



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0044947
 (43) 공개일자 2013년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/15 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0109320

(22) 출원일자 2011년10월25일

심사청구일자 2011년10월25일

(71) 출원인

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(72) 발명자

한태훈

서울특별시 중구 한강대로 416, 20층 엘지이노텍 주 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(74) 대리인

박용순, 김희곤, 김인한

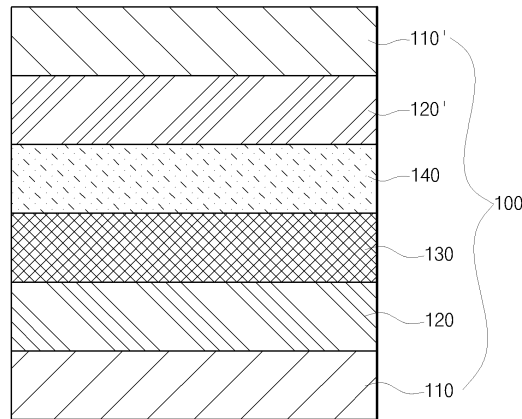
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **전기변색성 스마트 윈도우 필름**

(57) 요약

본 발명은 2개의 투명한 고분자 기재층, 상기 고분자 기재층의 마주보는 양면에 각각 형성된 은 나노와이어층, 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 형성된 유기변색물질층, 및 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층 사이에 개재된 전해질층을 포함하여 이루어지는 전기변색성 스마트 윈도우 필름에 관한 것으로, 본 발명에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름은 고분자 기재층을 사용하였는바 기존에 설치되어 있는 유리창에 용이하게 적용할 수 있고, 은 나노와이어층이 투명전극으로 사용되어 스마트 윈도우 필름의 대형화에 유리할 뿐만 아니라, 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 유기변색물질층을 형성함으로써 전기변색성 스마트 윈도우 필름의 두께를 보다 얇게 조절할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

2개의 투명한 고분자 기재층,

상기 고분자 기재층의 마주보는 양면에 각각 형성된 은 나노와이어층,

상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 형성된 유기변색물질층, 및

상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층 사이에 개재된 전해질층을 포함하여 이루어지는 전기변색성 스마트 윈도우 필름.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 고분자 기재층은 폴리에스테르(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (polyethyleneterephthalate; PET), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylenesulfide; PPS), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리아미드(polyamide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethyl methacrylate; PMMA), 및 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylenenaphthalate; PEN) 중에서 선택된 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전기변색성 스마트 윈도우 필름.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 유기변색물질층은 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 비올로젠(viologen) 유도체로 이루어진 것을 특징으로 하는 전기변색성 스마트 윈도우 필름.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 전해질층은 액체 전해질로 이루어진 것을 특징으로 하는 전기변색성 스마트 윈도우 필름.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 액체 전해질은 에틸렌 카보네이트 또는 프로필렌 카보네이트 용매에 리튬복합염을 용해시킨 것을 특징으로 하는 전기변색성 스마트 윈도우 필름.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 전기변색성 스마트 윈도우 필름 하면에 형성된, 실리콘계, 아크릴계, 에폭시계, 및 우레탄계 점착제 중에서 선택된 1종 이상의 투명 점착제로 이루어지는 점착층을 더 포함하여 이루어지는 전기변색성 스마트 윈도우 필름.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 점착층 하면에 부착되는 이형 필름층을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기변색성 스마트 윈도우 필름.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기변색성 스마트 윈도우 필름에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 스마트 윈도우는 태양광의 투과율을 자유롭게 조절할 수 있는 윈도우를 말하는 것으로, 전자 커튼, 투과도 가변 유리, 조광 유리 등으로도 불린다.

[0003] 종래에는 유리를 통해 실내로 유입되는 태양광의 투과율을 조절하기 위해, 유리 조성에 착색 산화물을 첨가하여 착색 유리를 만들거나, 유리 표면에 특정 투과율을 가지는 필름지를 부착하는 방식 등이 사용되어 왔다. 그러나, 이러한 종래 방법들은 태양광에 대한 능동적인 조절 기능이 없고, 단지 일정한 광 파장 영역에 한해 선택적으로 차폐 또는 투과를 수행하는 수동적인 방식이었다.

[0004] 스마트 윈도우는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 광 투과율과 색상 등을 인위적으로 조절할 수 있는 능동형 제품으로, 현재 유리 분야의 차세대 제품 중 하나로 인식되고 있다.

[0005] 종래 전기변색성 스마트 윈도우는 유리층에 투명전극 및 변색물질을 코팅 및 증착하여 제조되는데, 코팅 및 증착하는 과정에서 이물질이 투입되거나 문제가 발생하는 경우 스마트 윈도우 전체가 불량품이 되는 문제점이 있었는데, 이를 해결하기 위한 연구가 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 2개의 투명한 고분자 기재층, 상기 고분자 기재층의 마주보는 양면에 각각 형성된 은 나노와이어층, 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 형성된 유기변색물질층, 및 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층 사이에 개재된 전해질층을 포함하여 이루어지는 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 제공하고자 한다.

[0007] 그러나, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 2개의 투명한 고분자 기재층, 상기 고분자 기재층의 마주보는 양면에 각각 형성된 은 나노와이어층, 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 형성된 유기변색물질층, 및 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층 사이에 개재된 전해질층을 포함하여 이루어지는 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름은 고분자 기재층을 사용하였는바 기존에 설치되어 있는 유리창에 용이하게 적용할 수 있고, 은 나노와이어층이 투명전극으로 사용되어 전기변색성 스마트 윈도우 필름의 대형화에 유리할 뿐만 아니라, 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 유기변색물질층을 형성함으로써 전기변색성 스마트 윈도우 필름의 두께를 보다 얇게 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명자들은 기존에 설치되어 있는 유리창에 용이하게 적용할 수 있는 전기변색성 스마트 윈도우 필름에 대하여 연구하던 중, 종래 전기변색성 스마트 윈도우에 사용된 유리층 대신 고분자 기재층을 사용하고, 은 나노와이어층을 투명전극으로 사용하였으며, 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 유기변색물질층을 형성함으로써 기능적으로 향상된 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 제조하였다.

[0012] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0013] 구체적으로, 본 발명은 2개의 투명한 고분자 기재층, 상기 고분자 기재층의 마주보는 양면에 각각 형성된 은 나노와이어층, 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 형성된 유기변색물질층, 및 상기 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층 사이에 개재된 전해질층을 포함하여 이루어지는 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 제공한다.

[0014] 상기 고분자 기재층은 종래 전기변색성 스마트 윈도우에 사용되는 유리층 대신 기판으로 사용됨으로써, 본 발명에 따른 전기변색성 스마트 윈도우를 기존에 설치되어 있는 유리창에 용이하게 적용할 수 있다. 즉, 종래 전기변색성 스마트 윈도우에 사용되는 유리층에 투명전극 및 변색물질을 코팅 및 증착하는 과정에서 이물질이 투입되거나 문제가 발생하는 경우 스마트 윈도우 전체가 불량품이 되는 현상을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0015] 이때, 고분자 기재층은 폴리에스테르(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (polyethyleneterephthalate; PET), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylenesulfide; PPS), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리아미드(polyamide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethyl methacrylate; PMMA), 및 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylenenaphthalate; PEN) 중에서 선택된 1종 이상의 투명한 재질의 고분자로 이루어지는 것이 바람직하고, 폴리에스테르(polyester)로 이루어지는 것이 더욱 바람직하나, 이에 한정되지 않는다.

[0016] 상기 은 나노와이어(silver nanowire)층은 2개의 투명한 고분자 기재층의 마주보는 양면에 각각 형성된 것으로, 전압을 인가하기 위한 투명전극으로 사용된다. 이때, 은 나노와이어층을 2개의 투명한 고분자 기재층의 마주보는 양면에 각각 형성시키는 방법으로는 원자, 분자, 또는 이온을 응축시키는 것을 특징으로 하는 물리화학적 방법인 방법이 사용될 수 있다.

[0017] 일반적으로, 투명전극은 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 광학필터, 전자차폐제, 유기발광다이오드(OLED), 태양 전지, 액정 표시 장치(LCD), 터치스크린, 휴대폰용 EL 키패드 등에 광범위하게 적용할 수 있고, 투명전극은 투명한 유리기판 또는 얇은 고분자 기판 위에 물리화학적 방법으로 원자, 분자 또는 이온을 응축시킨 것으로, 가시광 영역(380~780nm 파장)에서 투명하고, 전기전도도가 큰 전극을 의미하는 것이고, 투명전극은 광투과도와 전기전도도 외에도 내열성, 내알칼리성, 식각특성, 전기화학적 안정성, 막표면형상, 부착강도, 부착경도, 막두께 등이 고려되어야 한다.

[0018] 본 발명에서 투명전극으로 사용되는 은 나노와이어층은 금속물질로 이루어져 광투과도가 크고 면저항이 적어 전기전도도가 향상된 것을 특징으로 하고, 은 나노와이어층의 형태는 지름이 1 나노미터 정도의 극미세선으로서 성장방향이 일정하지 않고 털실같이 생긴 물질인 것으로, 은 나노와이어층은 높은 투명성을 가지고 있을 뿐만 아니라, 기존 투명전극으로 사용되는 ITO에 비하여 저항이 낮아 스마트 윈도우 필름의 대형화에 유리하고, 표면 거칠기 또한 작아 투명전극으로 적합하다.

- [0019] 상기 유기변색물질층은 전기화학적 산화, 환원반응에 의하여 물질의 색을 가역적으로 조절하는 것으로서, 산화 혹은 환원시 수반되는 전자 이동에 의해 자외선이나 가시광선, 근적외선 영역에서의 에너지 흡수 변화에 따라 색상을 변화시킬 수 있다. 이때, 상기 유기변색물질층은 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 형성되는 것으로, 기존의 무기변색물질층을 사용하는 경우에는 산화-이온반응, 즉, 이온의 이동으로 인해 색이 변하기 때문에 전해질층에 있는 이온이 무기변색물질층 쪽으로 이동하지 않도록 상대전극에서 이온을 보관할 수 있는 별도의 층이 필요하다. 그러나, 상기 유기변색물질층은 이러한 이온의 이동이 아니라 전자 이동시 밴드갭 차이로 인해 변색이 되는 것으로 별도의 층이 필요하지 않아, 기존의 변색물질층이 양면에 형성된 경우와 동등한 역할을 수행하면서도, 기존 변색물질층이 양면에 형성된 경우에 비해 전기변색성 스마트 윈도우 필름의 두께를 보다 얇게 조절할 수 있다.
- [0020] 이때, 유기변색물질층의 종류는 특별히 한정하지 않고, 무기변색물질 또는 유기변색물질로 이루어질 수 있다. 특히, 유기변색물질층은 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 비올로겐(viologen) 유도체로 이루어지는 것이 바람직하고, 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(poly(3,4-ethylenedioxythiophene); PEDOT)으로 이루어진 것이 더욱 바람직하나 이에 한정되지 않는다.
- [0021] 상기 전해질층은 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층 사이에 개재된다.
- [0022] 상기 전해질층은 액체 전해질로 이루어진 것이 바람직하고, 상기 액체 전해질은 에틸렌 카보네이트 또는 프로필렌 카보네이트 용매에 리튬복합염을 용해시킨 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않는다. 본 발명에서는 액체 전해질로 프로필렌 카보네이트 용매에 1 mol의 LiClO₄ 리튬복합염을 용해시킨 것을 특징으로 하는 시그마 알드리티 제품을 사용하였다.
- [0023] 상기 액체 전해질은 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층 사이에 주입됨으로써 개재될 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름은 상기 전기변색성 스마트 윈도우 필름; 상기 전기변색성 스마트 윈도우 필름 하면에 형성된, 실리콘계, 아크릴계, 에폭시계, 및 우레탄계 점착제 중에서 선택된 1종 이상의 투명 점착제로 이루어지는 점착층을 더 포함하여 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 점착층은 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 유리창에 탈·부착할 수 있도록 하기 위한 것으로, 일반적으로 실리콘계 점착제, 아크릴계 점착제, 에폭시계 점착제, 및 우레탄계 점착제와 같은 광학용 투명 점착제로 이루어질 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 투명 점착제로는 광특성 및 내구성이 우수한 아크릴 점착제가 더욱 바람직하다.
- [0026] 또한, 본 발명에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름은 상기 전기변색성 스마트 윈도우 필름; 상기 전기변색성 스마트 윈도우 필름 하면에 형성된, 실리콘계, 아크릴계, 에폭시계, 및 우레탄계 점착제 중에서 선택된 1종 이상의 투명 점착제로 이루어지는 점착층; 및 상기 점착층 하면에 부착되는 이형 필름층을 더 포함하여 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 이형 필름층은 점착제와 같은 접착면을 보호하기 위해 사용되는 필름으로, 이형 필름층을 부착하면 점착층의 부착력 저하를 막고, 이물질 등이 흡착되는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 운반 및 보관이 용이하다는 이점이 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름은 고분자 기재층을 사용하였는바 기존에 설치되어 있는 유리창에 용이하게 적용할 수 있고, 은 나노와이어층이 투명전극으로 사용되어 스마트 윈도우 필름의 대형화에 유리할 뿐만 아니라, 은 나노와이어층의 마주보는 양면 중 일면에만 유기변색물질층을 형성함으로써 전기변색성 스마트 윈도우 필름의 두께를 보다 얇게 조절할 수 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.
- [0030] 본 발명이 여러 가지 수정 및 변형을 허용하면서도, 그 특정 실시예들이 도면들로 예시되어 나타내어지며, 이하에서 상세히 설명될 것이다. 그러나 본 발명을 개시된 특별한 형태로 한정하려는 의도는 아니며, 오히려 본 발

명은 청구항들에 의해 정의된 본 발명의 사상과 합치되는 모든 수정, 균등 및 대용을 포함한다.

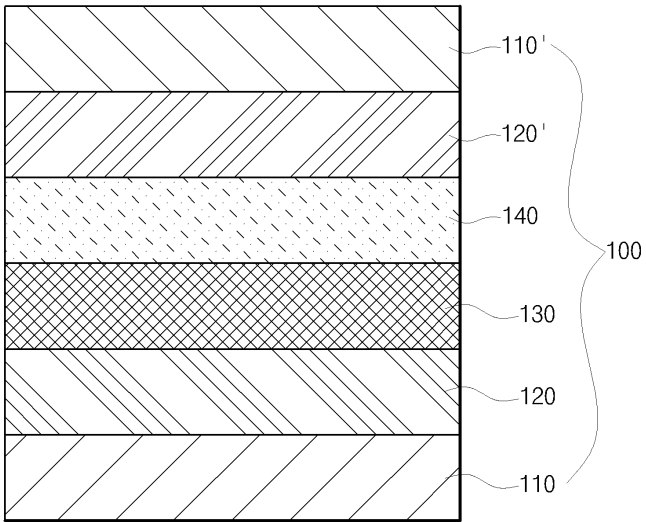
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 도시한 것이다.
- [0032] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름(100)은 2개의 투명한 고분자 기재층(110, 110'), 상기 고분자 기재층(110, 110')의 마주보는 양면에 각각 형성된 은 나노와이어층(120, 120'), 상기 은 나노와이어층(120, 120')의 마주보는 양면 중 일면에만 형성된 유기변색물질층(130), 및 상기 은 나노와이어층(120, 120')의 마주보는 양면 중 타면과 상기 유기변색물질층(130) 사이에 개재된 전해질층(140)을 포함하여 형성된다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름을 도시한 것이다.
- [0034] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기변색성 스마트 윈도우 필름은 도 1에서 도시한 전기변색성 스마트 윈도우 필름(100); 상기 전기변색성 스마트 윈도우 필름(100) 하면에 형성된, 실리콘계, 아크릴계, 에폭시계, 및 우레탄계 점착제 중에서 선택된 1종 이상의 투명 점착제로 이루어지는 점착층(200); 상기 점착층(200) 하면에 부착되는 이형 필름층(300)을 더 포함하여 형성된다.
- [0035] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

- [0036] 100: 전기변색성 스마트 윈도우 필름
- 110, 110': 고분자 기재층
- 120, 120': 은 나노와이어층
- 130: 유기변색물질층
- 140: 전해질층
- 200: 점착층
- 300: 이형 필름층

도면

도면1



도면2

