



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월03일
(11) 등록번호 10-1169401
(24) 등록일자 2012년07월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-7015692
(22) 출원일자(국제) 2004년02월26일
심사청구일자 2009년02월25일
- (85) 번역문제출일자 2005년08월24일
(65) 공개번호 10-2005-0109946
(43) 공개일자 2005년11월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/005797
(87) 국제공개번호 WO 2004/077392
국제공개일자 2004년09월10일
- (30) 우선권주장
10/438,511 2003년05월15일 미국(US)
60/450,370 2003년02월26일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
CH661361 A*
US20010030723 A1*
EP00793133 A2*
US06141074 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
브릴리언 코포레이션
미합중국, 애리조나 85281-1230, 템피, 노오쓰 테
저트 드라이브 1600
- (72) 발명자
비타나, 헤마시리
미합중국, 85226-4557 애리조나, 캔들러, 웨스트
페어뷰 5362
- (74) 대리인
특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 25 항

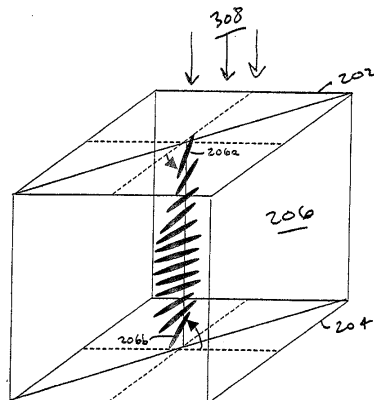
심사관 : 한만열

(54) 발명의 명칭 큰 경사각과 높은 콘트라스트를 갖는 수직배향 네마틱 모드액정 디스플레이

(57) 요약

반사형 LCOS 디스플레이는 투명 기관, 반사 기관, 및 상기 기관들 사이의 액정유체를 포함한다. 이 LCOS 디스플레이는 다수의 행렬로 배열된 픽셀 매트릭스를 더 포함하며, 행과 열의 교차점은 매트릭스에서 픽셀의 위치를 정의한다. 또한, 이 LCOS 디스플레이는 프리지 필드로 인한 회위를 극복하는 동시에 높은 콘트라스트를 얻기에 충분한 경사각을 갖는다. 액정유체 분자의 표면 방위각 방향은 인입되는 입사선형 편광광의 편광 방향에 실질적으로 평행하거나 수직이다. 인입되는 입사선형 편광광에 의해 보여지는 것과 같은 효과적인 복굴절이 실질적으로 제로이며 액정유체 분자의 프리틸트에 의존하지 않기 때문에 누광이 최소화된다. 투명 기관과 반사 기관 사이에, 액정유체 분자의 비틀림이 "오프" 상태에 있는 경우에 약 0도에서 약 90도까지 변경될 수 있다.

대표도 - 도3b



특허청구의 범위

청구항 1

투명한 제 1 기판(202);

반사적이고 상기 제 1 기판과 평행한 제 2 기판(204);

키랄 도판트가 없고 복굴절(Δn)과 음의 유전 이방성을 가지며 상기 제 1 및 제 2 기판(202, 204) 사이에 위치하는 액정유체(206); 및

상기 액정유체(206)로 들어가는 광을 선형 편광시키는 수단을 포함하고,

상기 제 1 기판(202)은 상기 액정유체(206)와 인접한 제 1 액정 배향층을 가지고, 상기 제 1 액정 배향층에 인접한 상기 액정유체(206)의 분자들은 2도 내지 15도의 제 1 프리틸트각과 제 1 방위각 방향을 가지며, 상기 제 1 방위각 방향은 상기 액정유체로 들어가는 광을 선형 편광시키는 수단의 편광 방향에 평행하거나 수직이고,

상기 제 2 기판(204)은 상기 액정유체(206)와 인접한 제 2 액정 배향층을 가지고, 상기 제 2 액정 배향층에 인접한 상기 액정유체(206)의 분자들은 2도 내지 15도의 제 2 프리틸트각과 상기 제 1 방위각 방향에 수직인 제 2 방위각 방향을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이의 전기장을 무 전기장으로부터 인가된 전기장으로 변화시킴으로써 회색 그림자들이 발생하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판의 내측면 간의 거리(d)는 3.5 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판의 내측면 간의 거리(d)는 3.3 마이크로미터 내지 3.7 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 복굴절(Δn)은 45℃에서 0.0830인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 복굴절(Δn)은 0.0777 내지 0.0996인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 복굴절(Δn) $\times$ d은 최적치의 전기장이 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 인가되는 경우에 $\lambda/4$ 보다 크며, 여기서 상기 d는 상기 제 1 및 제 2 기판의 내측면 간의 거리이고 상기 λ 는 광의 파장인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 액정유체의 분자들은 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 전기장이 인가되지 않은 경우에 5도 내지 15도의 경사각(θ)을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 액정유체의 분자들은 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 전기장이 인가되지 않은 경우에 2도 내지 15도의 경사각(θ)을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 제1 프리틸트각은 5도 내지 15도인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 제1 프리틸트각은 8도인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제2 프리틸트각은 5도 내지 15도인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 제2 프리틸트각은 8도인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 18

투명한 제 1 기판(202)을 제공하는 단계;

반사적이고 상기 제 1 기판(202)과 평행한 제 2 기판(204)을 제공하는 단계;

키랄 도판트가 없고 복굴절(Δn)과 음의 유전 이방성을 가지는 액정유체(206)를 상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 사이에 제공하는 단계; 및

상기 액정유체(206)로 들어가는 광을 선형 편광시키는 수단을 제공하는 단계를 포함하고,

상기 액정유체(206)와 인접하고 그에 인접한 상기 액정유체(206)의 분자들이 그에 의해서만 2도 내지 15도의 제 1 프리틸트각과 제 1 방위각 방향을 수용하고, 상기 제1 방위각 방향은 상기 액정유체로 들어가는 광을 선형 편광시키는 수단의 편광 방향에 평행하거나 수직인 제 1 액정 배향층을 상기 제 1 기판(202)상에 제공하고,

상기 액정유체(206)와 인접하고 그에 인접한 상기 액정유체의 분자들이 그에 의해서만 2도 내지 15도의 제 2 프리틸트각과 상기 제 1 방위각 방향에 수직인 제 2 방위각 방향을 수용하는 제 2 액정 배향층을 상기 제 2 기판(204)상에 제공함으로써,

상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 간에 전기장이 인가되지 않은 경우에, 상기 액정유체(206)는 상기 액정유체를 통해 지나는 광의 편광상태를 바꾸지 않아 상기 제 1 기판에서의 선형 편광 입사광과 선형 편광 반사광의 편광 방향이 평행하고,

상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 간에 최적치의 전기장을 인가한 경우에, 상기 액정유체(206)는 상기 제 1 기판에서의 선형 편광 입사광(308)을 상기 제 2 기판(204)에서의 원 편광 입사광으로 바꾸고, 상기 제 2 기판(204)은 상기 원 편광 입사광을 반대 특성의 원 편광 광(308)으로서 다시 반사시키고, 상기 액정유체(206)는 상기 원 편광 반사광을 상기 제 1 기판에서의 선형 편광 반사광으로 바꾸어, 상기 제 1 기판에서의 상기 선형 편광 입사광과 상기 선형 편광 반사광의 편광 방향이 수직이고,

상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 간에 상기 최적치 보다 작은 전기장을 인가한 경우에, 상기 액정유체(206)는 상기 액정유체(206)를 통해 지나 상기 제 2 기판(204)에서 다시 반사될 때 상기 선형 편광 입사광(308)의 편광상태를 타원 편광 광으로 바꾸는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제1 프리틸트각은 8도인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 제2 프리틸트각은 8도인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 제 2 기관에서의 상기 입사광의 편광 상태를 선형 편광에서 타원 편광으로 변하게 함으로써 회색 그림자들을 만들도록 상기 제 1 및 제 2 기관 간의 전기장을 바꾸는 단계를 더 포함하고, 전기장이 없는 경우에 상기 제 2 기관에서의 상기 입사광의 편광은 선형인 것을 특징으로 반사형 액정 디스플레이의 제조 방법.

청구항 22

제18항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기관의 내측면 간의 거리(d)는 3.5 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 23

제18항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기관의 내측면 간의 거리(d)는 3.3 마이크로미터 내지 3.7 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 24

제18항에 있어서, 상기 액정 유체는 45℃에서 0.0830의 복굴절(Δn)을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 25

제18항에 있어서, 상기 액정 유체는 0.0777 내지 0.0996의 복굴절(Δn)을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 26

제18항에 있어서, 상기 복굴절 $\Delta n \times d$ 은 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 최적치의 전기장이 인가된 경우에 $\lambda/4$ 보다 크며, 여기서 상기 d는 상기 제 1 및 제 2 기관의 내측면 간의 거리이고 상기 λ 는 광의 파장인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 27

제18항에 있어서, 상기 액정유체의 분자들은 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 전기장이 인가되지 않은 경우에 5도 내지 15도의 경사각(θ)을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 28

제18항에 있어서, 상기 액정유체의 분자들은 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 전기장이 인가되지 않은 경우에 2도 내지 15도의 경사각(θ)을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

제18항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 사이에 전기장이 인가되지 않은 경우에, 상기 액정 유체(206)의 분자들의 상당수는 상기 제 2 기판(204)에서 0도로부터 상기 제 1 기판(202)에서 90도로 변하는 방위각을 가지며,

상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 사이에 전기장을 인가한 경우에, 상기 액정 유체(206)의 분자들의 상당수는 경사각을 증가시킴으로써,

상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 사이에 전기장을 인가한 경우에, 상기 액정 유체(206)는 상기 제 1 기판(202)에서의 선형 편광 입사광을 상기 제2 기판(204)에서의 원 편광 입사광으로 바꾸고, 상기 제 2 기판(204)은 상기 원 편광 입사광을 반대 특성의 원 편광 광으로서 다시 반사시키고, 상기 액정 유체(206)는 상기 원 편광 반사광을 상기 제1 기판(202)에서의 선형 편광 반사광으로 바꾸어, 상기 제1 기판(202)에서의 상기 선형 편광 입사광과 상기 선형 편광 반사광의 편광 방향이 수직이고,

상기 제 1 및 제 2 기판(202,204) 사이에 전기장이 인가되지 않은 경우에, 상기 액정유체(206)는 상기 액정 유체(206)를 통해 지나는 광의 편광 상태를 바꾸지 않아 상기 제 1 기판에서의 상기 선형 편광 입사광과 상기 선형 편광 반사광의 편광 방향이 평행한 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이의 제조방법.

청구항 32

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 디스플레이(LCD)에 관한 것으로, 특히 반사형 LCOS(liquid crystal on silicon) 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 디스플레이 기술에 의해 디스플레이의 사이즈는 풀 스크린의 사이즈에서 대각선 길이 1.3 인치 이하의 미니디스플레이로, 배율계를 필요로 하는 마이크로디스플레이로 작아졌다. 마이크로 디스플레이는 반도체 집적회로(IC) DRAM 처리기술, 예를 들어 엘코스(LCOS)를 이용하여 제조될 수 있다. LCOS 마이크로디스플레이는 반사면을 갖는 실리콘 기판 백플레인, 커버 글라스, 및 그 사이에 개재되는 액정층으로 구성된다. LCOS 마이크로디스플레이는 다수의 행과 열로 배열된 픽셀 매트릭스로 구성되어 있으며, 행과 열의 교점은 매트릭스에서 픽셀의 위치를 정의한다. 입사광에 대하여, 각 픽셀은 반사거울 위의 액정 셀이다. 층내의 모든 점에서 액정 디렉터의 경사각과 비틀림각으로 특징지어진, 층내 액정의 분자 배열방위를 바꿈으로써 입사광은 그 편광을 바꿀 수 있다. 실리콘 백플레인은 전형적으로 피치당 7 내지 20 마이크로미터(μm)의 픽셀 어레이이다. 각 픽셀은 픽셀면의 대부분을 차지하는 거울면을 갖는다. 또한, 이 거울면은 커버 글라스의 내측면(액정층)의 투명한 도전성 코팅인 액정 디스플레이 커버 글라스 전극으로 픽셀 캐패시터를 형성하는 전도체이며, 투명한 도전성 코팅은 전형적으로 ITO(Indium Tin Oxide)이다. 각 픽셀 캐패시터가 소정의 전압치로 충전되면, 픽셀 캐패시터 판 사이의 액정 유체는 픽셀(픽셀 미러로부터의 반사부)로의 입사광의 편광 상태에 영향을 주는 분자 배열방위를 바꾼다.

[0003] 반사형 LCOS 마이크로디스플레이는 고개구율을 갖기 때문에, 투과형 액정 디스플레이보다 우수한 밝기를 제공할 수 있다. 이러한 LCOS 마이크로디스플레이는 주로 가정용 홈 시어터, 예를 들어 프로젝터와 프론트 및 리어 프로젝션 텔레비전(대형 스크린)에 응용된다. 이러한 응용제품에 대하여, 높은 콘트라스트는 매우 중요하다. 높은 콘트라스트는 액정 디스플레이에 사용되는 액정 광모드에 의존한다. 전형적으로, VAN (Vertically Aligned Nematic) 모드는 높은 콘트라스트를 얻을 수 있는 광 모드의 하나로 많은 액정 디스플레이 제조업자는 이 광모드를 디스플레이에 사용하기 시작하고 있다.

[0004] 프리틸트각(pretilt angle)은 경계면에서의 액정 디렉터의 경사각(tilt angle)으로 정의된다. VAN 모드 액정 디스플레이에서는 프리틸트각이 작아 디스플레이에 인가되는 전기장이 없는 경우에 액정 유체의 분자 배열방위가 기판 표면에 거의 수직이다. 따라서, 디스플레이 기판에 수직인, 인입되는 선형편광광은 층을 지날 때 작은 복굴절을 보이기 때문에, 이 입사 선형편광광은 액정 유체를 지나 디스플레이의 하부 반사기판에서 다시 반사될 때 약간의 위상 지연을 경험한다. 이것에 의해 편광기(예를 들면, PBS(polarizing beam splitter))를 이용하는 경우 매우 어두운 "오프" 상태를 제공함으로써 높은 콘트라스트를 얻을 수 있다. 액정유체에 대한 전기장의 인

가시, 액정유체의 벌크내 분자가 기관 표면의 배향층에 의해 한정된 방향으로 향함으로써 액정유체층의 지연을 증가시킨다. 따라서, 선형편광 입사광은 액정 유체로 진행하다가 디스플레이의 하부 반사기관에서 다시 반사될 때 위상 지연을 경험하기 시작한다. 그 결과, 진행해나가는 광(반사된 광)의 편광 상태는 타원형이 되어 일부 광은 편광기를 통해 진행하기 시작한다. 전기장은 가장 밝은 상태를 얻을 때까지 이러한 효과를 증가시킨다.

[0005] 전형적인 VAN 모드에서, 기관 표면에서의 액정유체 분자의 배열방위는 각 기관 표면의 배향층에 의해 한정된다. 이러한 배열방위는 프리틸트각과 면방위각 방향에 의해 그려지며, 상기 면방위각 방향은 기관 평면으로의 액정 디렉터의 투사에 평행하다. 상부 배향층에 인접한 액정유체 분자의 방위각 방향은 하부 배향층에 인접한 액정유체 분자의 방위각 방향과 대향하는, 즉 역평행(anti-parallel)하다. 배향층에 의해 한정된 방위각 방향은 도 1a 및 1b에 도시한 것과 같이 인입되는 선형 편광입사광의 편광 방향과 45도 각도에 있다. 일반적으로 VAN 모드 디스플레이에서의 분자의 프리틸트각은 매우 어두운 "오프" 상태, 즉 높은 콘트라스트를 얻기 위하여 예를 들어 4도 이하로 유지될 필요가 있다. 이러한 프리틸트각이 디스플레이에서의 역경사 영역을 방지할만큼 크더라도, 인접하는 픽셀들간의 프린지 필드로 인해 발생하는 결점을 극복할 수 없다. 프린지 필드는 픽셀 사이즈가 LCOS 마이크로디스플레이에서와 같이 작아지면 매우 중요해진다. 예를 들면, LCOS 마이크로디스플레이의 사이즈는 대각선으로 일 인치가 측정될 수 있으며 대략 $12\mu\text{m} \times 12\mu\text{m}$ 의 픽셀 사이즈를 갖는다. 예를 들어 디지털 영화 응용제품에 고분해능이 필요한 경우, 픽셀 사이즈는 대략 $9\mu\text{m} \times 9\mu\text{m}$ 이하로 더 감소될 수 있다. 이러한 상황에서서는 프린지 필드로 단언되며 액정은 배향층의 경사 방향에 의해 한정되는 방향을 따라 배향되지 않는다. 결국, 회위(disclinations)로 알려진 픽셀 경계에서의 결함을 만들 것이다. 한 픽셀이 "온" 상태에 있고 인접 픽셀이 "오프" 상태에 있는 경우에 프린지 필드가 매우 강하다는 것은 명백하다.

[0006] 상기 문제점을 해결하기 위하여, 기관 표면의 배향층에 의해 생성된 프리틸트각을 증가시킬 필요가 있다. 실험적으로, 프린지 필드 효과를 극복하기 위하여 프리틸트각이 적어도 8도이어야 한다는 것이 결정되었다. 하지만, 이러한 크기의 프리틸트각을 갖는 VAN 모드 액정 디스플레이의 어두운 상태는 교차 편광기를 통해 상당한 양의 누광을 가지며, 얻을 수 있는 광 콘트라스트는 그리 높지 않다. 따라서, VAN 디스플레이의 속성인 매우 어두운 "오프" 상태를 완전히 얻을 수 없다. 이것은 액정 유체의 높은 프리틸트각으로 인한 선형 편광입사광에 의해 보여지는 난제로 복굴절 때문이다. 지금까지는 이러한 누광을 정지시키기 위하여 외부 지연체와 같은 방법을 사용할 필요가 있었다. 일반적으로, 이것은 상기 문제점을 해결하기 위하여 VAN 액정 디스플레이 제조업자에 의해 사용되는 현재의 방법이다.

발명의 상세한 설명

[0007] 본 발명은 프린지 필드로 인한 회위를 극복하기에 충분한 프리틸트각을 갖는 동시에 높은 콘트라스트를 얻을 수 있는 시스템, 방법, 및 장치를 제공함으로써 현재기술의 상술한 문제점 뿐만 아니라 단점 및 결함을 극복한다.

[0008] 전형적인 VAN 광 모드에서, 면방위각 방향은 인입되는 선형 편광입사광의 편광 방향에 45도에 있기 때문에, 인입되는 입사광에 의해 보여지는 것과 같은 효율적인 복굴절이 프리틸트각의 증가로 증가되어 누광량을 증가시킨다.

[0009] 도 1a에 도시한 디스플레이가 입사선형 편광광의 편광 방향에 대하여 45도 회전하면, 즉 액정유체 분자의 면방위각 방향이 인입되는 입사선형 편광광의 편광 방향에 평행하거나 수직이면, 인입되는 입사선형 편광광에 의해 보여지는 것과 같은 효율적인 복굴절이 제로이고 액정유체 분자의 프리틸트에 의존하지 않기 때문에 누광이 최소화된다. 하지만, 이러한 구성은 상술한 것과 같은 이유로 인하여 "온" 상태가 밝지 않기 때문에 실제 제품에 적용될 수 없다. 그러나, 이러한 특징은 본 발명에 유리하게 사용되며, 즉 상부 및 하부 기관에 의해 생성된 면방위각 방향은 실질적으로 서로 수직으로 설정된다. 동시에, 한 기관에 의해 생성된 면방위각 방향은 인입되는 선형 편광광의 편광 방향에 수직/평행하면서 다른 기관에서의 면 방위각 방향은 평행/수직이다. 본질적으로, 이것은 "오프" 상태에서 90도 비틀림 구조이다. 액정층 분자의 대부분은 인입되는 입사편광광의 편광 방향에 45도 향하는 방위각 방향을 갖지 않기 때문에, 모든 분자가 동일한 경사각을 가지고 그 면 방위각 방향이 인입되는 선형 편광광의 편광 방향에 대하여 45도로 모두 향하는 VAN 구조와 비교하여 인입되는 입사 선형 편광광에 의해 보여지는 것과 같은 효율적인 복굴절이 최소화된다. 따라서, 본 발명에서는 프리틸트각이 프린지 필드로 인한 회위를 제거하기에 충분하더라도 누광이 매우 작다.

[0010] 본 발명의 광 모드의 중요한 기술적 특징은 "온" 상태인 경우에 있다. "온" 상태에서, 본 발명은, 종래의 90도 TN(Twisted Nematic) 모드와 다르게 행동하여 본 발명은 PBS를 이용한 액정 디스플레이 제품에서 원하는 만큼 매우 양호한 휘도를 얻는다. 종래의 90도 TN 모드에서, 선편광은 층으로 들어와서 층으로부터 나갈 때 비틀림 구조(twisted structure)에 의해 안내되는데, 이것에 의해 편광관을 가진 상태에서 어두운 상태(dark state)를

제공한다. 본 발명에 따르면, 디스플레이의 액정 유체에 키랄 도판트를 첨가하지 않고 밝은 휘도의 "ON" 상태가 얻어진다.

[0011] 상부 및 하부 기관에서의 액정유체 분자의 면방위각 방향이 90도 비틀림을 갖더라도, 이 광 모드는 "온" 상태에서 종래의 90도 TN 모드에서와 같이 행동하지 않는다. 한편, 본 발명은 "오프" 상태에서 VAN 모드 디스플레이와 같이 행동하지 않는다. 본 발명은 동일한 프리틸트각에서 VAN 모드 디스플레이보다 어렵게 한다. 따라서, 본 발명은 VAN도 아니고 종래의 90도 TN 모드 디스플레이도 아니다.

[0012] 그레이 스케일, 예를 들어 "온"과 "오프" 강도에 중간인 편광기를 통한 광 강도가 액정층에 인가되는 전압을 제어함으로써 얻을 수 있다. 교차 편광기 (또는 PBS) 구성에서, 전압을 증가시킬수록 최적의 밝기상태의 전압에 이르는 출력으로 진행되는 광을 증가시킨다. 이 최적의 밝기 상태의 전압치는 액정재 파라미터, 셀 갭, 프리틸트 및 광파장 범위에 의존한다. 이 전압은 실험적으로 결정될 수 있다. 또한, 인지된 그레이 스케일은 액정 디스플레이가 "온" 상태에 있는 시간과 "오프" 상태에 있는 시간을 제어함으로써 제어될 수 있다. 또한, 컬러는 3 패널 시스템에서 각각 한 컬러씩 사용되는 3개의 디스플레이의 컬러 필터 등의 공지된 방법 또는 FSC(Field Sequential Color) 시스템에서의 한 마이크로디스플레이로 생성될 수 있다.

[0013] 액정유체의 두께(d)(상하 기관의 내측면 사이의 거리)는 예를 들어 $3.5\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}$ 일 수 있다. 복굴절(Δn)은 예를 들어 45°C에서 약 0.0830일 수 있다. 본 발명에 사용되는 액정유체는 네마틱이며, 음의 유전율 상수 $\Delta \epsilon$ ($=\epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp} < 0$)을 가지고 여기서 $\epsilon_{\parallel}$ 와 $\epsilon_{\perp}$ 는 액정재의 유전상수의 (액정 분자에) 평행 및 수직인 성분이다. 조건 $\Delta n \cdot d > \lambda/4$ (여기서 λ 는 디스플레이상에서의 입사광의 파장)을 충족하는 한은 두께(d)와 복굴절(Δn)의 어떠한 조합도 본 발명의 범위내에서 예측가능하다.

[0014] VAN 디스플레이용으로 개발된 모든 액정유체가 본 발명에 사용될 수 있다. 본 발명에 따르면, 키랄 도판트를 액정유체에 주입할 필요가 없다. 전형적인 액정 유체는 예를 들어 머크사의 MLC-6608, MLC-6609 및 MLC-6610 이지 만 그것에 한정되지는 않는다. VAN 디스플레이에 사용되는 액정재의 물리적인 특성은 음의 유전율 상수이며, 즉 유전상수의 수직 성분은 평행 성분보다 크다. 따라서, 인가된 전기장으로, 액정유체의 분자는 전기장의 방향에 수직이 되도록 배열시킬 것이다. 예를 들면, 유전율 상수는 약 $\Delta \epsilon = -3.1$ 내지 -4.2 일 수 있다. 복굴절은 약 0.0777 내지 약 0.0996일 수 있으며, 네마틱에서 등방성 위상 편이 온도는 80°C 이상일 수 있다.

[0015] 본 발명의 기술적인 장점은 동일한 프리틸트각을 갖는 VAN 모드 디스플레이에 비하여 비교적 높은 프리틸트각에서도 이 광 모드로 매우 어두운 "오프" 상태, 즉 높은 콘트라스트를 가질 수 있다는 것이다. 높은 프리틸트각 때문에 픽셀 경계에서 인접하는 픽셀에 걸친 프린지 필드로 인하여 회위 결함이 실질적으로 일어나지 않을 것이다. 다른 기술적인 장점은 본 발명의 매우 양호한 어두운 상태 때문에 누광을 차단하기 위하여 외부 지연제가 필요하지 않다는 것이다.

[0016] 맥네일형 편광 분리기를 갖는 프로젝션 제품에서는 왜곡 광선을 보상하기 위하여 각 컬러 채널(RGB)마다 시스템 지연제, 일반적으로 편광판이 있다. 이러한 제품에 VAN 모드 디스플레이가 수용되면, 이 시스템 지연제는 누광을 정지시키는데 사용될 수도 있다. 본질적으로, 왜곡선 보상과 누광 사이의 절충상태일 것이다. 하지만, 적당한 양의 누광을 증가시키는 블루 채널에는 잘 기능하지 않는다. 따라서, 블루 채널의 콘트라스트는 일반적으로 다른 두 채널(레드 및 그린)보다 낮다. 실제로 누광을 정지시키는데 적절한 지연제는 실험으로 보인바와 같이 50 나노미터 이하 부근의 낮은 지연값을 갖는 것이다. 양호한 균일성을 갖는 이러한 지연제는 찾기 어려우며 상업적으로 용이하게 이용할 수도 없다. 본 발명에 따르면, 가시 스펙트럼 영역에 걸쳐 있는 매우 어두운 "오프" 상태와 시스템 지연제가 왜곡선에 대한 보상을 위해서만 사용될 수 있기 때문에 문제가 되지 않을 것이다. 또한, 블루 채널은 낮은 콘트라스트를 겪지 않을 것이다.

[0017] 일부 광학구조는 왜곡선 보상이 필요하지 않다. 이러한 타입의 구조예로 입출력 빔 경로를 분리하기 위하여 와이어-그리드 편광 분리가 사용되는 경우를 들 수 있다. 이러한 와이어-그리드 빔분리기는 유타주, 오렘의 맥스텍사에 의해 제조된 것이다. 따라서, 이러한 응용제품에 대하여 본 발명은 외부 지연제를 부착하는 추가 비용을 없앨 수 있기 때문에 유리하다.

[0018] 본 발명에 따르면 실질적으로 투명한 제 1 기관; 실질적으로 반사적이고 상기 제 1 기관과 실질적으로 평행한 제 2 기관; 및 복굴절(Δn)과 음의 유전율 상수를 가지며 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 위치하는 액정 유체를 포함하고, 상기 제 1 기관은 상기 액정 유체와 인접한 제 1 액정 배향층을 가지고 상기 제 1 액정 배향층에 인접한 상기 액정유체의 분자는 약 2도 내지 약 15도의 제 1 프리틸트각과 제 1 방위각 방향을 가지며, 상기 제 2 기관은 상기 액정 유체와 인접한 제 2 액정 배향층을 가지고 상기 제 2 액정 배향층에 인접한 상기 액정유체의

분자는 약 2도 내지 약 15도의 제 2 프리틸트각과 상기 제 1 방위각 방향에 실질적으로 수직인 제 2 방위각 방향을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이가 제공된다.

[0019] 선형 편광 입사광의 편광 방향은 상기 제 1 면방위각 방향에 대략 평행할 수 있다. 선형 편광 입사광의 편광 방향은 제 1 면방위각 방향과 대략 수직일 수 있다.

[0020] 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 전기장을 실질적으로 전기장이 없음에서 최적치의 전기장으로 바꿈으로써 회색이 보여질 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따르면 실질적으로 투명한 제 1 기관; 실질적으로 반사적이고 상기 제 1 기관과 실질적으로 평행한 제 2 기관; 및 복굴절(Δn)과 음의 유전율 상수를 가지며 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 위치하는 액정유체를 포함하고, 상기 제 1 기관은 상기 액정유체와 인접한 제 1 액정 배향층을 가지고 상기 제 1 액정 배향층과 인접한 상기 액정유체의 분자는 약 2도 내지 약 15도의 제 1 프리틸트각과 제 1 방위각 방향을 가지며, 상기 제 2 기관은 상기 액정유체와 인접한 제 2 액정 배향층을 가지고 상기 제 2 액정 배향층에 인접한 상기 액정유체의 분자는 약 2도 내지 약 15도의 제 2 프리틸트각과 상기 제 1 방위각 방향에 실질적으로 수직인 제 2 방위각 방향을 가지며, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 전기장이 인가된 경우에, 상기 액정유체의 상당한 수의 분자는 그 경사각을 증가시키고, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 인가되는 전기장이 실질적으로 없는 경우에, 상기 액정유체의 상당한 수의 분자는 상기 제 1 및 제 2 기관에 실질적으로 수직인 방위각 방향을 가짐으로써, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 전기장이 인가된 경우에, 상기 액정유체는 상기 제 2 기관에 있는 경우에 상기 제 1 기관에서의 선형 편광 입사광을 대략 원편광입사광(circularly polarized incident light)으로 바꾸며, 상기 제 2 기관은 상기 대략 원편광입사광을 반대 특성의 대략 원편광광으로서 다시 반사시키고, 상기 액정유체는 상기 제 1 기관에 있는 경우에 상기 대략 원편광 반사광을 대략 선형편광 반사광으로 바꾸어 선형 편광입사광과 상기 제 1 기관에서의 상기 선형편광 반사광의 편광 방향이 대략 수직이고, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 인가되는 전기장이 실질적으로 없는 경우에, 상기 액정 유체는 상기 액정유체를 지나는 광의 편광을 바꾸고 상기 선형편광 입사광과 상기 제 1 기관에서의 상기 선형편광 반사광의 편광 방향이 대략 평행한 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이가 제공된다.

[0022] 상기 전기장은 다수의 제 1 시간동안 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 인가되고 다수의 제 2 시간동안 전기장이 실질적으로 인가되지 않으며, 상기 제 1 및 제 2 시간은 회색을 만들도록 변경될 수 있다. 상기 제 1 및 제 2 시간은 필드 시퀀셜 컬러를 만들도록 변경될 수 있다.

[0023] 본 발명에 따르면 실질적으로 투명한 제 1 기관을 제공하는 단계; 실질적으로 반사적이고 상기 제 1 기관과 실질적으로 평행한 제 2 기관을 제공하는 단계; 및 복굴절(Δn)과 음의 유전율 상수를 가지는 액정유체를 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 제공하는 단계를 포함하고, 상기 액정유체와 인접하고 그에 인접한 상기 액정유체의 분자가 약 2도 내지 약 15도의 제 1 프리틸트각과 제 1 방위각 방향을 갖는 제 1 액정 배향층을 상기 제 1 기관상에 제공하고, 상기 액정유체와 인접하고 그에 인접한 상기 액정유체의 분자가 약 2도 내지 약 15도의 제 2 프리틸트각과 상기 제 1 방위각 방향에 실질적으로 수직인 제 2 방위각 방향을 갖는 제 2 액정 배향층을 상기 제 2 기관상에 제공함으로써, 상기 제 1 및 제 2 기관사이에 인가되는 전기장이 실질적으로 없는 경우에, 상기 액정유체는 그것을 통해 지나는 광의 편광상태를 바꾸지 않으며 상기 선형편광입사광과 상기 제 1 기관에서의 상기 선형편광 반사광의 편광방향이 실질적으로 평행하고, 상기 제 1 및 제 2 기관사이에 최적치의 전기장을 인가하는 경우, 상기 액정유체는 상기 제 2 기관에 있는 경우에 상기 제 1 기관에서의 선형편광 입사광을 대략 원편광 입사광으로 바꾸고, 상기 제 2 기관은 상기 대략 원편광 입사광을 반대 특성의 대략 원편광광으로서 다시 반사시키고, 상기 액정유체는 상기 제 1 기관에 있는 경우 상기 대략 원편광 반사광을 대략 선형 편광 반사광으로 바꾸어 상기 선형 편광입사광과 상기 제 1 기관에서의 상기 선형 편광 반사광의 편광 방향이 대략 수직이고, 상기 제 1 및 제 2 기관사이에 상기 최적치 이하의 전기장을 인가하는 경우, 상기 액정유체는 상기 입사 선형 편광광의 편광 상태를 상기 액정유체를 통해 지나서 상기 제 2 기관에서 다시 반사시 타원형으로 편광된 광으로 바꾸는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이용 방법이 제공된다.

[0024] 상기 제 2 기관에서 상기 입사광의 편광상태를 대략 선형 편광에서 타원 편광으로 바꿈으로써 회색을 만들도록 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 전기장을 바꿀 수 있으며, 전기장이 실질적으로 없는 경우에 상기 제 2 기관에서의 입사광의 편광이 대략 선형이다.

[0025] 또한, 본 발명에 따르면 실질적으로 투명한 제 1 기관을 제공하는 단계; 실질적으로 반사적이고 상기 제 1 기관과 실질적으로 평행한 제 2 기관을 제공하는 단계; 및 복굴절(Δn)과 음의 유전율 상수를 가지는 액정유체를 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 제공하는 단계를 포함하고, 상기 액정유체와 인접하고 그에 인접한 상기 액정유체

의 분자가 약 2도 내지 약 15도의 제 1 프리틸트각과 제 1 방위각 방향을 갖는 제 1 액정 배향층을 상기 제 1 기판상에 제공하고, 상기 액정유체와 인접하고 그에 인접한 상기 액정유체의 분자가 약 2도 내지 약 15도의 제 2 프리틸트각과 상기 제 1 방위각 방향에 실질적으로 수직인 제 2 방위각 방향을 갖는 제 2 액정 배향층을 상기 제 2 기판상에 제공하고, 상기 제 1 및 제 2 기판사이에 인가되는 전기장이 실질적으로 없는 경우에, 상기 액정 유체의 상당한 수의 분자는 상기 제 1 및 제 2 기판에 실질적으로 수직인 방위각 방향을 가지고, 상기 제 1 및 제 2 기판사이에 전가장을 인가하는 경우, 상기 액정유체의 상당한 수의 분자는 상기 기판에 평행하게 향한 경사를 바꿈으로써, 상기 제 1 및 제 2 기판사이에 전기장을 인가하는 경우, 상기 액정유체는 상기 제 2 기판에 있는 경우에 상기 제 1 기판에서의 선형편광 입사광을 대략 원편광 입사광으로 바꾸고, 상기 제 2 기판은 상기 대략 원편광 입사광을 반대 특성의 대략 원편광광으로서 다시 반사시키고, 상기 액정유체는 상기 제 1 기판에 있는 경우 상기 대략 원편광 반사광을 대략 선형 편광 반사광으로 바꾸어 상기 선형 편광입사광과 상기 제 1 기판에서의 상기 선형 편광 반사광의 편광 방향이 대략 수직이고, 상기 제 1 및 제 2 기판사이에 인가되는 전기장이 실질적으로 없는 경우에, 상기 액정유체는 그것을 통해 지나는 광의 편광상태를 실질적으로 바꾸지 않아 상기 선형편광입사광과 상기 제 1 기판에서의 상기 선형편광 반사광의 편광방향이 대략 평행한 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이용 방법이 제공된다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면 제 1 실질적인 투명 기판; 상기 제 1 기판에 실질적으로 평행하게 위치된 제 2 실질적인 반사적 기판; 복굴절(Δn)과 음의 유전율 상수를 가지며 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 위치하는 액정 유체; 및 상기 제 1 및 제 2 기판에 각각 위치하고, 그와 인접한 상기 유체의 분자는 유한 프리틸트각을 가지며 제 1 및 제 2 방위각 방향으로 각각 향하고 있는 제 1 및 제 2 액정 배향층을 포함하고, (i) 상기 기판들 사이에 인가되는 전기장이 실질적으로 없는 경우에 상당한 수의 유체분자가 상기 기판들에 실질적으로 수직으로 향하고, (ii) 상기 기판들 사이에 최적치의 전기장이 인가된 경우에 상당한 수의 유체분자의 경사각이 증가하고, (iii) 상기 기판들 사이에 최적의 전기장 이하가 인가된 경우에 상당한 수의 유체분자가 중간 경사각에서 향하도록 구성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 조립체가 제공된다.

[0027] 본 발명의 다른 기술적인 장점들은 다음의 도면, 상세한 설명, 및 청구범위로부터 이 기술분야의 당업자가 용이하게 알 수 있을 것이다. 본 발명의 다양한 실시예는 상술한 장점의 부분만을 얻는다. 본 발명에 중요하지 않은 장점은 없다.

실시예

[0034] 본 발명의 반사형 액정 마이크로디스플레이는 액정 마이크로디스플레이의 픽셀 매트릭스에서 픽셀을 표현하는 영역을 포함하는 캐패시터에 저장된 전압치에 의해 제어되는 광변조 특성을 갖는 액정 유체의 픽셀 매트릭스를 포함한다. 액정 유체의 분자는 인입되는 입사선형 편광광의 편광 방향에 대략 평행하거나 수직인 면 방위각 방향을 갖는다.

[0035] 본 발명에 따르면, "오프" 상태(픽셀 캐패시터에 인가되는 전기장이 없음)인 경우에, 액정 유체의 분자는 프린지 필드로 인한 회위를 최소화하기에 충분한 (기판 표면의 수직 방향으로부터 측정된) 프리틸트각을 갖는다. 투명 기판에서의 액정유체 분자의 방위각 방향은 반사형 기판에서 액정유체 분자의 방위각 방향으로부터 대략 90도에 있다. 이러한 구성은 "오프" 상태에 있을 때 매우 어두운 상태를 만들어 높은 콘트라스트를 이룰 수 있다.

[0036] 액정층으로의 전압의 인가는 물질의 음의 유전율 상수(negative dielectric anisotropy)로 인하여 기판에 평행한 방향의 층의 벌크에 있는 액정 분자의 경사를 바꾼다(도 4 참조).

[0037] 도면을 참조하면, 본 발명의 예시적인 실시예가 상세하게 도시되어 있다. 도면에서 동일한 구성요소는 동일한 부호로 나타내며, 유사한 구성요소는 동일한 부호에 다른 아래첨자로 나타낼 것이다.

[0038] 도 1a 및 1b를 참조하면, 각각 "오프"와 "온" 상태에서의 종래기술의 VAN 모드 액정 디스플레이가 도시되어 있다. 기판 표면(102, 104)의 배향층에 의해 한정된 액정분자의 방위각 방향은 서로 역평행하며, 인입되는 입사 선형 편광광의 편광 방향과 45도 각도에 있다. VAN 모드 액정 디스플레이에 있어서, 프리틸트각 θ 은 매우 어두운 "오프" 상태, 즉 높은 콘트라스트를 얻기 위하여 예를 들어 4도 이하로 유지될 필요가 있다.

[0039] 도 2를 참조하면, 예시적인 액정유체 분자의 방위각 방향각(ϕ)과 경사각(θ)을 나타낸 액정 디스플레이가 도시되어 있다. 유리(투명) 기판(202)과 반사(거울) 기판(204)은 평행하며 그 사이에 참조부호(206)로 나타낸 액정 유체를 갖는다. 이 평행 기판간의 거리(액정유체의 두께)는 "d"로 표현한다. 거리(두께) d는 바람직하게는 약 $3.5\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}$ 일 수 있다. 액정유체(206)는 바람직하게는 45°C에서 약 0.0830의 복굴절(Δn)을 가질 수 있다.

본 발명에서 사용되는 액정유체는 네마틱이며 음의 유전율 상수 $\Delta\epsilon (= \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp} < 0)$ (여기서, $\epsilon_{\parallel}$ 과 $\epsilon_{\perp}$ 은 액정 유체의 유전상수의 (네마틱 디렉터)에 평행 및 수직 성분)을 갖는다. 거리(두께)(d)와 복굴절(Δn)의 모든 조합이 조건($\Delta n \cdot d > \lambda/4$ 가 적절한 전압에서 효율적인 밝기 상태를 대략적으로 만족시키는 조건(여기서, λ 는 디스플레이상의 입사광의 파장))에 사용될 수 있다는 것은 본 발명의 범위에 있다. 예를 들면, MLC-6608을 이용하여 대략 3.5 μm 의 셀 갭과 표면 법선으로부터 대략 8도의 프리틸트로, 최적의 밝기 상태의 전압은 대략 레드(640nm)에 대하여 4.0V, 그린(540nm)에 대하여 3.5V, 그리고 블루(470nm)에 대하여 3.15V 이다.

[0040] 예시를 위하여 액정 유체(206)의 단일 분자(206a)를 도시한다. 경사각 θ 은 기판(202 및 204)에 수직인 Z축으로부터 측정된다. 방위각 ϕ 은 XY 평면의 X축으로부터 측정된 것으로 XY 평면상의 액정유체(206) 분자의 투사와 X 축간의 각도이다. 본 발명에 따르면, 유리기판에서의 선형편광 입사광의 편광 방향은 유리기판(202)상의 방위각 방향에 대략 평행하거나 수직일 것이다.

[0041] 도 3a를 참조하면, 본 발명에 따른 "오프" 상태의 액정 디스플레이가 도시되어 있다. 액정유체(206)의 분자는 (상기에 정의된) 경사각 θ 이 프리지 필드로 인한 회위를 제거하기에 충분한 "오프" 상태에 있다. 바람직하게는 프리틸트각 θ 은 약 2도 내지 약 15도일 수 있다. 보다 바람직하게는 프리틸트각 θ 은 약 5도 내지 약 15도일 수 있다. 입사광(308)의 편광상태는 액정유체(206) 분자에 의해 실질적으로 영향받지 않고 입사선형 편광광과 실질적으로 평행한 편광 방향을 갖는 실질적으로 선형 편광광으로서 기판(204)에서 다시 반사될 것이다.

[0042] 도 3b를 참조하면, 본 발명에 따른 "온" 상태의 액정 디스플레이가 도시되어 있다. 최적의 구동전압하에서 형성된 액정유체(206)의 구성은 기판(202)으로 인입되는 선형편광 입사광이 기판(204)에서 대략 원편광광이 되도록 할 것이다. 기판(204)에서 대략 원편광입사광은 대략 원편광광으로 다시 반사되지만, 반대 특성으로 기판(202)에 도달하면 반사된 광은 선형 편광입사광에 대략 수직인 편광 방향으로 대략 선형적으로 편광될 것이다.

[0043] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 "오프" 및 "온" 상태의 기판 사이에 위치하는 분자들의 위치 함수로서 액정유체(206)의 분자의 경사각과 방위각이 그래프로 도시되어 있다. 경사각 θ 은 0 내지 90도의 좌측 수직축에 나타내고, 방위각 ϕ 은 0 내지 90도의 우측 수직축에 나타낸다. 기판(202 및 204) 사이의 액정유체(206)의 분자 위치는 0 내지 d의 수평축에 나타낸다. 곡선(402)은 "오프" 상태에 있는 경우의 액정유체(206) 분자의 경사각 θ 을 나타낸다. 곡선(404)은 "오프" 상태에 있는 경우의 액정유체(206) 분자의 방위각 ϕ 을 나타낸다. 곡선(410)은 "온" 상태에 있는 경우의 액정유체(206) 분자의 경사각 θ 을 나타낸다. 곡선(412)은 "온" 상태에 있는 경우의 액정유체(206) 분자의 방위각 ϕ 을 나타낸다. 중간 회색에 대한 경사곡선은 곡선(402와 410) 사이에 있을 수 있고 방위각 곡선은 곡선(404와 412) 사이에 있을 수 있다.

산업상 이용 가능성

[0044] 따라서, 본 발명은 상술한 목적과 장점 뿐만 아니라 거기에 속하는 다른 목적도 달성할 수 있다. 본 발명이 예시적인 실시예를 참조하여 기술되었지만, 이것에 의해 본 발명이 한정되지는 않는다. 본 발명은 이 기술분야의 당업자와 본 개시물에 의해 이해관계가 있는 사람들이 창안할 수 있는 형태와 기능에 있어서의 변형물, 대체물, 및 동등물을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예는 단지 예시일 뿐 본 발명의 범위를 한정하지 않는다. 결론적으로, 본 발명은 모든 측면에 있어 동등물에 대한 완전한 인식범위를 제공하는 첨부한 청구범위의 정신에 의해서만 한정되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0028] 본 개시물과 그 장점의 보다 완전한 이해는 첨부한 도면을 참조하여 아래의 설명으로부터 얻을 수 있다.

[0029] 도 1a 및 1b는 각각 "오프"와 "온" 상태에서 종래기술의 VAN 모드 액정 디스플레이를 도시한 도면.

[0030] 도 2는 예시적인 액정유체 분자의 방위각 방향과 프리틸트각을 보이는 액정 디스플레이부를 도시한 도면.

[0031] 도 3a 및 3b는 본 발명에 따른 각각 "오프" 및 "온" 상태의 액정 디스플레이를 도시한 도면.

[0032] 도 4는 본 발명에 따른 "오프" 및 "온" 상태의 기판간의 분자 위치의 함수로서의 액정유체 분자의 경사각과 방위각을 나타낸 그래프.

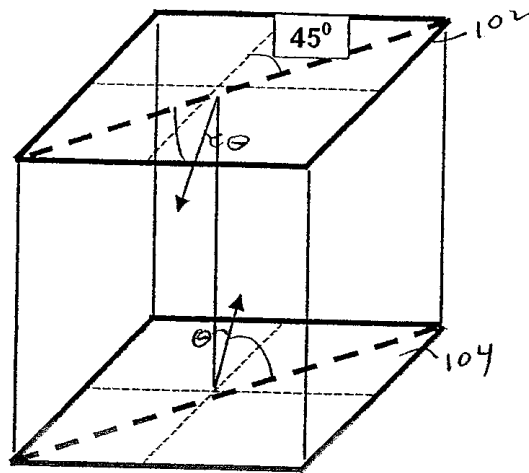
[0033] 또한, 본 발명은 다양한 변형예와 다른 형태가 가능하지만, 그 실시예는 도면에 예시로서만 도시하였으며 여기에 상세하게 기술되어 있다. 하지만, 여기에 설명한 특정 실시예는 개시된 특정 형태로 본 발명을 한정하려 하

지 않고, 반대로 첨부한 청구범위에 의해 한정된 것과 같은 본 발명의 정신과 범위내의 모든 변형물, 동등물, 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

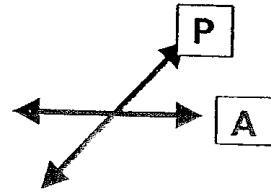
도면

도면1

“오프” 상태 VAN 모드



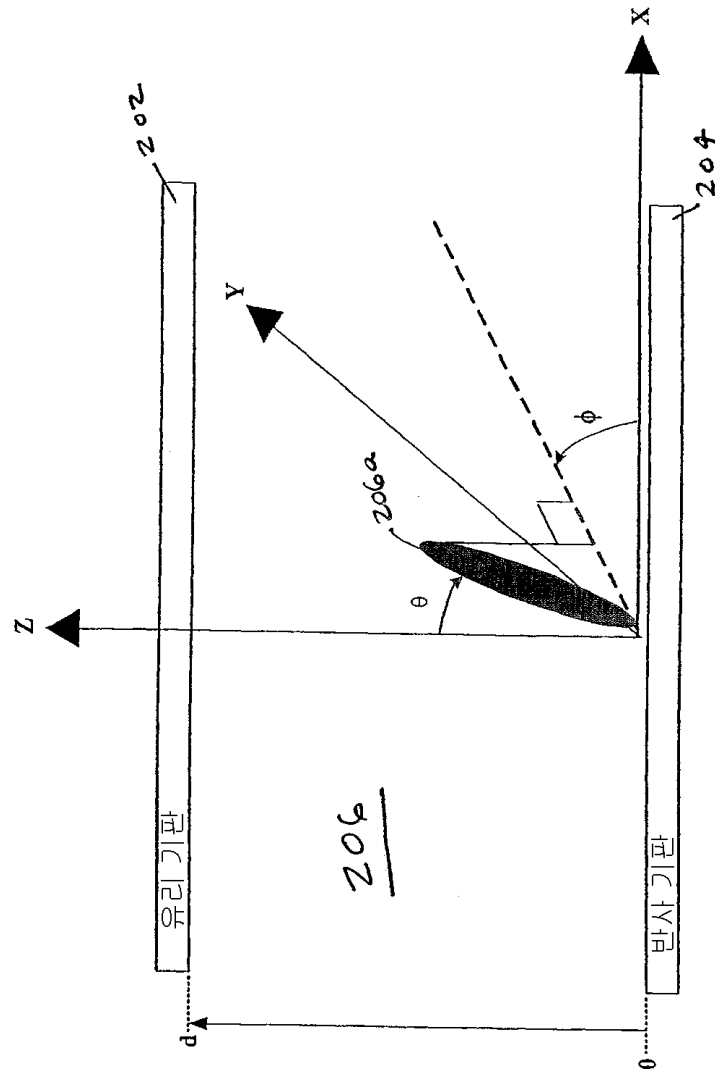
도 1a



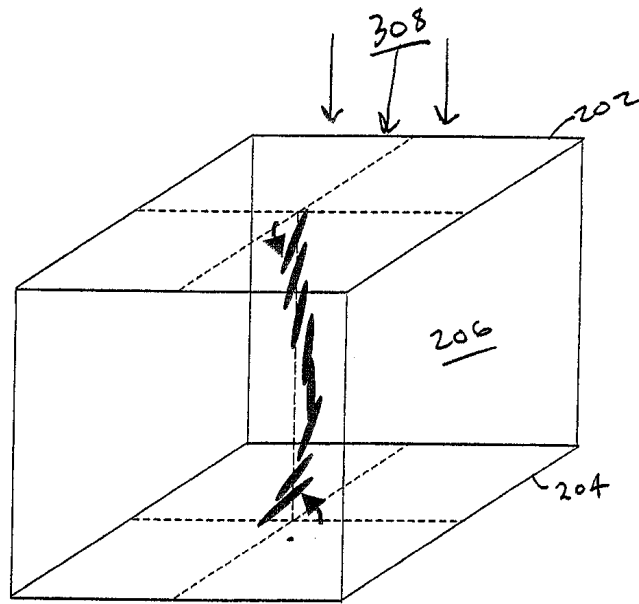
도 1b

“온” 상태 VAN 모드

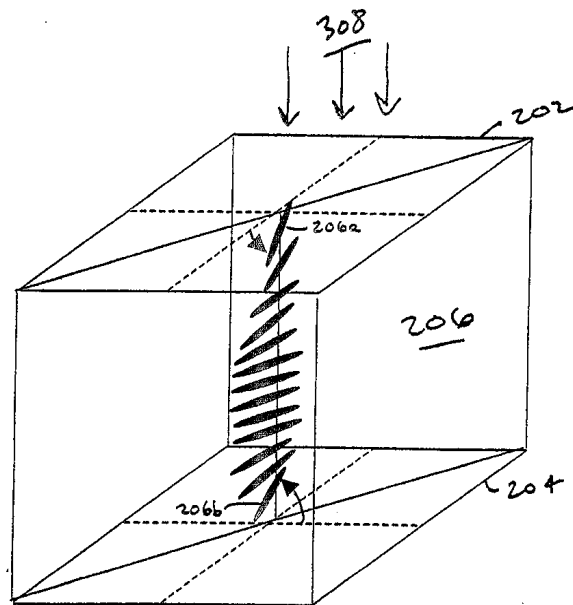
도면2



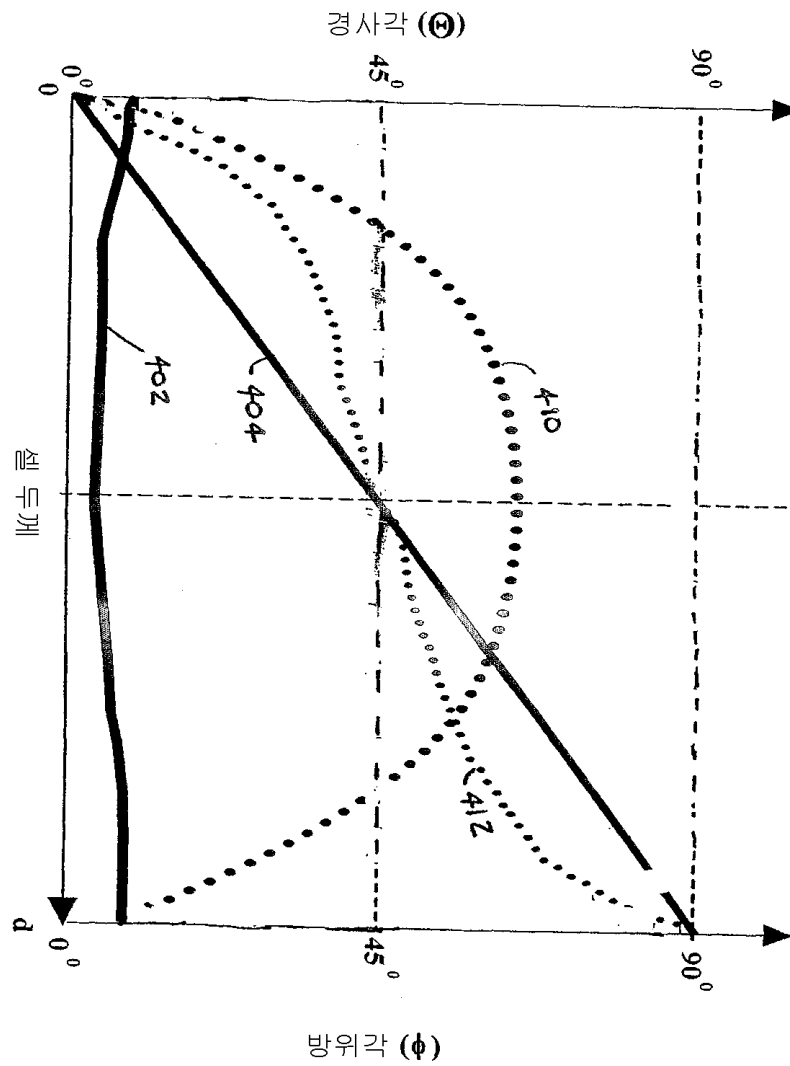
도면3a



도면3b



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제31항, 5째줄

【변경전】

전가장을 인가

【변경후】

전기장을 인가

专利名称(译)	标题：具有大倾角和高对比度的垂直排列向列模式液晶显示器		
公开(公告)号	KR101169401B1	公开(公告)日	2012-08-03
申请号	KR1020057015692	申请日	2004-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	布黎恩公司		
申请(专利权)人(译)	的鼻子炮升级		
当前申请(专利权)人(译)	的鼻子炮升级		
[标]发明人	VITHANA HEMASIRI 비타나헤마시리		
发明人	비타나,헤마시리		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133528 G02F1/1393 G02F1/1396 G02F2001/133541 G02F2001/133742 G02F2001/133749 G02F2203/02		
优先权	10/438511 2003-05-15 US 60/450370 2003-02-26 US		
其他公开文献	KR1020050109946A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

硅上反射液晶 (LCOS) 显示器包括透明基板, 反射基板和基板之间的液晶流体。 LCOS显示器还包括以多个行和列排列的像素矩阵, 其中行和列的交叉点定义矩阵中像素的位置。倾斜角足以克服由于边缘场引起的向错, 并且在垂直对准的液晶分子处具有相同的时间, 从而产生高对比度。液晶流体分子的表面方位角方向基本上平行于或垂直于入射入射线性偏振光的偏振分子的方向。光泄漏是最小的, 因为入射入射线性偏振光所见的有效双折射基本上为零, 并且不依赖于液晶流体分子的预倾角。在透明基板和反射基板之间, 当处于OFF状态时, 液晶流体分子的扭曲可以从大约0度到大约90度变化。

