(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
D21F 11/00

(11) 공개번호 특2001-0031636
(43) 공개일자 2001년04월16일

(21) 출원번호 10-2000-7004689
(22) 출원일자 2000년04월29일
번역문제출일자 2000년04월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US 98/23072 (87) 국제공개번호 WO 99/23298
(86) 국제출원출원일자 1998년10월30일 (87) 국제공개일자 1999년05월14일
(81) 지정국 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 가나 감비아 짐바브웨

EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄

EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 핀랜드 사이프러스

OA OAPI특허 : 부르키나파소 베넹 중앙아프리카 콩고 코트디브와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 기네비쏘

국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀랜드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투칼 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 크로아티아 인도네시아 가나 감비아 짐바브웨 유고슬라비아 시에라리온

(30) 우선권주장 8/961,773 1997년10월31일 미국(US)
(71) 출원인 킴벌리-클라크 월드와이드, 인크. 로날드 디. 맥크레이
미국 54956 위스콘신주 니나 노쓰 레이크 스트리트 401
(72) 발명자 드루에케,프랑크,제랄드
미국54904위스콘신주오쉬코쉬올드오크로드4730
첸,샨,리앙
미국54915위스콘신주애플턴필드사이드레인엔352
허만스,마이클,앨런
미국54956위스콘신주니나파크빌리지드라이브1154
후,쉥-신
미국54915위스콘신주애플턴이스트우드크래스트드라이브800
캠스,리챠드,조셉
미국54180위스콘신주라이츠타운로라코트375
(74) 대리인 장수길, 위혜숙

심사청구 : 없음

(54) 저밀도 탄성 웹의 제조 방법

요약

통상의 습식 압착 크레이핑된 티슈 기계를 사용하는 방법은 통상의 원통형 드럼 건조기 상에서 건조된 텍스쳐드 티슈 시트를 제조하여 통기 건조 유사 특성을 갖는 크레이핑되지 않은 생성물을 형성한다. 기계 변형 및 접착성 화합물 및 이형제의 적당한 발란스는 텍스쳐드 시트가 양키 건조기 상에서 건조된 다음 크레이프 블레이드의 사용 없이 떼어지도록 한다.

대표도

도1

색인어

저밀도 탄성 웹, 티슈, 양키 건조기, 텍스쳐드 시트, 원통형 건조기, 양키 건조기, 3차원 구조, 크레이핑

명세서

배경기술

본 발명은 일반적으로 티슈 제품의 제조 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 변형된 통상의 습식 프레스기 상에서의 크레이핑되지 않은 티슈의 제조 방법에 관한 것이다.

티슈 제조 분야에서, 양키 (Yankee) 건조기로서 공지된 큰 증기 충전된 실린더는 통상적으로 여전히 습윤 상태에 있으면서 건조기 실린더 표면 상에 프레스되는 티슈 웹을 건조시키는데 이용된다. 통상의 티슈 제조시에, 습지 웹은 양키 건조기의 표면에 대해 단단하게 프레스된다. 드럼에 대한 습식 웹의 압축은 웹으로의 신속한 열 전달을 위한 초기 접촉을 제공한다. 웹이 건조할 때, 종종 습식 웹과 건조기 표면 사이의 접촉 순간 전에 가해진 분무 접착제에 의해 촉진되는, 양키 건조기의 표면과 티슈 웹 사이의 접착 결합이 형성된다. 접착 결합은 편평하고 건조한 웹이 크레이핑 블레이드에 의해 건조기 표면에서 떼어질 때 파괴되어 개선된 연도 및 감소된 강성을 위해 웹에 미세한 연질 텍스쳐를 부여하고, 벌크를 증가시키고 많은 섬유 결합을 파괴한다.

전통적인 크레이핑은 몇가지 단점을 갖고 있다. 시트가 양키 건조기에 대해 편평하게 프레스되기 때문에, 웹이 건조할 때 형성되는 수소 결합은 편평하고 조밀한 상태의 섬유 사이에 형성된다. 크레이핑이 섬유 내에 많은 비틀림 및 변형을 부여하고 벌크를 추가하긴 하지만, 크레이핑된 시트가 습윤될 때 섬유가 팽윤됨에 따라서 비틀림 및 변형은 완화된다. 그 결과, 웹은 수소 결합이 형성될 때 셋팅된 편평한 상태로 되돌아가기 쉽다. 따라서, 크레이핑된 시트는 습윤 시에 두께가 줄어들고 종방향에서 옆으로 팽창하기 쉬워서, 옆으로 팽창하는 웹의 일부가 제지되고, 여전히 건조하거나 또는 표면 장력에 의해 다른 표면에 보유되는 경우 공정 중에 주름지게 된다.

또한, 크레이핑은 웹에 부여될 수 있는 텍스쳐 및 벌크를 제한한다. 텍스쳐드 통기 건조 직물 상에 형성된 통기 건조된 웹과 같은 고도의 텍스쳐드 웹을 제조하기 위한 양키의 통상의 작업에 의해 비교적 적게 실시될 수 있다. 양키 건조기 상의 웹의 편평하고 조밀한 구조는 양키 건조기에서 나온 생성물의 이후의 구조 면에서 형성될 수 있는 것을 뚜렷이 제한한다.

전통적인 크레이핑의 다른 결점은 제지기 상에서 크레이핑을 실시하는데 이용되는 닥터 블레이드가 회전 실린더의 표면과의 접촉으로 인해 마모된다는 것이다. 마모가 진행됨에 따라, 닥터 블레이드의 효능은 감소되어 티슈 특성의 점차적으로 더 많은 가변성을 유도한다. 신도, 벌크 또는 종방향 인장 강도와 같은 특히 중요한 제품 특성이 일정한 목표 수준에서 변화된 후에 크레이핑 블레이드는 통상적으로 교체된다. 크레이핑 블레이드의 교체는 상당한 비가동 시간을 필요로 하고 생산을 느리게 한다.

전통적인 크레이핑의 상기 결점은 크레이핑되지 않은 통기 건조된 티슈 웹을 제조함으로써 극복될 수 있다. 그러한 웹은 편평하고 조밀하기 보다는 벌크가 증가된 3차원 구조로 제조될 수 있으므로, 양호한 습윤 탄성을 제공하게 된다. 그러나, 크레이핑되지 않은 티슈는 종종 강성이 되기 쉽고 크레이핑된 생성물의 연도가 부족한 것으로 알려져 있다. 또한, 통기 건조된 웹은 때때로 웹을 통한 공기의 흐름으로 인해 웹 내에 핀홀을 가져서 완전한 건조도를 얻게 된다. 또한, 이 분야의 제지기의 대부분은 통상의 양키 건조기를 사용하고 티슈 제조업자는 통기 건조 기술을 추가하기 위한 고비용 또는 통기 건조와 관련된 더 많은 작업 비용을 꺼린다.

드럼 건조기 또는 양키 건조기 상에서 크레이핑되지 않은 시트를 제조하기 위한 이전의 시도는 건조기 주위에 시트를 감싸는 것을 포함하였다. 예를 들면, 원통형 건조기는 오랜동안 더 두꺼운 등급의 종이를 위해 사용되어 왔다. 종래의 실린더 건조 시에, 종이 웹은 원통형 건조기를 감싸는 건조기 직물에 의해 운반되어 양호한 접촉을 제공하고 시트 플러터를 방지한다. 불행히도, 그러한 랩핑 구조는 현대의 크레이핑된 티슈 기계를 크레이핑되지 않은 티슈 기계로 전환시키는데 실용적이지 않다. 전형적인 크레이핑된 티슈 기계는 고속, 고온 공기가 통상의 원통형 건조기에 의해 가능한 것 보다 상당히 빠른 속도로 웹을 건조시키는데 이용되는 가열된 후드와 함께 양키 건조기를 이용한다. 대부분의 건조기 직물은 건조기 후드의 고온 조건 하에서 신속히 열화되고 웹으로의 열 전달을 방해할 것이다. 또한, 종래의 양키 건조기 후드의 디자인은 장치에 대한 지나치게 값비싼 변형 없이는 직물의 이음매 없는 루우프가 건조기 후드를 통해 웹을 감싸도록 하지 않는다.

그러므로, 양키 건조기 및 건조 후드를 포함한 통상의 제지 기계를 이용하여 3차원 구조를 가지며 양호한 습윤 탄성, 높은 연도 및 가요성을 제공하는 크레이핑되지 않은 티슈를 제조하는 방법을 필요로 하고 있다. 더욱 상세하게는, 웹에 대한 손상 없이 크레이핑되지 않은 방식으로 건조기 표면에서 웹을 떼어내기에 충분히 느슨하게 결합되도록 하면서 전도성 열 전달을 촉진시키고 취입력에 저항하기 위해 건조기 표면에 웹을 적절히 부착시키는 부착 조절 시스템을 필요로 한다.

〈발명의 요약〉

상기한 필요성에 응하여, 연질의, 고벌크, 텍스쳐드 습윤 탄성 티슈 웹이 웨트 레이드 티슈의 제조에서

의 크고 값비싼 통기 건조기 대신에 통상의 양키 건조기 또는 원통형 건조기를 이용하여 제조될 수 있다는 것을 발견하였다. 사실상, 존재하는 습식 프레스 크레이핑된 티슈 기계는 경제적으로 변형되어 통기 건조된 재료와 유사한 특성을 갖는 고품질의 크레이핑되지 않은 티슈를 제조한다. 우수한 전개성을 갖는 그러한 웹의 고속 생산은 건조 중에 양키 건조기 상의 시트를 변형시키기에 적합하면서 시트가 건조된 후에 여전히 제거를 가능하게 하는 부착 조절 시스템을 통해 가능해진다. 부착 조절 시스템은 시트 파손 없이 티슈 기계의 작업 속도의 상한치를 연장할 수 있는 계면 조절 혼합물을 포함한다. 계면 조절 혼합물은 티슈 시트가 양키 건조기 전에 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수될 때 특히 유용하다.

더욱 상세하게는, 습식 웹에는 원통형 건조기 표면에 부착되기 전에 3차원 고벌크 구조가 제공된다. 이것은 바람직하게는 커얼링되거나 또는 분산된 제지 섬유와 같은 특별하게 처리된 섬유를 사용하고, 습식 웹을 더 빠른 이동 직물로부터 더 느린 이동 직물로 급속 이송하고 및(또는) 웹을 구조화된 텍스쳐드 직물 상에 성형시키는 것을 통하여 이루어진다. 3차원 구조는 시트가 압축 수단을 통해 고밀도 및 저밀도의 영역을 형성하는 것이 아니라 3차원 지지체 상에 성형되기 때문에 실질적으로 균일한 밀도를 갖는 것으로 특징지워진다. 구조의 3차원성은 양키에 대한 부착 전에 웹을 비압축식으로 탈수함으로써 증진된다.

그후에, 웹은 바람직하게는 이전의 처리에 의해 부여되는 텍스쳐, 특히 3차원 직물 상에서의 성형에 의해 부여된 텍스쳐의 실질적인 부분을 보존하도록 양키 또는 다른 가열된 건조기 표면에 부착된다. 특히, 웹은 텍스쳐 정도를 보존하면서 양호한 접촉을 증진시키는 유공성 직물을 이용하여 건조기 표면에 부착된다. 그러한 직물은 바람직하게는 낮은 직물 조도를 가지며 비교적 분리된 돌기부가 없다. 습식 프레스 크레이핑된 종이를 제조하는데 이용되는 통상의 방법은 3차원 구조를 보존하는데 부적절하며, 이 방법에서 압력 롤은 웹을 탈수하고 웹을 조밀하고 편평한 상태로 균일하게 프레스하는데 이용된다. 본 발명의 경우에, 통상의 실질적으로 평활한 프레스 펠트는 유공성 직물 및 바람직하게는 통기 건조 직물, 텍스쳐드 펠트, 텍스쳐드 부직포 등과 같은 텍스쳐드 재료로 대체된다.

최상의 결과를 위하여, 통상의 티슈 제조에 비해 상당히 더 낮은 압착력이 이용된다. 바람직하게는, 웹에 가해진 최대 하중의 대역은 최대 압력 지점을 포함하는 임의의 1 $inch^2$ 영역에 대해 평균할 때 약 400 psi 이하, 특히 약 150 psi 이하이어야 한다. 최대 압력 지점에서 선 inch 당 lb로 측정된 압착력은 바람직하게는 약 400 pli 이하, 특히 바람직하게는 약 350 pli 이하이다. 원통형 건조기 상에 3차원 웹 구조를 저압으로 가하는 것은 건조된 웹내의 실질적으로 균일한 밀도를 유지하는 것을 돕는다.

유공성 직물은 펠트와 같이 프레스되는 동안 효율적으로 습식 웹을 탈수시킬 수 없기 때문에, 시트가 양키 표면 상에 부착된 직후에 약 30% 이상, 특히 약 35% 이상, 예를 들면 약 35 내지 약 50%, 더욱 특별하게는 약 38% 이상의 고형분 농도를 얻기 위해서는 양키 건조기 앞에 추가의 탈수 수단이 필요하다. 더 낮은 고형분 농도에서의 작업이 가능할 수 있지만, 양키 후에 목표 건조도를 얻기 위해 제지기의 바람직하지 않은 느린 작동을 필요로 할 수 있다.

바람직하게는 급속 이송 전에 초기 웹을 탈수하기 위한 각종의 유용한 기술이 당 업계에 공지되어 있다. 약 30% 미만의 섬유 콘시스턴시에서의 탈수는 바람직하게는 실질적으로 비열적이다. 비열적 탈수 수단은 중력, 유체 동력, 원심력, 진공압 또는 가해진 가스압에 의해 유도되는 성형 직물을 통한 배수를 포함한다. 비열적 수단에 의한 부분적인 탈수는 이중 와이어 타입 성형기 또는 상부 와이어 변형된 푸르드리니에르 (Fourdrinier) 내의 또는 푸르드리니에르 상의 호일 또는 진공 박스, 문헌 (W. Kufferath 등, in Das Papier, 42(10A): V140 (1988))에 기재된 ″음파 롤″을 포함한, 진동 롤 또는 ″쉐이커″ 롤, 카우치 (couch) 롤, 흡인 롤 또는 당 업계에 공지된 다른 장치의 사용을 통해 이루어진 것을 포함할 수 있다. 웹에 대해 가해진 모관 압력 또는 가스 차압은 또한 본원에 참고로 인용된, 문헌 (M.A. Hermans 등에 의해 ″Method and Apparatus for Making Soft Tissue″라는 발명의 명칭으로 1996년 5월 14일자로 출원된 미국 특허 출원 제08/647,508호; F. Hada 등에 의해 ″Air Press For Dewatering A Wet Web″이라는 발명의 명칭으로 본 출원과 동일자로 출원된, 번호가 부여되지 않은 미국 특허 출원)에 기재된 에어 프레스; 앤더슨 (I.A. Andersson) 등에게 1993년 7월 27일자로 허여된 미국 특허 제5,230,776호에 기재된 제지기; 츄앙 (S.C. Chuang) 등에게 1997년 2월 4일자로 허여된 미국 특허 제5,598,643호 및 1985년 12월 3일자로 허여된 미국 특허 제4,556,450호에 기재된 모관 탈수 기술; 및 문헌 (Displacement Dewatering to Maintain Bulk,″ Paperi ja Puu, 74(3): 232-242 (1992))에서 린드세이 (J.D. Lindsay)에 의해 설명된 탈수 개념에 의해 제공된 바와 같이 웹으로부터 액체의 물을 빼내는데 이용될 수도 있다. 에어 프레스는 그것이 비교적 간단한 기계 재설비로서 경제적으로 추가될 수 있으므로 특히 바람직하며 그것은 고효능 및 양호한 탈수를 제공한다.

푸르드리니에르 상에서와 같은 제지기의 성형 구간에서의 웹의 초기 형성 후에, 습식 웹에는 전형적으로 먼저 캐리어 직물로부터 제1 이송 직물로의 습식 웹의 급속 이송을 통하여 높은 종방향 연신이 제공된다. 조악한 3차원 급속 이송 직물의 사용은 웹 성형이 일어나게 하여 탄성 3차원 구조에 높은 횡종방향 연신을 제공한다. 다중 급속 이송 작업은 변화 형태 및 디자인의 직물 사이의 상승 잇점을 얻고 웹 내에 바람직한 기계적 특성을 형성하는데 이용될 수 있다.

급속 이송 단계는 당업계에 공지된, 특히 예를 들면 본원에 참고로 인용된 문헌 (Lindsay 등에 의해 ″Method For Improved Rush Transfer To Produce High Bulk Without Macrofolds″라는 발명의 명칭으로 1997년 1월 29일자로 출원된 미국 특허 출원 제08/790,980호; Lindsay 등에 의해 ″Process For Producing High-Bulk Tissue Webs Using Nonwoven Substrates″라는 발명의 명칭으로 1996년 9월 6일자로 출원된 미국 특허 출원 제08/709,427호; S.A. Engel 등에게 1997년 9월 16일자로 허여된 미국 특허 제5,667,636호; 및 T.E. Farrington, Jr 등에게 1997년 3월 4일자로 허여된 미국 특허 제5,607,551호)에 기재된 많은 방법으로 수행될 수 있다. 양호한 시트 특성을 위하여, 제1 이송 직물은 직물의 최고 날실 또는 씨실의 가닥 직경, 또는 부직물의 경우에는 직물의 표면 상의 최고 신장된 구조의 특성 폭의 약 30% 이상, 특별하게는 약 30 내지 약 300%, 더욱 특별하게는 약 70 내지 약 110%의 직물 조도 (이후에 정의됨)를 가질 수 있다. 전형적으로, 가닥 직경은 약 0.005 내지 약 0.05 inch, 특별하게는 약 0.005

내지 약 0.035 inch, 더욱 특별하게는 약 0.010 내지 약 0.020 inch일 수 있다.

건조기 표면 상의 적절한 열 전달을 위하여, 웹은 제1 이송 직물로부터, 바람직하게는 제1 이송 직물 보다 더 낮은 조도를 갖는 제2 이송 직물로 이송될 수 있다. 제1 이송 직물 조도에 대한 제2 이송 직물 조도의 비는 바람직하게는 약 0.9 이하, 특별하게는 약 0.8 이하, 더욱 특별하게는 약 0.3 내지 약 0.7, 더더욱 특별하게는 약 0.2 내지 약 0.6이다. 마찬가지로, 제1 이송 직물의 표면 깊이에 대한 제2 이송 직물의 표면 깊이의 비가 약 0.95 이하, 더욱 특별하게는 약 0.85 이하, 더욱 특별하게는 약 0.3 내지 약 0.75, 더더욱 특별하게는 약 0.15 내지 약 0.65가 되도록 제2 이송 직물의 표면 깊이가 바람직하게는 제1 이송 직물의 표면 깊이 보다 작아야 한다.

직물은 그의 저비용 및 전개성으로 인해 가장 대중적이긴 하지만, 부직 재료는 통상의 성형 직물 및 프레스 펠트를 위한 대체물로서 이용가능하며 개발 중에 있으며, 본 발명에 이용될 수 있다. 그 예로는 미국 특허 출원 제08/709,427호 (J. Lindsay 등에 의해 ˝ Process For Producing High-Bulk Tissue Webs Using Nonwoven Substrates˝ 라는 발명의 명칭으로 1996년 9월 6일자로 출원됨)을 포함한다.

계면 조절 혼합물은 전도성 열 전달을 촉진시키고 바람직하게는 고속 기류를 견디고, 또한 크레이핑 없이 원통형 건조기 표면으로부터 텍스쳐드 웹을 박리시키기에 충분한 정도로 텍스쳐드 웹을 원통형 건조기에 부착시키는데 적합하다. 본원에 사용된 바와 같은 용어 ˝ 계면 조절 혼합물˝ 은 습식 웹과 원통형 건조기의 표면 사이의 계면에 배치된 접착성 화합물, 이형제 및 임의의 다른 화합물의 혼합물을 의미한다. 계면 조절 혼합물의 접착성 화합물 및 이형제는 섬유 또는 웹에 개별적으로 가해질 수 있거나 또는 먼저 함께 혼합되고 섬유 또는 웹에 가해질 수 있으나, 단 접착성 화합물 및 이형제 둘다는 웹과 건조기 표면 사이의 계면에 존재한다. 접착성 화합물 및 이형제는 웹의 부착 전에 원통형 건조기의 표면에 가해질 수 있고, 웹이 건조 실린더에 부착되기 전에 또는 도중에 섬유 또는 웹에 직접 또는 간접적으로 가해질 수 있거나 또는 섬유 슬러리와 함께 웨트 엔드 (wet end)에서 가해질 수 있다. 예를 들면, 성분들은 단일 분무 시스템 또는 다중 분무 시스템, 예를 들면 접착성 화합물을 위한 분무 및 이형제를 위한 분무를 이용하여 건조기 표면에 가해질 수 있다.

적합한 접착성 화합물은 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알코올, 전분, 동물성 아교, 고분자량 중합체 정착 보조제, 셀룰로오스 유도체, 에틸렌/비닐아세테이트 공중합체 또는 효과적인 크레이핑 접착제로서 당업계에 공지된 다른 화합물을 포함한다. 접착성 화합물은 열경화성 양이온 폴리아미드 수지의 수용액과 혼합되거나 또는 그것을 포함할 수 있고, 바람직하게는 폴리비닐 알코올을 더 포함한다. 적합한 열경화성 양이온 폴리아미드 수지는 에피할로히드린, 바람직하게는 에피클로로히드린의 수용성 중합체 반응 생성물, 및 약 3 내지 10개의 탄소 원자를 함유하는 포화 지방족 이염기성 카르복실산 및 폴리알킬렌 폴리아미드로부터 유래된 2차 아민기를 갖는 수용성 폴리아미드이다. 이들 수지의 유용하지만 필수적이지 않은 특징은 폴리비닐 알코올과 상 적합성인 것이다. 적합한 시판되는 접착성 화합물은 키멘 (KYMENE) (Wilmington, Delaware에 있는 Hercules로부터 판매됨) 및 카스카미드 (CASCAMID) (U.S.A.의 Borden으로부터 판매됨)를 포함하며, 본원에 참고로 인용된 문헌 (G. Keim에게 1960년 2월 23일자로 허여된 미국 특허 제2,926,116호; G. Keim 등에게 1962년 10월 16일자로 허여된 미국 특허 제3,058,873호; 및 D. Soerens에게 1985년 7월 9일자로 허여된 미국 특허 제4,528,316호)에 더욱 상세히 설명되어 있다.

통상의 습식 프레스 크레이핑 작업과 다르게, 본 발명은 양키 건조기 표면의 효과적인 코팅을 형성하고 유지하는데 일반적으로 필요한 키멘과 같은 가교성 접착제의 요구 없이 이루어질 수 있다. 그 코팅은 내수성일 필요가 있고, 그렇지 않으면 그것은 통상의 습식 프레스 작업에서 웹으로부터 나온 물에 의해 용해되고 손상될 수 있다. 양키 건조기 표면 상에 프레스된 티슈가 코팅을 용해시키고 적절한 부착을 방해할 위험을 제거하기에 이미 충분히 건조하므로 (통상적으로 약 60% 이상의 콘시스턴시), 소르비톨 및 폴리비닐 알코올과 같은 수용성 접착성 화합물은 가교 결합제 첨가 없이 크레이핑된 통기 건조된 티슈의 제조시에 양키 건조기의 표면 상에 이용될 수 있다. 놀랍게도, 전체적으로 수용성인 접착성 화합물은 원통형 건조기 표면 상에 프레스될 때 웹이 습윤 상태일 때에도 60%, 50%, 45% 또는 40% 미만의 콘시스턴시로 위태로운 적절한 부착없이 본 발명에서 원통형 건조기 표면 상에 이용될 수 있다는 것을 발견하였다. 예를 들면, 양키 건조기 표면 상에 대한 습식 웹의 안정하고 적절한 부착을 제공하면서 유효량의 이형제와 결합될 때 웹의 크레이핑되지 않은 제거를 가능하게 할 수 있는, 가교 결합제 없는 소르비톨 및 폴리비닐 알코올의 혼합물은 본 발명에서 우수한 접착성 화합물로서 제공될 수 있다는 것을 발견하였다. 본 발명에서 잠재적인 가치를 갖는 다른 수용성 접착성 화합물은 전분, 동물성 아교, 셀룰로오스 유도체 등을 포함한다.

접착성 화합물은 바람직하게는 약 0.1 내지 약 10%의 고형분을, 더욱 특별하게는 약 0.5 내지 약 5%의 고형분을 함유하는 용액으로서 가해지며, 발란스는 전형적으로 물이다. 접착성 화합물 (습윤지력 증강용 화합물 포함)은 계면 조절 혼합물 중의 활성 고형분의 약 10 내지 99 중량%, 특별하게는 계면 조절 혼합물 중의 활성 고형분의 약 10 내지 약 70 중량%, 더욱 특별하게는 계면 조절 혼합물 중의 활성 고형분의 약 30 내지 약 60 중량%를 구성할 수 있다.

상기 제제화된 접착성 화합물을 이용할 때, 접착제는 바람직하게는 활성 접착성 화합물 기준으로 티슈지에 사용된 건조 섬유의 톤 당 약 0.01 내지 약 30 lb의 비율로 첨가된다. 더욱 특별하게는, 접착제 함침량 비율은 건조 섬유 톤 당 약 0.01 내지 약 5 lb 활성 접착제, 예를 들면 건조 섬유 톤 당 약 0.05 내지 약 1 lb 활성 접착제, 더욱 특별하게는 건조 셀룰로오스 섬유 톤 당 약 0.5 내지 약 1 lb 활성 접착제와 동일하다.

이형제는 티슈 웹이 크레이핑 없이 티슈 웹에 대한 유의할 만한 손상 없이 원통형 건조기 표면으로부터 떼어지도록 유효량으로 첨가된다. 본 출원에 사용된 용어 ˝ 이형제˝ 는 접착성 화합물에 의해 제공된 건조 실린더의 표면에 대한 웹의 부착도를 감소시키기 쉬운 임의의 화학물질 또는 화합물을 의미한다. 이형제는 또한 혼합물의 벌크 화학 특성을 변형시키고, 표면에서 접착 상호작용을 우선적으로 변형시키고, 접착성 화합물과 반응시켜 더 낮은 접착 강도의 화합물을 형성하는 등에 의해 그렇게 작용할 수 있다.

적합한 이형제는 가소제 및 점착 변형제, 예를 들면 사차 폴리아미노 아미드, 화학 이형제 및 계면활성제, 예를 들면 유니온 카바이드 (Union Carbide)에 의해 판매되는 트리톤 (TRITON) X100; 수용성 폴리올, 예를 들면 글리세린, 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜 및 트리에틸렌 글리콜; 특히 비교적 소량의 폴리실록산 및 관련 화합물을 포함한 실리콘 이형제; 탈포제, 예를 들면 바람직하게는 웨트-엔드 첨가를 통해 첨가된 날코 케미칼 (Nalco Chemical)에 의해 판매되는 날코 (Nalco) 131DR; 소수성 또는 비극성 화합물, 예를 들면 탄화수소유, 광유, 식물유 또는 이 목적을 위한 전형적인 유화제를 이용하여 수성 매체에서 유화된 탄화수소 물질의 이러한 유형의 임의의 혼합물; 그 자체로 또는 탄화수소유, 광유 및 식물유와 혼합된 폴리글리콜, 예를 들면 폴리에틸렌 글리콜을 포함하며, 특히 이들 이형제는 폴리에틸렌 글리콜의 존재 또는 부재하에 상기 탄화수소 타입 오일의 임의의 배합물을 사용하여 물 중에서 그것을 유화시킴으로써 물 중에서 제제화될 수 있다. 4차 폴리아미노 아미드, 예를 들면 콰커 케미칼 캄파니 (Quaker Chemical Company)에 의해 판매되는 콰커 (Quaker) 2008이 사용될 때, 티슈 시트가 건조기 주위를 감싸는 것을 방지하기 위하여 다른 유형의 이형제에 비해 많은 양이 필요할 수 있다. 통상의 실험은 어떠한 수용성 폴리올도 유사한 결과를 나타내지 못하기 때문에 접착성 화합물 및 다른 화합물과 함께 사용될 수용성 폴리올의 최적량을 결정하는데 필요할 것이다. 물 중에 쉽게 용해되지 않는 이형제는 종종 유화제의 혼입에 의해 물 중에서 제제화된다. 적합한 이형제의 다른 예는 본원에 참고로 인용된 문헌 (Chen 등에게 1996년 2월 13일자로 허여된 미국 특허 제5,490,903호 및 Furman, Jr에게 1993년 2월 16일자로 허여된 미국 특허 제5,187,219호)에 기재되어 있다.

계면 조절 혼합물 중의 이형제의 적합량은 고형분 기준으로 약 1 내지 약 90 중량%, 특별하게는 약 10 내지 약 90 중량%, 더욱 특별하게는 약 15 내지 약 80 중량%, 더욱 특별하게는 약 25 내지 약 70 중량%일 수 있다. 이형제는 사용된 건조 섬유 톤 당 약 0.1 내지 약 10 lb, 예를 들면 사용된 건조 섬유 톤 당 약 1 내지 약 5 lb의 비율로 첨가될 수 있다.

본 발명은 고벌크 티슈 웹이 이전의 통기 건조 작업 필요 없이 양키 건조기 상에서 건조되도록 하고 시트가 크레이핑 없이 제거되도록 하여 통기 건조된 유사 특성을 가진 크레이핑되지 않은 시트를 제조한다. 한 면에서, 본 발명은 a) 제지 섬유의 수현탁액을 성형 직물 상에 침착시켜 초기 웹을 형성하는 단계; b) 웹을 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 단계; c) 웹을 3차원 지지체에 대해 텍스쳐링시키는 단계; d) 웹을 원통형 건조기의 표면으로 이송하는 단계; e) 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키고 상당한 웹 손상 없이 웹 분리를 가능하게 하기에 적합한, 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 계면 조절 혼합물을 가하는 단계; f) 웹을 원통형 건조기 상에서 건조시키는 단계; 및 g) 웹을 크레이핑시키지 않고 건조기 표면으로부터 분리하는 단계를 포함하는, 크레이핑되지 않은 티슈 웹의 제조 방법에 관한 것이다.

다른 실시태양에서, 본 발명은 a) 제지 섬유의 수현탁액을 성형 직물 상에 침착시켜 초기 웹을 형성하는 단계; b) 웹을 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 단계; c) 웹을 3차원 텍스쳐드 지지체에 대해 텍스쳐링하는 단계; d) 텍스쳐드 지지체를 이용하여 약 30 내지 약 45%의 콘시스턴시에서 원통형 건조기의 표면으로 웹을 이송하는 단계; e) 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키고 상당한 웹 손상 없이 웹 분리를 가능하게 하기에 적합한, 수용성이면서 가교성 접착제를 실질적으로 함유하지 않는 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 계면 조절 혼합물을 가하는 단계; f) 웹을 원통형 건조기 상에서 건조시키는 단계; 및 g) 웹을 크레이핑시키지 않고 건조기 표면으로부터 분리하는 단계를 포함하는, 크레이핑되지 않은 티슈 웹의 제조 방법에 관한 것이다.

또다른 실시태양에서, 본 발명은 a) 제지 섬유의 수현탁액을 성형 직물 상에 침착시켜 초기 웹을 형성하는 단계; b) 웹을 탈수시키는 단계; c) 웹을 3차원 텍스쳐드 지지체에 대해 텍스쳐링하는 단계; d) 웹을 원통형 건조기의 표면으로 이송하는 단계; e) 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키기에 적합한, 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 계면 조절 혼합물을 가하는 단계; f) 웹을 원통형 건조기 상에서 건조시키는 단계; g) 웹을 크레이핑 블레이드를 사용하여 건조기 표면으로부터 분리하는 단계; h) 계면 조절 혼합물이 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키고 상당한 웹 손상 없이 웹 분리를 가능하게 하기에 적합하도록 계면 조절 혼합물을 조정하는 단계; 및 i) 웹을 크레이핑시키지 않고 건조기 표면으로부터 분리하는 단계를 포함하는, 크레이핑되지 않은 티슈 웹의 제조 방법에 관한 것이다.

또다른 실시태양에서, 본 발명은 텍스쳐드 크레이핑되지 않은 티슈의 제조를 위한 습식 압착 크레이핑된 티슈 기계를 경제적으로 변형시키는 방법에 관한 것이다. 그 기계는 초기에 성형 직물의 이음매 없는 루우프를 포함하는 성형 구간, 평활한 습식 압착 펠트의 이음매 없는 루우프, 티슈의 습식 웹을 성형 직물로부터 습식 압착 펠트로 이송하기 위한 이송 구간, 양키 건조기, 습식 압착 펠트 상에 잔류하는 습식 웹을 양키 건조기 상에 압착하기 위한 압착, 양키 건조기의 표면에 크레이핑 접착제를 가하기 위한 분무 구간, 건조기 표면으로부터 웹을 크레이핑하기 위해 양키 건조기에 대해 추진되기에 적합한 닥터 블레이드 및 릴을 포함하는 포함하지만, 습식 압착 크레이핑된 티슈 기계에는 양키 건조기 전에 회전식 통기 건조기가 없다.

기계를 변형시키는 방법은 a) 평활한 습식 압착 펠트를 텍스쳐드 제지 직물로 대체하는 단계; b) 이송 구간을 변형시켜 성형 직물 상의 초기 웹을 텍스쳐드 제지 직물로 이송하는 단계; c) 비압축식 탈수 수단을 제공하는 단계; d) 텍스쳐드 제지 직물로부터의 웹의 박리를 돕기에 적합한 이형제를 텍스쳐드 제지 직물의 표면에 가하기 위한 전달 시스템을 제공하는 단계; 및 e) 티슈 기계 상에서 제조된 티슈 웹이 릴로부터의 장력에 의해 크레이핑 없이 떼어질 때까지 양키에 대한 안정한 부착을 유지하도록 티슈 기계의 크레이핑 없는 작업을 가능하게 하기에 적합한, 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 유효량의 계면 조절 혼합물의 성분을 제공하기 위해 분무 구간을 변형시키는 단계를 포함한다.

다른 면에서, 본 발명은 통기 건조 없이 통기 건조된 시트와 유사한 특성을 갖는, 경제적으로 제조된 티슈 시트에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 습식 압착 티슈 기계 상에서 제조되고 회전식 통기 건조 없이 원통형 건조기 상에서 제조된 크레이핑되지 않은 티슈에 관한 것이다. 그 티슈는 3차원 형태, 실질적으로 균일한 밀도, 캘린더링되지 않은 상태에서 10 cc/g 이상의 벌크 및 섬유 g 당 12 g 이상의 물의 흡수성을 갖는다. 그 티슈는 또한 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 검출가능량의 계면 조절 혼합물을

포함한다. 검출은 FT-IR, 질량 분광분석법 또는 당업계에 공지된 다른 분석 방법과 병용되는 용매 추출에 의해 실시될 수 있다.

웹이 직물 또는 펠트 상의 돌기부에 의해 고도로 조밀화되지 않도록 비압축식 탈수, 원통형 건조기 표면에 대한 웹의 저압 적용 및 원통형 건조기 상에 웹을 가하기 위한 적당히 선택된 직물 또는 펠트의 사용을 병행한 결과 거대 규모로 실질적으로 균일한 밀도의 건조된 웹이 형성된다. 바람직하게는 시트가 건조시키기 전의 적절한 비압축식 탈수 때문에 또한 직물에 의해 가해진 비교적 낮은 압력에 의해 너클 영역에서 실질적으로 조밀화되지 않긴 하지만, 건조기 표면에 시트의 일부를 우선적으로 보유하는 직물 너클이 있을 수 있다.

웹이 실질적으로 균일한 밀도 또는 높고 낮은 밀도의 영역을 갖긴 하지만, 0.05 psi의 하중에서의 편평한 가압판 사이의 웹 두께의 측정을 기준으로 한 웹의 평균 벌크 (밀도의 역)는 약 3 cc/g 이상, 특별하게는 약 6 cc/g 이상, 더욱 특별하게는 약 10 cc/g 이상, 더더욱 특별하게는 약 12 cc/g 이상, 가장 특별하게는 약 15 cc/g 이상일 수 있다. 고벌크 웹은 종종 캘린더링되어 최종 생성물을 형성한다. 웹의 선택적인 캘린더링 후에, 최종 생성물의 벌크는 바람직하게는 약 4 cc/g 이상, 더욱 특별하게는 약 6 cc/g 이상, 더더욱 특별하게는 약 7.5 cc/g 이상, 가장 특별하게는 약 9 cc/g 이상이다.

경재 또는 연재, 짚, 아마, 밀크위드 (milkweed) 종자 명주 섬유, 아바카 (abaca), 삼, 케나프 (kenaf), 바가스 (bagasse), 면, 갈대 등을 포함한 많은 유형의 섬유가 본 발명에 사용될 수 있다. 표백 및 비표백된 섬유, 천연 섬유 (목섬유 및 다른 셀룰로오스 섬유, 셀룰로오스 유도체, 및 화학적으로 강화되거나 또는 가교 결합된 섬유 포함) 또는 합성 섬유 (합성 제지 섬유는 폴리프로필렌, 아크릴, 아라미드, 아세테이트 등으로부터 제조된 임의 형태의 섬유를 포함함), 순수한 또한 회수된 또는 재순환된 섬유, 경재 및 연재, 및 기계적으로 펄프화된 (예를 들면, 쇄목(碎木)), 화학적으로 펄프화된 (제한되지는 않지만 크라프트 및 설파이트 펄프화 공정 포함), 열기계적으로 펄프화된, 화학열기계적으로 펄프화된 섬유를 포함한 모든 공지된 제지 섬유가 이용될 수 있다. 상기 또는 관련 섬유류의 임의의 서브셋의 혼합물이 이용될 수 있다. 그 섬유는 당 업계에 유리한 것으로 공지된 다수의 방법으로 제조될 수 있다. 섬유 제조를 위한 유용한 방법으로는 예를 들면 헤르만스 (M.A. Hermans) 등에게 1994년 9월 20일자로 허여된 미국 특허 제5,348,620호 및 1996년 3월 26일자로 허여된 미국 특허 제5,501,768호에 기재된 바와 같은, 커얼링 및 개선된 건조 특성을 부여하기 위한 분산을 포함한다.

화학적 첨가제가 또한 이용될 수 있으며, 원래 섬유에, 섬유상 슬러리에 또는 제조 중에 또는 후에 웹 상에 첨가될 수 있다. 그러한 첨가제로는 불투명제, 안료, 습윤지력 증강제, 건조지력 증강제, 연화제, 완화제, 보습제, 항바이러스제, 살균제, 완충제, 왁스, 플루오로폴리머, 방향 조절 물질 및 탈취제, 제올라이트, 염료, 형광 염료 또는 화이트너, 향료, 이형제, 식물유 및 광유, 보습제, 풀먹임제, 초흡수제, 계면활성제, 가습제, UV 차단제, 항생제, 로션, 살진균제, 보존제, 알로에-베라 추출물, 비타민 E 등을 포함한다. 화학적 첨가제의 도포는 균일할 필요는 없지만, 티슈 내의 위치가 좌우로 변화될 수 있다. 웹 표면의 일부에 침착된 소수성 재료는 웹의 특성을 증강시키는데 이용될 수 있다.

크레이핑에 의한 제한 없이, 크레이핑되지 않은 시트의 화학은 새로운 효과를 얻기 위해 변화될 수 있다. 크레이핑의 경우, 고농도의 이형제 또는 시트 연화제는 예를 들면 양키 상의 부착을 방해할 수 있지만, 크레이핑되지 않는 방식에서는 훨씬 더 많은 함침 정도를 얻을 수 있다. 완화제, 로션, 가습제, 피부 건강제, 폴리실록산과 같은 실리콘 화합물 등은 이제는 크레이핑에 의해 부과된 제한이 더 적게 바람직하게는 고농도로 첨가될 수 있다. 그러나, 사실상 효과적인 건조 및 플러터의 조절을 위해 제2 이송 직물로부터 적당히 박리시키고 건조기 표면 상의 최소 부착도를 유지하기 위해서는 주의가 기울여져야 한다. 그럼에도 불구하고, 크레이핑에 의존하지 않고, 본 발명에서의 새로운 웨트 엔드 화학 작용 및 다른 화학적 처리의 이용은 크레이핑 방법에 비해 훨씬 더 자유로울 것이다.

단일 헤드박스 또는 다수의 헤드박스가 이용될 수 있다. 헤드박스(들)은 웹의 성형 시에 단일 헤드박스 젯으로부터 다층화된 구조의 형성을 가능하게 하기 위해 층별화될 수 있다. 특별한 실시태양에서, 웹은 개선된 연도를 위해 웹의 한쪽 상에 더 짧은 섬유를 우선적으로 침착시키고, 3개 이상의 층을 갖는 웹의 내부 층에 또는 웹의 다른 쪽 상에 비교적 더 긴 섬유를 침착시키기 위해 층별화되거나 또는 성층화된 헤드박스에 의해 제조된다. 그 웹은 바람직하게는 액체의 배수 및 웹의 부분적인 탈수를 가능하게 하는 유공성 성형 직물의 이음매 없는 루우프 상에 형성된다. 다중 헤드박스로부터의 다중 초기 웹은 카우치되거나 또는 기계적으로 또는 화학적으로 습윤 상태로 연결되어 다층을 갖는 단일 웹을 형성할 수 있다.

본 발명의 수많은 특징 및 잇점은 다음 설명으로부터 명확해질 것이다. 이 설명에서, 본 발명의 바람직한 실시태양을 예시하는 첨부 도면을 참고로 한다. 그러한 실시태양은 본 발명의 전체 영역을 나타내지 않는다. 그러므로, 본 발명의 완전한 영역을 이해하기 위해서는 본원의 청구범위를 참고로 해야 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 티슈를 제조하는데 유용한 변형된 습식 압착 크레이프 기계의 한 실시태양을 예시하는 개략적인 방법 공정 계통도를 나타낸다.

도 2는 추가의 웹 이송 및 직물 랩 정도를 갖는 티슈 기계를 표현하는, 본 발명의 다른 실시태양을 예시하는 또다른 개략적인 방법 공정 계통도를 나타낸다.

도 3은 본 발명에 따른 변형된 이중 와이어 기계를 포함하는 본 발명의 한 실시태양을 예시하는 또다른 개략적인 방법 공정 계통도를 나타낸다.

도 4는 본 발명에 따른 티슈를 제조하는데 유용한 또다른 변형된 이중 와이어 기계를 예시하는 또다른 개략적인 방법 공정 계통도를 나타낸다.

용어 및 절차의 정의

본원에 사용된 티슈 샘플의 " MD 인장 강도" 는 티슈 웹이 종방향으로 응력을 받을 때 파손 점에서 단위 폭 당 하중의, 당 업계의 숙련인에게 공지된 통상의 측정치이다. 마찬가지로, " CD 인장 강도" 는 횡종방향으로 취해진 유사한 측정치이다. MD 및 CD 인장 강도는 3 inch 조오 (jaw) 폭, 4 inch의 조오 경간 및 분 당 10 inch의 크로스헤드 속도를 이용하는 인스트론 인장 시험기를 이용하여 측정된다. 시험 전에, 샘플은 시험 전 4시간 동안 TAPPI 조건 (73 °F, 50% 상대 습도) 하에서 유지된다. 인장 강도는 inch 당 g의 단위로 보고된다 (파손 점에서, g 단위의 인스트론 측정치는 시험 폭이 3 inch이므로 3으로 나누어진다).

" MD 신도" 및 " CD 신도" 는 파손 전 인장 시험 중의 샘플의 신장 백분율을 의미한다. 본 발명에 따라 제조된 티슈는 약 3% 이상, 예를 들면 약 4 내지 약 24%, 약 5% 이상, 약 8% 이상, 약 10% 이상, 더욱 특별하게는 약 12% 이상의 MD 신도를 가질 수 있다. 본 발명의 웹의 CD 신도는 윤곽이 뚜렷한 직물상의 습식 웹의 성형에 의해 주로 부여된다. CD 신도는 약 4% 이상, 약 6% 이상, 약 8% 이상, 약 9% 이상, 약 11% 이상, 또는 약 6 내지 약 15%일 수 있다.

본원에 사용된 티슈 기계에 대한 " 고속 작동" 또는 " 공업적으로 유용한 속도" 는 분 당 ft 단위인 적어도 다음 값 또는 범위 중 어느 하나 만큼 큰 기계 속도를 의미한다: 1,000; 1,500; 2,000; 3,000; 3,500; 4,000; 4,500; 5,000; 5,500; 6,000; 6,500; 7,000; 8,000; 9,000; 10,000 및 상기 임의의 값의 상한 및 하한을 갖는 범위.

본원에 사용된 " 공업적으로 가치있는 건조도 수준" 은 약 60% 이상, 약 70% 이상, 약 80% 이상, 약 90% 이상, 약 60 내지 약 95% 또는 약 75 내지 약 95%일 수 있다. 본 발명의 경우, 웹은 원통형 건조기 상에서 공업적으로 가치있는 건조도 수준으로 건조되어야 한다.

본원에 사용된 " 흡수 용량" 은 시험될 제품 20 시트를 4 inch x 4 inch의 사각형으로 절단하고 코너를 함께 스테이플로 고정시켜 20 시트 패드를 형성하여 결정하였다. 패드를 와이어 메쉬 바스킷에 스테이플 포인트로 놓고 수조 (30%)로 낮추었다. 패드가 완전히 습윤될 때, 그것은 제거되고 와이어 바스킷에 있으면서 30초 동안 배수시켰다. 30초 후에 패드 내에 남아있는 물의 중량은 흡수된 양이다. 이 값은 패드의 중량으로 나누어져 흡수 용량을 결정하고, 그것은 본원의 목적을 위하여 섬유 g 당 흡수된 물의 g으로 표시된다.

" 흡수 속도" 는 패드의 크기가 2.5 inch x 2.5 inch인 것을 제외하고는, 흡수 용량과 동일한 절차로 결정하였다. 수조로 낮추어진 후에 패드를 완전히 습윤시키기 위한 초 단위의 시간이 흡수 속도이다. 더 높은 수는 물이 더 느리게 흡수되는 속도를 의미한다.

본원에 사용된 바와 같이, 재료의 1 g 부분의 95% 이상이 95 ℃에서 탈이온수 100 ㎖에 완전히 용해될 수 있다면 그 재료는 " 수용성" 이다. 계면 조절 혼합물에 사용될 접착성 화합물은 1 g의 건조 고형분을 갖는 수용액 중의 접착성 화합물의 박막 코팅이 건조되고 150 ℃에서 30분 동안 가열되고, 100 ℃에서 탈이온수 100 ㎖에 95% 이상 수용성으로 남아있기에 충분히 가용성인 것이 바람직하다.

본원에 사용된 " 표면 깊이" 는 텍스쳐드 3차원 표면의 특성 피이크 대 밸리 (peak-to-valley) 높이 차이를 의미한다. 그것은 성형된 티슈 구조의 특성 깊이 또는 높이를 의미할 수 있다. 표면 깊이의 측정을 위한 특히 적합한 방법은 무아르 (moire) 간섭계이며, 그것은 표면의 변형 없이 정확한 측정을 가능케 한다. 본 발명의 재료에 대한 참고를 위하여, 표면 형태는 약 38 ㎜ 시계를 갖는 컴퓨터 제어된 백색광 시계 이동된 무아르 간섭계를 이용하여 측정되어야 한다. 그러한 시스템의 유용한 수행 원리는 문헌 (Bieman et al., " Absolute Measurement Using Field-Shifted Moire" , SPIE Optical Conference Proceedings, Vol. 1614, pp. 259-264, 1991)에 기재되어 있다. 모아르 간섭계를 위한 적합한 시판되는 기기는 38 ㎜의 시계(37 내지 39.5 ㎜의 범위 내의 시계가 적절함)를 위해 구성된, 메다르, 인크. (Medar, Inc.; Farmington Hills, Michigan 소재)에 의해 제조된 카데예스 (CADEYES) (등록상표) 간섭계이다. 카데예스 (CADEYES) (등록상표) 시스템은 그리드를 통해 투영되는 백색 광을 이용하여 샘플 표면상에 미세한 흑색 선을 투영한다. 표면은 CCD 카메라에 의해 관찰되는 모아르 프린지를 형성하는 유사한 그리드를 통해 관찰된다. 적합한 렌즈 및 스텝퍼 모터는 시계 이동 (아래에 기재된 기술)을 위한 광학 구조를 조정한다. 비데오 프로세서는 프로세싱을 위해 PC 컴퓨터에 포착된 프린지 화상을 보내서 표면 높이의 상세한 것이 비데오 카메라에 의해 관찰된 프린지 패턴으로부터 역 계산되도록 한다. 특성 티슈 피이크 대 밸리 높이의 분석을 위한 카데예스 시스템을 이용하는 원리는 문헌 (J.D. Lindsay and L. Bieman, " Exploring Tactitle Properties of Tissue with Moire Interferometry," Proceedings of the Non-contact, Three-dimensional Gaging Methods and Technologies Workshop, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, Michigan, March 4-5, 1997)에 제공된다.

카데예스 형태 데이타의 높이 지도는 당 업계의 숙련인에 의해 특성 단위 셀 구조 (직물 패턴에 의해 형성된 구조의 경우; 이것은 더 큰 2차원 면을 커버하기 위해 타일과 같이 전형적으로 평행사변형 배열된다)를 확인하고 그러한 구조 또는 다른 임의의 표면의 전형적인 피이크 대 밸리 깊이를 측정하는데 이용될 수 있다. 이것을 실시하는 간단한 방법은 단위 셀의 최고 및 최저 면 또는 충분한 수의 주기적인 표면의 대표적인 부분을 통과하는 형태학적 높이 지도 상에 그려진 선으로부터 2차원 높이 프로필을 이끌어내는 것이다. 다음에, 이 높이 프로필이 측정될 때 비교적 편평하게 놓여있는 시트 또는 시트의 일부로부터 취해진 경우, 이 프로필은 피이크 대 밸리 거리에 대해 분석될 수 있다. 부차적인 광학 노이즈 및 가능한 아웃라이어 (outlier)의 효과를 제거하기 위해, 프로필의 최고 10% 및 최저 10%는 제외되어야 하고, 잔류 포인트의 높이 범위가 표면 깊이로서 취해진다. 기술적으로, 절차는 문헌 (L. Mummery, in Surface Texture Analysis: The Handbook, Hommelwerke GmbH, Muhlhausen, Germany, 1990)에 의해 설명된 바와 같이 당 업계에 잘 알려진 재료 선의 개념을 이용하여 10% 내지 90% 재료 선의 높이 차이로서 정의되는 " P10" 으로 불리우는 변수의 계산을 필요로 한다. 이 방법에서, 그 표면은 공기로부터 재료로의 전이로서 관찰된다. 편평하게 놓여있는 시트로부터 취해진 제공된 프로필의 경우에, 표면이 시작하는 최대 높이 - 최고 피이크의 높이 -는 " 0% 참고선" 또는 " 0% 재료선" 의 고도이고, 그것은 그 높이에서의 수평선의 길이의 0%가 재료에 의해 점유됨을 의미한다. 프로필의 최저 지점을 통과하는 수평

선을 따라서, 선의 100%가 재료에 의해 점유되며, 이것은 그 선을 " 100% 재료선" 으로 만든다. 0% 내지 100% 재료선 사이 (프로필의 최대 및 최소 점 사이)에서, 재료에 의해 점유되는 수평선 길이의 분율은 선 고도가 감소될수록 일정하게 증가할 것이다. 재료 비 커브는 프로필을 통과하는 수평선 및 그 선의 높이를 따른 재료 분율 사이의 관계를 제공한다. 재료 비 커브는 또한 프로필의 누적 높이 분포이다 (더 정확한 용어는 " 재료 분율 커브" 일 수 있음).

일단 재료 비 커브가 작성되면, 프로필의 특성 피이크 높이를 한정하는데 그것을 이용할 수 있다. P10 " 전형적인 피이크 대 밸리 높이" 파라메터는 10% 재료선 및 90% 재료선의 높이 사이의 차이로서 정의된다. 이 파라메터는 전형적인 프로필 구조로부터의 비통상적인 편위 또는 아웃라이어가 P10 높이에 거의 영향을 미치지 않는다는 것을 확실하게 나타낸다. P10의 단위는 ㎜이다. 재료의 표면 깊이는 그 표면의 전형적인 단위 셀의 높이 극단을 포함하는 프로필 선에 대해 P10 표면 깊이 값으로서 보고된다. " 미세 표면 깊이" 는 단위 셀의 최대 및 최소를 포함하는 프로필에 대한 높이가 비교적 균일한 표면의 안정 수준 영역을 따라 취해진 프로필에 대한 P10 값이다. 측정치는 두 측면이 존재하는 경우 본 발명의 재료의 가장 테스쳐링된 면에 대해 보고된다.

표면 깊이는 베이스시트 내에 형성된 형태, 특히 건조 공정 전에 및 중에 시트 내에 형성된 특징을 조사하기 위한 것이지만, 그것은 엠보싱, 천공, 플리팅 등과 같은 건조 가공 작업으로부터 " 인위적으로" 형성된 대규모 형태를 배제한다. 그러므로, 조사된 프로필은 시트가 엠보싱되었다면 엠보싱되지 않은 영역으로부터 취해져야 하거나, 또는 엠보싱되지 않은 시트 상에서 측정되어야 한다. 표면 깊이 측정은 원래 베이스시트 자체의 3차원 특성을 반영하지 않는 주름 또는 접힘과 같은 대규모 구조를 배제해야 한다. 시트 형태는 전체 베이스시트에 영향을 미치는 캘린더링 및 다른 작업에 의해 한정될 수 있는 것으로 인식되어 있다. 표면 깊이 측정은 캘린더링된 시트 상에서 적절히 수행될 수 있다.

본원에 사용된 " 측면 길이 규모" 는 반복 단위 셀을 포함하는 텍스쳐를 갖는 텍스쳐드 3차원 웹의 특성 치수를 의미한다. 단위 셀을 제한하는 볼록한 다각형의 최소 폭은 측면 길이 규모로서 취해진다. 예를 들면, 횡방향으로 약 1 ㎜ 및 종방향으로 약 2 ㎜ 이격된 반복 직사각형 오목부를 갖는 직물 상에서 통기 건조된 티슈에서, 측면 길이 규모는 약 1 ㎜일 것이다. 본 발명에 기재된 텍스쳐드 직물 (이송 직물 및 펠트)은 적어도 임의의 다음 값의 측면 길이 규모를 나타내는 주기적 구조를 가질 수 있다: 약 0.5 ㎜, 약 1 ㎜, 약 2 ㎜, 약 3 ㎜, 약 5 ㎜ 및 약 7 ㎜.

본원에 사용된 " MD 단위 셀 길이" 는 반복 구조를 갖는 것으로 특징지워지는 직물 또는 티슈 시트에서의 특성 단위 셀의 종방향 범위 (경간)을 의미한다. 본 발명에 기재된 텍스쳐드 직물 (이송 직물 및 펠트)는 적어도 임의의 다음 값의 측면 길이 규모를 나타내는 주기적 구조를 가질 수 있다: 약 1 ㎜, 약 2 ㎜, 약 5 ㎜, 약 6 ㎜ 및 약 9 ㎜.

본원에 사용된 " 직물 조도" 는 그 위에 침착된 종이 웹과 접촉하게 될 수 있는 텍스쳐드 직물의 상부 표면에 의해 재어지는 특성 최대 수직 거리를 의미한다.

본 발명의 한 실시태양에서, 이송 직물의 하나 또는 둘다는 본원에 참고로 인용된, 츄 (K.F. Chiu) 등에게 1995년 7월 4일자로 허여된 미국 특허 제5,429,686호의 교시에 따라 제조된다. 그 특허에 기재된 3차원 직물은 직물의 기계 대면에 인접한 내력(耐力)층을 가지며 직물의 펄프 면 상에 3차원 조각층을 갖는다. 내력층과 조각층 사이의 접점은 " 서브레벨 (sublevel) 평면" 으로 불리운다. 서브레벨 평면은 내력층 내의 최저 CD 너클의 윗면에 의해 한정된다. 직물의 펄프 대면 상의 조각은 직물에 의해 운반되는 펄프 웹 상에 역상 압흔을 나타내는데 효과적이다.

조각층의 최고점은 표면을 한정한다. 조각층의 상부는 상부가 조각층의 표면을 한정하는 MD 압흔 너클로 형성되는 " 압흔" 날실의 세그먼트에 의해 형성된다. 조각층의 나머지는 서브레벨 평면 위에 있다. 최고 CD 너클의 상부는 서브레벨 평면과 일치할 수 있는 중간 평면을 한정하지만, 종종 그것은 서브레벨 평면 보다 약간 위에 있다. 중간 평면은 " 평면 차이" 로 불리우는 한정된 거리 만큼 표면 아래에 있어야 한다. 츄우 등에 의해 설명된 직물의 또는 유사한 직물의 " 평면 차이" 는 " 직물 조도" 로서 간주될 수 있다. 다른 직물의 경우, 직물 조도는 일반적으로 종이 웹과 접촉하기 쉬운 직물의 가장 상승된 부분과 직물의 최저 표면 사이의 수직 높이의 차이로서 간주될 수 있다.

직물 조도와 관련된 특정의 측정치는 직물의 퍼티 압흔의 수직 높이 범위가 측정되는 " 퍼티 조도 인자 (Putty Coarseness Factor)" 이다. 상품명 실리 퍼티 (SILLY PUTTY)로서 시판되어온 다우 코닝 (등록상표) 다일라턴트 화합물 3179는 73 °F의 온도에 놓여져 직경이 2.5 inch이고 두께가 ¼ inch인 디스크로 성형된다. 이 디스크는 무게가 2046 g이고 직경이 2.5 inch이고 높이가 3 inch인 황동 실린더의 한 말단에 놓여진다. 측정될 직물은 투명한 고상의 표면에 놓여지고, 한 말단 상에 퍼티를 가진 실린더는 직물 상에 부드럽게 거꾸로 놓여진다. 실린더의 중량은 퍼티를 직물에 대해 압착시킨다. 그 중량은 20초 동안 퍼티 디스크 위에 남아있고, 그 시간에 실린더는 부드럽게 들어올려지고 전형적으로는 그것과 함께 퍼티를 가져오게 된다. 직물과 접촉한 텍스쳐드 퍼티 표면은 이제 광학적 수단에 의해 측정되어 특성 최대 피이크 대 밸리 높이 차이의 추정치를 얻을 수 있다. 그러한 측정을 위한 유용한 수단은 38 ㎜ 시계를 갖는 상기한 카데예스 모아르 간섭계이다. 측정은 황동 실린더를 제거한 지 2분 내에 이루어져야 한다.

본원에 이용된 바와 같이, 직물, 펠트 또는 캘린더링되지 않은 종이 웹의 표면에 적용되는 용어 " 텍스쳐드" 또는 " 3차원" 은 표면이 실질적으로 평활하고 동일평면이 아니라는 것을 나타낸다. 특히, 그것은 표면이 0.1 ㎜ 이상, 예를 들면 약 0.2 내지 0.8 ㎜, 특별하게는 0.3 ㎜ 이상, 예를 들면 약 0.3 내지 1.5 ㎜, 더욱 특별하게는 0.5 ㎜ 이상, 더더욱 특별하게는 0.7 ㎜ 이상의 표면 깊이, 직물 조도 또는 퍼티 조도 값을 갖는다는 것을 나타낸다.

" 날실 밀도" 는 직물 폭 inch 당 날실의 총수 x inch 단위의 날실 가닥의 직경 x 100으로서 정의된다.

본 발명자는 " 날실" 및 " 씨실" 은 날실이 제지 장치를 통해 직물의 이동 방향 (종방향)으로 연장되고 씨실이 기계의 폭에 걸쳐 (횡종방향으로) 연장되는 직기 상에서 짜여진 직물의 실을 의미한다. 당업계

의 숙련인은 직물을 2차 가공하여 날실 가닥이 횡종방향으로 연장되고 씨실 가닥이 종방향으로 연장되게 할 수 있다는 것을 인지할 것이다. 그러한 직물은 MD 날실로서 씨실 가닥을 또한 CD 씨실로서 날실 가닥을 고려함으로써 본 발명에 따라서 이용될 수 있다. 날실과 씨실은 둥글거나, 편평하거나 또는 리본상이거나 또는 이들의 혼합 형태일 수 있다.

본원에 사용된 " 비압축식 탈수" 및 " 비압축식 건조" 는 각각 압축 닙을 포함하지 않는 셀룰로오스 웹으로부터 물을 제거하기 위한 탈수 또는 건조 방법 또는 건조 또는 탈수 과정 중에 웹의 일부를 상당히 조밀화 또는 압축시키는 다른 단계를 의미한다. 그러한 방법으로는 통기 건조; 에어 젯 충돌 건조; 방사 젯 재부착 및 방사 슬롯 재부착 건조 (예를 들면, R.H. Page and J. Seyed-Yagoobi, Tappi J., 73(9): 229 (1990. 9)에 기재됨); 공기 부유 건조와 같은 비접촉 건조 (E.V. Bowden, E.V., Appita J., 44(1): 41 (1991)에 교시됨); 과열 증기의 직통 또는 충돌; 마이크로파 건조 및 다른 고주파 또는 유전 건조 방법; 초임계 유체에 의한 수 추출; 비수성, 낮은 계면 장력 유체에 의한 수 추출; 적외선 건조; 용융 금속의 필름과의 접촉에 의한 건조; 및 다른 방법을 포함한다. 본 발명의 3차원 시트는 상당한 웹 조밀화 또는 그의 3차원 구조 및 그의 습윤 탄성의 상당한 손실을 야기시키지 않고 상기의 임의의 비압축 건조 수단으로 건조 또는 탈수될 수 있는 것으로 생각된다. 웹이 건조 표면의 일부 상에 기계적으로 압착되어야 하기 때문에 표준 건조 크레이핑 기술은 압축 건조 방법으로 간주되어 가열된 양키 실린더 상에 압착된 영역의 상당한 조밀화를 야기시키게 된다.

재료의 " 습윤 압축 탄성" 은 z-방향의 압축 후에 습윤 상태의 탄성 및 벌크 특성을 유지하는 그의 능력의 척도이다. 프로그램할 수 있는 강도 측정 장치는 특정 방법으로 주의깊게 습윤화된 샘플에 특정의 일련의 압축 사이클을 부여하는 압축 방식으로 이용된다.

시험 순서는 초기 두께를 얻기 위해 0.025 psi로의 습윤화된 샘플의 압축 (사이클 A)으로 시작되고, 다음에 최대 2 psi의 부하에 이어서 비부하 (사이클 B 및 C)가 2회 반복된다. 마지막으로, 샘플은 최종 두께를 얻기 위해 0.025 psi로 다시 압축된다 (사이클 D) (압축 속도를 포함한 절차의 상세한 것은 아래에 설명된다). 습기는 탈이온수의 미세 연무를 이용하여 샘플에 균일하게 가해져서 수분 비 (물 g/건조 섬유 g)를 약 1.1로 만들긴 하지만, 적절한 값은 0.9 내지 1.6이다. 이것은 조정된 샘플 질량을 기준으로 약 100% 첨가된 습기를 가함으로써 행해진다. 이는 전형적인 셀룰로오스 재료를 물리적 특성이 수분 함량에 비교적 민감하지 않은 수분 범위로 한다 (70% 미만의 수분 비의 경우 감도는 그것보다 훨씬 작다). 다음에, 습윤화된 샘플이 시험 장치에 놓여지고 압축 사이클이 반복된다.

습윤 탄성의 3가지 척도는 적중에 사용된 샘플 층의 수에 비교적 민감하지 않은 것으로 고려된다. 첫번째 척도의 2 psi에서의 습윤 샘플의 벌크이다. 이것은 " 습윤 압축 벌크" (WCB)로서 언급된다. 두번째 척도는 시험의 개시 (사이클 A)시에 측정된 0.025 psi에서의 습윤 샘플 두께에 대한 압축 시험의 말기 (사이클 D)에 측정된 0.025 psi에서의 습윤 샘플 두께의 비인 " 스프링백" 이다. 세번째 척도는 습윤화된 샘플에 대한 상기 순서 중에 2 psi로의 제1 압축 (사이클 B)의 하중 에너지에 대한 2 psi로의 제2 압축 (사이클 C)에서의 하중 에너지의 비인 " 하중 에너지 비" (LER)이다. 하중 에너지는 비하중에서부터 2 psi의 피이크 하중까지를 받는 샘플에 대한 가해진 하중 대 두께의 플롯 상의 곡선 아래의 면적이며, 하중 에너지는 in-lbf의 단위를 갖는다. 재료가 압축 후에 기포 파괴되고 그의 벌크를 상실한 경우, 이후의 압축은 훨씬 더 낮은 에너지를 필요로 할 것이며, 그 결과 낮은 LER을 갖게 된다. 순수하게 탄성인 재료의 경우, 스프링백 및 LER은 일치할 것이다. 여기에 기재된 3가지 척도는 적중된 층의 수와 비교적 무관하며 습윤 탄성의 유용한 척도로서 제공된다. 순수하게 탄성인 재료의 경우, 스프링백은 또한 일치할 것이다. 또한 본원에 언급된 " 압축 비" 는 2 psi로의 제1 압축 사이클 내의 피이크 하중에서의 습윤화된 샘플 두께 대 0.025 psi에서의 초기 습윤화된 두께의 비로서 정의된다.

습윤 압축 탄성의 상기 측정을 실시할 때, 샘플은 TAPPI 조건 (50% RH, 73 °F) 하에서 24시간 동안 조절되어야 한다. 샘플은 티슈 웹으로부터 절단되어 폭이 2.5 inch인 정사각형이 된다. 전형적으로 웹의 3 내지 5층이 적중되어 2.5 inch 정사각형 적중체를 형성한다. 절단 정사각형 적중체의 질량은 10 ㎎ 이상의 정확도로 측정된다. 절단 샘플 질량은 바람직하게는 약 0.5 g 및 0.4 내지 0.6 g이어야 하고, 그렇지 않다면 적중체 내의 시트의 수가 조정되어야 한다 (적중체 당 3 또는 4 시트가 전형적인 티슈 기초 중량에 의한 대부분의 시험에서 적절한 것으로 입증되었으며; 습윤 탄성 결과는 적중체 내의 층의 수에 일반적으로 비교적 민감하지 않다).

습기는 70 내지 73 °F에서 탈이온수의 미세 분무액으로 균일하게 가해진다. 이는 분무액의 대부분을 차단하는 용기 또는 다른 배리어를 갖는 통상의 플라스틱 분무 병을 이용하여 이루어져 분무 엔벨럽의 외부 약 20% - 미세 연무- 만이 샘플에 접근하게 된다. 적절히 실시한다면, 큰 방울로부터의 습윤 점이 분무 중에 샘플 상에 보이지 않을 것이지만, 샘플은 균일하게 습윤화될 것이다. 분무 공급원은 분무 도포 중에 샘플로부터 6 inch 이상 멀리에 있어야 한다.

편평한 다공질 지지체는 습윤 점을 제공하는, 샘플 연부로 흡입될 수 있는 지지 표면 상의 큰 물방울의 형성을 방지하면서 분무 중에 샘플을 지지하는데 이용된다. 실질적으로 건조한 셀룰로오스 발포 스폰지는 현재의 작업에 이용되지만, 망상 연속 기포 포옴과 같은 다른 재료가 충분할 수도 있다.

3 시트의 적중체의 경우, 3 시트는 다공질 지지체 상에 서로 인접하게 분리되어 위치되어야 한다. 연무는 일정한 수의 분무기를 이용하여 (분무병을 일정한 횟수 펌핑함) 분리된 시트에 2가지 이상의 방향으로부터 연속적으로 분무하여 균일하게 가해져야 하며, 분무기의 수는 목적하는 습윤도를 얻기 위한 시행착오에 의해 결정된다. 샘플은 신속하게 방향 전환되어 일정한 수의 분무기로 다시 분무되어 시트 내의 z-방향 습윤 구배를 감소시킨다. 적중체는 시트의 원래 순서와 시트의 원래 상대 배향으로 재조립된다. 재조립된 적중체는 10 ㎎ 이상의 정확도로 신속하게 칭량되고 다음에 더 낮은 인스트론 압반 상에 집중되고, 그후에 컴퓨터를 이용하여 인스트론 시험 순서를 개시한다. 샘플과 분무액과의 처음 접촉과 시험 순서의 개시 사이에는 60초가 넘게 경과되어서는 않되며, 45초가 통상적이다.

목적 범위에 들기 위해 적중 당 4 시트가 필요한 경우, 시트는 3 시트 적중체의 경우에서 보다 더 얇아지기 쉬우며 습윤될 때 처리 문제를 증가시킨다. 습윤 중에 4 시트 각각을 별도로 처리하기 보다는 적

중체는 2 시트 각각의 2 파일 (piles)로 분할되고 그 파일은 다공질 지지체 상에 나란히 놓여진다. 분무액은 상기한 바와 같이 가해져서 파일의 상부 시트를 습윤화시킨다. 2 파일은 그후에 방향 전환되고 거의 동일량의 습기가 다시 가해진다. 각 시트는 이 공정 중에 한쪽으로부터만 습윤화될 것이지만, 각 시트 내의 z-방향 습윤 구배의 가능성은 3 시트 적중체에 비해 4 시트 적중체 내의 시트의 일반적으로 감소된 두께에 의해 부분적으로 경감된다. 적중체 당 시트의 수가 더 많은 것도 유사한 방법으로 처리될 수 있다 (동일한 티슈로부터의 3 및 4 시트의 적중체에 의한 제한된 시험은 의미있는 차이를 나타내지 않았으며, 그것은 존재한다면 시트 내의 z-방향 습윤 구배가 압축 습윤 탄성 측정에서 의미있는 인자가 될 것 같지 않음을 나타낸다). 습기를 가한 후에, 적중체는 3-시트 적중의 경우에 대해 이미 설명한 바와 같이 재조립되고, 칭량되고 시험용 인스트론 장치에 놓여진다.

압축 측정은 인스트론 시리즈 XII 소프트웨어 (1989 공급) 및 버젼 2 펌웨어를 실행하는 286 PC 컴퓨터로 접속된 인스트론 4502 유니버살 테스팅 머쉰 (Universal Testing Machine)을 이용하여 수행된다. 표준 " 286 컴퓨터" 는 12 MHz 시계 속도를 갖춘 80286 프로세서를 갖는 것을 언급하였다. 사용된 특정 컴퓨터는 데이타 준비 및 컴퓨터 제어를 위한 IEEE 보드 및 80287 수학 코프로세서 및 VGA 비데오 어댑터를 갖춘 Compaq DeskPro 286e였다. 1 kN 하중 셀은 샘플 압축을 위해 2.25 inch 직경의 원형 가압판으로 사용된다. 더 낮은 가압판은 가압판의 정확한 배열을 가능하게 하는 볼 베어링 어셈블리를 갖는다. 더 낮은 가압판은 상부 가압판에 의한 하중 (30-100 lbf) 하에 있으면서 그 자리에 고정되어 평행 표면을 형성한다. 상부 가압판은 또한 표준 링 넛과 함께 그 자리에 고정되어 하중이 가해질 때 상부 가압판에서의 역할을 배제한다. 하중 셀은 자유 행잉 상태에서 제로가 되어야 한다. 인스트론 및 하중 셀은 측정이 실시되기 1시간 전 동안 가온되어야 한다.

작업 개시 후에 1시간 이상 동안 가온하고, 기기 제어 패널을 이용하여 가압판이 접촉되는 동안 (10-30 lb의 하중에서) 신도계를 제로 거리로 셋팅하여 연장 또는 두께 눈금은 두 가압판 사이의 거리임을 확인하였다. 비하중된 부하 셀도 또한 제로 (" 발란스")이며, 상부 가압판은 약 0.2 inch의 높이로 상승되어 압축 가압판 사이의 샘플 삽입을 가능하게 한다. 인스트론의 제어는 컴퓨터로 전달된다. 신도계 및 부하 셀은 베이스라인 드리프트(제로 점의 셔칭)를 방지하기 위해 주기적으로 점검되어야 한다. 측정은 TAPPI 설명 (50% ± 2% RH 및 73 °F)에 따라서 조절된 습도 및 온도 환경에서 실시되어야 한다.

인스트론 시리즈 XII 사이클릭 테스트 소프트웨어 (버젼 1.11)를 이용하여 기기 배열이 확인된다. 프로그램에 의한 순서는 파라메터 파일로서 저장된다. 파라메터 파일은 다음과 같은 3가지 " 사이클릭 블록" (지시 셋팅)으로 이루어진 7 " 마커" (불연속 사건)를 갖는다:

마커 1: 블록 1

마커 2: 블록 2

마커 3: 블록 3

마커 4: 블록 2

마커 5: 블록 3

마커 6: 블록 1

마커 7: 블록 3

블록 1은 0.1 lb의 하중이 가해질 때 까지 0.75 in/분으로 내려가는 크로스헤드를 나타낸다 (압축이 음의 힘으로서 정의되기 때문에 인스트론 셋팅은 -0.1 lb이다). 제어는 변위에 의한 것이다. 목적 하중에 도달할 때, 가해지는 하중은 제로로 감소된다.

블록 2는 0.2 in/분의 속도로 0.05 lb의 가해진 하중에서부터 8 lb의 피이크 하중까지, 그 다음에 다시 0.05 lb까지의 크로스헤드 범위를 나타낸다. 인스트론 소프트웨어를 이용할 때, 제어 방식은 변위이고, 제한 타입은 하중이고, 제1 수준은 -0.05 lb이고, 제2 수준은 -8 lb이고, 체류 시간은 0초이고, 전이의 수는 2이다 (압축에 이어서 완화); " 작용 없음" 은 블록의 말기에 대해 지정된다.

블록 3은 크로스헤드를 0 체류 시간과 4 in/분의 속도로 0.15 inch로 간단히 올리기 위해 변위 제어 및 변위 제한 타입을 이용한다. 다른 인스트론 소프트웨어 셋팅은 0 inch 제1 수준, 0.15 inch 제2 수준, 1 전이 및 블록의 말기에서 " 작용없음" 이다. 샘플이 0.15 inch 보다 더 큰 비압축된 두께를 갖는 경우, 블록 3은 크로스헤드 수준을 적절한 높이로 올리기 위해 변형되어야 하고, 변형된 수준은 기록되고 주목되어야 한다.

위에 정해진 순서 (마커 1-7)로 실시할 때, 인스트론 배열은 샘플을 0.025 psi (0.1 lbf)로 압축시키고, 완화시키고, 그 다음에 2 psi (8 lbf)로 압축시키고, 이어서 분해하고 크로스헤드를 0.15 inch로 올리고, 다음에 샘플을 다시 2 psi로 압축시키고, 완화시키고, 크로스헤드를 0.15 inch로 올리고, 0.025 inch (0.1 lbf)로 다시 압축시키고, 다음에 크로스헤드를 올린다. 데이타 로깅(logging)은 블록 2에 대해서는 매 0.004 inch 또는 0.03 lbf (처음에 오는 어느 것이든) 보다 크지 않은 간격으로 또한 블록 1에 대해서는 0.003 lbf 보다 크지 않은 간격으로 수행되어야 한다. 일단 시험이 개시되면, 인스트론 배열의 말기까지 2분에 약간 못미치는 시간이 경과한다.

시리즈 XII 소프트웨어의 아웃풋은 마커 1, 2, 4 및 6에 대한 피이크 하중에서 (각 0.025 및 2.0 psi 피이크 하중에서)의 연장 (두께), 마커 2 및 4에 대한 하중 에너지 (두 압축은 2.0 psi로), 두 하중 에너지의 비 (두번째 2 psi 사이클/첫번째 2 psi 사이클) 및 최종 두께 대 초기 두께의 비 (처음 0.025 psi 압축에 대한 마지막 두께의 비)를 제공하도록 셋팅된다. 하중 대 두께 결과는 블록 1 및 2의 실시 중에 스크린 상에 플롯팅된다.

인스트론 시험에 이어서, 샘플은 105 ℃ 건조용 열대류 오븐에 놓여진다. 샘플이 완전히 건조할 때 (20분 이상 후에), 건량이 기록된다. (가열 발란스가 이용되지 않는다면, 습기가 즉시 샘플에 의해 흡수되

기 시작하기 때문에 오븐으로부터 제거한 지 수초 내에 샘플 중량이 칭량되어야 한다).

압축 하에 고벌크를 유지할 수 있는 습윤 재료는 더 높은 유체 용량을 유지할 수 있고 그것이 압축될 때 유체가 압출되기가 쉽지 않으므로 높은 습윤 압축 벌크 (WCB) 값을 갖는 웹 또는 흡수성 구조체의 유용성이 명확하다.

압축 후에 튀어오르는 습윤 재료는 계속되는 유체 배출의 효과적인 흡입 및 분포를 위해 높은 공극율을 유지할 수 있고 그러한 재료는 압축 중에 방출될 수 있었던 유체를 그의 팽창 중에 다시 얻을 수 있으므로 높은 스프링백 값은 특히 바람직하다. 예를 들면, 기저귀에서 습윤 영역은 신체 동작 또는 신체 위치의 변화에 의해 잠시 압축될 수 있다. 재료가 압축력이 해제될 때 그의 벌크를 회복할 수 없다면, 유체를 처리하기 위한 그의 효능은 감소된다.

고 하중 에너지 비 값 (LER은 샘플을 압축하는데 필요한 에너지의 척도를 기준으로 함)을 갖는 재료는 일단 강하게 압축된 후에도 2 psi의 피이크 하중 보다 적은 하중에서 압축을 계속해서 견디므로 또한 유용하다. 그러한 습윤 탄성을 유지하는 것은 흡수성 제품에 사용될 때 재료의 감촉에 영향을 미치는 것으로 생각되며, 구조체가 습윤될 때 그의 공극율을 유지할 수 있을 때 생긴 일반적인 잇점 이외에 착용자의 신체에 대한 흡수성 제품의 맞음새를 유지하는 것을 도울 수 있다.

본 발명의 웹은 상기한 임의의 세가지 파라메터 면에서 고 습윤 탄성 값을 나타낼 수 있다. 더욱 특별하게는, 본 발명의 캘린더링되지 않거나 또는 캘린더링된 웹은 g 당 약 5 ㎤ 이상, 더욱 특별하게는 g 당 약 6 ㎤ 이상, 더욱 특별하게는 g 당 약 8 ㎤ 이상, 더더욱 특별하게는 g 당 약 8 내지 약 15 ㎤의 습윤 압축 벌크를 가질 수 있다. 압축 비는 약 0.7 이하, 예를 들면 약 0.4 내지 약 0.7, 더욱 특별하게는 약 0.6 이하, 더더욱 특별하게는 약 0.5 이하일 수 있다. 또한, 본 발명의 웹은 약 0.5 이상, 예를 들면 약 0.5 내지 약 0.8, 더욱 특별하게는 약 0.6 이상, 더욱 특별하게는 약 0.7 이상의 습윤 스프링백 비를 가질 수 있다. 하중 에너지 비는 약 0.45 이상, 약 0.5 이상, 더욱 특별하게는 약 0.55 내지 약 0.8, 더욱 특별하게는 약 0.6 이상일 수 있다.

도면의 상세한 설명

본 발명은 이제 도면을 참고로 하여 더욱 상세히 설명될 것이다. 간단하게 하기 위해, 몇가지 직물 전개를 한정하는데 개략적으로 사용되는 각종 인장 롤을 나타내었지만, 번호를 매기지는 않았으며, 다른 도면에서 유사한 요소는 동일한 참고 번호로 나타내었다. 각종 통상의 제지 장치 및 작업은 가공 소재 제조, 헤드박스, 성형 직물, 웹 이송 및 건조에 대해 이용될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 특정의 통상 성분은 본 발명의 각종 실시태양이 이용될 수 있는 상황을 제공하기 위해 예시된다.

본 발명의 방법은 도 1에 나타낸 바와 같은 장치 상에서 실시될 수 있다. 제지 섬유의 슬러리로서 형성된 초기 종이 웹 (10)은 헤드박스 (12)로부터 유공성 성형 직물 (14)의 이음매 없는 루우프 상으로 침착된다. 슬러리의 콘시스턴시 및 유속은 바람직하게는 ㎡ 당 약 5 내지 약 80 g (gsm), 및 더욱 바람직하게는 약 10 내지 약 40 gsm인 건조 웹 기초 중량을 결정한다.

초기 웹 (10)은 성형 직물 (14) 상에 운반되면서 호일, 흡인 박스 및 당업계에 공지된 다른 장치 (도시하지 않음)에 의해 부분적으로 탈수된다. 본 발명의 고속 작업을 위하여, 건조기 실린더 전의 통상의 티슈 탈수 방법은 부적절한 물 제거를 제공할 수 있으므로, 추가의 탈수 수단이 필요할 수 있다. 예시된 실시태양에서, 에어 프레스 (16)은 웹 (10)을 비압축식으로 탈수하는데 이용된다. 예시된 에어 프레스 (16)은 웹 (10) 상에 배치된 가압 공기 챔버 (18), 가압 공기 챔버와 작동 가능하게 관련된 성형 직물 (14) 아래에 배치된 진공 박스 (20) 및 지지 직물 (22)의 어셈블리로 이루어진다. 에어 프레스 (16)을 통과하는 동안, 습식 웹 (10)은 웹을 손상시키지 않고 웹에 대한 시일링을 용이하게 하기 위해 성형 직물 (14)와 지지 직물 (22) 사이에 끼워진다. 에어 프레스는 바람직하게는 실질적인 압축 탈수에 대한 요구 없이 웹이 양키에 부착되기 전에 30%를 훨씬 넘은 건조도를 얻을 수 있도록 하는, 물 제거의 실질적인 속도를 제공한다. 적합한 에어 프레스는 문헌 (M.A. Hermans 등에 의해 " Method and Apparatus for Making Soft Tissue" 라는 발명의 명칭으로 1996년 5월 14일자로 출원된 미국 특허 출원 제08/647,508호 및 F. Hada 등에 의해 " Air Press For Dewatering A Wet Web" 이라는 발명의 명칭으로 본 출원과 동일자로 출원된, 번호가 부여되지 않은 미국 특허 출원)에 기재되어 있다.

에어 프레스 (16)에 이어서, 습식 웹 (10)은 이송 스테이션에서 진공 이송 슈 (26)의 도움으로 그것이 텍스쳐드 유공성 직물 (24)로 이송될 때 까지 직물 (14)와 함께 더 이동한다. 이송은 바람직하게는 문헌 (S.A. Engel 등에게 1997년 9월 16일자로 허여된 미국 특허 제5,667,636호 및 T.E. Farrington, Jr 등에게 1997년 3월 4일자로 허여된 미국 특허 제5,607,551호)에 기재된 바와 같은 적절하게 디자인된 슈, 직물 위치 결정 및 진공 수준을 이용하여 급속 이송로 수행된다. 급속 이송 작업에서, 텍스쳐드 직물 (24)는 성형 직물 (14) 보다 실질적으로 더 느리게, 10% 이상, 특별하게는 20% 이상, 더욱 특별하게는 약 15 내지 약 60%의 속도차로 이동한다. 급속 이송은 바람직하게는 미시적 벌크 저하를 제공하며 부적절하게 감소하는 강도 없이 종방향 신도를 증가시킨다.

텍스쳐드 직물 (24)는 츄 (K.F. Chiu) 등에게 1995년 7월 4일자로 허여된 미국 특허 제5,429,686호에 기재된 것과 같은 3차원 통기 건조 직물을 포함할 수 있거나 또는 다른 직물, 텍스쳐드 웹 또는 부직물을 포함할 수 있다. 텍스쳐드 직물 (24)는 직물로부터의 습식 웹의 계속적인 박리를 용이하게 하기 위해 실리콘 또는 탄화수소의 혼합물과 같은 직물 이형제로 처리될 수 있다. 직물 이형제는 웹의 함침 전에 텍스쳐드 직물 (24) 상에 분무될 수 있다. 웹 (10)은 일단 텍스쳐드 직물 상에 있으면, 함침 중에 이송 슈 (26)에서의 진공력으로 인해 일어나는 성형이 시트를 성형하기에 적합할 수 있긴 하지만, 진공압을 가하거나 또는 약한 프레스 (도시하지 않음)을 통하여 직물에 대해 더 성형될 수 있다.

다음에, 텍스쳐드 직물 (24) 상의 습식 웹 (10)은 압력 롤 (32)에 의해 원통형 건조기 (30)에 대해 압착된다. 원통형 건조기 (30)에는 증기 후드 또는 양키 건조기 후드 (34)가 장치되어 있다. 후드는 전형적으로 노즐 또는 다른 유동 장치로부터 티슈 웹으로 향하는 열기 젯이 후드 내에서 다음 수준: 10 m/초, 50 m/초, 100 m/초 또는 250 m/초 중 적어도 하나의 최대 또는 부분 평균 속도를 갖도록 300 °F 이

상, 특별하게는 400 °F 이상, 더욱 특별하게는 500 °F 이상, 가장 특별하게는 700 °F 이상의 온도의 열 기 젯을 이용한다.

비전형적인 후드 및 충돌 시스템은 티슈 웹의 건조를 강화하기 위하여 양키 건조기 후드 (34) 대신에 또는 그 이외에 이용될 수 있다. 특히, 방사 젯 재부착 기술 또는 방사 슬롯 재부착 기술은 양키 건조기 (30) 상의 웹 (10)의 안정한 보전에 필요한 부착도를 감소시키는데 이용될 수 있다. 방사 젯 및 방사 슬롯 재부착은 가스상 젯이 가열되는 표면과 거의 평행으로 향하여 그 표면 위에 전통적인 건조 기술의 고응력 또는 충돌력을 부여하지 않고 열 전달 및 물질 이동을 용이하게 하는 강한 재순환 대역을 형성하게 하는 고효율 열 전달 메카니즘을 의미한다. 방사 젯 재부착 기술의 예는 본원에 참고로 인용된 문헌 (E.W. Thiele et al. in ″ Enhancement of Drying Rate, Moisture Profiling and Sheet Stability on an Existing Paper Machine with RJR Blow Boxes,″ 1985 Papermakers Conference, Tappi Press, Atlanta, Georgia, 1985, p. 223-228; and by R.H. Page et al., Tappi J., 73(9): 229 (1990. 9))에 기재되어 있다. 추가의 원통형 건조기 또는 건조 수단, 특히 비압축식 건조 수단은 첫번째 원통형 건조기 다음에 사용될 수 있다.

도시되지는 않았지만, 웹 (10)은 건조 및 부착을 개선시키기 위해 일정한 경간에 대한 건조기 표면에 대해 직물 (24)에 의해 감싸질 수도 있다. 직물은 바람직하게는 웹이 건조기와 접촉되는 전체 거리 보다 적게 건조기를 감싸며, 특히 직물은 건조기 후드 (34)에 웹이 들어가기 전에 웹으로부터 분리된다.

건조기 (30)에 첨부될 때 습식 웹 (10)은 적합하게는 약 30% 이상, 약 35% 이상, 예를 들면 약 35 내지 약 50%, 더욱 특별하게는 약 38% 이상의 섬유 콘시스턴시를 갖는다. 원통형 건조기에 초기에 부착될 때 웹의 콘시스턴시는 60%, 50% 또는 40% 미만일 수 있다. 건조기 (30)으로부터 제거될 때의 웹의 건조도는 약 60% 이상, 특히 약 70% 이상, 더욱 특별하게는 약 80% 이상, 더더욱 특별하게는 약 90% 이상, 가장 특별하게는 90 내지 98%로 증가된다.

결과의 건조된 웹 (36)은 건조기로부터 끌어 당겨지거나 또는 운반되며 크레이핑없이 제거되고, 그후에 롤 (38) 상에 감겨진다. ″ 크레이핑 없이″ 란 용어는 웹이 크레이프 블레이드와 전혀 접촉하지 않는 완전히 크레이핑되지 않은 것 및 웹이 크레이프 블레이드와 부차적으로 또는 약하게 접촉하는 실질적으로 크레이핑되지 않은 것을 포함하며, 이것은 웹이 임의의 크레이핑을 필요로 하지 않고 장력 만으로 건조기 표면으로부터 박리 가능한 지점 부근에 있음을 의미한다. 건조기 표면 상의 웹은 작업 조건에서의 사소한 변화가 웹에 대한 실질적인 손상 없이 장력 만으로 건조기 표면으로부터의 제거를 가능하게 할 때 임의의 크레이핑을 필요로 하지 않고 건조기 표면으로부터 박리 가능한 지점 부근에 있으며, 실례로서 임의의 다음 조건이 장력 만으로 성공적인 박리를 가능하게 할 때를 나타낸다: a) 웹을 건조기 표면에서 떼어내기 위해 가해지는 장력을 10% 이하 만큼, 더욱 특별하게는 5% 이하 만큼 증가시키고, b) 섬유 lb 당 가해지는 이형제의 양을 10% 이하 만큼, 더욱 특별하게는 5% 이하 만큼 증가시키고, c) 방법에 이용되는 접착성 화합물의 양을 10% 이하 만큼, 더욱 특별하게는 5% 이하 만큼 감소시키거나; 또는 d) 건조기 표면에 대한 웹의 접착 결합의 강도를 10% 이하 만큼, 더욱 특별하게는 5% 이하 만큼 감소시킨다. 실질적으로 크레이핑되지 않은 본 발명의 웹은 전형적으로 높이가 20 ㎛를 초과하는 크레이프 폴드 (건조기 상에서의 크레이핑에 의해 야기되는 폴드)가 실질적으로 존재하지 않는 표면 형태를 가질 것이고 (또는) 전형적으로 미소한 크레이핑 작용으로 인해 약 10%를 초과하는, 더욱 특별하게는 약 5%를 초과하는 벌크 증가를 나타내지 않을 것이다. 다른 작업 속도에서 다를 수 있긴 하지만 분리 점에서 건조기 표면에 접선으로 측정된, 웹이 건조기 표면으로부터 당겨지는 각도는 적합하게는 약 80 내지 약 100 ° 이다.

본원에 참고로 인용된, 헨셀러 (Henseler)에게 1996년 9월 17일자로 허여된 미국 특허 제5,556,053호에 기재된 바와 같이, 벨트 구동된 와인더 또는 벨트-보조된 와인더의 사용을 포함하여 당업계에 공지된 임의의 방법에 따라 권취 (reeling)가 행해질 수 있다. 다음에 티슈의 롤은 연속 작업으로 캘린더링되고, 슬릿되고, 완화제 또는 연화제로 표면 처리되고, 엠보싱되어 최종 생성물 형태를 나타낼 수 있다.

가요성을 위해 또한 작업 개시 작업을 위하여, 크레이핑 블레이드는 원통형 건조기에서 시트를 크레이핑시키는데 이용될 수 있어야 한다. 일단 적절한 발란스의 접착성 화합물 및 이형제가 가해지면 크레이핑되지 않은 작업으로의 전이는 크레이프 블레이드를 접촉하기 전에 웹에 대한 유의할 만한 손상 없이 원통형 건조기 표면으로부터 웹을 박리시키는 릴 또는 다른 장치에 의해 웹을 충분히 잡아당김으로써 이루어질 수 있다. 크레이핑되지 않은 작업으로의 전이는 웹의 크레이핑되지 않은 제거를 가능하게 하기에 충분한 계면 조절 혼합물 내의 이형제를 증가시키고 (또는) 접착성 화합물을 감소시키는 것을 포함하지만, 웹이 건조기 후드 내에서 불안정하게 되는 정도로는 하지 않는다. 기초 중량 및 pH와 같은 부착에 영향을 주는 다른 인자는 방법을 최적화하도록 모니터되고 조절되어야 한다.

원한다면, 크레이프 블레이드는 원통형 건조기 표면을 세정하기 위해 그 자리에 남아있을 수 있지만, 크레이핑되지 않는 방식으로 전환시킨 후에 전체적으로 제거되거나 또는 비교적 가볍게 부하될 수 있다. 크레이핑되는 작업을 위한 전형적인 닥터 블레이드 하중은 15 내지 30 pli (선 inch 당 힘 lb)이며; 크레이핑되지 않는 방식으로 작업하면서 실린더를 세정하기에 적절한 경 하중은 15 pli 미만, 특별하게는 10 pli 미만, 더욱 특별하게는 약 1 pli 내지 약 10 pli, 가장 특별하게는 약 1 pli 내지 약 6 pli일 수 있다.

계면 조절 혼합물 (40)은 습식 웹 (10)이 건조기 표면에 접촉하기 전에 분무 부움 (42)로부터 분무 형태로 회전 원통형 건조기 (30)의 표면에 가해지는 것으로 예시된다. 건조기 표면 상에 직접 분무하기 위한 별법으로서, 계면 조절 혼합물은 그라비아 인쇄에 의해 습식 웹 또는 건조기 표면에 직접 도포될 수 있거나 또는 제지기의 웨트 엔드에서 수성 섬유상 슬러리로 혼입될 수 있다. 또 다르게, 계면 조절 혼합물의 접착성 화합물 및 이형제는 건조기 표면에 또는 다른 단계에서 개별적으로 도포될 수 있다. 한 특정 실시태양에서, 예를 들면 접착성 화합물은 습식 웹이 가해지기 전에 건조기 표면 상에 분무되고 이형제는 섬유상 슬러리에 웨트 엔드에서 첨가된다. 건조기 표면 상에 있는 동안, 웹 (10)은 건조기 표면으로부터의 박리를 촉진시키는 제제를 첨가하는 것을 포함하여 예를 들면 건조 웹 상으로의 용액의 직접

분무 또는 프린팅에 의해 화학물질로 더 처리될 수 있다.

습식 웹 (10)이 진공 슈 (52) 주위의 이송 닙에 의해 성형 직물 (14)로부터 제1 이송 직물 (50)으로 이송되는 다른 실시태양이 도 2에 나타나 있다. 웹 (10)은 바람직하게는 성형 직물 (14)의 직물 조도 보다 크거나, 작거나 또는 거의 동일한 직물 조도를 가질 수 있는 제1 이송 직물 (50)으로 급속 이송된다. 개선된 시트 텍스쳐를 위하여, 제1 이송 직물 (50)은 바람직하게는 성형 직물의 직물 조도 보다 30% 이상 더 크고, 더욱 특별하게는 60% 이상 더 큰 직물 조도를 갖는다.

다음에, 습식 웹 (10)은 웹의 이송 및 탈수를 돕기 위해 진공 박스 (56) 및 블로우 박스 또는 가압 챔버 (58)을 임의로 포함하는 이송 닙에 의해 제2 이송 직물 (54)로 이송된다. 제2 이송 직물 (54)는 바람직하게는 시트에 텍스쳐 및 벌크를 부여하기 위하여 0.3 ㎜ 이상의 표면 깊이를 가지며 성형 직물의 직물 조도 보다 50% 이상 더 크고, 더욱 특별하게는 100% 이상 더 크고, 더더욱 특별하게는 200% 이상 더 큰 직물 조도를 갖는다. 제2 이송 닙도 또한 급속 이송을 포함할 수 있다.

웹 (10)의 추가의 탈수는 실질적인 조밀화 없이 공기를 밀어넣어 웹을 통해 흐르게 하기 위해 가압 챔버 (18) 및 진공 박스 (20)을 포함하는 에어 프레스 (16)에 의해 이루어질 수 있다. 상부 지지 직물 (22)는 웹을 사이에 끼우고 웹과 에어 프레스의 표면 사이의 마찰 방지를 도우므로 정밀 허용차가 에너지 효율적인 탈수를 위해 에어 프레스의 측면으로부터의 공기 누출을 방지하는 것을 가능하게 한다. 실온 공기, 열기, 과열 증기 또는 증기 및 공기의 혼합물이 에어 프레스 내의 가스상 매체로서 이용될 수 있다.

제2 이송 직물 (54)는 제1 이송 직물 (50)이 웹의 성형을제공하고 제2 이송 직물이 다소 더 평활한 형태에 의해 건조 중에 증가된 열 전달을 가능케 하도록 제1 이송 직물 (50) 보다 덜 조악한 것이 바람직하다. 웹 (10)의 적은 부분 만이 건조기 표면과 친밀 접촉하는 경우, 열 전달이 방해될 것이다. 제2 이송 직물 (54)는 원통형 건조기 표면 상의 종방향을 따라 바람직하게는 약 6 inch 이상, 예를 들면 약 12 내지 약 40 inch, 더욱 특별하게는 약 18 inch 이상의 한정된 전개를 위해 양키 건조기 (30)에 대해 감싸질 수 있다. 직물 랩의 길이는 직물의 조도에 좌우될 수 있다. 롤 (60 및 62)의 어느 하나 또는 둘 다가 건조, 시트 성형 및 접착 결합의 발생을 증가시키기 위해 원통형 건조기 표면에 대해 장하되거나 또는 롤이 장하되지 않을 수 있다. 접착 결합은 원통형 건조기 표면에서 크레이핑되지 않은 웹 (36)을 감아올리기 전에 양키 후드 (34) 내의 취입력을 견디기에 적합해야 한다.

계면 조절 혼합물 (40)은 웹 (10)의 부착 직전에 분무 부움 (42)로부터 원통형 건조기 (30)의 표면에 가해진다. 형성된 건조된 웹 (36)은 크레이핑 없이 건조기 (30)으로부터 제거되고 롤 (38) 상에 감겨진다.

제지 섬유의 슬러리가 이중 와이어 성형기의 상부 및 하부 와이어 (70 및 71) 사이의 헤드박스 (12)로부터 침착되는 본 발명의 또다른 실시태양이 도 3에 나타나 있다. 동일하거나 또는 상이한 패턴 및 재료일 수 있는 두 와이어는 흡인 롤 (72) 주위로 웹을 이송한다. 초기 웹은 일련의 진공 박스 (74), 호일 및(또는) 다른 수단과 같은 기계 장치에 의해 탈수된다. 바람직하게는, 웹은 가압 플리넘 (18) 및 진공 박스 (20)을 포함하는 에어 프레스 (16)을 이용하여 30%를 초과하는 콘시스턴시로 비압축식으로 탈수된다. 다음에, 탈수된 웹은 진공 함침 슈 (26)에 의해 보조되는 이송 지점에서 텍스쳐드 유공성 직물 (24)로 이송, 특히 급속 이송된다. 한 특정 실시태양에서, 텍스쳐드 직물은 0.3 ㎜ 이상의 직물 조도, 바람직하게는 성형 직물의 것 보다 큰 직물 조도를 갖는, 린드세이 와이어 (Lindsay Wire) T-116-3 디자인 (Lindsay Wire Division, Appleton Mills, Appleton, Wisconsin)과 같은 3차원 직물을 포함한다.

텍스쳐드 직물 (24)는 웹 (10)을 롤 (32)와 원통형 건조기 (30) 사이의 닙으로 운반하고, 웹은 원통형 건조기의 표면에 부착된다. 텍스쳐드 직물 (24)는 원통형 건조기 표면과 접촉할 수 있거나 또는 접촉할 수 없는 압력 롤 (32)와 제2 롤 (76) 사이의 거리를 포함하는, 바람직하게는 종방향의 6 ft 미만, 더욱 특별하게는 4 ft 미만의 짧은 전개를 위해 원통형 건조기 (30) 상에서 습식 웹을 감쌀 수 있다. 원통형 건조기 표면은 습식 웹과 접촉하기 전에 분무 어플리케이터 (42) 또는 다른 도포 수단에 의해 계면 조절 혼합물 (40)의 접착성 화합물 및(또는) 이형제로 처리된다. 웹의 표면은 건조기 표면 상에 부착하기 전에 분무 샤워 (78)에 의해 접착성 화합물, 이형제 또는 그의 혼합물로 추가로 분무될 수 있다. 추가의 분무 부움 또는 샤워 부움 (79)는 웹을 수용하기 전에 직물 (24)의 웹 접촉 면에 희석된 이형제를 가하는데 이용될 수 있다.

웹이 건조기 표면에 부착된 후에, 그것은 고온 공기 충돌 후드 (34) 또는 다른 건조 및 충돌 수단으로 추가로 건조될 수 있다. 다음에, 부분적으로 건조된 웹은 크레이핑 없이 건조기 (30)의 표면으로부터 제거되고, 박리된 웹 (36)은 추가로 건조되며 (도시하지 않음), 필요하다면 권취되기 전에 달리 처리된다.

초기 웹 (10)이 한쌍의 와이어 (70 및 71) 사이에 끼워져 가압 플리넘 (18) 및 더 낮은 곳에 있는 진공 챔버 (20)을 갖는 에어 프레스 (16)에 의한 탈수가 가능하게 되는 다른 실시태양이 도 4에 나타나 있다. 바람직하게는 약 30% 고형분 또는 그 이상의 콘시스턴시에서, 웹 (10)은 진공 이송 슈 (52)의 도움으로 제1 이송 지점에서 제1 이송 직물 (50)으로 이송된다. 제1 이송 직물 (50)은 실질적으로 하부 와이어 (71) 보다 더 큰 공극율을 가지며 바람직하게는 0.2 ㎜ 이상, 특히 0.5 ㎜ 이상, 예를 들면 약 0.8 내지 약 3 ㎜, 더욱 특별하게는 1.0 ㎜ 이상 만큼 최고 횡방향 너클 위로 올라온 상승된 종방향 너클에 의해 특징지워지는 3차원 형태를 갖는다.

웹 (10)은 진공 함침 슈 (56)에 의해 또한 임의로 가압 블로우 박스 또는 노즐 (58)에 의해 제1 이송 직물 (50)으로부터 제2 이송 직물 (54)로 이송된다. 제1 이송 직물 (50), 제2 이송 직물 (54) 또는 둘 다로의 이송은 10% 이상의 급속 이송로 행해질 수 있다. 제2 이송 직물 (54) 상의 웹은 압력 롤 (32)에 의해 원통형 건조기 (30)의 표면에 대해 가압된다. 선회 롤 (82) 사이에 전개되는 접촉 직물 (80)의 짧은 거리는 원통형 건조기 표면 상의 웹과 맞물려 추가의 텍스쳐링 또는 개선된 열 전달을 제공한다. 다음에, 웹은 원통형 건조기 (30)의 표면을 통한 열 전도 이외에 건조기 후드 (34) 내의 대류 수단에 의해 건조된다. 계면 조절 혼합물 (40) 또는 그의 성분들은 분무 부움 (42)를 사용하여 건조기 표면에 가해

질 수 있다. 다음에, 건조된 웹 (36)은 크레이핑 없이 제거된다.

원통형 건조기 표면에 대한 직물 랩의 정도는 열 전달을 돕고 시트 처리 문제를 감소시키는데 바람직할 수 있다. 직물이 너무 일찍 제거된다면, 웹이 원통형 건조기 표면에 대해 고압으로 가압되지 않으면 시트가 원통형 건조기 표면이 아니라 직물에 점착될 수 있으며, 그것은 일반적으로 비압축식 처리가 최상의 벌크 및 습윤 탄성에 바람직할 때 불필요한 용액이다. 바람직하게는, 직물은 웹이 약 40% 이상, 특히 약 45% 이상, 예를 들면 약 45 내지 약 65%, 더욱 특별하게는 약 50% 이상, 더더욱 특별하게는 약 55% 이상의 건조도를 갖게될 때 까지 건조기 표면 상의 웹과 접촉 상태로 남아있다. 웹에 가압된 압력은 바람직하게는 0.1 내지 5 psi, 더욱 특별하게는 0.5 내지 4 psi, 더더욱 특별하게는 약 0.5 내지 3 psi이지만, 더 높고 낮은 값도 본 발명의 범위내에 든다. 상당한 직물 랩을 포함하는 실시태양의 경우, 직물 랩의 정도는 원통형 건조기의 종방향 둘레 (원주)의 60% 이하이어야 하며, 특별하게는 원통형 건조기의 원주의 약 40% 이하, 더욱 특별하게는 약 30% 이하, 가장 특별하게는 약 5 내지 약 20%이어야 한다.

실시예

다음 실시예는 본 발명에 관한 가능한 방법을 예시하기 위한 것이다. 특정 양, 비율, 조성 및 파라메터는 예시적인 것으로 의미되며, 본 발명의 범위를 특별히 제한하는 것으로 의도되지는 않는다.

실시예 1

양키 건조기에서 분 당 1000 ft의 공업적으로 유용한 속도 및 22 inch의 직물 폭을 갖는 실험 티슈 기계를 이용하여 12 lb/2880 ft^2의 공칭 기초 중량에서 본 발명에 따라 티슈를 제조하였다. 퍼니쉬는 표백된 크라프트 유칼립투스 섬유 및 표백된 크라프트 서던 연재 섬유의 비정련된 50:50 혼합물 (Alabama에 있는 Coosa River pulp mill로부터 구입한 LL19)로 이루어졌다. 각층에 동일한 섬유상 슬러리를 함유하는 층별화된 3층 헤드박스에 섬유상 슬러리를 통과시켜 혼합된 시트를 제조하였다. 파레쯔 (Parez) 631 NC 농도 보조제를 6% 고형분에서 1000 ㎖/분의 속도로 슬러리에 첨가하였다. 슬러리 pH를 황산 및 탄산염의 첨가를 이용한 조절 시스템으로 6.5에서 유지하였다.

헤드박스는 흡인 롤을 갖는 이중 와이어 성형 구간에서 2개의 성형 직물 사이에 슬러리를 주입하였다. 각 직물은 린드세이 와이어 (Lindsay Wire) 2064 성형 직물이었다. 2개의 직물 사이의 초기 웹을 그것이 Hg 단위의 10.8, 13.8, 13.4, 0 및 19.2의 각각의 진공압으로 작동되는 5개의 진공 박스에 통과할 때 탈수시켰다. 진공 박스 후에, 2개의 성형 직물 사이에 아직 함유된 초기 웹을 15 psig의 플리넘 압력 및 9 inch Hg 진공의 진공 박스 압력을 가진 에어 프레스에 통과시켰다. 1000 fpm의 속도에서, 에어 프레스는 웹의 콘시스턴시를 에어 프레스 전의 27.8%에서 에어 프레스 후의 39.1%로 만들어 상당한 탈수도를 얻을 수 있게 하였다.

다음에, 탈수된 웹을 통기 건조된 웹의 성형에 통상적으로 이용되는 3차원 직물, 린드세이 와이어 (Lindsay Wire) T-216-3 TAD 직물로 이송시켰다. TAD 직물로의 이송은 효과적인 급속 이송을 할 수 있는 진공 함침 슈 (shoe)를 포함하였고 3가지의 다른 급속 이송 정도로 실시하였다: 10%, 20% 및 30%. 그 다음에, TAD 직물은 양키 건조기에 접근하였고 건조기 표면에 대해 통상의 압력 롤로 압착시켰다. 양키 건조기 표면을 따른 약 24 inch의 직물 랩은 도 4에서의 구조와 유사한 양키 건조기로부터 약간 제거되고 비부하된 2차 압력 롤의 위치에 의해 가능해졌다. 웹을 수용하기 전에, TAD 직물에 실리콘 이형제인 약 1% 활성 고형분을 갖는 다우 코닝 2-1437 실리콘 유탁액을 약 400 ㎖/분의 유속으로 분무 도포하여 대략 20 내지 25 ㎎/㎡의 실리콘 도포량을 제공하였다. 실리콘을 도포하여 시트가 양키 건조기 표면에 부착되지 않고 TAD 직물에 부착되는 것을 방지하였다. 실리콘의 흐름이 차단될 때의 지점에서 TAD 직물로부터 양키로의 웹의 이송을 위한 방법에 유용한 것으로 나타난 실리콘은 웹이 TAD 직물에 점착되었을 때 문제가 되었다.

작업 개시 중에, 10%의 급속 이송로 전개되는 티슈 웹을 이후에 약 100 psig의 피이크 값으로 증가된, 약 70 psig의 증기압에서 작동하는 양키 건조기 상에서 크레이핑시켰다. 후드는 작업 개시 중에 약 650 내지 750 °F의 온도에서, 이후에 750 °F를 넘는 온도에서 작동하였고, 약 35 내지 약 45%의 공기 재순환 값으로 가동되었고, 그 결과 초 당 약 65 m의 공기 충돌 속도를 얻게 된다. 시트를 약 95%의 콘시스턴시에서 건조 크레이핑시켰다. 양키 코팅물은 약 40 psig에서 분 당 약 0.4 갤론 (gpm)의 유속으로 작동하는 스프레잉 시스템스 캄파니 (Spraying Systems Company)에 의한 4개의 #6501 스프레이 노즐에 의해 가해진 물 중의 소르비톨 및 에어 프로덕츠 앤 케미칼, 인크. (Air Products and Chemical Inc.)에 의해 제조된 폴리비닐 알코올 에어볼 (AIRVOL) 523으로 이루어졌다. 분무액은 약 0.5 중량%의 고형분 농도를 가졌다. 크레이핑 블레이드의 제거 또는 분리 없이, 크레이핑 블레이드 직전에 릴로부터의 장력 하에 웹이 양키를 떠날 때 까지 웹에 도포된 이형제의 농도를 상승시킴으로써 크레이핑되지 않는 작업으로의 전이가 이루어졌다. 과량의 이형제가 양키 표면에 도포되었다면, 그 시트는 전부 부착될 수 없거나 또는 조기에 박리되어 후드에 이를 수 있다는 것이 발견되었다. 그러나, 접착성 화합물 및 이형제 농도의 발란스가 적당한 경우, 성공적이고 안정한 작업이 가능하다.

이 실험을 위한 바람직한 계면 조절 혼합물은 활성 고형분 % 기준으로 50 내지 75 ㎎/㎡의 용량으로 도포된 폴리비닐 알코올 약 26%, 소르비톨 46% 및 헤르큘레스 M1336 폴리글리콜 28%로 이루어졌다. 그 화합물은 5 중량% 미만의 고형분을 갖는 수용액 중에서 제조하였다. 티슈의 크레이핑되는 제조 중에, 헤르큘레스 M1336의 양은 약 28%의 최적도로 점차적으로 증가되어 크레이핑 정도를 감소시키고 결국에는 웹이 크레이핑 없이 양키 건조기에서 떼어질 수 있게 되었다. 그 웹은 양키와 거의 동일한 속도로 작동하는 릴에 의해 잡아당겨졌다.

그후에, 급속 이송 정도는 더욱 증가되었다. 급속 이송 정도를 20%로, 다음에 30%로 증가할 때에, 크레이핑되지 않은 생성물을 바람직하게 얻기 위하여 작업 조건에서 몇가지 사항을 조정을 할 필요가 있었다. 1000 fpm에서 900 fpm으로의 약간의 속도 감소는 바람직하게 가해질 수 있는 급속 이송량을 증가시

키는데 도움이 되었다. 12 lb/2880 ft^2 내지 13 lb/2880 ft^2의 시트 기초 중량을 증가시키는 것도 또한 더 높은 급속 이송 정도를 가능하게 하는데 도움이 되는 것으로 입증되었다.

이론에 기초한 것은 아니지만, 러쉬 트랜스의 차이가 양키 건조기 표면 상의 웹 부착성에 직접 영향을 미치는 시트 형태의 차이를 생기게 하는 것으로 생각된다. 그 결과, 웹의 예측된 표면 깊이 및 텍스쳐의 증가를 동반하는 급속 이송의 증가는 양키 건조기와 덜 접촉하는 표면을 제공하는 것으로 예상된다. 그 결과, 원통형 건조기 표면 상에서의 건조 중에 조기 시트 박리 또는 플러터를 방지하기에 충분한 부착력을 유지하기 위하여, 급속 이송의 증가는 더 높은 부착성, 더 낮은 기계 속도, 더 높은 압착도, 공기력을 감소시키기 위한 후드 내에서의 더 낮은 공기 재순환 속도, 또는 더 높은 기초 중량과 같은 보충 수단을 필요로 하여 취입력에 대한 더 많은 저항성 및 더 많은 매스를 제공하게 된다.

TAD 직물로부터의 웹의 박리를 용이하게 하기 위해, 실리콘 이형제를 약 1%의 실리콘 고형분을 갖는 용액의 400 ㎖/분의 속도의 웹 함침 전에 TAD 직물 상에 분무하였다.

20%의 급속 이송로 제조된 생성물은 화장지 롤로 가공되었고 물리적 특성에 대해 시험하였다. 20%의 급속 이송에 의한 크레이핑되지 않은 티슈는 14%의 종방향 신도를 가졌던 급속 이송 없는 유사한 크레이핑된 티슈에 비해 13%의 종방향 신도를 가졌다. 두 타입의 시트는 19 gsm의 무수 기초 중량을 가졌다. 2 kPa 압력에서 8층의 칼리퍼는 크레이핑되지 않은 웹에 대해 2.4 ㎜에서, 크레이핑된 웹에 대해 1.67 ㎜에서 측정되었다. 그 결과, 크레이핑되지 않은 티슈의 롤은 동일한 직경을 가진 크레이핑된 티슈의 롤의 경우의 253 시트의 시트 수에 비해 180 시트의 시트 수를 가졌다. 크레이핑된 웹의 흡수 용량은 크레이핑되지 않은 생성물의 경우 섬유 g 당 14.1 g의 물에 비해 섬유 g 당 11.8 g의 물이었다.

표면 형태의 측정은 38 ㎜ 카데예스 (CADEYES) 무아르 (moire) 간섭계로 이루어졌다. 높이 지도의 횡종방향에서의 10 프로필 라인으로부터 나온 프로필을 이용하여, 0.22 ㎜의 평균 P10 값은 웹의 공기 측 표면 깊이에 대해 얻어졌다. 웹의 양키 건조기 측은 동일한 방법으로 얻은, 0.19 ㎜의 약간 더 낮은 표면 깊이 값을 가졌다. 웹 상의 텍스쳐드 패턴의 특성 단위 셀은 약 5.4의 종방향 단위 셀 길이 및 약 2.6 ㎜의 횡종방향 폭 (이 경우에, 측면 길이 스케일)으로 크게 직선으로 둘러싸였다. 외견상으로, 크레이핑되지 않은 시트는 동일한 TAD 직물 및 퍼니쉬로 만들어진 크레이핑되지 않은 통기 건조된 시트와 아주 동일하였다.

전개 중에, 더 빠른 공기 재순환 속도가 더 높은 공기역학적 힘을 웹 상에 형성하고 더 강한 부착성을 수반하므로 후드 내의 공기 재순환 속도는 양키 건조기에 가해질 필요가 있는 화학 작용에 영향을 미쳤다. 양키 건조기 상에 크레이핑되지 않은 티슈를 생산하기 위한 적당한 조절 시스템의 경우, 계면 조절 혼합물 중의 제제의 발란스는 기초 중량, 웨트 엔드 화학 작용, 급속 이송 정도 및 다른 그러한 인자에 대해 반응하는 것 이외에 후드 내의 재순환 속도 및 다른 공기역학적 인자에 대해 반응해야 한다.

두겹의 욕실용 티슈의 롤로의 표준 가공 후에, 캘린더링되지 않은 양키 건조된 크레이핑되지 않은 시트는 유사한 크레이핑되지 않은 통기 건조된 시트 보다 더 높은 벌크 및 흡수성을 가졌지만 (후자는 1.5 ㎜의 2 kPa의 8겹 칼리퍼 및 섬유 g 당 12.5 g의 물의 흡수성을 가짐), 연질로서 느껴지지는 않았다. 웹의 추가의 캘린더링 또는 다른 기계적 처리 (브러쉉, 미세 변형, 재크레이핑 등)는 가능하게는 벌크 또는 흡수성의 일부를 상실하면서 연도를 증가시키는데 이용될 수 있으며, 당업계에 공지된 바와 같이 화학적 연화제가 가해질 수도 있다. 커얼링된 또는 분산된 섬유의 사용도 또한 웹의 연도를 더 증가시키는데 도움이 될 수 있어 웹의 우수한 기계적 특성 이외에 바람직한 촉질성(觸質性)을 얻게 된다.

이 실시예의 크레이핑되지 않은 생성물로부터 제조된 가공된 욕실용 티슈는 1911 g/3 in의 종방향 강도 및 1408 g/3 in의 CD 강도를 가졌다. 습윤 횡방향 강도는 105 g/3 in였다. 가공된 크레이핑되지 않은 티슈는 각 샘플이 티슈의 3개의 2겹 단면의 적중체로 이루어진 5개 샘플의 평균에 기초하여 다음의 습윤 탄성 파라메터: 0.640의 스프링백, 0.591의 LER 및 6.440의 습윤 압축 벌크를 가졌다. 3가지 습윤 탄성 파라메터의 각각의 표준 편차는 0.013, 0.014 및 0.131이었다. 0.025 psi의 제1 압축 시에 습윤화된 샘플의 초기 벌크는 20.1 ㏄/g이었다. 동일한 3차원 티슈가 통상의 접착제로 양키 표면에 부착되고 통상의 크레이핑에 의해 제거되었을 때, 결과의 습윤 탄성 파라메터는 상대적으로 더 낮았다. 크레이핑된 티슈는 각 샘플이 티슈의 3개의 2겹 단면의 적중체로 이루어진 6개 샘플의 평균에 기초하여 0.513의 스프링백, 0.568의 LER 및 4.670의 습윤 압축 벌크를 가졌다. 3가지 습윤 탄성 파라메터의 각각의 표준 편차는 0.022, 0.020 및 0.111이었다. 크레이핑되지 않은 샘플의 평균 무수 기초 중량은 37.3 gsm이었고, 크레이핑된 샘플의 경우에는 36.0 gsm이었다.

실시예 2

고수율 섬유 및 영구적인 습윤지력 증강제에 의한 크레이핑되지 않은 티슈는 실질적으로 실시예 1에 따라 제조되었지만, 이송 직물로서 린드세이 와이어 TAD 직물 대신 덜 덱스쳐된 아스텐 (Asten) 44 GST 직물을 사용하였다. 퍼니쉬는 섬유 슬러리에 첨가된 키멘 (KYMENE) 557 LX (Wilmington, Delaware에 소재하는 Hercules에 의해 제조됨) 습윤지력 증강용 수지의 섬유 톤 당 20 lb의 100 BCTMP 연재 (가문비나무속) 섬유를 포함하였다. 그 티슈를 약 34%의 콘시스턴시로 양키 건조기에 부착시키고 다음에 건조를 완결하였다. 폴리비닐 알코올, 소르비톨 및 헤르큘레스 M1336 폴리 글리콜의 계면 조절 혼합물을 효율적인 건조 및 분리를 위해 조정된 제제의 용량 및 비율로 다시 이용하였다. 건조된, 크레이핑되지 않은 티슈를 양키 건조기로부터 제거하고 더 이상 가공하지 않고 감았다. 무수 기초 중량은 30.7 gsm이었다.

크레이핑되지 않은 티슈는 각 샘플이 티슈의 4개의 한겹 단면의 적중체로 이루어진 4개 샘플의 평균에 기초하여 0.783의 스프링백, 0.743의 LER 및 8.115의 습윤 압축 벌크를 가졌다. 3가지 습윤 탄성 파라메터의 각각의 표준 편차는 0.008, 0.019 및 0.110이었다. 0.025 psi의 하중에서의 습윤 샘플의 초기 벌크는 17.4 ㏄/g이었다.

상기 상세한 설명은 예시를 목적으로 한 것이었다. 따라서, 본 발명의 취지 및 영역에서 벗어나지 않고 많은 변형 및 변화가 이루어질 수 있다. 예를 들면, 한 실시태양의 일부로서 설명된 다른 또는 임의의

특징은 또다른 실시태양을 구성하는데 이용될 수 있다. 또한, 2가지 명칭의 성분은 동일한 구조의 부분을 나타낼 수 있다. 또한, 각종 별법 및 장치 배열이 특히 가공 소재 제조, 헤드박스, 성형 직물, 웹 이송 및 건조에 대해, 또는 본원에 참고로 인용된 문헌 (M. Hermans 등에 의해 " Method For Making Tissue Sheets On A Modified Conventional Wet-Pressed Machine" 이라는 발명의 명칭으로 본 출원과 동일자로 출원된, 번호가 부여되지 않은 미국 특허 출원; M. Hermans 등에 의해 " Method For Making Low-Density Tissue With Reduced Energy Input" 이라는 발명의 명칭으로 본 출원과 동일자로 출원된, 번호가 부여되지 않은 미국 특허 출원; 및 S. Chen 등에 의해 " Low Density Resilient Webs And Methods Of Making Such Webs" 라는 발명의 명칭으로 본 출원과 동일자로 출원된, 번호가 부여되지 않은 미국 특허 출원)에 기재된 바와 같이 이용될 수 있다. 그러므로, 본 발명은 설명된 특정 실시태양에 의해서가 아니라, 청구 범위 및 그에 대한 모든 등가물에 의해서만 제한되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

a) 제지 섬유의 수현탁액을 성형 직물 상에 침착시켜 초기 웹을 형성하는 단계;

b) 웹을 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 단계;

c) 웹을 3차원 지지체에 대해 텍스쳐링시키는 단계;

d) 웹을 원통형 건조기의 표면으로 이송하는 단계;

e) 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키고 상당한 웹 손상 없이 웹 분리를 가능하게 하기에 적합한, 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 계면 조절 혼합물을 가하는 단계;

f) 웹을 원통형 건조기 상에서 건조시키는 단계; 및

g) 웹을 크레이핑시키지 않고 건조기 표면으로부터 분리하는 단계

를 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈 웹의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 웹이 텍스쳐드 지지체와 접촉하고 있는 동안 웹을 원통형 건조기에 대해 압착시키는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 웹이 텍스쳐드 지지체와 접촉하고 있는 동안 웹을 약 30 내지 약 45%의 콘시스턴시에서 원통형 건조기의 표면 상에 압착시키는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 접착성 화합물을 원통형 건조기의 표면에 가하고 이형제를 제지 섬유의 수현탁액에 가하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 접착성 화합물 및 이형제 둘다를 원통형 건조기의 표면에 도포하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 접착성 화합물이 수용성인 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 수용액 중의 접착성 화합물의 박막 코팅이 건조되고 150 ℃에서 30분 동안 가열된 후에 접착성 화합물이 수용성으로 남아있는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 계면 조절 혼합물 중의 접착성 화합물이 건조되고 121.1 ℃ (250 °F)로 30분 동안 가열된 후에 90% 이상 수용성인 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 계면 조절 혼합물이 실질적으로 가교 결합제를 함유하지 않는 것인 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 계면 조절 혼합물을 도포 면적 ㎡ 당 고형분 약 0.02 내지 0.15 g의 용량으로 도포하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 계면 조절 혼합물이 유효량의 폴리올을 포함하는 것인 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 이형제가 탄화수소 유탁액을 포함하는 것인 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 계면 조절 혼합물이 건조 고형분 기준으로 0 내지 80%를 초과하는 소르비톨을 포함하는 것인 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 계면 조절 혼합물이 폴리비닐 알코올을 포함하는 것인 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 웹이 원통형 건조기 표면과 접촉할 때 직물 랩의 길이가 원통형 건조기의 원주의 60% 미만이 되도록 웹에 대해 직물을 감싸는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 최대 압력 지점을 포함하는 6.45 cm^2(1 in^2) 영역에 걸쳐 측정된, 건조기 표면으로 이송될 때 웹에 가해진 최대 압력이 400 psi 미만인 방법.

청구항 17

제1항에 있어서, 급속 이송 전의 웹의 속도 보다 10% 이상 느리게 이동하는 이송 직물로 웹을 급속 이송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 이송 직물이 0.3 ㎜ 이상의 직물 조도를 갖는 것인 방법.

청구항 19

제1항에 있어서, 웹을 지지체에 텍스쳐링하기 전에 3차원 지지체 상에 직물 이형제를 분무하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 웹을 비열적 탈수시켜 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 방법.

청구항 21

제1항에 있어서, 웹을 비압축적 탈수 수단만을 이용하여 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 웹을 진공 박스와 작동적으로 연결된 가압 공기 챔버를 포함하는 에어 프레스를 이용하여 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 방법.

청구항 23

제1항에 있어서, 웹의 모든 탈수 및 건조를 회전식 통기 건조기를 사용하지 않고 실시하는 방법.

청구항 24

제1항에 있어서, 원통형 건조기 상의 웹의 건조가 후드 내에서의 열기 충돌 건조를 포함하는 것인 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 공기 충돌 건조가 10 m/초 이상의 평균 속도를 갖는 웹으로 향해진 공기 젯을 포함하는 것인 방법.

청구항 26

a) 제지 섬유의 수현탁액을 성형 직물 상에 침착시켜 초기 웹을 형성하는 단계;

b) 습식 웹을 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 단계;

c) 웹을 제1 이송 직물로 이송하는 단계;

d) 웹을 제2 이송 직물로 이송하는 단계;

e) 웹을 원통형 건조기의 표면으로 이송하는 단계;

f) 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키고 상당한 웹 손상 없이 웹 분리를 가능하게 하기에 적합한, 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 유효량의 계면 조절 혼합물을 가하는 단계;

g) 웹을 원통형 건조기 상에서 건조시키는 단계; 및

h) 웹을 크레이핑시키지 않고 건조기 표면으로부터 분리하는 단계

를 포함하는, 공업적으로 유용한 속도로 크레이핑되지 않은 티슈 웹을 제조하는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 습식 웹이 이송 직물 중의 하나로 이송된 후에 그 웹을 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 건조기 표면으로부터 웹을 분리하기 전의 모든 탈수 및 건조를 회전식 통기 건조기를 사용하지 않고 실시하는 방법.

청구항 29

제26항에 있어서, 이송 직물 중 적어도 하나로부터의 웹의 이송을 10% 이상 급속 이송로 실시하는 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 제1 이송 직물이 성형 직물의 직물 조도 보다 30% 이상 더 큰 직물 조도를 갖는 것인 방법.

청구항 31

a) 제지 섬유의 수현탁액을 성형 직물 상에 침착시켜 초기 웹을 형성하는 단계;

b) 웹을 약 30% 이상의 콘시스턴시로 탈수시키는 단계;

c) 웹을 3차원 텍스쳐드 지지체에 대해 텍스쳐링하는 단계;

d) 텍스쳐드 지지체를 이용하여 약 30 내지 45%의 콘시스턴시에서 원통형 건조기의 표면으로 웹을 이송하는 단계;

e) 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키고 상당한 웹 손상 없이 웹 분리를 가능하게 하기에 적합한, 수용성이면서 가교성 접착제를 실질적으로 함유하지 않는 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 계면 조절 혼합물을 가하는 단계;

f) 웹을 원통형 건조기 상에서 건조시키는 단계; 및

g) 웹을 크레이핑시키지 않고 건조기 표면으로부터 분리하는 단계

를 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈 웹의 제조 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 접착성 화합물이 소르비톨 및 폴리비닐 알코올을 포함하는 방법.

청구항 33

제31항에 있어서, 1 g의 건조 고형분을 갖는 수용액 중의 접착성 화합물의 박막 코팅이 건조되고 150 ℃에서 30분 동안 가열된 후에 접착성 화합물이 수용성으로 남아있는 방법.

청구항 34

제31항에 있어서, 계면 조절 혼합물 중의 접착성 화합물이 건조되고 121.1 ℃ (250 °F)로 30분 동안 가열된 후에 90% 이상 수용성인 방법.

청구항 35

a) 제지 섬유의 수현탁액을 성형 직물 상에 침착시켜 초기 웹을 형성하는 단계;

b) 웹을 탈수시키는 단계;

c) 웹을 3차원 텍스쳐드 지지체에 대해 텍스쳐링하는 단계;

d) 웹을 원통형 건조기의 표면으로 이송하는 단계;

e) 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키기에 적합한, 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 계면 조절 혼합물을 가하는 단계;

f) 웹을 원통형 건조기 상에서 건조시키는 단계;

g) 웹을 크레이핑 블레이드를 사용하여 건조기 표면으로부터 분리하는 단계;

h) 계면 조절 혼합물이 웹을 플러터 없이 건조기 표면에 부착시키고 상당한 웹 손상 없이 웹 분리를 가능하게 하기에 적합하도록 계면 조절 혼합물을 조정하는 단계; 및

i) 웹을 크레이핑시키지 않고 건조기 표면으로부터 분리하는 단계

를 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈 웹의 제조 방법.

청구항 36

제35항에 있어서, 계면 조절 혼합물의 조정 단계가 이형제의 양에 대한 접착성 화합물의 양을 감소시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 37

제35항에 있어서, 웹이 텍스쳐드 지지체와 접촉하고 있는 동안 웹을 약 30 내지 약 45%의 콘시스턴시로 원통형 건조기의 표면 상에 압착시키는 방법.

청구항 38

제35항에 있어서, 크레이핑 없이 건조기 표면으로부터 웹을 분리하는 단계가 릴의 속도를 증가시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 39

a) 평활한 습식 압착 펠트를 텍스쳐드 제지 직물로 대체하는 단계;

b) 이송 구간을 변형시켜 성형 직물 상의 초기 웹을 텍스쳐드 제지 직물로 이송하는 단계;

c) 비압축식 탈수 수단을 제공하는 단계;

d) 텍스쳐드 제지 직물로부터의 웹의 박리를 보조하기에 적합한 이형제를 텍스쳐드 제지 직물의 표면에 도포하기 위한 전달 시스템을 제공하는 단계; 및

e) 티슈 기계 상에서 제조된 티슈 웹이 릴로부터의 장력에 의한 크레이핑 없이 떼어질 때까지 양키 건조기에 대한 안정한 부착을 유지하도록 티슈 기계의 크레이핑 없는 작업을 가능하게 하기에 적합한, 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 유효량의 계면 조절 혼합물의 성분을 제공하기 위하여 분무 구간을 변형시키는 단계

를 포함하며, 습식 크레이핑된 티슈 기계가 성형 직물의 이음매 없는 루우프를 포함하는 성형 구간, 평활한 습식 압착 펠트의 이음매 없는 루우프, 티슈의 습식 웹을 성형 직물로부터 습식 압착 펠트로 이송하기 위한 이송 구간, 양키 건조기, 습식 압착 펠트 상에 잔류하는 습식 웹을 양키 건조기 상에 압착하기 위한 압착, 양키 건조기의 표면에 크레이핑 접착제를 가하기 위한 분무 구간, 건조기 표면으로부터 웹을 크레이핑하기 위해 양키 건조기에 대해 추진되기에 적합한 닥터 블레이드 및 릴을 포함하며, 습식 압착 크레이핑된 티슈 기계에 양키 건조기 전의 회전식 통기 건조기가 없는, 크레이핑되지 않은 티슈의 제조를 위한 습식 압착 크레이핑된 티슈용 기계의 변형 방법.

청구항 40

제39항에 있어서, 이송 구간의 변형 단계가 10% 이상의 속도 차로 성형 직물로부터 제지 직물로 급속 이송하기 위한 추가 수단을 더 포함하는 방법.

청구항 41

제39항에 있어서, 양키 건조기에 대한 닥터 블레이드 하중을 크레이핑되지 않은 티슈의 제조 중에 15 pli 미만이 되도록 조정하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 42

청구항 39의 변형된 습식 압착 티슈용 기계.

청구항 43

청구항 1의 방법에 따라 제조되는, 0.2 ㎜ 이상의 표면 깊이를 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 44

제43항에 있어서, 6% 이상의 종방향 신도 및 6% 이상의 횡방향 신도를 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 45

제43항에 있어서, 15 g/㏄ 이상의 벌크 및 6% 이상의 종방향 신도를 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 46

제43항에 있어서, 0.6 이상의 스프링백 (Springback) 값을 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 47

제43항에 있어서, 5 g/㏄ 이상의 습식 압축 벌크 (Wet Compressed Bulk) 값을 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 48

티슈가 3차원 형태, 실질적으로 균일한 밀도, 캘린더링되지 않은 상태에서 10 ㏄/g 이상의 벌크 및 섬유 g 당 12 g 이상의 물의 흡수성을 가지며, 그 티슈가 접착성 화합물 및 이형제를 포함하는 검출가능한 양의 계면 조절 혼합물을 포함하는, 습식 압착 티슈 기계 상에서 제조되고 회전식 통기 건조 없이 원통형 건조기 상에서 건조된 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 49

제48항에 있어서, 계면 조절 혼합물이 폴리올을 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 50

제48항에 있어서, 계면 조절 혼합물이 가교 결합제를 실질적으로 함유하지 않는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 51

제48항에 있어서, 티슈가 커얼링된 제지 섬유를 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 52

제48항에 있어서, 티슈가 가교 결합된 섬유를 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 53

제48항에 있어서, 티슈가 화학적 이형제를 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 54

제48항에 있어서, 티슈가 티슈 중의 적어도 하나의 다른 층 보다 짧은 평균 섬유 길이를 갖는 적어도 하나의 외측 대면층을 갖는 다수의 단일층을 포함하는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 55

제48항에 있어서, 캘린더링되지 않은 상태에서 5 g/cc 이상의 습식 압축 벌크를 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 56

제48항에 있어서, 0.5 이상의 스프링백 값을 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 57

제57항에 있어서, 0.45 이상의 LER 값을 갖는 크레이핑되지 않은 티슈.

청구항 58

제1항에 있어서, 이형제를 웹의 표면에 도포하고 접착성 화합물을 제지 섬유의 수현탁액에 가하는 방법.

청구항 59

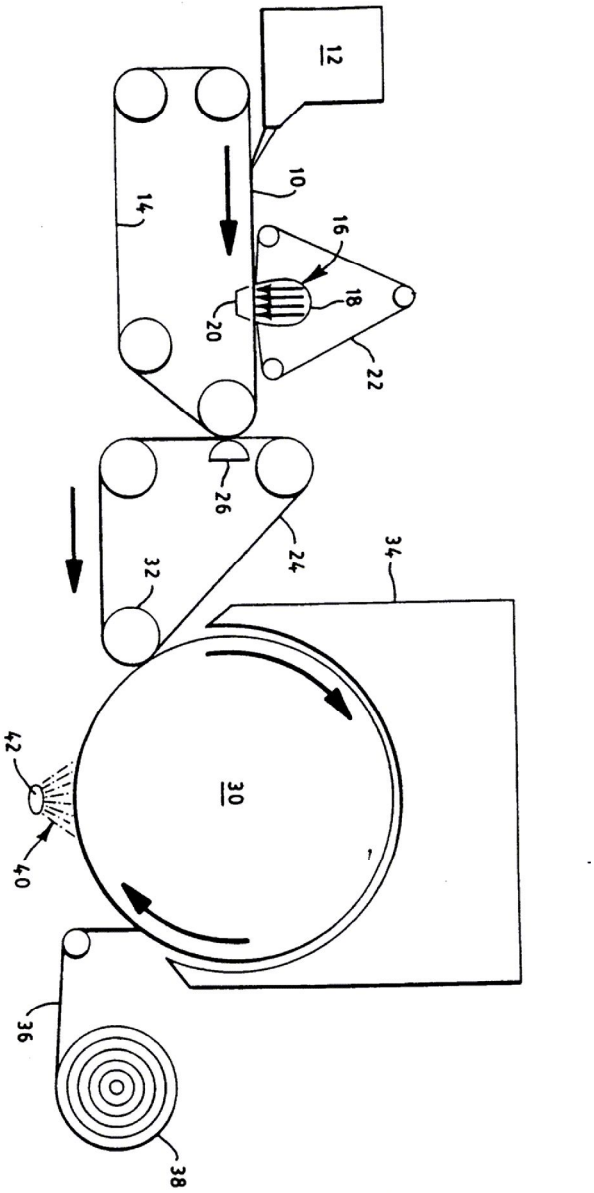
제1항에 있어서, 이형제를 웹의 표면에 도포하고 접착성 화합물을 원통형 건조기의 표면에 도포하는 방법.

청구항 60

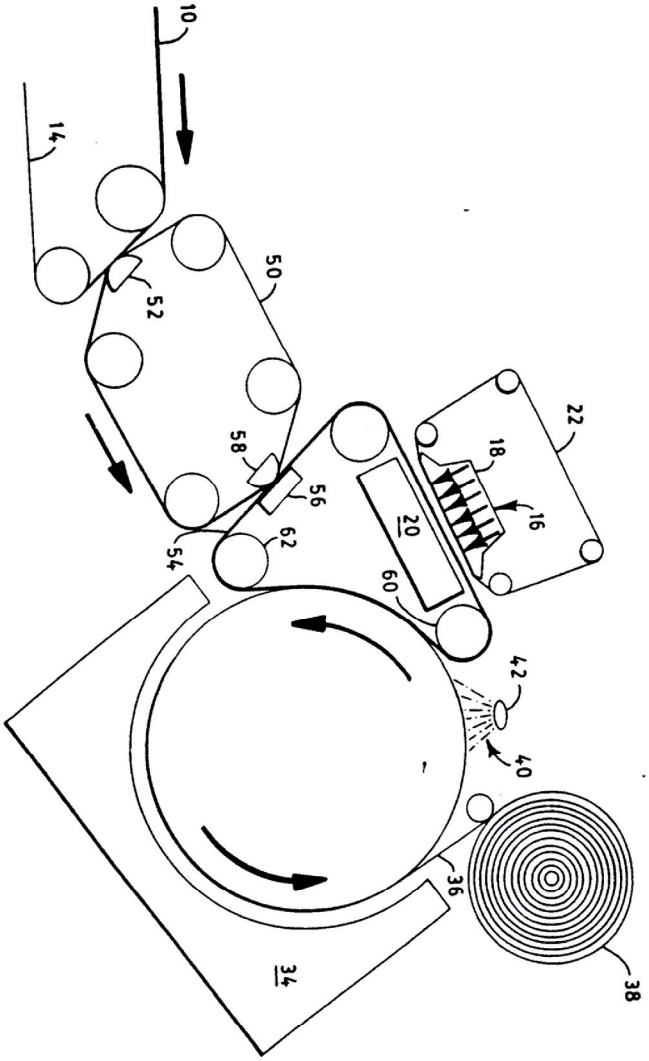
제1항에 있어서, 웹을 원통형 건조기의 표면으로 이송하기 전에 원통형 건조기와 접촉하는 웹의 표면에 접착성 화합물 및 이형제 중 적어도 하나를 도포하는 방법.

도면

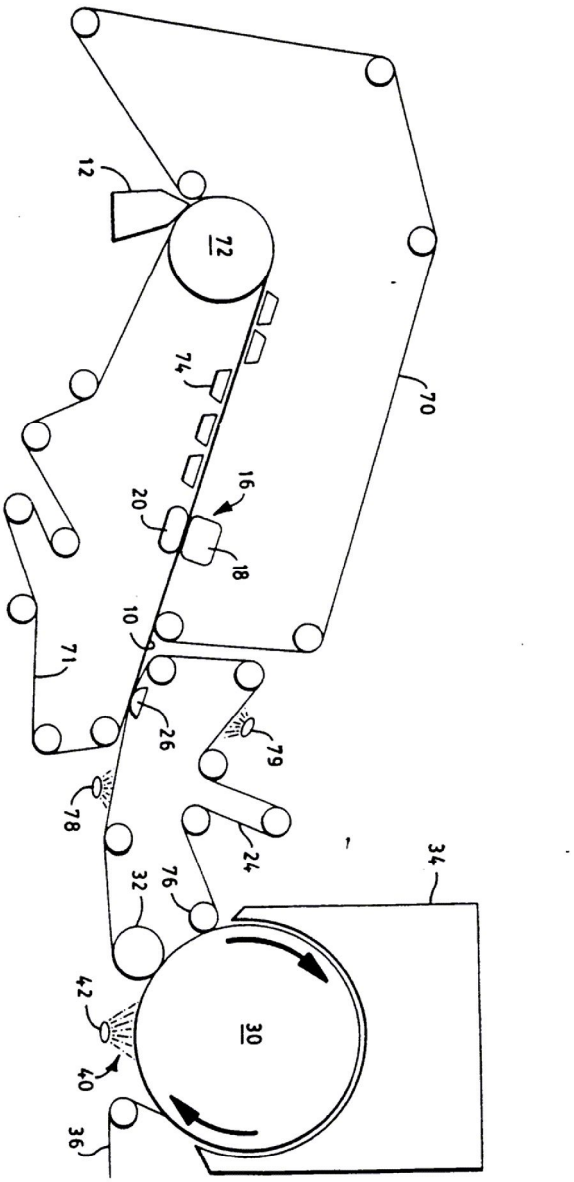
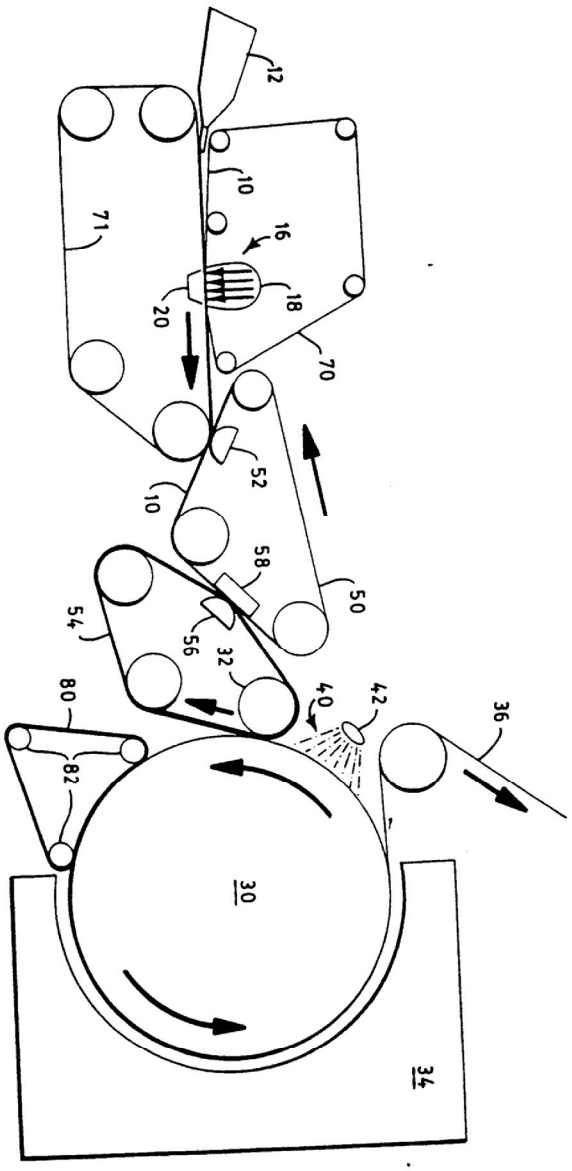
도면1



도면2



도면3



도면4