



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003247  
(43) 공개일자 2018년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02F 1/133528 (2013.01)  
G02F 1/134363 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0082834  
(22) 출원일자 2016년06월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
박혜정  
전라북도 전주시 완산구 안행5길 11, 104동 503호  
(삼천동1가, 금호청솔아파트)  
박원기  
경기도 파주시 책향기로 403, 705동 901호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크아파트)  
(74) 대리인  
특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

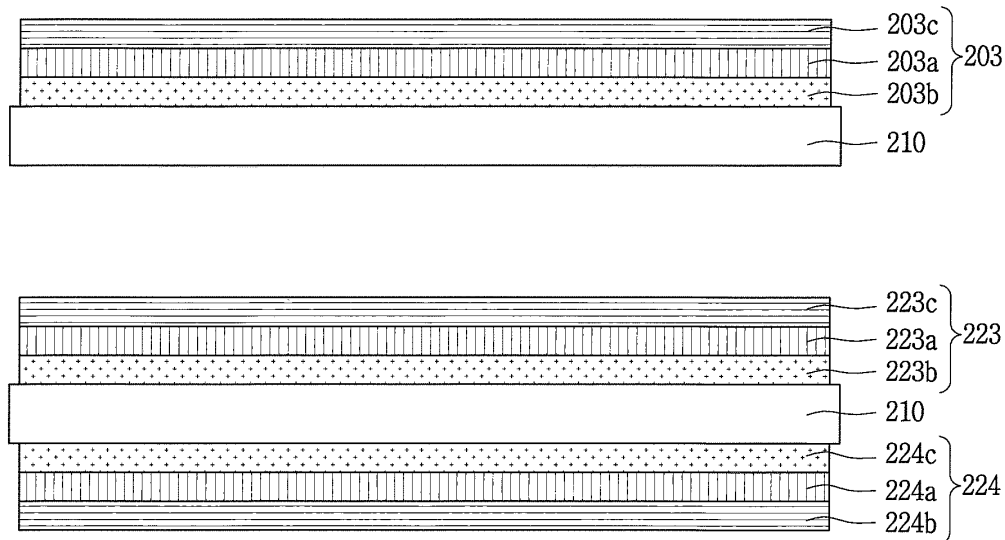
(57) 요약

본 발명의 액정표시장치는 액정패널 하부에 광-밸브(light valve) 패넬을 구비하여 빛을 선택적으로 투과/차단함으로써 블랙 화면에서 딥 블랙(deep black)을 구현하는 것을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명의 액정표시장치는 액정패널과 광-밸브 패넬 사이의 편광판 1장을 삭제하는 동시에 위상차를 가진 외부기재를 등방성 기재로 변경하는 것을 또 다른 특징으로 한다.

이러한 본 발명에 의하면, 향상된 명암비를 가지며 액정표시장치의 두께가 최소화되는 동시에 암 상태의 시야각 및 휘도가 개선되는 효과를 제공한다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

*G02F 2001/133538* (2013.01)

*G02F 2001/134372* (2013.01)

*G02F 2001/134381* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액정패널 상부에 부착된 제 1 편광판;

상기 액정패널 하부에 위치하며, 상기 액정패널에 빛을 선택적으로 투과시키거나 차단하는 광-밸브 패널; 및

상기 광-밸브 패널의 상, 하부에 부착된 제 3, 제 4 편광판을 포함하며,

상기 제 3 편광판은 등방성 물질로 이루어진 제 3 외부기재를 구비하는 액정표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 광-밸브 패널의 하부에 위치하는 백라이트 유닛을 추가로 포함하는 액정표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 액정패널은,

서로 대향하여 합착된 제 1 기판과 제 2 기판; 및

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비된 제 1 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 편광판은,

상기 액정패널에 부착되는 제 1 내부기재;

제 1 외부기재; 및

상기 제 1 내부기재와 상기 제 1 외부기재 사이에 위치한 제 1 편광소자를 포함하여 구성되는 액정표시장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 액정패널은 TN 방식이나 IPS 방식으로 구동되는 액정표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 광-밸브 패널은,

서로 대향하여 합착된 제 3 기판과 제 4 기판; 및

상기 제 3 기판과 상기 제 4 기판 사이에 구비된 제 2 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 광-밸브 패널은 TN 방식이나 IPS 방식으로 구동되는 액정표시장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 편광판과 상기 제 4 편광판은 서로 수직한 흡수축을 가지며, 상기 제 1 편광판은 상기 제 3 편광판과 서로 수직한 흡수축을 가지는 액정표시장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 편광판은,

상기 광-밸브 패널에 부착되는 제 3 내부기재;

제 3 외부기재; 및

상기 제 3 내부기재와 상기 제 3 외부기재 사이에 위치한 제 3 편광소자를 포함하여 구성되는 액정표시장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 제 4 편광판은,

상기 광-밸브 패널에 부착되는 제 4 내부기재;

제 4 외부기재; 및

상기 제 4 내부기재와 상기 제 4 외부기재 사이에 위치한 제 4 편광소자를 포함하여 구성되는 액정표시장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 외부기재는 O-TAC이나 PMMA의 O-아크릴, 또는 O-COP로 이루어진 액정표시장치.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 광-밸브 패널은 일정 영역 내지 구역을 설정하여 상기 액정패널로 향하는 빛을 상기 일정 영역 내지 구역별로 선택적으로 투과시키거나 차단하는 액정표시장치.

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 액정패널과 상기 광-밸브 패널 사이에 구비되어 상기 액정패널과 상기 광-밸브 패널을 직접 접촉시키는 점착층을 추가로 포함하는 액정표시장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광-밸브(light valve) 패널을 구비하여 높은 명암비를 갖는 액정표시장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

[0003] 이하, 도면을 참조하여 액정표시장치에 대해 상세히 설명한다.

[0004] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

[0005] 그리고, 도 2는 일반적인 액정표시장치의 화상을 예로 들어 보여주는 도면으로써, 일반적인 IPS 방식의 액정표시장치의 화상을 예로 들어 보여주고 있다.

[0006] 도 1을 참조하면, 일반적인 액정표시장치는 크게 화소들이 매트릭스(matrix) 형태로 배열되어 화상을 표시하는 액정패널(10)과, 화소들을 구동하기 위한 구동부(미도시) 및 액정패널(10)의 후면에 설치되어 액정패널(10)에 광을 공급하는 백라이트 유닛(50)으로 구성된다.

[0007] 액정패널(10)은 제 1 기관인 컬러필터 기관(1)과, 제 2 기관인 어레이 기관(2) 및 컬러필터 기관(1)과 어레이 기관(2) 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)(5)으로 구성된다.

[0008] 액정패널(10)의 외측에는 각각 상, 하부 편광판(3, 4)이 부착되어 있으며, 이때 하부 편광판(4)은 백라이트 유닛(50)을 경유한 빛을 편광 시키며, 상부 편광판(3)은 액정패널(10)을 경유한 빛을 편광 시킨다.

[0009] 이와 같이 구성된 액정표시장치는 네마틱상의 액정분자를 기관에 대해 수직인 방향으로 구동시키는 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic; TN) 방식이 있다. 그러나, TN 방식의 액정표시장치는 시야각이 90도 정도로 좁다는 단점을 가지고 있다. 이것은 액정분자의 굴절률 이방성(refractive anisotropy)에 기인하는 것으로 기관과 수평하

게 배향된 액정분자가 액정패널에 전압이 인가될 때 기관과 거의 수직방향으로 배향되기 때문이다.

- [0010] 이에 액정분자를 기관에 대해 수평한 방향으로 구동시켜 시야각을 170도 이상으로 향상시킨 인-플레인 스위칭(In Plane Switching; IPS) 방식이 주로 사용되고 있다. 최근에는 S-IPS 방식, 또는 프린지-필드-스위칭(Fringe Field Switching; FFS) 방식과 같이 광시야각 특성을 지닌 IPS 방식이 다양한 어플리케이션에 적용되고 있다.
- [0011] 이러한 일반적인 IPS 방식의 액정표시장치는 공통전극(미도시)과 화소전극(미도시)이 동일한 어레이 기관(2)에 배치되어 횡전계를 발생시키고 액정분자가 어레이 기관(2)에 평행한 횡전계와 나란하게 배열되기 때문에 시야각을 향상시킬 수 있는 장점을 가진다.
- [0012] 그런데, 이러한 IPS 방식의 액정표시장치는 암(black) 상태를 표시할 때 대각방향에서 빛의 누설이 발생하여, 낮은 명암 대비비(contrast ratio; 이하 명암비라 함)를 나타내는 문제가 있다.
- [0013] 또한, 전술한 바와 같이 IPS 방식은 액정분자가 기관에 대해 수평한 방향으로 정렬되는데, 편광된 빛이 액정분자의 산란/진동으로 인해 광학적 손실이 발생한다. 특히, 도 2를 참조하면, 블랙에서 산란이 발생하여 휘도가 증가하고, 이는 명암비 저하로 나타난다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 높은 명암비를 갖는 액정표시장치를 제공하는데 제 1 목적이 있다.
- [0015] 본 발명의 제 2 목적은 두께를 최소화하는 동시에 암 상태의 시야각 및 휘도를 개선한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0016] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0017] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널 상부에 부착된 제 1 편광판과, 상기 액정패널 하부에 위치하며, 상기 액정패널에 빛을 선택적으로 투과시키거나 차단하는 광-밸브 패널 및 상기 광-밸브 패널의 상, 하부에 부착된 제 3, 제 4 편광판을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0018] 이때, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 의하면, 상기 제 3 편광판은 등방성 물질로 이루어진 제 3 외부기재를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 광-밸브 패널의 하부에 위치하는 백라이트 유닛을 추가로 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 액정패널은, 서로 대향하여 합착된 제 1 기관과, 제 2 기관 및 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 구비된 제 1 액정층을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0021] 상기 제 1 편광판은, 상기 액정패널에 부착되는 제 1 내부기재와, 제 1 외부기재 및 상기 제 1 내부기재와 상기 제 1 외부기재 사이에 위치한 제 1 편광소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0022] 상기 액정패널은 TN 방식이나 IPS 방식으로 구동될 수 있다.
- [0023] 상기 광-밸브 패널은, 서로 대향하여 합착된 제 3 기관과, 제 4 기관 및 상기 제 3 기관과 상기 제 4 기관 사이에 구비된 제 2 액정층을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0024] 상기 광-밸브 패널은 TN 방식이나 IPS 방식으로 구동될 수 있다.
- [0025] 상기 제 3 편광판과 상기 제 4 편광판은 서로 수직한 흡수축을 가지며, 상기 제 1 편광판은 상기 제 3 편광판과 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다.
- [0026] 상기 제 3 편광판은, 상기 광-밸브 패널에 부착되는 제 3 내부기재와, 제 3 외부기재 및 상기 제 3 내부기재와 상기 제 3 외부기재 사이에 위치한 제 3 편광소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0027] 상기 제 4 편광판은, 상기 광-밸브 패널에 부착되는 제 4 내부기재와, 제 4 외부기재 및 상기 제 4 내부기재와

상기 제 4 외부기재 사이에 위치한 제 4 편광소자를 포함하여 구성될 수 있다.

[0028] 상기 제 3 외부기재는 O-TAC이나 PMMA의 O-아크릴, 또는 O-COP로 이루어질 수 있다.

[0029] 상기 광-밸브 패널은 일정 영역 내지 구역을 설정하여 상기 액정패널로 향하는 빛을 상기 일정 영역 내지 구역 별로 선택적으로 투과시키거나 차단할 수 있다.

[0030] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 액정패널과 상기 광-밸브 패널 사이에 구비되어 상기 액정 패널과 상기 광-밸브 패널을 직접 접촉시키는 점착층을 추가로 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0031] 상술한 바와 같이, 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 블랙 화면에서 딥 블랙(deep black)을 구현함으로써 명암비를 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0032] 특히, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 편광판 1장을 삭제하는 동시에, 삭제된 편광판에 따른 광 경로를 보상함으로써 액정표시장치의 두께를 최소화한 상태에서 암 상태의 시야각 및 휘도를 개선할 수 있는 효과를 제공한다.

### 도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.

도 2는 일반적인 액정표시장치의 화상을 예로 들어 보여주는 도면.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 인-플레인 스위칭 방식의 액정표시장치의 어레이 기판 일부를 예로 들어 보여주는 평면도.

도 5는 도 4에 도시된 어레이 기판의 I-I'선에 따른 단면을 개략적으로 보여주는 도면.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 화상을 예로 들어 보여주는 도면.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 화상의 명암비가 향상되는 원리를 설명하기 위한 도면.

도 8a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 대각방향의 시야각에서의 컬러 특성을 예로 들어 보여주는 도면.

도 8b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 암 상태의 휘도 시야각 특성을 예로 들어 보여주는 도면.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.

도 10은 도 9에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 보다 상세하게 보여주는 도면.

도 11a는 비교예의 액정표시장치에 있어, 대각방향의 시야각에서의 컬러 특성을 예로 들어 보여주는 도면.

도 11b는 비교예의 액정표시장치에 있어, 암 상태의 휘도 시야각 특성을 예로 들어 보여주는 도면.

도 12a는 정면에서 바라보는 경우에 있어서, 직교하는 상, 하부 편광판의 광투과축을 개략적으로 보여주는 도면.

도 12b는 대각방향에서 바라보는 경우에 있어서, 직교하는 상, 하부 편광판의 광투과축을 개략적으로 보여주는 도면.

도 13a 및 도 13b는 직교좌표계에서 임의의 타원 편광과 이에 대응하는 뽕앙카레 벡터를 보여주는 도면.

도 14는 정면에서 바라보는 경우에 있어서, 각 광학소자를 통과한 빛의 편광 상태를 뽕앙카레 구를 이용하여 보여주는 도면.

도 15a 및 도 15b는 대각방향에서 바라보는 경우에 있어서, 각 광학소자를 통과한 빛의 편광 상태를 뽕앙카레 구를 이용하여 보여주는 도면.

도 16a 및 도 16b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 각 광학소자를 통과한 빛의 편광 상태를 쾨앙카레 구를 이용하여 보여주는 도면.

도 17a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 대각방향의 시야각에서의 컬러 특성을 예로 들어 보여주는 도면.

도 17b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 암 상태의 휘도 시야각 특성을 예로 들어 보여주는 도면.

도 18a 및 도 18b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 광-밸브 패널에 의한 광 투과 및 차단을 설명하기 위한 도면들.

도 19는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 예로 들어 보여주는 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 광학부재와 이를 구비한 액정표시장치의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0035] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.
- [0036] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.
- [0037] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시, 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.
- [0038] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 크게 액정패널(110)과, 액정패널(110)의 하부에 위치하는 백라이트 유닛(150) 및 액정패널(110)과 백라이트 유닛(150) 사이에 위치하는 광-밸브(light valve) 패널(120)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0041] 이때, 액정패널(110)은 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 출력하며, 서로 대향하여 균일한 셀 갭이 유지되도록 합착된 제 1 기판(101)과, 제 2 기판(102) 및 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102) 사이의 셀 갭에 형성된 제 1 액정분자를 포함하는 제 1 액정층(105)으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 또한, 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102) 내면에는 각각 제 1 액정층(105)과 접하는 제 1 배향막(미도시)과 제 2 배향막(미도시)이 형성될 수 있으며, 제 1 배향막과 제 2 배향막에 의해 제 1 액정분자의 초기 배열(배향 방향)이 결정될 수 있다.
- [0043] 제 1 액정층(105)은 제 1 액정분자 대신에 나노 캡슐 액정 구조로 대체할 수 있다. 이 경우 나노 캡슐 액정을 제 1 기판(101)이나 제 2 기판(102) 위에 코팅한 후 경화하여 제 1 액정층(105)을 형성할 수 있다.
- [0044] 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102)이 합착된 액정패널(110)에는 공통전극(미도시)과 화소전극(미도시)이 형성되

어 제 1 액정층(105)에 전계를 인가하며, 공통전극에 전압이 인가된 상태에서 화소전극에 인가되는 데이터신호의 전압을 제어한다. 그렇게 되면, 제 1 액정층(105)의 제 1 액정분자는 공통전극과 화소전극 사이의 전계에 따라 유전 이방성에 의해 회전함으로써 화소별로 빛을 투과시키거나 차단시켜 문자나 화상을 표시할 수 있다.

[0045] 이때, 화소전극에 인가되는 데이터신호의 전압을 화소별로 제어하기 위해서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)와 같은 스위칭소자(미도시)가 화소들에 개별적으로 구비될 수 있다.

[0046] 이와 같이 구성되는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 IPS 방식의 액정표시장치일 수 있으며, 이 경우의 액정패널의 구조를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0047] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 IPS 방식의 액정표시장치의 어레이 기판 일부를 예로 들어 보여주는 평면도로써, 실제의 액정표시장치에서는 N개의 게이트라인과 M개의 데이터라인이 교차하여 MxN개의 화소가 존재하지만 설명을 간단하게 하기 위해 도면에는 하나의 화소를 보여주고 있다.

[0048] 그리고, 도 5는 도 4에 도시된 어레이 기판의 I-I'선에 따른 단면을 개략적으로 보여주는 도면으로써, 도 4에 도시된 어레이 기판에 대응하여 합착된 컬러필터 기판을 함께 보여주고 있다.

[0049] 도 4 및 도 5를 참조하면, 어레이 기판인 제 2 기판(102)에는 중첩되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(116)과 데이터라인(117)이 형성될 수 있으며, 게이트라인(116)과 데이터라인(117)의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터(T)가 형성될 수 있다.

[0050] 이때, 박막 트랜지스터(T)는 게이트라인(116)에 연결된 게이트전극(131)과, 데이터라인(117)에 연결된 소오스전극(132) 및 화소전극라인(118)을 통해 화소전극(118)과 연결된 드레인전극(133)으로 구성될 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터(T)는 게이트전극(131)과 소오스/드레인전극(132, 133) 사이의 절연을 위한 제 1 절연막(115a) 및 게이트전극(131)에 공급되는 게이트전압에 의해 소오스전극(132)과 드레인전극(133) 간에 전도채널(conductive channel)을 형성하는 액티브패턴(134)을 포함할 수 있다.

[0051] 참고로, 도면부호 135는 액티브패턴(134)으로 비정질 실리콘을 사용할 경우, 액티브패턴(134)의 소오스/드레인 영역과 소오스/드레인전극(132, 133) 사이를 오믹-콘택(ohmic contact)시키는 오믹-콘택층을 나타낸다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 액티브패턴(134)은 다결정 실리콘이나 산화물 반도체, 또는 유기물 반도체로 이루어질 수 있으며, 이 경우 오믹-콘택층이 생략될 수 있다.

[0052] 이때, 화소영역 내에는 게이트라인(116)에 대해 평행한 방향으로 공통라인(108)과 스토리지전극(118s)이 배열될 수 있다. 그리고, 화소영역 내에 횡전계(190)를 발생시켜 제 1 액정분자(130)를 스위칭 하는 다수의 공통전극(108)과 화소전극(118)이 데이터라인(117)에 대해 평행한 방향으로 배열될 수 있다.

[0053] 이때, 스토리지전극(118s)은 제 1 절연막(115a)을 사이에 두고 그 하부의 공통라인(108)의 일부와 중첩되어 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst)를 형성할 수 있다.

[0054] 그리고, 컬러필터 기판인 제 1 기판(101)에는 박막 트랜지스터(T)와, 게이트라인(116) 및 데이터라인(117)으로 빛이 새는 것을 방지하는 블랙매트릭스(106)와 적색과, 녹색 및 청색의 컬러를 구현하기 위한 컬러필터(107)가 형성될 수 있다.

[0055] 다시 도 3을 참조하면, 이와 같이 구성된 제 1 기판(101)과 제 2 기판(102)의 외측에는 각각 제 1 편광판(103)과 제 2 편광판(104)이 부착될 수 있다. 이때, 제 2 편광판(104)은 백라이트 유닛(150)과 광-밸브 패널(120)을 경유한 빛을 편광 시키며, 제 1 편광판(103)은 액정패널(110)을 경유한 빛을 편광 시킬 수 있다.

[0056] 이때, 제 1 편광판(103)과 제 2 편광판(104)은 서로 수직(orthogonal)한 흡수축을 가질 수 있다.

[0057] 이때, 제 1 기판(101)과 제 1 편광판(103) 사이, 또는 제 1 편광판(103)의 외측에는 정전기 방지층(미도시)이 형성될 수 있다.

[0058] 다음으로, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광-밸브 패널(120)은 전술한 바와 같이 액정패널(110)의 하부에 위치하여 빛을 선택적으로 투과/차단함으로써 블랙 화면에서 딥 블랙(deep black)을 구현할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0059] 즉, 본 발명에서는 IPS 액정표시장치의 명암비에 대한 한계를 극복하기 위해 액정패널(110)의 하부에 화상에 따라 광량을 조절할 수 있는 광-밸브 패널(120)을 설치하는 것을 특징으로 한다.

[0060] 이러한 광-밸브 패널(120)은 서로 대향하여 합착된 제 3 기판(121)과, 제 4 기판(122) 및 제 3 기판(121)과 제

4 기관(122) 사이의 셀 갭에 형성된 제 2 액정분자를 포함하는 제 2 액정층(125)으로 이루어질 수 있다.

- [0061] 또한, 제 3 기관(121)과 제 4 기관(122)의 외측에는 각각 제 3 편광판(123)과 제 4 편광판(124)이 부착될 수 있다.
- [0062] 제 2 액정층(125)은 제 2 액정분자 대신에 나노 캡슐 액정 구조로 대체할 수 있다.
- [0063] 이때, 제 3 편광판(123)과 제 4 편광판(124)은 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다. 또한, 제 1 편광판(103)과 제 3 편광판(123)은 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다.
- [0064] 도시하지 않았지만, 제 4 기관(122)에는 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 형성될 수 있다. 이때, 광-밸브 패널(120)이 IPS 방식으로 구동되는 경우, 제 4 기관(122)에는 화소전극과 이격하여 공통전극이 형성될 수 있다.
- [0065] 또한, 제 3 기관(121)과 제 4 기관(122) 내면에는 각각 제 2 액정층(125)과 접하는 제 3 배향막과 제 4 배향막이 형성될 수 있으며, 제 3 배향막과 제 4 배향막에 의해 제 2 액정분자의 초기 배열(배향 방향)이 결정될 수 있다.
- [0066] 이와 같이 구성되는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 광-밸브 패널(120)의 구동에 의해 광-밸브 패널(120)의 하부에 위치하는 백라이트 유닛(150)으로부터의 빛을 선택적으로 투과, 또는 차단시킴으로써 IPS 방식의 액정표시장치의 명암비를 향상시킬 수 있다. 이때, 광-밸브 패널(120)은 일정 영역 내지 구역을 설정하여 액정패널(110)로 향하는 빛을 일정 영역 내지 구역별로 선택적으로 투과시키거나 차단시킬 수 있다. 이때, 일정 영역 내지 구역은 소정 개수의 서브-화소를 포함하도록 설정될 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 화상을 예로 들어 보여주는 도면이다.
- [0068] 그리고, 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 화상의 명암비가 향상되는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0069] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 액정패널(110)에 구현되는 화상의 명암(明暗) 정도에 따라 액정패널(110) 하부의 광-밸브 패널(120)에서의 휘도 조절을 통해 명암비를 개선할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0070] 즉, 블랙영상이 표시되는 화면의 일정 영역에는 광-밸브 패널(120)에서 빛이 선택적으로 차단되는 반면, 화이트영상이나 중간계조의 영상이 표시되는 화면의 일정 영역에는 광-밸브 패널(120)에서 빛이 선택적으로 투과(광량이 조절되어 투과)됨으로써 명암비가 개선되는 것을 알 수 있다.
- [0071] 이때, 블랙영상에서는 액정패널(110)은 전압 오프 상태이고, 광-밸브 패널(120)은 전압 온 상태일 수 있다. 또한, 화이트영상이나 중간계조의 영상에서는 액정패널(110)은 전압 온 상태이고, 광-밸브 패널(120)은 전압 오프 상태일 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 액정의 구동 모드(즉, 노멀리 블랙 모드인지 노멀리 화이트 모드)에 따라 달라질 수 있다.
- [0072] 도 8a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 대각방향의 시야각에서의 컬러 특성을 예로 들어 보여주는 도면이다.
- [0073] 그리고, 도 8b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 암 상태의 휘도 시야각 특성을 예로 들어 보여주는 도면이다.
- [0074] 이때, 도 8a 및 도 8b는 광-밸브 패널에 IPS 방식을 적용한 경우를 예로 들어 보여주고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, TN 방식을 적용한 경우에도 실질적으로 동일한 결과를 얻을 수 있다.
- [0075] 도 8a를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예와 같이 액정패널 하부에 광-밸브 패널을 구비하여 빛을 선택적으로 투과/차단시키는 경우 블랙 화면에서 딥 블랙을 구현할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0076] 또한, 도 8b를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 경우 암 상태에서 최대 휘도 값은 약 0.0024로 블랙 휘도가 매우 낮은 것을 알 수 있다.
- [0077] 다만, 광-밸브 패널 자체만으로는 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛의 광량 조절이 불가능하기 때문에 광-밸브 패널 외측에 편광판을 구비하게 된다.

- [0078] 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널과 광-밸브 패널 사이에 2장의 편광판, 즉 제 2 편광판과 제 3 편광판이 적용되기 때문에 투과율이 저하되고 재료비가 상승하며, 액정표시장치의 두께가 증가하는 단점이 있다.
- [0079] 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다.
- [0080] 그리고, 도 10은 도 2에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 보다 상세하게 보여주는 도면으로써, 편광판을 구성하는 구성요소들을 상세하게 보여주고 있다.
- [0081] 이때, 도 9 및 도 10에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널과 광-밸브 패널 사이의 편광판 1장을 삭제하는 동시에 위상차를 가진 외부기재를 등방성 기재로 변경하는 것을 제외하고는 전술한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치와 실질적으로 동일한 구성으로 이루어져 있다.
- [0082] 또한, 도 9 및 도 10에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 IPS 방식의 액정표시장치를 예로 들고 있다.
- [0083] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 크게 액정패널(210)과, 액정패널(210)의 하부에 위치하는 백라이트 유닛(250) 및 액정패널(210)과 백라이트 유닛(250) 사이에 위치하는 광-밸브 패널(220)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0084] 이때, 액정패널(210)은 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 출력하며, 서로 대향하여 균일한 셀 갭이 유지되도록 합착된 제 1 기판(201)과, 제 2 기판(202) 및 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202) 사이의 셀 갭에 형성된 제 1 액정분자를 포함하는 제 1 액정층(205)으로 이루어질 수 있다.
- [0085] 또한, 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202) 내면에는 각각 제 1 액정층(205)과 접하는 제 1 배향막(미도시)과 제 2 배향막(미도시)이 형성될 수 있으며, 제 1 배향막과 제 2 배향막에 의해 제 1 액정분자의 초기 배열(배향 방향)이 결정될 수 있다.
- [0086] 제 1 액정층(205)은 제 1 액정분자 대신에 나노 캡슐 액정 구조로 대체할 수 있다. 이 경우 나노 캡슐 액정을 제 1 기판(201)이나 제 2 기판(202) 위에 코팅한 후 경화하여 제 1 액정층(205)을 형성할 수 있다.
- [0087] 도시하지 않았지만, 전술한 바와 같이 어레이 기판인 제 2 기판(202)에는 중형으로 배열되어 화소영역을 정의하는 게이트라인과 데이터라인이 형성될 수 있으며, 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터가 형성될 수 있다.
- [0088] 이때, 박막 트랜지스터는 게이트라인에 연결된 게이트전극과, 데이터라인에 연결된 소오스전극 및 화소전극과 연결된 드레인전극으로 구성될 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터는 게이트전극과 소오스/드레인전극 사이의 절연을 위한 제 1 절연막 및 게이트전극에 공급되는 게이트전압에 의해 소오스전극과 드레인전극 간에 전도채널을 형성하는 액티브패턴을 포함할 수 있다.
- [0089] 그리고, 컬러필터 기판인 제 1 기판(201)에는 박막 트랜지스터와, 게이트라인 및 데이터라인으로 빛이 새는 것을 방지하는 블랙매트릭스와 적색과, 녹색 및 청색의 컬러를 구현하기 위한 컬러필터가 형성될 수 있다.
- [0090] 이와 같이 구성된 제 1 기판(201)의 외측에는 제 1 편광판(203)이 부착될 수 있다. 이때, 제 1 편광판(203)은 액정패널(210)을 경유한 빛을 편광시킬 수 있다.
- [0091] 이때, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 경우에는 제 2 기판(202) 하부의 제 2 편광판을 제거하고 광-밸브 패널(220)의 제 3 편광판(223)을 공통으로 이용한 경우를 예로 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 제 2 기판(202) 하부에 제 2 편광판을 부착하고, 광-밸브 패널(220) 외측의 제 3 편광판(223)을 제거할 수도 있다.
- [0092] 이때, 제 1 기판(201)과 제 1 편광판(203) 사이, 또는 제 1 편광판(203)의 외측에는 정전기 방지층(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0093] 제 1 편광판(203)은 제 1 내부기재(203b)와, 제 1 외부기재(203c) 및 제 1 내부기재(203b)와 제 1 외부기재(203c) 사이에 위치한 제 1 편광소자(203a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0094] 제 1 내부기재(203b)는 점착제(미도시)를 통해 제 1 기판(201)의 외측에 부착될 수 있다.
- [0095] 제 1 편광소자(203a)는 폴리비닐 알코올(polyvinyl alcohol; PVA)로 이루어질 수 있다.

- [0096] 제 1 편광소자(203a)는 자연광이나 편광으로부터 임의의 편광으로 변환될 수 있는 필름을 말한다. 이때, 제 1 편광소자(203a)로는 입사되는 빛을 직교하는 2개의 편광 성분으로 나누었을 때, 그 중 일방의 편광 성분을 통과시키는 기능을 갖고, 타방의 편광 성분을 흡수, 반사 및 산란시키는 기능으로부터 선택되는 적어도 1개 이상의 기능을 갖는 것이 사용될 수 있다.
- [0097] 그리고, 제 1 편광소자(203a)에 사용되는 광학 필름으로는 특별히 제한은 없지만, 예를 들어 요오드 또는 2색성 염료를 함유하는 PVA계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름과, 2색성물질과 액정성 화합물을 함유하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 0형 편광소자 및 리오토로픽(lyotropic) 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E형 편광소자 등을 들 수 있다.
- [0098] 그리고, 제 1 내부기재(203b)는 위상지연(retardation)이 없는 일반적인 보호필름(protection film)으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 0-RT(Rth가 0nm에 근접하는 변형된 트리아세틸셀룰로오스(Tri-acetyl cellulose; TAC)를 의미하며, 0-TAC이라고도 함)나 PMMA의 0-아크릴, 또는 0-COP(Cyclo Olefin Polymer) 등으로 이루어질 수 있다. 또는, 패넬 시야각 보상필름인 ATW(Advanced True Wide) 필름으로 이루어질 수 있다.
- [0099] 제 1 외부기재(203c)는 비등방성 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 UV 흡수제 등이 첨가된 Rth가 -40nm 정도인 TAC으로 이루어질 수 있다.
- [0100] 다음으로, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광-밸브 패넬(220)은 전술한 바와 같이 액정패넬(210) 하부에 위치하여 빛을 선택적으로 투과/차단함으로써 블랙 화면에서 딥 블랙을 구현할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0101] 이러한 광-밸브 패넬(220)은 서로 대향하여 합착된 제 3 기관(221)과, 제 4 기관(222) 및 제 3 기관(221)과 제 4 기관(222) 사이의 셀 갭에 형성된 제 2 액정분자를 포함하는 제 2 액정층(225)으로 이루어질 수 있다.
- [0102] 또한, 제 3 기관(221)과 제 4 기관(222)의 외측에는 각각 제 3 편광판(223)과 제 4 편광판(224)이 부착될 수 있다.
- [0103] 제 2 액정층(225)은 제 2 액정분자 대신에 나노 캡슐 액정 구조로 대체할 수 있다.
- [0104] 이때, 제 3 편광판(223)과 제 4 편광판(224)은 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다. 또한, 제 1 편광판(203)과 제 3 편광판(223)은 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다.
- [0105] 전술한 바와 같이 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 경우에는 제 2 기관(202) 하부의 제 2 편광판을 제거하고 광-밸브 패넬(220)의 제 3 편광판(223)을 공통으로 이용한 경우를 예로 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 제 2 기관(202) 하부에 제 2 편광판을 부착하고, 광-밸브 패넬(220) 외측의 제 3 편광판(223)을 제거할 수도 있다.
- [0106] 도시하지 않았지만, 제 4 기관(222)에는 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 형성될 수 있다. 이때, 광-밸브 패넬(220)이 IPS 방식으로 구동되는 경우, 제 4 기관(222)에는 화소전극과 이격하여 공통전극이 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 광-밸브 패넬(220)이 TN 방식으로 구동될 수 있으며, 이 경우 공통전극은 제 3 기관(221)에 형성될 수 있다.
- [0107] 또한, 제 3 기관(221)과 제 4 기관(222) 내면에는 각각 제 2 액정층(225)과 접하는 제 3 배향막과 제 4 배향막이 형성될 수 있으며, 제 3 배향막과 제 4 배향막에 의해 제 2 액정분자의 초기 배열(배향 방향)이 결정될 수 있다.
- [0108] 제 3 편광판(223)은 제 3 내부기재(223b)와, 제 3 외부기재(223c) 및 제 3 내부기재(223b)와 제 3 외부기재(223c) 사이에 위치한 제 3 편광소자(223a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0109] 또한, 제 4 편광판(224)은 제 4 내부기재(224b)와, 제 4 외부기재(224c) 및 제 4 내부기재(224b)와 제 4 외부기재(224c) 사이에 위치한 제 4 편광소자(224a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0110] 제 3 내부기재(223b)와 제 4 내부기재(224b)는 각각 점착제(미도시)를 통해 제 3 기관(221)과 제 4 기관(222)의 외측에 부착될 수 있다.
- [0111] 제 3 편광소자(223a)와 제 4 편광소자(224a)는 PVA로 이루어질 수 있다.
- [0112] 제 3 편광소자(223a)와 제 4 편광소자(224a)는, 전술한 제 1 편광소자(203a)와 동일하게 자연광이나 편광으로부터 임의의 편광으로 변환될 수 있는 필름을 말한다. 이때, 제 3 편광소자(223a)와 제 4 편광소자(224a)로는 입사되는 빛을 직교하는 2개의 편광 성분으로 나누었을 때, 그 중 일방의 편광 성분을 통과시키는 기능을 갖고,

타방의 편광 성분을 흡수, 반사 및 산란시키는 기능으로부터 선택되는 적어도 1개 이상의 기능을 갖는 것이 사용될 수 있다.

- [0113] 그리고, 제 3 편광소자(223a)와 제 4 편광소자(224a)에 사용되는 광학 필름으로는 특별히 제한은 없지만, 예를 들어 요오드 또는 2색성 염료를 함유하는 PVA계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름과, 2색성물질과 액정성 화합물을 함유하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 O형 편광소자 및 리오트로픽 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E형 편광소자 등을 들 수 있다.
- [0114] 그리고, 제 3 내부기재(223b)와 제 4 내부기재(224b)는 위상지연이 없는 일반적인 보호필름으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 O-TAC이나 PMMA의 O-아크릴, 또는 O-COP 등으로 이루어질 수 있다. 또는, 제 4 내부기재(224b)는 패널 시야각 보상필름인 ATW 필름으로 이루어질 수도 있다.
- [0115] 제 4 외부기재(224c)는 비등방성 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 UV 흡수제 등이 첨가된 Rth가 -40nm 정도인 TAC으로 이루어질 수 있다.
- [0116] 이때, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 3 외부기재(223c)는 위상지연이 없는 등방성 물질, 예를 들어 O-TAC이나 PMMA의 O-아크릴, 또는 O-COP 등으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0117] 이는 본 발명의 제 1 실시예와 비교하여 편광판 1장(제 2 편광판, 또는 제 3 편광판)을 삭제함으로써 광학보상이 틀어지게 되며, 남아있는 편광판(제 3 편광판, 또는 제 2 편광판)의 외부기재가 위상차를 가질 경우 이러한 위상차로 인해 편광판을 통과한 빛에 위상변화가 발생하고, 이는 정면 및 시야각 성능 저하로 나타난다. 특히, 액정패널(210) 상부에 ATW 필름이 적용된 경우 광학보상이 되지 않게 된다.
- [0118] 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에서는 제 3 외부기재(223c)를 위상차를 가지지 않은 등방성 기재로 변경하는 것을 특징으로 한다.
- [0119] 이하, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 특성 및 휘도 시야각 특성을 비교예의 액정표시장치와 비교하여 상세히 설명한다.
- [0120] 이때, 비교예의 액정표시장치는 Rth가 -40nm 정도인 TAC을 제 3 외부기재로 사용한 것을 제외하고는 전술한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치와 동일한 구성으로 이루어진 것으로 가정한다.
- [0121] 도 11a는 비교예의 액정표시장치에 있어, 대각방향의 시야각에서의 컬러 특성을 예로 들어 보여주는 도면이다.
- [0122] 그리고, 도 11b는 비교예의 액정표시장치에 있어, 암 상태의 휘도 시야각 특성을 예로 들어 보여주는 도면이다.
- [0123] 이때, 도 11a 및 도 11b는 광-밸브 패널에 IPS 방식을 적용한 경우를 예로 들어 보여주고 있다.
- [0124] 도 11a를 참조하면, 비교예의 액정표시장치의 경우 블랙 화면에서 시야각 빛샘이 발생하는 것을 알 수 있다. 즉, 약 60°, 120°, 240° 및 300° 근처의 시야각에서 빛샘이 발생하는 것을 알 수 있으며, 녹색을 띤(greenish) 색감을 보여주고 있다.
- [0125] 또한, 도 11b를 참조하면, 비교예의 액정표시장치의 경우 암 상태에서 최대 휘도 값은 약 0.021이며, 전술한 본 발명의 제 1 실시예에 비해 블랙 휘도가 증가한 것을 알 수 있다.
- [0126] 이는 외부기재의 위상차에 기인하는 것이며, 이로 인해 비교예의 액정표시장치의 광학적 성능이 저하되는 것을 알 수 있다.
- [0127] 전술한 바와 같이 IPS 방식의 액정표시장치는 암 상태를 표시할 때 대각방향에서 빛의 누설이 발생하여, 낮은 명암비를 나타내게 된다.
- [0128] 이러한 문제는 IPS 방식의 액정표시장치 자체의 문제가 아니라 일반적으로 사용되는 편광판에 기인하는 문제이다. 즉, 일반적으로 대각 빛샘은 액정층에 기인한 효과보다 편광판에 의한 효과가 크며, IPS 방식의 액정표시장치와 같이 횡전계 모드는 전 방위에서 액정에 영향을 받지 않도록 초기 배향 상태를 결정할 수 있으므로 이런 경우 빛샘은 전적으로 편광판에 기인하게 된다.
- [0129] 도 12a는 정면에서 바라보는 경우에 있어서, 직교하는 상, 하부 편광판의 광투과축을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0130] 그리고, 도 12b는 대각방향에서 바라보는 경우에 있어서, 직교하는 상, 하부 편광판의 광투과축을 개략적으로 보여주는 도면이다.

- [0131] 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 이는 편광판의 광흡수축이 서로 직교하는 편광판일지라도 시야각 방향에 따라 두 편광판의 직교(直交)성이 깨지는 현상이 나타나기 때문이다. 이때, 도 12a 및 12b에 도시된 실선은 예를 들어 상부 편광판의 광흡수축 방향을 나타내며, 점선은 하부 편광판의 광흡수축 방향을 나타낸다.
- [0132] 도 12a에 도시된 바와 같이, 정면에서 액정패널을 바라보는 경우에는 상, 하부 편광판의 광흡수축이 90도를 이루게 되어 암 상태를 구현하지만, 도 12b에 도시된 바와 같이 대각방향에서 액정패널을 바라보는 경우에는 상, 하부 편광판의 광흡수축이 90도 이상이 되어 두 편광판의 직교성이 깨지기 때문에 빛샘이 발생하게 된다.
- [0133] 이와 같이 IPS 방식의 액정표시장치는 액정층에 회전계가 인가되는 방식으로 전압에 따른 액정의 위상지연 변화가 작고 상하 좌우방향에서 상, 하부 편광판의 광축이 수직 상태를 유지하기 때문에 시야각이 우수하지만 상, 하부 편광판의 광축의 수직 상태가 깨지는 대각방향에서는 빛샘이 발생하여 화질 저하를 야기하게 된다.
- [0134] 이에 따라 편광판의 기재나 보상필름을 통해 광학보상을 하게 되는데, 본 발명의 제 2 실시예와 같이 편광판 1장을 삭제하는 경우 미리 설정된 광학보상이 틀어지게 된다. 따라서, 이를 고려하여 보상하여야 하는데, 뽀앙카레 구(Poincare sphere) 표현을 사용하여 상세히 설명한다.
- [0135] 액정과 같이 투명한 매질의 광학적 특성을 기하학적으로 해석하기 위해 편광상태의 뽀앙카레 구 표현을 이용한다.
- [0136] 우선, 존스벡터는 완전편광만 나타낼 수 있으며, 좀더 일반적인 부분편광을 표현하는 데는 아래의 수학식 1과 같이 정의되는 스토크스 변수(Stokes parameter)를 사용한다.

### 수학식 1

- [0137] 
$$S_0 = \langle |E_x|^2 \rangle + \langle |E_y|^2 \rangle$$
- [0138] 
$$S_1 = \langle |E_x|^2 \rangle - \langle |E_y|^2 \rangle$$
- [0139] 
$$S_2 = 2\langle |E_x||E_y|\cos(\phi_x - \phi_y) \rangle$$
- [0140] 
$$S_3 = 2\langle |E_x||E_y|\sin(\phi_x - \phi_y) \rangle$$
- [0141] 이때,  $\langle \rangle$ 는 시간평균을 나타내며, 이 네 변수 사이에는  $S_0^2 \geq S_1^2 + S_2^2 + S_3^2$ 의 부등식이 성립하는데, 등식은 완전편광에서만 적용된다.
- [0142] 완전편광의 경우  $S_1$ ,  $S_2$  및  $S_3$ 을 빛의 밝기  $S_0$ 으로 나눈 규격화된 변수  $s_1$ ,  $s_2$  및  $s_3$  사이에는 다음의 수학식 2의 관계가 성립한다.

### 수학식 2

- [0143] 
$$s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 = 1$$
- [0144] 이것은 3차원 공간에서 반지름 1인 구의 방정식으로,  $(s_1, s_2, s_3)$ 를 직교좌표로 하는 점들로 이루어진 구가 뽀앙카레 구를 의미한다.
- [0145] 이때, 뽀앙카레 구에서 적도선 위의 모든 점들은 선편광에 대응되고 북극점은 오른손 원 편광, 남극점은 왼손 원 편광에 대응된다. 그리고, 북반구의 모든 점은 오른손 타원 편광에 대응되며, 남반구의 모든 점은 왼손 타원 편광에 대응된다.
- [0146] 도 13a 및 도 13b는 직교좌표계에서 임의의 타원 편광과 이에 대응하는 뽀앙카레 벡터를 나타내는 도면이다.
- [0147] 도 13a 및 도 13b를 참조하면, 편광 타원의 장축의 방위각이  $\Psi$ 이고 타원 각도가  $x$ 인 타원 편광에 대응되는 뽀앙카레 벡터 P의 위도각(latitude angle)은  $2x$ 이고 방위각은  $2\Psi$ 이며 직교좌표는  $(\cos(2\Psi)\cos(2x), \sin(2\Psi)\cos(2x), \sin(2x))$ 이다. 이 점이 북반구에 있으면 전기장 벡터의 회전방향이

시계방향이고 남반구에 있으면 반시계방향이다. 뽕앙카레 구 위의 대척점들은 서로 직교하는 편광 상태를 나타낸다.

- [0148] 또한, 빛이 투명한 매질을 지나갈 때의 편광상태의 변화를 기술하는 유니타리 존즈행렬은 뽕앙카레 구 위에서 회전변환으로 해석할 수 있다.
- [0149] 도 14는 정면에서 바라보는 경우에 있어서, 각 광학소자를 통과한 빛의 편광 상태를 뽕앙카레 구를 이용하여 보여주는 도면이다.
- [0150] 그리고, 도 15a 및 도 15b는 대각방향에서 바라보는 경우에 있어서, 각 광학소자를 통과한 빛의 편광 상태를 뽕앙카레 구를 이용하여 보여주는 도면이다.
- [0151] 이때, 도 15b는 도 15a에 도시된 뽕앙카레 구를 정면에서 바라보는 도면에 해당하며, 비록 2차원적으로 표현된 도 15b가 도면에서 화살표를 사용하여 편광 상태에서의 각 변화 전후의 이동을 나타내더라도, 각 광학 특성에 대응하여 결정되는 특정 축 주변의 특정 각으로의 회전에 의해 뽕앙카레 구 상에 표현될 수 있다.
- [0152] 이때, 전술한 바와 같이 뽕앙카레 구는 빛의 모든 편광 상태를 구면 상에 표현한 것으로, 광학소자의 광축과 위상지연 값을 알면 뽕앙카레 구를 이용하여 편광 상태를 쉽게 예측할 수 있으므로 보상필름 설계 시 사용된다.
- [0153] 이러한 뽕앙카레 구에서 적도선 위의 모든 점들은 선편광을 나타내고, 북극점  $S_3$ 인 지점은 오른손 원 편광, 남극점  $-S_3$ 인 지점은 왼손 원 편광을 나타낸다. 또한, 나머지 영역의 북반구는 오른손 타원 편광을 나타내며, 남반구는 왼손 타원 편광을 나타낸다.
- [0154] 이때, 도 14를 참조하면, A지점 및 A'지점은 액정표시장치를 정면에서 바라보았을 때 하부 편광판의 흡수축 및 상부 편광판의 투과축을 나타내고, B지점 및 B'지점은 하부 편광판의 투과축 및 상부 편광판의 흡수축을 나타낸다. 이러한 상부 편광판과 하부 편광판의 편광 상태는 뽕앙카레 구의 중심(O)에 대해 대칭을 이루어, 서로 수직이 되므로 우수한 암 상태를 표시한다. 즉, 전술한 바와 같이 뽕앙카레 구 위의 대척점(A, B')들은 서로 직교하는 편광 상태를 나타낸다.
- [0155] 그런데, 도 14a 및 도 14b를 참조하면, 액정표시장치를 대각방향에서 바라볼 경우, 상부 편광판의 투과축(A')과 하부 편광판의 투과축(B)은  $S_2$ 축을 향해 소정거리 이동하고, 상부 편광판의 흡수축(B')과 하부 편광판의 흡수축(A)은  $-S_2$ 축을 향해 소정거리 이동하게 된다. 이때, A지점과 B'지점은 중심(O)에 대해 대칭을 이루지 않으므로, 상부 편광판과 하부 편광판의 편광 상태는 서로 수직하지 않게 된다.
- [0156] 따라서, 광학 보상필름을 이용하여 상부 편광판에 도달하는 빛의 광축이 상부 편광판의 흡수축과 일치하게 되도록 하여야 한다. 여기서, 하부 편광판을 통과한 입사광의 편광 상태는 B지점에 해당하고, 상부 편광판의 흡수축에 의해 흡수되어 차단된 빛의 편광 상태는 B'지점에 해당한다.
- [0157] 즉, 입사광이 뽕앙카레 구 상의 A지점에 흡수축 방향이 위치한 하부 편광판을 통과하고 나면 선편광 되어 B지점에 위치하게 된다. 그리고, 선편광된 광은 균질한(homogeneous) 액정층을 통과하게 된다. 액정층의 배향방향이 선편광된 빛의 편광방향과 수직(orthogonal)하기 때문에 선편광된 빛은 액정층 내에서 위상의 변화가 없게 된다. 따라서, 액정층을 통과한 빛은 동일한 선편광 상태를 유지하여 B지점에 해당하는 편광 상태를 가지게 된다.
- [0158] 이와 같이 IPS 방식의 액정표시장치에 있어서, 대각방향에서의 축을 벗어난 빔샘은 지점 B와 B' 사이의 불일치에 기인한다. 따라서, 광학 보상필름은 액정층의 편광 상태의 변화를 포함하여 B지점에서 B'지점에서의 입사광의 편광 상태의 변화를 야기하는데 이용된다.
- [0159] 이때, 대각방향에서 바라볼 경우, 광학소자를 통과하는 빛의 편광 상태는, 먼저 Rth가 약  $-40\text{nm}$  정도인 TAC(네거티브 C 플레이트에 해당)으로 이루어진 제 3 편광판의 제 3 외부기재에 의해 B지점(정확하게는 B지점 근처)에서 C지점으로 이동하게 된다. 참고로, 이상적인 경우 B지점이 시작점이 되나, 실제 배향각의 프리틸트 각(pretilt angle) 등의 여러 요인을 고려하면 B지점 근처가 시작점이 된다.
- [0160] 그리고,  $280\text{nm} \sim 350\text{nm}$ 의 위상지연 값을 가진 액정패널의 제 1 액정층에 의해 C지점에서 D지점으로 이동하게 된다. 다음으로, 보상필름인 제 1 편광판의 제 1 내부기재, 일 예로 ATW 필름(포지티브 2축 필름에 해당)에 의해 D지점에서 E지점으로 이동하게 된다. 이 경우 제 1 편광판의 제 1 편광소자에 도달하는 빛의 편광 상태(E지점)는 제 1 편광소자의 흡수축(B'지점)과 일치하지 않으며, 따라서 시야각 보상이 틀어지게 되어 빔샘이 발생하게

된다.

- [0161] 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 각 광학소자를 통과한 빛의 편광 상태를 뽀앙카레 구를 이용하여 보여주는 도면이다.
- [0162] 이때, 도 16b는 도 16a에 도시된 뽀앙카레 구를 사용하여 광경로가 보상되는 메커니즘을 2차원적으로 설명하는 도면이다.
- [0163] 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따라 제 3 외부기재에 등방성 물질을 적용한 IPS 방식의 액정표시장치를 대각방향에서 바라볼 경우, 제 3 외부기재를 통과한 빛의 편광 상태는, 전술한 비교예와 달리 0의 위상지연 값을 가진 제 3 외부기재에 의해 영향을 받지 않는다.
- [0164] 이후, 전술한 바와 동일하게 280nm ~ 350nm의 위상지연 값을 가진 액정패널의 제 1 액정층에 의해 B지점 근처에서 D'지점으로 이동하게 된다.
- [0165] 다음으로, 보상필름인 제 1 편광판의 제 1 내부기재, 일 예로 ATW 필름(포지티브 2축 필름에 해당)에 의해 D'지점에서 E'지점으로 최종 이동하게 된다. 이 경우 E'지점은 제 1 편광소자의 흡수축인 B'지점에 근접하여 위치하기 때문에 입사광은 제 1 편광소자에 의해 거의 대부분 흡수되게 되어 대각방향에서 우수한 암 상태를 나타내게 된다.
- [0166] 이와 같이 본 발명의 제 2 실시예에 의하면 편광판의 삭제에 의해 들어진 빛의 경로가 제 3 외부기재에 의해 보상됨에 따라 본 발명의 제 1 실시예와 유사한 빛의 경로를 가지게 된다.
- [0167] 도 17a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 대각방향의 시야각에서의 컬러 특성을 예로 들어 보여주는 도면이다.
- [0168] 그리고, 도 17b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 암 상태의 휘도 시야각 특성을 예로 들어 보여주는 도면이다.
- [0169] 이때, 도 17a 및 도 17b는 광-밸브 패널에 IPS 방식을 적용한 경우를 예로 들어 보여주고 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, TN 방식을 적용한 경우에도 실질적으로 동일한 결과를 얻을 수 있다.
- [0170] 도 17a를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 경우 블랙 화면에서 시야각 빛샘이 비교예에 비해 개선된 것을 알 수 있다. 즉, 대각 시야각에서 발생하였던 빛샘이 감소하고, 녹색을 띤(greenish) 색감이 개선된 것을 알 수 있다.
- [0171] 또한, 도 17b를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 경우 암 상태에서 최대 휘도 값은 약 0.0088이며, 전술한 비교예에 비해 블랙 휘도가 매우 감소한 것을 알 수 있다. 이는 본 발명의 제 1 실시예와 동등한 수준이다.
- [0172] 또한, 이와 같이 구성되는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 전술한 본 발명의 제 1 실시예와 동일하게 광-밸브 패널(220)의 구동에 의해 광-밸브 패널(220) 하부에 위치하는 백라이트 유닛(250)으로부터의 빛을 선택적으로 투과, 또는 차단시킴으로써 IPS 방식의 액정표시장치의 명암비를 향상시킬 수 있다. 이때, 광-밸브 패널(220)은 일정 영역 내지 구역을 설정하여 액정패널(210)로 향하는 빛을 일정 영역 내지 구역별로 선택적으로 투과시키거나 차단시킬 수 있다. 이때, 일정 영역 내지 구역은 소정 개수의 서브-화소를 포함하도록 설정될 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0173] 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 편광판 1장을 삭제하는 동시에, 삭제된 편광판에 따른 광경로를 보상함으로써 액정표시장치의 두께를 최소화한 상태에서 암 상태의 시야각 및 휘도를 개선할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0174] 도 18a 및 도 18b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 광-밸브 패널에 의한 광 투과 및 차단을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0175] 이때, 도 18a 및 도 18b는 설명의 편의상 광-밸브 패널에 TN 방식을 적용한 경우의 광-밸브 패널에 의한 광 투과 및 차단을 예로 들어 보여주고 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, IPS 방식을 적용한 경우에도 실질적으로 동일한 방식으로 구동되는 것을 알 수 있다.
- [0176] 이때, 도 18a 및 도 18b의 좌측에는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 구성되는 편광판들의 편광상태, 구체적으로 편광판들의 흡수축을 함께 도시하고 있다.

- [0177] 먼저, 도 18a를 참조하면, 화소전극(227)과 공통전극(226) 사이에 전계가 형성되지 않는 광-밸브 패널의 오프(off) 상태에서는, 제 3 및 제 4 배향막(미도시)에 의해 제 2 액정층(225)의 제 2 액정분자(230)의 장축이 백라이트 유닛(미도시)으로부터 제공되는 빛의 방향과 나란하게 90도 꼬인(twisted) 상태로 배열된다.
- [0178] 이때, 백라이트 유닛으로부터 제공된 빛은 제 4 편광판(224)에 의해 제 4 편광소자의 투과축 방향으로 선편광된 후에 제 2 액정층(225)을 통과한다. 이때, 제 2 액정층(225)을 통과하는 빛은 90도 꼬인 제 2 액정분자(230)에 의해 편광 방향이 90도 바뀌게 된다. 따라서, 제 2 액정층(225)을 통과한 빛은 제 4 편광소자의 편광방향과 수직한 투과축을 갖는 제 3 편광판(223)의 제 3 편광소자를 통과한다(노멀리 화이트 모드의 경우). 즉, 오프 상태에서 광-밸브 패널은 광 투과 역할을 한다.
- [0179] 다음으로, 도 18b를 참조하면, 화소전극(227)과 공통전극(226) 사이에 전계가 형성되는 광-밸브 패널의 온(on) 상태에서는 제 2 액정분자(230)의 장축이 백라이트 유닛으로부터 제공되는 빛의 방향과 평행하게 배열된다.
- [0180] 따라서, 백라이트 유닛으로부터 제공된 빛은 제 4 편광소자의 투과축 방향으로 선편광된 후에 편광 방향의 변화 없이 제 2 액정층(225)을 그대로 통과하게 된다. 따라서, 제 2 액정층(225)을 통과한 빛은 제 4 편광소자의 편광방향과 수직한 투과축을 갖는 제 3 편광판(223)의 제 3 편광소자에 의해 차단된다. 즉, 온 상태에서 광-밸브 패널은 광 차단 역할을 한다.
- [0181] 한편, 전술한 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 따른 액정패널과 광-밸브 패널은 점착층에 의해 서로 부착될 수 있다. 즉, 액정패널과 광-밸브 패널의 제 3 편광판이 점착층에 의해 서로 부착될 수 있는데, 이를 다음의 본 발명의 제 3 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0182] 도 19는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 예로 들어 보여주는 단면도로서, 편광판을 구성하는 구성요소들을 상세하게 보여주고 있다.
- [0183] 이때, 도 19에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널과 광-밸브 패널의 제 3 편광판이 점착층에 의해 서로 부착되는 것을 제외하고는 전술한 본 발명의 제 2 실시예와 실질적으로 동일한 구성으로 이루어져 있다.
- [0184] 또한, 도 19에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 IPS 방식의 액정표시장치를 예로 들고 있다.
- [0185] 도 19를 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 크게 액정패널(310)과, 액정패널(310)의 하부에 위치하는 백라이트 유닛(미도시) 및 액정패널(310)과 백라이트 유닛 사이에 위치하는 광-밸브 패널(320)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0186] 이때, 자세히 도시하지 않았지만, 액정패널(310)은 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 출력하며, 서로 대향하여 균일한 셀 갭이 유지되도록 합착된 제 1 기판과, 제 2 기판 및 제 1 기판과 제 2 기판 사이의 셀 갭에 형성된 제 1 액정분자를 포함하는 제 1 액정층으로 이루어질 수 있다.
- [0187] 또한, 제 1 기판과 제 2 기판 내면에는 각각 제 1 액정층과 접하는 제 1 배향막과 제 2 배향막이 형성될 수 있으며, 제 1 배향막과 제 2 배향막에 의해 제 1 액정분자의 초기 배열(배향 방향)이 결정될 수 있다.
- [0188] 제 1 액정층은 제 1 액정분자 대신에 나노 캡슐 액정 구조로 대체할 수 있다. 이 경우 나노 캡슐 액정을 제 1 기판이나 제 2 기판 위에 코팅한 후 경화하여 제 1 액정층을 형성할 수 있다.
- [0189] 이와 같이 구성된 액정패널(310)의 상부 외측에는 제 1 편광판(303)이 부착될 수 있다. 여기서, 상부와 하부는 상대적인 위치를 나타내며, 광-밸브 패널(320)이 액정패널(310)의 상부에 위치할 경우 제 1 편광판(303)은 액정패널(310)의 하부에 위치할 수 있다.
- [0190] 이때, 제 1 편광판(303)은 액정패널(310)을 경유한 빛을 편광시킬 수 있다.
- [0191] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 경우에는 제 2 기판 하부의 제 2 편광판을 제거하고 광-밸브 패널(320)의 제 3 편광판(323)을 공통으로 이용한 경우를 예로 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 제 2 기판 하부에 제 2 편광판을 부착하고, 광-밸브 패널(320) 외측의 제 3 편광판(323)을 제거할 수도 있다.
- [0192] 이때, 액정패널(310)과 제 1 편광판(303) 사이, 또는 제 1 편광판(303)의 외측에는 정전기 방지층(미도시)이 형성될 수 있다.

- [0193] 제 1 편광판(303)은 제 1 내부기재(303b)와, 제 1 외부기재(303c) 및 제 1 내부기재(303b)와 제 1 외부기재(303c) 사이에 위치한 제 1 편광소자(303a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0194] 제 1 내부기재(303b)는 점착제(미도시)를 통해 액정패널(310)의 외측에 부착될 수 있다.
- [0195] 제 1 편광소자(303a)는 PVA로 이루어질 수 있다.
- [0196] 제 1 편광소자(303a)에 사용되는 광학 필름으로는 특별히 제한은 없지만, 예를 들어 요오드 또는 2색성 염료를 함유하는 PVA계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름과, 2색성물질과 액정성 화합물을 함유하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 0형 편광소자 및 리오토로픽 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E형 편광소자 등을 들 수 있다.
- [0197] 그리고, 제 1 내부기재(303b)는 위상지연이 없는 일반적인 보호필름으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 0-TAC이나 PMMA의 0-아크릴, 또는 0-COP 등으로 이루어질 수 있다. 또는, 패널 시야각 보상필름인 ATW 필름으로 이루어질 수 있다.
- [0198] 제 1 외부기재(303c)는 비등방성 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 UV 흡수제 등이 첨가된 Rth가 -40nm 정도인 TAC으로 이루어질 수 있다.
- [0199] 다음으로, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 광-밸브 패널(320)은 전술한 바와 같이 액정패널(310) 하부에 위치하여 빛을 선택적으로 투과/차단함으로써 블랙 화면에서 딥 블랙을 구현할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0200] 자세히 도시하지 않았지만, 광-밸브 패널(320)은 서로 대향하여 합착된 제 3 기관과, 제 4 기관 및 제 3 기관과 제 4 기관 사이의 셀 갭에 형성된 제 2 액정분자를 포함하는 제 2 액정층으로 이루어질 수 있다.
- [0201] 이때, 제 3 기관과 제 4 기관 내면에는 각각 제 2 액정층과 접하는 제 3 배향막과 제 4 배향막이 형성될 수 있으며, 제 3 배향막과 제 4 배향막에 의해 제 2 액정분자의 초기 배열이 결정될 수 있다.
- [0202] 또한, 광-밸브 패널(320), 즉 제 3 기관과 제 4 기관의 외측에는 각각 제 3 편광판(323)과 제 4 편광판(324)이 부착될 수 있다.
- [0203] 제 2 액정층은 제 2 액정분자 대신에 나노 캡슐 액정 구조로 대체할 수 있다.
- [0204] 이때, 제 3 편광판(323)과 제 4 편광판(324)은 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다. 또한, 제 1 편광판(303)과 제 3 편광판(323)은 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다.
- [0205] 전술한 바와 같이 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 경우에는 액정패널(310) 하부의 제 2 편광판을 제거하고 광-밸브 패널(320)의 제 3 편광판(323)을 공통으로 이용한 경우를 예로 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 액정패널(310) 하부에 제 2 편광판을 부착하고, 광-밸브 패널(320) 외측의 제 3 편광판(323)을 제거할 수도 있다.
- [0206] 제 3 편광판(323)은 제 3 내부기재(323b)와, 제 3 외부기재(323c) 및 제 3 내부기재(323b)와 제 3 외부기재(323c) 사이에 위치한 제 3 편광소자(323a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0207] 또한, 제 4 편광판(324)은 제 4 내부기재(324b)와, 제 4 외부기재(324c) 및 제 4 내부기재(324b)와 제 4 외부기재(324c) 사이에 위치한 제 4 편광소자(324a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0208] 제 3 내부기재(323b)와 제 4 내부기재(324b)는 각각 점착제(미도시)를 통해 제 3 기관(321)과 제 4 기관(322)의 외측에 부착될 수 있다.
- [0209] 제 3 편광소자(323a)와 제 4 편광소자(324a)는 PVA로 이루어질 수 있다.
- [0210] 그리고, 제 3 편광소자(323a)와 제 4 편광소자(324a)에 사용되는 광학 필름으로는 특별히 제한은 없지만, 예를 들어 요오드 또는 2색성 염료를 함유하는 PVA계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름과, 2색성물질과 액정성 화합물을 함유하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 0형 편광소자 및 리오토로픽 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E형 편광소자 등을 들 수 있다.
- [0211] 그리고, 제 3 내부기재(323b)와 제 4 내부기재(324b)는 위상지연이 없는 일반적인 보호필름으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 0-TAC이나 PMMA의 0-아크릴, 또는 0-COP 등으로 이루어질 수 있다. 또는, 제 4 내부기재(324b)는 패널 시야각 보상필름인 ATW 필름으로 이루어질 수도 있다.
- [0212] 제 4 외부기재(324c)는 비등방성 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 UV 흡수제 등이 첨가된 Rth가 -40nm 정도

도인 TAC으로 이루어질 수 있다.

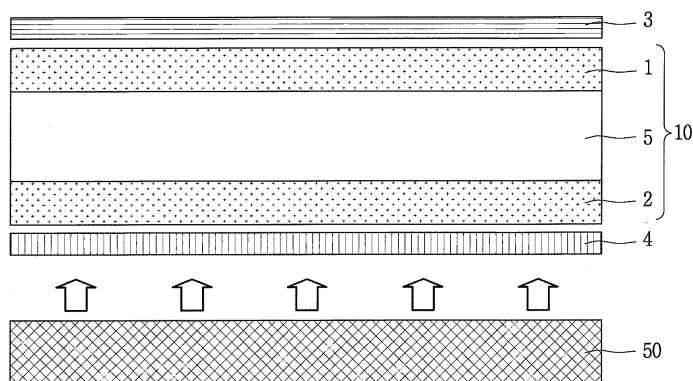
- [0213] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 제 3 외부기재(323c)는 전술한 본 발명의 제 2 실시예와 동일하게 위상 지연이 없는 등방성 물질, 예를 들어 O-TAC이나 PMMA의 O-아크릴, 또는 O-COP 등으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0214] 따라서, 본 발명의 제 3 실시예에 의하면 편광판의 삭제에 의해 들어진 빛의 경로가 제 3 외부기재(323c)에 의해 보상됨에 따라 본 발명의 제 1, 제 2 실시예와 유사한 빛의 경로를 가지게 된다.
- [0215] 또한, 이와 같이 구성되는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 전술한 본 발명의 제 1, 제 2 실시예와 동일하게 광-밸브 패널(320)의 구동에 의해 광-밸브 패널(320) 하부에 위치하는 백라이트 유닛으로부터의 빛을 선택적으로 투과, 또는 차단시킴으로써 IPS 방식의 액정표시장치의 명암비를 향상시킬 수 있다. 이때, 광-밸브 패널(320)은 일정 영역 내지 구역을 설정하여 액정패널(310)로 향하는 빛을 일정 영역 내지 구역별로 선택적으로 투과시키거나 차단시킬 수 있다. 이때, 일정 영역 내지 구역은 소정 개수의 서브-화소를 포함하도록 설정될 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0216] 따라서, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 편광판 1장을 삭제하는 동시에, 삭제된 편광판에 따른 광경로를 보상함으로써 액정표시장치의 두께를 최소화한 상태에서 암 상태의 시야각 및 휘도를 개선할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0217] 특히, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널(310)과 광-밸브 패널(320)의 제 3 편광판(323)이 점착층(360)에 의해 서로 부착되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0218] 전술한 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널과 광-밸브 패널 사이에 에어 갭(air gap)이 존재하기 때문에 계면 반사에 의한 휘도 손실이 발생할 수 있다. 이에 비해 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널(310)과 광-밸브 패널(320)이 점착층(360)에 의해 서로 부착됨에 따라 이러한 계면 반사가 억제되고, 따라서 휘도 손실을 최소화할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0219] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

## 부호의 설명

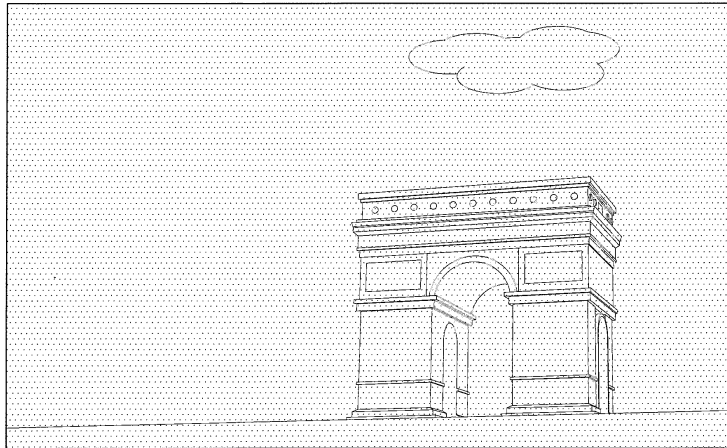
- [0220] 103,203,303 : 제 1 편광판 110,210,310 : 액정패널  
120,220,320 : 광-밸브 패널 123,223,323 : 제 3 편광판  
124,224,324 : 제 4 편광판 150,250 : 백라이트 유닛  
360 : 점착층

## 도면

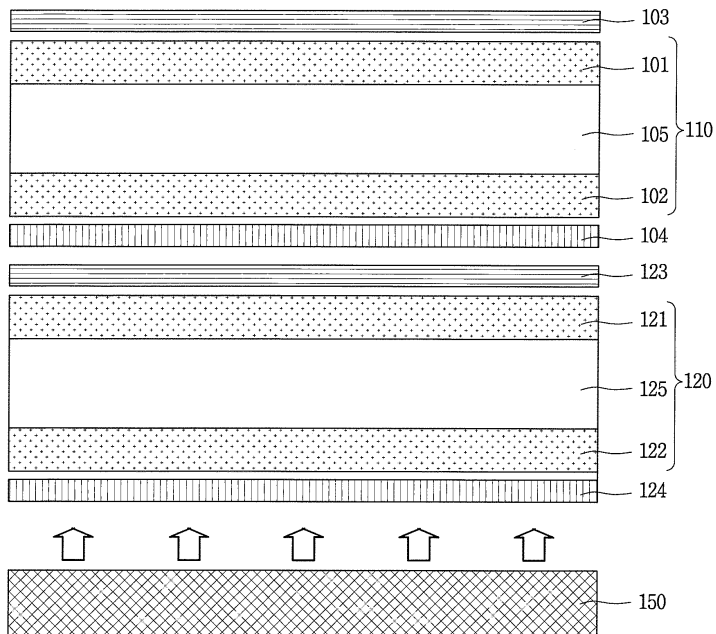
### 도면1



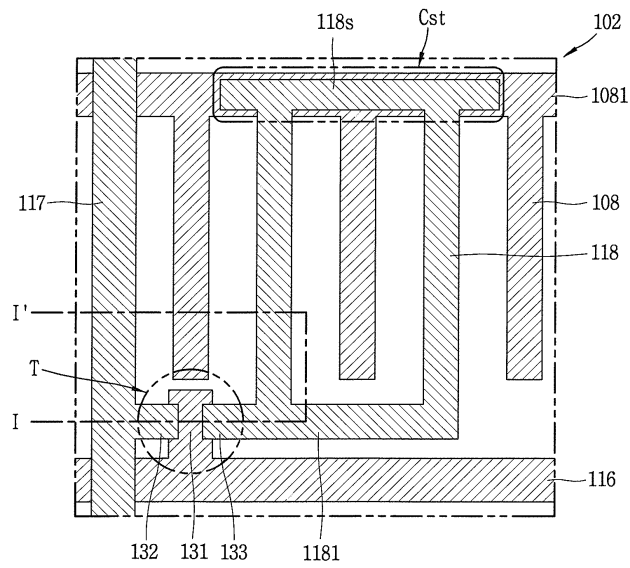
도면2



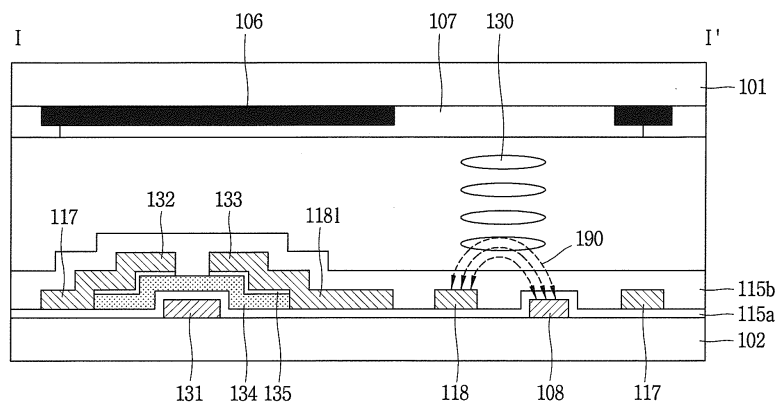
도면3



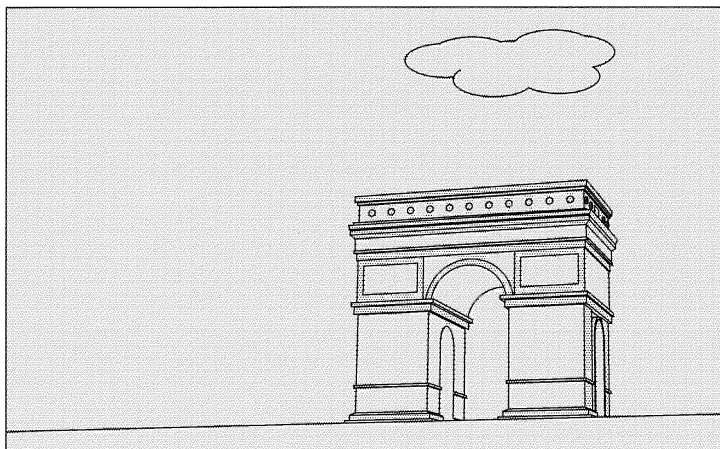
도면4



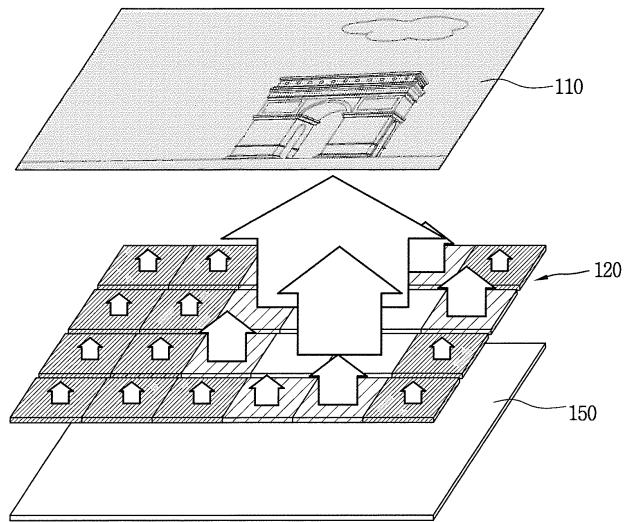
도면5



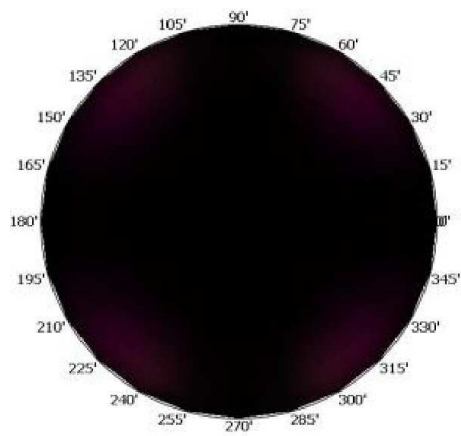
도면6



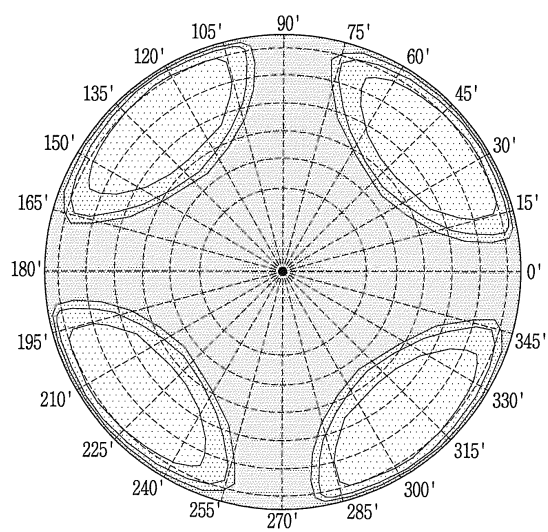
도면7



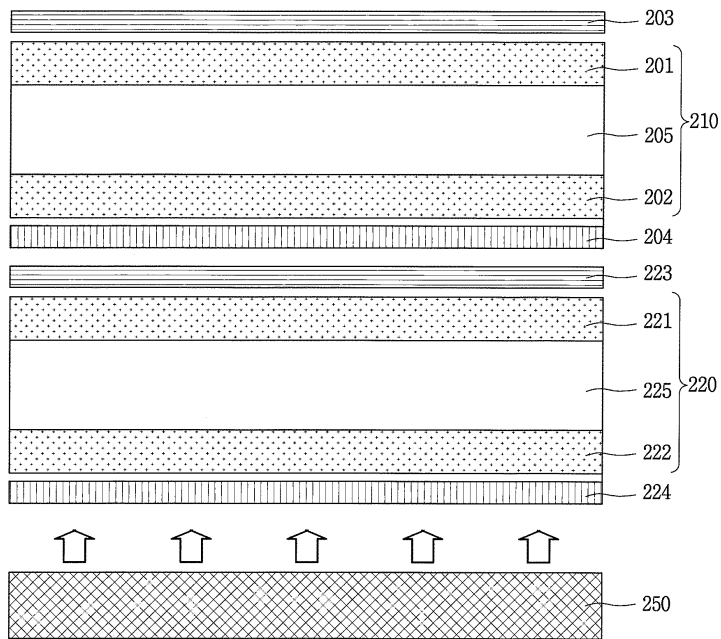
도면8a



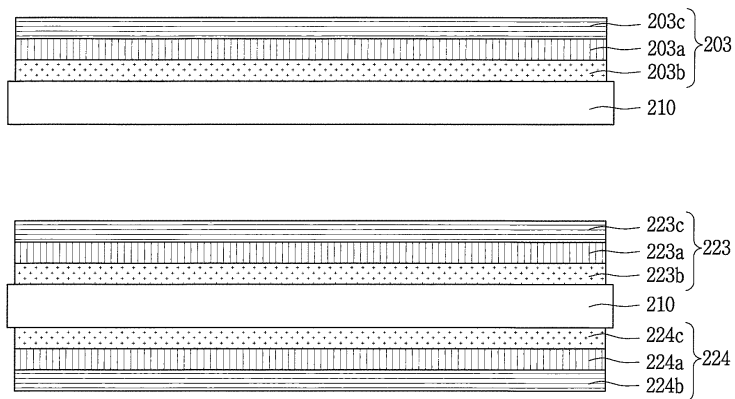
도면8b



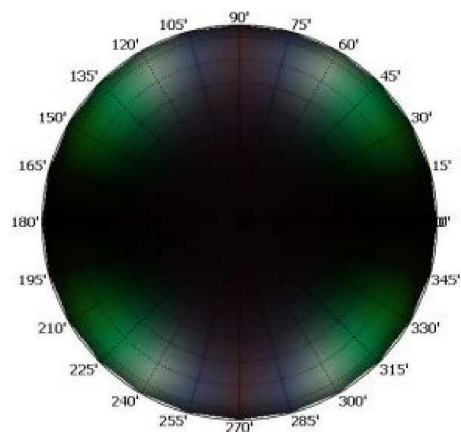
도면9



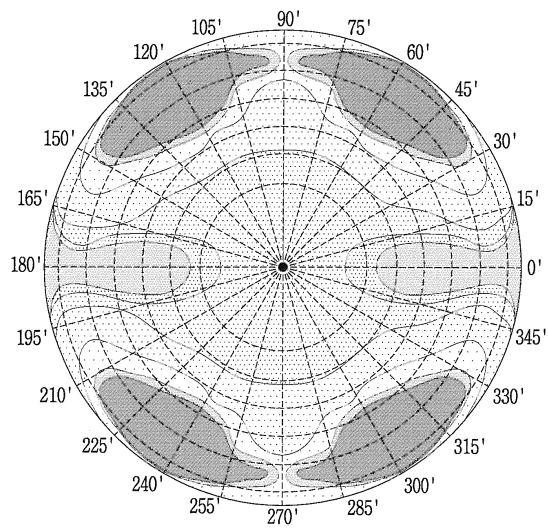
도면10



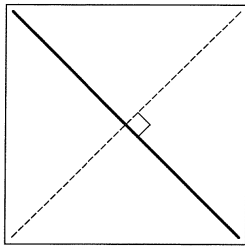
도면11a



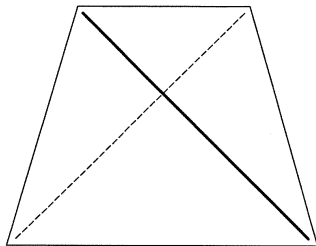
도면11b



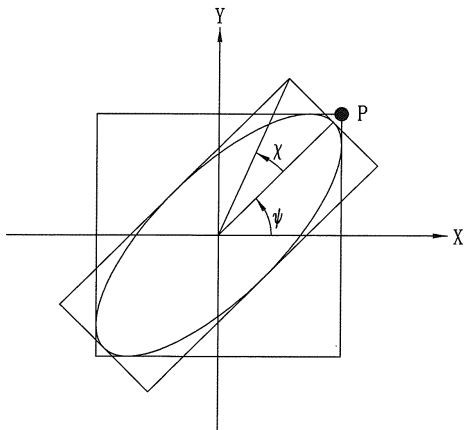
도면12a



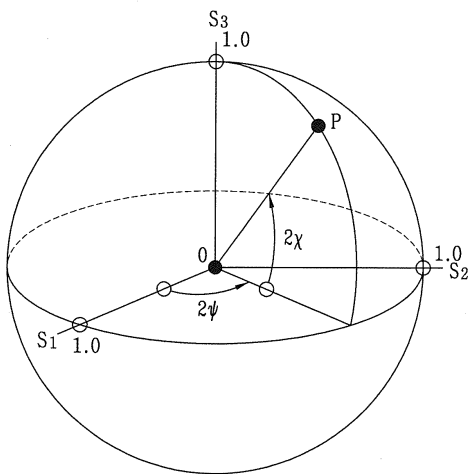
도면12b



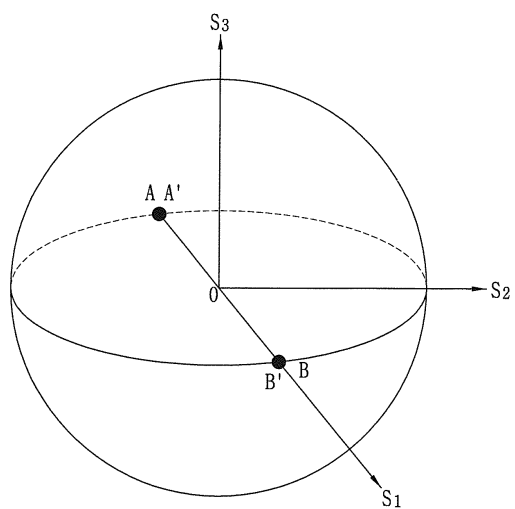
도면13a



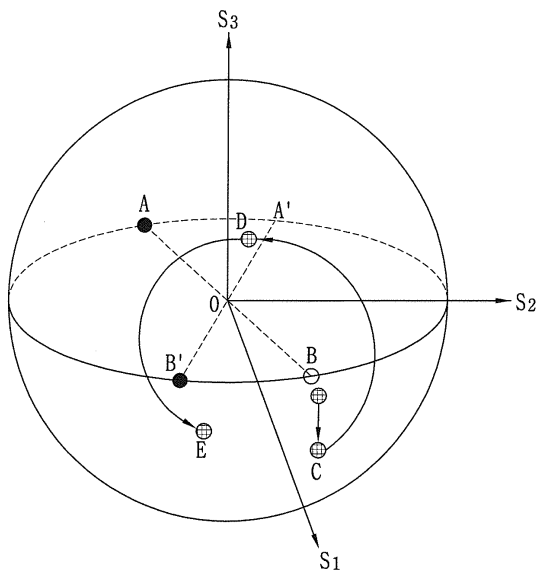
도면13b



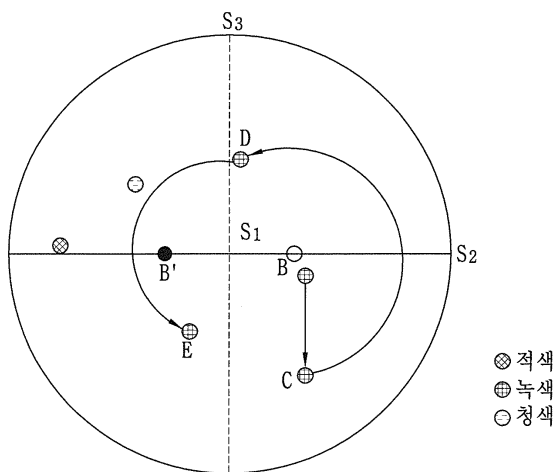
도면14



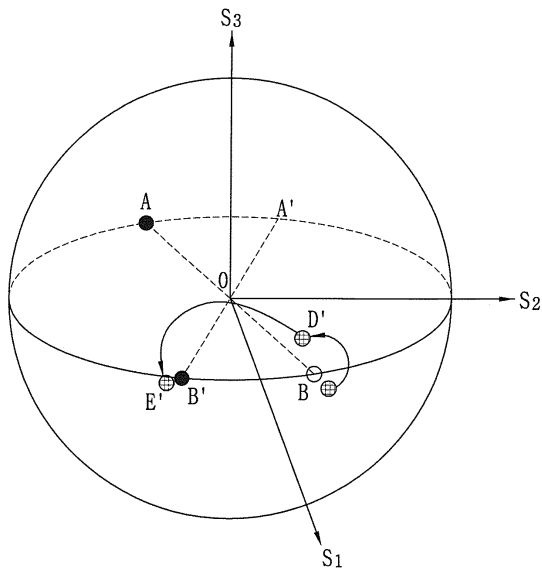
도면15a



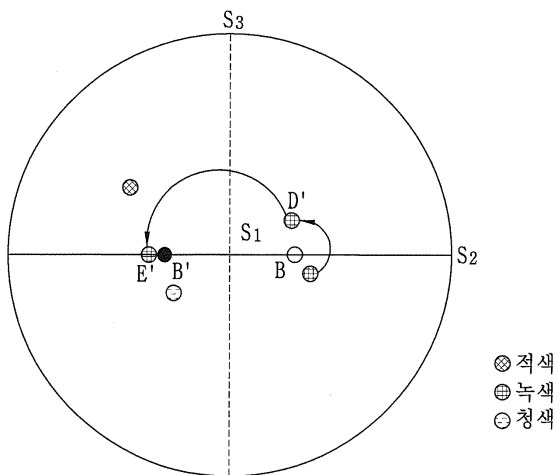
도면15b



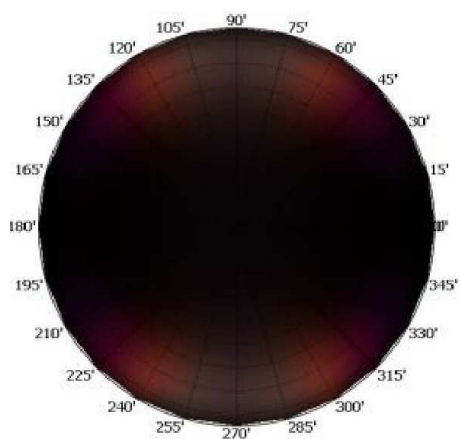
도면16a



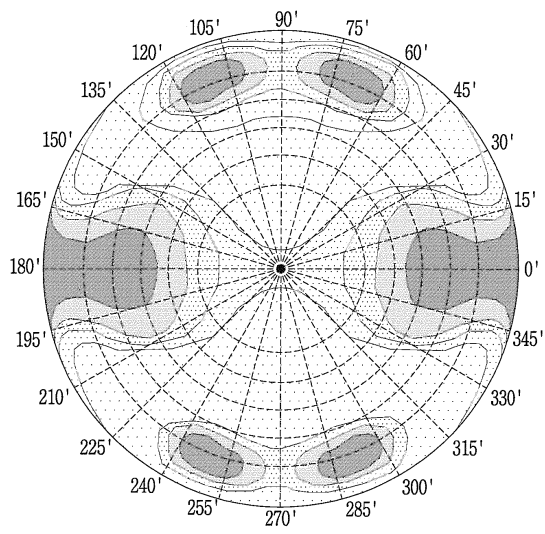
도면16b



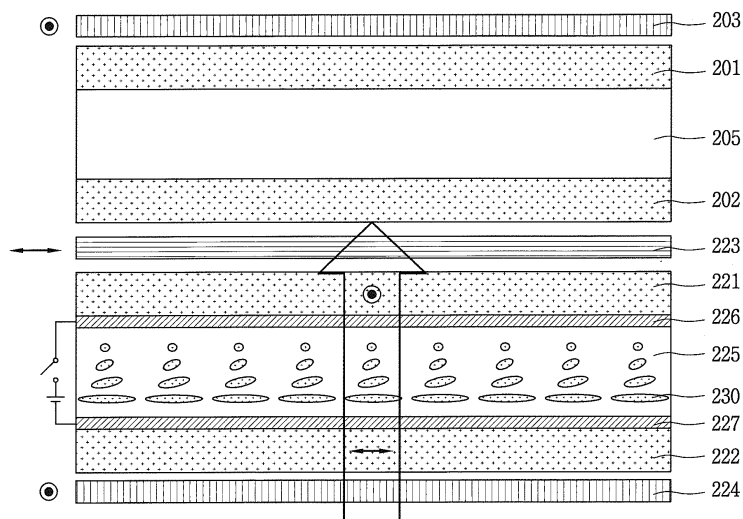
도면17a



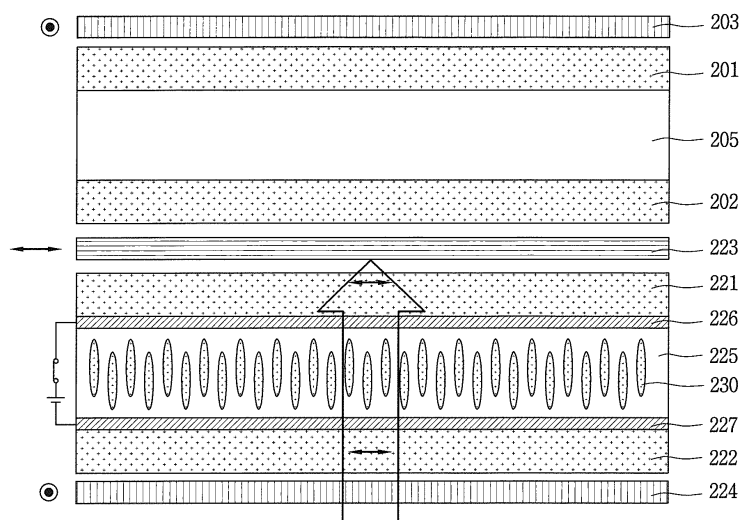
도면17b



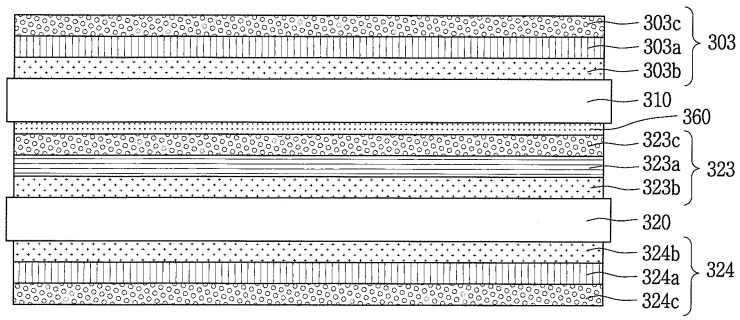
도면18a



도면18b



도면19



|                |                                                                           |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020180003247A</a>                                          | 公开(公告)日 | 2018-01-09 |
| 申请号            | KR1020160082834                                                           | 申请日     | 2016-06-30 |
| [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         | PARK HYEJEONG<br>박혜정<br>PARK WONKI<br>박원기                                 |         |            |
| 发明人            | 박혜정<br>박원기                                                                |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/1343                                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133528 G02F1/134363 G02F2001/133538 G02F2001/134372 G02F2001/134381 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                 |         |            |

#### 摘要(译)

本发明的液晶显示装置包括位于液晶面板下方的光阀面板，以选择性地透射/阻挡光，以在黑屏中实现深黑色。此外，本发明的液晶显示器的特征在于，去除液晶面板和光阀面板之间的一个偏振片，并将具有相位差的外部基板改变为各向同性基板。根据本发明，可以提供改进的对比度，最小化液晶显示装置的厚度，并改善暗态的视角和亮度。

