

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관으로부터 일정간격 떨어져 위치하고, 공통전극, 화소전극 및 데이터 전극을 포함하는 도전판;

상기 기관과 도전판 사이에 형성되는 액정층; 그리고,

상기 공통전극의 가장자리 영역에 전기적으로 연결되고, 상기 데이터 전극 방향으로 돌출되어 형성되는 적어도 하나의 웨지형 공통전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 웨지형 공통전극은 다수개가 상기 공통전극의 적어도 어느 한 측면에 접촉되고, 상기 접촉된 공통전극의 측면을 따라 나란히 배열되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 공통전극의 측면을 따라 배열되는 다수의 웨지형 공통전극들은 서로 동일한 간격으로 배열되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 공통전극의 측면을 따라 배열되는 다수의 웨지형 공통전극들은 서로 동일한 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 웨지형 공통전극은 상기 데이터 전극을 향하는 상기 공통전극의 측면에 접촉되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 웨지형 공통전극은 상기 공통전극과 동일한 평면 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 웨지형 공통전극은 상기 공통전극과 상기 데이터 전극 사이의 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 도전판은,

공통전극;

상기 공통전극 위에 형성되는 제 1 절연층;

상기 제 1 절연층 일부 위에 형성되는 데이터 전극;

상기 데이터 전극을 포함한 상기 제 1 절연층 위에 형성되는 제 2 절연층;

상기 제 2 절연층 일부 위에 형성되는 화소 전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 공통전극은 하나의 금속 플레이트(plate)로 구성되고, 상기 화소전극은 다수의 금속 스

트라이프(stripe)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 금속 스트라이프의 폭과 서로 인접하는 금속 스트라이프들 사이의 거리는 $2\mu\text{m} - 90\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 금속 스트라이프의 폭은 서로 인접하는 상기 금속 스트라이프들 사이의 거리보다 더 작은 값을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 금속 스트라이프는 상기 공통전극의 X축 방향을 따라 형성되고, 상기 공통전극의 X축에 대해 $60 - 87^\circ$ 기울어져 배열되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 웨지형 공통전극은 상기 금속 스트라이프에 일대일 대응하도록 상기 공통전극의 측면을 따라 나란히 배열되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로 특히, 프린지 필드 스위칭 구동방식의 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 디스플레이(LCD) 장치는 이미지 표시를 위한 광을 화소 대 화소로 제어하기 위한 광 스위치로서 작용하는 LCD 패널을 포함한다.

[0003] 이 LCD 패널은 액정층(LC) 및 한 쌍의 편광막을 포함한다.

[0004] LC 층은 광의 편광을 제어하고, 편광막은 광의 편광 방향에 기초하여 이를 통과하는 광의 투과를 제어한다.

[0005] 일반적으로, LCD 장치는 투과형, 반사형 및 투과 반사형의 세 가지 방식으로 분류될 수 있다.

[0006] 이 중에서 투과 반사형 LCD 장치는 휴대폰과 PDA와 같은 휴대용 단말장치에 적용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 광 시야각 특성과 광 효율 특성이 향상될 수 있는 액정 디스플레이 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치는 기판과, 기판으로부터 일정간격 떨어져 위치하고, 공통전극, 화소전극 및 데이터 전극을 포함하는 도전판과, 기판과 도전판 사이에 형성되는 액정층과, 공통전극의 가장자리 영역에 전기적으로 연결되고 데이터 전극 방향으로 돌출되어 형성되는 적어도 하나의 웨지형 공통전극을 포함하여 구성될 수 있다.

[0009] 여기서, 웨지형 공통전극은 다수개가 공통전극의 적어도 어느 한 측면에 접촉되고, 접촉된 공통전극의 측면을 따라 나란히 배열될 수 있다.

[0010] 그리고, 공통전극의 측면을 따라 배열되는 다수의 웨지형 공통전극들은 서로 동일한 간격으로 배열될 수도 있고, 서로 동일한 폭을 가질 수도 있다.

[0011] 이어, 웨지형 공통전극은 데이터 전극을 향하는 공통전극의 측면에 접촉되고, 웨지형 공통전극은 공통전극과 동일한 평면 상에 위치할 수 있다.

[0012] 또한, 웨지형 공통전극은 공통전극과 데이터 전극 사이의 영역에 위치할 수 있다.

[0013] 그리고, 도전판은, 공통전극과, 공통전극 위에 형성되는 제 1 절연층과, 제 1 절연층 일부 위에 형성되는 데이터 전극과, 데이터 전극을 포함한 제 1 절연층 위에 형성되는 제 2 절연층과, 제 2 절연층 일부 위에 형성되는 화소 전극을 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은 다음과 같은 효과가 있는 것이다.

[0015] 첫째, 액정의 고효율과 패널의 고개구율을 동시에 만족시킬 수 있다.

[0016] 둘째, 화소 가장자리 부근에서의 불안정한 액정의 동적 특성이 사라지면서, 저전압 및 고속의 액정 디스플레이 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치의 일례를 보여주는 도면

도 2a 내지 도 2c는 웨지형 공통전극을 갖지 않는 액정 디스플레이 장치에 인가되는 구동전압에 따른 패널의 투과율을 보여주는 도면

도 3a 및 도 3b는 웨지형 공통전극의 유무에 따른 액정 디스플레이 장치를 보여주는 도면

도 4a는 도 3a의 투과율을 보여주는 도면이고, 도 4b는 도 3b의 투과율을 보여주는 도면

도 5a 및 도 5b는 웨지형 공통전극의 유무에 따른 액정 프로파일을 보여주는 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0019] 본 발명이 여러 가지 수정 및 변형을 허용하면서도, 그 특정 실시예들이 도면들로 예시되어 나타내어지며, 이하에서 상세히 설명될 것이다. 그러나 본 발명을 개시된 특별한 형태로 한정하려는 의도는 아니며, 오히려 본 발명은 청구항들에 의해 정의된 본 발명의 사상과 합치되는 모든 수정, 균등 및 대용을 포함한다.

[0020] 층, 영역 또는 기관과 같은 요소가 다른 구성요소 "상(on)"에 존재하는 것으로 언급될 때, 이것은 직접적으로 다른 요소 상에 존재하거나 또는 그 사이에 중간 요소가 존재할 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0021] 비록 제1, 제2 등의 용어가 여러 가지 요소들, 성분들, 영역들, 층들 및/또는 지역들을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 이러한 요소들, 성분들, 영역들, 층들 및/또는 지역들은 이러한 용어에 의해 한정되어서는 안 된다는 것을 이해할 것이다.

[0022] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치의 일례를 보여주는 도면으로서, 도 1a는 액정 디스플레이 장치의 구조 단면도이고, 도 1b는 액정 디스플레이 장치의 구조 평면도이다.

[0023] 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 액정 디스플레이 장치는, 기관(22), 공통전극(10), 화소전극(18), 데이터 전극(16)을 포함하는 도전판, 액정층(24), 그리고 적어도 하나의 웨지형 공통전극(20)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0024] 여기서, 도전판은 기관(22)으로부터 일정간격 떨어져 위치하고, 공통전극(10), 제 1 절연층(12), 제 2 절연층(14), 화소전극(18) 및 데이터 전극(16)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0025] 여기서, 공통전극(10)은 통판 형태로서, 하나의 금속 플레이트(plate)로 구성된다.

[0026] 그리고, 제 1 절연층(12)은 공통전극(10)과 데이터 전극(16) 사이를 절연하기 위한 것으로, 공통전극(10) 위에 형성된다.

[0027] 이어, 데이터 전극(16)은 제 1 절연층(12) 일부 위에 형성되고, 제 2 절연층(14)은 패시베이션(passivation)층으로서, 데이터 전극(16)과 화소전극(18)을 절연시키기 위한 것으로, 데이터 전극(16)을 포함한 제 1 절연층

(12) 위에 형성될 수 있다.

- [0028] 다음, 화소전극(18)은 데이터 전극(16)에 중첩되지 않도록 제 2 절연층(14) 일부 위에 형성된다.
- [0029] 여기서, 화소전극(18)과 데이터 전극(16)은 평면 상으로는 일정 간격 떨어지도록 배치되며, 단면 상으로는 제 2 절연층(14)에 의해 절연되어 있다.
- [0030] 또한, 화소전극(18)은 슬릿(slit) 형태로서, 다수의 금속 스트라이프(stripe)들로 구성될 수 있다.
- [0031] 이때, 도 1b에 도시된 바와 같이, 화소전극(18)에서, 금속 스트라이프의 폭(w)과 서로 인접하는 금속 스트라이프들 사이의 거리(1)는 약 $2\mu\text{m} - 90\mu\text{m}$ 정도일 수 있다.
- [0032] 만일, 금속 스트라이프의 폭(w)과 서로 인접하는 금속 스트라이프들 사이의 거리(1)가 상기 수치 범위를 벗어나면, 구동 특성이 악화되어, 액정 디스플레이 장치의 구동이 어려워질 수 있다.
- [0033] 그리고, 금속 스트라이프의 폭(w)은 서로 인접하는 금속 스트라이프들 사이의 거리(1)보다 더 작은 값을 가지는 것이 바람직하다.
- [0034] 또한, 화소전극(18)에서, 금속 스트라이프는 공통전극의 X축 방향을 따라 형성되는데, 공통전극의 X축에 대해 약 $60^\circ - 87^\circ$ 기울어져 배열될 수 있다.
- [0035] 이와 같이, 배치되는 화소전극(18) 및 공통전극(10)은 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명한 전극 소재를 사용할 수 있다.
- [0036] 이어, 액정층(24)는 기판(22)과 공통전극(10), 화소전극(18), 데이터 전극(16)을 포함하는 도전판 사이에 형성되는데, 액정의 러빙 방향은 필드 방향과 동일할 수 있다.
- [0037] 한편, 웨지형(wedge type) 공통전극(20)은 공통전극(10)의 가장자리 영역에 전기적으로 연결되고, 데이터 전극(16) 방향으로 돌출되어 형성될 수 있다.
- [0038] 여기서, 웨지형 공통전극(20)은 다수개가 공통전극(10)의 네 측면 중 적어도 어느 한 측면에 접촉되고, 접촉된 공통전극(10)의 측면을 따라 나란히 배열되는 멀티 타입(multi type)으로 제작될 수 있다.
- [0039] 이 때, 공통전극(10)의 측면을 따라 배열되는 다수의 웨지형 공통전극(20)들은 서로 동일한 간격으로 배열되는 것이 바람직하지만, 경우에 따라서는 서로 다른 간격으로 배열될 수도 있다.
- [0040] 그 이유는 노이즈 전기장의 세기에 따라 서로 이웃하는 웨지형 공통전극(20)들 사이의 간격을 좁힐 수도 있고 넓힐 수도 있기 때문이다.
- [0041] 상세한 내용은 후술하기로 한다.
- [0042] 또한, 공통전극(10)의 측면을 따라 배열되는 다수의 웨지형 공통전극(20)들은 서로 동일한 폭을 가지는 것이 바람직하지만, 경우에 따라서는 서로 다른 폭을 가질 수도 있다.
- [0043] 이것 또한, 노이즈 전기장의 세기에 따라, 웨지형 공통전극(20)들의 폭을 서로 동일하게 제작할 수도 있고 서로 다르게 제작할 수도 있다.
- [0044] 그리고, 웨지형 공통전극(20)은 데이터 전극(16)을 향하는 공통전극(10)의 측면에 접촉되는 것이 가장 바람직하다.
- [0045] 그 이유는, 노이즈 전기장에 의해, 액티브(active) 영역의 액정 방향과 다른 방향으로 액정이 배열되는 리버스(reverse) 영역들이 나타나기 때문인데, 이러한 리버스 영역이 나타나는 공통전극(10)의 측면에는 웨지형 공통전극(20)을 형성할 수 있다.
- [0046] 즉, 웨지형 공통전극(20)은 공통전극(10)의 네 측면 중 데이터 전극(16)을 향하는 측면 뿐만 아니라, 리버스 영역이 나타나는 공통전극(10)의 측면에는 모두 형성할 수 있다.
- [0047] 웨지형 공통전극(20)이 데이터 전극(16)을 향하는 공통전극(10)의 측면에 접촉되는 경우, 도 1b와 같이, x축 방향인 웨지형 공통전극(20)의 폭(w1)은 공통전극(10)의 측면과 데이터 전극(16)의 측면 사이의 거리(D)보다 작은 값을 가지고, y축 방향인 웨지형 공통전극(20)의 길이(11)는 화소전극(10)의 금속 스트라이프의 폭(w)과 동일하거나 더 큰 것이 바람직하다.
- [0048] 그리고, 이 경우, 데이터 전극(16)을 향하는 공통전극(10)의 측면에 접촉되는 다수의 웨지형 공통전극(20)들은

공통전극(10)과 중첩되는 화소전극(18)의 측면 길이(L2) 범위 내에서 배치될 수 있다.

- [0049] 또한, 경우에 따라서는, 웨지형 공통전극(20)은 다수개가 아닌 1개의 웨지형 공통전극(20)만이 공통전극(10)의 네 측면 중 적어도 어느 한 측면에 접촉되고, 접촉된 공통전극(10)의 측면에 배치되는 싱글 타입(single type)으로 제작될 수 있다.
- [0050] 즉, 싱글 타입의 웨지형 공통전극(20)은 데이터 전극(16)을 향하는 공통전극(10)의 측면을 따라 길이방향으로 부착될 수도 있다.
- [0051] 이 경우, 도 1b에서, x축 방향인 웨지형 공통전극(20)의 폭(w1)은 공통전극(10)의 측면과 데이터 전극(16)의 측면 사이의 거리(D)보다 작은 값을 가지고, y축 방향인 웨지형 공통전극(20)의 길이(l1)는 y축 방향인 공통전극(10)의 측면 길이(L1)보다 작은 것이 바람직하다.
- [0052] 또한, 웨지형 공통전극(20)은 도 1b에 도시된 바와 같이, 공통전극(10)과 동일한 평면 상에 위치하는 것이 바람직하며, 경우에 따라서는, 다른 평면 상에 위치할 수 있다.
- [0053] 웨지형 공통전극(20)이 다른 평면 상에 위치하는 경우, 웨지형 공통전극(20)과 공통전극(10)은 서로 전기적으로 연결되어야 할 것이다.
- [0054] 그리고, 웨지형 공통전극(20)은 공통전극(10)과 데이터 전극(16) 사이의 영역에 위치할 수 있는데, 경우에 따라서는 웨지형 공통전극(20)의 일부가 데이터 전극(16)과 중첩되도록 형성될 수도 있다.
- [0055] 또한, 웨지형 공통전극(20)은 화소전극(18)의 금속 스트라이프에 일대일 대응하도록 공통전극(10)의 측면을 따라 나란히 배열될 수도 있고, 서로 인접하는 화소전극(18)의 금속 스트라이프들 사이를 걸쳐도록 공통전극(10)의 측면을 따라 나란히 배열될 수도 있다.
- [0056] 여기서, 웨지형 공통전극(20)은 공통전극(10)과 동일한 투명전극 재료를 사용할 수 있으며, 경우에 따라서는 서로 다른 투명전극 재료를 사용할 수도 있다.
- [0057] 이와 같이, 본 발명에서, 웨지형 공통전극(20)을 공통전극(10)의 측면에 배치하는 이유는 다음과 같다.
- [0058] 본 발명은 플린지 필드(fringe field)에 의해 구동되는 광시야각 액정 디스플레이 장치로서, 도 1a 및 도 1b와 같이, 하부의 화소전극(18)이 슬릿 형태를 가지고, 공통전극(10)이 통관 형태를 가지는 구조이므로, 화소전극(18) 가장자리 주변부에서 노이즈 전기장이 필연적으로 발생한다.
- [0059] 이러한 노이즈 전기장은 액정의 동적 안정성을 불안정하게 하는 요인이 되고, 노이즈 전기장 영역에서, 액정 분자들은 화소 내 정상 비틀림(twist) 방향과 반대 방향으로 역 비틀림(reverse twist) 한다.
- [0060] 이때, 화소 내 정상 거동 영역과 화소 가장자리의 비 정상 거동 영역 경계에서, 어느 방향으로도 이동하지 못하는 액정 분자들이 나타나게 되는데, 이들로 인하여, 검은 경사선들(dark disclination line;DLs)이 발생한다.
- [0061] 실제로 구동 전압 혹은 그 이상의 전압 인가시, 이러한 영역에서 불안정한 액정 분자들이 화소 전극 내부로 침투하면서 패널 내 투과율을 크게 감소시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 이러한 영역들은 패널 내 구동전압 증가 및 응답시간 증가와 같이 액정 디스플레이 장치의 전기 광학 특성에 악 영향을 미칠 수 있다.
- [0063] 따라서, 본 발명은 화소전극(18) 가장자리 주변부에서 필연적으로 발생하는 노이즈 전기장의 세기를 줄이기 위하여, 데이터 전극(16)을 향하는 공통전극(10)의 측면에 웨지형 공통전극(20)을 배치함으로써, 액정분자들이 역 비틀림 방향으로 배열되는 리버스 영역(reverse region)을 최소화하여 패널 내에 침투하는 불안정한 영역을 제어할 수 있다.
- [0064] 웨지형 공통전극(20)이 배치된 공통전극(10)은 불안정한 영역에서의 데이터 전극(16) 라인과 수평 프린지(fringe) 전기장에 의한 수평방향으로의 전기장 성분이 증가한다.
- [0065] 이러한 구조는 시계방향으로 액정을 회전하게 만드는 노이즈 전기장의 성분을 최소화시키면서, 불안정한 리버스트위스트 영역(reverse twist region)을 최소화시킬 수 있다.
- [0066] 따라서, 이러한 불안정한 리버스트위스트 영역이 최소화되면서, 구동 전압 이상 인가시에도 불안정한 검은 경사선들(dark disclination line;DLs)이 화소 내부로 침투하지 않게 된다.
- [0067] 그 결과, 본 발명은 화소 개구율 및 액정 효율을 향상시킬 수 있어 고효율의 액정 디스플레이 장치 개발이 가능

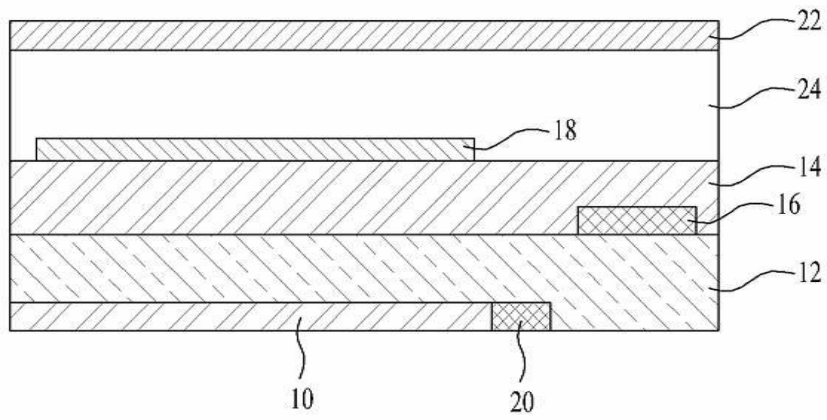
하다.

- [0068] 도 2a 내지 도 2c는 웨지형 공통전극을 갖지 않는 액정 디스플레이 장치에 인가되는 구동전압에 따른 패널의 투과율을 보여주는 도면으로서, 도 2a에 도시된 바와 같이, 약 4V의 구동전압을 패널의 전극에 인가하는 경우, 화소전극(흰 영역)의 가장자리 영역에 나타나는 노이즈 전기장으로 인하여, 검은 경사선(검은 영역)이 나타난다.
- [0069] 그리고, 도 2b에 도시된 바와 같이, 약 4.5V의 구동전압을 패널의 전극에 인가하는 경우, 화소전극의 가장자리 영역에 나타나는 노이즈 전기장의 세기가 더 높아지면서, 검은 경사선은 화소 내부로 침투하기 시작한다.
- [0070] 이어, 도 2c에 도시된 바와 같이, 약 5V의 구동전압을 패널의 전극에 인가하는 경우, 화소전극의 가장자리 영역에 나타나는 노이즈 전기장의 세기가 더 높아지면서, 검은 경사선은 화소 내부로 깊숙히 침투하여 패널의 투과율을 현저하게 저하시킨다.
- [0071] 이와 같이, 높은 구동전압을 패널의 전극에 인가할수록, 노이즈 전기장의 세기가 커짐에 따라, 화소전극의 가장자리 영역에 나타나는 리버스 영역이 넓어짐으로써, 패널의 투과율이 저하될 수 있다.
- [0072] 따라서, 본 발명과 같이, 웨지형 공통전극을 공통전극의 측면에 형성할 경우, 화소전극 가장자리 영역에는 프린지 전기장의 수평 성분이 증가함으로써, 화소전극의 가장자리에 위치하는 액정들은 화소전극의 중심에 위치하는 액정들과 같이 수평방향으로 정렬되어 화소전극 가장자리 영역에서 나타나는 리버스 트위스트 영역이 최소화될 수 있다.
- [0073] 도 3a 및 도 3b는 웨지형 공통전극의 유무에 따른 액정 디스플레이 장치를 보여주는 도면으로서, 도 3a는 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치된 구조단면도이고, 도 3b는 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치되지 않은 구조단면도이다.
- [0074] 그리고, 도 4a는 도 3a의 투과율을 보여주는 도면이고, 도 4b는 도 3b의 투과율을 보여주는 도면이다.
- [0075] 먼저, 도 3a에 도시된 바와 같이, 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치된 구조에서, 액정 패널의 구동을 위해, 하부 공통전극(10) 및 화소전극(18)에 최대 투과율이 발생하도록 전압을 인가하면, 프린지 전기장이 발생하게 되는데, 화소전극(18)의 가장자리 영역에서 발생하는 프린지 전기장은 웨지형 공통전극(20)과 데이터 전극(16)에 의해 발생하는 전기장에 의해, 프린지 전기장의 수평성분의 힘이 증가하게 된다.
- [0076] 따라서, 도 4a에 도시된 바와 같이, 화소전극(18)의 가장자리 영역에 위치하는 액정 분자들은 프린지 전기장의 수평성분의 힘이 증가하므로, 불안정하게 배열되지 않고, 수평방향으로 안정적으로 정렬되어, 리버스 트위스트 영역이 최소화되는 것을 알 수 있다.
- [0077] 또한, 도 4a와 같이, 리버스 트위스트 영역이 감소하면서, 이들 경계에서 발생하는 불안정한 검은 경사선들이 최소화되기 때문에, 전체적으로 화소전극 가장자리 부근의 액정분자들이 동적으로 안정화되는 것을 볼 수 있다.
- [0078] 이에 반해, 도 3b에 도시된 바와 같이, 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치되지 않은 구조에서, 액정 패널의 구동을 위해, 하부 공통전극(10) 및 화소전극(18)에 최대 투과율이 발생하도록 전압을 인가하면, 프린지 전기장이 발생하게 되는데, 화소전극(18)의 가장자리 영역에서 발생하는 프린지 전기장은 웨지형 공통전극(20)과 데이터 전극(16)에 의해 발생하는 전기장에 의해, 프린지 전기장의 수평성분의 힘이 증가하게 된다.
- [0079] 따라서, 도 4b에 도시된 바와 같이, 화소전극(18)의 가장자리 영역에 위치하는 액정 분자들은 노이즈 전기장으로 인하여 불안정하게 역 비틀림으로 배열되어 리버스 트위스트 영역이 발생하는 것을 알 수 있다.
- [0080] 또한, 도 4b와 같이, 리버스 트위스트 영역의 발생으로, 이들 경계에서는 불안정한 검은 경사선들이 발생하여 화소전극의 중앙 영역으로 침투하게 되어 투과율을 저하시키는 것을 볼 수 있다.
- [0081] 이와 같이, 웨지형 공통전극(20)이 프린지 전기장의 수평성분을 증가시키면, 노이즈 전기장에 의해 발생하는 동적으로 불안정한 리버스 트위스트(reverse twist) 영역이 최소화되면서 불안정한 검은 경사선들(dark DLs)이 화소 내부로 침투하지 않게 된다.
- [0082] 결과적으로, 본 발명은 화소 개구율 및 액정 효율을 향상시킬 수 있어 고효율의 액정 디스플레이 장치 개발이 가능하다.
- [0083] 또한, 화소전극 가장자리 부근에서의 불안정한 액정의 동적 안정성이 사라지면서, 구동 전압 감소 및 고속응답 시간을 가능하여, 광시야각 액정 디스플레이 장치의 전기 광학 특성을 향상시킬 수 있다.

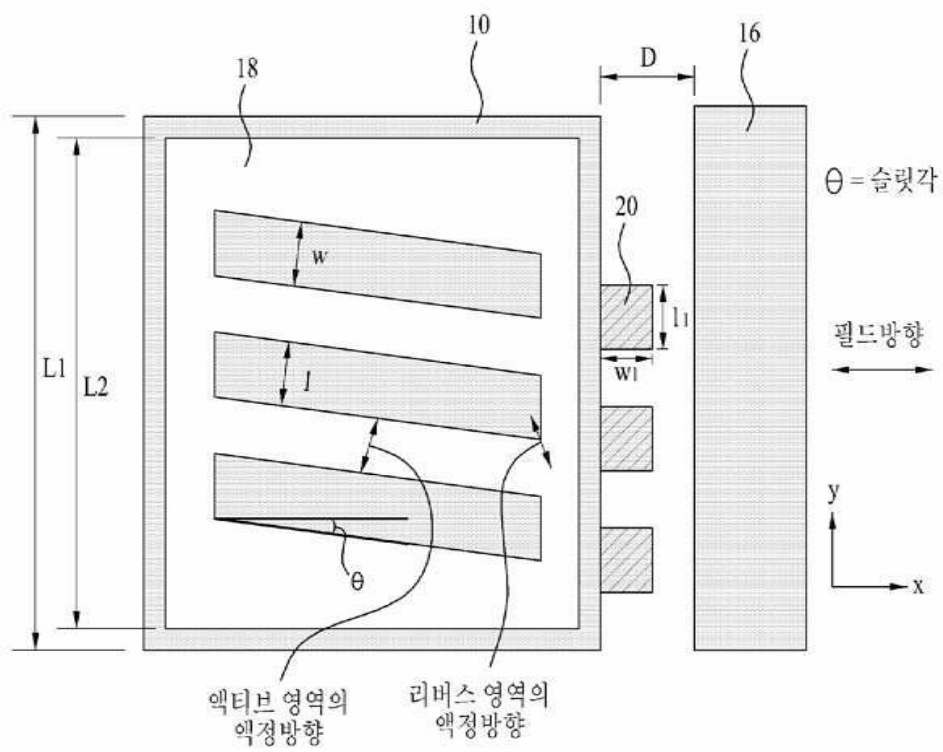
- [0084] 도 5a 및 도 5b는 웨지형 공통전극의 유무에 따른 액정 프로파일을 보여주는 도면이다.
- [0085] 도 5a는 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치된 도 3a의 구조에서, 액정층의 두께 방향(z/d)에 따른 액정의 비틀림 각도에 대해 화소전극의 A, B, C 영역을 비교한 그래프이고, 도 5b는 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치되지 않은 도 3b의 구조에서, 액정층의 두께 방향(z/d)에 따른 액정의 비틀림 각도에 대해 화소전극의 A, B, C 영역을 비교한 그래프이다.
- [0086] 도 5a에 도시된 바와 같이, 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치된 도 3a의 구조에서, 화소전극(18)의 A영역, B영역, C영역 중, 가장자리 영역에 위치하는 B영역과 C영역은 노이즈 전기장으로 인해, 액정의 배열이 불안정하여 역 비틀림 현상이 나타나는 영역들이지만, B영역은 A영역과 거의 유사하게 액정들이 정상적으로 배열되고, C영역 조차도 역 비틀림 각도를 갖는 액정이 최소화되고, 정상적인 비틀림 각도를 갖는 액정이 증가한 것을 알 수 있다.
- [0087] 이에 반해, 도 5b에 도시된 바와 같이, 웨지형 공통전극(20)이 공통전극(10)의 측면에 배치되지 않은 도 3b의 구조에서, 화소전극(18)의 A영역, B영역, C영역 중, 가장자리 영역에 위치하는 B영역과 C영역은 노이즈 전기장으로 인해, 액정의 배열이 불안정하여 역 비틀림 현상이 나타나는 것을 알 수 있다.
- [0088] 특히, B영역은 불안정한 액정의 배열로 인하여 검은 경사선들이 발생하는 것을 알 수 있으며, C영역은 역 비틀림 각도를 갖는 액정이 증가한 것을 알 수 있다.
- [0089] 이와 같이, 웨지형 공통전극을 가지지 않는 기존 구조에서는 역 비틀림 영역의 존재로 인하여, 구동전압 및 투과율 등과 같이 액정 디스플레이 장치의 전기 광학 특성에 악 영향을 미치므로, 액정 디스플레이 장치의 개구율 감소를 가져오고, 검은 경사선(dark DLs)은 액정 광효율의 손실을 일으킬 수 있었다.
- [0090] 그러나, 본 발명과 같이 웨지형 공통전극을 갖는 액정 디스플레이 장치는 액정의 고효율, 패널의 고개구율을 동시에 만족시키며 화소 가장자리 부근에서의 불안정한 액정의 동적 특성이 사라지면서 저전압, 고속 LCD 구현도 동시에 가능하다.
- [0091] 결론적으로, 웨지형 공통전극을 가지지 않는 기존 FFS(fringe field switching)-LCD 구조에서, 리버스 트위스트 영역은 구동 전압 증가, 투과율 감소와 같은 LCD의 전기 광학 특성에 나쁜 영향을 미치는 요소로 작용하며, 이러한 영역을 최소화 하기 위해 블랙 매트릭스(black matrix; BM)와 같은 차광 영역을 증가시켜야 한다.
- [0092] 이때, 블랙 매트릭스에 의해 가려지는 영역은 LCD 개구율의 감소를 가져오고, 이는 직접적으로 패널 내 투과율을 감소시키는 요인이 된다.
- [0093] 그러나, 본 발명과 같은 웨지형 공통전극을 적용하는 경우, 리버스 트위스트 영역이 최소화되기 때문에, 고효율, 고개구율 FFS-LCD 구현이 가능하다.
- [0094] 이와 동시에 화소 가장자리 부근에서의 불안정한 액정의 동적 특성이 사라지면서 저 전압, 고속 LCD 구현도 동시에 가능하다.
- [0095] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0096] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

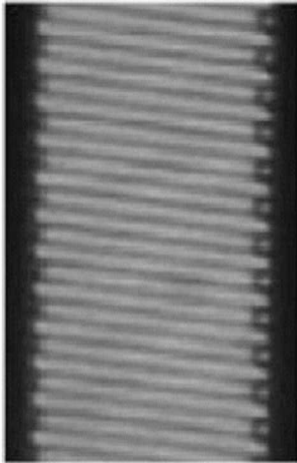
도면1a



도면1b

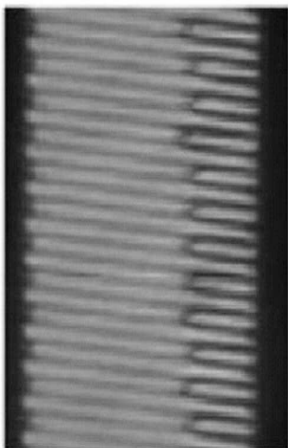


도면2a



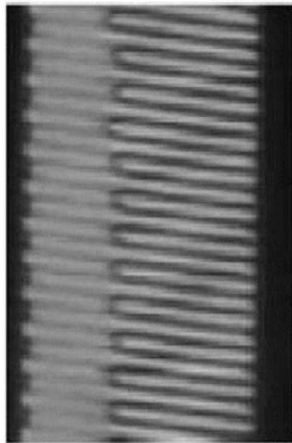
4V (구동 전압)

도면2b



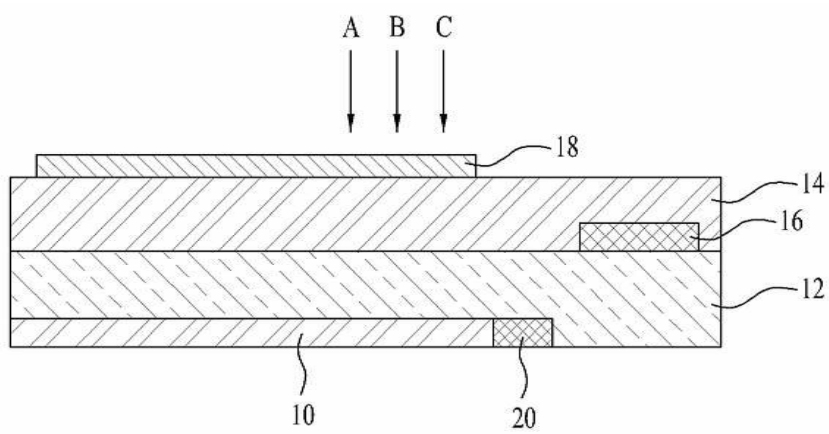
4.5V

도면2c

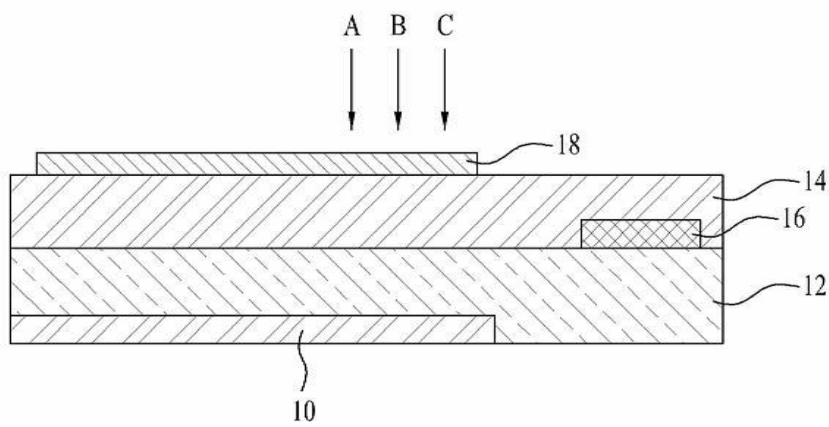


5V

도면3a



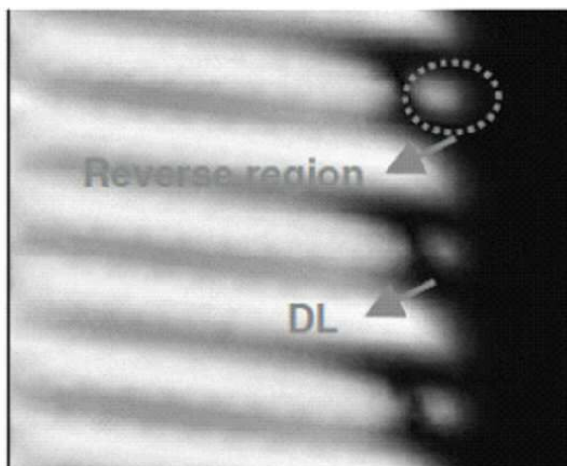
도면3b



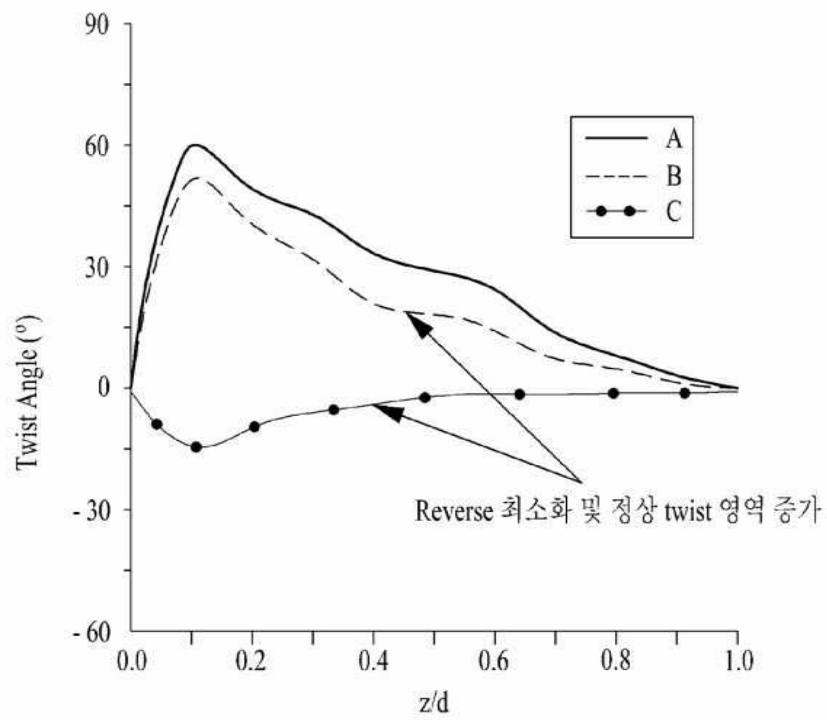
도면4a



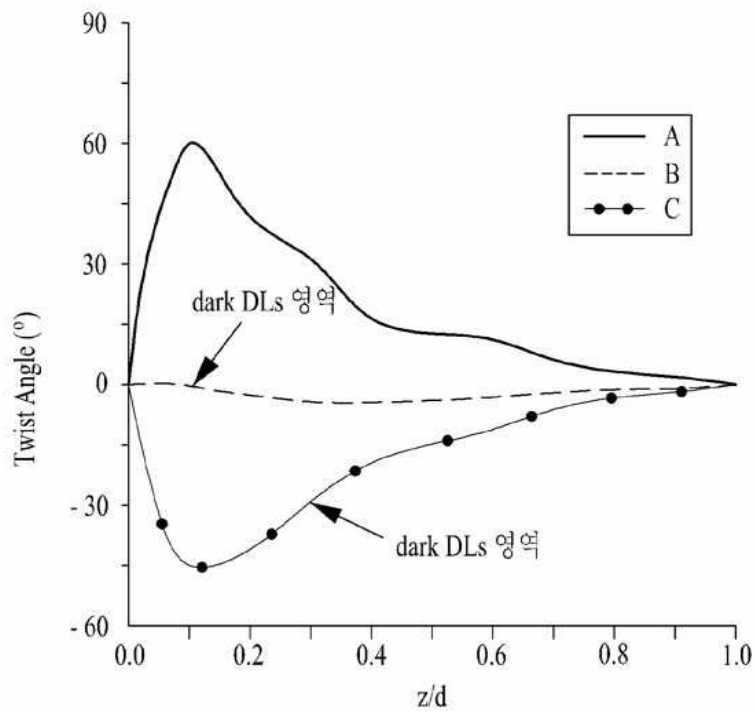
도면4b



도면5a



도면5b



专利名称(译)	一种液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020120037067A	公开(公告)日	2012-04-19
申请号	KR1020100098594	申请日	2010-10-11
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	MISOOK KIM 김미숙 SEUNGMIN SEEN 신승민		
发明人	김미숙 신승민		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13452 G02F1/1337 G02F2001/13629 G09G2320/028		
代理人(译)	Gimyongin Bakyounbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在基板和导电板之间形成的液晶层;以及在基板和导电板之间形成的液晶层,液晶层形成在基板和导电板之间,并且至少一个楔形公共电极电连接到公共电极的边缘区域并朝向数据电极突出。

