



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0108009
(43) 공개일자 2017년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 25/22 (2006.01) B60T 13/74 (2006.01)
F16D 125/36 (2012.01) F16D 125/40 (2012.01)
(52) CPC특허분류
F16H 25/2223 (2013.01)
B60T 13/745 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7020559
(22) 출원일자(국제) 2016년01월14일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년07월21일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2016/200017
(87) 국제공개번호 WO 2016/119784
국제공개일자 2016년08월04일
(30) 우선권주장
10 2015 201 257.3 2015년01월26일 독일(DE)

(71) 출원인
새플러 테크놀로지스 아게 운트 코. 카게
독일 헤르쾨게나우라흐 (우편번호 91074) 인두스
트리슈트라쎄 1-3
(72) 발명자
크로이처 마리오
독일 96515 존네베르크 오버린더-슈트라쎄 71
마티 크리스티안
독일 91085 바이젠도르프 호더백 3
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 안국찬

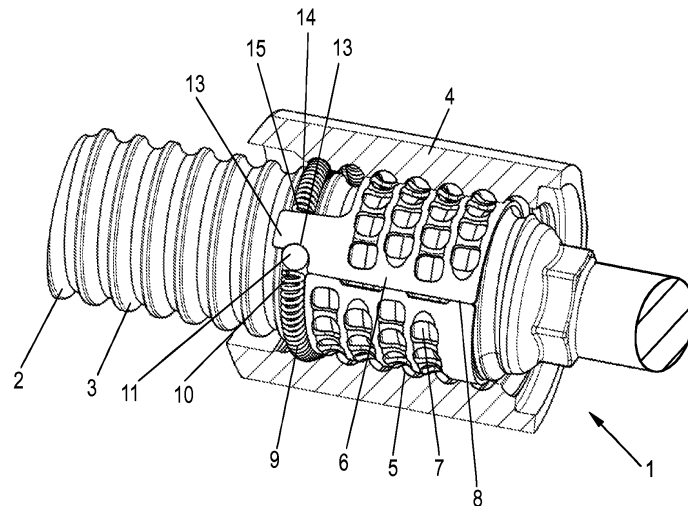
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 볼 스크류 구동부 및 관련된 전기 기계식 액추에이터

(57) 요약

본 발명은 스피들(2) 상에 배치된 볼 스크류 너트(4)와, 스피들(2) 및 볼 스크류 너트(4) 상에 형성된 상보적인 트랙(3, 5)을 구비한 볼 스크류 구동부(1, 16)로서, 케이지(6, 17, 24) 내에 수용된 볼 및 복원력의 생성을 위한 하나 이상의 스프링 요소(9, 14, 18)가 상기 트랙 내에 배치된 볼 스크류 구동부에 관한 것이며, 케이지(6, 17, 24)와 하나 이상의 스프링 요소(9, 18) 사이에 볼(11, 21)이 배치된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16D 2125/36 (2013.01)

F16D 2125/40 (2013.01)

(72) 발명자

슈마이코 하리

독일 91085 바이젠도르프 예얼랑어 슈트라쎈 23베

피츠 만프레드

독일 96117 뎀멜스도르프 클링엔베르크 1

명세서

청구범위

청구항 1

스핀들(2) 상에 배치된 볼 스크류 너트(4)와, 스핀들(2) 및 볼 스크류 너트(4) 상에 형성된 상보적인 트랙(3, 5)을 구비한 볼 스크류 구동부(1, 16)로서, 케이지(6, 17, 24) 내에 수용된 볼 및 복원력의 생성을 위한 하나 이상의 스프링 요소(9, 14, 18)가 상기 트랙 내에 배치된 볼 스크류 구동부(1, 16)에 있어서,

케이지(6, 17, 24)와 하나 이상의 스프링 요소(9, 18) 사이에 볼(11, 21)이 배치되는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 2

제1항에 있어서, 케이지(6, 17, 24)와 하나 이상의 스프링 요소(9) 사이에 배치된 볼(11, 21)의 직경은, 볼이 지지식 볼이 되도록 크게 선택되는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 3

제1항에 있어서, 케이지와 하나 이상의 스프링 요소 사이에 배치된 볼의 직경은, 볼이 지지식 볼이 되지 않도록 작게 선택되는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 케이지(6, 17, 24)는, 케이지(6, 17, 24)와 하나 이상의 스프링 요소(9, 18) 사이에 배치된 볼(11, 21)의 외부 윤곽에 매칭된 오목한 지지면(12)을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 서로 대향하는 방향으로 복원력을 생성하도록 배치되는 두 개 이상의 스프링 요소(9, 14, 18)를 포함하는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 축방향으로 서로 오프셋되어 배치되고 동일한 방향으로 작용하는 복원력을 생성하도록 배치된 두 개 이상의 스프링 요소(9, 18)를 포함하는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 스프링 요소(9, 14, 18)의 길이는 트랙(3, 5)의 주연부의 1/2 내지 거의 3/4 사이에 있는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 케이지(6, 17, 24) 내에 수용된 볼이 스핀들 내에 보유되도록, 트랙(3)이 스핀들(2) 내에 형성되거나, 또는 케이지(6, 17, 24) 내에 수용된 볼이 볼 스크류 너트 내에 보유되도록, 트랙(5)이 볼 스크류 너트(4) 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 케이지(6, 17, 24)는, 반경 방향 내측으로 오프셋되거나 반경 방향 외측으로 오프셋된 볼 포켓(7)을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼 스크류 구동부.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 볼 스크류 구동부(1, 16)와, 스핀들(2) 또는 볼 스크류 너트(4)와 결합

된 전기 구동 모터를 갖는 전기 기계식 액추에이터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스핀들 상에 배치된 볼 스크류 너트와, 스핀들 및 볼 스크류 너트 상에 형성된 상보적인 트랙을 구비한 볼 스크류 구동부로서, 케이지 내에 수용된 볼 및 복원력의 생성을 위한 하나 이상의 스프링 요소가 상기 트랙 내에 배치된 볼 스크류 구동부에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 볼 순환 너트와는 달리, 볼 스크류 너트의 경우에는 볼의 순환 또는 편향이 제공되지 않는다. 볼은 두 개의 운동 방향으로, 볼이 정지부를 향해 진행할 때까지만 움직일 수 있다.

[0003] 이러한 유형의 볼 스크류 구동부는 전기 기계식 액추에이터의 부품으로서 이용된다. 이 경우에, 전기 구동 모터는 스핀들 또는 볼 스크류 너트와 결합됨으로써, 구동 모터에 의해 생성된 회전 운동이 변위로 전환된다. 이러한 유형의 전기 기계식 액추에이터는, 볼 스크류 너트의 변위가 유압 브레이크 시스템의 피스톤을 변위시킴으로써 브레이크 라이닝이 브레이크 디스크에 대해 가압되는 방식으로, 차량에서 전기 기계식 브레이크 또는 파킹 브레이크로서 이용될 수 있다.

[0004] WO 2009/053359 A1에는 볼과 더불어 스프링 요소가 트랙 내에 위치하는 볼 스크류 구동부가 공지되어 있다. 이에 의해, 볼의 롤링을 위한 롤링 경로가 항상 존재하는 것이 보장된다. 부하 작동 시에 볼은 롤링하며, 무부하 작동 시에 볼은 슬립될 수 있다. 중간 스프링 요소로서 표시되는 복수의 스프링 요소가 사용됨으로써, 인접한 볼들 간의 마찰이 감소된다고 한다.

[0005] DE 10 2013 202 099 A1에는 청구항 제1항의 전제부의 특징에 따른 볼 스크류 구동부가 공지되어 있으며, 볼 스크류 구동부의 케이지와 스프링 요소 사이에는 로드가 배치된다.

[0006] 이에 반해, DE 10 2009 012 235 A1에는 추가로 롤링 몸체 케이지를 포함하는 개선된 볼 스크류 구동부가 제안된다. 케이지는, 롤링 몸체가 서로 접촉되는 것을 방지하며, 이에 따라, 마찰력에 의한 효율의 악화가 방지된다. 스프링 요소가 케이지에 지지되기 때문에, 스프링 요소의 단부 섹션이 부하 하에, 케이지와 트랙 또는 볼 트랙 사이에서 또는, 스핀들 또는 볼 스크류 너트의 볼 트랙 사이에서 슬립될 수 있기 때문에, 탄성력의 바람직하지 못한 변경이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 과제는, 스프링 요소의 단부 섹션의 끼임(jam)이 배제되도록 형성된 볼 스크류 구동부를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 과제의 해결을 위해, 서두에 언급한 유형의 볼 스크류 구동부에서, 본 발명에 따라, 케이지와 하나 이상의 스프링 요소 사이에 볼이 배치되는 구성이 제공된다.

[0009] 종래 기술과는 달리, 스프링 요소가 케이지에 직접, 특히 원주 방향에서 케이지의 에지에 직접 지지되는 것이 아니라, 그 대신, 케이지와 스프링 요소 사이에볼이 배치되는데, 이 볼은 스프링 요소의 단부 섹션이 케이지와 트랙 사이에 형성된 중간 공간 내로 슬립될 수 있는 것을 방지한다. 이 경우에, 중간 공간은 케이지와, 스핀들에 형성된 트랙 사이뿐만 아니라, 대안적으로, 케이지와, 볼 스크류 너트에 형성된 트랙 사이에도 형성될 수 있다. 스프링 요소의 단부 섹션은 스프링의 중심 설정을 구현하는 볼에 대해 압축된다. 이에 의해, 스프링 요소의 단부 섹션이 부하 하에, 이를 위해 제공되지 않은 중간 공간 내로 슬립되는 것이 방지되며, 이러한 슬립 이동은 스프링에 의해 생성된 복원력을 감소시킨다. 따라서, 본 발명에 따라 제공된 볼은, 스프링 요소에 의해 항상 일정하게 유지되는 복원력이 생성되는 것을 보장하며, 더욱이, 볼은 스프링 요소의 단부 섹션의 중심 설정 이외에도 단부 섹션의 정확한 위치 설정을 구현한다.

[0010] 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 제1 구성에 따르면, 케이지와 하나 이상의 스프링 요소 사이에 배치된 볼의

직경은, 볼이 지지식 볼이 되도록 크게 선택되는 구성이 제공될 수 있다. 이러한 구성에서, 볼의 직경은, 볼이 부하 하에, 서로 대향하는 트랙 사이에서 롤링하도록 선택된다. 바람직하게는, 이러한 볼은, 스핀들과 볼 스크류 너트 사이에 배치된 나머지 볼들과 동일하다.

[0011] 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 대안적인 구성에 따르면, 케이지와 하나 이상의 스프링 요소 사이에 배치된 볼의 직경은, 볼이 지지식 볼이 되지 않도록 작게 선택되는 구성이 제공될 수 있다. 이 경우에, 볼은 축방향 부하를 지지하지 않으므로, 볼은 트랙들 사이에서 롤링하지 않는다. 따라서, 상기 볼은 바람직하게는, 스핀들과 볼 스크류 너트 사이에 배치된 나머지 볼보다 더 작은 직경을 포함한다.

[0012] 본 발명의 범주에서 케이지는, 케이지와 하나 이상의 스프링 요소 사이에 배치된 볼의 외부 윤곽에 매칭된 오목한 지지면을 포함한다. 이러한 오목한 지지면은 실질적으로 볼 형상에 대해 거울 대칭으로 형성됨으로써, 볼 및 케이지의 외부 윤곽이 선을 따라 접촉하게 된다. 케이지의 지지면은 축방향으로 연장된 케이지의 섹션에 형성될 수 있다. 케이지는 복수의 볼을 위해 이러한 유형의 복수의 지지면을 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 바람직한 구성에서, 볼 스크류 구동부가, 서로 대향하는 방향으로 복원력을 생성하도록 배치되는 두 개 이상의 스프링 요소를 포함하는 구성이 제공된다. 따라서, 제1 스프링 요소는, 제1 스프링 요소가 케이지 상으로의 힘을 제1 회전 방향으로 인가하도록 배치될 수 있다. 다른 스프링 요소는, 이 스프링 요소가 케이지 상으로의 힘을 반대 회전 방향으로 인가하도록 배치될 수 있다. 이 두 개의 스프링 요소들은 바람직하게는 볼을 통해 케이지에 지지된다. 케이지의 두 개의 지지면은, 축방향으로 케이지에서 연장되는 돌출부의 원주 방향으로, 대향하는 측면에 배치될 수 있다. 많은 응용예에서, 볼 스크류 구동부는 행정 방향을 갖는데, 이 방향으로 볼 스크류 구동부는 부하 하에 운동한다. 그에 반해, 반대 방향, 이른바 복귀 행정 방향에서, 운동은 실제로 무부하로 수행된다. 이러한 방식의 응용을 위해, 복귀 행정 방향에 할당되는 스프링 요소의 볼이 생략될 수 있다. 경우에 따라, 복귀 행정 방향에 할당된 스프링 요소가 생략될 수도 있다.

[0014] 본 발명의 범주 내에서, 볼 스크류 구동부는, 축방향으로 서로 오프셋되어 배치되고 동일한 방향으로 작용하는 복원력을 형성하도록 배치된 두 개 이상의 스프링 요소를 포함한다. 이러한 구성에서, 스프링 요소들이 병렬로 배치됨으로써, 더 높은 전체 복원력이 생성될 수 있다. 이에 의해, 개별 스프링 요소에 대한 면 압력이 감소되는 장점이 형성된다. 이로써, 스프링 요소가 바람직하지 못하게 변형되는 위험이 감소된다. 바람직하게, 병렬로 배치된 두 개의 스프링 요소는, 이들이 볼 스크류 너트의 축방향 단부의 영역 내에 배치되는 방식으로 배치될 수 있다. 따라서, 케이지는 두 개의 축방향 단부에 볼의 외부 윤곽에 매칭된 상응하는 지지면을 포함할 수 있다.

[0015] 스프링 요소의 길이는 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부에서 트랙의 주연부의 1/2 내지 거의 3/4 사이에 있을 수 있다. 이로써, 스프링 요소는 바람직하게는, 트랙의 주연부의 1/2에 걸쳐 또는 (원형) 트랙의 주연부의 약 3/4에 걸쳐 연장될 수 있다. 스프링 요소의 길이의 이러한 결정을 통해 스프링 요소에 의해 생성되는 탄성력이 영향을 받을 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부에서, 케이지 내에 수용된 볼이 스핀들 내에 보유되도록, 트랙은 스핀들 내에 형성되거나, 또는 케이지 내에 수용된 볼이 볼 스크류 너트 내에 보유되도록, 트랙은 볼 스크류 너트 내에 형성되는 것은 특히 바람직하다. 볼 보유가 볼 스크류 너트 내에서 수행되는 경우, 지지되는 볼이 빠져나오지 않으면서, 스핀들이 조립되거나 분해될 수 있는 장점이 형성된다. 볼 보유가 스핀들 상에서 수행되는 반대의 경우에, 스핀들이 조립 또는 분해될 수 있으며, 볼은 스핀들에 보유된다.

[0017] 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 케이지와 관련하여, 케이지는 반경 방향 내측으로 오프셋되거나 반경 방향 외측으로 오프셋된 볼 포켓을 포함하는 구성이 제공될 수 있다. 케이지, 정확하게는 케이지의 볼 포켓이 적도에 위치하지 않는 경우, 볼이 반경 방향 내측으로 또는 반경 방향 외측으로 오프셋된다. 반경 방향 내측으로 또는 반경 방향 외측으로 오프셋된 볼 포켓은, 원통형 케이지 면에 대해 반경 방향 내측으로 또는 반경 방향 외측으로 오프셋된 케이지에 형성된 프로파일로서 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 상술된 유형의 볼 스크류 구동부와, 스핀들 또는 볼 스크류 너트와 결합된 전기 구동 모터를 갖는 전기 기계식 액추에이터에 관한 것이다. 바람직하게, 전기 기계식 액추에이터는 전기 기계식 브레이크 및 /또는 전기 기계식 주차 브레이크의 구성 부품이다.

[0019] 이하, 본 발명이 도면을 참조하는 실시예에서 상세히 설명된다. 도면은 개략도로 도시된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 제1 실시예의 부분 단면 사시도를 도시한다.
- 도 2는 도 1에 도시된 볼 스크류 구동부의 케이스의 사시도를 도시한다.
- 도 3은 도 2에 도시된 케이스의 측면도를 도시한다.
- 도 4는 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 다른 실시예의 부분 단면 사시도를 도시한다.
- 도 5는 도 4에 도시된 볼 스크류 구동부의 케이스의 측면도를 도시한다.
- 도 6은 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 케이스를 도시한다.
- 도 7은 도 6에 도시된 케이스의 다른 사시도를 도시한다.
- 도 8은 본 발명에 따른 볼 스크류 구동부의 케이스의 변형된 구성을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 도 1에 도시된 볼 스크류 구동부(1)는, 도 1에서 부분도로 도시된 스핀들(2)을 포함한다. 스핀들(2)은 트랙(3)을 포함한다. 부가적으로, 볼 스크류 구동부(1)는 볼 스크류 너트로도 지칭되는 볼 스크류 너트(4)를 포함한다. 원통형 볼 스크류 너트(4)는, 스핀들(2)의 트랙(3)에 매칭된 트랙(5)을 볼 스크류 너트 내부에 포함함으로써, 볼 스크류 너트(4)의 내부에는 볼이 수용될 수 있다. 볼 스크류 구동부(1)는, 볼로서 형성된 롤링 몸체가 그를 통해 안내되는 케이스(6)를 포함한다. 도 1에서, 케이스(6)가 축방향으로 나란히 배치된 복수 열의 볼 포켓(7)을 포함하는 것을 볼 수 있으며, 상기 볼 포켓은 각각 서로로부터 이격되며, 각각의 볼 포켓 내에 볼이 수용될 수 있다.
- [0022] 이 경우에, 케이스(6)는 강 시트로 제조되며 스탬핑-벤딩 부품으로서 형성된다. 도 1의 도면에서, 축방향으로 연장되는 맞붙이부(8)를 볼 수 있으며, 케이스(6)의 서로 맞닿은 자유 단부가 용접된다. 소성 변형을 방지하기 위해, 케이스(6)는 볼 스크류 구동부(1) 상으로 작용하는 힘에 따라, 선택적으로 열처리를 받을 수 있다.
- [0023] 볼 스크류 구동부(1)는, 코일 스프링으로서 형성되고 스핀들(2)의 상부 트랙(3, 5)과 볼 스크류 너트(4) 사이에 수용되는 제1 스프링 요소(9)를 포함한다. 도시된 실시예에서, 제1 스프링 요소(9)는 트랙의 거의 1/2 주연부 상에서, 즉, 약 180° 이상으로 연장된다. 도 1에서, 제1 스프링 요소(9)의 단부 섹션(10)은 케이스(6)에 직접 지지되는 것이 아니라, 볼(11)에 지지되는 것을 볼 수 있다. 그 반대 측면을 이용하여, 볼(11)이 케이스(6)의 오목한 지지면(12)에 지지된다. 케이스(6)는 이 위치에서, 축방향으로 연장되고 볼(11)을 위한 지지면(12)이 형성된 섹션(13)을 포함한다. 이 실시예에서, 볼(11)의 직경은, 볼이 볼 스크류 구동부(1)의 운동 시에 트랙(3, 5) 상에서 롤링하도록 선택되는데, 즉, 볼은 지지식 볼이다.
- [0024] 도 1에 도시된 제1 스프링 요소(9)는 메인 부하 방향으로 할당된다. 스프링 요소(9)가 볼의 롤링을 위한 롤링 경로를 제공함으로써, 볼이 상대 운동 시에, 스핀들(2)과 볼 스크류 너트(4) 사이에서 롤링하고 밀리지는 않는다.
- [0025] 제1 스프링 요소(9)의 단부 섹션(10)이 볼(11)에 지지됨으로써, 단부 섹션(10)이 중심 설정되고, 이에 의해, 스프링 요소의 단부 섹션이 케이스에 직접 지지되는 종래의 볼 스크류 구동부에서 가능한 바와 같은, 단부 섹션이 케이스(6)와 두 개의 트랙(3, 5) 사이의 중간 공간 내로 도달되는 것은 방지된다.
- [0026] 도 2 및 도 3은 케이스(6)를 도시하며, 도 2는 사시도를 도시하며 도 3은 측면도를 도시한다. 이 경우에, 케이스(6)는, 조립 상태에서 볼 포켓(7) 내로 삽입되는 볼 없이 도시된다.
- [0027] 마찬가지로 케이스(6)의 돌출된 섹션(13)에 지지되는 제2 스프링 요소(14)가 도 1에 도시된다. 그러나 제2 스프링 요소(14)가 지지면(12)의 반대쪽에서 섹션(13)에 지지됨으로써, 결과적으로 제2 스프링 요소(14)는 제1 스프링 요소(9)에 의해 생성된 힘의 반대로 향한 힘을 인가한다. 제2 스프링 요소(14)는 복귀 행정 방향에 할당되는 반면, 제1 스프링 요소(9)는 메인 부하 방향에 할당된다. 복귀 행정 방향에 할당된 제2 스프링 요소(14)는 제1 스프링 요소에 비해 현저히 더 작은 부하에 노출되기 때문에, 제2 스프링 요소(14)의 단부 섹션(15) 사이의 볼이 생략될 수 있다. 마찬가지로, 제2 스프링 요소(14)의 단부 섹션(15)에 대해서는, 볼(11)에 대한 반대 방향 쪽에 제공된 것과 같이 특수하게 성형된 지지면이 필요하다. 특정 응용 시에, 제2 스프링 요소(14)는 생략될 수 있다.
- [0028] 도 4는 실질적으로 도 1에 도시된 볼 스크류 구동부(1)와 일치하는 볼 스크류 구동부(16)의 다른 실시예를 도시한다. 따라서, 여기서, 동일한 부품은 다시 상세하게 설명되지 않는다. 볼 스크류 구동부(16)는 제1 실시예와

일치하여, 트랙(3)을 갖는 스핀들(2) 및 트랙(5)을 갖는 볼 스크류 너트(4)를 포함한다. 케이지(17)에 의해 안내되는 (미도시된) 볼이 상보적인 트랙(3, 5) 내에 수용된다. 케이지(17) 내에서 제1 스프링 요소(9), 볼(11) 및 제2 스프링 요소(14)가 트랙들 사이에 수용된다. 제1 스프링 요소(9)의 하부에서, 볼 스크류 너트(4)에 지지되는 제2 스프링 요소(14)의 단부 섹션을 볼 수 있다.

[0029] 도 1에 도시된 볼 스크류 구동부(1)와는 달리, 도 4에 도시된 볼 스크류 구동부(16)는, 제1 스프링 요소(9)에 반대로 향한 볼 스크류 너트(4)의 축방향 측면에 배치되는 제3 스프링 요소(18)를 포함한다. 제3 스프링 요소(18)의 단부 섹션(19)과 케이지(17)의 지지면(20) 사이에는 볼(11)과 동일한 볼(21)이 배치된다. 도 4에서 가려진 제3 스프링 요소(18)의 반대로 향한 단부는 볼 스크류 너트(4)에 지지된다. 변형 구성에서, 이러한 단부는 (미도시된) 다른 요소에, 예를 들어 핀 또는 압입된 디스크에 지지될 수 있다.

[0030] 도 4에서, 두 개의 스프링 요소(9, 18)가 서로에 대해 병렬로 배치되며, 병렬 작용하는 힘이 생성되는 것을 볼 수 있다. 지지면(12)이 형성된 바와 같이 지지면(20)에 의해 제3 스프링 요소(18)의 단부 섹션(19)이 케이지(17)와, 트랙들(3, 5) 중 하나의 트랙 사이에서 자유 공간 내로 변위되는 것이 방지된다. 병렬로 연결된 스프링 요소(9, 18)에 의해, 스프링 요소(9, 18)에 의해 생성된 전체 힘이 증가되며, 특정 값으로 설정될 수 있다. 또한, 다른 실시예에서는, 병렬로 배치된 제3 스프링 요소가 제공될 수 있다.

[0031] 도 5, 6 및 7은 케이지(17)의 측면도 및 사시도를 도시한다. 도 5에서 오목하게 형성된 볼(11, 21)용 지지면(12, 20)을 볼 수 있다. 도 5에서 제2 스프링 요소(14)를 위한 지지면(22)이 직선으로 축방향으로 연장되는 예지로서 형성되며, 따라서, 제2 스프링 요소(14)에 대해서는 오목한 지지면이 제공되지 않는다. 도 5, 6 및 7에는 각각, 케이지(17)에 의해 안내되는 몇몇 지지식 볼(23)이 도시된다. 케이지(17)는 케이지(17)에 대해 반경 방향 내측으로 오프셋된 볼 포켓(7)을 포함한다. 볼(23)이 이러한 방식으로 케이지(17)를 통해 볼 스크류 너트(4) 내에 보유됨으로써, 지지식 볼(23)이 빠져나오지 않으면서 스핀들(2)이 회전될 수 있다.

[0032] 이와는 달리, 도 8에는 다르게 형성된 케이지(24)가 도시되며, 이 케이지는 케이지(17)와 일치되어, 각각 스프링 요소를 중심 설정하는 볼(11, 21)을 위한 원형 세그먼트 형태의 지지면(12, 20)을 포함한다. 이 외에 케이지(24)는 축 방향으로 형성된 지지면(22)을 포함한다.

[0033] 케이지(17)와는 다르게, 케이지(24)는 케이지(24)의 주연면에 대해 반경 방향 외측으로 오프셋된 볼 포켓(25)을 포함한다. 볼 포켓(25)의 이러한 특수 구성에 의해, 지지식 볼(23)이 케이지(24)에 의해 스핀들(2) 상에 보유됨으로써, 볼(23)이 빠져나오지 않으면서 볼 스크류 너트(4)가 분리될 수 있다. 반경 방향 외측으로 오프셋된 볼 포켓(25)에 의해, 볼(23)이 그 적도에 대해 내측으로 오프셋되어 보유된다.

[0034] 볼 스크류 구동부(1, 16)는 전기 기계식 브레이크의 구성 부품이며, 스핀들(2)이 전기 구동 모터와 결합된다. 구동 모터의 회전이 볼 스크류 너트(4)의 변위로 전환되어, 피스톤이 브레이크 라이닝에 대해 변위되고, 이에 의해 브레이크 라이닝이 브레이크 디스크에 가압된다.

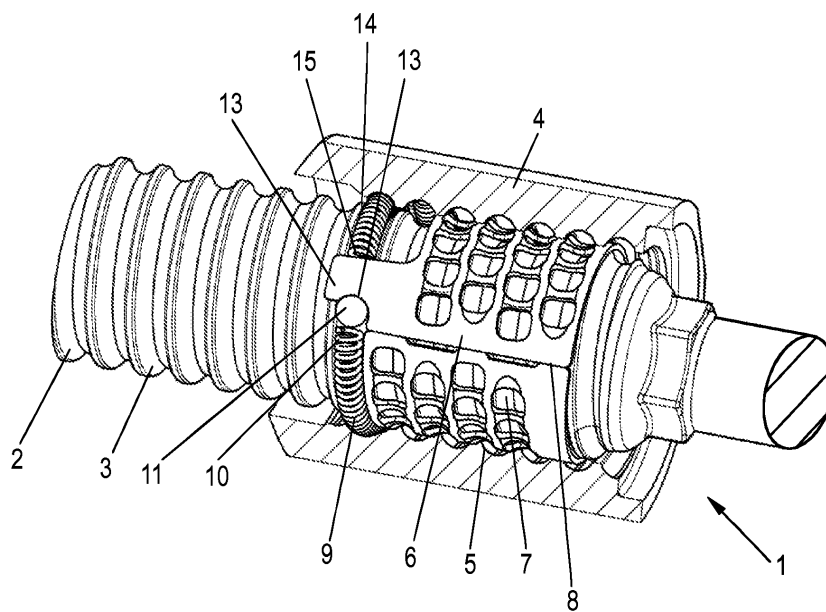
부호의 설명

- [0035]
- 1: 볼 스크류 구동부
 - 2: 스핀들
 - 3: 트랙
 - 4: 볼 스크류 너트
 - 5: 트랙
 - 6: 케이지
 - 7: 볼 포켓
 - 8: 맞붙이부
 - 9: 스프링 요소
 - 10: 단부 섹션
 - 11: 볼

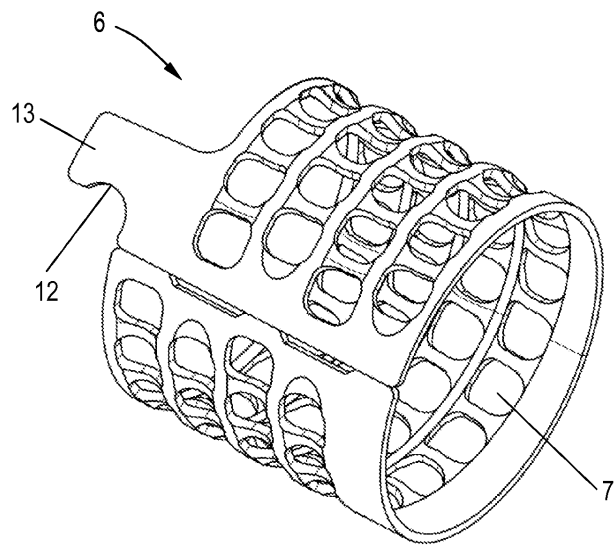
- 12: 지지면
- 13: 섹션
- 14: 스프링 요소
- 15: 단부 섹션
- 16: 볼 스크류 구동부
- 17: 케이지
- 18: 스프링 요소
- 19: 단부 섹션
- 20: 지지면
- 21: 볼
- 22: 지지면
- 23: 볼
- 24: 케이지
- 25: 볼 포켓

도면

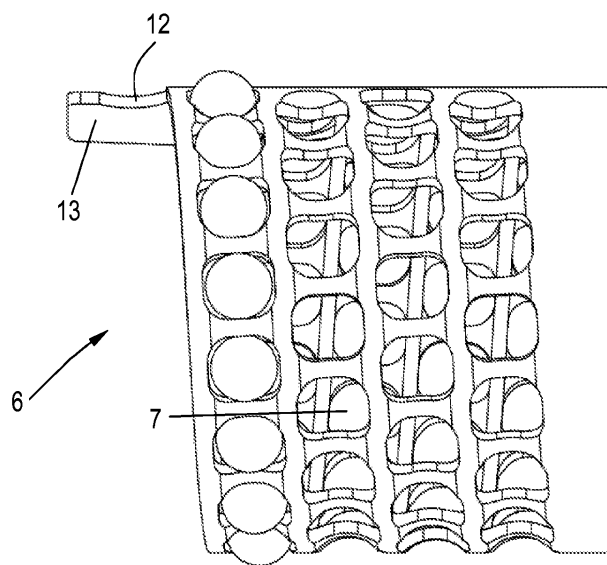
도면1



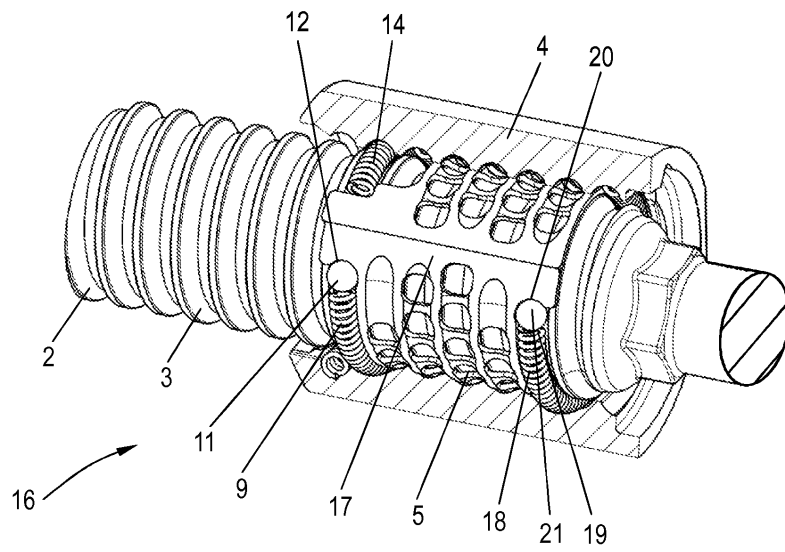
도면2



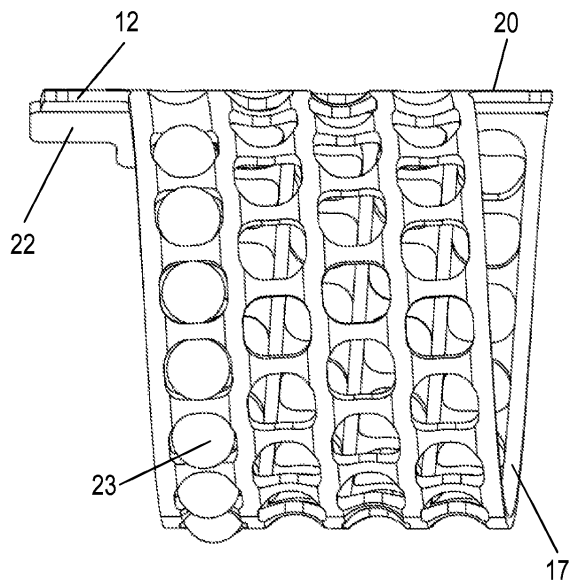
도면3



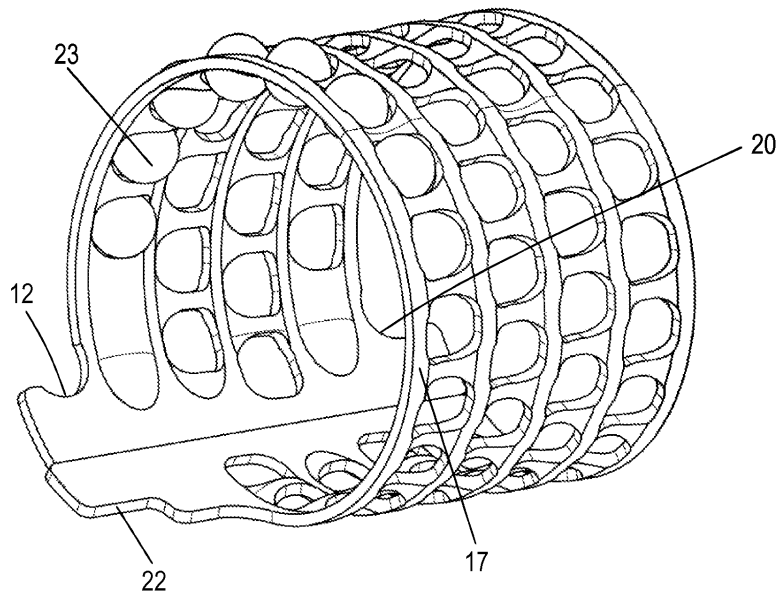
도면4



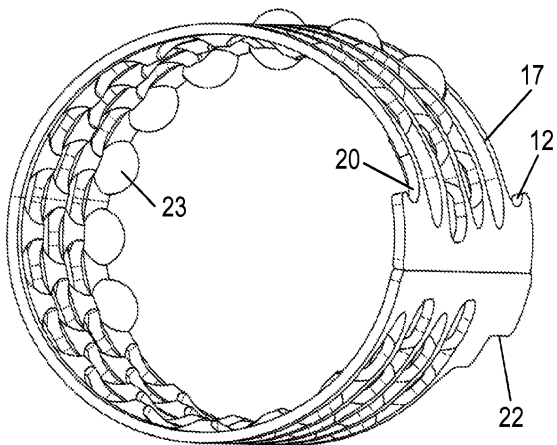
도면5



도면6



도면7



도면8

