

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> (11) 공개번호 10-2006-0016505  
*G02F 1/1335* (2006.01) (43) 공개일자 2006년02월22일

(21) 출원번호 10-2004-0064985  
 (22) 출원일자 2004년08월18일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416  
 (72) 발명자 함연식  
 서울특별시 관악구 신림본동 1503-2번지 301호  
 (74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 및 제2 기관, 제1 및 제2 기관 사이에 형성되어 있으며 수직 배향 모드인 액정층, 제1 기관 아래에 배치되어 있는 하부 편광판, 제1 기관 및 하부 편광판 사이에 배치되어 있는 하부 보상 필름, 제2 기관 위에 배치되어 있는 상부 편광판, 하부 편광판 아래에 배치되어 있는 휘도 강화 필름을 포함하고, 수평 방향의 위상지연을  $R_o$ , 두께 방향의 위상지연을  $R_{th}$ 라 할 때, 하부 보상 필름의  $R_o$ 가 55nm 내지 60nm,  $R_{th}$ 가 270nm 내지 280nm이며, 하부 편광판의 투과축은 제1 기관의 수평축과 수직인 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 보상 필름이 배치되어 있는 일측 편광판의 투과축을 하부 기관의 수평축과 수직으로 형성함으로써 블랙 상태에서 시야각에 따른 좌우 컬러 쉬프트 문제를 개선한다는 장점이 있다.

대표도

도 2

색인어

편광판, TAC, 보상 필름, 편광축 회전

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 편광판의 투과축, 제1 기관의 수평축 및 휘도 강화 필름의 반사 편광축을 나타낸 도면이고,

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 블랙 상태에서의 컬러 쉬프트를 도시한 도면이고,

도 3b는 상부 및 하부 기판 양쪽에 보상 필름을 가지는 종래의 액정 표시 장치에서 보상 필름의 위상 지연이  $R_0$ 가 56nm,  $R_{th}$ 이 284nm인 경우의 블랙 상태에서의 컬러 쉬프트를 도시한 도면이고,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 편광판의 투과축 및 제2 기판의 수평축을 나타낸 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

12a : 제1 지지체 12c : 제2 지지체

12 : 하부 편광판 22 : 상부 편광판

22a : 제3 지지체 22c : 제4 지지체

13 : 하부 보상 필름 23 : 상부 보상 필름

110 : 제1 기판 210 : 제2 기판

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절하는 표시 장치이다.

빛은 전자기파로서 진동 방향은 이동 방향에 수직이며, 이러한 진동 방향은 방향성이 없어서 어느 방향으로든 같은 확률로 존재한다. 그러나, 액정 표시 장치에서 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하기 위해서는 편광된 빛이 유용하다. 따라서, 편광판이 액정 표시 장치의 상부 및 하부 기판의 외측에 형성되어 특정한 방향으로 진동하는 빛을 만든다.

그리고, 액정 표시 장치의 상부 및 하부 기판과 편광판 사이에는 보상필름이 개재되어 시야각 확보나 색조 반전의 문제점 등을 해소한다.

그러나 이러한 액정 표시 장치는 편광판과 보상필름이 별개의 구조로 되어 있어서 재료비가 많이 들고 공정적으로도 편광판과 보상필름을 부착시키는 공정 등 부가적인 공정이 필요하다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 블랙 상태에서 시야각에 따른 좌우 컬러 쉬프트 문제가 개선된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 및 제2 기판, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 형성되어 있으며 수직 배향 모드인 액정층, 상기 제1 기판 아래에 배치되어 있는 하부 편광판, 상기 제1 기판 및 상기 하부 편광판 사이에 배치되어 있는 하부 보상 필름, 상기 제2 기판 위에 배치되어 있는 상부 편광판, 상기 하부 편광판 아래에 배치되어 있는 휘도 강화 필름을 포함하고, 수평 방향의 위상지연을  $R_0$ , 두께 방향의 위상지연을  $R_{th}$ 라 할 때, 상기 하부 보상 필름의  $R_0$ 가 55nm 내지 60nm,  $R_{th}$ 가 270nm 내지 280nm이며, 상기 하부 편광판의 투과축은 상기 제1 기판의 수평축과 수직인 것이 바람직하다.

또한, 상기 휘도 강화 필름의 반사 편광축은 상기 하부 편광판의 투과축과 평행한 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 및 제2 기관, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 형성되어 있으며 수직 배향 모드인 액정층, 상기 제1 기관 아래에 배치되어 있는 하부 편광판, 상기 제2 기관 위에 배치되어 있는 상부 편광판, 상기 제2 기관 및 상기 상부 편광판 사이에 배치되어 있는 상부 보상 필름을 포함하고, 수평 방향의 위상지연을  $R_0$ , 두께 방향의 위상지연을  $R_{th}$ 라 할 때, 상기 상부 보상 필름의  $R_0$ 가 50nm 내지 65nm,  $R_{th}$ 가 265nm 내지 295nm이며, 상기 상부 편광판의 투과축은 상기 제2 기관의 수평축과 수직인 것이 바람직하다.

그러면, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치가 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 편광판의 투과축, 제1 기관의 수평축 및 휘도 강화 필름의 반사 편광축이 도시되어 있다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관(110) 및 제2 기관(210)과, 이러한 제1 기관(110) 및 제2 기관(210) 사이에 채워져 있는 액정층(3)을 포함하여 이루어진다. 본 발명의 일 실시예에서는 제1 기관(110)은 하부 기관을 정의하고, 제2 기관(210)은 상부 기관을 정의한다. 또한, 수직 배향 모드의 액정층이 바람직하다.

제1 기관(110) 아래에는 하부 편광판(12)이 배치되어 있다. 이러한 하부 편광판(12)은 제1 지지체(12a) 및 제2 지지체(12c) 사이에 제1 편광 매질(12b)이 형성되어 있는 구조이다. 제2 지지체(12c)와 제1 기관(110) 사이에는 하부 보상 필름(13)이 배치되어 있다.

그리고, 제2 기관(210) 위에는 상부 편광판(22)이 배치되어 있다. 상부 편광판(22)은 제3 지지체(22a), 제2 편광 매질(22b) 및 제4 지지체(22c)를 포함한다. 제1 지지체 내지 제4 지지체(12a, 12c, 22a, 22c)의 재료로 TAC(Triacetyl cellulose) 또는 CAP(Cellulose acetate propionate)을 사용하고, 제1 및 제2 편광 매질로는 PVA(Poly Vinyl Alcohol)를 사용하는 것이 바람직하다.

그리고, 하부 편광판(12)의 하부에는 하부 편광판(12)으로 광을 공급하는 백라이트부(150), 하부 편광판(12) 및 백라이트부(150) 사이에 개재되며, 백라이트부(150)에서 발생된 광의 휘도를 균일하게 하는 광학 필름부(141, 142, 143)를 포함한다.

제1 기관(110)에는 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소 전극(도시하지 않음), 화소 전극에 선택적으로 신호를 전달하는 복수의 박막 트랜지스터(도시하지 않음), 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 게이트선(도시하지 않음)과 복수의 데이터선(도시하지 않음)이 구비되어 있다.

제2 기관(210)은 화소 전극과 함께 전계를 생성하는 공통 전극과 색상을 표시하기 위한 색필터를 포함한다. 화소 전극과 공통 전극에 전압을 인가하면 전계가 형성되어 그 사이에 위치한 액정 분자들의 배열을 변화시킨다.

백라이트부(150)는 빛을 생성하는 램프(151)와 램프(151)로부터의 빛을 액정층(3)으로 안내하기 위한 도광판(152)을 구비한다. 도 1에 도시한 램프(151)는 램프(151)가 도광판(152) 측면에 배치되어 있으나, 아래에 배치되어 있는 직하형(direct type)도 가능하다. 도광판(152)은 제1 기관(110)의 아래에 위치하고, 제1 기관(110)에 대응하는 크기를 가진다. 도 1에 도시한 바와 같이, 도광판(152)은 균일한 두께를 가질 수도 있고, 두께가 점차 증가하거나 감소할 수도 있다.

도광판(150)의 상부에는 제1 및 제2 기관(110, 120)으로 향하는 빛의 휘도를 균일하게 하기 위한 광학 필름부(141, 142, 143)가 배치되며, 백라이트부(150)의 하부에는 도광판(152)으로부터 반사되는 빛을 다시 도광판(152) 쪽으로 반사시켜 광효율을 향상시키기 위한 반사판(160)을 배치한다.

광학 필름부(141, 142, 143)는 복수개의 광학 필름(optical film)으로 이루어진다. 즉, 광학 필름부는 백라이트부(150)에서 발생된 광을 확산시켜 휘도 분포를 균일하게 하는 확산 필름(diffusion film)(141), 광원 중 P파는 투과하고 S파는 리사이클링(recycling)시켜 휘도를 향상시키는 휘도 강화 필름(brightness enhancement film)(142) 및 균일한 휘도 분포를 가지는 광을 집광하는 프리즘 필름(prism film)(143)으로 구성된다.

확산 필름(141) 위에 휘도 강화 필름(142)이 형성되어 있고, 휘도 강화 필름(142) 위에 프리즘 필름(143)이 형성되어 있다.

그리고, 하부 보상 필름(13)을 구성하는 분자의 장축 방향의 굴절률은  $N_x$ , 단축 방향의 굴절률은  $N_y$ , 수직 방향의 굴절률은  $N_z$ 라 할 때, 하부 보상 필름(13)은  $N_x$ ,  $N_y$  및  $N_z$ 가 서로 다른 물질로 이루어진 박막을 사용하는 것이 바람직하다.

이러한 하부 편광판(12), 하부 보상 필름(23) 및 상부 편광판(22)과 같은 박막은 시야각 확보나 색조 반전의 문제점 등을 해소하기 위해 위상 지연의 작용을 하는 데 이러한 박막의 위상 지연의 정도를 나타내는 값이 아래 수학식에 나타나 있다.

$$\text{수학식 1} \\ R_o = (N_x - N_y)Ed$$

여기서,  $R_o$ 는 박막의 수평 방향의 위상지연으로서,  $d$ 는 박막의 두께이고,  $N_x$ 는 박막을 구성하는 분자의 장축 방향의 굴절률이고,  $N_y$ 는 박막을 구성하는 분자의 단축 방향의 굴절률이다.

$$\text{수학식 2} \\ R_{th} = \left( \frac{N_x + N_y}{2} - N_z \right) Ed$$

$R_{th}$ 는 박막의 두께 방향의 위상지연으로서,  $N_z$ 는 박막을 구성하는 분자의 수직 방향의 굴절률이다.

이러한 하부 보상 필름(13)의  $R_o$ 가 55nm 내지 60nm,  $R'$ 가 270nm 내지 280nm인 것이 바람직하다.

그리고, 도 2에 도시한 바와 같이, 하부 편광판(12)의 투과축(B)은 제1 기관(110)의 수평축(X)과 수직이고, 휘도 강화 필름(142)의 반사 편광축(C)은 하부 편광판(12)의 투과축(B)과 평행한 것이 바람직하다.

이와 같이 종래의 액정 표시 장치와 달리 어느 한쪽의 편광판에만 보상 필름이 배치되어 있는 액정 표시 장치는 종래 액정 표시 장치보다 우수한 시야각 특성을 보이며, 재료비 및 보상 필름의 감소로 인해 액정 표시 장치의 가격은 저렴해진다.

그리고, 블랙 상태에서 시야각에 따른 좌우 컬러 쉬프트(Color Shift)문제를 해결하기 위해 하부 보상 필름(13)의  $R_o$ 가 55nm 내지 60nm,  $R_{th}$ 가 270nm 내지 280nm이며, 하부 편광판(12)의 투과축(B)은 제1 기관(110)의 수평축(X)과 수직이고, 휘도 강화 필름(142)의 반사 편광축(C)은 하부 편광판(12)의 투과축(B)과 평행하도록 배치한다.

도 3b에는 상부 및 하부 기관 양쪽에 보상 필름을 가지는 종래의 액정 표시 장치에서 보상 필름의 위상 지연(Retardation, 리타데이션)이  $R_o$ 가 56nm,  $R_{th}$ 이 284nm인 경우의 블랙 상태에서의 컬러 쉬프트를 도시하였고, 도 3a에는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 블랙 상태에서의 컬러 쉬프트를 도시하였다. 도 3a 및 도 3b에서 나타난 바와 같이, 좌측 및 우측 0도에서 극각(Polar angle)까지 10도 간격으로 측정하였다.

도 3b에 도시한 바와 같이, 종래의 액정 표시 장치에서는 시야각에 따른 컬러 쉬프트가 심해서 색좌표 값이 좌우로 분산되어 어느 한쪽에 보상 필름이 배치되어 있는 액정 표시 장치를 제품화하기 어려웠다.

그러나, 도 3a에 도시한 바와 같이, 하부 편광판(12)의 투과축(B)이 제1 기관(110)의 수평축(X)과 수직이고, 휘도 강화 필름(142)의 반사 편광축(C)이 하부 편광판(12)의 투과축(B)과 평행하도록 배치한 경우에는 블랙 상태에서의 색좌표 값이 일정한 영역으로 집중되어 보상 필름의 파장 분산성이 개선된다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치가 도 4에 도시되어 있고, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 편광판의 투과축 및 제2 기관의 수평축이 도 5에 도시되어 있다. 여기서, 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조 부호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리킨다.

도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관(110) 및 제2 기관(210)과, 이러한 제1 기관(110) 및 제2 기관(210) 사이에 채워져 있는 액정층(3)을 포함하여 이루어진다. 본 발명의 다른 실시예에서는 제1 기관(110)은 하부 기관을 정의하고, 제2 기관(210)은 상부 기관을 정의한다. 또한, 수직 배향 모드의 액정층이 바람직하다.

제1 기관(110) 아래에는 하부 편광판(12)이 배치되어 있다. 이러한 하부 편광판(12)은 제1 지지체(12a) 및 제2 지지체(12c) 사이에 제1 편광 매질(12b)이 형성되어 있는 구조이다.

그리고, 제2 기관(210) 위에는 상부 편광판(22)이 배치되어 있다. 상부 편광판(22)은 제3 지지체(22a), 제2 편광 매질(22b) 및 제4 지지체(22c)를 포함한다.

제3 지지체(22a)와 제2 기관(210) 사이에는 상부 보상 필름(23)이 배치되어 있다.

제1 지지체 내지 제4 지지체(12a, 12c, 22a, 22c)의 재료로 TAC(Triacetyl cellulose) 또는 CAP(Cellulose acetate propionate)을 사용하고, 제1 및 제2 편광 매질로는 PVA(Poly Vinyl Alcohol)를 사용하는 것이 바람직하다.

그리고, 하부 편광판(12)의 하부에는 하부 편광판(12)으로 광을 공급하는 백라이트부(150), 하부 편광판(12) 및 백라이트부(150) 사이에 개재되며, 백라이트부(150)에서 발생된 광의 휘도를 균일하게 하는 광학 필름부(141, 143)를 포함한다.

도광판(150)의 상부에는 제1 및 제2 기관(110, 120)으로 향하는 빛의 휘도를 균일하게 하기 위한 광학 필름부(141, 143)가 배치되며, 백라이트부(150)의 하부에는 도광판(152)으로부터 반사되는 빛을 다시 도광판(152) 쪽으로 반사시켜 광효율을 향상시키기 위한 반사판(160)을 배치한다.

광학 필름부(141, 143)는 복수개의 광학 필름(optical film)으로 이루어진다. 즉, 광학 필름부는 백라이트부(150)에서 발생된 광을 확산시켜 휘도 분포를 균일하게 하는 확산 필름(diffusion film)(141) 및 균일한 휘도 분포를 가지는 광을 집광하는 프리즘 필름(prism film)(143)으로 구성된다. 확산 필름(141) 위에 프리즘 필름(143)이 형성되어 있다.

이와 같이, 휘도 강화 필름이 없는 액정 표시 장치에서는 상부 보상 필름의  $R_o$ 가 50nm 내지 65nm,  $R_{th}$ 가 265nm 내지 295nm인 것이 바람직하다.

그리고, 도 5에 도시한 바와 같이, 상부 편광판(22)의 투과축(D)은 제2 기관(210)의 수평축(X)과 수직인 것이 바람직하다.

이와 같이 액정 표시 장치는 도 3a에 도시한 바와 같이, 블랙 상태에서의 색좌표 값이 일정한 영역으로 집중되어 보상 필름의 파장 분산성이 개선된다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 보상 필름이 배치되어 있는 일측 편광판의 투과축을 하부 기관의 수평축과 수직으로 형성함으로써 블랙 상태에서 시야각에 따른 좌우 컬러 쉬프트 문제를 개선한다는 장점이 있다.

또한, 보상 필름이 배치되어 있는 일측 편광판의 리타레이션(Retardation)을 미세 조정하지 않고도 블랙 상태에서의 좌우 컬러 쉬프트 문제를 개선할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

제1 및 제2 기관,

상기 제1 및 제2 기관 사이에 형성되어 있으며 수직 배향 모드인 액정층,

상기 제1 기관 아래에 배치되어 있는 하부 편광판,

상기 제1 기관 및 상기 하부 편광판 사이에 배치되어 있는 하부 보상 필름,

상기 제2 기관 위에 배치되어 있는 상부 편광판,

상기 하부 편광판 아래에 배치되어 있는 휘도 강화 필름

을 포함하고,

수평 방향의 위상지연을  $R_o$ , 두께 방향의 위상지연을  $R_{th}$ 라 할 때, 상기 하부 보상 필름의  $R_o$ 가 55nm 내지 60nm,  $R_{th}$ 가 270nm 내지 280nm이며, 상기 하부 편광판의 투과축은 상기 제1 기관의 수평축과 수직인 액정 표시 장치.

### 청구항 2.

제1항에서,

상기 휘도 강화 필름의 반사편광축은 상기 하부 편광판의 투과축과 평행한 액정 표시 장치.

### 청구항 3.

제1 및 제2 기관,

상기 제1 및 제2 기관 사이에 형성되어 있으며 수직 배향 모드인 액정층,

상기 제1 기관 아래에 배치되어 있는 하부 편광판,

상기 제2 기관 위에 배치되어 있는 상부 편광판,

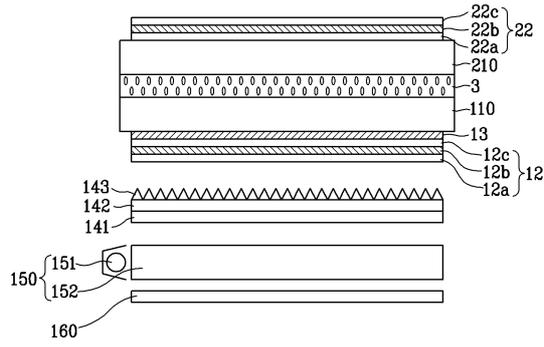
상기 제2 기관 및 상기 상부 편광판 사이에 배치되어 있는 상부 보상 필름

을 포함하고,

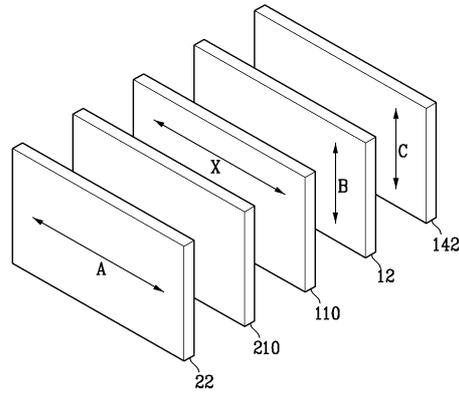
수평 방향의 위상지연을  $R_o$ , 두께 방향의 위상지연을  $R_{th}$ 라 할 때, 상기 상부 보상 필름의  $R_o$ 가 50nm 내지 65nm,  $R_{th}$ 가 265nm 내지 295nm이며, 상기 상부 편광판의 투과축은 상기 제2 기관의 수평축과 수직인 액정 표시 장치.

도면

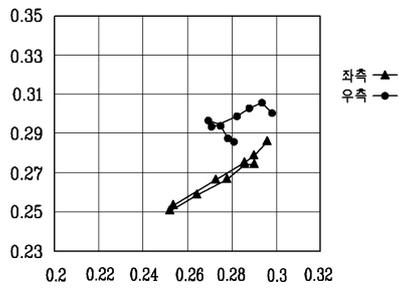
도면1



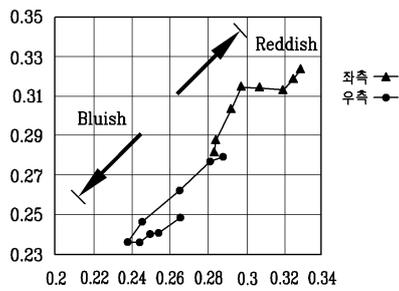
도면2



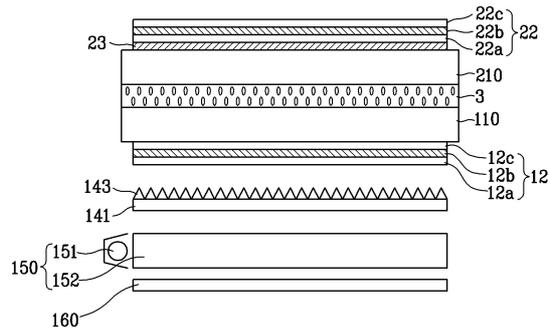
도면3a



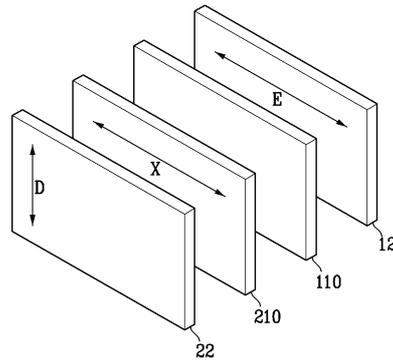
도면3b



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060016505A</a>	公开(公告)日	2006-02-22
申请号	KR1020040064985	申请日	2004-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	HAM YEONSIK		
发明人	HAM, YEONSIK		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/13363 G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/133528 G02F1/133536		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在第一和第二基板中所述的液晶显示装置中，第一和在第二基板和液晶层，下侧偏振板布置在所述第一基板，所述第一基板的下面和下偏振器的垂直取向模式之间形成设置在第二基板上的上偏振器和设置在下偏振器下方的亮度增强膜，其中水平方向上的延迟是 $R_0$ ，并且厚度方向上的延迟是 $R_{th}$ 时，到下补偿膜55纳米至60纳米的滚装， $R_{th}$ 为270nm的至280nm，并且所述第一基片的透射轴的下偏振片的水平轴和垂直是优选的。因此，根据本发明的液晶显示装置具有改善通过与补偿膜一个偏振片的透射轴形成的黑色状态的左和右色彩偏移问题的视野角的优点设置在水平轴和垂直下基板的。2 指数方面 偏光片，TAC，补偿膜，偏光轴旋转

