(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0167668
(43) 공개일자 2024년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 65/18 (2006.01) *B60T 1/06* (2006.01)
B60T 13/74 (2006.01) *F16D 125/40* (2012.01)
F16D 55/226 (2006.01) *F16D 65/00* (2006.01)
F16D 66/00 (2006.01) *F16H 25/18* (2006.01)
F16H 25/22 (2006.01) *F16H 37/12* (2021.01)
F16H 49/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16D 65/183 (2013.01)
B60T 1/065 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7034721
(22) 출원일자(국제) 2023년03월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년10월17일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2023/052755
(87) 국제공개번호 WO 2023/180920
국제공개일자 2023년09월28일
(30) 우선권주장
102022000005498 2022년03월21일 이탈리아(IT)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
브렘보우 에스.피.에이.
이탈리아, 벌게모, 24035 커노, 25, 비아 브렘보우
(72) 발명자
카사디오, 안드레아
이탈리아, 벌게모, 24035 커노, 25, 비아 브렘보우, 브렘보우 에스.피.에이. 내
피소레, 크리스티아노
이탈리아, 벌게모, 24035 커노, 25, 비아 브렘보우, 브렘보우 에스.피.에이. 내
(74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

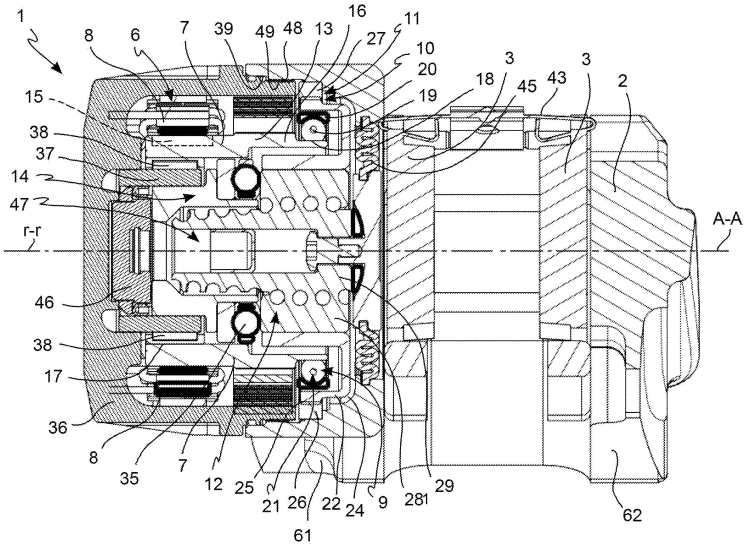
(54) 발명의 명칭 **브레이크 캘리퍼의 선형 작동 디바이스 및 상기 디바이스를 갖는 브레이크 캘리퍼**

(57) 요 약

본 발명은 브레이크 디스크(5)의 제동 표면(4)에 맞닿도록 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시키도록 구성된 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1)에 관한 것이고, 상기 디바이스는: 회전 구동 샤프트(7) 및 고정자(8)를 포함하는 모터(6); 스트레인 웨이브 기어링이라 불리는 하모닉 변속부(10)의 스트레인 웨이브 기어링의,

(뒷면에 계속)

대 표 도



파동 발생기라 불리는 회전 파동 발생기(9); 상기 회전 파동 발생기(9)는 상기 회전 구동 샤프트(7)과 일체형으로 제조됨; 상기 하모닉 변속부(10)의 하모닉 감속기(11); 상기 하모닉 감속기(11)는 상기 회전 파동 발생기(9)에 의해 탄성적으로 변형되고 회전됨; 회전 운동을 선형 운동으로 변환하도록 구성된 회전-선형 운동 변환 디바이스(12);를 포함하며, 상기 선형 운동은 상기 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시켜 축 방향(A-A)을 따라 상기 제동 표면(4)에 맞닿도록 구성되고, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 하모닉 감속기(11)에 회전 가능하게 연결된다.

(52) CPC특허분류

B60T 13/741 (2013.01)
F16D 55/226 (2013.01)
F16D 65/0068 (2013.01)
F16D 66/00 (2013.01)
F16H 25/186 (2013.01)
F16H 25/2204 (2013.01)
F16H 37/12 (2013.01)
F16D 2125/40 (2013.01)
F16H 2049/003 (2013.01)

(30) 우선권주장

102022000005501 2022년03월21일 이탈리아(IT)
102022000005504 2022년03월21일 이탈리아(IT)
102022000005507 2022년03월21일 이탈리아(IT)

명 세 서

청구범위

청구항 1

브레이크 디스크(5)의 제동 표면(4)에 맞닿도록 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시키도록 구성된 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1)에 있어서,

상기 선형 작동 디바이스는:

회전 구동 샤프트(7) 및 고정자(8)를 포함한 모터(6);

하모닉 변속부(10), 여기서

상기 하모닉 변속부는:

상기 하모닉 변속부(10)의 스트레인 웨이브 기어링(strain wave gearing)의, 파동 발생기라 불리는 회전 파동 발생기(9);

상기 회전 파동 발생기(9)는 상기 회전 구동 샤프트(7)과 적어도 부분적으로 일체형으로 제작됨;

상기 하모닉 변속부(10)의 하모닉 감속기(11);

상기 하모닉 감속기(11)는 상기 회전 파동 발생기(9)에 의해 탄성적으로 변형되고 회전됨;를 포함함;

회전 운동을 선형 운동으로 변환하도록 구성된 회전-선형 운동 변환 디바이스(12);를 포함하며,

상기 선형 운동은 상기 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시켜 축 방향(A-A)을 따라 상기 제동 표면(4)에 맞닿도록 구성되고,

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 하모닉 감속기(11)에 회전 가능하게 연결되는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하모닉 변속부(10)는 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 중첩하거나;

또는

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 스크류 너트(281)를 포함하며, 상기 스크류 너트는 스크류 너트(281)의 회전 시 축 방향(A-A)을 따라 병진이동하는 윔 스크류(29)와 맞물리고; 그리고

상기 하모닉 변속부(10)는 상기 스크류 너트(281)에 중첩되는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 구동 샤프트(7)는 내부 구동 샤프트 챔버(14)를 형성하는 관형 바디(13)를 가지고; 그리고

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는, 수축 위치에 있을 때, 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14) 내부에 적어도 부분적으로 수용되는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는, 수축 위치에 있을 때, 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14) 내부에 적어도 부분적으로 수용되고;

그리고/또는

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 관형 바디의 축에 대하여 구동 샤프트(7)의 상기 관형 바디(13) 내부에 방사형으로 수용되고;

그리고/또는

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는, 수축 위치에 있을 때, 브레이크 패드에 놓이도록 구성되고 상기 브레이크 패드와 상호 작용하도록 바깥쪽으로 돌출되는 푸싱 플레이트 또는 연장부를 제외하고, 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14) 내부에 완전하게 수용되는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1)는 다음 특징 중 하나 또는 다음 특징의 조합을 가지며, 상기 특징은:

- 상기 모터(6)는 전기 모터인 것;

- 상기 모터(6)는 예를 들어 BLDC로 알려진 무브러시(brushless) 전기 모터이고;

- 상기 모터(6)는 무브러시 전기 모터이고, 상기 회전 구동 샤프트(7)는 영구 자석(15)을 포함하는 것;

- 상기 모터(6)는 무브러시 전기 모터이고, 상기 회전 구동 샤프트(7)는 플라스토네디뮴(plastoneodymium)을 포함한 영구 자석(15)를 포함하고; 그리고 상기 모터(6)는 무브러시 전기 모터이고, 상기 회전 구동 샤프트(7)는 상기 회전 구동 샤프트(7)의 바디에 내장된 영구 자석(15)을 포함하는 것인, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 6

청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서,

- 상기 회전 파동 발생기(9)는 타원형 베어링(21)이고;

그리고/또는

- 상기 회전 구동 샤프트(7)는 적어도 하나의 구동 샤프트 베어링 시트(17)를 포함하고; 상기 구동 샤프트 베어링 시트(17)는 축 방향(A-A)에 평행한 상기 모터(M-M)의 회전 축과 동심원이고; 그리고 상기 회전 구동 샤프트(7)는 타원형 트랙을 형성하는 타원형 베어링 슬루잉 링(18)을 일체로 형성하고; 그리고 타원형 베어링 롤링 요소(19) 및 외부 타원형 베어링 슬루잉 링(20)은 상기 타원형 베어링 슬루잉 링(18)과 연관되어 타원형 베어링(21)을 형성하는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 7

청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함하고; 그리고 상기 하모닉 감속기(11)는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함하고; 그리고 상기 유연성 컵(22)은 플렉스 스플라인이라고 불리는 유연성 컵의 유연부(24)를 포함하고, 상기 유연부의 일측 상에 타원형 베어링(21)가 탄성적으로 변형되어 맞춰지고, 상기 유연성 컵의 유연부(24)는 반대 측에 컵 치형부(25)를 포함하고; 그리고 상기 하모닉 감속기(11)는 원형 고정 링(26)을 포함하고; 그리고 상기 고정 링(26)은 링 치형부(27)를 포함하고; 그리고 상기 컵 치형부(25)는, 상기 변형된 유연성 컵(22)이 가장 큰 직경을 가지는 상기 링 치형부(27)와 맞물리고; 그리고 상기 컵 치형부 (25)는 상기 링 치형부(27)보다 개수가 적으므로, 상기 유연성 컵의 유연부(24)가 변형될 때, 컵 치형부(25)는 상기 링 치형부(27)와 적어도 두 지점에서 맞물리고, 예를 들어, 컵 치형부(25)는 동일한 맞물림 직경의 대향 말단부에서 상기 링 치형부(27)와 맞물리고; 그리고 상기 선형 작동 디바이스(1)는 커버 하우징(36)을 포함하고; 그리고 상기 고정 링(26)은 상기 브레이크 캘리퍼(2)의 캘리퍼 하우징에 고정적으로 맞춰지거나, 또는 상기 고정 링(26)은 상기 커버 하우징(36)에 고정적으로 맞춰지는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 8

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함하고; 그리고 상기 하모닉 감속기(11)는 적어도 두 지점에서 서로 맞물리는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함하고; 그리고 상기 유연성 컵(22)은 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 맞춰질 컵 연결부(28)를 포함하는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 9

청구항 1 내지 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함하고; 그리고 상기 하모닉 감속기(11)는 적어도 두 지점에서 서로 맞물리는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함하고; 그리고 상기 유연성 컵(22)은 관형 슬리브에 의해 형성된 컵 연결부(28)를 포함하고; 그리고 관형 슬리브에 의해 형성된 컵 연결부(28)는 스크류 너트(281)에 맞춰지고; 상기 스크류 너트(281)는 회전이 자유롭게 이루어지도록 지지되고 축 방향으로 제한되어 축 방향(A-A)을 따라 움직이는 것을 방지하고; 그리고 상기 스크류 너트(281)는 스크류 너트(281)의 회전에 따라 상기 축 방향(A-A)을 따라 병진이동하는 윔 스크류(29)와 맞물리는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함하고; 그리고 상기 하모닉 감속기(11)는 적어도 두 지점에서 서로 맞물리는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함하고; 그리고

상기 유연성 컵(22)은 컵 연결부(28)를 포함하고; 상기 컵 연결부(28)는 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 연결되고; 그리고 상기 컵 연결부(28)는 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14) 내부에 주로 배치되고; 그리고 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 윔 스크류(29)를 수용하는 스크류 너트(281)를 포함하고; 상기 윔 스크류(29)는 상기 스크류 너트(281)에 맞물리고 스크류 너트(281)의 회전 운동을 윔 스크류(29)의 선형 운동으로 변환하는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 11

청구항 1 내지 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 재순환 볼 윔 스크류(29)를 수용하는 스크류 너트(281)를 포함하고; 상기 윔 스크류(29)는 상기 스크류 너트(281)에 맞물리고 스크류 너트(281)의 회전 운동을 윔 스크류(29)의 선형 운동으로 변환하는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 12

청구항 1 내지 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는, 수축 위치에 있을 때, 상기 내부 구동 샤프트 챔버 (14)에 실질적으로 완전하게 수용되는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 13

청구항 1 내지 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함하고; 그리고 상기 하모닉 감속기(11)는 적어도 두 지점에서 서로 맞물리는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함하고; 그리고

상기 유연성 컵(22)은 컵 연결부(28)를 포함하고; 상기 컵 연결부(28)는 제1 플레이트(30)에 연결되고; 그리고

상기 제1 플레이트(30)는 축 방향(A-A)을 중심으로 원주 방향을 따라 연장되고 축 방향(A-A)으로 점진적으로 연장되는 램프 트랙(ramp track, 31)을 포함하고; 그리고

상기 제1 플레이트(30)는, 축 방향 이동을 방지하고, 상기 축 방향(A-A)을 중심으로 자유롭게 회전하기 위해 상기 축 방향(A-A)을 따라 병진이동이 제한되며; 그리고

상기 램프 트랙(31)은 볼이나 롤러와 같은 플레이트 롤링 요소(32)를 수용하고; 그리고

상기 제1 플레이트(30)는 제2 플레이트(33)를 마주보고 있고; 상기 제2 플레이트(33)는 상기 플레이트 롤링 요

소(32)를 수용하는 제2 플레이트 시트(34)를 포함하고,

상기 제2 플레이트 시트(34)는 상기 램프 트랙(31)을 마주보고 있는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 제1 플레이트(30) 또는 상기 제2 플레이트(33)는 축 방향 이동을 방지하고, 상기 축 방향(A-A)을 중심으로 자유롭게 회전하기 위해 상기 축 방향(A-A)을 따라 병진이동이 제한되고; 그리고

상기 제2 플레이트(33) 또는 상기 제1 플레이트(30)는 회전 제한을 받고 축 방향(A-A)으로 자유롭게 움직일 수 있으므로, 제1 또는 제2 플레이트(30 또는 33)의 회전 시에, 롤링 요소(32)는 제2 플레이트(34)의 시트에 남아 롤링하지만, 램프 트랙(31)을 따라 상승하여 제2 플레이트(33) 또는 제1 플레이트(30)를 축 방향으로 이동시키는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 15

청구항 1 내지 14 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 재순환 볼 윔 스크류(29) 또는 제1 및 제2 플레이트(30, 33)를 수용하는 스크류 너트(281)를 포함하고, 상기 제1 및 제2 플레이트(30, 33) 중 적어도 하나는 플레이트 롤링 요소(32)를 수용하는 램프 트랙(31)을 포함하고; 그리고

- 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)의 상기 스크류 너트 (281) 또는 제1 또는 제2 플레이트(30, 33)는 축 방향(A-A)에서 이 구성요소의 변위에 대항하는 축 방향 스러스트 베어링(35)에 기대어 있고;

그리고/또는

- 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 적어도 하나의 패드(3)의 마모 회복 디바이스(47)에 연결되고;

그리고/또는

- 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 재순환 볼 윔 스크류(29) 또는 제1 및 제2 플레이트(30, 33)를 수용하는 스크류 너트(281)를 포함하고, 상기 제1 및 제2 플레이트(30, 33) 중 적어도 하나는 플레이트 롤링 요소(32)를 수용하는 램프 트랙(31)을 포함하고; 그리고 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)의 상기 스크류 너트(281) 또는 제1 또는 제2 플레이트(30, 33)는 축 방향(A-A)에서 이 구성요소의 변위에 대항하는 축 방향 스러스트 베어링(35)에 기대어 있고; 그리고

상기 축 방향 스러스트 베어링(35)은 적어도 하나의 패드(3)의 마모 회복 디바이스(47)에 직접적으로 또는 간접적으로 놓이는, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 16

청구항 1 내지 15 중 어느 한 항에 있어서,

상기 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1)는 다음 특징 중 하나 또는 다음 특징의 조합을 가지며, 상기 특징은:

- 상기 선형 작동 디바이스(1)는 모터(6)의 고정자(8)를 수용 및 지지하는 커버 하우징(36)을 포함하는 것;

- 상기 선형 작동 디바이스(1)는 모터 슬리브(37)를 지지 및 수용하는 커버 하우징(36)을 포함하며, 상기 모터 슬리브(37)는 상기 모터(6)의 회전 구동 샤프트(7)을 지지하는 방사형 모터 롤러 베어링(38)에 맞춰져 지지하는 것;

- 상기 선형 작동 디바이스(1)는 하모닉 변속부(10)의 고정 링(26)을 지지하는 커버 하우징(36)을 포함하고; 그리고 상기 커버 하우징(36)은 상기 커버 하우징(36) 내부에 수용된 모터 구성요소(6), 하모닉 변속부(10) 및 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)를 적어도 유지하면서, 상기 브레이크 캘리퍼(2)에 제공된 캘리퍼 바디 시트(39)에 대해 조립 및 분해가 가능한 카트리지를 형성하는 것;

- 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 적어도 하나의 브레이크 패드(3) 상에 놓이도록 구성된 푸싱

플레이트(40)와 함께 연결되는 것인, 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1).

청구항 17

청구항 1 내지 16 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 선형 작동 디바이스(1)를 포함하는 브레이크 캘리퍼(2)에 있어서,

상기 브레이크 캘리퍼(2)는 다음 특징 중 어느 하나를 가지고,

다음 특징은:

- 상기 브레이크 캘리퍼(2)는 플로팅(floating) 브레이크 캘리퍼인 것;

- 상기 브레이크 캘리퍼(2)는 고정형 브레이크 캘리퍼이며, 그리고 상기 선형 작동 디바이스(1)는 적어도 2 개의 대향 선형 작동 디바이스(1)로 구성되는 것인, 브레이크 캘리퍼(2).

청구항 18

청구항 18에 따른 브레이크 캘리퍼(2)를 포함한 디스크 브레이크에 있어서,

상기 디스크 브레이크는 브레이크 디스크(5)를 가로질러 배치되는, 디스크 브레이크.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 차량을 감속하거나 주차하도록 구성된 디스크 브레이크의 브레이크 캘리퍼의 작동 디바이스의 기술 분야에 관한 것이다. 본 발명은 또한 브레이크 캘리퍼의 적어도 하나의 작동 디바이스를 포함하는 브레이크 캘리퍼에 관한 것이다. 본 발명은 또한 브레이크 캘리퍼의 적어도 하나의 작동 디바이스를 포함하는 브레이크 캘리퍼를 포함하는 디스크 브레이크에 관한 것이다.

[0002] 특히, 본 발명은 전기기계식 타입의 제동 디바이스의 기술 분야에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 디스크 브레이크에서, 브레이크 캘리퍼는 일반적으로 브레이크 디스크의 바깥 주변 가장자리를 가로질러 배치되고, 축 방향(X-X)을 정의하는 회전 축(A-A)을 중심으로 회전하도록 구성된다. 디스크 브레이크에서, 상기 축 방향(X-X)에 실질적으로 직교하는 방사상 방향(R-R) 및 상기 축 방향(X-X)과 상기 방사상 방향(R-R) 모두에 직교하는 접선 방향(C-C) 또는 원주 방향(C-C)이 추가로 정의된다.

[0004] 브레이크 캘리퍼는 차량 휠에 대해 고정된 지지 구조체, 그 예로 차량 서스펜션의 스터브 액슬 또는 차량 휠 허브 또는 포크에 제한된다. 브레이크 캘리퍼는 일반적으로 브레이크 디스크의 반대쪽 제동 표면을 향하도록 배치된 두 개의 세장형 부분과 상기 두 개의 세장형 부분을 서로 연결하는 적어도 하나의 브릿지(bridge)를 가진 캘리퍼 바디를 포함한다. 편리하게 작동하는 캘리퍼는 패드를 제동 밴드에 대고 누르고 제동 작용은 패드와 브레이크 디스크의 제동 밴드 사이의 마찰에 의해 생성된다.

[0005] 현재의 브레이크 시스템, 특히 전기 작동식 브레이크 시스템은 브레이크 시스템에 전기기계식 작동 시스템을 적용해야 하기 때문에 구성과 레이아웃이 매우 복잡하다는 단점이 있다. 이러한 복잡성은 관련된 구성요소의 수와 브레이크 캘리퍼 내에서의 통합에서도 분명하게 드러난다.

[0006] 특히, 변속 및 토크 계수(torque multiplier) 기능을 단순화하여 브레이크 캘리퍼의 전기 작동 기능을 모듈화하고, 제동 압력 생성에 관련된 구성요소의 통합을 극대화하여 다양한 브레이크 시스템과 호환되는 단일 하위 조립체를 생성할 필요성이 크게 느껴진다.

[0007] 브레이크 시스템의 전기기계식 작동에 필요한 기능의 맥락에 포함된 통합된 기술적 사용은 현재 시장에서 사용되는 해결책에서 부족한 몇 가지 특이점을 활용하고 전기 작동 브레이크 시스템 분야에 대한 새로운 개발 시나리오를 열어줌으로써 발명의 목적을 향상시킨다.

[0008] 기존 기술에서는, 전기 작동 캘리퍼의 변속기(감속기)에 대한 여러 가지 해결책을 찾을 수 있다. 예를 들어:

[0009] - 기어 캐스케이드 변속기;

[0010] - 유성 기어를 사용한 변속기;

[0011] - 기어 캐스케이드 및 유성 기어를 사용한 혼합 변속기.

[0012] 예를 들어, 이러한 해결책은 US10421445B2, US6367593B1, US6412610B1, WO2020101444A1, EP1321691B1에서 알려져 있다.

[0013] Toyota 모터 CO LTD에 대한 문헌 US2020156612A1은 브레이크 캘리퍼의 액추에이터를 설명한다. 이 액추에이터는 하우징; 회전 중공 구동 샤프트를 갖는 전기 모터; 구동 샤프트 내부에 배치되고 구동 샤프트와 동축인 회전 샤프트; 구동 샤프트 내부에 배치된 후방 말단부 및 브레이크 패드와 맞물리는 전방 말단부를 갖는 피스톤; 구동 샤프트에 의해 전달되는 회전을 감속하고 회전 샤프트로 회전을 전달하는 감속 메커니즘; 및 회전 샤프트의 회전 운동을 피스톤의 전진/후퇴 운동으로 변환하는 운동 변환 메커니즘을 포함한다. 구동 샤프트는 바깥 주변 표면에서 하우징에 의해 회전 가능하게 지지되고, 회전 샤프트는 롤러 베어링을 통해 구동 샤프트의 안쪽 주변 표면에 의해 바깥 주변 표면에서 회전 가능하게 지지되고, 회전 샤프트의 후방 말단부에서 스러스트 베어링을 통해 하우징에 회전 가능하게 지지된다.

[0014] PBR Australia PTY LTD에 대한 문헌 CN1836116A는 회전자가 비원형 프로파일을 가진 베어링 표면을 정의하고, 방사형으로 유연한 환형 슬리브(24)가 마주보는 베어링 표면을 정의하는 전기 모터를 포함하는 액추에이터를 설명한다. 유연한 슬리브는 정지(resting) 표면의 프로파일에 대해 보완적인 비원형 형상을 취한다. 유연한 슬리브는 회전에 대해 제한되고 서로 등거리인 적어도 2개의 접촉 존에서 치형부에 의해 원형 변속 링과 맞물려 맞물린다. 변속 링은 스크류 및 나사산 슬리브 조립체와 회전적으로 맞물려 변속 링의 회전이 스크류 조립체를 작동시키고 스크류의 출구 부분이 연장 또는 수축되도록 한다. 액추에이터는, 회전자의 회전이 각 접촉 영역에서 유연한 슬리브의 방사형 굽힘을 일으켜 접촉 영역과 변속 링의 회전을 일으키는 롤링 웨이브(rolling wave)를 생성하고 변속 링이 회전자의 회전 속도에 비해 낮은 회전 속도로 회전하도록 작동할 수 있다.

[0015] 문헌 EP3434925A1은, 메인 바디 유닛, 제동 유닛, 및 작동 유닛을 포함한 브레이크 캘리퍼를 도시한다. 메인 바디 유닛은 상호 연결된 제1 및 제2 측면 시트(seats)를 포함한다. 제동 유닛은 각각 제1 및 제2 측면 시트에 장착된 제1 및 제2 푸싱 암 세트(set of pushing arms)를 포함한다. 작동 유닛은 제1 푸싱 암 조립체의 적어도 일부를 이동시킨다. 제1 푸싱 암 조립체는 적어도 하나의 자체 정렬 조인트를 포함하는 자체 정렬 모듈을 포함하여, 제1 푸싱 암 조립체와 제1 측면 시트 사이의 간섭 없이 제1 측면 시트와 제1 푸싱 암 조립체의 일부 사이의 정렬 불량이 허용된다.

[0016] 지린 대학의 문헌 CN204592094U는 모터의 하우징 바디와 하모닉 감속기를 포함한, 차량의 전기 작동 기계식 브레이크의 액추에이터를 보여준다. 모터로부터의 동력은 구동 샤프트와 하모닉 감속기를 통과하고, 치형 휠의 유연한 기어의 치형부는 스크류 너트에 결합된 재순환 볼 스크류에 연결되어 브레이크 디스크에 대해 마찰 패드를 공급한다. 모터는 감속기에 스크류로 고정되고, 감속기는 스크류 너트의 지지부에 스크류로 고정되어 스크류를 축 방향으로 제한한다.

[0017] 그러나, 이러한 알려진 해결책에는 다음과 같은 문제가 있다:

[0018] - 축 방향 부피가 크고 이로 인해 차량에 설치하기 어려움;

[0019] - 높은 방사상 방향 부피와 이로 인한 캘리퍼 바디 및 휠 웰(well)의 전체 하우징과의 통합 어려움;

[0020] - 구성요소의 수가 많음;

[0021] - 제품 조립 복잡성(전기기계식 캘리퍼);

[0022] - 제품 설계 복잡성;

[0023] - 기계식 변속의 높은 기계적 간극(기어 트레인과 유성 기어로 인해 브레이크 캘리퍼와 브레이크 시스템의 반응 시간이 더욱 감소함);

[0024] - 고정 기능을 충족하기 위해 추가로 작동되는 보조 전기기계 유닛을 사용할 필요성;

[0025] - 실패 시 통제할 수 없는 가역성.

[0026] 전기기계식 작동 디바이스를 압축하기 위한 한 가지 제안된 해결책은 Harmonic Drive™ 브랜드 명으로도 알려진 하모닉 기어(스트레인 웨이브) 기술을 사용하는 것이다.

[0027] 예를 들어, 문헌 US6664711B2에서 변속기 내부의 모터가 중간의 유연한 링에 자기적으로 에너지를 공급하여 변형되고, 해당 유연한 링보다 더 많은 치형부를 가진 외부 링에 맞물릴 수 있는 회전 타원부를 생성하는 하모닉 변속기를 만드는 것으로 알려져 있다. 이 알려진 해결책은 매우 컴팩트하지만, 구조와 제어 관점에서 관리하기가 매우 복잡하며, 모터의 크기가 작고 냉각이 어려워 전력이 제한적이다.

[0028] 문헌 EP1877677B1에서 US6664711B2에 설명된 것과 유사한 해결책의 적용은 브레이크 캘리퍼의 패드를 위한 푸싱 수단으로 사용되는 스크류 너트에 키로 고정된 웜 스크류의 회전 운동을 생성하는 것으로 알려져 있다. 따라서 US6664711B2 해결책에서 볼 수 있는 모든 단점은 EP1877677B1의 적용된 해결책에서도 발견된다.

[0029] 전기 작동 캘리퍼 해결책은 문헌 CN104806669A에서 알려져 있는데, 여기서 모터는 하모닉 변속기를 결합하고 움직여 웜 스크류를 회전시키고, 웜 스크류는 브레이크 패드의 맞닿는 피스톤으로서 스크류 너트를 브레이크 디스크에 대해 전진시킨다.

[0030] 이러한 알려진 해결책은 변속에서는 간소화되었지만, 서로 직렬로 배치된 구성요소를 사용해야 하기 때문에 매우 번거로운 것으로 나타났다.

[0031] 전기 작동 캘리퍼 해결책은 문헌 US2009057074A1에서 알려져 있는데, 여기서 모터는 하모닉 변속기를 결합하고 움직여 플레이트를 회전시키고, 이 플레이트는 캠과 함께 마주보는 플레이트를 병진이동시키며, 마찰을 줄이기 위해 볼을 끼운다(볼-인-램프(ball-in-ramp) 변속기라고도 함).

[0032] 따라서, 이 알려진 해결책은 CN104806669A 해결책과 비교하여 구조적 복잡성을 줄이지 못하며, 적절한 동작 감소와 효율성을 유지하면서 복잡성과 부피를 줄이기 위한 구성요소를 통합해야 할 필요성이 강력히 제기된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0033] 본 발명의 목적은 기존 기술의 단점을 해결할 수 있고, 특히 복잡성이 감소하고 부피가 제한된 선형 작동 디바이스를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0034] 이러한 목적 및 이점과 다른 목적 및 이점은 청구항 1에 따른 디바이스, 청구항 17에 따른 브레이크 캘리퍼, 청구항 18에 따른 디스크 브레이크에 의해 달성된다.

[0035] 일부 유리한 실시예는 종속 청구항의 주제이다.

[0036] 이 해결책을 분석한 결과, 제안된 해결책은 기존 기술의 해결책보다 매우 더 높은 성능의 해결책을 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

[0037] 구체적으로, 본 발명이 제공하는 이점은 다음과 같이 요약될 수 있다:

[0038] - 중량 감소는, 특히 비부하 질량인 브레이크 캘리퍼에 있어서 매우 중요한 요소이다;

[0039] - 구성요소 수의 감소;

[0040] - 부피 치수 감소;

[0041] - 제품 레이아웃의 단순화;

[0042] - 디바이스와 브레이크 캘리퍼 바디 간의 통합을 단순화하여 모듈식 설계가 가능해지고, 특히 새로운 응용 분야마다 캘리퍼와 변속기 조립체를 재설계할 필요가 회피됨;

[0043] - 주어진 변속 설계 조건에 따라 언급된 바와 같이, 높은 감속 비율을 가질 수 있고, 작동 보조 전기기계식 유닛을 통합하지 않고도 주차 브레이크 기능을 수행할 수 있는 능력을 갖추고 있음;

[0044] - 단순화와 통합 하모닉 변속기 제공으로 인해 브레이크 캘리퍼 응답 시간이 단축되었음;

[0045] - 구성요소의 수를 줄임으로써 기계적 신뢰성이 증가됨;

[0046] - 변속 부재의 정숙성 증가;

[0047] - 주어진 변속 설계 조건에서 전기적 고장이 발생한 경우 통제된 가역성을 달성;

[0048] - 산업화의 단순화와 보안 특징 모니터링.

[0049] 아래에 설명된 해결책에 의해, 다음과 같은 하위유닛이 해결책에 제공되며, 하위유닛은 예를 들어 다음과 같다:

[0050] - BLDC(Brushless Direct Current) 모터;

[0051] - 롤링 베어링, 예를 들어, 볼 베어링으로 얻은 파동 발생기;

[0052] - 변형 가능한 컵 구성요소로 얻은 플렉스 스플라인(flex spline);

[0053] - 고정 링을 사용하여 얻은 고정 링 기어;

[0054] - 토크를 힘으로 변환할 수 있는 회전-선형 운동 변환 디바이스(rotary-to-linear motion conversion device, 예를 들어, 재순환 스크류 또는 볼-인-램프 디바이스);

[0055] - 커버 하우징의 작용을 완화하고 일부 부재의 병진이동 없이 회전을 허용하기 위한 축 베어링과 방사형 베어링 제공;

[0056] - 적어도 하나의 패드 위에 놓인 푸싱 플레이트를 제어하기 위한 푸싱 디바이스(스크류 또는 플레이트) 및 비-축력 분리 조인트;

[0057] - 회전 방지 디바이스;

[0058] - 밀봉부;

[0059] - 힘 센서.

[0060] 혁신적인 구성요소 중 하나는 스트레인 웨이브 기어(Strain Wave Gear) 타입 변속기(Harmonic Drive®라고도 함)와 회전-선형 운동 변환 디바이스의 고도로 통합된 것이다.

[0061] 예를 들어, 중공 스틸 실린더로 만들어진 구동 샤프트는 일련의 영구 자석을 수용할 수 있는 동시에 스트레인 웨이브 기어 타입의 변속 파동을 생성할 수 있는 파동 발생기를 가질 수 있는 비-원형 트랙을 얻을 수 있다.

[0062] 중공 회전 샤프트 모터를 사용하면 회전 운동을 선형 운동으로 변환하는 디바이스(새롭고 마모되지 않은 브레이크 패드와 함께 수축된 상태일 때), 예를 들어, 재순환 볼 스크류나 볼-인-램프라고 하는 마주보는 플레이트 디바이스, 축 베어링 및 방사형 베어링을 통합할 수 있다.

[0063] 예를 들어, 하모닉 스틸로 만든 유연성 컵이나 벨(플렉스 스플라인이라고도 함)은 파동 발생기(회전자에 내장)의 타원형 트랙에서 롤링되는 볼의 밀림에 의해 변형되고, 강제 결합으로 인해 토크가 운동 변환 디바이스(예를 들어, 재순환 볼 또는 볼-인-램프 스크류)로 전달된다.

[0064] 기존 기술의 사용 모드와 비교했을 때, 재순환 스크류의 스크류 너트에 토크를 제공하면 마모 회복에 필요한 디바이스를 패드에서 멀리 배치할 수 있다. 따라서 이 시스템의 이 부분은 중공 구동 샤프트 내부에 수용되어 공간 활용을 최적화하고 해결책을 컴팩트하게 할 것이다.

[0065] 예를 들어, 볼-인-램프를 사용하면 램프나 트랙 또는 캠의 형상에 따라, 롤링 요소의 리프트를 생성하는 비-선형 타입의 운동 변환 특징이 있는 시스템을 만들 수 있다.

[0066] 예를 들어, 디바이스에 의해 생성된 힘은 푸싱 플레이트에 의해 패드에 작용하고, 이 푸싱 플레이트는 조인트와 슈(shoe)에 의해 푸싱 디바이스(볼-인-램프의 스크류나 플레이트)에서 분리되어, 단지 축 방향 힘 외의 힘이 메커니즘으로 전달되는 것을 방지한다.

[0067] 예를 들어, 모든 구성 요소는 다음을 제외하고 스틸(하모닉, 담금질 및 템퍼링, 및 플라스틱 변형 스틸)로 만들어진다:

[0068] - 알루미늄 또는 황동으로 만든 파동 발생기 베어링의 케이지;

[0069] - 플라스토네오디뮴(plastoneodymium)으로 만든 회전자의 영구 자석;

[0070] - 플라스틱으로 만든 자석의 오버몰딩;

[0071] - 알루미늄이나 황동으로 만든 축 스러스트 베어링의 케이지;

[0072] - 밀봉부의 고무.

[0073] 본 발명은 적은 수의 구성요소(본 실시예에서는 약 -50%)으로 전기기계식 캘리퍼를 제작할 수 있게 하며, 다음과 같은 장점이 있다:

[0074] - 예를 들어 캘리퍼 바디에 제공된 시트 에지에 커버 하우징을 스크류로 고정하여 디바이스를 캘리퍼 바디에 간단히 통합하고, 차량에 시스템을 조립하고 설치한다(모듈 자체를 스크류로 고정하거나 용접 등을 할 수도 있음);

[0075] - 디바이스를 형성하는 구성요소 체인의 신뢰성을 곱하여 계산된 더 높은 기계적 신뢰성;

[0076] - 적용/고객 및 자동차 측(우측/좌측)에 따라 서로 다른 캘리퍼에 동일한 작동을 사용한 설치의 모듈화(디바이스).

[0077] 이 시스템이 제동 수단에 적용될 때 모터 토크를 선형 힘으로 변환하는 것을 보장하는 데 있어 제공하는 이점은 주로 다음에서 드러난다:

[0078] - 중량 감소

[0079] 기존 변속기의 기능을 얻기 위해 관련 구성요소를 고도로 통합하여 해결책이 소형화되었고, 이를 통해 변속기로 인한 중량 구성요소를 줄일 수 있었으며, 주요 차량 제조업체가 요구하는 부유 질량 구성요소를 줄일 수 있는 기회가 생겼음.

[0080] - 구성요소 감소

[0081] 회전자, 중공 구동 샤프트 및 변속기를 통합함으로써 브레이크 바이와 와이어(Brake by Wire) 브레이크 시스템에 적용되는 전기기계식 변속기에 필요한 구성요소를 약 2/3 정도 줄일 수 있고; 이러한 단순화를 통해 동일한 기능을 하는 부피 치수를 줄일 수 있는 기회가 생기고, 이와 더불어 관련 구성요소의 감소로 인해 야기된 기계적 신뢰성이 증가된다.

[0082] - 레이아웃 단순화

[0083] 제안된 아키텍처는 시스템이 차량에 제동 토크를 적용하기 위해 생성해야 하는 압력 영역에 수직으로 하중 경로를 개발한다. 관련된 구성요소의 수가 적으면 하중 경로를 줄일 수 있는 기회가 제공되므로 비효율성의 외생적 원인이 감소한다.

[0084] - 기본 브레이크(캘리퍼 바디)에 대한 단순화된 통합

[0085] 이 해결책을 사용하면 브레이크 캘리퍼의 외부 디자인과 관계없이 개발을 평가할 수 있다; 이를 통해 모듈식 설계를 생성할 수 있는 기회가 제공되며, 여기서 기본 브레이크는 액추에이터 "모듈"의 기계적 인터페이스만 개발하면 되므로 미적 및 성능 개발에 더 많은 자유가 허용된다.

[0086] 더욱이, 전기 기계식 브레이크 캘리퍼에 제안된 것과 같은 "모듈식" 아키텍처에서 얻을 수 있는 기회는 제안된 해결책이 자체적으로 가지고 있는 더 큰 산업 생산 유연성에서 발생한다. 따라서 다음에 대한 단순화 또는 영향이 적은 변화가 초래된다:

[0087] - 캘리퍼 블랭크 생성;

[0088] - 기계적 작업;

[0089] - 캘리퍼 조립체;

[0090] - 미용 치료;

[0091] - 작동 모듈 통합;

[0092] - 기능적 제어.

[0093] - 응답 시간 단축

[0094] 구성요소의 양이 적고 레이아웃이 간소화되었기 때문에 (조립에 필요한) 여유 공간을 보다 효율적으로 설계 관리할 수 있으며, 전기 작동식 기계를 관리할 수 있는 용량이 늘어나 작동 시간이 단축된다.

[0095] - 조용함

[0096] 제안된 단순화는 운동 변환에 관련된 동적 부재를 줄이는 것을 목표로 하며, 기계적 변속 소음의 주요 원인인

크립(creep) 및 범프 동역학(bump dynamics)을 감소시킬 수 있다.

[0097] 더욱이, 제안된 해결책은 변속기 감소의 특수 설계를 통해 추가 구성요소 없이 주차 브레이크 기능을 통합할 수 있게 해준다.

[0098] 하모닉 감속기(reducer) 또는 하모닉 변속기의 특징은 시스템의 가역성이 좋지 않다는 점과 관련이 있는데, 이는 감속기 출력(역구동 토크)에서 주어진 토크 값 이하에서는 감속기의 자발적인 수축을 허용하지 않는다. 이로 인해 캘리퍼가 차량 주차 기능을 수행하기 위해 기계적 잠금 시스템이 사용될 수 있다. 이를 통해 작동 모터의 기능을 활용하여 주차 토크를 관리하고 이를 교정함으로써 또 다른 기계적/메카트로닉 잠금 디바이스가 통합될 필요가 없다. 이는 해결책이 원하는 크기에 따라 두 가지 구성으로 제공될 수 있음을 의미한다:

[0099] - 변속기 특징에서 내재된 주차 브레이크 기능;

[0100] - 해결책에서는 주차 브레이크 기능이 내재되어 있지는 않지만, 추가 디바이스/부재와 통합되어야 함.

[0101] - 산업화 및 안전기능 모니터링 간소화

[0102] 조립에 필요한 구성요소 수와 제동 기능을 달성하기 위해 캘리퍼에 필요한 가공 동작 및 수정 횟수를 줄이면 모니터링해야 할 제어 및 중요 기능을 줄일 수 있으므로 구성요소 관리가 간소화된다. 이는 생산 낭비 및 생산 문제 발생 시에 작용한다.

[0103] 주요 특징에는 추가 주차 브레이크 디바이스를 사용하지 않고도 감속기 수축 토크를 활용할 수 있는 기능이 있다.

[0104] 그러나, 스트레인 웨이브 기어 타입 감속기가 제공할 수 있는 높은 기어비를 활용하면, 회전-선형 운동 변환 디바이스의 트랙 피치(pitch of the tracks)(나선 각도 또는 볼-인-램프의 캠 윤곽)를 증가시켜 변속 출력에 필요한 더 높은 토크를 희생하여 가역성을 향상시킬 수 있다.

[0105] 따라서 본 발명의 크기 조정은 두 가지 방식으로 수행될 수 있다:

[0106] 1) 추가 디바이스를 통해 감속기에 토크만 공급하는 가역 시스템;

[0107] 2) 캘리퍼에 저장된 탄성력의 편향으로 인해 매번 적용할 때마다 자발적으로 가역되는 시스템.

[0108] 타입 2의 크기 조정에서는, 토크-힘(torque-to-force) 변환 디바이스(재순환 또는 볼-인-램프 스크류)의 나선을 선택해야 하며, 이는 감속기의 일반적인 수축 토크가 시스템 요구 사항 및 선택된 안전 개념에 의해 지정된 주어진 힘 값에서 토크-힘 변환 디바이스의 언스크류잉 토크(unscrewing torque)보다 항상 작도록 해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0109] 디바이스, 디스크 브레이크 및 방법의 추가 특징 및 이점은 첨부 도면을 참조하여 비제한적인 표시로 제공된 바람직한 실시예에 대한 다음의 설명에서 명확해질 것이며, 도면에서:

- 도 1은 본 발명에 따른 디스크 브레이크의 휠 측의 사측 투영도(axonometric view)를 도시하고;

- 도 2는 브레이크 디스크가 없는 도 1의 디스크 브레이크의, 브레이크 디스크의 회전 축을 향하여 본 방사상 방향의 도면을 도시하고;

- 도 3은 도 1의 디스크 브레이크의, 차량 휠을 향하여 본 축 방향 도면을 도시하고;

- 도 4는 선형 작동 디바이스의 회전 축을 통과하는 축 방향 방사형 평면에서, 브레이크 디스크가 없는 도 1의 디스크 브레이크의 단면도를 도시하고;

- 도 5는 차량을 바라보며 브레이크 디스크가 없는, 도 1의 디스크 브레이크의 브레이크 캘리퍼를 부품으로 분리한 사측 투영도를 도시하고;

- 도 6은 휠을 바라보며 브레이크 디스크가 없는, 도 1의 디스크 브레이크의 브레이크 캘리퍼를 부품으로 분리한 사측 투영도를 도시하고;

- 도 7은 선형 작동 디바이스의 회전 축을 통과하는 축 방향 방사형 평면에서, 푸싱 플레이트 및 방진 밀봉부(dust seal)에만 결합되어 수축된 위치에 있는 선형 작동 디바이스의 단면도를 도시하고;

- 도 8은 선형 작동 디바이스의 회전 축을 통과하는 축 방향 방사형 평면에서, 푸싱 플레이트 및 방진 밀봉부에

만 결합되어 연장된 위치에 있는 선형 작동 디바이스의 단면도를 도시하고;

- 도 9는 방사상 원주 평면에서, 선형 작동 디바이스의 하모닉 변속의 국부 단면도를 도시하고;

- 도 10은 회전 축을 통과하는 축 방향 방사형 평면에서, 회전-선형 운동 변환 디바이스가 볼-인-램프 타입인 변형에 따른 선형 작동 디바이스의 단면도를 도시하고;

- 도 11은 변형에 따른 선형 작동 디바이스의 푸싱 측면 또는 푸싱-플레이트 측면의 사측 투영도를 도시하고;

- 도 12는 부품이 분리된, 도 11의 선형 작동 디바이스의 사측 투영도를 도시하고;

- 도 13은 회전 축을 통과하는 축 방향 방사형 평면에서, 커버 하우징이 캘리퍼 바디에 분리 가능하게 적용될 수 있는 카트리지를 형성함으로써 선형 작동 디바이스의 모든 구성요소를 자체 지지하는 변형에 따른 선형 작동 디바이스의 단면도를 도시하고;

- 도 14는 선형 작동 디바이스의 회전 축을 통과하는 축 방향 방사형 평면에서, 도 13의 선형 작동 디바이스의 사측 투영 단면도를 도시하고;

- 도 15 내지 19는 본 발명에 따른 선형 작동 디바이스가 제공되는 브레이크 캘리퍼의 사측 투영도 또는 직교도를 도시하고;

- 도 20 및 21은 부품이 분리된 도 15-19의 브레이크 캘리퍼의 사측 투영도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0110] 이하에서 "방사상" 또는 "방사상 방향", "축 " 또는 "축 방향", "원주 방향" 또는 "원주 방향"이라는 용어가 언급될 때, 달리 구체적으로 정의되지 않는 한, 브레이크 디스크와 그 축대칭 형상을 참조하여 이전에 정의된 방향을 참조하며, 브레이크 캘리퍼 또는 브레이크 캘리퍼 바디 또는 작동 디바이스에도 동일한 방향을 사용하는데, 이는 이들이 브레이크 디스크와 연관되도록 장착 및 배치된 것처럼 간주한다.

[0111] 일반적인 실시예에 따르면, 브레이크 디스크(5)의 제동 표면(4)에 맞닿도록 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시키도록 구성된 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1)가 아래에서 설명된다.

[0112] 상기 디바이스는 모터(6)를 포함한다. 상기 모터(6)는 회전 구동 샤프트(7)와 고정자(8)를 포함한다.

[0113] 상기 디바이스는, 파동 발생기라 불리는 회전 파동 발생기(9)를 더 포함하고, 회전 파동 발생기는 스트레인 웨이브 기어링이라 불리는 하모닉 변속부(10)의 스트레인 웨이브 기어링과 상호 작용한다.

[0114] 상기 회전 파동 발생기(9)는 상기 회전 구동 샤프트(7)과 일체형으로 제작된다.

[0115] 상기 하모닉 변속부(10)은 하모닉 감속기(11)를 포함한다. 상기 하모닉 감속기(11)는 상기 회전 파동 발생기(9)에 의해 탄성적으로 변형되고 회전된다.

[0116] 상기 디바이스는 회전 운동을 선형 운동으로 변환하도록 구성된 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)를 더 포함하며, 상기 선형 운동은 상기 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시켜 축 방향(A-A)을 따라 상기 제동 표면(4)에 맞닿도록 구성된다.

[0117] 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 하모닉 감속기(11)에 회전 가능하게 연결된다.

[0118] 일 실시예에 따르면, 상기 구동 샤프트(7)는 내부 구동 샤프트 챔버(14)를 형성하는 관형 바디(13)를 가진다.

[0119] 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14) 내부에 적어도 부분적으로 수용된다.

[0120] 일 실시예에 따르면, 상기 하모닉 변속부(10)는 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 중첩된다.

[0121] 일 실시예에 따르면, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 스크류 너트(281)를 포함하며, 상기 스크류 너트는 스크류 너트(281)의 회전 시 축 방향(A-A)을 따라 병진이동하는 웜 스크류(29)와 맞물린다. 상기 하모닉 변속부(10)는 상기 스크류 너트(281)에 중첩된다.

[0122] 일반적인 실시예에 따르면, 브레이크 디스크(5)의 제동 표면(4)에 맞닿도록 적어도 하나의 브레이크 패드(3)을 편향시키도록 구성된 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1)가 아래에 설명된다.

[0123] 상기 디바이스(1)는 모터(6)를 포함한다. 상기 모터(6)는 회전 구동 샤프트(7) 및 고정자(8)를 포함한다.

[0124] 상기 구동 샤프트(7)는 내부 구동 샤프트 챔버(14)를 형성하는 관형 바디(13)를 가진다.

[0125] 상기 구동 샤프트(7)는 스트레인 웨이브 기어링이라고도 하는 하모닉 변속부(10)에 직접적으로 그리고 동작적으로 연결된다.

[0126] 상기 하모닉 변속부(10)는 회전 운동을 선형 운동으로 변환하도록 구성된 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 직접적으로 그리고 동작적으로 연결된다.

[0127] 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시켜 축방향(A-A)을 따라 상기 제동 표면(4)에 맞닿도록 구성된다.

[0128] 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14) 내부에 적어도 부분적으로 수용된다.

[0129] 일 실시예에 따르면, 상기 디바이스는 파동 발생기라 불리는 회전 파동 발생기(9)를 포함한다.

[0130] 상기 디바이스는 상기 하모닉 변속부(10)의 하모닉 감속기(11)를 더 포함한다.

[0131] 상기 하모닉 감속기(11)는 상기 회전 파동 발생기(9)에 의해 탄성 변형되고 회전된다. 상기 회전 파동 발생기(9)는 상기 회전 구동 샤프트(7)과 적어도 부분적으로 일체형으로 제작된다.

[0132] 일반적인 실시예에 따르면, 카트리지라고도하는 브레이크 디스크(5)의 제동 표면(4)에 맞닿도록 적어도 하나의 브레이크 패드(3)을 편향시키도록 구성된 브레이크 캘리퍼(2)용 선형 작동 디바이스(1)이 아래에 설명된다.

[0133] 상기 디바이스(1)은 회전 구동 샤프트(7) 및 고정자(8)을 포함하는 모터(6)를 포함한다.

[0134] 상기 구동 샤프트(7)는 스트레인 웨이브 기어링이라 불리는 하모닉 변속부(10)에 직접적으로 그리고 동작적으로 연결된다.

[0135] 상기 하모닉 변속부(10)는 회전 운동을 선형 운동으로 변환하도록 구성된 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 직접적으로 그리고 동작적으로 연결된다.

[0136] 상기 선형 작동 디바이스(1)은 커버 하우징(36)을 포함한다.

[0137] 상기 커버 하우징(36)은 자제 지지 방식(self-supporting manner)으로 다음을 수용한다:

[0138] 상기 모터(6); 및

[0139] 상기 하모닉 변속부(10); 및

[0140] 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12),

[0141] 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 적어도 하나의 브레이크 패드(3)를 편향시켜 축 방향(A-A)을 따라 상기 제동 표면(4)에 맞닿도록 자유롭게 남겨진다.

[0142] 일 실시예에 따르면, 상기 커버 하우징(36)은 캘리퍼 바디(50)의 외부에서 완전히 맞춰짐으로써 캘리퍼 바디(50)에 제공된 캘리퍼 바디 시트(39)에 맞춰진다. 예를 들어, 상기 캘리퍼 바디 시트(39)는 내부 카트리지 연결 나사산(58)을 포함하고, 상기 커버 하우징(36)은 선형 작동 디바이스의 외부 카트리지 연결 반대 나사산(59)을 외부에 포함하며, 상기 커버 하우징(36)은 상기 나사산(58, 59)에 의해 스크류로 고정된다.

[0143] 일 실시예에 따르면, 상기 커버 하우징(36)은 단일 부분, 즉 하나의 부분이다.

[0144] 일 실시예에 따르면, 상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함하고, 상기 하모닉 감속기(11)는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함한다.

[0145] 상기 고정 링(26)은 상기 커버 하우징(36)에 맞춰지고 상기 커버 하우징(36)에 의해 지지된다.

[0146] 일 실시예에 따르면, 상기 커버 하우징(36)은 선형 작동 디바이스(1)를 캘리퍼 바디 시트(39)에 분리 가능하게 고정하기 위한 분리 가능한 패스너(48)를 포함한다.

[0147] 일 실시예에 따르면, 상기 커버 하우징(36)은 선형 작동 디바이스(1)을, 시트 반대 나사산(49)을 가진 캘리퍼 바디 시트(39)에 분리 가능하게 고정하기 위한 나사산(48)을 포함한다.

[0148] 일 실시예에 따르면, 상기 모터(6)는 전기 모터이다.

[0149] 일 실시예에 따르면, 상기 모터(6)는 무브러시(brushless) 전기 모터이고, 예를 들어 BLDC로 알려져 있다.

[0150] 일 실시예에 따르면, 상기 모터(6)은 무브러시 전기 모터이고, 상기 회전 구동 샤프트(7)은 영구 자석(15)를 포함한다.

[0151] 일 실시예에 따르면, 상기 모터(6)은 무브러시 전기 모터이고, 상기 회전 구동 샤프트(7)는 플라스토네디뮴(plastoneodymium)을 포함한 영구 자석(15)를 포함한다.

[0152] 상기 모터(6)는 무브러시 전기 모터이고, 상기 회전 구동 샤프트(7)은 상기 회전 구동 샤프트(7)의 바디에 내장된 영구 자석(15)를 포함한다.

[0153] 일 실시예에 따르면, 상기 회전 파동 발생기(9)는 타원형 베어링(21)이다.

[0154] 일 실시예에 따르면, 상기 회전 구동 샤프트(7)은 적어도 하나의 구동 샤프트 베어링 시트(17)을 포함하며; 상기 구동 샤프트 베어링 시트(17)은 축 방향(A-A)와 평행한 상기 모터(M-M)의 회전 축과 동심원이다.

[0155] 상기 회전 구동 샤프트(7)는 타원형 베어링 슬루잉 링(elliptical bearing slewing ring, 18)을 일체로 형성하며, 상기 타원형 베어링 슬루잉 링은 타원형 롤링 트랙을 형성한다.

[0156] 타원형 베어링 롤링 요소(19) 및 외부 타원형 베어링 슬루잉 링(20)은 상기 타원형 베어링 슬루잉 링(18)과 연관되어 타원형 베어링(21)을 형성한다.

[0157] 일 실시예에 따르면, 상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함한다.

[0158] 상기 하모닉 감속기(11)는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함한다.

[0159] 상기 유연성 컵(22)은, 플렉스 스플라인이라고도 하는 유연성 컵의 유연부(24)를 포함하며, 유연부(24) 상에 타원형 베어링(21)의 일부가 탄성적으로 변형되어 맞춰진다.

[0160] 유연성 컵의 상기 유연부(24)는 반대 측에 컵 치형부(25)를 포함한다.

[0161] 상기 하모닉 감속기(11)는 원형 고정 링(26)을 포함한다.

[0162] 상기 고정 링(26)은 링 치형부(27)을 포함한다.

[0163] 상기 변형된 유연성 컵(22)이 가장 큰 직경을 가지는 상기 컵 치형부(25)는 상기 링 치형부(27)와 맞물린다.

[0164] 상기 컵 치형부(25)는 상기 링 치형부(27)보다 개수가 적으므로, 상기 유연성 컵의 유연부(24)가 변형될 때, 컵 치형부(25)는 상기 링 치형부(27)와 적어도 두 지점에서 맞물리고, 예를 들어, 컵 치형부(25)는 동일한 맞물림 직경의 대향 말단부에서 상기 링 치형부(27)와 맞물린다.

[0165] 상기 선형 작동 디바이스(1)는 커버 하우징(36)을 포함한다.

[0166] 상기 고정 링(26)은 상기 브레이크 캘리퍼(2)의 캘리퍼 바디에 고정적으로 맞춰진다. 서로 다른 실시예에 따르면, 상기 고정 링(26)은 상기 커버 하우징(36)에 고정적으로 맞춰진다.

[0167] 일 실시예에 따르면, 상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)을 포함하고, 상기 하모닉 감속기(11)는 적어도 두 지점에서 서로 맞물리는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함한다.

[0168] 상기 유연성 컵(22)은 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 맞춰질 컵 연결부(28)를 포함한다.

[0169] 일 실시예에 따르면, 상기 하모닉 변속부(10)는 하모닉 감속기(11)를 포함한다.

[0170] 상기 하모닉 감속기(11)는, 적어도 두 지점, 예를 들어 2 개의 치형부에서 서로 맞물리는 유연성 컵(22) 및 고정 링(26)을 포함한다.

[0171] 상기 유연성 컵(22)은 관형 슬리부에 의해 형성된 컵 연결부(28)를 포함한다.

[0172] 관형 슬리브에 의해 형성된 상기 컵 연결부(28)는 스크류 너트(281)에 맞춰진다.

[0173] 상기 스크류 너트(281)는 회전이 자유롭게 이루어지도록 지지되고 축 방향으로 제한되어 축 방향(A-A)을 따라 움직이는 것을 방지한다.

[0174] 상기 스크류 너트(281)는 스크류 너트(281)의 회전에 따라 상기 축 방향(A-A)을 따라 병진이동하는 웜 스크류

(29)와 맞물린다.

[0175] 일 실시예에 따르면, 상기 유연성 컵(22)은 컵 연결부(28)를 포함한다.

[0176] 상기 컵 연결부(28)는 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)에 연결되고, 상기 컵 연결부(28)는 주로 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14) 내부에 배치된다.

[0177] 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 윔 스크류(29)를 수용하는 스크류 너트(281)를 포함한다.

[0178] 상기 윔 스크류(29)는 상기 스크류 너트(281)에 맞물려 스크류 너트(281)의 회전 운동을 윔 스크류(29)의 선형 운동으로 변환한다.

[0179] 일 실시예에 따르면, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 재순환 볼 윔 스크류(29)를 수용하는 스크류 너트(281)를 포함한다.

[0180] 상기 윔 스크류(29)는 상기 스크류 너트(281)에 맞물려 스크류 너트(281)의 회전 운동을 윔 스크류(29)의 선형 운동으로 변환한다.

[0181] 일 실시예에 따르면, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는, 수축 위치에 있을 때, 상기 내부 구동 샤프트 챔버(14)에 실질적으로 완전히 수용되되, 예를 들어, 브레이크 패드에 놓이도록 구성된 푸싱 플레이트를 제외하고, 상기 푸싱 플레이트는 상기 브레이크 패드와 상호 작용하도록 바깥쪽으로 돌출된다.

[0182] 일 실시예에 따르면, 상기 유연성 컵(22)은 컵 연결부(28)를 포함한다; 상기 컵 연결부(28)는 제1 플레이트(30)에 연결된다.

[0183] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 플레이트(30)는 상기 축 방향(A-A)을 중심으로 원주 방향을 따라 원주둘레로 연장되고 축 방향(A-A)으로 점진적으로 연장되는 램프 트랙(ramp track, 31)을 포함한다.

[0184] 상기 제1 플레이트(30)는, 축 방향 이동을 방지하고, 상기 축 방향(A-A)을 중심으로 자유롭게 회전하기 위해 상기 축 방향(A-A)을 따라 병진이동이 제한된다.

[0185] 상기 램프 트랙(31)은 플레이트 롤링 요소(32), 예를 들어, 볼이나 롤러를 수용한다.

[0186] 상기 제1 플레이트(30)는 제2 플레이트(33)를 마주보고 있다.

[0187] 상기 제2 플레이트(33)는 상기 플레이트 롤링 요소(32)를 수용하는 제2 플레이트 시트(34)를 포함하며, 상기 제2 플레이트 시트(34)는 상기 램프 트랙(31)을 마주보고 있다.

[0188] 상기 제1 플레이트(30) 또는 상기 제2 플레이트(33)는 축 방향 이동을 방지하고, 상기 축 방향(A-A)을 중심으로 자유롭게 회전하기 위해 상기 축 방향(A-A)을 따라 병진이동이 제한된다.

[0189] 상기 제2 플레이트(33) 또는 상기 제1 플레이트(30)는 회전 제한을 받고 축 방향(A-A)으로 자유롭게 움직일 수 있으므로, 제1 또는 제2 플레이트(30 또는 33)의 회전 시에, 롤링 요소(32)는 제2 플레이트(34)의 시트에 남아 롤링하지만, 램프 트랙(31)을 따라 상승하여 제2 플레이트(33) 또는 상기 제1 플레이트(30)를 축 방향으로 이동시킨다.

[0190] 일 실시예에 따르면, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)의 상기 스크류 너트(281) 또는 제1 또는 제2 플레이트(30, 33)는 축 방향(A-A)에서 이 구성요소의 변위에 대항하는 축 방향 스러스트 베어링(35)에 기대어 있다.

[0191] 일 실시예에 따르면, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 적어도 하나의 패드(3)의 마모 회복 디바이스(47)에 연결된다.

[0192] 일 실시예에 따르면, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)의 상기 스크류 너트(281) 또는 제1 또는 제2 플레이트(30, 33)는 축 방향(A-A)에서 이 구성요소의 변위에 대항하는 축 방향 스러스트 베어링(35)에 기대어 있고; 그리고 상기 축 방향 스러스트 베어링(35)은 적어도 하나의 패드(3)의 마모 회복 디바이스(47)에 직접적으로 또는 간접적으로 놓인다.

[0193] 일 실시예에 따르면, 상기 스러스트 베어링(35)은 힘 센서(46)에 직접 또는 간접적으로 놓인다.

[0194] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 패드(3)의 상기 마모 회복 디바이스(47)는 힘 센서(46) 상에 놓인다.

[0195] 일 실시예에 따르면, 상기 선형 작동 디바이스(1)는 모터(6)의 고정자(8)를 수용 및 지지하는 커버 하우징(36)을 포함한다.

[0196] 일 실시예에 따르면, 상기 선형 작동 디바이스(1)는 모터 슬리브(37)를 지지 및 수용하는 커버 하우징(36)을 포함하며, 상기 모터 슬리브(37)는 상기 모터(6)의 회전 구동 샤프트(7)을 지지하는 방사형 모터 롤러 베어링(38)에 맞춰져 지지된다.

[0197] 일 실시예에 따르면, 상기 선형 작동 디바이스(1)는 하모닉 변속부(10)의 고정 링(26)을 지지하는 커버 하우징(36)을 포함한다.

[0198] 상기 커버 하우징(36)은 상기 커버 하우징(36) 내부에 수용된 모터 구성요소(6), 하모닉 변속부(10) 및 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)를 적어도 유지하면서, 상기 브레이크 캘리퍼(2)에 제공된 캘리퍼 바디 시트(39)에 대해 조립 및 분해가 가능한 카트리지를 형성한다.

[0199] 일 실시예에 따르면, 상기 회전-선형 운동 변환 디바이스(12)는 상기 적어도 하나의 브레이크 패드(3) 상에 놓이도록 구성된 푸싱 플레이트(40)와 함께 연결된다.

[0200] 본 발명은 또한 상술된 실시예 중 어느 하나에 따른 적어도 하나의 선형 작동 디바이스(1)를 포함하는 브레이크 캘리퍼(2)에 관한 것이고; 여기서 브레이크 캘리퍼는 다음 특징 중 하나를 가진다:

[0201] - 상기 브레이크 캘리퍼(2)는 플로팅(floating) 브레이크 캘리퍼이다;

[0202] - 상기 브레이크 캘리퍼(2)는 고정형 브레이크 캘리퍼이며, 그리고 상기 선형 작동 디바이스(1)는 적어도 2 개의 대향 선형 작동 디바이스(1)로 구성된다.

[0203] 특정의 우연한 필요 사항을 충족하기 위해, 해당 기술 분야의 숙련자는 상기 설명한 실시예에 여러 가지 변경 및 조정을 가할 수 있으며, 일부 요소를 기능적으로 동등한 다른 요소로 교체할 수도 있지만, 이는 이하의 청구항의 범위를 벗어나지 않는 범위이다.

[0204] 일반적인 실시예에 따르면, 브레이크 캘리퍼의 캘리퍼 바디(50)는 폐쇄형 링 요크(closed-ring yoke) 형상의 적어도 하나의 구성요소를 포함한다.

[0205] 상기 구성요소(51)는 요크 형상이며, 외부 구성요소 측면(52) 및 반대 내부 구성요소 측면(53)을 가지고, 내부 구성요소 측면은 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된다.

[0206] 상기 구성요소(51)는 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)를 포함한다.

[0207] 상기 캘리퍼 바디 시트(39)는 외부 구성요소 측면(52)으로부터 내부 구성요소 측면(53)까지 관통되는 시트이다.

[0208] 상기 캘리퍼 바디 시트(39)는 선형 작동 디바이스(1)를 분리 가능하게 수용한다.

[0209] 상기 선형 작동 디바이스(1)는, 상기 캘리퍼 바디 시트(39)에 수용되어, 상기 구성요소(51)를 통과하고 브레이크 패드(3)와 상호 작용하여 상기 브레이크 디스크(5)에 제동 작용을 가하도록 구성된다.

[0210] 일 실시예에 따르면, 상기 구성요소(51)는 플로팅 캘리퍼 바디(41)이다.

[0211] 일 실시예에 따르면, 상기 구성요소(51)는 적어도 2 개의 대향하는 캘리퍼 바디 시트(39)를 포함한 고정형 캘리퍼 바디이다.

[0212] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)는 외부 시트 스커트(54)를 포함한다.

[0213] 상기 외부 시트 스커트(54)의 형상은 원통형이다.

[0214] 상기 외부 시트 스커트(54)의 적어도 하나의 축 방향 연장 세그먼트(X-X)는 상기 외부 시트 스커트(54)로부터 이격된 2개의 구성요소 리브(ribs, 55, 56)을 제외하고는 완전히 자유롭다. 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)가 캘리퍼 바디의 반대측에 만들어진 일 실시예에 따르면, 상기 외부 시트 스커트 (54)의 적어도 하나의 축 방향 연장 세그먼트(X-X)는 상기 외부 하우징 스커트(54)로부터 이격된 2개의 구성요소 리브(55)를 제외하고는 완전히 자유롭다.

[0215] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)는 외부 시트 스커트(54)를 포함한다.

[0216] 상기 외부 시트 스커트(54)의 형상은 원통형이다.

[0217] 상기 외부 시트 스커트(54)의 적어도 하나의 축 방향 연장 세그먼트(X-X)는 상기 외부 시트 스커트(54)로부터 이격된 2개의 구성요소 리브(56)를 제외하고는 완전히 자유롭고, 2개의 구성요소 리브는 2개의 구성요소 리브 사이에 약 160도 각도를 형성한다.

[0218] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)는 외부 시트 스커트(54)를 포함한다.

[0219] 상기 외부 시트 스커트(54)의 형상은 원통형이다.

[0220] 상기 외부 시트 스커트(54)의 적어도 하나의 축 방향 연장 세그먼트(X-X)는 상기 요크 형상의 구성요소(51)을 형성하는 상기 외부 시트 스커트(54)로부터 이격된 2 개의 구성요소 리브(56)를 제외하고 완전히 자유롭다.

[0221] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)는 외부 시트 스커트(54)를 포함한다.

[0222] 상기 외부 시트 스커트(54)의 형상은 원통형이다.

[0223] 상기 외부 시트 스커트(54)의 적어도 하나의 축 방향 연장 세그먼트(X-X)는 상기 외부 시트 스커트(54)로부터 이격된 2 개의 구성요소 리브(56)를 제외하고 완전히 자유롭다.

[0224] 상기 원통형 외부 시트 스커트(54)는 원주 방향(C-C) 및 방사상 방향(R-R) 평면에서 단면의 180° 초과의 호를 따라 상기 2개의 구성요소 리브(56) 위로 외부 방사상 방향(RE)으로 돌출된 외부 원통형 표면(57)을 정의한다.

[0225] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)는 외부 카트리지 연결 반대 나사산(59)이 제공된 상기 선형 작동 디바이스(1)을 분리 가능하게 연결하기 위한 내부 카트리지 연결 나사산(58)을 포함한다.

[0226] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)는 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)의 내부를 향해 돌출되어 상기 선형 작동 디바이스(1)에 맞닿는 축 방향 환형 접합부(60)를 포함한다.

[0227] 일 실시예에 따르면, 상기 요크 형상의 구성요소(51)는 차량을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된 차량-측면 세장형 요소(61); 및 차량의 휠을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된 휠-측면 세장형 요소(62)를 포함한다.

[0228] 상기 요크 형상의 구성요소(51)는 상기 차량-측면 세장형 요소(61) 및 휠-측면 세장형 요소(62)의 연장부를 따라 주변으로 연장되는 적어도 하나의 구성요소 리브(55, 56)를 포함하며, 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)에 의해 중단된다.

[0229] 일 실시예에 따르면, 상기 요크 형상의 구성요소(51)는 차량을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된 차량-측면 세장형 요소(61); 및 차량의 휠을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된 휠-측면 세장형 요소(62)를 포함한다.

[0230] 상기 요크 형상의 구성요소(51)는 상기 차량-측면 세장형 요소(61) 및 휠-측면 세장형 요소(62)의 연장부를 따라 주변으로 연장되는 적어도 하나의 구성요소 리브(55, 56)를 포함한다.

[0231] 상기 적어도 하나의 구성요소 리브(55, 56)의 방사상 방향 높이(R-R)는 상기 캘리퍼 바디 시트(39)를 한정하는 바디 부분을 제외하고, 상기 요크 형상의 구성요소(51)의 전체 방사상 방향 높이(R-R)보다 작다.

[0232] 일 실시예에 따르면, 상기 구성요소(51)는 플로팅 캘리퍼 바디(41)이다.

[0233] 상기 플로팅 캘리퍼 바디는 차량에 연결되도록 구성된 플로팅 브레이크 캘리퍼 브라켓(42)에 연결된 슬라이딩 핀(65, 66)을 수용하도록 구성된 슬라이딩 가이드 시트(63, 64)를 포함한다.

[0234] 상기 슬라이딩 가이드 시트(63, 64)는 상기 플로팅 캘리퍼 바디(41)로부터 외부 방사상 방향(RE)으로 돌출된다.

[0235] 일 실시예에 따르면, 상기 요크 형상의 구성요소(51)는 차량을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된 차량-측면 세장형 요소(61); 및 차량의 휠을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된 휠-측면 세장형 요소(62)를 포함한다.

[0236] 상기 차량-측면 세장형 요소(61) 및 휠-측면 세장형 요소(62)는 2 개의 말단 브릿지(67, 68)에 의해 서로 적어도 연결된다.

[0237] 상기 차량-측면 세장형 요소(61) 및 휠-측면 세장형 요소(62) 각각은 내부 구성요소 측면 또는 내부 플로팅 바디 측면(53)을 포함한다.

[0238] 상기 내부 구성요소 측면 또는 내부 플로팅 바디 측면(53)은 안쪽으로 돌출되어 패드에 인접한 숄더(71, 72)를 형성하고 그들 사이에서 패드 시트(73)를 형성하는 2 개의 릿지(ridges, 69, 70)를 포함한다.

[0239] 일 실시예에 따르면, 상기 요크 형상의 구성요소(51)는 차량을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도록 구성된 차량-측면 세장형 요소(61); 및 차량의 휠을 향하는 측면에 상기 브레이크 디스크(5)를 마주보도

록 구성된 휠-측면 세장형 요소(62)를 포함한다.

[0240] 상기 차량-측면 세장형 요소(61) 및 휠-측면 세장형 요소(62)는 2 개의 말단 브릿지(67, 68)에 의해 서로 적어도 연결된다.

[0241] 상기 차량-측면 세장형 요소(61) 및 휠-측면 세장형 요소(62) 각각은 내부 구성요소 측면 또는 내부 플로팅 바디 측면(53)을 포함한다.

[0242] 상기 내부 구성요소 측면 또는 내부 플로팅 바디 측면(53)은 안쪽으로 돌출되어 패드에 인접한 숄더(71, 72)를 형성하고 그들 사이에서 패드 시트(73)를 형성하는 2 개의 릿지(69, 70)를 포함한다.

[0243] 상기 패드에 인접한 숄더(71, 72)는 내부 방사상 방향(RI)로 연장될 시에 서로 접근하여 수렴된다.

[0244] 본 발명은 또한 상술된 실시예 중 어느 하나에 따른 캘리퍼 바디(50)를 포함한 브레이크 캘리퍼(2)에 관한 것이다.

[0245] 일 실시예에 따르면, 상술된 실시예 중 어느 하나에 따라 만들어진 선형 작동 디바이스(1)는 상기 적어도 하나의 캘리퍼 바디 시트(39)에 분리 가능하게 수용된다.

부호의 설명

[0246] 1 선형 작동 디바이스 2 브레이크 캘리퍼

3 브레이크 패드 4 제동 표면

5 브레이크 디스크 6 모터

7 회전 구동 샤프트 8 고정자

9 회전 파동 발생기

10 하모닉 변속 또는 스트레인 웨이브 기어링

11 하모닉 감속기

12 회전-선형 운동 변환 디바이스 13 구동 샤프트의 관형 바디

14 구동 샤프트의 내부 챔버 15 구동 샤프트의 영구 자석

16 구동 샤프트의 제1 부분

17 구동 샤프트의의 베어링 시트 18 타원형 베어링의 슬루잉 링

19 타원형 베어링의 롤링 요소

20 타원형 베어링의 외부 슬루잉 링

21 타원형 베어링 22 유연성 컵

24 유연성 컵의 유연부 25 컵 치형부

26 고정 링 27 링 치형부

28 컵 연결부 281 스크류 너트

29 윔 스크류 또는 재순환 볼 윔 스크류 30 제1 플레이트

31 램프 트랙 32 플레이트의 롤링 요소

33 제2 플레이트 34 제2 플레이트 시트

35 축 방향 스러스트 베어링 36 커버 하우징

37 모터 슬리브 38 방사형 모터 베어링

39 캘리퍼 바디 시트

40 브레이크 패드 상에 놓이도록 구성된 푸싱 플레이트

41 플로팅 브레이크 캘리퍼의 플로팅 바디

42 플로팅 브레이크 캘리퍼 브라켓

43 브레이크 디스크로부터 패드를 멀리 이동시키기 위한 탄성 디바이스

44 브레이크 디스크 벨 45 방진 밀봉부

46 힘 센서 47 마모 회복 디바이스

48 커버 하우징의 캘리퍼 연결 나사산

49 캘리퍼 바디 시트의 반대 나사산

50 캘리퍼 바디

51 플로팅 바디 또는 요크 형상의 구성요소

52 외부 구성요소 측면 또는 외부 플로팅 바디 측면

53 내부 구성요소 측면 또는 내부 플로팅 바디 측면

54 외부 시트 스커트

55 구성요소 리브 56 구성요소 리브

57 외부 원통형 표면 58 내부 카트리지 연결 나사산

59 선형 작동 디바이스의 외부 카트리지 연결 반대 나사산

60 축 방향 환형 접합부 of 캘리퍼 바디 시트

61 차량-측면 세장형 요소 62 휠-측면 세장형 요소

63 슬라이딩 가이드 64 슬라이딩 가이드

65 슬라이딩 핀 66 슬라이딩 핀

67 말단 브릿지 68 말단 브릿지

69 릿지 70 릿지

71 패드에 인접한 숄더 72 패드에 인접한 숄더

73 패드 시트 X-X 회전 축

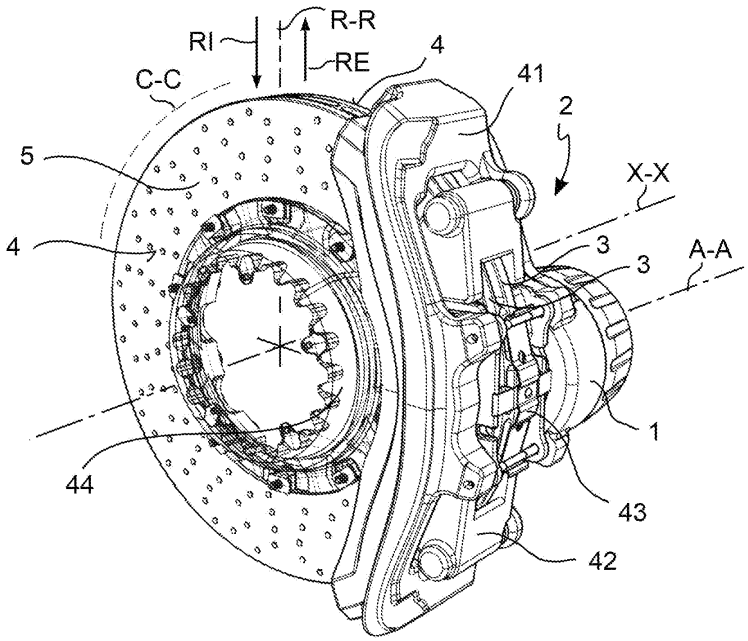
A-A 축 방향 R-R 방사상 방향

C-C 원주 방향 M-M 모터 축

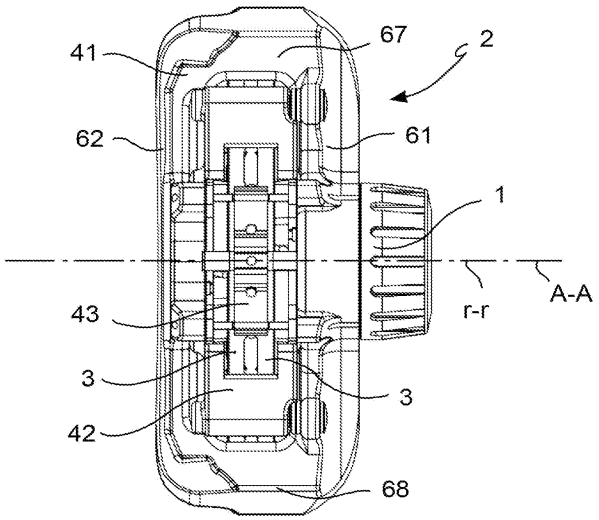
RE 외부 방사상 방향 RI 내부 방사상 방향

도면

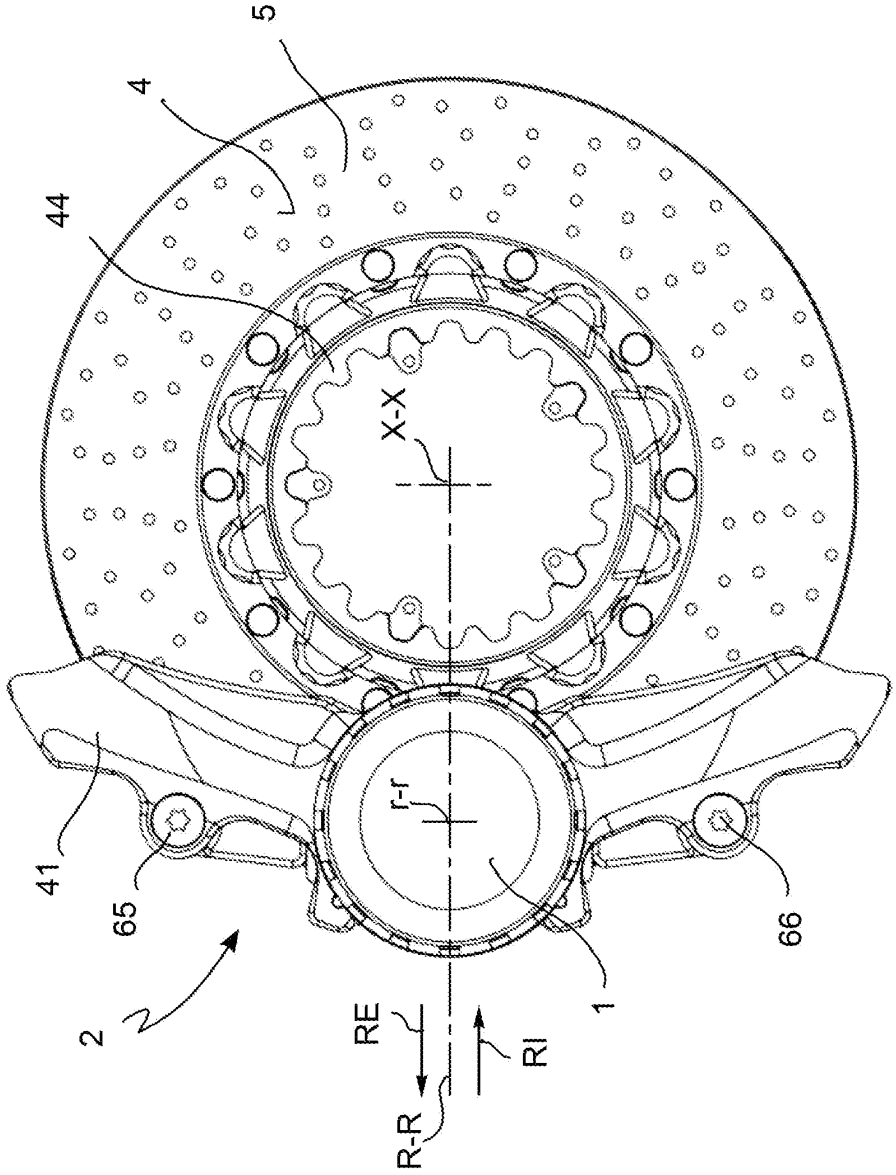
도면1



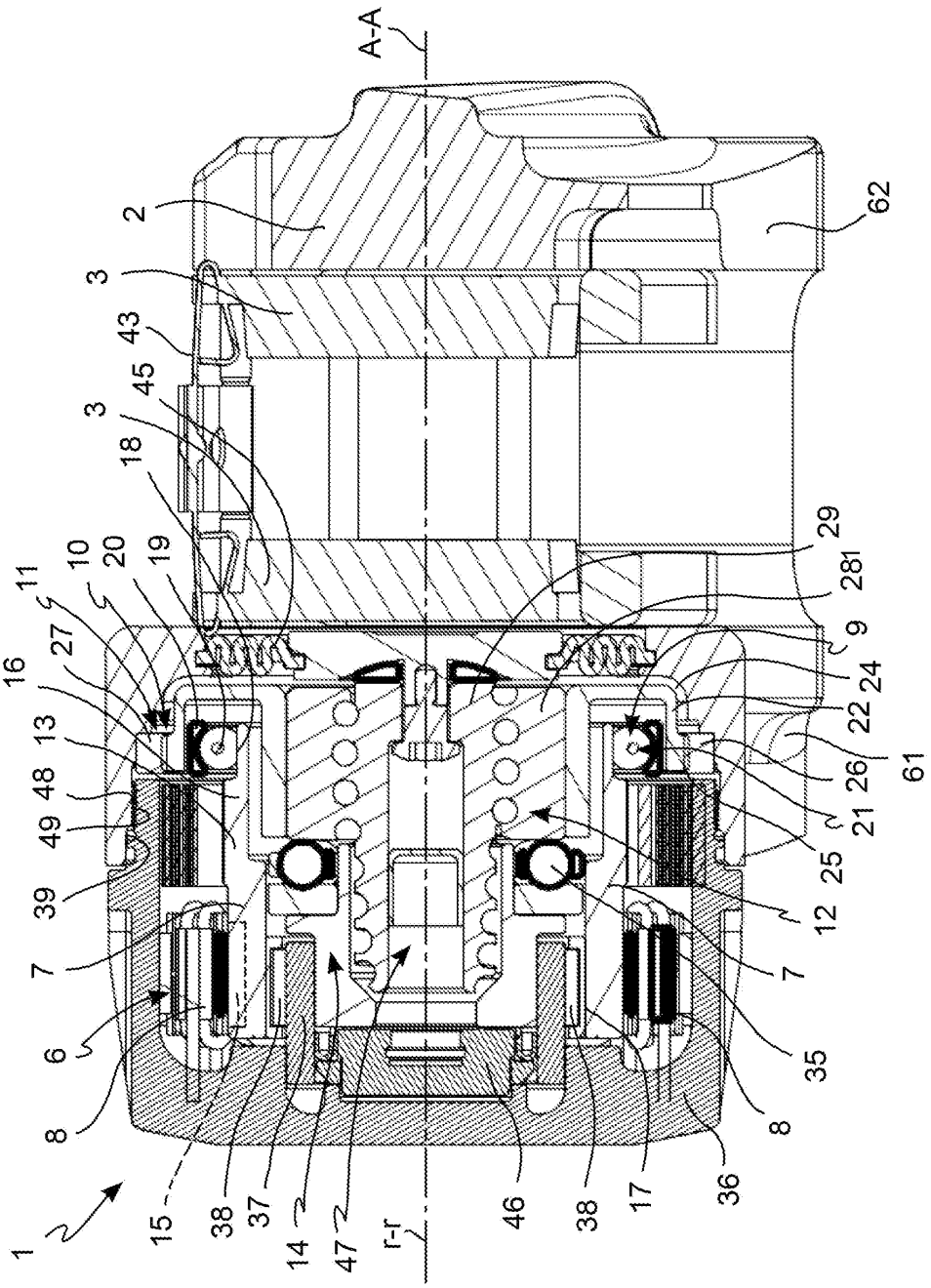
도면2



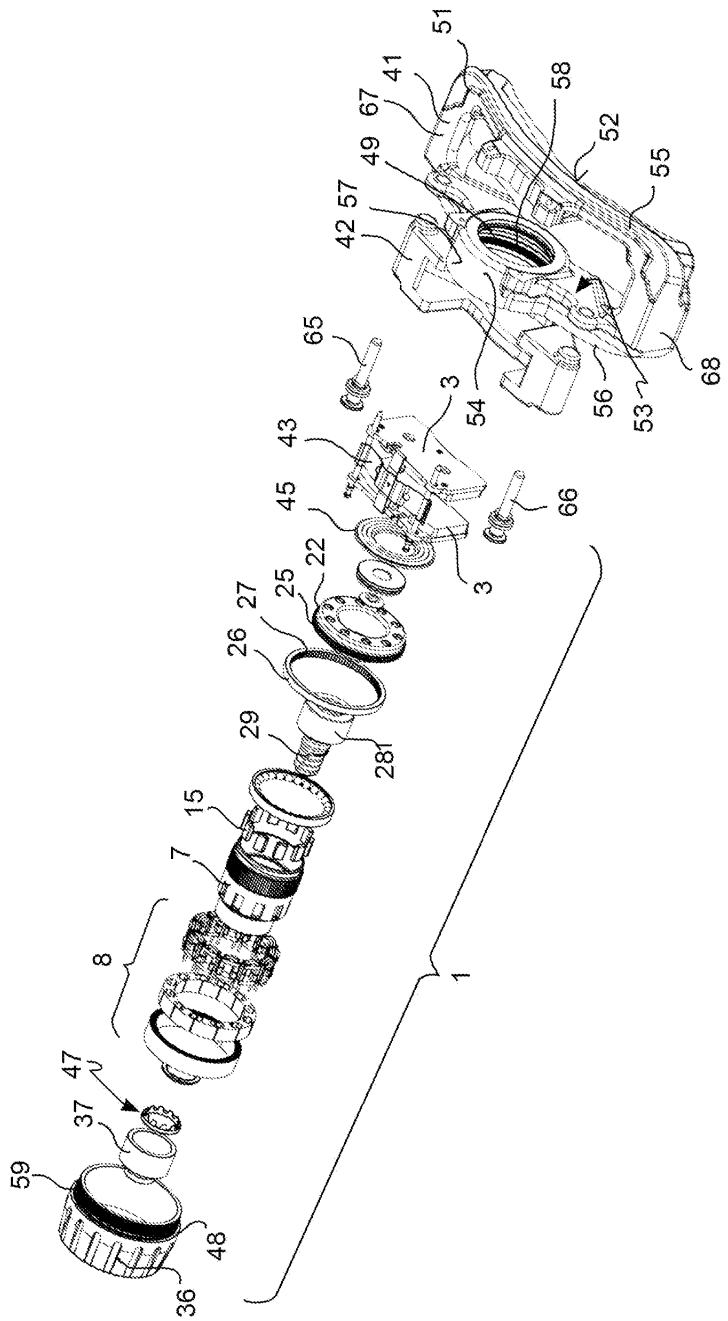
도면3



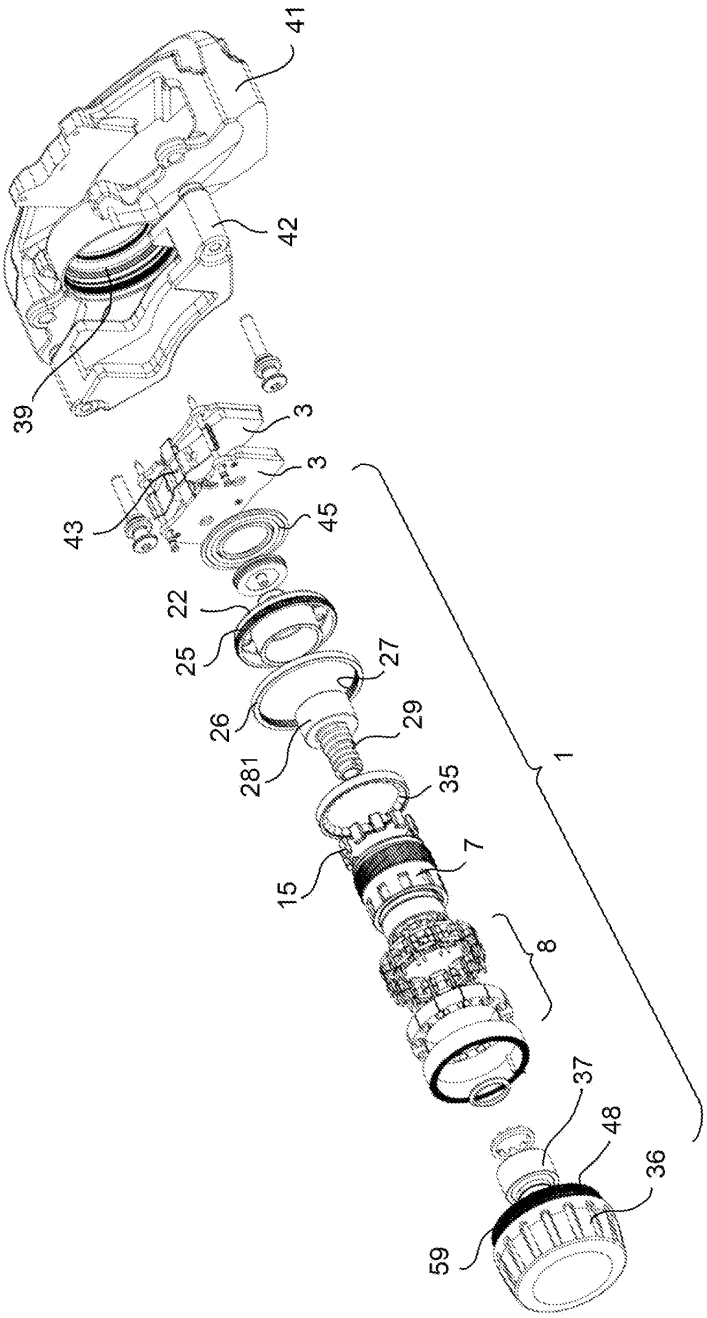
도면4


A-A
r-r
1
2
3
3
43
45
18
19
20
10
11
27
16
13
48
49
39
7
6
8
15
38
37
14
47
46
38
17
36
8
35
7
12
25
21
26
22
24
9
281
29
61
62

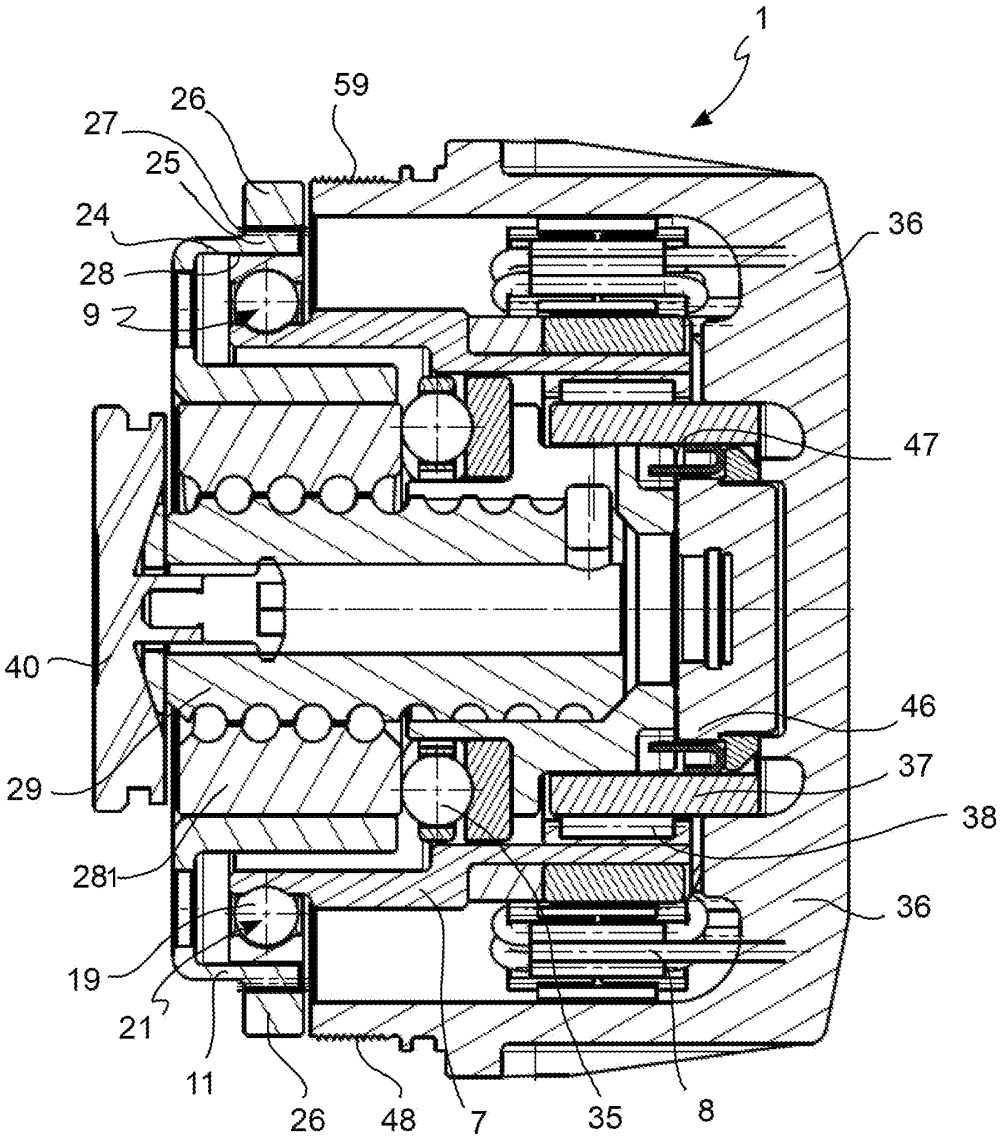
도면5


51
41
67
58
52
49
55
57
42
65
3
54
56
53
68
43
45
66
3
22
25
27
26
29
281
15
7
8
1
47
37
59
48
36

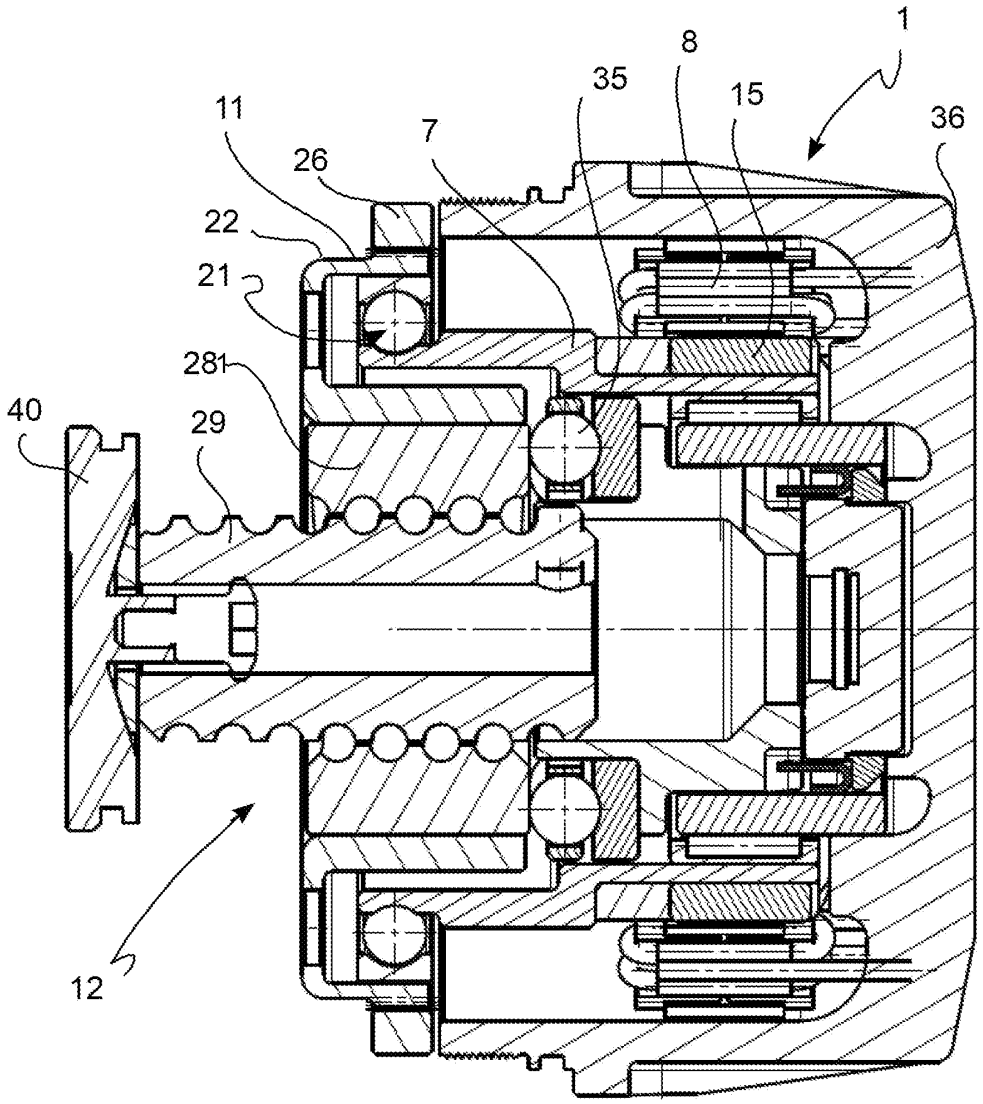
도면6



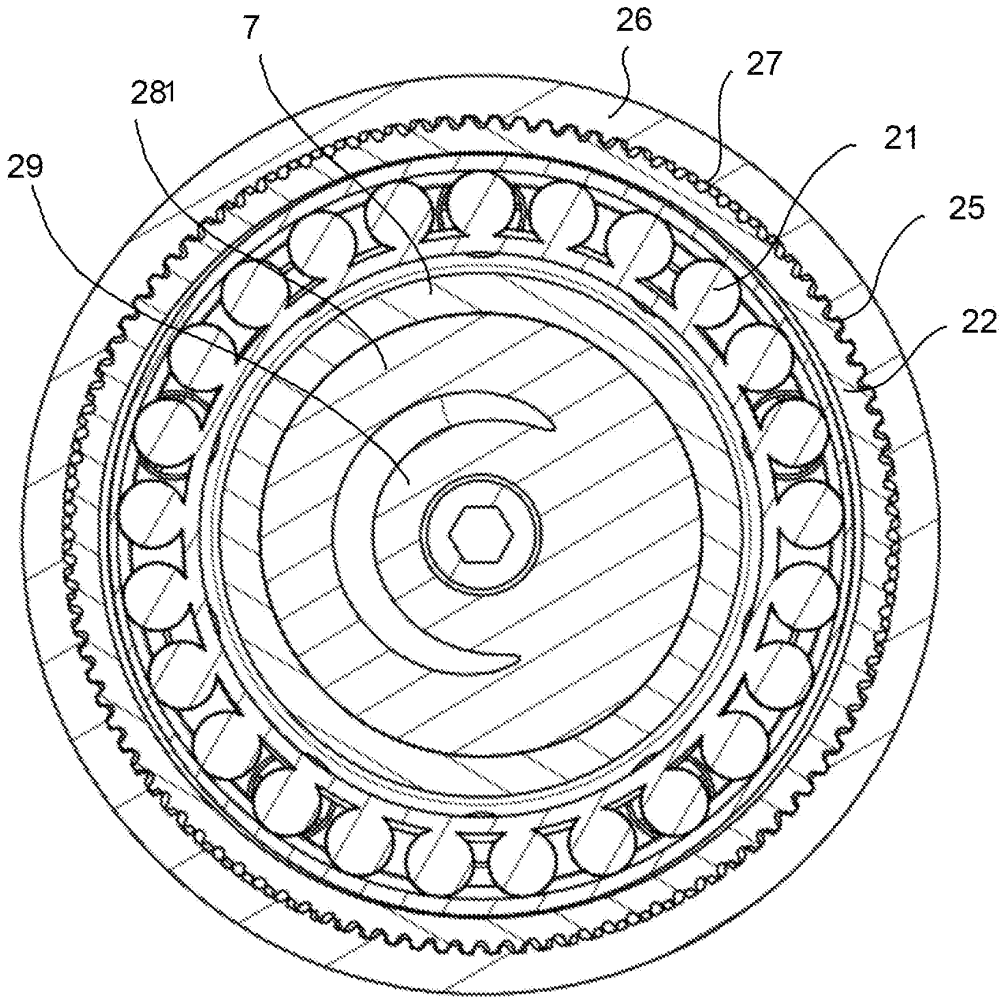
도면7



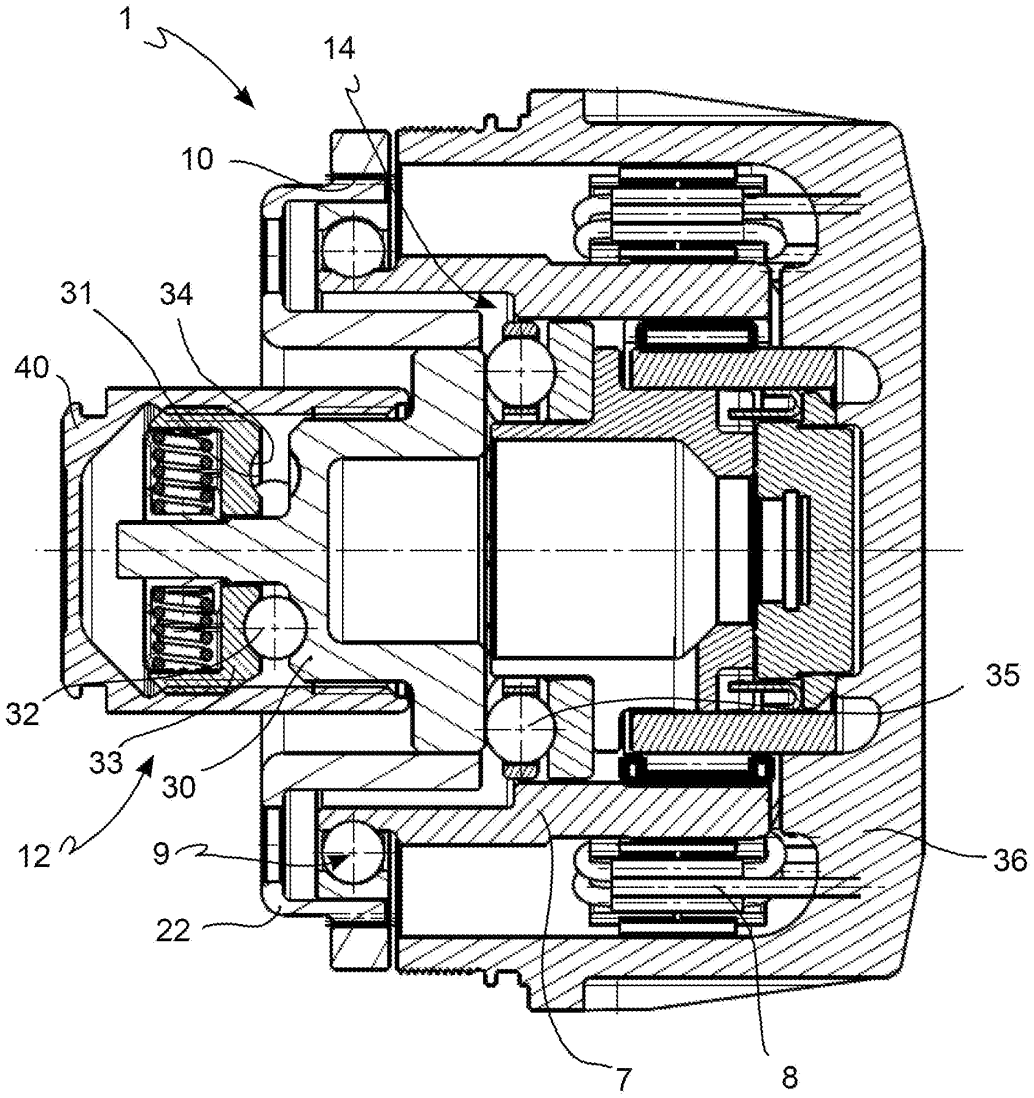
도면8



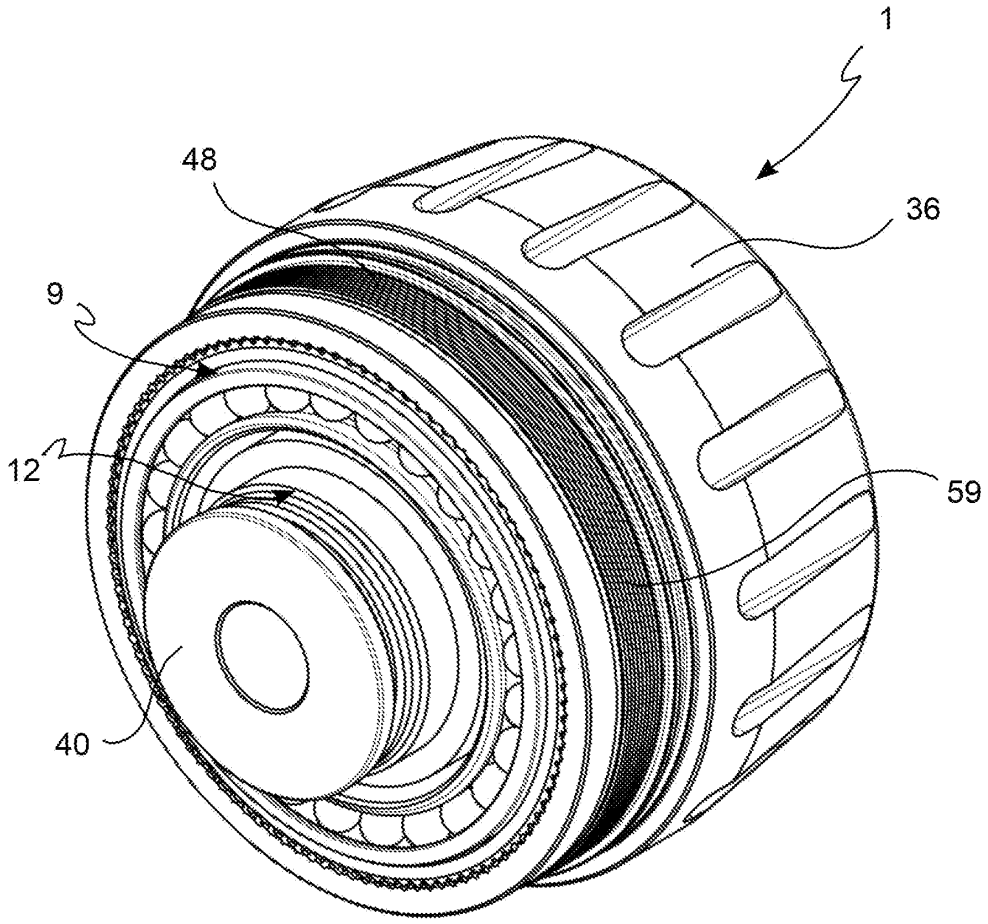
도면9



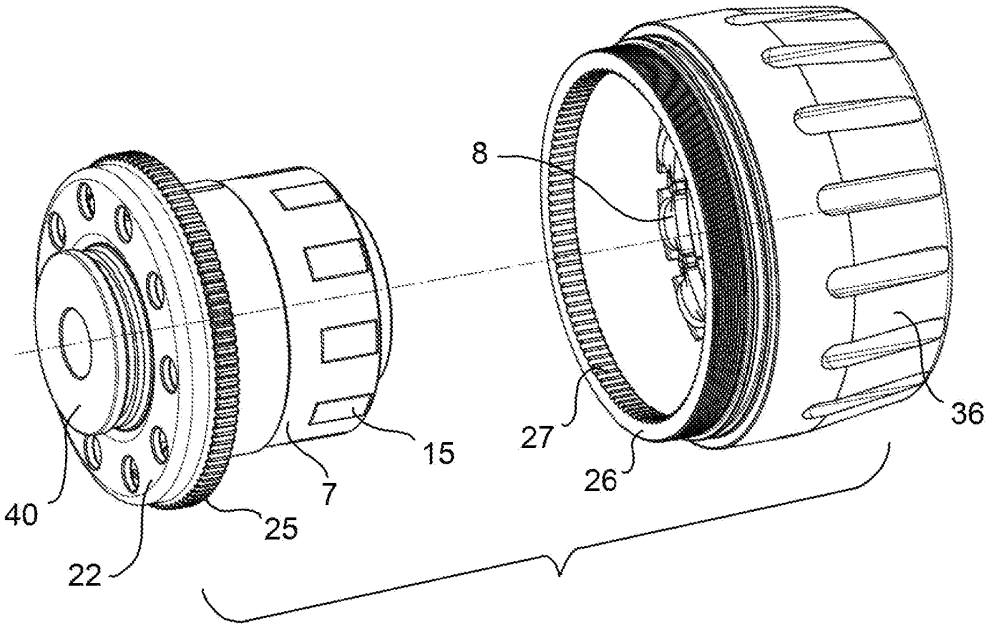
도면10



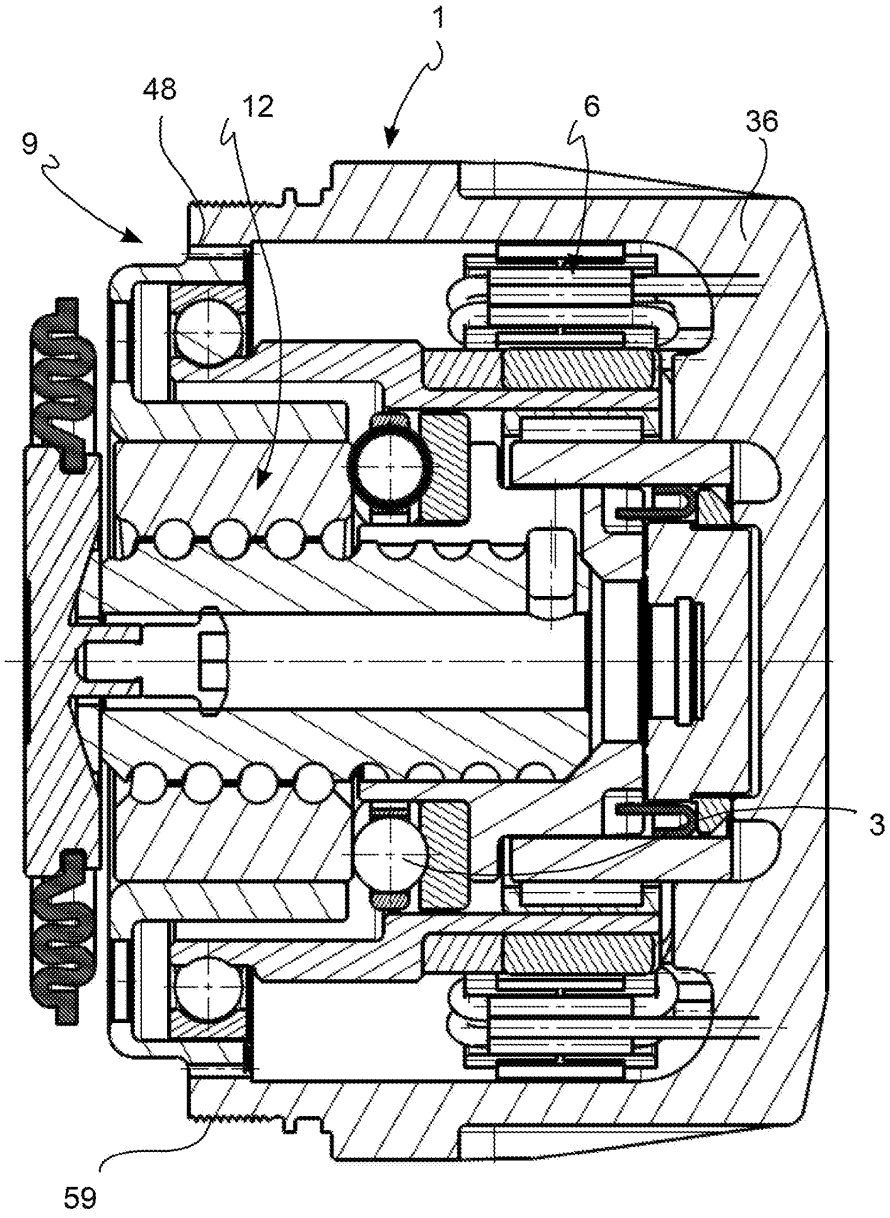
도면11



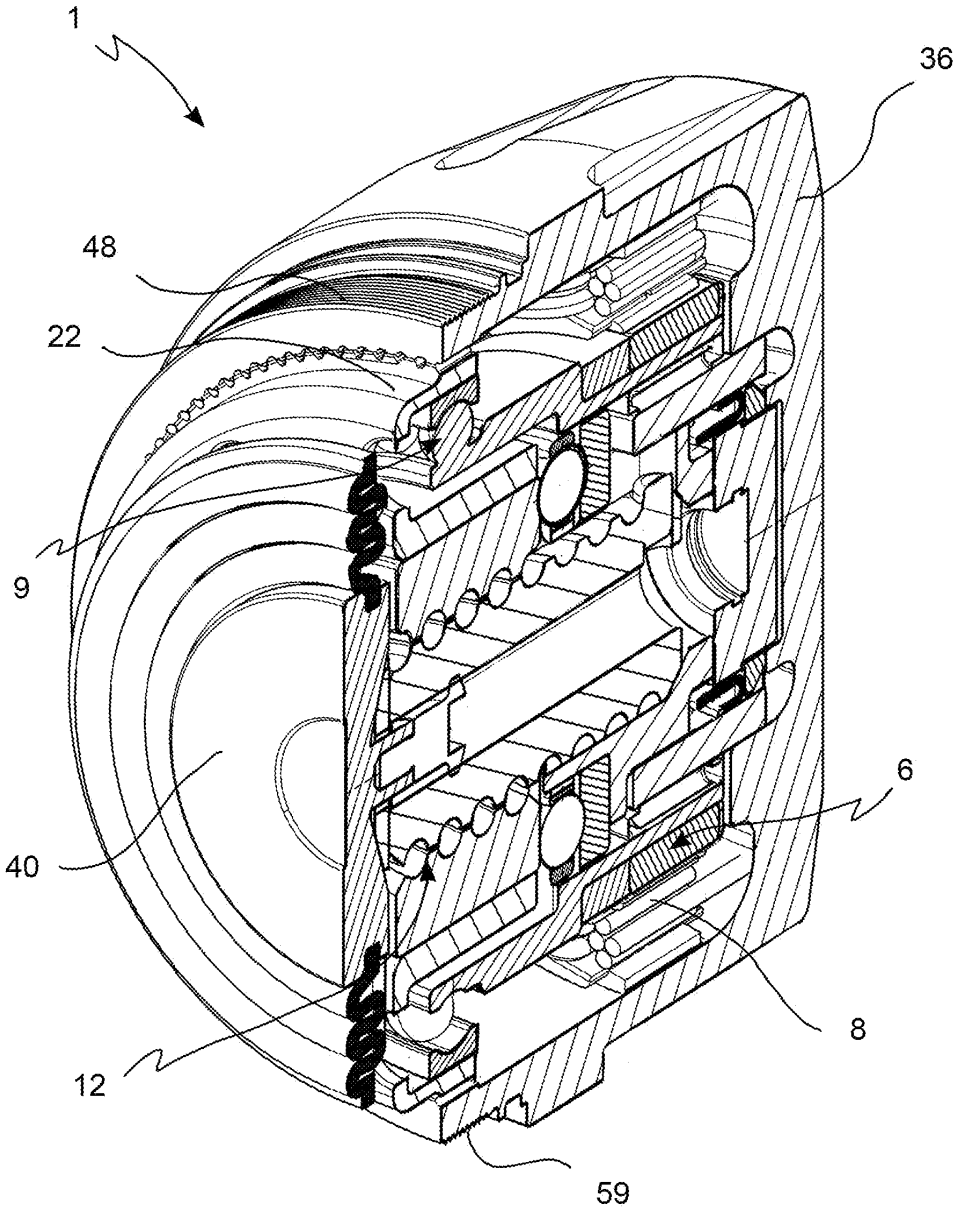
도면12



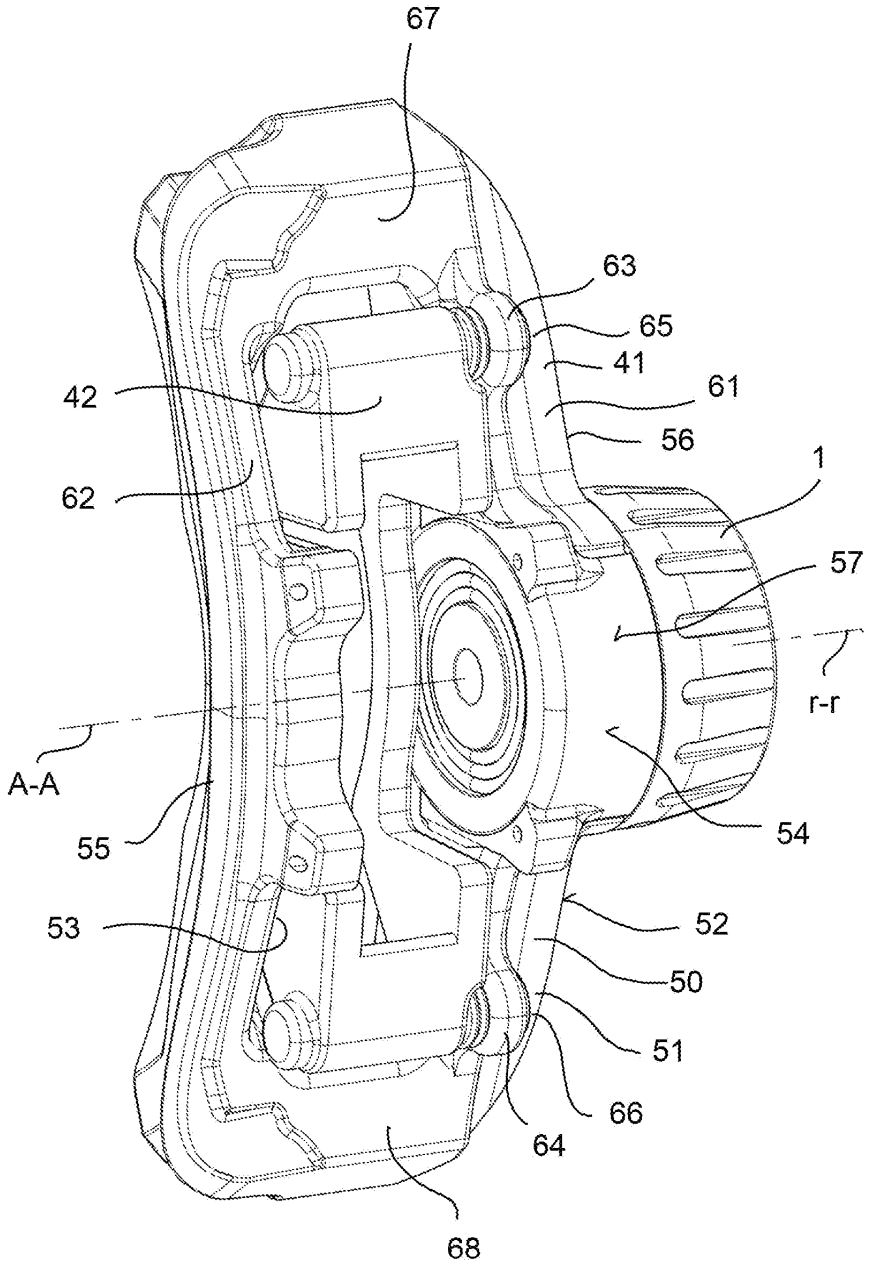
도면13



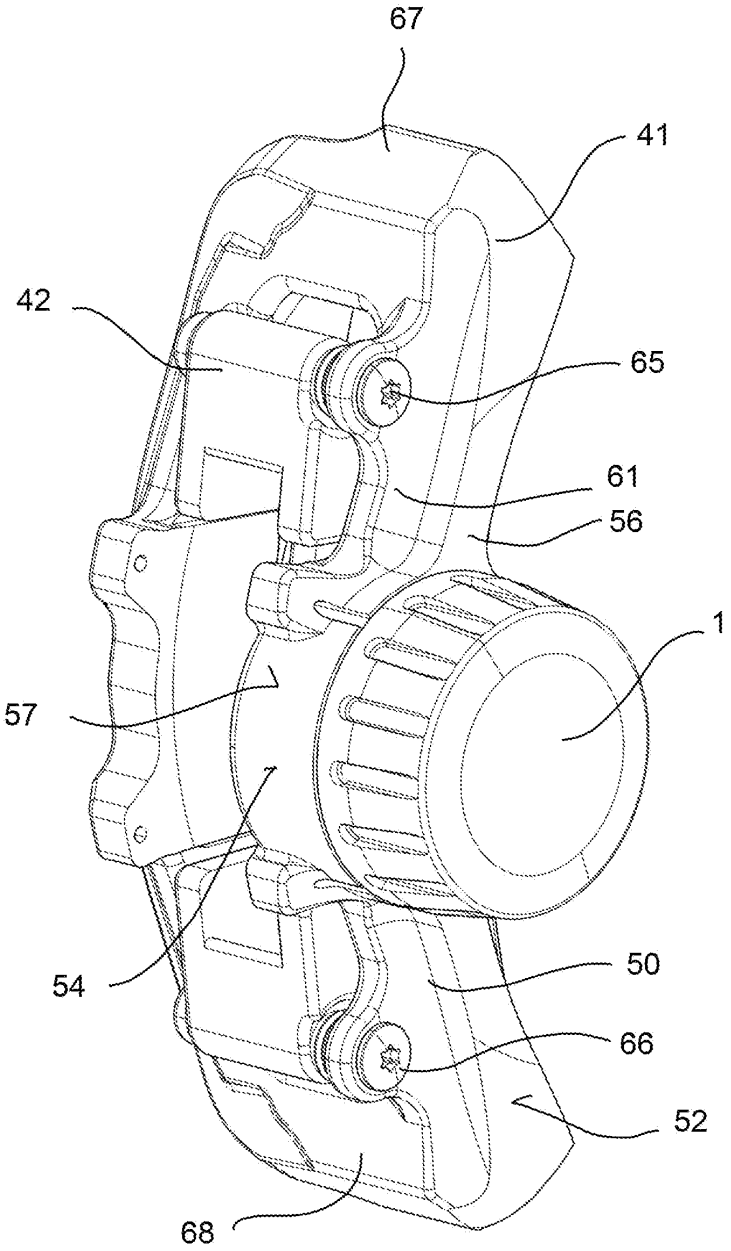
도면14



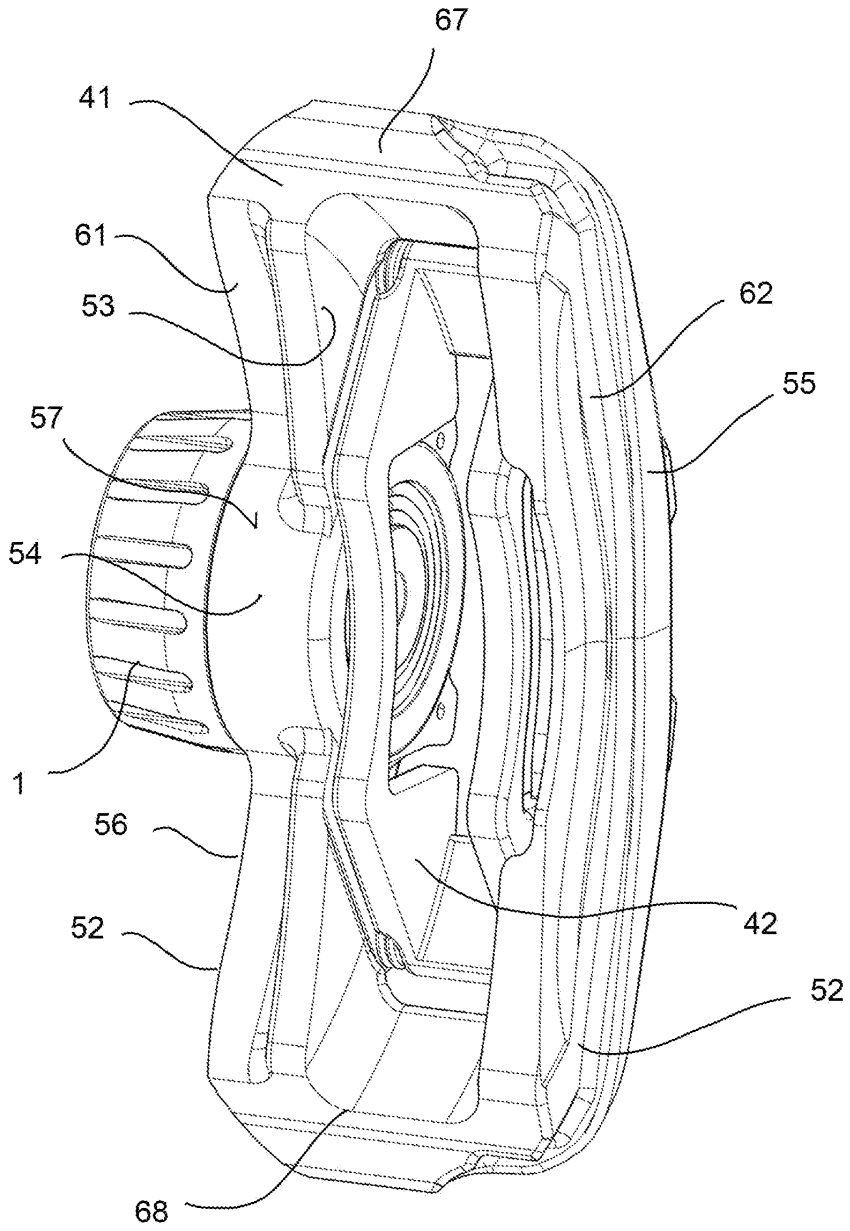
도면15



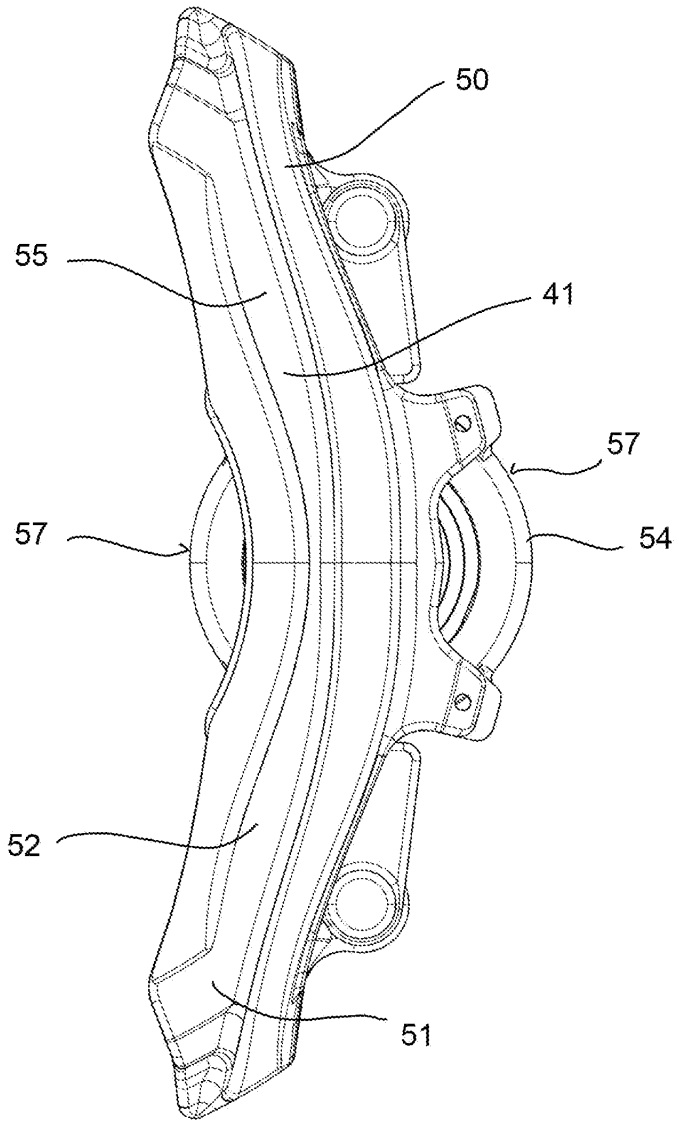
도면16



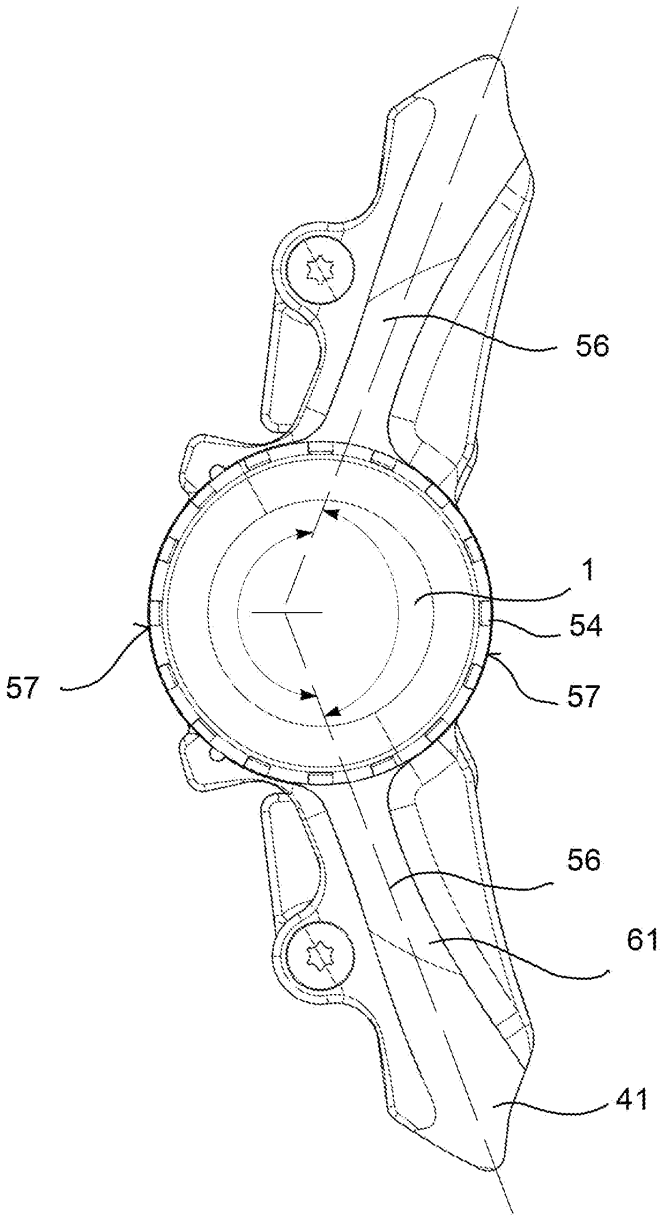
도면17



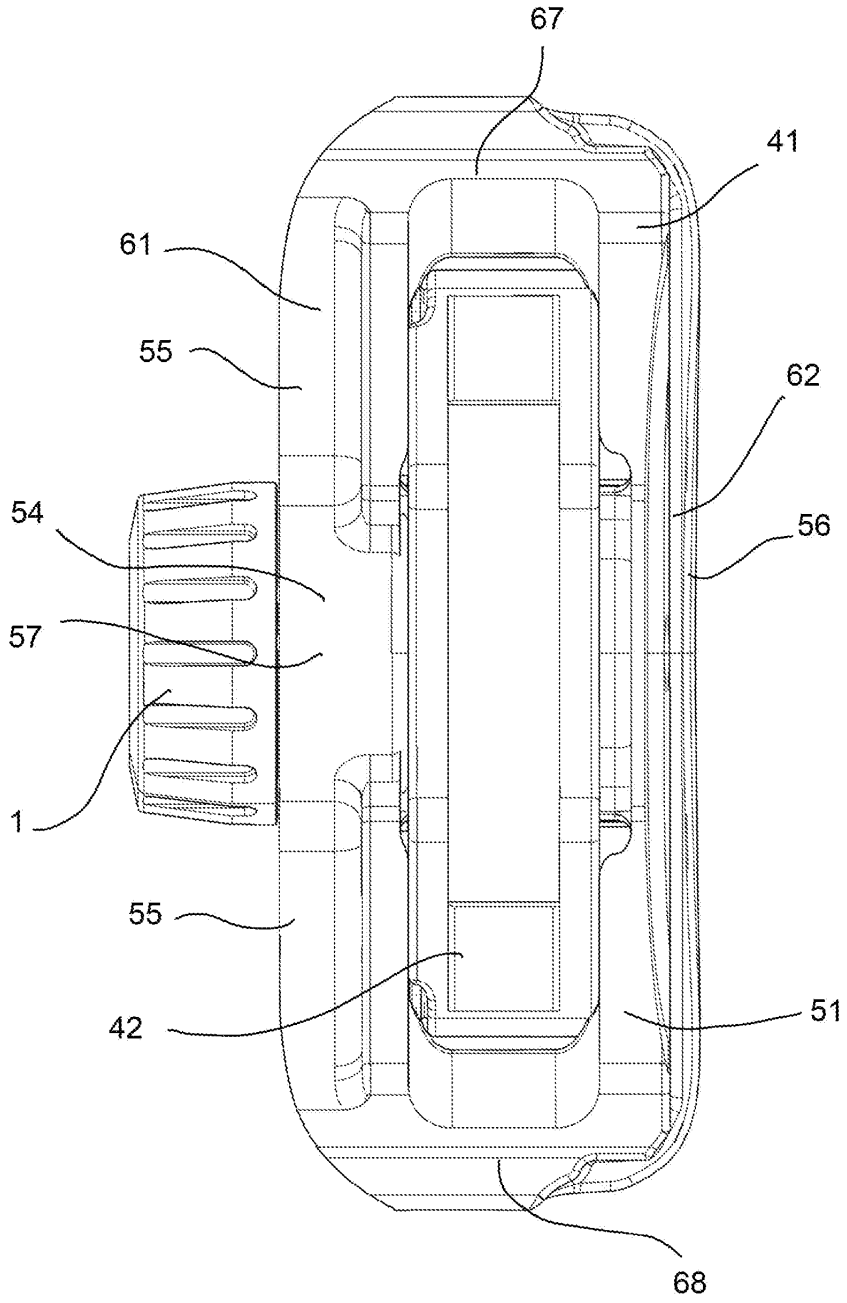
도면18



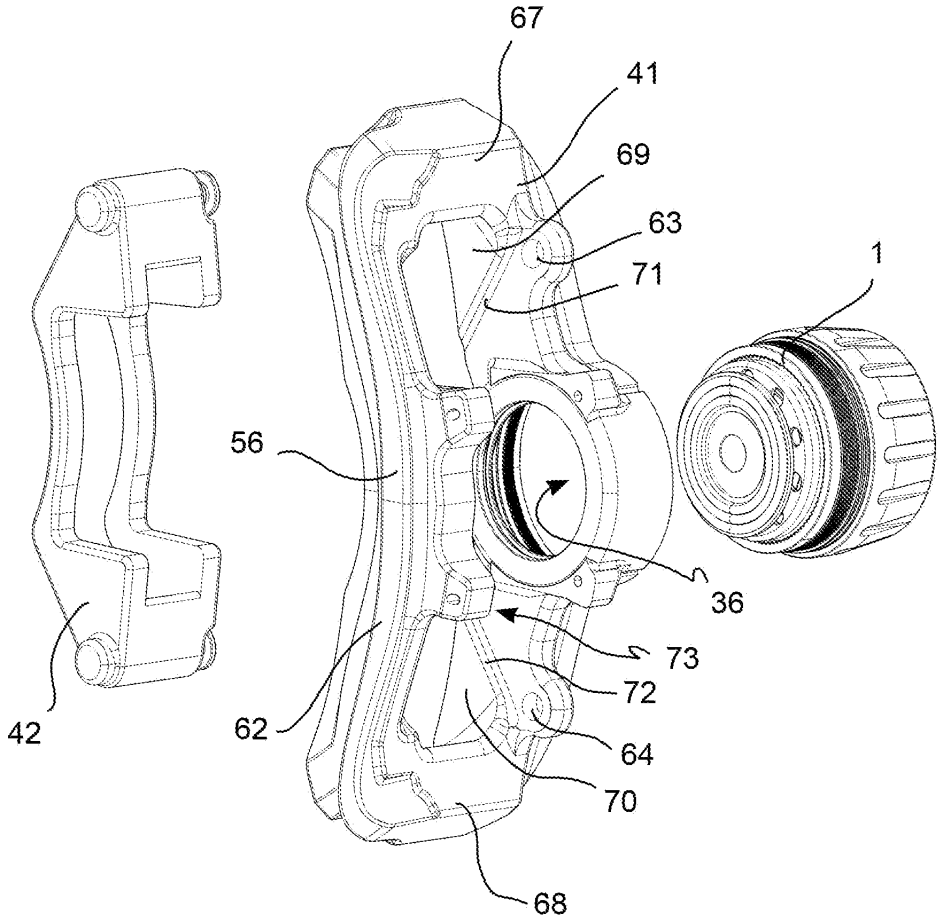
도면19



도면20



도면21



도면22

