



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0054504  
(43) 공개일자 2008년06월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0126820

(22) 출원일자 2006년12월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

손지원

서울특별시 용산구 이태원2동 223-1번지

박진원

경기도 수원시 영통구 영통동 1039-10번지 203호

조선아

부산광역시 금정구 장전1동 111-12번지 21통 7반

(74) 대리인

팬코리아특허법인

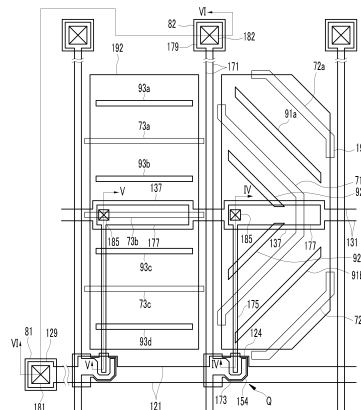
전체 청구항 수 : 총 16 항

## (54) 액정 표시 장치

### (57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선과 각각 빗각을 이루는 복수의 제1 경사 방향 결정 부재를 갖는 복수의 제1 화소 전극, 그리고 상기 게이트선과 평행한 제2 경사 방향 결정 부재를 포함하며, 상기 제1 화소 전극과 이웃하는 복수의 제2 화소 전극을 포함한다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선,

상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 데이터선과 각각 빗각을 이루는 복수의 제1 경사 방향 결정 부재를 갖는 복수의 제1 화소 전극, 그리고

상기 게이트선과 평행한 제2 경사 방향 결정 부재를 포함하며, 상기 제1 화소 전극과 이웃하는 복수의 제2 화소 전극

을 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 그리고

상기 제2 기관에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함하며,

상기 공통 전극은 상기 제1 경사 방향 결정 부재와 평행한 제3 경사 방향 결정 부재 및 상기 제2 경사 방향 결정 부재와 평행한 제4 경사 방향 결정 부재를 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제1항에서,

상기 빗각은 실질적으로  $45^\circ$  인 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제1항에서,

상기 게이트선 및 상기 데이터선과 실질적으로 평행한 편광축을 가지는 편광자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제1항에서,

상기 제1 및 제2 기관 중 어느 하나에 형성되어 있는 색필터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제5항에서,

상기 색필터는 상기 제2 화소 전극에 대향하는 위치에는 형성되어 있지 않은 액정 표시 장치.

### 청구항 7

제1항에서,

상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 마다 행 방향으로 이웃하여 배치되어 있는 액정 표시 장치.

### 청구항 8

제1항에서,

상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 중 세 개의 제1 화소 전극 마다 행 방향으로 배치되는 액정 표시 장치.

## 청구항 9

제1항에서,

세 개의 제1 화소 전극과 한 개의 제2 화소 전극이 2×2 행렬로 배열되어 있으며, 열 방향으로 이웃하는 두 개의 제1 또는 제2 화소 전극 각각의 세로 중앙선 엇갈려서 배치되어 있는 액정 표시 장치.

## 청구항 10

제1항에서,

상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 각각은 상기 게이트선과 평행한 제1변 및 상기 데이터선과 평행한 제2변을 포함하고,

상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이보다 긴 액정 표시 장치.

## 청구항 11

제10항에서,

상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이의 3배인 액정 표시 장치.

## 청구항 12

제10항에서,

상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 마다 열 방향으로 이웃하여 배치되어 있는 액정 표시 장치.

## 청구항 13

제10항에서,

상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 중 세 개의 제1 화소 전극 마다 열 방향으로 배치되는 액정 표시 장치.

## 청구항 14

제1항에서,

상기 복수의 제2 화소 전극의 면적과 상기 복수의 제1 화소 전극의 면적비는 1:1 내지 1:7인 액정 표시 장치.

## 청구항 15

제1항에서,

상기 제1 및 제2 기관 중 적어도 어느 하나에 형성되어 있는 위상 지연막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

## 청구항 16

제1항에서,

상기 제2 화소 전극에는 액정 표시 장치의 측면 휘도가 가장 높은 전압이 인가되는 액정 표시 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<15>

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<16>

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기

장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

- <17> 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.
- <18> 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치는 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.
- <19> 수직 배향 방식의 액정 표시 장치에서 넓은 기준 시야각을 구현하기 위한 구체적인 방법으로는 전기장 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법과 전기장 생성 전극 위 또는 아래에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 절개부와 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정하므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 그러나 액정 표시 장치의 표시 화면을 많은 사람들이 함께 보는 경우에는 광시야각이 바람직하나 사용자 한명이 액정 표시 장치를 볼 때에는 옆에 있는 사람에게는 표시 화면이 시인되지 않도록 할 필요가 있다. 따라서 경우에 따라 액정 표시 장치의 시야각을 조절할 필요가 있다.
- <21> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 경우에 따라 광시야각 모드 및 협시야각 모드로 구동되는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <22> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선과 각각 빗각을 이루는 복수의 제1 경사 방향 결정 부재를 갖는 복수의 제1 화소 전극, 그리고 상기 게이트선과 평행한 제2 경사 방향 결정 부재를 포함하며, 상기 제1 화소 전극과 이웃하는 복수의 제2 화소 전극을 포함한다.
- <23> 상기 제1 기판과 마주하는 제2 기판, 상기 제2 기판에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함하며, 상기 공통 전극은 상기 제1 경사 방향 결정 부재와 평행한 제3 경사 방향 결정 부재 및 상기 제2 경사 방향 결정 부재와 평행한 제4 경사 방향 결정 부재를 포함할 수 있다.
- <24> 상기 빗각은 실질적으로 45° 일 수 있다.
- <25> 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 실질적으로 평행한 편광축을 가지는 편광자를 더 포함할 수 있다.
- <26> 상기 제1 및 제2 기판 중 어느 하나에 형성되어 있는 색필터를 더 포함할 수 있다.
- <27> 상기 색필터는 상기 제2 화소 전극에 대향하는 위치에는 형성되어 있지 않을 수 있다.
- <28> 상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 마다 행 방향으로 이웃하여 배치될 수 있다.
- <29> 상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 중 세 개의 제1 화소 전극 마다 행 방향으로 배치될 수 있다.
- <30> 세 개의 제1 화소 전극과 한 개의 제2 화소 전극이 2×2 행렬로 배열되어 있으며, 열 방향으로 이웃하는 두 개의 제1 또는 제2 화소 전극 각각의 세로 중앙선 엇갈려서 배치될 수 있다.
- <31> 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 각각은 상기 게이트선과 평행한 제1변 및 상기 데이터선과 평행한 제2변을 포함하고, 상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이보다 길 수 있다.
- <32> 상기 제1변의 길이는 상기 제2변의 길이의 3배일 수 있다.
- <33> 상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 마다 열 방향으로 이웃하여 배치될 수 있다.
- <34> 상기 제2 화소 전극은 상기 복수의 제1 화소 전극 중 세 개의 제1 화소 전극 마다 열 방향으로 배치될 수 있다.
- <35> 상기 복수의 제2 화소 전극의 면적과 상기 복수의 제1 화소 전극의 면적비는 1:1 내지 1:7일 수 있다.

- <36> 상기 제1 및 제2 기관 중 적어도 어느 하나에 형성되어 있는 위상 지연막을 더 포함할 수 있다.
- <37> 상기 제2 화소 전극에는 액정 표시 장치의 측면 휘도가 가장 높은 전압이 인가될 수 있다.
- <38> 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <39> 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" 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.
- <40> 그러면 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <41> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이며, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <42> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- <43> 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ ,  $D_j$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <44> 먼저 도 1 및 도 2를 참고하면, 신호선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ ,  $D_j$ )은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ )과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선( $D_j$ )을 포함한다. 게이트선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ )은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선( $D_j$ )은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- <45> 각 화소(PX)는 신호선( $G_i$ ,  $D_j$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <46> 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선( $G_i$ )과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선( $D_j$ )과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(ClC) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.
- <47> 액정 축전기(ClC)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.
- <48> 액정 축전기(ClC)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선( $G_{i-1}$ )과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- <49> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- <50> 액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있

다.

- <51> 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(앞으로 "기준 계조 전압"이라 한다)을 생성한다. (기준) 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.
- <52> 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선( $G_i$ ,  $G_{i-1}$ )과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선( $G_i$ ,  $G_{i-1}$ )에 인가한다.
- <53> 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선( $D_j$ )과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 데이터선( $D_j$ )에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 계조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 선택한다.
- <54> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- <55> 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선( $G_i$ ,  $D_j$ ) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- <56> 이제 도 3 내지 도 6, 그리고 앞에서 설명한 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 상세하게 설명한다.
- <57> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 4, 도 5 및 도 6은 각각 도 3에 도시한 액정 표시판 조립체를 IV-IV, V-V 및 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <58> 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <59> 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- <60> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode lines)(131)을 포함하는 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- <61> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- <62> 유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 위아래로 돌출한 복수의 유지전극(137)을 포함한다. 그러나 유지 전극선(137)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.
- <63> 게이트 도전체(121, 131)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막 및 알루미늄 (합금) 하부막과 몰리브덴 (합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트 도전체(121, 131)는 이외에도 여러

가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

- <64> 게이트 도전체(121, 131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다
- <65> 게이트 도전체(121, 131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- <66> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치한다.
- <67> 반도체(154) 위에는 한 쌍의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.
- <68> 반도체(154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.
- <69> 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- <70> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 각각 뻗어 U자 형으로 굽은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 데이터 구동부(500)와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 구동부(500)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- <71> 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형 끝 부분은 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- <72> 하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.
- <73> 데이터 도전체(171, 175)는 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터 도전체(171, 175)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- <74> 데이터 도전체(171, 175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- <75> 저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 아래의 반도체(154)와 그 위의 데이터 도전체(171, 175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 175)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- <76> 데이터 도전체(171, 175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 유기 절연물은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- <77> 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)의 한 쪽끝을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.

- <78> 보호막(180) 위에는 복수의 제1 및 제2 화소 전극(pixel electrode)(191, 192) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- <79> 제1 및 제2 화소 전극(191, 192)은 서로 이웃한다.
- <80> 제1 화소 전극(191)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 거의 평행한 두 쌍의 주 변을 가지는 대략 사각형 모양이다. 각 화소 전극(191)은 오른쪽 모퉁이가 모따기 되어(chamfered) 빗변을 이루며, 빗변은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.
- <81> 제1 화소 전극(191)에는 제1 상부 절개부(91a), 제1 하부 절개부(91b), 제2 상부 절개부(92a), 제2 하부 절개부(92b)가 형성되어 있으며, 제1 화소 전극(191)은 이들 절개부(91a, 91b, 92a, 92b)에 의하여 복수의 영역(partition)으로 분할 된다. 절개부(91a, 91b, 92a, 92b)는 제1 화소 전극(191)을 이등분하는 유지 전극선(131)에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- <82> 절개부(91a, 91b, 92a, 92b)는 대략 제1 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 왼쪽 변으로 비스듬하게 뺀어 있다. 제1 및 제2 상부 절개부(91a, 92a)와 제1 및 제2 하부 절개부(91b, 92b) 각각은 유지 전극선(131)에 대하여 상반부와 하반부에 각각 위치하고 있다. 제1 및 제2 상부 절개부(91a, 92a)와 제1 및 제2 하부 절개부(91b, 92b)는 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직으로 뺀어 있다.
- <83> 따라서, 제1 화소 전극(191)의 하반부는 제1 및 제2 하부 절개부(91b, 92b)에 의하여 세 개의 영역(partition)으로 나뉘고, 상반부 또한 제1 및 제2 상부 절개부(91a, 92a)에 의하여 세 개의 영역으로 분할된다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소 전극(191)의 크기, 화소 전극(191)의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.
- <84> 제2 화소 전극(192)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 거의 평행한 두 쌍의 주 변을 가지는 대략 사각형 모양이다.
- <85> 제2 화소 전극(192)에는 제1 상부 절개부(93a), 제2 상부 절개부(93b), 제1 하부 절개부(93c) 및 제2 하부 절개부(93d)가 형성되어 있으며, 제2 화소 전극(192)은 이들 절개부(93a-d)에 의하여 복수의 영역으로 분할 된다. 절개부(93a-d)는 화소 전극(191)을 이등분하는 유지 전극선(131)에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- <86> 절개부(93a-d)는 제2 화소 전극(192)의 왼쪽 변에서부터 오른쪽 변까지 게이트선(121)에 실질적으로 평행하게 뺀어 있다. 제1 및 제2 상부 절개부(93a, 93b)와 제1 및 제2 하부 절개부(93c, 93d) 각각은 유지 전극선(131)에 대하여 상반부와 하반부에 각각 위치하고 있다.
- <87> 따라서, 제2 화소 전극(192)의 하반부는 제1 및 제2 하부 절개부(93c, 93d)에 의하여 세 개의 영역(partition)으로 나뉘고, 상반부 또한 제1 및 제2 상부 절개부(93a, 93b)에 의하여 세 개의 영역으로 분할된다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 제2 화소 전극(192)의 크기, 화소 전극(192)의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.
- <88> 제1 및 제2 화소 전극(191, 192) 각각은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191, 192)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 192, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(31)의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 제1 및 제2 화소 전극(191, 192)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- <89> 제1 및 제2 화소 전극(191, 192)은 유지 전극(137)를 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하며, 제1 및 제2 화소 전극(191, 192)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 "유지 축전기(storage capacitor)"라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.
- <90> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <91> 다음, 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.

- <92> 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 차광 부재(220)는 데이터선(171)에 대응하는 선형 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 면형 부분을 포함하며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막고 화소 전극(191)과 마주하는 개구 영역을 정의한다. 그러나 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(도시하지 않음)를 가질 수도 있다.
- <93> 기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 한편 색필터(230)는 제1 화소 전극(191)에 대응하는 영역에만 형성되어 있으며, 제2 화소 전극(192)에 대응하는 영역에는 형성되어 있지 않다.
- <94> 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- <95> 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며 공통 전극(270)에는 복수의 제1 절개부(71, 72a, 72b) 집합 및 제2 절개부(73a, 73b, 73d) 집합이 형성되어 있다.
- <96> 제1 절개부(71-72b) 집합은 제1 화소 전극(191)과 마주하며 제1 중앙 절개부(71), 제1 하부 절개부(72a) 및 제1 상부 절개부(72b)를 포함한다. 제1 절개부(71-72b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91-92b) 사이 또는 절개부(92a, 92b)와 화소 전극(191)의 모판 빗변(90a, 90b) 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 제1 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 제1 하부 절개부(92a) 또는 제1 상부 절개부(92b)와 거의 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다. 제1 절개부(71-72b)는 유지 전극선(131)에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- <97> 제1 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)는 각각은 사선부와 가로부 및 세로부를 포함한다. 사선부는 대략 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변에서 왼쪽 변으로 뻗는다. 가로부 및 세로부는 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다.
- <98> 제1 중앙 절개부(71)는 중앙 세로부, 한 쌍의 사선부 및 한 쌍의 종단 세로부를 포함한다. 중앙 세로부는 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 변에서부터 유지 전극선(131)에 수직으로 뻗는다. 한 쌍의 사선부는, 중앙 가로부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 향하여 중앙 가로부와 둔각을 이루면서, 각각 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)와 거의 나란하게 뻗는다. 종단 세로부는 해당 사선부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 따라 오른쪽 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다.
- <99> 제2 절개부(73a-c) 집합은 제2 화소 전극(192)과 마주하며 제2 중앙 절개부(73b), 제2 상부 절개부(73a) 및 제2 하부 절개부(73c)를 포함한다. 각 제2 절개부(73a-c)는 제2 화소 전극(192)의 인접 절개부(93a-d) 사이에 배치되어 있으며, 제2 화소 전극(192)의 인접 제2 절개부(93a-d)에 실질적으로 평행하다. 제2 절개부(73a-c) 집합은 유지 전극선(131)에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- <100> 절개부(71-73c)의 수효 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71-73c)와 중첩하여 절개부(71-73c) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.
- <101> 적어도 하나의 절개부(71-73c, 91a, 91b, 92a, 92b, 93a-d)는 돌기(protrusion)(도시하지 않음)나 함몰부(depression)(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191, 192, 270)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.
- <102> 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 형성되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- <103> 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(12, 22)가 구비되어 있는데, 두 편광자(12, 22)의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다.
- <104> 액정 표시 장치는 편광자(12, 22), 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

- <105> 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다.
- <106> 그러면 도 7 내지 도 9를 참고하여 본 발명의 여러 실시예에 따른 화소 전극의 배치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <107> 도 7, 도 8 및 도 9는 본 발명의 여러 가지 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 화소 전극의 배치를 도시하는 도면이다.
- <108> 먼저 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 세가지 종류의 제1 화소 전극(191)을 포함한다. 더욱 상세하게는 제1 화소 전극(191)은 적색 색필터에 대응하여 적색을 표시하는 적색 화소 전극(191R), 녹색 색필터에 대응하여 녹색을 표시하는 녹색 화소 전극(191G) 및 청색 색필터에 대응하여 청색을 표시하는 청색 화소 전극(191B)를 포함한다. 적색 화소 전극(191R), 녹색 화소 전극(191G) 및 청색 화소 전극(191B)은 차례로 서로 이웃한다. 제2 화소 전극(192)은 세 개의 제1 화소 전극(191) 즉 적색 화소 전극(191R), 녹색 화소 전극(191G) 및 청색 화소 전극(191B) 한 세트당 하나씩 배치되어 있다. 따라서 제1 화소 전극(191) 전체의 면적과 제2 화소 전극(192) 전체의 면적비는 3:1이다.
- <109> 도 8을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치 역시 적색 화소 전극(191R), 녹색 화소 전극(191G) 및 청색 화소 전극(191B)의 세가지 제1 화소 전극(191)을 포함한다. 그러나 도 7과 달리 제2 화소 전극(192)은 적색 화소 전극(191R), 녹색 화소 전극(191G) 및 청색 화소 전극(191B) 각각 마다 하나씩 이웃하여 배치되어 있다. 따라서 제1 화소 전극(191) 전체의 면적과 제2 화소 전극(192) 전체의 면적비는 1:1이다.
- <110> 이 외에도 제2 화소 전극(192)의 면적과 제1 화소 전극(191)의 면적에 대한 비율은 자유롭게 결정될 수 있으며, 1:1 내지 1:7인 것이 바람직하다.
- <111> 한편, 도 7 및 도 8에 도시한 액정 표시 장치의 각 화소 전극의 가로 길이는 세로 길이보다 짧으며, 그 비율은 대략 1:3 이다.
- <112> 도 9를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나를 표시하는 세 개의 제1 화소 전극(193R, 193G, 193B)과 제2 화소 전극(194)를 포함한다.
- <113> 그러나 도 9의 액정 표시 장치는 도 7 및 도 8과 달리 화소 전극(193R, 193G, 193B, 194)의 전체 배열 형태 및 전극 자체의 모양이 다르다. 즉, 도 9의 액정 표시장치는 화소 전극(193R, 193G, 193B, 194)의 가로 세로 길이가 실질적으로 동일하다. 또한 화소 전극(193R, 193G, 193B, 194) 중 열 방향으로 이웃하는 화소 전극(193R, 194)은 세로 중심선이 정렬되어 있지 않고 엇갈려 있다. 행 방향으로 이웃하는 두 화소 전극(193R, 193G) 사이 경계는 아래 행에 있는 화소 전극(194)의 세로 중심선과 정렬된다. 또한 세 개의 제1 화소 전극(193R, 193G, 193B) 세트 당 하나의 제2 화소 전극(194)가 배치된다.
- <114> 이제 도 10을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <115> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- <116> 도 10을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300)와 이에 연결된 한 쌍의 게이트 구동부(400a, 400b) 및 데이터 구동부(500), 유지 전극 구동부(700), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- <117> 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX1, PX2, PX3)를 포함한다. 도 10의 액정 표시 장치는 도 1의 액정 표시 장치와 달리 각 화소(PX1, PX2, PX3)의 모양이 행 방향으로 긴 구조를 가진다. 따라서 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1의 액정 표시 장치와 비교하여 게이트선( $G_1$ - $G_m$ )의 수효는 3배이며, 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )의 수효는 1/3배 이다.
- <118> 행 방향으로 이웃하는 세 화소(PX1, PX2, PX3)는 서로 다른 세가지 색의 색필터를 가지며, 세가지 색은 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나일 수 있다. 삼원색의 화소(PX1-PX3)는 영상 표시의 기본 단위인 하나의 도트(DT)를 이룬다.
- <119> 도 10을 참고하면 각 화소열은 두 개의 데이터선과 인접하며, 그 화소열 내의 화소들(PX1, PX2, PX3)은 두 개의 화소씩(PX1, PX2, PX3) 이들 두 데이터선에 번갈아 연결되어 있다. 다른 말로 하면, 각 화소열에서 인접한 두

개의 화소(PX1, PX2, PX3)의 스위칭 소자(Q)는 서로 같은 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 연결되어 있고, 다음 두 개의 화소는(PX1, PX2, PX3)의 스위칭 소자(Q)는 앞의 두 화소(PX1, PX2, PX3)의 스위칭 소자(Q)와 다른 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 연결되어 있다.

- <120> 그러나 스위칭 소자(Q)의 이러한 연결 관계는 다양하게 변형될 수 있다.
- <121> 그 밖의 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 신호 제어부(600) 및 계조 전압 생성부(800)에 대한 상세한 설명은 도 1과 동일하므로 생략한다.
- <122> 이제 도 11 및 도 12를 참고하여 도 10에 도시한 액정 표시 장치의 여러 가지 화소 배치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <123> 도 11 및 도 12는 본 발명의 여러 가지 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면이다.
- <124> 먼저 도 11을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치도 제1 화소 전극(195) 및 제2 화소 전극(196)을 포함한다. 제1 화소 전극(195)은 서로 다른 세가지 색을 표시하는 적색 화소 전극(195R), 녹색 화소 전극(195G) 및 청색 화소 전극(195B)을 포함한다. 적색 화소 전극(195R), 녹색 화소 전극(195G) 및 청색 화소 전극(195B)은 열 방향으로 서로 이웃하며, 적색 화소 전극(195R), 녹색 화소 전극(195G) 및 청색 화소 전극(195B) 세 개로 이루어진 한 세트 당 제2 화소 전극(196)이 배치되어 있다. 따라서 제1 화소 전극(195)의 전체 면적과 제2 화소 전극(196)의 전체 면적의 비는 3:1이다.
- <125> 도 12를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 적색 화소 전극(195R), 녹색 화소 전극(195G) 및 청색 화소 전극(195B)의 세가지 제1 화소 전극(195)을 포함한다. 그러나 도 11과 달리 제2 화소 전극(196)은 적색 화소 전극(195R), 녹색 화소 전극(195G) 및 청색 화소 전극(195B) 각각 마다 하나씩 이웃하여 배치되어 있다. 따라서 제1 화소 전극(195) 전체의 면적과 제2 화소 전극(196) 전체의 면적비는 1:1이다.
- <126> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <127> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 1024(=2<sup>10</sup>), 256(=2<sup>8</sup>) 또는 64(=2<sup>6</sup>) 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- <128> 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300) 및 데이터 구동부(500)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 출력한다. 출력 영상 신호(DAT)는 디지털 신호로서 정해진 수효의 값(또는 계조)을 가진다.
- <129> 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클록 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- <130> 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 묶음의 부화소에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 액정 표시판 조립체(300)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.
- <131> 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 묶음의 부화소에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선에 인가한다.
- <132> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선에 인가하여 이 게이트선에 연결된 스위칭 소자를 턴온시킨다. 그러면 데이터선에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자를 통하여 해당 화소에 인가된다.

- <133> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선에 인가하여 이 게이트선에 연결된 스위칭 소자를 턴온시킨다. 그러면 데이터선에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자를 통하여 해당 화소에 인가된다.
- <134> 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- <135> 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이 때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 묶음의 화소에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).
- <136> 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 제1 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 전기장(전계)이 생성된다. 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.
- <137> 한편, 제1 화소 전극(191)의 절개부(91~92b) 및 공통 전극의 절개부(71~72b)와 이들과 평행한 화소 전극(191)의 모단 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(91~92b, 71~72b)의 빗변과 제1 화소 전극(191)의 모단 변에 수직이다.
- <138> 도 3을 참고하면, 하나의 공통 전극 절개부 집합(71~72b) 및 화소 전극 절개부 집합(91~92b)은 제1 화소 전극(191)을 복수의 부영역(sub-area)으로 나누며, 각 부영역은 화소 전극(191)의 주 변과 빗각을 이루는 두 개의 주 변(major edge)을 가진다. 각 부영역 위의 액정 분자들은 대부분 주 변에 수직인 방향으로 기울어지므로, 기울어지는 방향을 추려보면 대략 네 방향이다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- <139> 한편, 제2 화소 전극(192)의 절개부(93a-d) 및 공통 전극의 절개부(73a-c)는 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(93a-d, 73a-c)에 수직이다. 즉 제1 화소 전극(191)과는 달리 데이터선(171)에 평행한 방향이다.
- <140> 도 3을 참고하면, 하나의 공통 전극 절개부 집합(73a-c) 및 화소 전극 절개부 집합(93a-d)은 제2 화소 전극(192)을 복수의 부영역(sub-area)으로 나눈다. 각 부영역 위의 액정 분자들은 대부분 전기장의 수평 성분 방향으로 기울어지므로, 기울어지는 방향을 추려보면 대략 네 방향이다.
- <141> 한편, 제2 화소 전극(192)에는 제1 화소 전극(191)과 다른 데이터 전압이 인가된다. 이에 대하여 도 13 내지 도 16b를 참고하여 상세하게 설명한다.
- <142> 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 전압별 휘도를 도시하는 그래프이며, 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전압 별 측면 휘도를 도시하는 도면이며, 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 전압 별 휘도를 도시하는 그래프이고, 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전압 별 측면 휘도를 도시하는 도면이다.
- <143> 도 13 내지 도 14b는 위상 지연판을 포함하지 않는 액정 표시 장치의 경우이며, 도 15 내지 도 16b는 위상 지연판을 포함하는 액정 표시 장치의 경우를 도시하였다.
- <144> 먼저, 도 13을 참고하면, 액정 표시 장치의 시야각에 따른 휘도 변화를 여러 전압에 따라 도시하였다. 이 때 전압은 1.6V, 2.5V, 2.7V, 2.9V, 3.1V 및 3.3V의 경우를 도시하였다. 액정 표시 장치의 측면 즉 시야각이 80°의 경우를 중점적으로 살펴보면, 전압이 높아질수록 휘도는 높아지는 것을 알 수 있다.
- <145> 도 14a 및 도 16a는 전압이 1.6V일 때 액정 표시 장치의 휘도를 도시하였으며, 도 14b 및 도 16b는 전압이 3.3V일 때 액정 표시 장치의 휘도를 도시하였다. 도 14a, 도 14b, 도 16a 및 도 16b에서 도면에서 나타난 색상이 청색, 녹색, 노란색, 적색을 순서로 적색에 가까울수록 휘도가 높다.
- <146> 도 14a, 도 14b, 도 16a 및 도 16b를 참고하면, 전압이 1.6V일 때 보다 전압이 3.3V일 때 액정 표시 장치의 측면 휘도가 높아지는 것을 알 수 있다.
- <147> 이 때 측면에서의 휘도가 가장 높은 전압 즉 도 13에서는 3.3V를 제2 화소 전극(192, 194, 196)에 인가한다.

그러면 도 13 내지 도 14b에 도시한 바와 같이 액정 표시 장치의 측면에서 휘도가 높아지므로 측면의 대비비(contrast ratio)가 낮아져 시인성이 낮아진다. 따라서 액정 표시 장치를 바라볼 때 옆에서 바라보는 사람이 표시 화면을 시인할 수 없도록 할 수 있다.

<148> 옆에 있는 사람까지 표시 내용을 시인하게 할 필요가 있는 경우 즉, 광시야각이 필요한 경우에는 모든 화소 전극에 정상적인 데이터 전압을 인가하고, 옆에 있는 사람에게 화면 표시 내용을 시인하지 못하게 할 필요가 있는 경우에는 제2 화소 전극(192, 194, 196)에는 측면에서 휘도가 높은 전압을 인가하고 제1 화소 전극(191, 193, 195)에는 정상적인 데이터 전압을 인가할 수 있다. 따라서 액정 표시 장치의 표시 모드를 경우에 따라 광시야각 및 협시야각으로 두루 구현할 수 있다.

<149> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

### 발명의 효과

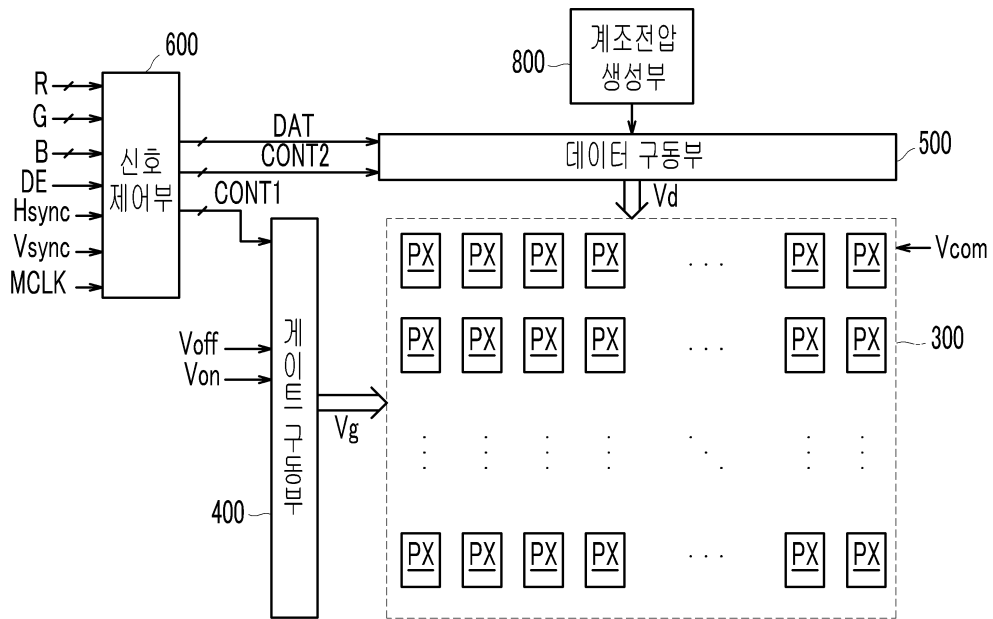
<150> 본 발명에 따르면 액정 표시 장치를 경우에 따라 광시야각 모드 및 협시야각 모드로 구동할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

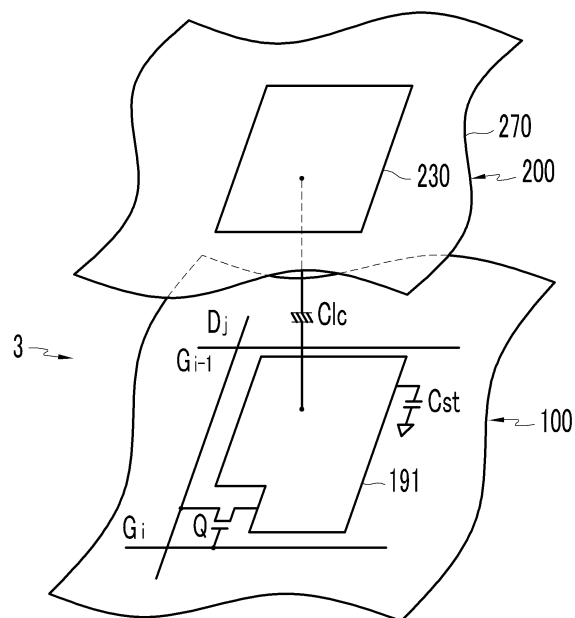
- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도.
- <3> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도.
- <4> 도 4, 도 5 및 도 6은 각각 도 3에 도시한 액정 표시판 조립체를 IV-IV, V-V 및 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도.
- <5> 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면.
- <6> 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면.
- <7> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면.
- <8> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도.
- <9> 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면.
- <10> 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면.
- <11> 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 전압별 휘도를 도시하는 그래프.
- <12> 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전압 별 측면 휘도를 도시하는 도면.
- <13> 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 전압 별 휘도를 도시하는 그래프.
- <14> 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전압 별 측면 휘도를 도시하는 도면.

도면

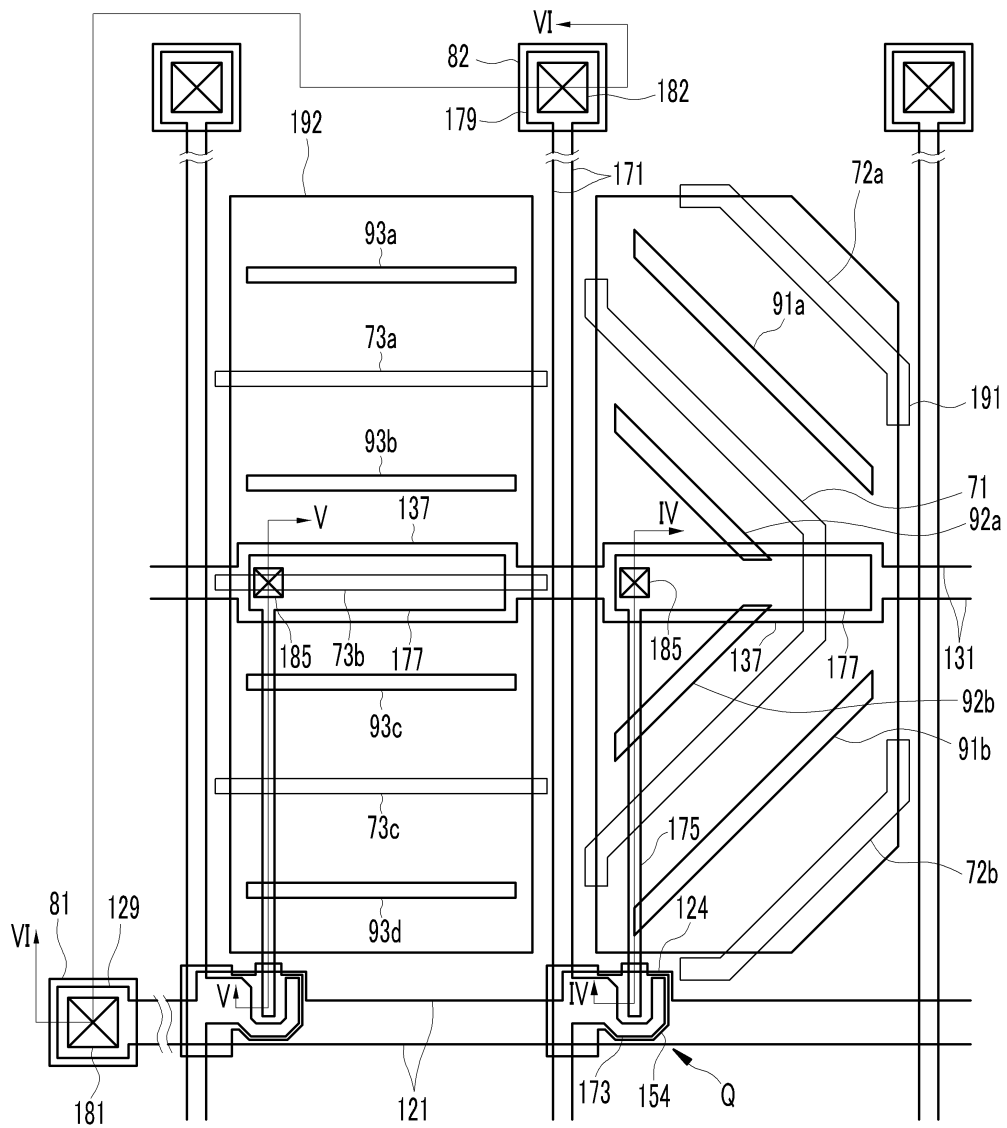
도면1



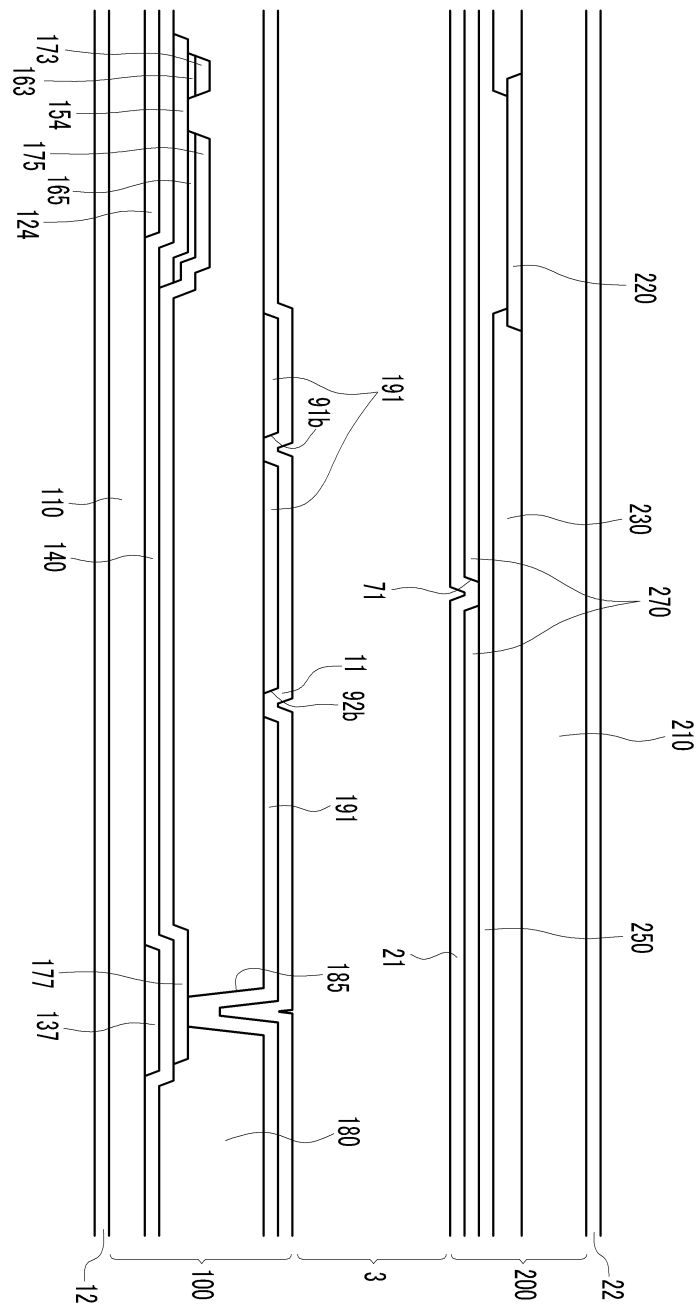
도면2



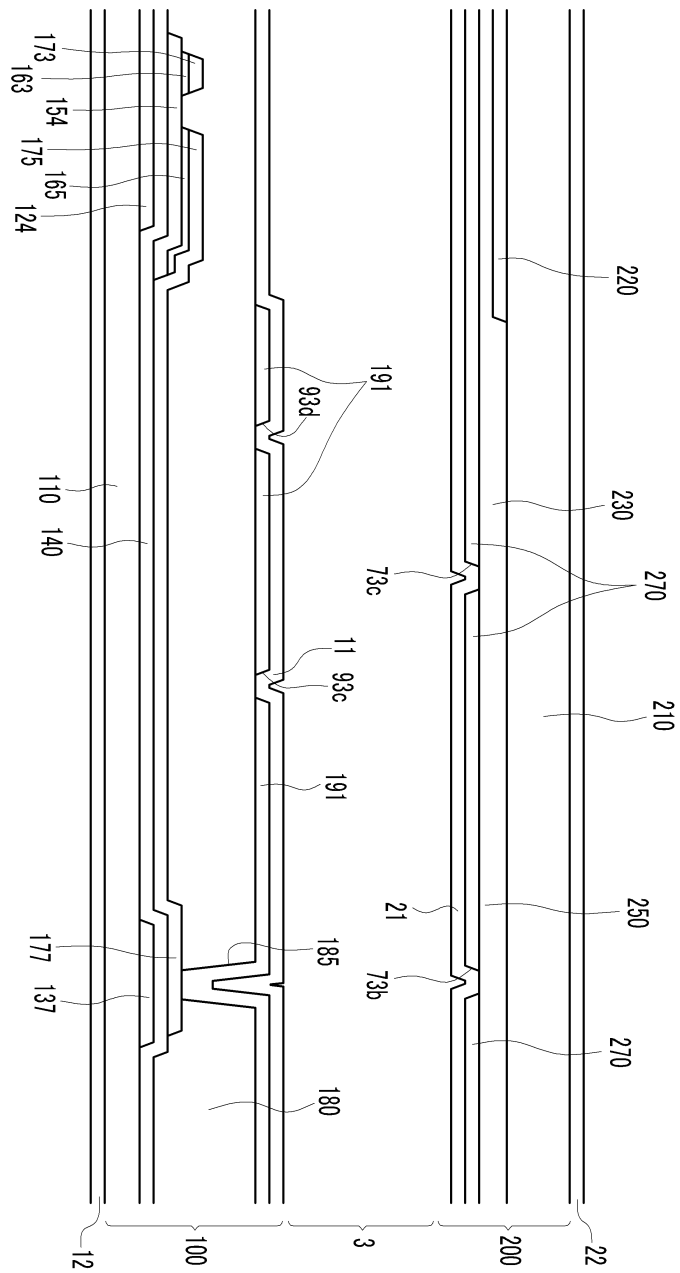
도면3



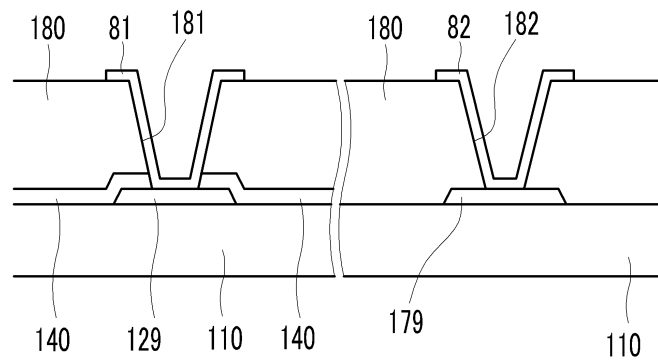
도면4



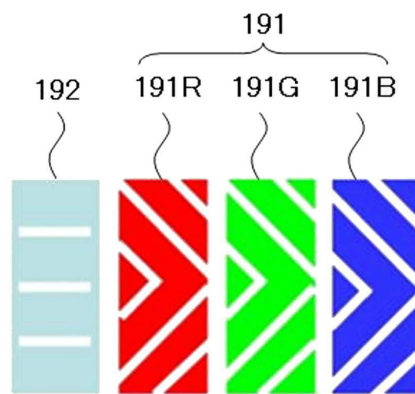
도면5



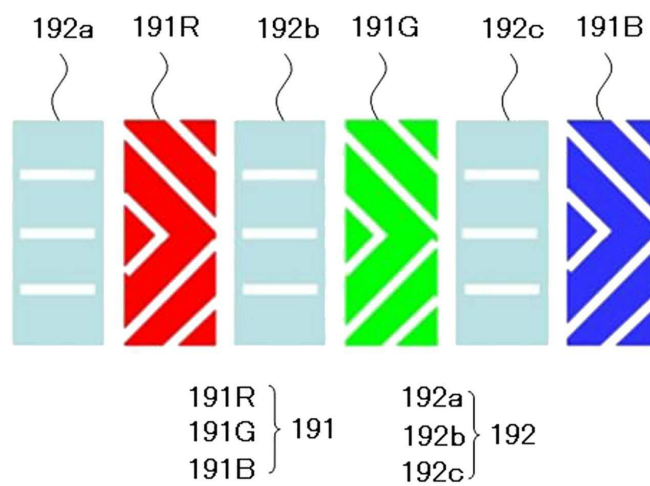
도면6



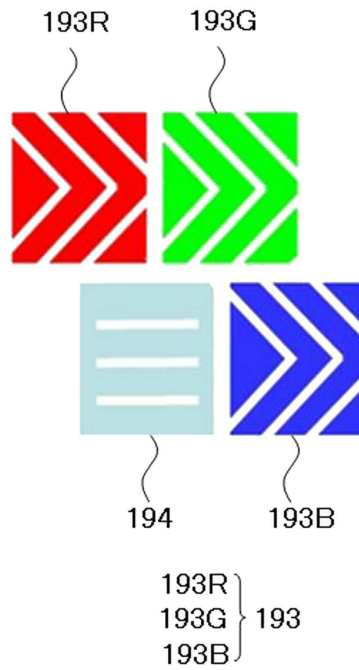
도면7



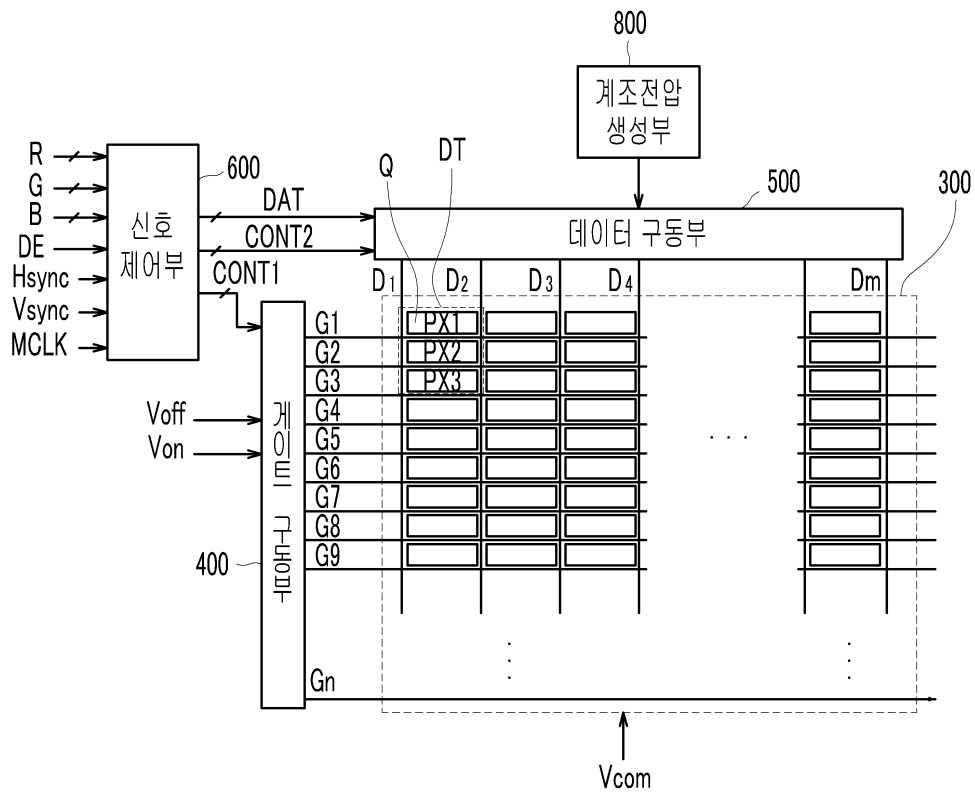
도면8



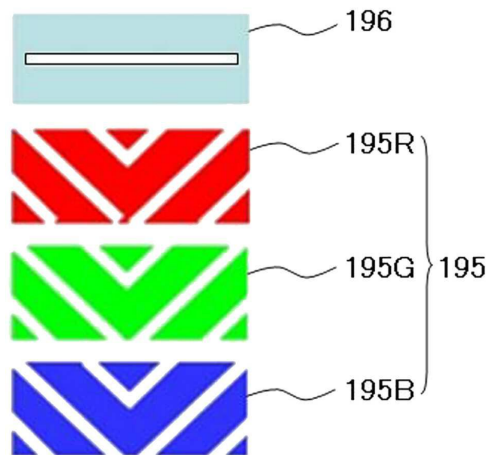
도면9



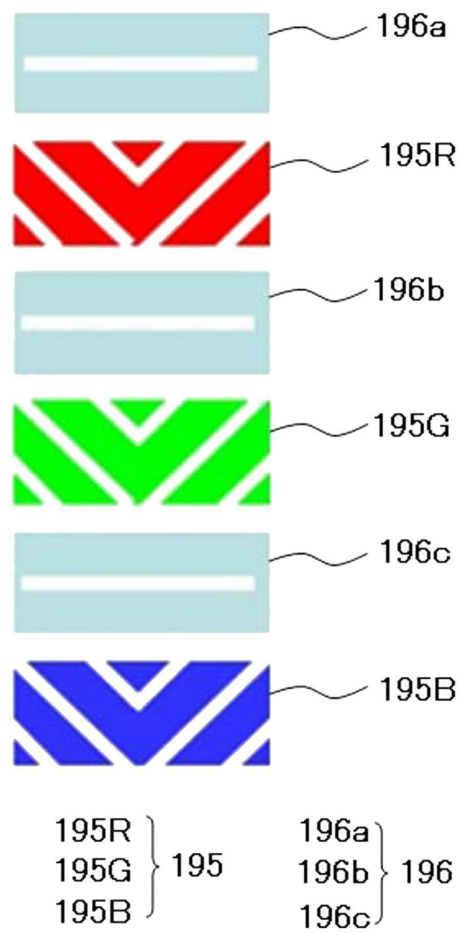
도면10



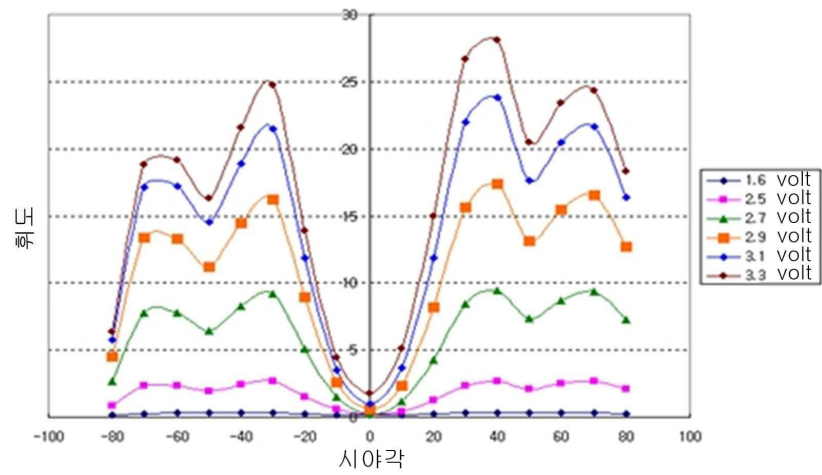
도면11



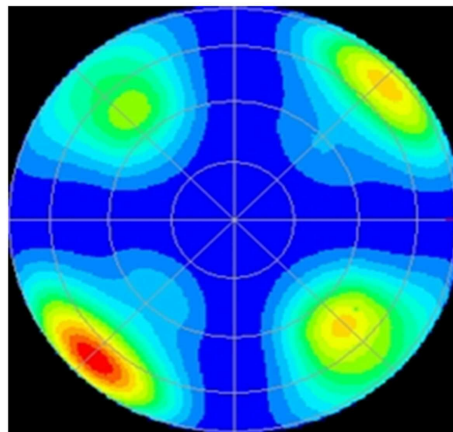
도면12



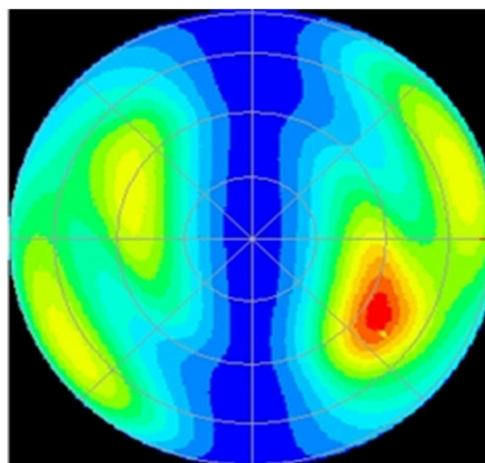
도면13



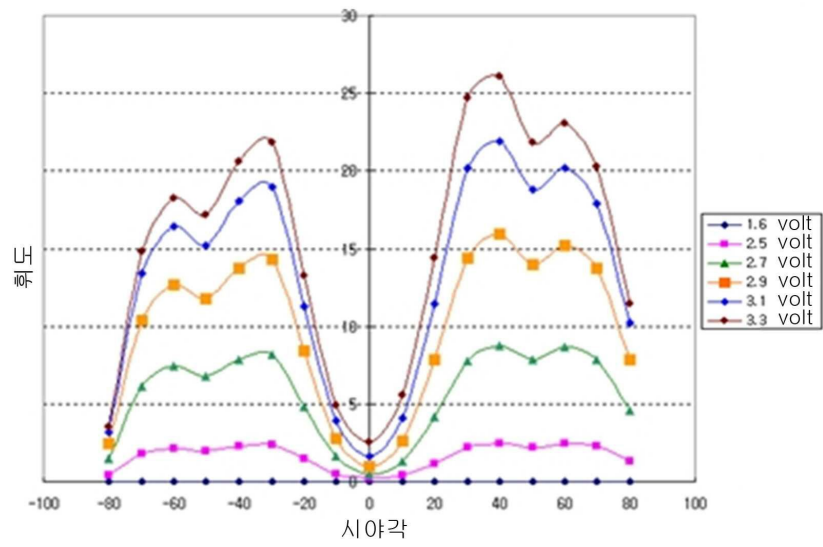
도면14a



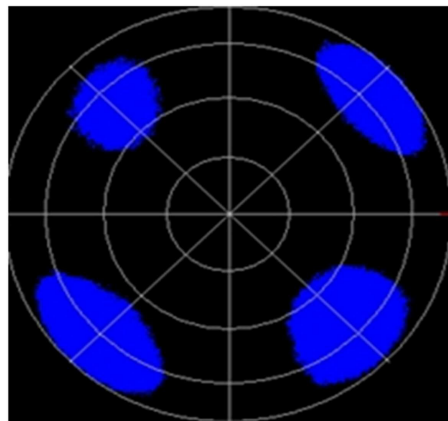
도면14b



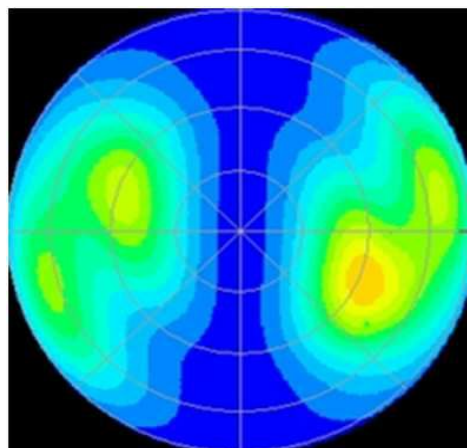
도면15



도면16a



도면16b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020080054504A</a>	公开(公告)日	2008-06-18
申请号	KR1020060126820	申请日	2006-12-13
[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	SOHN JI WON 손지원 PARK JIN WON 박진원 CHO SEON AH 조선아		
发明人	손지원 박진원 조선아		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1323 G02F1/136 G02F2201/121 G02F2201/123		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及液晶显示器。根据本发明的一个实施例的液晶显示器包括第一基板，形成在第一基板上的多条栅极线，以及与第一像素电极相邻的多条栅极线和第二像素电极，它意味着多个数据线交叉，多个第一像素电极和第二倾斜方向晶体构件。多个第一像素电极和第二倾斜方向晶体构件平行于具有多个第一倾斜方向晶体构件的栅极线，所述多个第一倾斜方向晶体构件包括与栅极线和数据线的相应倾斜角。侧视角，宽视角，窄视角，三角形，MB 7。

