

특허청구의 범위

청구항 1

어레이 기판, 컬러필터 기판 및 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이에 액정층이 개재되는 액정표시장치에 있어서,

상기 어레이 기판은,

다수의 게이트 배선;

상기 다수의 게이트 배선과 교차에 의해 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 데이터 배선;

상기 다수의 데이터 배선의 하부에 위치하는 다수의 제 1 공통배선; 및

상기 데이터 배선의 상부에 위치하는 다수의 제 2 공통배선;

을 포함하고,

상기 컬러필터 기판은,

상기 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선과 대응되는 블랙 매트릭스; 및

상기 블랙 매트릭스 상에 형성되고, 상기 다수의 데이터 배선과 대응되고 상기 다수의 데이터 배선과 평행한 다수의 제 3 공통배선;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스는 상기 다수의 화소영역과 대응되는 다수의 개구부를 포함하고, 상기 다수의 개구부에는 다수의 컬러필터층이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 제 3 공통배선 각각은 하나의 배선 또는 다수의 배선으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 어레이 기판은, 상기 다수의 제 1 공통배선과 상기 다수의 데이터 배선 사이의 게이트 절연층과, 상기 다수의 데이터 배선과 상기 다수의 제 2 공통배선 사이의 층간 절연층을 포함하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 화소전극 각각은 연결부와 상기 연결부에서 분기되는 다수의 화소전극 분기부를 포함하고, 상기 다수의 화소영역 각각에서 상기 다수의 제 2 공통배선 각각으로부터 분기되는 다수의 공통배선 분기부가 상기 다

수의 화소전극 분기와 교번적으로 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

액정층을 개재하여 어레이 기판과 컬러필터 기판을 합착하는 액정표시장치의 제조방법에 있어서,
상기 어레이 기판을 형성하는 단계는,
제 1 기판 상에 다수의 게이트 배선과 다수의 제 1 공통배선을 형성하는 단계;
상기 다수의 게이트 배선 및 제 1 공통배선을 포함한 상기 제 1 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;
상기 게이트 절연층 상에 상기 다수의 게이트 배선과 수직으로 교차하여 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 데이터 배선과 상기 다수의 화소영역 각각에 다수의 화소전극을 형성하는 단계; 및
상기 게이트 절연층 상에 상기 다수의 화소영역을 지나는 다수의 제 2 공통전극을 형성하는 단계;
를 포함하고,
상기 컬러필터 기판을 형성하는 단계는,
제 2 기판 상에 상기 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선과 대응되는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계; 및
상기 다수의 데이터 배선과 대응되는 상기 블랙 매트릭스 상에 다수의 제 3 공통배선을 형성하는 단계;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 컬러필터기판은,
상기 블랙 매트릭스는 상기 다수의 화소영역과 대응되는 다수의 개구부를 포함하고, 상기 다수의 개구부에 다수의 컬러필터층을 형성하는 단계;
상기 블랙 매트릭스 및 상기 다수의 컬러필터층 상에 오버코트층을 형성하는 단계;
상기 오버코트층 상에 투명전도물질층과 상기 투명전도물질층 상에 감광층을 형성하는 단계;
상기 감광층 상에 마스크를 위치시키고 상기 감광층을 노광하고, 노광된 상기 감광층을 현상하여 감광층 패턴과 컬럼 스페이서를 형성하는 단계; 및
상기 감광층 패턴을 이용한 상기 투명전도물질층의 식각에 의해 상기 다수의 제 3 공통배선을 형성하는 단계;
를 더욱 포함하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 감광층은 네가티브 감광물질을 사용하고, 상기 마스크는 상기 감광층 패턴을 차폐하는 제 1 차폐패턴과 상기 컬럼 스페이서를 차폐하는 제 2 차폐패턴을 포함하고, 상기 제 1 차폐패턴은 하프톤으로 구성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 다수의 제 3 공통배선 각각은 하나의 배선 또는 다수의 배선으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장

치의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 데이터 배선과 대응되는 컬러필터 기판에 공통전극을 형성하여 블랙 매트릭스의 너비를 최소화할 수 있는 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 구동된다. 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다. 따라서, 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 분자배열의 변화에 따라 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0003] 액정표시장치는 수직전계형 및 횡전계형으로 구분할 수 있다. 수직전계형의 액정표시장치는 공통전극이 형성된 컬러필터 기판, 화소전극이 형성된 어레이 기판, 및 컬러필터 기판 및 어레이 기판 사이에 개재된 액정층으로 이루어지고, 공통전극과 화소전극 사이에 유기되는 수직전계에 의해 액정을 구동하는 방식으로 개구율이 우수하다. 그러나, 수직전계에 의한 액정구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있다. 따라서, 시야각의 단점을 극복하기 위해 시야각 특성이 우수한 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치가 제안되었다.

[0004] 횡전계형의 액정표시장치는 컬러필터 기판, 공통전극과 화소전극이 형성된 어레이 기판, 및 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 개재된 액정층으로 이루어지고, 공통전극과 화소전극 사이에 유기되는 횡전계에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 수직전계형의 액정표시장치보다 시야각의 특성을 개선할 수 있다.

[0005] 종래기술에 따른 횡전계 방식의 액정표시장치는 수직전계형의 액정표시장치와 비교하여 시야각의 특성이 개선되었지만, 개구율은 수직전계형의 액정표시장치보다 감소되는 문제가 있다. 종래기술에 따른 횡전계 방식의 액정표시장치에서 개구율을 개선하기 위하여, 각종 배선의 폭 및 간격과 박막 트랜지스터의 크기를 최소화시키는 방법을 사용하였다. 그러나, 각종 배선 및 박막 트랜지스터의 크기를 축소시켜 개구율을 증가시키는 방법이 한계 상황에 이르면서, 데이터 전압의 변화에 따른 액정의 움직임 최소화시키기 위하여 데이터 배선의 상부 및 하부에 공통배선을 설치하는 방법이 제안되었다.

[0006]

[0007] 이하에서는 도면을 참조하여 종래기술에 따른 횡전계 방식의 액정표시장치에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0008] 도 1은 종래기술에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치의 어레이 기판의 평면도이다.

[0009] 도 1에 도시된 바와 같이, 어레이 기판(10)에는 다수의 게이트 배선(12), 다수의 데이터 배선(14), 다수의 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(14)의 교차에 의해서 정의되는 다수의 화소영역(PA1), 다수의 게이트 및 데이터 배선(12, 14)과 연결되어 스위칭 기능을 하는 다수의 박막 트랜지스터(16), 다수의 박막 트랜지스터(16) 각각과 연결되는 다수의 화소전극(18), 다수의 데이터 배선(14)과 평행하고 다수의 화소영역(PA1)의 주변부에 배열되는 다수의 제 1 공통배선(20), 및 다수의 게이트 배선(12)과 평행하고 다수의 제 1 공통배선(20)과 전기적으로 연결되는 다수의 제 2 공통배선(22)이 형성된다.

[0010] 박막 트랜지스터(16)는 게이트 전극으로 사용되는 게이트 배선(12), 게이트 배선(12) 상에 게이트 절연층(도시하지 않음)을 개재하여 형성되는 활성층(24), 및 활성층(24)의 일단 및 타단과 연결되는 소스 및 드레인 전극(26a, 26b)을 포함하여 구성된다. 소스 및 드레인 전극(26a, 26b)은 서로 이격되어 형성되고, 소스전극(26a)은

데이터 배선(14) 및 활성층(24)의 일단과 연결되고, 드레인 전극(26b)은 화소전극(18)과 연결된다.

- [0011] 제 1 공통배선(20)은 화소영역(PA1)의 주변부에서 데이터 배선(14)과 인접하고 데이터 배선(14)과 평행하게 배열된다. 제 1 공통배선(20)은 제 2 공통배선(22)과 전기적으로 연결되고 등전위를 형성한다. 제 2 공통배선(22)에서 화소영역(PA1)에 위치하는 공통전극 분기부(22a)가 분기된다. 다수의 제 2 공통배선(22)은 어레이 기판(10)의 주변부에서 모두 연결된다. 따라서, 다수의 제 2 공통배선(22)에는 동일한 전압이 인가된다.
- [0012] 화소전극(18)은 드레인 전극(26b)과 연결되는 연결부(18a) 및 연결부(18a)로부터 수직으로 분기되는 다수의 화소전극 분기부(20a)를 포함한다. 화소영역(PA1) 내부에서 다수의 공통전극 분기부(22a)와 다수의 화소전극 분기부(18b)가 교번적으로 배열되어 횡전계를 발생시킨다.
- [0013] 도 2는 종래기술에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시소자의 단면도이다.
- [0014] 도 2는 어레이 기판과 컬러필터 기판이 합착되었을 때, 도 1의 I-I'의 단면도를 도시한다. 따라서, 도 1에서 도시된 게이트 배선(12) 및 박막 트랜지스터(16) 등은 도시되지 않는다.
- [0015] 도 2를 참조하면, 횡전계 방식의 액정표시소자는 어레이 기판(10), 컬러필터 기판(60) 및 어레이 기판(10)과 컬러필터 기판(60) 사이에 개재된 액정층(70)으로 구성된다.
- [0016]
- [0017] 어레이 기판(10)은 제 1 투명기판(42) 상에 형성되는 도 1의 게이트 배선(12) 및 제 1 공통배선(20), 게이트 절연층(44), 도 1의 활성층(24), 데이터 배선(14), 도 1의 소스 및 드레인 전극(26a, 26b)과 화소전극(18) 및 제 2 공통배선(22)을 포함하여 형성된다.
- [0018]
- [0019] 제 1 투명기판(42) 상에 도 1의 게이트 배선(12)과 제 1 공통배선(20)이 형성되고, 도 1의 게이트 배선(12) 및 제 1 공통배선(20)을 포함하는 제 1 투명기판(42) 상에 게이트 절연층(44)이 형성되고, 게이트 절연층(44) 상에 도 1의 활성층(24), 데이터 배선(14), 도 1의 소스 및 드레인 전극(26a, 26b), 도 1의 화소전극(18) 및 제 2 공통배선(22)이 형성되고, 데이터 배선(14)과 제 2 공통배선(20) 사이에 층간 절연층(46)이 개재된다. 화소영역(PA1) 내부에서 다수의 공통전극 분기부(22a)와 다수의 화소전극 분기부(18b)가 서로 교번되어 횡전계를 발생시킨다.
- [0020] 컬러필터 기판(60)은, 도 1의 게이트 배선(12), 데이터 배선(14) 및 박막 트랜지스터(16)와 대응되는 제 2 투명기판(72) 상에 형성된 블랙 매트릭스(74), 블랙 매트릭스(74)를 포함한 제 2 투명기판(72) 상에 형성된 다수의 컬러필터층(76) 및 컬러필터층(76) 상에 형성된 오버코트층(78)을 포함하여 형성된다.
- [0021] 블랙 매트릭스(74)는 어레이 기판(12)에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(16), 게이트 배선(12) 및 데이터 배선과 대응되는 부분에서 빛이 새는 것을 방지하기 위한 기능을 하고, 컬러필터층(76)은 적색, 녹색 및 청색을 구현하기 위한 기능을 한다.
- [0022] 상기와 같은 종래기술에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시소자는 데이터 배선(14)의 상부 및 하부 각각에 제 1 및 제 2 공통배선(20, 22)을 설치하여 데이터 배선(14)에 공급되는 데이터 신호에 의한 전계가 화소영역(PA)의 개구부로 확장되는 것을 방지하였지만, 블랙 매트릭스(74)의 너비를 축소시키는 데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 어레이 기판에 형성되는 데이터 배선의 상부 및 하부 각각에 제 1 및 제 2 공통배선과, 데이터 배선과 대응되는 컬러필터 기판에 제 3 공통배선을 설치하고, 제 1 내지 제 3 공통배선을 등전위로 연결하여 데이터 배선의 전계가 화소영역으로 확장되는 것을 효과적으로 차단시킬 수 있고, 이로 인해 블랙 매트릭스의 너비를 감소시켜 개구율을 더욱 개선할 수 있는 액정표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0024] 본 발명은, 제 3 공통배선을 다수의 배선으로 구성하여 데이터 배선의 지연을 최소화시킬 수 있는 액정표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0025] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 어레이 기판, 컬러필터 기판 및 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이에 액정층이 개재되는 액정표시장치에 있어서, 상기 어레이 기판은, 다수의 게이트 배선; 상기 다수의 게이트 배선과 교차에 의해 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 데이터 배선; 상기 다수의 데이터 배선의 하부에 위치하는 다수의 제 1 공통배선; 및 상기 데이터 배선의 상부에 위치하는 다수의 제 2 공통배선;을 포함하고, 상기 컬러필터 기판은, 상기 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선과 대응되는 블랙 매트릭스; 및 상기 블랙 매트릭스 상에 형성되고, 상기 다수의 데이터 배선과 대응되고 상기 다수의 데이터 배선과 평행한 다수의 제 3 공통배선;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기와 같은 액정표시장치에 있어서, 상기 블랙 매트릭스는 상기 다수의 화소영역과 대응되는 다수의 개구부를 포함하고, 상기 다수의 개구부에는 다수의 컬러필터층이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기와 같은 액정표시장치에 있어서, 상기 다수의 제 3 공통배선 각각은 하나의 배선 또는 다수의 배선으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기와 같은 액정표시장치에 있어서, 상기 어레이 기판은, 상기 다수의 제 1 공통배선과 상기 다수의 데이터 배선 사이의 게이트 절연층과, 상기 다수의 데이터 배선과 상기 다수의 제 2 공통배선 사이의 층간 절연층을 포함하는 것을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기와 같은 액정표시장치에 있어서, 상기 다수의 화소전극 각각은 연결부와 상기 연결부에서 분기되는 다수의 화소전극 분기부를 포함하고, 상기 다수의 화소영역 각각에서 상기 다수의 제 2 공통배선 각각으로부터 분기되는 다수의 공통배선 분기부가 상기 다수의 화소전극 분기와 교번적으로 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 액정표시장치의 제조방법은, 액정층을 개재하여 어레이 기판과 컬러필터 기판을 합착하는 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 어레이 기판을 형성하는 단계는, 제 1 기판 상에 다수의 게이트 배선과 다수의 제 1 공통배선을 형성하는 단계; 상기 다수의 게이트 배선 및 제 1 공통배선을 포함한 상기 제 1 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연층 상에 상기 다수의 게이트 배선과 수직으로 교차하여 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 데이터 배선과 상기 다수의 화소영역 각각에 다수의 화소전극을 형성하는 단계; 및 상기 게이트 절연층 상에 상기 다수의 화소영역을 지나는 다수의 제 2 공통전극을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 컬러필터 기판을 형성하는 단계는, 제 2 기판 상에 상기 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선과 대응되는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계; 및 상기 다수의 데이터 배선과 대응되는 상기 블랙 매트릭스 상에 다수의 제 3 공통배선을 형성하는 단계;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기와 같은 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 컬러필터기관은, 상기 블랙 매트릭스는 상기 다수의 화소 영역과 대응되는 다수의 개구부를 포함하고, 상기 다수의 개구부에 컬러필터층을 형성하는 단계; 상기 블랙 매트릭스 및 상기 컬러필터층 상에 오버코트층을 형성하는 단계; 상기 오버코트층 상에 투명전도물질층과 상기 투명전도물질층 상에 감광층을 형성하는 단계; 상기 감광층 상에 마스크를 위치시키고 상기 감광층을 노광하고, 노광된 상기 감광층을 현상하여 감광층 패턴과 컬럼 스페이서를 형성하는 단계; 및 상기 감광층 패턴을 이용한 상기 투명전도물질층의 식각에 의해 상기 다수의 제 3 공통배선을 형성하는 단계;를 더욱 포함하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기와 같은 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 감광층은 네가티브 감광물질을 사용하고, 상기 마스크는 상기 감광층 패턴을 차폐하는 제 1 차폐패턴과 상기 컬럼 스페이서를 차폐하는 제 2 차폐패턴을 포함하고, 상기 제 1 차폐패턴은 하프톤으로 구성하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 상기와 같은 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 다수의 제 3 공통배선 각각은 하나의 배선 또는 다수의 배선으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0034] 본 발명의 액정표시장치는 어레이 기관에 형성되는 데이터 배선의 상부 및 하부 각각에 제 1 및 제 2 공통배선과, 데이터 배선과 대응되는 컬러필터 기관에 제 3 공통배선을 설치하고, 제 1 내지 제 3 공통배선을 등전위로 연결하여 데이터 배선의 전계가 화소영역으로 확장되는 것을 효과적으로 차단시킬 수 있고, 이로 인해 블랙 매트릭스의 너비를 감소시켜 개구율을 더욱 개선할 수 있다. 또한, 본 발명은, 제 3 공통배선을 다수의 배선으로 구성하여 데이터 배선의 지연을 최소화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 종래기술에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치의 어레이 기관의 평면도
 도 2는 종래기술에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치의 단면도
 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치의 어레이 기관의 평면도
 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 컬러필터 기관의 평면도
 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치의 단면도
 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 컬러필터 기관의 공정 순서도
 도 7a 및 도 7b는 종래기술과 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계 분포도
 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 컬러필터 기관의 평면도
 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치의 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 다수의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0037] 제 1 실시예

[0038] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시장치의 어레이 기관의 평면도이다.

[0039] 도 3에 도시된 바와 같이, 어레이 기관(110)에는 다수의 게이트 배선(112), 다수의 데이터 배선(114), 다수의 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(114)의 교차에 의해서 정의되는 다수의 화소영역(PA2), 다수의 게이트 및 데

이터 배선(112, 114)과 연결되어 스위칭 기능을 하는 다수의 박막 트랜지스터(116), 다수의 화소영역(PA2) 각각에 위치하고 다수의 박막 트랜지스터(116) 각각과 연결되는 다수의 화소전극(118), 다수의 데이터 배선(114)과 평행하고 다수의 화소영역(PA2)의 주변부에 배열되는 다수의 제 1 공통배선(120), 및 다수의 게이트 배선(112)과 평행하고 다수의 제 1 공통배선(120)과 전기적으로 연결되는 다수의 제 2 공통배선(122)이 형성된다.

[0040] 박막 트랜지스터(116)는 게이트 전극으로 기능하는 게이트 배선(112), 게이트 전극(112) 상에 게이트 절연층(도시하지 않음)을 개재하여 형성되는 활성층(124) 및 활성층(124)의 일단 및 타단과 연결되는 소스 및 드레인 전극(126a, 126b)을 포함하여 구성된다. 소스 및 드레인 전극(126a, 126b)은 서로 이격되어 형성되고, 소스전극(126a)은 데이터 배선(114) 및 활성층(124)의 일단을 연결하고, 드레인 전극(126b)은 화소전극(118)과 제 1 콘택홀(CNT1)을 통하여 연결된다.

[0041] 제 1 공통배선(120)은 화소영역(PA2)의 측면 주변부에서 게이트 절연층(도시하지 않음)을 개재하여 데이터 배선(114)과 인접하고 데이터 배선(114)과 평행하게 배열된다. 제 1 공통배선(120)은 화소영역(PA2)에서 데이터 배선(114)과 평행한 2 개의 수직배선(120a)과, 2 개의 수직배선(120a)을 연결하는 1 개의 수평배선(120b)으로 구성된다. 따라서, 동일한 화소영역(PA2)에 위치한 제 1 공통배선(120)의 수직배선(120a)과 수평배선(120b)은 모두 전기적으로 연결된다. 수평배선(120b)은 화소영역(PA2)의 하단 주변부에서 게이트 배선(112)과 인접하고 게이트 배선(112)과 평행하게 배열된다. 제 1 공통배선(120)은 제 2 공통배선(122)과 제 2 콘택홀(CNT2)을 통하여 전기적으로 연결되고 등전위를 형성한다.

[0042] 다수의 제 2 공통배선(122) 각각은 다수의 화소영역(PA2) 각각에 위치하는 공통배선 분기부(122a)와 연결된다. 다수의 제 2 공통배선(122)은 어레이 기관(110)의 주변부에서 모두 연결된다. 따라서, 다수의 제 2 공통배선(122)에는 동일한 전압이 인가된다. 제 2 공통배선(122)은 화소전극(118)의 일부와 중첩되어 스토리지 캐패시터를 형성할 수 있다.

[0043] 다수의 화소전극(118) 각각은 드레인 전극(126b)과 연결되는 연결부(118a) 및 연결부(118a)로부터 수직으로 분기되는 다수의 화소전극 분기부(118b)를 포함한다. 화소영역(PA2)에서 다수의 공통전극 분기부(122a)와 다수의 화소전극 분기부(118b)는 교번적으로 배열되어 횡전계를 발생시킨다.

[0044] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 컬러필터 기관의 평면도이다.

[0045] 도 4에 도시된 바와 같이, 컬러필터 기관(160)에는 도 3의 다수의 화소영역(PA2)과 대응되는 부분을 다수의 개구부(OA)로 하는 블랙 매트릭스(174)가 형성되고, 다수의 개구부(OA)에는 다수의 컬러필터층(176)이 형성된다. 도 3의 다수의 데이터 배선(114)과 대응되는 블랙 매트릭스(174) 상에는 오버 코트층(도시하지 않음)을 개재하여 다수의 제 3 공통배선(190)이 형성된다. 제 3 공통배선(190)은 도 3의 데이터 배선(114)과 평행하다.

[0046] 블랙 매트릭스(174)는 도 3의 어레이 기관(112)에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(116), 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(114)과 대응되는 부분에서 빛이 새는 것을 방지하기 위한 기능을 하고, 다수의 컬러필터층(176)은 적색, 녹색 및 청색을 구현하기 위한 기능을 한다. 제 3 공통배선(190)은 도 3의 제 1 및 제 2 공통배선(120, 122)과 전기적으로 연결되어 등전위를 형성하고, 제 1 내지 제 3 공통배선(120, 122, 190)이 등전위를 형성하면 도 3의 데이터 배선(114)의 전계가 화소전극(118)에 미치는 영향을 최소화시킬 수 있다.

[0047] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시소자의 단면도이다. 도 5는 도 3의 어레이 기관(110)과 컬러필터 기관(160)이 합착되었을 때, 도 3의 II-II' 및 도 4의 III-III'으로 절단한 단면도를 도시한다. 따라서, 절단선에 위치하지 않은 도 3에서 도시된 게이트 배선(112), 게이트 전극(122) 및 박막 트랜

지스터(116) 등은 도시되지 않는다.

- [0048] 도 5를 참조하면, 횡전계 방식의 액정표시소자는 어레이 기관(110), 컬러필터 기관(160) 및 어레이 기관(110)과 컬러필터 기관(160) 사이에 개재된 액정층(170)으로 구성된다.
- [0049]
- [0050] 어레이 기관(110)은 제 1 투명기관(142) 상에 형성되는 도 3의 게이트 배선(112) 및 제 1 공통배선(120), 게이트 절연층(144), 도 1의 활성층(124), 데이터 배선(114), 도 3의 소스 및 드레인 전극(126a, 126b)과 화소전극(118) 및 제 2 공통배선(122)을 포함하여 형성된다.
- [0051]
- [0052] 제 1 투명기관(142) 상에 도 3의 게이트 배선(112)과 제 1 공통배선(120)이 형성되고, 도 3의 게이트 배선(112) 및 제 1 공통배선(120)을 포함하는 제 1 투명기관(142) 상에 게이트 절연층(144)이 형성되고, 게이트 절연층(144) 상에 도 3의 활성층(124), 데이터 배선(114), 도 3의 소스 및 드레인 전극(126a, 126b), 도 3의 화소전극(118) 및 제 2 공통배선(122)이 형성되고, 데이터 배선(114)과 제 2 공통배선(120) 사이에 층간 절연층(146)이 개재된다. 화소영역(PA2) 내부에서 다수의 공통전극 분기부(122a)와 다수의 화소전극 분기부(118b)가 서로 교번되어 횡전계를 발생시킨다.
- [0053] 제 1 투명기관(142)은 빛이 투과되는 유리과 같은 절연물질을 사용한다. 도 3의 게이트 배선(112) 및 제 1 공통배선(120)은 동일한 공정으로 동시에 형성하고, 구리(Cu), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 및 탄탈륨(Ta)과 같은 금속물질 중 하나를 선택하거나 또는 둘 이상을 합금하여 사용할 수 있다. 게이트 절연층(144)은 무기절연물질 예를 들면, 실리콘 산화막 및 실리콘 질화막을 사용하거나, 유기절연물질 예를 들면, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 또는 아크릴을 사용할 수 있다.
- [0054] 도 3의 활성층(124)은 순수 비정질 실리콘층과 n형의 불순물로 도핑된 비정질 실리콘층을 적층하고 패터닝하여 형성한다. 도 3의 활성층(124)을 형성한 후에, 데이터 배선(116), 도 3의 소스 및 드레인 전극(126a, 126b), 및 화소전극(118)을 동일한 공정 또는 별도의 공정으로 형성할 수 있으며, 데이터 배선(116) 및 소스 및 드레인 전극(126a, 126b)은 구리(Cu), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 및 탄탈륨(Ta)과 같은 금속물질 중 하나를 선택하거나 또는 둘 이상을 합금하여 형성할 수 있다. 그리고, 화소전극(118)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명전도물질로 형성할 수 있다.
- [0055]
- [0056] 층간 절연층(146)은 데이터 배선(116)과 제 2 공통배선(122)을 절연시키는 기능을 하며, 무기절연물질 예를 들면, 실리콘 산화막 및 실리콘 질화막을 사용하거나, 유기절연물질 예를 들면, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 또는 아크릴을 사용할 수 있다. 도 3의 제 2 공통배선(122)과 공통배선 분기부(122a)는 ITO 또는 IZO와 같은 투명전도물질로 형성할 수 있다.
- [0057] 컬러필터 기관(160)은, 제 2 투명기관(172), 도 3의 다수의 게이트 배선(112), 다수의 데이터 배선(114) 및 다수의 박막 트랜지스터(116)와 대응되는 제 2 투명기관(172)에 형성된 블랙 매트릭스(174), 도 3의 다수의 화소영역(PA2)과 대응되는 제 2 투명기관(172)에 형성된 다수의 컬러필터층(176), 블랙 매트릭스(174) 및 다수의 컬러필터층(176)을 포함하는 제 2 투명기관(172) 상에 형성된 오버코트층(178), 및 도 3의 다수의 데이터 배선(114)과 대응되는 오버코트층(178) 상에 형성된 다수의 제 3 공통배선(190)을 포함하여 구성된다.
- [0058] 블랙 매트릭스(174)는 어레이 기관(110)에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(116), 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(116)과 대응되는 부분에서 빛이 새는 것을 방지하기 위한 기능을 하고, 다수의 컬러필터층(176)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 구현하기 위한 기능을 한다. 제 3 공통배선(190)은 도 3의 제 1 및 제 2 공통전극(120, 122)과 전기적으로 연결되어 등전위를 형성하여, 도 3의 데이터 배선(114)에 인가된 전압에 의한 전계가

화소전극(118)에 미치는 영향을 최소화시킨다.

[0059] 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 컬러필터 기판의 공정 순서도이다.

[0060] 도 6a와 같이, 제 2 투명기판(172) 상에 블랙 매트릭스(174)를 형성한다. 블랙 매트릭스(174)는 빛을 흡수하고 노광 및 현상공정이 용이한 흑색 수지로 형성한다. 블랙 매트릭스(174)는 대략적으로 1 내지 1.5 μm 의 두께를 가진다. 블랙 매트릭스(174)는, 도 5와 같이 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(160)을 합착하여 액정표시장치를 형성하였을 때, 도 3의 게이트 배선(112), 데이터 배선(114) 및 박막 트랜지스터(116)를 복개하여 빛이 새는 것을 방지하는 기능을 한다. 블랙 매트릭스(174)는 도 3의 화소영역(PA2)에 대응되는 부분을 개구하는 다수의 개구부(OA)를 포함하는 격자형태로 형성된다.

[0061] 도 6b와 같이, 블랙 매트릭스(174)를 포함하는 제 2 투명기판(172) 상에 컬러필터층(176)을 형성한다. 다수의 컬러필터층(176)은 적색(R)을 구현하는 적색 컬러필터, 녹색(G)을 구현하는 녹색 컬러필터, 및 청색(B)을 구현하는 청색 컬러필터로 구성되고, 도 3의 다수의 화소영역(PA2)과 대응되는 다수의 개구부(OA)에 순차 반복적으로 배열된다. 다수의 컬러필터층(176)은 다수의 개구부(OA)에 잉크젯 분사방식으로 적색 컬러잉크, 녹색 컬러잉크 및 청색 컬러잉크를 교대로 분사하고 경화하여 형성한다.

[0062] 도 6c와 같이, 블랙 매트릭스(174) 및 다수의 컬러필터층(176)을 포함하는 제 2 투명기판(172) 상에 오버코트층(178)을 형성한다. 오버코트층(178)은 컬러필터층(176) 상에 형성되어 다수의 컬러필터층(176)을 구성하는 안료의 용출을 방지한다. 또한, 오버코트층(178)은 블랙 매트릭스(174)와 다수의 컬러필터층(176)의 상부를 평탄화하여 셀 갭을 균일하게 유지시킨다. 오버코트층(178)은 절연특성을 가지는 투명한 물질로 형성될 수 있으며, 구체적으로 아크릴 레진 또는 에폭시 레진으로 형성될 수 있다.

[0063] 도 6d와 같이, 오버코트층(178) 상에 투명전도물질(192), 예를 들면 ITO 또는 IZO를 형성한다. 투명전도물질(192)은 스퍼터링과 같은 다양한 방법으로 형성할 수 있다. 투명전도물질(192) 상에 네가티브 감광물질을 도포하여 감광층(194)을 형성한다. 감광층(194)은 오버코트층(178)과 동일한 물질인 아크릴 레진 또는 에폭시 레진을 사용할 수 있다. 감광층(194)은 투명전도물질(192)을 패터닝하여 도 6e의 제 3 공통배선(190)을 형성하기 위한 식각 마스크로 사용하는 감광막 패턴(194a)을 형성하고, 또한 도 5에서 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(160) 사이에서 액정층(170)의 간격을 확보하는 기능을 하는 도 6e의 컬럼 스페이스(194b)를 형성하기 위해 형성한다.

[0064] 도 6e와 같이, 감광층(194) 상에 마스크(198)를 위치시킨다. 마스크(198)는 네가티브 감광물질 또는 포지티브 감광물질에 따라 차폐패턴의 형태가 달라진다. 본 발명의 제 1 실시예에서는 네가티브 감광물질에 적용되는 마스크(198)를 설명한다. 참고적으로 네가티브 감광물질은 노광되지 않은 부분이 현상되는 특성을 가진다.

[0065] 마스크(198)는 빛을 투과시키는 제 1 투과패턴(198a) 및 제 2 투과패턴(198b)과, 제 1 및 제 2 투과패턴(198a, 198b)을 제외한 투과영역으로 구성된다. 제 1 및 제 2 투과패턴(198a, 198b) 각각은 제 3 공통배선(190)을 형성하기 위한 감광막 패턴(194a) 및 컬럼 스페이스(194b)와 대응된다. 컬럼 스페이스(194b)는 도 5에서 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(160) 사이에서 액정층(170)의 간격을 확보하는 기능을 한다. 따라서, 컬럼 스페이스(194b)는 도 5의 어레이 기판(110)의 상부와 접촉한다.

[0066]

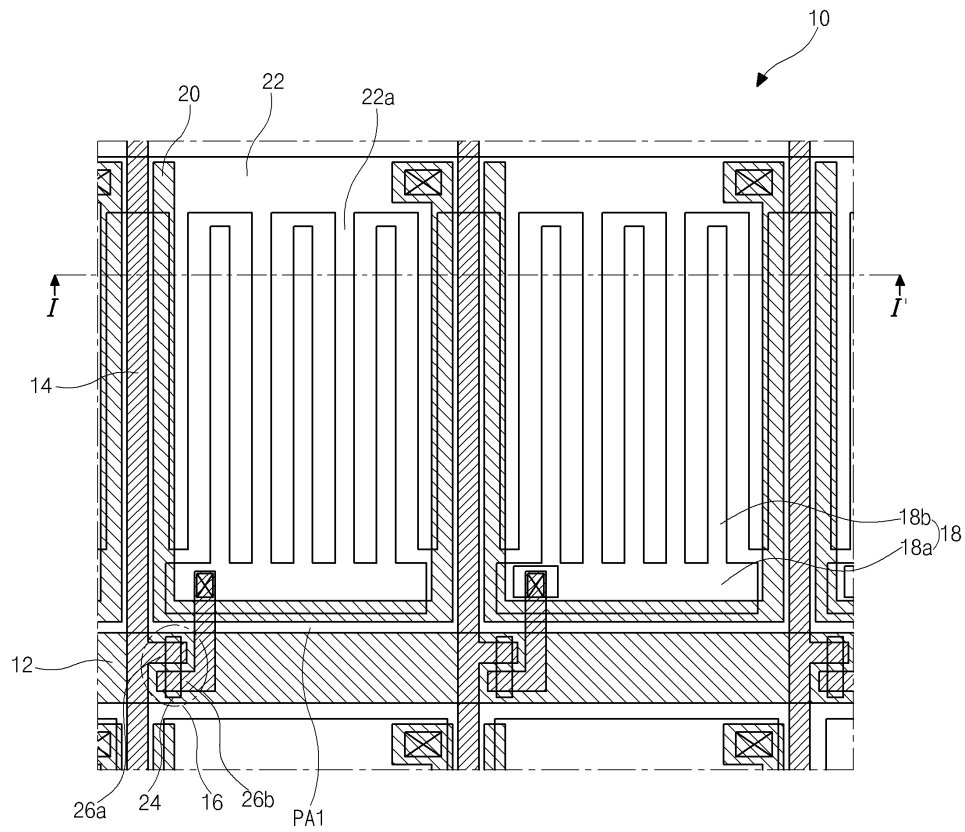
[0067] 마스크(198)에 자외선(ultraviolet ray)을 조사하여 감광층(194)을 노광하고, 노광된 감광층(194)을 현상하여 감광막 패턴(194a)과 컬럼 스페이스(194b)를 형성한다. 그리고, 감광막 패턴(194a)을 식각 마스크로 투명전도물질(192)을 식각하여 제 3 공통전극(190)을 형성한다.

- [0068] 컬럼 스페이스(194b)는 제 3 공통배선(190)과 비교하여 수십 배의 너비를 가진다. 제 3 공통배선(190)이 수 μ m의 너비를 가진다면, 컬럼 스페이스(194b)는 수십 μ m의 너비를 가진다. 부연하면, 컬럼 스페이스(194b)는 제 3 공통배선(190)을 형성하기 위한 감광막 패턴(194a)과 비교하여 수십 배의 너비를 가진다. 따라서, 감광막 패턴(194a)과 컬럼 스페이스(194b)를 마스크로 투명도전물질(192)을 식각하면, 식각과정에서 감광막 패턴(194b)이 컬럼 스페이스(194b)와 비교하여 상대적으로 많은 감광물질이 손실되게 된다.
- [0069] 컬럼 스페이스(194b)와 비교하여 상대적 손실량이 많은 감광막 패턴(194a)은 컬럼 스페이스(194b)와 비교하여 낮은 높이를 가지게 된다. 감광막 패턴(194a)이 컬럼 스페이스(194b)보다 낮은 높이를 가지게 되면 감광막 패턴(194a)이 도 5의 어레이 기관(110)과 접촉하지 않는다. 감광막 패턴(194a)이 도 5의 어레이 기관(110)과 접촉하지 않는다면, 감광막 패턴(194a)은 제거하지 않고 잔류시켜도 무방하다.
- [0070] 감광막 패턴(194a)을 식각 마스크로 투명전도물질(192)을 식각하여 제 3 공통배선(190)을 형성하고, 동시에 제거되거나 또는 더욱 낮은 높이로 형성되는 것이 필요하다면, 제 1 투과패턴(198a)을 하프톤 형태로 형성할 수 있다. 제 1 투과패턴(198a)을 하프톤으로 형성하면, 제 1 투과패턴(198a)과 대응되는 감광막 패턴(194a)에 빛이 조사되어, 감광막 패턴(194a)을 더욱 낮은 두께로 형성할 수 있다. 그리고, 제 3 공통배선(190)과 컬럼 스페이스(194b)를 동시에 형성하지 않고, 제 3 공통배선(190)을 형성한 후에, 컬럼 스페이스(194b)를 별도의 공정으로 형성할 수 있다.
- [0071] 제 3 공통배선(190)은 도 3의 제 1 및 제 2 공통배선(120, 122)과 전기적으로 연결되어 등전위를 형성하고, 도 3의 데이터 배선(114)에 인가된 전압이 화소전극(118)에 미치는 영향을 최소화시킬 수 있다. 제 1 내지 제 3 공통배선(120, 122, 190)에 등전위가 형성되어 데이터 배선(114)의 전계가 화소전극(118)에 미치는 영향을 최소화되므로, 블랙 매트릭스(174)의 너비를 최소화할 수 있다. 블랙 매트릭스(174)의 너비가 최소화되므로 화소영역(PA2)의 개구율을 증가시켜 휘도를 더욱 개선할 수 있다.
- [0072] 도 7a 및 도 7b 각각은 종래기술과 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계 분포도이다.
- [0073] 도 7a 및 도 7b에서, 데이터 배선(14, 114), 제 1 공통배선(20, 120), 제 2 공통배선(22, 122) 및 블랙 매트릭스(74, 174)는 동일한 크기 및 형태이고, 데이터 배선(14, 114)에는 동일한 전압이 인가하여 모의실험한 결과이다.
- [0074] 도 7a는 도 2와 같이 어레이 기관(10)에서 데이터 배선(14)의 상부 및 하부에만 제 1 및 제 2 공통배선(20, 22)이 형성된 경우, 데이터 배선(14)에 인가된 전압에 의한 전계가 블랙 매트릭스(74)를 벗어나 화소영역(PA1)으로 넓게 확장되는 것을 볼 수 있다.
- [0075] 도 7b는 도 5와 같이, 어레이 기관(110)에서 데이터 배선(114)의 상부 및 하부에 제 1 및 제 2 공통배선(120, 122)이 형성되고, 컬러필터 기관(160)에 제 3 공통배선(190)이 형성된 경우, 데이터 배선(114)에 인가된 전압에 의한 전계가 단지 블랙 매트릭스(174)의 인근에서 형성되는 것을 볼 수 있다.
- [0076] 본 발명의 제 1 실시예는 컬러필터 기관(160)에 데이터 배선(114)과 대응되는 부분에 제 3 공통배선(190)을 설치하여, 종래기술과 비교하여 데이터 배선(114)의 전계가 화소전극(118)에 미치는 영향을 최소화시킬 수 있고, 이로 인해 블랙 매트릭스(174)의 너비를 최소화할 수 있음을 도 7a 및 도 7b를 통하여 확인할 수 있다.
- [0077] 제 2 실시예

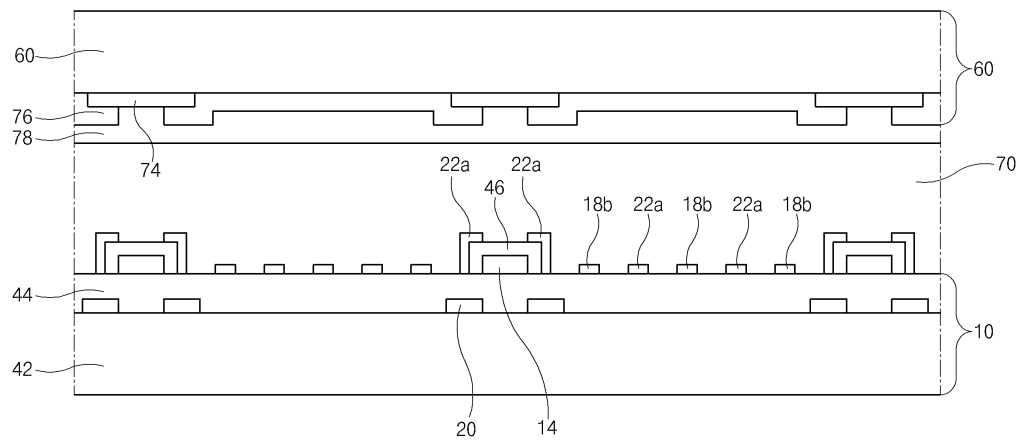
- [0078] 본 발명의 제 2 실시예는 제 3 공통배선을 다수의 배선으로 구성하여 데이터 배선의 지연(delay)을 감소시키는 방법을 제안한다. 제 2 실시예는 제 3 공통배선이 다수의 배선으로 구성되는 것을 제외하고 제 1 실시예와 실질적으로 동일하므로, 동일한 도면 및 설명은 생략한다. 그리고, 제 2 실시예에서 제 1 실시예와 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 사용한다.
- [0079] 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 컬러필터 기관의 평면도이다.
- [0080] 도 8에 도시된 바와 같이, 컬러필터 기관(160)에는 도 3의 화소영역(PA2)과 대응되는 부분을 개구부(OA)로 하는 블랙 매트릭스(174)가 형성되고, 개구부(OA)에는 컬러필터층(176)이 형성된다. 도 3의 데이터 배선(114)과 대응되는 블랙 매트릭스(174) 상에는 오버 코트층(도시하지 않음)을 개재하여 제 3 공통전극(190)이 형성된다. 제 3 공통전극(190)은 다수의 배선(190a)로 구성되고, 다수의 배선(190a)은 모두 전기적으로 연결된다.
- [0081] 다수의 배선(190a)으로 구성되는 제 3 공통전극(190)은 도 3의 제 1 및 제 3 공통전극(120, 122)과 전기적으로 연결되어 등 전위를 형성하고, 제 1, 제 2 및 제 3 공통배선(120, 122, 190)이 등 전위를 형성하면 도 3의 데이터 배선(114)에 인가된 전압이 화소전극(118)에 미치는 영향을 최소화시킬 수 있다.
- [0082] 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식을 사용하는 액정표시소자의 단면도이다. 도 9는 도 3의 어레이 기관(110)과 컬러필터 기관(160)이 합착되었을 때, 도 3의 II-II' 및 도 8의 IV-IV'을 절단한 단면도를 도시한다. 따라서, 도 3에서 도시된 게이트 배선(112), 게이트 전극(122) 및 박막 트랜지스터(116) 등은 도시되지 않는다.
- [0083] 도 8을 참조하면, 횡전계 방식의 액정표시소자는 어레이 기관(110), 컬러필터 기관(160) 및 어레이 기관(110)과 컬러필터 기관(160) 사이에 개재된 액정층(170)으로 구성된다.
- [0084] 컬러필터 기관(160)은, 제 2 투명기관(172), 도 3의 다수의 게이트 배선(112), 다수의 데이터 배선(114) 및 다수의 박막 트랜지스터(116)와 대응되는 제 2 투명기관(172)에 형성된 블랙 매트릭스(174), 도 3의 다수의 화소영역(PA2)과 대응되는 제 2 투명기관(172)에 형성된 컬러필터층(176), 블랙 매트릭스(174) 및 컬러필터층(176)을 포함하는 제 2 투명기관(172) 상에 형성된 오버코트층(178), 및 도 3의 다수의 데이터 배선(114)과 대응되는 오버코트층(178) 상에 형성된 다수의 제 3 공통배선(190)을 포함하여 구성된다. 다수의 제 3 공통배선(190) 각각은 다수의 배선(190a)으로 구성되고, 다수의 배선(190a)은 전기적으로 연결된다. 제 3 공통전극(190)이 다수의 배선(190a)으로 구성되기 때문에, 도 3의 데이터 배선(114)과의 중첩 면적이 감소됨에 따라 기생용량이 줄어들게 된다. 따라서, RC 지연이 감소하게 된다.
- [0085] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

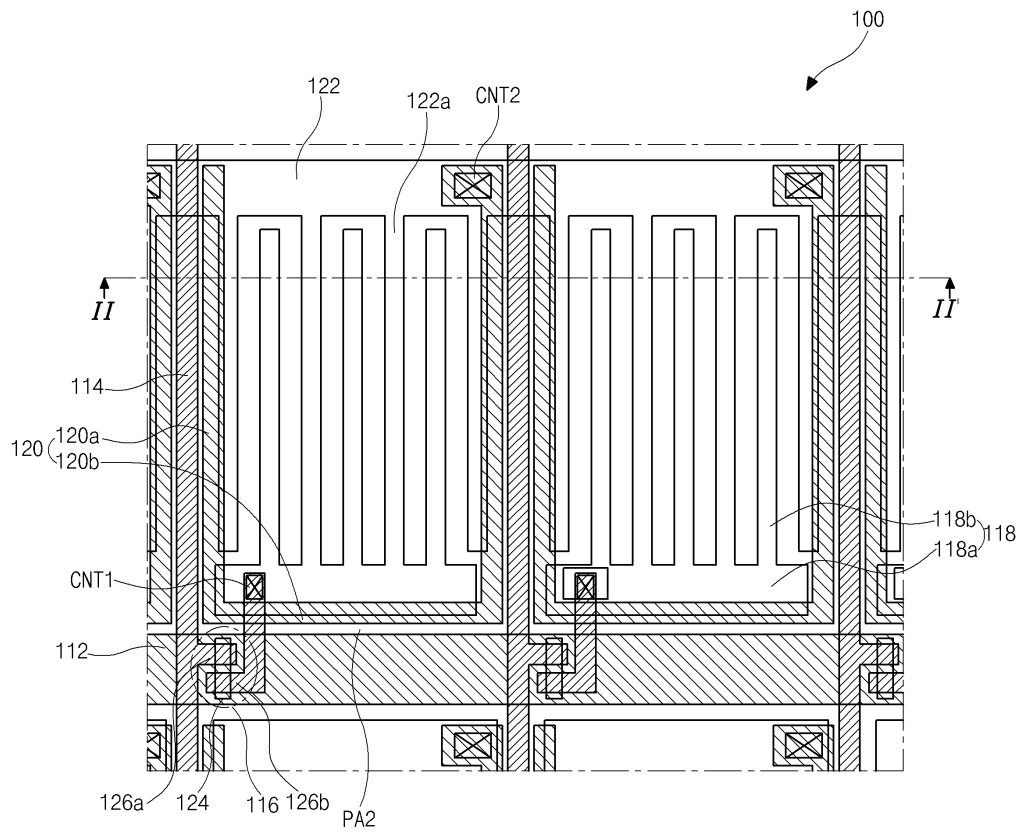
도면1



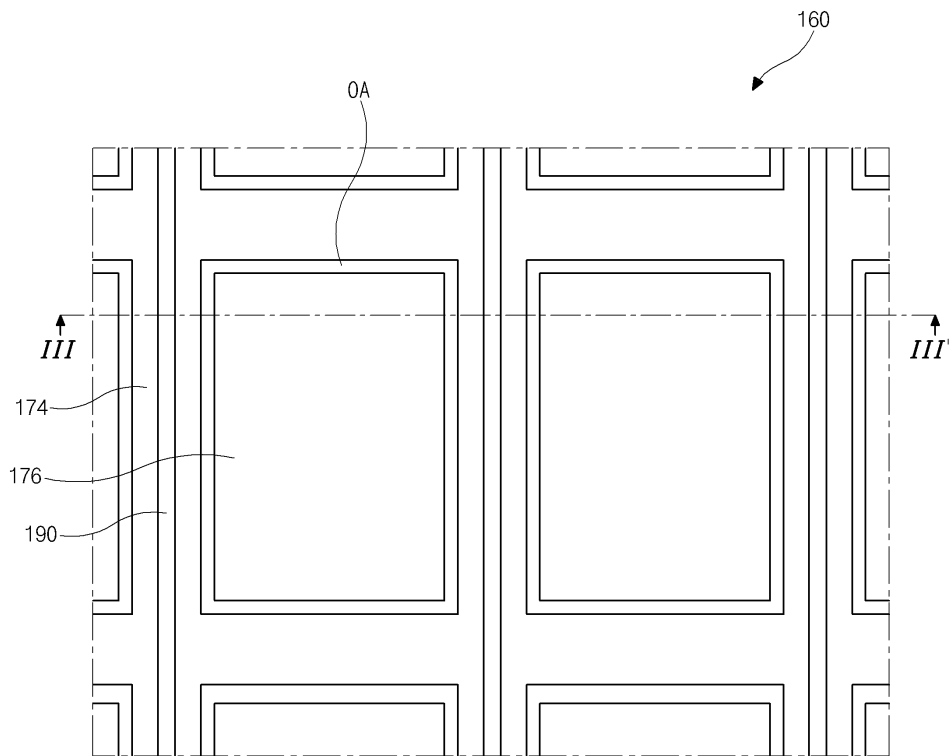
도면2



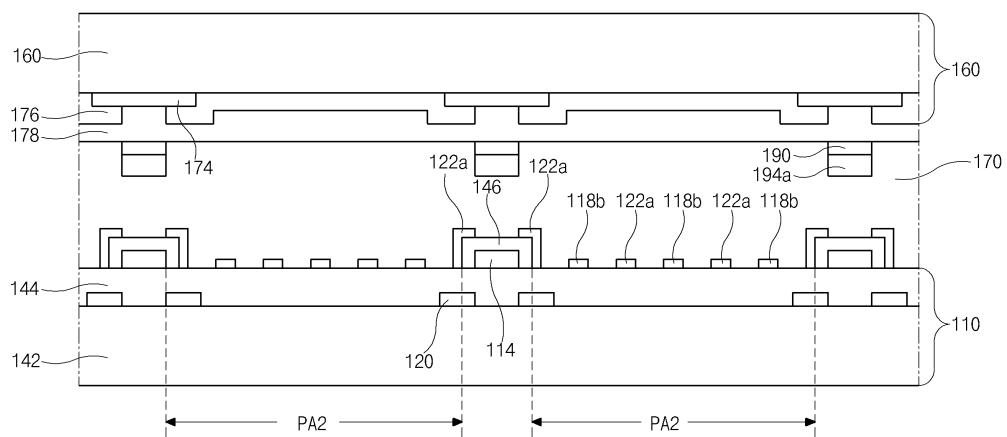
도면3



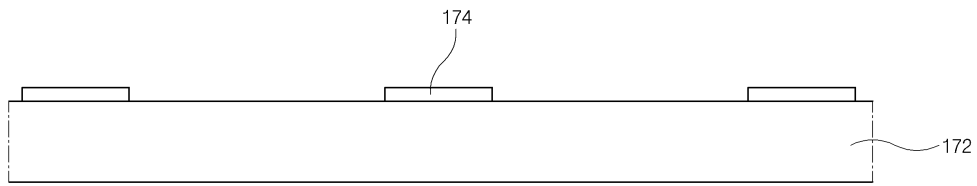
도면4



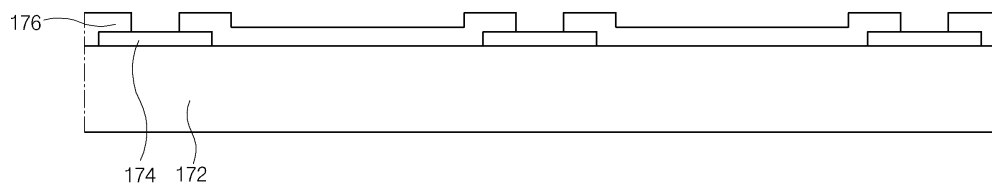
도면5



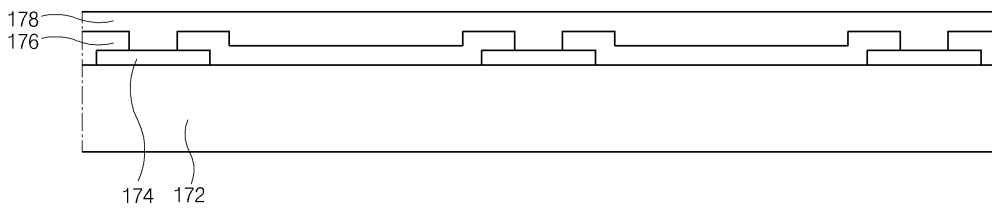
도면6a



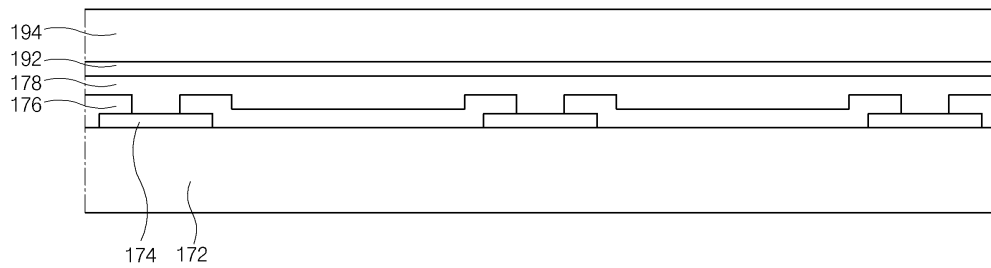
도면6b



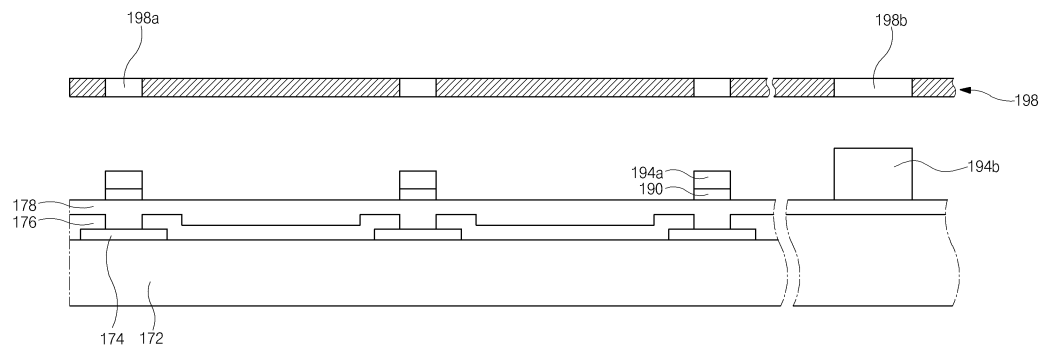
도면6c



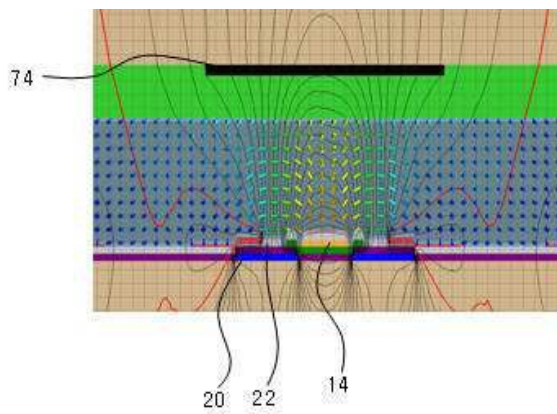
도면6d



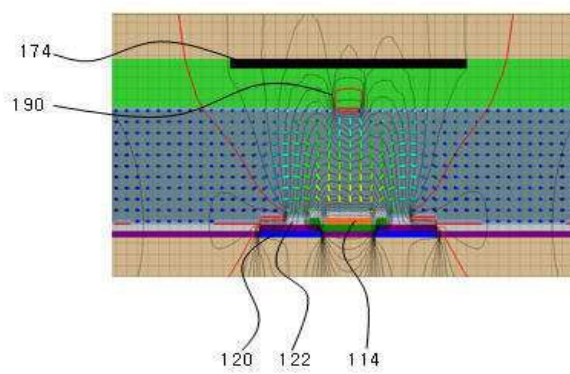
도면6e



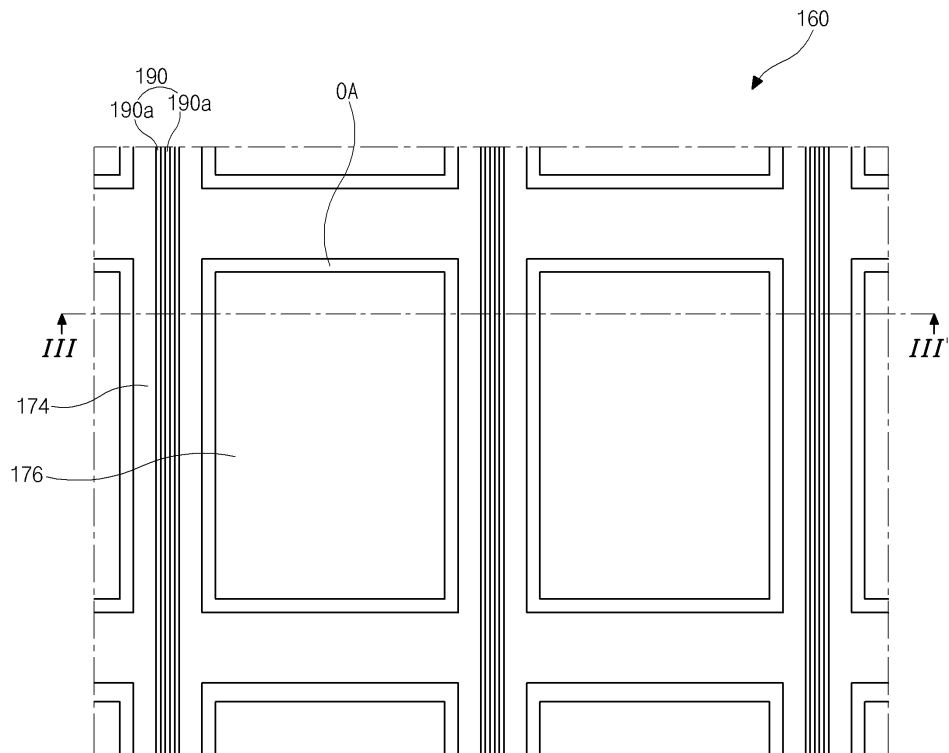
도면7a



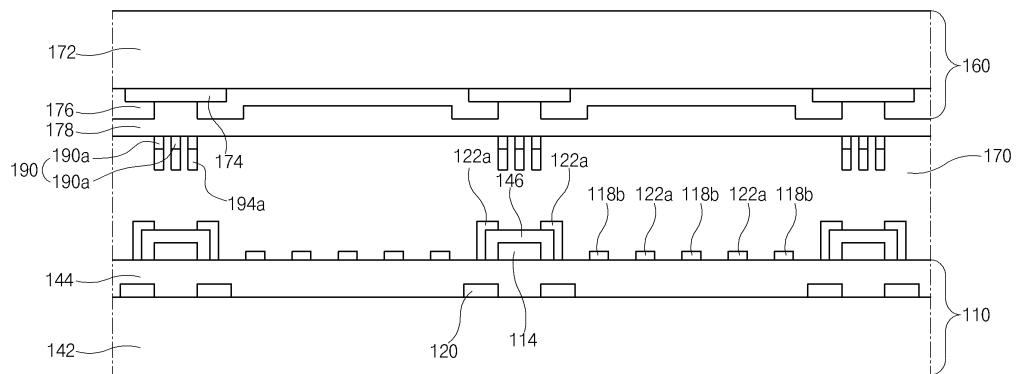
도면7b



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120007295A	公开(公告)日	2012-01-20
申请号	KR1020100067993	申请日	2010-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JONG BEOM 이종범 YANG JOON YOUNG 양준영		
发明人	이종범 양준영		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/136286 G02F1/136227 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/133345 G02F2001/13625		
其他公开文献	KR101789161B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置及其制造方法，通过减小黑矩阵的宽度来增加开口率。结构：第三公共线电连接到第一和第二公共线（120,122）。在第一至第三公共线上形成等电位。黑矩阵的宽度被最小化，因为对数据线（114）的电场（118）的影响被最小化。因此，通过增加像素区域（PA2）的开口率来增加亮度。

