



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월23일
(11) 등록번호 10-1192976
(24) 등록일자 2012년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24H 1/10 (2006.01) H05B 6/02 (2006.01)
F24H 1/16 (2006.01) F24H 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0047032
(22) 출원일자 2012년05월03일
심사청구일자 2012년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR100967948 B1*
KR1020070035334 A
KR1020040041130 A
JP1997289076 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
곽영진
서울특별시 은평구 통일로52가길 14-14 (녹번동)
(72) 발명자
곽영진
서울특별시 은평구 통일로52가길 14-14 (녹번동)
(74) 대리인
강완식, 배정일, 최규팔

전체 청구항 수 : 총 7 항

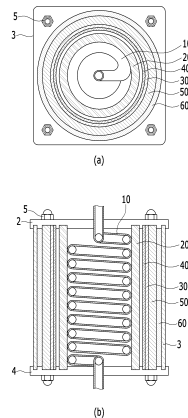
심사관 : 백인배

(54) 발명의 명칭 **전자기 유도 진공 가열 장치**

(57) 요약

본 발명은 전자기 유도 진공 가열 장치에 관한 것으로서 내부에 수로를 형성하며, 나선형으로 권취된 상자성(常磁性) 파이프; 파이프를 둘러싸도록 위치되며, 파이프에서 발생하는 열을 외부로 유출되는 것을 차단하는 원통형의 단열부; 단열부를 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 교류 전류가 흐르면 전자기장을 발생시키는 코일; 코일을 둘러싸도록 위치되며, 내주면은 N극 및 외주면은 S극으로 이루어진 원통형의 자석; 및 파이프, 단열부, 코일 및 자석을 둘러싸서 밀폐하며, 내부가 진공으로 처리된 커버부를 포함하되, 코일은 교류 전류가 흐르면 파이프에 유도 전류를 유발하여, 파이프가 발열되는 것을 특징으로 하여 전자기 유도 가열에 의한 물을 보일러하는 효과를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

내부에 수로를 형성하며, 나선형으로 권취된 상자성(常磁性) 파이프;
 상기 파이프를 둘러싸도록 위치되며, 상기 파이프에서 발생하는 열을 외부로 유출되는 것을 차단하는 원통형의 단열부;
 상기 단열부를 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 교류 전류가 흐르면 전자기장을 발생시키는 코일;
 상기 코일을 둘러싸도록 위치되며, 내주면은 N극 및 외주면은 S극으로 이루어진 원통형의 자석;
 상기 파이프, 상기 단열부, 상기 코일 및 상기 자석을 둘러싸서 밀폐하며, 내부가 진공으로 처리된 커버부; 및
 상기 코일에 접촉 및 권취되어 상기 권취된 코일을 고정하는 원통형의 보빈부를 포함하되,
 상기 코일은,
 교류 전류가 흐르면 전자기장이 발생되어, 상기 파이프에 유도 전류를 유발시켜, 상기 파이프가 발열되도록 하며,
 상기 보빈부는,
 내부에 냉각수가 흐르는 냉각수로가 형성되어, 상기 보빈부에 접촉된 코일을 냉각시키는 것을 특징으로 하는 전자기 유도 진공 가열 장치.

청구항 2

내주면은 N극 및 외주면은 S극으로 이루어진 원통형의 자석;
 상기 자석을 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 교류 전류가 흐르면 전자기장을 발생시키는 코일;
 상기 코일을 둘러싸도록 위치되는 원통형의 단열부;
 상기 단열부를 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 내부에 수로를 형성하는 상자성 파이프;
 상기 파이프, 상기 단열부, 상기 코일 및 상기 자석을 둘러싸서 밀폐하며, 내부가 진공으로 처리된 커버부; 및
 상기 코일에 접촉 및 권취되어 상기 권취된 코일을 고정하는 원통형의 보빈부를 포함하되,
 상기 코일은,
 교류 전류가 흐르면 전자기장이 발생되어, 상기 파이프에 유도 전류를 유발시켜, 상기 파이프가 발열되도록 하며,
 상기 보빈부는,
 내부에 냉각수가 흐르는 냉각수로가 형성되어, 상기 보빈부에 접촉된 코일을 냉각시키는 것을 특징으로 하는 전자기 유도 진공 가열 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 단열부는,
 재질이 내열성 강화 유리 또는 세라믹으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자기 유도 진공 가열 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 코일은,
에나멜로 코팅된 것을 특징으로 하는 전자기 유도 진공 가열 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 자석은,
자석의 세기가 2500 가우스 내지 3500 가우스인 것을 특징으로 하는 전자기 유도 진공 가열 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전자기 유도 진공 가열 장치는,
상기 코일에 접촉되어, 상기 코일의 온도를 측정하는 온도센서; 및
상기 온도센서로부터 온도 정보를 수신하여, 상기 코일이 임계 온도 이상으로 되는 경우, 상기 코일에 흐르는 전류를 차단하도록 하는 전류 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기 유도 진공 가열 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전자기 유도 진공 가열 장치는,
상기 코일에 접촉되어, 상기 코일의 온도를 측정하는 온도센서; 및
상기 온도센서로부터 온도 정보를 수신하여, 상기 코일이 임계 온도 이상으로 되는 경우, 상기 냉각수로 흐르는 냉각수 흐름 속도를 높여주도록 제어하는 냉각수 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기 유도 진공 가열 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전자기 유도 진공 가열 장치에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는, 교류 전류가 흐르면 전자기장을 발생시키는 코일이 내부에 수로를 형성하며 나선형으로 권취된 상자성 파이프에 유도 전류를 발생시켜 파이프에 흐르는 물을 보일링하는 전자기 유도 진공 가열 장치에 관한 기술 분야이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 사용되는 보일러는 연탄, 가스 또는 경유를 연료로 하여, 가정 내에 따뜻한 온기를 공급하게 되는데, 이러한 화석 연료들을 연소시켜 물을 보일링하는 경우에는 환경 오염 문제 및 에너지 효율의 문제를 야기시킨다.

[0003] 화석 연료의 사용을 줄이기 위한 노력은 지구온난화 규제와 방지를 위한 국제협약인 '교토 의정서'에서도 나타나 있는데, 교토 의정서에 따르면 선진국(38개국)은 1990년을 기준으로 2008~2012년까지 평균 5.2%의 온실가스를 감축해야 한다. 우리나라 역시 교토 의정서로부터 자유롭지 않은데, 우리나라는 2차 의무감축 대상국이 될

가능성이 높으며, 이에 따라 2013~2017년까지 온실가스를 감축해야 할 것으로 예상된다

- [0004] 이러한 화석 연료의 사용을 줄이기 위해, 가정 내 사용되는 보일러 에너지 공급원을 화석 연료에서 태양열, 태양광 등 천연 에너지 등의 탈석유 에너지로 옮겨가는 기술이 개발되어 왔으며, 이에 따라 보일러의 물을 보일러링하는 기술도 기존의 화석 연료를 연소시키는 기술 외에 전기에너지를 그대로 열 에너지로 변환시키는 다양한 기술들이 개발되어 왔다.
- [0005] 전자기 유도 가열(electromagnetic induction heating)이 그 대표적인 기술인데, 대표적으로는 '고주파 유도가열을 이용한 보일러의 가열장치(등록번호: 20-0405016)'를 들 수 있다. 그러나, 가열장치부(110) 내부로 유도 코일(123), 절연관(122) 및 가열관(121)이 삽입되어 가열관(121)을 가열하여 물을 보일러링하는바, 이미 테워진 물과 입수관(112)으로 유입되는 물과 혼입되는 등의 문제로 인해 에너지 소비 효율이 매우 낮은 문제점이 존재하였다.
- [0006] 다른 기술로는 '고주파 유도 코일을 이용한 열 발생 장치 및 그 제조 방법(공개 번호: 10-2011-0089945)'를 들 수 있으나, 이 기술은 인덕션 히팅 코일(13)에 유도 전류가 흘러 금속 파이프(11)를 히팅하여 금속 파이프 내 중공부(14)에 흐르는 물을 보일러링하는 기술로써, 금속 파이프의 히팅된 열이 중공부로 전달되는 과정에서 에너지 손실이 매우 높으며, 이로 인한 에너지 효율이 매우 낮은 문제점이 존재하였다.
- [0007] 역시, 유도 가열을 이용한 기술로는 '고주파유도가열방식의 전기보일러(등록 번호: 10-0827468)'가 있다. 이 기술은 유도 코일(21, 22)을 보빈(23, 24)에 고정시켜, 가열체(31, 32)를 유도 전류로 가열하는 기술적 사상을 담고 있으나, 가열통(10) 내에 담겨 있는 가열체(31, 32)로 온수 및 냉수가 상호 혼합되어 방향성 없이 흐를 수 있는 공간(15a, 15b)으로 인해, 상술한 '고주파 유도가열을 이용한 보일러의 가열장치(등록번호: 20-0405016)'와 마찬가지로 에너지 효율이 낮고, 배수구(11)로 배출되는 물의 온도가 균일하지 못한 문제점이 발생하였다.
- [0008] 또 다른 기술로는 '유도 가열을 이용한 전기 보일러(공개 번호: 10-2004-0041130)'는 내부 코어(62)는 코일(56)에 전원이 인가될 경우 와전류에 의해 유도 가열되는 방법을 이용하지만, 코일(56)에서 형성되는 전자기장이 내부 코어(62)에도 작용하지만 외부로도 손실되어 에너지 효율이 낮은 문제점이 존재하였다.
- [0009] 이에 따라, 전자기장을 발생시키는 코일의 전자기장을 상호 유도 전류를 발생시키려고 하는 가열체에만 집중되도록 하여, 에너지 효율을 높일 수 있는 기술이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 상기한 바와 같은 종래 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 다음과 같은 해결과제를 가진다.
- [0011] 첫째, 보일러링하고자 하는 물이 흐르는 파이프를 직접 가열하여 에너지 효율을 높이고, 가열된 온수의 온도가 일정하도록 하는 유도 가열 장치를 제공하고자 한다.
- [0012] 둘째, 열 에너지 손실을 최소화할 수 있는 전자기 유도 진공 가열 장치를 제공하고자 한다.
- [0013] 셋째, 코일에서 발생하는 전자기장을 가열체(파이프)에 집중되도록 하여 에너지 효율을 극대화할 수 있는 전자기 유도 진공 가열 장치를 제공하고자 한다.
- [0014] 넷째, 전류가 흐르는 코일이 과열되어 누전되는 것을 방지할 수 있는 전자기 유도 진공 가열 장치를 제공하고자 한다.
- [0015] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 상기의 해결하고자 하는 과제를 위하여 다음과 같은 과제 해결

수단을 가진다.

- [0017] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 내부에 수로를 형성하며, 나선형으로 권취된 상자성(常磁性) 파이프; 파이프를 둘러싸도록 위치되며, 파이프에서 발생하는 열을 외부로 유출되는 것을 차단하는 원통형의 단열부; 단열부를 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 교류 전류가 흐르면 전자기장을 발생시키는 코일; 코일을 둘러싸도록 위치되며, 내주면은 N극 및 외주면은 S극으로 이루어진 원통형의 자석; 및 파이프, 단열부 코일 및 자석을 둘러싸서 밀폐하며, 내부가 진공으로 처리된 커버부를 포함하되, 코일은 교류 전류가 흐르면 파이프에 유도 전류를 유발하여, 파이프가 발열되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 내주면은 N극 및 외주면은 S극으로 이루어진 원통형의 자석; 자석을 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 교류 전류가 흐르면 전자기장을 발생시키는 코일; 코일을 둘러싸도록 위치되는 원통형의 단열부; 단열부를 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 내부에 수로를 형성하는 상자성 파이프; 및 파이프, 단열부, 코일 및 자석을 둘러싸서 밀폐하며, 내부가 진공으로 처리된 커버부를 포함하되, 코일은 교류 전류가 흐르면 파이프에 유도 전류를 유발하여, 파이프가 발열되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 단열부는 재질이 내열성 강화 유리 또는 세라믹으로 이루어진 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 코일은 에나멜로 코팅된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 전자기 유도 진공 가열 장치는 코일에 접촉 및 권취되어 권취된 코일을 고정하는 원통형의 보빈부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 보빈부는 내부에 냉각수가 흐르는 냉각수도가 형성되어, 보빈부에 접촉된 코일을 냉각시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 자석은 자석의 세기가 2500 가우스 내지 3500 가우스인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 코일에 접촉되어, 코일의 온도를 측정하는 온도센서; 및 온도센서로부터 온도 정보를 수신하여, 코일이 임계 온도 이상으로 되는 경우, 코일에 흐르는 전류를 차단하도록 하는 전류 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 코일에 접촉되어, 코일의 온도를 측정하는 온도센서; 및 온도센서로부터 온도 정보를 수신하여, 코일이 임계 온도 이상으로 되는 경우, 냉각수도에 흐르는 냉각수 흐름 속도를 높여주도록 제어하는 냉각수 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 이상과 같은 구성의 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0027] 첫째, 물이 흐르는 파이프를 직접 가열하여 보일링하는바, 높은 에너지 효율을 보장하며, 보일링되는 파이프 내부의 물이 일정한 방향으로만 흘러 온수 및 냉수가 상호 혼합되는 것을 방지할 수 있는바, 배출되는 온수의 온도가 균일하게 되는 효과를 가진다.
- [0028] 둘째, 유도 가열 장치의 내부를 진공처리하였는바 열 에너지 손실을 최소화하는 효과를 가진다..
- [0029] 셋째, 상술한 온도 센서, 전류 제어부 및 냉각수 제어부로 인해 전류가 흐르는 코일이 과열되는 것을 방지할 수 있는바, 전기 사고로부터 안전한 전자기 유도 진공 가열 장치를 제공하는 효과를 가진다.
- [0030] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 일 실시예를 도시한 평면도 및 측단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 구성요소들의 분해하여 도시한 분해도이다.

도 3은 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도 및 측단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 일 구성요소인 파이프의 변형된 형태를 도시한 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 실시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치를 상세히 설명하고자 한다.
- [0034] 도 1은 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 일 실시예를 도시한 평면도 및 측단면도이다. 도 2는 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 구성요소들의 분해하여 도시한 분해도이다. 도 3은 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도 및 측단면도이다. 도 4는 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 일 구성요소인 파이프의 변형된 형태를 도시한 측단면도이다.
- [0035] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 파이프(10); 단열부(20); 코일(30); 자석(50); 및 커버부(60)를 포함한다.
- [0036] 파이프(10)는 내부에 수로를 형성하며, 나선형으로 권취되어 있으며, 상자성(常磁性)이다.
- [0037] 파이프(10)는 철(Fe)로 이루어짐이 바람직하며, 동시에 내부에 흐르는 물(H₂O)로 인한 부식을 방지하기 위하여, 스테인리스 스틸임이 바람직하다. 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치를 제작함에 있어서는 파이프(10)의 재질을 SUS:430로 사용하였다.
- [0038] 파이프(10)는 나선형으로 이루어짐이 바람직하는데, 이는 나선형으로 구불구불하게 파이프를 통과하면서, 유도 전류에 의해 달구어지는 파이프(10)를 통과하는 시간을 늘려서 충분히 물을 가열하기 위함이다.
- [0039] 유도 가열의 대상체가 파이프(10)로 이루어지지 않고, 공지 기술에서와 같이, 큰 물통의 형상으로 이루어지는 경우에는 내부에서 차가운 물과 뜨거운 물이 상호 혼합되어 배출되는 물의 온도가 균일하지 못하는 문제점이 있기 때문이다.
- [0040] 파이프(10)는 상자성이어야 하는데, 이는 코일(30)이 전자기장을 발생시키면, 파이프(10)에서 상호 유도 전류가 흘러야 하기 때문이다. 파이프(10)에 유도 전류가 흐르면 파이프(10)가 가지고 있는 자체 저항으로 인하여 파이프(10)가 가열되며, 이 경우 파이프(10) 내부 수로에 흐르는 물을 가열하게 되는 것이다.
- [0041] 파이프(10)는 상호 유도 현상을 더욱 잘 일어나도록 하기 위하여, 도 4에 도시된 바와 같이 원통형 파이프를 직접 파이프(10)에 용접하여 사용할 수도 있다.
- [0042] 단열부(20)는 파이프(10)를 둘러싸도록 위치되며, 파이프(10)에서 발생하는 열이 코일(30)로 전달되는 것을 차단한다. 단열부(20)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 원통형으로 이루어짐이 바람직하나, 이는 파이프(10)가 나선형으로 권취되고 나선형의 파이프(10)를 둘러싸기 위함이지 반드시 원통형의 형상이 필수적인 것은 아니다. 따라서, 단면이 사각형 또는 다각형의 형상이라도 무방하다.
- [0043] 코일(30)은 단열부를 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 교류 전류가 흐르게 되면, 전자기장을 발생시키는 구성요소이다.
- [0044] 코일(30)에서 발생된 전자기장은 상술한 파이프(10)에 유도 전류를 발생시킨다.
- [0045] 코일(30)은 에나멜 코팅을 이용하여 권취하는 것이 바람직하며, 코일(30)의 권선시에 에나멜의 코팅 파손과 접촉을 위해 애폭시를 바르면서 권선하는 것이 바람직하다.
- [0046] 코일(30)의 권선은 도 2에 도시된 바와 같이, 보빈부(40)를 이용하여 권취할 수도 있다. 보빈부(40)는 코일(30)에 접촉되며, 권취되는 코일(30)을 고정하는 원통형의 형상이다. 즉, 코일(30)이 실이라면, 보빈부(40)는 일종의 실패와 같은 역할을 한다.

- [0047] 자석(50)은 코일(30)을 둘러싸도록 위치되며, 내주면은 N극(51)이며 외주면은 S극(52)으로 이루어지는 원통형이다.
- [0048] 자석(50)은 코일(30)에서 발생하는 전자기장을 파이프(10)로 집중적으로 향하도록 하여, 코일(30)과 파이프(10)의 상호 유도 효율성을 높이는 구성요소이다. 즉, 코일(30)에서 발생하는 전자기장은 코일(30)의 단면을 중심으로 대칭되게 되는데, 자석(50)의 자기장이 코일(30)의 전자기장을 파이프(10) 쪽으로 밀어보내는 역할을 한다.
- [0049] 자석(50)의 세기는 2500 가우스 내지 3500 가우스임이 바람직하다. 2500 미만인 경우에는 코일(30)의 전자기장이 파이프(10)로 집중되기에 약하고, 3500 이상인 경우에는 너무 자석으로 인한 자기장이 강하여 상호 유도가 일어나는 것이 힘들게 되기 때문이다.
- [0050] 커버부(60)는 파이프(10), 단열부(20), 코일(30) 및 자석(50)을 밀폐하도록 둘러싸며, 내부가 진공으로 처리된다.
- [0051] 내부가 진공으로 이루어진 커버부(60)는 파이프(10)에서 발생하는 열의 외부 유출을 최소화하는 구성 요소이다. 내부가 진공으로 됨으로 인해 외부로의 열 유출을 효과적으로 차단하며, 이로써 파이프(10)에서 발생하는 열을 오로지 파이프(10) 내부 수로로 흐르는 물로 전달하여 에너지 효율을 극대화한다.
- [0052] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 또 다른 실시예로는 파이프(10), 단열부(20), 코일(30), 자석(50) 및 커버부(50)의 배치를 변경할 수도 있다.
- [0053] 즉, 상술한 것은 중심부에 파이프(10)를 두며, 파이프(10)를 둘러싸는 단열부(20), 단열부(20)를 둘러싸는 코일(30), 코일(30)을 둘러싸는 자석(50) 그리고 이들 모두를 밀폐하는 커버부(60)로 되지만, 도 3에 도시된 바와 같이, 가장 중심부에 자석(50)을 두며, 자석(50)을 둘러싸는 코일(30), 코일(30)을 둘러싸는 단열부(20), 단열부(20)를 둘러싸는 파이프(10), 그리고 이들 모두를 밀폐하는 커버부(60)로 구성할 수 있다.
- [0054] 자석(50)은 이 경우에도 내주면이 N극(51), 외주면은 S극(52)이며, 원통형으로 이루어짐이 바람직하다.
- [0055] 상술한 바와 같이, 자석(50)의 세기는 2500 가우스 내지 3500 가우스임이 바람직하다. 2500 미만인 경우에는 코일(30)의 전자기장이 파이프(10)로 집중되기에 약하고, 3500 이상인 경우에는 너무 자석으로 인한 자기장이 강하여 상호 유도가 일어나는 것이 힘들게 되기 때문이다.
- [0056] 코일(30)은 자석(50)을 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 교류 전류가 흐르면 전자기장을 발생시킨다. 코일(30)에서 발생된 전자기장은 상술한 파이프(10)에 유도 전류를 발생시킨다.
- [0057] 코일(30)은 에나멜 코팅을 이용하여 권취하는 것이 바람직하며, 코일(30)의 권선시에 에나멜의 코팅 파손과 접착을 위해 에폭시를 바르면서 권선하는 것이 바람직하다.
- [0058] 코일(30)의 권선은 도 2에 도시된 바와 같이, 보빈부(40)를 이용하여 권취할 수도 있다. 보빈부(40)는 코일에 접촉되며, 권취되는 코일(30)을 고정하는 원통형의 형상이다. 즉, 코일(30)이 실이라면, 보빈부(40)는 일종의 실패와 같은 역할을 한다.
- [0059] 단열부(20)는 코일을 둘러싸도록 위치되며, 원통형이 바람직하다. 단열부(20)는 파이프(10)에서 발생하는 열이 코일(30)로 전달되는 것을 차단하여, 코일(30)이 파이프(10)의 열에 의해 파손되는 것을 방지한다.
- [0060] 파이프(10)는 단열부(20)를 둘러싸도록 나선형으로 권취되며, 상술한 바와 같이 내부에 수로를 형성하여 수로에 물이 이송되도록 한다. 파이프(10)에 대한 자세한 설명은 상술한 바와 같으므로 중복 기술은 생략한다.
- [0061] 커버부(60)는 상술한 바와 같이, 내부가 진공으로 이루어진 커버부(60)는 파이프(10)에서 발생하는 열의 외부 유출을 최소화하는 구성 요소이다. 내부가 진공으로 됨으로 인해 외부로의 열 유출을 효과적으로 차단하며, 이로써 파이프(10)에서 발생하는 열을 오로지 파이프(10) 내부 수로로 흐르는 물로 전달하여 에너지 효율을 극대화한다.
- [0062] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 단열부(20)는 효과적인 단열과 내열성을 갖추기 위해, 내열성 강화 유리, 세라믹 소재로 이루어짐이 바람직하다.
- [0063] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치의 보빈부(40)는 내부에 냉각수가 흐르는 냉각수로(41)가 형성될 수도 있다.

- [0064] 보빈부(40)의 냉각수로(41)는 보빈부(40)에 접촉 권취된 코일(30)을 냉각시키는 기능을 수행한다. 코일(30)이 고열로 달구어지면, 코일(30)이 녹아내리거나 에나멜 코팅이 벗겨져 전자기장을 발생시키는데 지장이 발생할 수 있는바, 코일(30)을 일정 온도의 범위로 유지시켜 주는 것이 바람직하다. 따라서, 보빈부(40)의 냉각수로(41)로는 냉각수를 흘려보내 코일(30)을 냉각시켜준다.
- [0065] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 온도센서(미도시); 및 전류 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 온도센서는 코일에 접촉되어 코일의 온도를 측정한다. 측정된 온도 정보는 전류 제어부로 전송된다.
- [0067] 전류 제어부는 온도 센서로부터 온도 정보를 수신하여, 코일이 임계 온도 이상으로 되는 경우에는 코일에 흐르는 전류를 차단하도록 하여, 코일을 보호한다.
- [0068] 임계 온도는 에나멜의 녹는점, 코일(30)이 고열로 끊어지는 점 등을 고려하여 본 발명을 실시하는 자가 임의로 설정할 수 있는데, 본 발명을 실시함에 있어서는 임계 온도를 섭씨 300도로 설정하였다. 따라서, 온도 센서로부터 온도 정보를 수신한 전류 제어부는 코일(30)의 온도가 300도 이상이면 코일에 흐르는 전류를 차단하여, 파이프(10)로의 상호 유도 전류 발생을 중단하도록 한다.
- [0069] 또한, 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 온도센서(미도시); 및 냉각수 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0070] 온도센서는 상술한 바와 같이 코일(30)에 접촉된다. 그리고 코일(30)의 온도를 측정하며, 측정된 코일(30)의 온도를 냉각수 제어부로 전송한다.
- [0071] 냉각수 제어부는 온도센서로부터 온도 정보를 수신하여, 코일(30)이 임계 온도 이상으로 되는 경우, 보빈부(40)의 냉각수로(41)에 흐르는 냉각수의 흐름 속도를 높여주도록 한다.
- [0072] 냉각수 제어부는 모터 펌프(미도시)를 포함하며, 모터 펌프는 냉각수로(41)에 직접 연결되어 냉각수로(41)로 공급되는 냉각수의 유속을 제어할 수 있다.
- [0073] 임계온도는 상술한 바와 같이, 코일(30)에 코팅된 에나멜의 녹는점, 코일(30)이 고열로 끊어지는 점 등을 고려하여 본 발명을 실시하는 자가 임의로 설정할 수 있는데, 본 발명을 실시함에 있어서는 임계 온도를 섭씨 300도로 설정하였다. 따라서, 온도 센서로부터 온도 정보를 수신한 냉각수 제어부는 코일(30)의 온도가 300도 이상이면 냉각수의 유속을 높여주어, 코일(30)의 고온의 열을 효과적으로 냉각시켜준다.
- [0074] 본 발명에 따른 전자기 유도 진공 가열 장치는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하였다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0075] 본 발명의 권리 범위는 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 결정되며, 특허 청구범위에 사용된 괄호는 선택적 한정을 위해 기재된 것이 아니라, 명확한 구성요소를 위해 사용되었으며, 괄호 내의 기재도 필수적 구성요소로 해석되어야 한다.

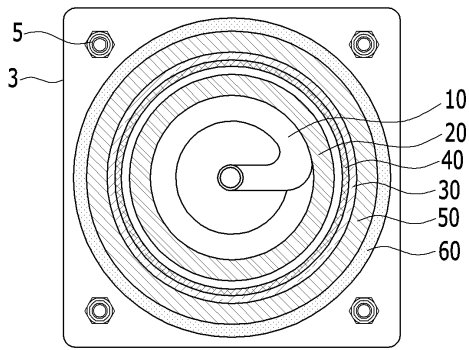
부호의 설명

- [0076] 2: 캡부
- 3: 측면 케이스
- 4: 바텀부
- 5: 지지 바
- 10: 파이프
- 11: 원통형 파이프
- 20: 단열부

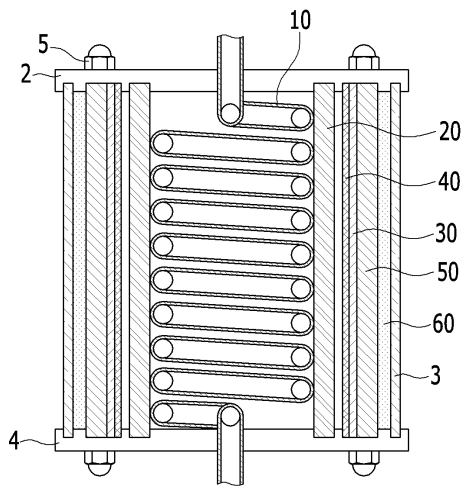
- 30: 코일
- 40: 보빈부
- 41: 냉각수로
- 50: 자석
- 51: N극
- 52: S극
- 60: 커버부

도면

도면1

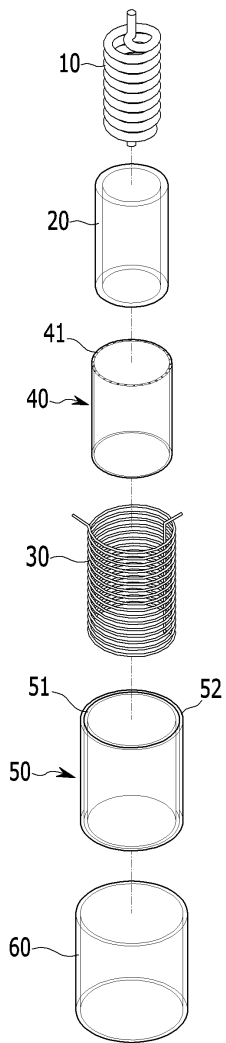


(a)

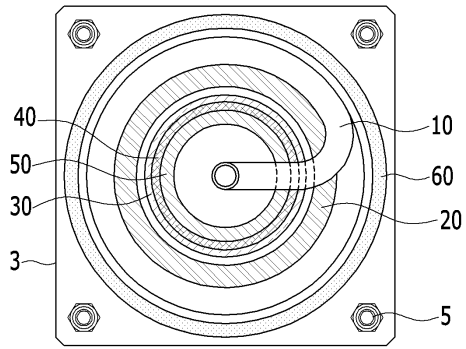


(b)

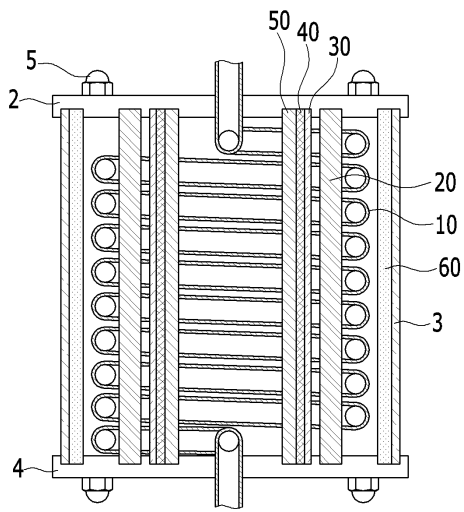
도면2



도면3



(a)



(b)

도면4

