



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월14일  
(11) 등록번호 10-0912188  
(24) 등록일자 2009년08월06일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0060097  
(22) 출원일자 2006년06월30일  
    심사청구일자 2008년03월27일  
(65) 공개번호 10-2008-0001770  
(43) 공개일자 2008년01월04일  
(56) 선행기술조사문헌  
    KR1020050029918 A  
    JP11024105 A  
    JP2003248209 A  
    KR1020050046458 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김대환  
서울 성북구 길음1동 530-26

문수환

경북 구미시 상모동 우방신세계타운 105-901

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 19 항

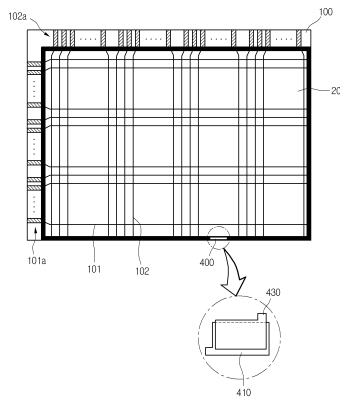
심사관 : 남기영

(54) 액정표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 상기 액정표시장치는 서로 일정간격으로 이격되어 배치된 제 1, 제 2 기판; 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 개재된 액정층; 및 상기 제 1 기판상에 외부광의 세기에 따른 정전용량의 변화를 감지하여 전기적 신호로 출력하는 광센서를 포함함으로써, 외부광의 세기에 따라 백라이트의 밝기를 제어하여 소비 전력을 낮출 수 있다.

대표도 - 도1a



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 일정간격으로 이격되어 배치된 제 1, 제 2 기관;

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 개재된 액정층; 및

상기 제 1 기관상에 외부광의 세기에 따른 정전용량의 변화를 감지하여 전기적 신호로 출력하는 광센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광센서는

상기 제 1 기관상에 형성된 하부전극;

상기 하부전극상에 형성되며, 광의 세기에 따라 유전율이 변하는 유전층; 및

상기 유전층상에 형성된 상부전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 유전층은 비정질 실리콘으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 하부전극과 상기 유전층 사이에 개재된 제 1 절연막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 절연막은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 상부전극과 상기 유전층 사이에 개재된 제 2 절연막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 7

제 6 항에 있어,

상기 제 2 절연막은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 8

제 2 항에 있어,

상기 상부전극은 투명성의 도전물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 9

제 2 항에 있어,

상기 상부전극은 ITO 또는 IZO 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판 배면에 상기 광센서에 의해 밝기가 제어되는 백라이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 11**

제 1 기판을 제공하는 단계;

상기 제 1 기판상에 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극 및 광센서를 형성하는 단계;

킬러필터 및 블랙매트릭스가 형성된 제 2 기판을 제공하는 단계; 및

상기 제 1 기판과 제 2 기판사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 광센서는 외부광의 세기에 따른 정전용량의 변화를 감지하여 전기적 신호로 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

상기 광센서는

상기 제 1 기판상에 형성된 하부전극;

상기 하부전극상에 형성되며, 광의 세기에 따라 유전율이 변하는 유전층; 및

상기 유전층상에 형성된 상부전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 하부전극과 상기 유전층 사이에 개재되는 제 1 절연막을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 상부전극과 상기 유전층 사이에 개재되는 제 2 절연막을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 16**

제 13 항에 있어서,

상기 유전층은 비정질 실리콘을 화학기상증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제 13 항에 있어서,

상기 상부전극은 투명성의 도전물질을 스퍼터링법 또는 진공증착법을 통해 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제 13 항에 있어서,

상기 상부전극은 ITO 또는 IZO로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**청구항 19**

제 1 기판상에 게이트 전극 및 하부전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극 및 하부전극을 포함하는 제 1 기판상에 제 1 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극 및 상기 하부전극에 각각 대응된 상기 제 1 절연막 상에 반도체층과 유전층을 형성하는 단계;

상기 반도체층의 양단부에 위치하는 소스/드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 소스/드레인 전극 및 상기 유전층을 포함하는 상기 제 1 절연막상에 제 2 절연막을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 절연막상에 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 화소전극과, 상기 유전층에 대응된 상기 제 2 절연막상에 위치하는 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <12> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로 전력소모를 줄일 수 있는 액정표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- <13> 오늘날 평판표시장치 중 액정표시장치는 경량박형이 가능하고, 소비 전력이 낮고, 고화질을 구현할 수 있을 뿐만 아니라, 양산성에 유리하여 차세대 디스플레이로서 각광을 받고 있다.
- <14> 이와 같은 액정표시장치는 서로 일정 간격 이격되어 있는 박막트랜지스터 어레이 기판 및 컬러필터 어레이 기판과, 상기 두 기판에 개재된 액정층을 구비하는 액정패널과, 상기 액정패널에 광을 제공하는 백라이트를 포함한다. 여기서, 상기 액정표시장치는 상기 액정층의 액정분자가 가지는 굴절을 이방성에 의해 상기 액정층을 투과하는 광의 양을 조절하여 화상을 표시하게 된다.
- <15> 이때, 주변의 밝기가 어두울 경우에는 적은 광량으로도 사용자가 화상을 보는 데 불편함이 없으므로, 상기 백라이트는 상기 액정패널로 적은 광량을 제공하면 되지만, 상기 백라이트는 항상 일정한 밝기의 광을 상기 액정패널로 공급하게 된다. 즉, 상기 백라이트의 밝기가 항상 일정하므로, 불필요한 전력소모가 발생하게 되고, 결국, 액정표시장치의 소비 전력이 증가하게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <16> 본 발명은 주변의 밝기에 따라 백라이트의 구동을 제어하여 소비전력을 낮출 수 있는 액정표시장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <17> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 액정표시장치를 제공한다. 상기 액정표시장치는 서로 일정간격으로 이격되어 배치된 제 1, 제 2 기판; 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 개재된 액정층; 및 상기 제 1 기판상에 외부광의 세기에 따른 정전용량의 변화를 감지하여 전기적 신호로 출력하는 광센서를 포함한다.
- <18> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 액정표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 제 1 기판을 제공하는 단계; 상기 제 1 기판상에 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연

결된 화소전극 및 광센서를 형성하는 단계; 컬러필터 및 블랙매트릭스가 형성된 제 2 기판을 제공하는 단계; 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함한다.

- <19> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 또 다른 일 측면의 액정표시장치 및 이의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 제 1 기판상에 게이트 전극 및 하부전극을 형성하는 단계; 상기 게이트 전극 및 하부전극을 포함하는 제 1 기판상에 제 1 절연막을 형성하는 단계; 상기 게이트 전극 및 상기 하부전극에 각각 대응된 상기 제 1 절연막 상에 반도체층과 유전층을 형성하는 단계; 상기 반도체층의 양단부에 위치하는 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 상기 소스/드레인 전극 및 상기 유전층을 포함하는 상기 제 1 절연막상에 제 2 절연막을 형성하는 단계; 및 상기 제 2 절연막상에 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 화소전극과, 상기 유전층에 대응된 상기 제 2 절연막상에 위치하는 상부전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <20> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <21> 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위해 도시한 도면들이다. 도 1a는 액정표시장치의 평면도이며, 도 1b는 상기 액정표시장치의 일부의 단면을 도시한 단면도이다.
- <22> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 상기 액정표시장치는 서로 일정간격으로 이격되어 배치된 제 1, 제 2 기판(100, 200)과, 상기 두 기판 사이에 개재된 액정층(300); 및 상기 제 1 기판(100)상에 외부광의 세기에 따른 정전용량의 변화를 감지하여 전기적 신호로 출력하는 광센서(400)를 포함한다. 상기 광센서(400)는 서로 중첩되어 형성된 하부전극(410)과 상부전극(430), 상기 두 전극 사이에 개재된 유전층(420)을 포함한다. 여기서, 상기 유전층(420)은 광의 세기에 따라 유전율이 달라지는 물질로 형성된다. 상기 유전층(420)은 비정질 실리콘으로 형성할 수 있다. 상기 비정질 실리콘으로 조사되는 광에너지가 증가함과 동시에 유전율이 감소하게 되고, 상기 광센서(400)의 정전용량은 감소하게 된다.
- <23> 즉, 상기 광센서(400)는 광의 세기에 따른 정전용량의 변화를 감지한 뒤, 전기적 신호로 출력하여, 백라이트의 구동을 제어한다. 즉, 주변의 밝기가 밝은 경우에는 백라이트로부터 발생하는 광의 세기가 증가하여 상기 액정표시장치의 화면의 밝기가 증가하게 되고, 이와 달리, 주변의 밝기가 어두운 경우에는 백라이트로부터 발생하는 광의 세기가 감소하여 액정패널의 밝기도 감소하게 된다.
- <24> 이로써, 상기 광센서에 의해 주변의 밝기를 감지한 뒤, 주변의 밝기에 따라 백라이트의 밝기를 조절함에 따라, 상기 백라이트의 전력 소모를 낮출 수 있으며, 결국, 액정표시장치의 소비 전력을 절약할 수 있다.
- <25> 자세하게, 상기 제 1 기판(100)상에는 서로 교차되어 배치되어 화소를 정의하는 다수의 게이트 배선(101)과 데이터 배선(102)이 형성되어 있다. 또, 상기 게이트 배선(101)과 상기 데이터 배선(102)의 각각의 끝단부에는 게이트 패드부(101a)와 데이터 패드부(102a)가 형성되어 있으며, 상기 각 패드부는 외부회로부인 PCB(printed circuit board; 도면에는 도시하지 않음)와 TCP(Tape Carrier Package)를 이용하는 TAB(Tape Automated Bonding) 방식에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <26> 상기 게이트 배선(101)과 상기 데이터 배선(102) 사이에 제 1 절연막(110)이 개재되어 있다. 상기 제 1 절연막(110)은 질화 실리콘막, 산화 실리콘막 또는 이들의 적층막 중 어느 하나일 수 있다.
- <27> 또, 상기 두 배선의 교차영역에는 적어도 하나의 박막트랜지스터(Tr)가 형성되어 있으며, 상기 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결된 화소전극(106)이 형성되어 있다.
- <28> 여기서, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 게이트 배선(101)에서 분기되어 형성된 게이트 전극(103), 상기 게이트 전극(103)에 대응된 상기 제 1 절연막(110)상에 형성된 반도체층(104), 상기 반도체층(104)의 양단부에 각각 형성된 소스/드레인 전극(105a, 105b)을 포함한다. 상기 반도체층(104)은 비정질 실리콘으로 이루어진 활성층(104a)과, 비정질 실리콘에 불순물이 도핑된 오믹콘택층(104b)으로 형성될 수 있다.
- <29> 더 나아가, 상기 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 1 기판(100) 전면에 제 2 절연막(120)이 형성되어 있다. 상기 제 2 절연막(120)은 질화 실리콘막, 산화 실리콘막 또는 이들의 적층막 중 어느 하나일 수 있다.
- <30> 또, 상기 제 1 기판(100)상에 외부광의 세기를 감지하여 전기적 신호로 출력하는 광센서(400)가 형성되어 있다. 여기서, 상기 광센서(400)는 상기 제 1 기판(100)상에 형성된 하부전극(410)을 포함한다. 상기 하부전극(410)은

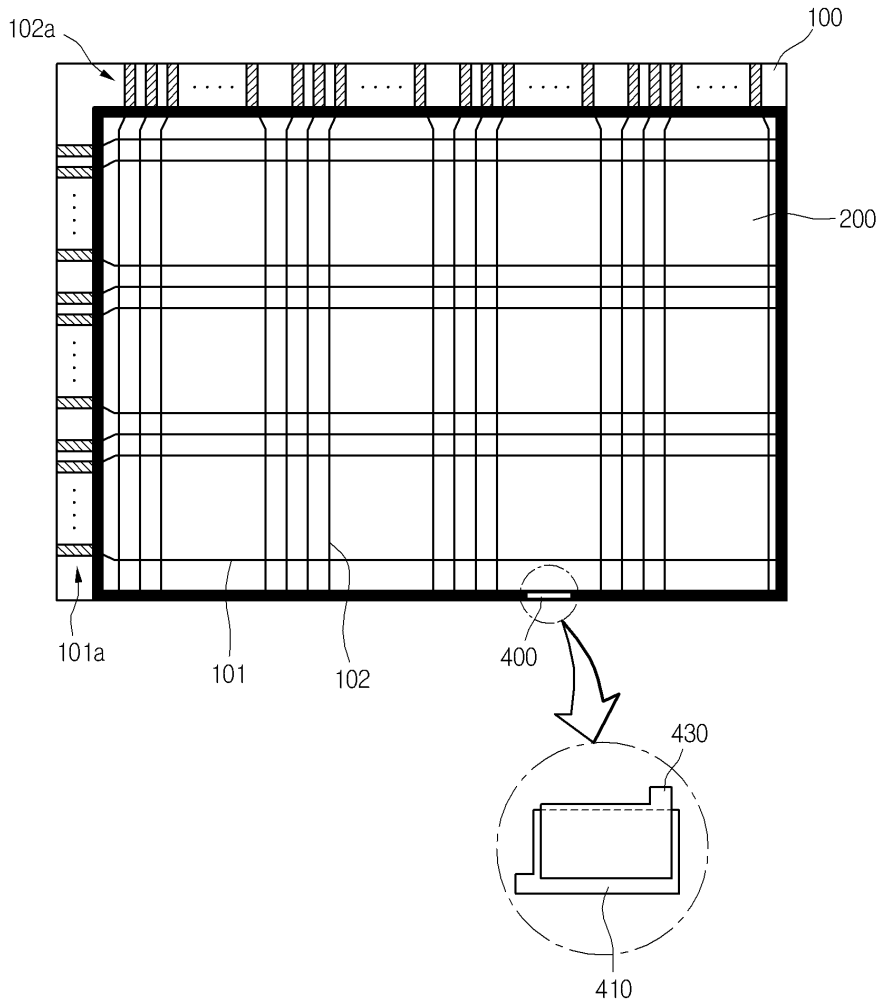
상기 게이트 전극(103)과 동일한 도전물질로 동일한 층에 형성할 수 있다. 상기 하부전극(410)상에 제 1 절연막(110)이 형성되어 있으며, 상기 하부전극(410)에 대응된 상기 제 1 절연막(110)상에 광의 세기에 따라 유전율이 달라지는 유전층(420)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 유전층(420)은 비정질 실리콘으로 형성될 수 있다.

- <31> 상기 유전층(420)상에 상기 제 2 절연막(120)이 형성되어 있다. 상기 유전층(420)에 대응된 상기 제 2 절연막(120)에 상부전극(430)이 형성되어 있다. 상기 상부전극(430)은 상기 유전층(420)으로 광이 투과될 수 있도록 투명성의 도전물질로 형성할 수 있다. 이때, 상기 상부전극(430)은 ITO 또는 IZO 중 어느 하나로 형성할 수 있다.
- <32> 한편, 상기 제 2 기판(200)상에는 컬러필터(220)와 블랙매트릭스(210)가 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(210)는 각 화소영역을 정의하며 형성되고, 상기 제 2 기판(200)의 외곽부에 형성될 수 있다.
- <33> 또, 상기 컬러필터(220)와 상기 블랙매트릭스(210)에 의해 형성된 단차를 극복하기 위한 오버코트층(230)이 더 형성되어 있을 수 있다. 상기 오버코트층(230)상에 투명성을 가지는 공통전극(240)이 형성되어 있다.
- <34> 상기 광센서(400)는 상기 제 2 기판에 형성된 블랙매트릭스(210)에 대응된 영역에 위치할 수 있다. 이때, 상기 광센서(400)로 외광이 조사되기 위해, 상기 블랙매트릭스(210)는 상기 광센서(400)를 노출하는 개구부가 형성되어 있다. 여기서, 상기 광센서(400)를 상기 블랙매트릭스(210)하부에 위치하도록 도시하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제 1 기판(100)의 외곽부에 형성할 수 있다.
- <35> 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 도시한 공정도들이다.
- <36> 도 2a를 참조하면, 제 1 기판(100)을 제공한다. 상기 제 1 기판(100)상에 제 1 도전막을 형성한 뒤 패터닝하여 게이트 전극(102)과 하부 전극(410)을 형성한다.
- <37> 여기서, 상기 제 1 도전막은 스퍼터링법 또는 진공 증착법을 통해 형성할 수 있다. 이때, 상기 제 1 도전막은 Al, Mo, Cu, AlNd, Ti, Ca, Ni 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나로 형성할 수 있다.
- <38> 상기 게이트 전극(102) 및 상기 하부 전극(410)을 포함하는 상기 제 1 기판(100)전면에 제 1 절연막(110)을 형성한다. 상기 제 1 절연막(110)은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막 중 어느 하나일 수 있다. 이때, 상기 게이트 절연막(110)은 화학기상증착법 또는 진공 증착법을 통해 형성할 수 있다.
- <39> 도 2b를 참조하면, 상기 게이트 전극(101) 및 상기 하부 전극(410)에 각각 대응된 제 1 절연막(110)상에 반도체층(104)과 유전층(420)을 형성한다. 여기서, 상기 반도체층(104)은 비정질 실리콘층으로 이루어진 활성층(104a)과 불순물이 도핑된 비정질 실리콘층으로 이루어진 오믹 콘택층(104b)으로 형성될 수 있다. 또, 상기 유전층(420)은 광의 세기에 따라 유전율이 달라지는 비정질 실리콘으로 형성할 수 있다. 이때, 상기 반도체층(104)과 상기 유전층(420)은 화학기상증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다. 또, 상기 반도체층(104)과 상기 유전층(420)을 형성하기 위한 패터닝 공정은 하프톤 마스크 또는 회절 마스크를 이용함으로써, 동시에 형성할 수 있다.
- <40> 도 2c를 참조하면, 상기 반도체층(104) 및 상기 유전층(420)을 포함하는 제 1 기판(100) 전면에 제 2 도전막을 형성한 뒤 패터닝하여, 상기 반도체층(104)의 양단부에 위치하는 소스/ 드레인 전극(105a, 105b)을 형성한다. 상기 제 2 도전막은 Al, Mo, AlNd, Ti, Ca, Cu 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나로 형성할 수 있다. 이때, 상기 제 2 도전막은 스퍼터링법 또는 진공증착법을 통해 형성할 수 있다.
- <41> 도 2d를 참조하면, 상기 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 1 기판(100) 전면에 걸쳐 제 2 절연막(120)을 형성한다. 상기 제 2 절연막(120)은 질화 실리콘막, 산화 실리콘막 또는 이들의 적층막 중 어느 하나일 수 있다. 이때, 상기 제 2 절연막(120)은 화학기상증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다. 상기 제 2 절연막(120)에 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(105b)을 노출하는 콘택홀을 형성한다.
- <42> 상기 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 1 기판(100)전면에 제 3 도전막을 형성한 뒤 패터닝하여, 상기 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결된 화소전극(106)과, 상기 유전층(420)에 대응된 상기 제 2 절연막(120)상에 상부전극(430)을 형성한다. 여기서, 상기 제 3 도전막은 투명성의 도전물질로서, ITO 또는 IZO로 형성할 수 있다. 이때, 상기 제 3 도전막은 스퍼터링법 또는 진공증착법을 통해 형성할 수 있다.
- <43> 한편, 도 2e를 참조하면, 컬러필터(220)와 블랙매트릭스(210)가 형성된 제 2 기판(200)을 제공한다. 여기서, 상기 컬러필터(220)와 상기 블랙매트릭스(210)상에 오버코트층(230)이 더 형성할 수 있다. 또, 상기 오버코트층(230)상에 공통전극(240)이 형성되어 있다. 상기 공통전극(240)은 투명전극으로 ITO 또는 IZO로 형성될 수

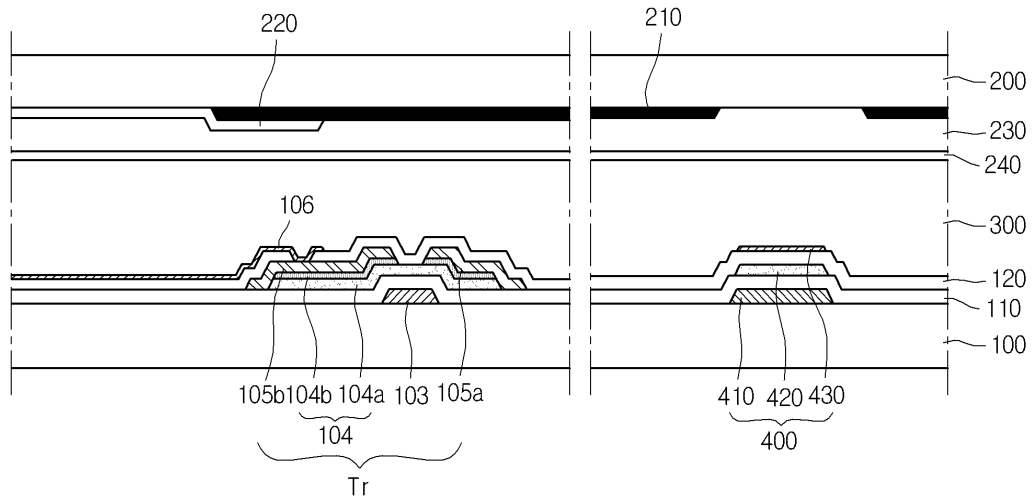


도면

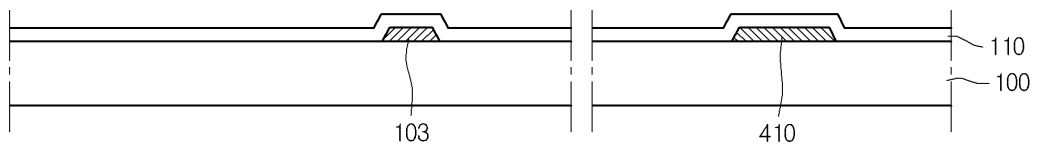
도면1a



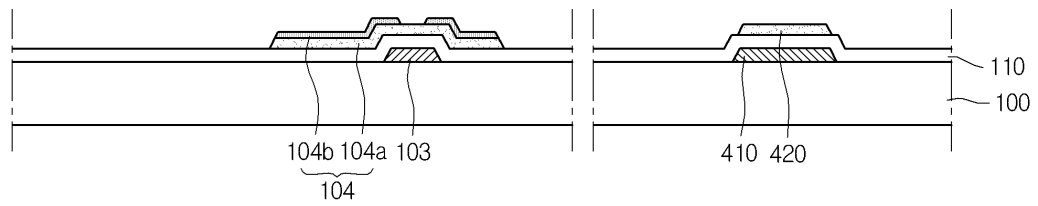
도면1b



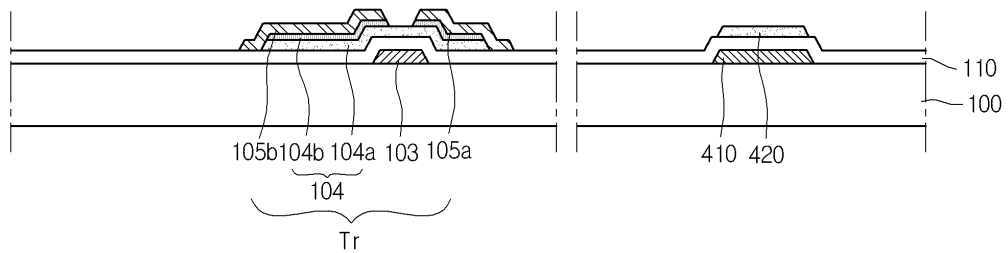
도면2a



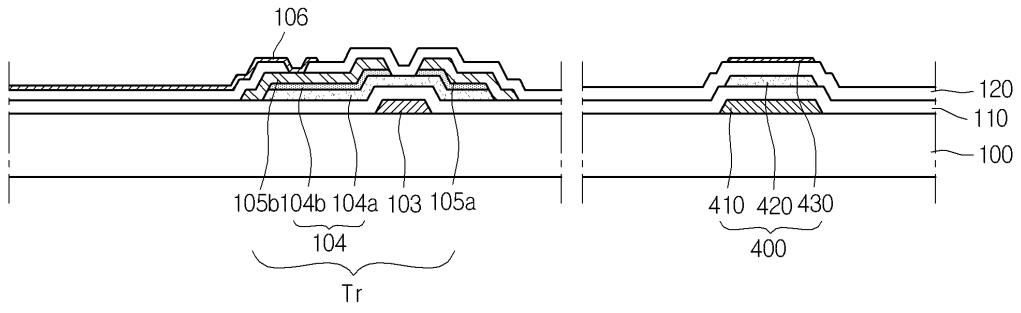
도면2b



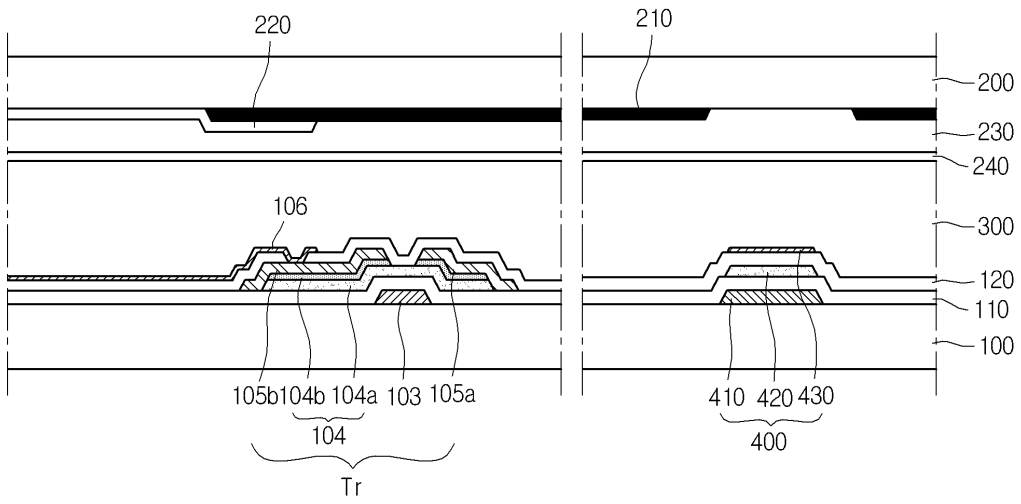
도면2c



도면2d



도면2e



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100912188B1</a>	公开(公告)日	2009-08-14
申请号	KR1020060060097	申请日	2006-06-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM TAE HWAN 김태환 MOON SU HWAN 문수환		
发明人	김태환 문수환		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G01R27/2605 G02F1/1333 G02F1/1336 G02F1/136		
其他公开文献	KR1020080001770A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种LCD (液晶显示) 装置及其制造方法, 以通过通过用于感测由外部光的强度引起的电容变化的光学传感器控制背光亮度来减少背光的功耗。LCD设备。LCD装置包括第一基板和第二基板 (100, 200), 液晶层和光学传感器 (400)。第一基板和第二基板被布置为以规则的间隔彼此隔开。液晶层介于第一基板和第二基板之间。光学传感器根据第一基板上的外部光的强度来感测电容的变化, 以输出电信号。光学传感器包括下部电极 (410), 介电层和上部电极 (430)。下电极形成在第一基板上。介电层形成在下部电极上, 并且其介电常数根据光的强度而变化。上电极形成在介电层上。

