	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0069679 (43) 공개일자 2014년06월10일
<hr/>		
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G02F 1/15 (2006.01)	(71) 출원인 연세대학교 산학협력단 서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동)	
(21) 출원번호 10-2012-0137246		
(22) 출원일자 2012년11월29일	(72) 발명자	
심사청구일자 2012년11월29일	김은경 서울 용산구 독서당로 70, 1804호 (한남동, 현대리버티하우스)	
	신해진 경기 화성시 동탄면 금곡로 171-17, (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 특허법인다나	

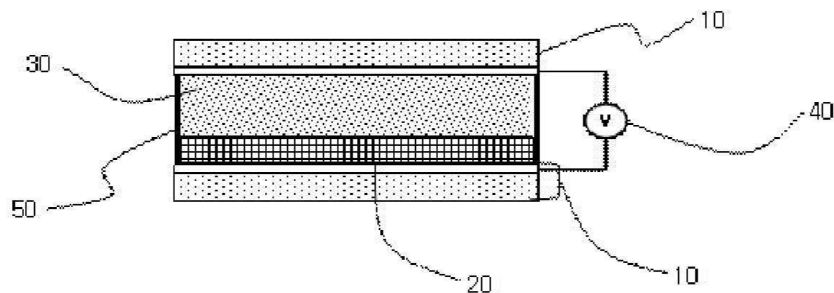
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 외부 광원 제어 가능한 전기변색 박막 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 외부 광원을 제어할 수 있는 전기변색 박막 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 전기변색 박막 소자는 전기화학 스위칭이 가능하고 제조공정이 간단하여 제작 및 비용 측면에서 큰 경쟁력이 차지할 수 있으며, 소재 및 이를 포함하는 디스플레이의 대량생산이 가능할 수 있다. 또한, 외부 및 내부에서 높은 선명도를 발휘할 수 있어, 스마트 폰 및 태블릿 PC로 적용할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서석재

경북 구미시 금오산로22길 16, (원평동)

김병관

경기 용인시 수지구 신봉2로 26, 112동 602호 (신봉동, LG신봉자이1차아파트)

박태훈

서울 서대문구 연희로 81-18, 201호 (연희동, 명문주택)

박치현

경기 수원시 권선구 덕영대로1217번길 24, 101동 201호 (권선동, 두산동아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345166443

부처명 교육과학기술부

연구사업명 선도연구센터-이공학분야(SRC/ERC)

연구과제명 패턴집적형 능동 폴리머 센터

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2012.03.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

일정 간격으로 대향 배치된 전극들;

상기 전극들 중 어느 하나 이상의 전극의 일면에 형성되고, 외부 광원으로부터 입사되는 입사광의 흡수도를 조절하는 전기변색 박막;

대향 배치된 전극들 사이에 형성된 전해질층;

대향 배치된 전극들에 전기적으로 연결되어 전압을 인가하는 전원을 포함하는 전기변색 박막 소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

일정 간격으로 대향 배치된 전극들은 2 전극 또는 3 전극 형태인 전기변색 박막 소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

전기변색 박막은 전기화학 스위칭에 따라 변화된 산화상태를 갖는 전기변색 박막 소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

전기변색 박막은 전도성 고분자를 포함하는 혼합용액인 것을 특징으로 하는 전기변색 박막 소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

전기변색 박막은 패턴화된 형태인 것을 특징으로 하는 전기변색성 박막 소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

전기변색 박막에 형성된 패턴은 전기적 활성이 있는 변색부와 전기적 활성이 없는 비변색부가 교차적으로 나타나는 그레이팅을 보유하는 것을 특징으로 하는 전기변색 박막 소자.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 전기변색 박막 소자를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 디스플레이 패널; 터치 패널; 및 보호기판을 포함하며,

전기변색 박막 소자는 터치 패널과 보호기판 사이에 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 디스플레이 패널; 터치 패널; 및 보호기판을 포함하며,

상기 전기변색 박막 소자는 보호기판 상부에 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

디스플레이 장치는 실내 및 실외에서 가변적으로 사용할 수 있는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

외부 광원이 존재하는 실외에서 전기변색 박막 소자는 외부 광의 흡수도를 조절하여 박막의 변색이 일어나며,

실내에서는 박막의 변색이 일어나지 않는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

디스플레이 장치는 투명 디스플레이 장치인 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 외부 광원을 제어할 수 있는 전기변색 박막 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전기변색은 전압을 인가하였을 때 전계방향에 의해 가역적으로 색이 변화하는 현상을 말하며, 전기변색의 재료는 이러한 전기 화학적 산화, 환원 반응에 의해 재료의 광 특성이 가역적으로 변화할 수 있는 물질이 이용된다. 따라서, 인가전압 및 전류방향을 조절하여 선택적으로 색을 조절할 수 있다. 전기변색 물질에는 텅스텐, 이리듐, 니켈, 바나듐과 같은 금속 산화물과 비올로젠, 퀴논과 같은 유기물, 폴리티오펜, 폴리아닐린, 폴리피롤과 같은 전도성 고분자가 있다. 특히 전도성 고분자를 도입한 전기변색 소자는 분자 구조 변화시켜서 다양한 색을 표현할 수 있으며, 낮은 작동 전압, 경량, 메모리성 및 간단한 제조 공정 등의 장점으로, 전자 종이 (e-paper) 등의 차세대 디스플레이 장치로의 응용이 많이 연구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2012-0090353호
(특허문헌 0002) 한국공개특허 제2010-0006890호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 전기화학식 스위칭에 의해 발생하는 산화 및 환원 상태에 따른 다양한 흡수도를 가지는 박막을 이용하여, 외부 고광원의 흡수 조절뿐만 아니라 실내에서는 스위칭을 통해 투명 박막을 구현할 수 있는 전기변색 박막 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명은 외부 광원을 제어할 수 있는 전기변색 박막 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것으로, 상기 전기변색 박막 소자의 하나의 예로서,
- [0006] 일정 간격으로 대향 배치된 전극들;
- [0007] 상기 전극들 중 어느 하나 이상의 전극의 일면에 형성되고, 외부 광원으로부터 입사되는 입사광의 흡수도를 조절하는 전기변색 박막;
- [0008] 대향 배치된 전극 사이에 형성된 전해질층;
- [0009] 대향 배치된 전극들에 전기적으로 연결되어 전압을 인가하는 전원을 포함하는 전기변색 박막 소자를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 상기 전기변색 박막 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명에 따른 전기변색 박막 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치는 전기화학 스위칭이 가능하고 제조공정이 간단하여 제작 및 비용 측면에서 높은 경쟁력이 차지할 수 있으며, 소재 및 이를 포함하는 디스플레이의 대량생산이 가능할 수 있다. 또한, 외부 및 내부에서 높은 선명도를 발휘할 수 있어, 투명 디스플레이, 스마트폰 및 태블릿 PC에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 일 실시예에서, 본 발명에 따른 전기변색 박막 소자의 모식도이다.
- 도 2 내지 5는 각각 일 실시예에서, 본 발명에 따른 전기변색 박막 소자를 포함하는 디스플레이 장치의 모식도이다.
- 도 6은 일 실시예에서, 본 발명에 따른 전기변색 박막인 경우와 그렇지 않은 경우의 비교 사진이다.
- 도 7은 일 실시예에서, 본 발명에 따른 전기변색 박막인 경우와 그렇지 않은 경우의 비교 사진이다.
- 도 8은 일 실시예에서, 본 발명에 따른 염료가 포함되지 않은 전기변색 박막의 전기화학 스위칭을 통한 산화상태 조절을 보여주는 사진이다.
- 도 9는 일 실시예에서, 본 발명에 따른 염료를 포함하는 전기변색 박막의 전기화학 스위칭을 통한 산화상태 조절을 보여주는 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명은 외부 광원을 제어할 수 있는 전기변색 박막 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것으로, 상기 전기변색 박막 소자의 하나의 예로서,
- [0014] 일정 간격으로 대향 배치된 전극들;
- [0015] 상기 전극들 중 어느 하나 이상의 전극의 일면에 형성되고, 외부 광원으로부터 입사되는 입사광의 흡수도를 조절하는 전기변색 박막;
- [0016] 대향 배치된 전극들 사이에 형성된 전해질층;
- [0017] 대향 배치된 전극들에 전기적으로 연결되어 전압을 인가하는 전원을 포함하는 전기변색 박막 소자일 수 있다.
- [0018] 상기 전기변색 박막 소자의 일정 간격으로 대향 배치된 전극들은 투명 전극일 수 있으며, 2 전극 또는 3 전극 형태일 수 있다. 예를 들어, 상기 2 전극이란, 상대 전극 및 작업 전극을 포함하는 2 개의 전극을 사용하는 전극 시스템을 의미할 수 있으며, 3 전극이란, 상대 전극, 기준 전극 및 작업 전극을 포함하는 3 개의 전극을 사용하는 전극 시스템을 의미할 수 있다.
- [0019] 상기 전기변색 박막은 전기화학 스위칭에 따라 변화된 산화상태를 갖을 수 있다. 상기 전기변색이란, 전압을 인가하였을 때, 전계방향에 의해 가역적으로 색이 변화하는 현상을 말할 수 있다. 구체적으로, 전기변색은 전압을 인가하였을 때, 전계방향에 의해 물질의 전기 화학적 산화환원 반응이 일어나며, 이 때, 동반되는 재료의 흡광도의 변화가 가시광 영역에서 가역적으로 관찰되는 현상이다. 예를 들어, 환원상태에서 발색이 되고, 산화상태에서 무색(colorless)이 되는 것을 환원발색(cathodic coloration)이라고 하며, 환원상태에서 무색이고 산화상태에서 발색이 되면 산화발색(anodic coloration)이라고 한다. 이와 같이, 상기 전기변색 박막은 전기화학적 스위칭을 통해 산화환원을 일으키는 방법으로 색 변화를 나타낼 수 있다.
- [0020] 전기변색 박막은 전도성 고분자를 포함하는 혼합용액을 이용하여 제조할 수 있다. 상기 전도성 고분자는 전기화학적 산화환원 반응에 의해 광흡수도가 변화하는 전기변색 특성을 갖는 고분자로, 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 폴리티오펜(polythiophene), 폴리아닐린(polyaniline), 폴리피롤(polypyrrole), 폴리안트라센(polyanthracene), 폴리플루오렌(polyfluorene), 폴리카바졸(polycarbazole), 폴리페닐렌비닐렌(polyphenylenevinylene) 및 그 유도체 중 1 종 이상을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 혼합용액은 산화제, 단량체, 첨가제 및 용매를 더 포함할 수 있다. 상기 산화제, 단량체, 첨가제 및 용매는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 산화제로는 아이언(III) p-톨루엔설퍼네이트 헥사하이드레이트(iron(III) p-toluenesulfonate hexahydrate), 아이언(III) 클로라이드 헥사하이드레이트(iron(III) chloride hexahydrate) 및 아이언(III) 클로라이드(iron(III) chloride) 등을 포함할 수 있고, 첨가제로는 피리딘(pyridine), 폴리(프로필렌글리콜) 블록공중합체 및 폴리(에틸렌글리콜) 블록공중합체 등을 포함할 수 있으며, 용매로는 메탄올(Methanol), 에탄올(Ethanol) 및 부탄올(Butanol) 등을 포함할 수 있다.
- [0022] 결과적으로, 상기 전기변색 박막은 상기 혼합용액의 조성물에 따른 다양한 산화상태를 나타낼 수 있다. 구체적으로, 상기 산화제, 단량체, 첨가제 및 용매의 함량에 따라 다양한 흡수도를 갖는 박막을 제조할 수 있으며, 이를 통해, 혼합용액의 산화상태를 조절할 수 있다.
- [0023] 결과적으로, 상기 전기변색 박막은 전압 인가에 의한 전기화학적 산화 및 환원에 의해 가역적인 색변화를 보일 수 있다.
- [0024] 상기 전기변색 박막의 형성방법은 특정 공정으로 한정하지 않으며, 예를 들어, 종래의 형성방법인, 전극 기관에 전기중합, 증기중합, 화학중합 및 전기화학중합 등의 방법을 통해 형성할 수 있으며, 용액 공정이 가능한 전도성 고분자의 경우, 용매에 용해시켜 스핀코팅, 스프레이코팅, 바코팅법 등의 방법으로 형성이 가능할 수 있다. 이를 통해, 유리 또는 플렉서블(flexible) 박막으로의 제작이 용이할 수 있다. 결과적으로, 상기 전기변색 박막의 두께는 전기변색 반응에 의해 흡광도의 변화가 나타나는 범위로 한정하고, 예를 들어, 상기 두께는 50 nm 내지 10 μm 일 수 있으며, 두께 조절은 스핀 코팅을 통한 조절 및 용액의 조성에 따른 조절이 있을 수 있다.
- [0025] 상기 전기변색 박막은 패터닝된 형태일 수 있다. 예를 들어, 유리 또는 플렉서블 박막 상에 수 나노 사이즈(nano size) 내지 수 마이크로 사이즈(micro size)로 미세 패터를 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 패터닝된 전기변색 박막은 일정한 간격으로 전기적 활성이 있는 변색부와 전기적 활성이 없는 비변색부가 교차적으로 나타나는 그레이팅을 보유할 수 있다. 상기 그레이팅의 사이즈는 1 nm 내지 50 μm 일 수 있다. 예를 들어, 상기 그레이팅의 사이즈는 100 nm 내지 50 μm , 1 μm 내지 50 μm , 5 μm 내지 30 μm 또는 5 μm 내지 15 μm 일 수 있다. 상기 패터닝은 상기 패터를 형성하는 방법은, 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 포토레지스트(photoresist) 패

턴을 이용한 포토리소그래피(photolithography) 및 전자빔 리소그래피(e-beam lithography) 방법이 가능하며, 특히, 용액 공정성 전도성 고분자의 경우에는, 임프린팅(imprinting)법, MIMIC법(micromolding in capillaries process), 홀로그래피(holography)법 또는 광패터닝(photo-patterning)법에 의해 형성될 수 있다. 다만, 본 발명에서 전기변색 박막이 패터닝되지 않은 형태를 배제하는 것은 아니다.

[0026] 상기 전기변색 박막 소자의 전해질층은 액상 전해질, 젤상 전해질, 고상 전해질 또는 다가전해질(polyelectrolyte)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전해질층은 전압 인가에 따라, 전해질의 전하 이동 및 전기변색 박막으로의 도핑 또는 디도핑을 일으킬 수 있다. 이 때, 이온전도성 전해질 용액은 전해질염이 용해된 용액을 사용할 수 있으며, 이를 주사 또는 진공진입 등의 방법으로 전해질층을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 전해질염은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, $n\text{-Bu}_4\text{NClO}_4$, $n\text{-Bu}_4\text{NPF}_6$, NaBF_4 , LiClO_4 , LiPF_6 , LiBF_4 , $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$, LiCF_3SO_3 , $\text{C}_2\text{F}_6\text{LiNO}_4\text{S}_2$ 및 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})$ 등을 포함할 수 있다. 상기 전해질염은 1 종의 단일화합물 또는 2 종 이상의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적으로, 상기 전해질 용액은 전해질염 0.001 내지 10 M을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전해질염은 0.001 내지 5 M, 0.01 내지 5 M, 0.1 내지 1 M 또는 0.1 내지 0.5 M을 포함할 수 있으며, 용매 1 M을 함유할 수 있다. 상기 범위 내에서, 높은 전기변색성을 구현할 수 있으며, 용액에서 화합물이 용출되는 문제점을 방지할 수 있다.

[0027] 상기 전해질층은 색 보정을 위한 염료 및 안료 중 1 종 이상을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 염료 중 1 종 이상은 0.001 중량부 내지 용매 1 중량부를 포함할 수 있고, 이 때, 염료 및 안료는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 아조염료(azo dye), 니트로(nitro) 염료, 니트로소(nitroso) 염료, 안트라퀴논(anthraquinone) 염료, 아크리딘(acridine) 염료, 인디고(indigo) 염료 및 아진(azine) 염료 중 1 종 이상을 포함할 수 있다.

[0028] 상기 전해질층은 전하 균형용 첨가제를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 전하 균형용 첨가제를 0.001 M 내지 0.5 M 포함할 수 있고, 상기 첨가제는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 메탈로센, 아민옥사이드 및 그 유도체 중 1 종 이상을 포함할 수 있다. 또한, 용매를 포함할 수 있고, 상기 용매는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 디클로메탄, 클로로포름, 아세토니트릴, 에틸렌 카보네이트(EC), 프로필렌 카보네이트(PC), 테트라하이드로퓨란(THF) 및 뷰틸렌 카보네이트 중 1 종 이상을 포함할 수 있다.

[0029] 예를 들어, 상기 제조된 전기변색 박막 소자는 도 1을 통해 설명할 수 있다. 도 1을 보면, 대향 배치된 전극들(10) 사이에 형성된 전기변색 박막(20), 전해질층(30), 전원(40) 및 스페이서(50)를 확인할 수 있다. 상기 전기변색 박막 소자는 외부 고광원으로부터 입사되는 입사광이 전기변색 박막에 의해 흡수되고, 전원(40)에 의해 대향 배치된 전극들에 전압이 인가되며, 이는 양 전극 사이 스페이서에 의해 채워진 전해질의 전하 이동 및 전기변색층으로의 도핑(doping) 및 디도핑(de-doping)을 일으켜 전기변색을 구현할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 전기변색 박막 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이 장치는 LCD(liquid crystal display), CRT(cathode ray tube), PDP(plasma display panel), FED(field emission display) 및 OLED(organic light emitting diode) 등을 포함할 수 있으며, 실생활에서 TV, 컴퓨터, 노트북, 네비게이션, 스마트폰, 테블릿 PC, 전자책 및 손목시계 등에 적용될 수 있다. 예를 들어, 상기 디스플레이 장치는 투명 디스플레이 장치일 수 있다.

[0031] 구체적으로, 상기 디스플레이 장치는 디스플레이 패널; 터치 패널; 및 보호기판을 포함하며,

[0032] 전기변색 박막 소자는 터치 패널과 보호기판 사이에 형성된 것일 수 있다.

[0033] 예를 들어, 상기 디스플레이 장치로 외부 광원이 입사될 수 있으며, 상기 외부 광원은 전극 및 전해질층을 투과하여 전기변색 박막으로 도달하게 된다. 이때, 전기변색 박막을 통해, 광원의 흡수도를 조절할 수 있다. 구체적으로, 광원의 흡수도는 80%에서 5%까지 산화 내지 환원 상태에 따라 조절할 수 있다. 여기서 흡수도 100%는 광이 완전히 차단된 상태를 의미한다. 결과적으로, 박막의 두께 및 인가 전압의 조절에 따른 산화상태 변화를 통해 전기변색을 나타낼 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 전기변색 박막을 포함하는 디스플레이 장치는 간단한 방법으로 외부광을 조절하여 더욱 선명하고 깨끗한 이미지를 구현할 수 있다. 상기 디스플레이 장치는 도 2를 통해 나타낼 수 있다. 도 2를 보면, 디스플레이 장치는 디스플레이 패널(100), 터치 패널(110), 전기변색 박막 소자층(120), 보호 기판(130), 광센서(140) 및 전압부(150)를 포함하고 있는 것을 확인할 수 있다.

[0034] 상기 전기변색 박막 소자는 디스플레이 장치의 보호기판 상부에 형성될 수 있다. 이 또한, 상기와 같은 방법으

로 외부광을 조절하여 디스플레이의 높은 선명도를 구현할 수 있다. 상기 디스플레이 장치는 도 3을 통해 나타낼 수 있다. 도 3을 보면, 디스플레이 장치는 디스플레이 패널(200), 터치 패널(210), 보호 기관(230), 전기변색 박막 소자층(220), 광센서(240) 및 전압부(250)를 포함하고 있는 것을 확인할 수 있다.

[0035] 일 실시예에서, 상기 전기변색 박막 소자는 터치 패널을 포함하지 않는 디스플레이 장치에 포함될 수 있으며, 예를 들어, 도 4 및 도 5를 통해 나타낼 수 있다. 도 4는 디스플레이 패널(300), 전기변색 박막 소자층(320) 및 보호 기관(330)이 순차 적층된 형태로, 광센서(340) 및 전압부(350)를 포함하고 있다. 또한, 도 5는 디스플레이 패널(400), 보호 기관(430) 및 전기변색 박막 소자층(420)이 순차 적층된 형태로, 광센서(440) 및 전압부(450)를 포함하고 있다.

[0036] 상기 디스플레이 장치는 실내 및 실외에서 가변적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 스마트 폰, 태블릿 PC, 네비게이션 및 전자책 등의 장치는, 실내 및 실외에서 가변적으로 사용할 수 있다. 이 때, 본 발명에 따른 디스플레이 장치는 실외에서 사용할 경우 문제점이 되던 선명도 및 시인성을 상기 전기변색 박막 소자를 사용함으로써 해소할 수 있다.

[0037] 상기 디스플레이 장치에 있어서, 외부 광원이 존재하는 실외에서 전기변색 박막 소자는 외부광의 흡수도를 조절하여 박막의 변색이 일어나며, 실내에서는 박막의 변색이 일어나지 않을 수 있다. 구체적으로, 전기변색 박막 소자는 외부광의 흡수도를 조절하여 전기변색을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 장치의 터치 패널과 보호기관 사이 또는 보호기관 상부에 형성된 전기변색 박막이 외부광의 흡수도를 조절하여 전기변색을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 전압 스위칭을 통해 산화상태를 조절하여 광원의 흡수도를 조절할 수 있으며, 이를 통해, 실내에서는 투명 전극의 본연의 특성을 유지할 수 있으며, 실외에서는 높은 선명도 및 시인성을 구현할 수 있다.

[0038] 이하, 상기 서술한 내용을 바탕으로, 실시예와 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 권리범위를 한정하려는 것은 아니다.

[0039] 실시예 1

[0040] 본 발명에 따른 전기변색 박막 소자를 제조하였다. 구체적으로, 대향 배치된 투명 전극들(10) 사이에 전기변색 박막(20), 전해질층(30), 전원(40) 및 스페이서(50)를 형성하였다. 이는, 도 1을 통해 확인할 수 있다.

[0041] 실시예 2

[0042] 본 발명에 따른 전기변색 박막 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 제조하였다. 이 때, 상기 전기변색 박막 소자는 디스플레이 장치의 터치 패널과 보호 기관 사이에 형성하였다. 이는, 도 2를 통해 확인할 수 있다.

[0043] 실시예 3

[0044] 본 발명에 따른 전기변색 박막 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 제조하였다. 이 때, 상기 전기변색 박막 소자는 디스플레이 장치의 보호 기관 상부에 형성하였다. 이는, 도 3을 통해 확인할 수 있다.

[0045] 실험예 1

[0046] 상기 실시예 1에서 제조된 전기변색 박막 소자를 이용하여 외부에서 선명도 실험을 하였다. 그 결과는 도 6 및 도 7을 통해 나타내었다. 도 6 및 도 7을 보면, 투명 전극 상에 (a) 전기변색 박막 소자를 형성한 경우와 (b) 그렇지 않은 경우를 나타낼 수 있으며, 이 때, 투명 전극 상에 전기변색 박막 소자를 형성한 경우 더욱 선명하게 보이는 것을 확인할 수 있었다.

[0047] 실험예 2

[0048] 상기 실시예 1에서 제조된 염료를 포함하지 않은 전기변색 박막 소자를 이용하여 종이 상에서 전기화학 스위칭을 실시하여 산화상태를 조절하였으며, 그 결과는 도 8을 통해 나타내었다. 도 8을 보면, 전기변색 박막 소자

의 전압 스위칭을 통해, 산화상태를 조절하여 광원의 흡수도를 조절할 수 있으며, 이를 통해, 실내에서는 (b) 투명 전극의 본연의 특성을 유지할 수 있으며, 실외에서는 (b) 높은 선명도 및 시인성을 구현할 수 있다.

[0049] 실험예 3

[0050] 상기 실시예 1에서 제조된 염료를 포함하고 있는 전기변색 박막 소자를 이용하여 종이 상에서 전기화학 스위칭을 실시하여 산화상태를 조절하였으며, 그 결과는 도 9를 통해 나타내었다. 도 9를 보면, 전기변색 박막 소자의 전압 스위칭을 통해, 산화상태를 조절하여 광원의 흡수도를 조절할 수 있으며, 이를 통해, 실내에서는 (b) 투명 전극의 본연의 색을 염료를 통해 다양한 색으로 형성할 수 있으며, 실외에서는 (b) 높은 선명도 및 시인성을 구현할 수 있다.

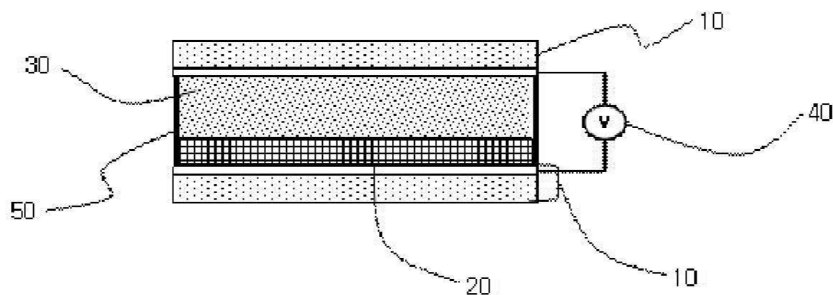
부호의 설명

[0051]

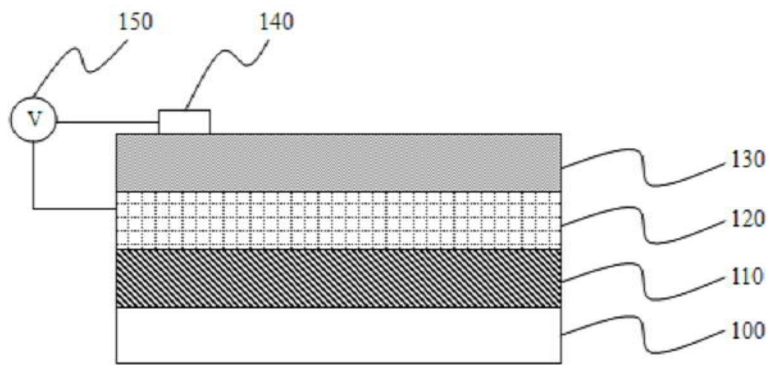
- 10: 전극
- 20: 전기변색 박막
- 30: 전해질층
- 40: 전원
- 50: 스페이서
- 100, 200, 300, 400: 디스플레이 패널
- 110, 210, 310, 320: 터치 패널
- 120, 220, 320, 420: 전기변색 박막 소자층
- 130, 230, 330, 430: 보호 기판
- 140, 240, 340, 440: 광센서
- 150, 250, 350, 450: 전압부

도면

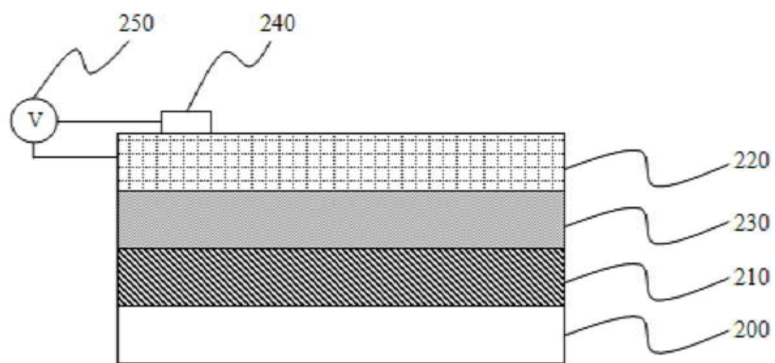
도면1



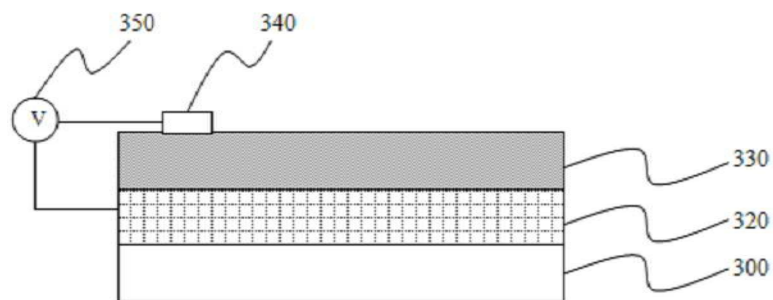
도면2



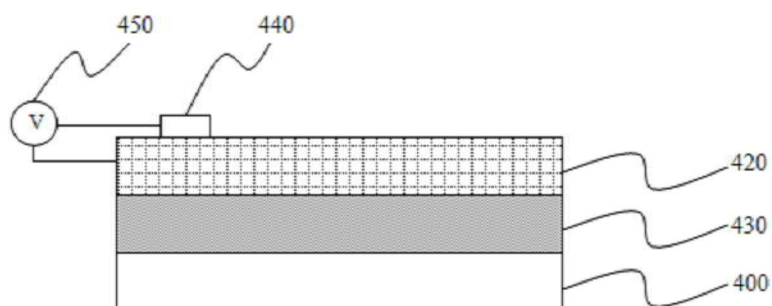
도면3



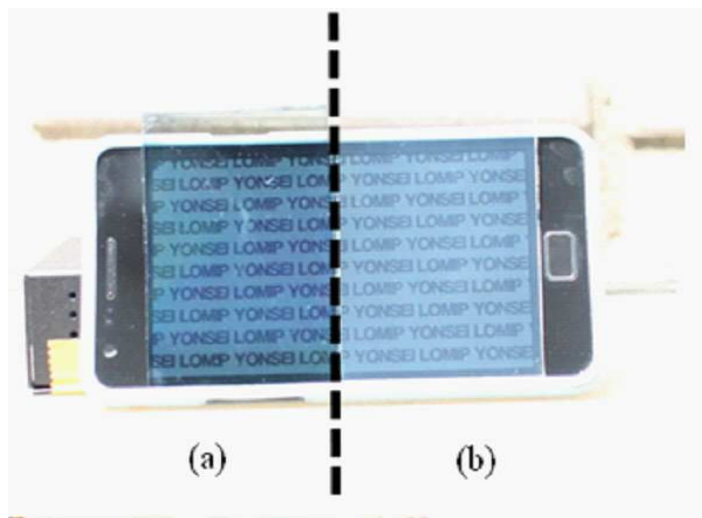
도면4



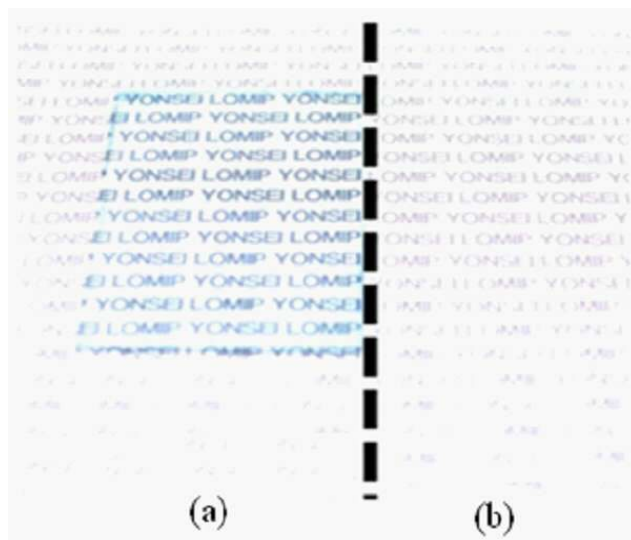
도면5



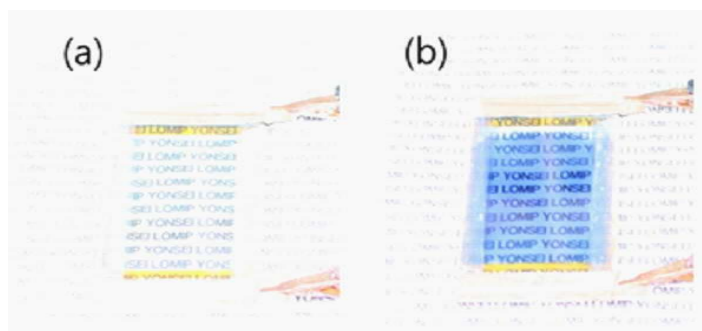
도면6



도면7



도면8



도면9

