



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0119925  
(43) 공개일자 2007년12월21일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0054492

(22) 출원일자 2006년06월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김관수

서울 노원구 월계2동 주공아파트 207동 302호

김병주

경기 안양시 동안구 평촌동 932-2 꿈마을 금호아파트 803-102

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정상빈, 특허법인가산

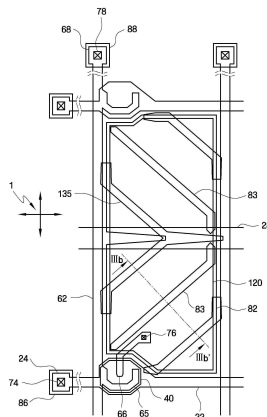
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

### (57) 요약

제조 공정을 단순히 하면서 광시야각을 구현할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법이 제공된다. 액정 표시 장치는, 절연 기판과, 절연 기판의 일면에 형성된 편광판과, 절연 기판의 타면에 형성된 색필터로서, 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뺀 트렌치가 형성된 색필터와, 색필터 상에 형성된 공통 전극을 포함한다.

대표도 - 도3a



(72) 발명자

**허철**

경기 수원시 영통구 영통동 신나무실6단지 극동아  
파트 612동1502호

**김진석**

대전 대덕구 증리동 253-40

**강민**

서울 서초구 반포4동 미도2차아파트 502-1502

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 절연 기판과, 상기 제1 절연 기판 상에 형성되며 트렌치를 가지는 색필터와, 상기 색필터 상에 형성된 공통 전극을 포함하는 공통 전극 표시판;

상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판과, 상기 제2 절연 기판 상에 형성되며 도메인 분할 수단을 가지는 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판; 및

상기 공통 전극 표시판과 상기 박막 트랜지스터 표시판의 양측에 각각 배치된 한쌍의 편광판을 포함하되, 상기 트렌치는 상기 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뺀 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 트렌치와 상기 도메인 분할 수단은 동일한 방향으로 나란히 배열된 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 트렌치와 상기 도메인 분할 수단은 교대로 배열된 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 트렌치와 상기 도메인 분할 수단은 실질적으로 중첩되도록 배치된 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 도메인 분할 수단은 상기 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뺀 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 도메인 분할 수단은 절개부 또는 돌출부로 이루어진 액정 표시 장치.

### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 트렌치는 U자 형상의 단면을 가지는 액정 표시 장치.

### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 트렌치의 깊이는 약 0.5 - 2.0 $\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

### 청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 트렌치의 폭은 약 5 - 15 $\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

### 청구항 10

절연 기관;

상기 절연 기관의 일면에 형성된 편광판;

상기 절연 기관의 타면에 형성된 색필터로서, 상기 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뺀 트렌치가 형성된 색필터; 및

상기 색필터 상에 형성된 공통 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 트렌치는 U자 형상의 단면을 가지는 액정 표시 장치.

#### 청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 트렌치의 깊이는 약 0.5 - 2.0 $\mu$ m인 액정 표시 장치.

#### 청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 트렌치의 폭은 약 5 - 15 $\mu$ m인 액정 표시 장치.

#### 청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 절연 기관과 상기 색필터 사이에 화소 영역을 정의하도록 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 15

절연 기관 상에 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계;

상기 블랙 매트릭스 사이의 상기 화소 영역에 레지스트를 도포하는 단계;

슬릿 마스크를 이용하여 상기 레지스트를 패터닝하여 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뺀 트렌치를 가지는 색필터를 형성하는 단계; 및

상기 색필터 상에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 레지스트를 패터닝하는 단계는 상기 레지스트의 감도를 조절하여 U자 형상의 단면을 가지는 상기 트렌치를 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

## 명 세 서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<25> 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 제조 공정을 단순하게 하면서 광시야각을 구현할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

<26> 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(Flat Panel

Display) 중 하나로서, 화소 전극 및 공통 전극이 각각 형성되어 있는 두 장의 기관과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자를 재배열시킴으로써 투과되는 광의 양을 조절하는 표시 장치다.

<27> 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 기관에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향(Vertical Alignment) 모드 액정 표시 장치는 명암 대비비가 크고 광시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전극에 절개 패턴을 형성하는 방법과 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 이들 모두는 수평 전계(lateral field)를 형성하여 액정의 기우는 방향을 4 방향으로 고르게 분산시킴으로써 광시야각을 확보하는 방법이다. 이 중에서 전극에 절개 패턴을 형성하는 PVA(Patterned Vertically Alignment) 모드는 횡전계 방식의 IPS(In Plane Switching) 모드 또는 PLS(Plane to Line Switching) 모드를 대체할 수 있는 광시야각 기술로 인정받고 있다.

<28> 그러나 이러한 PVA 모드 액정 표시 장치를 구현하기 위해서는 공통 전극에 일정한 절개 패턴을 형성하기 위한 사진 공정 및 식각 공정이 수반되어야 한다. 또한 일반적으로 공통 전극은 기관 상의 색필터 상에 직접 형성하는 경우 색필터 표면의 굴곡 때문에 공통 전극에 정확한 절개 패턴을 형성하기 어렵다. 따라서 색필터의 표면을 평탄화하기 위하여 색필터 상에 오버코트(over-coat)층을 도포한 후 공통 전극을 형성하게 된다.

<29> 이와 같은 액정 표시 장치에 있어서, 공통 전극에 절개 패턴을 형성함으로써 수평 전계를 형성하는 경우 추가적인 사진 공정 및 식각 공정이 필요하고 또한 색필터와 공통 전극 사이에 평탄화를 위한 오버코트층이 추가로 형성해야 하기 때문에 제조 시간 및 제조 단가가 상승하는 문제가 있다. 따라서 공통 전극에 절개 패턴을 형성하지 않고도 수평 전계를 형성할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<30> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 단순한 제조 공정을 이용하여 광시야각을 구현할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

<31> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 이러한 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

<32> 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

<33> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 절연 기관과, 상기 제1 절연 기관 상에 형성되며 트랜치를 가지는 색필터와, 상기 색필터 상에 형성된 공통 전극을 포함하는 공통 전극 표시판과, 상기 제1 절연 기관과 대향하는 제2 절연 기관과, 상기 제2 절연 기관 상에 형성되며 도메인 분할 수단을 가지는 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판과, 상기 공통 전극 표시판과 상기 박막 트랜지스터 표시판의 양측에 각각 배치된 한쌍의 편광판을 포함한다. 여기서, 상기 트랜치는 상기 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뻗은 것이 바람직하다.

<34> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 절연 기관과, 상기 절연 기관의 일면에 형성된 편광판과, 상기 절연 기관의 타면에 형성된 색필터로서, 상기 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뻗은 트랜치가 형성된 색필터와, 상기 색필터 상에 형성된 공통 전극을 포함한다.

<35> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은, 절연 기관 상에 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와, 상기 블랙 매트릭스 사이의 상기 화소 영역에 레지스트를 도포하는 단계와, 슬릿 마스크를 이용하여 상기 레지스트를 패터닝하여 편광판의 투과축과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뻗은 트랜치를 가지는 색필터를 형성하는 단계와, 상기 색필터 상에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<36> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

<37> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명

은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- <38> 본 발명의 액정 표시 장치는 게이트선과 데이터선에 연결되어 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터를 구비하는 박막 트랜지스터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 대향하며 공통 전극을 구비하는 공통 전극 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 공통 전극 표시판 사이에 개재되어 액정 분자의 장축이 이들 표시판에 대하여 거의 수직으로 배향되어 있는 액정층을 포함한다.
- <39> 이하 도 1a 내지 도 3b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <40> 우선 도 1a 내지 도 1c를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b-I b'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c-I c'선을 따라 절개한 단면도이다.
- <41> 절연 기판(10) 위에 제1 방향, 예를 들어 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 그리고 게이트선(22)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 게이트 신호를 인가받아 게이트선(22)에 전달하는 게이트선 끝단(24)이 형성되어 있고, 게이트선 끝단(24)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 이러한 게이트선(22), 게이트선 끝단(24) 및 게이트 전극(26)을 게이트 배선이라고 한다.
- <42> 또한 절연 기판(10) 위에는 게이트선(22)과 실질적으로 평행하게 가로 방향으로 뻗어 있는 스토리지 배선(28)이 형성되어 있다. 스토리지 배선(28)은 화소 내에서 후술할 화소 전극(82)과 중첩되도록 형성되어 있다. 도 1a에 도시된 본 실시예에서는 스토리지 배선(28)이 화소의 중심에 배치되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 스토리지 배선(28)이 화소 전극(82)과 중첩하여 일정한 스토리지 커패시턴스(storage capacitance)를 형성할 수 있는 조건을 만족하는 범위에서 스토리지 배선(28)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- <43> 게이트 배선(22, 24, 26) 및 스토리지 배선(28)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 스토리지 배선(28)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 24, 26) 및 스토리지 배선(28)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 스토리지 배선(28)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.
- <44> 게이트 배선(22, 24, 26) 및 스토리지 배선(28) 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.
- <45> 게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 도 1a에 도시된 바와 같이 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 또한 본 발명의 다른 실시예에 있어서 반도체층이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.
- <46> 반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 오믹 콘택층(Ohmic contact layer)(55, 56)이 형성되어 있다. 이러한 오믹 콘택층(55, 56)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 도 1b에 도시된 바와 같이 오믹 콘택층(55, 56)이 섬형인 경우 오믹 콘택층(55, 56)은 드레인 전극(66) 및 소스 전극(65) 아래에 위치할 수 있다. 또한 본 발명의 다른 실시예에 있어서 오믹 콘택층이 선형인 경우 오믹 콘택층은 데이터선(62)의 아래까지 연장되어 형성될 수 있다.
- <47> 오믹 콘택층(55, 56) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(62) 및 드레인 전극(66)이 형성되어 있다. 데이터선(62)은 제2 방향, 예를 들어 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차하여 화소를 정의한다. 데이터선(62)으로부터 가지(branch) 형태로 반도체층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65)이 형성되어 있다. 그

리고, 데이터선(62)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 데이터 신호를 인가받아 데이터선(62)에 전달하는 데이터선 끝단(68)이 형성되어 있고, 데이터선 끝단(68)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 드레인 전극(66)은 소스 전극(65)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하도록 반도체층(40) 상부에 위치한다. 드레인 전극(66)은 반도체층(40) 상부에 배치된 막대형 패턴과, 막대형 패턴으로부터 연장되어 넓은 면적을 가지며 콘택홀(76)이 위치하는 확장 패턴을 포함한다.

- <48> 이러한 데이터선(62), 소스 전극(65), 드레인 전극(66) 및 데이터선 끝단(68)을 데이터 배선이라고 한다.
- <49> 데이터 배선(62, 65, 66, 68)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.
- <50> 소스 전극(65)은 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩되고, 드레인 전극(66)은 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하며 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩된다. 여기서, 오믹 콘택층(55, 56)은 반도체층(40)과 소스 전극(65) 및 반도체층(40)과 드레인 전극(66) 사이에 개재되어 이들 사이에 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.
- <51> 데이터선(62), 드레인 전극(66) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)은 유기막의 우수한 특성을 살리면서도 노출된 반도체층(40) 부분을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- <52> 보호막(70)에는 드레인 전극(66) 및 데이터선 끝단(68)을 각각 드러내는 콘택홀(76, 78)이 형성되어 있으며, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에는 게이트선 끝단(24)을 드러내는 콘택홀(74)이 형성되어 있다.
- <53> 보호막(70) 위에는 각 화소마다 콘택홀(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 연결된 화소 전극(82)이 형성되어 있다. 즉 화소 전극(82)은 콘택홀(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(66)으로부터 데이터 전압을 인가받는다.
- <54> 화소 전극(82)은 절개부(cutout)(83)에 의해 다수의 영역으로 구획된다. 여기서 절개부(83)는 편광판의 투과축(1)과 실질적으로 45도를 이루는 부분과 -45도를 이루는 부분을 포함하며, 절개부(83)는 화소의 중심을 기준으로 상부 및 하부가 실질적으로 대칭되는 구조를 가질 수 있다. 예를 들어 도 1a에 도시된 바와 같이, 화소의 중심으로부터 상부에 위치하는 화소 전극(82)에는 편광판의 투과축(1)과 -45도를 이루는 절개부(83)가 형성되고, 화소의 중심으로부터 하부에 위치하는 화소 전극(82)에는 편광판의 투과축(1)과 45도를 이루는 절개부(83)가 형성될 수 있다. 다만 본 발명은 이에 한정되지 않으며 절개부(83)가 편광판의 투과축(1)과 약 45도 또는 -45도를 이루는 범위에서 절개부(83)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다. 나아가 본 발명의 다른 실시예에서는 이러한 절개부(83)의 위치에 돌출부를 형성함으로써 동일한 작용 효과를 얻을 수 있다. 이러한 절개부(83) 또는 돌출부를 도메인 분할 수단이라고 한다. 이하 설명의 편의를 위하여 도메인 분할 수단으로서 절개부(83)를 이용하여 본 발명을 설명한다.
- <55> 이와 같은 화소 전극(82)의 절개부(83)와 후술할 색필터의 트렌치(도 2b의 도면부호 135 참조)을 이용하면 화소 전극(82)의 표시 영역은 액정층에 포함된 액정 분자의 주 방향자가 전계 인가시 배열되는 방향에 따라 다수의 도메인으로 분할된다. 여기서 도메인이란 화소 전극(82)과 공통 전극(도 2b의 도면부호 140 참조) 사이에 형성된 전계에 의해 액정 분자의 방향자가 특정 방향으로 무리를 지어 기울어지는 액정 분자들로 이루어진 영역을 의미한다. 이에 대한 구체적인 설명은 후에 자세히 기술하도록 한다.
- <56> 또한 보호막(70) 위에는 콘택홀(74, 78)을 통하여 각각 게이트선 끝단(24)과 데이터선 끝단(68)과 연결되어 있는 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)이 형성되어 있다. 여기서 화소 전극(82), 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체 또는 알루미늄 따위의 반사성 도전체로 이루어진다. 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)은 각각 게이트선 끝단(24) 및 데이터선 끝단(68)과 외부 장치를 접합하는 역할을 한다.
- <57> 화소 전극(82), 보조 게이트선 끝단(86), 보조 데이터선 끝단(88) 및 보호막(70) 위에는 액정층을 배향할 수 있



는 배향막(89)이 도포될 수 있다.

- <58> 이하, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 사용되는 공통 전극 표시판에 대하여 설명한다. 여기서 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 2b는 도 2a의 공통 전극 표시판을 IIb-IIb'선을 따라 절개한 단면도이다.
- <59> 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기판(96) 위에 빛샘을 방지하고 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(94)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(120)는 크롬, 크롬 산화물 등의 금속(금속 산화물), 또는 유기 블랙 레지스트 등으로 이루어질 수 있다.
- <60> 그리고 블랙 매트릭스(120) 사이의 화소 영역에는 적색, 녹색, 청색의 색필터(130)가 순차적으로 배열되어 있다. 색필터(130)에는 편광판의 투과축(1)과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 뻗어 있는 트렌치(135)가 형성되어 있다. 이러한 색필터(130) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(140)이 형성되어 있다.
- <61> 색필터(130)에 형성된 트렌치(135)와 컨포말(conformal)하게 공통 전극(140)이 형성되어 있으므로, 트렌치(135)상의 공통 전극(140)은 소정의 깊이만큼 움푹 들어간 형상을 가진다. 화소 전극과 공통 전극(140) 사이에 전계가 형성되면 대부분의 영역에서는 두 전극 사이에 수직 방향의 전계가 형성되지만 공통 전극(140)이 색필터(130)에 형성된 트렌치(135) 근처에서는 공통 전극(140)이 트렌치(135)를 따라 굴곡 형태로 형성되어 있으므로 두 기판 사이의 전계가 완전히 수직 방향을 이루지 않고 공통 전극(140)의 모양에 따라 휘어진 전계가 발생한다. 즉 트렌치(135) 주변에는 수평 전계가 발생되며 이에 대해서는 후에 자세히 설명하도록 한다.
- <62> 이러한 트렌치(135)의 깊이(d)는 예를 들어 약 0.5 - 2.0  $\mu\text{m}$ 이며, 트렌치(135)의 폭(w)은 약 5 - 15  $\mu\text{m}$ 이다. 트렌치(135)의 굴곡에 따라 공통 전극(140)의 모양이 정해지고 공통 전극(140)의 모양에 따라 전계가 휘는 정도가 결정되므로, 효과적으로 수평 전계를 생성하기 위해서는 도 2b에 도시된 바와 같이 트렌치(135)는 U자 형상의 단면을 가지는 것이 바람직하다. 다만 본 발명은 이러한 트렌치(135)의 형상에 한정되지 않으며 수평 전계를 형성할 수 있는 임의의 형상의 트렌치(135)에 적용될 수 있다.
- <63> 공통 전극(140) 위에는 액정 분자들을 배향하는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.
- <64> 이하 도 3a 및 도 3b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2a의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIb-IIIb'선을 따라 절개한 단면도이다.
- <65> 도 3a에 도시된 바와 같이, 화소 전극(82)의 절개부(83)와 색필터의 트렌치(135)는 동일한 방향으로 나란히 배열되는 것이 바람직하다. 또한 화소 전극(82)의 절개부(83)는 색필터(130)의 트렌치(135)와 교대로 배열되어 수평 방향의 전계를 형성한다.
- <66> 도 3b에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정층(300)을 형성하여 수직 배향하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 이루어진다.
- <67> 액정층(300)에 포함되어 있는 액정 분자(310)는 화소 전극(82)과 공통 전극(140) 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서 그 방향자(director)가 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있고, 음의 유전율 이방성을 가진다. 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)은 화소 전극(82)이 색필터(130)와 대응하여 정확하게 중첩되도록 정렬된다. 이렇게 하면, 화소는 색필터(130)의 트렌치(135)와 화소 전극(82)의 절개부(83)에 의해 다수의 도메인으로 분할된다.
- <68> 액정 표시 장치는 이러한 기본 구조에 편광판(2), 백라이트 등의 요소들을 배치하여 이루어진다. 이 때 편광판(2)은 기본 구조 양측에 각각 하나씩 배치되며 그 투과축(1)은 게이트선(22)에 대하여 나란하고 나머지 하나는 이에 수직을 이루도록 배치한다.
- <69> 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 사이에 전계를 인가하면 대부분의 영역에서는 두 표시판(100, 200)에 수직인 전계가 형성되지만 색필터(130)의 트렌치(135) 근처에서는 트렌치(135) 형상을 따라 굴곡진 공통 전극(140)의 형상을 따라 휘어진 전계, 즉 수평 전계가 형성된다. 또한 화소 전극(82)의 절개부(83) 근처에서도 수평 전계가 형성된다. 이러한 수평 전계는 각 도메인의 액정 분자의 배향을 도와주는 역할을 한다.
- <70> 본 실시예의 액정 분자(310)는 음의 유전율 이방성을 가지므로, 액정 분자(310)에 전계가 인가되는 경우 각 도



메인 내의 액정 분자(310)는 상기 도메인을 구획하는 절개부(83) 또는 트렌치(135)에 대하여 수직을 이루는 방향으로 기울어지게 된다. 따라서 절개부(83) 또는 트렌치(135)를 중심으로 양쪽에서 액정 분자(310)의 기울어지는 방향이 반대로 되고 사선 방향으로 뺀 절개부(83) 또는 트렌치(135)가 화소의 중심에 대하여 대칭적으로 형성되어 있으므로, 액정 분자(310)는 편광판(2)의 투과축(1)과 실질적으로 약 45도 또는 -45도를 이루며 4 방향으로 기울어지게 된다. 이와 같이 4방향으로 기울어지는 액정 분자(310)에 의해 광학적 특성이 서로 보상되어 시야각이 넓어지게 된다.

<71> 이하 도 2b 및 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되는 공통 전극 표시판의 제조 방법을 순차적으로 나타내는 공정단면도들이다.

<72> 도 4a에 도시된 바와 같이 절연 기판(110) 위에 크롬, 크롬 산화물 등의 금속(금속 산화물), 또는 유기 블랙 레지스트 등을 형성한 후 패터닝하여 블랙 매트릭스(120)를 형성한다.

<73> 이어서 도 4b에 도시된 바와 같이 절연 기판(110) 및 블랙 매트릭스(120) 위에 적색, 녹색 또는 청색의 레지스트(130')를 도포한 후 슬릿 마스크(400)를 사용하여 패터닝한다. 슬릿 마스크(400)는 차광 영역(A), 슬릿 영역(B) 및 투과 영역(C)으로 구성되어 있다. 본 실시예에서와 같이 레지스트(130')로서 파지티브 레지스트(positive resist)를 사용하는 경우 블랙 매트릭스(120) 위에는 투과 영역(C)을 배치하고 블랙 매트릭스(120) 사이의 화소 영역에는 차광 영역(A)을 배치하고 트렌치(도 4c의 도면부호 135 참조) 위에는 슬릿 영역(B)을 배치하는 것이 바람직하다. 다만 본 실시예에서는 파지티브 레지스트를 이용하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 네가티브 레지스트를 사용할 수도 있다. 또한 레지스트(130')를 패터닝하기 위하여 슬릿 마스크(400)를 사용하였으나 반투과 마스크를 사용할 수도 있다.

<74> 슬릿 마스크(400)를 이용하여 레지스트(130')를 패터닝한 결과, 도 4c에 도시된 바와 같이 적색, 녹색 및 청색 중 한 가지 색의 색필터(130)를 완성한다. 이러한 색필터(130)에는 소정 방향으로 뺀 트렌치(135)가 형성되어 있다. 여기서 레지스트(도 4b의 도면부호 130' 참조)의 감도를 조절하여 단면이 U자 형상인 트렌치(135)를 형성할 수 있다.

<75> 이어서 나머지 두 가지 색의 레지스트를 도포하고 동일하게 슬릿 마스크를 이용하여 패터닝하는 과정을 거쳐 세 가지 색의 색필터를 완성한다.

<76> 이어서 도 2b에 도시된 바와 같이 색필터(130) 위에 공통 전극(140)을 형성한다.

<77> 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 따르면 마스크 공정을 사용하여 공통 전극(140)을 패터닝하지 않고도 공통 전극(140)에 의한 수평 전계를 생성할 수 있다. 즉 트렌치(135)가 형성된 색필터(130)에 컨포말하게 공통 전극(140)을 형성함으로써 공통 전극(140)에 굴곡을 형성하여 수평 전계를 생성할 수 있다.

<78> 이하 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 여기서 도 5는 도 3b의 변형 실시예이다. 설명의 편의상, 이전 실시예의 도면에 나타난 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내고, 따라서 그 설명은 생략한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 5에 나타난 바와 같이, 이전 실시예의 액정 표시 장치와 다음을 제외하고는 기본적으로 동일한 구조를 갖는다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 공통 전극 표시판(200')의 트렌치(135)와, 화소 전극(82)의 절개부(83)가 서로 실질적으로 중첩되도록 배치되어 있다. 이러한 경우에도 트렌치(135) 및 절개부(83)에 의하여 수평 전계가 생성되어 액정 분자(310)가 옆으로 기울어지는 것을 도와줄 수 있다. 또한 트렌치(135) 및 절개부(83)를 기준으로 양쪽 도메인에 위치하는 액정 분자(310)는 서로 반대 방향으로 기울어지게 되므로, 양쪽 도메인의 광학적 특성이 서로 보상되어 시야각이 넓어지게 된다.

<79> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

### 발명의 효과

<80> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 의하면 제조 공정을 단순히 하면서 광시야각을 구현할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

<2> 도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b-I b'선을 따라 절개한 단면도이다.

<3> 도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c-I c'선을 따라 절개한 단면도이다.

<4> 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판의 배치도이다.

<5> 도 2b는 도 2a의 공통 전극 표시판을 II b-II b'선을 따라 절개한 단면도이다.

<6> 도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2a의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다.

<7> 도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 III b-III b'선을 따라 절개한 단면도이다.

<8> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되는 공통 전극 표시판의 제조 방법을 순차적으로 나타내는 공정단면도들이다.

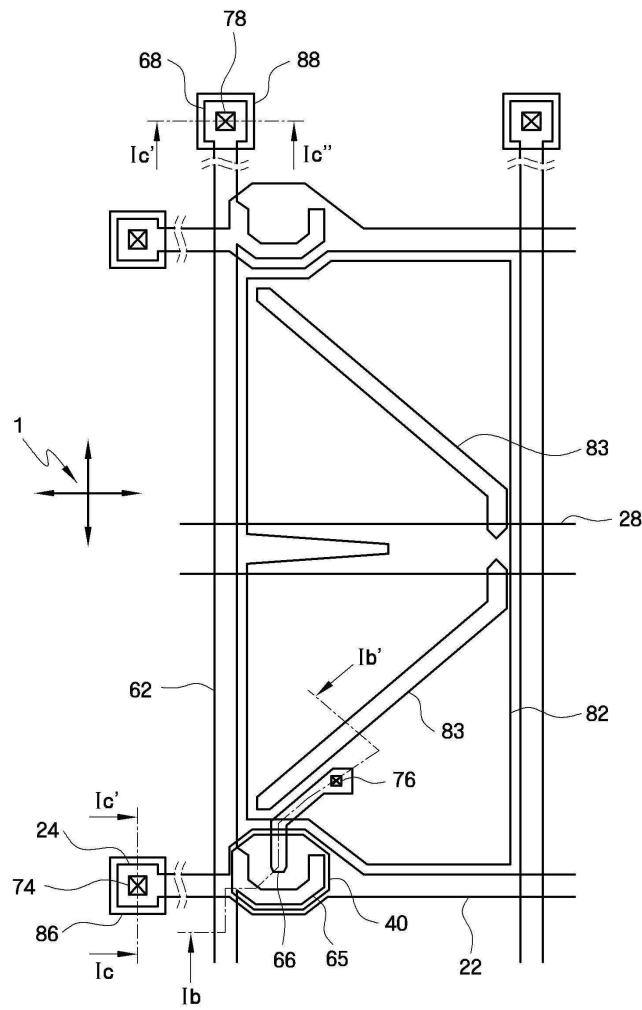
<9> 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

<10> (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

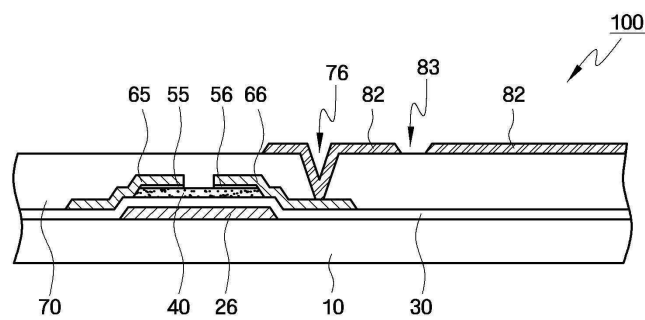
|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| <11> 1: 편광판의 투과축       | 2: 편광판          |
| <12> 10: 절연 기판         | 22: 게이트선        |
| <13> 24: 게이트선 끝단       | 26: 게이트 전극      |
| <14> 28: 스토리지 배선       | 40: 반도체층        |
| <15> 55, 56: 오믹 콘택층    | 62: 데이터선        |
| <16> 65: 소스 전극         | 66: 드레인 전극      |
| <17> 68: 데이터선 끝단       | 74, 76, 78: 콘택홀 |
| <18> 82: 화소 전극         | 83: 절개부         |
| <19> 86: 보조 게이트선 끝단    | 88: 보조 데이터선 끝단  |
| <20> 110: 절연 기판        | 120: 블랙 매트릭스    |
| <21> 130: 색필터          | 130': 레지스트      |
| <22> 135: 트렌치          | 140: 공통 전극      |
| <23> 100: 박막 트랜지스터 표시판 | 200: 공통 전극 표시판  |
| <24> 300: 액정층          | 310: 액정 분자      |

도면

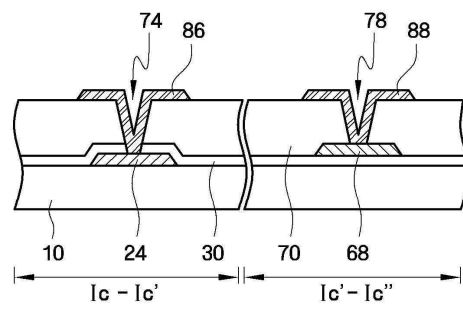
도면1a



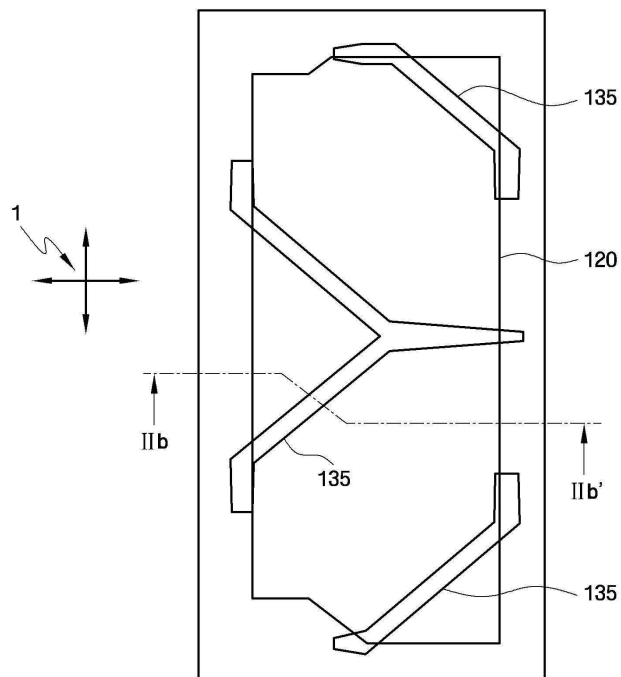
도면1b



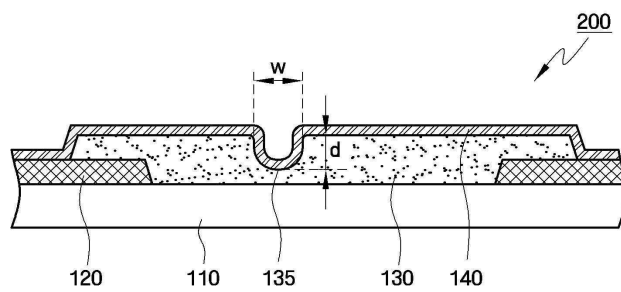
도면1c



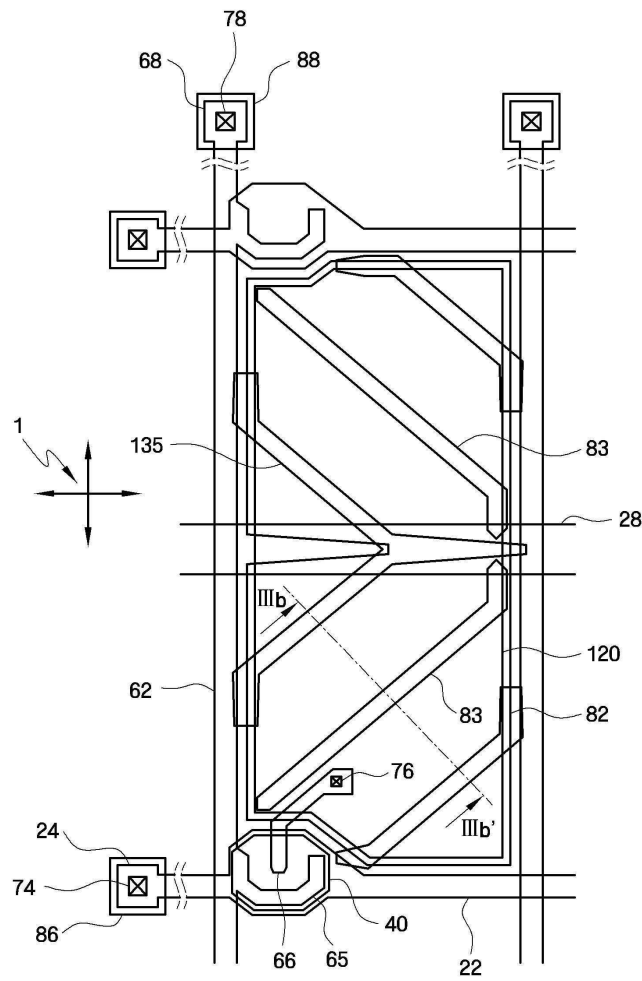
도면2a



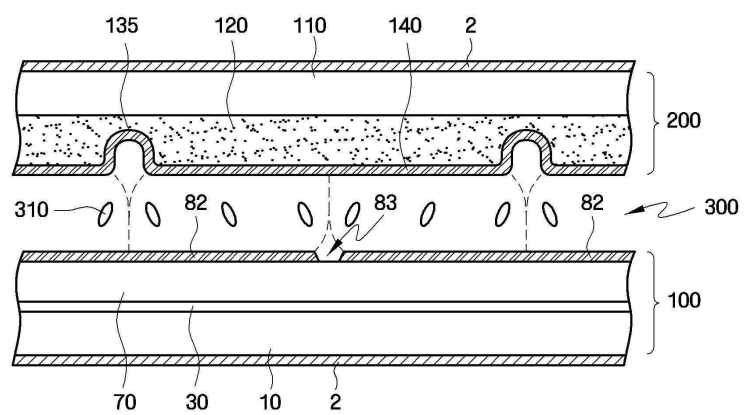
도면2b



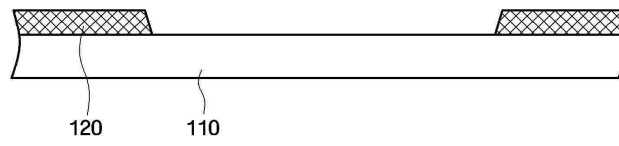
도면3a



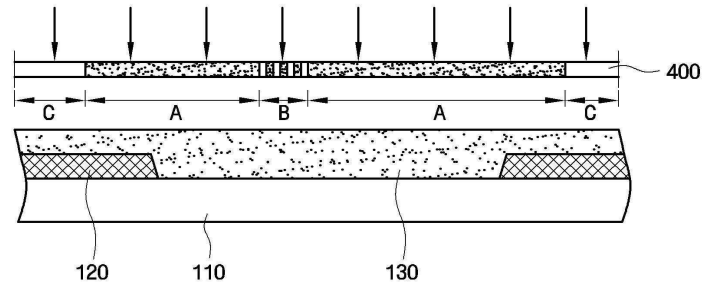
도면3b



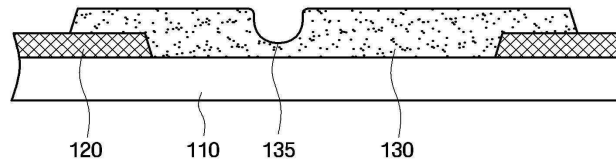
도면4a



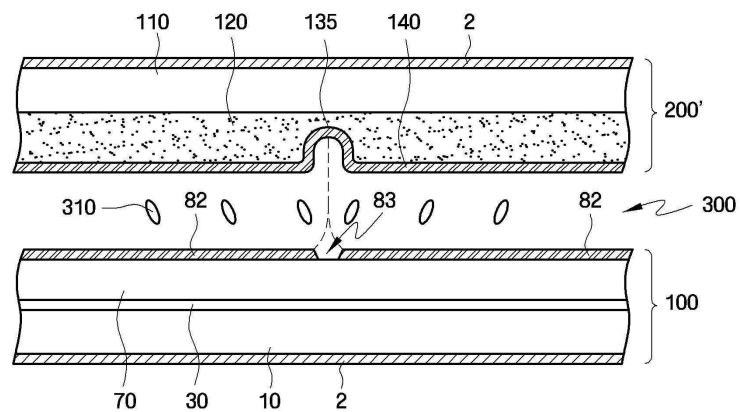
도면4b



도면4c



도면5





专利名称(译) 液晶显示装置及其制造方法

|         |                                  |         |            |
|---------|----------------------------------|---------|------------|
| 公开(公告)号 | <a href="#">KR1020070119925A</a> | 公开(公告)日 | 2007-12-21 |
|---------|----------------------------------|---------|------------|

|     |                 |     |            |
|-----|-----------------|-----|------------|
| 申请号 | KR1020060054492 | 申请日 | 2006-06-16 |
|-----|-----------------|-----|------------|

[标]申请(专利权)人(译) 三星电子株式会社

申请(专利权)人(译) 三星电子有限公司

当前申请(专利权)人(译) 三星电子有限公司

[标]发明人

KIM GWAN SOO  
김관수  
KIM BYOUNG JOO  
김병주  
HUH CHUL  
허철  
KIM JIN SEUK  
김진석  
KANG MIN  
강민

발명인 김관수  
김병주  
허철  
김진석  
강민

IPC分类号 G02F1/1335

CPC分类号 G02F1/1335 G02F1/0316 G02F1/1333 G02F1/133512

代理人(译) JEONG, SANG BIN

外部链接 [Espacenet](#)

## 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器及其制造方法，用于实现宽视角，同时简化制造工艺。液晶显示器包括绝缘基板，在绝缘基板的一侧形成的偏振板的透射轴，以及在绝缘基板的另一侧形成的滤色器的偏振板，以及滤色器，在图-45所示的沟槽或者沟槽中包括图45所示的材料，并且在滤色器上形成公共电极。液晶显示器，横向电场，滤色器，沟槽。

