

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | | |
|---|---|-------------|-----------------|
| (51) 。 Int. Cl. F16J 15/34 (2006.01) | | (45) 공고일자 | 2006년10월09일 |
| | | (11) 등록번호 | 10-0631438 |
| | | (24) 등록일자 | 2006년09월27일 |
| (21) 출원번호 | 10-2002-7001061 | (65) 공개번호 | 10-2002-0021672 |
| (22) 출원일자 | 2002년01월25일 | (43) 공개일자 | 2002년03월21일 |
| 번역문 제출일자 | 2002년01월25일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/US2000/020086 | (87) 국제공개번호 | WO 2001/07803 |
| 국제출원일자 | 2000년07월21일 | 국제공개일자 | 2001년02월01일 |
| (81) 지정국 | <p>국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 모잠비크, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,</p> <p>AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,</p> <p>EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,</p> <p>EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,</p> <p>OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,</p> | | |
| (30) 우선권주장 | 09/362,171 | 1999년07월27일 | 미국(US) |
| | 09/595,342 | 2000년06월15일 | 미국(US) |
| (73) 특허권자 | 노쓰이스트 이큅먼트, 인크. 두잉 비지니스 에즈 델타 미케니컬 씨즈 미국 02720 매사추세츠주 폴 리버 프로버 레인 44 | | |
| (72) 발명자 | 비온슨칼씨. 미국로드아일랜드02878티버튼바위애비뉴29 | | |
| (74) 대리인 | 이병호 정상구 신현문 이범래 | | |

심사관 : 신동혁

(54) 기계적 분할 밀봉 장치

요약

2개의 홀더 절반부에 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 분할 밀봉 부품 및 그 조립 및 설치 방법에 관한 것이다. 각각의 밀봉 표면은 주 밀봉 표면과 각각의 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장되는 섹션을 갖는다. 홀더 절반부는 원형 밀봉 표면을 단단히 유지하기 위해 함께 결합되도록 적용된다. 홀더는 샤프트에 장착되도록 구성되며 배치된다.

대표도

도 1a

색인어

홀더 절반부, 밀봉 표면 세그먼트, 분할 밀봉 부품, 주 밀봉 표면, 샤프트

명세서

기술분야

본 발명은 기계적 분할 밀봉 장치에 관한 것이다. 기계적 분할 밀봉 장치는 펌프 등의 광범위하게 다양한 장치에서, 가압된 작동유를 가진 하나의 환경과, 상기 장치를 둘러싸는 외부 환경 사이의 압력 밀폐 및 유체 밀폐 밀봉 장치를 제공하도록 사용된다. 분할 밀봉 조립체는 일반적으로 상기 장치 내에 장착되어 상기 장치의 고정부로부터 돌출하는 회전 샤프트 둘레에 위치된다.

배경기술

종래의 분할 밀봉 조립체는 상기 샤프트 둘레에 동심으로 장착된 한쌍의 밀봉 표면(seal face)을 가지는 페이스형 기계적 밀봉 장치를 포함한다. 상기 밀봉 표면 각각은 서로 접촉하는 매끄러운 방사상 주 밀봉 표면들을 가진다. 통상적으로 한쪽 밀봉 표면은 고정되어 있고, 나머지 밀봉 표면은 샤프트와 함께 회전한다. 상기 분할 밀봉 조립체는 상기 밀봉 표면들을 편심시켜 서로 접촉시킴으로써 외부 환경에 대한 가압된 작동유의 누출을 방지한다. 예로서, 분할 밀봉 조립체는 상기 밀봉 표면들을 함께 가압하는 하나 이상의 스프링들을 포함할 수 있다.

회전 밀봉 부품은 통상적으로 회전 홀더에 장착된 회전 밀봉 표면을 포함한다. 회전 홀더는 함께 고정되어 있는 한쌍의 홀더 절반부들을 포함하며, 상기 홀더 절반부들은 각각 한쌍의 결합 표면들을 가진다. 일반적으로 상기 회전 밀봉 부품을 샤프트에 고정하기 위해 고정 나사(set screw)가 사용된다. 고정 밀봉 표면은 일반적으로 글랜드(gland)라 지칭되는 부재에 장착된다. 상기 글랜드도 한쌍의 홀더 절반부들을 포함하고, 이들은 통상적으로 글랜드 절반부들이라 지칭되며, 각각 함께 고정된 한쌍의 결합 표면들을 가지고 있다. 조립된 분할 밀봉 장치에서, 회전 밀봉 부품은 주 밀봉 표면들이 서로 접촉하도록 글랜드 내에 배치된다.

회전 및 고정 홀더 절반부들의 결합 표면들은 통상적으로, 미소한 공차로 제조된다. 일반적으로, 각 홀더 절반부들은 밀봉 개스킷을 장착하기 위해 결합 표면들 중 하나에 형성된 홈을 구비하고 있다. 개스킷이 홈 내에 장착되고, 상기 절반부들이 함께 고정될 때, 개스킷은 상기 절반부의 대향한 결합 표면과 접촉한다. 이 접촉은 상기 절반부들 사이에 압력 밀폐 및 유체 밀폐 밀봉 장치를 형성한다.

밀봉 표면들은 종종 각각 두 개의 분할면들을 갖는 세그먼트로 분할된다. 상기 밀봉 표면들이 분할되어 있기 때문에, 상기 샤프트의 한 단부를 개방시키지 않고 상기 샤프트 둘레에 장착될 수 있다. 종종, 상기 분할면들 사이의 불합부는 결합 표면들 사이의 접합부로부터 각도 방향으로 편위된다. 분할 밀봉 조립체는 회전 장치가 분해될 필요가 없기 때문에, 밀봉 장치를 설치하는 총 시간이 감소된다는 점에서 비분할 기계적 밀봉 장치 형태에 비해 현저한 장점을 갖는다.

발명의 상세한 설명

한 양호한 실시예에 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션과, 각 섹션으로부터 방사상으로 연장하는 노즈부(nose)를 갖는다. 상기 밀봉 부품은 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 또한 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트의 노즈부는 각 홀더 절반부 내에 장착된다.

다른 양호한 실시예에 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 둘 이상의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하며, 각 밀봉 표면 세그먼트 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 연장하는 섹션과, 외부벽을 가진다. 상기 밀봉 부품은 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 또한 포함하며, 상기 홀더 절반부들은 각각 제 1 및 제 2 결합 표면들을 구비하고, 각 절반부는 내부벽을 구비한 밴드(band)를 포함한다. 상기 내부벽은 외부벽을 둘러싸며, 상기 밀봉 표면 세그먼트를 회전 샤프트 둘레에 동심으로 견고하게 고정한다.

또 다른 양호한 실시예에 회전 밀봉 부품 키트가 예시되어 있다. 상기 키트는 두 개의 회전 밀봉 표면 세그먼트를 포함하고, 각 밀봉 표면 세그먼트는 방사상 주 밀봉 표면과, 상기 주 밀봉 표면으로부터 연장하는 섹션과, 상기 섹션으로부터 방사상으로 연장하는 노즈부를 구비한다. 상기 키트는 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 또한 포함하고, 각 밀봉 표면 세그먼트의 노즈부는 각 홀더 절반부 내에 장착될 수 있다.

다른 양호한 실시예에 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 각각 외부 축방향 벽을 포함하는 두 개의 홀더 절반부들과, 각 절반부의 축방향 외부벽 내에 장착될 수 있으면서 각각 외부 축방향 벽을 가지는 두 개의 밀봉 베이스 세그먼트와, 각 밀봉 표면 세그먼트의 외부 축방향 벽상에 장착된 리지를 포함한다. 상기 밀봉 부품은 밀봉 표면 세그먼트 내의 홀더 절반부들과 외부 축방향 벽 사이에 장착된 분할 O-링을 또한 포함한다. 상기 홀더 절반부의 외부 축방향 벽은 조립 및 설치 중에 상기 세그먼트를 샤프트와 동심으로 유지하고, 상기 리지들은 홀더 분할 O-링에 대하여 접하며, 밀봉 표면이 절반부로부터 축방향으로 이격되는 것을 방지한다.

다른 양호한 실시예에서, 밀봉 부품 절반부를 조립하는 방법은 밀봉 표면 세그먼트로부터 방사상으로 연장하는 노즈부가 홀더 절반부 내의 보충 리세스 내로 도입되도록 홀더 절반부의 채널 내로 밀봉 표면 세그먼트의 분할 밀봉 표면을 삽입하는 단계와, 상기 밀봉 표면 세그먼트가 상기 홀더 절반부 내에 완전히 배치될 때까지 상기 채널을 따라 밀봉 세그먼트를 이동시키는 단계를 포함한다.

또다른 양호한 실시예에서, 밀봉 부품의 설치 및 조립 방법은 제 1 및 제 2 밀봉 부품 절반부들을 조립하는 단계를 포함하고, 여기서, 제 1 부품 절반부는 제 1 홀더 절반부를 포함하고, 제 2 부품 절반부는 제 2 홀더 절반부를 포함한다. 각 홀더 절반부는 카운터보어(counterbore)와 밀봉 표면 세그먼트를 갖는다. 밀봉 표면 세그먼트는 카운터보어 내에 유지된 상태로 그로부터 연장하는 노즈부를 갖는다. 상기 방법은 제 1 및 제 2 밀봉 부품 절반부를 샤프트 둘레에 일체화하는 단계를 또한 포함한다.

또 다른 양호한 실시예에서, 밀봉 부품의 설치 및 조립 방법은 외주면들 중 하나의 둘레에 배치된 밴드를 각각 구비하는 제 1 및 제 2 홀더 절반부들 내로, 외주면을 각각 가지는 밀봉 표면 세그먼트를 삽입하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 샤프트 둘레에 홀더 절반부들을 배치하고, 상기 밴드들을 서로 고정하는 단계를 또한 포함한다.

또 다른 양호한 실시예에 분할 밀봉 조립체가 예시되어 있다. 상기 분할 밀봉 조립체는 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 원형 밀봉 표면을 포함하는 제 1 밀봉 부품을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 노즈부를 구비하고, 두 개의 홀더 절반부들을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트의 노즈부는 각 홀더 절반부 내에 장착된다. 제 2 밀봉 부품은 탄성적으로 장착된 밀봉 표면을 포함한다.

또 다른 예시적인 실시예에, 밀봉 표면 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 표면 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하고, 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 연장하는 섹션을 가지며, 각 섹션은 벽을 구비한다. 상기 밀봉 표면 부품은 두 개의 밀봉 표면 부품을 각각 유지하기 위한 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 또한 포함하며, 각 절

반부는 제 1 및 제 2 결합 표면들을 갖는다. 상기 밀봉 부품은 제 1 홀더 절반부에 부착된 제 1 밴드와, 제 2 홀더 절반부에 부착된 제 2 밴드를 또한 포함한다. 각 밴드는 내부벽을 가지며, 내부벽은 각 밀봉 세그먼트의 각 축방향 연장 섹션의 외부 벽을 둘러싸고 있다. 상기 밀봉 표면 세그먼트는 그들 사이에 배치된다. 내부벽은 밀봉 표면 세그먼트들을 샤프트 둘레에 동심적으로 위치시키도록 적용된다. 상기 밴드는 밀봉 표면 세그먼트들을 견고히 유지하기 위해 함께 고정되도록 적용된다.

본 발명의 또 다른 양호한 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함하고, 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션과, 각 섹션으로부터 방사상으로 연장하는 노즈부를 구비한다. 상기 밀봉 부품은 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 또한 포함한다. 상기 각 밀봉 표면 세그먼트의 노즈부는 각 홀더 절반부상의 대응 접촉면과 결합한다.

또 다른 양호한 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 포함하고, 각 절반부는 제 1 및 제 2 결합 표면들과 외부 축방향 벽을 구비한다. 상기 홀더 절반부들의 각 축방향 벽은 제 1 결합 표면으로부터 제 2 결합 표면으로 연장하며, 제 1 및 제 2 반원형 밀봉 표면을 지지하기에 적합하다. 각 밀봉 표면은 주 밀봉 표면과 상기 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 가진다. 밀봉 섹션은 외부 축방향 벽을 포함한다. 상기 홀더 절반부들의 외부 축방향 벽들과, 상기 밀봉 섹션의 외부 축방향 벽들 중 하나 이상은 홀더 절반부들과 밀봉 표면들 사이의 응력을 완화시키도록 성형 및 형성되어 있다.

다른 양호한 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 갖는다. 밀봉 부품은 밀봉 부품이 장착될 수 있는 샤프트와 축방향 연장 섹션의 내부벽 사이에 배치된 분할 O-링과 밀봉 표면 세그먼트들을 장착하기에 적합한 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 또한 포함한다.

또 다른 양호한 실시예에서, 장치의 일부의 회전 샤프트를 밀봉하기 위한 밀봉 부품이 예시된다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트들을 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함하고, 상기 밀봉 표면 세그먼트 각각은 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 가진다. 밀봉 부품은 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 또한 포함하고, 이들 각각은 밀봉 표면 세그먼트를 장착하기에 적합하다. 각 홀더 절반부는 장치의 일부에 강성적으로 형성되어 있다.

또 다른 양호한 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 갖는다. 상기 밀봉 부품은 함께 결합되어 상기 원형 밀봉 표면을 견고히 유지하도록 적용되는 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 또한 포함하며, 홀더는 샤프트에 장착되도록 구성 및 배치되어 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 갖는다. 각 원형 밀봉 표면은 제 2 밀봉 표면을 포함한다. 상기 밀봉 부품은 함께 결합되어 원형 밀봉 플레이트를 유지하도록 적용되는 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 또한 포함한다. 상기 홀더는 샤프트에 장착되도록 구성 및 배치된다.

본 발명의 다른 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트들을 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함하고, 상기 각 밀봉 표면 세그먼트들은 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 구비한다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트들을 함께 유지하도록 원형 밀봉 표면을 둘러싸는 결합링을 또한 포함한다. 홀더는 함께 결합되어 원형 밀봉 표면을 유지하도록 적용되는 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 포함한다. 상기 홀더는 샤프트에 장착되도록 구성 및 배치되어 있다.

또 다른 본 발명의 양호한 실시예에, 미설치 기계적 분할 밀봉 장치가 예시되어 있다. 상기 분할 밀봉 장치는 제 1 및 제 2 글랜드 절반부들을 포함한다. 각 글랜드 절반부는 제 1 표면 밀봉 장치가 배치되어 있는 제 1 섹션과, 플랜지를 가지는 리셉터클을 구비한 제 2 섹션을 포함한다. 분할 밀봉 장치는 제 1 및 제 2 회전 밀봉 홀더들을 또한 포함한다. 각 밀봉 홀더는 리셉터클 내에 배치되도록 적용된 본체와, 상기 본체 내에 배치된 제 2 밀봉 표면과, 상기 본체상에 배치된 솔더를 포함한다. 상기 솔더는 플랜지와 접한다.

또 다른 양호한 실시예에, 미설치 기계적 분할 밀봉 장치가 예시되어 있다. 분할 밀봉 장치는 제 1 및 제 2 글랜드 절반부들을 포함한다. 각 글랜드 절반부는 제 1 표면 밀봉 장치가 그 내부에 배치된 제 1 섹션과, 리셉터클을 구비하는 제 2 섹션을 포함한다. 상기 분할 밀봉 장치는 제 1 및 제 2 회전 홀더들을 또한 포함한다. 각 밀봉 홀더는 리셉터클 내에 배치되도록 적

용되는 본체와, 상기 본체 내에 배치되는 제 2 밀봉 표면을 포함한다. 분할 밀봉 장치는 각 리셉터클 내에 배치된 비금속성의, 실질적으로 비압축성 부품을 또한 포함한다. 상기 비금속성 부품은 회전 밀봉 홀더의 본체의 일부와 결합하도록 적용된다.

또 다른 양호한 실시예에, 미설치 기계적 분할 밀봉 장치가 예시되어 있다. 상기 밀봉 장치는 제 1 및 제 2 글랜드 절반부들을 포함하고, 이들 각각은 제 1 밀봉 표면이 그 내부에 배치되어 있는 제 1 섹션을 포함한다. 상기 제 1 밀봉 표면은 제 1 방향으로 편심된다. 제 2 섹션은 리셉터클을 갖는다. 상기 리셉터클은 회전 밀봉 부품이 제 1 방향으로 편심도록 그 내부에 회전 밀봉 부품을 수용하게 구성 및 배치된다.

다른 양호한 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 상기 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 갖는다. 상기 밀봉 부품은 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 포함하는 홀더를 또한 포함하고, 상기 홀더 절반부 각각은 밀봉 장치를 샤프트상에 설치하였을 때, 밀봉 표면 세그먼트를 견고히 유지한다.

또 다른 양호한 실시예에, 2-부재 밀봉 부품이 예시되어 있다. 파스너를 제외한 2-부재 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면으로 이루어진다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 가지며, 또한, 2-부재 밀봉 부품은 밀봉 표면 세그먼트를 각각 견고히 유지하는 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 포함하는 홀더로 이루어진다.

또 다른 양호한 실시예에, 밀봉 부품이 예시되어 있다. 밀봉 부품은 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 포함하는 원형 밀봉 표면을 포함한다. 각 밀봉 표면 세그먼트는 주 밀봉 표면과, 각 주 밀봉 표면으로부터 축방향으로 연장하는 섹션을 갖는다. 밀봉 부품은 밀봉 표면 세그먼트를 각각 유지하는 제 1 및 제 2 홀더 절반부들을 또한 포함한다. 홀더는 샤프트에 결합되도록 구성 및 배치되어 있다. 두 개의 밀봉 표면 세그먼트들은 함께 결합되어 이 원형 밀봉 표면을 형성할 때, 밀봉 표면 분할선을 형성한다. 상기 제 1 및 제 2 홀더 절반부들은 함께 결합되었을 때 홀더 분할선을 형성한다. 상기 밀봉 표면 분할선은 홀더 분할선과 실질적으로 정렬된다.

본 발명의 다양한 실시예들은 특정 장점을 제공하며, 종래 기술의 특정 단점을 극복한다. 본 발명의 모든 실시예들이 동일한 장점을 갖는 것은 아니며, 모든 환경하에서 동일한 장점을 갖는 것도 아니다. 본 발명의 추가적인 특징들 및 장점들과, 본 발명의 다양한 실시예의 구조 및 동작들이 첨부된 도면을 참조로 후술된다.

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 견고히 배치된 밀봉 표면을 구비한 회전 부품과 탄성 장착 밀봉 표면을 구비한 고정 밀봉 부품을 통합하는 기계적 분할 밀봉 부품을 도시하는 본 발명의 대안적인 실시예의 측면도.

도 2는 도 1a의 회전 밀봉 링 부품의 상면도.

도 3a는 노즈부가 방사상 내향 연장하는 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 3b는 방사상 노즈부를 갖지 않는 도 3a의 회전 밀봉 부품 절반부의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 4는 회전 홀더 절반부 내로 부분적으로 삽입된 회전 밀봉 표면 세그먼트를 도시하는 회전 밀봉 부품 절반부의 상면도.

도 5a 및 도 5b는 밀봉 표면과 샤프트 사이의 축방향 벽을 갖지 않는 상태로 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 6a 및 도 6b는 분할 O-링에 인접한 밀봉 표면 표면이 원추형으로 성형되어 있는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 7은 내부 및 외부 축방향 벽의 응력 완화부들을 예시하는, 두 결합된 회전 홀더 절반부들의 상면도.

도 8a 및 도 8b는 밀봉 표면의 외주가 원추형으로 형성되고, 분할 O-링이 그에 대해 놓여지는 밀봉 표면의 단부도 원추형으로 형성되어 있는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 9a는 분할 O-링이 그 내부에 배치되는 밀봉 표면 내의 리세스를 구비하고, 밀봉 표면의 노즈부가 일체형 밴드에 대해 지지되는, 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 9b는 노즈부를 갖지 않는 도 9a의 회전 밀봉 부품 절반부의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 10a는 내부 분할 O-링이 회전 홀더 절반부 내의 리세스 내에 배치되고, 제 2 분할 O-링이 노즈부의 외부벽에 대하여 배치되며, 개스킷이 두 분할 O-링을 결합하고 있는, 회전 밀봉 부품의 측면도.

도 10b는 방사상 노즈부를 갖지 않는 도 10a의 회전 밀봉 부품 절반부의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 11a 및 도 11b는 고정 밀봉 표면이 견고하게 배치되어 있고, 회전 밀봉 표면이 탄성적으로 장착되어 있는 기계적 분할 밀봉 조립체를 도시하는 본 발명의 대안적인 실시예의 측면도.

도 12a 및 도 12b는 고정 밀봉 표면이 채널 내에서 유지되는 기계적 분할 밀봉 부품의 대안적인 실시예의 측면도.

도 13a 및 도 13b는 고정 밀봉 표면이 밴드의 전방 및 후방 에지에 대하여 축방향으로 지지되는 기계적 분할 밀봉 부품의 대안적인 실시예의 측면도.

도 14는 고정 밀봉 표면이 노즈부를 갖지 않는 기계적 분할 밀봉 조립체의 1/4 측면도.

도 15는 밀봉 표면 둘레를 결합하는 일체형 밴드를 도시하는 도 12a 및 도 12b의 고정 밀봉 부품의 상면도.

도 16a 및 도 16d는 두 개의 밀봉 섹션들이 상요되는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기계적 분할 밀봉 장치의 측면도.

도 17a 및 17b는 밴드의 일부가 회전 홀더 절반부 내의 홈 내에 배치되어 있는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 18은 밀봉 표면 둘레에 고정될 수 있으며, 적절한 파스너를 사용하여 밀봉 홀더에 고정될 수도 있는 한쌍의 밴드들의 상면도.

도 19는 카트리지형 밀봉 장치의 홀더에 부착될 수 있는 도 18의 밴드를 도시하는 회전 밀봉 부품 절반부의 분해 측면도.

도 20a는 본 발명의 대안적인 실시예에 따른 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 20b는 밀봉 표면 뒤의 채널 개스킷을 사용하는 회전 밀봉 부품 절반부의 측면도.

도 21은 응력 완화 형상들을 포함하는 회전 밀봉 부품 절반부의 상면도.

도 22a는 외경이 경감된 밀봉 표면의 측면도.

도 22b는 도 22a의 한쌍의 밀봉 표면들의 상면도.

도 23a 및 도 23b는 각각 도 22a와 도 22b의 밀봉 표면의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 24는 본 발명의 다른 실시예에 따른 한쌍의 홀더들의 상면도.

도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 한쌍의 홀더들의 상면도.

도 26 내지 도 28은 다양한 설치 상태의 기계적 분할 밀봉 장치를 도시하는 도면.

도 29 내지 도 32는 도 26 내지 도 28의 기계적 분할 밀봉 장치의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 33은 정렬 기구를 사용하는 기계적 분할 밀봉 장치의 대안적인 실시예의 측면도.

도 34는 기계적 분할 밀봉 장치의 대안적인 실시예의 측면도.

도 35a는 표면 밀봉 장치의 대안적인 실시예의 측면도.

도 35b는 도 35a의 표면 밀봉 장치의 상면도.

도 36은 표면 밀봉 장치의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 37은 파스너를 사용하여 슬리브를 유지하는 상태로, 홀더 내로 가압된 표면 밀봉 장치를 도시하는 도면.

도 38은 슬리브와 홀더가 일체로 형성되어 있는, 도 37의 밀봉 장치의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 39 내지 도 40은 도 37 내지 도 38의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 41은 밀봉 장치의 일부가 밀봉될 장치와 일체로 형성되어 있는 기계적 분할 밀봉 장치의 대안적인 실시예를 도시하는 도면.

도 42는 밀봉 장치의 다른 실시예의 측면도.

실시예

하기의 상세한 설명은 동일한 부재를 동일한 도면 부호로 나타낸 첨부 도면을 참조로 이해해야 한다. 또한, 다양한 구성의 측면도는 샤프트의 종방향 축선에 대해 대칭이다. 따라서, 편의상, 상기 도면들에서 밀봉 장치의 상부만을 도시하며, 따라서 밀봉 장치의 1/4만이 도시되어 있다.

도 1a, 도 1b 및 도 15에 도시된 바와 같이, 분할 밀봉 조립체(10)는, 회전 축선(25) 둘레로 샤프트(20)와 함께 회전하는 회전 부품(30)과, 회전하지 않는 고정 부품(40)의 두 개의 밀봉 부품으로 형성되어 있다. 각각의 부품은 밀봉 표면(200,400)을 갖는다. 밀봉화를 위해, 회전 및 고정 밀봉 표면의 특징부들은 각각 도면 부호 200 내지 300 및 400 내지 500로 나타낸다. 각각의 밀봉 표면(200,400)은 예를 들면 환형 형상의 흑연 충전된 실리콘 카바이드, 실리콘 카바이드 또는 세라믹으로 구성될 수 있으며, 다음 도 2에 도시한 회전 표면 분할부(202)와 같이 분할선에서 두 개 이상의 세그먼트로 분할될 수 있다. 분할 표면(204,404)은 표면 세그먼트들이 퍼즐식으로 상호 결합되도록 거칠 수 있으며, 또는 평활할 수 있다.

회전 밀봉 표면 세그먼트(206)는 금속으로 형성될 수 있는 본체를 포함하는 회전 홀더 절반부(102,104)에 배치되며, 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)는 또한 금속으로 제조될 수 있으며 통상 글랜드(gland) 절반부라 칭하는 고정 홀더 절반부(310,312)(도 15에 도시함)에 장착된다. 또한, 밀봉화를 위해, 회전 및 고정 홀더 절반부의 특징부들은 각각 도면 부호 100 내지 200 및 300 내지 400으로 나타낸다. 회전 및 고정 홀더 절반부는 통상 스테인레스 스틸로 제조되며, 통상의 CNC 가공법을 사용하여 제조된다. 분할 O-링(500)은 회전 부품(30)과 샤프트(20) 사이에 밀봉을 형성한다. 분할 O-링(506)은 고정 밀봉 표면(400)의 외부 축방향 벽(407)과 고정 홀더 절반부(310,312) 사이에 배치된다. 각각의 고정 홀더 절반부(310,312)의 글랜드 결합 표면(318) 중 하나상의 홈(316) 내의 개스킷(508)은 홀더 절반부(310, 312) 사이의 밀봉을 제공한다. 따라서, 샤프트(20) 둘레의 회전 및 고정 부품(30, 40)의 조립체는 밀봉된 환형 캐비티(50)를 형성한다.

도 1a 및 도 1b에 도시한 분할 밀봉 조립체에서, 회전 및 고정 밀봉 장치는 분할선에서 샤프트(20) 둘레로 끼워맞춰지며 분할 밀봉 조립체(10)를 형성하는, 파스너(도시 않음)를 제외하고는 분리된 부품이 없는 두 개의 결합된 절반부를 포함할 수 있는 결합 부품(30,40)이다. 회전 밀봉 부품(106,108)의 각각의 절반부와 고정 밀봉 부품(306)의 각각의 절반부는 샤프트(20)에 장착되기 전에 완전히 조립될 수 있기 때문에, 설치 작업이 용이하다. 파스너를 제외한 총 두 개 또는 4개의 부품은 설치 중에 조립될 수 있다. 밀봉 부품은 고압 작동시에 조차 샤프트에 의해 밀봉 표면과 축방향 정렬 및 동심을 유지한다.

각각의 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)는 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 카운터보어(110) 내에 끼워맞춰져서 상기 카운터보어를 통해 방사상 주 밀봉 표면(210)으로 축방향으로 연장된다. 도 1a에 도시된 형태에서, 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 카운터보어(110)는 방사상 벽(116)으로 연장되는 내부 축방향 벽(114)을 갖는 채널(112)을 형성하며, 상기 내부 축방향 벽은 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 축방향 벽(118)과 만난다.

회전 밀봉 표면 세그먼트(206)의 외부 축방향 벽(218)과 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 축방향 벽(118) 사이의 간극은 설치 전에 좁혀지며, 홀더 절반부(102,104)가 밀봉 표면 세그먼트(206)와 샤프트(20)에 조여짐에 따라 실질적으로 없어진다.

회전 밀봉 표면 세그먼트(206)의 내부 축방향 벽(220)과 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 내부 축방향 벽(114)(하나가 존재하는 경우) 사이의 간극은 밀봉 장치 크기에 따라 변화되는 정확한 공차로 좁혀지며, 밀봉 장치가 작을수록 간극이 작다. 밀봉 표면의 내부벽(220)과 내부 축방향 벽(114) 사이의 밀접한 간극은 표면(200)을 샤프트(20)와 동심으로 유지하는 것을 보조한다. 간극이 너무 크면, 표면(200)은 샤프트(20)에 대해 편심되어, 표면(200)의 내부벽(220)과 O-링(500) 사이에 누출 지점을 발생시킬 가능성이 있다. 이는 또한 표면(200)의 과도한 이동을 발생시킬 수도 있다. 간극이 너무 작으면, 내부 축방향 벽(114)이 표면(200)을 구속하여, 설치 중의 표면 정렬을 방해할 수 있다.

리세스(120)가 외부 축방향 벽(118) 내에 형성될 수 있다. 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)는 채널(112) 내에 끼워맞춰질 수 있으며, 주 밀봉 표면(210)으로부터 축방향으로 연장되는 원통형 섹션(212)을 가진다. 상기 원통형 섹션(212)은 채널(112) 내의 리세스(120)에 결합되는 방사상 외향 연장 노즈부(214)를 가질 수 있다. 상기 홀더 절반부들이 샤프트(20) 둘레에 연결될 때, 노즈부(214)와 리세스(120) 사이의 억지 끼워맞춤에 의해 주 밀봉 표면(210)이 축방향으로 정렬된다. 간극이 너무 크면, 시동 중에 과도한 이동이 존재할 수 있어, 표면(200)의 파손을 발생시킬 수 있다. 간극이 너무 좁으면, 표면 세그먼트(206)는 설치 중에 서로 적절하게 정렬되지 않을 수 있다. 적합한 간극은 밀봉 장치의 크기에 따라 다양하다.

리세스(120) 내에 노즈부(214)를 장착하는 장점은, 예를 들면 유압에 기인하여 주 밀봉 표면에 대향하여 외향 방사상 표면(126)에 축방향 힘이 인가될 때, 노즈부(214)의 전방 방사상 벽(215)이 리세스(120)의 립(lip)(121)의 후방 방사상 벽에 지탱된다는 것이다. 밀봉 표면의 노즈부상에서 힘이 지탱되기 때문에, 제거되지 않은 경우 집중 응력의 영역이 감소되어, 고압에서조차 최소의 왜곡을 발생시킨다. 발생한 임의의 왜곡은 노즈부(214) 내부 및 그 둘레에 국한되며, 고압에서조차 주 밀봉 표면(210)으로 전달되지 않는다. 선택적으로, 도 3a에 도시한 바와 같이, 노즈부(214a)는 방사상 내향으로 연장될 수 있으며, 내부 축방향 벽(114a)의 리세스(120a)와 결합된다.

노즈부(214)를 리세스(120) 내에 끼워맞추기 위해, 밀봉 표면 세그먼트(206)는 도 4에 도시한 바와 같이 하나의 분할 표면(204)이 먼저 채널(112)로 진입하는 상태로, 방사상으로 채널(112)에 삽입된다. 다음, 밀봉 표면 세그먼트(206)는 완전히 장착될 때까지 채널(112)을 따라 아치형으로 미끄러진다. 채널(112) 내에 장착된 밀봉 표면 세그먼트(206)는 비의도적으로 제거되지 않는다. 따라서, 표면 세그먼트(206)를 수용하는 채널(112)을 사용하는 이러한 구성에서, 회전 밀봉 부품(30)의 설치 중에 표면 세그먼트(206)의 개별적인 취급 및 이에 따른 손상이 감소된다.

회전 밀봉 표면(200)의 내부벽(220)에 장착된 분할 O-링(500)은 표면(200)이 샤프트(20)와 동심으로 정렬되는 것을 보조한다. 상기 분할 O-링(500)은 도 1a, 도 1b, 도 5a, 도 5b, 도 6a, 도 6b, 도 8a, 도 8b, 도 9a 및 도 9b에 도시한 바와 같이 밀봉 표면(200)과 샤프트(20) 사이의 다양한 축방향 위치에 위치될 수 있다. 분할 O-링(500)은 회전 밀봉 표면(200)상의 외부 축방향 벽(218)상의 방사상 연장 노즈부(214)의 사용과 관련하여 도 1a, 도 3a, 도 5a, 도 6a, 도 8a 및 도 9a에 도시하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, O-링(500)은 회전 밀봉 표면의 내부 축방향 벽(220)상에 장착될 수 있으며, 도면에 도시한 또는 설명한 밀봉 표면 기하학적 형태 중 임의의 하나와 관련하여 사용될 수 있다. 방사상 노즈부(214)를 갖지 않는 본 발명의 실시예는 도 1b, 도 3b, 도 5b, 도 6b, 도 8b 및 도 9b에 도시되어 있다. 회전 밀봉 부품(30)이 샤프트(20) 둘레에 고정되면, 분할 O-링(500)은 밀봉 표면(200)과 샤프트(20) 사이를 밀봉하며, 샤프트(20)에 대한 밀봉 표면(200)의 회전을 저지하며, 또한 밀봉 표면(200)이 샤프트(20) 둘레로 동심적으로 배치되는 것을 보조한다.

O-링(500)은 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)의 내부 축방향 벽(200)에 장착될 수 있다. 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)는 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같이 O-링(500)이 장착되는 홈(226)을 형성하도록 형성될 수 있다. 선택적으로, 도 1a, 도 1b, 도 3a, 도 3b, 도 5a, 도 5b, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 밀봉 표면 세그먼트(206)는 O-링(500)을 밀봉 표면 세그먼트(206)와 회전 홀더 절반부(102,104)에 접경하여 유지시키기 위한 지지면(222)을 제공하도록 형성될 수 있다. 따라서, 상기 O-링(500)은 샤프트(20), 지지면(222), 밀봉 표면 세그먼트의 내부 축방향 벽(220)의 단차부(224) 및, 회전 홀더 절반부(102,104)의 내부 축방향 벽(114)의 전방 예지(146)에 의해 둘러싸일 수 있다. 따라서, O-링(500)은 밀봉 표면 세그먼트(206)와 샤프트(20) 사이의 적소에 고정되며, 샤프트(20) 둘레로 처리 유체가 누출되는 것을 방지한다. O-링(500) 및 밴드(136)의 사용은 밀봉 표면 세그먼트(206)를 분리시키는 내부 압력을 방지하는 채널 개스킷의 사용을 필요로 하지 않는다.

본 발명의 다른 실시예에서, 밀봉 조립체(10)는 도 16a 내지 도 16c에 도시한 2중 밀봉 장치에 사용될 수 있으며, 이는 하기에 더욱 상세히 설명한다. 상기 2중 밀봉 장치에서, O-링(500j,500k)은 처리 유체가 샤프트(20) 둘레에서 밀봉 조립체

(10) 내로 누출되는 것을 방지할 뿐만 아니라, 배리어 유체가 밀봉 조립체로부터 처리 유체로 누출되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, O-링(500j,500k) 및 밴드(136i,136k)의 사용은 밀봉 표면 세그먼트(206j,206k)를 분리시키는 내부 압력을 방지하는 채널 개스킷의 사용을 필요로 하지 않는다.

선택적으로, 밀봉 표면(200)은 도 19, 도 37 내지 도 40 및, 도 42에 도시한 바와 같이 슬리브(198)를 갖는 카트리지형 밀봉 장치에 사용될 수 있다. 카트리지 밀봉 장치에서, 두 개의 분할 O-링(502,504)이 밀봉 표면 세그먼트(206)를 밀봉하는데 사용될 수 있다. 개스킷(501)은 분할 O-링(502,504) 사이에 밀봉이 형성되도록 배치된다. 도 37, 도 39 및 도 40에 도시한 실시예에 나타난 바와 같이, 분할 O-링(502)은 밀봉 표면 세그먼트(206)에 근접한 슬리브(138)의 내부벽(126)에 배치될 수 있다. 대응 분할 O-링(504)은 O-링(502,504) 사이를 밀봉하는 개스킷(510)을 갖는 밀봉 세그먼트(206)의 내부 축방향 벽(220)에 배치될 수 있다. 선택적으로, 도 19 및 도 38에 도시한 바와 같이, 분할 O-링(502)은 홀더 절반부(102,104)에 배치될 수 있으며, 대응 O-링(504)은 방사상 표면(230) 또는 외부 축방향 벽(218)상의 밀봉 표면 세그먼트(206)에 근접하여 배치될 수 있다.

상술한 O-링(500)은 다양한 방식으로 장착될 수 있다. 도면에는 다수의 조합 중 일부만을 도시하였다. 도 1a, 도 1b, 도 3a, 도 3b, 도 5a, 도 5b, 도 6a, 도 6b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 도 9b, 도 10a 및 도 10b는 각각 약간 상이한 밀봉 장치를 도시한다. 도 6에 있어서, 주 밀봉 표면(210)에 대향하는 밀봉 표면 세그먼트(206c)의 표면(222c)은 방사상이 아니라 원주형 표면이다. 도 8a 및 도 8b에 도시한 다른 형태에서, 밀봉 표면 세그먼트(206d)는 분할 O-링(500)이 배치되어 있는 원주형 후방 벽(228)을 갖도록 가공된다.

두 개의 분할 O-링(502,504)이 도 10a, 도 10b 및 도 20b에 도시한 바와 같이 단일의 분할 O-링(500) 대신에 사용될 수 있다. 분할 O-링(502)은 샤프트(20)와 회전 홀더 절반부(102,104) 사이를 밀봉하며, 분할 O-링(504)은 밀봉 표면 세그먼트(206f)의 외부 축방향 벽(218)과 회전 홀더 절반부(102,104) 사이를 밀봉한다. 개스킷(510)은 분할 O-링(502,504) 사이에 밀봉을 형성하도록 위치된다.

분할 O-링의 단부는 회전 홀더 결합 표면(128)으로부터 약간 비스듬히 변위될 수 있다. 이러한 약간의 편위는 샤프트(20)에 대한 양호한 밀봉을 제공하며, 홀더 절반부(102,104)의 결합 표면(128) 사이에 O-링이 걸리게 되는 것을 방지한다. 선택적으로, 분할 O-링의 단부는 볼 및 소켓 조인트, 텅 및 홈(tongue and groove) 조인트를 포함할 수 있으며, 또는 무디게 형성될 수 있다.

내부 축방향 벽(114)은 또한 밀봉 표면(200)과 샤프트(20) 사이의 동심성에 기여한다. 섹션(212)의 내부 축방향 벽(220)은 내부 축방향 벽(114)에 방사상으로 지지되며, 홀더가 균일하게 조여지지 않는 경우 표면과 샤프트 사이의 누출을 발생시킬 수 있는 샤프트(20)에 대한 표면(200)의 견인 편심을 방지한다. 내부 축방향 벽(220)은 또한 표면이 샤프트에 동심적으로 연장하도록 표면의 동심량을 제한한다.

선택적으로 도 5a 및 도 5b에 도시한 바와 같이, 카운터보어(110)는 내부 축방향 벽(114)을 포함하지 않을 수 있다. 이러한 형태에서, 밀봉 표면의 내부 축방향 벽(220b)과 샤프트(20) 사이의 억지 끼워맞춤은 밀봉 표면(200b)과 샤프트(20) 사이의 동심성을 성취하며 유지하는 것을 보조할 수 있다.

상기 밀봉 표면 세그먼트(206)의 정렬은 정렬핀(122)에 의해 보조될 수 있다. 상기 핀은 모따기되거나 라운드된 단부를 가질 수 있으며, 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 회전 홀더 결합 표면(128) 중 하나로부터 연장될 수 있다. 정렬 구멍(124)이 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 다른 회전 홀더 결합 표면(128)에 천공될 수 있다. 정렬핀(122) 및 정렬 구멍(124)은, 상기 정렬 구멍(124) 내로의 정렬핀(122)의 삽입에 의해 주 밀봉 표면(210)의 정렬을 보조하도록 약 0.013mm(0.0005in)의 간극으로 억지 끼워맞춤된다. 당 기술 분야의 숙련자들은, 정렬핀(122) 및 정렬 구멍(124)이, 도 35a 및 도 35b에 도시한 바와 같이, 홀더 절반부(102,104)의 결합 표면(128)이 아니라 밀봉 표면 세그먼트(206)의 결합 표면에 직접 위치될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 도 35a 및 도 35b에 도시한 본 발명의 다른 실시예에서, 정렬 구멍(124)은 각각의 결합 표면(128 또는 204) 내로 천공될 수 있다. 정렬핀(122)은 밀봉 표면(210)을 정렬하도록 정렬 구멍(124) 내로 삽입될 수 있다. 정렬핀(122)은 영구적이거나 제거할 수 있는 다웰핀(dowel pin), 개스킷 및, 플랜지를 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

정렬 구멍(124) 내로의 정렬핀(122)의 억지 끼워맞춤은 용이한 설치를 제공하는 부가의 장점을 갖는다. 회전 밀봉 부품 절반부(106,108)가 샤프트(20) 주위에 배치되며 정렬핀(122)이 정렬 구멍(124) 내에 삽입되면, 회전 밀봉 부품(30)은 샤프트(20)상에 잔류하거나, 임의의 파스너의 부착 이전에 조차 바람직하지 않은 분리 없이 샤프트(20)를 따라 이동할 수 있다.

정렬 구멍(124) 내로의 정렬편(122)의 삽입 및 회전 홀더 절반부(106,108)의 리세스(120)와 밀봉 표면(200)의 노즈부(214)의 상호 작용은 두 개의 회전 부품 절반부(106,108)가 연결될 때 주 밀봉 표면(210)을 정렬하는 것을 만족스럽게 보조할 수 있지만, 최종 정렬은 고정 전에 보장될 수 있다. 도 6a에 도시한 바와 같이, shim(602)이 카운터보어(110)의 외부벽(118)의 전방 에지(134)와 주 밀봉 표면(210)에 대향하는 외향 방사상 표면(216) 사이에 삽입될 수 있다. shim(602)은 노즈부(214)가 전방으로 이동되어 리세스의 전방 에지 또는 밴드의 후방 에지에 결합할 수 있도록 회전 표면 세그먼트를 이동시키는데 사용될 수 있으며, 상기 밴드의 에지는 선택된 특정 형태에 따라 지지면으로서 작용한다. 회전 표면 세그먼트를 이동시킴으로써 표면이 샤프트에 실질적으로 수직으로 정렬된다.

선택적으로, 도 1a, 도 7 및 도 18에 도시한 바와 같이, 밀봉 높이 조절 장치(718)이 홀더 절반부(102,104)의 채널(112) 내의 적절한 축방향 위치에 밀봉 표면(200)을 배치하는 것을 보조하도록 회전 홀더 절반부(102,104)에 장착될 수 있다. 밀봉 표면(200)과 회전 홀더 절반부(102,104) 사이의 금속 접촉점간의 간극에 기인하여, 밀봉 높이 조절 장치(718)는 설치 중에 밀봉 표면(200)의 적절한 정렬을 보장한다. 본 발명의 한 실시예에서, 상기 밀봉 높이 조절 장치(718)는 홀더 절반부(102,104)의 방사상 표면(720)에 장착된 스프링을 포함한다. 파형 스프링, 경사 코일, 판 스프링 및 밴드 또는 탄성 공중합체가 또한 사용될 수 있다. 상기 스프링은 대향 밀봉 표면 세그먼트(206)의 외향 방사상 표면(216)에 접촉한다. 따라서, 강성의 홀더 절반부(102,104)에 장착된 스프링은, 노즈부(214)가 전방으로 이동하여 선택된 특정 형태에 따라 리세스의 전방 에지 또는 밴드의 후방 에지에 결합할 수 있도록 회전 표면 세그먼트를 전방으로 이동시킬 수 있다. 회전 표면 세그먼트를 전방으로 이동시킴으로써 표면이 샤프트에 실질적으로 수직으로 정렬된다. 도 1a에 도시한 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에서, 스프링(718)은 회전 홀더 절반부(102,104) 내로 천공된 구멍(722)에 장착될 수 있으며 상기 구멍(722) 내에 제거 가능하게 장착되거나 접착체에 의해 고정 장착될 수 있다. 도 7에 도시한 본 발명의 다른 실시예에서, 스프링일 수 있는 밀봉 높이 조절 장치(718)가 밴드(136)와 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 축방향 벽(192) 사이에 장착될 수 있다. 도 7에 도시한 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에서, O-링(512)은 사용되는 경우, 다수의 부품으로 분할될 수 있으며, 밀봉 높이 조절 장치(718)는 O-링(512) 사이의 홈(152)에 중심적으로 장착될 수 있다.

약 0.33mm(0.013in)와 같은 소량의 재료가 각각의 홀더 절반부(102,104)의 각각의 결합 표면(128)으로부터 가공에 의해 제거될 수 있다. 이는 샤프트(20)에 수직으로 동심적으로 표면(200)을 위치시키는 것을 보조할 뿐만 아니라, 홀더를 샤프트(20)에 고정하는 것을 보조한다.

밀봉 표면(200)은 밀봉 표면 섹션(212)의 외주부(218) 주위의 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 밴드(136)와 함께 고정함으로써 샤프트(20)에 대해 동심적으로 형성되며 적소에 고정될 수 있다. 밴드(136)는 샤프트(20)와 동심적으로 비분할 형태로 함께 회전 표면 세그먼트(206)를 단단히 고정하며, 회전 표면 세그먼트(206) 사이의 상대 축방향 또는 방사상 이동을 감소시키거나 제거한다. 토크 렌치가 각각의 접합부에서 동일한 긴장도로 밴드(136)를 조이는데 사용될 수 있지만, 샤프트(20)와 동심적으로 밀봉 표면을 형성하는데 기여하는 분할 O-링(500) 및 내부 축방향 벽(114)과 같은 다른 특징부들이 포함될 수 있기 때문에, 밴드(136)의 접합부에서의 동일한 긴장도는 동심성에 중요하지 않을 수 있다.

도 7에 도시한 바와 같이, 상기 밴드(136)는 카운터보어(110)의 외부 축방향 벽(118)의 섹션을 형성할 수 있다. 원통형 밴드(136) 또는 원추형 밴드(도 8b)가 사용될 수 있으며, 이는 도 8a에 도시한 바와 같이 원추형 외부 축방향 벽(218d)와 함께 밀봉 표면 세그먼트(206d)의 형상을 상호 보충한다. 밴드(136)와 회전 표면 세그먼트(206)의 외부 축방향 벽(218) 사이의 긴밀한 간극은 조여질 때 밴드가 밴드의 최소 권취에 의해 외주부에 적합하게 순응하도록 한다. 밴드(136)의 직경이 너무 크거나 너무 작으면, 밀봉 표면(200)은 변형 및 왜곡될 수 있다. 밴드(136)의 후방 에지(170)는 도 5a, 도 5b 및 도 9a, 도 9b에 도시한 바와 같이, 밀봉 표면 세그먼트로부터 외향 연장되는 노즈부(214)를 위한 정지부로서 또한 작용할 수 있다.

원통형 밴드(136)는 샤프트(20)에 수직인 제 1 및 제 2 플랜지 섹션(138, 140)에서 종결된다. 원통형 밴드는, 사용되는 경우 도 8b에 도시한 바와 같이 제 1 및 제 2 플랜지 섹션(138d, 140d)에서 또한 종결될 수 있다. 각각의 제 2 플랜지 섹션(140)은 외부 에지(141)로부터 돌출되어 있는 립(162)을 가질 수 있다. 각각의 제 1 플랜지 섹션(138)은 보충 노치(160)를 가질 수 있다. 나사 또는 다른 고정 장치(도시 않음)가 밀봉 표면 주위로 밴드를 균일하고 균등하게 조이는데 사용될 수 있으며, 이에 의해 샤프트에 대한 밀봉 장치의 설치 이전이 아닌 경우, 적어도 설치 중에 각각의 홀더 절반부에 각각의 밀봉 표면 세그먼트를 단단히 부착시킨다. 밴드가 조여질 때, 립(162)은 노치(160) 내로 끼워맞춰져서 연동 장치를 제공한다. 이러한 밴드의 연동 장치는, 밴드가 비틀리며 표면을 향해 내향으로 이동되어 정렬 상태에서부터 노킹이 발생할 수 있는 가능성을 감소시키는 것을 보조할 수 있다. 상기 연동 장치는 또한 나사의 진동 및 헐거워짐을 감소시킨다. 물론, 이러한 연동 장치는 사용되지 않을 수도 있다.

각각의 밴드(136)는 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)에 부착될 수 있다. 회전 홀더 결합 표면(128)의 근접한 하나 또는 다른 것을 부착되지 않을 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 밴드(136)는 각각의 홀더 절반부(102,104)와 일체로 형성될 수 있으며, 또는 도 18에 도시한 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에서, 접착제, 나사, 핀, 리세스, 텅 및 홈 구조체 및, 노치를 포함하는 종래의 적합한 부착 장치를 사용하여 부착될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 한 실시예에서, 밴드(136)는 회전 홀더 절반부(102,104)에 단단히 부착될 수 있다.

밀봉 표면(200)이 고정 밀봉 표면(400)가 자체 정렬되는 것이 바람직할 수 있다. 이는 예를 들면 도 17에 도시한 바와 같이, 홀더 절반부(102,104) 내에서 밀봉 표면을 자유 부상(free-float)시킴으로써 성취될 수 있다.

한 실시예에서, 밀봉 표면 세그먼트(206)는 밴드(136)에 단단히 부착되며, 홀더 절반부(102,104)에 단단히 장착된다. 다른 실시예에서, 일체형 밴드(136)는 회전 홀더 절반부(102,104)에 제거 가능하게 부착될 수 있다. 한 실시예에서, 밴드(136) 및 대응 장착 표면과, 회전 홀더 절반부(102,104)는 도 17a 및 도 17b에 도시한 바와 같이, 텅 및 홈 구조체를 구성하도록 형성될 수 있다. 상기 텅부(172)는 밴드벽(도시 않음)의 외부 에지 및/또는 밴드 플랜지(138,140)의 외부 에지(141)에 부착되거나 그와 일체로 형성될 수 있다. 다음, 상기 텅부(172)는 홀더(102,104) 내의 대응 홈(174)에 장착될 수 있다. 선택적으로, 텅부(172)는 홀더 절반부(102,104)에 부착되거나 그와 일체로 형성될 수 있으며, 다음 밴드(136) 내의 대응 홈(174)에 장착될 수 있다. 당 기술 분야의 숙련자들은 상기 홈(174)이 텅부(170)를 완전히 둘러싸거나 지지면만을 제공할 수 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다. 텅 및 홈 구조체는 아치형으로 밴드(136)의 전체 직경 및 회전 홀더 절반부(102,104)를 따라 연장될 수 있다. 선택적인 실시예에서, 단일의 텅 및 홈 구조체가 아닌, 핀 및 결합 리셉터클과 같은 다수의 텅 및 홈 구조체가 형성될 수 있다.

작동 중에 단단히 장착된 밴드(136)와 밀봉 표면 세그먼트(206)를 샤프트 주위로 구동시키기 위해, 적어도 하나의 축방향 연장 회전 방지핀(726)이 도 17a 및 도 17b에 도시한 바와 같이, 밴드(136)의 후방 에지 또는 밀봉 표면 세그먼트(206)의 방사상 표면(230)에 장착될 수 있다. 선택적으로, 핀(726)은 표면과 홀더 사이에 배치될 수 있다. 회전 절반부(102,104)는 대응 회전 방지 구멍을 가질 수 있다. 설치 중에, 밀봉 표면(200)은 샤프트(20) 주위에 배치되며, 다음 밴드(136)에 의해 둘러싸인다. 밴드(136)는 파스너(도시 않음)에 의해 고정될 수 있다. 다음, 홀더 절반부(102,104)는 밴드(136) 및 밀봉 표면(200) 주위에 배치되어 회전 방지핀(726)과 핀 구멍(728)을 방사상으로 정렬시키며, 또한 밴드(136) 및 홀더 절반부(102,104)에 텅 및 홈 구조체를 결합시킨다. 당 기술 분야의 숙련자들은 회전 방지핀(726)이 회전 홀더 절반부상에 배치될 수 있으며, 회전 방지핀 구멍이 밀봉 표면 세그먼트(206)상에 대응적으로 배치될 수 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다.

텅 및 홈 구조체는 회전 홀더 절반부(102,104)에 밴드(136)를 단단히 장착시킬 수 있다. 선택적으로, 텅 및 홈 구조체는 텅 및 홈 구조체의 강성 홀더 내에서의 밴드의 약간의 이동을 제공하도록 형성될 수 있다. 밴드(136)는 텅 및 홈 구조체 내에서 이동 가능하지만, 밴드(136)는 회전 샤프트(20)가 작동 회전 속도를 얻음에 따라 중심으로 집중되는 경향이 있다.

더욱이, 당 기술 분야의 숙련자들은 다수의 부착 및 장착 방법이 밴드(136)를 회전 홀더 절반부(102,104)에 단단히 장착하는데 적합하다는 것 뿐만 아니라, 임의의 부착 구조체가 회전 홀더 절반부(102,104)상의 밴드(136) 또는 양 부착 표면에 형성될 수 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다.

하나 이상의 탄성 중합 스트립 또는 O-링 세그먼트(512)가 아치형 슬롯(512)의 외부 축방향 벽(118)의 외부의 동축적인 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)에 삽입될 수 있다. O-링 세그먼트(512)는 슬롯(152) 내에 하나씩 축방향으로 적층될 수 있다. O-링 세그먼트(512)는 두 개의 절반부(102,104)의 조립을 보조한다. O-링 세그먼트(512)는 외부 축방향 벽(118)에 대해 가압되어, 표면 세그먼트(206)가 반원형이 되게 하며, 밀봉 표면 세그먼트가 채널(112) 내에서 미끄러지는 가능성을 감소시킨다. 두 개의 절반부(102,104)가 결합될 때, 각각의 표면 세그먼트(206)가 반원형으로 유지되기 때문에, 상기 절반부들은 용이하게 결합된다. 상기 탄성 중합 스트립 또는 O-링 세그먼트(512)는 또한 도 7에 도시한 바와 같이, 외부 축방향 벽(118)에 대해 압박됨으로써 밀봉 표면(200)의 동심성에 기여한다. 탄성 중합 스트립 또는 O-링(512)은 또한 진동 댐핑을 제공할 수 있다.

상술한 실시예들은 밴드를 포함하였지만, 예를 들면 도 36에 도시한 바와 같은 다른 실시예는 밴드를 사용하지 않을 수 있다. 오히려, 회전 홀더 절반부는 강성 블록으로서 형성될 수 있다.

도 1a 및 도 1b에 도시한 바와 같이, 각각의 회전 절반부(102,104)의 카운터보어(110)는 각각의 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 축방향 벽(118)에 의해 접경하며, 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)를 지지하며 정렬한다. 상기 회전 홀더 절반부(102,104)는 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)를 부가적으로 지지하고 정렬하기 위한 내부벽 또는 채널(112)을 형성하는 내부 축방향 벽(114)을 또한 구비할 수 있다.

홀더 절반부 및/또는 글랜드가 밀봉 표면 주위로 조여지고, 다음에 샤프트에 조여짐에 따라 단단히 장착된 밀봉 표면의 왜곡에 기인하여 밀봉 표면상에 고응력 영역이 발생할 수 있다. 홀더 절반부가 설치 중에 조여질 때, 대향 표면들은 국부적인 응력을 발생시킬 수 있으며, 밀봉 표면의 왜곡을 발생시킬 수 있다. 또한, 밴드가 밀봉 표면 주위를 고정하는데 사용되면, 밀봉 표면 세그먼트의 외부 축방향 벽을 향해 내향으로 만곡되어 주 밀봉 표면의 왜곡을 발생시킬 수 있다.

이러한 고응력 영역을 보상하기 위해, 회전 홀더 축방향 벽과 밀봉 표면 축방향 벽 사이의 응력 완화를 제공하는 영역(148,150)이 도 7 및 도 15에 도시한 바와 같이 회전 홀더 절반부(102,104)의 제 1 및 제 2 결합 표면(128)에 근접하여 또는 도 21 내지 도 25에 도시한 바와 같이 벽의 직경 둘레의 선택된 영역에 위치될 수 있다. 응력 완화 영역은 도 7 및 도 15에 도시한 바와 같이, 외부 축방향 벽(118), 내부 축방향 벽(114) 또는 회전 홀더 절반부(102,104)의 양 벽에 제공될 수 있다. 당 기술 분야의 숙련자들은 응력 완화 영역이 외부 축방향 벽(218), 내부 축방향 벽(220) 또는 밀봉 표면 세그먼트(206)의 양 벽에 또한 제공될 수 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다. 밀봉 표면 세그먼트(206)상의 응력 완화 영역은 홀더 절반부(102,104)상의 응력 완화 영역에 대체하여 제공될 수 있거나, 고정 홀더 절반부(102,104)상에 제공된 응력 완화 영역에 부가하여 제공될 수 있다. 밴드가 또한 응력 완화를 제공하도록 부가적으로 또는 선택적으로 성형될 수 있다.

도 7 및 도 15에 도시한 바와 같은 한 실시예에서, 적어도 하나의 응력 완화 영역(148)은 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 축방향 벽(118)의 제 1 및 제 2 결합 표면(128)에 근접하게 형성될 수 있다. 내부 축방향 벽(114)(하나가 존재하는 경우)은 또한 응력 완화 영역(150)을 가질 수 있다. 도 15에 도시한 바와 같이, 상기 영역들(148,150)은 밀봉 세그먼트(206)의 접촉 표면과 홀더 절반부(102,104) 사이의 응력을 완화하는데 부가하여, 회전 홀더 절반부(102,104) 내로의 밀봉 표면 세그먼트(206)의 용이한 삽입을 가능하게 하는 부가의 장점을 또한 제공한다.

게다가, 국부적인 응력을 감소시키거나 제거하기 위해, 대향 표면들 중 하나, 회전 홀더 절반부 또는 고정 홀더 절반부 어느 쪽의 회전 홀더 절반부의 외부 축방향 벽(118) 또는 내부 축방향 벽(114), 또는 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)의 내부 축방향 벽(220) 또는 외부 축방향 벽(218)은 홀더 절반부(102,104)와 밀봉 표면 세그먼트(206) 사이의 응력을 완화하도록 형성될 수 있다.

축방향 벽은 예를 들면, 홀더 절반부(102,104)의 대향 표면과 밀봉 표면 세그먼트(206) 사이에 응력 완화 영역을 제공하기 위해 적어도 하나의 두께 감소 영역을 제공하도록 형성될 수 있다. 밀봉 표면 세그먼트(206)의 두께 감소 벽은 밀봉 표면 세그먼트(206)의 외부 축방향 벽(218), 밀봉 표면 세그먼트(206)의 내부 축방향 벽(220), 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 축방향 벽 및, 회전 홀더 절반부(102,104)의 내부 축방향 벽(114), 또는 상술한 벽들의 임의의 조합체상에 위치될 수 있다.

도 23a 및 도 23b에 도시한 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에서, 밀봉 표면 세그먼트(206)의 두께 감소 벽의 영역은 실제 밀봉 표면(210)의 폭에 영향을 미치지 않으며, 밀봉 표면 섹션(212)의 축방향 벽의 두께에만 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 주 밀봉 표면(210)의 두께는 밀봉 표면(206)의 직경과 대략 동일하며, 밀봉 표면 섹션(212)은 적어도 하나의 응력 완화 영역을 제공한다. 물론, 표면의 외부 축방향 벽(234) 또는 내부 축방향 벽(236)이 응력 완화될 수 있으며, 도 22a 및 도 22b에 도시한 바와 같은 다른 실시예에서는, 외부 축방향 벽(234)이 응력 완화된 외부 축방향 벽(118)과 함께 응력 완화될 수 있다.

도 24에 도시한 바와 같은 다른 실시예에서, 응력 완화 영역은 상기 홀더 절반부(102,104)의 축방향 벽 또는 밀봉 표면 세그먼트(206)의 축방향 벽상에 적어도 하나의 캡(176)을 장착시킴으로써 제공될 수 있다. 캡(176)의 단부(178)는 축방향 벽을 너머 방사상으로 연장되어 두께 증가 영역을 형성하므로, 캡(176)이 장착되지 않은 축방향 벽상에 응력 감소 영역을 형성한다. 축방향 벽의 전체 직경에 걸쳐 균일한 하중이 형성되도록 복수의 캡(176)이 축방향 벽에 장착될 수 있다. 캡(176)은 핀(180), 또는 종래 공지된 임의의 적합한 부착 장치에 의해 축방향 벽에 부착될 수 있다. 한 실시예에서, 캡(176)은 홀더 절반부(102,104)의 축방향 벽에 회전 가능하게 장착되어, 캡(176)을 밀봉 표면 세그먼트(206)의 축방향 벽의 대향 표면에 순응하도록 하며, 또는 선택적으로 상기 캡(176)은 밀봉 표면 세그먼트(206)의 축방향 벽에 회전 가능하게 장착되어, 캡(176)을 홀더 절반부(102,104)의 축방향 벽의 대향 표면에 순응하도록 한다.

유사하게, 도 25에 도시한 바와 같이, 응력 완화 영역은 홀더 절반부(102, 104)의 축방향 벽, 또는 밀봉 표면 세그먼트(206)의 축방향 벽상에 적어도 하나의 가요성 장착 장치(182)를 장착함으로써 형성될 수 있다. 가요성 장착 장치(182)는 축방향 벽의 홈(184) 내로 삽입될 수 있으며 종래 공지된 방법을 사용하여 장착될 수 있다. 가요성 장착 핀(182)이 축방향 벽에 고정 장착되거나, 제거 가능하게 장착될 수 있다. 상기 가요성 장착 핀은 임의의 적합한 재료로 형성될 수 있다.

본 발명의 한 실시예에서, 샤프트(20) 주위의 홀더 절반부(102,104)의 조임에 기인하는 밀봉 표면(206)상의 응력은 파스너(190)와 밀봉 표면 세그먼트(206) 사이에 배치된 응력 완화부(144)에 의해 완화될 수 있다. 도 3에 도시한 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에서, 완화 절단부가 홀더 절반부(102,104)에 방사상으로 형성될 수 있다. 따라서, 홀더 절반부(102,104)가 샤프트(20)에 조여지며 샤프트를 향해 편향될 가능성이 있을 때, 밀봉 표면 정렬은 밀봉 표면 세그먼트(206) 보다는 완화 절단부(144)에 의해 왜곡력이 흡수될 때 교란되지 않은 상태로 유지될 수 있다.

상술한 바와 같이, 홀더 절반부(102,104) 및/또는 글랜드가 밀봉 표면 주위로 조여지고 그 후 샤프트(20)에 대해 조여질 때 단단히 장착된 밀봉 표면의 왜곡에 기인하여 고응력 영역이 밀봉 표면(210)상에 발생된다. 한 실시예에서, 밀봉 표면(200)은, 밀봉 표면(210)의 왜곡을 발생시킬 수 있는 임의의 응력을 방지하도록 홀더 절반부(102,104) 또는 밀봉 표면 세그먼트(206)를 상술한 바와 같이 변경하기 보다는, 밀봉 표면 세그먼트(206)와 홀더 절반부(102,104) 사이의 응력 지점에 기인하는 임의의 존재하는 왜곡을 보상하도록 구성될 수 있다.

도 37 내지 도 38에 도시한 바와 같은 한 실시예에서, 홀더 절반부(102,104)는 밀봉 표면(200)의 외부 축방향 벽(218)의 직경 보다 작은 외부 축방향 벽(118) 직경을 갖도록 형성될 수 있다. 다음, 홀더 절반부(102,104)는 가열되어, 홀더 절반부(102,104)의 금속 구조의 팽창을 야기하며, 가열된 홀더 절반부(102,104) 내로 밀봉 표면(200)이 압력 끼워맞춤되게 한다. 밀봉 표면 세그먼트(206)는 홀더 절반부(102,104) 내로의 압력 끼워맞춤을 용이하게 하도록 후방 외부 축방향 벽(218)에 테이퍼를 가질 수 있다. 상기 홀더 절반부(102,104)가 냉각됨에 따라, 홀더 절반부(102,104)의 재료는 수축되어 밀봉 표면(200)을 단단히 유지할 뿐만 아니라, 밀봉 표면(200)에 응력을 발생시켜 주 밀봉 표면(210)의 왜곡을 발생시킨다.

밀봉 표면(200)은 원형일 수 있으며, 또는 홀더 절반부(102,104) 내로 압력 끼워맞춤되기 전에 밀봉 표면 세그먼트(206)로 분할될 수 있다. 본 발명의 한 실시예에서, 완전한 밀봉 표면이 미리 조립된 홀더(102,104)에 압력 끼워맞춤될 수 있다. 홀더 절반부(102,104)가 냉각되어 밀봉 표면(200)에 왜곡 압력을 인가한 후, 홀더 절반부(102,104) 파스너(도시 않음)가 제거된다. 다음, 표면(200)은, 소정의 회전 표면 분할부(202)로부터 90°대향 방향으로 내부 축방향 벽(220)에 균일하게 힘을 인가하는 것을 포함하는 다양한 방법을 사용하여 완전하게 분할될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 한 실시예에서, 도 22b에 도시한 바와 같이 완화부(730)가 적절한 위치에서 완전한 분할을 용이하게 하기 위해 밀봉 표면(200)의 방사상 표면(230)에 형성될 수 있다. 다음, 상기 표면(200) 및 홀더 절반부(102,104)는 강제로 분리되며, 홀더 절반부(102,104)의 정렬 구멍(124)과 정렬핀(122)의 미소한 공차 및 분할 표면(204)의 조직(grain)에 기인하여 재차 함께 조립된 밀봉 표면(206)이 완전하게 정렬될 때 함께 유지된다.

선택적으로, 밀봉 표면(200)은 가열된 홀더 절반부(102,104) 내로 압력 끼워맞춤되기 전에 밀봉 표면 세그먼트(206)로 분할될 수 있다. 밀봉 세그먼트(206)를 압력 끼워맞춤하기 위해, 표면 절반부들은 조화되어 결합되어 하나의 "전체" 밀봉 표면(200)을 구성한다. 다음, 상기 밀봉 표면(200)은, 미리 조립되고 미리 가열된 홀더(102,104) 내에 삽입된다. 홀더(102,104)가 편평한 플레이트에 위치된 상태에서, 표면(200)은 실질적으로 편평한 장치(도시 않음)를 사용하여 가압될 수 있다. 압력 장치는 밀봉 표면(200)의 주 밀봉 표면(210)을 압박하며, 밀봉 표면 세그먼트(206)를 오정렬시키지는 않는다. 홀더 절반부(102,104)가 냉각될 때, 상기 절반부들은 가압된 밀봉 표면 세그먼트(206)와 조립되어 유지되어, 표면을 가압함으로써 발생될 수 있는 임의의 왜곡을 완화시키도록 주 밀봉 표면(210)을 겹치게 한다. 홀더 절반부(102,104)가 분리될 때, 밀봉 표면 세그먼트(206)는 각각의 홀더(102,104) 절반부에 유지되며, 재조립될 때 적합하게 정렬된다.

상기 홀더 절반부(102,104) 내로의 밀봉 표면(200)의 압력 끼워맞춤은, 슬리브(198)를 갖는 디자인의 카트리지 밀봉 조립체(10)에 대해 도 38에 도시하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 개별 부품, 카트리지, 일체형, 또는 반 일체형, 및 상술한 및/또는 도면에 도시한 바와 같은 밀봉 표면 구성 중 임의의 것을 조합하여 사용될 수 있다.

당 기술 분야의 숙련자들은 밀봉 표면(200)이 장치(700)의 설치 전에 홀더 절반부(102,104)에 또한 배치될 수 있으며, 다음 홀더 절반부(102,104)는 홀더 절반부(102,104) 사이의 금속간 접촉을 형성하도록 조여질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러나, 주 밀봉 표면(210)은 홀더 절반부(102,104)의 수축에 의해 발생하는 임의의 왜곡을 보상하도록 왜곡되지 않은 밀봉 표면(210)을 형성하도록 겹쳐질 수 있다. 상기 밀봉 표면(210)의 소정의 최소 왜곡은, 밀봉 조립체(10)가 샤프트(20)에 부착되고 부착 장치의 힘이 밀봉 표면(210)에 소정의 왜곡 응력을 발생시킴에 따라 조립 중 및 조립 후에 여전히 발생할 수 있다. 따라서, 홀더 절반부(102,104) 내의 밀봉 표면(200)의 겹침은 단지 글랜드(370)와 샤프트(20)에 의해 발생하는 응력의 영향만을 감소시킬 수 있다.

도 39 내지 도 40에 도시한 바와 같은 다른 실시예에서, 밀봉 표면(200)은 작동 중에 홀더(102,104) 및 샤프트(20)에 의해 밀봉 표면(200)을 회전시키도록 충분히 고정된 접촉체에 의해 홀더 절반부(102,104)에 단단히 장착될 수 있지만, 접촉체

는 홀더 절반부(102,104)의 주위 재료 보다 더욱 압축성이 있으므로, 밀봉 표면(200)이 왜곡되기 전에, 밀봉 조립체(10)상에 인가된 임의의 외부력을 흡수한다. 한 실시예에서, 밀봉 표면(200)은 홀더 절반부(102,104)와 억지 끼워맞춤되도록 형성될 수 있지만, 약 0.025mm 내지 25.4mm(0.001 in 내지 1 in)의 범위의 간극(194)이 밀봉 표면(206)의 외부 축방향 벽(218)과 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 축방향 벽(118) 사이에 형성될 수 있다. 다음, 상기 간극(194)은 예폭시 수지를 포함하는 접착제로 충전될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 임의의 결합력이 홀더(102,104)로부터 예폭시로 전달되며, 밀봉 표면 세그먼트(206)를 왜곡시키기 보다는 예폭시를 압축시킨다. 당 기술 분야의 숙련자들은 접착제가 홀더(102,104) 보다는 슬리브(198)에 의해 밀봉 표면(206)을 밀봉할 수 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다.

밀봉 표면(200)은 두 개의 세그먼트(206)로 분할되기 전에, 홀더(102,104) 내에 삽입되거나, 슬리브(198)에 삽입된다. 상기 접착제는 소정의 위치에서, 밀봉 표면(200), 슬리브(198) 또는 홀더 절반부(102,104)에 배치될 수 있다. 완전한 밀봉 표면(200)은, 다음 미리 조립된 홀더(102,104) 또는 슬리브(198) 내에 위치될 수 있다. 접착제가 경화된 후, 표면(200)은 다음, 소정의 회전 표면 분할부(202)로부터 90°대향 방향으로 균일하게 내부 축방향 벽(220)에 힘을 인가하는 것을 포함하는 방법을 사용하여 완전하게 분할될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 한 실시예에서, 도 22b에 도시한 완화부(730)가 적절한 위치에서의 완전 분할을 용이하게 하기 위해 밀봉 표면(200)의 방사상 표면(230)에 형성될 수 있다. 표면(200) 및 홀더 절반부(102,104)는 다음, 각각의 홀더(102,104)를 강제로 이격시키며, 홀더 절반부(102,104)의 정렬핀(122)과 정렬 구멍(124)의 미소한 공차 및 분할 표면(204)의 조직에 기인하여 재차 함께 조립된 표면 세그먼트(206)가 적절하게 정렬되도록 함께 유지된다.

선택적으로, 상기 밀봉 표면(200)은 밀봉 표면(200)이 홀더(102,104) 또는 슬리브(198) 내로 삽입되기 전에 분할될 수 있다. 밀봉 표면 세그먼트(206)는 조화되고 결합되어 하나의 "전체" 표면(200)을 형성할 수 있다. 접착제가 소정의 위치에서 밀봉 표면 세그먼트(206), 슬리브, 또는 홀더(102,104)에 배치될 수 있다. 다음, 밀봉 표면 세그먼트(206)는 밀봉 표면 세그먼트(206)가 함께 유지되는 동안 미리 조립된 홀더(102,104) 또는 슬리브(198) 내로 삽입될 수 있다. 밀봉 표면 세그먼트(206)는 설치자에 의해, 또는 고무 밴드 또는 클램프와 같은 제거 가능한 구속 밴드를 포함하는 다른 수단에 의해 수동으로 유지될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 밀봉 표면 세그먼트(206)는 설치를 용이하게 하기 위해 후방 외부 축방향 벽(218)에 테이퍼를 포함할 수 있다.

다른 실시예에서, 밀봉 표면은 내경, 외경, 또는 후방 표면에 O-링(504)을 가질 수 있다. 도 38 내지 도 41에 도시한 바와 같이, 홀더(102,104) 또는 슬리브(198)의 내부 축방향 벽(114)은, 상기 밀봉 표면(206)이 홀더(102,104) 또는 슬리브(198)에 압력 끼워맞춤되거나 부착될 때, O-링(504)상에 정확한 양의 압축을 제공하는 직경으로 가공될 수 있다.

밀봉 표면(200)의 내부 축방향 벽, 밀봉 표면(200)의 외부 축방향 벽(218), 상기 밀봉 표면(200)의 내부 축방향 벽(220)과 외부 축방향 벽(218) 사이의 방사상 표면(230), 홀더(102,104) 또는 슬리브(198)의 내부 축방향 벽(114), 홀더(102,104) 또는 슬리브(198)의 외부 축방향 벽, 홀더(102,104) 또는 슬리브(198)의 내부 축방향 벽(114)과 외부 축방향 벽(118) 사이의 방사상 표면(116), 또는 상술한 표면들의 임의의 조합 표면에는 접착제가 배치될 수 있다. 적합하게는, 상기 접착제는, 상기 접착제가 홀더로부터 파괴되지 않거나 밀봉 표면(200)상에 과잉 압력을 인가하지 않도록, 홀더(102,104) 또는 슬리브(198)를 형성하는데 사용되는 재료와 근접한 팽창률을 갖는다. 홀더(102,104) 및/또는 슬리브(198)는 도 38에 도시한 바와 같이 절반부들 사이에 채널 개스킷(510)을 포함할 수 있다. 이러한 디자인은 처리 유체가 접착제와 접촉하는 것을 방지하는데, 그렇지 않을 경우 접착제가 파손될 수 있다.

회전 밀봉 부품은, 내부 축방향 벽을 갖거나 갖지 않을 수 있는 회전 홀더와 함께, 분할선에 채널 개스킷을 갖거나 갖지 않는 적합한 O-링을 구비하여, 상술한 또는 도면에 도시한 밀봉 표면 형상 중 임의의 하나를 가질 수 있다. 원추형 또는 원통형으로 형성되는 밴드가 밀봉 표면 세그먼트를 결합하여 샤프트와 동심으로 위치시키는데 사용될 수 있다. 상기 밴드는 밀봉 표면을 단단히 또는 만곡 가능하게 유지할 수 있다. 밴드는 노즈부를 갖거나 갖지 않는 밀봉 표면과 함께 사용될 수 있다. 노즈부는 밀봉 표면 섹션을 따라 다양한 축방향 위치에 배치될 수 있으며, 내부 또는 외부 축방향 벽에 부착될 수 있다. 노즈부는 홀더의 외부벽, 일체형 밴드의 후방 예지, 또는 홀더의 내부 축방향 벽의 리세스에 지지되거나 배치될 수 있다. 회전 홀더 또는 밀봉 표면 세그먼트는 응력 완화 축방향 벽을 가질 수 있다. 진동 댐핑 스트립이 회전 홀더 절반부의 슬롯에 포함될 수 있다. 따라서, 상술한 다양한 특징을 조합함으로써 형성되는 가능한 구성은 다수이며 본 발명은 임의의 특정 구성에 한정되는 것은 아니다. 상술한 실시예는 단지 예시적인 것이다.

회전 밀봉 부품(106,108)은 키트의 형태일 수 있다. 이러한 키트는 적어도 두 개의 회전 밀봉 표면 세그먼트(206), 두 개의 회전 홀더 절반부(102,104) 또는 두 개의 슬리브 절반부 및 적어도 하나의 분할 O-링을 포함할 수 있다. 밀봉 표면 세그먼트, 회전 홀더 절반부 및, 분할 O-링은 상술한 구성의 임의의 조합을 가질 수 있다. 회전 밀봉 부품 키트는 종래의 기계적 분할 밀봉 장치 또는 하기에 설명하는 고정 글랜드와 결합하여 사용될 수 있다.

각각의 홀더 절반부(310,312)는 두 개의 글랜드 절반부(370) 내에 장착될 수 있으며, 글랜드(370)와 일체로 형성될 수 있다. 각각의 고정 홀더 절반부(310, 312)는 도 1a 및 도 1b에 도시한 바와 같이 카운터보어(322)에 탄성적으로 장착된 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)를 포함할 수 있다. 분할 O-링(506)이 상기 카운터보어(322)의 아치형 홈(324)에 장착될 수 있으며, 고정 밀봉 표면(400)이 카운터보어(322)로부터 축방향으로 후퇴될 수 있는 가능성을 감소시킬 수 있다. 고정 밀봉 표면(400)은 비압축 상태에서 분할 O-링(506)의 내주부(507) 보다 큰 직경을 갖는 원주형 리지(410)를 가질 수 있다. 축방향 힘이 인가되어 홀더 절반부(310,312)로부터 고정 밀봉 표면(400)을 후퇴시키면, 리지(410)는 O-링(506)과 접촉하여 카운터보어(322) 내에 밀봉 표면(400)을 구속시키는 정지부를 형성한다. 상기 분할 O-링(506)은 또한 고정 밀봉 표면(400)과 홀더 절반부(310,312) 사이를 밀봉하며, 고정 밀봉 표면(400)을 방사상 내향으로 가압하여, 표면(400)을 샤프트(20)와 동심으로 위치시키는 것을 보조한다.

각각의 홀더 절반부(310,312)는 내부 축방향 벽(328)을 포함할 수 있다. 내부 축방향 벽(328)은 조립 및 설치 중에 샤프트(20)에 수직으로 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)를 정렬하는 것을 보조한다. 리지(410)와 분할 O-링(506)과 함께 내부 축방향 벽(328)은 또한 홀더 절반부(310,312) 내에 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)를 유지한다. 리지(410)는 분할 O-링(506)의 내주부(507)를 지나 리지(410)의 용이한 축방향 삽입을 용이하게 하도록 테이퍼질 수 있다. 따라서, 고정 부품(40)은 파스너를 제외하고는 느슨한 부분을 갖지 않는, 두 개의 고정 부품 절반부(306, 308)만을 포함할 수 있다. 리지(410)는 표면을 축방향으로 정렬하는 것을 보조한다.

탄성 지지부가 홀더 절반부로부터 회전 주 밀봉 표면(210)을 향해 고정 주 밀봉 표면(408)을 압박할 수 있다. 이러한 회전 지지부는 밀봉 표면(400)에 의해 카운터보어(322)에 유지된 압축 스프링(514)으로 구성될 수 있다. 과형 스프링, 경사 코일, 판 스프링 및 밴드 또는 엘라스토머와 같은 탄성 재료가 또한 사용될 수 있다. 카운터보어가 내부 축방향 벽(328)을 가지면, 벽(328)은 탄성 지지부가 제거될 수 있는 가능성을 감소시킨다.

조립 및 정렬을 용이하게 하기 위해, 고정 홀더 절반부(310) 중 하나의 결합 표면(318) 중 하나는 다른 고정 홀더 절반부(312)의 결합 표면(318) 중 하나의 대응 정렬 구멍(320)과 결합되는 정렬핀(330)을 가질 수 있다. 글랜드 볼트 또는 다른 파스너(도시 않음)가 결합 표면(318)을 밀봉하는 홀더 절반부(310,312)를 함께 연결시킨다.

선택적으로, 고정 표면 세그먼트(406a)는 단단히 유지되며, 회전 밀봉 표면 세그먼트(206g)는 탄성적으로 장착될 수 있다. 상술한 단단히 유지된 회전 밀봉 표면 세그먼트(206) 및 회전 홀더 절반부(102, 104)에 대한 소정의 구조가 단단히 유지된 고정 밀봉 표면 세그먼트(406) 및 고정 절반부(310,312)에 적합할 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 도 11a 및 도 11b에 도시한 바와 같이, 고정 표면 세그먼트(406a)는 카운터보어(322a) 내에 단단히 유지된다. 상기 고정 홀더 절반부(310,312)는, 도 12에 도시한 바와 같이 고정 표면 세그먼트(406b)가 장착되는 채널(326a)이 형성되도록 내부 축방향 벽(328a)을 가질 수 있다. 고정 밀봉 표면 세그먼트(406b)는 채널(326a) 내로 방사상으로 미끄러질 수 있다. 다른 형태에서, 홀더 절반부(310,312)는 도 11 및 도 13에 도시한 바와 같이 내부 축방향 벽을 갖지 않을 수 있다.

도 11a 및 도 12a에 도시한 바와 같이, 노즈부(436)가 리세스(336)에 결합될 수 있다. 선택적으로, 노즈부(436)는 도 13a에 도시한 바와 같이 고정 홀더 절반부(310,312)로부터 축방향으로 연장되도록 카운터보어(322b)를 너머 연장될 수 있다. 어떤 형태에서든, 노즈부(436)는 360°로 축방향으로 지지되어, 고압하에서 밀봉 표면(406)에서의 외곡을 감소시킨다. 도 13a에 도시한 바와 같이, 상기 노즈부(436)의 후방 방사상 표면(438)은 고정 밀봉 표면 세그먼트(406c)를 축방향으로 정렬하는데 사용될 수 있다. 도 11b, 도 12b, 도 13b 및, 도 14b에 도시한 바와 같은 다른 형태에서, 고정 밀봉 세그먼트(406d)는 노즈부(436)를 갖지 않으며, 대향 방향으로 밀봉 표면에 작용하는 합력에 의해 회전 부품을 향해 축방향으로 제거되는 것이 억제되어 있다. 단단히 장착된 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)를 참조하여 상술한 바와 같이, 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)는 밴드(342)에 의해 회전 부품을 향해 축방향으로 제거되는 것이 방지되어 지지될 수 있다.

도 11 내지 도 14에 도시한 바와 같이, 고정 표면 세그먼트(406a 내지 406d)는 단단히 장착된 회전 밀봉 표면(200)을 참조하여 상술한 바와 유사하게 구성된 밴드(342)에 의해 동심적으로 결합될 수 있다. 각각의 고정 홀더 절반부(310,312)는 밀봉 표면 세그먼트(406)의 원통형 밀봉 표면 섹션(414)의 외부 축방향 벽(407) 주위에 밴드(342)를 가질 수 있다. 밴드(342)는 샤프트(20)와 동심의 단단한 비분할 형태로 함께 고정 표면 세그먼트(406)를 단단히 고정 유지하며, 고정 표면 세그먼트(406) 사이의 상대 축방향 또는 방사상 이동을 감소시킨다.

도 15에 도시한 바와 같이, 상기 밴드(342)는 카운터보어(322)의 외부 축방향 벽(314)의 섹션을 형성할 수 있다. 상기 각각의 밴드(342)는 고정 홀더 결합 표면(318,320) 중 하나에 근접한 각각의 고정 홀더 절반부(310,312)에 부착되거나 일체로 형성될 수 있으며, 또는 부착되지 않을 수도 있다. 원통형 밴드(342)는 샤프트(20)에 수직인 플랜지 섹션(344,346)에서 종결된다. 상기 각각의 제 1 플랜지 섹션(344)은 외부 에지로부터 돌출된 립(362)을 가질 수 있다. 각각이 제 2 플랜지 섹

션(346)은 보충 노치(360)를 가질 수 있다. 나사 또는 다른 고정 장치(도시 않음)가 밀봉 표면 주위에 밴드를 조이는데 사용될 수 있다. 밴드가 조여질 때, 립(362)은 노치(360)에 끼워맞춰져서 상호 맞물림을 연동 장치를 제공한다. 상기 밴드(342)의 후방 예지(352) 및 전방 예지(372)는 또한 도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이 밀봉 표면 세그먼트(406c)로부터 외향으로 연장되는 노즈부(436)를 위한 축방향 정지부로서 작용할 수 있다.

각각의 고정 홀더 절반부(310,312)의 카운터보어(322)는 각각의 고정 홀더 절반부(310,312)의 외부 축방향 벽과 접경한다. 외부 축방향 벽(314)은 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)에 대한 지지부를 제공할 수 있다. 고정 홀더 절반부(310,312)는 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)에 대한 부가의 지지부를 제공하도록 내부벽 또는 채널(326a)을 형성하는 내부 축방향 벽(328)을 또한 포함할 수 있다.

상술한 바와 같이, 내부 축방향 벽 및 외부 축방향 벽은 고정 밀봉 표면 세그먼트의 내부 축방향 벽과 외부 축방향 벽에 대해 각각 지지부를 제공하며, 대향 표면들은 밀봉 표면의 왜곡을 발생시킬 수 있는 국부적인 응력을 발생시킬 수 있다. 회전 홀더 절반부 및 회전 밀봉 표면 세그먼트를 참조하여 상술한 바와 같이, 고정 홀더 절반부(310,312) 및 고정 밀봉 표면 세그먼트(406)는 상술한 바와 같은 구조의 임의의 조합 및 임의의 축방향 벽에 응력 완화 영역을 또한 가질 수 있다. 도 15에 도시한 바와 같은 한 실시예에서, 외부 축방향 벽(314)상의 적어도 하나의 응력 완화 영역(148)은 고정 홀더 절반부(310,312)의 제 1 및 제 2 결합 표면(318)에 인접하게 형성될 수 있다. 내부 축방향 벽(328)(하나가 존재하는 경우)은 응력 완화 영역(150)을 또한 가질 수 있다. 상기 영역들(148,150)은 도 15에 도시한 바와 같이, 고정 홀더 절반부(310,312) 내로의 밀봉 표면 세그먼트(406)의 용이한 삽입을 용이하게 하는 부가의 장점을 제공할 수 있다.

도 11a 및 도 11b에 도시한 바와 같이, 각각의 회전 홀더 절반부(102a,104a)는 카운터보어(110a)에 탄성적으로 장착된 회전 표면 세그먼트(206g)를 포함할 수 있다. 분할 O-링(516)이 카운터보어(110a)의 아치형 홈(154)에 장착될 수 있으며, 회전 밀봉 표면 세그먼트(206g)가 카운터보어(110a)로부터 축방향으로 후퇴되는 것을 방지할 수 있다. 각각의 회전 밀봉 표면 세그먼트(206g)는 비압축 상태에서 분할 O-링(516)의 내주부(517)보다 큰 직경을 갖는 리지(156)를 가질 수 있다. 홀더 절반부(102a,104a)로부터 회전 밀봉 표면 세그먼트(206g)를 후퇴시키기 위한 축방향 힘이 인가되면, 리지(156)는 카운터보어(110a) 내에 밀봉 표면(206g)을 유지하는 정지부를 형성하는 O-링(516)과 접촉한다. 분할 O-링(516)은 또한 회전 밀봉 표면 세그먼트(206g)와 홀더 절반부(102a,104a) 사이를 밀봉하며, 회전 밀봉 세그먼트(206g)를 방사상 내향으로 가압하며, 밀봉 표면을 샤프트(20)와 동심으로 위치시키는 것을 보조한다. 리지(156)는 표면을 축방향으로 정렬하는 것을 보조할 수 있다. 리지(156)는 분할 O-링(516)의 내주부(517)를 지나 리지(156)의 용이한 축방향 삽입을 용이하게 하도록 테이퍼질 수 있다.

각 홀더 절반부(102a, 104a)는 내부 축방향 벽(114a)을 포함할 수 있다. 상기 내부 축방향 벽(114a)은 조립 및 설치 중에 회전 밀봉 표면 세그먼트(206g)를 샤프트(20)에 수직으로 정렬하는 것을 보조한다. 리지(156) 및 분할 O-링(516)과 연결된 벽(114a)도 홀더 절반부(102a, 104a) 내에 회전 밀봉 표면 세그먼트(206g)를 유지한다. 따라서, 회전 부품(30)은 파스너를 제외하면 분리된 부품들이 존재하지 않는, 단지 두 개의 회전 부품 절반부만을 포함할 수 있다.

탄성 지지부는 회전 주 밀봉 표면(210)을 고정 주 밀봉 표면(408a)을 향해 민다. 이러한 탄성 지지부는 밀봉 표면 세그먼트(206g)에 의해 카운터보어(110a)내에 유지된 압축 스프링(518)으로 구성될 수 있다. 파형 스프링, 경사 코일, 판 스프링 및 밴드나 엘라스토머 같은 탄성 재료들도 사용될 수 있다. 상기 카운터보어(110a)가 내부 축방향 벽(114a)을 구비하는 경우에, 상기 벽(114a)은 탄성 지지부가 분리될 수 있는 가능성을 감소시킨다.

분할 밀봉 조립체의 한가지 장점은 조립 및 설치가 용이하다는 것이다. 조립 방법은 특정 밀봉 장치 구성에 의존한다.

분할 밀봉 조립체(10)에서, 분할 밀봉 장치가 부착되게 되는 장치(700)를 분해하고 링형 밀봉 조립체를 밀어넣을 필요가 없으며, 그 대신, 상기 부품들이 샤프트 둘레에 배치되어, 샤프트나 장치 중 어느 한쪽에 부착될 수 있다.

부품 형상에서, 분할 밀봉 조립체의 각 부품은 장치(700)로부터 샤프트(20)를 따른 소정 거리에서 샤프트에 개별적으로 장착된다. 도 27에 도시된 바와 같이, 심(702)이 각 부품과 장치(700) 사이에 배치되어 장치로부터 소정 거리에 상기 부품을 설치하는 것을 돕는다.

탄성 장착 고정 부품(40)은 하기의 단계들로 조립될 수 있다. 압축 스프링(514) 또는 파형 스프링 같은 편심 장치가 각 홀더 절반부(310, 312)의 카운터보어(322) 내에 배치된다. 다음에, 분할 O-링(506)이 카운터보어(322)의 외부벽(314) 내의 홈(324) 내에 설치된다. 마지막으로, 고정 밀봉 표면(400)의 리지(410)가 카운터보어를 초과하여 밀려져서, 분할 O-링(506)에 의해 카운터보어(322) 내에 유지되도록, 고정 밀봉 표면(400)이 카운터보어(322) 내로 축방향으로 삽입된다.

도 26 내지 도 32에 도시된 바와 같은 일체형 디자인에서, 각 회전 밀봉 부품 절반부(106, 108)는 글랜드 절반부 같은 부품 하우징 내로 끼워진다. 일 실시예에서, 각 고정 홀더 절반부는 글랜드 절반부와 일체로 형성되거나 글랜드 절반부에 부착된다. 상기 글랜드 절반부는 회전 밀봉 부품 절반부를 수용하기 위한 리셉터클(705)을 포함할 수도 있다. 따라서, 일체화된 밀봉 장치는 샤프트(20) 둘레에 끼워지고 분할 밀봉 조립체(10)를 형성하는, 분리된 부품들이 없는 두 개의 일체화된 절반부들(704)을 포함한다.

일체화된 밀봉 부품(704)의 각 절반부가 현장이 아니라, 청정실 상태의 공장에서 조립될 수 있기 때문에, 밀봉 조립체(10)의 오염, 특히, 주 밀봉 표면(210, 408)의 오염이 감소된다. 회전 밀봉 부품(106, 108)의 각 절반부와 고정 부품(306)의 각 절반부는 샤프트에 장착하기 이전에 둘 이상의 일체화된 절반부(704)에 완전히 조립될 수 있기 때문에, 설치 작업은 단순하며, 설치 동안 두 부품(704)을 조작하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 비숙련자나 훈련받지 않은 사람에 의해 설치가 완료될 수 있다. 따라서, 모든 부품이 각 부품 절반부(704)에 장착된다.

또한, 설치의 단순성과, 현장의 부품 조립작업의 감소는 예로서, 설치시 사람의 실수로 인한 주 밀봉 표면(210, 408)에 대한 손상을 감소시킨다. 종래기술에 공지된 밀봉 표면들과는 달리, 본 발명자들은 설치 동안 주 밀봉 표면(210, 408)을 활주시키는 것을 회피하는 것은 주 밀봉 표면(210, 408)에 대한 손상의 발생을 감소시킬 수 있다는 것을 발견하였다. 본 발명자들은 일 밀봉 표면을 견고히 장착한 이후에, 밀봉 표면들을 배치하기 위해 샤프트(20)를 회전시킬 필요가 있고, 이는 입자 조직(grain mesh)의 탈락 또는 유출을 발생시킬 수 있으며, 따라서, 회전시 결합부에서 밀봉 표면들에 손상을 줄 수 있다. 반면에, 본 발명자들은 견고하게 장착된 밀봉 표면은 종래의 가요성으로 장착된 밀봉 장치와 달리 일 표면이 이미 견고하고 평탄하기 때문에 샤프트의 회전을 필요로하지 않는다는 것을 발견하였다. 부가적으로, 이런 일체형 디자인은 밀봉 표면의 분할 결합부에 대한 손상 가능성을 감소시킨다.

회전 밀봉 표면(206)과 홀더 절반부(102, 104)를 일체화된 부품 절반부(704)에 해제가능하고 안정하게 유지하기 위해서, 일체형 디자인은 회전 절반부(102, 104)의 외경상에 표면 정렬 솔더(712)를 포함할 수도 있다. 상기 솔더(712)는 회전 홀더 절반부(102, 104)에 고정적으로 부착되며, 본 발명의 일 실시예에서는 도 26, 27 및 29에 도시된 바와 같이 회전 홀더 절반부(102, 104)와 일체로 형성된다. 회전 홀더 절반부(102, 104)를 샤프트(20)상에 설치한 이후에, 표면 정렬 솔더(712)는 도 26 내지 도 30에 도시된 바와 같이 방사상으로 글랜드(370)의 내면(374)상의 대응 접촉면 또는 플랜지(714)에 접한다. 따라서, 이 솔더(712)와 접촉면(714) 사이의 접합은 설치 동안 일체형 디자인의 축방향 표면 정렬을 형성 및 유지하는 것을 보조한다.

도 29 및 도 31에 도시된 바와 같은 본 발명의 부가적인 실시예에서, 표면 정렬 솔더(712)는 축방향으로 글랜드의 내면상의 대응 접촉면 또는 플랜지(716)와 접촉할 수도 있다. 따라서, 이 접촉도 밀봉 표면 세그먼트(206)상의 방사상 정렬을 형성 및 유지하는 것을 돕는다. 당 기술 분야의 숙련자들은 표면 정렬 솔더(712)가 도 31 내지 도 34에 도시된 바와 같이 홀더 절반부(102, 104)상이 아닌 밀봉 표면 세그먼트(206)상에 직접적으로 배치될 수도 있다는 것을 인지할 수 있을 것이다. 플랜지 및/또는 솔더는 그 각 호스트 부품들(host component)에 일체로 형성되거나, 다른 방식으로 그에 부착될 수 있다. 부가적으로, 플랜지 및 솔더들은 금속 또는 플라스틱이나 다른 비금속성 재료 같은 소정의 적절한 재료로 제조될 수 있다.

내부 축방향 벽(114)을 구비하지 않은 회전 부품에서, 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)는 반드시 회전 홀더 절반부(102, 104) 내로 밀려들어갈 필요는 없다. 내부 축방향 벽(114)이 사용되지 않을 때, 회전 밀봉 세그먼트(206)는 샤프트(20) 둘레에 위치되고, 그후, 회전 홀더 절반부들(102, 104)에 의해 둘러싸여질 수 있다. 스냅링(미도시)이 회전 밀봉 표면 세그먼트(206) 둘레에 배치되어 회전 홀더 절반부(102, 104)가 위치되는 동안 그들을 유지할 수 있다. 그러나, 노즈부(214)와 리세스(120) 사이의 끼움이 매우 긴밀한 경우에, 내부 축방향 벽이 없는 경우에도 밀봉 표면 세그먼트(206)를 방사상으로 홀더 절반부(102, 104) 내로 밀어넣는 것이 보다 용이할 수 있다.

심(602)은 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 표면 세그먼트(206)의 축방향 정렬을 설정하도록 사용될 수 있다. 표면 세그먼트들이 만족스럽게 정렬되는 것을 보증하기 위해서, 손가락이 접합부(130) 위로 통과될 수 있고, 표면 세그먼트(206)가 표면 세그먼트들 사이에 어떠한 오정렬도 감지되지 않을때까지 심(602)을 향해 가압될 수 있다. 그후, 심(602)이 제거되고, 결합 표면들이 함께 고정될 수 있다. 파스너들이 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이 구멍(188, 190)을 통해 삽입되고, 조이어질 수 있다. 마지막으로, 회전 홀더 절반부(102, 104)의 밴드(136)는 회전 밀봉 표면(200)을 샤프트(20) 둘레에 동심적으로 위치시키도록 서로에 대해 조이어질 수 있다.

결합 표면(318) 내에 설치된 개스킷(508)을 구비한 상기 글랜드 절반부(310, 312)는 그후 회전 부품(30) 둘레에 배치되고, 회전 및 고정 주 밀봉 표면(210, 408)이 서로 편심되어 접촉하도록 고정된다.

또한, 일체형 디자인은 도 16 및 도 26 내지 도 32에 도시된 바와 같이 각 글랜드 절반부에 하나씩, 두 개의 역세스 구멍들(706)을 포함한다. 상기 두 개의 역세스 구멍(706)은 소정의 현존하는 밴드 캡 나사들(미도시)을 절수 있도록 접근부를 제공한다. 대안적으로 또는 추가로, 소정의 부유 입자(suspended solid)들 및 작동 유체 내의 연마 물질들이 상기 부품의 이동을 저해하거나, 상기 부품을 마찰 또는 침식시켜 손상을 주지 않도록 하여, 설비 작동 효율을 최대화하고, 운용 비용을 감소시키기 위해, 밀봉된 환형 캐비티(50) 내의 밀봉 표면 영역을 씻어내리도록 밀봉된 환형 캐비티(50) 내로 배리어 유체를 주입하기 위해 상기 두 개의 역세스 구멍(706)이 사용될 수도 있다. 역세스 포트(708)는 회전 홀더 구동 나사(도시 않음)에 대한 접근부를 제공하며, 부가적으로, 배리어 유체를 환형 캐비티 개구 내로, 상기 장치(700)로 주입하여 홀더 절반부(102,104)를 씻어내리며, 작동유 내의 입자들이 밀봉 조립체(10)를 막히게할 가능성을 감소시키고, 환형 캐비티(50)와 밀봉 표면(210,408) 내로 입자들이 이주하는 것에 대한 제 2 배리어를 제공한다. 또한, 역세스 구멍(706,708)은 냉각액을 주입하여 시스템을 씻어내리고, 부품들 사이의 마찰이나 상기 밀봉 조립체(10) 내로 들어간 작동유와 부품들 사이의 마찰 때문에, 내부 가동부들을 냉각시킨다. 당 기술 분야의 숙련자들은 역세스 포트(706, 708)가 개별적으로 또는 조합되어 밀봉 조립체(10)를 씻어내리기 위해 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있을 것이다.

부가적으로, 작동유에 부유 입자들의 양은 도 26 내지 도 28에 도시된 바와 같은 환경 제어 스트립(710)을 사용하여 유체가 밀봉 표면 조립체(10)의 밀봉된 환형 캐비티(50) 내로 들어가기 이전에 감소될 수 있다. 상기 내부 환경 제어 스트립(710)은 부싱이 밀봉 조립체 외부에 장착되는 종래의 디자인과는 대조적으로, 밀봉 조립체(10) 내에 자체 환경 제어 특성을 제공한다. 따라서, 부가적인 비용 및 설치 절차가 감소된다. 부가적으로, 샤프트상에 마모를 발생시키는 회전 샤프트에 대한 고정 테플론 부싱이 부착된 종래의 디자인과는 대조적으로, 내부 환경 제어 스트립(710)은 샤프트에 대한 손상도 감소시킨다.

환경 제어 스트립은 회전 홀더 절반부(102,104)의 외부 에지(186)와 글랜드 절반부(370)의 내부 축방향 벽(374) 사이에 장착된다. 환경 제어 스트립(710)은 이에 제한되는 것은 아니지만, 테플론, 글래스 충전 테플론, 나일론 및 델린(delrin)을 포함하는 실질적인 비압축성 재료로 제조될 수 있다.

환경 제어 스트립(710)은 회전 홀더 절반부(102,104)와 글랜드 절반부(370)의 완전한 외주 둘레에 장착될 수 있다. 부가적으로 배리어 유체가 역세스 구멍(706,708)을 통해 밀봉된 환형 캐비티(50) 내로 도입되어 환경 제어 스트립(710)의 전방과, 밀봉 표면(210,408) 둘레의 환형 캐비티(50) 내에 고압 영역을 형성하고, 연마 입자들이 환형 캐비티(50) 내로 이주하는 것을 방지한다. 환경 제어 스트립(710)은 홀더 절반부(102,104)의 회전으로 인해 다소 마모되어, 장벽 유체에 속도를 부여하는 오리피스로서 작용할 수 있는 간극 영역을 제공할 수 있으며, 작동유 내의 유해한 입자들이나 연마 입자들이 환형 캐비티(50)와 밀봉 표면(210,408) 내로 이주하는 것을 방지한다. 부가적으로, 환경 제어 스트립(710)이 제어 스트립(710)과 홀더 절반부들(102,104) 사이의 마찰로 인해 마모되기 때문에, 홀더 절반부들은 제어 스트립(710)에 의해 심하게 침식당하지 않으며, 이는 홀더 절반부들(102,104)에 대한 손상을 감소시킨다.

본 발명의 대안적인 실시예에서, 환경 제어 스트립(170)은 모든 부유 입자들이 밀봉 조립체의 환형 캐비티(50) 내로 도입하는 것을 방지할 수는 없지만, 단지 소정 영역에서 환형 캐비티(50) 내로 도입하는 부유 입자들의 양을 억제하고, 나머지 영역에서는 작동유와 입자들이 환형 캐비티(50) 내로 자유롭게 통과할 수 있게 한다. 따라서, 환경 제어 스트립(710)은 회전 홀더 절반부(102, 104)와 글랜드 절반부(370)의 직경 둘레의 단일 영역에 장착되거나, 제어 스트립(710) 사이에 간격을 가진 다수의 환경 제어 스트립(710)이 회전 홀더 절반부(102,104)와 글랜드 절반부(370) 사이에 장착될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 환경 제어 스트립의 일부가 각 단부로부터 제거되어 환형 캐비티를 통한 작동유의 유동 채널을 제공한다.

대안적인 실시예에서 환경 제어 스트립(710)의 제거는 환형 캐비티(50) 내의 최대 열 소산을 제공하는 최대 유동으로, 유동 증가 채널을 제공할 수 있다. 환경 제어 스트립(710)은 상이한 환경 및 운용 조건들을 위한 밀봉 조립체(10)의 용이한 변경을 허용한다.

강성 재료로 제조된 환경 제어 스트립(710)도 금속 대 금속 접촉을 회피하면서 밀봉 표면(206)가 샤프트(20)에 동심이 되는 것을 보증하여 설치 동안 중심 설정 클립을 사용할 필요성을 감소시킨다. 또한, 상기 환경 제어 스트립(710)은 세팅 게이지가 아닌 밀봉 표면 압축을 설정할 수 있다. 환경 제어 스트립(710)이 밀봉 조립체의 동작 동안 필요하지 않을 경우에, 이는 밀봉 표면을 정렬하도록 사용되고, 그후, 동작 이전에 제거된다.

또한, 일체형 디자인은 밀봉 부품을 완전히 분해하지 않고 밀봉 장치를 통해 장치 샤프트(20)를 이동시키는 것을 허용하며, 그래서, 완전한 밀봉 장치(10)의 분리 없이 문제 해결 및 보정 작업을 수행할 수 있고, 분해 동안 발생할 수 있는 밀봉 장치에 대한 손상이나 오염을 발생시키지 않는다.

또한, 일체형 디자인은 회전 밀봉 표면 세팅들을 교란하지 않고 샤프트(20)를 조절할 수 있게 하며, 따라서, 밀봉 조립체(10)가 밀봉 장치의 가압상태에서 누출하는 경우에, 회전 밀봉 표면 세그먼트들(206)을 교란하지 않고도 문제가 지적될 수 있다. 회전 구동 나사(도시 않음)는 액세스 구멍(708)중 하나 이상을 통해 풀려질 수 있다. 따라서, 모든 밀봉 세팅들 및 결합 나사들은 글랜드(370) 내의 액세스 구멍을 통해 액세스될 때 밀봉 조립체(10)에 대해 내부에 있다. 심(602)은 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 정렬된 밀봉 표면 세그먼트들을 유지하도록 글랜드(370)의 전방에 임시로 설치될 수 있다. 그 후, 글랜드(370)는 샤프트(20)의 조절을 허용하도록 볼트 해제될 수 있다. 도 27에 도시된 바와 같이, 그 후, 제 2 심(702)이 상기 글랜드를 장치에 대해 밀봉하는 개스킷(703) 뒤에 삽입되어 샤프트상의 밀봉 표면 조립체의 적절한 축방향 배치를 보증하며, 회전 구동 나사가 다시 액세스 구멍을 통해 볼트 결합된다. 회전 부품 절반부(106,108)는 장치(700)에 표면이 일치되게 장착될 수 있으며, 환경 제어 스트립(710)은 고정 홀더 절반부(306)의 축방향 정렬을 제공할 수 있다. 환경 제어 스트립(710)의 축방향 길이는 탄성 장착부(514)에 예비 부하를 적용하기에 충분하다. 마지막으로, 글랜드(370)가 볼트 결합된다. 따라서, 일체형 디자인은 단지 두 개의 부품 절반부(704)를 사용한 설치를 허용하며, 또한, 밀봉 표면 정렬을 교란시키지 않고 부품식으로 글랜드 절반부(370)를 제거할 수 있게 한다.

일체형 디자인을 설치하기 위해서, 일체화된 부품 절반부(704)가 샤프트(20) 둘레에 배치되고, 도 27, 도 29 및 도 31에 도시된 바와 같이 함께 고정된다. 심(702)은 일체화된 부품 절반부(704)와 장치(700) 사이에 배치되어 밀봉 장치가 장치(700)에 대해 축방향으로 정확하게 위치되는 것을 보증한다. 부가적으로, 또는 대안적으로, 도 27 및 도 28에 도시된 바와 같이, 중심 설정 심(724)이 고정 홀더 절반부(306)의 내부 축방향 벽과 샤프트(20) 사이에 배치되어 샤프트(20)에 대해 밀봉 조립체(10)가 방사상으로 정확하게 위치되는 것을 보증한다. 그 후, 회전 홀더 절반부(102,104)가 샤프트(20)와 함께 회전하도록 회전 홀더 절반부(102, 104)가 고정된다. 즉, 샤프트(20)상에 장착된다.

본 발명의 일 실시예에서, 액세스 포트(708)는 샤프트(20)에 대해 회전 홀더 절반부(102,104)를 조이기 위해 제공될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 회전 홀더는 단지 마찰 결합식 장착을 형성하는 상태로 샤프트에 결합될 수 있다. 본 발명의 대안적인 실시예에서, 회전 홀더 절반부는 소정의 적절한 부속 장치를 사용하여 고정적으로 또는 제거가능하게 샤프트에 부착된다.

회전 홀더가 샤프트에 고정된 이후에, 밀봉 조립체(10)가 전체적으로 밀봉 조립체(10)의 회전 측면상의 장치(700)를 향해 밀려지게 된다. 그러나, 회전 절반부들이 샤프트에 고정되어 있기 때문에, 밀봉 조립체상의 힘은 고정 밀봉 표면 및 홀더의 가요성 장착부상에 압력을 작용한다. 따라서, 이 외력은 가요성 장착부에 예비 부하를 적용하고, 글랜드 내의 밀봉 표면과 고정 홀더의 작동적 배치를 보정하며, 도 28, 도 30 및 도 32에 도시된 바와 같이 적절한 간극을 생성한다.

종래의 카트리지 디자인에서, 회전 및 고정 홀더 절반부들은 그들이 샤프트 및 장치에 장착되기 이전에, 회전 및 고정 밀봉 절반부들상의 길이 또는 외압을 설정하는 클립 내의 슬리브 위에 장착된다. 실시예에 따른 카트리지형 밀봉 장치의 예가 도 38 내지 도 40과 도 42에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 상기 슬리브(198)는 샤프트(20)에 인접한 내부벽(126)을 형성한다. 도 37에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 슬리브(198)는 액세스 구멍(199)을 통해 파스너(도시 않음)로 홀더 절반부(102,104)에 제거 가능하게 부착될 수 있다. 대안적으로, 슬리브(198)는 공지된 방식의 장착부로 홀더 절반부(102,104)에 고정적으로 부착될 수 있다. 도 28 및 도 40에 부가적인 실시예가 도시되어 있다. 부가적으로, 도 19에 도시된 바와 같이, 밴드가 슬리브에 부착될 수 있다. 상기 슬리브(198)는 홀더 절반부(102,104)와 일체로 형성될 수 있다.

일체형 디자인과 유사하게, 각 카트리지 홀더 절반부(102,104)는 샤프트(20) 둘레에 배치되고, 그 후, 상기 절반부들이 함께 고정된다. 또한, 일체형 디자인과 유사하게, 카트리지도 장치(700)로부터 소정 길이로 샤프트(20)에 장착되며, 또한, 심(702) 및 중심 설정 심 또는 링(724)을 사용하여 밀봉 조립체(10)의 축방향 및 방사상 위치를 설정한다. 이런 실시예의 예가 도 42에 도시되어 있다. 따라서, 중심 설정 클립을 사용하는 종래의 카트리지 밀봉 장치와는 달리, 축방향 위치설정이 심을 사용하여 이루어지며, 방사상 정렬은 환경 제어 스트립(710) 및/또는 중심 설정 심(724)을 사용하여 달성될 수 있다. 물론, 심 및 환경 제어 스트립 및/또는 중심 설정 심을 사용하는 것은 이중 밀봉 장치 디자인에 채용될 수도 있다. 후술될 바와 같은 이중 밀봉 장치에 중심 설정 심 또는 환경 제어 스트립을 사용하는 것의 예는 도 16d에 도시되어 있다.

일 실시예에서, 밀봉 조립체(10)의 고정부는 샤프트(20)상에 장착되고 직접적으로 장치(700)에 부착될 수 있다. 도 42에 도시된 바와 같은 부가적인 실시예에서, 장치(700)는 고정 부품 절반부(306)를 통합할 수 있으며, 따라서, 단지 회전 밀봉 부품 절반부(106,108)만이 장치(700)와 샤프트(20)에 외부에서 부착될 수 있다. 도 42에 도시된 바와 같이, 밴드는 고정 밀봉 표면(400)을 고정하기 위해 장치(700)에 대해 부착되거나 일체로 형성될 수 있다. 그 후, 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)는 회전 홀더 절반부(102,104) 내에 유연하게 가요성있게 장착될 수 있으며, 상기 절반부들은 그 후 고정 밀봉 부품 절반부(306)에 대하여 샤프트(20) 둘레에 설치된다. 따라서, 장치(700)는 홀더 절반부(310,312)를 지지하며, 고정 밀봉

부품을 수납하고 장치(700)에 부착하기 위한 별도의 글랜드 절반부(370)를 필요로하지 않게 된다. 당 기술 분야의 숙련자들은 비록 장치 합체 밀봉 장치 절반부들이 고정 밀봉 부품 절반부들(306)과 연계하여 도 42에 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 제한되는 것이 아니며, 회전 부품 절반부(106,108)가 장치(700)와 일체로 형성되거나 장치에 부착될 수 있다.

다른 실시예에서, 일체형 분할 밀봉 조립체는 하나의 유니트로서가 아니라 부품 기부상에 조립될 수 있다. 예로서, 회전 부품(30)을 위한 조립 단계는 하기의 단계들을 포함할 수 있다. 처음에, 분할 O-링(500)이 각 밀봉 표면 세그먼트(206)에 접하게 위치된다. 상기 분할 O-링(500)은 당 기술 분야에 널리 공지된 접착제를 사용하여 밀봉 표면 세그먼트(206)에 부착될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 접착제는 분할 O-링(500)을 분할 O-링을 따라 선택된 영역에서 밀봉 표면 세그먼트(206)에 부착한다. 분할 O-링(500)을 밀봉 표면 세그먼트에 부착하는 접착제는 단지 설치 동안 O-링을 유지하기 위해서만 필요하다. 동작시, 분할 O-링(500)은 주변 분할 밀봉 장치에 의해 지지되며, 접착제에 의해 그 위치에 유지될 필요가 없다. 다음에, 회전 밀봉 표면 세그먼트(206)가 노즈부(214)가 홀더 절반부(102,104) 내에 장착된 상태로 방사상으로 회전 홀더 절반부(102,104) 내로 활주된다. 두 개의 회전 홀더 절반부(102,104)는 그후 샤프트(20) 둘레에 고정된다. 정렬핀(122)이 대응 정렬 구멍(124) 내로 삽입된다. 종래의 분할 밀봉 조립체들과는 달리, 표면 세그먼트(206)는 표면 세그먼트(206) 사이의 분할부(202)가 회전 홀더 결합 표면(128)의 접합부와 편위되도록 방사상으로 변위될 필요가 없다. 따라서, 모든 결합부들이 설치 및 동작 동안 정렬될 수 있다.

다음에, 각각 그 내부에 고정 밀봉 표면이 예비설치되어 상술한 바와 같이 스프링으로 편심되어 있는 글랜드 절반부가 그후 샤프트와 회전 홀더 절반부들 양자 모두위에 장착되고, 고정 밀봉 표면과 회전 밀봉 표면의 주 밀봉면들이 서로 접촉하게 된다. 그후, 글랜드 절반부들이 함께 고정되고 장치에 장착된다. 본 실시예에서, 글랜드 절반부들이 회전 홀더 위에 위치되었을 때, 고정 밀봉 표면을 편심시키는 스프링은 밀봉 면들의 적절한 축방향 정렬이 획득되도록 회전 홀더 절반부들의 주 밀봉 표면으로부터 멀어지는 방향으로 편심된다. 이 방식으로, 주 밀봉 표면들중 어느 한쪽에 대한 손상이 최소화된다.

일부 경우에, 두 개의 기계적 밀봉 장치를 사용하여 누출이 없는 강화된 밀봉을 제공하는 것이 적합할 수 있다. 이는 회전 샤프트(20)상의 소정의 적절한 위치에, 상술한 바와 같은 밀봉 조립체(10)의 둘 이상의 조합들을 활용하거나, 그 다양한 특성들을 활용하여 달성될 수 있다. 일 예에서, 두 개의 기계적 밀봉 장치들이 사용되고, 동심 구조로 구성될 수 있다. 다른 예에서, 두 개의 기계적 밀봉 장치들이 사용되어 직렬 구조로 구성될 수 있다. 또 다른 예에서, 두 개의 기계적 밀봉 장치들이 사용되고 후면이 마주보는 구조로 구성될 수 있다. 도 16a 내지 도 16c에 도시된 바와 같이, 후면이 마주보는 관계의 두 개의 밀봉 섹션을 구비한 단일 밀봉 장치(55)가 사용될 수 있다. 도시된 일 실시예에서, 기계적 밀봉 장치는 하우징(56)과, 내향 기계적 밀봉 섹션(60)과, 외향 기계적 밀봉 섹션(70)을 포함한다. 예시의 목적을 위해, 분할선(65)은 내향 섹션과 외향 섹션(60,70) 사이의 경계를 나타낸다.

각 밀봉 섹션(60,70)은 상술한 바와 유사한 부품들을 사용하는 것이 양호하다. 따라서, 내향 밀봉 섹션(60)의 부품은 각 참조 부호가 참조 문자 "j"를 포함하는 것을 제외하면 상술한 바와 동일한 참조 부호가 붙어있으며, 이에 반하여, 외향 밀봉 섹션(70)은 참조 문자 "k"를 포함한다. 명료화를 위해서, 도 16b와 도 16c에 붙어있는 모든 부품들을 도시하지는 않는다.

도 16a 내지 도 16d에 도시된 실시예에서, 밀봉 장치(55)는 두 개의 고정 밀봉 부품(406k,406j) 사이에 배치된 가요성 장착 스프링(514; 단지 하나만이 도시됨)을 포함한다. 부가적으로, 도 16a 내지 도 16d에 도시된 실시예에서, 하나 이상의 포트(66)가 두 개의 섹션(60,70) 사이에 형성될 수 있다. 포트(66)는 두 개의 표면 밀봉 장치(406j,406k) 사이의 액체 또는 가스일 수 있는 유체의 도입을 위해 사용된다. 상기 유체는 밀봉 조립체(10)에 대한 내외 압력을 균등화하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 상기 유체는 동작중 마찰 때문에, 밀봉 표면 부품을 냉각 및/또는 윤활할 수도 있다.

외향 밀봉 섹션(70)의 하우징(75)은 당 기술 분야에 공지된 적절한 파스너(76)로 글랜드 절반부(370)에 제거 가능하게 부착될 수 있다. 상기 하우징(70)은 설치 동안 밀봉 조립체 부품들을 보호하며, 동시에, 일체형 디자인의 솔더(712k)를 위한 외향 밀봉 섹션(70) 접촉면(714k)을 제공한다. 설치 이후에, 접촉면(714k)은 필요하지 않으며, 따라서, 설치 이후에 하우징(75)이 제거될 수 있다. 그러나, 하우징(75)은 동작시 부착된 상태로 남아서 외향 밀봉 섹션(70)을 지속적으로 보호할 수도 있다.

또한, 카트리지형 밀봉 장치는 이중 밀봉 장치로서 형성될 수 있다. 이런 밀봉 장치의 예가 도 16d에 도시되어 있으며, 여기서는, 슬리브(198)가 이중 밀봉 장치의 길이를 따라 연장한다.

고정 밀봉 표면(406j,406k)을 정렬 상태로 유지하기 위해서, 클램프 링(354)이 사용될 수 있다. 따라서, 도 16b에 도시된 실시예에서, 밀봉 장치(55)는 제 1 클램프 링(354j)과 제 2 클램프 링(354k)을 포함한다. 각 클램프 링(452j,352k)은 각 밀봉 표면(406j,406k)을 둘러싼다. 이 방식으로, 밀봉 표면 세그먼트들이 함께 유지되어 분리 가능성을 감소시킨다.

대안적인 실시예에서, 밀봉 표면(406j, 406k)은 서로 부착될 수 있다. 따라서, 도 16c에 도시된 실시예에서, 밀봉 표면 세그먼트(406j, 406k)의 분할면(404j, 404k)은 점 형태일 수 있는 접착제(356)를 포함한다. 유사하게, 이 방식에서, 밀봉 표면 세그먼트들은 함께 유지되어 분리의 가능성을 감소시킨다.

당 기술 분야의 숙련자들이 명확히 알 수 있는 바와 같이, 상술한 밴드 또는 접착제는 카트리지형 밀봉 장치, 부품형 또는 일체형 밀봉 장치와 함께 사용될 수 있다. 비록 접착제와 클램프 링이 2중 밀봉 장치와 관련하여 도시 및 설명되었지만, 당 기술 분야의 숙련자들은 본 발명이 이에 제한되지 않으며, 점 접착제 또는 클램프 링이 단일 밀봉 장치에 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있을 것이다.

몇가지 실시예들을 설명하였지만, 당 기술 분야의 숙련자들은 상술한 바들이 단지 예시로서 제공된 것일 뿐 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니라는 것을 명백히 알 수 있을 것이다. 당 기술분야의 숙련자들의 사상 내에서 다양한 변용과 다른 실시예들이 이루어질 수 있으며, 이들은 본 발명의 범주 내에 포함되는 것이다. 부가적으로, 다양한 실시예들은 특정 장점을 제공하며, 종래의 밀봉 장치의 특정 단점을 극복한다. 모든 실시예들이 동일한 장점을 가지고 있는 것은 아니며, 상기 장점들이 모든 환경하에서 발휘되는 것도 아니다. 따라서, 하나 이상의 실시예들의 특성들이 다른 실시예들로부터 제거되거나, 다른 실시예들과 조합될 수 있다는 것은 명백하며, 본 발명은 소정의 특정 특성을 가진 특정 실시예에 제한되지 않는다. 예로서, 상술한 바와 같이, 밀봉 표면 세그먼트들은 밴드를 사용하여 강성적으로 유지되거나, 밴드 없이 강성적으로 유지될 수 있고, 노즈부를 포함하거나 노즈부를 포함하지 않을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하며, 주 밀봉 표면과, 내부벽 및 외부벽을 갖는 원형 밀봉 표면과,

각각 적어도 하나의 밴드 섹션을 구비하는 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 포함하며,

상기 밴드 섹션은 그의 자유 단부가, 상기 홀더 절반부에 부착된 고정 단부로부터 연장되는 상태로 상기 홀더 절반부로부터 외팔보의 형태로 형성되며, 상기 외부벽의 부분의 외주부 주위로 위치 가능한 분할 밀봉 부품.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 각각의 홀더 절반부는 상기 홀더 절반부와 일체로 형성된 하나의 밴드 섹션을 구비하는 분할 밀봉 부품.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 각각의 밴드 섹션의 자유 단부는 상이한 밴드 섹션의 고정 단부에 부착을 위해 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 원형 밀봉 표면의 외부벽의 부분을 둘러싸며 결합하도록, 밴드 섹션의 각각의 자유 단부를 상이한 밴드 섹션의 고정 단부에 부착시키는 부착 장치를 추가로 구비하는 분할 밀봉 부품.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 부착 장치는, 밴드 섹션의 자유 단부의 구멍을 통해 상이한 밴드 섹션의 고정 단부 내로 삽입되며 상기 외주부 주위로 원주방향으로 결합되도록 조여지는 나사인 분할 밀봉 부품.

청구항 6.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하며, 주 밀봉 표면과, 내부벽 및 외부벽을 갖는 원형 밀봉 표면과,

상기 밀봉 표면을 유지하기 위해 상기 외부벽의 부분의 외주부에 인접하여 위치 가능한 일체 형성 결합 표면을 각각 구비하는 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 포함하는 분할 밀봉 부품.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 각각의 홀더 절반부의 결합 표면은 가요성 밴드 부분의 내부 표면을 포함하는 분할 밀봉 부품.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 각각의 홀더 절반부상의 상기 가요성 밴드의 한 단부는 다른 홀더 절반부상의 가요성 밴드의 한 단부에 고정을 위해 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 9.

제 6 항에 있어서, 상기 각각의 홀더 절반부의 결합 표면은 적어도 하나의 응력 완화 영역을 구비하는 분할 밀봉 부품.

청구항 10.

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 홀더 절반부는 샤프트에 인접하여 위치 가능한 환형 부분 및, 상기 환형 부분의 내부 축방향 벽과 상기 외부 축방향 벽 사이에 축방향 연장 채널을 각각 가지며, 상기 채널은 밀봉 표면 세그먼트의 적어도 일부를 포함하도록 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 각각의 홀더 절반부의 환형 부분은 반원의 주변부를 따라 적어도 부분적으로 연장되는 분할 밀봉 부품.

청구항 12.

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서, 상기 내부 및 외부벽 중 적어도 하나에 지지되어 배치된 분할 O-링을 추가로 구비하는 분할 밀봉 부품.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 내부벽은 샤프트의 외경에 근사한 내경을 갖는 제 1 부분과 보다 큰 내경을 갖는 제 2 부분을 구비하며, 상기 분할 O-링은 내부벽의 상기 제 2 부분에 지지되어 배치되는 분할 밀봉 부품.

청구항 14.

제 12 항에 있어서, 상기 분할 O-링은 엘라스토머 또는 다른 재료로 형성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 15.

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 홀더 절반부는 회전하는 샤프트와 함께 회전하거나, 회전하는 샤프트에 대해 고정 장착되도록 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 16.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 제 2 밀봉 표면과,

상기 제 2 밀봉 표면 세그먼트 중 하나를 수용하도록 각각 배치되며, 조립체의 회전 및 고정 부품의 정렬을 보조하는 지지면을 각각 구비하는 제 1 및 제 2 고정 홀더 절반부가, 제 1 항 또는 제 6 항에 따른 분할 밀봉 부품에 조합된 분할 밀봉 조립체.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는, 상기 고정 홀더 절반부가 샤프트상에 설치되기 전에 상기 회전 홀더 절반부 중 하나의 예비 설치 유지부를 제공하도록 구성되는 분할 밀봉 조립체.

청구항 18.

제 16 항에 있어서, 상기 각각의 회전 홀더 절반부는 고정 홀더 절반부 지지면에 접촉하는 표면을 구비하는 분할 밀봉 조립체.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조립체.

청구항 20.

청구항 20은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 18 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 축방향 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조립체.

청구항 21.

청구항 21은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 18 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 및 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면 및 축방향 연장 지지면 모두에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조립체.

청구항 22.

청구항 22은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 16 항에 있어서, 상기 제 2 밀봉 표면의 각각의 밀봉 표면 세그먼트는 고정 홀더 절반부 지지면에 접촉하는 표면을 구비하는 분할 밀봉 조립체.

청구항 23.

청구항 23은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 22 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 정렬을 보조하도록 고정 홀더의 방사상 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조립체.

청구항 24.

청구항 24은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 22 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더의 축방향 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조립체.

청구항 25.

청구항 25은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 22 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 및 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더의 방사상 연장 지지면 및 축방향 연장 지지면 모두에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조립체.

청구항 26.

청구항 26은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 16 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는, 샤프트상에 미리 설치된 회전 홀더 절반부 주위로의 설치 중에, 상기 지지면이 상기 분할 밀봉 부품의 회전 부품에 대한 고정 부품의 정렬을 보조하도록 구성되는 분할 밀봉 조립체.

C 구항 27.

청구항 27은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 16 항에 있어서, 상기 지지면을 제공하도록 각각의 회전 홀더 절반부 내에 배치된 비압축형 만곡된 제어 부품을 추가로 포함하는 분할 밀봉 조립체.

청구항 28.

청구항 28은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 16 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는 샤프트가 돌출되어 있는 장치에 부착을 위해 구성된 글랜드 절반부를 포함하는 분할 밀봉 조립체.

청구항 29.

외부벽을 갖는 밀봉 표면과 함께 사용할 수 있는 밀봉 부품에 있어서,
지지 장치와,

상기 지지 장치에 부착되며, 제 1 및 제 2 단부에서 지지를 위해 구성된 만곡부를 가지며, 상기 외부벽의 부분의 외주부에 인접하여 위치 가능한 적어도 하나의 밴드 섹션을 포함하는 밀봉 부품.

청구항 30.

제 29 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 밴드 섹션은, 그의 자유 단부가 상기 지지 장치에 부착된 고정 단부로부터 연장된 상태로 상기 지지 장치로부터 외팔보의 형태로 형성되는 밀봉 부품.

청구항 31.

제 29 항에 있어서, 상기 지지 장치는 두 개의 절반부 섹션으로 분리 가능하며, 상기 각각의 절반부 섹션으로부터 적어도 하나의 밴드 섹션이 외팔보의 형태로 형성되는 밀봉 부품.

청구항 32.

청구항 32은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 31 항에 있어서, 상기 각각의 밴드 섹션의 자유 단부는 상이한 밴드 섹션의 고정 단부에 부착을 위해 구성되는 밀봉 부품.

청구항 33.

청구항 33은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항 내지 제 32 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 밴드 섹션은,

만곡부와, 그의 블록부로부터 연장되는 제 1 및 제 2 단부 연장부를 각각 갖는 두 개의 밴드 섹션을 포함하며,

상기 밴드 섹션은, 각각의 밴드 섹션의 제 1 및 제 2 단부 연장부가 다른 밴드 섹션의 제 2 및 제 1 단부 연장부에 각각 접촉하는 상태로 상기 외부벽의 부분의 외주부 둘레에 위치 가능하며,

상기 각각의 밴드 섹션의 만곡부는 폭, 두께 및, 적어도 제한된 가요성을 가지며,

상기 각각의 단부 연장부는 상기 만곡부의 두께 보다 큰 두께 및, 상기 만곡부에 대해 감소된 가요성을 갖는 밀봉 부품.

청구항 34.

청구항 34은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 33 항에 있어서, 상기 각각의 밴드 섹션의 만곡부는 원의 원호에 근접하며, 상기 단부 연장부는 그로부터 방사상 외향으로 연장되는 밀봉 부품.

청구항 35.

청구항 35은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 33 항에 있어서, 상기 각각의 단부 연장부의 두께는 각각의 만곡부의 두께의 적어도 두 배인 밀봉 부품.

청구항 36.

청구항 36은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 33 항에 있어서, 상기 각각의 밴드 섹션의 제 1 단부 연장부는 상기 다른 밴드 섹션의 제 2 단부 연장부에 부착을 위해 구성되는 밀봉 부품.

청구항 37.

청구항 37은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항 내지 제 32 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 각각의 밴드 섹션은 상기 지지 장치와 일체로 형성되는 밀봉 부품.

청구항 38.

청구항 38은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항 내지 제 32 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지 장치는 샤프트가 돌출되어 있는 장치에 부착되는 밀봉 부품.

청구항 39.

청구항 39은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항 내지 제 32 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절반부 섹션은 두 개의 홀더 절반부에 의해 유지되도록 구성되는 밀봉 부품.

청구항 40.

샤프트상에서 사용 가능한 분할 밀봉 부품에 있어서,

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하며, 주 밀봉 표면과, 내부벽 및 외부벽을 갖는 원형 밀봉 표면과,

상기 샤프트 주위에 상기 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 위치시키기 위해 상기 외부벽의 적어도 일부에 인접하여 위치 가능한 내부 축방향 벽을 갖는 제 1 및 제 2 홀더 절반부 및,

상기 내부벽의 제 2 부분과 상기 샤프트 사이에 위치 가능한 분할 O-링을 포함하며,

상기 내부벽은 상기 샤프트의 외경에 근사한 내경을 갖는 제 1 부분과, 보다 큰 내경을 갖는 제 2 부분을 구비하는 분할 밀봉 부품.

청구항 41.

청구항 41은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항에 있어서, 상기 내부벽의 제 2 부분은 상기 내부벽의 상기 제 1 부분 보다 축방향으로 선행되어 있으며, 상기 샤프트의 외경에 근사한 내경을 갖는 내부벽의 제 3 부분으로 이어지며, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 부분은 상기 분할 O-링을 수용하는 환형 리세스를 형성하는 분할 밀봉 부품.

청구항 42.

청구항 42은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 상기 내부 축방향 벽은 상기 분할 밀봉 부품의 설치 중에 상기 내부벽의 제 2 부분과 상기 샤프트 사이로 상기 O-링을 부분적으로 가압하는 내부 축방향 표면을 구비하는 분할 밀봉 부품.

청구항 43.

청구항 43은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 상기 각각의 홀더 절반부는 자유 단부가 홀더 절반부에 부착된 고정 단부로부터 연장되는 상태로 그로부터 외팔보 형태로 형성되어 있는 적어도 하나의 밴드 섹션을 구비하며, 상기 밴드 섹션의 내부 표면은 상기 내부 축방향 표면을 포함하는 분할 밀봉 부품.

청구항 44.

샤프트상에서 사용 가능한 분할 밀봉 부품에 있어서,

상기 샤프트에 인접하게 위치 가능한 환형 부분과, 상기 환형 부분의 내부 축방향 벽과 외부 축방향 벽 사이에 위치하며 밀봉 표면 세그먼트의 적어도 일부를 포함하도록 구성된 축방향 연장 채널을 각각 가지는 두 개의 홀더 절반부를 구비하는 홀더와,

주 밀봉 표면과, 내부벽과, 외부벽 및, 상기 채널 내에 위치 가능하며 상기 채널 내에 위치될 때 소정의 방사상 이동을 허용하도록 치수 설정된 부분을 각각 갖는 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 원형 밀봉 표면 및,

상기 다른 밀봉 표면 세그먼트에 대한 상기 한 밀봉 표면 세그먼트의 정렬을 보조하도록 상기 밀봉 표면 세그먼트의 부분과 상기 축방향 벽 중 하나 사이에 배치되는 분할 O-링을 포함하며,

상기 분할 O-링은 상기 환형 부분이 상기 분할 O-링의 축방향 위치를 너머 축방향으로 연장되는 상태로 배치되는 분할 밀봉 부품.

청구항 45.

샤프트상에 사용 가능한 분할 밀봉 부품에 있어서,

주 밀봉 표면과, 내부벽 및 외부벽을 각각 갖는 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 원형 밀봉 표면과,

상기 샤프트에 인접하게 위치 가능한 환형 부분과, 상기 환형 부분의 내부 축방향 벽과 외부 축방향 벽 사이의 축방향 연장 채널을 각각 갖는 두 개의 홀더 절반부를 구비하는 홀더를 포함하며,

상기 채널은 상기 밀봉 표면 세그먼트의 적어도 일부를 포함하며 상기 다른 밀봉 표면 세그먼트에 대한 상기 한 밀봉 표면 세그먼트의 기울어짐을 제한함으로써 정렬을 보조하도록 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 46.

제 45 항에 있어서, 상기 밀봉 표면의 부분과 상기 축방향 벽 중 하나 사이에 위치된 분할 O-링을 추가로 포함하는 분할 밀봉 부품.

청구항 47.

청구항 47은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항, 제 44 항 또는 제 45 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트는 상기 홀더 절반부에 의해, 상기 하나의 밀봉 표면 세그먼트의 다른 밀봉 표면 세그먼트에 대한 부착 수단 없이 상기 샤프트 주위의 적소에 유지되는 분할 밀봉 부품.

청구항 48.

청구항 48은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항 또는 제 44 항에 있어서, 상기 각각의 밀봉 표면 세그먼트는 각각의 홀더 절반부 내에 접착 유지되는 분할 밀봉 부품.

청구항 49.

청구항 49은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항, 제 44 항 또는 제 45 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 홀더 절반부는 상기 샤프트와 함께 회전하거나 고정 장착되도록 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 50.

청구항 50은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 44 항 또는 제 45 항에 있어서, 상기 홀더 절반부의 환형 부분은 반원의 주변부를 따라 적어도 부분적으로 연장되는 분할 밀봉 부품.

청구항 51.

청구항 51은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항, 제 44 항 또는 제 45 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 홀더는 상기 샤프트와 함께 회전하거나 고정 장착되도록 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 52.

청구항 52은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항, 제 44 항 또는 제 45 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 홀더는 제한된 축방향 변위를 허용하면서 상기 밀봉 표면을 단단히 또는 탄성적으로 유지하도록 구성되는 분할 밀봉 부품.

청구항 53.

청구항 53은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 제 2 밀봉 표면과,

상기 제 2 밀봉 표면 세그먼트 중 하나를 수용하도록 각각 배치되며 조립체의 회전 및 고정 부품의 정렬을 보조하는 지지면을 각각 구비하는 제 1 및 제 2 고정 홀더 절반부가, 제 40 항, 제 44 항 또는 제 45 항 중 어느 한 항에 따른 분할 밀봉 부품에 조합된 분할 밀봉 조립체.

청구항 54.

청구항 54은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 53 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는 상기 고정 홀더 절반부가 샤프트상에 설치되기 전에 상기 회전 홀더 절반부 중 하나의 예비 설치 유지부를 제공하도록 구성되는 분할 밀봉 조합체.

청구항 55.

청구항 55은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 53 항에 있어서, 상기 각각의 회전 홀더 절반부는 고정 홀더 절반부 지지면과 접촉하는 표면을 구비하는 분할 밀봉 조합체.

청구항 56.

청구항 56은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 55 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면과 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조합체.

청구항 57.

청구항 57은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 55 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 축방향 연장 지지면과 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조합체.

청구항 58.

청구항 58은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 55 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 및 축방향 정렬을 보조하도록 방사상 연장 지지면과 축방향 연장 지지면 모두에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조합체.

청구항 59.

청구항 59은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 53 항에 있어서, 상기 제 2 밀봉 표면의 각각의 밀봉 표면 세그먼트는 고정 홀더 절반부 지지면에 접촉하는 표면을 구비하는 분할 밀봉 조합체.

청구항 60.

청구항 60은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 59 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조합체.

청구항 61.

청구항 61은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 59 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 축방향 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조합체.

청구항 62.

청구항 62은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 59 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 및 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면과 축방향 연장 지지면 모두에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 조합체.

청구항 63.

청구항 63은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 53 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는 샤프트상에 미리 설치된 회전 홀더 절반부 주위에 설치 중에 상기 지지면이 상기 분할 밀봉 부품의 회전 부품에 고정 부품을 정렬하는 것을 보조하도록 구성되는 분할 밀봉 조합체.

청구항 64.

청구항 64은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 53 항에 있어서, 상기 솔더와 지지면은 상기 회전 및 고정 홀더 절반부와 각각 일체로 형성되는 분할 밀봉 조합체.

청구항 65.

청구항 65은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 53 항에 있어서, 상기 지지면을 제공하도록 각각의 고정 홀더 절반부 내에 배치된 비압축성 만곡형 제어 부품을 추가로 포함하는 분할 밀봉 조합체.

청구항 66.

청구항 66은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 53 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는 샤프트가 돌출되어 있는 장치에 부착을 위해 구성된 글랜드 절반부를 포함하는 분할 밀봉 조합체.

청구항 67.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 제 1 밀봉 표면과,

상기 제 1 밀봉 표면 세그먼트 중 하나를 수용하도록 각각 배치된 제 1 및 제 2 회전 홀더 절반부와,

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 제 2 밀봉 표면 및,

상기 제 2 밀봉 표면 세그먼트 중 하나를 수용하도록 각각 배치되며, 분할 밀봉 장치의 회전 및 고정 부품의 정렬을 보조하는 지지면을 각각 구비하는 제 1 및 제 2 고정 홀더 절반부를 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 68.

제 67 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는 상기 고정 홀더 절반부가 샤프트상에 설치되기 전에 상기 회전 홀더 저반부 중 하나의 예비 설치 유지부를 제공하며, 각각 회전 및 고정 부품을 갖는 두 개의 일체형 절반부에 분할 밀봉 장치의 예비 설치 조립을 가능하게 하도록 구성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 69.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 각각의 회전 홀더 절반부는 고정 홀더 절반부 지지면에 접촉하는 표면을 구비하는 분할 밀봉 장치.

청구항 70.

제 69 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 장치.

청구항 71.

제 69 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 축방향 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 장치.

청구항 72.

제 69 항에 있어서, 상기 회전 홀더 절반부 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 및 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면과 축방향 연장 지지면 모두에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 장치.

청구항 73.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 제 2 밀봉 표면의 각각의 밀봉 표면 세그먼트는 고정 홀더 절반부 지지면에 접촉하는 표면을 구비하는 분할 밀봉 장치.

청구항 74.

제 73 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 장치.

청구항 75.

제 73 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 축방향 연장 지지면에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 장치.

청구항 76.

제 73 항에 있어서, 상기 밀봉 표면 세그먼트 표면은 상기 분할 밀봉 부품의 부재들의 방사상 및 축방향 정렬을 보조하도록 고정 홀더 절반부의 방사상 연장 지지면과 축방향 연장 지지면 모두에 접촉하는 솔더인 분할 밀봉 장치.

청구항 77.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 홀더 절반부는 예비 설치 유지부로부터 축방향으로 변위되어 설치 중에 분할 밀봉 장치 내의 작업 위치에 고정될 때까지 설치 전에 각각의 밀봉 표면 세그먼트의 예비 설치 유지부를 제공하도록 구성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 78.

청구항 78은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는 샤프트상에 미리 설치된 회전 홀더 절반부 주위의 설치 중에 상기 지지면이 분할 밀봉 장치의 회전 부품에 대한 고정 부품의 정렬을 보조하도록 구성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 79.

청구항 79은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 76 항에 있어서, 상기 솔더와 지지면은 상기 회전 및 고정 홀더 절반부와 각각 일체로 형성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 80.

청구항 80은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 지지면을 제공하도록 각각의 고정 홀더 절반부 내에 배치된 비압축성 만곡형 제어 부품을 추가로 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 81.

청구항 81은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 80 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 테플론, 글래스 충전 테플론, 나일론, 델린 중 하나로 형성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 82.

청구항 82은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 각각의 밀봉 표면 세그먼트와 각각의 홀더 절반부 사이에 배치된 분할 O-링의 섹션을 추가로 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 83.

청구항 83은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 고정 홀더 절반부는 샤프트가 돌출되어 있는 장치에 부착을 위해 구성된 글랜드 절반부를 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 84.

청구항 84은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 67 항 또는 제 68 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 고정 홀더 절반부의 각각은 상기 회전 홀더 절반부 중 하나의 예비 설치 유지부를 제공하며 수용하도록 구성된 리셉터클 섹션을 구비하는 분할 밀봉 장치.

청구항 85.

청구항 85은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하며, 주 밀봉 표면과, 외부 표면 및 방사상 연장 표면을 갖는 원형 밀봉 표면과,

방사상 연장 벽 및 내부 축방향 벽을 각각 구비하는 제 1 및 제 2 홀더 절반부 및,

각각의 밀봉 표면 세그먼트의 적어도 하나의 표면을 홀더 절반부의 벽에 접착 유지하는 접착제를 포함하는 분할 밀봉 부품.

청구항 86.

청구항 86은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 85 항에 있어서, 상기 접착제는 에폭시 재료인 분할 밀봉 부품.

청구항 87.

청구항 87은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 85 항 또는 제 86 항에 있어서, 상기 각각의 밀봉 표면 세그먼트의 외부 표면은 상기 홀더 절반부의 내부 축방향 벽에 접착 유지되는 분할 밀봉 부품.

청구항 88.

청구항 88은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 85 항 또는 제 86 항에 있어서, 상기 각각의 밀봉 표면 세그먼트의 방사상 연장 표면은 상기 홀더 절반부의 방사상 연장 벽에 접착 유지되는 분할 밀봉 부품.

청구항 89.

청구항 89은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 85 항 또는 제 86 항에 있어서, 상기 홀더 절반부는 회전 홀더 절반부인 분할 밀봉 부품.

청구항 90.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 제 1 밀봉 표면과, 상기 제 1 밀봉 표면 세그먼트 중 하나를 수용하도록 각각 배치된 제 1 및 제 2 회전 홀더 절반부를 포함하는 회전 조립체와,

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 제 2 밀봉 표면과, 상기 제 2 밀봉 표면 세그먼트 중 하나를 수용하도록 각각 배치되며 상기 제 1 회전 조립체를 적어도 부분적으로 둘러싸도록 구성되는 제 1 및 제 2 고정 홀더 절반부를 포함하는 고정 조립체 및,

상기 회전 조립체의 외부 축방향 연장 표면의 부분과 상기 고정 홀더 조립체의 각각의 내부 축방향 연장 표면의 부분 사이에 개재된 만곡형 제어 부품을 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 91.

청구항 91은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 90 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 상기 회전 홀더 절반부의 전체 원주에 접하는 장착을 위해 구성된 복수의 스트립을 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 92.

청구항 92은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 90 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 인접한 스트립의 단부 사이에 간격을 가지고, 상기 회전 홀더 절반부의 원주에 접하는 장착을 위해 구성된 복수의 스트립을 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 93.

청구항 93은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 90 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 상기 제 1 밀봉 표면의 전체 원주에 접하는 장착을 위해 구성된 복수의 스트립을 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 94.

청구항 94은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 90 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 인접한 스트립의 단부 사이에 간격을 가지고, 상기 제 1 밀봉 표면의 원주에 접하는 장착을 위해 구성된 복수의 스트립을 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 95.

청구항 95은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 90 항 내지 제 94 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 비압축성 재료를 포함하는 분할 밀봉 장치.

청구항 96.

청구항 96은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 95 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 테플론, 글래스 충전 테플론, 나일론, 델린 중 하나로 형성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 97.

청구항 97은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 90 항 내지 제 94 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 상기 축방향 연장 표면 사이의 유체 유동을 적어도 부분적으로 구속하도록 구성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 98.

청구항 98은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 90 항 내지 제 94 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 만곡형 제어 부품은 상기 축방향 연장 표면 사이의 고체의 이동을 적어도 부분적으로 방지하도록 구성되는 분할 밀봉 장치.

청구항 99.

분할 밀봉 부품 조립 방법에 있어서,

- (a) 자유 단부가 홀더 절반부에 부착된 고정 단부로부터 연장되는 상태로 외팔보 형태로 형성된 적어도 하나의 밴드 섹션을 각각 구비하는 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 제공하는 단계와,
- (b) 두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 제공하는 단계와,
- (c) 상기 각각의 홀더 절반부 내로 밀봉 표면 세그먼트를 삽입하는 단계와,
- (d) 상기 샤프트 주위에 홀더 절반부를 배치하는 단계 및,
- (e) 상기 각각의 밴드 섹션의 자유 단부를 다른 밴드 섹션의 고정 단부에 고정하는 단계를 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 100.

제 99 항에 있어서, 상기 제 1 홀더 절반부를 상기 제 2 홀더 절반부에 고정하는 단계를 추가로 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 101.

제 99 항 또는 제 100 항에 있어서, 상기 밴드 섹션들의 고정 전에 상기 밀봉 표면 세그먼트의 내부벽과 상기 샤프트 사이에 분할 O-링을 위치시키는 단계를 추가로 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 102.

청구항 102은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

두 개의 밀봉 표면 세그먼트를 구비하는 분할 밀봉 부품 조립 방법에 있어서,

- (a) 자유 단부가 지지 장치에 부착된 고정 단부로부터 연장되는 상태로 외팔보 형태로 형성된 적어도 하나의 밴드 섹션을 갖는 지지 장치를 제공하는 단계와,
- (b) 샤프트 주위에 배치된 두 개의 밀봉 표면 세그먼트 주위에 상기 밴드 섹션을 배치하는 단계 및,
- (c) 상기 밴드 섹션의 고정 단부에 밴드 섹션의 자유 단부를 고정하는 단계를 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 103.

청구항 103은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 102 항에 있어서, 상기 지지 장치는 제 1 및 제 2 절반부 섹션을 구비하며,

상기 제 1 절반부 섹션을 상기 제 2 절반부 섹션에 고정하는 단계를 추가로 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 104.

청구항 104은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 102 항 또는 제 103 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 밴드 섹션은 두 개의 밴드 섹션을 포함하며, 상기 단계 (c)에서, 상기 각각의 밴드 섹션의 자유 단부는 다른 밴드 섹션의 고정 단부에 고정되는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 105.

청구항 105은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 102 항 또는 제 103 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 밴드 섹션을 고정하기 전에 상기 밀봉 표면 세그먼트의 내부벽과 상기 샤프트 사이에 분할 O-링을 위치시키는 단계를 추가로 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 106.

샤프트 둘레에 분할 밀봉 부품을 조립하는 분할 밀봉 부품 조립 방법에 있어서,

(a) 각각 내부 축방향 표면을 갖는 제 1 및 제 2 홀더 절반부를 제공하는 단계와,

(b) 주 밀봉 표면과, 상기 샤프트의 외경에 근사한 내경을 갖는 제 1 부분과 보다 큰 내경을 갖는 제 2 부분을 구비하는 내부벽 및, 외부벽을 각각 갖는 두 개의 밀봉 세그먼트를 제공하는 단계와,

(c) 분할 O-링을 제공하는 단계 및,

(d) 상기 O-링이 상기 제 2 부분에 지지되는 상태로 밀봉 세그먼트 주위에 홀더 절반부를 위치시키며, 조립 중에 밀봉 세그먼트와 샤프트 사이로 O-링을 부분적으로 가압하도록 상기 내부 축방향 표면이 상기 외부벽의 적어도 부분에 접촉하는 상태로 상기 샤프트 주위에 홀더 절반부를 위치시키는 단계를 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 107.

제 106 항에 있어서,

(e) 상기 샤프트 주위에 상기 홀더 절반부를 고정하는 단계를 추가로 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 108.

제 106 항에 있어서, 상기 각각의 홀더 절반부는 자유 단부가 홀더 절반부에 부착된 고정 단부로부터 연장되는 상태로 외팔보 형태로 형성된 적어도 하나의 밴드 섹션을 구비하며, 상기 밴드 섹션의 내부 표면은 내부 축방향 표면을 포함하며,

(f) 상기 각각의 밴드 섹션의 자유 단부를 다른 밴드 섹션의 고정 단부에 고정하는 단계를 추가로 포함하는 분할 밀봉 부품 조립 방법.

청구항 109.

밀봉 표면 조립 방법에 있어서,

(a) 회전 조립체를 제공하도록 제 1 및 제 2 회전 홀더 절반부로 제 1 밀봉 표면의 밀봉 표면 세그먼트를 삽입하는 단계와,

- (b) 고정 조립체를 제공하도록 제 1 및 제 2 고정 홀더 절반부로 제 2 밀봉 표면의 밀봉 표면 세그먼트를 삽입하는 단계와,
- (c) 회전 홀더 절반부의 예비 설치 유지부를 제공하도록 상기 회전 조립체의 표면이 상기 고정 조립체의 지지면에 접촉하는 상태로 상기 고정 홀더 절반부의 각각에 상기 회전 홀더 절반부를 삽입하는 단계 및,
- (d) 상기 제 1 및 제 2 고정 홀더 절반부를 샤프트 둘레의 적소에 서로 고정하는 단계를 포함하는 밀봉 표면 조립 방법.

청구항 110.

제 109 항에 있어서,

- (e) 상기 예비 설치 유지부에서 종결되도록 상기 샤프트를 따라 축방향으로 상기 회전 홀더 절반부를 변위시키는 단계를 추가로 포함하는 밀봉 표면 조립 방법.

청구항 111.

제 109 항 또는 제 110 항에 있어서, 상기 단계 (c)에서, 상기 제 1 밀봉 표면의 표면은 상기 지지면에 접촉하는 밀봉 표면 조립 방법.

청구항 112.

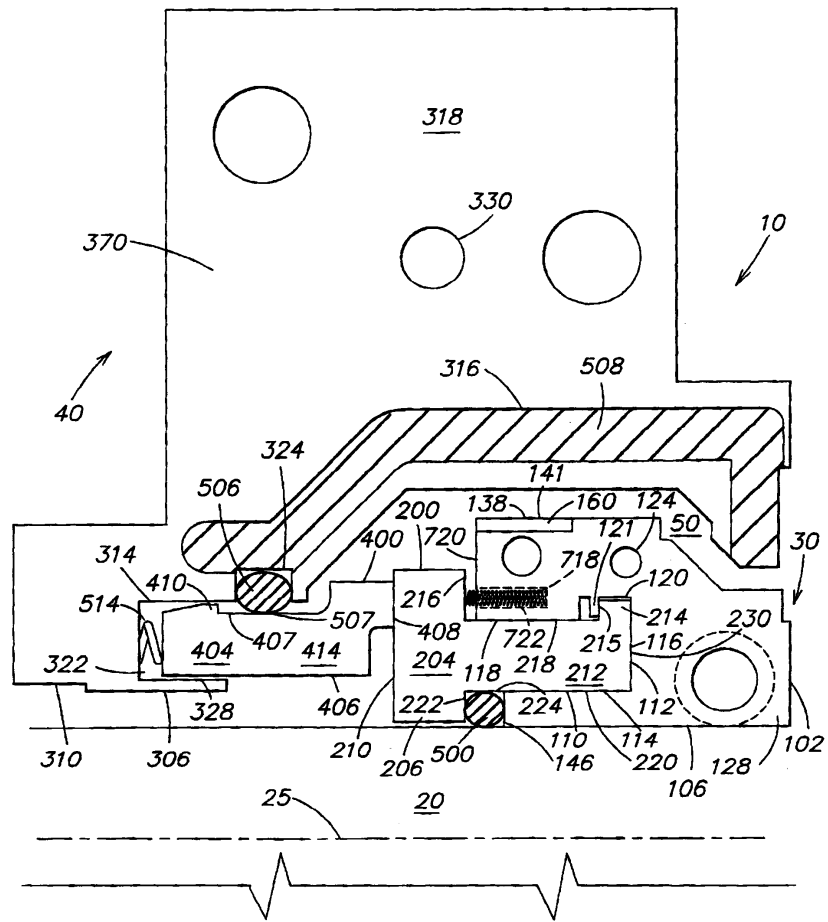
제 109 항 또는 제 110 항에 있어서, 상기 단계 (c)에서, 상기 회전 홀더 절반부의 표면은 상기 지지면에 접촉하는 밀봉 표면 조립 방법.

청구항 113.

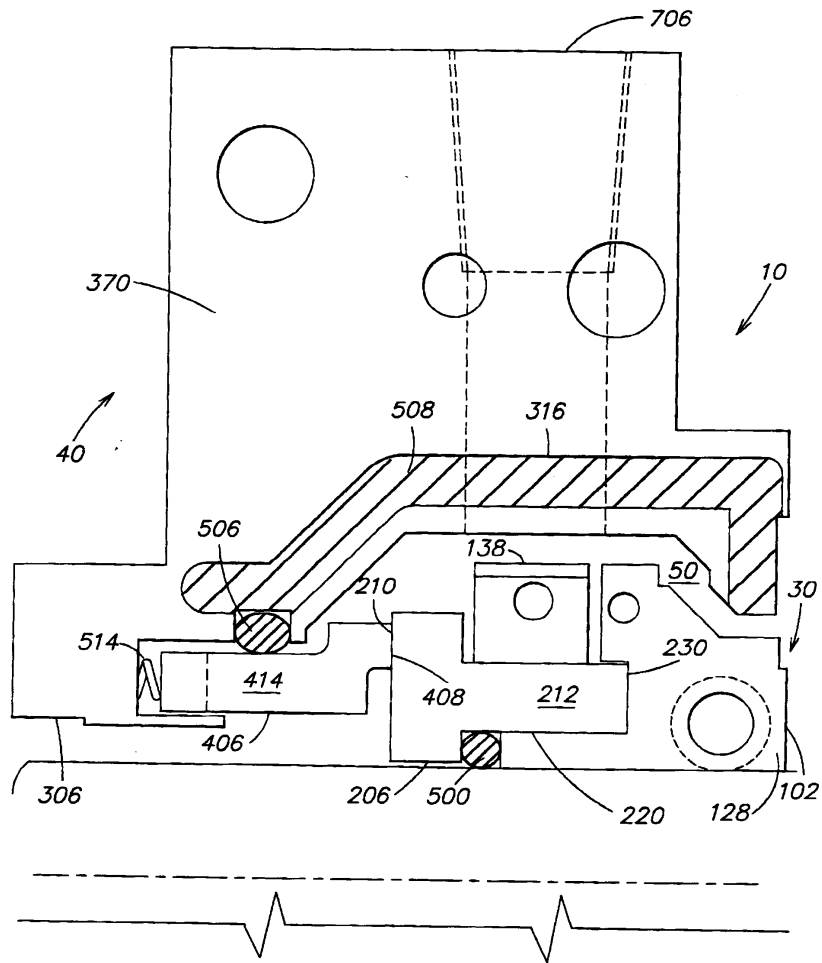
제 109 항 또는 제 110 항에 있어서, 상기 단계 (c)에서, 상기 표면의 접촉에 의해 또한 상기 회전 조립체의 예비 설치 정렬이 제공되는 밀봉 표면 조립 방법.

도면

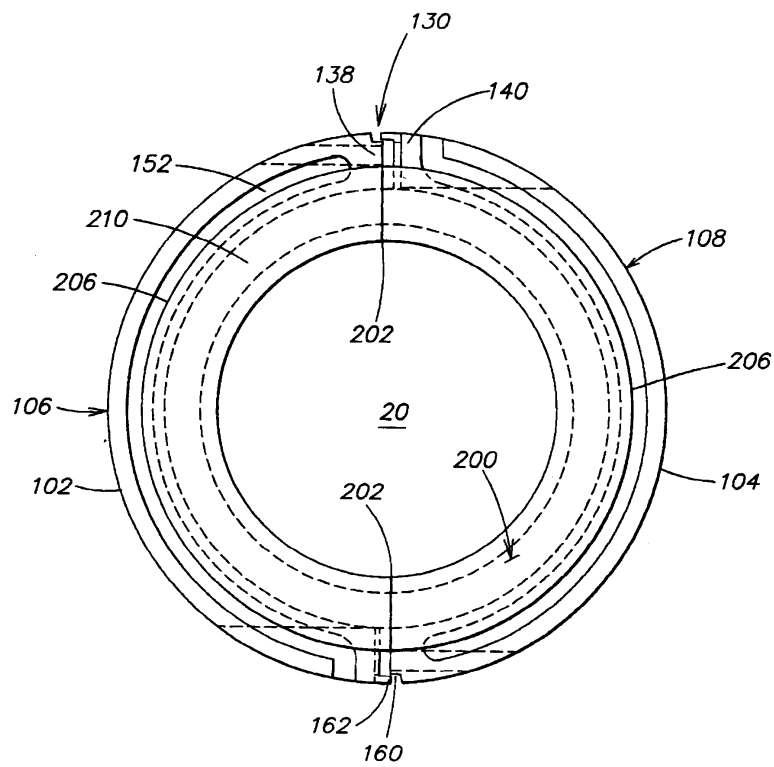
도면1a



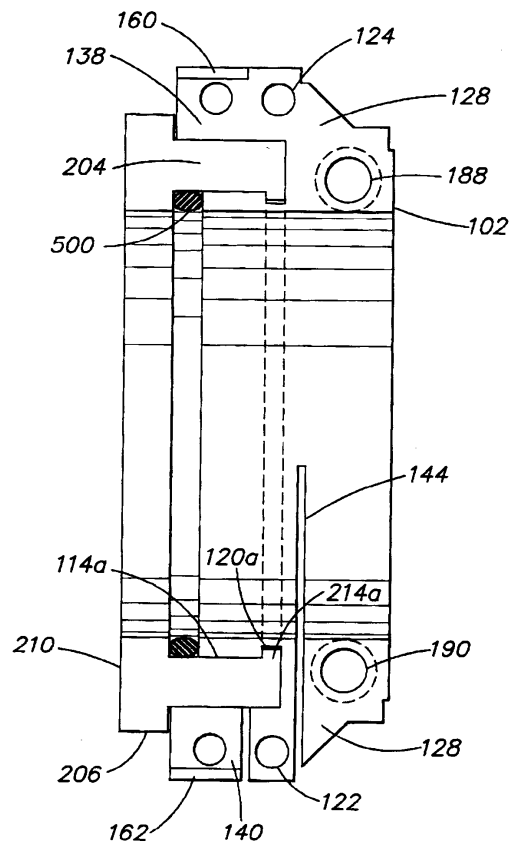
도면1b



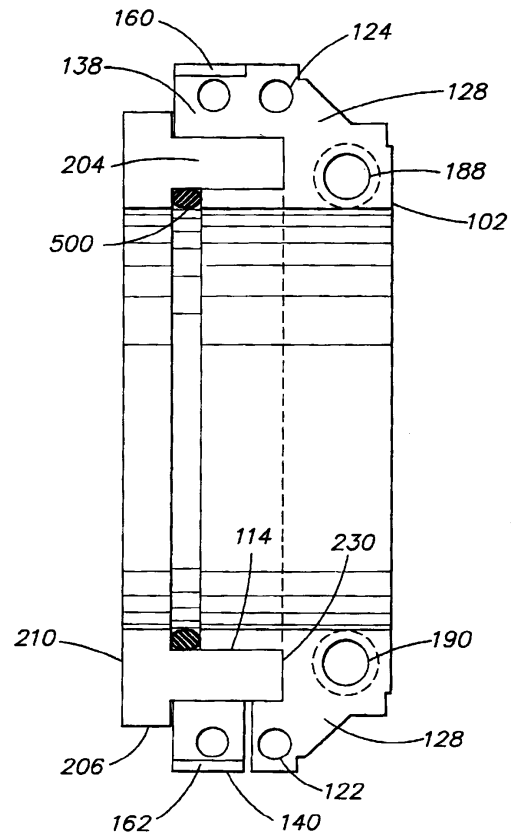
도면2



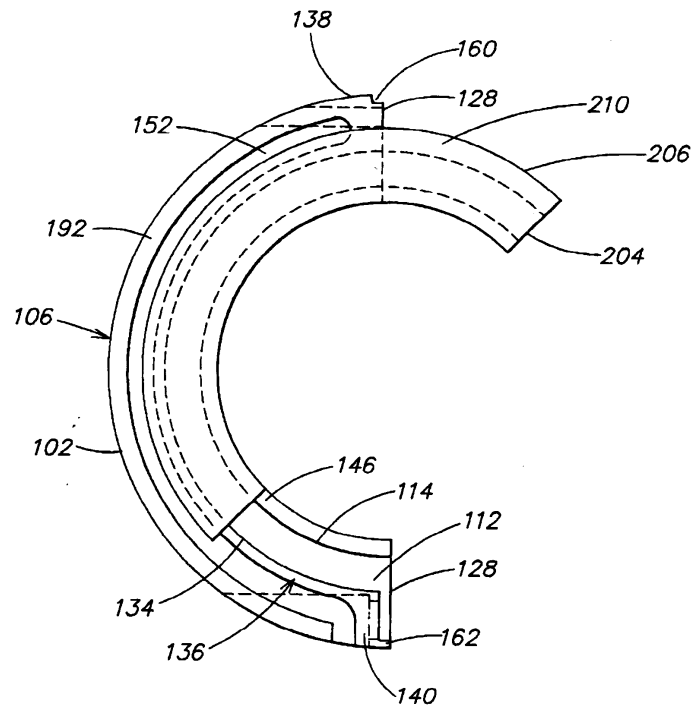
도면3a



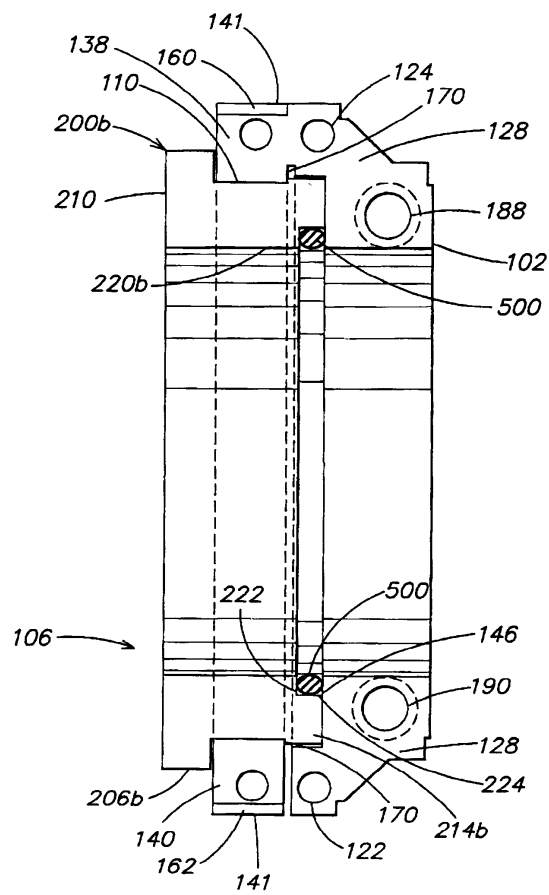
도면3b



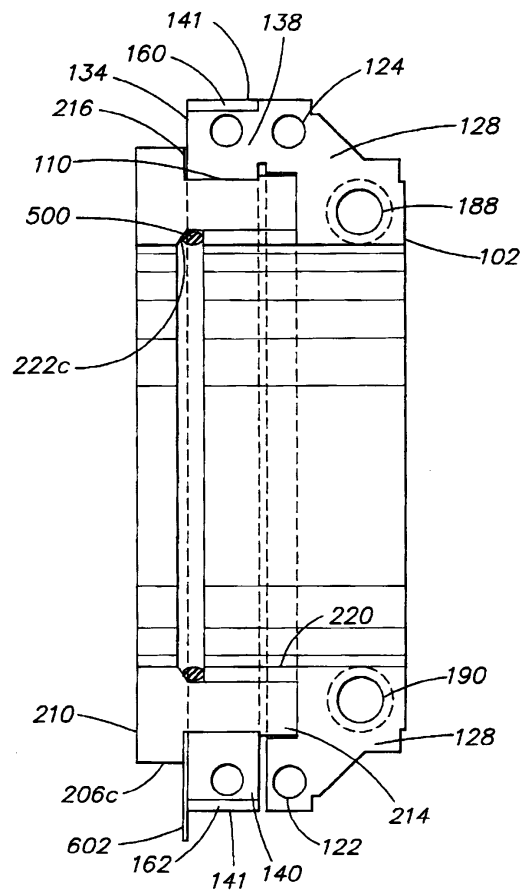
도면4



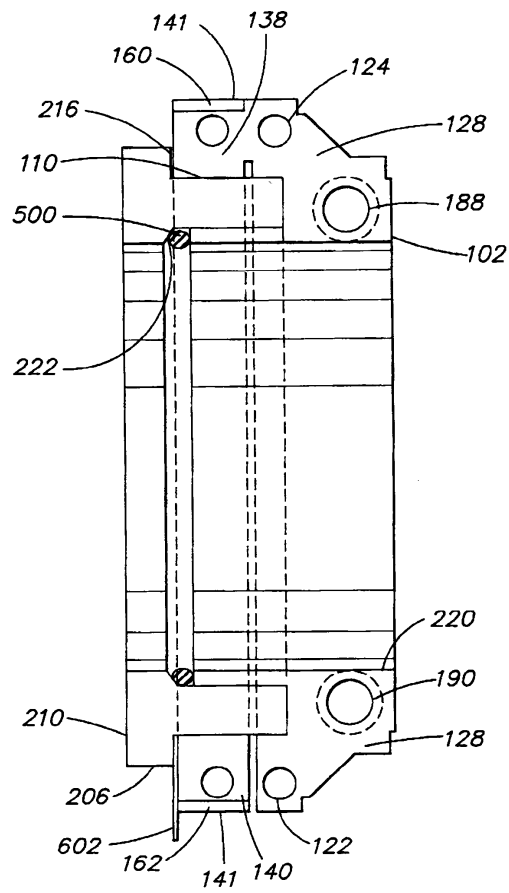
도면5a



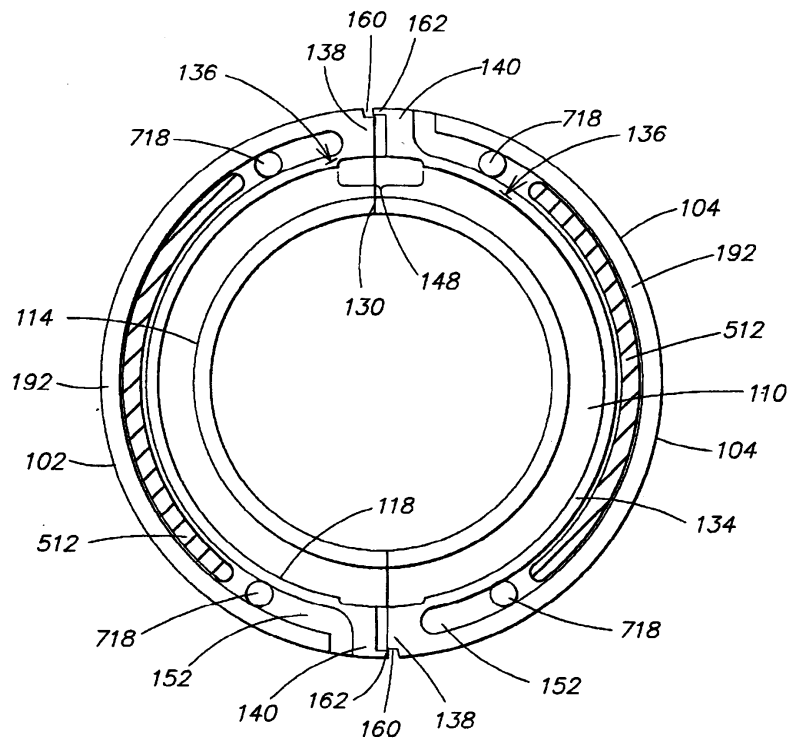
도면6a



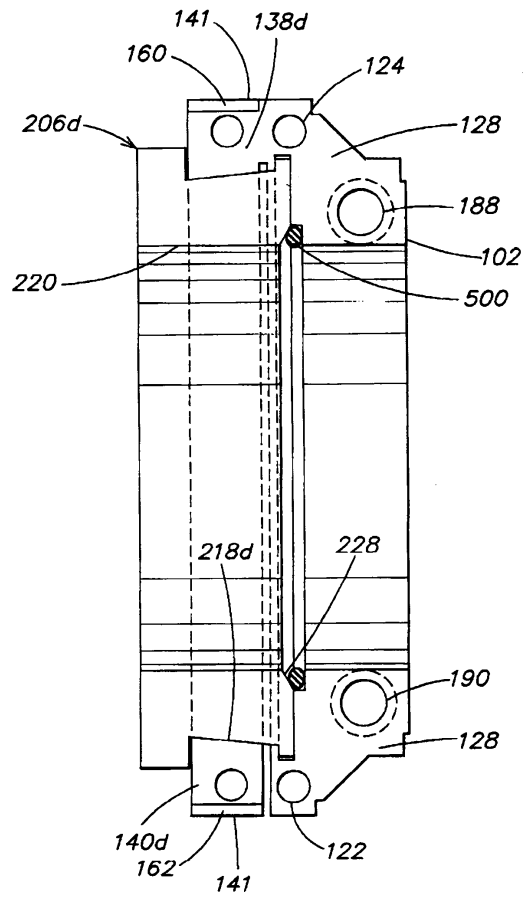
도면6b



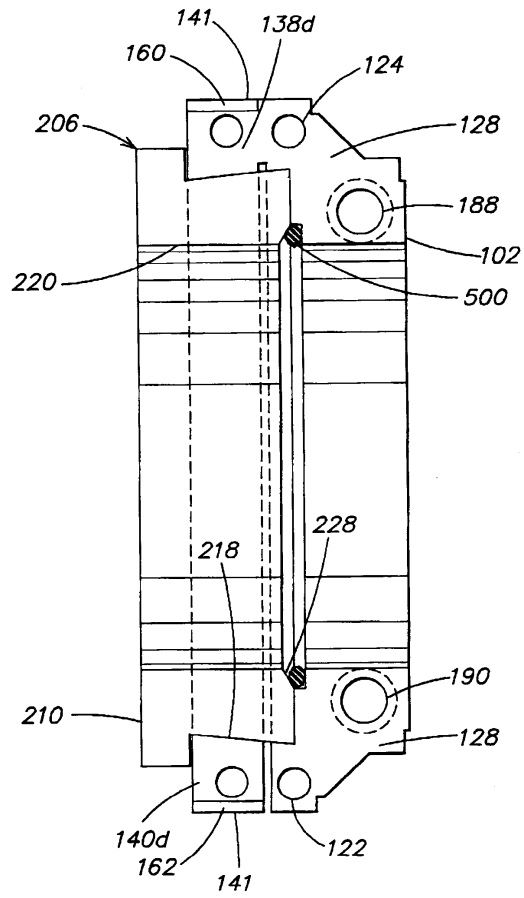
도면7



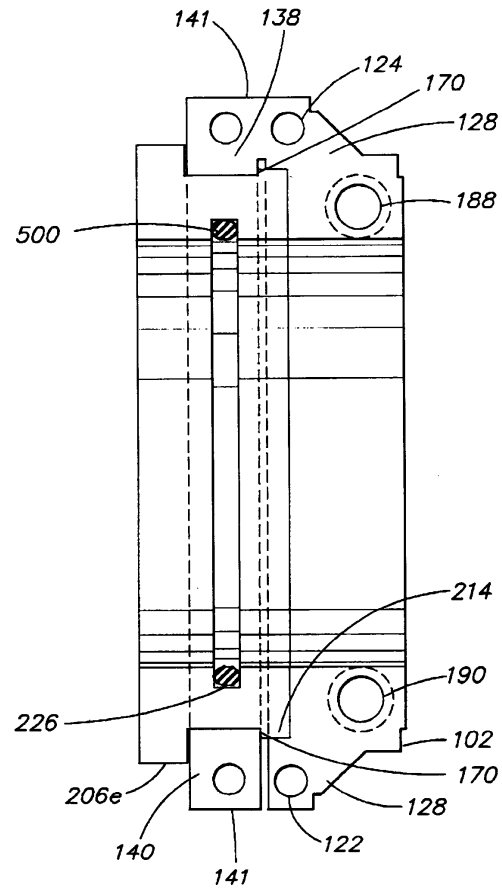
도면8a



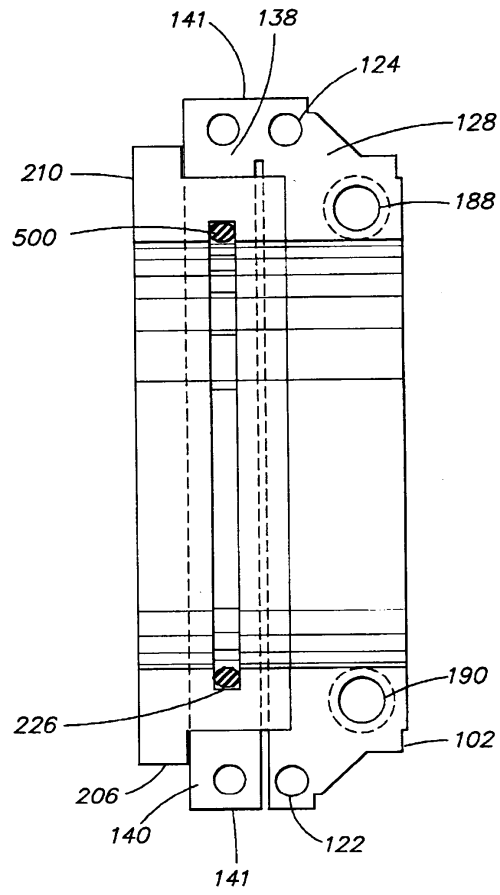
도면8b



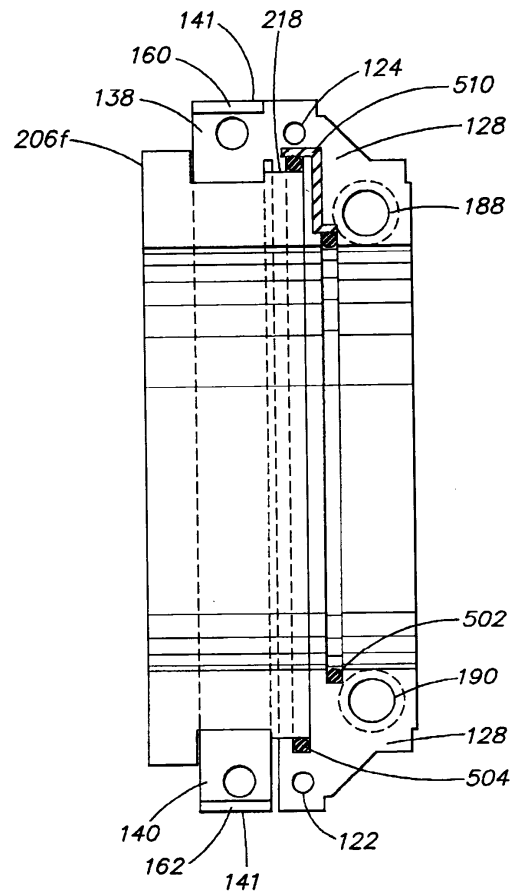
도면9a



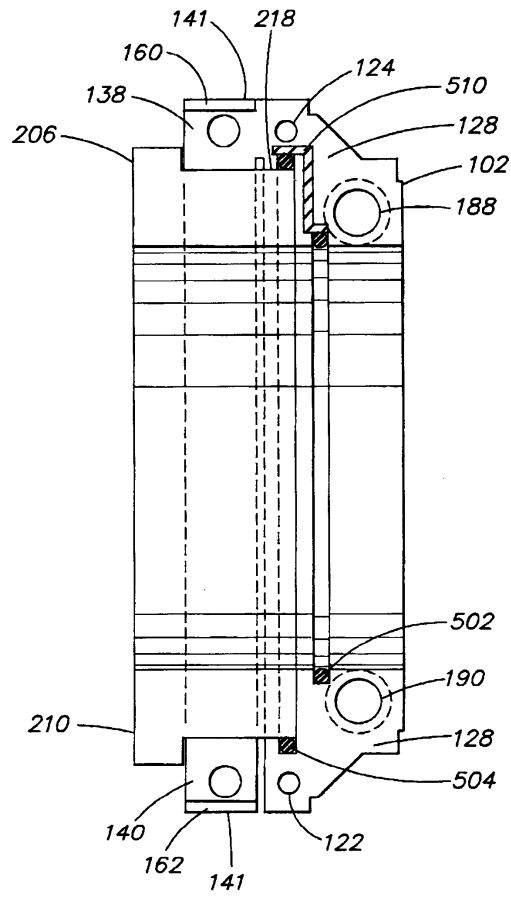
도면9b



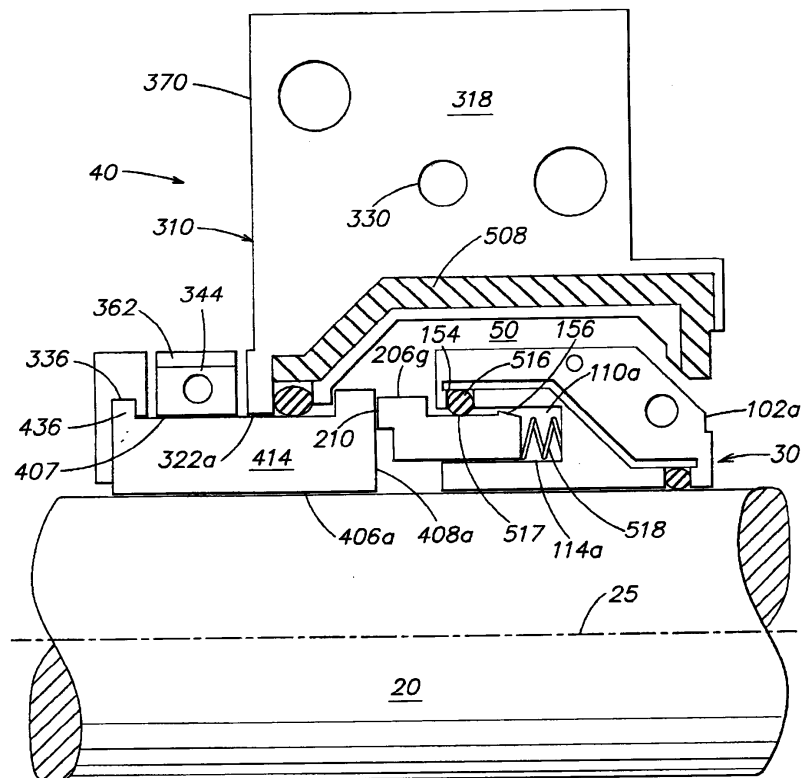
도면 10a



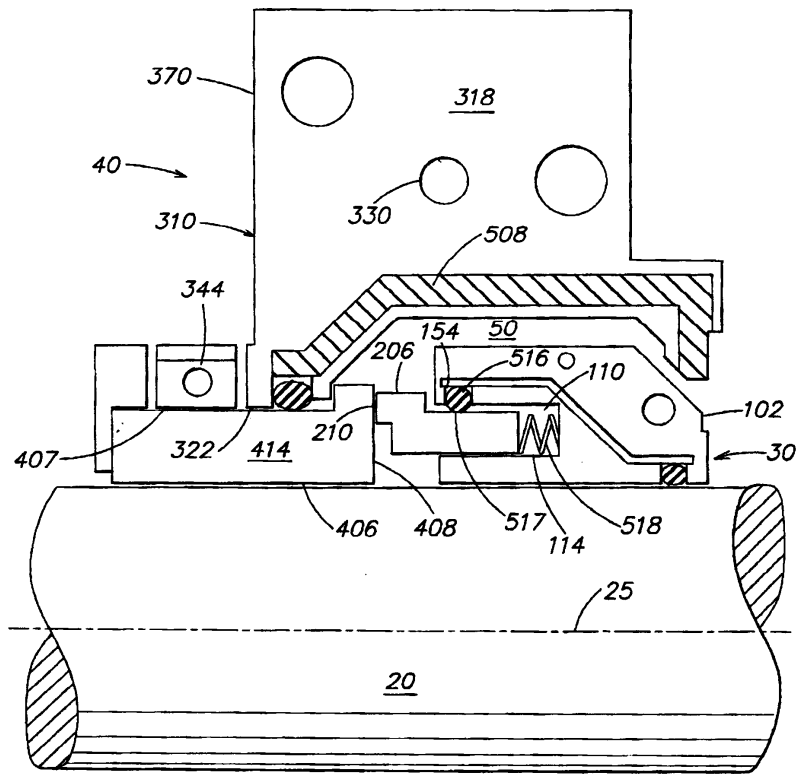
도면10b



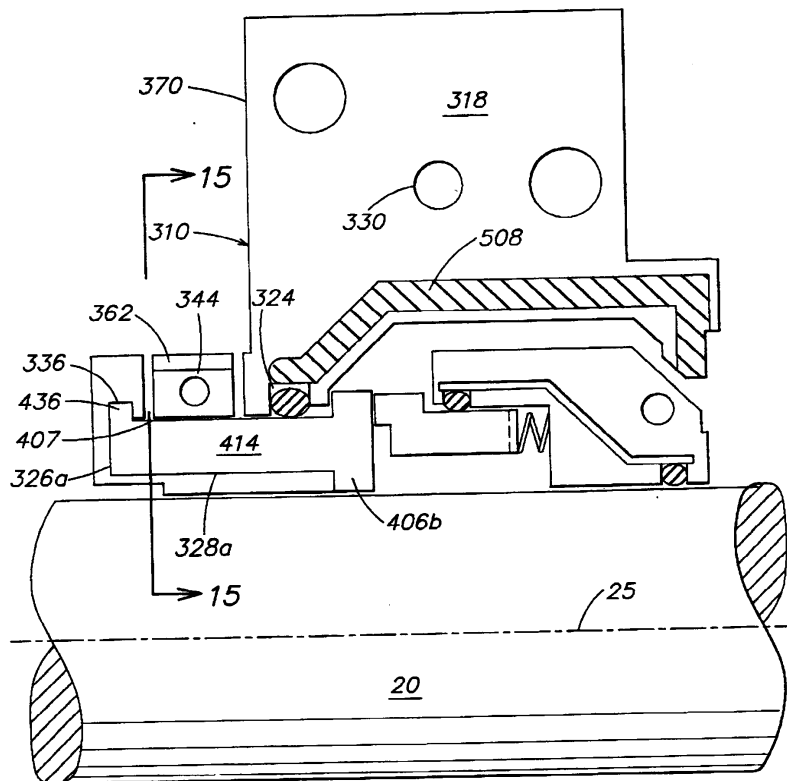
도면11a



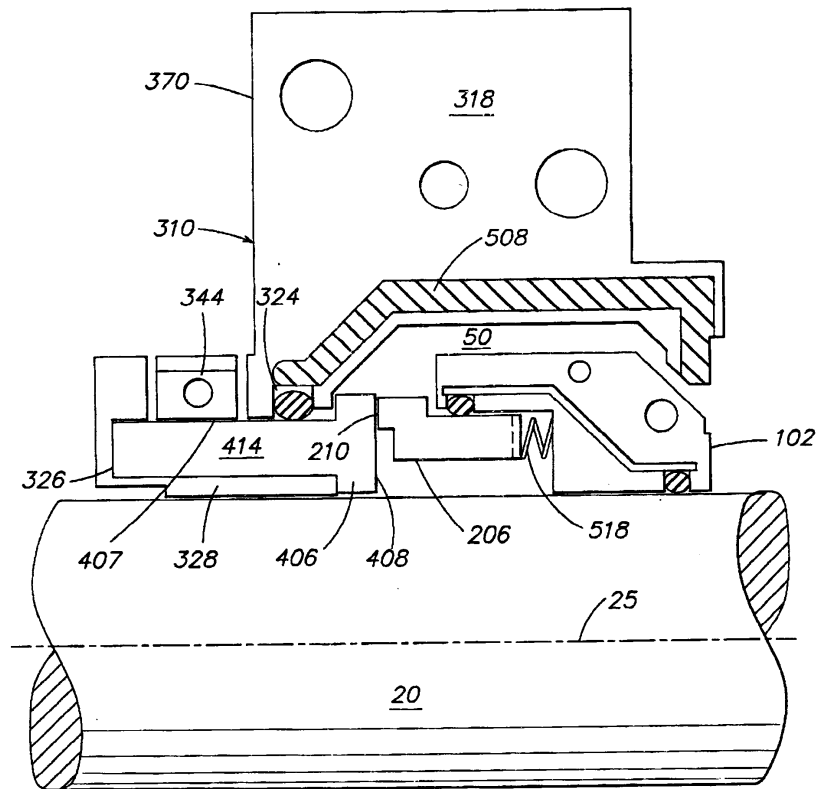
도면11b



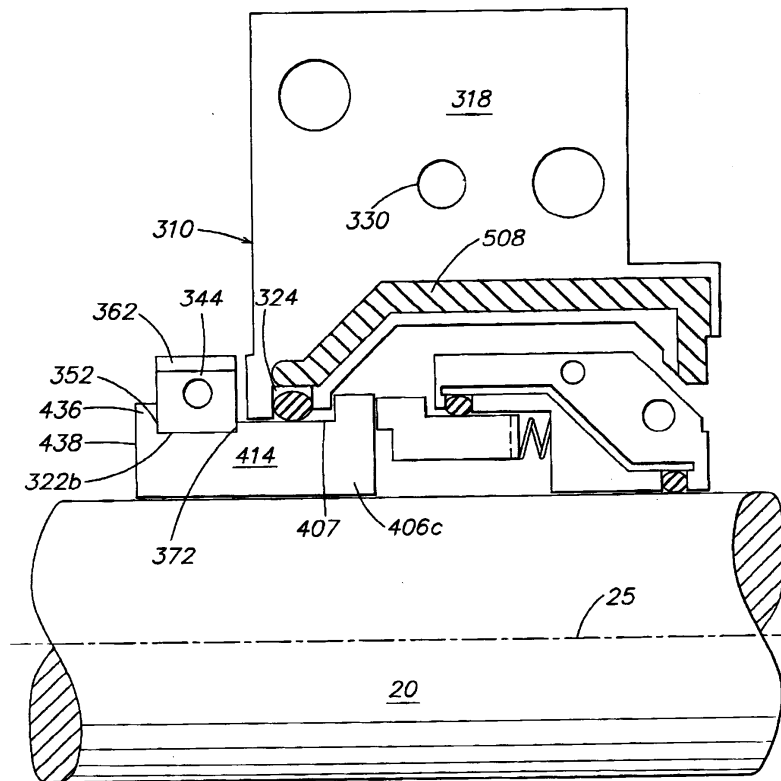
도면12a



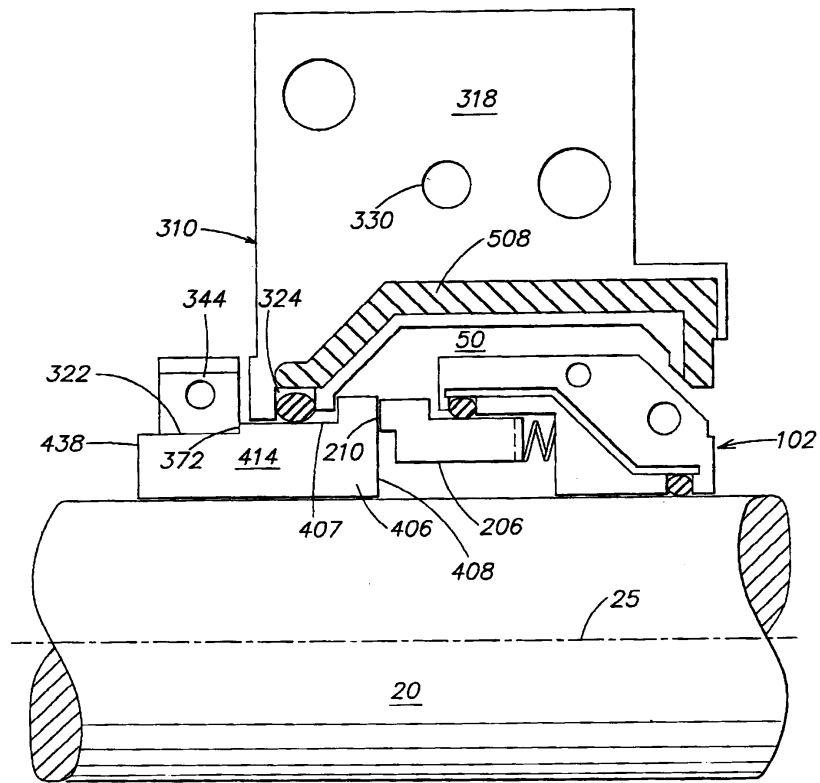
도면12b



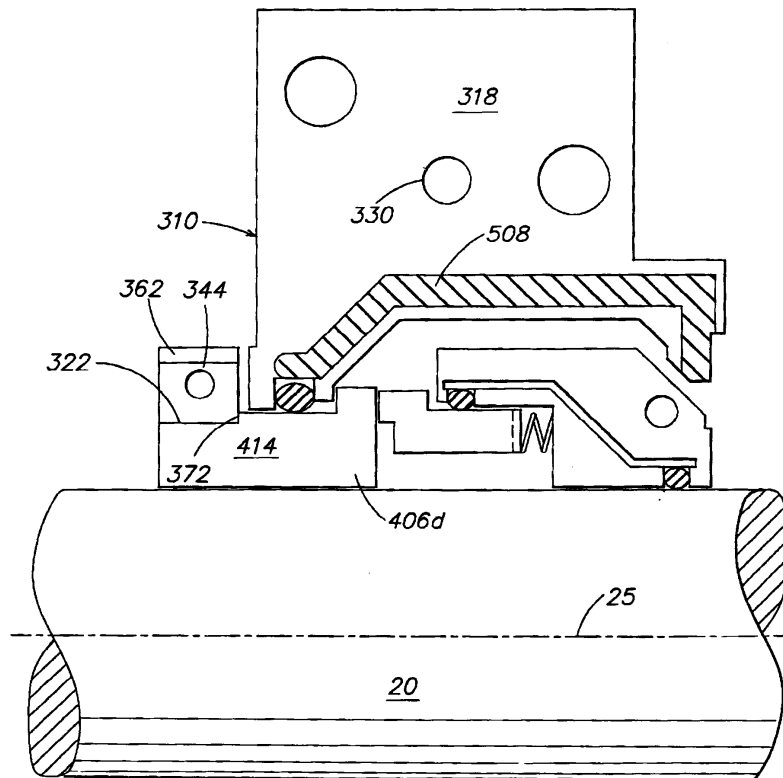
도면13a



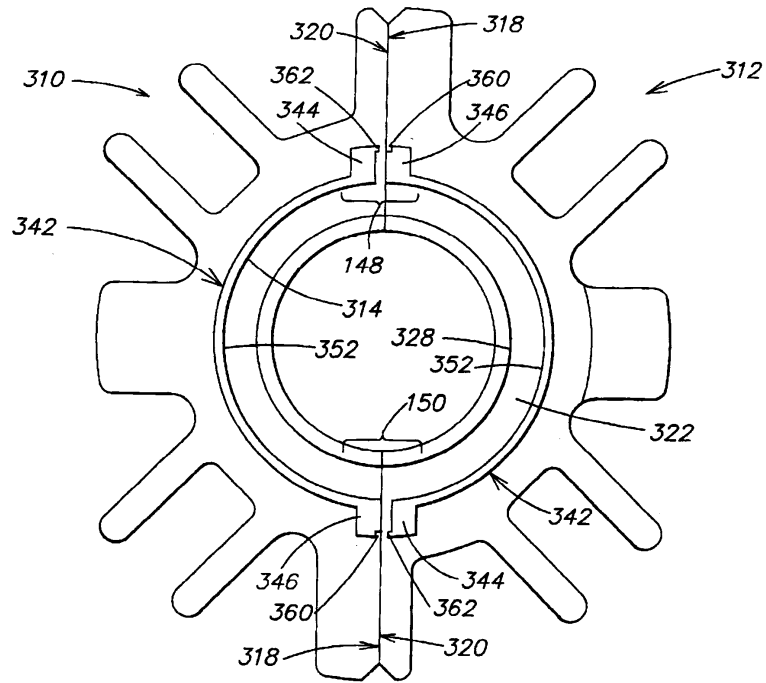
도면13b



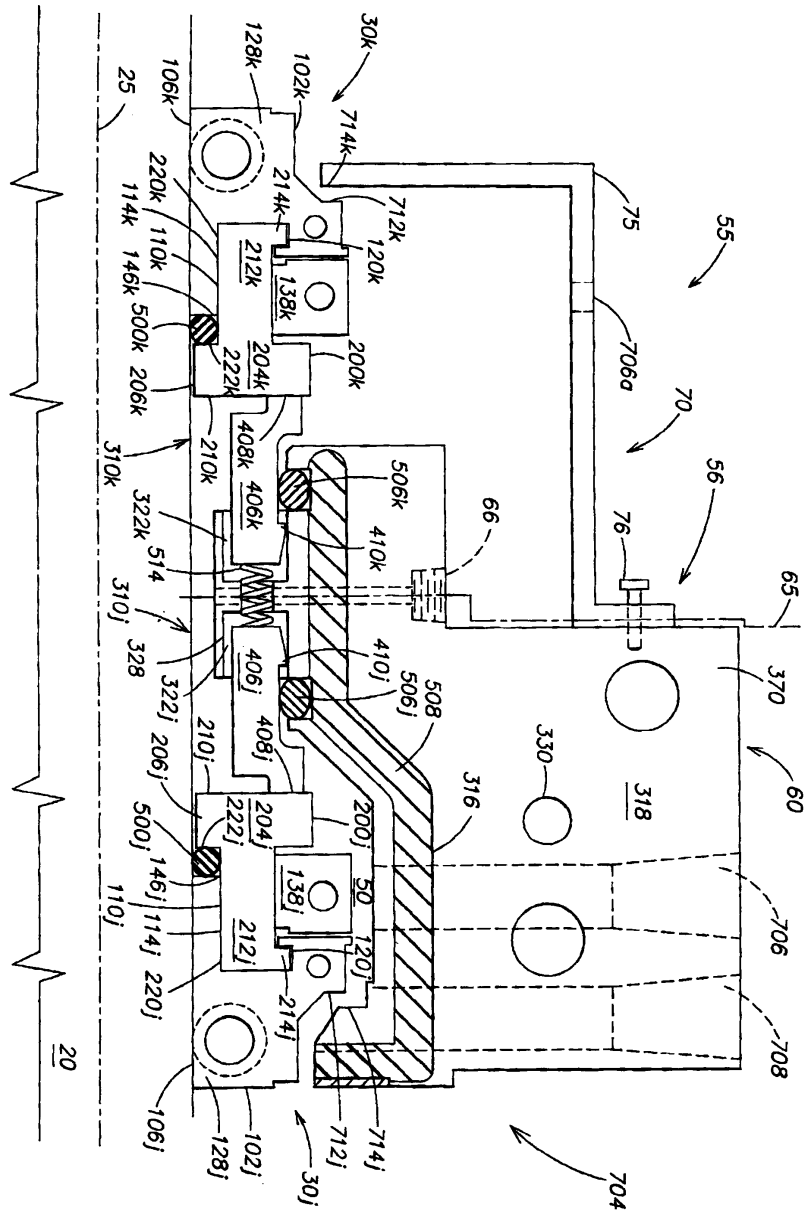
도면14



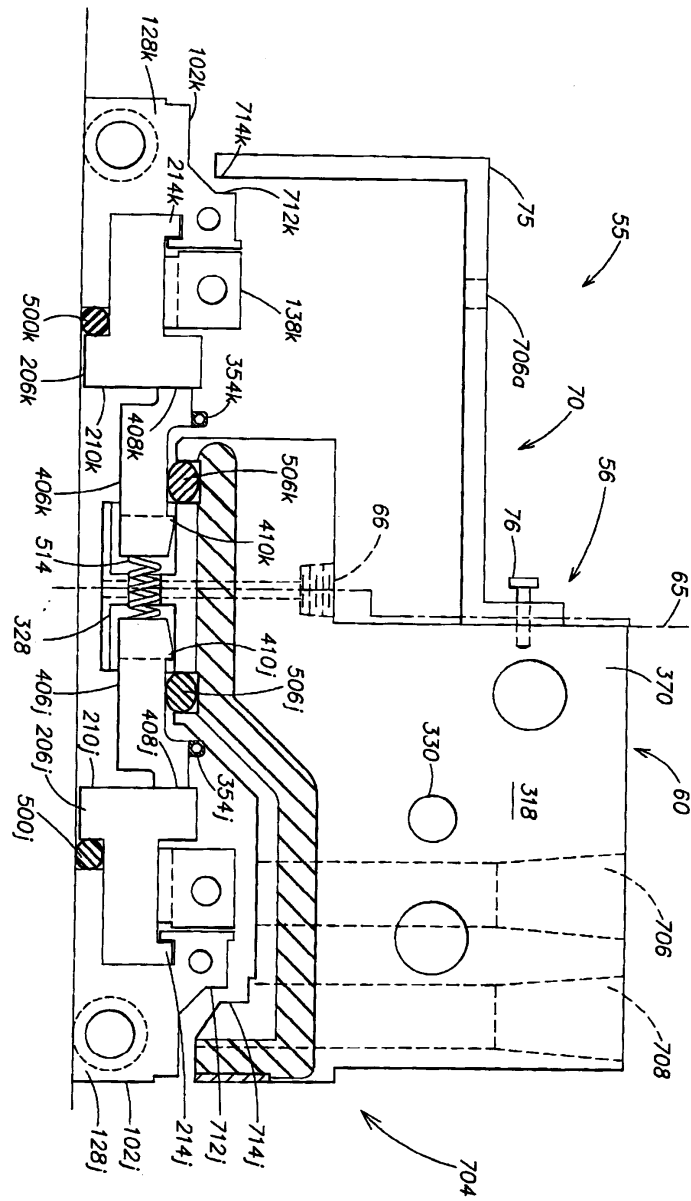
도면15



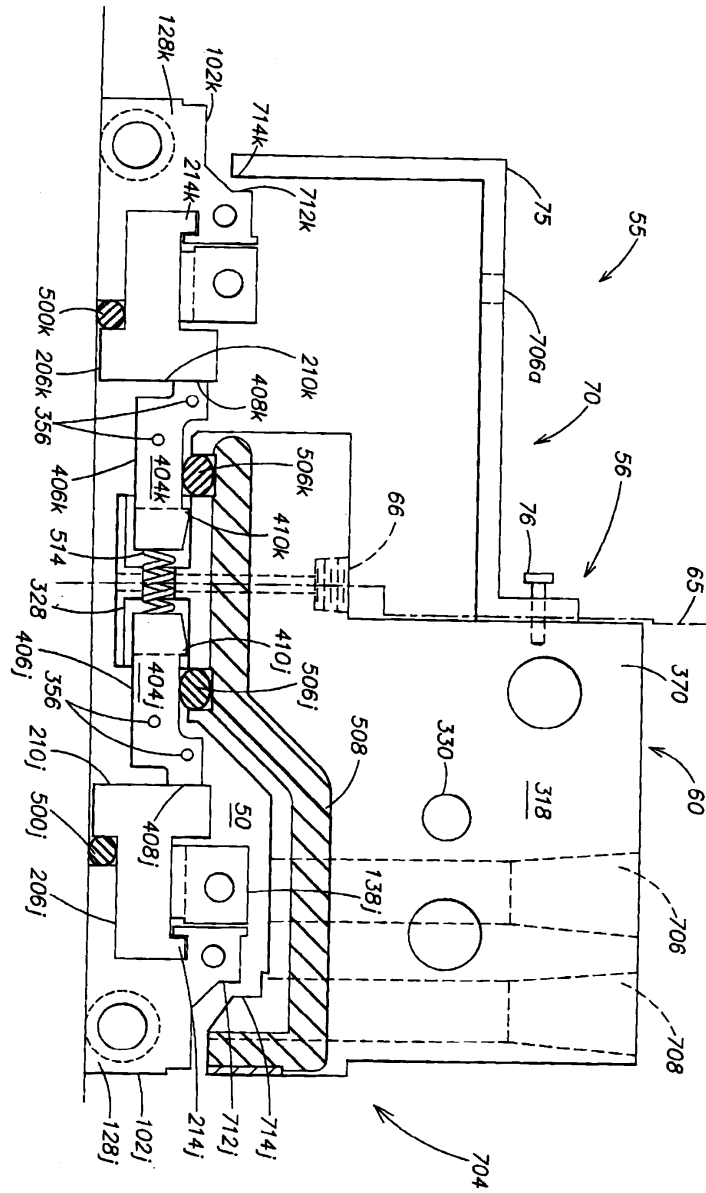
도면 16a



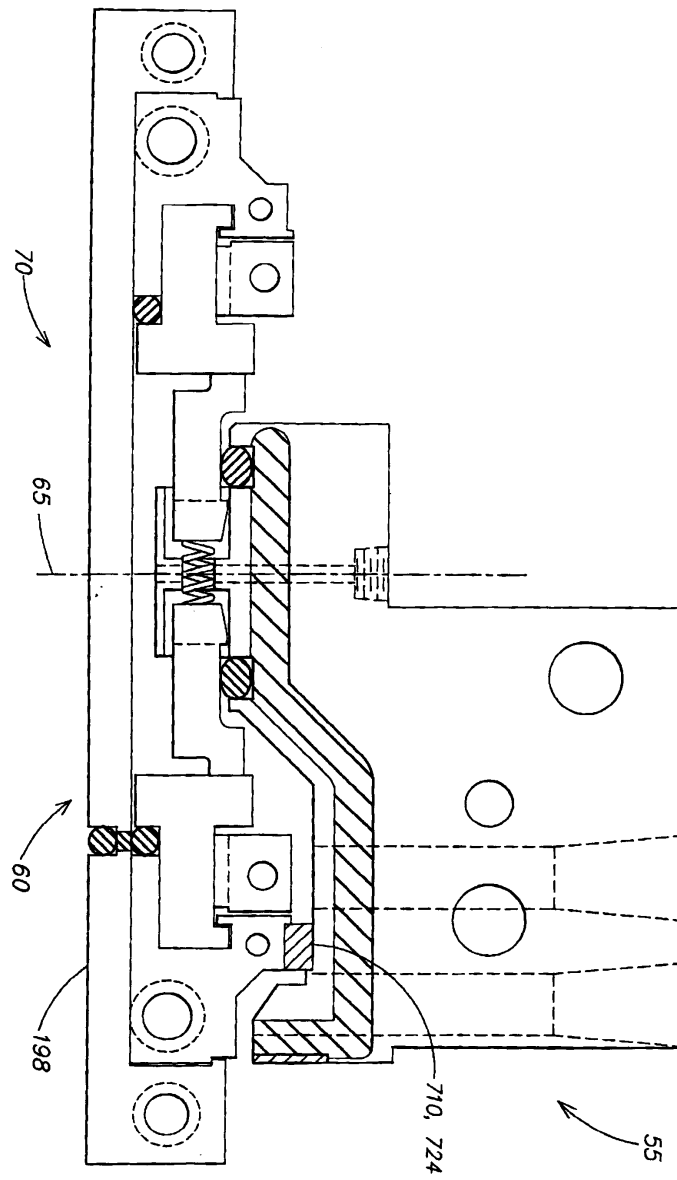
도면16b



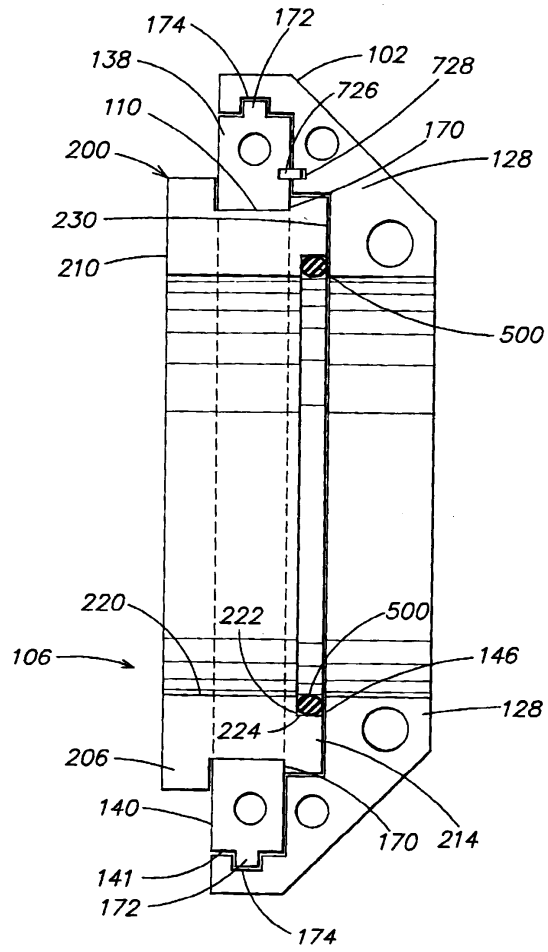
도면16c



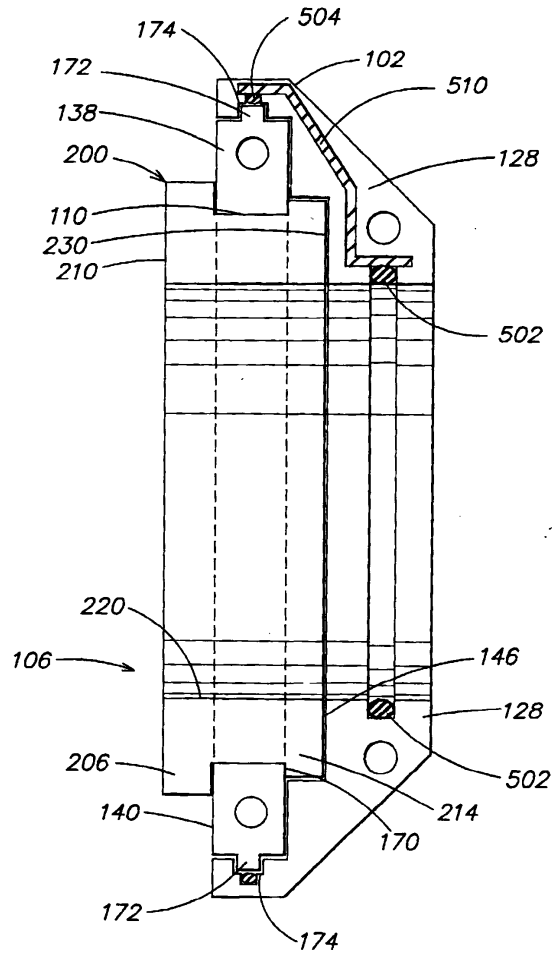
도면16d



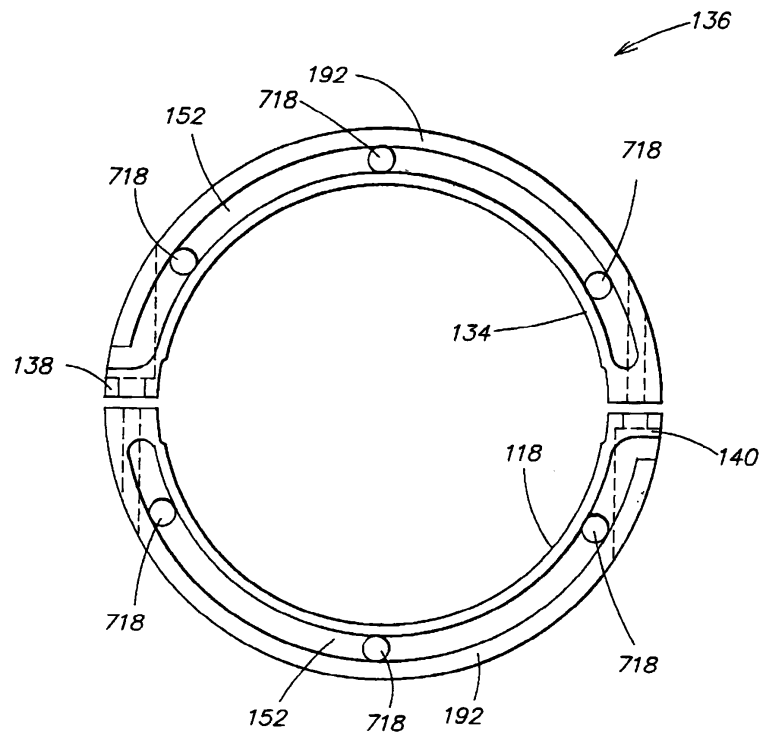
도면17a



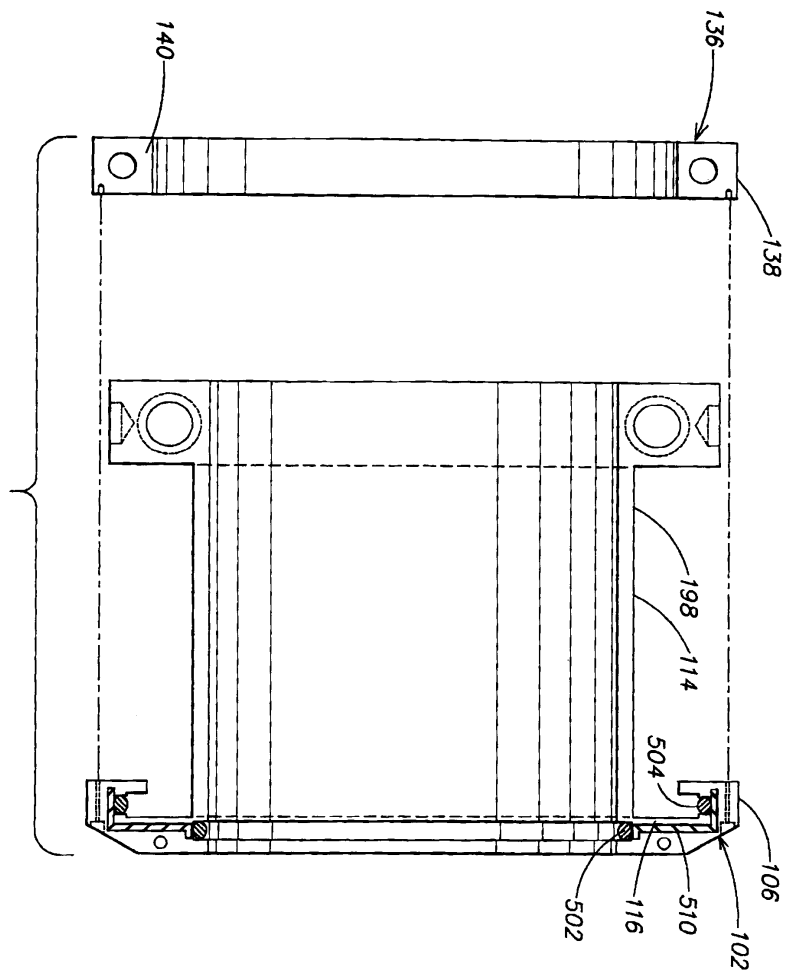
도면17b



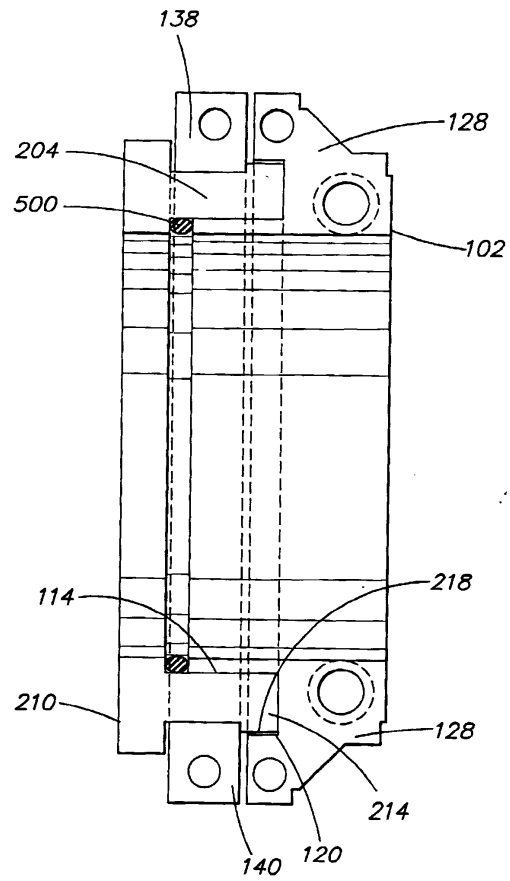
도면18



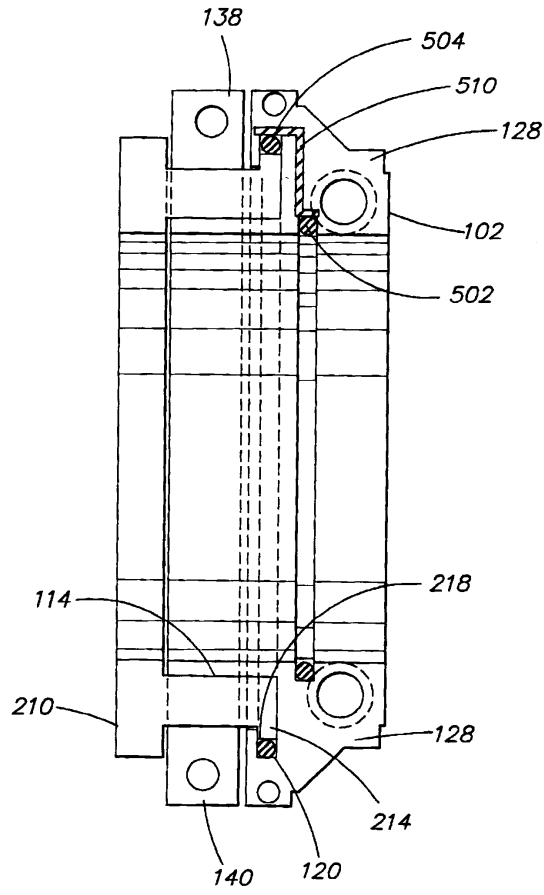
도면19



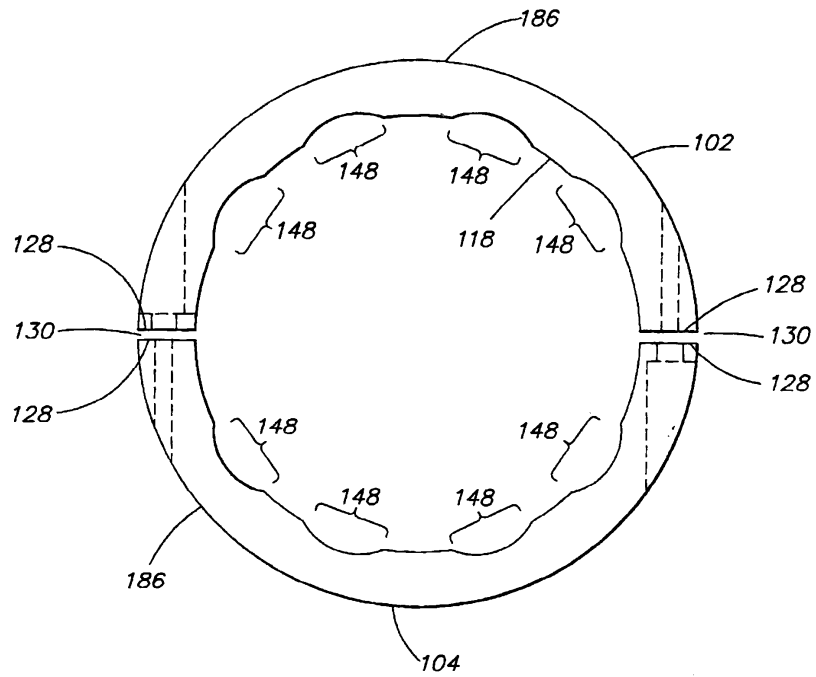
도면20a



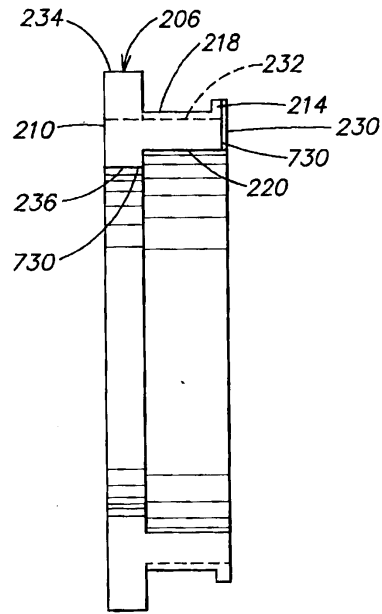
도면20b



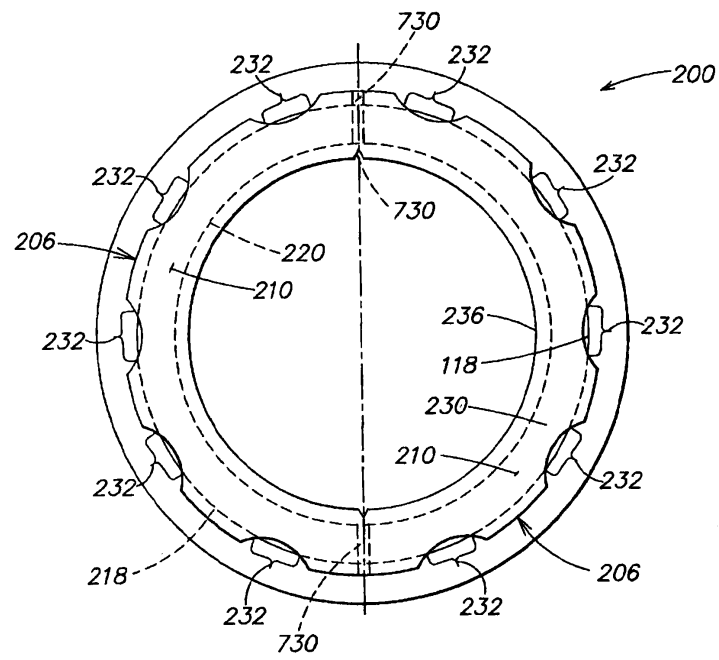
도면21



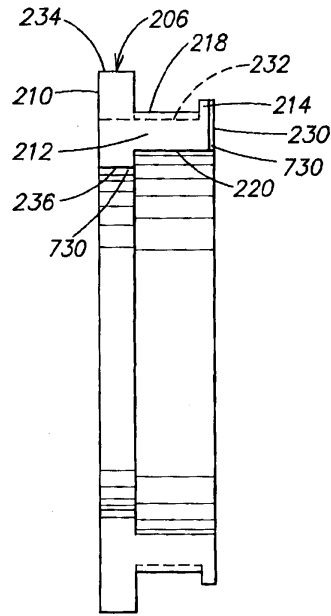
도면22a



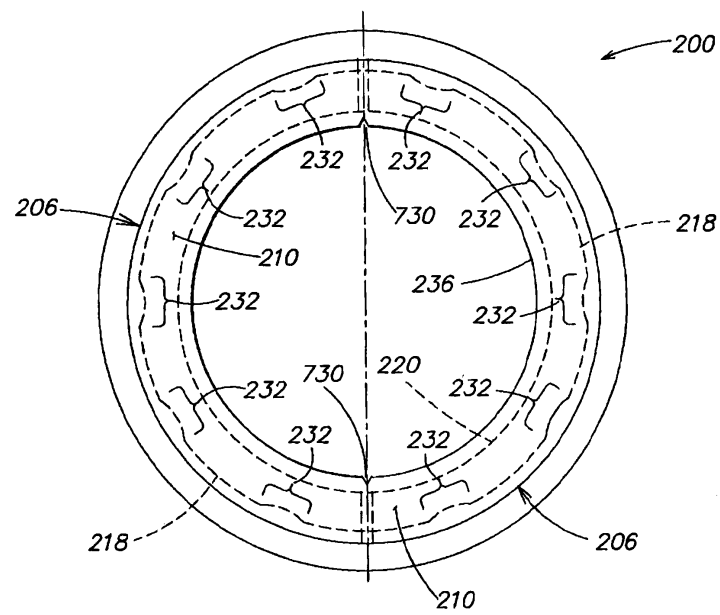
도면22b



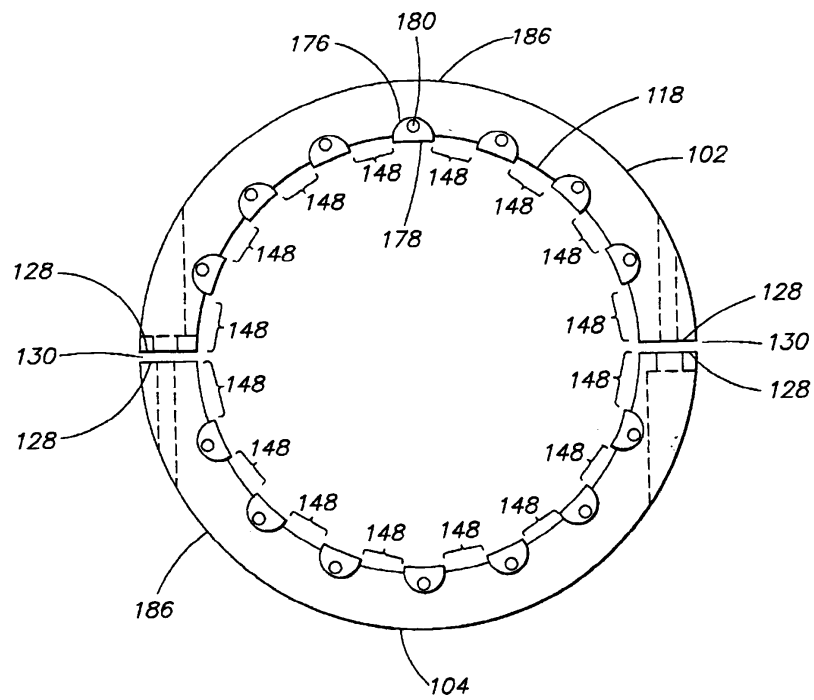
도면23a



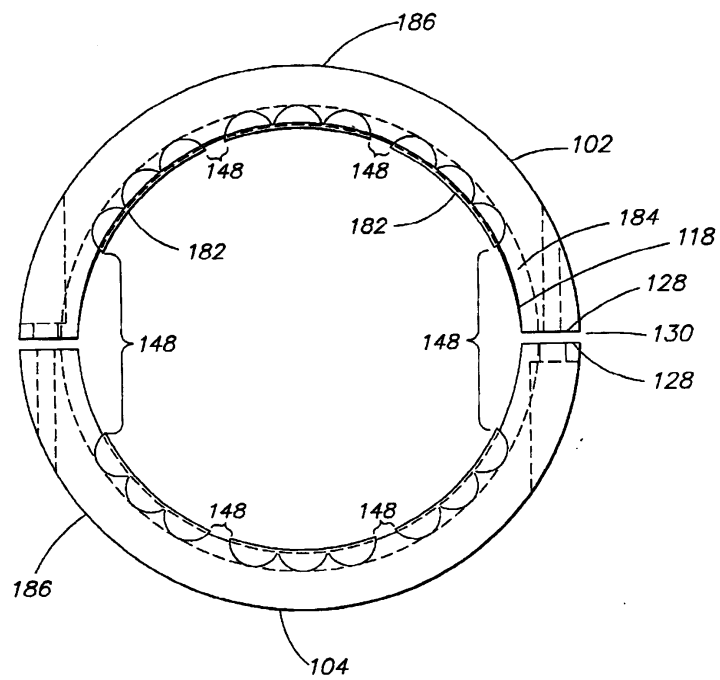
도면23b



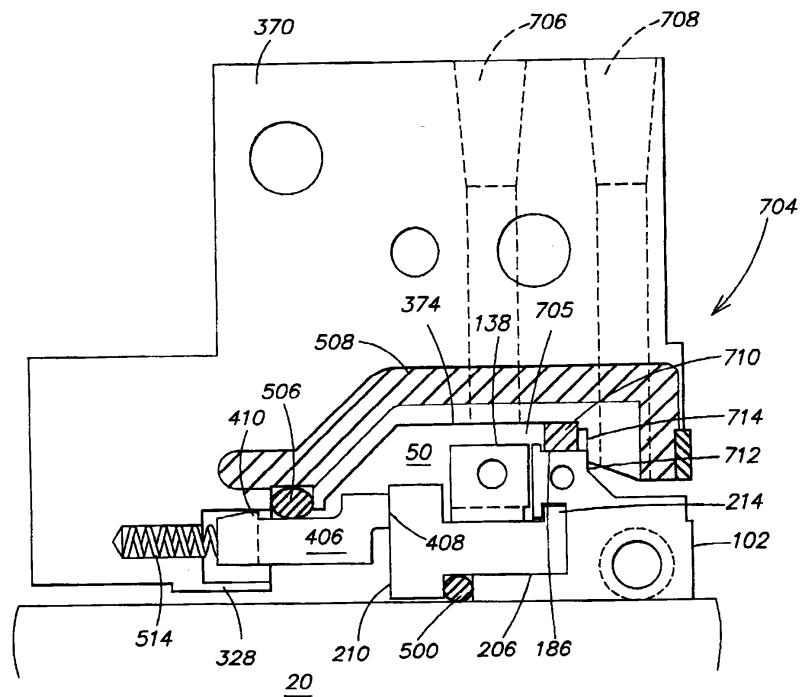
도면24



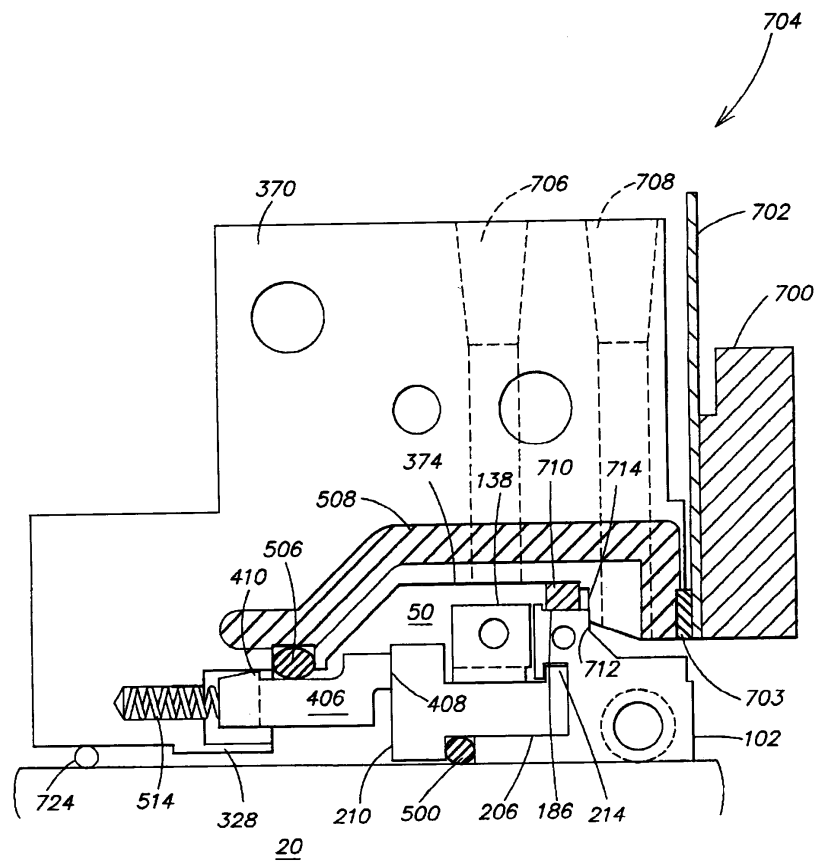
도면25



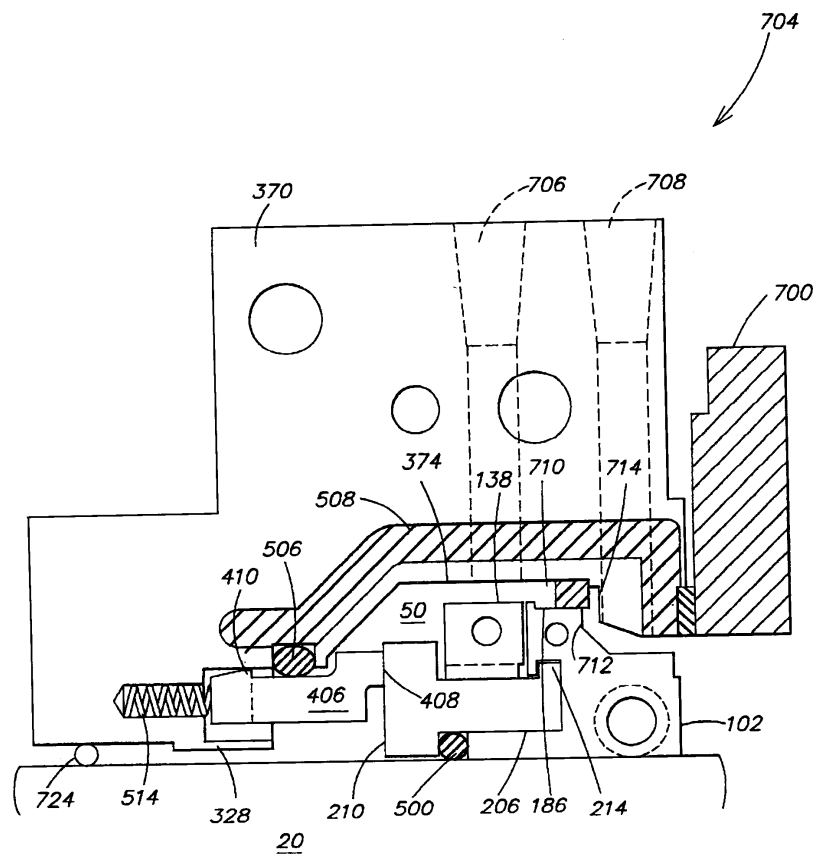
도면26



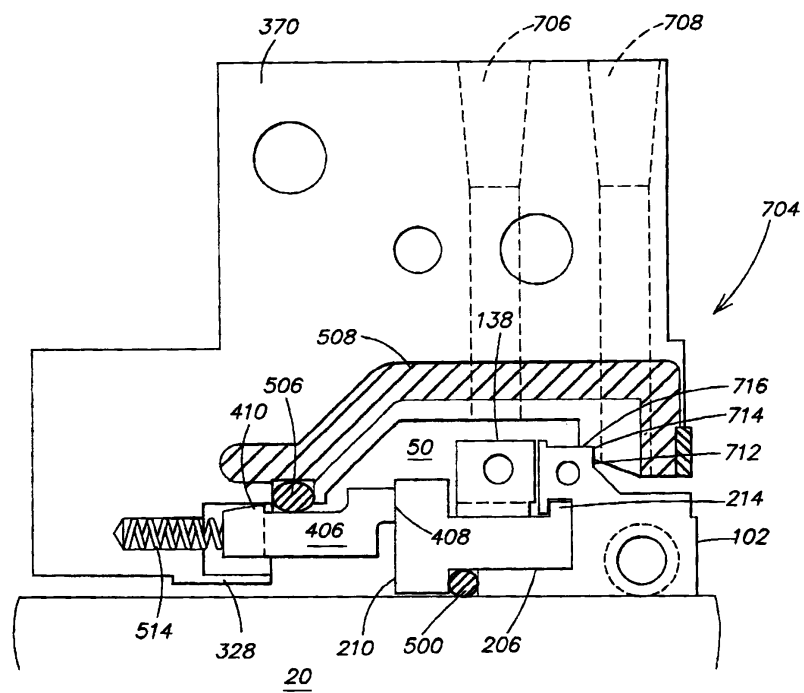
도면27



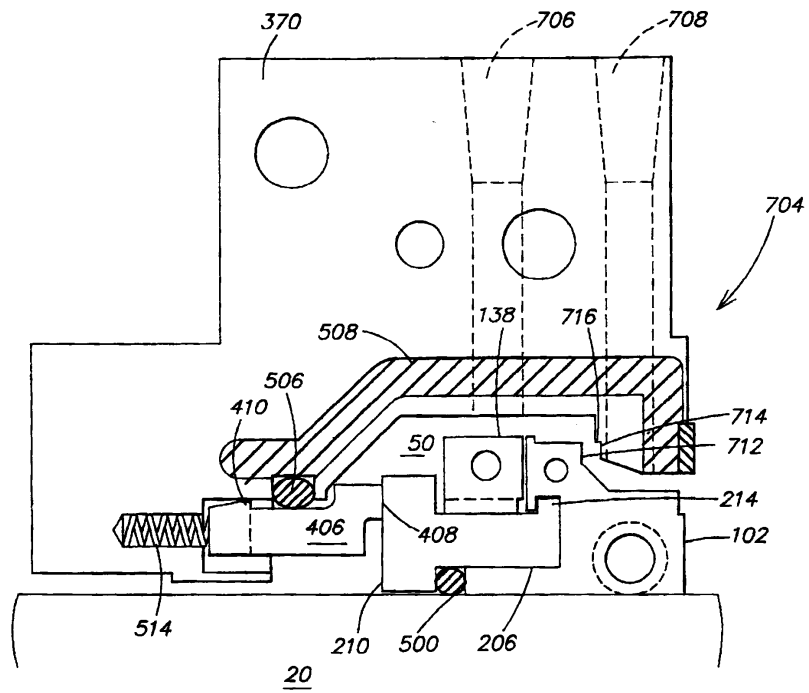
도면28



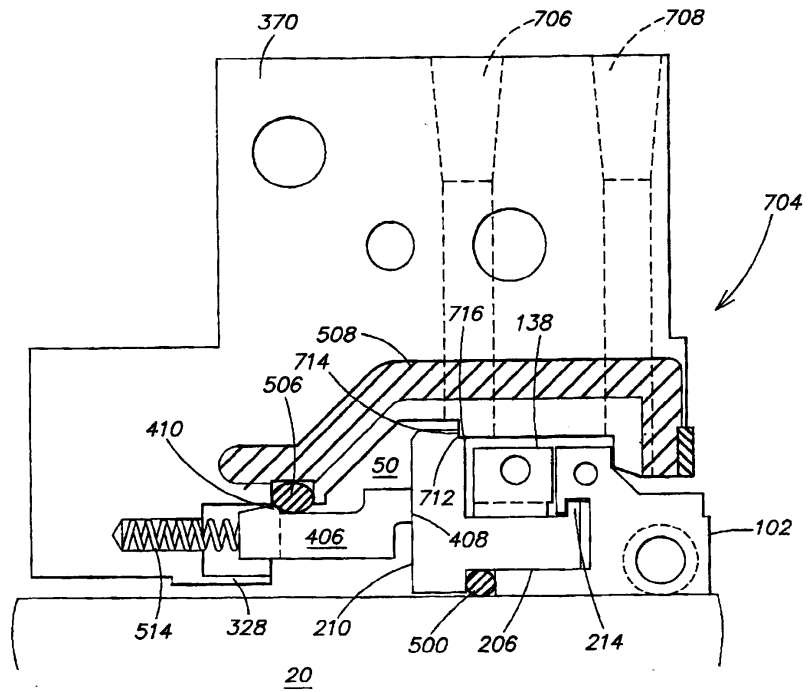
도면29



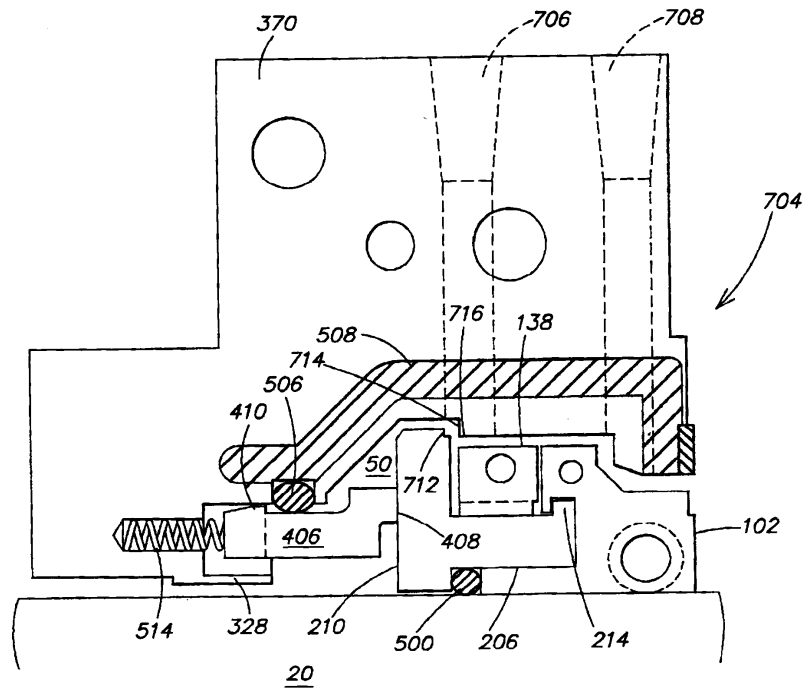
도면30



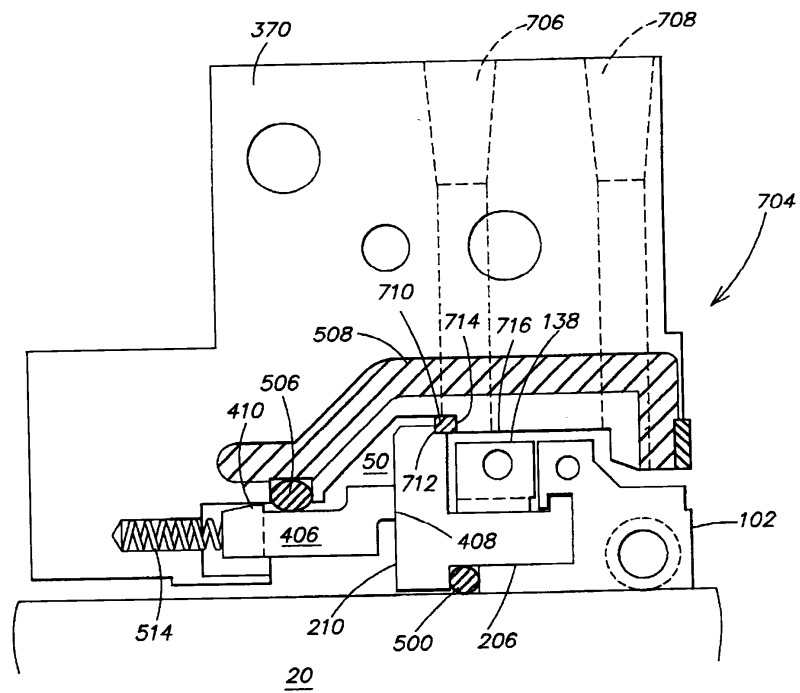
도면31



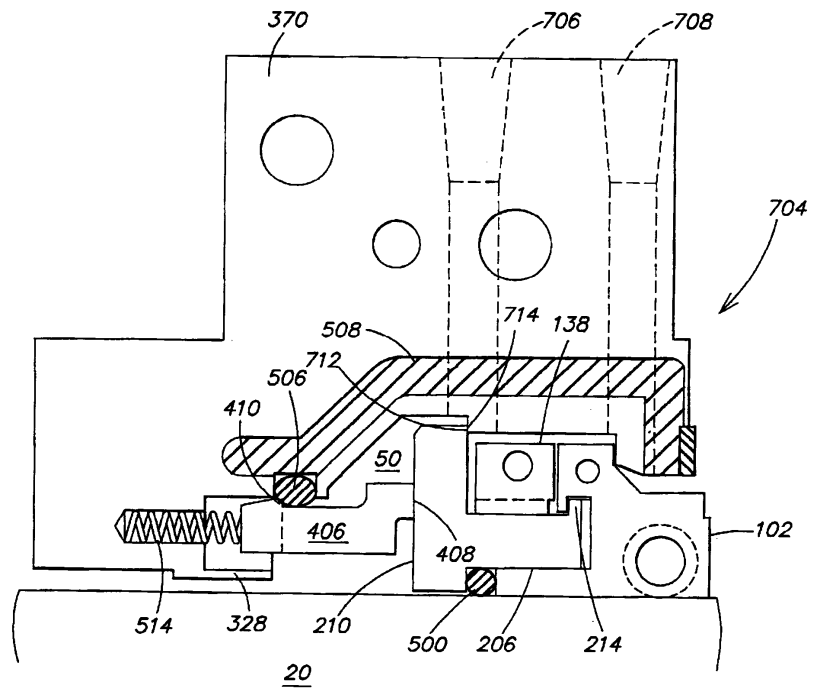
도면32



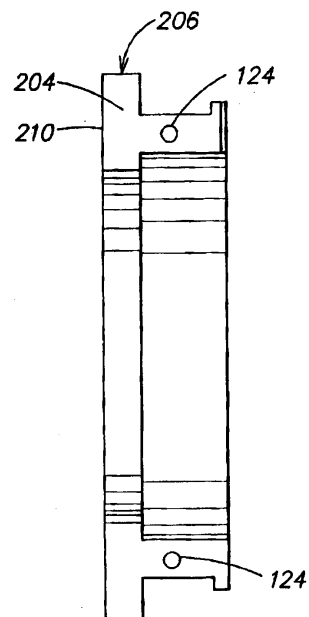
도면33



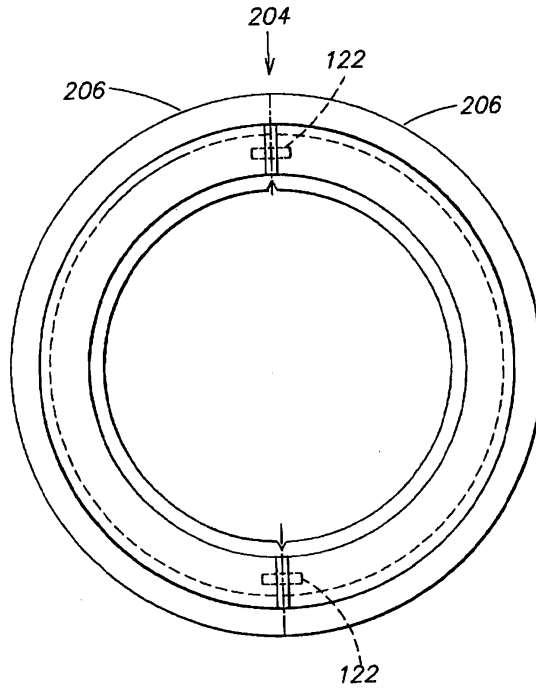
도면34



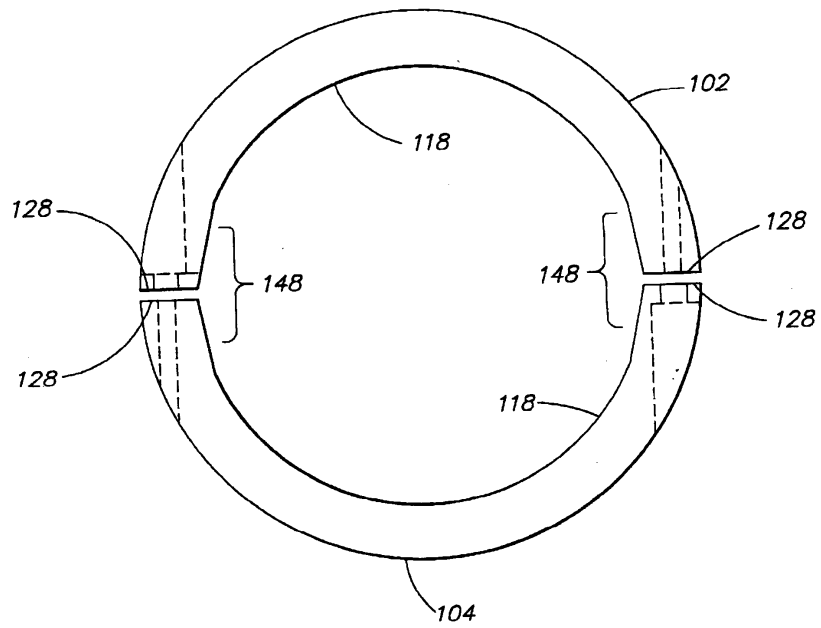
도면35a



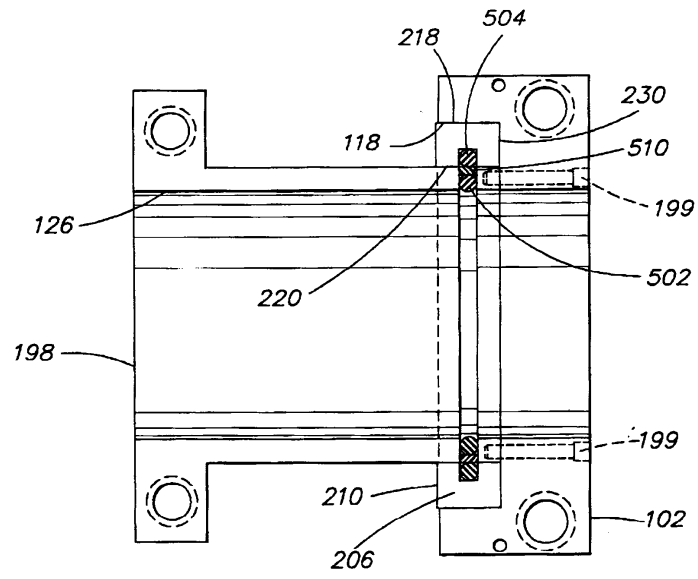
도면35b



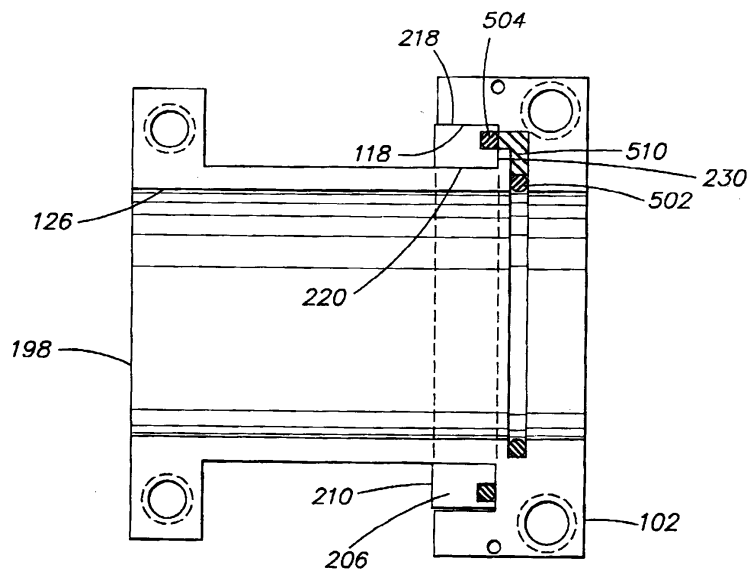
도면36



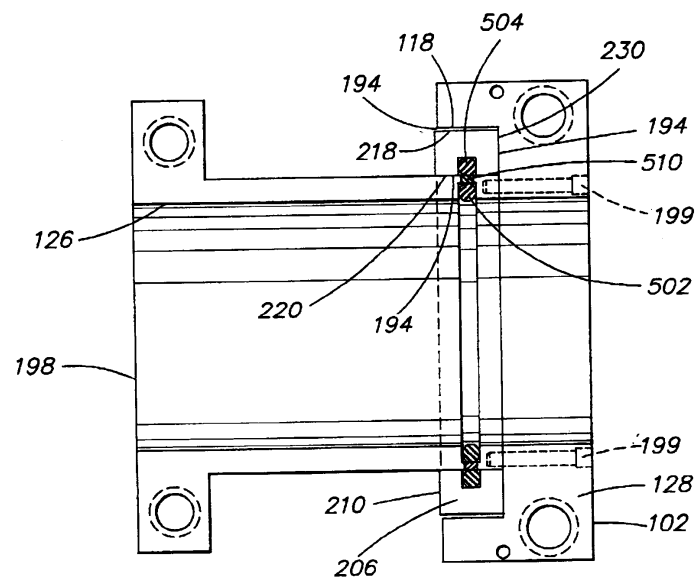
도면37



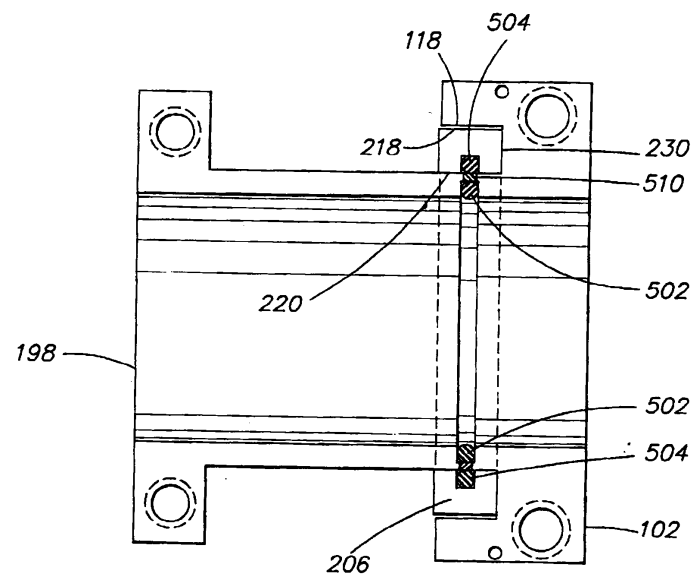
도면38



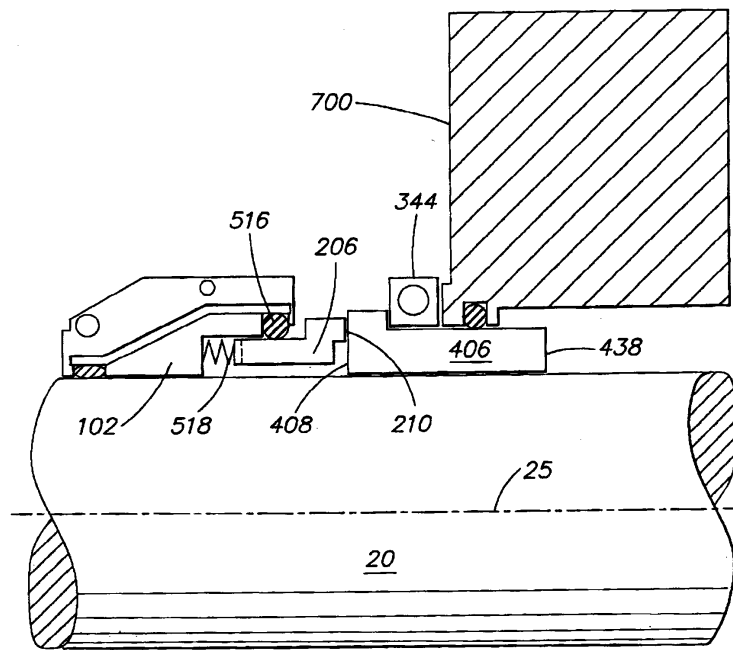
도면39



도면40



도면41



도면42

