

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2009-0038685 (43) 공개일자 2009년04월21일
(51) Int. Cl. <i>G02F 1/1343</i> (2006.01)		(71) 출원인 삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(21) 출원번호 10-2007-0104117 (22) 출원일자 2007년10월16일 심사청구일자 없음		(72) 발명자 김재현 경기 수원시 영통구 영통동 972-2번지 벽적골주공 아파트 845-501
		(74) 대리인 팬코리아특허법인

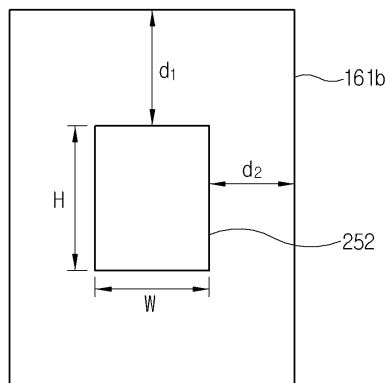
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 각각 도메인을 정의하는 다수의 서브 화소전극으로 이루어진 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판과 마주하며, 상기 각 서브 화소전극에 대응하는 오프닝이 형성된 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 각 서브 화소전극은 사각형 형상이며, 상기 서브 화소전극의 각 변에서 상기 오프닝까지의 최소거리 중 가장 큰 값은 $5\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이고, 상기 각 서브 화소전극의 면적에 대한 해당 오프닝의 면적비는 0.12 내지 0.2인 것을 특징으로 한다. 이에 의해 브루징이 감소된 향상된 액정표시장치가 제공된다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

각각 도메인을 정의하는 다수의 서브 화소전극으로 이루어진 화소전극을 포함하는 제1기판과;

상기 제1기판과 마주하며, 상기 각 서브 화소전극에 대응하는 오프닝이 형성된 공통전극을 포함하는 제2기판과;

상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며,

상기 각 서브 화소전극은 사각형 형상이며, 상기 서브 화소전극의 각 변에서 상기 오프닝까지의 최소거리 중 가장 큰 값은 $5\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이고, 상기 각 서브 화소전극의 면적에 대한 해당 오프닝의 면적비는 0.12 내지 0.2인 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오프닝은 길게 연장되어 있으며, 상기 오프닝의 폭은 $14\mu\text{m}$ 이상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 서브화소전극 및 상기 오프닝은 단변과 장변을 가지는 직사각형 형상이며, 상기 서브 화소전극의 장변과 상기 오프닝의 장변은 서로 평행한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 오프닝은 상기 서브화소전극의 중앙에 대응하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 화소전극은 단변과 장변을 가지는 직사각형 형상이며,

상기 다수의 서브 화소전극은 상기 화소전극의 장변방향을 따라 1열로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 화소전극은 2개의 상기 서브 화소전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1기판은 상기 2개의 서브 화소전극의 사이를 지나가는 게이트선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 다수의 서브 화소전극은 전기적으로 연결되어 있으며, 동일한 전기적 신호를 인가받는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 액정층은 수직배향 모드인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 액정표시장치는 120ppi 내지 180ppi의 해상도를 가지며, 각 서브 화소전극의 면적과 해당하는 상기 오프닝의 면적비는 0.14 내지 0.2인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 다수의 서브 화소전극 중 적어도 하나로 정의되는 도메인은 반사모드인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

각각 도메인을 정의하는 다수의 서브 화소전극으로 이루어진 화소전극을 포함하는 제1기판과;

상기 제1기판과 마주하며, 상기 각 서브 화소전극에 대응하는 오프닝이 형성된 공통전극을 포함하는 제2기판과;

상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며,

서로 평행한 상기 서브 화소전극의 일변과 해당하는 상기 오프닝의 일변의 거리는 $5\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이고,

상기 오프닝은 길게 연장되어 있으며, 상기 오프닝의 폭은 $14\mu\text{m}$ 이상인 액정표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 각 서브 화소전극의 면적에 대한 해당 오프닝의 면적비는 0.12 내지 0.2인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

액정층은 수직배향모드이고,

상기 서브 화소전극과 상기 오프닝은 장변이 서로 평행하게 배치되어 있는 직사각형 형상이며,

상기 오프닝은 상기 서브 화소전극의 중앙영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15

각각 도메인을 정의하는 다수의 서브 화소전극으로 이루어진 화소전극을 포함하는 제1기판과;

상기 제1기판과 마주하며, 상기 각 서브 화소전극에 대응하는 오프닝이 형성된 공통전극을 포함하는 제2기판과;

상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며,

상기 각 서브 화소전극의 면적에 대한 해당 오프닝의 면적비는 0.12 내지 0.2이며,

상기 오프닝은 길게 연장되어 있으며, 상기 오프닝의 폭은 $14\mu\text{m}$ 이상인 액정표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

서로 평행한 상기 서브 화소전극의 일변과 해당하는 상기 오프닝의 일변의 거리는 $5\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

액정층은 수직배향모드이고,

상기 서브 화소전극과 상기 오프닝은 장변이 서로 평행하게 배치되어 있는 직사각형 형상이며,

상기 오프닝은 상기 서브 화소전극의 중앙영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 하나의 화소전극이 복수개의 서브화소전극으로 나누어진 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액정표시장치는 박막트랜지스터가 형성되어 있는 제1기판과, 제1기판에 대향 배치되어 있는 제2기판, 그리고 이들 사이에 위치하는 액정층을 포함한다. 액정층은 화소전극과 공통전극이 형성하는 전기장에 의해 배향이 변화되며 투과율을 조절한다.
- <3> 액정표시장치는 여러 전자장치의 디스플레이부로 사용된다. 최근 전자장치, 특히 핸드폰과 같은 모바일 전자장치에 두께 감소가 요구되면서 액정표시장치 외부에 위치하는 두꺼운 보호창이 얇아지거나 생략되고 있다. 이에 따라 사용자가 액정표시장치를 펜 등으로 직접 누르는 경우 기판이 변형되며, 기판 변형에 의해 액정 텍스처(texture)가 깨져 얼룩으로 시인되는 브루징(bruising) 문제가 발생하고 있다. 즉 액정표시장치를 펜으로 드로잉시 드로잉 방향을 따라 자국이 따라 다니며, 자국이 일정시간 사라지지 않는 것이다.
- <4> 이러한 브루징 문제는 특히 전기장이 약한 액정표시장치 모드에서 심각하게 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명의 목적은 브루징 문제가 감소한 액정표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <6> 상기 본 발명의 목적은 각각 도메인을 정의하는 다수의 서브 화소전극으로 이루어진 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판과 마주하며, 상기 각 서브 화소전극에 대응하는 오프닝이 형성된 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 각 서브 화소전극은 사각형 형상이며, 상기 서브 화소전극의 각 변에서 상기 오프닝까지의 최소거리 중 가장 큰 값은 $5\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이고, 상기 각 서브 화소전극의 면적에 대한 해당 오프닝의 면적비는 0.12 내지 0.2인 액정표시장치에 의하여 달성된다.
- <7> 상기 오프닝은 길게 연장되어 있으며, 상기 오프닝의 폭은 $14\mu\text{m}$ 이상일 수 있다.
- <8> 상기 서브화소전극 및 상기 오프닝은 단변과 장변을 가지는 직사각형 형상이며, 상기 서브 화소전극의 장변과 상기 오프닝의 장변은 서로 평행할 수 있다.
- <9> 상기 오프닝은 상기 서브화소전극의 중앙에 대응할 수 있다.
- <10> 상기 화소전극은 단변과 장변을 가지는 직사각형 형상이며, 상기 다수의 서브 화소전극은 상기 화소전극의 장변 방향을 따라 1열로 배치되어 있을 수 있다.
- <11> 상기 화소전극은 2개의 상기 서브 화소전극을 포함할 수 있다.
- <12> 상기 제1기판은 상기 2개의 서브 화소전극의 사이를 지나가는 게이트선을 더 포함할 수 있다.
- <13> 상기 다수의 서브 화소전극은 전기적으로 연결되어 있으며, 동일한 전기적 신호를 인가받을 수 있다.
- <14> 상기 액정층은 수직배향 모드일 수 있다.

- <15> 상기 액정표시장치는 120ppi 내지 180ppi의 해상도를 가지며, 각 서브 화소전극의 면적과 해당하는 상기 오프닝의 면적비는 0.14 내지 0.2일 수 있다.
- <16> 상기 다수의 서브 화소전극 중 적어도 하나로 정의되는 도메인은 반사모드일 수 있다.
- <17> 상기 본 발명의 목적은 각각 도메인을 정의하는 다수의 서브 화소전극으로 이루어진 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판과 마주하며, 상기 각 서브 화소전극에 대응하는 오프닝이 형성된 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 서로 평행한 상기 서브 화소전극의 일변과 해당하는 상기 오프닝의 일변의 거리는 $5\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이고, 상기 오프닝은 길게 연장되어 있으며, 상기 오프닝의 폭은 $14\mu\text{m}$ 이상인 액정표시장치에 의해서 달성된다.
- <18> 상기 각 서브 화소전극의 면적에 대한 해당 오프닝의 면적비는 0.12 내지 0.2일 수 있다.
- <19> 액정층은 수직배향모드이고, 상기 서브 화소전극과 상기 오프닝은 장변이 서로 평행하게 배치되어 있는 직사각형 형상이며, 상기 오프닝은 상기 서브 화소전극의 중앙영역에 위치할 수 있다.
- <20> 상기 본 발명의 목적은 각각 도메인을 정의하는 다수의 서브 화소전극으로 이루어진 화소전극을 포함하는 제1기판과; 상기 제1기판과 마주하며, 상기 각 서브 화소전극에 대응하는 오프닝이 형성된 공통전극을 포함하는 제2기판과; 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 상기 각 서브 화소전극의 면적에 대한 해당 오프닝의 면적비는 0.12 내지 0.2이며, 상기 오프닝은 길게 연장되어 있으며, 상기 오프닝의 폭은 $14\mu\text{m}$ 이상인 액정표시장치에 의해서 달성된다.
- <21> 서로 평행한 상기 서브 화소전극의 일변과 해당하는 상기 오프닝의 일변의 거리는 $5\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- <22> 액정층은 수직배향모드이고, 상기 서브 화소전극과 상기 오프닝은 장변이 서로 평행하게 배치되어 있는 직사각형 형상이며, 상기 오프닝은 상기 서브 화소전극의 중앙영역에 위치할 수 있다.

효 과

- <23> 본 발명에 따르면 브루징 문제가 감소한 액정표시장치가 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <24> 이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하겠다. 이하에서 어떤 막(층)이 다른 막(층)의 '상에' 형성되어(위치하고) 있다는 것은, 두 막(층)이 접해 있는 경우 뿐 아니라 두 막(층) 사이에 다른 막(층)이 존재하는 경우도 포함한다.
- <25> 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치를 설명한다. 도 1은 단일 화소만을 나타내었으며, 이웃하는 화소의 도시는 생략되어 있다.
- <26> 도 2를 참조하면 액정표시장치(1)는 제1기판(100), 제1기판(100)에 대향하는 제2기판(200), 양 기판 사이에 위치하는 액정층(300)을 포함한다.
- <27> 우선 제1기판(100)에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- <28> 유리, 플라스틱 또는 퀴츠와 같은 절연물질로 이루어진 제1절연기판(111) 위에 게이트 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선은 금속 단일층 또는 다중층일 수 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121) 및 게이트선(121)에 연결되어 있는 게이트 전극(122), 게이트선(121)과 평행하게 연장되어 있으며 화소의 중심부를 지나는 저장전극선(123)을 포함한다.
- <29> 제1절연기판(111)위에는 실리콘 질화물(SiN_x) 등으로 이루어진 게이트 절연막(131)이 게이트 배선을 덮고 있다.
- <30> 게이트 전극(122)의 게이트 절연막(131) 상부에는 비정질 실리콘 등의 반도체로 이루어진 반도체층(132)이 형성되어 있으며, 반도체층(132)의 상부에는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 실리콘 등의 물질로 만들어진 저항 접촉층(133)이 형성되어 있다. 소스 전극(142)과 드레인 전극(143) 사이의 채널부에서는 저항 접촉층(133)이 제거되어 있다.
- <31> 저항 접촉층(133) 및 게이트 절연막(131) 위에는 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선 역시 금속층으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있다. 데이터 배선은 세로방향으로 형성되어 게이트선(121)과 교차하는 데이터선(141), 데이터선(141)의 분지이며 저항 접촉층(133)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(142), 소스전극

(142)과 분리되어 있으며 소스전극(142)의 반대쪽 저항 접촉층(133) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(143)을 포함한다.

- <32> 데이터 배선 및 이들이 가리지 않는 반도체층(132)의 상부에는 실리콘 질화물 등으로 이루어진 보호막(151)이 형성되어 있다. 보호막(151)에는 드레인 전극(143)을 노출시키는 접촉구(152)가 형성되어 있다.
- <33> 보호막(151) 상에는 접촉구(152)를 통해 드레인 전극(143)과 연결되어 있는 화소전극(160)이 형성되어 있다. 화소전극(160)은 투명한 도전물질인 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)로 이루어질 수 있다.
- <34> 화소전극(160)은 제1서브화소전극(161a), 제2서브화소전극(161b) 및 서브화소전극(161a, 161b) 사이에 위치하는 저장용량 형성부(162)를 포함한다. 제1서브화소전극(161a)과 제2서브화소전극(161b)은 데이터선(141) 연장방향, 즉 세로 방향으로 배치되어 있다. 서브화소전극(161a, 161b)과 저장용량 형성부(162)는 모두 일체로 형성되어 있으며, 드레인 전극(143)을 통해 동일한 전기적 신호, 즉 화소전압을 인가받는다.
- <35> 화소전극(160)은 전체적으로 직사각형 형태로 어스펙트비(폭 대 높이)는 약 1:3이며, 세로방향으로 길게 연장되어 있다. 각 서브화소전극(161a, 161b) 역시 폭보다 높이가 큰 직사각형 형태로서, 세로방향으로 길게 연장되어 있다. 단 각 서브화소전극(161a, 161b)의 어스펙트비는 화소전극(160)의 어스펙트비보다는 작다. 서브화소전극(161a, 161b)에 대하여는 뒤에 자세히 설명한다.
- <36> 저장용량 형성부(162)는 폭이 확장되어 있는 부분을 가지며, 이 부분과 저장전극선(123) 사이에 위치하는 게이트 절연막(131) 및 보호막(151)에 저장용량이 형성된다.
- <37> 이상에서 설명한 제1기관(100)의 박막트랜지스터(TFT)는 반도체층(132)으로 비정질 실리콘을 사용한 바텀 게이트(bottom gate) 형태이다. 다른 실시예에서 박막트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(122)이 반도체층(132) 상부에 위치하는 탑게이트(top gate) 형태일 수 있으며, 반도체층(132)으로 폴리 실리콘을 사용할 수 있다.
- <38> 이어 제2기관(200)에 대하여 설명한다.
- <39> 유리, 플라스틱 또는 퀴츠와 같은 절연물질로 이루어진 제2절연기관(211) 위에 블랙매트릭스(221)가 형성되어 있다. 블랙매트릭스(221)는 통상 검은색 안료가 첨가된 감광성 유기물질로 이루어져 있다. 상기 검은색 안료로는 카본블랙이나 티타늄 옥사이드 등을 사용한다. 블랙매트릭스(221)는 외부의 빛이 제1기관(100)의 박막트랜지스터(TFT)에 직접 조사되는 것을 방지한다. 블랙매트릭스(221)는 저장전극선(123) 상에도 형성되어 있다.
- <40> 제2절연기관(211)과 블랙매트릭스(221)의 상부에는 컬러필터(231)가 형성되어 있다. 컬러필터(231)는 서로 다른 색상, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색의 서브층을 포함할 수 있다.
- <41> 컬러필터(231) 상에는 오버코트막(241)이 형성되어 있다. 오버코트막(241)은 평탄화된 표면을 제공한다. 오버코트막(241)은 생략될 수 있다.
- <42> 오버코트막(241)의 상부에는 공통전극(251)이 형성되어 있다. 공통전극(251)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)등의 투명한 도전물질로 이루어진다. 공통전극(251)은 제1기관(100)의 화소전극(161)과 함께 액정층(300)에 직접 전압을 인가한다.
- <43> 공통전극(251)은 제2기관(200) 전체에 걸쳐 형성되어 있으나, 제1기관(100)의 각 서브 화소전극(161a, 161b)에 대응하는 위치에서 일부가 제거되어 오프닝(252)을 형성한다. 오프닝(252)은 각 서브 화소전극(161a, 161b)의 대략 중앙영역에 위치하며, 데이터선(141) 연장방향을 따른 높이가 폭보다 큰 직사각형 형상을 가지고 있다.
- <44> 실시예에서는 각 서브 화소전극(161a, 161b)와 오프닝(252)이 유사한 어스펙트비를 가진다.
- <45> 다른 실시예에서, 각 서브 화소전극(161a, 161b)의 어스펙트비보다 해당하는 오프닝(252)의 어스펙트비가 더 클 수 있다. 예를 들어, 오프닝(252)의 어스펙트비는 서브 화소전극(161a, 161b)의 어스펙트비보다 0.2 내지 1.7더 클 수 있으며, 구체적으로는 서브 화소전극(161a, 161b)의 어스펙트비는 약 1.3 내지 1.7일 수 있으며, 오프닝(252)의 어스펙트비는 약 1.5 내지 3일 수 있다.
- <46> 제1 기관(100)과 제2 기관(200)의 사이에 액정층(300)이 위치한다. 액정층(300)은 음의 유전율이방성을 가지는 VA(vertically aligned)모드로서, 액정분자는 전압이 가해지지 않은 상태에서는 길이방향이 수직을 이루고 있다.
- <47> 전압이 가해지면 액정분자는 유전율 이방성이 음이기 때문에 전기장에 대하여 수직방향으로 눕는다. 액정층(300)은 각 서브 화소전극(161a, 161b) 별로 해당하는 오프닝(252)을 향해 기울어져 각 서브 화소전극(161a,

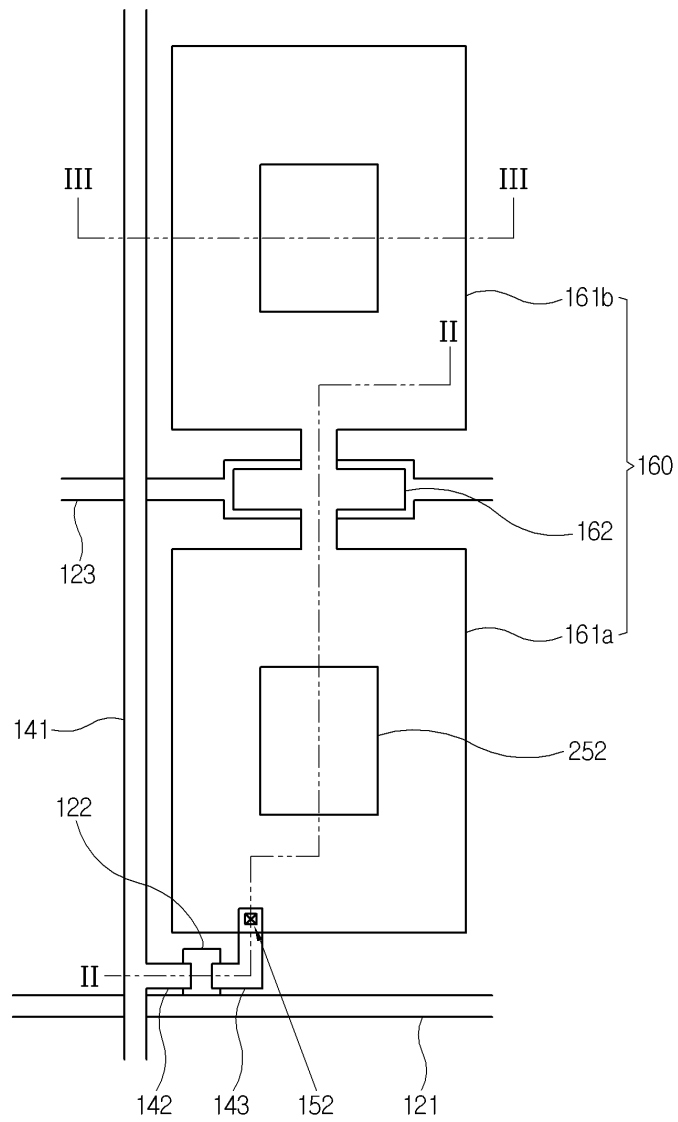
161b)별로 도메인을 형성한다. 하나의 화소전극(160)이 2개의 도메인을 형성하게 되어 시인성이 향상된다.

- <48> 도 3 및 도 4를 참조하여 서브 화소전극(161a, 161b)과 오프닝(252)의 관계를 설명한다.
- <49> 도 3은 도 1의 III-III를 따른 도면으로, 화소전극(160)과 공통전극(251)외의 일부 구성요소는 생략하였으며 도 1에서는 도시되지 않는 이웃 화소의 화소전극(160)이 도시되어 있다.
- <50> 도 4는 제2서브화소전극(161b)과 이에 대응하는 오프닝(252) 만을 나타낸 것이다. 도 3 및 도 4를 이용한 설명은 제1서브화소전극(161a)과 이에 대응하는 오프닝(252)에도 동일하게 적용된다. 또한 도 3에서는 게이트선(121)과 평행한 가로 방향으로의 단면을 나타내었으나, 도 3을 이용한 설명은 데이터선(141)과 평행한 세로 방향으로의 단면에서도 동일하게 적용된다.
- <51> 먼저 오프닝(252)의 크기에 대하여 설명한다.
- <52> 도 3의 A부분에 위치하는 액정층(300)은 주로 오프닝(252) 끝단의 프린지 필드의 영향을 받는다. B부분에 위치하는 액정층(300)은 오프닝(252)의 프린지 필드에 영향을 받아 초기 배향각을 가지고 배향되어 있다. B부분에 위치하는 액정층(300)은 전기장 형성시 초기 배향각에 따라 눕는 방향이 정해진다. 빛의 투과율 제어는 B부분에 위치하는 액정층(300)의 배향을 조절하여 이루어진다.
- <53> 오프닝(252)의 폭(W)이 작으면 프린지 필드가 강해 오프닝(252) 주변 액정분자는 강한 수직운동(vertical movement)을 한다. 이 때 좁은 오프닝(252) 내에서 액정분자들의 충돌이 생기며, 액정분자는 전체의 자유에너지를 낮추기 위해 트위스트 운동을 추가로 한다. 추가로 발생한 트위스트 운동에 의해 외압에 의한 액정 방향자(director) 왜곡시 액정분자의 재정렬(re-alignment)에 필요한 시간이 길어져 브루징 문제가 발생한다.
- <54> 본 실시예와 같이 오프닝(252)를 이용하여 도메인을 형성하는 구조에서는 액정이 오프닝(252)를 중심으로 퍼져(spread out) 있으며 TN(twisted nematic) 모드에 비해 전기장이 약해 액정분자의 재정렬이 느려 브루징이 더욱 심하다.
- <55> 한편 오프닝(252)의 폭(W)이 크면 프린지 필드의 영향은 상대적으로 작게 된다. 또한 오프닝(252)이 비교적 넓기 때문에 오프닝(252) 내에서의 액정분자의 트위스트 운동은 약하게 된다. 따라서 외압에 의한 액정방향자 왜곡시 액정분자의 재정렬이 용이하여 브루징 문제가 감소한다.
- <56> 따라서 브루징 문제를 감소시키기 위해서는 오프닝(252)의 폭(W)을 크게하면 된다. 이 때 오프닝(252)은 높이(H)가 폭(W)보다 큰 형상이므로 높이(H)는 폭(W)보다 크게 된다.
- <57> 오프닝(252)의 폭(W)을 증가시키면 오프닝(252)의 면적이 증가한다. 오프닝(252)에 대응하는 A부분의 액정층(300)은 원하는 대로 제어되지 않는 부분이기 때문에 오프닝(252)이 넓어지면 투과율은 감소한다. 즉 오프닝(252)을 넓히면 브루징 문제는 감소하지만 투과율이 감소한다. 반대로 오프닝(252)을 좁히면 브루징 문제는 증가하지만 투과율은 증가한다.
- <58> 한편 제2서브화소전극(161b)의 면적에 대한 오프닝(252)의 면적비가 커지면 편광판의 부착과정 등에서 액정표시장치(1)가 정전기에 취약하게 된다. 따라서 제2서브화소전극(161b) 대비 오프닝(252)의 면적의 비는 제한되어야 한다.
- <59> 이상 살펴본 바와 같이 오프닝(252)의 폭(W)에 관계되는 오프닝(252)의 면적은 브루징 문제, 투과율, 정전기 문제를 고려하여 결정되어야 하며, 오프닝(252)의 면적은 제2서브화소전극(161b)의 면적을 고려해야 한다.
- <60> 실험결과에 따르면 오프닝(252)의 폭(W)은 14 μ m 이상이 되어야 브루징의 문제를 효과적으로 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다. 이 때 오프닝(252)의 높이(H)는 자동적으로 14 μ m보다 크게 된다.
- <61> 또한 제2서브화소전극(161b) 대비 오프닝(252)의 면적의 비는 0.12 내지 0.2인 것이 투과율의 저하가 크지 않고 정전기 문제를 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다. 오프닝의 폭(W)이 과도하게 커지면 투과율이 저하되는데, 오프닝(252)의 폭(W)은 제2서브화소전극(161b) 대비 오프닝(252)의 면적 비에 의해 제한된다. 구체적으로 오프닝(252)의 폭(W)은 30 μ m 이하로 제한될 수 있다.
- <62> 본 발명에 따른 액정표시장치(1)는 해상도가 120ppi(pixel per inch) 이상인 중소형 표시장치에 사용될 수 있다. 이 중 해상도가 120ppi 내지 180ppi로 화소의 크기가 비교적 큰 경우에는 오프닝(252)의 면적이 다소 증가하여도 투과율 저하가 크지 않다. 따라서 해상도가 120ppi 내지 180ppi인 경우 제2서브화소전극(161b) 대비 오프닝(252)의 면적의 비는 0.14 내지 0.2일 수 있다.

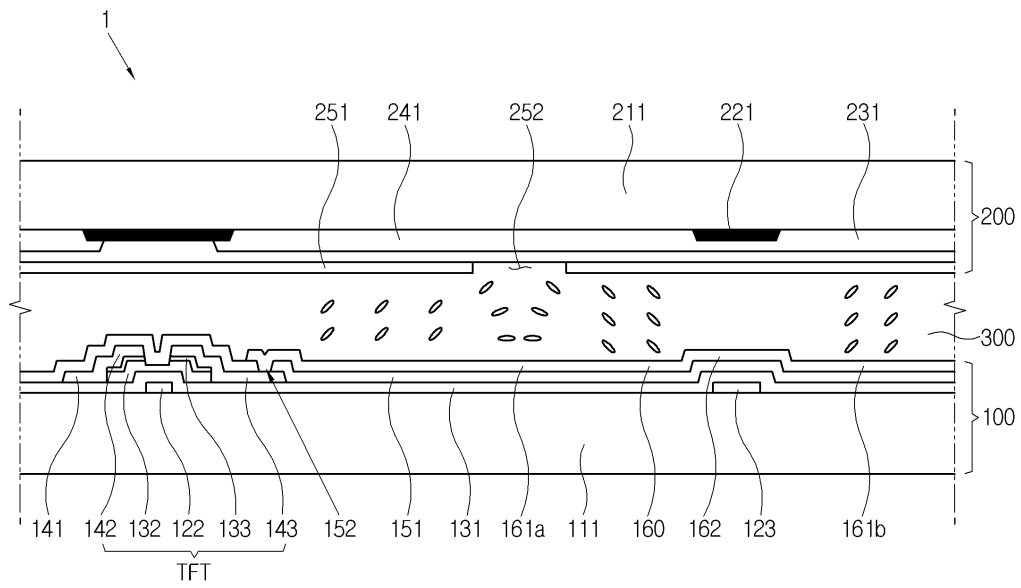
- <63> 다음으로 제2서브화소전극(161b)의 테두리와 오프닝(252)간의 이격거리(d1, d2)에 대하여 설명한다.
- <64> 외부의 가압에 의해 액정층(300)의 텍스처가 파괴되면, 제2서브화소전극(161b)의 테두리에 위치한 C부분의 액정층(300)에서부터 B부분의 액정층(300)방향으로 재정렬이 이루어지면서 브루징이 해소된다. 그런데 이격거리(d1, d2)가 커지면 재정렬이 지연되면서 브루징이 문제된다.
- <65> 이격거리(d1, d2)가 작으면 브루징 감소에 유리한데 실험을 통해 약 20 μ m이하이면 브루징 문제가 상당히 해결됨을 확인하였다. 반면 이격거리(d1, d2)가 지나치게 작아지면 B부분의 영역이 작아 투과율이 악화된다. 따라서 이격거리(d1, d2)는 어느 정도 이상이어야 하는데, 약 5 μ m이상인 것이 바람직하다.
- <66> 제2서브화소전극(161b)과 오프닝(252)의 형태 및 배치에 따르면, 세로방향의 이격거리(d1)가 가로방향의 이격거리(d2)보다 크다. 따라서 세로방향의 이격거리(d1)가 20 μ m보다 작으면 가로방향의 이격거리(d2)는 자동적으로 20 μ m보다 작게 된다.
- <67> 브루징 감소를 위해 오프닝(252)를 넓히면 오프닝(252) 주변의 프린지 필드 크기가 감소하여 응답속도가 저하될 수 있다. 이격거리(d1, d2)를 짧게 하면 저하된 응답속도를 보상할 수 있는 효과도 있다.
- <68> 이상의 설명에서 제2서브화소전극(161b)과 오프닝(252)은 완벽한 직사각형 형태로 예시되었지만, 본 발명에서의 직사각형은 모서리가 둥글게 처리된 형태 및 다소 변형이 있더라도 전체적인 모습이 직사각형인 형태를 포함한다.
- <69> 오프닝(252)은 제2서브화소전극(161b)의 중앙에서 다소 벗어날 수 있는데, 이 경우에 제2서브화소전극(161b)의 각 변에서 오프닝(252)까지의 최소거리 중 최대값은 20 μ m이하가 되어야 한다.
- <70> 도 5는 제1실시예에 따른 액정표시장치에서 오프닝(252)의 다른 형태를 나타낸 것이다.
- <71> 오프닝(252)은 복수개로 마련되어 있으며, 그 각각은 세로방향으로 길게 연장되어 있다. 다른 실시예에서 오프닝(252)은 복수개로 마련되어 있으며 가로방향으로 길게 연장되어 있을 수 있다. 오프닝(252) 형태는 이상에서 언급한 예에 한정되지 않고 원형, 타원형 등의 형상을 가지도록 다양하게 변형이 가능하다.
- <72> 도 6을 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치를 설명한다. 도 6은 도 1의 II-II를 따른 단면으로 도 2에 대응한다. 제1실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <73> 제2서브화소전극(161b)의 하부에는 유기층(171)과 반사금속막(172)이 형성되어 있다. 유기층(171)은 감광성 폴리머로 이루어질 수 있으며 상부 표면에는 렌즈 패턴이 형성되어 있다. 유기층(171) 상에 형성되어 있는 반사금속막(172) 역시 렌즈 형상으로 형성되어 있다. 반사금속막(172)은 반사특성이 우수한 은 또는 알루미늄으로 이루어질 수 있다.
- <74> 제1기관(100) 하부에 위치하는 백라이트 유닛(도시하지 않음)의 빛은 제1서브화소전극(161a)에 의해 정의되는 도메인과 제2서브화소전극(161b)에 의해 정의되는 도메인으로 입사된다. 이중 1서브화소전극(161a)에 의해 정의되는 도메인으로 입사되는 빛은 제1서브화소전극(161a), 액정층(300) 및 제2기관(200)을 거쳐 외부로 출사되지만, 제2서브화소전극(161b)에 의해 정의되는 도메인으로 입사되는 빛은 반사금속막(172)에 의해 반사되어 다시 백라이트 유닛 방향으로 향한다.
- <75> 반면 외부에서 반사금속막(172)으로 입사되는 빛은 반사금속막(172)에 의해 반사되어 액정층(300) 및 제2기관(200)을 통해 출사한다.
- <76> 제2실시예에 따른 액정표시장치(1)는 이상 설명한 바와 같이 투과모드 도메인과 반사모드 도메인을 가지는 반투과형이다. 반투과형 액정표시장치는 주위환경에 따라 적절한 휘도를 확보할 수 있기 때문에 특히 모바일 전자기에 적합하다.
- <77> 제2실시예에서도 제1실시예에서 설명한 오프닝(252)의 크기, 서브화소전극(161a, 161b)과 오프닝(252)간의 면적비 및 서브화소전극(161a, 161b)의 테두리와 오프닝(252) 간의 거리에 대한 내용이 모두 적용되며, 이에 따라 제2실시예에 따른 액정표시장치(1) 역시 브루징 문제가 감소한다.
- <78> 도 7을 참조하여 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치를 설명하며, 제1실시예와 다른 구성을 중심으로 설명한다.
- <79> 게이트선(121)은 제1서브화소전극(161a)과 제2서브화소전극(161b) 사이에 배치되어 있다. 화소전극(160)은 제1실시예와 같이 제1서브화소전극(161a), 제2서브화소전극(161b) 및 저장용량 형성부(162)를 포함하며, 일체로 형

도면

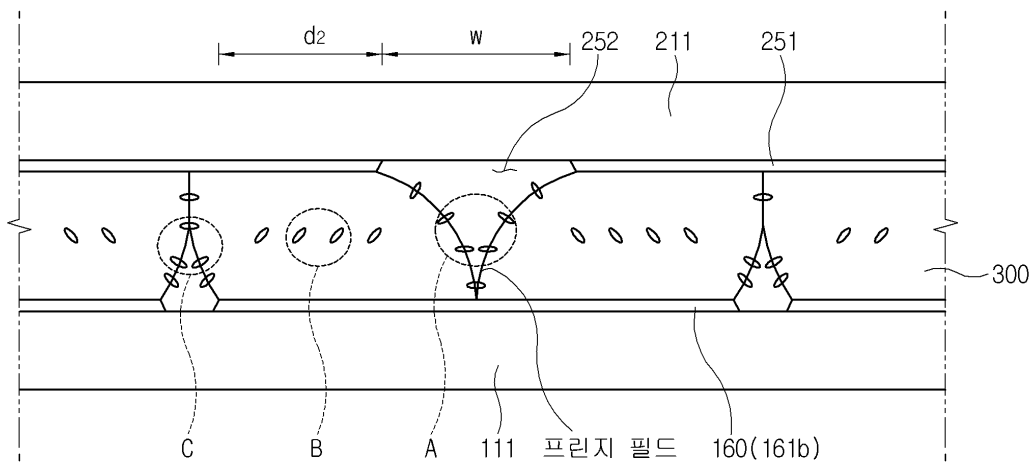
도면1



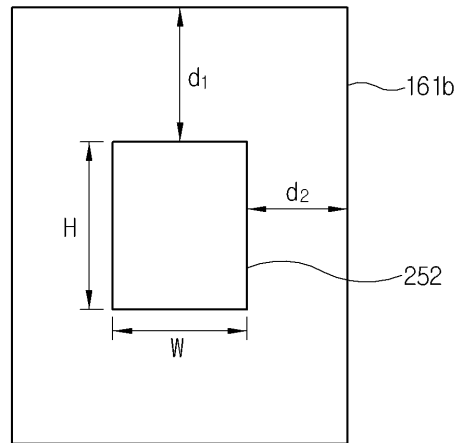
도면2



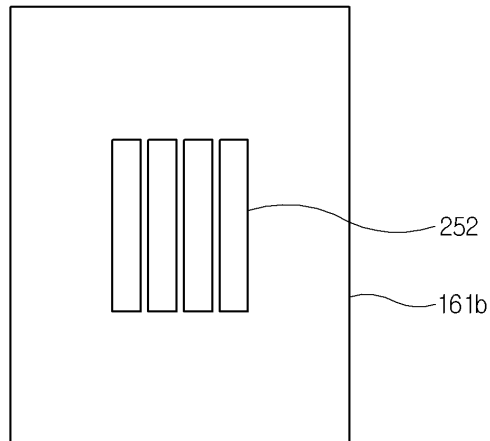
도면3



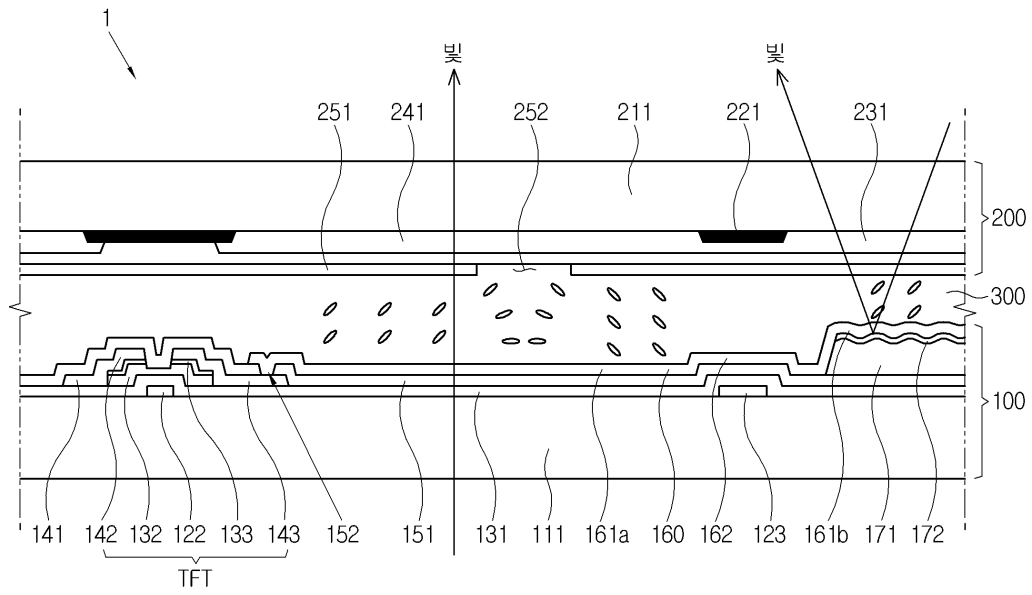
도면4



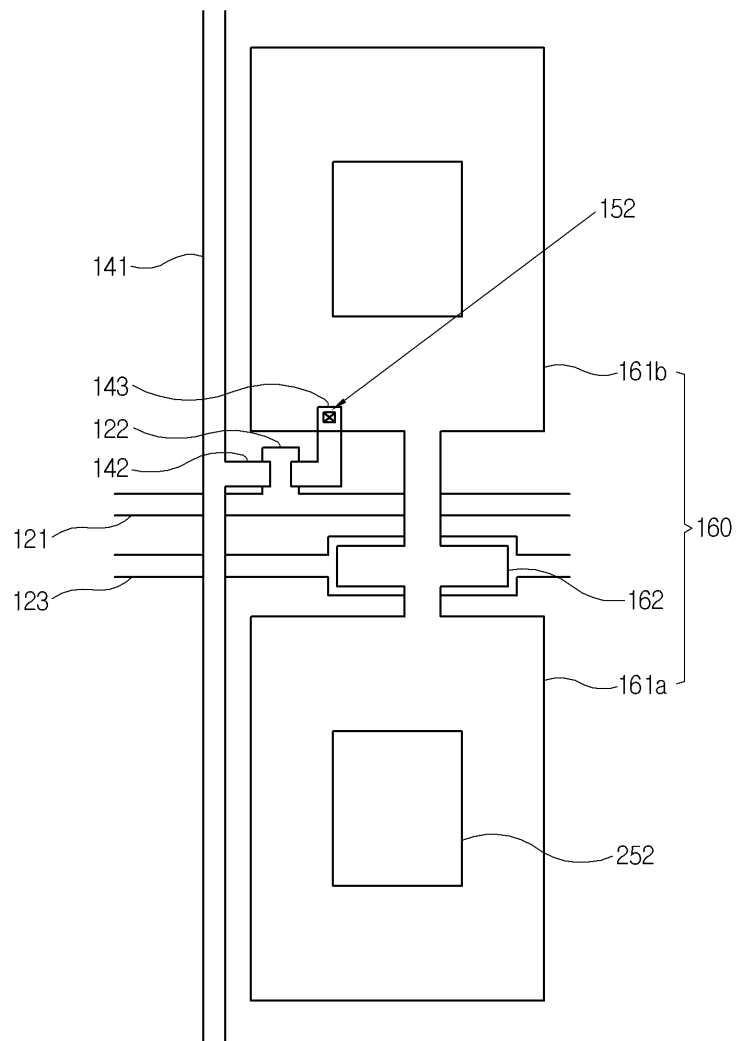
도면5



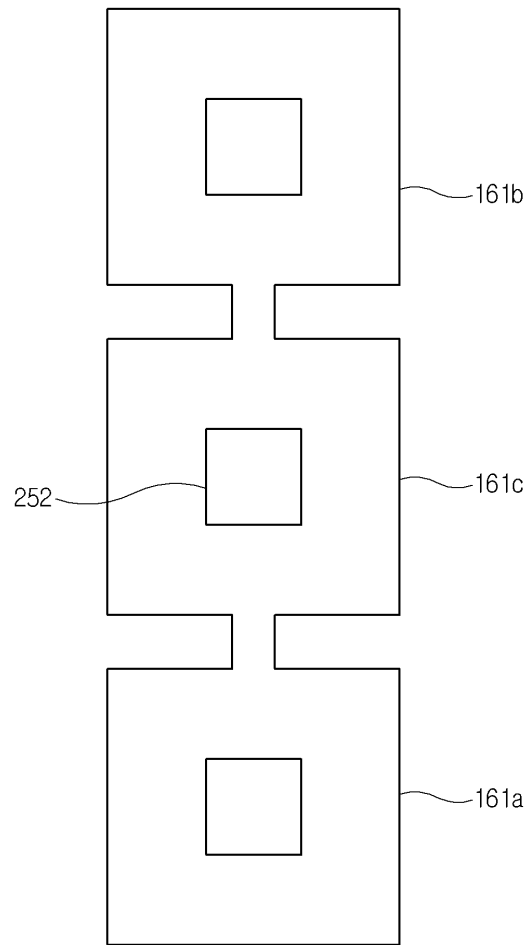
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020090038685A	公开(公告)日	2009-04-21
申请号	KR1020070104117	申请日	2007-10-16
[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	KIM JAE HYUN		
发明人	KIM, JAE HYUN		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/133371 G02F2001/13712 G02F2001/134318 G02F1/133555 G02F1/134309 G02F1/133707 G02F2001/13685		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及相应开口的纵横比，每个子像素电极的面积最大为0.12至0.2，在距离开口的最小距离中，子像素电极的角侧的较大值为 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。位于第二基板之间的液晶层，包括公共电极，其中对应于包括像素电极的第一基板的开口和每个子像素电极与第一基板的方向相反，形成多个子像素电极，限定了作为液晶显示器的各个域包括第一基板和第二基板，并且每个子像素电极是矩形形状。本发明提供一种改进的液晶显示器，其中瘀伤减少。

