

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. F02M 51/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년04월24일 10-0573185 2006년04월17일
---------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1999-7004130	(65) 공개번호	10-2000-0068946
(22) 출원일자	1999년05월10일	(43) 공개일자	2000년11월25일
번역문 제출일자	1999년05월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/DE1998/002003	(87) 국제공개번호	WO 1999/13212
국제출원일자	1998년07월17일	국제공개일자	1999년03월18일

(81) 지정국 국내특허 : 브라질, 중국, 대한민국, 미국, 일본,

 EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 19739850.2 1997년09월11일 독일(DE)

(73) 특허권자 로베르트 보쉬 게엠베하
 독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20

(72) 발명자 라이터페르디난트
 독일데-71706마르크그뤼닝겐부르그베그1

 마이어디터
 독일데-70839계링겐론텔스트라췌24

 홈퍼페르디난트
 독일데-96149브라이텐구스마흐리히텐펠서스트라췌6

(74) 대리인 정상구
 이병호
 신현문
 이범래

심사관 : 유보영

(54) 전자기 작동 밸브

요약

본 발명에 따른 전자기로 동작하는 밸브는, 아마추어(12)와 밸브 폐쇄 보디(13) 및 상기 두 부분을 연결하는 연결부(14)로 이루어져 축방향으로 운동하는 밸브 니들(6)을 구비하고 있다. 상기 관형 연결부(14)는 종방향 슬릿(51)을 포함하고 있는

데, 이 종방향 슬릿은 밸브 폐쇄 보디(13)를 향하는 단부(56)측에서 원래 박판 안에 있는 박판 확대부 때문에, 슬릿의 나머지 측방향 연장부의 개구폭보다 작은 개구폭을 가진다. 따라서 상기 밸브 폐쇄 보디(13)는 부정적인 결과를 주는 싱크 마크를 발생하지 않고서도 상기 연결부(14)의 하부 단부(56)에 용접 시임(16)에 의해 매우 안전하게 고정될 수 있다.

상기 밸브는 특히 혼합기 압축형 외부 점화식 내연기관의 연료 분사 시스템 내에서 사용하기에 적합하다.

대표도

도 1

색인어

전자기 작동 밸브, 관형 연결부, 밸브 니들, 밸브 폐쇄체, 노치

명세서

기술분야

본 발명은 독립 청구항의 전제부에 따르는 전자기 작동 밸브에 관한 것이다.

배경기술

DE-PS 38 31 196에는 밸브 시트 지지체의 관통 보어 내부에서 측방향으로 운동 가능한 밸브 니들을 포함하는 전자기 작동 밸브가 이미 공지되어 있다. 상기 밸브 니들은 원통형 아마추어와 원추형 밸브 폐쇄체 그리고 상기 두 부품들을 상호 연결하는 관형 또는 슬리브형 연결부로 구성되어 있다. 상기 연결부는 평평한 금속 박판으로 제조되어 있는데, 이 금속 박판은 원통형의, 슬리브와 비슷한 형태를 취할 때까지 후속해서 롤링 또는 벤딩 가공될 수 있다. 상기 연결부는 그와 같은 형태로 전체 측방향 길이에 걸쳐서 연장된 슬릿을 갖는다. 이 슬릿은 측방향으로 평행하거나 밸브 종축에 대해 기울어지도록 연장될 수 있다. 사용된 금속 박판의, 종방향으로 연장된 2개의 단부면들은 그들 사이에 슬릿을 형성하도록 일정한 간격을 두고 서로 마주보고 있다. 연결부와 밸브 폐쇄체 사이를 레이저(연속파 레이저) 용접하여 고정 연결시킬 때, 비교적 넓은 슬릿에 부정적인 영향을 주는 싱크 마크들이 발생한다. 여기서 싱크 마크란 용융을 위한 재료가 거의 없고 그 때문에 재료가 안으로 함몰되는 부분을 말한다. 결과적으로 그와 같은 지점에서 용접 시임은 텐트형의 오목한 리세스를 갖게 된다. 이 리세스는 용접 시임의 결함을 나타낸다. 레이저 광선이 상기 슬릿을 스위프(sweep)할 때 마스킹되지 않음에도 불구하고, 상기 슬릿 부분에서 용접 시임은 심지어 중단 부분을 가질 수 있다.

DE-OS 40 08 675에는 밸브 폐쇄체가 용접 시임에 의해서 연결부에 고정되어 있는 전자기로 작동하는 밸브가 공지되어 있다. 여기서 상기 용접 시임은 적어도 종방향 슬릿의 영역에서 또는 추가적인 다른 지점에서 원주 방향으로 중단되어 있다.

발명의 상세한 설명

삭제

독립 청구항의 특징을 포함하는 본 발명에 따른 전자기 작동 밸브는 매우 간단한 방식과 방법으로 저렴하게 제조될 수 있다는 장점을 갖는다. 또한, 연결부의 공차가 비교적 크다는 장점도 있다. 중량이 작고 안정성이 높을 때 상기 연결부는 큰 면적의 유압식 흐름 횡단면을 갖게 된다. 슬릿이 전체 측방향 길이에 걸쳐 연장되어 있으므로, 상기 연결부는 스프링 탄성을 가지며, 이로 인해 아마추어 및 밸브 폐쇄체의 연결이 용이해진다. 상기 스프링 탄성적인 유연성으로 인해 상기 연결부는 응력하에 아마추어의 내측 개구 안으로 삽입될 수 있으므로, 아마추어를 조립할 때 발생하는 부정적인 커팅 형성이 방지된다. 다른 한편으로, 밸브 폐쇄체가 상기 연결부의 아마추어로부터 떨어진 단부에 매우 간단하고 확실하게 고정될 수 있는데, 그 이유는 상기 슬릿의 개구폭이 현격하게 감소되기 때문이다. 밸브 폐쇄체를 연결부에 고정하기 위해 연속하는 레이저 용접(연속파 레이저)을 사용하면, 적합하게 실질적인 중단 부분을 가지지 않는 용접 시임이 얻어진다. 연결부 일측 단부에서 슬릿폭을 줄임으로써 용접된 횡단면이 증대되고 슬릿 가장자리에서 용접 시임의 싱크 마크가 방지된다. 비자성 재료로 제조된 연결부의 슬릿은 원하지 않는 와류 형성을 방지한다.

종속 청구항에 제시된 조치들을 통하여 독립항에 제시된 밸브의 적합한 개선이 가능하다.

연결부를 금속 박판으로 제조하는 것이 바람직하며, 이 경우 박판 섹션을 직사각 형태로 먼저 천공한 다음에 롤링하거나 벤딩하는 것이 매우 바람직하다. 상기 연결부의 슬릿은, 박판 섹션의 각각 긴 단부면들이 좁은 간격을 두고 상호 마주놓임으로써, 형성된다.

예를 들어 구형으로 형성된 상기 밸브 폐쇄체를 슬릿의 테이퍼링으로 형성된, 상기 연결부의 단부에 고정 연결하는 것은 360°로 완전히 연장하는 용접 시임을 통해 가능하다. 이러한 용접 시임은 동적 고정 강도가 매우 높다.

상기 밸브 폐쇄체를 향한 연결부 단부에서 원주면에 슬릿을 정확히 마주보는 노치를 형성해서, 이 노치에 의해서 밸브 니들이 확실하게 세척되도록 하는 것이 바람직하다. 적합하게는 상기 노치는 물방울 형태를 갖는다. 이 때 상기 연결부의 하부 단부면에 매우 좁은 개구폭이 직접 주어진다. 따라서 용접 시임의 중단 위험이 확실하게 감소된다. 노치부에 있는 용접 시임의 싱크 마크들은 임계적이지 않다. 그 이유는 동적 부하가 연결부의 전체 축방향 길이에 걸쳐 연장된 슬릿에서보다 훨씬 더 작기 때문이다.

마찬가지로, 분사된 연료가 밸브 내의 흐름 특성에 의해 바람직하지 않는 영향을 받지 않도록하기 위해서 연결부의 벽에 벽을 통과하는 복수의 흐름 개구를 제공하는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 실시예들은 도면에 개략 도시되어 있으며 이하의 설명에서 상술하기로 한다.

도 1은 전자기로 작동하는 밸브를 부분적으로 도시한 도면.

도 2는 축방향으로 운동 가능한 밸브 니들의 연결부의 성형을 위한 금속 박판 섹션.

도 3은 개별 부품으로서의 연결부를 도시한 도면.

실시예

도 1에는 하나의 실시예로서, 혼합기 압축형 외부 점화식 내연 기관의 연료 분사 장치용 분사 밸브의 형태인 전자기로 작동하는 밸브가 도시되어 있다. 상기 밸브는 관형의 밸브 시트 지지체(1)를 구비한다. 상기 지지체 내부에는 밸브 종축(2)에 대해 동심으로 종방향 보어(3)가 형성되어 있다. 상기 종방향 보어(3) 내부에는 축방향으로 운동 가능한 밸브 니들(6)이 장착된다.

상기 밸브의 전자기식 작동은 종래의 방식대로 수행된다. 밸브 니들(6)을 축방향으로 운동시키고 그에 따라 밸브를 복원 스프링(8)의 힘에 대항해서 개방 또는 폐쇄하기 위해, 자기 코일(10), 코어(11) 및 아마추어(12)를 포함하는 단지 부분적으로만 도시되어 있는 전자기 회로가 사용된다. 상기 밸브 니들(6)은 아마추어(12)와, 예를 들어 구형 밸브 폐쇄체(13) 및 상기 두개의 개별 부품들을 연결하는 연결부(14)로 구성되는데, 여기서 상기 연결부(14)는 관형 구조를 갖는다. 복원 스프링(8)은 그 단부가 연결부(14)의 상부 단부면에 지지되어 있다. 아마추어(12)는 상기 연결부(14)의 밸브 폐쇄체(13) 반대편 단부와 용접 시임(15)에 의해 연결되며, 코어(11)에 대해 정렬된다. 다른 한편으로, 밸브 폐쇄체(13)는 연결부(14)의 상기 아마추어(12) 반대편 단부와, 예를 들면 용접 시임(16)에 의해 고정 연결된다. 자기 코일(10)은 자세히 표시되어 있지 않은 연료 유입 니플에서 상기 자기 코일(10)로 둘러싸인 단부를 나타내는 코어(11)를 감싸고 있다. 상기 연료 유입 니플은 밸브에 의해 조정되는 매체, 여기서는 연료를 공급하는 역할을 한다.

밸브 종축(2)에 대해 동심으로, 관형의 금속 중간부(19)는 상기 코어(11)의 하단부 및 밸브 시트 지지체(1)와 예를 들어 용접에 의해 연결된다. 하류측으로 놓인, 상기 코어(11) 반대편쪽 밸브 시트 지지체(1)의 단부에는, 밸브 종축(2)에 대해 동심으로 연장된 종방향 보어(3) 안에, 원통형 밸브 시트 보디(25)가 용접에 의해 밀봉 방식으로 설치된다. 밸브 시트 보디(25)는 코어(11) 쪽을 향하여 고정 밸브 시트(26)를 구비한다.

자기 코일(10)은 예를 들어 클립으로 형성된 강자성 요소의 역할을 하는 적어도 하나의 안내 요소(30)에 의해서 원주 방향으로 적어도 부분적으로 둘러싸인다. 상기 안내 요소의 제 1 단부는 코어(11)에, 그리고 제 2 단부는 밸브 시트 지지체(1)에 접촉하고, 이들과 예를 들어 용접, 납땜 또는 접착 연결 방법으로 연결된다.

축방향 운동 동안 밸브 폐쇄체(13)를 안내하기 위해, 밸브 시트 보디(25)의 안내 개구(31)가 사용된다. 상기 안내 개구의 밸브 폐쇄체(13) 반대편의 하부 단부면(32)에서 상기 밸브 시트 보디(25)는 예를 들어 단지형으로 형성된 분사홀 디스크(34)에 동심으로 고정 연결된다. 밸브 시트 보디(25)와 분사홀 디스크(34)의 연결은 예를 들어 레이저에 의해 형성된 예를 들어 환형의, 밀봉 용접 시임(45)을 통해 수행된다. 이러한 조립 방식을 통해, 분사홀 디스크(34)의 예컨대 침식 또는 천공에 의해 형성된 적어도 하나의, 예컨대 네 개의 분사 개구(46) 영역에서 분사홀 디스크(34)의 원하지 않는 변형의 위험이 방지될 수 있다.

밸브 시트 보디(25)와 분사홀 디스크(34)로 이루어진 밸브 시트부를 종방향 보어(3) 내로 삽입하는 삽입 깊이는 특히 밸브 니들(6)의 행정 조절을 결정한다. 왜냐하면, 자기 코일(10)이 여기되지 않은 상태일 때는 밸브 폐쇄체(13)가 밸브 시트 보디(25)의 밸브 시트(26)면에 접촉함으로써 밸브 니들(6)의 제 1 단부 위치가 결정되기 때문이다. 밸브 니들(6)의 제 2 단부 위치는 자기 코일(10)이 여기된 상태일 때 예를 들어 아마추어(12)의 상부 단부면(22)이 코어(11)의 하부 단부면(35)에 접촉함으로써 결정된다. 이 밸브 니들(6)의 두 단부 위치들 간의 거리는 행정을 나타낸다.

구형 밸브 폐쇄체(13)는 밸브 시트 보디(25)의 밸브 시트(26)의 흐름 방향으로 볼 때, 원추대형으로 가늘어지는 면과 상호 작용한다. 이 면은 밸브 시트 보디(25)의 안내 개구(31)의 하류측에 형성된다. 상기 안내 개구(31)는 적어도 하나의 흐름 통로(27)를 구비하고 있는데, 이 통로는 매체가 밸브 시트 보디(25)의 밸브 시트(26) 방향으로 흐를 수 있도록 한다. 다른 한편으로 밸브 폐쇄체(13)에도 홈 또는 플랫닝(flattening) 형태의 흐름 통로들이 제공될 수 있다.

도 3에는 밸브 니들(6)의 본 발명에 따른 연결부(14)가 아마추어(12)와 밸브 폐쇄체(13)의 고정 연결 전에 개별 부품으로서 도시되어 있다. 반면 도 2는 연결부(14)를 제조할 수 있는 금속 박판 섹션(50)을 도시한다. 연결부(14)의 상류측 단부에는 예를 들어 챔퍼(48)가 링형으로 형성되어 있다. 상기 관 또는 슬리브 형태의 연결부(14)의 벽에는 상기 벽을 방사 방향으로 완전히 관통하는 긴 슬릿(51)이 형성된다. 이 슬릿은 연결부(14)의 전체 길이에 걸쳐 연장되지만, 연결부(14)의 원주 방향으로 상이한 슬릿 너비 또는 폭을 가진 적어도 두 개의 축방향으로 연장된 영역을 포함한다.

코어(11)로부터 내측 종방향 개구(52) 안으로 흘러들어온 연료는 슬릿(51)을 통하여 외측으로 밸브 시트 지지체(1)의 종방향 보어(3) 안에 도달한다. 연료는 밸브 시트 보디(25) 안의, 또는 밸브 폐쇄체(13)의 원주에 설치된 흐름 통로를 통해 밸브 시트(26)에까지 그리고 하류측에 제공된 분사 개구(46)까지 도달한다. 상기 분사 개구들을 통해 연료는 흡입관 또는 내연기관의 실린더 안으로 분사된다. 슬릿(51)은 면적이 큰 유압식 흐름 횡단면을 형성한다. 이 횡단면을 통해 연료가 매우 빨리 내측 종방향 개구(52)로부터 나와 종방향 보어(3) 안으로 흘러들어갈 수 있다. 얇은 벽의 연결부(14)는 중량이 가장 가벼울 경우 가장 높은 안정성을 보장한다.

분사 개구(46)로부터 분사되는 연료의 분류 형태가 밸브 시트(26) 쪽으로 경우에 따라 비대칭적으로 흐르는 연료에 의해 불필요한 영향을 받지 않도록 하기 위해, 상기 연결부(14)에 선택 사양으로 복수의 흐름 개구들(55)을 설치한다. 이 개구들은 연결부(14)의 벽을 관통한다. 예를 들어, 천공에 의해 이미 박판 섹션(50) 내에 설치된 원형 흐름 개구들(55)은 예컨대 도 2에서는 박판 섹션(50)에만, 그리고 도 3에서는 연결부(14)에만 도시되어 있다. 예를 들어 12개의 흐름 개구들(55)이 교대로 2열 또는 3열로 박판 섹션(50)에 설치된다. 상기 흐름 개구들(55)의 수와 위치에 관련된 변경은 어떠한 문제없이 구현 가능하다.

연결부(14)의 제조는 다음과 같은 방법으로 수행된다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 연결부(14)의 관 벽 두께를 갖는 평평한 금속 박판으로 이루어진 박판 섹션(50)은 직사각형 형태로 예를 들어 천공에 의해 제조된다. 상기 박판 섹션(50)은 긴 연장면 및 짧은 연장면을 갖는데, 여기서 제조될 연결부(14)의 길이에서 긴 연장면은 축방향으로, 그리고 짧은 연장면은 대략 제조될 연결부(14)의 원주에 상응한다. 밸브 폐쇄체(13)가 차후에 고정되게 될, 박판 섹션(50)의 제 1 단부(56)에서 상기 박판 섹션은 그 양쪽 종방향 측면에 직사각형 윤곽을 너머 조금 돌출한 대칭 확장부(57) 또는 확대부를 포함한다.

상술한 윤곽을 갖는 상기 박판 섹션(50)을 천공한 다음, 각 박판 섹션을 맨드릴을 이용해서 원하는 연결부(14) 형태로 롤링하거나 벤딩한다. 이 때 상기 연결부(14)를 구성하는 박판 섹션(50)의 긴 단부면들은 좁은 간격을 두고 서로 마주보게 배치됨으로써, 슬릿(51)을 형성한다. 원주 방향으로 상기 슬릿(51)의 너비는 그 종방향 연장면에서 가장 큰 부분에 걸쳐 약 0.5 mm에 달하는 반면, 확장부(57) 영역에는 상기 슬릿 너비가 약 0.1mm로 축소된 슬릿 영역(58)이 형성된다.

상기 박판 섹션(50)의 하단부에는 선택 사양으로 노치(59)가 형성된다. 이 노치는 예컨대 롤링된 연결부(14) 원주에서 상기 슬릿(51)을 정확히 마주보게 배치된다. 예를 들면 물방울 형태로 형성된 상기 노치(59)는 그 하부 단부면(60)에서 좁은 개구폭을 갖는다. 그러나 이 개구폭은 단부면(60)으로부터 떨어지면서 좀더 넓게 확대되도록 또는 불룩하게 형성된다. 상

기 노치(59)를 도 2에 도시된 윤곽과는 다른 윤곽(피스톤형, 풍선형, 역 U자형)으로 구성하는 것 역시 고려해 볼 수 있다. 상기와 같은 노치(59)를 통해, 밸브 폐쇄체(13)를 용접한 후에 하단부(56)에 있는 슬릿 영역(58) 내의 매우 좁은 슬릿(51)으로 인해 포켓홀이 연결부(14) 안에 형성되는 것이 방지될 수 있다. 따라서 밸브 니들(6)의 확실한 세척이 보장된다.

상기 연결부(14)를 금속 박판 섹션(50)으로 제조하는 것은 특히 손쉽고 간단한 제조 방법이고, 이 방법은 서로 다른 재료의 사용을 가능하게 하고 대량 생산을 허용한다. 슬릿(51)을 연결부(14) 안에 설치함으로써 상기 연결부(14)는 스프링 탄성적으로 되므로, 아마추어(12)의 내측 개구와 연결부(14) 자체에 대해 비교적 큰 공차가 선택될 수 있게 된다. 스프링 탄성의 유연성을 통해, 상기 연결부(14)는 응력에 아마추어(12)의 내측 개구 안으로 삽입될 수 있다.

단부(56)에 형성된 슬릿 영역(58) 내에 위치한 슬릿(51)의 매우 작은 개구폭에 의해 또는 단부면(60)에 선택적으로 제공된 노치(59)의 매우 작은 개구폭에 의해 그리고 거의 등글게 밸브 폐쇄체(13)에 접촉하는 연결부(14)에 의해, 동적 강도가 매우 높은 용접 시임(16)이 얻어질 수 있다. 연결부(14)와 밸브 폐쇄체(13)간의 용접 시임(16)은 예를 들어 이른바 연속파 레이저(Continuous Wave Lasers)를 사용하여 제조한다. 이 때 상기 밸브 니들(6)은 연속적인 레이저 광선하에서 회전되며 계속 용접된다. 상기 슬릿(51)을 현저히 축소시킴으로써 종래의, 슬릿 형성된 밸브 니들 슬리브에 비해, 용접된 횡단면은 확대되고 슬릿 가장자리에서 상기 용접 시임의 싱크 마크는 거의 완전히 방지될 때까지 현격하게 감소되어, 연속하는 용접 시임(16)이 문제없이 얻어진다. 그 밖에도, 노치(59) 부분의 동적 부하는 연결부(14) 전체 길이에 걸쳐 연장된 슬릿에서도 더 감소된다. 따라서, 경우에 따라 발생하게 되는, 노치(59)에서 용접 시임(16)의 최소 중단은 문제가 되지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

밸브 종축(2)과, 자기 코일(10)에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이는 코어(11)와, 아마추어(12)와, 밸브 시트(26)와 상호 작용하는 밸브 폐쇄체(13)와, 상기 아마추어(12)와 밸브 폐쇄체(13)를 연결하는 관형의 연결부(14)를 포함하고, 상기 연결부(14)에는 벽을 관통하는 슬릿(51)이 제공되며, 상기 슬릿은 연결부(14)의 전체 축방향 길이에 걸쳐 연장되는, 전자기 작동 밸브, 특히 혼합기 압축형 외부 점화식 내연기관의 연료 분사 장치용 연료 분사 밸브에 있어서,

상기 슬릿(51)은 상기 밸브 폐쇄체(13)와 마주하는 단부(56)를 가지며, 상기 단부(56)에 위치한 슬릿 영역(58)은 상기 슬릿의 나머지 축방향 연장 길이에 걸쳐 형성된 개구폭보다 작은 개구폭을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 연결부(14)는 금속 박판으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 단부(56)에서의 상기 슬릿(51)의 개구폭은 상기 슬릿의 나머지 부분의 개구폭의 약 20%인 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 연결부(14)의 벽에는 상기 벽을 관통하는 하나 이상의 흐름 개구(55)가 구비되는 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 연결부(14)의 단부(56)의 원주 부분에서 상기 슬릿(51)에 정확히 마주하는 노치(59)가 제공되며, 상기 노치는 하부 단부면(60) 쪽으로 개방되는 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 노치(59)는 물방울 형태로 형성되고, 하부 단부면(60) 쪽으로 개구폭이 감소되는 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

청구항 7.

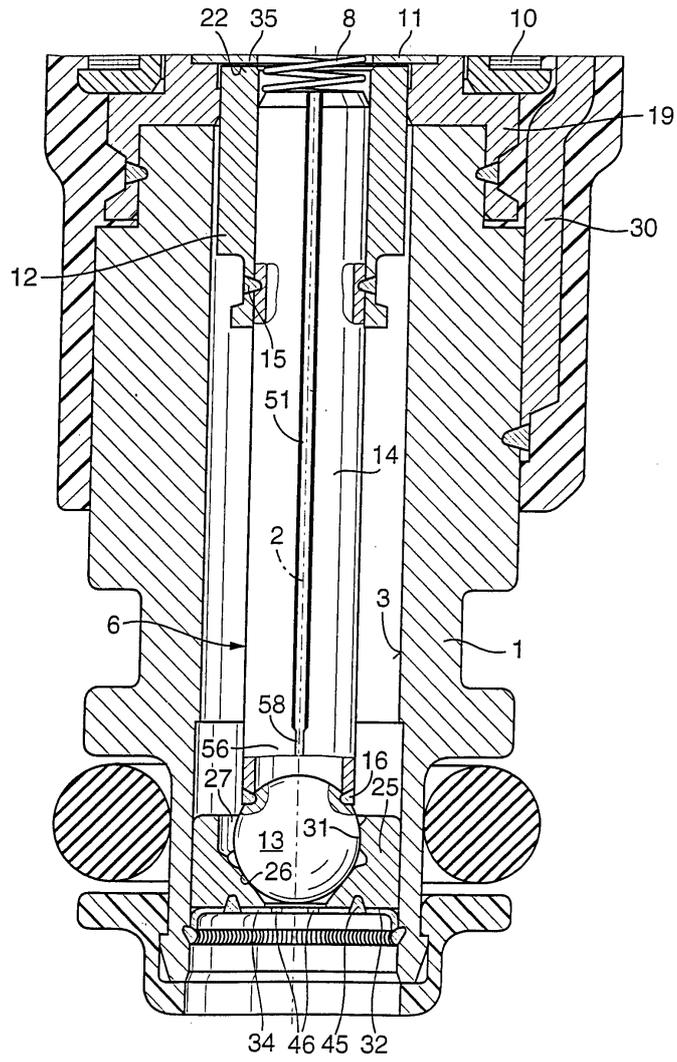
제 2 항에 있어서, 상기 연결부(14)는 천공 및 후속하는 롤링 또는 벤딩에 의해 제조될 수 있는 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

청구항 8.

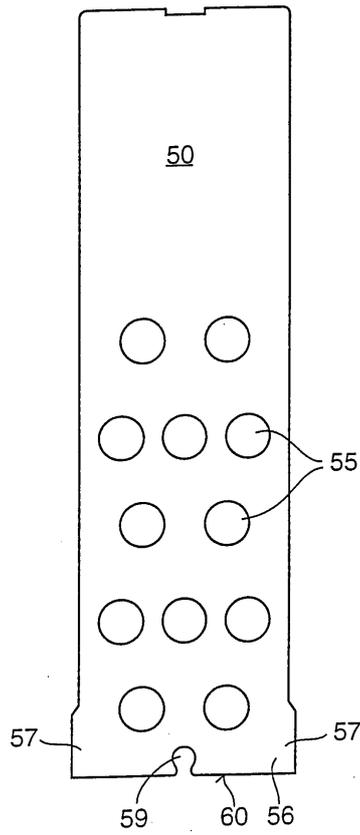
제 7 항에 있어서, 상기 연결부(14)를 금속 박판으로 제조하기 위해 천공된 박판 섹션(50)은 직사각형이며, 상기 박판 섹션(50)의 일측 단부(56)의 종방향 측면에 약간 밖으로 돌출되는 확장부(57)가 제공되는 것을 특징으로 하는 전자기 작동 밸브.

도면

도면1



도면2



도면3

