(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월24일
(11) 등록번호 10-1942041
(24) 등록일자 2019년01월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 11/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02N 11/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0183677
(22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 2017년12월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004245566 A
KR1020170039018 A
KR1020170039045 A

(73) 특허권자
경북대학교 산학협력단
대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)
한국과학기술연구원
서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)
(뒷면에 계속)
(72) 발명자
이세희
대구광역시 북구 대학로 80, IT대학 전기공학과 IT3-402호(산격동, 경북대학교)
박종후
대구광역시 동구 국채보상로 829, 102동 1704호(신천동, 신천 두산위브)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태헌

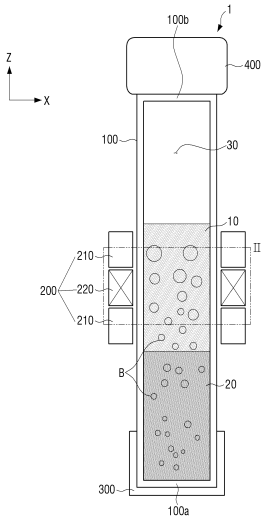
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 곽인구

(54) 발명의 명칭 **자성 유체를 이용한 발전 장치**

(57) 요 약

발전 장치가 개시된다. 개시된 발전 장치는 자성입자를 포함하는 제1 유체; 상기 제1 유체보다 큰 비중을 가지며, 열이 가해지면 기포를 발생시키는 제2 유체; 상기 제1 유체와 상기 제2 유체를 수용하는 수용부; 상기 제1 유체와 인접하게 배치된 고정자;를 포함하며, 상기 고정자는, 상기 제2 유체로부터 발생되는 기포가 상기 제1 유체를 통과하면서 상기 제1 유체의 밀도가 변화되면, 상기 제1 유체의 밀도 변화에 의해 야기되는 유도기전력을 발생시킨다.

대 표 도 - 도1



(73) 특허권자

강릉원주대학교산학협력단

강원도 강릉시 죽헌길 7(지변동)

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

김세훈

서울특별시 성북구 오패산로 90, 118동 402호(하월곡동, 래미안월곡아파트)

이상엽

서울특별시 성북구 종암로24가길 80, 103동 501호(종암동, 래미안라센트)

이종철

강원도 강릉시 죽헌길 7(지변동, 강릉원주대학교)

이재선

전라북도 전주시 완산구 감나무4길 9(서신동)

김수헌

대구광역시 달서구 죽전1길 19, A동 102호(죽전동, 죽전대림아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415148095
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지수요관리핵심기술개발(에특)
연구과제명	저온 폐열을 이용한 유기-자성나노유체 발전 사이클 원천기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	경북대학교산학협력단
연구기간	2016.10.01 ~ 2017.09.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

자성입자를 포함하는 제1 유체;

상기 제1 유체보다 큰 비중을 가지며, 열이 가해지면 기포를 발생시키는 제2 유체;

상기 제1 유체와 상기 제2 유체를 수용하는 수용부;

상기 제1 유체와 인접하게 배치된 고정자;를 포함하며,

상기 고정자는,

상기 제2 유체로부터 발생되는 기포가 상기 제1 유체를 통과하면서 상기 제1 유체의 밀도가 변화되면, 상기 제1 유체의 밀도 변화에 의해 야기되는 유도기전력을 발생시키는 발전 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 유체의 상측에 배치되어 상기 기포를 응결시키는 응결부;를 포함하는 발전 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 유체의 하측에 배치되어 상기 제2 유체를 가열하는 열원;을 포함하는 발전 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 유체는 상기 제1 유체보다 끓는점이 낮은 발전 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 유체는 불소계화합물(HFE)인 발전 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 고정자는 상기 수용부의 외주를 둘러싸며, 상기 제1 유체의 높이와 대응되는 높이로 구성되는 발전 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 고정자는 상기 수용부의 외주를 둘러싸는 적어도 하나의 코일부 및 상기 수용부의 외주를 둘러싸는 적어도 하나의 영구자석을 포함하며, 상기 적어도 하나의 코일부 및 상기 적어도 하나의 영구자석은 교번적으로 배치된, 발전 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수용부는,

상기 제1 유체를 각각 수용하는 제1 및 제2 부분;

상기 제1 및 제2 부분의 하측에 배치되어 상기 제1 부분과 상기 제2 부분을 연결하고, 상기 제2 유체를 수용하는 제3 부분;을 포함하는 발전 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자성 유체의 자속 변화를 통해 유도기전력을 발생시키는 발전 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 자성 유체에 관한 연구개발 및 자성 유체의 상용화에 따라 자성 유체를 이용한 발전 장치에 관한 연구가 활발하다.

[0003] 그 중 하나로, 미국 특허 US 7105935 B2는 자성 유체를 이용한 발전 장치에 관해 개시하고 있다. 구체적으로 위 미국 특허에서는 자성나노입자의 회전성을 유도하여 자속 변화를 일으키고 이를 통해 전기를 발생시키며, 자성 입자의 회전유도를 가속화할 목적으로 외부영구자석을 사용한다. 전기발생 코일부는 외부영구자석과 분리되어 이후 단에 설치되어 있다. 하지만, 위 미국 특허는 실제 구현 시 발전효율이 매우 낮다는 문제점이 있었다.

[0004] 이상과 같이 종래의 자성 유체를 이용한 발전 장치들에서는 높은 발전 효율을 기대할 수 없다는 한계점이 존재하였다.

[0005] 또한 최근에는, 에너지의 효율적인 활용을 위하여 각종 산업 시설에서 발생하는 폐열을 활용하는 방법에 대한 연구가 진행되고 있다. 폐열이란 내연 기관 등과 같은 시설에서 부수적으로 발생하는 열을 의미한다. 폐열은 그 온도가 높지 않기 때문에 이용하는 데 한계가 있다. 통상적으로는 350도 이하의 폐열은 직접적으로 이용이 어려워 대기로 방출하고 있다. 따라서, 이러한 폐열을 활용하여 효율적으로 발전을 수행할 수 있는 방법에 대한 필요성이 대두되었다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은 이러한 필요성에 따른 것으로, 본 발명은 낮은 온도에서 끓는 유체를 이용하여 기포를 발생시키고, 이 기포가 자성 유체를 통과하면서 자속을 변화시킴으로써 발생되는 유도기전력을 통해 고효율의 연속 발전이 가능한 발전 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 자성입자를 포함하는 제1 유체; 상기 제1 유체보다 큰 비중을 가지며, 열이 가해지면 기포를 발생시키는 제2 유체; 상기 제1 유체와 상기 제2 유체를 수용하는 수용부; 상기 제1 유체와 인접하게 배치된 고정자;를 포함하며, 상기 고정자는, 상기 제2 유체로부터 발생되는 기포가 상기 제1 유체를 통과하면서 상기 제1 유체의 밀도가 변화되면, 상기 제1 유체의 밀도 변화에 의해 야기되는 유도기전력을 발생시키는 발전 장치 발전 장치를 제공한다.

[0008] 상기 제1 유체의 상측에 배치되어 상기 기포를 응결시키는 응결부;를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제2 유체의 하측에 배치되어 상기 제2 유체를 가열하는 열원;을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제2 유체는 상기 제1 유체보다 끓는점이 낮을 수 있다.

[0011] 상기 제2 유체는 불소계화합물(HFE)일 수 있다.

[0012] 상기 고정자는 상기 수용부의 외주를 둘러싸며, 상기 제1 유체의 높이와 대응되는 높이로 구성될 수 있다.

[0013] 상기 고정자는 상기 수용부의 외주를 둘러싸는 적어도 하나의 코일부 및 상기 수용부의 외주를 둘러싸는 적어도 하나의 영구자석을 포함하며, 상기 적어도 하나의 코일부 및 상기 적어도 하나의 영구자석은 교번적으로 배치될 수 있다.

[0014] 상기 수용부는, 상기 제1 유체를 각각 수용하는 제1 및 제2 부분; 상기 제1 및 제2 부분의 하측에 배치되어 상기 제1 부분과 상기 제2 부분을 연결하고, 상기 제2 유체를 수용하는 제3 부분;을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발전 장치의 단면도이다.

도 2a는 기포가 제1 유체를 통과하지 않는 경우의 도 1의 Ⅱ 부분을 확대한 도면이다.

도 2b는 기포가 제1 유체를 통과하는 경우의 도 1의 Ⅱ 부분을 확대한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발전 장치의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발전 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 형태로 구현될 수 있고 다양한 변경을 가할 수 있다. 단지, 본 실시예들에 대한 설명은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다. 첨부된 도면에서 구성 요소들은 설명의 편의를 위하여 그 크기를 실제보다 확대하여 도시한 것이며, 각 구성 요소의 비율은 과장되거나 축소될 수 있다.

[0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예들에서 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다.

[0019] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 발전 장치의 구조와 동작에 대해 순차적으로 상세하게 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발전 장치(1)의 단면도이다.

[0021] 도 1은 설명의 편의를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 발전 장치(1)를 수직방향으로 자른 단면을 전방에서 바라본 모습을 도시하였다.

[0022] 도 1을 참조하면, 발전 장치(1)는 제1 유체(10) 및 제2 유체(20)를 수용하는 수용부(100)와, 제1 유체(10)와 인접하게 배치되어 유도기전력을 발생시키는 고정자(200)와, 제2 유체(20)의 하측에 배치되어 제2 유체(20)를 가열하는 열원(300)과, 제1 유체(10)의 상측에 배치되어 기포(B)를 응결시키는 응결부(400)를 구비한다.

[0023] 제1 유체(10)는 자성입자(M, 도 2a 참조)를 포함함으로써 자성을 띄는 유체이다. 예를 들어, 제1 유체(10)는 철(Fe) 입자 등과 같은 자성입자를 포함함으로써 자석에 반응할 수 있는 자성나노유체(ferrofluid)일 수 있다. 제1 유체(10)의 자성입자(M)는 후술하는 영구자석(210)에 의해 형성되는 자기장 내에서 일정한 방향으로 정렬될 수 있다.

[0024] 제2 유체(20)는 자기장 내에서 자성을 띄지 않는 비자성 유체이다. 이에 따라 제2 유체(20)는 영구자석(210)과 반응하지 않는다. 제2 유체(20)는 제1 유체(10)와 서로 혼합되지 않는 물질로 구성될 수 있다.

[0025] 제2 유체(20)는 제1 유체(10)보다 더 큰 비중을 가진다. 따라서 제1 유체(10) 및 제2 유체(20)가 수용부(100) 내에 함께 수용되는 경우, 비중 차에 의해 제2 유체(20)는 제1 유체(10) 보다 아래에 위치하며, 제1 유체(10)와 혼합되지 않는다. 즉, 수용부(100)의 하측부(100a)에서 상측부(100b) 방향(도 1의 Z축 방향)으로, 제2 유체(20)와 제1 유체(10)가 순차적으로 배치된다.

[0026] 아울러, 제2 유체(20)는 제1 유체(10)보다 끓는 점이 낮은 물질로 구성될 수 있다. 따라서, 열원(300)에서 열을 흡수한 제2 유체(20)는 제1 유체(10)보다 낮은 온도에서 먼저 끓을 수 있으며, 이를 통해 제2 유체(20)에서 기포(B)가 발생될 수 있다. 또한, 열원(300)의 열이 제2 유체(20)를 통해 제1 유체(10)로 전도된다 하더라도 제2 유체(20)보다 끓는점이 높은 제1 유체(10)는 끓지 않을 수 있다.

[0027] 예를 들어, 제2 유체(20)는 불소계화합물(HFE)로 이루어질 수 있다. 하지만, 이러한 물질로 한정되는 것은 아니며, 제2 유체(20)는 제1 유체(10)보다 높은 비중을 가지면서 끓는 점이 낮은 다양한 종류의 유체로 대체될 수 있다.

[0028] 응결공간(30)은 제1 유체(10)의 상측에 위치하는 수용부(100)의 내부 공간이다. 응결부(400)는 수용부(100)의 상단에 배치되므로, 응결공간(30)은 수용부(100)의 상측에 배치된 응결부(400)와 가까워질수록 그 온도가 낮아진다.

[0029] 수용부(100)는 소정 높이를 갖도록 형성된 원통형의 수직 관일 수 있다. 다만, 수용부(100)의 형상은 원통에 제한되지 않으며 제1 및 제2 유체(10, 20)를 수용할 수 있는 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[0030] 수용부(100)는 상단과 하단이 폐쇄됨으로써 내부가 밀폐될 수 있다. 이에 따라 수용부(100) 내로 제1 유체(10) 및 제2 유체(20)를 채우기 위해 수용부(100)는 별도의 주입구(미도시)를 구비할 수 있다. 이러한 주입구는 발전 장치(1)가 작동하는 경우에는 닫힘으로써, 수용부(100)는 외부와 격리되며 수용부(100) 내부는 실질적으로 밀폐될 수 있다.

[0031] 또한, 수용부(100)는 하단이 폐쇄되고 상단이 개방될 수 있다. 이에 따라 수용부(100)의 개방된 상단을 통해 제1 유체(10) 및 제2 유체(20)가 수용부(100) 내로 주입될 수 있다. 수용부(100)의 상단은 응결부(300)에 의해 폐쇄될 수 있다. 이에 따라 발전 장치(1)가 작동하는 동안에도 수용부(100)는 외부와 격리되어 있어, 수용부(100) 내부에 수용되는 제1 유체(10)와 제2 유체(20)는 지속적으로 사용될 수 있다.

[0032] 수용부(100)의 하측부(100a)는 열원(300)과 접촉된다. 이에 따라, 수용부(100)에 수용된 제2 유체(20)는 열원(300)으로부터 전도를 통해 열을 전달받을 수 있다. 다만, 열원(300)은 제2 유체(20)와 인접하게 배치되어 열이 제2 유체(20)로 전달될 수 있으면 충분하며, 필요에 따라 열원(300)은 수용부(100)의 하측부(100a)와 일정 간격으로 이격되어 배치될 수 있다.

[0033] 고정자(200)는 수용부(100)의 외주를 둘러싸며, 제1 유체(10)와 인접하게 배치된다. 이를 통해, 고정자(200)는 제1 유체(10) 내의 자성입자(M)를 일정한 방향으로 정렬할 수 있다.

[0034] 고정자(200)는 제2 유체(20)로부터 발생되는 기포(B)가 제1 유체(10)를 통과하면서 자성입자(M)를 포함하는 제1 유체(10)가 변화되면, 제1 유체(10)의 밀도 변화에 의해 야기되는 유도기전력을 발생시킬 수 있다.

[0035] 고정자(300)는 도면에 도시하지 않은 통상의 구조물에 의해 지지될 수 있다.

[0036] 아울러, 고정자(200)는 제1 유체(10)의 높이와 대응되는 높이로 구성됨으로써, 제1 유체(10)의 둘레 전체를 감싼 상태에서 제1 유체(10)의 자속 변화에 따른 유도기전력을 효과적으로 발생시킬 수 있다.

[0037] 고정자(200)는 수용부(100)의 외주를 둘러싸는 적어도 하나의 코일부(220) 및 수용부(100)의 외주를 둘러싸는 적어도 하나의 영구자석(210)을 포함할 수 있다. 고정자(200)를 구성하는 영구자석(210)과 코일부(220)는 적어도 각각 하나씩 구비할 수 있으며, 필요에 따라 영구자석(210)과 코일부(220)의 개수를 달리 할 수 있다.

[0038] 코일부(220)와 영구자석(210)은 서로 인접하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 코일부(220)가 단일의 영구자석(210)의 상측과 하측에 각각 배치될 수 있다.

[0039] 아울러, 고정자(200)를 구성하는 다수의 영구자석(210)과 다수의 코일부(220)는 수용부(100)의 길이방향(Z방향)을 따라 각각 번갈아 배치되는 것이 바람직하다.

[0040] 영구자석(210)은 강한 자화상태를 오래 보존할 수 있는 물질로 구성되며 외부로부터 전기에너지를 공급받지 않고서도 안정된 자기장을 발생, 유지할 수 있는 자석이다. 이에 따라 영구자석(210)은 영구자석(210) 주위에 자기장을 형성하여 인접한 제1 유체(10) 내의 자성 입자(M)를 일정한 방향으로 정렬할 수 있다.

[0041] 코일부(220)는 영구자석(210) 주위에 배치되며 수용부(100)의 외주를 둘러싸도록 감겨진다. 코일부(220)는 패러데이 법칙에 의해 유도기전력을 발생시키기 위한 것으로, 코일부(220)의 권선 수(n)는 발생하는 유도기전력(V)과 비례한다. 다만, 권선 수(n)가 많아질수록 자속 변화에 대한 저항이 발생하므로 적절한 권선 수(n)를 갖도록 설계할 수 있다.

[0042] 열원(300)은 제2 유체(20)에 열을 가해줌으로써 제2 유체(20)를 끓여 기화시킬 수 있으며, 이를 통해 제2 유체(20) 내에서 기포가 발생할 수 있다.

[0043] 열원(300)에서 제2 유체(20)에 전달되는 열은 제2 유체(20)의 온도가 끓는점 이상의 상태를 유지할 수 있으면 충분하다. 따라서, 제2 유체(20)를 상대적으로 낮은 끓는점을 가지는 물질로 구성할 수 있다.

[0044] 제2 유체(20)의 끓는점이 낮다면, 별도의 열원(300)을 구비하는 대신, 외부 내연 기관이나 기타 설비들에서 발생하는 폐열을 이용하여 제2 유체(20)를 가열할 수도 있다.

[0045] 즉, 본 발명의 일 예에 따르면, 발전 장치(1)는 플랜트 공정 상에서 회수율이 낮은 폐열을 이용하여 추가 전력을 생산할 수 있다.

[0046] 응결부(400)는 기체상태의 제2 유체(20)를 다시 액체상태로 응결시키기 위한 것으로 기포(B)에서 흡수한 열을 외부로 발산하기 위한 방열체일 수 있다.

[0047] 응결부(400)는 수용부(100)의 상측에 배치되어 기포(B) 즉, 기체 상태의 제2 유체(20)를 응결시킨다. 응결부(400)는 기포(B)를 신속하게 액화시킬 수 있도록 수용부(100)의 측벽에 마련된 냉각수 튜브나, 열전소자 냉각장치 등을 포함하는 형태로 구현될 수도 있다. 또는, 응결부(400)는 제1 유체(10)가 수용되는 지점으로부터 상당 거리 이상 이격되도록 길게 형성된 수용부(100)의 일부로 구현될 수도 있다. 이 경우, 기포(B)는 제1 유체(10)의 상측 공간으로 올라오면서 점차 냉각되어 수용부(100)의 내측 벽에 응결된 후, 밑으로 내려올 수 있다. 이 밖에도, 응결부(400)는 기체 상태의 제2 유체(20)를 액체 상태로 변화 시킬 수 있는 정도의 냉각 성능을 구비한 다양한 구조 및 형태로 변경이 가능하다.

[0048] 이하에서는 도 2a 내지 도 2b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 발전 장치(1)의 동작에 대해 상세히 설명한다. 도 2a 는 기포가 제1 유체를 통과하지 않는 경우의 도 1의 Ⅱ 부분을 나타낸 확대도이며, 도 2b는 기포가 제1 유체를 통과하는 경우의 도 1의 Ⅱ 부분을 나타낸 확대도이다.

[0049] 도 2a에 도시된 바와 같이, 수용부(100) 내에 수용된 제1 유체(10)는 자성입자(M)를 포함한다. 이에 따라, 제1 유체(10)와 인접하게 배치된 영구자석(210)의 자기장에 의해 제1 유체(10)의 자성입자(M)는 일정한 방향으로 정렬된다. 따라서 제1 유체(10)는 일정한 자성을 띄게 되고 자속을 형성한다.

[0050] 이후 열원(300)이 제2 유체(20)를 가열함으로써 제2 유체(20)의 온도가 상승하고, 이를 통해, 제2 유체(20)는 끓게 된다. 이 때 제2 유체(20)가 기화됨으로써 발생하는 제2 유체(20)의 기체 상태의 기포(B)는 위쪽으로 상승하게 되고, 제2 유체(20)의 상측에 배치된 제1 유체(10)를 통과하게 된다.

[0051] 도 2b에 도시된 바와 같이, 제1 유체(10)를 통과하는 기포(B)는 일정한 방향으로 정렬된 자성입자(M)와 물리적으로 접촉(충돌)함으로써 자성입자(M)의 정렬을 변화시킨다. 이에 따라, 제1 유체(10)의 자속은 변화하게 되고, 제1 유체(10)에 인접하게 배치된 코일부(220)에서 유도기전력이 발생하게 된다.

[0052] 제1 유체(10)를 통과한 기포(B)는 수용부(100)의 응결공간(30)을 지나면서 다시 액체 상태의 제2 유체(20)로 상변화하게 되고, 액체 상태의 제2 유체(20)는 자중에 의해 다시 제1 유체(10)의 하측에 위치하는 제2 유체(20)로 되돌아 간다.

[0053] 아울러, 응결공간(30)에서 액화된 기포(B)는 제1 유체(10)를 지나 제1 유체(10)의 하측에 배치된 제2 유체(20)로 되돌아 가는 과정에서 제1 유체(10)의 자성입자(M)와 물리적으로 충돌함으로써 제1 유체(10)의 자속을 변화시킬 수 있으며, 이를 통해 코일부(220)에서 유도기전력이 발생될 수 있다.

[0054] 이처럼, 본 발명의 일 실시예에 따른 발전 장치(1)는 자성입자(M)를 포함한 제1 유체(10)의 자속을 제2 유체(20)의 상변화를 통해 변화시킬 수 있으며, 열원(300) 및 응결부(400)를 통해 제2 유체(20)의 기화 및 액화를 반복함으로써 전력을 반복적으로 생산할 수 있다.

[0055] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 따른 발전 장치(1)는 기존에 버려지던 폐열을 열원(300)으로 재활용하여 발전을 수행할 수 있다는 점에서도 장점이 존재한다.

[0056] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발전 장치(2)의 단면도이다.

[0057] 이하에서는 도 3을 참조하여 본원발명의 다른 실시예에 따른 발전 장치(2)의 구조에 대해 설명한다. 도 3에서는, 이전에 설명한 동일한 구성에 대해서는 동일한 부재번호를 사용하였으며, 여기에 관해서는 상세하게 설명하지 않는다.

[0058] 도 3을 참조할 때, 수용부(500)는 더 많은 제1 유체(10)를 수용하기 위해 전술한 도 1의 수용부(100)보다 그 높이가 길이 방향(Z 방향)으로 더 길게 형성된다. 또한 더 많이 수용된 제1 유체(10)에 대응하여 추가의 영구자석(211) 및 코일부(221)가 배치될 수 있다.

[0059] 이에 따라, 동일한 열원(300)에 의해 발생하는 기포(B)는 수용부(500) 내에 더 길게 배치된 제1 유체(10)를 통과하게 되고 코일부(210)와 더불어 추가 코일부(211)를 통해서도 추가적으로 유도기전력이 발생한다.

[0060] 다만, 제1 유체(10)는 기포(B)가 제1 유체(10)를 통과하는 도중에 액체상태로 응결되지 않을 정도의 양으로 수

용부(500) 내부에 배치되어야 한다.

[0061] 이처럼, 제1 유체(10)의 양과 영구자석 및 코일부의 수량을 변경함으로써, 발전 장치(500)를 통한 발전량을 조정할 수 있다.

[0062] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발전 장치(3)의 단면도이다.

[0063] 이하에서는 도 4를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발전 장치(3)의 구조 및 동작에 대해 설명한다. 이전에 설명한 동일한 구성에 대해서는 동일한 부재번호를 사용하였으며, 여기에 관해서는 상세하게 설명하지 않는다.

[0064] 도 4를 참조할 때, 발전 장치(3)의 수용부(600)는 제1 유체(10)를 각각 수용하는 제1 부분(601), 제2 부분(602)과 제1 및 제2 부분(601, 602)의 하측에 배치되어 제1 부분(601)과 제2 부분(602)을 연결하고 제2 유체(10)를 수용하는 제3 부분(603)을 포함하도록 형성된다.

[0065] 제3 부분(603)에 수용되는 제2 유체(20)와 제1, 2 부분(601, 602)에 수용되는 제1 유체는(10)는 각각의 비중 차에 따라 제2 유체(20)가 각각의 제1 유체(10)의 하측에 배치된다.

[0066] 제3 부분(601)의 하측, 즉 수용부(600)의 하측부(600a)에는 열원(300)이 배치되며, 수용부(600)의 상측부(600b)에는 응결부(400)가 배치되어 있다.

[0067] 즉, 제1 부분(601) 및 제2 부분(602)의 각 상측부(600b)에는 복수의 응결부(400)가 각각 배치된다.

[0068] 아울러, 제1 및 제2 부분(601, 602)의 각 외주면에는 제1 및 제2 부분(601, 602)에 수용된 제1 유체(10)를 둘러싸는 복수의 고정자(200)가 각각 배치된다.

[0069] 열원(300)에 의해 열을 전달받은 제3 부분(603) 내의 제2 유체(20)에서는 기포(B)가 발생한다. 제3 부분(603)에 수용된 제2 유체(20)에서 발생된 기포(B)는 제3 부분(603)과 연결된 제1 부분(601)과 제2 부분(602)으로 이동하게 된다

[0070] 제1 및 제2 부분(601, 602)으로 이동한 각각의 기포(B)는 제1 및 제2 부분(601, 602)에 수용된 제1 유체(10)를 통과하게 되고, 제1 유체(10)의 자성입자(M)의 정렬을 변화시킴으로써 제1 유체(10)의 자속을 변화시킨다. 이에 따라 제1 및 제2 부분(601, 602)에 인접하게 배치된 각각의 고정자(200)에서는 유도기전력이 발생된다.

[0071] 이처럼, 수용부(600)는 제2 유체(20)에서 발생되는 기포가 수용부(600) 내에 각각 분리되어 수용된 제1 유체(10)로 기포(B)가 분산되어 제1 유체(10)로 이동할 수 있는 형상일 수 있다. 이와 같은 수용부(600)의 형상에 따라 발전 장치(3)는 동일한 열원(300)으로 더 많은 유도기전력을 발생시킬 수 있다.

[0072] 다만, 수용부(600)의 형상은 이에 제한되지 않으며 단일의 제2 유체(20)를 수용하고 각각 분리된 제1 유체(10)를 수용할 수 있는 형상으로, 제2 유체(20)에서 발생되는 기포(B)가 각각 분리되어 수용된 제1 유체(10)를 통과하여 유도기전력을 발생시킬 수 있는 형상이면 충분하다.

[0073] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시예는 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

부호의 설명

[0074] 1, 2, 3: 발전 장치

10: 제1 유체

20: 제2 유체

100: 수용부

200: 고정자

210: 영구자석

220: 코일부

300: 열원

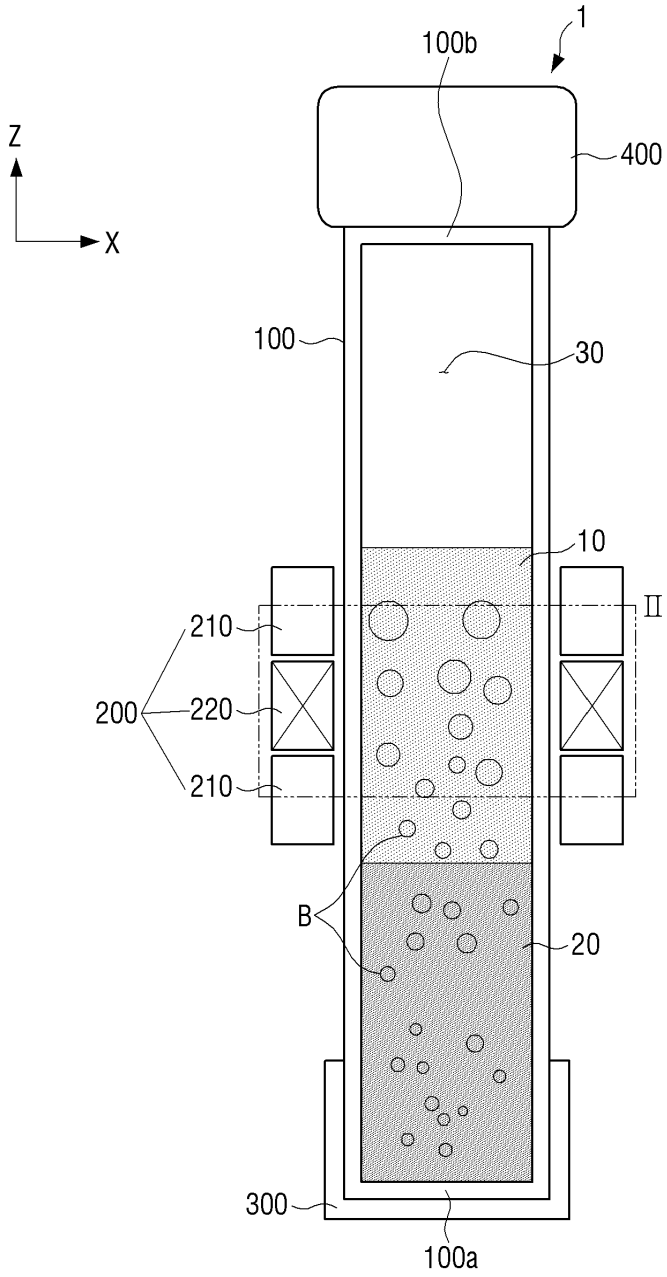
400: 응결부

B: 기포

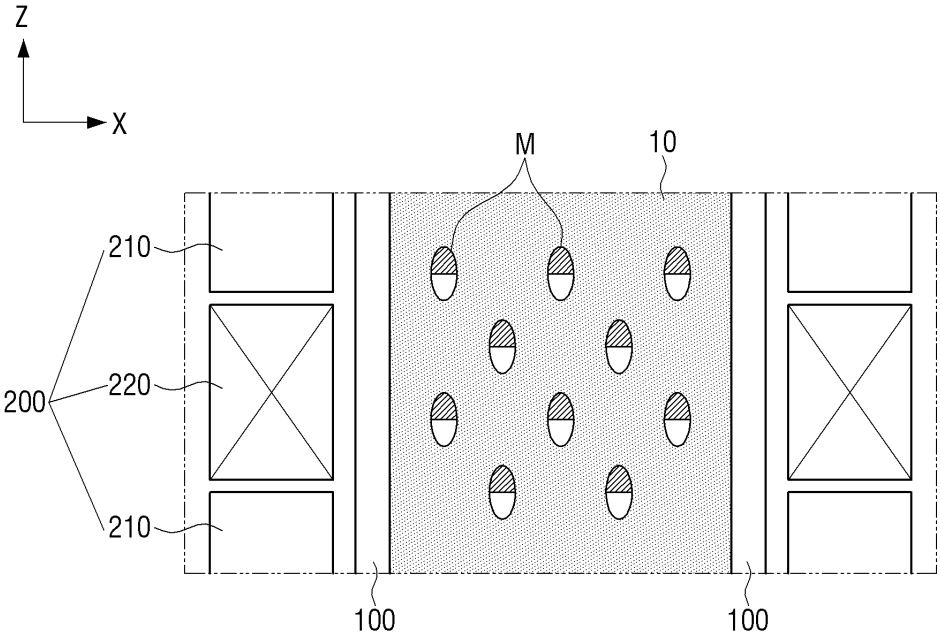
M; 자성입자

도면

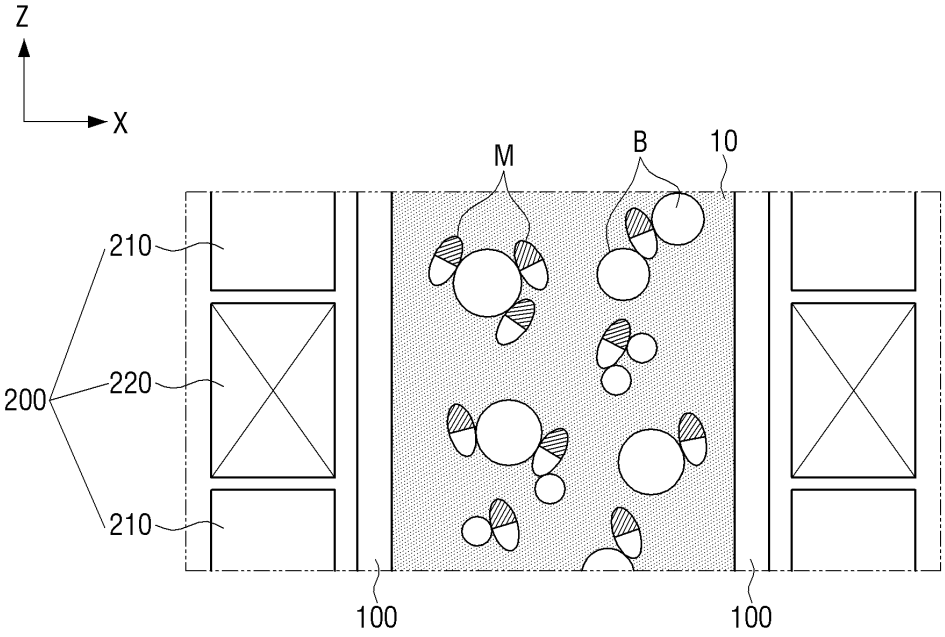
도면1



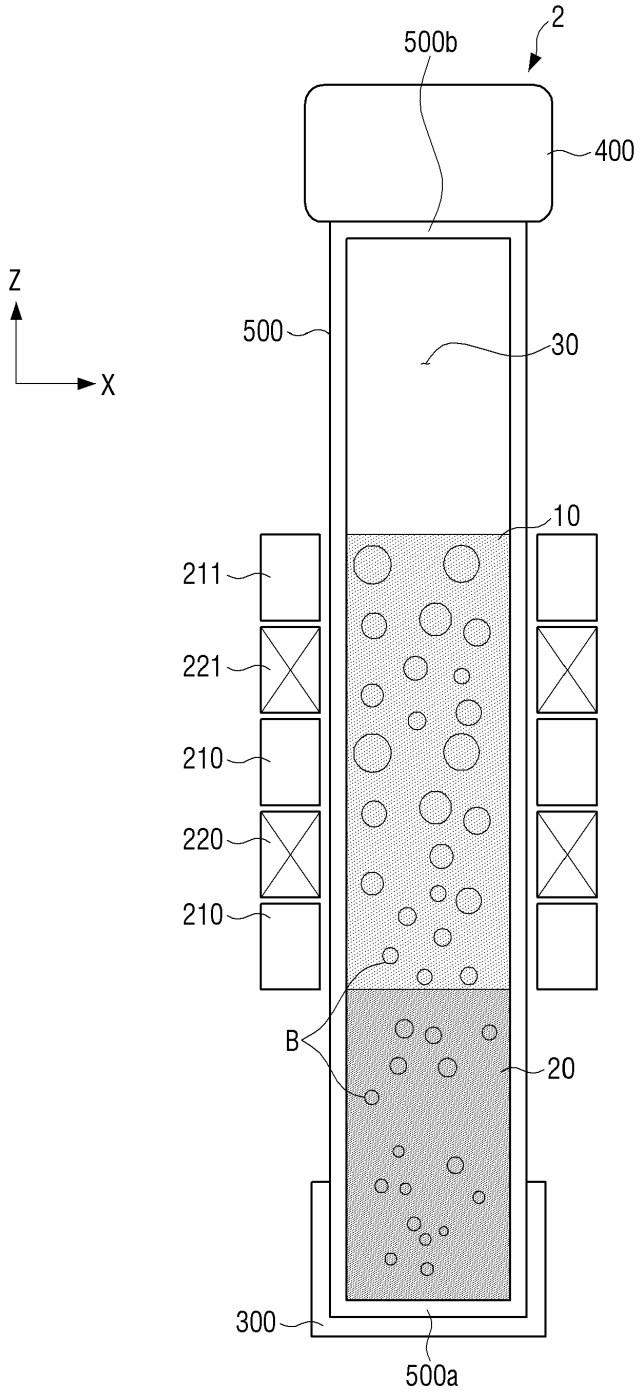
도면2a



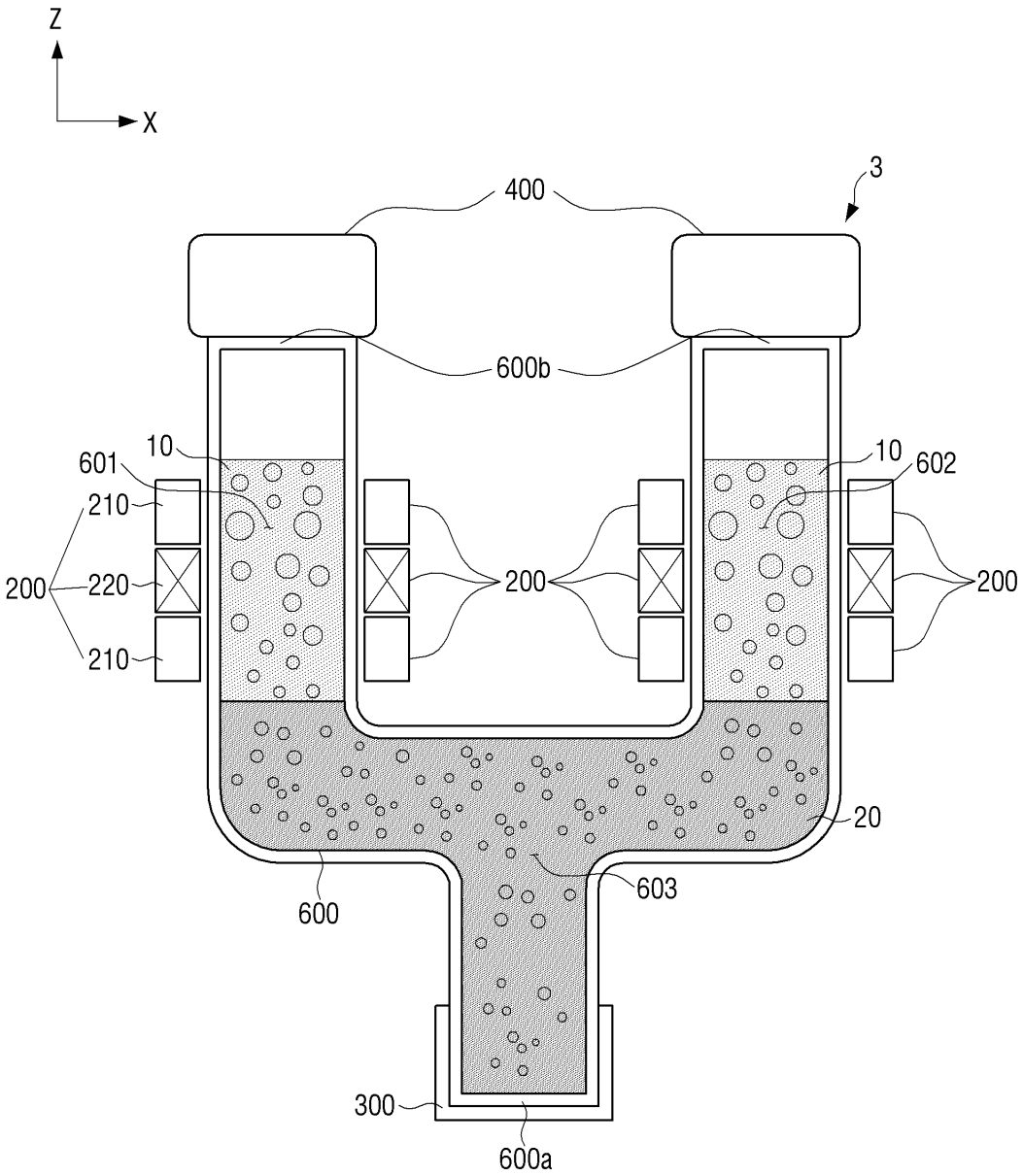
도면2b



도면3



도면4


Z
X
400
3
600b
10
601
210
200
220
210
200
10
602
200
20
603
600
300
600a