



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월27일
(11) 등록번호 10-2245094
(24) 등록일자 2021년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 7/10 (2006.01) B25D 9/18 (2006.01)
E02D 7/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 7/10 (2013.01)
B25D 9/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7017244
(22) 출원일자(국제) 2016년11월17일
심사청구일자 2019년06월14일
(85) 번역문제출일자 2019년06월14일
(65) 공개번호 10-2019-0077098
(43) 공개일자 2019년07월02일
(86) 국제출원번호 PCT/FI2016/050810
(87) 국제공개번호 WO 2018/091767
국제공개일자 2018년05월24일
(56) 선행기술조사문헌
WO2012052601 A1
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
윤탄 오와이
핀란드 쿠오피오 피엘 1702 (우: 70701)
(72) 발명자
하로넨, 안티
핀란드 73100 라피니아티 수니멘티 42
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 21 항

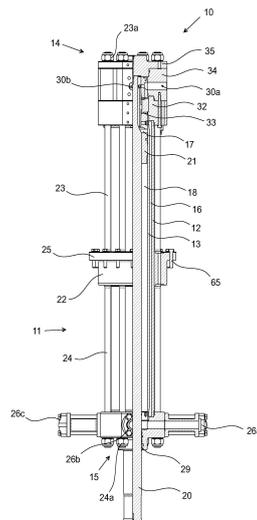
심사관 : 김우진

(54) 발명의 명칭 파일 향타 리그의 향타 실린더 및 파일 향타 리그

(57) 요약

본 발명은 파일 향타 리그의 향타 실린더(10)에 관한 것이다. 본 발명에 따른 향타 실린더에서, 향타 실린더의 작동을 제어하는 슬라이드 밸브(33)는 향타 실린더(10)의 피스톤측 헤드(14)에 적어도 부분적으로 위치된 슬라이드 밸브(33)이고, 슬라이드 밸브(33)의 스템(39)은 피스톤 부분(19)의 운동 방향으로 적어도 부분적으로 내측 실린더 라이너(13) 외부에 있다. 본 발명은 또한 본 발명에 따른 향타 실린더를 포함하는 파일 향타 리그에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

E02D 7/14 (2013.01)

E02D 2250/00 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

CN104912854 A

CN100986109 A

KR2019980059373 U

US5806610 A

JP07000903 B2

명세서

청구범위

청구항 1

파일 향타 리그(pile driving rig)의 향타 실린더(driving cylinder)(10)로서,

서로 끼워맞춰진 외측 실린더 라이너(cylinder liner)(12) 및 내측 실린더 라이너(13)를 갖는 실린더 부분(cylinder part)(11),

상기 내측 실린더 라이너(13)의 내부로부터 외부로 연장하는 피스톤 로드(piston rod)(20)를 포함하는 피스톤 부분(piston part)(19) - 상기 내측 실린더 라이너(13) 내부의 피스톤 부분에는 상기 내측 실린더 라이너(13) 내부에 왕복 운동 가능하게 밀착 끼워맞춰진 피스톤(piston)(21)이 있으며, 상기 내측 실린더 라이너 외부로 연장하는 피스톤 부분에는 상기 피스톤 로드(20)를 램 블록(ram block)(60)에 체결하기 위한 고정구(fixture)(50)가 있음 -,

피스톤측 헤드(piston-side head)(14) - 상기 피스톤측 헤드는, 상기 향타 실린더(10) 내부로 이송된 압력 매체가 상기 피스톤측 헤드(14)와 상기 외측 실린더 라이너(12) 및 상기 내측 실린더 라이너(13) 사이의 조인트(joint)를 통해 상기 향타 실린더(10) 외부로 누출될 수 없도록 하는 방식으로 상기 외측 실린더 라이너(12) 및 상기 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤측 단부에 밀착 체결됨 -,

피스톤 로드측 헤드(piston rod side head)(15) - 상기 피스톤 로드측 헤드는 상기 향타 실린더(10) 내부로 이송된 압력 매체가 상기 피스톤 로드측 헤드(15)와 상기 외측 실린더 라이너(12) 및 상기 내측 실린더 라이너(13) 사이의 조인트를 통해 상기 향타 실린더(10) 외부로 누출될 수 없도록 하는 방식으로 상기 외측 실린더 라이너(12) 및 상기 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤 로드측 단부에 밀착 체결됨 -,

상기 피스톤측 헤드(14)에서, 상기 압력 매체를 상기 향타 실린더(10) 외부로 이송하기 위한 적어도 하나의 압력 매체 출구 연결부(30a 내지 30d), 및 상기 압력 매체 출구 연결부(30a 내지 30d) 및 상기 외측 실린더 라이너(12)와 상기 내측 실린더 라이너(13) 사이의 사이공간(interspace)(16)을 상기 피스톤측 헤드(14), 상기 내측 실린더 라이너(13) 및 상기 피스톤(21)에 의해 제한된 피스톤측 실린더 챔버(piston-side cylinder chamber)(17)에 연결하기 위한 압력 매체 덕트들(pressure medium ducts)(31, 42, 43),

상기 피스톤 로드측 헤드(15)에서, 상기 압력 매체를 상기 향타 실린더 외부로부터 상기 향타 실린더(10) 내로 이송하기 위한 적어도 하나의 압력 매체 입구 연결부(26a 내지 26d), 및 상기 외측 실린더 라이너(12)와 상기 내측 실린더 라이너(13) 사이의 사이공간(16)을 상기 피스톤 로드측 헤드(15), 상기 내측 실린더 라이너(13) 및 상기 피스톤(21)에 의해 제한된 피스톤 로드측 실린더 챔버(piston rod side cylinder chamber)(18)에 연결하기 위한 압력 매체 덕트들(28), 및

상기 향타 실린더(10)를 상기 파일 향타 리그의 해머(hammer)에 체결하기 위한 체결 수단(22)을 포함하며,

상기 향타 실린더(10)에서, 작동을 제어하는 솔레노이드 밸브(solenoid valve)(33)는 상기 향타 실린더(10)의 피스톤측 헤드(14)에 적어도 부분적으로 위치된 슬라이드 밸브(slide valve)(33)이며, 상기 슬라이드 밸브(33)의 스템(stem)(39)은 상기 피스톤 부분(19)의 운동 방향으로 적어도 부분적으로 상기 내측 실린더 라이너(13) 외부에 있는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 슬라이드 밸브(33)의 스템(39)은 상기 피스톤측 헤드(14) 내부로부터 상기 내측 실린더 라이너(13) 내부로 적어도 부분적으로 이동하도록 배열되는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 3

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 슬라이드 밸브(33)의 스템(39)은 제1 위치선으로부터 제2 위치선으로, 그리고 제2 위치선으로부터 제1 위치선으로 이동하도록 배열되고, 상기 제1 위치선에서, 상기 스템(39)은 상기 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 상기 향타 실린더(10) 외부로 인도되는, 상기 피스톤측 헤드(14)에 있는 압력 매체 출구 덕트들(44)을 폐쇄하고, 상기 제2 위치선에서, 상기 스템(39)은 상기 외측 실린더 라이너(12)와 상기 내측 실린더 라이너(13) 사이의 공간(16)과 상기 피스톤측 실린더 챔버(17) 사이의 연결부를 폐쇄하는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 피스톤측 헤드(14)는 서로 별개이고 탈착 가능하게 개방 가능한 체결 수단에 의해 서로 체결되는 헤드 부재(head piece)(32), 연결 블록(connecting block)(34) 및 실린더 헤드(cylinder head)(35)를 포함하는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 피스톤측 헤드(14)의 헤드 부재(32)는 상기 외측 실린더 라이너(12) 및 상기 내측 실린더 라이너(13)에 대해 체결되고, 상기 연결 블록(34)은 상기 실린더 헤드(35)와 상기 헤드 부재(32) 사이에 있는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 슬라이드 밸브(33)는 서로 별개이고 상기 피스톤측 헤드(14) 내부에 형성된 밸브 공간(40) 내에 끼워맞춰지는 슬라이드 밸브 본체(37) 및 슬라이드 밸브 헤드 부재(38)를 포함하는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 슬라이드 밸브 본체(37) 및 상기 슬라이드 밸브 헤드 부재(38) 내부에는 스템 실린더(stem cylinder)(41)가 있으며, 상기 스템(39)은 제1 위치선으로부터 제2 위치선으로 그리고 제2 위치선으로부터 제1 위치선으로 왕복 운동하도록 구성되는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 피스톤측 헤드(14) 및 상기 피스톤 로드측 헤드(15)는, 스톨드들(studs)(23, 24)이 상기 외측 실린더 라이너(12) 및 상기 내측 실린더 라이너(13)에 대해 상기 피스톤측 헤드(14) 및 상기 피스톤 로드측 헤드(15)를 당기는 상태로, 상기 외측 실린더 라이너(12) 및 상기 내측 실린더 라이너(13)에 체결되는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 피스톤측 헤드(14)와 상기 피스톤 로드측 헤드(15) 사이에 체결된 중앙 부재(centre piece)(22)를 포함하

는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 중앙 부재(22)는 상기 향타 실린더(10)의 무게 중심에 위치된 체결 플랜지(fastening flange)(25)를 포함하는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 향타 실린더(10)는 피스톤측 스테르드들(23) 및 피스톤 로드측 스테르드들(24)을 포함하며, 상기 향타 실린더(10)에서, 상기 피스톤측 스테르드들(23)은 상기 피스톤측 헤드(14)와 상기 중앙 부재(22) 사이에 체결되고, 상기 피스톤 로드측 스테르드들(24)은 상기 중앙 부재(22)와 상기 피스톤 로드측 헤드(15) 사이에 체결되는,

파일 향타 리그의 향타 실린더(10).

청구항 12

제1 항에 따른 향타 실린더(10)를 포함하는,

파일 향타 리그.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 향타 실린더(10)는 충격들 및 진동들을 완충하는 베어링 부재(bearing piece)(63)에 의해 상기 향타 실린더(10)의 중앙 부재(22)로부터 상기 파일 향타 리그의 해머에 체결되는,

파일 향타 리그.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 중앙 부재(22)는 해머 본체(70)에 탈착 가능하게 체결된 상기 베어링 부재(63)가 체결되는 체결 플랜지(25)를 포함하는,

파일 향타 리그.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 베어링 부재(63)는 내측 부분(63a) 및 외측 부분(63b)과, 이들 사이에 충격들 및 진동을 완충하는 적어도 하나의 완충 재료 부재(64a, 64b)를 포함하는,

파일 향타 리그.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 향타 실린더(10)의 피스톤 로드(20)는 상기 피스톤 로드(20)의 단부에서 충격들 및 진동들을 완충하는 고정구(50)에 의해, 상기 파일 향타 리그의 해머 내부에서 왕복 운동되는 파일 향타 리그의 램 블록(ram block; 60)에 체결되는,

파일 향타 리그.

청구항 17

제16 항에 있어서,

충격 및 진동을 완충하는 상기 고정구(50)는 충격 및 진동 완충 재료의 적어도 하나의 완충 재료 부재(55a, 55b)에 의해 상기 램 블록(60)에 체결되는 리프팅 디스크(lifting disc)(53)를 포함하는,

파일 향타 리그.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 고정구(50)는 체결 슬리브(fastening sleeve)(51) 및 리프팅 디스크(53)를 포함하고, 상기 고정구에서, 상기 리프팅 디스크(53)는 개방 가능한 체결 수단(52)에 의해 상기 체결 슬리브(51)에 체결되고, 상기 피스톤 로드(20)는 쐐기 부착부(wedge attachment)에 의해 상기 체결 슬리브(51)에 체결되는,

파일 향타 리그.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 부착부는 상기 체결 슬리브(51)와 상기 리프팅 디스크(53)와 상기 피스톤 로드(20) 사이에 끼워맞춰진 원추형 슬리브(conical sleeve)(54)에 의해 형성되는,

파일 향타 리그.

청구항 20

제17 항에 있어서,

상기 램 블록은 헤드 부재(61) 및 본체(62)를 포함하며, 상기 램 블록(60)의 헤드 부재(61)와 상기 리프팅 디스크(53) 사이 및 상기 램 블록의 본체(62)와 상기 리프팅 디스크(53) 사이에 적어도 하나의 완충 재료 부재(55a, 55b)가 있는,

파일 향타 리그.

청구항 21

제15 항에 있어서,

충격 및 진동 완충 재료는 폴리우레탄인,

파일 향타 리그.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 대상은 파일 향타 리그(pile driving rig)의 향타 실린더(driving cylinder) 및 파일 향타 리그이다.

배경 기술

[0002] 향타 실린더는 유압 파일 향타 리그의 해머(hammer) 내부에 위치한 유압 액추에이터(hydraulic actuator)이며, 향타 실린더의 목적은 파일을 땅속으로 향타하는 동안에 타입 파일(driven pile)과 충돌하는 램 블록(ram block)을 왕복 운동시키는 것이다. 현재 알려진 유압 파일 향타 리그들에서, 향타 실린더는 통상적으로 복동식 차동 유압 실린더(double-acting differential hydraulic cylinder)이며, 여기서 피스톤 로드측 실린더 챔버(piston rod side cylinder chamber)는 가장 전형적으로는 유압 호스(hydraulic hose)에 의해, 또는 실린더 부분이 서로 내에서 2 개의 실린더 라이너들(cylinder liners)로 구성되도록 하는 방식으로 피스톤측 실린더 챔버에 연결되고, 이러한 경우에, 압력 매체는 서로 끼워맞춰진 실린더 라이너들 사이에 남겨진 빈 공간을 통해 하

나의 실린더 챔버로부터 다른 실린더 챔버로 이송될 수 있다. 이러한 배열에 의하면, 피스톤의 운동 방향측의 실린더 챔버(즉, 체적이 감소하는 실린더 챔버)로부터 유출되는 압력 매체가 작동 실린더 챔버(즉, 체적이 증가하는 실린더 챔버)측으로 이송될 수 있기 때문에, 향타 실린더의 가동 단부의 이동은 가능한 한 빨라지게 된다. 이러한 유형의 배열은 또한 압력 매체 제어 밸브 시스템(pressure medium control valve system)의 구조 및 작동을 단순화시키며, 이는, 이러한 방식으로 기능하는 향타 실린더를 사용하여 향타 실린더의 가동 단부를 왕복 운동시키기 위해 압력 매체를 제어할 때, 피스톤측 챔버에 연결된 압력 매체 출구 덕트(pressure medium outlet duct) 및 실린더 챔버들 사이의 압력 매체 덕트가 차례로 폐쇄 및 개방되면 충분하기 때문이다.

[0003] 과일 향타 리그의 사용 동안, 높은 충격과 같은 하중들이 향타 실린더에 가해지며, 이는 또한 향타 실린더에 횡력들(transverse forces)을 발생시킨다. 이 때문에, 목적은 적합한 가요성 체결부에 의해 향타 실린더를 해머의 구조물들에 체결하는 것이었다. 알려진 해결책들에서, 향타 실린더는, 예를 들어 관절부에 의해 피스톤측 단부(상단부)에서 체결되고, 가요성 체결부에 의해 피스톤 로드측 단부(하단부)에서 체결된다. 다른 대안은 향타 실린더를 그 중심에 있는 체결 지점에서 관절부에 의해 해머에 체결하는 것이었으며, 목적은 체결 지점을 가능한 한 향타 실린더의 무게 중심에 근접하게 위치시키는 것이다. 통상적으로, 향타 실린더의 가동 단부는 새클(shackle)에 의해 관절식으로 램 블록에 체결된다.

[0004] 현재 알려진 향타 실린더들에서, 향타 실린더의 솔레노이드 밸브(solenoid valve)는 통상적으로 향타 실린더의 헤드들(heads)의 실린더 라이너들 외부에 위치된다. 이러한 현재 알려진 향타 실린더 해결책들의 단점은, 실린더 챔버들 사이의 압력 매체 덕트들을 폐쇄 및 개방하고 챔버들로부터 멀리 인도하는 솔레노이드 밸브의 구현이 복잡하고, 몇 개의 조인트들로 인해 상당수의 개스킷들(gaskets)을 필요로 하며, 따라서 서비스 및 수리를 힘들게 한다는 것이다.

특허 문헌 US 5,806,610은 과일 향타 리그에 대한 충격들을 발생시키기 위한 알려진 장치를 개시하고 있다. 이 장치는 유압 실린더를 가지며, 왕복운동하는 피스톤이 유압 실린더 내에 위치되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 이전보다 구조적으로 간단하고, 내구성이 있으며, 이전보다 적은 유지보수 및 수리를 필요로 하는 솔레노이드 밸브를 갖는, 과일 향타 리그를 위한 새로운 유형의 향타 실린더를 소개하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 본 발명에 따른 향타 실린더가 구비된 과일 향타 리그를 소개하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 목적은 향타 실린더에 의해 달성되며, 여기서 압력 매체를 실린더 부분 내로 안내하는 솔레노이드 밸브는 적어도 부분적으로 향타 실린더의 피스톤측 헤드 내부에 위치되는 슬라이드 밸브(slide valve)이며, 슬라이드 밸브의 슬라이드 밸브 스템(slide valve stem)은 피스톤 부분의 이동 방향으로 적어도 부분적으로 내측 실린더 라이너 외부에 있으며, 이러한 경우, 솔레노이드 밸브는 보다 간단한 방식으로 구현될 수 있으며, 예를 들어 솔레노이드 밸브 및 향타 실린더의 상이한 부분들과 슬라이드 밸브의 외부 유동 덕트들 사이의 보다 적은 양의 개스킷들에 의해 구현될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 과일 향타 리그의 향타 실린더는 독립 청구항 1에 기재된 것을 특징으로 하고, 과일 향타 리그는 독립 청구항 12에 기재된 것을 특징으로 한다. 종속 청구항 2 내지 11은 본 발명에 따른 과일 향타 리그의 향타 실린더의 바람직한 실시예들을 기재하고, 종속 청구항 13 내지 21은 본 발명에 따른 과일 향타 리그의 바람직한 실시예들을 기재한다.

[0007] 본 발명에 따른 과일 향타 리그의 향타 실린더의 장점은 솔레노이드 밸브가 이전보다 간단하고, 내구성이 있으며, 신뢰성이 있다는 것이다. 이로 인해, 향타 실린더 외부의 호스들 및 밸브들과 같은 밀착성 및 정밀한 치수 설정을 필요로 하는 별개의 부분들의 개수가 감소하고, 그에 따라 그러한 향타 실린더가 구비된 향타 실린더 및 과일 향타 리그가 단순화되고, 제조 비용들의 면에서 보다 경제적이다. 이러한 유형의 향타 실린더는 또한 하기의 장점들을 갖는다:

[0008] - 슬라이드 밸브는, 슬라이드 밸브 스템에 영향을 미치는 압력 매체의 압력이 스템의 양측부들에서 항상 동일하고, 그래서 가압된 향타 실린더의 슬라이드 밸브 스템이 항상 힘 밸런스(force balance)를 유지하도록 하는 방식으로 구현될 수 있다. 이 때문에, 제어부의 체적 유량 요건이 보다 낮아지고, 이는 슬라이드 밸브의 제어 덕트들이 보다 작아지고, 그에 따라 향타 실린더의 전체 외부 치수들이 보다 작아지고 향타 실린더 자체가 보다

가벼워지게 할 수 있다는 것을 의미한다.

- [0009] - 압력 매체의 압력을 받는 구조물들은 용접 조인트들을 갖지 않으며, 이는 피로 내구성을 보다 양호하게 하고 제조를 보다 용이하게 한다.
- [0010] - 향타 실린더와 함께 장착된 잘 활용되는 압력 어큐뮬레이터들(pressure accumulators)로부터 압력 매체를 이송하는 것은 피스톤 로드측 헤드에 대한 최단 경로를 따라 실행될 수 있다. 이것은 압력 라인의 낮은 진동들에 의해 양호한 작동 효율을 제공한다.
- [0011] - 압력 매체는 압력 어큐뮬레이터들의 완충을 활용함으로써 짧은 경로를 따라 향타 실린더로부터 멀리 이송될 수 있다. 이것은 작동 효율을 향상시켜, 리턴 라인(return line)에서의 진동들의 강도를 감소시킨다.
- [0012] - 향타 실린더의 슬레노이드 밸브와, 또한 그 실린더 및 피스톤 부분들 모두에 대칭적으로 영향을 미치도록 압력 매체의 유동이 이루어질 수 있기 때문에, 향타 실린더에서는 전체적으로 균등한 하중 분배가 달성된다.
- [0013] - 가압된 향타 실린더의 슬라이드 밸브 스템은 그것에 작용하는 힘들에 대해 밸런스를 유지한다. 스템은 중공형이고, 그 단부들 모두에 동일한 압력이 작용한다. 제어 리그(control lug)의 상이한 측부들 상에는 스템의 제어 압력이 가해지거나 제어 리그가 출구 라인에 연결된다.
- [0014] - 피스톤측 헤드는 교체 가능한 모듈이며, 이는 피스톤측 단부 및 그와 함께 위치된 슬라이드 밸브를 변경함으로써 추후에 향타 실린더에 새로운 기능들(예를 들어, 저속 향타)을 추가하는 것이 가능하다는 것을 의미한다.
- [0015] - 따라서, 슬라이드 밸브 스템의 직경은 내측 실린더 라이너 외부에 위치된 스템보다 작게 형성될 수 있으며, 그래서 슬라이드 밸브 스템은 보다 가벼워지고, 그에 따라 슬라이드 밸브가 보다 빨라진다.
- [0016] - 슬라이드 밸브 케이싱의 모든 보어들은 스템 주위에 대칭으로 형성될 수 있다. 이러한 결과로서, 압력 매체의 유동은 모든 방향들에서 안정적이며, 이는 그 이동 방향에 대한 횡력들이 스템에 가해지지 않고, 이 횡력들은 스템이 슬라이드 밸브 본체 상에 파지되게 할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0017] - 동일한 향타 실린더는 상부 로드(upper rod)를 갖지 않거나 상부 로드를 갖도록 제조될 수 있으며, 즉 피스톤 로드는 향타 실린더의 일 단부(피스톤 로드측 단부)로부터만 또는 양 단부들로부터 실린더 부분 외부로 연장될 수 있으며, 이러한 경우, 피스톤측 단부에 개스킷 하우징이 있고, 그러한 경우, 피스톤 로드는 또한 향타 실린더의 슬레노이드 밸브로서 작용하는 슬라이드 밸브가 있는 단부를 통과한다.
- [0018] - 모듈 구조는 다양한 생산 범위를 갖는 것을 가능하게 하며, 이것에 의해 다양한 리프팅력들 및 가속력들을 구현할 수 있고, 그에 따라 상이한 생산 요건들에 잘 대응할 수 있다. 또한, 모듈 구조로 인해 늦은 생산 변동이 가능하다.
- [0019] - 상부 로드를 갖지 않는 실린더 구조는, 해머의 전체 길이를 대략 1 스트로크 길이(1 m)만큼 단축시키는데 활용될 수 있기 때문에, 기능적으로 유리하다. 이 때문에, 보다 작은 크레인들(cranes)이 건설 현장에서 파일 향타 리그들을 이동시키는데 사용될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 파일 향타 리그의 향타 실린더의 바람직한 실시예에서, 파일 향타 리그의 해머 본체 상에의 향타 실린더의 체결은 향타 실린더의 무게 중심에 있는 중앙 부재의 스트로크 완충 장착부(stroke damping mounting)에 의해 구현된다. 이것은 향타 실린더에 의해 해머의 본체에 가해진 스트로크와 같은 하중들 및 소음을 감소시킨다.
- [0021] 본 발명에 따른 향타 실린더의 바람직한 실시예에서, 램 블록에의 향타 실린더의 가동 단부의 체결은 썸머 부착부(wedge attachment)에 의해 피스톤 로드 상에 체결되고 가요성 플랜지 부착부에 램 블록에 체결된 고정구에 의해 구현된다. 그러한 체결로 인해, 램 블록, 및 다른 한편으로는 향타 실린더는 피스톤 로드의 단부가 관절 부에 의해 램 블록에 부착되는 알려진 해결책들에서와 같은 강한 횡력들을 받지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 하기에서 보다 상세하게 설명되며,
 도 1은 측면으로부터 비스듬하게 볼 때의, 본 발명에 따른 향타 실린더를 도시하고,
 도 2는 도 1의 향타 실린더를 부분 단면 측면도로서 도시하고,
 도 3은 향타 실린더로부터 분리된 경우의, 도 1 및 도 2의 향타 실린더의 하부 헤드의 비스듬한 측면도를 도시

하고,

도 4는 향타 실린더로부터 분리된 경우의, 도 1 및 도 2의 향타 실린더의 상부 헤드의 비스듬한 측면도를 도시하고,

도 5는 내부에 포함된 전기 파일럿 밸브에서의 상부 헤드의 단면도로서, 도 4의 상부 헤드의 단면(도 4에 도시된 단면 A-A)을 도시하고,

도 6은 상부 헤드에 있는 배출 덕트들에서의 단면도로서, 도 4의 상부 헤드의 단면(도 4에 도시된 단면 B-B)을 도시하고,

도 7은 도 1 및 도 2의 향타 실린더의 내측 실린더 라이너를 비스듬한 측면도로서 도시하고,

도 8은 도 1 및 도 2의 향타 실린더에 포함된 피스톤 로드 및 그 내의 피스톤을 비스듬한 측면도로서 도시하고,

도 9는 피스톤 로드와 램 블록의 상부 부분의 고정구에서의 비스듬한 측면도로서 해머의 수직 단면을 도시하며,

도 10은 향타 실린더의 체결 지점 및 그 주위에서의 해머의 내측 부분들의 종단면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 도 1 내지 도 10에 도시된 유압 향타 실린더(10)는, 파일을 땅속으로 향타하는 동안에 해머의 하부 부분에 위치한 램 블록(60)(도 9에 도시됨)을 왕복 운동시키는데 사용될 수 있도록 하는 방식으로, 파일 향타 리그의 해머의 상부 부분에서 그 내부에 도 10에 도시된 방식으로 위치된다. 향타 실린더(10)의 가동 단부, 즉 피스톤 로드(20)는 그 단부에서 고정구(fixture)(50)(도 9에 도시됨)에 의해 램 블록의 상부 부분의 체결 지점에 체결된다. 향타 실린더는 복동식 차동 실린더이며, 즉, 향타 실린더 내에서의 가동 단부의 이동은, 가동 단부에서 압력 매체에 의해 발생된 힘이, 피스톤이 하향으로 이동할 때 향타 실린더 내부에서 이동하는 향타 실린더(10) 위에서(즉, 피스톤측 챔버(17)에서) 보다 크고, 피스톤이 상향으로 이동할 때 피스톤 아래에서(피스톤 로드측 실린더 챔버에서) 보다 크다는 사실에 기초하고 있다. 이러한 유형의 유압 실린더는 유압 실린더의 실린더 챔버들 사이의 연결부를 교대로 폐쇄 및 개방하는 하나의 솔레노이드 밸브에 의해 제어될 수 있고, 실린더 챔버들이 폐쇄될 때, 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 압력 매체 출구 덕트로의 연결부가 개방되고, 그래서 향타 실린더(10)로 이송된 압력 매체는 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 향타 실린더 외부로 배출되는 한편, 피스톤(21)은 피스톤측 헤드(14) 방향으로 이동한다. 도 1 및 도 2의 향타 실린더(10)에 사용되는 압력 매체는 가장 바람직하게는 유압유(hydraulic oil)이지만, 향타 실린더를 작동시키기에 적합한 다른, 전형적으로 액체인 압력 매체일 수도 있다.

[0024] 도 1 내지 도 10에 도시된 향타 실린더(10)는 서로 끼워맞춰진 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)를 갖는 실린더 부분(11)을 포함한다. 실린더 부분(11)은 실린더 부분(11)의 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)를 그 단부들에서 폐쇄하는 피스톤측 단부(14) 및 피스톤 로드측 단부(15)를 더 포함한다. 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)가 서로 내에 위치결정되기 때문에, 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이에는 폐쇄된 압밀 공간(closed pressure-tight space)이 형성된다. 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이의 공간(16)의 목적은 내측 실린더 라이너(13) 내부에 형성된 피스톤측 실린더 챔버(17)와 피스톤 로드측 실린더 챔버(18) 사이의 연결 채널(connecting channel)로서 작용하는 것이다. 따라서, 기계적 작업을 수행하는 실제 유압 실린더는 내측 실린더 라이너(13)와 그 내부에서 왕복 운동하는 피스톤 부분(19)으로 이루어진다. 내측 실린더 라이너(13)가 도 7에 도시되어 있다.

[0025] 피스톤 부분(19)은 내측 실린더 라이너(13) 내부로부터 그 외부로 연장되는 피스톤 로드(20), 내측 실린더 라이너(13) 내부에서 이동 가능하게 밀착 끼워맞춰진 피스톤(21), 및 파일 향타 리그의 해머 내부에서 이동되는 램 블록(60)에 피스톤 로드(20)를 체결하기 위해, 내측 실린더 라이너(13) 외부로 연장되는 피스톤 로드(20)의 부분에 있는 고정구(50)를 포함한다. 도 8은 실린더 라이너 내부로부터 제거된 경우(피스톤 로드(20)의 단부에 있고 램 블록에 체결되는 고정구(50)가 없음)의, 도 1 및 도 2의 향타 실린더(10)의 피스톤 부분(19)을 도시한다. 도 8은 또한 피스톤(21)의 홈들로부터 제거된 경우의, 피스톤(21)의 개스킷 및 가이드 링(guide ring)을 도시하고 있다.

[0026] 고정구(50)에 의한 램 블록(60)의 단부에 대한 피스톤 로드(20)의 체결이 도 9에 도시되어 있다. 피스톤 로드(20)의 단부에는, 체결 스크류들(fastening screws)(52)에 의해 실린더 아래의 리프팅 디스크(lifting disc)(53)에 체결된 체결 슬리브(fastening sleeve)(51)가 있다. 체결 슬리브(51)의 내측 표면은 그 내경이

램 블록측 단부(즉, 하단부)보다 향타 실린더(10)측 단부(즉, 상단부)에서 약간 작아지도록 하는 방식으로 약간 원추형이다. 체결 슬리브(51)와 피스톤 로드(20) 사이에는 원추형 슬리브(54)가 끼워맞춰지고, 원추형 슬리브(54)는 결국 상단부보다 하단부에서 더 크다. 리프팅 디스크(53)는, 도 9에 도시된 바와 같이, 리프팅 디스크(53)가 체결 스크류들에 의해 체결 슬리브의 하부 표면에 대해 체결 스크류로 체결될 때 피스톤 로드(20) 단부가 안착되는, 피스톤 로드 헤드 크기 및 형상의 중간 리세스(middle recess)(53a)를 갖는다. 중간 리세스(53a)의 목적은 리프팅 디스크(53)를 피스톤 로드(20)에 대해 중심설정하는 것이다. 원추형 슬리브(54)는 리프팅 디스크(53)가 제 위치에 체결될 때 체결 슬리브(51) 및 피스톤 로드(20)의 하단부를 가압한다. 리프팅 디스크(53)는 동시에 그 단부에서 피스톤 로드(20)를 상향으로 가압하고, 그래서 피스톤 로드(20)와 체결 슬리브(51) 사이에 원추형 슬리브(54)에 의해 형성된 가압 조인트가 더욱 조여진다. 원추형 슬리브(54)에 기초한 고정구(50)의 체결은 내구성이 있으며, 그 때문에 해머의 사용 동안에 피스톤 로드(20)에 가해진 동적 인장 및 압축 하중들로 인해 피스톤 로드(20)의 내구성을 감소시키는 것으로 종래의 해머들에서 밝혀진 종래의 체결 해결책들에서와 같은 나사산(threading) 및 나사산 위의 나선형 홈과 같이, 피스톤 로드(20)의 단부에 어떠한 홈들 등도 형성할 필요가 없다.

[0027] 고정구(50)와 램 블록(60) 사이의 조인트는 도 9에 도시된 바와 같이, 체결 리세스(61a)와 리프팅 디스크(53) 사이, 및 리프팅 디스크의 하부 표면과 램 블록의 본체(62) 사이에 적합한 강성의 완충 재료 부재들(damping material pieces)(상부 완충 재료 부재(55a) 및 하부 완충 재료 부재(55b))이 있도록 하는 방식으로, 램 블록(60)의 헤드 부재(head piece)의 하부 표면 상의 체결 리세스(61a)에 리프팅 디스크(53)를 끼워맞춤으로써 구현되었다. 본 경우, 완충 재료 부재들(55a 및 55b)의 재료는 적합한 정도의 폴리우레탄이다. 파일 향타 리그에 의한 시험 파일 향타 및 연구에 기초하여, 이러한 재료는 시험된 모든 재료들의 가장 적절한 방식으로 땅속으로의 파일들의 향타에 의해 야기된 충격들 및 진동을 완충하는 것으로 밝혀졌다. 고정구(50)와 램 블록(60) 사이의 이러한 유형의 체결은 램 블록에 의해 야기된 충격과 같은 하중들 및 진동에 대한 해머의 상이한 부분들(예컨대, 향타 실린더)의 내구성을 향상시킨다. 고정구(50)와 램 블록(60) 사이의 이러한 유형의 체결은 또한, 파일 향타에 의해 야기된 진동들이 램 블록으로부터 피스톤 로드(20)로 그리고 거기로부터 향타 실린더(10)의 또 다른 곳으로 전달되는 것을 방지하기 때문에, 파일 향타에 의해 야기된 소음을 감소시킨다.

[0028] 실린더 부분(11)의 피스톤측 단부(14)는 향타 실린더 내부로 이송되는 압력 매체가 피스톤측 단부(14)와 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13) 사이의 조인트를 통해 향타 실린더(10) 외부로 누출될 수 없도록 하는 방식으로, 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤측 단부에 밀착 체결된다. 한편, 피스톤 로드측 단부(15)는 향타 실린더 내부로 이송되는 압력 매체가 피스톤 로드측 단부(15)와 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13) 사이의 조인트를 통해 누출될 수 없도록 하는 방식으로, 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤 로드측 단부에 밀착 체결된다. 따라서, 피스톤(21) 및 내측 실린더 라이너(13) 및 피스톤측 단부(14)는 본 출원에서 피스톤측 실린더 챔버(17)라고 불리는 공간을 제한한다. 유사하게, 본 출원에서는, 피스톤 로드측 실린더 챔버(18)는 피스톤(21) 및 내측 실린더 라이너(13)뿐만 아니라 내측 실린더 라이너(13) 내부의 피스톤 로드측 헤드(18)에 의해 제한된 공간으로 지칭된다.

[0029] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 향타 실린더(10)의 중앙에는, 향타 실린더가 파일 향타 리그의 해머의 본체에 체결될 수 있는 장착 구멍들(22a)을 갖는 중앙 부재(22)가 있다. 본 경우, 중앙 부재(22)는 향타 실린더(10)의 무게 중심에 위치된다. 피스톤측 헤드(14)는 중앙 부재(22)와 피스톤측 헤드 사이에 장착된 피스톤측 스태드들(piston-side studs)(23)에 의해 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤측 단부에 고정되며, 스태드들은 향타 실린더(10)의 원주 방향으로 규칙적인 간격들을 두고 위치결정된다(본 경우, 8개의 스태드들). 피스톤 로드측 헤드(15)의 체결은 피스톤 로드측 단부(15)와 중앙 부재(22) 사이에 장착된 피스톤 로드측 스태드들(24)에 의해 구현되며, 스태드들의 개수는 피스톤측 스태드들(23)의 개수와 동일하다. 피스톤측 스태드들(23) 및 피스톤 로드측 스태드들(24) 모두는 중앙 부재(22)의 나선형 장착 구멍들(22b)에 나사 결합될 수 있도록 양 단부들에 나사산이 형성되어 있다. 또한, 본 실시예에서, 피스톤측 스태드들(23) 및 피스톤 로드측 스태드들(24) 모두가 정렬되고, 이에 의해 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)에 헤드에 의해 가해진 조임력(tightening force)이 가능한 한 균등하게 이들에 영향을 미치게 된다. 모든 스태드들(23 및 24)은, 스태드들(23 및 24)을 피스톤측 헤드(14) 및 피스톤 로드측 헤드(15)에서 장착 구멍들(14a 및 15a)을 통해 끼워맞춤으로써, 그리고 피스톤측 헤드(14)가 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤측 단부에 대해 균등하게 가압되고, 피스톤 로드측 헤드(15)가 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤 로드측 단부에 대해 가능한 한 균등하게 가압하도록 하는 방식으로 피스톤측 조임 너트들(23a) 및 피스톤 로드측 조임 너트들(24a)을 적절하게 나사결합함으로써, 피스톤측 조임 너트들(23a) 및 피스톤 로드측 조임 너트들(24a)에 의해 헤드들에 고정된다. 피스톤측 헤드(14)와 피스톤 로드측 헤드(15)를 체결

하기 위한 이러한 유형의 방법은, 향타 실린더 내부에 작용하는 고압 및 그것의 급격한 변동들에 관계없이, 피스톤측 헤드(14) 및 피스톤 로드측 헤드(15)를, 이전보다 양호하게 균등하게 분포된 조임력에 의해 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)에 대해 유지되도록 할 수 있는 가요성 힘 요소들로서 긴 스테드들(23 및 24)이 작용하기 때문에, 유리하다. 이러한 체결 방법은 또한 스테드들(23, 24)의 길이로 인해 스테드들(23 및 24)이 영구적으로 변형되지 않고서 구조물이 보다 많이 휘어질 수 있기 때문에 구조물의 내구성을 향상시킨다.

[0030] 중앙 부재(22)는 밀착 어댑터(tight adapter)에 의해 외측 실린더 라이너(12)에 고정된다. 외측 실린더 라이너(12)는 중앙 부재(22)의 피스톤측 헤드 상에(즉, 중앙 부재(22) 위에) 러그(lug)(도면들에 도시되지 않음)를 더 포함하며, 이 러그에 대해, 중앙 부재(22)가 피스톤측 헤드(14)의 장착의 제1 단계에서 스테드들에 의해 안착된다. 장착 단계 동안에 외측 실린더 라이너의 러그에 대해 밀착 어댑터에 의해 중앙 부재(22)를 제 위치에 위치 결정할 수 있도록 하기 위해, 중앙 부재(22)는 먼저 가열되고, 다음에 확대된 직경을 갖는 중앙 부재가 외측 실린더 라이너의 피스톤 로드측 단부를 통해 상기 러그에 대해 끼워맞춰진다. 냉각 시에, 중앙 부재는 수축하여 러그에 대해 외측 실린더 라이너 상에 밀착한다.

[0031] 해머의 본체(70) 상에의 중앙 부재(22)의 체결이 도 10에 도시되어 있다. 본 실시예에서, 중앙 부재(22)는 해머의 본체(70)에 체결되는 베어링 부재(bearing piece)(63)에 중앙 부재(22)를 체결시키는 체결 플랜지(fastening flange)(25)를 포함한다. 베어링 부재(63)와 해머의 본체(70) 사이에는, 충격 및 진동 완충 재료로 제조된 완충 재료 부재들(64a 및 64b)이 있으며, 본 경우에, 이 완충 재료 부재들은 베어링 부재(63)의 체결 플랜지(25)에 체결된 내측 부분(63a)과 해머 본체에 체결 스크류들(65)에 의해 체결된 외측 부분(63b) 사이에 위치된다. 본 경우에, 완충 재료 부재들(64a 및 64b)은 도 10에 도시된 바와 같이, 베어링 부재의 내측 부분(63a) 및 베어링 부재의 외측 부분(63b)에 형성된 리세스들에 끼워맞춰지는 환형 부재들이다. 본 경우에, 완충 부재들(64a 및 64b)의 재료는 폴리우레탄이며, 즉 완충 부재들은 예를 들어, 적합한 재료 특성들을 갖는 폴리우레탄으로 성형 및/또는 기계가공된 부재들일 수 있다. 향타 실린더(10)의 그러한 충격 흡수 체결에 의해, 향타 실린더(10)로부터 해머 본체(70)로 전달되는 충격과 같은 하중들 및 진동이 완충될 수 있으며, 또한 파일 향타 작업 시에 생성된 소음도 완충될 수 있다. 일 실시예에서, 중앙 부재(22)와 해머 본체 사이의 체결은 또한 체결 플랜지(25)와 베어링 부재(63) 사이에도 충격 및 진동 완충 재료가 존재하도록 하는 방식으로 구현될 수도 있다.

[0032] 도 2 및 도 3에 따르면, 피스톤 로드측 헤드(15)에는, 향타 실린더(10) 외부로부터 피스톤 로드측 실린더 챔버(18)로 압력 매체를 이송하기 위한 압력 매체 연결부들(26a 내지 26d)(즉, 압력 매체 입구 연결부들)이 있다. 이들 압력 매체 입구 연결부들(26a 내지 26d)의 원하는 개수가 압력 매체 호스들 또는 덕트들에 의해 파일 향타 리그의 유압 시스템에 연결될 수 있다. 도 2 및 도 3에 도시된 실시예에서, 3 개의 압력 매체 입구 연결부들(26a 내지 26c)이 사용 중에 있으며, 하나의 압력 매체 입구 연결부(26d)는 개방 가능한 폐쇄 뚜껑(closing lid)(27)에 의해 폐쇄되어 있다. 이러한 실시예에서, 피스톤 로드측 헤드(15)에는, 외측 실린더 라이너와 내측 실린더 라이너 사이의 공간으로부터 피스톤 로드측 실린더 챔버로의 연결 덕트들이 존재하지 않지만, 내측 실린더 튜브의 피스톤 로드측 단부에서 포트 연결부들(port connections)(28)을 통해서만 연결부가 배열되어 있다. 따라서, 피스톤 로드측 실린더 챔버(18)와, 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이의 공간(16) 사이의 연결부는 연속적으로 개방되고, 즉, 입구 연결부들로부터의 압력 매체는 피스톤 로드측 실린더 챔버(18)로부터 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이의 공간(16)으로 자유롭게 유통할 수 있다. 피스톤 로드측 헤드(15)에는 또한 피스톤 로드(20)가 실린더 부분(11)에 끼워맞춰지는 끼워맞춤 개구(fitting opening)(29)가 있다. 피스톤 로드(20)와 피스톤 로드측 단부(15) 사이의 끼워맞춤 개구(29)는 압밀되어야 한다. 이러한 목적을 위해, 끼워맞춤 개구(29)는 피스톤 로드(20)와 끼워맞춤 개구(29) 사이의 밀봉이 누출없이 피스톤 로드측 실린더 챔버(18) 내의 압력 매체의 압력을 견디도록 하는 방식으로 치수설정되고 개스킷 링들(gasket rings)에 의해 밀봉된다.

[0033] 도 2, 도 4 및 도 6에서 알 수 있는 바와 같이, 도 1 및 도 2에 따른 향타 실린더(10)에서, 피스톤측 헤드(14)에는 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 향타 실린더(10) 외부로 압력 매체를 이송하기 위한 출구 연결부들(30a 내지 30d)이 있다. 또한 4 개의 출구 연결부들이 있으며, 이들 중 1 개 내지 4 개가 필요한 경우에 파일 향타 리그의 유압 시스템에 연결될 수 있다. 또한, 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤측 단부에도, 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이의 사이공간(interspace)(16)을 피스톤측 실린더 챔버(17)에 연결하기 위한 포트 연결부들(31)이 있다. 그러나, 이러한 헤드에서, 포트 연결부들(31)은 피스톤측 헤드(14) 내부에 장착된 슬라이드 밸브(slide valve)의 본체(38)의 연결 덕트들(42)에 연결된다. 연결 덕트들(42)은 슬라이드 밸브 본체(38) 내부에서 이동하는 스템(stem)(40)에 의해 폐쇄 및 개방될 수 있다.

- [0034] 도 1 내지 도 10에 도시된 향타 실린더는 피스톤측 헤드(14)에서 슬레노이드 밸브로서 작용하는 슬라이드 밸브(37)에 의해 제어된다. 도 2, 도 4, 도 5 및 도 6은 피스톤측 헤드(14) 및 슬라이드 밸브(37)의 구조를 도시하고 있다. 피스톤측 헤드(14)는 헤드 부재(head piece)(32), 슬라이드 밸브(33), 연결 블록(34), 실린더 헤드(cylinder head)(35), 및 슬라이드 밸브(33)의 작동을 전기적으로 제어하는 파일럿 밸브(pilot valve)(36)를 포함한다.
- [0035] 헤드 부재(32) 및 연결 블록(34)은 외측 실린더 라이너(12) 및 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤측 단부에 체결되는 피스톤측 헤드(14)의 본체를 형성한다. 슬라이드 밸브(33)는 슬라이드 밸브 본체(37), 슬라이드 밸브 헤드 부재(38) 및 스템(39)을 포함한다. 피스톤측 헤드(14)의 헤드 부재(32)는 슬라이드 밸브 본체(37)가 내부에 끼워맞춰지는 밸브 챔버(40)를 갖는다. 슬라이드 밸브 본체(37)는 실린더 헤드(35)측 단부에서, 내측 연장부(37c)를 가지며, 내측 연장부(37c)에는 이러한 연장부에 대응하는 슬라이드 밸브 헤드 부재(38)의 조정 부분(38c)이 끼워맞춰질 수 있다. 슬라이드 밸브 본체(37) 내부에는 스템 실린더(41)가 있으며, 스템(39)은 스템 실린더(41) 내부에서 스템 실린더(41)의 연장부(41a)에 의해 결정된 거리에 걸쳐서 이동하여 슬라이드 밸브 본체(37)와 슬라이드 밸브의 헤드 부재(38) 사이를 왕복 운동하도록 구성되어 있다.
- [0036] 스템(39)은 중공의 슬리브형 부재이며, 이는 내측 실린더 라이너(13) 내부로부터 나오는 압력 매체가 스템(39)을 통해 출구 덕트들(44)로 유동할 수 있다는 것을 의미한다. 이로 인해, 스템(39)은 압력 매체에 의해 그것에 가해지는 힘들에 대해 항상 밸런스를 유지한다. 따라서, 슬라이드 밸브(33) 내부에서 스템(39)을 왕복 운동시키는 것은 어떠한 상황에서도 강한 힘들을 필요로 하지 않는다. 중공의 스템(39)은 또한 가벼우며, 따라서 보다 용이하게(보다 적은 힘으로) 충분히 빠르게 이동될 수 있다.
- [0037] 스템(39)의 이동은 스템(39)의 외측 표면 상의 러그(39a)와 스템 실린더(41)의 중간의 내측 연장부(41a)(양측부들 상에 교대로 있음) 사이에 형성된 제어 챔버들로 이동되는 압력 매체에 의해 일어난다. 슬라이드 밸브 본체(37)의 피스톤측 실린더 챔버(17) 단부에는, 내측 실린더 라이너(13)의 피스톤측 단부에 있는 연결 개구들(31)을 통해 스템 실린더(41)의 피스톤측 실린더 챔버(17)를 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이의 공간(16)과 연결하는 연결 구멍들(42)이 있다. 슬라이드 밸브(33)의 헤드 부재(38)에는, 슬라이드 밸브 본체(37)의 연결 구멍들에 대응하는 출구 구멍들(43)이 있으며, 출구 구멍들을 통해서, 압력 매체가 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 연결 블록(34)의 압력 매체 출구 덕트들(44)을 통해 향타 실린더(10) 외부로 유동할 수 있다. 도 2, 도 5 및 도 6으로부터 알 수 있는 바와 같이, 스템(39)이 제1 포지션에 있을 때, 즉 슬라이드 밸브의 헤드 부재(38)측 상의 극단 포지션으로 이동될 때, 상기 출구 구멍들(43)은 차단되고 연결 구멍들(42)은 개방되며, 그래서 압력 매체는 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이의 공간(16) 내로 자유롭게 유동할 수 있지만, 압력 매체 출구 덕트들(44)로는 유동할 수 없다. 스템(39)이 제2 포지션에 있을 때(즉, 피스톤측 실린더 챔버(17)측 상의 극단 포지션으로 이동될 때), 내측 실린더 라이너(13)의 연결 구멍들(31)은 차단되며, 그래서 압력 매체는 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 외측 실린더 라이너(12)와 내측 실린더 라이너(13) 사이의 공간(16) 내로(또는 그 반대로) 유동할 수 없다. 이러한 방식으로, 피스톤측 실린더 챔버(17) 내의 압력은 슬라이드 밸브(33)의 스템(39)을 왕복 운동시킴으로써 변화될 수 있다. 이것은 향타 실린더의 피스톤 부분(19)(즉, 피스톤(21) 및 피스톤 로드(20))이 내측 실린더 부분(13) 내부에서 왕복 운동하고, 그에 따라 피스톤 로드의 단부에 있는 램 블록을 해머 내부에서 전후로 이동하게 한다. 또한, 향타 실린더(10)에서, 모든 압력 매체가 내부가 중공인 스템(39)을 통해 출구 덕트들(44) 내로 유동하기 때문에, 향타 실린더는 대안적으로 "상단 로드(top rod)"를 갖도록, 즉 피스톤 로드가 피스톤측 헤드를 통해서도 실린더 부분 외부로 연장되도록 구현될 수도 있다.
- [0038] 보다 구체적으로 설명하면, 슬라이드 밸브(33)의 작동 및 향타 실린더(10)의 피스톤 부분(19)에 대한 효과는 하기와 같다: 슬라이드 밸브(33)의 스템(39)이 제1 포지션, 즉 슬라이드 밸브의 헤드 부재(38)측 상의 극단 포지션으로 이동될 때, 향타 실린더의 피스톤측 실린더 챔버(17) 내의 압력은 피스톤 로드측 실린더 챔버(18)와 동일한 레벨까지 상승한다. 이것은 피스톤 부분(19)이 피스톤 로드측 헤드(15)의 방향으로(즉, 향타 실린더가 해머 내부에서 파일을 땅속으로 향타하는 중일 때 하향으로) 이동하게 하며, 이는 피스톤측 실린더 챔버(17) 내의 압력하의 피스톤(21)의 표면적이 피스톤 로드측 실린더 챔버(18)보다 크기 때문이다. 스템(39)이 제2 포지션, 즉 피스톤측 실린더 챔버(15)측 상의 극단 포지션으로 이동될 때, 피스톤측 실린더 챔버(17) 내의 압력이 하강하고, 그래서 피스톤 부분(19)은 피스톤측 헤드(14)의 방향으로(즉, 향타 실린더가 해머 내부에서 파일을 땅속으로 향타하는 중일 때 상향으로) 이동하며, 이는 이제 피스톤 로드측 실린더 챔버(18) 내의 압력이 동일하게 유지되지만, 출구 덕트들(44)에 연결된 압력 매체 출구 구멍들(43)이 개방되고 피스톤측 실린더 챔버(17)로부터 외측 실린더 부분(12)과 내측 실린더 부분(13) 사이의 공간(16)으로의 연결부가 폐쇄되므로 피스톤측 실린더 챔

버(17) 내의 압력이 제로로 하강하기 때문이다. 상기 성능 사양으로부터 알 수 있는 바와 같이, 향타 실린더(10)의 제어는 향타 실린더(10)의 피스톤측 헤드(14) 내에 위치한 하나의 슬라이드 밸브(33)(예를 들어 전술한 유형의 슬라이드 밸브)만을 필요로 한다.

[0039] 도 1 및 도 2에 따른 향타 실린더에 있어서의 슬라이드 밸브(33)의 스템(39)의 이동들의 제어는 피스톤측 헤드(14)의 헤드 부재(32)에 체결된 전기 파일럿 밸브(36)에 의해 일어난다. 헤드 부재(32)로부터는, 입구 연결 채널(32a) 및 출구 연결 채널(32b)이 슬라이드 밸브 본체(37) 및 슬라이드 밸브 헤드 부재(38)의 대응하는 지점들에서 이들 연결 채널들을 위해 형성된 연결 구멍들(37a 및 38a)로 인도되며, 이 구멍들을 통해, 헤드 부재(32)에 형성된 파일럿 밸브 연결부들(스템(39)의 러그(39a) 양측부들 상의 입구 및 출구 연결부들을 포함함)로 이송된 압력 매체가 연결 구멍들(37a 및 38a)로 통과할 수 있고, 이들을 통해 또한 슬라이드 밸브(33)의 제어 챔버들(41b 및 41c)로 통과할 수 있다. 그 다음에, 파일럿 밸브(36)는 슬라이드 밸브(33)를 구동하는 압력 매체가 스템(39)의 러그(39a)의 어느 측(즉, 어느 제어 챔버(41b 또는 41c))으로 이송될지를 제어하고, 슬라이드 밸브 본체(37) 내의 스템 실린더(41)의 내측 연장부(41a)와 스템(39) 사이의 압력 매체가 어느 제어 챔버(41b 또는 41c)로부터 배출될지를 제어한다. 이러한 방식으로, 파일럿 밸브(36)에 의해, 스템(39)은 전술한 극단 포지션들 중 어느 하나로 이동하도록 제어될 수 있다.

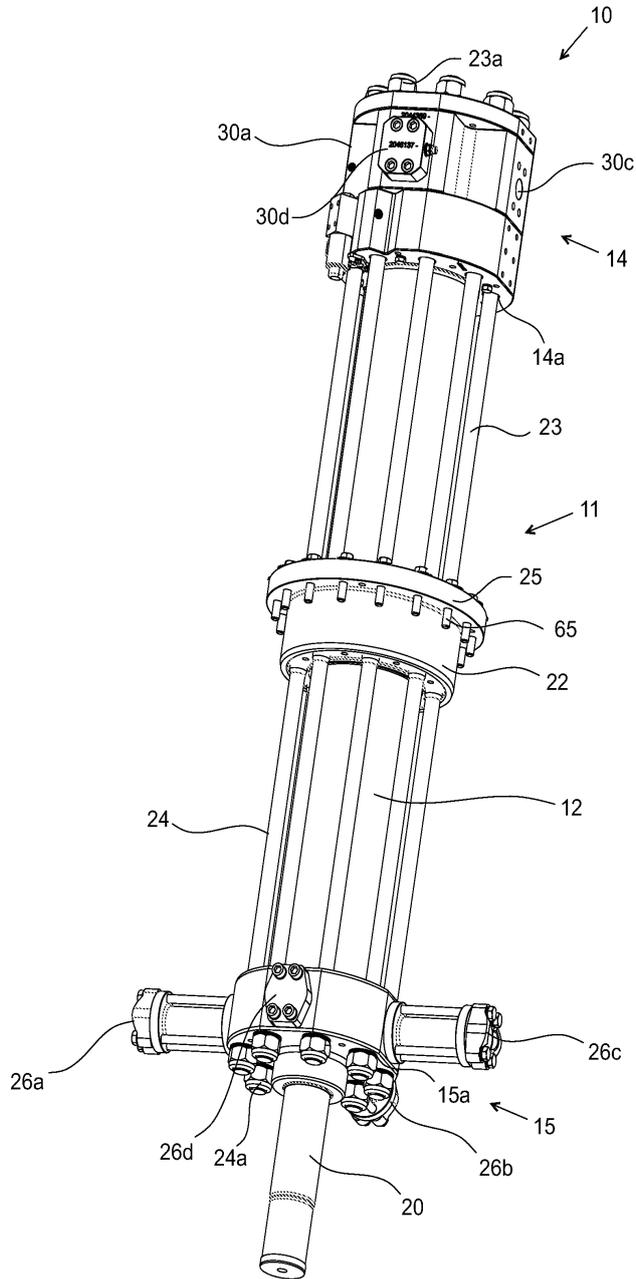
[0040] 본 실시예에 따른 파일럿 밸브(36)에는 전기 솔레노이드(즉, 자기 밸브)가 있으며, 전기 솔레노이드는, 제1 극단 포지션으로 이동할 때, 슬라이드 밸브(33)의 피스톤측 제어 챔버(41b)로 인도되는 출구 연결 채널(32b)로의 연결부를 차단하고, 피스톤측 제어 챔버(41b)로 인도되는 입구 연결 채널(32a)을 개방하며, 실린더 헤드측 제어 챔버(41c)로 인도되는 출구 연결 채널(32b)을 개방하고, 실린더 헤드측 제어 챔버(41c)로 인도되는 입구 연결 채널(32a)을 폐쇄한다. 제2 극단 포지션으로 이동할 때, 자기 밸브는 차례로 슬라이드 밸브(33)의 피스톤측 제어 챔버(41b)로 인도되는 입구 연결 채널(32a)로의 연결부를 차단하고, 피스톤측 제어 챔버(41b)로 인도되는 출구 연결 채널(32b)을 개방하며, 실린더 헤드측 제어 챔버(41c)로 인도되는 입구 연결 채널(32a)을 개방하고, 실린더 헤드측 제어 챔버(41c)로 인도되는 출구 연결 채널(32a)을 폐쇄한다. 이러한 방식으로, 파일럿 밸브(36)에 의해, 슬라이드 밸브(33)의 스템(39)은 전기 제어 명령들(본 경우에는, 24 V 직류 전압)에 의해 원하는 포지션(즉, 전술한 제1 또는 제2 포지션)으로 안내될 수 있고, 즉, 그에 따라 도 1 및 도 2에 따른 향타 실린더(10)의 피스톤 부분(19)의 이동은 파일럿 밸브(36)에 주어진 전기 제어 명령들에 의해 제어될 수 있다. 이러한 전기 제어 명령들은, 예를 들어 사용자에게 의해 결정된 프로그램에 따라, 또는 파일 향타 리그의 캐빈(cabin) 내의 제어부들에 의해 수동으로, 파일 향타 리그의 제어 유닛에서 발생할 수 있다.

[0041] 본 발명에 따른 향타 실린더는 많은 면들에서 상기에 제시된 실시예로부터 벗어나는 방식으로 구현될 수 있다. 피스톤측 단부에 위치되고 솔레노이드 밸브로서 작용하는 슬라이드 밸브는 적어도 부분적으로 상이한 방식으로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 슬라이드 밸브는, 예를 들어 헤드의 본체 부분과 동일한 부분으로 구성되는 방식으로, 그리고 심지어 피스톤측 헤드가 2 개의 부분들(본체 부분 및 헤드 부분) 및 스템 실린더 내부에 위치한 스템만을 포함하도록 하는 방식으로도 구현될 수 있다. 한편, 다른 경우에, 피스톤측 헤드는 심지어 도 1 및 도 2에 따른 피스톤측 향타 실린더보다 많은 개별 부분들을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 외측 실린더 라이너와 내측 실린더 라이너는 연결 개구들을 포함하지 않고, 내측 실린더 라이너와 외측 실린더 라이너 사이의 공간으로부터 피스톤측 실린더 챔버 및 피스톤 로드측 실린더 챔버로의 연결부는 피스톤측 헤드 및 피스톤 로드측 헤드에 형성된 연결 채널들에 의해 구현된다. 이러한 유형의 실시예에서, 제어 밸브로서 작용하는 슬라이드 밸브의 스템은 완전히 피스톤측 헤드 내부에 위치될 수 있다. 다른 실시예에서, 향타 실린더의 헤드들을 체결하는데 사용되는 스테드들의 위치결정은 또한, 피스톤측 스테드들이 서로에 대해 실린더 라이너들의 원주 방향으로 상이한 지점들에 위치결정되도록 하는 방식으로, 예를 들어 피스톤 로드측 스테드들에 대해서, 피스톤측 스테드들이 이들 사이의 거리의 대략 중간에 위치결정되도록 하는 방식으로 구현될 수도 있다. 다른 실시예에서, 헤드들 및 중앙 부재의 체결은 또한, 중앙 부재의 포지션이 스테드들에 의해 조정 가능하도록 하는 방식으로 구현될 수도 있다. 이러한 경우, 외측 실린더 라이너의 러그는 생략되고, 그래서 중앙 부재의 포지션은 스테드들을 짧은 거리에 걸쳐 적절하게 나사결합함으로써 조정될 수 있다. 중앙 부재의 포지션을 보다 많이 변화시키는 것이 바람직할 경우, 이것은 스테드들을 상이한 길이의 다른 스테드들로 대체함으로써 실행될 수 있다. 또한, 향타 실린더의 많은 다른 구조적 상세사항들은 예시적인 실시예로부터 벗어나는 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 피스톤측 헤드에 형성된 압력 매체 출구 연결부들 및 헤드 부재 내부에 형성된 출구 덕트들, 피스톤 로드측 헤드에 형성된 압력 매체 입구 연결부들 및 입구 덕트들의 개수 및 위치는 향타 실린더의 상이한 실시예들에서 변화될 수 있다. 또한, 해머에 대한 향타 실린더의 충격 및 진동 완충 체결은 중앙 부재와 해머 본체 사이의 체결 구조물들에 폴리우레탄보다 충격 및 진동을 완충하기에 적합한 상이한 재료를 사용함으로써 구현될 수 있다. 그러한 재료는, 예를 들어 적합한 고무 또는 플라스틱 또는 다른 가요성이지만 충분히 강하고

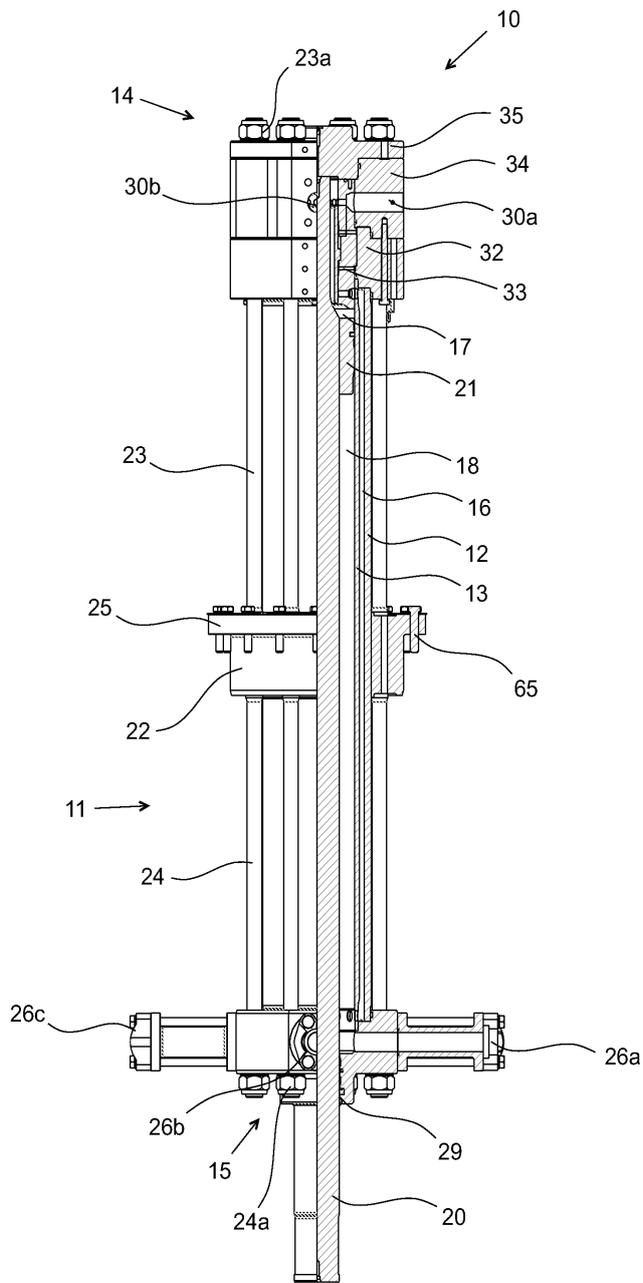
내구성있는 재료일 수 있다. 결과적으로, 본 발명에 따른 향타 실린더는 상기 개시된 예시적인 실시예에 제한되지 않고, 첨부된 청구범위의 범위 내에서 변화될 수 있다.

도면

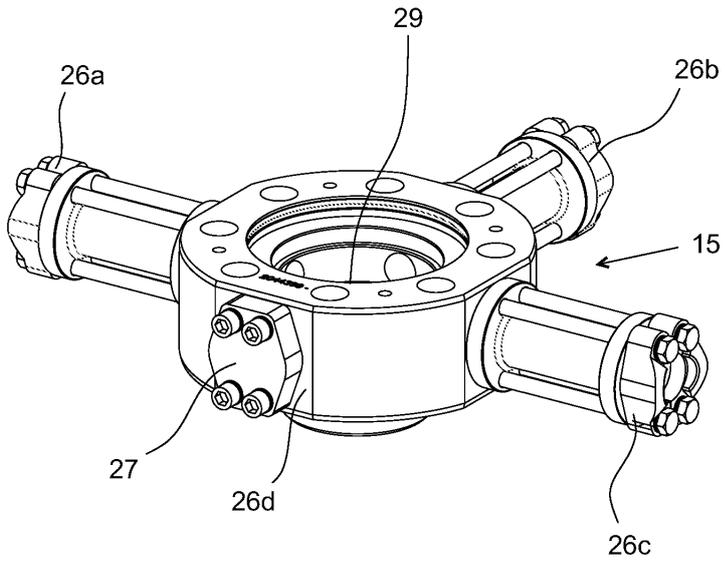
도면1



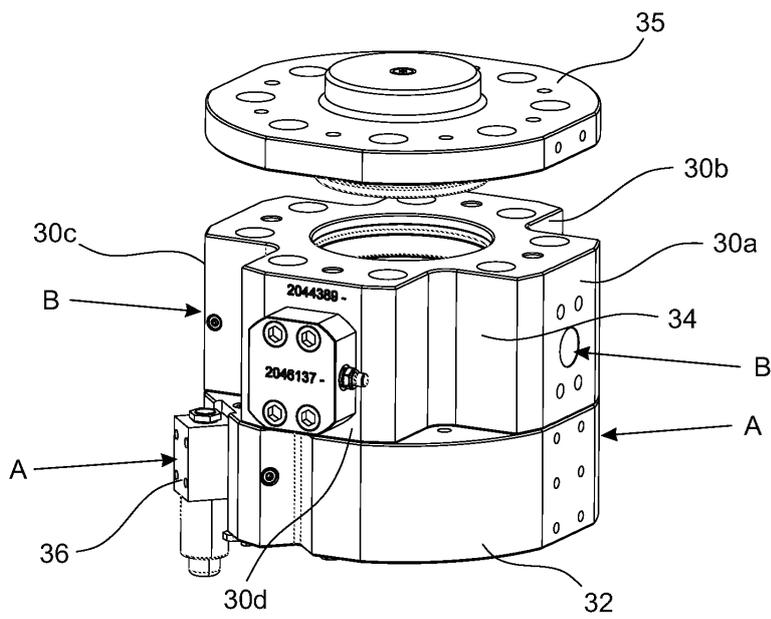
도면2



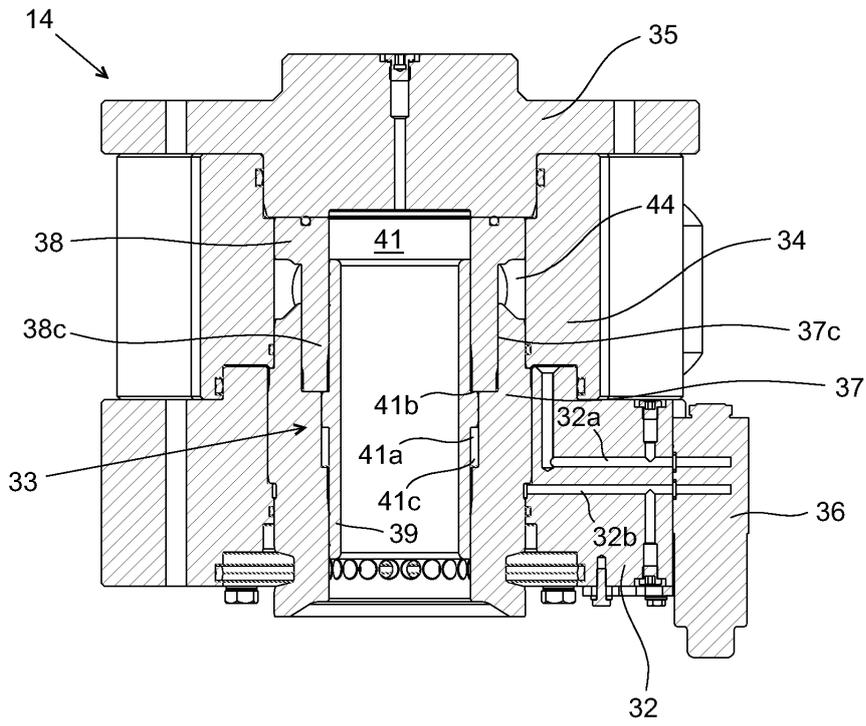
도면3



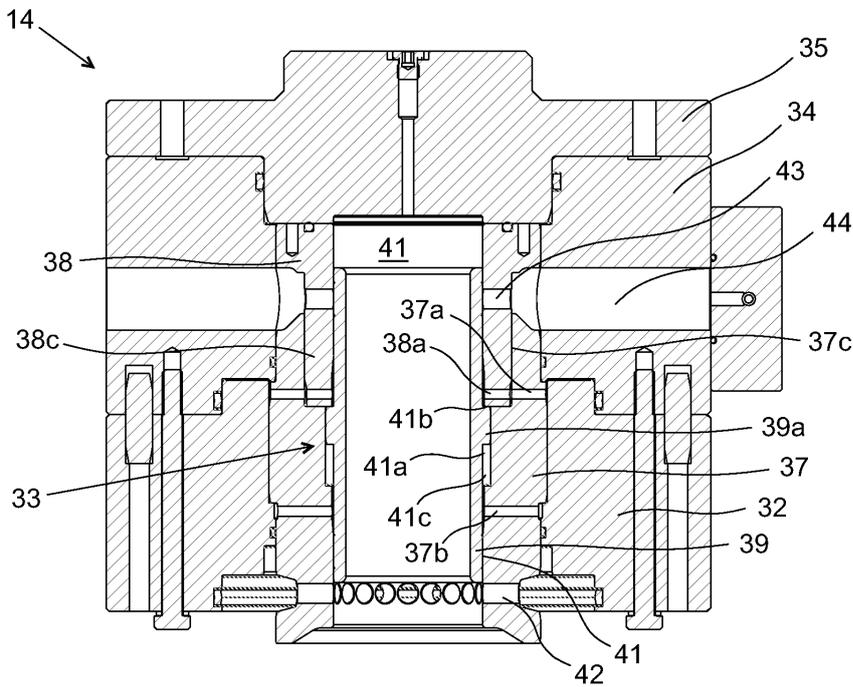
도면4



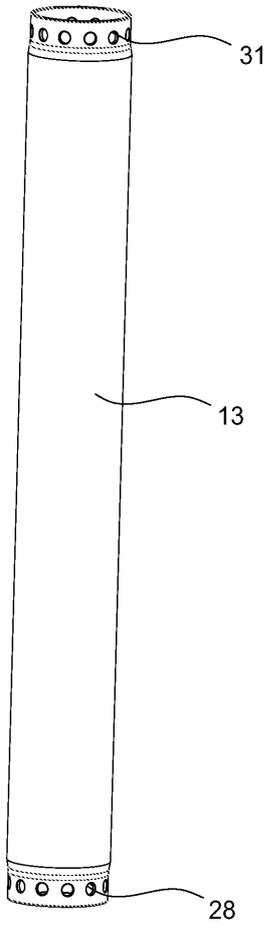
도면5



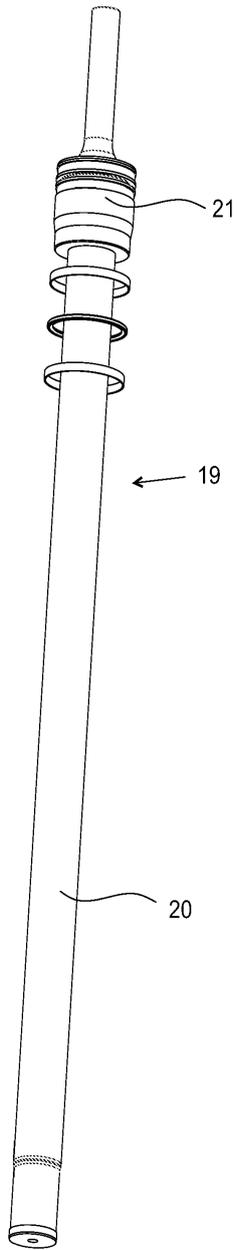
도면6



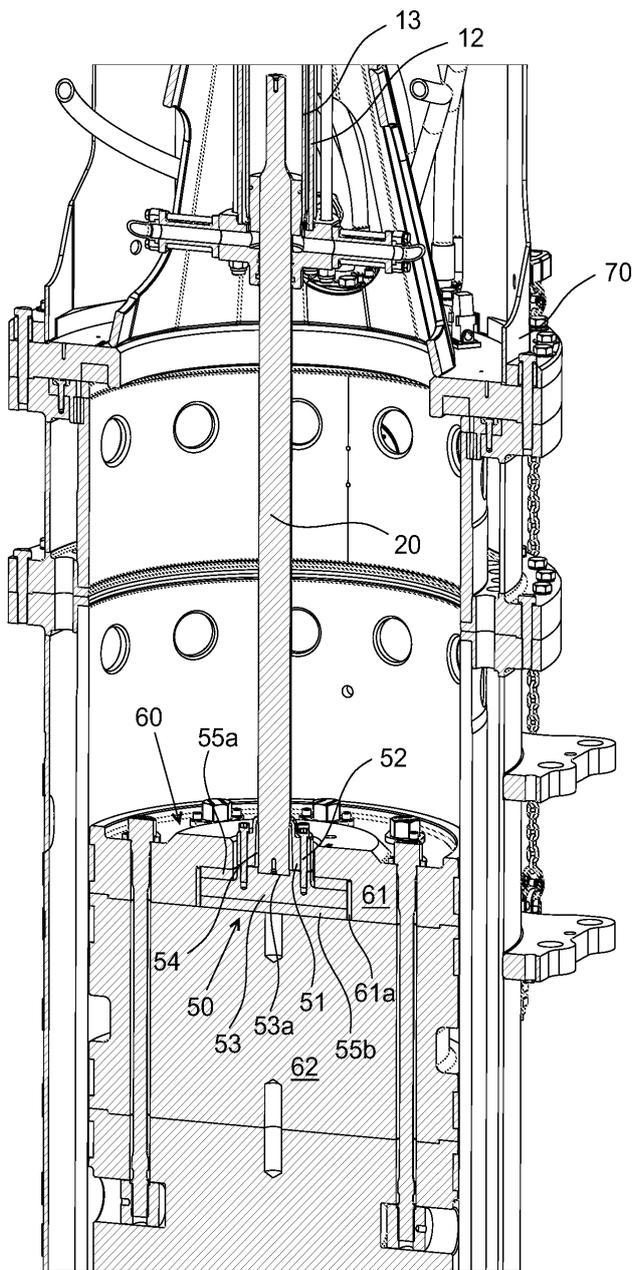
도면7



도면8



도면9



도면10

