



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0043767

(43) 공개일자 2015년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0122564

(22) 출원일자 2013년10월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자

황대형

서울특별시 관악구 관악로40길 60, 120동 1404호
(봉천동, 관악현대아파트)

임성수

서울특별시 노원구 덕릉로86길 70, 303동 904호
(중계동, 청암3단지 아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

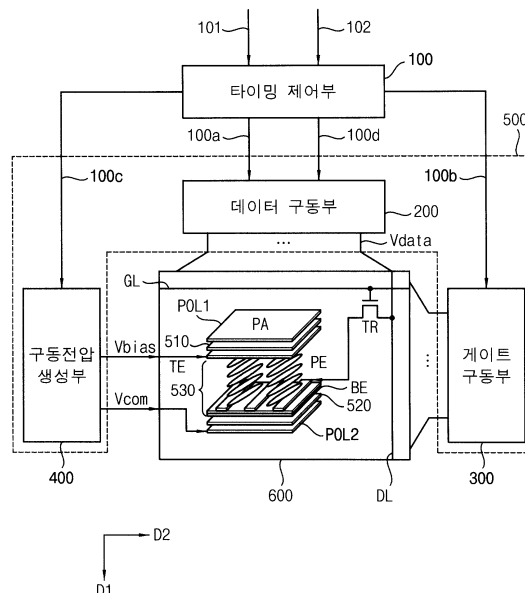
(54) 발명의 명칭 표시 패널의 구동 방법 및 이를 수행하는 표시 장치

(57) 요약

제1 전극, 상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극, 상기 제1 및 제2 전극 중 하나와 연결된 트랜지스터를 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주하고 제3 전극이 형성된 제2 기관을 포함하는 표시 패널의 구동 방법은 상기 표시 패널에 영상이 표시되는 구간 동안 상기 제1, 제2 및 제3 전극 중 두 개의 전극들에 공통 전압 및 바이어스

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 형성하는 단계 및 상기 수직 전계와 동시에 상기 제1 및 제2 전극 중 하나의 전극에 상기 영상의 계조에 근거한 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하는 단계를 포함한다. 이에 따르면, 상기 표시 패널이 영상을 표시하는 구동 동안 상기 표시 패널에 바이어스 전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 유지한 상태에서 데이터 전압에 의한 수평 전계를 형성함으로써 액정 분자의 고속 응답 속도를 얻을 수 있다. 또한, 극성 반전 모드에 따라서 상기 데이터 전압의 극성과 동일하게 바이어스 전압의 극성을 변경함으로써 액정 열화를 막을 수 있다.

(72) 발명자

김정욱

부산광역시 부산진구 당감서로 112, 1-202호 (당감동, 당감삼성주택)

윤태훈

부산광역시 해운대구 대천로67번길 15, 104-1401 (좌동, 신성아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극, 상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극, 상기 제1 및 제2 전극 중 하나와 연결된 트랜지스터를 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주하고 제3 전극이 형성된 제2 기관을 포함하는 표시 패널에서,

상기 표시 패널에 영상이 표시되는 구간 동안 상기 제1, 제2 및 제3 전극 중 두 개의 전극들에 공통 전압 및 바이어스 전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 형성하는 단계; 및

상기 수직 전계와 동시에 상기 제1 및 제2 전극 중 하나의 전극에 상기 영상의 계조에 근거한 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하는 단계를 포함하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 전극에 상기 공통 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고,

상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 제1 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극인 것을 특징으로 하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 공통 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고,

상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제3 전극은 상기 제2 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극인 것을 특징으로 하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 극성 반전 모드에 따라서 설정된 주기로 상기 데이터 전압의 극성을 반전하는 단계를 더 포함하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 데이터 전압의 극성과 동일하게 상기 바이어스 전압의 극성을 반전하는 단계를 더 포함하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 8

제1 전극, 상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극, 상기 제1 및 제2 전극 중 하나와 연결된 트랜지스터를 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주하고 제3 전극이 형성된 제2 기관 및 상기 제1 및 제2 기관들 사이에 배치된 액정 분자를 포함하는 표시 패널; 및

상기 표시 패널에 영상이 표시되는 구간 동안 상기 제1, 제2 및 제3 전극 중 두 개의 전극들에 공통 전압 및 바이어스 전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 형성하고, 상기 수직 전계와 동시에 상기 제1 및 제2 전극 중

하나의 전극에 상기 영상의 제조에 근거한 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하는 패널 구동부를 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 패널 구동부는

상기 제1 전극에 상기 공통 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고,

상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 제1 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 패널 구동부는

상기 제1 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 공통 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고,

상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제3 전극은 상기 제2 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 패널 구동부는

극성 반전 모드에 따라서 설정된 주기로 상기 데이터 전압의 극성을 반전하여 상기 표시 패널에 제공하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 패널 구동부는

상기 데이터 전압의 극성과 동일하게 상기 바이어스 전압의 극성을 반전하여 상기 표시 패널에 제공하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제8항에 있어서, 상기 표시 패널은

상기 제1 기관과 인접하게 배치되고 제1 편광축을 갖는 제1 편광판; 및

상기 제2 기관과 인접하게 배치되고 제2 편광축을 갖는 제2 편광판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 표시 패널은 상기 제1 및 제2 편광축들과 다른 러빙 방향을 가지며,

상기 표시 패널은 무전계 상태에서 화이트를 표시하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 러빙 방향은 x축과 평행한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 표시 패널은 상기 제1 및 제2 편광축들과 같은 러빙 방향을 가지며,
상기 표시 패널은 무전계 상태에서 블랙을 표시하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 러빙 방향은 x축에 대해 0 도 내지 90 도로 기울어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 표시 패널이 화이트를 표시할 때 상기 액정 분자의 장축 방향은 상기 제1 및 제2 편광축들에 대해 45 도로 기울어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 패널의 구동 방법 및 이를 수행하는 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고속 응답 특성을 위한 표시 패널의 구동 방법 및 이를 수행하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치의 광시야각 구현을 위한 액정 모드 기술로 IPS(In-Plane Switching) 모드 및 FFS(Fringe Field Switching) 모드가 개발되고 있다. 상기 IPS 모드는 화소 전극과 공통 전극을 동일 평면상에 형성하여 전기장의 방향을 기관에 평행한 횡전계를 가지도록 형성한다. 상기 IPS 모드는 액정 분자들을 기관과 평행한 면내에서 회전시키므로 관찰자가 바라보는 액정의 굴절률 이방성의 차이가 작고 수직 단면 내에서 액정 분자들의 회전방향이 반대가 되는 두 가지의 액정층이 존재함으로 빛의 위상차가 보상되어 넓은 시야각을 구현한다.

[0003] 상기 FFS 모드는 상기 IPS 모드의 일종으로 상기 횡전계를 이용해 액정을 배열시키는 측면에서는 동일하다. 그러나, 상기 FFS 모드는 상기 패턴 전극과 공통 전극을 서로 다른 층에 형성됨에 따라서, 수평 전계 및 수직 전계 두 가지 전계를 이용하여 액정 분자들을 배열시킨다.

[0004] 즉, 상기 수직 전계에 의해 액정 분자들이 배열됨에 따라서 투과율 측면에서 상기 IPS 모드 보다 유리한 구조를 가진다. 또한, 시야각 측면에서는 거의 대부분의 액정 분자들이 상기 IPS 모드와 동일하게 수평 방향으로 움직임에 따라 시야각 특성면에서는 상기 IPS 모드와 동등한 특성을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 고속 응답 특성을 얻기 위한 표시 패널의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 상기 표시 패널의 구동 방법을 수행하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 제1 전극, 상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극, 상기 제1 및 제2 전극 중 하나와 연결된 트랜지스터를 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주하고 제3 전극이 형성된 제2 기관을 포함하는 표시 패널의 구동 방법은 상기 표시 패널에 영상이 표시되는 구간 동안 상기 제1, 제2 및 제3 전극 중 두 개의 전극들에 공통 전압 및 바이어스 전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 형성하는 단계 및 상기 수직 전계와 동시에 상기 제1 및 제2 전극 중 하나의 전극에 상기 영상의 계조에 근거한 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 제1 전극에 상기 공통 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고, 상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성할 수 있다.

- [0009] 일 실시예에서, 상기 제1 전극은 상기 제1 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극일 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 제1 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 공통 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고, 상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 제3 전극은 상기 제2 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극일 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 극성 반전 모드에 따라서 설정된 주기로 상기 데이터 전압의 극성을 반전하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 데이터 전압의 극성과 동일하게 상기 바이어스 전압의 극성을 반전하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 표시 장치는 제1 전극, 상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극, 상기 제1 및 제2 전극 중 하나와 연결된 트랜지스터를 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주하고 제3 전극이 형성된 제2 기관 및 상기 제1 및 제2 기관들 사이에 배치된 액정 분자를 포함하는 표시 패널 및 상기 표시 패널에 영상이 표시되는 구간 동안 상기 제1, 제2 및 제3 전극 중 두 개의 전극들에 공통 전압 및 바이어스 전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 형성하고, 상기 수직 전계와 동시에 상기 제1 및 제2 전극 중 하나의 전극에 상기 영상의 계조에 근거한 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하는 패널 구동부를 포함한다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는 상기 제1 전극에 상기 공통 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고, 상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 제1 전극은 상기 제1 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극일 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는 상기 제1 전극에 상기 바이어스 전압을 인가하고, 상기 제3 전극에 상기 공통 전압을 인가하여 상기 수직 전계를 형성하고, 상기 제2 전극에 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 수평 전계를 형성할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 제3 전극은 상기 제2 기관의 전체 화소 영역들에 형성된 공통 전극일 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는 극성 반전 모드에 따라서 설정된 주기로 상기 데이터 전압의 극성을 반전하여 상기 표시 패널에 제공할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는 상기 데이터 전압의 극성과 동일하게 상기 바이어스 전압의 극성을 반전하여 상기 표시 패널에 제공할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 표시 패널은 상기 제1 기관과 인접하게 배치되고 제1 편광축을 갖는 제1 편광판 및 상기 제2 기관과 인접하게 배치되고 제2 편광축을 갖는 제2 편광판을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 표시 패널은 상기 제1 및 제2 편광축들과 다른 러빙 방향을 가지며, 상기 표시 패널은 무전계 상태에서 화이트를 표시할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 러빙 방향은 x축과 평행할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 표시 패널은 상기 제1 및 제2 편광축들과 같은 러빙 방향을 가지며, 상기 표시 패널은 무전계 상태에서 블랙을 표시할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, 상기 러빙 방향은 x축에 대해 0 도 내지 90 도로 기울어질 수 있다.
- [0026] 일 실시예에서, 상기 표시 패널이 화이트를 표시할 때 상기 액정 분자의 장축 방향은 상기 제1 및 제2 편광축들에 대해 45 도로 기울어질 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따르면, 표시 패널이 영상을 표시하는 구동 동안 상기 표시 패널에 바이어스 전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 유지한 상태에서 데이터 전압에 의한 수평 전계를 형성함으로써 액정 분자의 고속 응답 속도를 얻을 수 있다. 또한, 극성 반전 모드에 따라서 상기 데이터 전압의 극성과 동일하게 바이어스 전압의 극성을 변경함으로써 액정 열화를 막을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3은 도 1의 표시 패널에 대한 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- 도 4는 도 1의 표시 패널의 구동 원리를 설명하는 개념도이다.
- 도 5는 도 1의 표시 패널에 대한 응답 속도를 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 7은 도 6의 표시 패널의 구동 원리를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- 도 9는 도 8의 표시 패널에 대한 극성 반전 모드를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 구동 방법을 설명하는 개념도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 구동 방법을 설명하는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 블록도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 상기 표시 장치는 타이밍 제어부(100), 패널 구동부(500) 및 표시 패널(600)을 포함한다. 상기 패널 구동부(500)는 상기 표시 패널(600)을 구동하고, 데이터 구동부(200), 게이트 구동부(300) 및 구동 전압 생성부(400)를 포함한다.
- [0032] 상기 타이밍 제어부(100)는 상기 표시 장치의 전반적인 구동을 제어한다. 상기 타이밍 제어부(100)는 원시제어 신호(101)에 기초하여 상기 데이터 구동부(200), 상기 게이트 구동부(300) 및 상기 구동 전압 생성부(400)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 복수의 타이밍 제어신호들(100a, 100b, 100c)을 생성한다. 상기 타이밍 제어부(100)는 다양한 보상 알고리즘을 이용하여 원시데이터신호(102)를 보정하여 데이터 신호(100d)를 상기 데이터 구동부(200)에 제공한다.
- [0033] 상기 데이터 구동부(200)는 상기 데이터 신호를 감마 전압을 이용하여 데이터 전압으로 변환하고, 상기 타이밍 제어부(100)로부터 제공된 타이밍 제어신호(100a)에 기초하여 상기 데이터 전압을 상기 표시 패널(600)의 데이터 라인(DL)에 출력한다.
- [0034] 상기 게이트 구동부(300)는 상기 타이밍 제어부(100)로부터 제공된 타이밍 제어신호(100b)에 기초하여 게이트 신호를 생성하고, 상기 게이트 신호를 상기 표시 패널(600)의 게이트 라인(GL)에 출력한다.
- [0035] 상기 구동 전압 생성부(400)는 상기 타이밍 제어부(100)로부터 제공된 타이밍 제어신호(100c)에 기초하여 상기 표시 패널(600)을 구동하기 위한 복수의 구동 전압들을 생성한다. 상기 구동 전압들은 상기 데이터 구동부(200)를 구동하기 위한 구동 전압들(AVDD, DVDD), 상기 게이트 구동부(300)를 구동하기 위한 구동 전압들(VON, VOFF) 및 상기 표시 패널(600)을 구동하기 위한 구동 전압들(Vcom, Vbias)을 포함할 수 있다.
- [0036] 본 실시예에 따르면, 상기 구동 전압 생성부(400)는 공통 전압(Vcom) 및 바이어스 전압(Vbias)을 생성하여 상기 표시 패널(600)에 제공한다. 본 실시예에 따르면, 상기 공통 전압(Vcom) 및 상기 바이어스 전압(Vbias)은 상기 표시 장치가 실질적으로 영상을 표시하는 구간 동안 상기 표시 패널(600)에 계속적으로 인가될 수 있다. 상기 영상을 표시하는 구간은 복수의 프레임 구간들을 포함하고 각 프레임 구간은 데이터 전압이 표시 패널(600)에 출력되는 액티브 구간과 상기 데이터 전압이 상기 표시 패널(600)에 출력되지 않는 수직 블랭킹 구간을 포함한다. 본 실시예에 따르면, 상기 바이어스 전압(Vbias)은 상기 수직 블랭킹 구간 및 상기 액티브 구 모두 동안 상기 표시 패널(600)에 제공된다.
- [0037] 상기 표시 패널(600)은 제1 기판(510), 제2 기판(520), 액정층(530), 제1 편광판(POL1) 및 제2 편광판(POL2)을 포함한다.

- [0038] 상기 제1 기관(510)은 제1 전극(바텀 전극)(BE), 복수의 데이터 라인들(DL), 복수의 게이트 라인들(GL), 복수의 트랜지스터들(TR) 및 복수의 제2 전극들(패턴 전극들)(PE)을 포함한다.
- [0039] 상기 바텀 전극(BE)은 상기 패턴 전극들(PE)과 중첩되고, 상기 구동 전압 생성부(400)로부터 상기 공통 전압(Vcom)을 수신한다. 상기 공통 전압(Vcom)은 상기 바이어스 전압(Vbias)과의 사이에서 수직 전계를 형성하고 상기 데이터 전압(Vdata)과의 사이에서 수평 전계를 형성한다.
- [0040] 상기 수직 전계에 의해 상기 액정층(530)의 액정 분자는 제1 기관(510)에 대해 수직 방향으로 배향된다. 상기 수평 전계에 의해 상기 수직 방향으로 배향된 상기 액정 분자는 상기 제1 기관(510)에 대해 수평 배향되어 계조를 표시할 수 있다.
- [0041] 상기 바텀 전극(BE)은 상기 제1 기관(510)에 정의된 복수의 화소 영역들(PA)에 대해서 공통 전극으로 형성되거나, 또는 화소 영역 마다 독립적으로 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 데이터 라인들(DL)은 제1 방향(D1)으로 연장되고, 상기 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 배열된다. 상기 데이터 라인들(DL)은 상기 데이터 구동부(200)로부터 상기 데이터 전압(Vdata)을 수신한다.
- [0043] 상기 게이트 라인들(GL)은 상기 제2 방향(D2)으로 연장되고, 상기 제1 방향(D1)으로 배열된다. 상기 게이트 라인들(GL)은 상기 게이트 구동부(300)로부터 상기 게이트 신호를 수신한다.
- [0044] 상기 트랜지스터들(TR)은 상기 데이터 라인들(DL), 상기 게이트 라인들(GL) 및 상기 패턴 전극들(PE)과 연결되고, 상기 데이터 라인들(DL) 및 상기 게이트 라인들이 교차하는 영역에 배치될 수 있다. 각 트랜지스터(TR)는 게이트 라인(GL)에 인가된 게이트 신호에 턴-온 되어 데이터 라인(DL)에 인가된 상기 데이터 전압(Vdata)을 패턴 전극(PE)에 전달한다.
- [0045] 상기 패턴 전극들(PE)은 화소 영역(PA) 마다 독립적으로 배치된 화소 전극으로 상기 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된다. 각 패턴 전극(PE)은 상기 트랜지스터(TR)가 턴-온 될 때, 상기 데이터 전압(Vdata)을 수신한다. 상기 패턴 전극(PE)은 바(bar) 형상으로 패턴된다. 상기 데이터 전압(Vdata)은 상기 공통 전압(Vcom)과의 사이에서 수평 전계를 형성한다.
- [0046] 예를 들어, 영상의 계조에 대응하는 레벨을 갖는 상기 데이터 전압(Vdata)에 근거한 수평 전계에 의해 상기 액정 분자는 수평 배향되므로써 상기 계조의 영상을 표시할 수 있다.
- [0047] 상기 제2 기관(520)은 제3 전극(탑 전극)(TE)을 포함한다. 상기 탑 전극(TE)은 상기 구동 전압 생성부(400)로부터 상기 바이어스 전압(Vbias)을 수신한다. 상기 탑 전극(TE)은 상기 제2 기관(520)에 정의된 복수의 화소 영역들(PA)에 대해서 공통 전극으로 형성되거나, 또는 각 화소 영역 마다 분리되어 형성될 수 있다.
- [0048] 상기 바이어스 전압(Vbias)은 상기 액정 분자를 수직 배향하기 위한 전압 레벨을 가진다.
- [0049] 상기 액정층(530)은 상기 제1 및 제2 기관들(510, 520) 사이에 배치된다. 상기 액정층(530)은 상기 제1 및 제2 기관들(510, 520) 사이에 형성된 전계에 의해 배열된다. 상기 액정층(530)은 동일하게 배열된 포지티브 액정 물질(homogeneously-arranged positive LC)을 포함할 수 있다.
- [0050] 본 실시예에 따르면, 상기 표시 패널(600)은 상기 바텀 전극(BE), 상기 패턴 전극(PE) 및 상기 탑 전극(TE)에 의해 수평 및 수직 전계를 동시에 인가할 수 있는 3 전극 구조를 가진다. 이에 따라서, 상기 액정층(530)의 상기 액정 분자는 상기 바이어스 전압(Vbias)에 의한 수직 전계에 의해 수직 배향된 상태에서 상기 데이터 전압(Vdata)의 계조에 따른 수평 전계에 의해 수평 배향됨으로써 상기 데이터 전압(Vdata)에 대한 고속 응답 속도를 가질 수 있다.
- [0051] 상기 제1 편광판(POL1)은 상기 제1 기관(510)과 인접하게 배치되고, 제1 광축의 광을 편광하기 위한 제1 편광축을 가진다.
- [0052] 상기 제2 편광판(POL2)은 상기 제2 기관(520)과 인접하게 배치되고, 상기 제1 광축과 직교하는 제2 광축의 광을 편광하기 위한 제2 편광축을 가진다.
- [0053] 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널을 설명하기 위한 개념도이다. 도 3은 도 1의 표시 패널에 대한 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다. 도 4는 도 1의 표시 패널의 구동 원리를 설명하는 개념도이다.
- [0054] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 표시 패널(600)은 러빙 방향(RD)과 편광판의 편광축(LA1 and LA2)과 일치하지 않는다.

- [0055] 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 표시 패널(600)의 상기 러빙 방향(RD)은 x축과 평행하고, 상기 제1 편광판(POL1)의 제1 편광축(LA1)은 상기 x축과 135도의 기울기를 가지고, 상기 제2 편광판(POL2)의 제2 편광축(LA2)은 상기 x축과 45도의 기울기를 가진다.
- [0056] 무전계 상태(Field-off)에서, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향은 상기 러빙 방향(RD)을 따라서 상기 x축과 평행하게 배향된다. 상기 무전계 상태에서, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향과 상기 x축 사이의 각도(θ)는 약 0 도이다.
- [0057] 상기 무전계 상태(Field-off)에서, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향이 상기 제1 및 제2 편광판들(POL1, POL2)의 제1 및 제2 편광축들(LA1, LA2)과 일치하지 않으므로 상기 표시 패널(600)은 광을 투과한다.
- [0058] 즉, 상기 표시 패널(400)은 무전계 상태(Field-off)에서 화이트(WHITE)를 표시한다.
- [0059] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 표시 패널(600)은 영상을 표시하는 구동 구간 동안, 상기 탑 전극(TE)에 상기 바이어스 전압(Vbias)이 인가되고, 상기 바텀 전극(BE)에 상기 공통 전압(Vcom)이 인가되고, 상기 화소 전극이 상기 패턴 전극(PE)에 상기 데이터 전압(Vdata)이 된다. 상기 표시 패널(600)은 상기 영상이 표시되는 구간 동안 상기 수직 및 수평 전계가 동시에 형성될 수 있다.
- [0060] 상기 표시 패널(600)은 상기 바이어스 전압(Vbias) 및 상기 공통 전압(Vcom)에 의해 수직 전계(Vertical field)가 형성된다. 상기 무전계 상태(Field-off)에서 상기 x축과 평행한 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향은 상기 수직 전계(Vertical field)에 의해 수직 방향으로 배향된다. 상기 수직 전계 상태(Vertical field)에서, 즉 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향과 상기 x축 사이의 각도(θ)는 약 90 도이다.
- [0061] 상기 패턴 전극(PE)에 영상의 계조에 대응하는 데이터 전압(Vdata)이 인가되면 상기 바텀 전극(BE)과 상기 패턴 전극(PE) 사이에 수평 전계(In-plane field)가 형성된다. 상기 수직 방향으로 배향된 상기 액정 분자(LC)는 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응하는 상기 수평 전계(In-plane field)에 의해 수평 방향으로 배향된다.
- [0062] 예를 들어, 상기 패턴 전극(PE)에 화이트 계조의 데이터 전압(Vdata)이 인가되면, 상기 바텀 전극(BE)과 상기 패턴 전극(PE) 사이에 상기 화이트 계조에 대응하는 세기의 수평 전계(In-plane field)가 형성되고 이에 따라 배향된 상기 액정 분자(LC)에 의해 화이트 계조를 표시할 수 있다.
- [0063] 한편, 상기 패턴 전극(PE)에 중간 계조의 데이터 전압(Vdata)이 인가되면, 상기 바텀 전극(BE)과 상기 패턴 전극(PE) 사이에 상기 중간 계조에 대응하는 수평 전계(In-plane field)가 형성되고 이에 따라 수평 배향된 상기 액정 분자(LC)에 의해 중간 계조를 표시할 수 있다.
- [0064] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 표시 패널(600)의 상기 액정 분자(LC)는 수직 전계 상태(Vertical field)와 수평 전계 상태(In-plane field)를 스위칭하며 구동된다.
- [0065] 본 실시예에 따르면, 상기 표시 패널(600)이 영상을 표시하는 구동 동안 상기 표시 패널(600)에 상기 수직 전계를 계속적으로 인가함으로써 상기 수평 전계에 의한 상기 액정 분자의 수평 배향 속도를 향상시킬 수 있다. 결과적으로 액정 분자의 고속 응답 속도를 얻을 수 있다.
- [0066] 도 5는 도 1의 표시 패널에 대한 응답 속도를 나타낸 그래프이다.
- [0067] 도 5를 참조하면, 본 실시예의 표시 패널에 화이트를 표시할 때를 턴-온 상태로 하고, 블랙을 표시할 때를 턴-오프 상태로 정의한다.
- [0068] 도시된 바와 같이, 상기 표시 패널이 턴-오프 상태에서 턴-온 상태로 변경될 때 상기 표시 패널의 라이징 응답 속도는 약 0.3 ms 이고, 반대로, 상기 표시 패널이 턴-온 상태에서 턴-오프 상태로 변경될 때 상기 표시 패널의 폴링 응답 속도 약 0.3ms 이다.
- [0069] 표 1은 일반적인 2 전극 구조의 수평 전계 모드인 FFS(Fringe-Field Switching) 모드의 응답 속도를 나타낸 데이터이다.

표 1

FFS 모드	
Rising response-time	Falling response-time
24.0 ms	21.0 ms

- [0071] 표 1을 참조하면, 상기 FFS 모드의 표시 패널은 턴-오프 상태에서 턴-온 상태로 변경될 때의 라이징 응답 속도는 약 24.0 ms 이고, 반대로, 턴-온 상태에서 턴-오프 상태로 변경될 때의 폴링 응답 속도 약 0.3 ms 이다.
- [0072] 본 실시예의 표시 패널이 상기 FFS 모드의 표시 패널 보다 상기 라이징 응답 속도 및 폴링 응답 속도가 현저하게 빨라진 것을 확인할 수 있다.
- [0073] 따라서, 본 실시예와 같이, 3 전극 구조의 표시 패널에서, 상기 표시 패널에 수직 및 수평 전계를 동시에 형성함으로써 액정의 고속 응답 속도를 얻을 수 있다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널을 설명하기 위한 개념도이다. 도 7은 도 6의 표시 패널의 구동 원리를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0075] 도 6을 참조하면, 상기 표시 패널(600)은 러빙 방향(RD)과 편광판의 편광축(LA1 or LA2)이 일치한다.
- [0076] 예를 들면, 상기 표시 패널(600)의 상기 러빙 방향(RD)은 x축과 약 0 도 내지 90 도의 기울기를 가지고, 상기 제1 편광판(POL1)의 제1 편광축(LA1) 및 상기 제2 편광판(POL2)의 제2 편광축(LA2) 중 하나인, 상기 제2 편광축(LA2)은 상기 러빙 방향(RD)과 일치한다.
- [0077] 상기 표시 패널(600)의 액정 분자(LC)는 무전계 상태(Field-off)에서 장축 방향이 상기 러빙 방향(RD)을 따라서 상기 x축과 약 0 도 내지 90 도의 기울기를 가지고 배향된다. 즉, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향은 상기 제2 편광축(LA2)과 평행한 상기 러빙 방향(RD)을 따라서 배향된다. 상기 무전계 상태(Field-off)에서, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향과 상기 x축 사이의 각도(θ)는 약 0 도 내지 90 도를 가질 수 있다.
- [0078] 상기 무전계 상태(Field-off)에서, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향이 상기 제1 및 제2 편광판들(POL1, POL2)의 제1 및 제2 편광축들(LA1, LA2) 중 하나와 일치하므로 상기 표시 패널(600)은 투과하지 못한다.
- [0079] 즉, 상기 표시 패널(600)은 무전계 상태(Field-off)에서 블랙을 표시한다.
- [0080] 도 6 및 도 7을 참조하면, 상기 표시 패널(600)은 영상을 표시하는 구동 구간 동안, 상기 탑 전극(TE)에 상기 바이어스 전압(Vbias)이 인가되고, 상기 바텀 전극(BE)에 상기 공통 전압(Vcom)이 인가되고, 화소 전극인 상기 패턴 전극(PE)에 상기 데이터 전압(Vdata)이 인가된다. 상기 표시 패널(600)은 상기 영상이 표시되는 구간 동안 상기 수직 및 수평 전계가 동시에 형성될 수 있다.
- [0081] 상기 표시 패널(600)은 상기 바이어스 전압(Vbias) 및 상기 공통 전압(Vcom)에 의해 수직 전계(Vertical field)가 형성된다. 상기 수직 전계(Vertical field)에 의해 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향은 수직 방향으로 배향된다. 즉, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향과 상기 x축 사이의 각도(θ)는 약 90 도이다.
- [0082] 상기 패턴 전극(PE)에 영상의 계조에 대응하는 데이터 전압(Vdata)이 인가되면 상기 바텀 전극(BE)과 상기 패턴 전극(PE) 사이에 수평 전계(in-plane field)가 형성된다. 상기 수직 방향으로 배향된 상기 액정 분자(LC)는 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응하는 상기 수평 전계(In-plane field)에 의해 수평 방향으로 배향된다.
- [0083] 예를 들어, 상기 패턴 전극(PE)에 화이트 계조의 데이터 전압(Vdata)이 인가되면, 상기 바텀 전극(BE)과 상기 패턴 전극(PE) 사이에 상기 화이트 계조에 대응하는 세기의 수평 전계(In-plane field)가 형성되고 이에 따라 수평 배향된 상기 액정 분자(LC)에 의해 화이트 계조를 표시할 수 있다.
- [0084] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향은 상기 제1 및 제2 편광축들(LA1, LA2)과 각각 약 45 도의 기울기로 배향된다. 상기 액정 분자(LC)의 장축 방향이 상기 제1 및 제2 편광축들(LA1, LA2)과 일치하지 않으므로 상기 표시 패널(600)은 광을 투과한다. 이에 따라서, 상기 표시 패널(600)은 화이트를 표시할 수 있다.
- [0085] 한편, 상기 패턴 전극(PE)에 중간 계조의 데이터 전압(Vdata)이 인가되면, 상기 바텀 전극(BE)과 상기 패턴 전극(PE) 사이에 상기 중간 계조에 대응하는 수평 전계(In-plane field)가 형성되고 이에 따라 수평 배향된 상기 액정 분자(LC)에 의해 중간 계조를 표시할 수 있다.
- [0086] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 표시 패널(600)의 상기 액정 분자(LC)는 수직 전계 상태(Vertical field)와 수평 전계 상태(In-plane field)를 스위칭하며 구동된다.
- [0087] 본 실시예에 따르면, 상기 표시 패널(600)이 영상을 표시하는 구동 동안 상기 표시 패널(600)에 상기 수직 전계를 계속적으로 인가함으로써 상기 수평 전계에 의한 상기 액정 분자의 수평 배향 속도를 향상시킬 수 있다. 결과적으로 액정의 고속 응답 속도를 얻을 수 있다.

- [0088] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다. 도 9는 도 8의 표시 패널에 대한 극성 반전 모드를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0089] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 구동 방법은 상기 바이어스 전압(Vbias)이 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응하여 반전한다.
- [0090] 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 표시 패널은 액정층의 열화를 막기 위해 극성 반전 모드로 구동된다. 상기 극성 반전 모드는 프레임 반전 모드, 열 반전 모드, 행 반전 모드 및 도트 반전 모드 등을 포함할 수 있다.
- [0091] 상기 프레임 반전 모드는 현재 프레임에서 모든 화소들이 동일한 극성을 가지고 다음 프레임에서 모든 화소들의 극성이 반전된다. 상기 열 및 행 반전 모드들은 현재 프레임에서 인접한 열 및 행은 극성이 다르고 다음 프레임에서 인접한 열 및 행의 극성이 반전된다. 상기 도트 반전 모드는 현재 프레임에서 인접한 화소는 극성이 다르고, 다음 프레임에서 인접한 화소는 극성이 반전된다.
- [0092] 이와 같이, 상기 데이터 전압(Vdata)은 상기 극성 반전 모드에 따라서 설정된 주기로 극성이 반전한다.
- [0093] 본 실시예에 따르면, 상기 바이어스 전압(Vbias)은 상기 데이터 전압(Vdata)의 극성에 동기되어 반전한다.
- [0094] 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 표시 패널에는 상기 극성 반전 모드에 따라서 설정된 주기(t)로 기준 전압에 대해 반전하는 양극성의 데이터 전압(+Vdata) 및 음극성의 데이터 전압(-Vdata)이 인가된다. 상기 데이터 전압의 기준 전압은 상기 공통 전압(Vcom)일 수 있다.
- [0095] 상기 데이터 전압(Vdata)에 동기되어, 상기 표시 패널에는 상기 데이터 전압(Vdata)의 극성과 같은 극성의 바이어스 전압(Vbias)이 인가된다. 상기 바이어스 전압(Vbias)은 기준 전압에 대해 반전된 양극성의 바이어스 전압(+Vbias) 및 음극성의 바이어스 전압(-Vbias)을 포함한다. 상기 바이어스 전압(Vbias)의 기준 전압은 상기 공통 전압(Vcom)일 수 있다.
- [0096] 예를 들어, 상기 양극성의 데이터 전압(+Vdata)이 인가되는 구간에 양극성의 바이어스 전압(+Vbias)이 인가되고, 상기 음극성의 데이터 전압(-Vdata)이 인가되는 구간에 상기 음극성의 바이어스 전압(-Vbias)이 인가된다.
- [0097] 본 실시예에 따르면, 상기 양극성의 데이터 전압(+Vdata)이 인가되는 패턴 전극(PE)에 대응하는 탭 전극(TE)에는 양극성의 바이어스 전압(+Vbias)이 인가되고, 상기 음극성의 데이터 전압(-Vdata)이 인가되는 패턴 전극(PE)에 대응하는 탭 전극(TE)은 음극성의 바이어스 전압(-Vbias)이 인가된다.
- [0098] 이에 따라서, 상기 바이어스 전압(Vbias)에 의한 액정 열화를 막을 수 있다.
- [0099] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 구동 방법을 설명하는 개념도이다.
- [0100] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 패널(700)은 제1 기관(710) 및 제2 기관(720)을 포함한다.
- [0101] 상기 제1 기관(710)은 탭 전극(TE)을 포함한다. 본 실시예 따르면, 상기 탭 전극(TE)에는 공통 전압(Vcom)이 인가된다. 상기 탭 전극(TE)은 전체 화소 영역들에 대해 공통 전극으로 형성될 수 있다.
- [0102] 상기 제2 기관(720)은 바텀 전극(BE) 및 상기 바텀 전극(BE)과 중첩된 패턴 전극(PE)을 포함한다. 본 실시예에 따르면, 상기 바텀 전극(BE)은 바이어스 전압(Vbias)이 인가되고, 상기 패턴 전극(PE)은 화소 전극으로서, 데이터 전압(Vdata)이 인가된다. 상기 바텀 전극(BE)은 화소 영역 단위로 분리되어 형성될 수 있다. 상기 패턴 전극(PE)은 화소 영역 단위로 분리되어 형성될 수 있다.
- [0103] 본 실시예에 따른 상기 표시 패널(700)은 도 3 및 도 8에서 설명된 표시 패널의 구동 방법들이 모두 적용될 수 있다.
- [0104] 예컨대, 도 8에서 설명된 구동 방법에 따르면, 상기 양극성의 데이터 전압이 인가되는 패턴 전극에 대응하는 바텀 전극(BE)에는 양극성의 바이어스 전압이 인가되고, 상기 음극성의 데이터 전압이 인가되는 패턴 전극에 대응하는 바텀 전극은 음극성의 바이어스 전압이 인가된다.
- [0105] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 구동 방법을 설명하는 개념도이다.
- [0106] 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 패널(800)은 제1 기관(810) 및 제2 기관(820)을 포함한다.
- [0107] 상기 제1 기관(810)은 탭 전극(TE)을 포함한다. 본 실시예 따르면, 상기 탭 전극(TE)에는 공통 전압(Vcom)이 인

본 실시예에 따른 상기 표시 패널(800)은 도 3 및 도 8에서 설명된 표시 패널의 구동 방법들이 모두 적용될 수 있다.

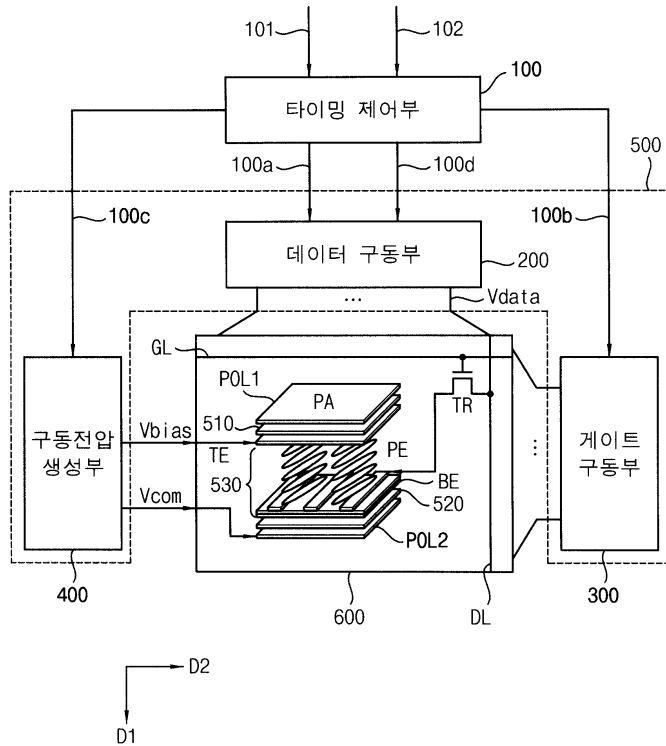
이상의 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 표시 패널이 영상을 표시하는 구동 동안 상기 표시 패널에 바이어스 전압을 계속적으로 인가하여 수직 전계를 유지한 상태에서 데이터 전압에 의한 수평 전계를 형성함으로써 액정 분자의 고속 응답 속도를 얻을 수 있다. 또한, 극성 반전 모드에 따라서 상기 데이터 전압의 극성과 동일하게 바이어스 전압의 극성을 변경함으로써 액정 열화를 막을 수 있다.

부호의 설명

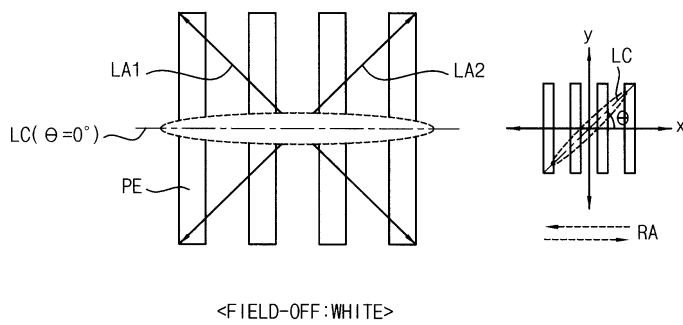
- 12 -

도면

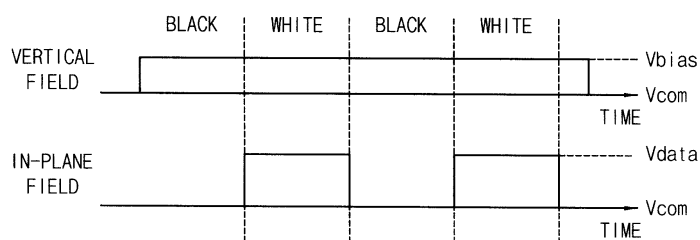
도면1



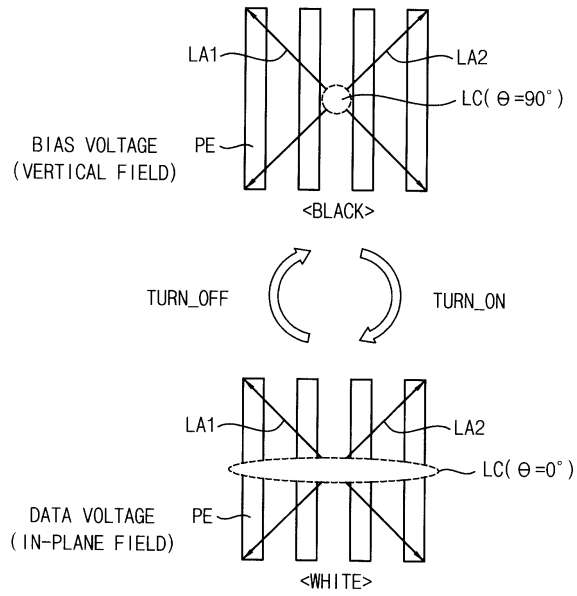
도면2



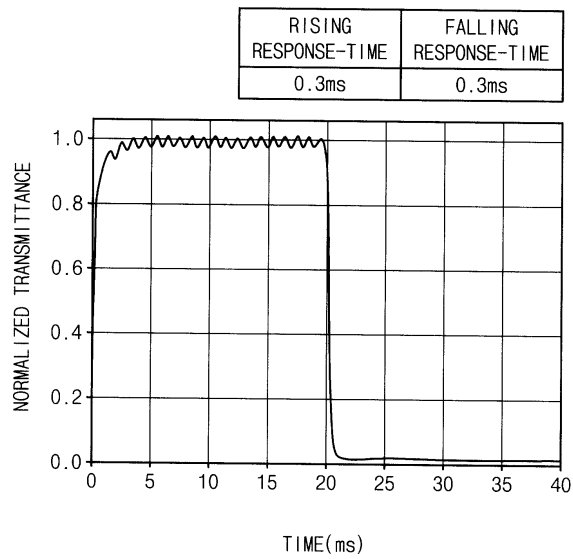
도면3



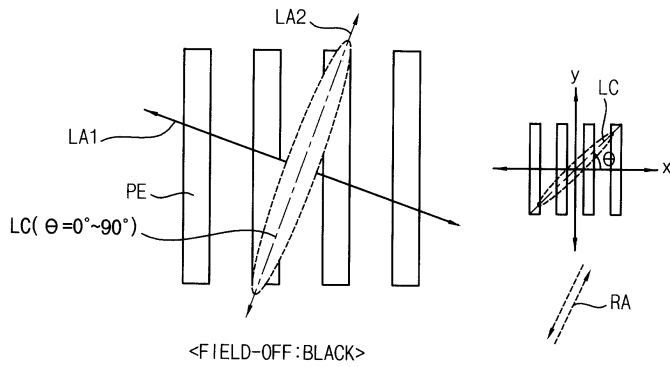
도면4



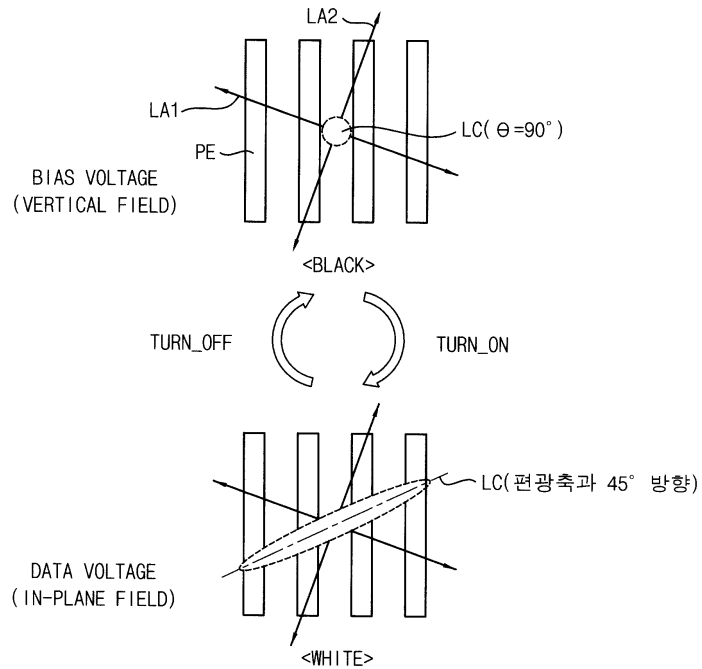
도면5



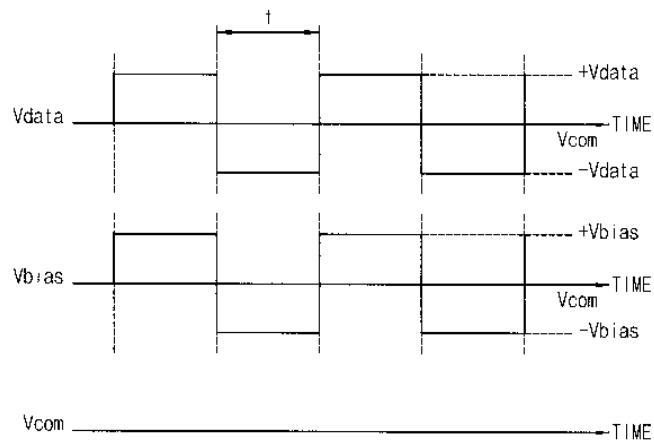
도면6



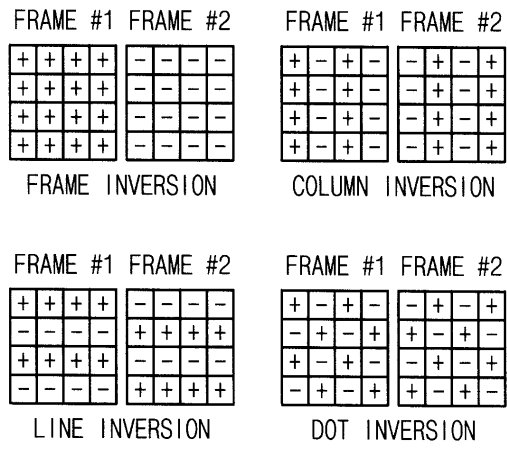
도면7



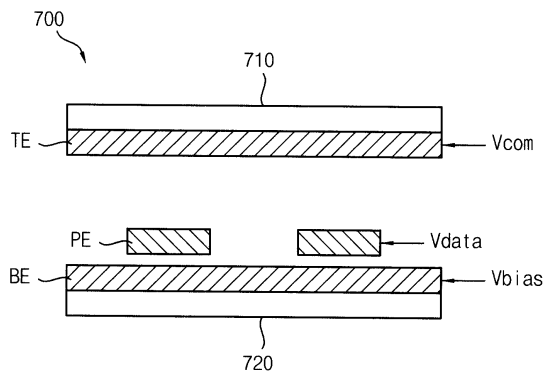
도면8



도면9



도면10



도면11

