



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0116406  
(43) 공개일자 2019년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 7/116 (2006.01) H02K 37/10 (2014.01)  
H02K 7/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02K 7/116 (2013.01)  
B60K 35/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-7026434  
(22) 출원일자(국제) 2018년03월05일  
심사청구일자 2019년09월09일  
(85) 번역문제출일자 2019년09월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/008211  
(87) 국제공개번호 WO 2018/190029  
국제공개일자 2018년10월18일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2017-079881 2017년04월13일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시킴가이사 덴소  
일본국 아이치켄 가리야시 쇼와초 1초메 1반치  
(72) 발명자  
사사키 다츠야  
일본 4488661 아이치켄 가리야시 쇼와초 1초메 1  
반치 가부시킴가이사 덴소 내  
(74) 대리인  
양영준, 김성환, 성재동

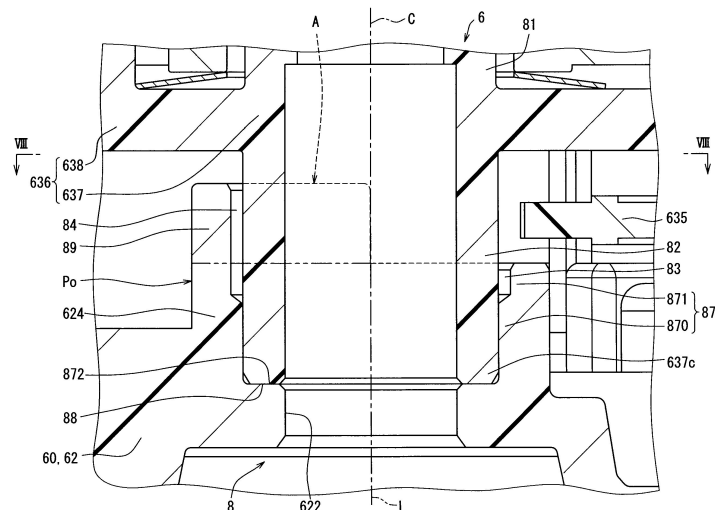
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 스텝 모터 및 차량용 지침 계기

(57) 요약

회전체(4)를 회전 구동하는 스텝 모터(6)는, 상기 회전체와 함께 회전 중심선(C) 주위로 회전하는 출력축부(637), 및 상기 출력축부로부터 외주측으로 확대되어 있는 최종단 기어부(638)를 갖는 출력 기어(636)와, 상기 최종단 기어부보다 축 방향 일방측에서 내주측에 삽입된 상기 출력축부를, 레이디얼 지지하고 있는 레이디얼 베어링(87, 2087)과, 상기 최종단 기어부가 맞물려 있는 제1 감속 기어(635), 및 상기 최종단 기어부보다 상기 축 방향 일방측에서 상기 제1 감속 기어가 맞물려 있는 제2 감속 기어(634)를 갖는 감속 기구(R)와, 상기 출력 기어에 있어서 상기 회전 중심선을 포함하는 종단면(L)으로부터 상기 제1 감속 기어와는 반대측으로 확대되는 특정 영역(A)에서, 상기 레이디얼 베어링으로부터 축 방향 타방측으로 돌출되어 있는 돌기체(89, 3089)를 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*G01D 13/22* (2013.01)

*H02K 37/10* (2013.01)

*H02K 7/08* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

회전체(4)를 회전 구동하는 스텝 모터(6)이며,

상기 회전체와 함께 회전 중심선(C) 주위로 회전하는 출력축부(637), 및 상기 출력축부로부터 외주측으로 확대되어 있는 최종단 기어부(638)를 갖는 출력 기어(636)와,

상기 최종단 기어부보다 축 방향 일방측에서 내주측에 삽입된 상기 출력축부를, 레이디얼 지지하고 있는 레이디얼 베어링(87, 2087)과,

상기 최종단 기어부가 맞물려 있는 제1 감속 기어(635), 및 상기 최종단 기어부보다 상기 축 방향 일방측에서 상기 제1 감속 기어가 맞물려 있는 제2 감속 기어(634)를 갖는 감속 기구(R)와,

상기 출력 기어에 있어서 상기 회전 중심선을 포함하는 종단면(L)으로부터 상기 제1 감속 기어와는 반대측으로 확대되는 특정 영역(A)에서, 상기 레이디얼 베어링으로부터 축 방향 타방측으로 돌출되어 있는 돌기체(89, 2089, 3089)를 구비하는, 스텝 모터.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 돌기체(89, 2089, 3089)는, 상기 특정 영역 중 상기 회전 중심선을 직경 방향으로 사이에 두고 상기 제1 감속 기어와는 반대측 개소(Po)에, 적어도 마련되어 있는, 스텝 모터.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 돌기체(89, 2089)는, 상기 특정 영역에서 상기 회전 중심선 주위의 전역으로 확대되어 마련되어 있는, 스텝 모터.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 돌기체(3089)는, 상기 특정 영역에서 상기 회전 중심선 주위로 분산되어 복수 마련되어 있는, 스텝 모터.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 돌기체(89, 3089)는, 상기 레이디얼 베어링(87)에 삽입된 상기 출력축부와 사이에 직경 방향 간극(84, 3084)을 두고 있는, 스텝 모터.

#### 청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 돌기체(2089, 3089)는, 상기 레이디얼 베어링(2087)에 삽입된 상기 출력축부를 외주측으로부터 레이디얼 지지하고 있는, 스텝 모터.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 스텝 모터(6)와,

상기 회전체로서 차량 상태값을 지시하는 회전 지침(4)을 포함하여 구성되어 있는, 차량용 지침 계기.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은, 2017년 4월 13일에 출원된 일본 특허 출원 제2017-79881호에 기초하는 것이며, 여기에 그 기재 내용을 인용한다.

[0002] 본 개시는, 스텝 모터 및 차량용 지침 계기에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 종래, 회전체를 회전 구동하는 스텝 모터가, 널리 이용되고 있다. 예를 들어 특허문헌 1에 개시되는 기술은, 차량 상태값을 지시하는 회전 지침을 회전체로 하여, 스텝 모터에 의해 회전 구동하고 있다.

[0004] 구체적으로 특허문헌 1의 개시 기술에서는, 스텝 모터의 출력 기어에 있어서 레이디얼 베어링의 내주측에 삽입되어 레이디얼 지지된 출력축부와 함께, 회전 지침이 회전 중심선 주위로 회전 가능하게 구성되어 있다. 또한 특허문헌 1의 개시 기술에서는, 출력 기어에 있어서 출력축부로부터 외주측으로 확대되어 있는 최종단 기어부에, 복수의 감속 기어가 직접적 또는 간접적으로 맞물림 연계됨으로써, 감속 기구가 구성되어 있다. 이들의 구성에 의하면, 출력축부로부터 회전체로 큰 회전 구동력을 출력하면서, 출력축부로부터의 레이디얼 하중에 의해 레이디얼 베어링이 받는 면압을 저감하는 것이 가능해진다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2011-99826호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 그런데, 특허문헌 1의 개시 기술에서는, 출력 기어의 최종단 기어부보다 레이디얼 베어링과는 축 방향 반대측에서, 당해 최종단 기어가 맞물리는 감속 기어가 다른 감속 기어에 맞물려 있다. 그러나 예를 들어 소형화 요구 등에 따라서, 출력 기어의 최종단 기어부보다 축 방향의 레이디얼 베어링측에서, 당해 최종단 기어가 맞물리는 감속 기어를 다른 감속 기어에 맞물리게 하면, 다음 과제를 야기하는 것이 판명되었다.

[0007] 그 과제라 함은, 도 24, 도 25에 모식적으로 도시하는 바와 같은 제조 시에, 야기된다. 구체적으로 제조 시에는, 출력 기어(1000)의 출력축부(1001)를 레이디얼 베어링(1002)에 삽입하면서, 사전에 맞물림 조립 장착된 한 쌍의 감속 기어 중 한쪽(1003)에, 출력 기어(1000)의 최종단 기어부(1005)를 맞물림시키게 된다. 그러나 실제로 1회의 삽입 공정에서는, 출력 기어(1000)의 최종단 기어부(1005)가 감속 기어(1003)에 맞물리기 어렵기 때문에 올라앉기 쉽다는 점에서, 예를 들어 스텝 모터를 진동시키거나 하여 기어(1000, 1003)끼리의 맞물림을 완료시키는 조립 장착 완료 공정이 필요해진다. 그 결과, 감속 기어(1003)에 최종단 기어부(1005)가 올라앉은 상태의 출력 기어(1000)는, 조립 장착 완료 공정까지 본래의 회전 중심선(C)으로부터 지나치게 기울어, 최악의 경우 쓰러져 버린다고 하는 우려가 있었다. 이러한 쓰러짐은, 생산성의 저하를 초래하므로, 바람직하지 않다.

[0008] 여기서, 쓰러짐의 원인을 설명한다. 도 24에 도시하는 바와 같이, 감속 기어(1003)에 의한 최종단 기어부(1005)의 지지 개소 Pa와, 레이디얼 베어링(1002)에 의한 출력축부(1001)의 지지 개소 Pb가, 본래의 회전 중심선(C)보다 감속 기어(1003)측으로 치우치면, 출력 기어(1000)가 불안정한 2점 지지 상태로 되어 버린다. 혹은 도 25에 도시하는 바와 같이, 레이디얼 베어링(1002)에 의한 출력축부(1001)의 지지 개소가, 본래의 회전 중심선(C)보다 감속 기어(1003)측과 반대측의 2개소 Pb, Pc가 됨으로써, 출력 기어(1000)가 불안정한 2점 지지 상태로 되어 버린다. 이들 불안정한 지지 상태는, 도 24, 도 25와 같은 레이디얼 베어링(1002)의 삽입 입구부와 출력축부(1001) 사이에 직경 방향 간극(1006)이 존재하는 경우에, 특히 현저해진다.

[0009] 본 개시의 하나의 목적은, 생산성이 확보된 스텝 모터를 제공하는 데 있다. 또한 본 개시의 다른 목적은, 생산성이 확보된 차량용 지침 계기를 제공하는 데 있다.

## 과제의 해결 수단

- [0010] 이하, 과제를 달성하기 위한 기술적 수단에 대해 설명한다. 또한, 기술적 수단을 개시하는 특허 청구의 범위에 기재된 괄호 내의 부호는, 이후에 상세하게 설명하는 실시 형태에 기재된 구체적 수단과의 대응 관계를 나타내는 것이며, 발명의 기술적 범위를 한정하는 것은 아니다.
- [0011] 본 개시의 일 양태에 있어서, 회전체를 회전 구동하는 스텝 모터는,
- [0012] 회전체와 함께 회전 중심선 주위로 회전하는 출력축부, 및 출력축부로부터 외주측으로 확대되어 있는 최종단 기어부를 갖는 출력 기어와,
- [0013] 최종단 기어부보다 축 방향 일방측에서 내주측에 삽입된 출력축부를, 레이디얼 지지하고 있는 레이디얼 베어링과,
- [0014] 최종단 기어부가 맞물려 있는 제1 감속 기어, 및 최종단 기어부보다 축 방향 일방측에서 제1 감속 기어가 맞물려 있는 제2 감속 기어를 갖는 감속 기구와,
- [0015] 출력 기어에 있어서 회전 중심선을 포함하는 종단면으로부터 제1 감속 기어와는 반대측으로 확대되는 특정 영역에서, 레이디얼 베어링으로부터 축 방향 타방측으로 돌출되어 있는 돌기체를 구비한다.
- [0016] 또한, 본 개시의 차량용 지침 계기는, 전술한 스텝 모터와, 회전체로서 차량 상태값을 지시하는 회전 지침을 포함하여 구성되어 있다.
- [0017] 이것에 의하면, 출력 기어의 최종단 기어부보다 축 방향 일방측인 레이디얼 베어링측에서, 당해 최종단 기어부가 맞물리는 제1 감속 기어가 제2 감속 기어와 맞물린다. 이러한 맞물림 구성에 의해 제조 시에는, 출력 기어의 출력축부를 레이디얼 베어링에 삽입하면서, 사전에 맞물린 제1 및 제2 감속 기어 중 제1 감속 기어에, 출력 기어의 최종단 기어부를 맞물림시키게 된다. 이때, 최종단 기어부가 제1 감속 기어에 맞물리기 어렵기 때문에 올라앉았다고 해도, 출력 기어의 쓰러짐은 억제될 수 있다.
- [0018] 이것은, 제1 감속 기어에 의한 최종단 기어부의 지지 개소와, 레이디얼 베어링에 의한 출력축부의 지지 개소는, 본래의 회전 중심선보다 제1 감속 기어측으로 치우치기는 하지만, 당해 회전 중심선보다 제1 감속 기어와는 반대측에는, 출력축부의 지지 개소가 추가되기 때문이다. 여기서 추가되는 출력축부의 지지 개소는, 본래의 회전 중심선을 포함하는 종단면으로부터 제1 감속 기어와는 반대측으로 확대되는 특정 영역에서, 축 방향 타방측인 최종단 기어부측으로 레이디얼 베어링으로부터 돌출된 돌기체가 출력축부를 지지함으로써, 현출된다.
- [0019] 이상에 의하면, 출력 기어가 안정된 지지 상태가 되므로, 최종단 기어부가 제1 감속 기어에 올라앉아 기울었다고 해도, 출력 기어의 쓰러짐까지는 억제할 수 있다. 따라서, 이러한 점에서 제조 시에는 생산성을 확보하는 것이 가능해진다.

## 도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 제1 실시 형태에 의한 차량용 지침 계기를 도시하는 정면도이다.
- 도 2는 제1 실시 형태에 의한 스텝 모터를 포함한 차량용 지침 계기를 도시하는 단면도이며, 도 1의 II-II선 단면도이다.
- 도 3은 제1 실시 형태에 의한 스텝 모터를 도시하는 분해 사시도이다.
- 도 4는 제1 실시 형태에 의한 스텝 모터의 내부를 도시하는 평면도이다.
- 도 5는 제1 실시 형태에 의한 스텝 모터의 내부를 도시하는 사시도이다.
- 도 6은 도 2의 일부를 확대하여 도시하는 단면도이다.
- 도 7은 도 2의 일부를 확대하여 도시하는 단면도이다.
- 도 8은 도 7의 VIII-VIII선 단면도이다.
- 도 9는 제1 실시 형태에 의한 쓰러짐 억제 구조를 도시하는 사시도이다.
- 도 10은 제1 실시 형태에 의한 스텝 모터의 제조 흐름을 나타내는 흐름도이다.

도 11은 제1 실시 형태에 의한 스텝 모터의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 12는 제2 실시 형태에 의한 스텝 모터의 일부를 확대하여 도시하는 단면도이며, 도 7에 대응하는 단면도이다.

도 13은 도 11의 XIII-XIII선 단면도이다.

도 14는 제3 실시 형태에 의한 스텝 모터의 일부를 확대하여 도시하는 단면도이며, 도 7에 대응하는 단면도이다.

도 15는 도 14의 XV-XV선 단면도이다.

도 16은 도 7의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 17은 도 8의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 18은 도 8의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 19는 도 13의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 20은 도 15의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 21은 도 15의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 22는 도 15의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 23은 도 15의 변형예를 도시하는 단면도이다.

도 24는 과제를 설명하기 위한 단면도이다.

도 25는 과제를 설명하기 위한 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 복수의 실시 형태를 도면에 기초하여 설명한다. 또한, 각 실시 형태에 있어서 대응하는 구성 요소에는 동일한 부호를 붙임으로써, 중복되는 설명을 생략하는 경우가 있다. 각 실시 형태에 있어서 구성의 일부분만을 설명하고 있는 경우, 당해 구성의 다른 부분에 대해서는, 선행하여 설명한 다른 실시 형태의 구성을 적용할 수 있다. 또한, 각 실시 형태의 설명에 있어서 명시하고 있는 구성의 조합 뿐만 아니라, 특별히 조합에 지장이 발생하지 않으면, 명시하고 있지 않아도 복수의 실시 형태의 구성끼리를 부분적으로 조합할 수 있다.

[0022] (제1 실시 형태)

[0023] 도 1, 도 2에 도시하는 바와 같이 제1 실시 형태에 의한 차량용 지침 계기(1)는, 차량 내의 인스트루먼트 패널에 설치된다. 차량용 지침 계기(1)는, 표시 부재(2), 회전 지침(4) 및 스텝 모터(6)를 포함하여 구성되어 있다. 또한, 이하의 설명에 있어서 「시인측」이라 함은, 차량 내에 있어서 운전석 상의 탑승자에 의해 계기(1)의 표시가 시인되는 측을 의미하고, 「시인 반대측」이라 함은, 당해 「시인측」과는 반대측을 의미한다.

[0024] 표시 부재(2)는, 폴리카보네이트 수지 등의 투광성 기재에 차광성 인쇄층을 적층하여 이루어지고, 전체적으로 평판상을 나타내고 있다. 표시 부재(2)의 일면인 표시면(2a)은, 시인측을 향해 배치되어 있다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 표시 부재(2)에 있어서 차광성 인쇄층의 개구된 부분은, 「차량 상태값」을 표시하기 위해 회전 지침(4)의 회전 방향으로 나열되는 숫자 및 눈금을, 지표(20)로서 형성하고 있다. 여기서, 본 실시 형태의 「차량 상태값」은 도 1과 같은 차속값이지만, 차량에 관련된 예를 들어 엔진 회전수 등의 물리량이어도 된다. 또한, 표시 부재(2)에 있어서 차광성 인쇄층의 개구된 부분은, 경고를 발하기 위한 경고 램프(21)를, 회전 지침(4)의 회전축(41) 주위에 형성하고 있다.

[0025] 「회전체」로서의 회전 지침(4)은, 아크릴 수지 등의 투광성 수지 재료에 의해 형성되고, 지침 본체(40) 및 회전축(41)을 갖고 있다. 지침 본체(40)는, 전체적으로 가늘고 긴 침상을 나타내고, 표시 부재(2)의 표시면(2a)보다 시인측에 배치되어 있다. 지침 본체(40)는, 지표(20)가 나타내는 「차량 상태값」을, 선단(40a)에 의해 회전 위치에 따라서 지시한다. 도 1, 도 2에 도시하는 바와 같이 회전축(41)은, 지침 본체(40)의 기단부(40b)로부터 시인 반대측으로 연장 돌출되는 원기둥 형상을, 전체적으로 나타내고 있다. 회전축(41)은 표시 부재(2)에 있어서 양면(2a, 2b) 사이를 관통하는 지침 구멍(22)에, 삽입되어 있다. 회전축(41)은, 표시 부재(2)의 배면(2b)보다 시인 반대측에서 스텝 모터(6)와 연결되어 있다. 이에 의해 스텝 모터(6)는, 회전축(41)의 축선



인 회전 중심선(C) 주위로 회전 지침(4)을 회전 구동함으로써, 지침 본체(40)에 의한 상기한 지시를 실현한다.

- [0026] 도 2에 도시하는 바와 같이 스텝 모터(6)는, 표시 부재(2)의 배면(2b)보다 시인 반대측에 배치되어 있다. 스텝 모터(6)는, 모터 케이싱(60), 모터 본체(63), 모터 기관(64) 및 광원(65, 66)을 구비하고 있다.
- [0027] 도 2, 도 3에 도시하는 바와 같이 모터 케이싱(60)은, 한 쌍의 케이스 부재(61, 62)를 조합하여 이루어지고, 전체적으로 중공 형상을 나타내고 있다. 각 케이스 부재(61, 62)는, 변성 폴리페닐렌에테르 수지(m-PPE) 등의 차광성 수지 재료에 의해 형성되고, 각각 컵 형상으로 형성되어 있다. 각 케이스 부재(61, 62)는, 각각의 개구 예지부(610, 620)끼리를 겹친 상태에서, 스냅 피트 끼워 맞춤에 의해 서로 결합되어 있다. 각 케이스 부재(61, 62)는, 지침 본체(40)의 회전 중심선(C) 상에서 저부(611, 621)를 관통하는 관통 구멍(612, 622)을 갖고 있다. 제1 케이스 부재(61)는, 표시 부재(2)의 시인 반대측에서 배면(2b)과 마주보고 배치되어 있다. 제2 케이스 부재(62)는, 제1 케이스 부재(61)보다 시인 반대측에 배치되어 있다.
- [0028] 도 2에 도시하는 바와 같이 모터 기관(64)은, 유리 에폭시 기관 등의 프린트 기관에 금속 배선층을 적층하여 이루어지고, 전체적으로 평판상을 나타내고 있다. 모터 기관(64)은, 모터 케이싱(60)보다 시인 반대측에 배치되어 있다. 모터 기관(64)의 일면인 실장면(640)은 평면상을 나타내고 있다. 실장면(640)에는, 모터 케이싱(60) 및 광원(65, 66)이 보유 지지되어 있다.
- [0029] 도 2~도 5에 도시하는 바와 같이 모터 본체(63)는, 모터 케이싱(60) 내에 수용되어 있다. 이에 의해, 모터 기관(64)의 실장면(640)에는, 모터 본체(63)가 모터 케이싱(60)을 통해 실장되어 있다. 모터 본체(63)는, 구동원(D), 감속 기구(R) 및 회전 출력 기구(O)를 구비하고 있다.
- [0030] 구동원(D)은, 요크(630)와 2상 코일(631a, 631b)과 마그넷 로터(632)를 조합하여 이루어지고, 지침 본체(40)의 회전 중심선(C)으로부터 직경 방향으로 벗어나 배치되어 있다. 요크(630)는, 철 등의 자성 금속 재료에 의해 프레임 형상으로 형성되고, 모터 케이싱(60)에 고정되어 있다. 요크(630)는, 내주측으로 돌출되는 한 쌍의 자극(630a, 630b)을 갖고 있다. 한쪽의 자극(630a)에는, A상의 코일(631a)이 권취 장착되고, 또한 다른 쪽의 자극(630b)에는, B상의 코일(631b)이 권취 장착되어 있다. A, B 각 상의 코일(631a, 631b)은, 모터 케이싱(60) 중 제2 케이스 부재(62)를 관통하는 관통 구멍을 통해, 모터 기관(64)의 금속 배선층에 전기 접속되어 있다.
- [0031] 마그넷 로터(632)는, 페라이트 등의 자성 금속 재료에 의해 원반 형상으로 형성되고, 각 자극(630a, 630b)과의 사이에 간극을 두고 요크(630)의 내주측에 배치되어 있다. 마그넷 로터(632)는, 지침 본체(40)의 회전 중심선(C)과 실질 평행한 축선 주위로 회전 가능해지도록, 모터 케이싱(60)에 의해 레이디얼 지지, 또한 스러스트 지지되어 있다. 마그넷 로터(632)의 외주부에는, 자극으로서의 N, S극이 회전 방향으로 교대로 착자되어 있다.
- [0032] 이러한 구성의 구동원(D)에 있어서 A, B 각 상의 코일(631a, 631b)에는, 모터 기관(64)의 금속 배선층을 통해 외부의 제어 회로로부터, 서로 위상의 90도 어긋난 교류 신호가 인가된다. 이에 의해, 각각의 코일(631a, 631b)에 발생하는 교류 자속은, 요크(630)로부터 마그넷 로터(632)의 사이를 통과함으로써, 당해 로터(632)를 소정의 회전 위치까지 구동하게 된다.
- [0033] 감속 기구(R)는, 마그넷 기어(634)와 중간 기어(635)를 조합하여 이루어지고, 지침 본체(40)의 회전 중심선(C)으로부터 직경 방향으로 벗어나 배치되어 있다. 「제2 감속 기어」로서의 마그넷 기어(634)는, 폴리아세탈 수지(POM) 등의 경질 수지 재료에 의해 형성되고, 평기어 형상을 나타내고 있다. 마그넷 기어(634)는, 마그넷 로터(632)와 함께 일체 회전 가능해지도록, 모터 케이싱(60)에 의해 레이디얼 지지, 또한 스러스트 지지되어 있다.
- [0034] 「제1 감속 기어」로서의 중간 기어(635)는, 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지(PBT) 등의 경질 수지 재료에 의해 형성되고, 축 방향으로 나열되는 한 쌍의 기어부(635a, 635b)를 일체로 갖고 있다. 각 기어부(635a, 635b)는, 평기어 형상을 나타내고 있다. 각 기어부(635a, 635b)는, 지침 본체(40)의 회전 중심선(C)과 실질 평행한 축선 주위로 회전 가능해지도록, 모터 케이싱(60)에 의해 레이디얼 지지, 또한 스러스트 지지되어 있다. 아이들 기어부(635a)는, 후술하는 바와 같이 서로 맞물리는 피니언 기어부(635b) 및 최종단 기어부(638)보다, 「축 방향 일방측」이 되는 시인 반대측에서 마그넷 기어(634)에 맞물림으로써, 당해 기어(634)의 회전을 감속한다.
- [0035] 회전 출력 기구(O)는, 출력 기어(636)와 회전 스톱퍼(639)를 조합하여 이루어지고, 지침 본체(40)의 회전 중심선(C) 상에 배치되어 있다. 출력 기어(636)와 회전 스톱퍼(639)는, 폴리아세탈 수지(POM) 등의 경질 수지 재료에 의해 일체로 형성되어 있다. 출력 기어(636)와 회전 스톱퍼(639)는, 지침 본체(40)의 회전 중심선(C) 주위로 일체 회전 가능해지도록, 모터 케이싱(60)에 의해 레이디얼 지지, 또한 스러스트 지지되어 있다.

- [0036] 출력 기어(636)는, 출력축부(637) 및 최종단 기어부(638)를 갖고 있다. 출력축부(637)는, 전체적으로 원통 형상을 나타내고 있다. 출력축부(637)의 중심 구멍(637a)에는, 회전 지침(4) 중 회전축(41)이 동축 상에 압입되어 있다. 이에 의해 출력축부(637)는, 회전 지침(4)과 함께 회전 중심선(C) 주위로 회전함으로써, 당해 지침(4)에 회전 구동력을 출력한다. 최종단 기어부(638)는, 출력축부(637)로부터 외주측으로 확대되는 평기어 형상을 나타내고 있다. 최종단 기어부(638)는, 감속 기구(R) 중 중간 기어(635)의 피니언 기어부(635b)에 맞물림으로써, 당해 기어(635)의 회전을 감속한다. 이상의 구성으로부터 모터 본체(63)에서는, 구동원(D)으로부터 감속 기구(R)의 감속 작용을 거침으로써 증대된 회전 구동력이, 회전 출력 기구(O)로부터 회전 지침(4)으로 부여된다.
- [0037] 회전 스톱퍼(639)는, 「축 방향 타방측」이 되는 시인측에 최종단 기어부(638)로부터 돌출되는 돌기 형상을, 나타내고 있다. 회전 스톱퍼(639)는, 회전 지침(4)의 회전 범위를 정하는 양측의 한계 위치에서, 모터 케이싱(60)의 고정 스톱퍼에 의해 걸림 가능하게 마련되어 있다. 이에 의해, 회전 출력 기구(O)로부터 회전 지침(4)으로 회전 구동력이 부여되어도, 당해 지침(4)이 회전 범위 밖으로의 회전을 제한받도록 되어 있다.
- [0038] 도 2에 도시하는 바와 같이 회전체 조명광원(65)은, 제2 케이스 부재(62)의 관통 구멍(622) 내에서 지침 본체(40)의 회전 중심선(C) 상에 배치되고, 모터 기관(64)의 실장면(640)에 실장되어 있다. 회전체 조명광원(65)은, LED(Light Emitting Diode)를 주체로 하여 이루어지고, 모터 기관(64)의 금속 배선층에 전기 접속되어 있다. 회전체 조명광원(65)은, 금속 배선층을 통해 외부의 제어 회로로부터 통전됨으로써, 발광한다. 회전체 조명광원(65)이 발한 광은, 제2 케이스 부재(62)의 관통 구멍(622) 및 출력축부(637)의 중심 구멍(637a)을 통과하여 회전 지침(4)의 회전축(41)에 입사됨으로써, 동 지침(4)의 지침 본체(40)로 유도된다. 이에 의해, 회전 지침(4)이 모터 본체(63)를 통해 조명됨으로써, 지침 본체(40)가 발광한 상태에서 시인된다.
- [0039] 표시 조명광원(66)은, 제2 케이스 부재(62)의 주위에 복수 배치되고, 모터 기관(64)의 실장면(640)에 실장되어 있다. 각 표시 조명광원(66)은, LED를 주체로 하여 이루어지고, 모터 기관(64)의 금속 배선층에 전기 접속되어 있다. 각 표시 조명광원(66)은, 금속 배선층을 통해 외부의 제어 회로로부터 각각 필요 경고 시에 통전됨으로써, 발광한다. 표시 조명광원(66)이 발한 광은, 모터 케이싱(60)의 주위를 통과하여 표시 부재(2)에 입사된다. 이에 의해, 표시 부재(2)가 직접적으로 조명됨으로써, 필요 경고 시에는 경고 램프(21)가 발광한 상태에서 시인된다.
- [0040] (쓰러짐 억제 구조)
- [0041] 다음으로, 도 6~도 9에 도시하는 제1 실시 형태의 쓰러짐 억제 구조(8) 및 그 관련 구조에 대해, 상세하게 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는, 도 6~도 9에 도시하는 회전 중심선(C)을 따르는 축 방향과, 동 선(C)에 실질 수직인 직경 방향을, 각각 단순히 축 방향과 직경 방향이라고 한다.
- [0042] 도 6~도 8에 도시하는 바와 같이 출력 기어(636)의 출력축부(637)는, 축 방향으로 최종단 기어부(638)를 사이에 두고 시인측과 시인 반대측에 각각, 제1 외주 스트레이트부(81)와 제2 외주 스트레이트부(82)를 갖고 있다. 바꾸어 말하면 출력축부(637)는, 최종단 기어부(638)보다 「축 방향 일방측」과 「축 방향 타방측」에 각각, 제2 외주 스트레이트부(82)와 제1 외주 스트레이트부(81)를 갖고 있다.
- [0043] 도 6에 도시하는 바와 같이 제1 외주 스트레이트부(81)는, 출력축부(637)에 있어서 시인측의 선단(637b)으로부터 시인 반대측의 최종단 기어부(638)까지가 되는 소정의 축 방향 범위에, 마련되어 있다. 제1 외주 스트레이트부(81)는, 축 방향을 따라 스트레이트로 연신되는 원통 면 형상을, 외주면으로 나타내고 있다. 도 7, 도 8에 도시하는 바와 같이 제2 외주 스트레이트부(82)는, 출력축부(637)에 있어서 시인 반대측의 기단부(637c)로부터 시인측의 최종단 기어부(638)까지가 되는 소정의 축 방향 범위에, 마련되어 있다. 제2 외주 스트레이트부(82)는, 축 방향을 따라 스트레이트로 연신되는 원통 면 형상을, 외주면으로 나타내고 있다.
- [0044] 도 6에 도시하는 바와 같이 모터 케이싱(60)의 제1 케이스 부재(61)는, 출력축부(637)의 주위를 동축 상에 둘러싸는 관통 구멍(612) 중 축 방향의 일부에 의해 형성된 제1 레이디얼 베어링(85)을 갖고 있다. 제1 레이디얼 베어링(85)은, 제1 케이스 부재(61)에 있어서 저부(611)의 외면(611a)으로부터 시인 반대측으로 이격된 소정의 축 방향 범위에, 마련되어 있다. 제1 레이디얼 베어링(85)은, 축 방향을 따라 스트레이트로 연신되는 원통 구멍 형상을, 내주면으로 나타내고 있다. 제1 레이디얼 베어링(85)의 내경은, 관통 구멍(612)에 있어서 동 베어링(85)의 축 방향 양측에 위치하는 부분의 내경보다, 소직경으로 설정되어 있다.
- [0045] 제1 레이디얼 베어링(85)의 축 방향 전역에는, 제1 외주 스트레이트부(81) 중 축 방향의 일부가 동축 상에 삽입되어 있다. 본 실시 형태에 있어서 제1 레이디얼 베어링(85)의 내주측에는, 삽입 전에 동 베어링(85)보다 약간



소직경으로 형성된 제1 외주 스트레이트부(81)가, 상대 미끄럼 이동 가능하게 끼워 맞추어져 있다. 이에 의해 제1 레이디얼 베어링(85)은, 최종단 기어부(638)보다 「축 방향 일방측」의 시인 반대측에서 내주측에 삽입된 출력축부(637)를 외주측으로부터 레이디얼 지지하고 있다.

[0046] 도 7~도 9에 도시하는 바와 같이 모터 케이싱(60)의 제2 케이스 부재(62)는, 저부(621)로부터 「축 방향 타방측」의 시인측으로 돌출되는 통부(624) 중 축 방향 일부에 의해 형성된 제2 레이디얼 베어링(87)을 갖고 있다. 제2 레이디얼 베어링(87)은, 제2 케이스 부재(62)에 있어서 저부(621)로부터 소정의 축 방향 범위에, 마련되어 있다. 제2 레이디얼 베어링(87)은, 미끄럼 이동 지지부(870) 및 헐거운 삽입부(871)를 형성하고 있다.

[0047] 미끄럼 이동 지지부(870)는, 제2 케이스 부재(62)의 관통 구멍(622)과 동축 상에 연속되고, 또한 축 방향을 따라 스트레이트로 연신되는 바닥이 있는 원통 면 형상을, 내주면으로 나타내고 있다. 미끄럼 이동 지지부(870)의 내경은, 관통 구멍(622)의 내경보다 큰 직경으로 설정되어 있다. 이에 의해 미끄럼 이동 지지부(870)의 저면(872)은 원환 평면상을 나타내고 있다. 헐거운 삽입부(871)는, 제2 레이디얼 베어링(87)의 시인측 개구 단부를 형성하고 있다. 헐거운 삽입부(871)는, 미끄럼 이동 지지부(870)와 동축 상에 연속되고, 또한 축 방향을 따라 스트레이트로 연신되는 원통 면 형상을, 내주면으로 나타내고 있다. 헐거운 삽입부(871)는, 미끄럼 이동 지지부(870)의 내경보다 큰 직경으로 설정되어 있다.

[0048] 도 7, 도 8에 도시하는 바와 같이, 제2 레이디얼 베어링(87)에서는 각 부(870, 871)의 축 방향 전역에, 제2 외주 스트레이트부(82)의 축 방향 일부씩이 동축 상에 삽입되어 있다. 본 실시 형태에 있어서 미끄럼 이동 지지부(870)의 내주측에는, 통부(870)보다 약간 소직경으로 형성된 제2 외주 스트레이트부(82)가, 상대 미끄럼 이동 가능하게 끼워 맞추어져 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서 미끄럼 이동 지지부(870)의 저면(872)에는, 출력축부(637)의 기반부(637c)에서 원환 평면상을 나타내는 단부면(88)이, 상대 미끄럼 이동 가능한 면 접촉 상태로 맞닿아 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서 제2 레이디얼 베어링(87)의 삽입 입구부(즉, 시인측 개구 단부)를 이루는 헐거운 삽입부(871)의 내주측에는, 제2 외주 스트레이트부(82)가 직경 방향 간극(83)을 두고 헐겁게 삽입되어 있다. 이상에 의해 제2 레이디얼 베어링(87)은, 최종단 기어부(638)보다 시인 반대측에서 내주측에 삽입된 출력축부(637)를 스러스트 지지하면서, 동축부(637)를 외주측으로부터 레이디얼 지지하고 있다.

[0049] 도 7~도 9에 도시하는 바와 같이 제2 케이스 부재(62)는, 통부(624)가 형성하는 제2 레이디얼 베어링(87)으로부터 더욱 시인측으로 돌출되는 돌기체(89)를 갖고 있다.

[0050] 돌기체(89)는, 제2 케이스 부재(62)에 있어서 제2 레이디얼 베어링(87)으로부터 소정의 축 방향 범위에 마련되어 있다. 돌기체(89)는, 제2 레이디얼 베어링(87) 중 헐거운 삽입부(871)와 동축 상에 연속되고, 또한 축 방향을 따라 스트레이트 연신되는 원호 면 형상을, 내주면으로 나타내고 있다. 돌기체(89)의 내경은, 제2 레이디얼 베어링(87) 중 미끄럼 이동 지지부(870)의 내경보다 대직경이면서 동 베어링(87) 중 헐거운 삽입부(871)와 실질 동일 직경으로 설정되어 있다. 이에 의해, 도 7, 도 8에 도시하는 바와 같이 돌기체(89)는, 출력축부(637) 중 제2 레이디얼 베어링(87)에 삽입된 제2 외주 스트레이트부(82)와의 사이에, 직경 방향 간극(84)을 두고 있다. 이 돌기체(89)와 제2 외주 스트레이트부(82) 사이의 직경 방향 간극(84)은, 제2 레이디얼 베어링(87) 중 헐거운 삽입부(871)와 동 스트레이트부(82) 사이의 직경 방향 간극(83)에 대해 직경 방향으로 실질 동일 폭을 갖고 축 방향으로 연통되어 있다. 또한, 도 7에서는, 돌기체(89)와 제2 레이디얼 베어링(87)의 경계선을, 이점쇄선으로 모식적으로 나타내고 있다.

[0051] 도 7~도 9에 도시하는 바와 같이 본 실시 형태의 돌기체(89)는, 출력 기어(636)에 있어서 회전 중심선(C)을 포함하는 종단면(L)으로부터, 중간 기어(635)와는 반대측으로 확대되는 공간으로서의 특정 영역(A)에서, 제2 레이디얼 베어링(87)으로부터 돌출되어 있다. 이에 의해, 종단면(L)으로부터 중간 기어(635)와는 반대측의 특정 영역(A)에서는, 종단면(L)보다 중간 기어(635)측의 영역에 비해, 제2 레이디얼 베어링(87)을 형성하는 통부(624)의 높이가 돌기체(89)의 돌출 분만큼 높게 되어 있다. 또한 본 실시 형태의 돌기체(89)는, 특정 영역(A)에서 회전 중심선(C) 주위가 되는 180° 범위의 전역에 연속되어, 확대되어 있다. 이것으로부터 돌기체(89)는, 특정 영역(A) 중 회전 중심선(C)을 직경 방향으로 사이에 두고 중간 기어(635)의 축선과는 반대측 개소(Po)에서, 적어도 마련된 구조로 되어 있다.

[0052] 이러한 구성의 쓰러짐 억제 구조(8)를 구비한 스텝 모터(6)의 제조는, 도 10에 나타내는 흐름으로 실시된다. 먼저, 스텝 S10의 감속 기구 조립 장착 공정에서는, 상향으로 개구되는 제2 케이스 부재(62) 내에 구동원(D) 및 마그넷 기어(634)를 수용시킨 후, 마그넷 기어(634)에 중간 기어(635)를 맞물림 조립 장착하여, 감속 기구(R)를 완성시킨다.

- [0053] 이어지는 스텝 S20의 출력 기어 조립 장착 공정에서는, 상향으로 개구되는 제2 케이스 부재(62) 내에서, 출력 기어(636) 중 출력축부(637)의 제2 외주 스트레이트부(82)를 제2 레이디얼 베어링(87)에 삽입한다. 이때 출력 기어(636) 중 최종단 기어부(638)는, 중간 기어(635)와 적정하게 맞물리는 경우(도 7의 상태를 참조)와, 중간 기어(635)와는 맞물리지 않고 올라앉는 경우(도 11의 상태를 참조)가 발생한다고 상정된다.
- [0054] 또한 이어지는 스텝 S30의 조립 장착 완료 공정에서는, 상향으로 개구되는 제2 케이스 부재(62) 내에서, 출력 기어(636)를 진동시키면서 제2 레이디얼 베어링(87)측으로 압박한다. 이에 의해, 최종단 기어부(638)와 중간 기어(635)의 맞물림 완료를 확인하고 회전 출력 기구(0)를 완성시킨 후에는, 제1 케이스 부재(61)를 제2 케이스 부재(62)에 조립 장착하고 나서, 이들 케이스 부재(61, 62)를 모터 기관(64)에 보유 지지시킨다. 또한, 이와 같이 하여 제조가 완료되는 스텝 모터(6)는, 당해 제조 완료 후에 차량용 지침 계기(1)에 조립되고 나서, 차량에 탑재되게 된다.
- [0055] (작용 효과)
- [0056] 이상 설명한 제1 실시 형태의 작용 효과를, 이하에 설명한다.
- [0057] 제1 실시 형태에 의하면, 출력 기어(636)의 최종단 기어부(638)보다 「축 방향 일방측」인 제2 레이디얼 베어링(87)측에서, 당해 기어부(638)가 맞물리는 중간 기어(635)가 마그넷 기어(634)와 맞물린다. 이 제1 실시 형태에 의한 맞물림 구성은, 제2 레이디얼 베어링(87)과는 반대측의 「축 방향 타방측」으로 최종단 기어부(638)로부터 회전 스톱퍼(639)가 돌출되는 출력 기어(636)를, 소형으로 배치하는 데 적합하다. 그래서 이러한 맞물림 구성에 의해 제조 시에는, 출력 기어(636)의 출력축부(637)를 제2 레이디얼 베어링(87)에 삽입하면서, 사전에 맞물린 기어(635, 634) 중 중간 기어(635)에, 출력 기어(636)의 최종단 기어부(638)를 맞물림시키게 된다. 이때 제1 실시 형태에서는, 도 11에 도시하는 바와 같이 최종단 기어부(638)가 중간 기어(635)에 맞물리기 어렵기 때문에 올라앉았다고 해도, 출력 기어(636)의 쓰러짐은 억제될 수 있다.
- [0058] 이것은 도 11에 도시하는 바와 같이, 중간 기어(635)에 의한 최종단 기어부(638)의 지지 개소 P1과, 제2 레이디얼 베어링(87)에 의한 출력축부(637)의 지지 개소 P2는, 본래의 회전 중심선(C)보다 중간 기어(635)측으로 치우치기는 하지만, 당해 회전 중심선(C)보다 중간 기어(635)와는 반대측에는, 출력축부(637)의 지지 개소 P3이 추가되기 때문이다. 여기서 추가되는 출력축부(637)의 지지 개소 P3은, 본래의 회전 중심선(C)을 포함하는 종단면(L)으로부터 중간 기어(635)와는 반대측으로 확대되는 특정 영역(A)에서, 「축 방향 타방측」인 최종단 기어부(638)측으로 제2 레이디얼 베어링(87)으로부터 돌출된 돌기체(89)가 출력축부(637)를 지지함으로써, 현출된다.
- [0059] 이상에 의하면, 출력 기어(636)가 안정된 지지 상태가 되므로, 최종단 기어부(638)가 중간 기어(635)에 올라앉아 기울었다고 해도, 출력 기어(636)의 쓰러짐까지는 억제할 수 있다. 특히 제1 실시 형태에서는, 제2 레이디얼 베어링(87)의 삽입 입구부와 출력축부(637)의 제2 외주 스트레이트부(82) 사이에 직경 방향 간극(83)이 존재하고 있기는 하지만, 출력 기어(636)가 안정된 지지 상태가 되므로, 출력 기어(636)의 쓰러짐 억제 효과는 현저하게 발휘될 수 있다. 또한, 이러한 출력 기어(636)의 쓰러짐 억제 효과는, 예를 들어 도 10의 제조 흐름에 있어서의 스텝 S20, S30 사이에서 제2 케이스 부재(62)를 이동 반송시키는 경우에, 특히 유효하다. 따라서, 이러한 점에서 제조 시에는 생산성을 확보하는 것이 가능해진다.
- [0060] 여기서 제1 실시 형태에 의하면, 중간 기어(635)에 올라앉은 출력 기어(636)는, 특정 영역(A) 중 회전 중심선(C)을 직경 방향으로 사이에 두고 중간 기어(635)와 반대측으로는, 특히 기울기 쉽다. 그래서 특정 영역(A) 중 회전 중심선(C)을 직경 방향으로 사이에 두고 중간 기어(635)와 반대측 개소(Po)에는, 적어도 돌기체(89)가 마련되므로, 당해 개소(Po)가 돌기체(89)에 의한 출력축부(637)의 지지 개소 P3이 되기 쉽다. 그러므로, 제조 시에 출력 기어(636)가 중간 기어(635)에 올라앉아 기울었다고 해도, 출력 기어(636)의 쓰러짐을 억제하는 효과의 확실성을 높여, 생산성을 확보하는 것이 가능해진다.
- [0061] 또한 제1 실시 형태에 의하면, 특정 영역(A)에서 회전 중심선(C) 주위의 전역은, 중간 기어(635)에 올라앉은 출력 기어(636)가 기우는 측을 전면적으로 커버할 수 있다. 그래서 특정 영역(A)에서 회전 중심선(C) 주위의 전역으로 확대되는 돌기체(89)에 의하면, 출력축부(637)의 지지 개소 P3을 확실하게 현출시킬 수 있다. 그러므로, 제조 시에 출력 기어(636)가 중간 기어(635)에 올라앉아 기울었다고 해도, 출력 기어(636)의 쓰러짐을 억제하는 효과를 보증하여, 생산성을 확보하는 것이 가능해진다.
- [0062] 게다가 또한 제1 실시 형태에 의하면, 제2 레이디얼 베어링(87)에 삽입된 출력축부(637)와의 사이에 직경 방향 간극(84)을 두는 돌기체(89)는, 제조 시에는 제2 레이디얼 베어링(87)에 삽입되는 출력축부(637)에는 간섭하기

어려워진다. 그러므로, 이러한 돌기체(89)에 의하면, 출력 기어(636)의 쓰러짐뿐만 아니라, 출력축부(637)의 삽입 간섭도 억제하여, 생산성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0063] (제2 실시 형태)

[0064] 도 12, 도 13에 도시하는 바와 같이 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태의 변형예이다.

[0065] 제2 실시 형태에 의한 돌기체(2089)의 내경은, 헐거운 삽입부(871)가 없는 제2 레이디얼 베어링(2087)에 있어서의 미끄럼 이동 지지부(870)의 내경과 실질 동일 직경으로 설정되어 있다. 이에 의해 돌기체(2089)는, 출력축부(637) 중 제2 레이디얼 베어링(87)에 삽입된 제2 외주 스트레이트부(82)를, 외주측으로부터 레이디얼 지지하고 있다. 또한, 돌기체(2089) 및 제2 레이디얼 베어링(2087)에 대해, 이상 설명한 것 이외의 구성은, 제1 실시 형태에 의한 돌기체(89) 및 제2 레이디얼 베어링(2087)의 구성에 준한 것으로 되어 있다.

[0066] 이러한 제2 실시 형태에 의하면, 제2 레이디얼 베어링(2087)에 삽입된 출력축부(637)를 돌기체(2089)가 외주측으로부터 레이디얼 지지함으로써, 중간 기어(635)로부터 최종단 기어부(638)가 받는 반력에 의해 출력 기어(636)가 기우는 것을 규제할 수 있다. 이것에 의하면, 제조 시에 있어서의 생산성뿐만 아니라, 제조 후에 있어서의 작동 안정성도 확보하는 것이 가능해진다.

[0067] (제3 실시 형태)

[0068] 도 14, 도 15에 도시하는 바와 같이 제3 실시 형태는, 제1 실시 형태의 변형예이다. 제3 실시 형태에 의한 돌기체(3089)는, 특정 영역(A)에서 회전 중심선(C) 주위로 실질 등간격으로 분산되어, 복수 배치되어 있다. 각 돌기체(3089)는, 제2 레이디얼 베어링(87) 중 헐거운 삽입부(871)의 내경과 실질 동일 직경의 가상 원을 내주부가 따르는 원호 기둥 형상을, 나타내고 있다. 이에 의해 각 돌기체(3089)는, 출력축부(637) 중 제2 레이디얼 베어링(87)에 삽입된 제2 외주 스트레이트부(82)와의 사이에서, 직경 방향 간극(83)과 축 방향 연통되는 직경 방향 간극(3084)을 각각 두고 있다. 또한, 특정 영역(A) 중 회전 중심선(C)을 직경 방향으로 사이에 두고 중간 기어(635)와는 반대측 개소(Po)에는, 복수 중 특정한 하나의 돌기체(3089a)가 적어도 마련되어 있다. 또한, 각 돌기체(3089)에 대해, 이상 설명한 것 이외의 구성은, 제1 실시 형태에 의한 돌기체(89)의 구성에 준한 것으로 되어 있다.

[0069] 이러한 제3 실시 형태에 의하면, 특정 영역(A)에서 회전 중심선(C) 주위로 분산된 복수의 돌기체(3089)는, 중간 기어(635)에 올라앉은 출력 기어(636)가 기우는 축을 커버하여, 출력축부(637)의 지지 개소 P3을 현출시키기 쉽다. 그러므로, 제조 시에 출력 기어(636)가 중간 기어(635)에 올라앉아 기울었다고 해도, 출력 기어(636)의 쓰러짐을 억제하는 효과의 확실성을 높여, 생산성을 확보하는 것이 가능해진다.

[0070] (다른 실시 형태)

[0071] 이상, 복수의 실시 형태에 대해 설명하였지만, 본 개시는, 그것들의 실시 형태에 한정하여 해석되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 다양한 실시 형태 및 조합에 적용할 수 있다. 또한, 이하에 있어서, 도 16~도 18은 제1 실시 형태에 관한 변형예를 대표적으로 나타내고, 도 19는 제2 실시 형태에 관한 변형예를 대표적으로 나타내고, 도 20~도 23은 제3 실시 형태에 관한 변형예를 대표적으로 나타내고 있다.

[0072] 구체적으로 제1 실시 형태에 관한 변형예 1에서는, 도 16에 도시하는 바와 같이, 돌기체(89)의 내주면과 제2 레이디얼 베어링(87) 중 헐거운 삽입부(871)의 내주면을, 동 베어링(87) 중 미끄럼 이동 지지부(870)를 향해 점차 직경 축소되는 테이퍼면 형상으로 형성해도 된다.

[0073] 제1 및 제2 실시 형태에 관한 변형예 2에서는, 도 17~도 19에 도시하는 바와 같이, 특정 영역(A)에서 회전 중심선(C) 주위가 되는 180° 미만의 범위에, 돌기체(89, 2089)를 마련해도 된다. 여기서 특히, 제1 실시 형태에 관한 변형예 2에서는, 도 18에 도시하는 바와 같이 돌기체(89)를, 헐거운 삽입부(871)의 내경과 실질 동일 직경의 가상 원에 접하는 원기둥 형상 등의 핀 형상으로 형성하여, 제2 외주 스트레이트부(82)와의 사이에 직경 방향 간극(84)을 두게 해도 된다. 또한 마찬가지로, 제2 실시 형태에 관한 변형예 2에서는, 도 19에 도시하는 바와 같이 돌기체(2089)를 미끄럼 이동 지지부(870)의 내경과 실질 동일 직경의 가상 원에 접하는 원기둥 형상 등의 핀 형상으로 형성하여, 제2 외주 스트레이트부(82)를 외주측으로부터 지지시켜도 된다.

[0074] 제3 실시 형태에 관한 변형예 3에서는, 도 20에 도시하는 바와 같이, 특정 영역(A) 중 회전 중심선(C)을 직경 방향으로 사이에 두고 중간 기어(635)와는 반대측 개소(Po)를 피하여, 각 돌기체(3089)를 마련해도 된다. 제3 실시 형태에 관한 변형예 4에서는, 도 21에 도시하는 바와 같이 제2 실시 형태에 준한 제2 레이디얼 베어링

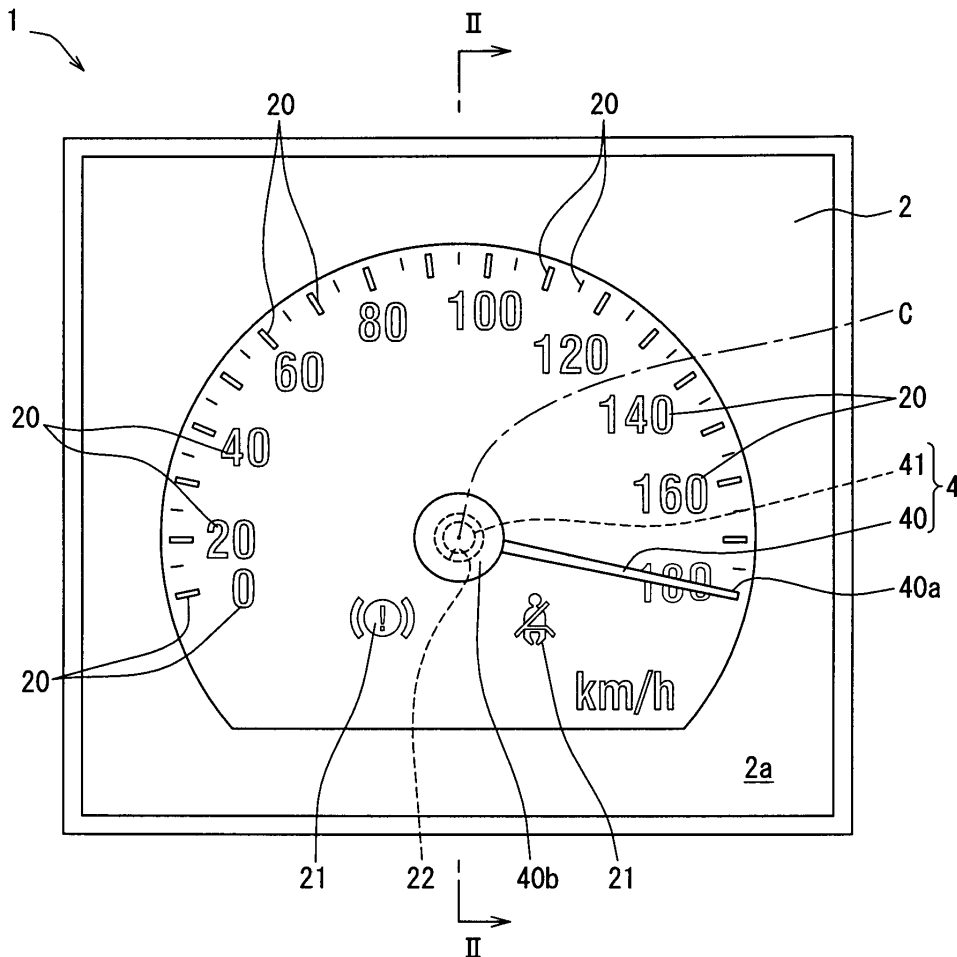
(2087)의 채용하에서 각 돌기체(3089)를, 미끄럼 이동 지지부(870)의 내경과 실질 동일 직경의 가상 원을 내주부가 따르는 원호 기둥 형상으로 형성하여, 제2 외주 스트레이트부(82)를 외주측으로부터 레이디얼 지지시켜도 된다.

[0075] 제3 실시 형태에 관한 변형예 5에서는, 도 22에 도시하는 바와 같이 각 돌기체(3089)를, 헐거운 삽입부(871)의 내경과 실질 동일 직경의 가상 원에 접하는 원기둥 형상 등의 핀 형상으로 형성하여, 제2 외주 스트레이트부(82)와의 사이에 직경 방향 간극(3084)을 두게 해도 된다. 제3 실시 형태에 관한 변형예 6에서는, 도 23에 도시하는 바와 같이 제2 실시 형태에 준한 제2 레이디얼 베어링(2087)의 채용하에서 각 돌기체(3089)를 미끄럼 이동 지지부(870)의 내경과 실질 동일 직경의 가상 원에 접하는 원기둥 형상 등의 핀 형상으로 형성하여, 제2 외주 스트레이트부(82)를 외주측으로부터 지지시켜도 된다.

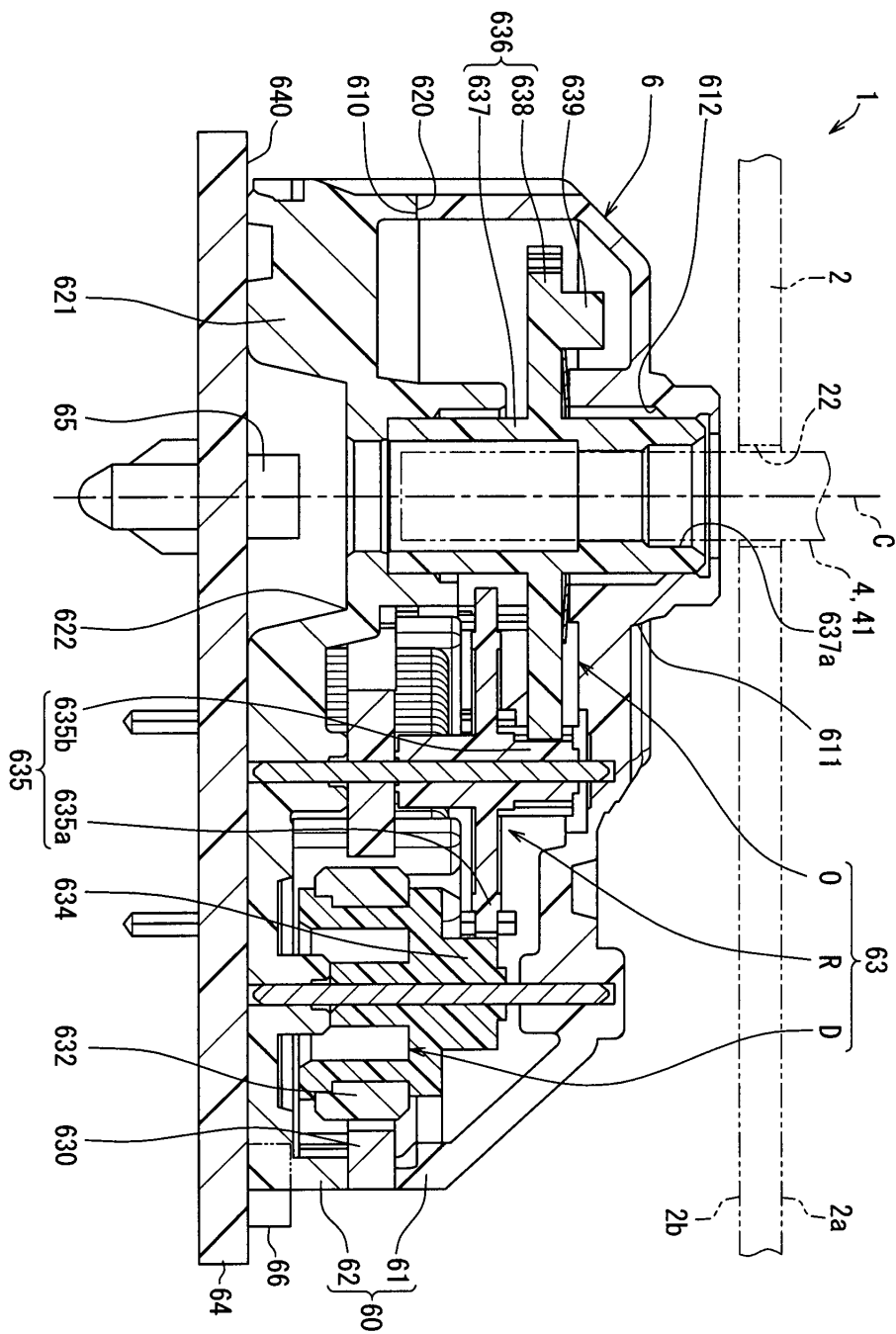
[0076] 제1~제3 실시 형태에 관한 변형예 7에서는, 헤드업 디스플레이(HUD) 등, 차량용 지침 계기(1) 이외의 장치에 본 개시를 적용하여, 당해 장치의 「회전체」를 스텝 모터(6)에 의해 회전 구동해도 된다.

## 도면

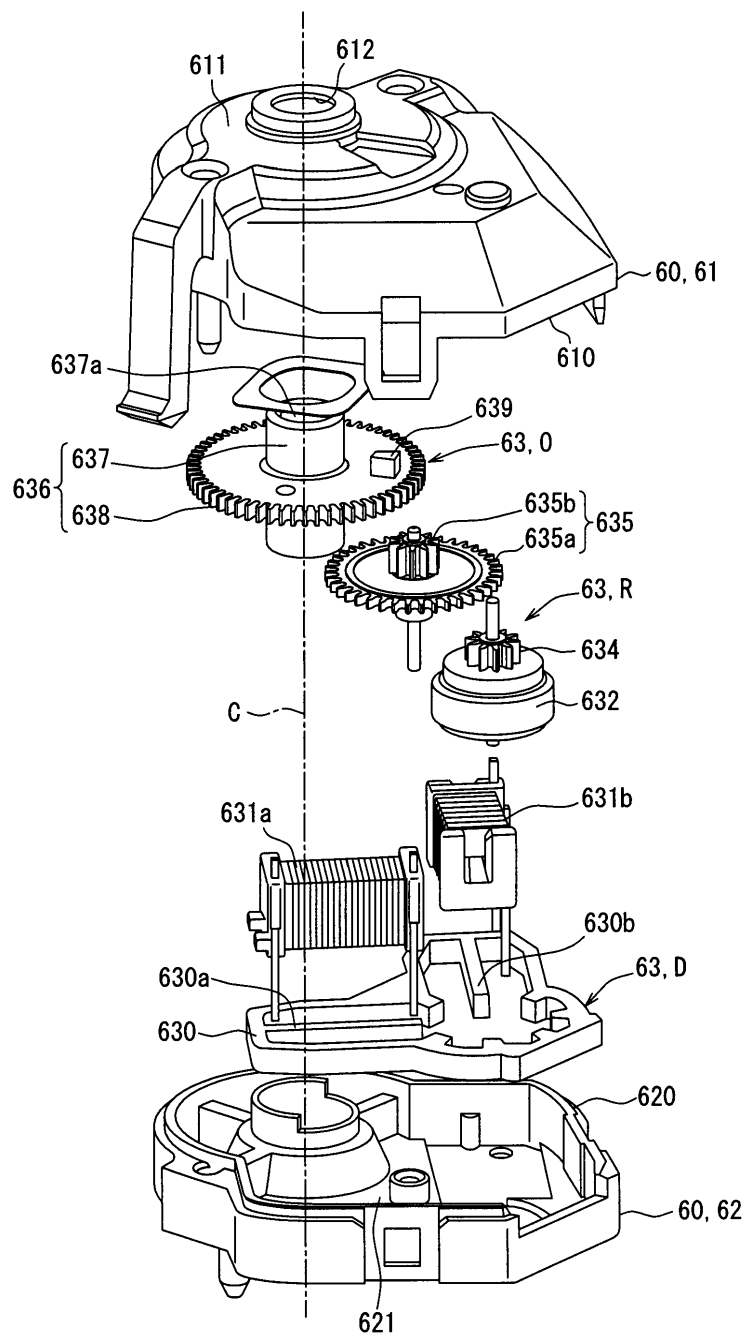
### 도면1



도면2

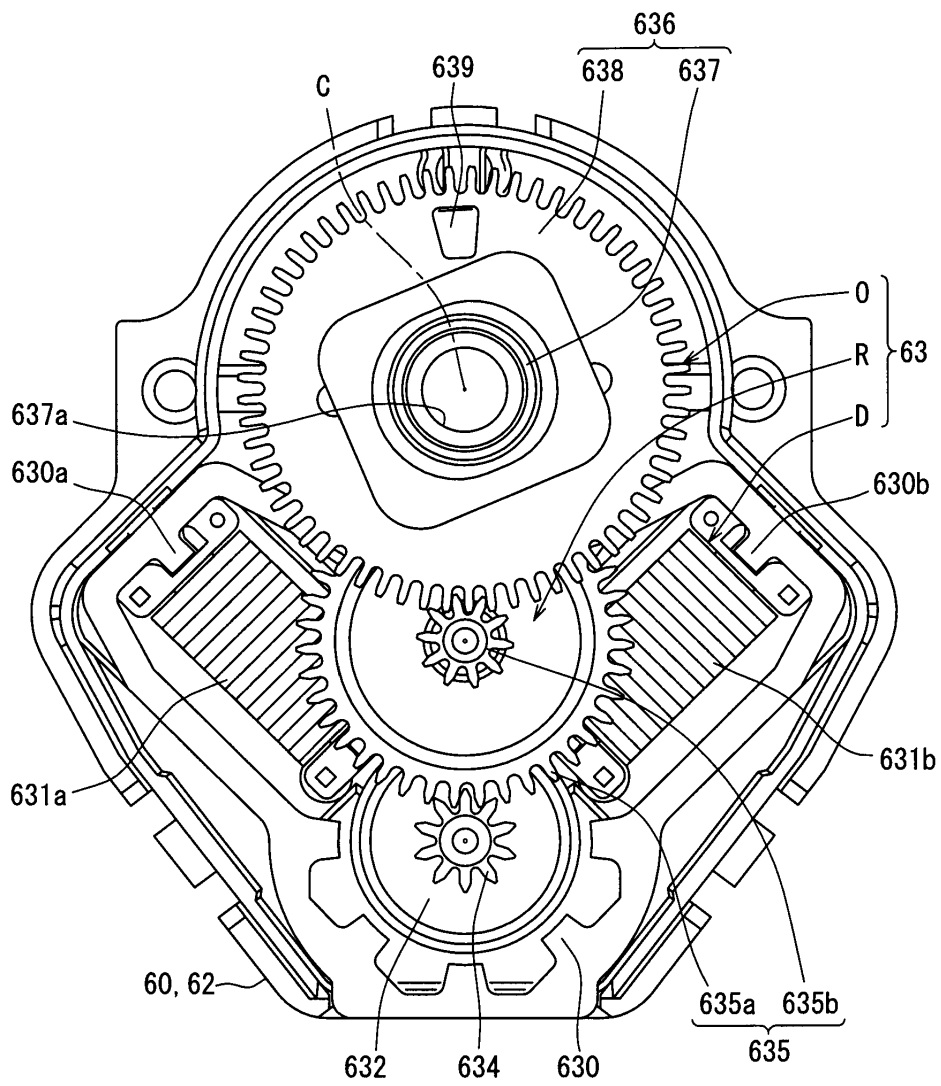


도면3

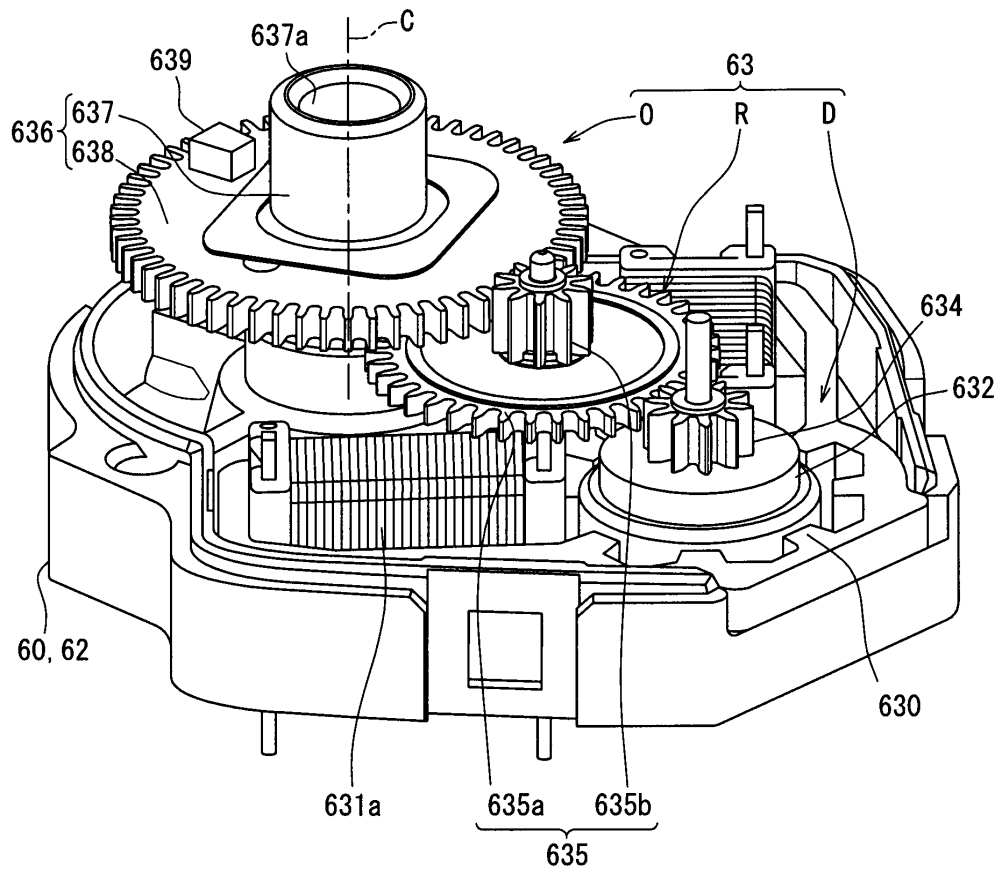




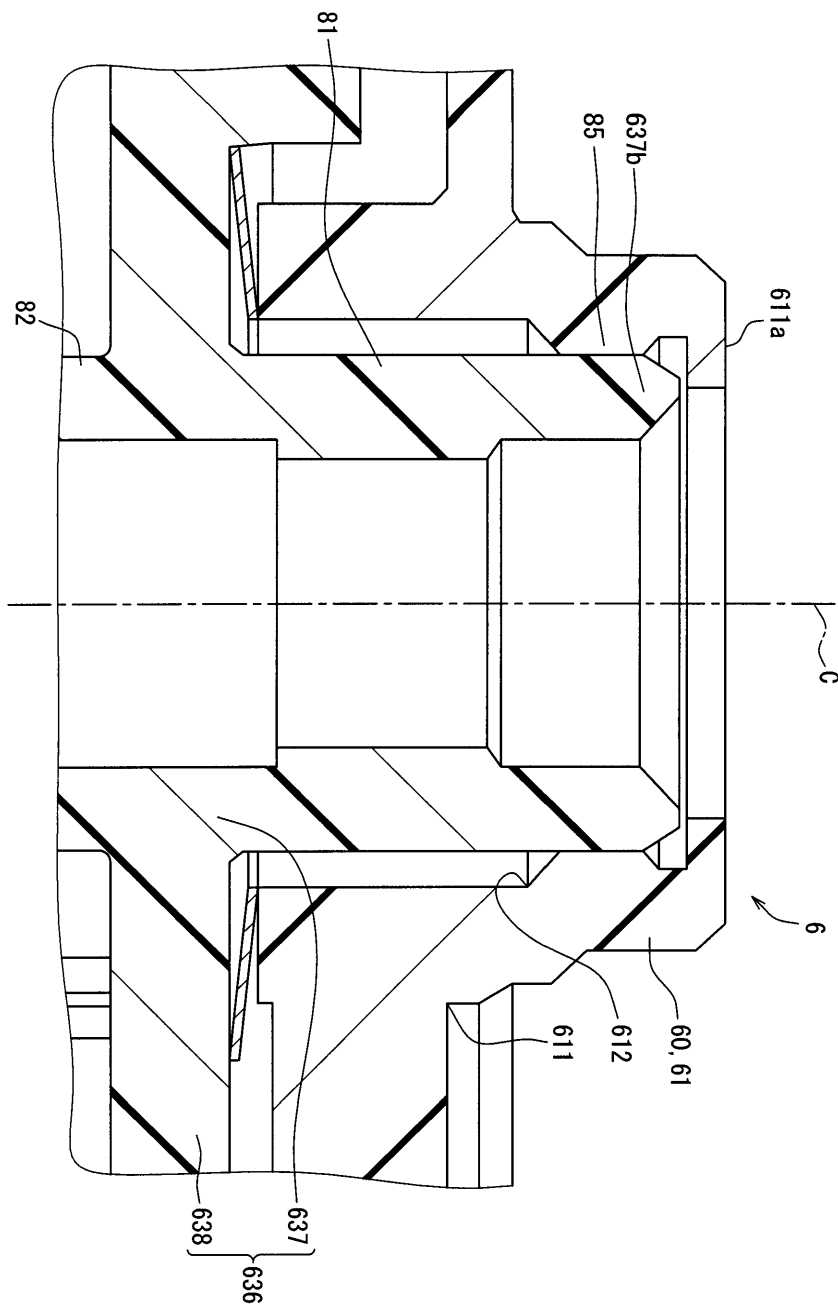
도면4



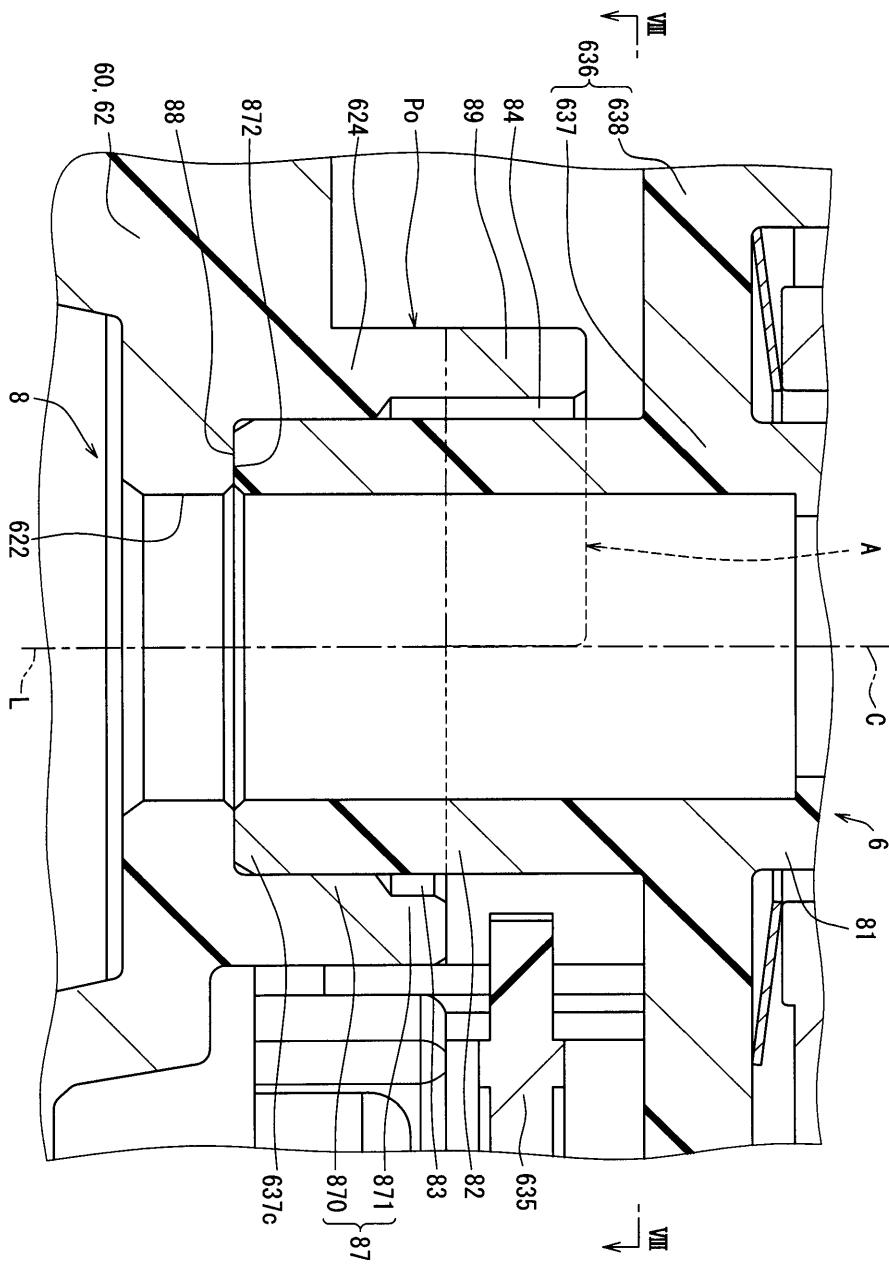
도면5



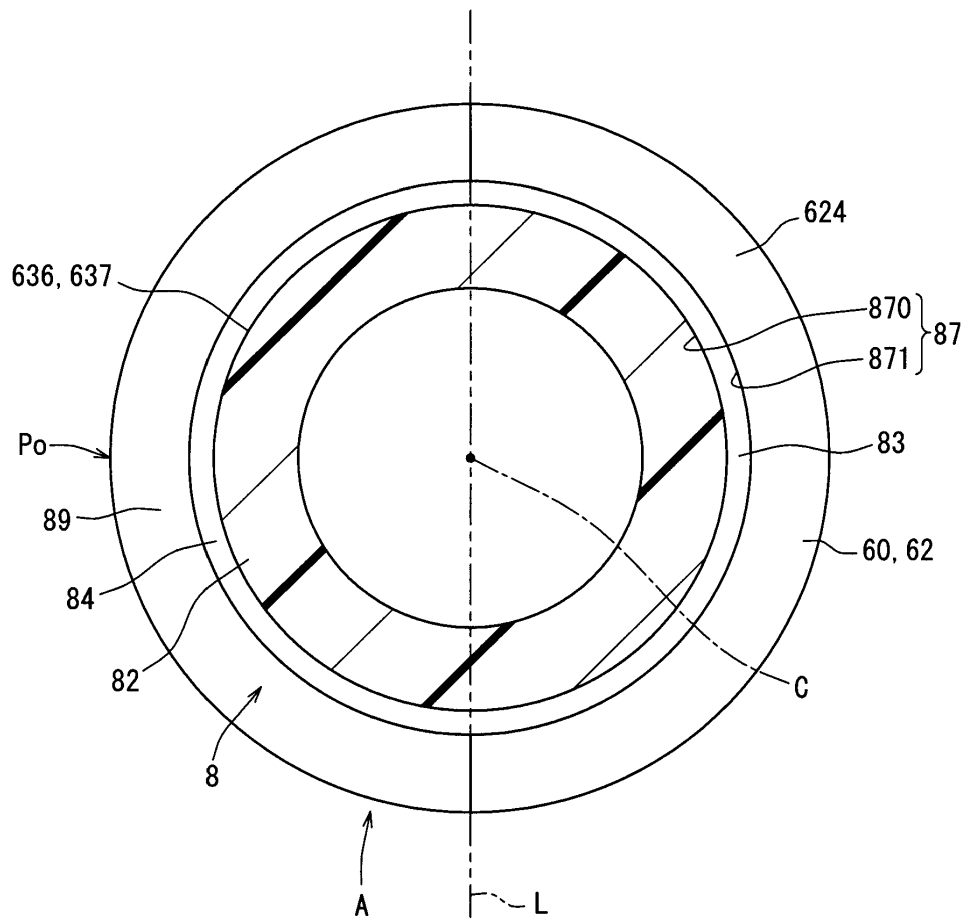
도면6



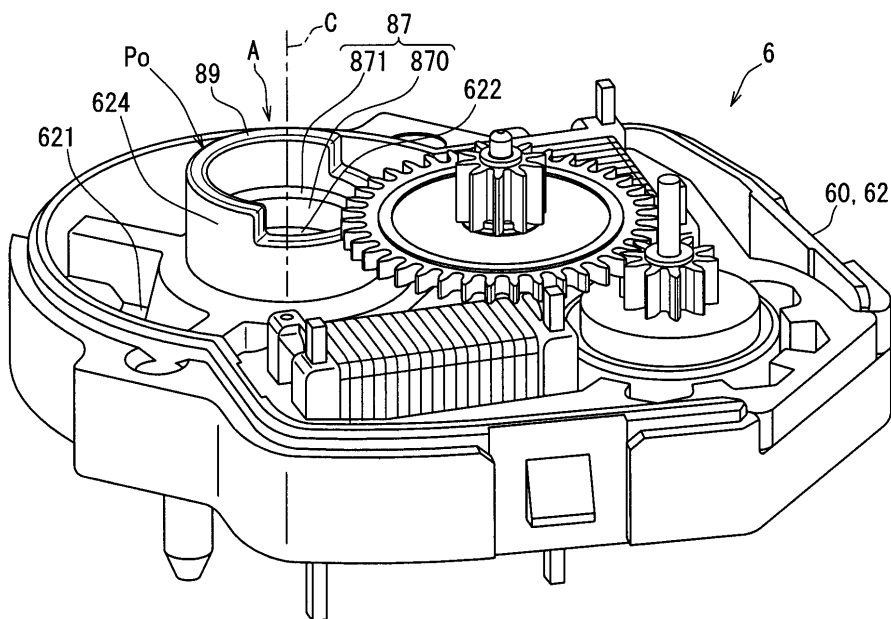
도면7



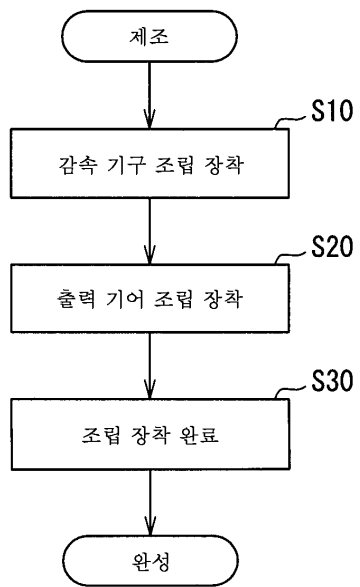
도면8



도면9

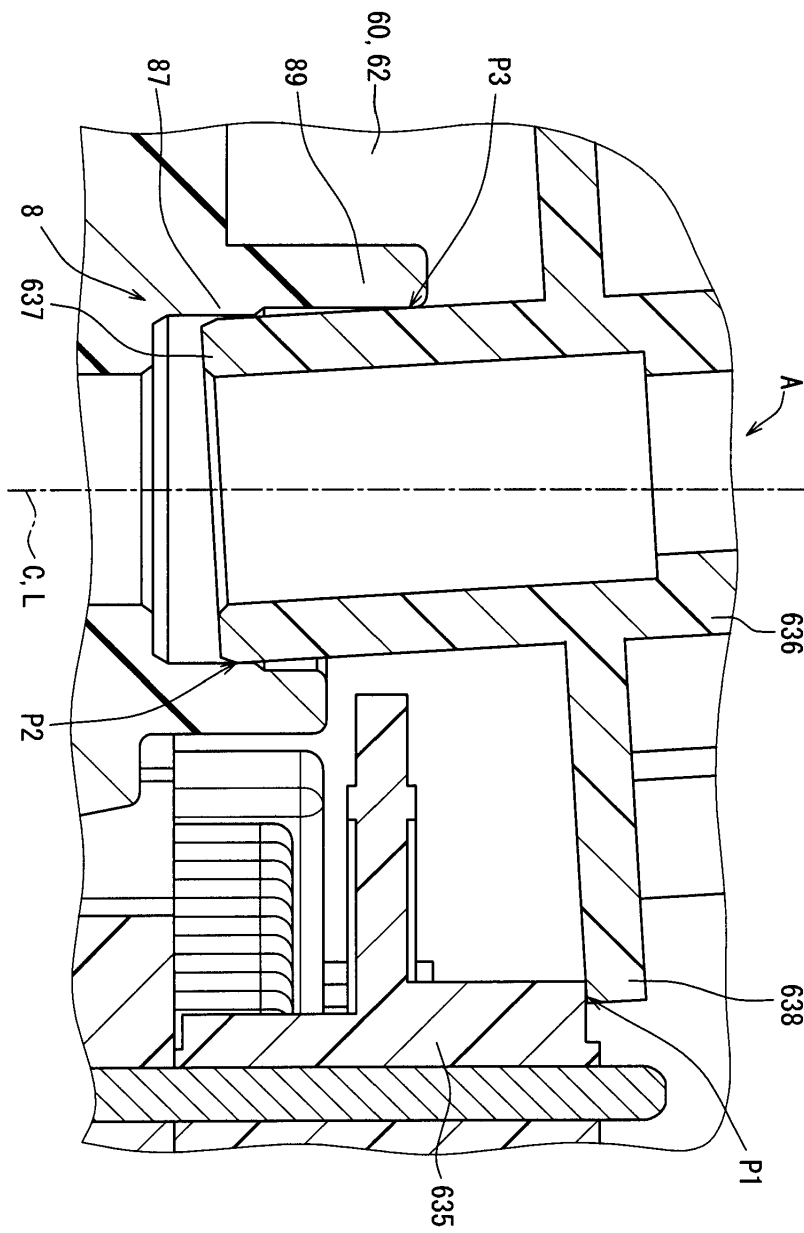


도면10

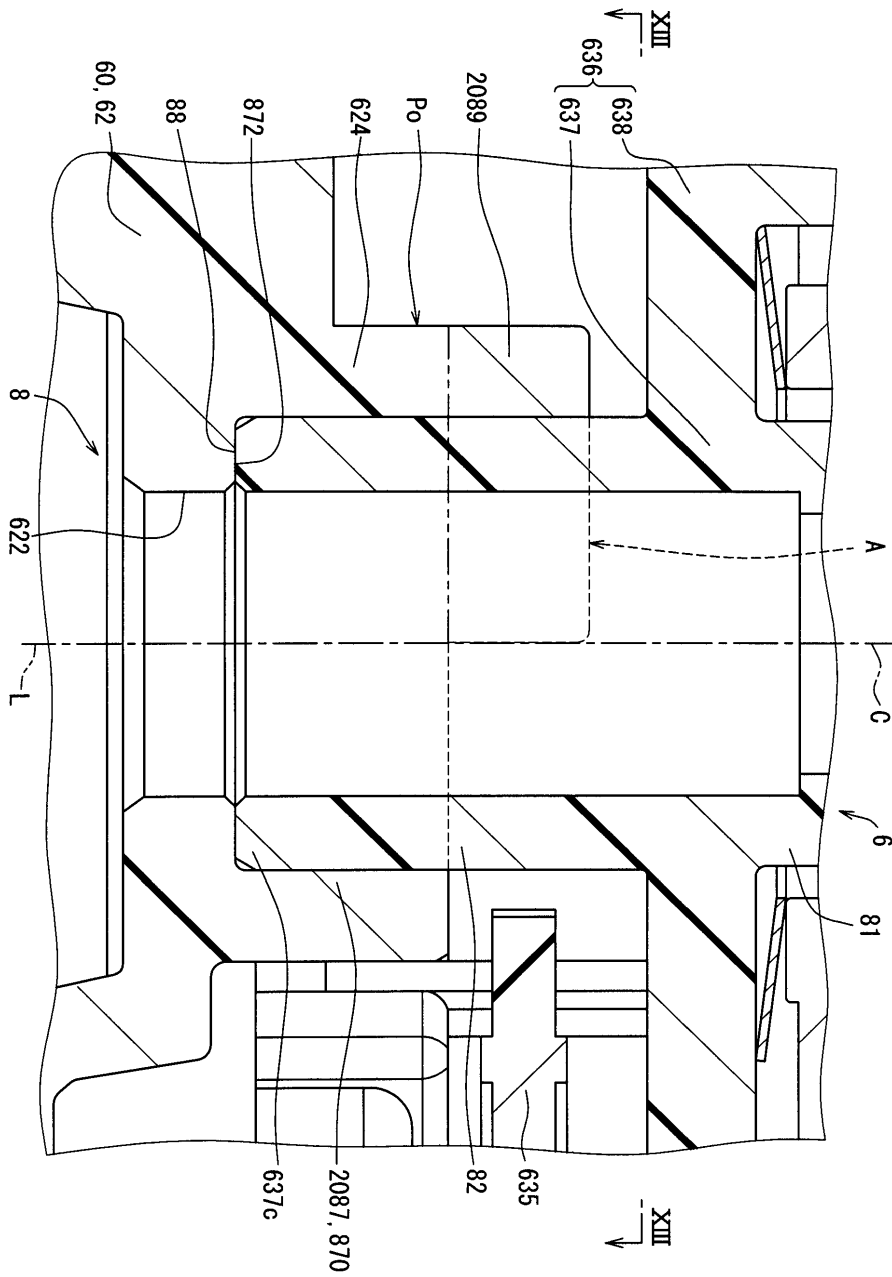




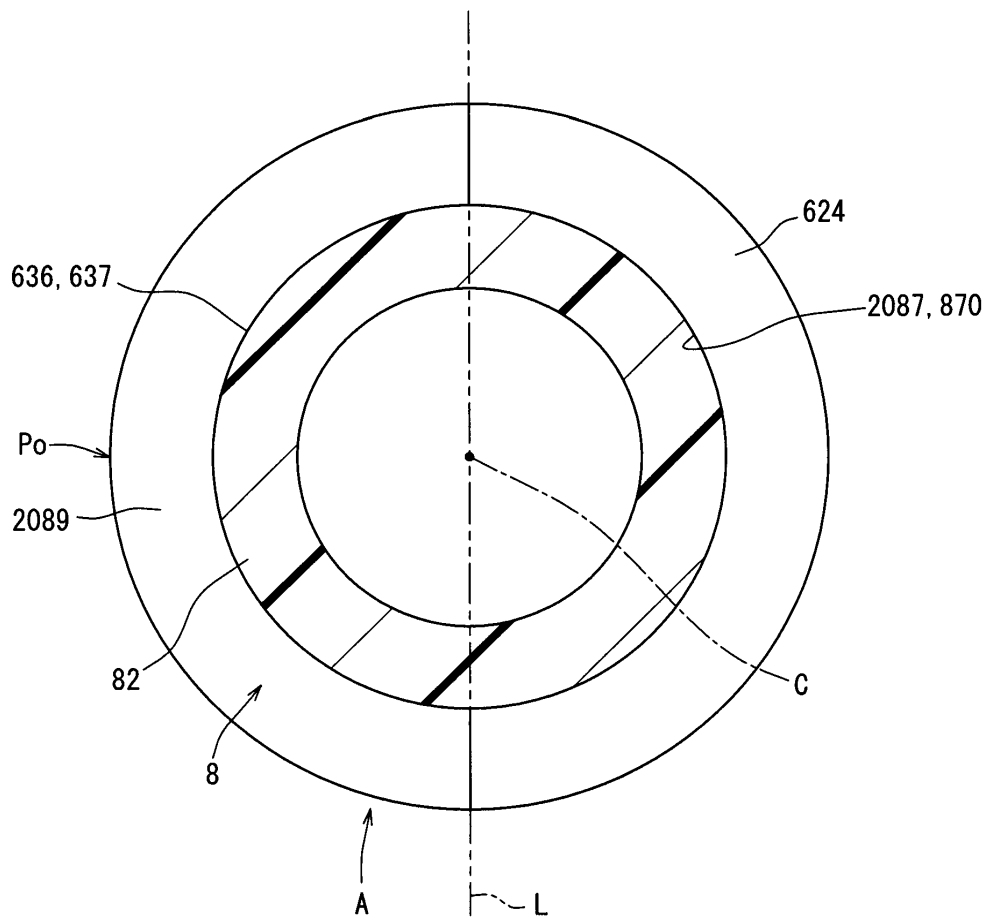
도면11



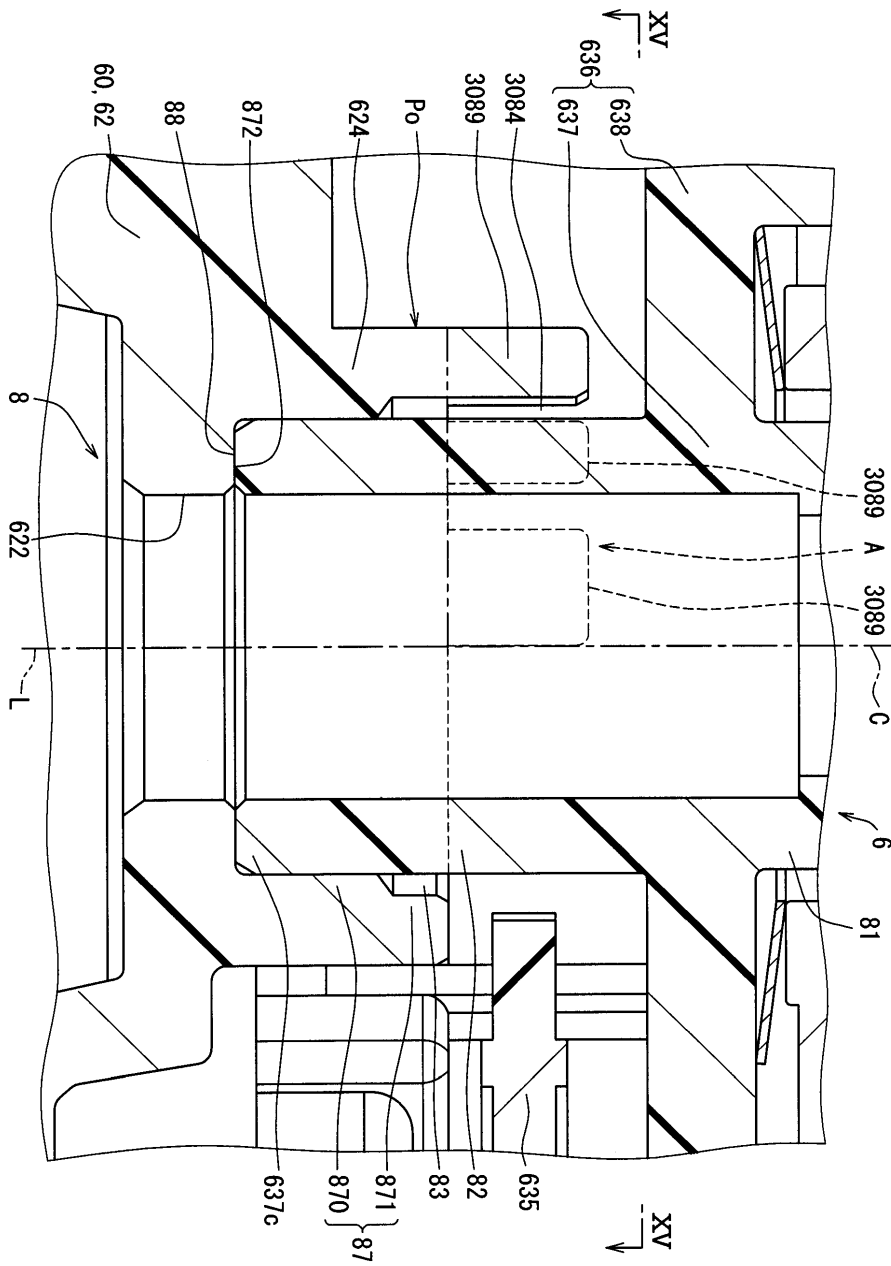
도면12



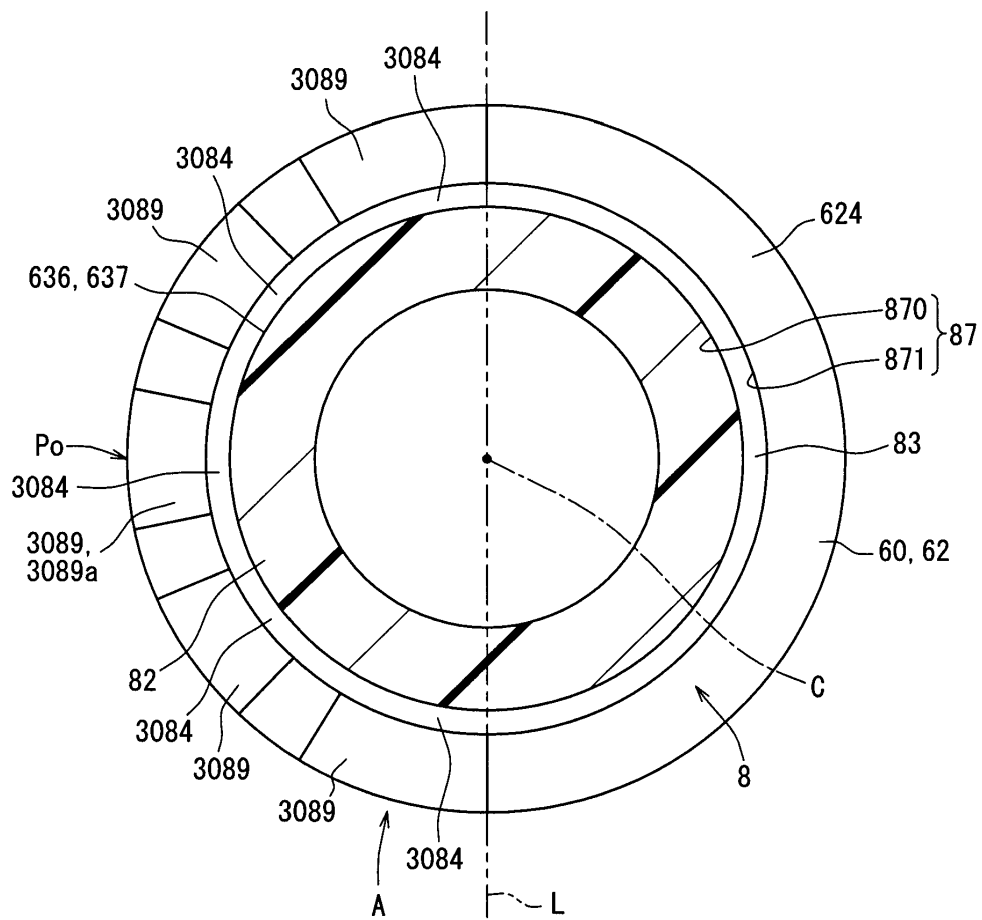
도면13



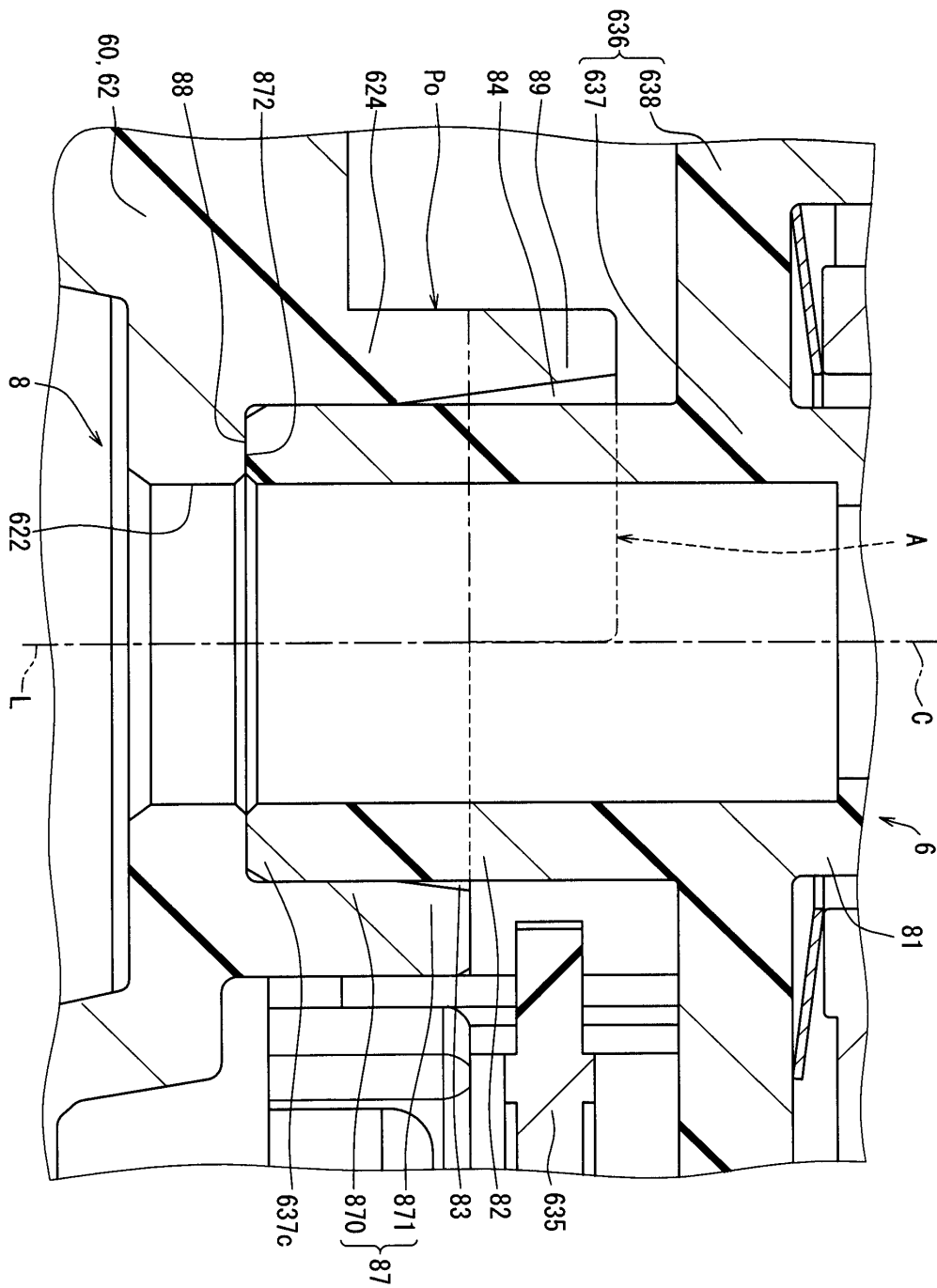
도면14



도면15

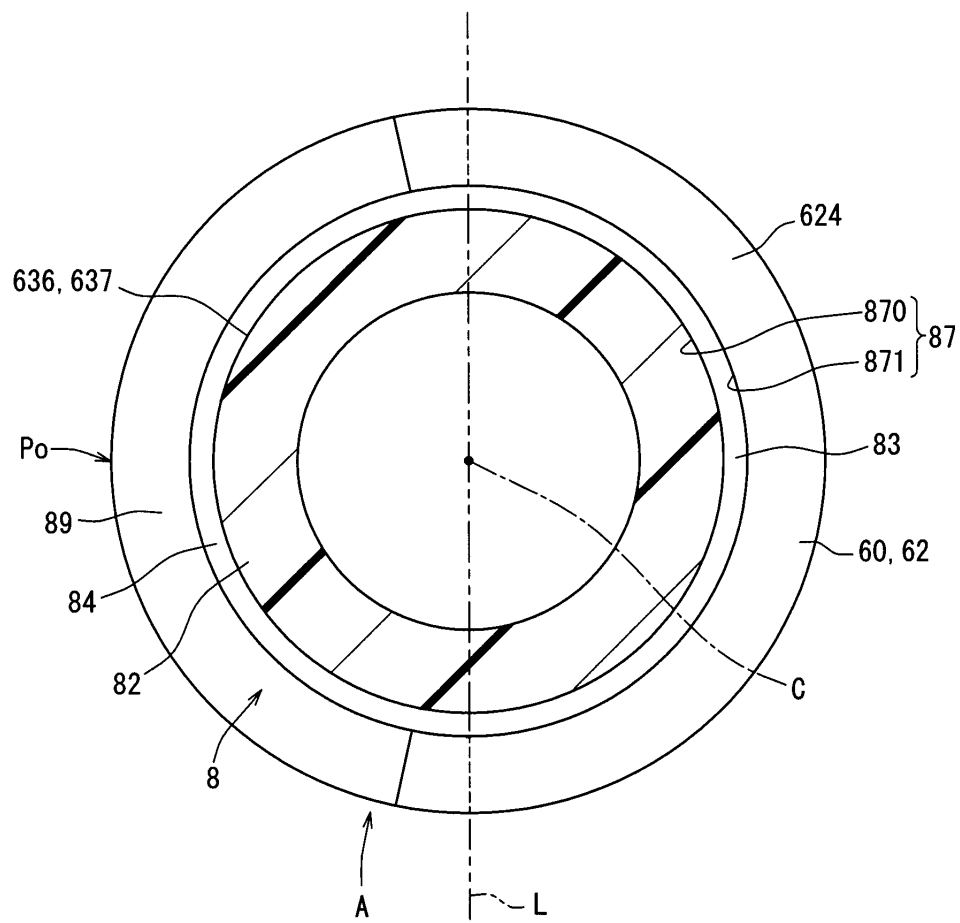


도면16

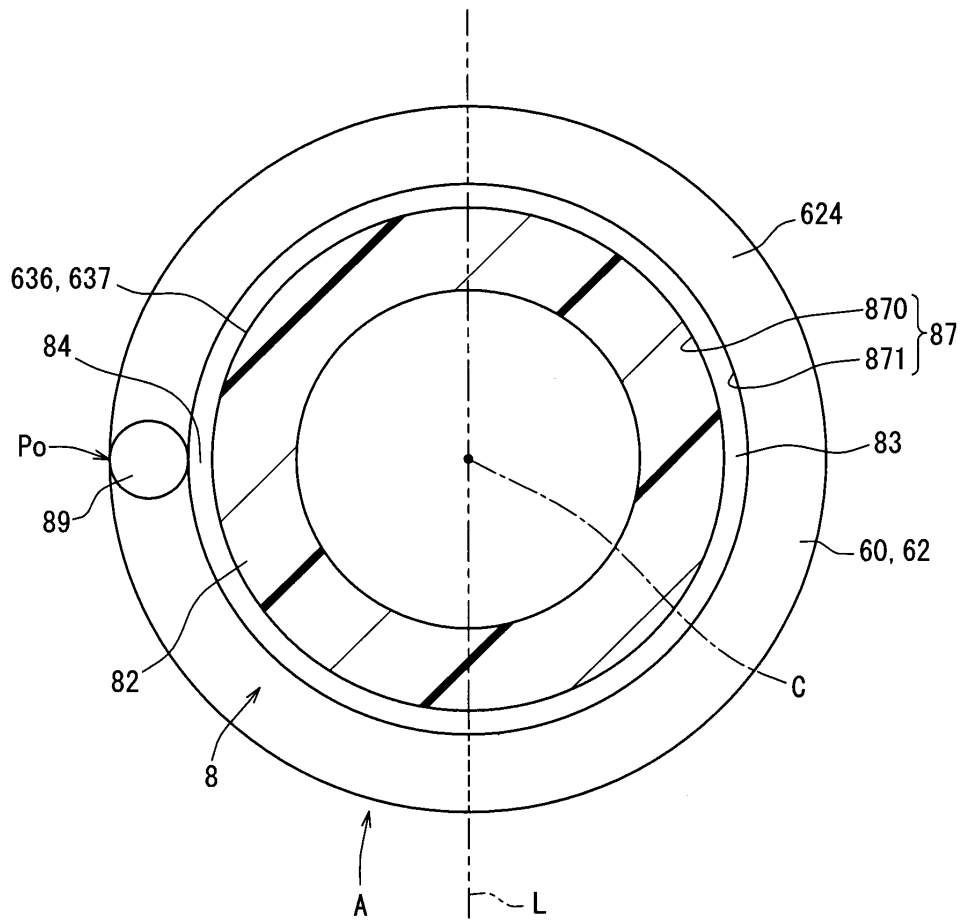




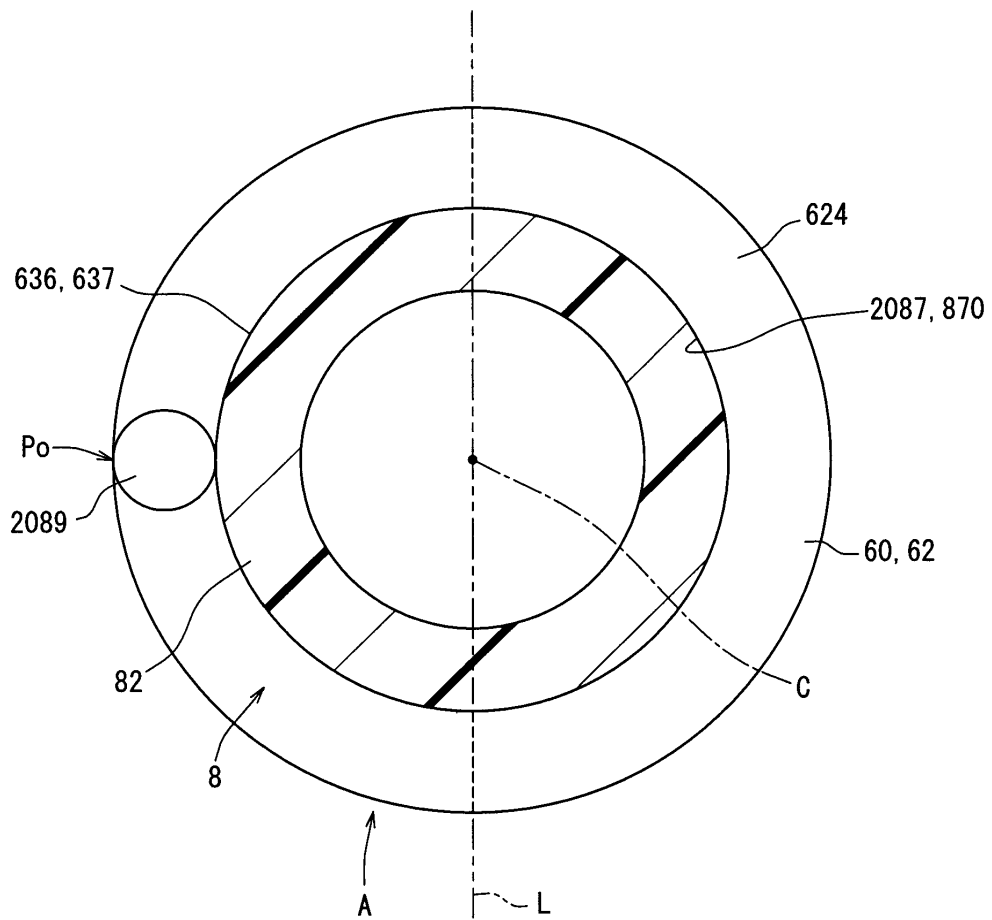
도면17



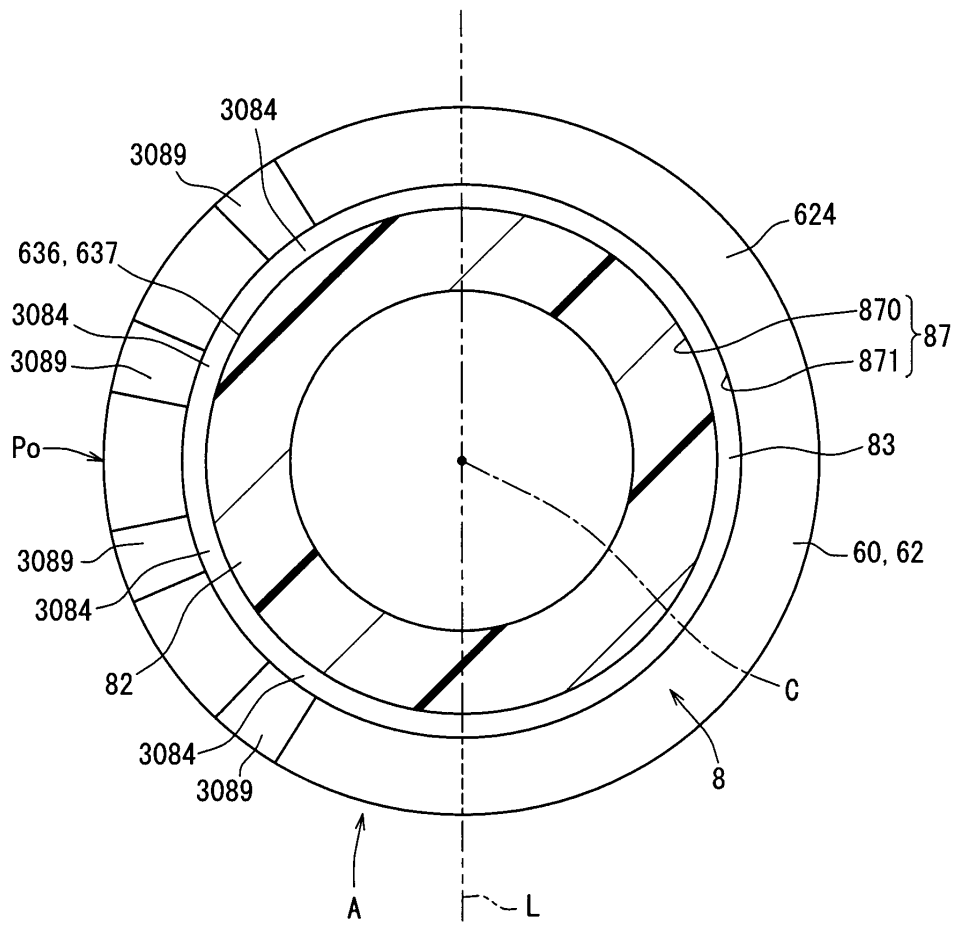
도면18



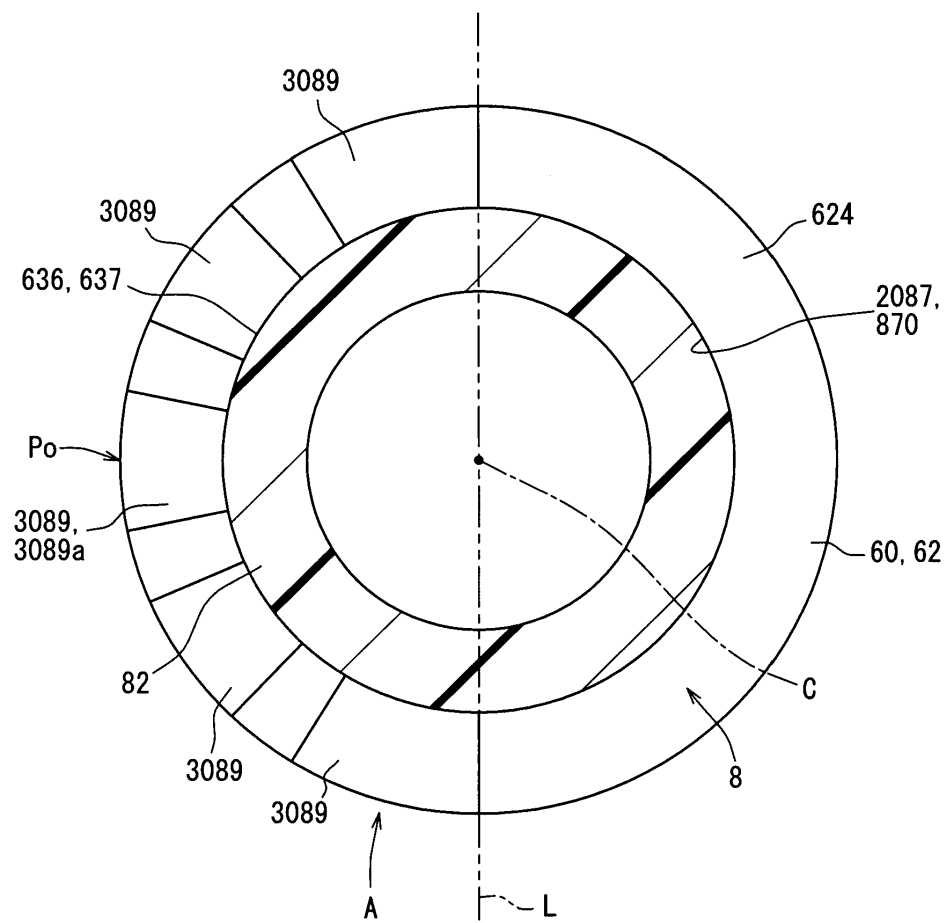
도면19



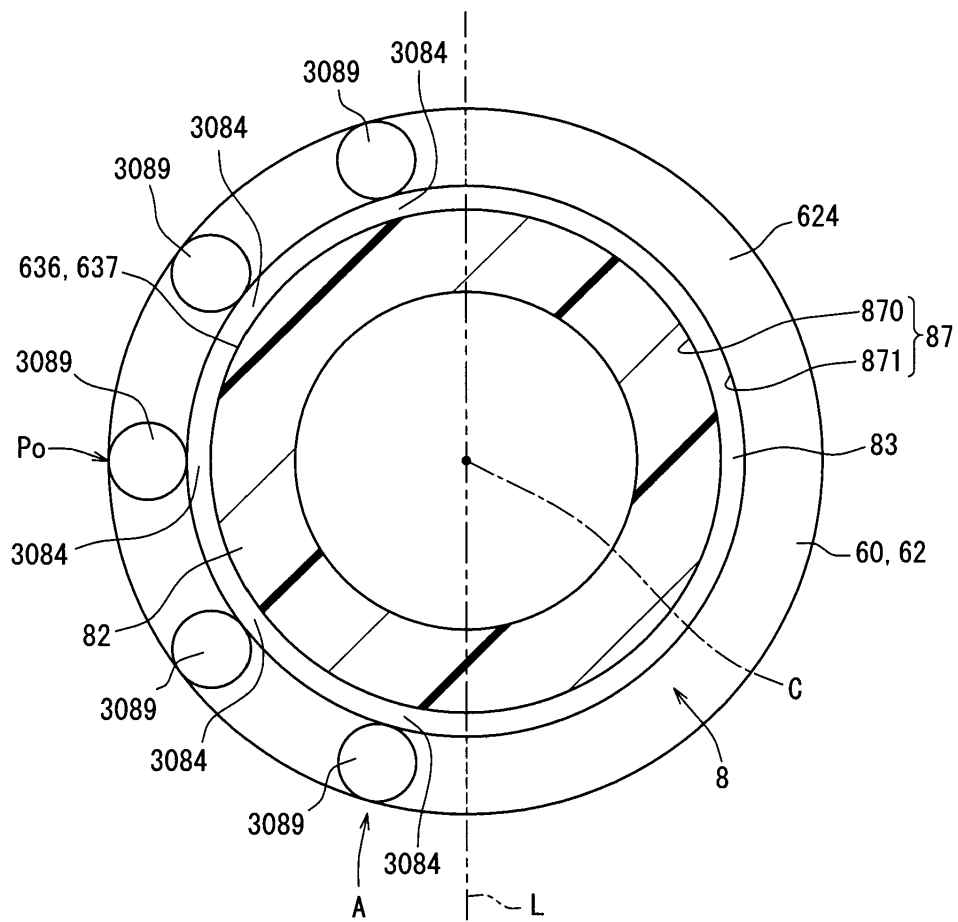
도면20



도면21

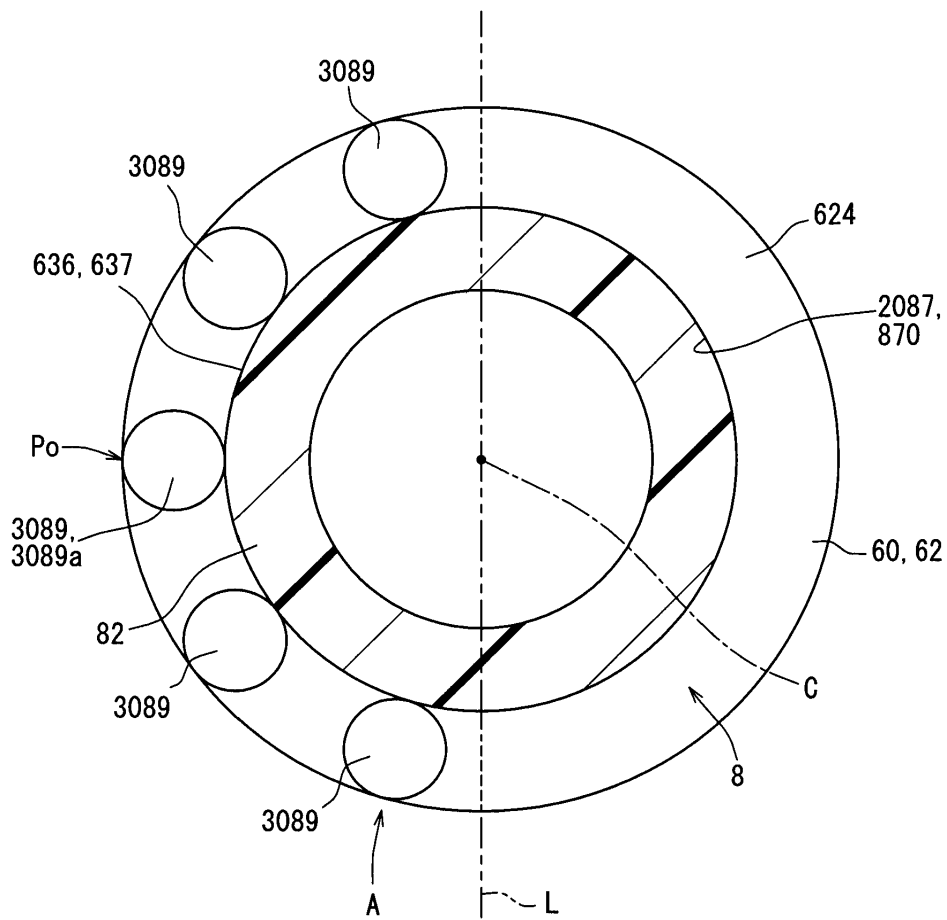


도면22





도면23





도면25

