(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096877
(43) 공개일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0010022
(22) 출원일자 2013년01월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
양승석
충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 104동 1606호 (탕정삼성트라펠리스아파트)
임상열
경기 수원시 영통구 봉영로1482번길 18, 102동 1302호 (영통동, 풍림아이원아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호, 오세준

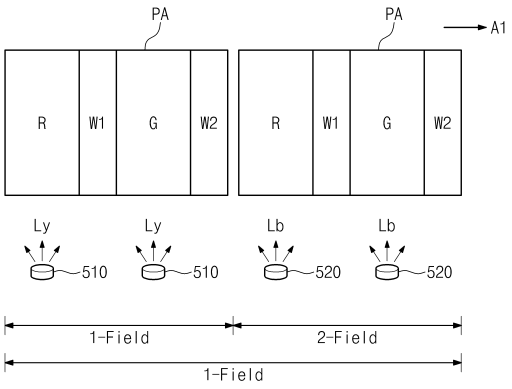
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 측면에 따른 액정 표시 장치는 다수의 화소가 정의된 액정표시패널 및 상기 액정표시패널의 배면에 마련되며, 서로 다른 파장대를 갖는 제1 및 제2 컬러광을 각각 상기 액정표시패널에 공급하는 백라이트 유닛을 포함한다. 상기 각 화소 내에 서로 다른 제1 및 제2 컬러를 갖는 제1 및 제2 컬러필터가 제1 방향으로 순차 배열되고, 상기 각 화소 내에는 상기 제1 및 제2 컬러필터를 상기 제1 방향으로 이격시키는 제1 오픈부 및 상기 제2 컬러필터를 상기 제1 방향으로 인접한 화소의 컬러필터와 이격시키는 제2 오픈부가 구비된다. 상기 액정표시패널은 프레임 단위의 화상을 표시하고, 상기 백라이트 유닛은 상기 프레임을 시간적으로 구분한 제1 및 제2 서브 프레임 동안 각각 상기 제1 및 제2 컬러광을 상기 액정표시패널로 공급한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

전용찬

울산 동구 방어진순환도로 995, 126동 303호 (서부동, 현대패밀리서부아파트)

정영민

충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 청옥동 410호 (삼성크리스탈기숙사)

김광재

충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 302동 2904호 (탕정삼성트라팰리스아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소가 정의되고, 각 화소 내에 서로 다른 제1 및 제2 컬러를 갖는 제1 및 제2 컬러필터가 제1 방향으로 순차 배열되고, 상기 각 화소 내에는 상기 제1 및 제2 컬러필터를 상기 제1 방향으로 이격시키는 제1 오픈부 및 상기 제2 컬러필터를 상기 제1 방향으로 인접한 화소의 컬러필터와 이격시키는 제2 오픈부가 구비되는 액정표시패널;

상기 액정표시패널의 배면에 마련되며, 서로 다른 파장대를 갖는 제1 및 제2 컬러광을 각각 상기 액정표시패널에 공급하는 백라이트 유닛을 포함하고,

상기 액정표시패널은 프레임 단위의 영상을 표시하고,

상기 백라이트 유닛은 상기 프레임을 시간적으로 구분한 제1 및 제2 서브 필드 동안 각각 상기 제1 및 제2 컬러광을 상기 액정표시패널로 공급하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 각 화소는 상기 제1 및 제2 컬러 필터에 각각 대응하여 구비되는 제1 및 제2 서브 화소, 상기 제1 및 제2 오픈부에 대응하여 구비되는 제3 서브 화소를 포함하고,

상기 제1 내지 제3 서브 화소는 개별 구동되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 서브 화소 각각은 하이 화소 및 로우 화소를 포함하고,

상기 제1 오픈부는 상기 제3 서브 화소의 하이 화소에 대응하여 배치되고, 상기 제2 오픈부는 상기 제3 서브 화소의 로우 화소에 대응하여 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 컬러필터는 레드 컬러의 레드 컬러필터 및 그린 컬러의 그린 컬러필터로 각각 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 컬러광은 엘로우광이고, 제2 컬러광은 블루광인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 서브 필드동안 상기 제1 내지 제3 서브 화소는 상기 엘로우광을 수신하여 화상을 표시하고,

상기 제2 서브 필드동안 상기 제3 서브 화소는 상기 블루광을 수신하여 블루 영상을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 오픈부의 상기 제1 방향으로의 폭은 100㎛이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 액정표시패널은,

상기 제1 및 제2 컬러필터와 상기 제1 및 제2 오픈부 사이의 단차를 감소시키는 오버 코팅층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 오버 코팅층 상에는 0.7㎛ 이하로 단차가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

다수의 화소가 정의되고, 각 화소 내에 서로 다른 제1 및 제2 컬러를 갖는 제1 및 제2 컬러필터가 제1 방향으로 순차 배열되고, 상기 각 화소 내에는 상기 제1 방향으로 분산 배치된 적어도 두 개의 오픈부가 구비되는 액정표시패널;

상기 액정표시패널의 배면에 마련되며, 서로 다른 파장대를 갖는 제1 및 제2 컬러광을 각각 상기 액정표시패널에 공급하는 백라이트 유닛을 포함하고,

상기 액정표시패널은 프레임 단위의 영상을 표시하고,

상기 백라이트 유닛은 상기 프레임을 시간적으로 구분한 제1 및 제2 서브 필드 동안 각각 상기 제1 및 제2 컬러광을 상기 액정표시패널로 공급하며,

상기 오픈부 각각은 상기 제1 방향으로 100㎛ 이하의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 액정 표시 장치에 관한 것으로, 좀더 상세하게는 표시 품질 및 응답 속도를 개선할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 공간분할방식(space division type)에 의한 풀 컬러를 구현하며, 이를 위해 액정표시패널에는 각 서브 화소와 일대일 대응하도록 레드, 그린 및 블루 컬러필터가 반복 배열된다. 이때, 레드, 그린 및 블루 컬러필터의 단위 조합은 컬러 구현을 위한 최소단위로 작용하고, 액정표시패널의 서브 화소 별 투과율 차이와 레드 그린 및 블루 컬러필터의 색조합을 통해 풀 컬러를 구현한다. 이처럼, 레드, 그린 및 블루 컬러필터를 액정표시패널 내에서 공간을 달리해서 배치하므로, 공간분할방식이라 한다.

[0003] 반면, 공간분할방식과 대비해서 투과율이 높고 저렴한 제조비용으로 풀컬러 구현이 가능한 시간분할방식(time division type 또는 field sequential type)이 있다. 시간분할방식은 액정표시패널 내에서 컬러필터가 생략되고, 액정표시패널의 후면에 배치되는 백라이트에는 레드, 그린 및 블루 컬러광을 각각 발하는 레드, 그린 및 블루 광원이 마련된다. 또한 단위 프레임은 시간적으로 구분되는 3 개의 필드로 나뉘며, 각 필드 별로 레드, 그린 및 블루 광원이 각각 점등되어 레드, 그린 및 블루 컬러 영상을 순차적으로 구현한다. 따라서 관찰자는 생리적 시감각에 의해 레드, 그린 및 블루 컬러 영상이 합쳐진 풀컬러 영상을 인지하게 된다.

[0004] 하지만, 일반적인 시간분할방식 액정표시장치는 제조비용 절감효과 및 투과율 향상 등의 장점에 불구하고, 눈의 깜박임이나 화면 또는 관찰자의 움직임 등으로 인해 시점이 전환될 때 순간적으로 레드, 그린 및 블루 컬러 영상이 분리 인식되는 색분리(color breakup) 현상이 나타난다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 표시 품질 및 응답 속도를 개선할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따른 액정 표시 장치는 다수의 화소가 정의된 액정표시패널 및 상기 액정표시패널의 배면에 마련되며, 서로 다른 파장대를 갖는 제1 및 제2 컬러광을 각각 상기 액정표시패널에 공급하는 백라이트 유닛을 포함한다. 상기 각 화소 내에 서로 다른 제1 및 제2 컬러를 갖는 제1 및 제2 컬러필터가 제1 방향으로 순차 배열되고, 상기 각 화소 내에는 상기 제1 및 제2 컬러필터를 상기 제1 방향으로 이격시키는 제1 오픈부 및 상기 제2 컬러필터를 상기 제1 방향으로 인접한 화소의 컬러필터와 이격시키는 제2 오픈부가 구비된다.

[0007] 상기 액정표시패널은 프레임 단위의 화상을 표시하고, 상기 백라이트 유닛은 상기 프레임을 시간적으로 구분한 제1 및 제2 서브 프레임 동안 각각 상기 제1 및 제2 컬러광을 상기 액정표시패널로 공급한다.

[0008] 본 발명의 다른 측면에 따른 액정 표시 장치는 다수의 화소가 정의되고, 각 화소 내에 서로 다른 제1 및 제2 컬러를 갖는 제1 및 제2 컬러필터가 제1 방향으로 순차 배열되고, 상기 각 화소 내에는 상기 제1 방향으로 분산 배치된 적어도 두 개의 오픈부가 구비되는 액정표시패널, 상기 액정표시패널의 배면에 마련되며, 서로 다른 파장대를 갖는 제1 및 제2 컬러광을 각각 상기 액정표시패널에 공급하는 백라이트 유닛을 포함한다.

[0009] 상기 액정표시패널은 프레임 단위의 영상을 표시하고, 상기 백라이트 유닛은 상기 프레임을 시간적으로 구분한 제1 및 제2 서브 필드 동안 각각 상기 제1 및 제2 컬러광을 상기 액정표시패널로 공급한다. 상기 오픈부 각각은 상기 제1 방향으로 100㎛ 이하의 폭을 갖는다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 제1 및 제2 오픈부의 제1 방향으로의 폭을 감소시켜 셀갭 편차를 감소시킬 수 있고 그 결과 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 또한, 셀갭 편차에 의한 엘로우리쉬 현상을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 시/공간분할방식에 의한 풀컬러 구현 원리를 나타낸 도면이다.

도 3a 및 도 3b는 시간/공간분할방식에 의한 풀컬러 구현 원리를 나타낸 도면들이다.

도 4는 도 3a를 절단선 Ⅰ-Ⅰ`에 따라 절단한 단면도이다.

도 5는 도 3b를 절단선 Ⅱ-Ⅱ`에 따라 절단한 단면도이다.

도 6은 레드, 그린 및 블루 성분 광의 셀갭에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다.

도 7은 도 3a에 도시된 제2 기판의 평면도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 기판의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

[0013] 상술한 본 발명이 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 및 효과는 첨부된 도면과 관련된 실시 예들을 통해서 용이하게 이해될 것이다. 각 도면은 명확한 설명을 위해 일부가 간략하거나 과장되게 표현되었다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호를 가지도록 도시되었음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

[0015] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치(600)는 영상을 표시하는 액정표시패널(100), 액정표시패널(100)을 구동하는 게이트 구동부(200) 및 데이터 구동부(300), 상기 게이트 구동부(200)와 상기 데이터 구동부(300)의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러(400)를 포함한다.

[0016] 상기 액정표시패널(100)은 다수의 게이트 라인(G1~Gn), 다수의 데이터 라인(D1~Dm) 및 다수의 화소(PX)를 포함한다. 상기 다수의 게이트 라인(G1~Gn)은 행 방향으로 연장되고 서로 평행하게 열 방향으로 배열된다. 상기 다수의 데이터 라인(D1~Dm)은 열 방향으로 연장되고, 서로 평행하게 행 방향으로 배열된다.

[0017] 상기 다수의 화소 각각, 예를 들면 1번째 게이트 라인(G1)과 1번째 데이터 라인(D1)에 연결된 화소는 박막 트랜지스터(Tr) 및 액정 커패시터(Clc)를 포함한다.

[0018] 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 상기 1번째 게이트 라인(G1)에 연결된 게이트 전극, 상기 1번째 데이터 라인(D1)에 연결된 소오스 전극, 및 상기 액정 커패시터(Clc)에 연결된 드레인 전극을 구비한다.

[0019] 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 액정표시장치(600)의 외부로부터 다수의 영상신호(RGB) 및 다수의 제어신호(CS)를 수신한다. 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 데이터 구동부(300)와의 인터페이스 사양에 맞도록 상기 영상신호들(RGB)의 데이터 포맷을 변환하고, 변환된 영상신호들(R'G'B')을 상기 데이터 구동부(300)로 제공한다. 또한, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 다수의 제어신호(CS)에 근거하여 데이터 제어신호(D-CS, 예를 들어, 출력개시신호, 수평개시신호 등) 및 게이트 제어신호(G-CS, 예를 들어, 수직개시신호, 수직클럭신호, 및 수직클럭바신호)를 생성한다. 상기 데이터 제어신호(D-CS)는 상기 데이터 구동부(300)로 제공되고, 상기 게이트 제어신호(G-CS)는 상기 게이트 구동부(200)로 제공된다.

[0020] 상기 게이트 구동부(200)는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 제공되는 상기 게이트 제어신호(G-CS)에 응답해서 게이트 신호를 순차적으로 출력한다. 따라서, 상기 다수의 화소(PX)는 상기 게이트 신호에 의해서 행 단위로 순차적으로 스캐닝될 수 있다.

[0021] 상기 데이터 구동부(300)는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 제공되는 상기 데이터 제어신호(D-CS)에 응답해서 상기 영상신호들(R'G'B')을 데이터 전압들로 변환하여 출력한다. 상기 출력된 데이터 전압들은 상기 액정표시패널(100)로 인가된다.

[0022] 따라서, 각 화소(PX)는 상기 게이트 신호에 의해서 턴-온되고, 턴-온된 상기 화소(PX)는 상기 데이터 구동부(300)로부터 해당 데이터 전압을 수신하여 원하는 계조의 영상을 표시한다.

[0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 액정표시장치(600)는 상기 액정표시패널(100)의 배면에 위치한 백라이트 유닛(500)을 더 포함한다. 상기 백라이트 유닛(500)은 상기 액정표시패널(100)의 후방에서 광을 공급한다.

[0024] 본 발명의 일 예로, 상기 백라이트 유닛(500)은 복수의 발광 다이오드(미도시)를 광원으로 채택할 수 있고, 이 경우 복수의 발광 다이오드는 인쇄회로기판 상에 일 방향을 따라 스트라이프(stripe) 형태로 배열되거나 매트릭스 형태로 배열될 수 있다.

[0025] 도 2는 시/공간분할방식에 의한 풀컬러 구현 원리를 나타낸 도면이다.

[0026] 도 2를 참조하면, 시/공간분할방식은 풀컬러 구현을 위해 상기 액정표시패널(100, 도 1에 도시됨) 내에 서로 다른 컬러를 갖는 제1 및 제2 컬러필터를 포함한다. 본 발명의 일 예로, 상기 제1 및 제2 컬러필터는 레드 컬러를 갖는 레드 컬러필터(R) 및 그린 컬러를 갖는 그린 컬러필터(G)를 포함할 수 있다. 한 화소에 대응하는 영역을 화소 영역(PA)으로 정의할 때, 각 화소 영역(PA)에는 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)가 구비된다. 또한, 상기 각 화소 영역(PA)에는 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)가 형성된다. 상기 제1 오픈부(W1)는 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G) 사이에 형성되고, 상기 제2 오픈부(W2)는 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G) 중 어느 하나의 일 측에 형성된다.

[0027] 한편, 상기 백라이트 유닛(500, 도 1에 도시됨)은 제1 컬러광(Ly)을 발생하는 제1 광원(510) 및 제2 컬러광(Lb)을 발생하는 제2 광원(520)을 포함한다. 단위 프레임(1-Frame)은 시간적 순서에 따른 두 개의 제 1 및 제2 서브 필드(1-Field, 2-Field)로 구분된다. 상기 제1 서브 필드(1-Field) 구간에서 상기 제1 광원(510)이 구동되어 상기 백라이트 유닛(500)으로부터 상기 제1 컬러광(Ly)이 출력되어 상기 액정표시패널(100)로 제공된다. 이후, 상기 제2 서브 필드(2-Field) 구간에서는 상기 제2 광원(520)이 구동되어 상기 백라이트 유닛(500)으로부터 상기 제2 컬러광(Lb)이 출력되어 상기 액정표시패널(100)로 제공된다.

[0028] 본 발명의 일 예로, 상기 제1 컬러광(Ly)을 엘로우 컬러를 갖는 광일 수 있고, 상기 제2 컬러광(Lb)은 블루 컬러를 갖는 광일 수 있다. 상기 제1 컬러광(Ly)이 엘로우 광인 경우, 상기 제1 컬러광(Ly)에는 레드광 및 그린광 성분이 포함될 수 있다.

[0029] 따라서, 상기 제1 서브 필드(1-Field) 구간 동안 상기 백라이트 유닛(500)으로부터 생성된 상기 제1 컬러광(Ly) 중 레드광 성분은 상기 제1 컬러 필터(R)를 통과하여 레드 영상으로 표시되고, 상기 제1 컬러광(Ly) 중 그린광 성분은 상기 제2 컬러 필터(G)를 통과하여 그린 영상으로 표시된다.

[0030] 이후, 상기 제2 서브 필드(2-Field) 구간 동안 상기 백라이트 유닛(500)으로부터 생성된 상기 제2 컬러광(Lb)은 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)를 통과하여 블루 영상으로 표시된다.

[0031] 이처럼, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)는 상기 제2 서브 필드(2-Field) 구간동안 블루 영상이 표시될 수 있는 공간을 제공하기 위하여 마련된 것이다. 또한, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)는 시분할방식에서 나타날 수 있는 색분리 현상을 제거하고 휘도를 높일 수 있으며, 목적하는 프레임의 휘도 내지는 컬러 등을 감안해서 적절한

투과율을 나타낼 수 있도록 그 사이즈가 결정될 수 있다.

[0032] 도 3a 및 도 3b는 시간/공간분할방식에 의한 풀컬러 구현 원리를 나타낸 도면들이다. 도 4는 도 3a를 절단선 Ⅰ-Ⅰ`에 따라 절단한 단면도이고, 도 5는 도 3b를 절단선 Ⅱ-Ⅱ`에 따라 절단한 단면도이다. 단, 도 3a 및 도 4는 단위 프레임 중 제1 서브 필드의 동작 모드를 나타내고, 도 3b 및 도 5는 단위 프레임 중 제2 서브 필드의 동작 모드를 나타낸다.

[0033] 액정표시패널(100)과 백라이트 유닛(500)의 동작 모드가 상기 제1 및 제2 서브 필드(1-Field, 2-Field)마다 변화될 뿐 상기 액정표시패널(100)과 백라이트 유닛(500)의 구조는 변화되지 않는다. 따라서, 이하, 도 3a 및 도 4를 참조하여, 상기 액정표시패널(100)과 상기 백라이트 유닛(500)의 구조를 먼저 설명하기로 한다.

[0034] 도 3a 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시패널(100)은 레드 및 그린 컬러필터(R, G)가 제1 방향(A1)으로 반복 배열된 구조를 갖는다.

[0035] 구체적으로, 상기 액정표시패널(100)은 제1 기판(110), 상기 제1 기판(110)과 평행한 제2 기판(120) 및 상기 제1 기판(110)과 제2 기판(120) 사이에 개재된 액정층(125)으로 이루어진다.

[0036] 도면에 도시하지는 않았으나, 상기 제1 기판(110)은 각 화소(PX, 도 1에 도시됨)의 박막 트랜지스터(Tr, 도 1에 도시됨) 및 액정 커패시터(Clc)의 제1 전극(즉, 화소 전극)(미도시)이 구비되는 하부 기판일 수 있다. 상기 제2 기판(120)은 상기 각 화소(PX)에 대응하는 각 화소 영역(PA) 내에 적어도 두 개의 컬러 필터(R, G)가 구비되고, 상기 액정 커패시터(Clc)의 제2 전극(즉, 기준 전극)(미도시)이 구비되는 상부 기판일 수 있다.

[0037] 도 4에 도시된 바와 같이, 설명의 편의를 위하여 상기 제1 기판(110)에 구비되는 화소들 및 상기 제2 기판(120)에 구비되는 기준 전극은 생략하였다.

[0038] 도 4를 참조하면, 상기 제2 기판(120)은 베이스 기판(121), 상기 베이스 기판(121) 상에 구비되는 레드 및 그린 컬러 필터(R, G), 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G) 가장 자리를 따라 형성되는 블랙 매트릭스(122), 및 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)와 상기 블랙 매트릭스(122)를 커버하는 오버 코팅층(123)을 포함한다.

[0039] 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)는 상기 제1 오픈부(W1)에 의해서 상기 제1 방향(A1)으로 소정 간격 이격되어 배치되어 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)는 서로 오버랩되지 않는다. 또한, 상기 그린 컬러 필터(G)는 상기 제1 방향(A1)으로 인접하는 화소의 레드 컬러 필터(미도시)와 상기 제2 오픈부(W2)에 의해서 상기 제1 방향(A1)으로 소정 간격 이격되어 배치된다. 이처럼, 상기 컬러 필터들이 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)에 의해서 이격되어 배치되므로, 상기 컬러 필터들이 오버랩되는 부분을 제거할 수 있고 그 결과 오버랩 부분에서 발생하는 액정 퍼짐 현상을 방지할 수 있다.

[0040] 상기 오버 코팅층(123)은 유기 절연막 등으로 이루어져 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G), 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)를 커버하여 상기 컬러 필터가 형성된 영역과 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)가 형성된 영역 사이의 단차(t1)를 감소시킨다. 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)의 사이즈 및 상기 제1 방향(A1)으로의 폭이 감소할수록 상기 단차(t1)를 감소할 수 있다.

[0041] 상기 단차(t1)가 감소하면 상기 액정표시패널(100)의 셀갭의 편차를 감소시킬 수 있다. 즉, 상기 단차(t1)에 의해서 상기 액정표시패널(100)은 상기 컬러 필터가 형성된 영역에서 제1 셀갭(g1)을 갖고, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)가 형성된 영역에서 제2 셀갭(g2)을 가질 수 있다. 상기 제1 셀갭(g1)을 상기 제2 셀갭(g2)보다 작다. 그러나, 셀갭이 상대적으로 큰 영역에서는 화소 전극과 기준 전극 사이에 형성되는 전계의 세기가 상대적으로 작기 때문에 액정의 응답 속도가 감소할 수 있다. 따라서, 셀갭의 편차를 감소시키는 것이 중요하다.

[0042] 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2) 각각의 상기 제1 방향(A1)으로의 폭을 제1 폭(d1) 및 제2 폭(d2)이라 할 때, 상기 제1 및 제2 폭(d1, d2)은 서로 같거나 다른 크기를 가질 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 및 제2 폭(d1, d2)은 100㎛ 이하의 크기를 가질 수 있다.

[0043] 이처럼, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)의 폭이 감소하면, 상기 단차가 0.7㎛ 이하로 감소하고, 그 결과 응답 속도를 개선할 수 있다.

[0044] 한편, 상기 백라이트 유닛(500)은 제1 광원(510), 제2 광원(520) 및 상기 제1 및 제2 광원(510, 520)이 실장되는 인쇄회로기판(530)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예로, 상기 제1 및 제2 광원(510, 520)이 상기 인쇄회로기판(530) 상에서 교번적으로 배치된 구조를 도시하였으나, 여기에 한정되지는 않는다.

[0045] 상기 제1 광원(510)은 제1 컬러광(Ly)을 출력하는 광원이고, 상기 제2 광원(520)은 제2 컬러광(Lb)을 출력하는

광원이다. 상기 제1 서브 필드(1-Field) 구간동안 상기 제1 광원(510)이 동작하여 상기 제1 컬러광(Ly)을 출력하지만 상기 제2 광원(520)은 턴-오프된다.

[0046] 도면에 도시하지는 않았으나, 상기 각 화소는 상기 레드 컬러 필터(R)에 대응하여 구비되는 레드 서브화소, 그린 컬러 필터(G)에 대응하여 구비되는 그린 서브화소, 상기 제1 오픈부(W1)에 대응하여 구비되는 제1 화이트 서브화소 및 제2 오픈부(W2)에 대응하여 구비되는 제2 화이트 서브화소를 포함할 수 있다. 상기 레드, 그린, 제1 화이트 및 제2 화이트 서브화소는 각각은 박막 트랜지스터와 액정 커패시터를 구비하여 각각 독립적으로 구동될 수 있다.

[0047] 상기 제1 서브 필드(1-Field) 구간에서 상기 레드, 그린, 제1 화이트 및 제2 화이트 서브화소는 모두 동작한다. 따라서, 상기 제1 광원(510)으로부터 출력된 상기 제1 컬러광(Ly)은 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)와 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)를 투과하여 영상으로 표시된다.

[0048] 도 3b 및 도 5를 참조하면, 상기 제2 서브 필드(2-Field) 구간동안 상기 제2 광원(520)이 동작하여 상기 제2 컬러광(Lb)을 출력하지만 상기 제1 광원(510)은 턴-오프된다.

[0049] 또한, 상기 제2 서브 필드(2-Field) 구간에서 상기 레드 및 그린 서브화소는 동작하지 않으나, 제1 및 제2 화이트 서브화소는 동작한다. 따라서, 상기 제2 광원(520)으로부터 출력된 상기 제2 컬러광(Lb)은 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)는 통과하지 못하고, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)를 투과하여 블루 영상으로 표시된다.

[0050] 도 6은 레드, 그린 및 블루 성분 광의 셀갭에 따른 투과율을 나타낸 그래프이다. 도 6에서 x축은 셀갭을 나타내고, y축은 투과율을 나타낸다. 또한, 도 6에서 제1 그래프는 레드 성분 광의 투과율 변화를 나타내고, 제2 그래프는 그린 성분 광의 투과율 변화를 나타내며, 제3 그래프는 블루 성분 광의 투과율 변화를 나타낸다.

[0051] 도 6을 참조하면, 레드 및 그린 성분의 광은 대략 4.0㎛의 셀갭까지 셀갭 증가에 따라 휘도가 선형적으로 증가한다. 그러나, 블루 성분의 광은 대략 3.2㎛의 셀갭까지 레드 및 그린 성분의 광과 유사하게 휘도가 증가하지만, 셀갭이 3.2㎛를 초과할 경우 블루 성분의 광만이 증가율이 상대적으로 감소하는 것으로 나타났다.

[0052] 결국, 셀갭 증가시 레드 및 그린 성분 광의 휘도 증가율은 큰 반면, 블루 성분의 광의 휘도 증가율은 상대적으로 작다. 따라서, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)에서의 셀갭이 증가하는 경우 레드 및 그린 성분의 광이 상대적으로 증가하여 엘로우리쉬(yellowish) 현상이 발생한다.

[0053] 그러나, 상술한 바와 같이, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)의 제1 및 제2 폭(d1, d2)을 100㎛ 이하로 감소시키면 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)에서의 셀갭 증가를 막을 수 있고, 그 결과 엘로우리쉬 현상을 방지 또는 개선할 수 있다.

[0054] 도 7은 도 3a에 도시된 제2 기판의 평면도이다.

[0055] 도 7을 참조하면, 각 화소 영역 내에서 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)는 상기 제1 방향(A1)으로 배열되고, 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G) 각각은 상기 제1 방향(A1)과 직교하는 제2 방향(A2)으로 긴 직사각형 형상을 갖는다.

[0056] 상기 레드 및 그린 컬러 필터(R, G)는 상기 제1 오픈부(W1)에 의해서 상기 제1 방향(A1)으로 소정 간격 이격되어 배치되어 서로 오버랩되지 않는다. 또한, 상기 그린 컬러 필터(G)는 상기 제1 방향(A1)으로 인접하는 화소의 레드 컬러 필터(R)와 상기 제2 오픈부(W2)에 의해서 상기 제1 방향(A1)으로 소정 간격 이격되어 배치된다.

[0057] 상기 제1 오픈부(W1)와 제2 오픈부(W2)의 상기 제1 방향(A1)으로 각각 제1 및 제2 폭(d1, d2)을 가지며, 상기 제1 및 제2 폭(d1, d2)의 크기는 같거나 서로 다를 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)에 대응하는 제1 및 제2 화이트 서브화소에는 동일하거나 서로 다른 데이터 전압이 인가될 수 있다.

[0058] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 기판의 평면도이다.

[0059] 도 8을 참조하면, 각 화소는 상기 레드 컬러 필터(R)에 대응하여 구비되는 레드 서브화소, 그린 컬러 필터(G)에 대응하여 구비되는 그린 서브화소, 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)에 대응하여 구비되는 화이트 서브화소를 포함할 수 있다.

[0060] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 레드, 그린 및 화이트 서브화소 각각은 하이 화소 및 로우 화소를 포함할 수 있다. 상기 하이 화소는 입력 계조에 대응하는 전압보다 높은 데이터 전압이 인가되는 화소이고, 상기 로우 화소는 상기 입력 계조에 대응하는 전압보다 낮은 데이터 전압이 인가되는 화소이다. 각 서브 화소가 상기

하이 화소와 로우 화소로 이루어짐으로써 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0061] 본 발명의 일 예로, 레드 하이 화소(Rh)와 레드 로우 화소(Rl)는 상기 제1 방향(A1)과 직교하는 제2 방향(A2)으로 배열되고, 상기 그린 하이 화소(Gh)와 그린 로우 화소(Gl) 역시 상기 제2 방향(A2)으로 배열된다.

[0062] 상기 레드 하이 화소(Rh)와 레드 로우 화소(Rl)의 사이즈는 서로 같거나 다를 수 있으며, 다른 경우 레드 하이 화소(Rh)가 레드 로우 화소(Rl)보다 큰 사이즈를 가질 수 있다. 그린 하이 화소(Gh)와 그린 로우 화소(Gl)의 사이즈도 서로 같거나 다를 수 있으며, 다른 경우 그린 하이 화소(Gh)가 그린 로우 화소(Gl)보다 큰 사이즈를 가질 수 있다.

[0063] 본 발명의 일 예로, 화이트 하이 화소(Wh)는 상기 제1 오픈부(W1)에 대응하여 구비되며, 화이트 로우 화소(Wl)는 상기 제2 오픈부(W2)에 대응하여 구비될 수 있다. 상기 화이트 하이 화소(Wh)와 상기 화이트 로우 화소(Wl)의 사이즈는 서로 같거나 다를 수 있다. 다른 경우 사이즈의 조절은 상기 제1 방향(A1)으로의 폭으로 조절할 수 있다. 즉, 상기 화이트 하이 화소(Wh)의 상기 제1 방향(A1)으로의 폭이 상기 화이트 로우 화소(Wl)의 상기 제1 방향(A1)으로의 폭보다 클 수 있다. 이 경우 상기 제1 및 제2 오픈부(W1, W2)의 폭(d1, d2)도 대응하여 조절된다.

[0064] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 또한 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니고, 하기의 특허 청구의 범위 및 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0065] 100: 액정표시패널 200: 게이트 구동부

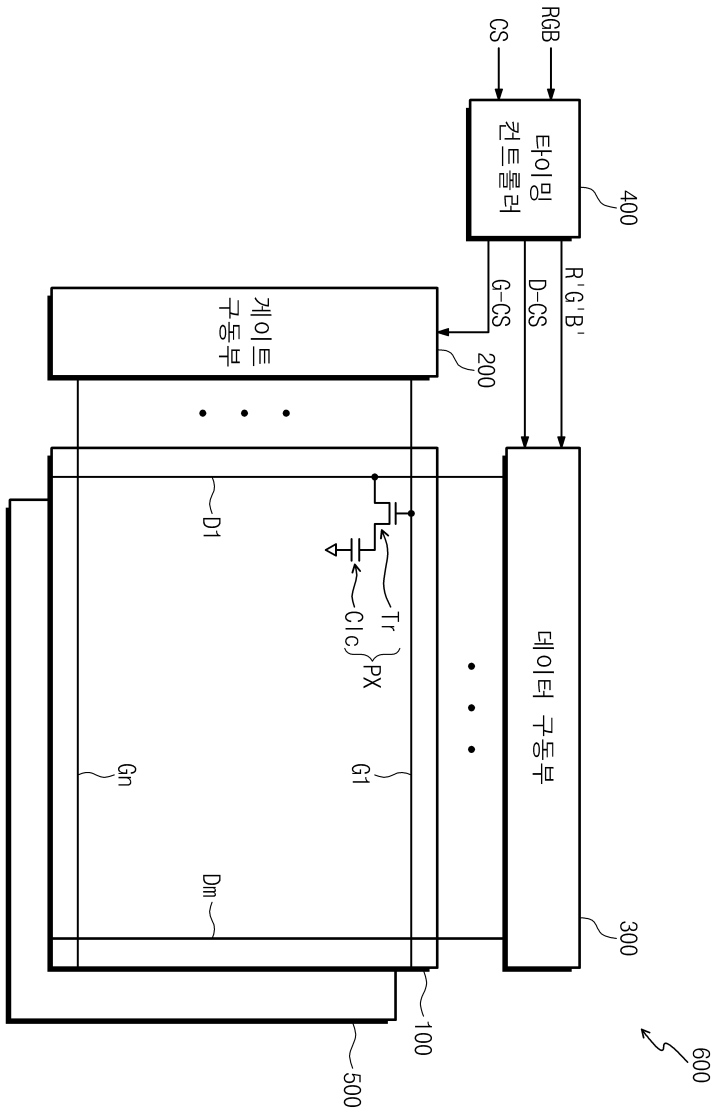
300: 데이터 구동부 400: 타이밍 컨트롤러

500: 백라이트 유닛 510: 제2 광원

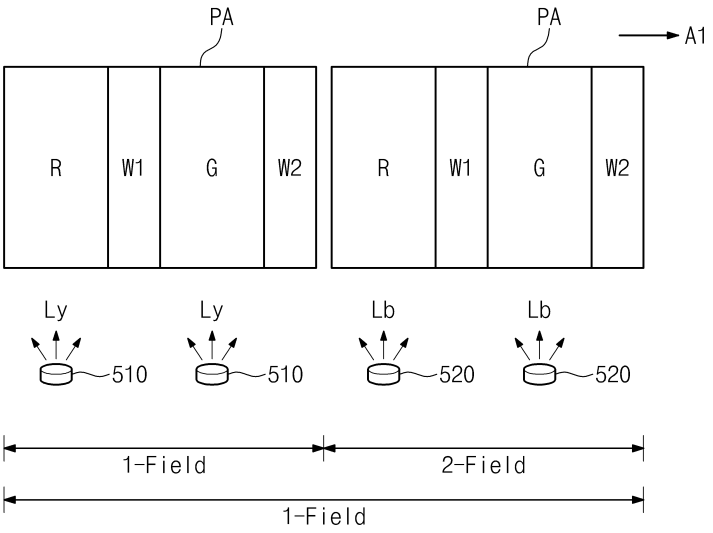
520: 제2 광원 600: 액정표시장치

도면

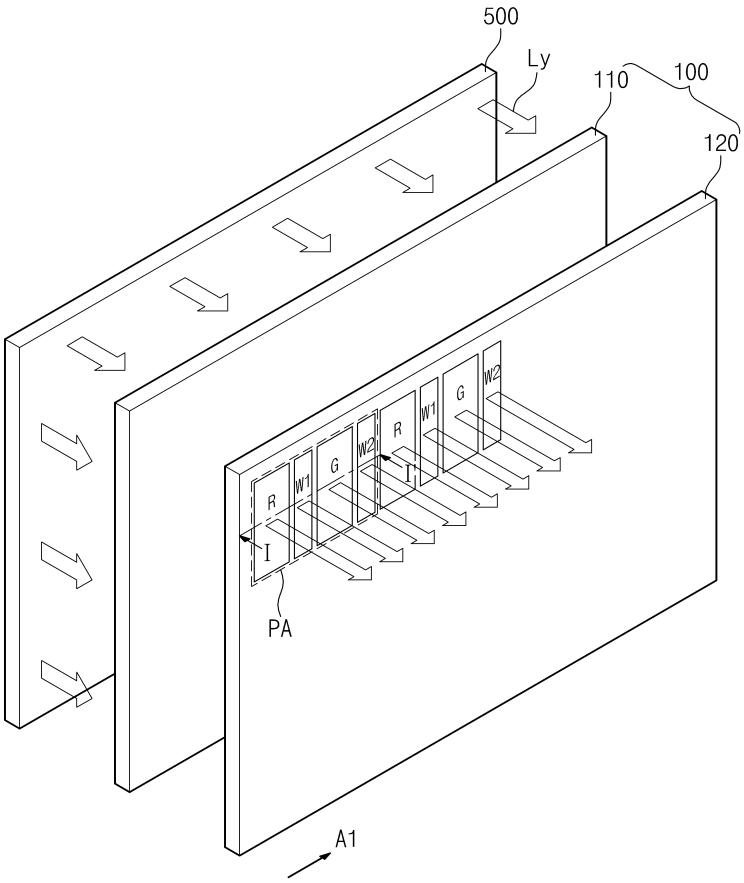
도면1


RGB
CS
타이밍 컨트롤러
400
R'G'B'
D-CS
G-CS
게이트 구동부
200
D1
Tr
Clc
PX
데이터 구동부
300
Gn
G1
Dm
100
500
600

도면2

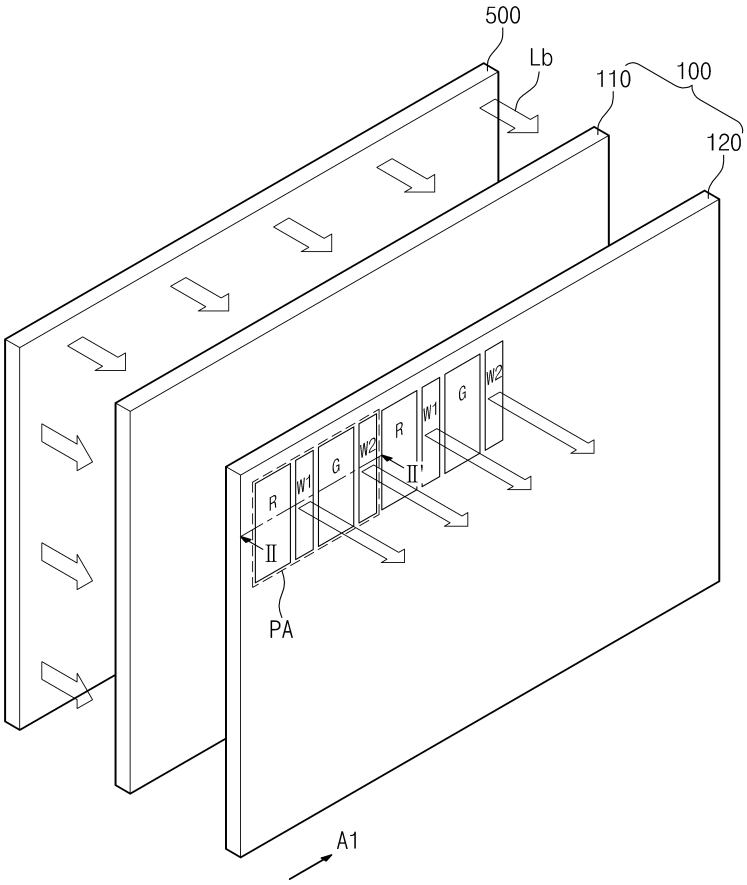


도면3a



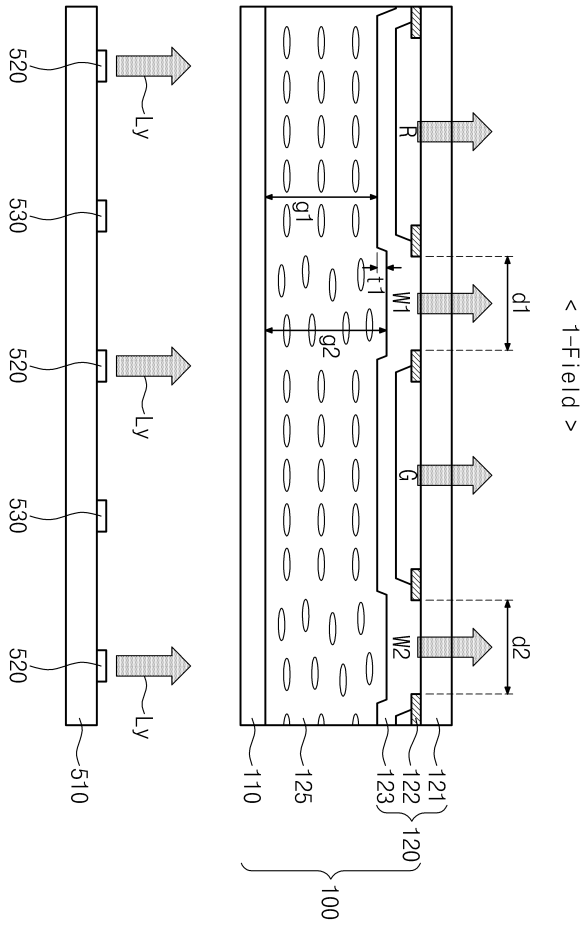
< 1-Field >

도면3b

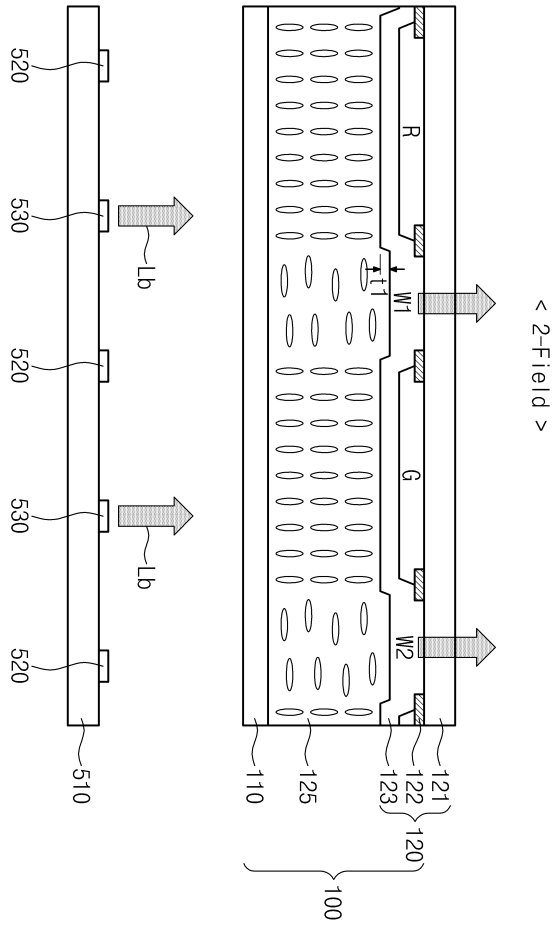


< 2-Field >

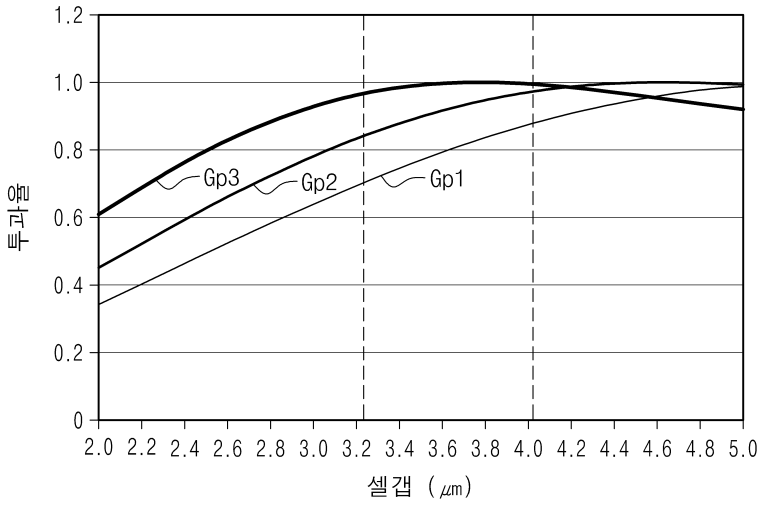
도면4


520
Ly
530
520
Ly
530
520
Ly
510
R
g1
t1
W1
d1
g2
G
W2
d2
110
125
123
122
121
120
100
< 1-Field >

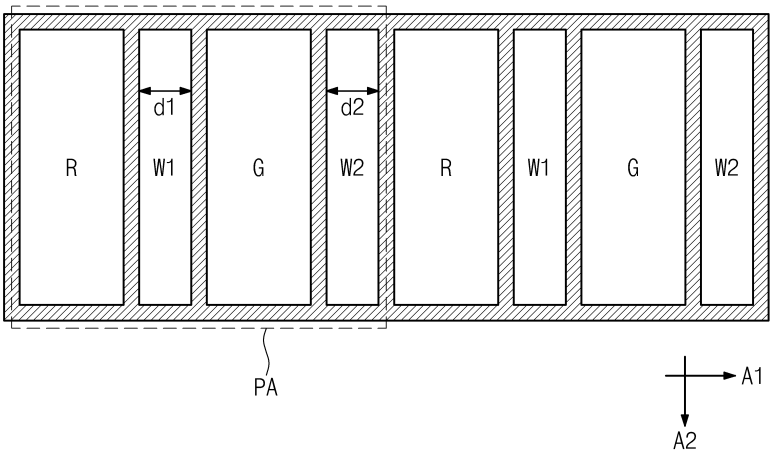
도면5


520
530
Lb
520
530
Lb
520
510
R
t1
W1
G
W2
< 2-Field >
110
125
123
122
121
120
100

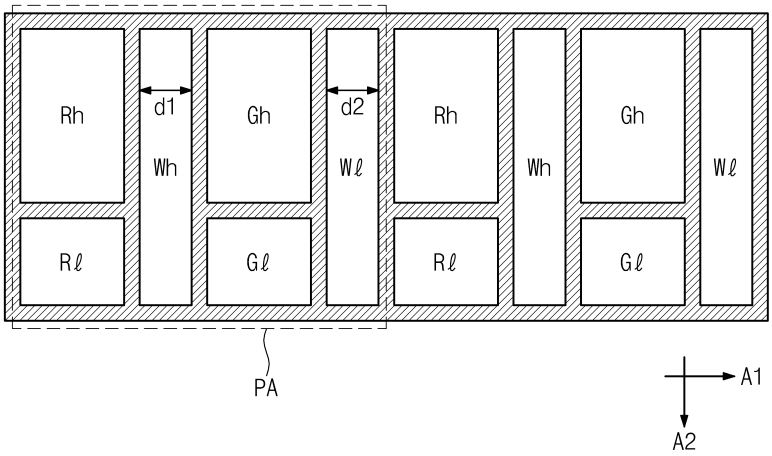
도면6


1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
휘도
Gp3
Gp2
Gp1
2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0 4.2 4.4 4.6 4.8 5.0
셀갭 (㎛)

도면7


R
d1
W1
G
d2
W2
R
W1
G
W2
PA
A1
A2

도면8


Rh
d1
Wh
Gh
d2
Wℓ
Rh
Wh
Gh
Wℓ
Rℓ
Gℓ
Rℓ
Gℓ
PA
A1
A2