



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월17일
(11) 등록번호 10-1286529
(24) 등록일자 2013년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0048409

(22) 출원일자 2007년05월18일

심사청구일자 2011년11월02일

(65) 공개번호 10-2008-0102072

(43) 공개일자 2008년11월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP10067987 A*

JP2003043474 A*

KR1019960011199 B1*

KR1020010034169 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

백인수

경기도 파주시 황골로 32, 103동 1406호 (금촌동, 두보아파트)

김경진

대구광역시 북구 구암로65길 9, 306동 209호 (구암동, 화성그랜드파크)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 장경태

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

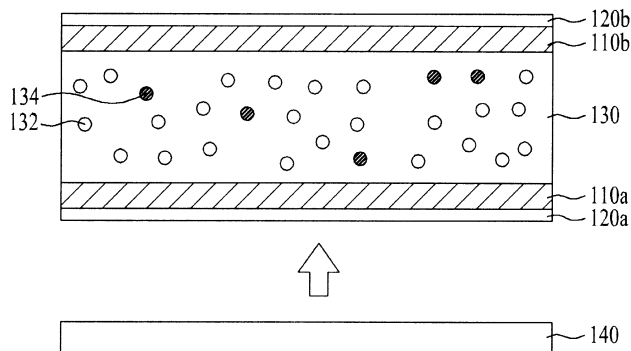
액정 표시 장치, 특히 전압 무인가시에 블랙 화면을 구현하는 노멀리 블랙 모드(Normally Black Mode) 액정 표시 장치에서, 블랙 화면을 구현할 때 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 완전하게 제어하지 못하여 블랙 휘도가 상승하고 콘트라스트 비가 감소되는 문제점이 있었다.

본 발명은 이와 같은 문제점을 개선하기 위하여, 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는,

제 1 방향의 투과축을 가지는 제 1 편광필름을 구비하고 상기 제 1 방향과 평행한 배향 방향을 가지는 제 1 기판과, 상기 제 1 기판과 대향 배치되며 상기 제 1 방향의 투과축과 수직한 방향의 투과축을 가지는 제 2 편광필름을 구비하고 상기 제 1 방향과 평행한 배향 방향을 가지는 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 개재되며 이색성 염료(dichromic dye)가 첨가된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 배향막 및 상기 제 1 배향막의 배향 방향과 평행한 투과축을 가지는 제 1 편광 필름을 구비한 제 1 기관;
상기 제 1 기관과 대향 배치되며, 제 2 배향막 및 상기 제 1 편광 필름의 투과축과 평행한 투과축을 가지는 제 2 편광필름을 구비한 제 2 기관;
상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 개재되어 수평으로 배향되며, 이색성 염료가 첨가된 강유전성 액정층을 포함하며,
상기 이색성 염료 분자는 상기 액정층의 액정과 상기 제 1 기관과 제 2 기관에 평행하게 배열되고,
상기 액정층에 전압이 인가되지 않을 때, 상기 이색성 염료 분자의 장축이 강 유전성 액정 분자와 평행하게 배열되어 선편광된 빛의 진동 방향과 평행하게 배열되도록 함으로써, 상기 이색성 염료 분자의 장축과 평행하게 진동하는 빛이 흡수되어 블랙 휘도가 감소 되도록 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 기관은 화소 전극과 공통 전극이 구비된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 액정 표시 장치는 인 플레인 스위칭 모드 또는 프린지 필드 스위칭 모드인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

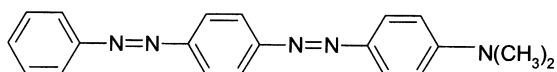
제 1 항에 있어서,
상기 제 1 기관은 화소 전극을 구비하고, 상기 제 2 기관은 공통 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 이색성 염료는 아조 계열, 아소-스틸벤 계열, 벤조티아졸리 폴리아조메틴 계열, 아조메틴 계열, 메로시아닌 계열, 메틴-아릴리텐 계열, 테트라진 계열, 옥사디아진 계열, 카르바졸-아조 계열, 아미노 계열 또는 안트라퀴논 계열 이색성 염료 중 어느 하나를 이용한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 아조 계열의 이색성 염료는 하기 구조식(I)으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
(I)

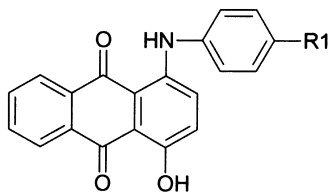


청구항 8

제 6 항에 있어서,

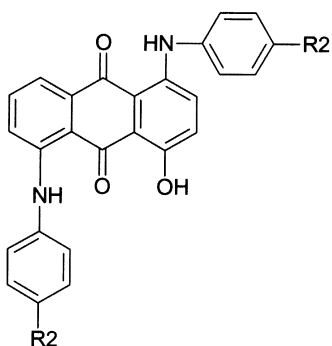
상기 안트라퀴논(anthraquinone) 계열의 이색성 염료는 하기 구조식(Ⅱ) 또는 구조식(Ⅲ)으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(Ⅱ)



(단, R1은 C₄H₉, OC₉H₁₉, N(CH₃)₂ 중 어느 하나의 그룹)

(Ⅲ)



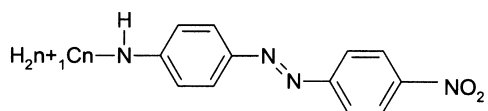
(단, R2는 C₂H₅, C₄H₉, OC₅H₁₁, N(CH₃)₂, CH(CH₃)₂ 중 어느 하나의 그룹)

청구항 9

제 6 항에 있어서,

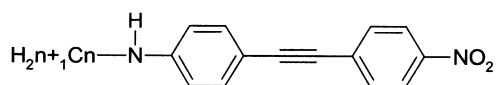
상기 아미노 계열의 이색성 염료는 다음 구조식(Ⅳ)의 나이트로-아미노 바이페닐(nitro-amino biphenyl)계열의 화합물이나 또는 구조식(Ⅴ)의 나이트로-아미노 톨레인(nitro-amino tolane)계열의 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(Ⅳ)



(단, n은 자연수)

(Ⅴ)



(단, n은 자연수)

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 이색성 염료는 10%WT 이하로 첨가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0020] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 콘트라스트 비(Contrast Ratio)의 개선을 통해 표시품위를 향상시킨 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0021] 정보화 사회의 발전에 따라, 종래의 CRT(Cathode Ray Tube)가 가지는 무거운 중량과 큰 부피와 같은 단점들을 개선한, 새로운 영상 표시 장치의 개발이 요구되고 있으며,
- [0022] 이에 따라, LCD(Liquid Crystal Display Device, 이하 액정 표시 장치), OLED(Organic Light Emitting Diode, 유기 발광 다이오드), PDP(Plasma Panel Display Device), SED(Surface-conduction Electron-emitter Display Device)등과 같은 여러 가지 평판 표시 장치들이 주목받고 있다.
- [0023] 이 가운데 모바일 폰(mobile phone)의 표시 화면에서부터 TV 화면에 이르기까지 널리 사용되고 있는 액정 표시 장치는, 가장 대표적인 평판 표시 장치 중 하나이다.
- [0024] 액정 표시 장치는, 투명한 두 기판 사이에 개재된 유전율 이방성 및 굴절율 이방성을 가지는 액정 물질에 전계를 인가하고, 전계의 세기 조절을 통해 빛의 투과량을 제어함으로써, 표시하고자 하는 화상을 구현한다.
- [0025] 일반적으로 액정 표시 장치는, 외부로부터 화상 신호 및 스캔 신호를 인가받아 화상을 구현하는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛(backlight unit)으로 구성된다.
- [0026] 상기 액정 표시 패널은 투명한 두 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하여 구성되며, 상기 두 기판 각각에 구비된 편광필름을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0027] 즉, 액정 표시 장치는 스스로 빛을 발광하여 화상을 구현하는 발광형 표시 소자가 아니라, 백라이트 유닛으로부터 빛을 공급받아 공급받은 빛의 투과량을 조절하여 화상을 구현하는 수광형 표시 소자이다.
- [0028] 이와 같은 액정 표시 장치에 대해서 고화질의 영상을 구현하기 위하여 여러 가지 화질 특성의 향상이 요구되고 있는 실정이며, 특히 선명한 영상을 구현하기 위해 콘트라스트 비(contrast ratio)의 향상이 중요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0029] 상기 콘트라스트 비는 통상적으로 화이트 휘도를 블랙 휘도로 나눈 값으로 구해지며, 특히 블랙 휘도를 감소시키는 것이 콘트라스트 비를 향상시키기 위한 중요한 인자로 알려져 있다.
- [0030] 그러나, 액정 표시 장치, 특히 전압 무인가시에 블랙 화면을 구현하는 노멀리 블랙 모드(Normally Black Mode) 액정 표시 장치에서, 블랙 화면을 구현할 때 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 완전하게 제어하지 못하여

블랙 휘도가 상승하고 콘트라스트 비가 감소되는 문제점이 있었다.

[0031] 이와 같이 콘트라스트 비가 감소되면, 화이트 화면과 블랙 화면의 명암비가 감소하여, 결과적으로 선명한 화질의 영상을 구현하는 것이 곤란하게 된다.

[0032] 본 발명은 이와 같은 문제점을 개선하기 위하여, 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0033] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는,

[0034] 제 1 방향의 투과축을 가지는 제 1 편광필름을 구비하고 상기 제 1 방향과 평행한 배향 방향을 가지는 제 1 기판과, 상기 제 1 기판과 대향 배치되며 상기 제 1 방향의 투과축과 수직한 방향의 투과축을 가지는 제 2 편광필름을 구비하고 상기 제 1 방향과 평행한 배향 방향을 가지는 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 개재되며 이색성 염료(dichromic dye)가 첨가된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0035] 상기 이색성 염료는 분자의 장축이나 단축 중 어느 하나의 축에 대해, 평행한 방향으로 진동하는 빛은 흡수하고 수직한 방향으로 진동하는 빛은 투과시키는 성질을 가진다.

[0036] 즉, 도1과 같이, 편광되지 않은 빛이 이색성 염료(134)를 통과하면, 상기 분자의 장축에 대해 평행한 방향으로 진동하는 빛(A)이 상기 이색성 염료(134)에 흡수되고, 상기 분자의 장축에 대해 수직한 방향으로 진동하는 빛(B)은 투과된다.

[0037] 상기 이색성 염료는 수평한 방향으로 균일하게 배향된 액정 분자로 구성된 액정층에 소량 첨가되며, 이 때 도2와 같이, 상기 이색성 염료(134)는 게스트-호스트 효과(guest-host)효과에 의하여 액정 분자(132)와 평행하도록 배열된다.

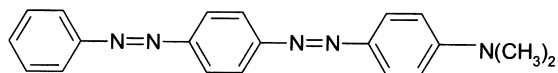
[0038] 이와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 빛이 입사하는 쪽의 편광필름의 투과축과 빛이 입사하는 쪽의 기판의 배향 방향을 서로 평행하게 배치함과 아울러, 액정층에 이색성 염료를 첨가함으로써, 전압을 인가하지 않은 상태에서 편광필름을 통과하여 선편광된 빛이 이색성 염료에 흡수되도록 하여 블랙 휘도를 감소시키고 콘트라스트 비를 향상시켜 보다 선명한 화질을 구현하는 것을 가능하게 한다.

[0039] 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서 이용되는 이색성 염료로는,

[0040] 예를 들면, 아조 계열, 아조-스틸벤 계열, 벤조티아졸릴 폴리아조메틴 계열, 아조메틴 계열, 메로시아닌 계열, 메틴-아릴리덴 계열, 테트라진 계열, 옥사디아진 계열, 카르바졸-아조 계열, 아미노 계열 또는 안트라퀴논 계열 이색성 염료 중 어느 하나를 이용하는 것이 가능하며 이에 한정되는 것은 아니다.

[0041] 상기 아조(azo) 계열의 이색성 염료로는 다음 화학식1의 구조를 가지는 아조(azo) 계열의 화합물을 이용할 수 있다.

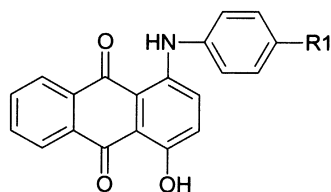
화학식 1



[0042]

[0043] 상기 안트라퀴논(anthraquinone) 계열의 이색성 염료로는 다음 화학식 2 또는 화학식3의 구조를 가지는 화합물을 이용할 수 있다.

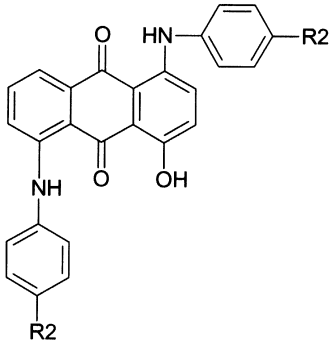
화학식 2



[0044]

[0045] (단, R1은 C₄H₉, OC₉H₁₉, N(CH₃)₂ 중 어느 하나의 그룹)

화학식 3

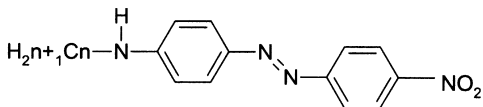


[0046]

[0047] (단, R2는 C₂H₅, C₄H₉, OC₅H₁₁, N(CH₃)₂, CH(CH₃)₂ 중 어느 하나의 그룹)

[0048] 또한, 상기 아미노(amino) 계열의 이색성 염료로는 다음 화학식 4의 나이트로-아미노 바이페닐(nitro-amino biphenyl) 계열의 화합물이나, 화학식 5의 나이트로-아미노 톨레인(nitro-amino tolane) 계열의 화합물을 이용할 수 있다.

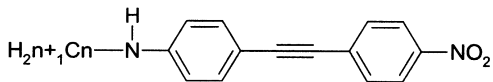
화학식 4



[0049]

[0050] (단, n은 자연수)

화학식 5



[0051]

[0052] (단, n은 자연수)

[0053] 본 발명의 내용은, 위에서 예시한 이색성 염료들로 한정되는 것은 아니며, 빛의 진동 방향에 따라 선택적으로 빛을 흡수하는 이색성 염료이면 어느 종류나 이용하는 것이 가능할 것이다.

[0054] 상기 이색성 염료에 의한 빛의 흡수 정도는 다음 수학식1 및 수학식2와 같이 나타내어진다.

수학식 1

$$A_{\perp} = \alpha_{\perp} cd$$

[0055]

수학식 2

$$A_{\parallel} = \alpha_{\parallel} cd$$

[0056]

[0057] A_⊥, A_∥는 각각 이색성 염료 분자의 단축과 장축의 흡수도이고, α_⊥, α_∥는 각각 이색성 염료 분자의 단축과 장

축의 흡수 계수이고, c 는 이색성 염료의 농도, d 는 셀 갭(cell gap)을 나타낸다.

- [0058] 위 식에서 알 수 있듯이, 이색성 염료의 농도가 높아질수록 빛의 흡수 정도가 증가하여 휘도가 저하되므로 그레이 스케일(gray scale) 즉, 중간 계조를 표현하는 것이 곤란하게 된다.
- [0059] 따라서, 상기 이색성 염료 분자의 첨가 비율은 사용되는 액정의 종류 및 셀갭에 따라, 콘트라스트 비와 휘도 등을 고려하여 결정될 수 있으며,
- [0060] 바람직하게는 10%wt 이내, 보다 바람직하게는 1%wt 이내의 양으로 첨가할 수 있을 것이다.
- [0061] 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 전압이 인가되지 않은 상태에서 블랙 화면을 구현하는 것이 보다 바람직할 것이다.
- [0062] 다음으로, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명하기로 한다.
- [0063] 첨부된 도3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다. 참고로 이후에 첨부되는 도면에 대하여, 동일한 부호는 동일한 구성 요소를 표시한다.
- [0064] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는,
- [0065] 인 플레인 스위칭 모드(In Plane Switching Mode)의 액정 표시 장치에 있어서,
- [0066] 제 1 방향의 투과축(D)을 가지는 제 1 편광필름(120a)을 구비하고 상기 제 1 방향과 평행한 배향 방향(E)을 가지는 제 1 기판(110a)과, 상기 제 1 기판과 대향 배치되며 상기 제 1 방향의 투과축과 수직한 방향의 투과축(F)을 가지는 제 2 편광필름(120b)을 구비하고 상기 제 1 방향과 평행한 배향 방향(G)을 가지는 제 2 기판(110b)과, 상기 제 1 기판(110a) 및 제 2 기판(110b) 사이에 개재되며 이색성 염료(134)가 첨가된 액정층(130)과, 상기 제 1 기판 하부에서 빛을 조사하는 백라이트 유닛(미도시)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0067] 도3에서는, 설명의 편의를 위해 각 기판과 편광필름을 이격하여 도시하였으나, 실제로는 각 편광필름은 각 기판에 부착되어 구비되는 것이 바람직하다.
- [0068] 상기 제 1 기판(110a) 및 제 2 기판(110b)으로는 유리 재질의 기판 또는 PET(Poly Ethylen Terephthalate), 폴리이미드, 또는 에폭시 수지 중 어느 하나로 이루어진 플라스틱 재질의 투명한 기판을 사용한다.
- [0069] 상기 제 1 기판(110a) 및 제 2 기판(110b)은 각각 박막 트랜지스터 어레이 기판 및 컬러 필터 기판으로 구성될 수 있다.
- [0070] 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판은, 복수의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수의 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 접속된 화소 전극을 포함하여 구성된다.
- [0071] 또한, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판은 인 플레인 스위칭 모드를 구현하기 위하여, 수평 전계를 형성할 수 있도록 상기 화소 전극과 평행하게 형성된 공통 전극을 더 포함한다.
- [0072] 상기 컬러 필터 기판은, 도시하지는 않았으나, 상기 박막 트랜지스터 어레이 영역의 화소 영역과 대응되는 화소 영역을 정의하도록 형성된 블랙 매트릭스와(black matrix)와, 상기 화소 영역에 형성된 컬러 필터를 포함하여 구성된다.
- [0073] 또한, 상기 컬러 필터 기판은 상기 블랙 매트릭스 및 컬러 필터를 포함한 기판 전면에 형성된 오버코트층을 더 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 제 1 기판 및 제 2 기판은, 서로 평행한 배향 방향을 가지도록 배향 처리되어서, 두 기판 사이에 개재되는 액정층이 수평 방향으로 균일(homogeneous)하게 배향되도록 한다.
- [0075] 예를 들면, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 상부에 배향막을 형성하고, 상기 배향막을 러빙 처리 또는 광배향 처리하여 배향처리할 수 있을 것이다.
- [0076] 또한, 상기 제 1 편광필름은 상기 제 1 기판의 배향 방향과 평행한 방향의 투과축을 가지도록 구비되며, 상기 제 2 편광필름은 상기 제 1 편광필름의 투과축과 서로 수직한 방향의 투과축을 가지도록 구비된다.
- [0077] 상기 액정층은, 상기 화소 전극 및 공통 전극 사이에 형성되는 전계에 의하여 상기 기판과 나란한 평면 상에서

구동되는 액정 분자로 구성된다.

[0078] 또한, 상기 액정층(130)에는 이색성 염료(134)가 첨가된다.

[0079] 상기 이색성 염료(134)는 분자의 장축과 평행하게 진동하는 빛만 선택적으로 흡수하며, 이색성 염료의 첨가 비율은 사용되는 액정에 따라 콘트라스트 비와 휘도 등을 고려하여 결정된다.

[0080] 도4와 도5는 각각, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 전압이 인가되지 않은 오프 상태(off-state)와, 전압이 인가된 온 상태(on-state)를 나타낸 단면도이다.

[0081] 도4에서 알 수 있듯이, 전압이 인가되지 않은 오프 상태에서는,

[0082] 제 1 기관(110a)의 하부에 위치하는 백라이트 유닛(140)으로부터 빛이 조사된다.

[0083] 상기 조사된 빛이 제 1 편광필름(120a)을 투과하면서, 상기 제 1 편광필름(120a)의 투과축과 평행한 방향으로 진동하는 빛만 투과되도록 선편광된다.

[0084] 이 때, 상기 제 1 기관(110a) 및 제 2 기관(110b)은 상기 제 1 편광필름(120a)의 투과축과 평행한 방향의 배향 방향을 가지도록 배향처리 되어서, 상기 선편광된 빛이 진동방향의 변화없이 액정층(130)을 통과하게 된다.

[0085] 이와 같이, 진동 방향의 변화없이 제 2 기관(110b)을 통과한 빛은 상기 제 1 기관의 투과축과 수직한 방향의 투과축을 가지도록 구비된 제 2 편광필름(120b)을 통과하지 못하므로, 블랙 화면을 구현하게 된다.

[0086] 이 때, 상기 액정층(130)에는 액정 분자(132) 이외에도 이색성 염료(134)가 첨가되어 있으며, 상기 이색성 염료는 액정 분자와 평행한 방향으로 배열되어 있다.

[0087] 즉, 이색성 염료(134) 분자의 장축이 상기 선편광된 빛의 진동 방향과 평행하도록 배열되므로, 상기 이색성 염료에 의하여 선편광된 빛의 일부가 흡수되어 블랙 휘도가 더욱 감소하게 된다.

[0088] 다음으로, 도5와 같이, 상기 액정층(130)에 전압이 인가되면, 전계와 평행한 방향으로 액정층의 액정 분자(132)들이 배열된다.

[0089] 전계와 평행한 방향으로 액정층의 액정 분자(132)들이 배열되면, 제 1 편광필름(120a)을 투과하여 선편광된 빛이 액정층(130)을 지나면서 그 진동방향이 선편광된 빛의 진동 방향으로부터 90도 회전한 방향으로 진동하게 된다.

[0090] 이와 같이, 진동 방향이 90도 회전된 빛은 상기 제 1 편광필름(120a)의 투과축과 수직한 방향의 투과축을 가지는 제 2 편광필름(120b)을 통과하게 되어 화이트 화면을 구현하게 된다.

[0091] 이 때, 상기 액정층(130)에 첨가된 이색성 염료(134)는 액정 분자와 평행한 방향 즉, 전계와 평행하도록 배열되기 때문에, 액정 분자가 전계에 의하여 배열 상태가 변화하면, 이색성 염료 분자의 배열 상태도 이색성 염료 분자의 장축과 액정층을 통과하는 빛의 진동 방향이 서로 수직하도록 배열된다.

[0092] 이와 같이, 이색성 염료 분자의 장축과 수직한 방향으로 진동하는 빛은, 이색성 염료에 의한 흡수가 거의 일어나지 않으므로, 화이트 화면을 구현하면서 상기 이색성 염료에 의한 휘도의 감소는 최소화된다.

[0093] 위에서 서술한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 인 플레인 스위칭 모드의 액정 표시 장치의 경우에 대하여 설명하였으나, 프링지 필드 스위칭 모드(Fringe Field Switching Mode)에서도 동일하게 적용하는 것이 가능할 것이다.

[0094] 다음으로, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명하기로 한다.

[0095] 도6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 전압이 인가되지 않은 경우를 설명하기 위한 사시도이다.

[0096] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는,

[0097] 강유전성 액정 표시 장치(Ferroelectric Liquid Crystal Display Device)에 있어서,

[0098] 제 1 방향의 투과축(I)을 가지는 제 1 편광필름(120a)을 구비하고 상기 제 1 방향(I)과 평행한 배향 방향을 가지는 제 1 기관(110a)과, 상기 제 1 기관과 대향 배치되며 상기 제 1 방향의 투과축과 수직한 방향의 투과축(II)을 가지는 제 2 편광필름(120b)을 구비하고 상기 제 1 방향과 평행한 배향 방향을 가지는 제 2 기관(110b)과, 상기 제 1 기관(110a) 및 제 2 기관(110b) 사이에 개재된 액정층(130)과, 상기 제 1 기관(110a) 하부에서

빛을 조사하는 백라이트 유닛(미도시)을 포함하여 구성되고,

- [0099] 상기 액정층(130)은 스메틱 액정 분자(132)로 이루어진 강유전성 액정으로 이루어지고 이색성 염료(134)가 첨가된 것을 특징으로 한다.
- [0100] 상기 제 1 기관(110a) 및 제 2 기관(110b)은 각각 박막 트랜지스터 어레이 기관 및 컬러 필터 기관으로 구성된다.
- [0101] 상기 박막 트랜지스터 어레이 기관은, 복수의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수의 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 접속된 화소 전극을 포함하여 구성된다.
- [0102] 상기 컬러 필터 기관은, 상기 박막 트랜지스터 어레이 영역의 화소 영역과 대응되는 화소 영역을 정의하도록 형성된 블랙 매트릭스와(black matrix)와, 상기 화소 영역에 형성된 컬러 필터와, 상기 블랙 매트릭스 및 컬러 필터를 포함한 기관 전면에 형성된 공통 전극을 포함하여 구성된다.
- [0103] 상기 공통 전극은 예를 들면, 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide : ITO)나 인듐-징크-옥사이드(Indium-Zinc-Oxide : IZO)와 같은 투명한 도전성 물질로 형성된다.
- [0104] 이와 같이, 화소 전극과 공통 전극이 서로 다른 기관에 형성됨으로써, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 수직한 전계에 의하여 강유전성 액정을 구동한다.
- [0105] 상기 제 1 기관 및 제 2 기관은, 서로 평행한 배향 방향을 가지도록 배향 처리되어서, 두 기관 사이에 개재되는 액정층이 수평 방향으로 균일(homogeneous)하게 배향되도록 한다.
- [0106] 다음으로, 도6과 도7a 및 도7b를 참조로 하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 전압이 인가되지 않은 오프 상태와, 전압이 인가된 온 상태에 대하여 설명하기로 한다.
- [0107] 도7a 및 도7b는 전압이 인가된 경우를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0108] 먼저, 전압이 인가되지 않은 오프 상태에서는 도6과 같이,
- [0109] 제 1 기관(110a)의 하부에 위치하는 백라이트 유닛(미도시)으로부터 조사된 빛(Q)이 제 1 편광필름(120a)을 투과하면서, 상기 제 1 편광필름(120a)의 투과축(I)과 평행한 방향으로 진동하는 빛만 투과되도록 선편광된다.
- [0110] 상기 선편광된 빛은 진동방향의 변화없이 액정층을 통과하게 되고, 진동 방향의 변화없이 제 2 기관(110b)을 통과한 빛은 상기 제 1 기관의 투과축과 수직한 방향의 투과축(II)을 가지도록 구비된 제 2 편광필름(120b)을 통과하지 못하여 블랙 화면을 구현하게 된다.
- [0111] 상기 액정층은 도6에서와 같이, 막대 모양의 스메틱 액정 분자(132)로 구성되고, 상기 액정 분자는 방향 질서와 함께 위치 질서를 동시에 가진다.
- [0112] 이와 같은 액정층은, 액정 분자의 방향자(director)가 기관에 대해 일정한 각도로 기울어져 정렬된 다수의 층으로 구성되며, 각 층에서 액정 분자의 장축은 빛이 입사하는 방향에서 바라보았을 때, 상기 제 1 편광필름의 투과축(II)과 평행한 방향을 가지도록 배향된다.
- [0113] 이 때, 상기 액정층에 첨가된 이색성 염료(134)는 게스트-호스트 효과에 의하여 상기 액정 분자(132)와 평행하도록 배열되고, 액정층을 통과하는 빛의 일부를 흡수하여 상기 블랙 화면에서의 블랙 휘도를 더욱 감소시키는 효과를 제공한다.
- [0114] 즉, 액정과 평행하게 배열된 이색성 염료 분자의 장축과 상기 선편광된 빛의 진동 방향이 서로 평행하여, 상기 선편광된 빛이 이색성 염료 분자에 흡수됨으로써 블랙 휘도가 감소하게 된다.
- [0115] 다음으로, 전압이 인가된 온 상태에 대하여 설명하기로 한다.
- [0116] 도7a는 공통 전극에 정(+)극성의 전압이 가해지고 화소 전극에 부(-)극성의 전압이 가해진 경우를 나타내었고, 도7b는 화소 전극에 정(+)극성의 전압이 가해지고 공통 전극에 부(-)극성의 전압이 가해진 경우를 나타내었다.
- [0117] 도7a 및 도7b에서 알 수 있듯이, 서로 다른 기관에 형성된 공통 전극과 화소 전극 사이에 전계가 형성되면, 상기 액정층의 액정 분자들이 전계에 의하여 그 배열 상태가 변화하게 된다.
- [0118] 보다 자세히는, 상기 액정 분자들은 도면에서와 같이 상기 액정 분자의 장축의 한 쪽 끝이 고정된 상태에서 가

상의 원주면을 따라 회전하는 콘(cone) 운동을 하며, 상기 콘 운동의 회전방향은 전계의 방향에 따라 결정된다.

[0119] 즉 도7a와 같이 공통전극에서 화소전극 방향으로 수직한 전계(P)가 형성된 경우에는 액정 분자가 시계방향으로 90도 콘 운동하게 되고, 도7b와 같이 화소전극에서 공통전극 방향으로 수직한 전계(P')가 형성된 경우에는 액정 분자가 반시계방향으로 90도 콘 운동한다.

[0120] 이와 같이, 상기 콘 운동을 통해 액정 분자가 회전하면, 액정 분자의 장축 방향이 화면 방향에서 바라보았을 때 상기 제 1 편광필름(120a)의 투과축(I)과 평행하지 않도록 배열되고, 제 1 편광필름을 통과하여 선편광된 빛은 액정층을 통과하면서 타원편광된다.

[0121] 타원편광의 방향은 셀 갭(cell gap)등에 의한 위상차에 의하여 결정된다.

[0122] 액정층을 통과하면서 타원편광된 빛은, 상기 제 2 편광필름(120b)을 통과하면서 상기 제 2 편광필름의 투과축과 평행한 빛만이 투과함으로써 화이트 화면을 구현한다.

[0123] 이와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 강유전성 액정에 이색성 염료를 첨가함으로써, 높은 응답속도를 가지는 액정 표시 장치를 구현할 수 있을 뿐만 아니라, 블랙 화면의 블랙 휘도를 감소시켜 높은 콘트라스트 비를 가지는 선명한 화질을 구현하는 것이 가능한 효과를 가진다.

[0124] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

[0125] 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 별도의 공정 추가 없이

[0126] 서로 투과축이 수직하도록 배치된 제 1 및 제 2 편광필름을 구비하고, 빛이 입사되는 방향에 배치된 기관의 배향 방향이 상기 기관에 구비된 편광필름의 투과축과 나란하도록 형성됨과 아울러,

[0127] 액정층에 이색성 염료를 첨가함으로써, 전압이 인가되지 않은 상태에서 블랙 휘도를 감소시켜 보다 선명한 화질을 구현하는 액정표시장치를 제공하는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도1은 이색성 염료의 광학적 성질을 설명하기 위한 사시도.

[0002] 도2는 이색성 염료 분자와 액정 분자의 배열 관계를 설명하기 위한 단면도.

[0003] 도3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성 사시도.

[0004] 도4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 오프 상태를 나타낸 단면도.

[0005] 도5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 온 상태를 나타낸 단면도.

[0006] 도6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 오프 상태를 나타낸 사시도.

[0007] 도7a 및 도7b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 온 상태를 나타낸 사시도.

[0008] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

[0009] 110a : 제 1 기관 110b : 제 2 기관

[0010] 120a : 제 1 편광필름 120b : 제 2 편광필름

[0011] 130 : 액정층 132 : 액정 분자

[0012] 134 : 이색성 염료 132 : 액정 분자

[0013] 130 : 액정층 132 : 액정 분자

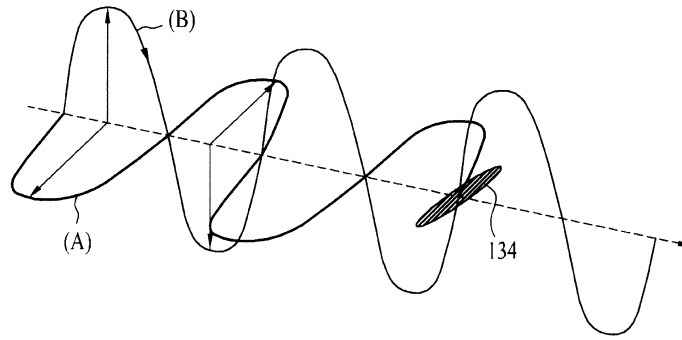
[0014] 130 : 액정층 132 : 액정 분자

[0015] A : 이색성 염료 분자의 장축과 평행한 방향으로 진동하는 빛

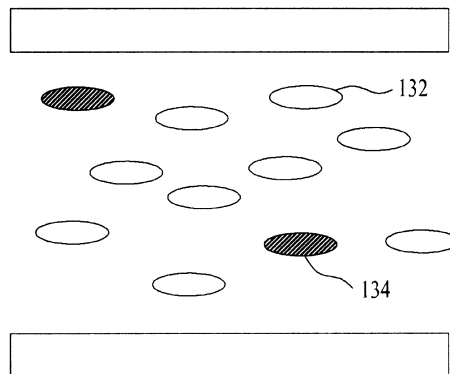
- [0016] B : 이색성 염료 분자의 장축과 수직한 방향으로 진동하는 빛
- [0017] D : 제 1 편광필름의 투과축 E : 제 1 기판의 배향 방향
- [0018] F : 제 2 편광필름의 투과축 G : 제 2 기판의 배향 방향
- [0019] Q : 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛

도면

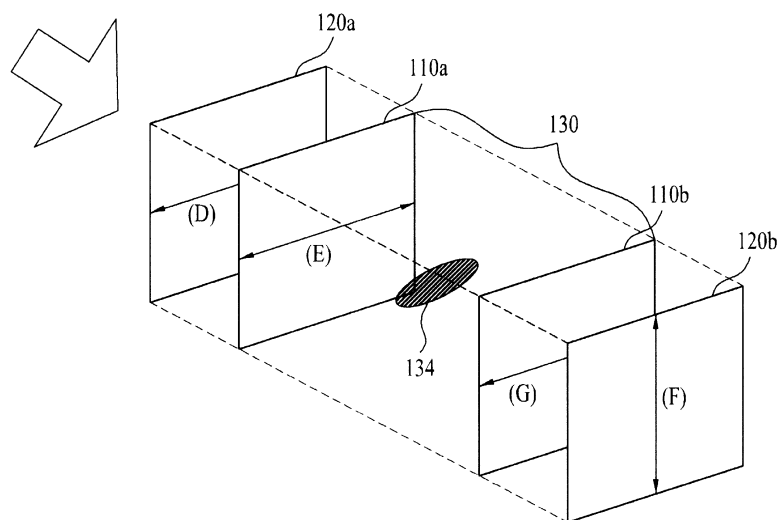
도면1



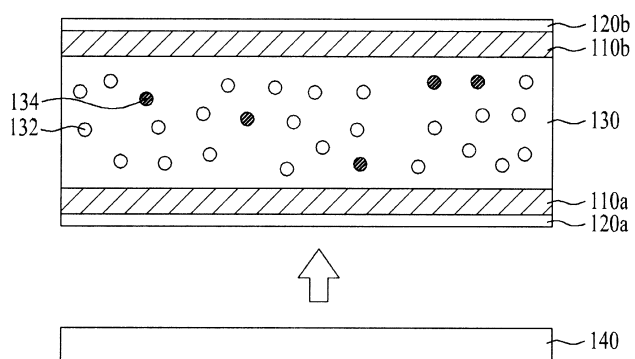
도면2



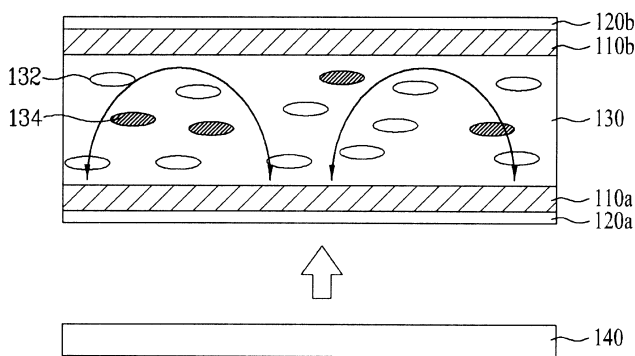
도면3



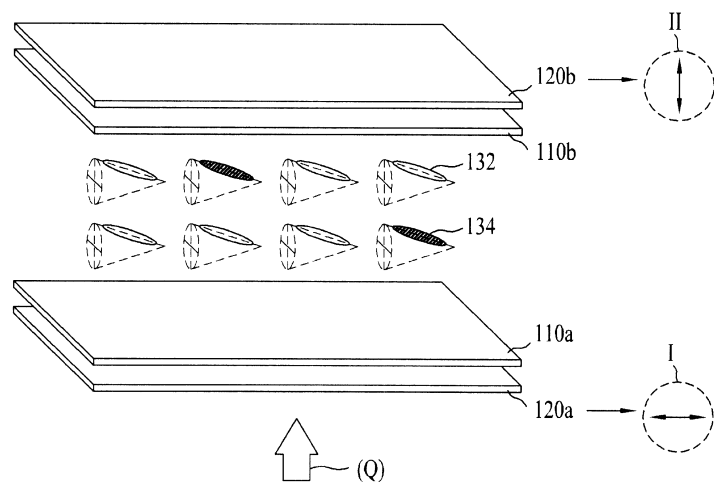
도면4



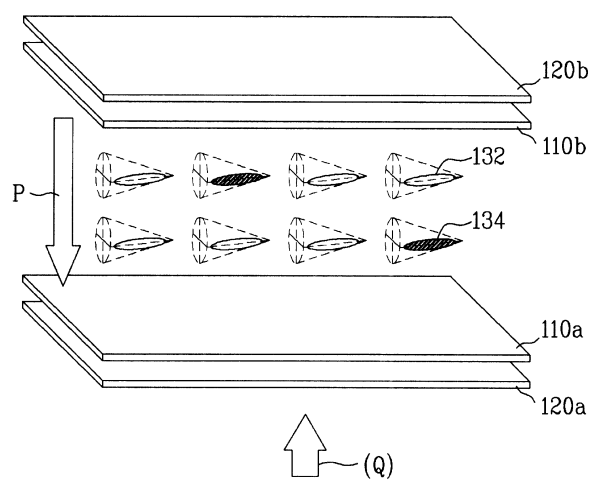
도면5



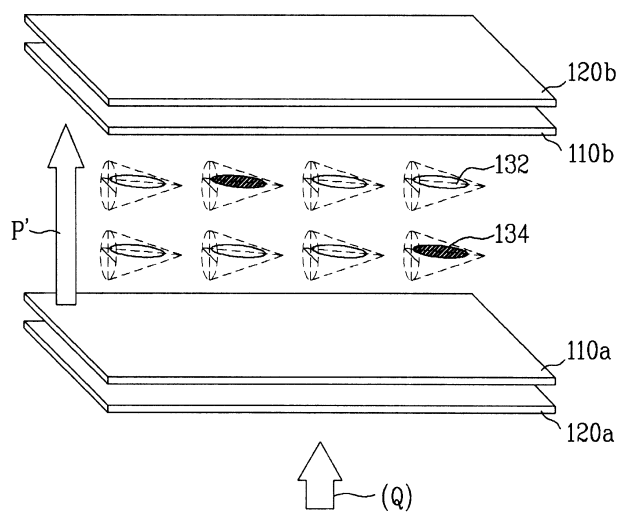
도면6



도면7a



도면7b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101286529B1	公开(公告)日	2013-07-17
申请号	KR1020070048409	申请日	2007-05-18
[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	BAIK IN SU 백인수 KIM KYEONG JIN 김경진		
发明人	백인수 김경진		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	G02F1/141 G02F2001/134372 G02F1/13725 G02F1/134363		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020080102072A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够提高对比度的液晶显示装置。该装置包括：第一基板，其包括第一取向膜和具有与第一取向膜的取向方向平行的第一透射轴的第一偏振膜；第二基板，其包括第二取向膜和具有第二透射轴的第二偏振膜。该液晶层垂直于第一偏振膜的第一透射轴，并且在第一基板和第二基板之间具有液晶层，该液晶层包括二向色性染料，其中，液晶在水平方向上取向。

