

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
F02M 51/06

(11) 공개번호 특2000-0068946
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호	10-1999-7004130	(87) 국제공개번호	WO 1999/13212
(22) 출원일자	1999년05월10일	(87) 국제공개일자	1999년03월18일
번역문제출일자	1999년05월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/DE1998/02003		
(86) 국제출원출원일자	1998년07월17일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스		
	국내특허 : 브라질 중국 대한민국 미국 일본		
(30) 우선권주장	19739850.2 1997년09월11일 독일(DE)		
(71) 출원인	로베르트 보쉬 게엠베하 클라우스 포스, 게오르그 뮐러		
	독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20		
(72) 발명자	라이터페르디난트		
	독일데-71706마르크그린잉겐부르그베그1		
	마이어디터		
	독일데-70839게링겐론텔스트라세24		
	홀머페르디난트		
	독일데-96149브라이텐구스바흐리히텐펠서스트라세6		
(74) 대리인	이병호		

심사청구 : 없음

(54) 전자기로 동작하는 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 수직 슬릿(51)을 포함하고 있는데, 이 수직 슬릿은 밸브 폐쇄 보디(13)를 바라보는 단부(56)측의 개구 폭이 원래 시트부안에 있는 플래어링 때문에, 그 축방향으로 연장된 건너편 나머지부분보다 더 좁다. 따라서 상기 밸브 폐쇄 보디(13)는 부정적인 결과를 주는 싱크 포인트를 발생하지 않고서도 상기 연결부(14)의 하측 말단(56)에 안전하게 용접(16) 고정될 수 있다.

본 발명의 밸브는 특히 혼합 압축 불꽃점화 내부 연소 엔진의 연료 분사 시스템 내에 사용하기에 적합하다.

대표도

도1

색인어

전자기 작동 밸브, 관형 연결부, 밸브 니들, 밸브폐쇄보디

명세서

기술분야

본 발명은 독립항의 유형에 따르는 전자기로 동작하는 밸브에 관한 것이다.

배경기술

DE-PS 38 31 196에는 밸브시트캐리어의 통과보어 내부에서 축방향으로 운동가능한 밸브니들을 포함하는 전자기로 동작하는 밸브에 관해 공지되었다. 상기 밸브니들은 원통형 고정자와 원추형 밸브폐쇄보디 그리고 상기 두 구성부들을 상호 연결하는 관형 내지 슬리브형 연결부로 구성되어 있다. 상기 연결부는 평평한 금속박판으로 제조되어 있는데, 이 금속박판은 원통형의 슬리브와 비슷한 형태를 취할 때까지 계속적으로 롤링 또는 벤딩 가공할 수 있다. 이러한 형태로 상기 연결부는 전체 축방향 길이에 걸쳐서 연장된

슬릿을 갖는다. 이 슬릿은 축방향으로 평행하거나 밸브종축에 대해 기울어지도록 연장시킬 수 있다. 상기 두 개의 길이방향으로 뺀 상기 이용된 금속박판의 전방면들은 그 사이 슬릿에 대해 일정한 간격을 두고 서로 마주보고 있다. 연결부와 밸브폐쇄부 사이를 레이저(연속 파장 레이저) 용접하여 단단하게 연결시킬 때에 비교적 넓은 슬릿에 부정적인 영향을 주는 싱크 포인트들이 형성된다. 여기서 상기 싱크 포인트는 캐스팅 접합을 위한 물질이 거의 없고 그 때문에 재료물질이 안으로 패이는 그러한 부분을 말한다. 결과적으로 그러한 지점에의 용접배선은 덴트형의 오목한 리세스를 갖게 된다. 이 리세스는 용접부에 소정의 방해물을 준다. 레이저광선이 상기 슬릿을 주사할 때 마스킹되지 않는 것은 사실이지만 상기 슬릿 부분의 용접배선에는 오히려 중단된 부분이 생기게 된다.

DE-OS 40 08 675에는 밸브폐쇄부보다 용접배선에 의해서 연결부에 고정되어 있는 전자기로 동작하는 밸브에 관해 공지되어 있다. 여기서 상기 용접배선은 적어도 수직 슬릿부분이 또는 더 추가하여 다른 지점에 외주방향으로 중단되어 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 효과

본 발명에 따른 전자기로 구동가능한, 독립항의 요지부를 포함하는 밸브는 이 밸브를 매우 간단한 양식과 방법으로 저렴하게 제조할 수 있다는 효과를 제공한다. 또한 연결부의 공차가 비교적 크다는 효과도 있다. 중량이 적고 안정성이 높을 때 상기 연결부는 큰 면적의 유압식 흐름수평단면적을 갖게 된다. 슬릿이 전체 축방향 길이에 걸쳐 연장되어 있음으로 인해 상기 연장부는 스프링탄성을 갖으며 이를 통해 고정자와 밸브폐쇄부와의 연결이 한결 수월하다. 상기 스프링탄성적인 유연성으로 인해 상기 연결부는 응력을 받아 고정자의 내측 개구 안으로 밀어넣을 수 있도록 구성되어 있으며 따라서 고정자를 조립함에 있어 발생하는 부정적인 침발생을 방지한다. 다른 한편으로 상기 연결부에서 고정자에서 떨어진 쪽 반대측 말단의 밸브폐쇄부에는 매우 간단하게 그리고 확실하게 고정할 수 있다. 왜냐하면 상기 슬릿의 개구폭이 현격하게 감소되었기 때문이다. 밸브폐쇄부를 연결부에 고정하는데에 통과성 레이저용접(연속 파장 레이저)을 적용하면 본 발명의 바람직한 방식에 따라 사실상 중단점이 발생하지 않는 용접배선을 이룩할 수 있다. 연결부 일측 말단에의 슬릿폭을 줄임으로써 용접된 수평단면적이 확대되었고 슬릿테두리 용접부에서 싱크포인트가 발생하는 것을 막을 수 있다. 비자성 물질로 제조된 연결부의 슬릿은 원하지 않는 와류가 형성되는 것을 방지한다.

종속항에 구현된 방법들을 통하여 독립항에 제시된 밸브의 바람직한 재구성 및 개선이 가능하다.

본 발명에서 특히 효과적인 점은 연결부를 금속박판으로 제조하여 박판단면이 연장된 직각형태로 천공된 다음에는 롤링되거나 벤딩된다는 점이다. 상기 연결부의 슬릿은 길이방향으로 뺀 박판단면의 각 전방측들이 소정간격을 두어 상호 마주보도록 구성되어 있다.

바람직한 방식에 따라, 예를 들어 원추형태로 구성된 상기 밸브폐쇄부들을 상기 연결부에서 슬릿 볼록부가 있는 말단에 고정연결하는 과정은 360°로 전체를 두르는 용접배선을 통해 가능하다. 이러한 용접배선은 역학적 고정성이 매우 높다.

본 발명이 제공하는 효과중 하나는 상기 밸브폐쇄부 쪽을 향한 연결부 하측 말단에서 슬릿을 정확히 마주보는 외주부분에 노치를 형성해서, 이 노치에 의해서 밸브니들이 안전하게 쳐 올려지도록 한다. 바람직한 방식에 따라 상기 노치는 물방울형태를 갖게 되는데, 이 때 직접적으로 상기 연결부의 하측 전방측에의 개구폭이 매우 좁게 된다. 따라서 용접배선이 끊길 위험을 확실하게 낮추었다. 그러나 노치부위의 용접배선에 생기는 싱크포인트들은 그리 중요한 것은 아니다. 왜냐하면 연결부에서 전체 축방향 길이에 걸쳐 연장된 슬릿에서보다 받게되는 역학적 부하가 수배나 적기 때문이다.

마찬가지로, 분사된 연료가 밸브내의 흐름비에 의해 바람직하지 않는 영향을 받게 되는 것을 방지하기 위해서 연결부의 벽에 벽을 통과하는 다수개의 흐름개구를 형성시킬 수 있다는 점이 효과적이다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 실시예들은 도면에 개략도시되어 있으며 이하의 설명에서 상술하기로 한다.

도 1은 전자기로 동작하는 밸브를 부분적으로 도시한 도면.

도 2는 축방향으로 운동가능한 밸브니들의 연결부의 성형을 위한 금속박판 단면.

도 3은 개별구성부로서의 연결부를 도시한 도면.

실시예

도 1에는 하나의 실시예로서, 혼합 압축 불꽃점화되는 내부 연소 엔진의 연료 분사장치를 위한 분사밸브 형태인 전자기로 동작하는 밸브가 도시되어 있다. 상기 밸브는 관형의 밸브시트캐리어(1)를 구비하고 있다. 상기 캐리어 내부에는 밸브종축(2)을 중심으로하여 수직보어(3)가 구성되어 있다. 상기 수직보어(3) 내부에는 축방향으로 운동가능한 밸브니들(6)이 장착되어 있다.

상기 밸브의 전자기적인 구동은 종래의 방식대로 수행된다. 밸브니들(6)을 축방향으로 운동시키고 그와 더불어 밸브를 복원스프링(8)의 스프링력에 대항하여 개방하고 폐쇄하는 역할은 자석스풀(10), 코어(11) 및 고정자(12)로 구성된 단지 부분적으로만 도시되어 있는 전자기 회로가 담당한다. 상기 밸브니들(6)은 고정자(12)와, 예를 들어 원추형 밸브폐쇄부(13) 및 상기 양쪽의 개별유닛들을 연결하는 연결부(14)로 구성되어 있는데, 여기서 상기 연결부(14)는 관형의 구조를 갖고 있다. 복원스프링(8)은 그 하측 말단이 연결부(14)의 상측 전방면에 지지되어 있다. 고정자(12)는 상기 연결부(14)에서 밸브폐쇄부(13) 반대편 말단과 용접(15) 연결되어 있으며, 코어(11)에 맞추어져 있다. 다른 한편, 밸브폐쇄부(13)는 연결부(14)에서 상기 고정자(12) 반대편 말단과, 예를 들자면 용접배선(16)으로 고정연결되어 있다. 자석스풀

(10)은 자세히 표시되어 있지는 않은 연료유입스탠드에서 상기 자석스플(10)로 둘러싸이는 말단을 나타내는 코어(11)를 감싸고 있다. 상기 연료유입스탠드는 밸브를 수단으로하여 할당된 매질, 여기서는 연료를 공급하는 역할을 담당한다.

밸브중축(2)을 중심으로 하는 관형의 금속 중간부(19)는 상기 코어(11)의 하측 말단과 아울러 밸브시트캐리어(1)와 예를 들어 용접으로 압축연결되어 있다. 흐름하류측으로 놓인, 상기 코어(11) 반대편쪽 밸브시트 캐리어(1) 말단은 밸브중축(2)을 중심으로하여 연장된 수직보어(3) 안에 원통형 밸브시트보디(25)가 용접으로 압축 조립되어 있다. 밸브시트보디(25)는 코어(11) 쪽을 향하여 고정 밸브시트(26)를 구비하고 있다.

자석스플(10)은 적어도 하나의 예를 들어 후프를 구성한 감자성 요소 역할을 하는 적어도 하나의 안내요소(30)에 의해서 외주방향으로 적어도 부분적으로 둘러싸여 있다. 상기 안내요소는 일측 말단은 코어(1)에 그리고 타측 말단은 밸브시트캐리어(1)에 대어져 이 부분들과 예를 들어 용접, 납땜 또는 접착연결 방법으로 연결된다.

축방향운동은 밸브폐쇄보디(13)를 안내하는 역할은 밸브시트보디(25)의 안내개구(31)가 담당한다. 자신의 일측, 즉 밸브폐쇄보디(13) 반대편의 하측 전방측(32)에서 상기 밸브시트보디(25)는 예를 들어 토로이드형으로 구성된 분사홀디스크(34)가 중앙에 오도록 상기 디스크(34)와 고정연결된다. 밸브시트보디(25)와 분사홀디스크(34)와의 연결은 예를 들어 예를 들어 레이저를 수단으로하여 구성된 용접배선(45)을 통해 둘러싸 밀폐되도록 수행된다. 이러한 조립방식을 통하여 원하지 않았으나, 산화나 천공으로 인해 적어도 하나에서 예를 들자면 네 개의 분사개구(46)가 분사홀디스크(34)에 형성되는 것을 방지할 수 있다.

밸브시트보디(25)와 분사홀디스크(34)로 이루어진 밸브시트부의 수직보어(3) 내부로의 유입깊이는 밸브니들(6)의 총정 조절을 결정한다. 왜냐하면 그 유입깊이는 자석스플(10)이 여기되지 않은 상태일 때는 밸브폐쇄보디(13)가 밸브시트보디(25)의 밸브시트(26) 면에 장착된 것을 통해 밸브니들(6)의 말단위치를 결정되기 때문이다. 밸브니들(6)의 타측 말단위치는 자석스플(10)이 여기된 상태일 때 예를 들어 고정자(12)의 상측 전방면(22)을 코어(11)의 하측 전방측(35)에 장착시켜 결정한다. 이 두 밸브니들(6) 말단위치들 간의 거리는 총정거리라 말할 수 있다.

원추형 밸브폐쇄보디(13)는 밸브시트보디(25)의 밸브시트(26)에서 흐름방향으로 원추 끝이 무뎠진 형태의 뾰족하게 돌출된 면과 연동한다. 이 면은 밸브시트보디(25)의 안내개구(31)의 흐름하류측에 구성되어 있다. 상기 안내개구(31)는 적어도 하나의 흐름통로(27)를 구비하고 있는데, 이 통로는 매질이 밸브시트보디(25)의 밸브시트(26) 방향으로 잘 흐르도록 해 준다. 다른 한편으로 밸브폐쇄보디(13)에도 역시 홈 또는 플래트닝 형태의 흐름통로들이 형성되어 있다.

도 3에는 본 발명에 따른 밸브니들(6) 연결부(14)가 여전히 고정자(12)와 밸브폐쇄보디(13)와의 고정연결을 위한 개별구성부로서 도시되어 있다. 반면 도 2는 연결부(14)를 제조할 수 있는 박판절단부(50)를 도시한다. 연결부(14)의 흐름상류측 말단에는 예를 들어 챔퍼(48)가 원형으로 형성되어 있다. 상기 관 내지는 슬리브형태의 연결부(14) 벽에는 길게 뻗어 상기 벽을 방사상으로 완전히 관통하는 슬릿(51)이 형성되어 있다. 이 슬릿은 연결부(14) 전체 길이에 걸쳐 연장되어 있는데, 그러나 여기서 적어도 두 개의 축방향으로 연장된 부분은 연결부(14) 외주방향으로의 슬릿너비 내지 폭이 서로 다르다.

슬릿(51)를 통하여 코어(11)로부터 내측 수직개구(52) 안으로 흘러들어온 연료는 외측으로 밸브시트캐리어(1)의 수직보어(3) 안으로 흘러들어간다. 밸브시트보디(25) 안에, 또는 밸브폐쇄보디(13) 외주에 난 흐름통로(27)를 통해 연료는 밸브시트(26)에 까지 흐름상류측으로 난 분사개구(46)쪽으로 흘러들어간다. 상기 개구들을 통해 연료는 흡입관 또는 내연기관의 실린더 안으로 분사되어진다. 슬릿(51)은 면적이 큰 유압식 흐름수평단면이다. 이 단면을 통해 연료가 매우 빨리 내측 수직개구(52)로부터 나와 수직보어(3)안으로 흘러들어갈 수 있다. 연결부(14)는 중량은 가볍지만 높은 안정성을 보장한다.

분사개구(46)로부터 분사되는 연료가 밸브시트(26) 쪽으로 사실상 비대칭적으로 흐름으로 인해 그 분사선 형태가 원하지 않는 부정적인 영향을 받지 않도록 하기 위해, 상기 연결부(14)에 선택사양으로 다수개의 흐름개구들(55)을 구비하도록 하였다. 이 개구들은 연결부(14) 벽을 관통한다. 예를 들어 환형대의 천공법을 통해 이미 박판단면(50) 안으로 유입된 흐름개구(55)들은 예증적으로 도 2에서는 박판단면(50)안에 만 그리고 도 3에서는 연결부(14)에만 도시되어 있다. 예를 들어 12개의 흐름 개구들(55)은 이 때 교호적인 2열 또는 3열을 지어 박판단면(55)에 설치된다. 상기 흐름개구들(55)의 수와 위치 변경 또한 아무런 문제없이 구현가능하다.

연결부(14)의 제조는 다음의 방법으로 수행된다. 즉, 연결부(14)의 관벽 두께를 지니는 평평한 금속박판으로 이루어진 박판단면(50)은 도 2에 도시된 바와 같이 길게 연장된 직각 형태로 예를 들어 천공법으로 제조한다. 상기 박판단면(50)은 길고도 짧은 연장면을 지니는데, 여기서 제조될 연장부(14) 길이에서 길이가 긴 연장면은 축방향으로, 그리고 짧은 쪽 연장면은 제조될 연장부(14)의 외주에 해당한다. 밸브폐쇄보디(13)가 차후에 고정되게 될, 박판단면(50) 일측 말단(56)에는 그 양쪽 길이측에 최소한 적어도 직각 형태의 윤곽을 지니도록 뾰은 대칭 확장부 내지 확대부(57)가 있다.

상기 박판단면(50)을 상술한 윤곽으로 천공한 다음 각 박판단면은 거의 가시의 도움을 받아 원하던 연결부(14) 형태로 롤링시키거나 벤딩시킨다. 이 때 상기 연결부(14)를 구성하는 박판단면(50)에서 각각의 길게 뾰은 전방면들은 슬릿(51)을 구성한다. 이때 이 전방면들은 상호 소정 간격으로 이격되어 마주본다. 상기 슬릿(51)의 외주방향 너비는 그 길이연장선에서 제일 큰 부분의 너비가 약 0.5 mm에 달하는 반면 확장부(57) 영역에는 상기 슬릿 너비보다 축소된 약 0.1mm 정도의 너비를 지니는 슬릿부분(58)이 생긴다.

상기 박판단면(50)의 하측 말단에는 선택사양으로 노치(59)가 형성되어 있다. 이 노치는 노치가 압연된 연결부(14) 외주에서 상기 슬릿(51)을 바로 마주보도록 하는 방식으로 배치된다. 예를 들자면 물방울과 같은 형태인 상기 노치(59)는 그 하측 정반측(60) 개구폭이 작다. 그러나 이 개구폭은 전방측(60)으로부터 떨어지면서 좀더 넓게 확대되도록 또는 불룩하게 구현된다. 상기 노치(59)를 도 2에 도시된 윤곽과 다른 윤곽(피스톤형, 풍선형, 거꾸로 U-형)으로 구성하는 것 역시 고려해 볼 수 있다. 상기와 같은 노치(59)를 통해 밸브폐쇄보디(13)를 용접한 후에 슬릿(51) 폭이 매우 좁기 때문에 그 하측 말단(56)의 슬릿

영역(58)내에 포켓홀이 연결부(14) 안에 형성되는 것을 방지할 수 있다. 따라서 밸브니들(6)은 완벽하게 안전하게 쳐 올려진다.

상기 연결부(4)를 금속박판단면(50)으로 제조하는 것은 특히 매우 손쉽고 간단한 제조방법을 통해 이루어 지는데 이 방법은 용도가 서로 다른 물질들을 가능케하고 대량을 연속제조할 수 있도록 허용한다. 슬릿(51)을 연결부(14) 안에 탑재시킴으로써 상기 연결부(14)는 스프링탄성을 띠게 된다. 따라서 고정자(12)의 내측 개구와 연결부(14)에 있어 자체적으로 비교적 큰 공차를 선택할 수 있게 된다. 스프링탄성의 유연성을 통해 상기 연결부(14)는 응력을 받아 고정자(12) 내측 개구 안으로 밀어낼 수 있다.

말단(56)에 있는 슬릿영역(58) 내에 있는 슬릿(51) 내지는 선택적으로 구비된 전방측(60)에, 그리고 그로 인해 완전히 동근, 밸브폐쇄보디(13)에 장착되는 연결부(14)에 노치(59)에 형성된 슬릿(51)의 개구폭을 좁게 구성함으로써, 역학적 고정도가 매우 높은 용접배선연결(16)이 가능하다. 연결부(14)와 밸브폐쇄보디(13)간의 용접배선(16)은 예를 들어 이른바 연속파장레이저를 사용하여 제조한다. 이 때 상기 밸브니들(6)은 연속적인 레이저광선 아래에서 회전하여 전체적으로 투사되어 용접된다. 상기 슬릿(51)을 명확하게 축소시킴으로써 종래에 슬릿형성된 밸브핀슬리브에 반해, 상기 용접된 부분의 수평단면적은 확대되었으며 상기 용접배선에서 슬리브 테두리부분에 생긴 싱크포인트도 통과된 용접배선(16)이 계속적으로 흐름이 원활하도록 장착되어 있기 때문에 싱크 포인트도 거의 완전히 방지되도록 현격하게 감소되었다. 그 밖에도, 노치(59)부분의 역학적 부하는 연결부(14) 전체길이에 걸쳐 연장된 슬릿에서보다 더 감소되었다. 따라서 실제적으로 발생하게 되는 노치(59)에의 용접배선(16)이 끊기는 현상은 그리 중요하지 않게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

밸브중축(2)과, 자석스플(10)에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이는 코어(11)와, 고정자(12)와, 밸브시트(26)와 연동하는 밸브폐쇄보디(13)와, 상기 고정자(12)와 밸브폐쇄보디(13) 사이를 연결하는 관형의 연결부(14)를 포함하는 전자기로 동작되는 밸브에서 상기 연결부(14)에는 그 벽을 관통하는 슬릿(51)이 형성되어 있고, 이 슬릿은 연결부(14) 전체 축방향 길이에 걸쳐 연장되어 있는 전자기로 동작되는 밸브, 특히 혼합압축 불꽃점화 내부 연소 엔진의 연료 분사장치를 위한 연료분사밸브에 있어서,

밸브폐쇄보디(13)를 향한 쪽 말단(56)측의 슬릿영역(53) 내에 있는 슬릿(51)은 그 건너편 나머지의 축방향 연장부의 슬릿부분보다 개구폭이 더 적은 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 연결부(14)는 금속박판으로 구성되는 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

청구항 3

제 1 항 또는 2 항에 있어서, 상기 말단(56)의 슬릿(41) 개구폭은 상기 대향편 나머지 연장부 개구폭의 약 20% 인 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

청구항 4

제 1 항 내지 3 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 연장부(14)의 벽에는 상기 벽을 관통하는 하나이상의 흐름개구(55)가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 연결부(14)의 말단(56)에서 그 외주부분에서 상기 슬릿(51)을 정면으로 마주보도록 노치(59)가 구성되며, 상기 노치는 아래 전방측(60) 방향으로 개방되어 있는 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 노치(59)는 물방울형태로 구성되어, 아래 전방측(60) 방향으로 그 개구폭이 볼록해지는 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

청구항 7

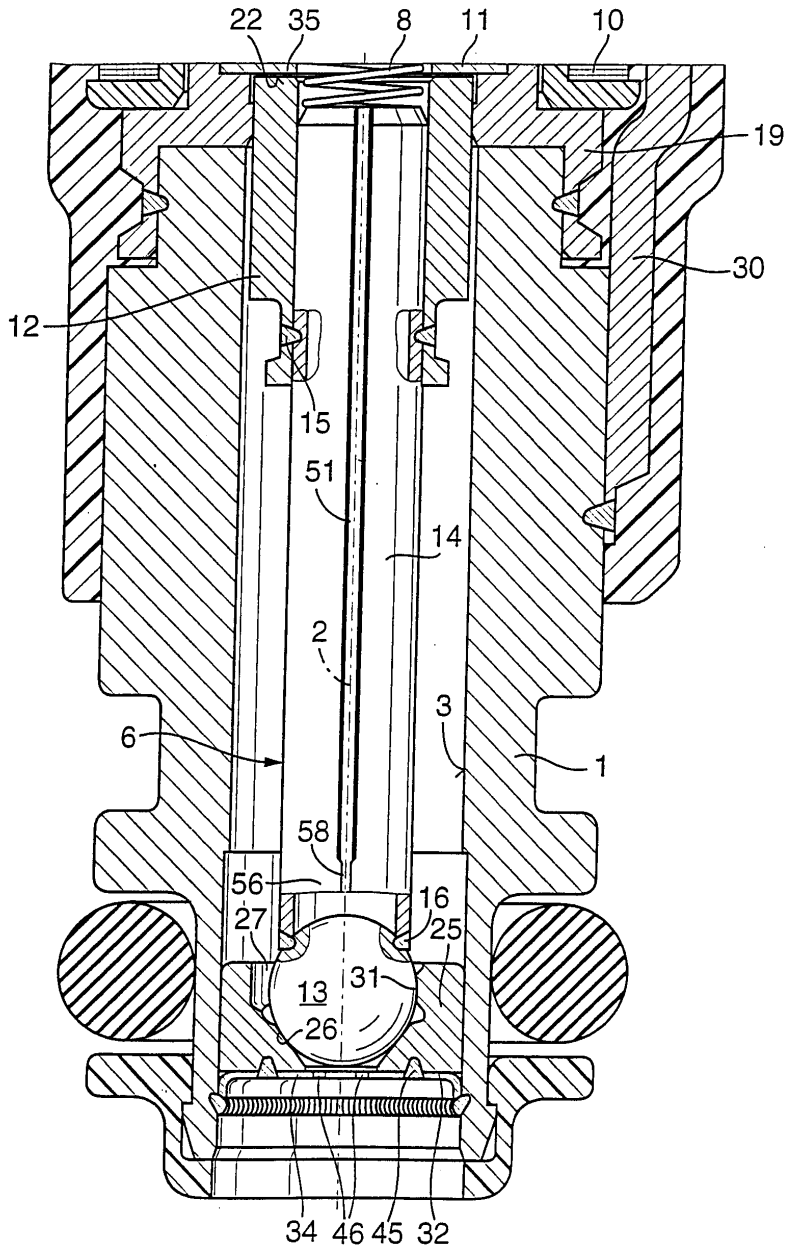
제 2 항에 있어서, 상기 연결부(14)는 천공법과 그 다음에는 롤링 또는 벤딩으로 제조되는 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

청구항 8

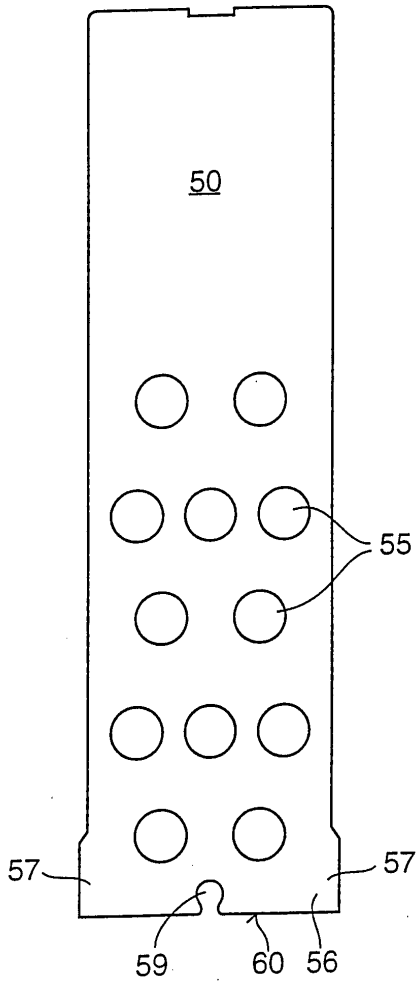
제 7 항에 있어서, 상기 연결부(14)를 금속박판으로 제조하기 위해 천공된 박판단면(50)은 넓게 연장된 직각형을 가지며, 상기 박판단면(50)의 일측 말단(56)에는 그 길이쪽이 약간 밖으로 돌출되는 확장부(57)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전자기로 작동되는 밸브.

도면

도면1



도면2



도면3

