



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048181
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/36 (2013.01)

G02F 1/1323 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0129954

(22) 출원일자 2018년10월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

하경수

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

최우철

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 시야각 조절 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 시야각 조절을 위한 별도의 시야각 조절용 화소와 별도의 전극을 필요로 하지 않고, 투과율과 해상도의 저하를 방지하며 중요 정보의 노출을 차단할 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정표시장치는, 제 1 기판 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포 (뒷면에 계속)

대표도 - 도6

모 드	시 야	N-3 프레임	N-2 프레임	N-1 프레임	N 프레임	N+1 프레임	N+2 프레임	N+3 프레임	N+4 프레임
노 멀 모 드	정 면								
	측 면								
프라이버시 모 드	정 면								
	Pa 화소								
	Pb 화소								
	측 면								

함하고, 노멀 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)와 이와 인접한 제 2 화소(Pb)의 액정 분자는 수평방향으로 재배열하며, 프라이버시 모드 구동 시, 제 N 프레임(N)에서 상기 제 1 화소(Pa)의 액정 분자는 수평 방향으로 재배열하고, 상기 제 2 화소(Pb)의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하고, 다음 제 N+1 프레임(N+1)에서는 이와 반대로 상기 제 1 화소(Pa)의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하고, 상기 제 2 화소(Pb)의 액정 분자는 수평 방향으로 재배열하여, 프레임 마다 상기 제 1 화소(Pa) 및 상기 제 2 화소(Pb)의 액정 분자가 수평 방향으로 재배열하거나, 화소의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하는 동작을 교대로 실행한다.

(52) CPC특허분류

G09G 3/3614 (2013.01)

G09G 2320/068 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 기관 및 제 2 기관과;

상기 제 1 기관 및 제 2 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하고,

노멀 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)와 이와 인접한 제 2 화소(Pb)의 액정 분자는 수평방향으로 재배열하며,

프라이버시 모드 구동 시, 제 N 프레임(N)에서 상기 제 1 화소(Pa)의 액정 분자는 수평 방향으로 재배열하고, 상기 제 2 화소(Pb)의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하고, 다음 제 N+1 프레임(N+1)에서는 이와 반대로 상기 제 1 화소(Pa)의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하고, 상기 제 2 화소(Pb)의 액정 분자는 수평 방향으로 재배열하여, 프레임 마다 상기 제 1 화소(Pa) 및 상기 제 2 화소(Pb)의 액정 분자가 수평 방향으로 재배열하거나, 화소의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하는 동작을 교대로 실행하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프라이버시 모드 구동 시,

이미지 프레임의 데이터 전압을 화소에 인가할 때 액정 분자가 수평 방향으로 재배열되고,

상기 데이터 전압의 최고 계조의 절대값 크기 보다 작은 절대값 크기를 갖는 GDI 프레임의 GDI 전압을 화소에 인가할 때, 화소의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열되며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열되는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 이미지 프레임은 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압을 교대하여 포함하고,

상기 GDI 프레임은 상기 이미지 프레임의 상기 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 상기 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압 사이에, 양(+)의 전위를 갖는 GDI 전압과 음(-)의 전위를 갖는 GDI 전압을 교대하여 포함하는 액정표시장치.

청구항 4

노멀 모드 구동 시, 프레임마다 제 1 화소(Pa)가 영상을 표시하도록 제어하고, 이와 인접한 제 2 화소(Pb)도 영상을 표시하도록 제어하는 동작을 실행하며,

프라이버시 모드 구동 시, 제 N 프레임(N)에서 상기 제 1 화소(Pa)가 영상을 표시하도록 제어하고, 상기 제 2 화소(Pb)는 측면 시야각에서 빛샘을 유발하여 상기 제 1 화소(Pa)가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하며, 다음 제 N+1 프레임(N+1)에서는 이와 반대로 상기 제 2 화소(Pb)가 영상을 표시하도록 제어하고, 상기 제 1 화소(Pa)는 측면 시야각에서 빛샘을 유발하여 상기 제 2 화소(Pb)가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하여, 프레임 마다 인접한 화소들끼리 영상을 표시하거나 측면 시야각에서 빛샘을

유발하여 인접한 화소가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하는 동작을 교대로 실행하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 프라이버시 모드 구동 시,

상기 영상을 표시하도록 제어하는 동작은, 이미지 프레임의 데이터 전압을 화소에 인가하여 실행하고,

상기 측면 시야각에서 빔샘을 유발하여 인접한 화소가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하는 동작은, 상기 데이터 전압의 최고 계조의 절대값 크기 보다 작은 절대값 크기를 갖는 GDI 프레임의 GDI 전압을 화소에 인가하여 실행하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 이미지 프레임은 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압을 교대하여 포함하고,

상기 GDI 프레임은 상기 이미지 프레임의 상기 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 상기 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압 사이에, 양(+)의 전위를 갖는 GDI 전압과 음(-)의 전위를 갖는 GDI 전압을 교대하여 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 시야각 조절이 가능하여 표시장치를 통해 외부에 노출될 수 있는 정보를 차단할 수 있고, 별도의 시야각 조절용 화소와 전극이 필요 없는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 액정표시장치는 액정 분자의 배향 상태에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In-Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 등으로 나뉘어진다. 일반적으로 TN 모드의 액정표시장치는 시야각이 좁은 단점이 있으나, IPS 모드의 액정표시장치는 액정 분자가 수평으로 거동하기 때문에 시야각이 넓은 장점이 있다.

[0004] 그러나 측면 시야각이 넓어짐에 따라 표시장치가 표현하는 영상이 사용자 외의 외부인 등에게 노출되어 중요한 정보가 유출됨에 따라 막대한 손해를 입거나, 사용자의 사생활이 침해되는 문제점이 발생하게 된다.

[0005] 이에 따라 사용자의 선택에 따라 표시되는 영상이 정면 시야각을 포함한 측면 시야각에서도 보이게 하거나, 아니면 정면 시야각에서만 보이게 하여 중요 정보 또는 사생활과 관련된 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않게 하는 등 시야각을 조절할 수 있는 기술이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 시야각 조절을 위한 별도의 시야각 조절용 화소

와 별도의 전극을 필요로 하지 않고, 투과율과 해상도의 저하를 방지하며 중요 정보의 노출을 차단할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 제 1 기판 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하고, 노멀 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)와 이와 인접한 제 2 화소(Pb)의 액정 분자는 수평방향으로 재배열하며, 프라이버시 모드 구동 시, 제 N 프레임(N)에서 상기 제 1 화소(Pa)의 액정 분자는 수평 방향으로 재배열하고, 상기 제 2 화소(Pb)의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하고, 다음 제 N+1 프레임(N+1)에서는 이와 반대로 상기 제 1 화소(Pa)의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하고, 상기 제 2 화소(Pb)의 액정 분자는 수평 방향으로 재배열하여, 프레임마다 상기 제 1 화소(Pa) 및 상기 제 2 화소(Pb)의 액정 분자가 수평 방향으로 재배열하거나, 화소의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열하며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열하는 동작을 교대로 실행하는 액정표시장치를 제공한다.
- [0010] 그리고, 상기 프라이버시 모드 구동 시, 이미지 프레임의 데이터 전압을 화소에 인가할 때 액정 분자가 수평 방향으로 재배열되고, 상기 데이터 전압의 최고 계조의 절대값 크기 보다 작은 절대값 크기를 갖는 GDI 프레임의 GDI 전압을 화소에 인가할 때, 화소의 외곽에 위치한 액정 분자는 수직 방향으로 재배열되며 중앙에 위치한 액정 분자는 수직 방향에서 틸트 각을 형성하며 재배열되는 액정표시장치를 제공한다.
- [0011] 또한, 상기 이미지 프레임은 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압을 교대하여 포함하고, 상기 GDI 프레임은 상기 이미지 프레임의 상기 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 상기 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압 사이에, 양(+)의 전위를 갖는 GDI 전압과 음(-)의 전위를 갖는 GDI 전압을 교대하여 포함하는 액정표시장치를 제공한다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시 예는, 노멀 모드 구동 시, 프레임마다 제 1 화소(Pa)가 영상을 표시하도록 제어하고, 이와 인접한 제 2 화소(Pb)도 영상을 표시하도록 제어하는 동작을 실행하며, 프라이버시 모드 구동 시, 제 N 프레임(N)에서 상기 제 1 화소(Pa)가 영상을 표시하도록 제어하고, 상기 제 2 화소(Pb)는 측면 시야각에서 빔샘을 유발하여 상기 제 1 화소(Pa)가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하며, 다음 제 N+1 프레임(N+1)에서는 이와 반대로 상기 제 2 화소(Pb)가 영상을 표시하도록 제어하고, 상기 제 1 화소(Pa)는 측면 시야각에서 빔샘을 유발하여 상기 제 2 화소(Pb)가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하여, 프레임마다 인접한 화소들끼리 영상을 표시하거나 측면 시야각에서 빔샘을 유발하여 인접한 화소가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하는 동작을 교대로 실행하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0014] 그리고, 상기 프라이버시 모드 구동 시, 상기 영상을 표시하도록 제어하는 동작은, 이미지 프레임의 데이터 전압을 화소에 인가하여 실행하고, 상기 측면 시야각에서 빔샘을 유발하여 인접한 화소가 표시하는 영상이 측면 시야각에서 표시되지 않도록 제어하는 동작은, 상기 데이터 전압의 최고 계조의 절대값 크기 보다 작은 절대값 크기를 갖는 GDI 프레임의 GDI 전압을 화소에 인가하여 실행하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0015] 또한, 상기 이미지 프레임은 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압을 교대하여 포함하고, 상기 GDI 프레임은 상기 이미지 프레임의 상기 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압과 상기 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압 사이에, 양(+)의 전위를 갖는 GDI 전압과 음(-)의 전위를 갖는 GDI 전압을 교대하여 포함하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0017] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 액정표시장치는, 사용자의 선택에 따라 시야각 조절이 가능하여 중요 정보가 노출되거나 사용자의 사생활이 침해되는 것을 차단할 수 있고, 시야각 조절을 위하여 별도의 화소를 구비하지 않음에 따라 휘도와 해상도의 저하를 방지할 수 있다. 또한, 시야각 조절을 위한 화소에 구비되는 별도의 전극을 필요로 하지 않음에 따라 LCD 패널 내부의 전계 불균형이 없어져 신뢰성이 저하되는 문제점을 방지할 수 있

다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명에서 노멀 모드 구동 시, 일 실시예에 따른 IPS 모드의 액정 분자의 배열 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 2a와 2b는 본 발명에서 프라이버시 모드 구동 시, 일 실시예에 따른 IPS 모드의 액정 분자의 배열 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명에서 노멀 모드 구동 시, 화소별로 영상이 표시되는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 4a와 4b는 본 발명에서 프라이버시 모드 구동 시, 화소별로 영상이 표시되는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 5a는 노멀 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)에 인가되는 데이터 신호의 전압을 시간에 따라 나타낸 도면이고, 도 5b는 프라이버시 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)와 이에 인접한 제 2 화소(Pb)에 인가되는 신호의 전압을 시간에 따라 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명에서 노멀 모드와 프라이버시 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)와 이에 인접한 제 2 화소(Pb)에서 프레임마다 표시되는 영상을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명에서 노멀 모드와 프라이버시 모드 구동 시, 명암비 분포를 나타낸 시뮬레이션 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.
- [0022] 본 발명에서 표시장치가 표현하는 영상이 사용자 외의 외부인 등에게 노출되지 않게 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 하는 동작을 "프라이버시 모드" 구동이라고 정의하고, 이와 반대로 표시장치에서 표현되는 영상이 노출되어도 위험이 없거나 사생활 침해가 없어 측면 시야각에서도 영상이 표시되도록 하는 동작을 "노멀 모드" 구동이라고 정의한다. 본 발명은 프라이버시 모드 또는 노멀 모드를 액정표시장치 사용자의 선택에 따라 사용할 수 있다.
- [0024] 도 1은 본 발명에서 노멀 모드 구동 시, 일 실시예에 따른 IPS 모드의 액정 분자의 배열 상태를 나타낸 도면이고, 도 2a, 2b는 본 발명에서 프라이버시 모드 구동 시, 일 실시예에 따른 IPS 모드의 액정 분자의 배열 상태를 나타낸 도면이다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 LCD 패널(100)은 마주보며 이격하는 제 1 기판(110) 및 제 2 기판(120)을 구비하며, 제 1 기판(110) 및 제 2 기판(120) 사이에 액정 분자(131, 132, 133)로 이루어진 액정층(130)이 개재되어 있다.
- [0026] 제 1 기판(110)의 상부에는 소정 간격 이격하여 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선(미도시)과, 게이트 배선(미도시)과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 배선(141)이 구비된다.
- [0027] 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(141)의 교차지점에는 박막 트랜지스터(미도시)가 형성되며, 영상이 표시되는 화소영역에는 화소전극(142)과 공통전극(143)이 구비되어 있다.
- [0028] 박막 트랜지스터는 게이트 전극(미도시), 게이트 절연막(미도시), 반도체층(미도시), 소스 및 드레인 전극(미도시)으로 이루어진다.
- [0029] 그리고, 박막 트랜지스터를 포함하는 어레이 기판의 전면에는 절연층(140)이 형성되어 있으며, 절연층의 상부에는 화소전극(142)이 형성되어 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결된다.
- [0030] 그리고, 화소영역의 화소전극(142)의 일측에는 일정 간격으로 이격하여 공통전극(143)이 구비되어 있으며, 화소전극(142)과 공통전극(143)은 그 사이에 횡전계를 발생시켜 액정 분자(131)의 배열 상태를 변화시킨다.
- [0031] 제 2 기판(120)의 하부에는 각 화소영역에 대응하는 개구부를 가지는 블랙 매트릭스(151)가 형성되고, 블랙 매

트릭스(151)의 하부에는 이들 개구부에 대응하여 순차적으로 반복 배열된 적색, 녹색, 청색의 컬러필터 패턴을 포함하는 컬러필터층(150)이 형성되어 있다.

[0032] 그리고, 블랙매트릭스(151)와 컬러필터층(150)의 하부에는 오버코트층(미도시)이 형성되어, 높이가 서로 다른 컬러필터 패턴을 덮어 표면을 평탄하게 할 수 있다.

[0033] 한편, 본 발명의 액정표시장치의 LCD 패널(100)의 하부에는 LCD 패널(100)로 빛을 공급하는 백라이트 유닛(미도시)이 구비되는데, 백라이트 유닛(미도시)은 빛을 발하는 광원의 위치에 따라 직하형(Direct Type)과 측면형(Edge Type)으로 구분된다.

[0034] 직하형의 백라이트 유닛은 광원을 LCD 패널(100) 하부에 배치함으로써 광원으로부터 출사되는 빛을 직접적으로 LCD 패널(100)에 공급하는 방식이고, 측면형의 백라이트 유닛은 LCD 패널(100) 하부에 도광판을 배치하고, 광원을 도광판의 적어도 일 측면에 배치함으로써 도광판에서의 굴절 및 반사를 이용하여 광원으로부터 출사되는 빛을 간접적으로 LCD 패널(100)에 공급하는 방식이다.

[0035] 본 발명의 백라이트 유닛은 이 둘의 방식 중 어느 것이나 이용할 수 있다. 또한, 광원으로 냉음극 형광램프(CCFL), 외부전극 형광램프(EEFL), 발광 다이오드(LED)가 이용될 수 있으며, 이외에도 기타 빛을 공급할 수 있는 장치를 모두 이용할 수 있다.

[0037] 본 발명의 액정표시장치는 하나의 평면에 화소전극(142)과 공통전극(143)을 모두 배치시켜 양의 유전율 이방성을 가지는 네마틱 액정이 수평 방향으로 재배열 하게 되어 영상을 구현하는 IPS 모드일 수 있다.

[0038] 또는 화소전극과 공통전극이 절연막을 사이에 두고 다른 평면에 존재함으로써 인해서 수평 전기장과 수직 전기장이 동시에 액정에 인가되고, 이로 인해서 수평 전기장에 반응하지 않는 화소전극 주변의 액정 분자가 수직 전기장에 의해 재배열하게 되어 영상을 구현하는 FFS 모드 일 수 있다.

[0039] 본 발명의 액정표시장치는 IPS 또는 FFS 모드 뿐만 아니라, 광시야각을 구현할 수 있는 액정 분자의 배열 상태를 갖는 액정 모드를 모두 이용할 수 있다.

[0041] 도 3은 본 발명에서 노멀 모드 구동 시, 화소별로 영상이 표시되는 상태를 나타낸 도면이다. 화소는 사각형으로 나타내었고, 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소는 흰색으로 나타내었다.

[0042] 본 발명의 노멀 모드 구동 시 영상을 광시야각으로 표시하여도 무방하기 때문에, 도 3과 같이 임의의 제 1 화소(Pa)와 이에 인접한 제 2 화소(Pb) 모두가 영상을 표시하는데 이용되고(Pa 화소와 Pb 화소가 흰색으로 표시), 표시장치가 구현하는 영상이 측면 시야각에서도 보이게 한다.

[0043] 본 발명의 LCD 패널(100)은 IPS 모드 또는 FFS 모드, 기타 광시야각을 구현할 수 있는 액정 모드를 이용하기 때문에, 표시장치가 구현하는 영상을 사용자가 정면 시야각에서 볼 수 있을 뿐만 아니라, 측면 시야각에서도 보이게끔 영상이 표시될 수 있다.

[0044] 특히, 시야각 조절을 위해 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소와 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소를 구분하는 구조를 적용하면, 표시되는 영상이 노출될 위험이 없거나 노출되어도 무방한 때와 같이 시야각 조절이 필요 없는 경우에도, 전체 화소 중 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소가 차지하는 비율에 따라 표시장치가 구현하는 영상의 해상도와 휘도가 낮아지게 된다. 그러나 본 발명에서는 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소와 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소를 구분하지 않고, 임의의 제 1 화소(Pa)와 이와 인접한 제 2 화소(Pb) 모두가 영상을 표시하는 데에 이용되므로, 상대적으로 높은 광 투과율과 휘도, 해상도를 갖게 된다.

[0045] 도 1과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 IPS 모드에서 모든 화소의 액정 분자(131)는 수평 방향으로 재배열 하게 되어 광시야각의 영상을 구현할 수 있다.

[0047] 도 4a와 4b는 본 발명에서 프라이버시 모드 구동 시, 화소별로 영상이 표시되는 상태를 나타낸 도면이며, 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소는 흰색으로, 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소는 회색으로 표시하였다.

- [0048] 프라이버시 모드 구동 시, 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소와 이와 인접하여 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소로 구분된다. 그러나, 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소와 이와 인접하여 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소는 고정되어 있지 않고, 프레임마다 역할을 변경하여 구동하게 된다.
- [0049] 즉, 도 4a에서처럼 임의의 N 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)는 영상을 표시하도록 제어하고, 이에 인접한 제 2 화소(Pb)는 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어한다. 반대로 도 4b에서처럼 N+1 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)는 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하고, 제 2 화소(Pb)는 영상을 표시하도록 제어한다. 다시 N+2 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)는 영상을 표시하도록 제어하고, 이에 인접한 제 2 화소(Pb)는 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어한다. 본 발명의 액정표시장치는 각 화소들이 영상을 표시하도록 제어하는 동작과 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 동작을 매 프레임마다 교대하여 실행하게 한다.
- [0050] 영상이 표시되는 제 1 화소(Pa)를 둘러싸는 인접한 4개의 제 2 화소들(Pb)이 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어함으로써 제 1 화소(Pa)에서 표시되는 영상은 정면 시야각에서만 사용자에게 보일 뿐, 측면 시야각에서는 영상이 보이지 않게 된다. 따라서, 표시장치가 표현하는 영상이 사용자 외의 외부인 등에게 노출되어 중요한 정보가 유출됨에 따라 막대한 손해를 입거나, 사용자의 사생활이 침해되는 문제점을 해결할 수 있게 된다.
- [0051] 도 2a 및 2b와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 IPS 모드에서, 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소의 액정 분자(131)는 수평 방향으로 재배열 하게 되어 영상을 표시할 수 있지만, 이와 인접하며 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소는 액정 분자(132)를 수직 배열시키거나, 액정 분자(133)에 대해 수직 방향에서 틸트 각(이는 액정 분자를 경사지게 만드는 각이다)을 형성함으로써 측면 시야각 방향에서 빛샘을 유발하여 액정 분자(131)가 표시하는 영상과 합쳐짐으로써 측면 시야각에서 영상이 표시되지 못하도록 한다.
- [0052] 도 2a와 같이 임의의 N 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)의 액정 분자(131)는 수평 방향으로 재배열하게 되어 영상을 표시하고, 이에 인접한 제 2 화소(Pb)의 외곽에 위치한 액정 분자(132)는 수직 방향으로 재배열하게 되며, 중앙에 위치한 액정 분자(133)에 대해 수직 방향에서 틸트 각을 형성함으로써 측면 시야각에서 영상이 표시되지 못하게 한다. 반대로 도 2b와 같이 N+1 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)의 외곽에 위치한 액정 분자(132)는 수직 방향으로 재배열하게 되며, 중앙에 위치한 액정 분자(133)에 대해 수직 방향에서 틸트 각을 형성함으로써 측면 시야각에서 영상이 표시되지 못하게 하고, 이에 인접한 제 2 화소(Pb)의 액정 분자(131)는 수평 방향으로 재배열하게 되어 영상을 표시하도록 한다. 다시 도 2a와 같이 N+2 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)의 액정 분자(131)는 수평 방향으로 재배열하게 되어 영상을 표시하고, 이에 인접한 제 2 화소(Pb)의 외곽에 위치한 액정 분자(132)는 수직 방향으로 재배열하게 되며, 중앙에 위치한 액정 분자(133)에 대해 수직 방향에서 틸트 각을 형성함으로써 측면 시야각에서 영상이 표시되지 못하게 한다.
- [0053] 이와 같이 본 발명의 액정표시장치는 각 화소들이 액정 분자의 배열 상태를 프레임마다 교대하여 변경함에 따라 영상을 표시하거나 측면 시야각에서 영상이 표시되지 못하게 제어할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명에서는 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소와 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소를 구분하지 않고, 모든 화소에서 영상을 표시함과 함께 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 동작 할 수 있으므로, 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 하는 별도의 화소와 이를 위한 별도의 전극을 구비할 필요가 없어지게 된다.
- [0055] 따라서 시야각 조절을 위한 별도의 전극을 제작하는데 소요되는 비용을 줄이고 공정을 단순화 할 수 있으며, 별도의 전극으로 인해 발생할 수 있는 패널 내부의 전계 불균형이 없어지게 되므로 액정표시장치의 신뢰성이 저하되는 문제를 해결하는 효과를 가진다.
- [0057] 도 5a는 노멀 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)에 인가되는 데이터 신호의 전압을 시간에 따라 나타낸 도면이고, 도 5b는 프라이버시 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)와 이에 인접한 제 2 화소(Pb)에 인가되는 신호의 전압을 시간에 따라 나타낸 도면이다. 도면에서 수평으로 각 점선 사이의 간격은 한 프레임을 나타낸다.
- [0058] 영상을 표시하는 동작은 데이터 전압을 화소에 인가하여 실행하며, 데이터 전압을 갖는 프레임을 이미지 프레임이라고 한다. 이미지 프레임의 데이터 전압이 인가되면 액정 분자(131)는 수평 방향으로 재배열됨으로써 영상을 표시하게 된다.

- [0059] 측면 시야각에서 영상이 표시되지 못하게 하는 동작은 회색을 표시하는 GDI(Gray Data Insertion) 전압을 화소에 인가하여 실행하며, GDI 전압을 갖는 프레임은 GDI 프레임이라고 한다. GDI 전압은 이미지 프레임의 데이터 전압의 최고 계조의 절대값 크기 보다 작은 절대값 크기를 가지며, 바람직하게는 화이트(white) 색상을 표현하는 최고 계조의 데이터 전압의 20% 내지 50% 정도의 크기를 가진다.
- [0060] 화소에 GDI 전압이 인가되면 도 2a와 2b에서와 같이, 화소의 중앙에 위치한 액정 분자(133)는 인가된 GDI 전압에 의해 수직방향에서 틸트 각을 형성하여 재배열됨으로써 측면 시야각 방향에서 빛샘을 유발하여 액정 분자(131)가 표시하는 영상과 합쳐짐으로써 측면 방향으로 영상이 표시되지 못하도록 한다. 또한, 화소의 외곽에 위치한 액정 분자(132)는 블랙 매트릭스(151)에 의한 영향으로 틸트 각을 형성하지 않은 채 수직 방향으로 재배열하게 된다.
- [0061] 노멀 모드 구동 시, 모든 화소는 양(+)의 전위를 갖는 데이터 전압을 포함하는 포지티브 이미지 프레임과 음(-)의 전위를 갖는 데이터 전압을 포함하는 네거티브 이미지 프레임을 교대로 입력하여 영상을 표시할 수 있고, 정면 시야각을 포함한 측면 시야각에서도 영상이 표시되어 광시야각을 구현하게 된다.
- [0062] 프라이버시 모드 구동 시, 이미지 프레임의 데이터 전압을 인가할 경우 포지티브 이미지 프레임의 데이터 전압과 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압을 교대하여 인가하고, GDI 프레임의 GDI 전압을 인가할 경우 포지티브 이미지 프레임과 네거티브 이미지 프레임 사이에 GDI 전압이 인가될 수 있다.
- [0063] GDI 프레임의 GDI 전압은 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 인접한 화소에 인가되는 데이터 전압과 전위의 부호가 일치되거나 반대로 형성될 수 있으며, 일 실시예로 도 5b는 GDI 전압의 부호가 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 인접한 화소에 인가되는 데이터 전압의 부호와 반대로 형성되는 것을 나타내었다. 즉, 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소에 양(+)의 데이터 전압이 인가되면, 이에 인접한 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소에는 음(-)의 GDI 전압이 인가되고, 영상을 표시하도록 제어하는 상태의 화소에 음(-)의 데이터 전압이 인가되면, 이에 인접한 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 제어하는 상태의 화소에는 양(+)의 GDI 전압이 인가된다.
- [0064] GDI 전압 자체도 양(+) 또는 음(-)의 전위를 형성함으로써 표시장치 내부에서 발생할 수 있는 전위차를 최소화하면서 프레임마다 전압을 변경할 수 있게 한다. 이에 따라 높은 신뢰성을 유지할 수 있는 효과를 가진다.
- [0065] 프라이버시 모드 구동 시, 임의의 N 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)에는 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압이 인가되어 영상을 표시하고, 이에 인접한 제 2 화소(Pb)는 GDI 프레임의 GDI 전압이 인가되어 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 한다. 반대로 N+1 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)는 GDI 프레임의 GDI 전압이 인가되어 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 하고, 제 2 화소(Pb)는 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압이 인가되어 영상을 표시하도록 한다. 다시 N+2 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)는 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압이 인가되어 영상을 표시하고, 이에 인접한 제 2 화소(Pb)는 GDI 프레임의 GDI 전압이 인가되어 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 한다.
- [0066] 이와 같이 본 발명의 액정표시장치는 각 화소들에 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압을 인가하는 동작과 GDI 프레임의 GDI 전압을 인가하는 동작을 프레임마다 교대하여 실행함으로써 프라이버시 모드를 구동하게 된다.
- [0068] 도 6은 본 발명에서 노멀 모드와 프라이버시 모드 구동 시, 제 1 화소(Pa)와 이에 인접한 제 2 화소(Pb)에서 프레임마다 표시되는 영상을 나타낸 도면이다.
- [0069] 노멀 모드 구동 시, 모든 화소에서 영상이 표시되고 정면 및 측면 시야각에서도 영상이 표시되도록 한다.
- [0070] 프라이버시 모드 구동 시, 임의의 N 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)에는 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압이 입력되어 정면 시야각에서 봤을 때 본래의 영상을 표시하게 된다. 이에 인접한 제 2 화소(Pb)는 GDI 프레임의 GDI 전압이 입력되어 측면 시야각에서 빛샘이 유발됨으로써 회색의 영상을 표시하고, 제 1 화소(Pa)에서 표시하는 본래의 영상은 제 2 화소(Pb)에서 표시하는 회색의 영상과 합쳐짐으로써, 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 한다. 반대로 N+1 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)는 GDI 프레임의 GDI 전압이 입력되어 측면 시야각에서 빛샘이 유발됨으로써 회색의 영상을 표시하고, 제 2 화소(Pb)에서 표시하는 본래의 영상은 제 1 화소(Pa)에서 표시하는 회색의 영상과 합쳐짐으로써, 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 한다. 그리고 이에 인접한 제 2 화소(Pb)는 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압이 입력되어 정면 시

야각에서 봤을 때 본래의 영상을 표시하게 된다. 다시 N+2 번째 프레임에서 제 1 화소(Pa)는 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압이 입력되어 정면 시야각에서 봤을 때 본래의 영상을 표시하게 된다. 이에 인접한 제 2 화소(Pb)는 GDI 프레임의 GDI 전압이 입력되어 측면 시야각에서 빔샘이 유발됨으로써 회색의 영상을 표시하고, 제 1 화소(Pa)에서 표시하는 본래의 영상은 제 2 화소(Pb)에서 표시하는 회색의 영상과 합쳐짐으로써, 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 한다.

[0071] 이와 같이 본 발명의 액정표시장치는 각 화소들에 포지티브 또는 네거티브 이미지 프레임의 데이터 전압을 입력하여 본래의 영상을 표시하는 동작과, GDI 프레임의 GDI 전압을 입력하여 측면 시야각에서 빔샘이 유발됨으로써 회색의 영상을 표시하는 동작을 프레임마다 교대하여 실행하고, 인접한 화소들이 표시하는 본래의 영상과 회색의 영상이 합쳐짐으로써 측면 시야각에서 영상이 표시되지 않도록 한다.

[0073] 도 7은 본 발명에서 노멀 모드와 프라이버시 모드 구동 시, 명암비 분포를 나타낸 시뮬레이션 결과이다. 시뮬레이션 결과를 표현한 원의 반지름은 시야각을 나타내므로, 원의 중심 부분에서는 정면 시야각에서 바라 볼 때의 명암비가 나타나고, 원의 가장자리에서는 측면 시야각에서 바라 볼 때의 명암비를 나타낸다.

[0074] 노멀 모드 구동 시, 원의 중심 부분에서 가장 높은 명암비를 나타내고 원의 가장자리에서도 명암비가 크게 떨어지지 않는다. 즉, 정면 시야각뿐만 아니라 측면 시야각에서 바라 볼 때도 영상이 표시되어 광시야각을 가지게 됨을 알 수 있다.

[0075] 프라이버시 모드 구동 시, 원의 중심 부분에서 높은 명암비를 나타내지만, 원의 가장자리로 갈수록 명암비가 떨어지게 된다. 즉, 정면 시야각에서는 노멀 모드와 같이 영상이 표시되지만, 측면 시야각으로 이동할수록 명암비가 저하되어 영상이 표시되지 않는 것을 알 수 있다.

[0077] 본 발명에서 IPS 모드를 사용하는 경우 화소전극(142)과 공통전극(143)이 막대 형상으로 구성되어 액정 분자가 한 방향으로 회전하기 때문에 시야각을 달리 하였을 경우, 컬러 쉬프트(color shift) 현상이 발생하게 되며 이는 시야각을 더 넓히는데 한계로 작용할 수 있다.

[0078] 이를 해결하기 위해 시야각에 따른 빛의 위상차 보상이 이루어 질 수 있도록 하는 다중 도메인(multi domain)을 형성하는 전극 구조를 함께 사용할 수 있다.

[0079] 다중 도메인의 구조에서 화소전극(142)과 공통전극(143)은 수평선과 대비하여 45도 이하의 기울기를 가지도록 구성하며, 상하로 절곡하여 대칭되도록 구성할 수 있다.

[0080] 이에 따라 액정 분자의 배열 방향 또한 대칭성을 가지도록 함으로써, 위상차 보상이 이루어져 시야각에 따른 빛의 위상값이 동일한 결과를 얻을 수 있게 되며, 컬러 쉬프트 현상을 최소화하고 시야각을 개선할 수 있다.

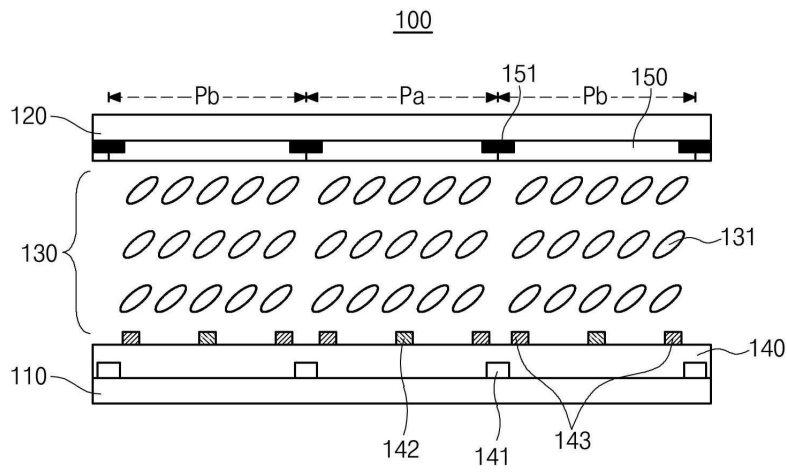
[0082] 이와 같이 본 발명은 상기 실시 예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않고 효과를 저해하지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

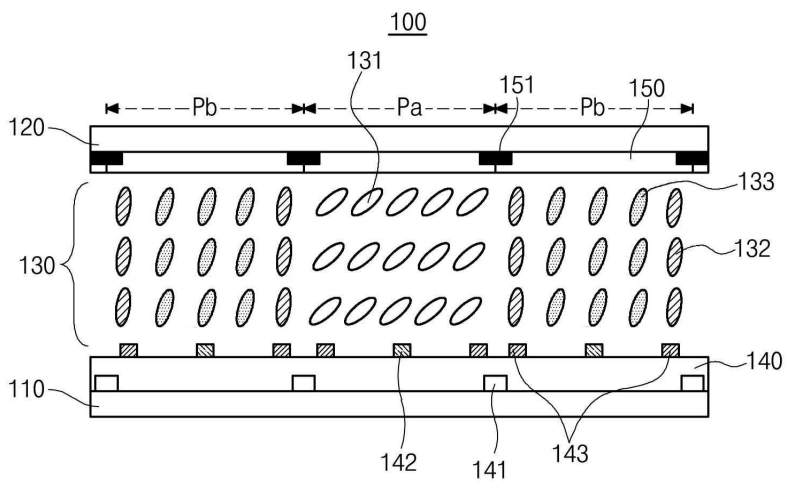
[0084] 100 : LCD 패널 110 : 제 1 기판
120 : 제 2 기판 130 : 액정층
131 : 수평 배열된 액정 분자 132 : 수직 배열된 액정분자
133 : 틸트 각이 형성된 액정 분자 140 : 절연층
141 : 데이터 배선 142 : 화소전극
143 : 공통전극 150 : 컬러필터층
151 : 블랙 매트릭스 Pa, Pb : 화소

도면

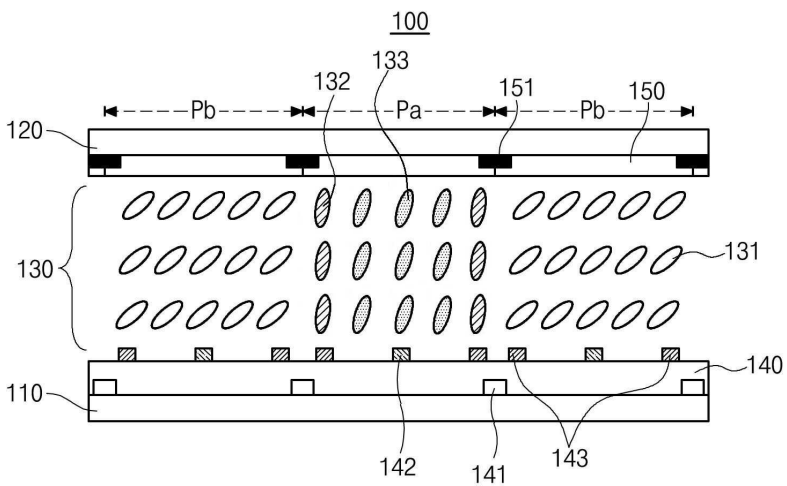
도면1



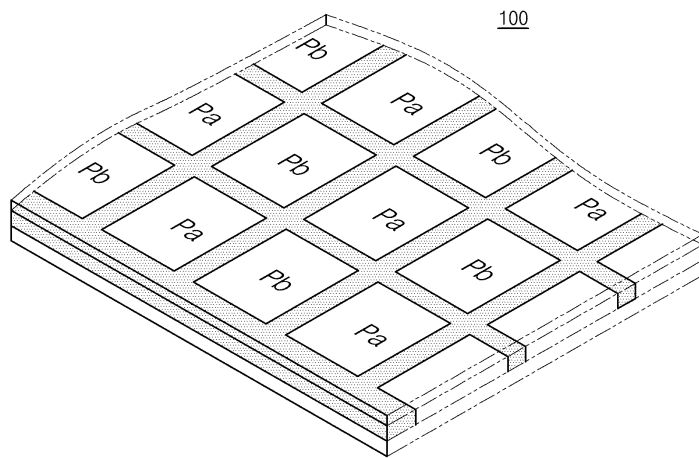
도면2a



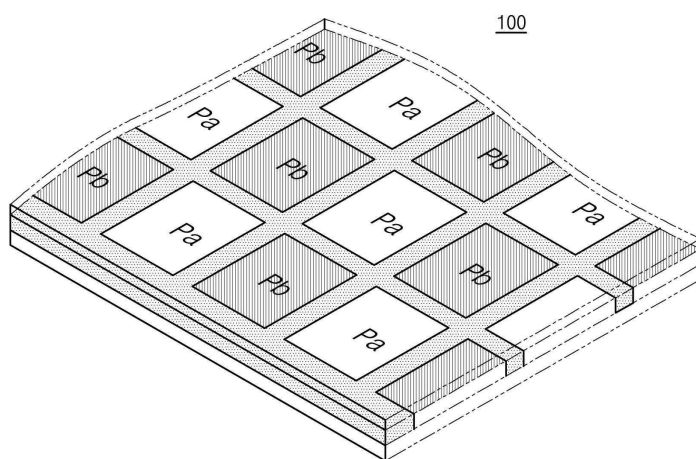
도면2b



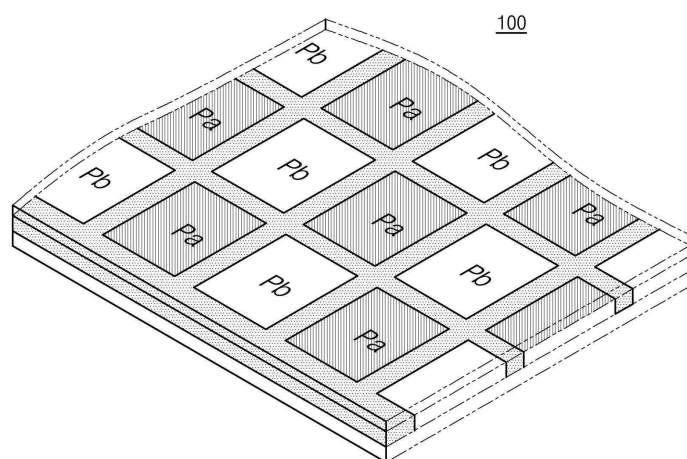
도면3



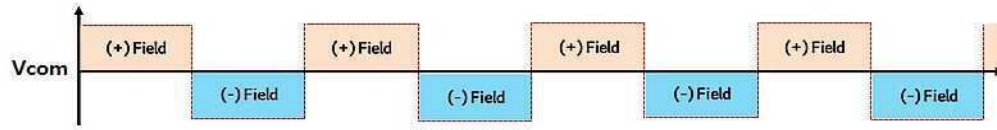
도면4a



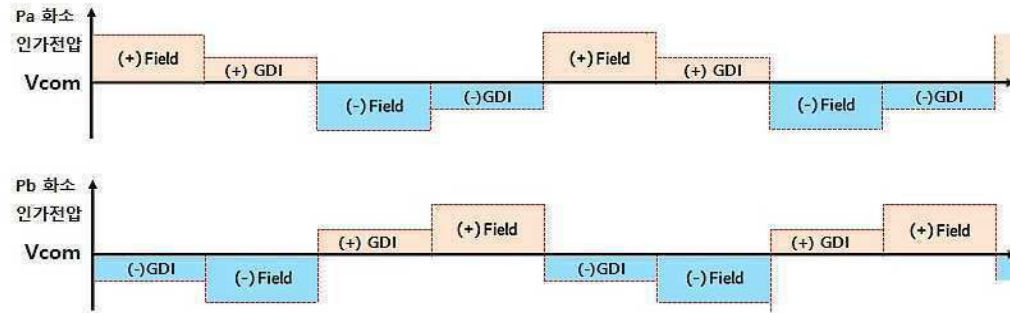
도면4b



도면5a



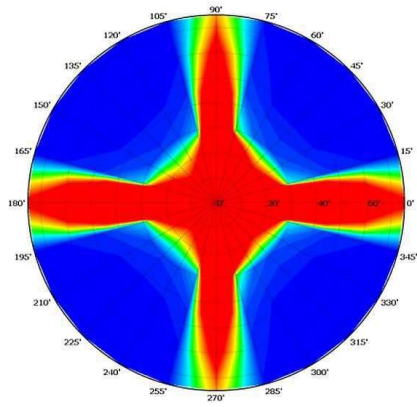
도면5b



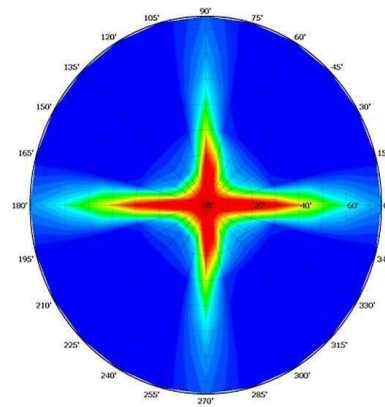
도면6

모 드	시 야	N-3 프레임	N-2 프레임	N-1 프레임	N 프레임	N+1 프레임	N+2 프레임	N+3 프레임	N+4 프레임
노 멀 모 드	정 면								
	측 면								
프라이버시 모 드	정 면								
	Pa 화소								
	Pb 화소								
	측 면								

도면7



[노멀모드 구동 시 명암비]



[프라이버시 모드 구동 시 명암비]

专利名称(译)	视角图像控制的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020200048181A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	KR1020180129954	申请日	2018-10-29
[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		
[标]发明人	하경수 최우철		
发明人	하경수 최우철		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/36 G02F1/1323 G09G3/3614 G09G2320/068		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种液晶显示装置，该液晶显示装置不需要单独的视角调整像素和单独的用于视角调整的电极，可以防止透射率和分辨率的降低，并且可以防止重要信息的曝光。本发明的液晶显示装置具有第一基板和第二基板。液晶层介于第一基板和第二基板之间，并且在以正常模式驱动时，第一像素Pa和与其相邻的第二像素Pb的液晶分子在水平方向上重新布置，并且在模式驱动中，在第N帧N中，第一像素Pa的液晶分子在水平方向上重排，并且位于第二像素Pb外侧的液晶分子在垂直方向上重排并居中。位于其处的液晶分子被布置成在垂直方向上形成倾斜角，相反，在下一N+1帧(N+1)中，位于第一像素Pa外部的液晶分子在垂直方向上被重新布置。位于中心的液晶分子在垂直方向上形成倾斜角并重新排列，并且第二像素Pb的液晶分子在水平方向上重新排列，使得每帧第一像素Pa和第二帧。像素Pb的液晶分子是水平的。重排或位于像素外部的液晶分子在中心沿液晶分子的垂直方向重排在垂直方向上形成倾斜角，并且重排交替执行操作。

모 드	시 야	N-3 프레임	N-2 프레임	N-1 프레임	N 프레임	N+1 프레임	N+2 프레임	N+3 프레임	N+4 프레임
노멀 모드	정면								
	측면								
프라이버시 모드	정면								
	Pa 화소								
	Pb 화소								
	측면								