

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ A61F 13/04 A61L 15/14		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2003년01월06일 10-0350140 2002년08월13일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 번역문제출일자 (86) 국제출원번호 (86) 국제출원일자 (81) 지정국	10-1996-0704011 1996년07월20일 1996년07월24일 PCT/US1994/11508 1994년10월11일 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 라트비아 몽고 마다가스카르 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아 슬로바키아 우크라이나 우즈베키스탄 베트남 그루지야 리투아니아 AP ARIPO특허 : 말라위 수단 케냐 EA 유라시아특허 : 벨라루스 카자흐스탄 러시아 아르메니아 키르기스 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 룩셈부르크 네덜란드 포르투갈 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 (87) 국제공개일자	특1997-0700464 1997년02월12일 WO 1995/19751 1995년07월27일
(30) 우선권 주장	08/184,657 1994년01월21일 미국(US) PCT/US94/02950 1994년03월17일 미국(US) 08/320,917 1994년10월10일 미국(US)		
(73) 특허권자	미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩춰링 캄파니		
(72) 발명자	미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3엠 센터 매튜 티. 스크즈 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피. 오. 박스33427 제이슨 엘. 에드가 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피. 오. 박스33427 딘 에이. 에르스펠드 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피. 오. 박스33427 앤드류 제이. 칼리난 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피. 오. 박스33427 워쿠 민다예 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피. 오. 박스33427 앤드류 제이. 말러, 주니어 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피. 오. 박스33427		
(74) 대리인	나영환, 이상섭, 신정건, 김두규		

심사관 : 김수미

(54) 정형외과용 깁스붕대재료

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 정형외과용 주조 이용 분야에 유용한 신규의 경화성 또는 열가소성 복합체에 관한 것이다.

배경기술

<2> 골절 또는 손상된 신체의 사지(四肢)를 고정시키는데 사용하기 위해 다양한 정형외과용 깁스 붕대 재료가 개발되어 왔다. 이러한 목적으로 개발된 최초의 깁스 붕대 재료중 일부는 개구부내에 및 망직물의 표면상에 혼입된 석고(예: 황산 칼슘반수화물)를 가진 망직물(예: 면 가아제)로 이루어진 파리 석고(plaster of paris) 붕대를 사용하였다.

<3> 그러나, 파리 석고 깁스 붕대는 낮은 강도 대 중량비로 인해 매우 무겁고 두피가 큰 가공 깁스 붕대를 산출한다는 점을 비롯한 다수의 부수적인 단점을 가진다. 또한, 파리 석고 깁스 붕대는 비교적 장시간에 걸쳐 그 강도를 발휘하므로 24 내지 48시간에 이르는 시간 동안은 중량을 견뎌야 하는 상황을 피

해야 한다. 더우기, 파리 석고 깁스 붕대는 통상 수용성이므로 목욕, 샤워 또는 기타 물과 접촉하는 활동을 피해야 한다.

<4> 폴리이소시아네이트 전중합체(prepolymer)가 미국 특허 제4,502,479호(가우드 등), 제4,441,262호(폰 보닌등) 및 제4,667,661호(솔츠등)에 개시된 바와 같은 정형외과용 깁스 붕대 재료용 수지를 제조하는데 유용한 것으로 확인되자 이 분야에서 상당한 진보가 이루어졌다. 미국 특허 제4,502,479호는 폴리우레탄 같은 폴리이소시아네이트 전중합체 수지가 함침된 고 모듈러스의 섬유(예: 유리 섬유)로 이루어진 편직을 포함하는 정형외과용 깁스 붕대 재료를 제시하고 있다. 미국 특허 제4,502,479호 및 제4,667,661호에 따라 제조된 정형외과용 깁스 붕대 재료는 보다 높은 강도 대 중량비 및 보다 큰 통기성을 포함하여 파리 석고 정형외과용 깁스 붕대를 능가하는 상당한 진보를 제공한다. 그러나, 그러한 정형외과용 깁스 붕대 재료는 그 깁스 붕대 아래의 미세골 구조의 촉각에 의한 조작이나 촉진을, 파리 석고 깁스 붕대를 착용할 때 가능한 정도로까지 허용하지 않는 경향이 있다. 이 점에서, 편직 유리 섬유 재료는 석고 만큼 압축성이 없으며, 깁스 붕대가 착용될 때 뼈의 미세 구조를 차폐하는 경향이 있어서, 예를 들면, 그 보호 기구 제공자는 골절의 고정중에 뼈를 감각하는 데 있어 제한을 받을 수 있다. 유리 섬유 직물이 다소 방사광을 내지만, 이들은 주물 아래에 있는 미세골 구조가 X-선을 투과할 수 없게 하는 때가 많다. 미세한 망 또는 "새도우"가 X-선 영상에 자주 나타날 수 있다. 편직 유리 섬유 배경에 해당하는 이 망은 X-선의 투과를 방해하여 X-선 영상에서 아래의 뼈의 미세한 세부 구조를 불확실하게 만든다. 또한, 편직 유리 섬유 배경은 경화되면 파리 석고에 비해 매우 거칠고, 종종 예리한 단부를 가진 깁스 붕대를 생성시킨다. 표면의 조면화 및/또는 예리한 단부는 피부 마모를 일으키고, 착복을 방해하며 가구 비품을 손상시킬 수 있다(예: 화장실 좌석은 사람이 앉을 때 거친 유리 섬유 깁스 붕대가 마찰되면 쉽게 손상될 수 있다).

<5> 섬유 유리 배경은 또 다른 단점을 가진다. 거의 대부분의 시판 섬유 유리 주조 붕대는 3.5 미크론(μm) 보다 훨씬 더 큰 직경을 가진 필라멘트로 이루어져 있다. 3.5 미크론 섬유가 과학계에서는 비발산성으로 간주되고 있지만, 상당수의 사용자들은 깁스 붕대 제거중에 생성되는 섬유 유리 분진의 흡입을 우려하고 있다. 게다가 섬유 유리와 같은 편직물을 포함하는 정형외과용 깁스 붕대 재료는 다소 고가이며, 일부 사용자에게는 사용할 수 없을 정도의 비용이 될 수도 있다.

<6> 편직이 아닌 폴리에스테르 직물을 사용하는 정형외과용 붕대가 미국 특허 제 3,972,323호(보라체스키)에 개시되어 있다. 그러나 미국 특허 제3,972,323호에 개시된 정형외과용 붕대는 파리 석고를 사용하며, 따라서, 열등한 강도 대 중량비 및 불량한 통기성과 같은, 파리 석고 정형외과용 깁스 붕대에서 나 타났던 단점을 가진다. 편직이 아닌 폴리에스테르 직물을 사용하는 정형외과용 붕대의 두번째 예는 미국 특허 제4,841,958호(에르스펠드 등)에 개시되어 있다. 그러나, 미국 특허 제 4,841,958호에 개시된 폴리에스테르 직물 배경은 깁스 붕대가 섬유 유리 깁스 붕대보다 다소 낮은 강도 및 낮은 강성도를 가지게 만든다. 따라서, 이들 깁스 붕대 재료(통상의 수지 시스템과 사용할 경우)는 중량을 건디는 정형외과용 깁스 붕대를 얻기 위해 주조용 테이프층을 보다 많이 필요로 한다.

<7> 충전된 열가소성 결정질 고체 폴리우레탄을 포함하는 깁스 붕대 재료가 미국 특허 제4,473,671호(그린)에 개시되어 있다. 사용시, 정형외과용 깁스 붕대 재료는 내부의 중합체가 변형될 정도로 충분히 부드럽게 되도록 충분히 높은 온도로 가온시킨다. 정형외과용 깁스 붕대 재료는 신체의 유효 부분의 표면 모양을 따르도록 성형한 후, 실온으로 냉각시킨다. 깁스 붕대 재료의 충전재는 20 내지 60중량%의 칼슘 메타실리케이트 섬유 및 40 내지 80중량%의 실리카 입자의 혼합물을 포함한다. 열가소성 중합체는 또한 부목 제품에 이미 이용되어 왔지만, 그 낮은 가공도로 인해 제한적으로 허용되어 왔다. 미국 특허 제 4,454,873호(라우펜베르그)는 열가소성 재료 및 (폴리)에틸렌 옥사이드 코팅을 포함하는 정형외과용 깁스 붕대 재료를 개시하고 있다. 상기 코팅은 그것이 응용될 때 깁스 붕대 재료의 인접 주름의 부착을 방해한다고 한다.

<8> 경화성 수지 및 깁스 붕대하층 패딩층을 보유한 통합 관형의 과상 편직 기재를 포함하는 관형 주조 시스템이 국제 특허 출원 제W090/14060호(블로트등)에 개시되어 있다. 수용성이지만 패딩 및 수지 보충층에 대해 중간층인 수지 불투과성 차폐층이 논급되어 있다.

<9> 상기 종래 기술로부터, 당해 분야에 필요한 것은 파리 석고의 장점. 예를 들면, 양호한 성형성 및 미세골 구조의 촉진성(palpability) 그리고 파리 비석고 재료의 장점, 예를 들면, 양호한 강도 대 중량비, 신속한 강도 구축, 및 바람직하게는 양호한 통기성을 모두 가지는 정형외과용 깁스 붕대 재료임을 생각할 수 있다. 이점에서 파리 석고를 실제로 사용하지 않는 장점들의 상기 조합을 제공함으로써 상기에서 강조했던 파리 석고에 내재하는 단점을 회피하는 것이 이 분야에서의 상당한 진보라고 할 수 있을 것이다. 양호하거나 또는 종래 기술의 편직 정형외과용 깁스 붕대 재료보다 양호한 성질을 가지며, 섬유 유리 편직물과 같은 편직물을 이용하는 종래 기술의 정형외과용 깁스 붕대 재료보다 비용이 상당히 저렴하고, 따라서 비용에 의한 제한성이 보다 더 적은 그러한 비파리 석고 정형외과용 깁스 붕대 재료를 제공하는 것 또한 이 분야에서의 진보라 할 수 있을 것이다. 그러한 정형외과용 깁스 붕대 재료 및 그것을 제조하는 방법을 본원에 개시하며, 특허청구의 범위로 청구한다.

<10> 관련 출원

<11> 본원은 1994년 3월 17일자로 출원된 PCT 특허 출원 US94/02950호의 일부 계속 출원이며, 후자의 출원은 1994년 1월 21일자로 출원된 미국 특허 출원 제 08/184,657호의 일부 계속 출원이며, 이 후자의 출원은 1993년 4월 16일자로 출원된 미국 특허 출원 제08/049,007호의 일부 계속 출원이며, 이들을 모두 본원에 참고로 인용하였다.

<12> 관련 출원으로는 본 발명의 양수인에 의해 1993년 4월 16일자로 출원된 다음의 미국 특허 출원이 있다: Process and Novel Casting Materials, 제 08/048,891호; Water Soluble Films Used in Synthetic Casting Tapes, 제 08/048,738호; 및 Novel Casting Tapes and Resins and Processes Therefor, 제 08/048,656호. 이들은 모두 본원에 참고로 인용하였다. 또 다른 관련 출원으로는 본 발명의 양수인에 의해 1993년 1월 25일자로 출원된 다음의 미국 특허 출원이 있다: Water Curable Resin Compositions-제 08/008,743호; Orthopedic Support Materials and Method-제08/008,678호; 및 Microfiber Fillers for Orthopedic Casting Tapes-제08/008,755호. 이들 모두 본원에 참고로 인용하였다.

<13>

발명의 요약

<14>

일 실시태양으로 본 발명은 합성 섬유 유리 깁스 붕대 재료의 강도를 가진 파리 석고의 성형성 및 순응성을 부여하며, 정형외과용 주조 분야에 유용한 신규의 경화성 또는 열가소성 복합체에 관한 것이다. 이 실시태양은 "무면포(scrimless)의 정형외과용 깁스 붕대 테이프로 사용될 수 있는, 결합제(예: 경화성 수지) 및 충전재를 포함하는 복합 제품을 제공한다. 바람직한 재료는 고도로 충전된 수지 시스템을 포함하며, 첨가된 웹의 완전도를 위해 경중량의 망직물을 혼입할 수도 있다. 충전재를 상기 실시 태양의 깁스 붕대 재료내로 혼입시킴으로써, 비경화된 깁스 붕대 테이프 또는 붕대의 취급 특성 뿐만 아니라 경화된 깁스 붕대 재료의 강도를 상당히 부가한다. 충전재를 상기 실시 태양의 깁스 붕대 재료내로 혼입시킴으로써, 경화된 깁스 붕대 재료에 공기 및 증기 다공도를 부여하기도 한다. 그러므로, 섬유 유리 배킹의 단점(예: 제한된 순응성)은 경화시 필수적인 고강도 및 고강성도를 유지하면서 회피할 수 있다. 필요에 따라, 상기 실시 태양의 제품은 섬유를 혼입하여(섬유 다발과 같이 개개의 무작위적 연신된 섬유로서, 또는 경중량의 면포 형태로) 비경화 제품에 증가된 응집성을 제공할 수도 있다.

<15>

바람직한 실시 태양으로, 본 발명은 파리 석고의 성형성 및 순응성을 부여하지만, 신속히 경화하여 강력한 제품을 형성하는 신규의 경화성 깁스 붕대 재료에 관한 것이다. 이 실시 태양에서, 주조 제품은 수경화성 수지, 및 면포, 바람직하게는 경중량 면포상에 코팅된 충전재의 혼합물을 포함하는 복합 시트의 형태로 제공된다. 충전재에 적재되는 부피량은 액체 수지의 부피에 대해 상대적으로 매우 커서 혼합물이 비교적 경중량의 면포상의 "풀링(pooling)" 없이 골고루 코팅될 수 있게 하는 것이 바람직하다. 활성화되면 주조 제품은 신체 부분을 둘러싸서 경화시킬 수 있다. 이 실시 태양은 통상의 합성 섬유 유리 깁스 붕대 재료의 신속한 강도 구축성을 보유하면서 매우 양호한 성형성 및 유연성을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

<16>

본 발명은 첨부 도면과 관련하여 보다 명확히 이해할 수 있다.

<17>

도 1은 구형 입자, 이 입자와 결합된 수지, 및 공극을 포함하는 복합체 구조의 개략도이고;

<18>

도 2는 불규칙한 모양의 입자, 이 입자와 결합된 수지, 및 공극을 포함하는 복합체 구조의 개략도이고;

<19>

도 3은 복합체 깁스 붕대 재료 및 수용성 라이너 필름을 포함하는 롤형 깁스 붕대 테이프의 투시도이고;

<20>

도 3A 및 도 3B는 복합체 깁스 붕대 재료 및 수용성 라이너 필름을 포함하는 깁스 붕대 테이프의 투시도이고;

<21>

도 4는 수용성 백내 깁스 붕대 테이프의 롤의 투시도이고;

<22>

도 5는 경중량의 면포 재료의 두 층들 사이에 삽입된 복합체 깁스 붕대 재료를 포함하는 롤형 깁스 붕대 테이프의 투시도이고;

<23>

도 6은 경중량의 면포 재료의 두 층들 사이에 삽입된 깁스 붕대 재료의 다수의 보다 좁은 스트립으로부터 형성된 복합체 깁스 붕대 재료를 포함하는 롤형 깁스 붕대 테이프의 절단 투시도이고;

<24>

도 7A는 경화성 수지, 및 경중량의 면포상에 코팅된 충전재의 혼합물을 포함하는 깁스 붕대 테이프의 투시도이고, 도 7B는 도 7A의 깁스 붕대 테이프의 라인 B-B의 횡단면을 도시한 도면이고;

<25>

도 8은 실시예 31의 깁스 붕대 재료의 횡단면의 주사 전자 현미경 사진이다.

<26>

도 1에는, 복합체의 일부(1)를 예시하고 있는데, 복합체는 구형 충전재 입자(2), 수지 도메인(3), 및 공극(4)으로 이루어져 있다. 도 2는 유사한 복합체(5)를 도시하고 있는데, 충전재 입자(6)는 불규칙한 모양을 하고 있다. 도 3은 깁스 붕대 테이프(7)의 부분적으로 풀린 롤을 도시하고 있는데, 복합 깁스 붕대 재료(8), 및 일시적 수용성 라이너(9)를 포함하고 있다. 도 3A 및 도 3B는 깁스 붕대 테이프의 투시도를 도시하고 있는데, 깁스 붕대 재료(8)는 양쪽 주 표면에 인접한 일시적 수용성 라이너(9)를 가진 시트 형태이다. 도 4는 수용성 백(10)에 포함된 깁스 붕대 테이프(11)의 롤의 투시도를 도시하고 있다. 도 5는 깁스 붕대 테이프(20)의 부분적으로 풀린 롤을 도시하고 있는데, 복합 깁스 붕대 재료(24), 및 경중량 면포 또는 웹(22)의 두 층을 포함하고 있다. 도 5에는 또한 다수의 표면 홈(26)이 도시되어 있는데, 이 홈은 롤이 물에 잠길 때 롤의 중심부로 물의 수송을 용이하게 하며 테이프의 폭을 횡단하고 있다. 도 6은 깁스 붕대 테이프의 부분적으로 풀린 롤(30)을 도시하고 있는데, 복합 깁스 붕대 재료(34)의 다수의 스트립, 및 경중량 면포 또는 웹(32)의 두 층을 포함하고 있다. 도 6에는 또한 복합 재료의 인접 스트립 사이에 갭(38)이 도시되어 있다. 이 갭은 롤이 물에 잠길 때 롤의 중앙부로 물의 수송을 용이하게 한다. 도 7A 및 도 7B는 경중량의 면포(44)상에 코팅된 충전재 및 경화성 수지의 복합체 혼합물(42)을 포함하는 본 발명의 바람직한 깁스 붕대 테이프(40)를 도시하고 있다. 도 7B는 도 7A의 라인 B-B를 따라 취한 테이프(40)의 횡단면을 도시하고 있다. 구체적으로, 이 횡단면은 축적을 도시하지 않았지만 비교적 얇은 경중량의 면포(44)상에 복합체 혼합물(수지(46) 및 충전재(48) 포함)의 비교적 두꺼운 코팅을 가진 테이프(40)를 예시하고 있다. 이 코팅은 착용중 쉽게 성형되어 의도하는 모양을 따를 수 있다.

발명의 상세한 설명

<27>

일 실시태양으로, 본 발명은 충전재와 결합된 결합제(예: 경화성 수지)를 포함하는 정형외과용 깁스 붕대 재료, 및 이 재료를 제조하는 방법 및 사용하는 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명에 이용된 수지 및 충전재는 별도의 면포를 사용하지 않고도 상기 재료가 정형외과용 깁스 붕대 재료로 사용하기에 충분한 강도를 가지게 하는 중요한 특성 및 물리적 성질을 가진다. 상기 재료는 또한 정형외과용 깁스 붕대 재료로 사용하는데 필요한 다공성 및 발산성을 가지며, 향상된 촉각 조작능, 성형성 및 촉진성을 보유한다. 동시에 상기 실시태양의 정형외과용 깁스 붕대 재료는 비교적 저렴하여 종종 편직 섬유 유

리 직물을 이용하는 이 분야에서 현재 공지된 정형외과용 깁스 붕대 재료의 보다 경제적인 대체재를 제공한다.

- <28> 상기 실시태양의 다공성 재료는 테이프, 부목, 관형체 및 다양한 적층체로 제공될 수 있다. 상기 실시 태양의 다공성 재료는 일반적으로 "결합제" 성분(즉, 경화성 수지 또는 열가소성 중합체)에 의해 함께 지지되는 충전재 고함량의 재료로 특징지을 수 있다. 충전재 적재량은 충분히 높고, 결합제 함량은 복합체가 공기 및 습기를 통과하도록 충분히 낮은 것이 바람직하다. 이론화하고자 하는 것은 아니지만, 결합제는 도 1 및 도 2에서 도시한 바와 같이 점 위치에서 입자들을 결합시키는 작용을 하는 것으로 현재 생각되고 있다. 입자들 사이의 공극은 경화된 복합체에 다공성을 제공하는 것으로 생각된다. 본원에 사용하는 바와 같이, 피부에 의해 생성된 수증기가 경화된 깁스 붕대를 자유로이 통과해 나갈만큼 충분한 다공성을 가진 깁스 붕대를 통기성이 있다(breathable 또는 breathe)고 말한다.
- <29> 또 다른 실시태양으로, 본 발명은 바람직하게는 경중량의 면포상에 코팅된 충전재와 경화성 수지의 복합체 혼합물을 포함하는 정형외과용 깁스 붕대 테이프에 관한 것이다. 비경화시에 상기 수지와 충전재 복합체 혼합물은 이 혼합물이 경중량의 면포상의 코팅으로 사용하기에 충분한 완전도를 가지게 하는 중요한 특성 및 물리적 성질(예: 유동학적 성질)을 가진다. 이 실시태양의 깁스 붕대 테이프는 착용중에 뛰어난 유연성을 나타내며 파리 석고와 유사한 방식으로 취급된다. 경화되면, 이 재료는 정형외과용 깁스 붕대 재료로 사용하는데 필요한 강도를 가지며, 경화중에는 향상된 촉각 조작능, 성형성, 유연성 및 촉진성을 보유한다.
- <30> 현재의 합성 깁스 붕대 재료의 순응성은 종종 복합체를 보유하는데 사용되는 직물 배킹(즉, "면포")에 의해 제한된다. 본 발명의 바람직한 깁스 붕대 재료는 매우 가벼운 직물 배킹만을 가지거나 또는 직물 배킹을 가지지 않으므로, 순응성은 복합체(즉, 수지와 충전재의 혼합물)의 유동학에 의해 주로 제한된다. 본 발명의 적합한 충전재와 수지의 조합체는 뛰어난 성형성을 가진 제품을 제공한다. 전통적인 파리 석고 재료의 성형성을 능가하는 깁스 붕대 재료를 얻었다. 본 발명의 가공 깁스 붕대 또는 부목은 또한 강력하고, 경중량이고, 발산성이며 다공성인 것이 바람직하다.
- <31> 본 발명에 사용하기 적합한 충전재료는 경화성 수지에 불용성인 무기 또는 유기 미립성 또는 섬유성 재료를 들 수 있다. 충전재의 형상으로는 구형, 발포체 팽창성 발포체, 미립재, 필라멘트, 미소섬유, 박편 및 판형 재료, 그리고 이들의 조합을 들 수 있다. 충전재는 다공성 또는 속이빈 구조의 고체일 수 있다. 바람직한 충전재는 경중량인 것이며 특히 잘 밀집되지 않아서 복합체가 수증기를 충분히 통과시키기에 충분한 공극 부피를 가지도록 하는 모양을 가진 것이다. 충전재는 일반적으로 구형이고, 복합체는 수증기를 통과시키는 것이 보다 더 바람직하다. 가장 바람직한 본 발명의 주조 제품은 전통적인 섬유 유리 편직 깁스 붕대 테이프 만큼 다공성인 것이다.
- <32> 적합한 무기 충전 재료의 예를 들면 다음과 같다 : 유리, 무정형 및 결정질 실리카(SiO_2), 소다 석회 보로실리케이트, 무정형 나트륨/칼륨/알루미늄 실리케이트 유리, 알루미늄(산화알루미늄), 산화철, 칼슘 메타실리케이트, 탄산칼슘, 황산칼슘(미립형 또는 미소섬유형), 카올린, 운모, 활석, 황산바륨, 붕소 섬유, 탄소 섬유, 유리 섬유, 그라운드 유리 섬유, 박편 유리, 금속 섬유, 장식, 아철산 바륨, 산화티탄, 세라믹 등. 바람직한 무기 충전 재료로는 다음과 같은 유리 및 세라믹 발포체를 들 수 있다 : 스카치라이트™ 상표의 유리 발포체 H50/10000EPX, H50/10000(산 세척된 것), K-46 및 S60/10000(3M에서 입수 가능); 익스텐도스피어™ 상표의 SG, CG, SF-12(PQ 코오포레이숀에서 입수 가능); 지오스피어™ 상표의 200, 400, 600, 800 및 850(3M에서 입수 가능), 제올라이트™ W1000, W1012, W1300, W1600, G3400 및 G3500(3M에서 입수 가능), 디카펠™ 상표의 HP-900 및 HP-920(그레프코에서 입수 가능), 및 실-셀™ 상표의 실-35/34, 실-32, 실-42 및 실-43(일리노이 60525, 호지킨스 소재의 실브리코 코오포레이숀에서 입수 가능), 디카펠™ 상표의 HP-820, HP-720, HP-520, HP-220, HP-120, HP-900, HP-920, CS-10-400, CS-10-200, CS-10-125 CSM-10-300 및 CSM-10-150(캘리포니아 토랜스 소재의 그레프코에서 입수 가능). 및 세라셀™(1.5 mm 내지 5 mm의 크기이고, 마이크로셀 테크놀로지 인코오포레이티드에서 입수 가능)과 같은 세라믹 입자가 기타 충전재와 혼합될 때 특히 적합할 수도 있다. 유색 안료 충전재 역시 적합하다. 이들 충전재의 혼합물도 적합하다.
- <33> 적합한 유기 충전재료는 열가소성 유기 재료 또는 열경화성 유기 재료 또는 그 둘다로 이루어진 충전재, 뿐만 아니라 기질 및 내부에 분산된 무기 미량-함유물로서 전술한 유기 재료를 포함하는 복합 충전재를 들 수 있다. 적합한 유기 충전재는 경화성 수지에 불용성이다. 적합한 열가소성 충전재료는 전술한 재료들의 공중합체를 포함하여 프리맥스 상표의 UH-1080, UH-1060 및 UH-1250(펜실베니아 알렌타운 소재의 에어 프로덕츠 앤드 케미컬스에서 입수 가능)과 같은 폴리올레핀, 폴리에스테르(예: 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 이하 "PET"로 함), 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아크릴레이트, 폴리카르보네이트, 폴리우레탄 등을 들 수 있다. 적합한 열가소성 충전재료는 익스판셀 4610E20 미소구(노벨 인더스트리즈에서 입수 가능)와 같은 팽창성 발포체도 있다. 적합한 열경화성 충전재료는 에폭시, 알데히드 축합 생성물(예: 코네틱트 덴버리 소재의 유니언 카바이드에서 입수 가능한 유기 열경화성 미소포션 BJO-0950, BJO-0820, BJO-0900, BJO-0840, BJO-09300), 아크릴레이트 및 메타크릴레이트가 있다. 바람직한 유기 충전재료는 폴리에틸렌 미소구(펜실베니아 알렌타운 소재의 에어 프로덕츠 앤드 케미컬스에서 입수 가능)를 들 수 있다.
- <34> 바람직한 미립성 충전재는 5 내지 500 μm , 보다 바람직하게는 20 내지 200 μm , 가장 바람직하게는 30 내지 120 μm 의 평균 입자 직경을 가진다. 본 명세서에서 "평균 입자 직경"은 입자와 동일한 부피의 구의 직경으로 정의한다.
- <35> 미소섬유를 수지에 첨가하여 웹의 완전도 또는 복합체 강도를 증가시킬 수 있다. 본 발명에 사용하기에 바람직한 섬유는 25 내지 5,000 mm 보다 바람직하게는 30 내지 1,000 mm, 가장 바람직하게는 30 내지 500 mm의 평균 길이를 가진다. 본원에 참고로 인용한 미국 특허 출원 제08/008,751호에 개시된 것과 같은 미소 섬유 충전재 역시 단독으로 또는 기타 미립성 충전재 또는 섬유와의 조합물로 사용할 수 있다.

- <36> 이소시아네이트 작용성 폴리우레탄 전중합체 시스템과 함께 사용하기에 바람직한 충전재는 다음과 같다: 스킨라이트™ 상표의 유리 발포체 H50/10000EPX, H50/10000(산 세척된 것) 및 S60/10000; 실-셀™ 상표의 실-35/34, 실-32, 실-42 및 실-43; 프리맥스™ UH-1080, UH-1060 및 UH-1250; 및 디카펠 HP-820, HP-720, HP-520, HP-220, HP-120, HP900, HP920, CS-10-400, CS-10-200, CS-10-125, CSM-10-300 및 CSM-10-150. 구형 충전재와 같이 1.5 데니어 × 19.05 mm의 PET 섬유(미니파이버 코드 번호 6 1575로 입수 가능)와 같은 섬유의 조합물을 사용하여 유익한 결과가 입증되었다.
- <37> 수지내 충전재의 적합한 농도(즉, "충전재 적재량")는 충전재의 부피 밀도, 이용되는 충전재 및 특정 수지의 비중, 및 복합체의 목적 다공도 및 취급 특성에 따라 달라질 것이다. 본 명세에서 "비중"이란 기준 물질의 밀도에 대한 특정 물질의 밀도의 비를 말한다. 고체 및 액체의 경우 기준 물질은 물(밀도 = 1 g/cc)이므로, 고체 또는 액체의 비중은 그 밀도와 값이 동일하다. 충전재 입자의 비중은 3 미만이 바람직하고, 약 2 미만이 보다 바람직하며, 1 미만이면 가장 바람직하다. 적합한 충전재 적재량은 충분한 강도(및 바람직하게는 양호한 다공성)를 나타낼만큼 충분히 높지만, 복합체가 쉽게 분열하거나 구부러지거나 또는 착용하기가 어려울 만큼은 높지 않은 수준을 선택하여 결정한다.
- <38> 복합체의 다공도를 특성화하는 한가지 방법은 복합 재료내 공극의 부피 분획(이하, 복합체의 "공극 부피"라 함)을 측정하는 것이다. 복합 재료의 공극 부피는 공기 또는 수증기의 수송시 접촉 가능한 복합체의 점유되지 않은 공극이다. 복합 재료의 공극 부피는 실시예 14에 기술한 바와 같이 측정할 수 있다. 예를 들면, 기체(예: 공기 또는 CO₂)로 충전되고 공기 또는 수증기의 수송시 접촉 가능한 공극은 복합체의 공극 부피에 포함될 것이다. 공극 부피는 통상 복합체의 총부피의 비율로서 표현할 수 있다. 자체가 다공성(예: 복합체가 다공성 충전재 포함)인 성분을 포함하는 복합체의 경우, 다공성 성분의 공극 부피는 성분의 공극이 공기 또는 수증기의 수송시 접촉 가능하다면 복합체의 총공극 부피에 포함되어야 한다. 경화중에 수지 발포를 나타내는 샘플 예컨대, 이소시아네이트 작용성 수지 시스템의 경우, 공극 부피는 실시예 14에 기술한 바와 같이 낮은 표면 장력의 불활성 용매의 흡수 부피를 측정하여 계산하여야 한다. 이 시험에 사용되는 불활성 용매는 경화된 복합체를 상당히 팽창시키거나 용해시키지 않는 용매이다. 대부분의 이소시아네이트 작용성 수지 시스템에는 이소프로필 알코올이 적합한 불활성 용매이다. 수지 발포는 공기 또는 수증기의 수송시 접촉할 수 없고 실시예 14에 기술하는 시험에 포함되지 않는 밀폐된 셀 공극을 생성시킬 수 있는 것으로 생각된다. 구체적으로, 수지 발포는 복합체의 표면에는 개방된 셀 공극을, 그리고 재료 전체적으로 밀폐된 셀 공극을 생성시킬 수 있다. 공극이 복합체의 어느 표면으로부터의 공기 또는 물의 수송시 접촉 가능하도록(즉, 용매가 전체 두께를 통과함) 하기 위해서는 공극 부피 측정시 주의를 기울여야 한다.
- <39> 바람직한 깃스 붕대 재료의 중요한 특성은 높은 강도 대 중량비이다. 경중량의 복합체를 얻기 위해서, 바람직한 충전재는 1.0 g/cm³ 미만, 보다 바람직하게는 0.75 g/cm³ 미만 및 가장 바람직하게는 약 0.6 g/cm³ 미만의 부피 밀도를 가진다. 본 명세에서 충전재의 "부피(bulk)" 밀도 또는 "겉보기(apparent)" 밀도는 단위 부피를 차지하는 충전재의 양을 계량하여 측정한다. 이 측정을 위해서는 10 g의 충전재 샘플을 적합한 크기로 눈금을 매긴 실린더(예: 약 25 cm³)내에 배치하여 충전재가 그 높이의 약 절반을 차지하게 만든다. 그 후 실린더를 5분 동안 옆으로 부드럽게 흔들어서 침전시킨다. 그 후 실린더 측면의 눈금으로 충전재의 부피를 읽는다.
- <40> 본 발명의 제품은 또한 두께 방향으로 통하는 다수의 거대 구멍을 가진 시트형 또는 테이프로 제공될 수도 있다. 본 명세에서 "거대 구멍"은 테이프의 두께를 통해 연장하는 구멍이다. 대조적으로, 전술한 "공극 부피" 또는 "소공(pores)"은 복합 재료의 개개의 입자를 둘러싸는 공극으로 특징지어진다. 공극은 복합체 전체에 분산되어 있으나, 수증기가 배출될 수 있는 경로를 제공하면서, 테이프의 두께를 통한 작은 "구멍(holes)"을 형성하지는 않는다. 소공과 구멍을 구별하는 다른 지침으로, 소공은 직경이 1,000 mm 미만인 반면, 구멍은 직경이 1,000 mm 이상인 것으로 생각된다.
- <41> 본 발명의 제품은 다수의 거대 표면 불규칙물(예: 판의 용기 또는 함몰)을 가진 테이프 또는 시트형으로 제공될 수 있는데, 상기 불규칙 형태는 테이프 또는 시트를 횡단하여 시트로 또는 그 근처까지 연장하고 롤의 인접층의 긴밀한 접촉을 제한한다. 이들 표면 불규칙물은 예를 들어 경화가 개시될 때 테이프의 롤의 중심부로의 물의 이동을 용이하게 한다. 이들 표면 불규칙물은 개시된 테이프가 깃스 붕대로 성형될 때 쉽게 평탄해지는 것이 바람직하다.
- <42> 본 발명의 바람직한 다공성 복합체는 30 내지 85 부피%, 보다 바람직하게는 40 내지 75 부피% 및 가장 바람직하게는 50 내지 70 부피%의 충전재를 함유한다. 본 발명의 바람직한 다공성 복합체는 8 내지 40 부피%, 보다 바람직하게는 10 내지 30 부피% 및 가장 바람직하게는 12 내지 25 부피%의 수지를 가진다.
- <43> 본 발명의 바람직한 다공성 복합체는 7% 이상, 보다 바람직하게는 10% 이상 및 가장 바람직하게는 12% 이상의 공극 부피를 가진다.
- <44> 경중량의 면포상에 코팅된 충전재와 경화성 수지의 복합체 혼합물을 포함하는 바람직한 정형외과용 깃스 붕대 테이프는 30 내지 85 부피%, 보다 바람직하게는 40 내지 75 부피% 및 가장 바람직하게는 50 내지 70%의 충전재를 함유한다. 경중량의 면포상에 코팅된 충전재와 경화성 수지의 복합체 혼합물을 포함하는 바람직한 정형외과용 깃스 붕대 테이프는 8 내지 40 부피%, 보다 바람직하게는 10 내지 30 부피% 및 가장 바람직하게는 12 내지 25 부피%의 수지를 가진다. 복합체 혼합물의 유동학은 복합체 혼합물이 목적하는 코팅 중량으로 경중량의 면포상에 쉽게 코팅되지만, 보관중에 "풀링"을 일으키지 않도록 조정하는 것이 바람직하다. 놀랍게도, 그러한 혼합물은 충전재를 전중합체 재료의 혼합물을 포함하는 수지 시스템 내로 완전히 혼합함으로써 얻을 수 있음이 밝혀졌다. 그 후 복합체 혼합물(충전재 및 수지 성분 포함)은 수지 시스템이 그 최종 분자량을 획득(그러므로 그 점도가 완전히 이루어지지 않음)하기 전에 경중량의 면포상에 코팅한다. 복합체 혼합물을 면포상에 코팅한 후, 수지는 전중합체 성분들 사이의 반응으로 인해 부가의 점도를 얻게 된다. 따라서, 복합체 혼합물은 풀링에 견디는 최종 보관 유동학을 얻는다. 충전재대 수지의 부피비가 복합 재료의 유사 유동학적 성질의 중요한 지표를 제공한다는 것이 밝혀졌다. 수지에 대한 충전재의 부피 분획이 증가함에 따라, 복합체는 점점 점도가 증가하게 되고 결국 풀링이 일어나기

어렵게 되는 것 같다. 경중량의 면포상의 코팅에 바람직한 복합체 혼합물은 수지에 대한 충전재의 부피비 (V_f/V_r)가 0.4 이상, 보다 바람직하게는 0.6 이상 및 가장 바람직하게는 0.8 이상이다.

- <45> 수경화성 수지와 사용하기에 바람직한 충전재는 매우 낮은 흡습성을 가진다. 바람직하게는 이 충전재는 4 중량% 미만, 보다 바람직하게는 1 중량% 미만 그리고 가장 바람직하게는 0.5 중량% 미만의 흡수된 물을 함유한다. 충전재 샘플내 흡수된 물의 양은 충전재를 오븐에서 가열하고 샘플의 중량 결손을 측정하여 측정할 수 있다. 고습기량을 가진 충전재의 경우는 복합체내로 혼입시키기 전에 충전재를 건조시키는 것이 바람직할 수도 있다.
- <46> 적합한 충전재와 수지의 조합을 선택할 때에는 복합체 혼합물의 보관 안정성이 중요한 고려 사항이다. 보관 안정성(shelf stability)이란 가공된 생성물이 정상의 보관 조건중에 분해, 또는 정도의 상당한 증가에 대해 견디는 능력을 말한다. 예를 들면, 이소시아네이트 작용성 폴리우레탄 전중합체를 포함하는 제품의 경우, 그러한 표준 보관 조건은 25°C의 무습 환경에서의 보관을 포함한다. 구체적으로, 유리 발포체와 같은 다수의 시판 충전재는 염기성(알칼리성)이며 이소시아네이트 작용성 폴리우레탄 전중합체에 바람직하지 못한 부반응을 일으킬 수 있다. 이러한 부반응은 수지를 조기에 경화시키거나 또는 완전히 경화시키지 못하게 할 수 있다. 바람직한 충전재는 수지 재료의 보관 안정성을 상실시키지 않도록 선택된다. 깃스 붕대 재료의 보관 안정성은 주위 온도(즉, 25°C)에서 보관할 때 바람직하게는 1년, 보다 바람직하게는 3년, 그리고 가장 바람직하게는 5년을 초과한다. 깃스 붕대 재료의 보관 안정성은 승온(49°C)에서 시험하여 주위 온도 안정성을 예측할 수도 있다. 바람직한 깃스 붕대 재료는 49°C에서 4주, 보다 바람직한 깃스 붕대 재료는 49°C에서 8주, 그리고 가장 바람직한 깃스 붕대 재료는 49°C에서 12주 동안 견딘다. 이소시아네이트 작용성 폴리우레탄 전중합체 시스템을 이용할 경우, 충전재는 염기성도 아니고 염기성 불순물을 함유하지도 않도록 하는 것이 좋다. 그러한 염기성은 제품의 보관 안정성을 제한할 수 있는 이소시아네이트 작용성 수지 시스템과의 부반응(예: 3량체화, 알로포네이트 형성 및 뷰렛 형성)을 일으킬 수 있다. 충전재의 염기성의 부작용은 충전재를 적합한 산으로 세척 및/또는 중화시켜서, 또는 산 안정화제를 수지에 첨가하여 최소화할 수 있다.
- <47> 목적에 따라, 실란, 티타네이트, 지르코네이트등을 사용하여 충전재를 표면 처리하여 수지 결합성, 혼합 용이성 및 상용성을 증가시킬 수 있다. 표면 처리는 충전재를 수지내에 혼입하기 전에 실시하거나, 또는 동일계에서, 즉 표면 처리제를 충전재와의 후속 반응을 위해 수지내로 혼입시킬 수 있다.
- <48> 전술한 바와 같이, 경화성 수지를 결합재로 이용할 수 있다. 본 발명의 깃스 붕대 재료에 사용되는 경화성 수지는 정형외과용 깃스 붕대의 기능적 요건을 충족시키는 임의의 경화성 수지가 바람직하다. 명백하게, 수지는 환자 또는 그 깃스 붕대를 이용하는 사람에게 유해할 수 있는 경화중 상당량의 독성 증기를 발산하지 않는다는 의미에서, 또한 수지가 경화중 화학적 자극 또는 과량의 열의 생성에 의해 피부를 자극하지 않는다는 의미에서 비독성이어야 한다. 또한, 수지는 일단 착용되면 깃스 붕대의 신속한 경화를 일으키도록 경화제와 충분히 반응성이 있어야 하나, 깃스 붕대를 착용하고 성형하기에 충분한 작업 시간을 허용하지 않을 만큼 반응성이어서는 안된다. 초기에, 깃스 붕대 재료는 유연성 및 성형성이 있어야 하며 자체에 부착하여야 한다. 그후 깃스 붕대 착용 완료후 단시간내에 강성 또는 적어도 반-강성 그리고 강력하게 되어 깃스 붕대가 착용자의 활동에 의해 중속되는 하중 및 응력을 지지해야 한다. 따라서, 깃스 붕대 재료는 몇분내에 점탄성 조건(예: 성형성 퍼티)으로부터 고체 조건으로 상태 변화를 수행해야 한다.
- <49> 일 실시태양에서, 수지는 매우 경중량의 면포상에 코팅될 경우에도 "폴링"에 견디는 고도로 점탄성인 수경화성 수지이다. 또다른 실시태양에서, 수지는 충전재와 혼합할때 매우 경중량의 면포상에 코팅될 경우에도 "폴링"에 견디는 고도의 점성 혼합물을 형성한다. 본 명세서에 제시하는 바와 같이, 다수의 전통적 비-점탄성 수지는 고도의 점탄성(즉, 수지의 $\tan \delta$ 값이 감소됨)이 되도록 개질시킬 수 있고, 따라서 본 발명에 사용하기에 적합하다. 미국 특허 제4,131,114호에 개시된 것과 같은 폴리이소시아네이트와 폴리올의 반응에 의해 형성된 우레탄 수지가 바람직하다. 당해 분야에 공지된 여러가지 부류의 수경화성 수지가 적합한다, 그 예로는 폴리우레탄, 시아노아크릴레이트 에스테르, 및 습기 민감성 촉매와 함께 사용할 때는 그 단부에 트리알콕시 또는 트리할로-실란기로 종결된 전중합체 및 에폭시 수지가 있다. 예를 들면, 미국 특허 제3,932,526호는 1,1-비스(퍼플루오로메틸설포닐)-2-아릴 에틸렌이 미량의 습기를 함유하는 에폭시 수지의 중합을 일으키는 것으로 개시하고 있다.
- <50> 수경화성인 것 이외의 수지 시스템을 사용할 수도 있지만, 정형외과용 깃스 붕대 테이프의 경화를 활성화하기 위해서는 물을 사용하는 것이 가장 편리하고, 안전하고 정형외과의 및 의료 구조 종사자에 친숙하다. 바람직한 수지는 물에서 크게 분산되지 않는 것이다. 미국, 특허 제3,908,644호에 개시된 것과 같은 수지가 적합한 데, 이 수지는 붕대가 글리시딜 메타크릴레이트와 비스페놀 A(4,4'-이소프로필렌디페놀)의 축합에서 유래한 비스-메타크릴레이트 에스테르와 같은 2가 작용성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트로 함침되어 있다. 그 수지는 3차 아민 및 유기 과산화물 용액으로 습윤화시 경화된다. 또한, 물은 촉매 또는 개시제를 함유할 수도 있다. 예를 들면, 미국 특허 제3,630,194호는 산화제 및 환원제(당해 분야에 산화환원 개시제 시스템으로 공지) 수용액에 붕대를 침지시키므로써 그 중합이 개시되는 아크릴아미드 단량체로 함침된 정형외과용 테이프를 제시하고 있다. 그러한 붕대의 강도, 강성도 및 경화속도는 본 명세서에 개시하는 제조 변수에 의해 좌우된다. 하기의 개시 사항은 주로 수경화성 이소시아네이트-작용성 전중합체 또는 수반응성 액체 유기금속 화합물을 경화성 수지로 이용하는 본 발명의 바람직한 실시태양에 관한 것이다.
- <51> 본 발명에 사용하기에 보다 바람직한 수지는 수경화성의 이소시아네이트-작용성 전중합체이다. 이런 유형의 적합한 시스템은 예를 들어 미국 특허 제 4,411,262호, 및 미국 특허 제4,502,479호에 개시되어 있다. 보다 바람직한 수지 시스템은 미국 특허 제4,667,661호 및 본원에 참고로 인용한 미국 특허 출원 제 07/376,421호에 개시되어 있다. 본 명세서에 사용된 수경화성의 이소시아네이트-작용성 전중합체란 폴리이소시아네이트 화합물과 반응성 수소 화합물 또는 올리고머(예: "폴리올")로부터 유래한 전중합체를 뜻한다. 본 명세서에 사용된 반응성 수소 화합물은 예를 들어 문헌[Chemistry of Organic Compounds, Carl R. Noller 6장, 121-122면(1957)]에 개시된 바와 같이 널리 공지된 제레비티노프

(Zerevitinov) 시험에 따라 활성 수소를 가진 화합물이다. 전중합체는 충분한 이소시아네이트-작용성을 가져 물, 예를 들면, 수증기 또는 바람직하게는 액상수에 노출될 때 경화된다.

<52> 이소시아네이트와 폴리올의 반응에 의해 형성된 폴리이소시아네이트 전중합체를 이용하는 것이 바람직하다. 톨루엔 디이소시아네이트(TDI)와 같은 보다 휘발성의 재료보다는 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI)와 같은 저 휘발성을 가지는 이소시아네이트를 사용하는 것이 바람직하다. 적합한 이소시아네이트로는 2,4-톨루엔 디이소시아네이트, 2,6-톨루엔 디이소시아네이트, 이들 이성질체의 혼합물, 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 2,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 가능한 소량의 2,2'-디페닐메탄 디이소시아네이트(대표적인 시판 디페닐메탄 디이소시아네이트)와 상기 이성질체의 혼합물, 및 방향족 폴리이소시아네이트 및 그 혼합물이 있으며, 이들은 아닐린과 포름알데히드의 축합 생성물의 포스겐화로부터 유도된다. 전중합체 시스템에 사용하는 대표적인 폴리올로는 폴리알킬렌 옥사이드(예: 폴리에틸렌 옥사이드 및 폴리부틸렌 옥사이드), 폴리프로필렌 에테르 글리콜(상표명 아르콜™으로 아르코 케미컬에서 입수 가능하고, 상표명 플루라콜™으로 바스프 와이언도트에서 입수 가능), 폴리테트라메틸렌에테르 글리콜(케이커 오츠 컴퍼니의 폴리맥™ 또는 델라웨어 월링턴 소재의 듀퐁 드 네무와 이.아이. 컴퍼니의 테라탄™). 폴리카프로락톤 디올(유니언 카바이드의 톤™ 폴리올 시리즈) 및 폴리에스테르 폴리올(후커 케미컬 컴퍼니 루코 디비전에서 입수가능한 루코플렉스™ 폴리올과 같은 디올과 디카르복실산의 에스테르화로부터 얻어진 히드록실 말단형 폴리에스테르)이 있다. 고분자량의 폴리올을 사용하므로써, 경화된 수지의 강성도를 감소시킬 수 있다.

<53> 본 발명의 깃스 봉대 재료에 유용한 수지의 예는 다우 케미컬 컴퍼니에서 입수 가능한 이소네이 트™ 2143L로 알려진 이소시아네이트(약 73%의 MDI를 함유하는 디- 및 트리-이소시아네이트의 혼합물) 및 유니언 카바이드에서 입수 가능한 니악스™ PPG725로 알려진 폴리프로필렌 옥사이드 폴리올을 사용한다. 재료의 보관 수명을 연장하기 위해서는, 0.01 내지 1.0 중량%(총 수지 중량을 기준)의 벤조일 클로라이드 또는 또다른 적합한 안정화제를 포함시키는 것이 바람직하다.

<54> 수지의 반응성은 일단 수지가 수경화제에 노출되면 적절한 양의 적절한 촉매의 사용으로 조절할 수 있다. 반응성은 너무 크지 않아서 (1) 경질 필름이 수지 표면에 신속히 형성되어 물이 수지의 부피내로 추가로 침투되지 않거나; 또는 (2) 착용 및 성형을 완료하기 전에 깃스 봉대가 강성이 되어야 한다. 본원에 참고로 인용한 미국 특허 4,705,840호에 기재된 대로 제조되는 4-[2-[1-메틸-2-(4-모폴리닐)에톡시]에틸]-모폴린("MEMPE") 및 미국 특허 제4,433,680호에 기재된 대로 제조되는 2,2'-디모폴리노디에틸 에테르("DMOEE")를 약 0.05 내지 약 5 중량%(총 수지 중량 기준)의 농도로 사용하여 양호한 결과를 얻었다.

<55> 수지의 발포는 최소화되어야 하는데, 그 이유는 수지의 발포가 깃스 봉대의 표면 유연성에 악영향을 끼치고 깃스 봉대의 전체 강도를 감소시키기 때문이다. 발포는 예를 들어 물이 이소시아네이트기와 반응한 결과로서 이산화탄소가 방출될 때 일어날 수 있다. 발포를 최소화하는 한가지 방법은 전중합체내 이소시아네이트의 농도를 감소시키는 것이다. 그러나, 반응성, 실행성 및 최종 강도를 가지기 위해서는 충분한 농도의 이소시아네이트기가 필요하다. 발포는 낮은 수지 함량에서 덜 일어나지만, 강도 및 박리 내성과 같은 바람직한 깃스 봉대 특성을 위해서는 충분한 수지 함량이 필요하다. 발포를 최소화하는 양호한 한가지 방법은 실리콘 안티포움 A(다우 코닝), 또는 안티-포움 1400 실리콘 유동액(다우 코닝)과 같은 발포 억제제를 수지에 첨가하는 것이다. 다우 코닝 안티-포움 1400과 같은 액상 실리콘을 농도 약 0.05 내지 1.0 중량%로 사용하는 것이 특히 바람직하다. 미국 특허 출원 제07/376,421호 및 공개 유럽 특허 출원 EPO 0 407 056호에 개시된 것과 같은 소수성 중합체 입자의 안정한 분산액을 함유하는 수경화성 수지를 사용하여 발포를 감소시킬 수도 있다.

<56> 또한 미국 특허 제4,667,661호에 따라 윤활제를 수지에 첨가하므로써, 깃스 봉대 재료가 경화 전후에 감소된 점착성을 나타내며, 용인되는 강도 및 적층 강도를 가진 깃스 봉대를 형성할 수 있다. 적합한 윤활제로는 수지 시스템에 공유 결합되는 친수성기; 계면활성제, 다수의 친수성기로 이루어진 중합체, 및 폴리실록산과 같은 경화성 수지와 비상용성인 첨가제; 및 이들의 조합물을 들 수 있다. 윤활제는 목적에 따라 별도의 일시적 라이너와 함께 사용할 수 있다.

<57> 본 발명에 바람직한 수지에는 수반응성 액체 유기금속 화합물과 같은 비이소시아네이트 수지도 포함된다. 이들 수지는 이소시아네이트 수지 시스템의 대체용으로 바람직하다. 정형외과용 깃스 봉대에 사용하기 적합한 수경화성 수지 조성물은 수반응성 액체 유기금속 화합물 및 유기 중합체로 구성된다. 유기금속 화합물은 수지의 점도를 감소시키는 작용을 하며, 일반식 $(R^1O)_xMR^2_{(y-x)}$ 의 화합물인데, 이 식에서, 각각의 R^1 은 독립적으로 1 내지 50개의 비과산화물 -O-, -S-, -C(O)- 또는 -N- 기에 의해 주쇄에서 차단될 수도 있는 C_1-C_{100} 탄화수소기이고; 각각의 R^2 은 독립적으로 1 내지 50개의 비과산화물 -O-, -S-, -C(O)- 또는 -N- 기에 의해 주쇄에서 차단될 수도 있는 C_1-C_{100} 탄화수소기 및 수소로 구성된 군에서 선택되며; x 는 1 내지 y 의 정수이고; y 는 M의 원자가이며; M은 붕소, 알루미늄 규소 또는 티탄이다. 유기 중합체는 첨가 중합체 또는 축합 중합체이다. 첨가 중합체를 유기 중합체 성분으로 이용하는 것이 바람직하다. 특히 유용한 첨가 중합체는 에틸렌형 불포화 단량체로부터 제조된 것이다. 그러한 첨가 중합체를 형성할 수 있는 시판 단량체의 예로는 에틸렌, 이소부틸렌, 1-헥센, 클로로트리플루오로에틸렌, 비닐리덴클로라이드, 부타디엔, 이소프렌, 스티렌, 비닐 나프탈렌, 에틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 테트라히드로푸르푸릴 아크릴레이트, 벤질 아크릴레이트, 폴리(에틸렌 옥사이드) 모노아크릴레이트, 헥사플루오로부틸 아크릴레이트, 아크릴산, 메틸 메타크릴레이트, 2-디메틸아미노에틸 메타크릴레이트, 3-메타크릴옥시프로필트리스(트리메틸실옥시)실란, 이소부틸 메타크릴레이트, 이타콘산, 비닐 아세테이트, 비닐 스테아레이트 N,N-디메틸아크릴아미드, 3차-부틸 아크릴아미드, 아크릴로니트릴, 이소부틸 비닐 에테르, 비닐 피롤리돈, 비닐 아졸라톤, 글리시딜 메타크릴레이트, 2-이소시아네이트에틸 메타크릴레이트, 말레산 무수물, 비닐 트리에톡시실란, 비닐 트리스(2-메톡시에톡시)실란 및 3-(트리메톡시실릴)

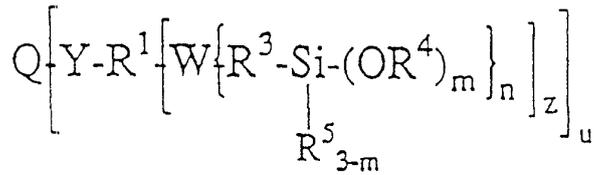
프로필 메타크릴레이트가 있으나, 이들로 제한되는 것은 아니다. 가수분해 가능한 작용기를 가진 중합체가 바람직하다. 산성 또는 염기성 촉매를 사용하여 상기 조성물의 수경화를 촉진시킬 수 있다. 강산 촉매가 바람직하다. 적합한 수반응성 액체 유기금속 화합물의 보다 완전한 설명은 본원에 참고로 인용한 계류 중인 미국 특허 출원 제 08/008,678호 및 제08/008,743호에 개시되어 있다.

<58> 본 발명에 보다 바람직한 수지에는 동시 계류 중인 미국 특허 출원 제 08/048,656호("Novel Casting Tapes and Resins and Processes Therefor")에 개시된 수경화성 알콕시 실란 말단형 올리고머도 포함된다. 이들 수지 조성물은 무용매인 것이 바람직하다.

<59> 바람직한 수지 조성물은 안정하며, 즉 비반응성이며, 약 40°C 미만의 온도에서 점도를 크게 증가시키지 않는다. 또한 바람직한 수지 조성물은 물에 노출시 경화되어 약 10 내지 100°C, 바람직하게는 약 20 내지 50°C의 온도에서 경화된 재료를 형성할 수 있다. 바람직한 수지 조성물은 지점도의 수반응성 알콕시실란 말단형 중합체를 포함한다. 평균 알콕시실란 작용기는 하나 이상이며, 바람직하게는 두개 이상이나, 4개 만큼 많을 수도 있다. 각각의 알콕시실란기는 2 또는 3개의 가수분해 가능한 기를 가질 수 있다.

<60> 가수분해 가능한 알콕시실란기를 가진 수반응성 중합체는 하기 화학식 1의 화합물이 바람직하다:

<61> [화학식 1]



<63> 상기 화학식 1에서,

<64> Q는 폴리올 잔기이고,

<65> W는 $-NHC(O)-X(R^{2-n-q})-$ 또는 $-XC(O)NH-$ 이며;

<66> X는 $-O-$, $-NR^8-$, 또는 $-S-$ 이고;

<67> Y는 $-O-$, $-NR^8-$, $-S-$, 카르바밀티오($-SC(O)NH-$), 카르바메이트($-OC(O)NH-$), 또는 우레이도, 및 N-치환된 우레이도($-NHC(O)NH-$)이며;

<68> R^1 은 치환 또는 비치환된 2가의 C_1-C_{200} 탄화수소 연결기로서, 1 내지 50개의 비과산화물 $-O-$, $-C(O)-$, $-S-$, $-SO_2-$, $-NR^6-$, 아마이드($-C(O)-NH-$), 우레이도($-NH-C(O)-NH-$), 카르바메이트($-O-C(O)NH-$), 카르바밀티오($-S-C(O)-NH-$), 비치환 또는 N-치환된 알로파네이트($-NH-C(O)-N(C(O)-O)-$) 비치환 및 N-치환된 뷰렛($-NH-C(O)-N(C(O)-N)-$), 및 N-치환된 이소시아뉴레이트기로 주쇄가 차단될 수도 있고;

<69> R^2 은 존재하거나($n=1$ 인 경우) 부재할($n=2$ 인 경우) 수 있으며, H 및 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 탄화수소기 중에서 선택되는 것으로서, 1 내지 10개의 비과산화물 $-O-$, $-C(O)-$, $-S-$, $-SO_2-$, 또는 $-N(R^6)-$ 기로 주쇄가 차단될 수도 있으며;

<70> R^3 은 치환 또는 비치환된 2가의 C_1-C_{20} 탄화수소 연결기로서, 1 내지 5개의 비과산화물 $-O-$, $-C(O)-$, $-S-$, $-SO_2-$, 또는 $-N(R^6)-$ 기로 차단될 수도 있고;

<71> R^4 은 C_1 내지 C_6 탄화수소기 또는 $-N=C(R^7)_2$ 이며;

<72> 각각의 R^5 및 R^7 은 독립적으로 C_1 내지 C_6 탄화수소기이고;

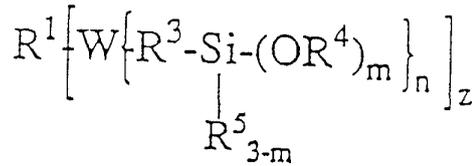
<73> R^6 은 C_1 내지 C_6 탄화수소기 또는 수소이며;

<74> R^8 은 H 및 치환 또는 비치환된 C_1-C_{20} 탄화수소기로 구성된 기에서 선택되는 것으로서, 상기 탄화수소기는 1 내지 10개의 비과산화물 $-O-$, $-C(O)-$, $-S-$, $-SO_2-$ 또는 $-N(R^6)-$ 기로 주쇄가 차단될 수도 있으며;

<75> X가 N일 경우, $n+q=1$ 이고, X가 S 또는 O일 경우, $n+q=2$ 일 것을 조건으로 $n=1$ 내지 2이고 $q=0$ 내지 1이고;

<76> u가 0일 경우 화학식 1의 화합물이 하기 화학식 2의 화합물일 것을 조건으로 μ 는 폴리올 잔기 0 내지 6의 작용기이다.

<77> [화학식 2]



<79> 상기 식 2에서,

<80> m은 2 내지 3이며, z는 1 내지 3이다.

<81> 각 "R³-Si(OR⁴)_m"부는 동일하거나 상이할 수 있다. 바람직한 조성물은

비스(트리메톡시실릴프로필)아민과 같은 고도로 작용화된 알콕시 실란으로 단부가 캡핑된 톨루엔 디이소시아네이트("TDI")계 전중합체로 구성된다.

<82> 알콕시 실란 작용화된 전중합체를 제조하는데 사용하기 위하여, 본원에 바람직한 전중합체 전구체는 1.9 내지 9.0%의 유리 NCO를 가진 반응성 폴리이소시아네이트 및 폴리올로부터 형성된 것이며, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 폴리에테트라메틸렌 글리콜, 폴리에스테르 에테르 폴리올 및 이들이 혼합물을 함유한다. 가장 바람직한 디이소시아네이트 전중합체는 폴리에틸렌 글리콜을 함유하는 것이나 예로는 폴리에테트라메틸렌 글리콜 폴리프로필렌 글리콜, 폴리부틸렌 글리콜 같은 폴리에테르 폴리올, 및 이들의 무작위 또는 블록 공중합체, 및 미국 특허 출원 제07/376,421호에 개시된 것과 같은 중합체 폴리올을 들 수 있다. 폴리부타디엔 폴리올 및 폴리이소프렌 폴리올과 같은 폴리올레핀 폴리올도 제파민 및 폴리아민 재료, 저분자량의 디올, 티올등과 같은 방향족 및 지방족 아민 말단형 "폴리올"과 마찬가지로 사용할 수 있다. 이들 폴리올의 혼합물이 유용할 수 있다. 바람직한 평균 폴리올 작용성은 1.8 내지 3, 보다 바람직하게는 2 내지 2.5이지만, 4 이상과 같이 많은 작용성을 가진 폴리올이 유용할 수 있다.

<83> 알콕시 실란 말단형 전중합체의 제조에 사용하기 위하여, 바람직한 폴리이소시아네이트는 차별적인 반응성을 가진다. 즉, 동일한 분자상에 2이상의 배수로 하나 이상의 이소시아네이트기보다 반응성이 상당히 더 큰 하나 이상의 이소시아네이트기를 가진다. 바람직한 이소시아네이트는 2 내지 3의 작용성을 가지며, 특히 바람직한 재료는 2 내지 2,3의 작용성을 가진다. 본 발명에 바람직한 이소시아네이트는 TDI이다. 포름알데히드와 아민린의 축합 생성물에 근거한 폴리이소시아네이트 및 메틸렌 디이소시아네이트("MDI")와 같은 기타 방향족 이소시아네이트가 유용성이 크다. 지방족 이소시아네이트가 유용하며, 지와 광에 대한 안정성이 특히 관심 사항인 이용 분야에 특히 바람직하다. 헥사메틸렌 이소시아네이트("HMDI"), 메틸렌-비스-(4-시클로헥실이소시아네이트), 테트라메틸렌 이소시아네이트("TMXDI") 및 크실렌 이소시아네이트의 뷰렛 부가물 및 3량체와 같은 재료를 사용할 수 있다. 이소포론 디이소시아네이트등과 같은 재료가 이소시아네이트기의 차별적 반응성으로 인해 유용할 수도 있다.

<84> 알콕시 실란 말단형 전중합체의 제조에 사용하기 위해, 본 발명의 바람직한 반응성 실란은 비스(트리메톡시실릴프로필)아민이나, 기타 반응성 실란, 예를 들어 아미노프로필트리메톡시실란("A-1110"), N-베타-(아미노에틸)-감마-아미노프로필-트리메톡시실란("A-1120"), 감마-메르캅토프로필트리메톡시실란("Y-11167"), 이소시아나토프로필 트리메톡시실란 등을 이용할 수 있다. 본 발명에 이용한 실란에 중요한 요소는 그것이 하나 이상의 활성수소기(W가 -XC(O)NH-일 경우 제외): 하나 이상의 실란 작용기; 및 실란(들)중 2이상(바람직하게는 3)의 가수분해 가능한 기를 가진다는 점을 주목해야 한다.

<85> 바람직한 실란은 트리메톡시실란 및 트리에톡시 실란이지만 기타 트리알콕시, 알킬디알콕시, 아릴디알콕시 및 옥시미노 실란이 유용할 수 있다. 이들은 TDI계 전중합체와 다양한 조합 및 비율로 반응하여 광범위한 평균 실란 작용성(예: 2 내지 4이상)을 제공할 수도 있다.

<86> 알콕시실란 말단형 전중합체 수지내 또다른 중요한 성분은 습기 경화성 수지용 촉매이다. 치환된 구아니딘 및 특히 N,N,N',N'-테트라메틸구아니딘("TMG")이 알콕시실란기의 충분히 신속한 가수분해 및 생성된 실란올의 후속적인 축합을 일으켜 실옥산 부가물을 형성하는 상기 실란 경화 시스템용으로 바람직한 촉매이다. 그러나, 기타 염기성의 3차 아민 촉매는 1,8-디아조비스클로[5.4.0]운데칸-7-온("DBU"), 트리에틸아민, 이미다졸, 피페라진등과 같은 상기 수지 시스템에 사용할 수 있다. 설펡산(알킬 및 퍼플루오로 알킬 포함), 카르복실산(알킬 및 퍼플루오로알킬 포함), 인산, 붕산등과 같은 산 촉매를 상기 수지 시스템과 함께 이용할 수 있다. 게다가, 실란 경화 분야에 공지된 주석, 코발트, 비스무트, 납, 아연 또는 티탄 리간드와 같은 다양한 금속 촉매를 단독으로 또는 상기 수지 시스템에서 전술한 촉매와 함께 사용할 수 있다.

<87> 일 실시태양으로, 본 발명은 경화시키기 전에 증가된 응집성을 가진 다공성 복합 재료를, 가장 바람직하게는 두꺼운 직물 배킹을 사용하지 않고 제공한다. 직물 배킹이 바람직한 것으로 생각되는 경우에 단지 가벼운 배킹을 사용하는 것이 바람직하다. 제품이 성형될 때 복합 재료가 균열되지 않고, 작용과정중 비경화된 복합체에 배치되는 대표적인 인장력을 지지하도록 수지 시스템은 고도로 응집성인 것이 바람직하다. 본 발명의 다공성 복합 재료를 제조할 경우, 재료의 비경화된 "취급" 특성(예: 웹 응집성 성형성, 유연성 폴링 내성등)과 재료의 경화된 물리적 성질(예: 강도, 다공도, 표면 평탄성등) 사이의 균형을 이루어야 한다. 재료의 물리적 성질은 복합체의 충전재 대 수지 부피비에 의해 상당히 영향을 받는 것으로 생각된다. 불행하게도, 충전재 대 수지 부피비가 증가(따라서 경화된 복합체 다공도의 증가)함에 따라 복합체는 응집성 또는 유연성이 더 적어지거나 성형하기가 더 어려워질 수 있다. 주어진 충전재 및 수지 시스템의 경우에는 고강도 및 다공도를 가지며 비경화된 상태에서 양호한 응집성 및/또는 유연성을 가지는 복합체를 제조할 수 없을 수도 있다. 이 문제를 완화하기 위해, 두가지 상이한 방법을 본 발명에서 개시한다. 첫번째 방법은 복합체의 수지 성분에 대한 개질과 관련된다. 이 개질은 수지의 tan δ를 감소시키고 따라서 복합체의 응집성을 증가시킨다. 두번째 방법은 섬유를 복합체내로(개개의 섬유로서 또는

직물 면포로서) 혼입시키는 것이다. 섬유는 복합체에 증가된 응집성을 제공하며, 착용중 비경화된 복합체 상에 위치하는 인장력의 일부를 지지한다. 목적에 따라 이들 방법을 조합하여 이용할 수도 있다.

- <88> 또다른 실시태양으로, 경중량의 면포상에 코팅된 충전재와 수지의 고점도 혼합물을 포함하는 깁스 붕대 테이프가 제공된다. 깁스 붕대 테이프상의 코팅은 활성화되면 고도로 이동성이 되어 테이프는 유연한 석고같은 깁스 붕대를 형성하도록 성형될 수 있다. 본 실시태양의 코팅된 깁스 붕대 테이프를 제조할 때는, 재료의 비경화된 "취급" 특성 (예: 성형성, 유연성, 풀링내성등)과 재료의 경화된 물리적 성질 (강도, 표면 유연성등) 사이의 균형을 이루어야 한다. 재료의 물리적 성질은 복합체의 충전재 대 수지 부피비에 의해 상당히 영향을 받는 것으로 생각된다. 불행하게도, 수지에 대한 충전재의 비율이 증가(따라서 코팅의 점도 및 풀링 내성의 증가)함에 따라 복합체는 유연성이 더 적어지고 성형하기가 보다 어려워질 수 있다. 대조적으로, 수지에 대한 충전재의 비가 너무 낮으면, 코팅은 면포 배경으로부터 풀링을 일으키거나 또는 충분히 높은 코팅 두께 또는 중량으로 코팅할 수 없고, 따라서 충분한 강도 또는 강성도를 가진 깁스 붕대를 제공할 수 없다.
- <89> 다공성 복합체의 취급 특성은 적합한 전류계를 사용하여 수지 성분의 점탄성을 측정하므로써 특징지을 수 있다. 본 발명의 바람직한 재료를 평가하기에 적합한 전류계는 레오메트릭스 인코오포레이티드에서 입수 가능한 레오메트릭스 다이내믹 아날라이저-II("RDA-II")와 같은 원추형 및 평판형 또는 평행 평판형 전류계가 있다. 동적 전단 방식으로 작동될 때 전류계는 재료의 탄성- 또는 보관-모듈러스(G'), 점성-또는 손실-모듈러스(G'') 및 동적 점도(h_0)를 측정할 수 있다. G''/G' 비는 \tan 델타($\tan d$)로 나타내며, 재료의 전체 점탄성 특성의 양호한 척도이다. 일반적으로, $\tan d$ 는 액체의 경우 1 보다 크고, 고체의 경우 1 미만이다. 정적 전단 방식으로 작동될 때, 평행판 전류계는 가해진 전단 속도(g)의 함수로서의 점도(h)를 측정할 수 있다.
- <90> 전술한 대로, 수지 성분의 $\tan d$ 를 급격히 감소시키는 것이 다공성 복합체(즉, 수지와 충전재의 혼합물)의 응집성을 증가시키는 한 가지 방법이며, 다양한 방법으로 수행할 수 있다. 이러한 방법으로는 (1) 적합한 양의 고분자량의 2차 중합체를 경화성 수지내로 혼입(즉, 용해)시키는 방법; (2) 예를 들어 경화성 중합체 시스템을 사용하여 2차 중합체를 동일계에서 형성하므로써, 경화성 수지를 가진 상호 침투성 중합체 네트워크를 형성하는 방법; 또는 (3) 고농도의 우레탄, 요소 또는 기타 수소 결합 작용성을 제공하여 쇠 상호작용을 촉진시키는 방법; 또는 (4) 비교적 고레벨의 쇠 분지도를 가진 전중합체를 혼입시키므로써 쇠의 엉킴을 촉진시키는 방법이 있다. 상기 방법들을 조합하여 이용할 수도 있다.
- <91> 적합한 고분자량의 2차 중합체는 경화성 수지내에서 충분히 가용성, 분산성 또는 팽윤성이고, 수지의 $\tan d$ 를 감소시킬 수 있는 중합체이다. 적합한 2차 중합체는 실제로 수지를 겔 상태로 만들 수 있다. 특히 바람직한 중합체는 수소 결합하거나 또는 경화성 수지 시스템과 상호 작용하여 충분한 점탄성을 비교적 낮은 부가 레벨로 제공할 수 있는 중합체이다. 일반적으로, 수지에 첨가되는 2차 중합체의 양은 수지에 적합한 $\tan d$ (따라서, 복합체에 필요한 응집성)을 제공하지만, 경화된 시스템의 강도 및 완전도에 악영향을 끼치지 않아야 한다. 이 기능을 수행하는데 필요한 2차 중합체의 양은 종종 비개질된 경화성 수지 또는 복합체의 점도 및 중합체의 분자량에 따라 좌우될 것이다. 일반적으로, 중합체 성질(유동학적 성질 포함)은 보다 작은 분자보다 큰 분자에 따라 훨씬 더 좌우된다. 그러므로, 다분산질 샘플의 중량 평균 분자량은 수평균 분자량보다 중합체 혼합물에서 개대되는 성질의 훨씬 양호한 지표이며, 다른 언급이 없으면 본원에서 사용된다. 응집성이 고분자량의 중합체의 혼입에 의해 달성될 경우, 중합체와 경화성 수지의 바람직한 혼합물은 30%이하, 보다 바람직하게는 1 내지 20%, 그리고 가장 바람직하게는 2 내지 12%의 중합체를 포함한다. 본 발명의 수지 시스템에 사용하기에 바람직한 고분자량의 2차 중합체는 약 30,000 내지 5,000,000의 중량 평균 분자량(M_w)을 가진다. 보다 바람직하게는 고분자량의 2차 중합체는 100,000 내지 3,000,000의 중량 평균 분자량을, 가장 바람직하게는 250,000 내지 2,000,000의 중량 평균 분자량을 가진다.
- <92> 바람직한 중합체는 수지와 중합체 혼합물의 $\tan d$ 가 1.0 rad/sec에서 20미만, 보다 바람직하게는 1.0 rad/sec에서 5 미만, 가장 바람직하게는 1.0rad/sec에서 5 미만이 되도록 약 20 중량 % 미만, 바람직하게는 약 10 중량 % 미만의 농도로 수지에 첨가될 때 수지의 $\tan d$ 를 상당히 감소시킬 수 있는 중합체이다. 또한, 바람직한 중합체는 G' 이 0.1 rad/sec에서 0.1 dyne/cm² 이상 및 1 rad/sec에서 1 dyne/cm² 이 되도록 약 20 중량 % 미만, 바람직하게는 약 10 중량 % 미만의 농도로 수지에 첨가될 때 수지의 보관 모듈러스를 상당히 감소시킬 수 있는 중합체이다. 중합체는 G' 을 주파수 0.1 및 1.0 rad/sec에서 각각 1 dyne/cm² 및 10 dyne/cm²가 넘는 값으로 증가시킬 수 있는 것이 바람직하다.
- <93> 폴리비닐피롤리돈 ("PVP") 및 N-비닐피롤리돈 공중합체가 폴리우레탄 전중합체 시스템의 $\tan d$ 를 감소시키기에 특히 유용한 중합체인 것으로 밝혀졌다. PVP는 일반적으로 다수의 폴리에틸렌 글리콜 및 폴리테트라메틸렌 글리콜에 가용성이고 고체로서 직접 첨가할 수 있으며, 약 100°C 내지 150°C에서 가열하면서 동일계상에서 진공 건조시킬 수 있다. 한편, PVP 및 폴리올을 포함하는 수지 시스템은 적합한 용매를 사용한 후 제거하여 공비 건조시킬 수 있다. 폴리올에서 일단 용해되면 수지와 중합체의 용액은 PVP가 용액으로부터 분리되지 않게 하는 공정 조건하에서 제조하는 것이 바람직하다. 비건조 PVP가 폴리우레탄 전중합체 시스템의 $\tan d$ 를 감소시키는데 특히 유용한 중합체라는 것도 관찰하였다. 수지 시스템에 첨가되는 습기 (즉, 약 5 중량% 이하의 물을 함유한 비건조 PVP를 사용할 경우)는 그렇게 형성되는 요소기의 수소 결합의 증가와 함께 전중합체의 쇠 연장을 일으키는 것으로 생각된다. 바람직한 폴리우레탄 전중합체 수지 시스템은 수지내에 1 내지 8%(충전재를 제외한 총수지 중량 기준)의 폴리비닐피롤리돈을 함유한다. 보다 바람직한 수지 시스템은 수지내에 2 내지 6 중량%의 PVP를 함유한다. 본 발명의 바람직한 수지 시스템에 사용하기에 바람직한 폴리비닐피롤리돈은 30,000 내지 3,000,000의 중량 평균 분자량을 가진다. 보다 바람직하게는 PVP가 100,000 내지 2,000,000의 중량 평균 분자량을, 가장 바람직하게는 250,000 내지 1,500,000의 중량 평균 분자량을 가진다.
- <94> 바람직한 폴리우레탄 전중합체 수지 시스템에 사용하기에 적합한 기타 중합체로는 이소옥틸 아크릴레이트와 N-비닐피롤리돈 ("NVP")의 공중합체, C1-C14아크릴레이트와 메타크릴레이트의 공중합체 (예: 부틸 아크릴레이트, 부틸 메타크릴레이트, 이소옥틸 아크릴레이트, 이소옥틸 메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 및 부틸 아크릴레이트와 히드록시에틸 메타크릴레이트의 공중합체), 아크릴아미드 및 메타크

릴아미드와 같은 아크릴레이트 공중합체를 들 수 있다. 기타 적합한 중합체는 N-비닐 피롤리돈, 비닐 아세테이트 및 그 가수분해된 중합체성 유도체, 스티렌, 올레핀, 아크릴로니트릴 등과 같은 단량체로부터 형성된 중합체이다. 그러한 적합한 단량체는 이온성일 수도 있고, 또는 1차 중합체 시스템과의 반응성이 있는 치환기(예: 아미노, 메르캅토, 히드록시 및 카복실기)를 포함할 수도 있다. 폴리에틸렌 옥사이드, 폴리프로필렌 옥사이드 및 폴리부틸렌 옥사이드와 같은 고분자량의 폴리알킬렌 옥사이드(바람직하게는 20,000 이상, 보다 바람직하게는 100,000 이상의 분자량을 가짐) 뿐만 아니라 이들의 블록 및 무작위 공중합체 역시 2차 중합체 시스템으로 유용할 수 있다. 바람직한 중합체 및 공중합체로는 부틸 아크릴레이트, 부틸 메타크릴레이트, 이소옥틸 아크릴레이트, 이소옥틸 메타크릴레이트, 아크릴산, 히드록시에틸 메타크릴레이트, 아크릴아미드, N-비닐피롤리돈 및 폴리에틸렌 옥사이드계를 들 수 있다. 이들 중합체는 1차 수지 시스템 또는 1차 수지 성분내 동일계 상에서 중합되거나, 용매내에서 중합되고 가공된 1차 수지 시스템에 첨가되거나, 폴리올 또는 이소시아네이트와 같은 1차 수지 시스템의 성분내에 중합되거나, 또는 폴리올 또는 이소시아네이트와 같은 1차 수지 시스템의 성분내에 첨가될 수 있다.

<95>

고 점탄성 수지를 제공(따라서 응집성 복합체의 형성을 용이하게 함)하는 또다른 방법은 경화성 수지로 상호침투성 중합체 네트워크를 형성하는 방법, 예를 들어 공경화 중합체 시스템을 사용하여 2차 중합체를 동일계상에서 형성하는 방법이다. 이 목표를 수행하는 한 가지 방법은 독립적으로 반응성인 2차 반응성 단량체 또는 올리고머 시스템을 1차 경화성 수지내로 혼입시키는 것이다. 적합한 2차 반응성 단량체 또는 올리고머는 1차 경화성 수지로부터 독립적으로 반응성이 있으며, 동일계 상에서 고분자량의 2차 중합체를 형성할 수 있는 것이 바람직하다. 이 방법은 복합체 재료가 여전히 비교적 낮은 정도를 유지하면서 그 최종 형태 또는 그 최종 형태와 유사한 형태로 처리되도록 하는 강력한 장점을 제공한다. 그 후 2차 반응성 단량체 또는 올리고머를 중합 반응시켜 2차 중합체를 형성하므로써 수지 혼합물의 점탄성을 증가시킬 수 있다. 예를 들면, 불포화 2차 단량체 또는 올리고머(예: 1가 또는 다가 작용성 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 아크릴아미드 또는 메타크릴아미드)를 이소시아네이트 작용성 전중합체 수지 시스템에 첨가할 수 있다. 2차 단량체 또는 올리고머를 예를 들어 열 및/또는 화학선(가시광 또는 자외광, 전자비임 등)을 사용하여 중합 반응시켜 중합체를 형성할 수 있다. 이 중합 단계는 제조 공정중에 또는 사용자에게 의해 실시할 수 있다. 2차 반응성 단량체 또는 올리고머는 2차 중합체가 1차 경화 시스템과 반응하게 하는 작용기를 포함하는 것이 더 바람직할 수도 있다. 예를 들면, 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 알코올(예: 히드록시에틸메타크릴레이트 "HEMA")은 자유 라디칼 메카니즘을 통해 반응하여 선형 중합체 폴리올을 형성할 수 있다. 이 중합체는 이소시아네이트 수지 시스템과 반응할 수 있다. 한편, 에폭시 단축 중합은 적합한 촉매를 사용하여 실시하여 이소시아네이트 작용성 수지와 추가로 반응할 수 있는 히드록실기 함유 중합체를 생성시킬 수 있다. 2차 반응성 단량체 또는 올리고머가, 형성된 2차 중합체를 1차 경화 시스템과 반응하도록 하는 작용기를 함유하기도 하는 시스템에서, 애 기에 대한 NCO기의 비를 조절하여 충분한 잔류 반응성 이소시아네이트 작용성이 기구의 작용중에 신속하고 완전한 경화를 이루도록 유지되도록 하여야 한다. 또한, 2차 반응성 단량체 또는 올리고머의 교차결합 정도를 조절하여 환자에 의한 김스 붕대 파손을 일으킬 수 있는 경화된 복합체의 과도하게 부서지기 쉬운 성질을 피해야 한다.

<96>

고도의 점탄성 수지를 제공(따라서 응집성 복합체의 형성을 용이하게 함)하는 또다른 방법은 고 농도의 우레탄, 요소 또는 기타 수소결합 작용성을 가진 조성물을 제공하는 것이다. 적합한 첨가제는 비 경화된 수지 시스템내 수소 결합 또는 중합체 쇄 상호작용, 또는 둘다를 촉진할 수 있는 기를 포함한다. 한편, 수지는 쇄의 영킹을 촉진하는 보다 고분자량의 올리고머 또는 다량의 쇄 분지도를 가진 성분을 포함할 수 있다. 필요에 따라, 두 방법을 조합하여 이용할 수 있다. 전술한 이소시아네이트 작용성 폴리우레탄 전중합체 시스템에서, 수소결합 작용성의 보다 고레벨의 혼입은 수지의 단위 중량당 우레탄 기의 수를 증가시키고/시키거나 1차 또는 2차 아민 작용성 재료와 수지의 이소시아네이트기와의 반응으로 형성된 요소기를 혼입시켜 수행할 수 있다. 수지의 단위 중량당 우레탄기의 수는 물을 수지에 첨가하여 증가시킬 수도 있다(이산화탄소의 동량의 손실과 함께). 일반적으로 수지내 우레탄기의 상대적인 수는 특정 수지 시스템의 알코올 당량에 대한 이소시아네이트 당량의 비(NCO/OH 비)가 감소함에 따라 증가할 것이다. 또한, 수지내 우레탄기의 상대적인 수는 보다 저당량 중량(보다 큰 애 수)의 폴리올을 사용하여 증가시킬 수 있다. 추가의 쇄 영킹은 또한 보다 고분자량의 폴리에틸렌 성분 혼입으로 그리고/또는 2 이상의 작용성을 가진 이소시아네이트 및/또는 폴리올을 혼입시켜 쇄의 분지도를 증가시키므로써 제공할 수 있다. 평균 작용성은 6 만큼 클 수도 있지만, 4 미만이 바람직하며 통상은 2 내지 3이다. 수지의 작용성의 개질이 수지의 점탄성 증가의 주요 수단인 경우에 작용성은 2.5 내지 3.5가 바람직하다. 충분한 양의 경질 분질(예: 이소시아네이트)을 제공하여 강성 고정 용도에 충분한 강도를 제공해야 한다. 이소네이트 2143L 계 시스템의 경우, 이소네이트 농도는 바람직하게는 45 중량% 이상, 보다 바람직하게는 50 중량% 이상, 그리고 가장 바람직하게는 54 중량% 이상의 수지 성분(충전재 없음)이어서 최종 복합체가 충분히 강성이 되어야 한다.

<97>

전술한 바와 같이, 김스 붕대를 환자의 사지에 착용(예: 포장)하는 방법은 주조 붕대 또는 테이프에 인장력 또는 응력을 부여한다. 유사하게, 부목을 환자의 사지에 착용하게 되면 부목 재료에 응력이 가해지기도 한다. 적합한 주조 또는 부목 재료는 상기 착용 응력을 쉽게 수용하며, 김스 붕대 착용 과정 중에 분리되지 않아야 한다. 본 발명의 바람직한 김스 붕대 테이프는 약 0.0175 N/mm 폭 이상, 보다 바람직한 김스 붕대 테이프는 약 0.0875 N/mm 폭 이상 그리고 가장 바람직한 김스 붕대 테이프는 약 0.175 N/mm 폭 이상의 인장 강도를 가진다.

<98>

전통적인 주조 제품은 고중량 직물 배킹 또는 면포(예: 섬유유리 편직물)상에 상기 응력을 분배한다. 대조적으로, 본 발명은 일부 경우에 고중량의 직물 배킹 또는 면포 없이도 상기 착용 응력을 견디기에 충분한 응집성을 가지는(예: 고 분자량의 2차 중합체를 수지내로 혼입시켜 수지 성분의 tan d를 감소시키므로써) 김스 붕대 재료를 제공한다. 그러나, 본 발명의 재료의 응집성을 증가시키는 즉, 경화된 보다 큰 인장 강도를 부여하고/하거나 착용 및 경화중에 분해에 대한 증가된 내성을 부여하는 두번째 대체적 방법은 미소섬유를 복합체내로(개개의 섬유로서 또는 직물 면포로서) 혼입시키는 것이다. 이 방법에서, 거대 섬유는 복합체에 증가된 응집성을 제공하며, 착용중 비경화된 복합체에 위치한 인장력의 일부를 지지한다. 이것은 재료 처리를 용이하게 하는데 특히 바람직하다. 가장 바람직하게는 경중량 면포를 이용하여 상기 기능을 수행할 수 있다. 이들 방법을 조합하는 것도 가능하다.

- <99> 비경화된 복합체의 응집성을 증가시키는데 적합한 거대성유로는 무기 성유 및 유기 성유를 들 수 있다. 적합한 무기 성유로는 섬유유리 및 세라믹 성유가 있다. 적합한 유기 성유로는 폴리에스테르, 폴리 아미드(나일론 및 케블라 포함), 폴리올레핀, 폴리아크릴레이트, 레이온, 면 대마, 황마, 천연 고무 및 폴리우레탄 재료로부터 제조된 섬유들이 있다. 섬유들의 혼합물 역시 유용할 수 있다. 적합한 섬유는 0.5cm 이상의 평균 길이를 가진다. 바람직한 섬유는 0.5 내지 8cm, 보다 바람직한 섬유는 1 내지 5 cm의 길이를 가진다. 섬유들은 다필라멘트 또는 단일필라멘트 재료일 수 있으며, 0.5 내지 300 데니어의 필라멘트를 포함할 수 있다. 1 내지 2 중량% 만큼 적은 양의 폴리에스테르 섬유를 혼합시킨 결과 웹의 완전도 및 응집성이 상당히 향상되었음이 밝혀졌다. 1 내지 30 중량%의 적합한 섬유를 혼합시키는 것이 유익할 것으로 생각된다.
- <100> 전술한 대로, 경중량의 순응성 면포를 재료내로 혼합시키는 것이 유익할 수 있다. 이 방법은 고도의 유연성 및 성형성이 있는 정형외과용 깁스 붕대 테이프를 제조할 때 바람직하다. 그러한 테이프 중 바람직한 한가지를 실시예 24에서 보다 상세히 기술한다. 면포는 복합체 표면에 존재할 수 있으나, 재료 내에 매립 또는 부분적으로 매립되는 것이 바람직하다. 바람직한 면포는 경중량인 것이며, 일반적으로 조성물의 30 중량% 미만, 보다 바람직하게는 20 중량% 미만을 차지한다. 이들 바람직한 면포의 경중량성은 결합재가 섬유 다발내로 완전히 흡수되지 못하게 한다. 결국, 상당량의 복합체 혼합물(예: 수지와 충전재)이 면포위에 놓이고, 성형 및 순응에 이용된다. 이용가능한 복합체 혼합물은 일부 경우에는 경중량의 면포에 상대적으로 움직이고, 매우 유연한 깁스 붕대 표면을 형성한다. 구체적으로 코팅된 경중량의 면포와 함께 사용하기에 바람직한 복합체 혼합물은 정상적인 사용 및 보관중에 바람직하지 못한 "풀링"에 견디기에 충분한 정도 또는 항복 응력을 가진다. 바람직한 복합체 혼합물은 1 rad/s에서 시험할 때, 100 Pa s 이상, 보다 바람직하게는 400 Pa s 이상, 그리고 가장 바람직하게는 1,000 Pa s 이상의 정도를 가진다.
- <101> 면포는 복합체 코팅된 면포가 습기, 증기 및 공기를 통과시키도록 다공성인 것이 바람직하다. 바람직한 면포는 매우 큰 개구부를 가지고 얇아서 재료가 매립된 면포의 어느 한쪽에 결합할 수 있도록 한다. 적합한 면포로는 편직물, 부직물, 및 압출된 다공성 시트(예: 미네소타 미네아폴리스 소재의 콘웹에서 제조된 재료)가 있다. 무명천이 매우 유용한 것으로 입증되었다. 바람직한 면포는 5 내지 30 g/m², 보다 바람직하게는 8 내지 26 g/m², 가장 바람직하게는 8 내지 17 g/m²의 기초 중량을 가진다. 1.75 데니어, 3.8cm 길이의 폴리에스테르 스테이플 섬유를 포함하며, 로플렉스 B15 수지(펜실베이니아 19105 필라델피아 소재의 로움 앤드 하야스 컴퍼니에서 입수가능)로 2 g/m²의 기초 중량으로 코팅된 경중량의 면포(6 g/m²)가 특히 적합하다. 또다른 적합한 경중량 및 저렴한 면포는 폴리프로필렌 폴리에스테르, 폴리에틸렌 및 폴리아미드를 포함하는 중합체로부터 제조된 스펀본드 부직물(spunbonded nonwoven)이다. 그 저가 및 포장성으로 인해 폴리프로필렌이 바람직한 중합체이다. 수 활성화중에 코팅된 부직포의 물을 통한 충분한 물의 침투 및 재료를 포장할 때의 충분한 순응성을 허용하는 양호한 개방성을 가진 적합한 스펀본드 폴리프로필렌 부직은 기초 중량 16.7 g/m²의 RFXTM 부직포(조지아 아틀란타 소재의 아모코 패브릭스 앤드 파이버스 컴퍼니에서 입수 가능)이다. 목적에 따라 기타 웹으로 치환할 수 있다.
- <102> 목적에 따라, 전통적인 섬유 유리 편직물과 같은 보다 고중량의 면포를 본 발명의 주요 제품에 이용할 수도 있다. 이것이 바람직하지 않지만, 전술한 이유로 하여, 섬유유리 편직물은 충분한 지지성 및 다공성을 제공한다. 본 발명에 사용하기 적합한 면포는 본원에 참고로 인용한 계류중인 미국 특허 출원 제08/008,751호에 개시되어 있다. 섬유유리 배킹이 필요한 경우에, 이용할 수 있는 적합한 시트는 미국 특허 제4,502,479호, 제4,609,578호; 제4,668,563호; 및 제5,014,403호, 및 미국 특허 출원 제07/976,402호에 개시된 것과 같은 섬유유리 편직물이다. 이런 유형의 특히 바람직한 시트는 본원에 참고로 인용한 미국 특허 제4,609,578호(리드)에 개시된 바와 같은 유연성의 열경화성 직물이다. 보다 고중량의 면포를 이용하는 경우, 적합하게 보다 고중량인 코팅을 이용하여 시트에 유연성 감축을 유지할 수도 있다. 복합체 혼합물(예: 수지와 충전재)의 코팅 중량은 시트의 섬유 다발에 의해 흡수되는 중량보다 큰 것이 바람직하다. 이것은 복합체 혼합물의 일부가 시트 표면에서 이용되어 바람직한 유연성 감축을 제공할 수 있게 한다.
- <103> 실제로 면포는 고도로 충전된 수지 조성물의 두개의 얇은 시트 사이에 혼합시킬 수 있다. 한편, 하나 이상의 면포를 이용하여 고도로 충전된 수지 조성물을 가진 적층 시트를 형성할 수 있다. 예를들면, 두개의 면포를 사용하여 고도로 충전된 수지 조성물의 시트를 사이에 끼울 수 있다. 이것은 고도로 충전된 수지 조성물의 시트 표면에 대해 면포를, 예를 들어 납 롤러를 통해 압착함으로써 수행할 수 있다. 또한, 면포는 고도로 충전된 수지 조성물의 인접 층들의 접합을 용이하게 하는 수지로 사전-코팅할 수 있다. 사전-코팅된 수지는 복합체내 수지와 유사하거나 또는 압감 접착제와 같은 상이한 조성물을 함유할 수도 있다.
- <104> 경중량의 면포상에 고도로 충전된 복합체 혼합물(경화성 수지와 충전재 포함)의 코팅을 포함하는 깁스 붕대 테이프의 바람직한 제조 방법은 복합체 혼합물의 정도를 비교적 낮게 유지하면서 면포상에 복합체 혼합물을 코팅하는 것을 포함한다. 한가지 바람직한 방법에서는 복합체 혼합물을 경중량 면포상에 코팅하는데, 이때 경화성 수지는 단지 부분적으로 반응한다(즉, 코팅시의 경화성 수지는 전중합체 혼합물을 포함함). 따라서 코팅은 면포상에 확산될 만큼 충분히 낮은 정도를 가진다. 그 후 추가의 충전재는 목적에 따라 코팅된 면포의 표면에 산포시킬 수 있다. 이 방법은 실시예 24에 추가로 기술한다. 또다른 방법에서 복합체 혼합물은 혼합물의 정도를 낮추고 면포상에 코팅된 후 쉽게 제거되는 휘발성 용매로 희석할 수 있다.
- <105> 본 발명은 또한 착용중에 유연성 감축을 보유하는 수지를 함유한 주조재료를 제공한다. 수지 시스템의 초기 물 흡수도는 폴리올과 이소시아네이트, 존재하는 경우 2차 중합체를 적당히 선택하여 조절할 수 있다. 예를 들면, 이들 성분들을 혼합하여 충분히 진수성이어서 수지가 유연성으로 되고 "이동성(movable)"의 감축을 주거나 또는 실제로 파리 석고와 같은 수지의 운동을 허용하는 수지를 제공할 수 있다. 이것은 깁스 붕대에 유연성 가공을 용이하게 하고 깁스 붕대의 성형성을 크게 증가시킨다.
- <106> 폴리에틸렌 글리콜 같은 친수성 폴리올을 수지 제형내로 적당량 혼합시키므로써, 수 활성화시 유연성 수지를 제공한다. 수지가 이동성이 될 때조차도, 복합체의 충전재 레벨이 충분히 높게 유지되고/되

거나, 수지가 충분히 점탄성이면 혼합물이 생성되지 않는다. 그럼에도 불구하고, 수지가 훨씬 더 이동성으로 뭍에 따라 의사가 장갑을 끼어서 손으로 전이되는 것을 피할 필요가 있을 수 있다. 바람직한 복합체 시스템은 충분한 양의 친수성 성분을 혼합하여 이동성 수지를 제공한다. 폴리이소시아네이트 전중합체 수지를 포함하는 시스템의 경우, 보다 많은 유리 이소시아네이트를 통상 산출하고 감소된 수지 점도를 산출하는 경화성 수지의 NCO/OH 비를 증가시키므로써, 크림성의 이동성 복합체를 제조할 수 있다. 적합한 유연성 수지는 2.0보다 큰 NCO/OH 비를 가진다. 바람직한 유연성 수지는 2.5 이상, 보다 바람직하게는 3.0 이상, 가장 바람직하게는 3.0 내지 3.9의 NCO/OH 비를 가진다. 본원에서 "이동성" 또는 "이동성 수지"란 물로 활성화시킨 후이지만 경화전에 표면에서 유연성으로 되며, 파리 석고로 가능한 만큼은 아니지만 파리 석고 깁스 붕대와 유사한 방식으로 성형된 깁스 붕대의 표면을 유연성으로 만들기 위해 손에 의해 물리적으로 재분배시킬 수 있는 수지를 말한다. 결과적으로, 본 발명의 성형성 재료는 착용시키는자의 장갑에 크게 부착하지도 않고 마루상에 상당량의 재료를 떨어뜨려 혼합을 일으키지도 않는다.

<107> 복합체의 유연성은 그것이 재료를 그 위에 간단히 둘러싸므로써 신체 일부의 모양을 완전히 따를 수 없는 저렴한 직물을 사용할 수 있게 하기 때문에 중요하다. 복합체의 유연성은 단을 접을 수 있게 하고, 접어서 깁스 붕대내로 혼합될 수 있게 한다. 또한, 유연성은 의사가 환자의 피부 및 의복을 마모시키지 않는 유연성 깁스 붕대를 만들 수 있게 한다. 또한, 유연성은 목적하는 모양 및 적절한 치료를 위한 임상적 요건으로 깁스 붕대를 성형하는 용이성을 크게 증가시킨다. 본 발명에서 유연성(smoothability)은 손으로 문질러서 깁스 붕대 테이프 또는 부목의 경화성 부분을 충분히 연화시켜 평평한 표면을 생성시키는 능력으로 정의한다. 바람직하게는, 면포의 결, 및 테이프의 포장과 접힘에서 생기는 임의의 중첩 영역은 표면내로 혼합되어 이들 모양이 더 이상 쉽게 보이지 않도록 한다.

<108> 본 발명의 유연성을 얻기 위하여, 복합체는 수화성화시에 충분히 낮은 점도를 가져야 한다. 이것은 수지 조성과 충전재의 함량을 전술한 바와 같이 조정하여 조절할 수 있다. 예를 들면, 보다 높은 NCO:OH 비 및 보다 낮은 충전재 레벨은 점도를 감소시킨다. 실시예 30에 따라 측정할 때, 수화성화된 재료의 점도는 바람직하게는 2.5×10^4 Pa s 미만, 보다 바람직하게는 1.8×10^4 Pa s 미만, 그리고 가장 바람직하게는 1.2×10^4 Pa s 미만이다. 또한, 복합체는 윤활제를 함유하여 복합체가 착용시키는자의 장갑에 부착하는 것을 방지하고, 따라서 성형되는 깁스 붕대의 표면위로 손의 이동을 용이하게 하는 것이 바람직하다. 적합한 윤활제는 미국 특허 제4,667,661호에 기술되어 있다. 또한, 복합체는 면포의 표면에 충분한 양으로 이용되어 목적하는 유연성을 제공하여야 한다. 전통적인 합성 깁스 붕대 재료는 직물의 섬유 다발내에 수지를 함유하므로써, 수지가 그로부터 만들어지는 깁스 붕대의 표면을 유연화하는데 이용될 수 없게 한다. 유연화 목적으로 충분한 복합체를 이용하기 위해서는 복합체의 50 미크론 이상의 두께가, 복합체가 코팅되는 면포를 포함하는 섬유의 노출된 표면에서 이용가능하게 하는 것이 요구된다. 보다 바람직하게는, 100 미크론 이상, 가장 바람직하게는 150 내지 300 미크론 두께의 복합체가 이용 가능하다.

<109> 수지 시스템은 염료 또는 안료 또는 그 둘다를 사용하여 장식용으로 착색시킬 수도 있다. 발광성 안료를 이용할 수도 있다. 또한, 본 발명의 부목 또는 깁스 붕대를 재료에 자국을 남길 수 있는 문자 및/또는 숫자를 포함하는 장식적 또는 정보성 시트로 포장할 수도 있다. 또한, 본 발명의 재료는 전이 인쇄, 안료 인쇄 또는 잉크 젯 인쇄와 같은 직간접 인쇄 방법으로 적합한 염료 또는 안료를 사용하여 인쇄할 수 있다.

<110> 본 발명의 재료 및 조성물은 부목, 테이프, 및 튜브와 같은 예비성형된 형태를 포함하는 다양한 모양으로 제조할 수 있다. 부목으로 제조될 때, 재료는 덮개(coverings) 및/또는 패딩(padding)이 있거나 없는 예비 커트 슬랩 또는 연속 길이 형태로 제공될 수 있다. 본 발명에 사용하기 적합한 덮개 및 패딩은 본원에 참고로 인용한 미국 특허 제5,027,803호 및 제4,899,738호에 언급되어 있다. 부목은 한쪽 또는 양쪽에 패딩 재료를 가질 수 있다. 본 발명의 재료 및 조성물은 미국 특허 제5,027,803호의 제6도에 예시된 것과 같이 관형의 사전 패딩된 단일 부목으로 제공될 수도 있다.

<111> 일시적 수용성 웹을 테이프의 인접층들을 분리하고(예: 테이프를 롤로 제공할 경우), 테이프의 응집성을 증가시킬 수 있는 라이너로서 이용할 수 있다. 수경화성 수지와 함께 사용할 때, 상기 라이너는 수지와 접촉시키기 전에 건조시키는 것이 바람직하다. 라이너는 물에 노출시에 약 60초 미만(하기 실시예에서 명시함). 보다 바람직하게는 30초 미만, 그리고 가장 바람직하게는 10초 미만의 시간내에 신속히 효과적으로 물에 용해되는 것이 바람직하다. 바람직한 라이너는 또한 용해될 때 테이프에 윤활 효과를 제공하기도 한다. "효과적으로 용해된다"는 것은 목적하는 사용 조건하에서 물과 혼합될 때 라이너가 윤활 효과를 제공하거나 또는 깁스 붕대 재료의 층간 부착을 허용하기에 또는 그 둘다에 충분한 정도로 물에 용해되는 것을 뜻한다. 목적하는 사용 조건하에서 물과 혼합될 때 라이너는 용해되어 균질성 액체 혼합물을 형성하는 것이 바람직하다. 적합한 수용성 라이너는 폴리비닐알코올("PVA") 및 PVA 공중합체(여기서, 폴리비닐알코올은 예를 들어 폴리비닐 아세테이트의 가수분해로부터 유래한 공중합체를 말하며, 이때 가수분해도는 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 80% 이상임), 폴리아크릴아미드, 아크릴산을 혼합한 중합체, 히드록시프로필셀룰로스, 히드록시프로필 셀룰로스 및 히드록시에틸 셀룰로스와 같은 셀룰로스 에테르 중합체, 폴리에틸옥사졸린, 폴리에틸렌 옥사이드(본원에서 "폴리에틸렌 옥사이드"와 "폴리에틸렌 글리콜"은 동일한 용어임), 폴리에틸렌 옥사이드와 폴리프로필렌 옥사이드의 무작위 및 블록-공중합체, 폴리에틸렌 글리콜 또는 폴리에틸렌 글리콜과 폴리프로필렌 글리콜 중합체의 에스테르 및 우레탄등과 같은 중합체로 구성된다. 공중합체 필름 및 적층체 및 중합체 혼합물도 가능하다.

<112> 라이너는 가공 처리하는데 충분한 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 일부 라이너 재료(예: 특정 PVA)는 라이너로 사용하기에 적합한 가요도를 얻기 위해 가소제를 혼합시킬 필요가 있을 수 있다. 적합한 가소제는 중합체 성분에 "내부적으로" 또는 "외부적으로" 라이너내로 혼합될 수 있다. "내부적으로" 라이너내로 혼합되는 가소제의 예는 비닐 아세테이트를 폴리에틸렌 글리콜 모노메타크릴레이트(가소제)와 공중합시키고, PVA로 가수분해시키고 필름으로 압출시켜 형성된 중합체이다. "외부적으로" 라이너내로 혼합되는 가소제의 예는 글리콜, 또는 에스테르 같은 기타 작은 분자를 중합체 용융물내로 혼합한 것이다. 가소제는 본 발명의 수경화성 수지와 함께 사용하기 위해서는 매우 건조된 것이 바람직하다. 그러나, 열가소성 깁스 붕대 재료의 경우에는, 저농도의 물이 가소제로써 작용할 수 있다. 적합한 라이너 필름은 연속 또는 불연속 필름이 있다. 적합한 불연속 필름으로는 용융 팽창된 PVA 필름과 같은 직조 또는 부직 필름

이 있다. 부직포와 같은 불연속 형태는 상당히 노출된 표면적으로 인해 라이너의 용해를 용이하게 할 수 있다. 또한, 다공성 구조는 가공처리를 용이하게 할 수 있는 보다 큰 가요도를 제공할 수도 있다. 사용시 라이너는 제품이 물과 접촉하자마자 용해되기 시작하므로, 제거하거나 또는 의사가 의식할 필요가 없다. 라이너는 깁스 붕대 테이프의 층간 적층을 간섭할 수 있는 중합체 용액의 과도한 축적을 방지하도록 얇게 유지하는 것이 바람직하다. 연속 필름 라이너는 두께가 바람직하게는 100 mm 미만, 보다 바람직하게는 60 mm 미만 그리고 가장 바람직하게는 25 mm 미만이다. 라이너 자체가 윤활 작용을 제공하지만, 미국 특허 제4,667,661호 개시된 것과 같은 추가의 윤활제를 조성물에 첨가할 수도 있다.

- <113> 수경화성 깁스 붕대 테이프와 함께 사용하기에 가장 바람직한 라이너는 미쯔이 플라스틱스 인코 오포레이티드(뉴욕 화이트 플레인즈 소재)에서 입수 가능한 두께 17미크론의 아이셀로 솔루블론 PVA 필름 SA급이다. 건조시에도 이 필름은 이소시아네이트 작용성 수경화성 수지와 반응성이 크지만(그것이 "히드록실" 작용기를 함유하기 때문), 이 반응은 쉽게 일어나지는 않는 것으로 관찰되었다. 그러한 라이너와 수지 사이의 바람직하지 못한 반응은 라이너와 수지가 분리된 "상"으로 유지된다면 방지될 수도 있다(즉, 라이너는 수지에 거의 불용성인 것이 바람직하다).
- <114> 수지의 이동(예: 수지가 "풀링"(pooling)에 민감한 시스템에서)을 지연시킬 목적으로, 라이너는 연속 필름이 바람직하며, 롤의 횡단면을 통해 깁스 붕대 테이프와 라이너의 층들이 번갈아 위치하도록 깁스 붕대 테이프를 따라 감는다. 한편, 라이너는 감기 작업중 깁스 붕대 테이프 양쪽에 배치할 수도 있다. 또한, 라이너는 깁스 붕대 테이프의 양쪽에 배치되면 하나 또는 양쪽 가장자리에서 밀봉되어 수지의 풀링 및 이동을 추가로 방지할 수 있다. 그러한 밀봉이 없는 경우에, 그리고 이 실시태양의 완전한 이점을 얻기 위하여, 깁스 붕대 테이프의 롤은 단부에서 보다는 그 측면에 위치시켜 보관하는 것이 바람직하다. 밀봉되지 않은 가장자리를 하방으로하여 단부에서 보관하면, 수지는 여전히 풀링을 일으킬 수 있다. 그러나, 다수의 깁스 붕대 테이프가 현재 상자에 넣어져 그 측면에서 보관되기 때문에, 그것은 문제가 되지 않을 수도 있다.
- <115> 본 발명의 또다른 실시태양으로, 열가소성 중합체를 결합재로 이용한다(즉, 깁스 붕대 테이프 또는 부목이 "열가소성" 복합체로서 제공된다). 이 실시태양은 주조시에 환경에 양호하고 위험이 없는 대안을 제공한다. 이 실시태양의 깁스 붕대 재료는 성가신 1회용 라이너를 필요로 하지 않으며, 착용하기가 용이한 성형성의 윤활 재료를 제공할 것이다. 또한, 이 제품은 매우 양호한 순응성을 가질 것이며, 제조 비용이 저렴하다.
- <116> 본 발명의 열가소성 복합체의 기초 성분으로는 조절되는 무정형의 상 유동학을 가진 열가소성 중합체; 약 75°C 미만에서 연화되는 것이 바람직한 열가소성 중합체; 임의의 수용성 라이너; 및 전술한 불활성 충전재 상당 부분을 포함한다. 본 발명의 열가소성 깁스 붕대 테이프는 또한 그 제품을 교차결합시키는 데 적합한 하나 이상의 작용기를 포함하는 성분을 함유한다.
- <117> 본 발명에 사용하기 적합한 열가소성 중합체는 깁스 붕대의 착용중에 환자 및/또는 기술자가 안락하게 견딜 수 있는 온도에서 연화 또는 용융되는 중합체이다. 이 온도는 약 90°C 미만, 바람직하게는 약 75°C 미만인 것으로 생각되지만, 다소 더 높은 온도도 허용 가능할 것이다(특히 깁스 붕대 재료와 피부의 직접 접촉을 피하는 상황에서) 적합한 열가소성 중합체로는 폴리우레탄(특히 반결정성 폴리에스테르 폴리올계 폴리우레탄), 폴리에틸렌, 에틸렌 비닐 아세테이트, 시스 및 트랜스 폴리이소프렌, 폴리카프로락톤과 같은 폴리에스테르등이 있다. 본 발명에 사용하기에 바람직한 열가소성 중합체는 반결정성 폴리에스테르이다. 폴리카프로락톤 및 그 혼합물이 특히 바람직하다.
- <118> 상기 실시태양에서, 열가소성 중합체는 경화성 수지를 대신하며, 유사한 기능(즉, 충전재를 유지함)을 제공한다. 열가소성 깁스 붕대 재료를 그 연화 온도 이상(예: 반결정성 재료의 경우 그 용융 온도 이상)으로 먼저 가열한 후, 그 재료를 환자에게 착용한다. 재료의 가열은 고온수에의 침지, 증기와 접촉, 마이크로파에 노출, 건조 열과의 접촉등을 포함하는 다양한 방법으로 수행할 수 있다. 물 또는 증기의 사용이 수용성 라이너 및/또는 친수성 수지 윤활제를 혼입하는 제품 구성에서 특히 바람직하다. 마이크로파 가열은 마이크로파 감지기를 이용하거나 마이크로파 에너지를 흡수하는 재료에 적합하다. 그 후 가온된 깁스 붕대 재료를 목적하는 모양으로 성형하고, 냉각하여 경화시킨다.
- <119> 하기 실시예들은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 제시하며, 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다. 다른 언급이 없으면 모든 부 및 %는 중량기준이다.

실시예

- <120> **실시예 1**
- <121> **수지 및 유리 발포체를 포함하는 주조 제품**
- <122> 유리 발포체(미네소타 세인트폴 소재의 3엠 컴퍼니에서 "SSX"로 입수 가능하며, 0.60의 비중을 가짐) 13.3 g을 함유하는 비이커에 하기 표에 나타낸 성분들로 이루어진 수지 26.6 g을 첨가하였다 :

[표 1]

성분	부
이소네이트 2143L(다우 케미컬 컴퍼니)	54.83
MEMPE ¹	1.75
벤조일 클로라이드	0.07
DB-100 실리콘 유동액 ²	0.18
이오놀 ³	0.49
아르플 PPG725(아르코)	42.68

¹ "MEMPE" = 4-[2-[1-메틸-2-(4-모폴리닐)에톡시]에틸]모폴린

² 현재 다우 코닝 안티포움 1400으로 공지되어 있음.

³ "이오놀" = 2,6-디(3차 부틸)-4-메틸페놀 또는 "BHT"

<124> 건조 환경(즉, 4% 미만의 상대습도)에서 혼합물을 압설기로 교반한 후, 혼련시켰다. 유리 발포체 추가 분획(3 g)을 첨가하고, 혼련시켜 38 중량%의 충전재인 건조 내지 촉진 퍼티-유사 복합체를 수득하였다. 이 복합체는 수지 부피에 대한 충전재 부피비(V_f/V_r)가 1.06 이었다.

<125> 복합체를 약 25°C의 온도를 가진 수도물하에 놓아서 경화를 개시하였다. 습윤 복합체를 두 손가락 돌레에 성형하여 2 내지 4 분내에 경화시켰다. 복합체는 경화중에 성형하기가 용이했고 순응성이 매우 컸다. 복합체는 유연했고, 스노우 화이트색이었다. 24 시간 경화시킨 후, 복합체는 체중 63.5k g의 사람이 복합체를 손상시키지 않고 손가락에 복합체를 지탱할 만큼 강력했다.

<126> **실시에 2**

<127> **수지, 유리 발포체 및 무명을 포함하는 주조 제품**

<128> 300 g 분획의 폴리(N-비닐)피롤리돈(중량 평균 분자량이 360,000, 위스콘신 밀워키 소재의 알드리지 케미컬 컴퍼니에서 입수 가능)을 49°C로 예열된 카르보왁스 600 폴리올(코네티컷 덴버리 소재의 유니언 카바이드에서 입수 가능) 2700 g을 함유하는 5 l의 플라스크에 첨가하였다. 전술한 중합체는 이하 "PVP-360"으로 언급한다. 밀폐된 플라스크에서 진공(0.5 torr)을 만들고, 혼합물을 120°C 까지 서서히 가열하고, 총 2 시간 동안 그 온도로 유지하여 물을 증발시켜 혼합물을 건조시켰다. 수득된 용액을 약 49°C로 냉각하여 49°C 오븐에 보관하였다.

<129> 하기 표에 나타난 성분들을 나타난 순서대로 혼합하므로써 수지를 제조하였다. 그 혼합물을 가온하고, 카르보왁스 600/PVP-360 용액을 첨가하여 5 내지 10분 동안 손으로 격렬히 진탕시켜 균질 용액을 수득하였다. 모든 성분들을 첨가한 후, 그 혼합물을 0.75 시간 동안 진탕기에 넣은 후 25°C에서 약 16 시간 동안 정치시켰다.

[표 2]

성분	부
이소네이트 2143L	384.82
카르보왁스 600/PVP 용액	215.30
벤조일 클로라이드	0.35
DB-100	1.26
이오놀	3.36
MEMPE	10.50
카르보왁스 1450 폴리올	112.39

<131> 첫번째 배치(batch)에서, 140°C에서 약 16 시간 동안 가열하여 건조시킨 스카치라이트™

H50/10,000 EPX 유리 발포체(비중 0.5, 3M 캄파니에서 입수 가능) 40 g에 표 2의 수지 26.7 g을 첨가하였다. 그 혼합물을 손으로 혼련시켜 균질화한 후, 테플론 코팅된 금속 롤러핀을 사용하여 PVA 필름(뉴욕 화이트 플레인즈 소재의 미쯔이 플라스틱 인코오포레이티의 아이셀로 솔류블론 SA 급) 라이닝을 가진 $9.53 \times 30.5 \times 0.635$ cm의 테플론 금형내로 평평하게 압연하였다. 그 복합체를 금형으로부터 제거하고, PVA 필름을 박리시켰다. 생성된 복합체($V_f/V_r=3.1$)는 폴리에틸렌 코팅된 알루미늄 호일의 통상의 길스 봉 대낭에 평평하게 배치 및 보관하였다.

<132> 두번째 배치에서, 140°C에서 약 16 시간 동안 가열하여 건조시킨 스카치라이트™ H50/10,000 EPX 유리 발포체 40 g에 $V_f/V_r=3.1$ 을 가진 복합체를 산출하는 표 2의 수지 26.7 g을 첨가하였다. 배치를 두개의 대략 동일한 분획으로 나누었는데, 그중 하나는 전술한 테플론 금형내 두께 3.18 mm의 복합체 층내에 성형되었다. 소량의 실시예 1의 수지로 함침된 통상의 시판 무명층을 복합체층 위에 놓고, 동일한 테플론 금형내 3.18 mm 층내로도 성형된 배치의 두번째 절반을 무명 위로 삽입하였다. 그 적층체를 테플론 코팅된 금속 롤러핀으로 압연하여 층들이 폴리에틸렌-코팅된 알루미늄 호일낭에 잘 결합되고 보관되게 하였다.

<133> 디카펠 HP 900 유리 발포체(비중 0.33 g, 캘리포니아 토렌스 소재의 그레프코 인코오포레이티드에서 입수 가능) 28.5 g을 표 2의 수지 27 g에 첨가하고, 혼련시켜 혼합물($V_f/V_r=3.32$)을 균질화한 후, 배치를 두개의 동일한 분획으로 나누어, 비처리 무명 도리에 전술한 바와 같이 두께 3.18 mm의 적층체를 형성하고, 롤러핀으로 적층체를 압연함으로써 세번째 주조 제품을 제조하였다. 적층체는 분리되지 않지만, 그들은 두번째 배치로 기술한 적층체보다 쉽게 분리되는 것으로 생각된다. 그것은 표준 폴리에틸렌-코팅된 알루미늄 호일낭에 보관하였다.

<134> 본 실시예의 적층된 주조 제품 각각은 보관낭으로부터 제거하여 운수 침적시켜 경화를 개시하였다. 통상의 메리야스 위로 피험자의 팔에 길스 봉대를 성형한 후, 그 길스 봉대를 7.62 cm의 코반(상표명) 탄성 봉대(미네소타 세인트폴 소재의 3M 캄퍼니에서 입수 가능)로 싸고, 조작하여 팔의 모양을 따르게 했다. 몇분후 주조 제품을 경화시키고, 수시간 동안 경화되게 하여 강력하고 내구성이 있는 주조 제품을 형성하였다. 적층된 제품은 신속히 경화되고 매우 순응성이 있었다. 경화성 제품의 표면은 탄성 봉대의 표면 모양을 재생시켰으며, 이것은 재료의 뛰어난 성형성을 나타내는 것이다.

<135> **실시예 3**

<136> **점탄성 수지 및 유리 발포체를 포함하는 길스 봉대**

<137> 하기에서 제시한 표에 나타난 성분을 혼합하여 수지를 제조하였다.

[표 3]

성분	당량중량	부	중량(g)
이소네이트 2143L	144.4	55.66	222.65
MEMPE	129.5	1.53	6.13
테라탄 1000	490	35.46	141.83
아르콜 LG-650	86.9	3.35	13.38
PVP-360		4.0	16.00

<139> 고체 PVP-360을 교반되는 5000ml 플라스크에 1부의 PVP-360/9 부의 테라탄의 비로 테라탄 1000 폴리올(델라웨어 윌밍턴 소재의 듀폰에서 입수 가능)에 첨가하였다. 그 혼합물을 0.7 torr의 진공하에 120°C로 가열하여 투명한 점성 재료를 수득하였다. 용액이 건조되고 더이상 발포가 나타나지 않을때까지 진공을 유지하였다. 이 재료의 분획(157.83 g)을 이소네이트 2143L 222.65 g 중의 LG-650 13.38 g의 균질한 혼합물에 첨가하고, 그 혼합물을 교반하고 가온하여 투명한 균질 용액을 생성시켰다. MEMPE를 첨가하고, 그 혼합물을 밀봉된 절연 용기내에 1 시간 동안 진탕기에 넣었다. 냉각시 수지는 탄성이 있었으며, 상당한 반발력을 나타냈으며, 두개의 장갑을 낀 손들 사이에 놓고 손을 서서히 분리할때 필름을 형성할 수 있었다.

<140> 주조 제품은 건조 환경(즉, 4% 미만의 상대 습도 가짐)에서 스카치라이트™ H50/10,000 EPX 유리 발포체(미네소타 세인트폴 소재의 3M 캄파니에서 입수 가능) 60 g을 상기 수지 40 g에 첨가하여 제조하였다. 그 혼합물($V_f/V_r=3.12$)을 교반한 후, 손으로 혼련시켜 균질의 순응성 혼합물을 수득하였다. 그 혼합물을 확산시키고, 테플론 코팅된 롤러핀을 사용하여 실시예 2에서 기술한 대로 PVA 필름 라이너를 가진 $9.53 \times 30.5 \times 0.635$ cm의 테플론 금형에서 성형하였다. 제품을 금형으로부터 제거하고, PVA 라이너를 박리시켜 버렸다. 제품을 기밀식 폴리에틸렌 코팅된 알루미늄 호일낭에 평평하게 배치하여 보관하였다.

<141> 제품의 유용성을 측정하기 위해, 제품을 낭으로부터 제거하고(장갑은 필요 없었음), 수도물 온수 스트림에 수초동안 침지시켰다. 그후 그것을 통상의 주조 메리야스로 덮인 팔에 착용시켰다. 제품을 7.62 cm 나비의 에이스-형 탄성 봉대로 둘러싸고, 성형하여 팔의 모양을 따르게 했다. 주조 제품은 5분 미만의 시간내에 경화시켰다. 에이스 봉대를 제거하여 제품을 검사할때, 팔에 대한 우수한 순응성이 얻어졌음을

발견하였다. 구체적으로, 메리야스의 걸조차 경화된 성형 제품에 나타났다. 24 시간 후, 경화된 제품은 체중 63k g의 성인이 그것을 파괴하지 않고 견딜 수 있을 만큼 충분히 강력하고 체중을 견디는 성질이 있었다.

<142>

실시에 4

<143>

유리 발포체 및 다양한 탄성 수지를 포함하는 주조 제품

<144>

유리 발포 충전재로 사용하는 효력을 평가하기 위해 하기의 수지를 제조하였다.

[표 4a]

성분	당량중량	부	중량(g)
이소네이트 2143L	144.4	52.4	228.45
벤조일클로라이드		0.05	0.21
안티포움 1400		0.17	0.74
이오놀		0.45	1.98
MEMPE		1.09	4.74
플루로닉 F-108 ¹	7250	3.78	16.50
PPG-425	212.50	9.88	43.08
PPG-725	378.3	26.78	116.76
2차 중합체 ²		5.4	23.54

¹ 뉴저지 파시파니 소재의 바스프 와이언도트 코오포레이숀에서 입수 가능

² 하기 표 4b에 기술한 바와 같음.

[표 4b]

중합체#	이용된 2차 중합체 ¹	M _w	M _n
1	IOA ² /아크릴아미드(96/4)	2,143,100	178,982
2	IOA/아크릴아미드(93/7)	1,718,272	217,321
3	IOA/NVP(91/9)	1,940,328	183,965
4	HEMA ³ /부틸 메타크릴레이트(30/70)	--	--

¹ 공단량체의 중량비로 나타냄

² "IOA" = 이소옥틸 아크릴레이트

³ "HMMA" = 히드록시에틸 메타크릴레이트

<147>

수지를 제조하기 위하여, PPG 725 폴리올중 2차 중합체의 용액을 먼저 제조하였다(즉, 헵탄과 에틸 아세테이트 용매 혼합물중에 각각 18 내지 24%, 22 내지 27% 및 25 내지 28%의 고체를 함유하는 중합체 1, 2 및 3을 PPG 725에 용해 시켰다). 그 후 진공에서 증발시켜 용매를 제거하였다.

<148>

중합체 1은 PPG 725에 용해되지 않았고, 중합체 2는 용해되었으나 수지 제제를 제조하고자 할 때 침전되었으며, 중합체 3은 우수한 탄성 수지를 제공하였다. 중합체 4는 100℃에서 진공(0.5 torr)하에 가

열하여 10 중량%의 테라탄 1000에 용해시키고 건조시켜, 투명한 용액을 수득하였으며, 이 용액은 실시예 3의 표 3에 제시한 것과 같은 수지에서 수지 제제의 양호한 후보였다.

<149> **실시예 5**

<150> **유리 발포체 충전재와 함께 사용하기 위한 수지**

<151> 유리 발포체와 함께 사용할 수 있는 효력을 평가하기 위해 하기 수지를 제조하였다. 각각의 혼합물은 227ml의 용기에서 제조하였고 약 16 시간 동안 플라상에서 혼합하였다.

[표 5]

성분	수지 5-1	수지 5-2	수지 5-3
이소네이트 2143L	125.89 g	113.21 g	99.89 g
MEMPE	0.0 g	3.5 g	3.5 g
PP g-425	74.11 g	83.3 g	97.31 g
NCO/OH비	2.5	2.0	1.5

<153> 수지 5-1은 보통의 점도를 가져 허용성이었다. 수지 5-2는 매우 점성이 있는 것으로 보였으며, 탄성이 있는 것 같으나, 강성도가 매우 컸다. 수지 5-3은 너무 경질이고 강성도가 커서 손으로 조작할 수가 없었다.

<154> **실시예 6**

<155> **수지, 유리 발포체 및 중합체 성유를 포함하는 주조 제품**

<156> 실시예 2의 수지 19.9부를 표 6의 수지 19.9 부와 배합하고, 유리 발포체(미네소타 세인트폴 소재의 3M 컴퍼니에서 입수 가능한 스카치라이트™ H50/10,000EPX) 58.8부 및 1.5 데니어 1.9 cm의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 성유(테네시 존슨시티 소재의 미니파이버스 컴퍼니에서 입수 가능) 2부를 첨가하여 제조하였다.

[표 6]

성분	당량중량	부
이소네이트 2143L	144.4	55.66
MEMPE 촉매	129.5	1.53
테라탄 1000	490	35.46
아르콜 LG-650	86.9	3.35
PVP-360 ¹		4.0

¹ 테라탄 1000에 사전 용해시킨 것

<158> 수지는 잘 혼합하여 필라멘트를 확산시키면서 스카치라이트™ H50/10,000 EPX 유리 발포체 및 1.9 cm 길이의 폴리에틸렌 테레프탈레이트의 1.5 데니어의 필라멘트와 혼합하였다. PVA 라이너가 없는 것을 제외하고는 실시예 2의 첫번째 배치에서 기술한 바와 같은 테플론 금형에서 제품을 성형하였다. 생성된 복합체는 폴리에틸렌 코팅된 알루미늄 호일의 통상의 깃스 봉대낭에 평평하게 배치하여 보관하였다.

<159> 본 실시예의 주조 제품을 보관 낭으로부터 제거하였다. 온수로 경화를 개시하고, 통상의 메리야스위로 지원자의 팔상에 깃스 봉대를 성형하고, 깃스 봉대를 7.62 cm의 코반(등록상표명) 탄성 봉대로 감고, 조작하여 팔의 모양을 따르게 했다. 수분후에 주조 제품을 경화시키고, 수시간에 걸쳐 경화되게 하여 강력하고 내구성이 있는, 주조 제품을 형성하였다. 이 제품은 신속히 경화되고 순응성이 매우 컸다.

<160> **실시예 7**

<161> 주조 제품 조성물

<162>

두 주조 수지의 다양한 양 및 촉매 배율을 사용하여 여러가지 갑스 붕대 재료를 제조하였다. 유리 발포체를 각각의 수지에 첨가하여 성질 평가용 주조 복합 제품을 수득하였다. 표 7a 및 7b에 나열한 성분들을 사용하여 수지를 제조하였다.

[표 7a]

성분	수지 A(g)	수지 B(g)
벤조일 클로라이드	0.13	0
이소네이트 2143L	384.82	389.4
MEMPE 촉매	3.14	다양한 양
DB-100	0.47	1.26
이오놀	1.26	3.36
카르보왁스 600 폴리올	187.31	0
카르보왁스 1450 폴리올	112.41	0
PVP-360	10.46 ¹	28.0 ²
테라탄 1000 폴리올	0	285.8
메시틸렌 설펜닐 클로라이드	0	0.56

¹ 카르보왁스 600에 용해되고 건조된 것

² 테라탄 1000에 용해되고 건조된 것

<164>

수지 A는 질소 기체 스트림하에 유리 용기에서 제조하였다. 폴리올과 PVP의 온(약 49℃) 혼합물을 이소네이트와 혼합하고, 그 혼합물을 균일한 분산액이 생성될 때까지 진탕하였다. 기타 성분들을 첨가(촉매를 마지막으로)한 후, 혼합물을 다시 진탕하였다.

<165>

수지 B는 온(49℃) 폴리올/PVP-360 혼합물을 이소네이트에 첨가하고, 혼합한 후, 기타 성분들을 이오놀, DB-100 및 메시틸렌 설펜닐 클로라이드의 순서대로 첨가하여 제조하였다. 표 7b에 나열한 비율에 따라 수지를 혼합하였다. 촉매를 마지막으로 첨가하였다.

<166>

건성 내지 촉진성 페티-유사 점조도가 얻어질 때까지 120℃에서 약 16 시간 동안 가열하여 건조 시킨 스퀘어라이트™ H50/10,000 EPX 유리 발포체(미네소타 세인트 폴 소재의 3M 캄파니에서 입수 가능) 60 g과 수지(들) 40 g을 손으로 혼합하여 제품들을 제조하였다. 배치를 2 개의 동일한 부분으로 나누고, 각각을 실시예 2에서 기술한 것과 같이 테플론 금형에 배치하고, 석영 용기를 사용하여 평평하게 압연하여 금형에 맞추었다. 실시예 1에 기술한 대로 수지로 코팅한 무명 조각을 복합체의 두 시트 사이에 끼우고, 적층체를 테플론 금형에 배치하고, 석영 용기를 사용하여 함께 압연하였다. 그 후 이 제품을 폴리에틸렌 코팅된 알루미늄 호일 낭에 평평하게 보관하였다. 제품들은 하기 표 7b에 제시한 부로 구성되었다:

[표 7b]

작업 #	수지 A(g)	수지 B(g)	촉매(%)	발포체(g)	V _i /V _r
1	21	22.4	1	63	2.95
2	0	44	1.2	66	3.04
3	41	0	1.2	61	3.01
4	40	0	0.8	60	3.06
5	0	43	0.8	65	3.09
6	25	27	1.0	78	3.06
7	21.73	20.0	1.0	61.8	3.01

<168>

각각의 제품은 다음과 같이 평가하였다: 약 25℃에서 1 갤런의 버킷에 물을 넣었다. 5.08 cm의

메리야스(3M) 35 cm(대략) 조각을 5.08 cm의 강철 심축(mandrel) 위로 놓았다. 제품을 정확히 10 초 동안 물에 침지시키고, 물을 제거했다. 각각의 제품을 심축상에 횡으로 배치하고, 착용자에 의해 문질러서 수지의 운동 또는 "크림 레벨"의 정도 및 취급 특성을 약 30 초 동안 평가한 후, 에이스 봉대로 둘러쌌다.

<169> 다음의 성질들을 평가했다. 경화(set) 시간, 크림 레벨 및 상대 초기 응집 강도, 그 결과를 하기 표 7c에 제시한다.

[표 7c]

작업 #	경화 시간(초)	크림 레벨(등급 1 내지 15)	초기 강도(등급 1 내지 10)
1	222.9	10.0	1.0
2	153.0	2.0	4.0
3	190.9	12.0	3.0
4	244.6	10.0	1.0
5	145.7	1.0	4.0
6	221.0	10.0	1.0
7	222.0	4.0	1.0

<171> 경화 시간은 복합체가 충분히 경화하여 더이상 손의 압력으로 쉽게 모양을 형성할 수 없도록 그 모양을 유지하는데 필요한 시간이었다.

<172> 상대 크림 레벨은 재료 표면상에서의 복합체 재분포의 정도 및 용이성의 주관적인 측정치였다. 이 변수는 1 내지 15 등급으로 나누어지는데, 1 등급은 크림성이 아닌(즉, 조성물은 표면상에서 이동하지 않았음) 재료를 나타내고 15 등급은 석고형 복합 크림을 가진 재료를 나타낸다.

<173> 상기 초기 응집 강도는 1 내지 10 등급으로 나누어지는 주관적인 측정치인데, 1 등급은 매우 약한(즉, 성형중 떨어짐) 재료를 나타내며, 등급 10은 물에 침지시킨 후 약 10 분후에 측정되는 3M 스카치 캐스트(상표명) 원-스텝 스플린트와 같은 시판 섬유 유리 제품만큼 강력한 재료를 나타낸다.

<174> 100%의 수지 B의 경우 가장 빠른 경화 시간이 얻어졌고, 보다 고농도의 수지 A에서 경화 시간이 증가한다는 것이 관찰되었다. 수지 A의 비율이 증가함에 따라 크림 레벨이 증가하였다. 수지 A 비율이 증가함에 따라(즉, 폴리에틸렌 글리콜의 레벨이 증가함에 따라), 초기 강도가 감소했다.

<175> **2차 중합체를 포함하는 수지의 유동학**

<176> 수지의 유동학에 그리고 특히 수지의 $\tan \delta$ 에 가용성 2차 중합체의 첨가가 미치는 영향을 예시하기 위해 일련의 8 개 수지를 제조하였다. 유동학은 수지의 보관 모듈러스(G'), 및 결손 모듈러스(G'')를 측정함으로써 정량화할 수 있다. 실시예들로부터 명백해지는 바와 같이, 재료의 유동학은 첨가된 2차 중합체의 농도 및 2차 중합체의 분자량 둘다에 의해 영향을 받을 것이다.

<177> 두개의 상이한 분자량의 PVP 중합체를 하기와 같이 수경화성 수지에 첨가하였다. PVP-360을 사용하여 첫번째 수지 시리즈를 제조하였다. PVP-360을 실시예 2의 건조 공정에 따라 13.5 중량%의 농도로 테라탄 1000에 용해시켜 원료 용액("PVP-T")을 형성하였다. 이 원료 용액을 사용하여 하기 표 8a 및 표 8b에 제시한 제형에 따라 5 종의 개질된 수지를 제조하였다:

[표 8a]

화학 물질	당량 중량(g/eq)	중량(g)
PVP-T		하기 참조
테라탄 1000	490.0	하기 참조
벤조일 클로라이드		0.16
안티포움 1400		0.36
BHT		0.96
이소네이트 2143L	144.4	111.26

<179> 하기 표에 따라 PVP/테라탄 용액 및 테라탄 1000을 첨가하였다:

[표 8b]

수지(등록상표명)	A	B	C	D	E
PVP-T 용액(g)	0	13.75	27.79	42.11	56.73
테라탄 1000(g)	73.08	61.18	49.04	36.65	24.00
중량% PVP	0	1	2	3	4

<181> PVP-T 용액 및 테라탄을 8 온스의 용기(49°C로 유도됨)에 함께 첨가하고, 완전히 혼합하므로써 수지를 제조하였다. 다음 표 8a에 제시한 성분 모두를 제시한 순서대로 첨가하면서 각 첨가 사이에 약 5분 동안 혼합하였다. 최종 용액을 1시간 동안 격렬히 진탕한 후, 65°C 오븐에 하루밤 동안 넣어 수지를 발포체가 없도록 만들었다. 이들 샘플은 촉매를 함유하지 않음을 주목해야 한다. 이것을 행하여 수지가 경화되지 않으면서 유동학을 측정할 수 있도록 한다. 또한, 전류계의 시험실은 질소로 연속으로 정화하였다.

<182> 분자량 1,280,000의 PVP(ISP 테크놀로지스에서 "K-90"으로 입수 가능, 이하 "PVP-1280"으로 언급함)를 사용하여 두번째 세트의 수지를 제조하였다. 500 g의 PVP-1280을 2000 g의 카르보왁스 600에 첨가하여 PVP-1280을 건조시켰다. 그 혼합물을 교반하면서 진공하에 두고, 0.6 mmHg의 압력에서 145°C로 가열하였다. 이 원료 용액 "PVP-C"를 145°C에서 1.5 시간 동안 유지한 후, 49°C로 냉각시켰다. 하기의 수지 성분들을 함께 혼합하여 수지를 제조하였다.

[표 8c]

화학 물질	당량 중량(g/eq)	수지 F	수지 G	수지 H
이소네이트 2143L	144.4	114	114	114
PVP-C		40	58	116
카르보왁스 600	310.9	13	0	0
카르보왁스 1450	739.1	15.2	15.2	15.2
아르콜 LHT-240 ¹	237.0	14	14	14
(PVP의 대략적인 중량%)		4	6	11

¹ 폴리프로필렌 글리콜 글리세롤로 개시되는 트리올

<184> PVP-C 용액 및 카르보왁스 600(사용하는 경우)을 이소네이트 2143L 내로 혼합하고, 약 65 내지 70°C로 가열하므로써 수지들을 제조하였다. PVP-1280 이 균일하게 분포되고 점탄성 용액이 생성될 때까지 내용물을 격렬히 혼합하였다. 잔존 폴리올을 제시한 순서대로 첨가하면서 첨가 사이에 격렬히 혼합하였다. 혼합되면 수지는 밀봉하여 65°C 오븐에 12 시간 동안 넣어 포획된 기포를 최소화하였다. 수지 H는 그 극히 높은 점도로 인해 여전히 약간의 발포가 있었다. 이들 샘플은 촉매를 함유하지 않음을 주목해야 한다. 이것을 행하여 수지를 경화시키지 않으면서 유동학을 측정하였다. 또한, 전류계의 시험실은 질소로 연속적으로 정화시켰다.

<185> 본 발명의 목적을 위해 수지의 유동학은 평행판 기하학으로 레오메트릭스 다이내믹 애널라이저(RDA-11)를 사용하여 측정하였다. 모든 실험은 동적 긴장을 선형 점탄성 긴장 한계 이하로(즉 10% 미만) 유지하는 동적 전단 방식으로 건조 질소 환경하에 25°C에서 실시하였다. 판들의 직경을 다양하게 하여 측정된 토오크를 전류계의 작동 한계내로 유지하였다. 판들 사이의 갭은 약 1 mm 미만이었다. 보관 모듈러스(G') 및 결손 모듈러스(G'') 둘다를 측정하였다. 결과는 1% 만큼 적은 양의 PVP-360(수지 B)를 첨가하여 초당 0.1 내지 100 라디안의 전단 범위에 걸쳐 거의 3차수의 크기 만큼 보관 모듈러스를 증가시킨다는 것을 나타낸다. 11%의 PVP-1280의 첨가는 시험한 전단 범위에 걸쳐 거의 7차수의 크기 만큼 보관 모듈러스를 증가시켰다. 자료의 완전한 개시는 하기 표 8d에서 볼 수 있다.

[표 8d]

수지	A	B	C	D	E	F	G	H
PVP 농도(~중량%)	0	1	2	3	4	4	6	11
분자량(x1000)	—	360	360	360	360	1,280	1,280	1 280
0.1 rad/sec에서의 G'^1	0.009	1.8	14	28	100	850	2,100	38,000
1 rad/sec에서의 G'	0.028	30	180	350	900	4,300	9,000	110,000
10 rad/sec에서의 G'	0.22	300	1,300	2,200	4,400	17 000	29,000	420,000
100 rad/sec에서의 G'	6	2,000	5,600	10,000	18,000	52,000	88,000	2,100,000
0.1 rad/sec에서의 G''^2	1	20	75	150	350	1,700	3,000	40,000
1 rad/sec에서의 G''	9	180	580	900	1,800	6,000	10,100	170,000
10 rad/sec에서의 G''	98	1,020	2,900	3,000	7,500	25,000	40,000	700,000
100 rad/sec에서의 G''	950	7 000	13,000	20,000	30,000	120,000	190,000	3,000,000
0.1 rad/sec에서의 $\text{Tan } d^3$	111	11	5.4	5.4	3.5	2.0	1.4	1 1
1 rad/sec에서의 $\text{Tan } d$	321	6.0	3.2	2.6	2.0	1.4	1 1	1.5
10 rad/sec에서의 $\text{Tan } d$	445	3.4	2.2	1.4	1.7	1.5	1.4	1 7
100 rad/sec에서의 $\text{Tan } d$	158	3.5	2.3	2.0	1.7	2.3	2.2	1.4

¹ Dyne/cm²

² Dyne/cm²

³ 비 G''/G'

<187>

25°C에서의 항복 응력 및 재료 전단 정도에 대해 7 종의 경화성 수지 시리즈를 분석하였다. 처음 6 종의 수지(수지 B 내지 G)는 상기에 개시한 수지의 이중의 배치에 해당한다. 수지 "I"는 하기의 제형을 가지며, 수지 G와 동일한 방법으로 제조하였다.

[표 8e]

수지 "I"의 제조

화학 물질	당량 중량	중량(g)
이소네이트 2143L	144.4	114
PVP-C ¹		80
카르보왁스 1450		15.2
아르콜 LHT-240		14

¹ "PVP-C" = 실시예 8에 따라 제조된 PVP/카르보왁스 600 용액

<189>

유사한 방법으로, 전단 속도의 범위(0.005 sec⁻¹ 내지 10 sec⁻¹)에 걸쳐 평행판 기하학으로 레오 메트릭 다이내믹 애널리저를 사용하여 점도 대 전단 속도 자료를 생성시켰다. 재료 전단 속도는 다음 방법을 사용하여 이들 곡선으로부터 계산하였다. 전단 박층화의 개시시의 전단 응력을 레오메트릭스 스트레스 레오미터에서 일정한 전단 실험용 출발 응력으로 사용하였다. 일정한 응력을 200 초 동안 가하고 회복성 긴장(recoverable strain)을 1000 초 동안 모니터링하였다. 회복성 긴장이 없으면, 응력은 너무 높은 것으로 판단되었고, 회복성 긴장이 100%이면, 응력은 너무 낮은 것으로 판단되었다. 이러한 시행착오법을 사용하여 적합한 응력을 얻었다. 또한, 0 내지 10,000 dyne/cm²의 응력 범위를 사용하여 긴장 경사 시험을 1000 초 동안 실시하였다. 측정 가능한 긴장이 관찰된 최저 응력을 항복 응력으로 정의하였다. 결과를 표

8f에 제시한다.

[표 8f]

샘플	항복 응력(dyne/cm ²)	제로 전단 속도(Pa s)
B	10	12.5
C	15	55.0
D	35	118.0
E	40	156.5
F	600	842.0
G	16,000	18,500
I	18,000	41,200

<191>

실시에 9

<192>

경화된 복합체를 통한 공기 유동

<193>

본 발명의 복합체의 한가지 장점은 착용중 김스 봉대가 "통기성"이 되도록 하는 비교적 높은 다공성이다. 상이한 농도의 다양한 미소구를 사용하여 제조된 복합체 시리즈의 통기성을 하기 시험에 따라 특성 분석하였다.

<194>

컬리-텔레라인 민감도계에 부착된 A.W. & L.E. 컬리 덴소미터 모델 4110(뉴욕 트로이) 및 잉글러 인스트루먼트 캄파니 모델 605 타이머를 사용하여 복합체 시료를 통한 공기의 유동을 측정하였다. 구체적으로, 이 장치는 두께 0.64 cm의 경화된 복합체 6.45 cm² 조각을 통해 10 내지 50 cc의 공기를 통과시키는 데 필요한 시간을 초 단위로 측정하였다. 시험은 23 내지 25°C의 온도 및 약 50%의 상대 습도를 가진 방에서 실시하였다.

<195>

샘플은 다음과 같은 방법으로 제조하였다. 경화된 복합체(두께 0.64 cm)의 5 cm × 5 cm의 정사각형 조각의 양쪽 중앙에 마이크로포움 테이프(미네소타 세인트 폴 소재의 3M 캄파니)의 2.54 cm 직경의 원형 조각을 부착시켰다. 다음, 다투 코닝 732 RTV 다목적 실리콘 밀봉제(미시건 미드랜드)를 사용하여 전체 샘플(상부, 바닥 및 측면)을 밀봉시켰다. 밀봉제를 가진 샘플을 하루밤 동안 경화시켰다. 일단 경화되면 마이크로포움 테이프 원형 조각은 핀셋을 사용하여 부드럽게 제거하여 공기가 통과될 수 있는 2.54 cm의 직경의 원형 개구부를 남겼다.

<196>

그 후 상부 표면을 짝을 이루는 2.54 cm 직경의 구멍을 가진 스카치 브랜드 # 471 황색 플라스틱 테이프(미네소타 세인트 폴 소재의 3M 캄파니에서 입수 가능) 조각으로 덮었다. 초기에 바닥 표면은 스카치 브랜드 #471 황색 플라스틱 테이프(내부에 구멍이 없는 것) 조각으로 덮었다.

<197>

그 후 샘플을 그 누출 속도, 즉 밀봉체 및/또는 밀봉체 층내 결함을 통해 공기가 누출되는 속도에 대해 시험하였다. 샘플의 누출 속도("L", cc/sec)는 덴소미터에 샘플을 배치하여 공기 유동, 즉 기지의 부피(예: 10 내지 50 cc)의 공기를 통과시키는데 필요한 시간을 측정함으로써 측정하였다. 다음, 하부에 폐색된 테이프 층을, 2.54 cm 직경의 구멍을 절단하여 샘플의 구멍과 맞춘 것을 제외하고는 샘플 상부의 층과 동일한 테이프 층으로 대체하였다. 샘플 및 밀봉체를 통한 공기 유속은 전술한 대로 ("F", cc/sec) 측정하였다. 그 후 샘플을 통한 공기 유속을 빼므로써, 다음 식, 실제 샘플 공기 유속 = F-L(cc/sec)으로 측정하였다. 하기에 제시한 숫자는 두 샘플의 평균값이다. 5 개 이상의 샘플의 평균값을 이용하는 것이 바람직하다.

<198>

실시에 3의 수지를 사용하여 복합체 샘플을 제조하였다. 실시에 3의 절차를 사용하고 표 9에 제시한 바와 같이 수지를 다양한 충전재와 혼합하여 두께 약 0.64cm의 샘플을 제조하였다. 샘플들을 25°C의 물에 침지시키고, 시험하기 전에 24시간 이상 경화시켰다. 또한, 시판되는 15 개층의 석고 부목(정형외과 주조 실험실-패딩층 없음, KS 유도라 소재의 월드와이드 매니지먼트 코오포레이션에서 입수 가능) 및 6 개 층 슬랩의 스카치캐스트TM 플러스 김스 봉대 테이프(작업 #7)를 시험하였다. 하기 공기 유동 결과를 발견했다:

[표 9]

작업 #	충전재	중량%	유속(cc/sec)	V_f/V_r
1	3M A16150	50	10.7	
2	3M A161500	55	14.5	
3	3M B3712000	55	13.2	
4	3M K-1	65	3.4	
5	디카필 HP-900	67	7.7	6.40
6	OCL 석고	--	0.04	
7	3M 스카치캐스트™ 플러스(6개층)	--	1028	

<200> 높은 공기 유속을 가진 재료의 경우, 통과한 공기의 부피를 증가시키거나(예: 300 cc) 또는 공기 유동에 개방된 표면적을 감소시킬 필요가 있을 수 있다. 그러나, 원형 개구가 작아지면, 공기 유속은 보정되어야 한다. 즉, 샘플을 비교하기 전에 단위 면적당 해당 공기 유속으로 정규화하여야 한다. 예를 들면, 전술한 2.54 cm의 원형 구멍 대신에 1.27 cm의 원형 구멍을 가진 샘플을 제조한다면, 수득되는 공기 유속은 적합한 비교값을 얻기 위하여 4를 곱해야 할 것이다.

<201> **실시에 10**

<202> **다양한 수용성 필름의 용해 속도**

<203> 수용성 필름을 "용해시키는" 데 필요한 시간을 하기 시험 방법에 따라 특성화하였다. 필름의 단일 층을 절단하고, 밀리포어 필터 홀더(파트#4, 그러나 그 표준 충전재 스크린 없음-매사추세츠 베드포드 소재의 밀리포어 코오포레이션)의 상부 및 바닥의 절반 사이에 고정시켜 제 위치에 고정된 3.5 cm 직경의 필름 조각을 수득하였다. 20 ml의 물을 고정물의 측면 아래로 부으므로써, 고정물의 상부에 부드럽게 첨가하였다(필름 상부에 대략 2 cm의 헤드를 생성시킴). 물이 필름을 용해시키고 필름을 "통과"하는 시간(즉, 필름을 통한 유속)을 기록하였다. 용해 시간은 10 개 샘플의 평균 통과 시간으로 기록하고, 하기 표 10a에 제시한다.

[표 10a]

작업 #	필름	두께 (미크론)	용해시간(sec) 비건조된 필름	용해시간(sec) 건조된 필름 ⁴
1	QSA 2004 ¹	38	12.5	24.9
2	QSA 2004	51	23.5	50.3
3	QSA 2000 ¹	38	21.3	47.2
4	QSA 2000	51	37.0	96.1
5	아이셀로 솔루블론 SA ²	17	2.7	3.7
6	EM1100 ³	53	22.3	49.9

¹ 미네소타 세인트 폴 소재의 글렌 코오포레이손에서 입수 가능

² 뉴욕 화이트 플레인스 소재의 미쓰이 플라스틱 인코오포레이티드에서 입수 가능

³ 미네소타 세인트 폴 소재의 글렌 코오포레이손에서 입수 가능한 히드록시프로필메틸셀룰로스(CAS No. 009004-65-3)

⁴ 100°C에서 20 내지 24 시간 동안 건조시킴.

<205> 상기 시험은 필름의 용해에 필요한 시간의 양호한 근사치를 산출한다. 그러나, 본 발명의 또 다른 실시 태양으로, 라이너의 분리 필름의 사용에 앞서 선택하고 대신에 깁스 붕대 재료를 수용성 라이너 재료로 직접 적층시킬 수 있다. 이 라이너 필름은 나중에 깁스 붕대 재료로부터 분리하여 상기 방법에 따라 시험하기가 불가능하지는 않더라도 어려울 수 있다. 이들 라이너 재료를 시험하기 위해, 기능 시험(즉, 사용 조건하에 깁스 붕대 테이프를 직접 측정하고, 라이너가 유효 효과를 제공하거나 또는 깁스 붕대 재료의 층간 부착을 허용하는데 필요한 시간을 직접 측정함) 또는 상기 "통과" 시험의 변형 시험을 이용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 밀리포어 필터(깁스 붕대 재료상에서 발견되는 것과 동일한 두께를 가진 것)에 대해 라이너 필름을 직접 형성시킨 후 통과 시험을 수행할 수 있다. 한편, 임의의 기타 적합한 다공성 기재에 대해 라이너 필름을 형성하고 상기 시험용 밀리포어 장치에 적층체를 위치시킬 수도 있다.

<206> **실시에 11**

<207> **깁스 붕대 재료를 통한 수증기의 투과**

<208> 다양한 깁스 붕대 재료의 수증기 투과는 다음의 시험을 사용하여 측정하였다. 높이 5 내지 10 cm 및 내경 5.08 cm의 깁스 붕대 재료의 고리를 메리야스가 덮인 심축에 대해 재료를 경화시키므로써 형성하였다. 한편, 상기 고리는 수불투과성 밀봉제를 사용하여 두개의 완전 경화된 반고리(즉, 2.54 cm의 내부 반지름을 가진 "C"형 시트)를 함께 접합시켜 형성할 수도 있다. 시험하기 전에 깁스 붕대 재료는 24 시간 동안 경화시켰다. 실린더의 표면적(A)은 내부 원주 영역, 즉 밀봉제로 폐색된 보다 작은 임의의 영역(예: 솔기 영역)으로 취했다. 깁스 붕대 재료의 평균 두께(T)도 기록하였다. 비교 목적으로, 시험하는 깁스 붕대 재료의 평균 두께는 동등한 고리 강도(미국 특허 제4,705,840호 컬럼 15에 기재되어 있음)를 6개층의 3M 스카치캐스트™ 플러스 깁스 붕대 테이프에 제공하는 두께 즉, 약 90 N/cm 나비(±45 N/cm 나비)가 바람직하다.

<209> 그 후 깁스 붕대 재료의 실린더는 실래스틱 RTV 실리콘 밀봉제 No. 732(미시건 미드랜드 소재의 다우 코닝 캄파니에서 입수 가능)와 같은 실리콘 밀봉제를 사용하여 그 하부 원주 둘레를 하부의 페트리 접시에 완전히 밀봉하였다. 밀봉제가 24 시간 동안 경화되게 하였다. 탈이온수 25 ml의 비이커를 실린더 내부에 및 하부 페트리 접시 상부에 위치시켰다. 비이커로부터 물이 쏟아지지 않게 주의를 기울였다. 전문적인 RTV 밀봉제를 사용하여 제2 페트리 접시를 상부 원주상에서 밀봉하여 실린더 상부를 밀폐시켰다. 밀봉제가 12 시간 동안 경화되게 하였다.

<210> 깁스 붕대 재료, 페트리 접시 및 물의 총 중량을 기록하였다. 그 후 샘플을 24 내지 30%의 상대 습도를 가진 37.8°C 오븐에 넣었다. 샘플을 주기적으로 제거하여 계량하였다. 단위 시간당 중량 결손은 중량 결손 대 시간 플로트의 기울기로서 계산하였다. 목적에 따라 최소 평방 라인 최적화 방법을 사용하여 기울기를 계산할 수 있다. 결과는 중량 결손 대 시간의 기울기를 깁스 붕대 재료의 면적(A)로 나눈 값

으로 표현한다. "수증기 투과율"은 상실된 물의 g/일/cm²의 단위로 표현한다.

<211>

실시에 14에서 기술한 3가지 샘플과 실시예 7에 기술한 7개 샘플을 수증기 투과도에 대해 시험하였다. 이들 샘플을 전통적 파리 석고 재료 및 전통적 합성 섬유 유리 재료와 비교하였다. 파리 석고 재료는 신세스틱 플러스TM 플래스터(인디애나 워소 소재의 테푸이 컴퍼니에서 입수가 가능한 카탈로그 No. 4900-03)였다. 섬유 유리 재료는 스카치캐스트TM 플러스(미네소타 세인트폴 소재의 3M 컴퍼니에서 입수 가능)였다. 섬유유리 및 플래스터 샘플의 경우 두개의 동일물을 작업하였다. 본 발명의 샘플에 대해서는 하나의 샘플만을 이용하였다. 3 내지 5개 샘플의 평균을 기록하는 것이 바람직할 것이다.

[표 11a]

작업	샘플	증기 투과율 (상실된 물의 g/일/cm ²)
1	실시예 7 작업 1	0.196
2	실시예 7 작업 2	0.253
3	실시예 7 작업 3	0.248
4	실시예 7 작업 4	0.160
5	실시예 7 작업 5	0.178
6	실시예 7 작업 6	0.176
7	실시예 7 작업 7	0.201
8	스카치캐스트 플러스(6개층)	0.413
9	플래스터:신세스틱 플러스 TM 플래스터 (테푸이)(15 개층)	0.185
10	실시예 14 작업 1	0.110
11	실시예 14 작업 2	0.195
12	실시예 14 작업 3	0.268

<213>

실시예 12

<214>

강도시험-3점 굴곡 및 인장 방법

<215>

본 발명의 여러가지 재료의 만곡강도 및 모듈러스를 두개의 전통적 깁스 붕대 재료(파리 석고 및 합성 섬유 유리 깁스 붕대 재료)와 비교하였다. 하기 표 12d에 제시한 바와 같이, 본 발명의 재료는 상기 전통적 재료와 잘 비교된다. 이 비교를 위해 ASTM 시험 방법 번호 D790-91[명칭 : "Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials"]을 변형시킨 시험 방법을 사용하여 샘플을 제조하고 만곡강도 및 만곡 모듈러스에 대해 시험하였다.

<216>

표 12a 및 12b에 기술한 바와 같이 다양한 양의 2차 중합체 성분(다양한 분자량의)을 가진 7종의 수지 조성물을 제조하였다. 이들 수지에 60중량%의 충전제 농도의 유리 발포체(스카치라이트TM H50/10000 EPX)를 첨가하였다. 복합체 재료(V_f/V_t=3.1)를 실시예 7의 일반 절차에 따라 부속으로 제조하였다.

[표 12a]

화학물질	당량 중량(g/eq)	수지 A	수지 B	수지 C
이소네이트 2143L	144.4	228	228	228
2차 중합체 용액 ¹		132.5	88.0	45.0
카르보왁스 600	301.9	0	35.4	70.0
카르보왁스 1450	739.1	30.4	30.4	30.4
아르콜LHT-240	237.0	28.0	28.0	28.0
벤조일 클로라이드		0.2	0.2	0.2
안티포움 1400		0.72	0.72	0.72
BHT		1.92	1.92	1.92
MEMPE		4.8	4.8	4.8

¹ 카르보왁스 600(유니언 카바이드 컴퍼니에서 입수 가능)에 용해된 PVP-360(분자량 360,000, 알드리치 케미컬 컴퍼니에서 입수 가능); PVP-1280(분자량 1,280,000, ISP 테크놀로지스에서 입수 가능); 또는

<218>

표 12b에 기술한 것과 같은 상기 용액의 1:1 혼합물중 어느 하나의 20 중량% 용액

[표 12b]

수지 번호	수지	제2 중합체
12-1	A	PVP-360
12-2	C	PVP-360
12-3	B	PVP-360과 PVP-1280의 1:1 혼합물
12-4	B	PVP-360과 PVP-1280의 1:1 혼합물
12-5	A	PVP-1280
12-6	B	PVP-360과 PVP-1280의 1:1 혼합물
12-7	C	PVP-1280

<220>

또한, 하기 표 12c에 기술된 바와 같은 수지(이하, 수지 12-8로 언급함) 및 65 중량%의 ScotchliteTM H50/10000 EPX 유리 발포체(3M 캄파니)를 사용하여 몇가지 박편을 제조하므로써 $V_f/V_r = 3.9$ 인 복합체를 형성하였다.

[표 12c]

화학물질	당량(g/eq)	중량(g)
이소네이트 2143L	144.4	228
PVP-카르보왁스 600 ¹		122.5
카르보왁스 1450	739.1	30.4
아르폴 LHT-240	237.0	28.0
벤조일 클로라이드		0.2
안티포움 1400		0.72
MEMPE		4.8

¹ 카르보왁스 600(유니온 카바이드 캄파니에서 시판하며 당량은 301.9g/eq 임) 중에 용해된 PVP-360(알드리치 케미칼 캄파니에서 시판하며 분자량 360,000 임)의 13.5 중량% 용액

<222> 완전 균일한 조성물을 9.53 × 30.5 × 0.635 cm 테플론 금형내에서 압연함으로써 4% 미만의 상대 습도의 대기하에 부목을 제조하였다. 재료에 면포를 배치하지 않았다. 복합체 부목을 사용할 때까지 밀봉된 알루미늄 호일낭내에 편평하게 보관하였다.

<223> 경화 처리하는 동안 부목을 평가하였다. 모든 샘플은 허용가능한 부목 재료를 제공하며, 136 초 내지 214 초의 경화 시간을 갖는 것으로 관찰되었다. 일반적으로, 분자량이 큰 제2 중합체를 함유할수록, 그리고 제2 중합체의 농도가 높을수록 보다 높은 응집 강도를 나타내었다.

<224> 샘플은 25°C의 수중에 침지시켜 경화시킨 후에 그 재료를 편평한 시트 또는 적층체로서 성형하고, 이어서 그 재료를 25°C에서 50% 상대 습도하에 보관하였다. 각각의 재료는 교반시키지 않고 10 초동안 수중에 침지시켰다. 본 발명의 시트 재료의 경우에는, 그 재료를 편평한 상태로 간단히 경화시킬 수 있다. 파리석고 샘플(OCL 롤 형태의 부목, 15 개의 석고층)의 경우에는, 외곽 패딩을 먼저 제거하였다. 유리섬유 샘플(미네소타, 세인트폴에 소재하는 3M에서 시판하는 스카치캐스트™ 플러스)은 6 개 및 8 개 층의 적층체로 형성시켰다. 일단 물로부터 제거된 다음에는 파리석고 및 유리섬유 샘플을 손으로 약간 압착시키고 마찰시켜서 층간 적층을 촉진한다. 최소한 5 개의 샘플을 시험하여 그 평균치를 보고하는 것이 바람직하다. 그러나, 경우에 따라서는 단 2 개의 샘플만을 시험하였다. 경화된 샘플을 9.53cm 길이의 스트립으로 절단하였다. 본 발명의 샘플의 폭은 9.6 cm였다. 3M 스카치캐스트 플러스 샘플의 폭은 8.5 cm였다. 파리석고 샘플의 폭은 6.86 cm였다. 샘플을 밤새 25°C 및 상대 습도 50%로 유지되는 실내에서 밤새 경화시킨 후에 강도에 관하여 시험했다.

<225> 이들 샘플에 대한 만곡 강도 및 만곡 모듈러스를 하기 표 12d에 게재하였나 샘플 번호 12-3 및 12-7은 시험하지 않았다. 각각의 샘플을 고정물에 배치하고 그 고정물을 정확히 검정된 Instron™ 1122 시험 기기(일리노이, 파크 리지에 소재하는 인스트론 코오포레이션)의 정확히 중앙에 배치하였다. 그 고정물은 3 점 굴곡 장치로서, 그 지지체는 원통형의 막대(직경 1.91 cm 및 길이 13.7 cm)이었다. 지지체는 서로 평행하며, 7.62 cm 간격으로 이격되어 있다(중심선으로부터 측정). 지지체 실린더의 중심점에서 샘플의 상부에 위치한 유사한 실린더를 통해서 하중을 가하였다. 압축 하중은 샘플의 중심점에서 분당 2.54 cm의 횡방향 속도를 사용하여 편평한 샘플에 가하였다.

<226> 만곡 강도("S")는 하기 수학적 식 1을 사용하여 계산했다:

<227> [수학적 식 1]

$$S = 3 \frac{FL}{2bd^2}$$

<229> 상기 식에서, F = 최대 하중(N); L = 지지체 길이(이 경우에는 7.62 cm); b = 샘플의 폭(cm), 및 d = 샘플 두께(cm) 이다. 만곡 모듈러스("E_b")는 하기 수학적 식 2를 사용하여 계산했다:

<230> [수학적 식 2]

$$E_b = m \frac{L^3}{4bd^3}$$

<232> 상기 식에서, L, b 및 d는 상기 정의한 바와 같고, m 은 하중 변위 곡선의 기울기이다.

[표 12d]

샘플 번호	만곡 강도 (N/cm ²)	만곡 모듈러스 (N/m ²)
12-1	1006	10.5
12-2	824	5.64
12-4	1837	10.2
12-5	1764	7.42
12-6	976	4.00
12-8	918	5.20
석고-15 층	1199	11.7
3M 스카치캐스트 플러스 - 8 층	655	1.94
3M 스카치캐스트 플러스 - 6 층	1172	7.95

<234>

2 가지 미경화된 샘플을 25.4 mm 폭의 시트 형태로 제조하여, 그 인장 강도에 대해 시험하였다. 샘플을 23-25°C 하의 밀봉된 패키지에서 24 시간 이상의 시간 동안 상태조절한 후에 시험하였다. 각각의 샘플을 정확하게 검정된 인스트론 1122 시험 기기(일리노이, 파크 리지 소재의 인스트론 코오포레이션)의 공기작용식조오에 배치하였는데, 상기 기기는 신테크 테스트 워크TM 재료 테스트 소프트웨어(메사츄세츠, 스토우턴 소재의 신테크)를 구비하였다. 상기 조오는 샘플의 붕괴를 방지하기 위한 금속 스페이서를 구비한다(즉, 샘플은 시험하는 동안 미끄러짐에 저항하기에 충분한 힘으로 조오에 의해 보호 유지되어야 하나, 단 그 힘은 미경화된 재료가 파단 시점까지 압케될 정도로 강하지 않아야 한다). 조오 간격은 2.54 cm이었고 시험한 샘플은 폭 2.54 cm × 길이 7.62 cm였으며, 이는 인장 방향이 실제 제품의 사용시에 주요한 하중이 가해지는 방향에 대응하도록 갑스 봉대 재료의 길이 방향으로부터 절단하였다. 횡방향 속도는 2.54 cm/분으로 설정하였다. 샘플의 단위 폭당 파단시까지의 최대 하중을 하기 표 12e에 보고하였다. 모든 재료는 저장 낭으로부터 제거한 직후에, 즉, 수중에 침지되는 일 없이 경화되기 전에 시험하였다. 5 개 이상의 샘플의 평균치를 보고하였다.

[표 12e]

샘플 번호	인장 강도(N/mm)
12-2	0.149
12-7	0.119
무명	0.520
파리석고	0.870

<236>

실시에 13

<237>

충전재의 부피 밀도

<238>

몇 가지 충전재의 부피 밀도를 다음과 같은 시험 방법에 따라 시험하였다. 25ml의 눈금 실린더에 충전재 샘플을 충전시키고 5 분 동안 약하게 진동시켰다. 이 시간이 경과한 후에, 충전재의 부피(즉, 실린더 측면상의 눈금으로부터 판독한 값)을 기록했다. 충전재의 중량을 실린더와 충전재의 총중량으로부터 실린더의 중량을 공제하여 측정하였다. 부피 밀도는 충전재의 중량/단위 부피(g/cc)로서 보고하였다.

<239>

실시에 14

<240>

공극 부피 측정

<241>

경화된 복합체의 공극 부피는 하기 시험 방법에 따라 시험하였다. 공극 부피(V_c) 및 중량(W_c)의 경화된 복합체 샘플을 용매를 함유한 팬에 완전히 침지시켰다. 이 용도에 사용하기에 적당한 용매로서는 비교적 표면 장력이 낮고 복합체의 금속한 팽윤, 용해, 또는 분해를 유발하지 않는 용매이다. 본 실시예에서는 이소프로필 알코올(IPA)가 적당한 것임을 발견하여 이를 사용하였다. 샘플을 임의의 적당한 장치(예: 소형 추)를 사용하여 용매중에 침지시킨 후에 진공실에 넣었다. 본 실시예에서는 73 g의 추를 사용하여 약 10.16 cm × 8.89 cm × 0.635 cm 크기의 샘플을 침지시켰다. 샘플내로의 용매의 흡수를 방지하지 않도록 추와 샘플간의 접촉 면적을 극소화시키는데 주의를 기울였다.

<242>

침지된 샘플을 진공실에 넣고 125 mmHg의 압력까지 진공을 유발하였다. 약 2 분 동안 진공을 유지시키지만, 샘플 소공내로의 용매의 흡수를 확보하기 위해서는 더 긴 시간이 필요할 수도 있다. 샘플을 진공실로부터 제거하고 샘플을 프리미어™(핀실베니아, 필라델피아 소재의 스코트 페이퍼 캄파니) 페이퍼 타월로 신속하게 짚어내어 잔류 용매를 제거하였다. IPA 함침된 샘플의 중량(W_{cs})을 기록하였다. 5 개 이상의 샘플을 분석하고 평균 흡수 중량을 계산하는 것이 바람직하다. 흡수된 용매의 중량(W_s)는 감산($W_s = W_{cs} - W_c$)에 의해서 계산하였으며, 그 용매에 대한 밀도(IPA의 경우 0.875 g/ml) 관계식을 사용하여 부피(V_s)로 환산하였다. 이어서 흡수된 용매의 부피(즉, 복합체의 공극 부피)를 경화된 복합체의 부피의 비율로서(V_s/V_c), 또는 경화된 복합체의 부피 백분율로서(공극율% = $100(V_s/V_c)$) 표현하였다.

<243>

공극 부피는 3 가지 경화된 복합체 재료에 대해서 측정하였다. 재료를 표 14a에 기술된 수지 및 표 14b에 기술된 바와 같은 다양한 농도의 3M H50/1000EPX 유리 발포체를 사용하여 30.5 cm × 8.9 cm × 0.64 cm의 슬랩으로 성형하였다. 수지 및 부목은 실시예 7의 일반적인 절차에 따라 제조하였다. 특히 복합체의 부피는 경화중에 현저하게 변화되지 않았다.

[표 14a]

화학물질	당량(g/eq)	중량(g)
이소네이트 2143L	144.4	228
제2 중합체 용액 ¹		122.5
카르보왁스 1450	739.1	30.4
아르콜 LHT-240	237.0	28.0
벤조일 클로라이드		0.2
안티포움 1400		0.72
MEMPE		4.8

¹ 카르보왁스 600(유니온 카바이드 캄파니에서 시판하며 당량은 301.9g/eq 임) 중에 용해된 PVP-360(알드리치 케미칼 캄파니에서 시판하며 분자량 360,000 임)의 13.5 중량% 용액

[표 14b]

샘플	충전재 (g)	충전재 (벌크 부피)	수지 (g)	미경화된 복합체 부피 (ml)	공극 부피 (%)	V_f/V_r
14-1	60	194	40	195	19.7	3.12
14-2	65	216	35	215	24.5	3.86
14-3	70	295	30	220	24.0	4.85

<246>

실시예 15

<247>

열가소성 결합제를 포함하는 복합체

<248>

Tone 787 폴리카프로락톤 중합체(유니온 카바이드에서 시판하며 분자량은 80,000 임)의 용액은, 220 g의 중합체를 500 g의 톨루엔에 용해시키고 24 시간 동안 완만하게 교반시키므로서 제조하였다. 이 시간 경과후에, 추가량의 톨루엔 75 g을 첨가하고 혼합후 내용물을 65°C로 가온시켜서 28 중량%의 폴리 카프로락톤을 함유하는 투명한 점성의 용액을 생성하였다.

<249>

스카치라이트™ H50/1000 유리 발포체(미네소타, 세인트폴 소재의 3M 시판)을 함유하는 45 g의 1 리터 비이커에 상기 용액 85.7 g을 첨가하였다. 이를 초기에는 압설자를 사용하여 혼합하고, 이어서 손으로 혼련시켰다. 재료가 점착성을 갖게 될때 추가량의 발포체 16 g을 첨가하고 혼합물을 혼련하였다. 최종 조성물은 점착성이 극소하였다. 이를 7.6 cm × 30.5 cm × 0.64 cm 금형내에서 압연하고 연기 후드에서 수 시간 동안 경화시켜서 톨루엔의 증발이 개시되도록 하였다. 이어서 재료를 48°C 오븐에 약 14 시간 동안 방치하여 모든 톨루엔이 증발되도록 하였다.

<250> 평활한 다공성 복합체를 수득하였다. 공극 부피를 실시예 14의 방법에 따라 측정한 결과 34.65%인 것으로 밝혀졌다.

<251> 그 재료를 70°C의 수조에 5 분 동안 방치하고 손목 주위로 형을 뒀다. 재료는 손응성이 매우 우수한 것으로 밝혀졌다. 깁스 붕대의 강도는 손목을 고정시키기에 아주 적합하되 손가락 부목등에 의한 약한 하중을 가하기에 적당할 정도였다.

<252> **실시예 16**

<253> **열가소성 결합제를 포함하는 복합체**

<254> 톨루엔중의 톤(Tone) 787 용액은, 톤 220 g을 톨루엔 490 g에 혼합하고 24 시간 동안 완만하게 혼합시키므로써 제조하였다(용액 16A). 이 용액을 7 시간 동안 65°C로 가열하여 투명한 점성의 균질 용액을 형성시켰다.

<255> 중합체 용액을 실시예 15와 같이 유리 발포체와 혼합하고 금형에서 성형하고 톨루엔을 증발시켰다. 다음과 같은 양의 충전재와 중합체 용액을 사용하였다.

[표 16]

샘플	용액 16A(g)	충전재(g)
16-1	90	45.5
16-2	90	56.6

<257> 2 가지 샘플은 모두 점착성이 크고 금형내로 주입될 수 있는 것으로 나타났다. 이어서 재료를 압연하기에 앞서 수분 동안 방치하고 잔류하는 톨루엔을 증발시켰다.

<258> 용매를 완전히 증발시킨 후에, 재료를 가열된 Dake 평면 평판 프레스(미시간, 그랜드 하벤 소재의 데이크 인코오포레이티드에서 시판하는 모델 44-027)를 사용하여 0.5 cm 두께의 슬랩으로 압착하였다. 이 평판을 77°C로 가열하였다. 이 샘플을 2 부분으로 된 실리콘 피복 박리 라이너 사이에 넣고 약 1 분 동안 매우 약한 압력하에 압착하여 샘플을 가열하였다. 이어서 압력을 약 4000 psi로 증가시키고 이완시켰다. 이어서 고온의 샘플의 양면에 추가량의 유리 발포체 분말을 가하고 동일한 방식으로, 단, 이번에는 약 1000 psi의 압력을 가하여 압착하였다. 외면상의 추가된 유리 발포체로 말미암아 슬랩은 고온의 판상에서 그 판에 접착되는 일 없이 용융된 상태로 가열되었다.

<259> 샘플을 온수조에서 가열하므로써 손목에 부착하였다. 2 가지 샘플 B 및 C는 모두 손목에 성형되었고 부목 고정 장치로서 사용하기에 충분한 완전성을 가졌다.

<260> **실시예 17**

<261> **NCO/OH 비율이 증가된 수지를 포함하는 복합체**

<262> 454ml 유리 용기내에서 다음과 같은 성분(g)들을 사용하여 3 가지 수지를 제조하였다.

[표 17a]

화학물질	A (NCO/OH) = 3.1	B (NCO/OH) = 3.5	C (NCO/OH) = 3.9
이소네이트 2143L	217	228	239
벤조일 클로라이드	0.26	0.26	0.26
DB-100	0.66	0.66	0.66
BHT	1.76	1.76	1.76
MEMPE	5.12	5.12	5.12
카르보왁스 1450	50	46	43
카르보왁스 600	60	51	44
제2 중합체 용액 ¹	83	83	83

¹ 카르보왁스 600 중에 용해된 폴리비닐피롤리돈(코네티컷, 뉴 밀포드에 소재하는 ISP 테크놀로지스 인코오포레이티드에서 K-90으로 시판함)의 20 중량% 용액

<264> 상기 용액은 다음과 같이 제조하였다. K-90 PVP 729 g을 온도계 및 상부 교반기를 구비한 5 리터 둥근 바닥 플라스크내에서 40°C 하에 2800 g의 카르보왁스 600에 첨가하였다. 온도가 점차로 110°C 까지 상승함에 따라 1 mmHg의 진공을 가하였다. 이 온도를 발포가 중지할 때까지 4 시간 동안 유지시켰다. 이어서 고정성의 액체를 가온된 상태로 유지하는 동안에 4 리터 용기에 주입하여 49°C 오븐에서 보관하였다.

<265> 수지 A, B 및 C는 다음과 같은 일반적인 절차에 따라 제조하였다. 20% PVP/카르보왁스 600 용액 및 이소네이트를 혼합하고, 열충으로 완만하게 가열한 후, 균일하게 될 때까지 기계적 진탕기에 약 10 분 동안 배치하였다. 이어서 BHT, 벤조일 클로라이드 및 DB-100을 첨가하고 기계적 진탕기에서 이후 5 분 동안 진탕시켰다. 이어서 카르보왁스 600, 카르보왁스 1450 및 MEMPE를 용기에 첨가하고 추가로 10 분 동안 진탕기에 방치해두었다. 이어서 용기를 65.6°C의 오븐에 45 분 동안 놓아두고 덮개를 씌운후에 수 시간 동안 서서히 압연하였다.

<266> 각각의 수지 40 g에 3M Scotchlite™ H50/10000 EPX 유리 발포체 60 g를 첨가하였다. 수분 동안 수동으로 수지내에 충전재를 혼련시키므로써 균일한 복합체를 수득하였다($V_f/V_r = 3.1$). 각각의 복합체는 0.6 cm의 스페이서를 구비한 유압 프레스를 사용하여 약 7.6 × 30 cm의 두께 0.6 cm인 시트로 성형하였다. 시트를 제조하는데는 52 MPa의 최대 압력을 사용하였다. 사용할때까지 시트를 불투수성 알루미늄 호일낭에 밀봉하였다. 그 시트를 낭으로부터 제거하고 5 초동안 수조에 침지시킨 후에 심축상에 배치하였다. 수지 제제 A로부터 형성된 복합체는 매우 연질이었고 성형가능한 반면에 수지 제제 B로부터 얻은 복합체는 크림형이었고 석고와 유사한 점조도를 가졌다. 수지 제제 C로부터 얻은 복합체는 매우 크림형이었고 성형가능하였으며 파리석고와 유사한 유체상이었다. 모든 재료는 수 시간후에 경화되어 강성의 부목을 제공하였다.

<267> **실시에 18**

<268> **PVP로 개질된 수지를 포함하는 얇은 시트 복합체**

<269> 용액(D)는, 이소네이트 2143L 328 g, 벤조일 클로라이드 0.72 g, DB-100 1.02 g, 및 BHT 2.76 g을 1 리터 유리 용기내에서 혼합시키므로써 제조하였다. 제2의 용액(E)은 24 g의 미건조된 PVP(ISP 테크놀로지스, 인코오포레이티드에서 K-120으로 시판함) 및 153 g의 보온된 카르보왁스 600을 1 리터 유리 용기내에서 혼합하고 65.6°C의 오븐에 2.5 시간 동안 배치하므로써 제조하였다. 상기 혼합물에 44 g의 카르보왁스 1450 및 40 g의 Arcol LHT-240을 첨가하였다. 용기를 5 분 동안 기계적인 진탕기에 배치한 후에 다시 30 분 동안 오븐에 방치하였다. 6.6 g의 MEMPE를 첨가하고 그 용기를 기계적 진탕기에 추가로 2 분 동안 방치한 후에 65.6°C의 오븐에 보관하였다.

<270> 수지는 139 g의 용액 D와 111 g의 용액 E를 1 리터 비이커에서 혼합시키므로써 제조하였다. 그 혼합물을 고전단 혼합기(펜실베니아, 리딩 소재의 프리미어밀 코포레이션)를 사용하여 약 3 분 동안 철저히 교반시켰다. 발열이 관찰되었으며, 임의의 전중합체의 사슬 연장을 시사하는 약간의 발포가 일어났다. 상기 수지 200 g을 4.5 리터 금속 혼합 용기내에서 300 g의 K-46 유리 발포체(3M에서 Scotchlite™으로 시판하며 비중 0.46 임)상에 배치하고 시그마 블레이드를 구비한 호바트 혼합기를 사용하여 약 5 분 동안 혼합시키므로써 복합체를 제조하였다. 상기 복합체($V_f/V_r = 3.4$)를 편평한 직사각형으로 성형하고 8.25 cm × 약 3.8 cm의 시트가 제조될 때까지 납 롤러(조정가능한 이중 구동식의 직경 5 cm이고 길이

30.4 cm인 고무 피복 롤러를 포함함)에 놓았다. 복합체를 파스타 제조기(이탈리, 캄포다르세고에 소재하는 OMC 마르카토 캄파니에서 상표명 Atlas로 시판함)에 수회 통과시키므로써 0.15 cm 두께로 더욱 압착하였다. 최종적으로, 복합체 시트를 유사한 치수의 다공성 폴리에스테르 편성 메쉬 직물과 함께 0.127 cm 간격으로 파스타 제조기를 통해 압착시켰다. 이어서 테이프를 플라스틱 코어상에 권취하고 사용시까지 방수낭에 보관하였다. 깃스 봉대 테이프로서 평가하기 위해, 이어서 롤을 23°C의 수조에 10 초동안 침지시키고 심축 주위로 권취하였다. 재료는 용이하게 풀리고 용이하게 성형되었다. 경화시 테이프는 강성의 깃스 봉대를 제공하였다.

<271> **실시에 19**

<272> **이소옥틸 아크릴레이트/N-비닐-2-피롤리돈 공중합체를 복합체 테이프에 사용하는 방법**

<273> 이소옥틸 아크릴레이트와 N-비닐-2-피롤리돈 공중합체를 하기 절차에 따라 제조하였다. 1 리터의 입구가 좁은 용기에 275.0 g의 에틸 아세테이트, 168.75 g의 이소옥틸 아크릴레이트, 56.25 g의 N-비닐-2-피롤리돈 및 0.3375 g의 아조비스이소부티로니트릴을 첨가하였다. 용기를 2 분 동안 1 리터/분의 유속 하의 질소로 정화하므로써 내용물을 탈산소화시켰다. 그 용기를 밀봉하여 회전 수조에 방치하므로써 중합 반응을 실질적으로 완결하였다. 추가량의 용매(100 g MeOH 및 100 g 에틸 아세테이트)를 첨가하여 30% 고형 용액을 제조하였다. 에틸 아세테이트/메탄올중의 고형분 30% 농도인 상기 공중합체 1000 g 분취량(3:1 중량비의 10A:NVP 포함)을 먼저 온도계와 응축기가 구비된 3 리터 플라스크에서 900 g의 PPG 725를 첨가하므로써 용매를 제거하였다. 그 내용물을 수 시간 동안 125°C로 가열하고 용매를 수집하였다. 극미량의 용매를 진공(1-2 mmHg)하에 실온에서 16시간 동안 제거하였다. 최종적으로 PPG 725중의 25% 10A/NVP로 된 용액을 수득하였다. 용액(F)는 4.5 리터 용기에 2730 g의 이소네이트 2143L, 4.8 g의 벤조일 클로라이드, 8.7 g의 DB-100 및 23.1 g의 BHT를 첨가하므로써 제조하였다. 제2의 용액(G)는 60 g의 PPG 2025, 116 g의 PPG 725, 85.5 g의 LHT-240 및 상기 제조한 10A/NVP/PPG 725 용액 361 g을 혼합하므로써 제조하였다. 이 혼합물을 10 분 동안 65.6°C의 오븐에 넣은 후에 균일해질때까지 기계적 진탕기에 배치하였다. 상기 용액에 15.6 g의 MEMPE를 첨가하고 그 혼합물을 이후 10 분 동안 교반시켰다.

<274> 건조실에서 147 g의 용액 F와 128 g의 용액 G를 1 리터 바이커내에서 수지식 전기 혼합기(코네티컷, 쉘턴에 소재하는 블랙 앤드 데커에서 시판하는 핸디 믹서™)를 사용하여 고속으로 3 분 동안 혼합하였다. 4.5 리터 금속 혼합 용기내에서 상기 혼합물 245 g을 300 g의 K-46 3M 유리 발포체(3 일동안 125°C 하의 오븐에서 사전 건조시킨 것)에 주입하였다. 이어서 그 혼합물을 2 분 동안 금속 시그마블레이드를 구비한 호바트 혼합기를 사용하여 혼합시키므로써 균일하게 만들었다. 복합체($V_f/V_r = 2.8$)를 사용시까지 방새 방수낭에 보관하였다. 다음날 복합체의 일부분을 닢 롤러(직경 5 cm이고 길이 30.4 cm인 조정가능한 이중 구동식 고무 롤러를 포함함)을 사용해서 약 0.254 cm 두께의 시트로 캘린더링하였다. 수득한 7.6 cm × 1.8 cm 시트를 테이플상에 놓고 K-46 유리 발포체를 첨가하고 그 표면을 압철자(일리노이, 맥고우 파크 소재의 박스터 헬스케어 코오퍼레이션, 14.6 cm × 1.7 cm)로 약 1 cm 거리에서 테이프의 폭을 교차하여 약 0.12 cm 깊이로 약간 압착시켰다. 이어서 샘플을 권취하고 사용시까지 방수낭에 보관하였다. 깃스 봉대 테이프로서 평가하기 위해, 시트를 포장낭으로부터 제거하고 23°C의 수중에 10 초 동안 침지시킨 후에 심축상에 권취하였다. 재료는 롤 전체에 걸쳐서 충분히 습윤되는 것으로 밝혀졌다. 또한, 재료는 연신될 수 있었으며, 완전성이 우수하고, 성형성도 매우 우수하였다. 복합체는 5 분내에 경화되어 강성의 깃스 봉대를 제공하였다.

<275> **실시에 20**

<276> **경중량의 면포를 포함하는 복합체 테이프**

<277> 1 리터 바이커에 147 g의 용액 F와 128 g의 용액 G(둘다 실시예19에서 제조함)를 첨가하였다. 용액을 고전단 혼합기를 사용하여 3 분 동안 강력하게 혼합시킨 후에 300 g의 사전 건조된 K-46 유리 발포체상에 주입하였다. 재료를 실시예 19에 기술된 바와 같이 호바트 혼합기를 사용하여 균질화시켰다. 이 시점에서, 복합체($V_f/V_r = 2.5$)의 완전성은 거의 없었다. 이 복합체의 일부분을 경중량의 웹의 폭 8.25 cm 면포(2 g/m²의 중량으로 롬 앤드 하스에서 시판하는 Roplex B15 수지로 코팅된 것으로서, 6 g/m²의 중량 하의 길이 3.8 cm인 1.75 데니어 스테이플 섬유를 포함함)상으로 살포하였다. 이어서 복합체를 가진 웹을 닢 롤러(직경 7.6 cm이고 길이 22 cm이며 PC-915 플라즈마 코팅으로 코팅된 스틸 롤러를 포함함, 미네소타 블루밍턴 소재의 플라즈마 코팅 캄파니)를 통해 웹의 다른 한 층과 함께 캘린더링하므로써, 형성된 복합체가 2 개의 웹 층 사이에 개재하도록 하였다. 약 0.15 cm 두께인 수득한 시트를 다시 권취하고 사용시까지 방수낭에 보관하였다. 깃스 봉대 테이프로서 평가하기 위해, 롤을 23°C 수조에 10 초동안 침지시키고 그 동안에 물을 롤내로 짜내었다. 이어서 롤을 심축 주위로 권취하였다. 재료는 순응성과 성형성이 우수하였으며, 10 분 경과후에 강성의 깃스 봉대를 제공하였다.

<278> **실시에 21**

<279> **친수성 폴리올을 포함하며 평활성이 증가된 복합체 테이프**

<280> 용액(H)는 320 g의 제2 중합체 용액(후술하는 바와 같음)을 2 리터 용기내에서 167 g의 카르보왁스 600과 혼합하고 균일해질 때까지 기계적 교반기에 방치하므로써 제조하였다. 121.5 g의 카르보왁스 1450을 첨가하고 진탕시켜서 균질화시킨 후에, 112 g의 ArcoI LHT-240 및 21 g의 MEMPE를 첨가하였다. 혼합물은 45 분 동안 65.6°C 오븐에 방치하고, 15 분 동안 기계적 진탕기에서 교반시킨 후에, 차후 사용을 위해 48.9°C 오븐에서 보관하였다. 제2 중합체 용액은 3020 g의 카르보왁스 600 및 786 g의 PVP K-90을 5 리터 플라스크에서 1-2 mmHg하에 16 시간 동안 완만히 교반시키면서 가열하므로써 제조하였다.

<281> 제2의 용액(I)는, 20 g의 PPG 2025, 69.5 g의 PPG 725, 28.5 g의 ArcoI LHT-240, 5.2 g의 MEMPE, 및 85 g의 30% 10A/NVP/PPG 725 용액을 454ml의 용기에서 혼합시키므로써 제조하였다. 이 용액을 기계적 진탕기를 사용하여 균질화시키고 49°C 오븐에 보관하였다. 30% 10A/NVP/PPG 725 용액은 2 리터 플라스크 내에서 700 g의 PPG 725를 에틸 아세테이트/메탄올중의 30% 10A/PPG 공중합체 1000 g에 첨가하므로써 제조하였다. 용매의 대부분은 125°C에서 증류 제거하고, 잔류 용매는 2 mmHg의 진공하에서 제거하였다.

<282> 수지는 실시예 19로부터 얻은 92 g의 용액 F와 40 g의 상기 용액 I 및 28 g의 상기 폴리올 용액 H를 3 분 동안 500ml 비이커에서 혼합시키므로써 제조하였다. 상기 수지 재료 149 g을 호바트 혼합기내에서 300 g의 H50/10,000 EPX 유리 발포체와 혼합하여 균일한 복합체를 형성하였다. 이어서 복합체($V_f/V_r = 4.2$)를 고무 코팅된 님 롤러에 반복 통과시키므로써 0.23 cm 두께로 캘린더링하여 약 8.25 cm × 1.8 cm의 시트를 제공하였다. 이 시트에 탈크 분말을 살포하고 롤로 권취하고 사용시까지 방습포장재에 보관하였다. 깃스 붕대 테이프로서 평가하기 위해, 롤을 23°C 수조에 5 초동안 침지시키고 심축 주위에 권취하였다. 본 실시예의 복합체는 충분한 크림의 상태를 나타내었으며 경화되어 경질의 깃스 붕대를 제공하였다.

<283> **실시예 22**

<284> **깃스 붕대 테이프**

<285> 하기 제법에 따라 1 ℓ들이 비이커 내에서 F 부분(실시예 19) 170 g과 H부분(실시예 21) 83 g 및 "J" 부분 용액 22 g을 혼합하여 수지를 제조하였다. 1 ℓ들이 용기에 PPG 2025 60 g, PPG 725 143 g 및 PPG 725에 10A/NVP 공중합체를 용해시켜 제조한 30% 용액(실시예 21) 348 g을 첨가하였다. 상기 용기를 5 분 동안 진탕한 후, 아르콜 LHT 240 85.5 g 및 MEMPE 15.6 g을 첨가하였다. 상기 용기를 추가로 10 분 동안 진탕한 후, 49°C의 오븐에 30분 동안 위치시켰다. 그후 가온된 성분을 고 전단 혼합기를 사용하여 1 분 동안 혼합하였다. 이어서 생성된 균질한 수지 245 g을 4.5 ℓ들이 금속 혼합 용기내의 K-46 유리 발포체 300 g에 일제히 첨가하였다. 시그마 블레이드가 착용된 호바트 혼합기를 이용하여 복합체($V_f/V_r=2.8$)가 균질하게 될 때까지 약 3분 동안 혼합하였다.

<286> 상기 물질의 일부분을 고무 코팅된 2개의 롤러 사이에서 반복 압착하여 약 0.32 cm(=2.8)의 두께로 캘린더링하였다. 상기 복합체를 파스타 제조기를 이용하여 약 0.18 cm의 두께로 추가 조작하여 약 7 cm × 2.7 m의 시트를 제작하였다. 그후, 크기가 유사한 두 개의 웹층(실시예 20에서 기술한 것과 동일함) 사이에서 압착하여 두께가 0.14 cm인 테이프를 제조하였다. 상기 시트는 코어 없이 재권취하고, 사용시까지 내습 낭 내에 밀봉하여 보관하였다. 깃스 붕대 테이프로서의 평가를 위해, 상기 롤을 낭으로부터 꺼내고, 23°C의 수조에 15초 동안 침지한 후, 심축 주변에 감았다. 상기 물질은 충분히 크림질이어서, 상기 물질을 감축이 부드럽게 성형 및 경화하여 10분 내에 강성 깃스 붕대를 수득할 수 있었다.

<287> **실시예 23**

<288> **면포에 대한 복합체의 대체 용도**

<289> 실시예 22에서 제조한 복합체의 소부분을 파스타 제조기의 "스파게티" 제조부에 통과시켜 폭이 약 0.635 cm이고, 두께가 약 0.25 cm인 상기 복합체로 이루어진 긴 코드를 수득하였다. 상기 면포의 폭을 가로질러 6개의 코드를 이용하여 상기 복합체로 이루어진 코드를 실시예 20의 웹(8.25 cm × 1 m)의 상부에 세로방향으로 위치시켰다. 유사한 크기의 다른 웹 샘플을 상기 복합체의 상부에 위치시키고, 상기 물질을 금속 마디가 있는 롤러(직경이 7.6 cm, 길이가 18 cm이며, 롤의 길이를 깊이 약 0.1 cm, 폭 0.2 cm 및 0.85 cm 이격하여 움직이는 마루(ridge)를 보유함)를 이용하여 함께 압착하였다. 복합체로 이루어진 코드를 면포 층 사이에 삽입한 후, 파스타 제조기로 압착하여 두께가 0.18 cm인 테이프를 수득하였다. 상기 테이프를 재권취하고 사용전까지 내습 낭 내에 저장하였다. 깃스 붕대 테이프로서의 평가를 위해, 상기 롤을 낭으로부터 꺼내고, 23°C의 수조에 15초 동안 침지한 후, 심축 주변에 감았다. 상기 롤 내부 및 전체에 대한 수 투과는 탁월했다: 또한, 상기 물질은 크림질이어서 성형이 매우 용이하였으며, 10 분내에 강성 깃스 붕대를 수득할 수 있었다.

<290> **실시예 24**

<291> **성형가능한 깃스 붕대 테이프**

<292> 프리믹스 A-24의 제조: 질소 대기하에서 1 ℓ들이 용기에 이소네이트 2143 L 984 g, 벤조일 클로라이드 2 g, DB-100 3 g 및 부탈화된 히드록시톨루엔 7.6 g을 첨가하였다. 기계적 진탕기 내에서 상기 내용물을 10분 동안 혼합하고, 실온에서 밀봉된 용기 내에 저장하였다.

<293> 프리믹스 B-24의 제조: 질소 대기하의 1 ℓ들이 유리 용기에 카르보왁스 600 365 g, LHT-240 174 g, 플루로닉 F-108 48 g, MEMPE 12 g 및 PPG 725에 10A/NVP(75/25) 공중합체를 용해시켜 제조한 45 중량 % 용액 17 g을 첨가하였다. 상기 용기를 65.6°C의 오븐에 16시간 동안 위치시키고, 기계적 진탕기를 이용하여 균질하게 될 때까지 10분 동안 진탕하였다. 프리믹스 B는 사용할 때까지 65.6°C에서 저장하였다.

<294> 복합체 및 제품의 제조: 하기 과정들은 습도가 5% 미만인 건조실에서 수행하였다. 250 ml들이 트리포어(tripour) 비이커에 프리믹스 A-24 112 g 및 프리믹스 B-24 78 g을 첨가하고, 목재 압설자를 이용하여 3초 동안 손으로 교반하였다. 그후, 이 부분 반응된 수지 170 g을 SiI 35/34 충전재 30 g을 함유하고 있는 454 ml들이 용기에 첨가하였다. 먼저 손으로, 그후에는 고무 압설자를 이용하여 상기 내용물이 균질해질 때까지 교반하였다.

<295> 7.6 cm × 2.7 m의 무명 면포 조각(1 cm 당 9.1 × 7.9의 개구부)을 나이프를 이용하여 강철 나이프 피복기의 나이프와 베드 사이에 공급하여 0.031 cm의 갭을 형성하였다. 상기 복합체를 상기 나이프 후면의 면포의 소 부분에 신속하게 일제히 첨가하고, 약 15.24 cm/초의 속도로 상기 갭을 통해 면포를 끌어당기므로써 상기 면포를 복합체로 피복하였다. 그후, 코팅된 무명 조각을 K-64 유리 발포체를 함유하는 용기내에 침지된 평행 롤러 주위로 공급하므로써 상기 코팅된 면포의 표면을 K-46 유리 발포체로 가볍게 세척하였다. 그후, 상기 제품을 다공성 플라스틱 코어 주변에 권취하고, 알루미늄 호일 낭 내에 저장하고, 상기 낭을 65.6°C의 오븐에 2 시간 동안 위치시켰다.

<296> 깃스 붕대의 제조: 상기 낭을 실온으로 냉각한 후, 제품을 낭으로부터 꺼내고, 23°C의 수조에 5 초 동안 침지하고, 직경이 5.1 cm인 심축에 권취하였다. 상기 제품은 성형 및 경화가 매우 용이하여 30분 미만의 시간 내에 부드럽고, 강성인 깃스 붕대를 형성할 수 있었다.

<297>

실시에 25

<298>

수지 "폴링(pooling)"에 대한 충전재 로딩의 효과

<299>

250 ml들이 트리포어 비이커에 프리믹스 A-24(상기 제조한 것과 동일함) 124 g 및 프리믹스 B-24(상기 제조한 바와 같음) 76 g을 첨가한 후, 압설자를 이용하여 3 초 동안 혼합 교반하였다. 그후, 이 수지의 일부분을 Sil 35/34 충전재가 함유되어 있는 454 ml들이 유리 용기내에 일제히 첨가하였다. 상기 용기를 1 분 동안 손으로 진탕한 후, 실시에 24에 기술한 바와 같이 7.6 cm × 2.7 m의 무명 면포 조각에 피복하였다. 하기 샘플을 제조하였다.

[표 25a]

작업 번호	수지(g)	충전재(g)	평균 피복 중량(g/m ²)	V _t /V _r ¹
1	200	0	278	0.00
2	190	10	224.2	0.22
3	180	20	219.3	0.46
4	170	30	224.2	0.73
5	160	40	219.3	1.04

<301>

리액티브 레드 X52(미국, 사우스 캐롤라이나, 스파르탄부르그에 소재하는 밀켄 케미칼 컴퍼니) 한 방울을 코팅된 면포의 한 단부 주변에 위치시키고, 상기 제품을 다공성 플라스틱 코어 주변에 권취하였다. 상기 롤을 밀봉된 낭 내에 위치시키고, 롤의 가로축을 수직 위치로, 적색 염료는 롤의 상부에 위치하도록 정치시켰다. 샘플은 실온에서 24 시간 동안 정치시켰다. 폴링은 수치 0-5로 측정하였으며, 이때 0 은 폴링이 없음을 의미하며, 5는 지지면으로부터 코팅된 물질의 폴링이 매우 큼을 의미한다. 또한, 적색 염료가 상기 롤의 수직 단부 하방으로 이동하는 거리는 상기 물질의 폴링을 정량하는데 사용하였으며, 이는 하루가 경과한 후 롤의 제거시에 낭의 남아있는 물질의 양이다.

[표 25b]

작업 번호	폴링 등급 1-5	염료 이동 거리(cm)	낭내 잔류 복합체 ¹ (%)
1	5	7.6	27.77
2	3	6.4	5.92
3	1	0	2.66
4	0.5	0	1.75
5	0	0	1.2

1 "낭내 잔류 복합체(%)"은 폴링된 수지의 중량을 테이프 상에 최초 존재했던 코팅된 복합체의 중량으로 나누어 계산한다.

<303>

상기 롤을 경화하기 전에 코팅된 면포의 개별 층의 두께를 측정하고(미국, 메사츄세츠, 왈탐에 소재하는 아메스 컴퍼니에서 시판되는 아메스 #2 두께 측정기를 이용함), 피복되지 않은 면포의 두께와 비교하였다. 공제하여 복합체 피막의 두께를 계산하였다.

<304>

상기 롤을 23°C의 수조에 15초 동안 침지하고, 합성 메리야스로 고정된 직경 5.1 cm의 심축에 상기 테이프를 권취하고, 수조 동안 고리를 성형하므로써 파리 석고 대조군(셀로나)와 함께 각각의 샘플로 이루어진 2개의 6층 고리를 제조하였다. 상기 6층 고리를 24 시간 동안 정치한 후 고리 강도를 측정하였다. 파리 석고 대조군의 평균 고리 강도는 32.9 N/cm였다.

[표 25c]

작업 번호	테이프 두께(cm)	복합체 두께(cm)	평균 고리 강도(N/cm)
1	0.03	0.002	30.5
2	0.036	0.008	34.4
3	0.041	0.013	34.3
4	0.046	0.018	47.4
5	0.053	0.025	46.2

<306> 상기 자료는 경중량 면포 상에 다량 충전된 복합체를 코팅함으로써 매우 견고한 깁스 붕대 테이프를 제조할 수 있음을 예시하고 있다. 실험 3-5는 최소량의 풀링이 있었음을 나타내며, 실험 4 및 5가 더 바람직한 결과를 나타내고 있음을 보여준다. 더욱 명백한 사실은 실험 3-5는 각각 상당량의 "시판되고 있는" 복합체를 포함하며, 착용중 용이하게 성형될 수 있다는 것이다.

<307> **실시에 26**

<308> **복합체 점도**

<309> 충전재 로딩 양이 상이한 몇몇 복합체는 충전재 부피%의 함수로서 복합체 점도를 시험하기 위해 제조하였다. 각각의 샘플은 하기 표 26a에 기술한 성분들을 이용하여 제조하였다. 프리믹스 A-24 및 프리믹스 B-24의 제조방법은 실시예 24와 동일하다.

[표 26a]

작업 번호	프리믹스 A-24(g)	프리믹스 B-24(g)	Sil-35/34(g)	V_t/V_r
1	112	68	0	0
2	112	68	5.6	0.14
3	112	68	17.8	0.41
4	112	68	24.5	0.57
5	112	68	31.7	0.73
6	112	68	45	1.04
7	56	34	30	1.39

<311> 저습도, 일정한 실온에서 실행하면서, Sil-35/34 충전재를 454 ml들이 유리 용기에 첨가하였다. 이것에 각각 제시된 양의 프리믹스 A-24 및 프리믹스 B-24 를 연속적으로 첨가하였다. 상기 용기의 마개를 닫고, 15초 동안 강력하게 진탕한 후, 균질한 혼합물이 수득될 때까지 고무 압설자를 이용하여 약 5초 동안 교반하였다. 상기 용기를 45.6°C의 오븐에 1 시간 동안 위치시킨 후, 실온으로 냉각하였다. 복합체 제조후 7일이 경과한 후에 점도를 측정하였다. 복합체 각각의 점도를 측정하기 전에 복합체를 65.5°C로 밤새 가열하고, 샘플을 강력하게 교반하여 충전재와 수지로 이루어진 균질한 용액을 유지하였다. 점도 시험전에 상기 샘플은 실온으로 재냉각하였다.

<312> 평행판 기하학을 이용하는 레오메트릭스 다이내믹 아날라이저 II(RDA II)를 사용하여 점도를 측정하였다. 모든 샘플은 동적 전단 모드를 이용하여 25°C의 건조 질소 환경하에서 시험하였다. 전단 속도는 0.1 내지 100 rad/s의 범위에서 가변적이다. 2 내지 5% 사이의 긴장 범위를 사용하였다. 충전재 농도의 함수(고정된 전단 속도에서)로서의 점도는 하기 표 26b에 요약 정리하였다. 비교를 위해, 이들 샘플의 브룩필드 점도를 측정하였다(참조: 표 26c). 더욱 명백한 것은 실험 6과 7에서 측정된 점도가 상기 점도 측정 장치의 용량을 초과한다는 것이다(즉, 2백만 cP 이상).

[표 26b]

작업 번호	점도(Pa s)	점도(Pa s)	점도(Pa s)	점도(Pa s)
	0.1 rad/s에서	1 rad/s에서	10 rad/s에서	100 rad/s에서
1	28	28	35	34
2	68	68	56	48
3	190	175	134	112
4	366	225	177	163
5	600	367	336	264
6	4000	1430	782	600
7	36000	6000	1094	1026

[표 26c]

작업 번호	브룩필드 점도		
	스핀들 번호	RPM	점도(cP)
1	6	10	52.500
2	6	10	77.000
3	7	10	192.000
4	7	5	378.000
5	7	5	688.000
6	7	5	>2,000,000
7	-	-	-

<315>

실시에 27

<316>

킵스 붕대 테이프의 표면 평활도

<317>

킵스 붕대 테이프의 표면 평활도는 생성물이 성형된 후에 측정하여, 본 발명의 복합체를 조작하여 킵스 붕대 테이프가 킵스 붕대 성형중에 수지를 이동시키므로써 비교적 거친 표면 구조를 매끄러운 표면 구조로 형성시킬 수 있음을 입증한다.

<318>

SiI-35/34 저 밀도 충전재 30 g; 프리믹스 A-24 112 g; 프리믹스 B-24(65.6°C로 가열함) 68 g을 454 ml들이 유리 용기에 첨가하여 다량 충전된 복합체 코팅된 킵스 붕대 테이프 롤을 제조하였다. 상기 혼합물을 손으로 수조 동안 강력하게 진탕한 후, 수조 동안 고무 압설자로 교반하였다. 상기 수지를 실시예 24와 동일한 방법으로 무명 면포 상에 피복하였다. 복합체로 상기 무명 면포를 피복한 후, 상기 테이프를 외경이 1.905 cm이고, 폭이 7.62 cm인 폴리에틸렌 코어에 권취하고, 알루미늄 호일 적층 낭으로 포장하였다.

<319>

비교를 위해, 상기한 킵스 붕대 테이프와 파리석고의 킵스 붕대 테이프를 이용하여 시험 샘플을 제조하였다. 샘플을 성형한 후, 본 명세서에 기술된 바와 같이 생성물의 표면 평활도를 평가하였다. 길이가 25.4 cm인 각 샘플의 두 층을 팬-폴딩하여 각 롤의 평평한 슬라브를 제조하였다. 각 샘플을 24°C의 수조에 침지하고, 폴리에틸렌을 맨 반대쪽 상부에 평평하게 위치시켰다. 상기 생성물이 비교적 강성인 상태로 경화될 때까지 상기 슬라브의 세로방향으로 시험자의 손가락 끝으로 원을 그리면서 매우 약한 압력을 가해 문지르므로써 매끄럽게 하였다. 샘플은 주위 조건에서 14 시간 동안 정치시킨 후에 시험하였다.

<320>

경화된 샘플은 미국, 미네소타 55413, 미네아폴리스, 노스 이스트 케네디 스트리트 2505에 소재하는 사이버옵틱스 코오퍼레이션에서 제조하는 사이버스캔 레이저 측정 시스템을 이용하여 시험하였다. 차폐 테이프를 이용하여 폴리에스테르 필름 지지체에 시험편을 부착하여 시험중 상기 시험편이 평평하게 유지되도록 하였다. 0.00254 cm의 단 크기 및 PRS 400의 센서 해상도를 이용하여 5.08 cm에 걸쳐 시험편의 표면 평활도를 측정하였다.

<321>

하기 표 27a에 기록된 값은 레이저 검출기로 검출한 피크의 골과 마루의 평균 높이에 루트를 취한 값의 평균값이다. RMS 값은 상기 스캔을 세부분으로 나누고, 각 부분에 대한 RMS 값의 평균값으로 계

산하였다.

[표 27a]

샘플명	평균 RMS(cm)
파리석고	0.004
고도로 충전된 합성 김스 봉대 테이프	0.007

<323> 상기 표에서 확인할 수 있는 바와 같이, 본 발명의 김스 봉대 테이프의 표면 평활도는 파리석고보다 매우 양호하다. 대조하여, 통상의 합성/유리 섬유 주조 물질은 매우 거칠었다. 또한, 본 발명의 매끄러운 김스 봉대 테이프는 파리석고 김스 봉대와 같이 "필기"(즉, 메모)가 가능하다.

<324> **실시에 28**

<325> 프리믹스 A-28의 제조: 질소 대기하에서 3.8 l 들이 용기에 이소네이트 2143L 2201.6 g 및 벤조일 클로라이드 2.8 g을 첨가하였다. 내용물을 진탕시켜 교반하고, 실온에서 밀봉된 용기 내에 저장하였다.

<326> 프리믹스 B-28의 제조: 질소 대기하에서 3.8 l 들이 용기에 아르콜 PPG-725(미국, 펜실베이니아, 뉴튼 스퀘어에 소재하는 아르코 케비칼 컴퍼니에서 제조함) 1700 g, DB 소포제(미국, 미주리, 미드랜드에 소재하는 다우 코닝 컴퍼니에서 제조함) 7.2 g, BHT 19.2 g 및 MEMPE 46.7 g을 첨가하였다. 내용물을 진탕하여 혼합하고, 실온에서 밀봉된 용기 내에 저장하였다.

<327> 하기는 계량, 혼합 및 피복 단계는 건조실(상대습도 3% 미만)에서 수행하였다. 237 ml 들이 용기 내에서 폴리(N-비닐)피롤리돈(평균 분자량:360,000: 미국, 위스콘신, 밀워키에 소재하는 알드리지 케미칼 컴퍼니에서 제조함) 10 g을 계량하였다. 상기 물질은 체(30번, 600 마이크론의 개구부)를 통해 통과시키고, 진공 오븐(90°C, 약 72.7cm Hg의 진공)에서 16 시간 동안 건조하므로써 전처리하였다. 프리믹스 B-28 80.3 g 및 프리믹스 A-28 99.7 g을 상기 용기 내로 계량해 넣고, 강력하게 진탕하여 혼합하였다.

<328> 이어서 생성된 분산된 폴리(N-비닐)피롤리돈을 함유하는 수지 170 g을 120°C의 진공 오븐에서 건조시켜온 Si1-35/34(미국, 일리노이 호지킨스에 소재하는 실브리코 코오포레이션에서 시판되는 실-셀 브랜드) 56.7 g을 함유하는 1 l 들이 용기 내로 계량해 넣었다. 상기 용기의 마개를 닫고, 내용물을 강력하게 진탕하여 혼합한 후, 압설자로 추가 교반하였다.

<329> 이어서 생성된 혼합물은 28 × 24 표백된 면 가제 면포(미국, 미네소타, 세인트 폴에 소재하는 트윈 시티 자니터 서플라이에서 시판되는 등급 50 무명) 상에 나이프 피복하고, 상기와 같이 건조시켰다. 상기 면포(7.62 cm × 2.9 m)를 나이프 코터 베드 상에 위치시키고, 나이프(불 노우즈 타입)는 상기 베드 표면에서 상부로 0.0254 mm 이격하여 면포 상에 위치시켰다. 상기 혼합물의 일부분을 상기 면포 상의 나이프 전면에 쏟아붓고, 상기 면포 전체를 나이프 밑에서 서서히 그러나 일정한 속도로 손으로 잡아당겼다. 3 개의 면포 조각 전체는 상기 방법으로 피복하였으며, 평균 코팅 중량은 면포 1 g당 합성 혼합물 7.6 g이었다. 각각의 코팅된 면포는 직경이 1.9 cm이고, 천공된 플라스틱 코어에 느슨하게 권취하고, 호일 낭 내에 위치시켜 밀봉하고, 25°C에서 24 시간 동안 저장하였다.

<330> 김스 봉대 테이프를 낭으로부터 꺼내고, 23°C의 수조에 10초 동안 압착하면서 침지시키고, 메리야스 코팅된 가요성 플라스틱 손 및 팔에 감았다. 상기 물질은 성형 및 편평하게 하기가 매우 용이하여 중점 부위가 더 이상 드러나지 않도록 할 수 있다. 경화시에, 상기 김스 봉대의 표면은 매우 평탄하였다. 주조 물질은 약 3.5 분내에 경화되며 60 분 미만의 시간 내에 완전한 기능성(중량-보유) 김스 봉대를 형성한다.

<331> **실시에 29**

<332> **성형 전 및 후의 표면 평활도**

<333> 몇개의 김스 봉대 테이프 샘플을 시험하여 샘플 성형 후의 표면 평활도의 차이를 확인하였다. 실시에 24에서 제조한 폭이 7.62 cm인 김스 봉대 테이프(작업번호 1), 파리석고를 고정하는 폭이 10.16 cm인 카라페이스 XF(미국, 오글라호마, 툴사에 소재하는 카라페이스 인코오포레이티드에서 시판됨), 폭이 7.62 cm인 스카치캐스트™ 플러스(3엠 컴퍼니에서 시판됨) 및 부분 A-28 199.4 g 및 부분 B-28 160.6 g을 454 ml 들이 용기 내에서 혼합하고, 65.5°C에서 2 시간 동안 가열하고, 21°C로 냉각하고, 실시에 28에 기술한 바와 같이 무명(비교 수행번호 2)을 피복하여 무명 7.2g 상의 피복 중량이 66.9 g이 되도록 제조한 폭이 7.62 cm인 수지 함침된 무명을 샘플로 하여 상기 시험을 수행하였다.

<334> 각각의 시험 샘플은 상기 테이프의 두층(각각 길이는 25.4 cm)을 팬-폴딩하고, 물에 15초 동안 침지하여 제조하였다. 샘플 각각을 폴리메틸렌을 입힌 실험실용 벤치 상부에 평평하게 위치시키고, 샘플이 경화될 때까지 손가락으로 원을 그리면서 중간 정도의 압력을 가하여 매끄럽게 하였다.

<335> 카드보드 조각 91.44 cm × 91.44 cm을 가위로 잘라 카드보드 시이트의 한 단부의 중심에 30.48 cm × 15.25 cm 크기의 직사각형 개구부를 형성시켰다. 카드보드를 책상 상부에서 직각으로 위치시켜 개구부를 보유하는 상기 카드보드의 측면이 책상 상부에 위치하게 하였다. 상기한 각각의 성형된 김스 봉대 테이프를 카드 보드내 개구부의 한 측면에 위치시켰다. 몇명의 평가자를 샘플로부터 카드보드의 반대편 측면에 위치시키고, 그들의 팔을 카드보드의 개구부를 통해 뻗어 그들의 손가락 끝으로 경화되고, 성형된

샘플을 문지르게 하였다. 평가자들은 매우 매끄러울 경우는 수치 1로, 매우 거칠 경우에는 수치 4로 샘플의 표면 평활도를 평가하였다. 본 시험 결과는 표 29a에 요약 정리하였다.

[표 29a]

평가자 번호	파리석고	작업번호 1	스카치캐스트™ 플러스	작업번호 2
1	2	1	3	4
2	2	1	3	4
3	3	1	2	4
4	2	1	3	4
5	2	1	3	4
6	2	1	3	4
7	3	1	2	4
8	2	1	3	4
9	2	1	3	4
10	2	1	3	4

<337> 상기 자료로부터 확인할 수 있는 바와 같이, 평가자들은 작업번호 1의 깁스 붕대 테이프의 표면이 가장 매끄러운 것으로 평가하였다.

<338> 실시예 30

<339> 무명 면포 상에서 수 활성화된 우레탄 혼합물의 점도

<340> 실시예 28에서 제조한 물질로 이루어진 다른 롤로부터 두 개의 길이 20.3 cm의 코팅된 가제를 취하였다. 각각을 느슨하게 4개의 층으로 폴딩하고, 수 활성화 이후에 점도를 측정할 때까지 습기를 방지하였다. 점도는 4-층 부위를 23°C의 물에 10초 동안 침지하고, 표면을 손가락으로 부드럽게 문질러 수지 또는 복합체가 면가제 상에 매끄럽게 분포되도록 하고, 직경 2.54 cm로 천공하고, 톱니 모양의 평판을 보유하는 직경 25 mm의 평행 평판 고정물이 장치된 레오메트릭스 다이나믹 아날라이저 11(RDA 11)의 두개의 평행 평판 사이에 위치시켜 측정하였다. 약 10 g의 압축력은 샘플과의 양호한 접촉을 보장하였다. 전단 속도 $0.2s^{-1}$ 에서 정상 상태 전단 점도 측정은 25°C에서 측정하였다. 상기 물질의 최초 점도로 사용하는 최초 자료는 수 침지 개시후 70초에서 측정한 것이다. 상기 샘플의 평균 점도는 1.77×10^4 Pa s였다.

<341> 실시예 28의 물질과 유사한 물질을 제조하였으나, Si1-35/34 30 g과 프리믹스 A-28과 프리믹스 B-28의 혼합물 170 g을 보유하였으며, 실시예 24에 기술한 바와 같이 K-46 유리 발포체로 표면 피복하였다. 상기한 바와 같이 시험하는 경우, 측정된 점도는 2.3×10^4 Pa s였다. 실시예 28과 같이 평가하는 경우, 상기 물질은 성형되었으나, 실시예 28의 물질과 같이 용이하게 매끄럽게 할 수 없었다.

<342> 실시예 24에 기술한 바와 같이 제조한 물질은 상기와 같이 테스트하였다. 두개의 샘플은 평균 점도가 1.10×10^4 Pa s였다.

<343> 실시예 28의 물질과 유사한 물질을 제조하였으나, 폴리비닐피롤리돈을 사용하지 않았다. 상기와 같이 시험하는 경우, 점도는 약 1.35×10^4 Pa s였다. 실시예 28과 같이 평가하는 경우, 상기 물질은 문지름으로 성형되지 않았으며, 착용하는 사람의 장갑에 달라 붙었다.

<344> 실시예 31

<345> 성형 및 평활화에 사용할 수 있는 복합체 재료의 양

<346> 실시예 24에 기술한 바와 같이 제조한 물질로 이루어진 롤로부터 약 30 cm를 취하고, 21°C의 온도 및 50%의 상대습도에서 평평한 테이블 위에서 경화하였다. 아메스 202 마이크로미터(미국, 메사추세츠, 왈탐에 소재하는 아메스에서 시판됨)로 측정된 두께는 약 1.1 mm 였다. 레이저 블레이드로 상기 샘플을 가로방향으로 절단하여 약 1 cm × 3 cm의 단편을 제조하였다. 상기 단편은 절단 단부를 따라 적층하였으며, 전자 주사 현미경으로 100배 확대하여 조사하였을 면사 횡 단편(직경은 약 180 미크론)은 약 150 내지 300 미크론의 복합 물질로 둘러싸여 있음을 발견하였다. 따라서, 상기 물질의 성형 및 평활화에 다량의 복합 물질을 사용할 수 있다.

<347> 실시예 32

<348> 면포로서 아모코 RFX 스펀본드된 부직물의 용도

<349> 폭이 10.16 cm이고, 길이가 3 m인 RFX 스펀본드된 부직 섬유($10 g/m^2$)(미국, 조지아, 아틀란타에 소재하는 아모코 파브릭스 앤드 파이버스 컴퍼니에서 제조함)를 실시예 24에 기술된 방법으로 피복하였으나, 당기는 속도는 약 2.54 cm/초였다. 실온에서 10 일 동안 호일 낭 내에서 저장한 후, 상기 롤을 다른 다공성 플라스틱 코어에 매우 느슨하게 권취하고, 상대 습도가 3% 미만인 방에서 유지하였다. 24 시간 후, 코팅된 RFX 깁스 붕대 테이프를 실시예 28에 기술된 바와 같이 평가하였다. 상기 물질은 감는 동안에 플라스틱 손 및 팔에 양호하게 부착하였으며, 손 성형 및 평활화가 매우 용이했으며; 임의의 중첩 부위가

드러나지 않았으며, 표면은 매끄러웠으며, 결과적으로 손 및 팔의 형상인 깁스 붕대로 형성되었다. 상기 물질은 약 3분 내에 경화되었으며, 30분 내에 강성 깁스 붕대가 되었다.

산업상이용가능성

<350>

본 발명은 합성 섬유 유리 깁스 붕대 재료의 강도를 가진 파리 석고의 성형성 및 순응성을 부여하며, 정형외과용 주조 분야에 유용한 신규의 경화성 또는 열가소성 복합체를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

수경화성 액체 수지 및 이 수지와 결합되어 복합체를 형성하는 충전재를 포함하는 복합체로서, 상기 복합체는 경화된 후 다공성이고 수증기의 수송을 허용하고 상기 복합체가 경화되기 전에 깁스 붕대의 포장중에 부여된 인장 응력을 견디도록 0.0175 N/mm 폭을 넘는 인장 강도를 가지고, 상기 충전재는 경화된 복합체의 체적을 기준으로 약 30 내지 85 부피%의 양으로 상기 복합체 내에 존재하는 복합체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 충전재가 그 평균 입자 직경이 5 μm 내지 500 μm 인 미립성 충전재를 포함하며, 상기 복합체가 경화된 후 7% 이상의 공극 부피를 가지는 것인 복합체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 충전재가 유리 무정형 및 결정질 실리카(SiO_2), 소다석회 보로실리케이트, 무정형 나트륨/칼륨/알루미늄 실리케이트 유리, 알루미늄, 산화철, 칼슘 메타실리케이트 탄산칼슘, 황산칼슘, 카올린, 운모, 활석, 황산바륨, 붕소 섬유, 탄소 섬유, 유리 섬유, 그라운드 유리 섬유, 박편(flake) 유리, 금속 섬유, 장식, 아철산바륨, 산화티탄 및 세라믹 입자로 구성된 군에서 선택되는 것인 복합체.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 충전재가 유리 및 세라믹 발포체(bubbles)로 구성된 군에서 선택되는 것인 복합체.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 충전재가 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아크릴레이트, 폴리카르보네이트, 폴리우레탄 및 전술한 재료의 공중합체, 팽창성 발포체, 및 에폭시, 알데히드 축합 생성물, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 것인 복합체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 충전재가 상기 복합체내에 40 내지 75 부피%의 양으로 존재하며, 상기 경화성 수지가 상기 복합체내에 10 내지 30부피%의 양으로 존재하는 것인 복합체.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 충전재가 실란, 티타네이트 및 지르코네이트로 구성된 군에서 선택되는 표면 처리제를 사용하여 표면 처리된 것이며, 상기 수지가 3 이상의 NCO/OH 비를 가지는 수경화성 이소시아네이트 작용성 전중합체(prepolymer)인 복합체.

청구항 8

제2항에 있어서 상기 수지가 액체 유기금속 화합물 및 알콕시 실란 작용성 폴리우레탄 올리고머로 구성된 군에서 선택되는 것인 복합체.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 수지가 복합체내에 존재하는 수지의 양을 기준으로 1 내지 30%의 가용성의 고분자량 2차 중합체를 추가로 포함하므로써 상기 수지와 상기 중합체의 혼합물이 1.0 rad/sec에서 20 미만의 $\tan \delta$ (델타)를 가지며, 상기 중합체가 그 중량 평균 분자량이 100,000 내지 3,000,000인 복합체.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 중합체가 N-비닐피롤리돈, C1~C14 아크릴레이트, C1~C14 메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, 비닐 아세테이트 및 그 가수분해된 중합체의 유도체, 스티렌, 올레핀, 아크릴로니트릴 및 폴리알킬렌 옥사이드로 구성된 군에서 선택되는 부분을 포함하는 단독 중합체 또는 공중합체인 복합체.

청구항 11

제9항에 있어서 상기 중합체가 폴리비닐피롤리돈이고, 이 폴리비닐피롤리돈 중합체는 그 비건조된 상태에서 상기 수지와 혼합되어 있는 것인 복합체.

청구항 12

제2항에 있어서, 상기 수지가 추가로 충분한 양의 2차 반응성 단량체 또는 올리고머를 포함하

로써, 상기 2 차 반응성 단량체 또는 올리고머가 중합될 때 상기 수지와 상기 중합된 2차 반응성 단량체 또는 올리고머의 혼합물이 1.0 rad/sec에서 10 미만의 $\tan d$ 를 가지는 것인 복합체.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 수지가 추가로 충분한 양의 우레탄기, 요소기, 또는 수지와의 수소결합 또는 중합체쇄 상호작용을 촉진할 수 있는 기타 수소 결합 촉진기를 포함하므로써, 상기 수지가 1.0 rad/sec에서 20 미만의 $\tan d$ 를 가지는 것인 복합체.

청구항 14

제2항에 있어서, 상기 복합체가 추가로 다수의 거대섬유(macrofiber)성분을 포함하며, 0.0875 N/mm 폭을 넘는 인장강도를 가지는 것인 복합체.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 거대섬유 성분이 편직, 직조, 부직 및 압출된 다공성 시트중에서 선택되는 면포(scrim) 형태인 복합체.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 복합체가 상기 복합체내에 적어도 부분적으로 매립된 면포를 포함하는 정형외과용 깁스 붕대 테이프의 롤 형태이고, 상기 테이프는 상기 롤 내부로 액체의 수송을 용이하게 하는 데 적합한 돌 또는 그 이상의 판의 용기 또는 함몰을 가지는 것인 복합체.

청구항 17

제2항에 있어서, 상기 복합체가 상기 시트의 하나 이상의 주표면에 부착된 일시적(fugitive) 수용성 라이너를 추가로 포함하는 시트 형태이고, 상기 복합체가 롤 형태이며 상기 수용성 라이너가 폴리비닐 알코올의 필름을 포함하고 상기 롤의 실린더형 표면을 덮는 것인 복합체.

청구항 18

약 90°C 이하에서 연화 또는 용융되는 열가소성 중합체 및 이 중합체와 결합되어 복합체를 형성하는 충전재를 포함하는 복합체로서, 상기 충전재가 상기 복합체내에 40 내지 75 부피%의 양으로 존재하며, 상기 복합체는 경화된 후 다공성이고 수증기의 수송을 허용하고, 상기 복합체가 경화되기 전에 및 그 용융 상태일 때 깁스 붕대의 포장중에 부여된 인장 응력을 견디도록 0.0175 N/mm 폭을 넘는 인장 강도를 가지는 것인 복합체.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 복합체가 경화된 후 7% 이상의 공극 부피를 가지는 것인 복합체.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 충전재가 그 평균 입자 직경이 5 μm 내지 500 μm 인 미립성 충전재를 포함하며, 상기 충전재가 유리, 무정형 및 결정질 실리카, 소다석회 보로실리케이트, 무정형 나트륨/칼륨/알루미늄 실리케이트 유리, 알루미나, 산화철 칼슘 메타실리케이트, 탄산칼슘, 황산칼슘, 카올린, 운모, 활석, 황산바륨, 붕소 섬유, 탄소 섬유, 유리 섬유, 그라운드 유리 섬유, 박편(flake) 유리 금속 섬유, 장식, 아철산바륨, 산화티탄 및 세라믹 입자로 구성된 군에서 선택되는 것인 복합체.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 충전재가 그 평균 입자 직경 5 μm 내지 500 μm 를 갖는 미립성 충전재를 포함하고, 상기 충전재가 유리 및 세라믹 발포체로 구성된 군에서 선택되는 것인 복합체.

청구항 22

제19항에 있어서, 상기 열가소성 중합체가 폴리우레탄, 폴리에틸렌, 에틸렌비닐 아세테이트, 스티스 및 트란스 폴리이소프렌, 및 폴리카프로락톤으로 구성된 군에서 선택되는 것인 복합체.

청구항 23

수경화성 액체 수지 및 이 수지와 결합하여 복합체 부목(splint)을 형성하는 충전재를 포함하는 복합체 부목으로서, 상기 충전재가 상기 복합체내에 30 내지 85 부피%의 양으로 존재하고, 상기 복합체 부목은 경화된 후 다공성이고 수증기의 수송을 허용하고, 상기 복합체 부목이 경화되기 전에 깁스 붕대의 포장중에 부여된 인장 응력을 견디도록 0.0175 N/mm 폭을 넘는 인장 강도를 가지는 것인 복합체 부목.

청구항 24

30 g/m² 미만의 기초 중량을 가진 면포 및 이 면포상에 코팅된 복합체 혼합물을 포함하는 수경화성 깁스 붕대 테이프로서, 이 때, 상기 면포는 그 평균 입자 직경이 5 내지 500 μm 이고 비중이 약 2 미만인 충전재 및 수경화성 액체 수지를 포함하며, 상기 충전재 부피/상기 수지 부피의 비가 0.4 보다 더 큰 것인 수경화성 깁스 붕대 테이프.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 깁스 붕대 테이프의 두께가 상기 비코팅된 면포의 두께보다 100 미크론 이상 더 크며, 상기 깁스 붕대 테이프가 상기 면포의 표면 위에 놓이는 복합체 혼합물 층을 포함하는 것

인 깁스 붕대 테이프.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 깁스 붕대 테이프가 경화시에 평탄한 외부 표면을 제공하는 것인 깁스 붕대 테이프.

청구항 27

제24항에 있어서, 상기 비경화된 깁스 붕대 테이프가 물로 개시될 때 쉽게 성형되는 평탄성 깁스 붕대 테이프를 제공하며, 이 깁스 붕대 테이프내 임의의 주름은 손으로 쉽게 평탄화되는 것인 깁스 붕대 테이프.

청구항 28

제24항에 있어서, 상기 수지가 이소시아네이트 작용성 전중합체 및 충분한 양의 가용성 고분자량 2차 중합체를 포함하므로써, 상기 이소시아네이트 작용성 전중합체와 상기 중합체의 혼합물이 1.0 rad/sec에서 20 미만의 $\tan \delta$ 를 가지며, 여기서, 상기 중합체는 그 중량 평균 분자량이 100,000 내지 3,000,000 이며, 상기 중합체는 복합체내에 존재하는 수지의 양을 기준으로 1 내지 30%의 양으로 존재하는 것인 깁스 붕대 테이프.

청구항 29

제24항에 있어서, 상기 복합체 혼합물이 1 rad/s에서 측정할 때 100 Pa s 이상의 점도를 가지며, 상기 충전재가 유리 및 세라믹 발포체로 구성된 군에서 선택되는 것인 깁스 붕대 테이프.

청구항 30

폴리이소시아네이트 화합물, 반응성 수소 화합물 및 충전재를 혼합하여 복합체 혼합물을 형성하는 단계 : 상기 복합체 혼합물을 30 g/m² 미만의 기초 중량을 갖는 면포상에 코팅하는 단계로서, 이때 폴리이소시아네이트 화합물과 반응성 수소 화합물이 단지 부분적으로 반응하고, 그리고 복합체 혼합물이 면포상에 확산될 수 있을 만큼 복합체 혼합물의 점도가 낮은 단계 ; 및 상기 폴리이소시아네이트 화합물과 상기 반응성 수소 화합물을 반응시켜 수경화성 이소시아네이트-작용성 전중합체를 형성하고 복합체 혼합물을 보관하는 동안 풀링(pooling)에 견딜 정도로 상기 복합체 혼합물의 점도를 증가시키는 단계를 포함하는, 정형외과용 깁스 붕대 테이프의 제조 방법으로서, 상기 충전재 부피/상기 수경화성 이소시아네이트-작용성 전중합체의 부피의 비가 0.4 보다 더 큰 방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 충전재의 추가의 양을 상기 코팅된 면포 표면에 산포시키는 단계를 추가로 포함하는 것인, 정형외과용 깁스 붕대 테이프의 제조 방법.

청구항 32

제30항에 있어서, 상기 충전재 부피/상기 수경화성 이소시아네이트-작용성 전중합체 부피의 비가 0.8 보다 더 크고, 상기 면포가 26 g/m² 미만의 기초 중량을 가지며, 면 및 중합체 편직물, 직조 직물 및 부직물로 구성된 군에서 선택되는 것인, 정형외과용 깁스 붕대 테이프의 제조 방법.

청구항 33

제30항에 있어서, 상기 충전재가 그 평균 입자 직경이 5 내지 500 μ m이고, 비중이 약 2 미만인 세라믹 발포체 및 유리로 구성된 군에서 선택되며 상기 깁스 붕대 테이프의 두께가 상기 비코팅된 면포의 두께보다 100 미크론 이상 크고 상기 복합체 혼합물이 1 rad/s에서 측정할 때 100 Pa s 이상의 점도를 가지는 것인, 정형외과용 깁스 붕대 테이프의 제조 방법.

청구항 34

제30항에 있어서, 상기 깁스 붕대 테이프가 경화시에 평활한 외부 표면을 제공하는 것인, 정형외과용 깁스 붕대 테이프의 제조 방법.

요약

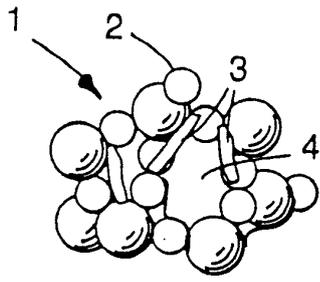
본 발명은 경화성 수지 및 이 수지와 결합된 충전재를 포함하는 제품을 제공한다. 충전재를 본 발명의 주조재료내로 혼입시키므로써, 경화된 주조 재료의 강도 및 비 경화된 주조 테이프 또는 붕대의 취급 특성을 상당히 증가시킨다. 충전재를 본 발명의 주조 재료내로 혼입시키므로써, 경화된 주조 재료에 공기 및 증기 통기성을 부여하기도 한다. 목적에 따라, 본 발명의 제품은 섬유(개개의 다발을 이루거나 또는 경중량 면포의 형태로)를 혼입하여 비경화된 제품에 증가된 응집성을 제공할 수도 있다. 경중량의 면포상에 코팅된 고도로 충전된 복합체 재료를 포함하는 성형성이 매우 큰 주조 테이프도 제공된다. 이 실시태양의 주조 테이프는 전통적인 파리 석고 주물처럼 취급되지만, 1시간 이내에 중량을 견디는 주물로 경화된다.

대표도

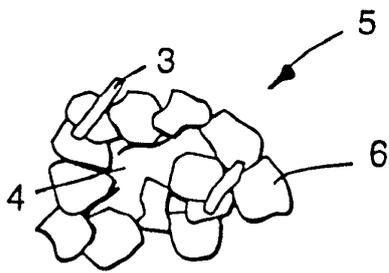
도7b

도면

도면1

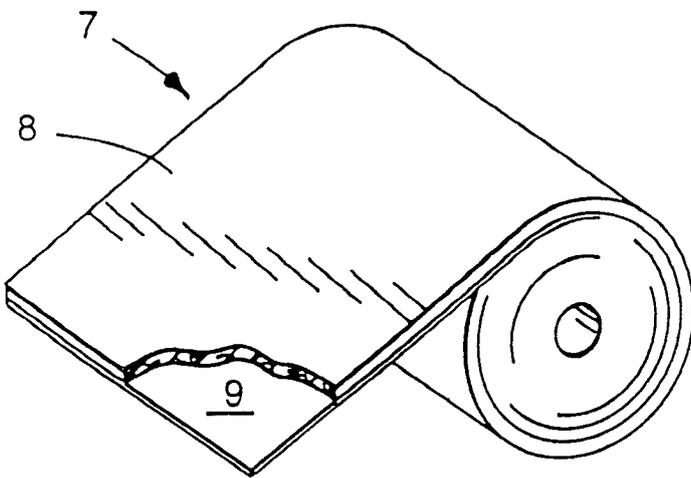


도면2



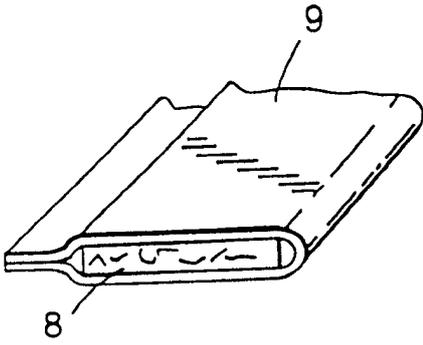
도면3a

【도 3】



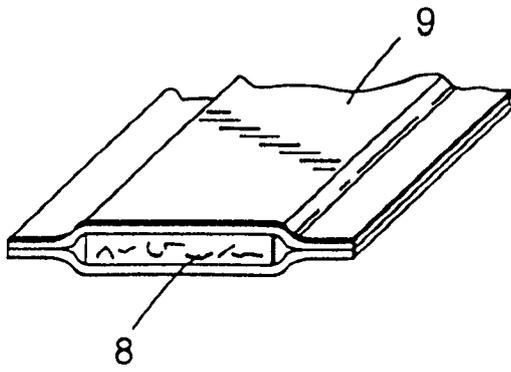
도면3b

【도 3A】

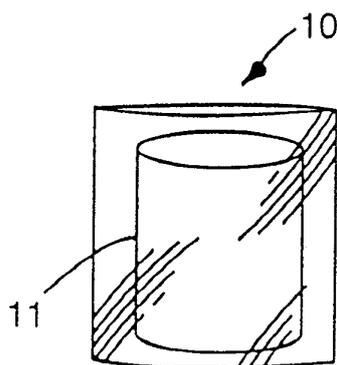


도면3c

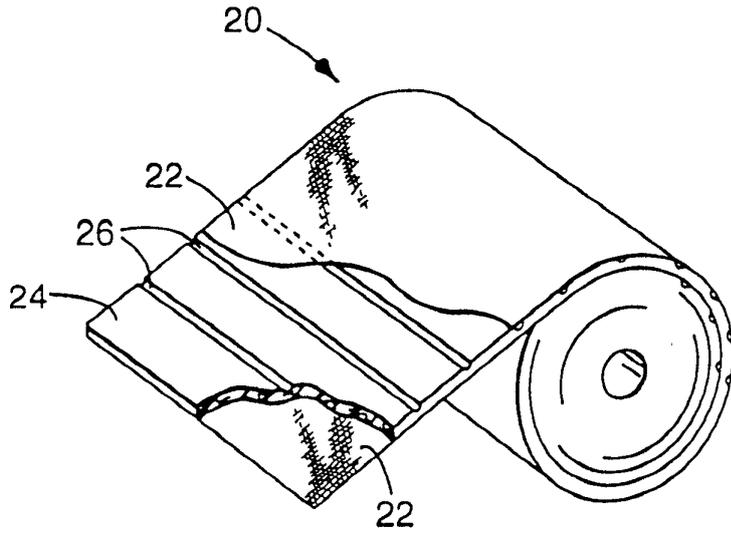
【도 3B】



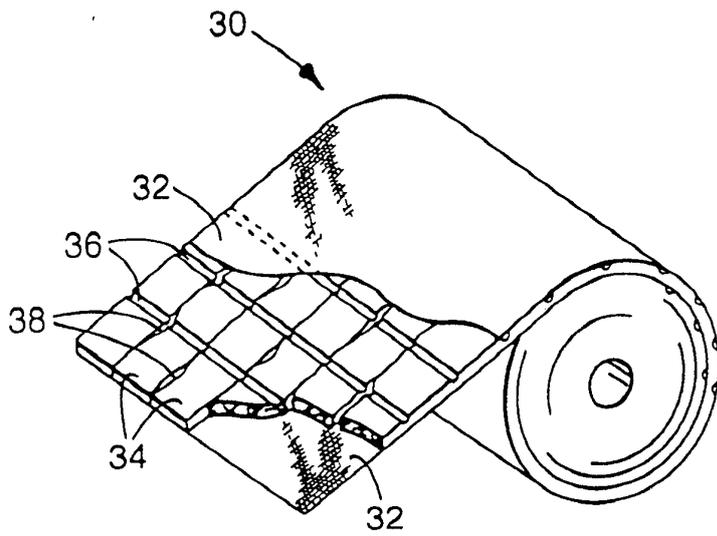
도면4



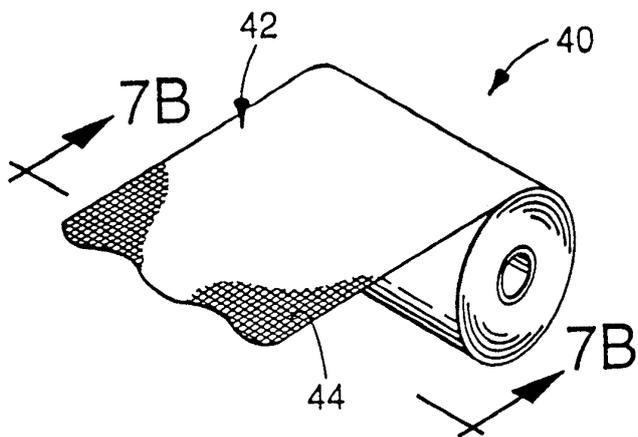
도면5



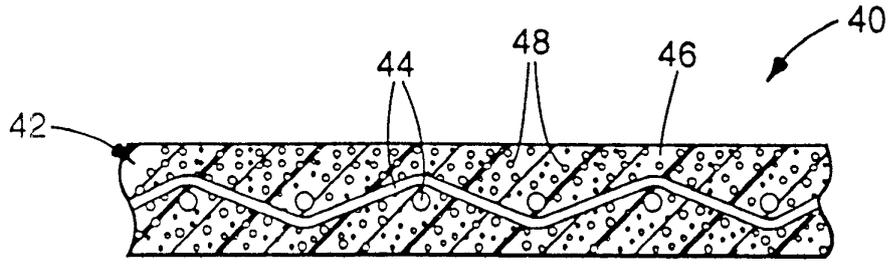
도면6



도면7a



도면7b



도면8

