



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월13일
(11) 등록번호 10-1695726
(24) 등록일자 2017년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1362 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0043066
(22) 출원일자 2010년05월07일
심사청구일자 2015년04월27일
(65) 공개번호 10-2011-0123538
(43) 공개일자 2011년11월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090046495 A*
JP2004341527 A*
KR1020090014954 A*
KR1020070117820 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
안병건
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 101동 919호
(덕은리, 정다운마을)
지성원
서울특별시 서대문구 통일로34길 46 106동 1108호
(홍제동, 인왕산현대아파트)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 7 항

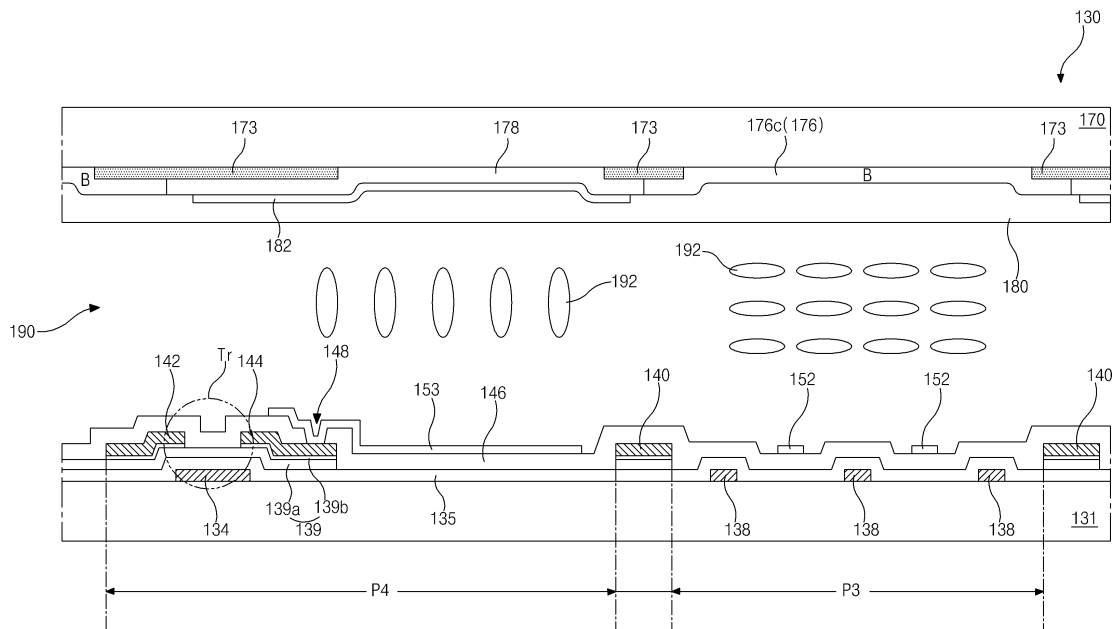
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 시야각 조절 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은, 상하좌우 4개의 화소영역이 풀컬러를 구현하는 최소 단위인 도트를 이루는 제 1 기관 상의 상기 각 화소영역의 경계에 형성된 게이트 배선과; 상기 게이트 배선과 나란하게 형성된 공통배선과; 상기 게이트 배선과 교차하여 상기 화소영역을 정의하며 형성된 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 상기 데이터 배선과 연결되며 상기 (뒷면에 계속)

대표도 - 도5



각 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 내에 이들 각 화소영역 각각에 구성된 상기 박막트랜지스터와 접촉하며 형성된 다수의 바(bar) 형태의 제 1 화소전극; 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 내에 상기 공통배선과 연결되며 상기 다수의 제 1 화소전극과 이격하여 교대하며 형성된 다수의 바(bar) 형태의 제 1 공통전극과; 상기 제 4 화소영역 내에 상기 제 4 화소영역에 구성된 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하며 형성된 판 형태의 제 2 화소전극과; 상기 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판과; 상기 제 2 기판 내측면에 상기 게이트 배선과, 상기 데이터 배선에 대응하여 형성된 블랙매트릭스와; 상기 블랙매트릭스를 덮으며 상기 제 1, 2, 3 화소영역에 대응하여 각각 형성된 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과; 상기 제 4 화소영역에 대응하여 형성된 C플레이트 타입의 위상차층과; 상기 제 4 화소영역에 상기 C플레이트 타입 위상차층을 덮으며 형성된 판 형태의 제 2 공통전극과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하는 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치를 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

상하좌우 4개의 제 1 내지 제 4 화소영역이 풀컬러를 구현하는 최소 단위인 도트를 이루는 제 1 기관 상의 상기 제 1 내지 제 4 화소영역 각각의 경계에 형성된 게이트 배선과;

상기 게이트 배선과 나란하게 형성된 공통배선과;

상기 게이트 배선과 교차하여 상기 제 1 내지 제 4 화소영역을 정의하며 형성된 데이터 배선과;

상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선과 연결되며 상기 제 1 내지 제 4 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터와;

상기 제 1 내지 제 3 화소영역 내에 이들 각 화소영역 각각에 구성된 상기 박막트랜지스터와 접촉하며 형성된 다수의 바(bar) 형태의 제 1 화소전극;

상기 제 1 내지 제 3 화소영역 내에 상기 공통배선과 연결되며 상기 다수의 제 1 화소전극과 이격하여 교대하며 형성된 다수의 바(bar) 형태의 제 1 공통전극과;

상기 제 4 화소영역 내에 상기 제 4 화소영역에 구성된 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하며 형성된 판 형태의 제 2 화소전극과;

상기 제 1 기관과 마주하는 제 2 기관과;

상기 제 2 기관 내측면에

상기 제 1, 2, 3 화소영역에 대응하여 각각 형성된 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과;

상기 제 4 화소영역에만 대응하여 형성된 C플레이트 타입의 위상차층과;

상기 제 4 화소영역에 상기 C플레이트 타입 위상차층을 덮으며 형성된 판 형태의 제 2 공통전극과;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하고,

상기 제 1 내지 제 3 화소영역에서 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층이 상기 제 2 기관과 접촉하고 상기 제 4 화소영역에서 상기 C플레이트 타입의 위상차층이 상기 제 2 기관과 접촉하는 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 C플레이트 타입의 위상차층과 상기 판 형태의 제 2 공통전극 사이에 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 덮으며 그 표면이 평탄한 오버코트층이 형성된 것이 특징인 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 C플레이트 타입 위상차층은 빛의 위상지연이 가능한 물질로서 $dx(x\text{축 방향의 길이})=dy(y\text{축 방향의 길이})\neq dz(z\text{축 방향의 길이})$ 의 식을 만족하는 형상을 갖는 물질이 상기 제 2 기관의 내측면에 수직한 법선과 나란하게 z축이 배치되도록 배열된 구성을 갖는 것이 특징인 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 C플레이트 타입의 위상차층의 z축 방향(두께방향)의 위상차 값 ΔR_{th} 은

$\Delta R_{th}=\{(n_x + n_y)/2-n_z\}\times d$ (n_x 은 x축 방향의 굴절율, n_y 는 y축 방향의 굴절율, n_z 는 z축 방향의 굴절율, d는 C 플레이트 타입의 위상차층의 두께)의 식을 만족하며,

$$107\text{nm} \leq \Delta R_{th} \leq 270\text{nm}$$

의 범위를 갖는 것이 특징인 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 2, 3 화소영역은 상기 제 1 기관에 형성된 상기 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극에 의해 발생하는 횡전계에 의해 구동되며, 상기 제 4 화소영역은 서로 마주하는 상기 판 형태의 제 2 화소전극과 상기 판 형태의 제 2 공통전극 간에 발생하는 수직전계에 의해 구동되는 것이 특징인 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 바(bar) 형태의 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극은 상기 각 화소영역의 중앙부를 기준으로 대칭적으로 꺾인 형태를 가지며, 상기 데이터 배선 또한 각 화소영역의 중앙부에서 꺾인 형태를 이루는 것이 특징인 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 판 형태의 제 2 공통전극은 상기 제 2 기관 상에서 각 화소영역의 경계에 구비된 공통보조배선에 의해 모두 연결된 것이 특징인 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것이며, 특히, 협시야각 특성이 향상된 시야각 보호 기능을 활용할 수 있는 VIC(Viewing angle image control) 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판

표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었는데, 이 중 액정표시장치(liquid crystal display)가 해상도, 컬러표시, 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.

- [0003] 일반적으로 액정표시장치는 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.
- [0004] 좀 더 자세히, 일반적인 액정표시장치의 분해사시도인 도 1을 참조하여 그 구조에 대해 설명하면, 도시한 바와 같이, 액정표시장치는 액정층(30)을 사이에 두고 어레이 기판(10)과 컬러필터 기판(20)이 대면 합착된 구성을 갖는데, 이중 하부의 어레이 기판(10)은 투명한 기판(12)의 상면으로 종횡 교차 배열되어 다수의 화소영역(P)을 정의하는 복수개의 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16)을 포함하며, 이들 두 배선(14, 16)의 교차지점에는 박막 트랜지스터(Tr)가 구비되어 각 화소영역(P)에 마련된 화소전극(18)과 일대일 대응 접속되어 있다.
- [0005] 또한, 상기 어레이 기판(10)과 마주보는 상부의 컬러필터 기판(20)은 투명기판(22)의 배면으로 상기 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16) 그리고 박막트랜지스터(T) 등의 비표시영역을 가리도록 각 화소영역(P)을 테두리하는 격자 형상의 블랙매트릭스(25)가 형성되어 있으며, 이들 격자 내부에서 각 화소영역(P)에 대응되게 순차적으로 반복 배열된 적(R), 녹(G), 청(B)색의 컬러필터 패턴(26a, 26b, 26c)을 포함하는 컬러필터층(26)이 형성되어 있으며, 상기 블랙매트릭스(25)와 컬러필터층(26)의 전면에 걸쳐 투명한 공통전극(28)이 구비되어 있다.
- [0006] 그리고, 이들 두 기판(10, 20)은 그 사이로 개재된 액정층(29)의 누설을 방지하기 위하여 가장자리 따라 실링제(sealant) 등으로 봉합된 상태에서 각 기판(10, 20)과 액정층(30)의 경계부분에는 액정의 분자배열 방향에 신뢰성을 부여하는 상, 하부 배향막(미도시)이 개재되며, 각 기판(10, 20)의 적어도 하나의 외측면에는 편광판(미도시)이 구비되어 있다.
- [0007] 또한, 어레이 기판(10)의 외측면으로는 백라이트(미도시)가 구비되어 빛을 공급하는 바, 게이트 배선(14)으로 박막트랜지스터(T)의 온(on)/오프(off) 신호가 순차적으로 스캔 인가되어 선택된 화소영역(P)의 화소전극(18)에 데이터 배선(16)의 화상신호가 전달되면 이들 사이의 수직전계에 의해 그 사이의 액정분자가 구동되고, 이에 따른 빛의 투과율 변화로 여러 가지 화상을 표시할 수 있다.
- [0008] 최근에는 전술한 구성을 갖는 액정표시장치는 개인용 단말기 또는 휴대용 컴퓨터와 휴대폰 등에 사용되고 있으며, 이러한 기기들은 공공장소에서도 사용자의 요구에 의해 사용되고 있다.
- [0009] 따라서, 사용자 자신만이 상기 액정표시장치를 포함하는 휴대 기기를 이용하여 정보를 얻기를 희망하며, 상기 표시장치를 통해 표시되는 정보가 주변에 위치하는 타인에게는 보여지지 않기를 희망하고 있다.
- [0010] 이러한 사용자의 요구에 의해 최근에는 서로 다른 2개의 시야각을 갖는 즉, VIC(viewing angle image control) 기술이 적용된 액정표시장치가 개발되고 있다.
- [0011] 도 2는 종래의 VIC 기술이 적용된 액정표시장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서, 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴이 구비되는 하나의 화소영역과 이와 인접하여 협시야각 구현을 형성한 시야각 조절용 화소영역에 대한 단면도이다. 이때, 설명의 편의를 위해 표시영역에 구비된 다수의 화소영역에 있어서 화상표시를 위한 기본 단위인 도트를 이루는 상하좌우로 서로 이웃한 4개의 화소영역을 각각 제 1, 2, 3, 4 화소영역(미도시, 미도시, P3, P4)이라 칭한다.
- [0012] 도시한 바와 같이, 종래의 VIC 액정표시장치(30)는 하부의 어레이 기판(31)과, 상부의 컬러필터 기판(70) 그리고 이들 두 기판(31, 70) 사이에 개재된 액정층(90)으로 구성되고 있다.
- [0013] 상기 어레이 기판(31)에는 서로 교차하여 상기 화소영역(미도시, 미도시, P3, P4)을 정의하며 게이트 및 데이터 배선(미도시, 40)이 구비되어 있으며, 도면에 나타나지 않았지만, 상기 게이트 배선(미도시)과 나란하게 공통배선(미도시)이 형성되고 있다.
- [0014] 또한, 상기 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(40)이 교차하는 부근에는 이들 두 배선(미도시, 40)과 연결되며 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 형성되어 있다.
- [0015] 상기 각 제 1, 2, 3 화소영역(미도시, 미도시, P3)에는 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(44)과 접촉하며 서로 이격하는 다수의 바(bar) 형태의 화소전극(52)이 형성되어 있고, 더불어 상기 다수의 바(bar) 형태의 각 화소전극(52)과 교대하며 다수의 바(bar) 형태의 공통전극(38)이 상기 공통배선(36)과 연결되며 형성되어 있다. 또한, 각 제 4 화소영역(P4)에는 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(44)과 연결되며 판 형태의 화소전극

(53)이 형성되고 있다.

[0016] 전술한 구성을 갖는 어레이 기관(32)에 대응하여 컬러필터 패턴(76)을 포함하는 컬러필터 기관(70)이 구비되고 있다. 이때, 상기 컬러필터 기관(70)에는 각 화소영역의 경계에 블랙매트릭스(73)가 형성되고 있으며, 상기 어레이 기관(31)의 각 도트의 제 1, 2, 3 화소영역(미도시, 미도시, P3)에 대응해서는 각각 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 76c)이 구비되고 있다. 또한, 제 4 화소영역(P4)에는 컬러필터 패턴(76)이 생략되고 있으며, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 76c)과 제 4 화소영역의 하부로 전면에 투명한 유기 절연물질로 오버코트층(80)이 구비되고 있으며, 상기 오버코트층(80) 하부로 상기 제 4 화소영역(P4)에 대응해서는 투명한 도전성 물질로 이루어지며 판 형태의 공통전극(82)이 형성되고 있다.

[0017] 따라서, 전술한 구성을 갖는 종래의 VIC 기술이 적용된 액정표시장치(이하 VIC 액정표시장치라 칭함)(30)는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 76c)이 구비되며 바(bar) 형태의 화소전극(52) 및 바(bar) 형태의 공통전극(38)이 모두 구비된 제 1, 2, 3 화소영역(미도시, 미도시, P3)을 통해서는 상기 액정층(90)이 횡전계에 의해 콘트롤됨으로서 광 시야각을 구현하며, 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 76c)이 형성되지 않고 판 형태의 화소전극(53)과 판 형태의 공통전극(82)이 서로 다른 기관(31, 70)에 형성된 제 4 화소영역(P4)을 통해서는 수직전계에 의해 상기 액정층(90)이 콘트롤됨으로서 협시야각을 구현하고 있다.

[0018] 따라서, 전술한 구성을 갖는 종래의 VIC 액정표시장치(30)는 서로 다른 2가지 시야각을 갖는 화상을 표현하게 된다.

[0019] 전술한 종래의 VIC 액정표시장치(30)는 백라이트 유닛(미도시)으로부터 액정패널을 통과한 빛은 시야각 제어용의 제 4 화소영역(P4)이 온(on) 상태 일 때 의도된 빔샘이 발생하게 됨으로써 협시야각 모드로 구동되지만, 시야각 제어용의 제 4 화소영역(P)에만 의존한 빔샘 발생에 의해서는 완벽하게 시야각 제어를 할 수 없다.

[0020] 도 3은 종래의 VIC 액정표시장치의 전 방위에서의 시야각 변화에 따른 휘도(투과율) 분포 특성을 나타낸 그래프이다.

[0021] 도시한 바와 같이, 방위각이 15도 내지 60도와 120도 내지 165도인 영역에 있어서 시야각이 30도 내지 80도 정도의 범위에서 빔샘이 발생됨을 보이고 있으며, 이때, 빛의 최대 투과율이 0.0532 정도의 수치를 가지므로 전술한 영역에서는 빔샘이 비교적 원활하게 발생함으로 협시야각 모드로 동작함을 알 수 있다.

[0022] 하지만, 그 외의 방위각 영역에 있어서는 0 내지 80도 시야각 범위에서 모두 빔샘이 거의 발생하지 않음을 알 수 있다. 그러므로, 방위각이 15도 내지 60도와 120도 내지 165도인 영역 이외의 방위각 영역에서는 실질적으로 협시야각 모드로 동작한다 하더라도 빔샘 발생이 거의 없으므로 사용자와 동일한 수준으로 주변 사람들이 화상을 볼 수 있다.

[0023] 따라서, 전술한 구성을 갖는 종래의 VIC 액정표시장치는 협시야각 모드로 구동된다 하더라도 특정 방위각에 대해서는 시야각 변화에 따라 빔샘이 발생하지 않음으로서 주변의 타인들에게 원치 않는 화상정보가 노출되는 문제가 발생하고 있는 실정이다.

[0024] 또한, 협시야각 모드로 구동 시 빔샘이 발생한다 하더라도 빔샘의 강도가 낮아 더 강한 빔샘이 발생하는 것이 필요로 되고 있는 실정이다.

[0025]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0026] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 협시야각 모드로 구동 시 넓은 범위의 방위각 영역에 대해 시야각 변화에 따른 빔샘이 발생하도록 하여 종래대비 더 넓은 방위각 영역에서 타인에게 화상 정보가 노출되지 않는 협시야각 모드 특성이 우수한 VIC 액정표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0027] 나아가 협시야각 모드로 구동 시 빔샘이 종래보다 더욱 강하게 발생하도록 하여 주변에 위치하는 타인에게 표시정보를 더욱 잘 알보이도록 하여 사생활 보호층이 더욱 강화될 수 있는 VIC 액정표시장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 VIC 액정표시장치는, 상하좌우 4개의 화소영역이 폴컬러를 구현하는 최소 단위인 도트를 이루는 제 1 기판 상의 상기 각 화소영역의 경계에 형성된 게이트 배선과; 상기 게이트 배선과 나란하게 형성된 공통배선과; 상기 게이트 배선과 교차하여 상기 화소영역을 정의하며 형성된 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 상기 데이터 배선과 연결되며 상기 각 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 내에 이들 각 화소영역 각각에 구성된 상기 박막트랜지스터와 접촉하며 형성된 다수의 바(bar) 형태의 제 1 화소전극; 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 내에 상기 공통배선과 연결되며 상기 다수의 제 1 화소전극과 이격하여 교대하며 형성된 다수의 바(bar) 형태의 제 1 공통전극과; 상기 제 4 화소영역 내에 상기 제 4 화소영역에 구성된 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하며 형성된 판 형태의 제 2 화소전극과; 상기 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판과; 상기 제 2 기판 내측면에 상기 게이트 배선과, 상기 데이터 배선에 대응하여 형성된 블랙매트릭스와; 상기 블랙매트릭스를 덮으며 상기 제 1, 2, 3 화소영역에 대응하여 각각 형성된 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과; 상기 제 4 화소영역에 대응하여 형성된 C플레이트 타입의 위상차층과; 상기 제 4 화소영역에 상기 C플레이트 타입 위상차층을 덮으며 형성된 판 형태의 제 2 공통전극과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다.
- [0029] 상기 C플레이트 타입의 위상차층은 상기 제 1, 2, 3 화소영역의 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 덮으며 연장 형성된 것이 특징이며, 상기 C플레이트 타입의 위상차층은 그 표면이 평탄한 형태를 갖는 것이 특징인 VIC(viewing angle image control) 액정표시장치.
- [0030] 상기 C플레이트 타입의 위상차층과 상기 판 형태의 제 2 공통전극 사이에 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 덮으며 그 표면이 평탄한 오버코트층이 형성될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 C플레이트 타입 위상차층은 빛의 위상지연이 가능한 물질로서 $dx(x\text{축 방향의 길이})=dy(y\text{축 방향의 길이})\neq dz(z\text{축 방향의 길이})$ 의 식을 만족하는 형상을 갖는 물질이 상기 제 2 기판의 내측면에 수직한 법선과 나란하게 z축이 배치되도록 배열된 구성을 갖는 것이 특징이다. 이때, 상기 C플레이트 타입의 위상차층의 z축 방향(두께방향)의 위상차 값 ΔR_{th} 은 $\Delta R_{th}=\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ (n_x 은 x축 방향의 굴절율, n_y 는 y축 방향의 굴절율, n_z 는 z축 방향의 굴절율, d는 C플레이트 타입의 위상차층의 두께)의 식을 만족하며, $107\text{nm} \leq \Delta R_{th} \leq 270\text{nm}$ 의 범위를 갖는 것이 특징이다.
- [0032] 또한, 상기 제 1, 2, 3 화소영역은 상기 제 1 기판에 형성된 상기 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극에 의해 발생하는 횡전계에 의해 구동되며, 상기 제 4 화소영역은 서로 마주하는 상기 판 형태의 제 2 화소전극과 상기 판 형태의 제 2 공통전극 간에 발생하는 수직전계에 의해 의 판 형태의 제 2 화소전극이 형성된 화소영역은 상기 제 2 전극과 상기 제 2 공통전극에 의해 발생하는 수직전계에 의해 구동되는 것이 특징이다.
- [0033] 또한, 상기 바(bar) 형태의 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극은 상기 각 화소영역의 중앙부를 기준으로 대칭적으로 꺾인 형태를 가지며, 상기 데이터 배선 또한 각 화소영역의 중앙부에서 꺾인 형태를 이루는 것이 특징이다.
- [0034] 또한, 상기 판 형태의 제 2 공통전극은 상기 제 2 기판 상에서 각 화소영역의 경계에 구비된 공통보조배선에 의해 모두 연결된 것이 특징이다.

발명의 효과

- [0035] 본 발명에 따른 VIC 액정표시장치는 협시야각 모드로 동작 시 전 방위각 영역에서 사용자가 바라보는 정면 즉, 0도 내지 20도 정도의 시야각 범위를 제외한 20도 내지 90도 범위의 시야각 변화에 따른 빛샘 발생이 원활하게 이루어짐으로써 사용자의 사생활 보호 특성이 우수한 효과가 있다.
- [0036] 나아가 컬러필터 기판 내측면 전면 또는 부분적으로 인셀 타입의 C플레이트가 구비됨으로써 협시야각 모드로 동작 시 종래대비 전 방위의 시야각 20도 내지 90도 영역에서 더 강한 빛샘이 발생함으로써 더욱더 화상정보의 주변의 타인에게로의 노출을 저감시키는 효과가 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 VIC 액정표시장치는 C플레이트 타입 위상차층이 평탄한 표면을 갖도록 형성되어 별도의 평탄화를 위한 오버코트층을 필요로 하지 않으므로 제조 비용을 저감하고 공정을 단순화하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 분해사시도.
- 도 2는 종래의 VIC 기술이 적용된 액정표시장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서, 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴이 구비되는 하나의 화소영역과 이와 인접하여 협시야각 구현을 형성한 시야각 조절용 화소영역에 대한 단면도.
- 도 3은 종래의 VIC 액정표시장치의 전 방위에서의 시야각 변화에 따른 휘도(투과율) 분포 특성을 나타낸 그래프.
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치의 표시영역 일부에 대한 평면도.
- 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도.
- 도 6은 C플레이트 타입의 위상차층(178)의 내부 구성을 도시한 사시도.
- 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치의 전 방위에서의 시야각 변화에 따른 휘도 분포 특성을 나타낸 그래프.
- 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 VIC 액정표시장치의 일부 영역에 대한 단면도로서 도 3에 표시된 절단선 IV-IV이 나타내는 동일한 부분을 절단한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 VIC 액정표시장치에 대해 설명한다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치의 표시영역 일부에 대한 평면도이며, 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도이다. 이때, 설명의 편의를 위해 표시영역에 있어 상하좌우로 서로 이웃한 4개의 화소영역을 화상표현의 최소 단위인 도트로 정의하며, 각 도트를 이루는 4개의 화소영역을 제 1, 2, 3, 4 화소영역(P1, P2, P3, P4)이라 칭한다.
- [0041] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치(130)는 하부의 어레이 기관(131)과, 상부의 컬러필터 기관(170), 그리고 이들 두 기관(131, 170) 사이에 개재된 액정층(190)으로 구성되고 있다.
- [0042] 상기 어레이 기관(131)에는 게이트 절연막(135)을 개재하여 그 하부 및 상부로 서로 교차하여 상기 각 화소영역(P1, P2, P3, P4)을 정의하며 게이트 배선(132) 및 데이터 배선(140)이 형성되고 있으며, 상기 각 화소영역(P1, P2, P3, P4) 내의 상기 게이트 배선(132)과 데이터 배선(140)이 교차하는 부근에는 이들 게이트 배선(132) 및 데이터 배선(140)과 연결되며 게이트 전극(134)과 게이트 절연막(135)과, 액티브층(139a)과 오믹콘택층(139b)으로 이루어진 반도체층(139)과 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(142, 144)으로 구성된 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 형성되어 있다.
- [0043] 또한, 상기 게이트 배선(132)이 형성된 동일한 층에 상기 화소영역(P1, P2, P3, P4)을 관통하며 상기 게이트 배선(132)과 나란하게 이격하며 공통배선(136)이 형성되어 있다. 이때, 상기 각 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에는 상기 공통배선(136)에서 분기하여 상기 데이터 배선(140)과 나란하게 서로 이격하는 바(bar) 형태를 갖는 다수의 공통전극(138)이 형성되어 있다.
- [0044] 한편, 상기 각 박막트랜지스터(Tr)와 데이터 배선(140) 위로는 상기 어레이 기관(131) 전면 보호층(146)이 형성되고 있다. 이때, 상기 보호층(146)에는 상기 각 화소영역(P1, P2, P3, P4) 내에 구비된 각 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(144)을 노출시키는 드레인 콘택홀(148)이 구비되고 있다.
- [0045] 또한, 상기 보호층(146) 위로 상기 각 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에는 상기 드레인 콘택홀(148)을 통해 상기 각 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(144)과 접촉하며 상기 서로 이격하며 바(bar) 형태를 갖는 다수의 화소전극(152)이 다수의 상기 공통전극(138)과 교대하며 형성되어 있다.
- [0046] 이때, 상기 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 구비된 바(bar) 형태로 다수의 상기 화소전극(152)은 그 끝단이 화소 보조패턴(154)에 의해 모두 연결되고 있으며, 상기 화소 보조패턴(154)은 상기 공통배선(136)과 중첩함으

로써 서로 중첩하는 상기 공통배선(136)과 화소 보조패턴(154)은 제 1 스토리지 커패시터(StgC1)를 이루는 것이 특징이다.

[0047] 또한, 상기 보호층(146) 위로 상기 각 제 4 화소영역(P4)에는 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(144)과 연결되며 판 형태의 화소전극(153)이 형성되고 있다.

[0048] 이때, 상기 제 4 화소영역(P4)에 있어서 상기 판 형태의 화소전극(153) 또한 상기 공통배선(136)과 중첩하도록 형성됨으로써 상기 서로 중첩하는 공통배선(136)과 판 형태의 화소전극(153)은 제 2 스토리지 커패시터(StgC2)를 이루고 있다.

[0049] 한편, 전술한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치용 어레이 기판(131)에 있어서, 상기 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 구비된 다수의 상기 공통전극(138)은 상기 공통배선(136)이 형성된 층에 상기 공통배선(136)에서 분기한 형태로 형성된 것을 일례로 보이고 있지만, 상기 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 있어서 상기 보호층(146)에는 상기 공통배선(136)을 노출시키는 공통 콘택홀(미도시)이 구성되며, 상기 보호층(146) 위로 상기 공통 콘택홀(미도시)을 통해 상기 공통배선(136)과 접촉하며 상기 바(bar) 형태의 다수의 화소전극(152)을 이루는 동일한 물질로 상기 바(bar) 형태의 화소전극(152)과 교대하는 형태로 바(bar) 형태의 다수의 공통전극이 형성될 수도 있다.

[0050] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치용 어레이 기판(131)은 상기 게이트 배선(132)과 데이터 배선(140)이 곧은 직선 형태로 형성되고 있으며, 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 형성된 바(bar) 형태의 다수의 공통전극(138) 및 화소전극(152) 또한 상기 데이터 배선(140)과 나란하게 곧게 형성됨을 보이고 있지만, 또 다른 변형예로서 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 형성된 바(bar) 형태의 다수의 공통전극(138) 및 화소전극(152)은 그 중앙부를 기준을 대칭적으로 꺾인 구조를 이룰 수도 있다. 이 경우, 상기 데이터 배선(140) 또한 상기 각 화소영역(P1, P2, P3, P4)의 중앙부에서 대칭적으로 꺾인 구성을 가져 표시영역에 전체에 대해서 지그재그 형태를 갖도록 형성될 수도 있다.

[0051] 이렇게 다수의 바(bar) 형태의 공통전극(138)과 다수의 바(bar) 형태의 화소전극(152) 및 데이터 배선(140)이 꺾인 구조를 이룰 경우, 각 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)은 2도메인 구조를 이루게 되어 색반전 현상을 억제하는 효과를 갖는다.

[0052] 한편, 전술한 바와 같은 구성을 갖는 어레이 기판(132)에 대응하여 구비된 컬러필터 기판(170)의 내측면에는 상기 어레이 기판(131)의 각 블록의 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 대응해서는 각각 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 176c)이 구비되고 있다.

[0053] 또한, 본 발명의 제 1 실시예의 가장 특징적인 구성으로서, 상기 각 도트 내의 제 4 화소영역(P4)에는 컬러필터 패턴이 생략되며, 이를 대신하여 C 플레이트 타입의 위상차층(178)이 구비되고 있는 것이 특징이다.

[0054] 도 6은 C플레이트 타입의 위상차층(178)의 내부 구성을 도시한 사시도이다. C플레이트 타입의 위상차층(178)은 0도의 시야각 즉, 액정표시장치의 정면으로 나오는 광에 대해서는 위상지연(retardation)없이 본연의 광 특성을 유지하고, 큰 시야각으로 갈수록 즉, 액정표시장치를 측면에서 바라볼수록 위상지연(retardation)을 증가시키는 기능을 갖는 것이 특징이다.

[0055] 이러한 기능을 갖는 C플레이트 타입의 위상차층(178)은 빛의 위상지연이 가능한 물질로서 $dx(x$ 축 방향의 길이) $=dy(y$ 축 방향의 길이) $\neq dz(z$ 축 방향의 길이)의 식을 만족하는 형상을 갖는 물질(179)이 상기 컬러필터 기판(도 4의 170) 내측면에 수직한 법선과 나란하게 z 축이 배치되도록 배열된 구성을 갖는 것이 특징이다.

[0056] 한편, 전술한 내부 구성을 갖는 상기 C플레이트 타입의 위상차층(178)의 두께 방향 즉, z 축 방향의 위상차 값 ΔR_{th} 은 다음과 같은 식으로 표시된다.

[0057]
$$\Delta R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \times d \text{ --- ①}$$

[0058] 이때, 상기 ①식은 위상차층(178) 내의 면내 굴절율이 최대가 되는 방향을 x 축, x 축에 수직인 방향을 y 축, 위상차층(178)의 두께 방향을 z 축으로 하고 있으며, n_x , n_y , n_z 는 각 축방향의 550nm에서의 굴절율을 나타내며, d 는 C플레이트 타입의 위상차층(178)의 두께를 나타낸다.

[0059] 한편, 전술한 바와 같이 ①식으로 표현된 C플레이트 타입의 위상차층(178)의 z 축 방향의 위상차 값 ΔR_{th} 은 다음과 같은 범위를 갖는 것이 특징이다.

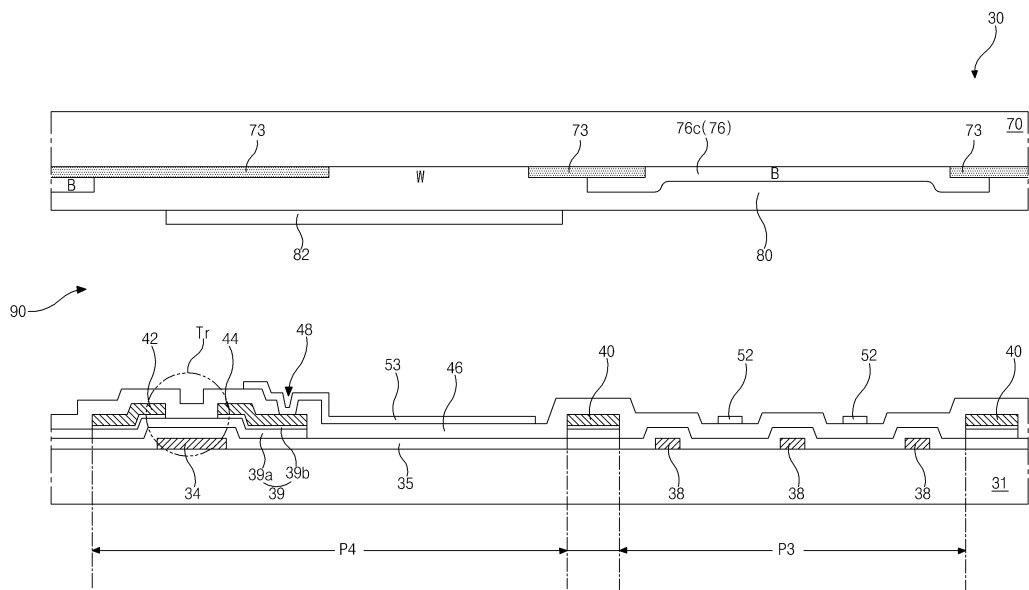
- [0060] $107\text{nm} \leq \Delta R_{th} \leq 270\text{nm}$
- [0061] 전술한 범위를 갖는 z축으로의 위치상차 값을 갖는 C플레이트 타입의 위상차층(178)은 상기 C플레이트 타입의 위상차층(178)을 정면(시야각 0도)에서 바라보았을 때 나오는 빛은 위상지연이 발생되지 않지만, 정면을 기준으로 시야각이 증가하는 측면에서 볼수록 위상차가 증가하는 것이 특징이다.
- [0062] 다음, 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 176c) 및 상기 C플레이트 타입의 위상차층(178) 하부로 전면투명 유기절연물질로 오버코트층(180)이 구비되고 있다. 이때, 상기 오버코트층(180)은 상기 컬러필터 패턴(176)과 C플레이트 타입의 위상차층(178)의 보호와 이들 물질층의 단차 극복을 위해 형성하는 것으로 이를 실현하기 위해 평탄한 표면을 가지며 형성되고 있다.
- [0063] 한편, 상기 오버코트층(180) 하부에는 상기 각 제 4 화소영역(P4)에 대응해서 투명 도전성 물질로서 판 형태의 공통전극(182)이 형성되어 있다. 이때, 상기 각 제 4 화소영역(P4)에 형성된 판 형태의 공통전극(182)은 각 화소영역(P1, P2, P3, P4)의 경계에 상기 판 형태의 공통전극(182)을 이루는 동일한 물질로 이루어진 공통 보조패턴(미도시)이 형성되거나 또는 저저항 금속물질로서 상기 각 화소영역(P1, P2, P3, P4)의 경계 즉, 상기 블랙 매트릭스(173)와 중첩하도록 공통 보조패턴(미도시)이 되고 이와 일측이 접촉하도록 형성됨으로서 서로 전기적으로 연결된 상태를 갖는 것이 특징이다.
- [0064] 따라서, 전술한 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치(130)는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 176c)이 구비되며 다수의 바(bar) 형태의 화소전극(152) 및 다수의 바(bar) 형태의 공통전극(138)이 모두 어레이 기판(131) 상에 구비된 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)을 통해서는 상기 액정층(190) 내의 액정분자(192)들이 상기 서로 인접하는 바(bar) 형태의 화소전극(152) 및 바(bar) 형태의 공통전극(138)에 의해 발생하는 횡전계에 의해 콘트롤 됨으로서 광시야각을 구현하며, 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 176c)이 형성되지 않고 C플레이트 타입의 위상차층(178)이 구비되며, 판 형태의 화소전극(153)과 판 형태의 공통전극(182)이 서로 다른 기판(131, 170)에 형성된 제 4 화소영역(P4)을 통해서는 상기 판 형태의 화소전극(153)과 판 형태의 공통전극(182)간에 발생하는 수직전계에 의해 상기 액정층(190) 내의 액정분자(192)들이 콘트롤됨으로서 협시야각을 구현하고 있다.
- [0065] 이때, 본 발명의 특징적인 구성으로서 상기 각 제 4 화소영역(P4)에 구비된 C플레이트 타입 위상차층(178)에 의해 그 정면 즉, 시야각 0도에서는 위상지연이 발생되지 않고, 시야각이 커질수록 위상지연이 발생하여 제 4 화소영역(P4)에서의 빛샘을 더욱 강화시킴으로써 협시야각 특성을 향상시킬 수 있는 것이 특징이다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치의 전 방위에서의 시야각 변화에 따른 휘도 분포 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0067] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치의 경우, 방위각이 0도 내지 75도와 105도 내지 265도와 275도 내지 360도(=0도)인 영역에 있어서 시야각 10도 내지 80도 정도의 범위에서 타영역 대비 큰 휘도를 가짐을 알 수 있으며, 이때, 빛샘 최대 휘도치는 0.0661이 됨을 알 수 있었다.
- [0068] 따라서, 종래의 VIC 액정표시장치의 협시야각 구동시의 빛샘이 발생하는 방위각 영역의 크기와 시야각의 범위 및 빛샘 발생 강도를 비교하면, 종래의 경우 방위각이 15도 내지 60도와 120도 내지 165도인 영역에서 시야각 30도 이상의 범위에서 최대 0.0532 정도의 강도를 갖는 빛샘이 발생함을 알 수 있었지만, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC액정표시장치의 경우, 방위각이 0도 내지 75도와 105도 내지 265도와 275도 내지 360도(=0도)인 영역에서 시야각의 20도 이상인 영역에서 최대 0.0661 정도의 강도를 가지며 빛샘이 발생하였으므로 종래대비 빛샘 발생 방위각 영역이 훨씬 넓고, 빛샘이 발생하는 시야각 범위도 더 넓으며, 빛샘의 강도 또한 큰 값을 가짐을 알 수 있다.
- [0069] 따라서, 이러한 모든 점을 감안할 때, C플레이트 타입의 위상차층(도 5의 178)을 컬러필터 패턴이 구비되지 않은 제 4 화소영역(도 5의 P4)에 구비한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치(도 5의 130)가 협시야각 구동 시 훨씬 효과적으로 타인으로부터의 화상정보 노출을 방지할 수 있다.
- [0070] 한편, 도 4를 참조하면 본 발명의 제 1 실시예에 따른 VIC 액정표시장치(130)의 경우, 제 1 화소영역(P1)에는 적색 컬러필터 패턴(R)이, 제 2 화소영역(P2)에는 녹색 컬러필터 패턴(G)이, 제 3 화소영역(P3)에는 청색 컬러필터 패턴(B)이 그리고 제 4 화소영역(P4)에는 C플레이트 타입 위상차층(미도시)이 형성된 것을 일례로 보이고 있지만, 제 1, 2, 3, 4 화소영역(P1, P2, P3, P4)에 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(R, G, B) 및 C플레이트 타입 위상차층(미도시)이 자유롭게 배치될 수 있다.

- [0071] 또한, 4개의 화소영역(P1, P2, P3, P4)으로 하나의 단위로 하는 도트별로 서로 다르게 상기 제 1, 2, 3, 4 화소영역(P1, P2, P3, P4)에 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(R, G, B) 및 C플레이트 타입 위상차층(미도시)이 배치될 수도 있다.
- [0072] 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 VIC 액정표시장치의 일부 영역에 대한 단면도로서 도 3에 표시된 절단선 IV-IV이 나타내는 동일한 부분을 절단한 도면이다. 이때, 본 발명의 제 2 실시예의 경우 제 1 실시예와 어레이 기관의 구성은 동일하며 컬러필터 기관의 구성만이 차이가 있으므로, 차별점이 있는 컬러필터 기관의 구성에 대해서만 간단히 설명한다. 이때, 도면부호의 경우 제 1 실시예와 동일한 구성요소에 대해서는 100을 더하여 도면부호를 부여하였다.
- [0073] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 VIC 액정표시장치(230)는 하부에는 전술한 제 1 실시예 및 그 변형예를 통해 설명한 동일한 구성을 갖는 어레이 기관(231)이 구비되고 있으며, 이와 대응하여 컬러필터 기관(270)과, 이들 두 기관(231, 270) 사이에 액정층(290)이 구비되고 있다.
- [0074] 상기 컬러필터 기관(270)의 내측면에는 각 화소영역(P1, P2, P3, P4)의 경계에 대응하여 블랙매트릭스(273)가 구비되고 있다. 또한, 각 도트 내의 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 대응해서는 상기 각 화소영역(P1, P2, P3, P4)의 경계에 형성된 블랙매트릭스(273)와 그 테두리가 중첩하며 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 276c)이 구비되고 있다.
- [0075] 한편, 본 발명의 제 2 실시예의 제 1 실시예와 차별점이 있는 구성으로서, 상기 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)의 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(미도시, 미도시, 276c)과 상기 제 4 화소영역(P4)의 블랙매트릭스(273) 외부로 노출된 상기 컬러필터 기관(270)의 내측면을 덮으며 상기 컬러필터 기관(270)의 표시영역 전면에 하부에 위치하는 구성요소에 의한 단차를 극복할 수 있도록 충분한 두께 일례로 2 μ m 내지 4 μ m 정도의 두께를 가져 그 표면이 평탄한 상태를 갖는 C플레이트 타입 위상차층(278)이 형성되고 있다.
- [0076] 이때, 본 발명의 제 2 실시예의 경우, 상기 C플레이트 타입 위상차층(278)이 제 1 실시예에 구비된 오버코트층의 역할을 하므로 상기 오버코트층은 생략되고 있는 것이 특징이다.
- [0077] 상기 C플레이트 타입 위상차층(278)의 내부 구조에 대해서는 제 1 실시예를 통해 상세히 설명하였으며, 그 외의 구성요소는 전술한 제 1 실시예 및 변형예들과 동일한 구성을 가지므로 이하 설명은 생략한다.
- [0078] 전술한 구성을 갖는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 VIC 액정표시장치(230)의 경우도 컬러필터 기관(270) 내측면에 구비된 상기 C플레이트 타입 위상차층(278)에 의해 협시야각 구동 시 종래대비 더 넓은 방위각 영역에서 더 큰 범위의 시야각 범위에서 더 강한 빛샘이 발생된다.
- [0079] 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 VIC 액정표시장치(230) 또한 종래의 VIC 액정표시장치(도 2의 30) 대비 더욱 효율적으로 협시야각 구동이 이루어짐으로써 타인에게는 화상정보 노출을 최소화하는 효과가 있다.

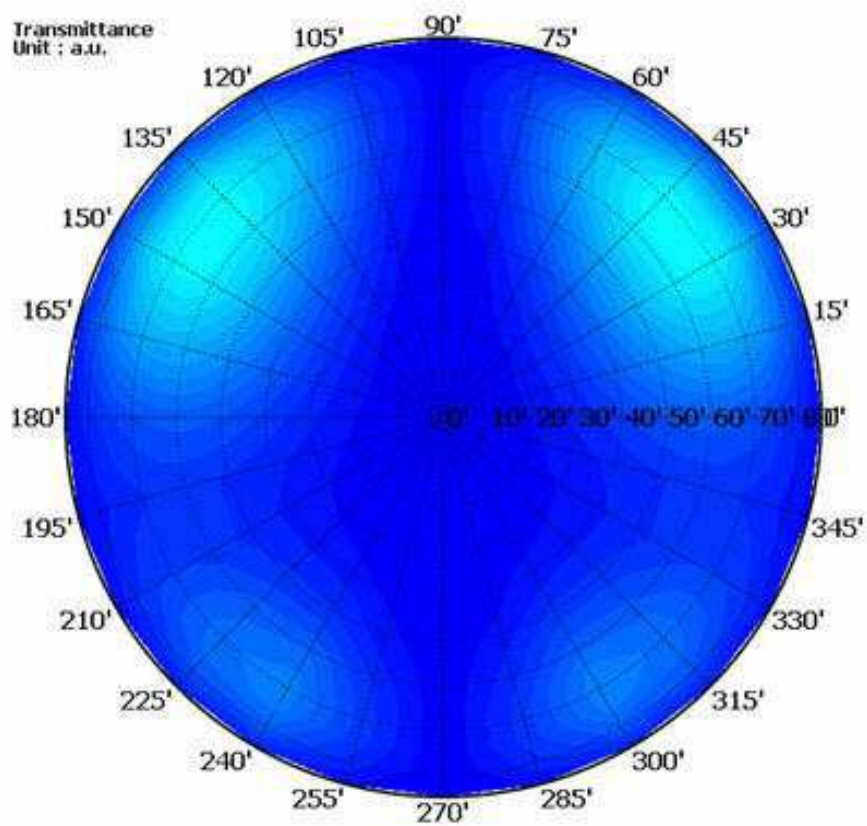
부호의 설명

- | | | |
|--------|-------------------|-----------------------|
| [0080] | 130 : VIC 액정표시장치 | 131: 어레이 기관 |
| | 134 : 게이트 전극 | 135 : 게이트 절연막 |
| | 138 : 공통전극 | 139 : 반도체층 |
| | 139a : 액티브층 | 139b : 오믹콘택층 |
| | 140 : 데이터 배선 | 142 : 소스 전극 |
| | 144 : 드레인 전극 | 146 : 보호층 |
| | 148 : 드레인 콘택홀 | 152 : 바(bar) 형태의 화소전극 |
| | 153 : 판형태의 화소전극 | 170 : 컬러필터 기관 |
| | 173 : 블랙매트릭스 | 176 : 컬러필터 패턴 |
| | 176c : 청색 컬러필터 패턴 | 178 : C플레이트 타입 위상차층 |
| | 180 : 오버코트층 | 182 : 판 형태의 공통전극 |

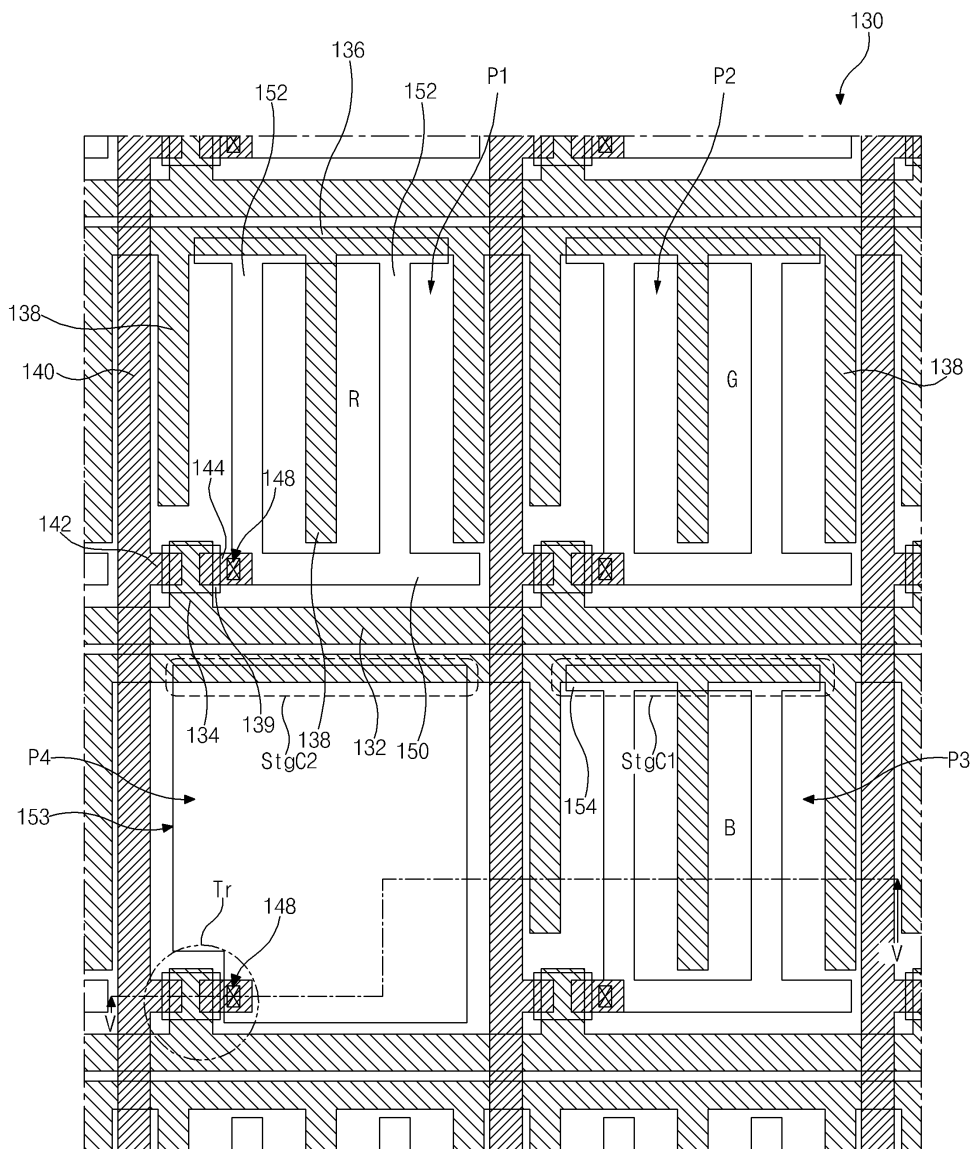
도면2



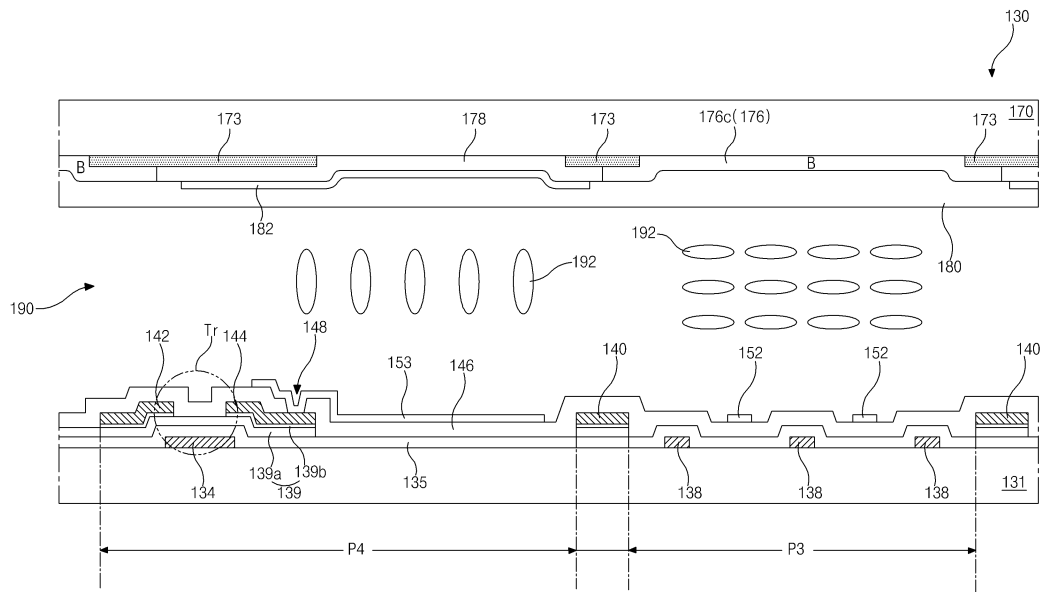
도면3



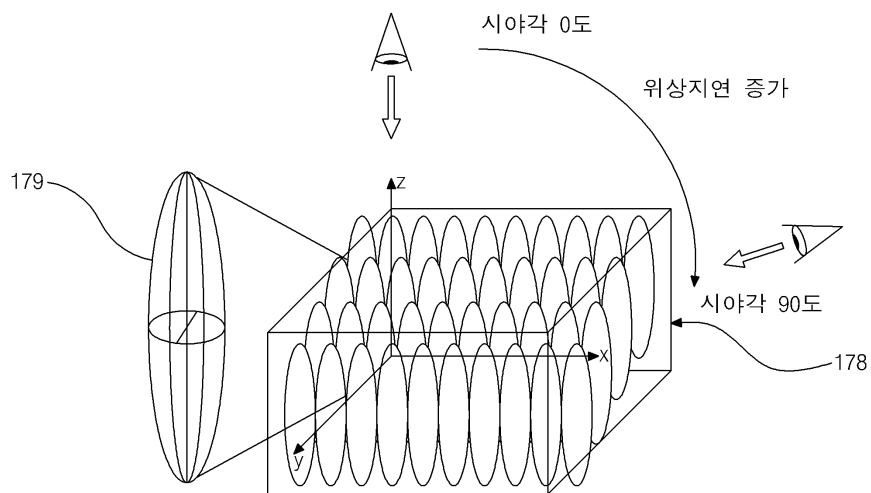
도면4



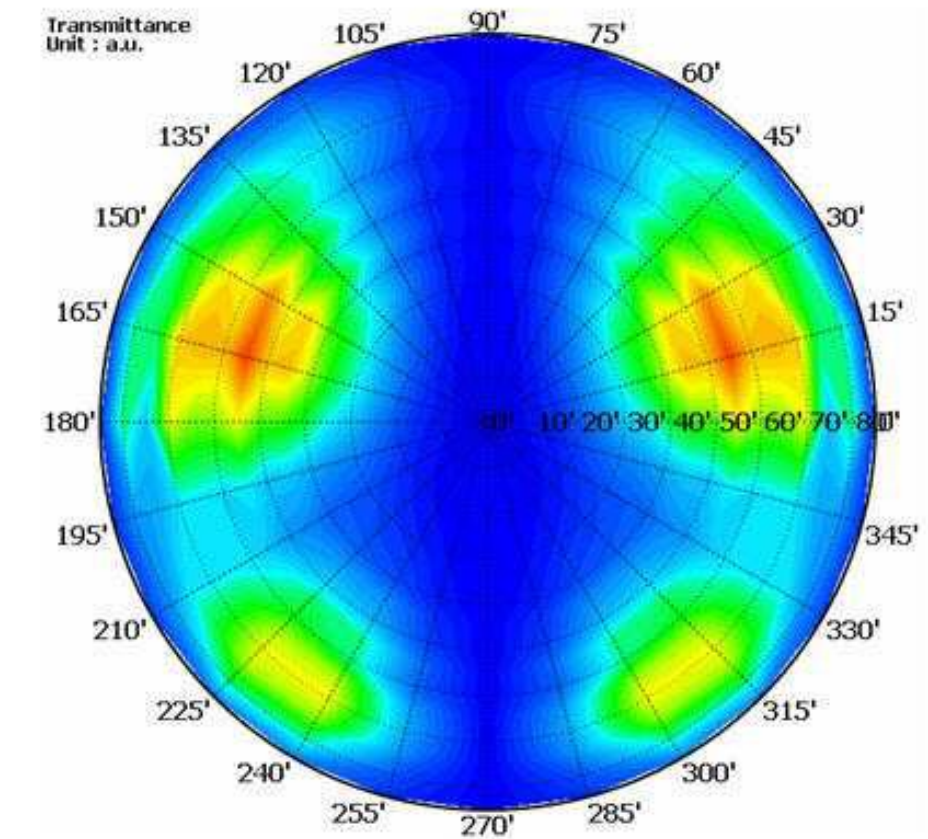
도면5



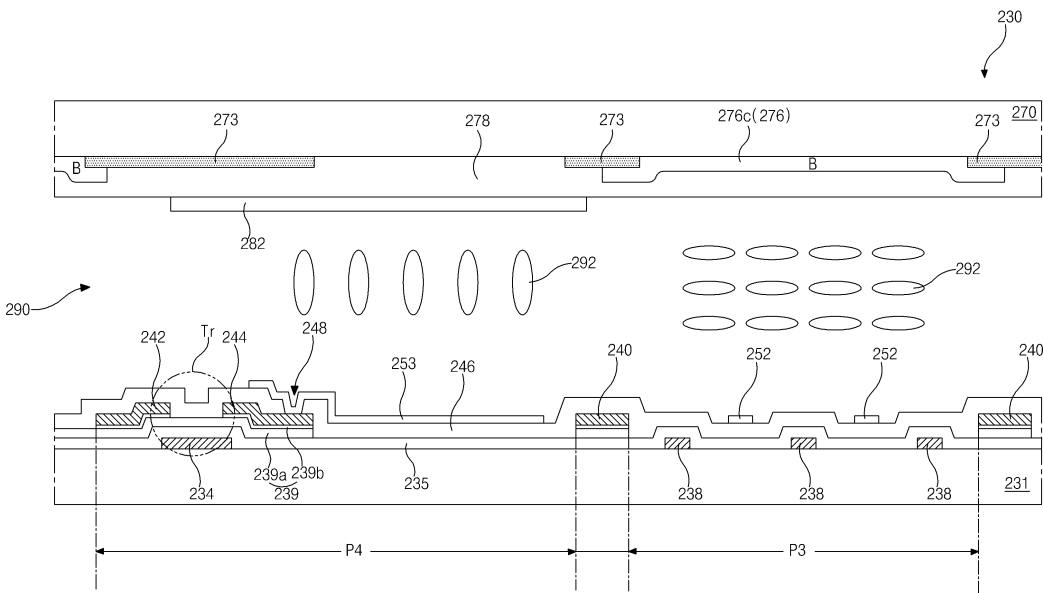
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器技术领域本发明涉及液晶显示器		
公开(公告)号	KR101695726B1	公开(公告)日	2017-01-13
申请号	KR1020100043066	申请日	2010-05-07
[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	AHN BYUNG GUN 안병건 JI SUNG WON 지성원		
发明人	안병건 지성원		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/136286 G02F1/134336 G02F1/133514 G02F1/134363		
其他公开文献	KR1020110123538A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种视角控制液晶显示装置，以通过改善漏光效果来防止信息暴露。构成：栅极布线与普通布线均等地形成。栅极布线形成在第一基板上的每个像素区域（P3，P4）的边界处。栅极布线与数据布线（140）交叉以便定义像素区域。薄膜晶体管（Tr）形成在像素区域中，并将栅极布线与数据布线连接。第一基板面对第二基板。

