



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월15일

(11) 등록번호 10-1528758

(24) 등록일자 2015년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0065987

(22) 출원일자 2008년07월08일

심사청구일자 2013년06월18일

(65) 공개번호 10-2010-0005888

(43) 공개일자 2010년01월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010007523 A*

KR1020040023535 A*

KR1020050020242 A*

KR1020020080860 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

유혜란

인천광역시 서구 서곶로 818, 탑스빌아파트 115동 602호 (당하동)

유재진

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40, 새천년그린빌4단지 407동 1302호 (신갈동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 5 항

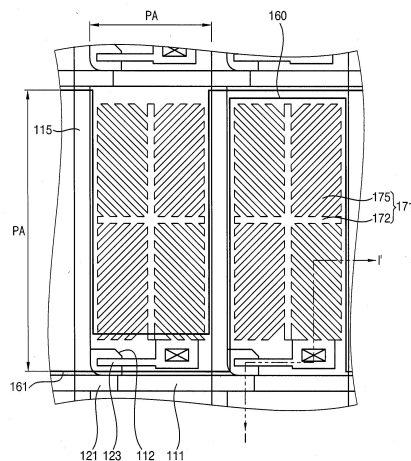
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 액정표시장치의 구동방법, 어레이 기판, 이의 제조방법 및 이를 갖는 액정표시장치

(57) 요약

액정표시장치의 구동방법, 어레이 기판, 이의 제조방법 및 이를 갖는 액정표시장치에서, 액정층의 상측에 배치된 공통 전극에 공통 전압을 인가하고, 액정층의 하측에서 슬릿부들이 형성된 화소 전극에 화소 전압을 인가한다. 적어도 슬릿부들의 단부들 사이에 대응하게 배치된 보조 전극에 보조 전압을 인가하여 슬릿부들의 단부들 사이에 배치된 액정층을 제어하는 전기장의 형성을 보완한다. 액정표시장치의 투과율 및 응답속도가 향상되어 표시품질이 향상된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박승범

서울특별시 영등포구 당산로 214, 삼성래미안4차아파트 409동 502호 (당산동5가)

엄윤성

경기도 용인시 수지구 상현로 30-9, 상현마을쌍용2차아파트 216동 1702호 (상현동)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

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

청구항 18

상부 기관과, 상기 상부 기관의 하면에 배치된 공통 전극을 갖는 제1 기관;

상기 공통 전극과 마주보게 배치된 액정층;

상기 액정층을 사이에 두고 상기 상부 기관과 마주보며 스위칭 소자가 형성된 하부 기관과, 상기 하부 기관 상에 정의된 화소 영역을 복수의 도메인들로 분할하는 연결부 및 상기 연결부로부터 연장된 슬릿부들을 갖는 화소 전극과, 적어도 상기 슬릿부들의 단부들의 사이에 대응하게 배치되어 상기 단부들의 사이의 상기 액정층에 전기장을 인가하는 보조 전극을 포함하는 제2 기관을 포함하고,

상기 제2 기관은

상기 스위칭 소자와 상기 보조 전극의 사이에 형성된 제1 절연막; 및

상기 보조 전극과 상기 화소 전극의 사이에 형성된 제2 절연막을 더 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 화소 전극의 슬릿부들과 중첩하고,

상기 화소 전극에 화소 전압을 인가하고, 상기 슬릿부들의 사이에서 상기 전기장 형성을 보완하는 보조 전압을 상기 보조 전극에 인가하는 구동부를 더 포함하고,

상기 연결부는 가로 방향 및 세로 방향으로 연장되는 열십자 형상을 가져 상기 화소 영역을 4개의 도메인으로 분할하고, 상기 슬릿부들은 상기 가로 방향 및 세로 방향과 45도를 이루는 제1 방향 또는 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장되고, 상기 슬릿부는 하나의 도메인에서는 상기 제1 또는 제2 방향 중 하나의 방향으로 형성되고,

상기 보조 전극은 상기 가로 방향으로 연장되는 보조 라인과 연결되고,

상기 화소 영역은 행, 열을 갖는 매트릭스 형태로 복수개가 배치되며,

n번째 상기 보조 라인에 하측으로 상기 보조 전극들이 홀수 열들에 형성되고, (n+1) 번째 보조 라인에서 상측으로 상기 보조 전극들이 짝수 열들에 형성되고, (n-1) 번째 보조 라인에 하측으로 상기 보조 전극들이 홀수 열들에 형성되고, 상기 n 번째 보조 라인에 상측으로 상기 보조 전극들이 짝수 열들에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 보조 전극은 상기 화소 영역에 플레이트 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 보조 전극은 상기 슬릿부들의 상기 단부들에 대응하는 상기 화소 영역의 테두리 영역의 적어도 일부에 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

제18항에 있어서, 상기 구동부는 서로 이웃한 상기 화소 전극들에 서로 위상이 반전된 상기 화소 전압을 각각 인가하고,

상기 보조 전극에 각 상기 화소 전극에 인가되는 상기 화소 전압과 동일한 위상의 각 상기 보조 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 25

제18항에 있어서, 상기 구동부는 하나의 상기 화소 영역에 배치된 서로 이웃한 2개의 상기 화소 전극들에 서로 동일한 위상의 상기 화소 전압을 각각 인가하고,

상기 2개의 화소 전극들에 각각 대응하는 2개의 상기 보조 전극들에는 서로 위상이 반전된 상기 보조 전압을 각각 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치의 구동방법, 어레이 기관, 이의 제조방법 및 이를 갖는 액정표시장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 표시품질을 향상시키는 액정표시장치의 구동방법, 어레이 기관, 이의 제조방법 및 이를 갖는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어진다. 상기 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 상기 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 상기 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 수직배향(VA, vertical alignment) 모드 액정표시장치는 대비비(Contrast Ratio)가 커서 각광받고 있으며, 광시야각을 얻기 위해 수직배향 모드의 액정표시장치의 상기 전계 생성 전극에 절개부를 형성한 PVA(patterned vertically aligned) 모드의 액정표시장치가 개발되었다.

[0004] 일반적으로, 중소형 모바일용 PVA(patterned vertical alignment) 모드(이하, mPVA 모드) 액정표시장치는 투과율이 비교적 다른 모드에 비해 우수한 원편광 광학 모드를 적용하거나, 시인성이나 대비비 측면에서 우수한 선편광 광학 모드를 적용한다.

[0005] 상기와 같은 mPVA 모드의 액정표시장치의 경우, 화소의 사이즈가 작기 때문에 화소의 개구율 자체가 커야할 뿐만 아니라 최대한 액정의 방향자가 편광판의 편광축과 45도를 이루도록 정렬시키는 것이 바람직하다.

[0006] 상기와 같은 mPVA 모드의 액정표시장치의 경우, 컬러필터 기관의 공통 전극 및 어레이 기관의 화소 전극에 슬릿부들을 형성하여 시야각을 향상시키는 멀티 도메인을 형성한다.

[0007] 그런데, mPVA 모드에서는 화소 영역에서 상기 슬릿부들 사이의 폭이 차지하는 비율이 상대적으로 크고, 상기 슬릿부들의 단부들의 사이에서는 특히, 액정의 제어력이 저하되어 투과율이 감소되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하는 것으로, 본 발명은 표시품질을 향상시키는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명은 투과율을 향상시키는 어레이 기판을 제공한다.

[0010] 또한, 본 발명은 상기 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 어레이 기판을 갖는 액정표시장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0012] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여 실시예들에 따른 액정표시장치의 구동방법에서, 액정층의 상측에 배치된 공통 전극에 공통 전압을 인가한다. 상기 액정층의 하측에서 상기 공통 전극과 함께 액정 분자의 운동을 제어하는 전기장을 형성하는 슬릿부들이 형성된 화소 전극에 화소 전압을 인가한다. 적어도 상기 슬릿부들의 단부들 사이에 대응하게 배치된 보조 전극에 보조 전압을 인가하여 상기 슬릿부들의 단부들 사이에 배치된 액정층을 제어하는 상기 전기장의 형성을 보완한다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 화소 전극들은 라인 반전 구동시키고, 상기 보조 전극은 전체 화소 전극들에 대응하게 하여 라인별 위상에 따라 반전하는 상기 보조 전압을 인가할 수 있다.

[0014] 다른 실시예에서, 상기 화소 전극들은 컬럼 반전 구동되며, 상기 보조 전극을 컬럼별로 연결하여 상기 화소 전극들에 인가되는 화소 전압과 동일한 위상으로 인가할 수 있다.

[0015] 또 다른 실시예에서 상기 화소 전극들은 도트 반전 구동되며, 상기 보조 전극에는 상기 도트 반전과 동일한 위상 반전이 이루어지도록 상기 보조 전압을 인가할 수 있다.

[0016] 상기 화소 전극은 복수의 서브 화소 전극들로 분리되고, 상기 보조 전극은 각 서브 화소 전극들에 대응하여 각 서브 보조 전극들로 분리되며, 상기 서브 화소 전극들에는 서로 동일한 위상의 각 화소 전압을 인가하고, 상기 서브 보조 전극들에는 서로 반전된 위상의 각 보조 전압을 인가할 수 있다.

[0017] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 실시예들에 따른 어레이 기판은 기판, 화소 전극 및 보조 전극을 포함한다. 상기 기판에는 게이트 라인과, 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자가 형성된다. 상기 화소 전극은 상기 기판 상에 정의된 화소 영역에 배치되어 상기 스위칭 소자에 연결된다. 상기 화소 전극은 상기 화소 영역을 복수의 도메인들로 분할하는 연결부와, 상기 연결부로부터 연장된 슬릿부들을 갖는다. 상기 보조 전극은 적어도 상기 슬릿부들의 단부들 사이에 대응하게 배치된다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 어레이 기판은 상기 데이터 라인 및 상기 스위칭 소자 위에 형성된 제1 절연막과, 상기 제1 절연막의 상부에 형성된 제2 절연막을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 보조 전극은 상기 제1 절연막의 상부에 형성되고, 상기 화소 전극은 상기 제2 절연막 위에 형성될 수 있다.

[0019] 상기 어레이 기판은 상기 제1 절연막 및 상기 제2 절연막의 사이에 형성된 유기 절연막을 더 포함할 수 있다. 상기 보조 전극은 상기 유기 절연막과 상기 제2 절연막의 사이에 형성될 수 있다. 상기 보조 전극은 상기 화소 영역에 플레이트 형상으로 형성될 수 있다. 이와 다르게, 상기 보조 전극은 상기 슬릿부들의 상기 단부들에 대응하는 상기 화소 영역의 테두리 영역의 적어도 일부에 대응하게 형성될 수 있다.

[0020] 다른 실시예에서, 상기 보조 전극은 상기 게이트 라인과 동일하게 상기 기판의 상면 위에 형성될 수 있다.

[0021] 또 다른 실시예에서, 상기 보조 전극은 상기 화소 전극과 일체로 형성되며, 상기 보조 전극은 상기 슬릿부들의 단부를 연결시키는 테두리의 적어도 일부를 포함할 수 있다.

[0022] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 실시예들에 따른 어레이 기판의 제조방법에서, 기판 상에 스위칭 소자를 형성한다. 상기 기판 상에 정의된 화소 영역에 상기 스위칭 소자와 전기적으로 연결되며, 상기 화소 영역을 복수의 도메인들로 분할하는 연결부 및 상기 연결부로부터 연장된 슬릿부들을 갖는 화소 전극을 형성한다. 적어도 상기 슬릿부들의 단부들 사이에 대응하는 보조 전극을 형성한다.

[0023] 일 실시예에서 상기 스위칭 소자의 위에 제1 절연층을 형성하고, 상기 제1 절연층 위에 형성된 상기 보조 전극 위에 상기 보조 전극과 상기 화소 전극의 사이에 제2 절연층을 형성할 수 있다.

[0024] 상기 제1 절연막 위에 상기 보조 전극을 형성하기 전에 상기 보조 전극과 상기 제1 절연막의 사이에 배치될 유기 절연막을 더 형성할 수 있다.

[0025] 상기 보조 전극은 상기 슬릿부들의 단부들에 대응하는 상기 화소 영역의 테두리 영역의 적어도 일부에 대응하게 형성할 수 있다.

- [0026] 다른 실시예에서, 상기 보조 전극은 상기 기관 위에 상기 스위칭 소자의 게이트 전극을 형성하는 단계 전 또는 후에 상기 게이트 전극과 동일한 층으로 상기 기관 위에 형성할 수 있다.
- [0027] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 실시예들에 따른 액정표시장치는 제1 기관, 액정층 및 제2 기관을 포함한다.
- [0028] 상기 제1 기관은 상부 기관과, 상기 상부 기관의 하면에 배치된 공통 전극을 갖는다. 상기 액정층은 상기 공통 전극과 마주보게 배치된다. 상기 제2 기관은 하부 기관, 화소 전극 및 보조 전극을 포함한다. 상기 하부 기관은 상기 액정층을 사이에 두고 상기 상부 기관과 마주보게 배치된다. 상기 하부 기관에는 스위칭 소자가 형성되어 있다. 상기 화소 전극은 상기 하부 기관 상에 정의된 화소 영역을 복수의 도메인들로 분할하는 연결부 및 상기 연결부로부터 연장된 슬릿부들을 갖는다. 상기 보조 전극은 적어도 상기 슬릿부들의 단부들의 사이에 대응하게 배치되어 상기 단부들의 사이의 상기 액정층에 인가되는 전기장의 형성을 보완한다.
- [0029] 일 실시예에서, 상기 제2 기관은 제1 절연막 및 제2 절연막을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 절연막은 상기 스위칭 소자와 상기 보조 전극의 사이에 형성될 수 있다. 상기 제2 절연막은 상기 보조 전극과 상기 화소 전극의 사이에 형성될 수 있다. 상기 보조 전극은 상기 화소 영역에 플레이트 형상으로 형성될 수 있다. 이와 다르게, 상기 보조 전극은 상기 슬릿부들의 상기 단부들에 대응하는 상기 화소 영역의 테두리 영역의 적어도 일부에 형성될 수 있다.
- [0030] 다른 실시예에서, 상기 보조 전극은 상기 화소 전극과 일체로 형성되며, 상기 슬릿부들의 단부를 연결시키는 테두리의 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 액정표시장치는 구동부를 더 포함할 수 있다. 상기 구동부는 상기 화소 전극에 화소 전압이 인가되도록 상기 스위칭 소자를 제어하고, 보조 전압을 상기 보조 전극에 인가할 수 있다.
- [0032] 상기 구동부는 서로 이웃한 상기 화소 전극들에 서로 위상이 반전된 상기 화소 전압을 각각 인가하고, 상기 보조 전극에 각 상기 화소 전극에 인가되는 상기 화소 전압과 동일한 위상의 각 상기 보조 전압을 인가할 수 있다.
- [0033] 상기 구동부는 하나의 상기 화소 영역에 배치된 서로 이웃한 2개의 상기 화소 전극들에 서로 동일한 위상의 상기 화소 전압을 각각 인가하고, 상기 2개의 화소 전극들에 각각 대응하는 2개의 상기 보조 전극들에는 서로 위상이 반전된 상기 보조 전압을 각각 인가할 수 있다.

효 과

- [0034] 상기한 액정표시장치의 구동방법, 어레이 기관, 이의 제조방법 및 이를 갖는 액정표시장치에 의하면, 슬릿부들의 단부들 사이 영역에서 액정층이 보조 전극에 의해 효과적으로 구동된다. 따라서 화소의 개구율이 향상되며, 상기 보조 전극으로 상기 화소 전압을 부스팅하거나 차등 전압을 형성하여 액정표시장치의 시야각을 향상시킬 수 있다. 따라서 액정표시장치의 표시품질이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0036] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 고안의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0038] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0039] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단

계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0040] 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0041] 실시예 1

[0042] 도 1은 실시예 1에 따른 액정표시장치(100)의 평면도이다.

[0043] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정표시장치(100)는 표시패널(10) 및 구동부(5)를 포함한다.

[0044] 상기 표시패널(10)은 어레이 기관(101), 대향 기관(105) 및 액정층을 포함한다. 서로 대향하는 상기 어레이 기관(101) 및 상기 대향 기관(105)이 프레임 형상의 밀봉재(102)에 의해 접합되어 있고, 상기 어레이 기관(101), 상기 대향 기관(105) 및 상기 밀봉재(102)의 내측에 표시 영역(DA)이 정의되며, 상기 표시 영역(DA)에 액정이 봉입되어 상기 액정층이 이루어진다.

[0045] 도 1에서 지면으로부터 전방(관찰자측)에 상기 대향 기관(105)이 배치되어 있고, 지면으로 들어가는 방향에 상기 어레이 기관(101)이 배치되어 있다.

[0046] 상기 대향 기관(105)은 R, G, B 칼라필터를 갖는 칼라필터 기관일 수 있다. 상기 어레이 기관(101)은 스위칭 소자를 이용한 액티브 매트릭스 구동 방식으로 구동되는 소자 기관이다.

[0047] 또한, 상기 액정표시장치(100)에서 상기 어레이 기관(101)은 마이크로 슬릿(micro-slit)부(이하, 슬릿부로 칭함)들이 형성된 화소 전극을 갖고, 상기 대향 기관(105)은 플레이트 형태로 형성된 공통 전극을 갖는다.

[0048] 상기 어레이 기관(101)은 대략 직사각형 형상을 갖는다. 따라서 상기 어레이 기관(101)의 가로방향을 X방향으로, 상기 어레이 기관(101)의 세로방향을 Y방향으로 각각 정의한다.

[0049] 도 2는 도 1에 도시된 화소 영역(PA)의 일 예의 확대 평면도이다. 도 3은 도 2에 도시된 상기 액정표시장치(100)를 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.

[0050] 도 2에는 설명의 편의 상 상기 어레이 기관(101)의 평면도만 도시되어 있고, 도 3에는 상기 어레이 기관(101), 상기 대향 기관(105) 및 액정층(107)의 단면이 도시되어 있다.

[0051] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 상기 어레이 기관(101)은 하부 기관(102), 복수의 게이트 라인(111)들, 데이터 라인(115)들, 상기 스위칭 소자(108), 보조 전극(160) 및 상기 화소 전극(171)을 포함한다.

[0052] 도 4a 내지 도 4i는 도 1내지 도 3에서 설명된 상기 어레이 기관(101)을 제조하는 방법을 설명하는 평면도들이다.

[0053] 본 실시예에 따른 어레이 기관의 제조방법에서, 먼저, 유리질의 상기 하부 기관(102) 상에 스퍼터링(sputtering) 등의 방법으로 게이트 금속, 예를 들어, 알루미늄(Al) 및 몰리브덴(Mo)의 2중층을 대략 3000 Å 두께로 증착하고, 사진-식각 공정에 의해, 도 4a에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 라인(111)들 및 상기 게이트 라인(111)으로부터 돌출된 게이트 전극(112)을 형성한다. 게이트 라인(111)들은 하부 기관(102) 상에서 대략 상기 가로방향(X)으로 서로 나란하게 뻗어 있다.

[0054] 이후, 도 2 및 도 4b에 도시된 것과 같이, 게이트 절연막(113) 및 반도체 패턴(114)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(113)은 상기 게이트 라인(111)들 위에, 예를 들어, 질화실리콘(SiNx)을 약 4500 Å의 두께로 형성한다. 상기 게이트 절연막(113) 상에 반도체층, 예를 들어, 아몰퍼스실리콘(a-Si)층을 약 2000 Å 및 고농도로 n+로 도핑된 아몰퍼스실리콘(n+ a-Si)층을 약 500 Å 두께로 증착하고 식각하여 상기 반도체 패턴(114)을 형성한다. 상기 반도체 패턴(114)은 상기 게이트 전극(112) 상의 게이트 절연막(113) 위에 형성된다.

[0055] 계속해서, 도 2 및 도 4c에 도시된 것과 같이, 상기 게이트 절연막(113) 위에 데이터 금속, 예를 들어, 몰리브덴-알루미늄-몰리브덴으로 이루어지는 3중층을 각각 약 300 Å, 2500 Å, 1000 Å 두께로 증착하고 패터닝하여 상기 데이터 라인(115), 소스 전극(121) 및 드레인 전극(123)을 형성한다.

[0056] 상기 데이터 라인(115)들은 상기 게이트 절연막(113) 상에서 대략 상기 세로방향(Y)으로 연장되어 있다. 상기

게이트 라인(111)과 상기 데이터 라인(115)의 교차점 인근의 데이터 라인(115)에서 상기 소스 전극(121)이 돌출되어 상기 게이트 전극(112) 상의 상기 반도체 패턴(114) 위로 연장된다.

[0057] 상기 드레인 전극(123)은 상기 반도체 패턴(114) 위에서 상기 소스 전극(121)과 대향하게 배치되며, 상기 게이트 절연막(113) 위로 연장되어 상기 하부 기판(102) 상에 정의된 상기 화소 영역(PA)에 일부가 배치된다.

[0058] 본 실시예에서, 상기 화소 영역(PA)은 대략 상기 세로방향(Y)으로 길게 형성된 직사각형 형상을 갖는다. 이와 다르게, 상기 화소 영역(PA)은 Z자 형상으로 정의될 수도 있다. 상기 게이트 라인(111)은 상기 화소 영역(PA)의 주변에서 상기 가로방향(X)으로 배열되어 있고, 상기 데이터 라인(115)은 상기 화소 영역(PA)의 주변에서 상기 세로방향(Y)으로 배열되어 있다.

[0059] 상기 반도체층과 상기 데이터 금속층을 단일 식각 공정으로 함께 식각한 경우, 상기 데이터 라인(115), 상기 소스 전극(121), 상기 드레인 전극(123)의 아래 및 상기 게이트 전극(112)의 상부의 상기 게이트 절연막(113) 위에 상기 반도체 패턴(114)이 형성되며, 상기 소스 전극(121)과 드레인 전극(123) 사이의 반도체 패턴(114)은 에치백 공정을 통해 채널층으로 형성된다.

[0060] 상기 게이트 전극(112), 상기 게이트 절연막(113), 상기 반도체 패턴(114), 상기 소스 전극(121) 및 상기 드레인 전극(123)은 삼단자 소자인 상기 스위칭 소자(108)를 구성한다.

[0061] 이후, 도 4d에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 라인(115)이 형성된 상기 하부 기판(102)을 덮는 제1 패시베이션막(130)을 형성한다. 상기 제1 패시베이션막(130)은, 예를 들어, 질화실리콘(SiNx)을 약 2000 Å 두께로 형성될 수 있다. 상기 제1 패시베이션막(130)에는 상기 드레인 전극(123)의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성될 수도 있다.

[0062] 이후, 상기 제1 패시베이션막(130) 상에, 도 4e에 도시된 것과 같이, 유기 절연막(140)을 약 2.0 μm 두께로 형성한다. 상기 유기 절연막(140)에는 및 상기 제1 패시베이션막(130)에는 상기 드레인 전극(123)의 일부를 노출시키는 콘택홀(143)이 형성될 수 있다. 상기 유기 절연막(140)은 후술될 상기 화소 전극(171)과 상기 데이터 라인(115)과의 기생용량을 감소시킨다. 상기 화소 전극(171)을 상기 데이터 라인(115)과 오버랩되지 않게 형성하는 경우, 상기 유기 절연막(140)은 생략될 수도 있다.

[0063] 도 5는 도 2에 도시된 화소 영역(PA)들에서 보조 전극(160)의 배열을 도시한 평면도이다. 도 5에서 도시의 편의상 게이트 라인(111), 데이터 라인(115) 및 상기 스위칭 소자(108)는 생략되어 있다.

[0064] 계속해서, 도 2, 도 4f 및 도 5에 도시된 것과 같이, 상기 유기 절연막(140) 상에 상기 보조 전극(160)을 형성한다. 상기 보조 전극(160)은 상기 화소 전극(171)과 스토리지 캐패시터를 형성하여, 한 프레임 동안 상기 화소 전극(171)에 인가된 화소 전압을 유지시킨다.

[0065] 상기 보조 전극(160)은 인듐탄옥사이드(ITO) 또는 인듐아연옥사이드(IZO)와 같은 투명한 전도성 물질로 약 900 Å 두께로 상기 유기 절연막(140) 상에 증착하고 패터닝하여, 도 4f 및 도 5에 도시된 것과 같이, 보조 라인들(161a, 161b, 161c) 및 상기 보조 전극(160)을 갖는 보조 전극 패턴을 형성한다. 즉, 게이트 라인(111)들과 나란한 보조 라인들 보조 라인들(161a, 161b, 161c)이 형성되고, 이웃한 보조 라인들 보조 라인들(161a, 161b, 161c)에 상기 보조 전극(160)들이 교호적으로 형성된다.

[0066] 상기 보조 라인들 보조 라인들(161a, 161b, 161c)은 상기 게이트 라인(111)을 가리도록 형성되며, 상기 보조 전극(160)은 상기 보조 라인들 보조 라인들(161a, 161b, 161c)으로부터 상기 화소 영역(PA)으로 연장된다. 상기 데이터 라인(115)은 상기 보조 전극(160)들의 사이로 연장되어 있다. 상기 데이터 라인(115)과 상기 보조 전극(160)은 일부 오버랩되게 형성될 수 있다.

[0067] 본 실시예에서, 상기 보조 전극(160)은 상기 투명한 전도성 물질로 이루어 지므로 상기 보조 전극(160)이 상기 화소 영역(PA)에 형성되어도 상기 화소 영역(PA)의 개구율을 감소되지 않는다.

[0068] 상기 보조 전극(160)들은 상기 액정표시장치(100)가 라인 반전, 컬럼 반전 또는 도트 반전 구동될 수 있도록 각 상기 보조 라인 보조 라인들(161a, 161b, 161c)에 교호적으로 형성될 수 있다.

[0069] 예를 들어, n번째 상기 보조 라인(161b)에 하측으로 상기 보조 전극(160)들이 화소 영역(PA)들에 홀수 열들에 형성되고, (n+1) 번째 보조 라인(161c)에서 상측으로 상기 보조 전극(160)들이 짝수 열들에 형성될 수 있다. 또한, (n-1) 번째 보조 라인(161a)에 하측으로 홀수 열들에 상기 보조 전극(160)들이 형성되고, 상기 n 번째 보조 라인(161b)에 상측으로 짝수 열들에 상기 보조 전극(160)들이 형성될 수 있다.

- [0070] 이후, 도 4g에 도시된 것과 같이, 상기 보조 전극(160) 위에 제2 패시베이션막(165)을 형성한다. 상기 제2 패시베이션막(165)은 상기 제1 패시베이션막(130)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 상기 제2 패시베이션막(165)에는 상기 유기 절연막(140)에 형성된 콘택홀(143)과 연결되는 콘택홀이 형성될 수 있다.
- [0071] 계속해서, 도 4h에 도시된 것과 같이, 상기 제2 패시베이션막(165) 상에 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 전도성 물질층을 약 900 Å 두께로 증착하고 패터닝하여 상기 화소 전극(171)을 형성한다. 상기 화소 전극(171)은 상기 콘택홀(143)을 통해 상기 드레인 전극(123)에 접촉된다.
- [0072] 상기 화소 전극(171)은 연결부(172)들 및 슬릿부(175)들을 포함한다.
- [0073] 본 실시예에서, 상기 화소 전극(171)은, 도 2에 도시된 것과 같이, 2개의 상기 연결부(172)들을 포함한다. 상기 연결부(172)들은 상기 가로방향(X) 및 상기 세로방향(Y)으로 각각 연장되어 대략 열십자 형상을 갖는다. 상기 연결부(172)는 화소 영역(PA)을 4개의 도메인들로 분할한다.
- [0074] 상기 슬릿부(175)들은 상기 연결부(172)의 측면으로부터 돌출되어 상기 화소 영역(PA)의 가장자리를 향하여 연장된다. 상기 슬릿부(175)들은 게이트 라인(111) 및 데이터 라인(115)과 각각 대략 45도를 이루는 제1 방향 또는 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장될 수 있다. 상기 슬릿부(175)들은 하나의 도메인에서는 제1 방향 또는 제2 방향 중 하나의 방향으로 형성된다. 서로 이웃한 도메인에서 상기 슬릿부(175)들이 형성되는 방향은 서로 다르게 형성된다.
- [0075] 예를 들어, 도 2 및 도 5에서 상기 화소 영역(PA)의 제1 대각선 방향으로 배치된 2개의 도메인들에서 상기 슬릿부(175)들은 상기 제1 대각선 방향으로 형성되어 있다. 또한, 상기 화소 영역(PA)의 제2 대각선 방향으로 배치된 다른 2개의 도메인들에서 상기 슬릿부(175)들은 상기 제2 대각선 방향으로 형성되어 있다.
- [0076] 이후, 도 4i에 도시된 바와 같이, 상기 화소 전극(171)을 덮는 하부 배향막(168)을 형성한다.
- [0077] 상기 하부 배향막(168)은, 후술될 상기 대향 기관(105)과 함께 상기액정층(107)의 액정 분자를 수직 방향, 즉 상기 어레이 기관(101)으로부터 상기 대향 기관(105)을 향하는 방향으로 초기 배향한다.
- [0078] 상기 어레이 기관(101)은 하부 편광판(30)을 더 포함할 수 있다. 상기 하부 편광판(30)이, 도 4i에 도시된 것과 같이, 상기 하부 기관(102)의 배면에 부착되어 상기 어레이 기관(101)이 제조될 수 있다.
- [0079] 상기 하부 편광판(30)은 하부 편광축이 상기 연결부(172)들의 연장 방향과 실질적으로 나란하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 하부 편광판(30)은 상기 하부 편광축이 상기 슬릿부(175)들의 연장 방향과 대략 45도 또는 135도를 이루도록 배치될 수 있다.
- [0080] 다시 도 1 및 도 3을 참조하면, 상기 대향 기관(105)은 상부 기관(104), 차광패턴(181), 컬러필터 패턴(185), 오버 코팅층(187), 공통 전극(190), 상부 배향막(60) 및 상부 편광판(70)을 포함할 수 있다.
- [0081] 상기 차광패턴(181)은 상기 게이트 라인(111), 상기 데이터 라인(115) 및 상기 스위칭 소자(108)에 대응하게 상부 기관(104)의 하면에 형성되어 있다. 따라서 상기 화소 영역(PA)에 대응하는 상기 상부 기관에는 컬러필터 패턴(185)이 형성된다. 컬러필터 패턴(185)은 예를 들어, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터를 포함할 수 있다. 상기 적색 필터, 상기 녹색 필터 및 상기 청색 필터 순서로 상기 가로방향(X)으로 각 화소 영역(PA)에 배치될 수 있다.
- [0082] 오버 코팅층(187)은 컬러필터 패턴(185) 및 차광패턴(181)을 덮고, 공통 전극(190)은 오버 코팅층(187) 상에 형성되어 있다.
- [0083] 상부 배향막(60)은 공통 전극(190) 상에 형성되어 액정층(107)을 수직 배향시킨다.
- [0084] 상부 편광판(70)은 상부 기관(104)의 상면에 부착되며, 상부 편광판(70)의 편광축은 하부 편광판(30)의 편광축과 실질적으로 직교하게 배치될 수 있다.
- [0085] 상기 구동부(5)로부터 상기 데이터 라인(115)에 데이터 신호가 인가되고, 상기 게이트 라인(111)에 게이트 신호가 인가되면, 상기 스위칭 소자(108)에 의해 상기 데이터 신호가 화소 전압으로 변경되어 상기 화소 전극(171)에 인가된다.
- [0086] 본 실시예에서, 상기 화소 전극(171)이 패터닝되어 있고, 수직 배향되는 액정이 사용된다. 따라서 상기 액정층(107)은 복수의 도메인들에 의해 복수의 정렬방향으로 배열될 수 있다.

- [0087] 상기 슬릿부(175)들 사이의 슬릿의 폭은 상기 액정층(107)의 두께보다 작거나 거의 비슷하게 형성될 수 있다. 상기 슬릿부(175)들은 상기 액정의 방향자를 상기 슬릿부(175)들의 연장 방향과 나란하게 정렬시킨다.
- [0088] 본 실시예와 다르게, 상기 보조 전극(160)이 생략되면, 상기 슬릿부(175)들 사이에는 전극이 없어서 상기 공통 전극(190)과의 사이에서 전기장이 형성되지 않거나 약하게 형성된다. 특히, 화소 영역(PA)의 가장자리에 배치된 상기 슬릿부(175)들의 단부들 사이의 상기 공통 전극(190)과의 수직 전기장 형성이 약하고 인근의 데이터 라인(115)과 간섭이 발생될 수 있다.
- [0089] 본 실시예에서는 상기 보조 전극(160)은 상기 화소 전극(171)에 대응할 뿐만 아니라 상기 슬릿부(175)들 사이에 대응하여 배치되어 있다. 또한, 상기 보조 전극(160)에는 화소 전압과 동일한 위상 또는 구동 방식에 따라서는 반전된 위상의 보조 전압이 인가된다.
- [0090] 따라서, 상기 슬릿부(175)들 사이에 대응하는 상기 보조 전극(160)과 상기 공통 전극(190)의 사이에 수직 전기장이 형성되며, 상기 슬릿부(175)들 사이의 상기 액정은 원하는 모드로 제어될 수 있다. 따라서 상기 화소 영역(PA)의 개구율이 증가하며, 상기 액정층(107)의 응답속도가 증가된다.
- [0091] 또한, 상기 보조 전극(160)이 상기 화소 전극(171)과 상기 데이터 라인(115) 사이에 기생용량이 형성되는 것을 억제하여 상기 데이터 신호가 왜곡되는 것을 방지한다.
- [0092] 도 6a 및 도 6b는 도 2 및 도 5에 도시된 보조 전극(160)의 변형된 예를 도시한 평면도이다.
- [0093] 도 6a 및 도 6b에 도시된 보조 전극들(360, 460)은 슬릿부들(375, 475)의 단부들에 대응하는 상기 화소 영역(PA)의 테두리 영역에만 형성될 수 있다. 상기 보조 전극(360)은, 도 6a와 같이, 상기 테두리 영역의 전체에 형성될 수 있다. 이와 다르게, 상기 보조 전극(460)은, 도 6b와 같이, 상기 테두리 영역의 일부, 예를 들어, 세로 변들에만 형성될 수 있다.
- [0094] 도 6a 및 도 6b에 도시된 변형된 예의 어레이 기판들(301, 401)에 의하면, 화소 영역(PA)의 테두리에만 보조 전극(360, 460)이 형성되므로, 상기 화소 영역(PA) 전체에 상기 보조 전극(160)이 형성되는 경우에 비하여 상기 화소 영역(PA)의 광 투과율이 더 향상될 수 있다.
- [0095] 도 7은 도 1 내지 도 5에서 설명된 액정표시장치(100)의 구동방법의 순서도이다. 도 8은 도 7의 구동방법에 따라 인가되는 화소 전압과 보조 전압의 파형도이다.
- [0096] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에서, 먼저, 공통 전극(190)에 공통 전압(Vcom)을 인가한다(단계 S10). 전술한 바와 같이 공통 전극(190)에 연결된 공통 배선을 통해 상기 구동부(5)는 상기 공통 전극(190)에 상기 공통 전압(Vcom)을 인가할 수 있다.
- [0097] 액정 분자의 운동 방향을 가이드 하는 상기 슬릿부(175)들이 형성된 상기 화소 전극(171)에 화소 전압을 인가한다(단계 S30).
- [0098] 여기서 제1 화소 전극(171a)은 제 n행에 있는 임의의 화소 전극일 수 있다. 제1 화소 전압(Vp1)은 도 8에 도시된 것과 같이 상기 공통 전압(Vcom)에 대해 $+ - + - +$ 와 같은 순서로 반전하는 데이터 신호일 수 있다.
- [0099] 여기서 제2 화소 전극(171b)은 제 (n+1행)에 배치된 화소 전극일 수 있으며, 상기 제1 화소 전극(171a)과 이웃하게 배치된다. 따라서 제2 화소 전극(171b)은 제1 화소 전극(171a)과 동일한 열에 배치되거나, 이웃한 열에 배치될 수 있다.
- [0100] 제2 화소 전압(Vp2)은, 도 8에 도시된 것과 같이, 상기 공통 전압(Vcom)에 대해 $- + - + -$ 와 같은 순서로 반전하는 데이터 신호일 수 있다. 제1 화소 전압(Vp1) 및 제2 화소 전압(Vp2)은 예를 들어 대략 7.5 V 일 수 있다.
- [0101] 즉, 상기 제1 화소 전압(Vp1)과 상기 제2 화소 전압(Vp2)은 서로 위상이 반전된 상태로 게이트 신호(GS)에 의해 제어되어 상기 제1 화소 전극(171a) 및 상기 제2 화소 전극(171b)에 각기 인가된다. 전술한 바와 같이, 상기 제1 화소 전극(171a)은 제2 화소 전극(171b)과 이웃하게 배치되므로, 본 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에 의하면, 도트 반전, 컬럼 반전 및 라인 반전 구동이 모두 가능하다.
- [0102] 상기 보조 전극(160)에 보조 전압을 인가한다(단계 S50).
- [0103] 예를 들어, 상기 제1 화소 전극(171a)의 하측에 배치된 제1 보조 전극(160a)에 제1 보조 전압(Vc1)을 인가하여 상기 슬릿부(175)들의 단부들 사이에서 상기 수직 전기장의 형성을 보완한다. 상기 제1 보조 전압(Vc1)은, 도 8에 도시된 것과 같이, 상기 제1 화소 전압(Vp1)과 동시에 상기 제1 화소 전극(171a)과 동일한 위상으로 인가될

수 있다.

- [0104] 또한, 상기 제2 화소 전극(171b)의 하측에 배치된 제2 보조 전극(160b)에 제2 보조 전압(Vc2)을 인가하여 상기 슬릿부(175)들의 단부들 사이에서 상기 수직 전기장의 형성을 보완한다. 상기 제2 보조 전압(Vc2)은, 도 8에 도시된 것과 같이, 상기 제2 화소 전압(Vp2)과 동시에 동일한 위상으로 인가될 수 있다.
- [0105] 따라서, 최종적으로 상기 제1 화소 전극(171a) 및 상기 제2 화소 전극(171b)에 인가되는 상기 제1 및 제2 화소 전압들(Vc1, Vc2)은 상기 스위칭 소자(108)의 상기 드레인 전극(123)으로 출력된 상기 데이터 신호의 전압 레벨보다 부스팅된 전압 레벨을 가질 수 있다. 따라서, 상기 액정표시장치(100)의 휘도가 상승될 수 있다.
- [0106] 도 9는 보조 전압의 인가 형태에 따라 변화되는 상기 액정표시장치(100)의 휘도를 나타낸 그래프이다.
- [0107] 도 9에서, 가로축은 상기 보조 전극(160)에 인가되는 보조 전압을 나타내며, 세로축은 상기 액정표시장치(100)의 상기 표시 영역(DA)의 휘도의 관측값을 나타낸다. 우측 상단의 박스에는 상기 화소 전압과 상기 보조 전압의 위상이 동일한 경우와, 반전된 경우를 각각 표시하였고, 상기 화소 전극(71)에 인가되는 전압을 표시하였다.
- [0108] 도 9를 참조하면, 상기 화소 전압이 3 V 또는 3.5 V인 경우에는 상기 보조 전압이 0.5 V 내지 2 V까지 상승해도 휘도는 대략 20 (cd/m²) 내지 50 (cd/m²)임을 알 수 있다. 한편, 상기 화소 전압이 약 7.5 V인 경우, 휘도는 대략 240 (cd/m²) 내지 270 (cd/m²)인 것을 알 수 있다. 즉, 화소 전압이 크면, 상기 보조 전압이 상기 화소 전압과 동일 위상인 경우와 반전된 위상인 경우에 상관없이 휘도 상승이 현저함을 알 수 있다.
- [0109] 즉, 화소 전압이 일정한 값 이상이 되면, 상기 보조 전압에 의해 상기 슬릿부(175)들 사이에 전기장 형성을 보완하는 효과가 커지고 상기 슬릿부(175)들 사이에서 액정층(107)의 광투과율이 급격히 상승하여 상기 액정표시장치(100)의 휘도가 상승됨을 알 수 있다.
- [0110] 예를 들어, 도 5에 도시된 상기 화소 영역(PA)에서 상기 제1 및 제2 화소 전극들(171a, 171b)과 상기 제1 및 제2 보조 전극들(160a, 160b)이 중첩된 부분 위의 전압이 더 올라가므로 더 밝아지고, 상기 슬릿부(175)들의 사이, 즉, 상기 제1 및 제2 화소 전극들(171a, 171b)이 없는 부분은 상기 제1 및 제2 보조 전극들(160a, 160b)의 보조 전압이 올라감에 따라 2차 효율이 증가하여 휘도가 상승한다.
- [0111] 여기서, 상기 2차 효율이란 상기 수직 전기장에 의해 액정의 방향자가 변경되는 효율을 의미한다. 즉, 상기 액정의 방향자가 상기 수직 전기장에 반응하여 효과적으로 수평 방향으로 눕는 정도를 의미한다.
- [0112] 본 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법, 이를 구현하기 위한 상기 어레이 기관(101) 및 이를 갖는 상기 액정표시장치(100)에 의하면, 상기 슬릿부(175)들이 형성된 상기 화소 전극(171)에 의해 멀티 도메인이 형성되어 상기 액정표시장치(100)의 시야각이 향상된다. 이와 함께, 상기 슬릿부(175)들 사이에서 상기 보조 전극(160)이 상기 수직 전기장 형성을 보완하여 상기 화소 영역(PA)의 가장자리의 투과율이 상승된다. 또한, 상기 보조 전극(160)에 의해 상기 화소 전극(171)에 인가되는 상기 화소 전압이 부스팅되어 상기 액정표시장치(100)의 휘도를 증가시킨다.
- [0113] 실시예 2
- [0114] 도 10은 실시예 2에 따른 어레이 기관(501)의 평면도이다. 도 10에서 도시의 편의상 게이트 라인, 데이터 라인 및 스위칭 소자는 생략되어 있다.
- [0115] 도 10을 참조하면, 본 실시예의 어레이 기관(501) 및 이를 갖는 액정표시장치는 하나의 화소 영역(PA)에 제1 화소 전극(571a) 및 제2 화소 전극(571b)이 모두 배치되고, 상기 제1 및 제2 화소 전극들(571a, 571b)의 하부에 제1 및 제2 보조 전극들(560a, 560b)이 각기 배치된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 5에서 설명된 상기 어레이 기관(101) 및 상기 액정표시장치(100)와 실질적으로 동일하다.
- [0116] 도 10에서 하나의 상기 화소 영역(PA)에 제1 화소 전극(571a) 및 제2 화소 전극(571b)이 상기 세로방향(Y)으로 이웃하게 배치되어 있다. 상기 제1 및 제2 화소 전극들(571a, 571b)에는 연결부(572)들 및 슬릿부(575)들이 각기 형성되어 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 화소 전극들(571a, 571b)은 함께 하나의 화소를 형성하는 서브 화소 전극들이며, 상기 제1 및 제2 화소 전극들(571a, 571b)은 단일 색상, 예를 들어, 대향 기관의 R 또는 G 또는 B 컬러필터에 대응할 수 있다.
- [0117] 상기 제1 및 제2 화소 전극들(571a, 571b)은 각기 별개의 스위칭 소자들에 연결되어 독립적으로 화소 전압을 인가 받거나, 하나의 데이터 라인으로부터 동일한 화소 전압을 인가 받을 수 있다.

- [0118] 상기 제1 및 제2 보조 전극들(560a, 560b)은 별개의 보조 라인들(561a, 561b, 561c)에 각각 연결될 수 있다. 상기 제1 및 제2 보조 전극들(560a, 560b)은 각기 적어도 상기 제1 및 제2 화소 전극들(571a, 571b)의 슬릿부(575)들의 단부들 사이에 대응하게 배치되어 상기 슬릿부(575)들 사이에서 상기 화소 전극에 의한 전기장의 형성을 보완한다.
- [0119] 본 실시예에 따른 어레이 기판의 제조방법은 상기 화소 전극이 배치되는 패턴을 제외하고는 도 4a 내지 도 4i에서 설명된 어레이 기판의 제조방법과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.
- [0120] 상기 화소 전극은 전술한 것과 같이, 상기 제1 및 제2 화소 전극들(571a, 571b)이 배치되는 패턴으로 형성되는 것을 제외하고는 실시예 1에서 설명된 화소 전극의 형성공정과 실질적으로 동일한 공정에 의해 형성된다.
- [0121] 도 11은 도 10에 도시된 어레이 기판(501)을 갖는 액정표시장치의 구동방법을 설명하는 화소 전압과 보조 전압의 파형도이다.
- [0122] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 보조 전압을 인가하는 방식을 제외하고는 도 7 및 도 8에서 설명된 액정표시장치의 구동방법과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.
- [0123] 본 실시예에서 제1 화소 전압(V_{p1}) 및 제2 화소 전압(V_{p2})은 서로 위상이 동일하게 각각 상기 제1 화소 전극(571a) 및 상기 제2 화소 전극(571b)에 인가된다.
- [0124] 본 실시예에서는, 제1 및 제2 보조 전압(V_{c1} , V_{c2})의 위상을 반전시켜 인가함으로써 하나의 상기 화소 영역(PA)에서 액정층에 차등 전압이 인가되어 광시야각이 달성되는 정도가 실시예 1보다 더 향상될 수 있다.
- [0125] 예를 들어, 도 11에 도시된 것과 같이, 상기 제1 보조 전압(V_{c1})은 상기 제1 화소 전압(V_{p1})과 동일한 위상으로 인가되고, 상기 제2 보조 전압(V_{c2})은 상기 제2 화소 전압(V_{p2})과 위상이 반전되게 인가된다.
- [0126] 따라서 상기 제1 보조 전압(V_{c1})은 상기 제1 화소 전압(V_{p1})을 양의 방향으로 부스팅 시킨다. 예를 들어, 약 7.5 V의 상기 제1 화소 전압(V_{p1})은 약 2 V의 상기 제1 보조 전압(V_{c1})에 의해 약 8 V로 부스팅 될 수 있다.
- [0127] 또한, 상기 제2 보조 전압(V_{c2})은 상기 제2 화소 전압(V_{p2})을 음의 방향으로 부스팅, 즉 감압 시킨다. 예를 들어, 약 7.5 V의 상기 제1 화소 전압(V_{p1})은 약 -2 V의 상기 제2 보조 전압(V_{c2})에 의해 약 6 V로 감압될 수 있다.
- [0128] 따라서, 상기 제1 및 제2 보조 전극들(560a, 560b)의 전압이 반대 위상인 경우에는, 상기 화소 전압과 상기 보조 전압의 위상이 반대인 상기 제2 화소 전극(571b)에서는 전압이 내려가므로 더 어두워지고, 반대로 상기 화소 전압과 상기 보조 전압의 위상이 동일한 상기 제1 화소 전극(571a)에서는 더 밝아 진다.
- [0129] 따라서 하나의 상기 화소 영역(PA)에서 서로 다른 화소 전압이 인가되어 광시야각 구현이 효과가 증대되고, 슬릿부(572)들의 단부들 사이에서 액정층이 제어력이 증가하여 상기 화소 영역(PA)의 개구율이 증가되어 상기 액정표시장치의 표시품질이 향상된다.
- [0130] 실시예 3
- [0131] 도 12는 실시예 3에 따른 어레이 기판(701)의 평면도이다. 도 12에서 도시의 편의상 게이트 라인, 데이터 라인 및 스위칭 소자는 생략되어 있다.
- [0132] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 어레이 기판(701) 및 이를 갖는 액정표시장치는 보조 전극(760)이 전체 화소 전극(771)에 대응하는 통판으로 형성된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 5에서 설명된 상기 어레이 기판(101) 및 상기 액정표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 부여하고, 중복된 설명은 생략한다.
- [0133] 본 실시예에서, 도시의 편의상 도 12와 같이 상기 보조 전극(760)이 상기 어레이 기판(701)의 면 전체에 형성된 것으로 도시하였지만, 상기 보조 전극(760)은 상기 스위칭 소자의 상부에서는 제거될 수 있다.
- [0134] 본 실시예에 따른 어레이 기판의 제조방법은 상기 보조 전극(760)을 상기한 바와 같이 제1 패시베이션막 위에 통판으로 형성하는 것을 제외하고는 도 4a 내지 도 4h에서 설명된 어레이 기판의 제조방법과 실질적으로 동일하다.
- [0135] 본 실시예에서, 상기 제1 패시베이션막 위에 ITO 및 IZO와 같은 투명한 도전성 물질층을 형성하고, 상기 스위칭

소자, 상기 데이터 라인 및 상기 게이트 라인의 상부에 대응하는 상기 도전성 물질층을 식각하여 제거하여 상기 보조 전극(760)을 형성할 수 있다. 따라서 상기 보조 전극(760)은 화소 영역(PA)들 전체적으로 연결되어 있다.

[0136] 본 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에서 상기 화소 전극(771)들은 라인 반전 구동시키고, 상기 보조 전극(760)에는 전체 상기 화소 전극(771)들에 대응하게 하여 라인별 위상에 따라 반전하는 보조 전압을 인가할 수 있다. 이외에는 도 7 및 도 8에서 설명된 액정표시장치의 구동방법과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0137] 실시예 4

[0138] 도 13은 실시예 4에 따른 어레이 기판(901)의 단면도이다.

[0139] 도 13을 참조하면, 본 실시예에 따른 어레이 기판(901) 및 이를 갖는 액정표시장치는 보조 전극(160)이 게이트 라인과 동일한 층으로 하부 기판(102)에 형성된 것 및 제2 패시베이션막이 삭제되고, 유기 절연막(140) 위에 화소 전극(771)이 형성된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 5에서 설명된 어레이 기판(101) 및 액정표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 동일한 요소에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하고, 중복된 설명은 생략한다.

[0140] 본 실시예에 따른 어레이 기판의 제조방법은 상기 보조 전극(160)을 상기한 바와 같이 하부 기판(102) 위에 게이트 라인과 동일한 층으로 형성하는 것을 제외하고는 도 4a 내지 도 4h에서 설명된 어레이 기판의 제조방법과 실질적으로 동일하다.

[0141] 상기 보조 전극(160)은 투명한 도전성 물질로 형성되며, 상기 게이트 라인의 형성 전 또는 후에 상기 하부 기판(102) 위의 화소 영역(PA)에 형성할 수 있다.

[0142] 본 실시예에 의하면, 제2 패시베이션막이 생략되므로 제조 공정수가 감소되어 생산성이 향상될 수 있다.

[0143] 본 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 도 7 내지 도 9에서 설명된 액정표시장치의 구동방법과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0144] 실시예 5

[0145] 도 14는 실시예 5에 따른 어레이 기판(1001)의 평면도이다.

[0146] 도 14를 참조하면, 본 실시예에 따른 어레이 기판(1001) 및 이를 갖는 액정표시장치는 보조 전극(1060)이 화소 전극(1071)과 일체로 형성된 것 및 제2 패시베이션막이 생략된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 5에서 설명된 어레이 기판(101) 및 액정표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 부여하고, 중복된 설명은 생략한다.

[0147] 본 실시예에서, 상기 화소 전극(1071)의 하부에는 보조 전극이 배치되지 않는다. 본 실시예에서 상기 보조 전극(1060)은 상기 화소 전극(1071)의 슬릿부(1075)들의 단부들을 모두 연결시키는 테두리부를 지칭하는 것으로 사용된다.

[0148] 따라서 상기 보조 전극(1060)은 상기 화소 전극(1071)의 일 부분이며, 상기 보조 전극(1060)은 상기 화소 영역(PA)의 가장자리를 따라, 즉 데이터 라인(1015) 및 게이트 라인(1011)을 따라 배치된다. 상기 보조 전극(1060)은 상기 데이터 라인(1015) 및 상기 게이트 라인(1011)과 일부 중첩되게 형성될 수 있다.

[0149] 상기 보조 전극(1060)으로 인해 상기 슬릿부(1075)들 단부들은 개방되지 않고 폐쇄된 구조를 갖는다. 이로 인해 상기 슬릿부(1075)들의 단부들 및 그 사이에서 대향 기판의 공통 전극과의 수직 전기장 형성이 강화된다. 따라서 상기 슬릿부(1075)들 사이에서 투과율이 저하되는 것이 방지된다.

[0150] 본 실시예에 따른 어레이 기판의 제조방법은 상기 보조 전극(1060)과 상기 화소 전극(1071)이 일체로 함께 유기 절연막 위에 형성되는 것과, 제2 패시베이션막을 형성하는 공정이 생략된 것을 제외하고는 도 4a 내지 도 4h에서 설명된 어레이 기판의 제조방법과 실질적으로 동일하다. 따라서 중복된 설명은 생략한다.

[0151] 본 실시예에서 상기 보조 전극(1060)은 상기 화소 전극(1071)과 일체이며, 상기 보조 전극(1060)은 슬릿부(1075)들의 단부들을 연결시키는 테두리를 형성한다. 상기 보조 전극(1060)은 상기 테두리부의 일부만에 대응되게 형성될 수도 있다.

[0152] 본 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 도 7 및 도 8에서 설명된 액정표시장치의 구동방법과 달리 상기 화소 전극(1071)과 상기 보조 전극(1060)이 구별되지 않는다.

- [0153] 즉, 본 실시예에서는 상기 화소 전극(1071)에 인가된 화소 전압은 상기 보조 전극(1060)에도 함께 인가되며, 상기 화소 영역(PA)의 가장자리에서는 상기 보조 전극(1060)으로 인해 액정층이 효과적으로 제어되어 상기 화소 영역(PA)의 투과율이 향상된다.
- [0154] 도 15는 화소 전극(1071)에 일체로 형성된 보조 전극(1060)으로 인해 액정층의 투과율이 향상된 것을 도시한 그래프이다.
- [0155] 도 15에서 REF로 표시된 그래프는 화소 전극(1071)에서 테두리, 즉 상기 보조 전극(1060)이 생략되어 상기 슬릿부(1075)들의 단부들이 서로 분리된 표준 액정표시장치에서 화소 전압의 인가 후 경과된 시간에 대한 투과율을 도시한 그래프이다.
- [0156] 또한 테두리로 표시된 그래프는 본 실시예와 같이 화소 전극(1071)의 슬릿부(1075)들의 단부들을 연결하는 테두리, 즉 상기 보조 전극(1060)을 갖는 액정표시장치에서 화소 전압의 인가 후 경과된 시간에 대한 투과율을 도시한 그래프이다.
- [0157] 도 15를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정표시장치가 상기 표준 액정표시장치보다 빠르게 투과율이 포화되며, 즉 응답속도가 더 빠르며, 최대 투과율도 더 큰 것을 알 수 있다. 즉, 본 실시예의 액정표시장치는 상기 화소 전극(1071)의 슬릿부(1075)들의 단부들을 연결시키는 상기 보조 전극(1060)으로 인해 상기 슬릿부(1075)들의 단부들 사이의 액정의 제어력이 증가하였고, 그 결과 최대 투과율 상승 및 응답속도 상승의 효과가 얻을 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0158] 도 16a 및 도 16b는 도 14에 도시된 화소 전극(1071)들의 변형된 예들을 나타낸 평면도들이다.
- [0159] 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 보조 전극들(1260, 1360)은 슬릿부(1272, 1372)들의 단부들을 연결하는 테두리의 일부만에 대응되게 형성될 수 있다. 상기 보조 전극(1260)은, 도 6a와 같이, 상기 테두리 영역의 가로변에만 형성될 수 있다. 이와 다르게, 상기 보조 전극(1360)은, 도 16b와 같이, 상기 테두리 영역의 일부, 예를 들어, 세로변에만 형성될 수 있다.
- [0160] 도 16a 및 도 16b에 도시된 변형예들에 의하면, 보조 전극과 데이터 라인(1015)또는 게이트 라인(1011)과의 오버랩되는 정도가 감소되므로 기생용량이 도 14에 도시된 어레이 기관(1001)의 경우보다 감소될 수 있다.

산업이용 가능성

- [0161] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법, 어레이 기관, 이의 제조방법 및 이를 갖는 액정표시장치에 의하면, 투과율 및 시야각이 향상된다. 따라서 액정표시장치의 표시품질을 개선하는 기술에 적용될 수 있다.
- [0162] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0163] 도 1은 실시예 1에 따른 액정표시장치의 평면도이다.
- [0164] 도 2는 도 1에 도시된 화소 영역의 일 예의 확대 평면도이다.
- [0165] 도 3은 도 2에 도시된 상기 액정표시장치를 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0166] 도 4a 내지 도 4i는 도 1내지 도 3에서 설명된 상기 어레이 기관을 제조하는 방법을 설명하는 평면도들이다.
- [0167] 도 5는 도 2에 도시된 화소 영역들에서 보조 전극의 배열을 도시한 평면도이다.
- [0168] 도 6a 및 도 6b는 도 2 및 도 5에 도시된 보조 전극의 변형된 예를 도시한 평면도이다.
- [0169] 도 7은 도 1 내지 도 5에서 설명된 액정표시장치의 구동방법의 순서도이다.
- [0170] 도 8은 도 7의 구동방법에 따라 인가되는 화소 전압과 보조 전압의 파형도이다.
- [0171] 도 9는 보조 전압의 인가 형태에 따라 변화되는 상기 액정표시장치의 휘도를 나타낸 그래프이다.
- [0172] 도 10은 실시예 2에 따른 어레이 기관의 평면도이다.

[0173] 도 11은 도 10에 도시된 어레이 기관을 갖는 액정표시장치의 구동방법을 설명하는 화소 전압과 보조 전압의 파형도이다.

[0174] 도 12는 실시예 3에 따른 어레이 기관의 평면도이다.

[0175] 도 13은 실시예 4에 따른 어레이 기관의 단면도이다.

[0176] 도 14는 실시예 5에 따른 어레이 기관의 평면도이다.

[0177] 도 15는 화소 전극에 일체로 형성된 보조 전극으로 인해 액정층의 투과율이 향상된 것을 도시한 그래프이다.

[0178] 도 16a 및 도 16b는 도 14에 도시된 화소 전극들의 변형된 예들을 나타낸 평면도들이다.

[0179] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0180] 5 : 구동부 10 : 표시패널

[0181] 100 : 표시장치 101 : 어레이 기관

[0182] 105 : 대향 기관 102 : 하부 기관

[0183] 108 : 스위칭 소자 111 : 게이트 라인

[0184] 115 : 데이터 라인 121 : 게이트 전극

[0185] 121 : 소스 전극 123 : 드레인 전극

[0186] 130 : 제1 패시베이션막 140 : 유기 절연막

[0187] 160 : 보조 전극 165 : 제2 패시베이션막

[0188] 171 : 화소 전극 172 : 연결부

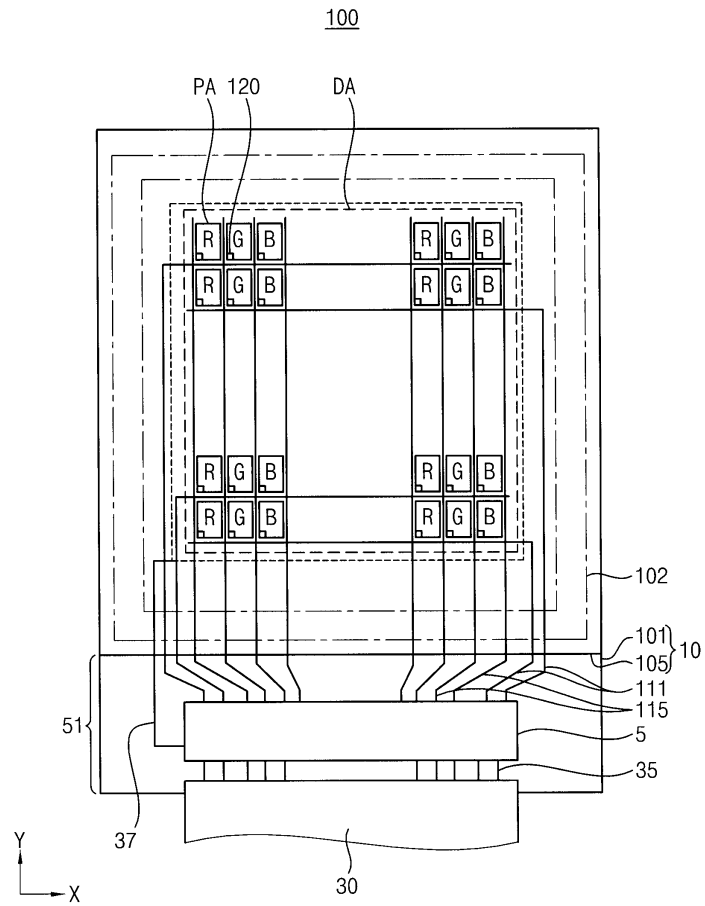
[0189] 175 : 슬릿부 104: 상부 기관

[0190] 181 : 광차단 패턴 185 : 칼라필터

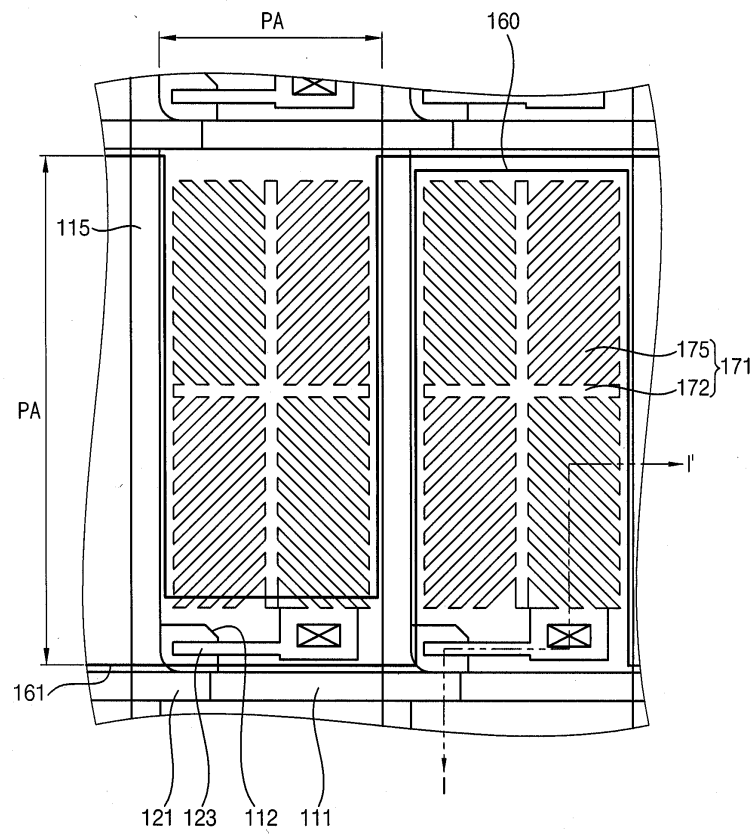
[0191] 190 : 공통 전극 PA : 화소 영역

도면

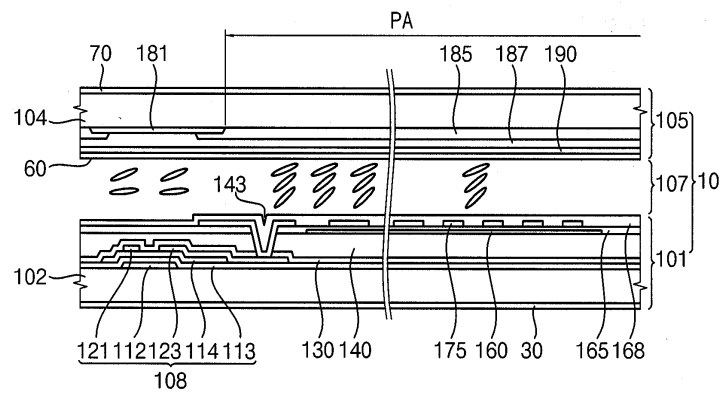
도면1



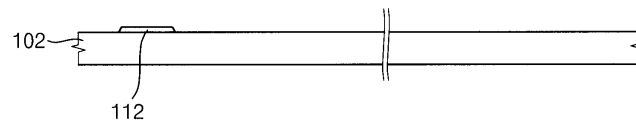
도면2



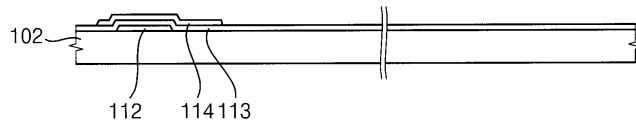
도면3



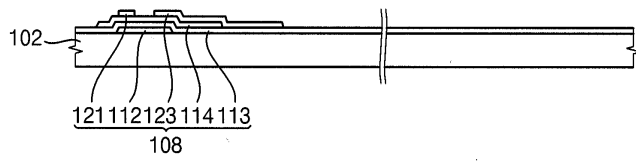
도면4a



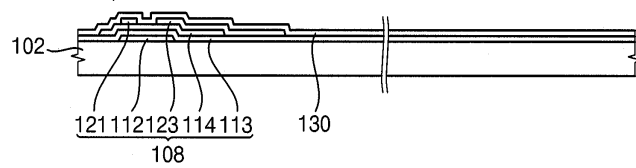
도면4b



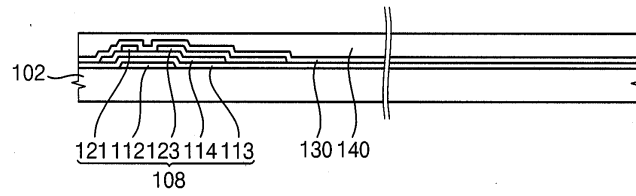
도면4c



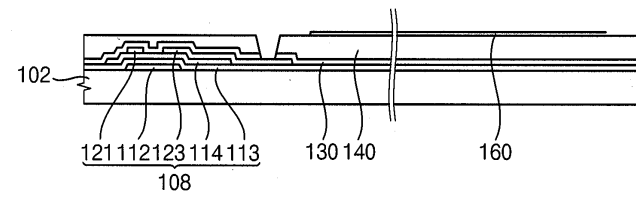
도면4d



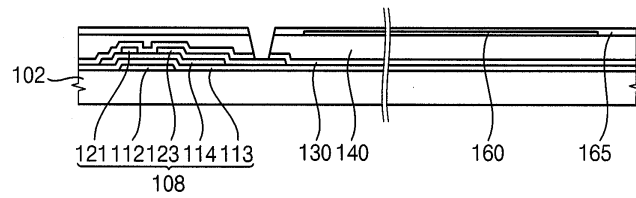
도면4e



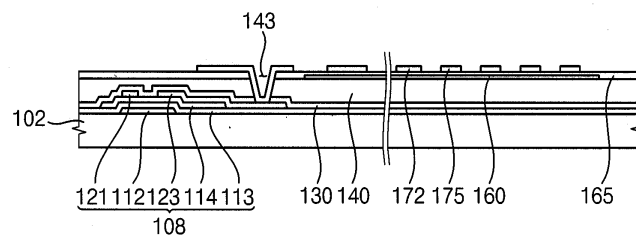
도면4f



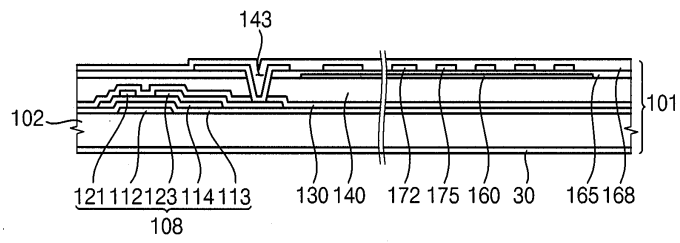
도면4g



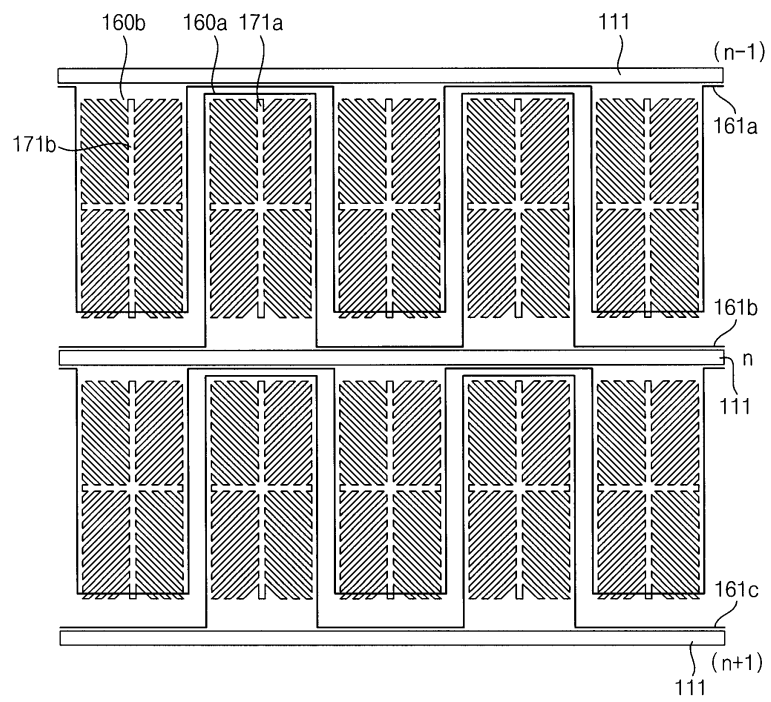
도면4h



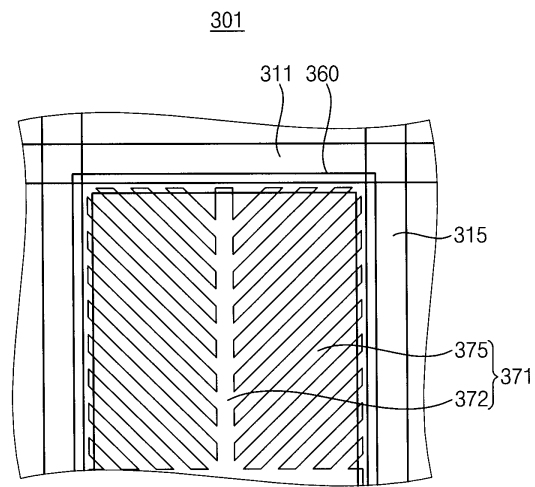
도면4i



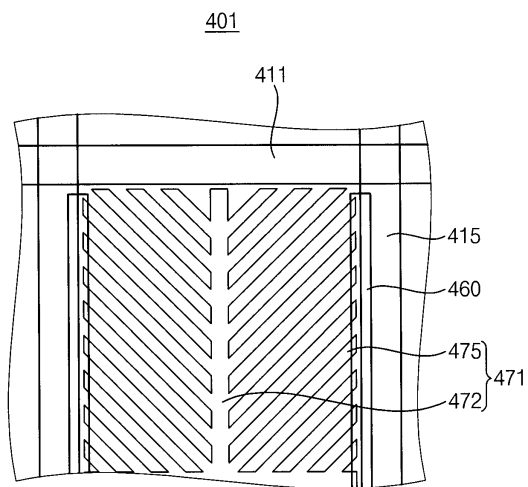
도면5



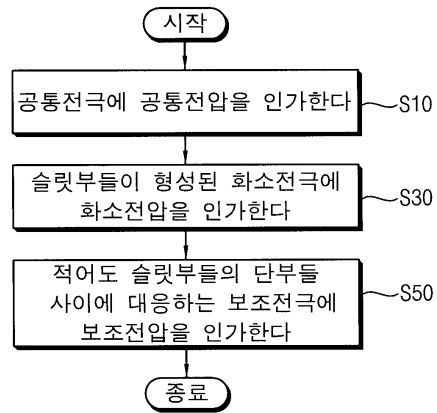
도면6a



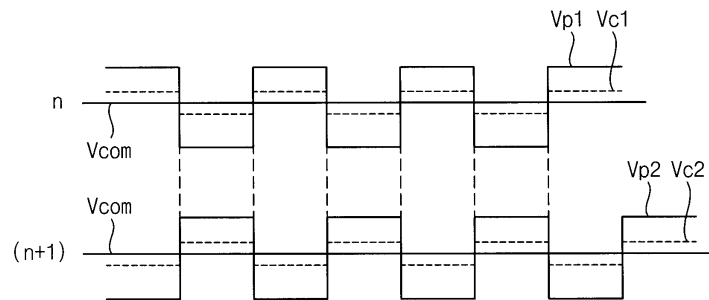
도면6b



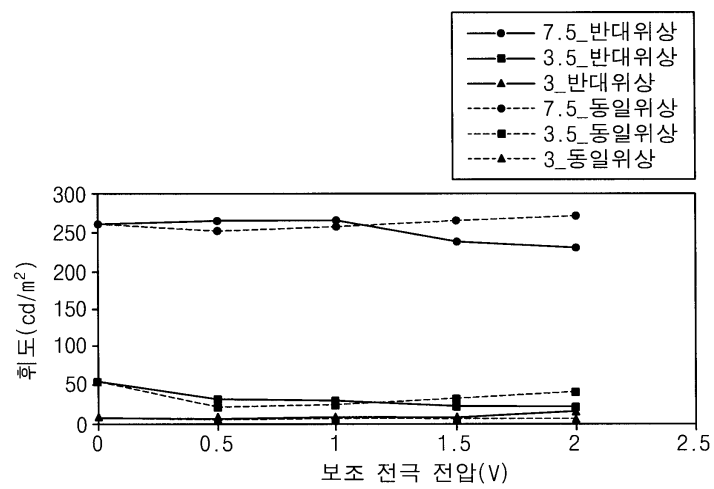
도면7



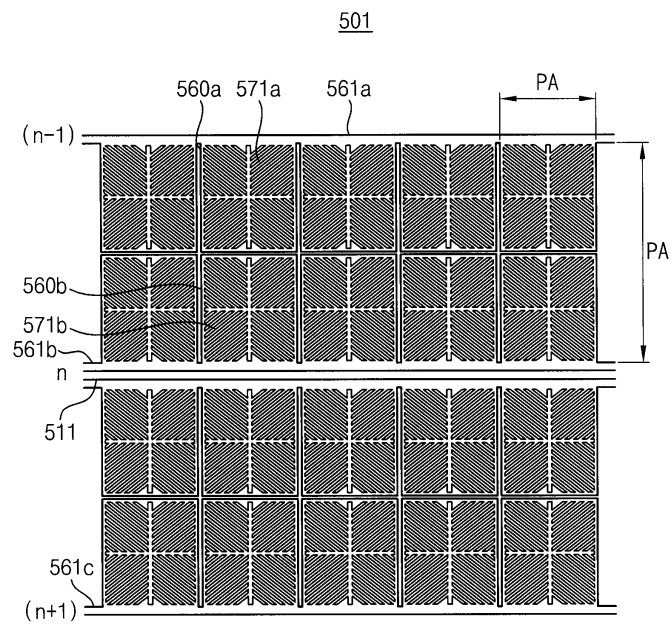
도면8



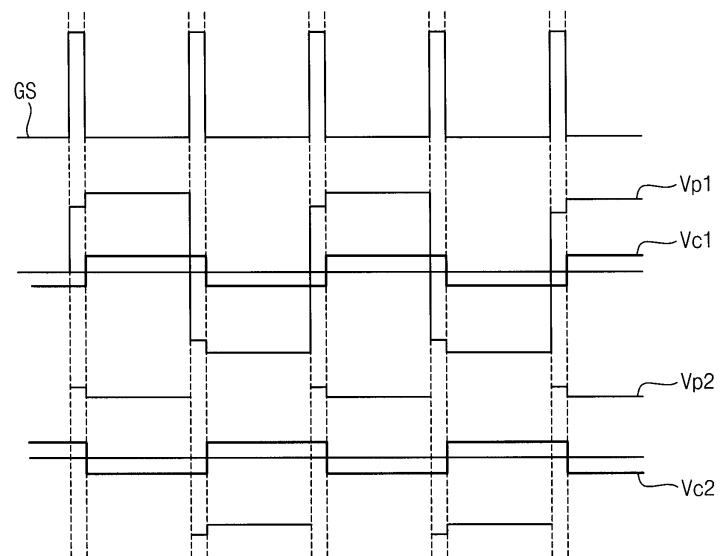
도면9



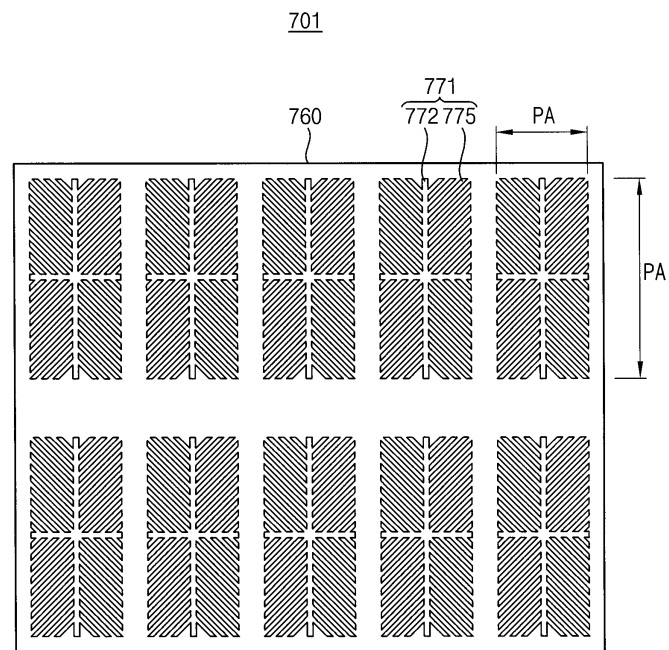
도면10



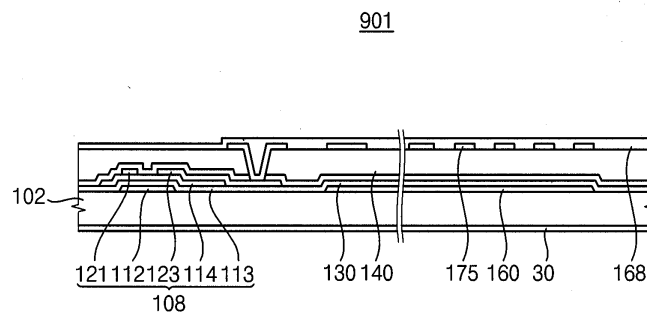
도면11



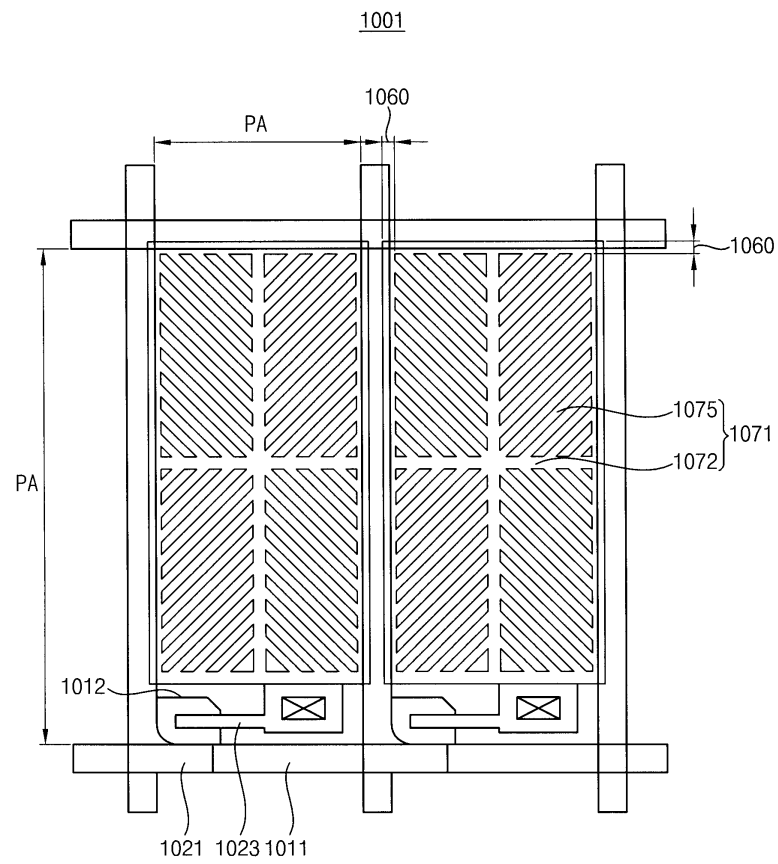
도면12



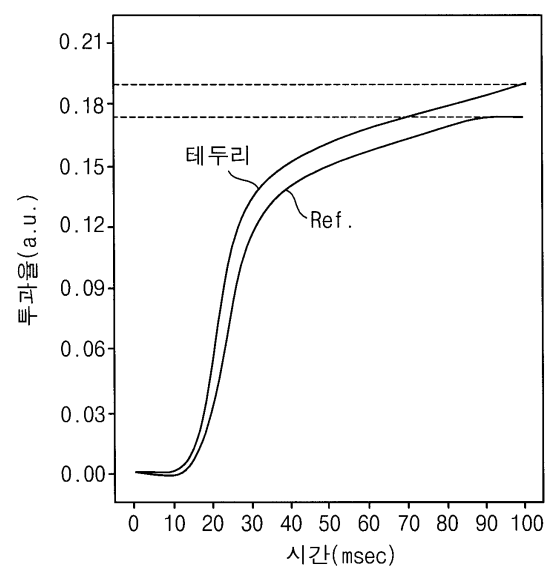
도면13



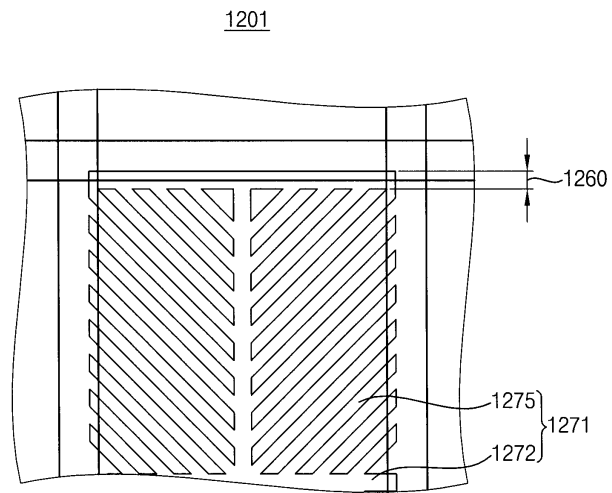
도면14



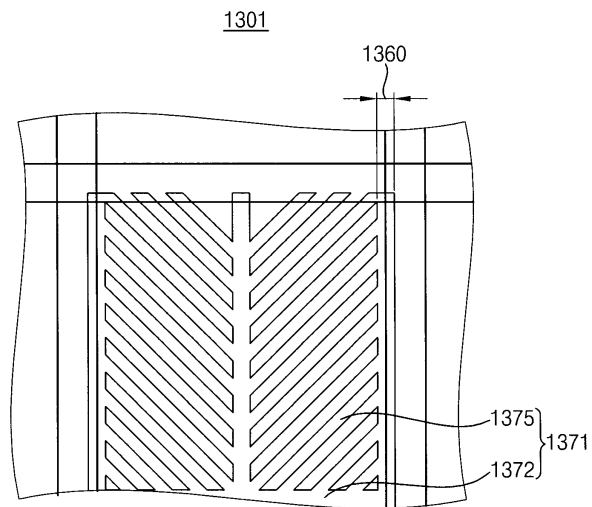
도면15



도면16a



도면16b



专利名称(译)	标题：驱动液晶显示装置的方法，阵列基板，其制造方法以及具有该方法的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101528758B1	公开(公告)日	2015-06-15
申请号	KR1020080065987	申请日	2008-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	SAMSUNG ELECTRONICS CO. , LTD. 三星DISPLAY CO. , LTD.		
当前申请(专利权)人(译)	三星DISPLAY CO. , LTD.		
[标]发明人	YOU HYE RAN LYU JAE JIN PARK SEUNG BEOM UM YOON SUNG		
发明人	YOU HYE RAN LYU JAE JIN PARK SEUNG BEOM UM YOON SUNG		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0426 G02F1/136213 G02F2201/123 G02F2201/122 G09G2300/0447 G02F1/134309 G09G3/3648 G09G2300/043		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR1020100005888A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在驱动液晶显示 (LCD) 装置的方法中，将公共电压施加到液晶层上方的公共电极，并且将像素电压施加到液晶层下方的像素电极，以与公共电极形成电场。控制液晶层液晶分子的运动。每个像素电极具有狭缝。然后，将补充电压施加到每个像素电极的狭缝之间的辅助电极，以补偿由像素电极和公共电极形成的电场。

