



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월07일
(11) 등록번호 10-0920345
(24) 등록일자 2009년09월29일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0007143
(22) 출원일자 2003년02월05일
심사청구일자 2008년01월28일
(65) 공개번호 10-2004-0070912
(43) 공개일자 2004년08월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030033241 A
JP07114018 A
JP2001281653 A
JP2001108999 A

전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박문기

서울특별시구로구개봉본동153-16번지

윤영남

서울특별시강남구개포2동주공아파트409동207호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

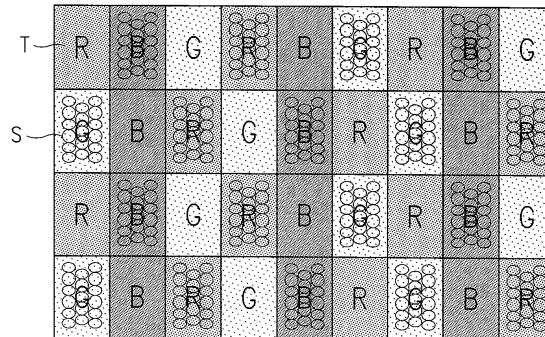
심사관 : 남기영

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에서는, 행 방향으로는 적색, 청색, 녹색 화소가 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로는 적색 및 녹색 화소는 교대로 배열되어 있고 청색 화소는 동일하게 배열되어 있어 서로 이웃하는 두 화소 행에서 이웃하는 두 청색 화소를 중심으로 이웃하는 적색 및 녹색의 네 화소는 서로 마주하도록 배치되어 있다. 이때, 각각의 화소는 투과하는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 투과 영역 또는 반사되는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 반사 영역을 가진다.

대표도 - 도20a



특허청구의 범위

청구항 1

청 화소와 상기 청 화소를 둘러싸도록 배치되어 있는 한 쌍의 적 및 녹 화소로 이루어지며 상기 청 화소를 중심으로 대각선 상에는 동일 색의 화소가 배치되어 있는 화소 배열,

상기 화소에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선,

상기 화소에 화상 또는 데이터 신호를 전달하는 데이터선,

상기 화소에 각각 배치되어 있는 화소 전극,

상기 화소에 각각 배치되어 있으며 상기 게이트선과 연결되어 있는 게이트 전극, 상기 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 포함하고,

각각의 상기 청 화소는 투과하는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 투과 영역과 반사되는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 반사 영역을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 청 화소를 중심으로 마주하는 두 상기 적 및 녹 화소 중 하나는 반사 영역으로 이루어져 있으며, 나머지 다른 하나는 투과 영역으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

각각의 상기 적 및 녹 화소는 투과 영역과 반사 영역을 함께 가지는 액정 표시 장치.

청구항 4

열 방향으로 적 및 녹 화소가 교대로 반복되는 제1 및 제2 열과 상기 제1 및 제2 열 사이에 위치하며 열 방향으로 청 화소가 배치되어 있는 제3 열을 포함하고, 상기 제3 열을 중심으로 상기 제1 열의 적 화소와 상기 제2 열의 녹 화소가 마주하도록 배치되어 있는 화소 배열,

상기 화소에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선,

상기 게이트선과 절연 교차하여 상기 화소에 화상 또는 데이터 신호를 전달하는 데이터선,

상기 화소에 각각 배치되어 있는 화소 전극,

상기 화소에 각각 배치되어 있으며 상기 게이트선과 연결되어 있는 게이트 전극, 상기 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 포함하고,

각각의 상기 화소는 투과하는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 투과 영역 또는 반사되는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 반사 영역으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 투과 영역과 상기 반사 영역은 상기 화소 행에 대하여 교대로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 화소 배열에서 어느 한 화소 영역과 상기 어느 한 화소 영역을 중심으로 대각선에 위치하는 화소가 동일한 반사 영역 또는 투과 영역으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제4항에서,

상기 청 화소는 두 행마다 반사 영역과 투과 영역이 교대로 배치되고,

상기 청 화소를 중심으로 반대편에는 상기 청 화소와 다른 반사 영역 또는 투과 영역이 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 하나에서,

두 화소 행에 대하여 상기 청 화소의 상기 화소 전극은 화소 전극 연결부를 통하여 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 화소 전극 연결부는 두 화소 행에 대하여 교대로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제2항에서,

상기 청 화소는 반사 영역과 투과 영역을 함께 가지고 있으며,

상기 화소 배열의 세로 중심선에 대해서 상기 청 화소의 반사 영역과 상기 적, 녹색 화소의 반사 영역은 반대편에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 화소 배열은 사각형인 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 청 화소는 마름모형이고,

상기 녹색 및 적 화소는 각각 모퉁이가 모따기 된 사각형으로 상기 청 화소는 상기 모따기된 변으로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 화소 배열에서 상기 청 화소가 차지하는 면적은 상기 적 화소 또는 상기 녹색 화소가 차지하는 면적보다 적은 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고해상도의 화상을 표시하기 위한 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<19> 액정 표시 장치는 일반적으로 전기장을 생성하는 전극을 가지고 있는 두 기관 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 두 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의

투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

- <20> 이러한 액정 표시 장치는 화소 전극과 적색, 녹색, 청색의 색 필터가 형성되어 있는 다수의 화소를 가지며, 이 화소들은 배선을 통하여 인가되는 신호에 의하여 구동된다. 배선에는 주사 신호를 전달하는 주사 신호선 또는 게이트선, 화상 신호를 전달하는 화상 신호선 또는 데이터선이 있으며, 각 화소는 하나의 게이트선 및 하나의 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며 이를 통하여 화소에 형성되어 있는 화소 전극에 전달되는 화상 신호가 제어된다.
- <21> 이때, 각각의 화소에 적(R), 녹(G), 청(B)의 색 필터들을 배열하는 다양한 방법이 있다. 같은 색의 색 필터를 화소 열을 단위로 배열하는 스트라이프(stripe)형, 열 및 행 방향으로 적(R), 녹(G), 청(B)의 색 필터를 순차적으로 배열하는 모자이크(mosaic)형, 열 방향으로 단위 화소들을 엇갈리도록 지그재그 형태로 배치하고 적(R), 녹(G), 청(B)의 색 필터를 순차적으로 배열하는 델타(delta)형 등이 있다. 델타형의 경우에는 적(R), 녹(G), 청(B)의 색 필터를 포함하는 세 개의 단위 화소를 하나의 도트(dot)로 화상을 표시할 때 화면 표시에서 원형이나 대각선을 표현하는데 있어 유리한 표현 능력을 가지고 있다.
- <22> 또한, 화상을 표시할 때 보다 유리한 고해상도의 표현 능력을 가지는 동시에 설계 비용을 최소화할 수 있는 화소 배열 구조를 제안하였다. 이러한 화소 배열 구조에서는, 청색의 단위 화소는 두 개의 도트를 표시할 때 함께 공유되어 있으며, 서로 이웃하는 청색의 단위 화소는 하나의 데이터 구동 집적회로에 의해 데이터 신호가 전달되고 서로 다른 게이트 구동 집적 회로에 의해 구동된다. 이러한 화소 배열 구조를 이용하면 SVGA급의 표시 장치를 이용하여 UXGA급의 해상도를 구현할 수 있으며, 저가의 게이트 구동 집적 회로의 수는 증가하지만 상대적으로 고가의 데이터 구동 집적 회로의 수를 줄일 수 있어 표시 장치의 설계 비용을 최소화할 수 있다.
- <23> 그러나, 이러한 화소 배열을 가지는 액정 표시 장치의 경우에도 특정한 신호선에 대해서만 지연이 심하게 발생하여 표시 특성이 불균일해지는 경우에는 제품으로 적용하는 데는 한계가 있다. 또한, 액정 표시 장치에서 필수적으로 요구되는 유지 용량을 용이하게 형성할 수 있어야 하며, 배선의 단락이 쉽게 발생하지 않고 신호선간의 간섭으로 인하여 표시 특성이 저하되지 않아야 한다. 또한, 액정의 열화를 방지하기 위해 반전 구동을 실시해야 하는데 플리커(flicker) 또는 화소 열간에 휘도차가 발생하는 등 표시 장치의 화질이 저하되는 것을 방지하기 위해 반전 구동을 용이하게 실시할 수 있어야 한다.
- <24> 한편, 이러한 화소 배열을 가지는 액정 표시 장치에서도 고해상도로 화상을 표시하기 위해서는 렌더링(rendering) 기법을 이용하여 화소를 구동해야 하며, 외부광을 이용하여 화상을 표시하는 반사형과 내부 광원을 이용하여 화상을 표시하는 투과형을 함께 가지는 반투과(transflective)형에도 적용하는 것이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명의 기술적 과제는 표시 능력이 우수한 동시에 서로 이웃하는 화소의 신호선 간의 단락을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.
- <26> 또한, 본 발명의 다른 기술적 과제는 표시 능력이 우수한 동시에 유지 용량을 안정적으로 확보할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.
- <27> 또한, 본 발명의 다른 기술적 과제는 표시 능력이 우수한 동시에 기관의 크기를 최소화할 수 있으며, 배선의 단락 또는 단선을 수리하기 위한 수리선을 용이하게 배치할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.
- <28> 또한, 본 발명의 다른 기술적 과제는 규칙성 있는 반전 구동을 실시할 수 있는 액정 표시 장치를 제조하는 데 있다.
- <29> 또한, 본 발명의 다른 기술적 과제는 고해상도로 화상을 표시하기 위한 렌더링 구동 기법을 용이하게 적용할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.
- <30> 또한, 본 발명의 다른 기술적 과제는 반사형과 투과형의 표시 방식을 함께 가지는 표시하는 반투과형 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <31> 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 적, 청, 녹 화소가 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로 적 및 녹 화소가 교대로 배열되어 있으며, 청 화소는 두 화소 행에 대하여 하나씩 배열되어 있어 상기 청 화소는 이웃하는 상기 적 및 녹의 네 화소의 중심에 배치되어 있는 화소 배열을

가진다. 이때, 가로 방향으로는 화소 행에 대하여 각각 배치되어 있으며, 화소에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선이 형성되어 있다. 세로 방향으로는 게이트선과 절연 교차하여 배치되어 있으며, 화상 또는 데이터 신호를 전달하며 화소 열에 대하여 각각 배치되어 있는 데이터선이 형성되어 있다. 각각의 화소에는 화소 전극이 배치되어 있으며, 각각의 화소에는 게이트선과 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극 및 화소 전극과 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터가 배치되어 있다. 이때, 청 화소는 투과하는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 투과 영역과 반사되는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 반사 영역을 가진다.

<32> 청 화소를 중심으로 마주하는 두 적 및 녹 화소 중 하나는 반사 영역으로 이루어져 있으며, 나머지 다른 하나는 투과 영역으로 이루어질 수 있으며, 각각의 적 및 녹 화소는 투과 영역과 반사 영역을 함께 가질 수 있다.

<33> 또한, 본 발명에 따른 다른 액정 표시 장치는 행 방향으로는 적색, 청색, 녹색 화소가 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로는 적색 및 녹색 화소는 교대로 배열되어 있고 청색 화소는 동일하게 배열되어 있어 서로 이웃하는 두 화소 행에서 이웃하는 두 청색 화소를 중심으로 이웃하는 적색 및 녹색의 네 화소는 서로 마주하도록 배치되어 있는 화소 배열을 가진다. 이때, 가로 방향으로 화소 행에 대하여 각각 배치되어 화소에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선이 형성되어 있고, 세로 방향으로 게이트선과 절연 교차하여 배치되어 화상 또는 데이터 신호를 전달하며 화소 열에 대하여 각각 배치되어 있는 데이터선이 형성되어 있다. 각각의 화소에는 화소 전극이 형성되어 있고, 게이트선과 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극 및 화소 전극과 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다. 이때, 각각의 화소는 투과하는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 투과 영역 또는 반사되는 빛을 이용하여 화상을 표시하는 반사 영역으로 이루어져 있다.

<34> 여기서, 투과 영역과 상기 반사 영역은 화소의 행 및 열 방향으로 교대로 배치될 수 있으며, 화소 행에 대하여 교대로 배치되어 있으며, 화소 행 방향으로는 교대로 배치되어 있으며, 화소 열 방향으로는 두 화소 행을 단위로 적 및 녹 화소에서는 동일하게 배열되어 있으며 청 화소에서는 교대로 배치되어 있을 수 있다.

<35> 두 화소 행에 대하여 청 화소의 화소 전극은 화소 전극 연결부를 통하여 연결되어 있을 수 있으며, 화소 전극 연결부는 두 화소 행에 대하여 교대로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

<36> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<37> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

<38> 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<39> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배열 구조를 도시한 배치도이고, 도 2 및 도 3은 도 1에서 II-II' 및 III-III' 선을 따라 잘라 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 단면도이다. 여기서, 도 2는 화소부와 패드부를 상세하게 도시한 단면도이고, 도 3은 이웃하는 두 청색 화소(B1, B2)에 데이터 신호를 전달하는 데이터선을 하나의 패드로 연결하기 위한 연결부(C)를 구체적으로 도시한 단면도이다.

<40> 도 1에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에는 매트릭스 형태로 배열되어 있는 적색, 청색, 녹색의 색필터용 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$)들이 형성되어 있다. 이때, 행 방향으로는 적색, 청색, 녹색의 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$)들이 순차적으로 반복하여 배열되어 있으며, 열 방향으로는 적색(R), 청색(B1, B2), 녹색(G)의 화소들이 각각 일렬로 배열되어 있다. 여기서는 적색 화소와 녹색 화소가 별도의 열을 이루도록 배열되어 있지만, 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)가 동일한 열에 번갈아 배치될 수도 있다. 이 경우에는 청색 화소(B1, B2)를 중심으로 하여 동일한 화소 행 양쪽에 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)가 배치되도록 한다. 이 때, 도 1에서 보는 바와 같이, 가로 방향으로 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선(또는 주사 신호선, 121)이 화소의 행 방향으로 각각의 화소 행에 대하여 하나씩 형성되어 있으며, 세로 방향으로 데이터 신호를 전달하며 게이트선(121a)과 교차하여 단위 화소를 정의하는 데이터선(171)이 게이트선(121a)과 절연되어 각 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$) 열마다 형성되어 있다. 여기서, 게이트선(121a)과 데이터선(171)이 교차하는 부분에는 게이트선(121a)과 연결되어 있는 게이트 전극(123)과 데이터선(171)과 연결되

어 있는 소스 전극(173) 및 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)의 맞은편에 형성되어 있는 드레인 전극(175) 및 반도체층(154)을 포함하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는 박막 트랜지스터를 통하여 게이트선(121a) 및 데이터선(171)과 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 이때, 이웃하는 두 행의 청색 화소(B1, B2)에 형성되어 있는 화소 전극(190)은 화소 열에 대하여 교대로 형성되어 있는 제1 및 제2 화소 전극 연결부(901, 902)를 통하여 서로 연결되어 있으며, 이러한 화소 전극(190)을 가지는 청색 화소(B1, B2)에는 두 화소 행에 대하여 박막 트랜지스터가 교대로 하나씩 배치되어 있다. 즉, B1열의 화소는 홀수행 화소에 박막 트랜지스터가 형성되어 있고, B2열 화소는 짝수행 화소에 박막 트랜지스터가 형성되어 있다. 여기서, 제1 및 제2 화소 전극 연결부(901, 902)는 동일한 게이트선(121a)과 중첩되도록 배치되어 있지만, 제1 화소 전극 연결부(901)는 홀수행 게이트선과 중첩되고, 제2 화소 전극 연결부(902)는 짝수행 게이트선과 중첩되도록 배치할 수도 있으며, 이러한 경우에는 제1 및 제2 화소 전극 연결부(901, 902) 모두 자기 화소에 주사 신호를 전달하는 게이트선과 중첩시킬 수도 있으며, 그렇지 않을 수도 있다.

- <41> 이 때, 각 화소 영역은 직사각형 모양으로 이루어지며, 가로 대 세로의 길이 비는 2:3이다. 이는 두 개의 청색 화소가 그 좌우에 각각 배치되어 있는 적색 및 녹색 화소 쌍과 번갈아 조합하여 하나의 점(도트)을 표시하기 때문에 나온 비율이다.
- <42> 다음은, 이러한 화소 배열 구조를 가지는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기관의 구조에 대하여 도 1 내지 도 3을 참조하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- <43> 먼저, 도 1 내지 도 3에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기관에는, 절연 기관(110) 위에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), tantalum(Ta) 또는 은 또는 은 합금(Au Alloy) 등의 금속 또는 도전체를 포함하는 게이트 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 이중으로 뻗어 있는 주사 신호선 또는 게이트선(121a, 121b), 게이트선(121a)의 일부인 박막 트랜지스터의 게이트 전극(123) 및 이중의 게이트선(121a, 121b)을 연결하는 게이트선 연결부(127) 및 게이트선(121a)의 끝에 연결되어 있어 외부로부터의 주사 신호를 인가받아 게이트선(121a)으로 전달하는 게이트 패드(125)를 포함한다. 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127)은 후술할 이웃하는 화소 행의 화소 전극(190)과 중첩되어 화소의 전하 보존 능력을 향상시키기 위한 유지 용량을 가지는 유지 축전기를 이룬다. 이때, 유지 용량이 충분하지 않는 경우 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127)과 동일한 층으로 후술할 화소 전극(190)과 중첩되는 유지 용량용 배선을 별도로 형성할 수도 있다. 한편, 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127)과 동일한 층에는 서로 이웃하는 청색 화소(B1, B2) 열의 데이터선(171)을 하나의 데이터 패드(179)에 연결하기 위한 제1 데이터 패드 연결부(122)가 청색 화소 열에 대하여 각각 표시 영역(D) 밖의 C 부분에 형성되어 있다. 여기서, 표시 영역(D)은 화상이 표시되며, 적색, 청색, 녹색의 화소($\cdots$ R, B1, G, R, B2, G, $\cdots$)들의 집합으로 이루어진 영역을 의미한다.
- <44> 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127)은 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층이나 삼중층으로 형성될 수도 있다. 이중층 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 만드는 것이 바람직하며, Cr/Al(또는 Al 합금)의 이중층 또는 Al/Mo의 이중층이 그 예이다.
- <45> 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127) 및 데이터 패드 연결부(122) 위에는 질화 규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127) 및 데이터 패드 연결부(122)를 덮고 있다.
- <46> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 따위의 반도체로 이루어진 반도체층(154)이 형성되어 있으며, 반도체층(154) 위에는 인(P) 따위의 n형 불순물로 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소 따위로 이루어진 저항성 접촉층(ohmic contact layer) 또는 중간층(163, 165)이 형성되어 있다.
- <47> 접촉층(163, 165) 위에는 Al 또는 Al 합금, Mo 또는 MoW 합금, Cr, Ta, Cu 또는 Cu 합금 따위의 도전 물질을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선은 세로 방향으로 형성되어 있는 데이터선(171), 데이터선(171)에 연결되어 있는 박막 트랜지스터의 소스 전극(173) 및 데이터선(171)의 한쪽 끝에 연결되어 외부로부터의 화상 신호를 인가받는 데이터 패드(179)로 이루어진 데이터선부를 포함하며, 또한 데이터선부(171, 173, 179)와 분리되어 있으며 게이트 전극(123) 또는 박막 트랜지스터의 반도체층(154)에 대하여 소스 전극(173)의 반대쪽에 위치하는 박막 트랜지스터의 드레인 전극(175)을 포함한다. 이때, 서로 이웃하는 청색 화소(B1, B2) 열의 데이터선(171)은 그 끝 부분에서 다른 부분보다 넓은 폭으로 돌출된 제2 데이터 패드 연결부(172)를 가지

고 있으며, 제1 데이터 패드 연결부(122)는 제2 데이터 패드 연결부(172)에 인접하게 배치되어 있다.

<48> 데이터 배선(171, 173, 175, 179) 및 제2 데이터 패드 연결부(172)도 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127)과 마찬가지로 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층이나 삼중층으로 형성될 수도 있다. 물론, 이중층 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 만드는 것이 바람직하다.

<49> 접촉층(163, 165)은 그 하부의 반도체층(154)과 그 상부의 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175) 사이의 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

<50> 데이터 배선(171, 173, 175, 179) 및 데이터 배선으로 가리지 않는 반도체층(154) 위에는 질화 규소로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있으며, 보호막(180)은 드레인 전극(175) 및 데이터 패드(179)를 각각 드러내는 접촉구(181, 183)를 가지고 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 게이트 패드(125)를 드러내는 접촉구(182)를 가지고 있다. 또한, 보호막(180)에는 제2 데이터 패드 연결부(172)를 드러내는 접촉구(184)와 게이트 절연막(140)과 함께 제1 데이터 패드 연결부(122)를 드러내는 접촉구(185)를 가지고 있다.

<51> 보호막(180) 위에는 박막 트랜지스터로부터 화상 신호를 받아 상판의 공통 전극과 함께 전기장을 생성하는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명한 도전 물질로 만들어지며, 접촉구(181)를 통하여 이웃하는 화소 행에 형성되어 있는 박막 트랜지스터의 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 화상 신호를 전달받는다. 화소 전극(190)은 앞단으로 이웃하는 화소 행에 형성되어 있는 박막 트랜지스터에 주사 신호를 전달하는 전단의 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127)과 중첩되어 유지 용량을 형성한다. 하지만, 유지 용량이 충분하지 않은 경우에는 유지 배선을 별도로 형성하여 충분한 유지 용량을 확보할 수도 있다. 이때, 이웃하는 청색 화소(B1, B2) 행의 화소 전극(190)은 제1 및 제2 화소 전극 연결부(901, 902)를 통하여 각각 연결되어 있으며, 서로 연결되어 있는 청색 화소(B1, B2)의 화소 전극(190)은 두 화소 행에 대하여 이웃하는 청색 화소 열에 교대로 하나씩 배치되어 있는 박막 트랜지스터와 연결되어 있다. 그러므로, B 부분에서는 제2 화소 전극 연결부(902)가 전단의 게이트선(121a, 121b)과 중첩하지만 이웃하는 두 청색 화소(B1, B2) 중 나머지 한 청색 화소(B1)의 화소 전극(190)을 연결하는 제1 화소 전극 연결부(901)는 A 부분에서 보는 바와 같이 해당하는 행의 화소에 게이트 신호를 전달하는 자신의 게이트선(121a)과 중첩하게 된다. 이로 인하여, 제1 화소 전극 연결부(901)와 게이트선(121a)의 중첩으로 형성되는 기생 용량이 형성되며, 이는 해당하는 화소 전극(190)에 인가된 화소 전압을 저하시키는 킥백 전압의 원인으로 작용하며, 이로 인하여 이웃하는 청색 화소 열의 휘도차가 발생한다. 이러한 문제점을 최소화하기 위해, 전단의 게이트 배선(121a, 121b, 123, 125, 127)과 화소 전극(190)의 중첩을 통하여 유지 용량을 형성하는 이와 같은 제1 실시예에 따른 구조에서 유지 용량을 균일하게 형성하도록 해야 하며, 이를 위하여 A 부분에서 제1 화소 전극 연결부(901)와 자신의 게이트선(121a)의 중첩으로 형성되는 기생 용량은 해당하는 화소의 액정 용량 및 유지 용량의 합에 대하여 5%를 넘지 않도록 제1 화소 전극 연결부(901)와 게이트선(121a)이 중첩하는 면적을 최적화하는 것이 요구된다. 왜냐하면, 해당하는 화소의 액정 용량 및 유지 용량의 합에 대하여 제1 화소 전극 연결부(901)와 게이트선(121a) 사이의 기생 용량이 5%를 넘는 경우에는 킥백 전압이 약 1 Volt 이상 증가하게 되어 화소간의 휘도 차이가 심하게 나타나게 된다. 한편, 화소 전극(190)과 동일한 층에는 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)의 접촉구(182, 183)를 통하여 게이트 패드(125) 및 데이터 패드(179)와 연결되는 보조 게이트 패드(95) 및 보조 데이터 패드(97)가 형성되어 있으며, 이들의 적용 여부는 선택적이다. 또한, 화소 전극(190)과 동일한 층에는 이웃하는 두 청색 화소(B1, B2) 열에 데이터 신호를 전달하는 데이터선(171)을 하나의 데이터 패드(179)로 전기적으로 연결하는 제3 데이터 패드 연결부(903)가 형성되어 있다. 이때, 이웃하는 두 청색 화소(B1, B2) 열에 데이터 신호를 전달하는 데이터선(171)에 연결되어 있는 두 제2 데이터 패드 연결부(172) 및 이들과 인접한 제1 데이터 패드 연결부(122)는 이들을 드러내는 접촉구(184, 185)를 통하여 제3 데이터 패드 연결부(903)와 연결되어 있으며, 이는 이웃하는 적색 및 녹색 화소(G, G)의 데이터선과 절연되어 교차하여 이웃하는 청색 화소의 두 데이터선(171)을 하나의 데이터 패드(179)에 전기적으로 연결한다. 이때, 제1 내지 제2 데이터 패드 연결부(122, 172, 903)를 이용하여 이웃하는 청색 화소(B1, B2)의 데이터선(171)을 하나의 데이터 패드(179)로 연결함으로써 접촉구(184, 185)를 포함하는 접촉부의 접촉 저항과 제1 내지 제3 데이터 패드 연결부(122, 172, 903)의 배선 저항으로 인하여 데이터 신호가 전달될 때 부하 저항이 추가될 수 있다. 이때, 이렇게 연결부를 추가함으로써 발생하는 추가 부하 저항은 데이터선(171)의 총 부하 저항에 대하여 20%를 넘지 않도록 연결부를 설계하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 이러한 연결부의 추가로 인하여 발생하는 추가 부하 저항이 데이터선(171)의 총 부하 저항의 20%를 넘는 경우에는 화소의 충전 용량이 5% 이상 감소하게 되며, 이는 화상을 표시할 때 표시 특성을 저하시키게 된다.

- <52> 한편, 도 1 내지 도 3의 구조에서는 두 청색 화소(B1, B2)에 데이터 신호를 전달하는 데이터선을 하나의 패드로 연결하기 위한 연결부를 화소 전극(190)과 동일한 층의 제3 데이터 패드 연결부(903)를 이용하였지만, 제2 데이터 패드 연결부만을 이용할 수도 있다. 이에 대하여 도 4 및 도 5를 참조하여 연결부의 구조를 상세하게 설명하기로 한다.
- <53> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기관의 구조에서 이웃하는 두 청색 화소(B1, B2)에 데이터 신호를 전달하는 데이터선을 하나의 패드로 연결하기 위한 연결부를 도시한 평면도이고, 도 5는 도 4에서 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 여기서, 대부분의 구조는 제1 실시예와 동일하므로 상세한 도면은 생략하기로 한다.
- <54> 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이, 이웃하는 두 청색 화소의 데이터선(171)을 연결하기 위한 두 개의 제1 데이터 패드 연결부(122)는 연결용 패턴(124)을 통하여 서로 연결되어 있으며, 게이트 절연막(140)은 두 개의 제1 데이터 패드 연결부(122)를 각각 드러내는 접촉구(141)를 가지고 있다. 이때, 이웃하는 두 청색 화소에 데이터 신호를 전달하는 두 개의 데이터선(171)은 각각에 연결된 제2 데이터 패드 연결부(172)가 각각 접촉구(141)를 통하여 제1 데이터 패드 연결부(122)에 연결되어 있어 전기적으로 서로 연결되어 있다.
- <55> 여기에서는 화소 전극(190)의 재료의 예로 투명한 ITO 또는 IZO로 사용한 투과형 모드의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관을 들었으나, 화소 전극(190)을 반사도를 가지는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금 등과 같이 반사도를 가지는 도전 물질로 형성될 수도 있다.
- <56> 이러한 본 발명의 실시예에 따른 구조에서는, 원 또는 대각선 모양 화상을 표시할 할 때 쉽게 적용할 수 있어 글자 및 도형 모양의 표현을 용이하게 하여 SVGA급의 화소 배열만으로도 UXGA급의 해상도를 구현할 수 있는 동시에 데이터 패드(179)의 수를 감소시킬 수 있어 고가의 데이터 구동 집적 회로의 수를 줄일 수 있어 표시 장치의 설계 비용을 최소화할 수 있다. 또한, 청색의 단위 화소에 신호를 전달하는 데이터선이 적색 및 녹색의 단위 화소에 신호를 전달하는 다른 데이터선과 동일한 모양으로 형성되어 있어 표시 특성이 불균일해지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 전단의 게이트선과 화소 전극의 중첩을 통하여 유지 용량을 확보하는 동시에 자신의 게이트선과 화소 전극 연결부의 중첩으로 발생하는 기생 용량을 최적화하여 유지 용량을 균일하게 형성할 수 있다. 또한, 적색 또는 녹색의 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터선이 단위 화소를 사이에 두고 배치되어 있어 이웃하는 데이터 배선의 단락을 방지할 수 있다. 또한, 인접한 청색의 화소를 하나의 구동 집적 회로를 이용하여 구동하기 때문에 표시 장치의 크기를 최적화할 수 있으며 이를 통하여 배선의 단선 또는 단락을 수리하기 위한 수리선을 표시 영역의 둘레에 용이하게 형성할 수 있다.
- <57> 한편, 도 1 및 도 3에서는 전단의 게이트선과 화소 전극이 중첩되어 유지 용량을 형성하는 구조에 대하여 설명하였지만, 도 6 및 도 7을 참조하여 유지 용량을 형성하기 위해 별도의 유지 용량용 배선을 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 구조에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- <58> 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 도시한 배치도이고, 도 7은 도 6에서 VII-VII' 선을 따라 잘라 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기관의 단면도이다.
- <59> 도 6에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기관에는 매트릭스 형태로 적색, 청색, 녹색의 칼라 필터용 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$)들이 배열되어 있다. 이때, 제1 실시예와 동일하게 행 방향으로는 적색, 청색, 녹색의 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$)들이 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로는 이웃하는 행 방향과 동일하게 적색, 녹색, 청색의 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$)들이 배열되어 있다. 다만, 제1 실시예와 다른 점은 청색 화소(B1, B2)는 마름모 모양을 가지며 이웃하는 적색, 녹색의 두 화소(R, G) 열의 사이에서 서로 이웃하는 두 화소(R, G) 행 및 열에 대하여 하나씩 배열되어 네 녹색 및 청(G, B)의 중심에 위치하며, 청색 화소(B1, B2)를 중심으로 배치되어 있는 적색, 녹색의 네 화소(R, G)는 마름모 모양의 청색 화소(B1, B2)의 4변에 각각 마주하여 배치되어 있다. 이때, 도 1에서 보는 바와 같이, 가로 방향으로는 적색, 청색, 녹색의 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$) 행에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선(또는 주사 신호선, 221, 222)이 각각의 화소 행에 대하여 하나씩 형성되어 있으며, 세로 방향으로는 적색, 청색, 녹색의 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$) 열에 데이터 신호를 전달하는 데이터선($\cdots 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, \cdots$)이 게이트선(121, 122)과 절연되어 교차하면서 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$)의 열 방향에 대하여 각각 형성되어 있다. 또한, 각각의 화소($\cdots R, B1, G, R, B2, G, \cdots$)에는 데이터선($\cdots 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, \cdots$)을 통하여 화상 신호가 전달되는 화소 전극($\cdots 190R, 190B1, 190G, 190R, 190B2, 190G, \cdots$)이 형성되어 있다. 또한, 화소의 열 방향으로는 화소 전극($\cdots 190R, 190B1, 190G, 190R, 190B2, 190G, \cdots$)과 중첩되어 유지 용량을 형성하며 가로 방향으로 뻗어 있는 유지 용량용

제1 배선(131, 132)과 이들로부터 청색 화소의 화소 전극(190B1, 190B2)의 변을 따라 연장되어 있는 유지 용량용 제2 배선(135, 134, 133)을 포함하는 유지 용량 배선이 형성되어 있다. 여기서도, 각각의 화소에는 게이트 선(121, 122), 데이터선(· 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, ·) 및 화소 전극(· 190R, 190B1, 190G, 190R, 190B2, 190G, ·)과 각각 연결되어 있는 게이트 전극(123), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 포함하는 박막 트랜지스터가 각각 배치되어 있다.

<60> 더욱 상세하게, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판에는, 투명한 절연 기판(10) 상부에 게이트 배선과 유지 배선이 교대로 형성되어 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 주사 신호선 또는 게이트선(121, 122) 및 게이트선(121)의 일부인 박막 트랜지스터의 게이트 전극(123)을 포함하며, 제1 실시예와 같이 게이트선(121, 122)의 끝에 각각 연결되어 있는 게이트 패드를 포함할 수 있다. 이때, 하나의 게이트선(121)에 연결되어 있는 게이트 전극(123)은 청색 화소(B1) 열에만 형성되어 있으며 나머지 게이트선(122)에 연결되어 있는 게이트 전극(123)은 청색 화소(B2) 열에만 형성되어 있다. 유지 배선은 가로 방향으로 뻗어 게이트선(121, 122)과 교대로 형성되어 있는 유지 용량용 제1 배선(131, 132)과 유지 용량용 제1 배선(131, 132)에 각각 연결되어 있으며 적색, 청색, 녹색의 화소(· R, B1, G, R, B2, G, ·) 경계로 연장되어 있는 유지 용량용 제2 배선(135, 134, 133)을 포함한다. 유지 배선(131, 131, 133, 134, 135)은 후술할 화소(· R, B1, G, R, B2, G, ·)의 화소 전극(· 190R, 190B1, 190G, 190R, 190B2, 190G, ·)과 각각 중첩되어 화소의 전하 보존 능력을 향상시키기 위한 유지 용량을 가지는 유지 축전기를 이룬다. 이때, 서로 이웃하는 두 개의 게이트선(121, 122)은 유지 용량용 제1 배선(131, 132)의 양쪽에 이격되어 형성되어 있어 게이트 배선의 단락을 방지할 수 있다.

<61> 게이트 배선(121, 122, 123) 및 유지 배선(131, 132, 133, 134, 135)을 덮는 게이트 절연막(14)의 상부에는 저저항의 도전 물질로 이루어진 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선은 세로 방향으로 형성되어 적색, 청색, 녹색의 화소(· R, B1, G, R, B2, G, ·)의 화소 단위로 하나씩 배열되어 있는 데이터선(· 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, ·), 이와 연결되어 있는 박막 트랜지스터의 소스 전극(173) 및 게이트 전극(123) 또는 박막 트랜지스터의 반도체층(150)에 대하여 소스 전극(173)의 반대쪽에 위치하는 박막 트랜지스터의 드레인 전극(175)을 포함하며, 데이터선(171)의 한쪽 끝에 연결되어 외부로부터의 화상 신호를 인가받는 데이터 패드를 포함할 수 있다. 이때, 적색 화소(R) 열의 데이터선(171R)은 적색 및 녹색 화소(R, G)의 경계에 형성되어 있지만, 청색 화소(B1, B2) 열의 데이터선(171B1, 171B2)은 적색 및 청색 화소 열의 중앙을 가로질러 형성되어 있으며, 녹색 화소(G) 열의 데이터선(171G)도 녹색 화소 열의 중앙을 가로질러 형성되어 있어 각 화소 열에 데이터선(· 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, ·)은 서로 이격되어 배치되어 있어 데이터선(· 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, ·)간의 단락을 방지할 수 있으며, 데이터선(· 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, ·)에 전달되는 데이터 신호간의 간섭을 방지할 수 있다.

<62> 데이터 배선(· 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, ·) 및 이들로부터 가리지 않는 반도체층(150)의 상부에는 질화 규소나 아크릴계 따위의 유기 절연 물질로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있으며, 보호막(180)의 상부에는 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있는 화소 전극(· 190R, 190B1, 190G, 190R, 190B2, 190G, ·)이 각각의 화소(· R, B1, G, R, B2, G, ·)에 화소 모양을 따라 형성되어 있다.

<63> 물론, 이러한 본 발명의 제3 실시예에 따른 구조에서도 제1 실시예에서 제공한 이웃하는 두 청색 화소를 단위로 데이터선을 하나의 데이터 패드로 연결하는 데이터 패드 연결부의 구조를 동일하게 적용할 수 있으며, 이러한 데이터 패드 연결부는 종래의 팬 타일 구조에서도 동일하게 적용할 수 있다.

<64> 이러한 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판은 유지 배선을 이용하여 유지 용량을 확보하는 구조인데, 표시 특성이 우수한 동시에 이웃하는 화소 행 및 열에 게이트 및 데이터 신호를 전달하는 신호선이 일정한 간격으로 이격되어 있어 배선의 단락을 방지할 수 있다. 또한, 데이터선이 화소의 중앙의 가로질러 최적의 길이로 형성되어 있어 데이터선을 통하여 전달되는 신호의 지연을 균일하게 할 수 있다. 한편, 이와 같은 구조는 신호선이 화소의 중앙을 가로 질러 형성되어 있어 화소 전극(· 191R, 191B1, 191G, 191R, 191B2, 191G, ·)을 반사도를 가지는 도전 물질의 반사막으로 형성하여 반사형 액정 표시 장치에 적용하는 것이 유리하다. 이때, 데이터 배선(· 171R, 171B1, 171G, 171R, 171B2, 171G, ·)과 화소 전극(· 190R, 190B1, 190G, 190R, 190B2, 190G, ·) 사이의 보호막(180)은 낮은 유전율을 가지는 유기 절연 물질로 이루어져 층간의 배선을 충분히 확보하는 것이 바람직하다. 이때, 반사막의 반사율을 높이기 위해 요철을 가지도록 보호막(180)의 표면을 형성될 수도 있으며, 보호막(180)은 입사광에 대하여 반사율 및 투과율이 낮은 색의 절연막으로 채택하여 이웃하는 화소 사이에서 누설되는 빛을 차단하거나 박막 트랜지스터의 반도체층(150)으로 입사하는 빛을 차단하여 블랙 매트릭스(black matrix)의 기능을 부여할 수도 있으며, 게이트 배선, 데이터 배선 및 유지

배선의 모양을 변경하여 화소 사이에서 누설되는 빛을 차단하는 블랙 매트릭스로 사용할 수도 있다.

- <65> 다음은, 이러한 구조의 액정 표시 장치를 구동하는 방법에 대하여 설명한다.
- <66> 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서 액정의 열화를 방지하기 위해 화소 전극에 전달되는 화상 신호를 공통 전극에 대해 양, 음 반복되도록 구동하며, 이와 같은 구동 방식을 반전 구동 방식이라 한다. 이때, 화소의 반전 극성이 불규칙하게 구동되는 경우에는 화소 전극에 전달되는 화상 신호가 심하게 왜곡되어 플리커(flicker)가 발생하며 이로 인하여 액정 표시 장치의 화질이 저하되는 문제점이 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 적색, 청색, 녹색의 화소 열이 순차적으로 배열되어 있는 화소 배열 구조에서, 첫 번째 또는 두 번째로 이웃하는 청색의 화소 열의 데이터선을 하나의 패드에 연결하는 동시에 하나의 패드에 연결된 청색 화소 열의 데이터선 사이의 서로 이웃하는 적색 및 녹색의 화소 열의 데이터선을 서로 교차시켜 화상 신호를 전달한다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- <67> 도 8 내지 도 10은 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반전 구동 및 이를 위한 배선의 연결 구조를 도시한 도면이다. 여기서, 표시 "???"은 열 방향으로 배치되어 있는 청색 화소에서 박막 트랜지스터의 위치를 나타낸 것이며, "+" 및 "-"은 공통 전극의 공통 전압에 대한 화소 전극에 인가된 화소 전압(화상 신호)의 극성을 나타낸 것이다.
- <68> 도 8 내지 도 10에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는, 행 방향으로 적, 녹, 청 화소(R, G, B)가 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로 적 및 녹 화소(G, R)가 교대로 배열되어 있으며, 청 화소(B)는 이웃하는 적 및 녹 화소(G, R) 열의 사이에서 두 화소 행에 대하여 하나씩 배열되어 있으며, 청 화소(B)에 이웃하는 적 및 녹의 네 화소는 청 화소(B)를 중심으로 마주하여 배치되어 있다.
- <69> 도 8에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 열두 화소 열을 단위로 할 때, n+4 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)이 n+1 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)에 전기적으로 연결되어 있어 n+4 번째의 청색 화소 열은 n+1 번째의 데이터선(171)에 연결되어 있는 데이터 패드를 통하여 화상 신호를 전달받으며, n+7 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)은 n+10 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)에 전기적으로 연결되어 있어 n+7 번째 청색 화소 열은 n+10 번째의 데이터선(171)에 연결되어 있는 데이터 패드를 통하여 화상 신호를 전달받는다. 또한, n+5 번째의 녹색 화소 열의 데이터선(171)과 n+6 번째의 적색 화소 열의 데이터선(171)은 서로 교차시켜 각각은 n+6 번째의 녹색 화소 열과 n+5 번째의 적색 화소 열에 화상 신호를 전달한다.
- <70> 이러한 연결 구조를 가지는 액정 표시 장치를 열 및 행 방향으로 도트 반전으로 구동할 때 도 8에서 보는 바와 같이 액정 패널 전체에 대하여 화소의 행 방향으로 $\cdots, +++, ---, ++, +- , \cdots$ 의 규칙성을 가지면서 반전 구동을 실시할 수 있다.
- <71> 도 9에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 n+7 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)이 n+1 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)에 전기적으로 연결되어 있어 n+7 번째의 청색 화소 열은 n+1 번째의 데이터선(171)에 연결되어 있는 데이터 패드를 통하여 화상 신호를 전달받으며, n+10 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)은 n+4 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)에 전기적으로 연결되어 있어 n+10 번째 청색 화소 열은 n+4 번째의 데이터선(171)에 연결되어 있는 데이터 패드를 통하여 화상 신호를 전달받는다. 또한, n+8 번째의 녹색 화소 열의 데이터선(171)과 n+9 번째의 적색 화소 열의 데이터선(171)은 서로 교차시켜 각각 n+9 번째의 녹색 화소 열과 n+8 번째의 적색 화소 열에 화상 신호를 전달한다.
- <72> 이러한 연결 구조를 가지는 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치를 열 및 행 방향으로 도트 반전으로 구동할 때 도 7에서 보는 바와 같이 액정 패널 전체에 대하여 화소의 행 방향으로 $\cdots, +++, +-, \cdots$ 의 규칙성을 가지면서 반전 구동을 실시할 수 있다.
- <73> 도 10에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 n+10 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)이 n+1 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)에 전기적으로 연결되어 있어 n+10 번째의 청색 화소 열은 n+1 번째의 데이터선(171)에 연결되어 있는 데이터 패드를 통하여 화상 신호를 전달받으며, n+7 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)은 n+4 번째 청색 화소 열의 데이터선(171)에 전기적으로 연결되어 있어 n+7 번째 청색 화소 열은 n+4 번째의 데이터선(171)에 연결되어 있는 데이터 패드를 통하여 화상 신호를 전달받는다. 또한, n+8 번째의 녹색 화소 열의 데이터선(171)과 n+9 번째의 적색 화소 열의 데이터선(171)은 서로 교차시켜 각각 n+9 번째의 녹색 화소 열과 n+8 번째의 적색 화소 열에 화상 신호를 전달한다.
- <74> 이러한 연결 구조를 가지는 액정 표시 장치를 열 및 행 방향으로 도트 반전으로 구동할 때 도 10에서 보는 바와

같이 액정 패널 전체에 대하여 화소의 행 방향으로 $\cdots$, $+++$, $+-$, $++$, $---$ $\cdots$ 의 규칙성을 가지면서 반전 구동을 실시할 수 있다.

<75> 여기서, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에서 도트 반전 방식으로 구동할 때 화소의 행 방향으로는 $+++$, $+-$ 의 규칙성을 가지면서 반전 구동을 실시할 수 있지만, 청색 화소 열에 대하여 열 방향으로는 프레임 반전으로 구동되어 플리커 현상이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 칼럼(column) 반전 구동을 실시하거나 열 방향으로 2 도트 반전을 실시한다.

<76> 도 11 및 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼(column) 반전 구동 및 2 도트 반전 구동을 도시한 도면이다.

<77> 도 11에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서 행 방향으로 칼럼 반전을 실시하는 경우에는 청색 화소 열 또한 행 방향으로 색 반전으로 구동되어 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

<78> 도 12에서 보는 바와 같이, 열 방향으로 2 도트 반전 구동을 실시하는 경우에는 청색 화소는 열 방향과 행 방향으로 균일한 도트 반전을 실현할 수 있다.

<79> 한편, 앞의 제4 내지 제6 실시예에서 서로 이웃하는 적색 및 녹색 화소 열에 화상 신호를 서로 교차시켜 전달하기 위해 데이터선(171)을 서로 교차시킬 때 데이터 배선(제1 및 제2 실시예 참조), 게이트 배선(제1 및 제2 실시예 참조) 및 화소 전극(제1 및 제2 실시예 참조)과 동일한 층으로 데이터선 교차용 배선을 형성하는 것이 바람직하며, 도 13 및 도 14를 통하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<80> 도 13 및 도 14는 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 데이터선 교차 연결부를 도시한 평면도이다. 여기서, 도면 부호 124는 게이트 배선과 동일한 층으로 형성되어 있는 제1 교차용 배선이며, 도면 부호 710 및 720은 데이터 배선과 동일한 층으로 형성되어 있는 제2 교차용 배선이며, 도면 부호 720은 화소 전극과 동일한 층으로 형성되어 있는 제3 교차용 배선이다.

<81> 도 13에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기관의 상부에는 적색 및 녹색 화소 열에 화상 신호를 전달하는 $n+5$ 및 $n+6$ 또는 $n+8$ 또는 $n+9$ 번째의 데이터선(171)이 서로 평행하게 형성되어 있으며, 각각의 데이터선(171)에는 데이터 패드(179)가 서로 교차하여 연결되어 있다. 여기서, 제2 교차용 배선(710)은 구부러져 있어 $n+5$ 및 $n+8$ 번째의 데이터선(171)에 $n+6$ 및 $n+9$ 번째의 데이터 패드(179)를 각각 전기적으로 연결하며, 제1 교차용 배선(124)과 제3 교차용 배선(720)은 $n+6$ 및 $n+9$ 번째의 데이터선(171)에 $n+5$ 및 $n+8$ 번째의 데이터 패드(179)에 각각 연결한다. 이때, 제1 교차용 배선(124)은 게이트 배선과 동일한 층으로 형성되어 제2 교차용 배선(710)과 교차하도록 구부러져 있으며, 제3 교차용 배선(720)은 게이트 절연막(140, 도 2 참조) 또는 보호막(180, 도 2 참조)에 형성되어 있는 접촉구(910)를 통하여 제1 교차용 배선(124)과 데이터선(171)을 전기적으로 연결한다.

<82> 도 14는 데이터선 교차 연결부의 접촉 저항을 균일하게 하기 위하여 도 11의 제2 교차용 배선(710)을 제1 교차용 배선(124)과 같이 변경한 구조이다. 도 12에서 보는 바와 같이, 제2 교차용 배선(710)은 게이트 절연막(140, 도 2 참조) 또는 보호막(180, 도 2 참조)에 형성되어 있는 접촉구(910)를 통하여 이웃하는 데이터선(171) 및 데이터 패드(179)에 각각 연결되어 있는 제3 교차용 배선(720)을 서로 연결한다.

<83> 또한, 적색 및 녹색 화소 열에 화상 신호를 전달하며 데이터선 교차 연결부를 가지는 데이터선은 제1, 제2 또는 제3 교차용 배선 사이의 접촉부를 가지기 때문에 다른 데이터선의 선 저항과 비교하여 차이를 가지게 되며, 이는 액정 표시 장치의 표시 특성이 나쁜 영향을 줄 수 있다. 이러한 문제를 개선하는 방법으로는 전체 데이터선의 선 저항 편차를 최소화해야 하며, 이를 위하여 각각의 데이터선에 연결부를 형성하는 것이 바람직하며, 도 15를 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<84> 도 15는 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관에서 데이터선 연결부 및 데이터선 교차 연결부를 도시한 평면도이다.

<85> 도 15에서 보는 바와 같이, 각각의 데이터선(171)은 게이트 배선과 동일한 층으로 형성되어 있는 제1 연결용 배선(126) 및 화소 전극과 동일한 층으로 형성되어 있는 제2 연결용 배선(720)을 통하여 데이터 패드(179)와 연결되어 있다.

<86> 이러한 구조에서는 다수의 데이터선(171)은 각각 2개의 접촉부를 통하여 데이터 패드와 연결되어 있어 전체적으

로 균일한 선 저항을 가지게 되며, 이를 통하여 표시 장치의 특성이 불균일해지는 것을 방지할 수 있다.

<87> 한편, 앞에서 설명한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치를 통하여 고 해상도의 화상을 표현하기 위해서는 렌더링(rendering) 구동 기법을 실시하여야 한다. 렌더링 구동 기법이란 화상을 표시할 때 적색, 녹색, 청색의 화소를 개별적으로 구동하는 동시에 구동하고자 하는 화소의 주변에 위치하는 화소를 함께 구동하여 주변의 화소와 밝기를 분산하여 하나의 도트(dot)로 표현함으로써 사선 또는 곡선을 보다 섬세하게 표현하는 동시에 해상도를 높이는 기술이다. 하지만, 각각의 화소 사이에는 화소들 사이에서 누설되는 빛을 차단하기 위해 블랙 매트릭스가 형성되어 있으며, 이렇게 블랙 매트릭스가 형성되어 있는 부분에서는 항상 검은 색으로 표시되기 때문에 블랙 매트릭스의 면적만큼은 렌더링 기법을 통하여 밝기를 조정할 수 없어 위상 오차(phase error)가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 블랙 매트릭스의 폭을 최소화하여 화소 사이에서 블랙 매트릭스가 차지하는 면적을 최소화해야 한다. 이를 위해서는 단위 화소 내에서 화소 전극(190, 190R, 190G, 190B1, 190B2, 도 1 및 도 6 참조)을 최대의 크기로 형성하여 화소 전극의 가장자리 부분이 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 가장자리 부분이 중첩되도록 형성하는 것이 바람직하다. 이때, 도 1의 구조에서는 게이트선(121)을 하나의 배선으로만 형성하고, 게이트선 연결부(127)를 생략할 수 있으며, 도 2에서와 같이 별도의 유지 축전기용 배선을 추가할 수 있다. 하지만, 화소 전극(190, 190R, 190G, 190B1, 190B2, 도 1 및 도 6 참조)과 데이터선(190)이 중첩되어 있는 경우에는 이들 사이에 형성되어 있는 보호막(180) 매개로 하여 기생 용량이 발생하기 때문에 데이터선(171)을 통하여 전달되는 데이터 신호가 왜곡될 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 보호막(180)을 낮은 유전율을 가지며 평탄화 특성이 우수한 아크릴계 파위의 유기 절연 물질 또는 화학 기상 증착법을 통하여 형성되며 SiOC 또는 SiOF 등과 같이 4.0 이하의 낮은 유전율을 가지는 저유전율 절연 물질로 보호막(180)을 형성해야 한다. 이렇게 하면, 화소 내에서 화소 전극(190, 190R, 190G, 190B1, 190B2, 도 1 및 도 6 참조)의 크기를 극대화할 수 있어 고개구율을 확보할 수 있으며, 화소사이에서 누설되는 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스의 폭을 최소화할 수 있다. 이렇게 블랙 매트릭스의 면적을 최소화하면 휘도를 증가시킬 수 있어 색재현성을 향상시킬 수 있어 보다 섬세하게 렌더링 구동을 실시할 수 있다.

<88> 한편, 제1 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기판의 구조에서는 이웃하는 화소 행의 청색 화소의 화소 전극을 연결하거나 하나의 패드에 이웃하는 청색 화소의 데이터선을 연결하거나 반전 구동을 실시하기 위해서 다양한 배선 구조 또는 배선의 연결 구조가 제안되었으나, 반전 구동 또는 렌더링 구동을 용이하게 실시하거나 데이터 배선의 구조를 단순화하기 위해 각각의 데이터선에 대하여 데이터 패드를 연결하여 데이터 신호를 전달할 수도 있다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<89> 도 16은 본 발명의 제7 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이다. 여기서, 대부분의 단면 구조 또는 패드 구조는 본 발명의 제1 내지 3 실시예의 구조와 동일하여 단면 구조에 대한 설명은 생략하기로 하며, 배치 구조에 대해서만 구체적으로 설명하기로 한다.

<90> 도 16에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제7 실시예에 따른 화소 배열을 가지는 액정 표시 장치에는 매트릭스 형태로 배열되어 있는 적색, 청색, 녹색의 색필터용 화소($\cdots R, B, G, \cdots$)들이 형성되어 있다. 이때, 행 방향으로서는 적색, 청색, 녹색의 화소($\cdots R, B, G, \cdots$)들이 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로서는 적색, 녹색의 화소($\cdots R, G, \cdots$)는 교대로 배치되어 있는 열과 청색 화소(B)만으로 이루어지는 열로 나뉜다. 동일한 화소 행에서는 청색 화소(B)를 중심으로 하여 양쪽에 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)가 모두 배치되어 있다. 이때, 도 16에서 보는 바와 같이, 가로 방향으로서는 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선(또는 주사 신호선, 121)이 화소의 행 방향으로 각각의 화소 행에 대하여 하나씩 형성되어 있으며, 세로 방향으로서는 데이터 신호를 전달하며 게이트선(121)과 교차하여 단위 화소를 정의하는 데이터선(171)이 각 화소($\cdots R, B, G, \cdots$) 열마다 형성되어 있다.

<91> 이 때, 각 화소 영역은 직사각형 모양으로 이루어지며, 가로 대 세로의 길이 비는 2:3이다. 이는 두 개의 청색 화소가 그 좌우에 각각 배치되어 있는 적색 및 녹색 화소 쌍과 번갈아 조합하여 하나의 점(도트)을 표시하기 때문에 나온 비율이다.

<92> 또한, 이러한 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 내지 제6 실시예와 달리, 청색 화소는 적색 및 녹색 화소와 동일한 배치 구조를 가진다. 즉, 게이트선(121)과 데이터선(171)이 교차하는 부분에 게이트선(121)과 연결되어 있는 게이트 전극(123), 데이터선(171)과 연결되어 있는 소스 전극(173), 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)과 맞은편에 형성되어 있는 드레인 전극(175) 및 반도체층(154)을 포함하는 박막 트랜지스터가 각각 형성되어 있으며, 각각의 청색 화소에는 박막 트랜지스터를 통하여 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극(190)이 각각 형성되어 있다. 또한, 제1 및 제2 실시예와 다르게

가로 방향으로는 게이트선(121)과 동일한 층으로 화소 전극(190)과 중첩되어 유지 용량을 형성하는 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 또한, 화소 전극(190)과 데이터 배선을 연결하기 위한 보호막(180, 도 1 및 도 2 참조)의 접촉구(181)는 드레인 전극(173) 위에 형성되어 있으며, 각각의 데이터선(171) 끝에는 외부로부터 영상 신호를 전달받아 데이터선(171)으로 전달하기 위한 데이터 패드(179)가 각각 연결되어 있다. 이러한 구조에서는 청색 화소(B) 옆에 데이터 신호를 전달하기 위한 데이터선(171)이 각각의 데이터 패드(179)를 통하여 데이터 신호를 전달받아 반전 구동을 용이하게 실시할 수 있어 제5 내지 제6 실시예에서와 같이 반전 구동을 실시하기 위해 복잡한 배선 구조를 가질 필요가 없으며, 반전 구동을 위하여 데이터 배선이 데이터선 연결부 및 데이터선 교차 연결부를 가질 필요가 없어 배선의 선 저항을 기판 전체적으로 균일하게 확보할 수 있다. 또한, 청색 화소(B)의 데이터선(175)이 각각의 데이터 패드(179)와 연결되어 화상 신호를 전달받아 렌더링 구동을 용이하게 실시할 수 있을 뿐 아니라, 제1 내지 제3 실시예가 가지는 효과도 함께 가진다

<93> 이때, 렌더링 구동을 실시할 때는 청색 화소는 해상도에 미치는 영향이 미세하기 때문에 적색 화소와 녹색 화소에만 화소 전압을 인가하는데, 제4 내지 제10 실시예에서 보는 바와 같이 적색 또는 녹색 화소는 청색 화소가 불규칙적으로 배치되어 있어 상하 좌우로 비대칭 구조를 가지게 된다. 이 때문에 화상이 표시되는 화소의 중심과 렌더링 구동을 위하여 설정되는 화소의 중심이 틀어지게 되어 위상 오차(phase error)가 발생한다. 즉, 청색 화소는 해상도에 영향을 거의 미치지 않기 때문에 렌더링 구동시에는 청색 화소의 영역은 무시한 조건으로 적색 또는 녹색 화소에 인가되는 화소 전압을 설정하여 인가하는데, 실질적으로 청색 화소가 차지하는 영역이 존재하므로 화상이 표시되는 화소의 중심과 렌더링 구동시 화소의 중심이 틀어지게 되어 위상 오차(phase error)가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 청색 화소의 면적을 적색 및 녹색 화소의 면적보다 작게 형성하여 실질적으로 청색 화소가 차지하는 영역을 줄이는 것이 바람직하다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<94> 도 17은 본 발명의 제8 실시예에 따른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기판의 구조를 도시한 배치도이다.

<95> 도 17에서 보는 바와 같이, 대부분의 구조는 제7 실시예와 동일하다.

<96> 하지만, 청색 화소(B)의 면적이 적색 및 녹색 화소(R, G)의 면적보다 작게 형성되어 있다. 구체적으로는 청색 화소(B)의 폭이 적색 및 녹색 화소(R, G)의 폭보다 좁게 형성되어 있다. 이러한 본 발명에 따른 구조에서는 실질적으로도 청색 화소(B)가 차지하는 영역이 작아 화상이 표시되는 적색 및 녹색 화소(R, G)의 중심을 렌더링 구동시 설정되는 데이터 전압에 대한 적색 및 녹색 화소(R, G)의 중심에 근접시킬 수 있어 위상 오차(phase error)를 최소화할 수 있다. 이때, 청색 화소(B)는 다른 적색 및 녹색 화소(R, G)보다 작기 때문에 유지 용량 또한 작게 형성해야 하며, 이를 위하여 청색 화소(B)의 유지 축전기용 도전체 패턴(68)은 다른 적색 및 녹색 화소(R, G)의 유지 축전기용 도전체 패턴(68)보다 작은 면적으로 유지 용량선(23)과 중첩되어 있다.

<97> 하지만, 녹색 및 적색 화소(G, R)의 면적에 대하여 청색 화소(B)의 면적을 감소시키는 경우에는 녹색 화소(G)의 면적이 상대적으로 커져 휘도는 증가하지만 색 좌표에서 X 및 Y의 값이 증가하여 되어 화상이 전체적으로 누런 색으로 변하는 문제점이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 액정 표시 장치의 광원이 되는 백라이트를 제조할 때 백색으로 표시되는 최적의 조건에서 백라이트의 적색 및 녹색 광량에 대하여 상대적으로 청색 광량을 증가시키는 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 적색, 녹색 및 청색의 면적비가 동일하고 백라이트에서 적색, 녹색 및 청색 광량의 비가 동일한 경우에서와 같은 색 좌표를 얻을 수 있다. 이를 통하여 렌더링 구동을 실시할 때 위상 오차를 최소화하기 위하여 청색 화소의 면적을 줄일 때, 백라이트에서 청색의 광량을 조절하여 색 좌표를 원하는 값으로 조절할 수 있으며, 이를 통하여 색 재현성을 최적화할 수 있다.

<98> 한편, 앞에서는 화소 전극이 투명한 도전 물질 또는 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어진 실시예에 대해서 설명하였는데, 화소 전극은 투명 도전막과 반사 도전막을 함께 포함할 수 있으며, 이러한 구조는 반투과형으로 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다. 이러한 반투과형 액정 표시 장치는 외부 광원으로 발생하는 빛을 화소 전극에 반사시켜 화상을 표시하거나 내부의 광원으로부터 발생하는 빛을 화소 전극에 투과시켜 화상을 표시할 때 혼용하여 사용할 수 있다.

<99> 도 18은 본 발명의 제9 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 반투과형(transflective type) 액정 표시 장치의 단위 화소 구조를 도시한 배치도이고, 도 19는 도 18에서 XIX-XIX' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 20a 내지 도 20c는 본 발명의 제7 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 반투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고, 도 21a 및 도 21b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 반투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고, 도 22a 내지 도 22c는 본 발명의 제6 실시예에 따른 화소 배열 구조를

가지는 반투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이다. 여기서, 도 20a 내지 도 22c에서는 단위 화소의 구조를 구체적으로 나타내지 않고, 개략적으로 화소에서 투과 영역과 반사 영역의 배치 구조만을 도시하였다.

- <100> 도 18 및 도 19에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제9 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서 막막 트랜지스터 기관의 단위 화소 구조는 제1 및 제7 실시예와 동일하다.
- <101> 하지만, 보호막(180)의 상부면은 요철 패턴을 가지고 있으며, 보호막(180)의 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있는 화소 전극(190)은 투명한 도전 물질로 이루어진 투명 도전막(191)과 투명 도전막(191)의 상부에 우수한 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어져 있으며 투명 도전막(191)을 드러내는 투과창(196)을 가지는 반사 도전막(192)을 포함한다. 이때, 투과창(196)이 차지하는 영역은 내부의 광원으로부터 나오는 빛을 투과시켜 화상을 표시하는 투과 영역(T)이며, 화소 영역(P) 중 나머지 영역은 외부의 광원으로 입사하는 빛을 반사 도전막(192)에 반사시켜 화상을 표시하는 반사 영역(S)이다.
- <102> 본 발명의 제9 실시예에서는 화소 배열 구조를 가지는 반투과형(transflective type) 액정 표시 장치에서 하나의 단위 화소 영역(P)이 투과 영역(T)과 반사 영역(S)으로 이루어진 구조에 대하여 설명하였는데, 이렇게 투과 영역(T)과 반사 영역(S)을 가지는 화소 구조는 제1 내지 제3 실시예와 제7 및 제8 실시예에 동일하게 적용할 수 있다.
- <103> 도 20a 내지 도 20c는 본 발명의 제7 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치를 투과 영역(T)과 반사 영역(S)을 가지는 반투과형으로 적용한 도면이다. 이때, 도 20a에서 보는 바와 같이, 투과 영역(T)과 반사 영역(S)을 적(R), 녹(G) 및 청색(B) 화소에 대하여 화소의 열 및 행 방향으로 교대로 배치할 수 있으며, 도 20b에서 보는 바와 같이, 화소 행에 대하여 단위로 투과 영역(T)과 반사 영역(S)을 교대로 배치할 수 있으며, 도 20c에서 보는 바와 같이 두 행의 적(R), 녹(G) 및 청색(B) 화소에 대하여 교대로 투과 영역(T)과 반사 영역(S)을 배치할 수 있다.
- <104> 또한, 도 21a 및 도 21b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치를 투과 영역(T)과 반사 영역(S)을 가지는 반투과형에 적용한 도면이다. 이때, 도 21a 및 도 21b에서 보는 바와 같이, 투과 영역(T)과 반사 영역(S)은 적(R) 및 녹(G) 화소에서는 화소 행에 대하여 교대로 배치할 수 있으며, 청(B) 화소에서는 상부 화소와 하부 화소에 교대로 배치되어 있다.
- <105> 또한, 도 22a 및 도 22b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치를 투과 영역(T)과 반사 영역(S)을 가지는 반투과형에 적용한 도면이다. 도 22a에서 보는 바와 같이, 청(B) 화소에서는 좌우로 이분할하여 반사 영역(S)과 투과 영역(T)이 배치되어 있으며, 적(R) 및 녹(G) 화소에서는 청(B) 화소를 중심 마주하는 두 적(R) 및 녹(G) 화소 중 하나의 화소는 반사 영역(S)이 배치되어 있으며, 나머지 다른 하나의 화소는 투과 영역(T)이 배치되어 있다. 이때, 적(R) 및 녹(G) 화소의 반사 영역(S)과 투과 영역(T)은 청(B) 화소의 반사 영역(S)과 투과 영역(T)의 반대편에 위치하고 있다. 또한, 도 22b에서 보는 바와 같이, 각각의 적(R), 녹(G) 청(B) 화소에서 반사 영역(S)과 투과 영역(T)은 화소 영역을 이분할하여 배치되어 있다.

발명의 효과

- <106> 따라서 본 발명에 따른 화소 배열 구조에서는 글자 및 도형의 화상을 표시할 때 보다 유리한 고해상도의 표현 능력을 가지면서 설계 비용을 최소화할 수 있는 동시에, 청색의 단위 화소에 신호를 전달하는 데이터선이 다른 배선과 동일하게 직선 모양으로 형성하여 표시 특성이 불균일해지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 전단의 게이트선을 이용하여 유지 용량을 확보하는 동시에 자신의 게이트선과 화소 전극 연결부의 중첩으로 발생하는 기생 용량을 최적화하여 유지 용량을 균일하게 형성할 수 있다. 또한, 데이터 배선과 게이트 배선이 일정한 간격으로 이격되어 배치되어 있어 이웃하는 배선간의 단락이 방지할 수 있으며, 데이터 패드 연결부를 이용하여 표시 영역을 중심으로 한쪽에 데이터 구동 집적 회로를 배치할 수 있어 표시 장치의 크기가 최적화할 수 있으며 이를 통하여 배선의 단선 또는 단락을 수리하기 위한 수리선을 표시 영역의 둘레에 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 서로 전기적으로 연결되어 있는 두 청색 화소 열 사이에 서로 이웃하는 적색 및 녹색 화소 열의 화상 신호를 교차시켜 인가함으로써 보다 균일한 극성을 가지는 반전 구동을 실시할 수 있다. 또한, 서로 이웃하는 청색 화소 열을 1/2 화소만큼 이동하여 모든 청색의 화소에서 전단의 게이트선 또는 자신의 게이트선을 이용하여 균일한 반전 구동을 실시하는 동시에 유지 용량을 균일하게 확보할 수 있다. 또한, 낮은 유전율을 가지는 절연 물질을 개재하여 게이트선 및 데이터선과 화소 전극을 중첩되도록 함으로써 최대의 개구율을 확보할 수 있으며, 이를 통하여 렌더링 구동 기법을 효과적으로 적용하여 보다 화상을 섬세하고 고해상도로 표현할 수 있다. 또한, 테

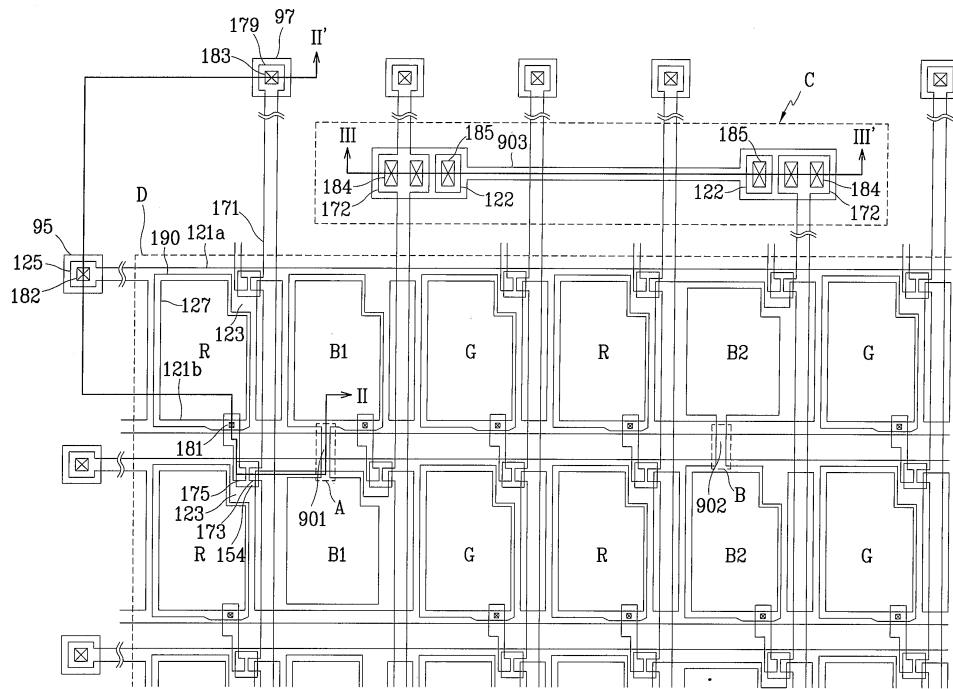
이터선을 각각의 데이터 패드를 통하여 화상 신호를 전달함으로써 복잡한 배선 구조 또는 연결 구조를 구성할 필요가 없으며, 렌더링 구동 또는 반전 구동을 용이하게 실시할 수 있다. 또한, 고해상도를 구현할 수 있는 화소 배열 구조를 반투과형에 적용함으로써 화소의 투과율과 반사율을 향상시킬 수 있으며, 이를 통하여 액정 표시 장치의 대비비와 시인성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

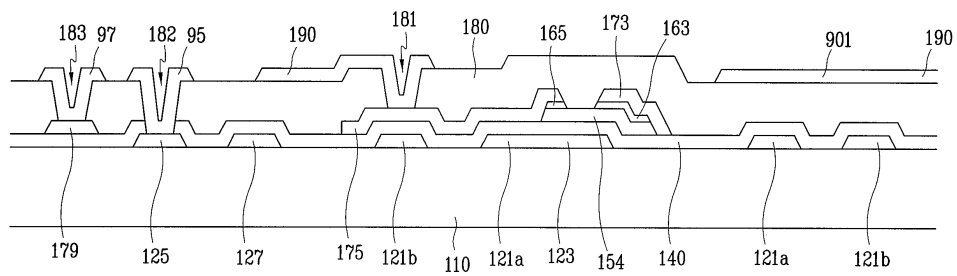
- <1> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 구조를 도시한 배치도이고,
- <2> 도 2 및 도 3은 도 1에서 II-II' 및 III-III' 선을 따라 잘라 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기판의 단면도이고,
- <3> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기판에서 연결부의 구조를 도시한 배치도이고,
- <4> 도 5는 도 4에서 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <5> 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 구조를 도시한 배치도이고,
- <6> 도 7은 도 6에서 VII-VII' 선을 따라 잘라 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기판의 단면도이고,
- <7> 도 8 내지 도 10은 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반전 구동 방법 및 배선의 연결 구조를 도시한 도면이고,
- <8> 도 11 및 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치를 이용한 칼럼(column) 반전 구동 및 2 도트 반전 구동을 도시한 도면이고,
- <9> 도 13 및 도 14는 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 데이터선 교차 연결부의 구조를 도시한 평면도이고,
- <10> 도 15는 본 발명의 제4 내지 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판에서 데이터선 연결부 및 데이터선 교차 연결부를 도시한 평면도이고,
- <11> 도 16은 본 발명의 제7 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고,
- <12> 도 17은 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 구조를 도시한 배치도이고,
- <13> 도 18은 본 발명의 제9 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 반투과형(transflective type) 액정 표시 장치의 단위 화소 구조를 도시한 배치도이고,
- <14> 도 19는 도 18에서 XIX-XIX' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <15> 도 20a 내지 도 20c는 본 발명의 제7 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 반투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고,
- <16> 도 21a 및 도 21b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 반투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고,
- <17> 도 22a 내지 도 22c는 본 발명의 제6 실시예에 따른 화소 배열 구조를 가지는 반투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이다.

도면

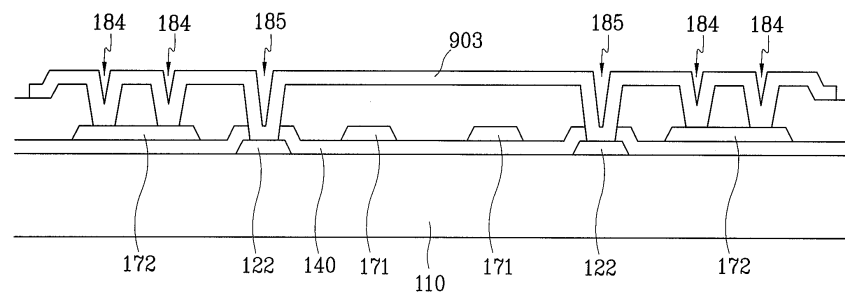
도면1



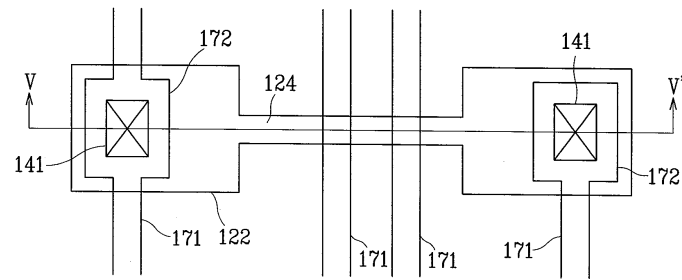
도면2



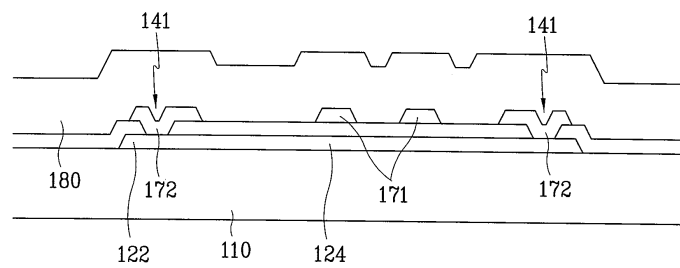
도면3



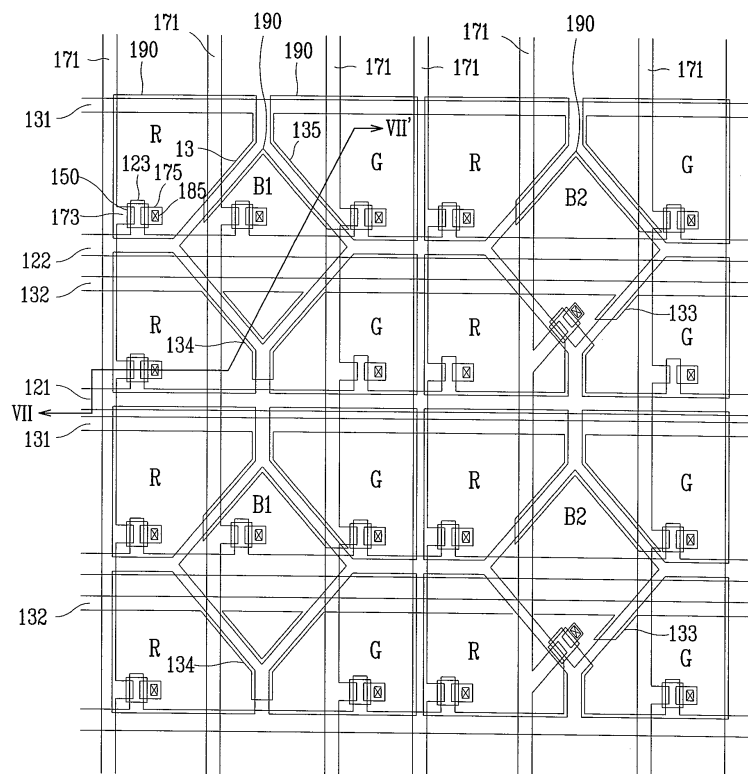
도면4



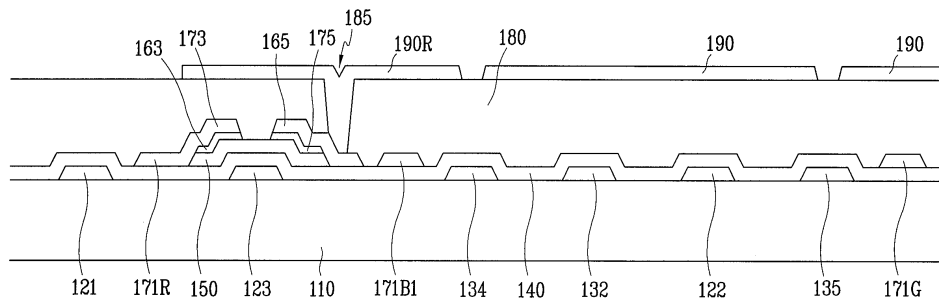
도면5



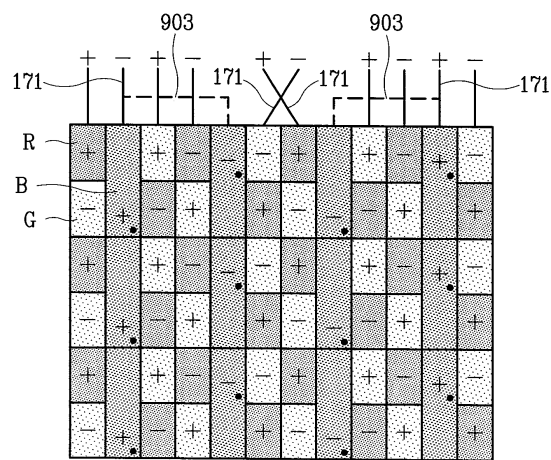
도면6



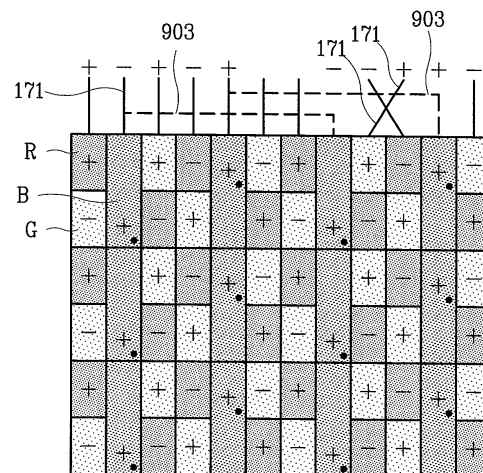
도면7



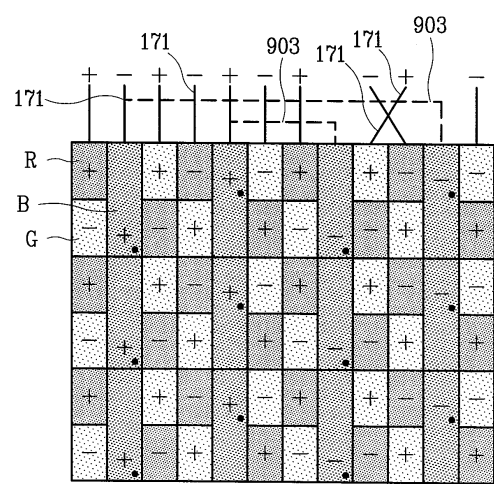
도면8



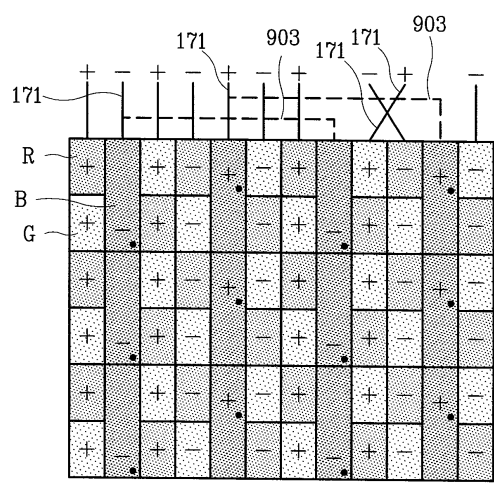
도면9



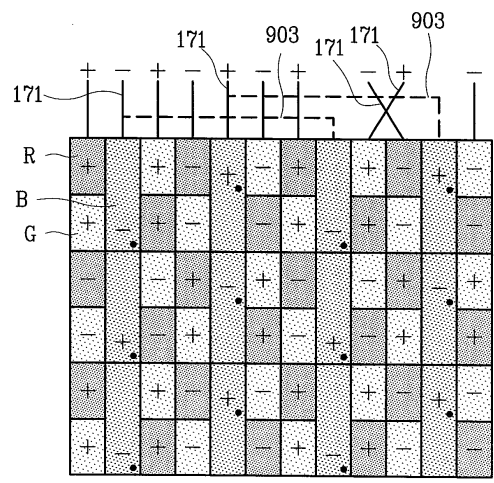
도면10



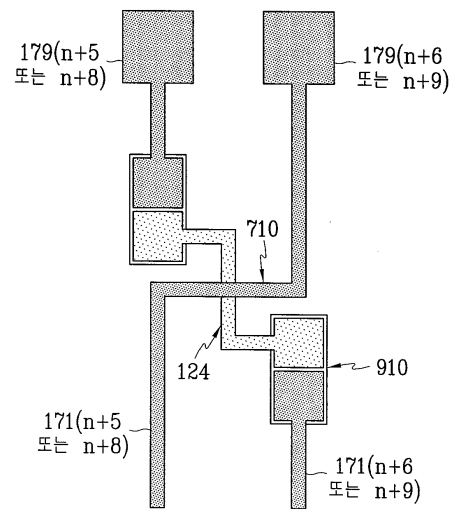
도면11



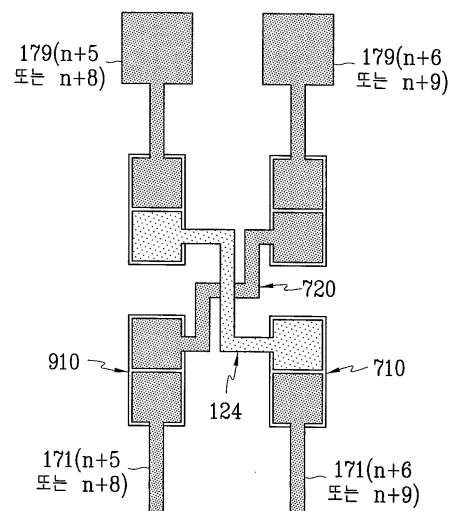
도면12



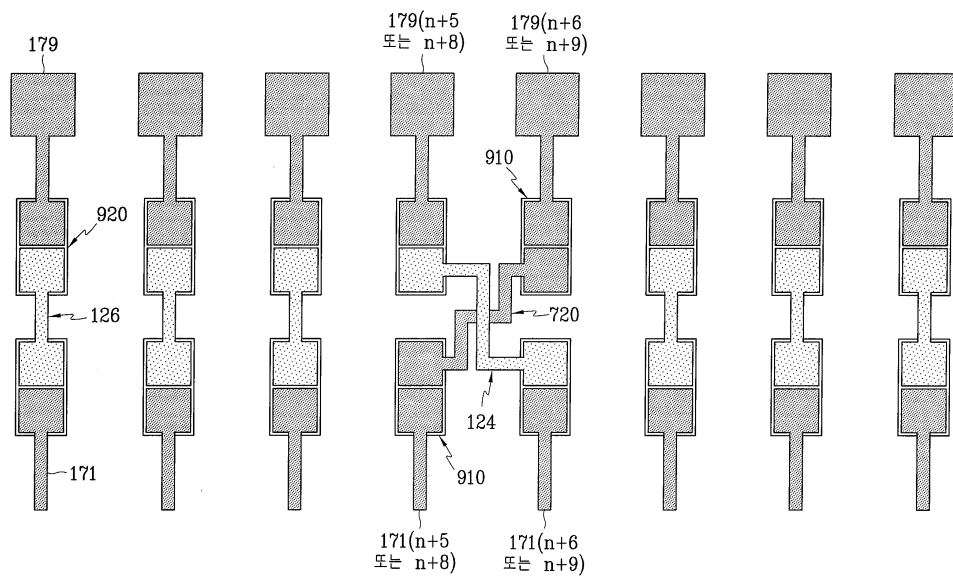
도면13



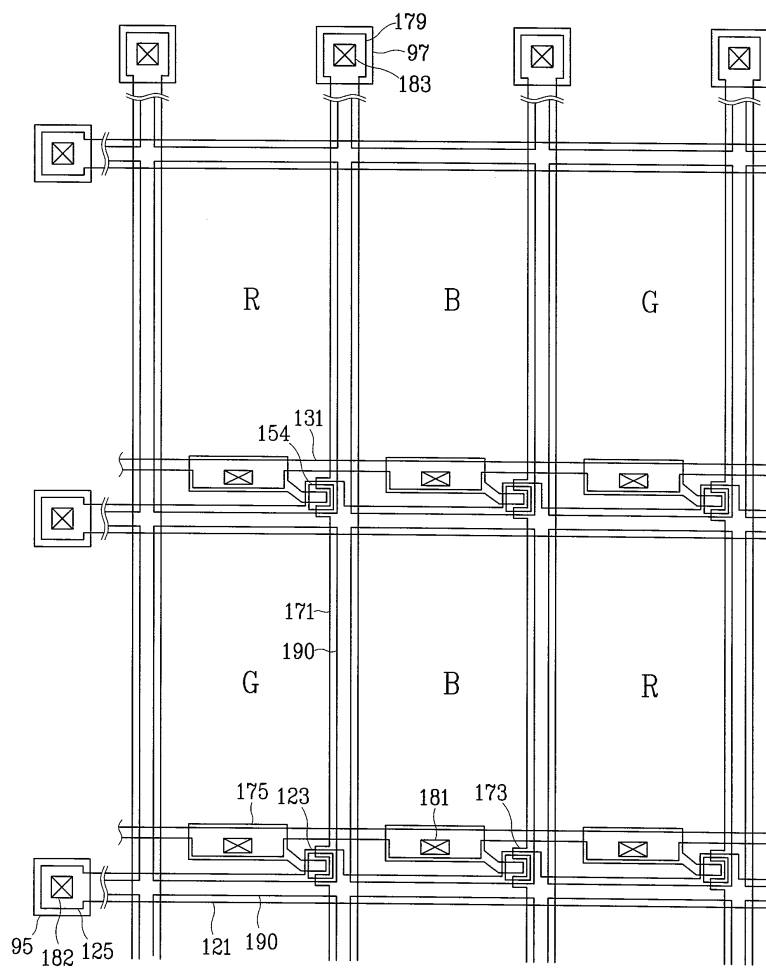
도면14



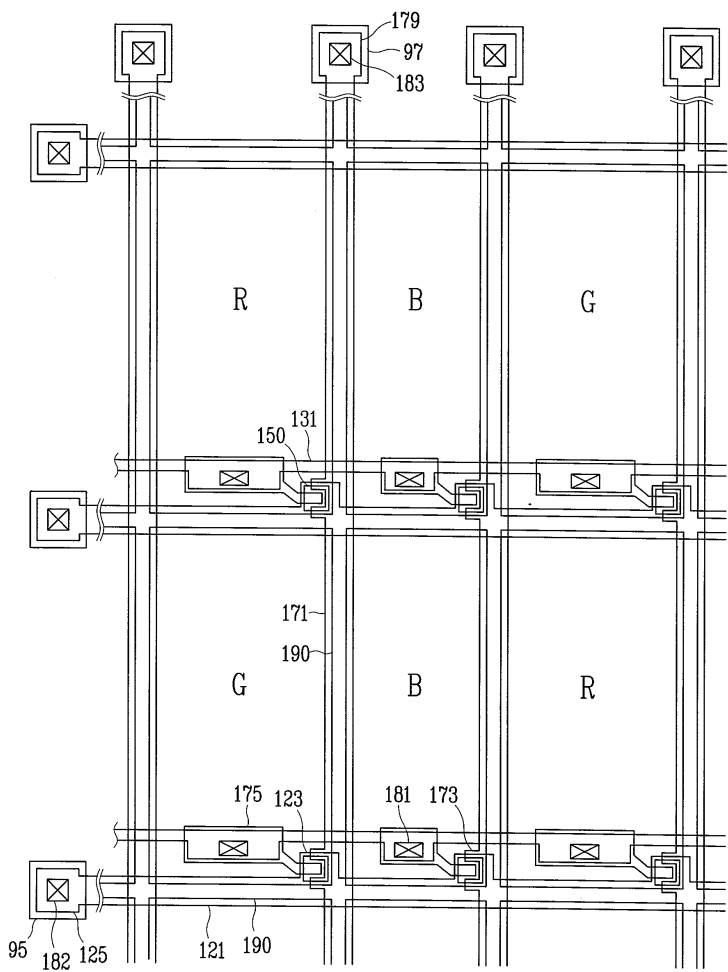
도면15



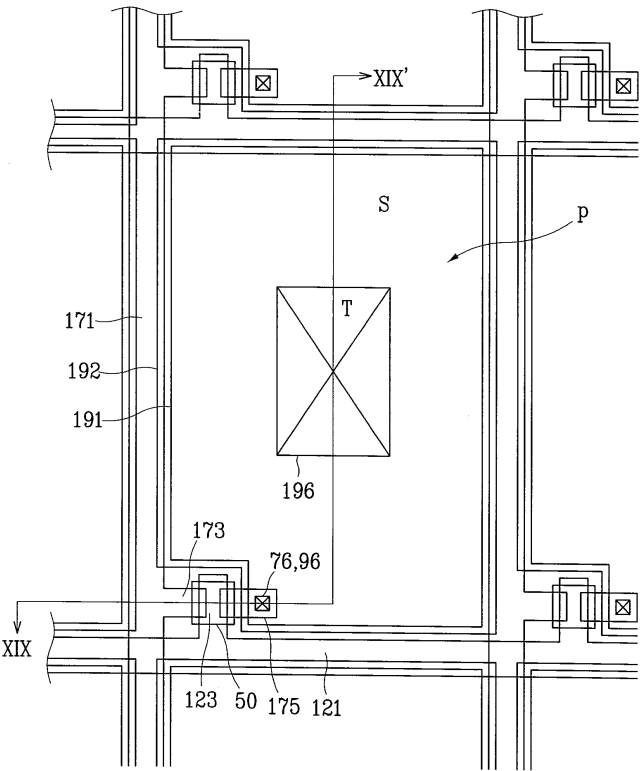
도면16



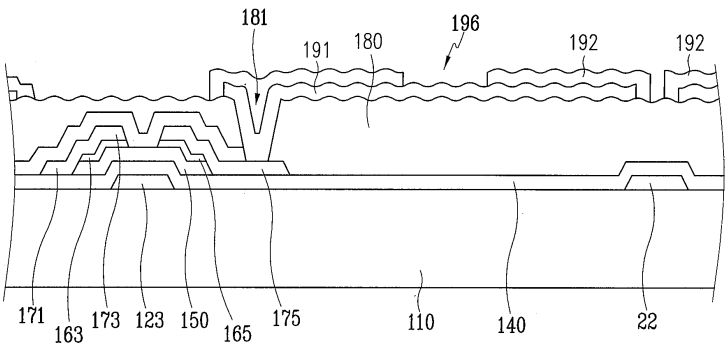
도면17



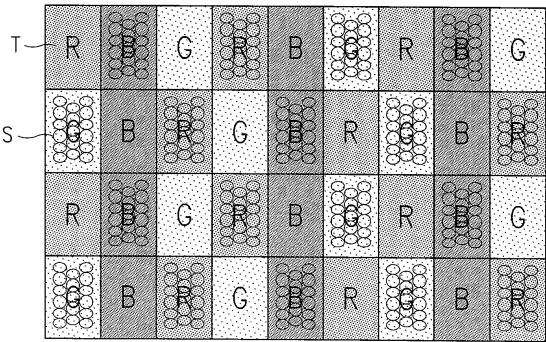
도면18



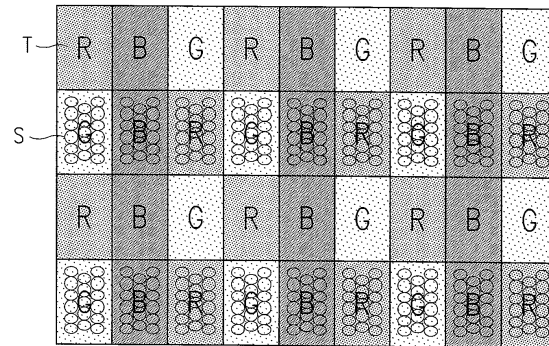
도면19



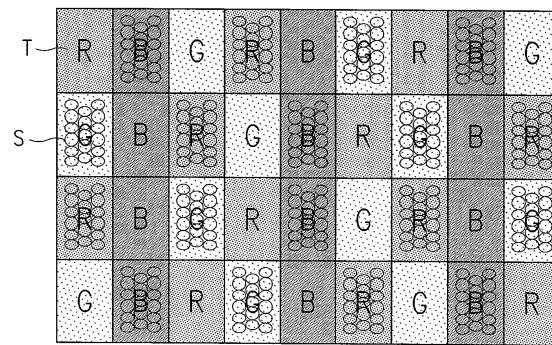
도면20a



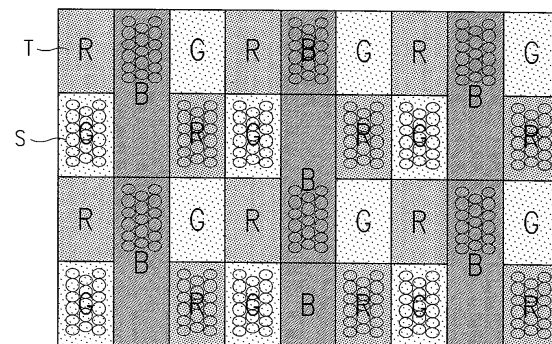
도면20b



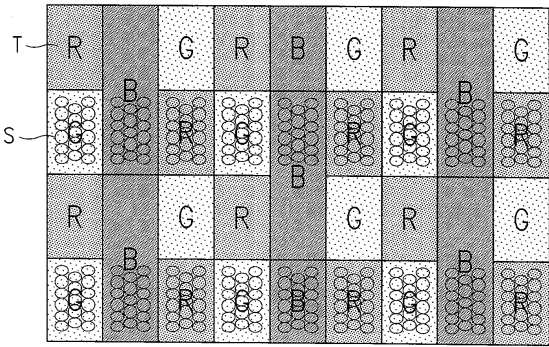
도면20c



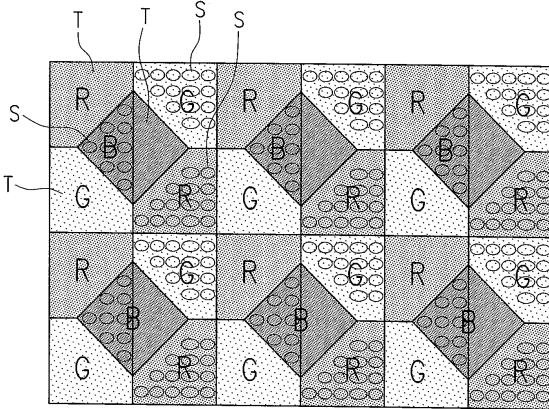
도면21a



도면21b



도면22a



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100920345B1	公开(公告)日	2009-10-07
申请号	KR1020030007143	申请日	2003-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	PARK MUNGI 박문기 YUN YOUNGNAM 윤영남		
发明人	박문기 윤영남		
IPC分类号	G02F1/133		
其他公开文献	KR1020040070912A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，红色，蓝色和绿色像素依次排列在行写入方向上。并且在两个像素行中相邻的两个蓝色像素周围相邻的绿色和红色的四个像素，其中红色和绿色像素依次布置在列方向上并且其中蓝色像素相同地布置并且与其相邻彼此相对设置。此时，每个像素具有使用透射区域或反射光指示图像的透射区域指示图像的反射区域。像素，半透射，反射，穿透。

