



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0083408
(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 40/20 (2014.01) H02S 10/20 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 40/20 (2015.01)
H02S 10/20 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2020-0078816(분할)
(22) 출원일자 2020년06월26일
심사청구일자 2020년06월26일
(62) 원출원 특허 10-2019-0010070
원출원일자 2019년01월25일
심사청구일자 2019년01월25일
(30) 우선권주장
62/692,971 2018년07월02일 미국(US)

(71) 출원인
배석만
경기도 용인시 기흥구 사은로126번길 10, 119동
802호 (보라동, 민속마을쌍용아파트)
(72) 발명자
배석만
경기도 용인시 기흥구 사은로126번길 10, 119동
802호 (보라동, 민속마을쌍용아파트)
(74) 대리인
리엔목특허법인

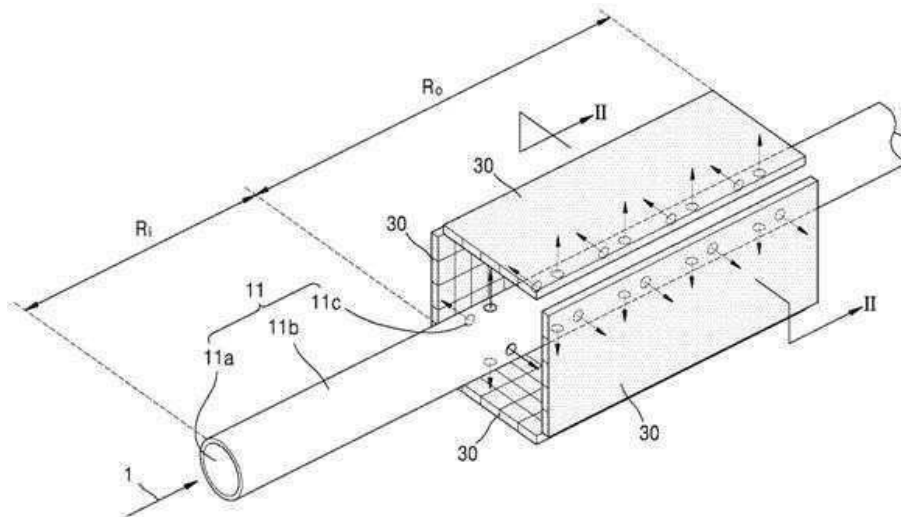
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 광 수송 매체 및 이를 적용하는 태양 발전 시스템

(57) 요약

개시된 태양광 발전 유닛:는 출광 윈도우가 형성되어 있는 출광 영역(light output region)과 상기 출광 영역으로 광파를 안내하는 광 안내영역(light guide region)이 마련되어 있는 적어도 하나의 광 파이버(optical fiber); 상기 적어도 하나의 광 파이버의 출광 영역을 감싸는 공간을 가지는 튜브 타입(tube type)의 하우징(housing); 그리고 상기 하우징 내부의 적어도 일 측에 마련되어 상기 광 파이버의 출광 영역으로부터 입사하는 광파에 의해 발전을 행하는 솔라 패널을 포함하는 발전부(power generation part); 를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
Y02E 10/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

광이 진행하는 소정 길이의 코어(core)를 포함하는 광섬유;

상기 광 섬유의 일 측 영역에 마련되는 것으로, 상기 코어를 진행하는 광을 광섬유 외부로 굴절시키는 하나 또는 그 이상의 출광 윈도우가, 상기 광이 진행하는 방향을 따라 상기 코어의 둘레를 돌아가며 에워싸는 형태로 형성되어 있는 출광 영역(light output region); 그리고

상기 코어의 일측으로부터 입사된 광을 상기 출광 영역으로 안내하는 광 안내영역(light guide region); 포함하는 광 수송 매체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광섬유는 상기 코어를 덮는 클래드(clad)를 포함하며, 상기 출광 윈도우는 상기 클래드에 형성되는, 광 수송 매체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 출광 윈도우는 상기 클래드에 형성되는 그루브에 의해 마련되는, 광 수송 매체.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 그루브는 연속적 또는 국부적으로 단절된 불연속적 스파이럴 또는 나선의 형태를 가지는, 광 수송 매체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 출광 윈도우는 상기 코어를 둘러싸는 스파이럴 형태를 가지는, 광 수송 매체.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 기재된 광 수송 매체;

상기 광 수송 매체가 위치하는 내부 공간을 가지는 튜브 타입(tube type)의 하우징(housing); 그리고

상기 하우징 내부의 적어도 일 측에 마련되어 상기 광 파이버의 출광 영역으로부터 입사하는 광파에 의해 발전을 행하는 솔라 패널을 포함하는 발전부(power generation part); 를 포함하는 태양광 발전 유니트.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하우징의 내부 공간을 에워싸는 상기 튜브 형태의 하우징의 내부 공간은 파상형으로 주름진 형태의 내벽을 가지며,

상기 내벽에 솔라 패널이 형성되어 있는, 태양광 발전 유니트

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 하우스의 내벽에는 광 수송 매체를 지지하는 리브가 형성되어 있고,
상기 하우스의 내벽과 리브에 솔라 패널이 형성되어 있는, 태양광 발전 유니트

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 하우스는 파상형으로 주름진 형태의 내벽을 가지며,

상기 내벽에는 상기 솔라 패널이 형성되어 있고, 상기 광 수송 매체는 상기 내벽으로부터 이격되어 있는, 태양광 발전 유니트

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 하우스의 내부 공간은 앤드캡에 의해 외부와 격리되어 기밀(air tightly) 또는 진공 상태를 유지하는, 태양광 발전 유니트.

청구항 11

제6항에 기재된 태양광 발전 유니트; 그리고

상기 광 파이버의 광 안내영역에 태양광을 수렴(converge)하여 상기 태양 발전 유니트로 광파를 공급하는 광학 구조체;를 포함하는 태양광 발전 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 하우스는 사각형, 다각형, 원형, 타원형 중의 어느 하나의 단면형상을 가지는, 태양광 발전 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 하우스는 상기 내부 공간을 형성하는 다수의 벽체를 가지며,

상기 하우스의 내부 공간의 중앙 영역에 상기 광 파이버가 위치하고,

상기 다수 벽체 중 적어도 적어도 하나에 상기 솔라 패널이 형성 또는 설치되어 있는, 태양광 발전 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 하우스의 벽체에는 상기 내부 공간에 위치하는 광 파이버를 지지하는 리브(lib)가 하나 또는 그 이상 돌출 형성되어 있는, 태양광 발전 시스템.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 하우스는 상기 광 파이버를 에워싸는 다수의 벽체를 가지며,

상기 내부 공간에서 상기 벽체들 사이에 다수의 코너 중 적어도 어느 하나에 상기 광 파이버가 위치하고,

상기 다수 벽체 중 적어도 하나에 상기 광 파이버로부터의 광이 입사하는솔라 패널이 형성 또는 설치되어 있는, 태양광 발전 시스템.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 하우스의 내부 공간은 앤드캡에 의해 외부와 격리되어 기밀(air tightly) 또는 진공 상태를 유지하는, 태

양광 발전 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 하나 또는 그 이상의 실시 예는 광 전송 매체 및 이를 적용하는 태양 발전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무한 에너지원인 태양광을 이용하는 태양광 발전은 높은 에너지의 태양 빛이 입사하는 구조물에 솔라 셀(Solar Cell)이 다수 마련된 패널 또는 시트를 이용한다. 이러한 태양광 발전 시스템은 광전 변환 효율이 높지 않으며 따라서 대용량의 발전을 위해서는 매우 넓은 설치 지역이 요구된다.

[0003] 태양광은 매우 넓은 범위의 파장 영역을 가지고 있는데 400~700nm 범위의 가시광선 영역을 포함된다. 이러한 태양은 파장 대역 별로 세기가 일정치 않다. 현재, 태양광 발전에 보편적으로 사용되는 고순도의 결정실리콘 계열의 솔라 패널은 500~850nm의 파장 영역에 대해서만 90% 정도 흡수하며, 그 외의 파장에 대해서는 효율이 낮거나 거의 흡수하지 못한다.

[0004] 태양광 발전 시스템의 솔라 패널 유닛은, 태양광을 솔라 패널의 평면에 직접 도달하여 솔라 패널을 직접 조광하는 직하 방식과, 솔라 패널에 반사거울 또는 집광 렌즈 등을 활용하는 집광 방식으로 나뉜다. 건물 옥상이나 땅 위에 설치하는 태양광 발전 시설은 직하 방식이 주로 적용되나, 이는 렌즈나 거울을 이용하는 집광 방식에 비해 효율이 떨어진다. 이러한 직하 방식의 결점을 보완하는 집광 방식은 복잡한 광학 구조 및 이를 지지하는 구조체를 포함해야 한다. 따라서, 이들 종래 방식의 제조 비용 높고 또한 고집광에 의한 솔라 패널의 수명 단축을 피할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 하나 또는 그 이상의 실시 예(one or more embodiments)는 광을 효율적으로 이용하며, 다양한 분야에 이용할 수 있는 광 전송 매체를 제공한다.

[0006] 하나 또는 그 이상의 실시 예(one or more embodiments)는 광 전송 매체를 이용하여 제한된 좁은 면적의 공간에서도 대용량의 발전이 가능한 태양 발전 유닛(solar power generation unit) 및 이를 적용하는 태양 발전 시스템(solar generation system)을 포함한다.

[0007] 구체적으로, 하나 또는 그 이상의 실시 예는 대량 집적(massive integration)이 가능한 바 형태(bar type)의 태양 발전 유닛과 이를 적용하는 태양 발전 시스템을 포함한다.

과제의 해결 수단

[0008] 하나 또는 그 이상의 실시 예(one or more embodiments)에 따르면,

[0009] 태양광 발전 유닛은;

[0010] 출광 윈도우(light output window)가 형성되어 있는 출광 영역(light output region)과 상기 출광 영역으로 광파를 안내하는 광 안내영역(light guide region)이 마련되어 있는 적어도 하나의 광 파이버(optical fiber);

[0011] 상기 광 파이버가 위치하는 내부 공간을 가지는 튜브 타입(tube type)의 하우징(housing); 그리고

[0012] 상기 하우징 내부의 적어도 일 측에 마련되어 상기 광 파이버의 출광 영역으로부터 입사하는 광파에 의해 발전을 행하는 솔라 패널을 포함하는 발전부(power generation part); 를 포함하는 태양광 발전 유닛;를 구비한다.

[0013] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징은 원형, 타원형 삼각형 또는 그 이상의 다각형의 단면 구조를 가질 수 있다.

[0014] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징은 상기 내부 공간을 형성하는 다수의 벽체를 가지며, 상기 하우징의 내부 공간의 중앙 영역에 상기 광 파이버가 위치하고, 그리고 상기 다수 벽체 중 적어도 하나에 상기

솔라 패널이 형성 또는 설치될 수 있다.

- [0015] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징의 벽체에는 상기 내부 공간에 위치하는 광 파이버를 지지하는 리브(lib)가 하나 또는 그 이상 돌출 형성될 수 있다.
- [0016] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 출광 윈도우는 상기 광 파이버의 외주면에 스파이럴형으로 형성되는 연속적 또는 불연속적 그루브에 의해 마련될 수 있다.
- [0017] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징은 상기 광 파이버를 에워싸는 다수의 벽체를 가지며, 상기 내부 공간에서 상기 벽체들 사이에 다수의 코너 중 적어도 어느 하나에 상기 광 파이버가 위치하고, 그리고 상기 다수 벽체 중 적어도 하나에 상기 광 파이버로부터의 광이 입사하는 솔라 패널이 형성 또는 설치될 수 있다.
- [0018] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징의 내부 공간을 에워싸는 상기 튜브 형태의 하우징의 내부 공간은 파상형으로 주름진 형태의 내벽을 가지며, 그리고 상기 내벽에 솔라 패널이 형성될 수 있다.
- [0019] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징의 내벽에는 광 파이버를 지지하는 리브가 형성될 수 있다.
- [0020] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징은 파상형으로 주름진 형태의 내벽을 가지며, 상기 내벽에는 상기 솔라 패널이 형성되어 있고, 상기 광 파이버는 상기 내벽으로부터 이격될 수 있다.
- [0021] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 하우징의 내부는 실링부(sealing part)에 의해 외부와 격리되어 기밀(air tightly) 상태를 유지할 수 있으며, 그 내부 기압이 외부에 보다 낮게, 예를 들어 진공 상태를 유지할 수 있다.
- [0022] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 솔리드 솔라 패널 또는 플렉서블 솔라 패널을 포함할 수 있다.
- [0023] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 유기 고분자 또는 무기 반도체 솔라셀을 포함할 수 있다.
- [0024] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 비정질 또는 다결정 실리콘계 솔라 패널을 포함할 수 있다.
- [0025] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 가요성 금속 또는 무기 필름 상의 기판 상에 형성되는 유기 고분자 또는 무기 화합물 솔라 패널을 포함할 수 있다.
- [0026] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 페로브스카이트 솔라 패널을 포함할 수 있다.
- [0027] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 염료 감응형 솔라 셀을 포함할 수 있다.
- [0028] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 상기 하우징의 내벽에 직접 형성되는 광전변환물질을 포함할 수 있다.
- [0029] 하나 또는 그 이상의 실시 예(one or more embodiments)에 따르면, 태양 발전 시스템은;
- [0030] 출광 윈도우가 형성되어 있는 출광 영역(light output region)과 상기 출광 영역으로 광파를 안내하는 광 안내 영역(light guide region)이 마련되어 있는 적어도 하나의 광 파이버(optical fiber), 상기 적어도 하나의 광 파이버의 출광 영역을 감싸는 공간을 가지는 튜브 타입(tube type)의 하우징(housing), 그리고 상기 하우징 내부의 적어도 일 측에 마련되어 상기 광 파이버의 출광 영역으로부터 입사하는 광파에 의해 발전을 행하는 솔라 패널을 포함하는 발전부(power generation part)를 다수 포함하는 태양 발전 구조체; 그리고
- [0031] 상기 광 파이버의 광 안내영역에 태양광을 수렴(converge)하여 상기 태양 발전 유니트로 광파를 공급하는 광학 구조체;를 포함한다.
- [0032] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 발전 유니트로 연장된 광 파이버의 광안내부들의 단부(end portion)들을 하나 또는 그 이상의 번들로 집적되어, 다수 광 파이버의 단면(facet)의 집적에 의한 광입사면(light incident surface)을 갖추는 하나 또는 그 이상의 광입사부를 형성하고, 상기 광입사부의 광입사면에 광학 구조체에 의해 광파를 집중시킬 수 있다.
- [0033] 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 광학 구조체:는 상기 태양 발전 유니트의 광 파이버 단부에 광파를 집속하는 집광 렌즈를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 하나 또는 이 이상의 실시 예에 따르면, 원형 기둥 또는 사각 기둥의 형태의 태양광 발전 유니트 및 시스템이 제공된다. 이 발전 유니트는 하나 또는 그 이상의 광 파이버가 위치하는 하나의 공간 주위에 솔라 패널을 배치된 구조를 가진다. 이러한 바(bar) 형태의 태양광 발전 유니트는 다수 입체적으로 집적이 가능하며, 좁은 공간에서 대용량의 발전이 가능하며, 광입사면을 제외한 발전 시스템의 본체는 실내 설치가 가능하다. 이러한 태양광 발전 유니트에 따르면, 이동성 및 비용과 설치면적을 현저히 낮추면서도 대용량의 태양광 발전소 및 중, 소형 발전시스템을 대중적으로 보급 할 수 있다. 특히 종래의 태양광 발전소를 설치할 시 적지 않은 면적을 확보하기 위해, 발생하는 환경파괴와 주변 환경변화에 따른 수명저하에 따른 관리비용의 증가를 혁신적으로 개선할 수 있다. 나아가서는 가정용 태양광 전기, 부지 확보가 어려운 지역에서의 태양광발전, 우주공학, 대형선박, 전기자동차, 휴대용 전기제품 등, 응용분야가 광범위하게 사용되는 효과가 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도1은 모범적 한 실시 예에 따라, 하나의 광 파이버와 이를 에워싸는 다수의 솔라 패널들에 의한 발전 시스템의 개념을 보여 주는 사시도이다.

도2는 광 파이버와 솔라 패널의 관계를 보이는 도1의 I-I 선 단면도이다.

도3은 광 안내영역(Ri)에서 상기 광 파이버의 코어에 대한 광파의 입사 및 출광 영역의 출광 윈도우를 통한 광파의 진행(방출)을 설명하는 사시도이다.

도4는 도3에 도시된 광 파이버의 종단면도이다.

도5는 도3에 도시된 광 파이버의 횡단면도이다.

도6은 한 실시 예에 따라 클래드에 형성되는 스파이럴 출광부를 가지는 광 파이버를 예시한다.

도7은 구체화된 한 실시 예에 따른 사각 바(bar) 형태의 태양광 발전 유니트를 개략적으로 도시한다.

도8은 도7의 II-II 선 단면도이다.

도9는 도8의 단면도를 입체적으로 보인다.

도10은 다른 실시 예에 따라 복수의 광 파이버가 하우스 내부에 설치된 태양광 발전 유니트의 부분적인 구조를 보인다.

도11은 도10에 도시된 태양광 발전 유니트에 적용될 수 있는 광 파이버를 예시한다.

도12는 하우스 내부 공간에서의 광 파이버로부터의 출광 방향을 예시한다.

도13은 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 유니트의 개략적 하우스 내부 구조를 입체적으로 보인다.

도14는 도13의 III-III 선 단면도이다.

도15는 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 유니트의 하우스의 구조를 개략적으로 예시한다.

도16은 다수의 태양광 발전 유니트에 의해 발전 시스템의 태양 발전 구조체를 개략적으로 도시한다.

도17은 도16에 도시된 태양 발전 구조체의 하부를 부분적으로 도시한다.

도18은 모범적 실시 예에 따른 태양 발전 시스템의 개략적 구성을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명 개념의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명 개념의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명 개념의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안 된다. 본 발명 개념의 실시예들은 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명 개념을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공 되어지는 것으로 해석되는 것이 바람직하다. 동일한 부호는 시종 동일한 요소를 의미한다. 나아가, 도면에서의 다양한 요소와 영역은 개략적으로 그려진 것이다. 따라서, 본 발명 개념은 첨부한 도면에 그려진 상대적인 크기나 간격에 의해 제한되어지지 않는다.

[0037] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에

의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명 개념의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성 요소는 제 2 구성 요소로 명명될 수 있고, 반대로 제 2 구성 요소는 제 1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[0038] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명 개념을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함한다” 또는 “갖는다” 등의 표현은 명세서에 기재된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0039] 달리 정의되지 않는 한, 여기에 사용되는 모든 용어들은 기술 용어와 과학 용어를 포함하여 본 발명 개념이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 공통적으로 이해하고 있는 바와 동일한 의미를 지닌다. 또한, 통상적으로 사용되는, 사전에 정의된 바와 같은 용어들은 관련되는 기술의 맥락에서 이들이 의미하는 바와 일관되는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 여기에 명시적으로 정의하지 않는 한 과도하게 형식적인 의미로 해석되어서는 아니 될 것임은 이해될 것이다.

[0040] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 수행될 수도 있다.

[0041] 첨부 도면에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 되며, 예를 들면 제조 과정에서 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다. 여기에 사용되는 모든 용어 "및/또는"은 언급된 구성 요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어 "기관"은 기관 그 자체, 또는 기관과 그 표면에 형성된 소정의 층 또는 막 등을 포함하는 적층 구조체를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "기관의 표면"이라 함은 기관 그 자체의 노출 표면, 또는 기관 위에 형성된 소정의 층 또는 막 등의 외측 표면을 의미할 수 있다. 또한 "상부" 나 "상"이라고 기재된 것은 접촉하여 바로 위에 있는 것뿐만 아니라 비접촉으로 위에 있는 것도 포함할 수 있다.

[0042] 이하에서 설명되는 모범적 실시 예들에 적용되는 발전부의 솔라 패널 또는 솔라셀은 특정 구조에 제한되지 않는다. 즉, 하나 또는 그 이상의 실시 예에 적용되는 솔라 패널은 광파에 의해 전기를 발생하는 어떠한 형태의 광전변환 장치 또는 광전 변환 소자로도 대체 가능하다.

[0043] 바람직한 실시 예들에 따르면, 발전부는 굳은 재료의 기관을 포함하는 솔리드 솔라 패널 또는 가요성 기관을 포함하는 플렉서블 솔라 패널을 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 따르면, 발전부는 유기 고분자 또는 무기 반도체 솔라셀을 포함할 수 있다. 또 다른 실시 예에 따르면, 발전부는 비정질 또는 다결정 실리콘계 솔라 패널을 포함할 수 있다. 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 가요성 금속 또는 무기 필름 상의 기관 상에 형성되는 유기 고분자 또는 무기 화합물 광전변환물질을 포함할 수 있다. 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 페로브스카이트 솔라 패널 또는 염료 감응형 솔라 패널을 포함할 수 있다. 하나 또는 그 이상의 실시 예에 따르면, 상기 발전부는 상기 하우징의 내벽에 직접 형성되는 광전변환구조물을 포함할 수 있으며, 이하의 설명에서 언급되는 솔라 패널 또는 솔라셀은 위와 같은 특정 구조에 국한되지 않음은 물론이다.

[0044] 도1은 모범적 한 실시 예에 따라, 하나의 광 파이버와 이를 에워싸는 다수의 솔라 패널들에 의한 발전 시스템의 개념을 보여 주는 사시도이며, 도2는 광 파이버와 솔라 패널의 관계를 보이는 도1의 I-I 선 단면도이다.

[0045] 도1, 2를 참조하면, 광 파이버(11)의 출광 영역(Ro)의 외주면에 광파(1)가 통과하는 출광 윈도우(11c)가 다수 형성되어 있고, 광 파이버(11)의 주위에 다수 솔라 패널(30)에 의한 발전부가 배치된다. 여기에서 솔라 패널(30)에 의해 부분적으로 또는 전체적으로 에워싸인 광 파이버의 일 부분이 출광부 또는 출광 영역(Ro)에 해당하고, 광파(1)가 주입되는 부분은 광 안내부 또는 광 안내 영역(Ri)에 해당한다.

[0046] 광파(1)는 광 파이버(11)의 코어(11a)를 통해 광 안내영역(Ri)로 주입되며, 출광 영역(Ro)에서 코어(11a)를 진행하던 광파(1)의 일부가 코어(11a)를 덮고 있는 클래드(11b)에 형성되는 출광 윈도우(11c)를 통과한다.

[0047] 상기 출광 영역(Ro)의 출광 윈도우(11c)는 클래드(11b)의 부분적 제거에 의해 형성되며, 그 바닥에 코어(11a)가 노출되어 있다. 본 실시예에서는 4방향으로 배치된 4매의 솔라 패널(30)에 대응하여, 상기 광 파이버(11)의 출

광부(11c)는 방사상 4개의 방향으로 형성된다.

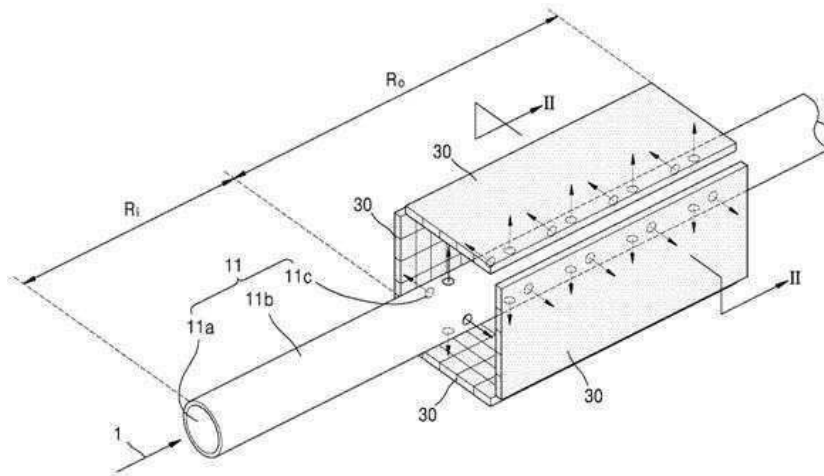
- [0048] 상기 솔라 패널(30)들은 광 파이버(11)의 출광 윈도우(11c)로부터의 광파 진행경로 상에 배치된다. 솔라 패널(30)은 그 개수에 제한되지 않으며, 다른 실시 예에 따라 두 개 또는 세 개 또는 네 개, 나아가서는 그 이상이 마련되어 광 파이버(11)의 출광 영역이 부분적으로 또는 전체적으로 상기 솔라 패널(30)에 의해 에워싸일 수 있다. 또한 모범적 다른 실시 예에 따르면, 상기 솔라 패널(30)은 상기 광 파이버(11)를 에워싸는 다수의 벽체(12a)를 가지는 사각 기둥 또는 다각 기둥형상의 하우징(12)의 내부에 설치될 수 있다.
- [0049] 상기 광 파이버(11)는 하우징(12) 또는 이 안쪽의 다수의 솔라 패널(30) 들에 의해 마련되는 내부 공간에 설치되어 모든 솔라 패널(30)들로 광파(1)를 공급한다.
- [0050] 도3은 광 안내영역(Ri)에서 상기 광 파이버(11)의 코어(11a)로의 광파(1)의 입사 및 출광 영역(Ro)의 출광 윈도우(11c)를 통한 광파의 진행(방출)을 설명하는 사시도이며, 도4는 광 파이버(11)의 종단면도, 그리고 도5는 광 파이버(11)의 횡단면도이다.
- [0051] 도3, 4, 5도를 참조하면, 광파(1)가 진행하는 코어(11a)가 클래드(11b)에 덮여 있다. 클래드(11b)는 계면 반사를 통해 광파(1)를 코어(11a)내에 가두어서 광파가 코어(11a) 내부를 진행하도록 안내 한다. 출광 영역에서 클래드(11b)에 형성되는 출광 윈도우(11c)의 하부 또는 바닥에는 코어(11a)의 표면이 노출되어 있고, 따라서 이 부분에는 코어(11a)를 진행하던 광파(1) 일부가 이를 통해 외부로 빠져 나온다.
- [0052] 도6은 클래드에 형성되는 스파이럴 출광부(11d)를 가지는 광 파이버(11)를 예시한다. 상기 스파이럴형 출광부(11d)는 광 파이버(11)의 외주면을 돌아가면서 스파이럴형으로 형성되는 그루브(groove)에 의해 형성될 수 있다. 이 그루브는 광 파이버 외주면 전체에서 연속되게 형성되거나 또는 부분적으로 단절되어 클래드에 비연속적으로 형성될 수 있다. 그러나 다양한 실시 예들은 클래드에 형성되는 특정한 구조나 형태의 출광 윈도우에 의해 기술적으로 제한되지 않음은 당연하다.
- [0053] 도7은 좀 더 구체화된 한 실시 예에 따른 사각 바(bar) 형태의 태양광 발전 유니트를 개략적으로 도시한다.
- [0054] 도7에 도시된 태양광 발전 유니트(10)는 광 파이버(11)의 출광 영역(Ro)이 내장되는 내부 공간을 형성하는 다수의 벽체(12a)를 가지는 하우징(12)을 포함한다. 상기 하우징(12)의 내부에는, 도1과 도2의 설명에서 언급되었던 바와 같이 광 파이버(11)의 출광 영역(Ro)을 부분적으로 또는 전체적으로 에워싸는 하나 또는 그 이상의 솔라 패널(30)이 배치된다.
- [0055] 상기 하우징(12)의 양단에는, 실링 부재 또는 앤드캡(13, 14)이 결합되어 있고, 일측 앤드캡(13)을 광 파이버(11)가 관통한다. 상기 앤드캡(13, 14)은 하우징(12)의 내부 공간은 외부와 격리되며, 진공 상태일 수 있다. 진공 상태의 하우징(12) 내부 공간은 습기나 이물질 등에 의해 광 산란 또는 흡수를 방지하여 발전을 위한 광이용 효율을 높인다.
- [0056] 도8은 도7의 II-II 선 단면도이며, 도9는 도8의 단면도를 입체적으로 보인다.
- [0057] 도7, 8, 9에 도시된 바와 같이, 하우징(12)은 사각 단면을 가지는 사각 막대(bar)의 형태를 가지며, 그 중앙에 광 파이버(11)의 출광 영역이 위치한다. 그리고 하우징 내부의 네 귀퉁이로부터 그 내부 중심으로 향하는 대각선 방향의 리브(11b, 12a)가 소정 길이 연장하여 하우징 내부 중심에 마련되는 광 파이버(11)를 지지한다. 그리고, 하우징(12)의 내부의 4개의 벽체(12a)의 내면 각각에 솔라 패널(30)이 설치된다.
- [0058] 상기 솔라 패널(30)은 특정 물질이나 구조에 의해 한정되지 않으며, 별도의 기관에 형성되는 완성체의 상태로 상기 하우징(12)의 내벽에 설치될 수 있으며, 다른 실시 예에 따르면, 상기 하우징(12)의 내벽 자체에 광전변환 물질 및 그 양측의 전극의 코팅에 의해 형성될 수 도 있다
- [0059] 도10은 다른 실시 예에 따라 복수의 광 파이버가 하우징 내부에 설치된 태양광 발전 유니트의 부분적인 구조를 보이며, 도11은 도10에 도시된 태양광 발전 유니트에 적용될 수 있는 광 파이버를 예시하며, 그리고 도12는 하우징 내의 광 파이버로부터의 출광 방향을 예시한다.
- [0060] 도10을 참조하면, 사각 중공 봉상의 하우징(12)의 내벽에 솔라 패널(30)이 설치 또는 형성된다. 그리고, 하우징(12)의 내측의 4개의 모퉁이에는 광 파이버(11)가 설치된다. 이 구조에서는 도11에 도시된 바와 같이 한 방향으로만 광파가 출사되는 출광 윈도우(11c)가 형성되어 있는 광 파이버(11)가 적용된다. 이때에 도12에 도시된 바와 같이 광 파이버(11)는 출광 방향(화살표)이 하우징(12) 내부 공간을 향하도록 하고, 이때에 출광 방향을 내부 중심(실선 화살표) 또는 이에서 벗어나서 맞은편 두 솔라 패널 중 어느 하나를 향하도록(점선 화살표) 배향

시킬수 있다.

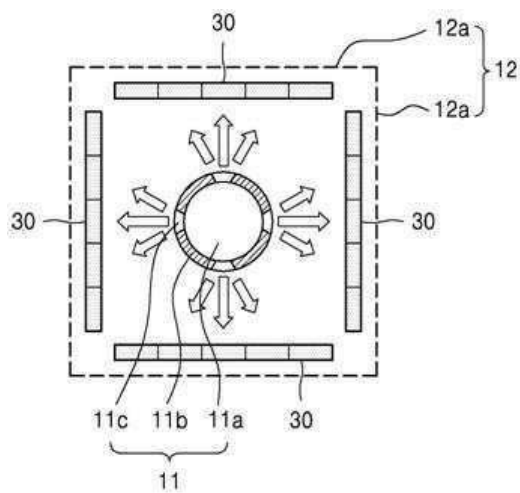
- [0061] 도13은 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 유니트의 개략적 하우징 내부 구조를 입체적으로 보이며, 도14는 도 13의 III-III 선 단면도이다.
- [0062] 도13과 14를 참조하면, 하우징(15)은 원형 또는 타원형 파이프 또는 튜브의 형태를 가지고 있으며, 그 내부 중심에 하우징(15)의 내벽으로부터 그 중심으로 방향으로 연장되는 다수의 리브(15a)에 의해 지지되는 광 파이버(11)가 위치하고, 하우징(15)의 그 내면에 솔라 패널(33)이 부착 또는 형성되어 있다. 상기 솔라 패널(30)은 상기 하우징(15) 내벽 자체에 광전 변환물질 및 전극을 포함하는 적층 구조체로서 내벽에 직접 형성될 수 도 있으며, 다른 실시 예에 따르면 가요성 필름을 베이스로 하는 가요성 솔라 패널으로 대체될 수 있다. 이러한 실시 예에서는 광 파이버(11)로부터의 솔라 패널 부분별 광파의 진행거리의 차가 전술한 실시 예의 사각형 하우징의 태양광 발전 유니트에서의 진행 거리의 차에 비해 적다.
- [0063] 도15는 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 유니트의 하우징의 구조를 개략적으로 예시한다. 본 실시 예에서의 하우징(16)은 중공 원기둥 형상을 가지며, 그 내부에는 파상형으로 주름진 형태의 내벽(16a)이 형성되어 있다. 따라서 하우징의 단면에서 하우징 내부 공간을 주름진 파상형 또는 별 형상을 가진다. 이러한 구조에 따르면, 따라서 파상형 내벽(16a)은 크게 확장된 면적을 가지게 된다.
- [0064] 이러한 주름진 내벽(16a)에는 태양발전을 위한 광전 변환 구조물이 적층형성될 수있으며, 그 내부에는 전술한 여러 형태의 광 파이버가 하나 또는 그 이상 설치될 수 있다.
- [0065] 또한 주름 내벽의 돌출부는 내부 공간 중심영역에 위치하는 광 파이버를 지지할 수 있다.
- [0066] 도16은 다수의 태양광 발전 유니트에 의해 발전 시스템의 태양 발전 구조체를 개략적으로 도시하며, 도17은 도 16에 도시된 태양 발전 구조체의 하부를 부분적으로 도시한다.
- [0067] 도16과 도17을 참조하면, 일 방향(도면에서 상하)으로 정렬된 태양광 발전 유니트(10)가 하나의 평면상에 2차원 적으로 다수 밀집 배열되어 있다. 태양광 발전 유니트(10)는 사각 튜브형태의 하우징(12)과 하우징(12)의 내부에 그 일측의 출광 영역(Ro)이 위치하는 광 파이버를 구비한다. 이러한 태양광 발전 유니트(10)는 두 개의 방향으로 다수 밀집되어 큰 규모의 태양 발전 구조체(40)를 구현한다.
- [0068] 도16에 도시된 태양 발전 구조체에서 그 상부에 마련된 무수한 광 파이버(11)의 광 안내영역(Ri)들은 하나 또는 복수의 묶음으로 다발(번들)화하며, 각 번들 마다 태양광을 광학 시스템에 의해 수렴 시킨다.
- [0069] 도18은 도16, 17에 도시된 태양 발전 구조체가 적용되는 발전 시스템의 개략적 구성도이다.
- [0070] 도18에 도시된 바와 같이, 도16에 도시된 태양 발전 구조체(40)의 외부 광 파이버, 즉 광 파이버의 광안내부(Ri)의 선단부를 하나로 묶어서 다수 광 파이버의 단면(facet)의 집적에 의한 하나의 공통된 광입사면 또는 광 입사부(41)를 형성하고, 여기에 태양광을 광입사부(41)에 수렴 시키는 광학 시스템(50)을 설치한다.
- [0071] 상기와 같은 모범적 실시 예에서, 태양광 발전 유니트의 솔라 패널은 잘 알려진 페로브스카이트 솔라 패널 또는 셀을 적용할 수 있다. 페로브스카이트 솔라 패널 또는 솔라 셀은 페로브스카이트 구조 화합물을 포함한다.
- [0072] 본 개시에서 특정한 실시 예에 관련하여 도시하고 설명 하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 정신이나 분야를 벗어나지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있음을 밝혀 두고자 한다.

도면

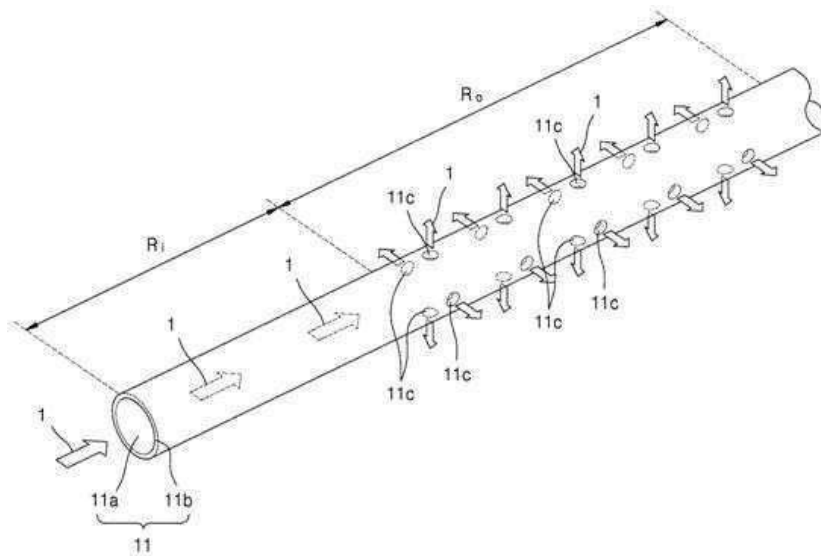
도면1



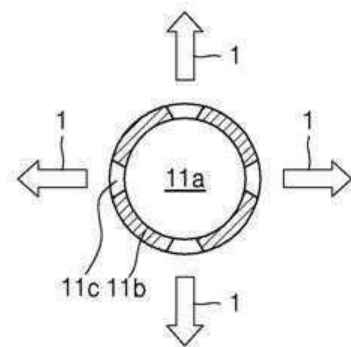
도면2



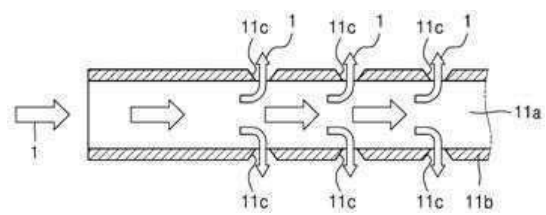
도면3



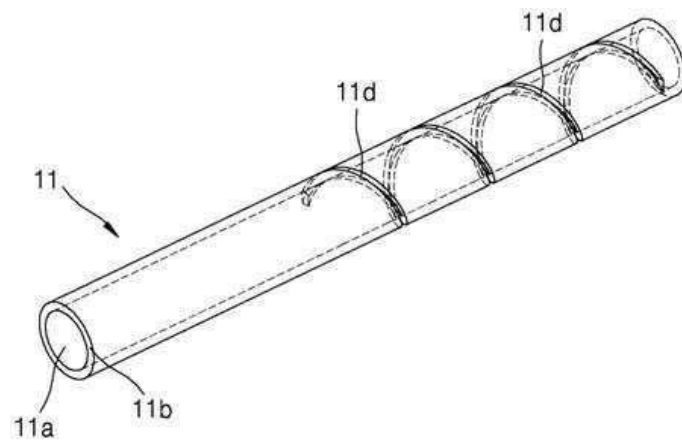
도면4



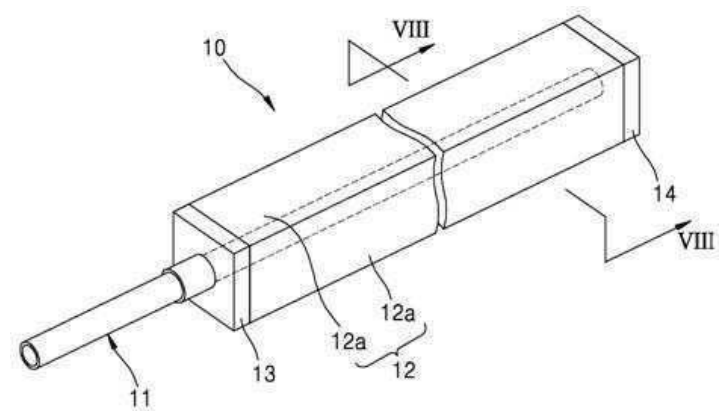
도면5



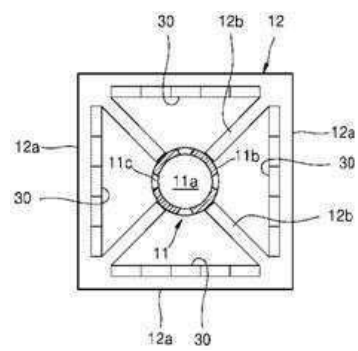
도면6



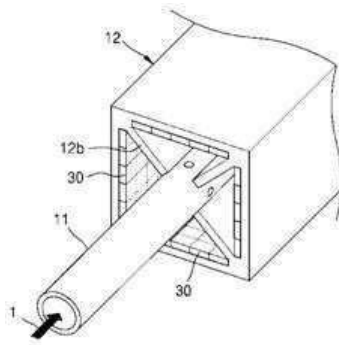
도면7



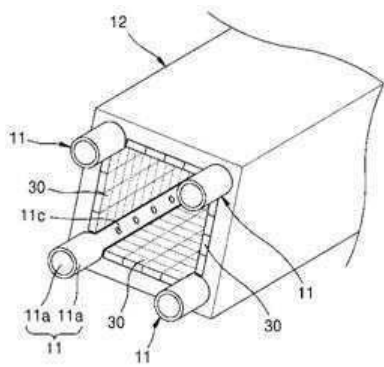
도면8



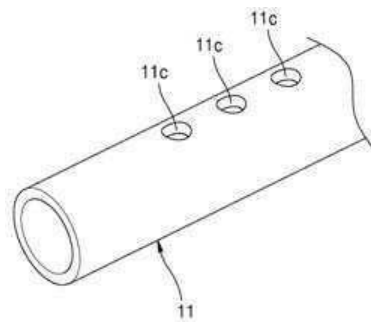
도면9



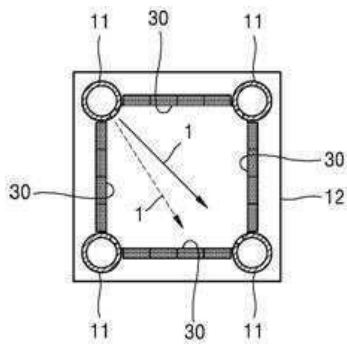
도면10



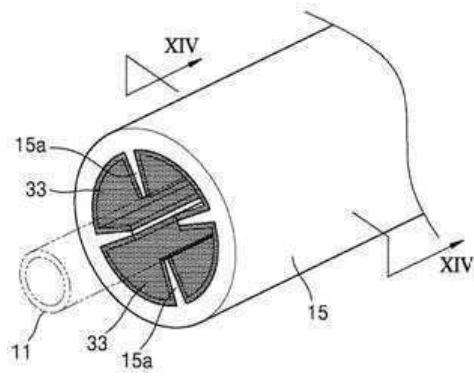
도면11



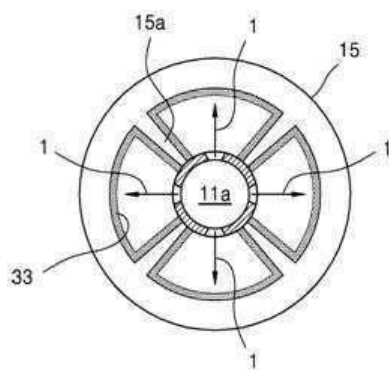
도면12



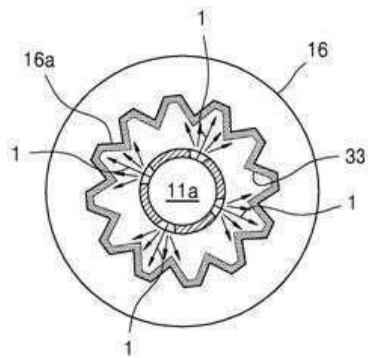
도면13



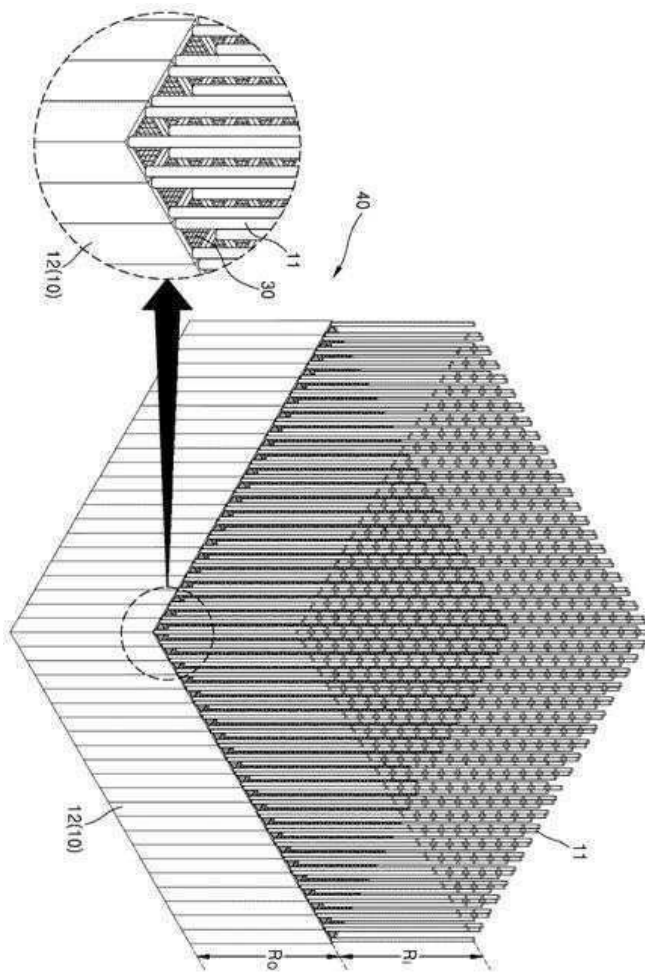
도면14



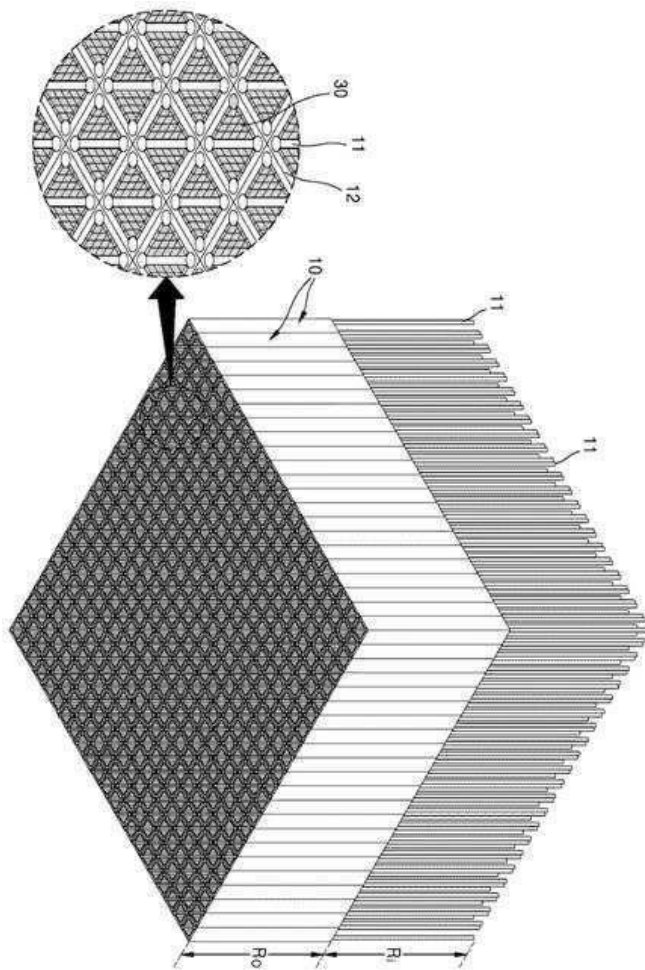
도면15



도면16



도면17



도면18

