



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0079748
(43) 공개일자 2015년07월08일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>F04C 29/00</i> (2006.01) <i>F04C 18/344</i> (2006.01)
 <i>F04C 25/02</i> (2006.01) <i>F16D 3/04</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>F04C 29/0042</i> (2013.01)
 <i>F04C 18/344</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7013532</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년11월19일
 심사청구일자 2015년05월22일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년05월22일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/DE2013/100391</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/086338
 국제공개일자 2014년06월12일</p> <p>(30) 우선권주장
 10 2012 111 774.8 2012년12월04일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
 마그나 파워트레인 바트 홈부르크 게엠베하
 독일 61352 바트 홈부르크 게오르크-셰플러-슈트라세 3</p> <p>(72) 발명자
 지어 다니엘
 독일 42897 렘사이트 포스트슈트라세 11
 손발트 프레디
 독일 42499 휘케스바겐 후크런거 슈트라세 38
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 안국찬</p> |
|--|---|

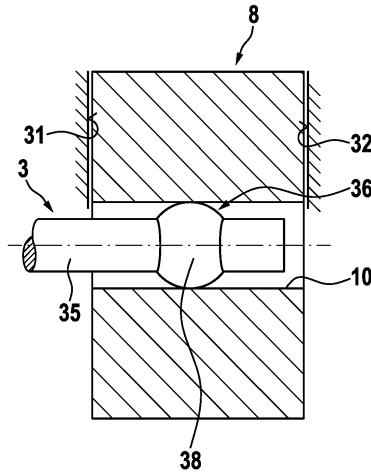
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프, 및 자동차 진공 펌프용 구동 샤프트

(57) 요약

본 발명은 특히 2개의 베어링을 가지고 샤프트 스테브(5; 35; 45)와 함께 회전자(8) 내로 연장하는 구동 샤프트(3)를 가지는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프(1)에 관한 것으로서, 회전자는 서로 상대적으로 회전하지 않도록 샤프트 스테브에 고정된다. 회전자 내에서, 샤프트 스테브는 센터링 영역(26; 36; 46)을 포함하고, 그러한 센터링 영역은, 축방향을 따른 회전자의 안내 없이, 회전자를 센터링하는 역할을 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

F04C 25/02 (2013.01)

F16D 3/04 (2013.01)

F04C 2240/60 (2013.01)

(72) 발명자

체스니 카르슈텐

독일 44892 보훔 오버슈트라쎄 200

피르독 벤야민

독일 51469 베르기슈-글라트바흐 텔 브뤼커 슈트라
쎄 104

외저 디트마

독일 51709 마리엔하이데 알테 하이데슈트라쎄 8

명세서

청구범위

청구항 1

특히 2개의 베어링을 가지고 샤프트 스테브(5; 35; 45)와 함께, 서로 상대적으로 회전하지 않도록 샤프트 스테브(5; 35; 45)에 고정되는 회전자(8) 내로 연장하는 구동 샤프트(3)를 가지는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프(1)에 있어서, 회전자(8) 내의 샤프트 스테브(5; 35; 45)는 센터링 영역(26; 36; 46)을 포함하고, 센터링 영역은, 축방향을 따른 회전자(8)의 안내 없이, 회전자(8)를 센터링하는 역할을 하는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 2

제1항에 있어서,

센터링 영역(26; 36; 46) 내에서 샤프트 스테브(5; 35; 45)가 구형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 3

제1항에 있어서,

센터링 영역(26; 36; 46) 내의 샤프트 스테브(5; 35; 45)가, 회전자 개구부(10) 내에서 실질적으로 유극을 허용하지 않는 센터링 직경으로 배열되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 4

제3항에 있어서,

샤프트 스테브(5; 35; 45)의 센터링 직경이, 축방향을 따른 회전자(8)의 범위와 관련하여, 회전자(8) 내에서 실질적으로 중심에 배열되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 5

제1항에 있어서,

자동차 진공 펌프(1)가 건식-작동 펌프로서 설계되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 6

제1항에 있어서,

자동차 진공 펌프(1)가 적어도 하나의 베인을 가지는 베인 펌프로서 설계되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 7

제1항에 있어서,

회전자 개구부(10)가 관통-구멍으로서 설계되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 8

제1항에 있어서,

회전자 개구부(10)가 막힌 구멍으로서 설계되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 9

제1항에 있어서,

센터링 영역(26; 36; 46) 내의 샤프트 스테브(5; 35; 45)가, 길이방향 단면으로 볼 때, 불록하게 곡선화되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 10

제1항에 있어서,

길이방향 단면으로 볼 때, 센터링 영역(46) 내의 샤프트 스테브(45)가 2개의 원형 원호(48, 49)에 의해서 방사상 외측으로 규정되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 11

제1항에 있어서,

센터링 영역(36) 내의 샤프트 스테브(35)가 공의 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 12

제1항에 있어서,

샤프트 스테브의 자유 단부(5)에서, 샤프트 스테브(18)가 서로 상대적으로 회전하지 않도록 회전자(8)에 고정되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 13

제1항에 있어서,

샤프트 스테브(5)가 올드햄 커플링(20)에 의해서 서로 상대적으로 회전하지 않도록 회전자(8)에 고정되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 14

제1항에 있어서,

회전자(8)가 축방향으로 2개의 측면들(31, 32) 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 15

제1항에 있어서,

센터링 영역(26)이, 축방향을 따른 회전자(8)의 범위의 대략 절반인, 그러나 적어도 0.5 mm인, 축방향을 따른 범위를 가지는 것을 특징으로 하는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프.

청구항 16

제1항에 따른 자동차 진공 펌프(1)용 구동 샤프트.

발명의 설명

기술분야

[0001]

발명은, 특히 2개의 베어링을 가지고 샤프트 스테브(stub)와 함께 회전자 내로 연장하는 구동 샤프트를 가지는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프에 관한 것으로서, 회전자는 서로 상대적으로 회전하지 않도록 샤프트 스테브에 고정된다(rotationally fixed).

배경기술

[0002]

국제 공보 WO 02/099300 A1는 적어도 하나의 구동 요소에 의해서 샤프트와 허브 사이에서 토크를 전달하기 위한 샤프트-허브 연결을 개시하고, 여기에서 샤프트와 허브 사이 및/또는 샤프트와 구동 요소 사이 및/또는 허브와

구동 요소 사이의 접촉 면이 축방향으로 최소화된다. 샤프트는 허브의 영역 내에서 그 외측 원주 상에서 구형으로 형성될 수 있을 것이다.

발명의 내용

- [0003] 발명의 목적은, 2개의 베어링을 가지고 샤프트 스테브와 함께 회전자 내로 연장하는 구동 샤프트를 가지는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프를, 특히 서비스 수명과 관련하여 및/또는 그 제조 비용과 관련하여, 개선하는 것이고, 회전자는 서로 상대적으로 회전하지 않도록 샤프트 스테브에 고정된다.
- [0004] 이러한 목적은, 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프가, 특히 2개의 베어링을 가지고 샤프트 스테브와 함께 회전자 내로 연장하는 구동 샤프트를 가지는 경우에 달성되고, 회전자는 서로 상대적으로 회전하지 않도록 샤프트 스테브에 고정되고, 회전자 내의 샤프트 스테브는 센터링 영역을 포함하고, 그러한 센터링 영역은, 축방향을 따른 회전자의 안내 없이, 회전자를 센터링하는 역할을 한다. 축방향이라는 용어는 구동 샤프트 및 회전자의 회전 축과 관련된다. 축방향이라는 용어는 구동 샤프트 및 회전자의 회전 축에 평행한 방향을 의미한다. 방사상이라는 용어는 샤프트 및 회전자의 회전 축에 횡방향인 것을 의미한다. 회전자를 센터링하는 것은 회전자를 구동 샤프트에 대해서 방사상 방향으로 위치시킨다. 여기에서, 샤프트 스테브가 일종의 팁핑 또는 요동(tipping or wobbling) 운동을 실시할 수 있도록 그리고 회전자를 틸팅(tilt)시킬 수 있도록, 센터링 영역이 유리하게 설계된다. 바람직하게, 구동 샤프트는, 자동차 진공 펌프를 구동하는 역할을 하는 전기 모터 내의 2개의 베어링에 의해서 지지된다. 발명에 따른 센터링 영역은 회전자의 매우 정밀한 방사상 안내를 가능하게 한다. 방사상 방향을 따른 정밀한 안내는, 방사상 방향을 따른 샤프트 스테브와 회전자 사이의 유극(play)이 사실상 영으로 감소된다는 것을 의미한다. 그에 의해서, 원치 않는 회전자의 방사상 갭이 작게 유지될 수 있고, 그에 따라 자동차 진공 펌프의 흡입측과 전달측 사이의 원치 않는 누설 유동을 최소화할 수 있다. 생산 공차 및/또는 조립 공차 및 예를 들어, 동작 부하(load)로 인한 변형 때문에, 원치 않는 각도 오류(angular error)가 샤프트 축과 회전자 길이방향 축 사이에서 발생할 수 있다. 이는, 샤프트 축이 일반적으로 회전자 길이방향 축과 정밀하게 평행하지 않거나 동축적이지 않다는 것을 의미한다. 공차로 인한 각도 오류는, 구동 샤프트가 회전할 때, 구동 샤프트에 대한 회전자의 요동을 일으킨다. 하우징 내의 회전자의 상당히 더 큰 축방향 유극이 달리 필연적일 수 있고, 이는 다시 바람직하지 못하다. 또한, 하우징 내의 회전자의 증가된 노킹(knocking)이 발생할 수 있고, 이는 마찬가지로 바람직하지 못하다. 발명에 따른 센터링 영역은, 회전자가 샤프트 스테브에 강성으로(rigidly) 연결되지 않는다는 것을 의미한다. 이는, 공차에 의존하는 요동 운동을 허용한다. 그에 의해서, 자동차 진공 펌프의 동작 중에 유발되는 마모가 상당히 감소될 수 있다. 또한, 유리하게 더 큰 생산 및/또는 피팅(fitting) 공차가 허용될 수 있다.
- [0005] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 바람직한 예시적 실시예는, 센터링 영역 내에서 샤프트 스테브가 구형으로 형성되는 것을 특징으로 한다. 이는, 센터링된 회전자 내에서 샤프트 스테브의 틸팅, 팁핑 또는 요동을 허용한다는 점에서 특히 유리하다.
- [0006] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 센터링 영역 내의 샤프트 스테브가, 회전자 개구부 내에서 실질적으로 유극을 허용하지 않는 센터링 직경으로 배열되는 것을 특징으로 한다. 회전자 개구부는 유리하게 회전자 내의 중앙 보어로서 설계된다.
- [0007] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 샤프트 스테브의 센터링 직경이, 축방향을 따른 회전자의 범위와 관련하여, 회전자 내에서 실질적으로 중심에 배열되는 것을 특징으로 한다. 이러한 배열은, 생산-의존형 피팅 공차와 관련하여 특히 유리한 것으로 입증되었다.
- [0008] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 자동차 진공 펌프가 건식-작동(dry-running) 펌프로서 설계되는 것을 특징으로 한다. 건식-작동이라는 용어는, 특히, 윤활제의 공급이 없다는 것을 의미한다.
- [0009] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 자동차 진공 펌프가 적어도 하나의 베인(vane)을 가지는 베인 펌프로서 설계되는 것을 특징으로 한다. 적어도 하나의 베인이 회전자 내에서 안내된다. 적어도 하나의 베인이, 그 베인 단부에서, 또는 베인 단부에 캡이 피팅된 상태로, 스위핑된 윤곽(swept contour) 상에서 내부적으로 지탱된다(bear).
- [0010] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 회전자 개구부가 관통-구멍 또는 막힌 구멍(blind hole)으로서 설계되는 것을 특징으로 한다. 회전자 개구부는 유리하게 회전자 내의 중앙 보어형

통로 또는 보어형의 막힌 구멍으로서 설계된다.

- [0011] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 센터링 영역 내의 샤프트 스테르브가, 길이방향 단면으로 볼 때, 볼록하게 곡선화되는 것을 특징으로 한다. 이러한 경우에, 회전자 개구부 내의 샤프트 스테르브가 요동 운동을 실시할 수 있거나 틸팅될 수 있도록, 곡률 반경이 유리하게 선택된다. 그에 따라, 샤프트 스테르브 상에 센터링된 회전자는 자동차 진공 펌프의 하우징 내에서 공차-의존형 보상 운동을 실행할 수 있다.
- [0012] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 길이방향 단면으로 볼 때, 센터링 영역 내의 샤프트 스테르브가 2개의 원형 원호에 의해서 방사상 외측으로 규정되는 것을 특징으로 한다. 원형 원호는 볼록하게 곡선형이 되고 유리하게 동일한 곡률 반경을 가진다.
- [0013] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 센터링 영역 내의 샤프트 스테르브가 공(ball)의 형상을 가지는 것을 특징으로 한다. 공의 반경은 회전자 개구부의 그리고 샤프트 스테르브의 치수에 합치되고(matched), 그에 따라 구동 샤프트가 충분히 틸팅될 수 있거나 충분한 요동 운동을 실행할 수 있다.
- [0014] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 그 자유 단부에서, 샤프트 스테르브가 서로 상대적으로 회전하지 않도록 회전자에 고정되는 것을 특징으로 한다. 서로 상대적으로 회전하지 않도록 고정된 연결은, 자동차 진공 펌프를 구동하기 위해서 필요한 구동 토크가 구동 샤프트로부터 회전자로 전달될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0015] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 샤프트 스테르브가 올드햄(Oldham) 커플링에 의해서 서로 상대적으로 회전하지 않도록 회전자에 고정되는 것을 특징으로 한다. 올드햄 커플링은, 샤프트 스테르브를 갖춘 구동 샤프트가 회전자와 관련하여 틸팅될 수 있거나 회전자 내에서 요동 운동을 실시할 수 있도록, 서로 상대적으로 회전하지 않도록 고정되는 연결을 구현하는 용이한 방식을 나타낸다.
- [0016] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 회전자가 축방향으로 2개의 측면들 사이에 배열되는 것을 특징으로 한다. 그러한 측면은 샤프트 및 회전자의 회전 축에 실질적으로 수직으로 연장한다. 그러한 측면은 축방향으로 회전자를 안내한다.
- [0017] 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프의 추가적인 바람직한 예시적 실시예는, 센터링 영역이, 축방향을 따른 회전자의 범위의 대략 절반인, 축방향을 따른 범위를 가지는 것을 특징으로 한다. 센터링 영역의 센터링 직경은 유리하게 회전자의 중심에 배열된다. 여기에서 중심이라는 표현은 축방향을 따른 회전자의 범위와 관련된다.
- [0018] 발명은 또한 전술한 자동차 진공 펌프를 위한 구동 샤프트에 관한 것이다. 센터링 영역을 갖는 구동 샤프트가 독립적으로 처리될 수 있을 것이다.
- [0019] 발명의 추가적인 장점, 특징 및 상세내용은 이하의 설명에서 계속되고, 이하의 설명에서는 예시적인 실시예가 첨부 도면을 참조하여 구체적으로 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 발명에 따른 자동차 진공 펌프의 하위(sub)-조립체를 길이방향 단면으로 도시한다.
- 도 2는 도1의 하위-조립체의 분해도를 도시한다.
- 도 3은 발명에 따른 자동차 진공 펌프를 매우 단순화한 도면으로 길이방향 단면으로 도시한다.
- 도 4는 도 3과 유사한 예시적 실시예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 도 1 및 도 2는 전기 모터-구동형 자동차 진공 펌프(1)의 하위-조립체의 2개의 상이한 도면을 도시한다. 자동차 진공 펌프(1)는 전기 모터(미도시)에 의해서 구동되고 견식-작동 펌프로서 설계된다. 자동차 진공 펌프(1)의 구동 샤프트(3)는 2개의 베어링 상에서 전기 모터 내에서 지지된다.
- [0022] 구동 샤프트(3)로부터, 샤프트 스테르브(5)가 자동차 진공 펌프(1)의 회전자(8) 내로 연장한다. 샤프트 스테르브(5)를 수용하기 위해서, 회전자(8)는 회전자 개구부(10)를 포함하고, 회전자 개구부는 중앙 보어 형태의 관통-구멍으로서 설계된다.

- [0023] 회전자(8)는 베인(미도시)을 안내하기 위한 총 5개의 베인 슬롯(11 내지 15)을 구비한다. 회전자(8) 및 베인을 갖춘 자동차 진공 펌프(1)가 또한 베인 펌프로서 지칭된다. 베인 펌프의 일반적인 구성 및 작동이, 예를 들어, 국제 공개공보 WO 2004/074687 A2 및 WO 2011/134448 A2에서 설명되어 있다.
- [0024] 샤프트 스테르브(5)의 자유 단부(18)에서, 자동차 진공 펌프(1)의 구동 샤프트(3)가 올드햄 커플링(20)에 의해서 서로 상대적으로 회전되지 않도록 회전자(8)에 고정된다. 올드햄 커플링(20)은 커플링 요소(22)를 포함하고, 그러한 커플링 요소는 샤프트 스테르브(5)의 이면적(dihedral) 자유 단부(18) 상으로 피팅되고, 서로 상대적으로 회전되지 않게 고정된다. 그에 의해서, 서로 상대적으로 회전되지 않게 고정된 연결이 샤프트 스테르브(5)의 자유 단부(18)와 커플링 요소(22) 사이에 생성된다.
- [0025] 또한, 커플링 요소(22)는, 회전자(8)에 대한 서로 상대적으로 회전되지 않도록 고정된 연결을 위해서, 회전자(8)의 커플링 개구(24) 내에 수용된다. 당업계에 공지된 올드햄 커플링(20)은, 샤프트 스테르브(5)의 자유 단부(18)와의 사이에 서로 상대적으로 회전되지 않게 고정된 연결에도 불구하고, 구동 샤프트(3)가 회전자(8)에 대해서 텀팅되는 것을 허용한다. 그에 의해서, 회전자(8)에 대한 구동 샤프트(3)의 일종의 요동 운동이, 자동차 진공 펌프(1)의 동작 중에 허용된다.
- [0026] 발명의 주요 양태에 따라서, 이러한 요동 운동이 센터링 영역(26)에 의해서 허용되고, 그러한 센터링 영역은 회전자(8)의 중심에서 대략적으로 샤프트 스테르브(5) 상에 형성된다. 여기에서 중심이라는 용어는 축방향을 따른 회전자(8)의 범위와 관련된다. 축방향이라는 용어는 구동 샤프트(3)의 길이방향 축 또는 회전 축의 방향을 의미한다.
- [0027] 구동 샤프트(3)의 길이방향 축 또는 회전 축은, 공차-의존형 각도 오류와 별개로, 회전자(8)의 회전 축과 실질적으로 일치된다. 센터링 영역(26)에서, 구동 샤프트(3)의 샤프트 스테르브(5)가 구형으로 형성된다. 구형 형태는, 샤프트 스테르브(5)와 회전자 개구부(10) 사이에 방사상 방향으로 매우 작은 유극이 존재할 때, 회전자(8)와 관련된 구동 샤프트(3)의 충분한 각도 이동성(mobility)을 보장하는 역할을 한다.
- [0028] 회전자(8)가 사이에서 축방향으로 안내되는 2개의 측면(31, 32)이 도 3에 도시되어 있다. 비록 자체적으로 도시되어 있지는 않지만, 회전자(8)는 실질적으로 어떠한 유극도 없이 대부분에 대해서 측면(31, 32) 상에서 지탱된다(bear). 센터링 영역(36) 내에서, 샤프트 스테르브(35)가 공(38)의 형상을 가진다. 센터링 영역(36) 내의 샤프트 스테르브(35)의 구형 형태는, 회전자(8) 내의 구동 샤프트(3)의 요동 운동을 제한하지 않으면서, 구동 샤프트(3)와 회전자(8) 사이의 반경 방향 유극을 실질적으로 허용하지 않는다는 점에서 특히 유리하다.
- [0029] 도 4에서, 구동 샤프트(3)의 샤프트 스테르브(45)가 센터링 영역(46) 내에서 구형 설계안을 가진다. 구형 설계안은, 샤프트 스테르브(45)와 회전자(8) 사이의, 단위 면적당 접촉 압력, 특히 헤르츠(Hertzian) 응력이 감소된다는 것을 의미한다. 샤프트 스테르브(45)와 회전자(8) 사이에 매우 작은 유극이 존재하는 경우에, 회전자(8)에 대한 구동 샤프트(3)의 충분한 각도 이동성이, 그럼에도 불구하고, 보장될 수 있다.
- [0030] 샤프트 스테르브(45)가 센터링 영역(46) 내에서 불록하게 곡선화된다. 길이방향 단면에서, 센터링 영역(46)이 2개의 원형 원호(48, 49)에 의해서 규정된다. 그에 의해서, 샤프트 스테르브(45)가 센터링 영역(46) 내에서 구형 형상을 취한다.

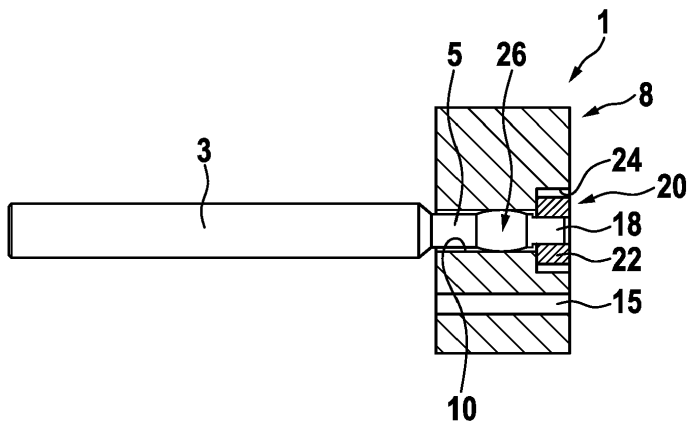
부호의 설명

- [0031] 1 자동차 진공 펌프
- 3 구동 샤프트
- 5 샤프트 스테르브
- 8 회전자
- 10 회전자 개구부
- 11 베인 슬롯
- 12 베인 슬롯
- 13 베인 슬롯
- 14 베인 슬롯

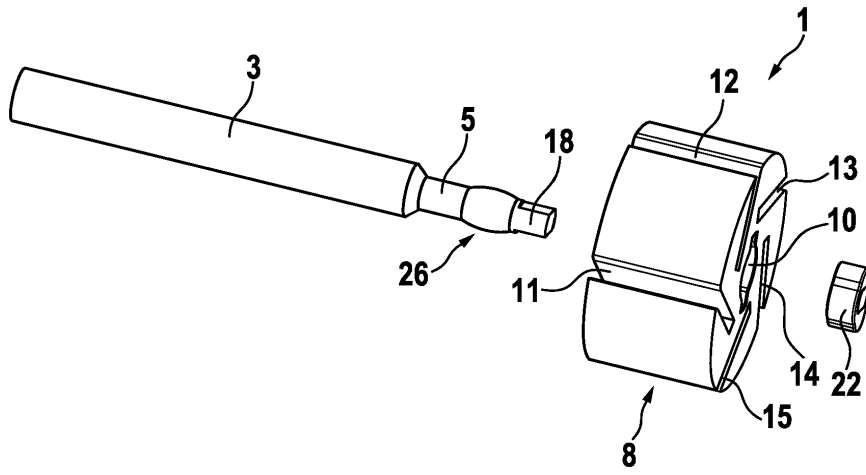
- 15 베인 슬롯
- 18 단부
- 20 올드햄 커플링
- 22 커플링 요소
- 24 커플링 개구
- 26 센터링 영역
- 31 측면
- 32 측면
- 35 샤프트 스테브
- 36 센터링 영역
- 38 공
- 45 샤프트 스테브
- 46 센터링 영역
- 48 원형 원호
- 49 원형 원호

도면

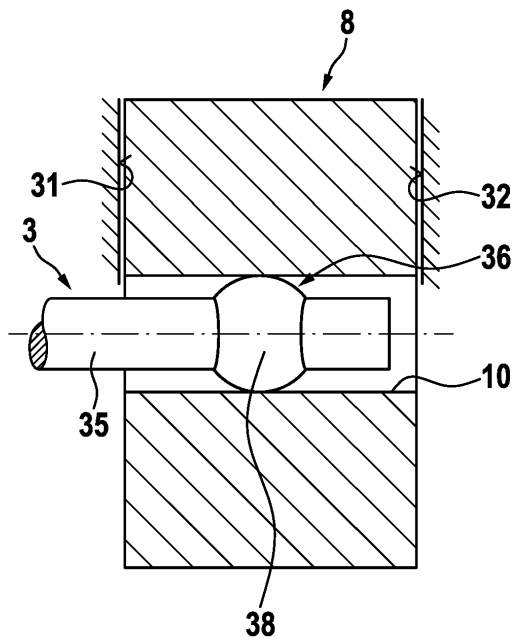
도면1



도면2



도면3



도면4

