



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0089385  
(43) 공개일자 2012년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0110576

(22) 출원일자 2010년11월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(72) 발명자

임재익

서울특별시 서초구 남부순환로356길 62, 가이오빌  
당 503호 (양재동)

김재현

경기도 수원시 영통구 영통로290번길 26, 벽적골  
주공아파트 840동 1602호 (영통동)

백종인

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

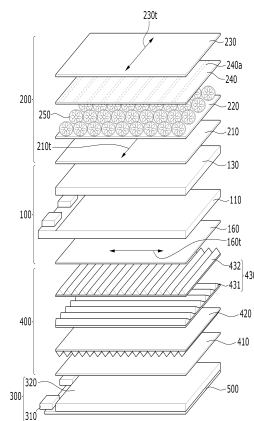
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화상을 표시하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 시야각 조절층을 포함하고, 상기 시야각 조절층은 하부 차단 편광판, 상기 하부 차단 편광판 위에 형성되어 있는 하부 차단 전극, 상기 하부 차단 편광판과 대향하고 있는 상부 차단 편광판, 상기 상부 차단 편광판 위에 형성되어 있는 상부 차단 전극, 상기 하부 차단 전극과 상기 상부 차단 전극 사이에 개재되어 있으며 복수 개의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층을 포함하고, 상기 액정 캡슐의 직경은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하일 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

화상을 표시하는 액정 표시 패널,  
 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 시야각 조절층을 포함하고,  
 상기 시야각 조절층은  
 하부 차단 편광판,  
 상기 하부 차단 편광판 위에 형성되어 있는 하부 차단 전극,  
 상기 하부 차단 편광판과 대향하고 있는 상부 차단 편광판,  
 상기 상부 차단 편광판 위에 형성되어 있는 상부 차단 전극,  
 상기 하부 차단 전극과 상기 상부 차단 전극 사이에 개재되어 있으며 복수개의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층을 포함하고,  
 상기 액정 캡슐의 직경은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하인 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,  
 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 상기 상부 차단 편광판의 투과축은 서로 평행한 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제1항에서,  
 상기 상부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 평행한 복수개의수평 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제1항에서,  
 상기 상부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 수직인 복수개의수직 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제1항에서,  
 상기 하부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 평행한 복수개의수평 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제1항에서,  
 상기 하부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 수직인 복수개의수직 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

### 청구항 7

화상을 표시하는 액정 표시 패널,  
 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 시야각 조절층을 포함하고,

상기 시야각 조절층은

상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 공통 차단 전극,

상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있으며 상기 공통 차단 전극과 평행한 화소 차단 전극,

상기 액정 표시 패널과 대향하고 있는 상부 차단 기관,

상기 공통 차단 전극 및 화소 차단 전극과 상기 상부 차단 기관 사이에 개재되어 있으며 복수개의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층을 포함하고,

상기 액정 캡슐의 직경은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하인 액정 표시 장치.

#### 청구항 8

제7항에서,

상기 액정 표시 패널의 저면에 부착되어 있는 하부 표시 편광판,

상기 상부 차단 기관의 외면에 부착되어 있는 상부 표시 편광판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 9

제7항에서,

상기 공통 차단 전극의 장방향과 상기 하부 표시 편광판의 투과축은  $45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 경사각을 이루는 액정 표시 장치.

#### 청구항 10

화상을 표시하는 액정 표시 패널,

상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 시야각 조절층을 포함하고,

상기 시야각 조절층은

상기 액정 표시 패널과 대향하고 있는 상부 차단 기관,

상기 상부 차단 기관 위에 형성되어 있는 공통 차단 전극,

상기 상부 차단 기관 위에 형성되어 있으며 상기 공통 차단 전극과 평행한 화소 차단 전극,

상기 액정 표시 패널과 상기 공통 차단 전극 및 화소 차단 전극 사이에 개재되어 있으며 복수개의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층을 포함하고,

상기 액정 캡슐의 직경은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하인 액정 표시 장치.

#### 청구항 11

제10항에서,

상기 액정 표시 패널의 저면에 부착되어 있는 하부 표시 편광판,

상기 상부 차단 기관의 외면에 부착되어 있는 상부 표시 편광판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 12

제11항에서,

상기 공통 차단 전극의 장방향과 상기 하부 표시 편광판의 투과축은  $45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 경사각을 이루는 액정 표시 장치.

**명 세 서**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display) 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

[0003] 이와 같은 액정 표시 장치는 다양한 각도에서 표시 화면을 바라볼 수 있는 시야각 특성이 매우 중요하며, 넓은 시야각 범위에서도 선명하며 왜곡되지 않는 화질을 구현할 수 있어야 한다. 따라서, 광(廣)시야각 기술이 계속 개발되고 있는 실정이다.

[0004] 그러나, 사용자들의 요구가 점점 다양해지면서 광(廣)시야각 모드 외에도 표시 화면의 정면에 앉은 사람에게만 표시 화면 상의 영상을 볼 수 있게 하여, 비밀문서를 작업하거나 보안을 유지해야 하는 작업을 수행하는 경우에 필요한 협(狹)시야각 모드 또한 요구되고 있는 실정이다.

[0005] 이를 위해 HAN(hybrid aligned nematic)모드의 시야각 조절층을 형성하는 구조가 제시되었으나, 이 경우 시야각 조절층에 전압 인가 시 광시야각 특성을 갖게 되므로 소비전력이 커지고, 광시야각 특성을 위해 네가티브 C 플레이트(negative C plate)을 더 형성해야 하고, 시야각 조절층이 유리 기판 사이에 개재된 액정층(150)이므로 추가되는 유리 기판에 의해 액정 표시 장치의 두께가 두꺼워지는 문제가 있다.

[0006] 또한, 복수개의 도메인(domain)을 가지는 ECB(electrically controlled birefringence) 모드의 시야각 조절층을 형성하는 구조가 제시되었으나, 복수개의 도메인을 러빙하기가 쉽지 않고, 시야각 조절층이 유리 기판 사이에 개재된 액정층(150)이므로 추가되는 유리 기판에 의해 액정 표시 장치의 두께가 두꺼워지는 문제가 있다.

[0007] 또한, 하나의 도메인 내에서 액정이 선경사를 가지는 ECB 모드의 시야각 조절층을 형성하는 구조가 제시되었으나, 상하 방향에서 황색화(yellowish) 문제가 발생할 수 있고, 측면 휘도가 낮아지는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 시야각을조절할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화상을 표시하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 시야각 조절층을 포함하고, 상기 시야각 조절층은 하부 차단 편광판, 상기 하부 차단 편광판 위에 형성되어 있는 하부 차단 전극, 상기 하부 차단 편광판과 대향하고 있는 상부 차단 편광판, 상기 상부 차단 편광판 위에 형성되어 있는 상부 차단 전극, 상기 하부 차단 전극과 상기 상부 차단 전극 사이에 개재되어 있으며 복수개의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층을 포함하고, 상기 액정 캡슐의 직경은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하일 수 있다.

[0010] 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 상기 상부 차단 편광판의 투과축은 서로 평행할 수 있다.

[0011] 상기 상부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 평행한 복수개의수평 절개부를 가질 수 있다.

[0012] 상기 상부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 수직인 복수개의수직 절개부를 가질 수 있다.

[0013] 상기 하부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 평행한 복수개의수평 절개부를 가질 수 있다.

[0014] 상기 하부 차단 전극은 상기 하부 차단 편광판의 투과축과 수직인 복수개의수직 절개부를 가질 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화상을 표시하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 시야각 조절층을 포함하고, 상기 시야각 조절층은 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 공통 차단 전극, 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있으며 상기 공통 차단 전극과 평행한 화소 차단 전극, 상기 액정 표시 패널과 대향하고 있는 상부 차단 기판, 상기 공통 차단 전극 및 화소 차단 전극과 상기 상부 차단 기판 사이에 개재되어 있으며 복수개의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층을 포함하고, 상기 액정 캡슐의 직경

은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하일 수 있다.

- [0016] 상기 액정 표시 패널의 저면에 부착되어 있는 하부 표시 편광판, 상기 상부 차단 기관의 외면에 부착되어 있는 상부 표시 편광판을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 공통 차단 전극의 장방향과 상기 하부 표시 편광판의 투과축은  $45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 경사각을 이룰 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화상을 표시하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널 위에 형성되어 있는 시야각 조절층을 포함하고, 상기 시야각 조절층은 상기 액정 표시 패널과 대향하고 있는 상부 차단 기관, 상기 상부 차단 기관 위에 형성되어 있는 공통 차단 전극, 상기 상부 차단 기관 위에 형성되어 있으며 상기 공통 차단 전극과 평행한 화소 차단 전극, 상기 액정 표시 패널과 상기 공통 차단 전극 및 화소 차단 전극 사이에 개재되어 있으며 복수개의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층을 포함하고, 상기 액정 캡슐의 직경은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하일 수 있다.
- [0019] 상기 액정 표시 패널의 저면에 부착되어 있는 하부 표시 편광판, 상기 상부 차단 기관의 외면에 부착되어 있는 상부 표시 편광판을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 공통 차단 전극의 장방향과 상기 하부 표시 편광판의 투과축은  $45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 경사각을 이룰 수 있다.

### 발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 50nm 이상 가시 광선 파장 이하 직경의 액정 캡슐을 포함하는 액정 캡슐층으로 이루어진 시야각 조절층을 형성함으로써 광시야각 특성 및 협시야각 특성을 모두 만족할 수 있다.
- [0022] 또한, 시야각 조절층은 액정 캡슐층을 하부 차단 편광판에 형성된 하부 차단 전극 위에 필름 형태로 부착하거나, 하부 차단 전극 위에 증착 공정을 이용하여 직접 코팅하므로, 별도의 유리 기관 내에 액정을 주입할 필요가 없어 액정 표시 장치의 두께를 감소시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 분해 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정 캡슐의 직경에 따른 시야각 조절층의 대비비를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 단면도이다.
- 도 6은 시야각 조절층에 전압 인가 시의 도 4 및 도 5의 액정 표시 장치를 통과하는 빛의 편광 상태를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압을 인가하지 않은 경우와 차단 전압을 인가한 경우의 시야각에 따른 휘도를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.
- 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.
- 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 분해 사시도이다.
- 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.
- 도 13은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 분해 사시도이다.
- 도 14는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0025] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0026] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0027] 그러면 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 분해 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 단면도이다.
- [0029] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시장치는 화상을 표시하는 액정 표시 패널(100), 액정 표시 패널(100) 위에 형성되어 있는 시야각 조절층(200)을 포함한다.
- [0030] 액정 표시 패널(100)은 하부 표시 기관(110), 하부 표시 기관(110) 위에 형성되어 있는 화소 전극(120), 하부 표시 기관(110)과 마주하고 있는 상부 표시 기관(130), 상부 표시 기관(130) 위에 형성되어 있는 색필터(135), 색필터(135) 위에 형성되어 있는 공통 전극(140), 화소 전극(120)과 공통 전극(140) 사이에 형성되어 있는 액정층(150)을 포함한다. 액정 표시 패널(100)의 하부 표시 기관(110) 아래에는 하부 표시 편광판(160)이 배치되어 있다.
- [0031] 하부 표시 기관(110)과 상부 표시 기관(130)은 투명한 유리 또는 플라스틱 등의 절연 기관으로 만들어진다. 화소 전극(120)과 공통 전극(140)은 투명한 재질의 ITO 또는 IZO로 만들어지며, 구동 전압 인가 시 서로 대향하고 있는 화소 전극(120)과 공통 전극(140) 사이에는 수직 전계가 형성된다.
- [0032] 액정층(150)은 ECB 모드, TN 모드, VA 모드 중에서 선택된 어느 하나일 수 있으며, 본 발명의 제1 실시예에서는 ECB 모드를 기준으로 설명하고 있다. ECB 모드는 구동 전압이 인가되지 않은 경우 액정층(150)의 액정 분자(151)가 하부 표시 기관(110)과 상부 표시 기관(130) 사이에서 수평에 가까운 상태로 서로 평행하게 배열되며, 구동 전압이 인가되는 경우 액정 분자(151)가 비스듬하게 수직에 가까운 상태로 배열하게 되어 빛의 투과량을 조절하는 액정 모드이다.
- [0033] 한편, 상기에서는 상부 표시 기관(130) 및 하부 표시 기관(110) 사이에 수직 전계를 형성하는 ECB 모드, TN 모드, VA 모드의 액정 표시 장치에 대하여 설명하였으나, 하부 표시 기관(110)에 공통 전극(140) 및 화소 전극(120)이 모두 형성되어 서로 간에 수평 전계를 형성하는 IPS 모드 또는 FFS 모드의 액정 표시 장치일 수도 있다.
- [0034] 시야각 조절층(200)은 하부 차단 편광판(210), 하부 차단 편광판(210) 위에 형성되어 있는 하부 차단 전극(220), 하부 차단 편광판(210)과 대향하고 있는 상부 차단 편광판(230), 상부 차단 편광판(230) 위에 형성되어 있는 상부 차단 전극(240), 하부 차단 전극(220)과 상부 차단 전극(240) 사이에 개재되어 있으며 복수개의 액정 캡슐(251)을 포함하는 액정 캡슐층(250)을 포함한다.
- [0035] 액정 캡슐층(250)에는 복수개의 균일한 크기의 액정 캡슐(251)이 분산되어 있으며, 액정 캡슐(251)은 캡슐막(252) 내부에 위치하고 있는 복수개의 액정 분자(253)를 포함하고 있다. 캡슐막(252)은 젤라틴, 아라비아검, 알긴산소다 등의 천연고분자나, 카르복시메틸 셀룰로오스, 에틸 셀룰로오스등의 반합성 고분자나, 폴리비닐알콜, 나일론, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 에폭시, 멜라민??포르말린 등의 합성 고분자등으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 액정 캡슐(251)은 고압 분산기(Microfluidizer), 초음파 분산기 등의 설비로 제조할 수 있으며, 액정 캡슐(251)의 직경(r)은 50nm 이상이고, 가시 광선 파장 이하일 수 있다. 가시 광선 파장은 380nm 내지 780nm이다. 복수개의 액정 캡슐(251)의 직경(r)은 서로 균일하며,  $\pm 6.5\%$ 의 편차 내의 직경을 가질 수 있다.
- [0037] 액정 캡슐(251)의 직경(r)이 가시 광선 파장보다 큰 경우에는 빛이 액정 캡슐(251)에 의해 분산되므로 액정 캡슐(251)은 불투명한 상태가 되어 시야각 조절층(200)의 대비비가 작아지게 되며, 캡슐막의 두께가 1nm 내지 10



$\mu\text{m}$ 이므로 액정 캡슐(251)의 직경은 50nm보다 작을 수 없다.

- [0038] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정 캡슐의 직경에 따른 시야각 조절층의 대비비(Contrast Ratio)를 나타낸 도면이다. 도 3은 액정 분자와 캡슐막 간의 굴절률비가 3% 이하인 경우의 측정치이다.
- [0039] 도 3에 도시한 바와 같이, 액정 캡슐(251)의 직경(r)이 작을수록 시야각 조절층(200)의 대비비가 커짐을 알 수 있다. 즉, 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)는 랜덤(random)하게 배열되어 있고, 액정 캡슐(251)의 직경(r)이 가시 광선 파장보다 작으므로 빛이 액정 캡슐(251)에 의해 분산(scattering)되지 않는다. 따라서, 액정 캡슐(251)은 투명한 상태가 되고, 시야각 조절층(200)의 대비비가 커지게 된다. 도 3에 도시한 바와 같이, 액정 캡슐(251)의 직경(r)이 50nm인 경우 대비비는 16,000정도이고, 유리 기판(bare glass)의 대비비는 20,000이므로 시야각 조절층(200)의 대비비가 향상됨을 알 수 있다.
- [0040] 액정 캡슐층(250)은 복수개의 액정 캡슐(251)을 바인더(binder), 첨가제 및 용제와 혼합하여, 롤 투 롤(roll to roll) 코팅, 잉크젯 코팅, 스크린 코팅, 스핀 코팅, 슬릿 코팅등의 방법으로 형성할 수 있다. 이러한 액정 캡슐층(250)의 두께는 수 $\mu\text{m}$  내지 수십 $\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0041] 하부 차단 전극(220)은 하부 차단 편광판(210) 위에 필름 형태로 부착하거나, 하부 차단 편광판(210) 위에 증착 공정 등을 이용하여 직접 형성할 수 있다. 상부 차단 전극(240)도 상부 차단 편광판(230) 위에 필름 형태로 부착하거나, 상부 차단 편광판(230) 위에 증착 공정 등을 이용하여 직접 형성할 수 있다. 또한, 외압에 의한 액정 캡슐층(250)의 변형을 방지하기 위해 상부 차단 전극(240)과 상부 차단 편광판(230) 사이에 별도의 상부 차단 기판을 배치시킬 수도 있다. 상부 차단 기판은 투명한 유리 또는 플라스틱 등의 절연 기판으로 만들어진다.
- [0042] 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 상부 차단 편광판(230)의 투과축(230t)은 서로 평행할 수 있다. 그리고, 상부 차단 전극(240)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 평행한 복수개의 수평 절개부(240a)를 가진다.
- [0043] 이와 같이, 시야각 조절층(200)은 액정 캡슐층(250)을 하부 차단 편광판(210)에 형성된 하부 차단 전극(220) 위에 필름 형태로 부착하거나, 하부 차단 전극(220) 위에 증착 공정을 이용하여 직접 코팅하므로, 유리 기판 사이에 액정을 주입하는 구조가 아니어서 별도의 유리 기판을 추가할 필요가 없다. 따라서, 액정 표시 장치의 두께를 감소시킬 수 있다.
- [0044] 또한, 이러한 시야각 조절층(200)은 액정 표시 패널(100)의 화질에 영향을 주지 않는다. 즉, 차단 전압(Vd) 미인가시 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)는 랜덤하게 배열되어 있어 등방성(isotropic)을 가지므로 측면에서도 위상 지연이 일어나지 않는다. 따라서, 시야각에 따른 색변이(color shift)이나 휘도 감소 등의 문제가 발생하지 않아 액정 표시 패널(100)의 화질에 영향을 주지 않는다.
- [0045] 액정 표시 패널(100)의 하부 표시 편광판(160)의 투과축(160t)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 수직일 수 있다. 하부 표시 편광판(160) 아래에는 액정 표시 패널(100)에 빛을 공급하는 백라이트부(300), 액정 표시 패널(100)과 백라이트부(300) 사이에 개재되어 백라이트부(300)에서 발생한 빛의 휘도를 균일하게 하는 광학 필름부(400)가 배치되어 있다.
- [0046] 백라이트부(300)는 빛을 생성하는 복수개의 광원(310)과 광원(310)으로부터의 빛을 액정 표시 패널(100)로 안내하기 위한 도광판(Light Guide Panel, LGP)(320)을 구비한다. 광원(310)은 도광판(320)의 가장자리 부근에 위치한다. 도광판(320)은 액정 표시 패널(100)에 대응하는 크기를 가진다. 도광판(320)의 상부에는 액정 표시 패널(100)로 향하는 빛의 휘도를 균일하게 하기 위한 광학 필름부(400)가 배치되며, 백라이트부(300)의 하부에는 도광판(320)으로부터 반사되는 빛을 다시 도광판(320) 쪽으로 반사시켜 광효율을 향상시키기 위한 반사판(500)을 배치한다.
- [0047] 광학 필름부(400)는 복수개의 광학 필름(optical film)으로 이루어진다. 즉, 광학 필름부(400)는 백라이트부(300)에서 발생한 빛을 확산시켜 휘도 분포를 균일하게 하는 확산 필름(diffusion film)(410), 확산 필름을 통과하여 균일한 휘도 분포를 가지는 빛을 정면으로 향하도록 하여 집광하는 역프리즘 필름(prism film)(420) 및 광원 중 P파는 투과하고 S파는 리사이클링(recycling)시켜 휘도를 향상시키는 휘도 강화 필름(brightness enhancement film, BEF)(430)으로 구성된다. 휘도 강화 필름은 수직 휘도 강화 필름(431)과 수평 휘도 강화 필름(432)을 포함한다. 확산 필름(410) 위에 역프리즘 필름(420)이 배치되어 있고, 역프리즘 필름(420) 위에 휘도 강화 필름(430)이 배치되어 있다.

- [0048] 이와 같이, 시야각 조절층(200)을 가지는 액정 표시 장치는 정면 방향에서의 액정 표시 패널(100)의 표시 정보를 왜곡시키지 않고, 측면 방향에서의 액정 표시 패널(100)의 표시 정보를 자유로이 왜곡시킬 수 있다.
- [0049] 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작에 대하여 이하에서 도 4 및 도 5를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이고, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 단면도이다.
- [0051] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시장치의 시야각 조절층(200)에 차단 전압(Vd)이 인가되는 경우에는 하부 차단 전극(220)과 상부 차단 전극(240) 사이에 수직 전계가 형성된다. 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)는 음의 유전율 이방성을 가지므로 수직 전계와 수직인 방향으로 배열된다. 상부 차단 전극(240)의 수평 절개부(240a) 부근에서는 수직 전계가 휘어지므로 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)는 상부 차단 전극(240)의 수평면과 소정 각도를 가지며 경사지게 배열된다. 이 때, 액정 분자(253)는 상부 차단 전극(240)의 수평 절개부(240a)를 기준으로 서로 마주보며 경사지게 배열된다.
- [0052] 상부 차단 전극(240)의 수평 절개부(240a)는 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 평행하고, 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 상부 차단 편광판(230)의 투과축(230t)은 서로 평행하게 배치되어 있다.
- [0053] 정면 방향과 측면 방향에서 시야각 조절층(200)을 통과한 빛의 편광 상태에 대해 이하에서 도 6을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0054] 도 6은 시야각 조절층에 전압 인가 시의 도 4 및 도 5의 액정 표시 장치를 통과하는 빛의 편광 상태를 도시한 도면이다.
- [0055] 도 6에 도시된 바와 같이, 정면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 즉 시야각이 0도인 경우 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)을 통과한 좌우 선편광(A)은 액정 캡슐층(250)을 수직으로 통과하면서 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)의 액정 광축을 통과하게 되므로, 액정 캡슐(251)을 통과하면서 위상 지연되지 않는다. 따라서, 위상 지연되지 않고 액정 캡슐층(250)을 통과한 좌우 선편광(A)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 평행한 상부 차단 편광판(230)의 투과축(230t)을 그대로 통과하게 된다. 이와 같이, 시야각이 0도인 경우, 액정 표시 패널(100)을 통과한 빛은 편광 상태의 변화없이 그대로 시야각 조절층(200)을 통과하게 된다. 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 시야각 조절층(200)을 배치하여도 정면 방향에서 휘도의 감소를 일으키지 않는다.
- [0056] 한편, 측면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)을 통과한 좌우 선편광(B1, B2)은 액정 캡슐층(250)을 경사지게 통과하면서 액정 캡슐(251) 내부의 경사진 액정 분자(253)에 의해 위상 지연된다. 따라서, 좌우 선편광 좌우 선편광(B1, B2)은 편광 상태가 변하게 되어 상부 차단 편광판(230)에 의해 차단된다. 이와 같이, 측면 방향에서 볼 때, 액정 표시 패널(100)을 통과한 빛은 시야각 조절층(200)을 통과하면서 편광 상태가 변하게 되어 색변이 또는 휘도가 감소하게 된다.
- [0057] 특히, 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 캡슐층(250) 내부의 액정 분자(253)의 경사에 의한 액정 캡슐층(250)의 위상 지연값을 240nm로 설정한 경우, 시야각이 25도인 경우에는 좌우 선편광(B1)은 액정 캡슐층(250)을 통과하면서 원편광이 되어 좌우 선편광의 일부만이 상부 차단 편광판(230)을 통과하고, 시야각이 50도 이상인 경우에는 좌우 선편광(B2)은 액정 캡슐층(250)을 통과하면서 상하 선편광이 되어 좌우 선편광의 모두가 상부 차단 편광판(230)에 의해 차단됨을 알 수 있다.
- [0058] 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압을 인가하지 않은 경우와 차단 전압을 인가한 경우의 시야각에 따른 휘도를 나타낸 도면이다.
- [0059] 도 7에 도시한 바와 같이, 차단 전압(Vd)을 인가하지 않은 경우에는 40도 이상의 시야각에서도 90% 이상의 휘도를 유지하고 있으나, 차단 전압(Vd)을 인가한 경우에는 40도 이상의 시야각에서 액정 표시 장치의 휘도가 80% 이상 감소하므로 광시야각 모드와 협시야각 모드를 동시에 구현할 수 있음을 알 수 있다.
- [0060] 이와 같이, 액정 캡슐층(250)에 인가되는 차단 전압(Vd)을 조절함으로써 측면 방향에서의 액정 캡슐층(250)의 위상 지연값을 조절하여 최적의 시야각 차단 특성을 나타내는 시야각 조절층(200)을 제조할 수 있다.
- [0061] 또한, 액정 캡슐층(250)의 액정 분자(253)는 수평 절개부(240a)를 기준으로 서로 마주보며 경사지게 배열하고 있으므로 2개의 도메인을 가지게 되어 위상 반전(gray inversion)의 문제가 발생하지 않아 시인성이 향상된다.



- [0062] 한편, 상기 제1 실시예에서 상부 차단 전극(240)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 평행한 복수개의 수평 절개부(240a)를 가졌으나, 상부 차단 전극(240)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 수직인 복수개의 수직 절개부(240b)를 가질 수도 있다.
- [0063] 이하에서, 도 8을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0064] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.
- [0065] 제2 실시예는 도 1 및 도 2에 도시된 제1 실시예와 비교하여 상부 차단 전극에 형성된 수직 절개부를 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0066] 도 8에 도시한 바와 같이, 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 상부 차단 편광판(230)의 투과축(230t)은 서로 평행할 수 있다. 그리고, 상부 차단 전극(240)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 수직인 복수개의 수직 절개부(240b)를 가진다.
- [0067] 시야각 조절층(200)에 차단 전압(Vd)이 인가되는 경우에는 하부 차단 전극(220)과 상부 차단 전극(240) 사이에 수직 전계가 형성된다. 상부 차단 전극(240)의 수직 절개부(240b) 부근에서는 수직 전계가 휘어지므로 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)들은 상부 차단 전극(240)의 수평면과 소정 각도를 가지며 경사지게 배열된다. 이 때, 액정 분자(253)들은 상부 차단 전극(240)의 수직 절개부(240b)를 기준으로 서로 마주보며 경사지게 배열된다.
- [0068] 정면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)을 통과한 좌우 선편광(A)은 액정 캡슐층(250)을 수직으로 통과하면서 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)의 액정 광축을 통과하게 되므로, 액정 캡슐(251)을 통과하면서 위상 지연되지 않는다. 따라서, 위상 지연되지 않고 액정 캡슐층(250)을 통과한 좌우 선편광(A)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 평행한 상부 차단 편광판(230)의 투과축(230t)을 그대로 통과하게 된다. 한편, 측면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)을 통과한 좌우 선편광(B1, B2)은 액정 캡슐층(250)을 경사지게 통과하면서 액정 캡슐(251) 내부의 경사진 액정 분자(253)에 의해 위상 지연된다. 따라서, 좌우 선편광(B1, B2)은 편광 상태가 변하게 되어 상부 차단 편광판(230)에 의해 차단된다.
- [0069] 상기 제1 실시예와 제2 실시예에서는 상부 차단 전극(240)에 수평 절개부(240a) 또는 수직 절개부(240b)를 형성하는 구조가 기재되어 있으나, 하부 차단 전극(220)에 수평 절개부(220a) 또는 수직 절개부(220b)를 형성할 수도 있다.
- [0070] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이고, 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 분해 사시도이다.
- [0071] 도 9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 상부 차단 편광판(230)의 투과축(230t)은 서로 평행할 수 있다. 그리고, 하부 차단 전극(220)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 수평인 복수개의 수평 절개부(220a)를 가진다. 그 동작 및 효과는 상기 제1 실시예와 동일하다.
- [0072] 도 10에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 상부 차단 편광판(230)의 투과축(230t)은 서로 평행할 수 있다. 그리고, 하부 차단 전극(220)은 하부 차단 편광판(210)의 투과축(210t)과 수직인 복수개의 수직 절개부(220b)를 가진다. 그 동작 및 효과는 상기 제2 실시예와 동일하다.
- [0073] 한편, 상기 제1 실시예에서 시야각 조절층(200)에 수직 전계를 형성되는 구조이었으나, 시야각 조절층(200)에 수평 전계를 형성할 수도 있다.
- [0074] 이하에서, 도 11 및 도 12를 참조하여, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0075] 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 단면도이고, 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 단면도이다.
- [0076] 제5 실시예는 도 2에 도시된 제1 실시예와 비교하여 수평 전계를 형성한 것만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0077] 도 11 및 도 12에 도시한 바와 같이, 시야각 조절층(200)은 액정 표시 패널(100) 위에 형성되어 있는 공통 차단

전극(221), 액정 표시 패널(100) 위에 형성되어 있으며 공통 차단 전극(221)과 평행한 화소 차단 전극(231), 액정 표시 패널(100)과 대향하고 있는 상부 차단 기관(241), 공통 차단 전극(221) 및 화소 차단 전극(231)과 상부 차단 기관(241) 사이에 개재되어 있는 액정 캡슐층(250)을 포함한다.

- [0078] 액정 표시 패널(100)의 저면에는 하부 표시 편광판(160)이 부착되어 있고, 상부 차단 기관(241)의 외면에는 상부 표시 편광판(260)이 부착되어 있다. 하부 표시 편광판(160)의 투과축(160t)과 상부 표시 편광판(260)의 투과축(260t)은 서로 수직일 수 있다.
- [0079] 그리고, 공통 차단 전극(221)의 장방향과 하부 표시 편광판(160)의 투과축(160t)은  $45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 경사각을 이룰 수 있다.
- [0080] 이 경우, 시야각 조절층(200)에 차단 전압(Vd)이 인가되는 경우에는 공통 차단 전극(221)과 화소 차단 전극(231) 사이에 액정 표시 패널(100)의 표면과 수평인 수평 전계가 형성된다. 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)들은 양의 유전율 이방성을 가지므로 수평 전계와 평행한 방향으로 배열된다. 즉, 액정 분자(253)는 공통 차단 전극(221)의 장방향과 수직인 방향으로 배향된다.
- [0081] 정면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(C)은 액정 캡슐층(250)을 수직으로 통과하면서 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)의 액정 광축을 통과하게 되므로, 액정 캡슐(251)을 통과하면서 위상 지연되지 않는다. 이와 같이, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(C)은 편광 상태의 변화없이 그대로 시야각 조절층(200)을 통과하게 된다. 따라서, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치는 시야각 조절층(200)을 배치하여도 정면 방향에서 휘도의 감소를 일으키지 않는다.
- [0082] 한편, 측면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(D)은 액정 캡슐층(250)을 경사지게 통과하면서 하부 표시 편광판(160)의 투과축과 공통 차단 전극(221)의 장방향과 수직인 방향으로 배향한 액정 분자(253) 사이의  $45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 경사각에 의해 위상 지연된다. 이와 같이, 측면 방향에서 볼 때, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(D)은 시야각 조절층(200)을 통과하면서 편광 상태가 변하게 되어 상부 표시 편광판(260)에 의해 일부가 차단되어 색변이가 발생하거나 또는 휘도가 감소하게 된다.
- [0083] 한편, 상기 제5 실시예에서는 공통 차단 전극(221)과 화소 차단 전극(231)이 액정 표시 패널(100) 위에 형성되어 있으나, 공통 차단 전극(221)과 화소 차단 전극(231)이 상부 차단 기관(241) 위에 형성될 수도 있다.
- [0084] 이하에서, 도 13 및 도 14를 참조하여, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0085] 도 13은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 미인가시의 단면도이고, 도 14는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 조절층에 차단 전압 인가시의 단면도이다.
- [0086] 제6 실시예는 도 11 및 도 12에 도시된 제5 실시예와 비교하여 공통 차단 전극(221)과 화소 차단 전극(231)이 상부 차단 기관 위에 형성된 것만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0087] 도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이, 시야각 조절층(200)은 액정 표시 패널(100)과 대향하고 있는 상부 차단 기관(241), 상부 차단 기관(241) 위에 형성되어 있는 공통 차단 전극(221), 상부 차단 기관(241) 위에 형성되어 있으며 공통 차단 전극(221)과 평행한 화소 차단 전극(231), 액정 표시 패널(100)과 공통 차단 전극(221) 및 화소 차단 전극(231) 사이에 개재되어 있는 액정 캡슐층(250)을 포함한다.
- [0088] 액정 표시 패널(100)의 저면에는 하부 표시 편광판(160)이 부착되어 있고, 상부 차단 기관(241)의 외면에는 상부 표시 편광판(260)이 부착되어 있다. 하부 표시 편광판(160)의 투과축(160t)과 상부 표시 편광판(260)의 투과축(260t)은 서로 수직일 수 있다.
- [0089] 그리고, 공통 차단 전극(221)의 장방향과 하부 표시 편광판(160)의 투과축(160t)은  $45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 경사각을 이룰 수 있다.
- [0090] 이 경우, 시야각 조절층(200)에 차단 전압(Vd)이 인가되는 경우에는 공통 차단 전극(221)과 화소 차단 전극(231) 사이에 액정 표시 패널(100)의 표면과 수평인 수평 전계가 형성된다. 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)들은 양의 유전율 이방성을 가지므로 수평 전계와 평행한 방향으로 배열된다. 즉, 액정 분자(253)는 공통 차단 전극(221)의 장방향과 수직인 방향으로 배향된다.
- [0091] 정면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(C)은 액정 캡슐층(250)을 수직으로 통과하면서 액정 캡슐(251) 내부의 액정 분자(253)의 액정 광축을 통과하게 되므로, 액정 캡슐(251)을 통과하면서 위상 지연되지 않는다. 이와 같이, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(C)은 편광 상태의 변화없이

이 그대로 시야각 조절층(200)을 통과하게 된다. 따라서, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치는 시야각 조절층(200)을 배치하여도 정면 방향에서 휘도의 감소를 일으키지 않는다.

[0092] 한편, 측면 방향에서 시야각 조절층(200)을 볼 때, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(D)은 액정 캡슐층(250)을 경사지게 통과하면서 공통 차단 전극(221)의 장방향에 수직한 방향으로 배향한 액정 분자(253)와 하부 표시 편광판(160)의 투과축(160t) 사이의 45도±10도의 경사각에 의해 위상 지연된다. 이와 같이, 측면 방향에서 볼 때, 액정 표시 패널(100)을 통과한 선편광(D)은 시야각 조절층(200)을 통과하면서 편광 상태가 변하게 되어 상부 표시 편광판(260)에 의해 일부가 차단되어 색변이가 발생하거나 또는 휘도가 감소하게 된다.

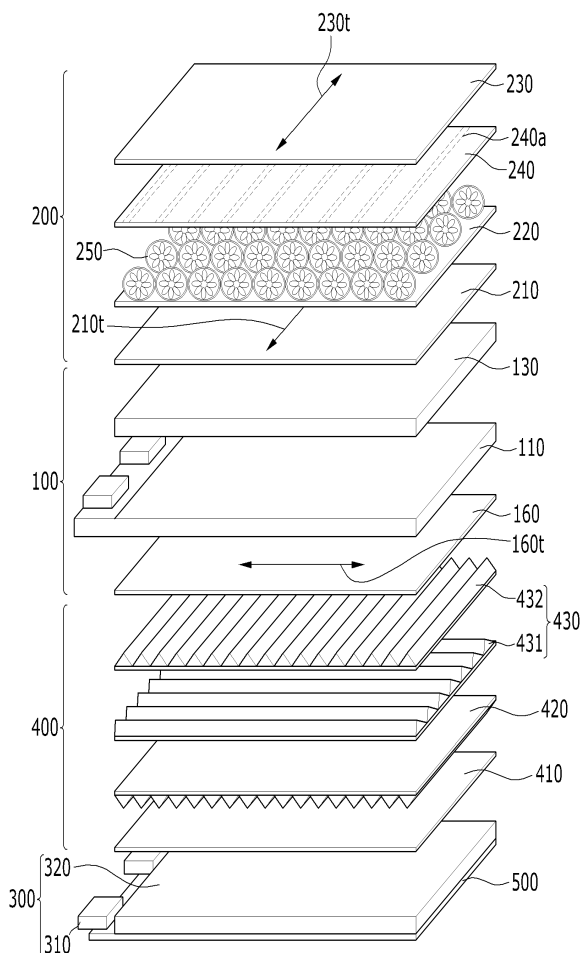
[0093] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

## 부호의 설명

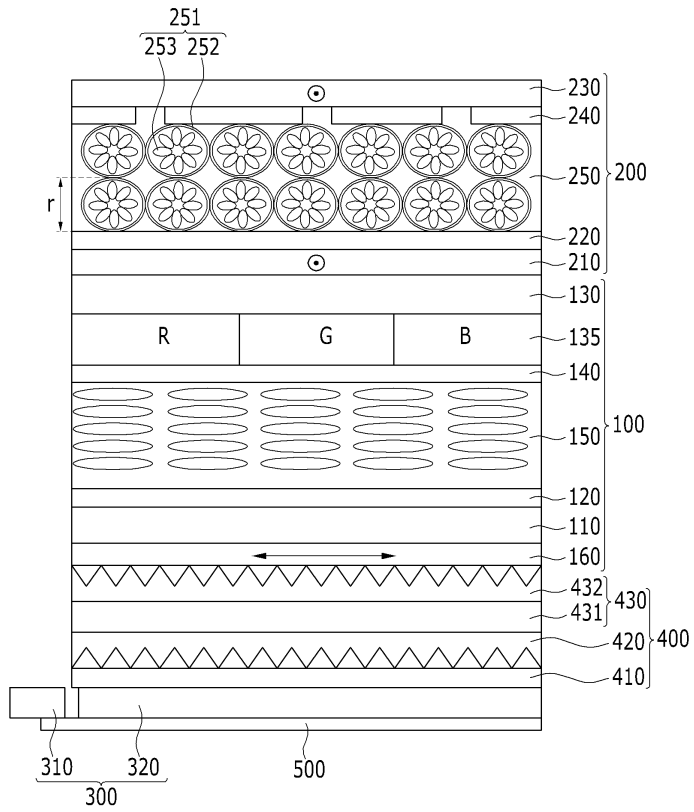
[0094] 100: 액정 표시 패널                      200: 시야각 조절층  
210: 하부 차단 편광판                    220: 하부 차단 전극  
230: 하부 차단 편광판                    240: 상부 차단 전극  
250: 액정 캡슐층                        251: 액정 캡슐  
253: 액정 분자

## 도면

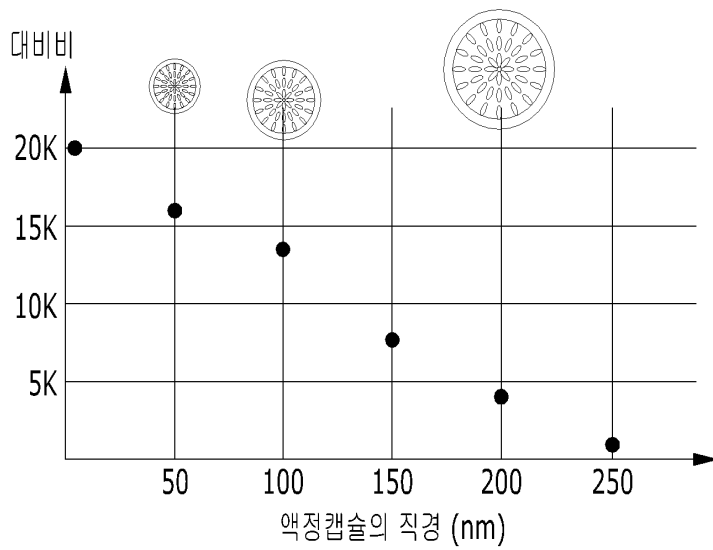
### 도면1



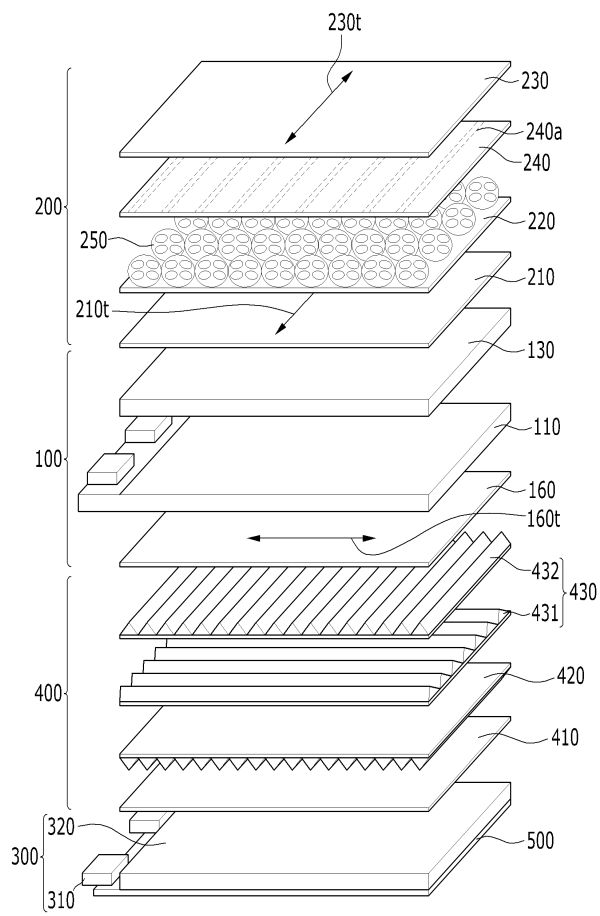
도면2



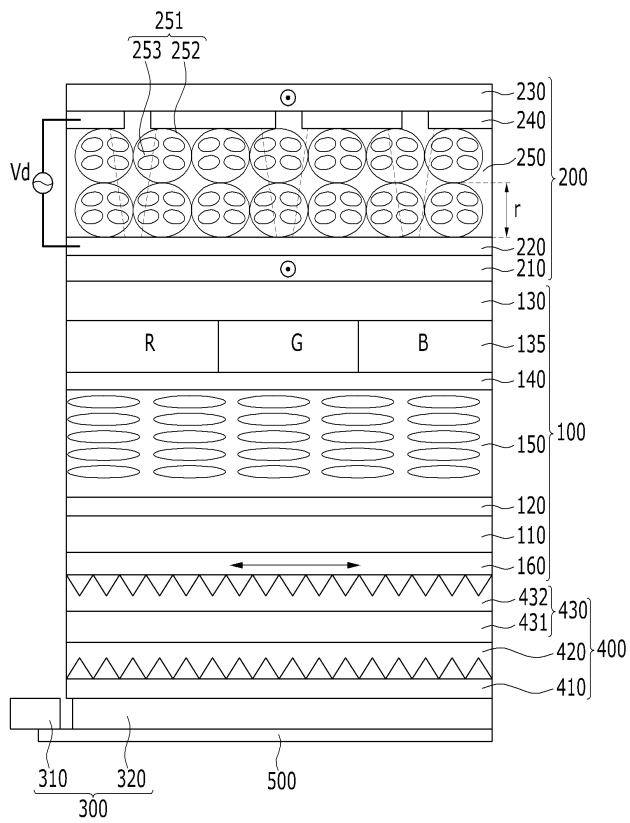
도면3



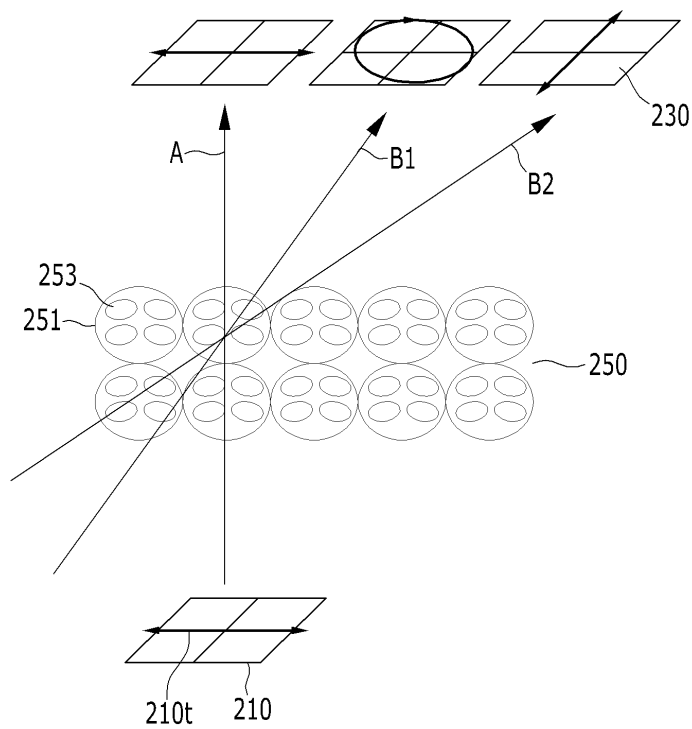
도면4



도면5

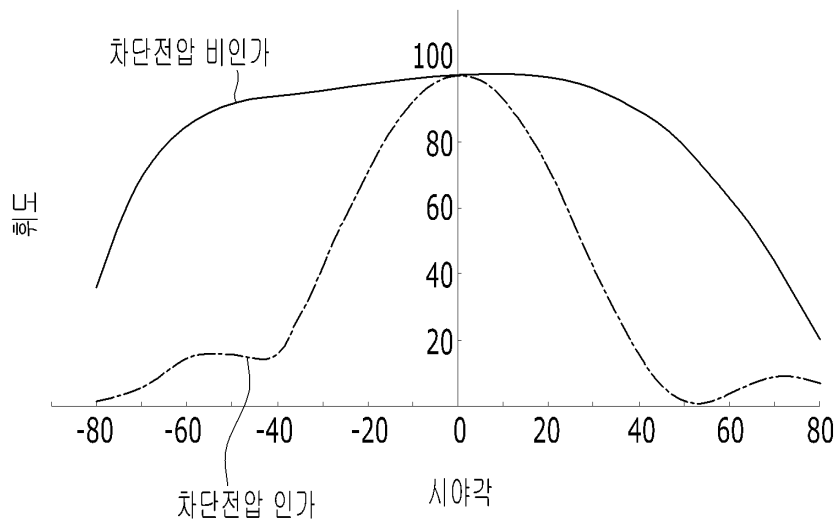


도면6

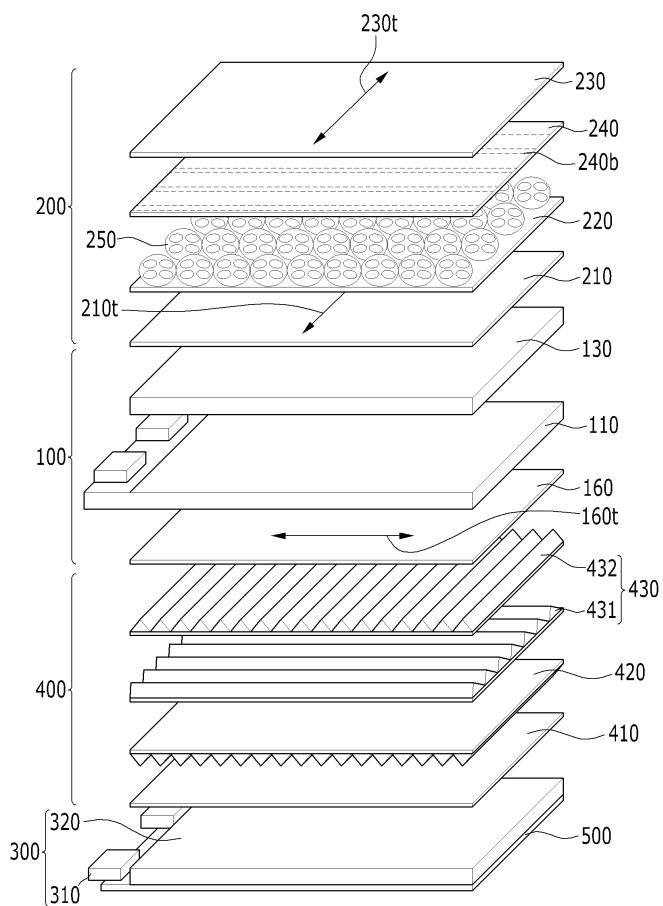




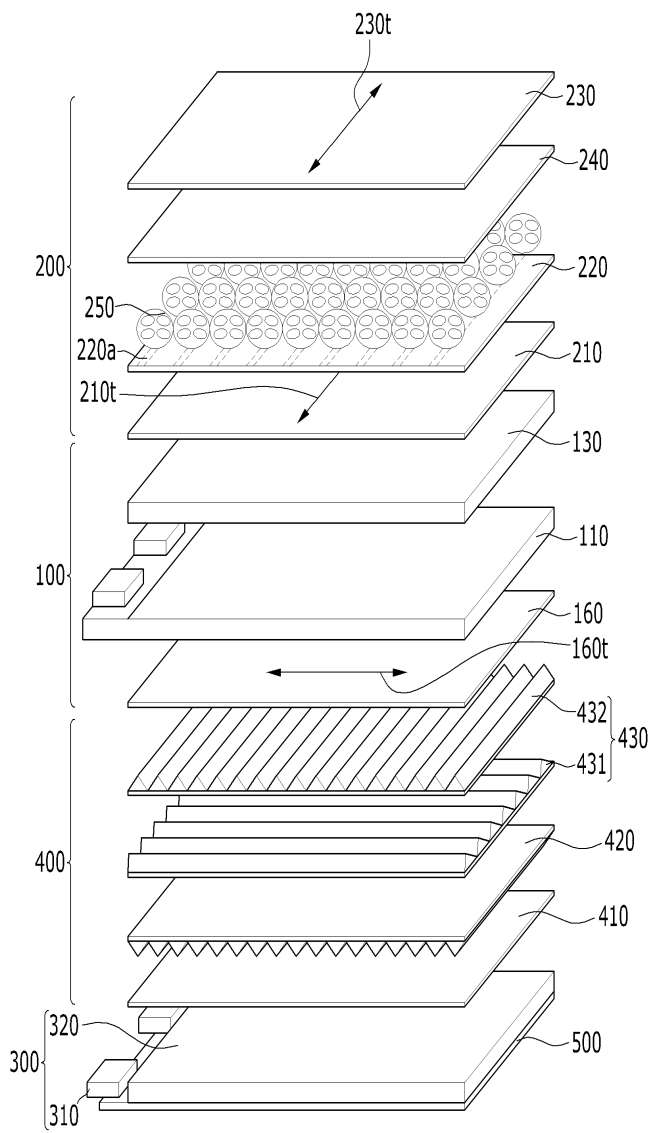
도면7



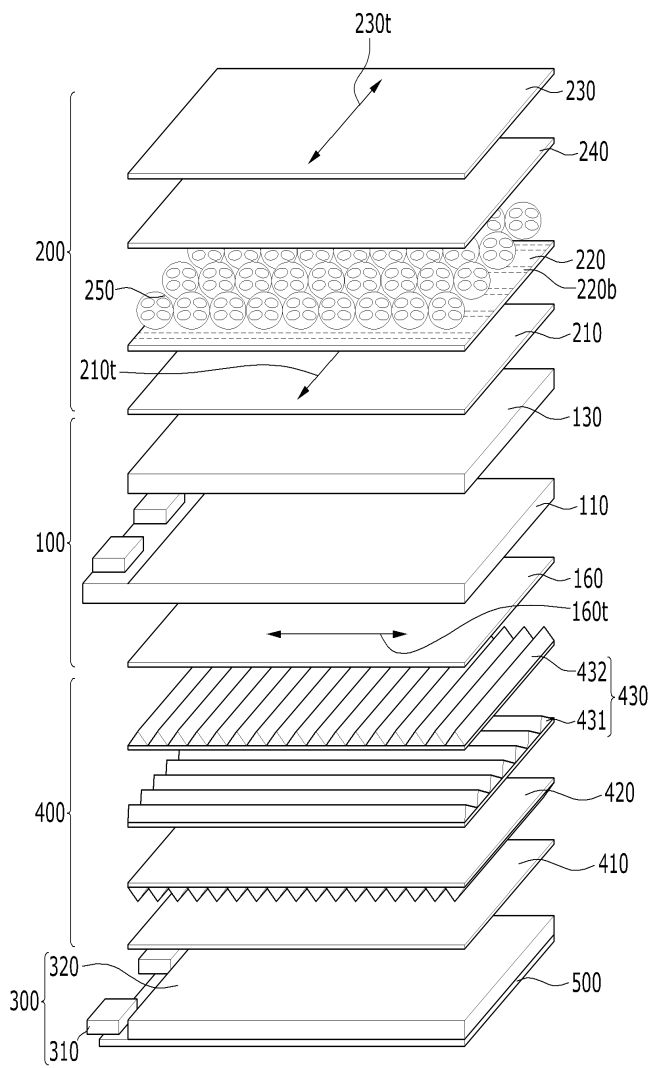
도면8



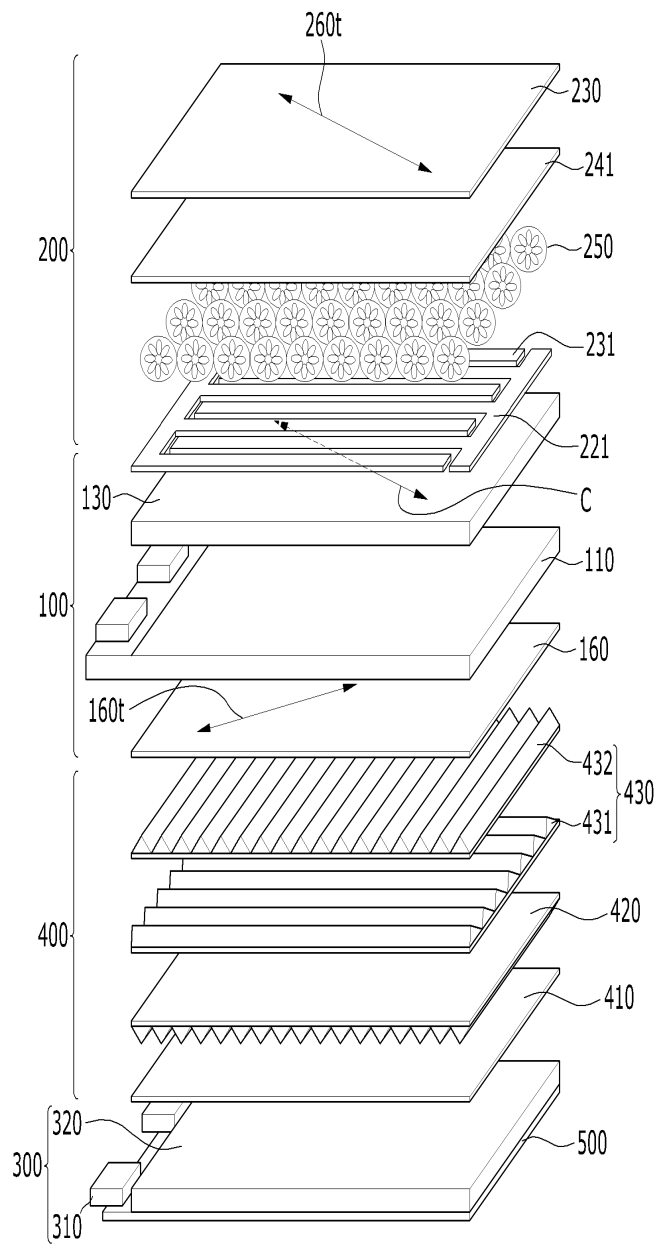
도면9



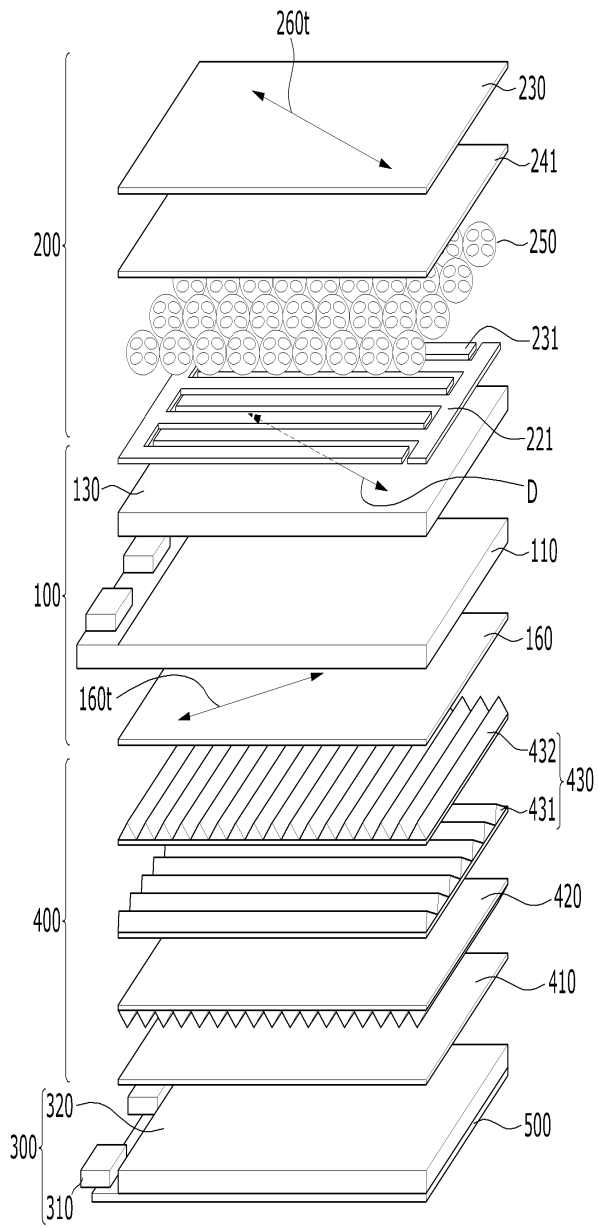
도면10



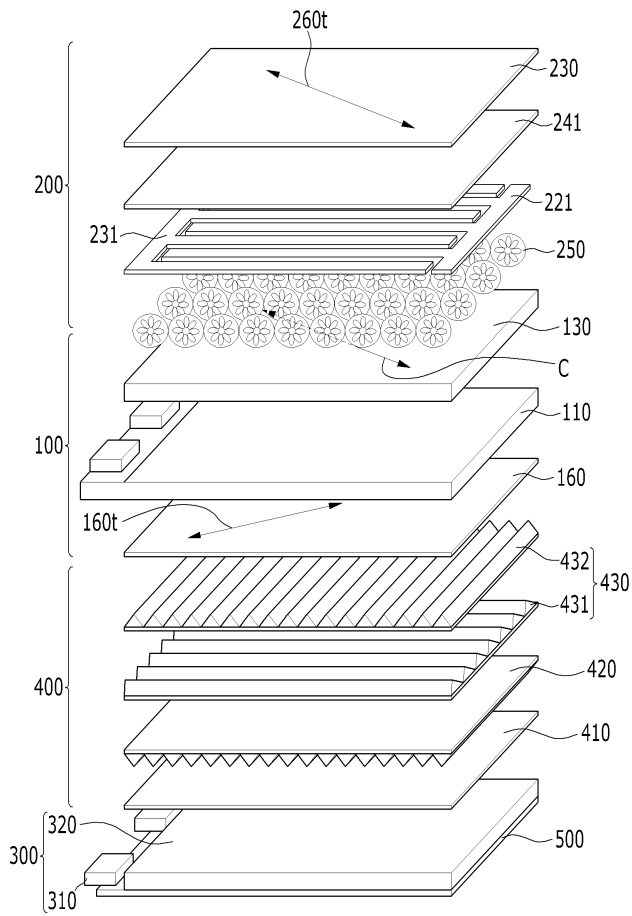
도면11



도면12

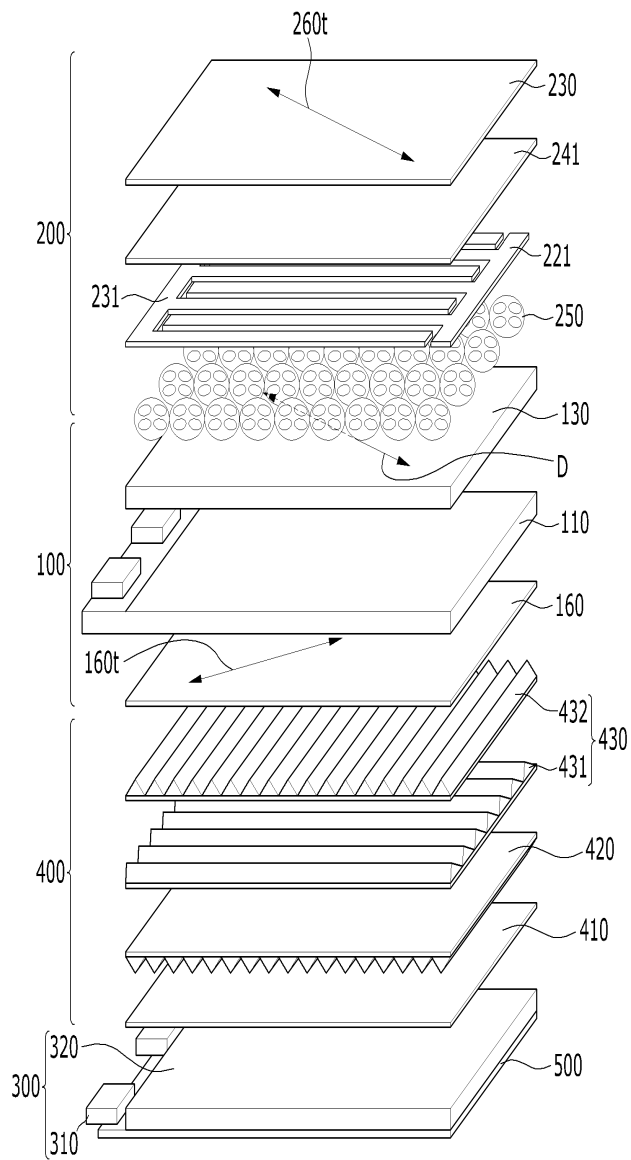


도면13





도면14



|                |                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120089385A</a>                                | 公开(公告)日 | 2012-08-10 |
| 申请号            | KR1020100110576                                                 | 申请日     | 2010-11-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示器有限公司                                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示器有限公司                                                       |         |            |
| [标]发明人         | LIM JAE IK<br>임재익<br>KIM JAE HYUN<br>김재현<br>BAEK JONG IN<br>백종인 |         |            |
| 发明人            | 임재익<br>김재현<br>백종인                                               |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335                                                      |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1334 G02F1/1323                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                       |         |            |

#### 摘要(译)

根据本发明优选实施例的液晶显示器是指示图像的LCD面板，并且包括在LCD面板上形成的视角控制层的视角控制层是可见光波长或更小的直径液晶封装层的液晶封装层为50nm或更大，液晶封装层包括上部切割偏光板，面向下部切割偏光板，下部阻挡电极形成在下部切割偏光板，下部切断偏振片，在上部形成的上部阻挡电极切断偏振片，并且包括下部阻挡电极和允许在上部阻挡电极之间的多个液晶盒。

