



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월25일  
(11) 등록번호 10-1811695  
(24) 등록일자 2017년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F04C 18/344 (2006.01) F04C 25/02 (2006.01)  
F04C 29/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F04C 18/344 (2013.01)  
F04C 25/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0029968  
(22) 출원일자 2017년03월09일  
심사청구일자 2017년03월09일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100010459 A\*  
KR1020070038459 A\*  
KR1020000011321 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한영무  
경기 안산시 상록구 감골2로 12, 404동 1102호 (사동, 상록수현대2차아파트)  
(72) 발명자  
한영무  
경기 안산시 상록구 감골2로 12, 404동 1102호 (사동, 상록수현대2차아파트)  
홍만식  
경기도 안산시 단원구 사세충열로 84-1 301호  
(74) 대리인  
박준연

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 박재우

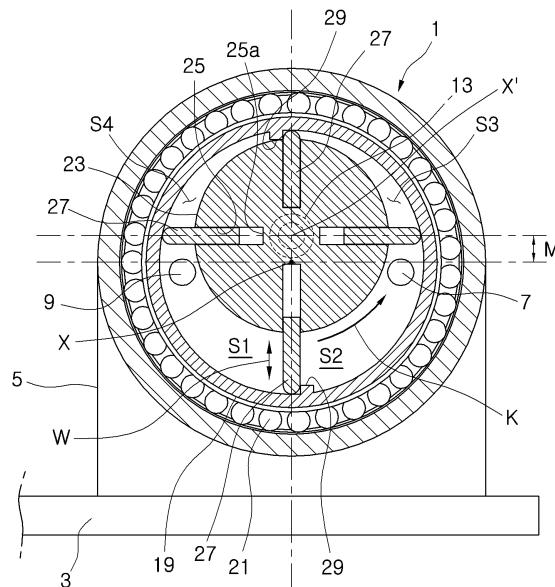
(54) 발명의 명칭 회전통체를 갖는 베인형 펌프

(57) 요약

본 발명은 로터리식 중 베인형 펌프의 원리를 이용하되 베인의 마모를 최소화함으로써 내구성 향상에 크게 기여한 것을 특징으로 하는 회전통체를 갖는 펌프에 관한 것이다. 그의 구성은; 유체의 흡입구와 배출구가 마련되어 있는 원통 형상의 하우징; 상기 하우징 내부에 베어링에 의해 회전 가능하게 지지되는 회전통체; 상기 회전통체

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



내부에 설치되는 것으로서 상기 회전통체의 중심축으로부터 편심된 상태에서 회전하는 원기둥 형태의 로터; 상기 로터를 회전시키기 위한 구동부; 상기 로터의 원주방향을 따라 2곳 이상에 반경방향으로 마련되는 베인슬롯; 상기 베인슬롯으로부터 슬라이딩되면서 돌출 또는 그 내부로 삽입 가능하게끔 상기 베인슬롯에 끼워지는 판형상의 베인; 상기 베인과 회전통체가 함께 회전하도록 하는 회전통체구동부; 상기 하우징의 양측에 결합되는 것으로서 흡입구와 배출구가 마련되는 측판;을 포함하는 것을 특징으로 하는, 회전통체를 갖는 베인형 펌프에 의해 달성된다.

(52) CPC특허분류

**F04C 29/0042** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유체의 흡입구와 배출구가 마련되어 있는 원통 형상의 하우징(1); 상기 하우징(1) 내부에 베어링에 의해 회전 가능하게 지지되는 회전통체(19); 상기 회전통체(19) 내부에 설치되는 것으로서 상기 회전통체(19)의 중심축으로부터 편심된 상태에서 회전하는 원기둥 형태의 로터(23); 상기 로터(23)를 회전시키기 위한 구동부; 상기 로터(23)의 원주방향을 따라 2곳 이상에 반경방향으로 마련되는 베인슬롯(25); 상기 베인슬롯(25)으로부터 슬라이딩되면서 돌출 또는 그 내부로 삽입 가능하게끔 상기 베인슬롯(25)에 끼워지는 판형상의 베인(27, vane); 상기 베인(27)과 회전통체(19)가 함께 회전하도록 하는 회전통체구동부; 상기 하우징(1)의 양측에 결합되는 것으로서 흡입구와 배출구가 마련되는 측판(5);을 포함하되;

상기 회전통체구동부는 상기 베인(27)과 회전통체(19) 사이에서 회전방향으로의 상대적 유동을 허용하는 것을 특징으로 하는, 회전통체를 갖는 베인형 펌프.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 회전통체구동부는 상기 회전통체(19)와 베인(27)이 서로 구속되어 함께 회전하도록 하는 결속수단으로서;

상기 결속수단은 상기 회전통체(19) 내부에 돌출되어 상기 베인(27)의 측면에 걸릴 수 있도록 설치되는 하나 이상의 걸쇠(29)로 구성됨으로써;

상기 회전통체(19)는 상기 베인(27)에 전달되는 회전력에 의해 회전되는 것을 특징으로 하는, 회전통체를 갖는 베인형 펌프.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 회전통체구동부는 기어 또는 벨트와 같은 전동기구를 통해 상기 구동부에 연결됨으로써 상기 로터(23)와 함께 회전 구동되는 것을 특징으로 하는, 회전통체를 갖는 베인형 펌프.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유체기계에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 로터리식 중 베인형 펌프의 원리를 이용하되 베인의 마모를 최소화함으로써 내구성 향상에 크게 기여한 것을 특징으로 하는 회전통체를 갖는 펌프에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 펌프는 유체를 이송시키기 위한 유체기계의 일종이며, 대표적인 것이 진공펌프, 압축기가 있다. 본 발명은 진공 펌프를 예시하고 있으며, 이하 진공펌프를 대표하여 설명한다.

[0003] 종래의 진공펌프는 회전자, 즉 로터의 모양에 따라 베인(vane)형, 루츠(roots)형, 스크류형 등으로 구분될 수 있다. 루츠형과 스크류형 진공펌프는 외통과 로터가 일정한 간격으로 이격되어 있는 상태로 고속으로 회전하면

서 진공을 형성시키는데 가공비가 비싸고 소음이 심하며 배출공기의 온도가 상승하여 진공펌프의 크기를 크게 제작하여야 하는 단점을 갖고 있다.

[0004] 반면 베인형 진공펌프는 베인의 마모가 심하게 발생하여 자주 교체해주어야 하고 이물질이 끼일 경우 카본소재의 베인이 파손되는 문제가 있다. 이하 도 1을 참조하여 베인형 진공펌프의 구성을 간략히 설명하고 그 문제를 살펴본다.

[0005] 베인형 진공펌프(100)는 하우징(101)의 내부에 로터(103)를 편심되게 설치하고, 이 로터(103)에 한 개 이상의 베인(105)을 설치하고 로터(103)의 회전에 따라 베인(105)을 회전시켜 내부공간(107)의 체적을 변화시킴으로써 가스와 같은 유체를 펌핑하는 장치이다.

[0006] 공기 등 유체의 흡입구(109)와 토출구(111)는 서로 대향된 위치에 마련된다. 복수 개의 베인(105)은 로터(103)의 반경 방향으로 돌출되거나 삽입될 수 있게끔 로터(103)에 마련된 슬롯에 끼워져 설치된다. 베인(105)은 판형상을 가지며 보통 고체윤활을 위하여 탄소를 소재로 하여 제작된다.

[0007] 도시된 진공펌프(100)는 로터가 회전하면서 흡입구에서 유체를 빨아들여 토출구로 내보내는 구조로 되어 있다. 종래의 로터리식 진공펌프에 의하면 베인이 하우징 내면(101a)과 극심한 마찰을 겪게 된다. 고체윤활이나 기타 윤활수단이 사용되기는 하지만 마찰에 의한 베인(105)의 마모는 피할 수가 없다. 베인(105)의 마모는 진공펌프의 내구성과 직결되며 따라서 종래의 로터리식 베인형 진공펌프는 내구성이 낮은 문제를 가지고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 특허출원 제10-2011-0115574호

(특허문헌 0002) 대한민국 특허출원 제10-2001-0048906호

(특허문헌 0003) 대한민국 특허출원 제10-2004-0043505호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 위와 같은 문제에 대한 본 발명의 목적은 로터리식 진공펌프에 있어서, 하우징 내부에서 로터의 회전에 의해 베인과 하우징 사이에서 생기는 마찰력을 감소하여 베인의 마모를 줄임으로써 진공펌프의 내구성을 향상시키고 나아가 고진공도를 얻을 수 있게 하는 베인형 진공펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다. 이러한 베인형 구조의 진공펌프는 피스톤식과 스크류식의 공기압축기, 유체를 정량으로 이송하는 정량펌프 등으로 이용될 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 위와 같은 목적은, 유체의 흡입구와 배출구가 마련되어 있는 원통 형상의 하우징; 상기 하우징 내부에 베어링에 의해 회전 가능하게 지지되는 회전통체; 상기 회전통체 내부에 설치되는 것으로서 상기 회전통체의 중심축으로부터 편심된 상태에서 회전하는 원기둥 형태의 로터; 상기 로터를 회전시키기 위한 구동부; 상기 로터의 원주방향을 따라 2곳 이상에 반경방향으로 마련되는 베인슬롯; 상기 베인슬롯으로부터 슬라이딩되면서 돌출 또는 그 내부로 삽입 가능하게끔 상기 베인슬롯에 끼워지는 판형상의 베인; 상기 베인과 회전통체가 함께 회전하도록 하는 회전통체구동부; 상기 하우징의 양측에 결합되는 것으로서 흡입구와 배출구가 마련되는 측판;을 포함하되;

상기 회전통체구동부는 상기 베인(27)과 회전통체(9) 사이에서 회전방향으로의 상대적 유동을 허용하는 것을 특징으로 하는, 회전통체를 갖는 베인형 펌프에 의해 달성된다.

[0011] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 회전통체구동부는 상기 회전통체와 베인이 서로 구속되어 함께 회전하도록 하는 결속수단이며; 상기 회전통체는 상기 베인에 전달되는 회전력에 의해 회전되는 것일 수 있다.

[0012] 여기서 상기 결속수단은 상기 회전통체 내부에 돌출되어 베인의 측면에 걸릴 수 있도록 설치되는 하나 이상의 걸쇠일 수 있다.

[0013] 상기 회전통체구동부는 기어 또는 벨트와 같은 전동(傳動)기구를 통해 상기 구동부에 연결됨으로써 상기 로터와

함께 회전 구동되는 것일 수 있다.

### 발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 베인과 하우징 사이에 회전통체가 개입되고, 회전통체가 베인과 함께 회전됨으로써, 상기 베인과 하우징 사이의 마찰접촉이 없게 되며 결과적으로 베인의 마모가 거의 일어나지 않는 베인형 펌프가 제공된다. 따라서 이를 이용한 진공펌프 내지 압축기의 내구성이 크게 향상되며, 마모에 의한 누기가 없어 높은 진공도 내지 압축률을 지속적으로 유지할 수 있는 베인형 펌프가 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래기술에 의한 베인형 진공펌프의 구성도이다.  
 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 회전통체를 갖는 베인형 진공펌프의 사시도이다.  
 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 회전통체를 갖는 베인형 진공펌프의 분해 사시도이다.  
 도 4는 도 3의 A-A선을 따라 취한 단면도이다.  
 도 5는 도 3의 B-B선을 따라 취한 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도 2 내지 도 5를 동시에 참조하여 본 발명의 구체적인 내용을 상세하게 설명한다.

[0017] 원통 형상의 하우징(1)이 베이스(3)에 직접 또는 간접적으로 고정 설치된다. 하우징(1) 양측에는 측판(5)이 볼트로써 결합된다. 도시된 바에 의하면 하우징(1)은 측판을 매개로 하여 베이스(3)에 고정 설치되고 있다.

[0018] 흡입구(7)와 토출구(9)는 측판(5) 중 어느 하나에 마련되며 도시된 바에 의하면 원형으로 되어 있다. 구동모터(11)가 하우징 옆에 있도록 베이스(3) 위에 고정 설치된다. 구동축(13)과 구동모터(11)는 벨트(17)와 같은 전동수단에 의해 연결되거나 구동모터(11)와 직접 연결 될 수 있다. 이러한 도 2에 도시된 형태는 예시일 뿐이며 다양한 디자인으로 제공될 수 있음은 당연하다. 중요한 것은 내부 구성 및 동작원리일 것이므로 이하에서는 내부 구성에 대하여 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명한다.

[0019] 회전통체(19)가 하우징(1) 내부에 베어링(21)에 의해 회전 가능하게 지지된다. 회전통체(19)가 하우징 내부에서 회전되어야 하므로 그의 길이(L)는 하우징(1)의 길이 보다 미세하게 짧게 되어 있다. 가령 마찰을 방지할 수 있는 최소한의 차이만 있으면 되므로 0.1 ~ 0.2mm 정도 짧다면 무방하다. 물론 회전통체(19)의 직경은 하우징(1)보다 작게 되어 있어 하우징 내부에 인입 설치되는 것이다. 베어링은 링형상으로 되어 있으며 회전통체(19)의 양단에 각각 설치될 수 있다. 베어링(21)의 형식은 불문하며 윤활수단으로 대체될 수도 있다.

[0020] 원기둥 형태의 로터(23)가 회전통체(19) 내부에 회전 가능하게 설치된다. 로터는 회전통체의 중심축으로부터 편심된 상태에서 회전한다. 로터를 회전시키기 위한 구동부는 전술한 바와 같이 구동모터, 벨트 등을 포함한다.

[0021] 본 발명의 실시예에 의하면 구동축의 회전중심축(X')이 하우징 및 회전통체(19)의 중심축(X)에 대하여 이심된 위치에 설치된다. 도시된 바에 의하면 구동축(13)의 회전중심축(X')이 하우징(1) 및 회전통체(19)의 중심축(X)에 대하여 상방향으로 이심되어 있으며, 이심거리(M)는 상황에 따라 다르게 결정될 수 있겠다. 예를 들어 이심거리는 10 ~ 100mm가 될 수 있다.

[0022] 베인슬롯(25)이 로터(23)의 원주방향을 따라 2곳 이상에 반경방향으로 마련된다. 판형상의 베인(27)이 베인슬롯(25)으로부터 슬라이딩되면서 돌출 또는 그 내부로 삽입 가능하게끔 베인슬롯(25)에 끼워진다. 스프링(미도시됨)이 베인슬롯(25)의 바닥(25a)과 베인(27) 사이에 개입되어 베인(27)으로 하여금 탄성적으로 돌출되는 힘을 받도록 할 수 있다. 스프링은 코일스프링일 수도 있고 판스프링일 수도 있다. 스프링은 선택적 사항이면 단순히 원심력에 의해서만 베인(27)이 돌출되도록 할 수도 있다.

[0023] 회전통체구동부는 베인(27)과 회전통체(19)가 함께 회전하도록 한다.

[0024] 본 발명의 실시예에 의하면, 회전통체구동부는 회전통체(19)와 베인(27)이 서로 구속되어 함께 회전하도록 하는 결속수단이 될 수 있다. 이에 의하면 회전통체(19)는 베인(27)에 전달되는 회전력에 의해 회전되는 것일 수 있다. 그리고 회전통체구동부는 상기 베인(27)과 회전통체(9) 사이에서 회전방향으로의 상대적 유동(즉 어느 정도의 슬립 현상)을 허용하여야 한다.

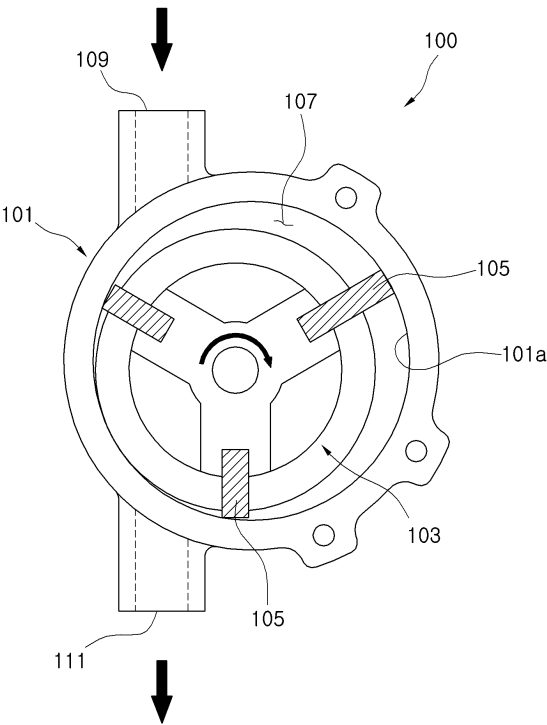
- [0025] 그리고 본 실시예에 의하면 결속수단은 회전통체(19) 내부에 돌출되어 베인(27)의 측면에 지지되도록 설치되는 하나 이상의 결쇠(29)일 수 있다. 도시된 바와 같이 결쇠(29)는 대칭을 이루도록 2개가 설치될 수 있다. 결쇠(29)는 돌기 형태도 될 수 있지만 바(bar) 형태가 적합할 것이다. 경우에 따라 결쇠(29)를 대체하여 베인(27)의 끝이 끼워질 수 있는 걸홈이 설치될 수도 있다. 기타 다양한 방식으로 베인(27)과 회전통체(19)를 결속시킬 수 있을 것이다.
- [0026] 결속수단은 베인(27)으로 하여금 베인슬롯(25) 내에서의 반경방향(W)을 따른 슬라이딩 운동을 가능케 하는 것을 조건으로 제공된다. 이에 의하면 베인(27)과 회전통체(19)의 축중심으로 한 상대적 위치는 고정되게 된다. 다만 반경방향(W)으로의 상대적 위치만이 고속으로 변환되게 되는 것이다.
- [0027] 이에 의하여 회전통체(19), 로터(23) 및 베인(27)에 의해 이루어지는 밀폐된 단위공간(S1~S4)의 체적이 연속하여 변화되는 것이며, 이에 의해 진공 및 압축작용이 반복적으로 이루어지며 여느 진공펌프와 같이 흡입과 토출이 반복적으로 이루어지게 되는 것이다.
- [0028] 위와 같은 구성에 의하면 베인(27)이 회전통체(19)를 회전시키는 힘을 전달하므로 베인(27)에 편심하중이 가해지게 된다. 지속적이며 강한 편심하중은 베인(27)에 대하여 좋지 않은 영향을 줄 수 있다.
- [0029] 이러한 문제에 대하여 회전통체구동부는 기어 또는 벨트와 같은 전동(傳動)기구를 통해 구동부에 연결됨으로써 로터(23)와 함께 회전 구동되도록 할 수도 있다. 하나의 구동모터(11)로써 회전통체(19)와 로터(23)를 동시에 구동시키도록 하는 것이다. 같은 방향으로 회전하기만 하면 완전히 동일한 회전속도로 회전시킬 필요도 없다. 상대적 회전속도를 줄임으로써 마찰을 감소시킬 수만 있다면 본 발명의 목적이 어느 정도 달성되는 것이기 때문이다.
- [0030] 위에 도시 및 설명된 구성은 본 발명의 기술적 사상에 근거한 바람직한 실시예에 지나지 아니한다. 당업자는 통상의 기술적 상식을 바탕으로 다양한 변경실시를 할 수 있을 것이지만 이는 본 발명의 보호범위에 포함될 수 있음을 주지해야 할 것이다. 특히 본 발명의 진공펌프는 피스톤식과 스크류식의 공기압축기나 유체를 정량으로 이송하는 정량펌프 등으로 응용될 수 있다. 즉 본 발명의 기술적 사상은 그를 이용한 압축기, 정량펌프 등에도 권리범위가 미칠 수 있다. 마찬가지로 본 발명의 권리범위가 진공펌프에 한정되는 것으로 국한되어서는 아니 된다.

### 부호의 설명

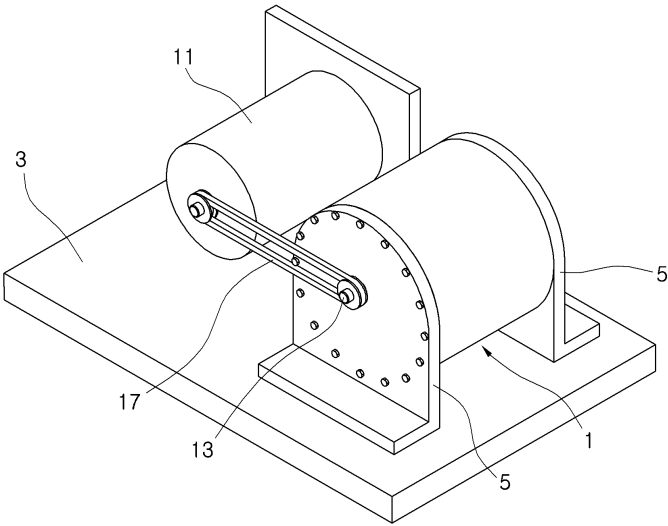
- [0031]
- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1 : 하우징   | 3 : 베이스   |
| 5 : 측판    | 7 : 흡입구   |
| 9 : 토출구   | 11 : 구동모터 |
| 17 : 벨트   | 19 : 회전통체 |
| 21 : 베어링  | 23 : 로터   |
| 25 : 베인슬롯 | 27 : 베인   |
| 29 : 결쇠   |           |

도면

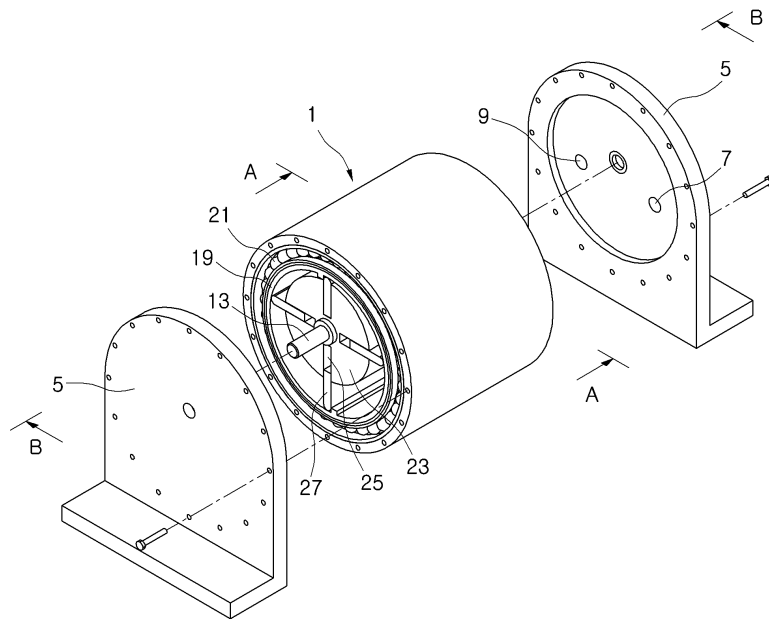
도면1



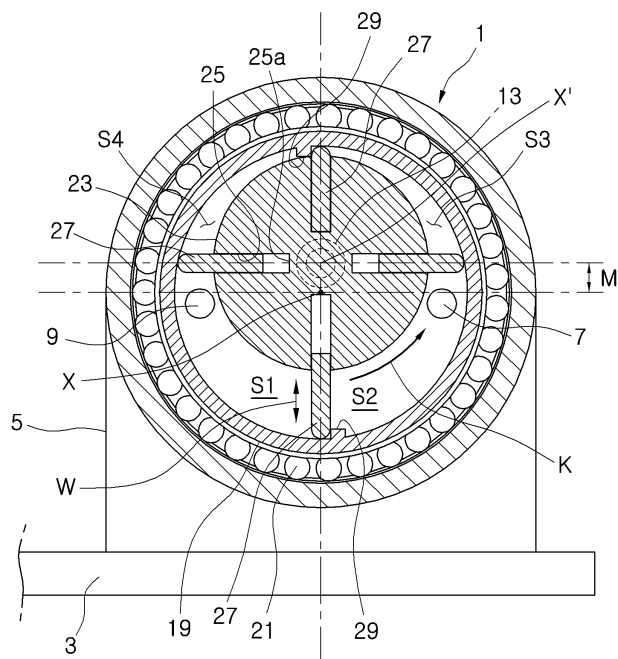
도면2



도면3

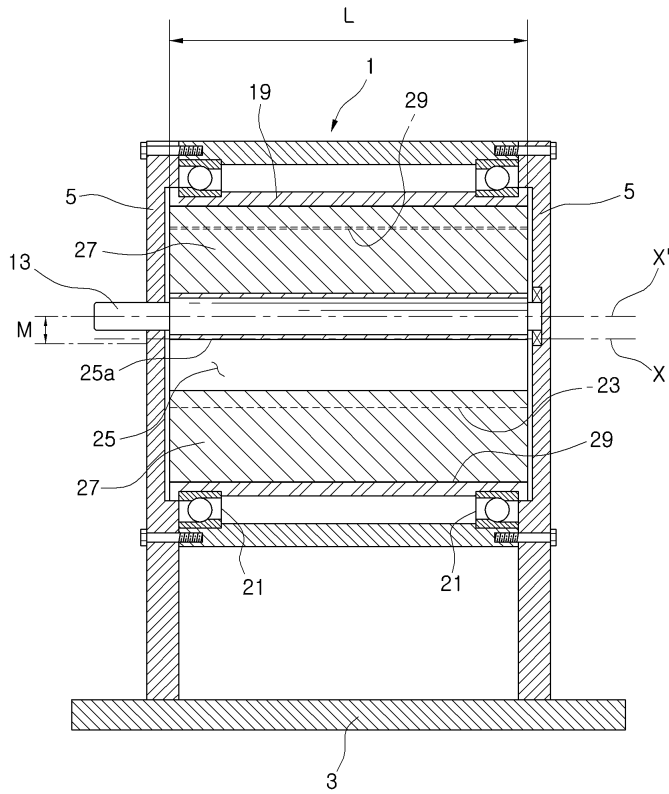


도면4





도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 3번째 줄

【변경전】

(9) 내부

【변경후】

(19) 내부

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 8번째 줄

【변경전】

회전통체(9)

【변경후】

회전통체(19)

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 3번째 줄

【변경전】

회전통체(9)

【변경후】

회전통체(19)