



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098721  
(43) 공개일자 2008년11월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0043926

(22) 출원일자 2007년05월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

한은희

서울 서초구 서초1동 1445-14 더샵서초 103동 3103호

김희섭

경기도 화성군 태안읍 반월리 865-1번지 신영통 현대아파트 110동304호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

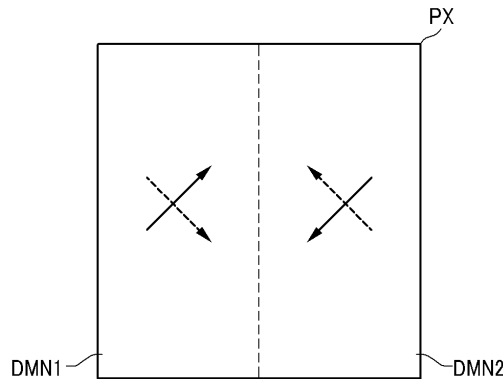
**(54) 액정 표시 장치**

**(57) 요약**

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 마주하는 제1 및 제2 표시판, 상기 제1 및 제2 표시판 사이의 액정층, 그리고 제1 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하며, 상기 액정층의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 상기 제1 및 제2 표시판의 표면에 대하여 수평을 이루도록 배향되어 있으며, 상기 제1 및 제2 부화소에는 서로 다른 전압이 인가되고, 상기 화소는 상기 액정 분자의 꼬임 방향이 서로 다른 적어도 두 개의 도메인을 갖는다.

이와 같이, 수평 배향 모드의 액정 표시 장치에서 각 화소가 액정 분자의 꼬임 방향이 다른 적어도 두 개의 도메인을 포함하는 것은 물론, 두 개의 부화소 영역을 가짐으로써 시야각을 넓힘과 동시에 측면 시인성을 개선할 수 있다. 또한, 디스코팅 액정이 포함된 보상 필름을 사용하지 않아 원가를 절감할 수 있다.

**대표도 - 도3**



(72) 발명자

**이혁진**

경기 성남시 분당구 구미동 까치마을 롯데아파트  
415동 1002호

**박홍조**

경기 수원시 영통구 영통동 청명마을4단지아파트  
402동 1504호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 마주하는 제1 및 제2 표시판,  
 상기 제1 및 제2 표시판 사이의 액정층, 그리고  
 제1 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소  
 를 포함하며,  
 상기 액정층의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 상기 제1 및 제2 표시판의 표면에 대하여 수평을 이루도록 배향되어 있으며,  
 상기 제1 및 제2 부화소에는 서로 다른 전압이 인가되고,  
 상기 화소는 상기 액정 분자의 꼬임 방향이 서로 다른 적어도 두 개의 도메인을 갖는  
 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,  
 상기 화소에 연결되어 있는 신호선을 더 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 부화소는 상기 신호선에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자를 각각 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,  
 상기 신호선은 하나의 데이터선과 두 개의 게이트선을 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 상기 데이터선에 공통적으로 연결되어 있되, 서로 다른 상기 게이트선에 각각 연결되어 있는  
 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제2항에서,  
 상기 신호선은 두 개의 데이터선과 하나의 게이트선을 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 상기 게이트선에 공통적으로 연결되어 있되, 서로 다른 상기 데이터선에 연결되어 있는  
 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제1항에서,  
 상기 화소에 연결되어 있는 신호선을 더 포함하고,  
 상기 제1 부화소는 상기 신호선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 포함하고, 상기 제2 부화소는 상기 제1 부화소에 결합 축전기를 통하여 연결되어 있는  
 액정 표시 장치.

### 청구항 6

서로 마주하는 제1 및 제2 표시판,

상기 제1 및 제2 표시판 사이의 액정층,  
스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 그리고  
상기 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부  
를 포함하며,

상기 액정층의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 상기 제1 및 제2 표시판의 표면에 대하여 수평을 이루도록 배향되어 있으며,

상기 화소는 상기 액정 분자의 꼬임 방향이 서로 다른 적어도 두 개의 도메인을 가지고,

상기 데이터 구동부는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 상기 화소에 소정 시간 동안 인가하는

액정 표시 장치.

#### 청구항 7

제6항에서,

상기 서로 다른 데이터 전압은 제1 및 제2 전압을 포함하고,

상기 소정 시간은 홀수 번째 프레임과 짝수 번째 프레임을 포함하며,

상기 데이터 구동부는 상기 화소에 상기 홀수 번째 프레임에는 상기 제1 전압을 인가하고, 상기 짝수 번째 프레임에는 상기 제2 전압을 인가하는

액정 표시 장치.

#### 청구항 8

제7항에서,

상기 데이터 구동부는 초당 120Hz로 상기 제1 및 제2 전압을 인가하는 액정 표시 장치.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <20> 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 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.
- <21> 이때, 액정층의 액정 분자가 전계가 인가되지 않은 상태에서 수평으로 배향되어 있는지 수직으로 배향되어 있는지에 따라서 수평 배향 모드(TN mode; twisted nematic mode)와 수직 배향 모드(VA mode; vertical alignment mode)로 구분된다.
- <22> 수평 배향 모드는 전계가 인가되지 않은 상태에서는 수평으로 배향되어 있다가 전계가 발생하면 수직으로 배향되는 액정을 사용하며, 수직 배향 모드는 전계가 인가되지 않은 상태에서는 수직으로 배향되어 있다가 전계가 발생하면 수평으로 배향되는 액정을 사용한다.
- <23> 수평 배향 모드의 경우에는 공정성 및 원가 측면에서 경쟁력이 있으나, 측면에서의 시인성이 문제되어 TV와 같은 대형 표시 장치에 사용하기에는 무리가 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<24> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 수평 배향 모드의 액정 표시 장치에서 측면 시인성을 개선시키는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

<25> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 마주하는 제1 및 제2 표시판, 상기 제1 및 제2 표시판 사이의 액정층, 그리고 제1 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하며, 상기 액정층의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 상기 제1 및 제2 표시판의 표면에 대하여 수평을 이루도록 배향되어 있으며, 상기 제1 및 제2 부화소에는 서로 다른 전압이 인가되고, 상기 화소는 상기 액정 분자의 꼬임 방향이 서로 다른 적어도 두 개의 도메인을 갖는다.

<26> 이때, 상기 액정 표시 장치는, 상기 화소에 연결되어 있는 신호선을 더 포함하고, 상기 제1 및 제2 부화소는 상기 신호선에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자를 각각 포함할 수 있다.

<27> 예를 들면, 상기 신호선은 하나의 데이터선과 두 개의 게이트선을 포함하고, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 상기 데이터선에 공통적으로 연결되어 있되, 서로 다른 상기 게이트선에 각각 연결되어 있을 수 있다.

<28> 또한, 상기 신호선은 두 개의 데이터선과 하나의 게이트선을 포함하고, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 상기 게이트선에 공통적으로 연결되어 있되, 서로 다른 상기 데이터선에 연결되어 있을 수 있다.

<29> 이와는 달리, 상기 액정 표시 장치는, 상기 화소에 연결되어 있는 신호선을 더 포함하고, 상기 제1 부화소는 상기 신호선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 포함하고, 상기 제2 부화소는 상기 제1 부화소에 결합 축전기를 통하여 연결되어 있을 수 있다.

<30> 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 마주하는 제1 및 제2 표시판, 상기 제1 및 제2 표시판 사이의 액정층, 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 그리고 상기 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부

<31> 를 포함하며, 상기 액정층의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 상기 제1 및 제2 표시판의 표면에 대하여 수평을 이루도록 배향되어 있으며, 상기 화소는 상기 액정 분자의 꼬임 방향이 서로 다른 적어도 두 개의 도메인을 가지고, 상기 데이터 구동부는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 상기 화소에 소정 시간 동안 인가할 수 있다.

<32> 예를 들어, 상기 서로 다른 데이터 전압은 제1 및 제2 전압을 포함하고, 상기 소정 시간은 홀수 번째 프레임과 짝수 번째 프레임을 포함하며, 상기 데이터 구동부는 상기 화소에 상기 홀수 번째 프레임에는 상기 제1 전압을 인가하고, 상기 짝수 번째 프레임에는 상기 제2 전압을 인가할 수 있다.

<33> 나아가, 상기 데이터 구동부는 초당 120Hz로 상기 제1 및 제2 전압을 인가할 수 있다.

<34> 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.

<35> 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.

<36> 먼저, 도 1 내지 도 3을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

<37> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 부화소에 대한 등가 회로도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소에서 두 표시판의 배향 방향을 나타내는 도면이다.

<38> 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 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

- <39> 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(도시하지 않음)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.
- <40> 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(도시하지 않음)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트선은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- <41> 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소를 포함하며, 각 부화소는 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clca, Clcb)를 포함한다. 두 부화소 중 적어도 하나는 게이트선, 데이터선 및 액정 축전기(Clca, Clcb)와 연결된 스위칭 소자(도시하지 않음)를 포함한다.
- <42> 액정 축전기(Clca/Clcb)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa/PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며 부화소 전극(PEa/PEb)과 공통 전극(CE) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 한 쌍의 부화소 전극(PEa, PEb)은 서로 분리되어 있으며 하나의 화소 전극(PE)을 이룬다. 공통 전극(CE)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다.
- <43> 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수평을 이루도록 배향되어 있다.
- <44> 또한, 도 3에서 점선으로 나타낸 것은 하부 표시판(100)의 배향막(도시하지 않음)에 형성된 배향 방향이고, 실선으로 나타낸 것은 상부 표시판(200)의 배향막(도시하지 않음)에 형성된 배향 방향이다. 이때, 화소(PX)의 왼쪽 영역은 하부 표시판(100)에서 상부 표시판(200)으로 임의의 수평선에 대하여 음의 45° 에서 양의 45° 로 변하여 액정 분자가 반시계 방향으로 꼬이게 된다. 반면, 화소(PX)의 오른쪽 영역은 양의 135° 에서 음의 135° 방향으로 변하여 시계 방향으로 액정 분자가 꼬이게 된다. 이와 같이, 액정 분자의 꼬임 방향에 따라 나뉘는 영역을 흔히 도메인(domain)이라 하며, 본 실시예에서는 한 화소(PX)가 두 개의 도메인(DMN1, DMN2)을 갖는다. 이렇게 하면 여러 방향의 경사 방향을 갖는 액정 분자들이 생겨나 수직 배향 모드에서처럼 시야각을 넓힐 수 있다. 물론, 이러한 것은 좌우 대칭을 비롯하여 좌우상하 대칭도 가능하며 이 경우에는 4개의 도메인을 가질 수 있다.
- <45> 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 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(CF)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- <46> 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 적어도 하나의 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.
- <47> 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 복수의 계조 전압(또는 기준 계조 전압)을 생성한다.
- <48> 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호(Vg)를 게이트선에 인가한다.
- <49> 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.
- <50> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- <51> 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 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.

- <52> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <53> 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  $1024(=2^{10})$ ,  $256(=2^8)$  또는  $64(=2^6)$  개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- <54> 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.
- <55> 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 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.
- <56> 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 클럭 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.
- <57> 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.
- <58> 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 부화소에 인가된다.
- <59> 이렇게 인가된 전압이 제1 또는 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)의 양단에 전위차가 생기게 하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 주 전기장(전계)(primary electric field)이 액정층(3)에 생성된다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수평을 이루도록 기울어지며, 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- <60> 액정 분자가 기울어지는 각도는 전기장의 세기에 따라 달라지는데, 두 액정 축전기(C1ca, C1cb)의 전압이 서로 다르므로 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두 부화소의 휘도가 다르다. 따라서 제1 액정 축전기(C1ca)의 전압과 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 즉 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- <61> 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.
- <62> 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).

- <63> 그러면 도 4 내지 도 6 및 앞에서 설명한 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <64> 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <65> 도 4를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수 쌍의 게이트선(GLa, GLb), 복수의 데이터선(DL) 및 복수의 유지 전극선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- <66> 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 각 부화소(PXa/PXb)는 각각 해당 게이트선(GLa/GLb) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Qa/Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(C1ca/C1cb), 그리고 스위칭 소자(Qa/Qb) 및 유지 전극선(SL)에 연결되어 있는 유지 축전기(storage capacitor)(Csta/Cstb)를 포함한다.
- <67> 각 스위칭 소자(Qa/Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GLa/GLb)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1ca/C1cb) 및 유지 축전기(Csta/Cstb)와 연결되어 있다.
- <68> 액정 축전기(C1ca/C1cb)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Csta/Cstb)는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(SL)과 화소 전극(PE)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극선(SL)에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Csta, Cstb)는 부화소 전극(PEa, PEb)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- <69> 액정 축전기(C1ca, C1cb) 등에 대해서는 앞에서 설명하였으므로 상세한 설명은 생략한다.
- <70> 이와 같은 액정 표시판 조립체를 포함하는 액정 표시 장치에서는, 신호 제어부(600)가 한 화소(PX)에 대한 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 두 부화소(PXa, PXb)에 대한 출력 영상 신호(DAT)로 변환하여 데이터 구동부(500)에 전송할 수 있다. 이와는 달리, 계조 전압 생성부(800)에서 두 부화소(PXa, PXb)에 대한 계조 전압 집합을 따로 만들고 이를 번갈아 데이터 구동부(500)에 제공하거나, 데이터 구동부(500)에서 이를 번갈아 선택함으로써, 두 부화소(PXa, PXb)에 서로 다른 전압을 인가할 수 있다. 단, 이때 두 부화소(PXa, PXb)의 합성 감마 곡선이 정면에서의 기준 감마 곡선에 가깝게 되도록 영상 신호를 보정하거나 계조 전압 집합을 만드는 것이 바람직하다. 예를 들면 정면에서의 합성 감마 곡선은 이 액정 표시판 조립체에 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마 곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다.
- <71> 다음, 도 5와 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <72> 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <73> 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 게이트선(GL), 복수 쌍의 데이터선(DLa, DLb) 및 복수의 유지 전극선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- <74> 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXc, PXd)를 포함하며, 각 부화소(PXc/PXd)는 각각 해당 게이트선(GL) 및 데이터선(DLa/DLb)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Qc/Qd)와 이에 연결된 액정 축전기(C1cc/C1cd), 그리고 스위칭 소자(Qc/Qd) 및 유지 전극선(SL)에 연결되어 있는 유지 축전기(Cstc/Cstd)를 포함한다.
- <75> 각 스위칭 소자(Qc/Qd) 또한 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DLa/DLb)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1cc/C1cd) 및 유지 축전기(Cstc/Cstd)와 연결되어 있다.
- <76> 액정 축전기(C1cc, C1cd)와 유지 축전기(Cstc, Cstd) 및 이와 같은 액정 표시판 조립체를 포함하는 액정 표시 장치의 동작 등에 대해서는 앞선 실시예와 실질적으로 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 단, 도 4에 도시한 액정 표시 장치에서는 한 화소(PX)를 이루는 두 부화소(PXa, PXa))가 시차를 두고 데이터 전압을 인가 받는 반면, 본 실시예에서는 두 부화소(PXc, PXd)가 동일한 시간에 데이터 전압을 인가 받는다.
- <77> 다음, 도 6과 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <78> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <79> 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 게이트선(GL)과 복수의 데이터선(DL)을 포함

하는 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다.

- <80> 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXe, PXf)와 두 부화소(PXe, PXf) 사이에 연결되어 있는 결합 축전기(Ccp)를 포함한다.
- <81> 제1 부화소(PXe)는 해당 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 제1 액정 축전기(Clce) 및 유지 축전기(Cst)를 포함하며, 제2 부화소(PXf)는 결합 축전기(Ccp)와 연결되어 있는 제2 액정 축전기(Clcf)를 포함한다.
- <82> 스위칭 소자(Q) 또한 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clce), 유지 축전기(Cste) 및 결합 축전기(Ccp)와 연결되어 있다.
- <83> 스위칭 소자(Q)는 게이트선(GL)으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터선(DL)으로부터의 데이터 전압을 제1 액정 축전기(Clce) 및 결합 축전기(Ccp)에 인가하고, 결합 축전기(Ccp)는 이 전압을 그 크기를 바꾸어 제2 액정 축전기(Clcf)에 전달한다.
- <84> 유지 축전기(Cste)에 공통 전압(Vcom)이 인가되고 축전기(Clce, Cste, Clcf, Ccp)와 그 정전 용량을 동일한 도면 부호로 나타낸다고 하면, 제1 액정 축전기(Clce)에 충전된 전압(Ve)과 제2 액정 축전기(Clcf)에 충전된 전압(Vf)은 다음과 같은 관계를 가진다.
- <85>  $V_f = V_e * [C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcf})]$
- <86>  $C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcf})$ 의 값이 1보다 작기 때문에 제2 액정 축전기(Clcf)에 충전된 전압(Vf)은 제1 액정 축전기(Clce)에 충전된 전압(Ve)에 비하여 항상 작다. 이 관계는 유지 축전기(Cste)에 인가된 전압이 공통 전압(Vcom)이 아니라도 마찬가지로 성립한다.
- <87> 제1 액정 축전기(Clce) 전압(Ve)과 제2 액정 축전기(Clcf) 전압(Vf)의 적절한 비율은 결합 축전기(Ccp)의 정전 용량을 조절함으로써 얻을 수 있다.
- <88> 한편, 지금까지 하나의 화소(PX)를 두 개의 부화소로 나누어 전압을 인가하는 것은 측면 시인성을 향상시키기 위한 것으로서, 도 3에 도시한 도메인 분할이 또한 그대로 적용되어 광시야각을 구현한다. 즉, 각 화소(PX)는 도메인 분할이 되어 있으면서 각각 두 개의 부화소를 갖는다.
- <89> 하지만, 이와는 달리 물리적으로 두 개의 부화소를 갖지 않더라도 하나의 화소에 동일한 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 전압을 시차를 두고 인가할 수 있으며, 이 경우에는 동작 주파수가 두 배로 늘어난다.
- <90> 즉, 데이터 구동부는 하나의 영상 정보로부터 얻어진 데이터 전압을 홀수 번째 프레임과 짝수 번째 프레임 동안 번갈아 인가하는 것인데, 이로 인해 통상 60Hz로 동작하는 액정 표시 장치의 경우 이의 두 배인 120Hz로 동작할 수 있다.
- <91> 한편, 수직 배향 모드에서는 다중 도메인을 구현하기 위하여 배향막을 천으로 문지르는 이른바 러빙(rubbing) 공정을 사용하지만, TN과 같은 수평 배향 모드에서는 광 마스크(photo mask)를 이용하여 배향 방향을 만들어 내는 광 배향 기술 등이 사용된다. 이러한 광 배향 기술은 현재 개발 완성 단계에 있으며 앞으로 제조 공정 자체에 포함되므로 원가를 줄일 수 있을 것으로 기대된다.
- <92> 또한, 수평 배향 모드에서 단일 도메인의 경우, 측면 시야각 특성을 개선하기 위하여 디스코틱(discotic) 액정이 포함된 보상 필름을 사용하지만, 본 실시예에서는 다중 도메인이 사용되므로 이러한 보상 필름이 필요하지 않아 원가를 절감할 수 있다.
- <93> 이때, 수평 배향 모드는 전기장이 없는 상태에서 화이트를 표시하는 이른바 노멀리 화이트(normally white) 방식이고, 전계가 최대인 경우에는 블랙을 표시한다. 블랙을 표시하는 경우에는 액정 분자가 전기장에 수평인 상태여서 도메인에 관계없이 모두 서 있는 상태가 되므로, 측면에서의 빛샘이 발생할 수 있다. 이를 보완하기 위하여 씨 플레이트(c-plate) 또는 양축 필름(biaxial film)을 사용할 수 있다. 하지만, 보상 필름에 비하여 씨 플레이트 또는 양축 필름의 원가가 저렴하므로 전체적인 제조 원가를 줄일 수 있다.

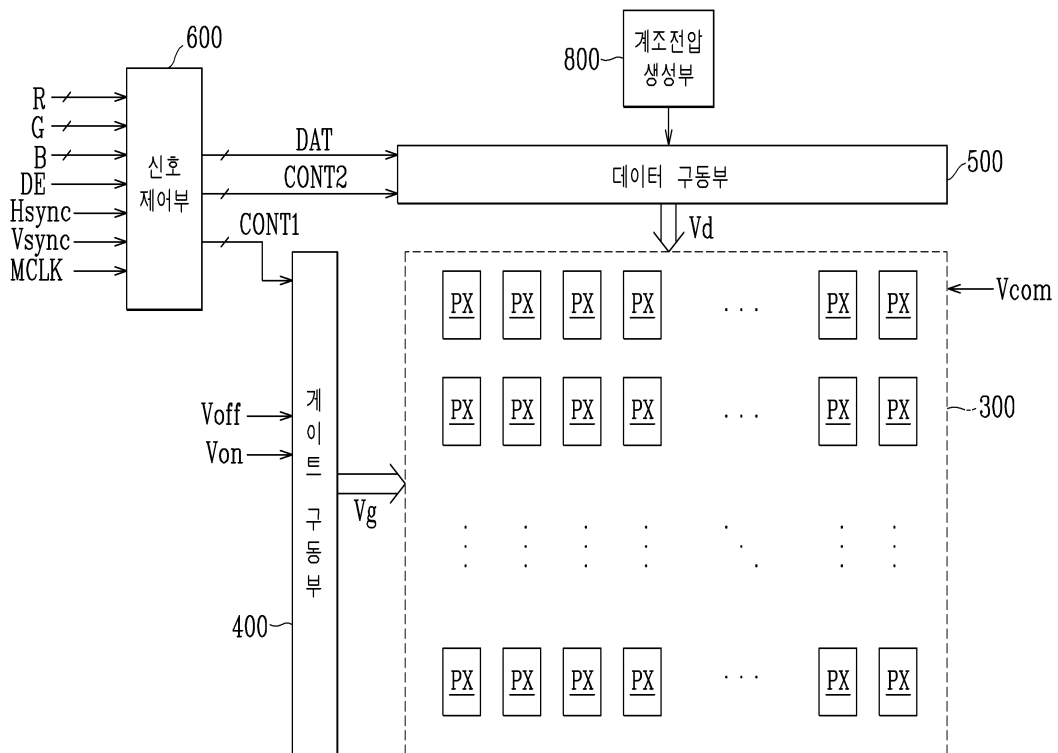
**발명의 효과**

- <94> 이와 같이, 수평 배향 모드의 액정 표시 장치에서 각 화소가 액정 분자의 꼬임 방향이 다른 적어도 두 개의 도메인을 포함하는 것은 물론, 두 개의 부화소 영역을 가짐으로써 시야각을 넓힘과 동시에 측면 시인성을 개선할

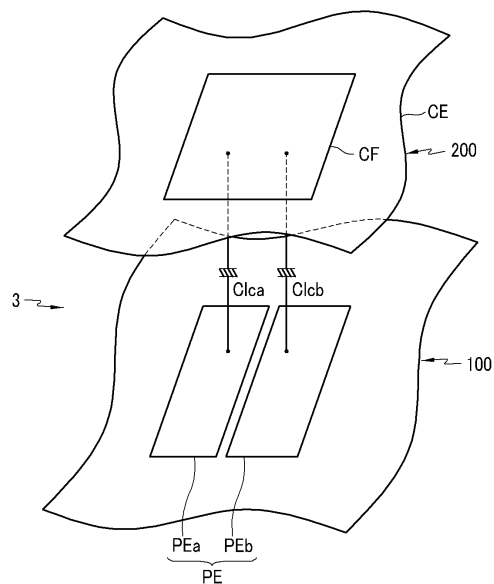


도면

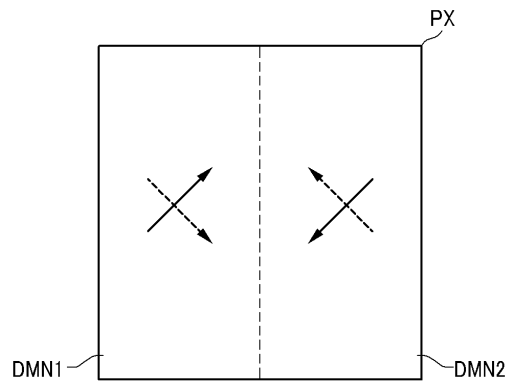
도면1



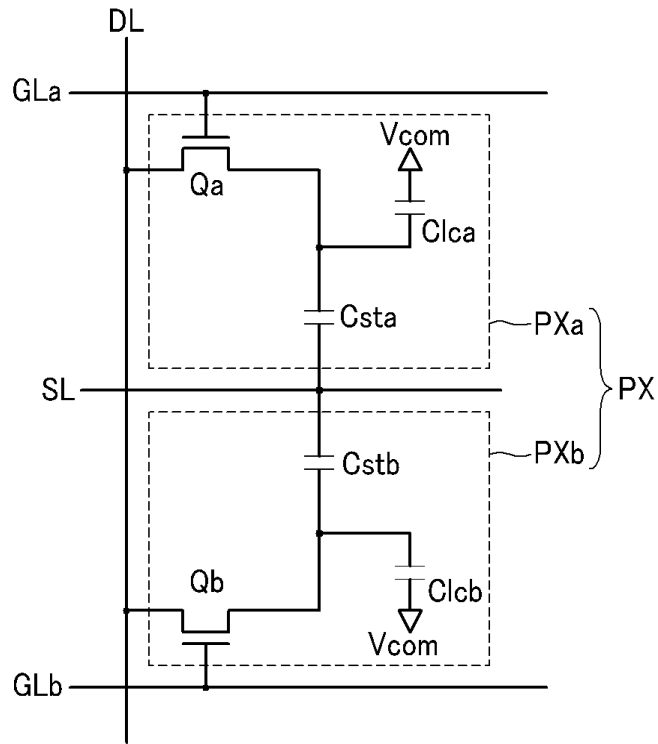
도면2



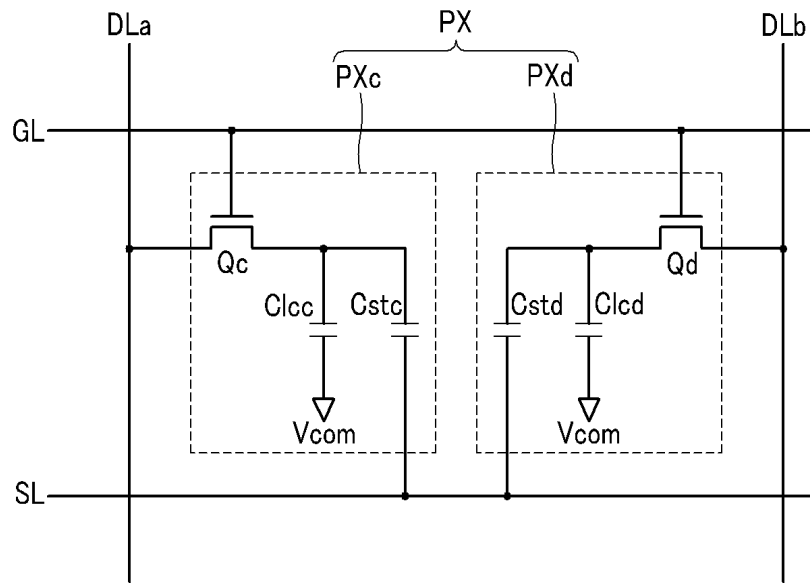
도면3



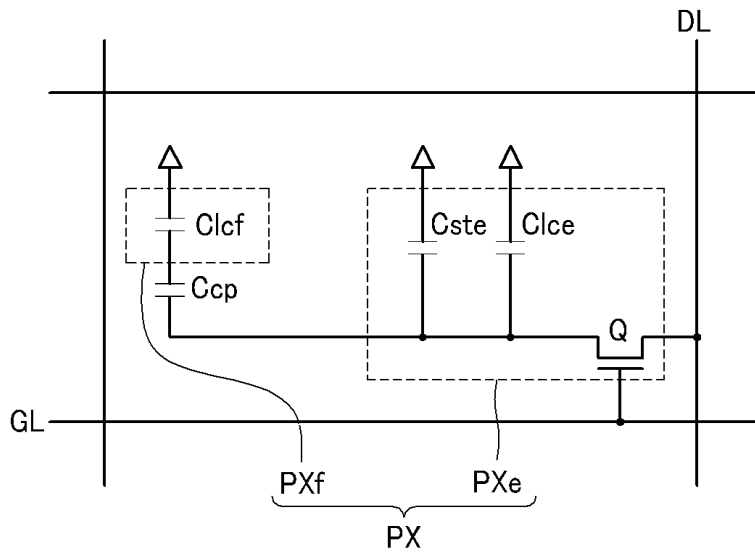
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020080098721A</a>	公开(公告)日	2008-11-12
申请号	KR1020070043926	申请日	2007-05-07
[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	HAN EUN HEE 한은희 KIM HEE SEOP 김희섭 LEE HYEOK JIN 이혁진 PARK HONG JO 박홍조		
发明人	한은희 김희섭 이혁진 박홍조		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/134309 G02F1/136213 G02F2001/133738		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例的液晶显示器包括多个像素，包括彼此面对的第一和第二显示面板，以及在第一和第二显示面板与第一和第二子像素之间的液晶层。并且液晶层的液晶分子具有两个或更多个区域，在该区域中它对齐，使得它面对第一和第二显示板的表面，并且纵轴在没有电场的情况下构成水平状态并且不同在第一和第二子像素中施加电压，并且像素与液晶分子的扭曲方向不同。这样，在水平取向模式的液晶显示器中，每个像素包括两个或更多个域，其中液晶分子的扭曲方向不同。还可以通过具有两个子像素区域侧来扩大视角。而且，通过使用含有盘状液晶的补偿膜，可以降低成本。液晶显示器，可见度，侧面，水平，域，方向。

