

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2010-0037269 (43) 공개일자 2010년04월09일
(51) Int. Cl. <i>G02F 1/1335</i> (2006.01) <i>G02F 1/15</i> (2006.01)	(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천 남구 용현동 253 인하대학교	(72) 발명자 양승수 인천 남구 용현동 15-2번지 성심빌리지 204호 원태영 서울 강남구 대치동 506 선경아파트 7-504
(21) 출원번호 10-2008-0096504 (22) 출원일자 2008년10월01일 심사청구일자 없음		

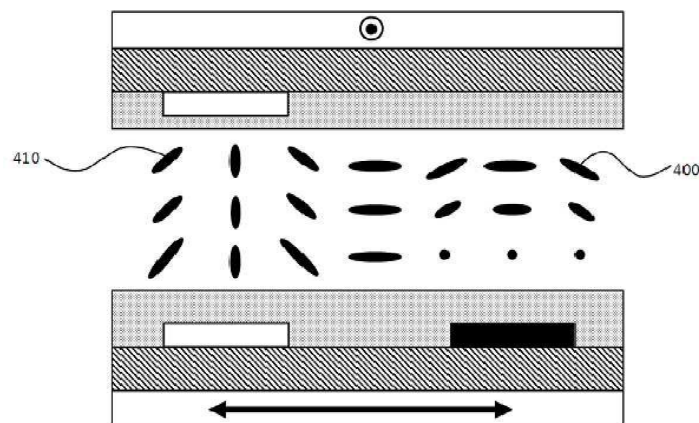
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 액정표시장치의 광 투과 특성을 개선을 위한 티엔-아이피에스 모드 및 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 TN-IPS(Twisted nematic In-Plane switching) 모드를 기반으로 광 투과 특성을 개선시킨 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정 표시장치는 종래의 IPS에 TN 액정을 사용함으로써 높은 광 투과 특성이 나타나며, 광 투과율 변화가 선형적이므로 광 투과율 조절이 용이하고, 수평 방향 대비 비 및 수직 방향 대비 비가 향상되는 개선이 가능하다 이와 더불어 기존의 IPS 모드가 가지고 있는 셀 갭 특성 및 장점을 유지하고 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

TN-IPS 액정에 있어서, 상기 TN-IPS 액정은 공통전극을 구비하고, 상기 공통 전극은 상판에 배치 시키는 것을 특징으로 하되, 상판 하판에 편광판을 형성하는 것을 특징으로 하고, 상기 액정은 양 액정을 사용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 투과형 액정 표시장치의 투과 영역을 높이기 위하여 투명전극을 사용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 IPS(in-plane switching) 모드에 TN(twisted nematic) 액정을 사용한 투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] TFT-LCD는 다양한 디스플레이 패널에 사용되고 있는데, 전극 구조의 변경이나 물질 특성등의 최적화를 통하여 액정 화소의 동작 모드들이 하지고 있는 단점을 보완하는 것뿐만 아니라 새로운 액정 동작 모드 개발연구도 매우 중요한 부분이다. 즉 새로운 전극 구조에 따른 전기장 분포와 액정의 특성 파라미터 최적화를 통해 시야각 및 구동 특성을 개선 시키기도 하지만 이러한 구조의 개선을 통한 단위 셀의 특성 개선은 액정 동작 모드 자체가 가지고 있는 문제점을 모두 해결할 수는 없다 그러므로 새로운 액정 동작 모드들이 지속적으로 개발되고 검증되어야 한다. 종래의 IPS 모드 액정 셀에서 특정 시야각 방향으로의 광투과율 저하 문제를 해결하기 위하여 액정 셀의 상부에서 는 45도의 각도를 이루고 하부에서는 -45도의 각도를 이루는 형태의 전극 구조가 개발되었고, 이 경우 한 화소 안에 있는 액정 분자들이 시계 방향 및 반시계 방향으로 서로 다르게 회전하게 된다. IPS 모드는 전압이 인가되지 않았을 경우에 광투과율은 완벽하게 어두운 상태를 유지하는 경향을 보여주고 있다. 그러나 전압이 인가되어 광투과율이 높은 상태로 바뀌었을 경우에는 불투명 전극이 위치한 영역에서는 빛이 투과되지 않아 다른 액정 동작 모드에 비하여 대비 비(Contrast ratio)특성이 좋지 않은 경향을 나타낸다. 따라서 이러한 IPS 모드의 단점을 보완하기 위하여 다양한 액정 동작 모드들이 개발되었는데 그 중 하나가 IT(In-Plane Switching twisted nematic) 모드이다. IT 모드를 IPS 모드와 비교하면 기본적인 전극 배치와 상하판의 편광축 방향의 변화는 없으나 IT 모드는 TN 모드와 같이 액정 초기 배향을 한다. 즉 상판의 러빙은 90도, 하판의 러빙 방향은 0도의 초기 배향을 주어 액정이 90도 꼬여 있게 배향을 한다. 또한 음 액정을 사용하는 것이 IPS 모드와의 차이점이다. 이와 같은 IT 모드에서는 IPS 모드와는 달리 초기 꼬임 변형 분포를 하고 있는 액정에 전기장을 인가하여 꼬임 변형 분포를 푸는 변형이 발생시키는 방식이므로 셀갭(cell gap) 변화에 따른 광 투과 특성의 변화가 적다. 이와 더불어 IPS 모드의 장점인 작은 색 변화(color shift)특성을 가지고 있어 보상필름을 사용하지 않고도 우수한 색 재현성을 나타낸다. 그러나 IT 모드는 IPS 모드와 마찬가지로 불투명 전극을 사용하므로 전압이 가해지지 않았을 경우 밝은 상태에서 빛이 투과되는 개구율이 작다는 단점이 있다. 따라서 본 발명에서는 셀갭의 변화에 대한 특성이 좋고 기존의 IPS모드와 같은 광 시야각 특성을 갖는 IT 모드의 구동 원리를 바탕으로 밝은 상태의 광 투과율 특성을 향상시키기 위한 새로운 TN-IPS (twisted nematic-in-plane switching) 모드를 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0003] 따라서 본 발명은 기존의 IT 모드 액정 표시장치의 종래의 장점을 유지한 상태로 공통 전극을 상판에 추가적으로 형성하고 편광판을 90 다르게 배치하여, 수직 전계가 형성되어 화소 전극 상부의 액정들이 높이 방향으로 회전하는 효과를 나타낸다. 또한 양액정과 투명 전극을 이용함으로써 개구율 향상에 따른 투과율 향상 및 선형적

인 투과율 변화를 통하여 투과율 조절이 용이하도록 하는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0004] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 TN-IPS 액정에 있어서, 상기 TN-IPS 액정은 공통전극을 구비하고, 상기 공통 전극은 상판에 배치시키는 것을 특징으로 하되, 상판 하판에 편광판을 형성하는 것을 특징으로 하고, 상기 액정은 양 액정을 사용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

효 과

[0005] 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에서는 IT 모드와 TN-IPS 모드 액정 셀의 광 투과 특성을 개선하기 위하여 상판에 공통 전극을 추가 시키고 양 액정을 사용하는 방법으로 새로운 TN-IPS 모드를 제안하였다. 결과적으로 전체적인 광학 특성을 개선 시키는 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, IT 모드와 TN-IPS 모드 액정 셀의 전극 구조와 초기 액정 배향 분포를 도1 및 도2에 도시 하였다. IT 모드 액정(130) 셀에서는 음 액정을 사용하는 반면 제안하는 TN-IPS 모드 액정(230) 셀에서는 양 액정을 사용하고, IT 모드 액정 셀의 경우 하판에 90도(191) 상판에서 0도(190)의 편광판 방향을 배치하지만 TN-IPS 모드의 경우 하판에서 0도(291) 상판에서 90도(290)로 배향 하였다. 또한 TN-IPS 모드의 경우 IT 모드에서는 없는 공통 전극(280)을 상판에 배치시켰다. 이는 TN 모드의 구동원리를 이용하여 하판의 화소 전극(250)과 상판의 공통전극(280)에 전압이 인가되었을 때 수직 전계가 형성되어 화소 전극 상부의 액정(410)들을 높이 방향으로 회전시키는 효과를 나타내게 된다. 이때 화소 전극(250)과 공통 전극(280)은 투명 전극(ITO)을 사용하여 초기 화소 전극에 전압이 인가되지 않았을 때에도 하판에서 투과된 빛이 투명한 화소 전극을 지나 상판에 다다르게 되어 빛이 투과되게 된다. 이렇게 빛이 투명 전극을 투과하게 됨으로써 IT 모드와는 다르게 빛이 투과되는 면적 즉, 개구율이 높아지게 된다. 도3과 도4는 IT 모드와 TN-IPS 모드 액정 셀에 전압이 인가되었을 때 액정 거동 모습을 설명하고 있다. 도3에 도시한 반와 같이 전압이 인가되면 하판에 존재하는 화소 전극과 상대 전극 사이에서 형성되는 수평 전계 분포에 의하여 액정이 횡 방향으로 회전하게 된다. 이때 하판에서 투과된 빛이 이 두 전극 사이의 액정층을 지나면서 액정의 편광 상태가 바뀌어 결국 상판의 편광판에 의해 차단되므로 화소 전극과 상대 전극 사이의 영역에서 어두운 상태를 얻을 수 있다. 이와는 달리, 하판의 화소 전극과 상판의 공통 전극 사이의 액정들은 생성된 전계에 의해 수직 회전 거동을 하게 되나, 이러한 액정들을 통과한 빛도 결국 상판의 편광판에 의해 차단되어 어두운 상태를 나타나게 된다. TN-IPS 모드에서는 화소 전극과 상대 전극에 의한 횡 방향 전계 분포를 모두 형성하게 된다. 이와 같은 TN-IPS 모드의 특징을 살펴보면, 우선 IT 모드가 가지는 장점을 그대로 수용한다는 것이다. 특히, IT 모드가 IPS 모드에 기반 한 모드이므로 TN-IPS 모드 또한 광시야각의 특성을 가지고, 셀갭 특성이 좋으며, 적은 색변화 특성을 가질 것이다. 그러나 TN-IPS 모드의 경우에는 IT 모드와는 달리 화소 전극과 공통 전극이 모두 투명전극이므로, 개구율이 IT 모드에 비하여 크기 때문에 투과율 상승효과를 얻을 수 있고, 이로 인하여 대비비가 상승되어 보다 선명한 이미지를 구현할 수 있게 된다.

[0007] 도5는 인가전압 변화에 따른 광 투과율의 변화를 보여 주는 그래프이다. TN-IPS 모드의 경우 개구율을 향상시켜 투과율 면적을 향상시켰으므로 IT 모드보다 전체적으로 약 25% 정도의 높은 광 투과율 특성을 나타내고 있다. IT 모드의 경우 인가 전압 상승에 따른 투과율 변화가 급격한 반면, TN-IPS 모드는 투과율 변화가 인가 전압 상승에 완만하게 감소하기 때문에 액정 셀의 투과율을 제어하는데 있어서 TN-IPS 모드가 좀더 쉽게 제어 가능하게 된다.

[0008] 전술한 내용은 후술할 발명의 특허 청구 범위를 더욱 잘 이해할 수 있도록 본 발명의 특징과 기술적 장점을 다소 폭넓게 개선했다. 본 발명의 특허 청구 범위를 구성하는 부가적인 특징과 장점들이 이하에서 상술될 것이다. 개시된 본 발명의 개념과 특정 실시예는 본 발명과 유사 목적을 수행하기 위한 다른 구조의 설계나 수정의 기본으로서 즉시 사용될 수 있음이 당해 기술 분야의 숙련된 사람들에 의해 인식되어야 한다.

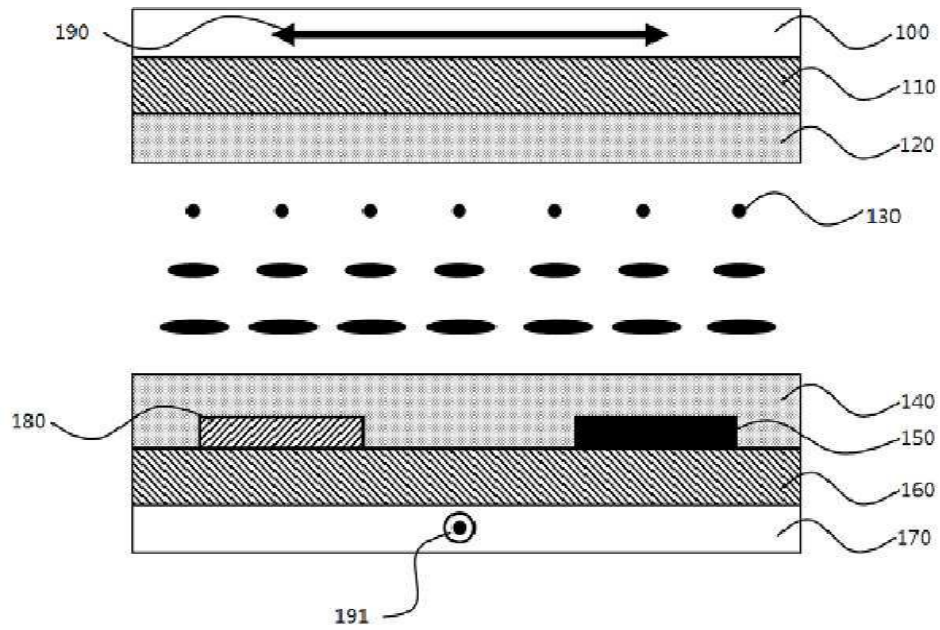
[0009] 또한, 본 발명에서 개시된 발명 개념과 실시예가 본 발명의 동일 목적을 수행하기 위하여 다른 구조로 수정하거나 설계하기 위한 기초로서 당해 기술 분야의 숙련된 사람들에 의해 사용될 수 있을 것이다. 또한, 당해 기술 분야의 숙련된 사람에 의한 그와 같은 수정 또는 변경된 등가 구조는 특허 청구 범위에서 기술한 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 진화, 치환 및 변경이 가능하다.

도면의 간단한 설명

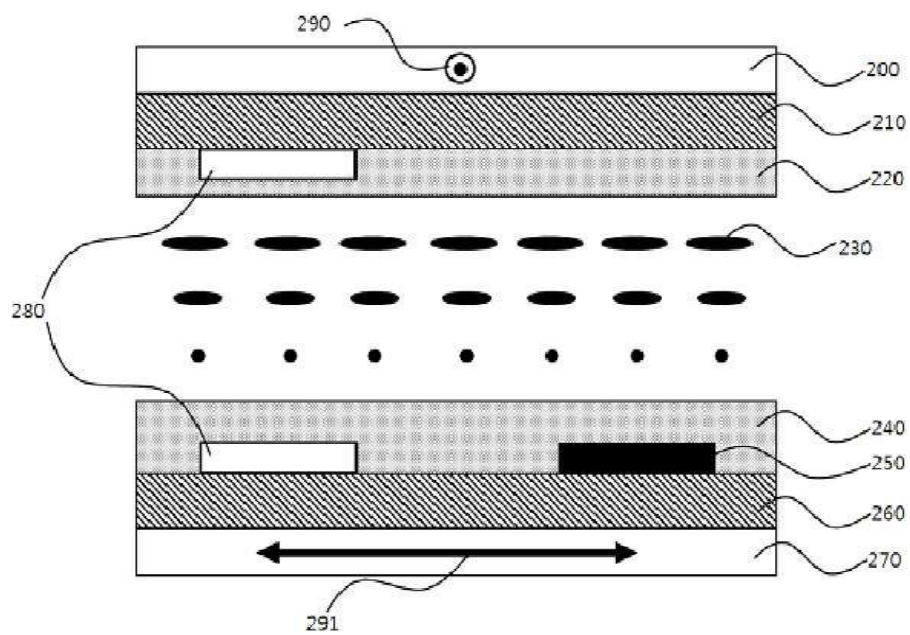
- [0010] 도1는 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하나의 단위 화소 내 상대 전극, 화소 전극 및 초기 액정 배향 상태, 편광자 편광 방향을 도시한 도면.
- [0011] 도2는 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 하나의 단위 화소 내 상대 전극, 화소 전극 및 초기 액정 배향 상태, 편광자 편광 방향을 도시한 도면.
- [0012] 도3는 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하나의 단위 화소의 전압 인가 후 액정의 배향 상태를 도시한 도면.
- [0013] 도4는 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 하나의 단위 화소의 전압 인가 후 액정의 배향 상태를 도시한 도면.
- [0014] 도5는 종래의 IT 모드 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 인가되는 전압에 따른 광 투과율을 나타낸 그래프.
- [0015] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0016] 100 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 상부 편광자
- [0017] 110 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 상부 기판 유리
- [0018] 120 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 상부 기판 유전
- [0019] 130 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 액정
- [0020] 140 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하부 기판 유전체
- [0021] 150 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하부 기판 상대전극
- [0022] 160 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하부 기판 유리
- [0023] 170 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하부 편광자
- [0024] 180 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하부 기판 화소전극
- [0025] 190 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 상부 편광자 편광 방향
- [0026] 191 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 하부 편광자 편광 방향
- [0027] 200 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 상부 편광자
- [0028] 210 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 상부 기판 유리
- [0029] 220 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 상부 기판 유전체
- [0030] 230 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 액
- [0031] 240 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 하부 기판 유전체
- [0032] 250 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 하부 기판 상대전극
- [0033] 260 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 하부 기판 유리
- [0034] 270 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 하부 편광자
- [0035] 280 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 상부 하부 기판 화소전극
- [0036] 290 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 상부 편광자 편광 방향
- [0037] 291 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 하부 편광자 편광 방향
- [0038] 300 : 종래의 IT 모드 액정표시장치의 전압인가 후 액정 거동 상태
- [0039] 400 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 전압인가 후 액정 거동 상태
- [0040] 410 : 본 발명에 따른 TN-IPS 모드 액정표시장치의 화소전극 위에서의 전압인가 후 액정 거동 상태

도면

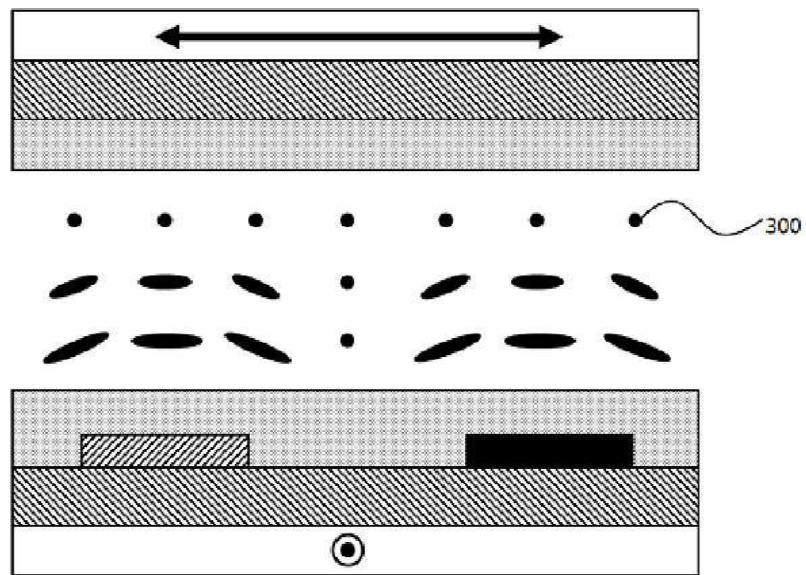
도면1



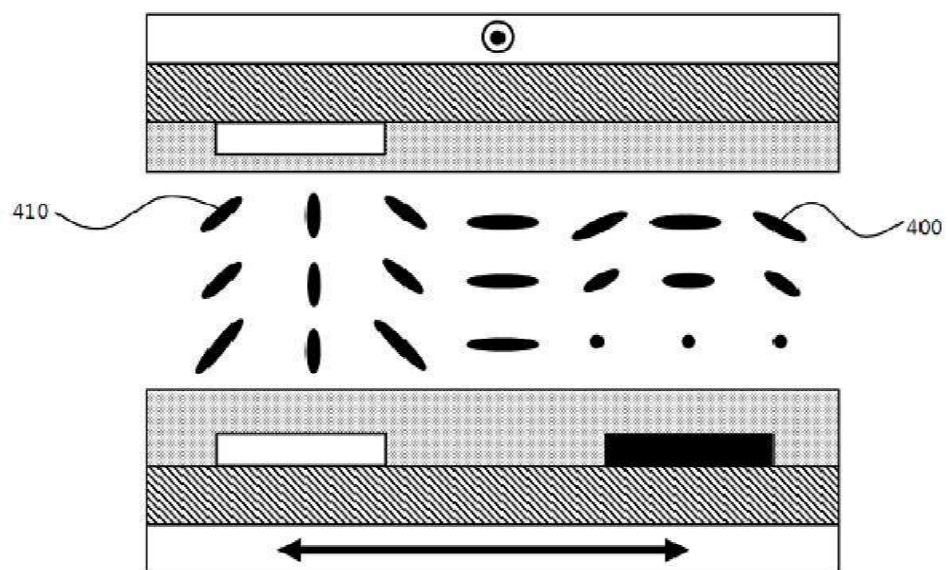
도면2



도면3



도면4



도면5

