

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> B64C 27/473	(45) 공고일자 2004년06월 16일
	(11) 등록번호 10-0408546
	(24) 등록일자 2003년11월25일
(21) 출원번호 10-1997-0700217	(65) 공개번호 10-1997-0704602
(22) 출원일자 1997년01월 14일	(43) 공개일자 1997년09월06일
번역문제출일자 1997년01월 14일	
(86) 국제출원번호 PCT/US1995/007813	(87) 국제공개번호 WO 1996/02416
(86) 국제출원일자 1995년06월20일	(87) 국제공개일자 1996년02월01일
(81) 지정국 국내특허 : 아일랜드 브라질 캐나다 중국 일본 대한민국 EA 유라시아 특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴	
(30) 우선권주장 08/275,557 1994년07월 15일 미국(US)	
(73) 특허권자 유나이티드 테크놀로지스 코포레이션 미국 코네티컷주 06497-9129 스트래트포드 메인스트리트 6900 피오 박스 9729 리갈-패이턴츠-메일스탑 제트209에이 시코르스키 에어크라프트 디비전	
(72) 발명자 수식 스티브 미국 코네티컷주 06490 싸우스포트 브론슨 로드 335 존스 코레이 디 미국 코네티컷주 06712 프로스펙트 팜우드 드라이브 10	
(74) 대리인 김영, 김창세, 장성구	

심사관 : 장기정

(54) 부품에지스크라이브장치

명세서

기술분야

- <1> 본 발명은 제조 장치 및 방법에 관한 것이며, 특히 헬리콥터 주 회전익의 경화된 전연 피복의 완성된 에지를 형성하는 트림 라인(trim line)을 긋기 위한 부품 에지(edge-of-part: 이하 "EOP"라 함) 스크라이브 장치(scribe device)에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 항공 우주 산업에서는 다양한 배열의 구조적 및 동력학적 응용을 위하여 복합 재료의 사용이 증가되는 추세에 있다. 복합 재료의 사용에 대한 하나의 특별한 응용은 헬리콥터용 주 회전익을 제조하는 것이다.
- <3> 주 회전익을 제조하기 위해서 복합 재료의 사용이 증가함에 따라, 헬리콥터 산업은 주 회전익과 관련된 단위 제조 비용을 줄이기 위해서 주 회전익을 제조하는데 사용되는 공구 및/또는 방법을 개선하려는 노력 또는 제조된 주 회전익의 공차를 개선하려는 노력을 계속하고 있다. 특수한 제작 프로토콜이 다수의 공구 및/또는 과도한 설치 시간을 수반하는 경우에, 단위 제조 비용은 필요한 만큼 이상으로 높을 수도 있다. 또는, 보다 중요하게, 단위 제조 비용, 반복성 및/또는 회전익 공차는 제작 프로토콜이 수동 작업을 포함하는 범위에 대해 크거나 작은 정도로 불리한 영향을 미칠 수도 있다.
- <4> 시코스키 항공사는 헬리콥터 주회전익을 제조하기 위한 평행 제조 프로토콜을 개발하였는데, 여기서 회전익 부조립체와 전연 피복은 개별 요소로서 동시에 제조되고, 그 다음 미리 제조된 회전익 부조립체와 미리 제조된 전연 피복은 일체형으로되어 조립된 주 회전익을 형성한다. 조립된 주 회전익은 이어서 완성된 주 회전익을 형성하도록 경화된다. 이 제조 프로토콜은 주 회전익의 선단이 헬리콥터의 작동중에 다양한 정도의 마모를 받기 때문에 큰 기준으로 채택되었다. 이러한 마모 효과에 따라서, 헬리콥터 주 회전익의 선단의 일부 지점은 후속 사용에 공기 역학적으로 부적합하게 된다. 전체의 주 회전익을 교체하는 대신에, 교체 가능한 전연 피복은 마모로 저하된 회전익을 효율적이며 경제적으로 수리할 수 있게 하는 것으로 결정되었다.
- <5> 미리 제조된 전연 피복을 제조하기 위한 제조 프로토콜은 대형의 형상을 가진 경화된 전연 피복

이 종래의 복합 몰딩 방법, 즉, 피복 몰드 조립체상에 전연 피복의 요소들을 조립한 후 경화된 전연 피복을 형성하기 위해서 경화시키는 제조 과정을 포함한다. 경화된 전연 피복을 대형의 형상으로 형성함으로써, 조립 공정은 전연 피복에 통합된 복합 재료의 레이 업 공차(layer-up tolerance)가 정밀한 공차로 레이 업 될 필요가 없기 때문에 매우 단순화된다. 그밖에, 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지는 주 회전의 비대칭적 폭방향 비틀림과 현방향 변위를 수용하기 위해서 비교적 복잡한 폭방향 형상을 가진다. 완성된 에지의 공차는 미리 제조된 전연 피복이 주 회전을 형성하기 위하여 회전의 부조립체와 함께 적절하게 일체형으로 형성되는 것을 보장하도록 밀접하게 유지되어야 한다. 조립공정 전에 전연 피복의 부분인 복합층에 완성된 에지를 형성하면 후속의 경화 및/또는 전연 피복의 처리중에 완성된 에지의 정밀한 공차가 유지되지 않는 위험이 증가한다.

- <6> 경화된 전연 피복의 대형의 크기는 경화된 전연 피복이 이것의 완성된 에지를 형성하기 위해서 추가로 가공될 것을 필요로 한다. 경화된 전연 피복에 완성된 에지를 형성하기 위한 종래기술의 과정은 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋거나 표시하는 단계를 포함하는데, 그어진 트림 라인은 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지의 형상을 한정한다. 트림 라인을 긋기 위해서, 대형의 경화된 전연 피복이 피복 몰드 조립체로부터 제거되고, 경화된 전연 피복과 상응하는 V자형 격자 형태를 가진 트림 보넷(trim bonnet)이 대형의 경화된 전연 피복과 함께 정렬되어 그 위에 놓이게 된다. 트림 보넷의 양쪽 에지는 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지의 형상을 한정한다. 조작자는 트림 라인을 대형의 경화된 전연 피복 내에 긋기 위해서 각각의 양쪽편 에지에 대하여 스크라이버기를 이동시킨다. 일단 트림 라인이 그어지면, 트림 보넷은 대형의 경화된 전연 피복으로부터 해제되고 여기서부터 제거되며, 미리 제조된 전연 피복을 형성하기 위해서 대형의 경화된 전연 피복이 그어진 트림 라인을 따라서 절단된다.
- <7> 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋기 위한 종래기술의 과정은 노동력이 과도하게 필요하다는 점에서 불리하다. 이것은, 예를 들면 트림 보넷을 대형의 경화된 전연 피복에 고정하는데 있어서 오정렬로 인해서 또는 피복의 물리적 스크라이브중에 사람의 실수로 인해서 트림 라인이 부적절하게 그어질 수도 있는 가능성을 증가시킨다. 또한, 대형의 경화된 전연 피복이 선단 몰드 조립체로부터 제거되어야 하고 트림 보넷은 대형의 경화된 전연 피복 위에 수동으로 놓여서 여기에 고정되어야 하며 트림 보넷은 대형의 경화된 전연 피복으로부터 수동으로 해제되고 제거되어야 하기 때문에 이 스크라이브 과정은 많은 시간이 소모된다. 더욱이, 트림 보넷을 연속으로 처리하면 이것의 단면 에지는 부주의하게 손상되거나 이것의 공차가 상실되는 위험이 증가되어, 트림 라인이 부적절하게 그어지기에 이른다.
- <8> 따라서, 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋는데 있어서 사람의 개입을 최소화하는 장치 및 방법을 제공할 필요가 있다. 이 장치는 장치의 사용을 위한 셋업 과정을 단순화하여야 한다. 이 장치는 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋는데 있어서 정확도와 반복도를 증가시켜야 한다. 이 장치는 경화된 전연 피복의 양측면상에 트림 라인을 동시에 긋도록 형성되어야 한다.

#### <9> 발명의 요약

- <10> 본 발명의 한가지 목적은 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋는데 있어서 사람의 개입을 최소화하는 부품 에지 스크라이브 장치(EOP scribe device)를 제공하는 것이다.
- <11> 본 발명의 다른 하나의 목적은 대형의 경화된 전연 피복의 양측면상에 트림 라인을 동시에 긋도록 형성된 EOP 스크라이브 장치를 제공하는 것이다.
- <12> 본 발명의 또 다른 하나의 목적은 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋기 위해서 비교적 간단하게 설치되는 EOP 스크라이브 장치를 제공하는 것이다.
- <13> 본 발명의 또 다른 하나의 목적은 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋는데 있어서 정확도와 반복성을 증가시키는 EOP 스크라이브 장치를 제공하는 것이다.
- <14> 본 발명의 이들 목적 및 그 밖의 다른 목적은 피복 몰드 조립체상에 장착된 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 동시에 긋도록 작용하는 본 발명에 따른 EOP 스크라이브 장치에 의해서 성취된다. EOP 스크라이브 장치는 피복 몰드 조립체에 가동식으로 장착된 주 캐리지 부재와, 이러한 주 캐리지 부재에 끼워진 대향 쌍의 가이드 레일과, 그리고 각각의 가이드 레일에 가동식으로 장착된 제 2 캐리지 조립체를 포함한다. 각각의 제 2 캐리지 조립체는 여기에 장착된 스프링 장전식 스크라이브 헤드를 포함하며, 여기에 단단하게 끼워진 경화된 스크라이버기를 구비한다. 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지의 형상과 상응하는 제 2 캐리지 조립체에서 수직 변위를 유도하기 위한 수단이 제공된다. 경화된 스크라이버기는 주 캐리지 조립체가 피복 몰드 조립체를 따라서 폭방향으로 변위함에 따라 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋도록 작용된다. 그어진 트림 라인은 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지와 상응한다.
- <15> EOP 스크라이브 장치의 설명된 실시예에 대해서, 수직 변위를 유도하는 수단은 각각의 제 2 캐리지 조립체에 끼워진 강체 종동 링크(rigid follower linkage)와, 이 강체 종동 링크에 회전식으로 장착된 종동 슬라이드 롤러(follower slide roller)와, 그리고 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지의 형상과 상응하는 수직 변위를 유도하기 위해서 각각의 종동 측면 롤러를 회전식으로 결합시키는 프로파일 수단(profile means)을 포함한다. 이 프로파일 수단은 이것의 양쪽편상의 피복 몰드 조립체에 끼워진 트림 라인 형판(trim line template)을 포함하는 것이 바람직하다. 트림 라인 형판은 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지의 형상을 한정하는 윤곽 에지를 가진다. 종동 슬라이드 롤러는 윤곽 에지의 치수 변화가 주 캐리지 조립체가 피복 몰드 조립체를 따라서 폭방향으로 이동하는 동안 종동 슬라이드 롤러의 대응하는 수직 변위를 유발하도록 트림 라인 형판의 윤곽 에지를 회전식으로 결합한다.
- <16> 청구범위 제 1 항의 EOP 스크라이브 장치의 설명된 실시예의 각각의 스프링 장전식 스크라이브 헤드는 이것에 대한 횡방향 운동을 위하여 제 2 캐리지 조립체에 장착된다. 각각의 제 2 캐리지 조립체는 스프링 장전식 스크라이브 헤드에 단단하게 고정된 위치설정 손잡이를 더 포함하고 있다. 위치설정 손잡이는 스프링 장전식 스크라이브 헤드를 해제 위치와 스크라이브 위치 사이에서 이동시키도록 작용한

다. 해제 위치에서는 주 캐리지 조립체가 피복 몰드 조립체와 가동식으로 장착되며, 스크라이브 위치에서는 스프링 장전식 스크라이브 헤드에 끼워진 경화된 스크라이버기는 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 굽도록 작용한다. 스프링 장전식 스크라이브 헤드는 여기에 회전식으로 장착된 공차 롤러를 더 포함할 수도 있다. 공차 롤러는 주 캐리지 조립체가 피복 몰드 조립체를 따라서 폭방향으로 이동하는 동안 그어진 트림 라인의 깊이를 일정하게 유지하기 위해서 대형의 경화된 전연 피복을 회전식으로 체결하도록 작용한다.

- <17> 설명된 실시예의 EOP 스크라이버기는 V자형 홈 롤러를 더 포함하는데, 이 홈 롤러는 주 캐리지 조립체에 끼워지며 피복 몰드 조립체를 따라서 주 캐리지 조립체가 폭방향으로의 이동을 용이하게 하기 위해서 피복 몰드 조립체와 상호 작용식으로 작동된다. 또한 EOP 스크라이브 장치는 피복 몰드 조립체에 주 캐리지 조립체를 장착하기 위해서 그리고 주 캐리지 조립체를 피복 몰드 조립체로부터 해제하기 위해서 주 캐리지 조립체에 끼워진 다수의 핸들을 포함할 수도 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <18> 도 1A는 H-60 헬리콥터용의 예시적 주 회전익의 평면도.  
 <19> 도 1B는 도 1A의 B-B선을 따라서 절취한 주 회전익의 단면도.  
 <20> 도 1C는 도 1B에 도시된 전연 피복의 부분 확대 사시도.  
 <21> 도 1D는 도 1A의 예시적인 주 회전익용 균형추의 부분 확대 사시도.  
 <22> 도 2는 피복 몰드 조립체와 함께 작용하도록 장착된 본 발명에 따른 부품 에지(EOP) 스크라이브 장치의 측면도.  
 <23> 도 3A는 도 2의 EOP 스크라이브 장치의 단부도.  
 <24> 도 3B는 도 2의 EOP 스크라이브 장치의 측면도.  
 <25> 도 4는 도 3A 및 도 3B의 EOP 스크라이브 장치의 스크라이브 헤드의 평면도.  
 <26> 도 5는 본 발명에 따른 EOP 스크라이브 장치의 작동 방법을 도시한 흐름도.

### 발명의 상세한 설명

- <27> 첨부된 도면을 참조하여 하기의 상세한 설명을 검토함으로써 본 발명이 보다 완벽하게 이해되며 본 발명의 특징과 이점들도 명확하게 이해될 수 있다.
- <28> 하기에 보다 상세히 설명되는 장치는 미국 시코스키(Sikorsky) 항공사에 의해서 제작된 H-60헬기용 주 회전익을 제조하기 위한 제작 장치의 일부를 포함한다. 특히, 이 장치는 시코스키 항공상에 의해서 개발된 H-60 주 회전익의 제작 프로토콜에 특수하게 이용된다. 그러나, 여기에 설명한 장치는 대체로 주 회전익을 제작하는데 적용된다.
- <29> H-60 개발 주 회전익(100)의 일례는 도 1A 내지 도 1D에 도시되어 있다. 주 회전익(100)은 선단(102)과 후단(104) 및 내측 말단부(106)와 외측 (팁) 말단부(108)[도 1A에서 점선(109)의 회전익 외측 부분인 주 회전익(100)의 상반각(anhedral) 팁 부분은 주 회전익(100)에 대해서 교체가능한 요소로서 개별적으로 제조됨]를 포함하고 있다. 선단(102)과 후단(104)은 주 회전익(100)의 현을 한정하며, 내측 말단부와 외측 말단부는 회전익(100)의 간격을 한정한다. 주 회전익(100)은 회전익(100)의 상측 및 하측 공기역학 표면을 각각 한정하는 상측 및 하측 복합 외피(110, 112)와, 벌집형 코어(114)와, 날개보(116)와, 다수의 균형추(118)와, 전연 피복(120)을 구비하고 있다. 조정 가능한 트림 테이블(130)(도시된 실시예에서는 2개가 제공됨)은 후단(104)으로부터 후방으로 연장되어 있다. 상측 및 하측 복합 외피(110, 112), 벌집형 코어(114), 날개보(116), 균형추(118)는 함께 회전익 부조립체(132)를 형성한다.
- <30> 복합 외피(110, 112)는 당업자에게 공지된 방식의 여러층의 프리프레그 복합 재료, 예를 들면 설명된 실시예에서는 적절한 수지 매트릭스에 끼워진 직조된 유리섬유 재료로 형성된 미리 제조된 요소이다. 상측 복합 외피(110)는 이후에 보다 상세히 설명하는 바와 같이 압축 고정물내에 날개보 조립체(116)의 설치를 용이하게 하기 위해서 형성된 다수의 설치 장치(134)(도 1A 참조)를 구비하고 있다. 주 회전익(100)이 조립된 후에, 설치 장치(134)는 상측 복합 외피(110)가 공기역학적으로 유연한 표면을 가지도록 복합 재료로 보강된다. 벌집형 코어(114)는 우주 항공분야에 통상적으로 사용되는 재료, 예를 들면 설명된 실시예에서는 NOMEX®(NOMEX는 아라미드 섬유 또는 직물에 대해서 미국 델라웨어주 윌밍턴에 소재한 E.I. du Pont de Nemours & Co.의 등록 상표임)로 제조되며, 상측 복합 외피(110)와 하측 복합 외피(112) 사이에서 중량이 적은 구조용 경화 부재로서 작용한다.
- <31> 날개보(116)는 미리 제조된 요소이며, 주 회전익(100)의 주요 구조용 부재로서 작용하여, 헬리콥터가 작동되는 동안 회전익(100)에 발생하는 비틀림, 굽힘, 전단 및 원심적 동 하중에 반작용한다. 설명된 실시예의 날개보(116)는 "회전 날개 항공기용 섬유 강화 복합 날개보"의 명칭으로 1992년 12월 22일자 출원된 계류중인 미국 특허 출원 제 07/995,219 호에 개시되고 청구된 방식의 복합 날개보이다. 복합 날개보(116)는 상측 및 하측 익형 표면에 각각 대응하는 상측 및 하측 측벽과, 주 회전익(100)의 선단 및 후단에 각각 대응하는 선두 및 선미 원추형 밀폐체를 포함한다. 상측 및 하측 측벽은 다수의 프리플라이(pre-ply)층을 포함하는데, 각각의 프리 플라이층은 프리프레그 복합 재료, 즉 수지 매트릭스에 끼워진 섬유 재료인 유니팩층 및 교차층을 포함한다. 중방향(축방향)으로 향해 있는 유니팩 층은 상측 및 하측 측벽에 테이퍼 에지를 제공하기 위해서 동일한 쪽으로 되어 있고, 엇갈리게 배치되어 있다. ±40° 로 향

해 있는 섬유를 가진 교차 층은 선두 및 선미 원추형 마개의 주변부를 중심으로 엇갈린 맞대기 이음을 형성하는 가변 폭을 가지고 있다. 주 회전익(100)의 설명한 실시예는 복합 날개보(116)를 통합하고 있지만, 당업자는 본 발명의 방법 및 장치가 날개보가 금속재 구조용 부재, 예를 들면, 티탄 날개보로 제조되는 주 회전익의 제작에 이용될 수 있다는 점을 이해할 것이다.

<32> 도 10에 보다 상세히 도시되어 있는 하나 또는 그 이상의 균형추(118)는 주 회전익(100)을 정력학적으로 그리고 동력학적으로 균형을 이루기 위해서 사용된다. 균형추(118)는 설명된 실시예에 대해서 주 회전익(100)의 정력학적 및 동력학적 균형을 이루는데 필요한 중량 분포를 제공하기 위해서 내측 말단(106)으로부터 외측 말단(108)쪽으로 폭방향으로 저밀도 재료로부터 고밀도 재료까지, 예를 들면 폭, 텅스텐, 납으로 각각 제조된다. 균형추(118)는 이 균형추(118)와 전연 피복(120)의 내측 몰드 라인(IML) 표면간을 물리적으로 결합시키는 하드포인트(136)를 포함하도록 제조된다. 균형추(118)는 접착된 균형추(118)가 전연 피복(120)과 날개보(116)의 선단 사이의 끼워진 위치에 있는 날개보 조립체(116/118)를 형성하기 위해서 날개보(116)에 정착성있게 부착된다.

<33> 회전익 부조립체(132)를 형성하기 위해서 상측 및 하측 복합 외피(110, 112)와, 벌집형 코어(114)와, 날개보(116)와, 균형추(118)를 조립하기 위한 방법 및 장치는 "헬리콥터 주 회전익을 제작하기 위한 장치 및 방법(S-4911)"이라는 발명의 명칭으로 공동 소유로 계류중인 미국 특허 출원에 보다 상세히 설명되어 있다. 이 특허는 또한 조립된 주 회전익(100)을 형성하기 위해서 회전익 부조립체(132)와 함께 제작된 전연 피복(120)을 설치하는 장치 및 방법을 설명하고 있다.

<34> 도 1C에 보다 상세히 도시되어 있는 전연 피복(120)은 복합 재료와 마모방지 재료로 제조되는 미리 제조된 혼합 요소이다. 피복(120)은 대체로 주 회전익(100)의 선단(102)을 한정하는 V자 형상을 가지고 있다. 피복(120)은 프리프레그 복합 재료의 하나 또는 그 이상의 플라이(122), 예를 들면, 설명된 실시예의 경우에 적절한 수지 매트릭스내에 끼워진 직조된 유리섬유 재료를 포함하며, 이것은 전연 피복(120)의 내측 몰드 라인(ML)과, 제 1 마모 스트립(124)과, 제 2 마모 스트립(126)을 형성한다. 전연 피복(120)의 설명된 실시예에 대해서, 제 1 마모 스트립(124)은 티탄으로 제조되고, 제 2 마모 스트립(126)은 니켈로 제조된다. 전연 피복(120)의 팁 말단(108), 즉 외측 말단은 도 1C에 도시된 바와 같이 티탄 스트립(124)에 접합된 니켈 스트립(126)을 구비하고 있다. 니켈 스트립(126) 도금을 갖는 티탄 스트립(124)은 프리프레그 복합 플라이(122)에 정착성있게 부착되어서 전연 피복(120)을 형성한다. 프리프레그 복합 플라이(122)의 노출된 부분(128)은 회전익 부조립체(132)와 조합하여 전연 피복(120)의 정착성 부착을 용이하게 한다. 노출된 부분(128)은 완성된 에지(128A)를 포함하는데, 이것은 "헬리콥터 주 회전익을 제작하기 위한 방법 및 장치(S-4911)" 라는 발명의 명칭으로 공동 소유의 계류중인 미국 특허 출원에 보다 상세히 개시된 바와 같이 회전익 부조립체(132)와 함께 전연 피복(120)을 적절하게 일체형으로 하도록 형성되어 있다. 전연 피복(120)은 교체가 용이하도록 제거될 수 있다. 전연 피복(120)과, 특히 티탄 스트립(124)과, 니켈 스트립(126) 도금은 주 회전익(100)의 선단(102)의 마모를 방지한다. 또한 전연 피복(120)은 주 회전익(100)의 익형 공차를 조정하는 기능을 제공한다.

<35> 도 2는 피복 몰드 조립체(160)와 함께 작용하도록 장착된 본 발명에 따른 부품 에지(EOP) 스크라이브 장치(10)를 도시한 것이다. 피복 몰드 조립체(160)는 서두에 언급된 전연 피복(120)을 제조하는데 사용된다. 피복 몰드 조립체(160)는 수(male) 몰딩 표면(162)과 지지 구조체(164)를 포함한다. 수 몰딩 표면(162)은 전연 피복(120)의 IML 표면을 형성하는 표면 형상을 가진다. 수 몰딩 표면(162)은 다음 구문에 설명하는 바와 같이 전연 피복(120)의 조립을 용이하게 하도록 지지 구조체(164)상에 장착된다. 또한, 도 2에는 피복 몰드 조립체(160)를 고압솔(도시 않됨) 안팎으로 운반하는데 사용되는 한쌍의 고압솔 수레(AC)가 도시되어 있다.

<36> 지금까지 설명한 미리 제조된 선단(120)의 제작 프로토콜은 다음의 단계를 포함한다. 프리프레그 복합 층(122)은 수 몰딩 표면(162)상에 레이 업된다. 프리프레그 복합 층(122)은 층의 레이 업을 유지하는데 필요한 공차 요건을 최소화함으로써 레이 업을 용이하게 하도록 대형화된다. 레이 업하기 전에, 당업자에게 공지된 방식의 종래의 성형 기법에 의해서 수 몰딩 표면(162)의 형태와 일치하도록 제 1 마모 스트립(124)(설명된 실시예에 대해서 티탄)과 제 2 마모 스트립(설명된 실시예에 대해서 니켈)이 예비 성형된다. 예비 성형된 니켈 스트립(126)은 티탄 스트립(124)과 그 위에 니켈 스트립(126)을 형성하기 위해서, 예를 들면 본 실시예에 대해서 티탄 스트립(124)의 외측 부분에 예비 성형된 티탄 스트립(124)이 부착된다. 적절한 접착제가 레이 업된 프리프레그 복합 층(122)에 도포되거나 또는 변형으로서 티탄 스트립(124)과 그 위에 니켈 스트립(126)이 덮여 도포되고, 그 다음 예비 성형된 티탄 스트립(124) [그 위에 니켈 스트립(126)이 덮여 있음]이 레이 업된 프리프레그 복합 층(122)에 덮여 있어 수 몰딩 표면(162)상에 전연 피복 프리폼(preform)을 형성한다. 전연 피복 프리폼은 진공 백이며 레이업된 피복 몰드 조립체(160)가 고압솔 수레(AC)에 의해서 고압솔 안에 삽입된다. 이 고압솔 안에서 전연 피복 프리폼은 압력/온도 경화 공정을 받게 된다.

<37> 경화 공정이 완료되면, 경화된 전연 피복(120)은 고압솔로부터 제거된다. 경화된 전연 피복(120)은 대형화되는데, 즉 레이 업 과정에서 대형 프리프레그 복합층(122)의 사용을 고려하여 노출된 부분(128)이 된다. 본 발명에 따른 EOP 스크라이브 장치(10)는 미리 제조된 전연 피복(120)의 완성된 에지(128A)를 한정하는 트림 라인으로 경화된 전연 피복(120)의 노출된 부분(128)을 긁거나 표시하도록 작용된다. 본 발명에 따른 EOP 스크라이브 장치(10)는 피복 몰드 조립체(160)와 함께 사용되도록 형성되어 있기 때문에, 즉 EOP 장치(10)는 피복 몰드 조립체(160)상에 장착된 경화된 전연 피복(120)으로 이 전연 피복(120)상에 트림 라인을 긁도록 작용하기 때문에, 특히 바람직하다. 또한, 본 발명에 따른 EOP 스크라이브 장치(10)는 경화된 전연 피복(120)상에 트림 라인을 형성하는데 필요한 공구의 수를 최소화하며, 설치 시간을 줄이고, 경화된 전연 피복(120)상에 그려진 트림 라인의 정확도를 높이고 반복성을 향상시킨다. 전술한 이점 이외에, 본 발명에 따른 EOP 스크라이브 장치(10)는 경화된 전연 피복(120)의 노출된 부분(128) 양자에 트림 라인을 동시에 긁도록 작용하여서, 이러한 트림 라인을 긁는데 필요한 시간을 줄인다.

<38> 전술한 피복 몰드 조립체(160)는 EOP 스크라이브 장치(10)의 장착을 조정하도록 수정된다. 특히, 양측면의 레일(166)은 피복 몰드 조립체(160)의 지지 구조체(164)에 고정된다(도 3A 참조). 양쪽

편의 레일(166)은 EOP 스크라이브 장치(10)가 전연 피복 몰드 조립체(160)상에 장착된 경화된 전연 피복(120)의 폭을 따라서 이동하는 것을 허용하도록 작용한다. 각각의 측면 레일(166)에 트림 라인 형판(168)이 끼워진다. 각각의 트림 라인 형판(168)의 윤곽 에지(170)는 미리 제조된 전연 피복(120)의 각각의 완성된 에지(128A)의 윤곽을 한정하도록, 즉 경화된 전연 피복(120)의 노출된 부분(128)상에 EOP 스크라이브 장치(10)에 의해서 그어지는 각각의 트림 라인을 한정하도록 형성된다. 각각의 윤곽 에지(170)의 윤곽은 윤곽 에지(170)와 미리 제조된 전연 피복(120)에 필요한 완성된 에지(128A)간에 정밀한 일치를 제공하기 위해서 수직 제어 기계에 의해서 형성되는 것이 바람직하다.

<39> 도 3A 및 도 3B를 참조하면, 본 발명에 따른 EOP 스크라이브 장치(10)는 주 캐리지 조립체(12), V자형 홈 롤러(14), 핸들(16), 대향 쌍의 가이드 레일(18) 및 서로간에 대향된 한쌍의 제 2 캐리지 조립체(20)를 포함하고 있다. V자형 홈 롤러(14)는 도시된 바와 같이 주 캐리지 조립체(12)에 끼워진다. V자형 홈 롤러(14)는 전연 피복(120)의 측면 레일(166)에 상보적인 형상을 가지며, 측면 레일(166)과 상호 작용하고, 피복 몰드 조립체(120)상에 장착된 경화된 전연 피복(120)의 폭을 따라서 주 캐리지 조립체(12)를 이동시키기 위한 수단을 제공한다. 핸들(16)은 주 캐리지 조립체(12)에 끼워지고, EOP 스크라이브 장치(10)를 측면 레일(166)에 장착하거나 또는 측면 레일(166)로부터 해제하기 위한 수단을 제공한다.

<40> 한쌍의 가이드 레일(18)은 끼워진 쌍의 가이드 레일(18)이 대향 관계를 가지도록, 예를 들면, 볼트형 브라켓에 의해서 주 캐리지 조립체(12)의 각각의 대향 측면에 끼워진다. 하나의 제 2 캐리지 조립체(20)는 각각의 쌍의 가이드 레일(18)에 미끄럼식으로 장착된다. 가이드 레일(18)은 각각의 제 2 캐리지 조립체(20)가 피복 몰드 조립체(160)상에 장착된 경화된 전연 피복(120)에 대해서 수직 변위로 미끄럼 운동하는 것을 제한하도록 작용한다.

<41> 각각의 제 2 캐리지 조립체(20)는 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)(도 4 참조), 위치설정 손잡이(24), 강체 종동 링크(26), 종동 슬라이드 롤러(28)를 포함한다. 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)는 제 2 캐리지 조립체(20)에 가동식으로, 즉 이것에 대해서 횡방향으로 이동하도록 장착된다. 위치설정 손잡이(24)는 스크라이브 헤드(22)에 고정되고 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 해제 위치와 스크라이브 위치 사이에서 이동시키도록 작용한다. 위치설정 손잡이(24)는 제 2 캐리지 조립체(20)로부터 외측으로 이동할 수 있고[부수적인 외측 이동, 즉 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)의 수축], 해제 위치에서 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 잠그기 위하여 제 1 방향으로 회전할 수 있다. 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)의 해제 위치는 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)와 경화된 전연 피복(120) 사이의 접촉 없이 주 캐리지 조립체(12)가 피복 몰드 조립체(160)에 가동식으로 장착되는 것을 용이하게 한다. 위치설정 손잡이(24)가 반대 방향으로 회전하면, 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)가 풀린다. 일단, 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)가 풀리면, 이것의 스프링 장전은 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 스크라이브 위치쪽으로 기울이도록 작용한다. 스크라이브 위치에서, 주 캐리지 조립체(12)는 피복 몰드 조립체(160)의 측면 레일(166)을 따라서 폭방향으로 옮겨지기 때문에, 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)는 경화된 전연 피복(120)의 각각의 노출된 부분(128)에 트림 라인을 긋도록 작용한다.

<42> 강체 종동 링크(26)는, 예를 들면, 볼트 결합에 의해서 제 2 캐리지 조립체(20)에 단단하게 끼워진다. 종동 슬라이드 롤러(28)는 도 3A 및 도 3B에 도시된 바와 같이 강체 종동 링크(26)에 회전식으로 장착된다. 주 캐리지 조립체(12)가 측면 레일(166)상에 장착되면, 각각의 제 2 캐리지 조립체(20)의 종동 슬라이드 롤러(28)는 각각의 트림 라인 형판(168)의 대응 윤곽 에지(170)를 회전가능하게 결합시킨다. 주 캐리지 조립체(12)가 경화된 전연 피복(120)의 폭을 따라서 운동하면, 종동 슬라이드 롤러(28)는 각각의 트림 라인 형판(168)의 대응 윤곽 에지(170)를 회전적으로 추적한다. 즉, 주 캐리지 조립체(12)가 이동할 때, 각각의 에지(170)의 윤곽이 바뀌어서 대응 종동 슬라이드 롤러(28)에 수직 변위가 유발된다. 강체 종동 링크(26)의 강성으로 인해서, 대응 종동 슬라이드 롤러(28)에 유도되는 수직 변위는 대응 가이드 레일(18)을 따라서 각각의 제 2 캐리지 조립체(20)의 동시적 수직 변위, 즉 각각의 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)의 동시적 수직 변위를 초래한다. 이러한 유도된 수직 변위는 미리 제조된 전연 피복(120)의 완성된 에지(128A)의 윤곽에 상응한다.

<43> 종동 슬라이드 롤러(28), 강체 종동 링크(26) 및 트림 라인 형판(168)의 윤곽 에지(170)간의 상호작용은 경화된 전연 피복(120)의 노출된 부분(128)에 트림 라인을 긋는 가장 신속하고 저렴한 방법으로 간주되지만, 당업자는 미리 제조된 전연 피복(120)의 완성된 에지(128A)의 윤곽을 한정하는 트림 라인을 긋기 위해서 다른 종류의 수단도 사용될 수 있음을 주지할 것이다. 예를 들면, 미리 조립된 전연 피복(120)의 완성된 에지(128A)의 윤곽에 대응하는 수직 변위를 유도하기 위해서 피스톤 조립체 또는 다른 동일한 기능의 장치가 각각의 제 2 캐리지 조립체(20)에 상호작용으로 결합된다. 그어진 트림 라인이 완성된 에지(128A)의 윤곽에 대응하도록 제 2 캐리지 조립체(20)에서 필요한 수직 변위를 유도하기 위해서 메모리내에 저장된 완성된 에지(128)를 갖는 컴퓨터가 피스톤 조립체에 결합되어 작용한다.

<44> 스프링 장전식 스크라이브 헤드(22)는 도 4에 보다 상세하게 도시되어 있으며, 경화된 스크라이버기(30)와 공차 롤러(32)를 포함하고 있다. 경화된 스크라이버기(30)는 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)에 단단하게 고정된다. 스크라이브 위치에서 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)에 의해서 가해진 스프링 하중으로 인하여, 경화된 스크라이버기(30)는 트림 라인을 긋기에 충분한 힘으로 경화된 전연 피복(120)의 노출된 부분(128)의 프리프레그 복합 층(122)안으로 연속적으로 편향된다. 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)에 의해서 생성된 그어진 트림 라인은 미리 제조된 전연 피복(120)의 완성된 에지(128A)의 윤곽을 한정한다. 공차 롤러(32)는 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)와 회전가능하게 장착된다. 주 캐리지 조립체(12)가 경화된 전연 피복(120)의 폭을 따라서 운동하고 경화된 스크라이버기(30)에 의하여 그어진 트림 라인의 깊이를 정확하게 한정하고 일정하게 유지하도록 작용하기 때문에 공차 롤러(32)는 대응 노출 부분(128)의 프리프레그 복합층(122)을 회전가능하게 결합시킨다. 경화된 스크라이버기(30)의 팁으로부터 연장된 접선(tangent line)과 프리프레그 복합층(122)을 회전적으로 결합하는 공차 롤러(32)의 주 변부 사이의 직교 거리는 트림 라인의 깊이(34)를 한정한다. 주 회전익(100)을 위한 경화된 전연 피복(120)에 트림 라인을 긋는데 사용되며 여기에 설명된 EOP 스크라이브 장치(10)의 실시예에 대해서, 트림 라인의 깊이(34)는 약 0.020 인치(0.051cm)이다. 경화된 스크라이버기(30)에 의해서 그어진 트림 라인의 깊이(34)를 변화시키기 위해서 공차 롤러(32)가 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)상에 재위치설정될 수도

있다.

- <45> 본 발명의 EOP 스크라이브 장치(10)의 작동 방법(200)은 도 5에 개략적으로 도시되어 있으며 다음의 단계를 포함한다. 초기 단계(202)에서, EOP 스크라이브 장치(10)가 피복 몰드 조립체(160)에 장착될 수 있도록 대향 스프링 장전 헤드(22)가 해제 위치에 있는 것을 확인하게끔 EOP 스크라이브 장치(10)가 검사된다. 방법(200)의 마지막 단계 다음은 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 해제 위치로 후퇴시키는 것을 포함하기 때문에, EOP 스크라이브 장치(10)는 피복 몰드 조립체(160)에 장착하기 위한 정상적인 형태로 형성되어야 한다. 만약, 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)가 스크라이브 위치에 있다면, 위치설정 손잡이(24)는 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 해제 위치로 철회하여 잠그기 위해서 외향으로 당겨져서 제 1 방향으로 회전된다. 단계(204)에서, EOP 스크라이브 장치(10)는 핸들(16)에 의해서 EOP 스크라이브 장치를 들어올리고 단계(204a)에서 한쌍의 V형 홈 롤러(14)를 측면 레일(166)과 구름 조합으로 삽입하며 단계(204b)에서 종동 슬라이드 롤러(28)를 각각의 트림 라인 형판(168)의 윤곽 에지(170)상에 미끄러지게 하고, 그리고 단계(204c)에서 측면 레일(166)과 구름 조합으로 다른 한쌍의 V자형 홈 롤러(14)를 삽입함으로써 피복 몰드 조립체(160)에 장착된다.
- <46> 주 캐리지 조립체(12)는 경화된 스크라이버기(30)가 피복 몰드 조립체(160)상에 장착된 전연 피복(120)의 노출된 부분(128)에 대해서 적절하게 위치설정될 때까지 단계(206)에서 측면 레일(166)을 따라서 병진운동된다. 단계(208)에서, 위치설정 손잡이(208)는 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 풀기 위하여 반대 방향으로 회전하는데, 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)는 경화된 스크라이버기(30)가 노출된 부분(128)에서 각각의 트림 라인을 개시하도록 스프링 하중으로 인하여 스크라이브 위치로 기울어진다. 그 다음 주 캐리지 조립체(12)는 노출된 부분(128)에 트림 라인을 긋도록 단계(210)에서 측면 레일(166)을 따라서 옮겨지며, 경화된 스크라이버기(30)는 간격에 걸쳐서 노출된 부분(128)에 각각의 트림 라인을 긋도록 전술한 바와 같이 작용한다.
- <47> 일단, 트림 라인이 노출된 부분(128)에 그어지면, 위치설정 손잡이(24)는 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 해제 위치로 이동시키도록 회수되고 그 다음 스프링 장전 스크라이브 헤드(22)를 단계(212)에서 해제 위치로 잠그도록 제 1 방향으로 회전한다. 마지막으로, EOP 스크라이브 장치(10)는 각각의 쌍의 V자형 홈 롤러(14)가 측면 레일(166)로부터 해제될 때까지 주 캐리지 조립체(12)를 옮김으로써 단계(214)에서 피복 몰드 조립체(160)로부터 해제된다.
- <48> 경화된 전연 피복(120)이 전술한 바와 같이 트림 라인으로 그어진 후에, 그어진 경화된 전연 피복(120)은 피복 몰드 조립체(160)로부터 제거된다. 그어진 경화된 전연 피복(120)은 그 다음 종래의 수단/기법에 의해서 그어진 트림 라인을 따라서 절단되어서, 회전익 부조립체(132)상에 펼쳐져서 삽입되는 미리 제조된 전연 피복(120)을 형성한다("헬리콥터 주 회전익을 제조하기 위한 장치 및 방법"이라는 발명의 명칭의 공동 소유의 계류중인 미국 특허 출원 참조).
- <49> 전술한 기법에 비추어 본 발명의 작동 방법 및 장치를 다양하게 수정하고 변화시킬 수 있다. 따라서, 첨부된 청구의 범위내에서 본 발명은 여기에 특별하게 설명한 것 이외의 형태로 수행될 수도 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

피복 몰드 조립체상에 장착된 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋기 위한 부품 에지(edge-of-parts; EOP) 스크라이브 장치에 있어서,

상기 피복 몰드 조립체에 가동식으로 장착된 주 캐리지 조립체와,

상기 주 캐리지 조립체에 끼워진 대향된 쌍의 가이드 레일과,

각각의 상기 쌍의 가이드 레일에 가동식으로 장착된 제 2 캐리지 조립체를 포함하며;

상기 제 2 캐리지 조립체는,

상기 제 2 캐리지 조립체에 장착되고 함께 단단하게 끼워진 경화된 스크라이버기를 구비하는 스프링 장전 스크라이브 헤드와,

미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지의 윤곽에 대응하는 상기 제 2 캐리지 조립체에 수직 변위를 유도하기 위한 수단을 포함하고;

상기 피복 몰드 조립체를 따라서 상기 주 캐리지 조립체의 폭방향으로의 이동의 결과로 상기 경화된 스크라이버기는 대형의 경화된 전연 피복에 트림 라인을 긋도록 작용하며, 그어진 트림 라인은 상기 미리 제조된 전연 피복의 완성된 에지의 윤곽에 대응하는

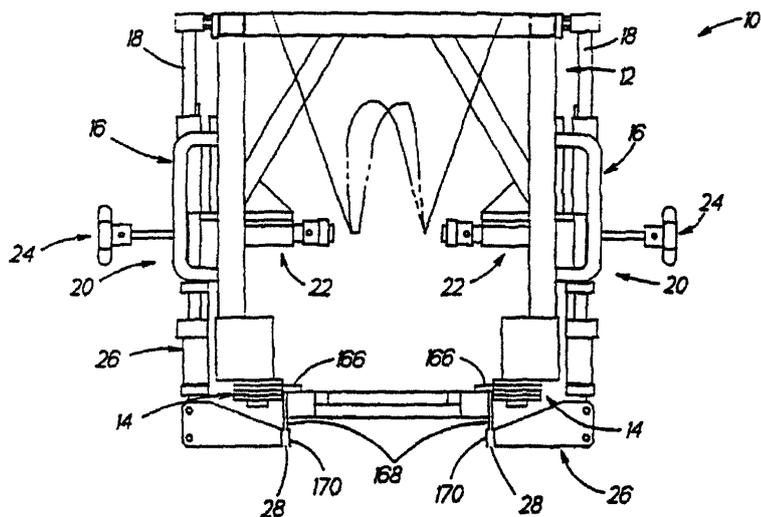
부품 에지 스크라이브 장치.

### 요약

부분 에지(EOP) 화선 장치(10)의 설명된 실시예는 헬리콥터 주 회전익(100)용 완성된 에지를 갖는 미리 제조된 선단 덮개를 형성하기 위해서 그어진 트림 라인을 따라서 그어진 경화된 선단 덮개가 절단될 수 있도록 덮개 몰드 조립체(160)상에 장착된 특대의 경화된 선단 덮개(120)에 트림 라인을 동시에 그을 수 있게 작동된다. 미리제조된 선단 덮개의 완성된 에지의 윤곽을 한정하는 윤곽 에지(170)를 갖는 트림 라인 형판(168)이 덮개 몰드 조립체에 끼워진다. EOP 화선 장치(10)는 V자형 홈 롤러(14)를 갖는 주 캐리지 조립체(12)와, 덮개 몰드 조립체에 EOP 화선 장치(10)를 장착하고 해제하기 위한 핸들과, 주 캐리지 조립체에 끼워진 대향 쌍의 가이드 레일(18)과, 그리고 각각의 쌍의 가이드 레일에 가동식으로 장착된 제 2 캐리지 조립체(20)를 포함한다. 주 캐리지 조립체(12)는 덮개 몰드 조립체에 고정된 측면 레일(166)을 따라서 간격방향으로 병진운동한다. 각각의 제 2 캐리지 조립체는 여기에 가동식으로 장착된

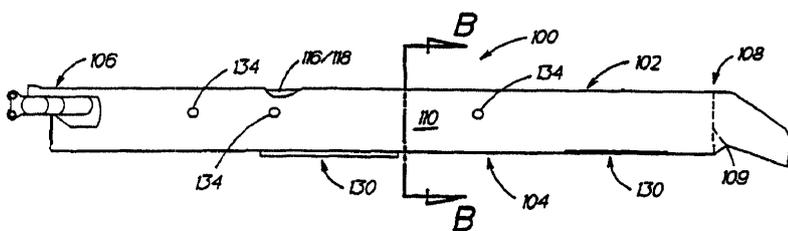
스프링 장전 화선 헤드(22)와, 화선 헤드에 단단하게 고정되어서 EOP 화선 장치를 장착시키고 해제 시키기 위한 해제 위치와 경화된 선단 덮개를 갖기위한 화선 위치사이에서 화선 헤드를 이동시게끔 작동되는 위치설정 손잡이(24)와, 제 2 캐리지 조립체에 고정된 강제 종동 링크(26)와, 강제 종동 링크에 회전식으로 장착된 종동 슬라이드 롤러를 포함한다. 스프링 장전 화선 헤드(22)는 그어진 트림 라인의 깊이를 한정하기 위해서 화선 작용중에 경화된 선단 덮개와 상호작용하는 공차 롤러(32)와 트림 라인을 갖기위한 경화된 화선기(30)를 포함한다. 덮개 몰드 조립체와 스프링 장전 조립체에 장착된 EOP 화선 장치가 화선 위치에 있으면, 각각의 종동 슬라이드 롤러는 각각의 윤곽 에지(170)와 상호작용한다. 주 캐리지 조립체가 덮개 몰드 조립체를 따라서 간격방향으로 병진운동을 받기 때문에, 윤곽 에지의 치수 변화가 종동 슬라이드 롤러의 수직 변위를 유발하게 되고, 이러한 유도된 수직 변위는 강제 종동 링크를 통해서 결합되어서 제 2 캐리지 조립체와, 부수적으로 화선 헤드에 대응 수직 변위를 초래한다. 경화된 화선기의 수직 변위는 그어진 트림 라인이 미리제조된 선단 덮개의 완성된 에지에 대응하도록 각각의 윤곽 에지와 매치된다.

대표도

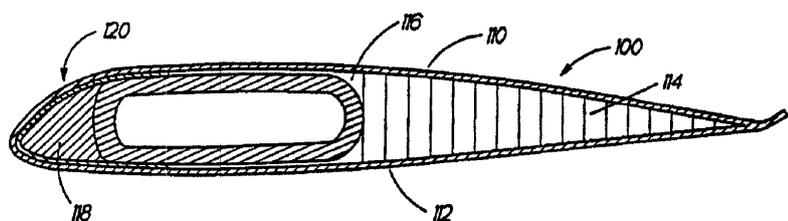


도면

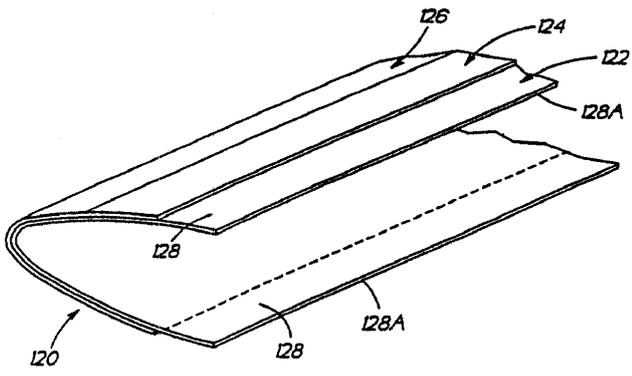
도면 1a



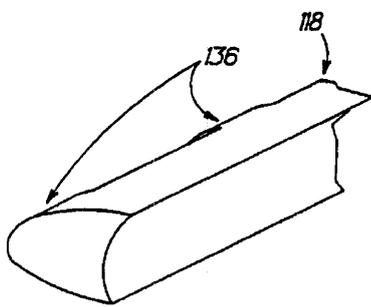
도면 1b



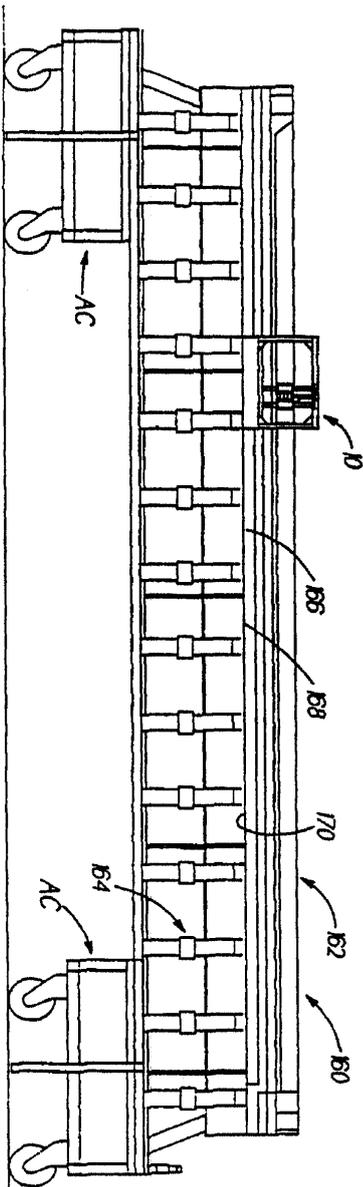
도면 1c



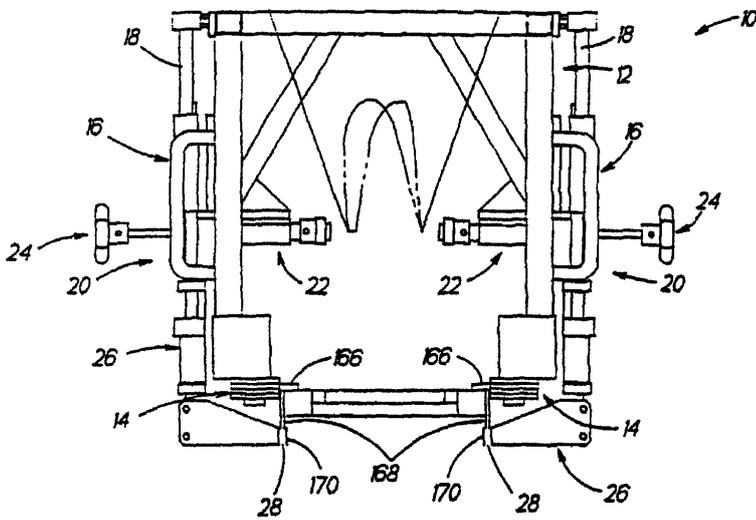
도면 1d



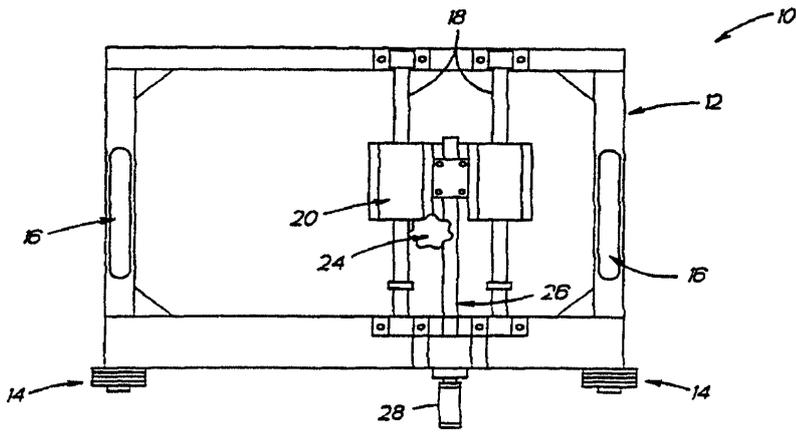
도면2



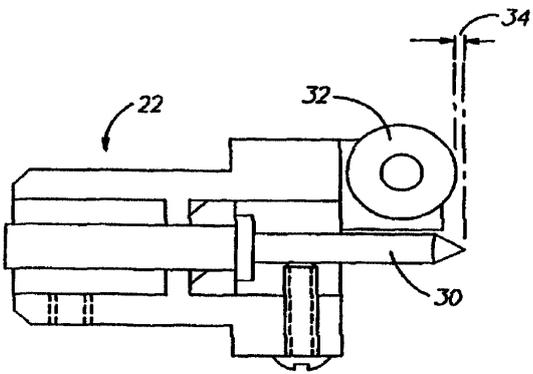
도면3a



도면3b



도면4



도면5

