

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G09G 3/36(11) 공개번호 10-2005-0053847  
(43) 공개일자 2005년06월10일(21) 출원번호 10-2003-0087083  
(22) 출원일자 2003년12월03일(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416(72) 발명자 김희준  
경기도용인시기홍읍보라리삼성아파트106동1106호  
이정영  
경기도용인시수지읍풍덕천리진산마을삼성5차아파트503동606호  
전재홍  
경기도성남시분당구미동211번지무지개마을102동702호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

## (54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

## 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 이 액정 표시 장치는 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체, 게이트선에 게이트 온/오프 전압을 인가하여 화소에 포함된 박막 트랜지스터를 턴온/턴오프시키는 게이트 구동부, 외부 장치로부터 영상 신호를 받아 제1 부화소 및 제2 부화소에 서로 다른 데이터 전압이 인가되도록 영상 신호에 대응하는 감마 신호를 생성하는 신호 제어부, 그리고 신호 제어부로부터의 감마 신호에 따라 서로 다른 데이터 전압을 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 인가하는 데이터 구동부를 포함한다. 본 발명에 의하면 화이트 휘도의 저하 없이 측면 시인성을 개선할 수 있다.

## 대표도

도 4

## 색인어

액정 표시 장치, 부화소, 감마 곡선, 게이트선, 스위치, 박막 트랜지스터, 시인성

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 액정 표시 장치의 감마 곡선을 보여주는 도면이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 개의 부화소 및 이에 연결되는 스위치부에 대한 등가 회로도이다.

도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 부화소에 대한 감마 곡선이다.

도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 부화소에 대한 감마 곡선이다.

도 5c는 도 5a와 도 5b의 감마 곡선을 합한 감마 곡선이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 개의 부화소와 이에 인접한 다른 부화소를 보여주는 도면이다.

도 7a는 도 6의 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 인가되는 게이트 전압과 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 보여주는 파형도이다.

도 7b는 도 6의 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 인가되는 데이터 전압을 보여주는 파형도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 특히 시인성을 개선하기 위하여 감마 커브를 조정하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치는 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

그런데 수직 배향(VA) 모드 또는 패턴화된 수직 배향(PVA) 모드 또는 혼재된 수직 배향(MVA) 모드를 채용하는 액정 표시 장치는, 통상 감마 곡선이라고 알려진 도 1에 도시한 바와 같이, 정면에서 측정한 규격화된 휘도와 측면에서 측정한 규격화된 휘도의 차이가 크고 그 차이가 균일하지 않다는 특징을 갖는다. 이러한 특징으로 인하여 IPS(in-plane switching) 모드를 채용하는 액정 표시 장치와 달리 VA 모드 등을 채용하는 액정 표시 장치는 측면에서의 시인성이 떨어지는 단점을 가지고 있다.

한편, 측면 시인성 지수는 정면과 측면에서의 규격화된 휘도의 차이의 면적과 관계가 있는 것으로 알려져 있는데, IPS 모드 경우 측면 시인성 지수는 0.1 이하이고, 패턴화된 수직 배향(PVA)의 경우 측면 시인성 지수는 0.31이다. 측면 시인성 지수가 낮을수록 측면에서 잘 보인다는 것을 의미한다.

이러한 정면과 측면에서의 규격화된 휘도 차이를 좁히거나 균일하게 하기 위하여 액정 양단에 인가되는 동일한 전압에 대하여 액정의 틸팅(tilting) 각도가 다른 도메인을 생성하여 감마 곡선의 차이를 보상하는 방법이 많이 시도되고 있다. 이러한 방법은 액정의 전압-투과율 곡선(voltage-transmittance curve)을 오른쪽으로 쉬프트 시켜 감마 곡선을 보상하는 방법으로, 측면 시인성 지수가 0.2 정도까지는 개선이 되나 화이트에서 휘도 저하가 필연적이다. 특히 고해상도로 갈수록 휘도 저하는 커지게 된다. 또한 이러한 방법은 액정의 물성치가 바뀌지 않는 한 효과의 한계점을 가지게 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화이트에서 휘도 감소가 없으면서도 측면 시인성이 개선되는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는,

복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 행렬의 형태로 배열되어 있으며 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,

상기 게이트선에 게이트 온/오프 전압을 인가하여 상기 화소에 포함된 박막 트랜지스터를 턴온/턴오프시키는 게이트 구동부,

외부 장치로부터 영상 신호를 받아, 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 서로 다른 데이터 전압이 인가되도록 상기 영상 신호에 대응하는 감마 신호를 생성하는 신호 제어부, 그리고

상기 신호 제어부로부터의 상기 감마 신호에 따라 상기 서로 다른 데이터 전압을 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 인가하는 데이터 구동부

를 포함한다.

상기 게이트선은 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고,

상기 제1 게이트선 및 상기 제2 게이트선 중 어느 하나를 선택하여 상기 게이트 온/오프 전압을 전달하는 스위치부를 더 포함할 수 있다.

상기 스위치부는 상기 신호 제어부로부터의 선택 신호에 따라 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 게이트선을 프레임 단위로 번갈아 선택하는 것이 바람직하다.

상기 감마 신호는 제1 감마 신호 및 제2 감마 신호를 포함하고,

상기 신호 제어부는 제1 룩업 테이블 및 제2 룩업 테이블을 포함하며, 상기 제1 룩업 테이블로부터 상기 영상 신호에 해당하는 상기 제1 감마 신호를 읽고, 상기 제2 룩업 테이블로부터 상기 영상 신호에 해당하는 상기 제2 감마 신호를 읽으며,

상기 데이터 구동부는 상기 제1 부화소에 상기 제1 감마 신호에 대응하는 데이터 전압을 인가하고, 상기 제2 부화소에 상기 제2 감마 신호에 대응하는 데이터 전압을 인가한다.

상기 스위치부는 상기 액정 표시판 조립체 위에 형성되어 있을 수 있다.

상기 스위치부는 상기 게이트 구동부에 포함될 수 있다.

상기 제1 부화소에 연결되어 있는 제1 게이트선과 상기 제1 게이트선의 다음 단의 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압이 인가되면 상기 제2 부화소에 포함된 박막 트랜지스터가 턴온되는 것이 바람직하다.

상기 제2 부화소에 포함된 상기 박막 트랜지스터는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 박막 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 제1 게이트선에 연결되어 있고, 상기 제1 박막 트랜지스터의 소스 전극과 드레인 전극 중 어느 하나는 상기 제2 게이트선에 연결되어 있으며, 다른 하나는 상기 제2 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되어 있는 것이 바람직하다.

상기 게이트 온/오프 전압은 제1 게이트 온 전압과 상기 제1 게이트 온 전압에 뒤진 제2 게이트 온 전압으로 이루어진다.

상기 제1 게이트선에 인가되는 상기 게이트 온/오프 전압 중 상기 제2 게이트 온 전압이 인가되고, 상기 제2 게이트선에 인가되는 상기 게이트 온/오프 전압 중 상기 제1 게이트 온 전압이 인가되면 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온된다.

상기 데이터 전압은 상기 제2 게이트 온 전압이 인가되는 동안 상기 데이터선에 인가되는 것이 바람직하다.

상기 데이터 전압은 제1 데이터 전압과 제2 데이터 전압으로 이루어지며, 상기 제1 부화소에 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압이 인가되고, 상기 제2 부화소에 상기 제2 데이터 전압이 인가되는 것이 바람직하다.

상기 액정 표시판 조립체는 수직 배향(VA) 모드, 패턴화된 수직 배향(PVA) 모드, 그리고 혼재된 수직 배향(MVA) 모드 중 어느 하나를 채용할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른, 복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 행렬의 형태로 배열되어 있으며 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 방법은,

외부 장치로부터 영상 신호를 받는 단계,

상기 영상 신호에 대응하는 감마 신호를 생성하는 단계,

상기 감마 신호에 따라 서로 다른 데이터 전압을 생성하는 단계, 그리고

상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 상기 서로 다른 데이터 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

상기 감마 신호는 제1 감마 신호 및 제2 감마 신호를 포함하고,

상기 제1 감마 신호에 대응하는 제1 데이터 전압과 상기 제2 감마 신호에 대응하는 제2 데이터 전압을 프레임 단위로 번갈아 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 인가하는 것이 바람직하다.

상기 데이터 전압은 제1 데이터 전압과 제2 데이터 전압으로 이루어지며, 상기 제1 부화소에 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압이 인가되고, 상기 제2 부화소에 상기 제2 데이터 전압이 인가되는 것이 바람직하다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

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 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선( $G_1-G_n$ )과 데이터 신호를 전달하는 데이터 신호선 또는 데이터선( $D_1-D_m$ )을 포함한다. 게이트선( $G_1-G_n$ )은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선( $D_1-D_m$ )은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기(storage capacitor)( $C_{ST}$ )를 포함한다. 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선( $G_1-G_n$ ) 및 데이터선( $D_1-D_m$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기( $C_{ST}$ )에 연결되어 있다.

액정 축전기( $C_{LC}$ )는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압( $V_{com}$ )을 인가받는다. 도 3에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.

유지 축전기( $C_{ST}$ )는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압( $V_{com}$ ) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함으로써 가능하다. 도 3에서 색 필터(230)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

게조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 별의 복수 게조 전압을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압( $V_{com}$ )에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선( $G_1-G_n$ )에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선( $G_1-G_n$ )에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선( $D_1-D_m$ )에 연결되어 게조 전압 생성부(800)로부터의 게조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

복수의 게이트 구동 집적 회로 또는 데이터 구동 집적 회로는 TCP(tape carrier package)(도시하지 않음)에 실장하여 TCP를 액정 표시판 조립체(300)에 부착할 수도 있고, TCP를 사용하지 않고 유리 기판 위에 이들 집적 회로를 직접 부착할 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 이들 집적 회로와 같은 기능을 수행하는 회로를 액정 표시판 조립체(300)에 직접 실장할 수도 있다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)에 제공한다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호( $V_{sync}$ )와 수평 동기 신호( $H_{sync}$ ), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)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(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선( $D_1-D_m$ )에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압( $V_{com}$ )에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클럭 신호(HCLK) 등을 포함한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(R', G', B')에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 게이트선( $G_1-G_n$ )에 인가하여 이 게이트선( $G_1-G_n$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다.

하나의 게이트선( $G_1-G_n$ )에 게이트 온 전압( $V_{on}$ )이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(Q)가 턴 온되어 있는 동안 [이 기간을 "1H" 또는 "1 수평 주기(horizontal period)"이라고 하며 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(500)는 각 데이터 전압을 해당 데이터선( $D_1-D_m$ )에 공급한다. 데이터선( $D_1-D_m$ )에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.

이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선( $G_1-G_n$ )에 대하여 차례로 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나("라인 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다("도트 반전").

그러면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 4를 참조로 하여 설명한다. 이 액정 표시 장치는 한 화소를 두 개의 부화소로 분할하여 각 부화소에 서로 다른 데이터 전압을 인가한다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 개의 부화소 및 이에 연결되는 스위치부에 대한 등가 회로도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 제1 부화소( $P_a$ ) 및 제2 부화소( $P_b$ )로 이루어져 있는 화소, 제1 부화소( $P_a$ )에 연결되어 있는 제1 스위치( $S_1$ ), 그리고 제2 부화소( $P_b$ )에 연결되어 있는 제2 스위치( $S_2$ )를 포함한다.

제1 부화소( $P_a$ )는 데이터선( $D_j$ )과 제1 게이트선( $G_{i1}$ )에 연결되어 있는 스위칭 소자( $Q_1$ )와 이에 연결된 액정 축전기( $C_{LC1}$ )를 포함한다. 스위칭 소자( $Q_1$ )는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 제1 게이트선( $G_{i1}$ ) 및 데이터선( $D_j$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC1}$ )에 연결되어 있다. 액정 축전기( $C_{LC1}$ )는 화소 전극(190a)과 공통 전극을 두 단자로 한다.

제2 부화소( $P_b$ )는 데이터선( $D_j$ )과 제2 게이트선( $G_{i2}$ )에 연결되어 있는 스위칭 소자( $Q_2$ )와 이에 연결된 액정 축전기( $C_{LC2}$ )를 포함한다. 스위칭 소자( $Q_2$ )는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 제2 게이트선( $G_{i2}$ ) 및 데이터선( $D_j$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC2}$ )에 연결되어 있다. 액정 축전기( $C_{LC2}$ )는 화소 전극(190b)과 공통 전극을 두 단자로 한다.

제1 스위치( $S_1$ )는 그 일단이 제1 게이트선( $G_{i1}$ )에 연결되어 있으며 신호 제어부(600)로부터의 선택 신호(SEL)에 따라 온/오프 된다. 마찬가지로, 제2 스위치( $S_2$ )도 그 일단이 제2 게이트선( $G_{i2}$ )에 연결되어 있으며 신호 제어부(600)로부터의 선택 신호(SEL)에 따라 온/오프 된다. 제1 스위치( $S_1$ ) 및 제2 스위치( $S_2$ )의 타단은 서로 연결되어 있으며 게이트 구동부(400)로부터 게이트 신호를 인가 받는다.

제1 스위치( $S_1$ ) 및 제2 스위치( $S_2$ )는 게이트 구동부(400)를 이루는 게이트 구동 IC에 내장되거나 액정 표시판 조립체(300) 위에 형성될 수 있다. 제1 스위치( $S_1$ ) 및 제2 스위치( $S_2$ )를 게이트 구동 IC에 내장하는 경우에는 게이트 패드가 2배

증가한다. 한편, 제1 스위치( $S_1$ ) 및 제2 스위치( $S_2$ )를 액정 표시판 조립체 (300) 위에 형성하는 경우 게이트 신호가 입력되는 단자에 비정질 실리콘 (amorphous silicon)을 이용하여 회로로 형성할 수 있는데, 이 경우에는 게이트 패드가 증가되지 않으나 회로가 들어갈 영역이 추가로 필요하게 된다.

한편 본 실시예의 액정 표시 장치를 구동하는 신호 제어부(600)는 제1 및 제2 룩업 테이블(lookup table)(도시하지 않음)을 포함한다.

제1 룩업 테이블은 외부 장치로부터의 영상 신호에 대응하는 제1 감마 신호를 기억하고, 제2 룩업 테이블은 외부 장치로부터의 영상 신호에 대응하는 제2 감마 신호를 기억한다. 제1 감마 신호는 이에 대응하는 데이터 전압을 화소에 인가하는 경우 도 5a에 도시한 감마 곡선을 그리도록 설정되고, 제2 감마 신호는 이에 대응하는 데이터 전압을 화소에 인가하는 경우 도 5b에 도시한 감마 곡선을 그리도록 설정된다.

도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 부화소( $P_a$ )에 대한 감마 곡선이고, 도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2 부화소( $P_b$ )에 대한 감마 곡선이며, 도 5c는 도 5a와 도 5b의 감마 곡선을 합한 감마 곡선이다.

신호 제어부(600)는 프레임 단위로 번갈아 제1 스위치( $S_1$ ) 및 제2 스위치 ( $S_2$ )를 온 시키는 선택 신호(SEL)를 생성하여 제1 스위치( $S_1$ ) 및 제2 스위치( $S_2$ )에 인가한다.

제1 스위치( $S_1$ )가 온 되는 프레임에서, 신호 제어부(600)는 외부 장치로부터 영상 신호를 받아 제1 룩업 테이블로부터 이 영상 신호에 대응하는 제1 감마 신호를 읽는다. 신호 제어부(600)는 제1 감마 신호를 데이터 구동부(500)에 전달하고 데이터 구동부(500)는 제1 부화소에 제1 감마 신호에 대응하는 데이터 전압을 인가한다.

제2 스위치( $S_2$ )가 온 되는 프레임에서, 신호 제어부(600)는 외부 장치로부터 영상 신호를 받아 제2 룩업 테이블로부터 이 영상 신호에 대응하는 제2 감마 신호를 읽는다. 신호 제어부(600)는 제2 감마 신호를 데이터 구동부(500)에 전달하고 데이터 구동부(500)는 제2 부화소에 제2 감마 신호에 대응하는 데이터 전압을 인가한다.

제1 부화소와 제2 부화소에 프레임 단위로 서로 다른 데이터 전압이 인가되면 제1 부화소에 대응하는 감마 곡선과 제2 부화소에 대응하는 감마 곡선이 합쳐져 제1 부화소와 제2 부화소를 합한 화소에 대하여는 도 5c에 보이는 새로운 감마 곡선이 생성된다.

즉, 본 실시예에 의하면 제1 부화소 영역과 제2 부화소 영역에 대하여 감마 곡선을 서로 다르게 조절할 수 있으므로 도 5c에 보이는 것처럼 정면에서의 감마 곡선과 측면에서의 감마 곡선의 차이가 크지 않으며 그 차이도 균일하게 된다. 따라서 측면 시인성을 개선할 수 있으며 최고 계조에서의 휘도 저하도 없앨 수 있다.

그러면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 6을 참고로 하여 설명한다. 이 액정 표시 장치는 한 화소를 두 개의 부화소로 분할하여 각 부화소에 서로 다른 데이터 전압을 인가한다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 개의 부화소와 이에 인접한 다른 부화소를 보여주는 도면이다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 제1 부화소( $P_{1a}$ ) 및 제2 부화소( $P_{1b}$ )로 이루어져 있는 화소를 포함한다.

제1 부화소( $P_{1a}$ )는 데이터선( $D_i$ )과 제1 게이트선( $G_i$ )에 연결되어 있는 스위칭 소자( $Q_3$ )와 이에 연결된 액정 축전기( $C_{LC3}$ )를 포함한다. 스위칭 소자( $Q_3$ )는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 제1 게이트선( $G_i$ ) 및 데이터선( $D_i$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC3}$ )에 연결되어 있다. 액정 축전기( $C_{LC3}$ )는 화소 전극(190c)과 공통 전극을 두 단자로 한다.

제2 부화소( $P_{1b}$ )는 제1 스위칭 소자( $Q_4$ ), 제2 스위칭 소자( $Q_5$ ), 그리고 이에 연결된 액정 축전기( $C_{LC4}$ )를 포함한다. 제1 스위칭 소자( $Q_4$ )는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 제1 게이트선( $G_i$ ) 및 제2 게이트선( $G_{i+1}$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 제2 스위칭 소자( $Q_5$ )의 제어 단자에 연결되어 있다. 제2 스위칭 소자( $Q_5$ )도 삼단자 소자이며, 그 입력 단자는 데이터선( $D_i$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC4}$ )에 연결되어 있다. 액정 축전기( $C_{LC4}$ )는 화소 전극 (190d)과 공통 전극을 두 단자로 한다.

이러한 구조의 제2 부화소( $P_{1b}$ )에서, 제1 게이트선( $G_i$ ) 및 제2 게이트선( $G_{i+1}$ )에 게이트 온 전압이 인가되면 제2 부화소( $P_{1b}$ )의 제1 스위칭 소자( $Q_4$ ) 및 제2 스위칭 소자( $Q_5$ )가 턴온된다.

제2 게이트선( $G_{i+1}$ )은 제1 게이트선( $G_i$ )의 다음 단의 게이트선으로서, 제1 부화소( $P_{1a}$ ) 및 제2 부화소( $P_{1b}$ )로 이루어지는 화소의 다음 단 화소의 제1 부화소에 연결되어 있는 게이트선이다.

그러면, 본 실시예의 액정 표시 장치의 동작을 도 7a와 도 7b를 참고로 하여 설명한다.

도 7a는 도 6의 제1 부화소( $P_{1a}$ ) 및 제2 부화소( $P_{1b}$ )에 각각 인가되는 게이트 전압과 데이터선( $D_j$ )에 인가되는 데이터 전압을 보여주는 파형도이고, 도 7b는 도 6의 제1 부화소( $P_{1a}$ ) 및 제2 부화소( $P_{1b}$ )에 각각 인가되는 데이터 전압을 보여주는 파형도이다.

도 7a의 상단에 보이는 것처럼, 데이터선( $D_j$ )에 인가되는 데이터 전압은 제1 데이터 전압( $V_{D1}$ )과 제2 데이터 전압( $V_{D2}$ )으로 이루어진다. 이러한 제1 및 제2 데이터 전압( $V_{D1}$ ,  $V_{D2}$ )은 신호 제어부(600)로부터의 감마 신호에 대응하는 데이터 전압이다. 신호 제어부(600)는 외부 장치로부터 영상 신호를 받아 이에 대응하는 감마 신호를 룩업 테이블에서 읽는다. 이 감마 신호는 단일의 값을 갖지 않고, 제1 및 제2 데이터 전압( $V_{D1}$ ,  $V_{D2}$ )을 생성하기 위하여 이중의 값을 갖는다.

도 7a의 중단 및 하단에 보이는 것처럼, 제1 및 제2 게이트선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ )에 인가되는 게이트 전압은 제1 게이트 온 전압( $V_{G1}$ )과 이 제1 게이트 온 전압( $V_{G1}$ )에 뒤진 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )으로 이루어진다. 제1 게이트선( $G_i$ )에 인가되는 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )은 데이터선( $D_j$ )에 데이터 전압이 인가되는 동안 인가되고, 제2 게이트선( $G_{i+1}$ )에 인가되는 제1 게이트 온 전압( $V_{G1}$ )은 제1 게이트선( $G_i$ )에 인가되는 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )이 인가되는 동안에 인가된다.

제1 게이트선( $G_i$ )에 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )이 인가되면, 도 7b에 보이는 바와 같이 제1 부화소( $P_{1a}$ )에 제1 데이터 전압( $V_{D1}$ )과 제2 데이터 전압( $V_{D2}$ )이 인가된다. 그리고 제1 게이트선( $G_i$ )에 인가된 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )과 제2 게이트선( $G_{i+1}$ )에 인가된 제1 게이트 온 전압( $V_{G1}$ )이 중첩된 시간 동안 제2 부화소( $P_{1b}$ )에 제2 데이터 전압( $V_{D2}$ )이 인가된다. 이와 같이 제1 부화소( $P_{1a}$ ) 및 제2 부화소( $P_{1b}$ )에 서로 다른 데이터 전압이 인가된다.

본 실시예에서는 "1H"를 하나의 게이트선에 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )이 인가되기 시작하는 시간부터 다음 단의 게이트선에 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )이 인가되기 시작하는 시간까지로 정의한다.

본 실시예에서의 제1 게이트 온 전압( $V_{G1}$ )은 전단의 제2 부화소를 턴온시키기 위한 신호로서 해당 게이트선에 연결되어 있는 화소 행에는 영향을 주지 않는다. 제1 게이트 온 전압( $V_{G1}$ )이 인가되는 동안 전단 화소 행에 인가되는 데이터 전압이 해당 화소 행에 인가되어 액정이 충전되더라도 뒤이은 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )에 의하여 해당 데이터 전압이 해당 화소 행에 인가되어 액정이 새로이 충전되기 때문이다.

외부 장치로부터의 영상 신호에 대응하는 감마 신호를 조절하여 제1 데이터 전압( $V_{D1}$ )과 제2 데이터 전압( $V_{D2}$ )의 크기를 조정함으로써 제1 부화소( $P_{1a}$ ) 및 제2 부화소( $P_{1b}$ )에 대하여 서로 다른 감마 곡선을 만들 수 있고 이 두 감마 곡선을 합한 새로운 감마 곡선이 제1 부화소( $P_{1a}$ )와 제2 부화소( $P_{1b}$ )로 이루어진 화소에 대응하는 감마 곡선이 된다. 이러한 감마 곡선은 도 5a 내지 도 5c에 도시한 감마 곡선과 동일한 형태로 대응된다. 또한 제1 게이트 온 전압( $V_{G1}$ )과 제2 게이트 온 전압( $V_{G2}$ )의 파형의 폭을 조정함으로써 각 부화소에 대한 감마 곡선이 섞이는 비율을 조절할 수 있다.

따라서, 본 실시예에서도 앞선 실시예에서와 같이 제1 부화소 영역과 제2 부화소 영역에 대하여 감마 곡선을 서로 다르게 조절할 수 있으므로 측면 시인성을 개선할 수 있으며 최고 계조에서의 휘도 저하도 없앨 수 있다.

본 실시예에서는 앞선 실시예와 달리 두 프레임 동안 두 개의 부화소에 서로 다른 데이터 전압을 인가하는 것이 아니라, 한 프레임 동안 데이터 신호의 폭과 높이를 조정하여 두 개의 부화소에 서로 다른 데이터 전압을 인가할 수 있다. 따라서 본 실시예에서 기존 구동 주파수 변동은 없다. 또한 게이트 패드나 데이터 패드는 구조 변경 없이 기존 액정 표시판 조립체의 구조와 동일하게 할 수 있다.

한편, 본 발명에 따른 액정 표시판 조립체(300)는 수직 배향(VA) 모드, 패턴화된 수직 배향(PVA) 모드, 그리고 혼재된 수직 배향(MVA) 모드 중 어느 하나를 채용한다.

이와 같이 액정 표시 장치의 한 화소를 두 개의 부화소로 분할하여 각 부화소에 서로 다른 데이터 전압을 인가하면 각 부화소에 대하여 서로 다른 감마 곡선이 그려지고 두 개의 부화소를 합한 한 화소에 대하여 두 개의 서로 다른 감마 곡선을 합한 새로운 감마 곡선이 그려진다. 새로운 감마 곡선은 도 5c에 보이는 것처럼, 정면에서의 규격화된 휘도와 측면에서의 규격화된 휘도의 차이가 작고 균일하다. 또한 높은 그레이에서의 휘도 저하도 없다. 따라서 본 발명의 액정 표시 장치에 의하면 측면 시인성이 개선될 뿐 아니라 화이트 휘도의 저하도 없다.

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

이와 같이 액정 표시 장치의 한 화소를 두 개의 부화소로 분할하여 각 부화소에 서로 다른 데이터 전압을 인가하면 각 부화소에 대하여 서로 다른 감마 곡선이 그려지고 두 개의 부화소를 합한 한 화소에 대하여 두 개의 서로 다른 감마 곡선을 합한 새로운 감마 곡선이 그려진다. 따라서 본 발명의 액정 표시 장치에 의하면 측면 시인성이 개선될 뿐 아니라 화이트 휘도의 저하도 없다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 행렬의 형태로 배열되어 있으며 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,

상기 게이트선에 게이트 온/오프 전압을 인가하여 상기 화소에 포함된 박막 트랜지스터를 턴온/턴오프시키는 게이트 구동부,

외부 장치로부터 영상 신호를 받아, 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 서로 다른 데이터 전압이 인가되도록 상기 영상 신호에 대응하는 감마 신호를 생성하는 신호 제어부, 그리고

상기 신호 제어부로부터의 상기 감마 신호에 따라 상기 서로 다른 데이터 전압을 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 인가하는 데이터 구동부

를 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 2.

제1항에서,

상기 게이트선은 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 연결되어 있는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고,

상기 제1 게이트선 및 상기 제2 게이트선 중 어느 하나를 선택하여 상기 게이트 온/오프 전압을 전달하는 스위치부를 더 포함하는

액정 표시 장치.

### 청구항 3.

제2항에서,

상기 스위치부는 상기 신호 제어부로부터의 선택 신호에 따라 상기 제1 게이트선 및 상기 제2 게이트선을 프레임 단위로 번갈아 선택하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4.

제3항에서,

상기 감마 신호는 제1 감마 신호 및 제2 감마 신호를 포함하고,

상기 신호 제어부는 제1 룩업 테이블 및 제2 룩업 테이블을 포함하며, 상기 제1 룩업 테이블로부터 상기 영상 신호에 해당하는 상기 제1 감마 신호를 읽고, 상기 제2 룩업 테이블로부터 상기 영상 신호에 해당하는 상기 제2 감마 신호를 읽으며,

상기 데이터 구동부는 상기 제1 부화소에 상기 제1 감마 신호에 대응하는 데이터 전압을 인가하고, 상기 제2 부화소에 상기 제2 감마 신호에 대응하는 데이터 전압을 인가하는

액정 표시 장치.

### 청구항 5.

제4항에서,

상기 스위치부는 상기 액정 표시판 조립체 위에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

## 청구항 6.

제4항에서,

상기 스위치부는 상기 게이트 구동부에 포함되는 액정 표시 장치.

## 청구항 7.

제1항에서,

상기 제1 부화소에 연결되어 있는 제1 게이트선과 상기 제1 게이트선의 다음 단의 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압이 인가되면 상기 제2 부화소에 포함된 박막 트랜지스터가 턴온되는 액정 표시 장치.

## 청구항 8.

제7항에서,

상기 제2 부화소에 포함된 상기 박막 트랜지스터는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 박막 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 제1 게이트선에 연결되어 있고, 상기 제1 박막 트랜지스터의 소스 전극과 드레인 전극 중 어느 하나는 상기 제2 게이트선에 연결되어 있으며, 다른 하나는 상기 제2 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되어 있는

액정 표시 장치.

## 청구항 9.

제8항에서,

상기 게이트 온/오프 전압은 제1 게이트 온 전압과 상기 제1 게이트 온 전압에 뒤진 제2 게이트 온 전압으로 이루어지는 액정 표시 장치.

## 청구항 10.

제9항에서,

상기 제1 게이트선에 인가되는 상기 게이트 온/오프 전압 중 상기 제2 게이트 온 전압이 인가되고, 상기 제2 게이트선에 인가되는 상기 게이트 온/오프 전압 중 상기 제1 게이트 온 전압이 인가되면 상기 제1 박막 트랜지스터가 턴온되는 액정 표시 장치.

## 청구항 11.

제10항에서,

상기 데이터 전압은 상기 제2 게이트 온 전압이 인가되는 동안 상기 데이터선에 인가되는 액정 표시 장치.

## 청구항 12.

제11항에서,

상기 데이터 전압은 제1 데이터 전압과 제2 데이터 전압으로 이루어지며, 상기 제1 부화소에 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압이 인가되고, 상기 제2 부화소에 상기 제2 데이터 전압이 인가되는 액정 표시 장치.

## 청구항 13.

제1항에서,

상기 액정 표시판 조립체는 수직 배향(VA) 모드, 패턴화된 수직 배향(PVA) 모드, 그리고 혼재된 수직 배향(MVA) 모드 중 어느 하나를 채용하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 14.

복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 행렬의 형태로 배열되어 있으며 제1 부화소 및 제2 부화소를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 방법으로서,

외부 장치로부터 영상 신호를 받는 단계,

상기 영상 신호에 대응하는 감마 신호를 생성하는 단계,

상기 감마 신호에 따라 서로 다른 데이터 전압을 생성하는 단계, 그리고

상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 상기 서로 다른 데이터 전압을 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 15.

제14항에서,

상기 감마 신호는 제1 감마 신호 및 제2 감마 신호를 포함하고,

상기 제1 감마 신호에 대응하는 제1 데이터 전압과 상기 제2 감마 신호에 대응하는 제2 데이터 전압을 프레임 단위로 번갈아 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 인가하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

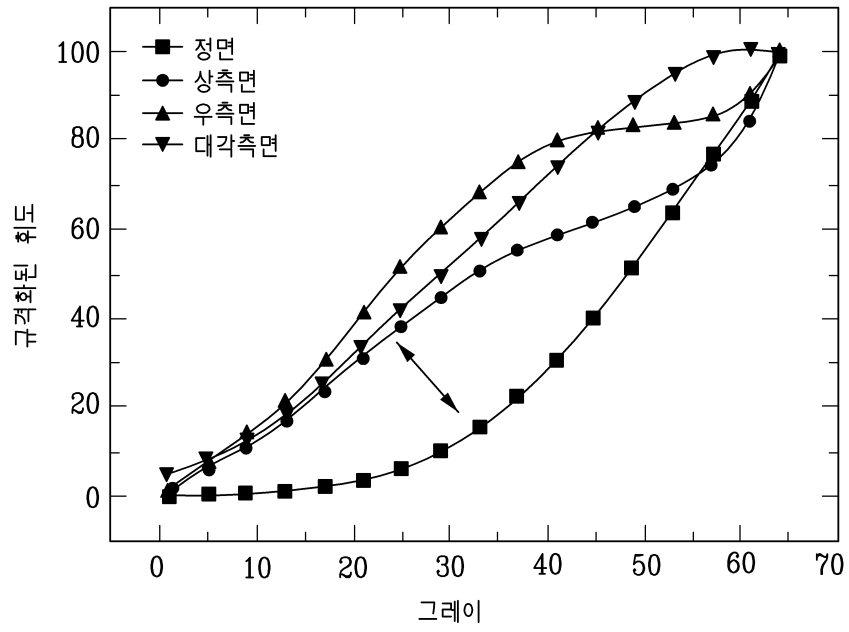
#### 청구항 16.

제15항에서,

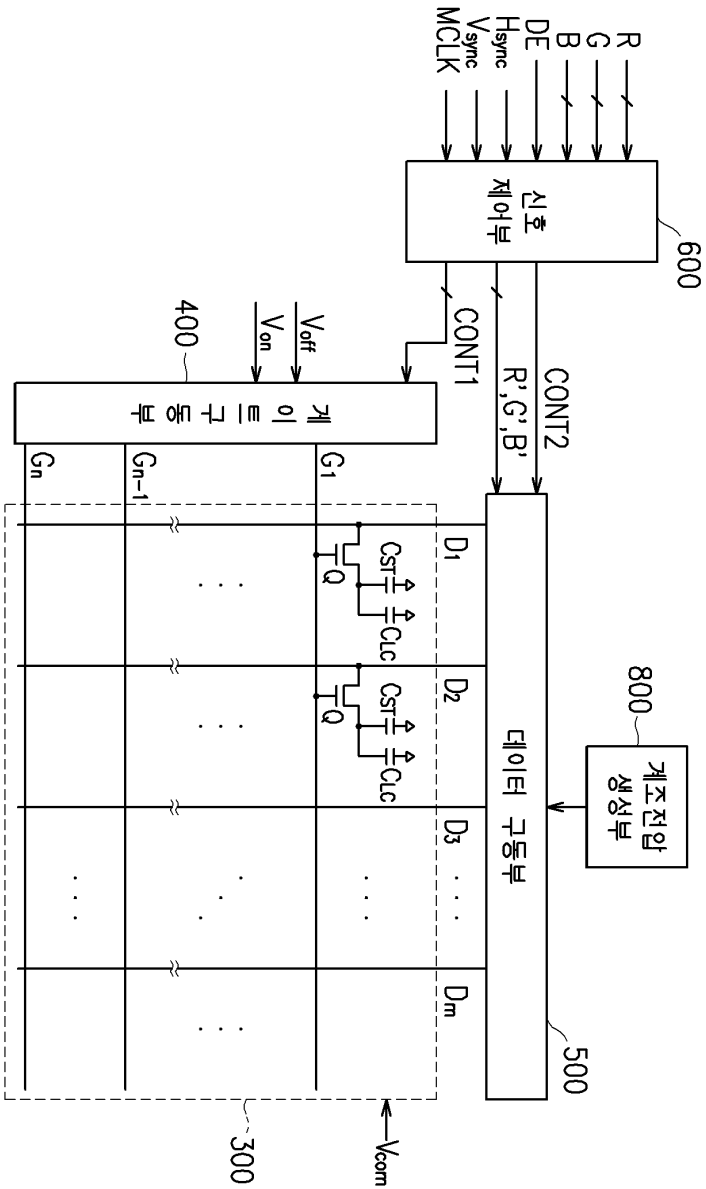
상기 데이터 전압은 제1 데이터 전압과 제2 데이터 전압으로 이루어지며, 상기 제1 부화소에 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압이 인가되고, 상기 제2 부화소에 상기 제2 데이터 전압이 인가되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

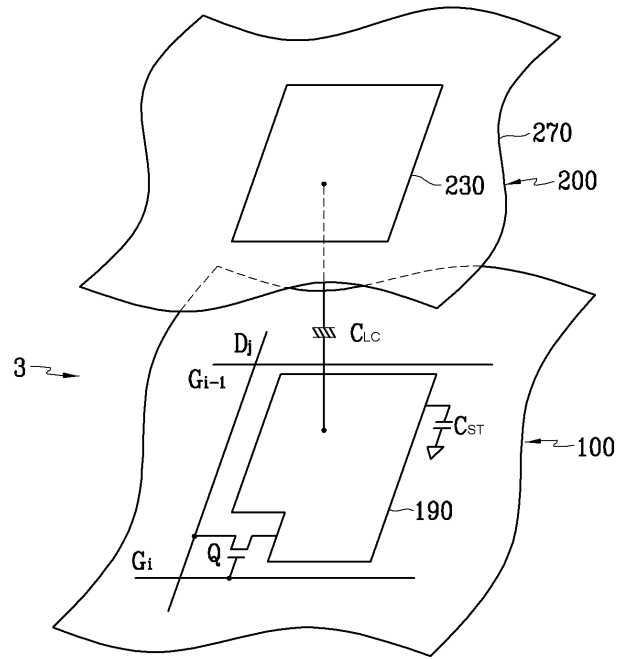
도면1



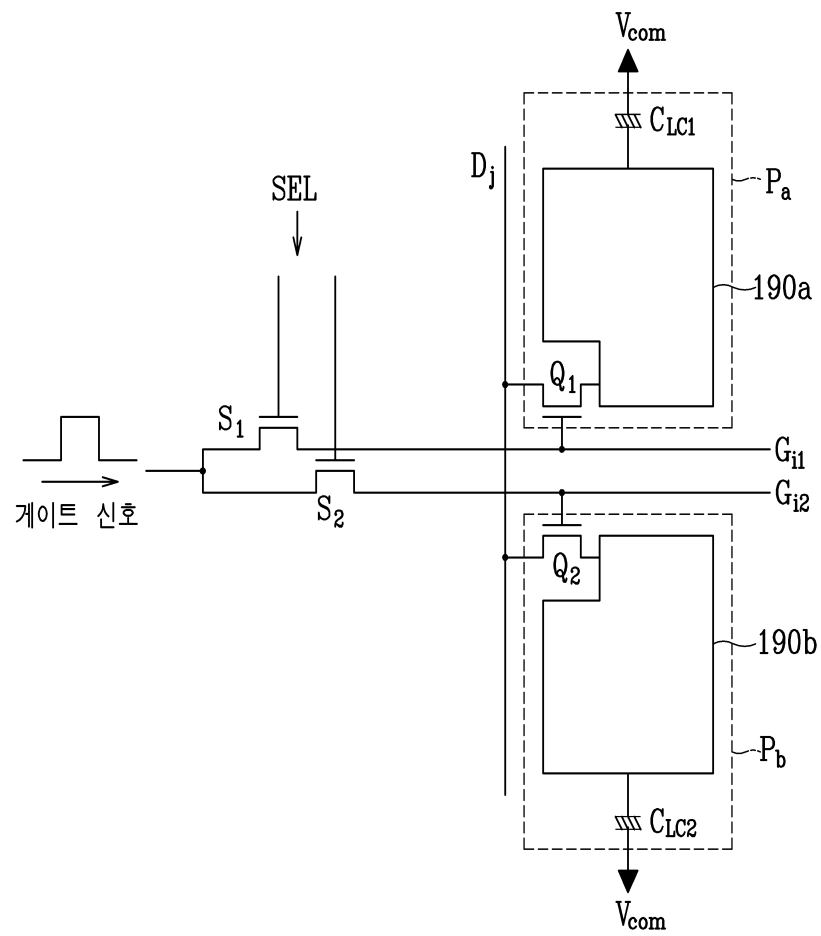
도면2



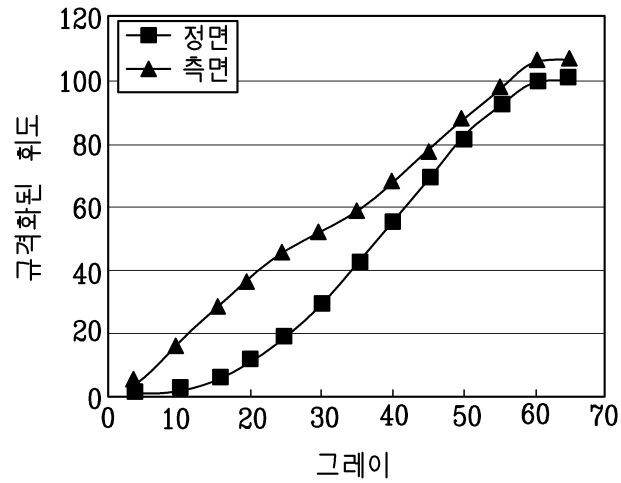
도면3



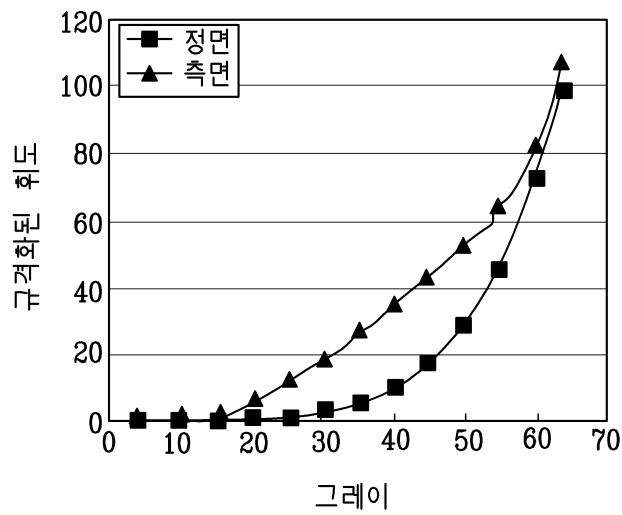
도면4



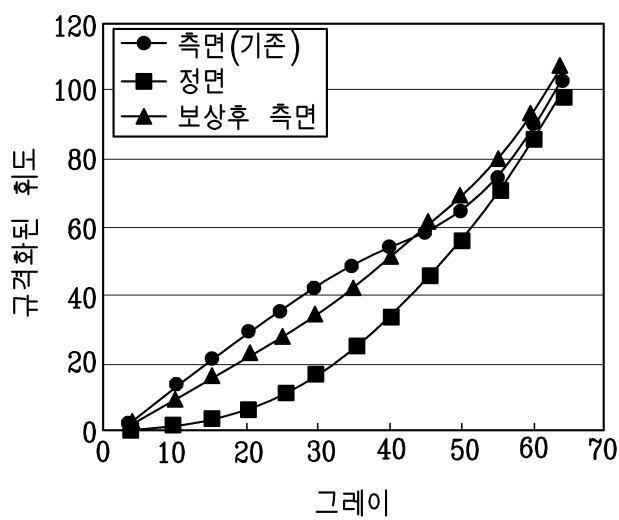
도면5a



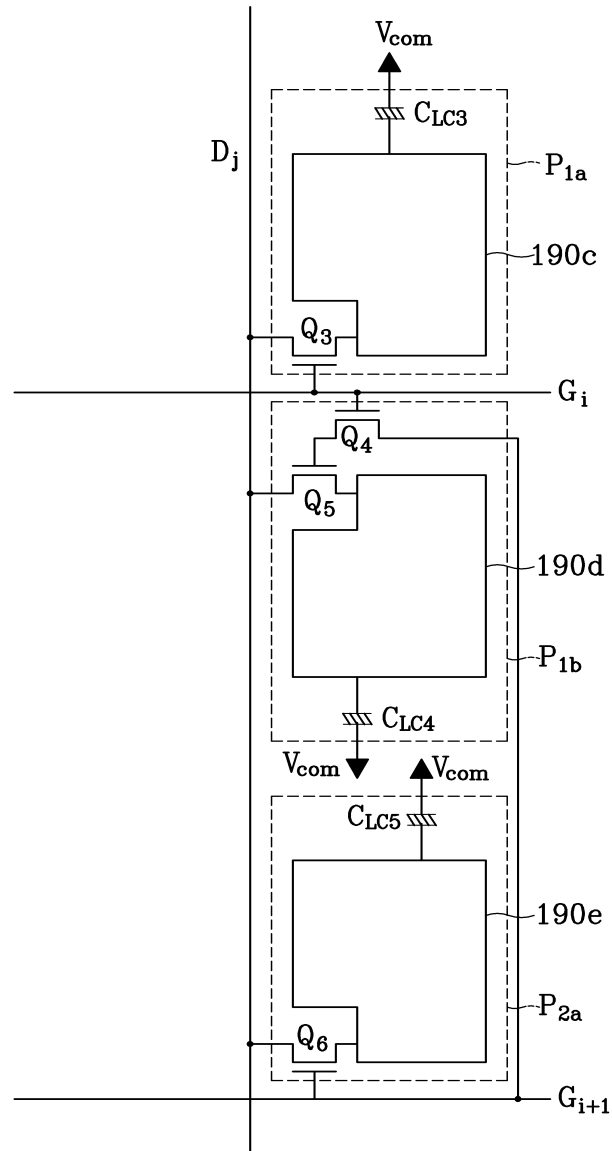
도면5b



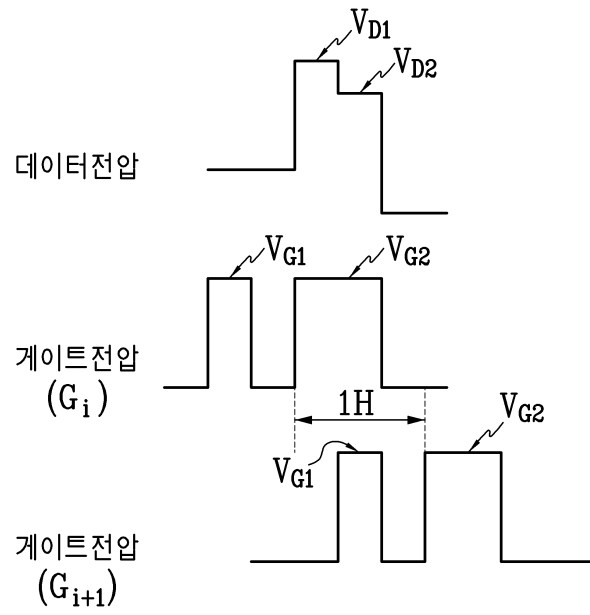
도면5c



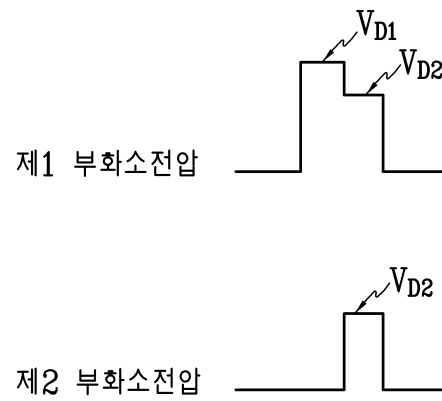
도면6



도면7a



도면7b



|                |                                                                    |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器及其驱动方法                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020050053847A</a>                                   | 公开(公告)日 | 2005-06-10 |
| 申请号            | KR1020030087083                                                    | 申请日     | 2003-12-03 |
| [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 HEEJOON<br>김희준<br>LEE JEONGYOUNG<br>이정영<br>JEON JAEHONG<br>전재홍 |         |            |
| 发明人            | 김희준<br>이정영<br>전재홍                                                  |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36                                                           |         |            |
| 其他公开文献         | KR100997974B1                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                          |         |            |

#### 摘要(译)

一种液晶显示装置，包括液晶面板组件，所述液晶面板组件包括多个像素，每个像素包括第一子像素和第二子像素，栅极开/关电压栅极驱动器，用于接通和断开包括在像素中的薄膜晶体管，以接收来自外部装置的视频信号并将不同的数据电压施加到第一子像素和第二子像素，以及数据驱动器，用于根据来自信号控制器的伽马信号分别向第一子像素和第二子像素施加不同的数据电压。根据本发明，可以在不降低白色亮度的情况下提高侧面可视性。 4 指数方面 液晶显示器，分像素，伽玛曲线，栅极线，开关，薄膜晶体管，可视性

