(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0013373
(43) 공개일자 2009년02월05일

(51) Int. Cl.[9]
G02F 1/133 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0077434
(22) 출원일자 2007년08월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
김동규
경기 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성5차아파트 523-1305
(74) 대리인
박영우

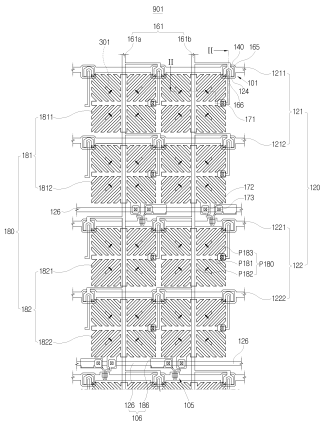
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 표시 장치는 다수의 화소 전극들과, 상기 다수의 화소 전극들의 중앙을 각각 가로질러 서로 나란하게 배열된 다수의 데이터 라인들과, 상기 데이터 라인과 교차하는 다수의 게이트 라인들과, 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인 및 상기 화소 전극과 각각 연결된 다수의 구동 박막 트랜지스터들을 포함하는 제1 표시판과, 상기 제1 표시판과 대향 배치되며 공통 전극을 포함하는 제2 표시판, 상기 제1 표시판 및 상기 제2 표시판 사이에 배치된 액정층을 포함하며, 하나의 상기 데이터 라인은 상기 데이터 라인이 가로지르는 화소 전극과, 상기 하나의 데이터 라인과 이웃한 다른 하나의 상기 데이터 라인이 가로지르는 화소 전극에 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소 전극들과, 상기 다수의 화소 전극들의 중앙을 각각 가로질러 서로 나란하게 배열된 다수의 데이터 라인들과, 상기 데이터 라인과 교차하는 다수의 게이트 라인들과, 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인 및 상기 화소 전극과 각각 연결된 다수의 구동 박막 트랜지스터들을 포함하는 제1 표시판과,

상기 제1 표시판과 대향 배치되며 공통 전극을 포함하는 제2 표시판과,

상기 제1 표시판 및 상기 제2 표시판 사이에 배치된 액정층을 포함하며,

하나의 상기 데이터 라인은 상기 데이터 라인이 가로지르는 화소 전극과, 상기 하나의 데이터 라인과 이웃한 다른 하나의 상기 데이터 라인이 가로지르는 화소 전극에 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 하나의 데이터 라인과 연결된 상기 화소 전극은 동일한 극성의 데이터 전압을 공급받으며,

상기 화소 전극은 서로 이웃한 화소 전극과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 다수의 데이터 라인들 중 어느 하나와만 연결되며 상기 화소 전극의 가장자리에 대응하는 위치에 배치되고,

상기 하나의 데이터 라인은 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 상기 데이터 라인의 양측에 각각 위치한 상기 구동 박막 트랜지스터들과 교호적으로 연결되며,

상기 다수의 구동 박막 트랜지스터들은 모두 동일한 일측 방향으로 인접한 상기 화소 전극과 연결된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 다수의 데이터 라인들 중 어느 하나와만 연결되며 상기 화소 전극의 가장자리에 대응하는 위치에 배치되고,

상기 하나의 데이터 라인은 모두 동일한 일측 방향으로 인접한 상기 구동 박막 트랜지스터들과 연결되며,

상기 구동 박막 트랜지스터들은 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 양측에 각각 위치한 상기 화소 전극들과 교호적으로 연결된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 화소 전극은 제1 화소 전극과, 상기 제1 화소 전극과 상기 데이터 라인의 길이 방향으로 이웃하며 상기 제1 화소 전극에 데이터 전압을 공급하는 상기 하나의 데이터 라인과 이웃한 상기 다른 하나의 데이터 라인으로부터 데이터 전압을 공급받는 제2 화소 전극을 포함하며,

상기 제1 화소 전극은 제1 주 화소 전극과 제1 부 화소 전극을 포함하고,

상기 제2 화소 전극은 제2 주 화소 전극과 제2 부 화소 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 다수의 게이트 라인들은 제1 게이트 라인과 제2 게이트 라인을 포함하며,

상기 제1 게이트 라인은 상기 제1 주 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제1 주 게이트 라인과, 상기 제1 부 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제1 부 게이트 라인을 포함하고,

상기 제2 게이트 라인은 상기 제2 주 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제2 주 게이트 라인과, 상기 제2 부 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제2 부 게이트 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 주 게이트 라인과 상기 제1 부 게이트 라인은 서로 동일한 게이트 신호를 공급하며,

상기 제2 주 게이트 라인과 상기 제2 부 게이트 라인은 서로 동일한 게이트 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 표시판은,

상기 게이트 라인과 나란하게 형성된 유지 전극 라인과,

상기 유지 전극 라인 위에 형성된 유지 전극 패드와,

상기 제2 주 게이트 라인, 상기 제1 부 화소 전극 및 상기 유지 전극 패드와 각각 연결된 충전 박막 트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 제1 주 게이트 라인과 상기 제1 부 게이트 라인은 서로 다른 게이트 신호를 공급하며,

상기 제2 주 게이트 라인과 상기 제2 부 게이트 라인은 서로 다른 게이트 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제5항에서,

상기 제1 주 화소 전극 및 상기 제2 주 화소 전극은 각각 상기 구동 박막 트랜지스터와 직접적으로 연결되고,

상기 제1 부 화소 전극 및 상기 제2 부 화소 전극은 각각 상기 구동 박막 트랜지스터와 결합 용량을 통해 간접적으로 연결된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제5항에서,

상기 제1 표시판은 상기 화소 전극과 상기 데이터 라인 사이에 배치된 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 하나 이상은 마이크로 슬릿 패턴을 포함하며,

상기 마이크로 슬릿 패턴은 상기 화소 전극이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 마이크로 슬릿 패턴은,

상기 데이터 라인과 나란하게 중첩된 하나 이상의 세로부와,

상기 세로부와 교차하는 하나 이상의 가로부와,

상기 세로부 및 상기 가로부 중 하나 이상으로부터 연장된 복수의 사선부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 액정층은 수직 배향된 액정 분자와 자외선 경화형 모노머를 포함하며,

상기 마이크로 슬릿 패턴 및 상기 자외선 경화형 모노머는 각 도메인마다 상기 액정 분자들을 서로 다른 방향으로 프리틸트(pretilt) 시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 하나 이상은 절개 패턴을 포함하며,

상기 절개 패턴은 상기 화소 전극이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 절개 패턴은 상기 데이터 라인과 평행하게 중첩되는 제1 절개 패턴과, 상기 데이터 라인과 사선 방향으로 교차하는 제2 절개 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 표시판의 화소 전극 상에 배치된 제1 배향막과,

상기 제2 표시판의 공통 전극 상에 배치된 제2 배향막을 더 포함하며,

상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막 중 하나 이상의 배향막은 하나의 상기 화소 전극을 복수의 도메인들로 구분하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 복수의 도메인들의 경계들 중 일부는 상기 데이터 라인과 평행하게 중첩된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 표시되는 화상의 품질을 향상시킨 표시 장치에 관한 것

이다.

배 경 기 술

<2> 표시 장치에는 여러 종류가 있다. 그 중에서 급속하게 발전하고 있는 반도체 기술로 인해 성능이 향상되고 소형화 및 경량화된 액정 표시(liquid crystal display, LCD) 패널을 구비한 표시 장치가 대표적인 표시 장치로 자리 잡고 있다.

<3> 이러한 액정 표시 패널은 현재 표시 장치를 필요로 하는 핸드폰, PDA(personal digital assistant), 및 PMP(portable multimedia player) 등과 같은 소형 제품뿐만 아니라 중대형 제품인 모니터 및 TV 등에도 장착되어 사용되는 등 표시 장치가 필요한 거의 모든 정보 처리 기기에 장착되어 사용되고 있다.

<4> 하지만, 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 단점을 가지고 있었다. 이러한 단점을 극복하고 표시 특성 향상 및 광시야각 구현을 위해, 하나의 화소가 복수의 도메인으로 분할된 다중 도메인 구조를 갖는 수직 배향 모드(vertically aligned mode, VA mode)의 액정 표시 장치가 사용되고 있다. 수직 배향 모드란 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 양 기판에 대하여 수직으로 배향되는 것을 말한다. 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말한다. 그리고 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 다양한 방법으로 각 도메인마다 액정 분자가 서로 다른 프리틸트(pretilt) 방향을 갖도록 액정 분자를 유도한다.

<5> 그러나 다중 도메인 구조를 갖는 수직 배향 모드(vertically aligned mode, VA mode)의 액정 표시 장치는 개구율이 떨어지는 문제점이 있다. 따라서 표시 장치는 저하된 빛의 이용 효율 및 표시 특성을 갖게 된다.

<6> 또한, 액정 표시 장치는 일반적으로 도트(dot) 반전 구동 방식으로 구동되거나, 칼럼(column) 반전 구동 방식으로 구동될 수 있다.

<7> 그러나 도트 반전 구동 방식으로는 120Hz 이상의 고속 프레임 구동을 하기 어려운 문제점이 있다. 즉, 120Hz의 프레임 구동은 60Hz의 프레임 구동에 비해 게이트 라인의 턴온(turn on) 시간, 즉 활성화 시간을 1/2로 줄여야 하므로 해상도가 높아질수록 이를 구현하기 어려운 문제점이 있었다.

<8> 따라서 120Hz 이상의 고속 프레임 구동을 위해 칼럼 반전 구동 방식을 표시 장치에 적용하면, 데이터 라인과 화소 전극의 오버랩(overlap) 편차에 따른 데이터 라인과 화소 전극 간에 전기용량 변동이 도트 반전 구동 방식에 비해 매우 민감해진다. 이는 액정 표시 장치에서 표시되는 화상에 크로스토크(crosstalk)와 같은 불량을 발생시키게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9> 본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 향상된 개구율을 가지고, 칼럼(column) 반전 구동 방식을 사용하여 효과적으로 구동되며, 표시하는 화상의 품질이 향상된 표시 장치를 제공한다.

과제 해결수단

<10> 본 발명에 따른 표시 장치는 다수의 화소 전극들과, 상기 다수의 화소 전극들의 중앙을 각각 가로질러 서로 나란하게 배열된 다수의 데이터 라인들과, 상기 데이터 라인과 교차하는 다수의 게이트 라인들과, 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인 및 상기 화소 전극과 각각 연결된 다수의 구동 박막 트랜지스터들을 포함하는 제1 표시판과, 상기 제1 표시판과 대향 배치되며 공통 전극을 포함하는 제2 표시판과, 상기 제1 표시판 및 상기 제2 표시판 사이에 배치된 액정층을 포함하며, 하나의 상기 데이터 라인은 상기 데이터 라인이 가로지르는 화소 전극과, 상기 하나의 데이터 라인과 이웃한 다른 하나의 상기 데이터 라인이 가로지르는 화소 전극에 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급한다.

<11> 상기 하나의 데이터 라인과 연결된 상기 화소 전극은 동일한 극성의 데이터 전압을 공급받으며, 상기 화소 전극은 서로 이웃한 화소 전극과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 공급받을 수 있다.

<12> 상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 다수의 데이터 라인들 중 어느 하나와만 연결되며 상기 화소 전극의 가장자리에 대응하는 위치에 배치되고, 상기 하나의 데이터 라인은 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 상기 데이터 라인의 양측에 각각 위치한 상기 구동 박막 트랜지스터들과 교호적으로 연결되며, 상기 다수의 구동 박막 트랜지스터들은 모두 동일한 일측 방향으로 인접한 상기 화소 전극과 연결될 수 있다.

<13> 또한, 상기한 표시 장치에 있어서, 상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 다수의 데이터 라인들 중 어느 하나와만 연결되며 상기 화소 전극의 가장자리에 대응하는 위치에 배치되고, 상기 하나의 데이터 라인은 모두 동일한 일측 방향으로 인접한 상기 구동 박막 트랜지스터들과 연결되며, 상기 구동 박막 트랜지스터들은 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 양측에 각각 위치한 상기 화소 전극들과 교호적으로 연결될 수도 있다.

<14> 상기 화소 전극은 제1 화소 전극과, 상기 제1 화소 전극과 상기 데이터 라인의 길이 방향으로 이웃하며 상기 제1 화소 전극에 데이터 전압을 공급하는 상기 하나의 데이터 라인과 이웃한 상기 다른 하나의 데이터 라인으로부터 데이터 전압을 공급받는 제2 화소 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극은 제1 주 화소 전극과 제1 부 화소 전극을 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 제2 주 화소 전극과 제2 부 화소 전극을 포함할 수 있다.

<15> 상기 다수의 게이트 라인들은 제1 게이트 라인과 제2 게이트 라인을 포함하며, 상기 제1 게이트 라인은 상기 제1 주 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제1 주 게이트 라인과, 상기 제1 부 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제1 부 게이트 라인을 포함하고, 상기 제2 게이트 라인은 상기 제2 주 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제2 주 게이트 라인과, 상기 제2 부 화소 전극과 연결된 상기 구동 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 공급하는 제2 부 게이트 라인을 포함할 수 있다.

<16> 상기 제1 주 게이트 라인과 상기 제1 부 게이트 라인은 서로 동일한 게이트 신호를 공급하며, 상기 제2 주 게이트 라인과 상기 제2 부 게이트 라인은 서로 동일한 게이트 신호를 공급할 수 있다.

<17> 상기 제1 표시판은 상기 게이트 라인과 나란하게 형성된 유지 전극 라인과, 상기 유지 전극 라인 위에 형성된 유지 전극 패드와, 상기 제2 주 게이트 라인, 상기 제1 부 화소 전극 및 상기 유지 전극 패드와 각각 연결된 충전 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

<18> 상기 제1 주 게이트 라인과 상기 제1 부 게이트 라인은 서로 다른 게이트 신호를 공급하며, 상기 제2 주 게이트 라인과 상기 제2 부 게이트 라인은 서로 다른 게이트 신호를 공급할 수 있다.

<19> 상기 제1 주 화소 전극 및 상기 제2 주 화소 전극은 각각 상기 구동 박막 트랜지스터와 직접적으로 연결되고, 상기 제1 부 화소 전극 및 상기 제2 부 화소 전극은 각각 상기 구동 박막 트랜지스터와 결합 용량을 통해 간접적으로 연결될 수 있다.

<20> 상기 제1 표시판은 상기 화소 전극과 상기 데이터 라인 사이에 배치된 컬러 필터를 더 포함할 수 있다.

<21> 상기한 표시 장치에 있어서, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 하나 이상은 마이크로 슬릿 패턴을 포함하며, 상기 마이크로 슬릿 패턴은 상기 화소 전극이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분할 수 있다.

<22> 상기 마이크로 슬릿 패턴은 상기 데이터 라인과 나란하게 중첩된 하나 이상의 세로부와, 상기 세로부와 교차하는 하나 이상의 가로부와, 상기 세로부 및 상기 가로부 중 하나 이상으로부터 연장된 복수의 사선부들을 포함할 수 있다.

<23> 상기 액정층은 수직 배향된 액정 분자와 자외선 경화형 모노머를 포함하며, 상기 마이크로 슬릿 패턴 및 상기 자외선 경화형 모노머는 각 도메인마다 상기 액정 분자들을 서로 다른 방향으로 프리틸트(pretilt) 시킬 수 있다.

<24> 상기한 표시 장치에 있어서, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 하나 이상은 절개 패턴을 포함하며, 상기 절개 패턴은 상기 화소 전극이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분할 수 있다.

<25> 상기 절개 패턴은 상기 데이터 라인과 평행하게 중첩되는 제1 절개 패턴과, 상기 데이터 라인과 사선 방향으로 교차하는 제2 절개 패턴을 포함할 수 있다.

<26> 상기한 표시 장치에 있어서, 상기 제1 표시판의 화소 전극 상에 배치된 제1 배향막과, 상기 제2 표시판의 공통 전극 상에 배치된 제2 배향막을 더 포함하며, 상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막 중 하나 이상의 배향막은 하나의 상기 화소 전극을 복수의 도메인들로 구분할 수 있다.

<27> 상기 복수의 도메인들의 경계들 중 일부는 상기 데이터 라인과 평행하게 중첩될 수 있다.

효 과

<28> 본 발명에 따르면, 표시 장치는 표시하는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 표시 장치는 실제로

칼럼(column) 반전 구동 방식으로 구동되어도 도트(dot) 반전 구동과 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 데이터 라인 별로 데이터 전압의 극성이 반전되어 공급되지만, 각 화소 전극은 데이터 라인의 폭 방향뿐만 아니라 길이 방향으로도 이웃한 화소 전극과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 가지게 된다. 따라서 표시 장치는 칼럼 반전 구동 방식으로 구동되므로 120Hz 이상의 고속 프레임 구동이 용이하다. 반면, 칼럼 반전 구동 방식의 적용으로 발생될 수 있는 크로스톡(crosstalk) 현상 등과 같은 불량은 효과적으로 억제할 수 있다.

<29> 또한, 데이터 라인이 화소 전극의 가운데 배치되므로 표시 장치는 개구율을 높일 수 있다.

<30> 또한, 화소 전극의 가운데 데이터 라인이 위치하므로, 정렬 오차가 발생하여도 데이터 라인은 항상 일정한 면적으로 화소 전극과 중첩된다. 따라서 표시 장치에서 표시하는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다.

<31> 또한, 다양한 방법으로 하나의 화소 영역을 다중 도메인으로 분할하고 액정 분자를 프리틸트 시킴으로써, 표시 장치의 시야각을 더욱 효과적으로 개선할 수 있다.

<32> 또한, 화소 전극들이 공급받는 데이터 전압을 미세하게 조절하여 분할된 도메인을 더욱 세분화함으로써, 표시 장치는 더욱 향상된 시야각을 가질 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<33> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

<34> 또한, 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" 또는 "상에" 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.

<35> 첨부 도면에서는, 실시예로 5매 마스크 공정으로 형성된 비정질 실리콘(a-Si) 박막 트랜지스터(TFT)가 사용된 표시 패널이 개략적으로 도시되어 있다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<36> 또한, 첨부 도면에서는 하나의 화소가 복수의 도메인으로 분할된 수직 배향 모드(VA 모드 ; vertically aligned)의 액정 표시 패널을 도시하고 있다. 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말한다.

<37> 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

<38> 또한, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

<39> [실시예 1]

<40> 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)의 배치도이며, 도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선에 따른 단면도이다.

<41> 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 표시 장치(901)는 제1 표시판(100), 제2 표시판(200), 및 액정층(300)을 포함한다. 그리고 제1 표시판(100)과 액정층(300) 사이에 배치된 제1 배향막(310) 및 제2 표시판(200)과 액정층(300) 사이에 배치된 제2 배향막(320)을 더 포함한다. 여기서, 액정층(300)은 수직 배향형 액정 분자들(301)을 포함한다.

<42> 제1 표시판(100)은 제1 기판 부재(110)와, 제1 기판 부재(110) 위에 형성된 다수의 화소 전극들(180), 다수의 데이터 라인들(161), 다수의 게이트 라인들(120), 및 다수의 구동 박막 트랜지스터(101)를 포함한다. 또한, 제1 표시판(100)은 컬러 필터(175)를 더 포함한다.

<43> 제2 표시판(200)은 제2 기판 부재(210)와, 제2 기판 부재(210) 위에 형성된 공통 전극(280)을 포함한다. 여기서, 공통 전극(280)은 화소 전극(180)과 대향하는 제2 기판 부재(210)의 면 위에 형성된다.

<44> 화소 전극(180)은 마이크로 슬릿 패턴(P180)을 포함한다. 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 화소 전극(180)이 배치

된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분한다.

<45> 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 하나 이상의 세로부(P181)와, 세로부(P181)와 교차하는 하나 이상의 가로부(P182)와, 세로부(P181) 및 가로부(P182)에서 연장된 복수의 사선부(P183)를 포함한다. 도 1에는 하나의 세로부(P181)와 하나의 가로부(P182)를 나타내고 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 복수의 세로부(P181)와 가로부(P182)를 포함할 수도 있다.

<46> 사선부(P183)는 각각 6㎛ 이하의 폭을 갖는다. 사선부(P183)는 이웃한 사선부(P183)와 6㎛ 이하의 이격거리를 갖도록 배치된다. 여기서, 사선부(P183)의 폭과 사선부(P183) 간의 간격은 작을수록 좋으며, 가장 바람직하게는 각각 3㎛ 이하인 것이 좋다. 세로부(P181), 가로부(P182) 및 사선부(P183)의 폭과, 사선부(P183) 간의 간격은 빛의 투과율과 액정 분자(301)의 응답 특성을 고려하여 적절하게 형성한다.

<47> 또한, 도 1에서, 복수의 사선부들(P183)은 그 폭이 동일하게 형성되었다. 그러나 본 발명이 반드시 한정되는 것은 아니다. 따라서 복수의 사선부들(P183)은 서로 다른 다양한 폭을 가질 수 있다. 또한, 하나의 사선부(P183)의 폭이 점진적으로 변할 수도 있다. 즉, 사선부(P183)가 가로부(P182) 또는 세로부(P181)로부터 멀어질수록 폭이 커지거나 작아질 수 있다.

<48> 이와 같이, 마이크로 슬릿 패턴(P180)으로 형성된 화소 전극(180)은 사선부(P183)에서 발생하는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정층(300)의 액정 분자들(301)을 효과적으로 프리틸트(pretilt, 선경사) 시킬 수 있다. 따라서 마이크로 슬릿 패턴(P180)을 갖는 화소 전극(180)은 화소 영역을 복수의 도메인으로 분할함과 동시에 각 도메인마다 서로 다른 방향으로 액정층(300)의 액정 분자들(301)을 프리틸트 시키게 된다. 프리틸트란 액정 분자들(301)이 수직 배향된 상태에서 소정의 각도만큼 기울어진 것을 말한다. 프리틸트 방향이란 배향막(310, 320)의 표면에서 액정 분자들(301)을 프리틸트 시키는 방향, 즉 기울이는 방향을 말한다. 도 1에서 검은색으로 나타낸 액정 분자(301)의 머리 부분은 액정 분자들(301)의 프리틸트 방향을 나타낸다. 이에, 표시 장치(901)는 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<49> 다수의 데이터 라인들(161)은 다수의 화소 전극들(180)의 중앙을 각각 가로질러 서로 나란하게 배열된다. 다수의 게이트 라인들(120)은 데이터 라인(161)과 교차한다. 다수의 구동 박막 트랜지스터들(10)은 각각 어느 하나의 데이터 라인(161), 게이트 라인(120) 및 화소 전극(180)과 연결된다.

<50> 하나의 데이터 라인(161a)은 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(180)과, 이웃한 다른 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(180)에 대해 데이터 라인(161)의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급한다. 즉, 하나의 데이터 라인(161a)은 첫 번째 열에서는 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(180)에 데이터 전압을 공급하고, 두 번째 열에서는 이웃한 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(180)에 데이터 전압을 공급하며, 세 번째 열에서는 다시 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(180)에 데이터 전압을 공급한다.

<51> 구체적으로, 구동 박막 트랜지스터(101)는 데이터 라인들(161) 사이에서 화소 전극(180)의 가장자리에 배치되고, 하나의 데이터 라인(161a)은 데이터 라인(161)의 길이 방향을 따라 데이터 라인(161)의 양측에 각각 위치한 구동 박막 트랜지스터들(101)과 교호적으로 연결된다. 그리고 구동 박막 트랜지스터들(101)은 모두 동일한 일측 방향에 인접한 화소 전극(180)과 연결된다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 하나의 데이터 라인(161a)은 모두 동일한 일측 방향으로 인접한 구동 박막 트랜지스터들(101)과 연결되고, 구동 박막 트랜지스터들(101)은 데이터 라인(161)의 길이 방향을 따라 양측에 각각 위치한 화소 전극들(180)과 교호적으로 연결될 수도 있다. 이 경우에도, 하나의 데이터 라인(161a)은 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(180)과, 이웃한 다른 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(180)에 대해 데이터 라인(161)의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급할 수 있다.

<52> 따라서 화소 전극(180)은 아래에 배치된 데이터 라인(161)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제1 화소 전극(181)과, 아래에 배치되지 않은 데이터 라인(161)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제2 화소 전극(182)을 포함한다. 제2 화소 전극(182)은 제1 화소 전극(181)과 데이터 라인(161)의 길이 방향으로 이웃하며 제1 화소 전극(181)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 라인(161a)과 이웃한 데이터 라인(161b)으로부터 데이터 전압을 인가받는다.

<53> 이와 같은 구성에 의해, 하나의 데이터 라인(161a)과 연결된 화소 전극(180)은 동일한 극성의 데이터 전압을 공급받으며, 화소 전극(180)은 서로 이웃한 화소 전극(180)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 공급받을 수 있다. 따라서 표시 장치(901)는 실제로 칼럼(column) 반전 구동 방식으로 구동되어도 도트(dot) 반전 구동과 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 데이터 라인(161) 별로 데이터 전압의 극성이 반전되어 공급되지만, 각 화소 전극

(180)은 데이터 라인(161)의 폭 방향뿐만 아니라 길이 방향으로도 이웃한 화소 전극(180)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 가지게 된다.

<54> 따라서 표시 장치(901)는 칼럼 반전 구동 방식으로 구동되므로 120Hz 이상의 고속 프레임 구동이 용이하다. 반면, 칼럼 반전 구동 방식의 적용으로 발생될 수 있는 크로스톡(crosstalk) 현상을 효과적으로 억제할 수 있다.

<55> 또한, 데이터 라인(161)이 화소 전극(180)의 가운데 배치되므로 표시 장치(901)는 개구율을 높일 수 있다. 즉, 데이터 라인(161)이 배치된 위치는 각 도메인들 간의 경계와 실질적으로 일치한다. 따라서 화소 전극(180)의 가운데 위치한 데이터 라인(161)이 빛의 투과율에 미치는 영향은 미미하다. 일반적으로 각 도메인 간의 경계는 암부이기 때문이다. 반면, 데이터 라인(161)이 화소 전극(180)의 가장자리에 위치하지 않음으로, 화소 전극(180)의 크기를 극대화할 수 있다. 따라서 개구율을 효과적으로 높일 수 있다.

<56> 또한, 화소 전극(180)의 가운데 데이터 라인(161)이 위치하므로, 정렬 오차가 발생하여도 데이터 라인(161)은 항상 일정한 면적으로 화소 전극(180)과 중첩된다. 반면, 데이터 라인(161)이 화소 전극(180)의 가장자리에 위치할 경우, 정렬 오차가 발생하면 화소 전극(180)과 중첩되는 데이터 라인(161)의 면적이 일정하지 않고 편차가 생기게 된다. 이는 표시 장치(901)에서 표시하는 화상의 품질에 불량을 가져오는 원인이 될 수 있다. 따라서 데이터 라인(161)을 화소 전극(180)의 가운데 위치시키는 경우, 표시 장치(901)에서 표시하는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다.

<57> 제1 화소 전극(181)은 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)을 포함하고, 제2 화소 전극(182)은 제2 주 화소 전극(1821)과 제2 부 화소 전극(1822)을 포함한다.

<58> 또한, 다수의 게이트 라인들(120)은 제1 게이트 라인(121)과 제2 게이트 라인(122)을 포함한다. 제1 게이트 라인(121)은 제1 주 화소 전극(1811)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제1 주 게이트 라인(1211)과, 제1 부 화소 전극(1812)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제1 부 게이트 라인(1212)을 포함한다. 제2 게이트 라인(122)은 제2 주 화소 전극(1821)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제2 주 게이트 라인(1221)과, 제2 부 화소 전극(1822)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제2 부 게이트 라인(1222)을 포함한다.

<59> 제1 주 게이트 라인(1211)과 제1 부 게이트 라인(1212)은 서로 동일한 게이트 신호를 공급한다. 즉, 제1 주 게이트 라인(1211)과 제1 부 게이트 라인(1212)은 실질적으로 동일한 게이트 라인이다. 제2 주 게이트 라인(1221)과 제2 부 게이트 라인(1222)은 서로 동일한 게이트 신호를 공급한다. 즉, 제2 주 게이트 라인(1221)과 제2 부 게이트 라인(1222)은 실질적으로 동일한 게이트 라인이다.

<60> 또한, 제1 표시판(100)은 게이트 라인(120)과 나란하게 형성된 유지 전극 라인(126)과 유지 전극 라인(126) 위에 형성된 유지 전극 패드(186)와, 제2 주 게이트 라인(1221), 제1 부 화소 전극(1812) 및 유지 전극 패드(186)와 각각 연결된 충전 박막 트랜지스터(105)를 더 포함한다. 여기서, 유지 전극 라인(126)과 유지 전극 패드(186)는 충전지(106)를 형성한다.

<61> 이와 같은 구성에 의하여, 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)은 각각 동일한 데이터 라인(161a)으로부터 동일한 데이터 전압을 공급받지만, 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)은 최종적으로 서로 다른 데이터 전압을 가지게 된다. 즉, 제1 주 화소 전극(1811)은 상대적으로 높은 데이터 전압으로 가지게 되며, 제1 부 화소 전극(1812)은 상대적으로 낮은 데이터 전압을 가지게 된다. 따라서 제1 주 화소 전극(1811)을 통과하는 빛과 제1 부 화소 전극(1812)을 통과하는 빛은 서로 다른 휘도를 가지게 된다.

<62> 이러한 작용은 제2 화소 전극(182)에도 그대로 적용된다. 즉, 제2 주 화소 전극(1821)과 제2 부 화소 전극(1822)도 각각 동일한 데이터 라인(161b)으로부터 동일한 데이터 전압을 공급받지만, 제2 주 화소 전극(1821)과 제2 부 화소 전극(1822)은 최종적으로 서로 다른 데이터 전압을 가지게 된다.

<63> 이에, 마이크로 슬릿 패턴(P180)의 화소 전극(180)에 의해 다중 도메인으로 구분된 화소 영역은 서로 다른 데이터 전압으로 구동되는 제1 주 화소 전극(1811) 및 제1 부 화소 전극(1812)과 제2 주 화소 전극(1821) 및 제2 부 화소 전극(1822)에 의해 더욱 세분화된다. 즉, 표시 장치(901)는 더욱 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<64> 이하, 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)이 각각 동일한 데이터 라인(161a)으로부터 동일한 데이터 전압을 공급받지만, 최종적으로 서로 다른 데이터 전압을 가지게 되는 원리에 대해 구체적으로 설명한다. 제2 주 화소 전극(1821)과 제2 부 화소 전극(1822)의 경우도 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)의 경우와 동일하므로 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)을 중심으로 설명한다.

<65> 제1 게이트 라인(121), 구체적으로 제1 주 게이트 라인(1211)과 제1 부 게이트 라인(1212)에 게이트 신호가 공급되면, 각각 이들과 연결된 구동 박막 트랜지스터들(101)이 활성화된다. 따라서 동일한 데이터 라인(161a)에 의해 공급된 동일한 데이터 전압이 각각의 구동 박막 트랜지스터들(101)을 거쳐 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)에 공급된다. 이때, 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)은 동일한 데이터 전압을 가지며, 제1 주 화소 전극(1811) 및 제1 부 화소 전극(1812)을 통과하는 빛은 중간 단계에서 1차적으로 실질적으로 동일한 휘도를 가지게 된다.

<66> 이어, 제2 게이트 라인(122), 구체적으로 제2 주 게이트 라인(1221) 및 제2 부 게이트 라인(1222)에 게이트 신호가 공급되면, 각각 이들과 연결된 구동 박막 트랜지스터들(101) 및 충전 박막 트랜지스터(105)가 활성화된다. 충전 박막 트랜지스터(105)는 제1 부 화소 전극(1812) 및 충전지(106)의 유지 전극 패드(186)와 연결된다. 따라서 제1 부 화소 전극(1812)의 데이터 전압이 충전 박막 트랜지스터(105)를 거쳐 충전지(106)로 흘러들어가게 된다. 따라서 최종적으로 제1 부 화소 전극(1812)은 제1 주 화소 전극(1811)에 비해 낮은 데이터 전압을 가지게 된다.

<67> 이와 같은 원리에 의해, 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)이 각각 동일한 데이터 라인(161a)으로부터 동일한 데이터 전압을 공급받지만, 최종적으로 미세하게 서로 다른 데이터 전압을 가지게 되는 것이다.

<68> 도 2를 참조하여 표시 장치(901)의 구조를 구체적으로 설명한다. 도 2는 구동 박막 트랜지스터(101) 및 제1 주 화소 전극(1811)을 중심으로 도시하고 있다.

<69> 이하에서 박막 트랜지스터(101)라 함은 실제로 구동 박막 트랜지스터를 말하며, 화소 전극(180)이라 함은 실제로 제1 주 화소 전극을 말한다. 또한, 이하에서 박막 트랜지스터(101)의 구조에 대한 설명은 충전 박막 트랜지스터에도 동일하게 적용될 수 있으며, 화소 전극(180)에 대한 설명은 제1 주 화소 전극이 아닌 다른 화소 전극에도 모두 적용될 수 있다.

<70> 먼저, 제1 표시판(100)의 구조에 대해 설명한다.

<71> 제1 기판 부재(110)는 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 소재를 포함하여 투명하게 형성된다.

<72> 제1 기판 부재(110) 위에는 다수의 게이트 라인들(120)과, 게이트 라인(120)에서 분기된 다수의 게이트 전극들(124), 그리고 유지 전극 라인(126)을 포함한다.

<73> 게이트 배선(120, 124, 126)은 Al, Ag, Cr, Ti, Ta, Mo, Cu 등의 금속 또는 이들을 포함하는 합금 따위로 만들어진다. 도 2에서 게이트 배선(120, 124, 126)은 단일층으로 도시되었지만, 게이트 배선(120, 124, 126)은 물리 화학적 특성이 우수한 Cr, Mo, Ti, Ta 또는 이들을 포함하는 합금의 금속층과 비저항이 작은 Al 계열 또는 Ag 계열의 금속층을 포함하는 다중층으로 형성될 수도 있다. 이외에도 여러 다양한 금속 또는 도전체로 게이트 배선(120, 124, 126)을 만들 수 있으며, 동일한 식각 조건에 패터닝이 가능한 다층막이면 바람직하다.

<74> 게이트 배선(120, 124, 126) 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 만들어진 게이트 절연막(130)이 형성된다.

<75> 게이트 절연막(130) 위에는 게이트 라인(120)과 교차하는 다수의 데이터 라인들(161)과, 데이터 라인(161)에서 분기된 다수의 소스 전극들(165)과, 소스 전극(165)과 이격된 다수의 드레인 전극들(166)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다.

<76> 데이터 배선(161, 165, 166)도 게이트 배선(120, 124, 126)과 마찬가지로 크롬, 몰리브덴, 알루미늄, 구리 또는 이들을 포함하는 합금 등의 도전 물질로 만들어지며, 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.

<77> 그리고 게이트 전극(124) 상의 게이트 절연막(130) 위와 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166) 아래를 아우르는 일영역에는 반도체층(140)이 형성된다. 구체적으로, 반도체층(140)은 적어도 일부가 게이트 전극(124), 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)과 중첩된다. 여기서, 게이트 전극(124), 소스 전극(165), 및 드레인 전극(166)은 박막 트랜지스터(101)의 3전극이 된다. 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166) 사이의 반도체층(140)이 박막 트랜지스터(10)의 채널 영역이 된다.

<78> 또한, 반도체층(140)과 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166) 사이에는 둘 사이의 접촉 저항을 각각 감소시키기 위한 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(155, 156)가 형성된다. 저항성 접촉 부재(155, 156)는 실리사이드나 n형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소 따위로 만들어진다.

<79> 데이터 배선(161, 165, 166) 위에는 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질, 질화 규소 또는 산화 규소 등의 무기 절연

물질 등으로 이루어진 보호막(passivation layer)(170)이 형성된다.

<80> 보호막(170) 위에는 3원색을 갖는 컬러 필터(175)가 각각 순차적으로 배치된다. 이때, 컬러 필터(175)의 색은 반드시 3원색에 한정되는 것은 아니며, 하나 이상의 색으로 다양하게 구성될 수 있다. 컬러 필터(175)는 표시 장치(901)를 통과하는 빛에 색을 부여하는 역할을 한다.

<81> 그리고 컬러 필터(175)가 보호막(170)에 형성되었으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 컬러 필터(175)는 보호막(170)과 데이터 배선(161, 165, 166) 사이에 형성될 수도 있다. 또한, 컬러 필터(175)는 제1 표시판(100)이 아닌 제2 표시판(200)에 형성될 수도 있다.

<82> 컬러 필터(175) 위에는 다수의 화소 전극들(180)이 형성된다. 화소 전극(180)은 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전체 따위를 포함하여 만들어진다.

<83> 또한, 보호막(170)은 드레인 전극(166)의 일부를 드러내는 다수의 접촉 구멍(171)을 갖는다. 화소 전극(180)과 드레인 전극(166)은 접촉 구멍(171)을 통해 서로 전기적으로 연결된다. 또한, 보호막(170)은, 도 1에 도시한 바와 같이, 충전 박막 트랜지스터(105)의 소스 전극과 제1 부 화소 전극(1812) 및 제2 부 화소 전극(1822)을 각각 연결하기 위한 접촉 구멍(172)과, 충전 박막 트랜지스터(105)의 드레인 전극과 충전지(106)의 유지 전극 패드(186)를 연결하기 위한 접촉 구멍(173)을 더 포함한다.

<84> 화소 전극(180)은 마이크로 슬릿 패턴(P180)을 포함한다. 도 2에서 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 화소 전극(180)에 형성되었으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 제2 표시판(200)의 공통 전극(280)에 형성될 수도 있다. 그러나 마이크로 슬릿 패턴(P1800을 화소 전극(180)에 형성하는 것이 제조 공정을 간소화시킬 수 있어 유리하다.

<85> 또한, 화소 전극(180)과 데이터 배선(161, 165, 166) 사이에는 대략 1㎛ 이상의 두께를 갖는 저 유전율을 가지는 절연체를 배치한다. 절연체는 컬러 필터(175) 및 보호막(170) 등을 포함할 수 있다.

<86> 다음, 제2 표시판(200)의 구조에 대해 설명한다.

<87> 제2 기판 부재(210)는, 제1 기판 부재(110)와 마찬가지로, 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 소재를 포함하여 투명하게 형성된다.

<88> 제2 기판 부재(210) 위에는 화소 전극(180)과 함께 전계를 형성하는 공통 전극(280)이 형성된다. 공통 전극(280) 역시 ITO 또는 IZO 등과 같은 투명한 도전 물질로 만들어진다. 도 2에서, 공통 전극(280)은 아무런 패턴 형성 공정을 거치지 않고 형성될 수 있다. 따라서 표시 장치(901)의 전체적인 제조 공정을 간소화시킬 수 있다.

<89> 또한, 도시하지는 않았으나, 제2 표시판(200)은 차광 부재를 더 포함할 수도 있다.

<90> 또한, 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)은 전술한 구조에 한정되지 않는다. 따라서 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)은 도 1 및 도 2에 도시된 구조 이외에도 공지된 다양한 구조를 가질 수 있다.

<91> 제1 배향막(310)은 화소 전극(180) 상에 배치되고, 제2 배향막(320)은 공통 전극(280) 상에 배치된다. 구체적으로, 액정층(300)은 제1 배향막(310)과 제2 배향막(320) 사이에 배치된다. 액정층(300)의 액정 분자들(301)은 제1 배향막(310)과 제2 배향막(320)에 의해 수직 배향된다.

<92> 액정층(300)은 다수의 수직 배향형 액정 분자들(301)과 자외선 경화형 모노머들(305)을 포함한다. 마이크로 슬릿 패턴(P180)의 화소 전극(180)과 자외선 경화형 모노머(305)는 각 도메인마다 수직 배향된 액정 분자들(301)을 서로 다른 방향으로 프리틸트 시킨다. 이때, 수직 배향된 액정 분자들(301)은 도 0.1 내지 3도 범위 내의 각도를 가지고 프리틸트된다.

<93> 액정층(300)의 액정 분자들(301)을 프리틸티 시키기 위한 방법으로 마이크로 슬릿 패턴(P180)과 자외선 경화형 모노머(305)를 모두 사용할 수 있으며, 둘 중 어느 하나만을 사용할 수도 있다.

<94> 도 3을 참조하여 자외선 경화형 모노머(305)(도 2에 도시)를 이용하여 수직 배향된 액정 분자들(301)을 프리틸트 시키는 방법을 구체적으로 설명한다. 수직 배향형 액정 분자들(301)과 경화되기 전의 자외선 경화형 모노머 중간체들(304)을 포함한 액정층(300)을 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200) 사이에 배치한다. 그리고 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200) 사이에 전계를 형성하여 액정 분자들(301)을 눕게 한 후, 액정층(300)에 자외선을 조사한다. 이에, 자외선을 조사받은 자외선 경화형 모노머 중간체들(304)이 경화되면서, 앞서 도 2에 도시한

바와 같이, 자외선 경화형 모노머(305)가 액정 분자들(301)의 프리틸트 시키게 된다.

<95> 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)는 표시하는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다.

<96> [실시예 2]

<97> 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치(902)의 배치도이며, 도 5는 도 4의 V-V선에 따른 단면도이다.

<98> 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 표시 장치(902)는 제1 표시판(100), 제2 표시판(200), 및 액정층(300)을 포함한다. 그리고 제1 표시판(100)과 액정층(300) 사이에 배치된 제1 배향막(310) 및 제2 표시판(200)과 액정층(300) 사이에 배치된 제2 배향막(320)을 더 포함한다.

<99> 제1 표시판(100)은 제1 기판 부재(110)와, 제1 기판 부재(110) 위에 형성된 다수의 화소 전극들(190), 다수의 데이터 라인들(161), 다수의 게이트 라인들(120), 및 다수의 구동 박막 트랜지스터들(101)을 포함한다.

<100> 제2 표시판(200)은 제2 기판 부재(210)와, 제2 기판 부재(210) 위에 형성된 차광 부재(220), 컬러 필터(230) 및 공통 전극(280) 등을 포함한다. 여기서, 차광 부재(220), 컬러 필터(230) 및 공통 전극(290) 등은 화소 전극(180)과 대향하는 제2 기판 부재(210)의 면 위에 형성된다.

<101> 화소 전극(190)과 공통 전극(290)은 절개 패턴(P190, P290)을 포함한다. 절개 패턴(P190, P290)은 화소 전극(190)이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분하며, 각 도메인마다 기설정된 방향으로 액정층(300)의 액정 분자들(301)을 프리틸트 시킨다. 일반적으로 액정 분자들(301)이 프리틸트되는 방향은 절개 패턴(P190, P290)의 길이 방향에 교차하는 방향이다.

<102> 또한, 도 4에는 화소 전극(190)과 공통 전극(290)에 모두 절개 패턴(P190, P290)이 형성된 것으로 나타냈지만, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 화소 전극(190) 및 공통 전극(290) 중 어느 하나에 절개 패턴(P190, P290)이 형성될 수도 있다. 또한, 화소 전극(190)과 공통 전극(290)은 절개 패턴(P190, P290)을 대신하여 돌기(미도시)를 포함할 수도 있다. 돌기는 절개 패턴(P190, P290)과 동일한 역할을 수행한다. 또한, 표시 장치(9002)는 돌기와 절개 패턴(P190, P290)을 모두 포함할 수도 있다.

<103> 절개 패턴(P190, P290)은 데이터 라인(161)과 평행하게 중첩되는 제1 절개 패턴(P191, P291)과, 제1 절개 패턴(P191, P292)에서 사선 방향으로 연장된 제2 절개 패턴(P192, P292)을 포함한다. 또한, 공통 전극(290)은 화소 전극(190)의 가장자리에 대응하는 제3 절개 패턴(P193)을 더 포함한다. 제3 절개 패턴(P193)은 생략될 수 있다.

<104> 이와 같은 구성에 의해서도, 표시 장치(902)는 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<105> 다수의 데이터 라인들(161)은 다수의 화소 전극들(190)의 중앙을 각각 가로질러 서로 나란하게 배열된다. 다수의 게이트 라인들(120)은 데이터 라인(161)과 교차한다. 다수의 구동 박막 트랜지스터들(101)은 각각 어느 하나의 데이터 라인(161), 게이트 라인(120) 및 화소 전극(190)과 연결된다.

<106> 하나의 데이터 라인(161a)은 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(190)과, 이웃한 다른 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(190)에 대해 데이터 라인(161)의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급한다. 즉, 하나의 데이터 라인(161a)은 첫 번째 열에서는 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(190)에 데이터 전압을 공급하고, 두 번째 열에서는 이웃한 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(190)에 데이터 전압을 공급하며, 세 번째 열에서는 다시 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(190)에 데이터 전압을 공급한다.

<107> 따라서 화소 전극(190)은 아래에 배치된 데이터 라인(161)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제1 화소 전극(191)과, 아래에 배치되지 않은 데이터 라인(161)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제2 화소 전극(192)을 포함한다. 제2 화소 전극(192)은 제1 화소 전극(191)과 데이터 라인(161)의 길이 방향으로 이웃하며 제1 화소 전극(191)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 라인(161a)과 이웃한 데이터 라인(161b)으로부터 데이터 전압을 인가받는다.

<108> 이와 같은 구성에 의해, 하나의 데이터 라인(161a)과 연결된 화소 전극(190)은 동일한 극성의 데이터 전압을 공급받으며, 화소 전극(190)은 서로 이웃한 화소 전극(190)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 공급받을 수 있다. 따라서 표시 장치(902)는 실제로 칼럼(column) 반전 구동 방식으로 구동되어도 도트(dot) 반전 구동과 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 데이터 라인(161) 별로 데이터 전압의 극성이 반전되어 공급되지만, 각 화소 전극

(190)은 데이터 라인(161)의 폭 방향뿐만 아니라 길이 방향으로도 이웃한 화소 전극(190)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 가지게 된다.

<109> 따라서 표시 장치(902)는 칼럼 반전 구동 방식으로 구동되므로 120Hz 이상의 고속 프레임 구동이 용이하다. 반면, 칼럼 반전 구동 방식의 적용으로 발생될 수 있는 크로스톡(crosstalk) 현상을 효과적으로 억제할 수 있다.

<110> 또한, 데이터 라인(161)이 화소 전극(190)의 가운데 배치되므로 표시 장치(902)는 개구율을 높일 수 있다. 즉, 데이터 라인(161)이 배치된 위치는 각 도메인들 간의 경계와 실질적으로 일치한다. 따라서 화소 전극(190)의 가운데 위치한 데이터 라인(161)이 빛의 투과율에 미치는 영향은 미미하다. 일반적으로 각 도메인 간의 경계는 암부이기 때문이다. 반면, 데이터 라인(161)이 화소 전극(190)의 가장자리에 위치하지 않음으로, 화소 전극(190)의 크기를 극대화할 수 있다. 따라서 개구율을 효과적으로 높일 수 있다.

<111> 제1 화소 전극(191)은 제1 주 화소 전극(1911)과 제1 부 화소 전극(1912)을 포함하고, 제2 화소 전극(192)은 제2 주 화소 전극(1921)과 제2 부 화소 전극(1922)을 포함한다.

<112> 또한, 다수의 게이트 라인들(120)은 제1 게이트 라인(121)과 제2 게이트 라인(122)을 포함한다. 제1 게이트 라인(121)은 제1 주 화소 전극(1911)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제1 주 게이트 라인(1211)과, 제1 부 화소 전극(1912)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제1 부 게이트 라인(1212)을 포함한다. 제2 게이트 라인(122)은 제2 주 화소 전극(1921)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제2 주 게이트 라인(1221)과, 제2 부 화소 전극(1922)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제2 부 게이트 라인(1222)을 포함한다.

<113> 제1 주 게이트 라인(1211)과 제1 부 게이트 라인(1212)은 서로 동일한 게이트 신호를 공급한다. 즉, 제1 주 게이트 라인(1211)과 제1 부 게이트 라인(1212)은 실질적으로 동일한 게이트 라인이다. 제2 주 게이트 라인(1221)과 제2 부 게이트 라인(1222)은 서로 동일한 게이트 신호를 공급한다. 즉, 제2 주 게이트 라인(1221)과 제2 부 게이트 라인(1222)은 실질적으로 동일한 게이트 라인이다.

<114> 또한, 제1 표시판(100)은 게이트 라인(120)과 나란하게 형성된 유지 전극 라인(126)과 유지 전극 라인(126) 위에 형성된 유지 전극 패드(186)와, 제2 주 게이트 라인(1221), 제1 부 화소 전극(1912) 및 유지 전극 패드(186)와 각각 연결된 충전 박막 트랜지스터(105)를 더 포함한다. 여기서, 유지 전극 라인(126)과 유지 전극 패드(186)는 충전지(106)를 형성한다.

<115> 이와 같은 구성에 의하여, 제1 주 화소 전극(1911)과 제1 부 화소 전극(1912)은 각각 동일한 데이터 라인(161a)으로부터 동일한 데이터 전압을 공급받지만, 제1 주 화소 전극(1911)과 제1 부 화소 전극(1912)은 최종적으로 서로 다른 데이터 전압을 가지게 된다. 즉, 제1 주 화소 전극(1911)은 상대적으로 높은 데이터 전압을 갖게 되며, 제1 부 화소 전극(1912)은 상대적으로 낮은 데이터 전압을 갖게 된다. 따라서 제1 주 화소 전극(1911)을 통과하는 빛과 제1 부 화소 전극(1912)을 통과하는 빛은 서로 다른 휘도를 가지게 된다.

<116> 이러한 작용은 제2 화소 전극(192)에도 그대로 적용된다. 즉, 제2 주 화소 전극(1921)과 제2 부 화소 전극(1922)도 각각 동일한 데이터 라인(161b)으로부터 동일한 데이터 전압을 공급받지만, 제2 주 화소 전극(1921)과 제2 부 화소 전극(1922)은 최종적으로 서로 다른 데이터 전압을 갖게 된다.

<117> 이에, 절개 패턴(P190, P290)에 의해 다중 도메인으로 구분된 화소 영역은 서로 다른 데이터 전압으로 구동되는 제1 주 화소 전극(1911) 및 제1 부 화소 전극(1912)과 제2 주 화소 전극(1921) 및 제2 부 화소 전극(1922)에 의해 더욱 세분화된다. 즉, 표시 장치(902)는 더욱 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<118> 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치(902)는 표시하는 화상의 품질이 향상된다.

<119> [실시예 3]

<120> 도 6을 참조하여 본 발명의 제3 실시예를 설명한다. 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치(903)의 단면도이다.

<121> 도 6에 도시한 바와 같이, 표시 장치(903)는 제1 표시판(100), 제2 표시판(200), 및 액정층(300)을 포함한다. 그리고 제1 표시판(100)과 액정층(300) 사이에 배치된 제1 배향막(310) 및 제2 표시판(200)과 액정층(300) 사이에 배치된 제2 배향막(320)을 더 포함한다. 여기서, 액정층(300)은 화소 전극(180)과 공통 전극(280) 사이에 전압이 인가되지 않은 상태에서 제1 배향막(310)과 제2 배향막(320)에 의해 수직 배향된다.

<122> 제1 배향막(310) 및 제2 배향막(320) 중 하나 이상의 배향막은 배향막 표면에서 수직 배향된 액정 분자들(301)

을 광의 비스듬한 경사 노광법 등을 이용하여 프리틸트 시킨다. 즉, 제1 배향막(310) 및 제2 배향막(320) 중 하나 이상의 배향막은 프리틸트(311, 321)를 가지며, 이에 수직 배향된 액정 분자들(301)은 배향막의 프리틸트 방향으로 기울어 프리틸트된다. 따라서 액정 분자들(301)은 배향막(310, 320) 표면에서 프리틸트 방향으로 기운 상태로 거의 수직 배향한다. 도 6은 제1 배향막(310)과 제2 배향막(320)이 모두 프리틸트(311, 321)를 갖는 것으로 나타내고 있다.

<123> 또한, 제1 배향막(310) 및 제2 배향막(320) 중 하나 이상의 배향막은 화소 전극이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인들로 구분한다. 제1 배향막(310) 및 제2 배향막(320) 중 하나 이상의 배향막은 각 도메인마다 다양한 방향으로 액정 분자들(301)을 프리틸트 시킨다.

<124> 또한, 도 6에 도시하지는 않았으나, 화소 전극(180) 및 공통 전극(280) 중 하나 이상은 마이크로 슬릿 패턴 또는 절개 패턴을 포함할 수 있다. 이 경우에는, 마이크로 슬릿 패턴 또는 절개 패턴이 제1 배향막(310) 및 제2 배향막(320) 중 하나 이상의 배향막과 함께 액정 분자들(301)을 더욱 효과적으로 프리틸트 시킬 수 있게 된다. 따라서 표시 장치(903)는 더욱 효과적으로 액정 분자들(301)을 프리틸트 시킬 수 있다.

<125> 제1 배향막(310) 및 제2 배향막(320)을 제외한 나머지 구성은 앞서 도 1 또는 도 4에서 도시한 바와 같다.

<126> 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치(903)는 표시되는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다.

<127> [실시예 4]

<128> 도 7을 참조하여 본 발명의 제4 실시예를 설명한다. 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치(904)의 배치도이다.

<129> 도 7에 도시한 바와 같이, 화소 전극(190)과 공통 전극(290)은 절개 패턴(P190, P290)을 포함한다. 절개 패턴(P190, P290)은 화소 전극(190)이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분하며, 각 도메인마다 기설정된 방향으로 액정층(300)의 액정 분자들(301)을 프리틸트 시킨다. 일반적으로 액정 분자들(301)이 프리틸트되는 방향은 절개 패턴(P190, P290)의 길이 방향에 교차하는 방향이다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 화소 전극(190) 및 공통 전극(290) 중 어느 하나에 절개 패턴(P190, P290)이 형성될 수도 있다. 또한, 화소 전극(190)과 공통 전극(290)은 절개 패턴(P190, P290)을 대신하여 돌기(미도시)를 포함할 수도 있다. 돌기는 절개 패턴(P190, P290)과 동일한 역할을 수행한다. 또한, 표시 장치(904)는 돌기와 절개 패턴(P190, P290)을 모두 포함할 수도 있다.

<130> 절개 패턴(P190, P290)은 데이터 라인(161)과 평행하게 중첩되는 제1 절개 패턴(P191, P291)과, 제1 절개 패턴(P191, P291)에서 사선 방향으로 연장된 제2 절개 패턴(P192, P292)을 포함한다. 또한, 공통 전극(290)은 화소 전극(190)의 가장자리에 대응하는 제3 절개 패턴(P293)을 더 포함한다. 제3 절개 패턴(P293)은 생략될 수 있다.

<131> 이와 같은 구성에 의해서도, 표시 장치(904)는 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<132> 다수의 데이터 라인들(161)은 다수의 화소 전극들(190)의 중앙을 각각 가로질러 서로 나란하게 배열된다. 다수의 게이트 라인들(120)은 데이터 라인(161)과 교차한다. 다수의 구동 박막 트랜지스터(101)는 각각 어느 하나의 데이터 라인(161), 게이트 라인(120) 및 화소 전극(190)과 연결된다.

<133> 하나의 데이터 라인(161a)은 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(190)과, 이웃한 다른 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(190)에 대해 데이터 라인(161)의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급한다. 즉, 하나의 데이터 라인(161a)은 첫 번째 열에서는 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(190)에 데이터 전압을 공급하고, 두 번째 열에서는 이웃한 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(190)에 데이터 전압을 공급하며, 세 번째 열에서는 다시 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(190)에 데이터 전압을 공급한다.

<134> 따라서 화소 전극(190)은 아래에 배치된 데이터 라인(161a)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제1 화소 전극(191)과, 아래에 배치되지 않은 데이터 라인(161b)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제2 화소 전극(192)을 포함한다. 제2 화소 전극(192)은 제1 화소 전극(191)과 데이터 라인(161)의 길이 방향으로 이웃하며 제1 화소 전극(191)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 라인(161a)과 이웃한 데이터 라인(161b)으로부터 데이터 전압을 인가받는다.

<135> 이와 같은 구성에 의해, 하나의 데이터 라인(161)과 연결된 화소 전극(190)은 동일한 극성의 데이터 전압을 공

급받으며, 화소 전극(190)은 서로 이웃한 화소 전극(190)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 공급받을 수 있다. 따라서 표시 장치(904)는 실제로 칼럼(column) 반전 구동 방식으로 구동되어도 도트(dot) 반전 구동과 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 데이터 라인(161) 별로 데이터 전압의 극성이 반전되어 공급되지만, 각 화소 전극(190)은 데이터 라인(161)의 폭 방향뿐만 아니라 길이 방향으로도 이웃한 화소 전극(190)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 가지게 된다.

<136> 또한, 데이터 라인(161)이 화소 전극(190)의 가운데 배치되므로 표시 장치(904)는 개구율을 높일 수 있다. 즉, 데이터 라인(161)이 배치된 위치는 각 도메인들 간의 경계와 실질적으로 일치한다. 따라서 화소 전극(190)의 가운데 위치한 데이터 라인(161)이 빛의 투과율에 미치는 영향은 미미하다. 일반적으로 각 도메인 간의 경계는 암부이기 때문이다. 반면, 데이터 라인(161)이 화소 전극(190)의 가장자리에 위치하지 않음으로, 화소 전극(190)의 크기를 극대화할 수 있다. 따라서 개구율을 효과적으로 높일 수 있다.

<137> 제1 화소 전극(191)은 제1 주 화소 전극(1911)과 제1 부 화소 전극(1912)을 포함하고, 제2 화소 전극(192)은 제2 주 화소 전극(1921)과 제2 부 화소 전극(1922)을 포함한다.

<138> 또한, 다수의 게이트 라인들(120)은 제1 게이트 라인(121)과 제2 게이트 라인(122)을 포함한다. 제1 게이트 라인(121)은 제1 주 화소 전극(1911)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제1 주 게이트 라인(1211)과, 제1 부 화소 전극(1912)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제1 부 게이트 라인(1212)을 포함한다. 제2 게이트 라인(122)은 제2 주 화소 전극(1921)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제2 주 게이트 라인(1221)과, 제2 부 화소 전극(1922)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)에 게이트 신호를 공급하는 제2 부 게이트 라인(1222)을 포함한다.

<139> 제1 주 게이트 라인(1211)과 제1 부 게이트 라인(1212)은 서로 다른 게이트 신호를 공급한다. 제2 주 게이트 라인(1221)과 제2 부 게이트 라인(1222)도 서로 다른 게이트 신호를 공급한다. 따라서 제1 주 화소 전극(1911)과 제1 부 화소 전극91912)은 서로 다른 데이터 전압을 가지게 되며, 제2 주 화소 전극(1921)과 제2 부 화소 전극(1922)과 서로 다른 데이터 전압을 가지게 된다.

<140> 이와 같은 구성에 의해, 제1 주 화소 전극(1911)을 통과하는 빛과 제1 부 화소 전극(1912)을 통과하는 빛은 서로 다른 휘도를 가지게 된다. 또한, 제2 주 화소 전극(1921)을 통과하는 빛과 제2 부 화소 전극(1922)을 통과하는 빛은 서로 다른 휘도를 가지게 된다.

<141> 이에, 절개 패턴(P190, P290)에 의해 다중 도메인으로 구분된 화소 영역은 서로 다른 데이터 전압으로 구동되는 제1 주 화소 전극(1911) 및 제1 부 화소 전극(1912)과 제2 주 화소 전극(1921) 및 제2 부 화소 전극(1922)에 의해 더욱 세분화된다. 즉, 표시 장치(904)는 더욱 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<142> 이와 같은 구성에 의해, 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치(904)는 표시되는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다.

<143> [실시예 5]

<144> 도 8을 참조하여 본 발명의 제5 실시예를 설명한다. 도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치(905)의 배치도이다.

<145> 도 8에 도시한 바와 같이, 화소 전극(180)은 마이크로 슬릿 패턴(P180)을 포함한다. 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 화소 전극(180)이 배치된 화소 영역을 복수의 도메인으로 구분한다.

<146> 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 하나 이상의 세로부(P181)와, 세로부(P181)와 교차하는 하나 이상의 가로부(P182)와, 세로부(P181) 및 가로부(P182)에서 연장된 복수의 사선부(P183)를 포함한다. 도 8에는 하나의 세로부(P181)와 하나의 가로부(P182)를 나타내고 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 마이크로 슬릿 패턴(P180)은 복수의 세로부(P181)와 가로부(P182)를 포함할 수도 있다.

<147> 이와 같이, 마이크로 슬릿 패턴(P180)으로 형성된 화소 전극(180)은 사선부(P183)에서 발생하는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정층(300)의 액정 분자들(301)을 효과적으로 프리틸트(pretilt, 선경사) 시킬 수 있다. 따라서 마이크로 슬릿 패턴(P180)을 갖는 화소 전극(180)은 화소 영역을 복수의 도메인으로 분할함과 동시에 각 도메인마다 서로 다른 방향으로 액정층(300)의 액정 분자들(3010을 프리틸트 시키게 된다.

<148> 이와 같은 구성에 의해서도, 표시 장치(905)는 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<149> 다수의 데이터 라인들(161)은 다수의 화소 전극들(180)의 중앙을 각각 가로질러 서로 나란하게 배열된다. 다수

의 게이트 라인들(120)은 데이터 라인(161)과 교차한다. 다수의 구동 박막 트랜지스터(101)는 각각 어느 하나의 데이터 라인(161), 게이트 라인(120) 및 화소 전극(180)과 연결된다.

<150> 하나의 데이터 라인(161a)은 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(180)과, 이웃한 다른 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(180)에 대해 데이터 라인의 길이 방향을 따라 교호적으로 동일한 데이터 전압을 공급한다. 즉, 하나의 데이터 라인(161a)은 첫 번째 열에서는 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(180)에 데이터 전압을 공급하고, 두 번째 열에서는 이웃한 데이터 라인(161b)이 가로지르는 화소 전극(180)에 데이터 전압을 공급하며, 세 번째 열에서는 다시 스스로 직접 가로지르는 화소 전극(180)에 데이터 전압을 공급한다.

<151> 따라서 화소 전극(180)은 아래에 배치된 데이터 라인(161a)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제1 화소 전극(181)과, 아래에 배치되지 않은 데이터 라인(161b)으로부터 데이터 전압을 공급받는 제2 화소 전극(182)을 포함한다. 제2 화소 전극(182)은 제1 화소 전극(181)과 데이터 라인(161)의 길이 방향으로 이웃하며 제1 화소 전극(181)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 라인(161a)과 이웃한 데이터 라인(161b)으로부터 데이터 전압을 인가받는다.

<152> 이와 같은 구성에 의해, 하나의 데이터 라인(161)과 연결된 화소 전극(180)은 동일한 극성의 데이터 전압을 공급받으며, 화소 전극(180)은 서로 이웃한 화소 전극(180)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 공급받을 수 있다. 따라서 표시 장치(905)는 실제로 칼럼(column) 반전 구동 방식으로 구동되어도 도트(dot) 반전 구동과 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 데이터 라인(161) 별로 데이터 전압의 극성이 반전되어 공급되지만, 각 화소 전극(180)은 데이터 라인(161)의 폭 방향뿐만 아니라 길이 방향으로도 이웃한 화소 전극(180)과 서로 다른 극성의 데이터 전압을 가지게 된다.

<153> 또한, 데이터 라인(161)이 화소 전극(180)의 가운데 배치되므로 표시 장치(905)는 개구율을 높일 수 있다. 즉, 데이터 라인(161)이 배치된 위치는 각 도메인들 간의 경계와 실질적으로 일치한다. 따라서 화소 전극(180)의 가운데 위치한 데이터 라인(161)이 빛의 투과율에 미치는 영향은 미미하다. 일반적으로 각 도메인 간의 경계는 암부이기 때문이다. 반면, 데이터 라인(161)이 화소 전극(180)의 가장자리에 위치하지 않음으로, 화소 전극(180)의 크기를 극대화할 수 있다. 따라서 개구율을 효과적으로 높일 수 있다.

<154> 또한, 화소 전극(180)의 가운데 데이터 라인(161)이 위치하므로, 정렬 오차가 발생하여도 데이터 라인(161)은 항상 일정한 면적으로 화소 전극(180)과 중첩된다. 반면, 데이터 라인(161)이 화소 전극(180)의 가장자리에 위치할 경우, 정렬 오차가 발생하면 화소 전극(180)과 중첩되는 데이터 라인(161)의 면적이 일정하지 않고 편차가 생기게 된다. 이는 표시 장치(905)에서 표시하는 화상의 품질에 불량을 가져오는 원인이 될 수 있다. 따라서 데이터 라인(161)을 화소 전극(180)의 가운데 위치함으로써, 표시 장치(905)에서 표시하는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다.

<155> 제1 화소 전극(181)은 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)을 포함하고, 제2 화소 전극(182)은 제2 주 화소 전극(1821)과 제2 부 화소 전극(1822)을 포함한다.

<156> 또한, 다수의 게이트 라인들(120)은 제1 게이트 라인(121)과 제2 게이트 라인(122)을 포함한다. 제1 게이트 라인(121)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)는 제1 주 화소 전극(1811)과 접촉 구멍(171)을 통해 직접 연결되고, 제1 부 화소 전극(1812)과 결합 용량(C_{CP})을 통해 간접적으로 연결된다. 따라서 제1 주 화소 전극(1811)과 제1 부 화소 전극(1812)에는 서로 다른 데이터 전압이 공급된다. 즉, 제1 주 화소 전극(1811)에는 구동 박막 트랜지스터(101)의 드레인 전극(166)을 통해 직접적으로 데이터 전압이 공급된다. 반면, 제1 부 화소 전극(1812)은 구동 박막 트랜지스터(101)의 드레인 전극(166)으로부터 직접적으로 데이터 전압을 공급받지 못하고, 제1 부 화소 전극(1812)과 드레인 전극(166)의 연장부(169) 사이의 절연막에 형성되는 결합 용량(C_{CP})에 의해 데이터 전압을 공급받는다. 따라서 제1 부 화소 전극(1812)은 제1 부 화소 전극(1811)에 비하여 약한 데이터 전압을 공급받으므로, 제1 주 화소 전극(1811)을 통과하는 빛과 제1 부 화소 전극(1812)을 통과하는 빛은 서로 다른 휘도를 가지게 된다. 이때, 제1 부 화소 전극(1812)에 공급되는 데이터 전압은 제1 주 화소 전극(1811)에 인가되는 데이터 전압의 50% 내지 90%이다.

<157> 제2 게이트 라인(122)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(101)는 제2 주 화소 전극(1821)과 접촉 구멍을 통해 직접 연결되고, 제2 부 화소 전극(1822)과 결합 용량(C_{CP})을 통해 간접적으로 연결된다. 따라서 제2 주 화소 전극(1821)과 제2 부 화소 전극(1822)도, 제1 주 화소 전극(1811) 및 제1 부 화소 전극(1812)과 마찬가지로, 서로 다른 데이터 전압을 공급받게 된다.

<158> 이와 같은 구성에 의해서도, 마이크로 슬릿 패턴(P180)에 의해 다중 도메인으로 구분된 화소 영역은 서로 다른 데이터 전압으로 구동되는 제1 주 화소 전극(1811) 및 제1 부 화소 전극(1812)과 제2 주 화소 전극(1821) 및 제2 부 화소 전극(1822)에 의해 더욱 세분화된다. 즉, 표시 장치는 더욱 향상된 시야각을 가질 수 있다.

<159> 이와 같은 구성에 의해, 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치(905)는 표시되는 화상의 품질을 향상시킬 수 있다.

<160> 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 여러 실시예를 통해 설명하였지만, 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

<161> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치의 배치도이다.

<162> 도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선에 따른 단면도이다.

<163> 도 3은 도 1의 표시 장치의 제조 과정을 나타낸 단면도이다.

<164> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치의 배치도이다.

<165> 도 5는 도 4의 Ⅴ-Ⅴ선에 따른 단면도이다.

<166> 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

<167> 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치의 배치도이다.

<168> 도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치의 배치도이다.

<169> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

<170> 100 : 제1 표시판 110: 제1 기판 부재

<171> 120 : 게이트 라인 121 : 제1 게이트 라인

<172> 122 : 제2 게이트 라인 124 : 게이트 전극

<173> 130 : 게이트 절연막 140 : 반도체층

<174> 161 : 데이터 라인 165 : 소스 전극

<175> 166 : 드레인 전극 170 : 보호막

<176> 175 : 컬러 필터 180 : 화소 전극

<177> 181 : 제1 화소 전극 182 : 제2 화소 전극

<178> 200 : 제2 표시판 210 : 제2 기판 부재

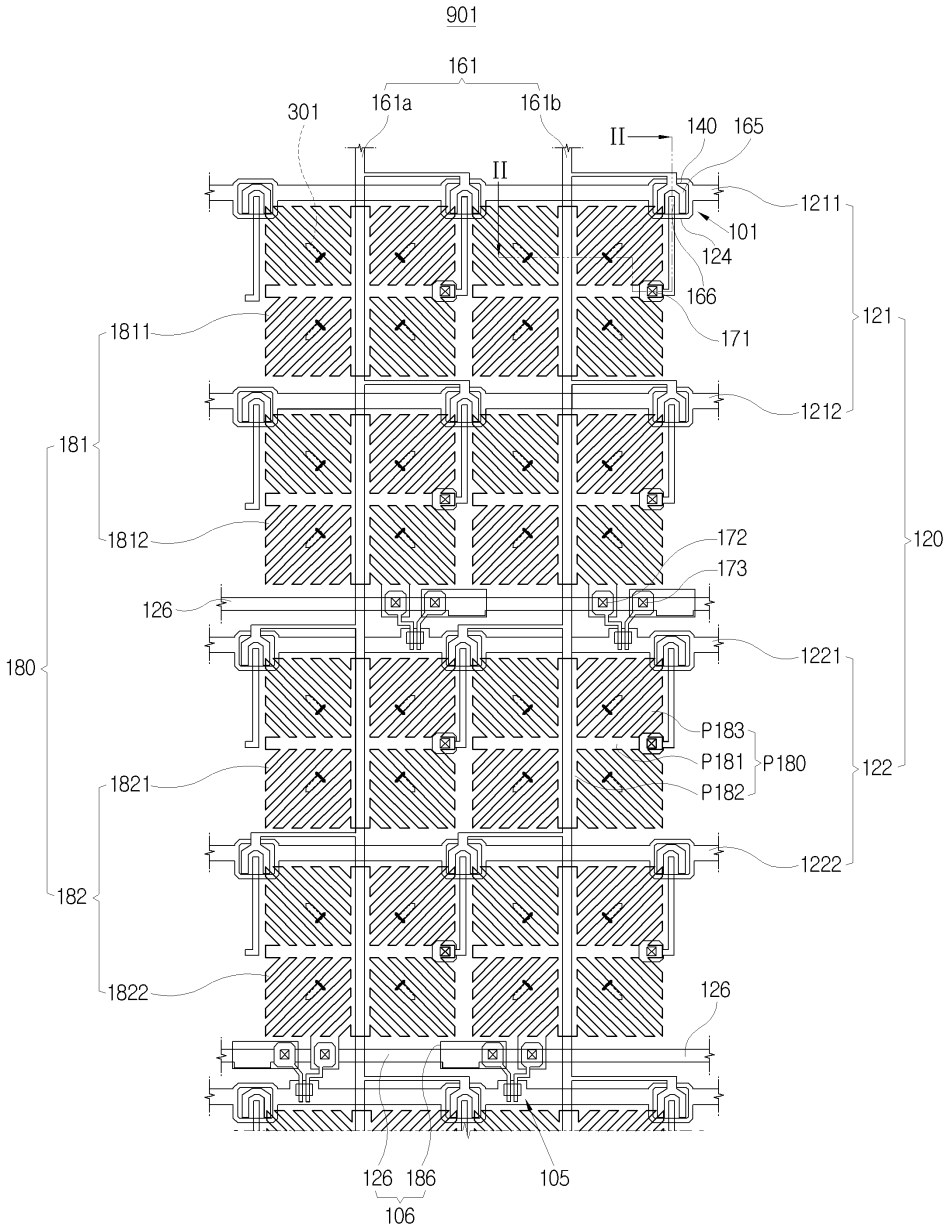
<179> 280 : 공통 전극 300 : 액정층

<180> 301 : 액정 분자 310 : 제1 배향막

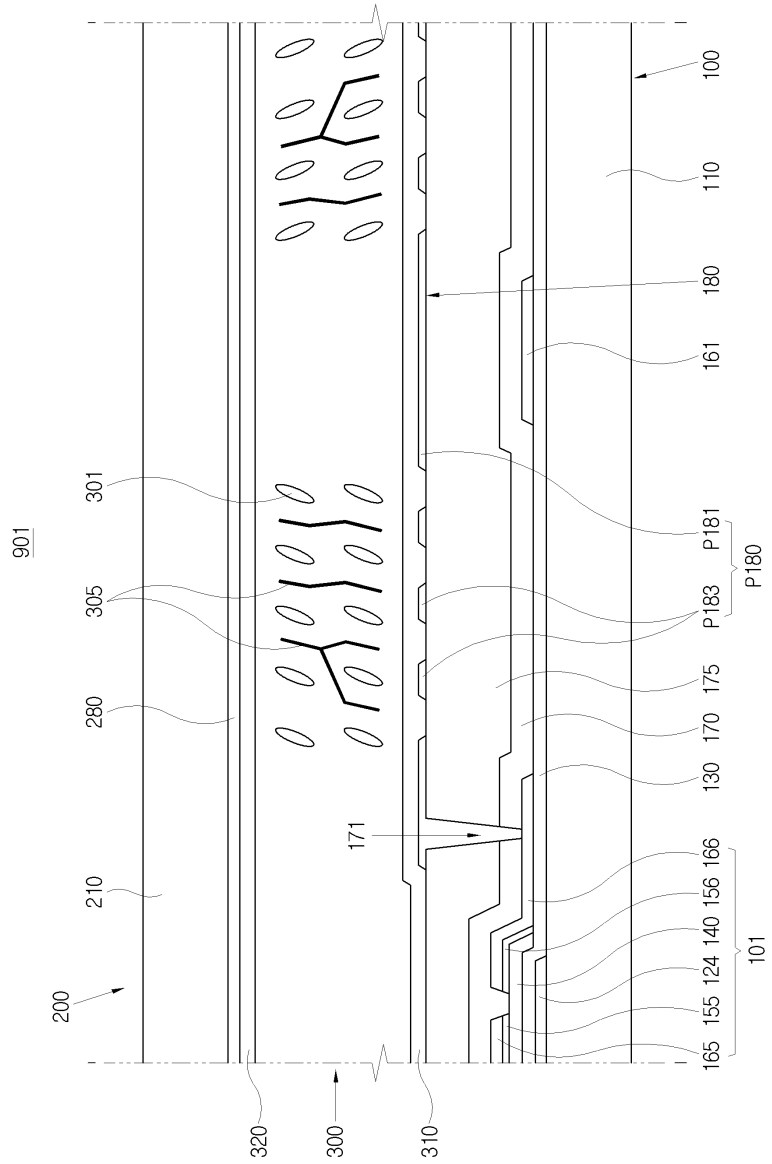
<181> 320 : 제2 배향막

도면

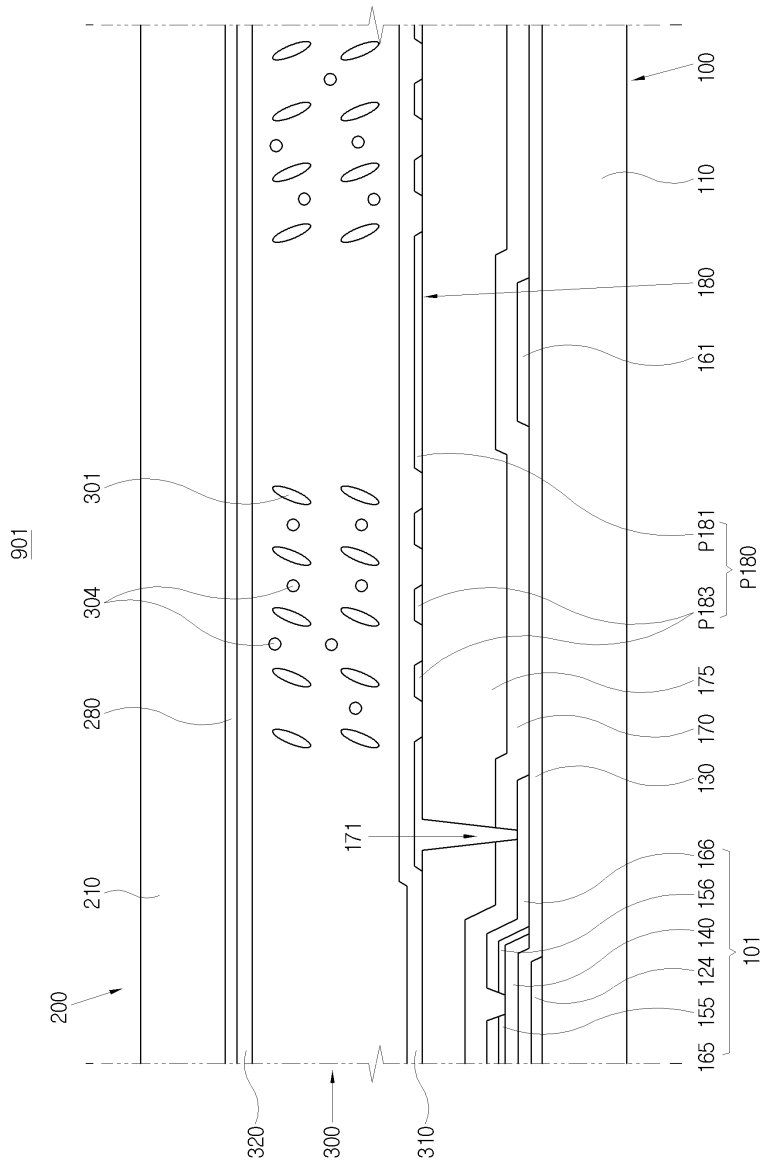
도면1


901
161
161a
161b
301
II
II
140
165
1211
101
124
166
171
121
1811
1212
181
1812
172
173
120
126
180
1221
P183
P181
P180
P182
122
1821
1222
182
1822
126
126
186
105
106

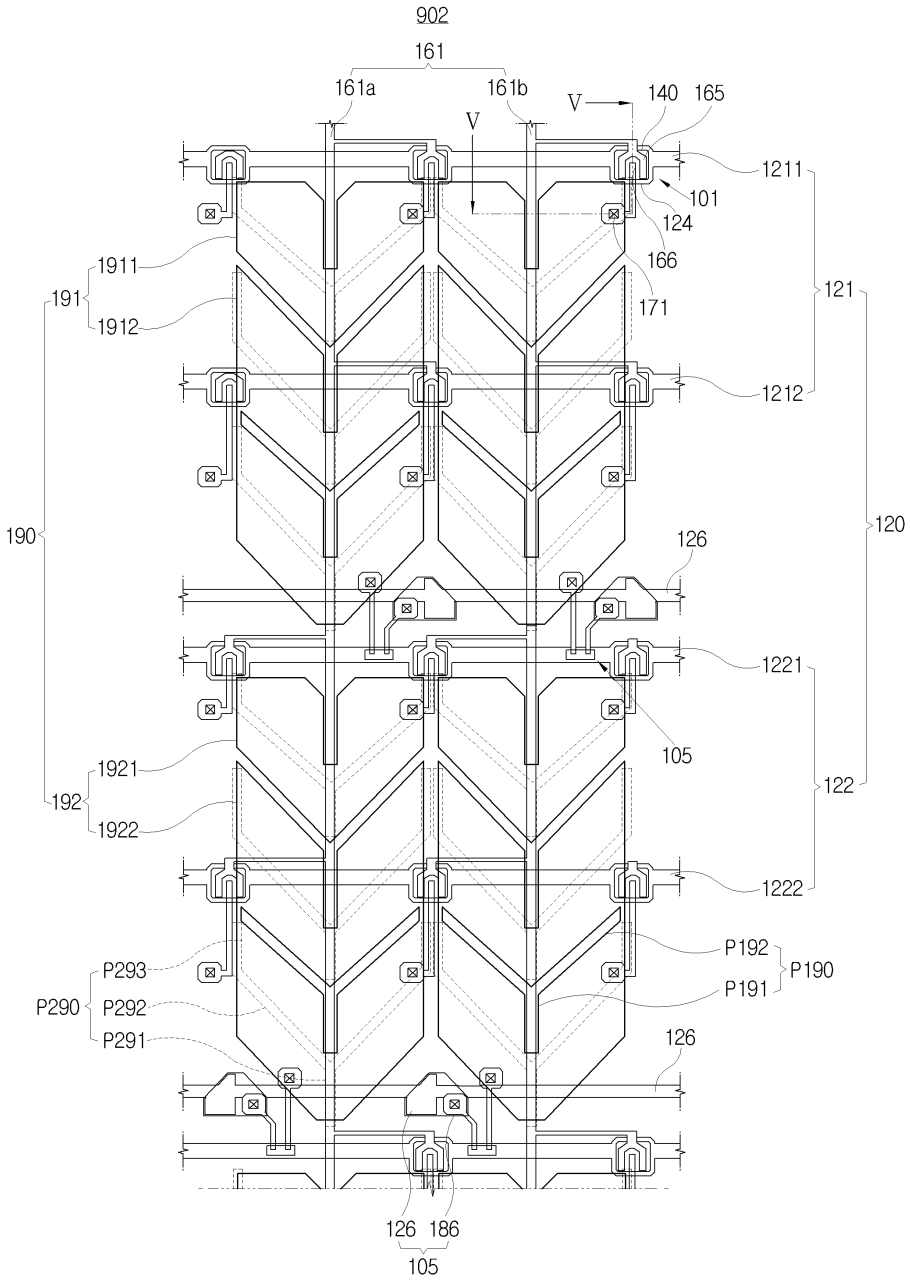
도면2


901
301
305
280
210
200
320
300
310
171
100
110
180
161
P181
P183
P180
175
170
130
166
156
140
124
155
165
101

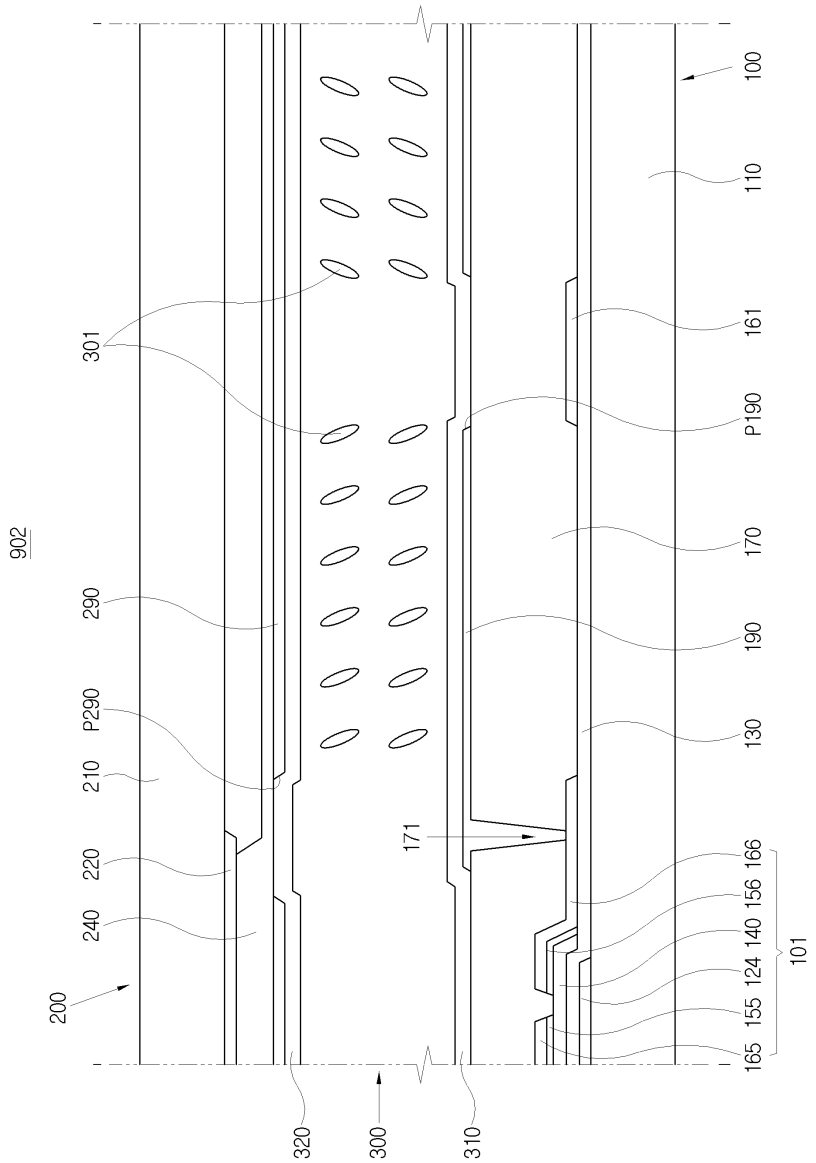
도면3


901
301
304
280
210
200
320
300
310
171
100
110
180
161
P181
P183
P180
175
170
130
166
156
140
124
155
165
101

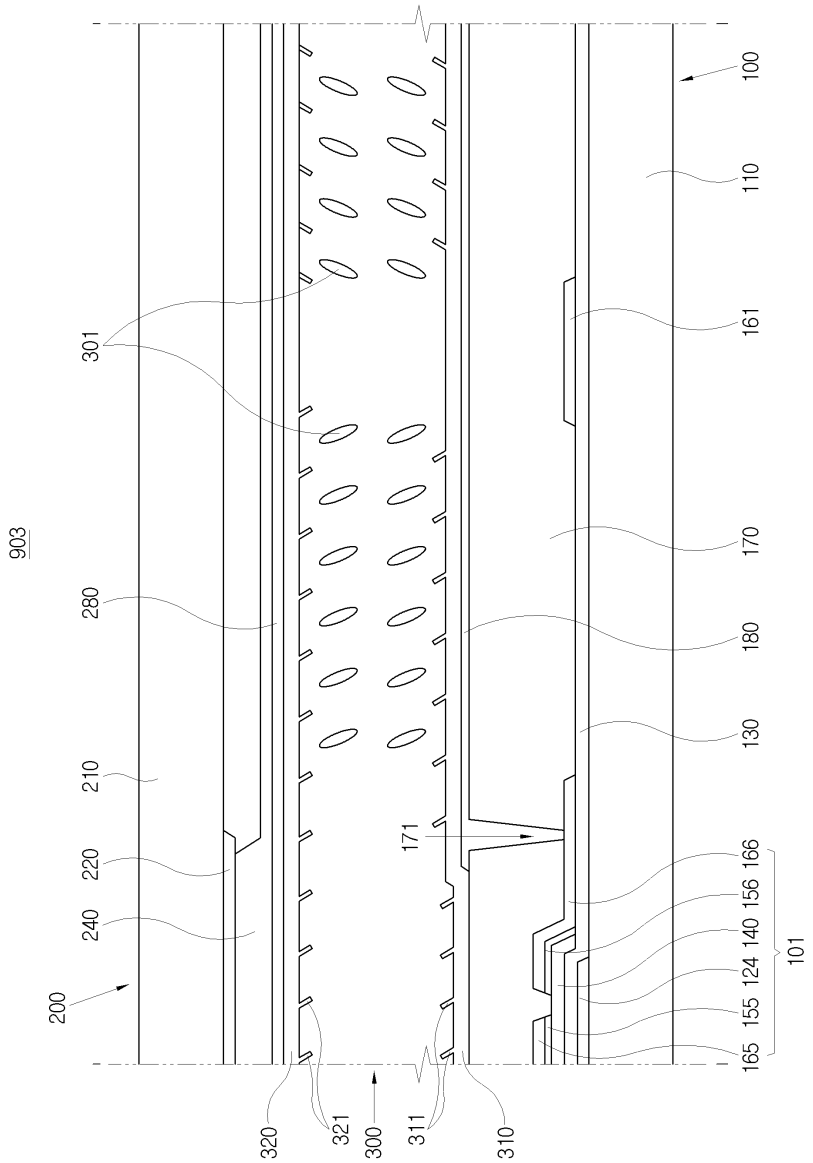
도면4


902
161
161a
161b
V
V
140
165
1211
101
124
166
171
1911
191
1912
121
1212
190
120
126
1221
105
1921
192
1922
122
1222
P192
P190
P293
P191
P290
P292
P291
126
126
186
105

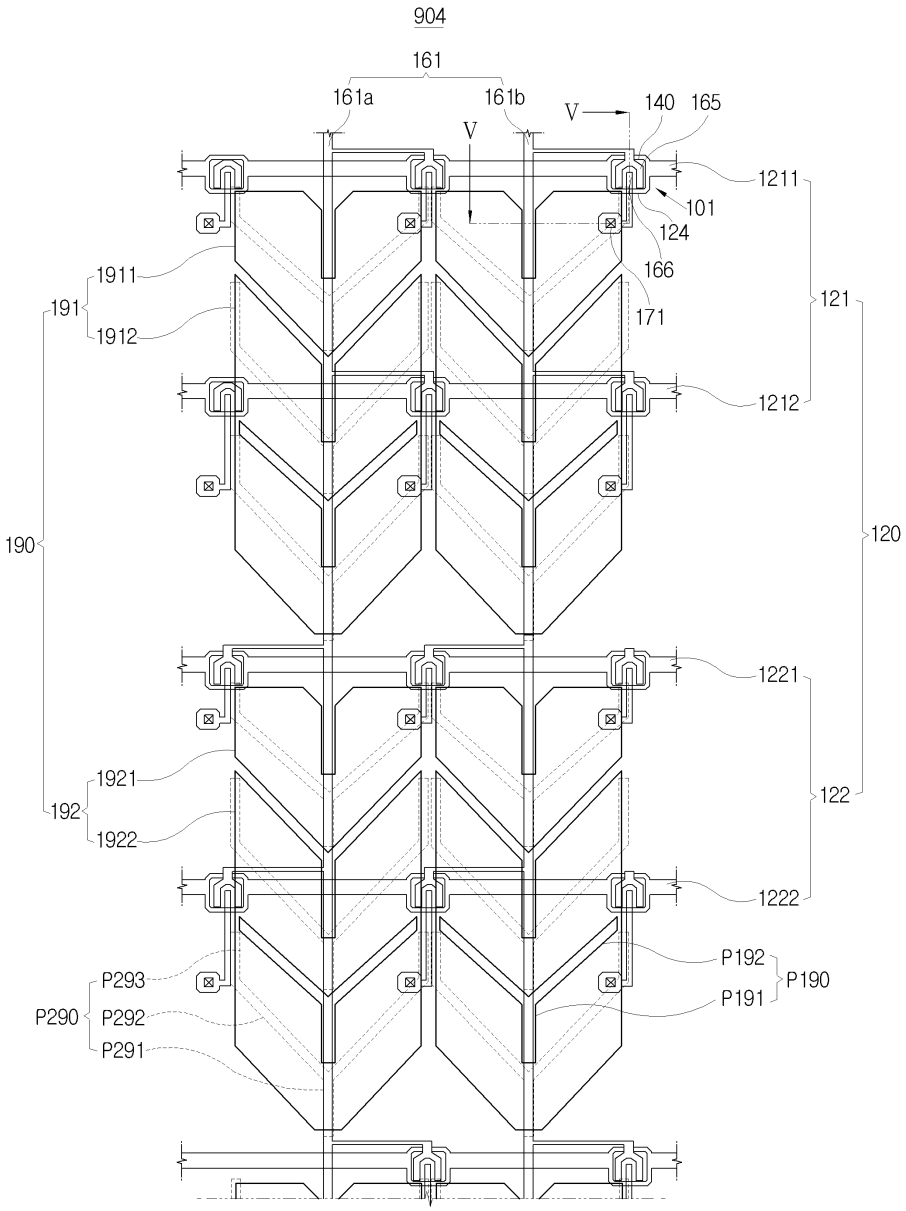
도면5


902
301
290
P290
210
220
240
200
320
300
310
171
100
110
161
P190
170
190
130
166
156
140
124
155
165
101

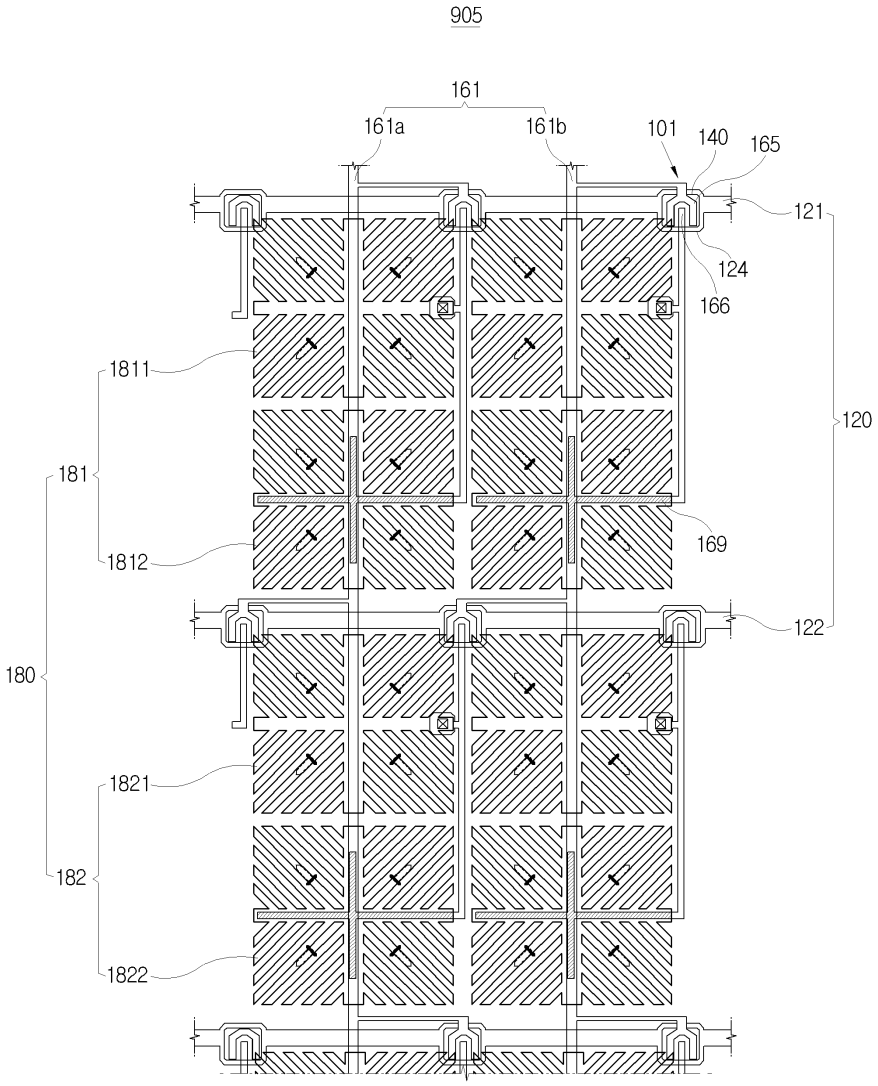
도면6


903
301
280
210
220
240
200
320
321
300
311
310
171
100
110
161
170
180
130
166
156
140
124
155
165
101

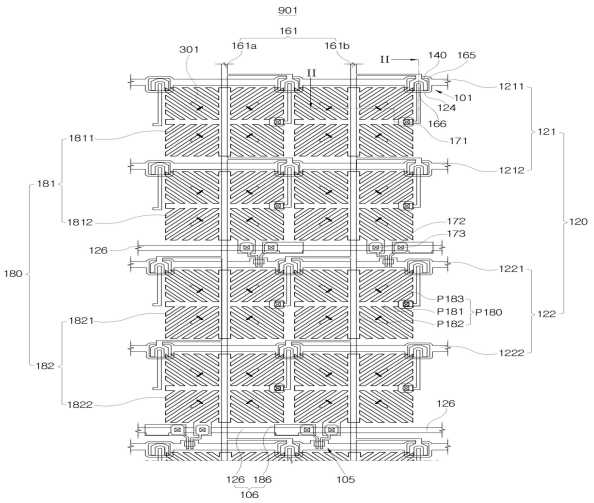
도면7


904
161
161a
161b
V
V
140
165
1211
101
124
166
171
1911
191
1912
121
1212
190
120
1221
1921
192
1922
122
1222
P192
P190
P191
P293
P290
P292
P291

도면8


905
161
161a
161b
101
140
165
121
124
166
1811
120
181
169
1812
122
180
1821
182
1822

专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020090013373A	公开(公告)日	2009-02-05
申请号	KR1020070077434	申请日	2007-08-01
[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 DONG GYU		
发明人	KIM, DONG GYU		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/133757 G02F2001/133742 G09G2320/028 G02F1/133707 G09G3/3614 G02F1/1345 G02F2201/40 G09G3/3648 G09G2300/0426		
代理人(译)	PARK，YOUNG WOO		
其他公开文献	KR101392887B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种显示装置，以有效地抑制诸如串扰之类的劣势，这可以通过应用列反向驱动模式产生。显示装置（901）包括如下。配备多个像素电极。多个数据线（161）并排排列。多条栅极线（121,122）与数据线交叉。第一显示板包括分别与栅极线，数据线和像素电极（180）连接的多个驱动TFT（101）。第二显示板包括公共电极，并且与第一显示板相对。液晶层设置在第一和第二显示板之间。一条数据线被配置为沿着数据线的长度方向依次向数据线交叉的像素电极提供相同的数据电压。