



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월29일
(11) 등록번호 10-1269006
(24) 등록일자 2013년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0121270
(22) 출원일자 2008년12월02일
심사청구일자 2011년11월03일
(65) 공개번호 10-2010-0062563
(43) 공개일자 2010년06월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060120878 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김영훈
인천광역시 계양구 장제로946번길 1, 1006호 (병방동, 병방동 영무예다음)
윤중민
경기도 과천시 와석순환로 347, 월드메르디앙1차 아파트 106동 303호 (와동동)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 장경태

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

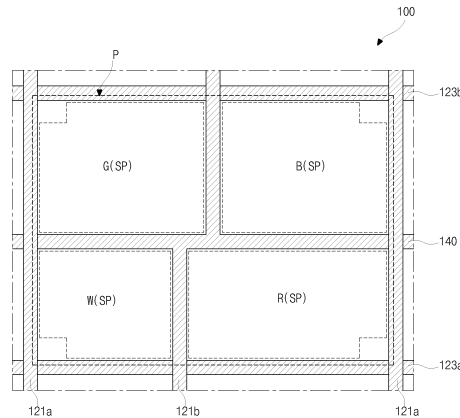
본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 하나의 화소가 네 개의 서브화소로 이루어지는 쿼드 방식 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 하나의 화소를 이루는 각 R, G, W, B 서브화소가 차지하는 면적에 대해 R, G, B 서브화소를 W 서브화소에 비해 크게 형성하는 것이다.

이로 인하여, 전체적으로 휘도를 높이는 동시에 R, G, B색의 색순도를 높여 휘도 및 색순도의 밸런스를 적절히 조절할 수 있어, 표시품질을 향상시킬 수 있으며, 클리어타입의 텍스트를 구현할 수 있다.

또한, 본 발명은 공통배선과 대응하는 영역에 블랙매트릭스를 형성하지 않음으로써, 블랙매트릭스에 의한 차단영역의 감소로 인하여 액정표시장치의 개구율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위**청구항 1**

레드(red), 그린(green), 블루(blue), 화이트(white) 서브화소가 하나의 화소를 이루는 액정표시장치로서, 다수의 서로 엇갈려 배치되는 제 1 및 제 2 게이트배선과, 상기 제 1 및 제 2 게이트배선 사이에 형성된 공통배선과, 다수의 서로 엇갈려 배치되는 제 1 및 제 2 데이터배선이 교차하여 상기 공통배선에 의해 상하로 분리되며, 상기 제 2 데이터배선에 의해 좌우로 분리된 상기 그린(green), 상기 블루(blue), 상기 레드(red), 상기 화이트(white) 서브화소가 형성되며, 각 서브화소의 면적비가 그린(green) = 블루(blue) > 레드(red) > 화이트(white)인 제 1 기판과;

상기 제 1 기판과 마주보며 위치하며, 적, 녹, 청 컬러필터 및 화이트(무색) 컬러필터가 구비되며, 상기 제 1 및 제 2 게이트 및 데이터배선에 대응하여 형성되는 블랙매트릭스를 포함하는 제 2 기판

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 서브화소는 2×2 매트릭스 형태로 배열되는 쿼드(quad)방식인 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 레드(red)의 면적을 1이라 하면, 상기 그린(green)의 면적은 상기 레드(red)의 면적 대비 1 ~ 1.25이며, 상기 블루(blue)의 면적은 1 ~ 1.25이며, 상기 화이트(white)의 면적은 0.75 ~ 1인 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에는 액정을 포함하는 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 게이트배선과 상기 다수의 데이터배선의 각 교차지점에 위치하는 박막트랜지스터를 포함하는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 게이트전극, 반도체층, 소스 및 드레인전극을 포함하는 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 각 서브화소에 서로 이격하여 구성되는 다수의 공통전극과 화소전극을 포함하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 하나의 화소가 네 개의 서브화소로 이루어지는 쿼드 방식 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 널리 사용되고 있는 표시장치들 중의 하나인 CRT(cathode ray tube)는 TV를 비롯해서 계측기기, 정보단말기기 등의 모니터에 주로 이용되어 오고 있으나, CRT 자체의 큰 무게나 크기로 인하여 전자 제품의 소형화, 경량화의 요구에 적극 대응할 수 없었다.

[0003] 이러한 CRT를 대체하기 위해 소형, 경량화의 장점을 갖고 있는 액정표시장치가 활발하게 개발되어 왔고, 최근에는 평판표시장치로서의 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 그 수요가 점차 증가하고 있다.

[0004] 이러한 액정표시장치의 화상구현원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하는 것으로, 액정은 분자구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 갖는 이방성과 전기장 내에 놓일 경우 그 크기에 따라 분자배열의 방향이 변화되는 분극성질을 띤다.

[0005] 이에 액정표시장치는 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 면으로 각각 전계생성전극이 형성된 한 쌍의 투명절연기판으로 이루어진 액정패널을 필수적인 구성요소로 하며, 각 전계생성전극 사이의 전기장 변화를 통해서 액정분자의 배열방향을 인위적으로 조절하고 이때 변화되는 빛의 투과율을 이용하여 여러 가지 화상을 표시한다.

[0006] 이러한 액정패널은 액정층 및 이를 사이에 두고 나란히 합착된 제 1 및 제 2 기판으로 이루어지며, 어레이기판(array substrate)이라 불리는 제 1 기판 내면에는 액정구동을 위한 어레이요소가 구비되는데, 이는 복수의 게이트라인과 데이터라인이 교차 배열되어 매트릭스(matrix) 형태의 화소를 정의하고, 이들의 교차점마다 박막트랜지스터가 구비되어 각 화소에 형성된 화소전극과 일대일 대응 연결된다.

[0007] 또한 컬러필터기판(color-filter substrate)이라 불리는 제 2 기판 내면에는 컬러구현을 위한 컬러필터(color filter)를 비롯해서 액정층을 사이에 두고 화소전극과 대향되는 공통전극 등의 컬러필터요소가 구비된다.

[0008] 도 1a ~ 도 1b는 일반적인 액정표시장치의 화소배열을 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0009] 도 1a에 도시한 바와 같이, 게이트배선과 데이터배선이 교차하여 정의하는 R(red), G(green), B(blue)의 서브화소로 이루어지는데, 여기서 서브화소는 가로방향인 행방향으로 순차적으로 배열되는 수직 스트라이프(vertical stripe) 방식으로 이루어진다.

[0010] R, G, B 3개의 서브화소가 하나의 화소를 이루게 된다.

[0011] 또는 도 1b에 도시한 바와 같이 R, G, B 3개의 서브화소에 W(white)의 서브화소를 부가하여 4개의 서브화소가 하나의 화소를 이루도록 하는 쿼드(quad) 방식이 최근에 사용되고 있다.

[0012] R, G, B, W의 서브화소는 동일한 면적으로 매트릭스(matrix) 형태로 행과 열 방향으로 배치된다.

[0013] 이러한 쿼드 방식은 R, G, B 3개의 서브화소에 W 서브화소를 더욱 부가하여 하나의 화소를 형성함으로써 기존의 R, G, B 3개의 서브화소만을 사용하는 액정표시장치에 비해 높은 백색 휘도를 얻을 수 있다.

[0014] 한편, 이러한 쿼드 방식은 각 R, G, B, W 서브화소가 차지하는 면적이 동일하므로, W 서브화소가 차지하는 면적이 전체의 25%에 해당하게 된다.

[0015] 이에, 액정표시장치의 화이트 휘도는 증가하나 R, G, B 서브화소의 면적 저하로 인해 R, G, B 색 자체의 순색의 휘도가 낮아지게 된다. 특히 사람의 시안에 쉽게 인지되는 노란색의 색감 저하가 두드러지게 저하되는 현상이 발생하게 된다.

[0016] 또한, 화이트 휘도 상승으로 그레이 색상과 화이트 색상 대비 시 그 정도차가 심해짐으로써 화질이 저하되는 문

제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 전체적으로 휘도를 높이는 동시에 R, G, B색의 색순도를 높여 휘도 및 색순도의 밸런스를 적절히 조절하여 표시품질을 향상시키고자 하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0018] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 레드(red), 그린(green), 블루(blue), 화이트(white) 서브화소가 하나의 화소를 이루는 액정표시장치로서, 다수의 서로 엇갈려 배치되는 제 1 및 제 2 게이트배선과, 상기 제 1 및 제 2 게이트배선 사이에 형성된 공통배선과, 다수의 서로 엇갈려 배치되는 제 1 및 제 2 데이터배선이 교차하여 상기 공통배선에 의해 상하로 분리되며, 상기 제 2 데이터배선에 의해 좌우로 분리된 상기 그린(green), 상기 블루(blue), 상기 레드(red), 상기 화이트(white) 서브화소가 형성되며, 각 서브화소의 면적비가 $\text{그린(green)} = \text{블루(blue)} \geq \text{레드(red)} > \text{화이트(white)}$ 인 제 1 기판과; 상기 제 1 기판과 마주보며 위치하며, 적, 녹, 청 컬러필터 및 화이트(무색) 컬러필터가 구비되며, 상기 제 1 및 제 2 게이트 및 데이터배선에 대응하여 형성되는 블랙매트릭스를 포함하는 제 2 기판을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

[0019] 상기 각각의 서브화소는 2×2 매트릭스 형태로 배열되는 쿼드(quad)방식이며, 상기 레드(red)의 면적을 1이라 하면, 상기 그린(green)의 면적은 상기 레드(red)의 면적 대비 1 ~ 1.25이며, 상기 블루(blue)의 면적은 1 ~ 1.25이며, 상기 화이트(white)의 면적은 0.75 ~ 1이다.

[0020] 이때, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에는 액정을 포함하며, 상기 다수의 게이트배선과 상기 다수의 데이터배선의 각 교차지점에 위치하는 박막트랜지스터를 포함한다.

[0021] 또한, 상기 박막트랜지스터는 게이트전극, 반도체층, 소스 및 드레인전극을 포함하며, 상기 각 서브화소에 서로 이격하여 구성되는 다수의 공통전극과 화소전극을 포함한다.

효 과

[0022] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 본 발명의 특징은 하나의 화소를 이루는 각 R, G, W, B 서브화소가 차지하는 면적에 대해 R, G, B 서브화소를 W 서브화소에 비해 크게 형성함으로써, 전체적으로 휘도를 높이는 동시에 R, G, B색의 색순도를 높여 휘도 및 색순도의 밸런스를 적절히 조절할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 이로 인하여, 표시품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0024] 또한, 액정표시장치의 개구율이 향상되는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

[0026] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0027] 도시한 바와 같이, 횡전계형 액정표시장치(100)는 컬러필터기판과 어레이기판이 이격되어 구성되며, 컬러필터기판 및 어레이기판 사이에는 액정층(150)이 개재되어 있다.

[0028] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 하부기판 또는 어레이기판(array substrate)이라 불리는 제 1 기판(120)에 정의된 다수의 서브화소(P1, P2)마다 박막트랜지스터(T)와 공통전극(112)과 화소전극(114)이 구성된다.

[0029] 여기서, 박막트랜지스터는 게이트전극(221), 게이트절연막(223), 반도체층(225), 소스 및 드레인전극(227, 22

9)으로 이루어진다.

- [0030] 그리고, 박막트랜지스터(T) 상부에는 보호층(216)이 형성되어 있다.
- [0031] 이때, 화소전극(114)은 박막트랜지스터(T)의 드레인전극(229)과 전기적으로 연결되며, 화소전극(114)의 일측에는 일정간격 이격하여 공통전극(112)이 형성되어 횡전계를 이루게 된다.
- [0032] 여기서, 화소전극(114)과 공통전극(112)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 투명한 도전성 금속 그룹 중에서 선택된 하나로 투명 금속층으로 형성되며, 도면에 잘 나타나지는 않았지만 화소전극(114)과 공통전극(112)은 다수개가 구비되어, 다수개가 서로 나란하게 교대로 엇갈려 배치되어 구성된다.
- [0033] 그리고, 다수의 공통전극(112)과 화소전극(114)은 같은 층에 형성된 것을 보이고 있으나, 변형예로서 두 전극(112, 114)은 서로 다른 층에 형성될 수도 있다.
- [0034] 또한, 다수의 화소전극(114)은 박막트랜지스터(T)의 소스 및 드레인전극(227, 229)과 같은 층에 형성될 수도 있으며, 공통전극(112)은 게이트배선(미도시)과 동일층 동일물질로 형성될 수도 있다.
- [0035] 또한, 도시하지는 않았지만 서브화소(P1, P2)의 일측을 따라 연장된 게이트배선과 이와는 수직한 방향으로 연장된 데이터배선이 구성되고, 공통전극에 전압을 인가하는 공통배선이 구성되어 있다.
- [0036] 그리고 제 1 기판(110)과 마주보는 제 2 기판(120)은 상부기판 또는 컬러필터기판(color filter substrate)이라 불리는데, 제 2 기판(120) 상에는 제 1 기판(110)의 게이트배선(미도시)과 데이터배선(미도시)에 대응하는 블랙매트릭스(131)이 형성된다.
- [0037] 이때, 블랙매트릭스(131)는 서브화소영역(P1, P2)에 대해 개구부를 갖는다.
- [0038] 이때, 블랙매트릭스(131)는 박막트랜지스터(T)와 대응하여 박막트랜지스터(T)의 광누설 전류 발생을 방지하고, 박막트랜지스터(T)로의 빛샘을 방지한다.
- [0039] 또한, 컬러필터층(135)은 순차적으로 반복 배열되는데, 일례로 R(red), G(green), B(blue), W(white) 컬러필터 패턴으로 구성된다. 이러한 컬러필터층(135) 상부에는 오버코트층(미도시)이 형성된다.
- [0040] 또한, 제 1 및 제 2 기판(110, 120) 사이에는 액정층(150)이 위치하며, 액정층(150)의 액정분자(미도시)는 제 1 및 제 2 기판(110, 120)에 평행하게 배열된다.
- [0041] 이와 더불어, 제 1 및 제 2 기판(110, 120) 각각의 외면으로는 제 1 및 제 2 편광판(미도시)이 부착되어, 특정 방향의 광축을 갖는 빛을 선택적으로 통과시키게 된다.
- [0042] 이에, 두 기판(110, 120) 사이에 개재되는 액정(150)의 초기 배열 방향은 수평화소열 방향에 대하여 90° 또는 270° 로 배향되며, 소정간격 이격되어 합착된 두 기판(110, 120)의 외부면에는 각각 제 1 및 제 2 편광판(미도시)이 구성되고, 제 1 및 제 2 편광판(미도시)의 투과축 방향은 각각 수평화소열 방향에 대하여 0° 및 90° 로 구성된다.
- [0043] 상술한 바와 같이, 제 1 및 제 2 편광판(미도시)의 투과축이 서로 직교하고, 90° 또는 270° 로 초기 배열되는 액정을 횡전계로 구동하는 서브화소는 광시야각 특성이 우수한 영상을 디스플레이 한다.
- [0044] 또한, 도시하지는 않았지만 제 1 및 제 2 기판(110, 120) 사이에 개재된 액정층(150)을 일정한 두께로 유지시키기 위한 컬럼스페이서가 일정한 이격간격을 가지며 형성되어 있다. 한편, 컬럼스페이서는 제 2 기판(120) 전면에 산포되는 형태의 볼 스페이서로 대체될 수 있다.
- [0045] 그리고, 두 기판(110, 120)의 테두리에는 이들 두 기판(110, 120)이 접착되어 패널상태를 유지하도록 하며, 액정층(150)이 외부로 새어나가는 것을 방지하기 위한 씰패턴이 더욱 형성되어 있다.
- [0046] 한편, 이 같은 액정표시장치(100) 배면으로는 별도 외부광원으로서, 다수의 램프를 포함하는 백라이트 유닛이 마련되어 빛을 공급한다.
- [0047] 이에, 박막트랜지스터(T)에 신호가 인가되면 박막트랜지스터(T)는 선택된 화소전극(114)으로 화소신호를 전달하며, 이때 발생하는 화소전극(114)과 공통전극(112) 사이의 전기장 차이로 인하여 그 사이에 개재된 액정분자(미도시) 배열 방향이 인위적으로 조절된다.
- [0048] 따라서, 제 1 편광판(미도시)과 액정층(150) 그리고 제 2 편광판(미도시)을 거치는 동안 빛의 투과율이 결정되고, 컬러필터층(135)을 통과하면서 투과율에 따른 컬러 화상이 구현된다.

- [0049] 이때, 본 발명의 액정표시장치(100)는 각 R, G, W, B 컬러필터층(135)에 대응하는 4개의 서브화소(SP : 이하, R, G, W, B 서브화소라 함.)가 하나의 화소를 형성하며, 이러한 각 서브화소는 매트릭스(matrix) 형태로 행과 열 방향으로 배열된 쿼드(quad) 방식으로 이루어진다.
- [0050] 이러한 쿼드 방식은 R, G, B 3개의 서브화소에 W 서브화소를 더욱 부가하여 하나의 화소를 형성함으로써 기존의 R, G, B 3개의 서브화소만을 사용하는 액정표시장치에 비해 높은 백색 휘도를 얻을 수 있다.
- [0051] 특히, 본 발명의 각 R, G, W, B 서브화소가 차지하는 면적이 서로 상이한 것을 특징으로 한다. 이로 인하여, 전체적으로 휘도를 높이는 동시에 R, G, B색의 색순도를 높여 휘도 및 색순도의 밸런스를 적절히 조절할 수 있다.
- [0052] 이를 통해, 표시품질을 향상시킬 수 있다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 게이트 및 데이터배선구조를 포함하여, R, G, B, W 4개의 서브화소 구조를 갖는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0054] 도시한 바와 같이, 쿼드(quad) 방식 횡전계형 액정표시장치(100)는 데이터배선(121)과 게이트배선(123) 및 공통배선(140)으로 둘러싸인 영역으로 정의되는 각 R, G, W, B 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))가 하나의 화소(P)를 이루며, R, G, W, B 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))에 대해 R, G, B 서브화소(G(SP), B(SP), R(SP))를 W 서브화소(W(SP))에 비해 크게 형성한다.
- [0055] 따라서, W 서브화소(W(SP))가 차지하는 면적을 전체 개구부의 25% 이하가 되도록 형성할 수 있다.
- [0056] 이에 대해 좀더 자세히 설명하면, 설명의 편의를 위해 한 화소 내에 각각 위치하는 각 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))의 면적을 G1, B1, W1, R1이라 정의하도록 하겠다.
- [0057] 여기서, 색감저하 현상이 가장 두드러지는 노란색(yellow)을 보완하기 위해 노란색을 형성하는 R 서브화소(R(SP))와 G 서브화소(G(SP)) 중 R 서브화소(R(SP))에 비해 광효율이 낮은 G 서브화소(G(SP))의 면적(G1)을 R 서브화소(R(SP))의 면적(R1)에 비해 넓게 형성한다.
- [0058] 이때, R 서브화소(R(SP))의 면적(R1)을 1이라 할 경우 G 서브화소(G(SP))의 면적(G1)은 1 ~ 1.25의 면적을 갖는 것이 바람직하다.
- [0059] 그리고, B 서브화소(B(SP))의 면적(B1)을 R 서브화소(R(SP))의 면적(R1)에 비해 넓게 형성하여 액정패널의 색온도를 향상시키는데, 색온도란 광원의 광색을 나타내는 척도로서, 오렌지색에 가까운 따뜻한 기운이 있는 빛은 색온도가 낮으며, 온도가 증가하면서 백색광이 되고, 온도가 더 높아지면, 청색에 가까운 시원한 빛이 되는 것을 말한다.
- [0060] 이렇듯, 액정패널 상에 색온도가 높으면 화상이 표시되는 액정패널은 더욱 밝게 보이게 되는 특성이 있다. 이로 인하여, B 서브화소(B(SP))의 면적(B1)을 R 서브화소(R(SP))의 면적(R1)에 비해 넓게 형성함으로써, 액정패널 자체는 색온도가 올라가 화면전체가 더욱 밝게 보이게 된다.
- [0061] 그리고, B 서브화소(B(SP))의 면적(B1)이 작을 경우 풀화이트(full white)가 노란색에 가깝게 표현되는 황색화 현상(yellowish)이 발생할 수 있다.
- [0062] 이때, R 서브화소(R(SP))의 면적(R1)을 1이라 할 경우 B 서브화소(B(SP))의 면적(B1)은 1 ~ 1.25의 면적을 갖는 것이 바람직하다.
- [0063] 그리고 W 서브화소(W(SP))의 면적(W1)은 R, G, B 서브화소(R(SP), G(SP), B(SP))의 면적(R1, G1, B1)에 비해 작게 형성하는데, 이는 W의 색은 R, G, B 색에 비해 2배 이상의 밝기를 가지므로 W 서브화소(W(SP))의 면적은 R, G, B 서브화소(R(SP), G(SP), B(SP))의 면적(R1, G1, B1)에 비해 70%의 면적만으로도 하나의 화소(P)로서 충분한 기능을 발휘할 수 있기 때문이다.
- [0064] 이때, R 서브화소(R(SP))의 면적(R1)을 1이라 할 경우 W 서브화소(W(SP))의 면적(W1)은 0.75 ~ 1의 면적을 갖는 것이 바람직하다.
- [0065] 즉, 각 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))의 면적은 $G1(1.25) = B1(1.25) \geq R1(1) > W1(0.75)$ 의 식을 만족하도록 형성된다.
- [0066] 따라서, R, G, B 3개의 서브화소(R(SP), G(SP), B(SP))에 W 서브화소(W(SP))를 더욱 부가하여 하나의 화소(P)를 형성함으로써, 백라이트로부터 조사되는 빛이 W 서브화소(W(SP))를 통과할 때 그 휘도에 영향 없이 거의

100%의 빛이 그대로 통과하여 나오기 때문에 전체적으로 휘도가 증가하게 된다.

- [0067] 일례로, 액정표시장치를 통과하는 빛의 양을 1이라 하면, R, G, B 3개의 서브화소(R(SP), G(SP), B(SP))를 하나의 도트로 표시하는 경우에는 각 서브화소(R(SP), G(SP), B(SP))의 면적이 1/3 이고, 컬러필터에 의해 투과율이 1/3 이므로, 하나의 도트의 전체 투과율은 $[1/3 \times 1/3(R)] + [1/3 \times 1/3(G)] + [1/3 \times 1/3(B)] = 1/3 = 33.3\%$ 가 된다.
- [0068] 그러나, 본 발명의 실시예에서는 각 서브화소(R(SP), G(SP), W(SP), B(SP))의 면적이 도트 하나의 면적의 1/4이고, W 서브화소(W(SP))의 투과율이 1이므로 하나의 도트의 전체 투과율은 $[1/4 \times 1/3(R)] + [1/4 \times 1/3(G)] + [1/4 \times 1/3(B)] + [1/4 \times 1(W)] = 1/2 = 50\%$ 가 된다.
- [0069] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 기존의 R, G, B 수직 스타라이프 화소배열의 액정표시장치에 비하여 휘도가 약 1.5배 정도 더 높아지게 된다.
- [0070] 또한 이와 동시에 R 서브화소(R(SP))와 G 서브화소(G(SP)) 그리고 B 서브화소(B(SP))의 면적(R1, G1, B1)을 W 서브화소(W(SP))의 면적(W1)에 비해 크게 형성함으로써 기존의 R, G, B색 자체의 색순도를 높이게 된다.
- [0071] 이로 인하여, 옐로우 색감이 저하되는 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 화이트 휘도 상승으로 그레이 색상과 화이트 색상 대비 시 그 정도차가 심해짐으로써 화질이 저하되는 문제점을 방지할 수 있다.
- [0072] 한편, 본 발명은 상하로 위치한 두 개의 서브화소((G(SP), W(SP)), (B(SP), R(SP)))는 공통배선(140)을 통해 분리하게 된다.
- [0073] 즉, 실질적인 하나의 서브화소(SP)는 하나의 게이트배선(123) 및 이와 이격하며 가장 인접하여 형성된 공통배선(140)과 이들 두 배선(123, 140)과 교차하는 이웃한 두 개의 데이터배선(121)으로 둘러싸인 영역이 되고 있다.
- [0074] 그리고, 이러한 공통배선(140)에 대응되는 컬러필터기판에는 블랙매트릭스가 형성되지 않아 본 발명의 개구율을 더욱 향상시키게 된다. 이에 대해 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0075] 도 4a ~ 4b는 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치를 설명하기 위한 도면으로서, 각각 어레이기판 및 컬러필터기판의 서브화소를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0076] 도시한 바와 같이, 액정표시장치는 소정간격 이격되어 합착된 제 1 및 제 2 기관(112, 114)과, 제 1 및 제 2 기관(112, 114) 사이에 개재되는 액정(미도시)으로 구성되며, R, G, B, W 색의 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))로 이루어지는 화소(P)를 구비한다.
- [0077] R, G, B, W 색의 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))는 쿼드 타입으로 구성된다.
- [0078] 여기서 R, G, B, W 색의 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))에서는, 제 1 기관(112)상에 구성되는 화소전극(212) 및 공통전극(214) 사이에 형성되는 횡전계로 액정(미도시)을 구동한다.
- [0079] 제 1 및 제 2 기관(112, 114)의 구성을 개략적으로 설명하면, 제 1 기관(112)에는 세로 방향으로 이격간격을 두고 제 1 및 제 2 데이터배선(121a, 121b)이 형성되어 있으며, 제 1 및 제 2 데이터배선(121a, 121b)과 각각 교차하는 제 1 및 제 2 게이트배선(123a, 123b)이 형성되어 있다.
- [0080] 그리고, 제 1 및 제 2 게이트배선(123a, 123b) 사이에는 제 1 및 제 2 게이트배선(123a, 123b)과 동일한 방향으로 공통배선(140)이 형성되어 있다.
- [0081] 이때, 제 1 데이터배선(121a)과 제 1 및 제 2 게이트배선(123a, 123b)으로 둘러싸인 영역은 하나의 화소(P)를 형성하고 있으며, 하나의 화소(P) 내에서 제 1 및 제 2 데이터배선(121a, 121b)과 제 1 또는 제 2 게이트배선(123a, 123b)과 공통배선(140)으로 둘러싸인 영역은 하나의 서브화소(SP)를 구성하고 있다.
- [0082] 여기서, 제 1 데이터배선(121a)과 제 1 및 제 2 게이트배선(123a, 123b)으로 둘러싸인 하나의 화소(P)에는 공통배선(140)을 기준으로 그 상하부로, 또한 화소(P)를 정의하는 제 1 데이터배선(121a)과 제 1 데이터배선(121a) 사이의 제 2 데이터배선(121b)을 기준으로 그 좌우로 분리된 4개의 서브화소(SP)가 정의되어 있다.
- [0083] 이때, W 서브화소(W(SP))의 면적이 R, G, B 서브화소(R(SP), G(SP), B(SP))의 면적보다 작게 형성되어 있으며, G 서브화소(G(SP))와 B 서브화소(B(SP))의 면적이 R 서브화소(R(SP)) 면적 보다 크게 형성되어 있다.
- [0084] 제 1 및 제 2 데이터배선(121a, 121b)과 제 1 및 제 2 게이트배선(123a, 123b)이 교차하는 지점에는 게이트전극(121), 게이트절연막(미도시), 반도체층(미도시)과 소스 및 드레인전극(127, 129)으로 구성되는 스위칭 소자인

박막트랜지스터(T)가 형성되어 있으며, 투명 도전성 물질로써 박막트랜지스터(T)의 드레인전극(129)과 연결되는 공통전극(214)이 형성되어 있다.

[0085] 그리고 각 서브화소(SP) 내의 제 1 또는 제 2 데이터배선(121a, 121b)에 근접하여 서로 소정간격 이격하며 다수의 화소전극(212)이 각 서브화소(SP)에 형성되어 있다.

[0086] 도 4b에 도시한 제 2 기관(114)에는 G, B, W, R 색의 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP)) 영역에 각각 대응하는 영역에 제 1 내지 4 컬러필터(CF1, CF2, CF3, CF4)가 구성된다. 이 때, 제 1 내지 4 컬러필터(CF1, CF2, CF3, CF4)는 적색, 녹색, 청색, 백색 컬러필터일 수 있다.

[0087] 그리고, 제 1 기관(112)의 제 1 및 제 2 데이터배선(121a, 121b) 및 제 1 및 제 2 게이트배선(123a, 123b)에 대응하여 블랙매트릭스(BM)가 형성되어 있다.

[0088] 즉, 블랙매트릭스(BM)는 제 1 기관(112)의 하나의 화소(P) 내에서 제 1 및 제 2 데이터배선(121a, 121b)과 제 1 또는 제 2 게이트배선(123a, 123b)에 대응하는 영역에만 형성되어 있으며, 상하부로 위치하는 서브화소((G(SP), W(SP)), (B(SP), R(SP)))를 정의하는 공통배선(140)에 대응하는 영역에는 형성되지 않는다.

[0089] 이로 인하여, 액정표시장치의 개구율을 향상시키게 된다.

[0090] 이에 대해 좀더 자세히 설명하자면, 블랙매트릭스(BM)는 화소영역 이외의 부분에서 빛이 새는 것을 방지하기 위하여 형성하는데, 제 1 및 제 2 기관(112, 114)의 합착 시 오정렬(misalign)에 의해 빛이 새는 것을 방지하기 위하여 합착마진을 고려하여 형성해야 한다.

[0091] 따라서, 블랙매트릭스(BM)를 제 1 기관(112) 상에 형성된 배선(121a, 121b, 123a, 123b, 140)의 폭보다 합착마진 만큼 더 넓게 형성해야 하므로 액정표시장치의 개구율이 감소된다.

[0092] 그러나, 본 발명은 공통배선(140)과 대응하는 영역에 블랙매트릭스(BM)를 형성하지 않음으로써, 블랙매트릭스(BM)에 의한 차단영역의 감소로 인하여 액정표시장치의 개구율을 향상시키게 되는 것이다.

[0093] 전술한 바와 같이, 하나의 화소(P)를 이루는 각 R, G, W, B 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))가 차지하는 면적(R1, G1, B1, W1)에 대해 R, G, B 서브화소(G(SP), B(SP), W(SP), R(SP))의 면적을 W 서브화소(W(SP))의 면적(W1)에 비해 크게 형성함으로써, 전체적으로 휘도를 높이는 동시에 R, G, B색의 색순도를 높여 휘도 및 색순도의 밸런스를 적절히 조절할 수 있다.

[0094] 또한, 본 발명은 공통배선(140)과 대응하는 영역에 블랙매트릭스(BM)를 형성하지 않음으로써, 블랙매트릭스(BM)에 의한 차단영역의 감소로 인하여 액정표시장치의 개구율을 향상시킬 수 있다.

[0095] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0096] 도 1a ~ 도 1b는 일반적인 액정표시장치의 화소배열을 개략적으로 도시한 평면도.

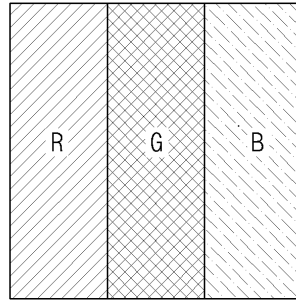
[0097] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도.

[0098] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 게이트 및 데이터배선구조를 포함하여, R, G, B, W 4개의 서브화소 구조를 갖는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 평면도.

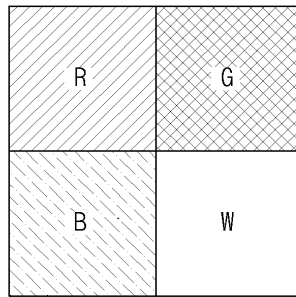
[0099] 도 4a ~ 4b는 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치를 설명하기 위한 평면도.

도면

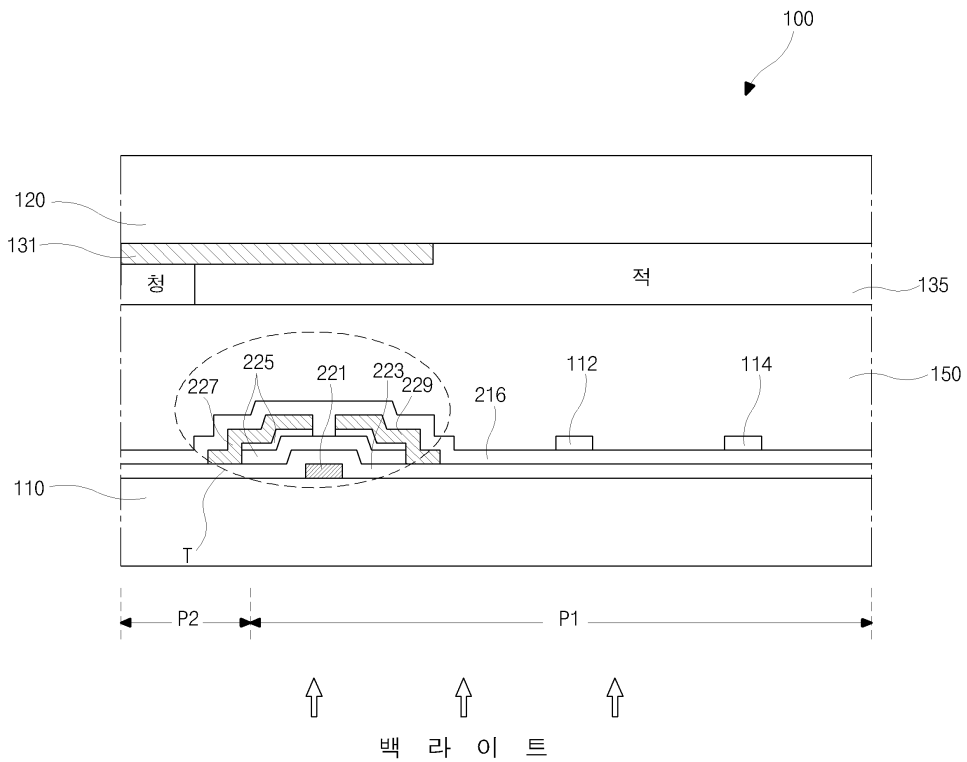
도면1a



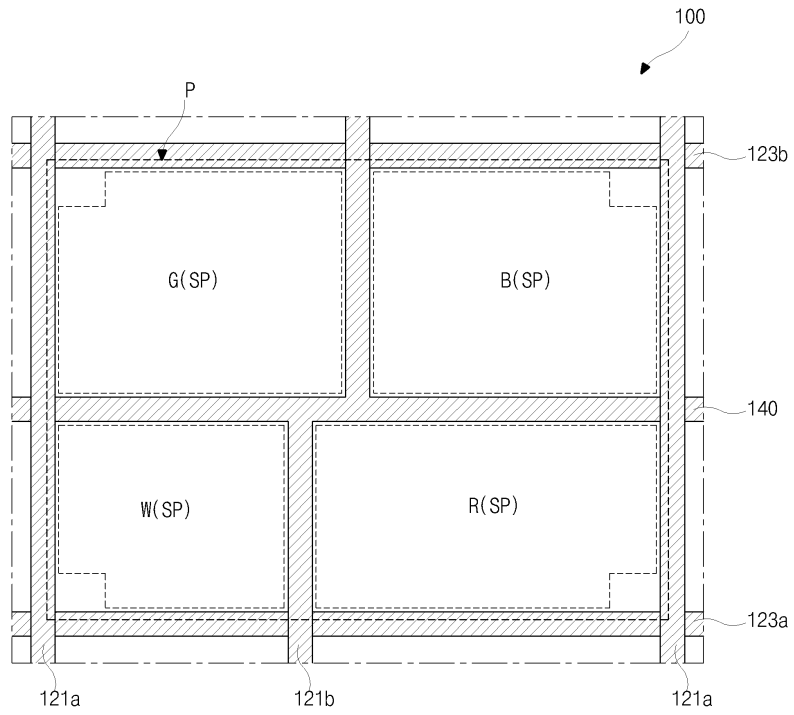
도면1b



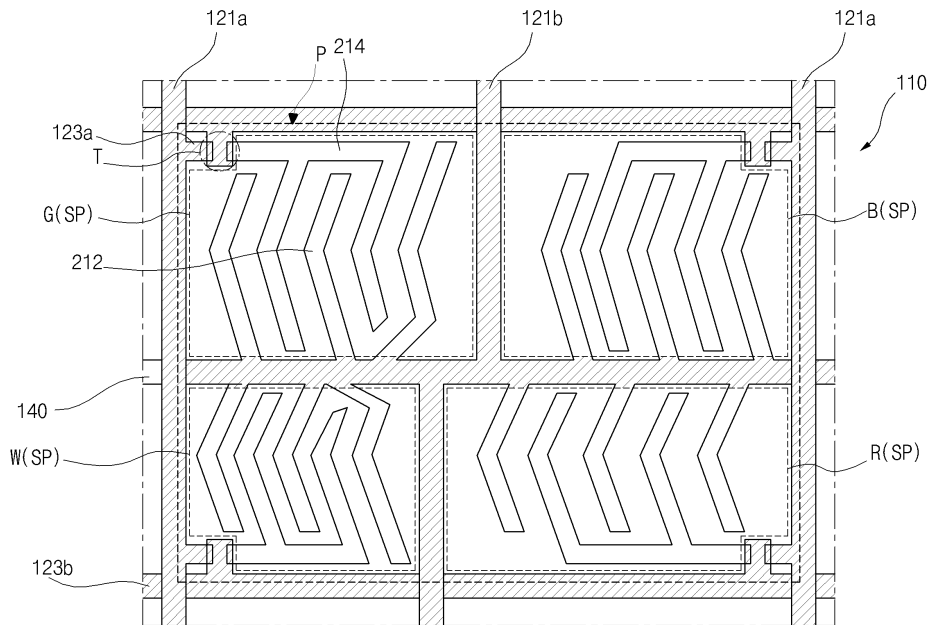
도면2



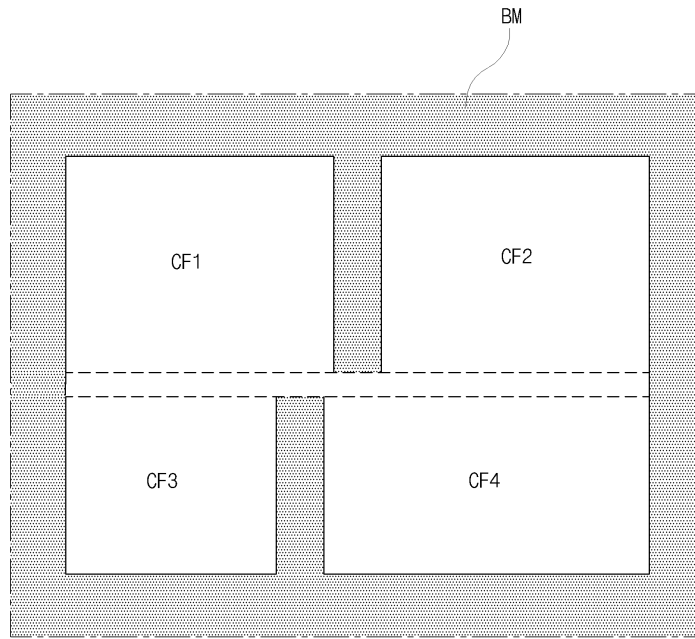
도면3



도면4a



도면4b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101269006B1	公开(公告)日	2013-05-29
申请号	KR1020080121270	申请日	2008-12-02
[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	KIM YOUNG HOON 김영훈 YOON JOONG MIN 윤중민		
发明人	김영훈 윤중민		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/134363 G02F1/133514 G02F2201/52		
其他公开文献	KR1020100062563A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括第一基板；在第一基板上以矩阵图案排列的第一至第四像素，第四像素的面积小于第一和第二像素中的每一个并且大于第三像素；面向第一基板的第二基板；第一至第四滤色器图案形成在第二基板上并分别对应于第一至第四像素，其中第一至第四滤色器图案分别具有绿色，蓝色，白色和红色；以及插入在第一和第二基板之间的液晶层。

