



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0097237  
(43) 공개일자 2016년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**F16D 3/205** (2006.01) **F16D 3/42** (2006.01)

(71) 출원인  
평크 커플링즈 리미티드  
영국, 브리스톨 비에스16 1큐취, 함부르크, 필턴  
로드, 더 커니페스

(52) CPC특허분류  
**F16D 3/2052** (2013.01)  
**F16D 3/42** (2013.01)

(72) 발명자  
파커, 시몬  
영국, 브리스톨 비에스10, 사우스메드, 폰트힐  
로드 3

(21) 출원번호 10-2016-7017102

(74) 대리인  
이정현

(22) 출원일자(국제) 2014년12월12일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2016년06월27일

(86) 국제출원번호 PCT/GB2014/053680

(87) 국제공개번호 WO 2015/087081

국제공개일자 2015년06월18일

(30) 우선권주장  
1322097.5 2013년12월13일 영국(GB)

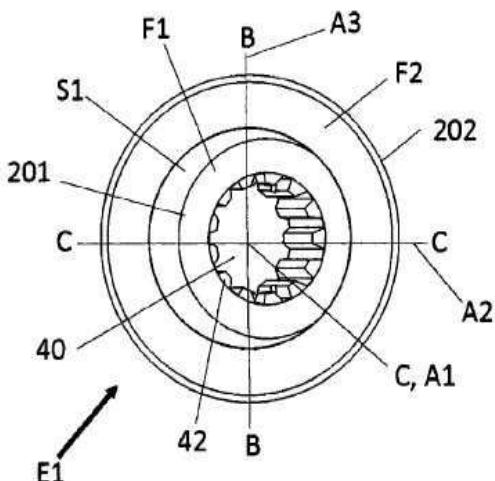
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 커플링

### (57) 요 약

커플링 장치는 부재 쌍을 포함하며, 그 중 제1 부재는 중심점에 대해 중심 맞춰지는 외부 볼록 구형 주변부 및 중심점을 통해 연장하는 비틀림 축선을 가지며, 제2 환형 부재는 중심점에 중심 맞춰지고 내부 제1 부재의 외부 주변부와 상보적인 내부 오목 구형 주변부를 가진다. 내부 부재 및 외부 부재의 구형 표면은 그 사이로 반경 방향 하중을 전달하고 그 사이로 비틀림 축선을 따라 작용하는 하중을 전달하도록 공동 작용한다. 축선 배열은 중심점의 반경 방향으로 연장하며 하나로부터 다른 하나로 비틀림 하중을 전달하기 위한 제1 및 제2 환형 부재를 커플링한다. 부재 쌍의 각각의 부재는 축선 배열에 의해 강요되는 방향으로 상기 중심 점을 중심으로 서로에 대해 회전될 수 있다.

**대 표 도** - 도2a



(52) CPC특허분류  
**F16D 3/44** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부 부재와 외부 환형 부재를 갖는 커플링으로서,

내부 부재와 외부 부재 중 하나 또는 모두를 포함하거나 포함하지 않을 수 있는, 하나 이상의 부재 쌍을 포함하며, 각각의 부재 쌍은 공통 축선(A1)과 그 축선 상에 공통의 제1 중심점(C)을 가지는 제1 부재와 제2 환형 부재이며, 제1 부재는 외부 볼록 구형 주변부(S1)를 가지며, 제2 환형 부재는 제1 환형 부재의 외부 볼록 주변부가 수용되는 내부 구형 오목 주변부(S21)를 가지며, 외부 볼록 주변부와 내부 오목 주변부는 제1 중심점(C)에 대해 동심이고 서로 상보적이며 그들 사이의 비틀림 축선(A1)을 따라 작용하는 축 방향 하중을 전달하도록 서로에 대해 공동-작용하며, 하나 또는 정반대의 축선(X) 쌍은 부재의 하나로부터 부재의 다른 하나로 비틀림 하중을 전달하기 위해서 제1 공통 중심의 반경 방향으로 배치되며, 제1 및 제2 부재는 축선(들)을 중심하여 서로에 대해 회전될 수 있도록 축선(들)에 의해 강요되는 커플링.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

외부 부재 이외에, 상기 부재는 공통 중심(C,C2)을 포함하는 구형 부분을 포함하는 커플링.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

커플링의 반경 방향 하중 및 상기 비틀림 축선(A1)을 따라 작용하는 하중을 지지하는 볼록 및 오목 구형 표면(S1,S21)이 인접해 있는 커플링.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 중 어느 한 항에 있어서,

볼록 및 오목 구형 표면들 사이에 및/또는 축선(X)들 주위에 롤링 요소 베어링(100,102)를 더 포함하는 커플링.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

부재 쌍의 제2 환형 부재(202,402,403,602,603,604,605)는 부재 쌍의 제1 부재(201,401,402,601,602,603,604)를 커플링 내부에 유지하는 커플링.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

부재 쌍의 제2 환형 부재는 부재 쌍의 제 1 부재가 커플링 내부에 유지되도록 삽입될 수 있는 정반대의 로딩 슬롯 쌍(L1,L2)을 가지는 커플링.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

최내부 부재(401), 중간 부재(402) 및 최외부 부재(403)를 포함하며, 최내부 부재(401)와 중간 부재(402)는 제1 부재 쌍을 포함하고 중간 부재(402)와 최외부 부재(403)는 제2 부재 쌍을 포함하며, 제2 부재 쌍(402,403)을 커플링하는 축선(X2,X21)(들)은 제1 부재 쌍(401,402)을 연결하는 축선(X1,X11)(들)과 수직하며, 제2 부재 쌍은 제1 부재 쌍과 무관하게 서로에 대해 회전될 수 있는 커플링.

**청구항 8**

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 부재(602), 제2 부재(603) 및 제3 중간 부재(603)를 가지며, 내부 부재(601)와 제1 중간 부재(602)는 제1 부재 쌍을 형성하며, 제1 부재(602)와 제2 중간 부재(603)는 제2 부재 쌍이며, 제2 부재(603)와 제3 중간 부재(604)는 제3 부재 쌍이며, 제3 중간 부재(604)와 최외부 부재(605)는 제4 부재 쌍인 커플링.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

제3 부재 쌍의 경우에 그들의 축선(X3,X31)을 포함하는 평면은 제1 부재 쌍의 축선(X1,X11)을 포함하는 평면과 수직이고 제2 부재 쌍의 축선(X2,X21)을 포함하는 평면과 일치하는 커플링.

**청구항 10**

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

제2 중간 부재(603)의 볼록 외부 표면은 부재가 정렬될 때 공통 축선(A1)의 방향으로 제1 공통 중심(C)으로부터 오프셋된 제2 공통 중심(C2)을 중심으로 볼록 구형인 외부 주변부(S32)를 가지는 커플링.

**청구항 11**

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

제3 중간 부재(603)는 제2 공통 중심점에 중심 맞춰지는 그의 외부 볼록 주변부(S32) 및 제1 공통 중심점(C)에 중심 맞춰지는 그의 내부 오목 주변부를 가지는 커플링.

**청구항 12**

제 8 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

제4 부재 쌍을 연결하는 축선(X4,X41)(들)은 제3 부재 쌍을 연결하는 축선(X3,X31)(들)에 평행하며 제4 부재 쌍(604,605)은 제1, 제2 및 제3 부재 쌍과 무관하게 제2 공통 중심점을 중심으로 일 방향으로 서로에 대해 회전될 수 있는 커플링.

**청구항 13**

연결 구조물(66,67)에 의해 연결되는 제 1 항 내지 제 12 중 어느 한 항에 따른 두 개의 커플링을 포함하는 커플링 장치로서,

연결 구조물은 각각의 커플링의 최외부 부재들 또는 하나의 커플링의 최외부 부재를 다른 커플링의 최내부 부재에 연결하며, 또한 커플링들 중 하나가 연결 구조물에 대해 축 방향으로 자유롭게 이동하는 선택적인 대책이 이루어지거나 이루어지지 않는 커플링 장치.

**청구항 14**

제 1 항 내지 제 13 중 어느 한 항에 있어서,

축선(들)은 부재 쌍의 각각의 부재 사이로 반경 방향 및 축 방향 하중을 전달하지 않는 커플링 또는 커플링 장치.

**청구항 15**

제 1 항 내지 제 14 중 어느 한 항에 있어서,

최내부 부재와 최외부 부재 중 하나는 비틀림 축선을 중심으로 한 회전에 대해 고정되는 커플링.

**발명의 설명**

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 커플링에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 기계적 커플링이 주지되어 있다. 예에는 각도 오정렬된 축, 유니버설 조인트, 등속 조인트를 커플링하기 위한 커플링, 구동축을 피동축에 커플링하기 위한 커플링, 토크 축을 예를 들어, 서스펜션 시스템의 구조적 요소에 연결하기 위한 커플링을 포함한다.

## 발명의 내용

[0003] 본 발명에 따라서 커플링은 내부 부재와 외부 환형 부재를 가지며 그리고

[0004] - 최내부 및 최외부 부재 중 하나 또는 모두를 포함하거나 포함하지 않을 수 있는 하나 이상의 부재 쌍을 포함하며, 각각의 부재 쌍은 공통 축선을 가지고 그 공통 축선 상에 공통 제1 중심을 가지는 제1 및 제2 환형 부재이며;

[0005] - 제1 부재는 외부의 볼록한 구형 주변부를 가지며,

[0006] - 제2 환형 부재는 제1 환형 부재의 외부의 볼록한 주변부가 내부에 수용되는 내부의 오목한 구형 주변부를 가지며,

[0007] - 외부의 볼록한 주변부와 내부의 오목한 주변부는 제1 중심에 대해 동심이고 서로에 대해 상보적이며 그들 사이의 비틀림 축선을 따라 작용하는 축방향 하중을 전달하도록 서로 공동-작용하며,

[0008] - 하나 또는 정반대의 축선 쌍이 부재의 하나로부터 다른 하나로 비틀림 하중을 전달하기 위해서 제1 부재와 제2 부재를 커플링하는 부재 쌍의 공통 중심의 반경 방향으로 배치되며, 제1 및 제2 환형 부재가 축선(들) 주위에서 서로에 대해 회전될 수 있도록 축선(들)에 의해 강요된다.

[0009] 가장 실용적인 용례를 위해서, 외부 부재 이외의 상기 부재는 공통 중심을 포함하는 구형 부분(segment)을 포함한다. 구형 부분은 평행한 평면 쌍 사이에 있는 구의 일부이다. 그러나 몇몇 상황에서, 평면이 평행하지 않고 교차하지 않거나 그의 정점이 공통 축선 상에 있는 원뿔에 의해 절단되는 상황에서 구형 부분이 사용되는 상황을 고려할 수 있다 - 그러한 대안은 제작, 조립 및 사용 모두에 단점을 가질 수 있으며 채택하는 것이 쉽지 않을 것으로 보인다.

[0010] 내부 부재 및 외부 환형 부재는 적어도 하나의 축선에 의해 커플링되는 부재 쌍을 포함할 수 있거나, 내부 부재 와 외부 부재 사이에 배치되는 하나 이상의 중간 부재가 있을 수 있으며, 각각의 인접한 부재 쌍은 축선에 의해 커플링되는 부재 쌍을 포함한다.

[0011] 축선(들)은 토크를 지지하며 제1 및 제2 부재의 구형 표면은 축 방향 및 반경 방향 하중을 지지한다. 임의의 축 방향 하중의 대부분은 구형 표면에 의해 지지된다. 축선(들)은 또한 축 방향 하중의 일부를 지지할 수 있다. 반경 방향 및 축 방향 하중은 비틀림 하중에서 분리된다. 실시예에서, 축선(들)은 반경 방향 하중이 축선에 의해 지지되지 않도록 그에 의해 커플링되는 부재들 사이로 반경 방향 하중을 전달하지 않도록 구성된다. 따라서 반경 방향 하중은 구형 표면에 의해 대부분 또는 전체가 지지된다.

[0012] 본 발명의 다른 특징은 아래의 설명으로 제한됨이 없이 청구범위에 명시된다.

[0013] 설명되는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 커플링은 적어도 하나의 회전 자유도로 커플링되어야 하는 어떠한 두 개의 구조적 요소를 커플링하는데 사용될 수 있다. 몇몇 예는 요소를 고정된 구조물에 커플링하는 '구조적 정적 커플링(structural static couplings)'으로서 유용하다. 다른 예는 두 개의 회전 요소를 커플링하는 회전 '가요성 커플링(flexible couplings)'으로서 유용하다. 예를 들어, 본 발명에 따른 커플링은 유니버설 조인트, 등속 조인트, 구동축을 피동축에 커플링하기 위한 커플링, 그리고 스티어링 허브를 서스펜션 시스템의 서스펜션 아암과 같은 고정된 구조적 요소에 연결하기 위한 커플링과 같은 각도 오정렬된 축을 커플링하는데 사용될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명의 몇몇 예가 첨부 도면을 참조하여 아래에서 설명되며, 그 도면에서

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 커플링의 작동에 대한 기준 프레임을 예시하며,

도 2a 내지 도 2c는 본 발명에 따른 커플링의 예를 도시하며, 이 중 도 2a는 정렬되지 않은 커플링의 요소에 대한 축 방향 도면이고, 도 2b는 축선(A3)을 따른 도 2a의 횡단면도이고, 도 2c는 축선(A2)을 따른 도 2a의 횡단면도이며,

도 3a 및 도 3b는 도 2에 따른 커플링의 예를 포함하는 허브 중심 스티어링 기구를 도시하며, 이 중 도 3a는 등각도이고 도 3b는 횡단면도이며,

도 4a 내지 도 4f는 본 발명에 따른 커플링의 다른 예를 도시하며, 이 중 도 4a는 도 1의 축선(A1)을 따른 축 방향 도면이고, 도 4b는 도 4a의 평면(A-A)을 따른 횡단면도이고, 도 4c는 도 4a의 평면(B-B)을 따른 횡단면도이고, 도 4d는 정렬되지 않은 커플링의 요소를 도시하는 축 방향 도면이고, 도 4e는 도 4a의 커플링의 축 방향 횡단면도이고, 도 4f는 도 4d의 평면(A-A)을 따른 횡단면도이며,

도 5a 및 도 5b는 서로 연결된 도 4의 커플링 쌍의 횡단면도이며,

도 6a 내지 도 6f는 본 발명에 따른 커플링의 다른 예를 도시하며, 이 중 도 6a는 도 1의 축선(A1)을 따른 축 방향 도면이고, 도 6b는 도 6a의 평면(A-A)을 따른 횡단면도이고, 도 6c는 도 6a의 평면(B-B)을 따른 횡단면도이고, 도 6d는 축면도이고, 도 6e는 도 6d의 평면(C-C)을 따른 횡단면도이고, 도 6f는 도 6d의 평면(D-D)을 따른 커플링의 축 횡단면도이며,

도 7a 내지 도 7c는 본 발명에 따른 커플링의 하나의 대표적인 부재 상의 베어링을 도시하며, 이 중 도 7a는 커플링의 등각도이고, 도 7b는 축 방향의 횡단면도이고, 도 7c는 분해도이며,

도 8은 본 발명에 따른 커플링의 요소의 상대 회전을 제한하기 위한 수단을 도시하며,

도 9는 본 발명에 따른 커플링에 적용될 수 있는 수정예의 횡단면도이며,

도 10은 베어링 내부의 본 발명에 따른 대표적인 커플링의 횡단면도이며,

도 11a 및 도 11b는 이전의 예에서 설명된 커플링을 조립하는 방법을 예시한다.

### **발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015]

도면의 본 발명의 예가 도 1에 도시된 바와 같은 기준 프레임과 관련하여 설명된다.

[0016]

기준 프레임은 축 방향을 규정하는 제1 축선(A1)을 가진다. 제2 축선(A2)은 제1 축선(A1)에 수직하다. 제1 및 제2 축선의 교차점에 있는 것은 커플링의 동심 부재의 동심 구형 표면의 중심점(C)이다. 제1 및 제2 축선 및 중심점은 제1 평면(P1)에 놓이며 제1 축선 및 중심점은 제1 평면에 수직한 제2 평면(P2)에 놓인다. 중심점(C)을 통과하는 제3 평면(P3)은 다른 평면과 수직하다. 축선(A1 및 A2)과 수직한 제3 축선(A3)은 제3 평면에 놓이고 중심점(C)을 통과한다.

[0017]

제1 축선(A1)은 예를 들어, 구동축과 피동축이 커플링에 연결되는 비틀림 축선이며 제2 축선(A2) 및 제3 축선(A3)은 커플링의 부재의 상대 회전의 축선이다.

[0018]

추가의 예에서, 커플링은 중심점(C)에 중심 맞춰지는 몇몇 부재와 부재가 정렬될 때 제1 축선을 따라 C로부터 오프셋된 다른 중심점(C2)에 중심 맞춰지는 몇몇 부재를 가진다. C로부터 C2로의 오프셋은 약간, 예를 들어, 밀리미터의 몇 분의 1일 수 있다. 축선(A2 및 A3)에 평행한 다른 축선(A21 및 A31)은 각각 중심점(C2)을 통과한다.

[0019]

도 2에서, 커플링은 제1 축선(A1) 주위에 내부 환형 부재(201)를 포함한다. 내부 부재(201)는 중심점(C) 주위에 구형 부분을 포함하며 제1 축선 상의 중심점(C)에 중심 맞춰지는 볼록한 구형인 외부 주변부 표면(S1)을 가진다. 내부 부재(201)는 본 예에서 대응하는 스플라인 축을 결합시키기 위한 스플라인(42)을 가지는 중심의 원통형 보어(40)를 가진다.

[0020]

외부 환형 부재(202)는 내부 부재(201)의 외부 표면(S1)과 상보적인 볼록한 구형인 내부 주변부 표면(S21)을 가진다. 오목 구형 표면(S21)은 내부 링의 구형 표면으로서 축선 상의 동일한 중심점(C)에 중심 맞춰진다. 본 예에서 외부 링의 내부 구형 표면(S21) 및 내부 부재(201)의 외부 구형 표면(S1)은 인접한 플레인 베어링(plain bearing) 표면이다.

[0021]

내부 및 외부 환형 부재(201, 202)는 중심점(C)을 통과하는 공통 축선, 본 경우에 축선(A3)인 정반대의 축선

(X1,X11)을 포함하는 축 배열에 의해 커플링된다. 축선 쌍은 내부 및 외부 링이 축선(A3)을 중심으로 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다.

[0022] 각각의 축선(X1,X11)은 외부 환형 부재(202)의 보어(B2)에 고정되고 그 내부에서 자유롭게 회전하는 내부 부재(201)의 보어(B1) 내부로 연장하는 액슬 샤프트(XS)를 포함한다. 그 샤프트는 이들이 내부 링과 외부 링 사이로 반경 방향 하중을 전달하지 않도록 배열된다. 이는 축선의 단부와 반경 방향으로 인접하는 구형 표면 사이에 반경 방향 틈새를 제공하고 액슬 샤프트(XS)와 내부 부재(201) 사이의 보어(B1) 내에서 약간의 반경 방향 운동 자유도를 허용함으로써 수행되며, 이러한 배열은 반경 방향과 축 방향 하중 모두로부터 축선을 격리시킨다.

[0023] 액슬 샤프트는 간접 끼워 맞춤에 의해 외부 환형 부재(202)에 고정되거나 그와는 달리 예를 들어 냉간 용접에 의해 고정될 수 있다.

[0024] 축선은 다른 형태를 취할 수 있다. 액슬 샤프트(XS)는 외부 표면 위로 돌출하지 않고 외부 부재의 보어(B2) 내에 나사산 결합에 의해 외부 부재(202)에 고정되도록 외부 부재(202)의 외부 표면의 리세스에 헤드를 가질 수 있다.

[0025] 축선은 외부 부재(202) 내부에 축 방향으로 내부 부재(201)를 유지한다. 또한, 내부 및 외부 부재의 구형 표면은 외부 부재 내부에 축 방향으로 내부 부재를 유지하도록 공동 작용한다.

[0026] 인접한 볼록 및 오목 구형 표면의 중심점(C)은 내부 부재(201)의 축 방향 대향 면(F1 및 F3) 사이에 그리고 외부 부재(202)의 대향 면(F2 및 F4) 사이에 놓인다. 그 결과로, 축 방향 대향 면(F1 및 F3) 사이의 중간에서 내부 볼록 구형 표면의 주변부는 그의 축 방향 대향 면(F2 및 F4)에서 외부 부재(202)의 오목 표면의 주변부보다 더 큰 반경에 있다. 따라서 내부 부재(201)는 제2 축선 및/또는 제1 축선을 중심으로 한 내부 환형 부재(201)의 회전 작동 범위에 걸쳐서 외부 환형 외부 부재(202) 내에 축 방향으로 유지된다.

[0027] 도 2의 예에서, 내부 부재(201)는 축을 결합시키기 위한 그의 중심의 원통형 보어 내에 스플라인을 가진다. 스플라인(도시 않음)은 다른 축을 결합시키기 위한 최외부 부재(본 경우에 외부 환형 부재(202))의 외부 주변부에 추가로 또는 대안으로 제공될 수 있다. 커플링은 축(들)에 대한 미끄럼을 허용하여 축 방향의 자유도를 제공할 수 있다.

[0028] 제1 및 제2 환형 부재는 제1 축선(A1) 및 제2 축선(A2)의 교차점에서 중심점(C)에 중심 맞춰지는 각각의 구형 섹션이다.

[0029] 도 2에 도시된 바와 같이, 커플링 상의 하중을 공유하는 두 개의 정반대 축선(X1 및 X11)이 있다. 하나는 커플링이 경 하중하에서 작동하도록 설계된다면 생략될 수 있다.

[0030] 도 2의 예는 도 3에 도시된 바와 같은 허브 센터 스티어링(Hub Centre Steering)과 같은 정적 용례를 가진다.

[0031] 도 3에서 휠의 스티어링 휠 허브(62)는 본 예에서 서스펜션 아암인 지지 부재(64)에 의해 지지된다. 도 2를 참조하여 설명된 바와 같이 커플링(E1)은 서스펜션 아암(64)을 스티어링 휠 허브(62)에 커플링한다. 아암(64)은 커플링(E1)의 내부 링(201)의 중심 보어(40)에 예를 들어 스프라인에 의해 결합된다. 축선(들)(X1,X11)(단지 X1 만이 도시됨)은 외부 환형 부재(202)가 내부 환형 부재(201)와 아암(64)에 대해 하나의 축선(스티어링 축선)을 중심으로 회전하게 한다. 외부 환형 부재(202)는 베어링(63) 상에서 자유롭게 회전하는 휠(62)을 지지한다. 스티어링 아암(60)은 내부 링과 아암(64)에 대해 그를 회전시키도록 외부 환형 부재(202)에 고정된다.

[0032] 본 예에서 축선(들)(X1,X11)은 상대 회전을 허용하나 휠 허브(62)를 구동시키지 않는 지지대를 제공한다.

[0033] 제1 축선에 중심이 맞춰지는 내부 환형 부재(401)를 포함하는 커플링의 추가 예가 도 4에 도시되며, 내부 환형 부재(401)는 축선(A1) 상의 점(C)에 중심 맞춰지는 볼록 구형인 외부 주변부 표면(S1)을 가진다. 내부 환형 부재(401)는 대응하는 스플라인 축을 결합시키기 위한 스플라인을 가지는 중앙 원통형 보어(40)를 가진다.

[0034] 중앙 환형 부재(402)는 내부 부재(402)의 외부 표면(S1)과 상보적인 오목 구형인 내부 주변부 표면(S21)을 가진다. 본 예에서 제2 부재의 내부 구형 표면(S21) 및 내부 부재(401)의 외부 구형 표면(S1)은 인접한 플레이어 베어링 표면이다.

[0035] 정반대의 제 1 축선 쌍(X1과 X11)은 내부 부재(401)를 중간 부재(402)에 커플링시키도록 제3 축선(A3) 상의 제1 축선(A1)의 반경 방향으로 연장한다. 제1 및 제2 축선은 내부 부재 및 중간 부재가 제3 축선(A3)을 중심으로 하여 서로에 대해 회전하도록 강요한다. 중간 부재(402)는 볼록 구형인 외부 주변부(S22)를 가진다. 외부 환형 부재(403)는 중간 부재(402)의 외부 표면(S22)과 상보적인 오목 구형인 내부 주변부 표면(S31)을 가진다. 본 예에

서 외부 부재(403)의 내부 구형 표면(S31) 및 중간 부재(402)의 외부 구형 표면(S22)은 인접한 플레인 베어링 표면이다.

[0036] 정반대의 제2 축선 쌍(X2와 X21)은 중간 부재(402)를 외부 부재(403)에 커플링시키기 위해서 제3 축선(A3)에 수직한 제2 축선(A2)을 따라서 제1 축선(A1)의 반경 방향으로 연장한다. 축선(X2 및 X21)은 중간 부재(402) 및 외부 부재(403)가 중심 점(C)을 통과하고 제1 축선(A1)에 수직하고 제3 축선(A3)에 수직한 제2 회전 축선(A2)(도 1 참조)을 중심으로 하여 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다. 제2 축선 쌍은 내부 부재(401)와 중간 부재(402)를 포함하는 부재 쌍과 무관하게 중간 부재(402)와 외부 부재(403)를 포함하는 부재 쌍의 상대 회전을 허용한다.

[0037] 도 2를 참조하여 설명한 것과 유사한 방식으로 구형 표면(S1, S21, S22 및 S31)은 축선(A1)의 반경 방향으로 그리고 축선(A1)의 방향으로 하중을 지지한다. 축선은 내부 부재(401), 중간 부재(402) 및 외부 부재(403) 사이로 토크를 전달한다.

[0038] 내부 부재(401)는 중간 부재(402) 내에 유지되며 중간 부재(402)는 도 2의 내부 부재(201)가 외부 부재(202) 내에 유지되는 것과 동일한 방식으로 외부 부재(403) 내에 유지된다.

[0039] 제1 축 또는 다른 구조적 요소는 제1 환형 부재(401) 내의 중심 보어에 결합될 수 있으며 제2 축 또는 다른 구조적 요소는 외부 부재(403)와 결합될 수 있다. 그러한 목적을 위해 외부 부재(403)는 플랜지(도시 않음)에 고정되거나 그와 통합될 수 있거나, 외부 부재는 구조적 요소에 커플링하기 위한 다른 부재, 예를 들어 외부 스플라인을 포함할 수 있다.

[0040] 도 4의 커플링의 하나의 용도는 유니버설 조인트로서의 용도이다. 커플링은 각각 제3 축선(A3)과 제2 축선(A3)을 중심으로 한 중간 부재(402)와 외부 부재(403)의 상대 회전 덕분에 축의 각도 오정렬을 허용한다.

[0041] 내부 부재(401)와 중간 부재(402) 모두는 중심점(C)을 중심으로 구형 부분을 포함한다.

[0042] 도 5a 및 도 5b에서 도 4에 예시된 종류의 두 개의 커플링을 포함하는 커플링 배열이 도시된다.

[0043] 도 5a에서 도 4의 두 개의 커플링(E2)은 커넥팅 구조물(66)에 의해 함께 연결된다. 구조물은 두 개의 커플링을 단단히 연결한다. 연결 구조물(66)은 외부 부재(403)를 커플링하는 튜브이다. 다른 예에서, 튜브 대신에 하나의 커플링의 외부 부재(403)는 연결 구조물(67)에 의해서 예를 들어, 도 5b에 도시된 바와 같은 다른 커플링의 제1 부재(401)에 연결된다.

[0044] 도 5a의 커플링 배열은 개별 커플링(E2)의 하나의 축선 쌍이 대응하는 다른 하나의 축선 쌍과 직교하지 않는다면, 이중 카르단 조인트(double Cardan joint)에 가깝다.

[0045] 도 4의 커플링(E2)을 사용하는 대신에, 도 2의 커플링이 사용되면, 커플링 배열은 두 개의 커플링의 축선이 동일한 방위로 있는 경우에 크랭크 핸들이다. 다른 예에서 하나의 커플링의 축선(들)이 다른 하나의 돌기(들)와 직교한다.

[0046] 커플링의 하나는 튜브(66) 내에서 축 방향으로 자유롭게 이동할 수 있다.

[0047] 도 6의 커플링은 내부 환형 부재(601), 제1, 제2, 제3 중간 환형 부재(602, 603, 604) 및 외부 환형 부재(605)를 포함한다.

[0048] 제3 중간 부재(604) 및 외부 부재(605)는 부재가 정렬될 때(도 6d 참조) 축선(A1)을 따라 내부 및 중간 부재(601 및 602)에 대해 오프셋되어야 함이 발견되었다. 그 오프셋은 약간일 수 있다. 이는 제2 중간 부재(603)의 내부 구형 표면(S31)의 축 방향으로 제2 중간 부재(603)의 외부 구형 표면(S32)을 오프셋함으로써 달성될 수 있다. 따라서, 도 1의 기준 프레임을 사용하여 내부 및 제1 중간 부재(601 및 602)는 중심점(C)에 중심 맞춰지며 제2 및 제3 중간 부재(603 및 604)는 중심점(C2)에 중심 맞춰진다.

[0049] 제1 환형 부재(601)는 제1 축선(A1) 상의 중심점(C)에 중심 맞춰지는 볼록 구형인 외부 주변부 표면(S1)을 가진다. 제1 환형 부재(601)는 본 예에서 대응 스플라인 축을 결합시키기 위한 스플라인(42)을 가지는 중심의 원통형 보어(40)를 가진다.

[0050] 제1 중간 환형 부재(602)는 내부 부재(601)의 외부 표면(S1)과 상보적인 오목 구형인 내부 주변부 표면(S21)을 가진다. 표면(S1 및 S21)은 인접한 플레인 베어링 표면이다.

[0051] 정반대인 제1 축선 쌍(X1, X11)은 내부 부재(601)와 제1 중간 부재(602)를 커플링하기 위해서 제1 축선(A1)의 반

경 방향으로 제3 축선(A3)을 따라서 연장한다. 제1 축선 쌍은 내부 및 제1 중간 부재(601 및 602)를 포함하는 부재 쌍이 제1 축선(A1)을 통과하고 그에 수직한 제3 회전 축선(A3)을 중심으로 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다.

[0052] 제1 중간 부재(602)는 볼록 구형인 외부 주변부(S22)를 가진다. 제2 중간 환형 부재(603)는 제1 중간 부재(602)의 외부 표면(S22)과 상보적인 오목 구형인 내부 주변부 표면(S31)을 가진다. 이러한 예에서 제2 중간 부재(603)의 내부 구형 표면(S31) 및 제1 중간 부재(602)의 외부 구형 표면(S22)은 인접한 플레인 베어링 표면이다.

[0053] 정반대인 제2 축선 쌍(X2,X21)은 제1 및 제2 중간 부재(602 및 603)를 포함하는 부재 쌍을 커플링하는 제1 축선(A1)의 반경 방향으로 제2 축선(A2)을 따라 연장한다. 제2 축선 쌍은 제1 중간 부재(602) 및 제2 중간 부재(603)가 중심점(C)을 통과하고 제1 축선에 수직하고 제3 축선(A3)에 수직한 제2 회전 축선(A2)을 중심으로 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다. 제2 축선 쌍은 부재(601 및 602) 쌍과는 무관하게 부재 쌍(602 및 603)의 상대 회전을 허용한다.

[0054] 제2 중간 부재(603)는 볼록 구형인 외부 주변부(S32)를 가진다. 제3 중간 환형 부재(604)는 제2 중간 부재(603)의 외부 표면(S32)과 상보적인 오목 구형인 내부 주변부 표면(S41)을 가진다. 이런 예에서 제3 중간 환형 부재(604)의 내부 주변부 표면(S41) 및 제2 중간 부재(603)의 외부 구형 표면(S32)은 인접한 플레인 베어링 표면이다.

[0055] 정반대인 제3 축선 쌍(X3,X31)은 제2 및 제3 중간 부재(603 및 604)를 포함하는 부재 쌍을 커플링하는 제1 축선(A1)의 반경 방향으로 제2 축선(A2)을 따라 연장한다. 제3 축선 쌍은 부재(603 및 604)가 중심점(C2)을 통과하고 축선(A2)에 평행한 회전 축선(A21)을 중심으로 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다. 따라서 이들은 부재 쌍(603과 604)이 축선(A21)을 중심으로 하여 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다. 제3 축선 쌍은 제1 및 제2 중간 부재와는 무관하게 제2 및 제3 중간 부재의 상대 회전을 허용한다.

[0056] 제3 중간 부재(605)는 볼록 구형인 외부 주변부(S42)를 가진다.

[0057] 외부 환형 부재(605)는 제3 중간 부재(604)의 외부 표면(S42)과 상보적인 오목 구형인 내부 주변부 표면(S51)을 가진다. 본 예에서 외부 부재(605)의 내부 주변부 표면(S51) 및 제3 중간 부재(604)의 외부 구형 표면(S42)은 인접한 플레인 베어링 표면이다.

[0058] 정반대인 제4 축선 쌍(X4,X41)은 축선(A3)에 평행하나 중심점(C2)을 통과하는 회전 축선(A31)을 따라 연장한다. 제4 축선 쌍은 부재(604 및 605)가 축선(A21)에 수직하고 회전 축선(A31)을 중심으로 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다. 따라서 이들은 부재(604 및 605)가 축선(A31)을 중심으로 서로에 대해 회전될 수 있도록 강요한다. 제4 축선 쌍은 부재 쌍(603과 604)과는 무관하게 부재 쌍(603과 604)의 상대 회전을 허용한다.

[0059] 부재는 도 2를 참조하여 여기서 전술한 것과 동일한 방식으로 커플링에 유지된다.

[0060] 축선(X1 내지 X41)은 도 2의 축선(X1 내지 X11)과 동일하다.

[0061] 도 6a 내지 도 6f에서 내부 및 제1 중간 부재(601,602)는 중심점(C)을 중심으로 원형 부분을 포함하며, 제2 및 제3 중간 부재(603 및 604)도 또한 중심점(C2)을 중심으로 구형 부분을 포함한다. 그러나 제2 중간 부재(603)의 중심 구멍은 중심점(C)을 중심으로 한 구형 부분이며 제1 중간 부재(602)는 이러한 구멍 내부에 수용된다.

[0062] 도 6의 커플링의 하나의 예시적인 용도는 이중 카르단 조인트로서의 용도이다.

[0063] 도 2 내지 도 6의 예에서 구형 표면은 모두 인접한 플레인 베어링 표면이다. 롤링 요소 베어링은 인접한 구형 표면들 사이에 제공될 수 있다. 도 7에서, 하나 이상의 케이지(101)에 유지되는 볼 베어링(100)은 커플링 부재의 표면에 제공될 수 있다. 도 7의 예에서, 볼은 내부 부재(701)와 외부 부재(702)의 축선(X1 및 X11)일 수 있는 축선(X)들 사이의, 절반부 구형 부품인 두 개의 볼 바스켓(ball baskets)에 유지된다. 따라서 구형 표면은 반경 방향 및 축 방향 하중을 지지하기 위한 롤링 요소를 가진다. 반경 방향 하중 경로는 가해질 토크 하중과 무관하다. 이러한 접근법은 비틀림 하중과 반경 방향 하중을 모두 지지하기 위해서 홈 내에 볼을 사용하는 것보다 더욱 효과적이다. 도 7에는 두 개의 부재 커플링이 도시되어 있지만, 도 7의 원리는 도 4 또는 도 6에 도시된 바와 같은 하나 이상의 중간 부재를 갖는 베어링으로 확장될 수 있다.

[0064] 대안의 또는 추가의 예로서 롤링 요소 베어링(102)은 또한 마찰을 감소시키기 위해서 축선에 장착될 수 있다.

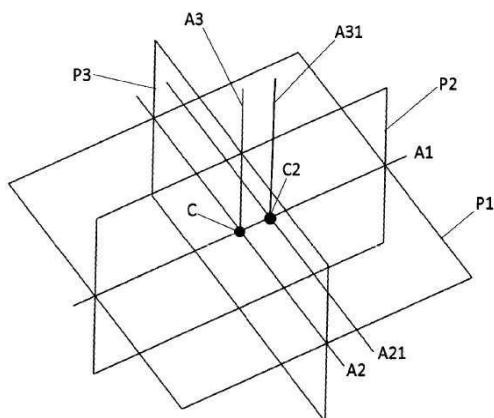
[0065] 내부 부재(701)는 중심점(C) 주위에 구형 부분을 포함한다. 도 7에서 축선(X1 및 X11)은 외부 부재(702) 내부로 삽입되는 헤드(H) 및 외부 부재(702)의 보어 내의 나사와 결합되는 스크류 나사를 가진다.

- [0066] 예에서 인접한 부재의 구형 표면은 반경 방향 및 축 방향 하중을 지지하도록 협동한다. 커플링이 소정의 축방향 및 반경 방향 하중을 지지할 수 있게 보장하기 위해서 구형 표면은 충분히 중복될 필요가 있다. 따라서 본 발명의 실시예에서 인접한 부재의 상대 회전을 제한하는 수단이 제공될 수 있다. 그러한 제한 수단은 또한 그의 관련 외부 링 내에 각각의 내부 링의 보유를 돋는다. 그러한 제한 수단의 예는 커플링 내부에 스텝을 포함한다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 일 예에서 고정 핀(N)은 외부 부재(2)로부터 내부 부재(1)의 슬롯(L)으로 돌출한다. 이는 상대 회전을 제한하는 임의의 다른 적합한 수단이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 몇몇 예에서 커플링은 상대 회전을 제한하는 지지 구조물에 의해 지지된다. 다른 예에서 커플링에 의해 커플링되는 구조적 요소가 상대 회전을 제한한다.
- [0067] 도 9에 도시된 바와 같이, 상대 회전의 작동 범위를 증가시키기 위해서 인접한 부재(1과 2 또는 2와 3)의 외부 부재(2 또는 3)는 내부 부재(1 또는 2)보다 축 방향으로 더 클 수 있다. 도 9는 도 4에서와 같은 3개의 환형 부재(1, 2 및 3)를 도시한다. 이러한 도 9의 원리는 본 발명의 예의 환형 부재 쌍의 어느 것에도 적용될 수 있다.
- [0068] 도 10을 참조하면, 도 2, 도 4 및 도 6의 예들 중 어느 하나는 고정 구조물(112), 예를 들어 벌크 헤드(bulkhead), 바닥 또는 벽에 고정될 수 있는 베어링(110) 내부에 고정될 수 있다. 이는 커플링이, 임의의 두 개의 구조적 요소, 즉 적어도 두 개의 회전 자유도를 갖도록 커플링되어야 하는 고정 구조물(112)의 각각의 측면에 커플링되는 것을 허용한다. 예를 들어 고정 구조물은 차량의 벌크 헤드일 수 있으며 그 커플링은 차량의 스티어링 기구의 섹션을 커플링한다.
- [0069] 베어링(110)은 도 10의 커플링(E)이 고정 구조물(112) 내부에서 회전될 수 있게 허용한다.
- [0070] 도 11a 및 도 11b는 커플링 조립체를 예시한다. 커플링은 환형 부재 쌍(1과 2)을 포함하며, 외부 부재(2)는 내부 부재(1)의 외부에 있다. 부재(2)는 두 개의 정반대 로딩 슬롯(L1 및 L2)을 가진다. 로딩 슬롯은 외부 부재(2)의 폭을 가로질러 절반만 연장한다(로딩 슬롯은 또한 도 7c에서 볼 수 있다). 슬롯은 슬롯의 정반대 바닥(6)이 외부 표면(S1)(제공된다면 도 7에서와 같은 케이지(101)를 포함함)의 직경만큼 이격될 정도의 크기이다. 각각의 슬롯의 폭은 내부 부재의 폭보다 조금 크거나 같다. 내부 부재(1)는 도 11a에 도시된 바와 같이 슬롯의 내부로 나란히 도입되고 나서 외부 부재(2)와 동일한 평면에서 회전된다. 부재 쌍(1과 2)의 액슬 보어(axle bore)(들)는 조립 공정의 적합한 단계에서 정렬되게 된다.
- [0071] 이러한 옵션은 각각의 부재가 중실형 부품의 재료로부터 기계 가공될 수 있게 하고 절반부를 함께 결합시킨 결과로써의 고장 위험을 최소화할 수 있다. 설명된 방법은 본 명세서에서 설명된 모든 베어링 표면이 연속적일 수 있게, 즉 함께 볼트 고정 또는 용접된 두 개의 절반부로 조립되는 부재의 결합시 임의의 결합(그리고 그에 따른 약한 구역)을 예방할 수 있게 한다.
- [0072] 도 11에서 부재 쌍(1과 2), 도 2의 부재 쌍(201과 202), 도 4의 부재 쌍(401과 402, 402와 403), 도 6의 부재 쌍(601과 602, 602와 603, 603과 604, 그리고 604와 605), 및 도 7의 부재 쌍(701과 702)는 각각, 각각의 부재를 대표한다.
- [0073] 위의 예에서, 플레인 베어링 표면을 위해서, 정합하는 볼록 및 오목 구형 표면이 정확히 일치해야 한다. 이는 커플링의 적절한 정밀 제작을 요구한다.
- [0074] 라이닝 재료가 구형 베어링 표면들 사이에 주입될 수 있다. 볼록 구형 표면은 정밀하게 기계 가공되어야 한다. 볼록 구형 표면은 또한 캐시드럴링(cathedraling)으로서도 공지된 곡선 표면에 가까운 부분 라이너(piece-wise liner)인 거친 표면을 형성하도록 대략적으로 기계 가공될 수 있으며 라이닝 재료가 정밀하게 정합된 오목 구형 표면을 형성하도록 정밀하게 기계 가공된 볼록 표면과 거친 오목 표면 사이에 주입된다. 볼록 구형 표면은 라이닝이 커플링에 주입되기 이전에 이형제로 코팅된다.
- [0075] 라이닝 재료는 플라스틱일 수 있다. 몇몇 플라스틱의 조성은 그의 조성에 관하여 공급자에게는 상업적으로 민감하기 때문에 대중적으로 공지되지 않았다. 그러나 Delrin®은 사용될 수 있는 하나의 공지된 제품이거나 PTFE 계열의 재료가 사용될 수 있다.
- [0076] 위에서 도시된 것에 대한 대안의 실시예에서 축과 같은 구조적 요소는 커플링의 내부 부재에 고정되거나 그에 통합될 수 있다. 대안의 실시예에서 축과 같은 구조적 요소는 커플링의 외부 부재에 고정되거나 그에 통합될 수 있다. 구조적 요소는 커플링의 내부 및 외부 부재 모두에 고정되거나 그에 통합될 수 있다.
- [0077] 전술한 예는 커플링을 커플링될 구조적 요소에 연결하는 커플링의 내부 링에 및/또는 최외부 주변부 표면에 스플라인을 가질 수 있다.

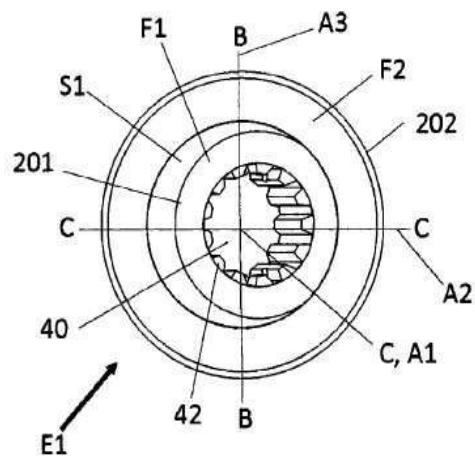
- [0078] 대안으로 커플링을 구조적 요소에 연결하는 임의의 다른 적합한 수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 외부 주변부는 이를 대응하는 나사 형성된 구조적 요소에 연결하기 위한 나사산을 가질 수 있다. 유사하게 내부 부재는 축을 연결하기 위해서 나사산이 형성되거나 키를 사용할 수 있는 중심 보어를 가질 수 있다. 내부 부재는 다른 구조적 요소에 연결하기 위한 나사가 형성된 축과 통합될 수 있다. 커플링의 외부 부재는 임의의 적합한 수단에 의해 구조적 요소에 연결될 수 있다.
- [0079] 전술한 바와 같은 커플링은 임의의 적합한 재료로 만들어질 수 있다. 플레이인 베어링 표면을 갖는 예는 금속, 예를 들어 고성능 스틸, 황동, 청동, 알루미늄, 티타늄 등일 수 있거나, 플라스틱, 예를 들어 나이론, 유리 충전된 나이론, 아세탈, ABS, Delrin®일 수 있다.
- [0080] 도 4의 커플링의 내부 및 외부 환형 부재(401 및 403)는 중간 부재(402)가 단지 다른 두 개의 부재에 대해 이동하는 일부가 되도록 각각의 축 또는 다른 구조적 부재에 연결될 수 있으며, 이는 디자이너에게 이동하는 중간 부재용으로 황동 또는 청동을 그리고 내부 부재(601)와 외부 부재(603)용으로 스틸을 선택하도록 유도할 수 있음에 주목해야 한다. 동일한 사상이 다른 커플링에도 적용될 수 있다.
- [0081] 금속 환형 부재 링은 종래의 윤활유, 예를 들어 그리스에 의해 윤활될 수 있다. 대안으로, 위에서 논의된 바와 같은 플라스틱 라이너와 같은 건식 윤활유 표면이 제공될 수 있다. 재료와 윤활유의 선택은 커플링의 의도된 용도에 의존한다.
- [0082] 모든 예의 내부 부재는 축을 수용하기 위한 중심 구멍을 갖춘 환형의 구형 부재를 포함한다. 그러나 중심 구멍을 갖지 않고 예를 들어, 축의 플랜지에 볼트 연결될 수 있다.
- [0083] 도시된 예에서, 최대 소형화를 위해서 구형 부분을 포함하는 부재 쌍의 각각의 부재에는 그 부분이 정렬될 때 공통 평면 내에 평행한 측면을 가진다. 특히:
- 도 2의 배열에서 부재 쌍의 각각의 부재는 정렬될 때 공통 평면에 평행한 측면을 가지는 구형 부분을 포함하며;
  - 도 4의 배열에서 각각의 부재는 정렬될 때 공통 평면에 평행한 측면을 가지는 구형 부분을 포함하며;
  - 도 6의 배열에서 제1 부재 쌍(601, 602)의 각각의 부재는 정렬될 때 공통 평면에 평행한 측면을 갖는 구형 부분을 포함하며 제3 부재 쌍(603, 604) 및 제4 부재 쌍(604, 605)의 각각의 부재는 정렬될 때 공통 평면에 평행한 측면을 갖는 구형 부분을 포함한다. 하지만, 이는 제2 부재 쌍(602, 603)에는 적용되지 않는다.

## 도면

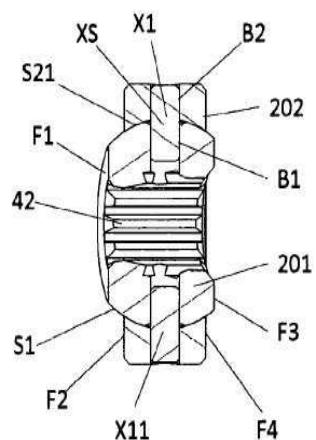
### 도면1



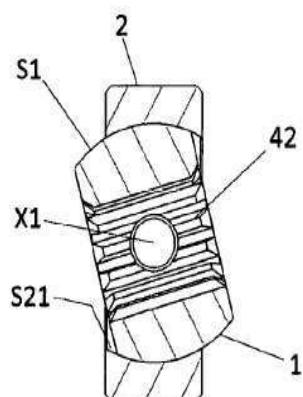
도면2a



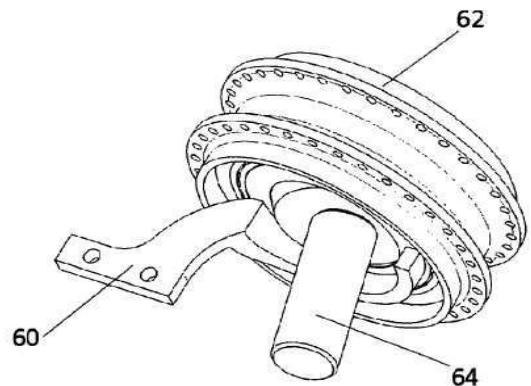
도면2b



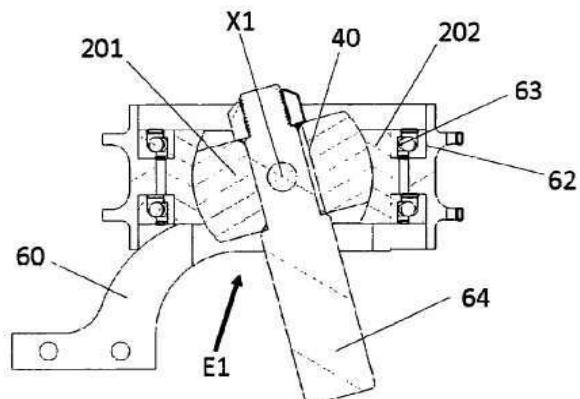
도면2c



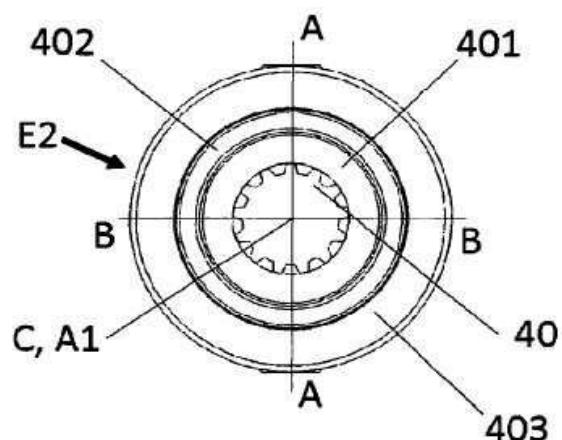
도면3a



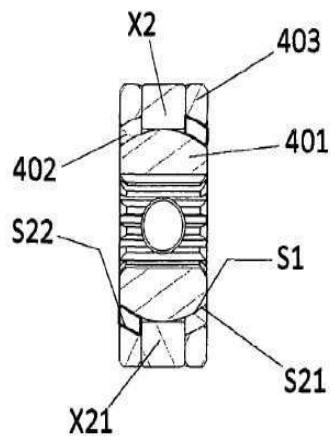
도면3b



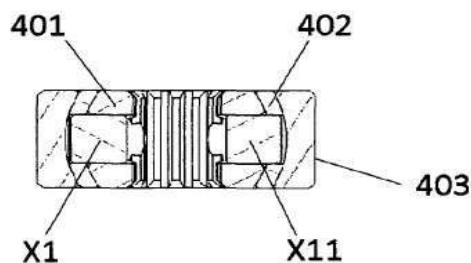
도면4a



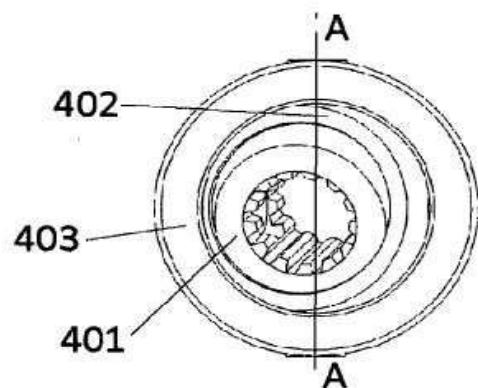
도면4b



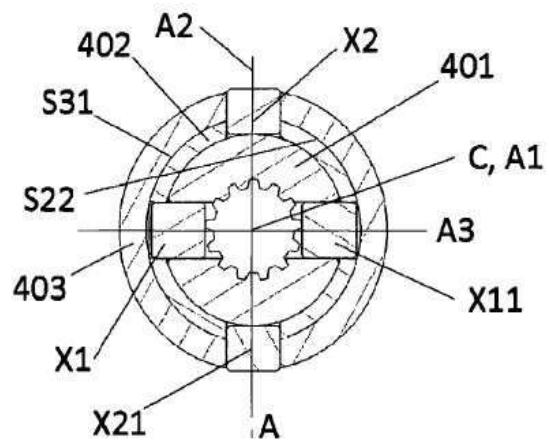
도면4c



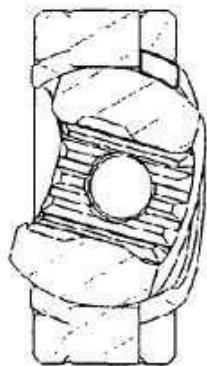
도면4d



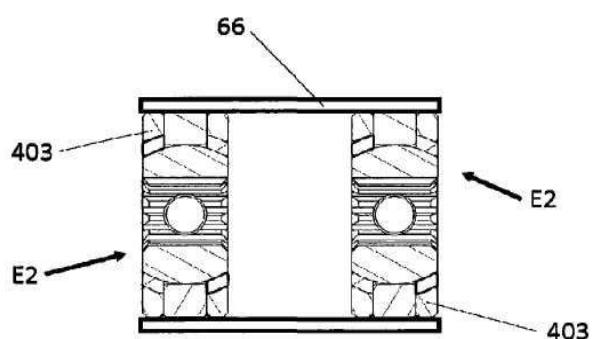
도면4e



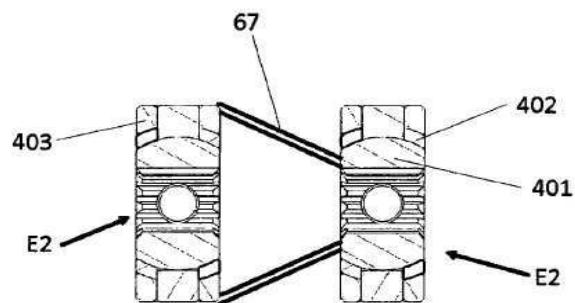
도면4f



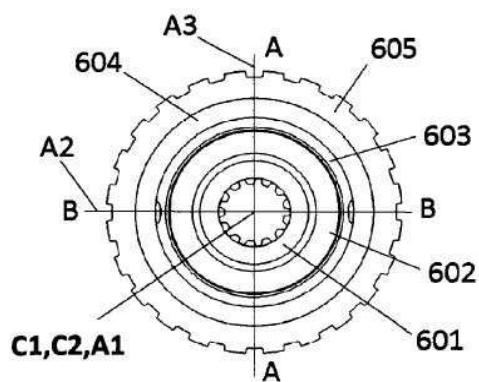
도면5a



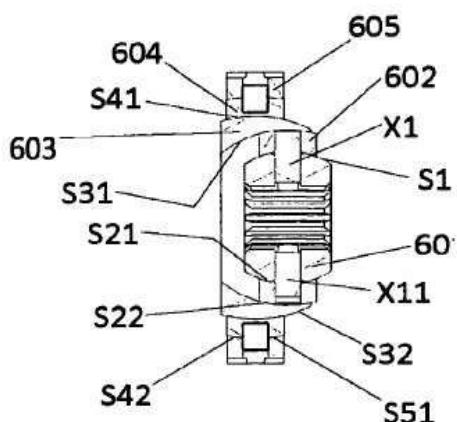
도면5b



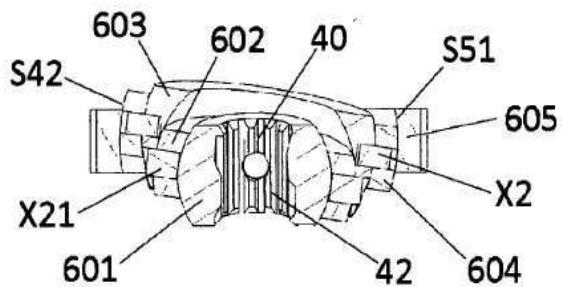
도면6a



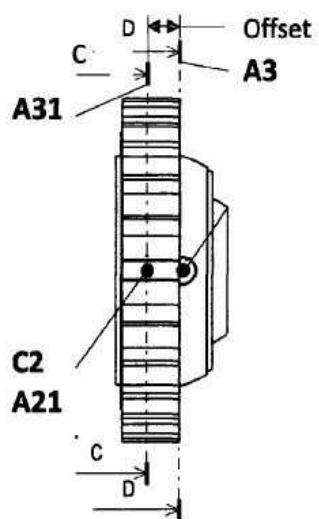
도면6b



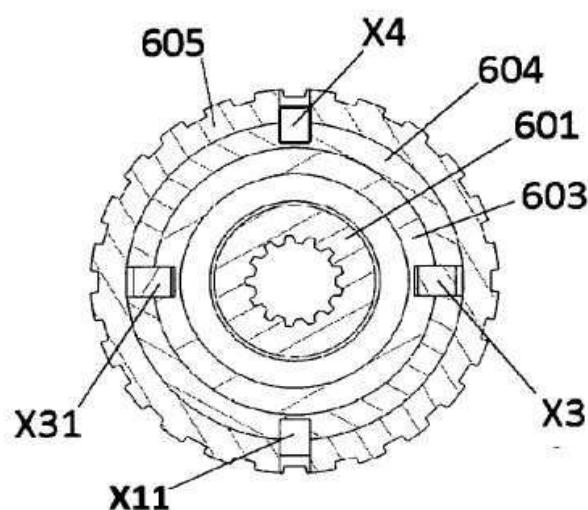
도면6c



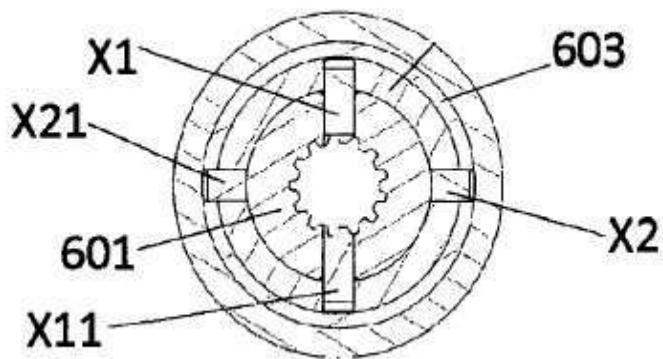
도면6d



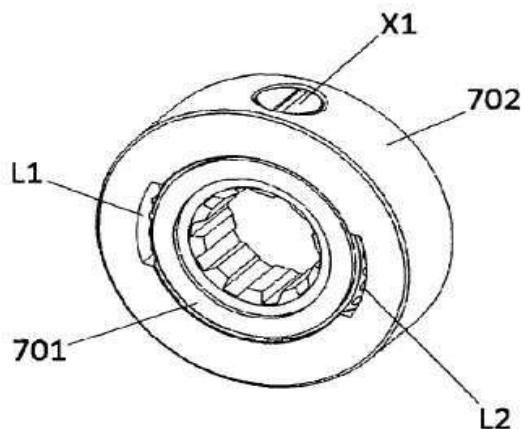
도면6e



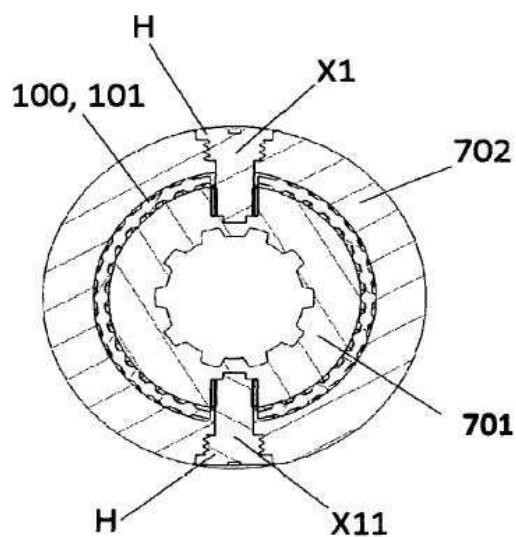
도면6f



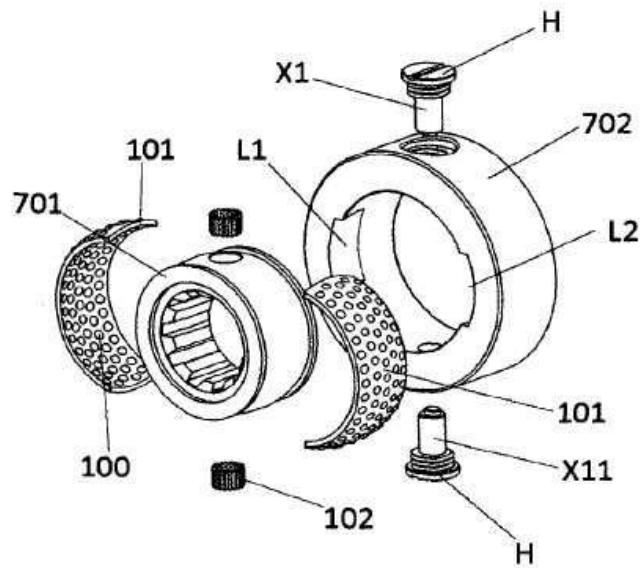
도면7a



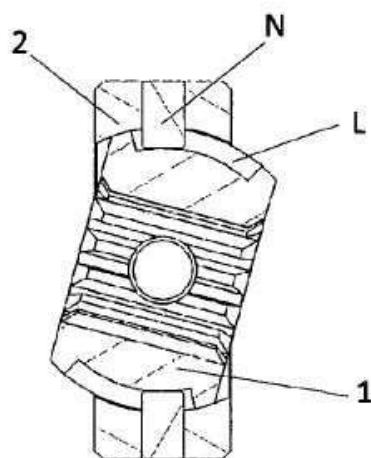
도면7b



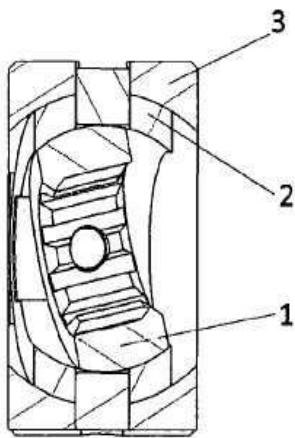
도면7c



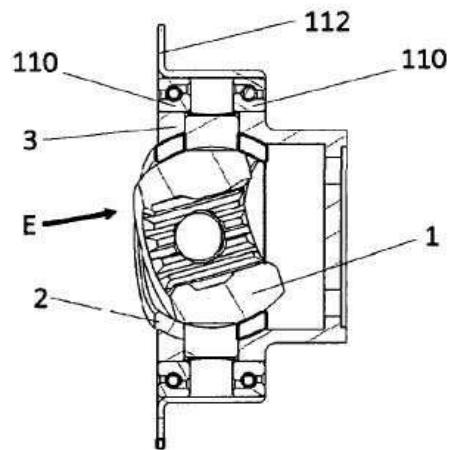
도면8



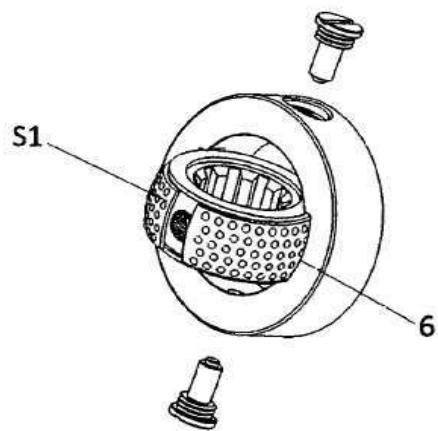
도면9



도면10



도면11a



도면11b

