



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월26일
 (11) 등록번호 10-2004579
 (24) 등록일자 2019년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F02D 41/24 (2006.01) F02D 41/38 (2006.01)
 F02D 41/40 (2006.01) F02M 45/00 (2019.01)

(52) CPC특허분류
 F02D 41/247 (2013.01)
 F02D 41/3872 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7001314
 (22) 출원일자(국제) 2013년05월22일
 심사청구일자 2018년04월03일
 (85) 번역문제출일자 2015년01월19일
 (65) 공개번호 10-2015-0023797
 (43) 공개일자 2015년03월05일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/060499
 (87) 국제공개번호 WO 2013/189682
 국제공개일자 2013년12월27일

(30) 우선권주장
 10 2012 210 628.6 2012년06월22일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌
 DE102006037170 A1*
 (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자
로베르트 보쉬 게엠베하
 독일 테-70442 슈투트가르트 포스트파흐 30 02 20

(72) 발명자
캡 루벤
 독일 68723 플랑크슈타트 비스마르크슈트라쎄 21
롭 안드레아스
 독일 71672 마르바흐 가르텐슈트라쎄 20
샤우플러 마이크
 독일 71336 호에나커 그로이트휠츨레 1

(74) 대리인
양영준

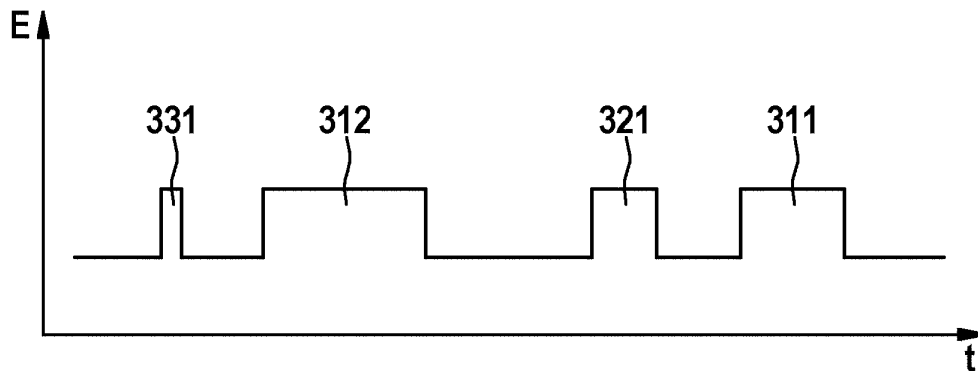
심사관 : 윤마루

(54) 발명의 명칭 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 내연기관의 커먼레일 분사 시스템을 작동시키기 위한 방법에 관한 것이며, 각각의 주 연료 분사(311, 312)에 선행하여 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동(312, 331)이 실행되고, 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동(331)은, 커먼레일 분사 시스템의 인젝터 밸브의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

F02D 41/403 (2013.01)

F02M 45/00 (2019.02)

F02D 2250/04 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

DE102008042083 A1*

DE102008043165 A1

DE102008043575 A1

FR2833654 A1

JP3855846 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

내연기관의 커먼레일 분사 시스템(1)을 작동시키기 위한 방법으로서, 각각의 주 연료 분사(311, 312, 333, 334)에 선행하여 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동(321, 322, 323, 324, 331, 332)이 실행되며, 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동(331, 332)은, 커먼레일 분사 시스템(1)의 인젝터 밸브(176, 177)의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행되고, 매번 두 번째 주 연료 분사(312, 334)마다 그에 선행하여, 커먼레일 분사 시스템(1)의 인젝터 밸브(176, 177)의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행되는 파일럿 분사 활성화작동(331, 332)이 실행되는 것을 특징으로 하는, 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 커먼레일 분사 시스템(1)의 인젝터 밸브(176, 177)의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행되는 상기 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동(331, 332)은, 적어도 내연기관의 인젝터(17)의 제어 밸브(171)의 개방 및 폐쇄를 야기할 정도로 긴 시간에 걸쳐 수행되는 것을 특징으로 하는, 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 각각의 주 연료 분사(311, 312, 333, 334)에 선행하여 파일럿 분사 활성화작동(321, 322, 323, 324, 331, 332)이 실행되는 것을 특징으로 하는, 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 각각의 주 연료 분사(333, 334)에 선행하여 수 회의 파일럿 분사 활성화작동(322, 323, 324, 332)이 실행되며, 또 다른 파일럿 분사 활성화작동(324)에 선행하는 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동(332)은, 커먼레일 분사 시스템(1)의 인젝터 밸브(176, 177)의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행되는 것을 특징으로 하는, 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 각각의 주 연료 분사(333, 334)에 선행하여 2회의 파일럿 분사 활성화작동(322, 323, 324, 332)이 실행되는 것을 특징으로 하는, 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 주 분사들(311, 312, 333, 334) 및 파일럿 분사 활성화작동들(321, 322, 323, 324, 331, 332)을 포함하는 분사 패턴이 보정 동안 결정되는 것을 특징으로 하는, 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 보정은 제로량 보정인 것을 특징으로 하는, 커먼레일 분사 시스템의 작동 방법.

청구항 9

컴퓨터 또는 제어 장치(19) 상에서 실행될 때, 제1항 또는 제2항에 따른 방법의 모든 단계를 실행시키는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램이 저장된 기계 판독 가능 매체.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 내연기관의 커먼레일 분사 시스템을 작동시키기 위한 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 컴퓨터 또는 제어 장치 상에서 실행될 때 본 발명에 따른 방법의 모든 단계를 실행시키는 컴퓨터 프로그램에도 관한 것이다. 마지막으로, 본 발명은, 기계 판독 가능 매체 상에 저장되어 있고, 프로그램이 컴퓨터 또는 제어 장치 상에서 실행될 때 본 발명에 따른 방법을 실행하기 위한 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 커먼레일 분사 시스템에서 파일럿 연료 분사는 디젤 엔진에서 소음 및 배기가스 배출량을 줄일 때 중요한 역할을 한다. 법적으로 요구되는 배기가스 값을 준수할 수 있도록 하기 위해, 실제 분사량은 제어 장치에 의해 계산된 목표량과 일치해야 한다. 이를 위해, 커먼레일 인젝터의 사용 수명에 걸쳐 다양한 마모 형태들을 통해 발생하는 양의 편차는 보상되어야 한다. 이런 양의 차이는 양수 값(초과량)일 뿐 아니라 음수 값(부족량)일 수도 있다. 한편, 목표량과 실제 분사되는 양 간의 차이를 확인하고 보상하는 문제가 제기된다. 이 경우, 목표량은 차량의 제어 장치에 저장된 데이터 특성곡선들에 상응한다. 그와 반대로, 실제로 분사되는 양은 간접적으로만 결정될 수 있다. 이를 위해, 다양한 문제 해결 접근법들이 존재한다. 따라서 특히 압력 측정 센서들을 통해 엔진의 실린더 내 압력 추이를 측정하고 그로부터 분사량을 추론하는 가능성이 있다. 이런 방법의 단점은, 상기 방법의 적용을 위해서는 추가 비용을 야기하는 추가적인 측정 센서들이 장착되어야만 한다는 점이다.

[0003] DE 10 2008 043 165 A1은 예컨대 내연기관의 작동 중에 파일럿 분사량을 결정하기 위한 방법을 기술하고 있다. 상기 방법의 경우, 하나의 실린더에, 단일 분사, 다시 말하면 오로지 주 분사와, 이중 분사, 다시 말하면 파일럿 분사 및 주 분사가 교호로 이루어진다. 파일럿 분사의 활성화작동 시간은 상기 방법의 경우, 엔진의 회전속도 신호의 특정 주파수에 대한 작용이 제로가 될 때까지 변동된다. 작용은 주파수 범위로 변환된 회전속도 정보의 절댓값 및 위상을 통해 검출된다. 이 경우, 절반의 캠 샤프트들과 3개의 절반의 캠 샤프트 주파수가 고려된다. 그러나 상기 방법은 중대한 단점과 결부된다. 이런 단점은, 공지된 방법의 경우, 주 분사에 대한 파일럿 분사의 압력과 영향(pressure wave influence)이 파일럿 분사에 존재한다면 상기 압력과 영향은 보상되어야만 한다는 점에 있다. 이런 보상은 높은 적용 비용을 나타내면서도 높은 공차를 내포하고 있는데, 그 이유는 모든 작동점 및 한계 조건이 데이터 입력에서 고려되지 않기 때문이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 내연기관의 커먼레일 분사 시스템을 작동시키기 위한 본 발명에 따른 방법에서, 각각의 주 연료 분사에 선행하여 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동이 실행되며, 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동은, 커먼레일 분사 시스템의 인젝터 밸브의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행된다. 압력과 영향을 관찰함과 동시에 파일럿 분사량의 변동을 통해, 아직도 연료량의 분사를 야기하지 않는 짧은 파일럿 분사 활성화작동 시간에서 이미 주 분사에 대한 압력과 영향이 관찰될 수 있는 것이 확인된다. 이는 커먼레일 분사 시스템의 인젝터의 제어 챔버의 완전 배출 및 재충전을 통해 이미 일정 양은 커먼레일 분사 시스템의 레일에서 제거되고 그 결과 압력파가 발생되기 때문이다.

[0005] 주 분사에 대한 압력파의 영향은 실질적으로 파일럿 분사의 활성화작동 시간과 무관하다. 그러나 본 발명에 따라 바람직하게, 커먼레일 분사 시스템의 인젝터 밸브의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행되는 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동은, 적어도 커먼레일 분사 시스템의 인젝터의 제어 밸브의 개방 및 폐쇄를 야기할 정도로 긴 시간에 걸쳐 수행된다. 이는 인젝터의 제어 챔버의 완전 배출 및 재충전을 가능하게 한다.

[0006] 본 발명에 따른 방법으로 종래의 분사 패턴을 대체하기 위해, 바람직하게는 매번 두 번째 주 연료 분사마다 그에 선행하여, 커먼레일 분사 시스템의 인젝터 밸브의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행되는 파일럿 분사 활성화작동이 실행된다. 예컨대 DE 10 2008 043 165 A1에 기술된 것처럼 단일 분사와 이중 분사가 교호로 이루어지는 종래의 분사 패턴을 대체하기 위해, 본 발명에 따라 바람직하게는, 각각의 주 연료 분사에 선행하여 정확히 1회의 파일럿 분사 활성화작동이 실행된다. 그러나 각각의 주 연료 분사에 선행하여 수 회의 파일럿 분사 활성화작동이 실행될 수도 있으며, 또 다른 파일럿 분사 활성화작동에 선행하는 1회 이상의 파일럿 분사 활성화작동은, 커먼레일 분사 시스템의 인젝터 밸브의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행된다. 이 경우, 특히 바람직하게는, 각각의 주 연료 분사에 선행하여 2회의 파일럿 분사 활성화작동이 실행된다. 이런 방식으로, 이중 분사, 다시 말하면 1회의 파일럿 분사를 포함한 1회의 주 분사와, 삼중 분사, 다시 말하면 2회의 파일럿 분사를 포함한 1회의 주 분사로 교호로 구성되고 내연기관의 특히 낮은 소음 발생을 야기하는 본 발명에 따른 방법은, 종래 기술로부터 공지된 분사 패턴을 대체할 수 있다.

[0007] 주 분사들 및 파일럿 분사 활성화작동들을 포함하는 분사 패턴은 바람직하게는 보정 동안, 특히 제로량 보정 동안 결정된다. 본 발명에 따른 방법의 적용을 통해, 압력과 보상의 데이터 입력은 생략될 수 있다. 그 결과, 본원의 방법의 적용 비용은 대폭 감소된다. 또한, 본 발명에 따른 방법의 학습의 정밀도는 커먼레일 분사 시스템을 작동시키기 위한 종래의 방법에 비해 증가되는데, 그 이유는 압력과의 적용 중 공차가 더 이상 학습 값에 영향을 미치지 않기 때문이다.

[0008] 본 발명에 따른 컴퓨터 프로그램은, 컴퓨터 또는 제어 장치 상에서 실행될 때 본 발명에 다른 방법의 모든 단계를 실행시킨다. 이는, 기존 커먼레일 분사 시스템에서 구조적인 변경을 실행할 필요 없이, 기존 커먼레일 분사 시스템에서 본 발명에 따른 방법의 구현을 가능하게 한다. 이를 위해, 프로그램 코드를 포함한 본 발명에 따른 컴퓨터 프로그램 제품은 기계 판독 가능 매체 상에 저장되어, 프로그램이 컴퓨터 또는 제어 장치 상에서 실행될 때 본 발명에 따른 방법의 실행을 위해 이용된다.

도면의 간단한 설명

[0009] 본 발명의 실시예들은 도면들에 도시되어 있고 하기 기술 내용에서 더 상세하게 설명된다.

도 1은 종래 기술에 따른 커먼레일 분사 시스템이다.

도 2는 도 1에 따른 커먼레일 분사 시스템의 인젝터이다.

도 3은 하나의 실린더에서 단일 분사와 이중 분사가 교호로 이루어지는 공지된 분사 패턴의 시퀀스이다.

도 4는 본 발명에 따른 방법의 일 실시예의 시퀀스를 도시한 개략도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방법의 시퀀스를 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명에 따른 방법은, 도 1에 도시된 것과 같은 공지된 커먼레일 분사 시스템을 작동시키기 위해 이용될 수 있다. 상기 커먼레일 분사 시스템은 연료 탱크(11)를 포함하고, 연료 탱크 내부에서 연료 라인이 연료 필터(111)로 종결되며, 연료 라인은 연료 이송 펌프(112)로 이어진다. 연료 이송 펌프(112)는 연료를 필터(12)를 통해 고압 피스톤 펌프(13)로 이송한다. 고압 피스톤 펌프는 연료를 고압 공급 라인(14)을 통해 레일(15)로 이송한다. 4기통 내연기관의 연료 공급을 위해 레일(15)은 4개의 분기 라인(16)을 포함하며, 이들 분기 라인은 각각 인젝터(17) 내부에서 종결된다. 각각의 인젝터(17)는, 연료 탱크(11) 내부에서 종결되는 연료 리턴 라인(18)과 연결된다. 고압 이송 펌프(13) 및 인젝터들(17)의 제어는 제어 장치(19)를 통해 수행된다.

[0011] 인젝터(17)의 구성은 도 2에 개략적으로 도시되어 있다. 인젝터는 밸브 챔버(172) 내에 배치되는 제어 밸브(171)를 포함한다. 피에조 인젝터의 경우, 압전 액추에이터(미도시)는 전압을 인가하는 것을 통해 변형되며, 유압 커플러를 통해 확대되어 제어 밸브(171)로 전달되는 소정의 양정을 유도한다. 밸브 챔버(172)는 아웃렛(173)을 통해 제어 체적부(174)와 연결되고, 제어 체적부는 인렛(175)을 통해 인젝터 밸브의 밸브 챔버(176)와 연결되며, 인젝터 밸브는 밸브 니들(177)을 포함하여 내연기관의 실린더 내에서 연료 분사하는 역할을 한다. 바이패스(178)는 두 밸브 챔버(172, 176)를 연결한다. 제어 밸브(172)는 바이패스(178)를 폐쇄하며, 그럼으로써 제어 체적부(174) 내 압력이 강해진다. 그 다음, 노즐 니들(177)은 레일(15) 내 압력을 통해 내측으로 밀리고 밸브 챔버(176)의 오리피스 노즐은 더 이상 노즐 니들(177)을 통해 폐쇄되지 않는다. 그리고 분사가 수행된다. 한편, 전압이 활성화장치(activator)에 의해 다시 수용되면, 바이패스(178)는 다시 제어 밸브(172)를 통해

개방된다. 제어 체적부(174) 내에서는 압력이 형성되고 노즐 니들(177)은 하부 방향으로 밀린다. 노즐은 다시 노즐 니들(177)을 통해 폐쇄되며 분사는 중지된다.

[0012] DE 10 2008 043 165 A1에서 공지된 것과 같은 도 1 및 도 2에 따른 커먼레일 분사 시스템을 작동시키기 위한 종래의 방법에서는, 주 분사(211)로 구성되는 단일 분사와, 파일럿 분사(221)와 주 분사(212)로 구성되는 이중 분사가 교호로 수행된다. 파일럿 분사(221)의 압력 영향의 보상을 위해, 주 분사(212)는 절댓값(212a)만큼 연장된다. 이는 도 3에 도시되어 있다.

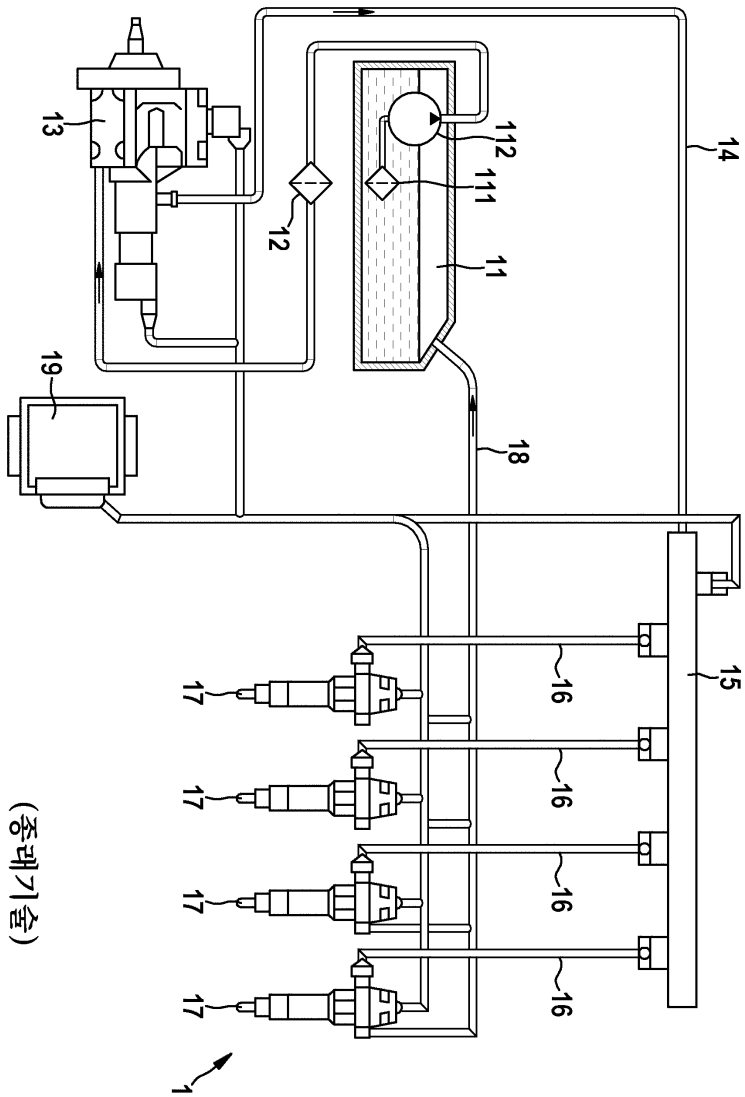
[0013] 도 4에는, 커먼레일 분사 시스템(1)을 작동시키기 위한 본 발명에 따른 방법의 일 실시예가 도시되어 있다. 주 분사(311)에 선행하는 종래의 파일럿 분사 활성화작동(321)뿐 아니라, 인젝터 밸브(176, 177)의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 이루어지지만, 인젝터(17)의 제어 밸브(171)의 개방 및 폐쇄를 야기하기에 충분히 길게 이루어지는 파일럿 분사 활성화작동(331)이 교호로 수행된다. 상기 파일럿 분사 활성화작동도 마찬가지로 주 분사(312)에 선행한다. 본 발명에 따른 방법의 본 실시예에서, 두 주 분사(311, 312)에 대한 두 파일럿 분사 활성화작동(321, 331)의 압력 영향은 동일하며, 그럼으로써 압력과 영향의 보상은 수행되지 않아도 된다.

[0014] 도 5에는, 본 발명에 따른 방법의 또 다른 실시예의 시퀀스가 도시되어 있다. 교호로 제1 주 분사(333)에 선행하여 2회의 종래의 파일럿 분사 활성화작동(322, 323)이 실행되고, 제2 주 분사(334)에 선행하여 종래의 파일럿 분사(324)가 실행되며, 종래의 파일럿 분사에 선행하여, 인젝터 밸브(176, 177)의 개방 및 폐쇄를 야기하지 않을 정도로 짧은 시간에 걸쳐 수행되지만 인젝터(17)의 제어 밸브(171)의 개방 및 폐쇄를 야기하기에 충분한 파일럿 분사 활성화작동(332)이 실행된다. 본 발명에 따른 방법의 본 실시예에서도, 두 주 분사(333, 334)에 대한 압력과 영향은 동일하며, 그럼으로써 압력과 영향의 보상은 필요하지 않게 된다. 각각 2회의 파일럿 분사 활성화작동을 이용하는 본 발명에 따른 방법의 본 실시예의 실행은 내연기관의 매우 적은 소음 발생을 야기한다.

[0015] 본 발명에 따른 방법에서 압력과 보상의 데이터 입력이 생략될 수 있으므로, 본 발명에 따른 방법은 간단하게 컴퓨터 프로그램으로서 제어 장치(19)에서 적용될 수 있다.

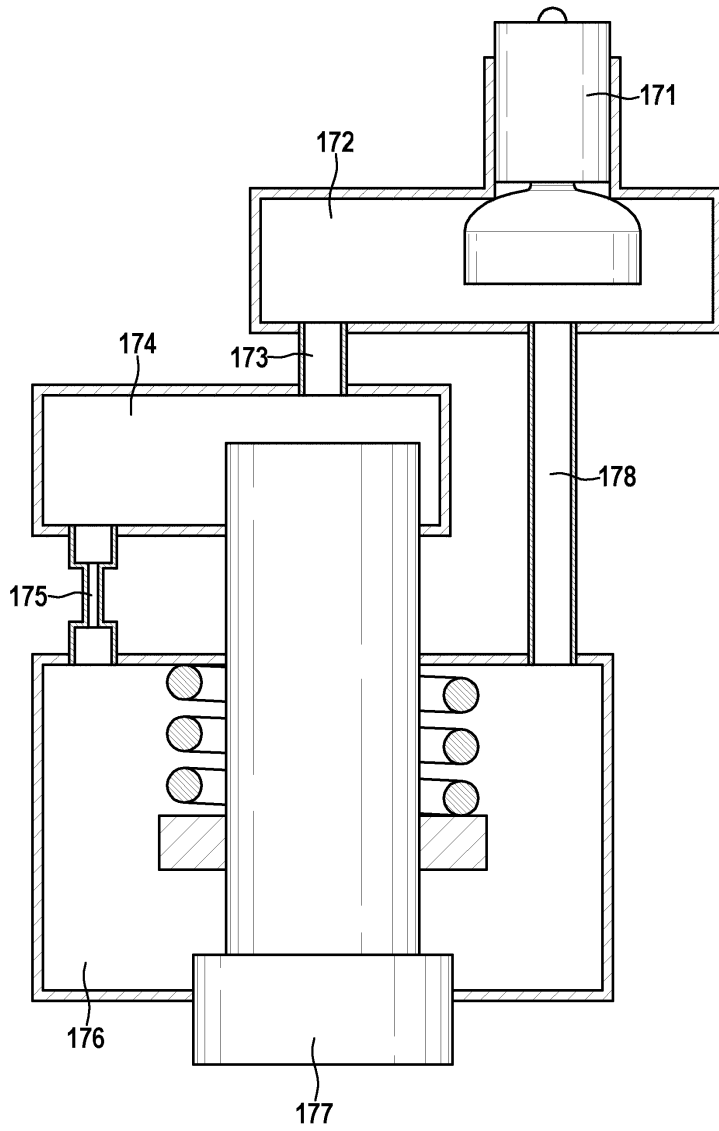
도면

도면1

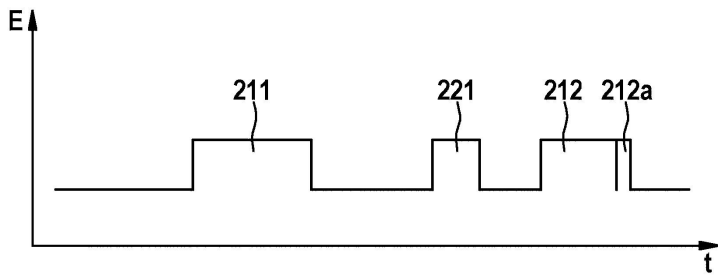


(종래기술)

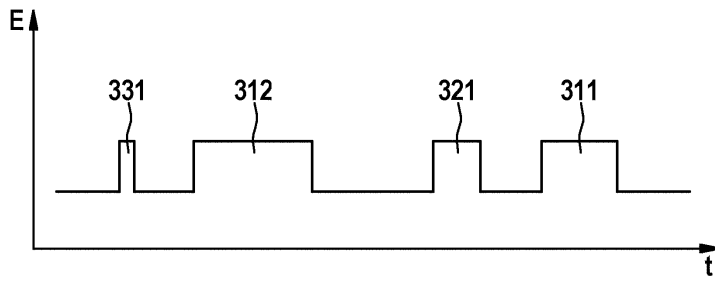
도면2



도면3



도면4



도면5

