(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0041392
(43) 공개일자 2018년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) *G02B 1/04* (2006.01)
G02B 6/32 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 5/3016 (2013.01)
G02B 1/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0133462
(22) 출원일자 2016년10월14일
심사청구일자 2016년10월14일

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
공낙경
경기도 성남시 분당구 판교원로82번길 30 산운마을13단지아파트 태영데시앙 1301동 2503호
박종민
서울특별시 서초구 효령로 391 무지개아파트 10동 411호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한라특허법인(유한)

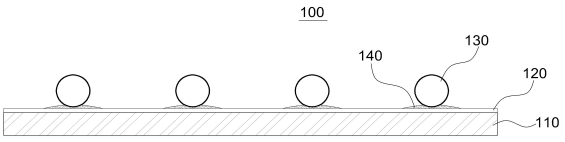
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법에 관한 것으로서, 나란히 위치하는 두 개의 투명전극층에 일정한 간격을 제공하여 투명전극층 간의 접합을 방지하고, 스페이서 및 바인더의 증착 기술을 제공하는바, 액정기반 스마트 윈도우의 필름 형태 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다. 상기와 같은 기능을 제공하고자, 본 발명은 서로 대응되도록 형성되는 유리층, 상기 대응되도록 구성되는 유리층 내측에 각각 적층되는 투명전극층, 상기 투명전극층 사이에 주입되는 액정층, 상기 액정층 내에 위치하여 스페이서 및 상기 스페이서를 투명전극층을 접착시키기 위한 바인더를 포함하고, 상기 스페이서와 상기 바인더는 콜로이드 상태로 상기 투명전극층에 분사되어 상기 투명전극층 사이의 일정한 간극을 유지하도록 구성된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02B 6/325 (2013.01)
G02F 1/13 (2013.01)
(72) 발명자
이기홍
서울특별시 동작구 만양로 26 건영아파트 105동 1702호
진건수
울산광역시 북구 매산로 65 월드메르디앙아파트1단지 110동 3403호
서용호
서울특별시 양천구 목동서로 280 신시가지8단지아파트 801동 301호
정다연
인천광역시 남구 석바위로 26-23 세명하이츠 201호
최우석
경기도 화성시 10용사로 221 성호1차아파트 105동 704호

명 세 서

청구범위

청구항 1

서로 대응되도록 형성되는 유리층;

상기 대응되도록 형성되는 유리층 내측에 각각 적층되는 투명전극층;

상기 투명전극층 사이에 주입되는 액정층;

상기 액정층 내에 위치하는 스페이서; 및

상기 스페이서를 투명전극층을 접착시키기 위한 바인더;를 포함하고,

상기 스페이서와 상기 바인더는 콜로이드 상태로 상기 투명전극층에 분사되어 상기 투명전극층 사이의 일정한 간극을 유지하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스페이서는 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 산질화 알루미늄, 아크릴산, 메타크릴산, 폴리이미드(polyimide), 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸(polybenzoimidazole), 실록산수지, 유리, 실리콘, 라텍스, 폴리스틸렌(Polystyrene) 및 경화성 수지 조성물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1종으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 바인더는 수용성으로 구성되는 폴리비닐 알코올로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 콜로이드 상태로 구성되는 스페이서와 바인더는 스핀코팅을 통해 상기 투명전극층에 분산되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 콜로이드 분사되는 상기 투명전극층은 러빙처리되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 바인더와 상기 스페이서는 1:0.4 내지 1:40의 부피비를 갖도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필

름형 스마트 윈도우.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 스페이서와 상기 유리층의 면적은 1:10 내지 1:10000의 면적비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 스페이서는 0.8 내지 20㎛의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우.

청구항 9

서로 대응되도록 구성되는 유리층 내측에 투명전극층을 적층하는 단계;

상기 적어도 하나 이상의 투명전극층에 스페이서와 수용성 바인더를 혼합한 콜로이드를 적층하는 단계;

상기 콜로이드가 적층된 투명전극층을 건조하는 단계; 및

상기 각각의 유리층을 서로 마주하도록 합착하고, 상기 스페이서가 위치하는 공간에 액정을 주입하는 단계;를 포함하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 스페이서는 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 산질화 알루미늄, 아크릴산, 메타크릴산, 폴리이미드(polyimide), 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸(polybenzoimidazole), 실록산수지, 유리, 실리콘, 라텍스, 폴리스틸렌(Polystyrene) 및 경화성 수지 조성물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1종으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 바인더는 수용성으로 구성되는 폴리비닐 알코올로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 콜로이드 상태로 구성되는 스페이서와 바인더는 스핀코팅을 통해 상기 투명전극층에 분산되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 13

제 9항에 있어서,

상기 콜로이드를 분사되는 상기 투명전극층은 러빙처리 되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 14

제 9항에 있어서,

상기 바인더와 상기 스페이서는 1:0.4 내지 1:40의 부피비를 갖도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 15

제 9항에 있어서,

상기 스페이서와 상기 유리층의 면적은 1:10 내지 1:10000의 면적비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 16

제 9항에 있어서,

상기 스페이서는 0.8 내지 20㎛의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 17

제 9항에 있어서,

상기 콜로이드가 적층된 투명전극층을 건조하는 단계에서, 상기 바인더는 표면장력에 의해 상기 스페이서와 상기 투명전극층이 마주하는 위치에 배향되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

청구항 18

제 12항에 있어서,

상기 스핀코팅은 2000 내지 5000rpm의 속도로 상기 콜로이드가 분사되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정기반 스마트 윈도우 제조방법에 관한 것으로, 더 바람직하게, 투명전극층 사이에 위치하는 스페이서 및 바인더의 분사를 수행하고, 스페이서에 의해 형성되는 공간 내로 액정 및 염료를 주입하여 구성되는 필름 형태의 스마트 윈도우 장치 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전기 변색 소자(Elctrochromic devices)는 전기장의 인가에 따라 전기적인 산화-환원 반응이 진행되어 전기 변

색 물질의 색상이 변화하는 원리를 이용하여 광투과 특성을 변경하는 소자이다. 이는 휴대폰, 캠코더, 노트북 등의 표시 소자는 물론 자동차용 룸미러, 창호용 스마트 윈도우(smart window) 등에도 광범위하게 이용되고 있다.

[0003] 최근 이러한 전기 변색 소자가 사용되는 액정기반 스마트 윈도우 또한 대형화되며, 넓은 기판의 전역에 걸쳐 투명전극층의 간극을 균일하게 유지할 필요성이 커져 왔다. 기판 면적이 커지면 비교적 작은 외력이라도 기판이 왜곡되기 때문에, 이러한 왜곡에 의한 간극의 불균일을 저지할 필요성도 발생하였다.

[0004] 이처럼, 스마트 윈도우에서 이러한 투명전극층의 간극을 균일하고 일정하게 유지하기 위한 스페이서로서, 유리, 알루미나, 플라스틱 등을 포함하는 일정 크기의 구상 또는 막대 형상 입자들이 분산되어 사용되었다. 그러나, 이러한 스페이서는 무작위로 분산되는 것으로서, 균일하게 분산되지 못하여 좁은 간극을 정확하게 유지할 수 없었다.

[0005] 더욱이, 스마트 윈도우에 있어서의 최근 표시 면적의 확대화 및 전극간 간극의 협소화에 따라, 전극간의 간극의 균일성이 약간 손상되기만 해도 표시 성능에 크게 영향을 미치고, 표시 불균일 등의 표시 품위가 저하될 수 있다. 따라서, 투명전극층간의 간극에 대한 정확함과 균일성의 요구는 점점 엄격해지고 있다.

[0006] 한국공개특허 제2008-22321호에는 전기변색층 패턴 형성 방법, 이 방법을 이용한 전기변색소자 제조방법 및 전기변색층 패턴을 구비하는 전기변색소자가 개시되어 있으나, 스페이서를 이용하여 균일한 간극을 제공하는 기술을 개시하고 있지 못하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌1:한국공개특허 제2008-22321호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 나란히 위치하는 두 개의 투명전극에 일정한 간격을 제공하여 투명전극간의 접합을 방지하기 위한 기술을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0009] 더욱이, 본 발명은 액정기반 필름형 스마트 윈도우의 스페이서 및 바인더의 증착 기술을 제공하는바, 액정기반 스마트 윈도우의 필름 형태 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 액정기반 필름형 스마트 윈도우의 투명전극층 상에 스페이서를 고정하기 위한 바인더를 제공하여 상기 스페이서의 고정력을 향상시킨 필름형 스마트 윈도우를 제공하기 위한 것이다.

[0011] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알 수 있다. 또한 본 발명의 목적들은 특허청구범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 액정기반 필름형 스마트 윈도우는 다음과 같은 구성을 포함한다.

[0013] 서로 대응되도록 형성되는 유리층, 상기 대응되도록 형성되는 유리층 내측에 각각 적층되는 투명전극층, 상기 투명전극층 사이에 주입되는 액정층, 상기 액정층 내에 위치하는 스페이서 및 상기 스페이서를 투명전극층을 접착시키기 위한 바인더를 포함하고, 상기 스페이서와 상기 바인더는 콜로이드 상태로 상기 투명전극층에 분사되어 상기 투명전극층 사이의 일정한 간극을 유지하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0014] 또한, 상기 스페이서는 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 산질화 알루미늄, 아

크릴산, 메타크릴산, 폴리이미드(polyimide), 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸(polybenzoimidazole), 실록산수지, 유리, 실리콘, 라텍스, 폴리스틸렌(Polystyrene) 및 경화성 수지 조성물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1종으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0015] 또한, 상기 바인더는 수용성으로 구성되는 폴리비닐 알코올로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0016] 또한, 상기 콜로이드 상태로 구성되는 스페이서와 바인더는 스핀코팅을 통해 상기 투명전극층에 분산되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0017] 또한, 상기 콜로이드 분사되는 상기 투명전극층은 러빙처리되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0018] 또한, 상기 바인더와 상기 스페이서는 1:0.4 내지 1:40의 부피비를 갖도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0019] 또한, 상기 스페이서와 상기 유리층의 면적은 1:10 내지 1:10000의 면적비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0020] 또한, 상기 스페이서는 0.8 내지 20㎛의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우를 제공한다.

[0021] 또한, 서로 대응되도록 구성되는 유리층 내측에 투명전극층을 적층하는 단계, 상기 적어도 하나 이상의 투명전극층에 스페이서와 수용성 바인더를 혼합한 콜로이드를 적층하는 단계, 상기 콜로이드가 적층된 투명전극층을 건조하는 단계 및 상기 각각의 유리층을 서로 마주하도록 합착하고, 상기 스페이서가 위치하는 공간에 액정을 주입하는 단계;를 포함하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0022] 또한, 상기 스페이서는 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 산질화 알루미늄, 아크릴산, 메타크릴산, 폴리이미드(polyimide), 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸(polybenzoimidazole), 실록산수지, 유리, 실리콘, 라텍스, 폴리스틸렌(Polystyrene) 및 경화성 수지 조성물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1종으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0023] 또한, 상기 바인더는 수용성으로 구성되는 폴리비닐 알코올로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법를 제공한다.

[0024] 또한, 상기 콜로이드 상태로 구성되는 스페이서와 바인더는 스핀코팅을 통해 상기 투명전극층에 분산되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0025] 또한, 상기 콜로이드를 분사되는 상기 투명전극층은 러빙처리 되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0026] 또한, 상기 바인더와 상기 스페이서는 1:0.4 내지 1:40의 부피비를 갖도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0027] 또한, 상기 스페이서와 상기 유리층의 면적은 1:10 내지 1:10000의 면적비를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0028] 또한, 상기 스페이서는 0.8 내지 20㎛의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0029] 또한, 상기 콜로이드가 적층된 투명전극층을 건조하는 단계에서, 상기 바인더는 표면장력에 의해 상기 스페이서와 상기 투명전극층이 마주하는 위치에 배향되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

[0030] 또한, 상기 스핀코팅은 2000 내지 5000rpm의 속도로 상기 콜로이드가 분사되는 것을 특징으로 하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0032] 본 발명은 액정기반 필름형 스마트 윈도우 내의 투명전극간의 일정한 거리를 유지하는바, 스마트 윈도우 사용시 양 투명전극의 접지되는 문제점을 방지하는 효과를 갖는다.

[0033] 더욱이, 본 발명은 스페이서의 높은 고정력을 제공하는바, 액정을 주입하는 과정에서 스페이서가 이탈하는 문제점을 해소하는 효과를 제공한다.

[0034] 뿐만 아니라, 일정한 고정력을 유지하는 스페이서를 통해 필름 타입의 스마트 윈도우 제조방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예로서, 액정기반 필름형 스마트 윈도우상의 스페이서 구성을 도시하고 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예로서, 액정기반 필름형 스마트 윈도우의 측단면도를 도시하고 있다.

도 3은 본 발명의 일 실시예로서, 액정기반 필름형 스마트 윈도우의 스페이서 분포도를 도시하고 있다.

도 4는 본 발명의 일 실시예로서, 액정기반 필름형 스마트 윈도우의 스페이서에 형성되는 바인더의 구성을 도시하고 있다.

도 5는 본 발명의 비교예로서, 다량의 바인더를 포함하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우의 현미경 사진을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 또 다른 비교예로서, 다량의 스페이서를 포함하는 액정기반 필름형 스마트 윈도우의 현미경 사진을 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0037] 본 발명의 액정기반 필름형 스마트 윈도우(100) 제조방법의 경우, 액정기반 필름형 스마트 윈도우(100)를 제공하는바, 유리층(110) 사이에 위치하는 투명전극층(120), 적어도 하나의 투명전극층(120)에 분사되는 스페이서와 수용성 바인더(140)의 콜로이드를 개시하고 있는바, 상기 유리층(110)을 합착할 경우, 스페이서(130)에 의해 형성되는 공간 내부로 액정 및 염료를 주입하여 액정기반의 셀을 형성하는 구성을 개시하고 있다.

[0038] 유리층(110)의 경우, 폴리머와 같은 투명필름을 기반으로 구성이 가능하며, 더욱이, 규산염유리, 붕산염유리, 인산염유리 등의 산화물 유리를 포함하여 구성될 수 있다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예로서, 액정기반 필름형 스마트 윈도우(100)의 측단면도를 도시하고 있다.

[0040] 액정기반 스마트 윈도우(100)의 서로 대칭으로 구성되는 유리층(110)을 기반으로, 상기 유리층(110) 상에 투명전극이 적층된다. 본 발명에서 사용되는 투명전극의 경우, 당 분야에서 공지된 것이라면 특별히 한정되지 않는다.

[0041] 투명전극층(120)을 형성하기 위한 도전성 물질로는 ITO(indium doped tin oxide), ATO(antimony doped tin oxide), FTO(fluorine doped tin oxide), IZO(Indium doped zinc oxide), ZnO 등을 들 수 있다. 기재 상에 도전성 물질을 스퍼터링, 전자빔 증착, 화학기상증착, 졸-겔 코팅법 등의 공지된 방법으로 증착하여 투명 도전층을 형성할 수 있다.

[0042] 이렇게 구성되는 적어도 하나 이상의 투명전극층(120) 상에 스페이서(130)와 바인더(140)를 포함하는 콜로이드 액체를 분사시킬 수 있는바, 상기 콜로이드 액체는 증류수를 기반으로 형성되는바, 상기 스페이서(130)와 바인더(140)를 희석시켜 구성된다.

[0043] 상기 혼합 콜로이드가 투명전극층(120)에 분사됨에 있어서, 상기 스페이서(130)의 구성의 증착력을 증대시키고자, 투명전극층(120)은 러빙처리될 수 있다. 즉, 러빙 처리된 투명전극층(120)은 상기 콜로이드가 표면에 분사

되는 경우, 콜로이드에 혼합되어 존재하는 스페이서(130)의 배향을 용이하게 하는 효과를 제공할 수 있다.

[0044] 상기 스페이서(130)의 경우, 서로 대응되는 전극간의 일정한 간극을 형성할 수 있는 형태로 구성될 수 있으며, 더 바람직하게, 비드 형태로 구성될 수 있다.

[0045] 본 발명의 스페이서의 경우, 산화규소, 질화규소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 산질화알루미늄, 아크릴산, 메타크릴산, 폴리이미드(polyimide), 방향족폴리아미드, 폴리벤조이미다졸(polybenzoimidazole), 실록산수지, 유리, 실리콘, 라텍스, 폴리스틸렌(Polystyrene) 및 경화성 수지 조성물중 어느 하나 이상으로 구성될 수 있다.

[0046] 투명전극층(120) 사이에 스페이서(130)에 의해 형성되는 간극으로 액정 및 염료가 주입되도록 구성되는바, 본 발명의 스마트 윈도우(100)는 필름 형태로 제작될 수 있다.

[0047] 상기 간극 사이로 주입되는 액정의 경우, 폴리머-분산형 액정(PDLC, polymer-dispersed liquid crystal), 폴리머-강화형 액정(PELC, polymer-enhanced liquid crystal), 폴리머-안정화 트위스트 네마틱(PSTN), 폴리머 네트워크 트위스트 네마틱(PNTN, polymer network twisted nematic), 픽셀 고립형 액정(PILC, pixel isolated liquid crystal), 액정 분산(liquid crystal dispersion) 등을 포함하는 다양한 명칭을 갖는 폴리머 등을 포함할 수 있다.

[0048] 도 2는 본 발명의 일 실시예로서, 액정기반 필름형 스마트 윈도우(100) 구성의 단면을 도시하고 있다.

[0049] 쌍으로 구성되는 유리층(110) 상에 투명전극층(120)이 적층되어 위치되고, 적어도 하나 이상의 투명전극층(120) 상에 스페이서(130)와 바인더(140)의 콜로이드 용액을 분사하는바, 서로 대응되도록 구성되는 유리층(110)을 합착하는 경우, 도시된 바와 같이, 대칭되어 구성되는 투명전극층(120)사이에 위치하는 스페이서(130)에 의거, 상기 투명전극층(120)은 일정한 간극을 포함하도록 구성된다.

[0050] 더 바람직하게, 투명전극층(120)을 포함하는 유리층(110)이 서로 합착되기 이전에 콜로이드 형태로 분사되는 스페이서(130)와 바인더(140)의 건조 단계가 완료되도록 구성될 수 있다.

[0051] 더욱이, 서로 마주하는 투명전극층(120) 사이에는 분사된 콜로이드에 포함되는 스페이서(130)와 바인더(140) 구성이 존재하는바, 상기 스페이서(130)는 유리층(110)의 면적은 1:10 내지 1:10000의 면적비를 갖도록 구성될 수 있다. 더 바람직하게, 상기 스페이서(130)의 경우, 0.8 내지 20㎛의 크기를 갖도록 구성될 수 있다.

[0052] 본 발명의 혼합 콜로이드의 경우, 증류수를 기반으로 수용성 바인더(140)를 혼합하여 구성되는바, 상기 바인더(140)는 폴리머 접착제로 구성될 수 있다. 더 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에서는 폴리비닐 알코올(Polyvinyl Alcohol: PVA)로 구성될 수 있다. 이렇게 구성되는 수용성 바인더(140)의 경우, 증류수 기반의 콜로이드 상태로 상기 투명전극층(120)으로 분사되는바, 분사 이후 건조 단계를 통해 상기 바인더(140)는 스페이서(130)와 투명전극층(120)이 만나는 공간으로 이동하게 된다.

[0053] 상기와 같이, 건조과정을 통해 콜로이드 액체의 증류수가 증발되고, 상기 바인더(140)는 높은 표면장력을 갖는 물에 희석되어 존재하는바, 매니스커스(Maniscus)가 국소적으로 형성되면서 스페이서(130)와 투명전극층(120) 사이에서 바인더(140)가 위치되도록 형성되고, 건조되어 스페이서(130)와 투명전극층(120)을 접착시키도록 구성된다.

[0054] 스페이서(130)와 혼합되어 콜로이드 상태로 투명전극층(120)으로 분사되는 바인더(140)의 경우, 바인더(140)와 상기 스페이서(130)는 1:0.4 내지 1:40의 부피비를 갖도록 구성될 수 있다.

[0055] 본 발명의 액정기반의 필름타입 스마트 윈도우(100) 제조방법의 경우, 쌍으로 구성되는 유리층(110)을 포함하고, 상기 유리층(110)이 마주하는 면에 투명전극층(120)을 적층하는 단계를 수행한다.

[0056] 투명전극층(120)을 형성하기 위한 도전성 물질로는 ITO(indium doped tin oxide), ATO(antimony doped tin oxide), FTO(fluorine doped tin oxide), IZO(Indium doped zinc oxide), ZnO 등을 들 수 있다. 더욱이, 도전성 물질을 스퍼터링, 전자빔 증착, 화학기상증착, 졸-겔 코팅법 등의 공지된 방법으로 증착하여 투명전극층(120)을 형성할 수 있다.

[0057] 적어도 하나 이상의 투명전극층(120) 상에 스페이서(130)와 수용성 바인더(140)를 혼합한 콜로이드를 적층하는 단계를 수행한다. 콜로이드의 적층을 수행하기 위해 본 발명의 일 실시예에서는 스핀코팅을 수행하는바, 2000rpm 내지 5000rpm으로 20초간 코팅을 수행할 수 있다. 더 바람직하게, 5000rpm으로 30초간 스핀코팅을 수행할 수 있다.

[0058] 상기 콜로이드의 경우, 증류수를 기반으로 스페이서(130)와 수용성 바인더(140)를 혼합하여 형성하는바, 상기 스페이서(130)는 유리층(110)의 면적은 1:10 내지 1:10000의 면적비를 갖도록 구성될 수 있다.

[0059] 더욱이, 콜로이드를 구성하는 바인더(140)와 상기 스페이서(130)는 1:0.4 내지 1:40의 부피비를 갖도록 구성될 수 있다.

[0060] 투명전극층(120) 상에 분사된 콜로이드는 상온 또는 50°C에서 20분 내지 30분간 건조과정을 거치도록 구성된다. 건조과정을 수행하는 경우, 물의 높은 표면장력에 기인하여, 바인더(140)는 스페이서(130)와 투명전극층(120)이 마주하는 위치로 배향되도록 구성되는바, 상기 스페이서(130)와 투명전극층(120)에 접착력을 제공하는 효과가 있다.

[0061] 상기와 같이, 콜로이드 용액이 분사되어 건조를 수행한 유리층(110)과 대응되도록 투명전극층(120)을 증착한 유리층(110)과 합착하도록 구성되는바, 스페이서(130)의 높이만큼 상기 대응되는 투명전극층(120)은 일정한 간극을 갖도록 형성된다.

[0062] 이후, 합치된 서로 대응되는 유리층(110) 내부에 스페이서(130)에 의해 형성되는 공간 내부로 액정 및 염료를 주입하는 공정을 수행하는바, 간극 내부에 액정층을 형성하도록 구성된다.

[0063] 도 3은 본 발명의 일 실시예로서, 콜로이드 분사상태의 현미경화면을 도시하고 있다.

[0064] 본 발명의 실시예로서, 콜로이드는 증류수에 폴리비닐 알코올을 희석시킨 10㎛의 스페이서(130)를 증류수의 1wt%비율로 희석하여 제작한다. 이렇게 제작된 콜로이드는 투명전극층(120)에 스핀코팅으로 분사되는바, 스핀코팅의 속도를 2000rpm으로 설정할 수 있다.

[0065] 상기와 같이, 투명전극층(120) 상에 콜로이드를 스핀코팅을 통해 분사한 경우, 스페이서(130)가 뭉쳐짐이 없이 전체적으로 균일하게 분산된 형태를 띄게 되는바, 액정기반 필름타입 스마트 윈도우(100)의 샘플의 두께가 전체적으로 균일하게 형성된다.

[0066] 도 4는 본 발명의 일 실시예로서, 건조과정을 수행한 이후 스페이서(130) 주변에 바인더(140)가 위치하는 형상을 나타내고 있다.

[0067] 즉, 투명전극층(120)에 분산되는 콜로이드는 증류수에 폴리비닐 알코올을 희석시킨 10㎛의 스페이서(130)를 증류수의 1wt%비율로 희석하여 제작되고, 스페이서(130)와 바인더(140)는 1:1 의 부피비로 혼합되어 구성된다.

[0068] 이후 3000rpm의 스핀코팅을 통해서 투명전극층(120)내로 분산되는 콜로이드는 20분간 상온의 건조시간을 갖도록 설정된다.

[0069] 건조시간 이후, 스페이서(130) 근처에 바인더(140)가 굳어져 고정되는 형상을 도시하고 있는바, 수용성 바인더(140)는 증류수에 희석되어 분사되고, 건조과정을 통해서 상기 증류수가 증발할 경우, 높은 표면장력을 갖는 물의 특성에 따라 바인더(140)는 스페이서(130)와 투명전극층(120)과 마주하는 위치에 배향되도록 구성될 수 있다.

[0070] 상기와 같이, 본 발명의 스페이서(130)는 혼합된 수용성 바인더(140)에 의해 투명전극층(120)과의 접착력이 증가하는 효과를 제공한다.

[0071] **도 5는 비교예로서, 콜로이드 혼합액에 바인더(140) 구성이 스페이서(130): 바인더(140)이 1:3의 비율로 혼합되어 분사되는 경우, 건조과정을 통한 이후에 투명전극층(120)을 덮힌 상태를 도시하고 있다.**

[0072] **즉, 상기 도 4와 동일한 조건에서 구성되는 콜로이드 구성에 수용성 바인더(140)를 1:1 비율을 갖도록 희석할 경우, 건조과정을 수행한 이후, 스페이서(130)를 포함하는 액정층의 일부 영역에 바인더(140)가 덮혀 있는 구성을 개시하고 있다.**

[0073] **이처럼, 바인더(140)를 과다 혼합한 콜로이드의 경우, 주입된 액정이 접촉하여야하는 표면을 상기 바인더(140)가 덮어버리기 때문에, 액정이 정상적으로 배향하지 못하고 내부전기장도 약화된다.**

[0074] 도 6은 또 다른 비교예로서, 콜로이드 혼합액에 스페이서(130) 구성을 증류수의 2wt%비율로 혼합하여 투명전극층(120)에 증착시킨 예를 도시하고 있다.

[0075] 비교예에 따라서, 10㎛의 스페이서(130)를 구성하고, 4000rpm으로 스핀 코팅을 20초 동안 수행하는 경우, 스페이서(130)가 부분적으로 인접하여 위치하는 구성을 개시하고 있다.

[0076] 즉, 콜로이드 혼합액에 스페이서(130)가 증류수의 2wt%비율로 혼합하여 구성할 경우, 도시된 바와 같이, 다수의 스페이서(130)가 서로 인접하여 모여있는 부분들이 나타난다.

[0077] 상기와 같이, 스페이서(130)가 증류수의 2wt%비율을 갖는 콜로이드를 스핀 코팅하는 경우, 스페이서(130)의 분산효과가 낮아짐을 나타내고 있다.

[0078] 위와 같이, 본 발명의 실시예와 비교예를 통해 최적의 분산 효과를 나타내는 콜로이드 구성 및 스핀코팅 속도를 설정할 수 있는바, 아래 표와 같다.

표 1

[0079]

	실시예	비교예	분산 효과
스페이서 비율	1wt%	2wt%	1wt%가 잘 분산됨
스페이서 크기	10㎛	10㎛	
바인더(140) 비율	1:1(바인더(140):스페이서(130))	1:1(바인더(140):스페이서(130)	
스핀코팅 속도	5000rpm	4000rpm	
스핀코팅 시간	30s	20s	
바인더 비율의 경우, 부피비를 의미한다. 분산 효과의 경우, 투명전극층(120) 상에 분산된 스페이서의 균일성을 의미한다.			

[0080] 위의 표 1에서 나타낸 바와 같이, 본 발명의 최적의 실시예로서, 10㎛ 페이서가 증류수의 1t%비율을 갖고, 바인더(140)와 스페이서(130)의 부피비가 1:1인 상태로서, 5000rpm 스핀코팅 속도록 30초간 분사되는 경우, 최적의 분산 성능을 제공함을 알 수 있다.

[0081] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 기술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 기술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0082] 100: 스마트 윈도우

110: 유리층

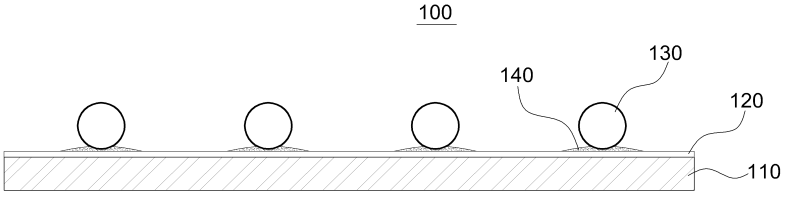
120: 투명전극층

130: 스페이서

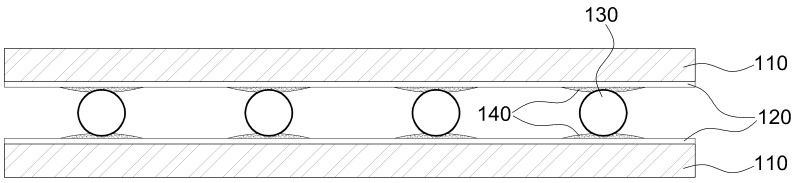
140: 바인더

도면

도면1



도면2

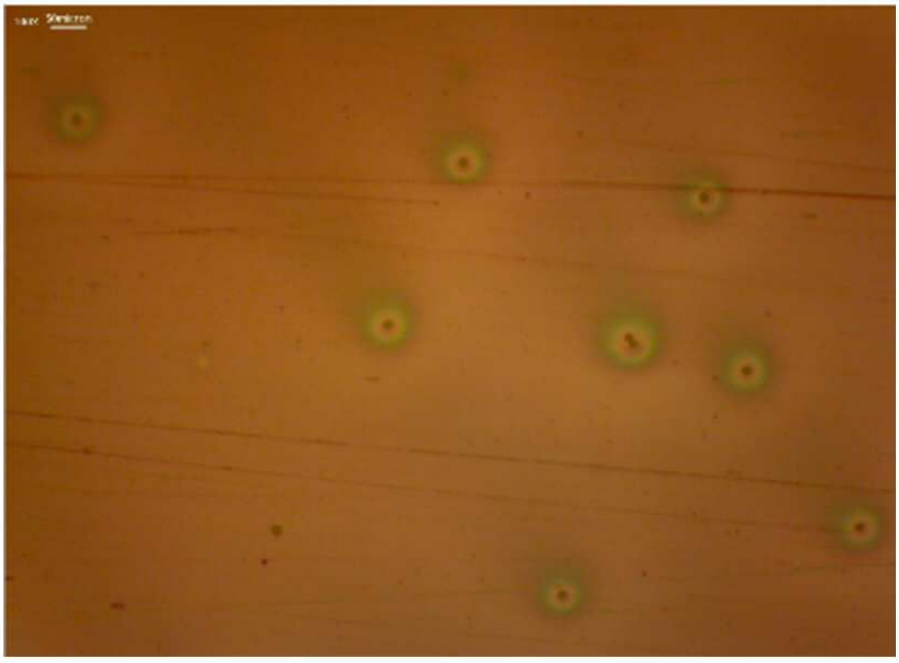


도면3

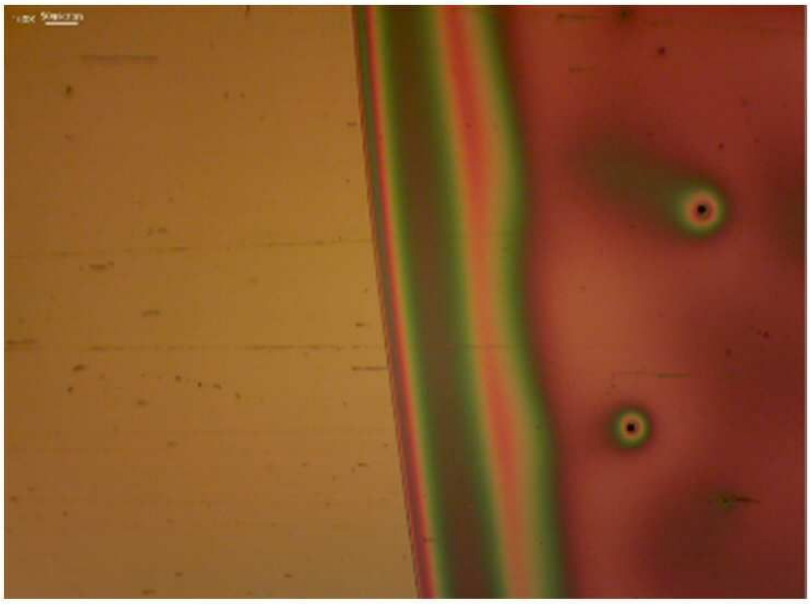


10um PS beads 1%_2000rpm, 20s Microscope Image

도면4



도면5



도면6

