

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
B29D 30/08

(11) 공개번호 특2003 - 0032017
(43) 공개일자 2003년04월23일

(21) 출원번호 10 - 2003 - 7003504
(22) 출원일자 2003년03월10일
 번역문 제출일자 2003년03월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/28075
(86) 국제출원출원일자 2001년09월06일

(87) 국제공개번호 WO 2002/22378
(87) 국제공개일자 2002년03월21일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구아바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 - 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리즈, 캐나다, 스위스, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카연방, 알제리, 에쿠아도르, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 유고슬라비아, 남아프리카, 짐바브웨,
AP ARIPO특허: 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 터어키,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 적도기네, 기네비쑈, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 60/231,644 2000년09월11일 미국(US)

(71) 출원인 다우 글로벌 테크놀로지스 인크.
미국 48674 미시건주 미들랜드 워싱턴스트리트 빌딩 1790

(72) 발명자 무어얼티.
미국미시간48642미드랜드풀러드라이브3717
자위스자제프리디.
미국미시간48642미드랜드파인오코코트2562
베네트킴벌리에프.
미국텍사스77486웨스트콜럼비아루트1

(74) 대리인 이병호

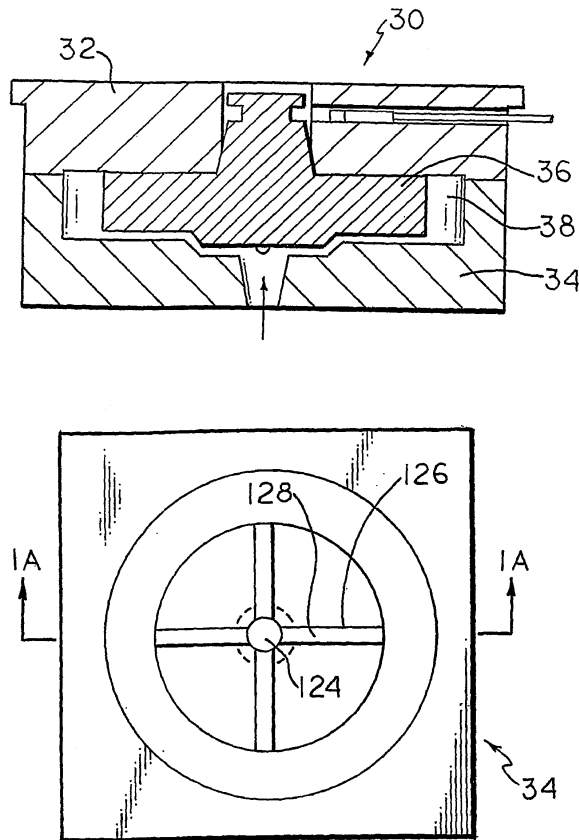
심사청구 : 없음

(54) 타이어 지지체 제조 방법 및 장치

요약

본 발명은 타이어 지지체를 제조하기에 적합한 가공 몰드를 제공한다. 특히 유리한 하나의 가공 몰드는 제 1 몰드체와 대향 제 2 몰드체를 구비하며, 상기 제 1 및 제 2 몰드체는 맨드렐을 통해 정렬된다. 일 실시예에서, 제 1 몰드체는 맨드렐을 제 1 몰드체에 로크하기에 적합한 로킹 부재를 구비한다. 일 실시예에서, 맨드렐은 가공 몰드가 개방될 때 제 1 몰드와 맨드렐이 제 2 몰드체로부터 분리될 수 있도록 제 1 및 제 2 몰드체 사이에서 이동할 수 있다. 제 1 몰드체와 제 2 몰드체를 맨드렐을 통해 정렬시키므로써 가공 몰드를 사용하는 방법과, 맨드렐을 제 1 몰드체에 로크시키고 제 1 및 제 2 몰드체를 분리하므로써 타이어 지지체를 가공 몰드로부터 분리시키는 방법 또한 특별히 유리하다.

대표도



색인어

맨드릴, 휠 - 림 표면, 몰드체, 폴리머, 분배구, 트레드 지지면, 테이퍼 수용체

명세서**기술분야**

본 발명은 타이어 지지체 제조 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 타이어 지지체를 제조하기 위해 반응 사출 성형을 이용하는 것과, 타이어 지지체 제조를 위해 반응 사출 성형과 함께 사용하기에 적합한 가공 몰드(processing mold)에 관한 것이다.

배경기술

차량용 타이어의 타이어 지지체는 타이어 내부의 휠 림(wheel rim)상에 장착되기에 적합한 지지체이다. 타이어 지지체는 공기압이 소실되는 타이어에 대한 예비 장치이며, 타이어 지지체 없이 차량을 계속 사용하므로써 타이어에 대한 회복불가능한 손상 또는 차량 제어의 손실이 발생할 정도로 타이어가 부분적인 또는 전체적인 공기압을 손실할 경우 차량의 중량을 감당하기 위한 것이다. 타이어 지지체는 예를 들어 미국 특허 제 5,891,279호에 공지 및 개시되어 있다.

타이어 지지체는 적어도 부분적으로 공기가 빠진 타이어를 팽창, 보수, 또는 교체할 수 있는 정비소까지 차량이 지속적으로 주행할 수 있도록 스페어 타이어를 대신할 수 있으므로 바람직하다. 이는 스페어 타이어나 잭을 보관할 필요성을 없애주므로 차량 보관 공간을 개선시키고, 연료 경비를 절감하기 위해 차량의 전체 중량을 감소시키며, 타이어가 공기압을 손실한 후 차량이 계속 주행할 때 추가적인 차량 손실가능성을 감소시키므로 유리하다.

타이어 지지체는 타이어 지지체용으로 구성된 몰드와 같은 장치에서 폴리머 재료를 성형(molding)하므로써 제조될 수 있다. 그동안 사용되어 온 성형 방법의 예로는 원심 성형 및 반응 사출 성형(RIM: Reaction Injection Molding)이 포함된다. 원심 성형은 통상 타이어 지지체 제조를 위해서는 덜 바람직한데 그 이유는 상업적 적용을 위해서 상당히 비용이 많이 들기 때문이다. 예를 들어, 원심 성형은 긴 가공 시간을 요할 수 있다.

RIM은 원심 성형보다 짧은 가공 시간을 요하므로 타이어 지지체의 가공에 있어서 보다 바람직하며, 이는 제조 비용을 절감할 수 있다.

원심 성형이나 RIM 성형을 위한 가공 시간은 타이어 지지체가 몰드로부터 어떻게 쉽게 제거될 수 있는지에 따라 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 타이어 지지체를 몰드로부터 제거하는 것은, 타이어 지지체가 세팅 또는 경화될 때 재료의 수축으로 인해 그 부분들이 몰드 표면에 대해 수축할 뿐 아니라 다른 몰드 표면으로부터 당겨지기 때문에 어려울 수 있다. 이는 제조 속도를 느리게 하고 결과적으로 제조 비용을 상승시킬 수 있다. 마찬가지로, 타이어 지지체는 몰드의 상부와 하부가 분리될 때 이 상부 또는 하부에 무차별적으로 달라붙을 수 있다. 이는 제조를 늦출 뿐만 아니라, 타이어 지지체가 분리 중에 상기 상부와 함께 잔류하고 이후 상부로부터 제거되면 타이어 지지체를 손상시키고 결국 몰드의 하부, 플로어를 연속적으로 타격할 수 있다.

따라서, 타이어 지지체가 몰드로부터 분리되는 것을 용이하게 하는 방법 및 장치를 발전시키는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 타이어 지지체를 제조하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 타이어 지지체를 제조하기 위한 장치는 가공 몰드이다. 본 발명의 가공 몰드는 휠 - 림 표면과, 상기 휠 - 림 표면을 둘러싸는 트레드 지지면, 및 트레드 지지면과 휠 - 림 표면 사이의 내부 구조를 갖는 타이어 지지체를 제조하는데 적합하다.

본 발명의 가공 몰드는 제 1 몰드체(mold body) 및, 이와 대향하는 제 2 몰드체를 구비하며, 이들 제 1 및 제 2 몰드체는 맨드릴과 정렬된다.

일 실시예에서, 맨드렐은 종축과 직경방향 축을 갖는다. 상기 맨드렐은 종축을 따라서 이격배치된 제 1 단부와 제 2 단부를 갖는다. 상기 제 1 단부는 제 1 몰드체 접촉부를 가지며, 제 2 단부는 제 2 몰드체 접촉부를 갖는다. 맨드렐은 또한 맨드렐의 제 1 및 제 2 단부를 종방향으로 상호연결하는 맨드렐 보디를 갖는다. 상기 맨드렐 보디는 맨드렐의 직경방향 축을 따라 측정되는 맨드렐 보디의 외측 치수를 한정하는 맨드렐 벽을 갖는다. 상기 맨드렐 벽은 타이어 지지체의 휠 - 림 표면을 형성하기에 적합하다.

또한, 본 실시예에서, 제 1 몰드체는 제 1 몰드 지지체 및 제 1 맨드렐 접촉부를 구비하며, 상기 제 1 맨드렐 접촉부는 맨드렐의 제 1 몰드체 접촉부와 결합되어 제 1 결합체를 형성한다.

또한, 본 실시예에서, 제 2 몰드체는 유체상 폴리머 또는 예비폴리머 재료를 수용하기 위한 입구를 갖는다. 제 2 몰드체는 또한 맨드렐의 제 2 몰드체 접촉부와 결합되는 제 2 맨드렐 접촉부를 구비한다. 제 2 맨드렐 접촉부는 상기 입구에 가까이 위치하며, 상기 입구와 유체 연통하는 분배구를 갖는다. 상기 제 2 몰드체는 또한 제 2 몰드 지지체를 구비한다.

본 실시예에서, 제 1 몰드 지지체, 제 2 몰드 지지체는 각각 또는 둘다 타이어 지지체의 트레드 지지면을 형성하기에 적합하다.

또한, 본 실시예에서, 맨드렐 벽, 제 1 몰드 지지체, 및 제 2 몰드 지지체는 타이어 지지체를 성형하기에 적합한 타이어 지지체 영역을 형성한다.

본 발명의 가공 몰드의 한가지 장점은 맨드렐이 제 1 및 제 2 몰드체 사이에서 이동할 수 있다는 것이다. 일 실시예에서, 제 1 몰드체는 맨드렐과 제 1 몰드체 사이의 제 1 결합체에 작동적으로 연결되는 로킹 부재를 추가로 포함한다.

다른 실시예에서, 본 발명의 가공 몰드는, 맨드렐 벽의 주위에 그리고 제 2 몰드체내에 적어도 부분적으로 제거가능하게 배치되는 타이어 지지체 보강재를 구비한다. 상기 보강재는 타이어 지지체내에 몰딩되기에 적합하다.

본 발명의 가공 몰드는 리브형(ribbed) 내부 구조를 갖는 타이어 지지체를 형성하도록 타이어 지지 부재를 구비할 수 있다.

본 발명의 일 실시예는 본 발명의 가공 몰드의 적어도 일부분을 조립하기에 적합한 키트(kit)를 구비한다. 즉, 키트에는 맨드렐, 제 1 몰드체 및 제 2 몰드체의 임의의 조합이 포함될 수 있지만 이들 세가지 부품이 모두 키트에 포함될 필요는 없다.

본 발명은 또한 타이어 지지체를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한가지 방법은, 제 1 몰드체와 제 2 몰드체를 맨드렐을 통해 정렬시키고, 정렬된 몰드체를 클램핑하며, 클램핑된 몰드에 폴리머 재료를 사출하고, 타이어 지지체를 형성하며, 타이어 지지체를 제 2 몰드체로부터 제거하는 것에 관한 것이다.

본 발명은 또한 본 발명의 가공 몰드로부터 타이어 지지체를 분리하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한가지 방법은 폴리머 재료를 가공 몰드내에 사출하고, 타이어 지지체를 형성하며, 맨드렐을 제 1 몰드체에 로킹하고, 제 1 및 제 2 몰드체를 분리시키며, 타이어 지지체를 제 2 몰드체로부터 방출하는 것에 관한 것이다.

일 실시예에서, 타이어 지지체의 분리는 가공 몰드에 드래프트를 추가하거나 스트리퍼 플레이트 또는 방출핀에 의해 방출력을 보강함으로써 더욱 용이해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 일반 가공 몰드를 도시하는 단면도로서, 도 1b의 1A 선상에서 취한 단면도.

도 1b는 도 1a의 일반 가공 몰드에 포함된 제 1 몰드체의 평면도.

도 2a는 본 발명의 가공 몰드에서 제조될 수 있는 타이어 지지체의 일 실시예를 도시하는 사시도.

도 2b는 휠 림에 적용된 타이어 지지체의 일 실시예를 도시하는 단면도.

도 3은 서로 분리되어 있는 제 1 몰드체, 맨드렐, 제 2 몰드체를 구비하는 도 1의 가공 몰드를 도시하는 분해 사시도.

도 4a는 도 3의 맨드렐을 추가로 도시하는 단면도.

도 4b는 도 4a의 맨드렐의 평면도로서, 직경 축선 B-B'를 도시하는 도면.

도 5a는 본 발명의 가공 몰드의 일 실시예를 도시하는 분해도.

도 5b는 본 발명의 폐쇄된 가공 몰드내의 타이어 지지 부재의 일 실시예의 단면도.

도 5c는 도 5b와 동일한 시각을 갖는 타이어 지지 부재의 다른 실시예를 도시하는 도면.

도 6a는 본 발명의 가공 몰드의 제 1 몰드체에 맨드렐을 로크시키기에 적합한 로킹 부재를 구비하는 제 1 몰드체의 일 실시예의 평면도.

도 6b는 도 6a에 도시된 실시예의 6B 선상에서 취한 단면도.

도 6c는 도 6a에 도시된 실시예의 분해도.

도 7은 도 1b에 도시된 단면을 따라서 취한 본 발명의 가공 몰드의 다른 실시예의 도시도.

도 8a 내지 8e는 다양한 형상의 채널의 도시도.

도 9a는 디스크 형상 채널을 구비하는 분배 포트를 갖는 제 2 몰드체의 평면도.

도 9b는 도 9a의 제 2 몰드체를 갖는 가공 몰드의 단면도로서, 도 9a의 9B 선상에서 취한 단면도.

도 10은 채널의 조합과 플라크(plaque) 저장용기를 구비하는 분배 포트를 갖는 제 2 몰드체의 다른 실시예를 도시하는 평면도.

도 11a는 맨드렐과 결합되는 제 2 몰드체의 일 실시예의 사시도.

도 11b는 방출 장치로서 사용될 수 있는 스트리퍼 플레이트의 사시도.

도 11c는 도 13d와 유사한 가공 몰드의 부분 단면도.

도 11d는 방출 장치로서 사용될 수 있는 스트리퍼 플레이트의 사시도.

도 12는 맨드렐 주위에 구조 보강재를 갖는 본 발명의 가공 몰드의 맨드렐과 제 2 몰드체의 사시도.

도 13a는 서로 분리되어 있는 제 1 몰드체와, 맨드렐과, 제 2 몰드체를 갖는 본 발명의 가공 몰드의 다른 실시예를 도시하는 분해 사시도.

도 13b는 도 13a의 제 2 몰드체의 평면도.

도 13c는 도 13b에서의 13C 선상에서 취한 단면을 갖는 도 13a의 폐쇄된 가공 몰드의 도시도.

도 13d는 도 13c와 유사한 가공 몰드의 확대 부분 단면도.

도 14는 도 6b의 단면과 유사한 본 발명의 가공 몰드의 일 실시예의 단면도.

실시예

본 발명은 타이어 지지체를 제조하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 타이어 지지체를 제조하기 위해 반응 사출 성형(RIM)을 사용하는 것에 관한 것이다.

타이어 지지체는 예를 들어 카, 트럭, 버스, 트레일러, 오토바이, 레크리에이션 차량과 같은 차량이나 비행기를 런플랫(run - flat:주행 중 타이어가 펑크난) 조건중에 지지하도록 휠 림과 접촉하여 배치되기에 적합한 임의의 장치를 구비한다. 런플랫 조건은 타이어 공기압이 예를 들어 타이어가 부분 공기압 또는 전체 공기압이 손실될 때 구동 조건을 위해 바람직한 것보다 낮은 모든 조건을 포함하며, 차량 제어의 손실이나 복구불가능한 타이어 손상은 타이어 지지체 없이 차량의 지속적인 사용에 의해 발생할 수 있다.

타이어 지지체(10)의 한가지 형태가 도 2a에 도시되어 있다. 도 2a는 휠 - 림 표면(12)과 트레드 지지면(14)을 갖는 타이어 지지체(10)를 도시한다. 트레드 지지면(14)은 휠 - 림 표면(12)을 둘러싸고, 휠 - 림 표면(12)과 트레드 - 지지면(14) 사이에는 내부 구조(configuration)(16)가 존재한다.

상기 내부 구조(16)는 제 1 측부(17)와 제 2 측부(18)를 갖는다. 상기 타이어 지지체(10)는 휠 - 림 표면(12)에 의해 정해지는 12A와 12B 사이의 내측 치수(19)와 트레드 지지면(14)에 의해 정해지는 14A와 14B 사이의 외측 치수(20)를 갖는다. 상기 내측 치수(19)와 외측 치수(20)는 실질적으로 동축을 이루며, 통상 제 1 측부(17), 제 2 측부(18), 트레드 지지면(14) 또는 휠 - 림 표면(12)을 실질적으로 이등분한다.

도 2b는 휠 림(12)과 타이어(24) 사이에서 도 2a의 타이어 지지체(10)의 단면도를 도시한다.

본 발명을 나타내기 위해, 도 2a에 도시된 타이어 지지체를 참조한다. 이러한 모든 참조는 단지 예시적인 목적일 뿐이며, 본 발명을 도 2a에 도시된 타이어 지지체 실시예에 한정하려는 의미가 아니다.

본 발명의 가공 몰드는 타이어 지지체를 제조하기에 적절한 장치를 구비한다. 즉, 본 발명의 가공 몰드는 재료를 타이어 지지체로 성형할 수 있는 장치를 구비한다. 여기서 "제조(prepare)"라는 표현은 예를 들어, 주조(casting), 몰딩, 조형(forming) 및 성형(shaping)을 포함한다.

본 발명의 가공 몰드는 폐쇄 위치 또는 개방 위치에 설정 및 배치된다. 예를 들어, 본 발명의 가공 몰드는 통상 타이어 지지체를 제조할 때는 폐쇄 위치에 배치된다. 즉, 타이어 지지체가 본 발명의 가공 몰드에 의해 둘러싸인다. 역으로, 본 발명의 가공 몰드는 타이어 지지체를 제거할 때 또는 타이어 지지체 보강재를 가공 몰드에 삽입할 때는 통상 개방 위치에 배치된다. 명확함 및 일관됨을 위해서, 본 발명의 가공 몰드에 대한 모든 이하의 기재는, 반대로 특정화되지 않는 한, 폐쇄 위치에 있는 가공 몰드를 지칭하는 것으로 한다. 본원 명세서를 읽어본 당업자라면 폐쇄 위치에 대해 개방 위치에 있는 본 발명의 가공 몰드의 형상 및 배치를 알게 될 것이다.

본 발명의 가공 몰드의 단면도가 개략적으로 도 1a에 도시되어 있다. 이 단면도는 도 1b의 1A - 1A 선상에서 취한 것이다.

도 1a는 가공 몰드(30)가 제 1 몰드체(32) 및 그와 대향하는 제 2 몰드체(34)를 구비하고, 또한 이들 제 1 및 제 2 몰드체(32, 34) 사이에서 연장되는 맨드렐(36)을 구비하는 것을 도시한다. 제 1 몰드체(32)의 적어도 일부분, 제 2 몰드체(34)의 적어도 일부분, 및 맨드렐(36)의 적어도 일부분이 타이어 지지체 영역(38)을 규정한다. 도 1b는 도 1a의 가공 몰드(30)에 구비된 제 2 몰드체(34)의 평면도이다.

도 1a의 가공 몰드의 분해도가 전체적으로 도 3에 도시되어 있다. 도면들에서의 유사한 도면부호는 유사한 부품 및 조립체를 나타낸다.

제 1 몰드체, 제 2 몰드체, 및 맨드렐은, 타이어 지지체를 제조할 때 통상 사용되는 온도와 압력에서 작동하기에 적합하고 타이어 지지체용으로 사용되는 폴리머 재료와 실질적으로 반응하지 않기에 적합한 임의의 재료로 제조될 수 있다. 제 1 몰드체, 제 2 몰드체, 또는 맨드렐을 구성하기 위한 적절한 재료들로는 예를 들어 알루미늄, 스틸, 마그네슘, 니켈, 베릴륨, 구리, 폴리머 재료, 및 이들 재료의 임의의 조합이 포함된다.

제 1 몰드체, 제 2 몰드체, 맨드렐 또는 이들 부품의 조합은 온도 장치를 구비할 수 있는 바, 예를 들면 서머스탯(thermostat)과 같은 온도 센서, 가열 시스템과 같은 온도 제어기, 및 예를 들면 가열된 오일을 순환시키기 위한 장치를 구비할 수 있다. 이들 부품의 어느것이든 추가로 예를 들어 압력 센서와 같은 압력 장치를 구비할 수 있다.

본 발명의 가공 몰드의 한가지 장점은 제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34) 사이에서 이동가능한 맨드렐(36)을 구비한다. 이동이 가능하므로, 맨드렐은 본 발명의 가공 몰드가 개방되어 있을 때 제 2 몰드체에 부착되거나 그와 결합할 수 있으며, 또는 본 발명의 가공 몰드가 개방되어 있을 때 제 1 몰드체에 부착되거나 그와 결합될 수 있다. 맨드렐의 가동성에 기여하는 본 발명의 특징은 하기에서 추가로 기술될 것이다.

본 발명의 가공 몰드의 다른 장점은 제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34)를 맨드렐(36)과 정렬시키는 것을 포함한다. 상기 "정렬"이란 단어는 가공 몰드가 실질적으로 동축적이고 제 1 측부(17), 제 2 측부(18), 트레드 지지면(14) 또는 휠 - 림 표면(12)을 실질적으로 이등분하는 내측 치수(19)와 외측 치수(20)를 갖는 타이어 지지체(10)를 생성하도록 배치됨을 의미한다. 이는 각각의 타이어 지지체가 몰딩됨에 따라 타이어 지지체에서 타이어 지지체로의 균일성(uniformity)을, 맨드렐과 정렬되지 않은 가공 몰드에 비해, 증대시킨다. 상기 "균일성"이란 단어는 타이어 지지체에서 타이어 지지체로의 치수와 같은 구조의 일관성(consistency)을 가리킨다. 제 1 및 제 2 몰드체(32, 34)와 맨드렐(36)의 정렬에 기여하는 본 발명의 특징은 이하에서 추가로 기술될 것이다. 제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34) 및 맨드렐(36)의 정렬은 리더 핀(leader pins) 및 부상과 같은 종래의 정렬 부재에 의해 도움을 받을 수 있다. 그러한 정렬 부재는 제 1 몰드체(32), 제 2 몰드체(34) 또는 맨드렐(36)중 적어도 하나에 포함될 수 있다.

맨드렐은 타이어 지지체의 휠 - 림 표면을 규정하기에 적합한 임의의 장치를 구비한다. 맨드렐의 한 예가 도 4a에 도시되어 있다. 맨드렐(36)은 통상, 종축(A - A')을 따라서 이격되어 있고 맨드렐 본체(54)에 의해 종방향으로 상호연결되는 제 1 단부(50)와 제 2 단부(52)를 구비한다. 상기 맨드렐 본체(54)는 맨드렐 벽(56)을 구비한다. 도 4a에 도시된 일 실시예에서, 맨드렐 벽(56)은 종축(A - A')과 실질적으로 동축을 이룬다.

도 4b는 도 4a의 평면도이며, 맨드렐 벽(56)이 맨드렐 본체(54)에 대해 외측 경계를 제공하며, 이 외측 경계는 맨드렐 본체(54)의 직경방향 축(B - B')을 따라서 58A와 58B 사이에 외측 치수(58)를 제공함을 도시한다. 외측 치수(58)는 타이어 지지체의 내측 치수, 예를 들면 도 2a에서의 타이어 지지체(10)의 내측 치수(19)에 대응한다.

맨드렐은 타이어 지지체의 휠 - 림 표면을 제공하기에 적합한 임의의 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 맨드렐은 하나의 실린더, 일단부 또는 양단부에서 테이퍼진 실린더, 다수의 실린더 또는 타이어 지지체의 내측 치수를 제공할 수 있는 상기 형상들의 임의의 조합으로서 형상화될 수 있다. 상기 맨드렐 벽(56)은 직선저긴 것에 한정되지 않지만, 계단형, 오목형, 볼록형, 이들 형상의 조합, 또는 바람직한 휠 - 림 표면을 제공할 수 있는 임의의 다른 형상일 수 있다. 바람직한 휠 - 림 표면은 휠 림에 적용되기에 적합한 임의의 형상을 갖는다.

본 명세서를 읽어본 당업자라면 맨드렐이 실질적으로 완벽한 기하학적 형상에 한정되지 않음을 이해할 것이다. 상기 맨드렐은 어떤 가공상의 불완전함을 가질 수 있으며 또는 맨드렐 벽(56)이 타이어 지지체의 휠 - 림 표면을 제공할 수 있는 임의의 방식으로 설정 및 배치될 수 있다.

맨드렐은 연속적이거나 또는 다수의 결합 부품들로 형성될 수 있다. 도 1a는 연속적인 맨드렐을 도시한다. 도 11a는 세 개의 결합되는 부품(39, 40, 41)을 갖는 맨드렐(36)의 일 실시예를 도시한다. 이들 부품은 예를 들어, 나사나 볼트에 의해 부착될 수 있다.

맨드렐은 중공(hollow), 중실(solid) 또는 부분 중실 형태일 수 있다. 일 실시예에서, 맨드렐은 중실형이다.

다른 실시예에서, 맨드렐은 부분 중실형이며, 초과(excess) 폴리머 재료를 수용하기에 적합한 오버플로우 챔버를 갖는다. 초과 폴리머 재료는 타이어 지지체를 제조하는데 효과적인 폴리머 재료 양보다 많은 임의의 폴리머 재료 양을 포함한다. 오버플로우 챔버에 대해서는 추가로 후술할 것이다.

다른 실시예에서, 맨드렐은 예를 들어 품질 관리 테스트에 사용될 수 있는 플라크를 제조하기에 적합한 플라크 저장용기를 구비한다. 상기 플라크 저장용기에 대해서는 추가로 후술할 것이다.

맨드렐(36)은 통상 제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34)를 도 1a에 도시된 바와 같이 상호 연결한다. 상기 "상호연결(interconnect)"이란 표현은 예를 들어 그 사이에서의 연장, 접합, 부착 및 정렬을 포함한다.

도 4a는 또한 상기 상호연결을 촉진하기 위해 맨드렐(36)의 제 1 단부(50)가 제 1 몰드체 접촉부(60)를 구비할 수 있고 맨드렐(36)의 제 2 단부(52)가 제 2 몰드체 접촉부(62)를 구비할 수 있음을 도시한다. 몰드체 접촉부는 몰드체의 적어도 일 부분을 결합하기에 적합한 임의의 형상을 갖는다. 본원에 사용되는 "결합(engaging)"이란 표현은 예를 들어 인터로킹, 메쉬결합(meshing), 홀딩, 고정(securing), 미팅(meeting) 또는 접합(joining)을 포함한다. 이들 접촉부에 대해서는 추가로 후술할 것이다.

제 1 몰드체는 타이어 지지체의 제 1 부분을 성형하기에 적합한 임의의 장치를 포함한다. 제 1 몰드체(32)의 일 예가 도 3에 도시되어 있다. 제 1 몰드체(32)는 적어도 하나의 몰드 플레이트(80)를 구비한다. 도 3에 도시된 일 실시예에서, 제 1 몰드체(32)는 타이어 지지체의 제 1 부분을 성형하기에 적합한 하나의 몰드 플레이트(80)를 구비한다.

제 1 몰드체(32)는 제 1 맨드렐 접촉부(82)와 제 1 몰드 지지체(84)를 구비한다.

맨드렐 접촉부는, 맨드렐(36)의 몰드체 접촉부에 상보적이고 맨드렐(36)의 제 1 단부(50) 또는 제 2 단부(52)의 적어도 일부분과 결합하기에 적합한 임의의 형상을 갖는다. 즉, 맨드렐 접촉부와 몰드체 접촉부는 예를 들어 로크 앤드 키(lock-and-key) 형상, 페그 인 홀(peg-in-a-hole) 형상, 디스크 인 슬롯(disk-in-a-slot) 형상 또는 기타 임의의 적절한 암수 형상을 가질 수 있다.

맨드렐 접촉부는 예를 들어 테이퍼 수용체(acceptor), 테이퍼형 부재, 실린더 수용체, 원통형 부재, 입방체(cube) 수용체, 입방형 부재, 채널, 장방형 부재, 환형 홈, 또는 환형 부재일 수 있다. 이들 형상체는 또한 키 또는 정렬 핀과 같은 정렬 부품들을 구비할 수 있다. "부재(member)" 및 "수용체"는 예를 들어 암-수 부품과 같은 상보관계의 부품들을 지칭한다. 몰드체 접촉부는 대응 맨드렐 접촉부와 상보관계에 있다.

제 1 맨드렐 접촉부(82)는 맨드렐(36)의 제 1 몰드체 접촉부(60)에 대해 상보적이며, 맨드렐의 제 1 단부의 적어도 일부분과 결합하기에 적합하다.

도 3에 도시된 일 실시예에서, 제 1 맨드렐 접촉부(82)는 테이퍼 수용체를 구비하며, 맨드렐(36)의 제 1 몰드체 접촉부(60)는 테이퍼형 부재를 구비한다.

다른 실시예에서, 제 1 맨드렐 접촉부는 실린더 수용체를 구비하고, 맨드렐의 제 1 몰드체 접촉부는 원통형 부재를 구비한다.

제 1 몰드체는 또한 제 1 몰드 지지체(84)를 구비한다. 몰드 지지체는 타이어 지지체의 적어도 일부분을 제공하기에 적합한 형상 및 배치를 갖는다. 몰드 지지체는 적어도 하나의 지지 단부를 갖지만 통상은 지지 단부와 지지 벽을 구비한다.

지지 단부는 타이어 지지체의 측부, 예를 들어 도 2a에 도시된 바와 같이 타이어 지지체(10)의 제 1 측부(17) 또는 제 2 측부(18)를 규정하기에 적합한 임의의 형상을 구비한다. 지지 단부는 예를 들어 와서 형상 또는 디스크 형상을 가질 수 있다.

지지 벽은, 타이어 지지체의 트레드 지지면, 예를 들어 도 2a에 도시된 타이어 지지체(10)의 트레드 지지면(14)의 적어도 일부분을 규정하기에 적합한 임의의 형상을 갖는다. 지지 벽은 예를 들어 환형, 원형, 원통형 또는 타원형으로 형상을 가질 수 있다.

지지 벽은 통상 맨드렐 벽으로부터 원주방향으로 이격된다. 본원에 사용되는 "원주방향 이격"이란 표현은 둘러싸는 것(surrounding), 주위에 링을 형성하는 것, 또는 인클로우징을 포함한다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 지지 벽이 완벽한 기하학적 형상에 한정되지 않지만 트레드 지지면, 예를 들어 도 2a에서의 트레드 지지면(14)의 적어도 일부분을 제공하기에 적합한 임의의 형상을 가짐을 이해할 수 있을 것이다.

도 3은 하나의 몰드 플레이트(80) 및 제 1 몰드 지지체(84)를 구비하는 제 1 몰드체(32)를 도시한다. 제 1 몰드 지지체(84)는 제 1 지지 단부(88)와 제 1 지지 벽(90)을 구비한다. 제 1 지지 벽(90)의 제 2 단부(92)는 제 1 지지 벽(90)의 제 1 단부(94)와 제 2 몰드체(34) 사이에서 이격되어 있다. 상기 제 1 지지 단부(88)는 제 1 맨드렐 접촉부(82)와 제 1 지지 벽(90)의 제 1 단부(94)를 상호 연결한다.

또 다른 실시예에서, 제 1 몰드체(32)는 제 1 지지 단부(88)를 갖지만 제 1 지지 벽은 없는 제 1 몰드 지지체(84)를 구비한다.

제 1 지지 단부(88)는 타이어 지지체의 내부 형상, 예를 들어 도 2a에 도시된 타이어 지지체의 내부 형상(16)의 적어도 일부분을 제조하기에 적합할 수 있다. 타이어 지지체의 내부 형상은 타이어 지지체가 런플랫 조건중에 제한된 기간 동안 의존될 때 붕괴(collapse)되지 않도록 타이어 지지체에 대해 강도, 컴플라이언스(compliance: 물체의 모양이나 성질이 변형되기 쉬운 정도), 또는 내구성을 제공하기에 적합하다. 내부 형상은 중실형 또는 리브(ribbed) 형상이 될 수 있다.

도 5a에 도시된 바와 같이 리브형의 내부 형상을 갖는 타이어 지지체를 제조하기 위해, 제 1 지지 단부(88)는 제 1 타이어 지지 부재(100A)를 구비할 수 있는 바, 상기 지지 부재는 통상 타이어 지지체 영역의 주위에 균일하게 이격되는 다수의 타이어 지지 부재다. 타이어 지지 부재는 예를 들어 사다리꼴 기둥, 사방정계 기둥, 지주(strut), 원통형 기둥, 타원 기둥 또는 이들 구조의 조합체를 구비할 수 있다. 타이어 지지 부재는 직선 측부를 갖는 것에 한정되지 않지만, 오목 측부, 볼록 측부, 만곡 측부, 계단 측부, 또는 타이어 지지체의 내부 형상을 만들기 위해 적합한 임의의 다른 형상을 가질 수 있다.

도 5b 및 도 5c는 폐쇄된 몰드내의 타이어 지지 부재의 두 실시예를 도시한다. 이들 도면은 제 2 몰드체(34)가 추가로 논의될 때 다시 언급될 것이다.

도 6b 및 도 6c는 제 1 몰드체의 다른 실시예를 도시한다. 이 실시예에서, 제 1 몰드체(32)는 두개의 몰드 플레이트(80, 81)를 구비한다. 이들 플레이트는 예를 들어 볼트, 나사 또는 이들 부착물들의 조합에 의해 부착될 수 있다.

제 1 몰드체는 또한 제 1 맨드렐 접촉부에 작동적으로 연결된 로킹 부재를 구비할 수 있다. 로킹 부재는 제 1 몰드체의 제 1 맨드렐 접촉부와 맨드렐의 제 1 몰드체 접촉부를 통해서 제 1 몰드체에 맨드렐을 고정하기에 적합한 임의의 장치를 구비한다.

도 6a 내지 도 6c에 도시된 일 실시예에서, 로킹 부재(110)는 제 1 및 제 2 프롱(prong: 갈래)(111, 112)을 갖는 후퇴가능한 포크이다. 맨드렐(36)을 제 1 몰드체(32)에 로크시키기 위해, 상기 제 1 및 제 2 프롱(111, 112)은 맨드렐(36)의 제 1 단부(50)에 구비된 홈(113)내로 슬라이딩된다. 맨드렐(36)을 제 1 몰드체(32)로부터 해제시키기 위해, 상기 포크(110)는 제 1 및 제 2 프롱(111, 112)을 홈(113)으로부터 분리시키므로써 후퇴될 수 있다.

로킹 부재(110)를 구비하는 제 1 몰드체(32)의 한가지 장점은, 제 1 몰드체(32)가 제 2 몰드체(34)로부터 분리되었을 때(즉, 본 발명의 가공 몰드가 개방되었을 때) 맨드렐(36)이 제 1 몰드체(32)에 고정될 수 있다는 것이다. 선택적으로, 맨드렐(36)은 제 1 몰드체(32)가 제 2 몰드체(34)로부터 분리될 때 제 1 몰드체(32)로부터 해제될 수 있으며, 이는 맨드렐(36)이 제 2 몰드체(34)와 결합 유지될 수 있게 한다.

제 2 몰드체는 타이어 지지체의 제 2 부분을 성형하기에 적합한 임의의 장치를 구비한다. 제 2 몰드체(34)의 하나의 예가 도 3에 도시되어 있다. 제 2 몰드체(34)는 적어도 하나의 몰드 플레이트(118)를 구비한다. 도 3에 도시된 일 실시예에서, 제 2 몰드체(34)는 타이어 지지체의 제 2 부분을 성형하기에 적합한 하나의 몰드 플레이트(118)를 구비한다.

도 11a에 도시된 다른 실시예에서, 제 2 몰드체는 여섯개의 몰드 플레이트를 구비하며, 이들 여섯개의 몰드 플레이트의 조합이 타이어 지지체의 제 2 부분을 형상화한다. 이 실시예는 추후 기술될 것이다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 제 2 몰드체를 여섯개의 몰드 플레이트로 제작 및 설계하는 방법을 알게 될 것이다.

몰드체는 그것이 제 1 몰드체이거나 또는 제 2 몰드체이거나 하나의 몰드 플레이트를 구비하는 것이 유리할 수 있는 바, 그 이유는 그것이 하나 이상의 몰드 플레이트를 구비하는 몰드체보다 신속하게 조립될 수 있기 때문이다. 또한 몰드체가 하나의 몰드 플레이트를 구비하는 것이 유리한 또하나의 이유는 폴리머 재료가 수집될 수 있는 시임(seam)이 거의 없기 때문이다.

제 2 몰드체(34)는 제 2 맨드렐 접촉부(120), 제 2 몰드 지지체(122), 입구 형성 개구(124), 및 분배 포트(126)를 구비한다.

맨드렐 접촉부는 전술한 바와 같다. 맨드렐 접촉부는 맨드렐(26)의 몰드체 접촉부에 상보적인 임의의 형상을 가지며, 맨드렐(36)의 제 1 단부(50) 또는 제 2 단부(52)의 적어도 일부분과 결합하기에 적합하다. 즉, 맨드렐 접촉부 및 몰드체 접촉부는 예를 들어 로크 앤드 키 형상, 페그 인 홀 형상, 디스크 인 슬롯 형상, 또는 기타 임의의 적절한 암수 형상을 가질 수 있다.

맨드렐 접촉부는 예를 들어 테이퍼 수용체, 테이퍼형 부재, 실린더 수용체, 원통형 부재, 입방체 수용체, 입방형 부재, 채널, 장방형 부재, 환형 홈, 또는 환형 부재일 수 있다. 이들 형상체는 또한 키이 또는 정렬 핀과 같은 정렬 부품들을 구비할 수 있다. "부재" 및 "수용체"는 상보관계의 암-수 부품을 지칭한다. 몰드체 접촉부는 대응 맨드렐 접촉부와 상보관계에 있다.

도 7은 도 1b에 도시된 동일 단면을 따라서 취해진 본 발명의 가공 몰드의 다른 실시예를 도시한다. 도 7에 도시되어 있듯이, 제 2 맨드렐 접촉부(120)는 맨드렐(36)의 제 2 몰드체 접촉부(62)에 대해 상보적이며, 맨드렐(36)의 제 2 단부(52)의 적어도 일부분과 결합하기에 적합하다.

이 실시예에서, 제 2 맨드렐 접촉부(120)는 테이퍼 수용체를 구비하며, 맨드렐(36)의 제 1 몰드체 접촉부(62)는 테이퍼형 부재를 구비한다.

다른 실시예에서, 제 2 맨드렐 접촉부는 실린더 수용체를 구비하고, 맨드렐의 제 2 몰드체 접촉부는 원통형 부재를 구비한다.

제 1 맨드렐 접촉부(82)는 제 2 맨드렐 접촉부(120)와 독자적일 수 있다. 마찬가지로, 제 1 몰드체 접촉부(60)는 제 2 몰드체 접촉부(62)와 독자적일 수 있다.

도 7은, 맨드렐(36)의 제 1 몰드체 접촉부(60)가 제 1 맨드렐 접촉부(82)와 결합하고 맨드렐(36)의 제 2 몰드체 접촉부(62)가 제 2 맨드렐 접촉부(120)와 결합할 때, 제 1 몰드 지지체(84)가 제 2 몰드 지지체(122)와 만나서 맨드렐 벽(56)과 타이어 지지체 영역(38)을 규정하는 것을 도시한다. 이는 통상 분리선(150)에서 발생한다. 분리선(parting line)이란 당업자에게 공지되어 있는 용어인 바, 제 1 몰드체가 제 2 몰드체로부터 분리될 때 그 영역을 따라서 분리되는 그러한 영역을 가리킨다. 일 실시예에서, 상기 분리선(150)은 제 2 몰드체(34)의 제 2 지지벽(142)의 제 2 단부(144)와 만나는 제 1 몰드체(32)의 제 1 지지벽(90)의 제 2 단부(92)에 의해 결정된다.

제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34)를 맨드렐 접촉부(82, 120)와 몰드체 접촉부(60, 62)를 통해서 상호 연결하는 맨드렐(36)의 한가지 장점은, 맨드렐이 제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34)를 정렬시킬 수 있다는 것이다. 즉, 제 1 맨드렐 접촉부(82)와 제 1 몰드체 접촉부(60)는 맨드렐(36)을 제 1 몰드체(32)와 결합시킬 수 있고, 제 2 맨드렐 접촉부(120)와 제 2 몰드체 접촉부(62)는 맨드렐(36)을 제 2 몰드체(34)와 결합시킬 수 있으며, 따라서 제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34)가 맨드렐(36)에 대해 위치설정된다. 따라서, 본 발명의 가공 몰드는 예를 들어 부상, 정렬핀, 또는 테이퍼 로크와 같은 타이어 지지체 영역(38) 외부의 정렬 부품이 없을 수 있다.

이와 같은 정렬을 위한 맨드렐의 사용은, 타이어 지지체 영역(38) 외부의 정렬 부품만을 사용하는 몰드에 비해, 타이어 지지체의 내측 치수가 실질적으로 타이어 지지체의 외측 치수와 동일한 중심을 가질 가능성이 크기 때문에 유리할 수 있다.

제 2 몰드체(34)는 또한 도 3 및 도 7에 도시된 바와 같이 제 2 몰드 지지체(122)를 구비한다. 몰드 지지체는 상기 정의된 바와 같다. 몰드 지지체는 타이어 지지체의 적어도 일부분을 제공하기에 적합한 임의의 형상 및 배치를 구비한다. 몰드 지지체는 적어도 지지 단부를 갖지만 통상은 지지 단부와 지지 벽을 갖는다.

지지 단부는 타이어 지지체의 측부, 예를 들면 도 2a에 도시된 타이어 지지체(10)의 제 1 측부(17) 또는 제 2 측부(18)를 형성하기에 적합한 임의의 형상을 갖는다. 지지 단부는 예를 들어 와서 형상 또는 디스크 형상으로서 형상을 가질 수 있다.

지지 벽은 타이어 지지체의 트레드 지지면, 예를 들면 도 2a에 도시된 타이어 지지체(10)의 트레드 지지면(1)의 적어도 일부분을 형성하기에 적합한 임의의 형상을 갖는다. 지지 벽은 예를 들어 환형, 원형, 원통형 또는 타원형일 수 있다.

지지 벽은 통상 맨드렐 벽으로부터 원주방향으로 이격되어 있다. 본원에 사용되는 "원주방향 이격"이란 표현은 둘러싸는 것, 주위에 링을 형성하는 것, 또는 인클로우징을 포함한다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 지지 벽이 완벽한 기하학적 형상에 한정되지 않지만 트레드 지지면, 예를 들어 도 2a에서의 트레드 지지면(14)의 적어도 일 부분을 제공하기에 적합한 임의의 형상을 가짐을 이해할 것이다.

도 3에서, 하나의 몰드 플레이트(118)는 제 2 몰드 지지체(122)를 구비한다. 제 2 몰드 지지체(122)는 제 2 지지 단부(140)와 제 2 지지 벽(142)을 구비한다. 제 2 지지 벽(142)의 제 2 단부(144)는 제 2 지지 벽(142)의 제 1 단부(146)와 제 1 몰드체(32) 사이에서 이격된다.

제 2 지지 단부(140)는 통상 제 2 맨드렐 접촉부(120)를 제 2 지지 벽의 제 1 단부(146)와 상호 연결한다. 제 2 지지 단부(140)는 도 5a에 도시된 바와 같이 제 2 타이어 지지 부재(100B)를 구비할 수 있다. 타이어 지지 부재는 상기 정의된 바와 같다.

도 5b와 도 5c는 본 발명의 폐쇄된 가공 몰드내의 타이어 지지 부재의 두가지 가능한 형상을 도시한다. 도 5b는 도 5a의 사다리꼴 기둥(100A, 100B)의 단면을 도시한다. 이 단면은 도 13b에 도시된 5B 선의 방향으로 취해진 것이다. 도 5c는 도 5b와 유사한 단면의 계단형 측부를 갖는 기둥(100A, 100B)을 도시한다.

도 5a는 또한 제 2 몰드체(34)의 다른 실시예를 도시한다. 이 실시예에서, 제 2 몰드체(34)는 두개의 몰드 플레이트(118, 119)를 구비한다. 제 1 몰드 플레이트(118)는 제 2 지지 단부(140)를 갖고, 제 2 몰드 플레이트(119)는 제 2 지지 벽(142)을 갖는다. 제 1 및 제 2 몰드 플레이트(118, 119)는 예를 들어 볼트, 나사 또는 기타 부착 부재에 의해 부착될 수 있다.

도 3 및 도 5에 도시되어 있듯이, 제 2 몰드체(34)는 제 2 맨드렐 접촉부(120) 부근에 입구(124)를 형성하는 개구를 갖는다. 입구는 폴리머 재료를 수용할 수 있는 임의의 형상 및 배치를 갖는다. 입구는, 폴리머 재료를 수용하고 또한 분배 포트에 폴리머 재료를 공급하기에 적합한 임의의 형상을 가질 수 있다.

제 2 몰드체(34)는 또한 분배 포트(126)를 구비한다. 분배 포트(126)는 입구(124)와 유체 연통되며, 분배 포트는 폴리머 재료를 타이어 지지체 영역에 분배하기에 적합한 임의의 형상 및 배치를 구비한다. 예를 들어 분배 포트(126)는 입구(124) 및 타이어 지지체 영역(38)과 유체 연통하는 적어도 하나의 채널(128)을 구비할 수 있다. 채널은 예를 들어, 선형, S자형과 같은 곡선형, 계단형, 분기형, 환형, 디스크형, 호(arc) 내포형, 또는 이들 형상의 조합이 될 수 있다.

도 1b는 네개의 선형 채널(128)을 갖는 분배 포트(126)의 일 실시예를 도시한다.

도 8a 내지 도 8e를 참조하면, 채널은 예를 들어, C자형 홈(도 8a 및 도 8b), V자형 홈(도 8c), U자형 홈(도 8d), 골(trough)형 홈(도 8e), 또는 타이어 지지체 영역에 폴리머 재료를 분배하기에 적합한 임의의 기타 형상처럼 내부 형상을 가질 수 있다.

도 8b 내지 도 8e는 맨드렐이 채널(128)에 대해 편평하게 결합되는 형상을 반영하고 있다. 그러나, 맨드렐(36)은 그 제 2 단부(52)가 분배 포트(126)의 적어도 일부 부분과 결합하도록 구조될 수 있다. 예를 들어, 도 8a는 맨드렐(36)로부터 채널(129)에 의해 결합되는 분배 포트(126)로부터의 채널(128)을 도시한다. 맨드렐내에 배치되어 분배 포트의 채널과 결합되기에 적합한 채널은 분배 포트의 채널의 거울 이미지에 한정되지 않는다. 형상은 폴리머 재료가 타이어 지지체 영역에 분포될 수 있도록 되어 있다.

도 9a는 디스크형 채널(127)의 일 예를 도시한다. 이 실시예는 입구(124), 분배 포트(126), 및 타이어 지지체 영역(38) 사이의 유체 연통이 가능하도록 맨드렐(36)을 제 2 몰드체(34)로부터 충분히 분리시키는 분리 부재(131)를 구비한다. 도 9a에서의 제 2 몰드체(34)를 결합하기에 적합한 맨드렐(36)은 분리 부재(131)에 대해 상보적인 제 2 몰드체 접촉부(62)를 구비할 것이다.

도 9b는 도 9a의 제 2 몰드체를 구비하는 가공 몰드의 단면도로서, 이 단면은 도 9a에서의 9B 선상에서 취해진 것이다.

채널은 통상 타이어 지지체 영역에 대한 폴리머 재료의 실질적으로 균일한 분배를 용이하게 하도록 치수를 갖는다. 채널은 통상 특정한 주입 속도로 소정의 압력을 유지하도록 치수를 갖는다. 따라서 채널을 설계할 때 고려되어야 할 인자들에는 주입되는 폴리머 재료의 형태, 유동 길이(즉, 입구와 타이어 지지체 영역간의 거리), 및 주입 속도가 포함된다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 채널의 크기를 정하는 방법을 이해할 것이다.

마찬가지로, 채널의 갯수는 통상 폴리머 재료의 유동을 용이하게 하도록 선택된다. 예를 들어, 분배 포트는 적어도 하나의 선형 채널, 양호하게는 적어도 두개의 선형 채널, 보다 양호하게는 적어도 네개의 선형 채널을 구비할 수 있다. 만약 분배 포트가 적어도 두개의 선형 채널을 구비한다면, 이들 채널은 통상 실질적으로 균일한 압력하에 폴리머 재료의 유동을 가공 몰드의 타이어 지지체 영역으로 송출하기 위해 상호 동등하게 이격되어 있다.

일 실시예에서, 분배 포트는 동등하게 이격된 네개의 선형 채널을 구비한다.

분배 포트는 또한 채널의 조합을 구비할 수도 있다. 예를 들어, 도 10에 도시된 일 실시예에서, 분배 포트는 입구(124)와 유체 연통하는 네개의 분기 채널(132)과 환형 채널(130)을 구비한다. 이 실시예에서, 환형 채널(130)은 분기 채널

(132)과 제 2 지지 단부(140) 사이에 위치한다. 또한, 이 실시예에서, 입구(124)는 폴리머 재료를 분기 채널(132)내로 분배하고, 분기 채널(132)은 폴리머 재료를 환형 채널(130)내로 분배하며, 환형 채널(130)은 폴리머 재료를 타이어 지지체 영역(38)내로 분배한다.

제 2 몰드체는 또한 플라크 저장용기를 구비할 수 있다. 이 플라크 저장용기는 플라크를 제조하기에 적합한 임의의 형상 및 배치를 갖는다. 예를 들어, 플라크 저장용기는 개 뼈(dog bone), 장방형 스트립, 또는 디스크의 일부분 형상을 가질 수 있다. 플라크는 제조된 폴리머 재료의 품질 관리 테스트용으로 유용하다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 플라크 저장용기가 본 발명의 가공 몰드의 다른 부분, 예를 들면 맨드렐이나 제 1 몰드체내에 또는 맨드렐, 제 1 몰드체, 제 2 몰드체의 조합부 내에 포함될 수 있음을 이해할 것이다.

통상, 제 2 몰드체는 적어도 두개의 대칭적으로 배치된 플라크 저장용기를 구비한다.

도 10에 도시된 일 실시예에서, 장방형 스트립 형태의 하나의 플라크 저장용기(160)는 각 플라크 저장용기(160)가 그 인접 채널(132)과 유체 연통하도록 각각의 분기 채널(132)과 인접하고 있다.

본 발명의 가공 몰드는 하나 이상의 플라크 저장용기를 갖는 것이 유리할 수 있는 바, 이는 예를 들어 품질 관리 절차와 같은 테스트 절차들이 타이어 지지체용의 것과 동일한 폴리머 재료 덩어리(batch)로부터 제조된 폴리머 재료에 대해 이루어질 수 있기 때문이다. 또한, 플라크 저장용기는 플라크가 생산될 필요가 없을 때 상보형 삽입체로 커버될 수 있는 바, 이는 폴리머 재료 폐기물을 감소시키고 따라서 제조 비용을 낮출 수 있다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 플라크 저장용기에 대해 상보적인 삽입체가 플라크 저장용기를 채우므로써 폴리머 재료가 플라크 저장용기를 채우지 못하는 것을 이해할 것이다. 이는 공지의 방법에 의해 이루어질 수 있다.

도 7에 도시되어 있듯이, 제 1 몰드체(32)와 제 2 몰드체(34)는 제 1 몰드체(32)가 제 2 몰드체(34)위에 배치되고 맨드렐(36)이 중력과 평행하게 배치되도록 배치될 수 있다. 즉, 제 1 몰드체(32)는 상부 몰드체이고, 제 2 몰드체(34)는 하부 몰드체이다. 이러한 배치는 가공 몰드를 실질적으로 중력에 대항하는 방향으로 폴리머 재료로 채우는데 적합할 수 있다. 이러한 배치의 한가지 장점에는, 기포들이 제 1 몰드체쪽으로 배치될 수 있다는 것이 포함된다.

도 7에 도시되어 있듯이, 타이어 지지체 영역(38)은 맨드렐 벽(56), 제 1 지지 단부(88), 제 2 지지 단부(140), 제 1 지지 벽(90), 및 제 2 지지 벽(142)에 의해 정해진다. 타이어 지지체 영역은 타이어 지지체를 성형하기에 적합한 임의의 형상을 갖는다. 예를 들어, 타이어 지지체 영역은, 타이어 지지체가 런플랫 조건중에 한정된 내구성에 의존할 때 붕괴되지 않도록 타이어 지지체에 대해 강도, 컴플라이언스, 또는 내구성을 부여하도록 형상을 가질 수 있다.

일반적으로, 맨드렐 벽(56)은 제 1 몰드 지지체(84), 제 2 몰드 지지체(122)에 의해 제공되는 지지 벽과, 타이어 지지체 영역(38)의 내측 치수(19)(도 2 참조)를 한정하며, 이들 양자는 타이어 지지체 영역(38)의 외측 치수(20)(도 2 참조)를 한정한다. 예를 들어, 도 7에 도시된 실시예에서, 제 1 지지 벽(90)과 제 2 지지 벽(142)은 타이어 지지체의 외측 치수(20)(도 2 참조)를 한정한다. 제 1 지지 단부(88)와 제 2 지지 단부(140)는 타이어 지지체에 대한 내부 형상(16)을 한정한다(도 2 참조).

본 발명의 가공 몰드는 또한 타이어 지지체 영역과 유체 연통하는 오버플로우 챔버를 구비할 수 있다. 오버플로우 챔버는 이를 채우는 폴리머 재료를 타이어 지지체 영역으로부터 수용하기에 적합한 임의의 형상 및 배치를 갖는다. 적합한 오버플로우 챔버는 예를 들어 오버플로우 채널, 오버플로우 저장용기, 또는 폴리머 재료를 유지하기 위한 임의의 다른 챔버를 구비한다. 통상적으로 오버플로우 챔버는 타이어 지지체 영역의 상부에 또는 그 근방에 배치된다.

오버플로우 챔버는 그것이 충분한 양의 초과 폴리머 재료를 수집할 수 있도록 치수를 가질 수 있지만, 이 양은 오버플로우 챔버내에 몰딩되는 폴리머 재료가 타이어 지지체로부터 제거하기에 너무 곤란해지지 않을 정도이다. 통상 오버플로우 챔버내에 몰딩되는 폴리머 재료는 타이어 지지체로부터 파쇄되거나, 편칭 제거되거나, 전단 제거될 수 있다.

본 발명의 가공 몰드는 다수의 오버플로우 챔버를 가질 수 있다. 또한, 본 발명의 가공 몰드는 맨드렐로부터 원주방향으로 이격되어 있는 연속적인 오버플로우 챔버를 가질 수 있다.

도 7에 도시된 일 실시예에서, 맨드렐(36)은 오버플로우 챔버(170)를 구비한다. 이 오버플로우 챔버는 채널(172)을 구비하며, 이 채널은 맨드렐 벽(56)과 대향하는 그 단부에서 저장용기(174)내로 이어진다. 통상 채널(172)은 저장용기(174)를 이등분한다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면, 상기 저장용기(174)는 초기에 가공 몰드내에 포함될 수 있고, 채널(172)은 몰딩된 타이어 지지체의 가공 리뷰 도중에 필요에 따라 가공 몰드내로 기계가공될 수 있음을 이해할 것이다.

다른 실시예에서, 제 1 몰드체는 오버플로우 챔버를 구비한다. 이 오버플로우 챔버는, 제 1 지지 벽을 둘러싸고 타이어 지지체 영역과 유체 연통하는 원형 채널을 구비한다.

당업자라면 맨드렐과 제 1 몰드체를 구비한 오버플로우 챔버는 상기 두 실시예에서의 전술한 형상에 한정되지 않음을 이해할 것이다. 즉, 제 1 몰드체는 채널과 저장용기를 갖는 오버플로우 챔버를 구비할 수 있으며, 별도로, 상기 맨드렐은 원형 채널을 갖는 오버플로우 챔버를 구비할 수 있다. 마찬가지로, 타이어 지지체 영역이 채워지기 전에 오버플로우 챔버가 채워질 수 있으므로 덜 선호되지만, 제 2 몰드체가 오버플로우 챔버를 가질 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 오버플로우 챔버의 제 1 부분과 제 2 부분이 만나서 오버플로우 챔버를 형성하도록, 제 1 몰드체는 오버플로우 챔버의 제 1 부분을 구비할 수 있고, 제 2 몰드체는 오버플로우 챔버의 제 2 부분을 구비할 수 있다.

오버플로우 챔버는 오버플로우 챔버가 부족한 가공 몰드에서보다 폴리머 재료를 더욱 균일하게 분배하기 때문에 유리할 수 있다. 본 발명이 임의의 특정한 이론에 한정되지는 않지만, 폴리머 재료의 보다 균일한 분배를 이루어내는 구조에 대한 한가지 이론은, 타이어 지지체 영역이 중력에 대항하여 채워질 때 기포가 오버플로우 챔버내로 밀려들어갈 수 있다는 것이다. 이는 타이어 지지체에 갇힐 수 있는 기포의 양을 감소시킨다.

본 발명의 가공 몰드는 또한 타이어 지지체 영역으로부터 몰딩 타이어 지지체가 제거되는 것을 용이하게 할 수 있는 해제 형상부(release feature)를 가질 수 있다. 예를 들어, 타이어 지지체 영역의 적어도 일부는 0° (zero degree)에서 벗어나는 드래프트(draft)를 갖도록 형상화될 수 있다. 드래프트는 제 1 몰드체(32)가 제 2 몰드체(34)로부터 분리되는 방향에 대해 정해질 수 있다. 이러한 분리는 전술한 분리선을 따라서 발생한다. 제 1 및 제 2 몰드체(32, 34)의 분리 방향에 대해 평행한 드래프트가 제로로 정의된다.

상부 몰드체인 제 1 몰드체와, 하부 몰드체인 제 2 몰드체, 및 중력에 대해 실질적으로 평행한 맨드렐을 구비하는 일 실시예에서, 분리의 방향은 실질적으로 중력에 대해 평행하다. 이 실시예에서, 타이어 지지체 영역의 중력에 대해 평행한 모든 부분은 0° 의 드래프트를 갖는다. 이 실시예에서, 통상 타이어 지지체 영역의 적어도 일부는 적어도 $1/2^{\circ}$ 의 드래프트, 양호하게는 적어도 5° 의 드래프트를 갖는다.

도 5a에 도시된 실시예에서, 제 1 몰드 지지체(84)의 제 1 지지 단부(88)는 24개의 타이어 지지 부재(이는 기둥(100A)임)를 구비한다. 각각의 기둥은 기초부(101), 선단(102), 대향 관계의 제 1 및 제 2 측부(103A, 103B), 및 대향 관계의 제 3 및 제 4 측부(104A, 104B)를 갖는다. 실질적으로 0° 의 드래프트를 초래하는 장방형 또는 입방형 대신에, 상기 기둥들은 사다리꼴이며 따라서 선단이 기초부보다 좁고 각 측부는 대략 5° 의 드래프트를 갖는다. 다른 실시예에서, 제 1 및 제 2 측부(103A, 103B)와 제 3 및 제 4 측부(104A, 104B)는 1° 의 드래프트를 갖는다.

다른 실시예에서, 제 1 지지 벽과 제 2 지지 벽은 각각 또는 둘다 대략 5° 의 드래프트를 갖는다.

해제 형상부의 다른 예로서, 본 발명의 가공 몰드는 로크 - 해제(lock - release) 부재를 구비할 수 있다. 로크 - 해제 부재는 본 발명의 가공 몰드가 개방될 때 타이어 지지체를 제 2 몰드체에 유지하는 것을 용이하게 하는 임의의 형상 및 배치를 구비한다. 로크 - 해제 부재는 타이어 지지체가 본 발명의 가공 몰드로부터 제거될 수 없도록 침입적이지 않다.

폴리머 재료가 타이어 지지체 영역을 채울때, 로크 - 해제 부재는 폴리머 재료를 타이어 지지체에 대해 추가하거나 그로부터 배출시킬 수 있다. 로크 - 해제 부재는 예를 들어, 링, 채널, 페그, 핀, 입방형 돌출부, 입방형 만입부, 딤플(dimple), 원통형 만입부, 원통형 돌출부, 또는 기타 타이어 지지체를 제 2 몰드체에 유지하는데 기여하는데 적절한 임의의 돌출부 또는 만입부를 포함할 수 있다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 로크 - 해제 부재를 본 발명의 가공 몰드에 유지하는 방법을 이해할 것이다.

로크 - 해제 부재는 가공 몰드가 개방될 때 부품의 위치를 제어하기 위해 유리할 수 있다. 로크 - 해제 부재(262)의 한가지 예가 도 13c에 도시되어 있다. 이 실시예에서, 로크 해제 부재는 딤플이다.

일 실시예에서, 제 1 지지 단부는 24개의 사다리꼴 기둥을 구비하며, 각 기둥의 기초부는 딤플을 구비한다.

또한 해제 형상부의 또 다른 예로서, 본 발명의 가공 몰드는 방출기(ejector) 장치를 구비할 수 있다. 방출기 장치는 타이어 지지체 영역으로부터의 타이어 지지체 제거를 용이하게 하기 위해 타이어 지지체에 힘을 가하기에 적합한 임의의 장치를 구비한다.

방출기 장치는 예를 들어 방출기 핀 또는 스트리퍼 플레이트를 구비한다.

도 14에 도시된 일 실시예에서, 본 발명의 가공 몰드는 타이어 지지체 영역(38) 부근에 방출기 핀(290)을 구비한다.

도 11a에 도시된 다른 실시예에서, 본 발명의 가공 몰드는, 도 2에 도시된 타이어 지지체(10)의 외측 치수(20)와 같은 타이어 지지체의 외측 치수를 한정하는 네개의 가동(movable) 몰드 플레이트(180, 181, 182, 183)와, 도 2의 타이어 지지체(10)의 제 1 측부(17) 또는 제 2 측부(18)와 같은 타이어 지지체의 제 1 또는 제 2 측부를 한정하는 제 5 몰드 플레이트, 및 상기 네개의 가동 몰드 플레이트와 제 5 몰드 플레이트 사이의 제 6 몰드 플레이트(여기에서는 스트리퍼 플레이트(185)로 도시됨)를 갖는 제 2 몰드체(34)를 구비한다. 상기 네개의 몰드 플레이트는 이동될 수 있고, 스트리퍼 플레이트는 타이어 지지체를 제 5 플레이트로부터 용이하게 해제시키기 위해 상승될 수 있다.

도 11b는 도 11a의 스트리퍼 플레이트(185)를 추가로 도시한다. 이 실시예에서, 스트리퍼 플레이트는 제 5 몰드 플레이트(184)에 부착될 수 있는 부착 부재(187)를 구비한다.

도 11b는 몰딩된 타이어 지지체의 방출을 용이하게 하기 위해 몰딩된 타이어 지지체의 외측 치수에 가압되는 스트리퍼 플레이트를 도시한다. 몰딩된 타이어 지지체의 방출을 용이하게 하기 위해 다른 종래의 스트리퍼 플레이트들이 번갈아 몰딩된 타이어 지지체의 내측 치수에 가압될 수 있다. 이러한 형태의 스트리퍼 플레이트의 한가지 예가 도 11c에 도시되어 있다. 도 11c는 타이어 지지체(10)를 방출하는 스트리퍼 플레이트(185)를 도시한다. 도 11d는 또한 도 11c의 스트리퍼 플레이트(185)를 도시한다.

본 명세서를 읽어본 당업자라면 본 발명의 가공 몰드에 방출기 장치를 포함시키는 방법을 이해할 것이다.

본 발명의 가공 몰드의 한가지 장점은 맨드렐이 이동될 수 있고 이 맨드렐이 제 1 몰드체, 제 2 몰드체를 각각 또는 둘 다 결합시킬 수 있다는 것이다. 따라서, 맨드렐은 본 발명의 가공 몰드가 개방될 때 제 1 몰드체를 결합시키는 것과 제 2 몰드체를 결합시키는 것 사이를 번갈아 행할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 가공 몰드를 폐쇄하기 전에, 제 2 맨드렐 접촉부는 제 2 몰드체 접촉부와 결합할 수 있으며, 따라서 맨드렐과 제 2 몰드체를 결합한다. 그러나 본 발명의 가공 몰드는, 제 1 맨드렐 접촉부가 제 1 몰드체 접촉부와 결합하고 제 2 맨드렐 접촉부가 제 2 몰드체 접촉부와 결합하면 폐쇄될 수 있다. 제 1 몰드체 접촉부와 제 1 맨드렐 접촉부간의 결합은 로킹될 수 있으며, 이는 이후 본 발명의 가공 몰드가 개방될 때 맨드렐을 제 1 몰드체와 결합된 상태로 유지할 수 있게 한다.

이는 타이어 지지체 보강재, 예를 들어 본 발명의 가공 몰드에 추가된 타이어 지지체 보강재를 갖는 타이어 지지체를 제조하는 것을 용이하게 할 수 있으므로 유리할 수 있다.

이는 또한 맨드렐을 타이어 지지체로부터 스트리핑하므로써 타이어 지지체를 가공 몰드로부터 해제시키는 것을 용이하게 할 수 있고 이것이 제 2 몰드체로부터의 타이어 지지체 제거를 용이하게 하므로 유리할 수 있다.

본 발명의 가공 몰드는 또한 타이어 지지체 보강재를 구비할 수 있다. 타이어 지지체 보강재는 타이어 지지체를 몰딩하는데 사용된 폴리머 재료를 강화시키는데 적합한 임의의 장치를 구비한다. 타이어 지지체 보강재의 예로는 유리섬유(fiberglass) 매트, 스틸 파이버, 탄소 섬유, 또는 이들 보강재의 조합이 포함된다.

한가지 예로는 비교적 유연한 타이어 지지체 보강재가 포함된다. 그러한 보강재는, 원통형 랩(wrap)을 형성하도록 적어도 2회 래핑되고 이후 원통형 구조체(이것이 보강재임)로 절단되는 유리섬유/스테인레스 스틸 스크림 직물(예를 들면 프랑스의 d'A. Chromarat & Cie 사에서 시판중인 AF - 45' 재료)이 될 수 있다.

다른 예로는 단일의(unitary) 강성(rigid) 타이어 지지체 보강재가 포함된다. 그러한 보강재는, 기계적으로 또는 화학적으로 (예를 들어 바인더나 접착제와 같은 코팅제에 의해) 함께 충분히 결합되어 실질적인 박리(delamination) 없이 함께 유지될 수 있는 다수의 필라멘트 또는 층들을 구비한다. 강성이므로, 상기 보강재는 일반적으로, 타이어 지지체 보강재가 도 2a에 도시된 타이어 지지체의 배향과 유사하게 수직으로 배치될 때, 대략 2미터 높이에서 예를 들어 콘크리트와 같은 딱딱한 표면으로 떨어질 때, 대략 20% 이하로, 양호하게는 대략 10% 이하로, 보다 양호하게는 대략 5% 이하로, 더욱 양호하게는 대략 1% 이하로 변형된다. 그러한 보강재는 예를 들어 필라멘트 권선체에 의해 제조될 수 있고, 예를 들어 에폭시 수지(예로서 다우 케미컬 캄파니에서 시판중인 DERAKANE), 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 페놀 수지와 화학적으로 결합될 수 있다.

도 12에 도시된 일 실시예에서, 타이어 지지체 영역(38)은 타이어 지지체 보강재(190)를 구비한다. 타이어 지지체 보강재(190)를 갖는 타이어 지지체를 제조하기 위해, 맨드렐(36)은 제 2 몰드체(34)를 결합하고, 타이어 지지체 보강재(190)는 맨드렐 벽(56)의 주위에 적용되며, 본 발명의 가공 몰드가 폐쇄되고, 폴리머는 가공 몰드내로 주입된다. 폴리머는 타이어 지지체 영역(38)을 채움에 따라, 타이어 지지체 보강재(190)를 실질적으로 캡슐처럼 둘러싸서 이를 타이어 지지체내로 몰딩한다. 타이어 지지체 보강재를 구비한 타이어 지지체는 가압 몰드로부터 제거될 수 있다.

타이어 지지체 보강재가 본 발명에 따른 가공 몰드를 사용하여 타이어 지지체내에 몰딩되면, 이 가공 몰드는 타이어 지지체 보강재를 수용하도록 설계되어야 한다.

폴리머 재료를 타이어 지지체에 몰딩할 때, 몰딩된 타이어 지지체는 일반적으로 맨드렐 벽을 향해서 수축하며 따라서 최종 지지체는 통상 타이어 지지체 영역보다 작게 된다. 이러한 효과를 통상 몰드 수축(mold shrinkage)이라고 지칭한다. 몰드 수축을 보상하기 위해, 타이어 지지체 영역은 일반적으로 몰딩된 타이어 지지체보다 크도록 설계된다. 몰드 수축의 양은 통상, 사용되는 폴리머 재료와, 가공 조건, 및 폴리머내에 사용되는 타이어 지지체 보강재의 형태에 따라 달

라진다. 많은 폴리머 재료들은 그 몰드 수축에 있어서 거의 등방성(isotropic)이다. 즉, 재료는 모든 방향으로 실질적으로 균일한 특성을 갖는바, 이 결과 재료의 수축이 거의 균일하다. 등방성 수축을 갖는 재료의 몰드 수축을 보상하기 위하여, 타이어 지지체 영역은 통상 단일 수축 인자에 의해 전체적으로 스케일링(꺾질벗김)된다.

보강된 폴리머의 일부 형태는 본질적으로 거의 등방성이어서 타이어 지지체 영역이 단일 수축 인자에 의해 전체적으로 스케일링될 수 있지만, 타이어 지지체 보강재는 일반적으로, 타이어 지지체 보강재를 포함하지 않는 폴리머 재료에 비해 타이어 지지체 보강재를 포함하는 폴리머 재료의 몰드 수축량을 감소시킨다. 타이어 지지체 보강재는 예를 들어 폴리머 재료의 비등방성 수축을 초래할 수 있는 파이버 정렬과 같은 특성을 가질 수 있다. 비등방성 수축이란 재료가 다른 방향에 비해 적어도 한 방향에 있어서 상이한 수축을 갖는 것을 지칭한다.

비등방성 수축을 초래할 수 있는 타이어 지지체 보강재의 한가지 예로는 다수의 원주방향 유리 섬유와 원주방향 스틸 섬유 및 원주방향 섬유들에 대해 90° 로 배치되는 다수의 종방향 유리 섬유로 이루어진 매트를 갖는 보강재가 포함된다. 이들 섬유는 섬유에 대한 폴리머 재료의 접착을 용이하게 하도록 처리될 수 있다.

비등방성 수축을 초래할 수 있는 타이어 지지체 보강재가 사용될 때, 타이어 지지체 영역에 걸친 몰드 수축의 분포는, 타이어 지지체 영역을 적절히 크기조절하여 바람직한 최종 치수를 갖는 타이어 지지체가 제조되도록, 계산되거나 또는 실험적으로 결정되어야 한다.

일 실시예에서는, 전술한 바와 같이 유리 섬유와 스틸 섬유로 이루어진 매트를 갖는 타이어 지지체 보강재가 맨드릴 벽의 주위에 적용되지만, 타이어 지지체 영역의 다른 모든 영역들에는 타이어 지지체 보강재가 없다. 타이어 지지체 보강재를 갖지 않는 영역들은 일반적으로 폴리머 재료가 가공 몰드내로 주입될 때 실질적으로 등방성인 것으로 특징지어지며, 타이어 지지체 보강재를 갖는 영역은 일반적으로 비등방성으로 특징지어진다. 폴리머 재료의 수축은 통상 등방성 영역에서보다 비등방성 영역에서 덜하다.

전체적인 수축량은 다양한 인자에 의해 달라질 수 있다. 이들 인자는 예를 들면, 타이어 지지체 보강재의 양, 가공 몰드 내에서의 타이어 지지체 보강재의 배치, 타이어 지지체 보강재에 의해 부여되는 강성, 또는 타이어 지지체 보강재가 배치되는 방향이다. 이들 특성들의 많은 것들은 타이어 지지체를 위해 바람직한 최종 특성의 함수로서 제기된다.

일반적으로, 등방성 영역들은 비등방성 영역보다 수축 정도가 크다. 또한 타이어 지지체 보강재가 타이어 지지체에 강성을 부여하므로, 비등방성 영역은 수축에 대해 상당한 저항을 나타낸다. 이러한 저항은 타이어 지지체가 내부 응력을 갖게 하고, 몰드의 수축량이 보강재 없이 몰딩된 타이어 지지체 또는 타이어 지지체에 걸쳐 보강재가 존재하는 상태로 몰딩된 타이어 지지체로부터 기대되는 것과 상이하게 하는 결과를 초래한다. 이는 타이어 지지체에 걸쳐서 재료 특성 및 수축의 다양한 변화를 야기할 수 있다.

소정 치수를 갖는 타이어 지지체를 제공하는데 필요한 타이어 지지체 영역의 치수를 결정하기 위해서는, 몰드 수축, 강성, 포와송의 비율(Poisson's Ratio)과 같은 폴리머 재료의 특성, 강성 및 열팽창계수와 같은 보강재의 특성, 보강재의 배치 및 방향, 보강재의 양, 및 온도와 압력과 같은 가공 조건등의 여러가지 요인이 고려된다.

당업자라면 일반적으로 타이어 지지체 영역의 적절한 치수를 결정할 수 있겠지만, 몰드 치수를 결정하는데 사용될 수 있는 한가지 방법은 수치 해석을 이용하는 것이다. 수치 해석은 타이어 지지체의 수축을 예측하기 위해 수학적 관계를 이용하는 것이다. 수치 해석은 함께 성형될 때 폴리머 재료와 보강재의 수축을 고려한다. 이 해석은 손으로 이루어지거나 또는 컴퓨터 원용 엔지니어링(computer - aided engineering)을 사용하여 이루어질 수 있다. 컴퓨터 원용 엔지니어

링은 몰드 수축에 관한 계산 수행을 용이하게 해준다. 컴퓨터 원용 엔지니어링 분야의 당업자는 상기 수축의 수치 해석을 보조하기 위하여 포트란(Fortran)과 같은 기본적 프로그래밍 언어 또는 MSC Nastran (MSC 소프트웨어), Abaqus (Hibbitt Karlsson & Sorensen, Inc.; Pawtucket, RI), 또는 Ansys, Inc.와 같은 상업적인 유한 요소(finite - element) 해석 코드를 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 확인된 요인들과 소정의 타이어 지지체 형상은 예를 들어 Patran (MSC software) 또는 Hypermesh (Altair) 에 의해, 유한 요소 해석 코드에서 사용될 수 있는 유한 요소 모델로 처리될 수 있다. 상기 유한 요소 해석 코드는 모델로부터의 몰드 수축을 계산해낼 수 있으며 몰드 수축은 타이어 지지체 영역의 치수에 대해 추가된다.

본 발명의 가공 몰드의 도시된 실시예들은 도면을 참조하여 후술될 것이다. 유사한 도면부호는 여러 도면에 걸쳐서 유사한 부분 및 조립체를 나타낸다. 도면에 대한 참조는 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것이 아니다.

도 13a는 본 발명의 가공 몰드(200)의 일 실시예의 분해 도시도이다. 이 실시예는 도 2에 도시된 바와 같이 타이어 지지체를 제조하는데 적합하다. 도 13b는 도 13a의 제 2 몰드체(204)의 평면도이다. 도 13c는 도 13b의 13C 선상에서 취한 단면을 갖는 도 13a의 폐쇄된 가공 몰드를 도시한다.

도 13a는 제 1 몰드체(202) 및 그와 대향하는 제 2 몰드체(204)를 도시하며, 또한 제 1 단부(210)와 제 2 단부(212)를 상호연결하는 맨드렐 보디(208)를 갖는 맨드렐(206)을 도시한다. 제 2 몰드체(204)는 두개의 몰드 플레이트(205, 207)를 구비한다. 제 1 몰드 플레이트(205)는 트레드 지지면, 예를 들어 도 2에서의 타이어 지지체(10)의 트레드 지지면(14)을 한정한다. 제 2 몰드 플레이트(207)는 제 1 또는 제 2 측부, 예를 들면 도 2에서의 타이어 지지체(10)용 제 1 측부(17) 또는 제 2 측부(18)를 한정한다.

도 13c는 맨드렐(206)이 제 1 및 제 2 몰드체(202, 204)를 정렬하는 것을 도시한다. 본 실시예는 결합하는 테이퍼와 핀 및 부싱과 같은 다른 정렬 부품을 갖지 않는다. 그러나 본 명세서를 읽어본 당업자라면 본 발명의 가공 몰드가 예를 들어 타이어 지지체 영역 외부에 있는, 다른 정렬 부품을 구비할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도 13a와 도 13c에서, 제 1 몰드체(202)는 제 1 맨드렐 접촉부(214)를 구비하며, 이는 본 실시예에서 테이퍼 수용체이다. 상기 제 2 몰드체(204)는 제 2 맨드렐 접촉부(218)를 구비하며, 이는 본 실시예에서 테이퍼 수용체이다.

맨드렐(206)의 제 1 단부(210)는 제 1 몰드체 접촉부(222)를 구비하며, 이는 본 실시예에서 테이퍼 부재이다. 제 1 몰드체 접촉부(222)는 도 13a에서 제 1 맨드렐 접촉부(214)와 결합된다.

도 13c에서, 맨드렐(206)의 제 2 단부(212)는 제 2 몰드체 접촉부(224)를 구비하며, 이는 본 실시예에서 테이퍼 부재이다. 상기 제 2 몰드체 접촉부(224)는 제 2 맨드렐 접촉부(218)와 결합된다.

도 13c는 또한 본 발명의 가공 몰드가 폐쇄될 때 맨드렐(206)이 제 1 몰드체(202)와 제 2 몰드체(204)를 결합하는 것을 도시하고 있다. 즉, 제 1 몰드체 접촉부(222)는 제 1 맨드렐 접촉부(214)와 결합되며 제 2 몰드체 접촉부(224)는 제 2 맨드렐 접촉부(218)와 결합된다.

도 13c는 또한 본 발명의 가공 몰드의 한가지 장점을 도시한다. 도 13c에서, 맨드렐(206)은 제 1 몰드체(202)내에 로크된다. 즉, 맨드렐(206)은 맨드렐 접촉부(214)와 결합하는 제 1 몰드체 접촉부(222)를 통하여 제 1 몰드체(202)와 결합하여 결합체(228)를 형성한다. 상기 결합체(228)는 이후 제 1 몰드체(202)에 인접한 로킹 부재(230)를 통하여 함께 로크된다.

본 발명의 가공 몰드는 또한 몰드 지지체를 구비한다. 도 13c는 제 1 몰드 지지체(232)를 구비하는 제 1 몰드체(202)를 도시한다. 제 1 몰드 지지체(232)는 제 1 지지 단부(234)를 구비한다.

제 1 지지 단부(234)는 다중 타이어 지지 부재를 구비하는 바, 이는 본 실시예에서 기초부(244)와 선단(246)을 갖는 기둥(242)으로서, 이는 휠 - 림 표면과 트레드 지지면 사이에서 타이어 지지체의 내부 구조를 한정한다.

도 13c는 또한 제 2 몰드 지지체(250)를 구비하는 제 2 몰드체(204)를 도시한다. 제 2 몰드 지지체(250)는 제 2 지지 단부(252)와 제 2 지지 벽(254)을 구비한다. 제 2 지지 벽(254)은 맨드렐(206)로부터 반경방향으로 이격되어 있으며, 제 2 지지 벽(254)은 트레드 지지면, 예를 들면 도 2에서의 타이어 지지체(10)의 트레드 지지면(14)을 한정한다.

제 2 지지 단부(252)는 제 2 지지 벽(254)의 제 1 단부(256)와 제 2 맨드렐 접촉부(218)를 상호 연결한다. 상기 제 2 지지 단부(252)는 타이어 지지체의 내측 치수와 외측 치수 사시에서 타이어 지지체의 내부 형상을 한정하기 위한 다중 타이어 지지 부재(260)를 구비한다.

도 13c에 도시된 타이어 지지 부재는 사다리꼴 기둥(242, 260)이다. 각각의 기둥은 선단(246) 및 대향 기초부(244)를 구비한다. 제 2 몰드체(204)에 구비된 타이어 지지 부재(260)는 각각 로크 해제 부재(262)를 구비하였다. 본 실시예에서, 로크 해제 부재(262)는 댐플이다.

본 발명의 가공 몰드는 도 13c에 도시된 바와 같이 타이어 지지체 영역(270)을 한정하도록 폐쇄될 수 있다. 도 13c는 본 발명의 가공 몰드가 폐쇄되었을 때 제 1 몰드체(232)와 제 2 몰드체(250)가 타이어 지지체의 트레드 지지면, 제 1 측부 및 제 2 측부를 형성하도록 결합되는 것을 도시한다. 상기 맨드렐 벽(274), 제 1 지지 단부(234), 제 2 지지 단부(252), 및 제 2 지지 벽(254)이 타이어 지지체 영역(270)을 형성한다.

본 발명의 가공 몰드는 또한 오버플로우 챔버를 구비할 수 있다. 도 13a와 도 13c는 오버플로우 챔버(276, 278)를 구비하는 제 1 몰드체(202)를 도시한다.

본 발명의 가공 몰드는 또한 입구(280)(이는 본 실시예에서 탕구(sprue)임)와 분배구(282)를 갖는다.

도 13d는 도 13c와 유사한 가공 몰드의 확대 부분 단면도를 도시한다. 도 13d는 제 1 몰드체(202)와, 제 2 몰드체(204), 및 맨드렐(206)을 도시한다. 제 2 몰드체(204)는 두개의 몰드 플레이트(205, 207)를 구비한다. 제 1 몰드 플레이트(205)는 트레드 지지면, 예를 들어 도 2에 도시된 타이어 지지체(10)의 트레드 지지면(14)을 한정한다. 제 2 몰드 플레이트(207)는 제 1 또는 제 2 측부, 예를 들면 도 2에서의 타이어 지지체(10)용 제 1 측부(17) 또는 제 2 측부(18)를 한정한다. 제 2 몰드체는 또한 방출 핀(290)을 구비한다.

제 1 몰드체(202), 제 2 몰드체(204), 및 맨드렐(206)은 타이어 지지체 영역(270)을 한정한다.

도 13d는 또한 분배구(282)를 도시한다. 이 분배구(282)는 직선형 채널(292)과 환형 채널(294)을 구비한다. 중합 재료는 본 발명의 가공 몰드를 채울 때 직선형 채널(292)(본 실시예에서는 스포크 탕도(spoke runner)임)를 통해서 환형 채널(294)(본 실시예에서는 반경방향 탕도임)내로 그리고 타이어 지지체 영역(270)내로 유동할 수 있다. 본 실시예에서, 폴리머 재료는 반경방향 게이트(296)(이는 환형 채널(294)과 함께 제공됨)를 통해서 유동한다.

타이어 지지체는 본 발명의 가공 몰드에서 반응 사출 성형(RIM)으로 제조될 수 있다. RIM은 공지의 방법에 따라 수행될 수 있다. 일반적으로 RIM은 플라스틱 부품을 제조하기 위해 가공 몰드에서 저점성 모노머 또는 올리고머(소중합체)의 중합화를 이용하는 방법을 구비한다. 상기 저점성 모노머 또는 올리고머는 통상 충돌 혼합헤드내로 측량되며, 이후 가공 몰드로 송출된다. 이는 당업계에 공지된 임의의 측량 장치, 예를 들어 Krauss Maffei KK 120 측량기에 의해 이루어질 수 있다.

RIM과 함께 일반적으로 사용되는 저점성 모노머 또는 올리고머로는 예를 들어 우레탄, 요소(ureas), 나일론 6, 디사이클로펜타디엔, 폴리에스테르, 아크릴아메이트(acrylamates), 및 에폭시가 포함된다.

타이어 지지체를 제조하기 위해, 통상적으로 저점성 모노머 또는 올리고머는 폴리우레탄 재료를 구비한다. 폴리우레탄 재료는 폴리이소시아네이트 및 폴리올을 구비한다.

적절한 폴리우레탄 재료의 한가지로는 메틸렌 디페닐 이소시아네이트와 같은 이소시아네이트 예비폴리머(prepolymer), 산화프로필렌의 공중합체 또는 산화에틸렌 및 산화프로필렌의 혼합체의 공중합체와 같은 폴리에테르 폴리올, 및 디에틸 톨루엔 다이아민과 같은 다이아민 사슬 연장제(chain extender)가 포함된다.

PCT 공보 WO 01/42000 호에는 경량 타이어 지지체를 제조하는데 특히 유용한 폴리우레탄 - 폴리머 조성물이 개시되어 있다. 이 PCT 공보의 예 1은 특별히 유용한 하나의 조성물을 개시하고 있다. 예 1에서, 폴리우레탄 - 폴리머 조성물은 반응 사출 성형을 사용하여 폴리올측 스트립과 이소시아네이트측 스트립을 혼합하므로써 조제된다.

폴리올측 스트립은 폴리올 제제(formulation)를 구비한다. 폴리올 제제는 54.81 중량 퍼센트의 폴리올, 44.84 중량 퍼센트의 사슬 연장제, 0.25 중량 퍼센트의 계면활성제, 및 0.1 중량 퍼센트의 촉매를 포함한다.

폴리올 제제에 있어서, 폴리올은 전체 조성물 일그램당 0.035 밀리그램의 최대 불포화도를 갖는 산화에틸렌 피복된 5,000 분자량 트리올이다(이는 텍사스 프리포트 소재의 The Dow Chemical Company에서 시판). 사슬 연장제는 디에틸 톨루엔 다이아민 (3,5 - 디에틸 - 2,4 - 및 2,6' - 톨루엔 다이아민의 혼합체)이다(텍사스 프리포트 소재의 더 다우 케미칼 캄파니에서 시판). 계면활성제는 실리콘 계면활성제이다(L - 1000; 일리노이 시카고 소재의 OSI Specialties/Witco Corp.에서 시판). 촉매는 트리에틸렌 다이아민(Dabco 3LV)(펜실베이니아 알렌타운 소재의 Air Products and Chemicals, Inc.에서 시판)과 디부틸 틴 딜라우레이트(dibutyl tin dilaurate)(Fomrez UL28)(일리노이 시카고 소재의 Witco Chemical Co. 에서 시판)의 50: 50 조합을 포함한다.

상기 이소시아네이트측 스트립은 예비폴리머 제제를 구비한다. 예비폴리머 제제는 31.83 중량 퍼센트의 제 1 이소시아네이트와, 63.17 중량 퍼센트의 폴리올, 및 5.0 중량 퍼센트의 제 2 이소시아네이트를 구비한다.

예비폴리머 제제에 있어서, 제 1 이소시아네이트는 98퍼센트의 순수 p,p' - MDI (이소네이트 125 M) (텍사스 프리포트 소재의 더 다우 케미칼 캄파니에서 시판)이다. 상기 폴리올은 전체 조성의 그램당 0.02 밀리그램의 최대 불포화도를 갖는 산화에틸렌 피복된(15 퍼센트) 6,000 분자량 트리올(Asahi에서 시판)이다. 제 2 이소시아네이트는 50 퍼센트 p,p' - MDI 및 50 퍼센트 o,p - MDI (Isonate 50 OP) (텍사스 프리포트 소재의 더 다우 케미칼 캄파니에서 시판)이다.

이소시아네이트측 스트립 및 폴리올측 스트립은 표준 반응 사출 성형 가공 조건을 이용한 2.15: 1 의 (이소시아네이트 대 폴리올) 중량비 혼합물에 조합된다.

당업자라면, 상기 제제가, 사슬 연장제 및 폴리올의 비율 변경, 제 2 이소시아네이트의 제거, 및 산화에틸렌으로 피복되지 않은 폴리올의 사용과 같은, 타이어 지지체의 특성 변경을 위해 수정될 수 있음을 알 것이다.

타이어 지지체를 폴리우레탄 재료로 조제하기 위해, 폴리에테르 폴리올 및 이소시아네이트 예비폴리머가 충돌 혼합헤드(비도시)내로 측량될 수 있다. 이후 상기 충돌 혼합헤드는 제 2 몰드체에 구비된 입구를 통해서 폴리우레탄 재료를 본 발명의 가공 몰드내로 공급할 수 있다.

가공 몰드를 채우는데 사용되는 헤드 압력은 통상 모노머나 올리고머의 혼합을 용이하게 하기에 충분히 크지만, 장비를 파손시킬 정도는 아니다. 가공 몰드를 채우는데 사용되는 헤드 압력은 통상 3500 psi 이하, 양호하게는 2000 psi 이하이며, 통상 500 psi 이상, 양호하게는 1000 psi 이상이다.

모노머 또는 올리고머의 온도는 통상 모든 성분들의 혼합을 용이하게 하도록 제어되지만, 이 온도는 중합 반응이 너무 빨리 일어나서 가공 몰드가 적절하게 채워지지 않을 정도로 지나치게 높지 않아야 한다.

통상적으로, 본 발명의 가공 몰드는 제 1 몰드체 아래에 배치되는 제 2 몰드체와, 중력에 대해 실질적으로 평행한 중축을 갖는 맨드렐을 구비한다. 제 1 몰드체와 제 2 몰드체는 맨드렐에 의해 정렬될 수 있다. 폐쇄된 가공 몰드는 공지의 수단에 의해 함께 유지되어 지지될 수 있다. 예를 들어, 폐쇄된 가공 몰드는 모노머 또는 올리고머의 사출 도중에 몰드를 함께 유지하도록 클램핑될 수 있다.

폴리우레탄 재료는 입구내로 충전될 수 있으며, 입구로부터 분배구를 통해 타이어 지지체 영역으로 유동된다. 이후 폴리우레탄 재료는 타이어 지지체 영역을 제 2 지지 단부로부터 제 1 지지 단부쪽으로, 즉, 가공 몰드의 바닥부로부터 그 상부로 채운다.

오버플로우 챔버를 갖는 실시예에서, 초과 폴리우레탄 재료는 타이어 지지체 영역으로부터 오버플로우 챔버내로 공급되는 바, 통상은 임의의 기포의 적어도 일부분을 오버플로우 챔버내로 밀어낸다. 초과 폴리우레탄 재료는 타이어 지지체 영역을 채우는데 효과적인 양을 넘는 폴리우레탄 재료가 포함된다.

타이어 지지체 영역을 채운 후에, 혼합 헤드가 폐쇄될 수 있으며 폴리우레탄 재료는 압분체(壓粉體) 강도(green strength)를 발전시키기에 충분한 시간(통상 5분 이하, 양호하게는 3분 이하, 보다 양호하게는 1분 이하)동안 세팅될 수 있다.

타이어 지지체가 가공 몰드에서 제조된 후에, 제 1 몰드체는 제 2 몰드체로부터 분리될 수 있으며, 타이어 지지체는 제거될 수 있다. 타이어 지지체는 가공 몰드에서 또는 타이어 지지체로부터 제거된 후에 경화될 수 있다. 타이어 지지체가 제거후 경화될 수 있음의 한가지 장점은 단위시간당 보다 많은 타이어 지지체가 단일의 가공 몰드로부터 제조될 수 있으므로 제조 시간이 보다 빨라질 수 있다는 것이다.

가공 몰드는 타이어 지지체를 제거하도록 개방된다. 도 14에 도시된 일 실시예에서, 맨드릴(36)은 제 1 맨드릴 접촉부(82)와 제 1 몰드체 접촉부(60) 사이의 결합을 로크시키는 제 1 몰드체(32)의 로킹 부재(110)를 구비하므로써 제 1 몰드체(32)에 로킹될 수 있다. 따라서, 가공 몰드가 개방될 때, 맨드릴(36)은 제 1 몰드체(32)와 결합된 상태를 유지할 수 있고, 맨드릴은 제 2 몰드체(34)로부터 분리될 수 있다. 그러나, 타이어 지지체(10)는 통상 제 2 몰드체(34)에 인접하여 잔류된다. 이는 타이어 지지체가 제 2 몰드체(34)와 함께 잔류하도록 선택적으로 배향될 수 있으므로 유리하다. 방출핀(290)은 타이어 지지체(10)를 제 2 몰드체(34)와 타이어 지지체 영역(38)으로부터 분리시키는 것을 용이하게 하는데 유용할 수 있다. 본 명세서를 읽어본 당업자라면 방출핀은 스트리퍼 플레이트로 대체될 수 있음을 인정할 것이며, 상기 스트리퍼 플레이트는 타이어 지지체를 제 2 몰드체 및 타이어 지지체 영역으로부터 분리시키는 것을 용이하게 하는데 유용할 수 있다.

일 실시예에서, 본 발명의 가공 몰드에는 타이어 지지체 보강재가 적용되는 바, 이 타이어 지지체 보강재는 타이어 지지체에 성형된다. 타이어 지지체 보강재를 적용하기 위하여, 본 발명의 가공 몰드가 개방되고 맨드릴이 제 2 맨드릴 접촉부와 결합하는 제 2 몰드체 접촉부를 통해서 제 2 몰드체와 결합된다. 타이어 지지체 보강재는 맨드릴 벽의 적어도 일부분을 둘러싸도록 맨드릴에 적용된다. 즉, 타이어 지지체 보강재는 맨드릴 벽에 인접하여 적용된다. 본원에서 사용되는 "적용"이란 표현은 "견인(pulling onto)", "낙하(dropping onto)", "꼭끼움(fitting onto)", "안락한 끼움(snugging onto)", "미동(微動)(inching onto)"을 포함하는 것이다.

일 실시예에서, 타이어 지지체 보강재는 맨드릴상으로 견인된다.

다른 실시예에서, 타이어 지지체 보강재는 맨드릴상으로 낙하된다.

또 다른 실시예에서, 타이어 지지체 보강재는 자동화 공정에 의해 적용된다.

당업자라면 청구범위의 취지 및 범주를 벗어나지 않는 본 발명의 다양한 수정 및 변경이 가능함을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

휠 - 림 표면과, 상기 휠 - 림 표면을 둘러싸는 트레드 지지면, 및 상기 트레드 지지면과 휠 - 림 표면 사이의 내부 구조를 갖는 타이어 지지체를 제조하기 위한 가공 몰드로서,

상기 가공 몰드는, 종축과 직경방향 축을 갖는 이동가능한 맨드렐과, 제 1 몰드체와, 상기 제 1 몰드체와 대향하는 제 2 몰드체, 및 타이어 지지체를 성형하기 위한 타이어 지지체 영역을 포함하며,

상기 맨드렐은 종축을 따라 이격배치된 제 1 단부 및 제 2 단부와, 이들 제 1 및 제 2 단부를 종방향으로 상호연결하는 맨드렐 보디를 갖고, 상기 제 1 단부는 제 1 몰드체 접촉부를 가지며, 제 2 단부는 제 2 몰드체 접촉부를 갖고, 상기 맨드렐 보디는 맨드렐의 직경방향 축을 따라 측정되는 맨드렐 보디의 외측 치수를 한정하는 맨드렐 벽을 가지며, 상기 맨드렐 벽은 상기 휠 - 림 표면을 형성하기에 적합하고,

상기 제 1 몰드체는 제 1 맨드렐 접촉부 및 제 1 몰드 지지체를 구비하며, 상기 제 1 맨드렐 접촉부는 맨드렐의 제 1 몰드체 접촉부와 결합되어 제 1 결합체를 형성하고,

상기 제 1 몰드체와 제 2 몰드체는 맨드렐에 의해 정렬되며,

상기 제 2 몰드체는 유체상 폴리머 또는 예비폴리머 재료를 수용하기 위한 입구와, 상기 맨드렐의 제 2 몰드체 접촉부와 결합되고 상기 입구에 인접한 제 2 맨드렐 접촉부, 및 상기 제 1 몰드 지지체와 만나는 제 2 몰드 지지체를 포함하고,

상기 제 2 맨드렐 접촉부는 상기 입구와 유체 연통하는 분배구를 가지며, 상기 제 1 몰드 지지체와 제 2 몰드 지지체는 각각 또는 둘다 상기 트레드 지지면을 형성하고,

상기 타이어 지지체 영역은 맨드렐 벽, 제 1 몰드 지지체, 및 제 2 몰드 지지체에 의해 형성되며, 상기 분배구와 유체 연통되는 가공 몰드.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 몰드체는 상기 제 1 결합체에 작동상 연결되는 적어도 하나의 로킹 부재를 부가로 포함하는 가공 몰드.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 맨드렐 벽 부근에 타이어 지지체 보강재를 부가로 포함하며, 상기 타이어 지지체 보강재는 제거 가능하고 타이어 지지체내에 성형하기에 적합한 가공 몰드.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 몰드 지지체는 제 1 맨드렐 접촉부를 둘러싸는 제 1 지지 단부를 포함하며,

상기 제 2 몰드 지지체는 제 2 맨드렐 접촉부를 둘러싸는 제 2 지지 단부와, 상기 맨드렐로부터 원주방향으로 이격되어 있는 제 2 지지 벽을 포함하고,

상기 제 2 지지 벽은 상기 타이어 지지체의 트레드 지지면을 형성하는 가공 몰드.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 몰드체는 제 1 몰드 플레이트와 제 2 몰드 플레이트를 포함하며, 상기 제 1 몰드 플레이트는 제 2 몰드 지지체의 제 2 지지 단부를 포함하고, 제 2 몰드 플레이트는 제 2 몰드 지지체의 제 2 지지 벽을 포함하는 가공 몰드.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 몰드 지지체는, 상기 제 1 맨드렐로부터 원주방향으로 이격되어 있으며 제 1 단부 및 대향 제 2 단부를 갖는 제 1 지지 벽과, 상기 제 1 맨드렐 접촉부를 상기 제 1 지지 벽의 제 1 단부와 상호연결하는 제 1 지지 단부를 포함하며,

상기 제 2 몰드 지지체는, 상기 맨드렐로부터 원주방향으로 이격되어 있으며 제 1 단부 및 대향 제 2 단부를 갖는 제 2 지지 벽과, 상기 제 2 맨드렐 접촉부를 상기 제 2 지지 벽의 제 1 단부와 상호연결하는 제 2 지지 단부를 포함하고,

상기 제 2 지지 벽의 제 2 단부는 제 1 지지 벽의 제 2 단부와 만나며,

상기 제 1 지지 벽과 제 2 지지 벽은 상기 타이어 지지체의 트레드 지지면을 형성하는 가공 몰드.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 몰드체는 제 1 몰드 플레이트와 제 2 몰드 플레이트를 포함하며, 상기 제 1 몰드 플레이트는 클램핑 플레이트이고, 제 2 몰드 플레이트는 제 1 몰드 지지체를 포함하며, 상기 제 1 몰드 플레이트와 제 2 몰드 플레이트는 그 사이에 분산 배치되는 로킹 부재를 구비하고, 상기 로킹 부재는 후퇴가능하며 상기 가공 몰드가 개방될 때 상기 맨드렐의 제 1 단부와 결합하여 맨드렐을 제 1 몰드체에 로크시키기에 적합한 가공 몰드.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 몰드체는,

타이어 지지체의 트레드 지지면을 형성하는 네개의 이동가능한 몰드 플레이트와,

상기 네개의 이동가능한 몰드 플레이트에 인접한 제 5 몰드 플레이트, 및

상기 네개의 이동가능한 몰드 플레이트와 제 5 몰드 플레이트 사이의 스트리퍼 플레이트를 포함하며,

상기 스트리퍼 플레이트는 가공 몰드로부터의 타이어 지지체 방출을 용이하게 하는 가공 몰드.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 맨드렐 접촉부는 테이퍼 수용체를 포함하고, 상기 제 1 몰드체 접촉부는 테이퍼형 부재를 포함하는 가공 몰드.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 맨드렐 접촉부는 테이퍼 수용체를 포함하고, 상기 제 1 몰드체 접촉부는 테이퍼형 부재를 포함하는 가공 몰드.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 리브형 내부 구조를 갖는 타이어 지지체를 형성하기 위해 상기 제 1 몰드체 또는 제 2 몰드체중 적어도 하나의 몰드체에서 맨드렐 벽 주위에 원주방향으로 이격배치되는 다수의 지지 부재를 부가로 포함하는 가공 몰드.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 몰드체 및 제 2 몰드체와 맨드렐의 정렬을 보조하는 적어도 하나의 정렬 부품을 부가로 포함하는 가공 몰드.

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 해제 형상부를 부가로 포함하며, 상기 해제 형상부는 0°에서 벗어나는 드래프트와, 로크 해제 부재, 또는 방출 장치중 적어도 하나를 포함하는 가공 몰드.

청구항 14.

제 1 항에 있어서, 상기 입구는 탕구(sprue)를 포함하는 가공 몰드.

청구항 15.

제 1 항에 있어서, 상기 분배구는 직선형 채널, 환형 채널, 또는 분기형 채널중 적어도 하나의 채널을 포함하는 가공 몰드.

청구항 16.

제 1 항에 있어서, 상기 분배구 또는 상기 맨드렐의 제 2 단부중 적어도 하나는 재료 테스트에 사용하기에 적합한 플라크를 성형하기 위한 적어도 하나의 플라크 저장용기를 부가로 포함하는 가공 몰드.

청구항 17.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 몰드체 또는 상기 맨드렐의 제 1 단부중 적어도 하나는 적어도 하나의 오버플로우 챔버를 부가로 포함하는 가공 몰드.

청구항 18.

타이어 지지체를 제조하기 위한 가공 몰드 조립용 키트로서,

종축과 직경방향 축을 갖는 맨드렐과, 제 2 몰드체를 포함하며,

상기 맨드렐은, 상기 종축을 따라서 이격되어 있는 제 1 단부와 제 2 단부, 및 이들 제 1 및 제 2 단부를 종방향으로 상호연결하는 맨드렐 보드를 구비하고,

상기 제 1 단부는 제 1 몰드체 접촉부를 가지며 상기 제 2 단부는 제 2 몰드체 접촉부를 갖고, 상기 맨드렐 보드는 상기 직경방향 축을 따라 측정되는 맨드렐 보드의 외측 치수를 한정하는 맨드렐 벽을 구비하며, 상기 맨드렐 벽은 타이어 지지체의 휠 - 림 표면을 형성하기에 적합하고,

상기 제 2 몰드체는, 유체상 폴리머 또는 예비폴리머 재료를 수용하기 위한 입구와, 상기 입구에 인접하고 맨드렐의 제 2 몰드체 접촉부와 결합되는 제 2 맨드렐 접촉부, 및 제 2 몰드 지지체를 포함하며,

상기 제 2 맨드렐 접촉부는 상기 입구와 유체 연통하는 분배구를 구비하고, 상기 제 2 몰드 지지체는 상기 맨드렐 접촉부를 둘러싸는 제 2 지지 단부와 이 제 2 지지 단부에 인접하는 제 2 지지 벽을 구비하며,

상기 제 2 맨드렐 접촉부가 맨드렐의 제 2 몰드체 접촉부와 결합할 때, 상기 맨드렐 벽, 제 2 지지 단부, 및 제 2 지지 벽은 타이어 지지체를 성형하기 위한 타이어 지지체 영역의 적어도 일부분을 형성하고, 상기 타이어 지지체 영역의 적어도 일부분은 상기 분배구와 유체 연통되는 가공 몰드 조립용 키트.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 제 1 몰드체를 부가로 포함하며,

상기 제 1 몰드체는, 상기 맨드렐의 제 1 몰드체 접촉부와 결합하기 위한 제 1 맨드렐 접촉부와, 상기 제 1 맨드렐 접촉부를 둘러싸는 제 1 지지 단부를 갖는 제 1 몰드 지지체를 포함하고,

상기 제 1 맨드렐 접촉부가 상기 맨드렐의 제 1 몰드체 접촉부와 결합하고 상기 제 2 맨드렐 접촉부가 상기 맨드렐의 제 2 몰드체 접촉부와 결합할 때, 상기 맨드렐 벽, 제 1 몰드 지지체, 및 제 2 몰드 지지체는 상기 분배구와 유체 연통되는 타이어 지지체 영역을 형성하며, 상기 제 1 몰드체와 제 2 몰드체는 맨드렐에 의해 정렬되는 가공 몰드 조립용 키트.

청구항 20.

휠 - 림 표면과, 상기 휠 - 림 표면을 둘러싸는 트레드 지지면, 및 상기 트레드 지지면과 휠 - 림 표면 사이의 내부 구조를 갖는 타이어 지지체의 제조 방법으로서,

정렬된 몰드체를 형성하기 위해 제 1 몰드체와 제 2 몰드체를 맨드렐을 통해 정렬하는 단계로서, 상기 맨드렐은 종축을 따라 이격 배치되는 제 1 단부와 제 2 단부 및 이들 제 1 단부와 제 2 단부를 종방향으로 상호연결하는 맨드렐 보디를 갖고 상기 맨드렐 보디는 그 직경방향 축을 따라서 측정되는 그 외측 치수를 한정하는 맨드렐 벽을 갖는, 몰드체 정렬 단계와,

상기 정렬된 몰드체를 클램핑하여 클램핑된 몰드를 형성하는 단계와,

상기 클램핑된 몰드에 폴리머 또는 예비폴리머 재료를 사출하는 단계와,

상기 맨드렐 벽의 외측 치수에 의해 타이어 지지체의 휠 - 림 표면을 형성하는 단계와,

상기 제 1 몰드체와 맨드렐을 제 2 몰드체로부터 분리하는 단계, 및

상기 제 2 몰드체로부터 타이어 지지체를 제거하는 단계를 포함하는 타이어 지지체 제조 방법.

청구항 21.

가공 몰드로부터 타이어 지지체를 해제시키는 방법으로서,

제 1 몰드체와 대향 제 2 몰드체를 포함하고 이들 제 1 및 제 2 몰드체는 맨드렐에 의해 정렬되며 상기 제 1 몰드체, 제 2 몰드체, 및 맨드렐에 의해 타이어 지지체를 성형하기 위한 타이어 지지체 영역이 형성되는 가공 몰드내로 폴리머 또는 예비폴리머 재료를 사출하는 단계와,

상기 타이어 지지체 영역에 타이어 지지체를 형성하는 단계와,

상기 맨드렐을 제 1 몰드체에 로크시키는 단계와,

상기 제 1 및 제 2 몰드체를 분리하는 단계로서, 상기 맨드렐은 제 1 몰드체와 함께 분리되는 단계, 및

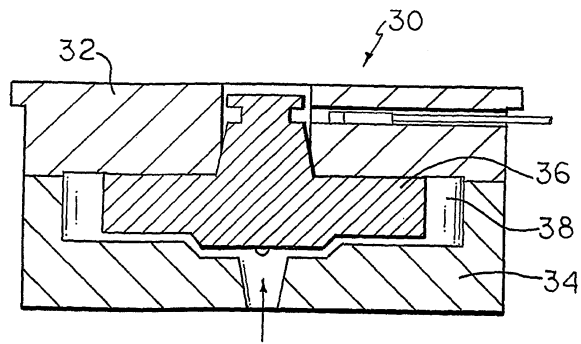
상기 타이어 지지체를 제 2 몰드체로부터 방출하는 단계를 포함하는 타이어 지지체 해제 방법.

청구항 22.

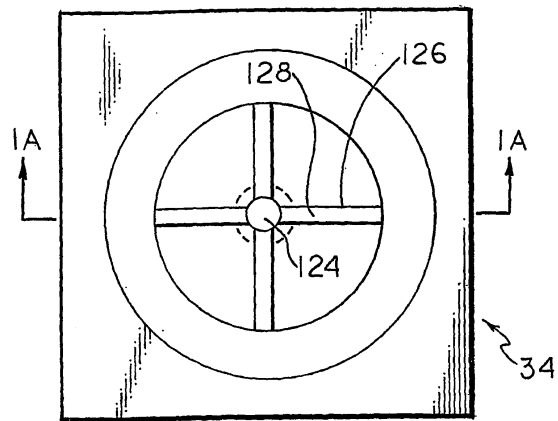
제 21 항에 있어서, 상기 가공 몰드는 제 1 항 내지 제 17 항중 어느 한 항에 따른 가공 몰드인 타이어 지지체 해제 방법.

도면

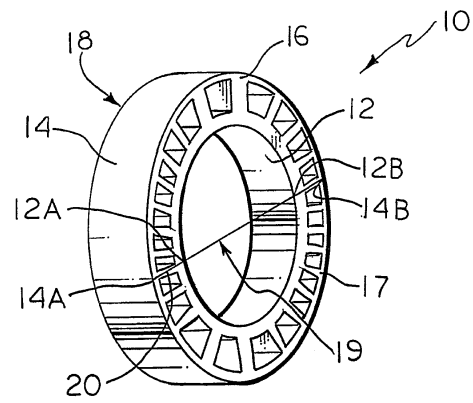
도면 1a



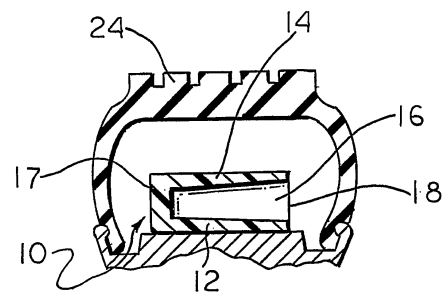
도면 1b



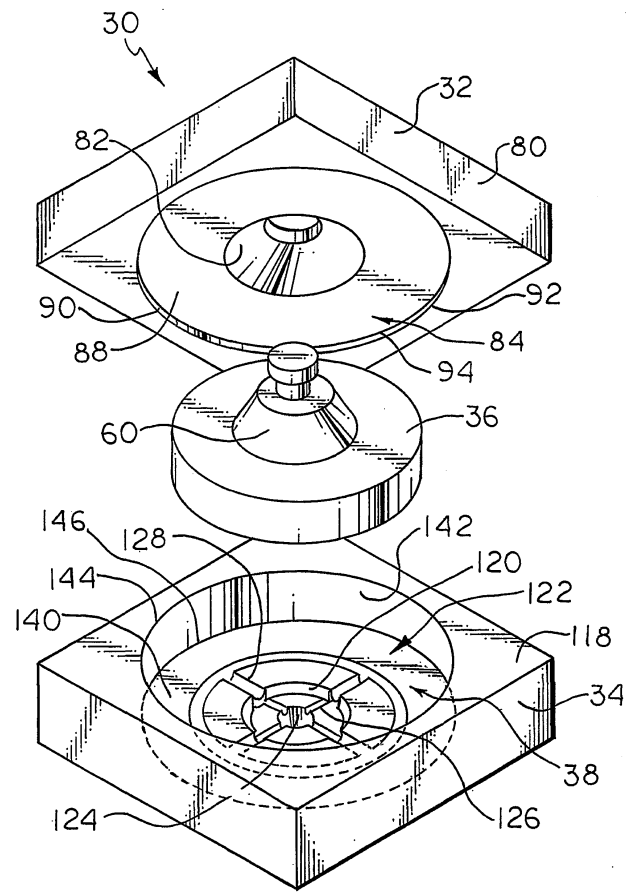
도면 2a



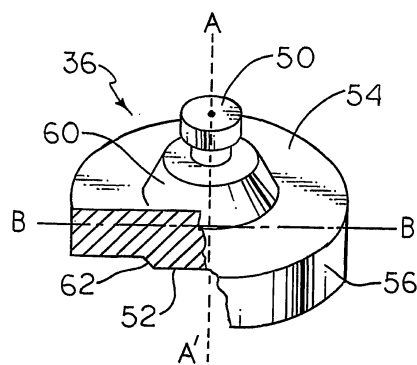
도면 2b



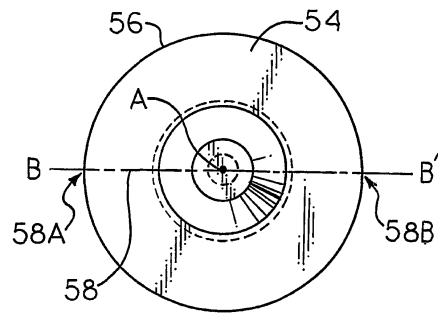
도면 3



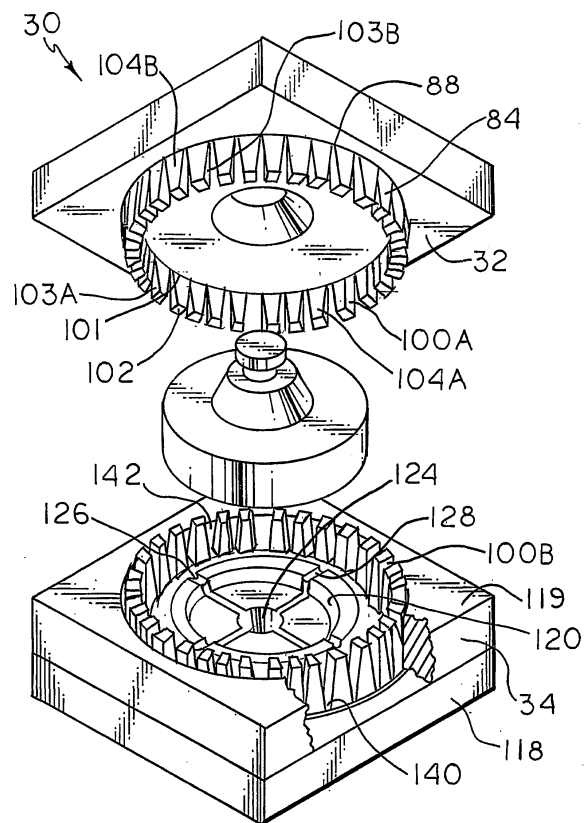
도면 4a



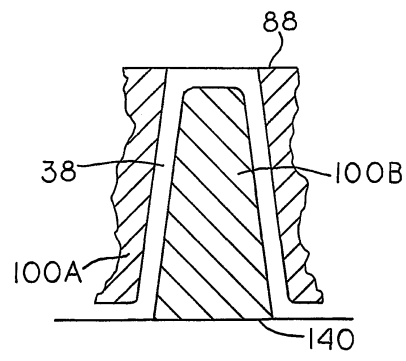
도면 4b



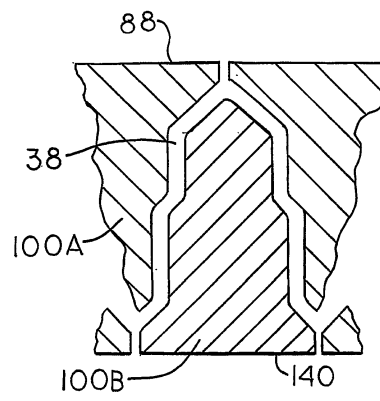
도면 5a



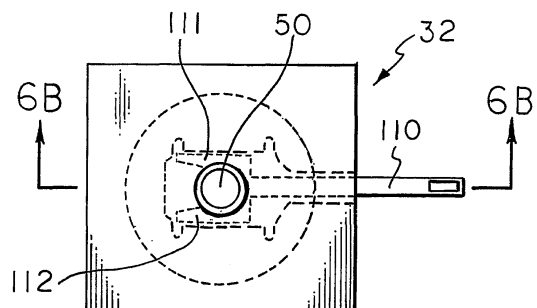
도면 5b



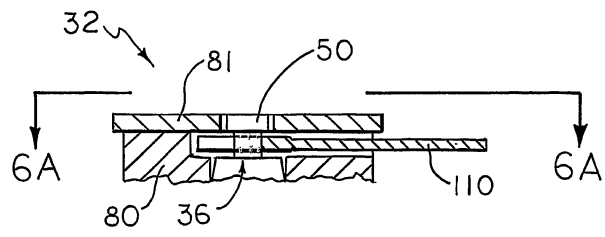
도면 5c



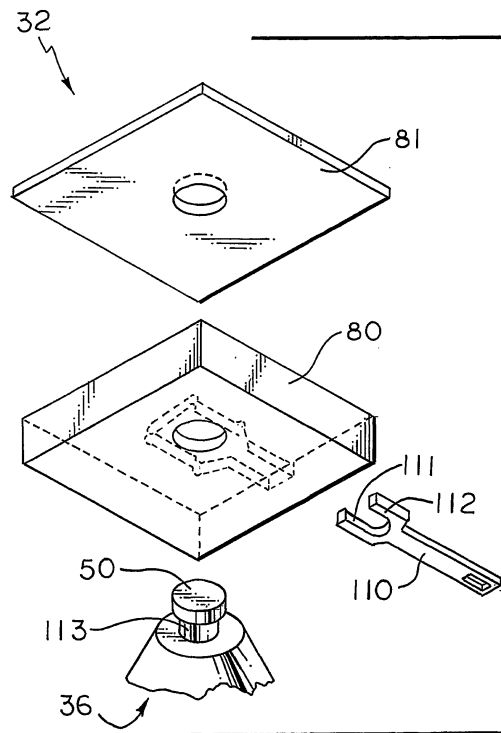
도면 6a



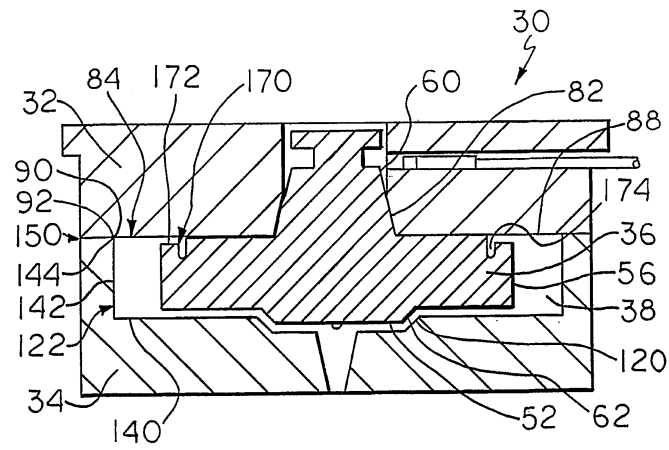
도면 6b



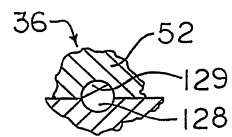
도면 6c



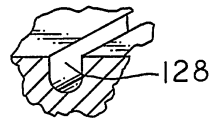
도면 7



도면 8a



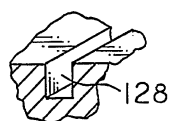
도면 8b



도면 8c



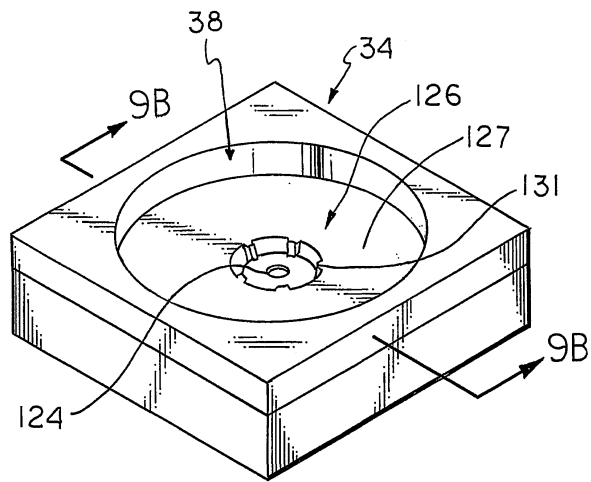
도면 8d



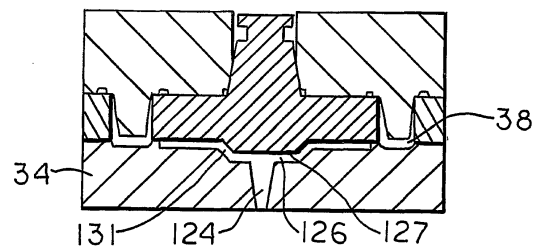
도면 8e



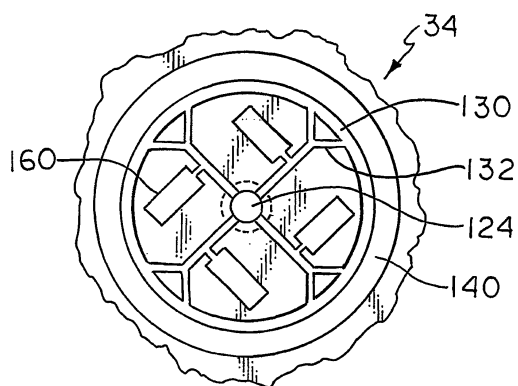
도면 9a



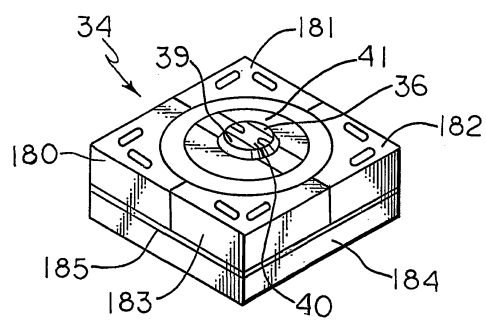
도면 9b



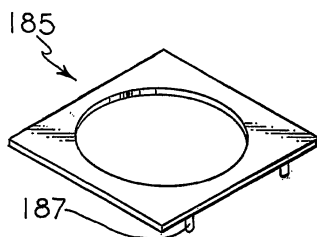
도면 10



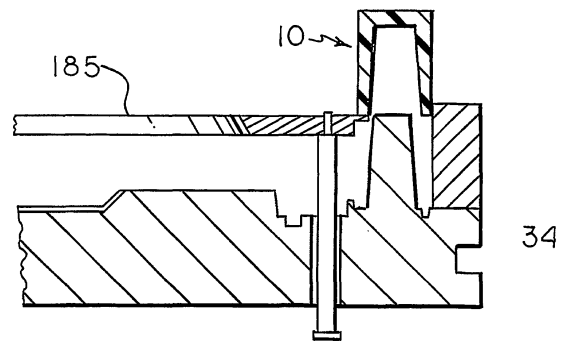
도면 11a



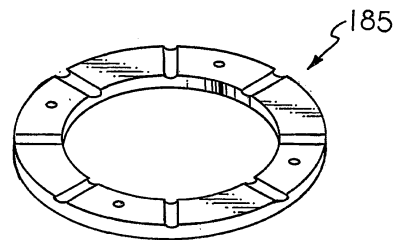
도면 11b



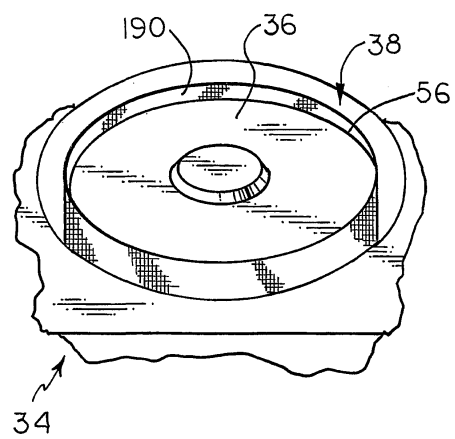
도면 11c



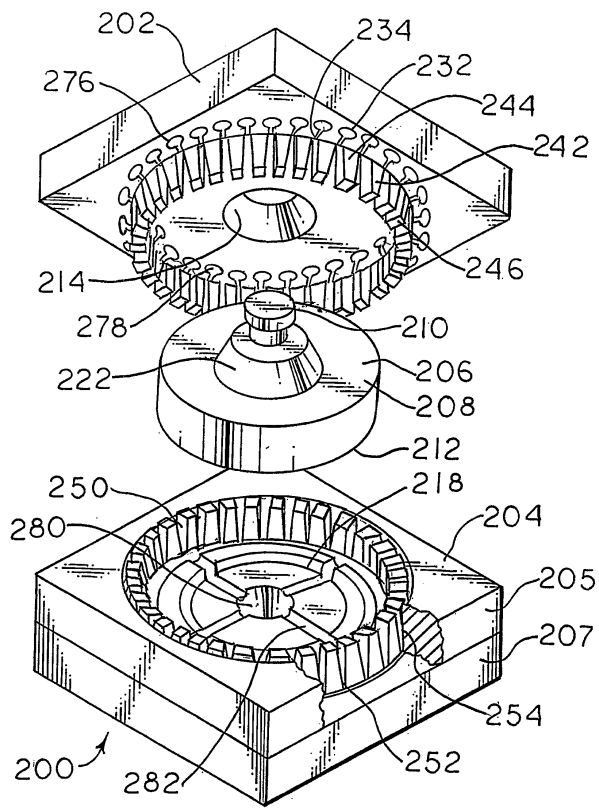
도면 11d



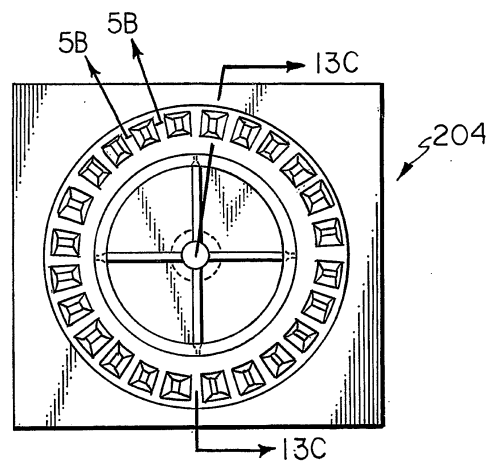
도면 12



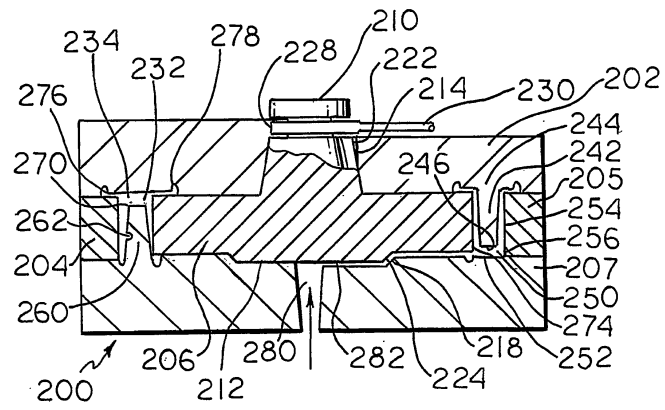
도면 13a



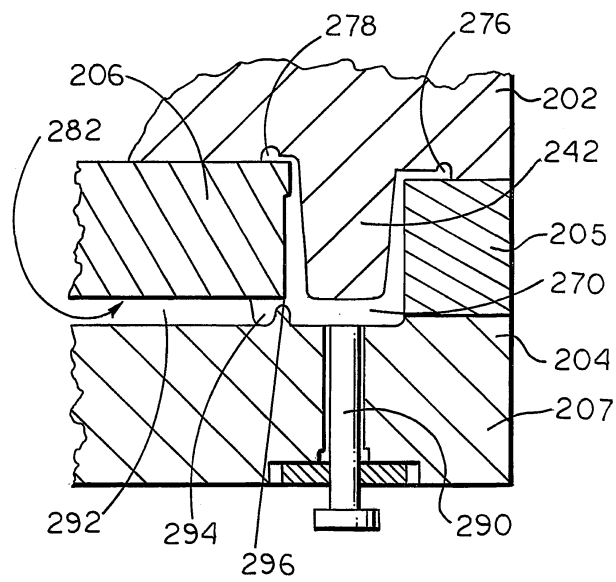
도면 13b



도면 13c



도면 13d



도면 14

