



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0077923
(43) 공개일자 2017년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 44/10 (2006.01) G01P 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02K 44/10 (2013.01)
G01P 5/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0187593
(22) 출원일자 2015년12월28일
심사청구일자 2015년12월28일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
김주형
인천광역시 연수구 해돋이로84번길 30 송도금호어울림아파트 103동 104호
최상혁
인천광역시 남구 인하로 100 공과대학 기계공학과
이영준
광주광역시 남구 독립로54번길 8 101동 903호 (백운동, 벽산아파트)
(74) 대리인
이은철, 이수찬

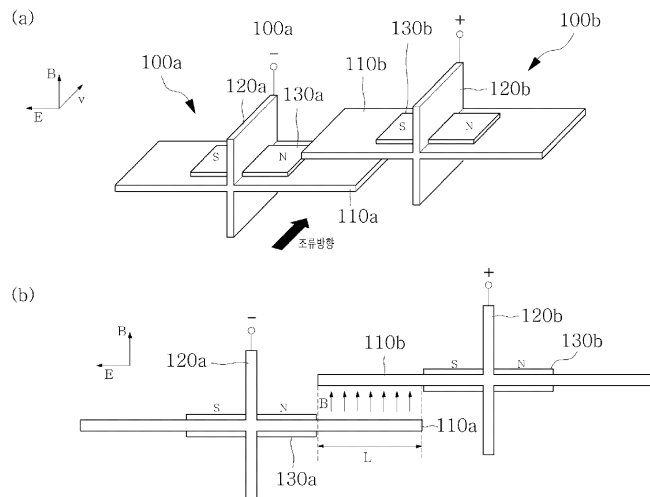
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 자기유체 발전장치

(57) 요약

본 발명은 해수의 조류를 이용한 자기유체 발전장치에 관한 것으로, 전기 전도성의 수평 전극판(110)과, 상기 수평 전극판(110)과 수직하게 마련된 전기 전도성의 수직 전극판(120)과, 상기 수평 전극판과 동일 평면에서 자화 방향이 형성되도록 고정되는 영구자석을 포함하여 단위 유닛을 구성하며, 적어도 두 개 이상의 단위 유닛이 상하 방향으로 자기장이 발생되도록 배치되어 상기 수평 전극판을 따라서 흐르는 조류에 의해 서로 이웃한 두 수직 전극판 사이에 기전력이 발생됨을 특징으로 한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

전기 전도성의 수평 전극판과, 상기 수평 전극판과 수직하게 마련된 전기 전도성의 수직 전극판과, 상기 수평 전극판과 동일 평면에서 자화 방향이 형성되도록 고정되는 영구자석을 포함하여 단위 유닛을 구성하며,

적어도 두 개 이상의 단위 유닛이 상하 방향으로 자기장이 발생되도록 배치되어 상기 수평 전극판을 따라서 흐르는 조류에 의해 서로 이웃한 두 수직 전극판 사이에 기전력이 발생됨을 특징으로 하는 자기유체 발전장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단위 유닛은 하나의 수직 전극판에 대해 복수 개의 수평 전극판이 마련됨을 특징으로 하는 자기유체 발전장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 수평 전극판은 강자성체인 것을 특징으로 하는 자기유체 발전장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 서로 이웃하는 단위 유닛의 수평 전극판은 서로 대면하여 배치됨을 특징으로 하는 자기유체 발전장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 서로 이웃하는 단위 유닛 사이의 수평 이격 거리를 조정하기 위한 구동메커니즘과;

도전성 매체의 유속을 검출하는 유속센서와;

상기 유속센서에서 검출된 유속에 따라서 상기 구동메커니즘을 구동하기 위한 제어부;를 더 포함하는 자기유체 발전장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 구동메커니즘은,

상기 단위 유닛을 수평 구동하는 구동부와;

상기 단위 유닛의 수평 이동을 안내하게 되는 가이드부재;를 포함하는 자기유체 발전장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해수의 조류를 이용한 자기유체 발전장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자기유체역학(Magnetohydrodynamics: MHD)은 전기적 성질을 갖는 유체들의 움직임을 연구하는 분야이며, 예를 들면, 이러한 유체로는 플라즈마, 소금물, 전해질 등이 있다.

[0003] 자기유체역학의 근본적인 개념은 자기장이 전기적 성질을 가진 움직이는 유체에 전기적인 흐름을 유도할 수 있다는 것이며, 이러한 자기유체역학을 이용한 추진장치와 발전장치가 나와 있다.

[0004] 한편, 기존 화석연료의 고갈과 화석연료에서 발생하는 CO₂ 배출의 증가로 인한 지구 온난화 및 환경오염 등으로 인하여 세계 각국은 에너지 절감과 CO₂ 감축을 위하여 새로운 대체 에너지 기술 개발에 많은 노력을 기울이고

있다.

[0005] 예를 들어, 미국특허 제6,310,406호(특허일자: 2001.10.30)와 공개특허공보 제10-2013-0076920호(공개일자: 2013.07.09)에서는 도전성 매체(해수 등)의 흐름을 이용한 자기유체 발전장치를 제안하고 있다.

[0006] 그러나 이러한 종래기술의 자기유체 발전장치는 공통적으로 도전성 매체가 흐르는 매체 유로를 축으로 하는 원통형상의 구조를 갖고 있으며, 또한 이러한 원통형 구조에서 요구되는 자기회로 구성을 위한 다수의 코일을 필요로 한다. 따라서 설치 위치나 발전 용량에 따라서 개별적인 설계가 이루어져야 하므로 제작이 크게 상승하여 대체 에너지원으로서의 활용성이 상당히 떨어지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 미국특허 제6,310,406호(특허일자: 2001.10.30)
(특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2013-0076920호(공개일자: 2013.07.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 이러한 종래기술을 개선하고자 하는 것으로, 구조적으로 제작이 용이한 격자 배열 구조를 갖는 자기유체 발전장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자기유체 발전장치는, 전기 전도성의 수평 전극판과, 상기 수평 전극판과 수직하게 마련된 전기 전도성의 수직 전극판과, 상기 수평 전극판과 동일 평면에서 자화 방향이 형성되도록 고정되는 영구자석을 포함하여 단위 유닛을 구성하며, 적어도 두 개 이상의 단위 유닛이 상하 방향으로 자기장이 발생되도록 배치되어 상기 수평 전극판을 따라서 흐르는 조류에 의해 서로 이웃한 두 수직 전극판 사이에 기전력이 발생됨을 특징으로 한다.

[0010] 바람직하게는, 상기 단위 유닛은 하나의 수직 전극판에 대해 복수 개의 수평 전극판이 마련됨을 특징으로 한다.

[0011] 바람직하게는, 상기 수평 전극판은 강자성체인 것을 특징으로 하며, 보다 바람직하게는, 서로 이웃하는 단위 유닛의 수평 전극판은 서로 대면하여 배치됨을 특징으로 한다.

[0012] 바람직하게는, 서로 이웃하는 단위 유닛 사이의 수평 이격 거리를 조정하기 위한 구동메커니즘과; 도전성 매체의 유속을 검출하는 유속센서와; 상기 유속센서에서 검출된 유속에 따라서 상기 구동메커니즘을 구동하기 위한 제어부;를 더 포함하며, 보다 바람직하게는, 상기 구동메커니즘은, 상기 단위 유닛을 수평 구동하는 구동부와; 상기 단위 유닛의 수평 이동을 안내하게 되는 가이드부재;를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 자기유체 발전장치는, 수평 전극판과 이 수평 전극판과 수직하게 배치되는 수직 전극판과, 수평 전극판에 마련되는 영구자석을 최소 단위 유닛으로 하며, 두 개 이상의 단위 유닛의 수평 전극판을 따라서 도전성 매체가 통과하여 두 수직 전극판 사이에 유도기전력을 발생시킴으로써, 종래기술과 대비하여 제작과 확장성이 뛰어난 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1의 (a)(b)는 본 발명에 따른 자기유체 발전장치를 구성하는 단위 유닛의 사시도, 및 정면도,
 도 2의 (a)(b)는 본 발명에 따른 자기유체 발전장치의 작동예를 설명하기 위한 사시도, 및 정면도,
 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자기유체 발전장치의 구성도,
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기유체 발전장치의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참고하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 1의 (a)(b)를 참고하면, 본 발명의 자기유체 발전장치의 요부를 구성하는 단위 유닛(100)은 전기 전도성의 수평 전극판(110)과, 수평 전극판(110)과 수직하게 마련된 전기 전도성의 수직 전극판(120)과, 수평 전극판(110)과 동일 평면에서 자화 방향이 형성되도록 고정되는 영구자석(130)을 포함한다.
- [0018] 수평 전극판(110)은 장방형으로서 전기 전도성이 우수한 금속 소재가 사용될 수 있으며, 금속 소재 이외에도 전도성이 우수한 탄소 소재나 폴리머 등이 사용될 수 있다.
- [0019] 한편, 이러한 수평 전극판(110)은 단층의 패널일 수 있으며, 또는 도전층(111)과 이 도전층(111) 양 측면에 접합되어 해수에 대한 내식성을 향상시킬 수 있는 보호층(112)으로 구성된 다층 구조의 패널일 수 있다. 이러한 보호층(112)은 도전층(111)과 접합되는 패널일 수 있으며, 또는 도전층(111) 표면에 형성되는 비전도성의 코팅막에 의해 제공될 수 있다.
- [0020] 바람직하게는 수평 전극판(110)은 전기 전도성이 우수하면서도 강자성체인 소재가 사용될 수 있으며, 이러한 강자성체인 수평 전극판(110)은 영구자석(130)에 의해 자화되어 넓은 면적의 균일한 자기장을 얻을 수 있다.
- [0021] 수직 전극판(120)은 수평 전극판(110)과 수직하게 마련되어 수평 전극판(110)과는 통전이 이루어지는 접합부를 가지며, 수평 전극판(110)과 동일하게 단층 패널 또는 다층의 패널로 구성될 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 수직 전극판(120)은 수평 전극판(110)의 중앙을 종방향으로 가로지르도록 수직하게 마련된다.
- [0023] 영구자석(130)은 수평 전극판(110)과 동일 평면상에서 자화 방향이 형성되도록 수평 전극판(110)에 고정되며, 바람직하게는, 직사각형의 수평 전극판(110)에 길이 방향으로 자화 방향이 형성되도록 구비된다.
- [0024] 바람직하게는, 영구자석(130)은 수직 전극판(120)에 중앙이 위치하도록 배치되어 수직 전극판(120)을 기준으로 좌우측에 각각 'N'극과 'S'극이 위치한다.
- [0025] 이와 같이 구성된 단위 유닛은 최소한 두 개가 서로 인접하여 배치되어 두 수평 전극판 사이를 통과하는 조류에 의해 두 수직 전극판 사이에서 기전력이 발생되어 전력을 얻을 수 있으며, 이는 다음의 도 2에서 다시 구체적으로 설명한다.
- [0026] 도 2의 (a)(b)는 본 발명에 따른 자기유체 발전장치의 작동예를 설명하기 위한 사시도, 및 정면도로서, 두 개의 단위 유닛만을 도시하고 있다. 참고로, 이하 설명에서 두 개의 단위 유닛은 구분을 위하여 동일 구성에 대해 "제1~", "제2~"로 구분하고 그에 대한 도면부호는 말미에 a, b를 병기하여 기재하도록 한다.
- [0027] 도 2를 참고하면, 제1단위 유닛(100a)과 제2단위 유닛(100b)은 서로 인접하여 배치되며, 이때 제1수평 전극판(110a)과 제2수평 전극판(110b)은 상하 이격되어 대면하도록 수평하게 배치되어 중첩된 영역에는 상하 방향으로 균일한 자기장(B)이 형성된다.
- [0028] 균일한 자기장(B)이 형성된 제1수평 전극판(110a)과 제2수평 전극판(110b) 사이에 조류(tidal current)가 일정 유속(v)으로 통과하게 되면, 바닷물 속의 이온(도전성 매체)에 의해 제1수직 전극판(120a)과 제2수직 전극판(120b) 사이에 다음의 [수학식]과 같이 유도기전력(V)이 발생되어 이를 통해 전력을 얻을 수 있다.

[0029] [수학식]

$$V = vBL$$

[0030]

[0031] 위 식에서 L은 두 수평 전극판(110a)(110b)에 의해 형성된 균일한 자기장의 유효 수평길이로서, 두 수평 전극판이 서로 대면하는 유효 공간상의 수평길이를 의미한다.

[0032] 한편, 본 실시예에서는 도시되지 않았으나, 제1단위 유닛(100a)과 제2단위 유닛(100b)은 조류가 있는 해수 내에서 잠겨서 두 수평 전극판(110a)(110b)이 일정한 갭을 유지할 수 있도록 구조물에 의해 지지될 수 있으며, 이러한 구조물은 제1단위 유닛(100a)과 제2단위 유닛(100b)을 견고히 지지 가능한 범위 내에서 특별히 형상이나 재질이 한정되지는 않으나, 비전도성 재질이 사용됨이 바람직할 것이다.

[0033] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자기유체 발전장치의 구성도로서, 3개의 단위 유닛으로 구성된 발전장치를 보여주고 있다.

[0034] 도 3을 참고하면, 제1단위 유닛(100a)은 하나의 수직 전극판(120a)에 일정 간격으로 이격된 3개의 수평 전극판(111a)(112a)(113a)이 일체로 구성되며, 동일하게 제2,3단위 유닛(100b)(100c)도 3개의 수평 전극판이 마련되어 제1,2,3단위 유닛(100a)(100b)(100c)은 각 수평 전극판이 서로 이격되어 배치된다. 앞서 설명한 것과 같이 제1,2,3단위 유닛(100a)(100b)(100c)은 별도의 구조물에 의해 지지되어 고정되어 배치된다.

[0035] 이와 같이 구성된 자기유체 발전장치는, 이웃하는 단위 유닛들의 서로 평행한 두 수평 전극판 사이로 자기장(B)이 형성되고 이 자기장(B)이 형성된 공간사이로 해수가 통과하게 되면, 바닷물 속의 이온에 의해 이웃하는 수직 전극판 사이에 기전력이 발생되어 전력을 얻을 수 있다.

[0036] 본 실시예에서는 제2수직 전극판(120b)은 '+' 전극이며, 제1,3수직 전극판(120a)(120c)은 '0' 전극으로 되어 전원 충전장치(미도시)의 충전이 이루어질 수 있다.

[0037] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기유체 발전장치의 구성도이다.

[0038] 도 4를 참고하면, 본 실시예의 자기유체 발전장치는, 서로 이웃하는 단위 유닛(100a)(100b)의 수평 이격 거리를 조정하기 위한 구동메커니즘(211)(212)을 포함하며, 이러한 구동메커니즘(211)(212)은 도전성 매체의 유속을 검출하는 유속센서(220)와, 유속센서(220)에서 검출된 유속에 따라서 구동메커니즘(211)(212)을 구동하기 위한 제어부(230);를 포함할 수 있다.

[0039] 앞서 도 2에서 설명한 것과 같이, 두 수직 전극판(120a)(120b) 사이의 유도기전력은 도전성 매체의 유속(v), 자기장(B) 및 자기장(B)의 유효 수평길이(L)에 의해 결정되며, 이때 유속은 시간에 따라서 달라질 수 있으며, 따라서 두 수직 전극판(120a)(120b) 사이에서 발생하는 유도기전력은 유속에 따라서 달라져서 안정적인 전력을 얻는데 어려움이 있을 수 있다.

[0040] 따라서, 본 실시예에서는 도전성 매체의 유속을 검출하는 유속센서(220)를 검출하며, 제어부(230)는 검출된 유속에 따라서 자기장(B)의 유효 수평길이(L)를 조절함으로써 일정한 유도기전력을 얻을 수가 있다.

[0041] 구동메커니즘(211)(212)은 단위 유닛을 수평 구동하는 구동부(211)와; 단위 유닛의 수평 이동을 안내하게 되는 가이드부재(212);를 포함할 수 있다.

[0042] 본 실시예에서 제1단위 유닛(100a)은 고정된 상태이며, 제2단위 유닛(100b)은 구동부(211)에 의해 좌우 수평 이동이 이루어짐을 보여주고 있다. 이러한 구동부는 단위 유닛을 직접 구동할 수 있으며, 또는 기어, 체인, 벨트와 같은 구동력 전달부재를 매개로 하여 수평 구동이 가능할 수 있고 구동원으로는 전동식, 유압식, 공압식과 같은 주지의 수단을 포함할 수 있다.

[0043] 바람직하게는, 단위 유닛의 원활한 수평 이동을 안내할 수 있도록 가이드부재(212)가 마련될 수 있으며, 이는 단위 유닛의 크기나 설치되는 바닷물 속의 지형 등을 고려하여 설치될 수 있으며, 단위 유닛의 원활한 수평 이동이 가능한 범위 내에서 그 형상 등은 특별히 한정되지 않을 것이다.

[0044] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

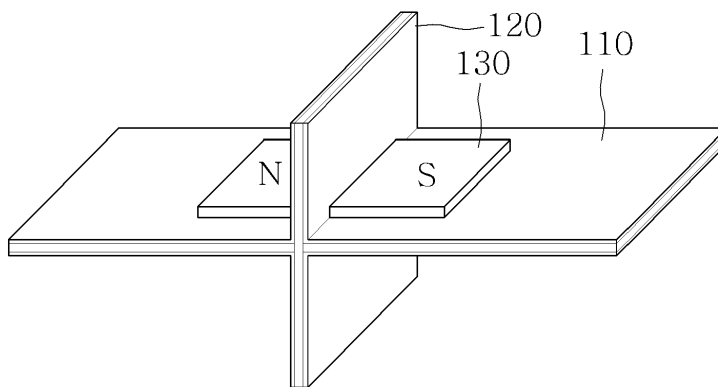
부호의 설명

[0045] 110 : 수평 전극판 120 : 수직 전극판
130 : 영구자석 211 : 구동부
212 : 가이드부재 220 : 유속센서
230 : 제어부

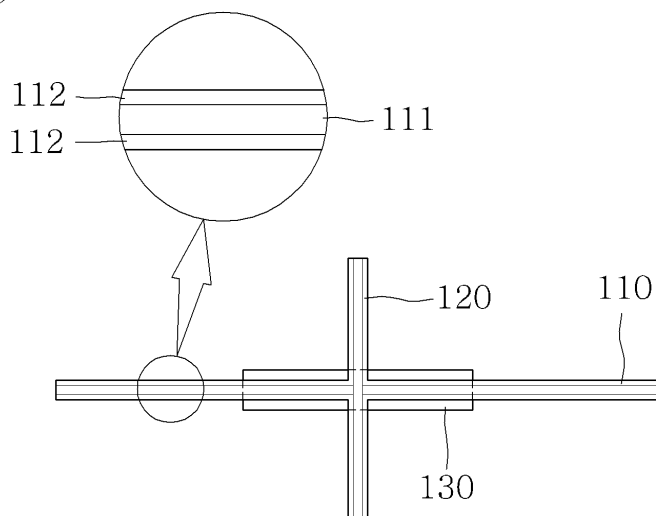
도면

도면1

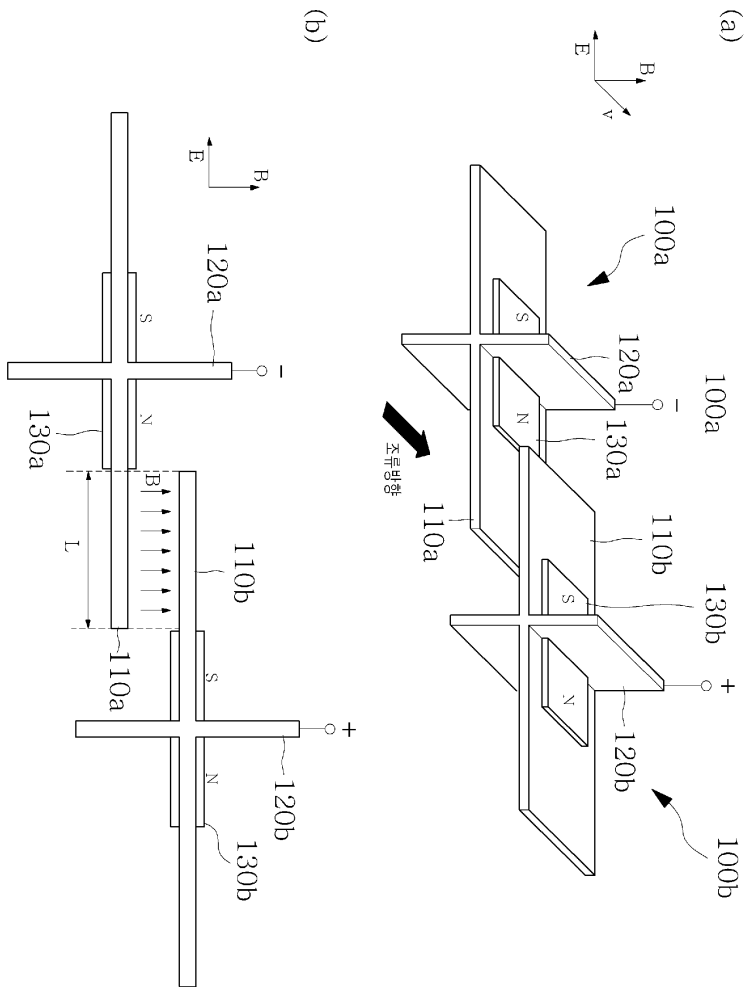
(a)



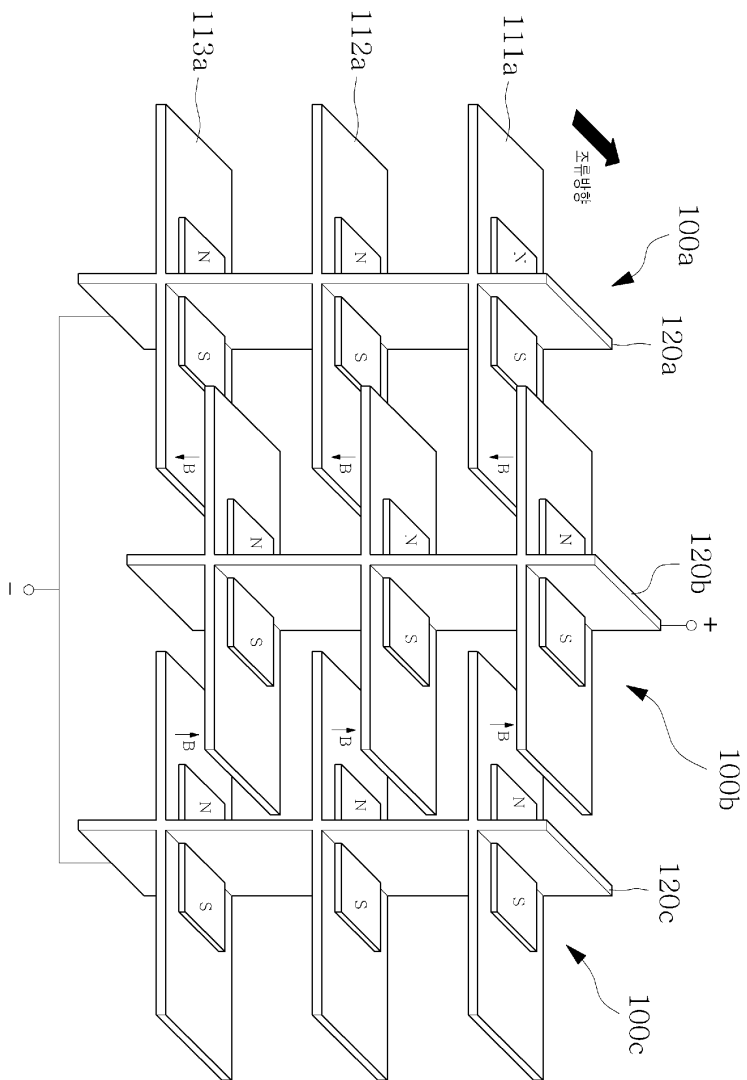
(b)



도면2



도면3



도면4

