



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월14일

(11) 등록번호 10-1888139

(24) 등록일자 2018년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1334 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0102095

(22) 출원일자 2011년10월06일

심사청구일자 2016년10월06일

(65) 공개번호 10-2013-0037600

(43) 공개일자 2013년04월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001091950 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

우중훈

경기도 고양시 일산서구 일중로 30, 동문아파트
506동 1001호 (일산동, 산들마을)

(74) 대리인

특허법인네이트

심사관 : 한상일

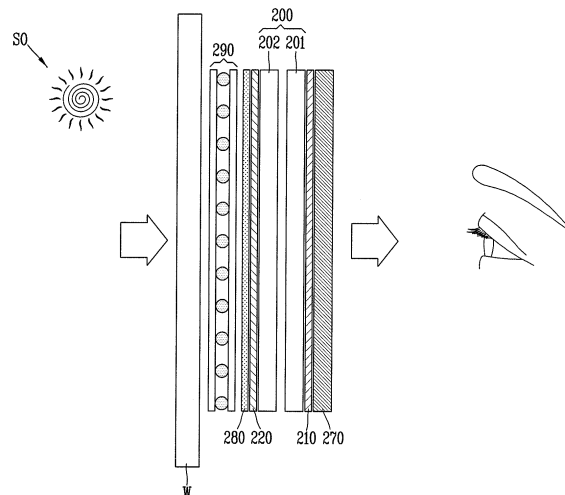
(54) 발명의 명칭 스마트 윈도우 디스플레이

(57) 요약

본 발명의 스마트 윈도우 디스플레이(smart window display)는 고분자 분산형 액정(polymer dispersed liquid crystal) 소자와 반사매질을 이용하여 투명 디스플레이와 불투명 디스플레이를 선택적으로 구현하는 한편, 투명 유리창과 불투명 유리창, 디지털 커튼, 전자 칠판 및 미러 디스플레이(mirror display) 등의 다양한 용도에서 구현하는 것을 특징으로 한다.

이러한 본 발명은 디스플레이의 응용 기술에 있어 우의를 점할 수 있는 한편, 액정표시장치로 투명 디스플레이의 구현이 가능하게 되어 액정표시장치의 적용 가능성을 확대시킬 수 있는 효과를 제공한다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

JP2005092046 A*

KR1020100029633 A*

KR1020030091898 A*

KR1020110071034 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

도광판 일측의 입광면에 대향 배치되는 광원;

상기 광원과 상기 도광판의 입광면 사이에 배치되는 제 1 편광판;

상기 도광판의 전면(前面)에 위치하며, 외부의 자연광이나 상기 도광판의 전면에서 출사되는 광을 투과시키거나 산란시키는 고분자 분산형 액정 소자; 및

상기 고분자 분산형 액정 소자의 전면(前面)에 위치하며, 상기 제 1 편광판을 통해 편광된 광에 의해 영상을 표시하는 액정패널 및 제 2 편광판을 포함하며,

상기 고분자 분산형 액정 소자와 상기 액정패널 사이로, 상기 광원으로부터 발광된 빛을 선택적으로 투과 및 반사시키는 반사매질이 위치하는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 편광판의 전면에 위치하며, 터치 기능을 갖는 터치패널을 추가로 포함하는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 반사매질은 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film), CLC(Cholesteric Liquid Crystal), 다층 박막 재료의 휘도 향상 필름으로 이루어지는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 편광판과 상기 제 2 편광판의 광투과축은 서로 직교하는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 도광판은 상기 광원으로부터 멀어질수록 두께가 점차적으로 얇게 구성되는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 액정패널이 노멀리 화이트 모드로 작동할 때, 상기 고분자 분산형 액정 소자를 온(on)-시켜 투과모드로 사용하는 경우, 실내의 사용자는 상기 액정패널에 디스플레이 된 영상뿐만 아니라 외부의 사물까지 볼 수 있어 투명 디스플레이로 구현되는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 액정패널이 노멀리 화이트 모드로 작동할 때, 상기 고분자 분산형 액정 소자를 오프(off)-시켜 산란모드로 사용하는 경우, 실내의 사용자는 외부가 보이지 않는 반면, 내부의 상기 광원을 이용하여 상기 액정패널에 디스플레이 된 영상을 시청할 수 있어 불투명 디스플레이로 구현되는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 액정패널에 디스플레이 된 영상 위에 상기 터치패널을 이용하여 펜글씨 쓰기를 하는 경우 전자 칠판으로 구현되는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 액정패널이 노멀리 화이트 모드로 작동할 때, 상기 고분자 분산형 액정 소자를 온-시켜 투과모드로 사용하는 경우, 내부의 상기 광원은 상기 고분자 분산형 액정 소자를 투과하여 외부의 사용자는 상기 액정패널에 디스플레이 된 영상을 보는 동시에, 외부의 자연광은 상기 반사매질을 통해 외부의 사물을 반사시킴에 따라 미리 디스플레이로 구현되는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 액정패널은 외부에서 보았을 때 화면의 반전이 없도록 좌우 영상을 반전시켜 디스플레이 하는 스마트 윈도우 디스플레이.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투명 디스플레이를 구현하는 스마트 윈도우 디스플레이에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근의 정보화 사회에서 디스플레이는 시각정보 전달매체로서 그 중요성이 더 한층 강조되고 있으며, 향후 주요한 위치를 점하기 위해서는 저소비전력화, 박형화, 경량화, 고화질화 등의 요건을 충족시켜야 한다.

- [0003] 상기 디스플레이는 자체가 빛을 내는 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT), 전계발광소자(Electro Luminescence; EL), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diode; OLED), 진공형광표시장치(Vacuum Fluorescent Display; VFD), 전계방출디스플레이(Field Emission Display; FED), 플라즈마디스플레이패널(Plasma Display Panel; PDP) 등의 발광형과 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)와 같이 자체가 빛을 내지 못하는 비발광형으로 나눌 수 있다.
- [0004] 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 기존의 브라운관에 비해 시인성이 우수하고 평균소비전력도 같은 화면크기의 브라운관에 비해 작을 뿐만 아니라 발열량도 작기 때문에 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.
- [0005] 이하, 일반적인 액정표시장치에 대해서 설명한다.
- [0006] 일반적으로, 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 화소들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 상기 화소들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.
- [0007] 따라서, 액정표시장치에는 화소들이 매트릭스 형태로 배열되는 액정패널과 상기 화소들을 구동하기 위한 구동부가 구비된다.
- [0008] 상기 액정패널은 서로 대향하여 균일한 셀갭(cell gap)이 유지되도록 합착된 박막 트랜지스터 어레이(thin film transistor array) 기판과 컬러필터(color filter) 기판 및 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이의 셀갭 내에 형성된 액정층으로 구성된다.
- [0009] 이때, 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판이 합착된 액정패널에는 공통전극과 화소전극이 형성되어 상기 액정층에 전계를 인가한다.
- [0010] 따라서, 상기 공통전극에 전압이 인가된 상태에서 상기 화소전극에 인가되는 데이터신호의 전압을 제어하게 되면, 상기 액정층의 액정은 상기 공통전극과 화소전극 사이의 전계에 따라 유전 이방성에 의해 회전함으로써 화소별로 빛을 투과시키거나 차단시켜 문자나 화상을 표시하게 된다.
- [0011] 최근 들어 후방의 객체가 보이는 동시에 디스플레이가 가능한 투명 디스플레이(transparent display)가 활발하게 연구되고 있으며, 투명 디스플레이의 응용 가능성은 폭발적으로 증가될 것으로 예상된다. 그러나, 전술한 액정표시장치는 자체적으로 독립된 표시장치로만 개발되어 있을 뿐, 투명 디스플레이 등 다양한 용도로 사용하지 못하고 있다. 일반적으로, 투명 디스플레이는 발광형의 유기전계발광소자나 플라즈마디스플레이패널 등에서 구현이 가능하다.
- [0012] 또한, 이러한 투명 디스플레이는 현재 유리창 및 매장용 냉장고 등 사용용도가 매우 제한적인 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 투명 디스플레이와 불투명 디스플레이를 선택적으로 구현할 수 있는 스마트 윈도우 디스플레이를 제공하는데 목적이 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적은 투명 유리창과 불투명 유리창, 디지털 커튼, 전자 칠판 및 미러 디스플레이 등의 다양한 용도에서 구현할 수 있는 스마트 윈도우 디스플레이를 제공하는데 있다.
- [0015] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 스마트 윈도우 디스플레이는 도광판 일측의 입광면에 대향 배치되는 광원, 상기 광원과 상기 도광판의 입광면 사이에 배치되는 제 1 편광판, 상기 도광판의 전면(前面)에 위치하며, 외부의 자연광이나 상기 도광판의 전면에서 출사되는 광을 투과시키거나 산란시키는 고분자 분산형 액정 소자 및 상기 고분자 분산형 액정 소자의 전면(前面)에 위치하며, 상기 제 1 편광판을 통해 편광된 광에 의해 영상을 표시하는 액정패널 및 제 2 편광판을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 스마트 윈도우 디스플레이는 도광판 일측의 입광면에 대향 배치되는 광원, 상기 광원과 상기 도광판의 입광면 사이에 배치되는 제 1 편광판, 상기 도광판의 전면(前面)에 위치하는 고분자 분산형 액정 소자

및 상기 고분자 분산형 액정 소자의 전면에 위치하는 액정패널 및 제 2 편광판을 포함하여 구성될 수 있다.

[0018] 이때, 상기 고분자 분산형 액정 소자와 상기 액정패널 사이에 위치하며, 반사 기능을 갖는 반사매질을 추가로 포함할 수 있다.

또한, 상기 제 2 편광판의 전면에 위치하는 터치패널을 추가로 포함할 수 있다.

[0019] 상기 반사매질은 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film), CLC(Cholesteric Liquid Crystal), 다층 박막 재료의 휘도 향상 필름 또는 단순 반사 필름으로 이루어질 수 있다.

[0020] 상기 제 1 편광판과 상기 제 2 편광판의 광투과축은 서로 직교할 수 있다.

[0021] 상기 도광판은 상기 광원으로부터 멀어질수록 두께가 점차적으로 얇게 구성할 수 있다.

[0022] 이때, 상기 액정패널이 노멀리 화이트 모드로 작동할 때, 상기 고분자 분산형 액정 소자를 온(on)-시켜 투과모드로 사용하는 경우, 실내의 사용자는 상기 액정패널에 디스플레이 된 영상뿐만 아니라 외부의 사물까지 볼 수 있어 투명 디스플레이로 구현될 수 있다.

[0023] 상기 액정패널이 노멀리 화이트 모드로 작동할 때, 상기 고분자 분산형 액정 소자를 오프(off)-시켜 산란모드로 사용하는 경우, 실내의 사용자는 외부가 보이지 않는 반면, 내부의 상기 광원을 이용하여 상기 액정패널에 디스플레이 된 영상을 시청할 수 있어 불투명 디스플레이로 구현될 수 있다.

[0024] 이때, 상기 액정패널에 디스플레이 된 영상 위에 상기 터치패널을 이용하여 펜글씨 쓰기를 하는 경우 전자 칠판으로 구현될 수 있다.

[0025] 상기 액정패널이 노멀리 화이트 모드로 작동할 때, 상기 고분자 분산형 액정 소자를 온-시켜 투과모드로 사용하는 경우, 내부의 상기 광원은 상기 고분자 분산형 액정 소자를 투과하여 외부의 사용자는 상기 액정패널에 디스플레이 된 영상을 보는 동시에, 외부의 자연광은 상기 반사매질을 통해 외부의 사물을 반사시킴에 따라 미리 디스플레이로 구현될 수 있다.

[0026] 이때, 상기 액정패널은 외부에서 보았을 때 화면의 반전이 없도록 좌우 영상을 반전시켜 디스플레이 할 수 있다.

[0027] 삭제

[0028] 삭제

발명의 효과

[0029] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 투명 디스플레이와 불투명 디스플레이를 선택적으로 구현하는 한편, 투명 유리창과 불투명 유리창, 디지털 커튼, 전자 칠판 및 미리 디스플레이 등의 다양한 용도에서 구현할 수 있게 된다. 이에 따라 디스플레이의 응용 기술에 있어 우의를 점할 수 있는 한편, 액정표시장치로 투명 디스플레이의 구현이 가능하게 되어 액정표시장치의 적용 가능성을 확대시킬 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 투명 디스플레이의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

도 2는 투명 디스플레이를 예를 들어 나타내는 사진.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

도 4는 상기 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 투명 디스플레이를 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도.

도 5a 및 도 5b는 고분자 분산형 액정의 동작 원리를 개략적으로 나타내는 단면도.

도 6은 상기 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 불투명 디스플레이 또

는 전자 칩판을 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도.

도 7은 상기 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 미리 디스플레이를 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

도 9는 상기 도 8에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 투명 디스플레이를 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도.

도 10은 본 발명에 따른 스마트 윈도우 디스플레이의 다양한 용도를 나타내는 표.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 스마트 윈도우 디스플레이의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1은 투명 디스플레이의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도로써, 액정표시장치로 투명 디스플레이를 구현한 경우를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0033] 또한, 도 2는 투명 디스플레이를 예를 들어 나타내는 사진이다.
- [0034] 상기 도 1을 참조하면, 투명 디스플레이는 광을 발생시키는 광원(160), 상기 광원(160)으로부터 발생하는 광을 편광시켜 주는 제 1 편광판(150), 상기 제 1 편광판(150)을 통해 입사되는 편광을 전면으로 출사시켜 주는 도광판(130)과 반사판(140), 상기 도광판(130)을 통해 출사된 광에 의해 영상을 표시하는 액정패널(100) 및 제 2 편광판(110)을 포함하여 구성된다.
- [0035] 이때, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 액정패널(100)은 상부 기판과 하부 기판 및 그 사이에 개재된 액정층을 포함한다.
- [0036] 상기 상부 기판과 하부 기판에는 매트릭스 방식으로 나열되어 화소영역을 정의하는 배선 및 블랙 매트릭스가 형성될 수 있으며, 상기 액정층을 구동하기 위한 공통전극과 화소전극을 구비한다. 또한, 색상을 구현하기 위한 컬러필터를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 광원(160)은 상기 도광판(130)의 일측에 위치하는 입광면에 대향되게 배치된다. 상기 광원(160)은 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp; CCFL)나 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp: EEFL)와 같은 램프나 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED) 어레이일 수 있다. 이때, 상기 발광 다이오드 어레이는 적색 발광 다이오드, 녹색 발광 다이오드 및 청색 발광 다이오드이거나 다수의 백색 발광 다이오드로 구성할 수 있다.
- [0038] 이때, 본 발명의 광원(160)으로는 도광판(130)의 일측 방향에서 입사된 자연광을 이용할 수도 있으며, 실내등에 의해 발광된 편광을 이용할 수도 있다.
- [0039] 이때, 상기 광원(160)에서 발광된 광은 가시광선으로서 제 1 편광(수직 편광)과 제 2 편광(수평 편광)을 포함한다.
- [0040] 그리고, 상기 제 1 편광판(150)은 상기 도광판(130)의 입광면에 인접하여 대향되게 배치된다. 즉, 상기 제 1 편광판(150)은 상기 광원(160)과 도광판(130)의 입광면 사이에 배치된다. 이때, 일 예로 상기 제 1 편광판(150)은 제 1 편광 및 제 2 편광들을 포함하는 광으로부터 제 1 편광만을 투과시킨다.
- [0041] 이때, 상기 도광판(130)은 상기 제 1 편광판(150)을 경유한 제 1 편광을 전면(前面)의 액정패널(100)로 입사시키며, 상기 액정패널(100)의 액정의 구동에 따라 제 1 편광에 위상차가 변화하고, 그 위상차의 변화 정도에 따라 제 2 편광판(110)을 통해 투과된 광량이 달라지게 되어 계조가 표현될 수 있다.
- [0042] 상기 도광판(130)은 광원(160)으로부터 멀어질수록 전면에 광이 고르게 분포되기 어렵기 때문에 광원(160)으로부터 멀어질수록 광이 고르게 분포되도록 도광판(130)의 두께는 점차적으로 얇게 형성된다.
- [0043] 아울러, 상기 도광판(130)의 하부 방향에서 입사된 자연광은 액정패널(100)의 구동에 관계없이 제 2 편광판(110)을 통해 투과되므로, 사용자는 디스플레이에 관계없이 도광판(130) 하부의 객체를 볼 수 있게 된다.
- [0044] 즉, 도광판(130)에 입사되기 전의 광을 편광 시킴으로써 이 편광에 의해 디스플레이를 구현하는 한편, 도광판

(130)의 하부 방향에서 입사된 자연광을 이용하여 투명한 상태를 유지할 수 있다.

- [0045] 이와 같이 액정표시장치로 투명 디스플레이의 구현이 가능하게 되어 액정표시장치의 적용 가능성을 확대시킬 수 있게 된다.
- [0046] 이러한 투명 디스플레이의 용도 외에 다른 용도로 구현이 가능한 본 발명의 투명 디스플레이를 스마트 윈도우 디스플레이(smart window display)라 명명하며, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도로써, 액정표시장치로 투명 디스플레이를 포함하는 다양한 용도를 구현한 경우를 예를 들어 나타내고 있다. 다만, 본 발명이 상기 액정표시장치에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 또한, 도 4는 상기 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 투명 디스플레이를 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0049] 상기 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 유리창(W) 외부에서 입사된 자연광(S0)을 투과시키거나 산란시키는 고분자 분산형 액정(polymer dispersed liquid crystal) 소자(290), 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 투과한 자연광을 편광시켜 주는 제 1 편광판(220), 상기 제 1 편광판(220)을 통해 편광된 광에 의해 영상을 표시하는 액정패널(200) 및 제 2 편광판(210)을 포함하여 구성된다.
- [0050] 상기 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)와 제 1 편광판(220) 사이에 반사를 위한 반사매질(280)을 구비할 수 있으며, 상기 제 2 편광판(210)의 전면(前面)에 터치 기능을 위한 터치패널(touch panel)(270)을 구비할 수 있다.
- [0051] 상기 반사매질(280)은 반사의 목적으로 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)와 같은 휘도 향상 필름뿐만 아니라 단순 반사 재료 코팅의 적용도 가능하다.
- [0052] 참고로, 상기 DBEF는 빛을 선택 투과, 반사시켜 휘도를 80% 이상 향상시켜 주는데, 빛이 액정패널(200)을 투과할 때 손실률을 줄여 디스플레이의 전체 밝기를 높여주는 역할을 한다.
- [0053] 또한, 상기 터치패널(270)은 캐드(Computer Aided Design; CAD), 생산시스템, 게임기, 키오스크(kiosk), 판매시점 정보관리(Point of sale; POS) 또는 의료분야 등에서 사용되는 것으로 키보드나 마우스를 대신하는 입력장치로서 출력장치인 디스플레이 면에 장착되어 사용자가 출력되는 표시면을 눈으로 보면서 소정 위치를 직접 눌러 대화하는 식으로 여러 가지의 입력 조작을 할 수 있도록 한 장치이다.
- [0054] 이러한 터치패널(270)은 작동원리에 따라 정전용량식과 저항막식으로 구분되는데, 정전용량식 터치패널은 1개의 투명 도전성필름 또는 투명 도전성 글라스에 정전용량의 층, 방전 상태가 반복되는 가운데 사용자가 누른 접촉점에서 펜 형태의 입력장치인 스타일러스(stylus)와 투명 도전성필름과의 용량결합에 따라 소량의 전하가 축적되고 이 전하량을 4개의 입력점으로부터 읽어들이고 좌표 값으로 환산하여 작동되는 것으로 이러한 정전용량식 터치패널은 스타일러스에 전원이 공급되어야 한다. 또한, 저항막식 터치패널은 2개의 대향하는 도전층(저항막)에 전압이 인가된 상태에서 사용자가 눌러 2개의 도전층이 접촉하여 발생하는 접촉점에서의 전압 또는 전류변화를 읽어들이고 (x, y)좌표 값으로 환산하여 작동하는 것이다.
- [0055] 이때, 상기 액정패널(200)은 상부 기관(201)과 하부 기관(202) 및 그 사이에 개재된 액정층을 포함한다.
- [0056] 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 상부 기관(201)과 하부 기관(202)에는 매트릭스 방식으로 나열되어 화소영역을 정의하는 배선 및 블랙 매트릭스가 형성될 수 있으며, 상기 액정층을 구동하기 위한 공통전극과 화소전극을 구비한다. 또한, 색상을 구현하기 위한 컬러필터를 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 상부 기관(201)의 상부에는 상기 제 2 편광판(210)이 부착되고, 상기 하부 기관(202)의 하부에는 상기 제 1 편광판(220)이 부착된다. 상기 제 1 편광판(220)과 제 2 편광판(210)의 광투과축은 서로 직교하도록 배치하여야 흑색을 표현할 때 완전한 흑색 계조를 구현할 수 있다. 스마트 윈도우 디스플레이를 사용하지 않을 때에는 스마트 윈도우 디스플레이가 투명한 상태를 나타내며, 이 경우 액정패널(200)은 노멀리 화이트(Normally White; NW) 모드로 작동하여야 한다. 이를 위해 액정층은 트위스티드 네마틱 모드를 사용하는 것이 바람직하나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 액정패널(200)은 노멀리 블랙(Normally Black; NB) 모드로 작동할 수 있다.
- [0058] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 투명 디스플레이로 구현하고자 하는 경우에는 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 온-시커 투과모드로 사용하게 되며, 불투명 디스플레이 또는 전자

칠판으로 구현하고자 하는 경우에는 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 오프-시커 산란모드로 사용하게 된다.

- [0059] 도 5a 및 도 5b는 고분자 분산형 액정의 동작 원리를 개략적으로 나타내는 단면도로서, 전원(power)을 온-시킨 경우 및 오프-시킨 경우의 고분자 분산형 액정 소자를 각각 나타내고 있다.
- [0060] 상기 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 고분자 분산형 액정 소자(290)는 고분자 분산형 액정(293)을 2장의 PET(Polyethylene Terephthalate)나 유리기관(291, 292)에 개재하여 구성하거나 필름 형태로 구성할 수 있다.
- [0061] 2장의 유리기관(291, 292)은 각각 내측 면에 투명전극(295, 296)이 형성되어 있다. 마주보는 투명전극(295, 296) 사이의 고분자(polymer)(294) 내에 고분자 분산형 액정(293)을 채우고 밀봉한 형태로 형성할 수 있다. 또는, 2장의 필름형 투명전극 사이에 고분자 분산형 액정 필름을 삽입하여 합착한 형태로 형성할 수 있다.
- [0062] 먼저, 마주보는 투명전극(295, 296)에 전원을 인가하면, 고분자(294) 내의 고분자 분산형 액정(293)이 전기장에 의해 일정방향을 갖도록 배열되어 빛이 투과하게 된다(투과모드). 반면, 전원을 인가하지 않은 상태에서는 상기 고분자 분산형 액정분자(293)가 임의적으로 배열되게 되므로 입사되는 빛을 산란시키게 된다(산란모드).
- [0063] 즉, UV 경화 가능한 고분자 단량체와 액정의 혼합물을 셀에 주입한 후 노광을 통해 액정(293)과 고분자(294)의 상 분리를 유도한다. 적절한 조건에서 전압을 인가하기 전의 상기 고분자 분산형 액정(293) 내부의 네마틱 텍스처(texture)는 주위의 다른 도메인에 대하여 무작위로 배열되어 있다. 입사된 빛이 액정(293)과 고분자(294)의 굴절률 차이에 의해 산란된다. 이때, 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)는 불투명한 하얀색을 나타낸다. 또한, 수직으로 움직이는 유전율 이방성이 양(+)인 액정(293)을 사용하기 때문에 전기장이 셀을 가로질러 공급될 때, 액정(293)은 전기장 방향으로 수직 배열하게 되며, 수직으로 입사된 빛이 액정(293)의 단축을 보게 된다. 이때, 만약 액정(293) 도메인의 굴절률이 고분자(294)의 굴절률과 같아지면 입사광이 셀을 통과하게 되어 투명한 상태가 된다.
- [0064] 이러한 고분자 분산형 액정 소자(290)를 온-시커 투과모드로 사용하는 경우 상기 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이를 투명 디스플레이로 구현할 수 있게 된다.
- [0065] 즉, 유리창(W) 외부에서 입사된 자연광(S0)은 가시광선으로서 제 1 편광(수직 편광)과 제 2 편광(수평 편광)을 포함한다.
- [0066] 그리고, 편광모드의 경우 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 투과한 제 1 편광과 제 2 편광은 상기 제 1 편광판(220)을 거쳐 상기 제 1 편광만이 투과되게 된다.
- [0067] 이때, 상기 제 1 편광은 전면(前面)의 액정패널(200)로 입사되며, 상기 액정패널(200)의 액정의 구동에 따라 제 1 편광에 위상차가 변화하고, 그 위상차의 변화 정도에 따라 제 2 편광판(210)을 통해 투과된 광량이 달라지게 되어 계조가 표현될 수 있다.
- [0068] 아울러, 이렇게 통과한 빛을 이용하게 되면 실내의 사용자는 액정패널(200)에 디스플레이 된 영상뿐만 아니라 외부의 사물까지 볼 수 있는 투명 디스플레이로 구현이 가능하다.
- [0069] 상기의 투명 디스플레이와 반대의 경우로 일반 불투명 디스플레이로의 구현도 가능하다.
- [0070] 도 6은 상기 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 불투명 디스플레이 또는 전자 칠판을 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0071] 상기 도 6을 참조하면, 불투명 디스플레이 또는 전자 칠판으로의 사용은 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 오프-시커 산란모드로 사용함으로써 가능하다.
- [0072] 이와 같이 유리창(W) 외부에서 입사된 자연광(S0)이 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)에서 산란(이때, 예를 들어 50%의 자연광(S0)은 반사되고, 남은 50%의 자연광(S0)은 투과될 수 있다)되고 이에 따라 실내의 사용자는 반대편이 보이지 않는 반면, 내부의 광원(SI) 및 일부 투과된 외부의 자연광(S0)을 이용하여 액정패널(200)에 디스플레이 된 영상은 시청이 가능하게 되어 불투명 디스플레이로 구현이 가능하다. 상기 내부의 광원(SI)은 반사매질(280)을 통해 상기 액정패널(200)로 반사되어 백라이트 광원으로 사용되게 된다.
- [0073] 한편, 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 온, 오프 제어함으로써 투명 디스플레이와 불투명 디스플레이 사이의 전환이 가능하다.
- [0074] 여기에 터치패널(270)을 제 2 편광판(210) 전면부에 부착하여 상기 액정패널(200)에 디스플레이 된 영상 위에 펜

글씨 쓰기(pen writing)를 하게되면 전자 칠판으로의 활용이 가능하다. 즉, 산란(scattering)이 가능한 상기 고분자 분산형 액정 소자(290) 위에 터치패널(270)을 장착한 디지털 보드(digital board)에서 펜글씨 쓰기를 하는 전자 칠판으로 활용이 가능할 것이다.

- [0075] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 사용자가 외부에 있는 경우를 가정하면 미러 디스플레이(mirror display)로의 활용도 가능하다.
- [0076] 도 7은 상기 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 미러 디스플레이를 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0077] 상기 도 7을 참조하면, 사용자가 외부에 있는 경우를 가정하면 미러 디스플레이로의 사용은 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 온-시커 투과모드로 사용함으로써 가능하며, 전술한 투명 디스플레이의 구현 원리와 유사하다.
- [0078] 즉, 내부의 광원(SI)으로부터 조사된 빛은 내부의 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)를 온-시킴으로써 투과되게 되고, 이 빛은 액정패널(200)을 통과하게 되어 외부에 있는 사용자가 디스플레이 된 영상을 볼 수 있게 된다. 이 경우 외부에서 보았을 때도 화면의 반전이 없도록 하기 위해서 디스플레이 된 영상은 좌우 반전(inversion)을 시켜 출력하는 것이 필요하다.
- [0079] 이때, 외부의 자연광(SO)은 반사매질(280)을 통하여 외부의 사물(object)을 반사시킴에 따라 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 미러 역할을 할 수 있다. 즉, 디스플레이 된 영상정보와 외부의 사물을 미러 반사를 통해 함께 보여주는 미러 디스플레이의 구현이 가능하다.
- [0080] 여기서, 전술한 바와 같이 상기 반사매질(280)은 반사의 목적으로 DBEF, CLC(Cholesteric Liquid Crystal), 다층 박막 재료와 같은 휘도 향상 필름뿐만 아니라 단순 반사 재료 코팅의 적용도 가능하다.
- [0081] 상기 반사매질(280)의 위치는 배면 반사가 가능하지만 하면 상기 액정패널(200)의 하부 어디든지 가능하다. 또한, 상기 고분자 분산형 액정 소자(290)의 경우 전압에 따라 투과와 산란을 제어하는 것을 목적으로 하기 때문에 상기 반사매질(280)과 동일하게 액정패널(200)의 하부에서 자유롭게 위치를 변경할 수 있다.
- [0082] 한편, 상기 본 발명의 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 백라이트가 적용된 구조에도 적용 가능하며, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0083] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도로써, 액정표시장치로 투명 디스플레이를 포함하는 다양한 용도를 구현한 경우를 예를 들어 나타내고 있다. 다만, 본 발명이 상기 액정표시장치에 한정되는 것은 아니다.
- [0084] 또한, 도 9는 상기 도 8에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이에 있어, 투명 디스플레이를 구현하는 방법을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0085] 상기 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 광을 발생시키는 광원(360), 상기 광원(360)으로부터 발생하는 광을 편광시켜 주는 제 1 편광판(350), 상기 제 1 편광판(350)을 통해 입사되는 편광을 전면으로 출사시켜 주는 도광판(330), 상기 도광판(330)을 통해 출사된 편광이나 외부 자연광(SO)을 투과시키거나 산란시키는 고분자 분산형 액정 소자(390), 상기 고분자 분산형 액정 소자(390)를 투과한 광에 의해 영상을 표시하는 액정패널(300) 및 제 2 편광판(310)을 포함하여 구성된다.
- [0086] 상기 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 상기 고분자 분산형 액정 소자(390)와 액정패널(300) 사이에 반사를 위한 반사매질(380)을 구비할 수 있으며, 상기 제 2 편광판(310)의 전면에 터치 기능을 위한 터치패널(370)을 구비할 수 있다.
- [0087] 상기 반사매질(380)은 반사의 목적으로 DBEF, CLC, 다층 박막 재료와 같은 휘도 향상 필름뿐만 아니라 단순 반사 재료 코팅의 적용도 가능하다.
- [0088] 또한, 상기 도광판(330)은 그 상면이나 하면에 광을 산란시켜 균일한 면광원을 만들기 위해 복수개의 오목패턴이 형성될 수 있다. 이때, 상기 복수개의 오목패턴은 오목패턴과 동일 패턴 형태가 정의된 별도의 마스크(미도시)를 이용하여 상기 도광판(330)의 상면이나 하면에 레이저를 조사함으로써 형성될 수 있다. 이때, 상기 레이저 조사시의 조사 에너지, 조사시간 등은 제품의 크기 또는 종류에 따라 다르게 적용될 수 있다. 상기 오목패턴

은 레이저 조사 이외에, 요철이나 식각 또는 인쇄방법 등을 사용하여 형성할 수도 있다.

- [0089] 상기 도광판(330)은 광원(360)으로부터 멀어질수록 전면에 광이 고르게 분포되기 어렵기 때문에 광원(360)으로부터 멀어질수록 광이 고르게 분포되도록 도광판(330)의 두께는 점차적으로 얇게 형성될 수 있다.
- [0090] 전술한 바와 같이 상기 터치패널(370)은 캐드, 생산시스템, 게임기, 키오스크, 판매시점 정보관리 또는 의료분야 등에서 사용되는 것으로 키보드나 마우스를 대신하는 입력장치로서 출력장치인 디스플레이 면에 장착되어 사용자가 출력되는 표시면을 눈으로 보면서 소정 위치를 직접 눌러 대화하는 식으로 여러 가지의 입력 조작을 할 수 있도록 한 장치이다.
- [0091] 이러한 터치패널(370)은 작동원리에 따라 정전용량식과 저항막식으로 구분되는데, 정전용량식 터치패널은 1개의 투명 도전성필름 또는 투명 도전성 글라스에 정전용량의 층, 방전 상태가 반복되는 가운데 사용자가 누른 접촉점에서 펜 형태의 입력장치인 스타일러스와 투명 도전성필름과의 용량결합에 따라 소량의 전하가 축적되고 이 전하량을 4개의 입력점으로부터 읽어들이고 좌표 값으로 환산하여 작동되는 것으로 이러한 정전용량식 터치패널은 스타일러스에 전원이 공급되어야 한다. 또한, 저항막식 터치패널은 2개의 대향하는 도전층(저항막)에 전압이 인가된 상태에서 사용자가 눌러 2개의 도전층이 접촉하여 발생하는 접촉점에서의 전압 또는 전류변화를 읽어들이고 (x, y)좌표 값으로 환산하여 작동하는 것이다.
- [0092] 이때, 상기 액정패널(300)은 상부 기관(301)과 하부 기관(302) 및 그 사이에 개재된 액정층을 포함한다.
- [0093] 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 상부 기관(301)과 하부 기관(302)에는 매트릭스 방식으로 나열되어 화소영역을 정의하는 배선 및 블랙 매트릭스가 형성될 수 있으며, 상기 액정층을 구동하기 위한 공통전극과 화소전극을 구비한다. 또한, 색상을 구현하기 위한 컬러필터를 포함할 수 있다.
- [0094] 상기 상부 기관(301)의 상부에는 상기 제 2 편광판(310)이 부착되고, 상기 도광판(330)의 입광면에는 상기 제 1 편광판(350)이 부착된다. 상기 제 1 편광판(350)과 제 2 편광판(310)의 광투과축은 서로 직교하도록 배치하여야 흑색을 표현할 때 완전한 흑색 계조를 구현할 수 있다. 스마트 윈도우 디스플레이를 사용하지 않을 때에는 스마트 윈도우 디스플레이가 투명한 상태를 나타내며, 이 경우 액정패널(300)은 노멀리 화이트 모드로 작동하여야 한다. 이를 위해 액정층은 트위스티드 네마틱 모드를 사용하는 것이 바람직하나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0095] 이와 같이 구성된 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 윈도우 디스플레이는 투명 디스플레이로 구현하고자 하는 경우에는 상기 고분자 분산형 액정 소자(390)를 온-시켜 투과모드로 사용하게 되며, 불투명 디스플레이 또는 전자 칠판으로 구현하고자 하는 경우에는 상기 고분자 분산형 액정 소자(390)를 오프-시켜 산란모드로 사용하게 된다.
- [0096] 일 예로, 투명 디스플레이로 구현하는 경우 상기 도 9를 참조하면, 상기 제 1 편광판(350)은 제 1 편광 및 제 2 편광들을 포함하는 광으로부터 제 1 편광만을 투과시킨다.
- [0097] 이때, 상기 광원(360)은 상기 도광판(330)의 일측에 위치하는 입광면에 대향되게 배치된다. 상기 광원(360)은 냉음극 형광램프나 외부전극 형광램프와 같은 램프나 발광 다이오드 어레이일 수 있다. 이때, 상기 발광 다이오드 어레이는 적색 발광 다이오드, 녹색 발광 다이오드 및 청색 발광 다이오드이거나 다수의 백색 발광 다이오드로 구성할 수 있다.
- [0098] 상기 광원(360)에서 발광된 광은 가사광선으로서 제 1 편광(수직 편광)과 제 2 편광(수평 편광)을 포함한다.
- [0099] 그리고, 상기 제 1 편광판(350)은 상기 도광판(330)의 입광면에 인접하여 대향되게 배치된다. 즉, 상기 제 1 편광판(350)은 상기 광원(360)과 도광판(330)의 입광면 사이에 배치된다.
- [0100] 이때, 상기 도광판(330)은 상기 제 1 편광판(350)을 경유한 제 1 편광을 전면의 고분자 분산형 액정 소자(390) 및 액정패널(300)로 입사시키며, 상기 액정패널(300)의 액정의 구동에 따라 제 1 편광에 위상차가 변화하고, 그 위상차의 변화 정도에 따라 제 2 편광판(310)을 통해 투과된 광량이 달라지게 되어 계조가 표현되게 된다.
- [0101] 아울러, 상기 도광판(330)의 하부 방향에서 입사된 외부 자연광(S0)은 액정패널(300)의 구동에 관계없이 제 2 편광판(310)을 통해 투과되므로, 사용자는 디스플레이에 관계없이 외부의 사물까지 볼 수 있는 투명 디스플레이로 구현이 가능하다.
- [0102] 이 외에도 전술한 바와 같이 액정패널(300)과 고분자 분산형 액정 소자(390)의 조합에 따라 여러 가지 기능의 사용이 가능하다.

[0103] 이와 같이 본 발명의 스마트 윈도우 디스플레이는 투명 디스플레이 외에 일반 불투명 디스플레이로의 전환, 투명 유리창, 불투명 유리창, 디지털 커튼(암막), 전자 칠판, 미러 디스플레이 등의 구현이 가능할 것으로 기대된다(도 10 참조).

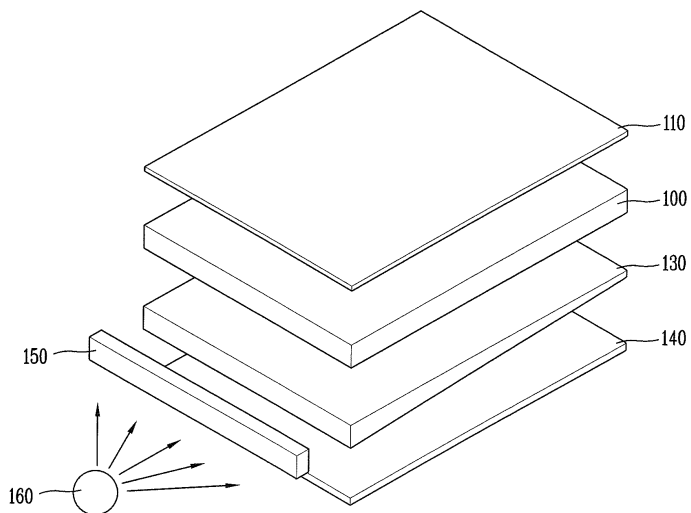
[0104] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

[0105] 100,200,300 : 액정패널 110,210,310 : 제 2 편광판
130,330 : 도광판 140 : 반사판
150,220,350 : 제 1 편광판 160,360 : 광원
270,370 : 터치패널 280,380 : 반사매질
290,390 : 고분자 분산형 액정 소자

도면

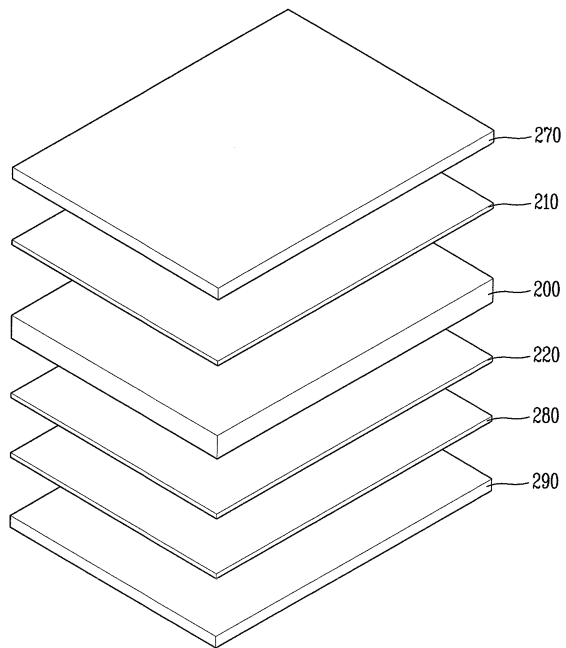
도면1



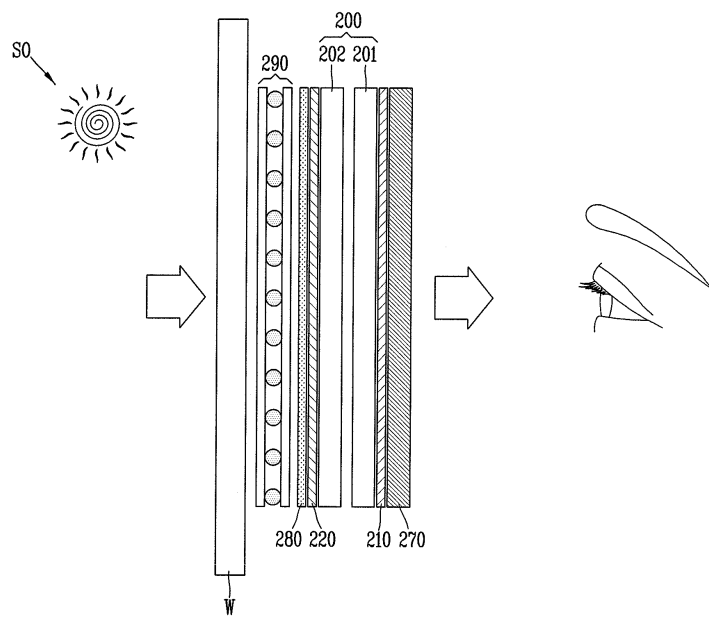
도면2



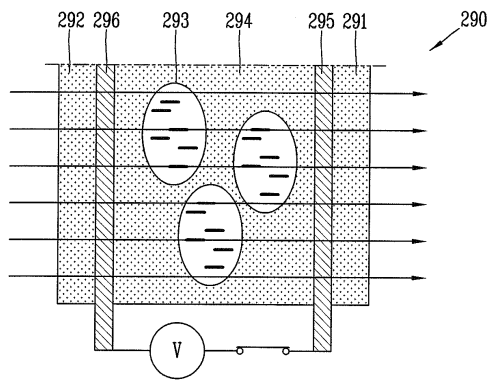
도면3



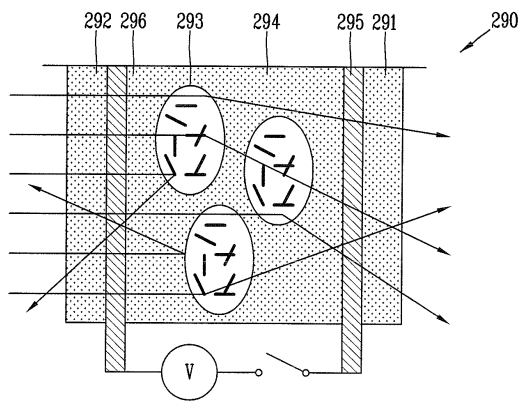
도면4



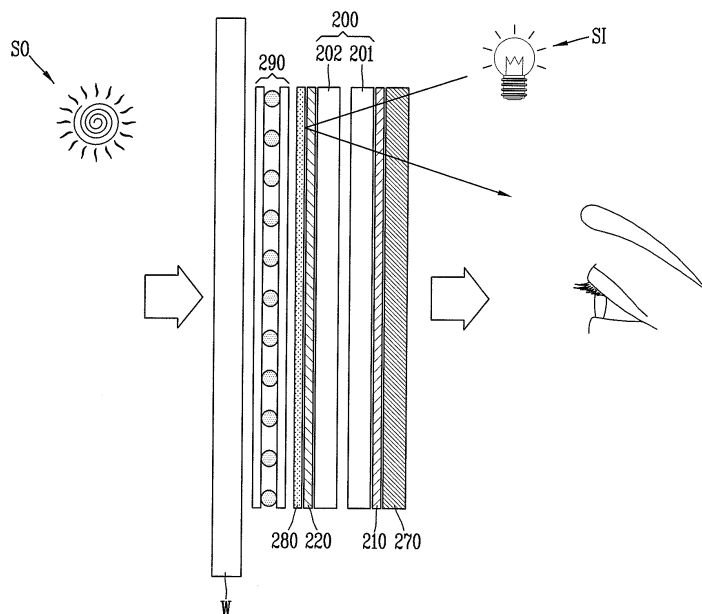
도면5a



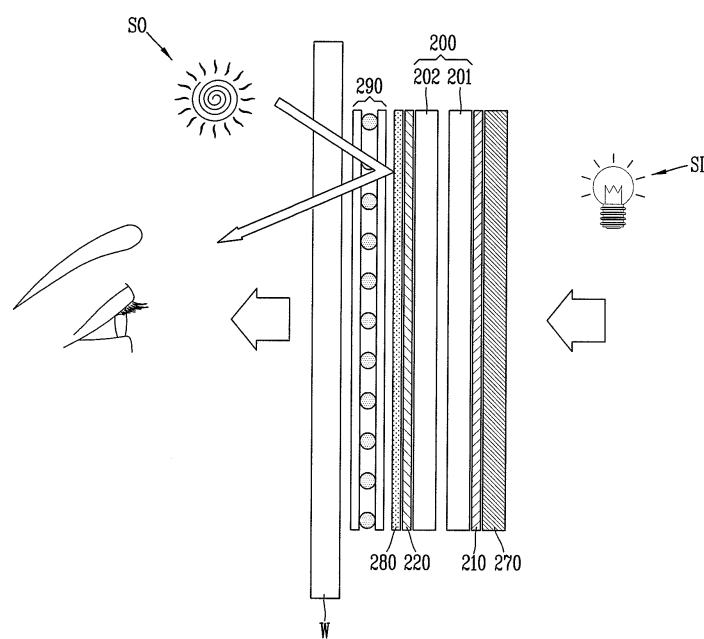
도면5b



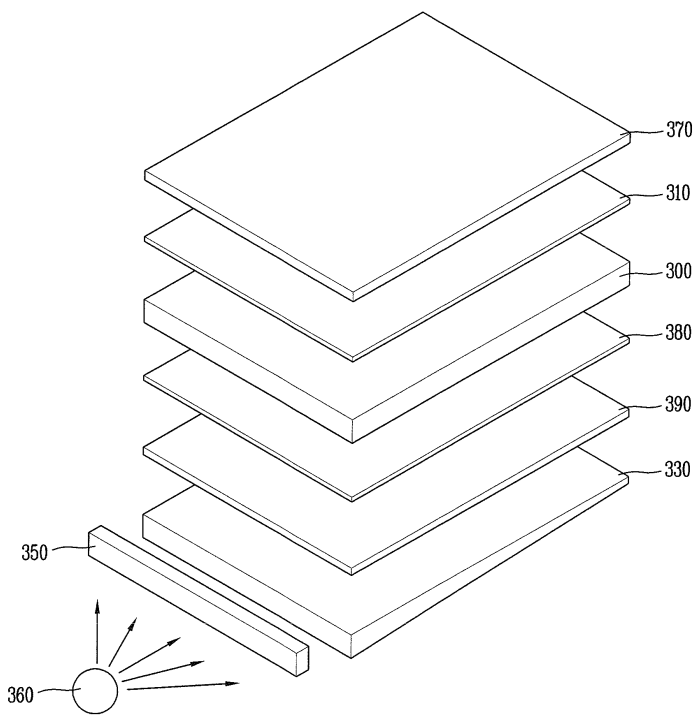
도면6



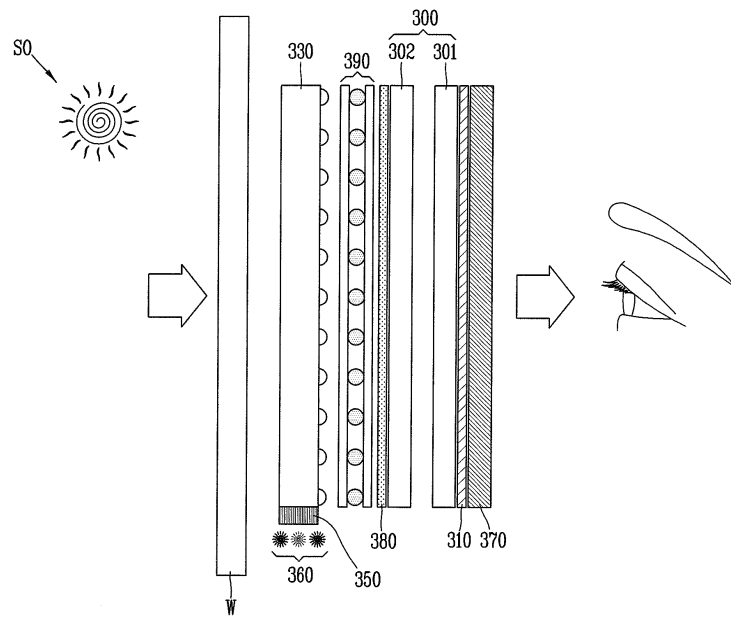
도면7



도면8



도면9



도면10

		색상 패턴					
		NW			NB		
		OFF(FULL WHITE)	DRIVING(MG)	DRIVING(FULL BLACK)	DRIVING(FULL BLACK)	DRIVING(MG)	OFF(FULL WHITE)
PD-LC	ON(투과)	투영 유리창	투영 디스플레이	디지털 커튼(양막)	디지털 커튼(양막)	투영 디스플레이	투영 유리창
	OFF(산란)	WHITE BOARD(WITH TSP)	전자 칠판(WITH TSP)	디지털 커튼(양막)	디지털 커튼(양막)	전자 칠판(WITH TSP)	WHITE BOARD(WITH TSP)

专利名称(译)	智能窗口显示		
公开(公告)号	KR101888139B1	公开(公告)日	2018-08-14
申请号	KR1020110102095	申请日	2011-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	WOO JONG HOON 우중훈		
发明人	우중훈		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/1334		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133528 G02F1/1334 G02F1/13338		
其他公开文献	KR1020130037600A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种智能窗口显示装置，通过确保透明显示来扩展液晶显示装置的适用性。组成：第一偏振板（220）使穿透聚合物分散液晶装置（290）的自然光偏振。液晶面板（200）和第二偏振板（210）通过使用通过第一偏振板偏振的光来显示图像。在聚合物分散的液晶装置和第一偏振板之间形成反射介质（280）以反射光。智能窗口显示器打开聚合物分散的液晶装置以在透光模式下执行透明显示或者关闭聚合物分散的液晶装置以在光散射模式下执行不透明显示。

