

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F25D 23/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년04월21일 10-0556453 2006년02월23일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1998-0035909 1998년09월01일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2000-0018351 2000년04월06일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	이준배 서울특별시 중랑구 신내동 신내아파트 903-1210 부종욱 경기도 성남시 분당구 정자동 510-1501 이돈희 경기도 안양시 동안구 비산동 572 삼익아파트1-1109
(74) 대리인	김용인 심창섭

심사관 : 김은래

(54) 냉각시스템용 팽창밸브

요약

본 발명은 냉장고 또는 에어컨과 같이 냉각장치를 갖는 가전 제품에서 고온, 고압인 액체(냉매)의 압력을 급격히 저하시키므로써 저압의 차거운 상태로 바꾸어주는 냉각시스템용 팽창밸브에 관한 것으로, 전자석의 자기장을 이용한 간단한 구조에 의해 유체의 유량 또는 압력을 미세하면서도 선형적으로 제어할 수 있도록 한것이다.

이를 위해, 유체의 순환경로상에 설치되며, 유체 유입공(2) 및 유출공(3)이 형성된 하우징(1)과, 상기 하우징내에 외팔보형태로 고정된 탄성부재(4)와, 상기 탄성부재의 다른 일단에 고정되어 유체 유출공을 개폐하는 자성체(5)와, 상기 하우징의 둘레에 감겨져 인가되는 전류에 의해 자성체를 자화시키는 코일부(6)와, 상기 코일부에 인가되는 전류의 세기를 조절하여 자성체의 구동을 제어하는 구동회로부(7)를 포함하여 구성되어 있어 빠른 반응속도와 단속적으로 선형적인 제어가 가능하므로 냉매와 같은 유체의 유량 및 압력을 적절하게 제어할 수 있게 됨은 물론 그 구조가 간단하여 팽창밸브를 저렴한 가격으로 제공할 수 있게 되며, 팽창밸브를 냉장고, 에어컨, 열교환기와 같은 냉각기의 냉각시스템에 적용할 경우에는 자동제어, 최적냉각, 에너지 절감 등의 효과를 얻을 수 있게 된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 일 실시예를 나타낸 횡단면도
 도 2는 도 1의 A - A선 단면도
 도 3은 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 횡단면도
 도 4는 유체 유출구의 다른 실시예를 나타낸 요부 확대도
 도 5는 전류의 흐름에 의한 전자기력선의 발생을 나타낸 도면
 도 6은 전자장에 놓여진 자성체가 받는 힘과 모멘트를 나타낸 개략도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 하우징 2 : 유체 유입공
 3 : 유체 유출공 4 : 탄성부재
 5 : 자성체 6 : 코일
 7 : 구동회로부 8 : 니어들

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유체의 압력을 강하시키는 목적으로 사용되는 팽창밸브(expansion valve)에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 냉장고 또는 에어컨과 같이 냉각장치를 갖는 가전 제품에서 고온, 고압인 액체(냉매)의 압력을 급격히 저하시키므로써 저압의 차거운 상태로 바꾸어주는 냉각시스템용 팽창밸브에 관한 것이다.

일반적으로 냉각시스템은 온도가 약 -30°C 이고 압력이 0 Kg/cm^2 인 유체(이하 "냉매"라 함)를 증발시킴에 따라 주위공기와의 열교환으로 주위공기를 차갑게 하는 증발기와, 상기 증발기에서 증발된 냉매를 고온(약 80°C), 고압(약 10Kg/cm^2)으로 압축하여 기화시키는 압축기와, 상기 압축기에서 고온, 고압으로 압축된 기체상태의 냉매를 외부 공기와의 접촉으로 열을 방출시켜 액화시키는 응축기와, 응축기로부터 빠져 나온 냉매의 압력(0 Kg/cm^2)을 감소시키는 팽창밸브 등으로 구성되어 냉동사이클을 이루게 된다.

이와 같이 구성된 냉각시스템이 냉장고에 적용되었을 때의 동작을 참고로 설명하면 다음과 같다.

액체 냉매가 증발기에서 증발하면서 냉동실 또는 냉장실내부로부터 증발열을 제거하여 고내의 온도를 떨어뜨리게 되는데, 이 때 증발기내의 냉매 압력은 0 Kg/cm^2 이고 온도는 약 -30°C 이다.

상기 고내 공기와의 열교환으로 기화된 기체 냉매는 흡입관을 통해 압축기의 내부로 유입되어 고온, 고압으로 압축되므로 기화된다.

상기 압축기에 의해 고온, 고압으로 압축된 기체 냉매는 열교환 기능을 갖는 응축기에서 외부 공기와 접촉하면서 열을 외부로 방출시키므로써 기체 냉매가 액화된다.

상기 응축기에서 나온 액체 냉매를 증발기에서 증발시키기 위해 팽창밸브를 통과시키면서 냉매의 압력을 0 Kg/cm²으로 감압시키므로써 냉동사이클을 이루게 된다.

이와 같이 고온, 고압의 액체 냉매를 급격히 압력 저하시켜 저압의 차거운 상태로 만들어주는 팽창밸브로는 가는 관을 이용한 캐필러리 튜브형(capillary tube type), 쇼트 튜브형(short tube type), 오리피스형(orifice type) 등과, 자석의 원리를 이용하는 마그네틱형과, 유체의 열팽창을 이용한 열공압형과, 정전력을 이용한 정전형 등이 알려져 있다.

그러나 가는 관을 이용한 캐필러리 튜브형 팽창밸브는 가격이 저렴하고 제작이 용이하다는 잇점이 있으나, 관의 굵기와 길이에 의해 유량조절이나 압력저하값이 고정되어 연속적인 제어를 할 수 없으므로 냉각시스템의 효율성을 떨어뜨리는 단점이 있다.

그 밖에 두 개의 관사이에 발생하는 정전력을 이용하여 물체를 끌어당겨 밸브로 사용하는 정전형은 구동힘이 작아 매우 작은량의 유체제어에만 사용가능하므로 적용범위에 한계를 갖는다.

또한, 열공압형은 벨로우즈나 정전형과 유사하게 주로 멤브레인(Membrane)의 힘을 이용하는데, 유체의 가열에 의해 제어하므로 응답속도가 느리며, 정확한 유량제어가 어려운 단점이 있다.

상기 마그네틱형중에서 스텝핑 모터방식은 유량과 압력조절이 용이한 잇점이 있으나, 구동회로의 구조가 복잡할 뿐만 아니라 생산원가가 많이 소요되는 문제점이 있었다.

더욱이 전술한 종래의 팽창밸브들은 대부분 그 운동이 비선형적으로 이루어지므로 선형적인 제어를 위해서는 별도의 보상회로를 반드시 구비하여야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래의 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 전자석의 자기장을 이용한 간단한 구조에 의해 유체의 유량 또는 압력을 미세하면서도 선형적으로 제어할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 형태에 따르면, 유체의 순환경로상에 설치되며, 유체 유입공 및 유출공이 형성된 하우징과, 상기 하우징내에 외팔보형태로 고정된 탄성부재와, 상기 탄성부재의 다른 일단에 고정되어 유체 유출공을 개폐하는 자성체와, 상기 하우징의 둘레에 감겨져 인가되는 전류에 의해 자성체를 자화시키는 코일부와, 상기 코일부에 인가되는 전류의 세기를 조절하여 자성체의 구동을 제어하는 구동회로부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 냉각시스템용 팽창밸브가 제공된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 실시예로 도시한 도 1 내지 도 5를 참고하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 일 실시예를 나타낸 횡단면도이고 도 2는 도 1의 A - A선 단면도로서, 본 발명은 유체의 순환경로상에 설치되는 하우징(1)에 유체 유입공(2) 및 유체 유출공(3)이 형성되어 있고 상기 하우징의 내부에는 탄성부재(4)가 외팔보 형태로 고정되어 있다.

그리고 탄성부재(4)의 자유단 끝에는 탄성부재가 변위됨에 따라 수평 이동하면서 유체 유출공(3)을 개폐하는 자성체(5)가 고정되어 있고 하우징(1)의 둘레에는 인가되는 전류에 의해 자성체(5)를 자화시키는 코일(6)이 감겨져 있어 구동회로부(7)에 의해 코일(6)에 인가되는 전류의 세기를 조절함에 따라 자성체(5)의 구동이 제어되도록 되어 있다.

이러한 구조의 팽창밸브는 외부제어가 가능하므로 제작이 용이하다는 특징을 갖는다.

즉, 하우징(1)의 내부와 외부로 연결하는 신호전달용 전선 등이 필요없고, 단지 하우징(1)의 외부에 전류가 인가되는 코일(6)을 감아주면 되므로 제작이 용이함은 물론 크기를 자유롭게 조절할 수 있게 된다.

또한, 원하는 유체의 제어량에 따라 자성체(5)와 탄성부재(4)의 길이를 자유롭게 조절할 수 있게 되는 특징도 있다.

본 발명의 일 실시예에서는 도 2와 같이 하우징(1)의 내부로 유입된 유체를 외부로 배출하는 유체 유출공(3)이 바닥면에 형성되어 있고 탄성부재(4)의 일단에 고정되는 자성체(5)의 저면은 자중에 의해 하우징(1)의 바닥면에 긴밀히 접촉되도록 구성되어 구동회로부(7)에 전류를 인가함에 따라 인가되는 전류의 세기에 의해 자성체(5)가 탄성부재(4)를 변위시키면서 유체 유출공(3)의 개폐량을 조절하도록 되어 있다.

그러나 다른 실시예로 도시한 도 3에서는 유체 유출공(3)을 하우징(1)의 측벽에 형성하고 탄성부재(4)의 일단에 고정되는 자성체(5)의 측면에는 유체 유출공(3)과 동일 수평선상에 위치되게 니어들(8)을 고정하여 구동회로부(7)에 전류를 인가함에 따라 인가되는 전류의 세기에 의해 자성체(5)가 탄성부재(4)를 변위시키면서 유체 유출공(3)의 개폐량을 조절하도록 구성되어 있다.

이 때, 도 4에 도시한 바와 같이 유체 유출공(3)의 출구측에 경사면(3a)을 형성하고 니어들(8)의 선단에도 대응되는 경사면(8a)을 형성하면 유체의 유출량을 더욱 미세하게 조절할 수 있게 된다.

이와 같이 구성된 본 발명의 작용을 설명하면 다음과 같다.

상기한 바와 같은 구조의 본 발명은 전자기력을 이용하여 자성체(5)에 모멘트(moment)를 발생시키는 원리를 적용한 것이다.

즉, 도 5 및 도 6에 나타낸 바와 같이 일정 회수로 권회된 코일(6)에 전류를 인가하면 코일 주변에는 전자기력선(9)이 발생하여 전자장이 형성된다.

이러한 전자장내에 자성체(5)가 놓여있다고 가정하면 플레밍의 법칙에 의해 상기 자성체(5)는 회전모멘트를 받게 된다.

따라서 상기 자성체(5)를 외팔보상태로 지지된 탄성부재(4)의 자유단에 고정시켜 놓으면 코일(6)에 흐르는 전류의 양과 코일의 권회 회수에 따라 회전 모멘트의 크기가 달라지므로 탄성부재(4)의 변위정도가 달라지게 되고, 이에 따라 탄성부재(4)의 변위방향으로 자성체(5)의 움직임을 제어할 수 있게 된다.

상기한 원리를 이용한 본 발명의 작용을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

도 1 또는 도 3과 같이 하우징(1)내에 외팔보형태로 고정된 탄성부재(4)의 자유단에 자성체(5)가 고정된 상태에서 하우징(1)에 감겨진 코일(6)로 구동회로부(7)의 제어에 의해 전류를 인가하면 인가되는 전류의 세기에 따라 하우징(1)내에 전자기력선(9)이 발생되어 자성체(5)를 이동시키게 되므로 상기 자성체가 유체 유출공(3)을 막거나, 적정량 열어주게 되고, 이에 따라 하우징(1)으로부터 토출되는 유체의 양이 제어된다.

상기한 바와 같은 동작시 일 실시예로 도시한 도 1 및 도 2에서는 자성체(5)의 저면이 자중에 의해 하우징(1)의 바닥면에 긴밀히 접촉된 상태로 상기 자성체가 수평 이동하면서 유체 유출공(3)사이의 마찰에 의해 유체 유출공(3)의 개폐량을 조절하므로 토출되는 유체의 양이 제어된다.

그러나 다른 실시예로 도시한 도 3 및 도 4에서는 자성체(5)의 이동에 따라 일측면에 고정된 니어들(8)이 유체 유출공(3)의 개폐량을 조절하므로 토출되는 유체의 양이 제어된다.

상기한 바와 같은 다른 실시예에서 유체 유출공(3)의 출구측과 니어들(8)의 선단에 경사면(3a)(8a)이 형성되어 있을 경우에는 상기 경사면에 의해 유체의 유출량을 더욱 미세하게 조절할 수 있게 되는 잇점을 갖는다.

이러한 상태, 즉 유체 유출공(3)을 통해 일정량의 유체가 유출되던 상태에서 구동회로부(7)의 제어에 의해 코일(6)측으로 인가되던 전류를 차단하면 자성체(5)에 가해지던 전자기력이 상실되므로 탄성한계내에서 변형하였던 탄성부재(4)의 복원력에 의해 수평 이동되었던 자성체(5)가 초기상태로 환원된다.

상기한 바와 같은 동작시 유체의 흐름을 완전히 차단하는 경우는 양단(하우징내부와 외부)의 압력차에 의해 탄성부재(4)가 초기 상태로 환원되지 않는 경우가 발생될 수도 있다.

즉, 탄성부재(4)의 복원력이 압력차에 의한 힘보다 작을 수 있는데, 만약 이러한 상태가 되면 탄성부재(4)가 초기 상태로 환원되지 않게 되므로 이러한 경우에는 구동회로부(7)의 제어에 의해 코일(6)에 전술한 바와는 반대방향의 전류를 탄성부재(4)가 초기상태로 환원될 때까지만 가함으로써 자성체(5)를 초기 상태로 환원시킬 수 있게 된다.

상기한 바와 같이 동작되는 본 발명에서 전자기력선(9)의 밀도는 가해주는 전류에 비례하고, 회전모멘트는 전자기력선의 밀도에 비례하며, 자성체(5)는 탄성부재(4)의 탄성한계내에서 선형적인 위치 변화가 가능하므로 인가되는 전류에 의해 팽창밸브의 선형적인 제어가 가능하게 된다.

즉, 압전(piezo electric)형이나, 다른 열적인 구동방식을 채택한 경우는 비선형 히스테리시스(hysteresis)가 발생하기 쉬우나, 본 발명의 경우는 자속밀도 포화가 않되는 한도와, 탄성부재(4)의 탄성한계내에서 선형적인 제어가 가능하게 됨은 이해 가능한 것이다.

발명의 효과

이상에서와 같이 본 발명은 종래의 팽창밸브에 비하여 다음과 같은 장점을 갖는다.

첫째, 그 구조가 간단하므로 팽창밸브를 저렴한 가격으로 널리 보급할 수 있게 된다.

둘째, 빠른 반응속도와 단속적으로 선형적인 제어가 가능하므로 냉매와 같은 유체의 유량 및 압력을 적정 수준으로 신속하게 제어할 수 있게 된다.

셋째, 팽창밸브를 냉장고, 에어컨, 열교환기와 같은 냉각기에 적용할 경우, 자동제어, 최적냉각, 에너지 절감 등의 효과를 얻을 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

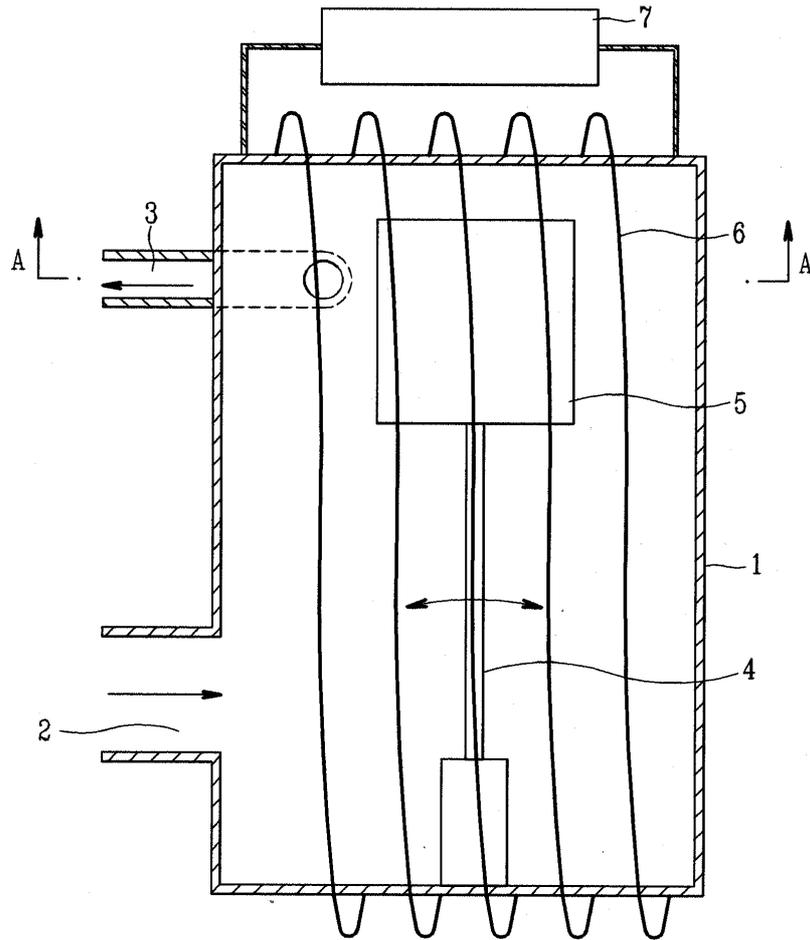
청구항 1.

유체의 순환경로상에 설치되며, 유체 유입공 및 유출공이 형성된 하우징과; 상기 하우징내에 외팔보형태로 고정된 탄성부재와; 상기 탄성부재의 다른 일단에 고정되어 유체 유출공을 개폐하는 자성체와; 상기 하우징의 둘레에 감겨져 인가되는 전류에 의해 자성체를 자화시키는 코일부와; 상기 코일부에 인가되는 전류의 세기를 조절하여 자성체의 구동을 제어하는 구동회로부;를 포함하여 구성되는 냉각시스템용 팽창밸브에 있어서,

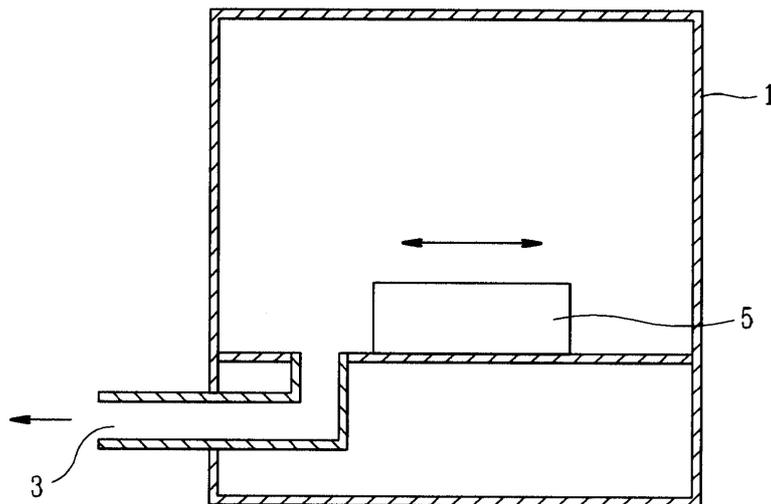
하우징의 바닥면에 유체 유출공을 형성하고 탄성부재의 일단에 고정되는 자성체의 저면은 하우징의 바닥면에 긴밀히 접촉되도록 하여 구동회로부에 인가되는 전류의 세기에 의해 자성체가 탄성부재를 변위시키면서 진퇴운동함에 따라 유체 유출공의 개폐량이 조절되도록 구성된 것을 특징으로 하는 냉각시스템용 팽창밸브.

도면

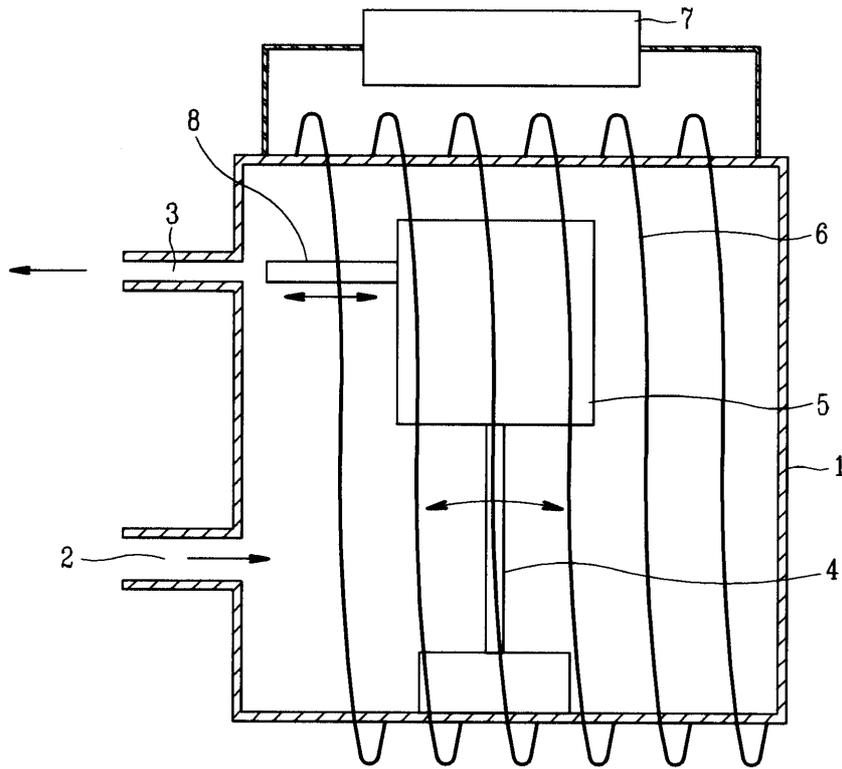
도면1



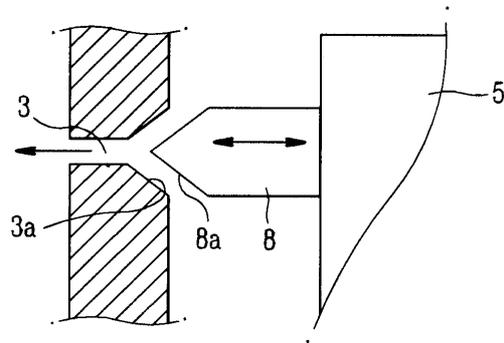
도면2



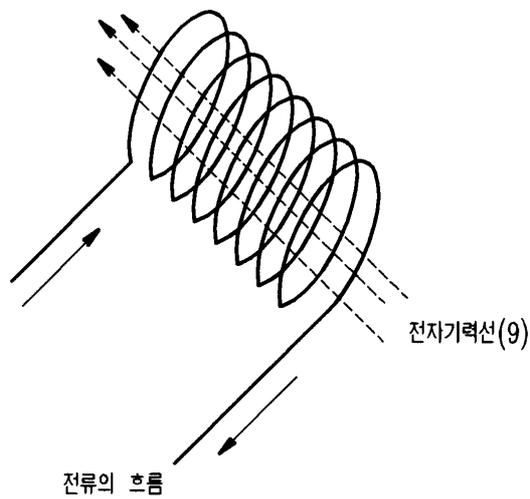
도면3



도면4



도면5



도면6

