



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0161040
(43) 공개일자 2024년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60J 7/043 (2006.01) C08K 3/013 (2018.01)
C08L 101/00 (2006.01) F25B 23/00 (2022.01)
F28F 13/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60J 7/043 (2013.01)
C08K 3/013 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2024-0145606(분할)
(22) 출원일자 2024년10월23일
심사청구일자 2024년10월23일
(62) 원출원 특허 10-2022-0023771
원출원일자 2022년02월23일
심사청구일자 2022년02월23일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
이현
서울특별시 서초구 동광로 89-5, 105동 602호(방
배동, 방배3차이편한세상)
(74) 대리인
김연권

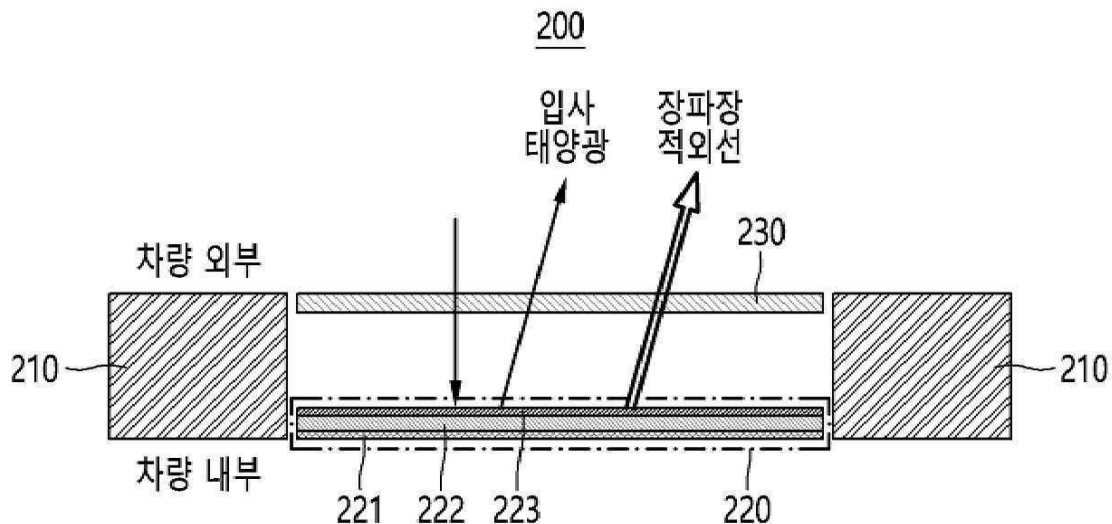
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프

(57) 요약

본 발명은 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프에 관한 것으로, 외부 온도에 따라 저온일때는 광을 흡수하여 가열하고, 고온일때는 복사냉각을 통해 냉각하는 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프에 관한 것으로, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프는 차체들, 상기 차체들 사이에 위치하는 차폐층, 상기 차폐층 상에 위치하는 유리층, 상기 차폐층에 적용되는 스마트 복사 냉각가열층을 포함하고, 상기 스마트 복사 냉각가열층은 상기 유리층을 통해 들어오는 입사 태양광을 흡수하여 차량 내부를 가열하는 광 흡수층 및 상기 입사 태양광을 반사하고, 상기 유리층을 통해 들어오는 장파장 적외선은 흡수 및 방사하여 상기 차량 내부를 냉각하는 복사 냉각층을 포함하며, 차량 외부의 온도에 따라 상기 광 흡수층 및 상기 복사 냉각층 중 어느 하나가 선택적으로 상기 유리층에 대해 노출될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

C08L 101/00 (2013.01)

F25B 23/003 (2013.01)

F28F 13/18 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711156783
과제번호	2018M3D1A1058997
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	(원천)미래소재디스커버리사업
연구과제명	ZERC 통합 플랫폼 구축 및 smat ZERC 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.16 ~ 2023.01.15

명세서

청구범위

청구항 1

차체들; 상기 차체들 사이에 위치하는 차폐층; 상기 차폐층 상에 위치하는 유리층; 상기 차폐층에 적용되는 스마트 복사 냉각가열층을 포함하고,

상기 스마트 복사 냉각가열층은 상기 유리층을 통해 들어오는 입사 태양광을 흡수하여 차량 내부를 가열하는 광 흡수층 및 상기 입사 태양광은 반사하고, 상기 유리층을 통해 들어오는 장파장 적외선은 흡수 및 방사하여 상기 차량 내부를 냉각하는 복사 냉각층을 포함하며, 차량 외부의 온도에 따라 상기 광 흡수층 및 상기 복사 냉각층 중 어느 하나가 선택적으로 상기 유리층에 대해 노출 되어 하계 모드 및 동계 모드 중 어느 하나의 모드로 구현 되는 것으로, 상기 차폐층 상에서 상기 광 흡수층 및 상기 복사 냉각층이 하나의 층으로 적용되고, 복수로 적용되며, 상기 차량 외부의 온도에 따라 상기 하나의 층이 상기 광 흡수층과 상기 복사 냉각층의 경계 부분을 중심으로 뒤집어지도록(flip over) 회전됨에 따라 상측면과 하측면이 반전되고, 상기 상측면에 상기 광 흡수층이 적용된 경우에 상기 하측면에 상기 복사 냉각층이 적용되며, 상기 차량 외부의 온도가 기준 온도보다 높은 경우에는 상기 상측면과 상기 하측면이 반전되며 상기 차량 외부의 온도가 기준 온도보다 낮거나 같은 경우에는 상기 상측면과 상기 하측면이 유지되며,

상기 세라믹 입자들은 SiO_2 , 세슘 도핑(Cesium doped) WO_3 , VO_2 , 텅스텐 도핑(Tungsten doped) VO_2 , 인듐 도핑(Indium doped) SnO_2 , Li, 합금 산화물계, TiO_2 , Al_2O_3 , h-BN, ZrO_2 , CaCO_3 , BaSO_4 , MgO , Y_2O_3 , BeO , MnO , ZnO , SiC 및 AlN 중 적어도 둘의 세라믹 입자를 포함하고,

상기 복사 냉각층은 상기 장파장 적외선에 대한 방사율과 상기 입사 태양광에 대한 반사율, 투과율 및 흡수율을 고려하고, 상기 반사율, 투과율 및 상기 흡수율 간에 굴절률이 증가되는 비율을 고려하여 굴절률과 관련하여 반사율, 투과율 및 흡수율 간에 상기 굴절률이 증가되는 비율을 고려하여 입자 크기 및 물질 조성이 결정된 나노 또는 마이크로 입자의 혼합물이 혼합된 페인트 용액이 다양한 표면 상에 코팅 형성되고, 상기 굴절률이 증가되는 비율은 반사율이 85% 이상이고, 상기 투과율이 12% 이하이며 상기 흡수율이 7% 이하로 결정되도록, 상기 세라믹 입자들의 물질 조성이 상기 Al_2O_3 , 상기 TiO_2 , 및 상기 h-BN으로 이루어진 경우, 상기 Al_2O_3 , 상기 TiO_2 , 및 상기 h-BN의 물질 조성이 45%, 35%, 20%인 물질 조성, 65%, 35%, 0% 인 물질 조성, 40%, 20%, 40% 인 물질 조성, 60%, 20%, 20% 인 물질 조성, 80%, 20%, 0% 인 물질 조성, 40%, 10%, 50% 인 물질 조성, 50%, 10%, 40% 인 물질 조성 및 70%, 10%, 20% 인 물질 조성 중 어느 하나의 물질 조성으로 형성되는 것을 특징으로 하는

스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 섀시프.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복사 냉각층은 상기 물질 조성이 결정된 세라믹 입자들이 폴리머 내부에 분산된 플라스틱 합성(composite) 구조, 상기 장파장 적외선을 방사하는 상기 폴리머로 형성된 플라스틱 필름에 금속 박막이 결합된 제1 결합 구조 및 상기 플라스틱 합성 구조에 상기 금속 박막이 결합된 제2 결합 구조 중 어느 하나의 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는

스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 섀시프.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 폴리머는 DPFA(DiPentaerythritol HexaAcrylate), PTFE(Polytetrafluoroethylene), PUA(Poly urethane acrylate), ETFE(Ethylene Tetra fluoro Ethylene), PVC(Polyvinyl Chloride), PE(Polyethylene), PDMS(Polydimethyl siloxane), PVDF(Polyvinylidene fluoride), Acrylic 계 고분자, Polyester 계 고분자, PU(polyurethane) 계 고분자, 알키드 수지(alkyd resin), 아크릴레이트(acrylate) 수지 및 불소계 수지 중 적

어도 하나의 폴리머를 포함하는 것을 특징으로 하는
스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 금속 박막은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 구리(cu), 타이타늄(Ti), 크롬(Cr), 망간(Mn), 철(Fe) 및 백금(Pt) 중 선택되는 적어도 어느 하나의 금속 물질이거나 적어도 둘이 결합된 합금 물질 중 어느 하나의 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는

스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광 흡수층은 폴리머 내부에 입사 태양광을 흡수하는 탄소 소재가 분산되어 형성되는 것을 특징으로 하는
스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 폴리머는 폴리우레탄 수지, 불소 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리 아크릴레이트 수지, PDMS(Polydimethylsiloxane) 및 PVC(Polyvinyl Chloride) 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 탄소 소재는 카본블랙(Carbon Black), 탄소나노튜브(Carbon nanotube, CNT), 그래파이트(Graphite) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는

스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프에 관한 것으로, 외부 온도에 따라 저온일때는 광을 흡수하여 가열하고, 고온일때는 복사냉각을 통해 냉각하는 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수동형 복사 냉각(Radiative Cooling) 소자는 낮 동안 태양광에 해당하는 파장(0.3-2.5 μm)를 반사하고 우주 밖으로 빠져나갈 수 있는 복사열(8-13 μm) 에너지를 방사하여 수동적으로 냉각될 수 있다.

[0003] 한편, 수동형 복사 가열(Radiative Heating) 소자는 낮 동안 태양광에 해당하는 파장(0.3-2.5 μm)를 흡수하고 우주 밖으로 빠져나갈 수 있는 복사열(8-13 μm) 에너지는 잘 흡수하지 않아 수동적으로 가열될 수 있다.

[0004] 수동형 냉각 소자의 효율은 소자 자체의 광 특성 측정을 통해서 확인할 수 있다.

[0005] 열 방출을 위해서는 장파장 적외선 영역에서의 높은 흡수율 또는 방사율을 가짐에 따라 우주로 열을 잘 내뿜을 수 있어야 한다.

[0006] 플랑크 분포(Planck distribution)에 의하면 300K의 온도 일 때 파장 6-20 μm 영역에서 최대로 열을 방출할 수 있는 조건을 가지게 된다. 지구의 경우에는 대기의 창(sky window) 영역이 약 8-13 μm 영역이므로, 수동형 냉각 소자의 열 방출 능력을 최대치로 올리기 위해서는 8-13 μm 영역에서의 흡수율 또는 방사율이 최대치가 되어야 한다.

[0007] 대기의 창 파장 범위에서의 적외선 방사가 실질적인 열방출에 의한 복사냉각을 달성하는데 핵심적인 역할을 수행한다. 파장 범위가 자외선, 가시광선 및 근적외선이 입사하는 태양광(태양으로부터 방사되는)을 100% 반사시키고 대기의 창 구간인 8 μm -13 μm 영역대의 장파장 적외선을 외부로 100% 방사시킬 수 있다면, 300K의 주변 온도

일 때 158W/m^2 의 냉각성능이 에너지 소모 없이 구현할 수 있다.

- [0008] 태양광의 95% 반사 시키고, 8-13 μm 영역의 중적외선을 90% 이상 외부로 방사시키면 주변 온도가 300K 일 때 낮에는 (즉, 태양에 의한 광흡수 존재) 100W/m^2 의 냉각성능을 그리고 태양에 의한 광흡수가 없는 밤에는 120W/m^2 의 냉각성능을 구현할 수 있다.
- [0009] 태양광의 20% 흡수 할 경우에, 300K의 주변 온도일 때 158W/m^2 보다 높은 흡수 전력을 가지기 때문에 가열이 시작될 수 있다. 따라서, 20% 보다 높은 태양광 흡수를 가지게 되면 복사 가열 부분으로 작동할 수 있다.
- [0010] 수동형 복사냉각 소재로 사용되기 위해서는 입사 태양광인 UV-vis-NIR 파장 범위의 빛에 대하여 높은 투과율을 갖거나 높은 반사율을 갖아 입사 태양광을 흡수하지 않아야 하며, 대기의 창 구간인 8-13 μm 영역대의 장파장 적외선에 대하여 높은 흡수(방사)율을 갖아야 하고, 이외에도 옥외(outdoor) 조건에서 높은 내구성을 갖아야 하고, 사용되는 물질이 값싸고 풍부하게 존재해야 하며, 값싸고 쉬운 공정으로 대면적에 성형이 가능하여야 한다.
- [0011] 폴리머 소재의 경우 일반적으로 장파장 적외선에 대하여 높은 흡수율(방사율)을 갖으나 재료의 특성상 옥외에 방치 시 자외선 및 습기 등으로 쉽게 열화되어 수명이 짧은다는 단점이 존재한다.
- [0012] 또한, 두꺼운 폴리머 소재는 모든 적외선 파장대에 대해서 높은 방사율을 갖는 브로드밴드 방사체(Broadband emitter) 이기때문에 대기의 창(sky window)에서 방사율이 높은 선택형 방사체(Selective emitter) 보다 복사 냉각 성능이 떨어질 수 있다.
- [0013] 무기물 소재 또는 세라믹 소재의 다층박막을 이용하는 경우 대기의 창 전체에서 방사율이 높게 하기 위해서는 적층 수가 많아야 하며 이로 인하여 태양광 흡수율이 높아져 고효율 복사 냉각 성능을 달성하기에는 어려움이 있다.
- [0014] 도 1a 내지 도 1d는 종래 기술에 따른 자동차용 선루프의 구조 및 동작 모드를 설명하는 도면이다.
- [0015] 도 1a는 종래 기술에 따른 자동차용 선루프의 차폐 모드를 예시하고, 도 1b는 종래 기술에 따른 자동차용 선루프의 환기 모드를 예시하며, 도 1b는 종래 기술에 따른 자동차용 선루프의 채광 모드를 예시하고, 도 1c는 종래 기술에 따른 자동차용 선루프의 오픈 모드를 예시한다.
- [0016] 도 1a를 참고하면, 종래 기술에 따른 자동차용 선루프(100)는 차체(101), 차폐층(102) 및 투명 유리층(103)을 포함한다.
- [0017] 자동차용 선루프(100)는 차폐 모드에서 차폐층(102)이 닫힌 상태이고, 차폐층(102)은 플라스틱과 섬유소재로 이루어질 수 있으며, 투명 유리층(103)은 자동차의 창문을 형성하는 유리소재와 동일한 유리소재로 이루어질 수 있다.
- [0018] 도 1b를 참고하면, 종래 기술에 따른 자동차용 선루프(110)는 차체(111), 차폐층(112) 및 투명 유리층(113)을 포함한다.
- [0019] 차폐층(112)은 뒤로 이동할 수 있고, 투명 유리층(113)은 일부분이 개방될 수 있으며, 개방된 영역을 통해 공기가 이동할 수 있다.
- [0020] 도 1c를 참고하면, 종래 기술에 따른 자동차용 선루프(120)는 차체(121), 차폐층(122) 및 투명 유리층(123)을 포함한다.
- [0021] 자동차용 선루프(120)는 차폐층(122)은 뒤로 이동할 수 있고, 투명 유리층(123)은 닫힌 상태로 공기 유입은 차단하면서 태양광이 입사되는 채광 모드로 동작할 수 있다.
- [0022] 도 1d를 참고하면, 종래 기술에 따른 자동차용 선루프(130)는 차체(131), 차폐층(132) 및 투명 유리층(133)을 포함한다.
- [0023] 자동차용 선루프(130)는 차폐층(132) 및 투명 유리층(133)이 뒤로 이동할 수 있고, 이 상태로 공기 유입과 함께 태양광이 입사되는 오픈 모드로 동작할 수 있다.
- [0024] 도 1a 내지 도 1d에 따르면 입사 태양광은 자동차의 선루프의 유리를 쉽게 통과하고, 자외선 및 근적외선 차단 코팅을 하여도 가시광선은 선루프의 유리를 통과하여 차폐층에 흡수되어 차내 온도를 올릴 수 있다.
- [0025] 이에 따라, 에어컨의 부하가 높아지며 이러한 현상은 하절기 때 더욱 드러날 수 있다.

- [0026] 내연기관 자동차와 비교하여 전기차의 경우 냉난방에 의한 배터리 소모가 큰 문제로 부각되고 있으며, 주행거리를 높게 유지하기 위해서는 냉난방에 의한 에너지 사용을 최소화할 필요성이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0027] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2347673호, "온도 감응형 스마트 복사냉각 디바이스"
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-2140669호, "다층 복사 냉각 구조"
(특허문헌 0003) 한국등록특허 제10-2152597호, "고열전도성 고분자 복합 소재 및 그 제조 방법"
(특허문헌 0004) 미국공개특허 제2020/0095429호, "COATING TO COOL SURFACE BY PASSIVE RADIATIVE COOLING"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0028] 본 발명은 외부 온도에 따라 저온일때는 광을 흡수하여 가열하고, 고온일때는 복사냉각을 통해 냉각하는 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0029] 본 발명은 자동차용 선루프를 구성하는 차폐층에 입사 태양광의 자외선, 가시광선, 근적외선을 효과적으로 반사하고, 장파장적외선을 잘 방사하는 복사 냉각층을 적용하여 하절기에 차내 온도를 감소시키는 것을 목적으로 한다.
- [0030] 본 발명은 자동차용 선루프를 구성하는 차폐층에 입사 태양광의 자외선, 가시광선, 근적외선을 효과적으로 흡수하는 광 흡수층을 적용하여 동절기에 차내 온도를 증가시키는 것을 목적으로 한다.
- [0031] 본 발명은 외부 온도의 측정 결과에 따라 자동차용 선루프의 차폐층에 적용된 스마트 복사 냉각가열층이 입사 태양광에 노출되는 부분을 복사 냉각층 및 광 흡수층 중 어느 하나로 결정되도록 스마트 복사 냉각가열층을 회전하여 차내 온도를 상승 또는 감소시키는 것을 목적으로 한다.
- [0032] 본 발명은 스마트 복사 냉각가열층을 통해 차내 온도를 조절함에 따라 전기차의 냉난방 에너지 사용을 감소시키고, 감소된 에너지 사용을 주행 에너지로 사용함에 따라 전기차의 주행거리를 증가시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0033] 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프는 차체들, 상기 차체들 사이에 위치하는 차폐층, 상기 차폐층 상에 위치하는 유리층, 상기 차폐층에 적용되는 스마트 복사 냉각가열층을 포함하고, 상기 스마트 복사 냉각가열층은 상기 유리층을 통해 들어오는 입사 태양광을 흡수하여 차량 내부를 가열하는 광 흡수층 및 상기 입사 태양광을 반사하고, 상기 유리층을 통해 들어오는 장파장 적외선은 흡수 및 방사하여 상기 차량 내부를 냉각하는 복사 냉각층을 포함하며, 차량 외부의 온도에 따라 상기 광 흡수층 및 상기 복사 냉각층 중 어느 하나가 선택적으로 상기 유리층에 대해 노출될 수 있다.
- [0034] 상기 스마트 복사 냉각가열층은 상기 차폐층을 기준으로 상기 차폐층의 일면에 상기 광 흡수층이 적용되고, 상기 일면의 반대면에 상기 복사 냉각층이 적용될 수 있다.
- [0035] 상기 스마트 복사 냉각가열층은 상기 차폐층의 상측면에 광 흡수층이 적용되고, 하측면에 상기 복사 냉각층이 적용된 경우, 상기 차량의 외부 온도가 기준 온도보다 높은 경우에는 상기 차폐층을 기준으로 상기 상측면과 상기 하측면이 반전될 수 있다.
- [0036] 상기 스마트 복사 냉각가열층은 상기 차폐층 상에서 상기 광 흡수층 및 상기 복사 냉각층이 하나의 층으로 적용되고, 상기 차량 외부의 온도에 따라 상기 하나의 층이 회전하여 상측면과 하측면이 반전될 수 있다.
- [0037] 상기 스마트 복사 냉각가열층은 상기 상측면에 상기 광 흡수층이 적용된 경우에 상기 하측면에 상기 복사 냉각층이 적용되고, 상기 차량 외부의 온도가 기준 온도보다 높은 경우에는 상기 상측면과 상기 하측면이 반전될 수 있다.

- [0038] 상기 복사 냉각층은 상기 장파장 적외선에 대한 방사율과 상기 입사 태양광에 대한 반사율, 투과율 및 흡수율과 관련된 굴절률을 고려하여 물질 조성이 결정된 세라믹 입자들이 폴리머 내부에 분산된 플라스틱 합성 (composite) 구조, 상기 장파장 적외선을 방사하는 상기 폴리머로 형성된 플라스틱 필름에 금속 박막이 결합된 제1 결합 구조 및 상기 플라스틱 합성 구조에 상기 금속 박막이 결합된 제2 결합 구조 중 어느 하나의 구조로 형성될 수 있다.
- [0039] 상기 세라믹 입자들은 SiO_2 , 세슘 도핑(Cesium doped) WO_3 , VO_2 , 텅스텐 도핑(Tungsten doped) VO_2 , 인듐 도핑 (Indium doped) SnO_2 , Li, 합금 산화물계, TiO_2 , Al_2O_3 , h-BN, ZrO_2 , CaCO_3 , BaSO_4 , MgO, Y_2O_3 , BeO, MnO, ZnO, SiC 및 AlN 중 적어도 둘의 세라믹 입자를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 복사 냉각층은 상기 세라믹 입자들의 물질 조성이 상기 Al_2O_3 , 상기 TiO_2 , 및 상기 h-BN의 물질 조성이 45%, 35%, 20%인 물질 조성, 65%, 35%, 0% 인 물질 조성, 40%, 20%, 40% 인 물질 조성, 60%, 20%, 20% 인 물질 조성, 80%, 20%, 0% 인 물질 조성, 40%, 10%, 50% 인 물질 조성, 50%, 10%, 40% 인 물질 조성 및 70%, 10%, 20% 인 물질 조성 중 어느 하나의 물질 조성으로 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 폴리머는 DPHA(DiPentaerythritol HexaAcrylate), PTFE(Polytetrafluoroethylene), PUA(Poly urethane acrylate), ETFE(Ethylene Tetra fluoro Ethylene), PVC(Polyvinyl Chloride), PE(Polyethylene), PDMS(Polydimethyl siloxane), PVDF(Polyvinylidene fluoride), Acrylic 계 고분자, Polyester 계 고분자, PU(polyurethane) 계 고분자, 알키드 수지(alkyd resin), 아크릴레이트(acrylate) 수지 및 불소계 수지 중 적어도 하나의 폴리머를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 금속 박막은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 구리(cu), 타이타늄(Ti), 크롬(Cr), 망간(Mn), 철(Fe) 및 백금(Pt) 중 선택되는 적어도 어느 하나의 금속 물질이거나 적어도 둘이 결합된 합금 물질 중 어느 하나의 물질로 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 광 흡수층은 폴리머 내부에 입사 태양광을 흡수하는 탄소 소재가 분산되어 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 폴리머는 폴리우레탄 수지, 불소 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리 아크릴레이트 수지, PDMS(Polydimethyl siloxane) 및 PVC(Polyvinyl Chloride) 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 탄소 소재는 카본블랙(Carbon Black), 탄소나노튜브(Carbon nanotube, CNT), 그래파이트(Graphite) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0046] *본 발명은 외부 온도에 따라 저온일때는 광을 흡수하여 가열하고, 고온일때는 복사냉각을 통해 냉각하는 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프를 제공할 수 있다.
- [0047] 본 발명은 자동차용 선루프를 구성하는 차폐층에 입사 태양광의 자외선, 가시광선, 근적외선을 효과적으로 반사하고, 장파장적외선을 잘 방사하는 복사 냉각층을 적용하여 하절기에 차내 온도를 감소시킬 수 있다.
- [0048] 본 발명은 자동차용 선루프를 구성하는 차폐층에 입사 태양광의 자외선, 가시광선, 근적외선을 효과적으로 흡수하는 광 흡수층을 적용하여 동절기에 차내 온도를 증가시킬 수 있다.
- [0049] 본 발명은 외부 온도의 측정 결과에 따라 자동차용 선루프의 차폐층에 적용된 스마트 복사 냉각가열층이 입사 태양광에 노출되는 부분을 복사 냉각층 및 광 흡수층 중 어느 하나로 결정되도록 스마트 복사 냉각가열층을 회전하여 차내 온도를 상승 또는 감소시킬 수 있다.
- [0050] 본 발명은 스마트 복사 냉각가열층을 통해 차내 온도를 조절함에 따라 전기차의 냉난방 에너지 사용을 감소시키고, 감소된 에너지 사용을 주행 에너지로 사용함에 따라 전기차의 주행거리를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1a 내지 도 1d는 종래 기술에 따른 자동차용 선루프의 구조 및 동작 모드를 설명하는 도면이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제1 구조를 설명하는 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일실시예에 따라 스마트 복사 냉각가열 기능을 지원하는 복사 냉각층을 설명하는

도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 복사 냉각층의 광특성을 설명하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 스마트 복사 냉각가열 기능을 지원하는 광 흡수층을 설명하는 도면이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 광 흡수층의 광특성을 설명하는 도면이다.

도 8a 내지 도 10b는 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제2 구조를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.
- [0053] 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0054] 하기에 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0055] 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0056] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0057] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0058] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.
- [0059] "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다.
- [0060] 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0061] 본 명세서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다.
- [0062] 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다.
- [0063] 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0064] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or'를 의미한다.
- [0065] 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다'라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0066] 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0067] 자동차용 선루프의 유리층을 통해 차량 내부로 들어오는 입사 태양광은 자외선 및 근적외선 차단 코팅을 하여도 가시광이 유리층을 통과하여 차폐층을 구성하는 플라스틱과 패브릭에 흡수되어 차량 내부의 온도를 증가시킬 수 있어서 에어컨의 부하를 가중시킬 수 있다.

- [0068] 또한, 전기로 이동하는 전기차의 경우 냉난방을 위해 배터리를 소모하기 때문에 주행거리를 높이기 위해서는 냉난방에 에너지 사용을 최소화할 필요성이 존재한다.
- [0070] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제1 구조를 설명하는 도면이다.
- [0071] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제1 구조에서 하계 모드를 예시하고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제1 구조에서 동계 모드를 예시한다.
- [0072] 예를 들어, 제1 구조의 동계 모드 및 하계 모드는 차량의 외부 온도가 기준 온도보다 높은 경우에 하계 모드로 결정되고, 낮은 경우에 동계 모드로 결정된다.
- [0073] 즉, 기준 온도는 동계 모드로 동작 하기 위한 온도와 하계 모드로 동작 하기 위한 온도의 기준이되는 온도일 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 차량 외부의 온도가 20도이고 기준 온도가 25도이면 동계 모드로 동작하고, 차량의 외부의 온도가 27도이면 하계 모드로 동작한다.
- [0075] 또한, 스마트 복사 냉각가열 기능은 차량 외부의 온도 변화에 따라 선택적으로 복사 냉각 기능과 복사 가열 기능을 제공하여 차량 내부의 온도 상승 또는 감소시키는 기능이다.
- [0076] 따라서, 본 발명은 외부 온도에 따라 저온일때는 광을 흡수하여 가열하고, 고온일때는 복사냉각을 통해 냉각하는 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프를 제공할 수 있다.
- [0077] 도 2를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(200)는 차체들(210), 차체들(210) 사이에 위치하는 차폐층(222), 차폐층(222) 상에 위치하는 유리층(230), 차폐층(222)에 광 흡수층(221) 및 복사 냉각층(223)이 적용되는 스마트 복사 냉각가열층(220)을 포함한다.
- [0078] 일례로, 스마트 복사 냉각가열층(220)은 유리층(230)을 통해 들어오는 입사 태양광을 흡수하여 차량 내부를 가열하는 광 흡수층(221) 및 입사 태양광을 반사하고, 유리층을 통해 들어오는 장파장 적외선은 흡수 및 방사하여 차량 내부를 냉각하는 복사 냉각층(223)을 포함한다.
- [0079] 여기서, 광 흡수층(221)과 복사 냉각층(223)은 차폐층(222)을 기준층으로 두고, 차폐층(222)의 상 측면 및 하측면에 각각 위치한다.
- [0080] 본 발명의 일실시예에 따르면 스마트 복사 냉각가열층(220)은 차량 외부의 온도에 따라 광 흡수층(221) 및 복사 냉각층(223) 중 어느 하나가 선택적으로 유리층(230)에 대해 노출될 수 있는데, 차량 외부의 온도가 기준 온도보다 높은 하계 모드의 경우에는 복사 냉각층이 유리층(230)에 대해 노출된다.
- [0081] 예를 들어, 스마트 복사 냉각가열층(220)은 차폐층(222)을 기준으로 차폐층(222)의 일면에 광 흡수층(221)이 적용되고, 일면의 반대면에 복사 냉각층(223)이 적용된다.
- [0082] 또한, 스마트 복사 냉각가열층(220)은 차폐층(222)의 상측면에 광 흡수층(221)이 적용되고, 하측면에 복사 냉각층(223)이 적용된 경우, 차량의 외부 온도가 기준 온도보다 높은 경우에 해당하는 하계 모드에서 차폐층(222)을 기준으로 상측면과 하측면이 반전되도록 차폐층(222)의 설치 상태가 변경될 수 있다.
- [0083] 본 발명의 일실시예에 따르면 스마트 복사 냉각가열층(220)은 입사 태양광을 반사하고, 장파장 적외선은 흡수 및 방사한다.
- [0084] 즉, 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(200)는 입사태양광의 자외선, 가시광선, 근적외선을 효과적으로 반사하고, 장파장 적외선을 잘 방사하여 입사 태양광에 의한 차내 온도 상승을 억제하면서 열방사에 의한 냉각 효과를 제공한다.
- [0085] 따라서, 본 발명은 자동차용 선루프를 구성하는 차폐층에 입사 태양광의 자외선, 가시광선, 근적외선을 효과적으로 반사하고, 장파장적외선을 잘 방사하는 복사 냉각층을 적용하여 하절기에 차내 온도를 감소시킬 수 있다.
- [0086] 도 3을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(300)는 차체들(310), 차체들(310) 사이에 위치하는 차폐층(322), 차폐층(322) 상에 위치하는 유리층(330), 차폐층(322)에

광 흡수층(323) 및 복사 냉각층(321)이 적용되는 스마트 복사 냉각가열층(320)을 포함한다.

- [0087] 일례로, 스마트 복사 냉각가열층(320)은 유리층(330)을 통해 들어오는 입사 태양광을 흡수하여 차량 내부를 가열하는 광 흡수층(323) 및 입사 태양광은 반사하고, 유리층을 통해 들어오는 장파장 적외선은 흡수 및 방사하여 차량 내부를 냉각하는 복사 냉각층(321)을 포함한다.
- [0088] 여기서, 광 흡수층(323)과 복사 냉각층(321)은 차폐층(322)을 기준층으로 두고, 차폐층(322)의 상 측면 및 하측면에 각각 위치한다.
- [0089] 본 발명의 일실시예에 따르면 스마트 복사 냉각가열층(320)은 차량 외부의 온도에 따라 광 흡수층(323) 및 복사 냉각층(321) 중 어느 하나가 선택적으로 유리층(330)에 대해 노출될 수 있는데, 차량 외부의 온도가 기준 온도보다 높은 동계 모드의 경우에는 광흡수층(323)이 유리층(330)에 대해 노출된다.
- [0090] 예를 들어, 스마트 복사 냉각가열층(320)은 차폐층(322)을 기준으로 차폐층(322)의 일면에 광 흡수층(323)이 적용되고, 일면의 반대면에 복사 냉각층(321)이 적용된다.
- [0091] 또한, 스마트 복사 냉각가열층(320)은 차폐층(322)의 하측면에 광 흡수층(323)이 적용되고, 상측면에 복사 냉각층(321)이 적용된 경우, 차량의 외부 온도가 기준 온도보다 낮은 경우에 해당하는 동계 모드에서 차폐층(322)을 기준으로 상측면과 하측면이 반전되도록 차폐층(322)의 설치 상태가 변경될 수 있다.
- [0092] 본 발명의 일실시예에 따르면 스마트 복사 냉각가열층(320)은 광 흡수층(323)에 기반하여 입사 태양광은 흡수하고, 장파장 적외선은 흡수 및 방사한다.
- [0093] 일례로, 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(300)는 유리층(330) 아래의 스마트 복사 냉각가열층(320)에서 유리층(330)을 통과하여 입사하는 입사 태양광을 흡수하여 차량 내부의 온도를 상승시킨다.
- [0094] 따라서, 본 발명은 자동차용 선루프를 구성하는 차폐층에 입사 태양광의 자외선, 가시광선, 근적외선을 효과적으로 흡수하는 광 흡수층을 적용하여 동절기에 차내 온도를 증가시킬 수 있다.
- [0095] 또한, 본 발명은 스마트 복사 냉각가열층을 통해 차내 온도를 조절함에 따라 전기차의 냉난방 에너지 사용을 감소시키고, 감소된 에너지 사용을 주행 에너지로 사용함에 따라 전기차의 주행거리를 증가시킬 수 있다.
- [0097] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일실시예에 따라 스마트 복사 냉각가열 기능을 지원하는 복사 냉각층을 설명하는 도면이다.
- [0098] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일실시예에 따라 스마트 복사 냉각가열층에 포함되는 복사 냉각층의 형성 구조를 예시한다.
- [0099] 도 4a를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 복사 냉각층(400)은 세라믹 입자들(401)과 폴리머(402)에 의해 형성될 수 있다.
- [0100] 일례로, 세라믹 입자들(401)은 SiO_2 , 세슘 도핑(Cesium doped) WO_3 , VO_2 , 텅스텐 도핑(Tungsten doped) VO_2 , 인듐 도핑(Indium doped) SnO_2 , Li, 합금 산화물계, TiO_2 , Al_2O_3 , h-BN, ZrO_2 , CaCO_3 , BaSO_4 , MgO, Y_2O_3 , BeO, MnO, ZnO, SiC 및 AlN 중 적어도 둘의 세라믹 입자를 포함할 수 있다.
- [0101] 폴리머(402)는 DPHA(DiPentaerythritol HexaAcrylate), PTFE(Polytetrafluoroethylene), PUA(Poly urethane acrylate), ETFE(Ethylene Tetra fluoro Ethylene), PVC(Polyvinyl Chloride), PE(Polyethylene), PDMS(Polydimethyl siloxane), PVDF(Polyvinylidene fluoride), Acrylic 계 고분자, Polyester 계 고분자, PU(polyurethane) 계 고분자, 알키드 수지(alkyd resin), 아크릴레이트(acrylate) 수지 및 불소계 수지 중 적어도 하나의 폴리머를 포함할 수 있다.
- [0102] 일례로, 복사 냉각층(400)은 폴리머(402)로 이루어진 매트릭스 내에 세라믹 입자들(401)이 분산된 구조로 형성될 수 있다.
- [0103] 즉, 복사 냉각층(400)은 장파장 적외선에 대한 방사율과 입사 태양광에 대한 반사율, 투과율 및 흡수율과 관련된 굴절률을 고려하여 물질 조성이 결정된 세라믹 입자들이 폴리머 내부에 분산된 플라스틱 합성(composite) 구조로 형성될 수 있다.
- [0104] 일반 플라스틱 소재들과 비교하여 세라믹 입자들(401)이 포함된 복사 냉각층(400)은 입사 태양광의 흡수를 줄이

고, 산란에 의한 반사를 극대화하여 대기의 창(sky window)에 해당하는 8 μm 내지 13 μm 의 장파장 적외선을 효과적으로 흡수 및 방사한다.

- [0105] 또한, 세라믹 입자들(401)의 크기는 태양광과의 산란이 극대화하기 위해서 0.1 μm 내지 5 μm 의 크기를 갖을 수 있다.
- [0106] 폴리머(402)와 세라믹 입자들(401) 간의 굴절률 차이가 클수록 입사 태양광의 산란 및 반사가 촉진되어 굴절률이 높은 세라믹 입자들(401) 그리고 폴리머(402)는 굴절률이 낮은 소재로 선택될 수 있다.
- [0107] 도 4b를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 복사 냉각층(410)은 금속 박막(411) 상에 폴리머(412)로 플라스틱 필름이 형성된 구조로 이루어 질 수 있다.
- [0108] 일례로, 복사 냉각층(410)은 장파장 적외선을 방사하는 폴리머(412)로 형성된 플라스틱 필름에 금속 박막(411)이 결합된 제1 결합 구조로 형성될 수 있다.
- [0109] 본 발명의 일실시예에 따르면 금속 박막(411)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 구리(Cu), 타이타늄(Ti), 크롬(Cr), 망간(Mn), 철(Fe) 및 백금(Pt) 중 선택되는 적어도 어느 하나의 금속 물질이거나 적어도 둘이 결합된 합금 물질 중 어느 하나의 물질로 형성될 수 있다.
- [0110] 금속 박막(411)은 입사 태양광을 반사하여 복사 냉각 효율을 향상시킨다.
- [0111] 도 4c를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 복사 냉각층(420)은 금속 박막(421) 상에 도 4a의 복사 냉각층(400)에 해당하는 플라스틱 합성층(422)이 결합된 구조로 형성될 수 있다.
- [0112] 일례로, 복사 냉각층(420)은 도 4a의 복사 냉각층(400)에 해당하는 플라스틱 합성층(422)에 금속 박막(421)이 결합된 제2 결합 구조로 형성될 수 있다.
- [0113] 도 4a에서 설명된 바와 같이, 플라스틱 합성층(422)은 세라믹 입자들(423)과 폴리머(424)를 이용하여 형성된다.
- [0115] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 복사 냉각층의 광특성을 설명하는 도면이다.
- [0116] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 복사 냉각층이 도 4a에서 설명된 구조로 형성된 경우에 광특성을 예시한다.
- [0117] 도 5를 참고하면, 그래프(500)는 제1 실시예(501) 내지 제8 실시예(508)에 해당하는 세라믹 입자들의 혼합물에 대한 물질 조성은 하기 표 1과 같이 정리할 수 있다.

표 1

[0119]

	Al_2O_3	TiO_2	h-BN
1	45%	35%	20%
2	65%	35%	
3	40%	20%	40%
4	60%	20%	20%
5	80%	20%	
6	40%	10%	50%
7	50%	10%	40%
8	70%	10%	20%

- [0120] 복사 냉각층을 이루는 혼합물의 물질 조성에서 TiO_2 가 35% 이하인 경우를 가정하여, Al_2O_3 , TiO_2 , 및 h-BN의 물질 조성이 45%, 35%, 20%인 물질 조성, 65%, 35%, 0% 인 물질 조성, 40%, 20%, 40% 인 물질 조성, 60%, 20%, 20% 인 물질 조성, 80%, 20%, 0% 인 물질 조성, 40%, 10%, 50% 인 물질 조성, 50%, 10%, 40% 인 물질 조성 및 70%, 10%, 20% 인 물질 조성 중 어느 하나의 물질 조성으로 형성될 수 있다. 상술한 표 1에 따른 조성 각각에 대한 광특성은 하기 표 2와 같이 정리할 수 있다.

표 2

	태양광 반사(%)	태양광 투과(%)	태양광 흡수(%)	대기의 창 방사(%)	총 냉각 전력 (W/m ²)
1	88.8	2.9	8.3	92.5	55.1
2	84.4	5.8	9.9	91.8	38.5
3	90.3	2.9	6.9	92.3	66.3
4	87.5	5.2	7.3	91.7	61.9
5	82.7	6.8	10.5	91.6	32.1
6	90.0	3.8	6.2	89.3	68.4
7	88.4	5.2	6.4	90.3	68.3
8	85.8	5.4	8.8	91.2	49.6

[0123] Al₂O₃, TiO₂, h-BN 각각이 40%, 20%, 40%으로 있는 경우 제3 실시예의 경우에는 복사 냉각 능을 구현하기 위하여 반사율이 높고, 투과율이 낮은 복사 냉각을 위한 반사율, 투과율 및 흡수율 간의 균형이 있는 것으로 확인할 수 있다. 제1 실시예(501), 제2 실시예(502), 제3 실시예(503), 제4 실시예(504), 제5 실시예(505), 제6 실시예(506), 제7 실시예(507), 제8 실시예(508)는 입사 태양광의 파장 범위에 해당하는 파장(0.3 μ m 내지 2.5 μ m)에서 흡수율이 낮고, 장파장 적외선의 파장 범위에 해당하는 파장(8 μ m 내지 13 μ m)에서 흡수율이 높음을 확인할 수 있다.

[0124] 복사 냉각층은 굴절률과 관련하여 반사율, 투과율 및 흡수율 간에 굴절률이 증가되는 비율을 고려하여 입자 크기 및 물질 조성이 결정된 나노 또는 마이크로 입자의 혼합물이 혼합된 페인트 용액이 다양한 표면 상에 코팅 형성되고, 굴절률이 증가되는 비율은 반사율이 85% 이상이고, 투과율이 12% 이하이며 흡수율이 7% 이하일 수 있는데, 바람직하게는 제3 실시예에 따라 반사율이 90.3%, 투과율이 2.9% 이며, 흡수율이 6.9%일 수 있다.

[0125] 즉, 세라믹 입자들의 조성은 태양광에서 충분히 높은 굴절률과 낮은 소멸계수, 대기의 창에서 높은 소멸계수를 가지도록 하여 낮은 두께에서도 높은 태양광 반사, 낮은 태양광 투과, 높은 대기의 창 방사를 가지도록 한다.

[0127] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 스마트 복사 냉각가열 기능을 지원하는 광 흡수층을 설명하는 도면이다.

[0128] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 광 흡수층의 구조를 예시한다.

[0129] 도 6을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 광 흡수층(600)은 폴리머(602) 내부에 광을 흡수하는 탄소 소재(601)가 분산되어 형성된다.

[0130] 폴리머(602)는 폴리우레탄 수지, 불소 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리 아크릴레이트 수지, PDMS(Polydimethylsiloxane) 및 PVC(Polyvinyl Chloride) 중 적어도 하나를 포함한다.

[0131] 탄소 소재(601)는 카본블랙(Carbon Black), 탄소나노튜브(Carbon nanotube, CNT), 그래파이트(Graphite) 중 적어도 하나를 포함한다.

[0132] 즉, 광 흡수층(600)은 UV-vis-NIR 흡수가 큰 탄소나노튜브, 그래파이트 및 카본블랙 등 탄소계 소재를 플라스틱에 분산시켜 사용한다.

[0133] 본 발명의 일실시예에 따르면 광 흡수층(600)은 폴리우레탄 수지, 불소 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리 아크릴레이트 수지, PDMS, PVC 등과 같은 폴리머 소재 내부에 입사태양광을 산란 반사시키는 세라믹 입자들 대신 입사태양광을 잘 흡수할 수 있는 탄소 소재를 분산시켜 입사 태양광을 효과적으로 흡수하여 열에너지를 차량 내부로 유입할 수 있다.

[0135] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 광 흡수층의 광특성을 설명하는 도면이다.

[0136] 도 7a 는 본 발명의 일실시예에 따른 광 흡수층이 파장 범위 0.3 μ m 내지 2.5 μ m에서의 태양광에 대한 흡수율(A), 투과율(T) 및 반사율(R)을 그래프(700)를 통해 예시한다.

[0137] 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 광 흡수층이 파장 범위 2.5 μ m 내지 15 μ m에서의 태양광에 대한 흡수율(A),

투과율(T) 및 반사율(R)을 그래프(710)를 통해 예시한다.

- [0138] 그래프(700) 및 그래프(710)를 참고하면, 광 흡수층은 전 파장 범위에서 투과율(T) 및 반사율(R)이 낮고, 흡수율(A)이 높아서 차량 내부의 온도를 가열하기 위한 역할을 충실히 수행 가능한 것을 확인할 수 있다.
- [0140] 도 8a 내지 도 10b는 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제2 구조를 설명하는 도면이다.
- [0141] 도 8a는 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제2 구조에서 하계 모드를 예시한다.
- [0142] 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제2 구조에서 동계 모드를 예시한다.
- [0143] 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제2 구조는 자동차용 선루프를 구성하는 차폐층 상에 스마트 복사 냉각가열층이 위치하고, 스마트 복사 냉각가열층이 동계 모드 및 하계 모드에 따라 상하가 반전되는 회전을 함에 따라 스마트하게 차량 내부를 냉각 또는 가열한다.
- [0144] 도 8a를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(800)는 차체들(801) 사이에 차폐층(802) 및 유리층(805)이 위치하고, 차폐층(802) 상에 복사 냉각층(804)과 광 흡수층(803)으로 이루어진 스마트 복사 냉각가열층이 포함된다.
- [0145] 일례로, 복사 냉각층(804)은 도 4a 내지 도 5에서 설명된 복사 냉각층에 대응한다.
- [0146] 한편, 광 흡수층(803)은 도 6 내지 도 7b에서 설명된 광 흡수층에 대응한다.
- [0147] 도 8b를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(810)는 차체들(811) 사이에 차폐층(812) 및 유리층(815)이 위치하고, 차폐층(812) 상에 복사 냉각층(813)과 광 흡수층(814)으로 이루어진 스마트 복사 냉각가열층이 포함된다.
- [0148] 일례로, 복사 냉각층(813)은 도 4a 내지 도 5에서 설명된 복사 냉각층에 대응한다.
- [0149] 한편, 광 흡수층(814)은 도 6 내지 도 7b에서 설명된 광 흡수층에 대응한다.
- [0150] 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(800)의 하계 모드는 도 9에서 설명될 회전 방식을 이용하여 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프(810)의 동계 모드로 전환될 수 있다.
- [0151] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제2 구조에서 스마트 복사 냉각가열층의 상하 반전을 예시한다.
- [0152] 도 9를 참고하면, 자동차용 선루프의 제2 구조에서 스마트 복사 냉각가열층과 관련된 하계 모드(900), 회전 모드(910) 및 동계 모드(920)를 예시한다.
- [0153] 하계 모드(900)는 복사 냉각 모드로, 복사 냉각층(901)이 상부에 위치하고, 광 흡수층(902)이 하부에 위치한다.
- [0154] 회전 모드(910)는 복사 냉각층(911)과 광 흡수층(912)의 위치가 반전되는 과정을 예시하는데, 복사 냉각층(911)과 광 흡수층(912)의 경계 부분을 중심으로 30도 45도 90도 120도, 155도 및 180도 순차적으로 회전하는 과정을 예시한다.
- [0155] 회전 모드(910)는 복사 냉각 모드에서 광 흡수 모드로 전환되는 과정을 나타낸다.
- [0156] 동계 모드(920)는 광 흡수 모드로, 광 흡수층(922)이 상부에 위치하고, 복사 냉각층(901)이 하부에 위치한다.
- [0157] 복사냉각과 광흡수를 선택적으로 구현하는 스마트 복사 냉각가열층은 복사 냉각 모드에서 광 흡수 모드로 변환하는 방식을 예시하였다.
- [0158] 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프는 여름철같이 복사냉각이 필요한 경우 복사 냉각층이 투명한 유리층을 바라보도록 배치하고, 겨울철 차량 내부의 온도 상승을 위하여 입사 태양광 흡수가 필요하면 광 흡수층이 투명한 유리층을 바라보도록 스마트 복사 냉각가열층을 변환시켜 유리층을 투과한 입사태양광을 흡수할 수 있다.

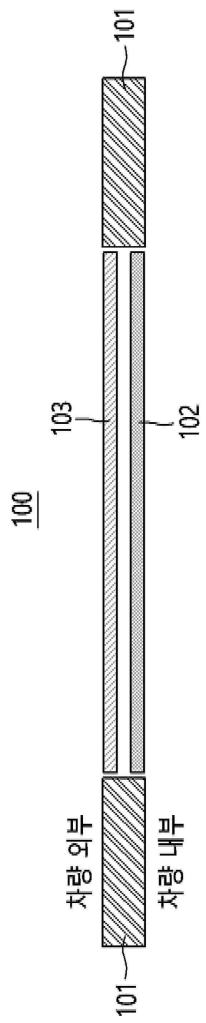
- [0159] 또한, 스마트 복사 냉각가열층은 복사냉각 기능을 갖는 플라스틱과 광 흡수기능을 갖는 플라스틱을 접합시키고 필요에 따라 뒤집어주어서(flip over) 냉각이 필요할 때는 복사 냉각층이 선루프의 유리층에 접하게 하고 태양광 흡수에 따른 열유입이 필요할 때는 광 흡수층이 유리층에 접하게하여 태양광을 흡수할 수 있어 선택적으로 냉각과 열유입을 선택하는 스마트 구동이 가능해진다.
- [0160] 따라서, 본 발명은 외부 온도의 측정 결과에 따라 자동차용 선루프의 차폐층에 적용된 스마트 복사 냉각가열층이 입사 태양광에 노출되는 부분을 복사 냉각층 및 광 흡수층 중 어느 하나로 결정되도록 스마트 복사 냉각가열층을 회전하여 차내 온도를 상승 또는 감소시킬 수 있다.
- [0161] 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프의 제2 구조에서 스마트 복사 냉각가열층의 구조를 예시한다.
- [0162] 도 10a를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열층(1000)은 광 흡수층(1001) 및 복사 냉각층(1002)을 포함한다.
- [0163] 일례로, 복사 냉각층(1002)은 도 4a에서 설명된 복사 냉각층의 구조를 가질 수 있고, 광 흡수층(1001)은 도 6에서 설명된 광 흡수층 구조를 가질 수 있다.
- [0164] 도 10b를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트 복사 냉각가열층(1010)은 광 흡수층(1011)과 복사 냉각층(1013) 사이에 금속 박막(1012)이 포함되어 입사 태양광을 반사함에 따라 복사 냉각 성능을 증진시킬 수 있다.
- [0165] 다시 말해, 스마트 복사 냉각가열층(1010)은 복사 냉각층(1013)이 상부에 위치하는 경우, 복사 냉각층(1013)에서 반사하지 못한 입사 태양광을 금속 박막(1012)에서 추가적으로 반사하여 복사 냉각 성능이 증진된다.
- [0166] 한편, 광 흡수층(1011)이 상부에 위치하는 경우에는 입사 태양광이 모두 흡수됨에 따라 금속 박막(1012)에서 반사되더라도 광 흡수층(1011)에 의해 재 흡수되는 효과가 제공될 수 있다.
- [0167] 즉, 금속 박막(1012)이 복사 냉각층(1013)과 광 흡수층(1011) 사이에 위치함에 따라 복사 냉각 효과 및 광 흡수 효과가 향상될 수 있다.
- [0169] 상술한 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다.
- [0170] 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 상술한 실시 예들이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [0171] 한편 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 다양한 실시 예들이 내포하는 기술적 사상의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.
- [0172] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

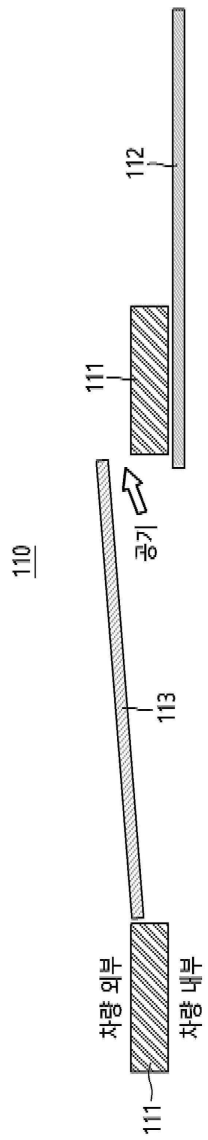
- [0173] 100: 스마트 복사 냉각가열 기능을 갖는 자동차용 선루프
 210: 차체 220: 스마트 복사 냉각가열층
 221: 복사 냉각층 222: 차폐층
 223: 광 흡수층 230: 유리층

도면

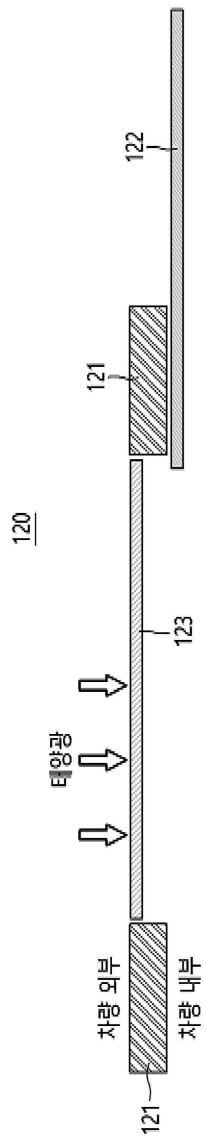
도면1a



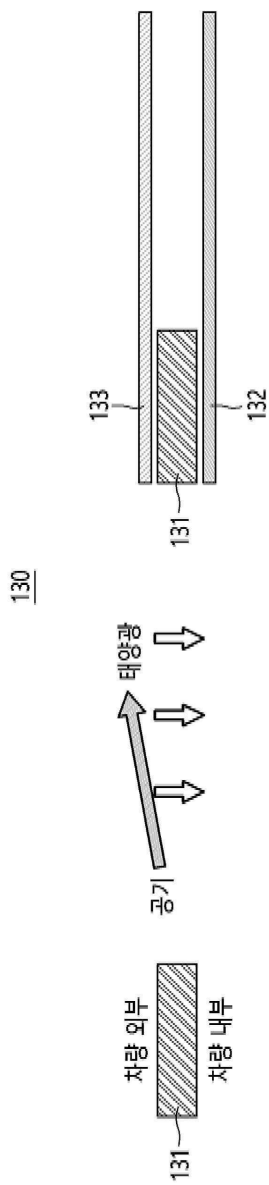
도면1b



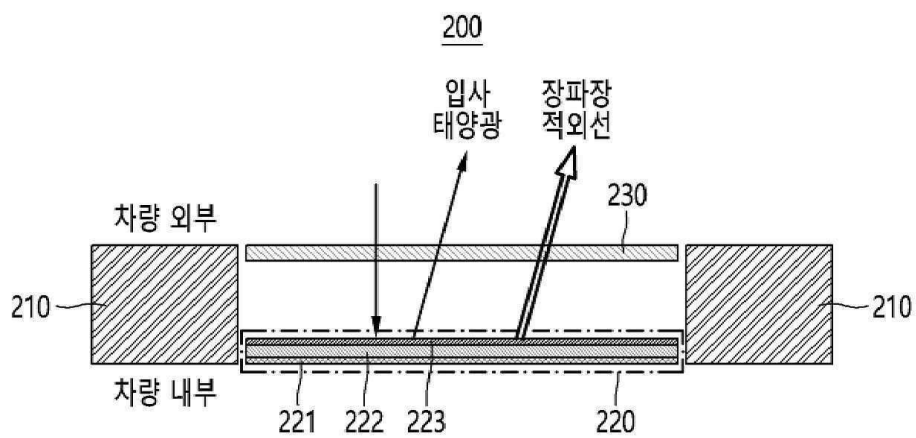
도면1c



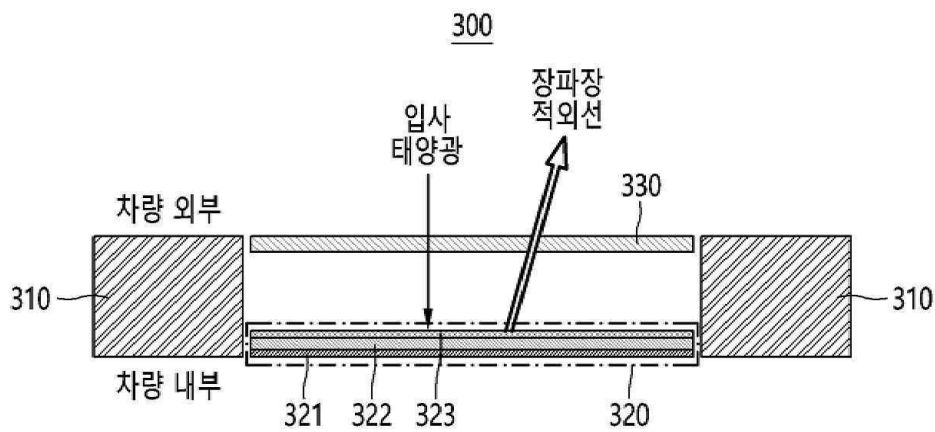
도면1d



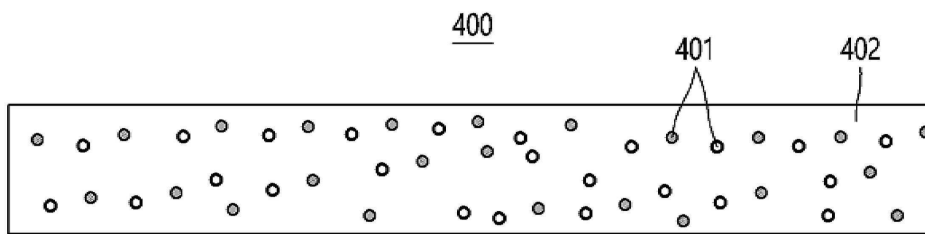
도면2



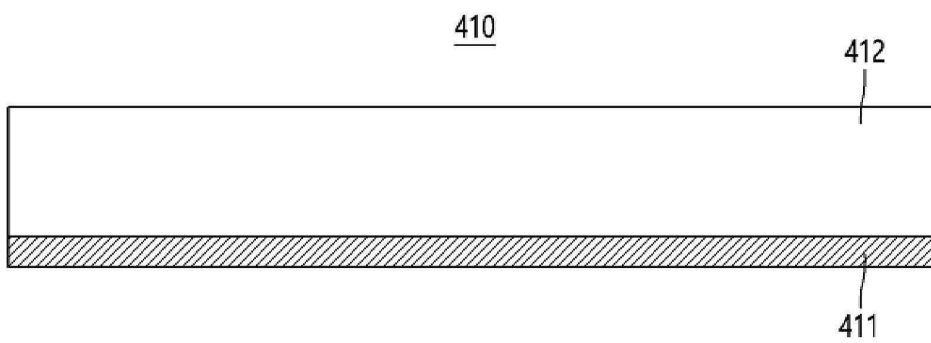
도면3



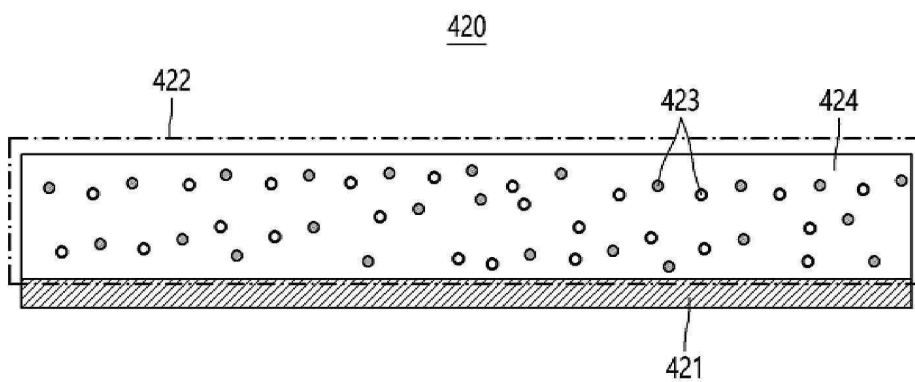
도면4a



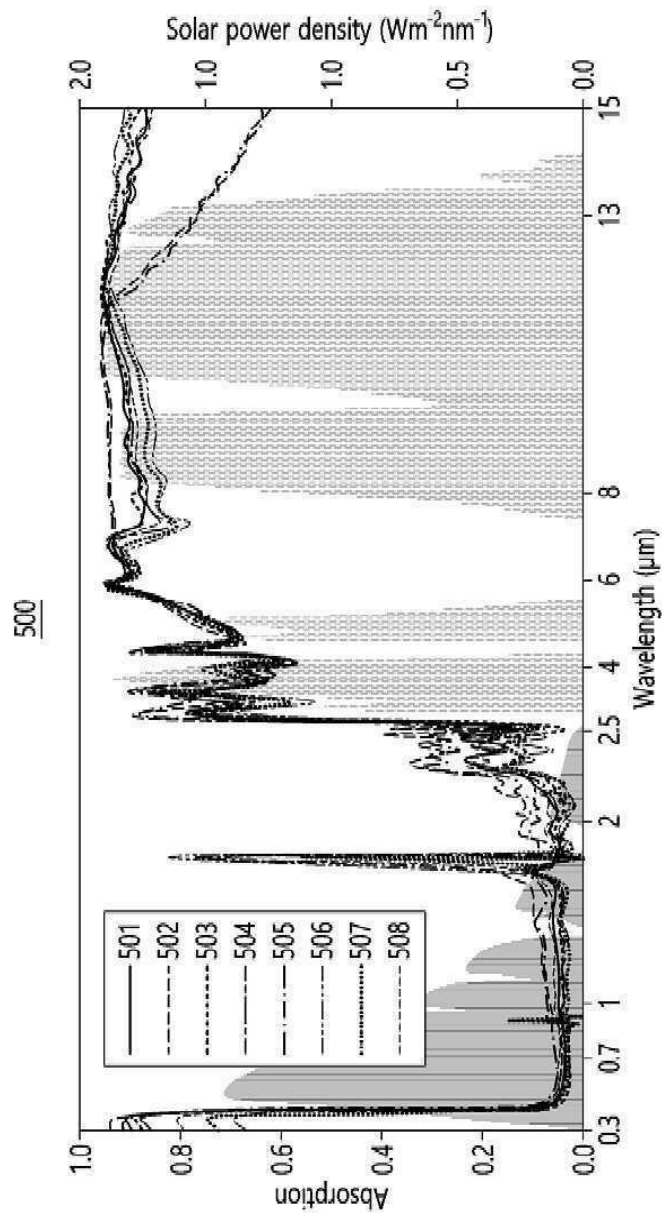
도면4b



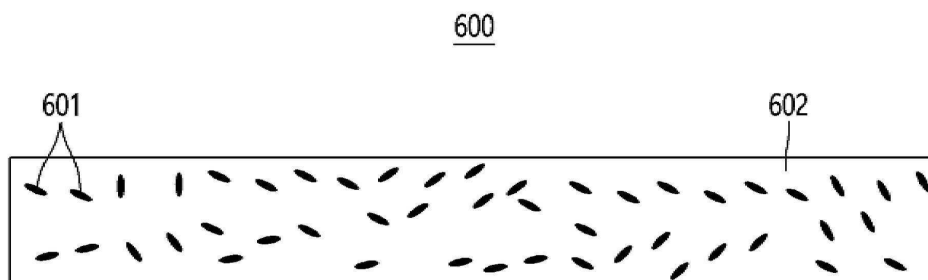
도면4c



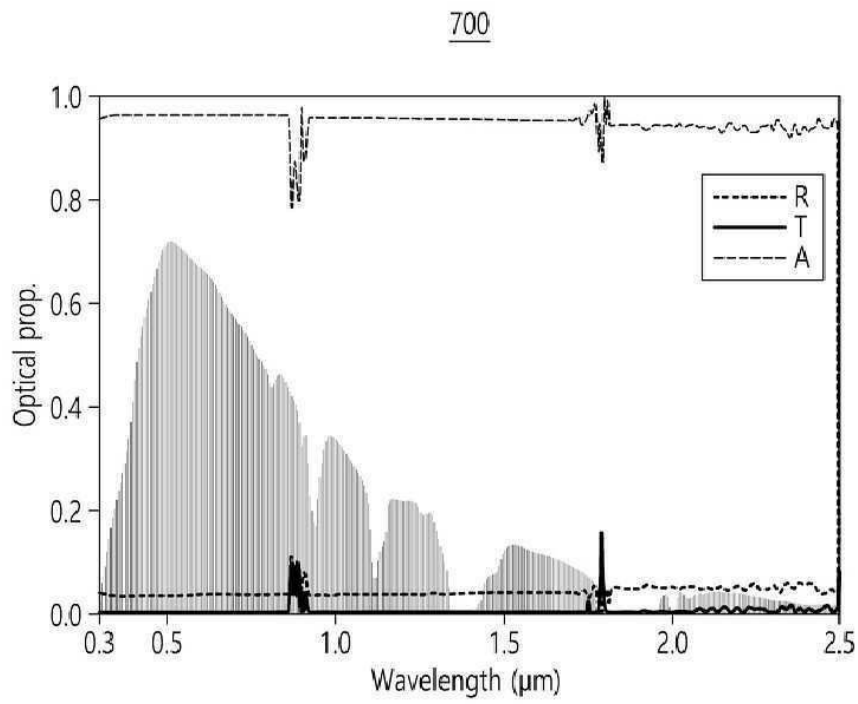
도면5



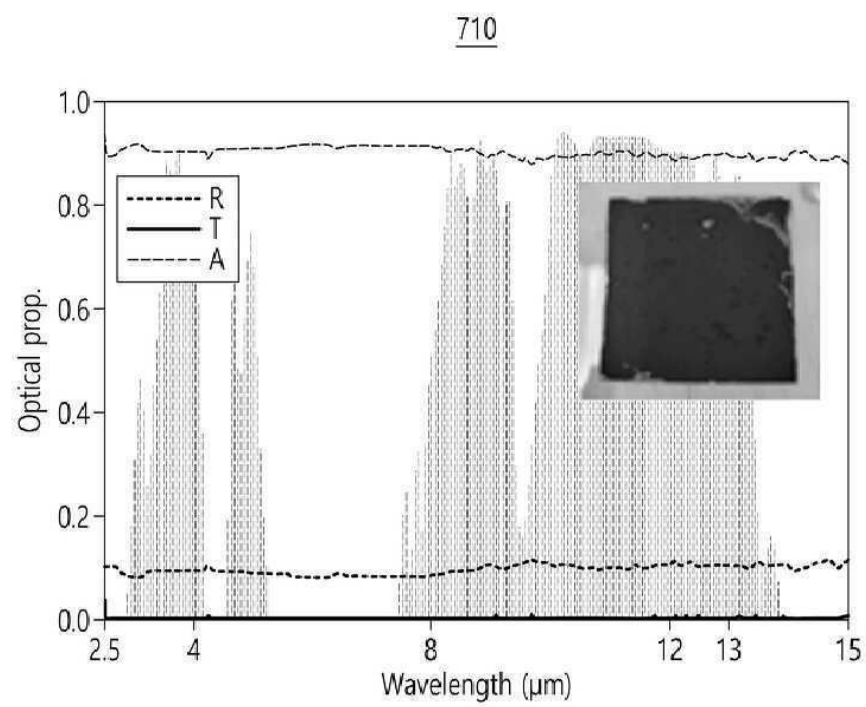
도면6



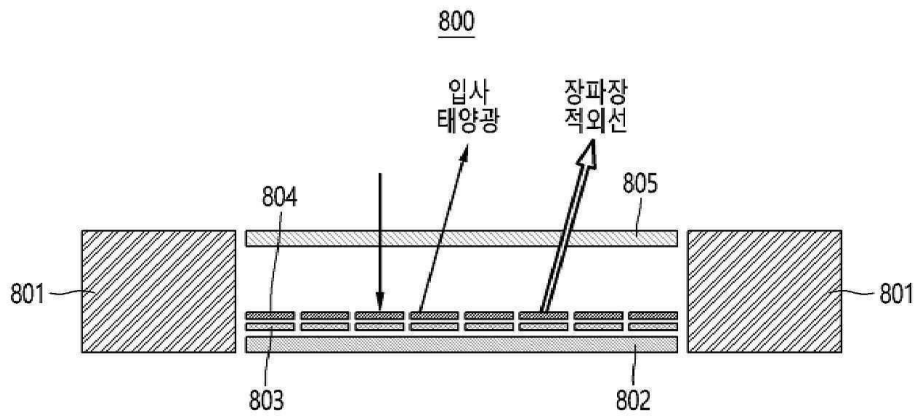
도면7a



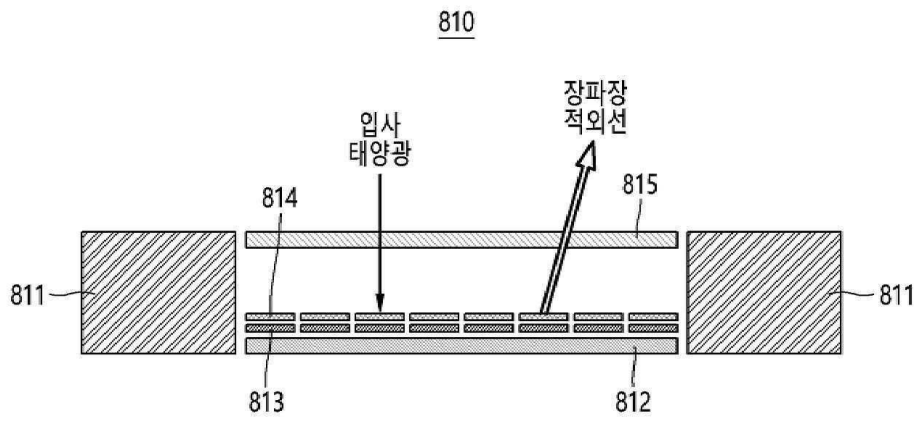
도면7b



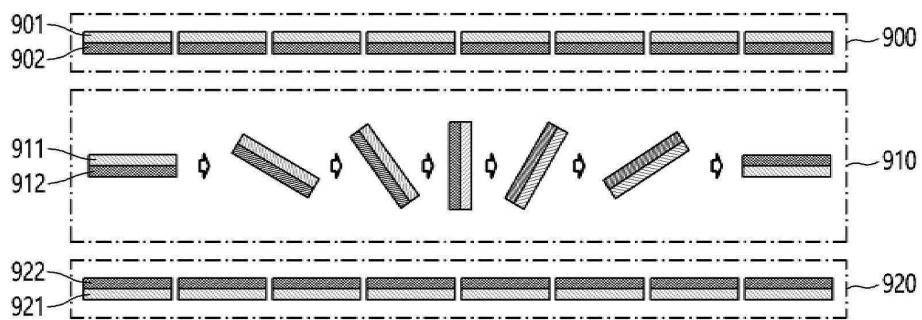
도면8a



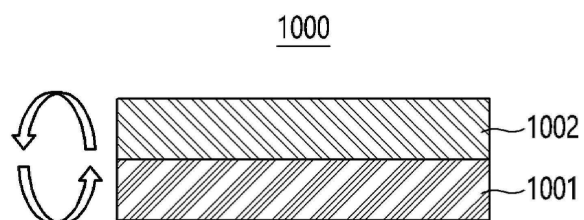
도면8b



도면9



도면10a



도면 10b

