



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2007년09월07일  
 (11) 등록번호 10-0756029  
 (24) 등록일자 2007년08월30일

(51) Int. Cl.

F04B 35/00(2006.01) F04B 35/01(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0024511

(22) 출원일자 2006년03월16일

심사청구일자 2006년03월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP05018375 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 신원기계부품

서울특별시 금천구 가산동 345-9 에스케이트윈테크타워 B-611

(72) 발명자

이희장

경기 군포시 대야미동 179-3 전원빌라 A-301

박영남

경기 수원시 장안구 천천동 삼호진덕아파트 203동 1106호

(74) 대리인

권혁성

전체 청구항 수 : 총 19 항

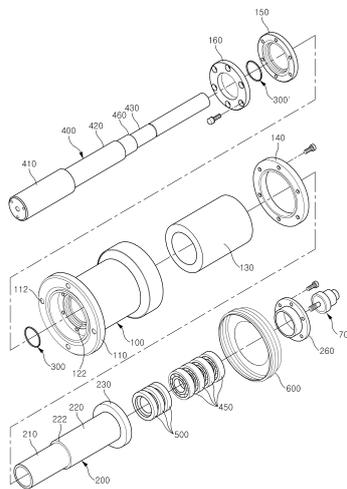
심사관 : 강동구

**(54) 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치**

**(57) 요약**

본 발명은, 하우징과, 상기 하우징을 관통하여 결합되는 중공의 제 1 샤프트와, 상기 하우징과 제 1 샤프트 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제 1 밀봉부재와, 상기 제 1 샤프트의 내부로 적어도 일부가 삽입되는 제 2 샤프트와, 상기 제 1 샤프트와 제 2 샤프트 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제 2 밀봉부재를 포함하여 구성되고, 이때 상기 제 1 샤프트는 상기 하우징에 대해 회전운동과 축방향 왕복운동 중 어느 하나의 운동만 가능하게 설치되며, 상기 제 2 샤프트는 제 1 샤프트에 대해 회전운동과 축방향 왕복운동 중 다른 하나의 운동만 가능하게 설치되어 샤프트가 회전 및 왕복운동을 동시에 수행하되 샤프트와 고정체인 하우징 사이로 유체가 누설되는 것을 방지할 수 있는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌  
KR1020010077089 A  
KR1020040089287 A  
KR200229077 Y1

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

하우징과;

상기 하우징을 관통하여 결합되는 증공의 제 1 샤프트와;

상기 하우징과 제 1 샤프트 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제 1 밀봉부재와;

상기 제 1 샤프트의 내부로 적어도 일부가 삽입되는 제 2 샤프트와;

상기 제 1 샤프트와 제 2 샤프트 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제 2 밀봉부재;

를 포함하여 구성되고, 상기 제 1 샤프트는 상기 하우징에 대해 회전운동과 축방향 왕복운동 중 어느 하나의 운동만 가능하게 설치되며, 상기 제 2 샤프트는 제 1 샤프트에 대해 회전운동과 축방향 왕복운동 중 다른 하나의 운동만 가능하게 설치되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 샤프트는 상기 하우징에 대해 축방향 왕복운동이 가능하게 설치되고, 상기 제 2 샤프트는 상기 제 1 샤프트에 대해 회전운동이 가능하게 설치되며, 상기 제 1 밀봉부재와 제 2 밀봉부재는 각각 왕복운동용 리니어 셸과 회전운동용 회전용 셸인 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,

상기 하우징의 내주면과 상기 제 1 샤프트의 외주면 중 어느 하나에는 축방향으로 연장되는 돌기가 형성되고, 다른 하나에는 상기 돌기가 삽입되는 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 4**

청구항 2에 있어서,

상기 하우징과 제 1 샤프트 사이에는 부쉬가 구비되고, 상기 제 1 샤프트와 제 2 샤프트 사이에는 레이디얼 베어링이 구비되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서,

상기 제 1 샤프트는 일단부로 갈수록 내경이 확대되는 다단으로 형성되거나 상기 제 2 샤프트가 일단부로 갈수록 외경이 축소되는 다단으로 형성되고, 상기 제 1 및 제 2 샤프트의 일단부 사이에는 상기 레이디얼 베어링이 구비되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 6**

청구항 2 내지 청구항 5 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 하우징의 내주면과 상기 제 1 샤프트의 외주면에는 축방향으로 소정거리 이격된 걸림턱이 각각 형성되어 이들 사이의 축방향 왕복운동이 일정거리만큼 제한되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 7**

청구항 2 내지 청구항 5 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 하우징과 제 1 샤프트의 일단부에는 이들을 서로 연결시키는 플렉시블 커버가 구비되는 것을 특징으로 하

는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 샤프트는 상기 하우징에 대해 회전운동이 가능하게 설치되고, 상기 제 2 샤프트는 상기 제 1 샤프트에 대해 축방향 왕복운동이 가능하게 설치되며, 상기 제 1 밀봉부재와 제 2 밀봉부재는 각각 회전운동용 회전용 셸과 왕복운동용 리니어 셸인 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 제 1 샤프트의 내주면과 상기 제 2 샤프트의 외주면 중 어느 하나에는 축방향으로 연장되는 돌기가 형성되고, 다른 하나에는 상기 돌기가 삽입되는 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 10**

청구항 8에 있어서,

상기 하우징과 제 1 샤프트 사이에는 레이디얼 베어링이 구비되고, 상기 제 1 샤프트와 제 2 샤프트 사이에는 부쉬가 구비되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 11**

청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 제 1 샤프트의 내주면과 상기 제 2 샤프트의 외주면에는 축방향으로 소정거리 이격된 걸림턱이 각각 형성되어 이들 사이의 축방향 왕복운동이 일정거리만큼 제한되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 12**

청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 제 1 샤프트와 제 2 샤프트의 일단부에는 이들을 서로 연결시키는 플렉시블 커버가 구비되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 13**

청구항 1 내지 청구항 5 및 청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 제 2 샤프트의 타단부는 제 1 샤프트의 타단부보다 축방향으로 길게 연장되고, 제 2 샤프트의 타단부 외경은 제 1 샤프트의 타단부 외경보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 14**

청구항 1 내지 청구항 5 및 청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 제 2 회전축의 일단부에는 플로팅 조인트가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 15**

청구항 1 내지 청구항 5 및 청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 제 1 밀봉부재와 제 2 밀봉부재는 축방향으로 서로 이격되게 설치되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 16**

청구항 1 내지 청구항 5 및 청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 제 1 밀봉부재와 제 2 밀봉부재는 합성수지로 제작되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 17**

청구항 16에 있어서,

상기 제 1 및 2 밀봉부재가 상기 제 1 및 제 2 샤프트에 각각 밀착 가능하도록 하는 가압수단을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 18**

청구항 1 내지 청구항 5 및 청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 하나의 청구항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 샤프트의 적어도 일단부는 연마 처리되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**청구항 19**

청구항 18에 있어서,

상기 연마 처리작업은 상기 제 1 및 제 2 샤프트의 코팅 작업 후 진행되는 것을 특징으로 하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <17> 본 발명은 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치에 관한 것으로, 구체적으로는 가스간의 화학반응으로 형성된 입자들을 웨이퍼 표면에 증착하여 절연막이나 전도성막을 형성시키는 공정인 화학기상증착 (CVD; Chemical Vapor Deposition)공정 이나 원자층 증착(ALD; Atomic Layer Deposition), 이온주입 공정, OLED 및 식각 공정에 적용되는 회전축을 갖는 기계요소에 구비되어 샤프트의 회전 및 왕복운동을 가능하게 함과 동시에 샤프트와 고정체인 하우징 사이로 유체가 누설되는 것을 방지하는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치에 관한 것이다.
- <18> 일반적으로 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치는 고압영역 및 저압영역과 대면하고 이들 사이에서 회전 및 왕복운동 하는 샤프트의 외주면에 구비되어 고압영역과 저압영역이 서로 밀봉되도록 하기 위한 것이다.
- <19> 도 1은 종래의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 도시하는 단면도로, 도면에 도시된 바와 같이 종래의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치(1)는 하우징(10)과, 상기 하우징(10)을 관통하여 결합되는 샤프트(20)를 포함한다. 상술한 바와 같이 상기 샤프트(20)는 고압영역 및 저압영역과 대면하고 상기 하우징(10)은 이들, 즉 고압영역과 저압영역의 경계면에 위치된다. 또한, 상기 하우징(10)과 샤프트(20) 사이에는 부쉬(30)와 씰(40)이 구비된다. 상기 부쉬(30)는 상기 하우징(10)과 샤프트(20) 사이에서 발생하는 마찰을 감소시키기 위한 것이고, 상기 씰(40)은 하우징(10)과 샤프트(20) 사이를 밀봉하기 위한 것이다. 이때, 상기 샤프트(20)와 씰(40) 사이에서도 마찰이 발생되는데, 이때 발생하는 마찰을 최소화하기 위하여 샤프트(20)의 표면에는 세라믹 층이 코팅되어 있다. 그리고 상기 씰(40)은 밀봉효과를 증대시키기 위하여 복수로 구비되며 상기 하우징(10)의 상부와 하부에 각각 위치된다.
- <20> 여기서 상기 샤프트(20)는 상기 하우징(10)에 대해 축방향 왕복운동과 회전운동이 가능하게 설치된다. 이때, 상기 샤프트(20)의 회전 및 왕복운동 시 발생하는 마찰을 감소시키기 위한 부쉬(30)에는 내부에 다수개의 볼이 구비되는 볼 부쉬, 또는 내부에 고체 윤활제가 마련되는 슬라이드 부쉬가 사용된다.

<21> 그런데 상기와 같은 구성을 갖는 종래의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치(1)는 상술한 바와 같이 하나의 샤프트(20)가 회전운동과 왕복운동을 동시에 행하게 되는 바, 상기 셸(40) 또한 회전운동에 대한 밀봉과 왕복운동에 대한 밀봉을 병행하게 된다. 이와 같이 회전운동과 왕복운동에 대한 밀봉을 동시에 수행함에 따라 셸(40)이 쉽게 파손되어 수명이 짧고 자주 교체해야하는 단점이 있다.

<22> 또한, 회전 및 왕복운동을 하는 샤프트(20)에 존재하는 편심 및 편각에 의해 부쉬와 접촉 시 코팅 층이 파손되거나 샤프트(20)의 표면이 손상되면서 샤프트(20)와 부쉬(30) 사이에 틈이 발생되기도 한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<23> 따라서 본 발명은 상술한 제반 문제점을 해결하기 위한 것으로서 샤프트가 회전 및 왕복운동을 동시에 수행하되 샤프트와 고정체인 하우징 사이로 유체가 누설되는 것을 방지할 수 있는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

<24> 또한, 본 발명의 다른 목적은 회전 및 왕복운동 시 발생하는 샤프트의 편심 및 편각을 최소화하여 샤프트와 부쉬 사이로 유체가 누설되는 것을 방지할 수 있는 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

<25> 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치는, 하우징과, 상기 하우징을 관통하여 결합되는 중공의 제 1 샤프트와, 상기 하우징과 제 1 샤프트 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제1 밀봉부재와, 상기 제 1 샤프트의 내부로 적어도 일부가 삽입되는 제 2 샤프트와, 상기 제 1 샤프트와 제 2 샤프트 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제 2 밀봉부재를 포함하여 구성된다.

<26> 이때, 상기 제 1 샤프트는 상기 하우징에 대해 회전운동과 축방향 왕복운동 중 어느 하나의 운동만 가능하게 설치되며, 상기 제 2 샤프트는 제 1 샤프트에 대해 회전운동과 축방향 왕복운동 중 다른 하나의 운동만 가능하게 설치된다.

<27> 이 중, 상기 제 1 샤프트가 왕복운동을 하고 상기 제 2 샤프트가 회전운동을 하는 경우를 제 1 실시예로, 제 1 실시예가 회전운동을 하며 제 2 샤프트가 왕복운동을 하는 경우를 제 2 실시예로 하여 기술하도록 한다.

<28> 이하, 본 발명에 따른 각 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<29> 도 2는 본 발명에 의한 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 제 1 실시예를 도시하는 사시도이고, 도 3은 도 2의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 도시하는 분해사시도이며, 도 4는 도 3의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 도시하는 부분단면사시도이다. 또한, 도 5는 도 2의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 단면도이다.

<30> 본 발명 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 제 1 실시예는, 하우징(100)과, 상기 하우징(100)을 관통하여 결합되는 중공의 제 1 샤프트(200)와, 상기 하우징(110)과 제 1 샤프트(200) 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제 1 밀봉부재(300)와, 상기 제 1 샤프트(200)의 내부로 적어도 일부가 삽입되는 제 2 샤프트(400)와, 상기 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400) 사이에 구비되어 그 사이를 밀봉하는 제 2 밀봉부재(500)를 포함하여 구성된다.

<31> 이때, 상기 제 1 샤프트(200)는 상기 하우징(100)에 대해 축방향 왕복운동이 가능하게 설치되고, 상기 제 2 샤프트(400)는 상기 제 1 샤프트(200)에 대해 회전운동이 가능하게 설치된다.

<32> 상기 제 1 실시예를 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.

<33> 상기 하우징(100)은 고압영역 및 저압영역의 경계면에 고정 가능하도록 플랜지(110)를 구비하는 원통형상으로 형성되고, 그 내주면 일측에는 내측으로 돌출되는 걸림턱(120)이 형성되며, 상기 플랜지(110)에는 경계면에 고정 가능하도록 복수개의 나사공(112)이 형성된다. 또한, 상기 하우징(100)의 내부에는 원통형상의 부쉬(130)가 구비되고, 하우징(100)의 타단부에는 걸림턱(120)과 함께 상기 부쉬(130)를 고정하는 하우징 덮개(140)가 구비되어지되 상기 하우징 덮개(140)는 하우징(100)의 타단부에 나사 결합된다. 이때, 상기 부쉬(130)는 양단부가 상기 걸림턱(120)과 하우징 덮개(140)에 각각 접하도록 위치되고, 나사 결합되는 하우징 덮개(140)에 의해 고정된다. 또한, 상기 부쉬(130)는 하우징(100)과 제 1 샤프트(200) 사이의 마찰을 감소시키기 위한 것으로 여러 가지 종류의 부쉬가 기 출원된 바 있되, 그 중 내부에 교체 윤활제가 마련된 슬라이드 부쉬를 사용하는 것이 가

장 바람직하다.

- <34> 한편, 상기 걸림턱(120)의 일면은 다단으로 형성되고 다단의 단턱(122)에는 상기 제 1 밀봉부재(300)가 위치된다. 상기 걸림턱(120)의 외측에는 하우징(100)의 내부로 삽입되어 상기 제 1 밀봉부재(300)를 고정하는 와셔(150)가 구비되어지되 상기 와셔(150)의 일면에도 다단의 단턱(152)이 형성되고 그 단턱(152)에는 다른 제 1 밀봉부재(300')가 위치된다. 그리고 상기 와셔(150)의 외측에는 와셔(150) 및 다른 제 1 밀봉부재(300')를 고정하기 위한 와셔 덮개(160)가 구비된다.
- <35> 이때, 상기 제 1 밀봉부재(300, 300')는 하우징(100)과 제 1 샤프트(200) 사이를 밀봉하기 위한 것으로 왕복운동을 하는 제 1 샤프트(200)에 적용 가능하도록 왕복운동에 우수한 밀봉성능을 보이는 왕복운동용 리니어 씰인바, 본 실시예에서는 오링을 사용하였으나 이는 일예에 불과한 것으로 이에 한정되지 아니하고 여러 다양한 형태의 리니어 씰을 적용할 수 있다.
- <36> 상기 제 1 샤프트(200)는 중공형상으로 일단부에서 타단부로 갈수록 외경과 내경이 확대되는 다단으로 형성된다. 다시 말해, 상기 제 1 샤프트(200)의 외주면은 일단부로부터 소외경부(210), 중외경부(220) 및 대외경부(230)로 이루어지는 3단으로 형성되고, 그 내주면은 일단부로부터 소내경부(240) 및 대내경부(250)로 이루어지는 2단으로 형성된다.
- <37> 상기 제 1 샤프트(200)의 소외경부(210)는 상기 걸림턱(120), 와셔(150) 및 와셔 덮개(160)를 관통하여 일측으로 돌출되고, 중외경부(220)는 제 1 샤프트(200)의 왕복운동 시 하우징(100)과 마찰을 감소시키기 위해 구비되는 상기 부쉬(130)와 접하도록 위치되며, 대외경부(230)의 단부, 즉 제 1 샤프트(200)의 타단부는 상기 하우징(100)의 타단부와 플렉시블 커버(600)로 연결된다.
- <38> 이때, 상기 제 1 샤프트(200)는 상기 부쉬(130)를 따라 축방향으로 왕복운동을 하되, 일측으로 이동할 경우 상기 소외경부(210)와 중외경부(220) 사이에 형성된 단턱(222)이 걸림턱(120)에 걸리게 되어 이동이 제한되며, 타측으로 이동할 경우 상기 플렉시블 커버(600)에 의해 그 이동이 제한된다.
- <39> 여기서 상기 플렉시블 커버(600)는 상기 하우징과 제 1 샤프트(200)의 타단부 사이로 이물질이 투입되는 것을 방지하기 위한 것으로 제 1 샤프트(200)가 축방향으로 이동함에 따라 확장 또는 수축된다. 이러한 플렉시블 커버로는 고무와 같이 탄성을 갖는 합성수지재의 벨로우즈가 가장 많이 사용되는데, 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치가 장착되는 기계의 용도에 따라 테프론이나 스테인리스로 제작된 플렉시블 커버를 사용하기도 한다.
- <40> 한편, 상기 하우징(100)과 제 1 샤프트(200) 사이에 구비되는 제 1 밀봉부재(300)는 왕복운동용 리니어 씰이므로 제 1 샤프트(200)에 회전이 발생되면 왕복운동용 리니어 씰로서의 기능을 상실하게 되어 바람직하지 못하다. 따라서 도면에 도시되지는 않았지만 상기 하우징(100)의 내주면과 제 1 샤프트(200)의 외주면 중 어느 하나에는 축방향으로 연장되는 돌기를 형성하고, 다른 하나에는 상기 돌기가 삽입되는 홈을 형성하여 제 1 샤프트(200)가 회전되지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- <41> 또한, 상기 제 1 샤프트(200)의 타단부에는 베어링 커버(260)가 구비되는데, 상기 베어링 커버(260)는 제 1 샤프트(200) 내부에 구비되는 제 2 밀봉부재(230)와 레이디얼 베어링(450)을 고정함과 동시에 상기 플렉시블 커버(600)를 고정하기 위한 것이다.
- <42> 상기 제 2 샤프트(400)는 일단부에서 타단부로 갈수록 외경이 축소되는 다단으로 형성된다. 즉, 상기 제 2 샤프트(400)의 외주면은 일단부로부터 대외경부(410), 중외경부(420) 및 소외경부(430)로 이루어지는 3단으로 형성된다.
- <43> 상기 제 2 샤프트(400)의 중외경부(420)와 소외경부(430)는 일측으로부터 상기 제 1 샤프트(200)를 관통하여 결합되고, 제 2 샤프트(400)의 외주면 대경부(410)는 제 1 샤프트(200)의 내주면 소내경부(240)의 직경보다 크게 형성된다. 이때, 상기 제 2 샤프트(400)의 중외경부(420)와 상기 제 1 샤프트(200)의 소내경부(240) 사이에는 소정의 간극이 형성되어 제 2 샤프트(200) 회전 시 이들 사이에 마찰이 발생되지 않도록 한다.
- <44> 상술한 바와 같이 상기 제 1 샤프트(200)의 내경은 타측으로 갈수록 확대되고 상기 제 2 샤프트(400)의 외경은 타측으로 갈수록 축소되는 바, 상기 소정의 공간(440)이 마련된다. 이때, 마련되는 공간(440)에는 일측으로부터 복수의 제 2 밀봉부재(500)와 레이디얼 베어링(450)이 위치된다. 상기 제 2 밀봉부재(500)는 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400) 사이를 밀봉하기 위한 것이고, 상기 레이디얼 베어링(450)은 제 2 샤프트(400)가 제 1 샤프트(200)에 대해 회전 가능하도록 하기 위한 것이다.

- <45> 여기서 상기 제 2 밀봉부재(500)는 회전운동을 하는 제 2 샤프트(200)에 적용 가능하도록 회전운동에 우수한 밀봉성능을 보이는 회전운동용 회전용 씰인 바, 본 실시예에서는 립 씰을 사용하였으나 이는 일예에 불과한 것으로 이에 한정되지 아니하고 여러 다양한 형태의 회전용 씰을 적용할 수 있다.
- <46> 한편, 상기 레이디얼 베어링(450)의 양단부 측 제 2 샤프트(400)의 외주면에는 각각 단턱(460)과 스냅링(470)이 구비되어 레이디얼 베어링을 고정한다. 또한, 상기 레이디얼 베어링(450)은 상기 제 1 샤프트(200)의 타단부에 구비되는 베어링 커버(260)에 의해 한 번 더 고정된다.
- <47> 상기 제 2 샤프트(400)의 타단부에는 플로팅 조인트(700)가 구비되는데, 이는 회전 및 왕복운동 시 제 2 샤프트(400)에 편심 및 편각이 발생되지 않도록 하기 위한 것으로 플로팅 조인트(700) 이외에 커플링도 사용 가능하다.
- <48> 상기와 같이 구성된 제 1 실시예의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- <49> 도면에 도시되지는 않았지만 플로팅 조인트(700) 타측에는 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400)를 회전운동과 왕복운동을 하도록 하는 구동장치가 구비된다.
- <50> 상기 구동장치에 의해 상기 플로팅 조인트(700)가 회전되면, 플로팅 조인트(700) 일측에 결합된 제 2 샤프트(400)가 회전하게 된다. 이때, 상기 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400)의 타측 사이에는 레이디얼 베어링(450)이 구비되고 일측에는 소정의 간극이 형성되는 바, 상기 제 1 샤프트(200)는 회전하지 않는다. 또한, 상술한 바와 같이 상기 하우징(100)의 내주면과 제 1 샤프트(200)의 외주면 중 어느 하나에는 축방향으로 연장되는 돌기(미도시)를 형성하고, 다른 하나에는 상기 돌기가 삽입되는 홈(미도시)을 형성하면 제 1 샤프트(200)가 회전을 완벽하게 방지할 수 있다.
- <51> 한편, 상기 구동장치에 의해 상기 플로팅 조인트(700)가 축방향으로 이동되면, 제 2 샤프트(400)도 함께 축방향으로 이동하게 된다. 이때, 상기 제 2 샤프트(400)의 축방향 이동은 일측으로 이동하는 경우와 타측으로 이동하는 경우 두 가지로 나누어 볼 수 있다.
- <52> 이 중, 상기 제 2 샤프트(400)가 일측으로 이동하는 경우 제 2 샤프트(400) 외주면에 결합된 스냅링(470) 힘을 받게 되고, 그 힘은 레이디얼 베어링(450)과 제 2 밀봉부재(500)를 통해 제 1 샤프트(200)로 전달되며, 제 1 샤프트(200)는 부쉬(130)를 따라 왕복운동하게 된다.
- <53> 또한, 상기 제 2 샤프트(400)가 타측으로 이동하는 경우 제 2 샤프트(400)의 대경부가 제 1 샤프트(200)의 일단부와 접촉하여 이동하게 되는 바, 상기와 같이 제 1 샤프트(200)는 부쉬(130)를 따라 왕복운동하게 된다.
- <54> 이때, 상기 회전운동과 왕복운동은 동시에 발생되어지되, 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400) 사이에는 레이디얼 베어링(450)이 구비되고, 상기 하우징(100)의 내주면과 제 1 샤프트(200)의 외주면 사이에는 축방향으로 연장되는 돌기와 홈이 구비되는 바, 상기 제 1 샤프트(200)는 왕복운동만 하게 된다.
- <55> 여기서 상기 제 1 샤프트(200) 및 제 2 샤프트(400)의 적어도 일단부(바람직하게는 양단부 모두)는 높은 경도와 정밀한 표면을 가질 수 있도록 연마 처리되어지는데, 이는 제 1 샤프트(200) 및 제 2 샤프트(400)와 밀봉부재(300, 500) 사이의 접촉응력분포 및 온도분포를 균일하게 하기 위함으로, 상기와 같이 제 1 샤프트와 제 2 샤프트를 연마 처리를 하게 되면, 제 1 샤프트(200) 및 제 2 샤프트와 밀봉부재(300, 500) 사이의 기밀을 좀 더 확실하게 할 수 있게 된다.
- <56> 이와 같은 상기 샤프트(200, 400)의 연마 처리 과정을 상세히 살펴보면, 기계 및 열처리 등과 같은 방법에 의해 가공된 샤프트(200, 400)의 적어도 일단부의 표면에 소정의 코팅 물질을 일정 두께(약 250 $\mu$ m)로 코팅한 후, 코팅된 표면이 균일한 두께를 갖도록 연마 처리하게 된다. 이때, 상기와 같이 코팅 후 연마 처리하는 이유는 코팅 두께를 임의로 조절할 수 있고 균일한 코팅 두께를 얻을 수 있기 때문이다. 하지만, 꼭 이에 한정되는 것을 아니며 연마 처리 후 코팅 작업을 하는 것도 가능하다. 그러나 코팅 작업을 통해 코팅 두께를 맞추거나 균일한 두께를 갖도록 하는 것은 고도의 기술과 매우 많은 시간을 요구하게 되므로 바람직한 방법은 아니다.
- <57> 도 6은 본 발명에 의한 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 제 2 실시예를 도시하는 단면도이다.
- <58> 도 6에 도시된 바와 같이 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 제 2 실시예는 하우징(100)과 제 1 샤프트(200) 사이에는 레이디얼 베어링(450)이 구비되어 상기 제 1 샤프트(200)가 회전운동을 하도록 하고, 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400) 사이에는 부쉬(130)가 구비되어 상기 제 2 샤프트(400)가 왕복운동을 하도록 한다. 다시 말해, 상기 제 1 샤프트(200)는 상기 하우징(100)에 대해 회전운동이 가능하게 설치되고, 상기 제

2 샤프트(400)는 상기 제 1 샤프트(200)에 대해 축방향 왕복운동이 가능하게 설치된다.

<59> 또한, 상기 하우징(100)과 제 1 샤프트(200) 사이에는 제 2 밀봉부재(회전용 씰, 500)가 구비되고, 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400) 사이에는 제 1 밀봉부재(리니어 씰, 300)이 구비된다. 이때, 상기 각 밀봉부재(300, 500)에는 상술한 바와 같이 왕복운동과 회전운동에 우수한 밀봉성능을 보이는 오링과 립씰이 사용된다.

<60> 제 2 실시예에서도 상기 제 1 실시예와 마찬가지로 상기 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400)의 적어도 일단부(바람직하게는 양단부 모두)는 열처리, 도금 및 코팅 등과 같은 방법에 의해 연마 처리된다.

<61> 이와 같이 구성된 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 제 2 실시예는 상기 제 1 실시예와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 즉, 한 쌍의 샤프트(200, 400)를 구비하고 그 샤프트(200, 400)가 각각 왕복운동 및 회전운동을 수행하되, 하우징(100)과 제 1 샤프트(200) 및 제 1 샤프트(200)와 제 2 샤프트(400) 사이에는 왕복운동과 회전운동에 우수한 밀봉성능을 보이는 밀봉부재(300, 500)를 구비하여 그들 사이로 유체가 누설되는 것을 방지한다.

<62> 한편, 상기 제 1 실시예 및 제 2 실시예에서는 한 쌍의 밀봉부재, 즉 제 1 및 제 2 밀봉부재(300, 500)를 오링과 립씰이 각각 예시하고 있다. 하지만, 상술한 바와 같이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태의 밀봉부재가 적용 가능한 바, 도 7을 참조하여 밀봉부재의 일실시예를 설명하고자 한다.

<63> 도 7a와 7b에 도시된 바와 같이, 본 발명 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치에 구비되는 밀봉부재(제 1 및 제 2 밀봉부재에 모두 적용 가능함, 1000)는 전체 형상이 원판형으로 형성되어지되, 그 중심에는 샤프트가 관통 가능하도록 관통공(1100)이 형성된다. 또한, 상기 관통공(1100)에는 서로 대향하는 방향으로 돌출되는 한 쌍의 립(1200)이 형성되고, 상기 립(1200)의 외주면에는 환형의 가압수단(2000)이 마련된다.

<64> 이때, 상기 밀봉부재(1000)는 연성(軟性)을 갖는 고무 또는 플라스틱으로 제작되고, 상기 가압수단(2000)은 연성의 밀봉부재(2000)를 샤프트의 외주면에 밀착시키고 그 상태를 유지할 수 있도록 금속으로 제작되는 것이 바람직하다.

<65> 표 1은 상술한 바와 같이 구성된 본 발명 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치와 다른 회사의 밀폐장치의 비교한 것이다.

<표 1>

	A사 제품	B사 제품	C사 제품	본 발명
밀봉 원리	자성유체	.	면접촉	비선형접촉
온도 범위	0 ~ 80℃	.	0 ~ 80℃	-180 ~ 200℃
윤활제	필요 없음	.	필요함	필요 없음
편심율	고정밀 표준	정밀 표준	고정밀 표준	일반적
회전 시 밀봉여부	가능	불가능	가능	가능
왕복 시 밀봉여부	불가능	가능	불가능	가능
행정 범위	불가능	제한적	불가능	제한 없음
동작	회전	왕복	회전	회전 및 왕복
반도체장치 적용여부	가능	가능	사용되지 않음	가능
설치 및 해체	매우 주의	주의	매우 주의	일반적
설치 공간	보통	크다	크다	작다
호환여부	불가능	불가능	불가능	가능
정비	일정시간 소요	일정시간 소요	일정시간 소요	매우 단순

<68> 표 1에 기재된 바와 같이, 본 발명 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치는 다른 회사의 밀폐장치에 비하여 상당히 우수한 성능을 갖는다.

<69> 이 중에서도 가장 중요한 핵심은 회전 및 왕복운동 시 밀봉 가능 여부인데, 타사 제품의 경우 회전 또는 왕복시에만 밀봉이 가능하고 회전 및 왕복 시에는 불가능하다. 그러나 본 발명의 경우 회전 및 왕복운동 시 모두 밀봉이 가능하다.

<70> 또한, 본 발명은 타사제품에 비해 상당한 온도범위를 가질 뿐만 아니라 윤활제가 필요치 않고 설치 및 해체가 용이하며 설치 시 많은 공간을 차지하지 아니한다. 특히, 반도체 장비에도 적용이 가능하다.

<71> 상술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 구성 및 동작을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

**발명의 효과**

<72> 이상과 같이 본 발명 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치는 한 쌍의 샤프트(제 1 샤프트, 제 2 샤프트)가 구비되어 회전 및 왕복운동을 각각 수행하되 하우징과 제 1 샤프트 및 제 1 샤프트와 제 2 샤프트 사이에는 각각 밀봉부재(제 1 밀봉부재와 제 2 밀봉부재)가 구비되어 그들 사이로 유체가 누설되는 것을 방지할 수 있다.

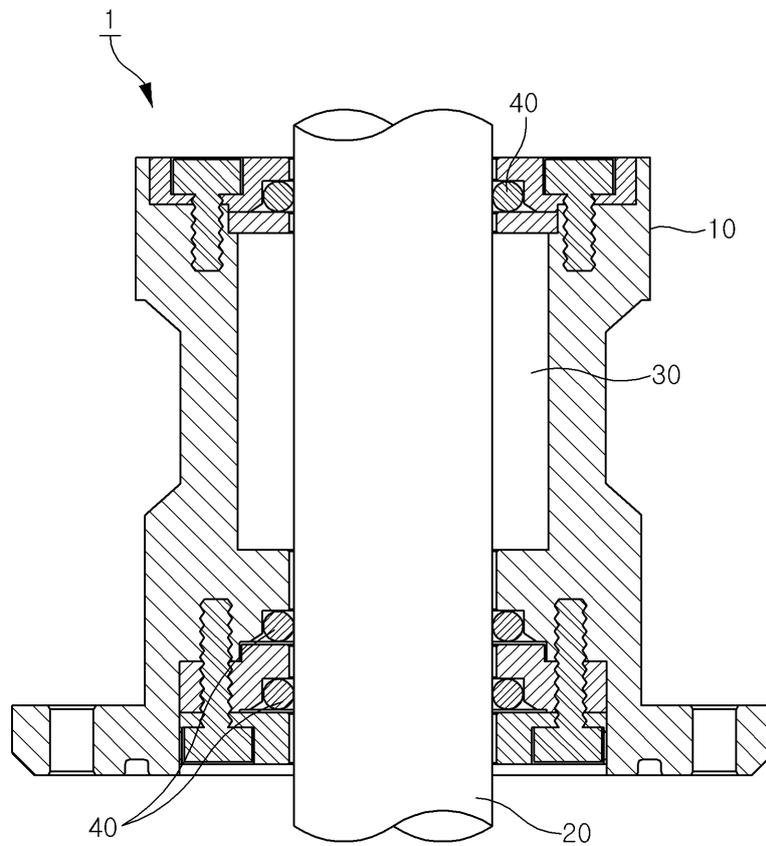
<73> 또한, 제 1 샤프트의 일단부에 플로팅 조인트를 구비하여 회전 및 왕복운동 시 샤프트에 발생하는 편심 및 편각을 최소화하여 샤프트와 부쉬 사이로 유체가 누설되는 것을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

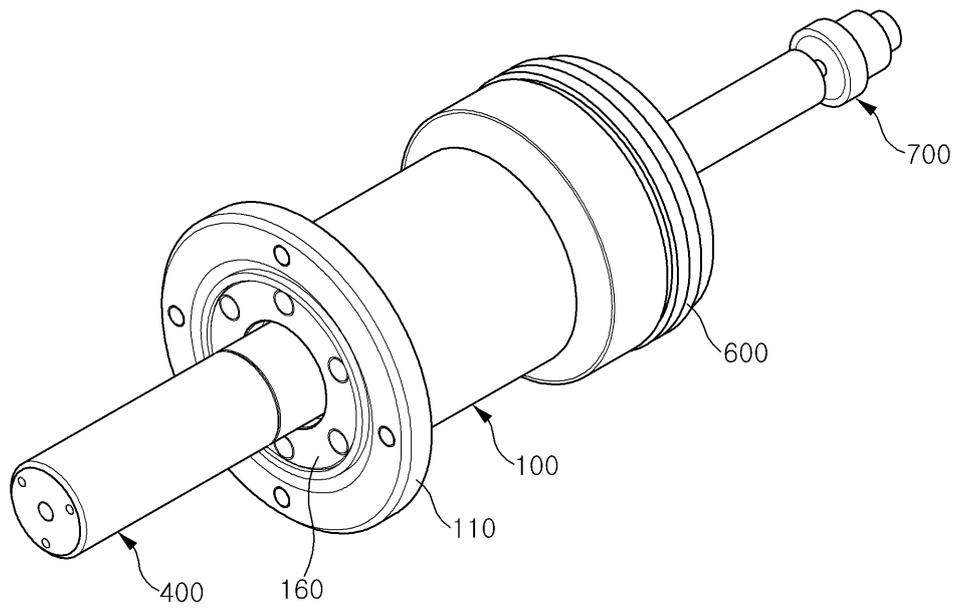
- <1> 도 1은 종래의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 도시하는 단면도.
- <2> 도 2는 본 발명에 의한 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 제 1 실시예를 도시하는 사시도.
- <3> 도 3은 도 2의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 도시하는 분해사시도.
- <4> 도 4는 도 3의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 도시하는 부분단면사시도.
- <5> 도 5는 도 2의 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치를 단면도.
- <6> 도 6은 본 발명에 의한 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치의 제 2 실시예를 도시하는 단면도.
- <7> 도 7a 및 7b는 본 발명에 의한 진공 압력 장비용 회전 및 왕복운동 밀폐장치에 구비되는 밀봉부재의 일실시예를 도시하는 사시도 및 그 단면도.
- <8> \*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*
- <9> 100 : 하우징      110 : 플랜지
- <10> 120 : 걸림턱      130 : 부쉬
- <11> 140 : 하우징 덮개      150 : 와셔
- <12> 160 : 와셔 덮개      200 : 제 1 샤프트
- <13> 300, 300' : 제 1 밀봉부재      400 : 제 2 샤프트
- <14> 450 : 레이디얼 베어링      470 : 스냅링
- <15> 500 : 제 2 밀봉부재      600 : 플렉시블 커버
- <16> 700 : 플로팅 조인트

도면

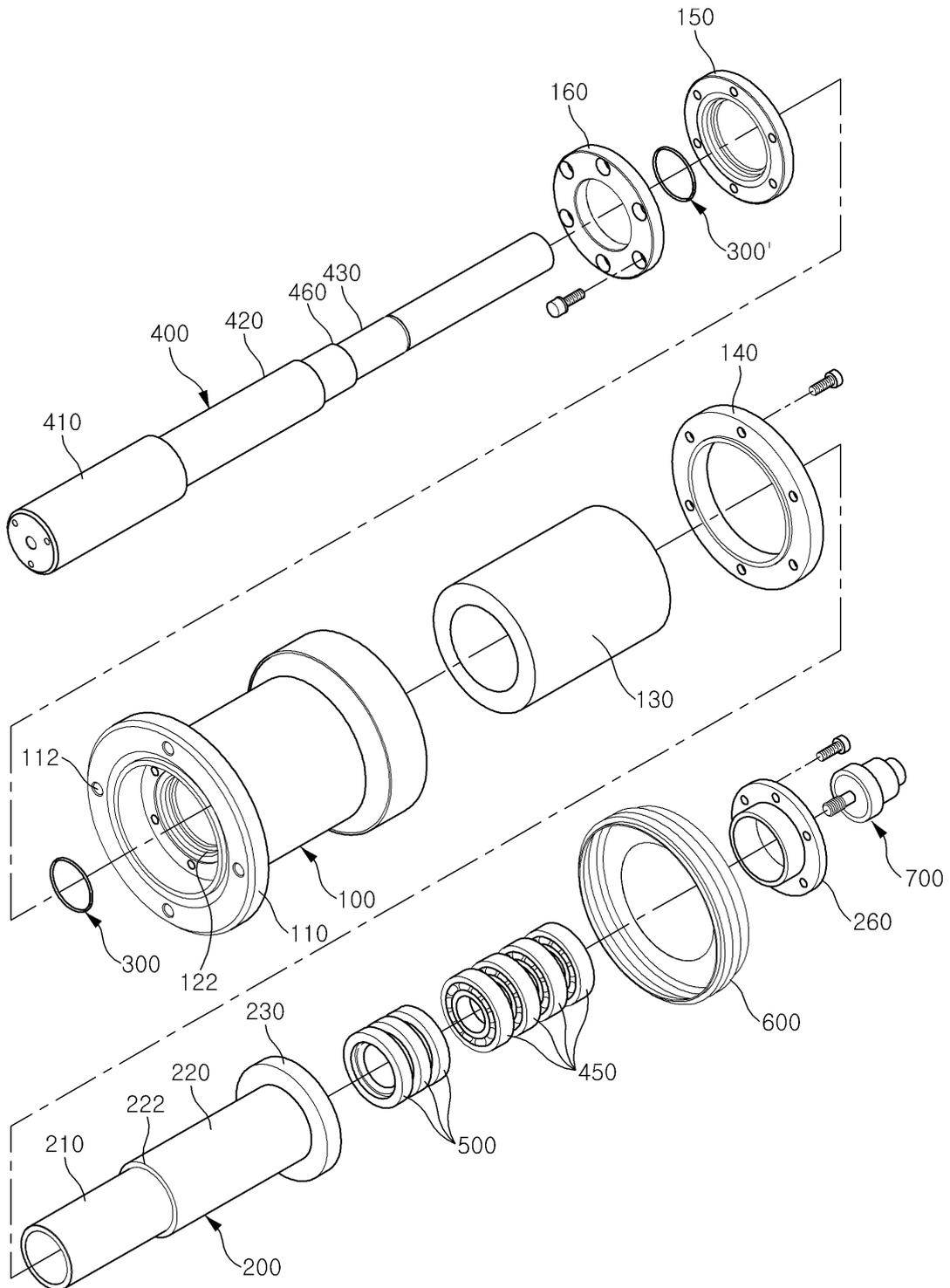
도면1



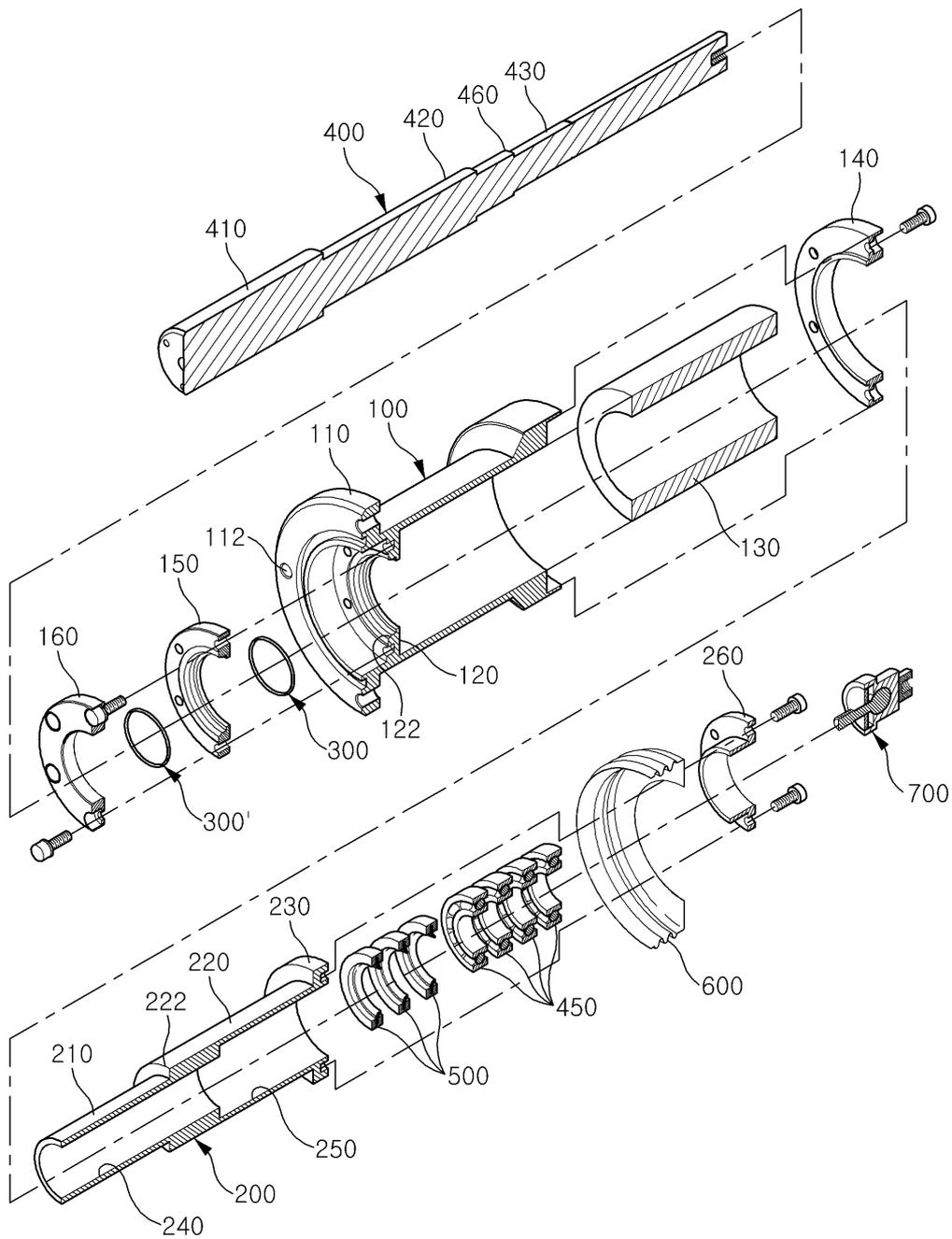
도면2



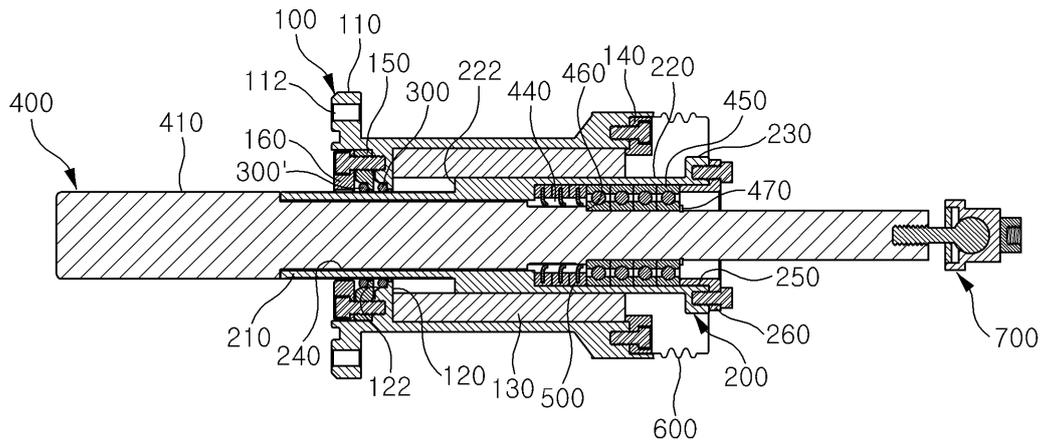
도면3



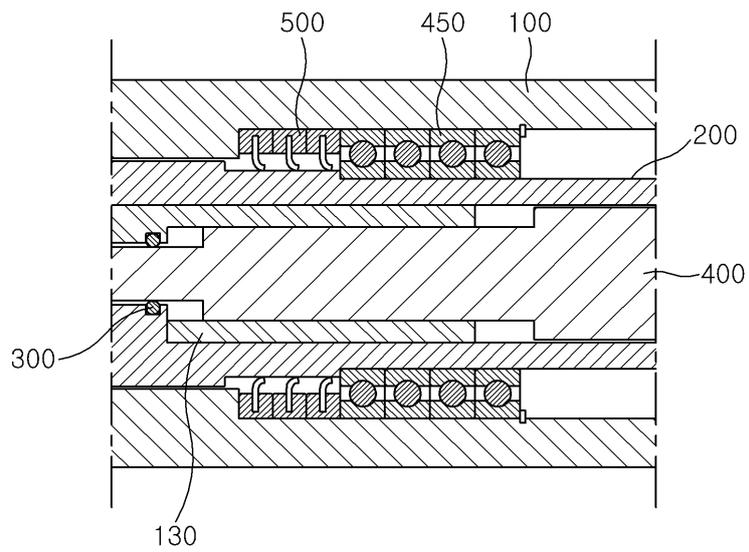
도면4



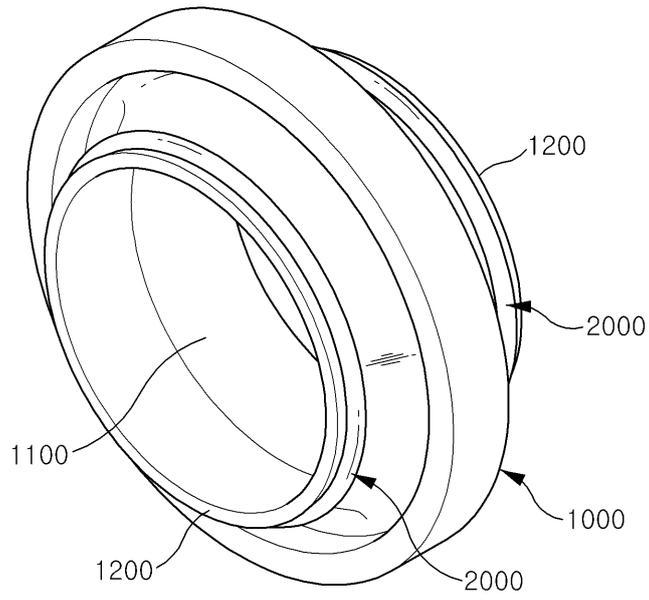
도면5



도면6



도면7a



도면7b

