



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0031967  
(43) 공개일자 2010년03월25일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0090882

(22) 출원일자 2008년09월17일

심사청구일자 2008년09월17일

(71) 출원인

전북대학교산학협력단

전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14 본부  
별관 3층

(72) 발명자

이승희

전북 전주시 덕진구 송천동1가 제일아파트 101동  
311호

임영진

전라북도 부안군 동진면 본덕리 485번지

진미형

전라북도 전주시 완산구 삼천동1가 638-2

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 프린지 필드 스위칭 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자

### (57) 요 약

본 발명은 프린지 필드 스위칭 모드(Fringe Field Switching: 이하 FFS라 칭함)를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자에 관한 것이다. 본 발명은 FFS 모드에서 전극의 각 위치별 다른 뒤틀림 각을 가지는 특징을 이용하여 액정이 덜 회전하는 영역인 화소 전극의 중심 영역을 반사영역으로 사용하고, 그 외 화소 전극의 가장자리 일부와 전극간 거리 영역을 투과영역으로 사용하는 새로운 개념의 단일셀 캡 및 단일감마로 구동할 수 있는 반투과형 액정 표시 소자에 관한 것이다. 반사 영역과 투과 영역의 편광 상태 제어를 위하여 반사 영역으로 사용될 영역에는  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 갖는 내장형 위상자(In-cell retarder)를 패턴하여 편광자 사이에 보상필름을 사용하지 않아도 고화도 및 광시야각 특성을 갖는 반투과형 액정 표시소자를 제공할 수 있다.

**대 표 도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하부 기판과;

상기 하부 기판의 상부에 위치하면서, 반사영역에서의 반사형 전극, 투과영역에서의 투과형 전극으로 이루어지는 공통 전극과;

상기 공통 전극 상부에 위치하여 슬릿을 포함한 형상의 화소 전극과;

상기 화소 전극 상부에 위치하여 상기 반사영역에는  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 갖는 제1 내장형 위상자와;

상기 화소 전극 상부에 위치하여 상기 투과영역에는 0의 위상지연 값을 갖는 제2 내장형 위상자와;

상기 제 1, 제2 내장형 위상자의 각 상부에 위치하며 수평배향된 유전율 이방성을 양 또는 음인 액정 층과;

상기 액정층 상부에 위치한 상부 유리기판;을 포함하는

프린지 필드 스위칭 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극 상부에 위치한  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 갖는 내장형 위상자를 상기 반사영역의 너비 이상, 상기 화소 전극 너비 미만의 범위로 패턴하여 제작하 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1 내장형 위상자를 화소 전극 상부에서 위치시키고,  $\lambda/4$  위상지연 값을 갖는 필름을 상기 액정층의 상부에 위치시키는 것을, 특징으로 하는 필드 스위칭 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 반투과형(transflective) 액정 표시 소자(liquid crystal display: 이하 LCD라 칭함)에 관한 것으로, FFS 모드에서 수평전기장의 영향이 작아 액정이  $22.5^\circ$  만큼 회전하는 전극의 중심부를 반사 영역으로 사용하고, 수평전기장의 영향이 강하여 액정의 뒤틀림 각이  $45^\circ$  인 전극의 가장자리의 일부와 전극간 거리를 투과영역으로 사용하는 새로운 개념의 반투과형 액정 표시 소자에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로 반투과형 액정 표시 소자는 한 픽셀에 광원으로 백라이트를 사용하는 투과형 모드와 겨울과 같은 외부 광원을 반사시킬 수 있는 반사체를 이용하여 주변 외부 광원을 사용하는 반사형 모드를 모두 갖고 있기 때문에 옥외 시인성과 옥내 시인성이 높아 디스플레이 시장, 특히 모바일 시장에서 높은 경쟁률을 가진다. 반투과형 액정 표시 소자는 휴대폰이나 DMB 폰과 같은 모바일 디스플레이 시장에 있어서, 현재 동영상이나 TV 시청을 위한 고 화질의 액정 표시 소자를 계속해서 개발하고 있으며 이에 간편한 제조공정과 투과율 마진이 높은 TN(Twisted nematic) 모드가 널리 상용화되고 있다. 하지만 TN(Twisted Nematic) 모드는 협소한 시야각을 갖는 단점을 가지기 때문에, 이러한 문제점을 극복하기 위해서 다른 모드들을 이용한 반투과형 액정 표시 소자에 대한 기술 연구가 끊임없이 진행 중에 있다. 그 중 FFS 모드는 광 시야각과 높은 투과율을 갖는 특성으로 인하여 현재 FFS 모드를 이용한 반투과형 액정 표시 소자에 대한 연구가 진행 중에 있다.

[0003] 하지만, 일반적으로 FFS 모드를 이용한 반투과형 액정 표시 소자는 반사 영역과 투과 영역의 편광 상태를 일치시키기 위해 필름 보상이나 셀 캡에 단차를 두어 단일도메인 반투과형 액정 표시 소자에 응용시킨다. 이러한 경우 반사영역과 투과영역의 셀캡이 다르기 때문에 반사영역과 투과영역 사이에 배향불량과 같은 제조공정상의 문제가 발생하고, 두 영역의 셀캡이 같은 단일셀캡 구조라 할지라도 반사영역과 투과영역의 빛의 광학상태를 같게 해주기 위해 다량의 보상필름을 사용하기 때문에 제조비용이 증가하는 문제점과 두 영역의 구동 조건이 다르기 때문에 구동회로를 달리해야 하는 문제점이 발생한다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명은 FFS 모드에서 수평전기장의 영향이 작아 액정이  $22.5^\circ$  만큼 회전하는 전극의 중심부를 반사 영역으로 사용하고, 수평전기장의 영향이 강하여 액정의 뒤틀림 각이  $45^\circ$  인 전극의 가장자리의 일부와 전극간 거리를 투과영역으로 사용하여 동일한 구동조건을 갖는 두 영역 모두 광시야각 특징을 갖는 단일캡 반투과형 액정 표시 소자에 관한 것이다.

#### 과제 해결수단

[0005] 상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 FFS 모드에서 화소 전극의 중심 영역과 가장자리 영역으로 나누어 수평전기장의 영향이 작은 화소 전극의 중심 영역은 반사영역으로 사용하고 수평전기장의 영향이 큰 화소 전극의 가장자리 일부와 화소 전극간 거리 영역을 투과영역으로 사용함으로써 단일캡 반투과형 액정 표시 소자를 형성할 수 있도록 한다. 또한, 기존 FFS 모드의 화소 전극 너비를 더 넓힘으로써 액정의 뒤틀림 각이 작은 화소 전극 중심부의 영역이 증가하도록 하여 반사영역과 투과영역의 너비 비율을 조절하는 것을 제공한다.

### 효과

[0006] 본 발명은 FFS 모드를 이용한 반투과형 LCD에서 단일캡, 단일감마로 구동할 수 있는 새로운 개념의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0007] 또한, 본 발명은 투과형 FFS 모드에서 화소전극 가운데 영역에서의 수직전기장으로 인해 액정의 뒤틀림 각이 작아져 투과율이 떨어지는 문제점을 반투과형 LCD에 적용하여 전극 위치별 광 효율 마진을 높일 수 있는 장점이 있다.

[0008] 또한 본 발명은 단일캡 반투과형 액정 표시 장치를 만드는 데에 있어서 투과 영역과 반사 영역사이의 편광상태를 위한 여러 장의 보상필름을 제거하여 구조의 두께를 감소시키고 보상필름에 의한 광 효율 감소 요소를 제거할 수 있다.

[0009] 또한 본 발명은 여러 장의 필름을 이용하여 반사 영역과 투과 영역의 편광 상태를 조절한 종래의 반투과형 LCD와 비교하여 광 효율이 뒤지지 않기 때문에 액정 표시 소자의 기술 개발에 큰 기여할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명에 따른 FFS모드를 이용한 반투과형 LCD에 관하여 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0011] 실시 예 1

[0012] 실시 예 1은 화소전극간 거리는 고정하고 화소전극만을 변화시켜 화소 전극을 액정의 뒤틀림 각이 작은 중심부와 액정의 뒤틀림 각이 큰 가장자리 부로 나누어, 화소 전극의 중심부는 반사 영역으로 사용하고 화소 전극의 가장자리 일부와 전극간 거리 부분은 투과 영역으로 사용하는 FFS 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자의 구조에 대해 개시한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 FFS 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자의 단면도이다. 도시한 바와 같이, 상부 편광판(1) 하부에 유리기판 또는 플라스틱 기판을 사용하여 제작한 상부 유리기판(2)이 존재하고 그 하부에는 수평 배향된 액정 층(3)이 존재한다. 액정 층(3) 하부에는  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 갖는 제1 내장형 위상자(4)와 0의 위상지연 값을 갖는 제2 내장형 위상자(5)를 위치시켜 원편광으로 바꾸거나 원편광을 선편광으로 바꾸는 역할을 하도록 한다. 제1 내장형 위상자(4)와 제2 내장형 위상자(5) 각 하부에는 화소 전극(6)이 패턴되어 있으며, 화소 전극(6) 하부에는 절연체 층(Passivation layer)(7)이 위치하고 있다. 절연체 층(7) 하부에는 반사 영역으로 사용하는 영역은 외부광을 반사시킬 수 있는 반사 전극(8)이, 투과 영역으로 사용

하는 영역에는 공통 전극(9)가 존재한다. 공통전극(9)과 반사전극(8)의 하부에는 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용하여 제작한 하부기판(10)이 존재하며 그 하부에는 하부 편광판(11)이 존재한다.

[0014] FFS 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시를 제작함에 있어서, 박막트랜지스터를 형성하기 위하여, 하부 기판의 상부에 게이트 전극을 위치시키고, 상기 기판상에 게이트 절연막을 형성하고, 액티브 패턴을 형성한 뒤, 소스/드레인 전극을 형성하도록 하여 박막트랜지스터를 제작한다. 박막트랜지스터 상부에는 절연막을 위치시키고 절연막 전 영역에 투명 금속막으로 이루어진 제 1 투명전극을 형성하도록 하여 공통 전극이 형성되도록 한다. 반사 영역에는 절연막이 돌기 형태의 엠보싱을 갖도록 형성한 뒤 상부에 금속막으로 이루어진 플레이트 형 투명전극을 형성하도록 하여 외부광을 반사시킬 수 있는 반사 전극을 위치시킨다. 공통전극 상부에는 절연체 층이 형성되며, 절연체 층 상부에는 투명 금속막으로 이루어진 제 2 투명전극, 즉 화소 전극이 형성된다.

[0015] 반사판은 알루미늄과 같은 금속막을 이용하여 제작하고 FFS 전극을 형성할 때 플레이트 전극이나 슬릿 전극 상부에 패턴시켜 위치시킨다. 반사판으로 사용되는 금속 막의 두께는 대략  $0.2\mu\text{m}$ 로 작기 때문에, 반사 영역의 셀 캡으로 인한 편광상태의 영향에 대해 광학설계에 있어서는 무시할 수준에 있기 때문에 단일 캡을 형성할 수가 있다.

[0016] 액정층(3)은 수평 배향막을 사용함으로써 액정들을 초기 수평 배향되어 있는 상태로 위치시킨다. 이 액정층(3)은 유전율 이방성이 양의 액정을 사용함으로써 전압을 인가하지 않을 경우에는 위상지연의 변화 없이 빛은 그대로 통과시켜 편광판에 의하여 빛을 차단할 수 있다. 전압을 인가하면 프린지 필드에 의해 액정이 회전하여 투과 영역의 액정은  $\lambda/2$ 의 위상지연을 가지고 반사영역의 액정은  $\lambda/4$ 의 위상지연을 가지고, 입사하는 선편광의 광축을 변화시킬 수 있도록 한다.

[0017] 투과 영역과 반사 영역 간의 다른 위상지연 값을 가지는 내장형 위상자를 패턴하기 위해서, 우선 화소 전극 위에 배향막을 코팅하고 배향막 내에 있는 용매를 제거하기 위하여 저온에서 일정 시간 위치시키고, 경화를 시키기 위하여 고온에서 한시간 정도 위치시키도록 한다. 배향막에 일정한 방향성을 갖게 하도록 하기 위하여 러빙 공정을 통하여 액정 셀이 광축을 갖도록 하고 러빙공정을 마친 배향막 상부에는 반응성 액정 단량체를 코팅하여 이 단량체의 상변이 온도( $T_{ni}$ ) 온도 이상의 열을 가한다. 다음으로 자외선(UV)이 투과되는 부분과 투과하지 않는 부분으로 나뉜 마스크를 이용하여 반사 영역에는 자외선을 조사하고 투과 영역은 마스크를 씌워 자외선을 차단한다. 이는 자외선을 조사한 반사 영역의 내장형 위상자 층이  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 가진 상태에서 외부 조건에도 변하지 않도록 경화시키도록 하기 위함이다. 반사 영역의 내장형 위상자 층이 경화시킨 후, 다시 전체 영역의 내장형 위상자 층에 열을 가는데 자외선을 받지 않은 투과 영역의 위상지연 값은 0이 된다. 이 후, 전 영역에 자외선을 조사하여 투과 영역의 위상 지연 값이 변하지 않도록 하여, 반사 영역은  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 갖게 되고 투과 영역은 0의 위상지연을 갖게 하여 똑같은 층에서 서로 다른 위상지연 값을 갖는 내장형 위상자를 패턴시킬 수 있다.  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 가진 내장형 위상자는  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 가진 필름과 효과가 같기 때문에 내장형 위상자 대신 필름을 사용할 수 있다.

[0018] 전극간 거리의 너비는 고정시키고, 화소 전극의 폭을 넓혀가며 반사영역과 투과 영역을 조절할 수 있도록 한다. 전극간 거리의 너비는  $2\mu\text{m}$  이상의 일정 값으로 고정시키며, 화소 전극의 너비는  $1\mu\text{m}$  이상으로 패턴하며 필요에 따라 화소 전극 너비를 조절함으로써 반사 영역과 투과 영역의 너비를 조절한다. 화소 전극과 전극간 거리를  $2\mu\text{m}$  미만으로 패턴할 경우, 반사 영역인 화소 전극의 중심부를 패턴하기 어렵기 때문에 화소 전극의 너비는  $2\mu\text{m}$  이상으로 패턴시킨다. 또한 전극간 거리가 1미만으로 패턴할 경우, 프린지 필드가 형성되기 어렵기 때문에  $1\mu\text{m}$  이상으로 패턴한다.

[0019] 도 2는 FFS 모드를 이용한 반투과형 액정 디스플레이에서, 반사 영역에서의 전압 인가 전과 전압 인가 후에 대한 편광 상태를 설명한 것이다. 전압을 인가하기 전의 편광상태는, 수직방향의 투과축을 갖는 상부 편광판을 통하여 수직으로 선편광된 빛(a)은 상부 편광판의 투과축과 일치하는 러빙방향을 가지는 액정층을 그대로 지나기 때문에 편광상태의 변화 없이 수직으로 선편광된 빛(b)으로 나온다. 이 후,  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 가지는 내장형 위상자를 만나고, 선편광된 빛과 내장형 위상자의 광축이  $45^\circ$  차이로 만나기 때문에 우원편광된 빛(c)으로 변한다. 이 빛은 반사판에 의하여 다시 반사되기 때문에 우원편광된 빛(d)의 편광상태 그대로 반사된다. 반사된 우원편광된 빛은 다시  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 가지는 내장형 위상자를 만나게 되면 수평방향으로 선편광된 빛(e)으로 변하고, 이 빛은 상부 편광판의 투과축과 수직으로 만나기 때문에 빛이 흡수되어 어둠상태를 표현하게 된다. 전압을 인가하게 되면, 약한 프린지 필드에 의해서 액정은  $22.5^\circ$  회전하게 된다. 수직방향의 투과축을 갖는 상부 편광판을 통과한 수직으로 선편광된 빛(a)은  $\lambda/2$ 의 위상지연값을 갖고 광축이 상부 편광판의 투과축과  $22.5^\circ$  차이를 가지는 액정층을 만나  $45^\circ$ 로 선편광된 빛(b)으로 변한다. 이 빛은  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 가지는

내장형 위상자의 광축과 일치하기 때문에,  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 가지는 내장형 위상자를 편광상태의 변화 없이  $45^\circ$ 로 선편광된 빛(c)으로 통과한다. 이 빛은 그대로 반사체에 의하여 반사되어  $45^\circ$ 로 선편광된 빛(d)이 되고, 그대로 내장형 위상자를 통과하여  $45^\circ$ 로 선편광된 빛(e)이 된다. 내장형 위상자를 통과한 빛은  $\lambda/2$ 의 위상지연 값을 갖는 액정층과 만나게 되어 수직으로 선편광된 빛(f)이 되어 상부 편광판의 투과축과 일치하여 밝음 상태를 표현하게 된다.

[0020] 도 3은 투과영역에서의 전압 인가 전파 전압 인가 후에 대한 편광 상태를 설명한 것이다.

[0021] 전압을 인가하지 않은 상태는, 백라이트에서 나온 편광 되지 않은 빛이 수평방향의 투과축을 갖는 하부 편광판을 통과하게 되면 수평방향으로 선편광된 빛(a)으로 변하게 된다. 전압이 인가하지 않은 상태에서 액정의 러빙 방향은 하부 편광판의 투과축과 일치하기 때문에, 하부편광판을 통하여 수평으로 선편광된 빛은 위상지연의 변화 없이 그대로 통과하여 수평상태로 편광된 빛(b)이 되며, 수직방향의 투과축을 가진 상부 편광판에 의해 흡수된다. 따라서 전압을 인가하지 않은 상태에서는 액정의 러빙방향이 하부 편광판의 투과축과 일치하여 편광상태의 변화가 없기 때문에 수직으로 교차된 편광판에 의하여 어둠상태를 나타낸다. 전압을 인가하면, 프린지 필드에 의하여  $45^\circ$  만큼 회전하게 되어 하부편광판을 통과한 수평방향으로 선편광된 빛(a)은  $45^\circ$ 로 회전된 액정층을 통과하면 편광상태가 수직방향으로 선편광된 빛(b)이 되어 상부 편광판의 투과축의 방향과 일치하여 밝음 상태를 구현한다.

[0022] 도 4는 도 1의 FFS 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자에서 투과 영역과 반사 영역의 구동전압이 같고 전압에 의한 반사율과 투과율이 가장 유사한 조건을 노멀라이즈(Normalized) 시킨 곡선이다. 반사영역과 투과영역의 구동 전압이 일치하고 이로써 하나의 구동 회로로써 구동시킬 수 있으며 반사 영역과 투과 영역에서의 유사한 곡선을 가지고 있어 단일 감마로 구동되어질 수 있다.

[0023] 실시예 2

[0024] 본 발명의 제 2 실시 예는 상기 제 1 실시 예와는 다르게, 화소전극의 너비뿐만 아니라 전극간 거리의 너비도 함께 넓힘으로써 화소 전극의 중심영역과 전극간 거리의 중심영역을 반사 영역으로 사용하는 FFS 모드를 이용한 단일캡 반투과형 액정 표시 소자의 구조에 대해 개시한다. 제 2 실시 예의 단일캡 반투과형 액정표시소자의 구조는 제 1 실시 예에 도시된 반투과형 액정표시소자의 구조와 유사하지만, 반사영역으로 사용될 수 있는 영역 및 내장형 위상자의 패턴 크기가 달라지므로 이하 상세히 설명한다.

[0025] 도 5는 제 2 실시 예에 따라 화소 전극 중심부와 전극간 거리의 중심부를 반사영역으로 사용하고 그 외 나머지 영역을 투과 영역으로 사용하는 FFS 모드를 이용한 단일 캡 형 반투과형 액정 표시 소자의 단면도이다. 도시한 바와 같이, 상부 편광판(12) 하부에 유리기판 또는 플라스틱 기판을 사용하여 제작한 상부 유리기판(13)이 존재하고 그 하부에는 수평 배향된 액정 층(14)이 존재한다. 액정 층(3) 하부에는 0의 위상지연 값을 갖는 제2 내장형 위상자(15)와  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 갖는 제1 내장형 위상자(16)를 위치시켜 원편광으로 바꾸거나 원편광을 선편광으로 바꾸는 역할을 하도록 한다. 0의 위상지연 값을 갖는 제2 내장형 위상자(15)와  $\lambda/4$ 의 위상지연 값을 갖는 제1 내장형 위상자(16) 하부에는 화소 전극(17)이 패턴되어 있으며, 화소 전극(17) 하부에는 절연체 층(Passivation layer)(18)이 위치하고 있다. 절연체 층(18) 하부에는 투과 영역으로 사용하는 영역에는 공통 전극(19)과 반사 영역으로 사용하는 영역은 외부광을 반사시킬 수 있는 반사 전극(20)이 존재한다. 공통전극과 반사전극의 하부에는 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용하여 제작한 하부기판(21)이 존재하며 그 하부에는 하부 편광판(22)이 존재한다.

[0026] 화소 전극의 너비는  $2\mu\text{m}$  이상으로, 전극간 거리의 너비도  $2\mu\text{m}$  이상 패턴되도록 하여, 화소 전극과 전극간 거리의 너비를 필요에 따라 화소 전극과 전극간 거리의 너비를 조절함으로써 반사 영역과 투과 영역의 너비를 조절한다. 화소 전극 중심부와 전극간 거리의 중심부를 반사영역으로 사용하기 때문에, 화소 전극과 전극간 거리를  $2\mu\text{m}$  미만으로 패턴할 경우, 화소 전극의 중심부와 전극간 거리의 너비의 중심부를 패턴시키기가 어렵기 때문에 화소 전극의 너비와 전극간 거리의 너비는  $2\mu\text{m}$  이상으로 패턴하는 것이 좋다.

[0027] 제 1, 2 실시 예와 같이 전극 폭이나 전극 간 간격을 조정하여 용도나 목적에 따라 반사영역과 투과영역의 비율을 조절할 수 있으며, 모든 영역을 반사 및 투과 영역으로 사용할 수 있음을 특징으로 한다.

[0028] 실시예 3

[0029] 본 발명의 실시예 3은 구조는 같으나 유전율 이방성이 양인 액정 대신에 유전율 이방성이 음인 액정을 사용하는 FFS모드를 이용한 단일캡형 반투과형 액정 표시 소자에 대하여 개시한다. FFS모드는 액정의 유전율 이방성에 따라 동력학적으로 메카니즘이 다르기 때문에 유전율 이방성이 음인 액정을 사용한 FFS모드와 양인 액정을 사용한

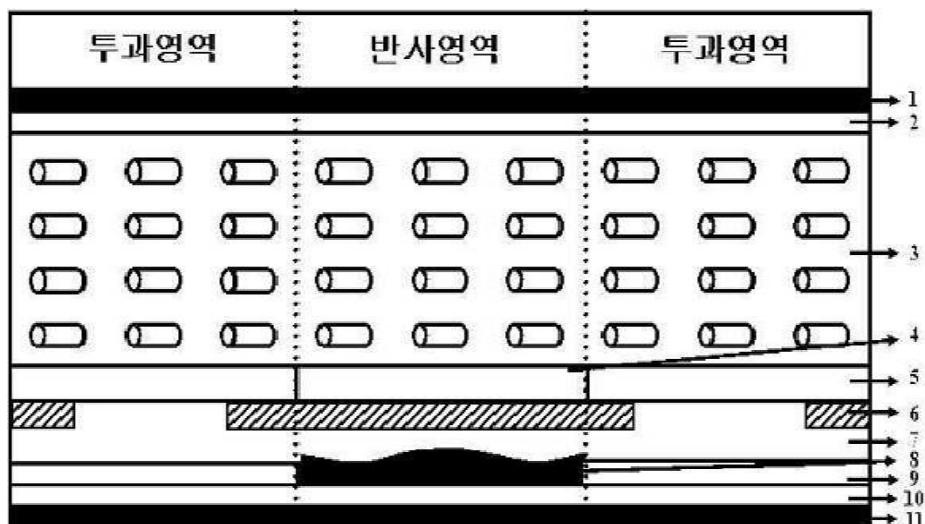
FFS모드들은 전극 위치별 액정 거동이 달라 전기광학 특성이 달라진다. 유전율 이방성이 양인 액정을 사용한 프린지 필드 스위칭 모드를 이용한 단일캡형 반투과형 액정 표시 소자는 유전율 이방성이 음인 액정을 사용한 경우보다 구동전압이 낮기 때문에 소비전력면에 있어서 유리하다. 하지만 음의 액정을 사용한 프린지 필드 스위칭 모드를 이용한 단일캡형 반투과형 액정 표시 소자는 유전율 이방성이 양인 액정을 사용한 경우보다 광효율이 더 높기 때문에 우수한 전기광학특성면에 있어서 유리하다. 이에 필요에 따라서 유전율 이방성이 음인 액정과 양인 액정을 사용한 프린지 필드 스위칭 모드를 이용한 단일캡형 반투과형 액정 표시 소자를 선택할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

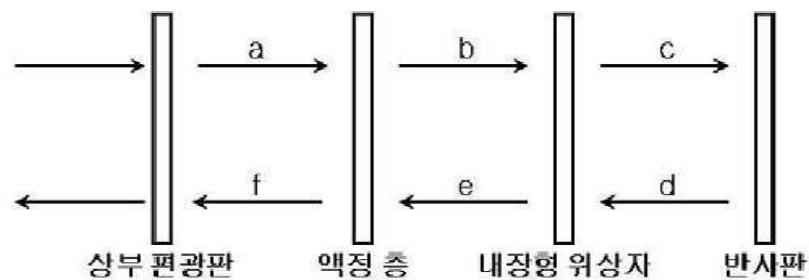
- [0030] 도 1은 제 1 실시 예에 따른 에프에프에스 모드를 이용한 반투과형 액정 표시 소자 단면도.
- [0031] 도 2는 도 1의 경우에서 반사영역에서 전압 인가 전과 인가 후의 편광상태를 나타낸 도면.
- [0032] 도 3은 도 1의 경우에서 투과영역에서 전압 인가 전과 인가 후의 편광상태를 나타낸 도면.
- [0033] 도 4는 도 1의 경우, 최적화된 조건에서의 전압에 의한 반사율과 투과율을 노멀라이즈(Normalized)시킨 곡선을 나타낸 그래프.
- [0034] 도 5는 제 2 실시 예에 따른 에프에프에스 모드를 이용한 반투과형 액정 표시 소자 단면도.

### 도면

#### 도면1

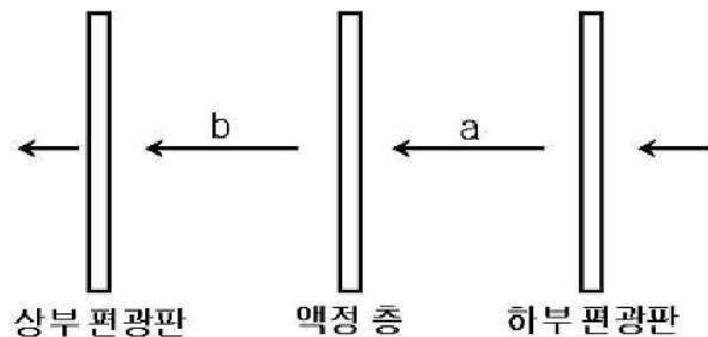


도면2



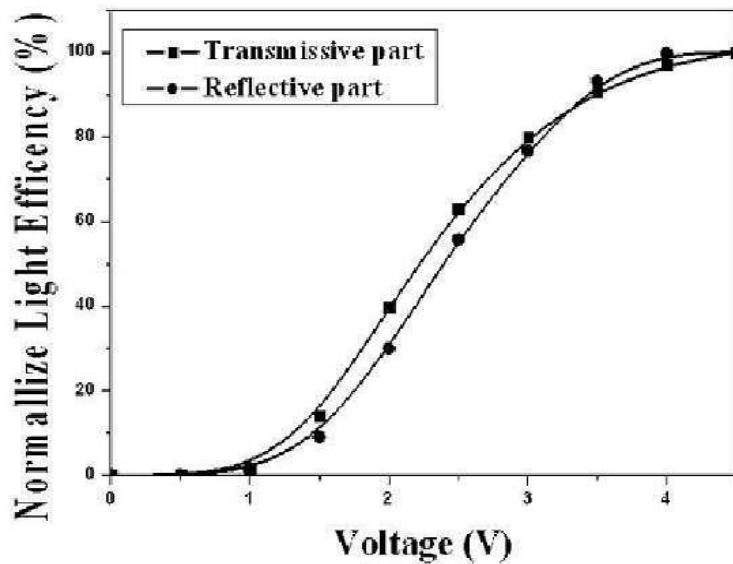
| 진행 단계 |        | a | b   | c   | d   | e   | f   |
|-------|--------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 편광 상태 | 전암인가 전 | ↔ | ↔   | ○ ↗ | ○ ↗ | ← → | ← → |
|       | 전암인가 후 | ↔ | ↗ ↗ | ↗ ↗ | ↗ ↗ | ↗ ↗ | ↔   |

도면3

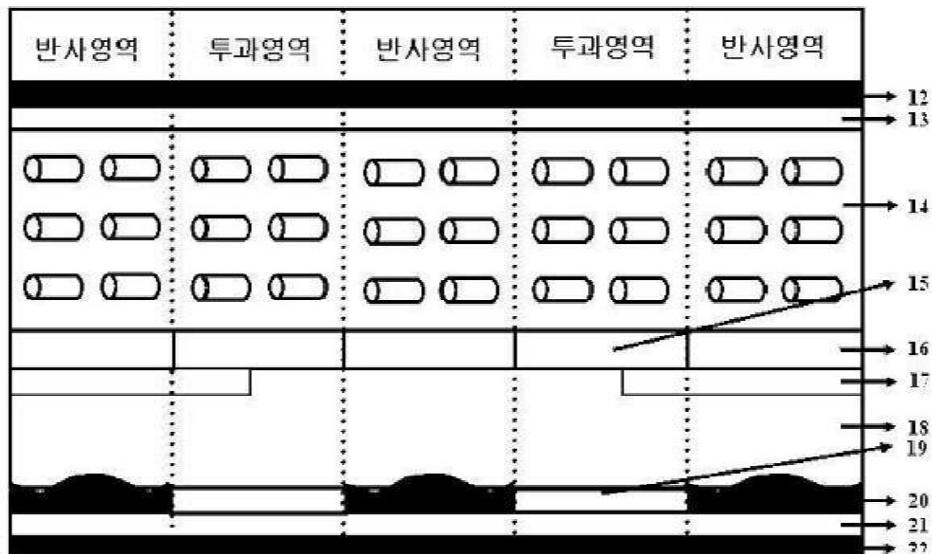


| 진행 단계 |        | a   | b   |
|-------|--------|-----|-----|
| 편광 상태 | 전암인가 전 | ← → | ← → |
|       | 전암인가 후 | ← → | ↔   |

도면4



도면5



|               |   |         |            |
|---------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 采用边缘场切换模式的单通道半透半反液晶显示器  |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR1020100031967A</a>                                      | 公开(公告)日 | 2010-03-25 |
| 申请号           | KR1020080090882   | 申请日     | 2008-09-17 |
| 申请(专利权)人(译)   | 全北大学产学合作基金会   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 全北大学产学合作基金会   |         |            |
| [标]发明人        | SEOUNG HEE LEE<br>이승희<br>YOUNG JIN LIM<br>임영진<br>MI HYUNG CHIN<br>진미형 |         |            |
| 发明人           | 이승희<br>임영진<br>진미형   |         |            |
| IPC分类号        | G02F1/1343 G02F1/1335   |         |            |
| CPC分类号        | G02F1/134309 G02F1/133555 G02F2001/134372                             |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

## 摘要(译)

本发明涉及使用边缘场切换模式的单隙半透半反式液晶显示装置(以下,由于是FFS,所以称为边缘场切换)。本发明涉及新概念的单个单元间隙,其中将用作反射区域的另一个像素电极的边缘和电极间距离区域的一部分用于像素电极的透射区域,其中液晶是使用具有角度的特性的旋转区域,其中电极的角度位置在边缘场切换模式下是不同的,其被扭曲并且是当前驱动的半透射半反射液晶显示装置的单伽玛。在用作反射区域和透射区域的偏振控制的状态的反射区域的区域中,具有 $\lambda/4$ 的相位延迟值的内置相位差元件(In-内延迟器)具有透反式液晶显示装置,可以提供在高亮度和宽视角特性图案和在偏振光器件之间不使用补偿膜。半透反射液晶显示装置,边缘场开关(FFS),单间隙,每个都被扭曲。

