

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0045057 (43) 공개일자 2014년04월16일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) F28F 17/00 (2006.01) B06B 1/06 (2006.01) F25B 47/02 (2006.01) F25D 21/06 (2006.01)		(71) 출원인 한밭대학교 산학협력단 대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(21) 출원번호 10-2012-0111126		(72) 발명자 이효진 충남 천안시 동남구 청수로 98, 114동 1402호 (청수동, 청솔LG아파트)
(22) 출원일자 2012년10월08일 심사청구일자 2012년10월08일		(74) 대리인 김중관, 권오식, 박창희

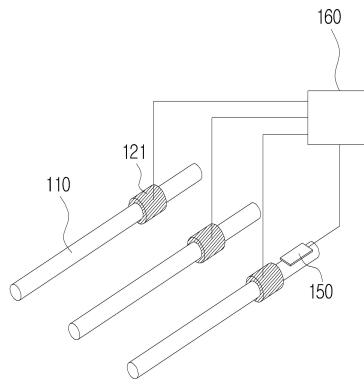
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

(57) 요약

본 발명의 열을 방출 또는 흡수하는 히트펌프 증발기에 있어서, 유체가 흐르기 위한 적어도 하나 이상의 증발튜브, 상기 증발기를 진동시키기 위한 적어도 하나 이상의 압전소자, 상기 증발기의 열을 착상여부를 측정하기 위한 착상센서 및 상기 착상센서의 정보를 받아 상기 압전소자에 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

열을 방출 또는 흡수하는 히트펌프 증발기(100)에 있어서,
유체가 흐르기 위한 적어도 하나 이상의 증발튜브(110);
상기 증발기(100)를 진동시키기 위한 적어도 하나 이상의 압전소자(120);
상기 증발기(100)의 열음 착상여부를 측정하기 위한 적어도 하나 이상의 착상센서(150); 및
상기 착상센서(150)의 정보를 받아 상기 압전소자(120)에 전기에너지를 전달하는 제어부(160);
를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 압전소자(120)는 실린더형상으로 제작되는 실린더형 압전소자(121)이며, 상기 실린더형 압전소자(121)는 증발튜브(110)에 삽입 밀착되는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 압전소자(120)가 적층형으로 제작되는 적층형 압전소자(122)로 제작되어, 상기 적층형 압전소자(122)는 상기 증발튜브(110)의 단부에 각각 부착되는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 부착되고, 상기 증발튜브(110)에 밀착되는 진동전달부재(130)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 진동전달부재(130)는 각각의 냉각튜브에 밀착되는 다지(多指)형으로 제작되고 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 6

제 5항에 있어서,
상기 압전소자(120)가 적층형 압전소자(122)로 제작되어, 상기 진동전달부재(130)에 부착되는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 압전소자(120)는 디스크 형태인 디스크형 압전소자(123)로 제작되어, 상기 진동전달부재(130)에 형성되어 있는 압전소자 삽입부(131)에 삽입되는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 증발튜브(110)에 설치되는 적어도 하나 이상의 방열핀(140)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 압전소자(120)는 평판형으로 제작되는 평판형 압전소자(124)이며, 상기 평판형 압전소자(124)는 상기 방열핀(140)에 부착되는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 압전소자(120)는 실린더형으로 제작되는 실린더형 압전소자(121)이며, 상기 실린더형 압전소자(121)는 상기 냉각튜브에 삽입되고, 일측이 상기 방열핀(140)에 밀착되는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 부착되고, 상기 증발튜브(110)에 밀착되며, 상기 방열핀(140)의 인접한곳에 위치하는 진동전달부재(130)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 부착되고, 상기 방열핀(140)에 밀착되는 진동전달부재(130)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

청구항 13

제 1항 내지 제 12항 중 선택되는 어느 한항에 있어서,

상기 압전소자(120)는 지속적 또는 간헐적인 주기로 10 Hz~100MHz의 진동하고, 진폭이 1 ~ 900 μ m인 것을 특

정으로 하는 미세 진동파를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 증발기에 관한 것으로서, 좀 더 상세하게는 미세 진동파를 이용하여 증발기에 적상방지 및 제상하는 히트펌프에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 히트펌프는 사용상의 편의성으로 건축물에 주된 냉난방 장비로 설치되고 있다. 여름철에는 냉방기로서의 역할을 하고, 겨울철에는 난방기능을 할 수 있는 장점이 있다. 이러한 장점으로 기존 건물을 리모델링하여 히트펌프를 설치하여 보편적 냉난방 장치로 급속하게 확산되고 있으며, 이로 인하여 전기에너지 소비가 계절에 관계없이 급속하게 증가되는 추세에 이르게 되었다.

[0003] 이에 따라, 정부나 제조사에서는 냉난방 장치의 다변화 및 효율개선에 많은 노력을 기울이고 있다. 그러나 지금까지 개발된 대부분의 시스템이 거의 개발이 완료된 상태로 시스템 개선이나 효율개선 효과가 눈에 두드러질 정도로 개선하기 어려운 실정에 이르러 있다.

[0004] 특히 히트펌프의 냉방성능에서 성능지수(COP)가 3.0을 훨씬 웃도는 반면 난방시 성능지수는 2.0대에 머무르면서 효율이 낮은 문제점이 있었다.

[0005] 이에 대한 가장 근본 원인은 겨울철 제상(Defrosting)을 위하여 난방을 정지하고 역 사이클로 운전하면서 발생되는 손실에너지에 기인한 것이다.

[0006] 얼음의 생성과정은 물리적 또는 화학적 결합으로 결정되며, 물리적으로는 일명 전자기적 작용에 의한 결합(Van der Waals forces)과 정전기적 방법(Electrostatic bond) 및 기계적 결합(Mechanical Bond)으로 형성될 수 있다.

[0007] 화학적 결합 또는 공유결합(Covalent bond)은 두 개의 분자가 자유전자에 의하여 공유하여 형성되는 결합으로 실질적인 결합에너지 중 가장 작은 결합에너지를 갖는 것으로 알려져 있다. 얼음 분자는 수소결합(Hydrogen Bond)로 결합되어 지고 있으며, 이는 열을 가하거나 물리적인 힘을 가하면 쉽게 분리될 수 있는 결합 방법이다.

[0008] 결합 중에 가장 강력한 결합력을 갖고 있는 것으로는 정전기적 결합(Electrostatic Bond)에 의한 것으로 알려져 있다. 즉 물 또는 얼음의 전자는 자유롭게 이동하기 때문에 이로 인하여 다른 물체의 정전기적으로 쉽게 결합이 발생하는 것으로 알려져 있으며, 이러한 원리를 이용하여 반대 전극을 가하여 부착된 얼음을 제거하는 연구도 일부 진행되고 있다. 지금까지 정전기적 결합이 가장 강력한 접착력을 가지는 것으로 알려져 있다. 이외에도 표면의 거친 정도에 따라 물 분자가 부착하여 쌓이기도 하는데 대부분의 표면을 매우 매끄럽게 잘 가공되어 있기 때문에 실질적인 얼음 부착에 기여하는 에너지는 그리 크지 않은 것으로 알려져 있다.

[0009] 얼음이 다른 물질의 표면에 부착하기 위해서는 상기에 언급된 여러 방법 중에서 주로 정전기적인 결합방법에 의하여 부착이 발생하며, 이미 금속표면에 유착된 얼음입자는 매우 강한 결합력으로 부착이 되어있다. 이를 제거하기 위한 방법으로 상기에서 소개한 열을 가하여 얼음을 녹이기도 하고, 반대 전극을 가하여 표면에 부착된 얼음을 탈착시키기도 한다. 그러나 상용화된 기술로는 열을 가하는 방법이 가장 보편적으로, 역 사이클을 사용하는 경우가 주로 적용되고 있으며, 이 이외에도 핫 가스(Hot Gas)를 이용하는 방법, 히터를 이용하는 방법, 가스 인젝션을 이용하는 방법, 코일스프레이를 이용하는 방법, 지열을 이용하는 방법 등이 있다. 앞서 소개한 반대 전극을 가하는 방법은 아직 실용화되어 있지 않고 있으며, 추가적인 적용 연구가 요구되고 있는 실정이다.

[0010] 종래에 알려진 제상기술로는 열을 가하기 위한 역 사이클을 사용하는 경우가 주로 적용되고 있으며, 이 이외에도 핫 가스(Hot Gas)를 이용하는 방법, 히터를 이용하는 방법, 가스인젝션을 이용하는 방법, 코일스프레이를 이용하는 방법, 지열을 이용하는 방법 등이 있으나, 원천적으로 제상되는 것을 막지 못하고 제상되어 있는 것이 열을 통해서 제거하여 비효율적인 문제점이 있었다.

[0011] 또한, 히트펌프의 역사이클을 사용하는 경우, 히트펌프를 정지시켜야하는 불편함이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2011-0005443

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 겨울철 난방시 발생하는 히트펌프 증발기에 생성되는 적상을 방지하거나 예방하고, 착상된 얼음 또는 성애입자를 제거할 수 있는 히트펌프 증발기를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 열을 방출 또는 흡수하는 히트펌프 증발기(100)에 있어서, 유체가 흐르기 위한 적어도 하나 이상의 증발튜브(110), 상기 증발기(100)를 진동시키기 위한 적어도 하나 이상의 압전소자(120), 상기 증발기(100)의 얼음착상 여부를 측정하기 위한 적어도 하나 이상의 착상센서(150) 및 상기 착상센서(150)의 정보를 받아 상기 압전소자(120)에 전기에너지를 전달하는 제어부(160)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 압전소자(120)는 실린더형상으로 제작되는 실린더형 압전소자(121)이며, 상기 실린더형 압전소자(121)는 증발튜브(110)에 삽입 밀착되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 압전소자(120)가 적층형으로 제작되는 적층형 압전소자(122)로 제작되어, 상기 적층형 압전소자(122)는 상기 증발튜브(110)의 단부에 각각 부착되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 부착되고, 상기 증발튜브(110)에 밀착되는 진동전달부재(130)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 진동전달부재(130)는 각각의 냉각튜브에 밀착되는 다지(多指)형으로 제작되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 압전소자(120)가 적층형 압전소자(122)로 제작되어, 상기 진동전달부재(130)에 부착되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 압전소자(120)는 디스크 형태인 디스크형 압전소자(123)로 제작되어, 상기 진동전달부재(130)에 형성되어 있는 압전소자 삽입부(131)에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 증발튜브(110)에 설치되는 적어도 하나 이상의 방열핀(140)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 압전소자(120)는 평판형으로 제작되는 평판형 압전소자(124)이며, 상기 평판형 압전소자(124)는 상기 방열핀(140)에 부착되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 압전소자(120)는 실린더형으로 제작되는 실린더형 압전소자(121)이며, 상기 실린더형 압전소자(121)는 상기 냉각튜브에 삽입되고, 일측이 상기 방열핀(140)에 밀착되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 부착되고, 상기 증발튜브(110)에 밀착되며, 상기 방열핀(140)의 인접한곳에 위치하는 진동전달부재(130)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 상기 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 부착되고, 상기 방열핀(140)에 밀착되는 진동전달부재(130)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 압전소자(120)는 지속적 또는 간헐적인 주기로 10 Hz~100MHz로 진동하고, 진폭이 1 ~ 900 μ m인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 의하면, 히트펌프 증발기의 표면에 압전소자를 장착하여 지속적 또는 간헐적인 주기로 미세진동을 가해서, 히트펌프 증발기에 생성되는 적상을 방지하거나 예방하고, 착상된 얼음 또는 성애입자를 제거할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 히트펌프 증발기 사시도.
 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 히트펌프 증발기 사시도.
 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 히트펌프 증발기 사시도.
 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 히트펌프 증발기 사시도.
 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 방열판을 포함하는 히트펌프 증발기 사시도.
 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 방열판을 포함하는 히트펌프 증발기 사시도.
 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 방열판을 포함하는 히트펌프 증발기 사시도.
 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 방열판을 포함하는 히트펌프 증발기 사시도.
 도 9는 본 발명의 히트펌프 증발기의 시간에 따른 제상효과를 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 미세 진동과를 이용하여 적상방지 및 제상하는 히트펌프 증발기를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 증발기(100)의 사시도이다.
- [0031] 일반적으로 히트펌프는 압축기, 실내열교환기, 팽창밸브, 실외열교환기, 및 밸브부를 포함하며, 압축기에서 냉매를 고온고압의 상태로 압축하여, 밸브부의 작동에 따라 압축된 냉매의 흐름이 실내열교환기 또는 실외열교환기 중 어느하나로 유도되어 작동된다.
- [0032] 본 발명은 겨울철에 히트펌프를 이용하여 실내를 난방할 경우, 즉 압축부로부터 압축된 냉매의 흐름이 실내열교환기로 유도하여, 실내의 온도를 높이고, 실외교환기에서 열을 흡수할 경우, 실외교환기에서 냉매가 흐르는 증발튜브에서 물결정이 적상되며, 이는 히트펌프의 열효율을 저하시키는 문제점이 있었다. 본 발명은 증발튜브에 물결정이 적상되는 것을 방지하고, 착상된 얼음 또는 성애입자를 제거하는 것이 목적이다.
- [0033] 상기 서술한 본 발명의 목적을 이루기 위해서, 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 증발기(100)는 적어도 하나 이상의 증발튜브(110), 적어도 하나 이상의 압전소자(120), 적어도 하나 이상의 착상센서(150), 및 제어부(160)를 포함한다.
- [0034] 상기 증발튜브(110)는 냉매가 통과하는 통로역할을 하는 것으로서, 내부가 증공되어 관형태로 제작된다. 도 1에는 상기 증발튜브(110)를 일자형으로 도시화하였지만, 이에 한정되지 않고 사용 형태나 목적에 따라 다양한 형상이 될 수 있다.
- [0035] 상기 압전소자(120)는 전류를 인가시켜 미세진동을 발생하여, 상기 증발튜브(110) 또는 후술되는 방열핀(140)을 진동시키는 역할을 한다. 상기 압전소자(120)는 상기 증발튜브(110) 또는 상기 방열핀(140)에 부착되어, 진동을 전달하거나 진동전달부재(130)를 이용하여 전달할 수 있다. 상기 진동전달부재(130)의 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0036] 또한, 상기 압전소자(120)는 실린더형 압전소자(121), 적층형 압전소자(122), 디스크형 압전소자(123), 및 평판형 압전소자(124)를 포함한다.

- [0037] 상기 압전소자(120)는 지속적 또는 간헐적인 주기로 10 Hz~100MHz의 진동하고, 진폭이 1 ~ 900 μ m인 것을 특징으로 한다.
- [0038] 교류전원장치에 의해 상기 압전소자(120)에 양전기장이 유도되면, 상기 압전소자(120)는 수축하며, 압전소자(120)에 음전기장을 유도되면, 압전소자(120)가 팽창하게 된다. 이러한 방식으로 교류전원장치에 이용하여 상기 압전소자(120)에 양전기장과 음전기장을 반복해서 유도하면, 상기 압전소자(120)는 수축과 팽창을 반복하게 되어, 진동이 발생하게 된다.
- [0039] 상기 제어부(160)는 상기 압전소자(120)에 전류를 공급하고, 상기 착상센서(150)로부터 증발기(100)의 얼음 착상 정보를 전달 받는 역할을 한다. 이때, 상기 제어부(160)는 상기 착상센서(150)로부터 증발기(100)의 얼음 착상 정보를 전달받아, 상황에 따라서 유동적으로 상기 압전소자(120)를 작동여부를 결정할 수 있다.
- [0040] 이때, 상기 착상센서(150)는 상기 증발튜브(110) 또는 상기 방열핀(140)에 밀착되어 형성되어, 상기 증발튜브(110) 또는 상기 방열핀(140)에 얼음이 착상 되었는지를 판단하는 상기 제어부(160)로 정보를 제공하는 센서이다.
- [0041] 도 1 내지 도 8을 이용하여 본 발명의 다양한 실시예에 따른 히트펌프 증발기(100)에 대해서 설명한다.
- [0042] [실시예 1]
- [0043] 상기 압전소자(120)는 도 1에 도시된바와 같이 실린더 형상으로 제작되는 실린더형 압전소자(121)를 사용할 수 있다. 상기 실린더형 압전소자(121)는 내부가 중공형으로 제작되고, 상기 증발튜브(110)에 삽입되어 작동하게 된다. 이때, 상기 증발튜브(110)의 외주면에 밀착될 수 있도록, 상기 실린더형 압전소자(121)의 내경과 상기 증발튜브(110)의 외경이 동일하게 제작되는 것이 바람직하다.
- [0044] [실시예 2]
- [0045] 상기 압전소자(120)는 도 2에 도시된바와 같이 적층형으로 제작되는 적층형 압전소자(122)를 사용할 수 있다. 상기 적층형 압전소자(122)는 복수개의 압전소자(120)를 적층시켜 제작하는 것으로서, 적층 방향의 변위를 크게 늘이고자 할 때 사용한다. 상기 적층형 압전소자(122)를 상기 증발튜브(110)의 일측에 부착하여 미세진동의 변위를 크게 할 경우 상기 적층형 압전소자(122)를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0046] 본 발명의 히트펌프 증발기(100)는 진동전달부재(130)를 더 포함할 수 있다. 상기 진동전달부재(130)는 상기 증발튜브(110) 또는 상기 방열핀(140)에 밀착되고, 상기 압전소자(120)가 밀착되어 상기 압전소자(120)에서 발생되는 미세진동을 상기 증발튜브(110) 또는 상기 방열핀(140)으로 전달하는 역할을 한다. 실시예 1과 실시예 2에 나타난 바와같이 각각의 증발튜브(110)에 압전소자(120)를 부착시키는 것이 아니라, 상기 진동전달부재(130)를 이용하여, 단일개의 압전소자(120)를 이용하여 복수개의 압전소자(120)로 진동을 전달할 수 있다. 이를 위해서, 상기 진동전달부재(130)는 복수개의 압전소자(120)에 밀착되기 위해서, 다지형으로 제작된다.
- [0047] [실시예 3]
- [0048] 상술한 바와같이 본 발명의 히트펌프 증발기(100)는 진동전달부재(130)를 더 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 각각의 증발튜브(110)의 단부에 상기 진동전달부재(130)의 일측이 부착되고, 상기 진동전달부재(130)의 타측에 압전소자(120)가 부착된다. 따라서, 상기 압전소자(120)에서 발생되는 미세진동은 상기 진동전달부재(130)를 진동시키며, 상기 진동전달부재(130)에 부착되어 있는 복수개의 증발튜브(110)가 진동하게 된다. 이때, 상기 압전소자(120)는 단일개로 복수개의 증발튜브(110)를 진동시키기 위해서, 적층형 압전소자(122)를 이용하여 진동을 효과적으로 전달할 수 있다.
- [0049] [실시예 4]
- [0050] 본 발명의 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)를 원판형태로 제작되는 디스크형 압전소자(123)를 사용할 수 있다. 이를 위해서, 상기 진동전달부재(130)는 상기 디스크형 압전소자(123)가 안착할 수 있도록, 압전소자삽입부(131)를 더 포함하고, 상기 압전소자삽입부(131)는 상기 디스크형 압전소자(123)가 안착할 수 있도록, 동일한 형상으로 홈이 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 진동전달부재(130)의 일측, 즉 상기 증발튜브

(110)와 결합되는 부분은 실린더형으로 제작되어, 상기 증발튜브(110)에 삽입되어 결합할 수 있다.

[0051] 본 발명의 히트펌프 증발기(100)는 증발튜브(110)에 열을 효율적으로 흡수 또는 발산하기 위해서, 적어도 하나 이상의 방열핀(140)을 포함한다. 상기 방열핀(140)을 상기 증발튜브(110)와 밀착되어, 결합된다. 도 5에는 상기 방열핀(140)이 판(plate)형으로 제작되었지만, 이에 한정되지 않고 사용 형태나 목적에 따라 다양한 형상이 될 수 있다.

[0052] [실시예 5]

[0053] 본 발명의 방열핀(140)을 포함하는 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 도 5에 도시된바와 같이 실린더 형상으로 제작되는 실린더형 압전소자(121)를 사용할 수 있다. 상기 실린더형 압전소자(121)는 내부가 중공형으로 제작되고, 상기 증발튜브(110)에 삽입되어 작동하게 된다. 이때, 상기 실린더형 압전소자(121)의 내주면이 상기 증발튜브(110)의 외주면에 밀착되고, 일측면이 상기 방열핀(140)과 밀착되어 상기 증발튜브(110)와 상기 방열핀(140)을 동시에 진동한다.

[0054] [실시예 6]

[0055] 본 발명의 방열핀(140)을 포함하는 히트펌프 증발기(100)는 상기 압전소자(120)가 도 6에 도시된바와 같이 판(plate) 형상으로 제작되는 평판형 압전소자(124)를 사용할 수 있다. 상기 평판형 압전소자(124)는 외주면이 둥근 상기 증발튜브(110)에 부착하기 어렵기 때문에, 상기 적어도 하나 이상의 방열핀(140)에 부착하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 방열핀(140)은 상기 증발튜브(110)와 결합되어 있어, 상기 방열핀(140)을 통해서 상기 평판형 압전소자(124)의 미세진동이 상기 증발튜브(110)로 전달된다.

[0056] [실시예 7]

[0057] 본 발명의 방열핀(140)을 포함하는 히트펌프 증발기(100)는 진동전달부재(130)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 압전소자(120)는 디스크형 압전소자(123)를 사용할 수 있으며, 상기 진동전달부재(130)의 일측에 상기 증발튜브(110)에 삽입되어 결합하는 위치가 상기 방열핀(140)의 사이에 위치하는 것이 바람직하다. 상기 방열핀(140)의 사이에 상기 진동전달부재(130)가 위치함으로써, 상기 방열핀(140)에 효율적으로 진동을 전달할 수 있다.

[0058] [실시예 8]

[0059] 상기 진동전달부재(130)의 일측이 상기 방열핀(140)에 결합되어, 상기 방열핀(140)에 진동을 전달할 수 있다. 이때, 상기 진동전달부재(130)의 일측은 상기 방열핀(140)에 결합하기 위해서 클립형태로 제작될 수 있다. 하지만, 본 발명의 진동전달부재(130)는 일측의 형상이 클립형태에 제작되지만, 이에 한정되지 않고 사용 형태나 목적에 따라 다양한 형상이 될 수 있다.

[0060] 도 9는 본 발명의 히트펌프 증발기(100)의 제상효과를 나타내는 그래프이다.

[0061] 도 9에서 나타난 바와 같이 압전소자(120)를 작동시킨 후에 얼음의 두께가 급속적으로 감소하는 것을 볼 수 있다. 따라서, 본 발명에 의하면, 히트펌프 증발기(100)의 표면에 압전소자(120)를 장착하여 지속적 또는 간헐적인 주기로 미세진동을 가해서, 히트펌프 증발기(100)에 생성되는 적상을 방지하거나 예방하고, 착상된 얼음 또는 성애입자를 제거할 수 있는 효과가 있다.

[0062] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

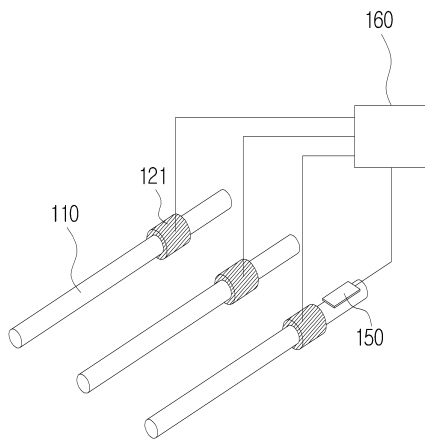
부호의 설명

[0063] 100 : 히트펌프 증발기 110 : 증발튜브

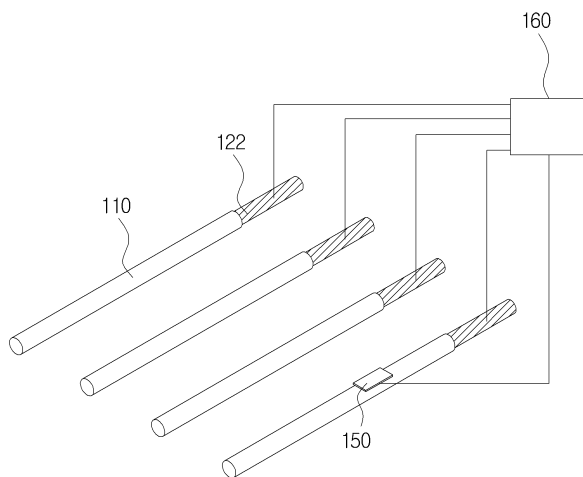
- | | |
|----------------|-----------------|
| 120 : 압전소자 | 121 : 실린더형 압전소자 |
| 122 : 적층형 압전소자 | 123 : 디스크형 압전소자 |
| 124 : 평판형 압전소자 | |
| 130 : 진동전달부재 | |
| 131 : 압전소자 삽입부 | |
| 140 : 방열핀 | |
| 150 : 착상센서 | 160 : 제어부 |

도면

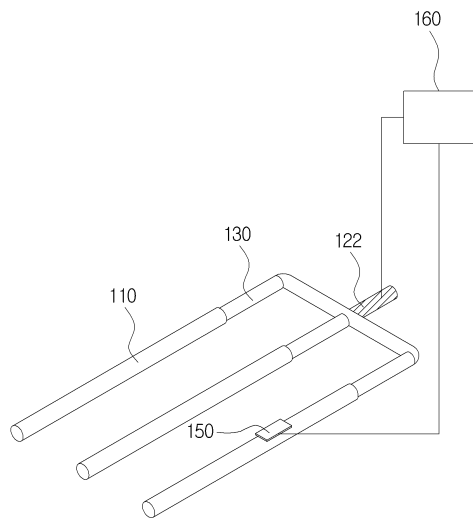
도면1



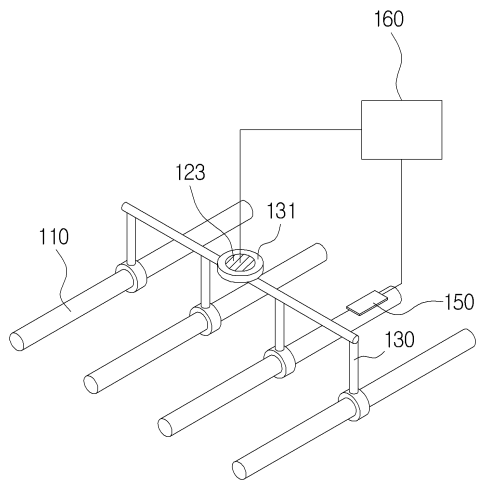
도면2



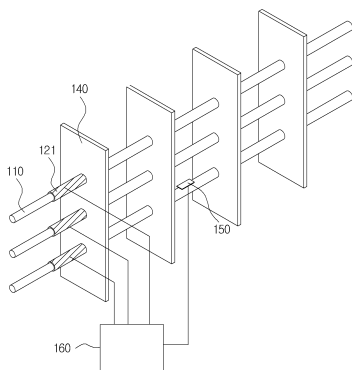
도면3



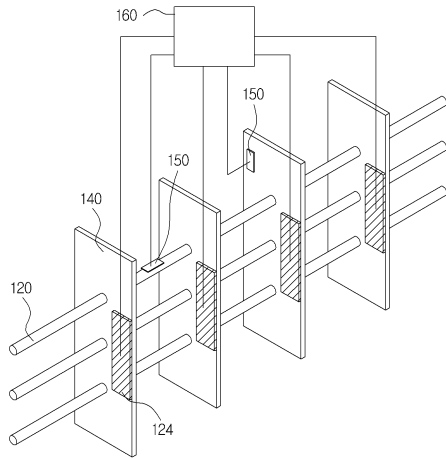
도면4



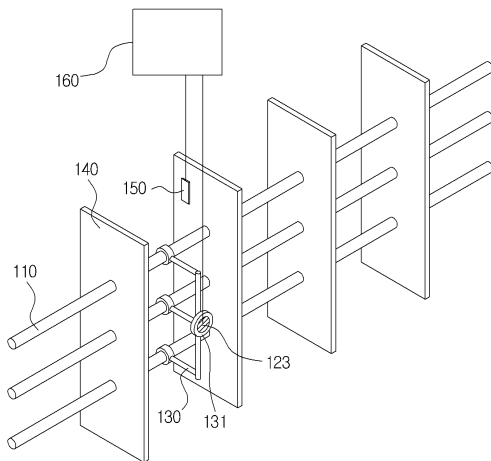
도면5



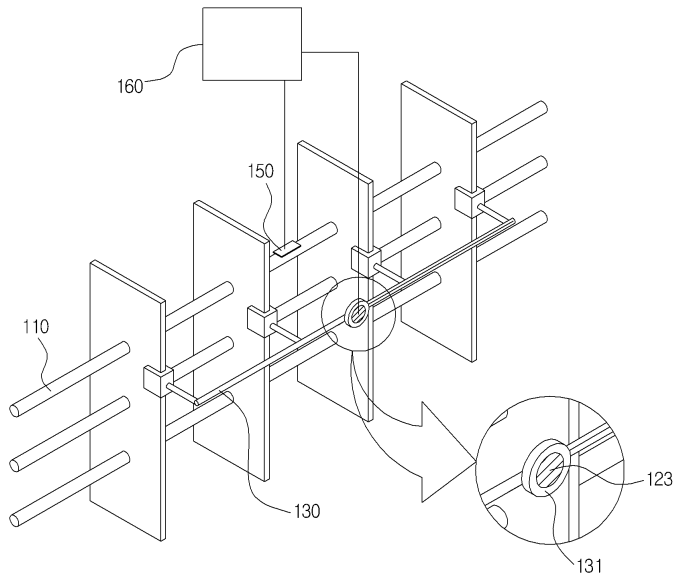
도면6



도면7



도면8



도면9

