



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0068365  
(43) 공개일자 2009년06월26일

(51) Int. Cl.

F16D 3/223 (2006.01) F16D 3/22 (2006.01)  
F16D 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7009739  
(22) 출원일자 2009년05월12일  
심사청구일자 2009년05월12일  
번역문제출일자 2009년05월12일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2006/009893  
국제출원일자 2006년10월13일  
(87) 국제공개번호 WO 2008/043384  
국제공개일자 2008년04월17일

(71) 출원인

게케엔 드리펠린 인터나쇼날 게엠베하  
독일, 53797 로마, 하움즈스트라세 130

(72) 발명자

웍켈링, 토마스  
독일, 본 53115, 빌헬름-레비슨-스트라세 18  
호쇼에이, 네이더  
독일, 로마 53797, 마티아스-클라우디우스-웨그 14씨  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

청운특허법인

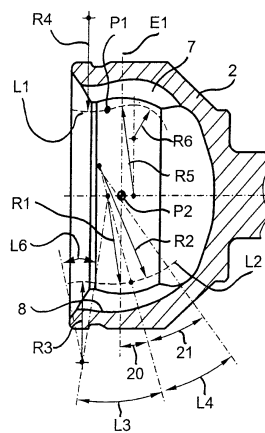
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 카운터 트랙 조인트 형태의 등속 볼 조인트

(57) 요약

본 발명은 카운터 트랙 조인트와 유사하게, 대향하는 개구 각도(W1, W2)를 형성하는 제1 및 제2트랙 쌍들(14, 15)을 갖춘 등속 볼 조인트에 관한 것이며, 제1트랙 쌍(14)들은 트랙 굴곡 지점(P1)이 제공되고, 제2트랙 쌍(15)들은 각각 중심 조인트 평면(E1)과 연결 측부(3)간 섹션(19)에서 단일의 원형 통로와 다른 통로를 구비한 제2트랙 중심선(L2)을 형성한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

**아메나바르, 라몬**

스페인, 기프스코아 이-20150, 애두나, 헤리코 플라자 6-1° 에이

**우레타, 자비에**

스페인, 기프스코아 이-20750, 수마이아, 본빌로 고이코아 6

**큐버트, 호세 마누엘**

스페인, 기프스코아 이-20008, 산 세바스티안, 팜 플로나 3-2° 비

**구티에레즈, 이나키**

스페인, 기프스코아 이-20003, 산 세바스티안, 엠 벨트란 8 5디

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

연결 측부(3), 개구 측부(4), 내부 표면(5)에 의해 경계된 공동(6), 제1외부 볼 트랙(7), 및 상기 연결 측부(3)와 개구 측부(4)간 내부 표면(5) 상에 연장되는 제2외부 볼 트랙(8)을 갖춘 외부 조인트부(2),

상기 외부 조인트부(2)의 공동(6)에 위치되고, 상기 외부 조인트부(2)의 개구 측부(4)의 방향으로 이어지는 샤프트(10)용 연결수단과, 외부 표면(11) 상에 연장되는 제1내부 볼 트랙(12) 및 제2내부 볼 트랙(13)을 갖춘 내부 조인트부(9),

각 트랙 쌍(14, 15)의 볼(16), 및

상기 외부 조인트부(2)와 내부 조인트부(9)간 공동(6)에 배치되고, 각각 적어도 하나의 볼(16)을 수용하는 다수의 케이지 윈도우(18)를 갖춘 케이지(17)를 포함하며,

한편으로는 제1외부 볼 트랙(7)과 제1내부 볼 트랙(12)이 각각 제1트랙 쌍(14)을 형성하고, 다른 한편으로는 제2외부 볼 트랙(8)과 제2내부 볼 트랙(13)이 각각 제2트랙 쌍(15)을 형성하고,

등속 볼 조인트(1)가 관절 연결되지 않을 경우, 상기 제1트랙 쌍(14)은 상기 외부 조인트부(2)의 연결 측부(3)와 관련된 중심 조인트 평면(E1)에서 제1개구 각도(W1)를 형성하고, 상기 제2트랙 쌍(15)은 상기 외부 조인트부(2)의 개구 측부(4)와 관련된 중심 조인트 평면(E1)에서 제2개구 각도(W2)를 형성하며,

상기 제1트랙 쌍(14)은 각각 제1굴곡 지점(P1)을 갖는 제1트랙 중심선(L1)을 형성하는 등속 볼 조인트(1)로서,

상기 제2트랙 쌍(15)은 각각 상기 중심 조인트 평면(E1)과 연결 측부(3)간 섹션(19)에서 원형 통로와 다른 통로를 갖춘 제2트랙 중심선(L2)을 형성하는 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2트랙 중심선(L2)은 상기 섹션(19)에서 제1굴곡 반지름(R1)을 갖는 제1아크 섹션(L3)과 제2굴곡 반지름(R2)을 갖는 제2아크 섹션(L4)을 구비한 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2아크 섹션(L4)은 상기 제1굴곡 반지름(R1)보다 큰 제2굴곡 반지름(R2)을 갖는 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2아크 섹션(L4)은 상기 제1굴곡 반지름(R1)과 다른 방위를 갖는 제2굴곡 반지름(R2)을 갖는 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

제2아크 섹션(L4)은 상기 제1굴곡 반지름(R1)보다 작은 제2굴곡 반지름(R2)을 갖는 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2트랙 중심선(L2)은 상기 섹션(19)에서 제1굴곡 반지름(R1)을 갖는 제1아크 섹션(L3)과 직선 섹션(L5)을 구비한 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

**청구항 7**

제4항에 있어서,

상기 직선 섹션(L5)은 제1아크 섹션(L3)에 접선으로 연결되는 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

제1트랙 중심선(L1)의 제1단거리 지점(P1)과 조인트 중심(P2)은 제1최단거리(D1)를 형성하고, 제2트랙 중심선(L2)의 제2단거리 지점(P6)과 조인트 중심(P2)은 제2최단거리(D2)를 형성하며,

$0.95 < \text{제2최단거리}(D2) / \text{제1최단거리}(D1) < 1.0$ 의 비율을 유지하는 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2트랙 중심선(L2)은 상기 섹션(19)에서 일정 통로를 갖춘 적어도 2개의 부분 섹션을 구비하고, 중심 조인트 평면(E1)에 연결되는 제1부분 섹션(20)은 외부 조인트부(2)의 연결 측부(3)에 가까운 제2부분 섹션(21)보다 작은 것을 특징으로 하는 등속 볼 조인트.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 등속 볼 조인트(1)를 구비한 것을 특징으로 하는 자동차(22).

**청구항 11**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 등속 볼 조인트(1)를 위한 외부 조인트부(2)에 있어서,

연결 측부(3), 개구 측부(4), 내부 표면(5)에 의해 경계된 공동(6), 제1외부 볼 트랙(7), 및 상기 연결 측부(3)와 개구 측부(4)간 내부 표면(5) 상에 연장되는 제2외부 볼 트랙을 갖추고,

상기 제1외부 볼 트랙(7) 상의 제1외부 접선(L7)은 상기 연결 측부(3)와 관련된 외부 조인트부의 제1길이 축(L11)을 갖는 중심 조인트 평면(E1)의 제3개구 각도(W6)를 형성하고, 상기 제2외부 볼 트랙(8) 상의 제2외부 접선(L8)은 상기 개구 측부(4)와 관련된 외부 조인트부(2)의 제1길이 축(L12)을 갖는 중심 조인트 평면(E1)의 제4개구 각도(W7)를 형성하며,

상기 제2외부 볼 트랙(7)은 각각 상기 중심 조인트 평면(E1)과 연결 측부(3)간 섹션(19)에서 원형 통로와 다른 통로를 갖춘 제2외부 등심선(L14)을 형성하는 것을 특징으로 하는 외부 조인트부.

**청구항 12**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 등속 볼 조인트(1)를 위한 내부 조인트부(9)에 있어서,

상기 외부 조인트부(2)의 개구 측부(4)의 방향으로 이어지는 샤프트(10)용 연결수단과, 외부 표면(11) 상에 연장되는 제1내부 볼 트랙(12) 및 제2내부 볼 트랙(13)을 갖추고,

상기 제1내부 볼 트랙(12) 상의 제1내부 접선(L9)은 연결 측부(3)와 관련된 내부 조인트부(9)의 제2길이 축(L13)을 갖는 중심 조인트 평면(E1)의 제5개구 각도(W8)를 형성하고, 상기 제2내부 볼 트랙(13) 상의 제2내부 접선(L10)은 개구 측부(4)와 관련된 제2길이 축(L13)을 갖는 중심 조인트 평면(E1)의 제6개구 각도(W9)를 형성하며, 상기 제2내부 볼 트랙(13)은 각각 중심 조인트 평면(E1)과 개구 측부(3)간 섹션(19)에서 원형 통로와 다른 통로를 갖춘 제2내부 등심선(L16)을 형성하는 것을 특징으로 하는 내부 조인트부.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 청구항 1에 기재된 특징을 갖는 카운터 트랙 조인트 고정 조인트에 관한 것이다.

**배경 기술**

- <2> 통상 조인트는 외부 조인트부, 내부 조인트부, 다수의 토오크(torque) 전달 볼 및 케이지를 갖춘다. 카운터 트랙 조인트는 각기 다른 디자인의 트랙 쌍들이 등속 볼 조인트의 대향측에 개구 각도를 형성하는 외부 조인트부와 내부 조인트부로 형성되는 것에 특징이 있다.
- <3> 이러한 타입의 카운터 트랙 조인트는 원칙적으로 6개의 볼 또는 8개의 볼을 갖춘 조인트를 기술하고 있는 DE 102 20 711 A1에 개시되어 있다. 여기서 그 볼 트랙의 타입은 본질적으로 RF 조인트(Rzeppa joint) 및 UF 조인트(undercut-free joining)로부터 공지된 타입에 대응한다. 이것은 볼 트랙의 중심선이 동일한 반지름(RF 조인트)으로 이루어지거나 반지름과 시차라인(UF 조인트)으로 이루어지는 것을 의미한다.
- <4> 상기 기술한 카운터 트랙 조인트에 있어서, 트랙 쌍들의 축 개구 방향이 그 주위를 따라 변하고, 그에 따라 해당 카운터 트랙 조인트의 타입을 이끌어 낸다. 그러나, 이러한 관절 각도를 초과하면 제1볼이 조인트 관절 평면의 제1트랙 쌍으로부터 벗어나기 때문에 이들과 같은 종래의 카운터 트랙 조인트의 관절 각도는 약 45° 로 제한된다.
- <5> 또한, DE 103 37 612 A1은 제1트랙 쌍(조인트가 연장될 때 개구 지점의 방향이 조인트의 아래로 향하는 개구 각도를 갖는)의 트랙 중심선이 조인트가 굴곡될 때 그 개구 각도가 소정의 관절 각도와 반대되는 개구의 방향을 갖도록 디자인된 볼 트랙 조인트를 개시하고 있다. 이는 제1트랙 쌍의 볼 트랙의 트랙 중심선이 S형태이고 이에 따라 각 굴곡 지점이 제공된다.
- <6> DE 100 60 220 A1은 그 외의 것들 중에서 제1외부 볼 트랙의 중심선이 S형태가 되도록 조인트 개구에 가까운 제1외부 볼 트랙의 중심선이 굴곡 지점을 갖는 카운터 트랙 조인트를 개시하고 있다. 좌우 대칭으로 보아, 내부 조인트부의 제1내부 볼 트랙의 중심선도 동일하다. 따라서, 이들 카운터 트랙 조인트의 최대 관절 각도는 더 증가될 것이다.
- <7> 마지막으로 참조문헌 WO 2006/048032에는 트랙 굴절 지점을 갖는 카운터 트랙 조인트가 개시되어 있다. 거기에 기술된 카운터 트랙 조인트의 경우, 특히 볼 케이지와 외부 조인트부 또는 내부 조인트부간 마찰을 감소시키기 위한 목적을 포함하고 있다. 이러한 목적을 위해, 각각의 제1트랙 쌍의 트랙 중심선이 굴곡 지점을 가지면서 중심 조인트 평면과 관련된 굴곡 지점에서의 중심 각도가 4도 이상일 것을 제안하고 있다. 이는 조인트가 유효 수명 동작에 있어 카운터 트랙 조인트로 동작할 것을 보장한다. 유효 수명 동작은 가변의 부하 하에서 손상 없이 조인트의 유효 수명에 도달하는 유효 수명 각도 내에서 동작되도록 고려된다.
- <8> 그러나, 등속 볼 조인트와 같은 특정 애플리케이션에 있어서는 높은 부하를 받게 된다. 예컨대, 통상의 서스펜션 트레블(suspension travel)보다 큰 서스펜션 트레블로 인해 자동차가 터닝(turning)하지 않을 때 조차 소정 관절 각도가 등속 볼 조인트에 의해 달성되게 설치되는 일이 발생한다. 이들 특정 애플리케이션의 경우, 한편으로는 큰 관절 각도를 제공하는 것이 중요하지만, 다른 한편으로는 광범위한 각도 범위 내에서 관절 각도가 변하는 곳에서 조차 유효 수명을 보장하는 것이 중요하다.
- <9> 이러한 본 발명의 목적을 감안하여 볼 때 종래기술과 연관지어 설명한 상기 문제들을 부분적으로 해결할 수 있다. 특히, 등속 볼 조인트는 신뢰성 있게 지속적으로 큰 관절 각도를 갖고 동작될 수 있는 등속 볼 조인트가 개시될 것이다. 이 경우, 특히 등속 볼 조인트는 동작 및 조용한 구동 동안 저열 발생, 및 소규모 디자인 표준을 따를 것이다.

**발명의 상세한 설명**

- <10> 이들 목적은 청구항 1의 특징에 따른 등속 볼 조인트 또는 청구항 11의 특징을 갖는 외부 조인트부 및 청구항 12의 특징에 따른 내부 조인트부에 의해 달성된다. 본 발명의 장점을 갖는 실시예들이 종속 청구항들에 개시된다. 청구항들에 개별적으로 리스트된 특징들이 기술적으로 실행할 수 있는 방식으로 조합되고, 본 발명의 다른 실시예들을 병합할 수 있다는 것을 상기해야 한다. 더욱이, 본 발명의 바람직한 전개가 그들로부터 유추되도록 상세한 설명에서 특징들로 설명되고 기술된다.
- <11> 본 발명에 따른 등속 볼 조인트는 다음과 같은 특징을 갖는다:
- <12> - 연결 측부, 개구 측부, 내부 표면에 의해 경계된 공동, 제1외부 볼 트랙, 및 상기 연결 측부와 개구 측부간 내부 표면 상에 연장되는 제2외부 볼 트랙을 갖춘 외부 조인트부,

- <13> - 상기 외부 조인트부의 공동에 위치되고, 상기 외부 조인트부의 개구 측부의 방향으로 이어지는 샤프트용 연결 수단과, 외부 표면 상에 연장되는 제1내부 볼 트랙 및 제2내부 볼 트랙을 갖춘 내부 조인트부,
- <14> - 각 트랙 쌍의 볼, 및
- <15> - 상기 외부 조인트부와 내부 조인트부간 공동에 배치되고, 각각 적어도 하나의 볼을 수용하는 다수의 케이지 윈도우를 갖춘 케이지를 포함하며,
- <16> - 한편으로는 제1외부 볼 트랙과 제1내부 볼 트랙이 각각 제1트랙 쌍을 형성하고, 다른 한편으로는 제2외부 볼 트랙과 제2내부 볼 트랙이 각각 제2트랙 쌍을 형성하고,
- <17> - 등속 볼 조인트가 관절 연결되지 않을 경우, 상기 제1트랙 쌍은 상기 외부 조인트부의 연결 측부와 관련된 중심 조인트 평면에서 제1개구 각도를 형성하고, 상기 제2트랙 쌍은 상기 외부 조인트부의 개구 측부와 관련된 중심 조인트 평면에서 제2개구 각도를 형성하며,
- <18> - 상기 제1트랙 쌍은 각각 제1굴곡 지점을 갖는 제1트랙 중심선을 형성하고,
- <19> - 상기 제2트랙 쌍은 각각 상기 중심 조인트 평면과 연결 측부간 섹션에서 원형 통로와 다른 통로를 갖춘 제2트랙 중심선을 형성한다.
- <20> 특히 등속 볼 조인트는, 소위 카운터 트랙 조인트 방식의 조인트이다. 특히 여기에서는 종래기술과 관련하여 서론에서 기술한 것과 카운터 트랙 조인트를 정의하기 위해 그 안에 포함된 설명들이 모두 사용될 수 있다.
- <21> 외부 조인트부와 관련하여 통상 벨(bell)형태의 디자인인 것을 염두해 두어야 하며, 공동이 도달될 수 있는 축을 개구 측부라 하고, 그 대향측을 연결 측부라 한다.
- <22> 공동이 본질적으로 벨과 일치하는 형태를 갖는 한편, 내부 표면 상에는 예컨대 6개, 8개, 10개 또는 12개와 같은 짝수의 외부 볼 트랙이 배치되고, 바람직하게는 6개 또는 8개의 볼 트랙이 배치된다. 이들 볼 트랙은 공동으로부터 시작하여 외부 조인트부에 오목부 형태로 삽입된다. 이제 이들 볼 트랙이 2개의 다른 디자인을 갖는다는 사실이 고려되어야 하며, 이것이 제1외부 볼 트랙 및 제2외부 볼 트랙으로 불리는 이유이다. 제1볼 트랙 및 제2볼 트랙이 외부 조인트부의 원주방향으로 선택적으로 배치되는 디자인이 바람직하다.
- <23> 일반적으로, 내부 조인트부는 허브의 형태로 디자인되며, 예컨대 샤프트가 토오크를 전달하기 위해 삽입될 수 있는 개구를 갖춘 중심영역에 제공된다. 여기서 이러한 개구는 또한 샤프트에 키웨이 커넥션(keyway connection) 등을 만들기 위해 제공된다. 더욱이, 내부 조인트부는 본질적으로 축 방향으로 이어지는 볼 트랙이 연장되는 비교적 복잡한 형태의 외부 표면을 갖는다. 다수의 내부 볼 트랙이 다수의 외부 볼 트랙에 대응되며, 제1 및 제2볼 트랙의 상대적인 결합 또한 명확하게 미리 결정된다.
- <24> 등속 볼 조인트가 관절 연결되지 않을 경우(관절 각도 = 0°) 채용되도록 이제 내부 조인트부가 위치적으로 외부 조인트부의 공동에 위치되면, 한편으로는 외부 조인트부, 다른 한편으로는 볼 트랙의 길이 축에 걸친 각기 다른 부분의 평면으로 보여질 수 있으며, 즉 제1외부 볼 트랙 및 제1내부 볼 트랙은 각각 트랙 쌍을 형성하고, 마찬가지로 제2외부 볼 트랙 및 제2내부 볼 트랙도 각각 트랙 쌍을 형성한다. 다시 말해서, 관절 연결되지 않는 등속 볼 조인트는 또한 외부 조인트부와 샤프트의 정렬된 축을 갖거나 축으로 연장되는 것으로 기술될 수 있다.
- <25> 이러한 카운터 트랙 조인트에 있어서, 이제 조인트 중심을 따라 이어지는 외부 조인트부의 길이 축에 수직인 평면이 고려되어야 한다. 여기서 중심 조인트 평면의 볼 트랙의 지점에 대한 접선은 소위 개구 각도를 형성한다. "개구 각도"는 특히 각이 열린 방향과 관련된다. 여기에서 제1트랙 쌍은 연결 측부에 대한 개구 각도를 형성하고, 제2트랙 쌍은 개구 측부에 대한 개구 각도를 형성하는 것으로 기술되어 있다.
- <26> 더욱이, 이들 트랙 쌍은 각각 토오크를 전달하는 볼들을 수용한다. 원칙적으로, 용어 "볼"은 모든 적절한 토오크 전달체를 총칭하는 것에 사용된다. 외부 조인트부와 내부 조인트부 사이에 위치한 케이지는 볼을 트랙 쌍으로 안내하기 위해 조인트의 동작 동안 적어도 임시로 제공한다. 통상적으로 케이지는 볼을 수용할 정도의 많은 케이지 윈도우를 구비하지만, 다수 특히 2개의 볼이 케이지 윈도우에 배치될 수 있다.
- <27> 아주 큰 관절 각도를 달성하기 위해, 이제 제1트랙 쌍에는 이들 트랙 중심선과 관련된 제1굴곡 지점이 제공된다. 특히, 트랙 중심선은 S형태를 채용한다. 이것은 특히 개구 측부에 가까운 외부 조인트부의 물질이 제거되고 그 볼이 보다 큰 관절 각도로 가로지르는 외부 조인트부의 내부 영역과 접촉을 계속 유지할 수 있게



하는 것을 보장한다.

- <28> 이러한 특히 큰 관절 각도에서, 제1트랙 쌍의 볼은 거의 바깥쪽으로 배치되고, 거기에는 제2트랙 쌍 내 볼의 대응하는 매우 큰 내부 변위가 존재한다. 이 경우 소음 발생이 증가되거나, 심지어 높은 부하 하의 내구성 범위의 종래 등속 볼 조인트에서 구성요소 손상의 위험성이 때때로 관찰된다.
- <29> 이를 개선하기 위해, 본 발명에 따르면, 제2트랙 쌍이 각각 중심 조인트 평면과 연결 측부간 섹션에서 (단일의) 원형 통로와 다른 통로를 갖춘 제2트랙 중심선을 형성하는 것을 제안하고 있다. 이러한 본 발명은 특히 제2트랙 중심선이 개구 측부에 가까운 제1트랙 쌍의 형태에 대응하도록 이러한 영역에 채용되는 것을 보장한다. 그 외의 것들에서, 이것은 필요할 경우 외부 조인트부가 개구 측부에 가깝게 연장됨에 따라, 특히 다른 볼 트랙에 대항하는 외부의 깊이를 대응적으로 증가시키는 것이 연결 측부의 영역에서 일어나는 것을 의미한다. 이러한 목적을 위해, 종래 등속 볼 조인트에 따른 외부 조인트부의 연결 측부에 가까운 단일의 원형 통로를 따르는 트랙 중심선의 통로를 이런 식으로 변경할 수 있다. 여기에서는 적어도 하나의 다른 굴곡 반지름 및/또는 하나의 다른 직선 섹션이 이 섹션의 트랙 중심선의 부분을 형성하는 것이 가능하다. 특히, 이것은 외부 볼 트랙 깊이의 감소가 연결 측부의 방향으로 감소되고, 멈추거나 심지어 (부분적으로) 깊이의 증가로 변경되는 것을 보장한다.
- <30> 이러한 연결에 있어서는, 제2트랙 중심선이 이러한 섹션에서 제1굴곡 반지름을 갖는 제1아크 섹션 및 제2굴곡 반지름을 갖는 제2아크 섹션을 구비하도록 하는 것이 바람직하다. 따라서, 직선 섹션 없이 디자인 되며, 특히 정확히 2개의 다른 아크 섹션만을 갖는 변형체가 여기에 기술되어 있다. 이 경우, 바람직하게 제1아크 섹션은 중심 조인트 평면 넘어 연장되고, 제2굴곡 반지름 섹션은 접선식으로 연결된다.
- <31> 이러한 연결에 있어서, 제2아크 섹션의 제2굴곡 반지름이 제1굴곡 반지름보다 큰 변형체가 특히 선호된다. 여기에서는 특히 굴곡 반지름이 동일한 방위를 갖고 그 굴곡 섹션이 제2트랙 중심선의 한측에서 오목하게 보이는 것으로 추정된다.
- <32> 그러나, 제2아크 섹션이 제1굴곡 반지름과 다른 방위를 갖는 제2굴곡 반지름을 갖게 할 수도 있다. 따라서, 이러한 섹션에서 제2트랙 중심선은 오목부 및 볼록부 섹션을 구비한다. 이러한 특별한 경우에 있어서는, 제2굴곡 반지름이 제1굴곡 반지름보다 작은 것이 바람직하다.
- <33> 등속 볼 조인트의 바람직한 실시예에 의하면, 이러한 섹션에서 제2트랙 중심선이 적어도 제1굴곡 반지름을 갖는 제1아크 섹션과 직선 섹션을 구비하는 것이 제안되고 있다. 소정 상황 하에서는 그와 같은 등속 볼 조인트의 연속 제조에 의해 그와 같은 직선 섹션을 제조하는 것이 좀더 쉬워짐과 동시에 보다 큰 볼의 접촉 각도 및/또는 보다 큰 트랙 깊이의 긍정적인 효과를 보장할 것이다.
- <34> 이 경우, 직선 섹션은 특히 제1아크 섹션과 접선식으로 연결해야 한다.
- <35> 더욱이, 제1트랙 중심선의 제1단거리 지점과 조인트 중심이 제1최단거리를 형성하고, 제2트랙 중심선의 제2단거리 지점과 조인트 중심이 제2최단거리를 형성하는 것이 바람직하며, 이하의 비율을 유지한다:
- <36> 
$$0.95 < \text{제2최단거리} / \text{제1최단거리} < 1.0$$
- <37> 만약 이러한 비율이 유지되면, 볼 주변의 외부 조인트부의 적절한 접촉 각도가 특히 제2외부 볼 트랙에서, 심지어 최대 관절 각도에서조차 보장될 수 있다. 각 트랙 중심선의 단거리 지점은 최소 반지름을 갖는 조인트 중심 주위를 둘러싸는 원이 각각의 트랙 중심선을 갖는 단일 접선 지점(=단거리 지점)을 형성하는 지점에 위치된다. 외부 볼 트랙의 각 베이스라인에 대한 대응하는 비율이 주어진다.
- <38> 더욱이, 등속 볼 조인트는 그 섹션의 제2트랙 중심선이 일정 통로를 갖는 적어도 2개의 부분 섹션을 구비한 것이 제안되며, 중심 조인트 평면에 연결되는 제1부분 섹션은 외부 조인트부의 연결 측부에 가까운 제2부분 섹션보다 작다. 이는 특히 제2트랙 중심선의 변경을 야기할 관절 각도를 나타낸다.
- <39> 보다 바람직하게, 제2부분 섹션은 대항하는 볼들이 제1외부 볼 트랙의 굴곡 지점에 위치될 때 볼 영역의 연결 측부에 가까워지기 시작한다. 여기서, 제2부분 섹션은 제1부분 섹션만큼 큰 적어도 2배가 되는 것이 보다 바람직하다.
- <40> 본 발명에 따른 여기에 기술된 등속 볼 조인트는 자동차에 사용되는 것이 바람직하다.
- <41> 이미 기술한 바와 같이, 본질적으로 트랙 중심선이 외부 조인트부 및 내부 조인트부의 등심선에 의해 결정되기 때문에, 본 발명은 대응적으로 특징된 구성 부품 및 부품들 상에 실시될 수 있다.

- <42> 따라서, 또 다른 본 발명의 특징은 등속 볼 조인트, 특히 연결 측부, 개구 측부, 내부 표면에 의해 경계된 공동, 제1외부 볼 트랙, 및 상기 연결 측부와 개구 측부간 내부 표면 상에 연장되는 제2외부 볼 트랙을 갖춘 본 발명에 따른 여기에 기술된 타입의 등속 볼 조인트를 위한 외부 조인트부에 관한 것이며, 상기 제1외부 볼 트랙 상의 제1외부 접선은 연결 측부와 관련된 외부 조인트부의 제1길이 축을 갖는 중심 조인트 평면에서 제3개구 각도를 형성하고, 상기 제2외부 볼 트랙 상의 제2외부 접선은 개구 측부와 관련된 외부 조인트부의 제1길이 축을 갖는 중심 조인트 평면에서 제4개구 각도를 형성하며, 상기 제2외부 볼 트랙은 각각 중심 조인트 평면과 연결 측부간 섹션에서 원형 통로와 다른 통로를 갖춘 제2외부 등심선을 형성한다.
- <43> 등속 볼 조인트와 관련된 설명이 이루어지는 동안, 조인트 중심의 부분적인 평면의 트랙 쌍의 대향하는 볼 트랙들로 인해, 여기에서는 외부 조인트부의 길이 축 및 외부 볼 호(trajjectory)에서의 접선만이 고려된다. 이 경우, 통상 제2개구 각도가 제1개구 각도와 일치하지 않지만, 외부 조인트부의 독립된 특징을 나타낸다. 또한 설명을 위해서, 등심선이 특히 트랙 베이스라인 또는 그와 평행한 라인과 관련된, 예컨대 트랙 베이스라인을 통과하면 볼 중심과 관련이 있는 것으로 나타낸다.
- <44> 또한, 본 발명의 또 다른 특징은 외부 조인트부의 개구 측부의 방향으로 이어지는 샤프트용 연결수단과, 외부 표면 상에 연장되는 제1내부 볼 트랙 및 제2내부 볼 트랙을 갖춘 본 발명에 따른 여기에 기술된 형태의 등속 볼 조인트를 위한 내부 조인트부에 관한 것이며, 상기 제1내부 볼 트랙 상의 제1내부 접선은 연결 측부와 관련된 내부 조인트부의 제2길이 축을 갖는 중심 조인트 평면에서 제5개구 각도를 형성하고, 상기 제2내부 볼 트랙 상의 제2내부 접선은 개구 측부와 관련된 제2길이 축을 갖는 중심 조인트 평면에서 제6개구 각도를 형성하며, 상기 제2내부 볼 트랙은 각각 중심 조인트 평면과 개구 측부간 섹션에서 원형 통로와 다른 통로를 갖춘 제2내부 등심선을 형성한다.
- <45> 원칙적으로, 그와 같은 조인트가 편향되면 외부 및 내부 조인트부의 대향측이 볼과 접촉되기 때문에, 여기에서는 내부 조인트부와 관련된 등심선의 통로가 외부 조인트부의 것과 본질적으로 미러 대칭(mirror symmetrical)인 것을 기재하고 있다. 또한 이러한 연결에 있어서, 필요할 경우 소정 환경 하에서 그와 같은 등속 볼 조인트의 동작 동안 트랙 쌍 내의 볼에 대한 충분한 공차 또는 여유 공간을 달성하기 위해 보다 작은 편향이 필요하기 때문에, 외부 및 내부 조인트부의 등심선이 충분한 미러 대칭으로 오버랩하지 않는다는 사실이 고려되어야 한다.
- <46> 본 발명 및 좀더 상세한 관련 기술분야가 도면을 참조하여 더 설명된다. 또한 도면은, 특히 본 발명의 범위를 한정하지 않는 보다 바람직한 실시예를 나타낸다.

**실시예**

- <105> 우선적으로, 도 1이 등속 볼 조인트(1)의 근본적인 구조를 설명하기 위해 제공된다. 이러한 구성요소는 외부 조인트부(2)와 볼(16)들, 케이지(17), 및 필요할 경우 샤프트(10)에 연결될 수 있는 내부 조인트부(9)를 구비한다. 볼(16)들에 의해 토르크가 내부 볼 트랙에서 외부 볼 트랙으로 전달된다.
- <106> 도시된 외부 조인트부(2)는 본질적으로 연결 측부(3)와 개구 측부(4)에 대해 특징이 있다. 본질적으로 벨형태 디자인을 갖는 공동(6)은 외부 조인트부(2)의 개구 측부(4)에서 내부 영역으로 연장된다. 또한, 다수의 외부 볼 트랙이 외부 조인트부(2)의 내부 표면(5) 상에 통합되고, 2개의 다른 타입의 볼 트랙이 이하 상세히 설명하는 바와 같이 카운터 트랙 조인트와 유사하게 등속 볼 조인트(1)에 제공된다. 그러나, 외부 조인트부(2)의 절단 외부 볼 트랙이 상부 및 하부에 다른 등심선을 갖는다는 것이 이미 여기에 분명히 명시되어 있다.
- <107> 더욱이, 내부 조인트부(9)는 조립될 때 공동(6) 내에 배치된다. 따라서, 여기에 "내부" 볼 트랙이라 부르는 볼 트랙들은 이제 외부 조인트부(2)의 방향으로 형성되는 외부 표면(11) 상에 대응적으로 통합된다. 내부 조인트부(9)는 제1외부 볼 트랙 및 제1내부 볼 트랙이 서로 방사상으로 대향하여 제1트랙 쌍(14)을 형성하도록 배치된다. 외부 및 내부 조인트부가 제1 및 제2볼 트랙에 대해 동일한 구조를 갖기 때문에, 마찬가지로 그 동일한 실시가 제2트랙 쌍(15)에도 적용된다.
- <108> 소위 카운터 트랙 조인트를 특징짓기 위해 이제 각 트랙 쌍의 개구 각도의 방위가 이용된다. 등속 볼 조인트(1)의 연장된 위치(여기에서 관절 각도 = 0° 로 나타낸 바와 같이)에 있어서, 제1트랙 쌍(14; 상부에 나타낸)은 외부 조인트부(2)의 연결 측부(3)까지 중심 조인트 평면(E1)에 제1개구 각도(W1)를 형성한다. 한편 제2트랙 쌍(15; 하부에 나타낸)은 외부 조인트부(2)의 개구 측부(4)까지 중심 조인트 평면(E1)에 제2개구 각도(W2)를 형성한다. 그와 같은 개구 각도들(W1, W2)의 대향된 방위는 볼(16)에 작용하는 힘이 한편으로는 연결 측부(3)까지, 다른 한편으로는 개구 측부(4)까지 작용하게 한다. 이것은 케이지(17)의 초과 부하 없이 볼(16)을 이동



및 안내하는 통로의 안정화를 제공한다.

- <109> 만약 내부 조인트부(9)가 예컨대 샤프트(10)에 의해 오프셋되면, 볼의 중심은 각 트랙 쌍의 트랙 중심으로 이동한다. 이 경우, 제1트랙 중심선(L1)은 제1트랙 쌍(14)으로 규정되고, 제2트랙 중심선(L2)은 제2트랙 쌍(15)으로도 1의 아래쪽에 나타나 있다. 제2트랙 중심선(L2)의 연결 측부(3)에 가까운 섹션의 상세한 설명이 이하의 설명에 포함된다.
- <110> 도 2는 오프셋 위치의 그와 같은 등속 볼 조인트(1)를 나타낸다. 특히, 최대 관절 각도(W3)에 도달한 경우의 등속 볼 조인트(1)의 요소에 의해 추정된 위치가 여기에 도시되어 있다. 최대 관절 각도(W3)에서는 특히 샤프트(10)와 외부 조인트부(2)간 접촉이 이루어진다. 여기에서는 특히 볼(16)이 언급된 볼 트랙에 여전히 안전하게 안내되는 것이 보장된다. 따라서, 외부 조인트부(2)의 제1길이 축(L11)과 내부 조인트부(9)의 제2길이 축(L12)간 형성된 관절 각도의 변화는 이제 볼(16)이 볼 트랙으로 이동하게 한다. 상부에 도시된 볼(16)이 외부 조인트부(2)의 제1외부 볼 트랙(7)과, 내부 조인트부(9)의 제1내부 볼 트랙(12)에 의해, 그리고 필요할 경우 케이지(17; 볼(16)들을 수용하기 위한 케이지 윈도우(18)을 갖춘)에 의해 안내되는 위치가 나타나 있다. 조인트의 대향측 상으로 볼(16)이 외부 조인트부(2)의 제2외부 볼 트랙(8)과, 내부 조인트부(9)의 대응하는 제2내부 볼 트랙(13)에 의해, 그리고 필요할 경우 케이지(17)에 의해 대응적으로 안내된다.
- <111> 종래기술에 대한 변형은 III으로 표기된 것에 의해 이해될 수 있다. 볼 수 있는 바와 같이, 제2트랙 중심선은 중심 조인트 평면(E1)과 연결 측부(3)간 섹션(19)에서 단일의 원형 통로와 다른 통로를 갖춘다. 여기서 원형 통로를 따르는 제2외부 볼 트랙(8) 또는 제2내부 볼 트랙(13)의 통로는 점선으로 표시했다.
- <112> 본 발명에 의해 달성된 효과는 특히 도 3으로부터 명확히 나타난다. 여기에 도시된 볼(16)의 접촉은 접촉 각도(W5)가 증가되도록 제2외부 볼 트랙(8)의 통로를 변경함으로써 변경되었다. 특히, 제1 및 제2외부 볼 트랙의 접촉 각도는  $0.85 < \text{제2접촉 각도}(W5) / \text{제1접촉 각도} < 1.0$  조건을 충족시킨다. 이것은 특히 높은 토오크가 아주 큰 관절 각도로 전달되는 장점을 가져오는 볼(16)의 측면 안내를 향상시킨다.
- <113> 외부 볼 트랙의 깊이를 통상 증가시키기 위한 다른 수단이 공지되었을 지라도, 본 발명의 해결책은 다수의 장점들을 갖는다. 예컨대, 복잡한 범위에 걸친 제2트랙 중심선의 반지름을 증가시킬 수도 있다. 그러나, 이것은 상기 반지름 중심의 소위 방사상 오프셋이 개구 측부 근처의 제2트랙 중심선의 조절을 야기하지만, 결국 보다 큰 조인트가 외부 조인트부의 충분한 벽 두께를 보장하게 될 것이다. 불안정성을 더 방지하고 아주 높은 내구력 범위를 갖는 조인트를 제공하기 위해, 주어진 섹션에서의 제2트랙 중심선(및 그에 따른 대응하는 베이스라인)의 제안된 비원형 이동이 바람직하다.
- <114> 도 4는 등속 볼 조인트의 개구 측부로부터 본 상면도를 나타낸다. 등속 볼 조인트는 제1트랙 쌍(14)과 제2트랙 쌍(15) 사이에 배치되고, 서로 일정하게 간격된 내부 조인트부(9) 및 외부 조인트부(2)를 포함한다. 그 트랙 쌍들에 위치한 볼(16)들은 케이지(17)에 의해 적소에 유지된다. 여기에 나타난 실시예의 등속 볼 조인트(1)는 제1트랙 쌍(14)과 제2트랙 쌍(15)이 서로 대향되도록 6개의 트랙 쌍으로 구성된 조인트이다. 외부 조인트부(2) 및 내부 조인트부(9)는 다음 2개의 도면을 참조하여 기술했다.
- <115> 도 5는 도 4의 V-V로 나타난 평면에 걸친 단면도를 나타낸다. 이 단면도에 있어서, 외부 조인트부(2)는 상부에 제1외부 볼 트랙(7)을 구비하고, 하부에 제2외부 볼 트랙(8)을 구비한다. 구조가 상세히 도시된 제2트랙 중심선(L2)은 제2외부 볼 트랙(8)의 트랙 베이스로부터 일정 거리로 떨어져 도시된다. 제2트랙 중심선(L2)은 본질적으로 3개의 아크 섹션이 동일성을 갖는 S형태를 가지며, 그 섹션들은 서로 통한다. 여기서, 조인트 중심(P2)으로부터 보아, 제일 먼저 볼록한 제3아크 섹션(L6)이 형성되고, 다음에 제1아크 섹션(L3)이 오고, 그 다음에 제2아크 섹션(L4)이 오며, 이 리스트는 외부 조인트부(2)의 개구 측부(4)에서 연결 측부(3)의 방향으로 적용될 수 있다. 또한, 조인트 중심(P2)으로부터 보아, 제3굴곡 반지름(R3)을 갖는 볼록한 제3아크 섹션(L6)이 제일 먼저 여기에 형성된다. 다음의 제1아크 섹션(L3)이 제1굴곡 반지름(R1)을 갖고, 따라서 중심 조인트 평면(E1)을 넘어 연장되는 오목한 제1아크 섹션(L3)이 형성된다. 이 경우, 제1굴곡 반지름(R1)은 양적으로 보다 크지만 제3굴곡 반지름(R3)과 다른 방향으로 위치된다. 중심 조인트 평면(E1)과 연결 측부(3)간 영역으로 연장되는 제2트랙 중심선(L2) 부분은 제1부분 섹션(20)과 제2부분 섹션(21)으로 분할된다. 제1부분 섹션(20)에 있어서, 제2트랙 중심선(L2)은 여전히 제1굴곡 반지름(R1)을 갖는다. 다음에 오목하면서 제2굴곡 반지름(R2)을 갖는 제2부분 섹션(21)에 걸친 제2아크 섹션(L4)이 온다. 이 경우, 양적으로 제2굴곡 반지름(R2)은 제1굴곡 반지름(R1)보다 크다.
- <116> 또한 대향하는 제1트랙 중심선(L1)도 유사한 구조를 갖는다. 개구 측부(4)로부터 보아, 제1트랙 중심선(L1)은

굴곡 반지름 R5 및 굴곡 반지름 R6를 갖는 2개의 오목한 아크 섹션과 함께 굴곡 반지름 R4를 갖는 조인트 중심 (P2)에 대해 볼록한 아크 섹션을 포함한다. 따라서 제1트랙 중심선(L1)은 개략적으로 나타낸 그 위치에 제1굴곡 지점(P1)을 갖도록 디자인된다.

<117> 도 6은 대응하는 내부 조인트부(9)를 나타낸다. 내부 조인트부(9)와 관련된 아크 섹션은 본질적으로 외부 조인트부(2)의 구조에 대응되지만, 등속 볼 조인트의 상호 비틀어짐 때문에 미리 대칭으로 디자인된다. 제2트랙 중심선(L2)이 고려되면, 예컨대 아크 섹션의 배열이 개구 측부(4)에서 시작하면, 초기에 제2굴곡 반지름(R2), 다음에 제1굴곡 반지름(R1) 및 마지막으로 제3굴곡 반지름(R3)이 각각 제2트랙 중심선(L2)의 아크 섹션을 형성한다. 제1트랙 중심선(L1)이 다시 대향측에 도시되어 있다. 이것은 이제 초기에 제6굴곡 반지름(R6), 다음에 제5굴곡 반지름(R5) 및 마지막으로 제4굴곡 반지름(R4)을 갖는 개구 측부(4)로부터 형성된다.

<118> 지금까지 본 발명을 6개의 트랙 쌍을 갖는 등속 볼 조인트를 참조하여 기술하였으며, 도 7은 8개의 트랙 쌍을 갖는 등속 볼 조인트(1)의 경우에 있어서의 대응하는 구조를 나타낸다. 외부 조인트부(2), 케이지(17) 및 내부 조인트부(9)의 기본적인 배열이 도 7에 다시 도시되어 있다. 제1트랙 쌍(14) 및 제2트랙 쌍(15)이 형성됨으로써 더 이상 서로 직접 정반대로 대향되어 놓여지지 않지만, 짝수의 다른 트랙 쌍들 때문에 그것들은 어느 한 위치로 오프셋된다. 도면의 제1트랙 쌍(14) 및 제2트랙 쌍(15)의 구조를 기술하기 위해, 도 7에 나타낸 바와 같이 이 등속 볼 조인트(1)에 걸친 섹션이 각도진다.

<119> 도 8은 대응하는 외부 조인트부(2)를 나타낸다. 카운터 트랙 조인트와 유사하게, 제1길이 축(L11)과 함께 접선(L7)은 중심 조인트 평면(E1)을 갖는 제1카운터 라인(L13)의 교점에서 연결 측부(3) 쪽으로 향한 제3개구 각도(W6)를 형성한다. 유사하게, 제1길이 축(L11) 및 중심 조인트 평면(E1)을 갖는 교점에서의 접선과 함께 대향하는 제2중심선(L14)은 개구 측부(3) 쪽으로 개구되는 제4개구 각도(W7)를 형성한다.

<120> 여기에 기술된 실시예에 있어서, 제2굴곡선(L14)은 3개의 아크 섹션을 형성하지 않지만, 개구 측부(3)로부터 보아, 제3아크 섹션(L6), 제1아크 섹션(L3) 및 직선 섹션(L5)을 형성한다.

<121> 여기서 외부 중심선(L13)의 구조는 본질적으로 도 5에 나타낸 제1트랙 중심선의 것과 대응되며, 따라서 3개의 아크 섹션이 다시 여기에 형성된다.

<122> 굴곡 반지름 R3 및 R4와 굴곡 반지름 R4, R5 및 R6와 관련하여, 제1 및 제2각도 중심(P4, P5)은 제1길이 축(L11) 상에 결정될 수 있으며, 이들은 상호 오프셋(D3)으로 배열되며, 이들 각도 중심(P4, P5)은 조인트 중심(P2), 특히 한측 상에 대해 배열된다.

<123> 제1중심선(L13) 및 제2중심선(L14)은 본질적으로 등속 볼 조인트(1)에 형성된 제1트랙 중심선(L1) 및 제2트랙 중심선(L2)에 대응되지만, 여기에서는 트랙 쌍들에서의 볼(16)들의 규정된 여유 공간을 설정하는데 필요한 양에 대해 작은 차이가 있다. 이러한 이유 때문에, 여기에서는 굴곡 반지름이 약간의 차이가 나타난다.

<124> 다시 도 9에 도시된 대응하는 이미지가 내부 조인트부(9)로 생성된다. 여기서 제1내부 중심선(L15)의 미리 대칭 구조는 제1외부 중심선(L13)과 관련되고, 제2내부 중심선(L16)의 미리 대칭 구조는 제2외부 중심선(L14)과 관련되는 것을 알 수 있다. 제1내부 접선(L9) 및 제2내부 접선(L10)은 각각 내부 조인트부(9)의 제2길이 축(L12)과 함께 각도가 다른 방향으로 방위된, 즉 외부 조인트부(2)의 동일한 트랙 쌍에서의 개구 각도로 미리 대칭인 각각의 제5개구 각도(W8) 및 제6개구 각도(W9)를 형성한다. 하부에 나타낸 제2내부 중심선(L16)과 관련하여, 직선 섹션(L2), 제1아크 섹션(L3) 및 제3아크 섹션(L6)은 서로 개구 측부(4)를 따른다. 도 6에 이미 참조로 설명한 바와 같이, 개구 측부(4)로부터 본 다른 아크 섹션들을 갖는 제1내부 중심선(L15)은 대향적으로 도시되어 있다.

<125> 도 10은 등속 볼 조인트의 단면도를 다시 나타낸다. 외부 조인트부(2)의 공동(6)에 위치된 모든 구성요소들은 제거되었다. 이 도면은 조인트 중심(P2)에서 제1트랙 중심선(L2)의 제1단거리 지점(P3)까지의 제1최단거리(D1), 및 조인트 중심(P2)에서 최대 관절 각도(W4)의 절반 위치의 제2트랙 중심선(L2)의 제2단거리 지점(P6)까지의 제2최단거리(D2)를 도시하고 있다. 제1최단거리(D1) 및 제2최단거리(D2)와 관련하여, 특히  $0.95 < D2 / D1 < 1.0$ 의 비율을 적용할 수 있다.

<126> 도 10의 XI로 표기된 부분은 도 11에 다시 상세히 도시되어 있다. 특히 여기에는 조인트 중심(P2)을 갖는 제1최단거리(D1)를 규정하는 제1트랙 중심선(L11)과 관련된 제1단거리 지점(P3)이 나타나 있다.

<127> 도 10의 XII로 표기된 부분은 도 12에 다시 상세히 도시되어 있다. 특히 여기에는 중심 조인트 평면(E1)으로부터 절반 관절 각도(W4)를 갖는 볼(도시 생략)의 제2단거리 지점(P6)이 나타나 있다. 더욱이, 도 12에는 제1

외부 볼 트랙(8)이 셰이딩(shading)으로 나타낸 종래 변형들과 대향된 지점에 오목부를 갖도록 디자인된 것이 나타나 있다.

<128> 도 13 및 14는 외부 조인트부(2), 케이지(17) 및 내부 조인트부(9)를 포함하는 등속 볼 조인트(1)의 합성 구조를 다시 도시하고 있으며, 8개의 트랙 쌍이 형성된다. 여기에는 도 14의 단면 XIV-XIV로 나타낸 바와 같이 서로 정반대로 대향되도록 동일한 트랙 쌍들이 형성되어 있다. 이러한 표시에 있어서, 제1트랙 쌍(14)들만이 상부 및 하부에 형성된다. 케이지(17)를 도시하기 위해, 다른 섹션 XV-XV가 도 15의 조인트 중심(P2)에 걸쳐 외부 조인트부(2)의 제1길이 축에 수직으로 나타나 있다. 본 실시예에서, 케이지(17)는 폭(D4)을 갖는 8개의 윈도우(18)를 포함하며, 따라서 동시에 하나의 볼(16)만이 트랙 쌍으로 안내된다(도 15).

<129> 도 16 내지 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 적어도 실현될 수 있는 그와 같은 등속 볼 조인트와 관련된 다음의 효과적인 크기 및 비율을 기술하기 위해 제공된다. 도 16 내지 18에 나타낸 실시예는 도 4 내지 6에 나타낸 실시예에 실질적으로 대응하고, 도 19 내지 21의 실시예는 도 7 내지 9에 나타낸 실시예에 실질적으로 대응한다. 상기 언급된 도면의 몇몇 참조부호 또는 이하 주어진 크기들은 관련 조인트부를 나타내기 위해 추가의 문자 또는 다른 생략부호가 제공되며, 특히 "o"는 외부 조인트부와 관련되고, "i"는 내부 조인트부와 관련된다.

<130> PCD A: Pitch Circle Diameter first track pairs

<131> PCD B: Pitch Circle Diameter second track pairs

<132> 다른 파라미터 : 참조부호 리스트 참조

<133> 외부 조인트부:

<134>  $0,5 < PCD A / R4(o) < 1,5$

<135>  $3,4 < PCD A / R6(o) < 4,2$

<136>  $0,5 < PCD A / R3(o) < 1,5$

<137>  $0,7 < PCD A / R2(o) < 2,0$

<138>  $6,0 < PCD A / D3(o) < 9,0$

<139>  $2,6 < PCD A / D4 < 3,2$

<140>  $8^\circ < WR4(o) < 14^\circ$

<141>  $6^\circ < WR2(o) < 10^\circ$

<142>  $13^\circ < WR6(o) < 17^\circ$

<143>  $17^\circ < WL5(o) < 21^\circ$

<144> 내부 조인트부:

<145>  $0,5 < PCD A / R4(i) < 1,5$

<146>  $3,4 < PCD A / R6(i) < 4,2$

<147>  $0,5 < PCD A / R3(i) < 1,5$

<148>  $0,7 < PCD A / R2(i) < 2,0$

<149>  $6,0 < PCD A / D3(i) < 9,0$

<150>  $8^\circ < WR4(i) < 14^\circ$

<151>  $6^\circ < WR2(i) < 10^\circ$

<152>  $13^\circ < WR6(i) < 17^\circ$

<153>  $17^\circ < WL5(i) < 21^\circ$

<154> 제1 및 제2트랙 쌍의 다른 트랙 PCD

<155>  $0,9 < PCD A / PCD B < 1,1$

<156> 카운터 트랙 조인트와 유사하게, 본 발명에 따른 등속 볼 조인트는 대향하는 개구 각도를 형성하는 제1 및 제2 트랙 쌍들을 구비하고, 상기 제1트랙 쌍들은 트랙 굴곡 지점이 제공되고, 제2트랙 쌍들은 각각 중심 조인트 평면과 연결 축부간 섹션에서 원형 통로와 다른 통로를 갖는 제2트랙 중심선을 형성한다.

**도면의 간단한 설명**

- <47> 도 1은 원칙적으로 카운터 트랙 조인트 형태의 등속 볼 조인트의 구조를 나타낸 도면이다.
- <48> 도 2는 관절식 내부 조인트부를 갖춘 본 발명에 따른 등속 볼 조인트의 실시예를 나타낸 도면이다.
- <49> 도 3은 도 2를 상세히 도시한 도면이다.
- <50> 도 4는 본 발명에 따른 등속 볼 조인트의 실시예를 나타낸 상면도이다.
- <51> 도 5는 도 4에 도시된 외부 조인트부에 걸친 단면도이다.
- <52> 도 6은 도 4에 도시된 내부 조인트부에 걸친 단면도이다.
- <53> 도 7은 등속 볼 조인트의 다른 실시예를 나타낸 상면도이다.
- <54> 도 8은 도 7에 도시된 외부 조인트부에 걸친 단면도이다.
- <55> 도 9는 도 7에 도시된 내부 조인트부에 걸친 단면도이다.
- <56> 도 10은 다른 실시예에 따른 외부 조인트부를 나타낸 도면이다.
- <57> 도 11은 도 10의 일부를 상세히 도시한 도면이다.
- <58> 도 12는 도 10의 일부를 상세히 도시한 도면이다.
- <59> 도 13은 등속 볼 조인트의 다른 실시예를 나타낸 상면도이다.
- <60> 도 14는 도 13에 도시된 등속 볼 조인트에 걸친 단면도이다.
- <61> 도 15는 실시예의 케이지에 걸친 단면도이다.
- <62> 도 16은 등속 볼 조인트의 다른 실시예의 상면도이다.
- <63> 도 17은 도 16에 도시된 외부 조인트부에 걸친 단면도이다.
- <64> 도 18은 도 16에 도시된 내부 조인트부에 걸친 단면도이다.
- <65> 도 19는 등속 볼 조인트의 다른 실시예의 상면도이다.
- <66> 도 20은 도 19에 도시된 외부 조인트부에 걸친 단면도이다.
- <67> 도 21은 도 19에 도시된 내부 조인트부에 걸친 단면도이다.

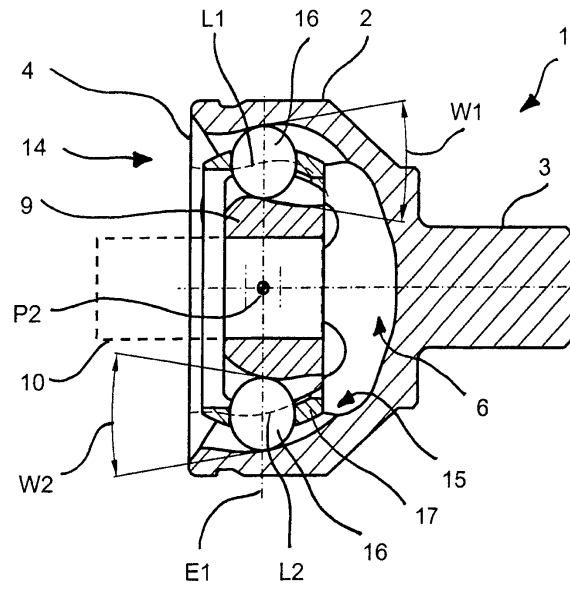
〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

- <69> 1 : 등속 볼 조인트,                                2 : 외부 조인트부,
- <70> 3 : 연결 축부,                                        4 : 개구 축부,
- <71> 5 : 내부 표면,                                        6 : 공동,
- <72> 7 : 제1외부 볼 트랙,                                8 : 제2외부 볼 트랙,
- <73> 9 : 내부 조인트부,                                    10 : 샤프트,
- <74> 11 : 외부 표면,                                        12 : 제1내부 볼 트랙,
- <75> 13 : 제2내부 볼 트랙,                                14 : 제1트랙 쌍,
- <76> 15 : 제2트랙 쌍,                                        16 : 볼,
- <77> 17 : 케이지,    18 : 케이지 윈도우,
- <78> 19 : 섹션,    20 : 제1부분 섹션,

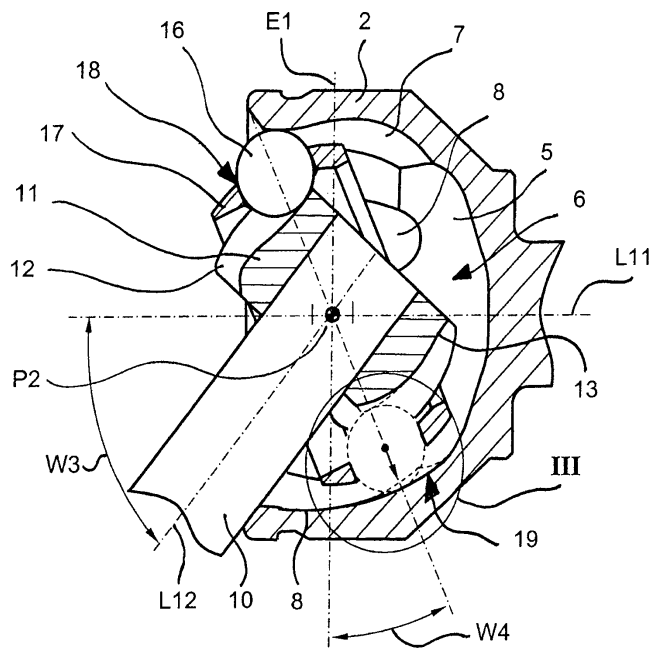
- <79> 21 : 제2부분 섹션, 22 : 자동차,
- <80> E1 : 중심 조인트 평면, E2 : 제1트랙 평면,
- <81> E3 : 제2트랙 평면, D1 : 제1거리,
- <82> D2 : 제2거리, D3 : 오프셋,
- <83> D4 : 폭, L1 : 제1트랙 중심선,
- <84> L2 : 제2트랙 중심선, L3 : 제1아크 섹션,
- <85> L4 : 제2아크 섹션, L5 : 직선 섹션,
- <86> L6 : 제3아크 섹션, L7 : 제1외부 접선,
- <87> L8 : 제2외부 접선, L9 : 제1내부 접선,
- <88> L10 : 제2내부 접선, L11 : 제1길이 축,
- <89> L12 ; 제2길이 축, L13 ; 제1외부 등심선,
- <90> L14 ; 제2외부 등심선, L15 : 제1내부 등심선,
- <91> L16 : 제2내부 등심선, W1 : 제1개구 각도,
- <92> W2 : 제2개구 각도, W3 : 최대 관절 각도,
- <93> W4 : 절반 관절 각도, W5 : 접촉 각도,
- <94> W6 : 제3개구 각도, W7 : 제4개구 각도,
- <95> W8 : 제5개구 각도, W9 : 제6개구 각도,
- <96> WL5 : 제2트랙 중심선의 각도 섹션 E3 - L5,
- <97> WR2 : 제2트랙 중심선의 각도 섹션 E3 - R2,
- <98> WR4 : 제1트랙 중심선의 각도 섹션 E2 - R4,
- <99> P1 : 제1굴곡 지점, P2 : 조인트 중심,
- <100> P3 : 제1단거리 지점, P4 : 제1각도 중심,
- <101> P5 : 제2각도 중심, P6 : 제2단거리 지점,
- <102> R1 : 제1굴곡 반지름, R2 : 제2굴곡 반지름,
- <103> R3 : 제3굴곡 반지름, R4 : 제4굴곡 반지름,
- <104> R5 : 제5굴곡 반지름, R6 : 제6굴곡 반지름.

도면

도면1

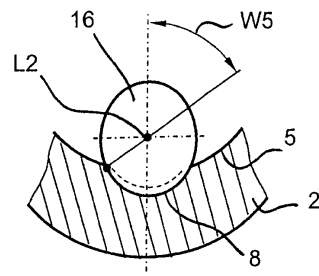


도면2

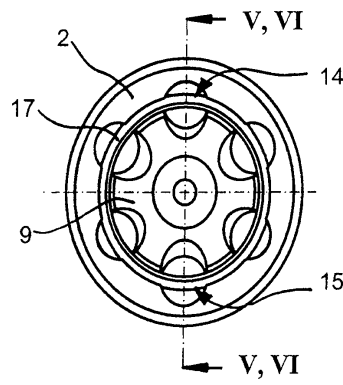




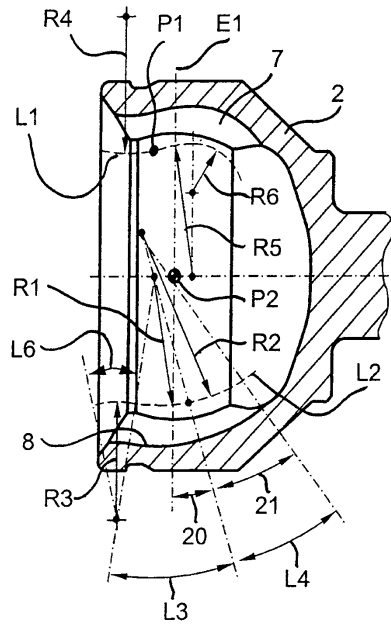
도면3



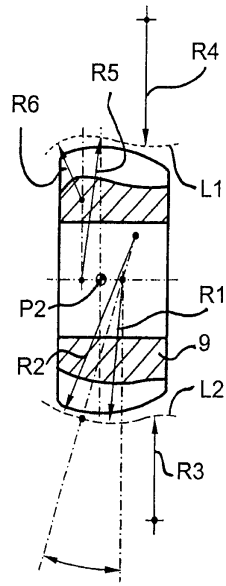
도면4



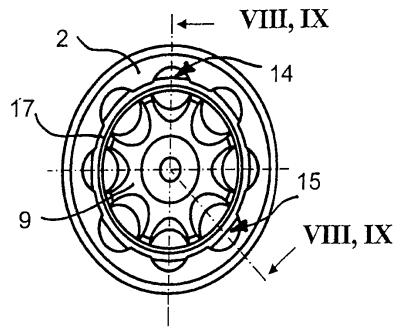
도면5



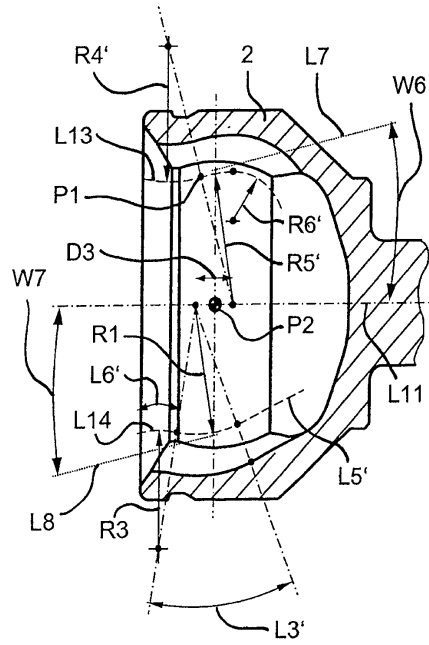
도면6



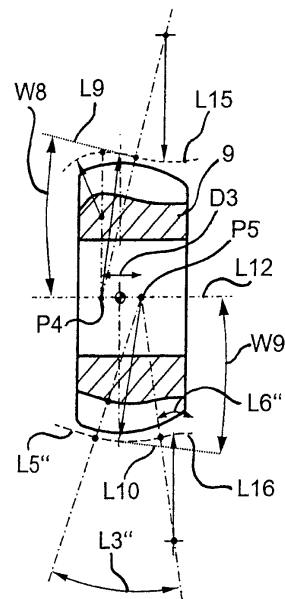
도면7



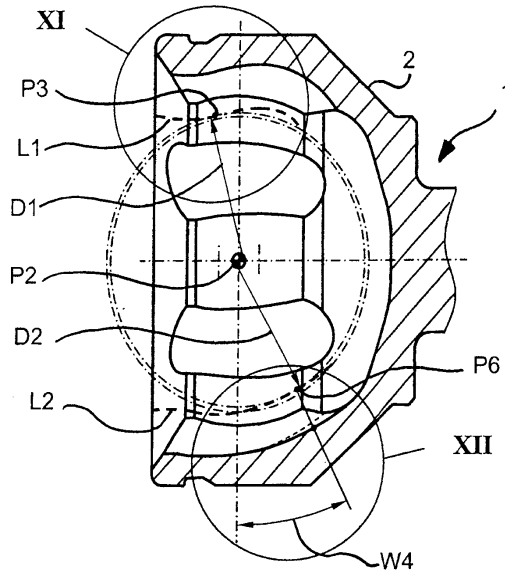
도면8



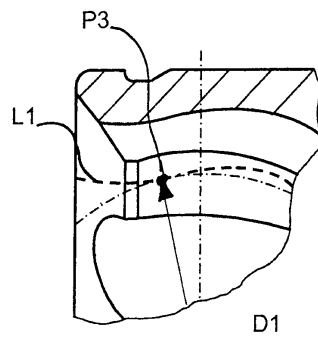
도면9



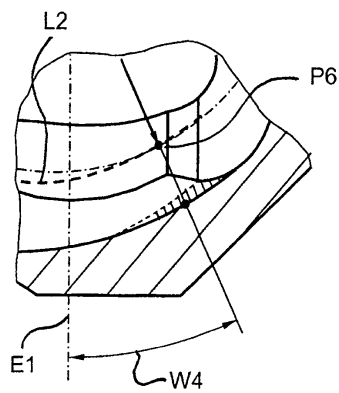
도면10



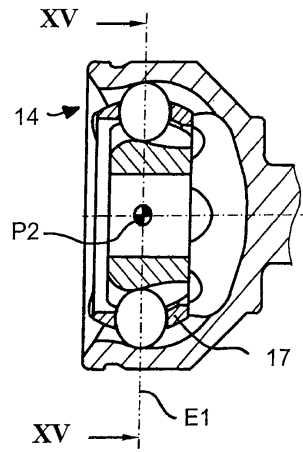
도면11



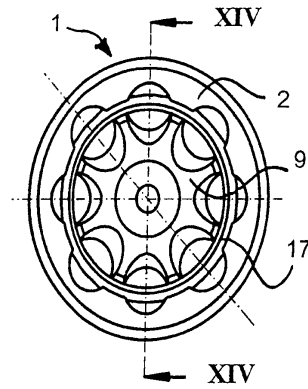
도면12



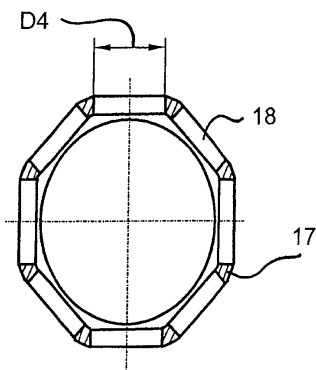
도면13



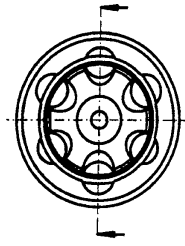
도면14



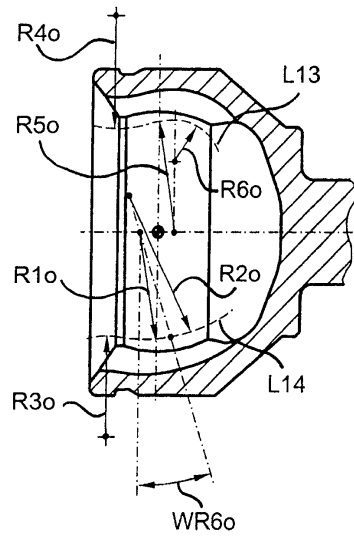
도면15



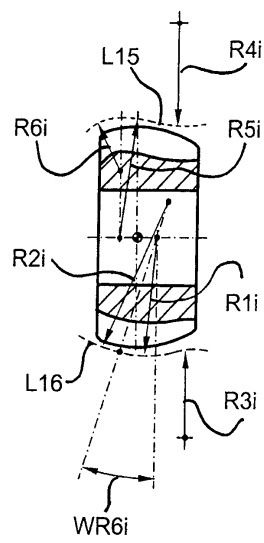
도면16



도면17

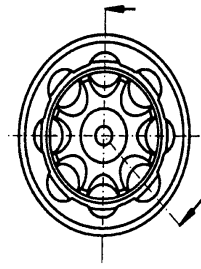


도면18

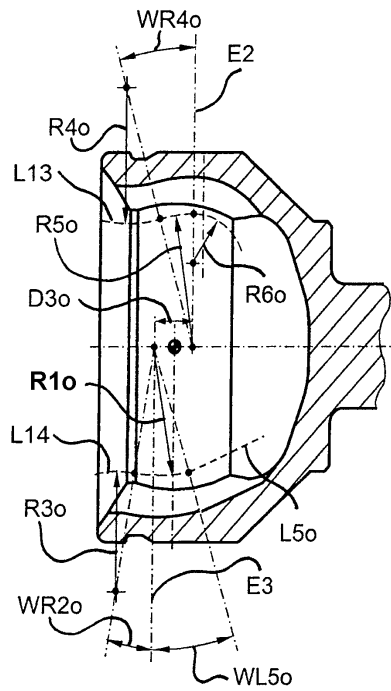




도면19



도면20



도면21

