



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0131380
(43) 공개일자 2014년11월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16J 1/12 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7027343
(22) 출원일자(국제) 2013년02월28일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년09월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/028124
(87) 국제공개번호 WO 2013/130685
국제공개일자 2013년09월06일
- (30) 우선권주장
13/776,769 2013년02월26일 미국(US)
61/604,710 2012년02월29일 미국(US)
- (71) 출원인
캐타필라 인코포레이티드
미국, 일리노이스 61629, 페오리아, 노드이스트
아담스 스트리트 100
- (72) 발명자
데사이 테니시
미국 60502 일리노이주 오로라 헤이버힐 디알.
3261
버클리 크리스
미국 60540 일리노이주 네이퍼빌 론메도우 엘엔
28더블유169
시브랜디 브라이언
미국 60450 일리노이주 모리스 베스 디알. 3700
- (74) 대리인
양영준, 안국찬

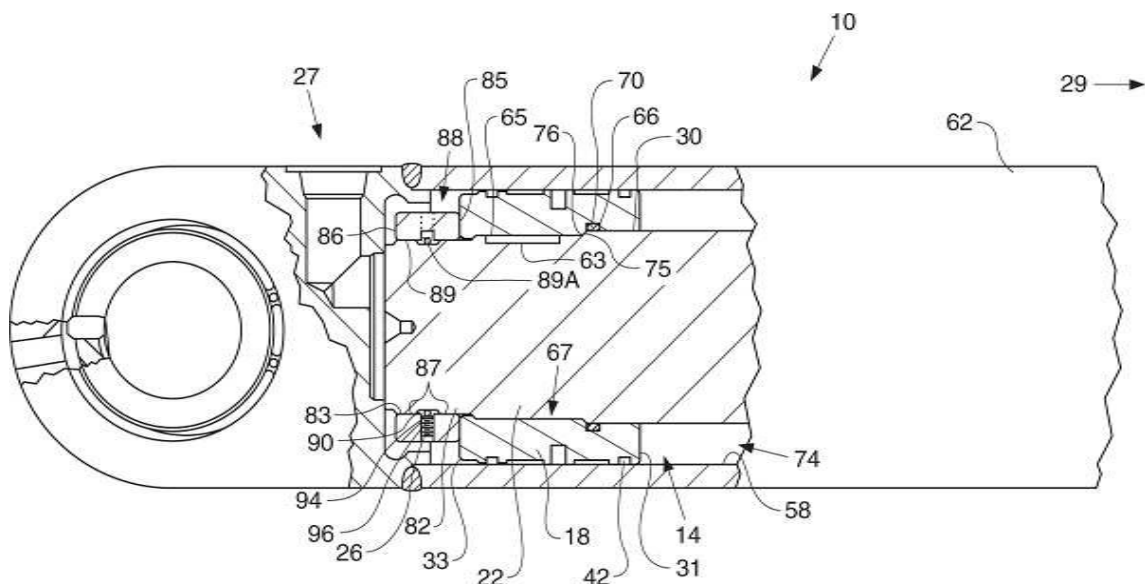
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 피스톤 유지 장치 및 방법

(57) 요약

실린더 조립체(10)를 형성하기 위해 피스톤(18)을 로드(22)에 결합시키기 위한 장치 및 방법이 제공된다. 피스톤은 이를 통해 연장되며 로드(22)의 제1 나사 영역(63)에 결합되는 탭 보어(30)를 구비한다. 로드 단부(29)는 피스톤 부재(18)를 지나 연장되며, 유지 부재(26)의 탭 보어(83)에 결합되는 제2 나사 영역(89)을 포함한다. 피스톤 부재는 예컨대 약 1000Nm 이하의 낮은 토크로 로드 부재에 결합된다. 피스톤 보어의 나사 세그먼트 및 로드 부재의 제1 부분의 제1 나사 영역 각각의 나사 설계는 0.125피치보다 큰 루트 반경으로 또는 MJ 등급 나사로 형성될 수 있다. 유지 부재는 로드 단부와 마찰식 체결을 위해 서로로부터 오프셋되는 고정나사들(96)을 포함할 수 있다. 로드와 피스톤 사이의 나사 피치는 로드와 유지 부재 사이의 나사 피치보다 거칠 수 있다. 로드와 피스톤 사이의 밀봉 영역 및 경계면은 나사 결합부(67)보다 피스톤 부재의 로드 단부측(31)에 더 가깝게 배치될 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

구동 장치와 함께 사용되는 피스톤 및 로드 조립체(14)에 있어서,

제1 단부(31)와 제2 단부(33) 사이에 연장되며, 나사 세그먼트(65)를 포함하는 피스톤 보어(30)를 구비한 피스톤 부재(18);

상기 피스톤 보어의 상기 나사 세그먼트에 나사식으로 체결되는 제1 나사 영역(63), 상기 피스톤 부재의 상기 제2 단부를 지나 연장되는 단부 영역(82), 및 상기 단부 영역에 있는 제2 나사 영역(89)을 구비한 로드 부재(22); 및

상기 제2 나사 영역에 나사식으로 체결되는 나사 부분(90)을 포함하는 유지 보어(83)가 내부에서 연장되는 유지 부재(26)를 포함하고,

상기 나사 세그먼트 및 상기 제1 나사 영역 각각의 나사 설계는 피치를 가지며, 0.125피치보다 큰 루트 반경으로 형성되는, 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피스톤 부재(18)는 약 1000Nm 이하의 토크로 상기 로드 부재(22)에 결합되는, 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유지 부재(26)는 횡축(92)에 대해 서로로부터 오프셋된 한 쌍의 고정나사 보어들(94) 및 고정나사 보어 안에 나사식으로 체결되는 고정나사(96)를 포함하고, 각각의 고정나사(96)는 파형 나사산을 포함하는, 조립체.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 피스톤 보어(30)는 내부 안착부(76)를 포함하며, 상기 로드 부재는 외부 견부(75)를 포함하고, 상기 내부 안착부 및 상기 외부 견부는 서로 체결되며 경계면을 형성하는, 조립체.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 피스톤 보어(30)는 상기 내부 안착부(76)에 인접하게 배치되는 내부 밀봉 홈(66)을 포함하되, 상기 내부 밀봉 홈(66)은 밀봉 부재(70)를 구비하는, 조립체.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 내부 안착부(76) 및 상기 외부 견부(75)에 의해 형성된 상기 경계면 및 상기 내부 밀봉 홈은 상기 나사 세그먼트(65)보다 상기 피스톤 부재(18)의 상기 제1 단부(31)에 더 가깝게 배치되는, 조립체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 내부 밀봉 홈(66)은 상기 경계면보다 상기 피스톤 부재(18)의 상기 제1 단부(31)에 더 가깝게 배치되고, 상기 경계면은 원추형 경계면으로 구성되는, 조립체.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 나사 세그먼트(65) 및 상기 제1 나사 영역(63)은 제1 나사 피치를 가지며, 상기 나사 부분(90) 및 상기 제2 나사 영역(89)은 상기 제1 나사 피치와 상이한 제2 나사 피치를 가지는, 조립체.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 나사 피치는 상기 제1 나사 피치보다 미세한, 조립체.

청구항 10

피스톤 보어(30)를 구비한 피스톤 부재(18)를 로드 부재(22)에 결합시키는 방법에 있어서,

상기 피스톤 보어(30)의 내부 안착부(76) 및 상기 로드 부재의 외부 견부(75)가 서로 체결될 때까지 소정의 토크로 상기 로드 부재(22)의 제1 부분을 상기 피스톤 보어(30)에 나사식으로 체결하는 단계로, 상기 피스톤 보어(30)의 나사 세그먼트(65) 및 상기 로드 부재의 상기 제1 부분의 제1 나사 영역(63) 각각의 나사 설계는 피치를 가지며, 0.125피치보다 큰 루트 반경으로 형성되는 단계;

상기 로드 부재의 제2 부분을 유지 부재(26)의 유지 보어(83)에 나사식으로 체결하는 단계; 및

고정나사(96)의 선단부가 상기 로드 부재에 체결되도록, 적어도 하나의 고정나사(96)를 상기 유지 부재(26)에 형성된 대응하는 고정나사 보어(94)를 통해 나사식으로 체결하는 단계를 포함하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 개시는 전반적으로 피스톤 및 로드 조립체에 관한 것으로, 특히 피스톤 및 로드를 함께 결합시키기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유압 실린더 장치는 통상적으로 피스톤 및 로드 조립체를 형성하기 위해 로드 부재에 결합되는 피스톤 부재를 포함한다. 과거에는 피스톤 부재를 로드 부재에 결합시키기 위해 다양한 결합 장치들이 사용되었다.

[0003] 예컨대, 표준 피스톤 및 로드 조립체에서, 직경이 감소하는 나사 단부를 구비한 로드 부재가 제공된다. 피스톤 부재는 로드 부재 단부 위에 수용되며, 로드 부재 단부에 인접한 비-나사 영역에 미끄럼 가능하게 체결되도록 제공된다. 피스톤 부재를 로드 부재 상에 유지하기 위해, 피스톤 너트가 로드 부재 단부에 나사식으로 (threadably) 체결될 수 있다.

[0004] 다른 예로, 피스톤 및 로드 조립체(5)가 도 1에 도시되어 있다. 여기서, 피스톤 부재(6) 자체는 약 0.125피치의 루트 반경, 또는 피치가 3일 때 0.375mm의 루트 반경을 가진 표준 M-등급 나사를 이용하여 로드 단부(7) 위로 나사결합된다. 또한, 피스톤 부재와 로드 부재 사이의 상대 회전을 방지하기 위해, 한 쌍의 오프셋 sinuLOC™ 고정나사들이 로드 단부에 체결되도록 피스톤 부재의 바디를 관통하여 사용된다. 도 1의 조립체는 백호 로더 (backhoe loader)를 요구하는 응용에서 발견되는 것과 같이, 낮은 압력, 낮은 작동 주기, 및/또는 낮은 수명 주기 응용과 같은 더 가벼운 하중을 위해 만족스럽게 작동하지만, 더 무거운 하중을 처리할 수 있는 조립체에 대한 필요성이 남아있다.

[0005] 국내 특허출원 공개번호 KR 20100094186A에는, 다른 피스톤 및 로드 조립체가 기재되어 있다. 공개문헌은 피스톤의 암나사 보어에 정합되는 수나사 단부를 구비한 로드를 포함하는 피스톤 및 로드 조립체를 개시한다. 피스톤이 로드로부터 풀리는 것을 방지하기 위해, 피스톤 너트가 또한 피스톤과 접촉하여 로드 단부에 나사식으로 체결된다. 하나 이상의 고정나사가 피스톤 너트의 내주를 통해 반경방향으로 연장되는 대응하는 반경방향 개구들을 통해 삽입되어, 로드 단부에 체결된다. 예컨대, 2개의 고정나사들이 로드의 중심에 대해 편심 배치된다. 또한, 로드 단부보다 헤드 단부에 더 가까운, 로드와 피스톤 사이의 단차진 경계면의 위치는 이 경계면에서 응력 집중부(stress riser)의 발생 및 그에 따른 조인트 고장의 가능성을 증가시킨다는 점에서 바람직하지 않다.

[0006] 전술한 바와 같이, 종래의 피스톤 및 로드 조립체는 피스톤 부재 및 로드 부재를 함께 결합시키기 위해 로드 단

부에 나사결합되는 너트를 구비한, 미끄럼 가능하게 체결된 로드 및 피스톤 조인트 사이의 체결에 상당히 의존할 수 있다. 그러나, 이러한 구성을 위해, 로드 단부에 너트를 조이며, 피스톤 및 로드 조립체 사이에 유지 조인트를 형성하기 위해, 예컨대 13,000 내지 20,000Nm과 같은 높은 토크가 사용된다. 높은 토크 적용의 결과, 나사산들에 인장력이 프리로드(pre-loaded)되어, 통상 너트와 로드 단부 사이의 첫 3개의 나사산들만이 대부분의 하중을 지탱하고, 남은 나사산들은 충분히 사용되지 않게 된다. 그러므로, 프리로드와 함께 로드 단부 및 헤드 단부 양 방향으로부터의 축방향 하중의 적용은 나사산들에 더 큰 총 응력 범위를 제공하여, 나사산들은 피로 및 풀림에 매우 취약하게 된다. 너트를 로드 단부에 결합시키기 위해, 로드 단부는 종종 유효 단면 감소 영역으로 가공되어, 더 작은 단면 영역이 더 높은 하중을 지탱하게 된다. 그 결과로, 로드 단부는 더 높은 강도를 위한 방식으로 가공되어야 하므로(예컨대, 더 높은 강도의 재료로 제조되고/제조되거나 열처리됨), 전체 제조 비용을 증가시키고/증가시키거나, 응력 집중자의 가능성을 증가시킨다. 또한, 높은 토크로 결합된 나사 조인트의 피로는 더 낮은 토크 적용에 비해 상당히 감소한다. 따라서, 이러한 의존을 감소시키거나 제거하면, 종래의 결합 배열이 제공한 것보다 더 강하거나, 더 실용적 또는 경제적인 구조의 구성을 용이하게 할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본원에 설명된 구현예들은 종래의 피스톤 및 로드 조립체와 연관된 단점들 중 하나 이상을 극복하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예에서, 구동 장치와 함께 사용되는 피스톤 및 로드 조립체가 제공된다. 조립체는 피스톤 부재, 로드 부재, 및 유지 부재를 포함할 수 있다. 피스톤 부재는 제1 단부와 제2 단부 사이에 연장되는 피스톤 보어를 구비할 수 있다. 피스톤 보어는 나사 세그먼트일 수 있다. 로드 부재는 피스톤 보어의 나사 세그먼트에 나사식으로 체결될 제1 나사 영역을 구비할 수 있다. 로드 부재의 단부 영역이 피스톤 부재의 제2 단부를 지나 연장될 수 있다. 제2 나사 영역이 단부 영역을 따라 제공될 수 있다. 유지 부재는 내부에 연장되는 유지 보어를 구비할 수 있다. 유지 보어는 로드 부재의 제2 나사 영역에 나사식으로 체결될 나사 부분을 구비할 수 있다. 나사 세그먼트 및 제1 나사 영역은 수나사의 끝에서 0.125피치(P)보다 큰 루트 반경으로, 또는 수나사의 끝에서 약 0.18042P 내지 약 0.15011P 범위의 루트 반경으로, 또는 대안적으로 MJ 등급 나사에 따라 형성될 수 있다.

[0009] 다른 실시예에서, 피스톤 부재는 약 1000Nm 이하의 낮은 토크로 로드 부재에 결합될 수 있다. 피스톤 보어는 내부 안착부를 포함할 수 있고, 로드 부재는 외부 건부를 포함할 수 있다. 내부 안착부 및 외부 건부는 경계면을 형성하기 위해 서로 체결될 수 있다. 피스톤 보어는 밀봉 부재를 수용하기 위해 내부 안착부에 인접하게 배치되는 내부 밀봉 홈을 포함할 수 있다. 경계면 및 내부 밀봉 홈은 나사 세그먼트보다 피스톤 부재의 제1 단부 또는 로드 단부측에 더 가깝게 배치될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 유지 부재는 횡축에 대해 서로 오프셋 관계인 한 쌍의 고정나사 보어들 및 그 안에 나사식으로 체결되는 대응하는 고정나사들을 포함할 수 있다. 고정나사들의 선단부들은 로드 부재 단부 영역의 요홈 랜덤부에 체결될 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 피스톤 보어를 구비한 피스톤 부재를 로드 부재에 결합시키는 방법이 제공된다. 방법은 하기 단계들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 단계는 피스톤 보어의 내부 안착부 및 로드 부재의 외부 건부가 서로 체결될 때까지 기결정된 토크로 로드 부재의 제1 부분을 피스톤 보어에 나사식으로 체결하는 단계를 포함할 수 있다. 피스톤 보어의 나사 세그먼트 및 로드 부재의 제1 부분의 제1 나사 영역 각각의 수나사는 피치를 가지며, 0.125피치보다 큰 루트 반경으로 형성된다. 토크는 약 1000Nm 이하의 임의의 토크일 수 있다. 다른 단계는 로드 부재의 제2 부분을 유지 부재의 유지 보어에 나사식으로 체결하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 단계는 고정나사의 선단부가 로드 부재에 체결되도록, 적어도 하나의 고정나사를 유지 부재에 형성된 대응하는 고정나사 보어를 통해 나사식으로 체결하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 피스톤 및 로드 조립체를 도시한다.

도 2는 피스톤 및 로드 조립체를 구비한 실린더 조립체를 도시한다.

도 3은 고정나사 보어들을 도시한 유지 부재의 횡단면도이다.

도면이 본 개시의 예시적인 구현예들 또는 특징들을 도시하고 있지만, 도면은 반드시 일정한 비율로 나타난 것은 아니며, 소정의 특징들은 본 개시를 더 잘 예시하고 설명하기 위해 과장된 것일 수 있다. 본원에 기술된 예시들은 본 개시의 예시적인 구현예들 또는 특징들을 설명하며, 이러한 예시들은 어떤 방식으로든 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서는, 본 개시의 구현예들을 상세히 참조할 것이며, 그 실시예들이 첨부 도면에 도시되어 있다. 가능하다면, 도면에 걸쳐, 동일한 도면부호들이 동일 또는 유사한 구성요소들을 지시하기 위해 사용될 것이다.
- [0013] 도 2를 참조하면, 실린더 조립체(10)는 피스톤 및 로드 조립체(14)를 포함할 수 있다. 피스톤 및 로드 조립체(14)는 피스톤 부재(18), 바람직하게는 원통형의 로드 부재(22), 및 유지 부재(26)를 포함할 수 있다. 실린더 조립체(10)는 헤드 단부(27) 및 화살표 29로 나타난 로드 단부를 구비할 수 있다.
- [0014] 피스톤 부재(18)는 내부에 종방향으로 형성되는 피스톤 보어(30)를 구비한 링 형상의 요소일 수 있고, 이 피스톤 보어는 피스톤 부재(18)의 제1 단부(31)와 제2 단부(33) 사이에 연장된다. 제2 단부(33)는 제1 단부(31)보다 실린더 조립체의 헤드 단부(27)에 더 가까울 수 있다. 피스톤 보어(30)는 실질적으로 원통형 형상일 수 있으며, 피스톤 부재(18)를 완전히 관통하여 연장될 수 있다. 하나 이상의 외부 밀봉 홈(42)이 피스톤 부재(18)의 외주의 주위에 형성될 수 있다. 밀봉 부재(미도시) 또는 마모 밴드가 실린더의 실린더 바다(62)의 내표면(58)에 밀봉식으로(sealably) 체결되도록 홈(42)들 내에 안착될 수 있다. 피스톤 부재(18)의 외경은 실린더의 내경보다 약간 더 작을 수 있다.
- [0015] 피스톤 부재(18)는 로드 부재(22)에 나사식으로 체결될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 피스톤 부재(18)를 로드 부재(22)에 나사식으로 체결하기 위해 낮은 토크가 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 로드 부재(18)의 제1 외부 세그먼트(63)는 제1 나사 체결부(67)를 한정하기 위해 피스톤 보어(30)를 한정하는 벽의 내부 나사 세그먼트(65)와 대응하여 나사결합될 수 있다. 로드 부재(22) 및 피스톤 보어(30)의 경계면 부분들은 특정한 응용을 위한 효과적인 결합을 위해 적어도 실질적으로 동일한 치수(예컨대, 직경)를 가질 수 있음을 이해할 수 있다.
- [0016] 제1 내부 밀봉 홈(66)이 피스톤 보어(30)를 한정하는 벽의 벽 세그먼트 내에 배치될 수 있다. O링과 같은 밀봉 부재(70)가 로드 부재(22)의 외표면에 밀봉식으로 체결되도록 그 안에 안착될 수 있다. 밀봉 부재(70)는 가압 유체가 로드 부재(22)와 피스톤 보어(30) 사이에서 실린더 조립체(10)의 유체 챔버(74)의 방향 또는 반대편 유체 챔버(88)의 방향으로 통과하는 것을 방지할 수 있다.
- [0017] 외부 견부(75)가 로드 부재(22)의 외주의 주위에 형성될 수 있다. 예컨대, 외부 견부(75)는 로드 부재(22)의 제1 외경으로부터 로드 부재(22)의 더 작은 제2 직경으로의 제1 전이부에 의해 형성될 수 있다. 로드 부재의 제1 외경 영역은 비나사 영역일 수 있는 반면, 제2 외경 영역은 나사산이 형성될 수 있는 로드 부재의 제1 외부 세그먼트(63)에 대응할 수 있다. 피스톤 부재(18)는 외부 견부(75)에 체결되도록 피스톤 보어(30)의 내주의 주위에 형성되는 내부 안착부(76)를 포함할 수 있다. 예컨대, 내부 안착부(76)는 피스톤 부재(18)의 제1 외경으로부터 피스톤 부재(18)의 더 작은 제2 직경으로의 전이부에 의해 형성될 수 있다. 피스톤 부재(18)의 제1 외경 영역은 비나사 영역일 수 있는 반면, 제2 외경 영역은 피스톤 부재의 내부 나사 세그먼트(65)에 대응할 수 있다. 외부 견부(75) 및 내부 안착부(76)는 개선된 원추형 경계면을 위해 각각 테이퍼질 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 외부 견부(75) 및 내부 안착부(76) 경계면은 경계면 조인트에서 응력 집중 가능성을 감소시키기 위해 피스톤 부재(18)의 제2 단부(33)보다 제1 단부(31)에 더 가깝게 배치될 수 있다. 다른 실시예에서, 외부 견부(75) 및 내부 안착부(76) 경계면이 헤드 단부(27)의 방향으로부터의 축방향 하중을 지지하여, 로드 부재와 피스톤 부재 사이의 나사 영역이 견뎌야 할 축방향 하중의 양을 감소시킬 수 있도록, 이러한 경계면은 로드 단부(29)를 향한 방향에 있을 수 있다. 따라서, 개선된 성능을 위해, 이러한 경계면은 나사 영역의 로드 단부(즉, 우측)에 있을 수 있다.
- [0019] 제1 내부 밀봉 홈(66) 및 밀봉 부재(70)에 의해 형성된 밀봉 영역과 외부 견부(75)와 내부 안착부(76) 간의 경계면 사이의 상대 위치는 서로 인접할 수 있다. 일 실시예에서, 개선된 조립을 위해, 이러한 밀봉 영역은 경계면의 로드 단부(즉, 우측)에 있을 수 있다. 이는 밀봉 부재(70)의 압축 이전에 로드 부재와 피스톤 부재 사이의 원하는 나사 체결을 가능하게 할 수 있다. 밀봉 영역이 경계면에 비해 로드 단부에 더 가까울수록, 밀봉 부재(70)의 더 높은 펀치 또는 커팅 가능성과 함께, 조립이 더 어려워질 수 있다.
- [0020] 로드 부재(22)의 일부, 예컨대 제1 외경 세그먼트는 피스톤 보어(30) 내에 수용될 수 있다. 로드 부재(22)의 단

부(82)는 피스톤 부재(18)의 제2 단부(33)를 완전히 지나 연장될 수 있다. 로드 부재 단부(82)는 유지 부재(26)에 결합되도록 구성되고 배치될 수 있다.

[0021] 유지 부재(26)는 내부에 종방향으로 형성되는 관통 보어(83)를 구비한 링 형상의 요소일 수 있고, 이 관통 보어는 유지 부재(26)의 제1 단부(85)와 제2 단부(86) 사이에 연장된다. 제2 단부(86)는 제1 단부(85)보다 실린더 조립체의 헤드 단부(27)에 더 가까울 수 있다. 관통 보어(83)는 실질적으로 원통형 형상일 수 있으며, 유지 부재(26)를 완전히 관통하여 연장될 수 있다.

[0022] 유지 부재(26)는 로드 부재(22)와 나사식으로 체결될 수 있다. 일 실시예에서, 로드 부재 단부(82)에 대응하는 로드 부재(18)의 제2 외부 세그먼트(89)는 제2 나사 체결부(87)를 한정하기 위해 관통 보어(83)의 내부 나사 세그먼트(90)와 대응하여 나사결합될 수 있다. 관통 보어(83) 및 로드 부재(22)의 일부는 특정한 응용을 위한 효과적인 결합을 위해 적어도 실질적으로 동일한 치수(예컨대, 직경)를 가질 수 있음을 이해할 수 있다. 제2 외부 세그먼트(89)는 비나사 상태로 남아있는 랜딩부(89A)에 의해 분리될 수 있다. 랜딩부(89A)는 제2 외부 세그먼트(89)의 주변 인접 나사 부분에 대해 요홈을 이룰 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 유지 부재(26)는 강철 등과 같은 실질적으로 경질의 재료로 형성될 수 있고, 피스톤 및 로드 조립체(14)의 작동 중에 겪을 가능성이 높은 최대 응력의 적어도 1.3배의 인장 강도를 가질 수 있다. 유지 부재(26)의 외표면은 원하는 인장 강도를 얻기 위해 열처리될 수 있다.

[0024] 도 3은 로드 부재 단부(82)에 결합되는 유지 부재(26)의 일 실시예의 횡단면도를 도시한다. 여기서, 유지 부재(26)는 축방향 중앙축(91)을 중심으로 배치된 것으로 도시된다. 횡축(92)이 유지 부재(26)의 절반 섹션들을 한정하기 위해 축방향 중앙축(91)을 통해 및 이를 가로질러 연장된다. 하나 이상의 고정나사 보어(94)가 유지 부재(26)의 외주로부터 내주로 연장되도록 형성될 수 있고, 그에 따라 고정나사 보어는 유지 부재(26)의 관통 보어(83)와 유체 소통될 수 있다. 고정나사 보어(94)는 암나사로 형성될 수 있고, 도 2에 도시된 바와 같은 고정나사(96)를 수용할 수 있다. 조여질 때, 고정나사 선단부는 유지 부재(26)의 풀림을 방지하기 위해 로드 부재 단부(82)의 외주에 체결될 수 있다. 일 실시예에서, 고정나사 선단부는 랜딩부(89A)에 체결될 수 있다. 도 3에 따르면, 한 쌍의 고정나사 보어들(94)이 형성될 수 있을 때, 이 보어들은 횡축(92)을 따라 또는 횡축(92)에 실질적으로 평행할 수 있는 축을 중심으로 형성될 수 있거나, 오프셋 위치에 있을 수도 있다. 일 실시예에서, (각각 하나의 고정나사를 수용하기 위한) 2개의 고정나사 보어들이 횡축(92)으로부터 각각 오프셋될 수 있고, 바람직하게는 실질적으로 동일한 간격으로 오프셋될 수 있다. 여기서, 조여질 때, 서로 오프셋 관계인 한 쌍의 고정나사들은 유지 부재(26)가 로드 부재 단부(82)로부터 풀리는 것을 방지하는 데 도움이 될 수 있다. 개선된 체결을 위해, 즉 물러남(backing out)을 방지하기 위해, 고정나사(96)의 고정나사 나사부의 일부가 sinuLOC™ 나사와 같은 파형부(wavy portion)로 형성될 수 있다. 당업자들은 하나의 고정나사가 횡축을 따라 또는 횡축으로부터 오프셋되어 또는 유지 부재를 따른 임의의 위치를 따라 제공될 수 있다는 것과, 3개 이상의 고정나사들이 유지 부재를 따른 임의의 위치를 따라 제공될 수 있다는 것을 이해할 수 있다.

[0025] 일 실시예에서, 제1 나사 체결부(67)의 나사 피치는 제2 나사 체결부(87)의 나사 피치와 상이할 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 나사 체결부(67)의 나사 피치는 제2 나사 체결부(87)의 나사 피치보다 더 거칠 수 있다.

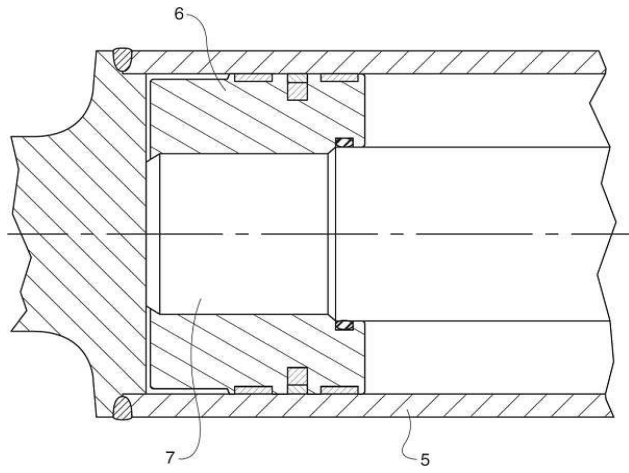
[0026] 제1 및 제2 나사 체결부(67, 87) 양자의 나사 설계는 당해 기술분야에 알려진 임의의 종래의 나사일 수 있다. 나사 설계의 외관은 수 개의 구별되는 특징부들을 포함한다. 즉, 나사 설계는 플랭크 또는 나사면, 하나의 나사산의 2개의 플랭크들을 연결하는 산봉우리(crest) 또는 상면, 2개의 인접한 플랭크들의 플랭크들을 연결하는 골밑 또는 하면, 및 통상 TPI(threads per inch)로 표현되는, 축에 평행하게 측정된 인접한 나사산들의 2개의 대응점들 사이의 간격인 피치(P)를 포함한다. 수나사의 골지름은 수나사의 골밑에 접촉하는 가상 원통체의 직경일 수 있고, 암나사의 바깥지름은 암나사의 산봉우리에 접촉하는 가상 원통체의 직경일 수 있다.

[0027] 약 0.125P보다 큰 루트 반경을 가진 나사 설계가 종래의 M 등급 나사에 비해 피로 수명을 개선할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 게다가, 이러한 나사 설계를 가진 로드 단부는, 더 큰 응력 집중 위험에 기여하는, 더 높은 강도를 위한 방식으로 가공될(예컨대, 더 높은 강도의 재료로 제조되고/제조되거나 열처리될) 필요가 없다. 일 실시예에서, 나사 설계는 수나사의 골밑에서 약 0.15P 내지 약 0.18P(0.18042P 내지 0.15011P) 범위의 루트 반경을 포함할 수 있다. 0.18042P보다 큰 루트 반경은 피로 수명을 더 개선할 수 있다. 이를 위해, 수나사 및 암나사 양자의 골지름은 수나사 최대 루트 반경을 수용하기 위해 0.5625H의 기본 나사 높이를 제공하도록 증가될 수 있다. 나사 설계는 ISO 표준 5855에 따른 항공우주 미터규격 나사(MJ)일 수 있다. 일 실시예에서, 각각의 나사 설계는 MJ 등급 나사일 수 있다.

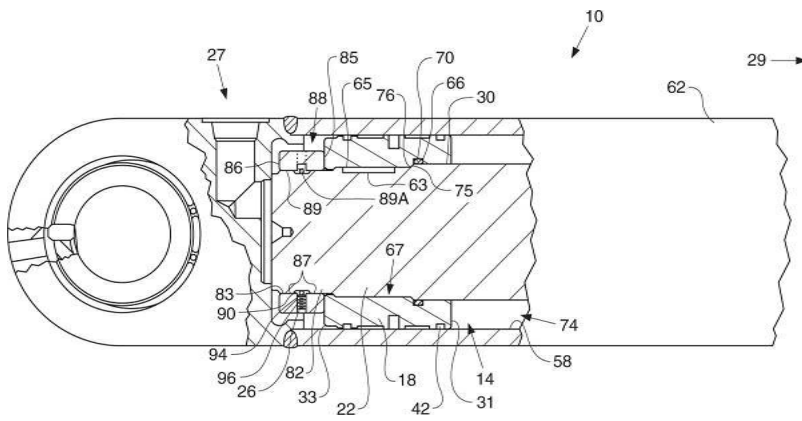
- [0028] 산업상 이용 가능성
- [0029] 본원에 설명된 구현예들은 피스톤 및 로드 조립체(14)를 위한 견고한 결합 메커니즘 및 방법을 제공하면서, 비교적 쉬운 조립 과정을 용이하게 할 것이다. 또한, 본원에 설명된 구현예들은 결합 메커니즘의 내구성, 제조성, 및 유용성을 개선할 수 있다.
- [0030] 조립 중에, 외부 건부(75)가 피스톤 내부 안착부(76)에 체결되어 원주형 경계면을 형성할 수 있을 때까지, 로드 부재(22)가 피스톤 부재(18)의 피스톤 보어(30) 내에 나사식으로 수용될 수 있다. 로드 부재 단부(82)는 피스톤 부재(18)의 외부에서 연장될 수 있다. 피스톤 부재를 로드 부재에 결합시키기 위해 적용되는 토크는 임의의 토크일 수 있다. 일 실시예에서, 높은 토크를 수반하는 문제점을 극복하기 위해, 낮은 토크는 약 1000Nm 이하, 약 400 내지 약 500Nm의 범위, 또는 바람직하게는 450Nm일 수 있다. 낮은 토크 결합은 나사 경계면을 따른 힘의 개선된 분포를 위해 실질적으로 모든 나사 영역들을 최대한 이용하도록, 로드 부재에 대한 피스톤 부재의 약간의 이동을 가능하게 한다. 밀봉 부재는 나사식 체결 이전에 홈 내에 있을 수 있다. 로드 부재의 일부는 유지 부재의 탭 보어에 나사식으로 체결될 수 있다. 제1 고정나사 및 제2 고정나사와 같은 하나 이상의 고정나사가 유지 부재에 형성되는 각각의 고정나사 탭 보어들을 통해 체결될 수 있다. 고정나사들은 피스톤 부재의 풀림을 방지하기 위해 로드 단부에 마찰식으로 체결될 수 있다. 제1 및 제2 고정나사는 개선된 체결을 위해 횡축으로부터 오프셋되어 위치할 수 있다.
- [0031] 후술하는 특징들 중 하나 이상은, 단독 또는 조합으로, 무거운 기계 하중 및 응용 하에서도 실린더 조립체(10)의 수명 증가에 기여하는 것으로 여겨진다. 로드 부재의 외부 건부 및 피스톤 부재의 내부 안착부 사이의 경계면의 위치는 피스톤과 로드 부재 사이의 제1 나사 체결부보다 로드 단부에 더 가까울 수 있다. 이러한 위치는 제1 나사 체결부가 아닌 경계면이 헤드 단부 방향으로부터의 실질적으로 모든 축방향 하중을 견딜 수 있게 한다. 그러나, 제1 나사 체결부는 로드 단부 방향으로부터의 실질적으로 모든 축방향 하중을 견디도록 구성될 수 있다. 예컨대, 초기에 피스톤 부재를 로드 부재에 결합시키기 위한 낮은 토크(예컨대, 약 450Nm)의 사용은 피스톤 부재와 로드 부재 사이의 체결이 실린더 조립체의 작동 중에 완화되는 것(본질적으로 영 토크)을 가능하게 한다. 그 결과로, 축방향 하중은 본원에 설명된 바와 같이 경계면과 제1 나사 체결부 사이에 선택적으로 분포될 수 있다. 피스톤 부재의 제1 내부 밀봉 홈 및 밀봉 부재에 의해 형성된 밀봉 영역의 위치는 경계면보다 로드 단부에 더 가까울 수 있다.
- [0032] 유지 부재와 로드 부재 사이의 상대 회전의 가능성을 감소시키기 위해, 유지 부재는 로드 단부와 마찰식 체결을 위해 서로로부터 오프셋된 한 쌍의 고정 나사들, 예컨대 $\sinuLOC^{\text{TM}}$ 고정나사들을 포함할 수 있다. 제1 나사 체결부의 나사 피치는 피스톤 부재가 로드 부재로부터 풀리는 것을 방지하기 위해 제2 나사 체결부보다 거칠 수 있다. 제1 나사 체결부, 제2 나사 체결부, 또는 양자는 수나사의 끝에서 예컨대 약 0.18042P 내지 약 0.15011P 범위의 루트 반경을 포함한 나사 설계일 수 있거나, 또는 대안적으로 MJ 등급 나사에 따라 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 피스톤 및 로드 조립체는 각각의 특징 및 모든 특징을 포함할 수 있다.
- [0033] 예컨대, 특징들의 조합은 높은 압력, 높은 작동 주기, 및/또는 높은 수명 주기 응용과 같은 무거운 하중 응용을 위해 피로 수명을 증가시킬 수 있다. 전술한 장치의 예시적인 응용에서, 실린더 조립체(10)는 불도저와 같은 토목공사 기계 상에 사용될 수 있다. 예컨대, 실린더의 헤드 단부 챔버 내의 높은 압력이 피스톤 및 로드 조립체(10)의 이동을 야기하여 불도저의 블레이드를 위치시키거나 달리 이동시키도록, 조립체(10)가 불도저 상에 구성되고 배치될 수 있다. 전술한 설명에 따라 이해할 수 있는 바와 같이, (불도저의 블레이드를 이동시키기 위해) 조립체(10)에 의해 지지 가능한 구동 압력은 유사한 크기의 선행 기술의 실린더에 의해 지지 가능한 구동 압력보다 클 수 있는데, 이러한 선행 기술의 실린더는 피스톤 부재의 직경이 감소된 대응하는 부분들에 체결되는 직경이 감소된 나사 로드 단부들을 구비할 수 있다. 또한, 로드 부재가 통상적으로 로드 부재와 연관된 열처리(중중 응력 집중부 발생의 증가 및 피로 수명의 감소에 기여함)를 거의 겪지 않거나 아예 겪지 않을 수 있기 때문에, 제조 비용이 감소할 수 있다.
- [0034] 본 개시의 범위 또는 정신을 벗어남 없이, 개시된 유체 제어 시스템에 다양한 수정 및 변경이 이루어질 수 있다는 것이 당업자들에게 명백할 것이다. 본 개시의 다른 구현예들은 본원에 개시된 설명의 실시 또는 명세서의 고찰을 통해 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 명세서 및 실시예들은 단지 예로서 고려되도록 의도된 것이며, 본 발명의 진정한 범위 및 정신은 후술하는 청구범위 및 그 균등물에 의해 나타난다.

도면

도면1



도면2



도면3

