



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0030343
(43) 공개일자 2020년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E06B 3/67 (2006.01) C03C 27/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E06B 3/6715 (2013.01)
C03C 17/3626 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0109102
(22) 출원일자 2018년09월12일
심사청구일자 2019년10월29일

(71) 출원인
(주)엘지하우시스
서울특별시 중구 후암로 98(남대문로5가)
(72) 발명자
권대훈
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파
크 하우시스 연구소 내
박성진
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파
크 하우시스 연구소 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 15 항

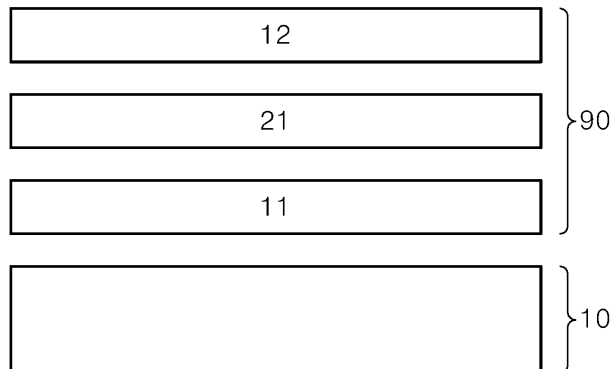
(54) 발명의 명칭 **창호용 기능성 건축 자재 및 복층 유리**

(57) 요약

유리 기판 및 상기 유리 기판의 일면에 형성된 저방사 코팅을 포함하고, 상기 저방사 코팅은 상기 유리 기판으로 순차적으로 위치하는 제1 저방사층 및 제2 저방사층을 포함하는 적어도 2층의 저방사층; 및 상기 제1 저방사층과 상기 제2 저방사층 사이에 위치하고, 산화티탄을 포함하는 산화티탄층을 포함하는 창호용 기능성 건축 자재가 제공된다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

C03C 17/3642 (2013.01)

C03C 17/3649 (2013.01)

C03C 17/366 (2013.01)

C03C 27/06 (2013.01)

(72) 발명자

전윤기

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스스 연구소 내

유현우

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스스 연구소 내

박을두

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스스 연구소 내

명세서

청구범위

청구항 1

유리 기관 및 상기 유리 기관의 일면에 형성된 저방사 코팅을 포함하고,

상기 저방사 코팅은 상기 유리 기관으로 순차적으로 위치하는 제1 저방사층 및 제2 저방사층을 포함하는 적어도 2층의 저방사층; 및 상기 제1 저방사층과 상기 제2 저방사층 사이에 위치하고, 산화티탄을 포함하는 산화티탄층을 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 저방사층 및 상기 제1 저방사층의 두께비가 1 : 1~0.9 인

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 저방사 코팅은 상기 산화티탄층과 제1 저방사층 사이에 위치하는 제1 유전체층; 및 상기 산화티탄층과 제2 저방사층 사이에 위치하는 제2 유전체층;을 더 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 유전체층 및 상기 제2 유전체층은 산화주석아연, 산화아연, 산화아연알루미늄, 산화주석, 산화비스무스, 질화실리콘, 질화실리콘알루미늄, 산질화실리콘알루미늄, 질화실리콘주석 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 유전체층 및 제2 유전체층은 각각 산화아연알루미늄을 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 유전체층은 산화아연알루미늄을 포함하는 제1층 및 질화실리콘알루미늄을 포함하는 제2층을 포함하고,

상기 제1 유전체층은 상기 제2층이 상기 산화티탄층과 접하는 방향으로 상기 제1층 및 상기 제2층이 적층된 다층 구조인

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 저방사 코팅은 상기 제1 저방사층 및 제2 저방사층은 각각 상부 및 하부에 위치한 광흡수 금속층을 더 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 광흡수 금속층은 Ni, Cr, Ni과 Cr의 합금 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나를 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 저방사 코팅은 상기 유리 기판에 접하게 위치하는 하부 유전체층; 및 상기 유리 기판의 반대 방향의 최외각 방향에 위치하는 상부 유전체층을 더 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 하부 유전체층 및 상기 상부 유전체층은 산화주석아연, 산화아연, 산화아연알루미늄, 산화주석, 산화비스무스, 질화실리콘, 질화실리콘알루미늄, 산질화실리콘알루미늄, 질화실리콘주석 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하는

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 하부 유전체층은 질화실리콘알루미늄을 포함하는 제1 하부 유전체층 및 산화아연알루미늄을 포함하는 제2 하부 유전체층을 포함하고, 상기 제1 하부 유전체층은 상기 유리 기판에서 외부로 향하는 방향으로 상기 제1 하부 유전체층 및 상기 제2 하부 유전체층이 적층된 다층 구조인

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 상부 유전체층은 산화아연알루미늄을 포함하는 제1 상부 유전체층 및 질화실리콘알루미늄을 포함하는 제2 상부 유전체층을 포함하고, 상기 유리 기판으로부터 순차적으로 상기 제1 상부 유전체층 및 상기 제2 상부 유전체층이 적층된 다층 구조인

창호용 기능성 건축 자재.

청구항 13

제1 유리 기판 및 상기 제1 유리 기판의 일면에 형성된 저방사 코팅을 포함하는 저방사 유리; 및

상기 저방사 코팅으로부터 이격되어 형성된 제2 유리 기판;을 포함하고,

상기 저방사 코팅은 상기 제1 유리 기판으로 순차적으로 위치하는 제1 저방사층 및 제2 저방사층을 포함하는 적어도 2층의 저방사층; 및 상기 제1 저방사층과 상기 제2 저방사층 사이에 위치하고, 산화티탄을 포함하는 산화티탄층을 포함하는

복층 유리.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 저방사 유리의 방사율이 2% 이하이고,

상기 복층 유리의 LSG 값이 1.9~2.1인

복층 유리.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1 유리 기판의 외측 일면의 반사색에 대하여 색차 측정기를 이용하여 측정한 색지수 a^* 값이 -0.5 내지 -10이고, 색지수 b^* 값이 -5 내지 -20인

복층 유리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 창호용 기능성 건축 자재 및 복층 유리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 저방사 유리(Low-Emissivity glass)는 은(Ag)과 같이 적외선 영역에서의 반사율이 높은 금속을 포함하는 저방사층이 박막으로 증착된 유리를 말한다. 이러한 저방사 유리는 적외선 영역의 복사선을 반사시켜 여름에는 실외의 태양 복사열을 차단하고 겨울에는 실내의 난방 복사열을 보존함으로써 건축물의 에너지 절감 효과를 가져오는 기능성 소재이다.

[0003] 일반적으로 저방사층으로 사용되는 은(Ag)은 공기 중에 노출되었을 때 산화가 되므로, 상기 저방사층의 상부, 하부에 산화방지막으로 유전체층이 증착된다. 이러한 유전체층은 가시광 투과율을 증가시키는 역할도 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 목적은 고단열, 고차폐 성능 및 밝은 청색 계열의 색상을 구현한 창호용 기능성 건축 자재를 제공하는 것이다.
- [0005] 또한 본 발명의 목적은 상기 창호용 기능성 건축 자재를 이용한 복층 유리를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 구현예에서, 유리 기관 및 상기 유리 기관의 일면에 형성된 저방사 코팅을 포함하고, 상기 저방사 코팅은 상기 유리 기관으로 순차적으로 위치하는 제1 저방사층 및 제2 저방사층을 포함하는 적어도 2층의 저방사층; 및 상기 제1 저방사층과 상기 제2 저방사층 사이에 위치하고, 산화티탄을 포함하는 산화티탄층을 포함하는 창호용 기능성 건축 자재를 제공한다.
- [0008] 또한 본 발명의 일 구현예에서, 제1 유리 기관 및 상기 제1 유리 기관의 일면에 형성된 저방사 코팅을 포함하는 저방사 유리; 및 상기 저방사 코팅으로부터 이격되어 형성된 제2 유리 기관;을 포함하고, 상기 저방사 코팅은 상기 제1 유리 기관으로 순차적으로 위치하는 제1 저방사층 및 제2 저방사층을 포함하는 적어도 2층의 저방사층; 및 상기 제1 저방사층과 상기 제2 저방사층 사이에 위치하고, 산화티탄을 포함하는 산화티탄층을 포함하는 복층 유리를 제공한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명에 따른 창호용 기능성 건축 자재는 고단열, 고차폐 성능 및 밝은 청색 계열의 색상을 구현할 수 있다.
- [0010] 또한 본 발명에 따른 복층 유리는 고단열, 고차폐 성능 및 밝은 청색 계열의 색상을 구현할 수 있다.
- [0011] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- 도 4는 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- 도 7은 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- 도 8은 본 발명의 일 구현예에서 따른 복층 유리의 단면을 모식적으로 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분

야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

- [0014] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [0015] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0016] 이하에서는, 본 발명의 몇몇 구현예에 따른 창호용 기능성 건축 자재를 설명하도록 한다.
- [0017] 본 발명의 일 구현예에서, 유리 기관 및 상기 유리 기관의 일면에 형성된 저방사 코팅을 포함하는 창호용 기능성 건축 자재를 제공한다. 상기 저방사 코팅은: 상기 유리 기관으로 순차적으로 위치하는 제1 저방사층 및 제2 저방사층을 포함하는 적어도 2층의 저방사층; 및 상기 제1 저방사층과 상기 제2 저방사층 사이에 위치하고, 산화티탄을 포함하는 산화티탄층을 포함한다.
- [0018] 상기 창호용 기능성 건축 자재는 적어도 2층의 저방사층을 포함하여 방사율을 개선하여 (낮추어) 고단열 성능을 달성하면서도, 동시에 일정 수준의 투과율을 유지하면서 차폐율을 높이고, 유리 기관 면의 반사 색상을 상업적으로 선호되는 밝은 청색 계열의 색상으로 구현할 수 있다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 구현예에서 따른 창호용 기능성 건축 자재(100)의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- [0020] 도 1에서, 창호용 기능성 건축 자재(100)는 유기 기관(10) 상부에 저방사 코팅(90)을 포함하고, 상기 저방사 코팅(90)에서, 제1 저방사층(11), 산화티탄층(21) 및 제2 저방사층(12)이 순차적으로 적층된다.
- [0021] 상기 저방사 코팅(90)은 태양 복사선 중 선택적으로 원적외선을 반사하는 저방사층(11, 12)을 기반으로 하는 다층 박막 구조로 도 1과 같이 형성될 수 있고, 상기 저방사 코팅(90)의 저방사율 특성에 기인한 로이 (Low-e: low emissivity) 효과에 의해 단열 성능을 발휘할 수 있다.
- [0022] 상기 저방사 코팅(90)은 전술한 바와 같이 다층 구조의 적층체로 형성되어, 상기 유리 기관(10)의 코팅막으로 적용되어, 예를 들어, 창문 유리와 같은 창호용 기능성 건축 자재로 사용될 수 있다. 상기 창호용 기능성 건축 자재 (100)는 여름에는 실외의 태양 복사열을 반사시키고 겨울에는 실내의 난방 복사열을 보존함으로써 실내외 간 열의 이동을 최소화하여, 건축물의 에너지 절감 효과를 가져오는 기능성 소재이다.
- [0023] 상기 저방사층(11, 12)은 낮은 적외선 방사율을 갖는 층을 의미한다. 방사율 (emissivity)이란 물체가 임의의 특정 파장을 갖는 에너지를 흡수, 투과 및 반사하는 비율을 의미하는 것이다. 상기 적외선 방사율은 적외선 파장 영역에 있는 적외선 에너지의 흡수 정도를 나타낸다. 상기 적외선 방사율은 구체적으로는 강한 열 작용을 나타내는 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $50\mu\text{m}$ 의 파장영역에 해당하는 원적외선이 인가되었을 때, 인가되는 적외선 에너지에 대하여 흡수되는 적외선 에너지의 비율을 의미한다.
- [0024] 키르히호프의 법칙에 의하면, 물체에 흡수된 적외선 에너지는 물체가 다시 방사하는 적외선 에너지와 동일하므로, 물체의 흡수율과 방사율은 동일하다.
- [0025] 또한, 흡수되지 않은 적외선 에너지는 물체의 표면에서 반사되므로 물체의 적외선 에너지에 대한 반사율이 높을수록 방사율은 낮은 값을 갖는다. 이를 수치적으로 나타내면, (방사율 = 1 - 적외선 반사율)의 관계를 갖는다.
- [0026] 이와 같은 방사율은 이 분야에서 통상적으로 알려진 다양한 방법을 통하여 측정될 수 있고, 예를 들어 KSL2514 규격에 의해 퓨리에 변환 적외선 분광기(FT-IR) 등의 설비로 측정할 수 있다.
- [0027] 임의의 물체, 예를 들어, 저방사 유리 등의 이와 같은 강한 열 작용을 나타내는 원적외선에 대한 흡수율, 즉 방사율이 단열 성능을 측정하는데 있어서, 매우 중요한 의미를 나타낼 수 있다.
- [0028] 상기 창호용 기능성 건축 자재(100)는 가시광선 영역에서는 소정의 투과 특성을 유지시켜 우수한 채광성을 구현할 수 있으면서, 적외선 영역에서는 방사율을 낮추어 우수한 단열 효과를 제공할 수 있는 에너지 절약형 창호용

기능성 건축 자재이다. 이러한 창호용 기능성 건축 자재는 일명, '로이 유리'라고 칭해지기도 한다.

- [0029] 상기 저방사층(11, 12)은 낮은 방사율을 가질 수 있는 전기 전도성 재료, 예를 들어 금속으로 형성된 층으로, 즉, 낮은 면저항을 가지고 그에 따라 낮은 방사율을 갖는다. 예를 들어, 상기 저방사층(11, 12) (150)은 방사율이 약 0.01 내지 약 0.2일 수 있고, 구체적으로 약 0.01 내지 약 0.1일 수 있고, 보다 구체적으로 약 0.01 내지 약 0.05일 수 있으며, 보다 더 구체적으로 약 0.01 내지 약 0.03일 수 있다.
- [0030] 상기 방사율 범위의 저방사층(11, 12)은 가시광선 투과율 및 적외선 방사율을 적절히 조절하여 우수한 채광성 및 단열 효과를 동시에 구현할 수 있다. 상기와 같은 방사율을 갖는 상기 저방사층(11, 12)은 박막으로 구성된 재료의 면저항이 예를 들어, 약 0.78 Ω/sq 내지 약 6.42 Ω/sq 일 수 있고, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0031] 상기 저방사층(11, 12)은 태양 복사선을 선택적으로 투과 및 반사시키는 기능을 수행하고, 구체적으로 적외선 영역의 복사선에 대한 방사율이 높아 저방사율을 갖는다. 상기 저방사층(11, 12)은 Ag, Au, Cu, Al, Pt, 이온 도핑 금속 산화물 및 이들의 조합을 포함하는 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있고, 이에 제한되는 것이 아니며, 저방사 성능을 구현할 수 있는 것으로 공지된 금속이 제한없이 사용될 수 있다. 상기 이온 도핑 금속 산화물은 예를 들어, 인듐주석산화물 (ITO), 불소 도핑된 주석산화물 (FTO), Al 도핑된 아연산화물 (AZO), 갈륨아연산화물 (GZO) 등을 포함한다. 일 구현예에서, 상기 저방사층(11, 12)은 은(Ag)으로 형성된 층일 수 있고, 이를 포함하는 상기 저방사 코팅(90)은 높은 전기전도도, 가시광선 영역에서의 낮은 흡수율, 내구성 등을 구현할 수 있다.
- [0032] 상기 저방사층(11, 12)의 두께 (복수의 층 중 각각에 대하여)는, 예를 들어, 약 5nm 내지 약 20nm일 수 있고, 구체적으로, 약 12nm 내지 약 18nm 일 수 있다. 상기 범위의 두께를 갖는 저방사층 (11)은 낮은 적외선 방사율 및 높은 가시광선 투과율을 동시에 구현하기에 적합하다.
- [0033] 상기 저방사 코팅(90)은 상기 저방사층(11, 12)은 제1 저방사층(11) 및 제2 저방사층(12)의 2층 이상의 복수 층을 포함하기 때문에 방사율을 더욱 낮출 수 있고, 낮아진 방사율은 단열 성능을 개선한다.
- [0034] 통상적으로, 저방사 코팅의 방사율을 낮추기 위해 저방사층의 두께를 보다 두껍게 하게 되면, 투과율이 낮아지고, 상업적으로 덜 선호되는 짙은 청색 (deep blue)의 색상이 발현되는 경향이 있다.
- [0035] 상기 창호용 기능성 건축 자재(100)는 상기 산화티탄층(21)을 포함함으로써 일정 수준의 투과율이 저하되지 않도록 유지시키면서, 동시에 유리 기판(10) 면 (상기 저방사 코팅(90)이 코팅된 면이 아닌 다른 쪽 면)의 반사 색상을 밝은 청색 (light blue) 계열의 색상으로 구현할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 제2 저방사층(12) 및 상기 제1 저방사층(11)의 두께비가 약 1 : 1~0.9 일 수 있다.
- [0037] 상기 제1 저방사층(11) 및 상기 제2 저방사층(12)의 상대적인 두께 비율을 전술한 범위로 조절하여 유리 기판 (10) 면의 반사 색상을 보다 효과적으로 조절할 수 있고, 상기 범위 내에서 상업적으로 보다 선호되는 밝은 청색 계열의 색상이 구현될 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 상기 제1 저방사층(11)은 약 4.5 nm 내지 약 18 nm일 수 있고, 상기 제2 저방사층(12)은 약 5nm 내지 약 20nm일 수 있다.
- [0039] 상기 창호용 기능성 건축 자재(100)는 적어도 2층의 저방사층(11, 12)을 포함하고, 산화티탄층(21)을 그 사이에 개재시키며, 2층의 저방사층(11, 12) 간의 두께비를 전술한 범위로 조절하여, 방사율을 낮추어 고단열 성능을 달성하고, 일정 수준의 투과율을 유지하면서 차폐율을 높이고, 유리 기판 면의 반사 색상을 상업적으로 선호되는 밝은 청색 계열의 색상으로 구현할 수 있다.
- [0040] 상기 산화티탄층(21)은 산화티탄 (TiO_x)을 주요 성분으로 형성된 층이다.
- [0041] 상기 산화티탄층(21)은 2층의 저방사층(11, 12) 사이에 존재하여 소정의 투과율을 유지하고, 내구성을 향상시킨다.
- [0042] 상기 산화티탄층(21)의 두께가 약 3 nm 내지 약 15 nm 일 수 있고, 구체적으로, 약 5 nm 내지 약 12 nm일 수 있다. 상기 산화티탄층(21)이 상기 범위의 두께를 가짐으로써, 효과적으로 저방사 코팅(90)의 투과율을 개선하고, 내구성을 향상시키며, 색상 제어가 가능해져서, 밝은 청색 계열로 용이하게 설계할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 저방사 코팅은 상기 산화티탄층(21)과 제1 저방사층(11) 사이에 위치하는 제1

유전체층(31); 및 상기 산화티탄층(21)과 제2 저방사층(12) 사이에 위치하는 제2 유전체층(32);을 더 포함할 수 있다.

- [0044] 도 2에서, 상기 창호용 기능성 건축 자재(200)의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- [0045] 도 2에서 제1 유전체층(31), 산화티탄층(21) 및 제2 유전체층(32)은 접하여 배치되도록 도시되고 있으나, 반드시 이에 한정되지 않는다. 이하, 본 명세서의 다른 도면에서도 각 층을 설명 및 이해의 편의상 접하여 배치되도록 도시될 수 있으나, 별도의 언급이 없는 한, 접하여 배치되는 구성으로 한정되지 않는다.
- [0046] 상기 제1 유전체층 및 상기 제2 유전체층은 산화주석아연, 산화아연, 산화아연알루미늄, 산화주석, 산화비스무스, 질화실리콘, 질화실리콘알루미늄, 산질화실리콘알루미늄, 질화실리콘주석 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 유전체층(31, 32)은 각각 소정의 용도에 따라서, 구현하고자 하는 색상 발현 또는 구현하고자 하는 물성에 맞추어, 단층 구조, 또는 복수의 층이 연속적으로 적층된 다층 구조가 될 수 있다.
- [0048] 상기 유전체층(31, 32)은 상기 저방사층(11, 12)으로 사용되는 금속이 일반적으로 산화가 잘 되므로 상기 저방사층(11, 12)의 산화방지막으로서 작용할 수 있고, 또한 상기 유전체층(31, 32)은 가시광선 투과율을 증가시키는 역할도 한다. 또한, 상기 유전체층(31, 32)의 재료와 물성, 층의 개수를 적절히 조절하여 상기 저방사 코팅(90)의 광학 성능을 조절할 수 있다. 상기 유전체층(31, 32)의 재료와 물성, 층의 개수, 각각의 두께를 적절히 조절하여 상기 창호용 기능성 건축 자재(100, 200)가 일정 수준의 투과율을 유지하면서도, 고단열, 고차폐 성능을 발현하고, 상업적으로 유용한 밝은 청색 계열의 색상을 구현하는 것을 도울 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 제1 유전체층(31) 및 제2 유전체층(32)은 각각 산화아연알루미늄 (zinc aluminium oxide, ZAO)을 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 제1 유전체층(31) 및 제2 유전체층(32)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 제1 유전체층(31)은 산화아연알루미늄을 포함하는 제1층(3101) 및 질화실리콘알루미늄을 포함하는 제2층(3102)을 포함하고, 상기 제1 유전체층(31)은 상기 제2층(3102)이 상기 산화티탄층(21)과 접하는 방향으로 상기 제1층 및 상기 제2층이 적층된 다층 구조일 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 상기 제2층(3102)은 상기 산화티탄층(21)과 접한다.
- [0053] 도 3에서, 상기 창호용 기능성 건축 자재(300)의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- [0054] 상기 저방사 코팅(90)은 상기 제1 저방사층(11) 및 제2 저방사층(12)은 각각 상부 및 하부에 위치한 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)을 더 포함할 수 있다.
- [0055] 도 4에서, 상기 창호용 기능성 건축 자재(400)의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- [0056] 상기 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)은 광흡수 성능이 뛰어난 금속으로 이루어져 태양광을 조절하는 기능을 하고, 그 재료, 두께 등을 조절하여 상기 저방사 코팅(90)이 구현하는 색상을 조절할 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 상기 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)은 가시광선 영역에서의 소멸 계수 (extinction coefficient)가 약 1.5 내지 약 3.5일 수 있다. 상기 소멸 계수는 소재의 물질 고유의 특성인 광학 상수에서 도출되는 값으로서, 상기 광학 상수는 수식으로는 $n-ik$ 로 표기된다. 이때 실수 부분은 n 은 굴절률이고, 허수 부분인 k 는 소멸 계수 (흡수 계수, 흡광 계수, 소광 계수 등으로도 명명됨)라고 한다. 소멸 계수는 파장(λ)의 함수이며, 금속의 경우 소멸 계수가 0 보다 큰 것이 일반적이다. 소멸 계수, k 는 흡수 계수, a 와 $a=(4\pi k)/\lambda$ 의 관계를 갖으며, 흡수 계수, a 는 빛이 통과하는 매질의 두께가 d 일 때, $I=I_0\exp(-ad)$ 의 관계로 매질에 의한 빛의 흡수로 인해 통과한 빛의 세기(I)가 입사한 빛의 세기(I_0)에 비해 감소하게 된다.
- [0058] 상기 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)은 상기 범위의 가시광선 영역의 소멸 계수는 갖는 금속을 사용하여, 가시광선의 일정 부분을 흡수하여, 상기 저방사 코팅(90)이 소정의 색상을 갖도록 한다.
- [0059] 예를 들어, 상기 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)은 Ni, Cr, Ni과 Cr의 합금 및 이들의 조합을 포함하는 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있고, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0060] 상기 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)은 단일 층 또는 복수의 층으로 포함될 수 있고, 상기 저방사층(11, 12)의 일면 또는 양면에 위치할 수 있다. 도 4에서는 저방사층(11, 12)의 양면에 복수의 층으로 광흡수 금속층(41,

42, 43, 44)이 형성된 경우를 나타낸다.

- [0061] 상기 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)의 두께는, 각각, 예를 들어, 약 0.5nm 내지 약 10nm일 수 있고, 구체적으로, 약 0.5nm 내지 약 5nm일 수 있고, 이에 한정되지 않으며, 용도에 맞게 적절히 변경할 수 있다. 상기 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)은 상기 두께 범위 내로 형성됨으로써 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44)으로서의 역할을 수행하면서 소정의 투과율 및 반사율을 갖도록 조절하기에 적합하다.
- [0062] 상기 저방사 코팅(90)은 상기 유리 기판(10)에 접하게 위치하는 하부 유전체층(51); 및 상기 유리 기판의 반대 방향의 최외각 방향에 위치하는 상부 유전체층(52)을 더 포함할 수 있다.
- [0063] 도 5에서, 상기 창호용 기능성 건축 자재(500)의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- [0064] 상기 하부 유전체층(51) 및 상기 상부 유전체층(52)은 산화주석아연, 산화아연, 산화아연알루미늄, 산화주석, 산화비스무스, 질화실리콘, 질화실리콘알루미늄, 산질화실리콘알루미늄, 질화실리콘주석 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 하부 유전체층(51) 및 상기 상부 유전체층(52)에 대한 상세한 설명은 전술한 유전체층(31, 32)에 대한 설명과 동일하다.
- [0066] 상기 하부 유전체층(51) 및 상기 상부 유전체층(52)은 소정의 용도에 따라서, 구현하고자 하는 색상 발현 또는 구현하고자 하는 물성에 맞추어, 단층 구조, 또는 복수의 층이 연속적으로 적층된 다층 구조가 될 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 하부 유전체층(51)은 질화실리콘알루미늄을 포함하는 제1 하부 유전체층(5101) 및 산화아연알루미늄을 포함하는 제2 하부 유전체층(5102)을 포함하고, 상기 제1 하부 유전체층(5101)은 상기 유리 기판(10)에서 외부로 향하는 방향으로 상기 제1 하부 유전체층(5101) 및 상기 제2 하부 유전체층이 순차적으로 적층된 다층 구조일 수 있다.
- [0068] 도 6에서, 상기 창호용 기능성 건축 자재(600)의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- [0069] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 상부 유전체층(52)은 산화아연알루미늄을 포함하는 제1 상부 유전체층(5201) 및 질화실리콘알루미늄을 포함하는 제2 상부 유전체층(5202)을 포함하고, 상기 유리 기판(10)에서 외부로 향하는 방향으로 상기 제1 상부 유전체층(5201) 및 상기 제2 상부 유전체층(5202)이 순차적으로 적층된 다층 구조일 수 있다.
- [0070] 도 7에서, 상기 창호용 기능성 건축 자재(700)의 단면을 모식적으로 나타낸다.
- [0071] 상기 저방사 코팅(90)은 소정의 광학 성능을 구현하기 위하여 전술한 구조 이외의 다른 추가적인 층을 더 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 유리 기판(10)은 가시광선 투과율이 높은 투명 기재일 수 있고, 예를 들어, 약 80% 내지 약 100% 가시광선 투과율을 갖는 유리 또는 투명 플라스틱 기판일 수 있다. 상기 유리 기판(10)은, 예를 들어, 건축용으로 사용되는 유리가 제한 없이 사용될 수 있고, 예를 들어, 약 2mm 내지 약 12mm의 두께일 수 있고, 사용 목적 및 기능에 따라 달라질 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0073] 상기 창호용 기능성 건축 자재를 제조하기 위해, 먼저 유리 기판(10)을 준비한 뒤, 상기 저방사 코팅(90)의 각 층을 순차적으로 형성할 수 있다. 상기 저방사 코팅(90)의 각 층을 공지된 방법에 따라, 원하는 물성을 구현하기에 적합한 방법으로 형성할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 저방사층(11, 12), 산화티탄층(21), 유전체층(31, 32), 광흡수 금속층(41, 42, 43, 44), 하부 유전체층(51), 상부 유전체층(52) 등의 각 층을 스퍼터링법 등의 방법에 따라 형성할 수 있다.
- [0075] 상기 창호용 기능성 건축 자재는 유리 기판(10) 면이 외측을 향하고, 저방사 코팅(90)의 면이 내측을 향하도록 설치될 수 있다.
- [0076] 상기 창호용 기능성 건축 자재는 유리 기판(10) 면이 외측을 향하고, 저방사 코팅(90)의 면이 내측을 향하도록 설치되고, 상기 저방사 코팅(90)의 면과 일정 간격으로 이격된 추가적인 유리 기판과 함께 내부 공간을 형성한, 이른바, 복층 유리로 설치될 수 있다.
- [0077] 본 발명의 일 구현예에서:

- [0078] 제1 유리 기관 및 상기 제1 유리 기관의 일면에 형성된 저방사 코팅을 포함하는 저방사 유리; 및
- [0079] 상기 저방사 코팅으로부터 이격되어 형성된 제2 유리 기관;을 포함하는 복층 유리를 제공하고,
- [0080] 상기 저방사 코팅은 상기 제1 유리 기관으로 순차적으로 위치하는 제1 저방사층 및 제2 저방사층을 포함하는 적어도 2층의 저방사층; 및 상기 제1 저방사층과 상기 제2 저방사층 사이에 위치하고, 산화티탄을 포함하는 산화티탄층을 포함한다.
- [0081] 도 8은 본 발명의 일 구현예에 따른 복층 유리(800)의 모식적인 단면도이다.
- [0082] 도 8에서, 저방사 유리(101)는 제1 유리 기관(10) 및 저방사 코팅(90)을 포함한다. 상기 저방사 유리(101)는 상기 저방사 코팅(90)과 소정의 간격으로 이격되어 형성된 제2 유리 기관(15)과 함께 복층 유리(800)를 구성한다. 상기 저방사 유리(101)와 상기 제2 유리 기관(15) 사이에 중공층(A)이 형성된다.
- [0083] 상기 중공층(A)은 밀봉되어서 상기 저방사 코팅(90)이 부식되거나 산화되지 않도록 할 수 있다.
- [0084] 상기 중공층(A) 내에는 공기층(Air) 또는 아르곤, 크립톤 등의 불활성 기체로 채워질 수 있다.
- [0085] 상기 저방사 유리(101)는 상기 창호용 기능성 건축 자재를 사용할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 여러 구현예들에 의해 설명된 도 1 내지 도 7에 나타난 창호용 기능성 건축 자재 중 어느 하나일 수 있다.
- [0086] 상기 저방사 유리(101)에 대한 상세한 설명은 전술하여 설명한 창호용 기능성 건축 자재에 대한 설명과 동일하다. 따라서, 각 층에 대한 상세한 설명 또한 동일하다.
- [0087] 상기 제2 유리 기관(15)에 대한 상세한 설명은 제1 유리 기관(10) 또는 전술하여 설명한 창호용 기능성 건축 자재 중 유리 기관에 대한 상세한 설명과 동일하다.
- [0088] 상기 복층 유리(800)는 상기 저방사 유리(101)의 방사율을 낮춤으로써 낮은 Ug(U-value)을 갖고, 고단열 성능을 구현하고, 구체적으로, 상기 저방사 유리(101)가 약 2% 이하, 더욱 구체적으로, 약 1% 내지 약 2%의 방사율을 구현할 수 있다. 동시에, 상기 복층 유리(800)는 고차폐율을 구현할 수 있고, 구체적으로, LSG (light to solar gain) 값이 약 1.9 내지 약 2.2일 수 있다.
- [0089] LSG (light to solar gain) 값은 하기 계산식 1에 의해 측정될 수 있다.
- [0090] [계산식 1]
- [0091] $LSG \text{ (light to solar gain)} = \text{투과율} / SHGC \text{ (태양열 취득계수)}$
- [0092] SHGC는 열취득계수 (SHGC, Solar Heat Gain Coefficient)로서, 태양열이 창호(복층 유리)에 입사하는 에너지 대비 창호(복층 유리)를 통과하여 내부에 전달되는 에너지의 비율이다 (하기 계산식 2 참조).
- [0093] [계산식 2]
- [0094] $\text{Solar Heat Gain} = SHGC \times \text{Solar Radiation}$
- [0095] SHGC (태양열 취득계수)는 광학 스펙트럼을 측정 및 방사율 결과를 이용하여 Window 7.4 프로그램을 통해 계산한 값으로 얻을 수 있다.
- [0096] 투과율은 광학 스펙트럼을 측정한 후, 결과 값을 KS L 2514 기준에 의거하여 계산될 수 있다.
- [0097] 방사율은 원적외선 반사율 스펙트럼을 측정한 후, 결과 값을 KS 2514 규격에 맞게 원적외선 평균 반사율을 산출한 후, $100\% - (\text{원적외선 평균반사율})$ 의 수식으로 계산될 수 있다.
- [0098] 상기 창호용 기능성 건축 자재 또는 상기 복층 유리는 유리 기관 쪽의 면의 반사색을 밝은 청색 계열의 색상으로 구현할 수 있고, 구체적으로, 상기 유리 기관의 상기 저방사 코팅이 형성되지 않은 다른 일면의 (또는 복층 유리의 외측) 반사색에 대하여 색차 측정기를 이용하여 측정한 색지수 a^* 값이 약 -0.5 내지 약 -10 이고, 색지수 b^* 값이 약 -5 내지 약 -20 일 수 있다.
- [0099] 상기 색지수 값은 광원은 KS 규격의 D65로 적용하고, 색차 측정기(KONICA MINOLTA SENSING, InC., CM-700d)를

이용하여 CIE1931 기준으로 측정된 L, a*, 및 b* 값이다.

[0100] 이하 본 발명의 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러한 하기한 실시예는 본 발명의 일 실시예일뿐이고 본 발명이 하기한 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0101] (실시예)

[0102] 실시예 1

[0103] 마그네트론 스퍼터링 증착기 (Selcos Cetus-S)를 사용하여, 하기와 같이 유리 기판에 코팅된 다층 구조의 저방사 코팅을 형성하여, 무광 회색의 창호용 기능성 건축 자재를 제조하였다. 상기 제조된 무광 회색의 창호용 기능성 건축 자재의 층 구조를 그 적층 순서에 따라 표 1에 기재하였다.

표 1

[0104]

층 구분		재료	두께	
상부 유전체층	질화실리콘알루미늄	SiAlNx	33 nm	
	산화아연알루미늄	ZAO	5 nm	
광흡수 금속층		NiCr	0.4 nm	
제2 저방사층		Ag	16.5 nm	
광흡수 금속층		NiCr	0.4 nm	
제2 유전체층		ZAO	5 nm	
산화티탄층		TiOx	6.5 nm	
제1 유전체층		제2층	SiAlNx	66 nm
		제1층	ZAO	5 nm
광흡수 금속층		NiCr	0.8 nm	
제1 저방사층		Ag	15 nm	
광흡수 금속층		NiCr	1.2 nm	
하부 유전체층		산화아연알루미늄	ZAO	5 nm
		질화실리콘알루미늄	SiAlNx	30 nm
유리 기판		유리	6 mm	

[0105] 실시예 2

[0106] 실시예 1에서와 동일하게 제조된 창호용 기능성 건축 자재를 제조하고, 별도로 준비된 6mm 투명 유리와 간극 12mm가 되도록 스페이서를 개재하고, 가장자리에 실란트를 도포하여 부착하여 복층 유리를 제작하였다. 상기 복층 유리에서 실시예 1에서 제조된 창호용 기능성 건축 자재의 저방사 코팅은 간극 내측으로 위치하도록 부착하였다. 간극은 Ar 100 부피%로 채웠다.

[0107] 평가

[0108] 실험예 1

[0109] 실시예 1에서 제작된 단판 유리의 창호용 기능성 건축 자재 및 이를 이용하여 실시예 2에서 제작된 복층 유리에 대하여 성능 분석을 하기 항목별로 실시하였다.

[0110] <투과율 및 반사율 계산>

[0111] UV-Vis-NIR 스펙트럼 측정 장치(Shimadzu, Solidspec-3700)를 이용하여 250 내지 2500nm 범위의 1nm 구간 폭으로 광학 스펙트럼을 측정한 후, 결과 값을 KS L 2514 기준에 의거하여, 가시광선 투과율과 창호용 기능성 건축 자재의 저방사 코팅의 코팅면의 반사율, 및 창호용 기능성 건축 자재의 저방사 코팅이 형성되지 않은 다른 일면, 즉, 유리 기재 쪽 면의 반사율을 계산하였다.

[0112] <방사율>

[0113] 원적외선 분광 측정장치인 FT-IR (Frontier, Perkin Elmer社)를 이용하여 창호용 기능성 건축 자재의 저방사 코팅이 코팅된 쪽의 일면의 원적외선 방사율 스펙트럼을 측정하였으며, 그 결과로부터 KS 2514 규격에 맞게 원적외선 평균 방사율을 산출한 후, 100%-(원적외선 평균방사율)의 수식으로 방사율을 평가하였다.

[0114] <색지수>

[0115] 색차 측정기(KONICA MINOLTA SENSING, InC., CM-700d)를 이용하여 CIE1931 기준의 L, a*, 및 b* 값을 측정하였다. 이때, 광원은 KS 규격의 D65로 적용하였다.

[0116] 실시예 1의 결과는 하기 표 2에 기재하였다.

표 2

구분		실시예 1	
방사율, ε		1.7 %	
가시광선 투과율 (%)		57.6 %	
구분		투과면	유리면 반사 (외측 색상)
색지수	L	80.7	42.9
	a*	-8.1	-1.2
	b*	-2.5	-8.9

[0118] 실시예 2의 결과는 하기 표 3에 기재하였다.

표 3

구분		실시예 2	
가시광선 투과율 (%)		51.4 %	
SHGC		0.257	
LSG		51.4/25.7 = 2.0	
구분		투과면	유리면 반사 (외측 색상)
색지수	L	77.1	46.7
	a*	-9.1	-2.8
	b*	-2.5	-8.6

[0120] 상기 실시예 1에서 제작된 창호용 기능성 건축 자재 및 이를 이용한 실시예 2의 복층 유리는 2% 이하의 방사율을 나타내고, 복층 유리 제작시 LSG 값이 2.0으로 우수한 차폐율 및 투과율을 나타내며, 색지수 값에 의해 외측 색상이 밝은 청색을 구현함을 확인하였다.

[0121] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

부호의 설명

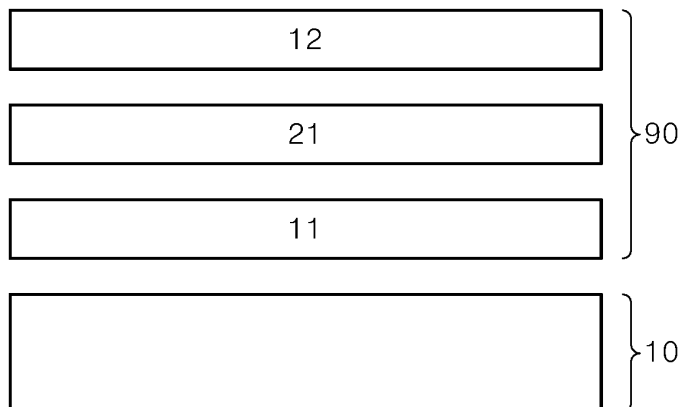
[0122] 10: (제1) 유리 기판

15: 제2 유리 기판
 11, 12: 저방사층
 21: 산화티탄층
 31, 32: 유전체층
 41, 42, 43, 44: 광흡수 금속층
 51: 하부 유전체층
 52: 상부 유전체층
 90: 저방사 코팅
 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700: 창호용 기능성 건축 자재
 101: 저방사 유리
 800: 복층 유리

도면

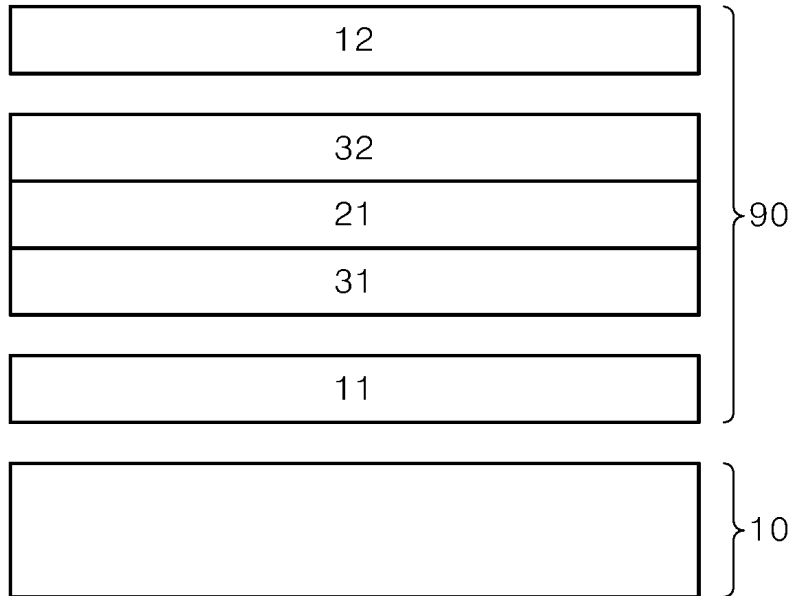
도면1

100



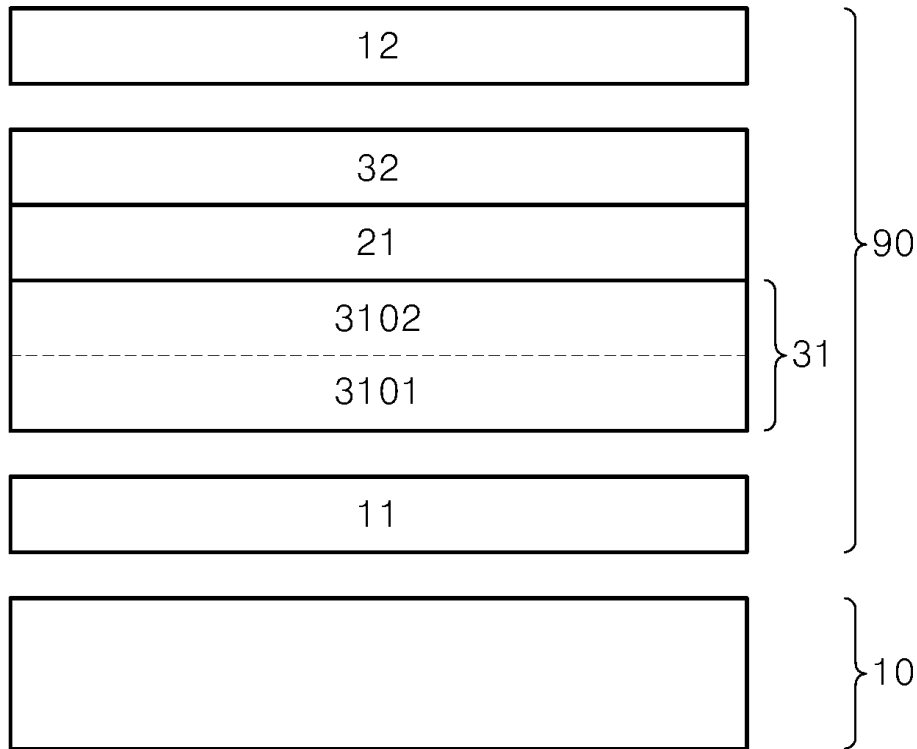
도면2

200



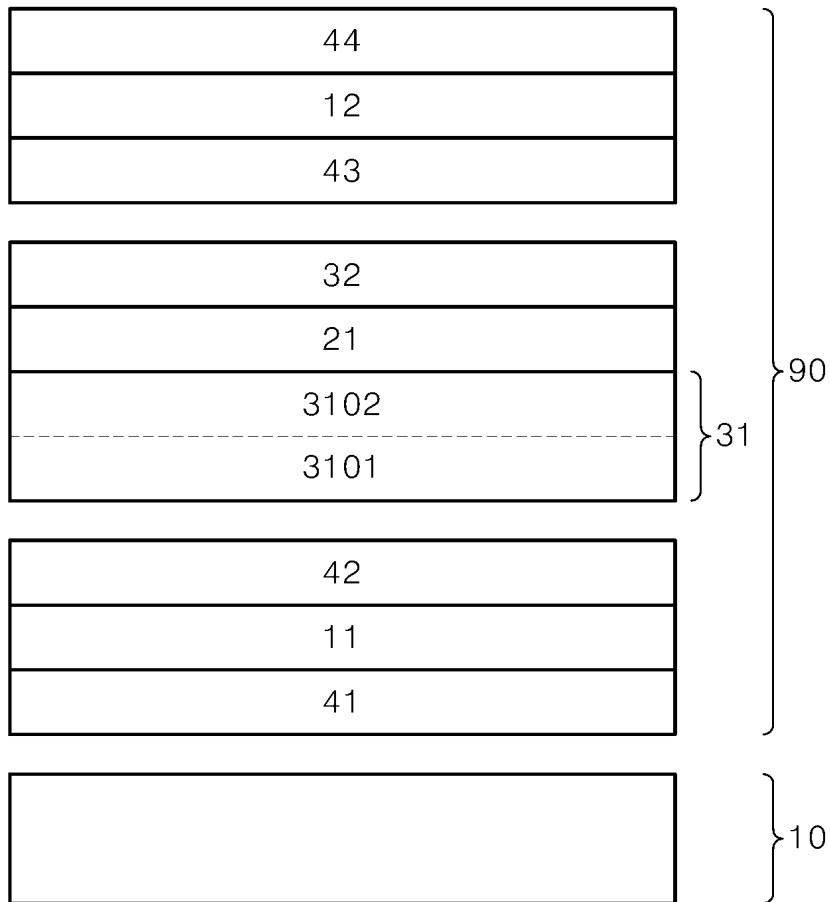
도면3

300



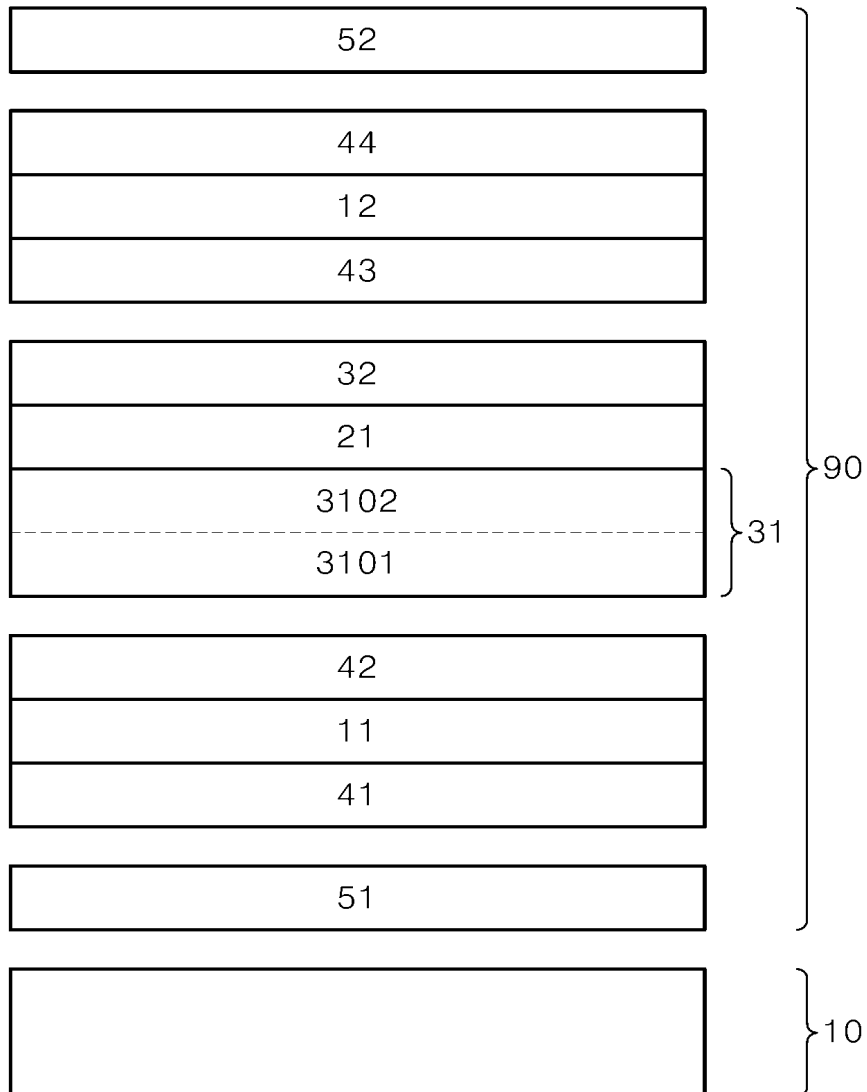
도면4

400



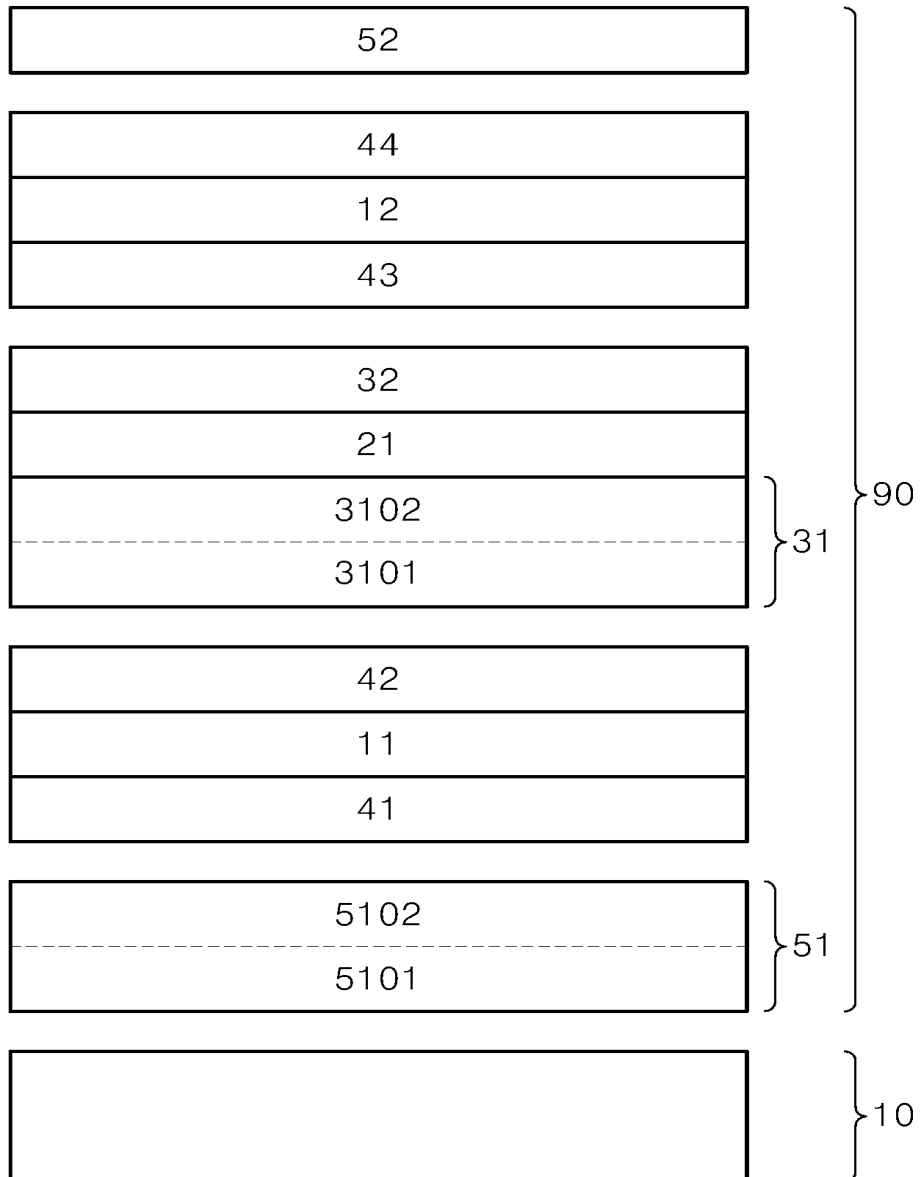
도면5

500



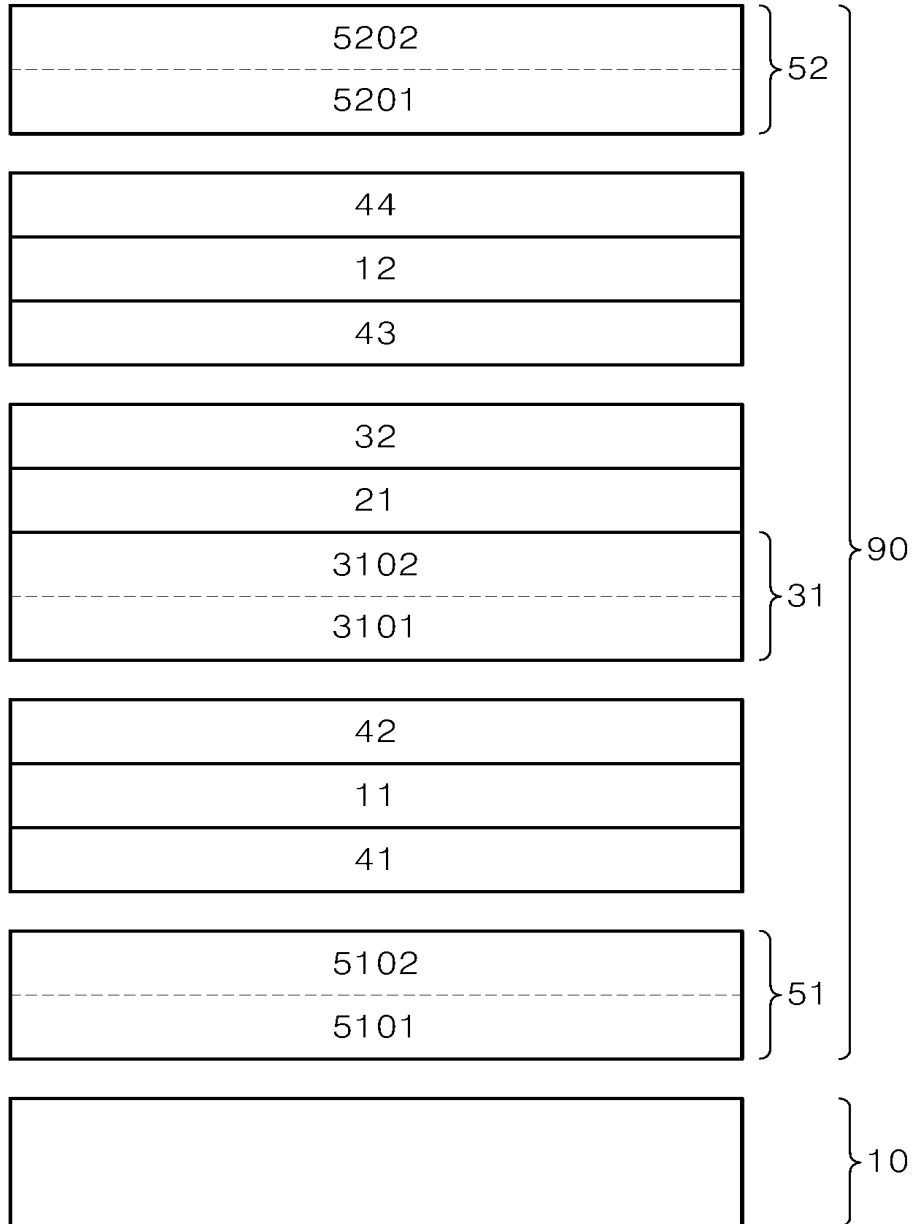
도면6

600



도면7

700



도면8

800

