

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 8월 30일 (30.08.2018) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2018/155771 A1

(51) 국제특허분류:
H02N 1/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/007681

(22) 국제출원일: 2017년 7월 18일 (18.07.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0025023 2017년 2월 24일 (24.02.2017) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 박영준 (PARK, Young-jun); 16547 경기도 수원시 영통구 매탄로 82 202동 504호, Gyeonggi-do (KR). 김상우 (KIM, Sang-woo); 16822 경기도 용인시 수지구 동천로113번길 10 1206동 204호, Gyeonggi-do (KR). 박윤권 (PARK, Yun-kwon); 11347 경기도 동두천시 생연로 10 107동 702호, Gyeonggi-do (KR). 윤홍준 (YOON, Hong-joon); 10239 경기도 고양시 일산서구 일현로 140 122동 701호, Gyeonggi-do (KR). 김태윤 (KIM, Tae Yun); 21602 인천시 남동구 매소홀로 1103 308동 803

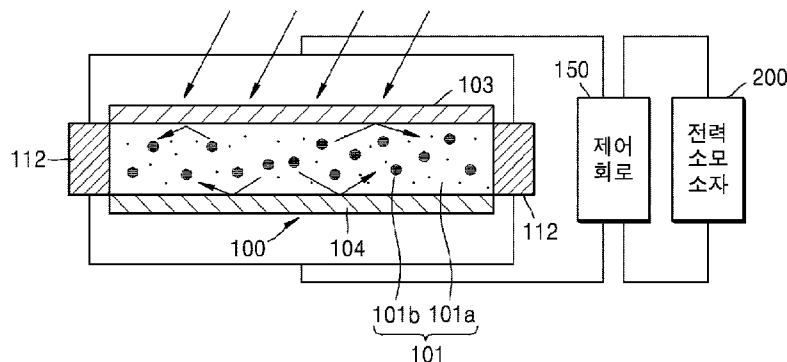
호, Incheon (KR). 김형택 (KIM, Hyungtaek); 16418 경기도 수원시 장안구 화산로141번길 9-7 302호, Gyeonggi-do (KR). 박혜정 (PARK, Hye-jeong); 02780 서울특별시 북구 화랑로48길 16 110동 1301호, Seoul (KR). 손영인 (SON, Youngin); 16357 경기도 수원시 장안구 덕영대로425번길 24-6 101호, Gyeonggi-do (KR). 송완철 (SEUNG, Wanchul); 16928 경기도 용인시 수지구 만현로 67번길 9 204동 102호, Gyeonggi-do (KR). 유한준 (RYU, Hanjun); 16357 경기도 수원시 장안구 덕영대로425번길 36-11 301호, Gyeonggi-do (KR). 이정환 (LEE, Jeong Hwan); 39195 경상북도 구미시 송동로 141 310동 1102호, Gyeongsangbuk-do (KR).

(74) 대리인: 리앤록 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울특별시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: ENERGY HARVESTING APPARATUS HAVING LIGHT COLLECTING PARTICLES

(54) 발명의 명칭: 광수집 입자들을 갖는 에너지 하베스팅 장치



150 ... Control circuit
200 ... Power consumption element

(57) Abstract: An energy harvesting apparatus having light collecting particles is disclosed. The disclosed energy harvesting apparatus comprises: a light collecting layer for collecting light incident from the outside; a first charging member disposed on a first surface of the light collecting layer; a second charging member disposed on a second surface facing the first surface of the light collecting layer; and a photovoltaic cell disposed to face a light emitting surface between the first surface and the second surface of the light collecting layer.

(57) 요약서: 광수집 입자들을 갖는 에너지 하베스팅 장치가 개시된다. 개시된 에너지 하베스팅 장치는, 외부로부터 입사하는 빛을 수집하는 광수집층, 광수집층의 제 1 표면에 배치된 제 1 대전 부재, 광수집층의 제 1 표면에 대향하는 제 2 표면에 배치된 제 2 대전 부재, 및 광수집층의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 광출사면에 대향하여 배치된 태양 전지를 포함한다.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/155771 A1



SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 광수집 입자들을 갖는 에너지 하베스팅 장치

기술분야

- [1] 개시된 실시예는 에너지 하베스팅 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 마찰 대전에 의해 발생된 전기장을 광수집층에 인가함으로써 광수집층 내의 광수집 입자들에서의 광 방출 특성을 향상시킨 에너지 하베스팅 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근, 녹색 에너지에 대한 관심이 증가하면서, 열, 태양, 진동 등의 주변에 존재하는 작은 에너지를 전기 에너지로 변환하여 쓸모 있게 이용하려는 에너지 하베스팅 기술이 이슈화되고 있다. 에너지 하베스팅 기술은 사람이나 교량의 진동, 사람이나 물건의 움직임에 의해 발생하는 기계적 에너지, 또는 태양광 에너지, 실내의 조명광, 방송의 전파 등을 전기 에너지로 변환하여 얻을 수 있는 새로운 친환경 에너지 기술이라 할 수 있다. 이러한 에너지 하베스팅 기술에 의해 얻을 수 있는 전력은 작은 편이지만, 소비전력이 작은 장치를 별도의 외부 전원 없이 에너지 하베스팅을 통해 얻은 전력만으로 동작시킬 수 있어서 그 활용 범위가 확대되고 있다. 특히, 스마트 시계(smart watch)와 같이 사람의 몸에 착용하거나 걸칠 수 있는 웨어러블 기기(wearable device)가 상용화되면서 에너지 하베스팅 기술의 중요성이 증가하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 스마트폰 또는 웨어러블 기기에 적용 가능한, 광수집 입자들을 갖는 에너지 하베스팅 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [4] 일 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는, 다수의 광수집 입자를 구비하여 외부로부터 입사하는 빛을 가이드하는 도광판; 상기 도광판의 제 1 표면에 배치된 제 1 대전 부재; 상기 도광판의 제 2 표면에 배치된 제 2 대전 부재; 및 상기 도광판의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 광출사면에 대향하여 배치된 태양 전지;를 포함할 수 있다.
- [5] 상기 제 1 대전 부재와 제 2 대전 부재는 마찰 대전에 의해 대전되어 상기 도광판에 전기장을 인가하도록 구성되며, 상기 다수의 광수집 입자는 전기장에 의해 여기 강도가 증가하는 재료를 포함할 수 있다.
- [6] 예를 들어, 상기 다수의 광수집 입자는 유기 염료 또는 양자점(quantum dot)을 포함할 수 있다.
- [7] 상기 광수집 입자는, 상기 광수집 입자가 방출하는 빛의 세기가 전기장이 인가되지 않을 때보다 전기장이 인가될 때 더 증가하도록 구성될 수 있다.
- [8] 상기 도광판은 상기 광수집 입자에서 방출되는 빛 중에서 전반사 조건을

- 만족하는 빛을 전반사를 통해 상기 도광판의 가장자리로 전달하도록 구성될 수 있다.
- [9] 상기 제 1 대전 부재와 제 2 대전 부재는 서로 다른 대전율을 갖는 재료를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 도광판의 제 1 표면은 외부의 빛이 입사하는 광입사면이며, 상기 제 1 대전 부재는 투명한 재료로 이루어질 수 있다.
- [11] 상기 제 2 대전 부재는 가시광에 대해 투명한 재료로 이루어질 수 있다.
- [12] 상기 제 2 대전 부재는 입사된 빛을 반사하는 반사성 재료로 이루어질 수 있다.
- [13] 상기 에너지 하베스팅 장치는 상기 제 1 대전 부재와 접촉하여 마찰 대전을 일으키는 제 3 대전 부재를 더 포함하며, 상기 제 3 대전 부재는 상기 제 1 대전 부재의 재료와 상이한 대전율을 갖는 재료를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제 3 대전 부재는 상기 제 1 대전 부재로부터 떨어질 수 있도록 구성되며, 상기 제 3 대전 부재가 상기 제 1 대전 부재로부터 떨어진 동안 접지에 연결되도록 구성될 수 있다.
- [15] 상기 에너지 하베스팅 장치는 상기 태양 전지로부터 전력 소모 소자에 전달되는 전력의 전류, 전압, 및 임피던스를 조절하는 제어 회로를 더 포함할 수 있다.
- [16] 상기 에너지 하베스팅 장치는 대전된 상기 제 1 대전 부재와 제 2 대전 부재로부터 전기 에너지를 추출하는 전송 회로를 더 포함할 수 있다.
- [17] 다른 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는, 다수의 광수집 입자를 구비하여 외부로부터 입사하는 빛을 가이드하는 도광판; 상기 도광판의 제 1 표면에 배치된 제 1 대전체; 상기 도광판의 제 2 표면에 배치된 제 2 대전체; 및 상기 도광판의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 광출사면에 대향하여 배치된 태양 전지;를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 제 1 대전체는 전기적으로 제 1 극성을 갖도록 대전되어 있으며 상기 제 2 대전체는 전기적으로 제 1 극성과 반대인 제 2 극성을 갖도록 대전되어 있고, 상기 제 1 대전체와 제 2 대전체에 의해 상기 도광판에 항상 전기장이 인가될 수 있다.
- [19] 예를 들어, 상기 제 1 대전체와 제 2 대전체는 강유전체 재료 또는 일렉트릭 재료를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 제 1 대전체는 전기적으로 제 1 극성을 갖는 이온이 주입된 유전체 재료를 포함하며, 상기 제 2 대전체는 전기적으로 제 2 극성을 갖는 이온이 주입된 유전체 재료를 포함할 수 있다.
- [21] 또 다른 실시예에 따르면, 상술한 구조를 갖는 에너지 하베스팅 장치를 포함하는 전력 소모 소자가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 개시된 실시예에 따르면, 마찰 등에 의해 발생하는 전기 에너지로 광수집층

내의 광수집 입자들에 전기장을 인가함으로써 태양전지로 전달되는 빛 에너지를 증가시킬 수 있다. 따라서, 개시된 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치는 예를 들어 실내 조명으로부터 조사되는 빛 에너지를 효율적으로 수확할 수 있다. 또한, 에너지 하베스팅 장치가 휴대용 기기에 장착되면 휴대용 기기에 상시적인 에너지 충전이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 일 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치의 개략적인 구조를 예시적으로 보이는 단면도이다.
- [24] 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 에너지 하베스팅 장치의 동작을 개략적으로 보이는 단면도이다.
- [25] 도 4는 전기장이 인가되기 전과 전기장이 인가된 후에 태양전지에 입사하는 빛의 세기를 예시적으로 보이는 그래프이다.
- [26] 도 5 및 도 6은 다른 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치의 구조 및 동작을 개략적으로 보이는 단면도이다.
- [27] 도 7은 도 5 및 도 6에 도시된 에너지 하베스팅 장치를 휴대용 기기에 장착한 예를 보이는 사시도이다.
- [28] 도 8은 또 다른 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치의 개략적인 구조를 예시적으로 보이는 단면도이다.
- [29] 도 9는 또 다른 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치의 개략적인 구조를 예시적으로 보이는 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 광수집 입자들을 갖는 에너지 하베스팅 장치에 대해 상세하게 설명한다. 이하의 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다. 또한, 이하에 설명되는 실시예는 단지 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다. 또한 이하에서 설명하는 층 구조에서, "상부" 나 "상"이라고 기재된 표현은 접촉하여 바로 위에 있는 것뿐만 아니라 비접촉으로 위에 있는 것도 포함할 수 있다.
- [31] 도 1은 일 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치의 개략적인 구조를 예시적으로 보이는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치(100)는, 외부로부터 입사하는 빛을 흡수하고 흡수된 빛을 가장자리를 향해 전달하는 광수집층(101), 광수집층(101)의 제 1 표면에 배치된 제 1 대전 부재(103), 광수집층(101)의 제 1 표면의 반대편에 있는 제 2 표면에 배치된 제 2 대전 부재(104) 및 광수집층(101)의 제 1 표면 및 제 2 표면 사이의 측면에 각각 배치된 태양 전지(112)를 포함할 수 있다. 또한, 에너지 하베스팅 장치(100)는 태양 전지(112)로부터 전력 소모 소자(200)에 전달되는 전력의 전류, 전압 등을 조절할 수 있는 제어 회로(150)를 더 포함할 수 있다.

- [32] 광수집층(101)은 빛을 전달할 수 있는 투명한 재료로 이루어진 도광판(101a) 및 도광판(101a) 내에 분산된 다수의 광수집 입자(101b)를 포함할 수 있다. 도광판(101a)은 그 내부에서 빛이 전반사에 의해 전달될 수 있도록 높은 굴절률을 갖는 투명한 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 에너지 하베스팅 장치(100)가 웨어러블 기기에 장착될 수 있도록 도광판(101a)은 쉽게 휘어지거나 구부러질 수 있는 유연한 폴리머(polymer) 재료로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 도광판(101a)은 폴리카보네이트(polycarbonate; PC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET), PMMA(poly methyl methacrylate), TAC(triacetyl cellulose), PAN(poly acrylonitrile) 등과 같은 재료로 이루어질 수 있다. 도 1에는 단지 편의상 도광판(101a)이 두겹게 도시되어 있지만, 도광판(101a)은 수 mm 또는 수백 μm 이하의 두께를 갖는 얇은 박막 필름일 수 있다.
- [33] 광수집 입자(101b)는 빛을 반사하거나 또는 빛을 흡수 및 방출하여 도광판(101a)을 통해 전달되도록 하는 역할을 한다. 외부로부터 도광판(101a)의 내부에 있는 다수의 광수집 입자(101b)에 입사하는 빛은 광수집 입자(101b)에서 반사되거나 또는 흡수 및 방출되면서 도광판(101a)의 내부로 퍼지게 된다. 도광판(101a)의 내부로 퍼지는 빛 중에서 도광판(101a)에 의해 결정되는 전반사 조건을 만족하는 빛은 도광판(101a)의 내부를 따라 진행하면서 도광판(101a)의 양쪽 측면을 향해 전달된다. 그런 후 도광판(101a)의 내부를 진행하는 빛은 도광판(101a)의 측면을 통해 도광판(101a)의 외부로 출사된다. 따라서 도광판(101a)의 측면이 광출사면이 될 수 있다. 또한 본 실시예에 따르면, 광수집 입자(101b)는 외부의 전기장에 의해 여기 강도(excitation intensity)가 증가될 수 있는 입자일 수 있다. 예를 들어, 광수집 입자(101b)는 태양 전지용 유기 염료 또는 양자점(quantum dot)을 포함할 수 있다.
- [34] 양자점은 양자 구속 효과(quantum confined stark effect)를 가지는 소정 크기의 입자로서, CdTe, CdSe, ZnS, CdS 등과 같은 화합물 반도체로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 양자점은 고유의 공진 파장에 따라 대략 1nm 내지 10nm 정도의 직경을 가질 수 있다. 각각의 양자점은 균질한 단일 구조, 또는 코어-셸(core-shell)의 이중 구조로 형성될 수 있다. 다양한 코어-셸 구조의 양자점들이 제안되고 있는데, 예를 들어 CdSe/AsS, CdTe/CdSe, CdSe/ZnS 등과 같은 구조의 양자점들이 사용될 수 있다. 여기서, 셸 재료의 에너지 밴드 갭은 코어 재료의 에너지 밴드 갭보다 클 수 있다. 광수집 입자(101b)로서 양자점을 사용하는 경우, 다양한 파장의 빛을 효과적으로 흡수하기 위하여 다양한 직경을 갖는 양자점들을 도광판(101a) 내에 분산시킬 수 있다.
- [35] 태양 전지(112)는 도광판(101a)의 측면에 배치되며, 도광판(101a)으로부터 전달되는 빛을 받아 전기 에너지를 발생시킨다. 도 1에는 도광판(101a)의 양쪽 측면에 대향하여 태양 전지(112)가 각각 배치된 것으로 도시되어 있다. 그러나, 예컨대 도광판(101a)이 사각형의 형상을 갖는 경우, 도광판(101a)의 4개의

측면에 각각 대향하여 총 4개의 태양 전지(112)가 배치될 수도 있다. 넓은 면적을 갖는 광수집층(101)을 이용하여 외부로부터 오는 빛을 수집하고 이렇게 수집된 빛을 얇은 두께의 도광판(101a)을 통해 집광하여 태양 전지(112)에 제공하기 때문에, 예를 들어 실내의 조명이 어두운 경우에도 태양전지(112)에는 전기 에너지를 생성하기에 충분한 세기의 빛이 입사될 수 있다.

[36] 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)는 태양전지(112)가 배치되지 않은 도광판(101a)의 나머지 표면들 중에서 2개의 서로 반대쪽 표면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 도광판(101a)의 측면이 광출사면인 경우에 도광판(101a)의 상부 표면과 하부 표면에 각각 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)가 배치될 수 있다. 즉, 광출사면을 사이에 두고 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)가 배치될 수 있다. 여기서, 도광판(101a)의 상부 표면에 배치된 제 1 대전 부재(103)와 도광판(101a)의 하부 표면에 배치된 제 2 대전 부재(104)는 마찰 대전(triboelectrification)에 의해 전기에너지를 발생시키기 위해 서로 다른 대전율을 갖는 재료로 이루어질 수 있다.

[37] 예를 들어, 제 1 대전 부재(103)는 제 2 대전 부재(104)에 비하여 양(+)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어지고 제 2 대전 부재(104)는 제 1 대전 부재(103)에 비하여 음(-)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어질 수 있다. 또는, 제 1 대전 부재(103)가 음(-)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어지고 제 2 대전 부재(104)가 양(+)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어질 수도 있다. 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)가 양(+)으로 대전되는지 또는 음(-)으로 대전되는지는 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)의 대전율 차이에 따라 결정될 수 있다. 대체적으로, 양(+)으로 대전되기 쉬운 물질의 예에는, 폴리포름알데히드(polyformaldehyde), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol; PVC), 폴리아미드(polyamide), EC(ethylcellulose), 실크(silk), 울(wool), 종이(paper), 목재(wood), 면(cotton), 강철(steel), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 구리(Cu), 또는 은(Ag) 등이 포함될 수 있다. 그리고, 음(-)으로 대전되기 쉬운 물질의 예에는, 실리콘 고무(silicone rubber), 테프론(Teflon), PDMS(polydimethylsiloxane), Kapton, PP(polypropylene), PE(polyethylene) 또는 폴리염화비닐(polyvinyl chloride; PVC) 등이 포함될 수 있다.

[38] 만약 제 1 대전 부재(103)가 광수집층(101)의 광입사면에 배치되어 있다면 제 1 대전 부재(103)는 가시광과 같은 빛에 대해 투명한 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 에너지 하베스팅 장치(100)가 예를 들어 디스플레이 패널 위에 배치되어 사용된다면, 제 2 대전 부재(104)도 역시 투명한 재료로 이루어질 수 있다. 그러나 에너지 하베스팅 장치(100)가 빛을 투과시킬 필요가 없는 전력 소모 소자(200)에서 사용된다면, 제 2 대전 부재(104)는 불투명한 재료로 이루어질 수도 있다. 이 경우, 광수집층(101)을 통과한 빛을 재활용할 수 있도록 제 2 대전 부재(104)는 예를 들어 금속과 같은 반사성 재료로 이루어질 수도 있다.

[39] 마찰 대전에 의해 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)가 대전되어 전기

에너지가 발생하게 되면 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104) 사이에 배치된 도광판(101a)에 전기장이 인가될 수 있다. 예를 들어, 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 에너지 하베스팅 장치(100)의 동작을 개략적으로 보이는 단면도이다.

- [40] 도 2에 도시된 바와 같이, 사람의 손가락이나 또는 다른 외부의 물체가 제 1 대전 부재(103)에 접촉하여 마찰이 일어나면, 예컨대 제 1 대전 부재(103)로 양전하가 이동하고 손가락 또는 다른 물체로 음전하가 이동할 수 있다. 그런 후, 도 3에 도시된 바와 같이, 손가락 또는 다른 물체가 제 1 대전 부재(103)로부터 떨어지면, 제 1 대전 부재(103)가 양(+)으로 대전된다. 이에 따라, 제 1 대전 부재(103)를 마주보고 있는 제 2 대전 부재(104)는 음(-)으로 대전된다. 그러면, 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104) 사이에 전기장(E)이 형성될 수 있다. 전기장(E)의 세기는 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)의 대전율 차이에 따라 그리고 마찰에 의해 이동한 전하들의 양에 따라 달라질 수 있다.

- [41] 이에 따라 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104) 사이에 배치된 도광판(101a)에 전기장이 인가될 수 있다. 그러면 도광판(101a) 내에 분산된 다수의 광수집 입자(101b)들이 전기장에 의해 여기될 수 있다. 즉, 광수집 입자(101b)들은 외부광을 흡수함으로써 광학적으로 여기되어 빛을 방출하는데, 광수집 입자(101b)에 전기장이 인가되면 여기 강도가 증가하여 광수집 입자(101b)로부터 방출되는 빛의 세기가 증가할 수 있다. 따라서, 광수집 입자(101b)들이 방출하는 빛의 세기는 전기장이 인가되지 않았을 때보다 전기장이 인가될 때 더 증가하게 된다. 그 결과, 태양전지(112)에 제공되는 빛의 세기가 증가하여 태양전지(112)에서 생성되는 전기 에너지의 양이 증가할 수 있다. 예를 들어, 도 4는 전기장이 인가되기 전과 전기장이 인가된 후에 태양전지(112)에 입사하는 빛의 세기를 예시적으로 보이는 그래프이다. 도 4를 참조하면, 전기장이 인가된 경우에 태양전지(112)에 입사하는 빛의 세기가 증가한다는 것을 알 수 있다.

- [42] 한편, 광수집 입자(101b)가 양자 구속 효과를 갖는 양자점으로 이루어진 경우, 도광판(101a)에 인가된 전기장에 의해 광수집 입자(101b)인 양자점의 밴드갭이 변화하게 된다. 예를 들어, 전기장의 세기가 커질수록 양자점에 의한 흡수/방출 파장은 장파장 쪽으로 이동하게 된다. 이러한 현상을 이용하여 광수집 입자(101b)들에 의해 흡수/방출되는 빛의 파장이 제어될 수 있다. 예를 들어, 실내 조명의 색에 따라 에너지 하베스팅 장치(100)에서 최적의 광 흡수가 일어나도록, 사용자가 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104) 사이의 마찰 대전을 의도적으로 일으키거나 또는 의도적으로 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)를 방전시킬 수도 있다. 예를 들어, 실내 조명이 적색에 가까운 경우에는 손가락 또는 다른 물체와 제 1 대전 부재(103) 사이에 마찰을 일으킬 수 있다. 또한, 실내 조명이 적색보다 짧은 파장인 경우에는 금속 등의 도전체를 제 1 대전 부재(103)에 접촉시켜 제 1 대전 부재(103)를 방전시킬 수 있다.

- [43] 상술한 실시예에 따르면, 마찰 대전에 의해 발생하는 전기 에너지로

광수집층(101) 내의 광수집 입자(101b)들에 전기장을 인가함으로써 광수집 입자(101b)에서 방출되는 빛의 세기를 증가시킬 수 있다. 결과적으로, 광수집층(101)에 입사하는 외부광의 전체 빛 에너지 대비 광수집층(101)에서 태양전지(112)에 제공하는 전체 빛 에너지의 비율이 향상될 수 있다. 따라서, 태양전지(112)로 전달되는 빛 에너지를 증가시킬 수 있어서, 에너지 하베스팅 장치(100)는 예를 들어 실내 조명으로부터 조사되는 빛 에너지를 효율적으로 수확할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치(100)는 주어진 환경에서 최대의 전력을 얻기 위한, 큰 부피를 갖는 최대 전력점 추적(Maximum Power Point Tracking)용 부품을 사용할 필요가 없어서 휴대용 기기에 장착되어 상시적인 에너지 충전을 가능하게 할 수 있다.

- [44] 도 5 및 도 6은 다른 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치(110)의 구조 및 동작을 개략적으로 보이는 단면도이다. 도 5를 참조하면, 에너지 하베스팅 장치(100)는 제 1 대전 부재(103)와 접촉하도록 배치된 제 3 대전 부재(105)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 대전 부재(103)가 양(+)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어지고 제 2 대전 부재(104)가 음(-)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어지는 경우, 제 3 대전 부재(105)는 음(-)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어질 수 있다. 반대로, 제 1 대전 부재(103)가 음(-)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어지고 제 2 대전 부재(104)가 양(+)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어지는 경우, 제 3 대전 부재(105)는 양(+)으로 대전되기 쉬운 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제 3 대전 부재(105)는 제 2 대전 부재(104)와 동일한 재료로 이루어질 수도 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 상술한 조건을 만족하는 어떠한 재료로도 이루어질 수 있다.
- [45] 제 3 대전 부재(105)는 제 1 대전 부재(103)와 접촉하여 마찰 대전을 일으키는 역할을 한다. 제 3 대전 부재(105)를 사용할 경우 손가락이나 다른 물체를 제 1 대전 부재(103)에 의도적으로 접촉시킬 필요가 없다. 도 5에는 제 3 대전 부재(105)가 제 1 대전 부재(103) 위에 적층된 것으로 도시되어 있지만, 제 3 대전 부재(105)는 고정되지 않고 제 1 대전 부재(103) 위에서 자유롭게 이동할 수 있도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제 3 대전 부재(105)의 일단부에만 힌지 또는 끈이 연결될 수 있다.
- [46] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 3 대전 부재(105)가 제 1 대전 부재(103)에 접촉하여 마찰이 일어나면, 예컨대 제 1 대전 부재(103)로 양전하가 이동하고 제 3 대전 부재(105)로 음전하가 이동할 수 있다. 그런 후, 도 6에 도시된 바와 같이, 제 3 대전 부재(105)가 제 1 대전 부재(103)로부터 떨어지면, 제 1 대전 부재(103)가 양(+)으로 대전된다. 이에 따라, 제 1 대전 부재(103)를 마주보고 있는 제 2 대전 부재(104)는 음(-)으로 대전될 수 있다. 그러면, 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104) 사이에 전기장(E)이 형성될 수 있다.
- [47] 한편, 제 3 대전 부재(105)는 제 1 대전 부재(103)로부터 떨어질 때 자동으로 접지에 연결되도록 구성될 수 있다. 그러면, 제 3 대전 부재(105)가 제 1 대전

부재(103)로부터 떨어지면 제 3 대전 부재(105)가 방전될 수 있다. 예를 들어, 제 3 대전 부재(105)가 제 1 대전 부재(103)로부터 미리 정해진 거리 이상으로 떨어지거나 또는 힌지의 회전축을 중심으로 일정한 각도 이상으로 회전하면 접지에 연결되도록 구성될 수 있다. 여기서, 접지는 에너지 하베스팅 장치(100)가 장착된 전력 소모 소자(200) 내의 인쇄 회로 기판의 접지일 수 있다. 또는 제 3 대전 부재(105)가 사용자의 신체 일부나 외부 물체 등과 접촉하는 동안 자연적으로 방전되도록 구성될 수도 있다.

[48] 도 7은 도 5 및 도 6에 도시된 에너지 하베스팅 장치(100)를 휴대용 기기와 같은 전력 소모 소자(200)에 장착한 예를 보이는 사시도이다. 예를 들어, 전력 소모 소자(200)는 스마트폰일 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 에너지 하베스팅 장치(100)는 스마트폰의 디스플레이 패널(210) 위에 장착될 수 있다. 이 경우, 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)가 모두 가시광에 대해 투명한 재료로 이루어질 수 있다. 태양전지(112)는 스마트폰의 외부에 배치될 수도 있지만 스마트폰의 내부에 장착될 수도 있다. 이 경우, 광수집층(101)을 구부려서 광수집층(101)의 가장자리가 스마트폰 내에 삽입될 수도 있다. 태양전지(112)는 스마트폰의 전력 공급 장치에 직접 연결되어 스마트폰에 전력을 공급할 수도 있다.

[49] 제 1 대전 부재(103)는 외부로 노출되어 있어서 사용자가 스마트폰을 사용하는 동안 사용자의 손가락에 반복적으로 접촉되어 마찰 대전을 일으킬 수 있다. 그러면 광수집층(101)에 전기장이 인가되어 광수집층(101)의 광수집 효율이 향상될 수 있다. 또한, 스마트폰을 수납하는 폴딩형 커버(300)의 내측면에 제 3 대전 부재(105)가 배치될 수 있다. 그러면 스마트폰을 사용하지 않고 커버(300)를 닫고 있는 동안 제 3 대전 부재(105)가 제 1 대전 부재(103)에 접촉하여 마찰 대전을 일으킬 수 있다. 그런 후, 사용자가 스마트폰을 사용하기 위해 커버(300)를 열 때 제 3 대전 부재(105)가 제 1 대전 부재(103)에서 떨어지면서 광수집층(101)에 전기장이 인가될 수 있다.

[50] 도 8은 또 다른 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치(120)의 개략적인 구조를 예시적으로 보이는 단면도이다. 도 8을 참조하면, 에너지 하베스팅 장치(120)는 대전된 제 1 대전 부재(103)와 제 2 대전 부재(104)로부터 전기 에너지를 추출하기 위한 전송 회로(160)를 더 포함할 수도 있다. 전송 회로(160)는 예를 들어 교류 형태의 전기적 신호를 직류로 변환하는 컨버터(도시되지 않음)와 컨버터에서 변환된 직류 전압이 너무 높은 경우 전압을 낮추어주는 스텝 다운 컨버터(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 스텝 다운 컨버터는 과도한 전기 신호 발생을 억제하여 다른 소자들을 보호하는 역할을 할 수 있다. 따라서 전송 회로(160)는 마찰 대전에 의해 발생하는 전기적 신호를 적절한 크기의 직류 전압으로 변환하는 역할을 한다. 전송 회로(160)의 출력은 태양 전지(112)의 출력과 함께 제어 회로(150)에 전달된 후, 제어 회로(150)를 통해 전력 소모 소자(200)에 공급될 수 있다. 도 8에는 편의상 전송 회로(160)와 제어 회로(150)를

구분하여 도시하였지만, 전송 회로(160)와 제어 회로(150)는 하나의 회로 기판 상에 함께 구성되거나 또는 하나의 칩으로 구성될 수도 있다. 도 8에 도시된 에너지 하베스팅 장치(120)는 외광이 전혀 없어서 태양 전지(112)에 의한 전력 공급이 불가능한 상황에서 마찰 대전을 이용하여 전력을 공급할 수 있다.

- [51] 도 9는 또 다른 실시예에 따른 에너지 하베스팅 장치(130)의 개략적인 구조를 예시적으로 보이는 단면도이다. 도 9를 참조하면, 에너지 하베스팅 장치(130)는, 마찰 대전을 일으키는 제 1 및 제 2 대전 부재 대신에, 양전하 또는 음전하를 포함하도록 본질적으로(intrinsic) 대전된 상태에 있는 제 1 대전체(106)와 제 2 대전체(107)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 양전하를 포함하고 있는 제 1 대전체(106)는 제 1 대전 부재(103) 대신에 도광판(101a)의 상부 표면에 배치되고, 음전하를 포함하고 있는 제 2 대전체(107)는 제 2 대전 부재(104) 대신에 도광판(101a)의 하부 표면에 배치될 수 있다. 제 1 대전체(106)와 제 2 대전체(107)는 예를 들어 강유전체(ferroelectrics) 또는 일렉트릿(electrets) 등과 같이 양(+) 또는 음(-)으로 대전된 상태를 유지하는 재료로 이루어질 수 있다. 또는 제 1 대전체(106)와 제 2 대전체(107)는 일반적인 유전체 재료에 강제로 이온을 주입하는 이온 주입 방식으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 양이온을 제 1 대전체(106)에 강제로 주입하고 음이온을 제 2 대전체(107)에 강제로 주입하거나, 반대로 음이온을 제 1 대전체(106)에 주입하고 양이온을 제 2 대전체(107)에 주입할 수도 있다. 제 1 대전체(106)와 제 2 대전체(107)를 도광판(101a)의 상하부에 각각 위치시키면, 마찰 대전과 무관하게 광수집층(101)에 항상 전기장이 인가될 수 있다.

- [52] 지금까지, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 광수집 입자들을 갖는 에너지 하베스팅 장치에 대한 예시적인 실시예가 설명되고 첨부된 도면에 도시되었다. 그러나, 이러한 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이고 이를 제한하지 않는다는 점이 이해되어야 할 것이다. 그리고 본 발명은 도시되고 설명된 설명에 국한되지 않는다는 점이 이해되어야 할 것이다. 이는 다양한 다른 변형이 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일어날 수 있기 때문이다.

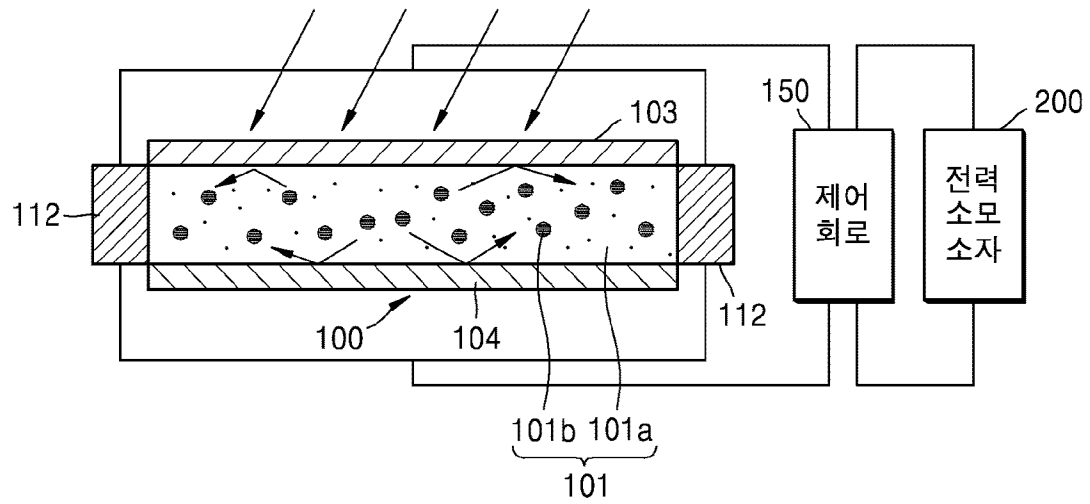
청구범위

- [청구항 1] 다수의 광수집 입자를 구비하여 외부로부터 입사하는 빛을 가이드하는 도광판;
상기 도광판의 제 1 표면에 배치된 제 1 대전 부재;
상기 도광판의 제 2 표면에 배치된 제 2 대전 부재; 및
상기 도광판의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 광출사면에 대향하여 배치된 태양 전지;를 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 대전 부재와 제 2 대전 부재는 마찰 대전에 의해 대전되어 상기 도광판에 전기장을 인가하도록 구성되며, 상기 다수의 광수집 입자는 전기장에 의해 여기 강도가 증가하는 재료를 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 다수의 광수집 입자는 유기 염료 또는 양자점을 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 광수집 입자는, 상기 광수집 입자가 방출하는 빛의 세기가 전기장이 인가되지 않을 때보다 전기장이 인가될 때 더 증가하도록 구성되며,
상기 도광판은 상기 광수집 입자에서 방출되는 빛 중에서 전반사 조건을 만족하는 빛을 전반사를 통해 상기 도광판의 가장자리로 전달하도록 구성된 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 대전 부재와 제 2 대전 부재는 서로 다른 대전율을 갖는 재료를 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 도광판의 제 1 표면은 외부의 빛이 입사하는 광입사면이며, 상기 제 1 대전 부재는 투명한 재료로 이루어지고, 상기 제 2 대전 부재는 가시광에 대해 투명한 재료로 이루어지는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 도광판의 제 1 표면은 외부의 빛이 입사하는 광입사면이며, 상기 제 1 대전 부재는 투명한 재료로 이루어지고, 상기 제 2 대전 부재는 입사된 빛을 반사하는 반사성 재료로 이루어지는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 대전 부재와 접촉하여 마찰 전전을 일으키는 제 3 대전 부재를 더 포함하며, 상기 제 3 대전 부재는 상기 제 1 대전 부재의 재료와 상이한 대전율을 갖는 재료를 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,

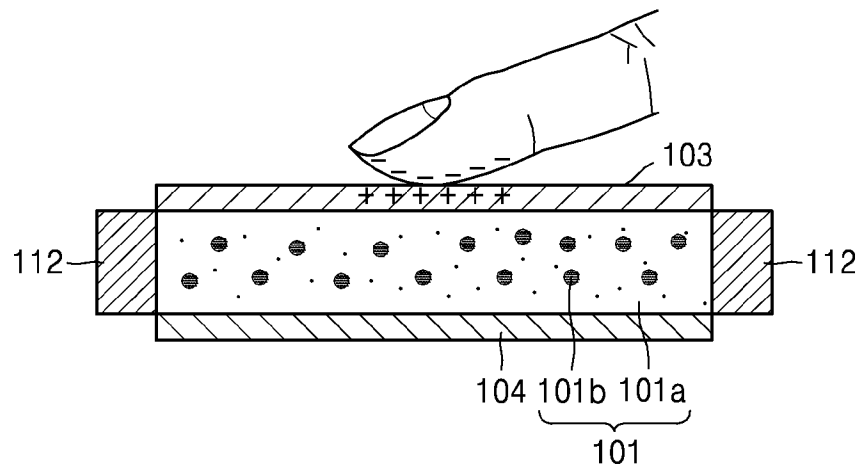
상기 제 3 대전 부재는 상기 제 1 대전 부재로부터 떨어질 수 있도록 구성되며, 상기 제 3 대전 부재가 상기 제 1 대전 부재로부터 떨어진 동안 접지에 연결되도록 구성되는 에너지 하베스팅 장치.

- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 태양 전지로부터 전력 소모 소자에 전달되는 전력의 전류, 전압, 및 임피던스를 조절하는 제어 회로, 및
대전된 상기 제 1 대전 부재와 제 2 대전 부재로부터 전기 에너지를 추출하는 전송 회로를 더 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 대전 부재는 전기적으로 제 1 극성을 갖도록 대전된 제 1 대전체를 포함하며, 상기 제 2 대전 부재는 전기적으로 제 1 극성과 반대인 제 2 극성을 갖도록 대전된 제 2 대전체를 포함하고,
상기 제 1 대전체와 제 2 대전체에 의해 상기 도광관에 항상 전기장이 인가되는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 다수의 광수집 입자는 전기장에 의해 여기 강도가 증가하는 재료를 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 제 1 대전체와 제 2 대전체는 강유전체 재료 또는 일렉트릭 재료를 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 제 1 대전체는 전기적으로 제 1 극성을 갖는 이온이 주입된 유전체 재료를 포함하며, 상기 제 2 대전체는 전기적으로 제 2 극성을 갖는 이온이 주입된 유전체 재료를 포함하는 에너지 하베스팅 장치.
- [청구항 15] 제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 에너지 하베스팅 장치를 포함하는 전력 소모 소자.

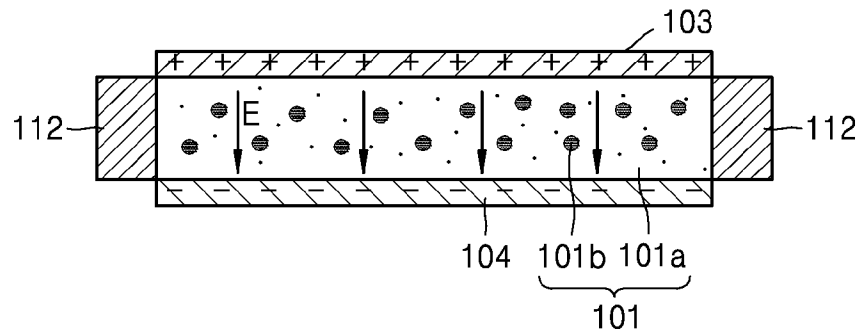
[도1]



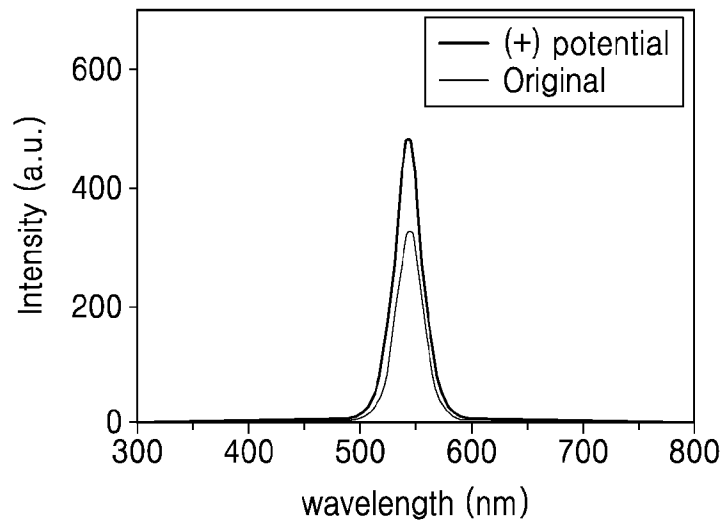
[도2]



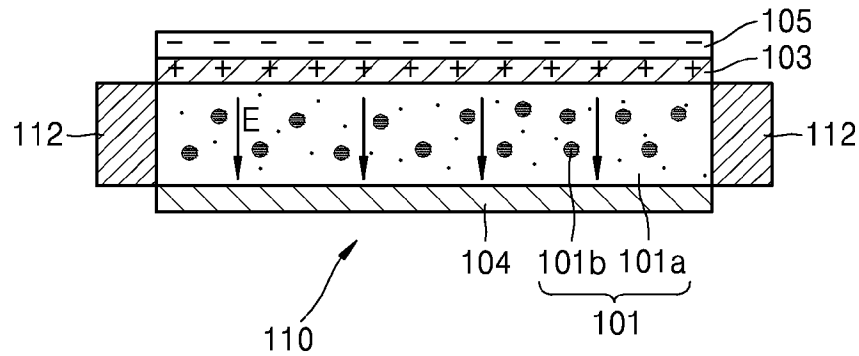
[도3]



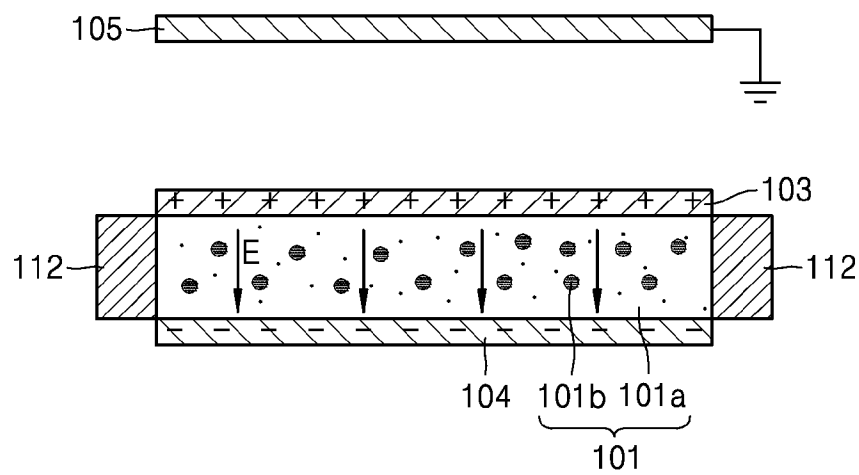
[도4]



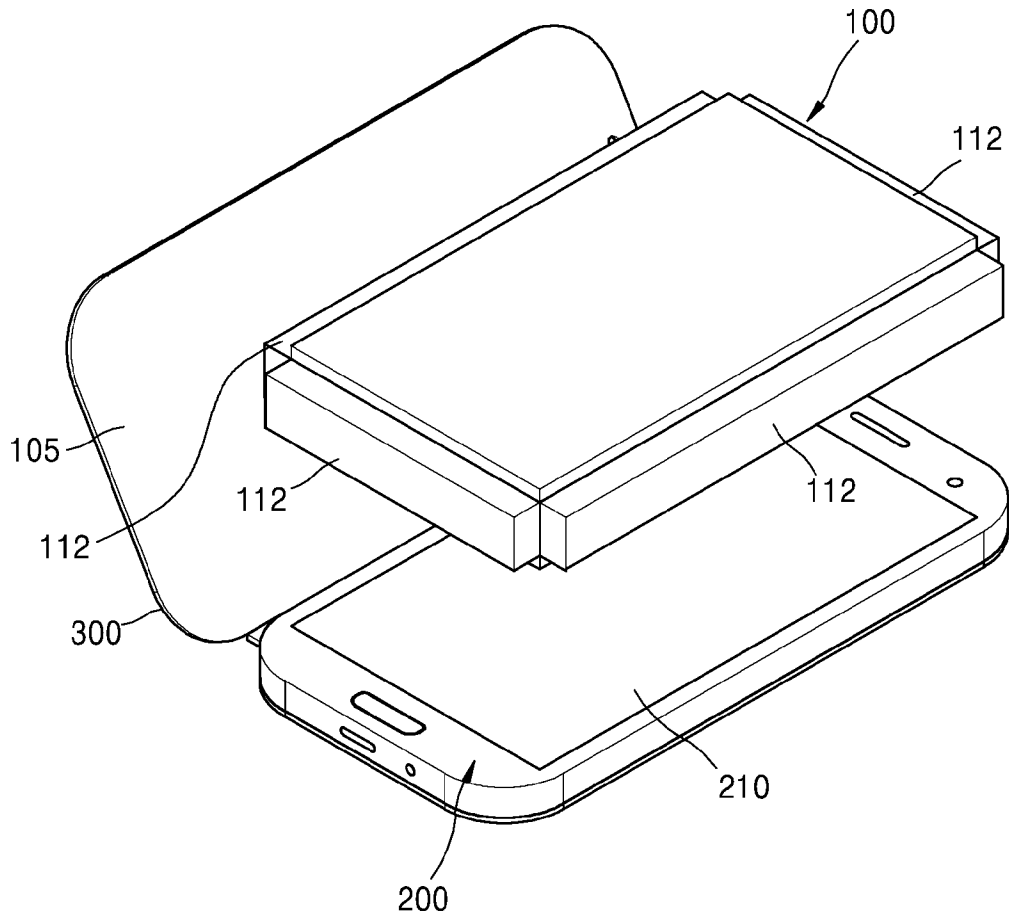
[도5]



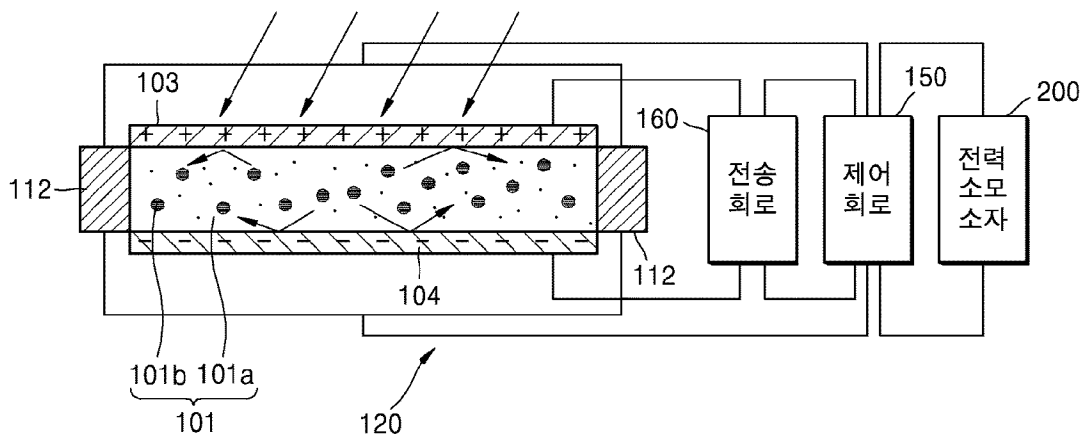
[도6]



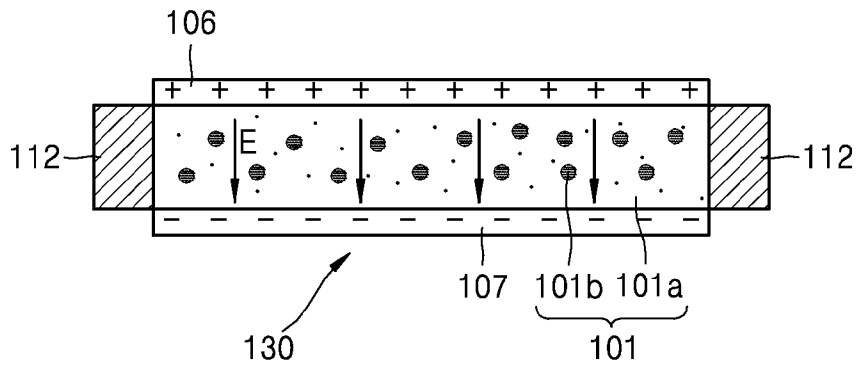
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/007681**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H02N 1/04(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 1/04; G03B 21/62; G02F 1/295; C09K 11/66; C09K 11/88; G02B 5/02; G02B 6/032; G02B 6/10; H01L 31/054

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: static, friction, light guide plate, solar cell, light collecting particle, electric field

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009-0317044 A1 (BURETEA, Mihai et al.) 24 December 2009 See paragraph [80], and figure 2.	1-15
A	KR 10-2016-0098843 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 August 2016 See paragraphs [45]-[48], claim 1, and figures 1-2.	1-15
A	JP 2016-131249 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 21 July 2016 See the entire document.	1-15
A	JP 2011-170034 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 September 2011 See the entire document.	1-15
A	US 2015-0255657 A1 (THE UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA AT CHARLOTTE) 10 September 2015 See the entire document.	1-15



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

“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

23 NOVEMBER 2017 (23.11.2017)

Date of mailing of the international search report

24 NOVEMBER 2017 (24.11.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/007681

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0317044 A1	24/12/2009	AU 2003-268487 A1	29/03/2004
		AU 2003-268487 A8	29/03/2004
		AU 2003-272275 A1	29/03/2004
		AU 2003-272275 A8	29/03/2004
		AU 2003-279708 A1	29/03/2004
		AU 2003-279708 A8	29/03/2004
		AU 2003-296875 A1	04/05/2004
		AU 2003-296875 B2	24/01/2008
		AU 2003-298998 A1	08/04/2004
		AU 2003-298998 A8	08/04/2004
		CA 2475053 A1	29/04/2004
		CA 2497451 A1	18/03/2004
		CN 100466297 C	04/03/2009
		CN 100584921 C	27/01/2010
		CN 1688670 A	26/10/2005
		CN 1692125 C	02/11/2005
		CN 1777998 A	24/05/2006
		CN 1845776 A	11/10/2006
		EP 1497322 A2	19/01/2005
		EP 1537187 A2	08/06/2005
		EP 1537187 B1	15/08/2012
		EP 1537445 A2	08/06/2005
		EP 1537445 A4	08/04/2009
		EP 1537445 B1	01/08/2012
		EP 1540741 A2	15/06/2005
		EP 1540741 B1	29/10/2014
		EP 2266595 A2	29/12/2010
		EP 2266595 A3	06/07/2011
		EP 2399970 A2	28/12/2011
		EP 2399970 A3	18/04/2012
		JP 2005-538573 A	15/12/2005
		JP 2006-507270 A	02/03/2006
		JP 2006-511634 A	06/04/2006
		JP 2007-505991 A	15/03/2007
		JP 2010-150546 A	08/07/2010
		JP 5306163 B2	02/10/2013
		KR 10-1032672 B1	06/05/2011
		KR 10-2006-0079209 A	05/07/2006
		US 2004-0095658 A1	20/05/2004
		US 2004-0118448 A1	24/06/2004
		US 2004-0146560 A1	29/07/2004
		US 2004-0178390 A1	16/09/2004
		US 2005-0109989 A1	26/05/2005
		US 2005-0126628 A1	16/06/2005
		US 2005-0150541 A1	14/07/2005
		US 2005-0205849 A1	22/09/2005
		US 2005-0205850 A1	22/09/2005
		US 2005-0214967 A1	29/09/2005
		US 2006-0089310 A1	27/04/2006

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/007681

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2007-0122101 A1	31/05/2007
		US 2008-0051348 A1	28/02/2008
		US 2008-0105855 A1	08/05/2008
		US 2008-0241051 A1	02/10/2008
		US 2008-0308130 A1	18/12/2008
		US 2009-0010608 A1	08/01/2009
		US 2009-0050854 A1	26/02/2009
		US 2010-0065783 A1	18/03/2010
		US 2010-0139770 A1	10/06/2010
		US 2011-0144020 A1	16/06/2011
		US 6878871 B2	12/04/2005
		US 6949206 B2	27/09/2005
		US 7068898 B2	27/06/2006
		US 7087832 B2	08/08/2006
		US 7087833 B2	08/08/2006
		US 7228050 B1	05/06/2007
		US 7422790 B1	09/09/2008
		US 7438833 B2	21/10/2008
		US 7572393 B2	11/08/2009
		US 7572395 B2	11/08/2009
		US 7603003 B2	13/10/2009
		US 7662313 B2	16/02/2010
		US 7731932 B2	08/06/2010
		US 7750235 B2	06/07/2010
		US 7943064 B2	17/05/2011
		US 8041171 B2	18/10/2011
		US 8562867 B2	22/10/2013
		WO 2004-022637 A2	18/03/2004
		WO 2004-022637 A3	26/08/2004
		WO 2004-022714 A2	18/03/2004
		WO 2004-022714 A3	14/04/2005
		WO 2004-023527 A2	18/03/2004
		WO 2004-023527 A3	29/07/2004
		WO 2004-027822 A2	01/04/2004
		WO 2004-027822 A3	18/08/2005
		WO 2004-035008 A2	29/04/2004
		WO 2004-035008 A3	04/11/2004
		WO 2005-023923 A2	17/03/2005
		WO 2005-023923 A3	16/06/2005
		WO 2006-076254 A2	20/07/2006
		WO 2006-076254 A3	25/10/2007
		WO 2006-076255 A2	20/07/2006
		WO 2006-076255 A3	13/12/2007
KR 10-2016-0098843 A	19/08/2016	US 2016-0233792 A1	11/08/2016
		WO 2016-129817 A1	18/08/2016
JP 2016-131249 A	21/07/2016	CN 102822314 A	12/12/2012
		CN 102822314 B	02/03/2016
		EP 2553048 A1	06/02/2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/007681

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2553048 B1	16/08/2017
		JP 2013-529372 A	18/07/2013
		US 2013-0192664 A1	01/08/2013
		WO 2011-121503 A1	06/10/2011
JP 2011-170034 A	01/09/2011	JP 5440237 B2	12/03/2014
US 2015-0255657 A1	10/09/2015	EP 2550678 A1	30/01/2013
		EP 2550678 A4	25/09/2013
		JP 2013-526008 A	20/06/2013
		US 2011-0232211 A1	29/09/2011
		US 2014-0000704 A1	02/01/2014
		US 8463092 B2	11/06/2013
		WO 2011-119179 A1	29/09/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02N 1/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02N 1/04; G03B 21/62; G02F 1/295; C09K 11/66; C09K 11/88; G02B 5/02; G02B 6/032; G02B 6/10; H01L 31/054

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: 대전, 마찰, 도광판, 태양전지, 광수집 입자, 전기장

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2009-0317044 A1 (MIHAI BURETEA 등) 2009.12.24 단락 80, 및 도면 2 참조.	1-15
A	KR 10-2016-0098843 A (삼성전자주식회사) 2016.08.19 단락 45-48, 청구항 1, 및 도면 1-2 참조.	1-15
A	JP 2016-131249 A (KONINKLIJKE PHILIPS NV) 2016.07.21 전체 문헌 참조.	1-15
A	JP 2011-170034 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2011.09.01 전체 문헌 참조.	1-15
A	US 2015-0255657 A1 (THE UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA AT CHARLOTTE) 2015.09.10 전체 문헌 참조.	1-15

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 11월 23일 (23.11.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 11월 24일 (24.11.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

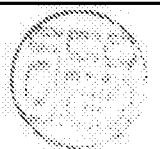
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이동욱

전화번호 +82-42-481-8163



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0317044 A1	2009/12/24	AU 2003-268487 A1	2004/03/29
		AU 2003-268487 A8	2004/03/29
		AU 2003-272275 A1	2004/03/29
		AU 2003-272275 A8	2004/03/29
		AU 2003-279708 A1	2004/03/29
		AU 2003-279708 A8	2004/03/29
		AU 2003-296875 A1	2004/05/04
		AU 2003-296875 B2	2008/01/24
		AU 2003-298998 A1	2004/04/08
		AU 2003-298998 A8	2004/04/08
		CA 2475053 A1	2004/04/29
		CA 2497451 A1	2004/03/18
		CN 100466297 C	2009/03/04
		CN 100584921 C	2010/01/27
		CN 1688670 A	2005/10/26
		CN 1692125 C	2005/11/02
		CN 1777998 A	2006/05/24
		CN 1845776 A	2006/10/11
		EP 1497322 A2	2005/01/19
		EP 1537187 A2	2005/06/08
		EP 1537187 B1	2012/08/15
		EP 1537445 A2	2005/06/08
		EP 1537445 A4	2009/04/08
		EP 1537445 B1	2012/08/01
		EP 1540741 A2	2005/06/15
		EP 1540741 B1	2014/10/29
		EP 2266595 A2	2010/12/29
		EP 2266595 A3	2011/07/06
		EP 2399970 A2	2011/12/28
		EP 2399970 A3	2012/04/18
		JP 2005-538573 A	2005/12/15
		JP 2006-507270 A	2006/03/02
		JP 2006-511634 A	2006/04/06
		JP 2007-505991 A	2007/03/15
		JP 2010-150546 A	2010/07/08
		JP 5306163 B2	2013/10/02
		KR 10-1032672 B1	2011/05/06
		KR 10-2006-0079209 A	2006/07/05
		US 2004-0095658 A1	2004/05/20
		US 2004-0118448 A1	2004/06/24
		US 2004-0146560 A1	2004/07/29
		US 2004-0178390 A1	2004/09/16
		US 2005-0109989 A1	2005/05/26
		US 2005-0126628 A1	2005/06/16
		US 2005-0150541 A1	2005/07/14
		US 2005-0205849 A1	2005/09/22
		US 2005-0205850 A1	2005/09/22
		US 2005-0214967 A1	2005/09/29
		US 2006-0089310 A1	2006/04/27

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2007-0122101 A1	2007/05/31
		US 2008-0051348 A1	2008/02/28
		US 2008-0105855 A1	2008/05/08
		US 2008-0241051 A1	2008/10/02
		US 2008-0308130 A1	2008/12/18
		US 2009-0010608 A1	2009/01/08
		US 2009-0050854 A1	2009/02/26
		US 2010-0065783 A1	2010/03/18
		US 2010-0139770 A1	2010/06/10
		US 2011-0144020 A1	2011/06/16
		US 6878871 B2	2005/04/12
		US 6949206 B2	2005/09/27
		US 7068898 B2	2006/06/27
		US 7087832 B2	2006/08/08
		US 7087833 B2	2006/08/08
		US 7228050 B1	2007/06/05
		US 7422790 B1	2008/09/09
		US 7438833 B2	2008/10/21
		US 7572393 B2	2009/08/11
		US 7572395 B2	2009/08/11
		US 7603003 B2	2009/10/13
		US 7662313 B2	2010/02/16
		US 7731932 B2	2010/06/08
		US 7750235 B2	2010/07/06
		US 7943064 B2	2011/05/17
		US 8041171 B2	2011/10/18
		US 8562867 B2	2013/10/22
		WO 2004-022637 A2	2004/03/18
		WO 2004-022637 A3	2004/08/26
		WO 2004-022714 A2	2004/03/18
		WO 2004-022714 A3	2005/04/14
		WO 2004-023527 A2	2004/03/18
		WO 2004-023527 A3	2004/07/29
		WO 2004-027822 A2	2004/04/01
		WO 2004-027822 A3	2005/08/18
		WO 2004-035008 A2	2004/04/29
		WO 2004-035008 A3	2004/11/04
		WO 2005-023923 A2	2005/03/17
		WO 2005-023923 A3	2005/06/16
		WO 2006-076254 A2	2006/07/20
		WO 2006-076254 A3	2007/10/25
		WO 2006-076255 A2	2006/07/20
		WO 2006-076255 A3	2007/12/13
KR 10-2016-0098843 A	2016/08/19	US 2016-0233792 A1	2016/08/11
		WO 2016-129817 A1	2016/08/18
JP 2016-131249 A	2016/07/21	CN 102822314 A	2012/12/12
		CN 102822314 B	2016/03/02
		EP 2553048 A1	2013/02/06

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2553048 B1	2017/08/16
		JP 2013-529372 A	2013/07/18
		US 2013-0192664 A1	2013/08/01
		WO 2011-121503 A1	2011/10/06
JP 2011-170034 A	2011/09/01	JP 5440237 B2	2014/03/12
US 2015-0255657 A1	2015/09/10	EP 2550678 A1	2013/01/30
		EP 2550678 A4	2013/09/25
		JP 2013-526008 A	2013/06/20
		US 2011-0232211 A1	2011/09/29
		US 2014-0000704 A1	2014/01/02
		US 8463092 B2	2013/06/11
		WO 2011-119179 A1	2011/09/29