



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월13일
(11) 등록번호 10-1394889
(24) 등록일자 2014년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0011377(분할)

(22) 출원일자 2013년01월31일

심사청구일자 2013년01월31일

(65) 공개번호 10-2013-0025930

(43) 공개일자 2013년03월12일

(62) 원출원 특허 10-2005-0061967

원출원일자 2005년07월09일

심사청구일자 2010년07월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040056970 A*

US05777700 A*

KR1020050036128 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

안순일

충남 천안시 서북구 시청로 73, 206동 701호 (불당동, 동일2차아파트)

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 8 항

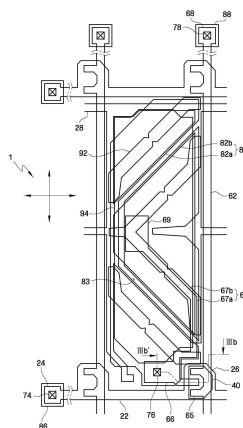
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

개구율이 높이면서 텍스처, 빛샘 또는 순간 잔상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 제1 절연 기판 위에 형성된 게이트선과, 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선과, 게이트선과 데이터선에 연결되어 화소마다 형성된 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터에 연결된 제1 부화소 전극과, 소정의 간극에 의해 분리된 제1 부화소 전극과 결합 전극에 의해 용량성으로 결합하는 제2 부화소 전극을 포함한다. 여기서, 박막 트랜지스터와 결합 전극을 연결하는 결합 전극 연결부는 화소의 가장자리를 따라 데이터선과 인접한 영역에서 간극과 교차한다.

대표도 - 도3a



특허청구의 범위

청구항 1

제1 절연 기판;

상기 제1 절연 기판 위에 형성된 게이트선;

상기 게이트선 상에 위치하는 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 상에 위치하고, 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선;

상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 화소마다 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터에 연결된 제1 부화소 전극;

소정의 간극에 의해 분리된 상기 제1 부화소 전극과 결합 전극에 의해 용량성으로 결합하는 제2 부화소 전극;
을 포함하고,

상기 박막 트랜지스터와 상기 결합 전극을 연결하는 결합 전극 연결부는 상기 간극과 교차하는 영역에 상기 간극을 따라 사선 방향으로 확장된 확장 패턴을 포함하고,

상기 결합 전극과 상기 결합 전극 연결부 및 상기 확장 패턴은 상기 게이트 절연막 상에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 결합 전극 연결부는 상기 박막 트랜지스터로부터 상기 결합 전극까지 세로 방향으로 연장된 세로 패턴과, 상기 세로 패턴과 상기 간극의 교차 영역에서 상기 세로 패턴으로부터 상기 간극을 따라 사선 방향으로 확장된 확장 패턴을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판;

상기 제2 절연 기판 상에 형성되어 상기 화소를 구획하는 블랙 매트릭스;

상기 제2 절연 기판 위에 도메인 분할 수단을 포함하는 공통 전극; 및

상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정층;

을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 절연 기판 및 상기 제2 절연 기판 상에 형성된 한쌍의 편광판을 더 포함하고,

상기 간극은 상기 편광판의 투과축과 실질적으로 45도를 이루는 부분과 실질적으로 -45도를 이루는 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 결합 전극 연결부는 상기 화소의 가운데 영역에서 상기 간극과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 제1 절연 기관 및 상기 제2 절연 기관 상에 형성된 한쌍의 편광판을 더 포함하고,

상기 도메인 분할 수단은 상기 편광판의 투과축과 실질적으로 45도 또는 -45도를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 도메인 분할 수단은 소정의 부분에 노치가 형성된 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제2 부화소 전극은 플로팅 전극인 액정 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 광시야각을 얻기 위하여 화소를 복수의 도메인으로 분할하는 수직 배향 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계

생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

[0004] 수직 배향 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 화소 전극에 절개부를 형성하는 방법과 화소 전극 위에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 이와 같이 절개부 또는 돌기를 이용하여 하나의 화소를 다수의 도메인으로 분할한 후 절개부 또는 돌기로 액정 분자가 기우는 방향을 결정할 수 있으므로, 이들을 사용하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.

[0005] 또한, 이러한 도메인을 그룹화하여 각 도메인 그룹마다 서로 다른 데이터 전압을 인가하는 도메인 분할 방식의 액정 표시 장치가 개발되었다. 특히, 하나의 화소를 두 개 이상의 도메인 그룹으로 분할하여 각 도메인 그룹 간에 결합 전극의 커플링(coupling)을 사용하여 서로 다른 데이터 전압을 인가하는 액정 표시 장치가 개발되었다.

[0006] 이러한 종래 기술에 의한 액정 표시 장치의 경우, 도메인을 분할하는 간극과, 드레인 전극을 연결하는 결합 전극 연결부가 교차하는 부분에서 서로 다른 측방향 전계에 영향을 받아 액정 배향이 흐트러지고, 이로 인하여 텍스처나 빛샘이 발생하게 된다. 특히, 노말리 블랙(normally black) 모드에서 블랙에서 화이트로 화면이 바뀔 때, 상기 교차 부분에서 순간적으로 블랙으로 잔상(이하, 순간 잔상)이 남는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 텍스처, 빛샘 또는 순간 잔상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0008] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 상기 제1 절연 기판 위에 형성된 게이트선과, 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선과, 상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 화소마다 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제1 부화소 전극과, 소정의 간극에 의해 분리된 상기 제1 부화소 전극과 결합 전극에 의해 용량성으로 결합하는 제2 부화소 전극과, 상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판과, 상기 제2 절연 기판 상에 형성되어 상기 화소를 구획하는 블랙 매트릭스와, 상기 제2 절연 기판 위에 도메인 분할 수단을 포함하는 공통 전극과, 상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터와 상기 결합 전극을 연결하는 결합 전극 연결부는 상기 화소의 가장자리를 따라 상기 데이터선과 인접한 영역에서 상기 간극과 교차하는 것이 바람직하다.

[0010] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 상기 제1 절연 기판 위에 형성된 게이트선과, 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선과, 상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 화소마다 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제1 부화소 전극과, 소정의 간극에 의해 분리된 상기 제1 부화소 전극과 결합 전극에 의해 용량성으로 결합하는 제2 부화소 전극과, 상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판과, 상기 제2 절연 기판 상에 형성되어 상기 화소를 구획하는 블랙 매트릭스와, 상기 제2 절연 기판 위에 도메인 분할 수단을 포함하는 공통 전극과, 상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터와 상기 결합 전극을 연결하는 결합 전극 연결부는 상기 간극과 교차하는 영역에 상기 간극을 따라 사선 방향으로 확장된 확장 패턴을 포함한다.

[0011] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.
 도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b-I b'선을 따라 절개한 단면도이다.
 도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c-I c'선을 따라 절개한 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.
 도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIb-IIIb'선을 따라 절개한 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도이다.
 도 5는 도 1a의 A 부분을 확대한 배치도이다.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.
 도 7은 도 6의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.
 도 9은 도 8의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다.
 도 10은 도 8의 B 부분을 확대한 배치도로서 설명의 편의를 위하여 화소 전극과 결합 전극 연결부의 관계를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0014] 이하, 첨부된 도면들을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0015] 본 발명의 액정 표시 장치는 게이트선과 데이터선에 의해 정의되는 박막 트랜지스터를 구비하는 박막 트랜지스터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 대향하며 컬러필터를 구비하는 컬러필터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 컬러필터 표시판 사이에 개재되어 액정 분자의 장축이 이들 표시판에 대하여 거의 수직으로 배향되어 있는 액정층을 포함한다.
- [0016] 먼저 도 1a 내지 도 1c를 참조하여 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 상세히 설명한다.
- [0017] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b-I b'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c-I c'선을 따라 절개한 단면도이다.
- [0018] 절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 그리고, 게이트선(22)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 게이트 신호를 인가 받아 게이트선(22)에 전달하는 게이트선 끝단(24)이 형성되어 있고, 게이트선 끝단(24)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 이러한 게이트선(22), 게이트 전극(26) 및 게이트선 끝단(24)을 게이트 배선이라고 한다.
- [0019] 또한, 절연 기판(10) 위에는 유지 전극 배선(28)이 형성되어 있다. 유지 전극 배선(28)은 게이트선(22)과 실질적으로 평행하게 가로 방향으로 뻗어 있고, 화소 내에는 후술할 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)의 가장자리를 따라 형성되어 있다. 액정 표시 장치의 개구율을 높이기 위해 유지 전극 배선(28)은 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)의 가장자리를 따라 형성되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 제1 부화소 전극(82a) 및 제2 부화소 전극(82b)과 유지 용량을 형성할 수 있는 조건을 만족하는 범위에서 유지 전극 배선(28)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0020] 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은

(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

- [0021] 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28) 위에는 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.
- [0022] 게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 또한, 반도체층(40)이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.
- [0023] 반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉층(55, 56)이 형성되어 있다. 이러한 저항성 접촉층(55, 56)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 섬형 저항성 접촉층(55, 56)의 경우 드레인 전극(66) 및 소스 전극(65) 아래에 위치하고, 선형의 저항성 접촉층의 경우 데이터선(62)의 아래까지 연장되어 형성된다.
- [0024] 저항성 접촉층(55, 56) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(62) 및 드레인 전극(66)이 형성되어 있다. 데이터선(62)은 길게 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차하여 화소를 정의한다. 데이터선(62)으로부터 가지 형태로 반도체층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65)이 형성되어 있다. 그리고, 데이터선(62)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 데이터 신호를 인가받아 데이터선(62)에 전달하는 데이터선 끝단(68)이 형성되어 있고, 데이터선 끝단(68)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 드레인 전극(66)은 소스 전극(65)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하도록 반도체층(40) 상부에 위치한다.
- [0025] 드레인 전극(66)은 반도체층(40) 상부의 막대형 패턴과, 막대형 패턴으로부터 연장되어 넓은 면적을 가지며 접촉 구멍(76)이 위치하는 확장 패턴을 포함한다. 드레인 전극(66)에는 드레인 전극(66)과 같은 층에 같은 물질로 이루어진 결합 전극(69)이 결합 전극 연결부(67)를 통하여 연결되어 있다. 결합 전극(69)은 제2 부화소 전극(82b)과 중첩하여 결합 용량을 이루도록 폭이 확장되어 있다. 그리고, 결합 전극 연결부(67)는 드레인 전극(66)으로부터 데이터선(62)을 따라 연장된 세로 패턴(67a)과, 세로 패턴(67a)으로부터 결합 전극(69)까지 사선 방향으로 연장된 사선 패턴(67b)을 포함한다. 이러한 결합 전극(69)과 결합 전극 연결부(67)의 구조는 텍스처, 빔샘 또는 순간 잔상을 방지하기 위한 것으로서, 이에 대해서는 도 5를 참조하여 뒤에 상술한다.
- [0026] 이러한 데이터선(62), 데이터선 끝단(68), 소스 전극(65), 드레인 전극(66), 결합 전극(69) 및 결합 전극 연결부(67)를 데이터 배선이라고 한다.
- [0027] 데이터 배선(62, 65, 66, 67, 68, 69)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.
- [0028] 소스 전극(65)은 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩되고, 드레인 전극(66)은 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하며 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩된다. 여기서, 저항성 접촉층(55, 56)은 반도체층(40)과 소스 전극(65) 및 반도체층(40)과 드레인 전극(66) 사이에 개재되어 이들 사이에 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.
- [0029] 데이터선(62), 드레인 전극(66) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성

(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)은 유기막의 우수한 특성을 살리면서도 노출된 반도체층(40) 부분을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

[0030] 보호막(70)에는 드레인 전극(66) 및 데이터선 끝단(68)를 각각 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(76, 78)이 형성되어 있으며, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에는 게이트선 끝단(24)을 드러내는 접촉 구멍(74)이 형성되어 있다.

[0031] 보호막(70) 위에는 화소의 모양을 따라 화소 전극(82)이 형성되어 있다. 화소 전극(82)은 편광판의 투과축(1)과 대략 45도 또는 -45도를 이루는 소정의 간극(gap)(83)에 의해 분리된 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)을 포함한다. 여기서, 간극(83)은 편광판의 투과축(1)과 실질적으로 45도를 이루는 부분과 -45도를 이루는 부분을 포함한다. 여기서, 제2 부화소 전극(82b)은 대략 회전한 V자 형상을 가지며 화소 영역의 가운데에 배치된다. 제1 부화소 전극(82a)은 화소 영역에서 제2 부화소 전극(82b)을 제외한 부분에 형성된다. 여기서, 제1 또는 제2 부화소 전극(82a, 82b)에는 사선 방향으로 다수의 절개부(미도시) 또는 돌출부(미도시)가 형성될 수도 있다. 이러한 절개부 또는 돌출부와 같은 도메인 분할 수단은 화소 전극(82)을 더 많은 도메인으로 분할하는 역할을 한다.

[0032] 제1 부화소 전극(82a)은 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 연결되고, 제2 부화소 전극(82b)은 드레인 전극(66)과 직접 연결되지는 않지만 드레인 전극(66)으로부터 연장된 결합 전극 연결부(67)와 결합 전극(69)에 의해 드레인 전극(66)과 커플링된다.

[0033] 또한, 보호막(70) 위에는 접촉 구멍(74, 78)을 통하여 각각 게이트선 끝단(24)과 데이터선 끝단(68)과 연결되어 있는 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(82)과 보조 게이트 및 데이터선 끝단(86, 88)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체 또는 알루미늄 따위의 반사성 도전체로 이루어진다. 보조 게이트선 및 데이터선 끝단(86, 88)은 게이트선 끝단(24) 및 데이터선 끝단(68)과 외부 장치를 접합하는 역할을 한다.

[0034] 제1 부화소 전극(82a)은 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(66)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 제2 부화소 전극(82b)은 전기적으로 부유 상태에 있으나, 드레인 전극(66)과 연결되어 있는 결합 전극 연결부(67) 및 결합 전극(69)과 중첩하여 제1 부화소 전극(82a)과 용량성으로 결합하고 있다. 즉, 제1 부화소 전극(82a)에 인가되는 전압에 의하여 제2 부화소 전극(82b)의 전압이 변동하는 상태에 놓여 있다. 이 때, 제2 부화소 전극(82b)의 전압은 제1 부화소 전극(82a)의 전압에 비하여 절대값이 항상 낮게 된다. 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)에 인가되는 전압을 이에 한정되지 않으며, 제2 부화소 전극(82b)에 드레인 전극(66)으로부터 데이터 전압이 인가되고, 제1 부화소 전극(82a)이 제2 부화소 전극(82b)과 용량성으로 결합할 수도 있다.

[0035] 이와 같이, 하나의 화소 내에서 데이터 전압이 다른 두 부화소 전극(82a, 82b)을 배치하면 두 부화소 전극(82a, 82b)이 서로 보상하여 감마 곡선의 왜곡을 줄임으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다. 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)의 결합 관계는 도 4를 참고로 하여 뒤에서 상술한다.

[0036] 화소 전극(82), 보조 게이트선 및 데이터선 끝단(86, 88) 및 보호막(70) 위에는 액정층을 배향할 수 있는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.

[0037] 이하, 도 2 내지 도 3b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다. 도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIb-IIIb' 선을 따라 절개한 단면도이다.

[0038] 도 2 내지 도 3b를 참조하면, 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기판(96) 위에 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(94)와 화소에 순차적으로 배열되어 있는 적색, 녹색, 청색의 색필터(98)가 형성되어 있고, 색필터(98) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(92)를 가지는 공통 전극(90)이 형성되어 있다. 여기서, 절개부(92) 하부의 액정 방향을 효과적으로 규율하기 위해 도 2에 도시된 바와 같이 절개부(92)는 소정의 부분에 노치(2)가 형성되는 것이 바람직하다.

[0039] 공통 전극(90)은 화소 전극(82)과 마주보며, 편광판의 투과축(1)에 대하여 대략 45도 또는 -45도로 경사진 절개부(92)를 가지고 있다. 이러한 절개부(92)의 위치에 돌출부가 형성될 수도 있으며, 절개부(92) 또는 돌출부를

도메인 분할 수단이라고 한다.

- [0040] 공통 전극(90) 위에는 액정 분자들을 배향하는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.
- [0041] 도 3a에 도시된 바와 같이, 공통 전극(90)의 절개부(92)는 화소 전극(82)을 분할하는 간극(83)과 교대로 배열될 수 있다.
- [0042] 도 3b에 도시된 바와 같이, 이와 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판(200)과 공통 전극 표시판(100)을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정층(300)을 형성하여 수직 배향하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 이루어진다.
- [0043] 액정층(300)에 포함되어 있는 액정 분자는 화소 전극(82)과 공통 전극(90) 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서 그 방향자가 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있고, 음의 유전율 이방성을 가진다. 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)은 화소 전극(82)이 색필터(98)와 대응하여 정확하게 중첩되도록 정렬된다. 이렇게 하면, 화소는 공통 전극(90)의 절개부(92)와 화소 전극(82)의 절개부(84)에 의해 다수의 도메인으로 분할된다. 이 때, 화소는 절개부(84)에 의하여 좌우로 분할되나, 화소의 꺾인 부분을 중심으로 하여 상하에서 액정의 배향 방향이 서로 달라서 상하 방향으로 도메인으로 분할된다. 즉, 화소는 액정층에 포함된 액정 분자의 주 방향자가 전계 인가시 배열하는 방향에 따라 다수의 도메인으로 분할된다.
- [0044] 액정 표시 장치는 이러한 기본 구조에 편광판, 백라이트, 보상판 등의 요소들을 배치하여 이루어진다.
- [0045] 이 때 편광판(미도시)은 기본 구조 양측에 각각 하나씩 배치되며 그 투과축(1)은 게이트선(22)에 대하여 나란하고 나머지 하나는 이에 수직을 이루도록 배치한다.
- [0046] 이상과 같은 구조로 액정 표시 장치를 형성하면 액정에 전계가 인가되었을 때 각 도메인 내의 액정이 도메인을 분할하는 간극(83) 또는 절개부(92)에 대하여 수직을 이루는 방향으로 기울어지게 된다. 따라서, 각 도메인의 액정은 편광판의 투과축(1)에 대하여 대략 45도 또는 -45도로 기울어진다. 이러한 간극(83) 또는 절개부(92) 사이에서 형성되는 측방향 전계(lateral field)가 각 도메인의 액정 배향을 도와주게 된다.
- [0047] 한편, 이러한 구조의 액정 표시 장치에서 제1 부화소 전극(82a)은 박막 트랜지스터를 통하여 화상 신호 전압을 인가 받음에 반하여 제2 부화소 전극(82b)은 드레인 전극 확장부(67)와의 용량성 결합에 의하여 전압이 변동하게 되므로 제2 부화소 전극(82b)의 전압은 제1 부화소 전극(82a)의 전압에 비하여 절대값이 항상 낮게 된다. 이와 같이, 하나의 화소 내에 전압이 다른 두 부화소 전극(82a, 82b)을 배치하면 두 부화소 전극(82a, 82b)이 서로 보상하여 감마 곡선의 왜곡을 줄일 수 있다.
- [0048] 그러면 제1 부화소 전극(82a)의 전압이 제2 부화소 전극(82b)의 전압보다 낮게 유지되는 이유를 도 4를 참고로 하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도이다.
- [0049] 도 3a 및 도 4에서 Clca는 제1 부화소 전극(82a)과 공통 전극(90) 사이에서 형성되는 액정 용량을 나타내고, Cst는 제1 부화소 전극(82a)과 유지 전극 배선(28) 사이에서 형성되는 유지 용량을 나타낸다. Clcb는 제2 부화소 전극(82b)과 공통 전극(90) 사이에서 형성되는 액정 용량을 나타내고, Ccp는 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b) 사이, 즉 제2 부화소 전극(82b)과 결합 전극(69)의 커플링에 의해 형성되는 결합 용량을 나타낸다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 각 화소의 박막 트랜지스터(Q)는 게이트선(G)(22)에 연결되는 제어 단자(또는 게이트 전극(26)), 데이터선(D)(62)에 연결되는 입력 단자(또는 소스 전극(65)), 그리고 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 유지 축전기(Cst)에 연결되는 출력 단자(또는 드레인 전극(66))을 가지는 삼단자 소자이다.
- [0051] 공통 전극(90)의 전압에 대한 제1 부화소 전극(82a)의 전압을 V_a 라 하고, 제2 부화소 전극(82b)의 전압을 V_b 라 하면, 전압 분배 법칙에 의하여,
- [0052]
$$V_b = V_a \times [C_{cp} / (C_{cp} + Cl_{cb})]$$
- [0053] 이고, $C_{cp} / (C_{cp} + Cl_{cb})$ 는 항상 1보다 작으므로 V_b 는 V_a 에 비하여 항상 작다. 그리고 C_{cp} 를 조절함으로써 V_a 에 대한 V_b 의 비율을 조절할 수 있다. C_{cp} 의 조절은 제2 부화소 전극(82b)과 결합 전극(69)의 중첩 면적 또는 거리를 조절함으로써 가능하다. 이와 같이 결합 전극(69)의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0054] 이하 도 3a 및 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에서 텍스처, 빗샘 또는 순간 잔상

이 방지되는 작용에 대하여 자세히 설명한다. 도 5는 도 1a의 A 부분을 확대한 배치도로서, 설명의 편의를 위하여 화소 전극과 결합 전극 연결부와의 관계를 나타낸 도면이다.

[0055] 앞서 설명한 바와 같이, 드레인 전극과 결합 전극은 결합 전극 연결부를 통하여 연결되어 있고, 화소 전극은 편광판의 투과축과 대략 45도 또는 -45도를 이루는 소정의 간극(83)에 의해 분리된 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)을 포함한다. 수직 배향 액정 표시 장치의 노말리 블랙 모드(normally black mode)에서 화면이 블랙에서 화이트로 바뀌는 경우, 드레인 전극과 연결된 제1 부화소 전극(82a)에 데이터 전압(V1)이 인가된다. 데이터 전압(V1)은 드레인 전극과 연결된 결합 전극 연결부(67)를 통해 결합 전극까지 전달된다. 그리고, 결합 전극과 제2 부화소 전극(82b)와 용량성 결합에 의해 제2 부화소 전극(82b)에 데이터 전압(V1)보다 작은 절대값을 가지는 데이터 전압(V2)가 전달된다.

[0056] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 부화소 전극(82a)과 결합 전극 연결부(67)는 상대적으로 높은 데이터 전압(V1)이 인가되고, 제2 부화소 전극(82b)에는 상대적으로 낮은 데이터 전압(V2)이 인가된다. 제1 부화소 전극(82a) 상에 위치하는 액정의 경우 제1 부화소 전극(82a)과 결합 전극 연결부(67)에 동일한 전압이 인가되므로 액정 배향에 문제가 발생하지 않는다. 다만, 제2 부화소 전극(82b) 상에 위치하는 액정의 경우 제2 부화소 전극(82b)과 결합 전극 연결부(67)에 서로 다른 전압이 인가되므로 액정 배향이 흐트러지게 된다. 즉, 간극(83)에 인접한 제2 부화소 전극(82b) 상의 주변 영역(②)에 위치하는 액정은 간극(83)에 대하여 수직을 이루는 방향(사선 방향)으로 기울어지게 된다. 그러나 제2 부화소 전극(82b)과 비교하여 결합 전극 연결부(67)에 상대적으로 높은 데이터 전압(V1)이 인가되므로, 결합 전극 연결부(67)의 주변 영역(①)에 위치하는 액정은 결합 전극 연결부(67)에 대하여 수직을 이루는 방향(가로 방향)으로 순간적으로 기울어지게 되고, 차츰 주위의 다른 액정과 마찬가지로 사선 방향으로 기울어지게 된다. 따라서 화면이 블랙에서 화이트로 바뀌는 경우, 간극(83)과 결합 전극 연결부(67)의 교차 영역에서 순간적으로 블랙의 잔상(순간 잔상)이 남거나, 텍스처 또는 빛샘이 발생할 수 있다.

[0057] 이러한 순간 잔상, 텍스처 또는 빛샘을 해결하기 위해 도 3a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 결합 전극 연결부(67)는 드레인 전극(66)으로부터 데이터선(62)과 인접하여 데이터선(62)을 따라 연장된 세로 패턴(67a)과, 세로 패턴(67a)으로부터 결합 전극(69)까지 공통 전극(90)의 절개부(92)와 중첩하여 사선 방향으로 연장된 사선 패턴(67b)을 포함한다. 이와 같이 결합 전극 연결부(67), 특히 세로 패턴(67a)과 간극(83)의 교차 영역이 휘도 기여도가 낮은 화소 가장자리에 배치됨으로써 액정 표시 장치의 표시 특성이 향상될 수 있다.

[0058] 또한 도 3a에 도시된 바와 같이 세로 패턴(67a)과 간극(83)의 교차 영역과 공통 전극(90)의 절개부(92)를 중첩시킴으로써 텍스처가 발생하는 영역을 감소시킬 수 있다.

[0059] 더욱이, 세로 패턴(67a)과 간극(83)의 교차 영역 상에 블랙 매트릭스(94)가 형성되어 순간 잔상이나 빛샘이 시인되는 것을 방지할 수 있다.

[0060] 그리고, 결합 전극 연결부(67)의 사선 패턴(67b)을 공통 전극(90)의 절개부(92)와 중첩하여 사선 방향으로 배치함으로써, 개구율을 높일 수 있다.

[0061] 이하, 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.

[0062] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 7은 도 6의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다. 설명의 편의상, 도 1a 내지 도 5에서 설명한 실시예의 도면에 나타난 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내고, 따라서 그 설명은 생략한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 6 및 도 7에 나타난 바와 같이, 이전 실시예의 액정 표시 장치와 다음을 제외하고는 기본적으로 동일한 구조를 갖는다.

[0063] 즉, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 결합 전극 연결부(567)는 드레인 전극(66)으로부터 공통 전극(90)의 절개부(92)와 중첩하여 사선 방향으로 연장된 사선 패턴(567a)과, 사선 패턴(567a)으로부터 결합 전극(69)까지 데이터선(62)과 인접하여 데이터선(62)을 따라 연장된 세로 패턴(567a)을 포함한다. 이와 같이 결합 전극 연결부(567), 특히 세로 패턴(567b)과 간극(83)의 교차 영역이 휘도 기여도가 낮은 화소 가장자리에 배치됨으로써 액정 표시 장치의 표시 특성이 향상될 수 있다.

[0064] 또한 도 7에 도시된 바와 같이, 세로 패턴(567b)과 간극(83)의 교차 영역 상에 블랙 매트릭스(94)가 형성되어 순간 잔상이나 빛샘이 시인되는 것을 방지할 수 있다.

[0065] 그리고, 결합 전극 연결부(567)의 사선 패턴(567a)을 공통 전극(90)의 절개부(92)와 중첩하여 사선 방향으로 배치함으로써, 개구율을 높일 수 있다.

- [0066] 이하, 도 8 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.
- [0067] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 9은 도 8의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 10은 도 8의 B 부분을 확대한 배치도로서 설명의 편의를 위하여 화소 전극과 결합 전극 연결부와와의 관계를 나타낸 도면이다. 설명의 편의상, 도 1a 내지 도 5에서 설명한 실시예의 도면에 나타난 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내고, 따라서 그 설명은 생략한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 8 및 도 10에 나타난 바와 같이, 다음을 제외하고는 기본적으로 동일한 구조를 갖는다.
- [0068] 즉, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 결합 전극 연결부(767)는 드레인 전극(66)으로부터 결합 전극(69)까지 세로 방향으로 연장된 세로 패턴(767a)과, 세로 패턴(767a)과 간극(83)의 교차 영역에서 세로 패턴(767a)으로부터 간극(83)을 따라 사선 방향으로 확장된 확장 패턴(767b)을 포함한다. 결합 전극 연결부(767)가 화소의 가운데 영역에서 간극(83)과 중첩하더라도 결합 전극 연결부(767)의 세로 패턴(767b)과 간극(83)의 교차 영역에 확장 패턴(767b)이 형성됨으로써 텍스처, 빛샘 또는 순간 잔상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0069] 이를 구체적으로 설명하면, 도 10에 도시된 바와 같이 우선 간극(83)에 인접한 제2 부화소 전극(82b) 상의 주변 영역(㉓, ㉔)에 위치하는 액정은 간극(83)에 대하여 수직을 이루는 방향(사선 방향)으로 기울어지게 된다. 그리고, 세로 패턴(767a)과 간극(83)이 교차하는 영역의 주변 영역(㉕, ㉖)에 위치하는 액정은 제2 부화소 전극(82b)과 확장 패턴(767b)에 의한 강한 측방향 전기에 의해 사선 방향으로 기울어지게 된다.
- [0070] 그리고, 결합 전극 연결부(767)의 확장 패턴(767b)을 간극(83)과 중첩하여 사선 방향으로 배치함으로써, 개구율을 높일 수 있다.
- [0071] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

- [0072]
- | | |
|----------------|-------------------|
| 10: 절연 기판 | 22: 게이트선 |
| 24: 게이트선 끝단 | 26: 게이트 전극 |
| 27: 커플링 전극 | 28: 유지 전극 배선 |
| 40: 반도체층 | 55, 56: 저항성 접촉층 |
| 62: 데이터선 | 65: 소스 전극 |
| 66: 드레인 전극 | 67: 결합 전극 연결부 |
| 67a: 세로 패턴 | 67b: 사선 패턴 |
| 68: 데이터선 끝단 | 74, 76, 78: 접촉 구멍 |
| 82: 화소 전극 | 82a: 제1 부화소 전극 |
| 82b: 제2 부화소 전극 | 83: 간극 |
| 86: 보조 게이트선 끝단 | 88: 보조 데이터선 끝단 |
| 90: 공통 전극 | 92: 절개부 |
| 94: 블랙 매트릭스 | 96: 절연 기판 |
| 98: 색필터 | 100: 박막 트랜지스터 표시판 |
| 200: 공통 전극 표시판 | 300: 액정층 |
| 567: 결합 전극 연결부 | 567a: 사선 패턴 |

567b: 세로 패턴

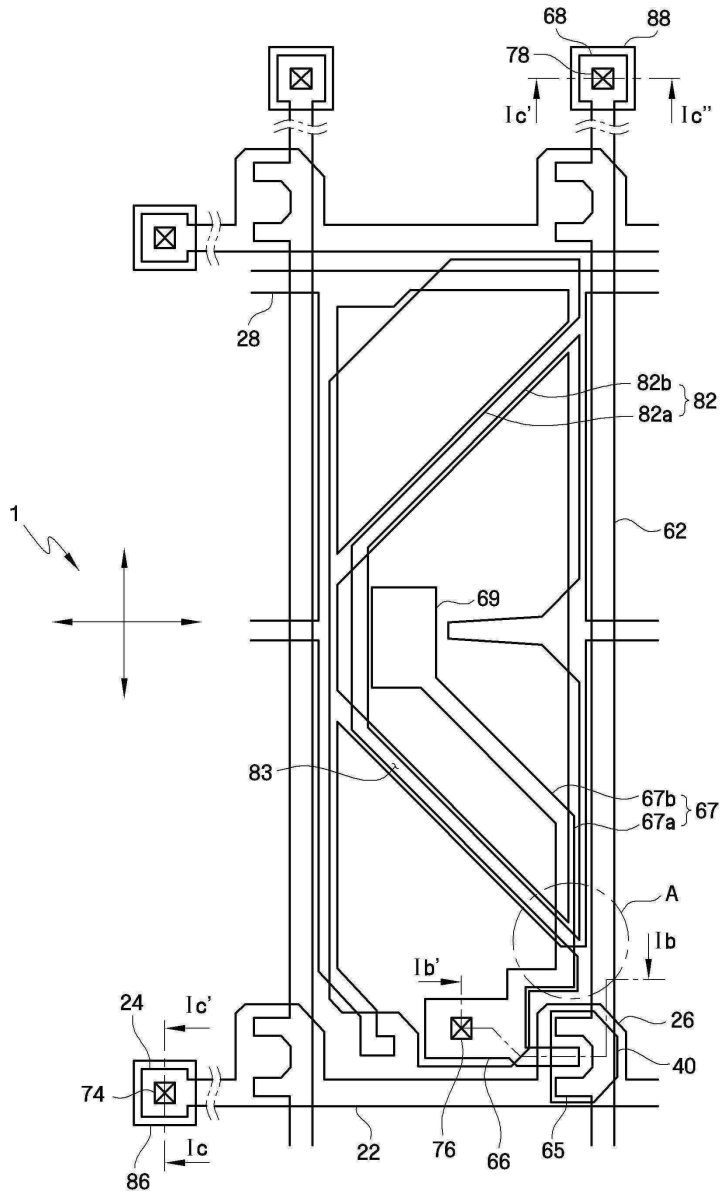
767: 결합 전극 연결부

767a: 세로 패턴

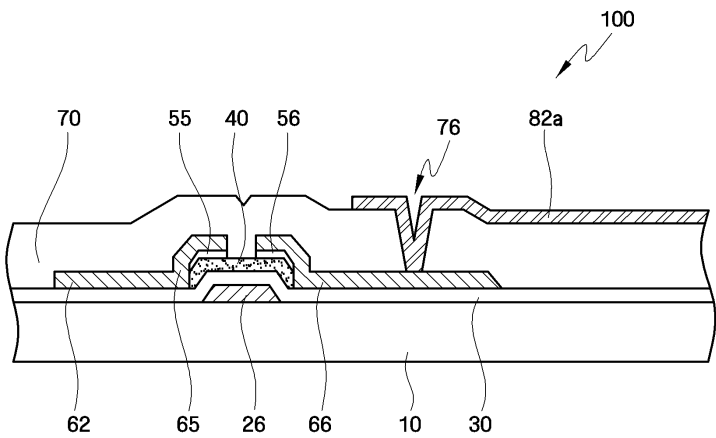
767b: 확장 패턴

도면

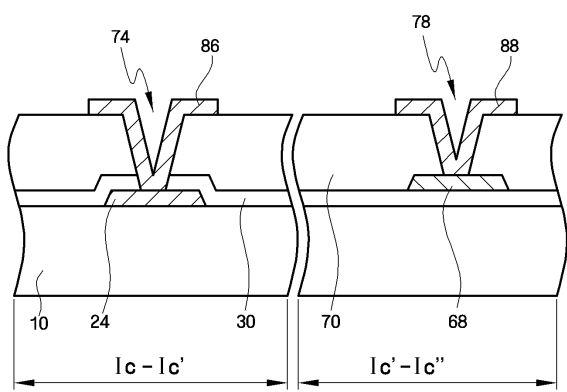
도면1a



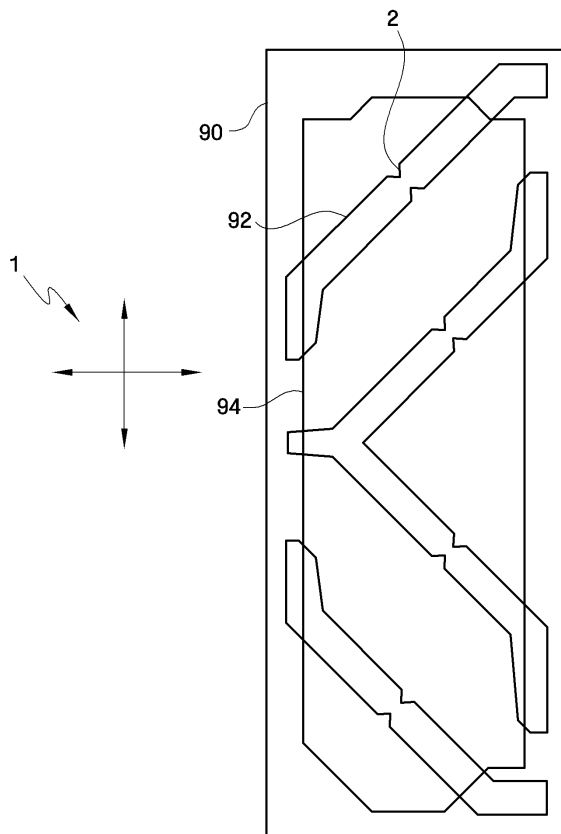
도면1b



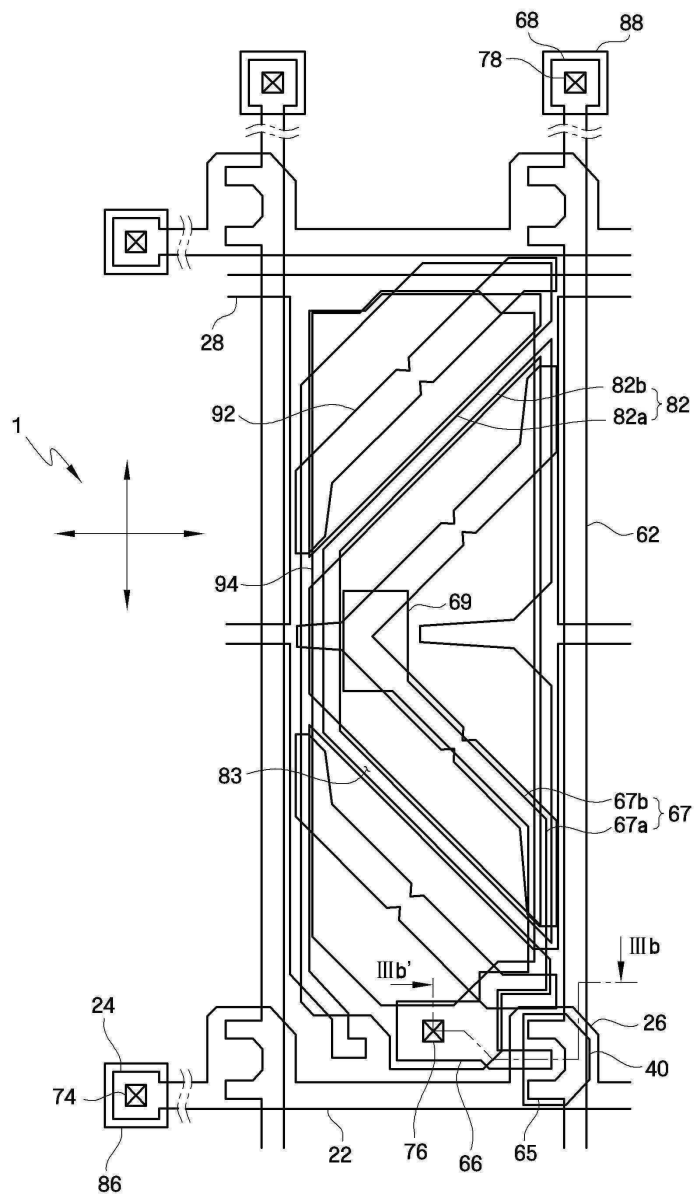
도면1c



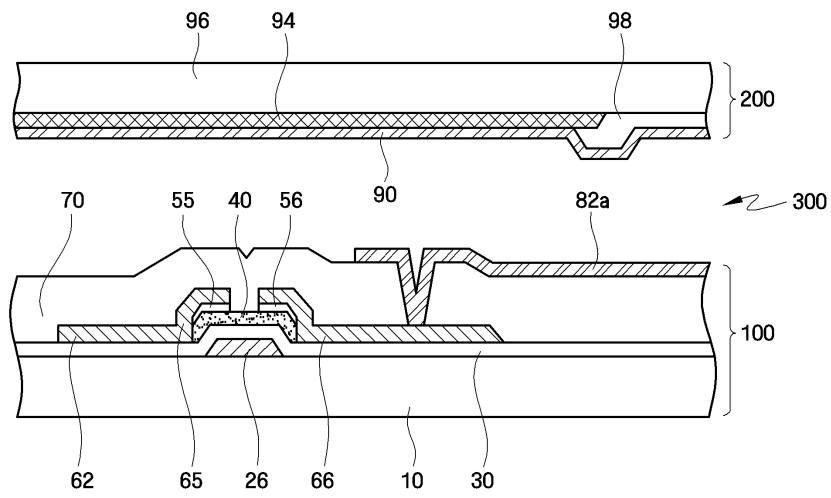
도면2



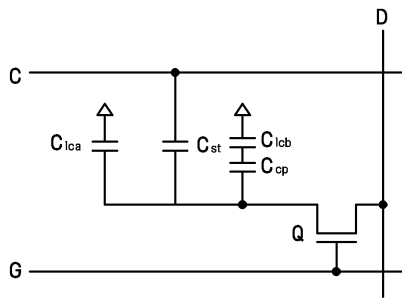
도면3a



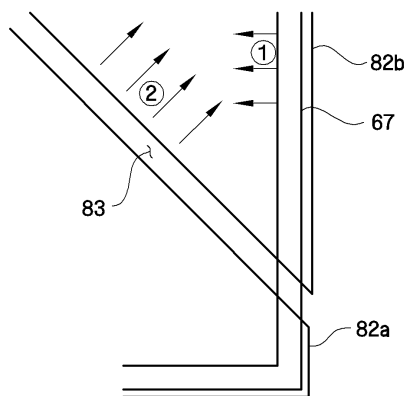
도면3b



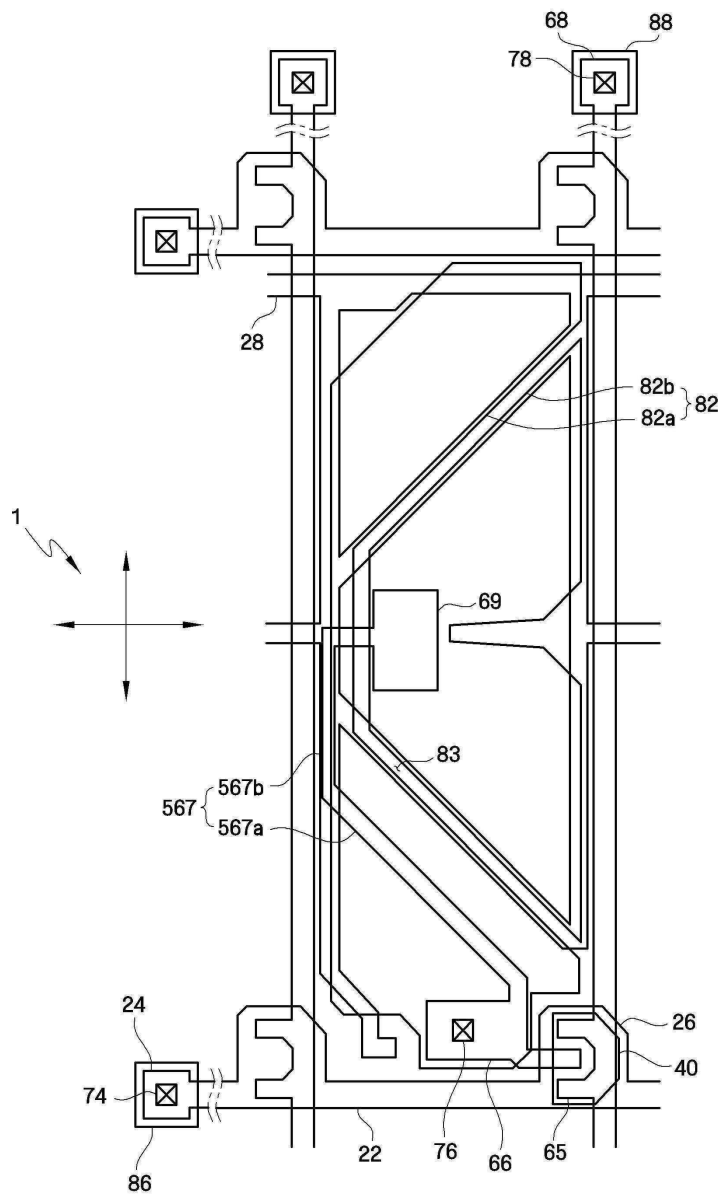
도면4



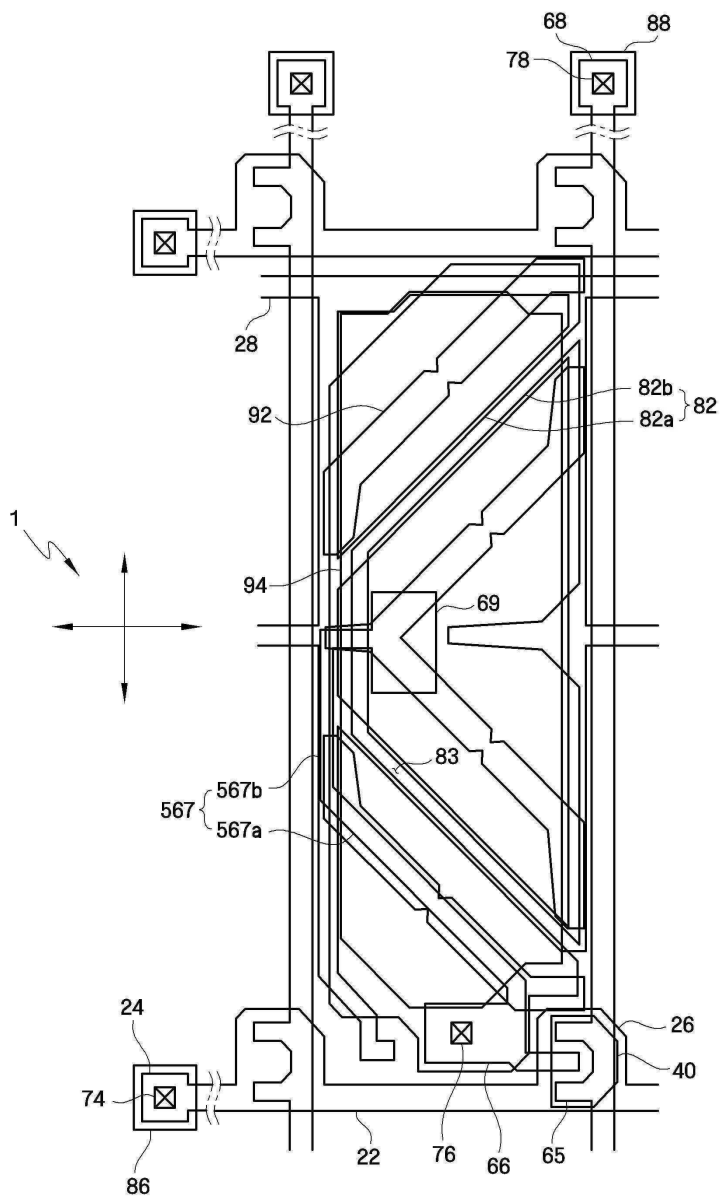
도면5



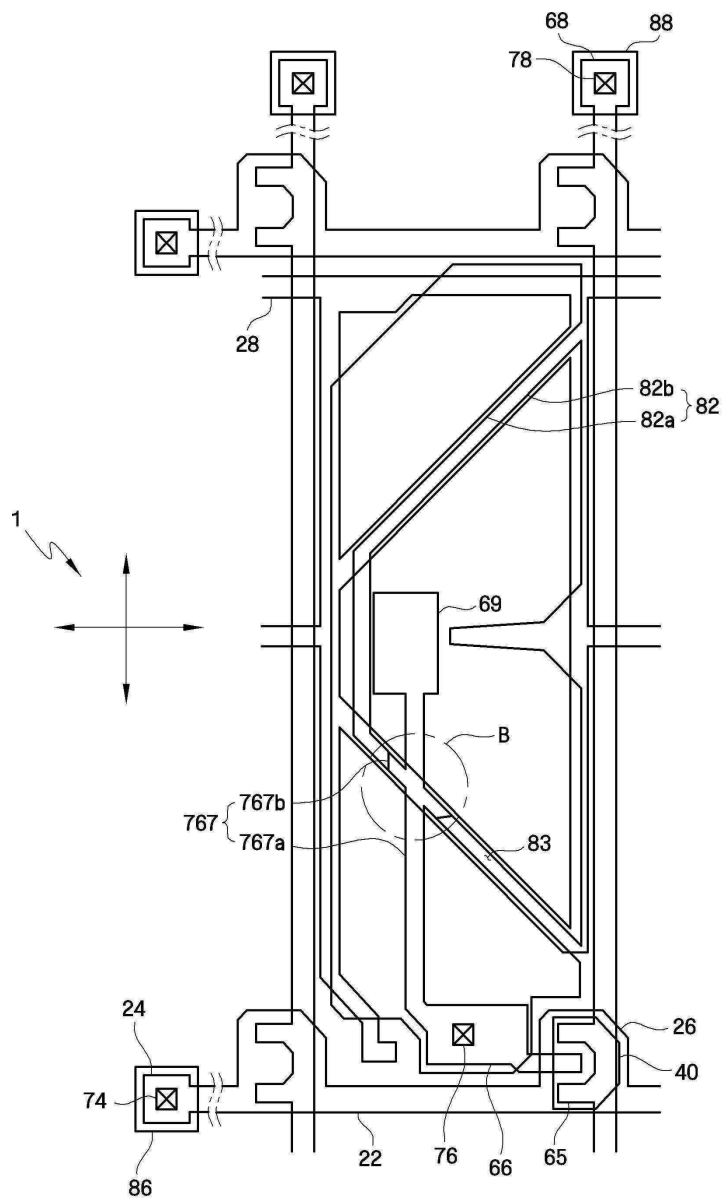
도면6



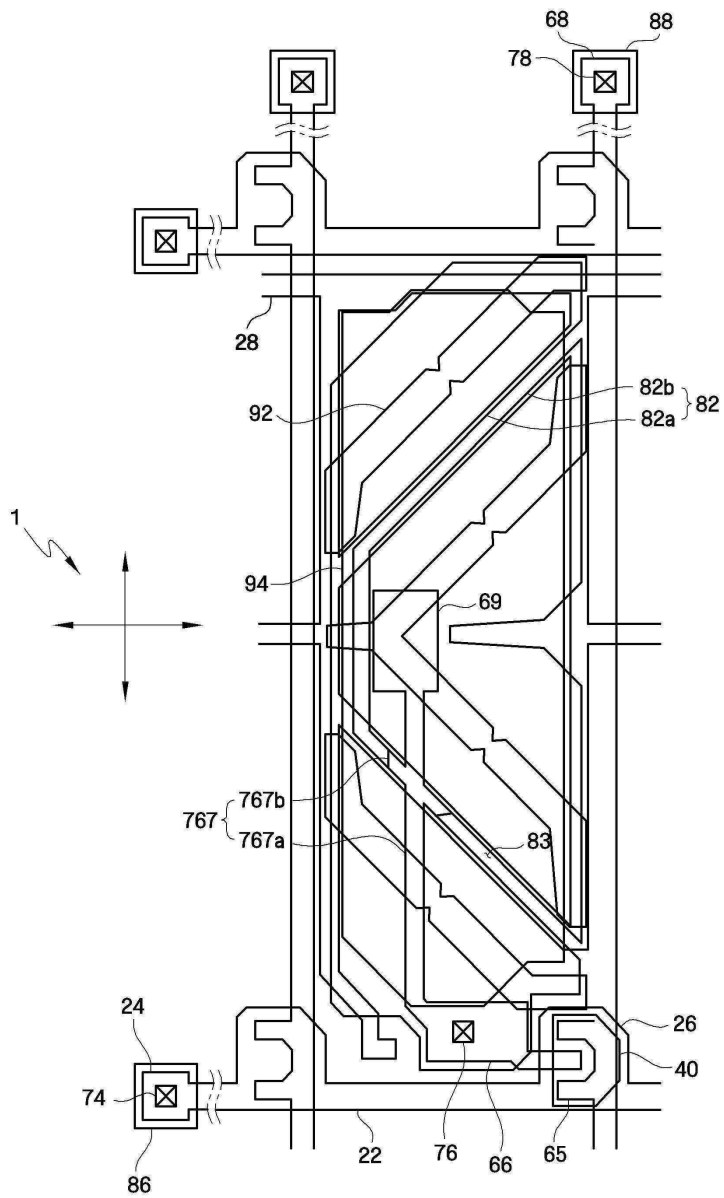
도면7



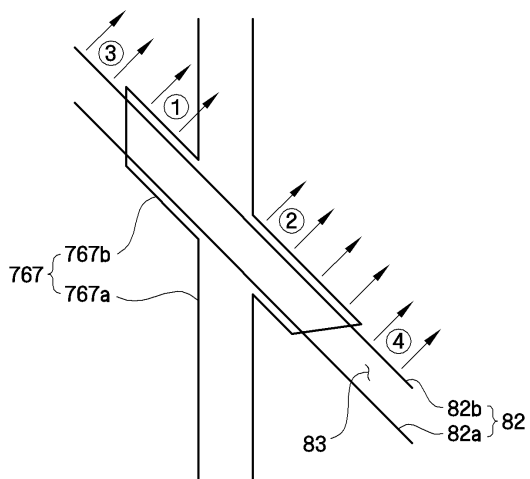
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101394889B1	公开(公告)日	2014-05-13
申请号	KR1020130011377	申请日	2013-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	AHN SOON IL		
发明人	AHN, SOON IL		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F2001/133397 G02F2201/123 G02F2201/40		
其他公开文献	KR1020130025930A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够在增加开口率的同时防止纹理，漏光或瞬时余像的液晶显示装置。液晶显示装置包括第一绝缘基板，形成在第一绝缘基板上的栅极线，与栅极线绝缘并相交的数据线，连接到栅极线和数据线并且为每个像素形成的薄膜晶体管，像素电极和通过耦合子像素电极和第一子像素电极电容耦合的第二子像素电极隔开预定间隙。这里，连接薄膜晶体管和耦合电极的耦合电极连接部分沿着像素的边缘与数据线相邻的区域中的间隙交叉。

