



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년10월15일
(11) 등록번호 10-0863833
(24) 등록일자 2008년10월09일

(51) Int. Cl.

F16C 19/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7001118

(22) 출원일자 2003년01월24일

심사청구일자 2006년08월14일

번역문제출일자 2003년01월24일

(65) 공개번호 10-2003-0026324

(43) 공개일자 2003년03월31일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/007045

국제출원일자 2001년08월15일

(87) 국제공개번호 WO 2002/16156

국제공개일자 2002년02월28일

(30) 우선권주장

JP-P-2000-00251317 2000년08월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

미국특허공고 6357925 (2002.03.19. 공고)*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

닛뽀 세이꼬 가부시기가이샤

일본국 도쿄도 시나가와구 오오사키 1쵸메 6반 3고

(72) 발명자

오우치히데오

일본가나가와켄후지사واس이구게누마신메이1-5-50닛뽀세이꼬가부시기가이샤나이

(74) 대리인

김창세

전체 청구항 수 : 총 4 항

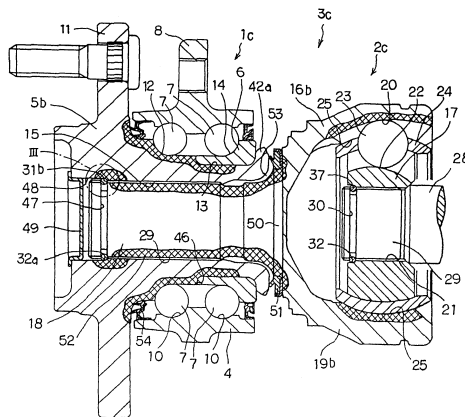
심사관 : 민정업

(54) 휠 구동 유닛

(57) 요약

경량이고 가격이 저렴한 휠 구동용 베어링 유닛(3C)을 포함하는 휠 구동 유닛이 제공된다. 휠 구동용 베어링 유닛(3C)을 구성하는 부품은 그의 내구성을 보호하기 위한 최적의 특성을 갖는다. 휠 구동용 베어링 유닛(3C)을 구성하는 부품 중에서, 사선 격자 헤칭선으로 표시된 부분은 담금질 경화되고, 나머지 부분은 담금질 경화되지 않고 원상태로 남아 있으며, 그에 따라 부품의 구름 피로 수명 및 마모 저항이 향상되고 균열이 방지된다.

대표도



(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 에쿠아도르, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 콜롬비아

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터키

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니

특허청구의 범위

청구항 1

차량 휠용 구름 베어링 유닛과, 등속 조인트 유닛, 및 스냅 링을 포함하는 휠 구동 유닛에 있어서,

상기 등속 조인트 유닛은 출력부 및 차동 기어의 출력부에 결합된 입력부를 구비하는 제 1 등속 조인트와, 출력 말단 및 상기 제 1 등속 조인트의 출력부에 결합된 입력 말단을 구비하는 전동축과, 출력부 및 상기 전동축의 출력 말단에 결합된 입력부를 구비하는 제 2 등속 조인트를 포함하고,

상기 차량 휠용 구름 베어링 유닛은 외측 링과, 중공 허브와, 내측 링을 포함하며, 상기 외측 링은 외측 링 궤도가 형성된 내주면을 구비하고 사용 중에는 회전하지 않으며, 상기 중공 허브는 외주면을 가지며, 상기 외주면의 외측 말단 근처에는 차량 휠을 지지하기 위한 플랜지가 형성되고, 상기 외주면의 중앙부에는 제 1 내측 링 궤도가 형성되고 그의 내측 말단 근처에는 소직경의 단차부가 형성되며, 상기 내측 링은 제 2 내측 링 궤도가 형성되고 상기 허브의 소직경 단차부상에 끼워지는 외주면을 가지며, 상기 허브는 상기 내측 링이 소직경 단차부의 외부로 빠지는 것을 방지하기 위한 절곡부를 형성하도록 방사상 외측으로 소성 변형된 내측 말단을 가지며, 상기 외측 링 궤도의 각각과 상기 제 1 및 제 2 내측 링 궤도 사이에 복수의 구름 부재가 회전 가능하게 설치되고, 그리고 상기 허브 또는 허브에 고정 결합된 부재의 외주면 부분에 제 1 스플라인부가 제공되며,

상기 제 2 등속 조인트는 상기 제 1 스플라인부와 스플라인 결합하는 제 2 스플라인부가 형성된 외측 말단의 외주면을 갖는 구동 부재와, 그의 내측 말단의 등속 조인트용 외측 링을 포함하여 상기 제 2 등속 조인트를 구성하고,

상기 허브 또는 허브에 고정 결합된 부재의 외주면 부분에 제 1 결합부가 제공되고,

상기 구동 부재의 외측 말단의 외주면에 제 2 결합부가 제공되며,

상기 제 1 결합부와 상기 제 2 결합부 사이에 스냅 링이 끼워져서 제 1 스플라인부와 제 2 스플라인부 사이의 분리를 방지하고,

상기 허브의 소직경 단차부는 그의 최내측 말단에 단차면 부분을 가지며,

상기 내측 링은 단차면 부분에 접하는 내측 말단면을 가지며,

상기 허브의 외주면상에서, 적어도 제 1 내측 링 궤도 및 단차면 부분이 담금질 경화되고,

상기 허브의 내주면상에서, 담금질 경화된 단차면 부분의 내경쪽에 위치한 적어도 일 부분과 절곡부는 담금질 경화되지 않고,

상기 허브 또는 허브에 고정 결합된 부재와 상기 구동 부재 중 적어도 하나는 제 1 및 제 2 결합부용 결합 홈이 형성되고 그리고 담금질 경화되지 않은 주변부를 가지며,

상기 등속 조인트용 외측 링은 그의 내주면에 외측 결합 홈부가 형성되고, 원주방향으로 인접한 상기 외측 결합 홈부의 쌍 사이에 케이지 안내부가 각각 존재하며,

상기 등속 조인트용 외측 링의 내주면상에서, 적어도 외측 결합 홈부 및 케이지 안내부가 담금질 경화되는

휠 구동 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스플라인부는 상기 허브의 내주면상에 형성된 암형 스플라인부이고, 상기 제 2 스플라인부는 상기 구동 부재의 외측 말단을 구성하는 스플라인 축의 외주면상에 형성된 수형 스플라인부이며, 상기 제 1 결합부는 외측 말단 근처의 허브의 내주면에 형성된 결합 단차부이고, 상기 제 2 결합부는 외측 말단의 스플라인 축의 외주면에 형성된 결합 홈이며, 상기 스플라인 축은 외주면이 담금질 경화된 기단을 갖는

휠 구동 유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 내측 링과 일체로 형성되거나 그로부터 분리되어 형성되고 상기 허브의 내측 말단에 고정하여 끼워지며, 상기 절곡부에 의해 유지되는 스페이서를 더 포함하며, 상기 제 1 스플라인부는 스페이서의 외주면상에 형성된 수형 스플라인부이고, 상기 제 2 스플라인부는 대체로 실질적으로 원통 형상으로 형성된 구동 부재의 외측 말단의 내주면에 제공된 암형 스플라인부이며, 상기 제 1 결합부는 스페이서의 외주면에 형성된 방사상 내측 결합 홈이고, 상기 제 2 결합부는 구동 부재의 외측 말단의 내주면에 형성된 방사상 외측 결합 홈인

휠 구동 유닛.

청구항 4

휠 지지용 구름 베어링 유닛과 등속 조인트를 포함하는 휠 구동 유닛에 있어서,

상기 구름 베어링 유닛은 허브를 포함하고, 상기 허브는 스플라인부 및 결합부를 구비하며, 상기 등속 조인트는 스플라인부 및 결합부를 구비하고, 상기 허브 및 상기 등속 조인트는 상기 스플라인부로 스플라인 결합되며, 상기 허브는 스냅 링을 거쳐 결합부를 통해 상기 등속 조인트에 결합되고, 상기 결합부 중 적어도 하나에 담금질 경화되지 않은 홈이 형성되며, 상기 홈이 형성된 부재의 스플라인부의 적어도 일부는 담금질 경화되는

휠 구동 유닛.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 휠 지지 구름 베어링 유닛과 등속 조인트 유닛(constant velocity joint unit)과 스냅 링(snap ring)의 조합체이며, 또한 현가장치(suspension unit)와 독립 현가 방식의 현가장치상에 지지된 피동 휠[FF 차량의 전방 휠(전방 엔진, 전륜 구동 휠)과, FR 차량(전방 엔진, 후륜 구동 휠) 및 RR 차량(후방 엔진, 후륜 구동 휠) 양자의 후방 휠과, 4WD 차량(4륜 구동 휠)]에 대해 회전 가능하게 지지되고 그리고 피동 휠을 회전 가능하게 구동하도록 사용되는 휠 구동 유닛에 관한 것이다.

배경기술

<2> 자동차 휠을 현가장치에 대해서 회전가능하게 지지하기 위해서, 구름 요소를 거쳐 자유롭게 회전 가능하도록 조립된 외측 링 및 내측 링을 갖는 다양한 종류의 휠 지지용 구름 베어링 유닛이 사용되고 있다. 또한, 독립 현가 방식의 현가장치에서 피동 휠을 지지하고 또 피동 휠을 회전가능하게 구동하기 위한 휠 지지 구름 베어링 유닛은, 차동 기어와 피동 휠 사이의 상대 이동에 관계없이, 그리고 휠에 적용된 스티어링 각도에 관계 없이, 등속 조인트와 결합되어 구동축의 회전을 상술한 자동차 휠에 원활하게 전달해야 한다. 도 6은 이러한 종류의 목적을 위해 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1)이 함께 결합된 전형적인 휠 구동용 베어링 유닛(3)을 도시한 것이다.

<3> 이러한 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1)은 다수의 구름 요소(7)를 거쳐 허브(5) 및 내측 링(6)을 외측 링(4)의 내경측에 회전 가능하게 지지하는 것에 의해 형성된다. 물론, 외측 링(4)은 그의 외주면상에 제공된 제 1 플랜지(8)에 의해 현가장치를 구성하는 너클(knuckle)(9)(후술하는 도 7 참조)에 결합하여 고정되는 경우, 사용시에도 회전하지 않는다. 또한, 외측 링(4)의 내주면에는 2열의 외측 링 궤도(10)가 형성되고, 허브(5) 및 내측 링(6)은 외측 링(4)과 동심으로 내경측에 회전 가능하게 지지된다.

<4> 이들 중에서, 허브(5)는 외주면의 외측 말단(이 말단은 자동차에 끼워질 때 자동차의 폭방향의 외부측, 즉 도 6을 포함한 각 도면의 왼쪽에 위치한다) 근처 부분에 휠을 지지하기 위한 제 2 플랜지(11)를 구비한다. 또한, 제 1 링 궤도(12)는 허브(5)의 외주면의 중앙부상에 형성된다. 유사하게, 외주면상에 제 2 내측 링 궤도(14)가 형성된 내측 링(6)은 내측 말단(이 말단은 자동차에 끼워질 때 차량의 폭 방향의 중앙쪽, 즉 각 도면의 오른쪽에 위치한다)에 형성된 제 2 직경 단차부(13)의 외부에 고정된다. 또한, 허브(5)의 중앙부에는 스플라인 보어(spline bore)(15)가 제공되어 있으므로, 허브(5)는 중공형의 원통 형상으로 형성된다.

<5> 한편, 등속 조인트(2)는 등속 조인트용 외측 링(16)과, 등속 조인트용 내측 링(17)과, 스플라인 축(18)을 구비한다. 이들 중에서, 등속 조인트용 외측 링(16) 및 스플라인 축(18)은 구동 부재(19)를 구성한다. 다시 말해서, 스플라인 축(18)은 구동 부재(19)의 외측 말단상에 제공되고 스플라인 보어(15)와 자유롭게 결합하며, 등속

조인트용 외측 링(16)은 구동 부재(19)의 내측 말단상에 제공된다. 등속 조인트용 외측 링(16)의 내주면상의 원주 방향 둘레의 여러 부분에서, 외측 결합 홈(20)이 원주방향에 대해 직각으로 각각 형성된다. 또한, 등속 조인트용 내측 링(17)에 관해서는, 제 2 스플라인 보어(21)가 중앙부에서 원주방향에 대해 직각으로 형성되고, 그리고 그의 외주면상에는 외측 결합 홈(20)과 일치하는 부분에서 내측 결합 홈(22)이 원주방향에 대해 직각으로 형성된다. 또한, 각각의 내측 결합 홈(22)과 각각의 외측 결합 홈(20) 사이에 볼(23)이 설치되어, 볼(23)이 케이스(24)에 보유된 채로 각 결합 홈(22, 20)을 따라 자유롭게 회전 가능하다. 등속 조인트용 외측 링(16)의 내주면의 일부에서, 원주방향으로 인접한 외측 결합 홈(20)의 쌍 사이의 부분이 케이스 안내면(25)을 구성한다. 각 케이스 안내면(25)은 그의 중심이 등속 조인트(2)의 이동 중심인 단일의 구면상에 위치한다. 이러한 유형의 등속 조인트(2)의 구성 요소의 형상과 관련하여, 이것은 공지된 르제파(Rzeppa)형 또는 버필드(Birfield)형의 경우와 유사하고, 이것은 본 발명의 요지와 관련이 없으므로, 상세한 설명은 생략한다.

<6> 상술한 등속 조인트(2) 및 휠 지지 구름 베어링 유닛(1)을 결합하는데 있어서, 스플라인 축(18)은 내측으로부터 외측을 향하여 허브(5)의 스플라인 보어(15) 내에 삽입된다. 그 다음, 허브(5)의 외측 말단면으로부터 돌출하는 스플라인 축(18)의 외측 말단부상에 형성된 외부 나사부(26)상에 너트(27)가 나사결합되고, 이어서 너트를 조임으로써 이들이 함께 결합되고 고정된다. 이러한 상태에서, 내측 링(6)의 내측 말단면이 등속 조인트용 외측 링(16)의 외측 말단면에 접촉하므로, 내측 링(6)이 소직경의 단차부(13)로부터 빠져나오는 방향으로 이동하지 않는다. 이와 동시에, 구름 요소(7)의 각각에 적절한 예비 하중이 가해진다.

<7> 또한, 차량의 현가장치에 끼워질 때, 구동축(28)의 외측 말단에 제공된 수형 스플라인부(male spline portion)(29)는 등속 조인트용 내측 링(17)의 중앙부에 제공된 제 2 스플라인 보어(21)와 스플라인 결합된다. 그 다음, 수형 스플라인부(29)의 외측 말단에 있는 외주면의 전체의 원주 둘레에 형성된 결합 홈(30)에 끼워져 결합되는 스패 링(37)이 제 2 스플라인 보어(21)의 외측 말단에 있는 개구의 테두리에 형성된 결합 단부(32)에 결합하여, 수형 스플라인부(29)가 제 2 스플라인 보어(21)로부터 빠져나오지 않게 한다. 또한, 구동 축(28)의 내측 말단은 차동 기어의 출력축에 제공된 3각형 등속 조인트(33)의 통이(trunnion)(34)(본 발명의 제 1 실시예를 도시하는 도 1 참조)의 중앙에 결합하여 고정된다.

<8> 도 6에 도시된 상술한 종래의 구성의 제 1 실시예와 관련하여, 휠 지지체용 구름 베어링 유닛(1) 및 등속 유닛(2)이 수형 나사부(26)와 너트(27) 사이의 나사 조임 결합에 기초하여 결합 고정되므로, 중량이 증가한다. 즉, 등속 조인트(2)용 스플라인 축(18)상에 외부 나사부(26)를 제공하기 위해서는 스플라인 축(18)의 연장이 필요하고 너트(27)도 필요하게 된다. 따라서, 휠 구동용 베어링 유닛(3)의 축방향 치수 및 중량은 수형 나사부(26) 및 너트(27) 만큼 증가한다.

<9> 이러한 문제점을 다루기 위해서, 도 7에 도시된 바와 같이 미국 특허 제 4,881,842 호의 명세서에는, 휠 지지용 구름 베어링 유닛 및 등속 조인트를 비교적 간단한 구성으로 결합하여 고정함으로써 축방향 치수의 단축 및 중량 감소를 가능하게 하는 휠 구동용 베어링 유닛(3a)이 개시되어 있다. 도 7에 도시된 종래의 구성의 제 2 실시예의 경우에도, 허브(5)는 2 열로 배열된 구름 요소(7)에 의해 너클(9)에 고정된 외측 링(4)의 내측에 회전 가능하게 지지된다. 또한, 구동 부재(19a)의 스플라인 샤프트(18)는 허브(5)의 중앙부에 형성된 스플라인 보어(15)와 스플라인 결합된다. 스플라인 샤프트(18)의 외측 말단면에는 스플라인 샤프트(18)를 스플라인 보어(15) 내로 끌어당기기 위한 공구와 결합하는 결합부(35)가 형성된다. 또한, 스플라인 축(18)은 그것의 말단(외측 단부)에 가까운 부분에서 스플라인 축(18)의 외주면에 형성된 결합 홈(36)에 끼워져 결합되는 스패 링(31)에 의해 허브(5)로부터 빠져나오는 것이 방지된다. 이러한 상태에서, 탄성 링(34)이 허브(5)와 구동 부재(19a)의 등속 조인트용 외측 링(16) 사이에 탄성 압축되어 스플라인 축(18)과 허브(5)의 움직임을 방지한다. 이러한 유형의 종래의 구성의 제 2 실시예의 경우에, 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1a) 및 등속 조인트(2a)의 결합이 스패 링(31)에 의해 수행되는 정도까지, 휠 구동용 베어링 유닛(3a)에 대해 전체적으로 작은 크기 및 경량화가 달성된다.

<10> 또한, 일본 특허 공개 번호 특개 평 10-264655 호에는, 도 8에 도시된 것과 같은 휠 구동용 베어링 유닛(3b)이 개시되어 있다. 휠 구동용 베어링 유닛(3b)을 구성하는 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1b)은 중공 허브(5a)를 구비하며, 그에 따라 청구범위에 개시된 구동 부재에 대응하는 등속 조인트(2b)를 구성하는 등속 조인트 외측 링(16a)이 스페이서(38)를 거쳐 중공 허브(5a)의 내측 말단에 결합된다. 짧은 원통형상으로 형성된 이 스페이서(38)의 내주면 및 외주면중에서, 스페이서(38)의 내주면에는 내경측 암형(female) 스플라인부(39)가 형성되고, 스페이서(38)의 외주면에는 청구범위에 개시된 제 1 스플라인부에 대응하는 외경측 수형(male) 스플라인부(40)가 형성된다. 이 스페이서(38)는 허브(5)의 내측 말단에 있는 외주면상에 조립되고, 허브의 외주면상에 형성된 내경측 수형 스플라인부(41)가 내경측 암형 스플라인부(39)와 유격 없이 스플라인 결합한다. 그 다음, 이 상태

에서, 스페이서(38)의 내측 말단면은 허브(5a)의 내측 말단에 형성된 절곡부(crimped portion)(42)에 의해 결합되어, 스페이서(38)가 허브(5a)의 내측 말단에 유격 없이 고정된다. 또한, 일본 특허 공개 특개 평 10-264655 호에는, 내측 링 및 스페이서가 일체로서 형성되는 구조도 개시되어 있다.

- <11> 한편, 등속 조인트용 외측 링(16a)의 외측 말단의 내주면에 형성된 청구범위에 개시된 제 2 스플라인부에 대응하는 외경측 암형 스플라인부(43)는 외경측 수형 스플라인부(40)와 스플라인 결합한다. 다시 말해서, 외경측 암형 스플라인부(43)는 등속 조인트용 외측 링(16a)의 외측 말단의 내주면에 형성되어 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 외경측 암형 스플라인부(43)는 스페이서(38)의 외주면상에 형성된 외경측 수형 스플라인부(40)와 스플라인 결합한다.
- <12> 상술한 바와 같이 서로 스플라인 결합하는 외경측 암형 스플라인부(43)와 외경측 수형 스플라인부(40) 사이에 스톱 링(31a)이 설치되므로, 등속 조인트용 외측 링(16a)은 스페이서(38)로부터 분리될 수 없다. 다시 말해서, 스톱 링(31a)은 반원형 환상으로 형성되고 그리고 스페이서(38)의 외주면의 전체 원주 둘레에 형성된 내측 결합 홈(44)(청구범위에 기재된 제 1 결합부에 대응함)과 등속 조인트용 외측 링(16a)의 외측 단부에서 내주면의 전체 원주 둘레에 형성된 외측 결합 홈(45)(청구범위에 기재된 제 2 결합부에 대응함) 사이에 설치된다. 그러므로, 등속 조인트용 외측 링(16a)과 스페이서(38)는 서로 축방향으로 이동할 수 없다.
- <13> 허브(5a)의 결합부와 등속 조인트용 외측 링(16a)의 구조는 상술한 바와 같고, 이 허브(5a)는 2열 각형 볼 베어링에 의해 외측 링(4)의 내경측에 회전 가능하게 지지된다. 이러한 볼 베어링을 구성하는 내측 링(6)은 스페이서(38)의 외측 말단면과 허브(5a)의 중앙부에서 외주면상에 형성된 소직경의 단차부(13)의 외측 말단에 존재하는 단차면(46) 사이에 결합하여 고정된다.
- <14> 상술한 바와 같은 일본 특허 공개 특개 평 10-264605 호에 개시된 휠 구동용 베어링 유닛(3)의 경우에, 도 7에 도시된 종래의 구조의 제 2 실시예에서 스플라인 축(18)이 생략될 수 있고, 비용 및 중량이 그 만큼 더욱 감소될 수 있다.
- <15> 도 6에 도시된 종래의 구조의 제 1 실시예의 경우와는 대조적으로, 도 7 및 도 8에 도시된 종래 구조의 제 2 및 제 3 실시예의 경우에, 비용 및 중량의 감소가 달성된다. 그러나, 각 구성 요소의 내구성을 충분하게 유지하기 위해서는, 각 구성 요소의 특성을 최대한으로 이용할 필요가 있다. 다시 말해서, 휠 구동 유닛을 사용할 때, 함께 결합되어 휠 구동 유닛을 형성하는 휠 지지용 구름 베어링 유닛과 등속 조인트의 각 구성 요소에 압축 방향의 힘, 굽힘 방향의 힘, 인장 방향의 힘 등과 같은 다양한 종류의 응력이 가해진다. 그러나, 이와 관련하여, 지금까지는 각 구성요소의 특성을 최대로 이용하여 이러한 응력을 처리하기 위한 고려가 이루어지지 않았다.

<16> 발명의 요약

- <17> 본 발명은 이러한 상황을 고려하여 각 구성요소의 특성을 최대로 이용하여 휠 구동 유닛의 내구성을 보장하기 위해 발명되었다.
- <18> 본 발명은 자동차 휠용 구름 베어링 유닛과, 등속 조인트 유닛 및 스톱 링을 포함하는 휠 구동 유닛을 제공하며, 이 등속 조인트 유닛은 출력부 및 차동 기어의 출력부에 결합된 입력부를 구비한 제 1 등속 조인트와, 출력 단부 및 제 1 등속 조인트의 출력부에 결합된 입력 말단을 구비한 전동축과, 출력부 및 이 전동축의 출력 단부에 결합된 입력부를 구비한 제 2 등속 조인트를 포함하며, 상기 자동차 휠용 구름 베어링 유닛은 외측 링과 중공 허브와 내측 링을 포함하고, 상기 외측 링은 외측 링 궤도가 형성된 내주면을 가지며 사용 중에 회전하지 않고, 상기 중공 허브는 외주면을 가지며, 그의 외측 말단 근처에 자동차용 휠을 지지하기 위한 플랜지와, 그의 중앙부에 제 1 내측 링 궤도와, 그의 내측 말단 근처에 형성된 소직경의 단차부가 형성되고, 상기 내측 링은 제 2 내측 링 궤도가 형성된 외주면을 가지며 허브의 소직경 단차부상에 끼워지고, 상기 허브는 내측 링이 소직경 단차부의 외부로 빠져나오지 않게 하고, 각각의 외측 링 궤도와 제 1 및 제 2 내측 링 궤도 사이에 다수의 구름 부재가 회전 가능하게 설치되고, 허브 또는 허브에 고정 결합된 부재의 외주면 부분에 제 1 스플라인부가 제공되고, 상기 제 2 등속 조인트는 제 1 스플라인부와 스플라인 결합 관계에 있는 제 2 스플라인부가 그의 외측 말단에 형성된 외주면을 갖는 구동 부재와, 그의 내측 말단에 등속 조인트용 외측 링을 포함하여 제 2 등속 조인트를 구성하고, 허브의 외주면 부분 또는 허브에 고정 결합된 부재에 제 1 결합부가 제공되고, 구동 부재의 외측 말단의 외주면에 제 2 결합부가 제공되며, 스톱 링이 제 1 결합부와 제 2 결합부 사이에 설치되어 제 1 스플라인부와 제 2 스플라인부 사이의 분리를 방지하고, 허브의 소직경 단차부는 그의 최내측 말단에 단차면 부분을 가지며, 내측 링은 허브의 외주면상의 단차면 부분에 접하는 내측 말단면을 가지며, 허브의 외주면상

에서 적어도 제 1 내측 링 궤도 및 단차면 부분은 담금질 경화되고, 그리고 허브의 내주면상에서 담금질 경화된 단차면 부분의 내경측에 위치한 부분 및 절곡부는 담금질 경화되지 않고, 허브 또는 허브에 고정 결합된 부재와 구동 부재 중 적어도 하나가 제 1 및 제 2 결합부용 결합 홈이 형성된 주변부를 가지며 또 담금질 경화되지 않고, 등속 조인트용 외측 링은 그의 내주면상에 외측 결합 홈부가 형성되고, 원주방향으로 인접한 외측 결합 홈부 사이에 케이지 안내부가 각각 존재하며, 그리고 등속 조인트용 외측 링의 내주면상에서, 적어도 외측 결합 홈부 및 케이지 안내부가 담금질 경화된다.

발명의 상세한 설명

- <27> 본 발명의 휠 구동 유닛은 휠 지지용 구름 베어링 유닛과 등속 조인트 유닛 및 스냅 링을 포함한다.
- <28> 이들 중에서, 등속 조인트 유닛은 그것의 입력부를 차동 기어의 출력부에 결합하는 제 1 등속 조인트와, 그의 입력측 말단부가 제 1 등속 조인트의 출력부에 결합된 전동축과, 그의 입력부가 전동축의 출력측 말단부에 결합된 제 2 등속 조인트를 구비한다.
- <29> 또한, 휠 지지용 구름 베어링 유닛은 외측 링과, 중공 허브와, 구름 요소와, 제 1 스플라인부를 구비한다.
- <30> 이들 중에서, 외측 링은 그의 내주면상에 2열의 외측 링 궤도를 가지며, 사용시에는 회전하지 않는다.
- <31> 또한, 허브는 그의 외주면의 외측 말단 근처의 부분에 자동차 휠을 지지하기 위한 플랜지와 그의 중앙부에 제 1 내측 링 궤도를 구비한다. 외주면상에 제 2 내측 링 궤도가 형성된 내측 링은 허브의 내측 말단 근처의 외주면의 일부분상에 형성된 소직경의 단차부의 외부에 고정되고, 그리고 내측 말단부의 방사상 외향으로의 소성 변형에 의해 형성된 절곡부에 의해서 내측 링이 소직경 단차부로부터 빠져나오는 것이 방지된다.
- <32> 또한, 구름 요소는 각각의 외측 링 궤도와 각각의 제 1 및 제 2 내측 링 궤도 사이에서 자유롭게 회전 가능하도록 각각 제공된다.
- <33> 또한, 제 1 스플라인부는 허브에 제공되거나 또는 허브에 결합하여 고정된 부재의 외주면의 일부분상에 제공된다.
- <34> 또한, 제 2 등속 조인트는 그의 외측 외주 말단면상에 제공된 제 1 스플라인부와 스플라인 결합하기 위한 제 2 스플라인부를 갖는 구동 부재를 포함하며, 내측 말단부는 제 2 등속 조인트를 구성하는 등속 조인트 외측 링으로서의 역할을 한다.
- <35> 게다가, 제 1 스플라인부 및 제 2 스플라인부가 서로 결합된 상태에서, 허브 또는 이 허브에 결합 고정된 부재의 외주의 일부에 제공된 제 1 결합부와 구동 부재의 외측 말단의 외주면상에 제공된 제 2 결합부 사이에 스냅 링이 설치되어, 제 1 결합부와 제 2 결합부 사이의 결합이 분리되는 것을 방지한다.
- <36> 또한, 허브의 외주면 중에서, 적어도 내측 링의 외측 말단면과 접하는 소직경 단차부의 최내측 말단에 존재하는 단차면 부분과 제 1 내측 링 궤도 부분이 담금질 경화된다. 또한, 소직경 단차부에 대응하는 담금질 경화된 부분의 내경측에 위치한 허브의 내주면의 일부분과 절곡부를 형성하는 적어도 일부분은 담금질 경화되지 않는다. 게다가, 허브 또는 허브에 결합 고정된 부재와 제 1 결합부 또는 제 2 결합부로서의 역할을 하는 결합 홈이 형성된 구동 부재 중 적어도 하나의 외주면의 적어도 일부분이 담금질 경화되지 않는다. 또한, 등속 조인트용 외측 링의 내주면 중에서, 적어도 외측 결합 홈부와 각각의 원주방향으로 인접한 외측 결합 홈의 쌍 사이에 존재하는 케이지 안내부가 담금질 경화된다.
- <37> 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 휠 구동 유닛에 따르면, 각 구성요소의 특성이 각 부재에 가해지는 응력 등에 최대도 대응하도록 될 수 있으므로, 내구성이 충분하게 보장될 수 있다.
- <38> 우선, 허브의 외주면 중에서, 제 1 내측 링 궤도부가 담금질 경화되므로, 이러한 제 1 내측 링 궤도부의 구름 피로 수명이 향상된다. 또한, 소직경 단차부의 최내측 말단에 존재하는 단차면 부분이 담금질 경화되므로, 이러한 단차면 부분이 지탱하는 추진 하중은 충분히 크게 될 수 있다. 따라서, 내측 링의 외측 말단면이 단차면 부분에 접하는 상태에서 절곡부가 허브의 내측 말단부상에 형성되어, 내측 링이 허브에 고정되는 경우, 단차면 부분의 소성 변형은 일어나지 않는다. 그 결과, 내측 링을 절곡부으로 고정시킴으로써, 각 구름 요소에 적절한 예비 부하가 가해질 수 있다.
- <39> 게다가, 소직경 단차부에 대응하는 담금질 경화된 부분의 내경측에 위치한 허브의 내주면 중 적어도 일부분은 담금질 경화되지 않으므로, 허브의 내주면으로부터 그의 외주면까지 관통하는 담금질 경화된 부분은 존재하지 않는다. 따라서, 허브내에 부분적으로 취약한 부분이 존재하지 않는다. 그러므로, 허브의 담금질 경화 과정

중에 허브에 발생하는 균열이나 허브의 충격 저항의 저하 등의 손상이 방지될 수 있다.

- <40> 게다가, 절곡될 허브의 부분은 담금질 경화되지 않으므로, 내측 링을 허브에 결합 고정시키기 위해 절곡부를 형성하는 경우, 이러한 절곡부에 균열 등의 손상이 발생하지 않고, 그에 따라서 고품질의 절곡부를 형성할 수 있다. 게다가, 허브 또는 허브에 결합 고정된 부재와 제 1 결합부 또는 제 2 결합부인 결합 홈이 형성된 구동 부재 중 적어도 하나의 외주면의 일부분은 담금질 경화되지 않는다. 따라서, 상술한 결합 홈이 형성되고 그리고 열처리에 의해 왜곡이 쉽게 발생할 수 있는 부분에서 열처리에 기인하는 균열 등의 손상이 발생하지 않는다.
- <41> 게다가, 등속 조인트용 외측 링의 내주면 중에서, 외측 결합 홈 부분의 구름 피로 수명은 외측 결합 홈 부분의 담금질 경화에 의해 향상된다. 또한, 등속 조인트용 외측 링의 내주면 중에서, 원주방향으로 인접한 외측 결합 홈의 쌍 사이에 존재하는 케이지 안내면 부분은 담금질 경화되지 않기 때문에, 등속 조인트를 구성하는 케이지의 외주면과 마찰 접촉하는 케이지 안내면 부분의 마모 저항 및 파지 저항이 향상될 수 있다.
- <42> 이하, 본 발명은 첨부 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <43> 도 1 내지 도 3은 본 발명의 청구범위에 대응하는 본 발명의 제 1 실시예를 도시한 것이다. 본 발명의 특징은, 자동차 휠용 구동 유닛을 구성하는 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1c)을 등속 조인트(2c)(청구범위에 개시된 제 2 등속 조인트임)에 용이하게 결합하는 것을 가능하게 하는 구조에 의해서, 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1c) 및 등속 조인트(2c)의 신뢰성 및 내구성이 보장되도록 하는 점에 있다. 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1c) 및 등속 유닛(2c)을 결합하는 것에 의해 형성되는 휠 구동용 베어링 유닛의 구조는 많은 부분이 도 6 내지 도 8에 도시된 종래의 구조의 일부와 공통된다. 따라서, 동일한 부분은 유사한 참조 기호로 표시하고 반복되는 설명은 생략하거나 간략하게 한다. 이하의 설명은 본 발명의 특징부와 상술한 종래의 구조의 특징부 사이의 차이점에 집중된다.
- <44> 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1c)을 구성하는 허브(5b)는 S53CG 등의 재료를 고온 단조하는 것에 의해 적절한 형상으로 준비된 다음, 기계가공, 유도 경화, 연마 및 정밀 다듬질(superfinishing)가공을 거치는 것에 의해 소망의 형상 및 특성으로 가공된다. 이들 중에서, 유도 경화를 거치는 부분과 관련하여, 이것은 하기에 상세히 설명할 것이지만, 허브(5b)의 표면 중에서, 이 유도 경화를 거치는 표면 경도는 H_RC 58~64 이고, 경화된 층의 효과적인 두께는 약 1.5 내지 3mm이다.
- <45> 외주면에 제 2 내측 링 궤도(14)가 형성된 내측 링(6)은 상술한 바와 같이 형성된 허브(5b)의 내측 말단 근처의 위치에 형성된 소직경 단차부(13)의 외부에 끼워진다. 이 내측 링(6)은 SUJ2 등의 재료를 고온 단조하는 것에 의해 적절한 형상으로 준비된 다음, 기계가공, 침하 담금질, 연마 및 정밀 다듬질 가공을 거치는 것에 의해 소망의 형상 및 특성으로 가공된다. 경도는 H_RC 60 내지 64이다. 그 다음, 상술한 바와 같이 형성된 내측 링(6)이 상술한 소직경 단차부(13)로부터 빠져나오는 것을 방지하기 위해서, 허브(5b)의 내측 말단부에 절곡부(42a)가 형성된다. 다시 말해서, 내측 링(6)이 소직경 단차부(13)의 외부에 끼워진 후에, 이 내측 링(6)의 내측 말단면으로부터 돌출한 허브(5b)의 내측 말단의 부분은 방사상 방향 외측으로 탄성 변형되어 절곡부(42a)를 형성하고, 그리고 내측 링(6)의 내측 말단면은 이 절곡부(42a)에 의해 보유된다.
- <46> 또한, 등속 조인트(2c)에 통합된 구동 부재(19b)를 구성하는 스플라인 축(18)의 외측 말단의 외주면의 전체 원주 둘레에는, 청구범위에 개시된 제 2 결합부에 대응하는 결합 홈(47)이 형성된다. 스플라인 축(18)을 포함하는 구동 부재(19b)는 S55CG 등의 재료를 고온 단조하는 것에 의해 적절한 형상으로 준비된 다음, 기계 가공, 유도 경화, 연마 및 정밀 다듬질 가공을 거치는 것에 의해서 소망의 형상 및 특성으로 가공된다. 이들 중에서, 유도 경화를 거치는 부분에 관해서, 이것은 이하 상세히 설명할 것이지만, 구동 부재(19) 중에서, 이러한 유도 경화를 거친 부분의 경도는 H_RC 58~64 이다. 경화된 층의 유효 두께와 관련하여, 이것은 장소에 따라 다르지만, 약 2 내지 7.5mm이다. 예컨대, 등속 조인트용 외측 링의 내주면 부분에 관해서, 이것은 담금질 경화 후에 연마 가공을 거치기 때문에, 두께는 약 2 내지 4mm이다. 다른 한편, 스플라인 축(18)의 외주면은 연마가공을 거치지 않으므로, 두께는 약 5 내지 7.5mm이다.
- <47> 스플라인 축(18)이 허브(5b)의 중앙에 설치된 스플라인 보어(15) 내에 삽입되어 휠 구동용 베어링 유닛(3c)을 구성한 상태에서, 스냅 링(31)의 외경측의 절반은 허브(5b)의 외측 말단 근처의 내주면의 일부분에 형성된 결합 단차부(32a)(청구범위에 개시된 제 1 결합부에 대응함)와 결합되는 한편, 스냅 링의 내경측의 절반은 결합 홈(47)에 끼워져 결합되어, 스플라인 축(18)이 스플라인 보어(15)로부터 빠져나오는 것을 방지한다. 스냅 링(31b)은 SWAP 및 SWPB 등의 원형 단면을 갖는 재료를 반원의 환상으로 절곡하는 것에 의해 형성되고, 자유 상태

에서는 직경을 팽창시키는 방향으로 탄성을 갖는다. 또한, 그것의 경도는 H_RC 48 내지 54이다.

<48> 후술하는 바와 같이 이러한 스냅 링(31b)의 치수는, 사용할 때 휠 구동용 베어링 유닛(3c)을 조립하기 위해 스플라인 보어(15)를 통과하는 경우 허용 응력이 초과하지 않도록 의도적으로 고정된다. 이 경우에, 스플라인 모듈이 고정되면, 스플라인의 피치 원 직경이 증가함에 따라 스냅 링(31b)의 단면의 직경이 증가할 수 있다. 예컨대, 일반적인 사용에 있어서, 모듈이 1이고 압축 각도가 45° 인 나선형 치형 윤곽이 고려되는 경우에, 피치 원 직경이 24mm이면, 단면의 직경은 1.4mm가 된다. 유사하게, 피치 원 직경이 30mm이면, 단면의 직경은 1.7mm가 된다. 또한, 스냅 링(31b)용 설치부의 치수와 관련해서도, 이것은 스냅 링(31b)의 단면의 직경에 일치하도록 의도적으로 고정된다. 도 3은 이 단면의 직경이 1.7mm인 경우에 설치부의 치수의 일례를 도시한 것이다. 피치 원 직경이 30mm인 경우에, 단면의 직경은 1.7mm에 제한되지 않으며, 예컨대 1.7 내지 2.5mm의 범위 내에서 적절하게 설정될 수 있다.

<49> 또한, 허브(5b)의 중앙 보어 내에는, 결합 단차부(32a)보다 외측 말단 개구에 더 가까운 부분에 암형 스플라인 치형부가 아닌 단순한 원통형 표면이 형성된다. 다시 말해서, 허브(5b)의 중앙 보어는 스플라인 보어(15) 및 이 스플라인 보어(15)보다 직경이 큰 단순한 원형 보어(48)로 분할되고, 결합 단차부(32a)가 그 사이에 경계부로서 위치한다. 또한, 스플라인 축(18)을 스플라인 보어(15) 내에 삽입하기 전에 스냅 링(31b)이 결합 홈(47) 내에 끼워진다. 스플라인 축(18)이 스플라인 보어(15) 내에 삽입될 때, 스냅 링(31b)은 직경이 탄성 수축되면서 스플라인 보어(15)의 내부를 통과한다. 그 다음, 스냅 링(31b)이 결합 단차부(32a)와 정합한 상태에서, 그의 직경은 탄성 복원되고, 상기와 마찬가지로 스냅 링(31b)은 결합 단차부(32a)와 결합 홈(47) 사이에 배치된다.

<50> 또한, 허브(5b)의 중앙 보어의 외측 말단쪽의 개구부는 캡(49)으로 덮혀 있다. 한편, 구동 부재(19b)를 구성하는 등속 조인트용 외측 링(16b)의 기반에 형성된 쇼울더(50)의 외주면의 외부에 시일 링(51)이 끼워진다. 이 시일 링(51)은 쇼울더(50)의 외부에 고정된 상태에서 절곡부(42a)의 내측면과 등속 조인트용 외측 링(16b)의 외측면 사이에 탄성 압축됨으로써, 절곡부(42a)와 등속 조인트용 외측 링(16b) 사이의 틈새를 폐쇄한다.

<51> 이러한 방법으로, 도면에 도시된 경우에 캡(49)과 시일 링(51)에 의해 흠탕물 등의 외부 물질이 스플라인 축(18)과 스플라인 보어(15) 사이의 스플라인 결합부(52) 내에 유입되는 것이 방지됨으로써, 스플라인 결합부(52)의 부식을 방지할 수 있다. 또한, 도면에 도시된 실시예에서, 쇼울더(50)의 외측면 및 절곡부(42a)의 내측면의 내경 근처의 부분은 틈새(53)를 거쳐 서로 면한다. 허브(5b)와 구동 부재(19b) 사이에 허브(5b)와 등속 조인트용 외측 링(16b)을 서로 접근시키는 방향으로 큰 추력 하중이 가해지는 경우에, 틈새(53)는 없어지고, 쇼울더(50)의 외측면과 절곡부(42a)의 내측면의 내경부 근처의 부분은 함께 접경한다. 이 상태에서, 허브(5b) 및 등속 조인트용 외측 링(16b)은 조금도 가까워질 수 없다. 따라서, 틈새(53)의 크기는 적절히 제한되어 큰 추력 하중으로도 시일 링(51)이 과도하게 압축되지 않도록 한다. 틈새(53)의 크기를 최대로 한 상태에서 시일 링(51)의 시일 립(seal lip)의 간섭이 장기간에 걸친 사용에 의한 시일 링(51)의 고정량보다 더 큰 것을 조건으로 한다. 이것의 이유는, 시일 링(51)이 고정되어 있는 경우에도 절곡부(42a)의 내측면과 등속 조인트용 외측 링(16b)의 외측 말단면 사이에서 시일 링(51)의 탄성 압축 상태를 유지하기 위해서이다.

<52> 상술한 바와 같이 구성된 휠 구동용 베어링 유닛(3c) 중에서, 허브(5b) 및 구동 부재(19b)의 표면의 일부분상의 도 2에 사선의 격자 해칭선으로 표시된 부분은 유도 담금질 경화에 의해 담금질 경화된다. 먼저, 허브(5b)의 외주면 중에서, 축방향의 대향 말단을 제외한 중간 부분이 담금질 경화된다. 외측으로부터 묘사하는 이 허브(5b)의 외주면과 관련된 담금질 경화된 부분과 관련하여, 이 허브(5b)에 휠을 지지하기 위한 제 2 플랜지(11)의 기반부가 담금질 경화된다. 이 부분은 제 2 플랜지(11)의 굽힘 강도를 향상시키기 위해 경화되므로, 제 2 플랜지(11)는 주행시에 자동차 휠로부터 가해지는 모멘트에도 불구하고 굽힘 변형되지 않는 동시에, 외측 링(4)의 외측 말단에 고정된 시일 링(54)을 구성하는 시일 립의 활주를 수반하는 마모를 억제한다.

<53> 그 다음, 제 1 내측 링 웨드(12) 및 소직경 단차부(13)의 최내측 말단에 존재하고 내측 링(6)의 외측 말단면에 접하는 단차면(46)이 담금질 경화된다. 제 1 내측 링 웨드(12)의 부분은 그 부분의 구름 피로를 향상시키기 위해 담금질 경화된다. 또한, 소직경 단차부의 최내측 말단에 존재하는 단차면(46)의 부분이 담금질 경화되어 단차면(46)의 이 부분이 견딜 수 있는 추력 하중을 충분히 증가시킬 수 있다. 따라서, 내측 링(6)의 외측 말단면이 단차면(46)에 접하는 상태에서, 허브(5b)의 내측 말단에 절곡부(42a)가 형성되어 내측 링(6)을 허브(5b)에 고정시키는 경우, 단차면(46)의 부분은 소성 변형될 수 없다. 그 결과, 절곡부(42a)에 의한 내측 링(6)의 고정에 의해서 적절한 예비 하중이 각 구름 요소(7)에 가해진다.

<54> 또한, 허브(5b)의 내주면상에서, 결합 단차부(32a) 및 이 결합 단차부(32a) 근처의 부분은 유도 담금질 경화에

의해 경화된다. 이들 부분의 유도 담금질 경화는 결합 단차부(32a)가 스냅 링(31b)에 의해 강하게 압축되는 경우 소성 변형을 방지하고 그리고 결합 단차부(32)와 스냅 링(31b) 사이의 결합이 서로 분리되는 것을 확실하게 방지하기 위해서 수행된다. 본 실시예의 경우에, 결합 단차부(32a) 및 소직경 단차부(13)가 서로 분리되어 있으므로, 결합 단차부(32a)의 담금질 경화된 층 및 단차면(46)의 부분의 담금질 경화된 층은 서로 연결되지 않는다. 따라서, 담금질 경화된 층은 허브(5b)의 내주면 및 외주면의 양자를 관통하지 않는다. 그러므로, 허브(5b)의 충격 저항(강성)을 보장할 수 있다. 한편, 허브의 내주면에 제공된 결합 단차부 및 외주면에 제공된 단차면이 서로 인접하는 경우에, 결합 단차부에 담금질 경화된 층이 형성되면, 담금질 경화된 층이 허브의 내주면 및 외주면을 관통할 가능성이 있다. 그러한 경우에는, 허브의 충격 저항을 보장하기가 곤란하게 된다. 따라서, 결합 단차부에 담금질 경화된 층이 형성되지 않는다(담금질 경화가 수행되지 않음).

<55> 또한, 구동 부재(19b)와 관련하여, 스플라인 축(18)의 기단으로부터 중앙부까지의 외주면이 담금질 경화된다. 또한, 도면에 도시된 실시예에서, 등속 조인트용 외측 링(16b)의 시일 링(51)의 내경측 절반에 접하는 외측 말단면의 일부분도 담금질 경화된다. 이들 중에서, 스플라인 축(18)의 기단은 주행시에 스플라인 축(18)에 반복적으로 가해지는 굽힘 모멘트에 대해서 이 기단의 피로 강도를 보장하도록 담금질 경화된다. 또한, 스플라인 축(18)의 중앙부는 이 스플라인 축(18)의 외주면에 형성된 수형 스플라인부(29)의 소성 변형 및 마모를 억제하도록 담금질 경화된다.

<56> 또한, 등속 조인트용 외측 링(16b)의 외측 말단면은 시일 링(51)의 지지면의 변형을 억제하고 그리고 시일 링(51)에 기인하는 시일의 성능을 보장하도록 담금질 경화된다. 또한, 도면에 도시된 실시예에서, 등속 조인트용 외측 링(16b)의 외측 말단부는 등속 조인트용 외측 링(16b)을 경량화 하도록 얇게 제조되므로, 이 부분도 강한 보유력을 위해 담금질 경화된다.

<57> 또한, 등속 조인트용 외측 링(16b)의 내주면 중에서, 각 외측 결합 홈(20) 과 각 쌍의 원주방향으로 인접한 외측 결합 홈(20) 사이에 존재하는 케이지 안내면(25)의 부분은 담금질 경화된다. 이들 중에서, 외측 결합 홈(20)의 부분은 구름 피로 수명을 향상시키도록 담금질 경화된다. 또한, 등속 조인트(2c)를 구성하는 케이지(24)의 외주면과 마찰 접촉하게 되는 케이지 안내면(25)의 부분의 마모 저항 및 파지 저항을 향상시키도록 케이지 안내면(25)의 부분이 담금질 경화된다. 따라서, 외측 결합 홈(20) 및 케이지 안내면(25)이 형성되는 등속 조인트용 외측 링(16b)의 내주면의 부분은 전체의 원주 둘레에서 담금질 경화된다.

<58> 한편, 결합 단차부(32a)에 대응하는 부분을 제외한 허브(5b)의 내주면은 담금질 경화되지 않는다. 특히, 소직경 단차부(13)에 대응하는 담금질 경화된 부분의 내경측에 위치한 부분은 담금질 경화되지 않는다. 이런 방법으로, 소직경 단차부(13)에 대응하는 담금질 경화된 부분의 소직경측에 위치한 부분이 담금질 경화되지 않기 때문에, 담금질 경화된 부분이 허브(5b)의 내주면으로부터 그의 외주면까지 관통하지 않는다. 다시 말해서, 소직경 단차부(13)에 대응하는 담금질 경화된 부분과 허브(5b)의 내주면 사이의 거리가 짧기 때문에(관련 부분이 없음), 이 부분의 내경측이 담금질 가공되면, 이 부분의 담금질 경화된 층은 허브(5b)의 내주면으로부터 그의 외주면까지 관통할 수도 있다. 담금질 경화된 층은 변형되기는 어렵지만 강도가 약하여 부서지기 쉽고, 그리고 충격 하중에 의해 쉽게 파손된다. 따라서, 담금질 경화된 층이 허브(5b)의 내주면 및 외주면을 관통하는 것은 바람직하지 않다. 한편, 본 발명의 휠 구동 유닛을 구성하는 허브(5b)의 경우에, 취약부의 부분적 존재가 방지되므로, 허브(5b)내의 균열 등의 손상의 발생 또는 허브(5b)의 담금질 경화 작업을 수반하는 허브(5b)의 충격 저항의 하락을 방지하는 것이 가능하다.

<59> 게다가, 허브(5b)에 관해서, 절곡부(42a)를 형성하기 위한 부분, 즉 허브(5b)의 내측 말단에 형성된 원통형 부분도 결합 홈(47)이 형성된 스플라인 축(18)의 선단(외측 말단)의 부분도 담금질 경화되지 않는다. 이들 중에서, 절곡부(42a)를 형성하기 위한 원통형 부분은 담금질 경화되지 않지만, 내측 링(6)을 허브(5b)에 결합 고정하기 위해 절곡부(42a)를 형성할 때 절곡부(42a)내에 균열 등의 손상의 발생이 없이 고품질의 절곡부(42a)를 형성하는 상태로 된다. 또한, 결합 홈(47)이 형성되는 스플라인 축(18)의 선단의 부분은 담금질 경화되지 않지만 열처리에 기인하는 작은 노치로부터 발생하는 균열 등의 손상을 방지하는 상태로 된다.

<60> 본 발명의 휠 구동 유닛은 상술한 바와 같이 구성된 휠 구동용 베어링 유닛(3c)을 도 1 에 도시된 바와 같은 구동 축(28) 및 3각형 등속 조인트(33)(청구범위에 개시된 제 1 등속 조인트임)와 결합함으로써 형성된다. 다시 말해서, 구동 축(28)의 외측 말단에 제공된 수형 스플라인부(29)는 휠 구동용 베어링 유닛(3c)을 구성하는 등속 조인트용 내측 링(17)의 중앙에 제공된 제 2 스플라인 보어(21)와 스플라인 결합한다. 그 다음, 수형 스플라인부(29)의 외측 말단의 외주면의 전체 원주 둘레에 형성된 결합 홈(30)에 끼워져 결합된 스냅 링(37)이 제 2 스플라인 보어(21)의 외측 말단의 개구 가장자리에 형성된 결합 단차부(32)에 결합되어, 수형 스플라인부(29)가

제 2 스플라인 보어(21)로부터 빠져나오는 것을 방지한다. 또한, 구동축(28)의 내측 말단은 차동 기어의 출력축에 제공된 등속 조인트(33)의 통이(34)의 중앙에 결합하여 고정된다.

- <61> 다시 말해서, 구동 축(2)의 내측 말단은 차동 기어(도면에는 도시 안됨)의 출력축의 말단에 제공된 등속 조인트(33)를 구성하는 통이(34)의 중앙에 결합된다. 또한, 그리스의 누출을 방지하고 또 외부 물질의 침입을 방지하기 위한 한 쌍의 부츠(boots)(56a, 56b)가 구동 축(28)의 중간 부분의 외주면과 등속 조인트(33)를 구성하는 하우징(55)의 외측 말단의 외주면과 등속 조인트용 외측 링(16b)의 내측 말단의 외주면 사이에 각각 고정된다. 각각의 이들 부츠(56a, 56b)는 중간 부분이 벨로우즈 형상으로 형성된 전체적으로 원통형 형상으로 형성된다.
- <62> 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 휠 구동 유닛에 따르면, 휠 지지용 구름 베어링 유닛(1c)과 휠 구동 베어링 유닛(3c)을 구성하는 등속 조인트(2c) 사이의 결합이 스냅 링(31b)에 의해 수행된다. 따라서, 도 7에 도시된 종래의 구조의 상술한 제 2 실시예의 경우와 유사한 방법으로 조립 작업의 단순화가 고안된다. 그러나, 본 발명의 휠 구동 유닛에 따르면, 후술하는 바와 같이 휠 구동용 베어링 유닛(3c)의 각 구성 요소가 최적의 특성에 맞게 조정되기 때문에, 휠 구동용 베어링 유닛(3c)의 내구성을 보장할 수 있다.
- <63> 그 다음, 도 4는 본 발명의 제 2 실시예를 도시한 것이다. 이 실시예의 경우에는, 휠 구동 베어링 유닛(3d)을 구성하는 허브(5c)의 중간 부분의 스플라인 보어(15)의 외측 말단의 개구 가장자리에 방사상으로 폭넓은 단차면(57)이 형성되어 있다. 이 단차면(57)은 청구범위에 개시된 제 1 결합부에 대응한다. 또한, 스플라인 축(18)의 선단에 형성된 결합 홈(47)(제 2 결합부) 내에 끼워져 결합되는 내주를 갖는 스냅 링(31c)이 제공되며, 이 스냅 링(31c)의 외경측의 반은 단차면(57)과 결합되고, 그것에 의해 스플라인 축(18)이 스플라인 보어(15)로부터 빠져나오는 것을 방지한다.
- <64> 본 실시예의 경우에는, 하나의 원주방향 위치에 제공된 비연속부를 갖는 반원형 환상으로 된 방사상으로 폭넓은 링이 스냅 링(31c)용으로 사용된다. 따라서, 스냅 링(31c)과 단차면(57)의 접촉 면적이 크며 그에 따라 접촉면의 압력이 감소될 수 있다. 그 결과, 본 실시예의 경우에는, 이러한 단차면(57)이 특수하게 담금질 경화되지 않는 경우에도, 단차면(57)의 소성 변형을 방지할 수 있다. 다른 부분의 구조 및 작용은 제 1 실시예의 경우와 실질적으로 동일하다.
- <65> 그 다음, 도 5는 본 발명의 제 3 실시예를 도시한 것이다. 이 실시예는 본 발명을 도 8에 도시된 종래 구조의 제 3 실시예의 구조에 적용한 경우를 도시한다. 등속 조인트(2d)를 구성하고 그리고 청구범위에 개시된 구동 부재에 대응하는 등속 조인트용 외측 링(16c)은 결합 부재로서의 역할을 하는 스페이서(38a)를 거쳐 휠 구동용 베어링 유닛(3e)을 구성하는 중공 허브(5d)의 내측 말단에 결합된다. 스페이서(38a)의 내주면 및 외주면 중에서, 내경측에 암형 스플라인부(39)가 형성된 내주면은 전체의 축방향 길이를 따라 담금질 경화되고, 그리고 내측 결합 홈(44)(청구범위에 기재된 제 1 결합부에 대응함)을 제외한 외경측상에 수형 스플라인부(40)(청구범위에 개시된 제 1 스플라인부에 대응함)가 형성된 외주면은 담금질 경화된다. 또한, 외측 결합 홈(45)(제 2 결합부에 대응함)을 제외한 등속 조인트 외측 링(16c)(청구범위에 개시된 구동 부재에 대응함)의 외측 말단의 내주면상에 형성된 외경측상의 암형 스플라인부(43)(제 2 스플라인에 대응함)도 담금질 경화된다. 이것 이외에, 휠 구동용 베어링 유닛(3e)의 기본 구조와 관련하여, 이것은 도 8에 도시된 종래의 구조의 제 3 실시예와 유사하고, 그리고 담금질 경화된 부분 및 담금질 경화되지 않은 부분은 본 발명의 제 1 및 제 2 실시예와 유사하다.
- <66> 본 발명을 실행하는 경우에, 토크 전달을 수행하기 위해 형성된 암형 스플라인부 및 수형 스플라인부의 각각의 형태와 관련하여, 다양한 형태를 이용할 수 있다. 예컨대, 스플라인부의 양자는 축방향으로 평행한 측면을 갖는 스플라인 치형부로 구성된 평행한 스플라인일 수도 있거나, 또는 스플라인 치형부의 각각이 축방향에 대해 상호 반대 방향으로 약간 경사진 측면을 갖는 스플라인 치형부로 구성된 테이퍼진 스플라인일 수도 있다. 또한, 이들은 암형 스플라인부 만이 평행한 스플라인이고 그리고 수형 스플라인을 구성하는 스플라인부의 대향 측면은 축방향에 대해서 동일한 방향으로 약간 경사진 비틀린 스플라인일 수도 있다.
- <67> 또한, 본 발명을 실행하는 경우에, 수형 스플라인을 구비한 부재에 형성된 결합 홈과 같은 부분은 담금질 경화되지 않고 원래 상태로 남아 있다. 다시 말해서, 수형 스플라인부를 구비한 부재에 형성된 수형 스플라인부의 전체 또는 일부가 담금질 경화되지만, 하여튼 결합 홈과 같은 부분들은 원래 상태로 남아 있다. 한편, 암형 스플라인부와 관련하여, 이것이 담금질 경화되는지 또는 되지 않는지는 선택적이며, 이것이 담금질 경화되는 경우에 이것이 담금질 경화되는 범위는 자유롭게 선택될 수 있다. 또한, 이 경우에 열처리에 기인하는 균열 등의 손상이 결합 홈에 비해서 용이하게 발생하지 않는 경우에, 암형 스플라인부를 구비한 부재의 내주면에 제공된 결합 단차부와 같은 결합 설치부를 담금질 경화하는지 또는 하지 않는지를 적절히 선택하는 것이 가능하다. 예

컨대, 전체의 암형 스플라인부가 담금질 경화되지 않는 경우, 결합 단차부 등도 담금질 경화되지 않는다. 또한, 암형 스플라인부의 일부만이 담금질 경화되는 경우, 결합 단차부 등은 담금질 경화될 수도 있고 되지 않을 수도 있다. 또한, 전체의 암형 스플라인이 담금질 경화 처리를 거치는 경우, 결합 단차부 등은 담금질 경화 처리를 거칠 수도 있거나, 또는 이 결합부 등만이 담금질 경화 처리를 거치지 않을 수도 있다. 본 실시예의 경우에, 휠 지지용 구름 베어링을 구성하는 외측 링(4)의 담금질 경화와 관련하여, 이것은 종래의 구조의 경우와 유사하기 때문에, 담금질 경화부의 도식 및 설명은 생략한다.

<68> 또한, 수형 및 암형 스플라인부의 양자의 표면 조도에 관하여, 이것은 계획적으로 확립될 수 있지만, 예컨대 수형 스플라인에 관해서는, 그것을 압연 공정에 의해 제조함으로써, 표면 조도가 약 3.2S로 조정될 수 있다. 또한, 암형 스플라인부는 천공 공정에 의해 제조함으로써 표면 조도가 약 Ra 6.3으로 조정될 수 있다.

<69> 산업상 이용 가능성

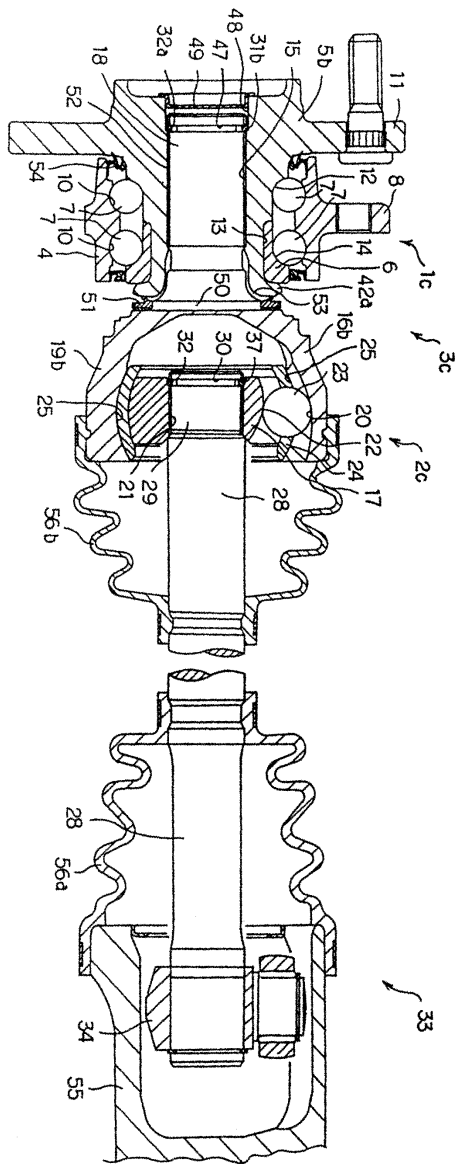
<70> 본 발명은 상술한 바와 같이 구성되고 작동되므로, 내구성이 우수한 휠 구동 유닛을 저렴한 비용으로 실현하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

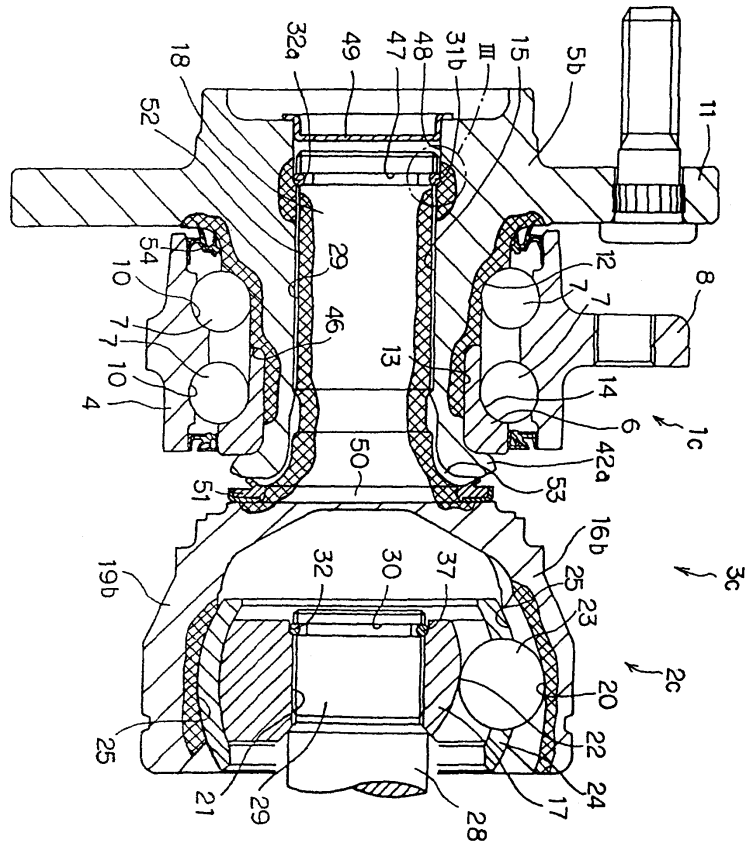
- <19> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예를 도시하는 단면도,
- <20> 도 2는 도 1의 왼쪽 부분을 도시하는 부분 절단 단면도,
- <21> 도 3은 도 2의 III 부분의 확대도,
- <22> 도 4는 본 발명의 제 2 실시예를 도시하는 단면도,
- <23> 도 5는 본 발명의 제 3 실시예를 도시하는 단면도,
- <24> 도 6은 종래 구조의 제 1 실시예를 도시하는 단면도,
- <25> 도 7은 종래 구조의 제 2 실시예를 도시하는 단면도,
- <26> 도 8은 종래 구조의 제 3 실시예를 도시하는 단면도.

도면

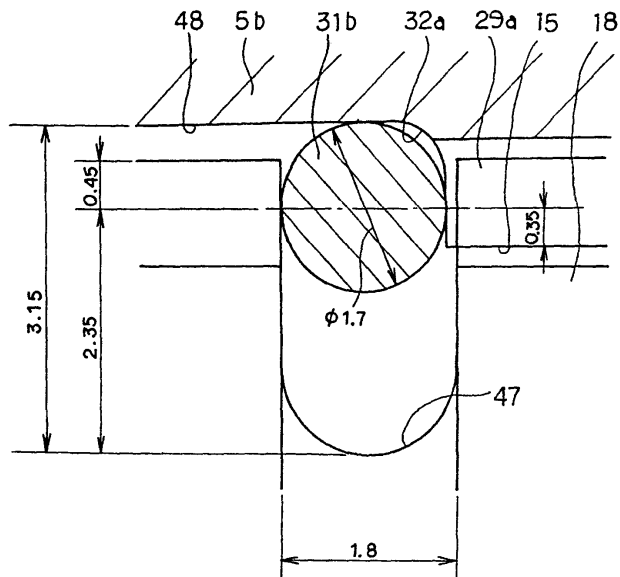
도면1



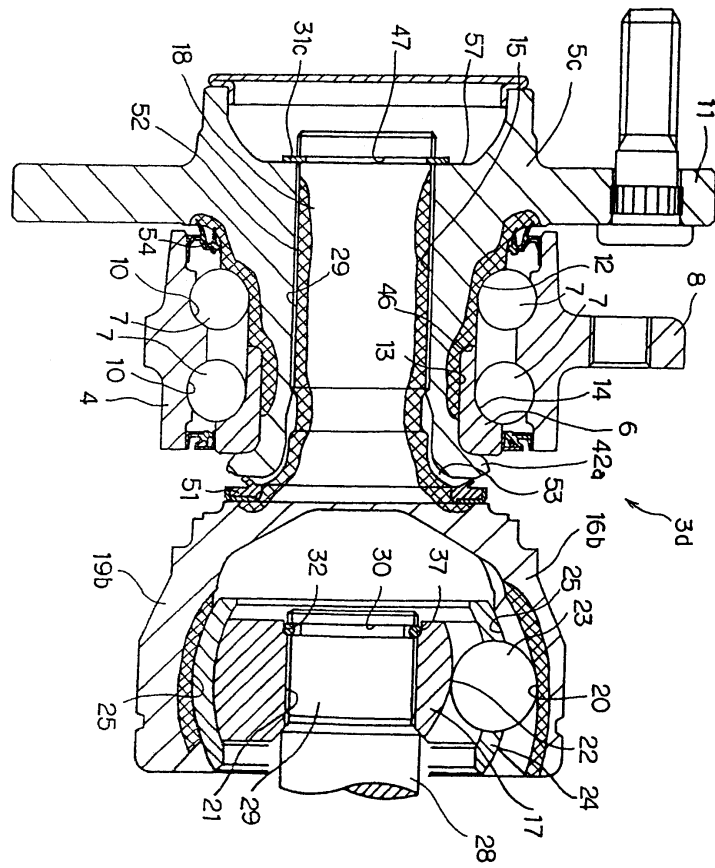
도면2



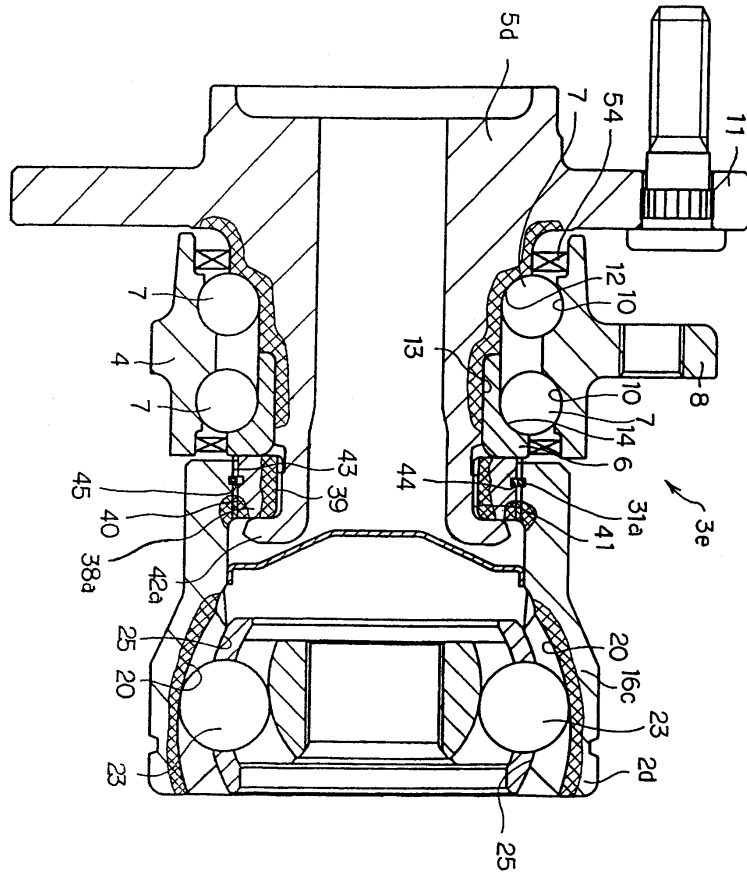
도면3



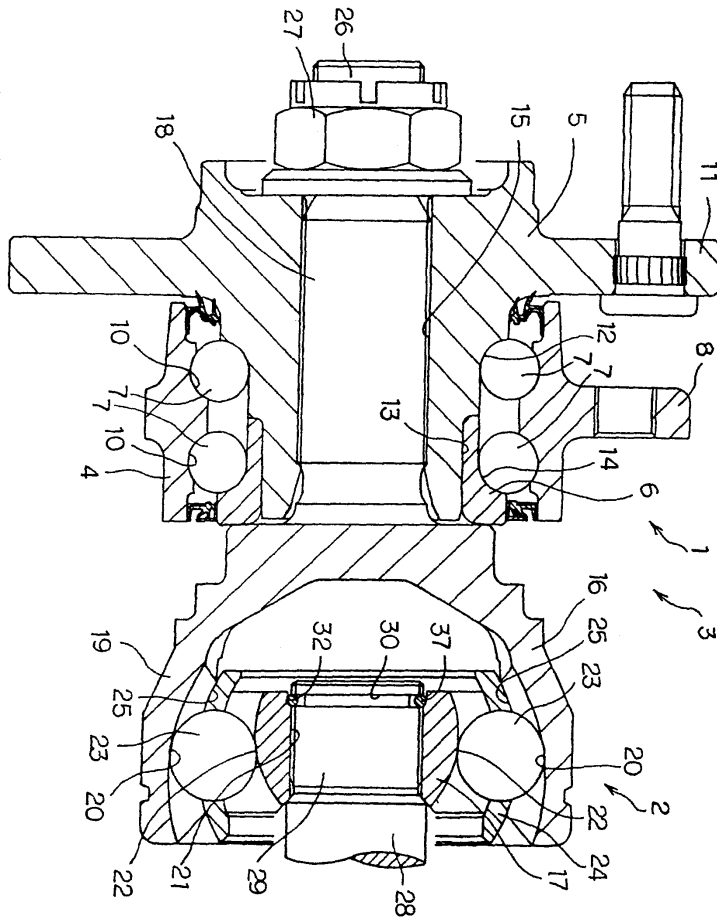
도면4



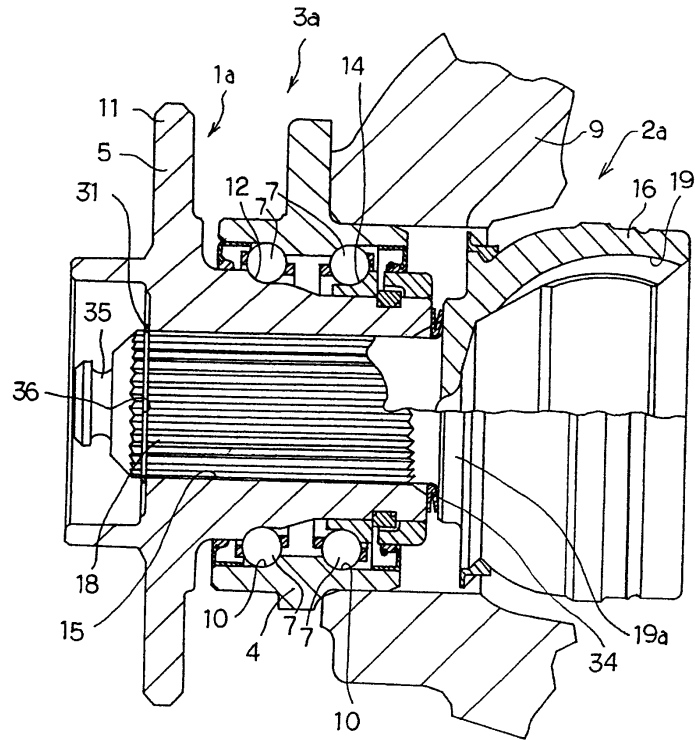
도면5



도면6



도면7



도면8

