



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0136632  
(43) 공개일자 2017년12월11일

- |  |   |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/><i>F01D 17/16</i> (2006.01) <i>F04D 29/56</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/><i>F01D 17/162</i> (2013.01)<br/><i>F04D 29/563</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7032955</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년04월14일<br/>심사청구일자 2017년11월14일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년11월14일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/058181</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/166191<br/>국제공개일자 2016년10월20일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>10 2015 004 648.9 2015년04월15일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인<br/>만 디젤 앤 터보 에스이<br/>독일 아우크스부르크 86153 슈타트바흐슈트라쎄 1</p> <p>(72) 발명자<br/>레오폴드 렌아트<br/>독일 13187 베를린 하들리히슈트라쎄 26</p> <p>(74) 대리인<br/>김태홍, 김진희</p> |
|--|---|

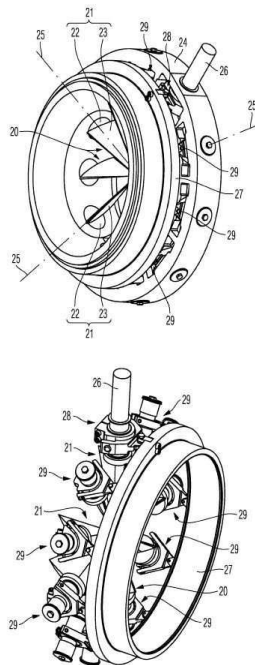
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 가이드 베인 조정 장치 및 터보 기계

**(57) 요약**

본 발명은, 가이드 베인 링에 그룹화된 복수의 가이드 베인을 가이드 베인의 반경방향 축을 중심으로 회전시키기 위한, 터보 기계용의 가이드 베인 조정 장치에 관한 것이다. 상기 가이드 베인 조정 장치는, 입력 샤프트(26)와, 입력 샤프트(26)의 회전을 가이드 베인들(21)에 전달하여 상기 가이드 베인들을 회전시키는 제어 (뒷면에 계속)

**대표도**



링(27)을 포함한다. 가이드 베인들(21) 중의 어느 하나가 제어 링(27)의 개입 없이 입력 샤프트(26)로부터 시작하여 직접적으로 회전될 수 있도록, 입력 샤프트(26)가 상기 가이드 베인에 직접적으로 연결된다. 입력 샤프트(26) 또는 입력 샤프트(26)에 의해 직접적으로 구동될 수 있는 가이드 베인(21)은, 전달 레버(28)를 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결된다. 가이드 베인 링(20)의 다른 가이드 베인들(21)이 입력 샤프트(26)로부터 시작하여 제어 링(27)의 개입 하에 간접적으로 회전될 수 있도록, 입력 샤프트(26)가 상기 다른 가이드 베인들에 간접적으로 연결된다. 입력 샤프트(26)에 의해 간접적으로 구동될 수 있는 가이드 베인들(21)은, 추가적인 전달 레버들(29)을 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되고, 제어 링(27)은 둘레방향으로 그리고 축방향으로 이동 가능하다.

(52) CPC특허분류

**F04D 29/566** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

터보 기계용 가이드 베인 조정 장치, 즉 터보 기계의 로터의 반경방향으로 연장되는 가이드 베인 링을 가이드 베인의 축 주위에 형성하도록 그룹화된 복수의 가이드 베인을 회전시키기 위한 가이드 베인 조정 장치로서,

구동 모터가 연결될 수 있고, 구동 모터를 통해 구동 가능한 구동 샤프트(26);

가이드 베인 링(20)의 가이드 베인(21)을 회전시키는 구동 샤프트(26)의 회전을 가이드 베인에 전달하는 제어 링(27);

을 포함하는 가이드 베인 조정 장치로서,

가이드 베인 링(20)의 가이드 베인들(21) 중의 어느 하나가 제어 링(27)의 개입 없이 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 직접적으로 회전 가능한 방식으로, 구동 샤프트(26)가 상기 가이드 베인 링의 상기 가이드 베인에 직접적으로 연결되고;

구동 샤프트(26) 또는 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인(21)은, 전달 레버(28)를 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되며;

상기 전달 레버(28)는 복수의 부품으로 구성되고, 제1 세그먼트(31)와 제2 세그먼트(32)를 포함하며, 다부품 전달 레버(28)의 제1 세그먼트(31)는 다부품 전달 레버(28)의 제2 세그먼트(32)에 관절 방식으로 연결되고;

가이드 베인 링(20)의 다른 가이드 베인들(21)이 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 제어 링(27)의 개입 하에 간접적으로 회전 가능한 방식으로, 구동 샤프트(26)가 상기 가이드 베인 링의 상기 다른 가이드 베인들에 간접적으로 연결되고;

구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인들(21)은, 다른 전달 레버들(29)을 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되며;

제어 링(27)과 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결된 전달 레버(28, 29) 사이의 연결점에서의 힘이 전달 레버(28, 29)에 수직하게 도달하도록, 제어 링(27)은 둘레방향으로 그리고 축방향으로 변위 가능한 것인 가이드 베인 조정 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 다부품 전달 레버(28)의 제1 세그먼트(31)와 다부품 전달 레버(28)의 제2 세그먼트(32) 사이에 2개의 조인트 베어링(33)이 형성되어 있고, 다부품 전달 레버(28)의 제2 세그먼트(32)와 제어 링(27) 사이에 1개의 조인트 베어링(34)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 가이드 베인 조정 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인들(21)은, 일체형의 탄성 변형 가능한 전달 레버들(29)을 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되는 것을 특징으로 하는 가이드 베인 조정 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 일체형의 전달 레버들(29) 각각과 제어 링(27)의 사이에 조인트 베어링(42)이 형성되어 있고, 일체형의 전달 레버들(29) 각각은 각 가이드 베인(21)에 강고하게 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 가이드 베인 조정 장치.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인들(21)은, 다부품 전달 레버들(29)을 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되어 있고, 상기 다부품 전달 레

버들(29) 각각의 제1 세그먼트(35)가 각 가이드 베인(21)에 강고하게 연결되어 있으며, 상기 다부품 전달 레버들(29) 각각의 제2 세그먼트(36)가, 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 가이드 베인 조정 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 다부품 전달 레버들(29) 각각의 제1 세그먼트(35)는 각 다부품 전달 레버(29)의 제2 세그먼트(36)에 관절 방식으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 가이드 베인 조정 장치.

**청구항 7**

제5항 또는 제6항에 있어서, 각각의 다부품 전달 레버(29)의 제1 세그먼트(35)와 각각의 다부품 전달 레버(29)의 제2 세그먼트(36) 사이에 2개의 조인트 베어링(37)이 형성되어 있고, 각각의 다부품 전달 레버(29)의 제2 세그먼트(36)와 제어 링(27) 사이에 1개의 조인트 베어링(38)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 가이드 베인 조정 장치.

**청구항 8**

이동 블레이드를 포함하는 로터를 구비하고, 가이드 베인을 포함하는 스테이터를 구비하는 터보 기계로서, 상기 가이드 베인은 적어도 하나의 가이드 베인 링을 형성하며, 적어도 하나의 가이드 베인 링의 적어도 가이드 베인은 가이드 베인 조정 장치에 의해 조정 가능한 것인 터보 기계로서, 상기 가이드 베인 조정 장치는 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 터보 기계.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 터보 기계용의 가이드 베인 조정 장치와 상기 가이드 베인 조정 장치를 구비하는 터보 기계에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 실제 알려진 터보 기계는 로터와 스테이터를 포함한다. 터보 기계의 로터는 샤프트 및 샤프트와 함께 회전하는 복수의 이동 블레이드를 포함하고, 상기 이동 블레이드는 적어도 하나의 이동 블레이드의 열(列)을 형성한다. 터보 기계의 스테이터는 하우징과 복수의 고정 가이드 베인을 포함하고, 상기 가이드 베인은 적어도 하나의 가이드 베인 링을 형성한다.

[0003] 실제로, 가이드 베인들이 로터의 반경방향으로 연장되는 가이드 베인 축을 중심으로 회전 가능한 방식으로, 터보 기계의 가이드 베인 링의 가이드 베인들을 가이드 베인 조정 장치를 통해 조정하는 것은 이미 알려져 있다.

[0004] 실제 알려진 가이드 베인 조정 장치는, 구동 모터가 연결될 수 있고 구동 모터를 통해 구동 가능한 구동 샤프트를 포함한다. 실제 알려진 가이드 베인 조정 장치에서, 구동 모터를 통한 구동 샤프트의 회전은 제어 링의 도움을 받아 가이드 베인 링의 모든 가이드 베인들에 전달되므로, 이에 따라 가이드 베인 링의 모든 가이드 베인들은 구동 샤프트로부터 시작하여 제어 링의 개입 하에 간접적으로 조정 또는 회전된다. 여기서, 실제 알려진 가이드 베인 조정 장치의 제어 링은 둘레방향으로 회전 가능하지만, 축방향과 반경방향으로는 변위 불가능하다.

[0005] 실제 알려진 가이드 베인 조정 장치는, 많은 마찰이 가이드 베인 조정 장치에서 발생한다는 단점이 있다. 또한, 상기 가이드 베인 조정 장치에는 주로 비틀림 하중이 걸린다. 이러한 이유로, 실제 알려진 가이드 베인 조정 장치는 적당히 큰 치수로 형성될 필요가 있다. 그러나, 이는 터보 기계에서 이용 가능한 설치 공간이 제한되어 있다는 점을 고려하면 단점이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 이러한 점으로부터 시작하여, 본 발명은 신규한 타입의 터보 기계용의 가이드 베인 조정 장치와 상기 가이드 베인 조정 장치를 구비하는 터보 기계의 창출이라고 하는 과제에 기초한 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 이러한 과제는 청구항 1에 따른 가이드 베인 조정 장치를 통해 해결된다.
- [0008] 가이드 베인 링의 가이드 베인들 중의 어느 하나가 제어 링의 개입 없이 구동 샤프트로부터 시작하여 직접적으로 회전 가능한 방식으로, 구동 샤프트가 상기 가이드 베인 링의 상기 가이드 베인에 직접적으로 연결된다. 구동 샤프트 또는 구동 샤프트에 의해 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인은, 전달 레버를 통해 제어 링에 관절 방식으로 연결된다. 가이드 베인 링의 다른 가이드 베인들이 구동 샤프트로부터 시작하여 제어 링의 개입 하에 간접적으로 회전 가능한 방식으로, 구동 샤프트가 상기 가이드 베인 링의 상기 다른 가이드 베인들에 간접적으로 연결된다. 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인은 다른 전달 레버를 통해 제어 링에 관절 방식으로 연결된다. 제어 링과 제어 링에 관절 방식으로 연결된 전달 레버들 사이의 연결점에서의 힘이 전달 레버들에 수직하게 도달하도록, 제어 링은 둘레방향으로 그리고 축방향으로 변위 가능하다.
- [0009] 상기한 특징들은, 서로 결합되어, 마찰의 발생과 비틀림 하중 걸림을 감소시키는 것을 가능하게 한다. 가이드 베인 링의 가이드 베인들 중의 하나가 제어 링의 개입 없이 구동 샤프트에 의해 직접적으로 회전 가능하다. 가이드 베인 링의 다른 가이드 베인들은 구동 샤프트로부터 시작하여 제어 링의 개입 하에 간접적으로 회전 가능하다. 구동 샤프트에 직접적으로 연결된 또는 직접적으로 회전 가능한 가이드 베인은, 전달 레버를 통해 제어 링에 관절 방식으로 연결된다. 또한, 구동 샤프트에 간접적으로 연결된 또는 간접적으로 회전 가능한 가이드 베인 링의 가이드 베인들은, 전달 레버들을 통해 제어 링에 관절 방식으로 연결된다. 여기서, 제어 링은 둘레방향으로 그리고 축방향으로는 변위 가능하고, 다만 반경방향으로는 변위 불가능하게 구현된다. 이 때문에, 제어 링과 제어 링에 관절 방식으로 연결된 전달 레버들 사이의 연결점에서의 힘이 항상 전달 레버들에 수직하게 도달하여, 가이드 베인의 베어링에 기생 힘 성분에 의한 하중이 걸리지 않는 것이 궁극적으로 보장될 수 있다. 궁극적으로, 가이드 베인 조정 장치는 이에 따라 보다 소규모의 설치 공간 요건을 갖도록 보다 작은 치수로 형성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 유익한 추가적인 개선예에 따르면, 구동 샤프트 또는 구동 샤프트에 의해 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인은, 다부품 전달 레버를 통해 제어 링에 관절 방식으로 연결되고, 다부품 전달 레버의 제1 세그먼트가, 상기 구동 샤프트 또는 상기 구동 샤프트에 의해 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인에 강고히 연결되며, 다부품 전달 레버의 제2 세그먼트가 제어 링에 관절 방식으로 연결된다. 바람직하게는, 2부품 전달 레버를 형성하는 조건 하에서, 다부품 전달 레버의 제1 세그먼트는 다부품 전달 레버의 제2 세그먼트에 관절 방식으로 연결된다. 이로써, 구동 샤프트 또는 구동 샤프트에 의해 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인을 제어 링에 매우 유익하게 연결하는 것이 허용된다.
- [0011] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 구동 샤프트에 의해 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인들은, 일체형의 탄성 변형 가능한 전달 레버들을 통해 제어 링에 관절 방식으로 연결된다. 본 발명의 제2 양태에 따르면, 구동 샤프트에 의해 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인들은, 다부품 전달 레버들을 통해 제어 링에 관절 방식으로 연결되고, 상기 다부품 전달 레버들 각각의 제1 세그먼트가 각 가이드 베인에 강고하게 연결되며, 상기 다부품 전달 레버들 각각의 제2 세그먼트가, 제어 링에 관절 방식으로 연결된다. 또 제2 양태에서는, 2부품 전달 레버를 형성하는 조건 하에서, 각 다부품 전달 레버의 제1 세그먼트는 각 다부품 전달 레버의 제2 세그먼트에 관절 방식으로 연결되는 것이 바람직하다. 상기한 두 양태는, 간접적으로 회전 가능한 가이드 베인을 제어 링에 유익하게 연결하는 것을 허용한다. 제어 링과 구동 샤프트에 의해 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인들과의 사이에 일체형의 전달 레버를 이용하는 제1 양태가, 다부품 전달 부재를 이용하는 제2 양태에 비해 디자인이 단순하다. 그러나, 다부품 전달 부재를 이용하는 제2 양태는 보다 콤팩트한 디자인이다.
- [0012] 터보 기계는 청구항 10에 한정되어 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 본 발명의 더 바람직한 개선예는, 종속 청구항과 이하의 상세한 설명을 통해 확보된다. 도면을 통해 본 발명의 예시적인 실시형태를 보다 상세히 설명하지만, 이 도면에 제한되는 것은 아니다. 도면에서,  
 도 1은 가이드 베인 링과 상기 가이드 베인 링의 가이드 베인용의 가이드 베인 조정 장치의 구역에서 터보 기계로부터 발췌한 사시도이고;  
 도 2는 제1 상태인 도 1의 장치의 평면도이며;

- 도 3은 발체도 형태인 도 2의 측면도이고;
- 도 4는 제2 상태인 도 1의 장치의 평면도이며;
- 도 5는 발체도 형태인 도 4의 측면도이고;
- 도 6은 대안적인 가이드 베인 조정 장치의 부분 단면도이며;
- 도 7은 도 1에 대해 90° 오프셋된 도 6의 가이드 베인 조정 장치의 부분 단면도이고;
- 도 8은 하우징이 없는 상태인 도 7의 장치의 사시도이며;
- 도 9는 도 8의 세부 구성을 보여주는 도면이고;
- 도 10은 가이드 베인 조정 장치의 세부 구성을 보여주는 도면이며;
- 도 11은 도 10의 세부 구성에 대한 변형례를 보여주는 도면이고;
- 도 12는 도 8의 장치에 대한 변형례를 보여주는 도면이며;
- 도 13은 도 12의 세부 구성을 보여주는 도면이고;
- 도 14는 도 13의 세부 구성에 대한 변형례를 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 본 발명은 터보 기계용의 가이드 베인 조정 장치와 상기 가이드 베인 조정 장치를 적어도 하나 구비하는 터보 기계에 관한 것이다.
- [0015] 당업자는 본원에서 다루는 터보 기계의 기본 구성에 대해 잘 알고 있다. 완벽을 기하기 위해, 터보 기계가 로터 측에서 이동 블레이드를 갖는 로터와, 스테이터 측에서 가이드 베인을 갖는 스테이터를 포함한다는 것을, 본원에 언급한다.
- [0016] 로터의 이동 블레이드는 적어도 하나의 이동 블레이드의 열(列)을 형성하고, 상기 또는 각각의 이동 블레이드의 열은 로터의 샤프트와 함께 회전한다. 스테이터의 가이드 베인은, 스테이터 측에서 하우징에 결부되어 있는 적어도 하나의 가이드 베인 링을 형성한다.
- [0017] 도 1은 복수의 가이드 베인(21)으로 구성된 가이드 베인 링(20)의 구역에서 터보 기계로부터 발체하여 보여주는 도면이다. 각 가이드 베인(21)은 베인 루트 또는 베인 핀(22)과 베인 리프(23)를 포함하고, 각 가이드 베인(21)의 베인 핀(22)은 반경방향 외측에 배치되며 터보 기계의 하우징 구조(24)에 작용한다.
- [0018] 이제 본 발명은 상기 가이드 베인 링(20)의 가이드 베인(21)을 위한 가이드 베인 조정 장치에 관한 것으로, 이 가이드 베인 조정 장치의 도움을 받아 가이드 베인(21)은 도시 생략된 터보 기계의 로터의 반경방향으로 연장되는 가이드 베인(20)의 가이드 베인 축(25)을 중심으로 회전될 수 있다.
- [0019] 따라서, 가이드 베인(21)의 베인 루트(22)는 하우징 구조(24)에 회전 가능하게 장착되어 있고, 즉 반경방향으로 연장되는 각각의 가이드 베인 축(25)을 중심으로 각 가이드 베인(21)이 회전될 수 있는 방식으로 장착되어 있다.
- [0020] 반경방향으로 연장되는 가이드 베인 축(25)을 중심으로 가이드 베인 링(20)의 가이드 베인(21)을 회전시키기 위한 가이드 베인 조정 장치는, 도시 생략된 구동 모터에 연결될 수 있고 구동 모터에 의해 구동될 수 있는 구동 샤프트(26)를 포함한다.
- [0021] 구동 샤프트(26)는 가이드 베인 링(20)의 가이드 베인들(21) 중의 어느 하나에 직접적으로 연결되어 있고, 즉 가이드 베인 링(20)의 상기한 가이드 베인(21)이 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 직접적으로 회전 가능한 방식으로 연결되어 있다.
- [0022] 구동 샤프트(26)는 상기한 직접적으로 회전 가능한 가이드 베인(21)의 베인 핀(22)에 동축 관계로, 또는 상기한 직접적으로 회전 가능한 가이드 베인(21)의 가이드 베인 축(25)에 동축 관계로 연장되는 것이 바람직하다.
- [0023] 가이드 베인 조정 장치는 제어 링(27)을 더 포함한다. 구동 샤프트(26) 또는 구동 샤프트(26)에 의해 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인(21)은, 전달 레버(28)를 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되어 있다.
- [0024] 가이드 베인 링(20)의 나머지 가이드 베인들(21)이 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 회전 가능하도록

록, 즉 구동 샤프트(26)의 회전을 가이드 베인 링(20)의 나머지 가이드 베인들(21)에 전달하는 제어 링(27)의 개입 하에 회전 가능하도록, 구동 샤프트(26)는 제어 링(27)을 통해 가이드 베인 링(20)의 다른 가이드 베인들(21)에 간접적으로 연결되어 있다. 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 구동 가능한 또는 회전 가능한 가이드 베인 링(20)의 가이드 베인들(20)은, 다른 전달 레버들(29)을 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되어 있다.

[0025] 한편에서는, 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 전달 레버(28)를 통해 직접적으로 조정 가능한 가이드 베인(21)이, 다른 한편에서는, 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 회전 가능한 가이드 베인(21)이 전달 레버(29)를 통해 결부되어 있는 제어 링(27)은, 둘레방향(U)으로 그리고 축방향(A)으로 변위 가능하다. 이와 같이 둘레방향(U)으로 그리고 축방향(A)으로 제어 링(27)이 변위 가능한 것을 통해, 그리고 전달 레버들(28, 29)이 제어 링(27)에 관절 방식으로 결부된 것을 통해, 가이드 베인(21)의 회전 중에, 제어 링(27)과 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결된 전달 레버(28, 29) 사이의 연결점에 힘이 작용하여, 항상 전달 레버들(28, 29)에 수직방향으로 도달한다.

[0026] 가이드 베인 조정 장치의 상기한 특징들을 통해, 가이드 베인 장치에서의 마찰이 감소되고, 종래 기술에 따르면 전달 레버에 작용하는 기생 힘 성분이 방지된다. 이 때문에, 하우징 구조(24)에 가이드 베인이 회전 가능하게 장착되게 하는, 가이드 베인의 베어링(30)에는 하중이 덜 걸린다. 도 6에 따르면, 각 가이드 베인은 두 위치에 서 2개의 베어링(30)에 의해 반경방향으로 그리고 축방향으로 장착되어 있다.

[0027] 구동 샤프트(26) 또는 가이드 베인의 베인 핀(22)에 의해 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인(21)은, 다부품 전달 레버(28)를 통해 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되어 있다. 상기한 다부품 전달 레버(28)는, 구동 샤프트(26)에 또는 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 직접적으로 구동 가능한 가이드 베인(21)에 강고하게 연결되어 있는 적어도 하나의 제1 세그먼트(31)와, 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되어 있는 제2 세그먼트(32)를 포함한다. 바람직하게는, 직접적으로 회전 가능한 가이드 베인(21) 또는 구동 샤프트(26)를 제어 링(27)에 연결하는 역할을 하는 상기한 전달 레버(28)는 2부품 전달 레버로서 구현되는데, 이 경우 전달 레버의 제1 세그먼트(31) 및 제2 세그먼트(32)는 관절 방식으로 연결되어 있다. 도시된 바람직한 예시적인 실시형태에서, 2부품 전달 레버(28)의 제1 세그먼트(31)와 2부품 전달 레버의 제2 세그먼트(32)의 사이에, 2개의 구형 조인트 베어링(33)이 형성되어 있다. 또한, 상기 전달 레버(28)의 제2 세그먼트(32)와 제어 링(27)의 사이에 다른 구형 조인트 베어링(34)이 형성되어 있다.

[0028] 도 1 내지 도 9에 도시된 가이드 베인 조정 장치의 예시적인 실시형태에서, 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 구동 가능한 가이드 베인(26)은 전달 레버(29)를 통해 제어 링(27)에 연결되어 있는데, 도 1 내지 도 9의 예시적인 실시형태에서 상기 전달 레버는 마찬가지로 다부품 전달 레버(29)로서 구현되어 있다. 상기한 전달 레버(29) 각각은, 각 가이드 베인(21)에 강고하게 연결되어 있는 제1 세그먼트(35)와, 제어 링(27)에 관절 방식으로 연결되어 있는 제2 세그먼트(36)를 포함하는데, 도 1 내지 도 9의 예시적인 실시형태에서 상기한 전달 레버(29)도 또한 전달 레버(28)와 같이 2부품 전달 레버(29)로서 구성되어 있다. 이러한 경우에는, 각 전달 레버(29)의 제1 세그먼트(35)는 관절 방식으로 각 전달 레버의 제2 세그먼트(36)에 연결되어 있는데, 도 1 내지 도 9에 도시된 예시적인 실시형태에 따르면, 각 전달 레버(29)의 제1 세그먼트(35)와 각 전달 레버의 제2 세그먼트(36)의 사이에는 2개의 구형 조인트 베어링(37)이, 각 전달 레버(29)의 제2 세그먼트(36)와 제어 링(27)의 사이에는 구형 조인트 베어링(38)이 형성되어 있다.

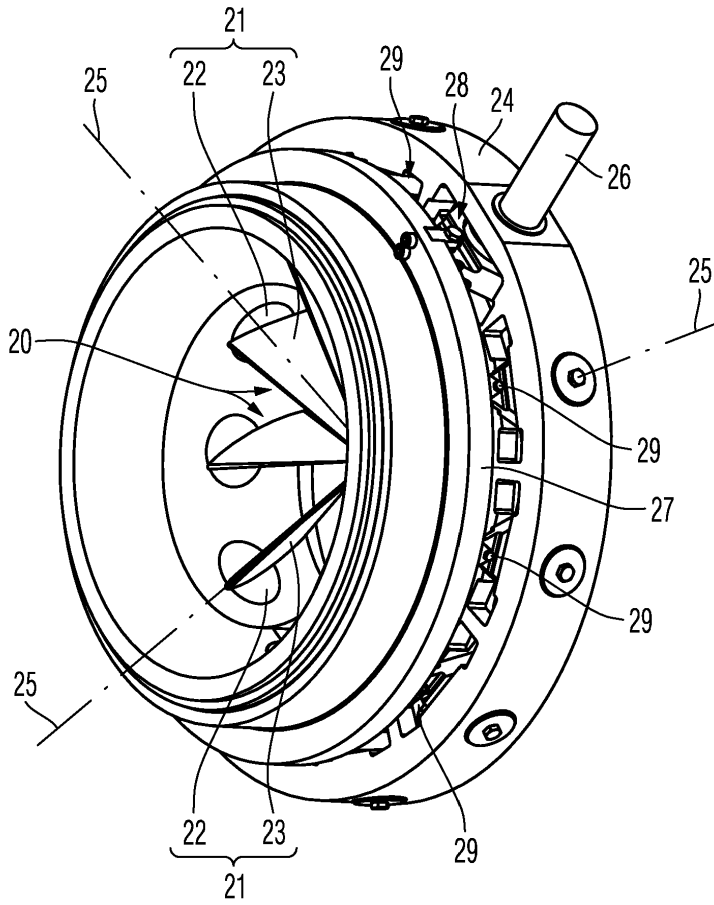
[0029] 앞서 이미 설명한 바와 같이, 제어 링(27)은 하우징 구조(24)에 대해 둘레방향으로 그리고 축방향으로 변위 가능하고, 반경방향으로만 안내 또는 고정된다. 도 10과 도 11은 상기한 제어 링(27)을 단독으로 보여주는 도면으로서, 도 10의 제어 링(27)의 내부 주행면(39)이, 그 내부 주행면에서의 마찰을 감소시키기 위해, 바람직하게는 슬라이딩 바니쉬 또는 PTFE 패브릭으로 코팅되어 있다.

[0030] 도 11은 제어 링(27)의 대안적인 구성을 보여주는 것으로, 도 11의 제어 링은 도 10과는 달리 단일체로 형성되는 것이 아니라 복수의 부품으로 형성되어 있으며, 도 11의 제어 링(27)의 본체(41)에 탈착 가능하게 연결되는 복수의 소위 슬라이딩 패딩(40)을 포함한다. 슬라이딩 패딩(40)은, 제어 링이 축방향으로 그리고 둘레방향으로 이동하는 동안에, 제어 링(27)의 기울어짐을 방지하고, 제어 링(27)을 하우징 구조(24)에 유격 없이 조립하는 것을 허용한다. 슬라이딩 패딩(40)은, 슬라이딩 특성이 우수하고 이에 따라 마찰 값이 낮은 재료로 대체 가능하게 그리고 바람직하게 제조된다. 슬라이딩 패딩(40)은 슬라이딩 패딩 홀더(40a)를 통해 본체(41)에 관절 방식으로 연결되어 있어, 둘레에 대해 접선방향으로 그리고 제어 링(27)의 회전 축에 대해 수직으로 놓여 있는 축을 중심으로 회전 가능하게 각각 장착되어 있다.

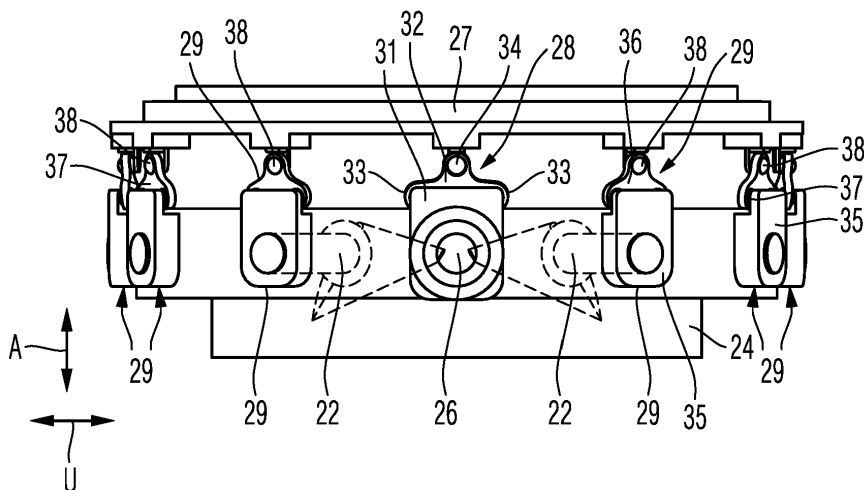
- [0031] 앞서 이미 설명한 바와 같이, 도 1 내지 도 9에 도시된 예시적인 실시형태의 모든 전달 레버(28, 29)는, 즉 한편으로는 구동 샤프트(26) 또는 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 직접적으로 구동되는 가이드 베인(21)을 제어 링(27)에 연결하는 전달 레버(28)와, 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 구동되는 가이드 베인(21)에 제어 링(27)을 연결하는 전달 레버(29)는, 각각 2개의 부품으로 구현되어 있는데, 각 전달 레버(28, 29)의 구역에서, 3개의 구형 조인트 베어링이 각각의 경우에 형성되어 있으며, 이에 의해, 특히 도 3과 도 5의 비교에서 분명히 보이듯이, 제어 링(27)의 축방향 변위와 회전 중에 변화하는, 각 전달 레버(28, 29)와 제어 링(27) 사이의 반경방향 오프셋 또는 높이 오프셋을 보상하는 것이 가능하다.
- [0032] 도 12 내지 도 14는, 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 간접적으로 구동되는 가이드 베인(21)을 제어 링(27)에 연결하는 역할을 하는 전달 레버(29)가 일체형의 탄성 변형 가능한 전달 레버(29)로서 형성되어 있는, 본 발명의 예시적인 실시형태를 보여준다. 따라서, 도 12 및 도 13의 예시적인 실시형태에서, 일체형의 탄성 변형 가능한 전달 레버(29)는, 일단부에서 각 가이드 베인(21)에 연결되어 있고, 타단부에서 구형 조인트 베어링(42)을 통해 제어 링(27)에 연결되어 있다. 각 전달 레버(29)의 양단부 사이에 있는 전이 섹션(43)에서는, 제어 링(27)의 둘레방향 변위와 축방향 변위 중에 변화하는, 제어 링(27)과 간접적으로 변위 가능한 가이드 베인(21) 사이의 반경방향 오프셋 또는 높이 오프셋을 보상하기 위해, 각 전달 레버가 탄성적으로 변형 가능하다.
- [0033] 도 14의 예시적인 실시형태는 전달 레버(28, 29)의 구체적인 실시의 면에서 도 12 및 도 13의 예시적인 실시형태와 다르다.
- [0034] 도 1 내지 도 9의 예시적인 실시형태에서와 같이 도 12 및 도 13의 예시적인 실시형태에서, 전달 레버(28)의 세그먼트들(31, 32)은 실질적으로 축방향으로 줄지어 배치되어 있는 반면에, 도 14의 예시적인 실시형태에서, 전달 레버(28)의 세그먼트들(31, 32)은 실질적으로 반경방향으로 차곡차곡 배치되어 있다.
- [0035] 도 14의 예시적인 실시형태와 도 12 및 도 13의 예시적인 실시형태 사이의 다른 차이점은, 양단부 사이에 있는 전이 섹션(43)에서 탄성 변형 가능하고, 이에 따라 이 전이 섹션(43)에서 다른 섹션과 비교하여 상대적으로 얇은 벽으로 구현되어 있는 일체형 전달 레버(29)의 기하학적 윤곽 형성에 있다.
- [0036] 모든 예시적인 실시형태는, 가이드 베인 링(20)의 가이드 베인(21)이 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 직접적으로 구동 가능하다는 점을 공통적으로 갖는다. 여기서, 구동 샤프트(26) 또는 직접적으로 구동되는 가이드 베인(21)은 제어 링(27)에 연결되어 있다. 이러한 연결은, 바람직하게는 3개의 구형 조인트 베어링을 갖는 2부품 피벗 레버(28)를 통해 일어나는 것이 바람직하다. 가이드 베인 링(20)의 모든 나머지 가이드 베인(21)은 구동 샤프트(26)로부터 시작하여 제어 링(27)을 통해 간접적으로 구동 가능한데, 이들 가이드 베인(21)은 다른 전달 레버(29)를 통해 제어 링(27)에 연결되어 있다. 제어 링(27)은 도시 생략된 로터의 회전 축에 대해 반경방향으로 동축 관계로 장착되어 있고, 축방향 선형 운동 및 둘레방향의 회전 운동을 중첩 방식으로 수행할 수 있다. 간접적으로 조정 가능한 가이드 베인을 제어 링(27)에 연결하는 역할을 하는 전달 레버(29)는, 직접적으로 조정 가능한 가이드 베인(21)을 제어 링(27)에 결부시키는 역할을 하는 전달 레버(28)와 같이, 복수의 부품으로 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 일체형으로 구현될 수 있다. 전달 레버(28, 29)의 구역에 구형 조인트 베어링을 사용하는 것이 바람직하지만, 힌지 조인트도 또한 채용될 수 있다.
- [0037] 도 1 내지 도 5에서, 전달 레버(28, 29)는 하우징 구조(24)의 외부에 있는 베인 루트의 반경방향 외측의 단부에 작용한다. 도 6과 도 7에서, 전달 레버(28, 29)는 전달 레버(28, 29)의 베어링들(30) 사이에 작용한다.
- [0038] 본 발명에 따른 가이드 베인 조정 장치에 따르면, 가이드 베인 링의 가이드 베인을 최적으로, 즉 기생 힘을 방지하면서 낮은 전체 마찰과 낮은 비틀림 하중을 보장하는 조건으로, 조정하는 것이 가능하다. 본원에 제시된 본 발명의 가이드 베인 조정 장치는, 구성요소에 걸리는 하중이 낮은 상태로, 가이드 베인 링의 가이드 베인을 변위시키는 효율적인 기구학을 제공하고, 그 결과 상기 가이드 베인 조정 장치를 이용하는 터보 기계에서, 높은 흡입 압력을 이용할 수 있다.

도면

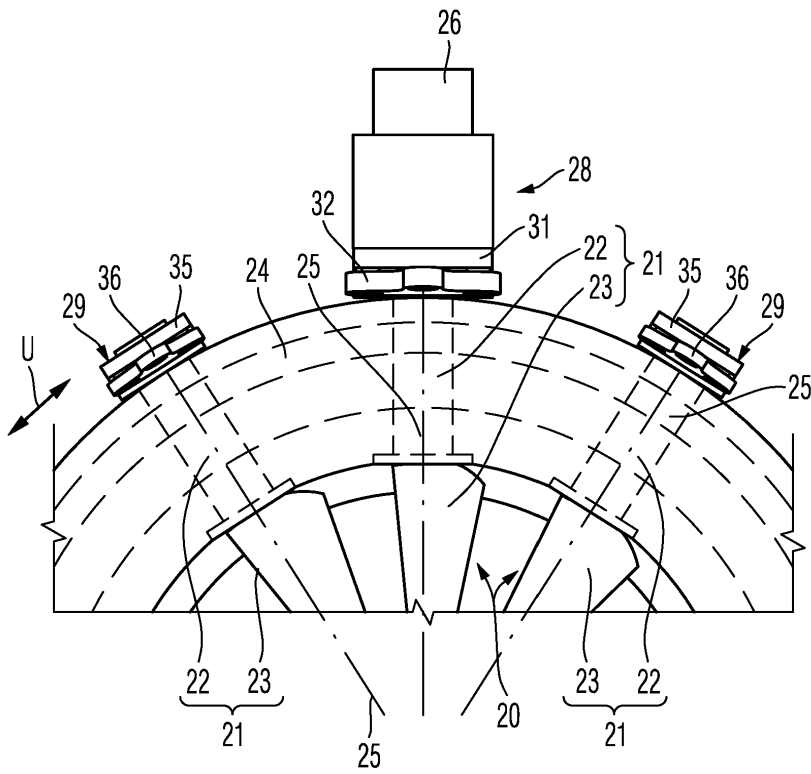
도면1



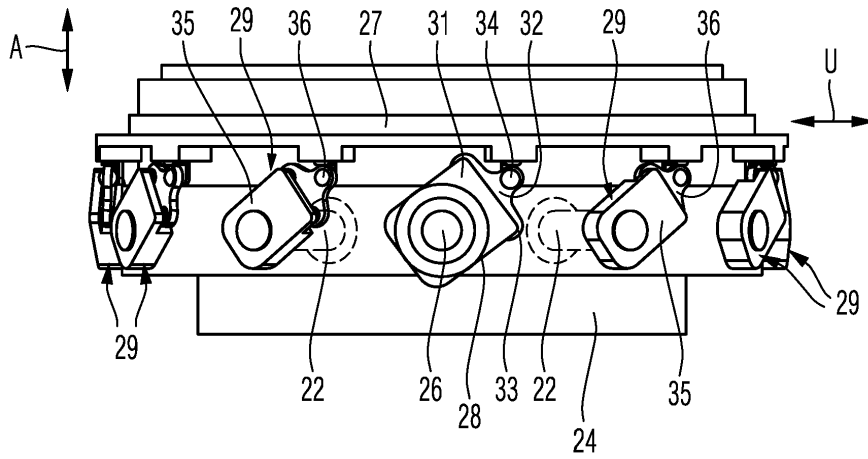
도면2



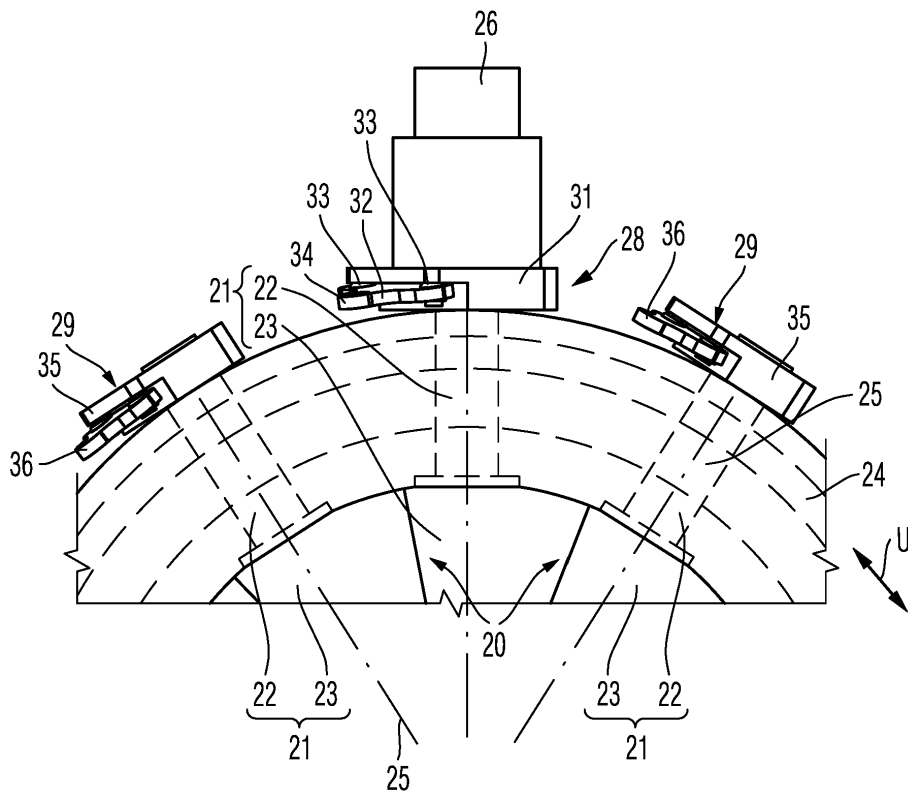
도면3



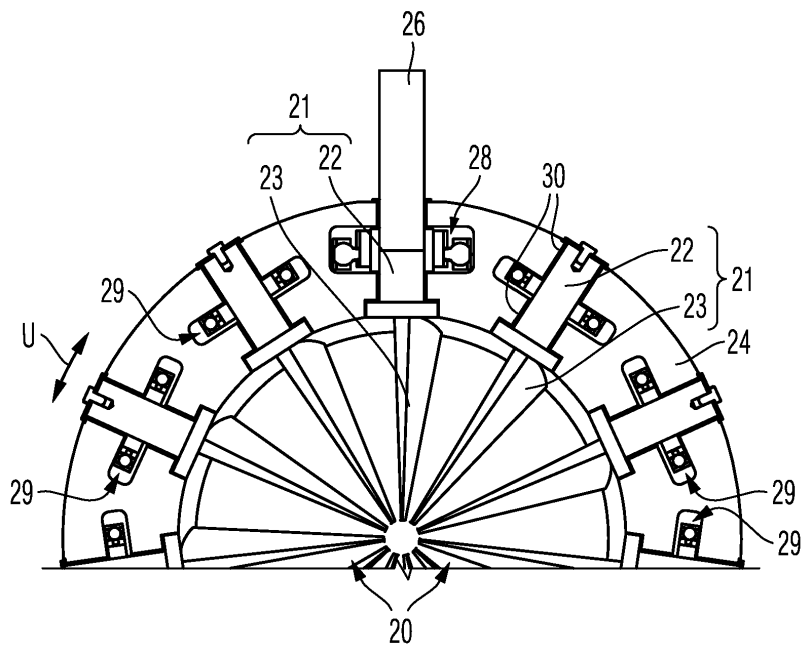
도면4



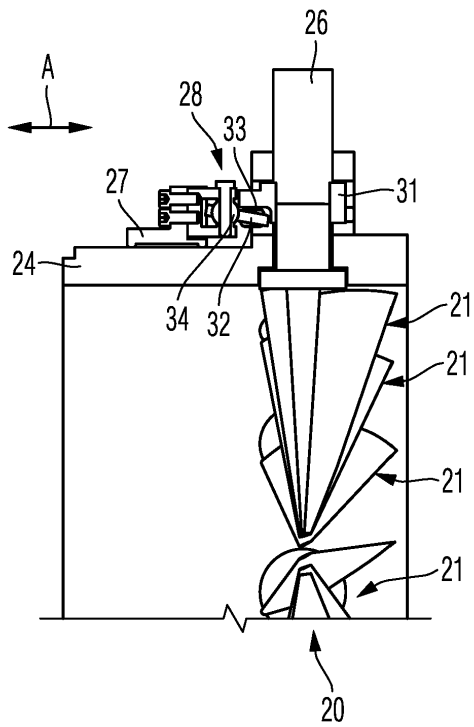
도면5



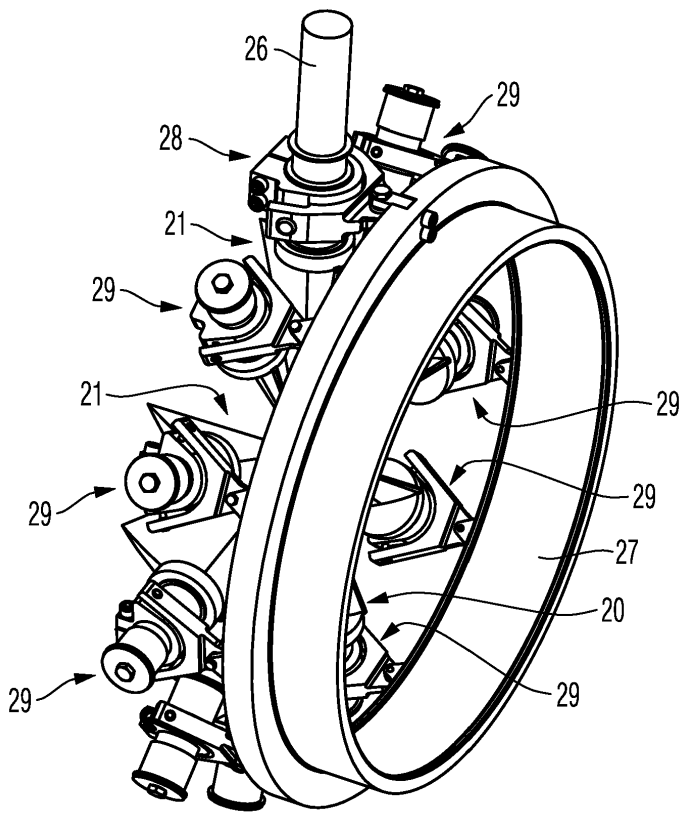
도면6



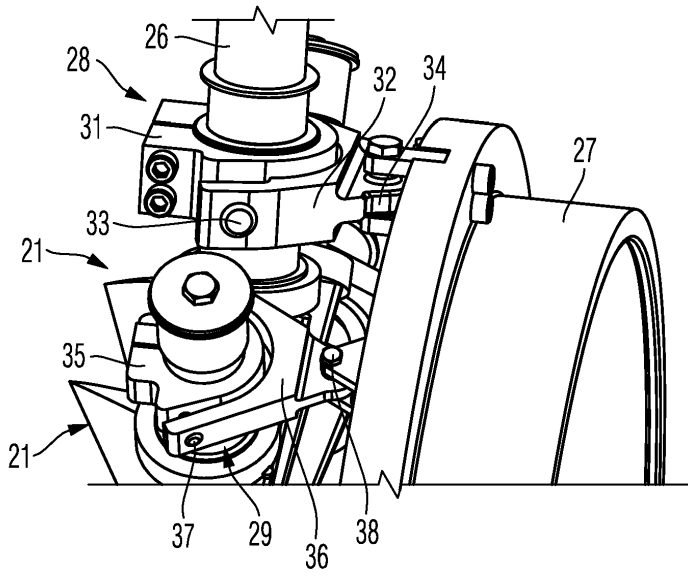
도면7



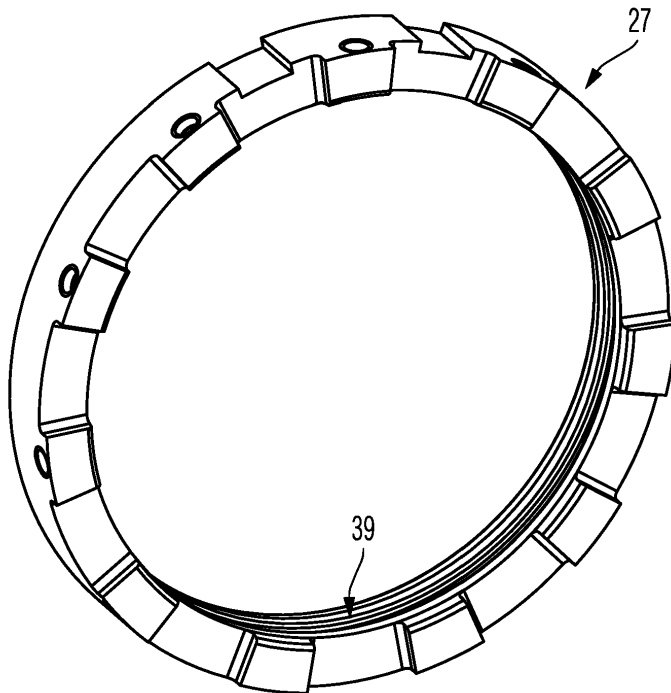
도면8



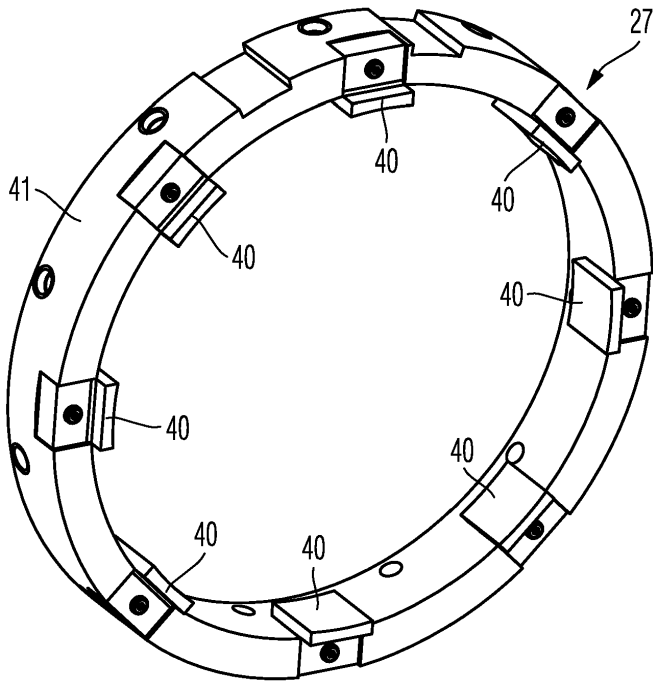
도면9



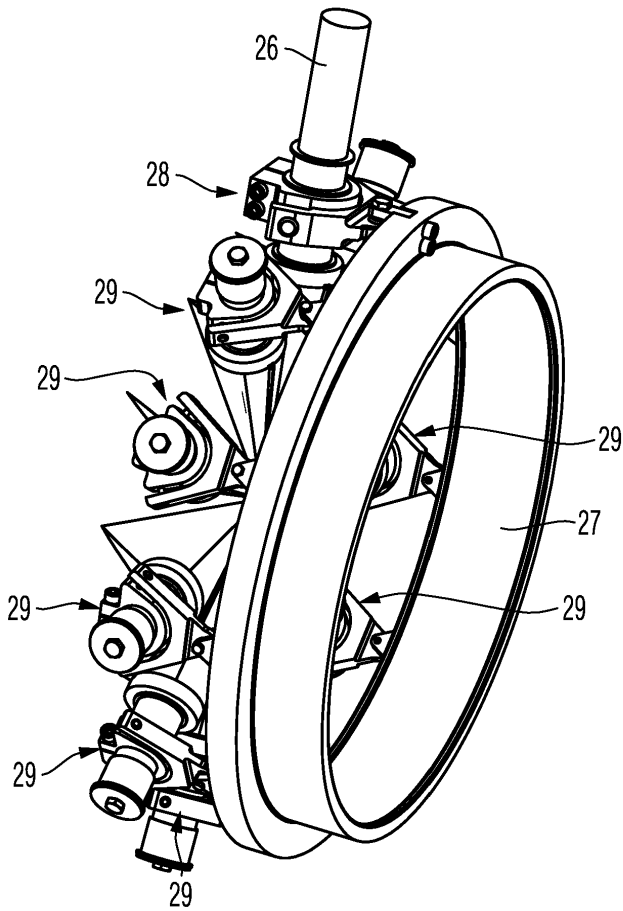
도면10



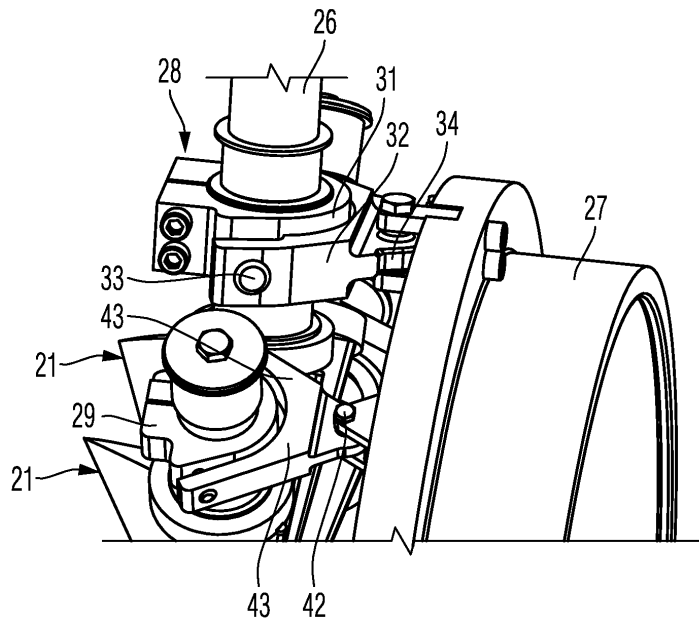
도면11



도면12



도면13



도면14

