



(72) 발명자

조항섭

경기도 과주시 평화로 280, 107동 705호 (야동동,
대방아파트)

장두희

경기도 과주시 쇠재안길 24-14, 201호 (금능동)

특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 게이트 절연막을 사이에 두고 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하며 형성된 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 게이트 배선과 나란하게 이격되어 형성된 공통배선과;

상기 게이트 배선과 데이터 배선과 연결되며 상기 각 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와;

상기 공통배선과 연결되며 상기 데이터 배선과 나란하게 상기 화소영역의 최외각에 형성된 최외각 공통전극과;

상기 화소영역 내에 상기 박막트랜지스터와 연결되며 상기 데이터 배선과 나란하게 서로 이격하며 형성된 다수의 화소전극과;

상기 화소영역 내에 상기 다수의 화소전극과 서로 교대하며 나란하게 형성된 다수의 중앙부 공통전극

을 포함하며, 상기 화소전극과 공통전극은 각각 불투명 금속물질로 이루어지며 제 1 두께를 갖는 하부층과 투명 도전성 물질로 이루어지며 제 2 두께를 갖는 상부층의 이중층 구조를 갖는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하부층은 몰리비덴(MoTi)으로 이루어지며,

상기 상부층은 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO) 중 어느 하나로 이루어진 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 두께는 50 내지 250Å이며,

상기 제 2 두께는 250Å 내지 600Å인 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 공통배선은 제 1 스토리지 전극을 이루며, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극은 상기 제 1 스토리지 전극과 중첩하도록 형성됨으로서 제 2 스토리지 전극을 이루며, 순차 적층된 상기 제 1 스토리지 전극과 게이트 절연막과 제 2 스토리지 전극은 스토리지 커패시터를 이루는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터와 상기 스토리지 커패시터를 덮으며 보호층이 구비되며, 상기 화소전극 상기 중앙부 공통전극은 상기 보호층 상에 형성된 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 각 화소영역 내의 상기 보호층 상부에는, 상기 중앙부 공통전극의 일끝단을 모두 연결하는 보조공통패턴과, 상기 화소전극의 일끝단을 모두 연결하는 보조화소패턴이 상기 게이트 배선과 나란하게 이격하며 서로 마주하며 형성된 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보조공통배선과 상기 보조화소패턴은 상기 공통전극 및 화소전극과 동일하게 이중층 구조를 이루는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 보호층 상부로 상기 각 화소영역의 경계에는 상기 데이터 배선과 상기 최외각 공통전극에 대응하여 상기 보조공통패턴과 연결된 도전패턴이 구비된 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 보호층에는 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀과, 상기 최외각 공통전극의 일 끝단을 노출시키는 공통 콘택홀이 구비되며,

상기 보조화소패턴은 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하며, 상기 보조공통패턴은 상기 공통 콘택홀을 통해 상기 최외각 공통전극과 접촉하는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선과 상기 화소전극과 최외각 및 중앙부 공통전극은 상기 각 화소영역의 중앙부를 기준으로 대칭적으로 꺾인 구조를 이룸으로써 각 화소영역이 이중 도메인을 이루는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로 특히, 외부광에 의한 반사율을 저감시켜 외부 명암 대비비(ambient contrast ratio) 및 표시품질을 향상시킬 수 있는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에 액정표시장치는 소비전력이 낮고, 휴대성이 양호한 기술 집약적이며, 부가가치가 높은 차세대 첨단 디스플레이(display)소자로 각광받고 있다.

- [0003] 일반적으로, 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 구동된다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.
- [0004] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.
- [0005] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- [0006] 이러한 액정표시장치는 일반적으로 공통전극이 형성된 컬러필터 기판과 화소전극이 형성된 어레이 기판과, 상기 두 기판 사이에 개재된 액정으로 이루어지는데, 이러한 액정표시장치에서는 공통전극과 화소전극이 상하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하다.
- [0007] 그러나, 상하로 걸리는 전기장에 의한 액정구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있다.
- [0008] 따라서, 상기의 단점을 극복하기 위해 공통전극과 화소전극이 모두 어레이 기판에 구비되어 횡전계에 의해 구동됨으로서 시야각 특성이 우수한 횡전계형 액정표시장치가 제안되었다.
- [0009] 이하, 도 1을 참조하여 일반적인 횡전계형 액정표시장치에 관하여 상세히 설명한다.
- [0010] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면을 도시한 도면이다.
- [0011] 도시한 바와 같이, 일반적인 횡전계형 액정표시장치는 컬러필터 기판인 상부기판(9)과 어레이 기판인 하부기판(10)이 서로 이격되어 대향하고 있으며, 이 상부 및 하부기판(9, 10)사이에는 액정층(11)이 개재되어 있다.
- [0012] 상기 하부기판(10)상에는 바(bar) 형태를 갖는 공통전극(17)과 화소전극(30)이 동일 평면상에 서로 교대하며 형성되어 있으며, 이때, 상기 액정층(11)은 상기 공통전극(17)과 화소전극(30)에 의한 수평전계(L)에 의해 작동된다.
- [0013] 도 2a와 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 온(on), 오프(off) 상태의 동작을 각각 도시한 단면도이다.
- [0014] 우선, 전압이 인가된 온(on)상태에서의 액정의 배열상태를 도시한 도 2a를 참조하면, 상기 공통전극(17) 및 화소전극(30)과 대응하는 위치의 액정(11a)의 상면이는 없지만 공통전극(17)과 화소전극(30)사이 구간에 위치한 액정(11b)은 이 공통전극(17)과 화소전극(30)사이에서 전압이 인가됨으로써 형성되는 수평전계(L)에 의하여, 상기 수평전계(L)와 같은 방향으로 배열하게 된다. 즉, 상기 횡전계형 액정표시장치는 액정(11a, 11b)이 수평전계에 의해 동작하므로, 시야각이 넓어지는 특성을 띠게 된다.
- [0015] 그러므로, 상기 횡전계형 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우방향으로 약 80 내지 89도 방향에서 도 반전현상 없이 가시할 수 있다.
- [0016] 다음, 도 2b를 참조하면, 상기 액정표시장치에 전압이 인가되지 않은 오프(off)상태이므로 상기 공통전극(17)과 화소전극(30)간에 수평전계가 형성되지 않으므로 액정(11a, 11b)의 배열 상태가 변하지 않는다.
- [0017] 도 3은 종래의 일반적인 횡전계형 액정표시장치용 기판에 있어 하나의 화소영역의 중앙부를 절단한 부분에 대한 단면도이다.
- [0018] 도시한 바와 같이, 종래의 일반적인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판(40)은 소정간격 이격되어 평행하게 가로방향 방향으로 구성된 다수의 게이트 배선(미도시)과, 상기 게이트 배선(미도시)에 근접하여 상기 게이트 배선(미도시)과 평행하게 구성된 공통배선(미도시)과, 상기 게이트 및 공통배선(미도시)과 교차하며, 특히 상기 게이트 배선(미도시)과는 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(50)이 게이트 절연막(48)을 사이에 두고 그 하부 및 상부로 구성되어 있다.
- [0019] 그리고, 상기 각 화소영역(P)에는 게이트 전극(미도시)과 반도체층(미도시)과 소스 및 드레인 전극(미도시)으로 구성되는 박막트랜지스터(미도시)가 형성되어 있으며, 상기 박막트랜지스터(미도시)를 덮으며 보호층(60)이 형성되고 있다.
- [0020] 또한, 상기 화소영역(P) 내에는 상기 보호층(60) 위로 상기 박막트랜지스터(미도시)의 드레인 전극(미도시)을 노출시키는 드레인 콘택홀(미도시)을 통해 상기 드레인 전극(미도시)과 전기적으로 연결되며 바(bar) 형태의 다

수의 화소전극(64)과, 이와 교대하며 상기 공통배선(미도시)으로부터 분기한 바(bar) 형태의 다수의 공통전극(62)이 형성되어 있다.

[0021] 이때, 상기 보호층(48) 상부에 형성되는 바(bar) 형태의 상기 화소전극(64)과 공통전극(62)은 통상적으로 투명 도전성 물질 또는 불투명 금속물질의 단일층 구조로 이루어지고 있다.

[0022] 하지만 이러한 구성을 갖는 어레이 기판을 구비한 종래의 횡전계형 액정표시장치는 외부광에 노출 시 상기 공통전극(62)과 화소전극(64)에 의한 반사율이 60% 이상이 됨으로써 무지개 얼룩이 발생하며, 동시에 외부 명암 대비비(ambient contrast ratio) 감소에 의해 표시품질이 저하되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0023] 본 발명은 이러한 종래의 횡전계형 액정표시장치의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 외부광에 의한 반사율을 저감시켜 무지개 얼룩의 발생을 억제하는 동시에 외부 명암 대비비(ambient contrast ratio)를 향상시킴으로써 실내 및 실외 어디에서도 우수한 표시품질을 갖는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0024] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판은, 기판 상에 게이트 절연막을 사이에 두고 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하며 형성된 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선과 나란하게 이격되어 형성된 공통배선과; 상기 게이트 배선과 데이터 배선과 연결되며 상기 각 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 공통배선과 연결되며 상기 데이터 배선과 나란하게 상기 화소영역의 최외각에 형성된 최외각 공통전극과; 상기 화소영역 내에 상기 박막트랜지스터와 연결되며 상기 데이터 배선과 나란하게 서로 이격하며 형성된 다수의 화소전극과; 상기 화소영역 내에 상기 다수의 화소전극과 서로 교대하며 나란하게 형성된 다수의 중앙부 공통전극을 포함하며, 상기 화소전극과 공통전극은 각각 불투명 금속물질로 이루어지며 제 1 두께를 갖는 하부층과 투명 도전성 물질로 이루어지며 제 2 두께를 갖는 상부층의 이중층 구조를 갖는 것이 특징이다.

[0025] 이때, 상기 하부층은 몰리비덴(MoTi)으로 이루어지며, 상기 상부층은 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO) 중 어느 하나로 이루어지며, 상기 제 1 두께는 50 내지 250 Å이며, 상기 제 2 두께는 250 Å 내지 600 Å인 것이 특징이다.

[0026] 또한, 상기 공통배선은 제 1 스토리지 전극을 이루며, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극은 상기 제 1 스토리지 전극과 중첩하도록 형성됨으로서 제 2 스토리지 전극을 이루며, 순차 적층된 상기 제 1 스토리지 전극과 게이트 절연막과 제 2 스토리지 전극은 스토리지 커패시터를 이룬다.

[0027] 그리고, 상기 박막트랜지스터와 상기 스토리지 커패시터를 덮으며 보호층이 구비되며, 상기 화소전극 상기 중앙부 공통전극은 상기 보호층 상에 형성된 것이 특징이며, 상기 각 화소영역 내의 상기 보호층 상부에는, 상기 중앙부 공통전극의 일끝단을 모두 연결하는 보조공통패턴과, 상기 화소전극의 일끝단을 모두 연결하는 보조화소패턴이 상기 게이트 배선과 나란하게 이격하며 서로 마주하며 형성된 것이 특징이다.

[0028] 또한, 상기 보조공통배선과 상기 보조화소패턴은 상기 공통전극 및 화소전극과 동일하게 이중층 구조를 이루는 것이 특징이다.

[0029] 또한, 상기 보호층 상부로 상기 각 화소영역의 경계에는 상기 데이터 배선과 상기 최외각 공통전극에 대응하여 상기 보조공통패턴과 연결된 도전패턴이 구비된 것이 특징이다.

[0030] 그리고, 상기 보호층에는 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀과, 상기 최외각 공통전극의 일 끝단을 노출시키는 공통 콘택홀이 구비되며, 상기 보조화소패턴은 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하며, 상기 보조공통패턴은 상기 공통 콘택홀을 통해 상기 최외각 공통전극과 접촉하는 것이 특징이다.

[0031] 또한, 상기 데이터 배선과 상기 화소전극과 최외각 및 중앙부 공통전극은 상기 각 화소영역의 중앙부를 기준으로 대칭적으로 꺾인 구조를 이루으로써 각 화소영역이 이중 도메인을 이루는 것이 특징이다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판은 보호층 상부에 형성되는 바(bar) 형태를 갖는 공통전극과 화소전극을 불투명 금속물질과 투명 도전성 물질의 이중층 구조를 이루도록 함으로써 외부광에 의한 반사율을 39% 이하로 저감시킴으로써 무지개 얼룩 발생을 억제하는 동시에 외부 명암 대비비(ambient contrast ratio)를 향상시키는 효과가 있다.

[0033] 또한, 데이터 배선과 이와 나란하게 형성되는 바(bar) 형태의 공통전극과 화소전극이 각 화소영역 내에서 상하로 꺾인 선대칭 구조를 이루도록 함으로써 이중 도메인을 구현하도록 하여 시야각 변화에 따른 색차를 억제하는 효과가 있다.

[0034] 또한, 이중층 구조의 공통전극 및 화소전극에 있어 PI 재질의 배향막과 접합 특성이 우수한 투명 도전성 물질이 상부층을 이루도록 함으로써 저 반사 금속물질의 단일층 구조의 공통전극과 화소전극을 구비한 어레이 기판에서 발생하는 배향막과의 접촉 특성 저하에 기인한 표시품질 저하를 억제하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도.
 도 2a, 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 온(on), 오프(off) 상태의 동작을 각각 도시한 단면도.
 도 3은 종래의 일반적인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 있어 하나의 화소영역에 대한 단면도.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 기판에 있어, 스위칭 소자를 포함하는 하나의 화소영역에 대한 평면도.
 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도.
 도 6은 도 4를 절단선 VI-VI를 따라 절단한 부분에 대한 단면도.
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판에 있어 외부광을 조사시 화소전극과 이의 주변을 찍은 사진.
 도 8은 비교예로서 종래의 단일층 구조의 화소전극 및 공통전극을 구비한 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 있어 외부광을 조사시 화소전극과 이의 주변을 찍은 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

[0037] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 기판에 있어, 스위칭 소자를 포함하는 하나의 화소영역에 대한 평면도이다.

[0038] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판(101)은 베이스를 이루는 유리 또는 플라스틱 재질의 투명한 절연기판(미도시) 상에 게이트 절연막(미도시)을 사이에 두고 그 하부 및 그 상부로 서로 중첩으로 연장되어 교차함으로써 다수의 화소영역(P)을 정의하는 다수의 게이트 배선(103)과 데이터 배선(130)이 형성되어 있다.

[0039] 또한, 상기 절연기판(미도시) 상에는 상기 게이트 배선(103)과 동일한 물질로 이루어지며 상기 게이트 배선(103)과 이격하며 각 화소영역(P)을 관통하며 공통배선(109)이 형성되어 있다.

[0040] 또한, 상기 각 화소영역(P)에 있어 상기 게이트 배선(103)과 데이터 배선(130)의 교차하는 부근에는 이들 게이트 배선(103) 및 데이터 배선(130)과 연결되며 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 형성되어 있다.

[0041] 이때, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 순차 적층된 형태의 게이트 전극(105), 게이트 절연막(미도시), 반도체층(미도시)과 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)으로 구성되고 있다.

- [0042] 한편, 상기 각 화소영역(P) 내부에는 상기 공통배선(109)이 형성된 동일한 층에 동일한 물질로 이루어지며 상기 공통배선(109)에서 분기한 형태로서 상기 데이터 배선(130)과 나란하게 최외각 공통전극(116)이 형성되고 있다.
- [0043] 또한, 각 화소영역(P) 내부에는 공통 콘택홀(146)을 통해 상기 최외각 공통전극(116)과 접촉하는 보조공통패턴(172)이 형성되어 있으며, 상기 보조공통패턴(172)에서 분기하여 상기 최외각 공통전극(216)과 나란하게 바(bar) 형태를 갖는 다수의 중앙부 공통전극(173)이 일정간격 이격하며 형성되어 있다.
- [0044] 이때, 상기 보조공통패턴(172)은 도시한 바와같이 각 화소영역(P)의 경계부에 상기 데이터 배선(130)과 이와 이웃하는 최외각 공통전극(116)에 대응하여 이들 구성요소와 중첩하도록 형성됨으로써 빛샘을 방지하는 블랙매트릭스의 역할을 하도록 형성될 수도 있으며, 또는 상기 데이터 배선(130)과 최외각 공통전극(116)에 대응해서 생략되며 각 화소영역(P)의 내부에만 형성될 수도 있다.
- [0045] 또한, 각 화소영역(P) 내부에는 드레인 콘택홀(143)을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(136)과 연결되는 보조화소패턴(169)이 상기 공통배선(210)과 중첩하며 형성되어 있으며, 상기 보조화소패턴(169)에서 분기하여 바(bar) 형태를 갖는 다수의 화소전극(170)이 상기 최외각 공통전극(116)의 내측으로 상기 다수의 중앙부 공통전극(173)과 교대하며 형성되어 있다.
- [0046] 이때, 바(bar) 형태를 갖는 상기 최외각 및 중앙부 공통전극(116, 173)과 화소전극(170)은 각 화소영역(P)의 중앙부에 위치하는 상기 게이트 배선(103)과 나란한 가상의 기준선을 기준으로 대칭적으로 소정의 각도를 가지며 꺾여진 구성을 이룸으로써 각 화소영역(P)의 중앙부를 기준으로 이의 상부와 하부는 상기 공통전극(116, 173)과 화소전극(170)의 방향을 달리하여 형성됨으로써 서로 다른 도메인 영역을 이루는 것이 특징이다.
- [0047] 이렇게 하나의 화소영역(P) 내에서 공통전극(116, 173)과 화소전극(170)이 방향을 달리하여 형성함으로써 이중도메인을 구현한 것은 사용자의 시야각에 변화에 따른 색차를 억제하여 표시품질을 향상시키기 위함이다.
- [0048] 한편, 이들 다수의 화소전극(170) 및 공통전극(116, 173)이 각 화소영역(P) 내에서 꺾인 구성을 가짐으로써 상기 데이터 배선(130) 또한 각 화소영역(P)의 중앙부를 기준으로 대칭적으로 꺾인 구성을 갖는 것이 특징이다.
- [0049] 이때, 상기 데이터 배선(130)은 각 화소영역(P)별로 분리 형성된 것이 아니라 표시영역 전체에 대해 연결된 구성을 가지므로 상기 데이터 배선(130)은 표시영역에 있어서는 각 화소영역(P)의 중앙부를 기준으로 꺾인 지그재그 형태를 이루는 것이 특징이다.
- [0050] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판의 경우, 상기 공통전극(116, 173)과 화소전극(170) 및 데이터 배선(130)이 각 화소영역(P)의 중앙부를 기준으로 꺾인 구성을 이룸으로써 이중도메인 구조를 이루는 것을 일례로 보이고 있지만, 상기 공통전극(116, 173)과 화소전극(170) 및 데이터 배선(130)은 반드시 각 화소영역(P)의 중앙부를 기준으로 꺾인 구조를 이룰 필요는 없으며, 직선 형태를 이룰 수도 있다.
- [0051] 각 화소영역(P) 내부에는 상기 공통배선(109)과 중첩하며 상기 드레인 전극(136)이 연장 형성됨으로써 게이트 절연막(미도시)을 사이에 두고 서로 중첩하는 상기 공통배선(109)과 상기 드레인 전극(136)이 각각 제 1 및 제 2 스토리지 전극(110, 138)을 이루고 있으며, 이들 제 1 및 제 2 스토리지 전극(110, 138)과 이들과 중첩하는 게이트 절연막(미도시)은 스토리지 커패시터(StgC)를 이루고 있다.
- [0052] 이때, 본 발명에 있어서 가장 특징적인 것은, 상기 박막트랜지스터(Tr)를 덮으며 형성된 보호층(미도시) 상부에 형성되고 있는 바(bar) 형태의 중앙부 공통전극(173)과 화소전극(170)이 외부광에 의한 반사율이 35% 이하의 수준이 되도록 하기 위해 이중층 구조를 이루는 것이 특징이다.
- [0053] 이 경우, 이중층 구조를 갖는 상기 화소전극(170) 및 중앙부 공통전극(173)에 있어서 각각의 하부층(미도시)은 몰리비덴(MoTi)로 이루어지며, 각각의 상부층(미도시)은 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO) 중 어느 하나로 이루어지고 있는 것이 특징이다.
- [0054] 이러한 본 발명의 특징적인 구성은 단면 구조를 통해 더욱 잘 표현될 수 있으므로 이하 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 단면 구성에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0055] 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도이며, 도 6은 도 4를 절단선 VI-VI를 따라 절단한 부분에 대한 단면도이다. 설명의 편의를 위해 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 형성되는 영역을 스위칭영역(TrA)이라 정의하며, 스토리지 커패시터(StgC)가 형성되는 영역을 스토리지영역(StgA)이라 정의한다.
- [0056] 도시한 바와 같이, 투명한 절연기판(102) 상에 일방향으로 연장하는 게이트 배선(도 4의 103)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 배선(도 3의 103)에서 이격하여 나란하게 공통배선(도 4의 109)이 형성되어 있다. 이때, 상기

스위칭 영역(TrA)에 대응하여 상기 게이트 배선(도 4의 103)은 그 자체로써 그 일부 영역이 게이트 전극(105)을 이루고 있다.

[0057] 각 화소영역(P) 내부에는 상기 공통배선(도 4의 109)에서 분기하여 데이터 배선(130)과 인접하며 최외각 공통전극(116)이 형성되어 있으며, 상기 스토리지 영역에는 상기 공통배선(도 4의 109) 자체로서 제 1 스토리지 전극(110)을 이루고 있다.

[0058] 다음, 상기 게이트 배선(도 4의 103)과 게이트 전극(105)과 상기 공통배선(도 4의 109) 및 최외각 공통전극(116) 위로 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 게이트 절연막(118)이 형성되어 있다.

[0059] 그리고, 상기 게이트 절연막(118) 위로 상기 스위칭 영역(TrA)에는 순수 비정질 실리콘으로 이루어진 액티브층(120a)과 이의 상부에 위치하며 불순물 비정질 실리콘으로 이루어지며 서로 이격하는 형태를 갖는 오믹콘택층(120b)으로 구성된 반도체층(120)이 형성되어 있다.

[0060] 한편, 상기 게이트 절연막(118) 상부에는 상기 게이트 배선(도 4의 103)과 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(130)이 형성되어 있다. 이때, 상기 데이터 배선(130)의 하부에는 상기 반도체층(120)을 이루는 동일한 물질로 이루어진 제 1 및 제 2 패턴(121a, 121b)으로 이루어진 반도체패턴(121)이 형성되고 있지만, 이러한 반도체패턴(121)은 제조 공정에 기인한 것으로 생략될 수 있다.

[0061] 한편, 상기 스위칭 영역(TrA)에는 상기 반도체층(120) 위로 상기 데이터 배선(130)에서 분기하여 소스 전극(133)이 형성되어 있으며, 상기 소스 전극(133)과 이격하며 드레인 전극(136)이 형성되어 있다. 이때, 상기 소스 전극(133) 및 드레인 전극(136)은 서로 이격하는 오믹콘택층(120b)과 각각 접촉하고 있다.

[0062] 상기 스위칭 영역(TrA)에 순차 적층된 상기 게이트 전극(105)과 게이트 절연막(118)과 반도체층(120) 및 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)를 이룬다.

[0063] 상기 스토리지 영역(StgA)에는 상기 게이트 절연막(118) 상부로 상기 제 1 스토리지 전극(110)에 대응하여 상기 드레인 전극(136)이 연장하여 형성됨으로써 제 2 스토리지 전극(138)을 이루고 있다. 이때, 상기 스토리지 영역(StgA)에 순차 적층된 상기 제 1 스토리지 전극(110)과 게이트 절연막(118)과 제 2 스토리지 전극(138)은 스토리지 커패시터(StgC)를 이룬다.

[0064] 다음, 상기 데이터 배선(130)과 소스 및 드레인 전극(133, 136)과 제 2 스토리지 전극(138) 위로 유기절연물질 중 상대적으로 저유전율을 갖는 물질인 포토아크릴(photo acryl)로 이루어진 보호층(140)이 형성되어 있다.

[0065] 이렇게 보호층(140)을 저유전율 특성을 갖는 포토아크릴로 형성하는 것은 상기 데이터 배선(130) 및 최외각 공통전극(116)의 상부에 형성되는 도전패턴(175)과의 중첩에 의해 발생하는 기생용량을 최소화하고, 상기 데이터 배선(130)과 이의 주변에 형성되는 상기 최외각 공통전극(116)에 의해 발생하는 원치 않는 전계의 영향을 최소화하기 위함이다.

[0066] 한편, 이러한 저유전율을 갖는 포토아크릴로 이루어진 상기 보호층(140)에는 상기 최외각 공통전극(116)의 일 끝단을 노출시키는 공통 콘택홀(도 4의 146)과, 상기 드레인 전극(136) 더욱 정확히는 상기 드레인 전극(136)이 연장된 부분인 상기 제 2 스토리지 전극(138)을 노출시키는 드레인 콘택홀(143)이 형성되어 있다.

[0067] 다음, 상기 공통 콘택홀(도 4의 146)과 드레인 콘택홀(143)이 구비된 상기 보호층(140) 위로 불투명 저저항 금속물질인 몰리비다늄(MoTi)로 이루어진 하부층(미도시, 169a)과 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO) 중 어느 하나로써 이루어진 상부층(미도시, 169b)의 이중층 구조를 갖는 보조공통패턴(도 4의 172)과 보조화소패턴(169)이 서로 마주하는 형태로 형성되고 있다.

[0068] 이때 상기 보조공통패턴(도 4의 172)은 상기 공통 콘택홀을 통해 상기 최외각 공통전극(116)과 접촉하고 있으며, 상기 보조화소패턴(169)은 상기 드레인 콘택홀(143)을 통해 상기 드레인 전극과 연결된 상기 제 2 스토리지 전극(138)과 접촉하고 있다.

[0069] 또한, 상기 보호층(140) 상부에는 상기 보조공통패턴(도 4의 172)에서 분기하는 형태로 상기 데이터 배선(130)과 이와 인접하는 최외각 공통전극(116)과 중첩하며 도전패턴(175)이 선택적으로 형성됨으로써 블랙매트릭스의 역할을 하고 있다. 상기 데이터 배선(130) 및 최외각 공통전극(116)과 중첩하며 상기 보조공통패턴(도 4의 172)에서 분기하는 형태로 형성되는 상기 도전패턴(175)은 생략될 수도 있다.

- [0070] 또한 각 화소영역(P)에 있어 상기 보호층(140) 상부에는 상기 보조공통패턴(도 4의 172)에서 분기하며 이중층 구조를 갖는 바(bar) 형태의 다수의 중앙부 공통전극(173)이 상기 최외각 공통전극(116) 내측으로 일정간격 이격하며 형성되고 있다.
- [0071] 그리고, 각 화소영역(P)에는 상기 보조화소패턴(169)에서 분기하며 상기 최외각 공통전극(116) 내측으로 상기 바(bar) 형태의 다수의 중앙부 공통전극(173)과 교대하며 바(bar) 형태의 다수의 화소전극(170)이 형성되고 있다. 이때, 상기 다수의 화소전극(170)과 중앙부 공통전극(173) 또한 몰리비다늄(MoTi)으로 이루어진 하부층(170a, 173a)과 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO) 중 어느 하나로 이루어진 상부층(170b, 173b)으로 이루어진 이중층 구조를 갖는 것이 특징이다.
- [0072] 한편, 이중층 구조를 갖는 상기 화소전극(170)과 공통전극(173)에 있어서 몰리비다늄(MoTi)으로 이루어진 각 하부층(170a, 173a)은 그 두께가 50 내지 250Å인 것이 바람직하며, 투명 도전성 물질로 이루어진 각 상부층(170b, 173b)은 그 두께가 250 내지 600Å인 것이 바람직하다.
- [0073] 하부층(170a, 173a)과 상부층(170b, 173b)이 전술한 바와같은 두께를 가지며 이중층 구조의 화소전극(170)과 공통전극(173)을 이루는 경우, 이러한 구성을 갖는 화소전극과 공통전극을 형성한 어레이 기판을 구비한 횡전계형 액정표시장치는 외부광에 의한 반사율을 39% 이하로 저감시킬 수 있다.
- [0074] 비교예로서 300Å 정도의 두께를 갖는 몰리브덴 단일층 구조의 화소전극과 공통전극을 구비한 종래의 횡전계형 액정표시장치의 경우, 외부광에 대한 반사율은 66%가 되며 무지개 얼룩이 발생하여 외부광 하에서의 표시품질이 매우 저감됨을 알 수 있었다.
- [0075] 하지만, 전술한 바와같이 50 내지 250Å 정도의 두께를 갖는 몰리비다늄(MoTi)의 하부층(170a, 173a)과 250 내지 600Å 정도의 두께를 갖는 투명 도전성 물질의 상부층(170b, 173b)으로 이루어진 이중층 구조를 갖는 화소전극(170)과 공통전극(173)이 형성된 어레이 기판(101)을 구비한 횡전계형 액정표시장치의 경우, 외부광 하에서의 반사율은 평균적으로 39% 이하가 됨으로서 무지개 얼룩이 억제되며 외부광 하에서의 표시품질이 현저히 향상됨을 실험적으로 알 수 있었다.
- [0076] 이렇게 2가지 이상의 물질로 특정 두께를 가지며 이중층 구조의 물질층이 형성되는 경우, 각 물질층은 그 내부에서의 굴절률 차이를 가지며 이러한 굴절률 및 두께 차이에 의해 각 물질층의 표면에서 반사되는 빛은 상쇄간섭을 일으키게 되는 반-반사 코팅(Anti-Reflection Coating) 효과에 기인하여 최종적으로 반사되는 빛의 강도를 저감시킬 수 있는 것이다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판에 있어 외부광을 조사시의 화소전극과 이의 주변을 찍은 사진이며, 도 8은 비교예로서 종래의 단일층 구조의 화소전극 및 공통전극을 구비한 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 있어 외부광을 조사시 화소전극과 이의 주변을 찍은 사진이다.
- [0078] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 경우, 이중층 구조를 갖는 화소전극이 반-반사 코팅 효과에 의해 조사되는 외부광의 반사도를 39% 이하가 되도록 함으로써 화소전극(또는 공통전극)의 표면반사에 의해 발생하는 주변 밝음 얼룩이 양품 수준인 2수준이 됨을 보이고 있는 반면, 도 8을 참조하면, 종래의 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판의 경우 외부광이 화소전극에 의해 반사되는 정도가 매우 심하며, 무지개 얼룩이 발생되고 있음을 알 수 있으며, 이 경우 화소전극의 표면 반사에 의해 발생하는 주변 밝음 얼룩이 5수준이 되어 표시품질에 악영향을 초래함을 알 수 있다.
- [0079] 표 1은 몰리비다늄(MoTi)과 인듐-틴-옥사이드의 이중층 구조를 갖는 공통전극과 화소전극을 구비한 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판을 구비한 횡전계형 액정표시장치에 있어 몰리비다늄(MoTi)의 하부층의 두께를 변경하며 외부광에 대한 반사율을 측정한 결과이다. 이때, 비교예로서 몰리비다늄(MoTi) 단일층 구조의 화소전극과 공통전극이 형성된 어레이 기판을 구비한 횡전계형 액정표시장치의 반사율을 함께 나타내었다.

표 1

[0080]

	공통 및 화소전극의 두께(Å)		반사율(%)
	하부층(MoTi)	상부층(ITO)	외부광(380-780nm과장대의 빛)
실시예	300	300	39
	200	300	37
	100	300	32

비교예	300	-	68
-----	-----	---	----

[0081] 표 1에 나타난 바와같이, 공통전극과 화소전극이 이중층 구조를 갖는 본 발명의 실시예의 경우, 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어지는 상부층은 그 두께를 300Å로 고정시키고 몰리비다늄(MoTi)으로 이루어지는 하부층의 두께를 100Å 내지 300Å변경하는 경우 380 내지 780nm의 파장대를 갖는 외부광에 대한 평균적인 반사율은 모두 39% 이하가 됨을 알 수 있으며, 나아가 몰리비다늄(MoTi)의 하부층 두께가 얇아질수록 반사율은 더욱더 저감됨을 알 수 있다.

[0082] 하지만, 상기 몰리비다늄(MoTi)으로 이루어지는 하부층을 50Å보다 얇게하는 경우, 명 대비비 또한 저감되므로 상기 하부층은 50Å 이상의 두께를 갖도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0083] 한편, 몰리비다늄(MoTi)의 단일층 구조로서 그 두께가 300Å인 화소전극과 공통전극이 구성된 비교예의 경우, 반사율 68%정도가 됨을 알 수 있으며, 이 경우 종래의 문제점에서 언급한 바와같이 무지개 얼룩이 발생하며, 외부에서의 표시품질이 저하됨을 알 수 있다.

[0084] 표 2는 몰리비다늄(MoTi)과 인듐-틴-옥사이드의 이중층 구조를 갖는 공통전극과 화소전극을 구비한 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판을 구비한 횡전계형 액정표시장치에 있어 투명 도전성 물질인 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO)로 이루어진 상부층의 두께를 변경하며 외부광에 대한 반사율을 측정한 결과이다.

표 2

	공통 및 화소전극의 두께(Å)		반사율(%)
	하부층(MoTi)	상부층(AZO)	외부광(380-780nm파장대의 빛)
실시예	300	300	35
	300	400	31
	300	500	21
	300	600	22

[0086] 표 2에 나타난 바와같이, 공통전극과 화소전극이 이중층 구조를 갖는 본 발명의 실시예의 경우, 몰리비다늄(MoTi)으로 이루어지는 하부층은 그 두께를 300Å로 고정시키고 투명 도전성 물질인 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO)로 이루어지는 상부층의 두께를 300Å 내지 600Å로 변경하는 경우, 380 내지 780nm의 파장대를 갖는 외부광에 대한 평균적인 반사율은 모두 35% 이하가 됨을 알 수 있으며, 나아가 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO)의 상부층의 두께가 두꺼워질수록 반사율은 점진적으로 저감되며 그 두께가 500Å 내지 600Å 사이에서 최대로 반사율이 저감됨을 알 수 있다.

[0087] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 있어 전술한 바와같이 공통전극과 화소전극을 몰리비다늄(MoTi)의 하부층과 투명 도전성 물질의 상부층으로 이루어진 이중층 구조를 이루도록 함으로써 외부광에 대한 반사율을 39% 이하가 되도록 할 수 있으며, 나아가 상기 공통전극과 화소전극 상부에 형성되는 PI(poly imide)재질의 배향막이 원활히 형성되도록 하기 위함이다.

[0088] 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 있어서, 외부광에 대한 반사율을 39% 이하가 되도록 하기 위해 상기 공통전극과 화소전극을 저반사 불투명 금속물질 예를들면 질화구리(CuNx)를 이용하여 질화구리(CuNx) 단일층 구조 또는 몰리비다늄(MoTi)/질화구리(CuNx)의 이중층 구조를 갖도록 형성할 수도 있지만, 질화구리(CuNx)의 경우 PI(poly imide)재질의 배향막과의 접착특성이 상기 투명 도전성 물질 또는 몰리비다늄(MoTi) 대비 매우 좋지 않다.

[0089] 특히, 질화구리(CuNx)를 이용하여 단일층 구조 또는 질화구리(CuNx)를 상부층으로 하는 이중층 구조의 공통전극과 화소전극을 형성하는 경우, 잉크젯 장치를 이용하여 이들 구성요소의 상부에 배향막을 형성하게 되면 상기 공통전극과 화소전극의 표면에서 배향막의 들뜸이 발생되어 액정의 움직임은 원활히 컨트롤 할 수 없으므로 외부광 반사에 기인한 표시품질 저감보다 더 심각한 표시품질 저하의 문제를 유발시키고 있다.

[0090] 따라서, 본 발명의 실시예에 있어서는 이러한 배향막과의 접합 특성에 기인한 문제 발생없이 배향막과의 접합특성까지 고려하여 전술한 바와같은 몰리비다늄(MoTi)/인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑 징크-옥사이드(AZO) 중 어느 하나물질로 이루어진 이중층 구조의 공통전극과 화소전극을 갖는 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판을 제시한 것이다.

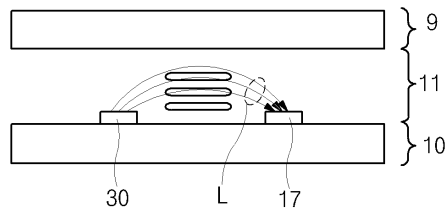
부호의 설명

[0091]

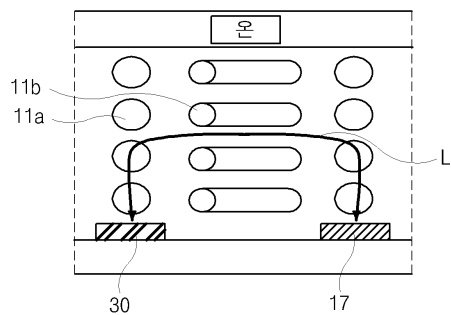
101 : 어레이 기판	102 : 절연기판
105 : 게이트 전극	110 : 제 1 스토리지 전극
116 : 최외각 공통전극	118 : 게이트 절연막
133 : 소스 전극	136 : 드레인 전극
138 : 제 2 스토리지 전극	140 : 보호층
143 : 드레인 콘택홀	169 : 보조화소패턴
170 : 화소전극	170a, 170b : (화소전극의)하부층 및 상부층
173 : 중앙부 공통전극	
173a, 173b : (중앙부 공통전극의)하부층 및 상부층	
P : 화소영역	StgA : 스토리지 영역
StgC : 스토리지 커패시터	Tr : 박막트랜지스터
TrA : 스위칭 영역	

도면

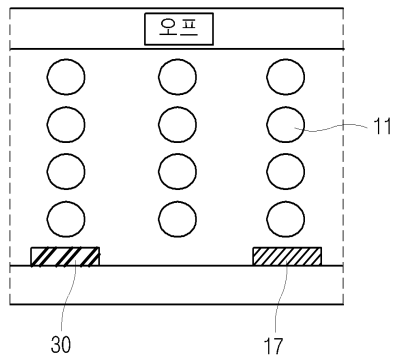
도면1



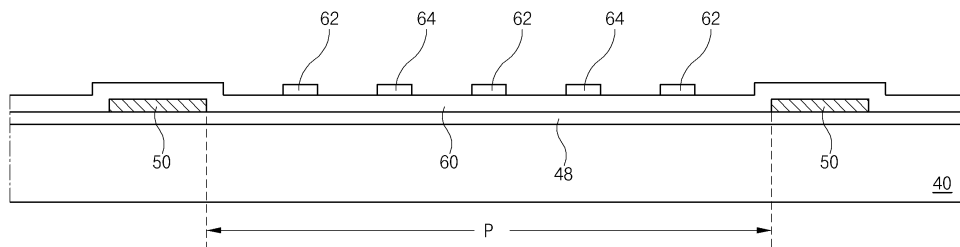
도면2a



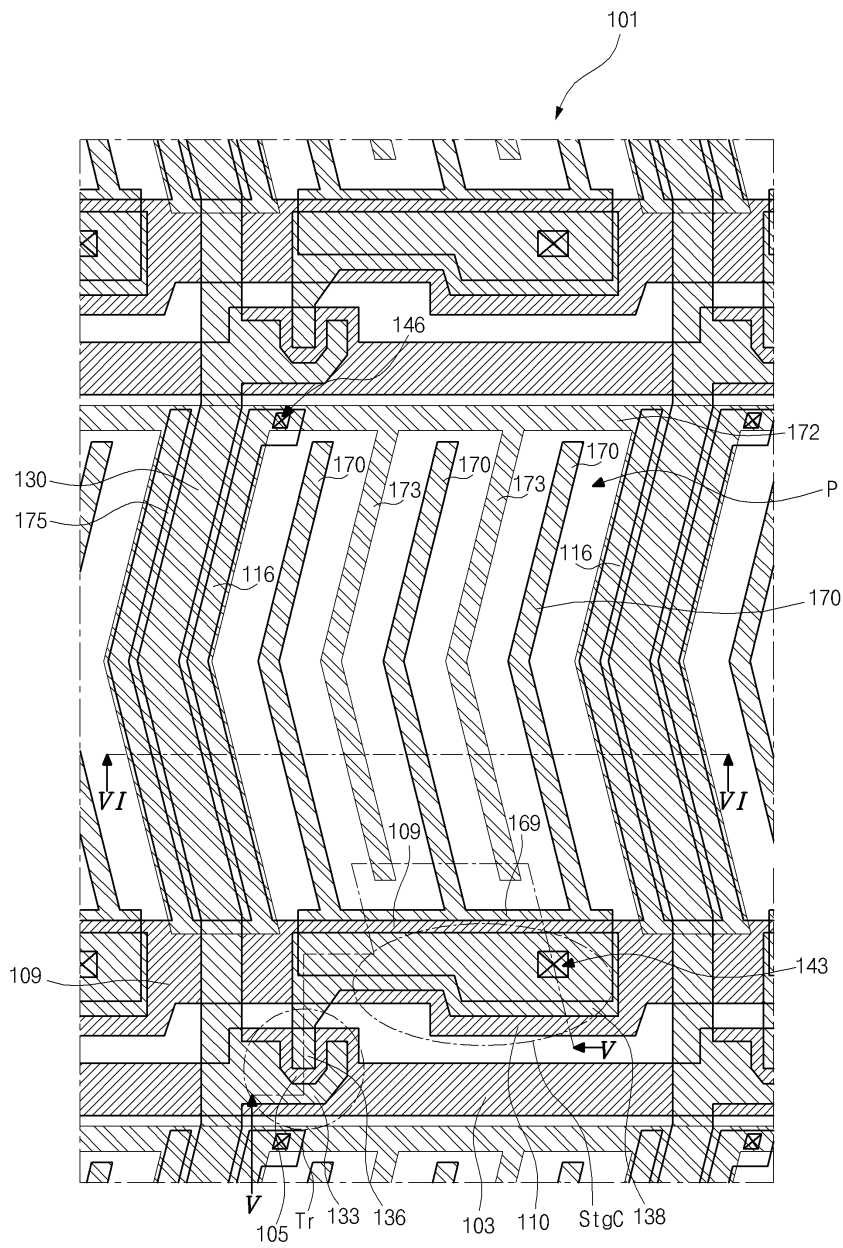
도면2b



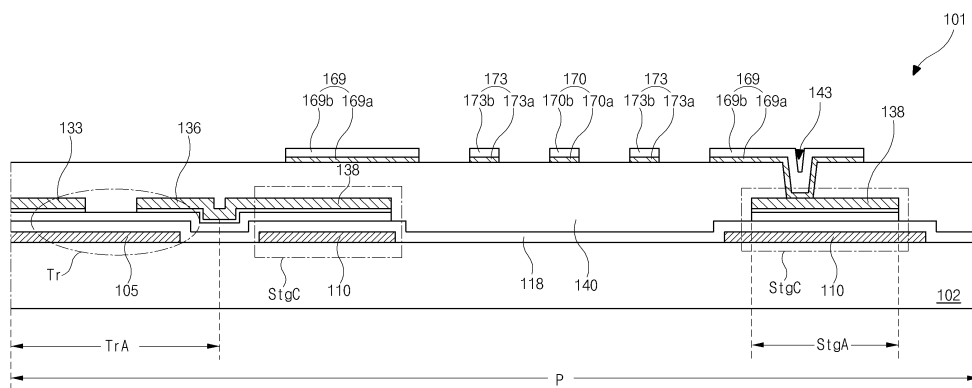
도면3



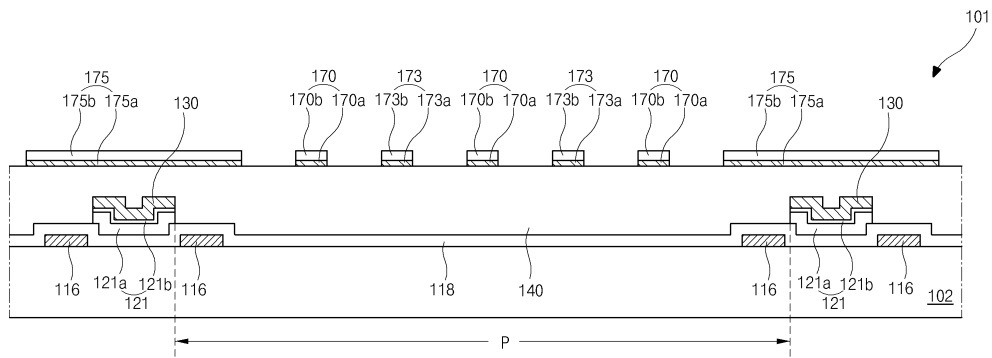
도면4



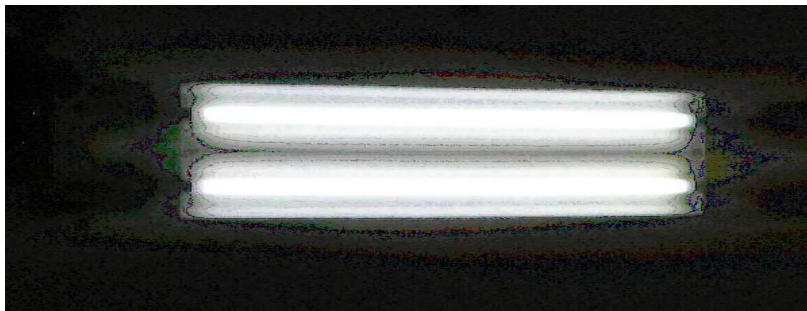
도면5



도면6



도면7



도면8



[illegible]