

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ F04B 48/08	(45) 공고일자 2000년08월01일
	(11) 등록번호 10-0260570
	(24) 등록일자 2000년04월10일
(21) 출원번호 10-1995-0004036	(65) 공개번호 특 1995-0033177
(22) 출원일자 1995년02월28일	(43) 공개일자 1995년12월22일
(30) 우선권주장 G9403308.0 1994년02월28일 독일(DE)	
(73) 특허권자 이나 뵤츠라거 셰플러 오하게 로테르 게르하르트	
(72) 발명자 독일, 데-91074, 헤르쾨겐아우라흐, 인두스트리슈트라세 1-3 볼프강슈타인베르거 독일연방공화국, 91074 헤르쾨겐아우라흐, 본-하우크-스트라세 30 루돌프폴크 독일연방공화국, 96152 부르가스라흐, 글라이쾨베르크 65 라인하르트말릭 독일연방공화국, 91074 헤르쾨겐아우라흐, 랑에 스트리헤 6	
(74) 대리인 목선영, 목돈상, 목영동	

심사관 : 이학수

(54) 자동차용 차동기어

요약

본 발명은 기어박스 케이싱 (1) 에 장착된 차동기어 케이스 (2) 를 구비하며, 그 차동기어 케이스 (2) 가 크라운 휠 (6) 을 통하여 제 3 운동 샤프트 (5 , third motion shaft) 의 구동 피니언 (4) 에 연결되며, 차축 (9 ; axle shaft) 이 간극이 없거나 미리 장력이 가해진 롤링 베어링 (11) 에 의해 차동기어 케이스 (2) 에 장착되어 있는 차동기어 (differential gearing) 에 있어서, 상기 차축 (9) 이 균일한 벽 두께를 지니는 박벽 (thin-walled) 의 니어들 롤러 부시 (12) 에 장착되며, 상기 롤러 부시 (12) 의 궤도면 (16 ; raceway) 이 적어도 하나의 주변 영역에, 횡단면에서 보아 원형이 아닌 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부 (18) 를 구비하며, 이에따라 상기 차축 (9) 이 궤도면 만곡부 (18) 와 이 궤도면 만곡부 (18) 에 대향하는 궤도면 (17) 사이의 적어도 하나의 니어들 롤러 (13) 에 의해 반경방향으로 미리 장력이 가해지는 것을 특징으로 한다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

자동차용 차동기어

[도면의 간단한 설명]

제1도는 승용차용 차동기어의 종단면도.

제2도는 차동기어 케이스와 그 내부에 장착된 플랜지 샤프트 사이에 배치된 니어들 롤러 부시 (needle roller bush) 의 횡단면도.

제3도는 니어들 롤러 부시의 부분 종단면도.

제4도는 삼입된 링을 구비한 니어들 롤러 부시의 부분 종단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 1 : 케이싱
- 2 : 차동기어 케이스
- 3 : 테이퍼진 롤러 베어링
- 4 : 구동 피니언
- 5 : 제 3 운동 샤프트
- 6 : 크라운 휠
- 7 : 차동 피니언
- 8 : 차동 사이드 기어
- 9 : 차축
- 10 : 프로펠러 샤프트
- 11 : 니어들 롤러 베어링

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 기어박스 케이싱에 장착된 차동기어 케이스를 구비하며, 그 차동기어 케이스가 크라운 휠을 통하여 제 3 운동 샤프트 (third motion shaft) 의 구동 피니언에 연결되며, 차동기어 케이스에 차축 (axle shaft) 이 장착되어 있는 차동기어 (differential gearing) 에 관한 것이다.

이러한 차동기어에 의해, 커브 (curve) 주행시에, 각각의 차축의 구동 휠이 상이한 회전속도로 밀리라도 미끄러짐 (slip) 을 발생시키지 않고 전동 (轉動) 할 수 있다. 제 3 운동 샤프트 또는 카던 샤프트 (cardan shaft) 는 구동 피니언을 통하여 크라운 휠을 구동한다. 상기 크라운 휠은 하우징 (차동기어 케이스) 에 상대회전 하지 않도록 연결되어 있다. 상기 차동기어 케이스의 내부에 차동 사이드 기어와 차동 피니언이 장착되어 있다. 직선주행시에는, 상기 차동 피니언이 차동기어 케이스에 대하여 상대적으로 움직이지 않으므로, 양쪽의 차축들은 크라운 휠과 동일한 회전수로 회전한다. 커브주행시에는, 양쪽의 차축 사이에 회전수의 차가 발생한다. 그 때, 차동 피니언이 회전하여, 크라운 휠의 회전수에 대한 한쪽 차축의 회전수 증가가, 크라운 휠에 대한 다른쪽 차축의 회전수 저하와 동일한 크기로 된다.

그러한 차동기어는, 예컨대 1970 년 Berlin Heidelberg New York 의 Springer 출판사에 의해 출판된, Johannes Looman 이 저술한 "차차전동장치, 중간차차장치와 유성 기어장치의 기초와 구조 (Zahnradgetriebe, Grundlagen und Konstruktion der Vorgelege - und Planetenradgetriebe)" 라는 기술 서적의 제 7.23 도에 제시되어 있다. 이 경우, 차동기어 케이스의 차축은 미끄럼 베어링으로 장착되어 있다.

이러한 미끄럼 베어링의 결점은, 베어링 간극이 필요하므로, 소음이 발생한다는 것이다. 사용되는 차량의 종류에 따라, 상기 소음들은 "둔탁한 음 (droning)" 또는 "웅웅거리는 음 (booming)"을 초래한다. 스프링과 마찰 원추 (friction cone) 에 의해 하우징에 대하여 차축을 고정시킴으로써, 상기 미끄럼 베어링을 간극이 없도록 조절할 수 있다. 그러나, 이때, 마찰이 커지며, 따라서 큰 마모가 발생한다.

따라서, 본 발명의 목적은, 간극이 없음에도 불구하고, 큰 마찰과 마모가 발생하지 않도록 차동기어에 차축을 장착하는 것이다.

이러한 목적은, 차축이 간극없이 또는 미리 장력이 가해진 (pre-tensioned) 롤링 베어링에 의해 차동기어 케이스에 장착됨으로써 달성된다. 이러한 베어링에 의해, 상기의 소음을 효과적으로 방지할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 차축이 균일한 벽두께를 지니는 박벽 (thin-walled) 의 니이들 롤러 부시에 장착되며, 이러한 니이들 롤러 부시의 궤도면이 적어도 하나의 주변 영역에, 횡단면에서 보아 원형이 아닌 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부를 구비하며, 이에 따라, 차축이 궤도면 만곡부와 이 궤도면 만곡부에 대항하는 궤도면 사이의 적어도 하나의 니이들 롤러에 의해 반경방향으로 미리 인장되어 있다.

상기 원형이 아닌 형상에 의해, 차축에 대하여 소정의 예비 응력이 가해지므로, 차축은 간극없이 장착되던가 또는 단지 조금밖에 고유운동할 수 없다. 따라서, 지금까지 매우 불쾌하게 느껴졌던 소음이 발생하지 않는다. 다시 말하면, 궤도면 만곡부의 탄성적인 특성은, 한편으로는 차축에 충분히 큰 장력을 부여하며, 다른 한편으로는 차동기어 케이스의 내측벽을 향해 궤도면 만곡부를 가압함으로써 차축이 적은 고유운동만을 할 수 있도록 한다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 미리 가해진 장력은, 니이들 롤러 부시의 궤도면이 적어도 하나의 주변 영역에, 종단면에서 보아 베어링의 중심을 향하여 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부를 구비함으로써 얻어진다.

차축에 미리 가해지는 장력의 크기는, 니이들 롤러 부시의 재료 또는 그것의 벽두께에 의해 결정된다. 사용된 재료의 벽두께가 두꺼우면 두꺼울수록, 차축에 대한 장력도 커진다. 일반적으로 사용되는 강철 재료의 탄성은 그것의 경화 (hardening) 에 의해서도 또한 영향을 받는다. 다시 말하면, 비경화강의 경우보다 경화강의 경우에 차축의 장력이 더 크게 된다. 또한, 탄성의 정도는, 그 주변 영역에, 니이들 롤러 부시가 원형이 아닌 궤도 만곡부를 구비하고 있는지에 달려있다. 따라서, 니이들 롤러 부시의 궤도면이 상호간에 120° 로 오프셋된 3 개의 주변 영역에 궤도면 만곡부를 구비하는 것이 유리하다. 이에 따라, 차축은 모든 축들로부터 균일하게 장력을 받게 된다. 다시 말하면, 고유의 운동은 궤도면 만곡부의 범위에 있어서 니이들 롤러 부시의 소정의 탄성을 제거하면서 행해진다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 니이들 롤러 부시는 그 주변의 한 지점에 슬릿 (slit) 을 구비하고 있다. 이에 따라, 수용 구멍의 형상에 대한 부시의 적합성이 개선된다. 다시 말하면, 상기 수용 구멍의 비용이 드는 정밀가공이 필요하지 않다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 케이지 (cage) 가 그 주변의 한 지점에, 상호 대항하는 단면에 의해 형성된 축방향으로 연장하는 슬릿을 구비하고 있다. 이에 따라, 케이지는 탄성적인 응력을 받아, 롤링 요소에 적합하며, 이러한 롤링 요소가 외측의 궤도면에 가압된다.

케이지의 장력을 더 증가시키기 위하여, 상기 케이지는 단면의 사이에 탄성요소를 구비하고 있다.

마지막으로, 본 발명의 다른 특징에 따르면, 니이들 롤러와 니이들 롤러 부시의 내측 주위 표면 사이에 링이 삽입되며, 링의 궤도면이 적어도 하나의 주변 영역에, 원형이 아닌 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부를 구비하고 있다. 이 경우, 니이들 롤러 부시는 강으로 제조되어도 좋으며, 완충작용을 개선하기 위하여, 중합체 재료로 제조되어도 좋다.

적어도 하나의 궤도면이 적어도 하나의 주변영역에, 원형이 아닌 궤도면 만곡부를 구비하고 있는, 반경방향으로 미리 장력이 가해진 롤링 베어링이 오래전부터 공지되어 있다. 이러한 니이들 롤러 베어링은 예컨대, 독일연방공화국 실용신안등록 제 19 78 056 호, 독일연방공화국 실용신안등록 제 69 33 767 호 및 독일연방공화국 특허출원공개 제 27 41 057 호의 공보에 기재되어 있다. 그러나, 이러한 간행물들중 어느것도, 소위 "둔탁한 음" 또는 "웅웅거리는 음"과 같은 소음을 방지하기 위하여, 차동기어에 상기 방

식으로 미리 장력이 가해진 니이들 롤러 베어링을 사용할 수 있다는 것을 시사하지 않고 있다. 이러한 개발의 목적은 롤링 베어링에 의해 정확한 센터링 (centering) 을 행하는 것이었다. 이러한 미리 장력이 가해진 니이들 롤러 베어링은, 예를들면, 조공간 베어링 (steering column bearing) 으로서, 또는 전동기 (電動機) 에 샤프트의 장착을 위해 사용된다.

이제, 본 발명이 후술되는 실시예에 기초하여 더 상세히 설명될 것이다.

제 1 도에 도시된 자동차용 차동기어는 케이싱 (1) 을 구비하고 있다. 이 케이싱 (1) 에는 2 개의 테이퍼진 롤러 베어링 (3) 을 통하여 차동기어 케이스 (2) 가 장착되어 있다. 제 3 운동 샤프트 (5) 의 구동 피니언 (4) 은 크라운 휠 (6) 을 구동한다. 이 크라운 휠 (6) 은 또한 차동기어 케이스 (2) 를 움직이게 한다. 차동기어 케이스 (2)는 차동 피니언(7)과 차동 사이드 기어 (8) 를 통하여 각각 하나의 차축 (9) 에 연결되어 있다. 이 차축 (9) 은 프로펠러 샤프트 (10) 를 통하여 차바퀴(도시되지 않았음) 를 구동한다.

차축 (9) 은 니이들 롤러 베어링 (11) 에 의해 차동기어 케이스 (2) 에 장착된다. 이 니이들 롤러 베어링 (11) 은 제 2 도에 도시된 바와같이 니이들 롤러 부시 (12) 와 니이들 롤러 (13) 로 되어 있다. 이 니이들 롤러 (13) 는 케이징 (14) 에 의해 축방향으로 평행하게 안내된다. 케이징 (14) 는, 그 주변의 한 지점에, 관통하여 축방향으로 연장하는 하나의 슬릿 (15) 을 구비한다. 니이들 롤러 (13) 는 그 궤도면 (16, 17) 상에서 전동한다. 이 궤도면은 한쪽에서는 니이들 롤러 부시 (12) 의 내측 주변 표면과, 다른쪽에서는 차축 (9) 의 외측 주변 표면의 일부에 의해 형성되어 있다. 니이들 롤러 부시 (12) 는 상호간에 120° 로 오프셋된 3 개의 외측 주변 영역에, 궤도면 만곡부 (18) 를 구비하고 있다. 이 궤도면 만곡부 (18) 는 반경방향으로 탄성적으로 구부러질 수 있으므로, 한편으로는 차축 (9) 이 3 개의 주변 영역에서 확실하게 조여진다. 왜냐하면, 니이들 롤러 (13) 가 그 내측의 궤도면 (17) 과 외측의 궤도면 (16) 에 접촉하여 있기 때문이다. 다른 한편으로는, 궤도면 만곡부 (18) 에 기인하는 탄성의 극복에 의해 차축 (9) 이 고유운동하는 것이 가능하다.

본 발명에 따라, 자동차용 차동기어에 차축 (9) 을 상기와 같이 배치함으로써, 종래의 미끄럼 베어링의 소위 "둔탁한 음" 또는 "웅웅거리는 소리"와 같은 소음을 효과적으로 방지할 수 있다.

제 3 도에 도시된 종단면의 경우, 니이들 롤러 부시 (12) 의 궤도면 만곡부 (18) 에 의해 차축 (9) 으로 미리 장력이 가해진다. 이러한 궤도면 만곡부 (18) 의 정점을 중앙에 배치하는 것이 유리하다. 궤도면 만곡부 (18) 는 니이들 롤러 부시 (12) 의 외측 주변 전체에 걸쳐, 다시 말하면 360° 에 걸쳐 연장할 수도 있고, 외측 주변의 일부에 걸쳐 연장할 수도 있다. 이 경우에도, 차축은 120° 로 오프셋된 3 개의 영역에서 미리 장력이 가해지는 것이 유리하다.

제 4 도에서는, 차축 (9) 에 대한 장력이 링 (19) 에 의해 미리 가해져 있다. 이 링 (19) 은 니이들 롤러 부시 (12) 와 니이들 롤러 (13) 사이에 배치되어 있다. 링 (19) 의 궤도면이 적어도 하나의 외측 주변 영역에, 원형이 아닌 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부를 구비함으로써, 그 영역에서, 링 (19) 과 니이들 롤러 부시 (12) 의 내측 주변 표면 사이에 갭 (20 ; gap) 이 형성된다. 이 실시예의 경우에, 용도에 따라, 니이들 롤러 부시 (12) 는 강철 재료로 제조될 수도 있으며, 완충을 개선하기 위하여 중합체 재료로 제조될 수도 있다.

본 발명에 따라, 간극이 없음에도 불구하고, 큰 마찰과 그에따른 마모를 발생시키지 않도록, 차축을 차동기어에 장착할 수 있으므로, 불쾌한 소음을 방지하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기어박스 케이싱 (1) 에 장착된 차동기어 케이스 (2) 를 구비하며, 그 차동기어 케이스 (2) 가 크라운 휠 (6) 을 통하여 제 3 운동 샤프트 (5 : third motion shaft) 의 구동 피니언 (4) 에 연결되며, 차축 (9 ; axle shaft) 이 간극이 없거나 미리 장력이 가해진 롤링 베어링 (11) 에 의해 차동기어 케이스 (2) 에 장착되어 있는 차동기어 (differential gearing) 에 있어서, 상기 차축 (9) 이 균일한 벽두께를 지니는 박벽 (thin-walled) 의 니이들 롤러 부시 (12) 에 장착되며, 상기 롤러 부시 (12) 의 궤도면 (16 ; raceway) 이 적어도 하나의 주변 영역에, 횡단면에서 보아 원형이 아닌 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부 (18) 를 구비하며, 이에따라 상기 차축 (9) 이 궤도면 만곡부 (18) 와 이 궤도면 만곡부 (18) 에 대항하는 궤도면 (17) 사이의 적어도 하나의 니이들 롤러 (13) 에 의해 반경방향으로 미리 장력이 가해지는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 2

기어박스 케이싱 (1) 에 장착된 차동기어 케이스 (2) 를 구비하며, 그 차동기어 케이스 (2) 가 크라운 휠 (6) 을 통하여 제 3 운동 샤프트 (5) 의 구동 피니언 (4) 에 연결되며, 차축 (9) 이 간극이 없거나 미리 장력이 가해진 롤링 베어링 (11) 에 의해 차동기어 케이스 (2) 에 장착되어 있는 차동기어에 있어서, 상기 차축 (9) 이 균일한 벽두께를 지니는 박벽의 니이들 롤러 부시 (12) 에 장착되며, 상기 니이들 롤러 부시 (12) 의 궤도면 (16) 이 적어도 하나의 주변 영역에, 종단면에서 보아 니이들 롤러 베어링 (11) 의 중심을 향하여 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부 (18) 를 구비하며, 이에따라 상기 차축 (9) 이 궤도면 만곡부 (18) 와 이 궤도면 만곡부 (18) 에 대항하는 궤도면 (17) 사이의 적어도 하나의 니이들 롤러 (13) 에 의해 반경방향으로 미리 장력이 가해지는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 니이들 롤러 부시 (12) 의 궤도면 (16)이 상호간에 120° 로 오프셋된 3 개의 주변 영역들에 궤도면 만곡부 (18) 를 구비하는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 니어들 롤러 부시 (12) 는 그 주변의 한 지점에 슬릿 (slit) 을 구비하는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 베어링 (11) 의 케이지 (14 ; cage) 는 그 주변의 한 지점에 케이지 (14) 의 상호 대향하는 단면에 의해 형성된 축방향으로 연장하는 슬릿 (15) 을 구비하는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 케이지 (14) 의 단면들은 스프링 요소에 의하여 미리 장력이 가해진 상태에서 보이지는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 7

기어박스 케이싱 (1) 에 장착된 차동기어 케이스 (2) 를 구비하며, 그 차동기어 케이스 (2) 가 크라운 휠 (6) 을 통하여 제 3 운동 샤프트 (5) 의 구동 피니언 (4) 에 연결되며, 차축 (9) 이 간극이 없거나 미리 장력이 가해진 롤링 베어링 (11) 에 의해 차동기어 케이스 (2) 에 장착되어 있는 차동기어에 있어서, 상기 차축 (9) 은 니어들 롤러 (13) 를 지니는 균일한 벽두께의 박벽의 니어들 롤러 부시 (12) 에 장착되며, 상기 니어들 롤러 (13) 와 상기 니어들 롤러 부시 (12) 의 내측 주변 표면사이에 링 (19) 이 정렬되며, 상기 링 (19) 의 궤도면의 원형이 아닌 탄성적으로 굽은 궤도면 만곡부 (18)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 니어들 롤러 부시 (12) 의 궤도면 (16) 이 상호간에 120° 로 오프셋된 3 개의 주변 영역들에 궤도면 만곡부 (18) 를 구비하는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 니어들 롤러 부시 (12) 는 그 주변의 한 지점에 슬릿을 구비하는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 10

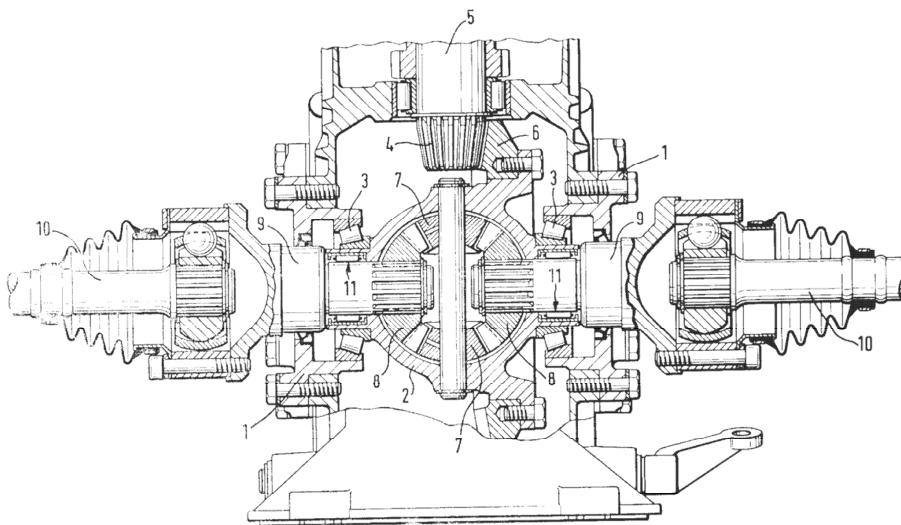
제2항에 있어서, 상기 베어링 (11) 의 케이지 (14) 는 그 주변의 한 지점에 케이지 (14) 의 상호 대향하는 단면에 의해 형성된 축방향으로 연장하는 슬릿 (15) 을 구비하는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

청구항 11

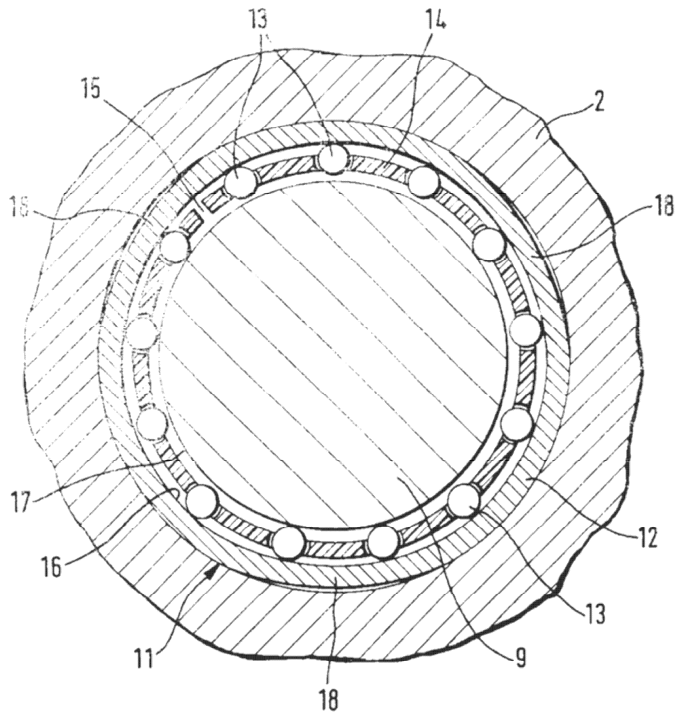
제10항에 있어서, 상기 케이지 (14) 의 단면들은 스프링 요소에 의하여 미리 장력이 가해진 상태에서 보이지는 것을 특징으로 하는 자동차용 차동기어.

도면

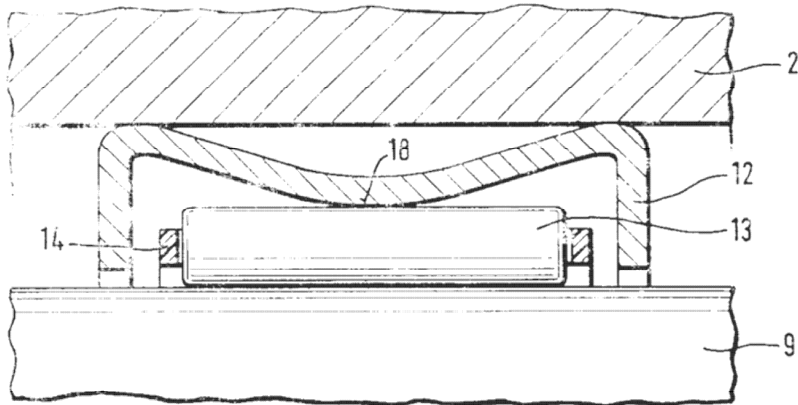
도면1



도면2



도면3



도면4

