



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0117427
(43) 공개일자 2009년11월12일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

H01J 17/49 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0043468

(22) 출원일자 2008년05월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이경언

경기 수원시 장안구 조원동 881 한일타운아파트 113동 1703호

김태한

서울특별시 은평구 대조동 92-4(17/7)

송인혁

서울특별시 관악구 남현동 1063-2 201호

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 13 항

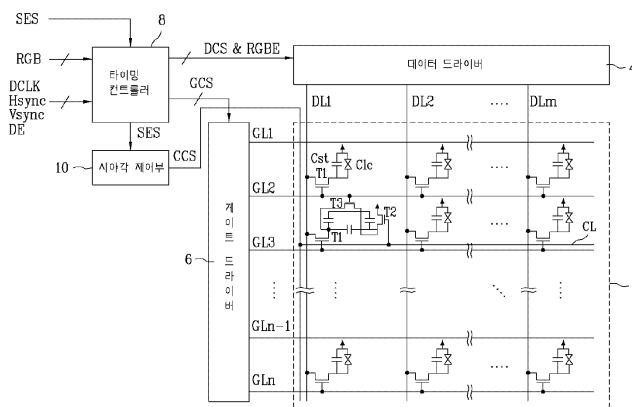
(54) 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 광시야각과 협시야각을 선택적으로 구현함과 아울러 광시야각 구현시 휘도를 향상시켜 영상의 밝기 효율을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동장치에 있어서, 상기 ECB 서브화소는 상기 게이트 라인들 중 현재단 게이트 라인으로부터 입력되는 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 제 1 NMOS TFT; 상기 시야각 제어라인으로부터의 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 제 2 NMOS TFT; 및 전단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 연결하는 제 3 NMOS TFT를 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동장치에 있어서,

상기 ECB 서브화소는

상기 게이트 라인들 중 현재단 게이트 라인으로부터 입력되는 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 제 1 NMOS TFT;

상기 시야각 제어라인으로부터의 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 제 2 NMOS TFT; 및

전단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 연결하는 제 3 NMOS TFT를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 ECB 서브 화소는

상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 1 커패시터,

상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 2 커패시터, 및

상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극과 상기 하부 공통전극에 동시에 걸리는 커플링 전압과 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 3 커패시터가 더 구비된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 시야각 제어전압은

광시야각 모드에서 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며,

협시야각 모드에서는 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 4

R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 쿼드 타입의 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동장치에 있어서,

상기 ECB 서브화소는

상기 각 게이트 라인들 중 현재단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 제 1 NMOS TFT;

상기 시야각 제어라인으로부터의 상기 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 제 2 PMOS TFT; 및

상기 시야각 제어전압에 따라 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 접속시

키는 하는 제 3 NMOS TFT를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 ECB 서브 화소는

상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 1 커패시터,

상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 2 커패시터, 및

상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극 및 상기 하부 공통전극에 형성되는 커플링 전압과 상기의 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 3 커패시터를 더 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 시야각 제어전압은

광시야각 모드에서 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-온 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며,

협시야각 모드에서는 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-오프 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 7

제 2 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 상부 공통전극은

상기 외부 공통전압을 독립적으로 공급받는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 8

R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 쿼드 타입의 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동방법에 있어서,

ECB 서브화소를 구동하는 단계는

제 1 NMOS TFT를 이용하여 현재단 게이트 라인으로부터 입력되는 스캔펄스에 따라 화소 전극에 영상신호를 공급하는 단계;

제 2 NMOS TFT를 이용하여 상기 시야각 제어라인으로부터의 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 단계; 및

제 3 NMOS TFT를 이용하여 전단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 연결하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 ECB 서브화소를 구동하는 단계는

제 1 커패시터를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계,

제 2 커패시터를 이용하여 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계, 및

제 3 커패시터를 이용하여 상기 화소 전극과 상기 하부 공통전극에 동시에 걸리는 커플링 전압과 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 시야각 제어전압은

광시야각 모드에서 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며,

협시야각 모드에서는 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 11

R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 쿼드 타입의 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어 전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동방법에 있어서,

ECB 서브화소를 구동하는 단계는

제 1 NMOS TFT를 이용하여 상기 각 게이트 라인들 중 현재단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 단계;

제 2 PMOS TFT를 이용하여 상기 시야각 제어라인으로부터의 상기 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 단계; 및

제 3 NMOS TFT를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해 지도록 전기적으로 접속시키는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 ECB 서브화소를 구동하는 단계는

제 1 커패시터를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계,

제 2 커패시터를 이용하여 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계, 및

제 3 커패시터를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극 및 상기 하부 공통전극에 형성되는 커플링 전압과 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 시야각 제어전압은

광시야각 모드에서 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-온 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며,

협시야각 모드에서는 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-오프 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 광시야각과 협시야각을 선택적으로 구현함과 아울러 광시야각 구현시 영상의 밝기 효율을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로, 액정 표시장치는 두 장의 기관 사이에 액정을 주입하고 이 액정을 사이에 두고 대향하는 전극들을 통해 액정에 전계를 가하여 액정의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다.
- <3> 이러한 액정 표시장치는 액정을 구동시키는 전계의 방향에 따라 수직전계 인가형 또는 수평전계 인가형 액정 표시장치로 구분될 수 있다.
- <4> 수직전계 인가형 액정 표시장치는 상부 및 하부 기관 각각에 대향 배치된 화소전극과 공통전극 사이의 수직전계에 의해 액정이 구동되는 TN(Twist Nematic) 모드이다. 이러한 TN 모드의 경우, 수직전계를 형성하는 상부 기관의 공통전극과 하부기관의 화소전극이 모두 투명전극으로 형성되므로 큰 개구율을 확보할 수 있다. 그러나, 수직전계에 의해 액정이 수직 방향으로 구동되므로 측면 방향으로 진행되는 광에 액정의 움직임이 영향을 주기 때문에 시야각이 90도 정도로 좁아지게 된다.
- <5> 수평전계 인가형 액정 표시장치는 하부 기관에 나란하게 배치된 화소전극과 공통전극 간의 수평전계에 의해 액정이 구동되는 IPS(In Plane Switching) 모드이다. 이러한 IPS 모드의 경우, 액정을 수평 방향으로 구동시키므로 수직 방향에 대한 움직임이 거의 없기 때문에 측면 방향으로 진행되는 광에 영향을 적게 주어 시야각이 160도 정도로 넓어지게 된다.
- <6> 종래에, 액정 표시장치의 액정패널에 형성되는 액정 셀들은 일반적으로 스트라이프 타입으로 구성되었다. 그러나, 최근에는 광시야각 모드와 협시야각 모드를 임의로 전환할 수 있도록 하기 위해 하나의 ECB(Electrical Controlled Birefringence) 서브 화소와 3개의 RGB 서브 화소들로 이루어진 쿼드 타입(Quad Type) 셀 구조를 갖는 액정패널이 구비된 액정 표시장치가 개발되었다.
- <7> 도 1과 같이, 쿼드 타입의 액정 셀은 R 서브 화소, G 서브 화소, B 서브 화소 및 ECB 서브 화소를 구비하며, R 및 G 서브 화소가 수평으로 구성되고 ECB 및 B 서브 화소는 R 및 G 서브 화소와 수평으로 구성된다.
- <8> 서로 수직하게 위치하는 R 및 ECB 서브 화소는 제 1 데이터 라인(DL1)에 공통으로 접속되고, G 및 B 서브 화소는 제 2 데이터 라인(DL2)에 공통으로 접속된다. 아울러, 서로 수평하게 위치하는 R 및 G 서브 화소는 제 1 게이트 라인(GL1)에 공통으로 접속되고, ECB 서브 화소와 B 서브 화소는 제 2 게이트 라인(GL2)에 공통으로 접속된다.
- <9> 여기서, ECB 서브 화소는 광시야각 모드와 협시야각 모드를 조절하기 위하여 사용된다. 다시 말하여, RGB 각각의 서브 화소는 원 영상을 표시하는데 사용되고 ECB 서브 화소는 액정패널의 측면 방향(예를 들어, 정면에서 약 45도 방향)에서 원 영상이 정확히 보이지 않도록 간섭 영상을 표시하기 위해 사용될 수 있다.
- <10> 구체적으로, 협시야각 모드에서는 원 영상이 RGB 서브 화소들에 표시되는 동안 간섭 영상 또한 각 ECB 서브 화소에 표시되어, 측면 방향에서 원 영상과 간섭 영상이 이미지가 동시에 표시되도록 한다. 즉, 액정패널의 정면에서는 원 영상만 보이고 간섭 영상이 보이지 않지만, 액정패널의 측면에서 보는 경우 원 영상과 간섭 영상이 오버랩되어 보이게 되므로 협시야각을 구현하게 된다.
- <11> 하지만, 쿼드 타입의 셀 구조를 갖는 종래의 액정패널은 광시야각 모드에서 ECB 서브 화소가 광을 투과하지 않기 때문에 ECB 서브 화소들이 차지하는 면적만큼 휘도가 저하되는 문제점이 있다. 구체적으로, 쿼드 타입 셀 구조의 액정패널에서 ECB 서브 화소들이 차지하는 면적은 25%이기 때문에 일반적인 RGB 스트라이프 구조의 액정패널에 비해 25% 정도 그 휘도가 감소하여 밝기 효율이 저하된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 광시야각과 협시야각을 선택적으로 구현함과 아울러 광시야각 구현시 휘도를 향상시켜 영상의 밝기 효율을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <13> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동장치에 있어서, 상기 ECB 서브화소는 상기 게이트 라인들 중 현재단 게이트 라인으로부터 입력되는 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 제 1 NMOS TFT; 상기 시야각 제어라인으로부터의 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 제 2 NMOS TFT; 및 전단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 연결하는 제 3 NMOS TFT를 구비한 것을 특징으로 한다.
- <14> 상기 ECB 서브 화소는 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 1 커패시터, 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 2 커패시터, 및 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극과 상기 하부 공통전극에 동시에 걸리는 커플링 전압과 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 3 커패시터가 더 구비된 것을 특징으로 한다.
- <15> 상기 시야각 제어전압은 광시야각 모드에서 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며, 협시야각 모드에서는 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 쿼드 타입의 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동장치에 있어서, 상기 ECB 서브화소는 상기 각 게이트 라인들 중 현재단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 제 1 NMOS TFT; 상기 시야각 제어라인으로부터의 상기 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 제 2 PMOS TFT; 및 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 접속시키는 하는 제 3 NMOS TFT를 구비한 것을 특징으로 한다.
- <17> 상기 ECB 서브 화소는 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 1 커패시터, 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 2 커패시터, 및 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극 및 상기 하부 공통전극에 형성되는 커플링 전압과 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 제 3 커패시터를 더 구비한 것을 특징으로 한다.
- <18> 상기 시야각 제어전압은 광시야각 모드에서 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-온 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며, 협시야각 모드에서는 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-오프 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 한다.
- <19> 상기 상부 공통전극은 상기 외부 공통전압을 독립적으로 공급받는 것을 특징으로 한다.
- <20> 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 쿼드 타입의 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, ECB 서브화소를 구동하는 단계는 제 1 NMOS TFT를 이용하여 현재단 게이트 라인으로부터 입력되는 스캔펄스에 따라 화소 전극에 영상신호를 공급하는 단계; 제 2 NMOS TFT를 이용하여 상기 시야각 제어라인으로부터의 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에

외부 공통전압을 공급하는 단계; 및 제 3 NMOS TFT를 이용하여 전단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 연결하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

<21> 상기 ECB 서브화소를 구동하는 단계는 제 1 커패시터를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계, 제 2 커패시터를 이용하여 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계, 및 제 3 커패시터를 이용하여 상기 화소 전극과 상기 하부 공통전극에 동시에 걸리는 커플링 전압과 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

<22> 상기 시야각 제어전압은 광시야각 모드에서 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며, 협시야각 모드에서는 상기 제 2 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 한다.

<23> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 쿼드 타입의 단위 화소들을 구비한 액정패널, 상기 액정패널의 게이트 라인들과 데이터 라인들을 구동하는 구동 제어부, 및 상기 액정패널의 시야각 제어라인들에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어부를 구비한 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, ECB 서브화소를 구동하는 단계는 제 1 NMOS TFT를 이용하여 상기 각 게이트 라인들 중 현재단 게이트 라인으로부터의 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 단계; 제 2 PMOS TFT를 이용하여 상기 시야각 제어라인으로부터의 상기 시야각 제어전압에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압을 공급하는 단계; 및 제 3 NMOS TFT를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 하부 공통전극과 상기 화소 전극의 전위가 동일해지도록 전기적으로 접속시키는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

<24> 상기 ECB 서브화소를 구동하는 단계는 제 1 커패시터를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계, 제 2 커패시터를 이용하여 상기 화소 전극으로 인가되는 영상 신호와 상기 하부 공통전극으로 인가되는 하부 공통 전극 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계, 및 제 3 커패시터를 이용하여 상기 시야각 제어전압에 따라 상기 화소 전극 및 상기 하부 공통전극에 형성되는 커플링 전압과 상기의 상부 공통전극으로 인가되는 외부 공통 전압의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지시키는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

<25> 상기 시야각 제어전압은 광시야각 모드에서 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-온 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-오프 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급되며, 협시야각 모드에서는 상기 제 2 PMOS TFT를 턴-오프 시키고 상기 제 3 NMOS TFT를 턴-온 시키는 레벨로 상기 각 시야각 제어라인에 공급된 것을 특징으로 한다.

효 과

<26> 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법은 다음과 같은 효과가 있다.

<27> 즉, 본 발명에 따른 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법은 광시야각 모드에서 RGB 서브 화소들과 동일한 방식으로 ECB 서브 화소를 구동하여 영상의 휘도를 향상시킴으로써 영상의 밝기 효율을 향상시킬 수 있다. 그리고, 협시야각 모드에서는 RGB 서브 화소들과는 달리 ECB 서브 화소들이 수직 전계를 형성하도록 구동함으로써 시야각을 감소시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<28> 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

<29> 도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치를 나타낸 구성도이다.

<30> 도 2에 도시된 액정 표시장치는 R,G,B 서브 화소 및 ECB 서브 화소로 이루어진 쿼드 타입의 단위 화소들을 구비한 액정패널(2); 상기 액정패널(2)의 게이트 라인(GL1 내지 GLn) 및 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 구동하는 구

동 제어부; 및 외부로부터 입력되는 시야각 선택신호(SES)에 따라 상기 액정패널(2)의 시야각 제어라인들(CL)을 구동하는 시야각 제어부(10)를 구비한다.

<31> 여기서, 구동 제어부는 액정패널(2)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하는 데이터 드라이버(4), 액정패널(2)의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하는 게이트 드라이버(6), 및 상기 시야각 선택신호(SES) 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)에 따라 상기 각 단위 화소들이 광시야각 또는 협시야각을 이루도록 ECB 데이터를 생성하고 상기 영상 데이터(RGB)와 함께 상기 ECB 데이터를 상기 데이터 드라이버(4) 또는 도시되지 않은 공통전압 공급부에 공급하는 타이밍 컨트롤러(8)를 구비한다.

<32> 액정패널(2)은 복수의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 의해 정의되는 각 서브 화소(R,G,B,ECB)에 형성된 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor, T1 내지 T3), 상기 각 TFT(T1 내지 T3) 중 어느 하나의 TFT(T1)와 접속된 액정 커패시터(C1c)를 구비한다. 예를 들어, 액정 커패시터(C1c)는 제 1 TFT(T1)와 접속된 화소전극, 화소전극과 액정을 사이에 두고 수직 또는 수평으로 대면하는 공통전극으로 구성된다. 제 1 TFT(T1)는 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)으로부터의 영상 신호를 화소전극에 공급한다. 액정 커패시터(C1c)는 화소전극에 공급된 영상 신호와 공통전극에 공급된 하부 공통 전극 전압의 차전압을 충전하고, 그 차전압에 따라 액정 분자들의 배열을 가변시켜 광 투과율을 조절함으로써 계조를 구현한다. 그리고 액정 커패시터(C1c)에는 스토리지 커패시터(Cst)가 병렬로 접속되어 액정 커패시터(C1c)에 충전된 영상신호가 다음 영상신호가 공급될 때까지 유지되게 한다. 이러한, 스토리지 커패시터(Cst)는 화소전극이 이전 게이트 라인과 절연막을 사이에 두고 중첩되어 형성되거나, 화소전극이 스토리지 라인과 절연막을 사이에 두고 중첩되어 형성되기도 한다.

<33> 특히, ECB 서브 화소의 액정 커패시터(C1c)는 하부 기판에 플레이트 형태로 마련된 하부 공통전극과 절연막을 사이에 두고 중첩되도록 형성되고 아울러, 상부 기판에 플레이트 형태로 마련된 상부 공통전극과 액정을 사이에 두고 대면하도록 형성된다. 이에 따라, ECB 서브 화소는 시야각 제어라인(CL)을 통해 입력되는 시야각 제어전압에 따라 액정을 수평 또는 수직으로 구동시킴으로써 시야각을 조절하게 된다. 이러한, 본 발명의 액정패널(2)에 대해서는 첨부된 도면을 참조하여 이후에 좀 더 구체적으로 설명하기로 한다.

<34> 데이터 드라이버(4)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 데이터 제어신호(DCS) 중 소스 스타트 펄스(SSP)와 소스 쉬프트 클럭(SSC) 등을 이용하여 타이밍 컨트롤러(8)로부터 정렬된 영상 데이터(RGBE)를 아날로그 전압 즉, 영상 신호로 변환한다. 구체적으로, 데이터 드라이버(4)는 데이터 제어신호(DCS) 중 소스 쉬프트 클럭(SSC)에 따라 입력되는 영상 데이터(RGBE)를 래치한 후, 소스 출력 인에이블(SOE) 신호에 응답하여 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 스캔펄스가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인분의 영상신호를 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(4)는 입력된 영상 데이터(RGBE)의 계조값에 따라 소정 레벨을 가지는 정극성 또는 부극성의 감마전압을 선택하고 선택된 감마전압을 영상신호로 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

<35> 게이트 드라이버(6)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 게이트 제어신호(GCS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 응답하여 스캔펄스를 순차 생성하고, 게이트 출력 인에이블(GOE) 신호에 따라 스캔펄스들의 펄스 폭 제어한다. 그리고, 펄스 폭이 제어된 스캔펄스들 다시 말하여, 게이트 온 전압들을 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 구체적으로, 게이트 드라이버(6)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 게이트 스타트 펄스(GSP)를 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 따라 쉬프트 시켜서 순차적으로 스캔펄스를 생성한다. 그리고, 게이트 출력 인에이블(GOE) 신호에 따라 스캔펄스들의 펄스 폭 제어하여 펄스 폭이 제어된 게이트 온 전압들을 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차 공급한다. 한편, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 온 전압이 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압을 공급한다.

<36> 타이밍 컨트롤러(8)는 사용자로부터 입력되는 시야각 제어신호(SES)에 따라 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 이용하여 ECB 데이터(E)를 생성한다. 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(8)는 액정패널(2)이 광시야각 모드로 동작하도록 시야각 제어신호(SES)가 입력되면 각 단위 화소들을 통해 표시되는 영상 데이터(RGB)의 휘도가 상승하도록 ECB 데이터(E)를 생성하기도 한다. 여기서, ECB 데이터(E)는 영상 데이터(RGB)의 평균, 최대, 또는 최소 계조 값에 대응되도록 생성될 수도 있다. 만일, 액정패널(2)이 협시야각 모드로 동작하도록 시야각 제어신호(SES)가 입력되는 경우, 타이밍 컨트롤러(8)는 ECB 서브 화소들이 간섭 영상 등을 표시하도록 미리 설정된 ECB 데이터(E)를 출력하기도 한다. 이와 같이, 타이밍 컨트롤러(8)는 적어도 하나의 메모리를 구비하여 시야각 제어신호(SES)에 따라 액정패널(2)이 간섭 영상을 표시하도록 ECB 데이터(E)를 출력하기도 하고, 영상 데이터(RGB)의 휘도가 상승하도록 ECB 데이터(E)를 출력하기도 한다. 여기서, 액정패널(2)이 간섭 영상을 표시하도록 ECB 데이터(E)를 출력하는 경우에는 ECB 데이터(E)가 도시되지 않은 전원부 특히, 공통전압 공급부에 공급될 수

있다. 그러면 공통전압 공급부는 ECB 데이터(E)에 대응하는 공통전압(이하, 외부 공통전압)을 생성하여 액정패널(2)의 상부기관에 마련된 공통전극에 공급하기도 한다.

- <37> ECB 데이터(E)는 영상 데이터(RGB)의 최대, 최소 또는 평균 계조 값이나 미리 설정된 간섭 영상에 각각 대응되도록 미리 설정되어 적어도 하나의 메모리에 저장되어 있다. 구체적으로, ECB 데이터(E)는 R,G,B 영상 데이터의 최대, 최소 또는 평균 계조 값에 대응하는 ECB 서브 화소의 계조 값이 될 수 있다.
- <38> 이와 같이, 타이밍 컨트롤러(8)는 ECB 데이터(E)를 생성하여 입력된 영상 데이터(RGB)와 함께 ECB 데이터(E)를 데이터 드라이버(4)에 공급함과 아울러, 사용자로부터 입력된 시야각 제어신호(SES)를 시야각 제어부(10)에 다시 공급한다. 그리고, 타이밍 컨트롤러(8)는 게이트 및 데이터 제어신호(GCS,DCS)를 생성하여 데이터 및 게이트 드라이버(4,6)를 제어하게 된다.
- <39> 시야각 제어부(10)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터 입력되는 시야각 제어신호(SES)에 따라 시야각 제어전압(CCS)을 액정패널(2)의 시야각 제어라인(CL)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 시야각 제어전압(CCS)은 액정패널(2)의 ECB 서브 화소에 구비된 제 2 TFT(T2)를 턴-온 또는 턴-오프 시키기 위한 레벨의 전압으로써, 제 2 TFT(T2)를 온 시키기 위한 턴-온 전압 또는 제 2 TFT(T2)를 오프 시키기 위한 턴-오프 전압으로 구분될 수 있다.
- <40> 도 3은 도 2에 도시된 액정패널의 단위 화소를 개략적으로 나타낸 평면도이며, 도 4는 도 3의 ECB 서브 화소와 B 서브 화소를 보다 구체적으로 나타낸 등가 회로도이다. 그리고, 도 5는 도 3의 ECB 서브 화소와 B 서브 화소를 나타낸 구성 단면도이다.
- <41> 도 3 내지 도 5에 도시된 쿼드 타입의 단위 화소는 액정패널(2)이 아몰퍼스 실리콘(a-Si; amorphous-Si) 패널로 이루어진 경우의 단위 화소를 나타낸다. 구체적으로, a-Si 패널의 단위 화소는 서로 인접한 적색, 녹색, 청색 즉, R,G,B 서브 화소(R,G,B)와 시야각 제어를 위한 ECB 서브 화소(ECB)로 구성된다. 이러한, 각 단위 화소에는 R 서브 화소(R)와 G 서브 화소(G)가 수평방향으로 형성된다. 그리고, ECB 서브 화소(ECB)가 G 서브 화소(G)의 대각선 방향에 형성되어 R 서브 화소(R)와 수직 방향으로 인접하면서 B 서브 화소(B)와 수평 방향으로 형성된다.
- <42> 도 4를 참조하면, ECB 서브 화소(ECB)는 어느 하나의 게이트 라인(GLn)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 제 1 TFT(T1), 시야각 제어라인(CL)으로부터의 시야각 제어전압(CCS)에 따라 하부 공통전극에 외부 공통전압(Vcom1)을 공급하는 제 2 TFT(T2), 및 전단 게이트 라인(GLn-1)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 하부 공통전극과 화소 전극의 전위가 동일해지도록 하는 제 3 TFT(T3)를 구비한다. 이에 따라, 화소 전극과 상부 공통전극 간에는 제 1 커패시터(C1)가 형성되고, 화소 전극과 하부 공통전극 간에는 제 2 커패시터(C2)가 형성됨과 아울러, 하부 공통전극과 상부 공통전극 간에는 제 3 커패시터(C3)가 형성된다.
- <43> 일반적으로, a-Si 패널의 특성상 각 서브 화소에는 NMOS 트랜지스터만 형성될 수 있다. 이에 따라, ECB 서브 화소(ECB)에 구비된 제 1 내지 제 3 TFT(T1 내지 T3)는 NMOS 트랜지스터가 될 수 있으며, 시야각 제어라인(CL)을 통해 입력되는 시야각 제어전압(CCS)에 따라 광시야각 모드 또는 협시야각 모드로 구동될 수 있다.
- <44> 도 4 및 도 5를 참조하면, 액정패널(2)은 액정층(30)의 배향을 제어하여 상부 기관(20)으로 투과되는 빛의 양을 조절하기 위한 하부 기관(10)을 포함한다.
- <45> 하부 기관(10)의 각 단위 화소는 수평 전계를 형성하여 액정층(30)의 배향을 제어하는 R,G,B 서브 화소(R,G,B)와, 수평 또는 수직 전계를 형성하여 액정층(30)의 배향을 수평 또는 수직 방향으로 제어하는 ECB 서브 화소(ECB)로 이루어진다. 여기서, R,G,B 서브 화소(R,G,B)는 프린지 필드를 형성하는 IPS 구조로 형성되고, ECB 서브 화소(ECB)는 구동 모드에 따라 ECB 구조와 IPS 구조가 혼합된 형태로 형성된다. 여기서, ECB 서브 화소(ECB)는 하부 공통 전극 전압(Vcom)과 외부 공통전압(Vcom1)의 차전압에 따라 수직 전계를 형성하게 되며, 영상 신호와 하부 공통 전극 전압(Vcom)의 차전압이 인가될 때 각각 수평 전계를 형성하게 된다.
- <46> B 서브 화소(B)에서 제 n 게이트 라인(GLn)과 제 2 데이터 라인(DL2)의 교차 부위에는 제 1 TFT(T1)가 위치하게 되고, 제 1 TFT(T1)에 연결된 화소 라인은 제 n 게이트 라인(GLn)과 평행한 방향으로 배치된다. 화소 전극(17)들은 화소 라인과 연결되어 각 데이터 라인(DL1 내지 DLn)과 평행하게 복수개의 슬릿을 갖는 형태로 형성된다. 그리고, 하부 공통전극(16)은 플레이트 형태로 화소 전극(17)들과 절연막(18)을 사이에 두고 형성된다. 이러한, 하부 공통전극(16)은 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 평행한 공통 라인(미도시)을 통해 서로 연결될 수도 있고, 하부기관(10)의 전면에 형성되어 ECB 서브 화소(ECB) 영역을 제외한 R,G,B 서브화소(R,G,B)의 하부 공통전극(16)들이 전기적으로 연결된 구성될 수도 있다. 즉, R,G,B 서브 화소(R,G,B) 각각은 하부 공통전

극(16) 및 화소 전극(17)에 의해 프린지 필드를 형성하게 된다.

- <47> 본 발명에서는 하부기관(10)에 하부 공통전극(16)이 형성되고 하부 공통전극(16) 상에 절연막(18)을 사이에 두고 화소 전극(17)이 형성된 구성만을 설명하였지만, 상기의 하부 공통전극(16)과 화소 전극(17)의 형성 위치나 구성은 서로 바뀌어도 프린지 필드를 형성하는 구조이기 때문에 구성 가능하다. 따라서, 본 발명에서는 하부 공통전극(16) 상에 절연막(18)을 사이에 두고 화소 전극(17)이 형성된 구성만을 설명하기로 한다.
- <48> 상술한 바와 같이, R,G,B 서브 화소(R,G,B)는 프린지 필드를 형성하는 구조의 범위 내에서 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일례로, 복수의 슬릿을 갖는 형태로 형성된 화소 전극들(17)은 서로 평행한 직선 형상으로 구성될 수도 있고, 한 번 이상 꺾어져 그 사이에 액정의 배향 방향이 서로 다른 멀티 도메인이 형성되도록 구성할 수도 있다. 특히, 각각의 서브 화소들이 격인 구조를 갖는 경우, 응답 속도나 컬러 쉬프트 등이 개선되어 화상 품질이 향상되는 효과가 있다. 한편, R,G,B 서브 화소(R,G,B) 각각은 B 서브 화소(B)에 대향하는 상부 기관(20) 영역에 청색 컬러필터(23)가 형성된 것과 같이, 적색, 녹색, 청색 컬러필터들이 각각 상부 기관(20)에 형성된다.
- <49> ECB 서브 화소(ECB)에는 어느 하나의 게이트 라인(GL_{n+2}) 및 제 1 데이터 라인(DL1)의 교차 부위에 제 1 TFT(T1)가 배치되며, 제 1 TFT(T1)에는 화소 전극(17)이 연결된다. 그리고, 화소 전극(17)들은 화소 라인과 연결되어 각각의 데이터 라인(DL1 내지 DL_m)과 평행하게 복수개의 슬릿을 갖는 형태로 형성된다. 그리고, 하부 공통전극(16)은 플레이트 형태로 화소 전극(17)들과 절연막(18)을 사이에 두고 형성된다. 이러한, 하부 공통전극(16)은 각 게이트 라인(GL_1 내지 GL_n)과 평행한 공통 라인(미도시)을 통해 서로 연결된다. 이와 같이, ECB 서브 화소(ECB)의 화소 전극(17)들과 하부 공통전극(16)의 구성은 R,G,B 서브 화소(R,G,B)와 동일하게 프린지 필드를 형성하도록 구성될 수 있다. 다만, ECB 서브 화소(ECB)에는 화소 전극(17)에 대향하는 상부 기관(20)에 상부 공통전극(22)이 하부 공통전극(16)과 서로 대면하도록 마련된다. 이러한, 상부 공통전극(22)에는 구동 모드에 따라 외부 공통 전압(V_{com1})이 인가되어 화소 전극(17) 및 하부 공통전극(16)과 수직 전계를 형성하면서 시야각을 제어하기도 한다. 즉, 도시되지 않았지만, 상기의 상부 공통전극(22)과 외부 공통 전압(V_{com1}) 공급 단자는 서로 분리되어 구동 모드에 따라 각각의 TFT(T1 내지 T3) 중 어느 하나의 TFT에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <50> 이와 같이, ECB 서브 화소(ECB)에는 시야각 제어부(10)로부터의 시야각 제어전압(CCS)에 따라 화소 전극(17)으로 인가되는 영상 신호와 상부 공통전극(22)으로 인가되는 외부 공통전압(V_{com1})의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지하는 제 1 커패시터(C1)가 구성된다. 아울러, ECB 서브 화소(ECB)에는 화소 전극(17)으로 인가되는 영상 신호와 하부 공통전극(16)으로 인가되는 하부 공통 전극 전압(V_{com})의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지하는 제 2 커패시터(C2)가 구성된다. 여기서, 제 2 커패시터(C2)는 광시야각 모드에서 광을 투과시킴으로써 영상의 휘도를 향상시키기 위한 커패시터이다.
- <51> 또한, ECB 서브 화소(ECB)에는 시야각 제어전압(CCS)에 따라 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)에 동시에 걸리는 커플링 전압과 상부 공통전극(22)으로 인가되는 외부 공통 전압(V_{com1})의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지하기 위한 제 3 커패시터(C3)가 구성된다. 다시 말하여, 화소 전극(17)의 전압과 하부 공통전극(16)의 전압이 커플링되는 시점에 상부 기관의 상부 공통전극(22)에 외부 공통전압(V_{com1})이 인가되면 ECB 서브 화소(ECB)는 수직 전계를 형성함으로써 협시야각 모드로 구동된다.
- <52> 좀 더 구체적으로, 화소 전극(17)의 전위와 하부 공통전극(16)의 전위는 제 3 TFT(T3)가 턴-온되면 커플링 되므로 그 전위는 유사 또는 동일해지게 된다. 이에 따라, 화소 전극(17)의 전위와 하부 공통전극(16)의 전위가 유사 또는 동일해지는 시점에 상부 공통전극(22)으로 외부 공통전압(V_{com1})이 인가되면 ECB 서브 화소(ECB)는 수직 전계를 형성하게 된다.
- <53> 이상 상술한 바와 같은 구성의 액정 표시장치의 구동 방법 특히, ECB 서브 화소(ECB)의 구동방법을 살펴보면 다음과 같다.
- <54> 먼저, 사용자가 광시야각 모드로 액정패널(2)을 구동하고자 하는 경우, 먼저 제 3 TFT(T3)는 전단 게이트 라인(GL_{n-1})으로부터의 스캔펄스에 응답하여 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)의 전위를 동일하게 한다.
- <55> 이 후, 현재 게이트 라인(G_n)에 스캔펄스가 공급되면 제 3 TFT(T3)는 턴-오프되고, 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)이 전기적으로 분리된다. 이때, 제 1 TFT(T1)가 턴-온되어 화소 전극(17)에는 영상신호가 공급될 수 있으며, 시야각 제어라인(CL)에는 제 2 TFT(T2)를 턴-온 시키기 위한 하이 레벨의 시야각 제어전압(CCS)이 공급된다. 이와 같이, 하이 레벨 예를 들어, 10V에 이르는 시야각 제어전압(CCS)에 의해 제 2 TFT(T2)가 턴-온되면, 하부 공통전극(16)과 상부 공통전극(22)은 외부 공통전압(V_{com1}) 또는 하부 공통 전극 전압(V_{com})에

의해 충전되어 화소 전극(17)과 프린지 필드를 형성하게 된다. 즉, ECB 서브 화소(ECB)는 수평 전계를 형성함으로써 액정을 수평으로 구동하게 된다.

<56> 다음으로, 다음단 게이트 라인(G_{n+1})에 스캔펄스가 공급되면 제 1 내지 제 3 TFT(T_1 내지 T_3) 중 적어도 하나의 TFT가 턴-오프된다. 이에 따라, 하부 공통전극(16) 전압과 화소 전극(17) 사이의 차전압은 영상신호의 전압레벨을 유지하며 플로팅 된다. 이와 같이, 광시야각 모드에서 복수의 ECB 서브 화소(ECB)들은 제 2 TFT(T_2)를 턴-온 시키는 시야각 제어전압(CCS)에 의해 액정을 수평 구동하여 액정패널(2)에 표시되는 영상의 휘도를 상승시킬 수 있다.

<57> 반면, 시야각 제어모드에서는 제 2 TFT(T_2)가 턴-온 되지 않도록 시야각 제어전압(CCS)이 로우 레벨 예를 들어, 0V로 유지되도록 한다.

<58> 좀 더 구체적으로 살펴보면, 전단 게이트 라인(G_{n-1})에 스캔펄스가 인가되면 제 3 TFT(T_3)가 턴-온되어 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)의 전위가 동일해진다. 그리고, 현재 게이트 라인(G_n)에 스캔펄스가 공급되면 제 3 TFT(T_3)는 턴-오프되고, 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)이 전기적으로 분리된다. 이때, 화소 전극(17)은 제 1 TFT(T_1)를 통해 입력되는 영상 신호에 의해 충전되고 하부 공통전극(16)은 화소 전극(17)으로부터의 영상 신호에 따른 커플링 전압으로 제 2 커패시터(C_2)에 충전된다. 즉, 시야각 제어모드에서 ECB 서브 화소(ECB)는 하부 공통전극(16) 및 화소 전극(17)의 커플링 전압과 상부기판의 상부 공통전극(22)의 차전압을 충전하여 수직 전계를 형성함으로써 액정을 수직 구동하게 된다. 이때, ECB 서브 화소(ECB)에는 타이밍 컨트롤러(8)로부터 미리 설정된 간섭 영상이 표시될 수 있다.

<59> 이상 상술한 바와 같이, 협시야각 모드에서 ECB 서브 화소(ECB)의 액정은 하부 공통전극(16)과 상부 공통전극(22) 사이에 형성되는 수직 전계에 의해 틸트되어 사용자가 빛을 관찰하지 못하지만 좌,우 시야각 방향에서는 빛샘이 발생하게 된다. 이와 같이, ECB 서브 화소(ECB) 내의 액정은 트위스트(*twist*)되지 않고 오직 틸트(*tilt*)만 되므로, ECB 서브 화소(ECB)의 정면에서는 화이트 상태이든 블랙 상태이든 빛을 관찰하지 못하게 된다. 그러나, 좌,우 시야각 방향에서는 빛이 새어 나오는 것을 관찰할 수 있는데, 4개의 서브 화소들이 하나의 단위 화소를 구성한다는 관점에서 볼 때 사용자가 액정패널(2)을 좌,우 시야각에서 관찰하게 되면 블랙 휘도가 급격히 상승하여 콘트라스트비(CR)가 떨어지는 결과를 얻을 수 있다. 따라서, 좌,우 시야각 방향에서의 시야각은 감소될 수 있다. 이때, ECB 서브 화소(ECB)에 공급되는 영상신호는 하부 공통전극(16)에 인가되는 하부 공통 전극 전압과 동일하거나 문턱치 전압(*threshold voltage*) 미만의 전계가 형성될 수 있는 전압이 인가될 수도 있다. 그리고, 하부 공통전극(16)에는 광시야각 모드에서의 전압과 동일한 하부 공통 전극 전압(V_{com})이 인가되며, 상부 공통전극(22)에는 하부 공통전극(16)보다 1~4V 또는 (-4)~(-1)V의 전계 차가 유발되도록 외부 공통전압(V_{com1})이 인가된다. 이때, 상부 공통전극(22)에 인가되는 외부 공통전압(V_{com1})은 DC 또는 AC 형태로 모두 가능하다.

<60> 도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치를 나타낸 구성도이다.

<61> 도 6에 도시된 액정 표시장치는 액정패널(102)의 각 단위 화소 구성을 제외한 나머지 구성들이 제 1 실시 예에 따른 구성과 동일하다. 즉, 액정패널(102)을 제외한 게이트 및 데이터 드라이버(104,106), 타이밍 컨트롤러(108), 시야각 제어부(110) 등의 구성이 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구성과 동일하다. 이에 따라, 액정 패널(102)의 단위 화소 구성 및 시야각 제어부(110)의 동작방법을 제외한 나머지 구성요소들에 대한 설명은 도 1을 참조하여 상술한 구체적인 설명으로 대신하기로 한다.

<62> 도 7은 도 6의 액정패널에 구비된 ECB 서브 화소와 B 서브 화소를 보다 구체적으로 나타낸 등가 회로도이다.

<63> 도 6 및 도 7에 도시된 쿼드 타입의 단위 화소는 액정패널(2)이 폴리 실리콘(p-Si; poly-Si) 패널로 이루어진 경우의 단위 화소를 나타낸다. 구체적으로, p-Si 패널의 단위 화소는 서로 인접한 적색, 녹색, 청색 즉, R,G,B 서브 화소(R,G,B)와 시야각 제어를 위한 ECB 서브 화소(ECB)로 구성된다. 이러한, 각 단위 화소에는 R 서브 화소(R)와 G 서브 화소(G)가 수평방향으로 형성된다. 그리고, ECB 서브 화소(ECB)가 G 서브 화소(G)의 대각선 방향에 형성되어 R 서브 화소(R)와 수직 방향으로 인접하면서 B 서브 화소(B)와 수평 방향으로 형성된다.

<64> 도 6을 참조하면, ECB 서브 화소(ECB)는 어느 하나의 게이트 라인(GL_n)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 화소 전극에 영상신호를 공급하는 제 1 TFT(T_1), 시야각 제어라인(CL)으로부터의 시야각 제어전압(CCS)에 따라 상부 및 하부 공통전극에 외부 공통전압(V_{com1})을 공급하는 제 2 TFT(T_2), 시야각 제어전압(CCS)에 따라 하부 공통전극과 화소 전극의 전위를 동일하게 하는 제 3 TFT(T_3)를 구비한다. 이에 따라, 화소 전극과 상부 공통전극 간에는 제 1 커패시터(C_1)가 형성되고, 화소 전극과 하부 공통전극 간에는 제 2 커패시터(C_2)가 형성됨과 아울러,

하부 공통전극과 상부 공통전극 간에는 제 3 커패시터(C3)가 형성된다.

- <65> 일반적으로, p-Si 패널의 경우 각 서브 화소에는 NMOS 트랜지스터와 PMOS 트랜지스터를 함께 형성될 수 있다. 이에 따라, ECB 서브 화소(ECB)에 구비된 제 1 및 제 3 TFT(T1,T3)는 NMOS 트랜지스터가 될 수 있으며, 제 2 트랜지스터(T2)는 PMOS 트랜지스터가 될 수 있다. 이러한, p-Si 패널의 ECB 서브 화소(ECB)는 시야각 제어라인(CL)을 통해 입력되는 시야각 제어전압(CCS)에 따라 광시야각 모드 또는 협시야각 모드로 구동될 수 있다.
- <66> 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한 바와 같이, 제 2 실시 예에 따른 액정패널(102) 또한 액정층(30)의 배향을 제어하여 상부 기관(20)으로 투과되는 빛의 양을 조절하기 위한 하부 기관(10)을 포함한다.
- <67> 하부 기관(10)의 각 단위 화소는 프린지 필드를 형성하여 액정층(30)의 배향을 수평 방향으로 제어하는 R,G,B 서브 화소(R,G,B)와, 수평 또는 수직 전계를 형성하여 액정층(30)의 배향을 수평 또는 수직으로 제어하는 ECB 서브 화소(ECB)로 이루어진다. 여기서, R,G,B 서브 화소(R,G,B)는 도 5와 같이 IPS 구조로 형성되어 프린지 필드를 형성하고, ECB 서브 화소(ECB)는 ECB 구조와 IPS 구조가 시야각 모드에 따라 혼합된 형태로 형성된다. 그리고, ECB 서브 화소(ECB)는 하부 공통 전극 전압(Vcom) 및 화소 전극의 전압과 상부 공통전극의 외부 공통전압(Vcom1)의 차전압에 따라 수직 전계를 형성하게 되며, 영상 신호와 하부 공통 전극 전압의 차전압이 인가될 때 각각 수평 전계를 형성하게 된다.
- <68> 도 5 및 도 7을 참조하면, R,G,B 서브 화소(R,G,B)에 구비된 하부 공통전극(16)은 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 평행한 공통 라인(미도시)을 통해 서로 연결될 수도 있고, 하부기관(10)의 전면에 형성되어 ECB 서브 화소(ECB) 영역을 제외한 R,G,B 서브화소(R,G,B)의 하부 공통전극(16)들이 전기적으로 연결된 구성될 수도 있다. 즉, R,G,B 서브 화소(R,G,B) 각각은 하부 공통전극(16) 및 화소 전극(17)에 의해 프린지 필드를 형성하게 된다.
- <69> 본 발명에서는 하부기관(10)에 하부 공통전극(16)이 형성되고 하부 공통전극(16) 상에 절연막(18)을 사이에 두고 화소 전극(17)이 형성된 구성만을 설명하였지만, 상기의 하부 공통전극(16)과 화소 전극(17)의 형성 위치나 구성은 서로 바뀌어도 프린지 필드를 형성하는 구조이기 때문에 구성 가능하다. 따라서, 본 발명에서는 하부 공통전극(16) 상에 절연막(18)을 사이에 두고 화소 전극(17)이 형성된 구성만을 설명하기로 한다.
- <70> ECB 서브 화소(ECB)에는 어느 하나의 게이트 라인(GLn+2) 및 제 1 데이터 라인(DL1)의 교차 부위에 제 1 TFT(T1)가 배치되며, 제 1 TFT(T1)에는 화소 전극(17)이 연결된다. 그리고, 화소 전극(17)들은 화소 라인과 연결되어 각각의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)과 평행하게 복수개의 슬릿을 가진 형태로 형성된다. 그리고, 하부 공통전극(16)은 플레이트 형태로 화소 전극(17)들과 절연막(18)을 사이에 두고 형성된다. 이러한, 하부 공통전극(16)은 제 2 게이트 라인(GL2)과 평행한 공통 라인(미도시)을 통해 서로 연결된다. 이와 같이, ECB 서브 화소(ECB)의 화소 전극(17)들과 하부 공통전극(16)의 구성은 R,G,B 서브 화소(R,G,B)와 동일하게 프린지 필드를 이루는 구성으로 형성될 수 있다. 다만, ECB 서브 화소(ECB)에는 화소 전극(17)에 대향하는 상부 기관(20)에 상부 공통전극(22)이 하부 공통전극(16)과 서로 대면하도록 마련된다. 이러한, 상부 공통전극(22)에는 외부 공통 전압(Vcom1)이 인가되어 화소 전극(17) 및 하부 공통전극(16)과 수직 전계를 형성하면서 시야각을 제어하기도 한다.
- <71> 이와 같이, ECB 서브 화소(ECB)에는 시야각 제어부(10)로부터의 시야각 제어전압(CCS)에 따라 화소 전극(17)으로 인가되는 영상 신호와 상부 공통전극(22)으로 인가되는 외부 공통전압(Vcom1)의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지하기 위한 제 1 커패시터(C1)가 구성된다. 아울러, ECB 서브 화소(ECB)에는 화소 전극(17)으로 인가되는 영상 신호와 하부 공통전극(16)으로 인가되는 하부 공통 전극 전압(Vcom)의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지하기 위한 제 2 커패시터(C2)가 구성된다. 여기서, 제 2 커패시터(C2)는 광시야각 모드에서 광을 투과시킴으로써 영상의 휘도를 향상시키기 위한 커패시터이다.
- <72> 또한, ECB 서브 화소(ECB)에는 시야각 제어전압(CCS)에 따라 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)에 형성되는 커플링 전압과 상부 공통전극(22)으로 인가되는 외부 공통 전압(Vcom1)의 차전압을 다음 전압이 충전될 때까지 유지하기 위한 제 3 커패시터(C3)가 구성된다. 다시 말하여, 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)의 전압이 동일해지는 시점에 상부 기관의 상부 공통전극(22)에 외부 공통전압(Vcom1)이 인가되면 ECB 서브 화소(ECB)는 수직 전계를 형성함으로써 협시야각 모드로 구동된다. 좀 더 구체적으로, 화소 전극(17)의 전위와 하부 공통전극(16)의 전위는 제 3 TFT(T3)가 턴-온되면 동일해지게 된다. 이에 따라, 화소 전극(17)의 전위와 하부 공통전극(16)의 전위가 동일해지는 시점에 상부 공통전극(22)으로 외부 공통전압(Vcom1)이 인가되면 ECB 서브 화소(ECB)는 수직 전계를 형성하게 된다.
- <73> 이상 상술한 바와 같은 구성의 액정 표시장치의 구동 방법 특히, ECB 서브 화소(ECB)의 구동방법을 살펴보면 다

음과 같다.

- <74> 사용자가 광시야각 모드로 액정패널(2)을 구동하고자 하는 경우에는 제 3 TFT(T3)가 턴-오프되고 제 2 TFT(T2)는 턴-온 되도록 시야각 제어전압(CCS)을 로우 레벨 예를 들어, 0V로 유지되도록 한다.
- <75> 그리고, 현재의 게이트 라인(Gn)에 스캔펄스가 공급되면 제 1 TFT(T1)가 턴-온되어 화소전극(17)에 영상신호가 공급되며, 하부 공통전극(16)과 상부 공통전극(22)은 외부 공통전압(Vcom1) 또는 하부 공통 전극 전압(Vcom)에 의해 충전되어 프린지 필드를 형성하게 된다. 즉, ECB 서브 화소(ECB)는 수평 전계를 형성함으로써 액정을 수평으로 수동하게 된다.
- <76> 다음으로, 다음단 게이트 라인(Gn+1)에 스캔펄스가 공급되면 제 1 내지 제 3 TFT(T1 내지 T3) 중 적어도 하나의 TFT가 턴-오프된다. 이에 따라, 하부 공통전극(16)은 외부 공통전압(Vcom1) 전위를 유지하고 화소 전극은 영상신호의 전압레벨을 유지하며 플로팅 된다. 이와 같이, 광시야각 모드에서 ECB 서브 화소(ECB)는 제 2 TFT(T2)를 턴-온 시키는 시야각 제어전압(CCS)에 의해 액정을 수평 구동하여 표시되는 영상의 휘도를 상승시킬 수 있다.
- <77> 반면, 시야각 제어모드에서는 제 3 TFT(T3)가 턴-온되고, 제 2 TFT(T2)가 턴-오프 되도록 시야각 제어전압(CCS)이 하이 레벨 예를 들어, 10V 이상으로 유지되도록 한다.
- <78> 이 경우, 제 3 TFT(T3)가 턴-온되기 때문에 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)이 전기적으로 접속되기 때문에 그 전위는 동일해진다. 이때, 현재 게이트 라인(Gn)에 스캔펄스가 공급되면 화소 전극(17)과 하부 공통전극(16)은 제 1 TFT(T1)를 통해 입력되는 영상 신호에 의해 충전된다. 즉, 시야각 제어모드에서 ECB 서브 화소(ECB)는 하부 공통전극(16)과 화소 전극(17)에 동일하게 걸리는 전압과 상부기관의 상부 공통전극(22)의 차전압을 충전하여 수직 전계를 형성함으로써 액정을 수직 구동하게 된다. 이때, ECB 서브 화소(ECB)에는 타이밍 컨트롤러(108)로부터 미리 설정된 간섭 영상이 표시될 수 있다.
- <79> 이상 상술한 바와 같이, 협시야각 모드에서 ECB 서브 화소(ECB)의 액정은 하부 공통전극(16)과 상부 공통전극(22) 사이에 형성되는 수직 전계에 의해 틸트되어 사용자가 빛을 관찰하지 못하지만 좌,우 시야각 방향에서는 빛샘이 발생하게 된다. 이와 같이, ECB 서브 화소(ECB) 내의 액정은 트위스트(twist) 되지 않고 오직 틸트(tilt)만 되므로, ECB 서브 화소(ECB)의 정면에서는 화이트 상태이든 블랙 상태이든 빛을 관찰하지 못하게 된다. 그러나, 좌,우 시야각 방향에서는 빛이 새어 나오는 것을 관찰할 수 있는데, 4개의 서브 화소들이 하나의 단위 화소를 구성한다는 관점에서 볼 때 사용자가 액정패널(102)을 좌,우 시야각에서 관찰하게 되면 블랙 휘도가 급격히 상승하여 콘트라스트비(CR)가 떨어지는 결과를 얻을 수 있다. 따라서, 좌,우 시야각 방향에서의 시야각은 감소될 수 있다. 이때, ECB 서브 화소(ECB)에 공급되는 영상신호는 하부 공통전극(16)에 인가되는 하부 공통 전극 전압과 동일하거나 문턱치 전압(threshold voltage) 미만의 전계가 형성될 수 있는 전압이 인가될 수도 있다. 그리고, 하부 공통전극(16)에는 광시야각 모드에서의 전압과 동일한 하부 공통 전극 전압(Vcom)이 인가되며, 상부 공통전극(22)에는 하부 공통전극(16)보다 1~4V 또는 (-4)~(-1)V의 전계 차가 유발되도록 외부 공통전압(Vcom1)이 인가된다. 이때, 상부 공통전극(22)에 인가되는 외부 공통전압(Vcom1)은 DC 또는 AC 형태로 모두 가능하다.
- <80> 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법은 광시야각 모드에서 RGB 서브 화소들과 동일한 방식으로 ECB 서브 화소(ECB)를 구동하여 영상의 휘도를 향상시킴으로써 영상의 밝기 효율을 향상시킬 수 있다. 그리고, 협시야각 모드에서는 RGB 서브 화소들과는 달리 ECB 서브 화소들이 수직 전계를 형성하도록 구동함으로써 시야각을 감소시킬 수 있다.
- <81> 이러한 본 발명의 액정 표시장치는 ECB 서브 화소(ECB)의 상부 기관(20)에만 상부 공통전극(22)을 추가형성함으로써 추가 제조비용이 적고 공정 측면에서 비교적 단순하다는 장점이 있다. 그리고, 상부 기관(20)에 추가된 상부 공통전극(22)은 광시야각 모드에서 플로팅되거나 하부 공통전극(16)과 동일한 전압이 흐르도록 하고, 협시야각 모드에서는 하부 공통전극(16)과 일정한 전압 차를 갖도록 구동함으로써 구동 측면에서도 매우 용이하다.
- <82> 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

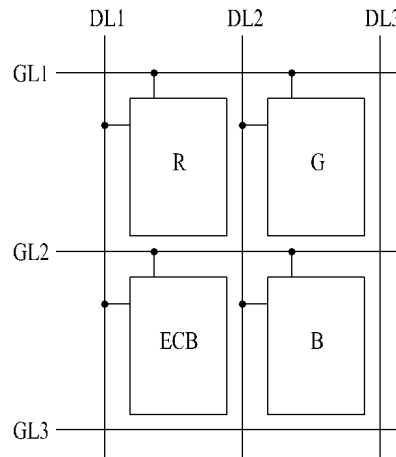
도면의 간단한 설명

- <83> 도 1은 종래의 쿼드 타입 액정 셀을 나타낸 구성도.

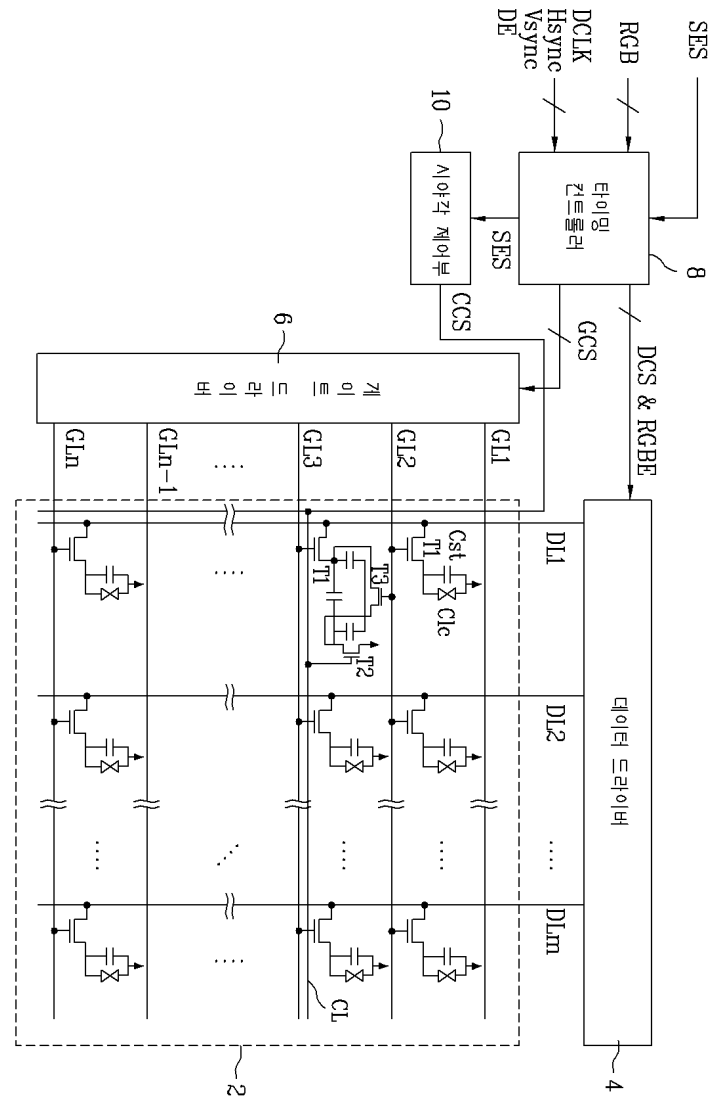
- <84> 도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치를 나타낸 구성도.
- <85> 도 3은 도 2에 도시된 액정패널의 단위 화소를 개략적으로 나타낸 평면도.
- <86> 도 4는 도 3의 ECB 서브 화소와 B 서브 화소를 보다 구체적으로 나타낸 등가 회로도.
- <87> 도 5는 도 3의 ECB 서브 화소와 B 서브 화소를 나타낸 구성 단면도.
- <88> 도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치를 나타낸 구성도.
- <89> 도 7은 도 6의 액정패널에 구비된 ECB 서브 화소와 B 서브 화소를 보다 구체적으로 나타낸 등가 회로도.

도면

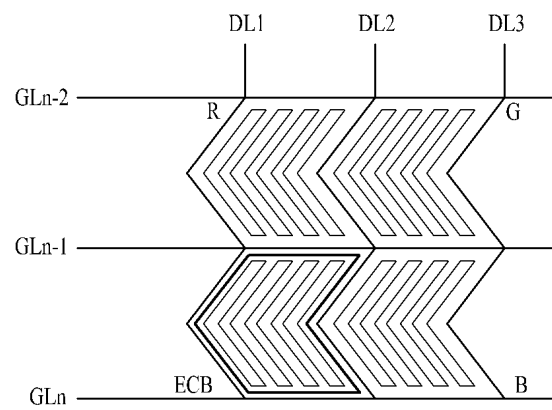
도면1



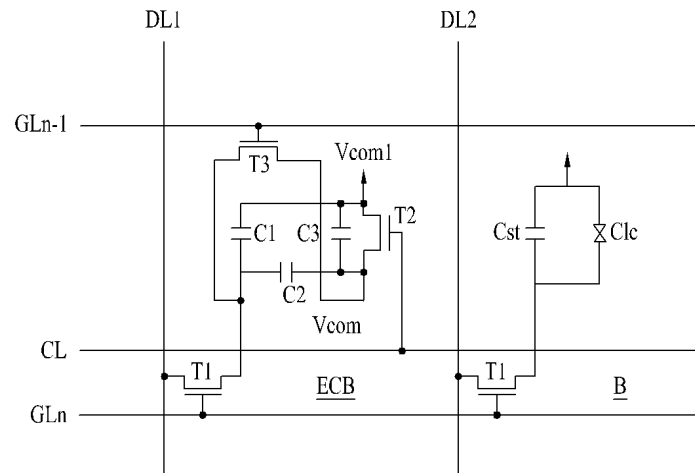
도면2



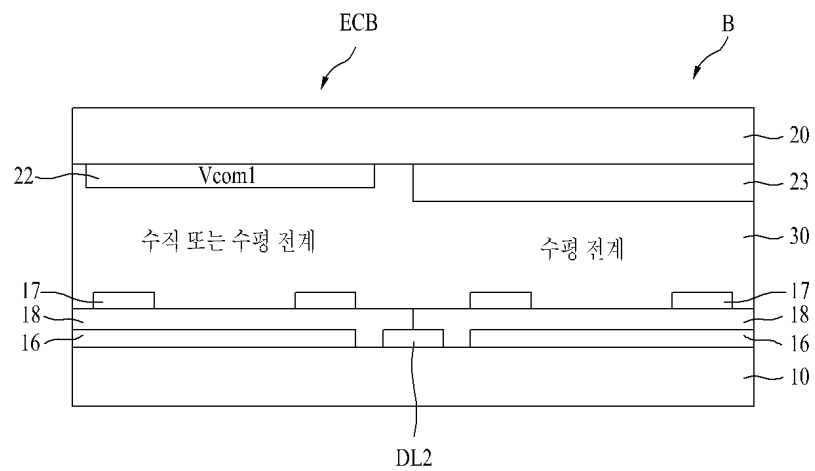
도면3



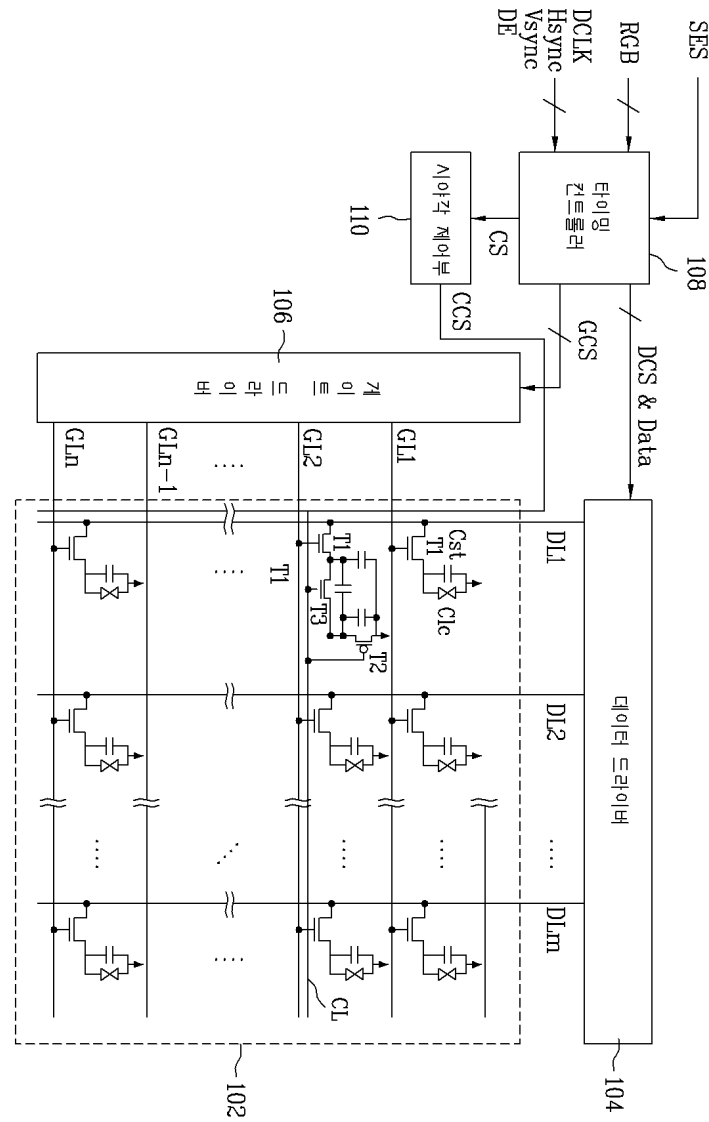
도면4



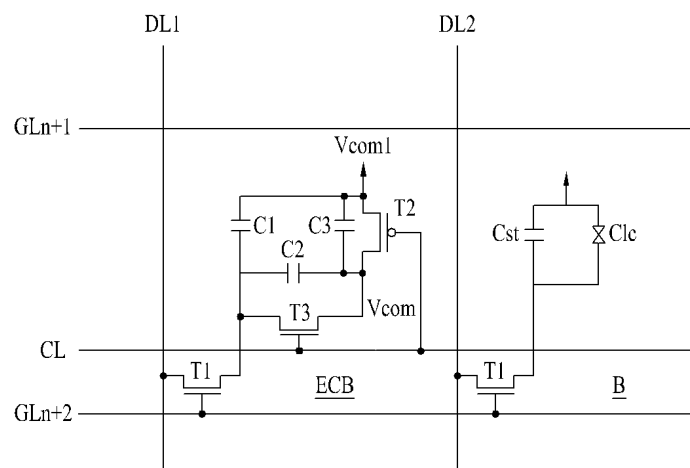
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示装置的驱动装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090117427A	公开(公告)日	2009-11-12
申请号	KR1020080043468	申请日	2008-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE KYUNG EON 이경언 KIM TAE HAN 김태한 SONG IN HYUK 송인혁		
发明人	이경언 김태한 송인혁		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 H01J17/49		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR101461020B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器的驱动装置及其驱动方法，该驱动装置提高了图像的发光效率，在光学视场角实现中提高了亮度，选择性地实现了宽视角和窄视角。为此，根据本发明的液晶显示器的驱动装置包括R，G，B子像素和第三NMOS TFT，其电连接驱动控制部分，用于驱动配备有由其组成的单位像素的液晶面板。ECB子像素，以及用于将视角控制电压提供给视角控制的液晶面板和视角控制部分的栅极线和数据线液晶面板的线响应于来自第一NMOS TFT的扫描脉冲，用于响应于从当前的移位栅极线输入ECB子像素的扫描脉冲向像素电极提供关于驱动的图像信号栅极线中包括液晶显示器的装置：第二NMOS TFT，用于根据来自视角控制线和底部公共电极的视角控制电压向上部提供外部公共电压：和剪切栅极线，使得像素电极和底部公共电极的电位相同。光/窄视角角，视角选择信号，视角控制电压，ECB子像素。

