



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0103242
(43) 공개일자 2018년09월19일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 10/30 (2014.01) F24S 10/30 (2018.01)
H01L 31/0216 (2014.01) H01L 31/042 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H02S 10/30 (2015.01)
F24S 10/30 (2018.05)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-0029870
(22) 출원일자 2017년03월09일
심사청구일자 2017년03월09일</p> | <p>(71) 출원인
주식회사 탑솔
경기도 안양시 동안구 부림로170번길 41-20, 5층(관양동, (주)유도크리에이션타워알앤디센터)</p> <p>(72) 발명자
류남진
경기도 수원시 영통구 매탄로126번길 66, 201동 1405호 (매탄동, 주공그린빌)</p> <p>(74) 대리인
진용석</p> |
|---|---|

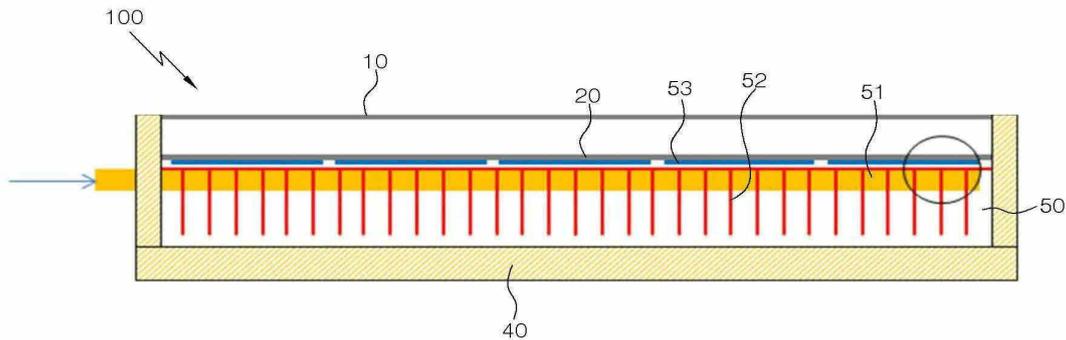
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조

(57) 요약

본 발명은 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조로서, 태양광 및 열을 복합적으로 구성된 PVT모듈로부터 태양광 발전을 위한 에너지와 태양열에너지를 위한 집열기의 효율을 증가시키기 위하여, PV모듈 표면에 금속박막코팅을 형성하여, 장파장 영역에서의 반사율을 감소시켜, 태양열 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



에너지의 흡수율을 증가시켜서 집열판의 집열효율을 동시에 증가시키는 코팅기술을 제공하는데 있다.

또한, 집열기로부터 획득한 열에너지를 공기핀을 장착하여 외부공기를 흡입하여 공기열에너지를 취득함과 동시에 공기핀에 액체배관을 형성하여, 외부액체에 열에너지도 함께 취득하는 PV모듈의 기능과 결합한 공기 액체 복합형 집열기의 기능을 갖는 복합형 PVT모듈에 관한 것이다.

이를 위하여, 상측에 투과체가 부착되며; 투과체를 투과한 태양광을 받는 PV모듈과 태양열을 흡수하는 집열판이 형성되되; 상기 PV모듈의 상측 표면에는 산화물, 금속복합체 및 산화물이 순차적으로 코팅된 금속박막코팅 구조가 부착되도록; 이루어진 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조를 제공하는데 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 31/02167 (2013.01)

H01L 31/042 (2013.01)

Y02E 10/60 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	15CTAP-C096424-01
부처명	국토교통과학기술진흥원
연구관리전문기관	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술촉진연구사업
연구과제명	CO2 free 친환경 냉온열전력 삼중에너지 생산 시스템 공동 개발
기여율	1/1
주관기관	한국에너지기술연구원
연구기간	2015.06.26 ~ 2018.04.25

명세서

청구범위

청구항 1

상층에 투과체(10)가 부착되며,

투과체(10)를 투과한 태양광을 받는 PV모듈(20)과 태양열을 흡수하는 집열관(53)이 형성되되;

상기 PV모듈(20)의 상층 표면에는 산화물(61), 금속복합체(62) 및 산화물(61)이 순차적으로 코팅된 금속박막코팅 구조(60)가 부착되도록; 이루어진 것을 특징으로 하는 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 금속박막코팅 구조(60)의 산화물(61)은 ZnO 이며, 금속복합체(62)는 구리, 은, 니켈 중에서 선택되는 1개의 금속 및 이들의 2개 이상의 금속 화합물; 이루어진 것을 특징으로 하는 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조.

청구항 3

제2항에 있어서, 산화물(61)은 20 내지 50nm 이며, 금속복합체(62)는 10 내지 15nm로 ; 이루어진 것을 특징으로 하는 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 집열관(53)은 PV모듈(20)의 하측면에 부착되어, 열전도에 의하여 열에너지가 흡수되고, 집열관(53)의 전체 하측면에는 외부의 공기가 유입되어, 흡수되는 태양열에너지를 공기열에너지로 변화시키는 공기핀(52)이 부착되고, 상기 공기핀(52)의 내부에는 액체통로(51)가 관통되어, 외부의 액체가 유입되어, 태양열에너지를 수 에너지로 변환시켜서, 공기 및 액체의 복합열에너지로 변환되는 집열기(50)로; 이루어진 것을 특징으로 하는 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조로서, PV모듈 및 태양열 집열기(Solar collector)를 복합적으로 구성한 PVT모듈로부터 발전효율과 열에너지 획득효율을 증가시키기 위하여, PV모듈 표면에 금속박막코팅을 형성하여, 태양복사과장의 투과율은 최소로하면서 집열된 열에너지형태의 장파장 영역(적외선)에서의 반사율을 감소시켜, 태양광열 집열모듈의 발전효율은 최소화하면서 열효율을 극대화시키는 코팅기술을 제공하는데 있다.

[0002] 또한, 집열기로부터 획득한 열에너지를 공기핀을 장착하여 외부공기를 흡입하여 공기열에너지를 취득함과 동시에 공기핀에 액체배관을 형성하여, 외부액체에 열에너지도 함께 취득하는 PV모듈의 기능과 결합한 공기 액체 복합형 집열기의 기능을 갖는 복합형 PVT모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 주택과 같은 주거 공간 또는 사무실이나 공장과 같은 공간에서는 여름철의 냉방과 겨울철의 난방이 주된 생활환경의 요인으로 떠오르고 있으며, 최근에는 기후변화의 위협을 줄이기 위해 각국에서는 신재생에너지의 사용을 확대하고 있는 실정이다.

[0004] 신재생에너지는 태양에너지, 지열에너지, 해양에너지, 바이오에너지, 풍력에너지 등 다양한 분야의 에너지를 일

컸는다. 이 중에는 태양에너지는 신재생에너지 분야에서도 많이 활용되고 있는 유망 에너지 분야이다. 하지만 이들 에너지는 에너지 밀도가 낮고 열원과 부하의 불일치로 인해 그 이용에 있어 많은 제약이 있다.

- [0005] 이러한 제약을 줄이기 위해서 신재생에너지 설비는 통상 화석연료와 연계하여 사용되고 있는게 현실적인 방법이였다. 하지만 최근들어 신재생에너지 기술이 보다 발전함에 따라 다양한 신재생에너지를 융복합 활용하여 보다 에너지 효율을 높이는 기술이 개발되고 있는 실정이며, 본 발명 또한 태양광 및 태양열, 공기열 에너지를 융복합 활용하는 기술에 관한 것이다.
- [0006] 이러한 융복합활용기술을 위하여, 태양광열 복합(Photovoltaic/Thermal, PVT) 시스템은 태양열 집열기(Solar collector)의 상부 표면에 광전(Photovoltaic, PV) 변환 모듈의 접합을 통해, 전기 및 열에너지의 동시 생산이 가능하여, 기존 태양에너지 이용 시스템(태양열 집열기, PV 모듈) 대비 단위면적당 태양에너지의 효율적 활용이 가능한 시스템이 개발되고 있다.
- [0007] 종래의 PV모듈과 집열기를 하나로 일체화시킨 에너지집적모듈로 형성할 수 있으며, 종래의 PV모듈의 표면 광학적인 특성이 열에너지흡수 관점에서는 구조적으로 적당하지 않다.
- [0008] 또한 PV모듈은 온도에 따라 발전 효율이 떨어지므로 PV모듈의 방열효율이 증가되는 구조 개발이 필요하며, 태양광에 의한 전기효율 및 태양열에 의한 열효율을 동시에 향상시키기 위한 기술적 개발이 필요한 실정이다.
- [0009] 도 1에 나타난 바와 같이, 기존의 PV모듈의 광학적 특성은 1200nm이상의 파장대 영역에서는 태양광 반사율이 50%이상으로 나타난다. 이러한 특성은 기존 PV 전용 모듈로써는 이상적인 특성이지만 PVT 복합모듈의 열에너지 획득의 측면에서는 다소 불합리한 구조라고 볼 수 있다. 이로 인해 태양광열 복합모듈의 열에서 획득의 관점에서는 열에너지의 방열손실의 증가로 집열효율이 저하되는 특징이 나타나게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1335106호
(특허문헌 0002) 대한민국 특허공개공보 제10-2009-113058호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 PV모듈의 표면(Glass 기판 표면)에 광의 선택적 반사도를 제어하는 금속박막코팅을 형성하여 태양광의 가시광 영역에서는 투과율 80%이상을 유지함과 동시에 적외선 영역에서는 방사율 20%내외로 유지하여, PVT 복합시스템의 발전효율의 저하는 최소화하면서 열에너지 획득효율은 최대화 하는 시스템을 제공하는데 있다.
- [0012] 또한, 열에너지 획득의 측면에서 기존 복합모듈(PVT)이 액체식 혹은 공기식으로 설계되어 특정한 용도에 제한적으로 적용될 수 있는데 비하여 본 개발품은 태양열을 공기가열식 혹은 액체가열식으로 활용 할 수 있도록 집열관에 공기관을 형성하고, 공기관에 액체통로를 형성하여, 공기와 액체를 동시에 가열시키는 복합집열기를 제공하는데 있으며, 이로 인하여 취득된 에너지를 공기부하에 직접 이용하거나 아니면 가열된 액체열을 난방 및 급탕 부하에 복합적으로 이용할 수 있다. 특히 하절기 열에너지 부하량이 없을 경우에는 PV모듈의 온도를 낮출 수 있어 전기발전효율도 동시에 증가되는 복합시스템을 제공하는데 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 상층에 투과체가 부착되며; 투과체를 투과한 태양광을 받는 PV모듈과 태양열을 흡수하는 집열관이 형성되되; 상기 PV모듈의 상층 표면에는 산화물, 금속복합체 및 산화물이 순차적으로 코팅된 금속박막코팅 구조가 부착되도록; 이루어진 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조를 제공하는데 있다.

발명의 효과

- [0015] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 태양광의 PV모듈의 표면에 금속박막코팅을 형성하여, PVT 복합시스템의 집열기의 집열효율을 증가시켜서, 열에너지 효율을 증가시키며, PV모듈의 방사효율을 증가시켜서, 태양광 발전효율을 증가키는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 집열판에 공기핀을 형성하고, 공기핀에 액체통로를 형성하여, 공기에너지와 액체에너지를 동시에 취득할 수 있도록 하여 대상건물의 부하에 적합한 열원을 취득 활용함으로써 보다 용이하게 부하에 대응할 수 있다.
- [0017] 또한, 하절기에는 모듈의 이면에 부착된 공기핀을 통해 과열된 PV 모듈의 온도를 줄일 수 있어 하절기 PV모듈의 발전효율 향상에도 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1는 종래의 PV모듈표면과 본 발명의 금속박막코팅에 의한 PV모듈 표면의 반사특성을 나타낸 그래프.
- 도 2는 본 발명의 태양광 PV모듈 및 태양광/열 집열모듈 구조를 나타낸 개략도.
- 도 3은 본 발명의 PV모듈 표면에 형성되는 금속박막코팅 구조를 나타낸 개략도.
- 도 4는 본 발명의 PVT 시스템의 집열기의 분해사시도를 나타낸 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)") 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)"와 같은 용어는 설명을 위해 본원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0020] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.
- [0021] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0022] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0023] 본 발명은
- [0024] 상층에 투과체(10)가 부착되며,
- [0025] 투과체(10)를 투과한 태양광을 받는 PV모듈(20)과 태양열을 흡수하는 집열판(53)이 형성되되;
- [0026] 상기 PV모듈(20)의 상층 표면에는 산화물(61), 금속복합체(62) 및 산화물(61)이 순차적으로 코팅된 금속박막코팅 구조(60)가 부착되도록; 이루어진 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조에 관한 것이다.
- [0027] 또한, 상기 금속박막코팅 구조(60)의 산화물(61)은 ZnO 이며, 금속복합체(62)는 구리, 은, 니켈 중에서 선택되는 1개의 금속 및 이들의 2개 이상의 금속 화합물로; 이루어진 것이다.
- [0028] 또한, 상기 산화물(61)은 20 내지 50nm 이며, 금속복합체(62)는 10 내지 15nm로 ; 이루어진 것이다.
- [0029] 또한, 상기 집열판(53)은 PV모듈(20)의 하측면에 부착되어, 열전도에 의하여 열에너지가 흡수되고, 집열판(53)의 전체 하측면에는 외부의 공기가 유입되어, 흡수되는 태양열에너지를 공기열에너지로 변화시키는 공기핀(52)

이 부착되고, 상기 공기핀(52)의 내부에는 액체통로(51)가 관통되어, 외부의 액체가 유입되어, 태양열에너지를 수 에너지로 변환시켜서, 공기 및 액체의 복합열에너지로 변환되는 집열기(50)로; 이루어진 것이다.

- [0030] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 태양열 흡수효율증가용 표면코팅을 갖는 PV모듈 및 이를 포함하는 태양광/열 집열모듈 구조를 상세히 설명하도록 한다.
- [0031] 본 발명의 태양광 및 태양열의 복합시스템(PVT, 100)는 직접 건물 등에 부착되거나 받침대 같은 시설물에 의해 건물에 설치되고, 그렇게 설치된 PVT는 태양광에너지로부터 전기를 취득하고 동시에 태양에너지의 열을 흡수하여 열원을 필요한 곳에 전달함으로써, 난방, 온수 등에 사용되며, 그렇게 사용된 열원은 다시 집열기에 리턴되어 태양에너지의 열에 의해 가열되는 방식으로 순환되는 것이다.
- [0032] 상기 PVT(100)는 일실시예로서, 내부가 비어있는 중공형태이며, 직사각형의 박스 형태를 가지며, 양측 중 일측에 상부로 들려, 사선설정각도로 가지고 일측을 향해 사선형태로 기울어진 구조를 가질수 있으며, 건물의 수직벽에 부착되거나, 수평벽에 부착되어, 태양광 및 태양열에너지를 흡수 받는 것이다.
- [0033] 투과체(10)는 유리판으로써, 전술된 PVT(100)의 최상면에 대응설치되어, PVT(100)의 내부로 태양광 및 열이 투과될 수 있도록 하는 것이다. 또한, 외부에서 빗물, 이물질 등이 내부에 유입되지 않도록 하는 기능을 가지며, 상기 PVT(100)와 밀봉되어 체결되는 것이다.
- [0034] 본 발명은 상기 투과체(10)를 투과한 태양광을 받는 PV모듈(20)과 태양열을 흡수하는 집열판(53)이 형성되되;
- [0035] 상기 PV모듈(20)은 내부에서 투과체(10)의 저면에 소정간격 이격되어, 상기 투과체(10)와 상호간 수평을 이루는 구조로 설치되어, 태양광을 흡수하여, 태양광을 전기에너지로 변환시키는 기능을 담당하는 것이다.
- [0036] 또한, 상기 태양열을 흡수하는 집열판(53)은 PV모듈(20)로부터 열전도되어 태양열에너지의 태양열을 집열하는 역할을 하며, 투과체(10)의 최 타측에 위치한 단열재(40)는 PVT(100)의 내부 저면에 장착되어 있는 단열을 위한 구조로서, 집열기(50)를 받쳐주는 역할을 겸한다.
- [0037] 본 발명의 태양광에너지를 효율적으로 흡수하기 위하여, 상기 PV모듈(20)의 상측 표면에 금속박막코팅구조(60)를 형성시키는 것을 특징으로 하며, 이는 도 1에 나타난 바와 같이, 태양광의 가시광 영역(1200nm이하)에서는 투과율을 80%수준으로 유지하면서도, 적외선 영역(1200nm이상)에서는 방사율 20% 수준으로 유지하여, 열에너지의 흡수율을 높이도록 하는데 특징이 있는 것이다.
- [0038] 이를 위하여, 산화물(61), 금속복합체(62) 및 산화물(61)이 순차적으로 코팅된 금속박막코팅 구조(60)가 부착되며, 더욱 구체적으로는 일 실시예로서, 산화물(61)은 ZnO 이며, 금속복합체(62)는 구리, 은, 니켈 중에서 선택되는 1개의 금속 및 이들의 2개 이상의 금속 화합물로; 이루어진 것이다.
- [0039] 또한, 상기 산화물(61)은 20 내지 50nm 이며, 금속복합체(62)는 10 내지 15nm로 ; 이루어지며, 이러한 나노크기의 금속두께를 부착하기 위하여 금속진공증착방법을 사용하는 것이다.
- [0040] 이러한 PV모듈의 장과장영역에서의 흡수율이 증가되도록 형성하여, 태양열 에너지를 효율적으로 흡수하기 위하여, 본 발명은 집열기(50)에 공기 및 액체에너지를 동시에 획득하는 복합집열기를 형성하는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0041] 이를 위하여, 상기 집열판(53)은 PV모듈(20)의 하측면에 부착되어, 열전도에 의하여 열에너지가 흡수되고, 집열판(53)의 전체 하측면에는 외부의 공기가 유입되어, 흡수되는 태양열에너지를 공기열에너지로 변화시키는 공기핀(52)이 부착되고, 상기 공기핀(52)의 내부에는 액체통로(51)가 관통되어, 외부의 액체가 유입되어, 태양열에너지를 수 에너지로 변환시켜서, 공기 및 액체의 복합열에너지로 변환되는 집열기(50)로; 이루어진 것이다.
- [0042] 상기 집열기(50)는 일측면에 공기가 내부로 유입될 수 있는 유입구가 형성되어 있고, 공기핀(52)사이를 통과하며, 집열판(53)으로부터 흡수된 열에너지가 열전도되어 공기핀(52)에 열이 전달되며, 공기핀(52)사이를 통과하는 공기는 열에너지를 취득하여, 집열기(50)로부터 유출되며, 공기열에너지를 취득하게 되어서, 공기열에너지가 필요한 장소에 공급되도록 하는 것이다.
- [0043] 또한, 공기핀(52)의 내부에는 외부의 액체가 공급되는 액체통로(51)가 형성되도록 하며, 이는 일반적인 핀-튜브 열교환기에 형성되는 공기핀(52)에 장착된 튜브관의 배열과 동일한 형상으로 공기핀(52)의 길이방향을 향해 좌, 우 지그재그 형태로 설치되며, 집열판(53)으로부터 집열된 태양에너지의 열이 내부에 이송되는 작동액체로 흡수되어 열을 전달하는 역할을 한다.

[0044] 상기 공기핀(52)은 액체통로(51)와 직교되는 방향을 향해 다수개가 소정간격으로 이격되며 직립설치되어, 좌, 우로 지그재그 설치되는 다수의 액체통로(51)가 다수의 이러한 공기핀(52)을 연속관통하며 상호간 일체를 이루는 것이며, 집열관(53)과 단열재(40) 사이에서, 공기핀(52)과 공기핀(52) 사이로 공기가 이송되는 공기 유로가 형성되며 일반적인 핀튜브 열교환기 형태가 이루어지는 것이다.

[0045] 본 발명의 복합집열기(50)로부터 태양열에너지로부터 열을 취득한 공기열에너지 및 수 에너지는 히트펌프장치와 연결되어 히트펌프의 열에너지로 사용될 수 있으며, 직접 필요한 장소에 난방에너지를 공급할 수 있는 것이다.

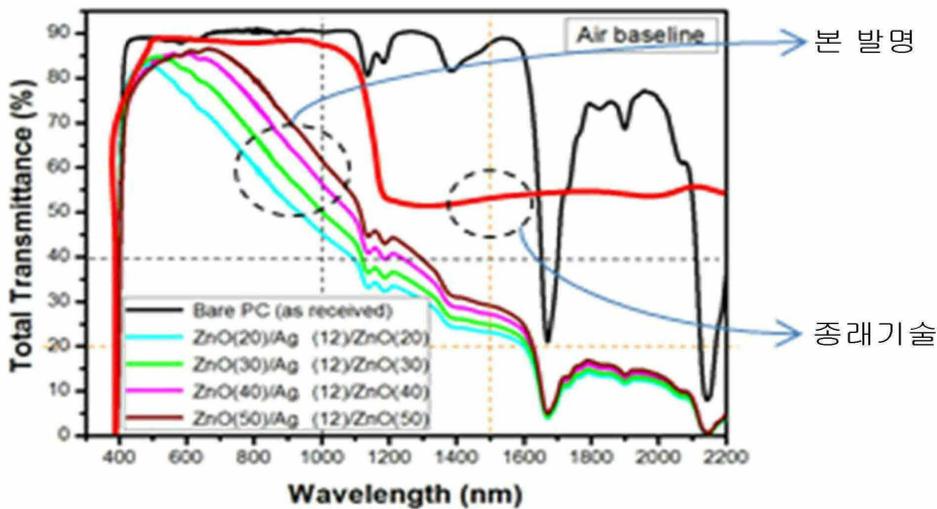
[0046] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

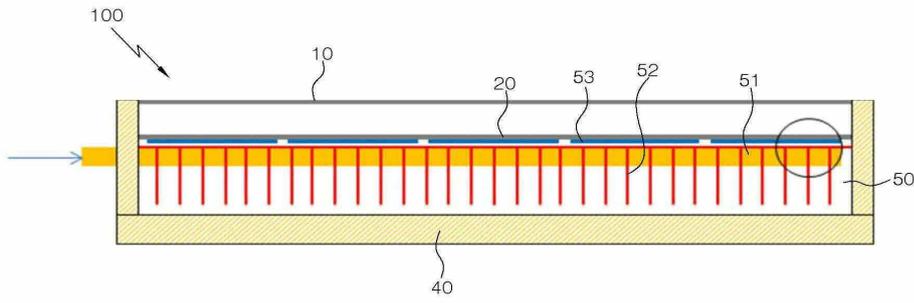
- [0047] 10: 투과체 20: PV모듈
- 40: 단열재 50: 집열기
- 51: 액체통로 52: 공기핀
- 53: 집열관
- 60: 금속박막코팅 구조
- 61: 산화물 62: 금속복합체
- 100: PVT

도면

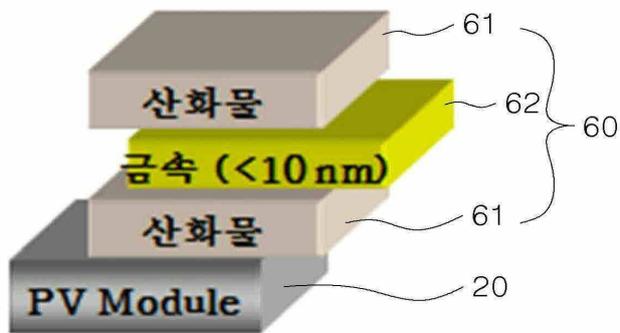
도면1



도면2



도면3



도면4

