



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0125859
(43) 공개일자 2012년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1334 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0043563

(22) 출원일자 2011년05월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김재현

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 204동 160
4호 (탕정삼성트라펠리스)

임재익

충청남도 아산시 배방읍 복수로 137, 새솔마을 중
앙하이츠 3차아파트 303동 402호

김정환

충청남도 천안시 서북구 검은들2길 14, 현대아이
파크아파트 107동 101호 (불당동)

(74) 대리인

박영우

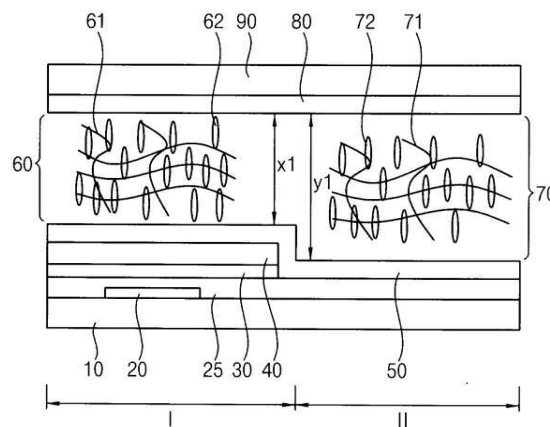
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

낮은 소비 전력으로 구동 가능하면서 향상된 전기적 및 기계적인 특성들을 확보할 수 있는 액정 표시 장치가 개시된다. 액정 표시 장치는, 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 제1 기관, 제1 기관에 대향하는 제2 기관, 반사 영역의 제1 및 제2 기관 사이에 배치되고, 제1 폴리머 네트워크 및 제1 액정 분자들을 구비하는 제1 액정 구조물, 그리고 투과 영역의 제1 및 제2 기관 사이에 배치되고, 제2 폴리머 네트워크 및 제2 액정 분자들을 구비하는 제2 액정 구조물을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

반사 영역과 투과 영역을 가지는 제1 기관;

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관;

상기 반사 영역의 상기 제1 및 제2 기관 사이에 배치되고, 제1 폴리머 네트워크 및 제1 액정 분자들을 구비하는 제1 액정 구조물; 및

상기 투과 영역의 상기 제1 및 제2 기관 사이에 배치되고, 제2 폴리머 네트워크 및 제2 액정 분자들을 구비하는 제2 액정 구조물을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 액정 분자들은 각기 상기 제1 및 제2 폴리머 네트워크에 부분적으로 또는 전체적으로 분산되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 액정 구조물 중에서 적어도 하나는 컬러 염료를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 반사 영역의 상기 제1 기관 상에 배치되는 메모리 구조물; 및

상기 메모리 구조물을 덮으며 상기 제1 기관 상에 배치되는 절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 반사 영역 및 상기 투과 영역의 상기 제1 기관 상에 배치되는 제1 전극; 및

상기 제2 기관 상에 배치되는 제2 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 반사 영역의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제1 셀 갭이 상기 투과 영역의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 셀 갭 보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 메모리 구조물에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 반사 영역의 상기 제1 기관과 상기 제1 전극 사이에 배치되는 반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 반사층은 콜레스테릭 액정 폴리머를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제1 기판과 상기 반사층 사이에 배치되는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 전극 사이에 배치되는 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 반사층 및 상기 컬러 필터를 감싸는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제 4 항에 있어서,

상기 반사 영역의 상기 제1 기판 상에 배치되는 반사층;

상기 투과 영역의 상기 제1 기판 상에 배치되는 제1 전극; 및

상기 제2 기판 상에 배치되는 제2 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 반사 영역의 상기 반사층과 상기 제2 전극 사이의 제1 셀 갭이 상기 투과 영역의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 셀 갭과 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 반사층에 접촉되며, 상기 반사층은 상기 메모리 구조물에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 반사 영역의 상기 제2 전극 상에 배치되는 컬러 필터; 및

상기 컬러 필터 및 상기 제2 전극 상에 배치되는 보호층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 컬러 필터는 상기 제1 액정 구조물의 일부를 노출시키는 개구를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18

반사 영역과 투과 영역을 갖는 제1 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판 상에 제2 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합하는 단계; 및

상기 반사 영역의 상기 제1 및 제2 기판 사이에 제1 폴리머 네트워크 및 제1 액정 분자들을 구비하는 제1 액정 구조물을 형성하고, 상기 투과 영역의 상기 제1 및 제2 기판 사이에 제2 폴리머 네트워크 및 제2 액정 분자들을 구비하는 제2 액정 구조물을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 제1 전극을 형성하기 전에,

상기 반사 영역의 상기 제1 기판 상에 메모리 구조물을 형성하는 단계; 및

상기 제1 기관 상에 상기 메모리 구조물을 덮는 절연층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 반사 영역의 상기 절연층과 상기 제1 전극 사이에 반사층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 전극 사이에 컬러 필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서, 상기 절연층과 상기 반사층 사이에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 투과 영역의 상기 제1 기관 상에 형성되며, 상기 반사 영역의 상기 제1 기관 상에 반사층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 반사 영역의 상기 제2 전극 상에 컬러 필터를 형성하는 단계; 및

상기 컬러 필터와 상기 제2 전극 상에 보호층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제 19 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 액정 구조물을 형성하는 단계는,

상기 반사 영역에 제1 예비 액정 구조물을 형성하고, 상기 투과 영역에 제2 예비 액정 구조물을 형성하는 단계 및

상기 제1 및 상기 제2 예비 액정 구조물을 노광시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 예비 액정 구조물 중에서 적어도 하나에 컬러 염료를 추가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 반사 영역과 투과 영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치 및 이러한 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시(LCD) 장치는 인가되는 전압에 따른 액정층의 투과도의 변화를 이용하여 여러 가지 전기적인 정보를 시각 정보로 변화시켜 전달하는 전기 장치이다. 상기 액정 표시는 자체적으로 발광하기 못하기 때문에 별도의 광원이 필요하지만 소비 전력이 적고 휴대용으로 편리하여 널리 사용되고 있다.

[0003] 통상적으로, 액정 표시 장치는 내부의 광원을 사용하는 투과형(transmissive) 액정 표시 장치와 외부의 광원을

이용하는 반사형(reflective) 액정 표시 장치로 구분될 수 있다. 상기 투과형 액정 표시 장치에 있어서, 주로 내부에 장착된 백라이트(backlight)를 광원으로 이용하기 때문에, 상대적으로 어두운 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있다. 그러나 상기 투과형 액정 표시 장치는 백라이트에 의해 소비 전력이 증가하고, 외부 광원이 존재하는 환경에서는 시인성이 저하되는 단점이 있다. 이에 비하여, 상기 반사형 액정 표시 장치는 자연광과 같은 외부 광원을 이용하기 때문에 소비 전력이 감소하지만, 상대적으로 어두운 주변 환경에서는 사용이 어렵다는 문제점이 있다.

[0004] 진술한 문제점을 고려하여, 반투과형(transflective) 액정 표시 장치가 개발되었다. 상기 반투과형 액정 표시 장치는 낮은 소비 전력을 가지면서도 상대적으로 어두운 주변 환경 하에서도 사용이 가능한 장점을 가진다. 일반적으로, 투과 영역과 반사 영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치는, 박막 트랜지스터를 구비하는 하부 기판, 컬러 필터를 구비하는 상부 기판, 그리고 상기 하부 및 상부 기판 사이에 배치되는 액정층으로 구성된다. 이 경우, 상기 반투과형 액정 표시 장치는 상기 투과 영역의 셀 갭(cell gap)이 반사 영역의 셀 갭보다 약 2배 정도 큰 이중 셀 갭 구조를 가진다.

[0005] 종래의 반투과형 액정 표시 장치에 있어서, 투과영역과 반사영역이 하나의 화소(pixel)에 구비되지만, 기본적으로는 하나의 박막 트랜지스터를 통해 상기 투과 및 반사 영역에 동시에 전압이 인가된다. 상기 반사 영역에서는 입사광의 경로가 상기 반사 영역의 셀 갭의 약 2배가 되기 때문에, 상기 반사 영역에서 광의 경로를 1/2로 감소시키거나, 액정층의 지연(retardation)이 광 파장의 1/4 정도가 되게 구성해야 한다. 종래의 반투과형 액정 표시 장치에서는 반사 영역의 셀 갭을 감소시키기 위하여, 박막 트랜지스터가 배치된 하부 기판 또는 컬러 필터를 구비하는 상부 기판에 단차부를 형성하였다. 그러나 이러한 방식은 액정 표시 장치의 반투과 모드(mode)를 용이하게 설계할 수 있다는 장점이 있지만, 제조 공정적인 측면에서는 여러 가지 불량들을 유발한다. 예를 들면, 상기 반사 영역의 셀 갭이 상기 투과 영역의 셀 갭보다 작기 때문에, 제조 과정에서 파티클들(particles)에 의해 유발되는 공정 불량, 상기 단차부에 기인하는 액정분자들의 배향 불량, 액정 텍스처(texture)의 깨짐 현상 등이 발생되어 상기 액정 표시 장치의 특성이 저하된다. 특히, 브루징(bruising) 현상의 발생, 콘트라스트비(CR) 저하는 반투과형 액정 표시 장치의 경쟁력을 저하시키는 큰 원인이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 목적은 향상된 전기적 및 기계적인 특성들을 확보하면서 낮은 소비 전력으로 구동 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 향상된 전기적 및 기계적인 특성들을 확보하면서 낮은 소비 전력으로 구동 가능한 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기판, 제2 기판, 제1 액정 구조물 및 제2 액정 구조물을 포함할 수 있다. 상기 제1 기판은 반사 영역과 투과 영역을 포함할 수 있으며, 상기 제2 기판은 상기 제1 기판에 실질적으로 대향할 수 있다. 상기 제1 액정 구조물은 상기 반사 영역의 상기 제1 및 제2 기판 사이에 배치될 수 있다. 상기 제1 액정 구조물은 제1 폴리머 네트워크 및 제1 액정 분자들을 구비할 수 있다. 상기 제2 액정 구조물은 상기 투과 영역의 상기 제1 및 제2 기판 사이에 배치될 수 있다. 상기 제2 액정 구조물은 제2 폴리머 네트워크 및 제2 액정 분자들을 구비할 수 있다.

[0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 및 제2 액정 분자들은 각기 상기 제1 및 제2 폴리머 네트워크에 부분적으로 또는 전체적으로 분산될 수 있다.

[0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 및 제2 액정 구조물 중에서 적어도 하나는 컬러 염료를 추가적으로 포함할 수 있다.

[0012] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 반사 영역의 상기 제1 기판 상에는 메모리 구조물이 배치될 수 있으며, 상기 제1 기판 상에는 상기 메모리 구조물을 덮는 절연층이 배치될 수 있다.

- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 영역 및 상기 투과 영역의 상기 제1 기관 상에는 제1 전극이 배치될 수 있고, 상기 제2 기관 상에는 제2 전극이 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 반사 영역의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제1 셀 갭이 상기 투과 영역의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 셀 갭 보다 실질적으로 작을 수 있다. 상기 제1 전극은 상기 메모리 구조물에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 영역의 상기 제1 기관과 상기 제1 전극 사이에는 반사층이 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 반사층은 콜레스테릭 액정 폴리머를 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 반사층과 상기 제1 전극 사이에는 컬러 필터가 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전극은 상기 반사층 및 상기 컬러 필터를 감싸는 구조를 가질 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 기관과 상기 반사층 사이에는 블랙 매트릭스가 배치될 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 반사 영역의 상기 제1 기관 상에는 반사층이 배치될 수 있고, 상기 투과 영역의 상기 제1 기관 상에는 제1 전극이 배치될 수 있다. 이 경우, 상기 제2 기관 상에는 제2 전극이 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 반사 영역의 상기 반사층과 상기 제2 전극 사이의 제1 셀 갭이 상기 투과 영역의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 셀 갭과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사할 수 있다. 상기 제1 전극은 상기 반사층에 접촉될 수 있고, 상기 반사층은 상기 메모리 구조물에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 영역의 상기 제2 전극 상에는 컬러 필터가 배치될 수 있으며, 상기 컬러 필터 및 상기 제2 전극 상에는 보호층이 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 컬러 필터는 상기 제1 액정 구조물의 일부를 노출시키는 개구를 포함할 수 있다.
- [0018] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 반사 영역과 투과 영역을 갖는 제1 기관 상에 제1 전극을 형성한 후, 상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관 상에 제2 전극을 형성할 수 있다. 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 결합한 다음, 상기 반사 영역에 제1 액정 구조물을 형성할 수 있고, 상기 투과 영역에 제2 액정 구조물을 형성할 수 있다. 상기 제1 액정 구조물은 상기 반사 영역의 상기 제1 및 제2 기관 사이에 형성되는 제1 폴리머 네트워크 및 제1 액정 분자들을 구비할 수 있다. 상기 제2 액정 구조물은 상기 투과 영역의 상기 제1 및 제2 기관 사이에 형성되는 제2 폴리머 네트워크 및 제2 액정 분자들을 구비할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 제1 전극을 형성하기 전에, 상기 반사 영역의 상기 제1 기관 상에 메모리 구조물을 형성할 수 있다. 또한, 상기 제1 기관 상에 상기 메모리 구조물을 덮는 절연층을 형성할 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 영역의 상기 절연층과 상기 제1 전극 사이에 반사층을 형성할 수 있다. 또한, 상기 반사층과 상기 제1 전극 사이에 컬러 필터를 형성할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 절연층과 상기 반사층 사이에 블랙 매트릭스를 형성할 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 투과 영역의 상기 제1 기관 상에 형성될 수 있으며, 상기 반사 영역의 상기 제1 기관 상에는 반사층이 형성될 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 반사 영역의 상기 제2 전극 상에는 컬러 필터가 형성될 수 있고, 상기 컬러 필터와 상기 제2 전극 상에는 보호층이 형성될 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 따른 상기 제1 및 제2 액정 구조물을 형성하는 과정에 있어서, 상기 반사 영역에 제1 예비 액정 구조물을 형성하고, 상기 투과 영역에 제2 예비 액정 구조물을 형성한 다음, 상기 제1 및 상기 제2 예비 액정 구조물을 노광시킬 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 제1 및 제2 예비 액정 구조물 중에서 적어도 하나에 컬러 염료를 추가할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 및 제2 폴리머 네트워크에 의해 제1 및 제2 액정 분자들의 움직임 또는 유동이 부분적으로 또는 전체적으로 제한될 수 있기 때문에, 외부 압력에 의해서 발생하는 제1 및 제2 액정 구조물의 연속적인 유동 또는 움직임을 방지할 수 있다. 따라서 액정 표시 장치의 광 효율을 향상시키면서도 폴링 현상, 브루징 현상 등의 문제점을 방지할 수 있다. 또한, 상기 액정 표시 장치가 간단한 구성을 가질 수 있으며, 이러한 액정 표시 장치를 제조하기 위한 제조 공정들이 단순해질 수 있다. 또한, 메모리 구조물 등을 적용하여 상기 액정 표시 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있으며, 반사 영역과 투과 영역에서 셀 갭들을 조절하여 상기 액정 표시 장치의 색재현성을 향상시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치는 통상적인

디스플레이 장치로 이용 가능할 뿐만 아니라 정보를 전달할 수 있는 가전제품, 전자책 등과 같은 다양한 전기 및 전자 기기들에 적용될 수 있다.

[0025] 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 구동 모드를 설명하기 위한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 하기 실시예들에 의해 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.

[0028] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 예시적인 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 예시적인 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 예시적인 실시예들에 한정되는 것으로 해석되는 것은 아니다.

[0029] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 예시적인 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들이 이와 같은 용어들에 의해 한정되어서는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소(들)로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성 요소가 제2 구성 요소로 호칭될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[0031] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접촉되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접촉되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0032] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다", "구비하다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지

않는다.

- [0034] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시예들을 보다 상세하게 설명한다. 도면상의 동일한 구성 요소들에 대해서는 동일한 참조 부호들을 사용할 수 있으며, 실질적으로 동일한 구성 요소들에 대해서 중복되는 설명은 생략될 수 있다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0036] 도 1에 도시한 바와 같이, 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기관(10), 메모리 구조물(20), 절연층(25), 반사층(30), 컬러 필터(40), 제1 전극(50), 제2 기관(90), 제2 전극(80), 그리고 제1 및 제2 기관(10, 90) 사이에 배치되는 제1 액정 구조물(liquid crystal structure)(60)과 제2 액정 구조물(70)을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 액정 표시 장치는 반사 영역(I)과 투과 영역(II)을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치에 해당될 수 있다. 이 경우, 제1 기관(10) 및/또는 제2 기관(90)도 반사 영역(I)과 투과 영역(II)을 포함할 수 있다.
- [0038] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 액정 구조물(60)은 반사 영역(I)에 배치될 수 있고, 제2 액정 구조물(70)은 투과 영역(II)에 위치할 수 있다. 제1 액정 구조물(60)은 제1 폴리머 네트워크(61)와 제1 액정 분자(62)들을 포함할 수 있다. 또한, 제2 액정 구조물(70)은 제2 폴리머 네트워크(71)와 제2 액정 분자(72)들로 구성될 수 있다.
- [0039] 제1 기관(10)과 제2 기관(90)은 각기 유리, 투명 세라믹, 투명 플라스틱 등과 같은 투명 절연성 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기관(10)의 제1 면과 제2 기관(90)의 제1 면은 서로 대향될 수 있고, 제1 기관(10)의 제2 면과 제2 기관(90)의 제2 면은 각기 제1 기관(10)의 제1 면 및 제2 기관(90)의 제1 면의 반대 면(opposite face)에 해당될 수 있다. 제1 및 제2 기관(10, 90)은 실질적으로 서로 수평하게 배치될 수 있지만, 제1 및 제2 기관(10, 90)이 실질적으로 수직하게 배열될 수도 있다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 제1 기관(10) 상에는 메모리 구조물(20), 절연층(25), 반사층(30) 및 제1 전극(50)이 배치될 수 있다. 메모리 구조물(20)은 제1 기관(10)의 반사 영역(I)에 위치할 수 있다. 메모리 구조물(20)은 인-픽셀(in-pixel) 메모리 구성을 가질 수 있으며, 상기 액정 표시 장치의 각 픽셀마다 대응되는 메모리 구조물(20)이 배치될 수 있다. 즉, 상기 액정 표시 장치는 복수의 픽셀들에 각기 대응되는 복수의 메모리 구조물(20)들을 구비할 수 있다. 예시적인 실시예에 따르면, 메모리 구조물(20)이 반사 영역(I)에 위치함으로써, 메모리 구조물(20)에 기인하는 상기 액정 표시 장치의 개구율의 감소를 방지할 수 있다. 예를 들면, 메모리 구조물(20)은 SRAM(static random access memory), DRAM(dynamic random access memory), MRAM(magneto-resistive random access memory) 등의 메모리 소자와 박막 트랜지스터(TFT), 산화물 반도체 트랜지스터 등의 스위칭 소자를 구비할 수 있다. 이러한 인-픽셀 메모리 구성을 가지는 메모리 구조물(20)로 인하여 상기 액정 표시 장치가 정지 화상(static images)을 리프레시(refresh) 과정 없이 디스플레이할 수 있으므로 상기 액정 표시 장치의 소모 전력을 절감할 수 있다. 또한, 상기 액정 표시 장치의 각 픽셀이 하나의 메모리 소자를 구비할 경우, 상기 액정 표시 장치의 구동을 위해 게이트, 소스 구동회로 등의 동작 없이도 상기 메모리 소자에 저장된 데이터를 이용하여 다양한 컬러 영상들을 표현할 수 있다. 즉, 상기 액정 표시 장치는 구동회로의 동작 없이도 각 화소에 내장된 메모리 구조물(20)을 이용하여 데이터를 표현할 수 있기 때문에 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0041] 절연층(25)은 메모리 구조물(20)을 커버할 수 있으며, 제1 기관(10)의 제1 면 상에 배치될 수 있다. 이 경우, 절연층(25)은 메모리 구조물(20)의 일부를 노출시키는 제1 개구(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 절연층(25)은 제1 기관(10)의 반사 영역(I)에만 배치될 수 있으나, 경우에 따라 반사 영역(I)으로부터 투과 영역(II)까지 절연층(25)이 연장될 수 있다. 절연층(25)은 투명 플라스틱, 투명 수지 등과 같은 투명 절연성 물질을 포함할 수 있다.
- [0042] 반사층(30)은 절연층(25) 상에 배치될 수 있다. 반사층(30)은 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)에만 위치할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반사층(30)은 절연층(25)의 상기 제1 개구를 채울 수 있으며, 이에 따라 반사층(30)은 메모리 구조물(20)에 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 절연층(25)의 상기 제1 개구를 채우는 콘택(도시되지 않음), 플러그(도시되지 않음), 패드(도시되지 않음) 등이 추가적으로 배치될 수 있다. 이 경우, 반사층(30)은 상기 패드, 플러그 또는 콘택을 통해 메모리 구조물(20)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0043] 반사층(30)은 상대적으로 높은 반사율을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 반사층(30)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 백금(Pt), 은(Ag), 이들의 합금 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또

는 서로 혼합되어 사용될 수 있다. 한편, 반사층(30)은 실질적으로 평탄한 표면을 가질 수 있지만, 복수의 마이크로 렌즈(lens)의 형상을 갖는 돌출부들이 반사층(30)의 표면에 형성될 수도 있다. 반사층(30)이 이러한 돌출부들을 구비할 경우, 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)으로 입사되는 광의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0044] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제1 액정 구조물(60)의 제1 액정 분자(62)들이 반사층(30)과 함께 반사 영역(I)으로 입사되는 광을 반사시킬 수 있기 때문에, 엠보싱(embossing) 공정 등과 같은 반사층(30)의 반사율을 개선하기 위한 추가적인 공정이 수행되지 않을 경우에도 상기 액정 표시 장치가 보다 향상된 반사 효율을 가질 수 있다.

[0045] 컬러 필터(40)는 반사층(30) 상에 위치할 수 있다. 반사층(30)의 경우와 유사하게, 컬러 필터(40)도 반사 영역(I)에만 배치될 수 있다. 즉, 컬러 필터(40)는 투과 영역(II)에는 배치되지 않을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 컬러 필터(40)는 적색(R)광을 구현할 수 있는 적색 컬러 필터, 녹색(G)광을 구현할 수 있는 녹색 컬러 필터, 청색(B)광을 구현할 수 있는 청색 컬러 필터 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 액정 표시 장치의 투과 영역(II)에는 반사 영역(I)에 위치하는 컬러 필터(40)에 비하여 상대적으로 얇은 두께를 가지는 컬러 필터(도시되지 않음)가 배치될 수 있다. 이 경우, 투과 영역(II)의 컬러 필터는 제2 전극(80) 또는 제2 기판(90) 상에 배치될 수 있다. 또한, 투과 영역(II)의 컬러 필터는 제2 전극(80)과 제2 기판(90) 사이에 위치할 수도 있다.

[0046] 예시적인 실시예들에 따르면, 컬러 필터(40)와 메모리 구조물(20)이 하나의 기판인 제1 기판(10) 상에 위치할 수 있기 때문에, 각기 별도의 기판들 상에 컬러 필터(40)와 메모리 구조물(20)이 위치하는 경우에 비하여 상기 액정 표시 장치를 제조하기 위한 공정들이 단순해질 수 있다. 또한, 컬러 필터(40) 및 메모리 구조물(20) 사이의 미스얼라인먼트(mis-alignment)에 의한 상기 액정 표시 장치의 개구율의 감소를 방지할 수 있다. 더욱이, 제1 전극(50)과 메모리 구조물(20)의 스위칭 소자가 인접하여 야기되는 크로스-토크(cross-talk)의 발생을 방지할 수 있다. 예를 들면, 제1 기판(10)과 제1 전극(50) 사이에 컬러 필터(40)가 구비될 수 있기 때문에, 제1 전극(50)과 상기 스위칭 소자 사이의 간격을 적절하게 확보할 수 있으므로 상기 액정 표시 장치의 크로스-토크 문제를 해결할 수 있다.

[0047] 예시적인 실시예들에 있어서, 반사 영역(I)에 배치되는 컬러 필터(40), 메모리 구조물(20) 및 절연층(25)으로 인하여, 상기 액정 표시 장치의 투과 영역(II)의 제2 셀 갭(y1)이 반사 영역(I)의 제1 셀 갭(x1)보다 실질적으로 클 수 있다. 예를 들면, 컬러 필터(40), 메모리 구조물(20) 및/또는 절연층(25)의 두께를 적절하게 조절함으로써, 투과 영역(II)의 제2 셀 갭(y1)이 반사 영역(I)의 제1 셀 갭(x1)의 실질적으로 정수배가 되도록 유지할 수도 있다. 반사 영역(I)에서 광의 경로가 반사 영역(I)의 제1 셀 갭(x1)의 약 2배 정도가 될 경우, 상기 액정 표시 장치의 투과 영역(II)의 제2 셀 갭(y1)이 반사 영역(I)의 제1 셀 갭(x1)의 약 2배 정도가 되도록 유지될 수 있다. 이에 따라, 반사 영역(I)에서의 광의 경로와 투과 영역(II)에서의 광의 경로가 실질적으로 배수 관계가 되어 상기 액정 표시 장치가 반투과 모드로 구동할 경우에 영상의 색재현성을 향상시킬 수 있다.

[0048] 다시 도 1을 참조하면, 제1 전극(50)은 컬러 필터(40)와 절연층(25) 상에 배치될 수 있다. 여기서, 제1 전극(50)은 반사 영역(I)으로부터 투과 영역(II)까지 연장될 수 있다. 즉, 제1 전극(50)은 반사 영역(I)에 배치되는 제1 부분과 투과 영역(II)에 위치하는 제2 부분으로 구분될 수 있다. 제1 전극(50)의 제1 부분은 반사 영역(I)에서는 컬러 필터(40)를 덮을 수 있고, 제1 전극(50)의 제2 부분은 투과 영역(II)에서는 절연층(25)에 접촉될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(50)은 데이터 라인 등의 배선으로부터 제공되는 데이터 신호가 인가되는 화소 전극에 해당될 수 있다.

[0049] 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)에 있어서, 제1 전극(50)은 컬러 필터(40)를 완전히 감싸도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 컬러 필터(40)를 구성하는 유기막(들)의 아웃 가스(out-gasing)를 최소화할 수 있으며, 컬러 필터(40)의 열화를 방지하여 상기 액정 표시 장치의 잔상 특성을 개선할 수 있다. 또한, 전술한 바와 같이 제1 전극(50)은 반사층(30)을 통해서 메모리 구조물(20)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0050] 제1 전극(50)은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(50)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 산화물(InOx), 아연 산화물(ZnOx), 갈륨 산화물(GaOx), 주석 산화물(SnOx), 티타늄 산화물(TiOx) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 혼합되어 사용될 수 있다. 제1 전극(50)은 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0051] 제2 전극(80)은 제1 전극(50)에 대향하여 제2 기판(90) 상에 위치할 수 있다. 제2 전극(80)은 반사 영역(I)으로부터 투과 영역(II)까지 연장될 수 있다. 이 때, 제2 전극(80)은 반사 영역(I)에 위치하는 제1 부분과 투과 영

역(II)에 배치되는 제2 부분을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극(80)은 상기 액정 표시 장치의 복수의 화소 영역들에 의해 공유되는 공통 전극에 해당될 수 있다.

[0052] 제1 전극(50)의 경우와 유사하게, 제2 전극(80)도 투명 도전성 물질로 구성될 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(80)은, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 인듐 산화물, 아연 산화물, 갈륨 산화물, 주석 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 제2 전극(80)도 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0053] 다시 도 1을 참조하면, 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)과 투과 영역(II)에는 각기 제1 액정 구조물(60)과 제2 액정 구조물(70)이 배치될 수 있다. 제1 액정 구조물(60)은 제1 폴리머 네트워크(polymer network)(61) 내에 적어도 일부가 분산되는 복수의 제1 액정 분자(62)들을 포함할 수 있으며, 제2 액정 구조물(70)은 제2 폴리머 네트워크(71) 내에 적어도 일부가 분산되는 복수의 제2 액정 분자(72)들을 포함할 수 있다.

[0054] 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치는 반사 영역(I)과 투과 영역(II)을 구분하기 위한 별도의 분리 부재를 구비하지 않을 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)이 격벽이나 스페이서 등을 개재하지 않고 서로 인접할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따른 제1 액정 구조물(60) 및 제2 액정 구조물(70)에 있어서, 제1 액정 분자(62)들과 제2 액정 분자(72)들의 밀도는 실질적으로 동일할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 반사 영역(I)의 제1 액정 분자(62)들의 제1 밀도가 투과 영역(II)의 제2 액정 분자(72)들의 제2 밀도보다 실질적으로 작을 수도 있다.

[0055] 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)의 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)는 각기 반응성 메소겐(reactive mesogen; RM), 광중합 단량체(monomer), 광개시제(photoinitiator) 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)는 각기 단량체 반응성 메소겐(RM), 올리고머(oligomer)성 반응성 메소겐, 중합체 반응성 메소겐 등으로부터 생성될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)의 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)의 함량은 각기 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)의 전체 중량을 기준으로 하여 약 5중량% 내지 약 50중량% 정도가 될 수 있다. 이러한 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)에 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들이 각기 분산될 수 있다.

[0056] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 폴리머 네트워크(61) 및/또는 제2 폴리머 네트워크(71)에 의해 제1 액정 분자(62)들 및/또는 제2 액정 분자(72)들의 유동 또는 움직임이 부분적으로 또는 전체적으로 제한될 수 있다. 따라서 제1 기관(10) 또는 제2 기관(90)을 가압하는 경우, 인접하는 제1 액정 분자(62) 및/또는 제2 액정 분자(72)들이 연속적으로 출렁거리는 풀링(pooling) 현상을 방지할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들의 유동을 제한하기 위하여 추가적인 블랙 매트릭스(black matrix)와 같은 부재가 요구되지 않으므로, 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)을 포함하는 상기 액정 표시 장치의 개구율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0057] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 구동 동작을 설명하기 위한 단면도이다. 예를 들면, 도 2는 상기 액정 표시 장치가 화이트 모드(white mode)로 구동하는 상태를 나타낼 수 있으며, 이 경우에도 도 1은 상기 액정 표시 장치가 블랙 모드(black mode)로 동작하는 나타내는 상태를 나타낼 수 있다.

[0058] 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 전극(50)과 제2 전극(80) 사이에 전계(electric field)가 형성되지 않을 때, 제1 액정 구조물(60)의 제1 액정 분자(62)들과 제2 액정 구조물(70)의 제2 액정 분자(72)들은 실질적으로 불규칙하게 배열될 수 있다. 따라서 반사 영역(I)에서 반사층(30)에 의해 반사되는 광은 실질적으로 불규칙하게 배열된 제1 액정 분자(62)들과 제1 폴리머 네트워크(61)에 의해서 산란(scattering)될 수 있다. 또한, 투과 영역(II)에서 제2 액정 구조물(70)을 통해 투과되는 광은 실질적으로 불규칙하게 배열된 제2 액정 분자(72)들과 제2 폴리머 네트워크(71)에 의해서 산란될 수 있다. 즉, 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)와 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들 사이의 굴절률 차이에 기인하는 광의 산란 효과와 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들에 의한 광의 위상차 변화 효과가 동시에 나타나게 되어, 상기 액정 표시 장치가 화이트 모드로 동작할 수 있다.

[0059] 도 1에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2 전극(50, 80)에 전압이 인가되어 제1 및 제2 전극(50, 80) 사이에 소정의 전계가 형성되는 경우, 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)의 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들이 실질적으로 일정한 방향으로 배향되어, 상기 액정 표시 장치가 블랙 모드로 구동하게 된다. 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)와 일정한 방향으로 배향된 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들 사이의 굴절률이 실질적으로 일치할 경우, 반사 및 투과 영역(I, II)에서의 광의 산란 효과가 사라질 수 있다. 즉, 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)에서 반사층(30)에 의해 반사되는 광은 산란 현상 없이 실질적으로 거울 반사를 할 수 있다. 또한, 투과 영역(II)에서 투과되는 광은 일정한 방향으로 배향된 제2 액정 분자(72)들에 의해서 산란되지 않고 제2 액정 구조물(70)을 투

과할 수 있다. 따라서 관찰자의 시야 방향으로 반사되는 광의 양이 적기 때문에, 상기 액정 표시 장치가 상대적으로 블랙 모드로 구동할 수 있다.

[0060] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)와 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들에 의한 광의 산란 정도에 따라서 상기 액정 표시 장치가 화이트 모드와 블랙 모드를 구현할 수 있으므로, 제1 기관(10) 및/또는 제2 기관(90) 상에 추가적으로 편광판을 배치하지 않을 수 있다. 이에 따라, 상기 액정 표시 장치의 구성이 보다 간단해질 수 있으며, 이러한 액정 표시 장치를 제조하기 위한 생산 비용을 더욱 절감할 수 있다. 또한, 상기 액정 표시 장치가 별도의 편광판을 포함하지 않을 경우에는 광의 투과율이 보다 향상되어 상기 액정 표시 장치의 광 효율을 크게 개선할 수 있다.

[0061] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)에 포함되는 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)에 의해 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들의 유동이나 움직임이 부분적으로 또는 전체적으로 제한될 수 있다. 따라서 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들의 유동(움직임)을 방지하기 위하여 격벽과 같은 추가적인 분리 부재가 요구되지 않을 수 있다. 상기 액정 표시 장치의 사용 중에 제1 기관(10) 또는 제2 기관(90)을 가압하는 경우, 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)에 의해 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들의 움직임 또는 유동이 부분적으로 또는 전체적으로 제한되므로, 외부 압력에 의해서 발생하는 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)의 연속적인 유동을 방지할 수 있다. 이에 따라, 종래의 액정 표시 장치의 문제점인 폴링 현상을 효과적으로 방지할 수 있으며, 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들이 초기 상태로의 회복 속도가 느려지면서 발생하는 브루징 현상도 해결할 수 있다.

[0062] 도 1 및 도 2에 있어서, 수직 배향 액정 모드를 갖는 액정 표시 장치의 구동에 대하여 설명하였지만, 전술한 본 발명의 특징들은 상기 액정 표시 장치가 IPS(in plane switching) 모드, FFS(fringe field switching) 모드, TN(twisted nematic) 모드, ECB(electrically controlled birefringence) 모드 등의 다양한 모드들로 구동하는 경우에도 적용될 수 있다.

[0063] 도 3은 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다. 도 3에 도시된 액정 표시 장치는, 컬러 필터와 블랙 매트릭스(black matrix)를 제외하면 도 1을 참조하여 설명한 액정 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다.

[0064] 도 3을 참조하면, 상기 액정 표시 장치는, 제1 기관(110), 메모리 구조물(120), 블랙 매트릭스(127), 반사층(130), 제1 전극(150), 제1 액정 구조물(160), 제2 액정 구조물(170), 제2 전극(180), 그리고 제2 기관(190)을 포함할 수 있다.

[0065] 제1 기관(110)의 반사 영역(I)에는 메모리 구조물(120)이 배치될 수 있으며, 절연층(125)이 메모리 구조물(120)을 커버하면서 반사 영역(I)으로부터 투과 영역(II)까지 연장될 수 있다. 절연층(125)은 메모리 구조물(120)을 부분적으로 노출시키는 제1 개구를 포함할 수 있으며, 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다.

[0066] 반사 영역(I)에 위치하는 절연층(125) 상에는 블랙 매트릭스(127)가 배치될 수 있다. 즉, 블랙 매트릭스(127)는 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)에만 위치할 수 있다. 블랙 매트릭스(127)는 절연층(125)의 제1 개구(도시되지 않음)에 적어도 일부가 연통되는 제2 개구(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 또한, 블랙 매트릭스(127)는 유기 물질로 구성될 수 있다. 예를 들면, 블랙 매트릭스(127)는 아크릴계 폴리머를 함유하는 광 경화성 유기물질로 구성될 수 있다. 콜레스테릭 액정 폴리머(cholesteric liquid crystal polymer)를 포함하는 반사층(130) 아래에 블랙 매트릭스(127)가 배치될 수 있다. 콜레스테릭 액정 폴리머를 포함하는 반사층(130)의 경우에는 브래그(Bragg) 반사에 따라 선택적인 파장의 광을 반사할 수 있다. 이러한 반사층(130) 아래에 위치하는 메모리 구조물(120)에 포함되는 금속층에 의해서 광이 반사될 경우 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 파장의 광이 모두 반사되기 때문에 반사 영역(I)에서 특정한 색광이 실질적으로 반사되지 않는다. 예시적인 실시예들에 따르면, 반사층(130) 하부에 블랙 매트릭스(127)가 배치되어 상기 금속층에 의한 반사를 실질적으로 방지함으로써, 반사 영역(I)에서 특정의 색광이 반사될 수 있다. 따라서 반사 영역(I)에 컬러 필터가 배치되지 않아도 상기 액정 표시 장치가 컬러 영상을 구현할 수 있다.

[0067] 반사층(130)은 블랙 매트릭스(127) 상에 배치될 수 있다. 여기서, 반사층(130)은 반사 영역(I)에만 위치할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반사층(130)은 콜레스테릭 액정 폴리머를 포함할 수 있다. 반사층(130)은 블랙 매트릭스(127)의 상기 제2 개구와 절연층(125)의 상기 제1 개구를 통해 메모리 구조물(120)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 반사층(130)은 매트릭스(127)의 상기 제2 개구와 절연층(125)의 상기 제1 개구를 지나 메모리 구조물(120)에 접속될 수 있다.

- [0068] 예시적인 실시예들에 따른 반사층(130)에 있어서, 상기 콜레스테릭 액정 폴리머의 콜레스테릭 액정에 인가되는 전기장이 제1 기준값 이상이 될 경우, 반사층(130)의 콜레스테릭 액정은 호메오토폭(homeotropic) 상태로 배열될 수 있다. 이와 같은 호메오토폭 상태에서 인가되는 전기장이 제2 기준값 이하로 급격하게 감소하면, 상기 콜레스테릭 액정이 플래너(planar) 상태로 배열될 수 있다. 상술한 호메오토폭 상태에서 인가되는 전기장이 상기 제1 기준값 이상이고 상기 제2 기준값 이하일 경우에는, 상기 콜레스테릭 액정은 포칼 코닉(focal conic) 상태로 배열될 수 있다. 반사층(130)의 콜레스테릭 액정은 상기 플래너 상태일 경우에 특정 파장의 광을 반사할 수 있으며, 상기 포칼 코닉 상태일 때는 입사광을 산란시킬 수 있다. 또한, 상기 플래너 상태의 콜레스테릭 액정은 상기 콜레스테릭 액정의 피치와 상기 콜레스테릭 액정의 굴절율의 곱에 해당하는 특정 파장의 광을 반사할 수 있다. 따라서 반사 영역(I)에서 반사층(130)의 상기 콜레스테릭 액정의 피치를 조절하여 특정 파장의 광을 반사시킬 수 있다. 이러한 상기 콜레스테릭 액정의 피치는 카이랄 도펀트(chiral dopant)의 양으로 조절할 수 있으며, 상기 콜레스테릭 액정의 피치에 따라서 플래너 상태에서도 다양한 파장들을 갖는 광을 반사시킬 수 있다. 예를 들면, 제1 피치로 배열되는 콜레스테릭 액정은 상기 플래너 상태에서 적색 광을 반사시킬 수 있고, 제2 피치로 배열되는 콜레스테릭 액정은 상기 플래너 상태에서 녹색 광을 반사시킬 수 있으며, 제3 피치로 배열되는 콜레스테릭 액정은 상기 플래너 상태에서 청색 광을 반사시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 액정 표시 장치가 컬러 필터를 구비되지 않아도 적색, 녹색, 청색 등을 풀 컬러 영상을 구현할 수 있다.
- [0069] 다시 도 3을 참조하면, 제1 전극(150)은 반사층(130)과 절연층(125) 상에 배치될 수 있다. 즉, 제1 전극(150)은 반사 영역(I)에서는 반사층(130)을 커버할 수 있으며, 투과 영역(II)에서는 절연층(125)에 접촉될 수 있다. 제1 전극(150)은 투명 도전성 물질로 구성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(150)은 반사층(130)을 감싸도록 배치될 수 있다. 즉, 제1 전극(150)은 반사층(130)의 상면과 측부를 둘러쌀 수 있다. 제1 전극(150)이 반사층(130)을 감싸는 구조를 가질 경우, 반사층(130)의 콜레스테릭 액정 폴리머를 위한 별도의 봉지 부재(capping member)가 요구되지 않을 수 있다.
- [0070] 도 3에 도시한 바와 같이, 반사 영역(I)에는 제1 액정 구조물(160)이 배치될 수 있고, 투과 영역(II)에는 제2 액정 구조물(170)이 위치할 수 있다. 제1 액정 구조물(160)은 제1 폴리머 네트워크(161)와 분산된 제1 액정 분자(162)들을 포함할 수 있으며, 제2 액정 구조물(170)은 제2 폴리머 네트워크(171)와 분산된 제2 액정 분자(172)들을 구비할 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 폴리머 네트워크(161, 171)와 제1 및 제2 액정 분자(162, 172)들은 도 1을 참조하여 설명한 제1 및 제2 폴리머네트워크(61, 71)와 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사하게 배치될 수 있다.
- [0071] 제2 기판(190)은 제1 및 제2 액정 구조물(160, 170)을 개재하여 제1 기판(110)에 대향되도록 배치될 수 있다. 또한, 제2 기판(190) 상에는 제1 전극(150)에 실질적으로 대향하는 제2 전극(180)이 위치할 수 있다. 제2 전극(180)은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0072] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)에서 반사층(130)의 콜레스테릭 액정의 피치와 굴절율에 따라서 원하는 파장의 광만을 반사시킬 수 있기 때문에, 반사 영역(I)에 컬러 필터가 구비되지 않을 경우에도 상기 액정 표시 장치가 적색, 녹색, 청색 등의 컬러 이미지를 표현할 수 있다.
- [0073] 도 4는 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다. 도 4에 도시한 액정 표시 장치는, 제1 전극, 컬러 필터, 컬러 염료 등을 제외하면 도 1을 참조하여 설명한 액정 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0074] 도 4를 참조하면, 상기 액정 표시 장치는, 제1 기판(210), 메모리 구조물(220), 절연층(225), 반사층(230), 제1 전극(250), 컬러 염료(255), 제1 액정 구조물(260), 제2 액정 구조물(270), 제2 전극(280), 그리고 제2 기판(290)을 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)의 제1 기판(210) 상에는 메모리 구조물(220)이 제공될 수 있다. 절연층(225)은 이러한 메모리 구조물(220)을 커버하면서 반사 영역(I) 및 투과 영역(II)에 배치될 수 있다. 절연층(225)에는 메모리 구조물(220)을 부분적으로 노출시키는 개구(도시되지 않음)가 형성될 수 있다.
- [0076] 예시적인 실시예들에 있어서, 반사층(230)은 반사 영역(I)의 절연층(225) 상에 배치될 수 있으며, 제1 전극(250)은 투과 영역(II)의 절연층(225) 상에 위치할 수 있다. 즉, 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)과 투과 영역(II)에는 각기 반사층(230)과 제1 전극(250)이 서로 대응하여 배치될 수 있다.
- [0077] 반사층(230)은 절연층(225)의 상기 개구를 통하여 메모리 구조물(220)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 반사층(230)은 절연층(225)의 상기 개구까지 연장되어 메모리 구조물(220)에 접촉될 수 있다. 다른 예시

적인 실시예들에 있어서, 절연층(225)의 상기 개구에는 반사층(230)과 메모리 구조물(220)을 전기적으로 연결시키기 위한 패드, 콘택, 플러그(도시되지 않음) 등이 배치될 수 있다. 반사층(230)은 상대적으로 높은 반사율을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 반사층(230)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 백금(Pt), 은(Ag), 이들의 합금 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 혼합되어 사용될 수 있다. 또한, 반사층(230)은 전술한 금속 및/또는 합금을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0078] 예시적인 실시예들에 있어서, 메모리 구조물(220)과 전기적으로 연결되며, 도전성 물질을 포함하는 반사층(230)은 반사 영역(I)에서 전극의 역할을 수행할 수 있다. 이에 따라, 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)에서, 반사층(230)은 데이터 라인 등의 배선으로부터 제공되는 데이터 신호가 인가되는 화소 전극에 해당될 수 있다. 또한, 투과 영역(II)에서는 제1 전극(250)이 화소 전극의 기능을 수행할 수 있다.

[0079] 제1 전극(250)은 반사층(230)에 접촉하면서 절연층(225) 상에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 전극(250)은 투과 영역(II)에만 위치할 수 있다. 전술한 바와 같이, 제1 전극(250)은 상기 데이터 라인 등의 배선으로부터 제공되는 데이터 신호가 인가되는 투과 영역(II)의 화소 전극에 해당될 수 있다. 또한, 제1 전극(250)은 반사층(230)을 통해서 메모리 구조물(220)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 전극(250)은 투명 도전성 물질을 포함할 수 있으며, 단층 또는 다층 구조물 가질 수 있다.

[0080] 예시적인 실시예들에 따르면, 투과 영역(II)의 제1 전극(250)은 반사 영역(I)의 반사층(230)과 실질적으로 동일한 높이를 가질 수 있다. 따라서 상기 액정 표시 장치의 투과 영역(II)의 제2 셀 갭(y1)이 반사 영역(I)의 제1 셀 갭(x1)과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사할 수 있다. 그 결과, 반사 영역(I)에서의 광의 경로가 투과 영역(II)에서의 광의 경로의 실질적으로 정수배가 되기 때문에, 상기 액정 표시 장치의 반투과 모드에서의 색재현성을 크게 향상시킬 수 있다. 또한, 반사 영역(I)의 제1 셀 갭(x1)과 투과 영역(II)의 제2 셀 갭(y1)을 실질적으로 동일하게 유지함으로써, 종래의 반투과형 액정 표시 장치에서의 셀 갭 차이로 인한 파티클성 불량, 단차에 의한 배향 불량으로 발생하는 액정층의 사선 얼룩 문제, 액정 텍스처(texture)의 깨짐 현상 등을 방지할 수 있다.

[0081] 상기 액정 표시 장치의 반사 및 투과 영역(I, II)은 각기 제1 및 제2 액정 구조물(260, 270)이 배치될 수 있다. 제1 액정 구조물(260)은 제1 폴리머 네트워크(261), 분산된 제1 액정 분자(262)들 및 컬러 염료(255)를 포함할 수 있으며, 제2 액정 구조물(270)은 제2 폴리머 네트워크(271), 분산된 제2 액정 분자(272)들 및 컬러 염료(255)를 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2 폴리머 네트워크(261, 271)와 제1 및 제2 액정 분자(262, 272)들은 도 1을 참조하여 설명한 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)와 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사하게 배치될 수 있다.

[0082] 제2 기관(290)은 제1 기관(210)과 실질적으로 대향하여 배열될 수 있다. 또한, 제2 전극(280)은 반사층(230) 및 제1 전극(250)과 실질적으로 대향하게 배치될 수 있다. 이 때, 제2 전극(280)은 반사 영역(I)으로부터 투과 영역(II)까지 연장될 수 있기 때문에, 반사 영역(I)에서는 제2 전극(280)의 제1 부분이 반사층(230) 상부에 위치할 수 있으며, 투과 영역(II)에서는 제2 전극(280)의 제2 부분이 제1 전극(250) 상부에 배치될 수 있다.

[0083] 예시적인 실시예들에 있어서, 컬러 염료(255)는 반사 영역(I)의 제1 액정 구조물(260)과 투과 영역(II)의 제2 액정 구조물(270)에 모두 포함될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 반사 영역(I)의 제1 액정 구조물(260)만이 컬러 염료(255)를 포함할 수도 있다. 이 경우, 투과 영역(II)의 제2 기관(290) 상에는 컬러 필터가 추가적으로 배치될 수도 있다. 또 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 컬러 염료(255)가 투과 영역(II)에만 배치될 수도 있다.

[0084] 컬러 염료(255)는 제1 및 제2 폴리머 네트워크(261, 271)에 분산될 수 있으며, 제1 및 제2 액정 분자(262, 272)들과 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다. 컬러 염료(255)는 적색(R) 광을 구현할 수 있는 적색 컬러 염료, 녹색(G) 광을 표현할 수 있는 녹색 컬러 염료, 청색(B)광을 나타낼 수 있는 청색 컬러 염료 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에 따르면, 반사 영역(I)에 배치되는 컬러 염료(255)의 밀도가 투과 영역(II)에 위치하는 컬러 염료(255)의 밀도보다 실질적으로 작을 수 있다. 컬러 염료(255)를 포함하는 액정 표시 장치에 있어서, 투과 영역(II)으로 입사되는 광이 컬러 염료(255)를 통과하면서 특정 파장의 광이 반사될 수 있다. 또한, 반사 영역(I)으로 입사되어 반사층(230)으로부터 반사되는 광은 투과 영역(I)에 비해서 약 2배 정도의 광 경로를 가지기 때문에, 컬러 염료(255)와 보다 많이 접촉함으로써 상기 액정 표시 장치가 보다 향상된 색순도를 확보할 수 있다.

[0085] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치는, 반사 영역(I) 및/또는 투과 영역 (II)에 컬러 염료

(255)를 구비할 수 있기 때문에, 별도의 컬러 필터(들)가 배치되지 않더라도 적색, 녹색, 청색 등의 컬러 영상을 구현할 수 있다.

- [0086] 도 5는 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 5에 도시한 액정 표시 장치는, 컬러 염료, 컬러 필터, 보호층 등을 제외하면 도 4를 참조하여 설명한 액정 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0087] 도 5를 참조하면, 상기 액정 표시 장치는, 제1 기관(310), 메모리 구조물(320), 절연층(325), 반사층(330), 제1 전극(350), 제1 액정 구조물(360), 제2 액정 구조물(370), 제2 기관(390), 제2 전극(380), 컬러 필터(387) 그리고 보호층(385)을 포함할 수 있다.
- [0088] 도 5에 도시한 액정 표시 장치에 있어서, 제1 기관(310), 메모리 구조물(320), 절연층(325), 반사층(330) 및 제1 전극(350)은 각기 도 4를 참조하여 설명한 제1 기관(210), 메모리 구조물(220), 절연층(225), 반사층(230) 및 제1 전극(250)과 실질적으로 동일하거나 유사한 구조를 가지므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0089] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 액정 표시 장치의 반사 영역(I)에는 컬러 필터(387)가 제2 기관(390) 상에 형성된 제2 전극(380) 상에 배치될 수 있다. 즉, 컬러 필터(387)는 반사 영역(I)에 위치하는 제2 전극(380) 상에 배치될 수 있다. 컬러 필터(387)는 반사 영역(I)에서 반사층(330)으로부터 반사되는 광을 각각의 파장을 가진 색광들로 필터링할 수 있다. 이 경우, 컬러 필터(387)는 적색(R) 광을 구현하기 위한 적색 컬러 필터, 녹색(G) 광을 구현하기 위한 녹색 컬러 필터, 청색(B) 광을 구현하기 위한 청색 컬러 필터 등을 포함할 수 있다. 반사 영역(I)에 위치하는 컬러 필터(387)는 광 개구(light opening) 또는 광 홀(light hole)을 구비할 수 있다. 있다. 상기 광 개구 또는 광 홀은 반사 영역(I)에서 컬러 필터(387)를 관통하여 제1 액정 구조물(360)을 노출시킬 수 있다. 이에 따라, 외부로부터 반사 영역(I)으로 입사되는 광은 상기 광 개구 또는 광 홀을 통해 반사될 수 있으므로 상기 액정 표시 장치의 광 효율을 보다 향상시킬 수 있다. 또한, 컬러 필터(387)가 광 개구 또는 광 홀을 포함하는 경우, 반사 영역(I)에서 제1 액정 구조물(360)을 형성하기 위한 노광 공정을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0090] 도 5에 도시한 바와 같이, 보호층(385)은 컬러 필터(387)를 덮으면서 제2 전극(380) 상에 배치될 수 있다. 제2 전극(380)은 복수의 화소 영역들에 공유되는 공통 전극에 해당될 수 있다. 보호층(385)은 반사 영역(I)에서는 컬러 필터(387)를 커버할 수 있으며, 투과 영역(II)에서는 제2 전극(380)에 접촉될 수 있다. 보호층(385)은 투명 절연 물질로 구성될 수 있다. 보호층(385)은 컬러 필터(387)를 감싸도록 배치될 수 있으며, 컬러 필터(387)를 구성하는 유기층(들)의 아웃 개싱(out-gasing)을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 보호층(385)으로 인하여 컬러 필터(387)가 열화를 방지되어 상기 액정 표시 장치의 잔상 특성을 개선할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 보호층(385)은 반사 영역(I)에만 배치될 수 있다. 이 경우, 반사 영역(I)의 제1 셀 갭(x1)이 투과 영역(II)의 제2 셀 갭(y1)에 비하여 실질적으로 작을 수 있다.
- [0091] 제1 및 제2 액정 구조물(360, 370)은 각기 반사 및 투과 영역(I, II)에 위치할 수 있다. 제1 액정 구조물(360)은 제1 폴리머네트워크(361)와 분산된 제1 액정 분자(362)들을 포함할 수 있고, 제2 액정 구조물(370)은 제2 폴리머 네트워크(371)와 분산된 제2 액정 분자(372)들로 구성될 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2 폴리머 네트워크(361, 371)와 제1 및 제2 액정 분자(362, 372)들은 도 1을 참조하여 설명한 제1 및 제2 폴리머네트워크(61, 71)와 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사하게 배열될 수 있다.
- [0092] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 반사 영역(I)에 광 개구를 구비하는 컬러 필터(387)가 배치되어 반사 영역(I)에서 풀 컬러 이미지를 구현할 수 있으며, 반사 영역(I)에서의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0093] 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 액정 표시 장치는 제1 액정 표시 패널과 제2 액정 표시 패널이 적층된 구조를 가질 수 있다. 상기 제1 액정 표시 패널은 종래의 투과형 액정 표시 장치의 액정 표시 패널과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다. 또한, 상기 제2 액정 표시 패널은 상술한 반사 영역 및 투과 영역을 포함하는 액정 표시 장치들 중에서 어느 하나와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다. 이 경우, 상기 제2 액정 표시 패널은 폴더(folder) 방식, 슬라이드(slide) 방식 등과 같이 다양한 방식으로 상기 제1 액정 표시 패널에 결합될 수 있다. 상기 제1 액정 표시 패널이 메인 디스플레이 패널이 될 경우, 상기 제2 액정 표시 패널은 커버 디스플레이 패널이 될 수 있다.
- [0094] 예시적인 실시예들에 따라 상기 액정 표시 장치가 상기 제1 및 제2 액정 표시 패널을 포함하는 경우, 반투과형인 상기 제2 액정 표시 패널이 상기 제1 액정 표시 패널을 커버하는 구성을 가질 수 있다. 이러한 상태에서, 상

기 제1 액정 표시 패널이 꺼져 있는 경우에는 상기 제2 액정 표시 패널만 동작시켜 상기 제2 액정 표시 패널의 산란 반사를 이용함으로써, 상기 액정 표시 장치는 반사형 디스플레이 장치, 전자 책(e-book) 등으로 활용할 수 있다. 이 때, 상기 액정 표시장치가 메모리 구조물을 포함할 수 있기 때문에 매우 낮은 소비 전력으로 상기 액정 표시 장치를 구동시킬 수 있다.

[0095] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 액정 표시 패널이 상기 제1 액정 표시 패널을 덮고 있는 상태에서도 상기 제1 액정 표시 패널이 정보를 디스플레이할 수 있다. 즉, 상기 반투과형 제2 액정 표시 패널을 동작(ON)시키면, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이 상기 제2 액정 표시 패널이 투명한 모드로 구동할 수 있으므로, 상기 제2 액정 표시 패널이 오픈되지 않은 상태에서도 아래의 상기 제1 액정 표시 패널이 디스플레이하는 정보를 관찰할 수 있다. 이 때, 상기 제1 액정 표시 패널의 광 투과율을 향상시키기 위하여 상기 제2 액정 표시 패널은 편광 부재(polarizing member), 컬러 필터 등을 구비하지 않을 수 있다. 또한, 상기 제2 액정 표시 패널을 펼칠 경우에는 상기 제2 액정 표시 패널이 투명한 키보드(keypad) 등으로 기능할 수 있다. 상기 반투과형 제2 액정 표시 패널에는 브루징(bruising) 현상, 풀링(pooling) 현상등이 발생하지 않으므로 터치 솔루션(touch solution) 액정 표시 장치로 활용될 수 있다.

[0096] 도 6 및 도 7은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 도 6 및 도 7에 있어서, 도 1을 참조하여 설명한 액정 표시 장치의 제조 방법을 예시적으로 설명하지만, 도 2 내지 도 5를 참조하여 설명한 액정 표시 장치들도 구성 요소들을 형성하기 위한 공정들의 생략, 추가 등의 다양한 변경을 통하여 적절하게 제조될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0097] 도 6을 참조하면, 제1 기판(10)의 반사 영역(I)에 메모리 구조물(20)이 제공될 수 있다. 메모리 구조물(20)은 배선, 스위칭 소자, 절연층 등을 구비할 수 있다.

[0098] 메모리 구조물(20)을 덮으면서 제1 기판(10)의 반사 영역(I) 및 투과 영역(II)에 절연층(25)을 형성할 수 있다. 절연층(25)은 산화물, 산질화물, 질화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 절연층(25)은 투명 유기물을 사용하여 형성될 수도 있다.

[0099] 반사 영역(I)에 위치하는 절연층(25) 상에는 반사층(30)이 형성될 수 있다. 즉, 반사층(30)은 아래에 메모리 구조물(20)이 위치하는 부분의 절연층(25) 상에 형성될 수 있다. 반사층(30)은 상대적으로 높은 반사율을 가지는 금속 및/또는 합금을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 반사층(30)은 스퍼터링(sputtering) 공정, 프린팅(printing) 공정, 스프레이(spray) 공정, 화학 기상 증착(CVD) 공정, 원자층 적층(ALD) 공정 등을 이용하여 절연층(25) 상에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반사층(30)은 절연층(25) 상에 제1 도전층(도시되지 않음)을 형성한 후, 사진 식각 공정 등을 이용하여 상기 제1 도전층을 패터닝함으로써 제1 기판(10)의 반사 영역(I)에 형성될 수 있다.

[0100] 반사 영역(I)의 반사층(30) 상에는 컬러 필터(40)가 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소들에 따라 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터 등이 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 컬러 필터(40)를 형성하지 않고 후속하여 액정 구조물을 형성하는 과정에서 컬러 염료가 추가될 수 있다.

[0101] 컬러 필터(40)와 절연층(25) 상에는 제1 전극(50)이 형성될 수 있다. 제1 전극(50)은 반사 영역(I)에서는 컬러 필터(40)를 덮을 수 있으며, 투과 영역(II)에서는 절연층(25)을 커버할 수 있다. 제1 전극(50)은 컬러 필터(40)를 감싸는 형상을 가질 수 있다. 제1 전극(50)은 투명 도전성 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 제1 전극(50)은 스퍼터링 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정 등을 통해 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(50)은 컬러 필터(40)와 절연층(25) 상에 제2 도전층(도시되지 않음)을 형성한 다음, 이러한 상기 제2 도전층을 소정의 형상으로 패터닝하여 수득될 수 있다.

[0102] 다시 도 6을 참조하면, 제2 기판(90) 상에는 제2 전극(80)이 형성될 수 있다. 제2 전극(80)은 투명 도전성 물질을 사용하여 형성될 수 있으며, 스퍼터링 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정 등을 통해 수득될 수 있다. 제2 전극(80)은 제2 기판(90)의 반사 영역(I)으로부터 투과 영역(II)까지 형성될 수 있다.

[0103] 제1 기판(10)과 제2 기판(90) 사이에 스페이서, 셀 갭 유지 부재, 밀봉 부재 등을 형성한 다음, 제1 및 제2 기판(10, 90) 사이에 소정의 공간을 유지하면서 제1 기판(10)과 제2 기판(90)을 서로 결합시킨다.

[0104] 제1 및 제2 기판(10, 90) 사이에 마련된 공간에는 제1 예비 액정 구조물(65)과 제2 예비 액정 구조물(75)이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 예비 액정 구조물(65)은 반사 영역(I)에 형성될 수 있으며, 제2 예비 액정 구조물(75)은 투과 영역(II)에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 예비 액정 구조물(65)은 제2 예비

액정 구조물(75)과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 예비 액정 구조물(65, 75)은 각기 액정 분자들, 단량체, 광개시제, 반응성 메소겐(RM) 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 예비 액정 구조물(65, 75)은 각기 프린팅 공정, 스프레이 공정 등을 통해 제1 기관(10) 및/또는 제2 기관(90) 상에 형성되거나, 제1 및 제2 기관(10, 90) 사이의 공간에 주입될 수 있다.

[0105] 도 7을 참조하면, 반사 및 투과 영역(I, II)의 제1 및 제2 예비 액정 구조물(65, 65)에 대해 노광 공정을 수행한다. 예를 들면, 제1 및 제2 예비 액정 구조물(65, 75)은 자외선(UV) 노광 공정을 통해 노광될 수 있다.

[0106] 예시적인 실시예들에 따른 노광 공정에 있어서, 자외선 등의 광이 제1 및 제2 예비 액정 구조물(65, 75)에 조사되면, 조사된 광에 의해 반사 및 투과 영역(I, II)에 폴리머 시드(polymer seed)들이 형성될 수 있으며, 이와 같은 폴리머 시드들에 단량체들이 중합하여 반사 및 투과 영역(I, II)에 각기 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)가 형성되면서 제1 및 제2 액정 분자(62, 72)들이 생성된 제1 및 제2 폴리머 네트워크(61, 71)에 부분적으로 또는 전체적으로 분산될 수 있다. 이에 따라, 반사 영역(I)에는 제1 폴리머 네트워크(61)와 제1 액정 분자(62)들을 포함하는 제1 액정 구조물(60)이 형성될 수 있고, 투과 영역(II)에는 제2 폴리머 네트워크(71)와 제2 액정 분자(72)들을 포함하는 제2 액정 구조물(70)이 형성될 수 있다. 전술한 제1 및 제2 액정 구조물(60, 70)의 형성에 따라 액정 표시 장치를 수득할 수 있다.

[0107] 상술한 바에 있어서, 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경 및 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

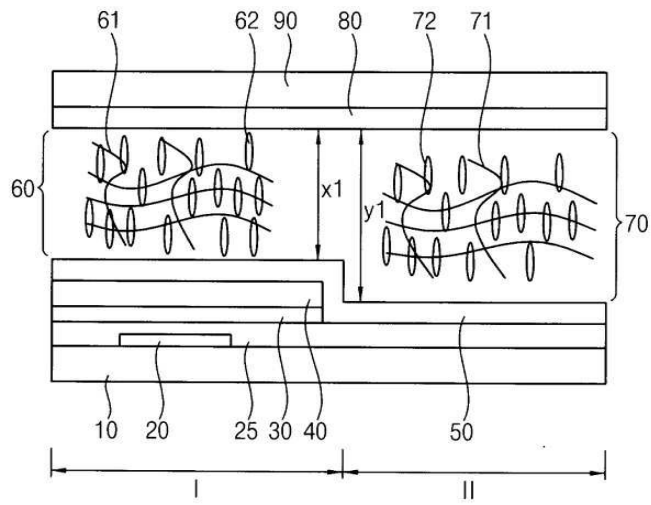
[0108] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 브루징 현상, 폴링 현상, 액정 텍스처의 파손 등의 결함을 방지하면서 낮은 소비 전력으로 구동할 수 있는 액정 표시 장치가 제공될 수 있다. 이러한 액정 표시 장치는 통상적인 디스플레이 장치로 이용 가능할 뿐만 아니라 정보를 전달할 수 있는 가전제품, 전자책 등과 같은 다양한 전기 및 전자 기기들에 적용될 수 있다.

부호의 설명

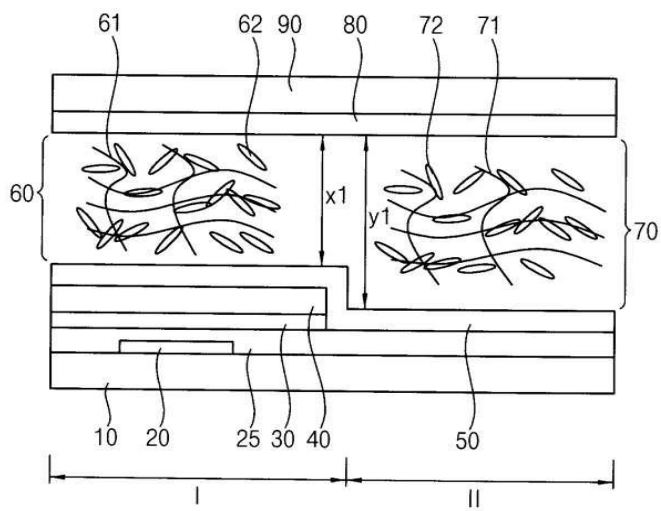
[0109] 10, 110, 210, 310: 제1 기관
20, 120, 220, 320: 메모리 구조물
25, 125, 225, 325: 절연층
30, 130, 230, 330: 반사층
40, 387: 컬러 필터
50, 150, 250, 350: 제1 전극
60, 160, 260, 360: 제1 액정 구조물
61, 161, 261, 361: 제1 폴리머 네트워크
62, 162, 262, 362: 제1 액정 분자
70, 170, 270, 370: 제2 액정 구조물
71, 171, 271, 371: 제2 폴리머 네트워크
72, 172, 272, 372: 제2 액정 분자
80, 180, 280, 380: 제2 전극
90, 190, 290, 390: 제2 기관
127: 블랙 매트릭스
255: 컬러 염료
385: 보호층

도면

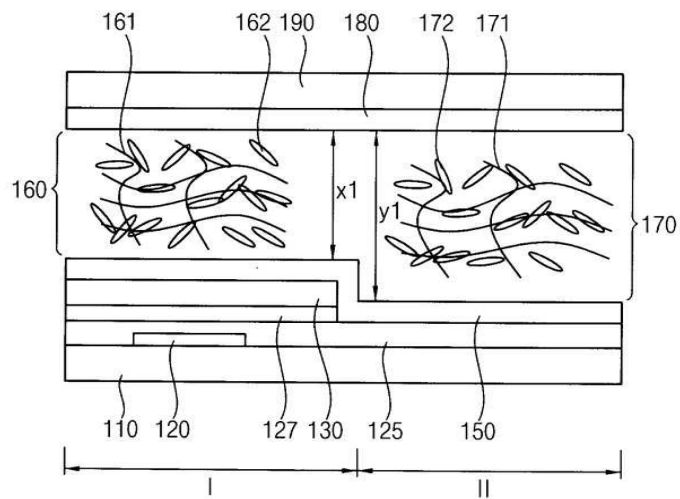
도면1



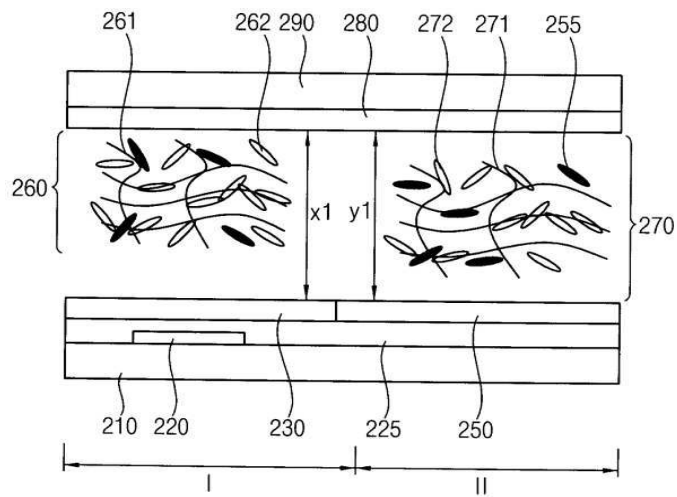
도면2



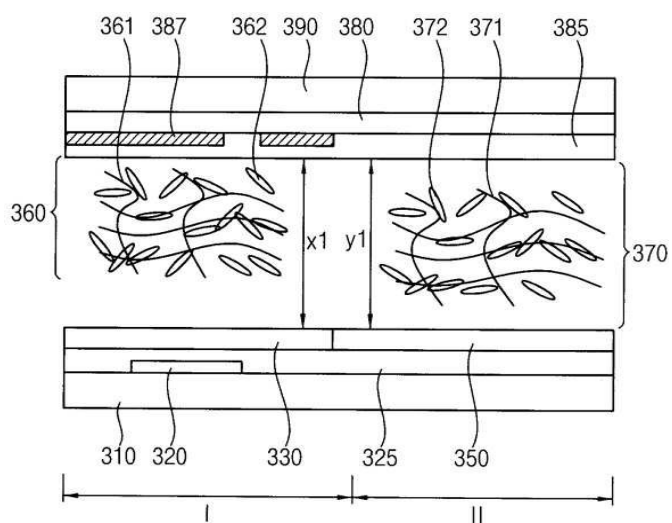
도면3



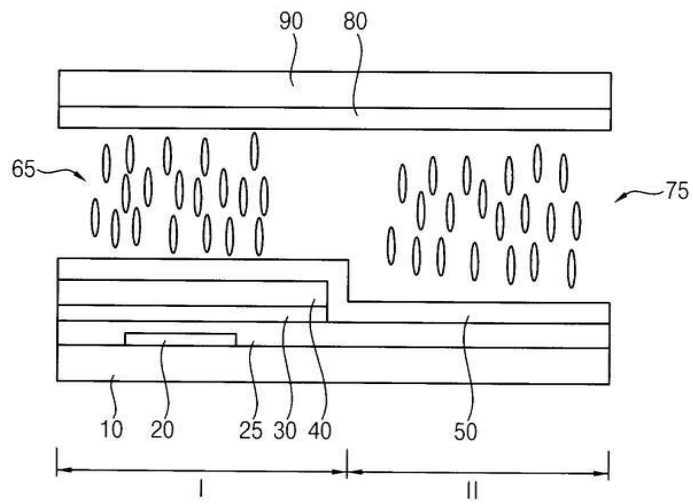
도면4



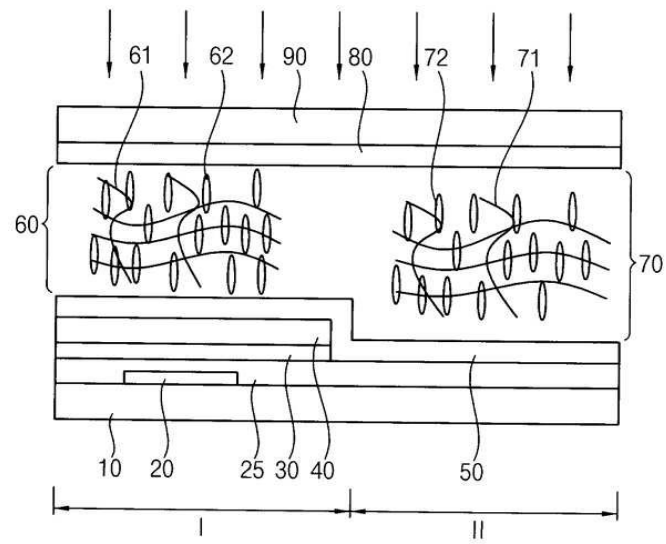
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020120125859A	公开(公告)日	2012-11-19
申请号	KR1020110043563	申请日	2011-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JAE HYUN 김재현 LIM JAE IK 임재익 KIM JEONG HWAN 김정환		
发明人	김재현 임재익 김정환		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/133555 G02F1/1334		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种能够以低功耗驱动并且能够确保改善的电气和机械特性的液晶显示装置。一种液晶显示装置，包括具有反射区域和透射区域的第一基板，与第一基板相对的第二基板，设置在反射区域的第一和第二基板之间的第一基板，并且第二液晶结构设置在透射区域的第一和第二基板之间，第二液晶结构包括第二聚合物网络和第二液晶分子。

