



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월23일
(11) 등록번호 10-2090038
(24) 등록일자 2020년03월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B06B 1/18 (2006.01) E02D 3/046 (2006.01)
E02D 7/02 (2006.01) E02D 7/18 (2006.01)
E21B 1/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B06B 1/183 (2013.01)
E02D 3/046 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0069600
- (22) 출원일자 2018년06월18일
심사청구일자 2018년07월16일
- (65) 공개번호 10-2018-0138170
- (43) 공개일자 2018년12월28일
- (30) 우선권주장
17176586.0 2017년06월19일
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP11158860 A*
KR100218997 B1
JP04293400 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
유로드릴 게엠베하
독일 드롤스하겐 57489 인더스트라세 비 5
- (72) 발명자
메자우저, 마르쿠스
독일 57462 올페, 린덴스트라세 3
모스카리틀로, 토비아스
독일 58540 마이너자겐, 슐스트라세 7
웰호프, 헨리크
독일 57489 드롤스하겐-허펠, 스탠게미케 3
- (74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 9 항

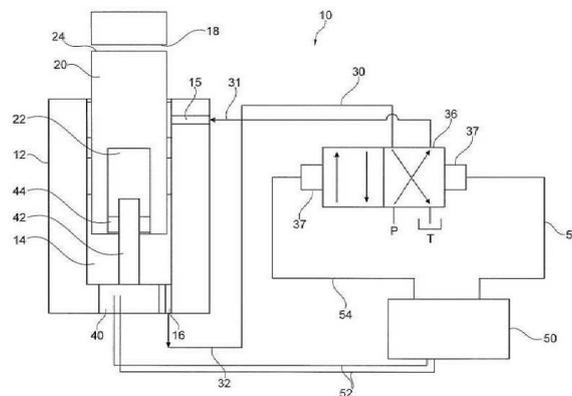
심사관 : 김종천

(54) 발명의 명칭 건설 기계용 타격 펄스 또는 진동을 발생 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 피스톤이 하우징 내의 작동 공간에서 가역적으로 제 1 반전 지점과 제 2 반전 지점 사이를 왕복하는 건설 기계의 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 장치 및 방법에 관한 것으로, 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 목적을 위해 피스톤은 압력 유체에 의해 가역 이동되도록 설정되고, 압력 유체는 제 1 반전 지점 및 제 2 반전 지점의 영역에서 작동 공간의 내부 및 외부로 유도된다. 본 발명에 따르면, 피스톤의 위치가 측정 수단에 의해 감지되고, 피스톤의 감지된 위치에 따라 제어 유닛이 적어도 하나의 제어 가능한 밸브를 제어하여 압력 유체가 작동 공간의 내부 및 외부로 유도되고, 제어 유닛에 의해 피스톤의 이동이 제어된다.

대표도



(52) CPC특허분류

E02D 7/02 (2013.01)

E02D 7/18 (2013.01)

E21B 1/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

건설 기계용 타격 펄스 또는 진동 발생 장치로서,

- 하우징,
- 상기 하우징의 작동 공간에서 제 1 반전 지점 및 제 2 반전 지점 사이를 가역적으로 왕복하는 피스톤,
- 압력 유체 공급원으로서, 상기 압력 유체 공급원을 통해 압력 유체가 상기 제 1 반전 지점 및 상기 제 2 반전 지점의 영역에서 각각의 경우에 상기 작동 공간의 내부 및 외부로 유도될 수 있고, 상기 피스톤은 상기 타격 펄스 또는 진동을 발생시키기 위해 가역 이동되도록 설정될 수 있는 압력 유체 공급원, 및
- 상기 피스톤이 상기 제 1 반전 지점에 도달할 때 상기 피스톤의 일단부(one end portion)가 때리는 타격 표면을 포함하고,

상기 작동 공간은 압력 유체로 교번적으로 채워지는 제 1 압력 챔버 및 제 2 압력 챔버를 포함하고,

- 상기 작동 공간에서 상기 피스톤의 위치를 결정하기 위한 측정 수단이 마련되고,
 - 적어도 하나의 제어 가능한 밸브가 배치되고, 상기 제어 가능한 밸브를 통해 상기 압력 유체가 상기 작동 공간의 내부 및 외부 중 적어도 하나로 유도될 수 있고,
 - 상기 측정 수단 및 상기 적어도 하나의 제어 가능한 밸브에 연결된 제어 유닛이 마련되고, 상기 제어 유닛에 의해 상기 작동 공간에서의 상기 피스톤의 이동이 제어 및 변경될 수 있고,
 - 상기 피스톤에서, 상기 피스톤 내부의 자유 공간에 배치된 링 형상의 자석이 고정되고,
- 상기 제 2 압력 챔버가 상기 압력 유체로 채워지고 상기 피스톤이 상기 제 1 반전 지점에 도달하면 상기 하우징으로부터 돌출된 상기 피스톤의 상기 일단부는 상기 타격 표면을 때리고,
- 상기 하우징에서, 상기 측정 수단의 막대 형상의 제 1 측정 요소가 견고하게 배치되고, 상기 제 1 측정 요소는 상기 작동 공간의 상기 제 2 압력 챔버 및 상기 피스톤의 다른 일단부(the other end portion)를 형성하는 상기 피스톤의 자유 공간으로 연장되고,
 - 상기 측정 수단의 제 2 측정 요소인 링 형상의 자석을 갖는 상기 피스톤은 막대 형상의 상기 제 1 측정 요소를 따라 비접촉식으로 미끄러지는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 밸브는 전자기 밸브인 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 측정 수단은 선형 센서를 갖는 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛에 의해 상기 피스톤의 주파수 및 스트로크 중 적어도 하나가 설정되고 조정될 수 있는 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 프로그램 메모리를 갖고, 상기 피스톤을 제어하기 위한 상이한 제어 프로그램이 상기 프로그램 메모리에 저장될 수 있는 장치.

청구항 6

건설 기계로서,

제 1 항에 따른 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 장치가 배치되는 건설 기계.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 건설 기계는 어스 드릴링 장치(earth drilling apparatus)인 건설 기계.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 건설 기계는 파일 드라이버(pile driver) 또는 진동기인 건설 기계.

청구항 9

제 1 항에 따른 장치를 갖는 건설 기계를 위한 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 방법으로서,

- 피스톤은 하우징의 작동 공간에서 가역적으로 제 1 반전 지점 및 제 2 반전 지점 사이를 왕복하고,
- 타격 펄스 또는 진동을 발생시키기 위해, 상기 피스톤은 압력 유체에 의해 가역 이동되도록 설정되고, 상기 압력 유체는 상기 제 1 반전 지점 및 상기 제 2 반전 지점의 영역에서 상기 작동 공간의 내부 및 외부로 유도되고,
- 측정 수단을 통해 상기 피스톤의 위치가 감지되고,
- 상기 피스톤의 감지된 위치에 따라, 제어 유닛은 적어도 하나의 제어 가능한 밸브를 제어하고, 상기 제어 가능한 밸브를 통해 압력 유체가 상기 작동 공간의 내부 및 외부 중 적어도 하나로 유도되고,
- 상기 제어 유닛에 의해 상기 피스톤의 이동이 제어되는 방법.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구항 제1항의 전제부에 따라 건설 기계를 위한 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 장치에 관한 것으로, 하우징, 하우징 내의 작동 공간에서 가역적으로 제 1 반전 지점과 제 2 반전 지점 사이를 왕복할 수 있는 피스톤, 제 1 반전 지점 및 제 2 반전 지점의 영역에서 각각의 경우에 압력 유체가 작동 공간의 내부 및 외부로 유도될 수 있는 및 압력 유체 공급원을 포함하고, 피스톤은 타격 펄스 또는 진동을 발생시키기 위해 가역 이동되도록 설정될 수 있다.

[0002] 본 발명은 또한 청구항 제 10 항의 전제부에 따라 건설 기계를 위한 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 방법에 관한 것으로, 피스톤이 하우징 내의 작동 공간에서 가역적으로 제 1 반전 지점과 제 2 반전 지점 사이를 왕복하고, 피스톤은 압력 유체에 의해 가역 이동되도록 설정되고, 압력 유체는 제 1 반전 지점 및 제 2 반전 지점의 영역에서 작동 공간의 내부 및 외부로 유도된다.

배경 기술

[0003] 일반적인 진동 발생기는 EP 1 728 564 B1에 공지되어있다. 이 공지된 진동 발생기에서, 하우징 내의 작동 공간은 작동 피스톤에 의해 두 개의 압력 챔버로 분할된다. 입구 및 출구를 통해, 두 개의 압력 챔버는 선택적으로 공급되거나 교대 방식으로 압력 유체로부터 배출되며, 따라서 작동 피스톤은 가역적으로 움직이고 진동을 발생

시킨다. 시간에 따른 개별 압력 챔버로의 공급 및 배출은 작동 피스톤의 복잡한 덕트 배치를 통해 이루어진다. 또한, 작동 피스톤 내부에서 제어 피스톤은 특정 덕트를 차단하거나 차단 해제하기 위해ハウ징 전면에 돌출된 정지부에 의해 작동 피스톤에 대한 위치를 선택적으로 변화시킬 수 있는 변위 가능한 방식으로 지지된다. 따라서 압력 유체의 공급 및 배출은 기계적 수단에 의해 달성되며, 압력 유체 공급원의 전환 및 배출은 특정 전환 지점이 달성된 경우 주어진 덕트를 통해 발생한다.

[0004] 진동 발생기에서의 유사한 기계적 제어 수단은 예를 들어, GB-A-920,158, US-A-4,026,193 또는 US-A-4,031,812 에 나타난다. 이러한 공지된 장치는 작동 피스톤 및 제어 피스톤을 가지며, 이러한 피스톤은 하우스의 각각의 위치에 따라 특정 덕트를 개폐시키며, 이에 따라 작동 피스톤을 이동시키기 위한 두 개의 대향 압력 챔버의 선택적 교번 공급이 초래된다.

[0005] 이러한 유형의 장치는 생산에 많은 시간과 비용이 소요된다. 또한, 덕트 배치로 인해, 소정의 압력 레벨에서 피스톤의 특정 진동 또는 타격 거동이 미리 규정된다. 진동 주파수 및 타격 에너지의 변화는 매우 제한적이며, 경우에 따라서는 힘든 기계적 재 작업이 필요하다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은 타격 또는 진동 거동의 설정 및 변화에 대해 증가된 유연성이 달성될 수 있는 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 장치 및 방법을 제공하는 목적을 기반으로 한다.

[0007] 그 목적은 한편으로 청구항 제1항의 특징을 갖는 장치에 의해, 다른 한편으로는 청구항 제10항의 특징을 갖는 방법에 의해 달성된다. 본 발명의 바람직한 실시예는 종속항에 기술된다.

[0008] 본 발명에 따른 장치는, 작동 공간에서의 피스톤의 위치를 결정하는 측정 수단이 제공되고, 적어도 하나의 제어 가능한 밸브가 배치되고, 이 밸브를 통해 압력 유체가 작동 공간의 내부 및 외부로 유도되고, 측정 수단 및 적어도 하나의 제어 가능한 밸브에 연결된 제어 유닛이 제공되고, 제어 유닛에 의해 작동 공간 내의 피스톤의 이동이 제어 및 변경될 수 있다.

[0009] 본 발명의 기본 아이디어는 작동 공간에서의 피스톤의 이전의 정교한 기계적 제어를 포기하고 전기 또는 전자 제어 유닛을 제공하는 것에 있다. 본 발명에 따르면, 작동 공간에서 피스톤의 위치를 결정하기 위한 적어도 하나의 측정 수단이 제공된다. 측정 수단은 피스톤의 위치 데이터에 관한 신호를 연속적으로 방출하거나 소정의 짧은 시간 간격으로 방출할 수 있다. 이러한 신호 또는 데이터는 제어 유닛에 의해 수신되고 소정의 제어 로직의 함수로서 처리되며, 이에 의해 제어 신호 또는 제어 데이터가 하나 또는 다수의 제어 가능한 밸브에 대해 생성된다. 따라서, 적어도 하나의 제어 가능한 밸브 압력 유체가 선택적 방식으로 작동 공간의 내부 및 외부로 유도될 수 있다.

[0010] 결과적으로, 본 발명에 따른 장치의 경우, 정교하게 제조된 작동 피스톤이 그 내부에 배치된 다수의 라인을 가질 필요가 없다. 이것은 제조에서의 지출을 상당 부분 감소시킨다. 또한, 하우스 내의 피스톤의 이동 거동은 구체적으로 제어 유닛 내의 대응하는 제어 로직을 변경하거나 개조하는 단순한 방법으로 용이하게 변경 및 제어될 수 있다. 이러한 방식으로, 피스톤의 가역 이동의 스트로크 및/또는 주파수가 비교적 쉽게 제어되고 변경될 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 장치의 경우, 기본적으로 모든 적절한 제어 가능한 밸브가 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 밸브가 구체적으로 전자기 밸브인 것이 바람직하다. 밸브 몸체는 전자기 장치에 의해 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 조절될 수 있다. 또한 중간 위치를 설정하여 작동 공간에 공급되는 압력 유체의 양을 설정할 수 있다. 기본적으로, 임의의 유형의 압력 유체가 제공될 수 있으며, 이 경우 유압 오일이 바람직하게 사용된다.

[0012] 마찬가지로, 측정 수단에 관해서는 특히, 광학적으로, 용량성으로, 유도적으로, 자기적으로 또는 다른 방식으로 작동하는 길이 또는 위치 측정을 위한 모든 사용 가능한 센서를 제공할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 측정 수단이 선형 센서를 갖는 것이 구체적으로 바람직하다. 이는 피스톤이 두 개의 반전 지점 사이에서 하우스에서 선형으로 이동하는 경우에 특히 적합하다.

[0013] 본 발명의 바람직한 실시예는 측정 수단이 작동 공간 내로 그리고 피스톤의 자유 공간으로 연장되는 긴 제 1 측정 요소를 구비한다는 사실에 있다. 따라서 측정 요소는 하우스의 벽 뒤에 배치되지 않고 피스톤이 움직이는 작동 공간에 직접 배치된다. 특히 정밀한 위치 측정을 위해, 긴 제 1 측정 요소는 피스톤의 대응하는 자유 공간 내로 돌출하고, 이 경우 피스톤은 바람직하게는 제 1 측정 요소를 따라 비접촉식으로 미끄러진다.

- [0014] 특히 피스톤의 자유 공간에 제 2 측정 요소, 구체적으로 자석이 배치되는 것이 바람직하다. 두 개의 측정 요소는 제 2 측정 요소의 매우 정밀한 위치 결정 및 그에 따라 제 1 측정 요소에 대한 및 그에 따라 작동 공간 및 하우스징에 대한 피스톤의 매우 정밀한 위치 결정이 수행될 수 있는 방식으로 상호 작용한다. 제 1 측정 요소는 코일을 가질 수 있으며, 여기서 자석은 피스톤의 위치에 대한 측정으로서 예를 들어 4 내지 20 mA의 전류를 유도한다.
- [0015] 기본적으로, 피스톤은 두 개의 전방면을 갖는 하우스징의 벽과 접촉하지 않도록 하우스징 내에서 가역적으로 움직일 수 있다. 이러한 방식으로, 장치는 소위 진동 발생기로서 사용될 수 있다. 본 발명의 유리한 실시예에는 적어도 하나의 반전 지점에서 타격 표면이 배치되고, 구체적으로 타격 표면 상에 타격 펄스를 발생시키기 위해 피스톤이 충돌한다는 사실에 있다. 기본적으로, 타격 표면은 하우스징 상의 피스톤의 두 대향 전면에 배치될 수 있다. 그러나, 바람직하게는 하나의 타격 표면 만이 존재하여, 예를 들어 타격 드릴링에 요구되는 특정 타격 펄스가 생성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 변형에 따르면, 제어 유닛에 의해 피스톤의 주파수 및/또는 스트로크가 설정되고 조정될 수 있는 것이 바람직하다. 구체적으로 개폐 시간의 주파수를 변경하기 위해, 필요한 경우 유압 에너지의 공급이 제어 유닛에 의해 설정될 수 있다. 또한 제어 가능한 밸브의 대응하는 개폐를 통해 두 개의 반전 지점의 위치를 변경함으로써 피스톤의 스트로크에 도달할 수 있다. 이를 위해, 제어 유닛은 입력 펄드와 같은 입력 인터페이스를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 제어 유닛은 조작자에 의해 조작 유닛으로부터 통상적인 기계 제어를 통해 직접 작동될 수도 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에는 제어 유닛이 피스톤을 제어하기 위한 상이한 제어 프로그램이 저장될 수 있는 프로그램 메모리를 구비한다는 사실에서 알 수 있다. 예를 들어 특정 제어 프로그램은 특정 응용 목적을 위해 저장될 수 있다. 예를 들어 프로그램 시작시 작은 피스톤 스트로크로 높은 주파수가 제공될 수 있으며, 반면에 프로그램 시퀀스에서 시간에 따라 피스톤 스트로크가 증가하고 주파수가 감소한다. 주파수와 스트로크와 관련하여 피스톤을 제어하기 위해 많은 상이한 프로그램 시퀀스를 제공할 수 있다. 예를 들어 빠른 전진 또는 구체적으로 부드러운 운전 과정을 위한 프로그램이 제공될 수 있다. 또한 특정 유형의 토양에 대한 프로그램을 저장할 수 있다.
- [0018] 본 발명은 전술한 타격 펄스 또는 진동을 발생시키는 장치가 배치되는 것을 특징으로 하는 건설 기계를 포함한다. 특히, 건설 기계는 기초 공학(foundation engineering)을 위해 제공될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 건설 기계가 어스 드릴링(earth drilling) 장치인 것이 특히 유리하다. 장치가 타격 펄스 생성을 위해 제공된 경우, 타격 드릴링이 수행될 수 있다. 이것은 구체적으로 더 단단한 암석 층을 관통할 때 유리하다. 선택적으로 또는 부가적으로, 장치는 진동 발생을 위한 타격 접촉으로부터 자유롭게 설계될 수 있다. 회전 방식으로 구동되는 드릴링 톨을 갖는 어스 드릴링 장치에서 소위 과도 드릴링(overburden drilling)이 수행될 수 있다. 여기서 드릴링 톨의 회전 운동은 떨림 또는 진동 운동에 의해 중첩된다. 말하자면, 향상된 드릴링 과정을 유도하는 드릴링 톨로 중첩된 진동을 통해 바닥의 액화가 적어도 접촉 영역에서 달성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에는 건설 기계가 파일 드라이버(pile driver) 또는 진동기라는 사실에서 알 수 있다. 이러한 파일 드라이버 또는 진동기는 예를 들어 타격 펄스 또는 진동을 통해 지면을 뚫는 강철 빔, 파일 또는 시트 파일을 위해 사용할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 방법은 피스톤의 위치가 측정 수단에 의해 감지되고 피스톤의 감지된 위치에 따라 제어 유닛이 적어도 하나의 제어 가능한 밸브를 제어하며, 이를 통해 압력 유체가 작동 공간의 내부 및 외부로 유도된다. 제어 유닛에 의해 피스톤의 이동은 제어된다.
- [0022] 본 발명에 따른 방법은 구체적으로 전술한 장치로 수행될 수 있다. 이에 의해 전술한 장점들이 달성된다.
- [0023] 본 발명은 첨부된 도면에 개략적으로 도시된 바람직한 실시예에 의해 이하에서 더 설명된다.

도면의 간단한 설명

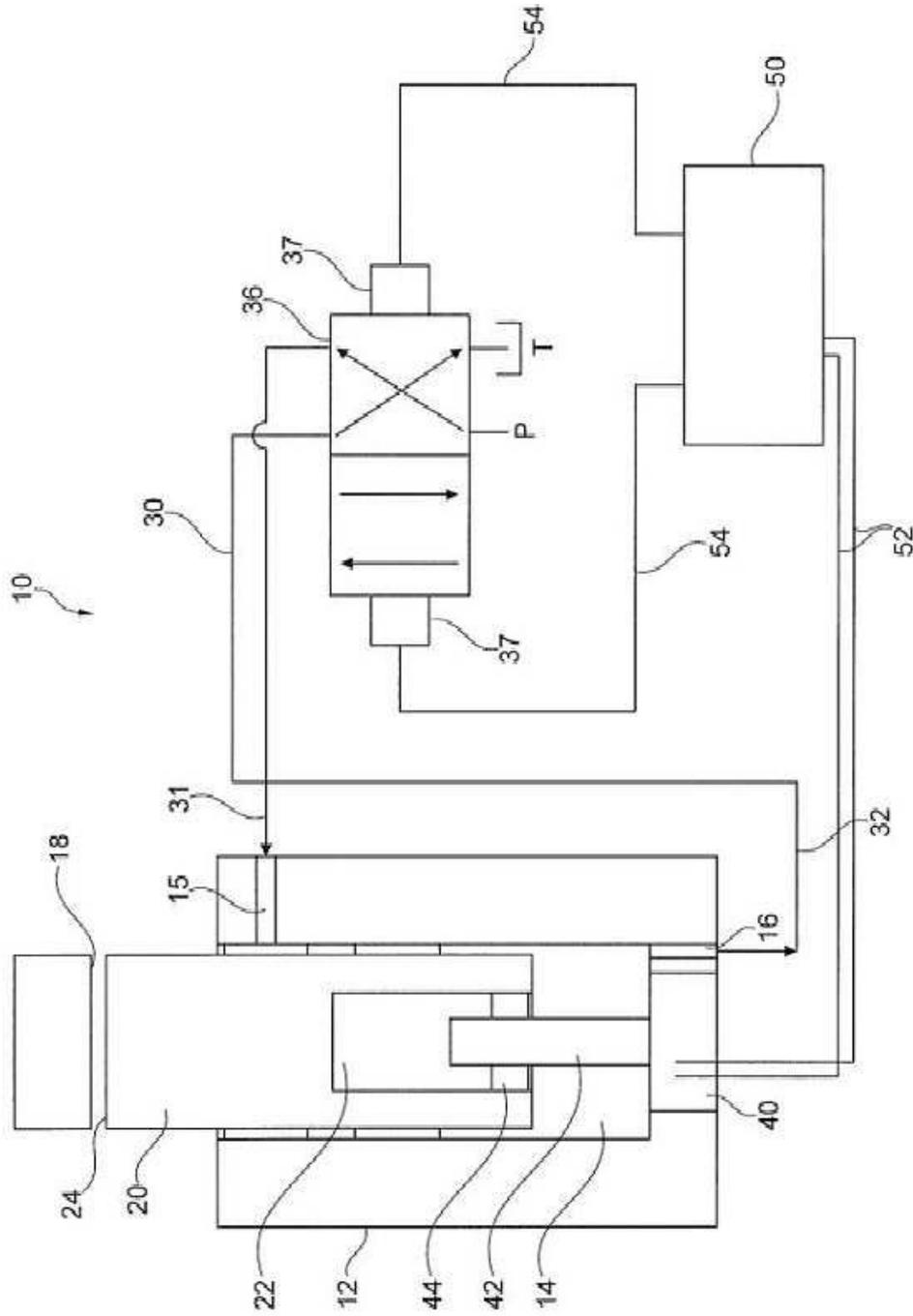
- [0024] 도 1은 타격 펄스를 발생 시키도록 설계된 본 발명에 따른 장치(10)를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 단일 도면에 타격 펄스를 발생 시키도록 설계된 본 발명에 따른 장치(10)가 도시된다. 장치(10)는 원통형 작동 공간(14)을 갖는 하우징(12)을 가지며, 대략 원통형의 피스톤(20)은 두 개의 반전 지점 사이에서 가역성이 있도록 선형으로 운동 가능한 방식으로 지지된다. 피스톤(20)은 하우징(12) 내에서 유체 기밀 방식으로 지지되고, 실시예에서 도시된 바와 같이 하우징(12)으로부터 일 측으로 돌출될 수 있다. 자유 전면(24)을 갖는 피스톤(20)은 드릴 드라이브 샤프트(drill drive shaft)의 삽입 단부일 수 있는 대응하는 타격 표면(18)으로 충돌한다.
- [0026] 상부의 제 1 반전 지점의 영역에서, 압력 유체 공급원(30)의 제 1 공급 라인(31)을 위한 제 1 개구(15)가 하우징(12) 상에 제공된다. 하부 제 2 반전 지점의 영역에서, 작동 공간(14)은 제 2 개구(16)을 통해 압력 유체 공급원(30)의 제 2 공급 라인(32)에 연결된다. 도시된 실시예에서 2/4 방향 제어 밸브로서 설계된 제어 가능한 밸브(36)에 의해, 두 개의 개구(15, 16)는 유압 압력 소스(P) 및 가압되지 않은 처리 탱크(T)에 교대로 연결된다. 이를 통해, 작동 공간(14) 내의 두 개의 대향하는 압력 챔버는 각각 압력 유체로 교대로 채워지고 압력 유체는 비워진다. 결과적으로, 피스톤(20)은 하우징(12)에서 바람직한 가역 이동되도록 설정된다.
- [0027] 본 발명에 따르면, 제 1 긴 측정 요소(42)를 갖는 측정 수단(40)이 하우징(12) 상에 제공된다. 제 1 측정 요소(42)는 막대 형상의 설계이고 작동 공간(14)으로 및 그에 대응하여 배치된 피스톤(20)의 자유 공간(22)으로 연장한다. 하부 영역의 자유 공간(22)에서 링 형상의 자석은 제 2 측정 요소(44)로서 배치된다. 제 2 측정 요소(44)는 움직일 수 있는 피스톤(20)에 견고하게 연결되고, 긴 제 1 측정 요소(42)는 하우징(12)에 견고하게 부착된다. 측정 수단(40)은 예를 들어 제 2 측정 요소(44)의 위치 및 그에 따라 제 1 측정 요소(42)에 대한 피스톤(20)의 위치 및 그에 따라 작동 공간(14)의 피스톤(20)의 위치를 정확하게 확인하는 유도형 선형 센서로서 설계된다.
- [0028] 선 연결부(52)를 통해 측정 수단(40)은 제어 유닛(50)에 연결되어, 작동 공간(14) 내의 피스톤(20)의 현재 위치에 대한 아날로그 신호 또는 디지털 데이터가 전달된다. 예를 들어, 도면에 도시된 대로 제 1 공급 라인(31)이 가압되지 않은 탱크(T)에 연결되고 제 2 공급 라인(32)이 압력 소스(P)에 연결되도록, 제어 유닛(50)의 소정의 프로그램 또는 제어 로직에 따라 제어 가능한 밸브(36)는 전자기 소자(37)를 통해 작동된다. 밸브(36)가 제어 유닛(50)에 의해 전환될 경우, 압력 소스(P)는 탱크(T)가 제 2 공급 라인(32)에 연결되는 동안 제 1 공급 라인(31)에 연결될 수 있다. 이 밸브 위치에서 작동 공간(14)의 하부 영역은 압력 유체가 비워지고 동시에 작동 공간(14)의 상부 영역은 압력 유체로 채워지며, 이 경우 피스톤(20)은 상부의 제 1 반전 지점에서 하부의 제 2 반전 지점으로 이동한다. 측정 수단(40)이 피스톤(20)의 트리거 지점이 하우징(12)에 도달했다는 것을 확립하면, 제어 유닛(50)에 의해 밸브(36)의 전환이 다시 수행되어 제어 라인(54)을 통해 제어 가능한 밸브(36)의 전자기 소자(37)를 작동시킴으로써 방향이 변경된다.
- [0029] 제어 유닛(50) 내의 제어 로직의 대응하는 변경을 통해, 두 개의 반전 지점들 사이의 피스톤(20)의 주파수 및 피스톤(20)의 스트로크는 지체 없이 변경 및 설정될 수 있다.

도면

도면1



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

제 2 반점 지점

【변경후】

제 2 반전 지점