



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월03일
(11) 등록번호 10-1302704
(24) 등록일자 2013년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F02M 37/00 (2006.01) F02M 69/00 (2006.01)

F02M 55/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0036985

(22) 출원일자 2012년04월09일

심사청구일자 2012년04월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020058160 A

KR1020090036348 A

JP2010048259 A

(73) 특허권자

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내

(72) 발명자

조흥현

광주광역시 남구 노대동 78번지 휴먼시아아파트 701-1202

김태중

광주광역시 서구 금호동 모아아파트 101동 1104호

명치욱

광주광역시 북구 임동 임동주공아파트 105동 302호

(74) 대리인

특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 최수혁

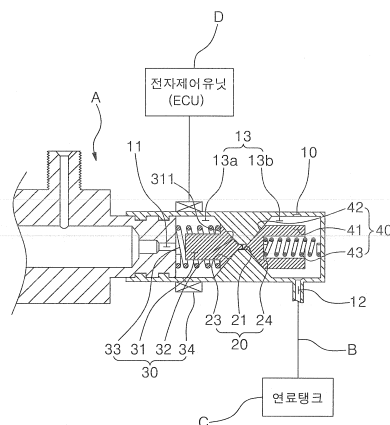
(54) 발명의 명칭 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브

(57) 요약

본 발명은 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유체압력 조절 밸브를 밸브하우징의 내부에서 제1밸브부와 제2밸브부의 이중 구조로 구성하여 기밀성을 향상시킴과 동시에 압력 변화시 발생되는 맥동을 감소시키고, 각 밸브부에서 밸브시트와 포핏이 상호 면접촉이 되도록 구성함으로써 포핏의 마모성을 감소시켜 내구성을 향상시킨 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브에 관한 것이다.

본 발명에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는, 커먼레일과 상기 커먼레일 내부의 유체가 배출되는 리턴라인 사이에 설치되어 상기 커먼레일 내부의 유체 압력을 제어하는 유체압력 조절 밸브에 있어서, 상기 커먼레일에 연결되어 유체가 유입되는 유입구 및 상기 리턴라인에 연결되어 유체가 배출되는 배출구가 구비되고, 내부에 상기 유입구 및 상기 배출구와 연통되는 보어가 형성된 밸브하우징과; 상기 보어를 전후 2개의 공간으로 구획되, 유체가 통과되도록 오리피스와 전후방향으로 관통 형성된 밸브시트부와; 상기 보어의 전방공간에 구비되, 전자제어신호에 의해 진퇴되며 상기 오리피스의 전단부를 개폐하는 제1밸브부와; 상기 보어의 후방공간에 구비되, 전방을 향하는 방향으로 탄성지지되어 상기 오리피스로 유입되는 유체의 압력에 따라 진퇴되며 상기 오리피스의 후단부를 개폐하는 제2밸브부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

커먼레일과 상기 커먼레일 내부의 유체가 배출되는 리턴라인 사이에 설치되어 상기 커먼레일 내부의 유체 압력을 제어하는 유체압력 조절 밸브에 있어서,

상기 커먼레일에 연결되어 유체가 유입되는 유입구 및 상기 리턴라인에 연결되어 유체가 배출되는 배출구가 구비되고, 내부에 상기 유입구 및 상기 배출구와 연통되는 보어가 형성된 밸브하우징과;

상기 보어를 전후 2개의 공간으로 구획하되, 유체가 통과되도록 오리피스가 전후방향으로 관통 형성된 밸브시트부와;

상기 보어의 전방공간에 구비되되, 전자제어신호에 의해 진퇴되며 상기 오리피스의 전단부를 개폐하는 제1밸브부와;

상기 보어의 후방공간에 구비되되, 전방을 향하는 방향으로 탄성지지되어 상기 오리피스로 유입되는 유체의 압력에 따라 진퇴되며 상기 오리피스의 후단부를 개폐하는 제2밸브부를; 포함하는 것을 특징으로 하는 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 밸브시트부는, 후방면에 상기 오리피스로부터 후방으로 개구된 직경이 점차적으로 커지는 전협후광형상의 제2테이퍼면이 형성되고,

상기 제2밸브부는, 선단에 상기 제2테이퍼면과 면접촉되는 원추형의 제2포핏면이 형성된 것을 특징으로 하는 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 밸브시트부는, 전방면에 전방에서 상기 오리피스로 개구된 직경이 점차적으로 작아지는 전광후협형상의 제1테이퍼면이 형성되고,

상기 제1밸브부는, 상기 유입구로 유입된 유체의 압력에 의해 후방으로 이동되며 상기 오리피스의 전단부를 밀폐하도록 유체의 흐름방향과 직교하는 방향으로 압력작용면이 형성된 제1밸브스텝이 구비되고, 상기 제1밸브스텝의 선단에 상기 제1테이퍼면과 면접촉되는 원추형의 제1포핏면이 형성되며, 전자제어신호에 의해 자기력을 발생시켜 상기 제1밸브스텝을 전방으로 이동시킴으로써 상기 오리피스의 전단부를 개방하도록 상기 제1밸브스텝을 감싸는 솔레노이드가 구비된 것을 특징으로 하는 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유체압력 조절 밸브를 밸브하우징의 내부에서 제1밸브부와 제2밸브부의 이중 구조로 구성하여 기밀성을 향상시킴과 동시에 압력 변화시 발생하는 맥동을 감소시키고, 각 밸브부에서 밸브시트와 포핏이 상호 면접촉이 되도록 구성함으로써 포핏의 마모성을 감소시켜 내구성을 향상시킨 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 주지하는 바와 같이 자동차용 엔진은 실린더 속에서 공기와 연료를 공급하여 연소시킴으로써 동력을 발생시키는 장치이다.
- [0003] 특히, 전자제어 디젤엔진의 경우 ECU(Electronic Control Unit; 전자제어유닛)에 설정된 압력으로 인젝터를 통

해 실린더 내로 연료를 분사하기 위해서는 커먼레일에 축압된 유체(연료)압력이 일정하게 유지되어야 하는데, 유체압력 조절 밸브는 상기 ECU의 신호를 받아 상기 커먼레일 내의 유체압력이 일정하게 유지되도록 제어하는 장치를 말한다.

[0004] 상기 유체압력 조절 밸브의 성능이 저하되는 경우에는 시동불량, 시동지연, 가속불량(출력부족), 엔진부조 등의 현상을 보이게 되므로 상기 유체압력 조절 밸브의 확실한 기밀성 및 내구성이 요구된다.

[0005] 상기 유체압력 조절 밸브의 일예로 공개특허 제2002-0058160호(2002.07.12 공개)에는 "축압식 연료분사시스템의 압력제어밸브"라는 발명의 명칭으로 종래기술에 따른 유체압력 조절 밸브가 개시되어 있다.

[0006] 도 1을 참조하면 상기 공개특허 제2002-0058160호에 개시된 종래기술에 따른 유체압력 조절 밸브(10')는 코일(19')을 삽입할 수 있는 환상홈(21')과, 밸브바디(15')를 삽입할 수 있는 내부구멍(22')과, 중앙에 접동구멍(23')을 구비한 솔레노이드 바디(11')와; 솔레노이드 바디(11')의 후측에 스프링(17')으로 탄설되어 코일(19')에 전류인가시 솔레노이드 바디(11')와 자기력을 발생시키는 아마추어(12')와; 아마추어(12')와 솔레노이드 바디(11')의 접동구멍(23')내에 삽입되어 슬라이딩되고 일단에 볼밸브(14')가 설치된 피스톤(13')과; 볼밸브(14')가 착좌되어 유로를 차단할 수 있는 밸브시트부(24')와, 내부에 오리피스(25')가 형성되어 솔레노이드 바디(11')의 내부구멍(22')에 삽입고정되는 밸브바디(15')를; 포함하여 구성된다.

[0007] 하지만, 종래기술에 따른 유체압력 조절 밸브(10')는 밸브바디(15')의 유로를 개폐할 수 있는 피스톤(13')이 한 개로 구성되어 상기 피스톤(13')의 선단에 설치된 볼밸브(14')의 마모시 기밀성을 유지하기 어려운 문제점이 있었고, 압력 변화시 한 개로 구성된 피스톤(13')의 급격한 개폐 및 그로 인한 유체의 급격한 흐름으로 인해 맥동이 크게 발생하는 문제점이 있었다.

[0008] 또한, 종래기술에 따른 유체압력 조절 밸브(10')는 피스톤(13')의 선단에 볼밸브(14')가 설치되는 것이 일반적이지만, 밸브시트부(24')와 접촉면적이 작게 형성되는 볼밸브(14')의 특성상 시간이 경과됨에 따라 볼밸브(14')의 마모로 인해 기밀성이 급격히 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 유체압력 조절 밸브를 밸브하우징의 내부에서 제1밸브부와 제2밸브부의 이중 구조로 구성하여 기밀성을 향상시킴과 동시에 압력 변화시 발생하는 맥동을 감소시키고, 각 밸브부에서 밸브시트와 포핏이 상호 면접촉이 되도록 구성함으로써 포핏의 마모성을 감소시켜 내구성을 향상시킨 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하고자 본 발명에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는, 커먼레일과 상기 커먼레일 내부의 유체가 배출되는 리턴라인 사이에 설치되어 상기 커먼레일 내부의 유체 압력을 제어하는 유체압력 조절 밸브에 있어서, 상기 커먼레일에 연결되어 유체가 유입되는 유입구 및 상기 리턴라인에 연결되어 유체가 배출되는 배출구가 구비되고, 내부에 상기 유입구 및 상기 배출구와 연통되는 보어가 형성된 밸브하우징과; 상기 보어를 전후 2개의 공간으로 구획하되, 유체가 통과되도록 오리피스가 전후방향으로 관통 형성된 밸브시트부와; 상기 보어의 전방공간에 구비되되, 전자제어신호에 의해 진퇴되며 상기 오리피스의 전단부를 개폐하는 제1밸브부와; 상기 보어의 후방공간에 구비되되, 전방을 향하는 방향으로 탄성지지되어 상기 오리피스로 유입되는 유체의 압력에 따라 진퇴되며 상기 오리피스의 후단부를 개폐하는 제2밸브부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는, 상기 밸브시트부는, 후방면에 상기 오리피스로부터 후방으로 개구된 직경이 점차적으로 커지는 전협후광형상의 제2테이퍼면이 형성되고, 상기 제2밸브부는, 선단에 상기 제2테이퍼면과 면접촉되는 원추형의 제2포핏면이 형성된 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는, 상기 밸브시트부는, 전방면에 전방에서 상기 오리피스로 개구된 직경이 점차적으로 작아지는 전광후협형상의 제1테이퍼면이 형성되고, 상기 제1밸브부는, 상기 유입구로 유입된 유체의 압력에 의해 후방으로 이동되며 상기 오리피스의 전단부를 밀폐하도록 유체의 흐름방향과 직교하는 방향으로 압력작용면이 형성된 제1밸브시스템이 구비되고, 상기 제1밸브시스템의 선단에 상기 제1테이퍼면과 면접촉되는 원추형의 제1포핏면이 형성되며, 전자제어신호에 의해 자기력을 발생시켜 상기 제1밸브시스템을 전방으로 이동시킴으로써 상기 오리피스의 전단부를 개방하도록 상기 제1밸브시스템을 감싸는 솔레노이드가 구

비된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 상기와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는 개폐 밸브가 2중 구조의 면 접촉 타입으로 구성되어 기밀성 및 내구성을 향상시킴으로써 유체압력 조절 밸브의 불량시 발생하는 시동불량, 시동지연, 가속불량(출력부족), 엔진부조 등의 현상을 예방할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 종래기술에 따른 유체압력 조절 밸브의 단면도
도 2 내지 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브의 사용상태를 도시한 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0016] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브의 사용상태를 도시한 단면도이다.
- [0017] 도면을 살펴보면, 본 발명의 일실시예에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는 밸브하우징(10)과, 밸브시트부(20)와, 제1밸브부(30)와, 제2밸브부(40)를 포함하여 구성된다.
- [0018] 통상 전자제어 디젤엔진에서의 연료는 연료탱크(C)로부터 연료 저압라인을 통해 저압펌프, 연료휠터, 고압펌프를 순차적으로 거쳐 연료 고압라인을 통해 커먼레일(A)에 축압 저장된다.
- [0019] 전자제어 디젤엔진의 경우 전자제어유닛(ECU; Electronic Control Unit)(D)에 설정된 압력으로 인젝터를 통해 실린더 내로 연료를 분사하기 위해서는 상기 커먼레일(A)에 축압된 유체(연료)압력이 일정하게 유지되어야 하는데, 상기 전자제어유닛(D)의 신호를 받아 상기 커먼레일(A) 내의 유체압력이 일정하게 유지되도록 상기 커먼레일(A)에는 본 발명에서와 같은 유체압력 조절 밸브('압력 레귤레이터'라고도 한다)가 장착되는 것이다.
- [0020] 한편, 상기 유체압력 조절 밸브를 통해 상기 커먼레일(A) 내의 연료압력이 조절된 후 리턴되는 연료는 연료 리턴라인(B))을 통해 상기 연료탱크(C)로 회수되는 구조를 갖고 있다.
- [0021] 상기 밸브하우징(10)은 본 발명의 일실시예에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브의 외형을 형성하고 다른 구성요소들(20, 30, 40)을 내부에 수용 지지하는 구성으로, 상기 커먼레일(A)에 연결되어 유체가 유입되는 유입구(11) 및 상기 리턴라인(B)에 연결되어 유체가 배출되는 배출구(12)가 구비되고, 내부에 상기 유입구(11) 및 상기 배출구(12)와 연통되는 보어(13)가 형성된다.
- [0022] 한편, 상기 보어(13)는 본 발명의 일실시예에서는 밸브시트부(20)에 의해 전방공간(13a)과 후방공간(13b)으로 구획된다.
- [0023] 상기 밸브시트부(20)는 상기 보어(13)를 전후 2개의 공간(13a, 13b)으로 구획하는 구성으로 중앙에는 유체가 통과되도록 오리피스(21)가 전후방향으로 관통 형성된다.
- [0024] 또한, 상기 밸브시트부(20)는 전방면에 전방에서 상기 오리피스(21)로 개구된 직경이 점차적으로 작아지는 전광후협형상의 제1테이퍼면(23)이 형성되어 제1밸브부(30)의 작동에 의해 상기 오리피스(21)의 전단부가 개폐되고, 후방면에 상기 오리피스(21)로부터 후방으로 개구된 직경이 점차적으로 커지는 전협후광형상의 제2테이퍼면(24)이 형성되어 제2밸브부(40)의 작동에 의해 상기 오리피스(21)의 후단부가 개폐되도록 구성된다.
- [0025] 상기 제1밸브부(30)는 상기 보어(13)의 전방공간(13a)에 구비되어 전자제어유닛(D)의 전자제어신호에 의해 진퇴되며 상기 오리피스(21)의 전단부를 개폐하는 구성으로 제1밸브스텝(31)과, 제1포핏면(32)과, 제1스프링(33)과, 스톱노이드(34)를 포함하여 구성된다.
- [0026] 상기 제1밸브스텝(31)은 상기 제1밸브부(30)가 상기 보어(13)의 전방공간(13a)에서 전후방향으로 슬라이딩 이동 가능하도록 가이드하는 구성으로 본 발명의 일실시예에서는 상기 제1밸브부(30)가 상기 유입구(11)로 유입된 유체의 압력에 의해 후방으로 이동되며 상기 오리피스(21)의 전단부를 밀폐하도록 유체의 흐름방향과 직교하는 방향으로 압력작용면(311)이 형성된다.

- [0027] 즉, 상기 압력작용면(311)의 구성으로 인하여 상기 제1밸브부(30)는 상기 상기 오리피스(21)의 전단부를 밀폐하는 방향으로 힘을 받음으로써 상기 오리피스(21)의 보다 확실한 기밀을 유지할 수 있게 되는 것이다.
- [0028] 상기 제1포핏면(32)은 상기 제1밸브스템(31)의 선단에 상기 제1테이퍼면(23)에 대응되는 원추형으로 형성되어 상기 제1테이퍼면(23)과 면접촉되는 구성이다.
- [0029] 즉, 상기 제1포핏면(32)이 원추형으로 상기 제1테이퍼면(23)과 면접촉되도록 구성됨으로써 종래기술의 볼밸브 타입에서 발생하는 시간의 경과에 따른 볼밸브의 마모에 의한 기밀불량의 문제를 해결할 수 있게되는 것이다.
- [0030] 상기 제1스프링(33)은 상기 제1밸브부(30)가 상기 오리피스(21)의 전단부를 밀폐할 수 있도록 상기 제1밸브부(30)를 후방으로 탄성 지지하는 구성으로 본 발명의 일실시예에서는 상기 제1밸브스템(31)에 형성된 압력작용면(311)의 구성으로 상기 제1밸브부(30)가 유압에 의해 후방으로 가압력을 받고 있는 상태이나, 본 발명의 일실시예에서는 상기 제1밸브부(30)가 상기 제1스프링(33)에 의한 탄성력에 의해서도 상기 상기 오리피스(21)의 전단부를 밀폐하는 방향으로 힘을 받도록 구성됨으로써 상기 제1밸브부(30)가 보다 확실한 기밀성을 유지할 수 있게 되는 것이다.
- [0031] 상기 솔레노이드(34)는 전자제어유닛(D)의 전자제어신호에 의해 자기력을 발생시켜 상기 제1밸브스템(31)을 전방으로 이동시킴으로써 상기 오리피스(21)의 전단부를 개방시키는 구성으로 상기 제1밸브스템(31)을 감싸도록 구성된다.
- [0032] 즉, 상기 솔레노이드(34)는 코일형상으로 형성되어 전류가 인가되는 경우 자기력을 발생시키고, 발생된 자기력에 의해 상기 제1밸브스템(31)을 끌어 당겨 전방으로 이동시키는 구성인 것이다.
- [0033] 상기 제2밸브부(40)는 상기 보어(13)의 후방공간(13b)에 구비되어 유압 및 스프링의 탄성력에 의해 진퇴되며 상기 오리피스(21)의 후단부를 개폐하는 구성으로 제2밸브스템(41)과, 제2포핏면(42)과, 제2스프링(43)을 포함하여 구성된다.
- [0034] 상기 제2밸브스템(41)은 상기 제2밸브부(40)가 상기 보어(13)의 후방공간(13b)에서 전후방향으로 슬라이딩 이동 가능하도록 가이드하는 구성으로 본 발명의 일실시예에서는 후단부에 스프링장착홈(도면부호 미도시)이 형성되어 상기 제2스프링(43)이 장착됨으로써 전방을 향하는 방향으로 탄성 지지된다.
- [0035] 상기 제2포핏면(42)은 상기 제2밸브스템(41)의 선단에 상기 제2테이퍼면(24)에 대응되는 원추형으로 형성되어 상기 제2테이퍼면(24)과 면접촉되는 구성이다.
- [0036] 즉, 상기 제1포핏면(32)과 마찬가지로 상기 제2포핏면(42)이 원추형으로 상기 제2테이퍼면(24)과 면접촉되도록 구성됨으로써 종래기술의 볼밸브 타입에서 발생하는 시간의 경과에 따른 볼밸브의 마모에 의한 기밀불량의 문제를 해결할 수 있게되는 것이다.
- [0037] 상기 제2스프링(43)은 상기 제2밸브부(40)가 상기 오리피스(21)의 후단부를 밀폐할 수 있도록 상기 제2밸브부(40)를 전방으로 탄성 지지하는 구성이다.
- [0038] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브의 사용상태를 설명하기로 한다.
- [0039] 도 3의 상태는 도 2의 초기 상태에서 전자제어유닛(D)의 전자제어신호에 따라 상기 솔레노이드(34)가 작동하여 상기 제1밸브부(30)를 개방시켰으나 상기 오리피스(21)로 흐르는 유체의 압력이 상기 제2스프링(43)의 탄성력을 넘어서지 못하여 상기 제2밸브부(40)에 의해 상기 오리피스(21)의 후단부가 밀폐되어 있는 상태를 도시한 것이다.
- [0040] 즉, 본 발명에 따른 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는 상기 제1밸브부(30) 및 상기 제2밸브부(40)의 이중 구조로 형성되어 커먼레일(A)의 압력이 변화하더라도 전자제어유닛(D)의 전자제어신호, 유압 및 스프링의 탄성력에 복합적으로 제어됨으로써 오리피스(21)로 유체가 급격하게 흐르는 것을 방지할 수 있게 되어 맥동을 감소시키는 것은 물론 내구성을 향상시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0041] 한편, 도 4의 상태는 전자제어유닛(D)의 전자제어신호에 따라 상기 솔레노이드(34)가 작동하여 상기 제1밸브부(30)를 개방시키고, 상기 오리피스(21)로 흐르는 유체의 압력에 의해 상기 제2밸브부(40)가 개방되어 결국 유체가 상기 커먼레일(A)로부터 상기 오리피스(21)를 통과하여 상기 리턴라인(B)을 통해 연료탱크(C)로 회수되는 모습을 도시한 것이다.
- [0042] 앞에서 설명되고 도면에 도시된 전자제어 고압용 유체압력 조절 밸브는 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예

에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호범위는 이하의 특허청구범위에 기재된 사항에 의해서만 정하여지며, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 개량 및 변경된 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속한다고 할 것이다.

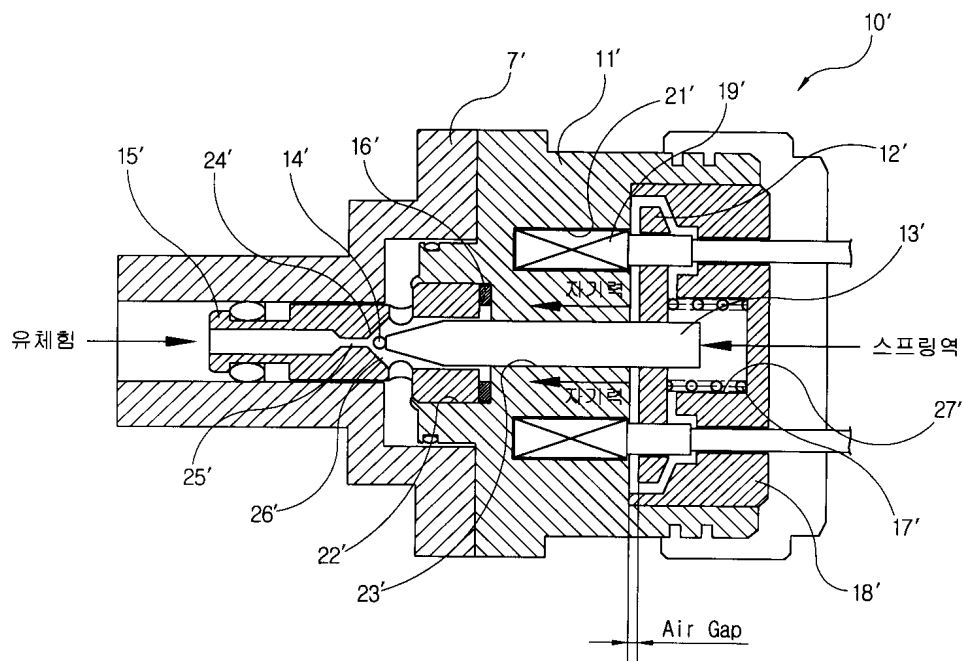
부호의 설명

[0043]

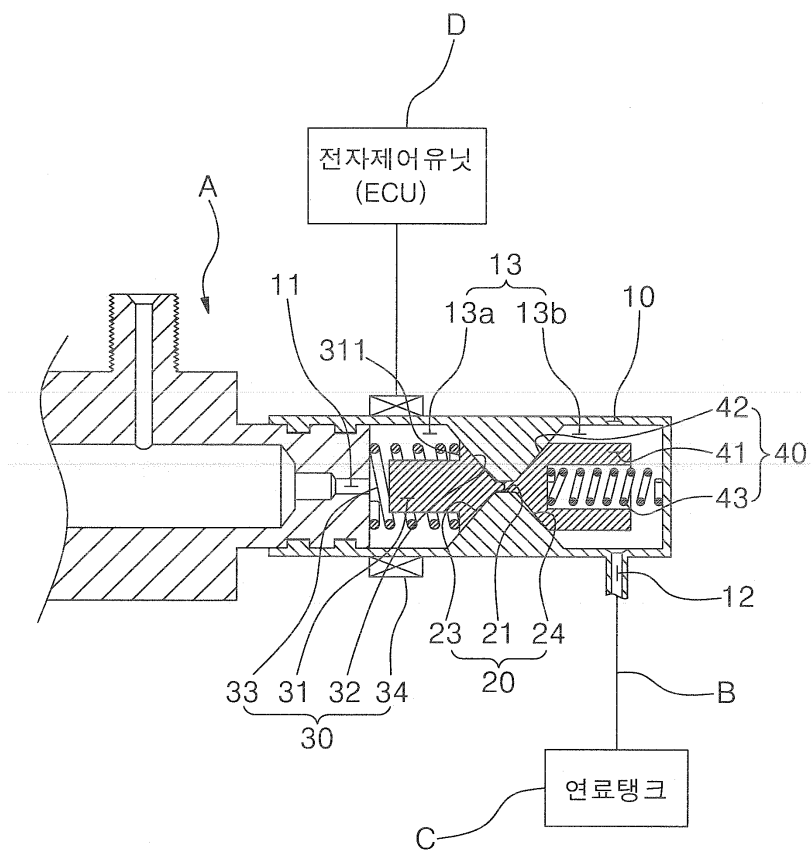
- A 커먼레일
- B 리턴라인
- C 연료탱크
- D 전자제어유닛(ECU)
- 10 밸브하우징
 - 11 유입구
 - 12 배출구
 - 13 보어
- 20 밸브시트부
 - 21 오리피스
 - 23 제1테이퍼면
 - 24 제2테이퍼면
- 30 제1밸브부
 - 31 제1밸브스텝
 - 32 제1포핏면
 - 33 제1스프링
 - 34 솔레노이드
- 40 제2밸브부
 - 41 제2밸브스텝
 - 42 제2포핏면
 - 43 제2스프링

도면

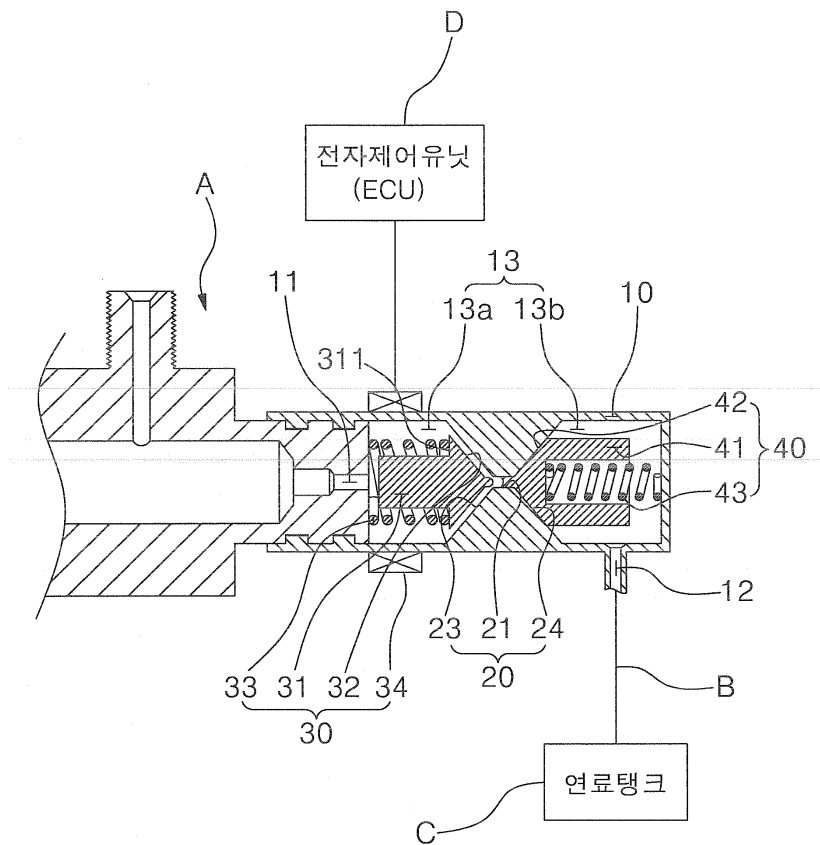
도면1



도면2



도면3



도면4

