

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 4월 27일 (27.04.2023) **WIPO | PCT**

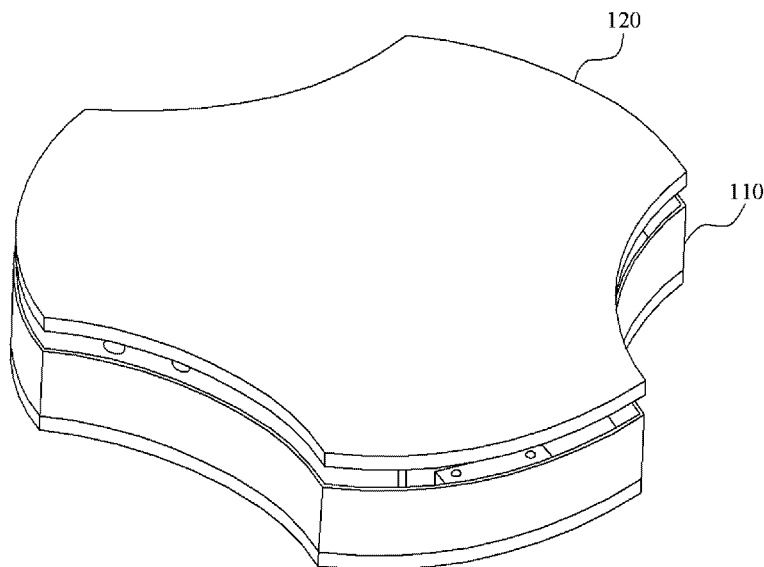


(10) 국제공개번호
WO 2023/068508 A1

- (51) 국제특허분류:
H02N 11/00 (2006.01) *F16H 1/14* (2006.01)
H02N 2/18 (2006.01) *F16H 1/20* (2006.01)
H02K 35/02 (2006.01) *F16H 49/00* (2006.01)
F16H 19/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/012160
- (22) 국제출원일: 2022년 8월 16일 (16.08.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0139012 2021년 10월 19일 (19.10.2021) KR
- (71) 출원인: 주식회사 휴젝트 (**HUJECT CORP.**) [KR/KR];
04763 서울특별시 성동구 왕십리로 222, 공업센터별관
302-1호(사근동, 한양대학교), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 성모세 (**SUNG, Moses**); 06285 서울특별시 강남
구 영동대로 230, 5동 302호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 민영준 (**MIN, Young Joon**); 06296 서울특별시
강남구 남부순환로 2706, 3층(도곡동, 차우빌딩), Seoul
(KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: ENERGY HARVESTING DEVICE USING ELECTROMAGNETIC INDUCTION

(54) 발명의 명칭: 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치



(57) Abstract: Disclosed is an energy harvesting device based on electromagnetic induction, the device generating electric energy by converting external force applied in the vertical direction into rotational motion. The disclosed energy harvesting device using electromagnetic induction comprises: a housing with an open top; a plate, which is arranged at the top of the housing and moves in a bottom direction of the housing by means of external force; a first elastic body; a first vertical movement part moving in the bottom direction of the housing by means of the plate, and moving in the top direction of the housing by means of the first elastic body; a first rotational movement part for converting vertical movement of the first vertical movement part into rotational movement; a magnet part rotating by means of the first rotational movement part; and a coil part, which includes a coil and is arranged to be adjacent to the magnet part.

[다음 쪽 계속]



WO 2023/068508 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 수직 방향으로 인가되는 외력을 회전 운동으로 변환하여 전기 에너지를 생성하는 전자기 유도 기반의 에너지 하베스팅 장치가 개시된다. 시된 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치는 상부가 개방된 하우징; 상기 하우징의 상부에 배치되며, 외력에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하는 플레이트; 제1 탄성체; 상기 플레이트에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하며, 상기 제1 탄성체에 의해 상기 하우징의 상부 방향으로 이동하는 제1 수직 운동부; 상기 제1 수직 운동부의 수직 운동을 회전 운동으로 변환하는 제1 회전 운동부; 상기 제1 회전 운동부에 의해, 회전하는 자석부; 및 코일을 포함하며, 상기 자석부 주변에 배치되는 코일부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수직 방향으로 인가되는 외력을 회전 운동으로 변환하여 전기 에너지를 생성하는 에너지 하베스팅 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 근래에는 에너지 자원의 부족에 따라 다양한 에너지 생산 방법들이 연구되고 있는데, 특히, 최근에는 에너지 하베스팅(energy harvesting)이라는 개념으로 일상 생활에서 버려지는 에너지를 회수하는 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [4] 에너지 하베스팅 기술은 진동, 빛, 열, 전자파 등 일상 생활에서 버려지는 에너지를 모아 사용 가능한 전기 에너지로 변환하는 기술을 의미하며, 매우 다양한 분야에서 활발한 연구가 진행되고 있다.
- [5] 특히, 전자기 유도를 이용하는, 에너지를 하베스팅 장치는 원리가 간단하고 구현이 용이하여, 다양한 제품에 응용되고 있다.

[6]

발명의 상세한 설명 기술적 과제

- [7] 본 발명은 외력에 의한 수직 운동을 회전 운동으로 변환하여 전기 에너지를 생성하는 에너지 하베스팅 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [8] 또한 본 발명은 보다 내구성이 향상된 에너지 하베스팅 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [9] 또한 본 발명은, 보다 하베스팅 효율이 향상된 에너지 하베스팅 장치를 제공하기 위한 것이다.

[10]

과제 해결 수단

- [11] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상부가 개방된 하우징; 상기 하우징의 상부에 배치되며, 외력에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하는 플레이트; 제1탄성체; 상기 플레이트에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하며, 상기 제1탄성체의 탄성력에 의해 상기 하우징의 상부 방향으로 이동하는 제1수직 운동부; 상기 제1수직 운동부의 수직 운동을 회전 운동으로 변환하는 제1회전 운동부; 상기 제1회전 운동부에 의해, 회전하는 자석부; 및 코일을 포함하며, 상기 자석부 주변에 배치되는 코일부를 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치가 제공된다.

[12] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상부가 개방된 하우징; 상기 하우징의 상부에 배치되며, 외력이 인가되는 플레이트; 제1탄성체; 상기 외력에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하며, 상기 제1탄성체의 탄성력에 의해 상기 하우징의 상부 방향으로 이동하는 제1수직 운동부; 상기 제1수직 운동부의 수직 운동을 회전 운동으로 변환하는 제1회전 운동부; 자석부; 및 상기 자석 주변에 배치되어 상기 제1회전 운동부에 의해 회전하며, 코일을 포함하는 코일부를 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치가 제공된다.

[13]

발명의 효과

[14] 본 발명의 일실시예에 따르면, 자석부의 회전 방향과 반대 방향으로 코일부를 회전시킴으로써, 하베스팅 효율이 높아질 수 있다.

[15] 또한 본 발명의 일실시예에 따르면, 외력이 서로 다른 사용 환경에 따라서 자석부의 회전량이나 코일부의 회전량을 최대화함으로써, 하베스팅 효율이 높아질 수 있다.

[16]

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치의 사시도를 나타내는 도면이다.

[18] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스터를 설명하기 위한 도면이다.

[19] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[20] 도 4는 본 발명의 구체적 실시예에 따른 에너지 하베스터를 설명하기 위한 도면이다.

[21] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[22] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[23] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[24] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 코일 회전부를 설명하기 위한 도면이다.

[25]

발명의 실시를 위한 형태

[26] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본

발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[27] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[28]

[29] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치의 사시도를 나타내는 도면이다.

[30] 도 1을 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는 하우징(110), 플레이트(120) 및 적어도 하나의 에너지 하베스터를 포함한다.

[31] 하우징(110)은 상부가 개방된 형태이며, 하우징(110)의 상부에 플레이트(120)가 배치된다. 플레이트(120)에 외력이 인가되며, 외력에 의해 플레이트(120)는 하우징의 하부 방향(130), 즉 하우징의 바닥면 방향으로 이동한다.

[32] 하우징(110)의 내부에는 에너지 하베스터가 배치되며, 플레이트(120)가 하우징의 하부 방향(130)으로 이동할 때 전자기 유도 방식으로 전기 에너지를 생성한다. 그리고 탄성력을 이용하여 플레이트(120)를 하우징의 상부 방향(140)으로 이동시키며, 이 때도 전기 에너지를 생성한다.

[33] 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는, 가정, 사무실, 교육기관, 인도 또는 도로 등에 배치될 수 있으며, 사람이나 자동차, 자전거 등의 하중 또는 발로 플레이트(plate)를 누르는 힘 등이 외력으로서 플레이트에 인가될 수 있다. 또한 도 1의 형상과 달리, 에너지 하베스팅 장치가 이용되는 환경에 따라서, 에너지 하베스팅 장치의 형상은 정육면체, 직육면체, 원통형 등 다양한 형태로 설계될 수 있으며, 그에 따라 플레이트(120) 및 하우징(110)의 형상도 결정될 수 있다.

[34] 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치가 인도에 설치될 경우, 플레이트(120) 상부에 보도 블록이 배치될 수 있다. 인도 주변에 LED가 설치될 수 있으며, 사람들이 보도 블록을 밟고 지나가면서 생성되는 전기 에너지가 LED로 공급될 수 있다.

[35]

[36] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스터를 설명하기 위한 도면이다.

[37] 도 2를 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 하베스터는 제1수직 운동부(210), 제1회전 운동부(220), 제1탄성체(230), 자석부(240) 및 코일부(250)를 포함한다.

[38] 제1수직 운동부(210)는 플레이트(120)에 의해 하우징의 하부 방향(130)으로 이동한다. 외력에 의해 플레이트(120)가 하우징의 하부 방향(130)으로 이동하면서, 플레이트(120)가 제1수직 운동부(210)를 밀어냄으로써, 제1수직 운동부(210)가 플레이트(120)와 함께 하우징의 하부 방향(130)으로 이동한다.

제1수직 운동부(210)가 하우징의 하부 방향(130)으로 이동하면, 하우징(110)의 바닥면과 제1수직 운동부(210) 사이에 배치된 제1탄성체(230)가 수축되고, 외력이 소멸되면 제1수직 운동부(210)는 제1탄성체(230)의 탄성력에 의해 하우징의 상부 방향(140)으로 이동한다. 즉, 제1수직 운동부(210)는 상하 방향으로 운동하며, 하우징(110)의 바닥면에 대해 수직인 방향으로 수직 운동한다.

[39] 제1회전 운동부(220)는 제1수직 운동부(210)의 수직 운동을 회전 운동으로 변환한다. 그리고 제1회전 운동부(220)는 변환된 회전 운동에 의한 회전력을 자석부(240)로 전달한다. 일실시예로서, 제1회전 운동부(220)는 다양한 종류의 기어를 이용하여, 수직 운동을 회전 운동으로 변환할 수 있다.

[40] 자석부(240)는 제1회전 운동부(220)에 의해 회전한다. 자석부(240)는 복수의 자석을 포함하며, 일실시예로서, 원통형의 로터일 수 있다. 로터의 외주면에 자석이 배치될 수 있다.

[41] 코일부(250)는 코일을 포함하며, 자석부(240) 주변에 배치된다. 코일부(250)는 일실시예로서, 원통형 형상이며, 로터가 코일부(250)에 삽입될 수 있도록 코일부(250)에는 원통형의 캐비티가 형성될 수 있다. 다시 말해, 코일부(250)는 뒤집어진 컵과 같은 형상일 수 있다. 컵의 내부 측, 캐비티에 로터가 삽입되며, 로터의 자석과 코일이 서로 마주보도록, 코일부(250)에 코일이 배치될 수 있다. 자석부(240)가 캐비티 내부에서 회전할 수 있도록, 캐비티의 지름은, 로터의 지름보다 크도록 설계될 수 있다.

[42] 결국, 본 발명의 일실시예에 따르면 외력이 인가되면서 소멸될 때마다 제1수직 운동부(210)가 수직 운동하며, 수직 운동은 제1회전 운동부(220)에 의해 회전 운동으로 변환된다. 그리고 변환된 회전 운동에 의해 자석부(240)가, 코일부(250)로 둘러싸인 상태에서 회전하면서, 전기 에너지가 생성될 수 있다.

[43] 한편, 실시예에 따라서 자석부(240) 대신 코일부(250)가 회전하도록 설계될 수 있다. 이 경우, 제1회전 운동부(220)에 의해 변환된 회전 운동에 의한 회전력이 코일부(250)로 전달되도록 구현될 수 있다.

[44]

[45] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[46] 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는, 외력을 이용하여, 자석부(240)의 회전 방향과 반대 방향으로 코일부(250)를 회전시키는 코일 회전부를 더 포함할 수 있다. 코일에 유도되는 기전력은, 자속의 변화율에 비례하므로, 코일부(250)가 자석부(240)의 회전 방향의 반대 방향으로 회전할 경우, 자속의 변화율이 증가하여, 하베스팅 효율이 증가할 수 있다. 전술된 바와 같이, 제1회전 운동부(220)에 의해 자석부(240) 대신 코일부(250)가 회전하는 경우에는, 외력을 이용하여, 코일부(250)의 회전 방향과 반대 방향으로 자석부(240)를 회전시키는 자석 회전부를 더 포함할 수 있다.

- [47] 코일 회전부는, 자석을 회전시키는 메커니즘과 유사하게 코일부(250)를 회전시킨다. 다만 이 경우, 코일의 회전이라는 로드가 추가로 발생하게 되므로, 자석부(240)만 회전하는 실시예와 비교하여, 보다 큰 외력이 플레이트(120)로 인가되어야 자석부(240) 및 코일부(250)가 회전할 수 있다. 따라서, 에너지 하베스팅 장치로 큰 외력을 인가하기 어려운 사용자, 예컨대 근력이 약한 어린이가 에너지 하베스팅 장치를 사용할 경우에는, 자석부(240)도 회전하지 않아서, 전기 에너지가 생성되지 않을 수 있다.
- [48] 이에 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는 자석부(240)는 제1임계 세기 이상의 외력에 의해 회전하며, 코일부(250)는 제1임계 세기보다 큰 제2임계 세기 이상의 외력에 의해 회전하도록, 코일 회전부를 제공할 수 있다. 이 경우, 근력이 강한 사용자가 외력을 인가할 경우, 자석부(240)와 코일부(250)가 함께 회전하며, 근력이 약한 사용자가 외력을 인가할 경우, 코일부(250)는 회전하지 않더라도 자석부(240)는 회전할 수 있다. 따라서, 자석부(240)를 회전시킬 수 있는 제1임계 세기보다 큰 외력이 인가된다면, 전기 에너지가 생성될 수 있다.
- [49] 도 3을 참조하면, 코일 회전부는 제2수직 운동부(310), 제2회전 운동부(320) 및 제2탄성체(330)를 포함한다.
- [50] 제2수직 운동부(310)는 플레이트(120)에 의해 하우징의 하부 방향(130)으로 이동하며, 제2탄성체(330)에 의해 하우징의 상부 방향(140)으로 이동한다. 그리고 제2회전 운동부(320)는 제2수직 운동부(310)의 수직 운동을 회전 운동으로 변환하며, 코일부(250)와 결합된다. 따라서, 제2회전 운동부(320)에 의해 변환된 회전 운동의 회전력이 코일부(250)로 전달되어, 코일부(250)가 회전할 수 있다. 전술된 바와 같이, 제2회전 운동부(320)는 다양한 종류의 기어를 이용하여 수직 운동을 회전 운동으로 변환하되, 코일부(250)가 자석부(240)와 반대 방향으로 회전하도록 기어가 조합될 수 있다.
- [51] 이 때, 제1수직 운동부(210)는 외력이 인가되지 않은 상태에서, 플레이트(120)와 접촉한 상태로 배치되는 반면, 제2수직 운동부(310)는 외력이 인가되지 않은 상태에서, 플레이트(120)와 이격되어 배치된다. 즉, 제2수직 운동부(310)의 길이는, 제1수직 운동부(210)의 길이보다 짧을 수 있다. 따라서, 제2임계 세기보다 큰 외력이 인가되는 경우에는, 제1 및 제2수직 운동부(210, 310)가 모두 하우징의 하부 방향으로 이동하여, 자석부(240)와 코일부(250)가 회전하지만, 제1임계 세기와 제2임계 세기 사이의 외력이 인가되는 경우에는 제2수직 운동부(310)는 이동하지 않고, 제1수직 운동부(210)만이 하우징의 하부 방향으로 이동하여, 코일부(250)는 회전하지 않고, 자석부(240)만 회전한다. 제1임계 세기와 제2임계 세기 사이의 외력이 인가되는 경우 제1수직 운동부(210)는, 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120) 사이의 이격거리만큼 이동할 수 있다.
- [52] 실시예에 따라서, 제1수직 운동부(210) 역시 외력이 인가되지 않은 상태에서

플레이트(120)와 이격된 상태로 배치되는데, 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120) 사이의 이격 거리인 제2거리는, 제1수직 운동부(210)와 플레이트(120) 사이의 이격 거리인 제1거리보다 길도록 설계될 수 있다.

[53] 한편, 제2수직 운동부(310)가 플레이트(120)로부터 이격되어 배치되는 경우, 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120) 사이의 이격거리만큼 제2수직 운동부(310)의 이동 변위가 짧아져, 코일부(250)의 회전량은 자석부(240)의 회전량보다 적을 수 밖에 없다. 그리고 코일부(250)의 회전량이 적은만큼 하베스팅 효율은 감소하게 된다. 제2임계 세기보다 큰 외력이 인가되는 환경에서는, 제2수직 운동부(310)가 플레이트(120)로 이격되어 배치될 필요가 없음에도 불구하고, 제2수직 운동부(310)가 플레이트(120)로 이격되어 배치됨에 따라 하베스팅 효율이 감소한다.

[54] 이에 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는 제2임계 세기보다 큰 외력이 인가되는 환경에서 에너지 하베스팅 효율의 감소를 방지하기 위해, 돌출부(340)를 더 포함할 수 있다. 돌출부(340)는 플레이트(120)의 하부면으로부터 돌출되며, 제2수직 운동부(310)와 플레이트의 이격 거리 이하의 길이만큼 돌출된다. 즉, 돌출부(340)의 돌출 길이는 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120)의 이격 거리에 대응되거나, 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120)의 이격 거리보다 작을 수 있다.

[55] 그리고 돌출부(340)는 제2수직 운동부(310)의 위치에 대응되는 지점과 미리 설정된 다른 지점 사이에서 이동할 수 있다. 미리 설정된 다른 지점은, 도 3에 도시된 바와 같이, 플레이트(120)가 상하로 이동하더라도 돌출부(340)와 제2수직 운동부(310)가 서로 이격될 수 있는 위치일 수 있다.

[56] 제2임계 세기보다 큰 외력이 인가되는 환경에서는 돌출부(340)가 제2수직 운동부(310)의 위치에 대응되는 지점, 즉 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120) 사이로 이동함으로써, 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120)의 이격 거리가 감소하거나 존재하지 않게 되며, 코일부(250)의 회전량과 자석부(240)의 회전량이 동일해지고 하베스팅 효율 감소가 방지될 수 있다. 반대로 제2임계 세기보다 작은 외력이 인가되는 환경에서는, 돌출부(340)가 제2수직 운동부(310)와 이격될 수 있는 위치로 이동함으로써, 코일부(250)는 회전하지 않더라도 자석부(240)는 회전할 수 있다.

[57] 일실시예로서, 돌출부(340)의 이동을 위해, 제2수직 운동부(310)의 위치에 대응되는 지점과 미리 설정된 다른 지점 사이에는, 플레이트(120)를 관통하는 형태의 레일이 형성될 수 있으며, 사용자는 레일을 관통하며 돌출부(340)와 연결된 막대(350)를 이동시켜, 돌출부(340)의 위치를 조절할 수 있다.

[58] 결국, 본 발명의 일실시예에 따르면, 제2임계 세기보다 큰 외력이 인가되는 환경에서 코일부의 회전량을 극대화됨으로써, 하베스팅 효율이 높아질 수 있다.

[59]

[60] 도 4는 본 발명의 구체적 실시예에 따른 에너지 하베스터를 설명하기 위한

도면으로서, 도 2에 도시된 에너지 하베스터의 구체적 실시예를 도시하는 도면이다.

- [61] 제1수직 운동부(210)는 랙 기어(Rack gear, 211)를 포함하며, 플레이트(120)와 제1탄성체(230)의 탄성력에 의해 상하로 수직 운동한다.
- [62] 제1회전 운동부(220)는, 피니언 기어(Pinion gear, 221), 베벨 기어(Bevel gear, 222, 223) 및 컴파운드 기어(Coumpound gear, 225), 평기어(Spur gear, 224, 226) 등을 포함하며, 제1수직 운동부(210)의 수직 운동에 의해 회전하여 자석부(240)를 회전시키는 기어부를 포함한다.
- [63] 랙 기어(211)가 수직 운동함에 따라, 랙 기어(211)와 결합된 피니언 기어(221)가 회전하고, 피니언 기어(221)가 회전함에 따라, 베벨 기어(222, 223)가 회전한다. 베벨 기어(223)가 회전함에 따라, 베벨 기어(223)와 결합된 평기어(224)가 회전하며, 평기어(224)가 회전함에 따라, 2개의 평기어가 결합된 컴파운드 기어(225)가 회전한다. 그리고 컴파운드 기어(225)가 회전함에 따라, 자석부(240)와 결합된 평기어(226)가 회전하면서, 자석부(240)가 회전한다. 각종 기어와 제1탄성체는 로드(rod, 401, 402, 403)에 결합될 수 있다.
- [64] 기어비는 실시예에 따라 다양하게 설정될 수 있으며, 랙 기어(211)의 이동 변위에 비해 자석부(240)의 회전 변위가 보다 많아지도록 기어비가 설정될 수 있다.
- [65] 제2수직 운동부(310) 및 제2회전 운동부(320)는, 제1수직 운동부(210) 및 제1회전 운동부(220)와 유사한 기어 조합으로 구현될 수 있다. 다만, 제2수직 운동부(310)의 랙 기어의 길이는 제1수직 운동부(210)의 랙 기어의 길이보다 짧을 수 있으며, 제1회전 운동부(220)가 자석부(240)의 아래에 배치된 것과 달리, 제2회전 운동부(320)는 코일(251)을 포함하는 코일부(250)의 위에 배치될 수 있다.
- [66] 본 발명의 일실시예에 따르면, 기어, 로드 등과 같은 다양한 기계 장치를 이용함으로써, 내구성이 향상될 수 있다.
- [67]
- [68] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면으로서, 제2임계 세기보다 작은 외력이 인가되는 환경에서 하베스팅 효율 감소를 방지할 수 있는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [69] 제2임계 세기보다 작은 외력이 인가되는 환경에서는, 제2수직 운동부(310)가 이동하지 못하므로 제2수직 운동부(310)가 불필요함에도, 제2수직 운동부(310)에 의해, 제1수직 운동부(210)의 이동 변위량이 감소하여, 에너지 하베스팅 효율이 감소한다. 즉, 제2수직 운동부(310)가 없는 환경에서는, 제1수직 운동부(210)가 플레이트(120)와 하우징(110)의 측벽 사이의 이격 거리만큼 이동할 수 있지만, 제2수직 운동부(310)가 존재하는 환경에서는, 제2수직 운동부(310)가 하우징(110)의 상부에서 외부로 돌출된 정도만큼 제1수직

운동부(210)의 변위가 감소하므로, 자석부(240)의 회전량이 감소하여 에너지 하베스팅 효율이 감소한다.

- [70] 이에 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는, 제2임계 세기보다 작은 외력이 인가되는 환경에서 하베스팅 효율 감소를 방지하기 위해, 제2수직 운동부(310)에 의한 제1수직 운동부(210)의 이동 변위량 감소를 조절하는 변위 조절부(590)를 더 포함할 수 있다. 변위 조절부(590)는 플레이트(120)가 수직 이동하는 환경에서, 제2수직 운동부(310)와 플레이트(120)가 서로 접촉하지 않도록 제2수직 운동부(310)의 위치를 조절하여, 제1수직 운동부(210)의 이동 변위량을 증가시킬 수 있다.
- [71] 도 5는 변위 조절부(590)를 설명하기 위해, 에너지 하베스터의 제1 및 제2수직 운동부(210, 310)와 탄성체(230, 330)만을 도시한 도면으로서, 도 5를 참조하면, 변위 조절부(590)는 제2수직 운동부(310)를 플레이트의 가장자리 영역(122) 또는 플레이트의 중앙 영역(121)에 대응되는 위치로 제2수직 운동부(310)를 이동시킨다. 사용자가 변위 조절부(590)를 잡아당기면, 변위 조절부(590)와 결합된 제2수직 운동부(310)가 플레이트의 가장자리 영역(122)에 대응되는 위치로 이동할 수 있다.
- [72] 플레이트의 가장자리 영역(122)의 두께는, 플레이트의 중앙 영역(121)의 두께보다 얇기 때문에, 제2수직 운동부(310)가 플레이트의 가장자리 영역(122)에 대응되는 위치로 이동하는 경우, 플레이트(120)는 제2수직 운동부(310)와 접촉하지 않고, 하우징의 바닥면 방향(130)으로 이동하여 하우징(110)의 측벽과 접촉할 수 있다. 따라서, 제2임계 세기보다 작은 외력이 인가되는 환경에서도, 플레이트(130)는 제2수직 운동부(310)의 방해없이, 최대 변위만큼 이동할 수 있으며, 플레이트(130)의 중앙 영역(121)에 대응되는 위치에 배치된 제1수직 운동부(210) 역시 최대 변위만큼 이동할 수 있으므로, 하베스팅 효율 감소가 방지될 수 있다.
- [73] 제2임계 세기보다 큰 외력이 인가되는 환경에서는, 사용자가 변위 조절부(590)를 밀어서, 제2수직 운동부(310)를 플레이트의 중앙 영역(121)에 대응되는 위치로 이동시킴으로써, 자석부(240)와 코일부(250)가 함께 회전할 수 있다.
- [74] 변위 조절부(590)는 제2수직 운동부(310)에 연결된 형태일 수 있으며, 하우징(110)의 측벽에는 변위 조절부(590)가 배치될 수 있는 관통홀이 형성될 수 있다. 변위 조절부(590)에 의해 제2수직 운동부(310)가 이동할 때, 제2탄성체(330)도 함께 이동하는 것이 바람직하며, 이를 위해 제2수직 운동부(310)와 제2탄성체(330)는 서로 결합된 형태일 수 있다. 또한 플레이트의 가장자리 영역(122)은, 하우징의 측벽과 마주보는 플레이트의 끝단 영역(123)과 플레이트의 중앙 영역(121) 사이에 위치할 수 있으며, 끝단 영역(123)의 두께는 중앙 영역(121)의 두께와 동일하다.
- [75] 결국, 본 발명의 일실시예에 따르면, 제2임계 세기보다 큰 외력이 인가되는

환경에서 자석부의 회전량이 극대화됨으로써, 하베스팅 효율이 높아질 수 있다.

[76]

[77] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면으로서, 도 6에서는 지렛대 원리를 이용하여, 회전 운동부의 회전량을 증가시키기 위한 제1 및 제2회전 운동부의 구조가 설명된다.

[78] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 제1회전 운동부(230)는 수직 운동 입력부(671) 및 평기어(672)를 포함한다.

[79] 수직 운동 입력부(671)는 제1수직 운동부(210)의 수직 운동에 의해 회전축(673)을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전한다. 제1수직 운동부(210)는 플레이트(120)에 결합되어 플레이트(120)의 상하 이동에 따라 상하 방향으로 이동하며, 일단이 곡면으로 형성된 막대일 수 있다. 곡면으로 형성된 제1수직 운동부(210)의 일단이 수직 운동 입력부(671)가 서로 접촉된 상태에서, 제1수직 운동부(210)가 하우징의 하부 방향(130)으로 이동하면, 수직 운동 입력부(671)는 반시계 방향으로 회전한다. 그리고 수직 운동 입력부(671)는, 하우징(110)의 바닥면과 평기어(672) 사이에 배치되는 제1탄성체(230)의 탄성력에 의해, 시계 방향으로 회전한다.

[80] 평기어(672)는 수직 운동 입력부(671)에 연결되어, 회전축(673)을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전한다. 평기어(672)와 수직 운동 입력부(671)는 회전축(673)을 중심으로 서로 연결된 형태로서, 수직 운동 입력부(671)와 평기어는 함께 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전한다. 다만, 수직 운동 입력부(671)가 하우징의 하부 방향(130)으로 이동할 경우, 평기어(672)는 하우징의 상부 방향(140)으로 이동하며, 수직 운동 입력부(671)가 하우징의 상부 방향(140)으로 이동할 경우, 평기어(672)는 하우징의 하부 방향(130)으로 이동한다. 그리고 회전축(673)은 하우징(110)의 바닥면으로부터 연장된 기둥(674)에 결합될 수 있다.

[81] 막대 형상의 수직 운동 입력부(671)와 연결되는 평기어(672)는 부채꼴 형상으로서, 부채꼴의 호(675)에 톱니가 형성된다. 그리고 톱니는 기어부의 피니언 기어(221)와 결합된다. 따라서, 평기어(672)가 회전함에 따라 피니언 기어(221)도 회전하면서 자석부(240)가 회전할 수 있다.

[82] 이 때, 평기어(672)의 반지름(r)의 길이가, 수직 운동 입력부(671)의 길이보다 길기 때문에, 지렛대 원리에 의해, 외력에 의한 제1수직 운동부(210)의 이동 변위보다 평기어(672)의 이동 변위가 증폭될 수 있으며, 따라서 자석부(240)의 회전량이 증가하여 하베스팅 효율이 높아질 수 있다.

[83] 만일, 지렛대를 눌러, 랙 기어(211)를 들어올리는 방식이 이용된다면, 전술된 실시예와 같이 하베스팅 효율은 높아질 수 있지만, 랙 기어(211)의 증폭된 상하 변위로 인해 에너지 하베스팅 장치의 높이가 지나치게 높아져야하는 문제가 발생할 수 있다. 본 발명의 일실시예는 이러한 점에 착안하여, 부채꼴 형상의

평기어(672)를 포함하는 지렛대를 이용하여, 지렛대가 직접 피니언 기어(221)를 회전시키도록 하였으며, 이러한 구조를 이용함으로써, 랙 기어(211)의 증폭된 상하 변위로 인한, 에너지 하베스팅 장치의 부피 증가 문제를 해결하면서 하베스팅 효율을 높일 수 있다.

[84]

[85] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[86] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 운동부(230)는 제1지렛대(781) 및 제2지렛대(782)를 포함한다.

[87] 제1지렛대(781)는 제1수직 운동부(210)의 수직 운동에 의해, 회전축(783)을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전한다. 제1수직 운동부(210)가 하우징의 하부 방향(130)으로 이동하면 제1지렛대(781)는 시계 방향으로 회전한다. 그리고 제1지렛대(781)는, 제2지렛대(782)와 하우징의 바닥면 사이에 배치되는 제1탄성체(230)의 탄성력에 의해 반시계 방향으로 회전한다. 제1탄성체(230)의 탄성력에 의해 제2지렛대(782)가 반시계 방향으로 회전하면서, 제1지렛대(781) 역시 반시계 방향으로 회전한다. 회전축(783)은 작용점인 일단보다 힘점인 타단에 가깝도록 위치하며, 하우징(110)의 바닥면으로부터 연장된 기둥(785)에 결합될 수 있다.

[88] 제2지렛대(782)는 제1지렛대(781)의 회전에 의해, 회전축(784)을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전하며, 일단이 기어 형상으로 이루어진다. 제1지렛대(781)가 제2지렛대(782)로 힘을 인가하며, 제2지렛대(782)는 제1지렛대(781)와 동일한 방향으로 회전한다. 회전축(783)을 기준으로 제1지렛대(781)의 힘점은 우측, 작용점은 좌측에 위치하는 반면, 회전축(784)을 기준으로 제2지렛대(782)의 힘점은 좌측, 작용점은 우측에 위치하며, 제2지렛대(782)의 힘점에서 하우징의 상부 방향(140)으로 힘이 인가되기 때문에, 제2지렛대(782)는 제1지렛대(781)와 동일한 방향으로 회전하게 된다.

[89] 제1지렛대(781)가 시계 방향으로 회전할 경우, 제2지렛대(782) 역시 시계 방향으로 회전하며, 제1지렛대(781)가 반시계 방향으로 회전할 경우, 제2지렛대(782) 역시 반시계 방향으로 회전한다. 회전축(784)은 하우징(110)의 바닥면으로부터 연장된 기둥(786)에 결합될 수 있다.

[90] 제2지렛대(782)에 형성된 기어 즉, 제2지렛대(782)의 작용점에 형성된 톱니는 기어부의 피니언 기어(221)와 결합되며, 제2지렛대(782)의 회전에 의해 피니언 기어(221)가 회전하면서, 자석부(240)가 회전할 수 있다.

[91] 도 6에 도시된 실시예와 비교하여, 도 7의 실시예는 기어가 형성된 지렛대(782)를 회전시키기 위한 별도의 지렛대(781)를 이용함으로써, 보다 적은 힘으로 기어가 형성된 지렛대(782)를 회전시킬 수 있다.

[92]

[93] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일 회전부를 설명하기 위한 도면이다.

- [94] 도 8을 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 코일 회전부는 인터널 기어(891)를 포함할 수 있다.
- [95] 전술된 바와 같이 코일부(250)는 캐비티가 형성된 원통형 형상일 수 있으며, 이러한 코일부(250)의 내주면에 인터널 기어(891, internal gear)가 배치될 수 있다. 인터널 기어(891)는 제1회전 운동부(220)에 포함된 제2기어와 결합되며, 제2기어는 제1회전 운동부(220)에 포함된 제1기어와 결합된다. 여기서, 제2기어는 제1기어를 제1방향으로 회전시키는, 전술된 컴파운드 기어(225)에 대응되며, 제1기어는 자석부(240)의 회전축에 연결된 평기어(226)에 대응될 수 있다.
- [96] 인터널 기어(891)는 제1기어의 회전 방향인 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 회전한다. 제2기어가 시계 방향으로 회전할 경우, 제1기어는 반시계 방향으로 회전하고, 인터널 기어(891)는 시계 방향으로 회전하며, 제2기어가 반시계 방향으로 회전할 경우, 제1기어는 시계 방향으로 회전하며 인터널 기어는 반시계 방향으로 회전한다.
- [97] 즉, 인터널 기어(891)에 의해 코일부(250)는 자석부(240)가 회전할 때 자석부(240)와 함께 회전할 수 있으며, 자석부(240)와 반대 방향으로 회전함으로써, 하베스팅 효율이 높아질 수 있다.
- [98]
- [99] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 상부가 개방된 하우징;
 상기 하우징의 상부에 배치되며, 외력에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하는 플레이트;
 제1탄성체;
 상기 플레이트에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하며, 상기 제1탄성체의 탄성력에 의해 상기 하우징의 상부 방향으로 이동하는 제1수직 운동부;
 상기 제1수직 운동부의 수직 운동을 회전 운동으로 변환하는 제1회전 운동부;
 상기 제1회전 운동부에 의해, 회전하는 자석부; 및
 코일을 포함하며, 상기 자석부 주변에 배치되는 코일부를 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 외력을 이용하여, 상기 자석부의 회전 방향과 반대 방향으로 상기 코일부를 회전시키는 코일 회전부
 를 더 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
 상기 자석부는
 제1임계 세기 이상의 외력에 의해 회전하며,
 상기 코일부는
 상기 제1임계 세기보다 큰 제2임계 세기 이상의 외력에 의해 회전하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
 상기 코일 회전부는
 상기 플레이트에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하며,
 제2탄성체에 의해 상기 하우징의 상부 방향으로 이동하는 제2수직 운동부; 및
 상기 제2수직 운동부의 수직 운동을 회전 운동으로 변환하며, 상기 코일부와 결합된 제2회전 운동부
 를 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 제1수직 운동부는
 상기 외력이 인가되지 않은 상태에서, 상기 플레이트와 접촉된 상태로 배치되며,
 상기 제2수직 운동부는
 상기 외력이 인가되지 않은 상태에서, 상기 플레이트와 이격되어

- 배치되는
전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
상기 플레이트는
상기 플레이트의 하부면으로부터, 상기 제2수직 운동부와 상기
플레이트의 이격 거리 이하의 길이만큼 돌출된 돌출부를 포함하며,
상기 돌출부는
상기 제2수직 운동부의 위치에 대응되는 지점과 미리 설정된 다른 지점
사이에서 이동하는
전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 7] 제 4항에 있어서,
상기 제1수직 운동부는
상기 외력이 인가되지 않은 상태에서, 상기 플레이트와 제1거리만큼
이격된 상태로 배치되며,
상기 제2수직 운동부는
상기 외력이 인가되지 않은 상태에서, 상기 제1거리보다 긴 제2거리만큼
상기 플레이트와 이격되어 배치되는
전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 8] 제 4항에 있어서,
상기 제2수직 운동부에 의한 상기 제1수직 운동부의 이동 변위량 감소를
조절하는 변위 조절부
를 더 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 플레이트의 가장자리 영역의 두께는
상기 플레이트의 중앙 영역의 두께보다 얇으며,
상기 변위 조절부는
상기 가장자리 영역 또는 상기 중앙 영역에 대응되는 위치로 상기
제2수직 운동부를 이동시키는
전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 10] 제 2항에 있어서,
상기 제1회전 운동부는
상기 자석부의 회전축에 연결된 제1기어와 결합되어, 상기 제1기어를
제1방향으로 회전시키는 제2기어를 포함하며,
상기 코일 회전부는
원통형인 상기 코일부의 내주면에 배치되며, 상기 제2기어와 결합되어
상기 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 회전하는 인터널 기어를
포함하는,
전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.

- [청구항 11] 제 1항에 있어서,
상기 자석부는
상기 제1회전 운동부에 의해 회전하며, 원통형의 캐비티가 형성된 상기 코일부에 삽입되는 원통형의 로터; 및
상기 로터의 외주면에 배치되는 자석을 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 12] 제 1항에 있어서,
상기 제1회전 운동부는
상기 제1수직 운동부의 수직 운동에 의해 제1회전축을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전하는 수직 운동 입력부; 및
상기 수직 운동 입력부에 연결되어, 상기 제1회전축을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전하는 부채꼴 형상의 평기어를 포함하며,
상기 평기어의 반지름의 길이는,
상기 수직 운동 입력부의 길이보다 긴 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 제1탄성체는
상기 하우징의 바닥면과 상기 평기어 사이에 배치되는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 14] 제 1항에 있어서,
상기 제1회전 운동부는
상기 제1수직 운동부의 수직 운동에 의해, 제2회전축을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전하는 제1지렛대; 및
상기 제1지렛대의 회전에 의해, 제3회전축을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회전하며, 일단이 기어 형상으로 이루어진 제2지렛대를 포함하며,
상기 제1 및 제2지렛대는 서로 동일한 방향으로 회전하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 제1탄성체는
상기 제2지렛대와, 상기 하우징의 바닥면 사이에 배치되는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 16] 상부가 개방된 하우징;
상기 하우징의 상부에 배치되며, 외력이 인가되는 플레이트;
제1탄성체;
상기 외력에 의해 상기 하우징의 하부 방향으로 이동하며, 상기 제1탄성체의 탄성력에 의해 상기 하우징의 상부 방향으로 이동하는 제1수직 운동부;

상기 제1수직 운동부의 수직 운동을 회전 운동으로 변환하는 제1회전 운동부;

자석부; 및

상기 자석 주변에 배치되어 상기 제1회전 운동부에 의해 회전하며,

코일을 포함하는 코일부

를 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.

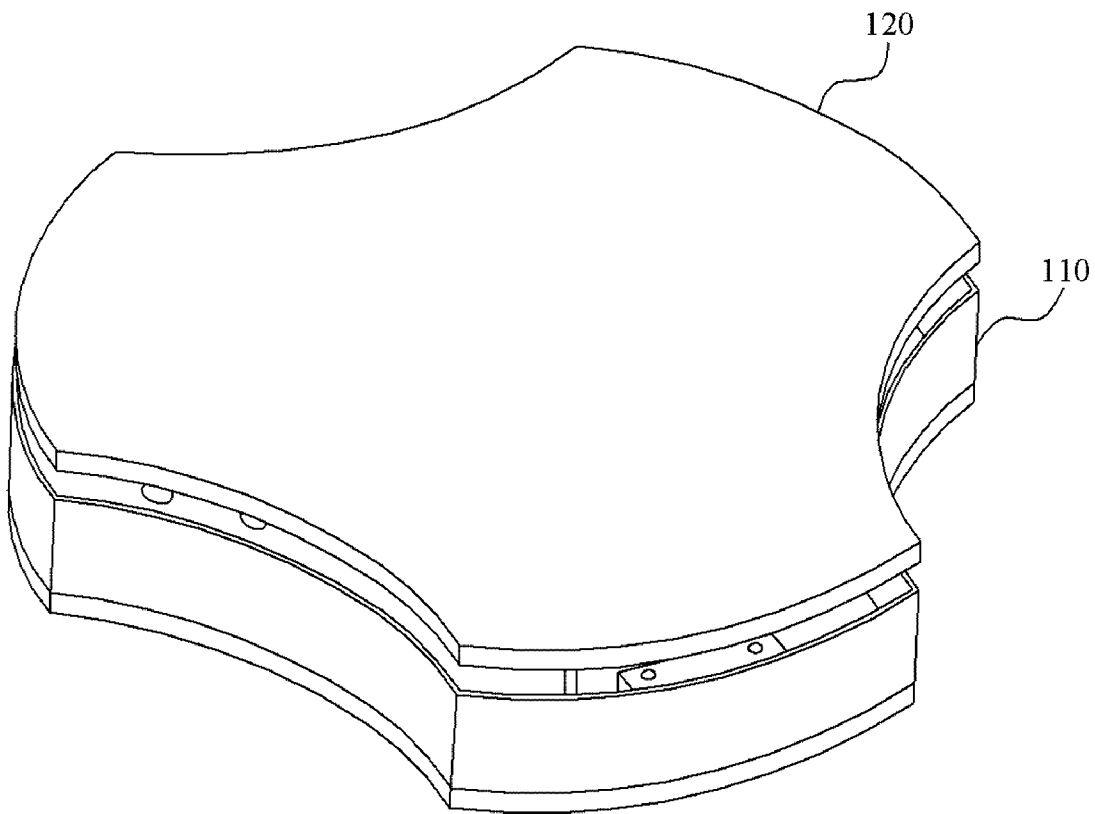
[청구항 17]

제 16항에 있어서,

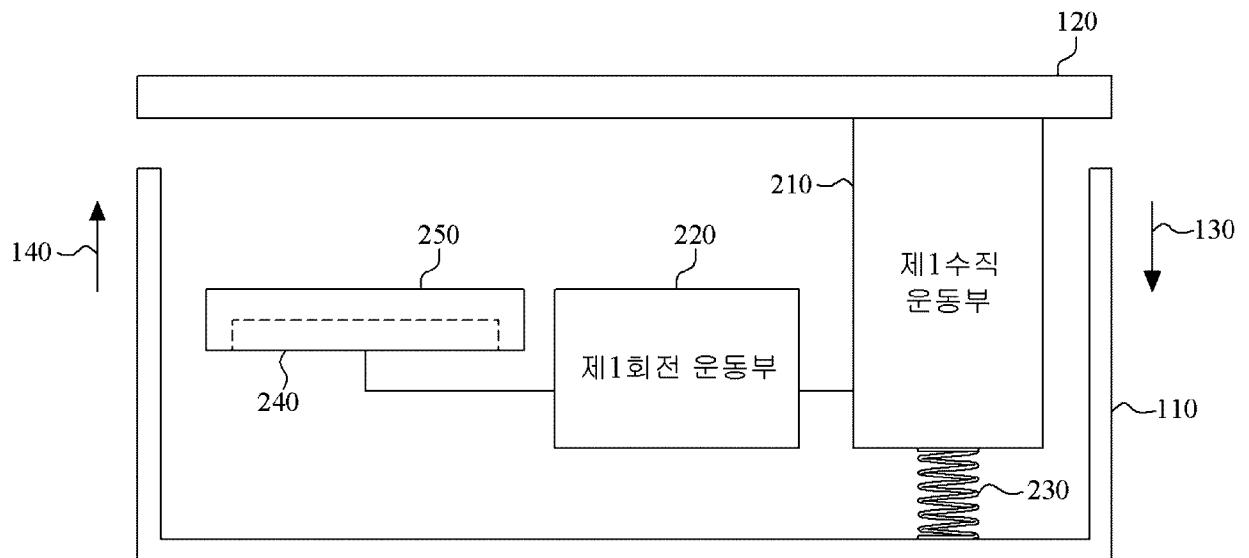
상기 외력을 이용하여, 상기 코일부의 회전 방향과 반대 방향으로 상기 자석부를 회전시키는 자석 회전부

를 더 포함하는 전자기 유도를 이용하는 에너지 하베스팅 장치.

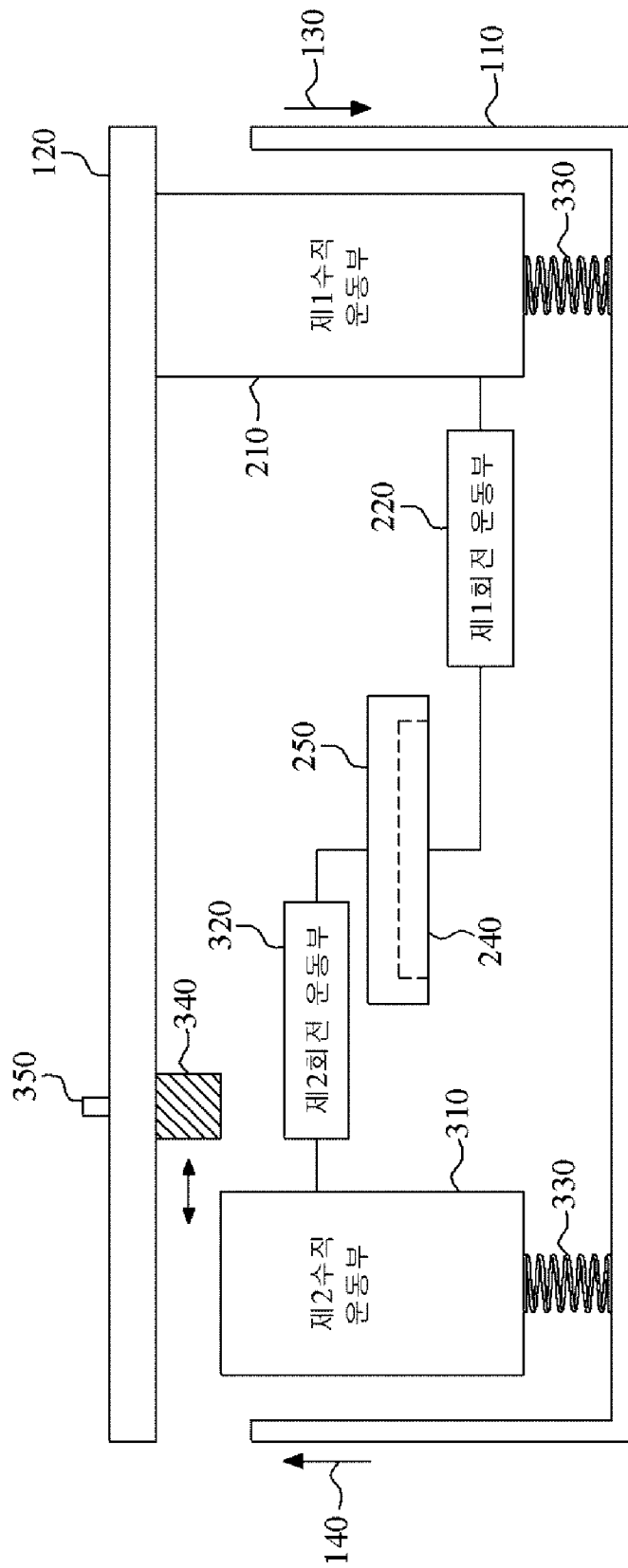
[도1]



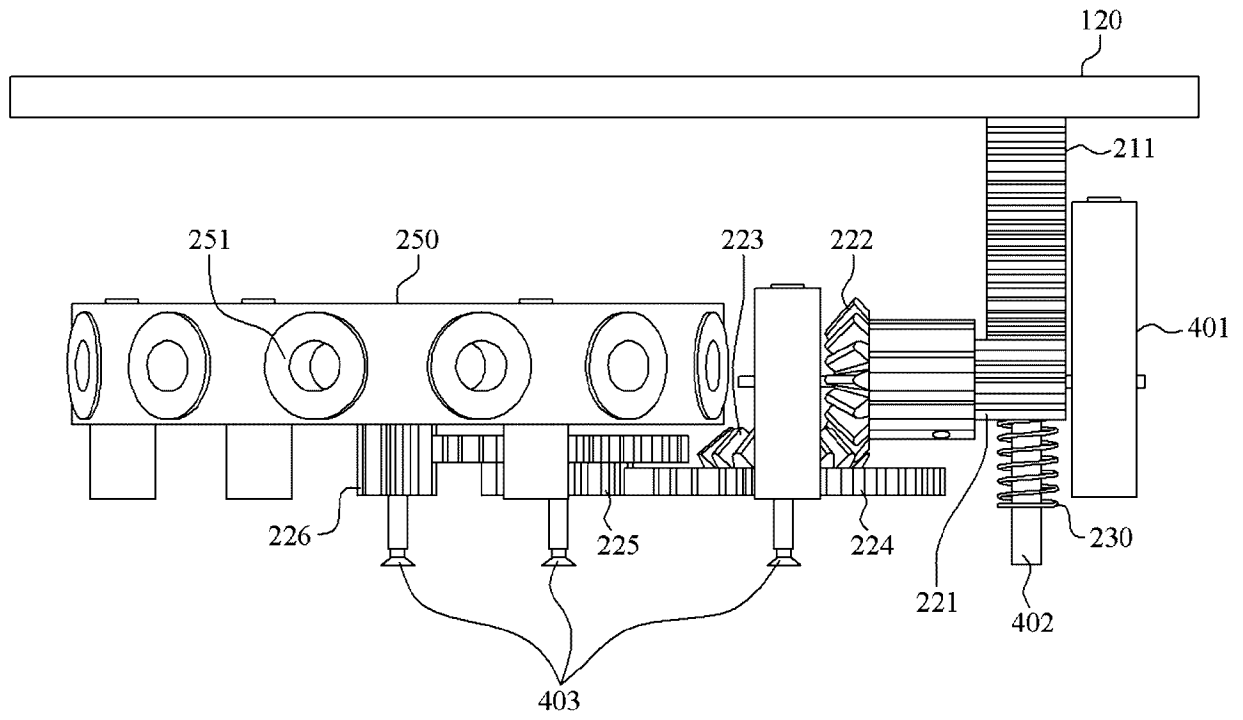
[도2]



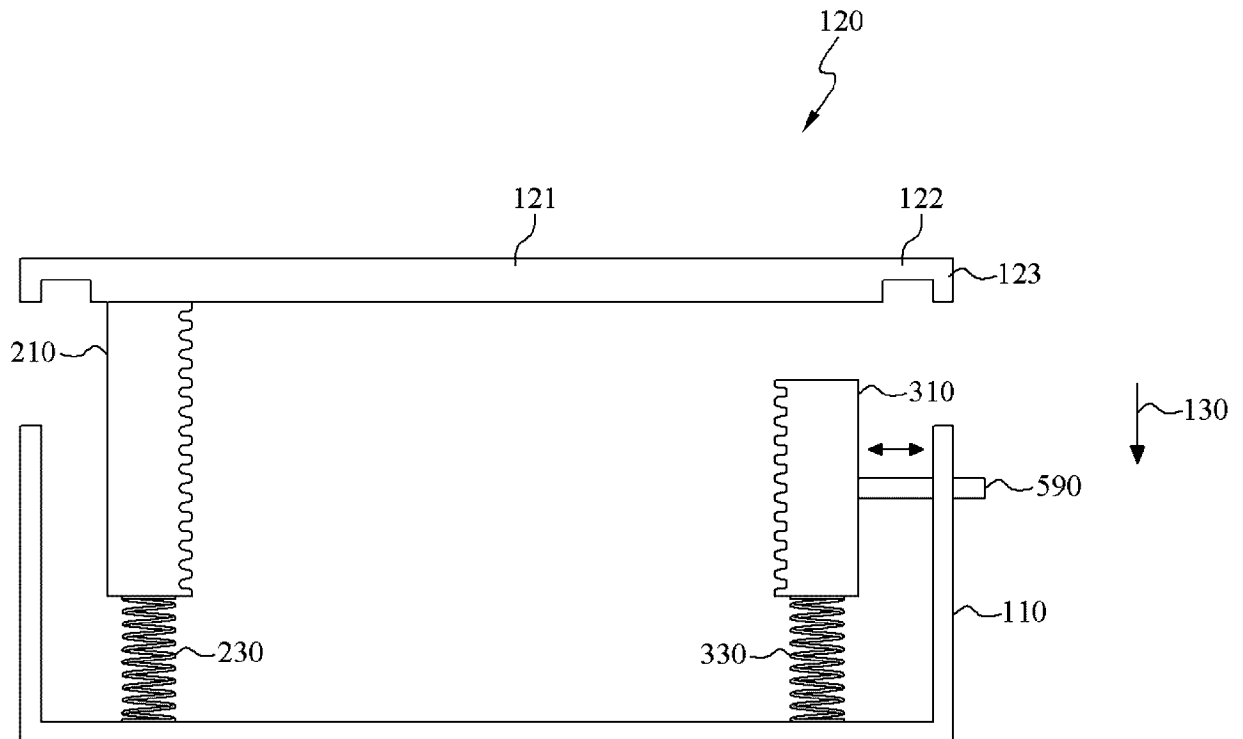
[도3]



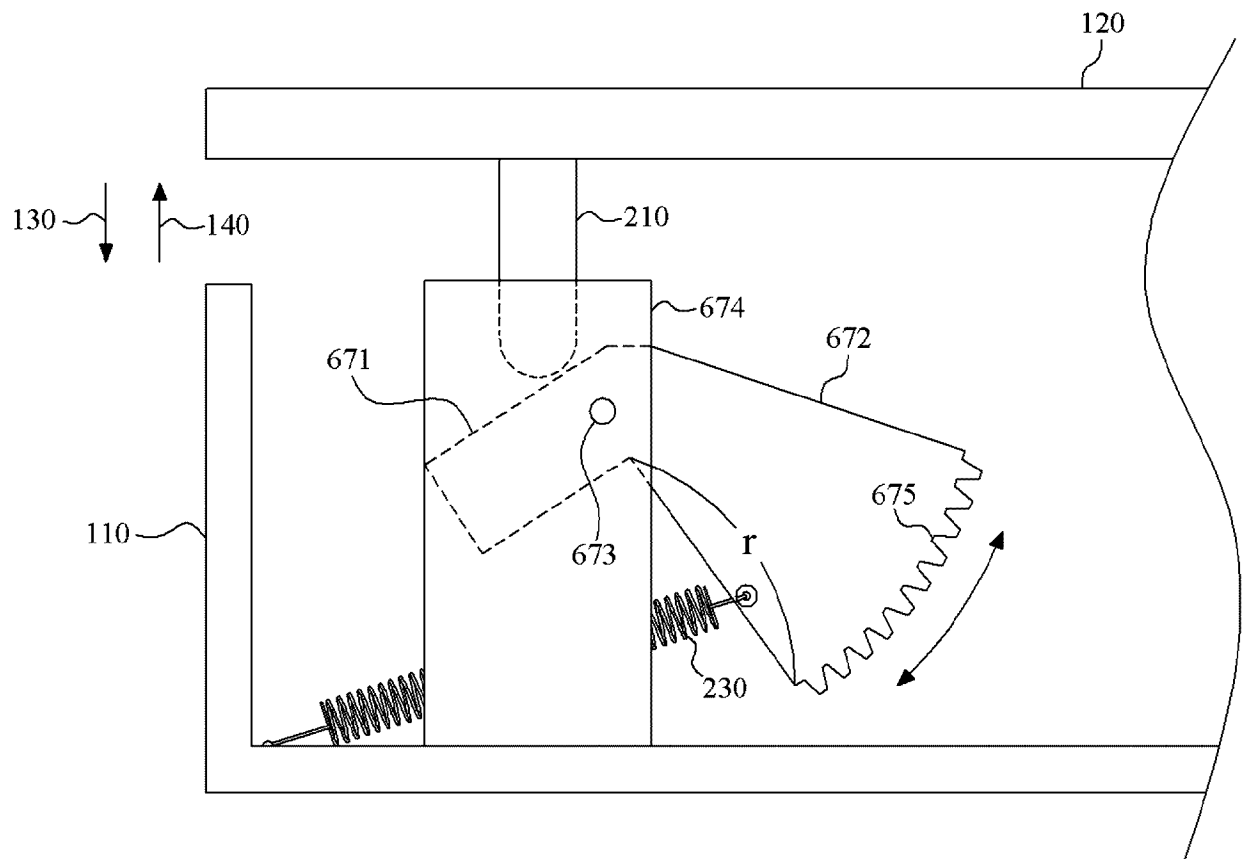
[도4]



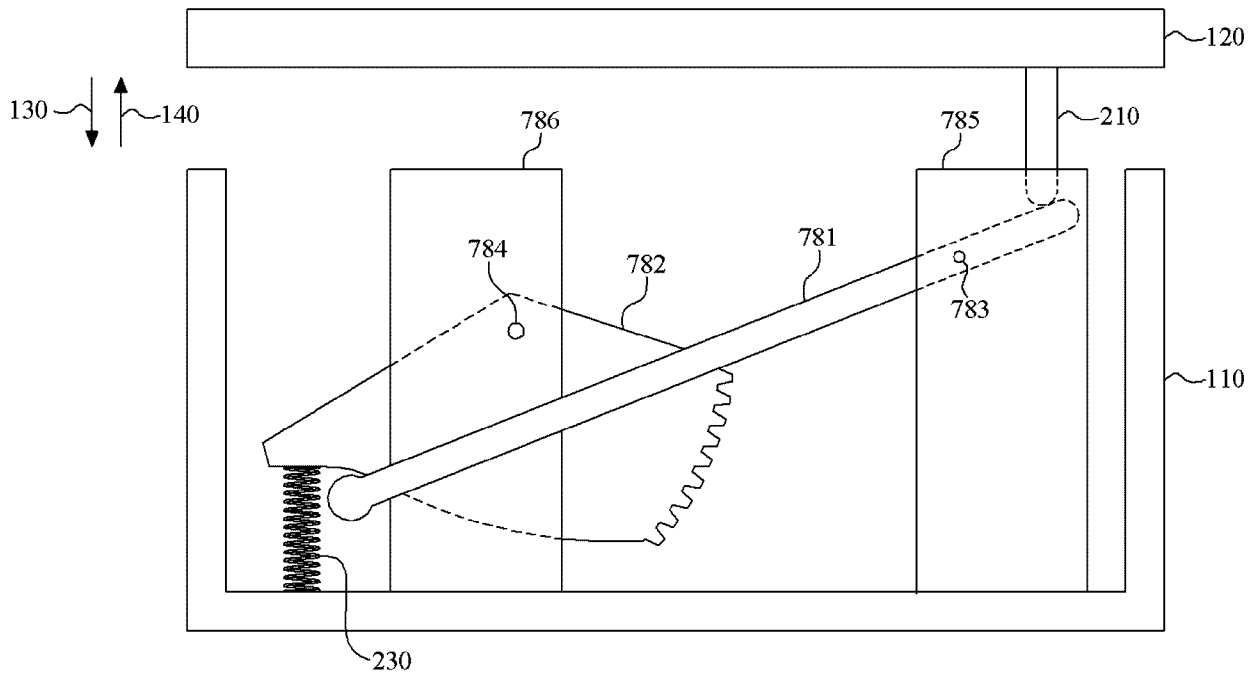
[도5]



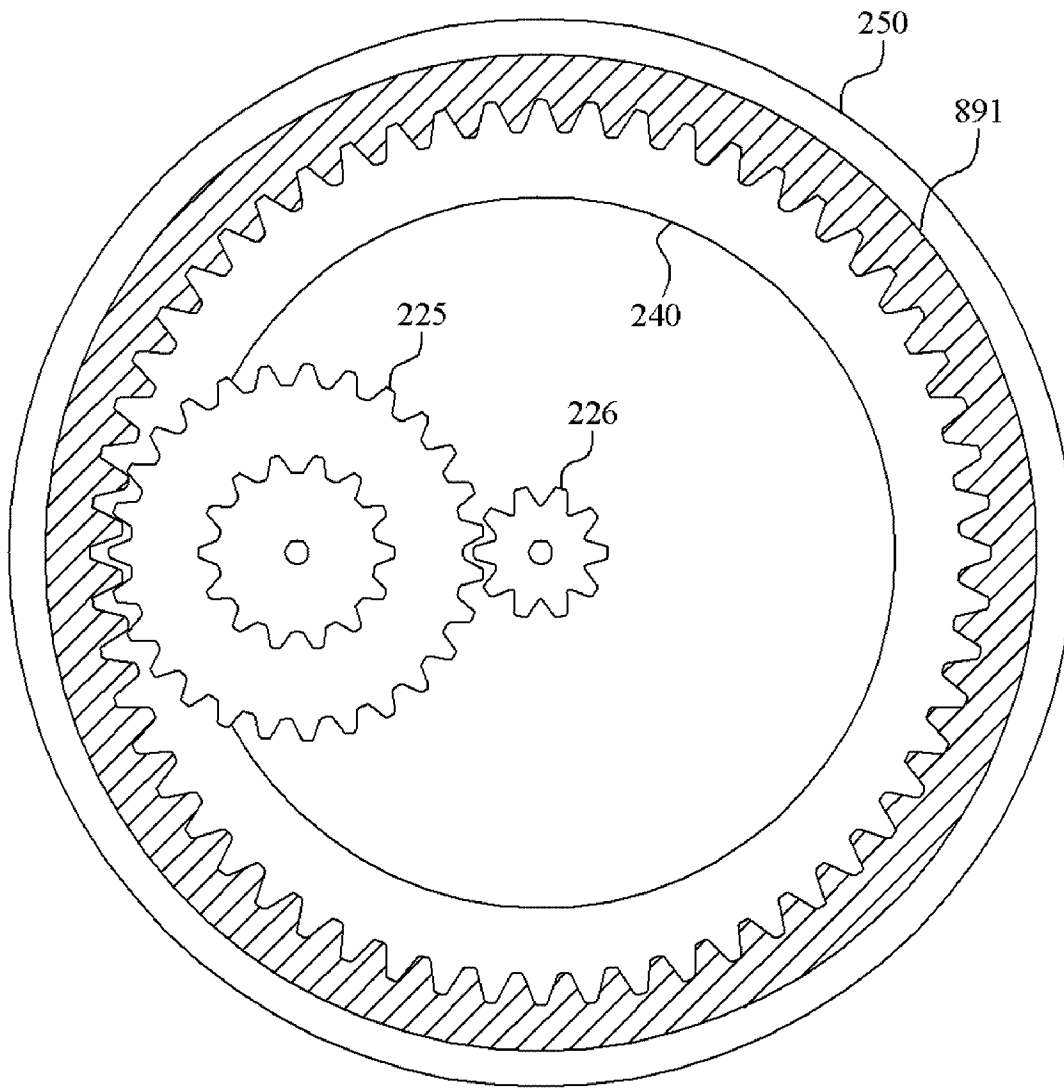
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/012160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02N 11/00(2006.01)i; H02N 2/18(2006.01)i; H02K 35/02(2006.01)i; F16H 19/04(2006.01)i; F16H 1/14(2006.01)i; F16H 1/20(2006.01)i; F16H 49/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02N 11/00(2006.01); E01F 11/00(2006.01); E05B 47/06(2006.01); H02K 57/00(2006.01); H02K 7/116(2006.01); H02K 7/18(2006.01); H02K 9/04(2006.01); H02N 2/18(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 전자기 유도(electromagnetic induction), 에너지 하베스팅(energy harvesting), 코일(coil), 자석(magnet)																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>KR 10-1616569 B1 (BOSUNGALLTEX) 29 April 2016 (2016-04-29) See paragraphs [0031]-[0049]; claims 1-7; and figures 1-9.</td> <td>1-2,10-17 3-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-1791793 B1 (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 30 October 2017 (2017-10-30) See paragraphs [0023] and [0041]; and figures 1 and 3-5.</td> <td>1-2,10-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2008-0077536 A (ILSANENC CO., LTD. et al.) 25 August 2008 (2008-08-25) See paragraphs [0020]-[0042]; and figures 1-2.</td> <td>2,10,17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-1101549 B1 (PARK, Cheon Woo) 02 January 2012 (2012-01-02) See entire document.</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	KR 10-1616569 B1 (BOSUNGALLTEX) 29 April 2016 (2016-04-29) See paragraphs [0031]-[0049]; claims 1-7; and figures 1-9.	1-2,10-17 3-9	Y	KR 10-1791793 B1 (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 30 October 2017 (2017-10-30) See paragraphs [0023] and [0041]; and figures 1 and 3-5.	1-2,10-17	Y	KR 10-2008-0077536 A (ILSANENC CO., LTD. et al.) 25 August 2008 (2008-08-25) See paragraphs [0020]-[0042]; and figures 1-2.	2,10,17	A	KR 10-1101549 B1 (PARK, Cheon Woo) 02 January 2012 (2012-01-02) See entire document.	1-17
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y A	KR 10-1616569 B1 (BOSUNGALLTEX) 29 April 2016 (2016-04-29) See paragraphs [0031]-[0049]; claims 1-7; and figures 1-9.	1-2,10-17 3-9															
Y	KR 10-1791793 B1 (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 30 October 2017 (2017-10-30) See paragraphs [0023] and [0041]; and figures 1 and 3-5.	1-2,10-17															
Y	KR 10-2008-0077536 A (ILSANENC CO., LTD. et al.) 25 August 2008 (2008-08-25) See paragraphs [0020]-[0042]; and figures 1-2.	2,10,17															
A	KR 10-1101549 B1 (PARK, Cheon Woo) 02 January 2012 (2012-01-02) See entire document.	1-17															
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 17 November 2022		Date of mailing of the international search report 18 November 2022															
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/012160

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2021-0079690 A1 (ASSA ABLOY AB) 18 March 2021 (2021-03-18) See entire document.	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/012160

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-1616569	B1	29 April 2016	None			
KR	10-1791793	B1	30 October 2017	None			
KR	10-2008-0077536	A	25 August 2008	None			
KR	10-1101549	B1	02 January 2012	None			
US	2021-0079690	A1	18 March 2021	CN	112714817	A	27 April 2021
				EP	3533955	A1	04 September 2019
				EP	3533955	B1	04 November 2020
				KR	10-2020-0125643	A	04 November 2020
				WO	2019-166387	A1	06 September 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02N 11/00(2006.01)i; H02N 2/18(2006.01)i; H02K 35/02(2006.01)i; F16H 19/04(2006.01)i; F16H 1/14(2006.01)i; F16H 1/20(2006.01)i; F16H 49/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02N 11/00(2006.01); E01F 11/00(2006.01); E05B 47/06(2006.01); H02K 57/00(2006.01); H02K 7/116(2006.01); H02K 7/18(2006.01); H02K 9/04(2006.01); H02N 2/18(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전자기 유도(electromagnetic induction), 에너지 하베스팅(energy harvesting), 코일(coil), 자석(magnet)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1616569 B1 (주식회사 보성윌텍스) 2016.04.29 단락 [0031]-[0049]; 청구항 1-7; 및 도면 1-9 참조.	1-2,10-17
A		3-9
Y	KR 10-1791793 B1 (한양대학교 산학협력단) 2017.10.30 단락 [0023], [0041]; 및 도면 1, 3-5 참조.	1-2,10-17
Y	KR 10-2008-0077536 A (주식회사 일산이앤씨 등) 2008.08.25 단락 [0020]-[0042]; 및 도면 1-2 참조.	2,10,17
A	KR 10-1101549 B1 (박천우) 2012.01.02 전체 문헌 참조.	1-17
A	US 2021-0079690 A1 (ASSA ABLOY AB) 2021.03.18 전체 문헌 참조.	1-17
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년11월17일(17.11.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년11월18일(18.11.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 정종한 전화번호 +82-42-481-5642

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1616569 B1	2016/04/29	없음	
KR 10-1791793 B1	2017/10/30	없음	
KR 10-2008-0077536 A	2008/08/25	없음	
KR 10-1101549 B1	2012/01/02	없음	
US 2021-0079690 A1	2021/03/18	CN 112714817 A	2021/04/27
		EP 3533955 A1	2019/09/04
		EP 3533955 B1	2020/11/04
		KR 10-2020-0125643 A	2020/11/04
		WO 2019-166387 A1	2019/09/06