

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1339

(11) 공개번호 10-2005-0061859
(43) 공개일자 2005년06월23일

(21) 출원번호 10-2003-0093387
(22) 출원일자 2003년12월18일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 함동호
경기도광명시소하2동시타운102호

(74) 대리인 박장원

심사청구 : 없음

(54) 액정표시소자

요약

본 발명은 고온에서 액정이 중력방향으로 이동하여 발생하는 중력불량을 개선하기 위한 액정표시소자에 관한 것으로, 제1기판 및 제2기판과, 상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층과, 상기 제1 및 제2기판 사이의 셀갭을 유지하며, 중력방향에 대하여 수직인 장축을 갖는 컬럼 스페이서를 포함하여 구성된 액정표시소자를 제공한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 액정표시소자를 개략적으로 나타낸 단면도.
- 도 2 및 도 3은 종래 상부기판에 형성된 스페이서를 나타낸 도면.
- 도 4는 본 발명에 의한 액정표시소자를 개략적으로 나타낸 단면도.
- 도 5는 본 발명에 의한 실시예로써, 칼라필터기판에 형성된 스페이서를 나타낸 도면.
- 도 6은 본 발명에 의한 다른 실시예로써, 칼라필터기판에 형성된 스페이서를 나타낸 도면.
- 도 7은 본 발명에 의한 실시예로써, 칼라필터기판에 형성된 스페이서를 나타낸 도면.
- 도 8은 본 발명에 의한 또 다른 실시예로써, 칼라필터기판에 형성된 스페이서를 나타낸 도면.

*** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ***

- 101: 하부기판 105: 상부기판
- 108,208,308,408: 스페이서
- 118,218,318,418: 칼라필터
- 121,221,321,421: 블랙매트릭스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히, 액정의 부피팽창에 의한 중력불량을 방지할 수 있는 액정표시소자에 관한 것이다.

근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.

도 1은 일반적인 액정표시소자의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다. 도면에 도시한 바와 같이, 액정표시소자(1)는 하부기관(5)과 상부기관(3) 및 상기 하부기관(5)과 상부기관(3) 사이에 형성된 액정층(7)으로 구성되어 있다. 하부기관(5)은 구동소자 어레이(Array)기관으로써, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 하부기관(5)에는 복수의 화소가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)와 같은 구동소자가 형성되고, 상부기관(3)은 컬러필터(Color Filter)기관으로써, 실제 칼라를 구현하기 위한 칼라필터층이 형성되어 있다. 또한, 상기 하부기관(5) 및 상부기관(3)에는 각각 화소전극 및 공통전극이 형성되어 있으며 액정층(7)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막이 도포되어 있다.

상기 하부기관(5) 및 상부기관(3)은 기관의 외곽에 형성된 실런트(sealant;8)에 의해 합착되며, 이들(상부기관 및 하부기관) 사이에 형성된 스페이서(spacer;9)에 의해 일정한 셀갭을 유지한다. 그리고, 상기 기관들(3,5) 사이에 형성된 액정층(7)이 상기 하부기관(5)에 형성된 구동소자에 의해 액정분자를 구동하여 액정층을 투과하는 광량을 제어함으로써 정보를 표시하게 된다.

상기와 같이 구성된 액정표시소자는 하부기관(5)에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이기관공정에 의해서 형성되고, 상기 상부기관(3)은 컬러필터를 형성하는 컬러필터기관공정에 의해서 형성된다. 이후에, 스페이서 및 실런트형성공정을 통해 액정표시소자가 완성된다.

구동소자 어레이기관공정은 하부기관(5)상에 배열되어 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인(Gate Line) 및 데이터라인(Data Line)을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막트랜지스터를 형성한 후, 박막트랜지스터에 접속되어 박막트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성함으로써 이루어진다.

또한, 컬러필터기관공정은 상부기관(3)에 블랙매트릭스를 형성한 후, 그 상부에 칼라필터(2)를 형성한 다음, 공통전극(4)을 형성함으로써 이루어진다.

그리고, 상기 스페이서는 볼(ball) 또는 컬럼(column)으로 형성할 수 있으며, 상기 볼스페이서는 산포방식에 의해 형성되고, 상기 컬럼 스페이서는 기관에 유기 고분자 물질을 증착 또는 코팅한 후, 이를 선택적으로 제거하는 사진식각공정에 의해 형성된다. 그러나, 산포방식은 빛이 투과하는 화소영역에도 스페이서가 존재하기 때문에 액정의 배향을 방해하고 개구율을 저하시키게 된다. 따라서, 이를 개선하기 위하여, 원하는 위치에 패터닝된 스페이서를 형성하는 컬럼 스페이서가 제안되고 있다.

아울러, 셀 갭이 낮고 대면적인 액정표시소자일 경우에는, 컬럼 스페이서를 주로 사용한다. 이것은 볼스페이서를 4~5 μ m의 크기 이하로 제작하기는 어렵고 대면적에 적용할 경우 셀갭의 균일성을 확보하기 어렵기 때문이다.

컬럼 스페이서는 하부기관 또는 상부기관 상에 감광성수지막을 소정 두께로 도포하고, 경화시킨 후, 포토레지스트 공정에 의해, 기관의 입의 위치에 형성한다. 이때, 컬럼 스페이서는 블랙매트릭스가 형성된 영역에 위치하며, 동일한 높이를 가지고 균일하게 형성된다.

도 2 및 도 3은 종래 상부기관 즉, 컬러필터 상에 형성된 컬럼 스페이서를 나타낸 것이다. 도면에 도시한 바와 같이, 상부기관은 중첩으로 배열되어 화소를 정의하는 블랙매트릭스(21)가 형성되고, 각 화소영역에는 칼라필터(18)가 형성되어 있다. 그리고, 컬럼 스페이서(8)는 블랙매트릭스(21) 상부에 형성되고, 도트패턴을 가진다. 이때, 컬럼 스페이서(8)는 도2에 도시된 바와 같이, 각 화소당 1개씩 형성되거나, 도 3에 도시된 바와 같이, 3개의 화소당 1개씩 형성된다.

그러나, 상기한 바와 같이 구성된 종래 액정표시소자(1)는 상부기관(3)과 하부기관(5) 내부에 형성된 액정이 적게 들어간 경우, 액정패널의 화면을 문지르게 되면, 액정이 이동하여 표면의 휘도 불균일로 인하여 터치불량이 발생하게 된다. 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 액정을 많이 주입하게 되는데, 이러한 경우, 액정패널의 내부에 형성된 액정층이 온도상승에 의해 부피가 증가하여 액정패널의 셀갭이 스페이서보다 커지게 되면, 액정이 중력에 의해 하부로 이동하여 액정패널의 셀갭이 불균일(중력불량)하게 되므로 액정표시소자의 품질저하의 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 액정층의 부피팽창에 대응하여 액정패널의 중력불량을 개선할 수 있는 액정표시소자를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 제1기판 및 제2기판과, 상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층과, 상기 제1 및 제2기판 사이의 셀갭을 유지하며, 막대(bar) 형태로 이루어진 컬럼 스페이스를 포함하여 구성된다.

상기 제1기판은 중형으로 배열되어 복수의 화소를 정의하는 게이트라인 및 데이터라인과, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 박막트랜지스터와, 각 화소영역에 형성된 화소전극으로 구성되며, 컬럼 스페이스는 상기 게이트라인 영역에 라인형태로 형성된다. 이때, 컬럼 스페이스는 게이트라인의 수와 동일한 수로 형성되거나, 게이트라인의 수보다 적게 형성될 수 있다.

상기 제2기판은 중형으로 배열되어 복수의 화소를 정의하는 블랙매트릭스와, 각 화소영역에 형성된 칼라필터와, 상기 칼라필터 상에 형성된 공통전극으로 구성되며, 컬럼 스페이스는 횡방향으로 배열된 블랙매트릭스 영역에 형성된다.

한편, 상기 컬럼 스페이스는 적어도 두개 화소영역당 1개씩 형성되어 있으며, 게이트라인과 같이 라인 형태로 형성될 수도 있다. 아울러, 라인형태로 형성되는 경우, 게이트라인과 동일한 길이로 형성된다.

상기한 바와 같이, 본 발명은 막대형태 또는 라인형태로 이루어진 컬럼 스페이스를 형성함으로써, 액정표시소자의 중력불량을 방지한다. 액정은 고온(약 50°C 이상)에서 부피가 팽창하기 때문에, 실내온도 상태에서 액정패널 내부에 적당량의 액정을 주입한다 하더라도, 온도가 상승하게 되면 액정이 팽창하여 원래의 셀갭보다 두꺼워지게 된다. 이에 따라, 스페이스의 높이보다 액정패널의 셀갭이 높아지게 되고, 액정은 중력방향으로 쏠리게 됨으로써 중력불량을 발생하게 되는데, 이때, 중력방향에 대하여 수직인 방향으로 형성된 막대 또는 라인형태의 스페이스는 액정이 중력방향으로 흘러내리지 못하도록 막아주는 장벽(barrier)역할을 한다.

이하, 첨부된 도면을 통해 본 발명에 의한 액정표시소자에 대하여 좀더 상세하게 설명하도록 한다.

도 4는 본 발명에 의한 액정표시소자의 단면을 개략적으로 나타낸 것으로, 라인형태로 형성된 컬럼 스페이스의 장축을 따라 절단한 단면도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 액정표시소자(100)는 제1기판(103)과 제2기판(105) 및 상기 제1기판(103)과 제2기판(105) 사이에 형성된 액정층(130)으로 구성되어 있다. 제1기판(103)은 구동소자 어레이(Array)기판으로써, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1기판(103)에는 복수의 화소를 정의하는 게이트라인과 데이터라인이 중형으로 형성되어 있으며, 각 화소에는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)와 같은 구동소자가 형성되어 있다. 그리고, 제1기판(103)은 칼라필터(Color Filter)기판으로써, 실제 칼라를 구현하기 위한 칼라필터층이 형성되어 있으며, 상기 게이트/데이터라인 및 박막트랜지스터의 빛샘을 차단하기 위한 블랙매트릭스가 형성되어 있다. 또한, 상기 제1기판(103) 및 제2기판(105)에는 각각 화소전극 및 공통전극이 형성되어 있으며 액정층(130)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막이 도포되어 있다.

상기 제1기판(103) 및 제2기판(105)은 기판의 외곽에 형성된 실런트(sealant;109)에 의해 합착되며, 이들(상부기판 및 하부기판) 사이에 형성된 스페이스(spacer;108)에 의해 일정한 셀갭을 유지한다. 그리고, 상기 기판들(103,105) 사이에 형성된 액정층(130)이 상기 제1기판(105)에 형성된 구동소자에 의해 액정분자를 구동하여 액정층을 투과하는 광량을 제어함으로써 정보를 표시하게 된다.

상기 스페이스(108)는 장축길이를 가지는 막대(bar) 또는 일직선의 모양의 라인(line)형태로 형성되며, 스페이스(108)의 장축은 중력방향과 수직인 방향으로 배치되어 있다. 이러한 스페이스(108)의 구조는 액정이 중력방향으로 흘러내리는 것을 방지해주는 장벽(barrier)역할을 한다.

종래 기술에도, 언급한 바와 같이, 액정은 유동성이 있는 물질로써, 스페이스를 도트패턴으로 형성할 경우, 액정패널 내부에 설정된 양보다 액정이 많이 채워진 상태에서 고온에서 동작하여 가열된 액정이 팽창하고 점도가 떨어져 중력방향으로 이동하게 된다. 즉, 도트패턴 형태의 스페이스는 단순히 액정패널의 셀갭을 유지하는 것으로, 액정이 중력방향으로 흘러내리는 것을 막아주지는 못한다. 반면에, 본 발명에서는 스페이스(108)는 막대, 또는 라인형태로써, 액정이 흘러내리는 중력방향에 대해 수직방향인 방향으로 배치되어 있기 때문에, 액정의 이동을 효과적으로 막을 수가 있다.

상기한 바와 같은 스페이스(108)은 제1기판(103) 또는 제2기판(105) 상에 형성될 수 있으며, 상기 제1기판(103) 위에 형성할 경우, 화소영역을 가리지 않는 영역 즉, 게이트라인 또는 데이터라인이나 이들의 교차영역에 형성될 수 있다. 이때, 스페이스(108)는 적어도 적어도 두개 이상의 화소당 1개씩 배치되도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 게이트라인이 중력방향에 대해 수직으로, 배치된 경우, 상기 스페이스는 게이트라인과 동일한 길이로 형성될 수도 있다.

또한, 상기 스페이스가 제2기판(105)에 형성되는 경우에도, 화소영역을 가리지 않는 블랙매트릭스 영역에 형성하게 된다.

즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2기판(105)에는 제1기판 상에 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의된 각 화소영역에는 칼라필터(118)가 형성되고, 상기 게이트라인 및 데이터라인 그리고, 박막트랜지스터의 형성 위치와 대응하는 영역에는 블랙매트릭스(121)가 형성되는데, 스페이스(108)는 블랙매트릭스(121) 상부에 형성된다. 상기 블랙매트릭스(121)가 형성된 영역은 실제 빛이 투과되지 않는 영역이기 때문에, 이 영역에 스페이스(108)를 형성하게 되면, 개구율 특성에 전혀 영향을 주지 않는다.

아울러, 상기 스페이스(108)는 상,하부의 화소영역을 경계짓는 블랙매트릭스(221)의 모든 행마다 형성될 수 있다. 따라서, 스페이스(108)는 횡방향으로 배치된 블랙매트릭스(121)와 동일한 갯수를 가지며, 그 길이도 동일하게 형성된다.

또한, 상기 스페이스(108)는 모든 행마다 형성되지 않고, 규칙성을 가지고 번갈아 형성될 수도 있다. 즉, 블랙매트릭스(121)의 홀수번째 또는 짝수번째 행마다 형성될 수 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이, 두 행씩 건너서 형성될 수도 있다. 이러한 경우에, 스페이스(208)는 횡방향으로 배열된 블랙매트릭스(221)에 비해 그 형성수가 1/3 정도 줄어들게 된다.

도 5 및 도 6에 설명된 바와 같이, 스페이스(108,208)는 라인형태로 형성되어, 액정패널의 셀갭 뿐만 아니라, 중력방향으로 액정이 쏠리는 것을 막아주는 역할을 한다.

또한, 상기 스페이스는 막대 형태로 형성될 수도 있다. 즉, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 횡방향으로 배치된 블랙매트릭스(321,421)의 동일한 라인에 대하여 적어도 두개 이상의 화소길이에 해당하는 스페이스(308,408)를 적어도 1개 이상 형성할 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 종래 도트패턴 형태로 형성된 스페이스를 막대 또는 라인형태로 형성함으로써, 액정층이 중력방향으로 이동하는 것을 방지하게 된다. 즉, 본 발명의 기본 개념은 액정패널의 셀갭을 유지하기 위해 형성되는 스페이스를 중력방향에 수직인 방향 즉, 액정이 중력에 의해 쏠리는 방향과 수직인 방향으로 장축길이를 갖는 스페이스를 형성하는 것으로, 상기 장축의 길이는 본 발명에서 특정한 값으로 한정하지 않는다. 다시말해, 상기 스페이스는 적어도 두개 이상의 화소당 1개씩 형성하는 것으로, 발명에 의한 스페이스의 최소길이는 두개 화소의 횡방향을 길이이고, 최대길이는 횡방향으로 배열된 게이트라인 또는 블랙매트릭스의 길이이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 스페이스의 형태를 중력방향과 수직인 방향을 갖는 라인 또는 막대형태로 형성함으로써, 고온에서 액정이 중력방향으로 이동하여 발생하는 중력불량을 개선하여 액정표시소자의 화질을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1기관 및 제2기관;

상기 제1 및 제2기관 사이에 형성된 액정층; 및

상기 제1 및 제2기관 사이의 셀갭을 유지하며, 막대(bar) 형태로 이루어진 켈립 스페이스를 포함하여 구성된 액정표시소자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 스페이스는 중력방향에 대하여 수직인 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제1기관은,

종횡으로 배열되어 복수의 화소를 정의하는 게이트라인 및 데이터라인;

상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 박막트랜지스터; 및

각 화소영역에 형성된 화소전극으로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 켈립 스페이스는 상기 게이트라인 영역에 라인 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 켈립 스페이스는 상기 게이트라인의 수와 동일한 수로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6.

제4항에 있어서, 상기 컬럼 스페이서는 상기 게이트라인의 수보다 적게 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7.

제4항에 있어서, 상기 컬럼 스페이서는 상기 게이트라인과 동일한 길이로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 제2기판은,
 종횡으로 배열되어 복수의 화소를 정의하는 블랙매트릭스;
 각 화소영역에 형성된 칼라필터; 및
 상기 칼라필터 상에 형성된 공통전극으로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 컬럼 스페이서는 횡방향으로 배열된 블랙매트릭스 영역에 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10.

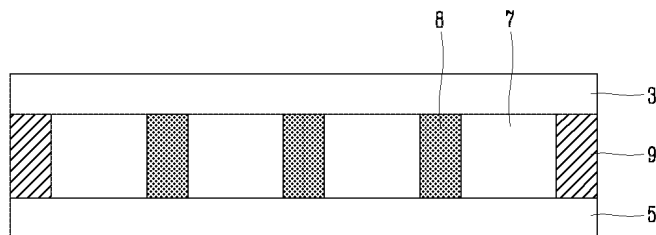
제4항 및 제9항에 있어서, 상기 스페이서는 적어도 두개 화소영역당 1개씩 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 11.

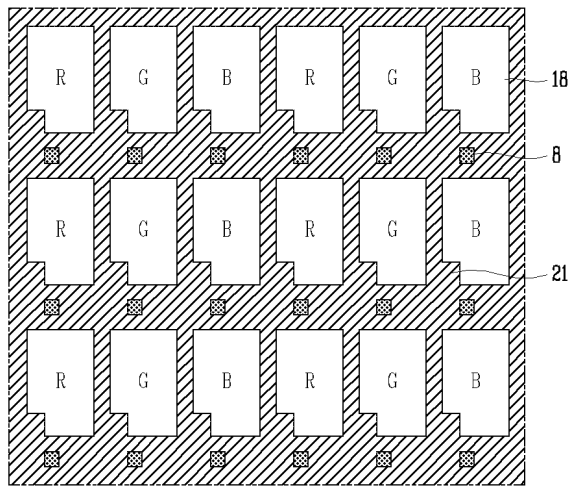
제1기판 및 제2기판;
 상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층; 및
 상기 제1 및 제2기판 사이의 셀갭을 유지하며, 중력방향에 대하여 수직인 장축을 갖는 컬럼 스페이서를 포함하여 구성된 액정표시소자.

도면

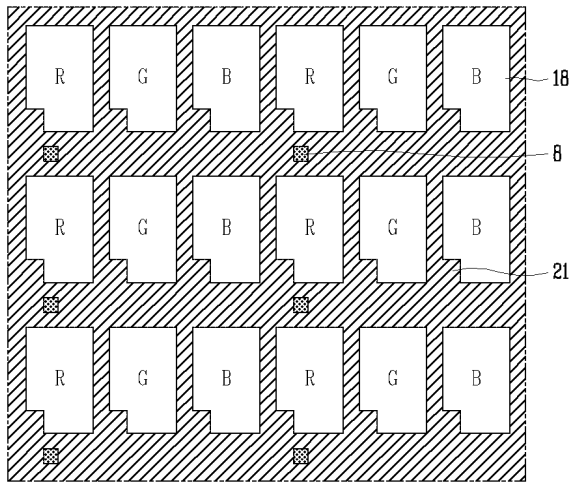
도면1



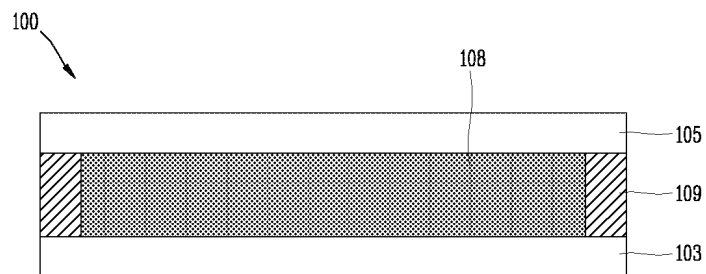
도면2



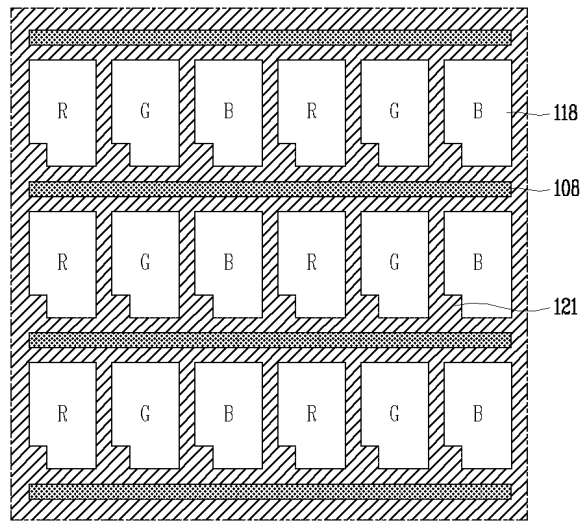
도면3



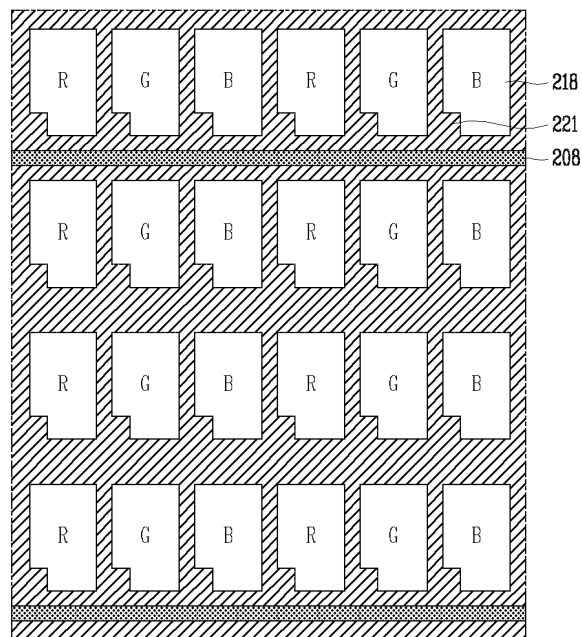
도면4



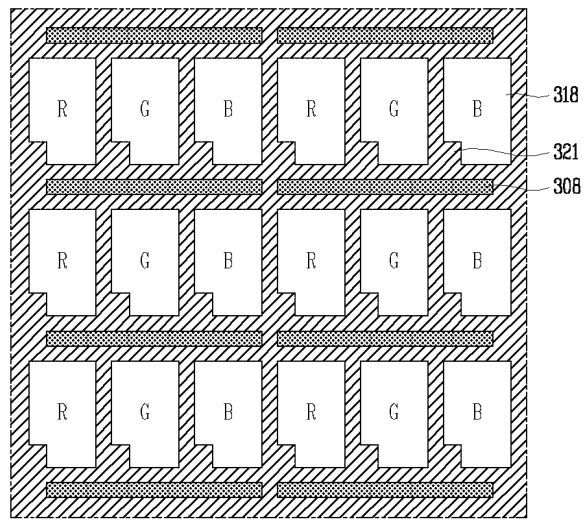
도면5



도면6



도면7



도면8

