



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B62D 6/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월22일 10-0721099 2007년05월16일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2002-0052422 2002년09월02일 2006년01월16일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0020997 2004년03월10일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 주식회사 만도
 경기도 평택시 포승면 만호리 343-1

(72) 발명자 김지웅
 경기도군포시광정동주몽아파트1005-205

(74) 대리인 서상욱
 서봉석

(56) 선행기술조사문헌 JP03150431 A JP61155930 A	JP58045529 A KR100230037 B1
---	--------------------------------

심사관 : 조도연

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 토크 센서

(57) 요약

본 발명은 차량의 파워스티어링장치 등에 적용되는 토크센서에 관한 것으로, 제조가 용이할 뿐 아니라 주변조건의 변화와 무관하게 항상 정확한 토크의 검출이 가능하도록 한 것이다.

이를 위한 본 발명은 하우징 내에 회전 가능하게 설치되되 일단이 상기 하우징의 외부로 연장되어 스티어링휠과 결합되는 입력축과, 상기 입력축과 토션바를 개재하여 연결되는 출력축과, 상기 출력축의 단부에 설치되며 상기 입력축의 회전에 따라 축방향으로 진퇴이동 하도록 설치된 캠부재와, 상기 캠부재와 함께 진퇴이동 하도록 상기 캠부재의 외주면에 고정되되 자성체로 이루어진 검출링과, 상기 캠부재를 상기 입력축 방향으로 탄성 복원시키는 탄지부와, 상기 검출링의 축방향 이동에 따른 자속의 변화를 검출하는 제1검출코일조립체 및 제2검출코일조립체를 포함하는 것이다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

하우징과, 상기 하우징 내에 회전 가능하게 설치되며 일단이 상기 하우징의 외부로 연장되어 스티어링 휠과 결합되는 입력축과, 상기 입력축과 토션바를 개재하여 연결되는 출력축과, 상기 출력축의 단부에 설치되며 상기 입력축의 회전에 따라 축방향으로 진퇴이동 하도록 설치된 캠부재와, 상기 캠부재와 함께 진퇴이동 하도록 상기 캠부재의 외주면에 고정되며 자성체로 이루어진 검출링과, 상기 캠부재를 상기 입력축 방향으로 탄성 복원시키는 탄지부와, 상기 검출링의 축방향 이동에 따른 자속의 변화를 검출하는 제1검출코일조립체 및 제2검출코일조립체를 포함하는 토크센서.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 입력축의 단부에는 소정의 기울기를 가지는 경사부가 마련되며,

상기 캠부재에는 상기 경사부와 대응되게 형성되어 상기 캠부재가 상기 경사부를 따라 이동하며 축방향으로 이동하도록 하는 가이드부가 구비된 것을 특징으로 하는 토크센서.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 출력축에는 상기 캠부재가 상기 입력축과 함께 회전되는 것을 방지하도록 상기 캠부재를 관통하여 설치되는 고정돌기가 마련되며, 상기 캠부재가 상기 고정돌기에 의해 회전은 구속되며 축방향으로 진퇴가능하도록 상기 캠부재에는 축방향으로 길게 장공이 마련된 것을 특징으로 하는 토크센서.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 탄지부는 상기 캠부재의 축방향 이동을 제한하는 스톱퍼링과 상기 스톱퍼링에 일단이 고정되며 상기 캠부재를 탄지하는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 토크센서.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차량의 파워스티어링 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 검출코일의 인덕턴스 변화를 이용해 토크를 검출할 수 있도록 한 토크센서에 관한 것이다.

일반적으로 자동차에 있어서, 대형차의 경우나 타이어의 공기압이 저압상태인 경우 또는 광폭타이어가 장착된 경우 등에는 바퀴와 노면과의 접지저항이 증가된다. 이렇게 접지저항이 증가된 상태에서는 스티어링 휠의 조작력이 약화되어 자동차를 신속하게 조향할 수 없게 되는데 이를 해결하기 위한 것이 파워스티어링 장치이다. 이러한 파워스티어링에는 모두 조향 토크를 검출하기 위한 토크센서가 채용된다.

도 1은 이러한 종래 차량용 토크센서를 보인 단면도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 종래 차량용 토크센서는 입력축(1)의 하단과 출력축(2)의 상단을 동축상으로 연결하는 토션바(3)를 구비한다. 그리고 이러한 축들은 원통형으로 된 외측의 하우징(4)에 회전 가능한 상태로 지지된다.

출력축(2)의 하단은 바퀴(미도시)측의 타이로드(미도시)에 형성된 랙바(미도시)와 이물질 결합된 피니언기어(미도시)와 연결되고, 입력축(1)의 상단은 스티어링휠(미도시)과 결합되어 스티어링휠(미도시)의 회전에 따라 입력축(1)과 출력축(2)을 연결하는 토션바(3)가 비틀리면서 출력축(2)이 회전하게 된다.

입력축(1)의 외주부에는 입력축(1)과 함께 회전하는 것으로 자성체로 된 원통형의 제1검출링(5)와 제2검출링(6)이 축방향으로 이격되어 설치되고, 출력축(2) 단부에는 출력축(2)와 함께 회전하는 것으로 자성체로 된 원통형의 제3검출링(7)이 제2검출링(6)의 단부와 소정간격 이격된 상태로 설치된다. 그리고 제1검출링(5)의 단부 및 제2검출링(6)과 제3검출링(7)이 상호 마주하는 단부에는 원주방향으로 상호 등 간격을 이루도록 형성된 다수의 치부(5a,6a,7a)가 마련된다.

또 하우징(4)의 내측에는 보빈에 코일이 권선된 온도보상검출코일조립체(8)와 자기저항 검출코일조립체(9)가 배치된다. 이때 온도보상 검출코일조립체(8)는 제1검출링(5)과 제2검출링(6) 사이를 감싸도록 배치되며, 자기저항 검출코일조립체(9)는 제2검출링(6)과 제3검출링(7)사이를 감싸도록 배치되고, 이들 사이에는 이격부재(10)가 개재되며, 하우징(4)의 하부에는 두 검출코일조립체(8,9)를 고정하기 위한 고정링(11)이 체결된다.

이러한 구성의 종래 토크센서는 입력축(1)에 회전력이 인가되어 토션바(3)의 비틀림이 발생하면 제2검출링(6)과 제3검출링(7)의 상대회전이 생긴다. 그리고 이러한 상대회전을 통해 제2검출링 치부(6a)와 제3검출링 치부(7a)의 대향면적이 변하면서 자기저항 검출코일조립체(9)의 인덕턴스가 변화하므로, 자기저항 검출코일조립체(9)에는 상대회전에 따라 변화하는 유도전압이 생성된다. 그리고 이러한 동작이 이루어질 때 토크센서는 상부의 제1검출링(5)과 제2검출링(6) 사이에 상대회전이 발생하지 않는 상태에서 회전이 되므로, 온도보상 검출코일조립체(8)를 통해서도 소정의 유도전압이 생기는데, 온도보상 검출코일조립체(8)를 통해 유도되는 전압과 자기저항 검출코일조립체(9)를 통해 유도되는 전압의 차이를 구하여 토션바(3)에 가해지는 토크를 검출한다. 이는 주변온도의 변화에 따라 검출코일조립체(8,9)에 유도되는 전압이 변하더라도 두 검출코일조립체(8,9)의 전압편차를 통해 토크를 검출함으로써 온도 변화에 따른 검출오차를 줄일 수 있게 한 것이다.

그러나 이러한 구성의 종래 토크센서는 제1, 제2, 제3검출링(5,6,7)이 원통형부재의 단부에 치형(5a,6a,7a)이 형성된 구조로 마련되기 때문에, 구조가 복잡하여 이를 제조하기 어려운 문제가 있을 뿐 아니라 제조비용이 비싼 결점이 있었다.

또한 종래 토크센서는 온도보상 검출코일조립체(8)를 통해 주변조건(온도 등)의 변화에 따른 검출오차를 줄일 수 있도록 한 것이기는 하지만, 자기저항 검출코일조립체(9)를 통해 유도되는 전압의 변화정도와 온도보상 검출코일조립체(8)를 통해 유도되는 전압의 변화정도가 일정하지 않기 때문에 주변조건 변화에 따른 검출오차가 생겨 토크를 정확하게 검출할 수 없는 결점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 제조가 용이하며 제작비가 절감될 뿐 아니라 주변조건 변화와 무관하게 항상 정확한 토크를 검출할 수 있도록 하는 토크센서를 제공하는 것이다.

발명의 구성

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 토크센서는, 하우징과, 상기 하우징 내에 회전 가능하게 설치되며 일단이 상기 하우징의 외부로 연장되어 스티어링휠과 결합되는 입력축과, 상기 입력축과 토션바를 개재하여 연결되는 출력축과, 상기 출력축의 단부에 설치되며 상기 입력축의 회전에 따라 축방향으로 진퇴이동 하도록 설치된 캠부재와, 상기 캠부재와 함께 진퇴이동 하도록 상기 캠부재의 외주면에 고정되며 자성체로 이루어진 검출링과, 상기 캠부재를 상기 입력축 방향으로 탄성 복원시키는 탄지부와, 상기 검출링의 축방향 이동에 따른 자속의 변화를 검출하는 제1검출코일조립체 및 제2검출코일조립체를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한 상기 입력축의 단부에는 소정의 기울기를 가지는 경사부가 마련되며,

상기 캠부재에는 상기 경사부와 대응되게 형성되어 상기 캠부재가 상기 경사부를 따라 이동하며 축방향으로 이동하도록 하는 가이드부가 구비되는 것을 특징으로 한다.

또한 상기 출력축에는 상기 캠부재가 상기 입력축과 함께 회전되는 것을 방지하도록 상기 캠부재를 관통하여 설치되는 고정돌기가 마련되며, 상기 캠부재가 상기 고정돌기에 의해 회전은 구속되되 축방향으로 진퇴가능 하도록 상기 캠부재에는 축방향으로 길게 장공이 마련된 것을 특징으로 한다.

또한 상기 탄지부는 상기 캠부재의 축방향 이동을 제한하는 스톱퍼링과 상기 스톱퍼링에 일단이 고정되되 상기 캠부재를 탄지하는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 토크센서는 도 2에 도시된 바와 같이, 하우징(20)의 내부에 토션바(미도시)를 매개로 동축상에 연결된 입력축(21)과 출력축(22)을 구비하며, 입력축(21)은 하우징(20) 내에 설치되는 베어링(28)을 통해 회전 가능한 상태로 지지되며, 또한 출력축(22)도 하우징(20) 내에 도시하지 않은 별도의 지지수단(미도시)을 통해 회전 가능한 상태로 지지된다.

입력축(21)은 도시하지는 않았지만 통상적인 차량의 파워스티어링휠(미도시)과 연결되고, 출력축(22)은 일측의 피니언기어부(미도시)가 통상적인 파워스티어링장치의 랙바(미도시)와 치합되도록 구성된다. 따라서 운전자가 파워스티어링휠(미도시)을 회전시키는 동작에 의해 발생하는 조향력은 입력축(21), 토션바(미도시), 출력축(22) 및 파워스티어링장치를 통해 차량의 바퀴(미도시) 쪽으로 전해진다.

또 하우징(20) 내부의 출력축(22) 단부에는 입력축(21)의 회전에 따라 축방향으로 진퇴이동 하도록 설치된 캠부재(23)가 마련되고, 이러한 캠부재(23)를 탄성을 이용하여 입력축(21) 방향으로 이동시키도록 하는 탄지부(25)가 하우징(20) 내부에 마련된다. 그리고 캠부재(23)와 함께 진퇴이동하도록 캠부재(23)의 외주면에는 검출링(31)이 고정되고, 하우징(20) 내면에는 검출링(31)과 함께 자기회로를 형성하는 제1검출코일조립체(32) 및 제2검출코일조립체(33)가 설치된다.

두 검출코일조립체(32,33)는 동일한 구조로 이루어지며 내부에는 각각 코일(32a,33a)이 권선되도록 마련된다. 또한, 각 검출코일조립체(32,33)는 그 사이에 개재된 이격부재(29)에 의해 일정간격을 유지하게 되는데 두 검출코일조립체(32,33)가 축방향으로 이동되지 않도록 하우징(20)내면에 형성된 지지홈(20b)에 끼워져서 결합된다.

또한, 출력축(22) 단부에는 고정돌기(24)가 마련되어 캠부재(23)가 입력축(21)과 함께 회전하는 것을 방지하는데 캠부재(23)에는 축방향의 장공(23b)이 형성되어 고정돌기(24)가 장공(23b)을 관통하도록 마련된다.

검출링(31)은 자성체로 이루어져서 캠부재(23)의 외주면에 고정되는데, 입력축(21)이 회전되지 않은 경우 검출링(31)은 각각의 검출코일조립체(32,33)와 이격되어 소정면적 겹치도록 마련되되 각 검출코일조립체(32,33)와 겹치는 면적이 동일하도록 마련된다.

또한, 탄지부(25)는 하우징(20)내면에 설치되는 스톱퍼링(26) 및 스톱퍼링(26)과 캠부재(23)사이에 설치되는 스프링(27)을 포함하는 것으로, 스프링(27)은 캠부재(23)가 상승되도록 탄지하며, 스톱퍼링(26)은 캠부재(23)의 하강을 제한한다. 그리고, 이러한 스톱퍼링(26)의 외주면에는 수나사 가공된 수나사부(26a)가 마련되고, 하우징 하단 내면에는 암나사 가공된 암나사부(20a)가 구비되어 스톱퍼링(26)이 하우징(20)에 스크류 체결이 되도록 한다.

입력축(21)의 단부 및 캠부재(23)의 형상은 도3에 도시한 바와 같이, 입력축(21)의 단부는 소정의 기울기를 가지는 경사부(21a)를 가지며, 캠부재(23)에는 입력축(21)의 경사부(21a)와 대응되게 형성되어 캠부재(23)가 경사부(21a)를 따라 이동하며 축방향으로 이동하도록 하는 가이드부(23a)가 마련된다.

다음은 이러한 구성의 본 발명에 따른 토크센서의 동작을 설명한다.

운전자가 스티어링휠(미도시)을 조작하지 않아 입력축(21)이 회전하지 않을 때에는 입력축(21)과 출력축(22) 사이의 상대회전을 발생하지 않는다. 또한 입력축(21)과 출력축(22)단부에 설치된 캠부재(23)와도 상대회전을 발생하지 않는다. 따라서 이때는 도2에 도시된 바와 같이, 검출링(31)이 두 코일검출조립체(32,33)에 각각 동일한 면적만큼 겹쳐진 상태로 유지된다.

운전자가 스티어링휠(미도시)을 조작하여 입력축(21)에 회전력이 가해지면, 이 회전력은 토션바(미도시)를 통해 출력축(22)에 전해진다. 이때 출력축(22)에는 바퀴(미도시)의 노면 마찰력 등으로 인해 저항력이 생기기 때문에 토션바(미도시)가 소정각도 비틀리면서 입력축(21)과 출력축(22) 사이에 상대회전이 생기고, 입력축(21)과 출력축(22) 단부의 캠부재(23) 사이에도 상대회전이 생긴다. 이때 캠부재(23)는 고정돌기(24)에 의해 회전이 제한되어 있으므로 축방향으로 이동을 하게 된다.

또한 캠부재(23)의 축방향 이동을 통하여 캠부재(23)의 외주면에 고정된 검출링(31)도 캠부재(23)와 같이 축방향으로 이동하게 된다.

도4에 도시된 바와 같이, 입력축(21)이 시계방향으로 회전하게 되면 입력축(21)의 경사부(21a)가 캠부재(23)의 가이드부(23a)를 밀게 되는데 이때 캠부재(23)는 고정돌기(24)에 의해 회전이 구속되므로 하강하게 된다. 따라서, 캠부재(23)의 외주면에 고정된 검출링(31)도 같이 하강하게 된다.

따라서 검출링(31)이 하강하면서 제1검출코일조립체(32)와 검출링(31)이 겹치는 면적은 작아지고 제2검출코일조립체(33)와 검출링(31)이 겹치는 면적은 커진다. 이때, 도6을 참조하면 전자기 유도원리에 따라 제1검출코일조립체(32)에는 인덕턴스가(L1)가 감소하여 유도되는 출력전압이 낮아지지만 제2검출코일조립체(33)에는 인덕턴스(L2)가 증가하여 유도되는 출력전압이 높아진다.

반대로, 도5에 도시한 경우처럼 입력축(21)이 반시계방향으로 회전하게 되면 캠부재(23)는 스톱퍼링(26)에 일단이 고정된 스프링(27)의 복원력에 의해 상승하게 되며, 캠부재(23)의 외주면에 고정된 검출링(31)도 같이 상승하게 된다.

이때 검출링(31)이 상승하면서 제1검출코일조립체(32)와 검출링(31)이 겹치는 면적은 커지고 제2검출코일조립체(33)와 검출링(31)이 겹치는 면적은 작아진다. 따라서, 도6을 참조하면 제1검출코일조립체(32)에는 인덕턴스가(L1)가 증가하여 유도되는 출력전압이 높아지지만 제2검출코일조립체(33)에는 인덕턴스(L2)가 감소하여 유도되는 출력전압이 낮아진다.

이처럼 입력축(21)과 출력축(22)이 소정각도 범위 내에서 상대 회전할 경우, 제1검출코일조립체(32)와 제2검출코일조립체(33)의 인덕턴스 변화(L1,L2) 및 그에 따른 출력전압의 변화는 상호 반대로 증감될 뿐 아니라 선형적으로 변화한다. 따라서 입력축(21)의 토크는 두 검출코일조립체(32,33)를 통해 유도되는 출력전압의 차이를 구하는 것을 통해 정확히 검출할 수 있다.

또한 본 발명은 주변의 조건(온도 등)이 변화하더라도 제1검출코일조립체(32)와 제2검출코일조립체(33)를 통해 유도되는 출력전압이 동일한 경향으로 증가하거나 감소되도록 변화하기 때문에, 두 검출코일조립체(32,33)에 야기되는 유도전압의 차를 구하는 방식으로 토크를 검출하면 주변조건의 변화와 무관하게 항상 정확한 토크변화의 검출이 가능해진다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 토크센서는 토크 검출을 위한 검출링의 구성이 종래 토크센서의 제1, 제2, 제3의 검출링 구성에 비하여 크게 단순화되기 때문에, 제조가 용이해지며 또한 제조비용이 크게 절감되는 효과가 있다.

또한 본 발명은 제1검출코일조립체와 제2검출코일조립체를 통해 유도되는 유도전압이 동일한 경향으로 증가하거나 감소되도록 변화하고, 두 검출코일조립체에 야기되는 유도전압의 차를 구하는 방식으로 토크를 검출하기 때문에, 온도 등의 주변조건의 변화와 무관하게 항상 일정하고 정확한 토크의 검출이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 토크센서의 구성을 보인 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 토크센서의 구성을 보인 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 토크센서의 요부 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 입력축이 시계방향으로 회전된 상태를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 출력축이 반시계방향으로 회전된 상태를 도시한 것이다.

도 6은 본 발명에 따른 토크센서의 제1검출코일조립체와 제2검출코일조립체인덕턴스변화를 보인 그래프이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

20: 하우징, 20a: 암나사부,

20b: 지지홈 21: 입력축,

21a: 경사부, 22: 출력축,

23: 캠부재, 23a: 가이드부,

23b: 장공, 24: 지지돌기,

25: 탄지부, 26: 스톱퍼링,

26a: 수나사부, 27: 스프링,

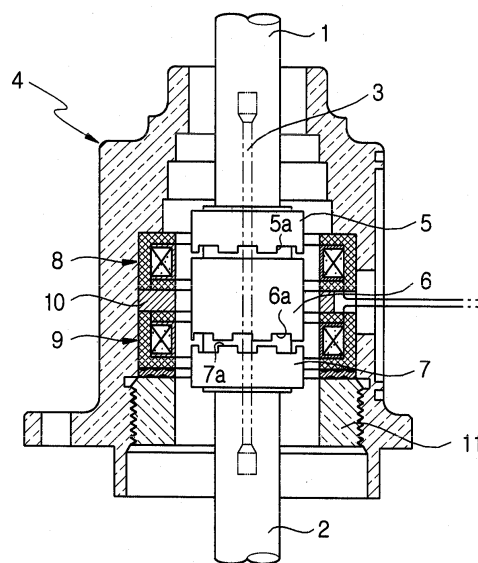
28: 베어링, 29: 이격부재,

31: 검출링, 32: 제1검출코일조립체,

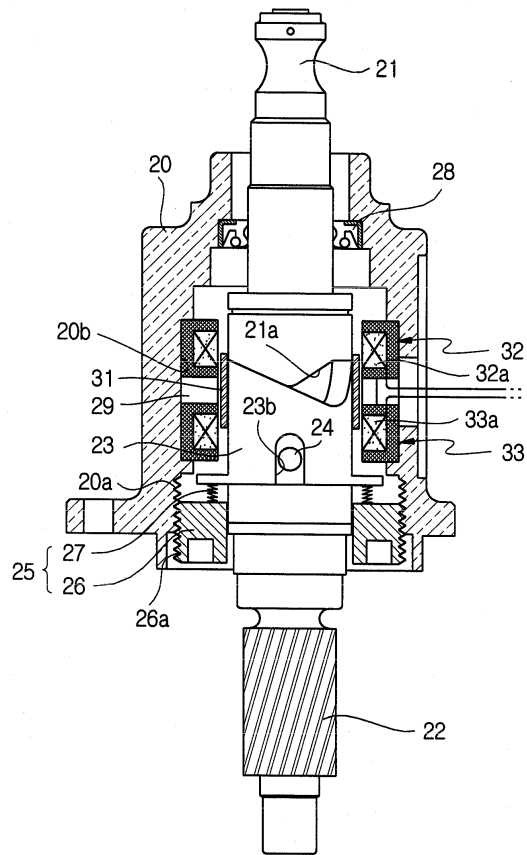
33: 제2검출코일조립체

도면

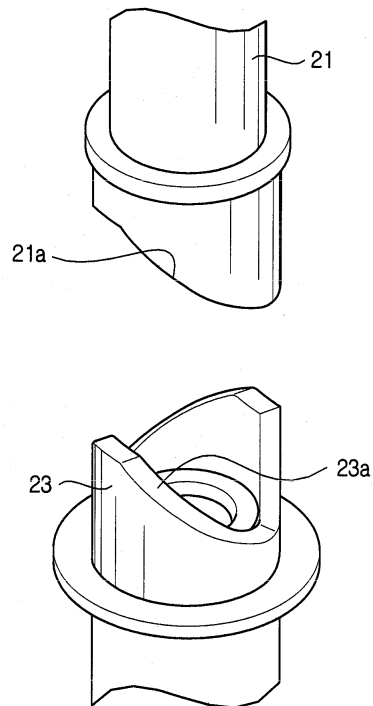
도면1



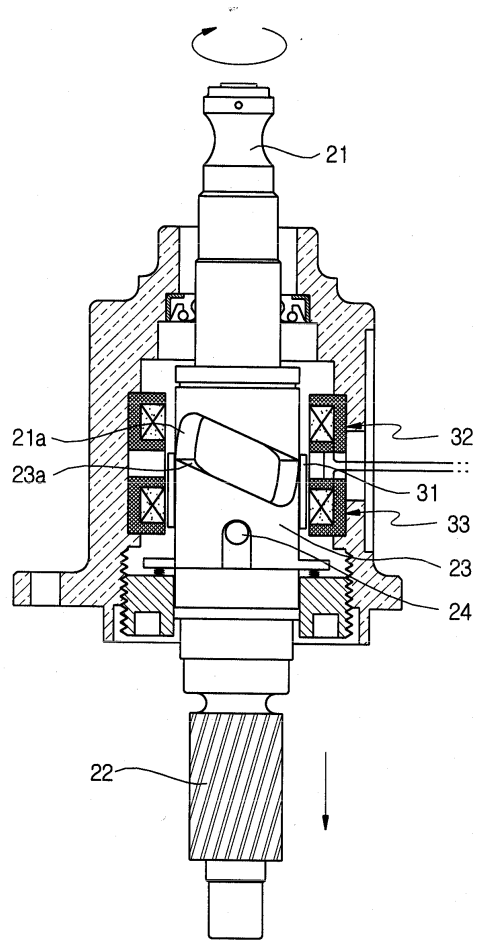
도면2



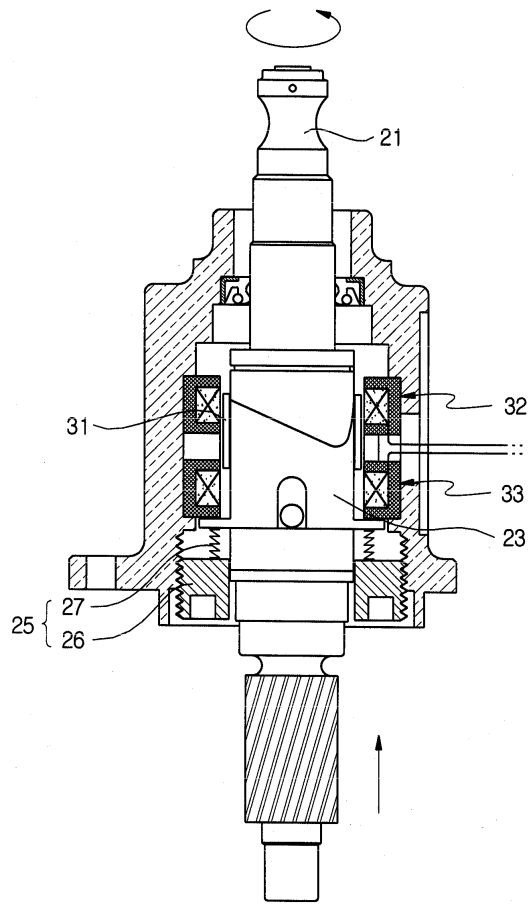
도면3



도면4



도면5



도면6

