



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0037801
(43) 공개일자 2008년05월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0104904

(22) 출원일자 2006년10월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최윤석

경기 수원시 권선구 구운동 청구아파트 104동 1603호

장영진

경기 용인시 기흥읍 서천리 SK아파트 104동 506호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조희원

전체 청구항 수 : 총 17 항

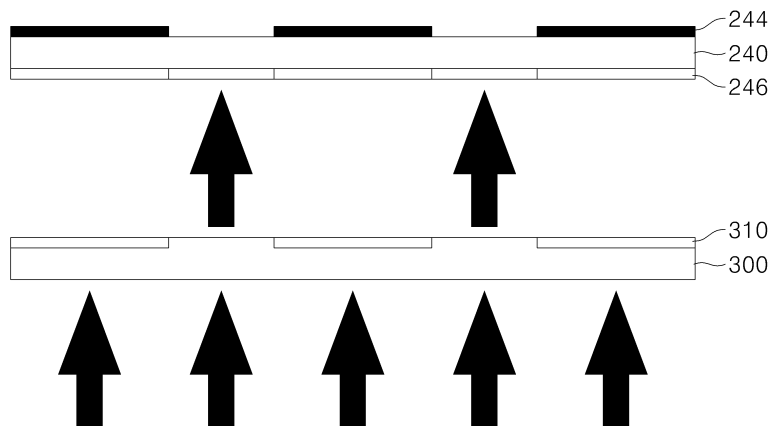
(54) 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 광효율을 향상시킨 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명의 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법은, 반사 영역과 투과 영역으로 구분되며, 반사 영역에 해당하는 부분에 리플렉터가 형성된 박막 트랜지스터 기판 하면에 위상 지연막을 코팅하는 코팅 단계와, 반사 영역 패턴이 형성된 마스크를 박막 트랜지스터 기판 하면에 얼라인 하는 얼라인 단계와, 박막 트랜지스터 기판 하면에 마스크를 통하여 레이저를 조사하여 위상 지연막을 선택적으로 제거하는 광효율 향상부 형성 단계를 포함한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

최재범

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지아파트
벽산아파트222동 1801호

심승환

경기 성남시 분당구 수내동 두산위브 센티움 102동
710호

조한나

충북 청주시 상당구 용정동 343-19 하은베스트빌
504호

특허청구의 범위

청구항 1

투과 영역과 리플렉터가 형성된 반사 영역으로 구분된 박막 트랜지스터 기관 하면 중 상기 리플렉터가 형성된 부분에 위상 지연막을 코팅하는 코팅 단계;

상기 반사 영역 패턴이 형성된 마스크를 상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 얼라인 하는 얼라인 단계; 및

상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 상기 마스크를 통하여 레이저를 조사하여 상기 위상 지연막을 선택적으로 제거하는 광효율 향상부 형성 단계

를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 코팅 단계는,

투과되는 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시키는 위상 지연막을 코팅하는 단계를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 얼라인 단계는,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 형성시에 사용되는 얼라인 키를 이용하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 광효율 향상부 형성 단계는,

상기 레이저가 상기 반사 영역에 해당하는 부분을 투과하지 못하고, 상기 투과 영역에 해당하는 부분을 투과하는 패턴이 형성된 마스크를 이용하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 광효율 향상부 형성 단계는,

불화 크립톤 레이저(KrF: Krypton Fluoride) 또는 불화 아르곤(ArF: Argon Fluoride) 레이저를 사용하는 반투과 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 코팅 단계, 얼라인 단계, 및 광효율 향상부 형성 단계는

상기 박막 트랜지스터 기관에 대한 액정 배향 공정 후 진행하는 반투과 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

투과 영역과 리플렉터가 형성된 반사 영역으로 구분된 박막 트랜지스터 기관 하면에 광배향용 화합물을 코팅한 후, 상기 반사 영역에 해당하는 광배향용 화합물 부분을 광배향하는 배향막 형성 단계; 및

상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 형성된 배향막에 자외선에 의해 광 중합반응하는 액정을 코팅하여, 상기 반사 영역에 해당하는 광배향용 화합물 부분에서 상기 액정을 배향시키는 액정층 형성 단계

를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 배향막 형성 단계는,

상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 폴리 아미드계 고분자 화합물을 상기 광배향용 화합물로 사용하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 배향막 형성 단계는,

상기 반사 영역 패턴을 포함하는 마스크를 이용하여 선형 편광기를 통하여 수평 편광된 자외선을 상기 광배향용 화합물에 선택적으로 조사하는 단계를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 배향막 형성 단계는,

상기 자외선이 상기 반사 영역에 해당하는 부분을 투과하고, 상기 투과 영역에 해당하는 부분을 투과하지 못하는 패턴이 형성된 마스크를 이용하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 액정층 형성 단계는,

수평 배향되면 투과되는 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시키는 액정을 코팅하는 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 액정층 형성 단계는,

스핀 코팅 방법 또는 프린트 방법을 이용하여 상기 액정을 코팅하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 액정층 형성 단계는,

상기 반사 영역에 해당하는 광배향용 화합물 부분에서 상기 액정을 배향시킨 상태로 자외선을 조사하여 상기 액정을 경화시키는 단계를 포함하는 액정 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

투과영역과 반사영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치로서: 수평 광축을 구비하는 상부 및 하부 편광판; 입사광을 상기 하부 편광판으로 반사시키는 백라이트 반사판; 상기 상부 및 하부 편광판 사이에 위치되어 입사광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 출사하는 상부 및 하부 위상 지연막; 상기 상부 및 하부 위상 지연막 사이에 위치되어 서로 이격되어 갭을 유지하며 어셈블되는 상부 및 하부 유리 기판; 및 상기 갭에 충전되어 입사광의 양을 조절하는 액정층을 포함하며,

상기 하부 유리 기판은 상기 반사영역에 해당하는 액정층 대향면에 입사광을 반사하는 리플렉터가 형성되며 상기 반사 영역에 해당하는 하부 위상 지연막 대향면에 입사광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 출사하는 광효율 향상부가 형성되는

반투과형 액정 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 상부 및 하부 위상 지연막은,

상기 하부 편광판 측으로부터 입사되는 수평 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 상기 상부 편광판측으로 우원 편광 성분의 광을 출사하고, 상기 상부 편광판 측으로부터 입사되는 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 위상 지연시켜 상기 하부 편광판 측으로 수평 편광 성분의 광을 출사하는

반투과형 액정 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 광효율 향상부는,

상기 하부 위상막으로부터 입사되는 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 상기 리플렉터로 수직 편광 성분의 광을 출사하고, 상기 리플렉터로부터 입사되는 수직 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 위상 지연시켜 상기 하부 위상막으로 우원 편광 성분의 광을 출사하는

반투과형 액정 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 액정층은,

상기 투과 영역과 반사 영역의 액정의 광학적 위상차는 각각 $\lambda/4$ 와 $\lambda/2$ 에 해당하는

반투과형 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 광효율을 향상시킨 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로, 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정을 주입한 후, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정을 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 광투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.
- <15> 그런데, 액정 표시 장치는 스스로 광을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다. 액정 표시 장치는 사용하는 광원에 따라 투과형(Transmission Type)과 반사형(Reflection Type)으로 나눌 수 있다.
- <16> 투과형 액정 표시 장치는 액정표시패널의 뒷면에 부착된 배면광원인 백라이트(Backlight)로부터 나오는 광을 액정에 입사시켜 액정의 배열에 따라 광량을 조절하여 색을 표시하는 형태이고, 반사형 액정 표시 장치는 주변광원인 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 광투과율을 조절하는 형태이다.
- <17> 투과형 액정 표시 장치는 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나 소비전력이 큰 단점을 가지고 있는 반면, 반사형 액정 표시 장치는 주변광원에 의존하는 구조를 하고 있으므로 투과형 액정 표시 장치에 비해 소비전력이 작지만 어두운 장소에서는 사용할 수 없다는 단점이 있다.
- <18> 따라서, 두 가지 모드를 필요한 상황에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있는 장치로 반사 및 투과 겸용 액정 표시 장치인 반투과형 액정 표시 장치가 제안되었다. 반투과형 액정 표시 장치는 주변광이 충분하면 반사 모드로 동작하고, 주변광이 불충분하면 배면광원인 백라이트를 이용하는 투과 모드로 동작한다.
- <19> 도 1 및 도 2는 종래 반투과형 액정 표시 장치로서, 도 1은 종래 반투과형 액정 표시 장치의 반사모드 동작을 도시하고, 도 2는 종래 반투과형 액정 표시 장치의 반사 모드 동작을 도시한다. 여기서 도 1a와 도 2a는 액정층에 구동전압이 인가되지 않은 경우이고 도 1b와 도 2b는 액정층에 구동전압이 인가된 경우이다.
- <20> 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래 반투과형 액정 표시 장치(100)는 단위 화소가 투과영역(Transmissive Region)과 반사영역(Reflective Region)으로 구분되며, 백라이트 반사판(110), 하부 편광판(120), 하부 위상 지연막(130), 리플렉터(144)가 형성된 하부 유리 기판(140), 액정층(150), 상부 유리 기판(142), 상부 위상 지연막(132), 상부 편광판(122) 및 백라이트(도시되지 않음)를 구비한다.
- <21> 종래 반투과형 액정 표시 장치(100)는 반사 모드 동작하는 경우, 반사 영역(Reflective Region)으로 입사되는 외부광이 리플렉터(144)에 반사되어 정면쪽으로 다시 출사되지만, 투과 영역(Transmissive Region)으로 입사되는 외부광은 백라이트 반사판(110)에 반사된 후, 많은 양의 광이 리플렉터(144)에 반사되어 하부 편광판(120)에 의해 차단되므로 광 효율이 떨어진다. 또한 종래 반투과형 액정 표시 장치(100)는 투과 모드로 동작하는 경우, 백라이트에 의한 배면광은 투과 영역을 통해 정면쪽으로 출사되지만, 반사 영역의 리플렉터(144)에 반사된 많은 양의 광이 하부 편광판(120)에 의해 차단되므로 광 효율이 떨어진다. 이는 액정 표시 장치의 투과 휘도와 반사

을 저하로 나타난다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 투과 휘도와 반사율을 향상시킨 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 반투과형 액정 표시 장치 제조 방법은, 투과 영역과 리플렉터가 형성된 반사 영역으로 구분된 박막 트랜지스터 기관 하면 중 상기 리플렉터가 형성된 부분에 위상 지연막을 코팅하는 코팅 단계; 상기 반사 영역 패턴이 형성된 마스크를 상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 얼라인 하는 얼라인 단계; 및 상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 상기 마스크를 통하여 레이저를 조사하여 상기 위상 지연막을 선택적으로 제거하는 광효율 향상부 형성 단계를 포함한다.
- <24> 여기서, 상기 코팅 단계는, 투과되는 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시키는 위상 지연막을 코팅하는 단계를 포함한다.
- <25> 또한 상기 얼라인 단계는, 상기 박막 트랜지스터의 게이트 형성시에 사용되는 얼라인 키를 이용하는 것이 바람직하다.
- <26> 또한 상기 광효율 향상부 형성 단계는, 상기 레이저가 상기 반사 영역에 해당하는 부분을 투과하지 못하고, 상기 투과 영역에 해당하는 부분을 투과하는 패턴이 형성된 마스크를 이용하는 것이 바람직하다.
- <27> 또한 상기 광효율 향상부 형성 단계는, 불화 크립톤 레이저(KrF: Krypton Fluoride) 또는 불화 아르곤(ArF: Argon Fluoride) 레이저를 사용하는 것이 바람직하다.
- <28> 또한 상기 코팅 단계, 얼라인 단계, 및 광효율 향상부 형성 단계는 상기 박막 트랜지스터 기관에 대한 액정 배향 공정 후 진행하는 것이 바람직하다.
- <29> 본 발명의 반투과형 액정 표시 장치 제조방법은, 투과 영역과 리플렉터가 형성된 반사 영역으로 구분된 박막 트랜지스터 기관 하면에 광배향용 화합물을 코팅한 후, 상기 반사 영역에 해당하는 광배향용 화합물 부분을 광배향하는 배향막 형성 단계; 및 상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 형성된 배향막에 자외선에 의해 광 중합반응하는 액정을 코팅하여, 상기 반사 영역에 해당하는 광배향용 화합물 부분에서 상기 액정을 배향시키는 액정층 형성 단계를 포함한다.
- <30> 여기서 상기 배향막 형성 단계는, 상기 박막 트랜지스터 기관 하면에 폴리 아미드계 고분자 화합물을 상기 광배향용 화합물로 사용하는 것이 바람직하다.
- <31> 또한 상기 배향막 형성 단계는, 상기 반사 영역 패턴을 포함하는 마스크를 이용하여 선형 편광기를 통하여 수평 편광된 자외선을 상기 광배향용 화합물에 선택적으로 조사하는 단계를 포함한다.
- <32> 또한 상기 배향막 형성 단계는, 상기 자외선이 상기 반사 영역에 해당하는 부분을 투과하고, 상기 투과 영역에 해당하는 부분을 투과하지 못하는 패턴이 형성된 마스크를 이용하는 것이 바람직하다.
- <33> 또한 상기 액정층 형성 단계는 수평 배향되면 투과되는 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시키는 액정을 코팅하는 것이 바람직하다.
- <34> 또한 상기 액정층 형성 단계는, 스핀 코팅 방법 또는 프린트 방법을 이용하여 상기 액정을 코팅하는 단계를 포함한다.
- <35> 마지막으로 상기 액정층 형성 단계는, 상기 반사 영역에 해당하는 광배향용 화합물 부분에서 상기 액정을 배향시킨 상태로 자외선을 조사하여 상기 액정을 경화시키는 단계를 포함한다.
- <36> 본 발명의 반투과형 액정 표시 장치는, 투과영역과 반사영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치로서: 수평 광축을 구비하는 상부 및 하부 편광판; 입사광을 상기 하부 편광판으로 반사시키는 백라이트 반사판; 상기 상부 및 하부 편광판 사이에 위치되어 입사광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 출사하는 상부 및 하부 위상 지연막; 상기 상부 및 하부 위상 지연막 사이에 위치되어 서로 이격되어 갭을 유지하며 어셈블되는 상부 및 하부 유리 기관; 및 상기 갭에 충전되어 입사광의 양을 조절하는 액정층을 포함하며, 상기 하부 유리 기관은 상기 반사영역에 해당하는 액정층 대향면에 입사광을 반사하는 리플렉터가 형성되며 상기 반사 영역에 해당하는 하부 위상 지연막

대향면에 입사광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 출사하는 광효율 향상부가 형성되는 것이 바람직하다.

- <37> 여기서, 상기 상부 및 하부 위상 지연막은, 상기 하부 편광판 측으로부터 입사되는 수평 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 상기 상부 편광판측으로 우원 편광 성분의 광을 출사하고, 상기 상부 편광판 측으로부터 입사되는 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 위상 지연시켜 상기 하부 편광판 측으로 수평 편광 성분의 광을 출사하는 것이 바람직하다.
- <38> 또한 상기 광효율 향상부는, 상기 하부 위상막으로부터 입사되는 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연시켜 상기 리플렉터로 수직 편광 성분의 광을 출사하고, 상기 리플렉터로부터 입사되는 수직 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 위상 지연시켜 상기 하부 위상막으로 우원 편광 성분의 광을 출사하는 것이 바람직하다.
- <39> 마지막으로 상기 액정층은 투과 영역과 반사 영역의 액정의 광학적 위상차는 각각 $\lambda/4$ 와 $\lambda/2$ 에 해당하는 것이 바람직하다.
- <40> 상기 기술적 과제 외의 본 발명의 다른 기술적 과제 및 특징들은 첨부한 도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- <41> 도3은 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치를 도시한 도면이다. 도3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는, 단위 화소가 투과영역(Transmissive Region)과 반사영역(Reflective Region)으로 구분되며, 백라이트 반사판(210), 하부 편광판(220), 하부 위상 지연막(230), 하부 유리 기판(240), 액정층(250), 상부 유리 기판(242), 상부 위상 지연막(232), 상부 편광판(222) 및 백라이트(도시되지 않음)를 구비한다.
- <42> 상기 백라이트 반사판(210)은 입사광을 하부 편광판(220)으로 반사한다. 상기 하부 편광판(220)과 상부 편광판(222)은 수평의 광축을 구비하고 배면측 또는 정면측으로부터 입사되는 입사광을 편광시켜 수평 편광 성분의 광을 정면측 또는 배면측으로 출사한다.
- <43> 상기 하부 위상 지연막(230)과 상부 위상 지연막(232)은 배면측으로부터 입사되는 수평 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 위상을 지연시켜 정면측으로 우원 편광 성분의 광을 출사하고, 정면측으로부터 입사되는 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 위상을 지연시켜 배면측으로 수평 편광 성분의 광으로 출사한다.
- <44> 액정층(250)은 입사광의 양을 조절하며, 반사 영역과 투과 영역의 액정의 광학적 위상차는 각각 $\lambda/4$ 와 $\lambda/2$ 에 해당한다. 액정의 광학적 위상차는 투과 영역의 셀갭을 반사 영역의 셀갭의 2배로 형성하거나, 투과 영역의 액정은 수평 배향구조를 가지며 반사영역의 액정은 혼성 배향구조를 가지는 이중 모드 액정층을 이용함으로써 구현될 수 있다.
- <45> 상기 하부 유리 기판(240)은 박막 트랜지스터 어레이(도시되지 않음), 리플렉터(244) 및 광효율 향상부(246)가 형성되고 상부 유리 기판(242)은 컬러 필터(도시되지 않음)가 형성된다. 여기서 리플렉터(244)는 배면측 또는 정면측으로부터 입사되는 입사광을 배면측 또는 정면측으로 반사시키는 기능을 수행하며, 반사 영역에 해당하는 하부 유리 기판(240) 상면에 형성되는 것이 바람직하다.
- <46> 광효율 향상부(246)는 입사광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 출사한다. 구체적으로 광효율 향상부(246)는 배면측으로부터 입사되는 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 수직 편광 성분의 광으로 정면측으로 출사하고, 정면측으로부터 입사되는 수직 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 우원 편광 성분의 광으로 배면측으로 출사한다.
- <47> 광효율 향상부(246)는 폴리카보네이트, 폴리비닐알코올, 폴리스틸렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리프로필렌, 폴리올레핀, 폴리아릴레이트와 같은 폴리머로 형성되며, 보다 바람직하게는 광효율 향상부(246)는 폴리 아미드계 고분자 화합물로 형성된다. 광효율 향상부(246)는 반사 영역에 해당하는 하부 유리 기판(240) 하면에 형성되는 것이 바람직하다.
- <48> 다음으로 도3을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 반사모드 동작에 있어서 광 재 활용에 관하여 설명한다. 여기서 도3a는 액정층에 구동전압이 인가되지 않은 노멀 화이트(Normal White)를 표시 경우이고 도 3b는 액정층에 구동전압이 인가된 노멀 블랙(Normal Black)을 표시하는 경우이다. 액정층에 구동전압이 인가되지 않은 경우 액정층을 투과하는 광은 $\lambda/4$ 또는 $\lambda/2$ 만큼 위상이 지연된다.
- <49> 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 하부 편광판(220)은 백라이트(도시되지 않음)로부터 반사 영역을 통해 입사되는 배

편광을 수평 편광 성분의 광으로 편광시켜 하부 위상 지연막(230)으로 출사한다. 수평 편광 성분의 광은 하부 위상 지연막(230)을 통과하면서, $\lambda/4$ 만큼 지연되어 우원 편광 성분의 광이 되어 광효율 향상부(246)에 입사되고, 광효율 향상부(246)는 이를 $\lambda/4$ 만큼 지연시킨 수직 편광 성분의 광을 리플렉터(244)로 입사한다.

<50> 리플렉터(244)는 수직 편광 성분의 광을 반사하여 다시 광효율 향상부(246)으로 출사하고 광효율 향상부(246)는 이를 $\lambda/4$ 만큼 지연시킨 우원 편광 성분의 광을 하부 위상 지연막(230)으로 출사한다.

<51> 이때 하부 위상 지연막(230)은 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 하부 편광판(220)에 수평 편광 성분의 광으로 출사하게 되는데, 하부 편광판(220)이 수평 광축을 구비하기 때문에 수평 편광 성분의 광은 모두 하부 편광판(220)을 투과하고, 다시 백라이트 반사판(210)에 반사되어 투과영역을 통하여 외부로 출사될 수 있게 된다.

<52> 따라서 종래 반투과형 액정 표시 장치와는 달리 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 반사영역에서 리플렉터에 의해 반사된 광이 투과영역을 통해 다시 외부로 출사될 수 있기 때문에 광효율이 향상된다. 이는 액정 표시 장치의 투과 휘도와 반사율 향상으로 나타난다.

<53> 한편 구동 전압이 인가되지 않은 도3a의 경우, 투과 영역을 통해 백라이트(도시되지 않음)로부터 하부 편광판(220)을 통해 하부 위상 지연막(230)으로 출사되는 수평 편광 성분의 광은 하부 위상 지연막(230)에 의해 우원 편광 성분의 광이 된다. 하부 위상 지연막(230)에서 출사되는 우원 편광의 성분은 $\lambda/2$ 액정층(150)을 통하여 $\lambda/2$ 만큼 지연되어 좌원 편광 성분의 광이 되고 다시 상부 위상 지연막(232)을 거쳐 $\lambda/4$ 만큼 지연되어 수평 편광 성분의 광으로 되기 때문에 상부 편광판(222)을 통과한다. 구동 전압이 인가된 도 3b의 경우, 하부 위상 지연막(230)에서 출사되는 우원 편광 성분의 광은 $\lambda/2$ 액정층(250)을 위상 지연 없이 그대로 통과한다. $\lambda/2$ 액정층(250)을 통과한 우원 편광 성분의 광은 상부 위상 지연막(232)을 거치며 $\lambda/4$ 만큼 지연되어 수직 편광 성분의 광이 되므로 수평 광축을 구비한 상부 편광판(222)에 의해 차단된다.

<54> 다음으로 도4를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 반사모드 동작에 있어서 광 재 활용에 관하여 설명한다. 여기서 도4a는 액정층에 구동전압이 인가되지 않은 노멀 화이트(Normal White)를 표시하는 경우이고 도4b는 액정층에 구동전압이 인가된 노멀 블랙(Normal Black)를 표시하는 경우이다.

<55> 먼저 도4a를 참조하여, 액정층에 구동전압이 인가되지 않은 경우, 반투과형 액정 표시 장치의 반사모드 동작을 설명한다. 상부 편광판(222)은 외부 광원(도시되지 않음)으로부터 투과 영역을 통해 입사되는 외부광을 수평 편광 성분의 광으로 편광시켜 상부 위상 지연막(232)으로 출사한다. 수평 편광 성분의 광은 상부 위상 지연막(232), $\lambda/2$ 액정층(250) 및 하부 위상 지연막(230)을 통과하면서, 각각 $\lambda/4$, $\lambda/2$, $\lambda/4$ 만큼씩 지연되어 순차적으로 좌원 편광 성분의 광, 우원 편광 성분의 광, 수평 편광 성분의 광이 되어 하부 편광판(220)으로 입사된다.

<56> 하부 편광판(220)은 수평 편광 성분의 광을 백라이트 반사판(210)으로 입사하고 백라이트 반사판(210)은 이를 반사하여 다시 하부 편광판(220)으로 출사한다. 하부 편광판(220)을 통과한 수평 편광 성분의 광은 하부 위상 지연막(230)을 통과하면서 $\lambda/4$ 만큼 지연되어 우원 편광 성분의 광으로 광효율 향상부(246)에 입사된다. 광효율 향상부(246)은 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 수직 편광 성분의 광으로 리플렉터(244)에 입사한다. 리플렉터(244)는 이를 반사시켜 광효율 향상부(246)로 출사하고, 광효율 향상부(246)은 반사된 수직 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시킨 수평 편광 성분의 광을 하부 위상 지연막(230)으로 출사한다. 이때 하부 위상 지연막(230)은 수직 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 하부 편광판(220)에 수평 편광 성분의 광으로 출사하게 되는데, 하부 편광판(220)이 수평 광축을 구비하기 때문에 수평 편광 성분의 광은 모두 하부 편광판(220)을 투과하고, 다시 백라이트 반사판(210)에 반사되어 투과영역을 통하여 외부로 출사될 수 있게 된다.

<57> 따라서 종래 반투과형 액정 표시 장치와는 달리 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 투과영역으로 입사된 광이 리플렉터에 의해 반사된 후 투과영역을 통해 다시 외부로 출사될 수 있기 때문에 광효율이 향상된다. 이는 액정 표시 장치의 투과 휘도와 반사율 향상으로 나타난다.

<58> 한편 반사 영역을 통해 입사되는 외부광은 상부 편광판(222)을 통해 수평 편광 성분의 광이 되어 상부 위상 지연막(232)으로 출사된다. 수평 편광 성분의 광은 상부 위상 지연막(232) $\lambda/4$ 액정층(250)을 통과하면서 각각 $\lambda/4$ 만큼씩 지연되어 순차적으로 좌원 편광 성분의 광, 수직 편광 성분의 광이 되어 리플렉터(244)에 입사된다. 리플렉터(244)는 이를 반사시켜 $\lambda/4$ 액정층(250)으로 입사하고 $\lambda/4$ 액정층(244)은 수직 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 상부 위상 지연막(232)으로 좌원 편광 성분의 광을 출사한다. 이때 상부 위상 지연막(232)은 좌원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 상부 편광판(222)에 수평 편광 성분의 광으로 출사하게

되는데, 하부 편광판(122)이 수평 광축을 구비하기 때문에 수평 편광 성분의 광은 외부로 출사된다.

- <59> 다음으로 도4b를 참조하여, 액정층에 구동전압이 인가된 경우, 반투과형 액정 표시 장치의 반사모드 동작을 설명한다. 상부 편광판(222)은 외부 광원(도시되지 않음)으로부터 투과 영역을 통해 입사되는 외부광을 수평 편광 성분의 광으로 편광시켜 상부 위상 지연막(232)으로 출사한다. 수평 편광 성분의 광은 상부 위상 지연막(232), 하부 위상 지연막(230)을 통과하면서, 각각 $\lambda/4$, $\lambda/4$ 만큼씩 지연되어 순차적으로 좌원 편광 성분의 광, 수직 편광 성분의 광이 되어 하부 편광판(220)에서 차단된다.
- <60> 한편 반사 영역을 통해 입사되는 외부광은 상부 편광판(222)을 통해 수평 편광 성분의 광이 되어 상부 위상 지연막(232)으로 출사된다. 수평 편광 성분의 광은 상부 위상 지연막(232)을 통과하면서 $\lambda/4$ 만큼 지연되어 좌원 편광 성분의 광이 되어 리플렉터(244)에 입사된다. 리플렉터(144)는 이를 반사시켜 상부 위상 지연막(232)으로 우원편광 성분의 광을 출사한다. 이때 상부 위상 지연막(232)은 우원 편광 성분의 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시켜 상부 편광판(222)에 수직 편광 성분의 광으로 출사하게 되는데, 상부 편광판(222)이 수평 광축을 구비하기 때문에 수직 편광 성분의 광은 차단된다.
- <61> 이하 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.
- <62> 도5는 도3의 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법은 레이저 패터닝(Laser Patternning)을 이용하여 하부 유리 기판(240)에 광효율 향상부(246)를 형성하는 과정을 포함한다.
- <63> 상기 광효율 향상부 형성 과정은 먼저 리플렉터(244)가 형성된 하부 유리 기판(240)의 하면에 $\lambda/4$ 위상 지연막을 코팅(Coating)하고, 포토리소그라피(Photolithography) 공정과 유사한 공정을 통하여, 반사 영역에 해당하는 하부 유리 기판(240) 하면에 광효율 향상부(246)를 형성한다. 구체적으로 하부 유리 기판(240)의 하면에 $\lambda/4$ 위상 지연막(244)을 코팅하고, 반사 영역 패턴(310)을 포함하는 마스크(300)를 얼라인 키(Align Key)를 이용하여 $\lambda/4$ 위상 지연막이 코팅된 면에 얼라인한 후 레이저(Laser)를 입사한다.
- <64> 마스크(300)의 반사 영역 패턴(310)은 레이저가 반사 영역에 해당하는 부분을 투과하지 못해 차단되고, 투과 영역에 해당하는 부분을 투과하도록 하는 패턴인 것이 바람직하다. 이때 마스크(300)에 형성된 반사 영역 패턴(310)에 의해, 반사 영역에 해당하는 $\lambda/4$ 위상 지연막 부분은 레이저가 차단되어 제거되지 않고, 투과 영역에 해당하는 $\lambda/4$ 위상 지연막 부분은 레이저가 조사되어 제거되게 된다. 여기서 얼라인 키는 박막 트랜지스터의 게이트 형성시 사용된 키를 이용하는 것이 바람직하다. 레이저는 빔 크기(Beam Size)에 따라 스캔(Scan) 방식이 적절하게 선택될 수 있다.
- <65> 즉 반사 영역 패턴(310)을 포함하는 마스크(300)에 의해 레이저를 $\lambda/4$ 위상 지연막에 선택적으로 조사하여, 반사 영역에 해당하는 하부 유리 기판(240) 하면에 광효율 향상부(246)를 형성한다.
- <66> 본 발명의 일실시예에 따른 광효율 향상부 형성 과정은 박막 트랜지스터가 형성된 하부 유리 기판(240)에 고온 공정을 마무리한 상태에서 진행되는 것이 바람직하다. $\lambda/4$ 위상 지연막은 고온에서 손상을 받기 때문이다. 바람직하게는 본 발명의 일실시예에 따른 광효율 향상부 형성 과정은 박막 트랜지스터가 형성된 하부 유리 기판(240)과 컬러 필터가 형성된 상부 유리 기판(도시되지 않음)에 액정 배향 공정을 행한 후에 진행한다. 액정 배향 공정에는 배향막 재료인 폴리 아미드계 고분자 화합물을 경화시키는 고온 공정이 포함되기 때문이다. 따라서 광효율 향상부 형성 과정은 액정 배향 공정 후인, 상부 유리 기판과 하부 유리 기판이 어셈블리된 상태 또는 액정 주입이 끝난 상태에서도 진행될 수 있다.
- <67> 한편 본 실시예에 따른 광효율 향상부 형성 과정에 레이저는 $\lambda/4$ 위상 지연막에만 영향을 미치고 하부 유리 기판(240) 상부에 형성된 박막 트랜지스터 어레이에는 영향을 미치지 않도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 레이저는 KrF(Krypton Fluoride) 엑시머 레이저(Excimer Laser) 또는 ArF(Argon Fluoride) 엑시머 레이저 등과 같이 짧은 파장을 가지는 레이저인 것이 바람직하다.
- <68> 도6a 및 도6b는 도3의 반투과형 액정 표시 장치의 다른 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도6a 및 도6b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법은 광배향을 이용하여 하부 유리 기판(240)에 광효율 향상부(246)를 형성하는 공정을 포함한다. 본 실시예의 광효율 향상부 형성 공정은 배향막 형성 공정 및 액정층 형성 공정을 포함한다. 여기서 광배향은 선형 편광된 자외선 노광(Linearly Polarized Ultra-Violet Exposure) 방법에 의한 배향으로 러빙(Rubbing) 방식이 아닌 비접촉식 배향이다.
- <69> 도6a를 참조하여, 배향막 형성 공정을 설명한다. 하부 유리 기판(240)의 하면에 광배향용 폴리 아미드

(Polyimide)계 고분자 화합물을 스핀 코팅(Spin Coating) 방법 또는 배향막 인쇄기를 이용한 프린트 방법을 이용하여 코팅한 후 경화시킨다. 그리고 반사 영역 패턴을 포함하는 마스크(400)를 얼라인 키(Align Key)를 이용하여 폴리 아미드계 고분자가 코팅된 면에 얼라인한 후 선형 편광기(Linear Polarizer)(400)를 통하여 수평 편광된 자외선(Ultra-Violet)을 입사한다. 여기서 얼라인 키는 하부 유리 기판(240)에 박막 트랜지스터(도시되지 않음)의 게이트 형성시 사용되는 키를 이용하는 것이 바람직하다. 마스크(400)의 반사 영역 패턴은 편광된 자외선이 반사 영역에 해당하는 부분을 투과하고, 투과 영역에 해당하는 부분을 투과하지 못하도록 하는 패턴인 것이 바람직하다.

<70> 이때 마스크(400)에 형성된 패턴에 의해, 반사 영역에 해당하는 폴리 아미드 계 고분자 부분은 편광된 자외선이 조사되어 수평 방향으로 광배향되고, 투과 영역에 해당하는 폴리 아미드계 고분자 부분은 편광된 자외선의 조사가 차단되어 광배향이 일어나 않는다.

<71> 즉 하부 유리 기판(240) 하면에 코팅된 폴리 아미드계 고분자 화합물은 반사 영역 패턴을 포함하는 마스크(400)에 의해, 편광된 자외선이 선택적으로 조사되어 반사 영역에 해당하는 부분이 수평 방향으로 광배향된다. 미설명 부호 420은 자외선을 공급하는 자외선 광원이다.

<72> 다음으로 도6b를 참조하여, 액정층 형성 공정을 설명한다. 액정층 형성 공정은 배향막(247)이 형성된 하부 유리 기판(240)의 하면에 액정층(248)을 코팅하여 배향하고 자외선을 조사하여 광효율 향상부(246)를 형성한다. 구체적으로 배향막(247)이 형성된 하부 유리 기판(240)의 하면에 자외선에 의해 광 중합(Photo Polymerization) 반응하는 액정(248)을 스핀 코팅(Spin Coating) 방법 또는 인쇄기를 이용한 프린트 방법을 이용하여 코팅한다.

<73> 여기서 액정(248)은 약 0.1 정도의 굴절률 이방성(Δn)을 가진 액정으로서, 약 $1\mu m$ 두께를 가지고 수평 배향되면 투과되는 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시킬 수 있는 액정인 것이 바람직하다. 이때 코팅된 액정(248)은 반사 영역에 해당하는 배향막(247) 부분에서 수평 배향(Homogeneous Alignment)되고, 투과 영역에 해당하는 배향막(247) 부분에서 수직 배향(Homeotropic Alignment)된다. 코팅된 액정(248)에 자외선을 조사하면, 액정(248)은 배향막(247)에 의해 배향된 상태를 유지하며 광 중합 반응을 일으키며 경화되어 고체 형태의 필름 즉 광효율 향상부(246)가 형성된다.

<74> 따라서 광효율 향상부(246)는 반사 영역을 투과하는 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시키고, 투과 영역을 투과하는 광의 위상을 변화시키지 않게 된다. 여기서 미설명 부호 244는 리플렉터이다.

발명의 효과

<75> 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은 박막 트랜지스터가 형성된 하부 유리 기판 하면에 투과되는 광을 $\lambda/4$ 만큼 지연시키는 광효율 향상부를 형성한다. 이러한, 광효율 향상부의 형성 과정을 통하여 광효율이 향상된 반투과형 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

<76> 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

<77> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 종래의 반투과형 액정 표시 장치의 반사모드 동작을 설명하기 위한 도면,

<2> 도2는 종래의 반투과형 액정 표시 장치의 투과모드 동작을 설명하기 위한 도면,

<3> 도3은 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치를 도시한 도면,

<4> 도4는 도3의 반투과형 액정 표시 장치의 반사모드 동작을 설명하기 위한 도면,

<5> 도5는 도3의 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면,

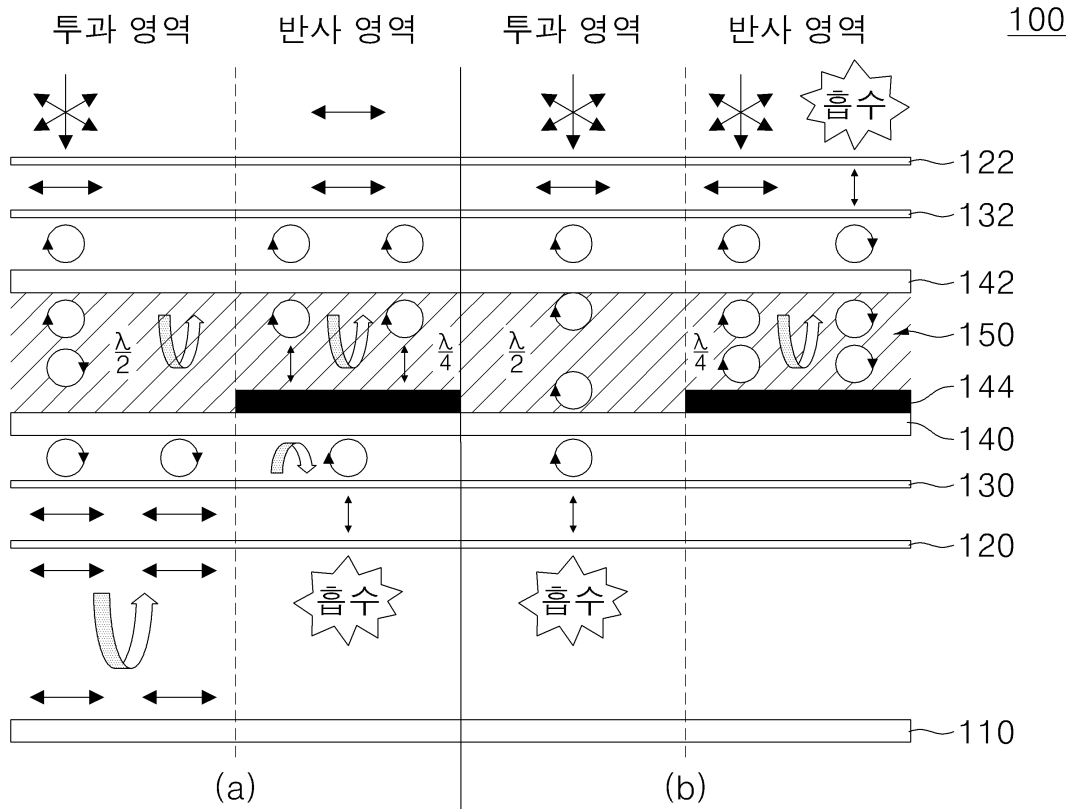
<6> 도6a 및 도6b는 도3의 반투과형 액정 표시 장치의 다른 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<7> <도면의 주요부분에 대한 부호설명>

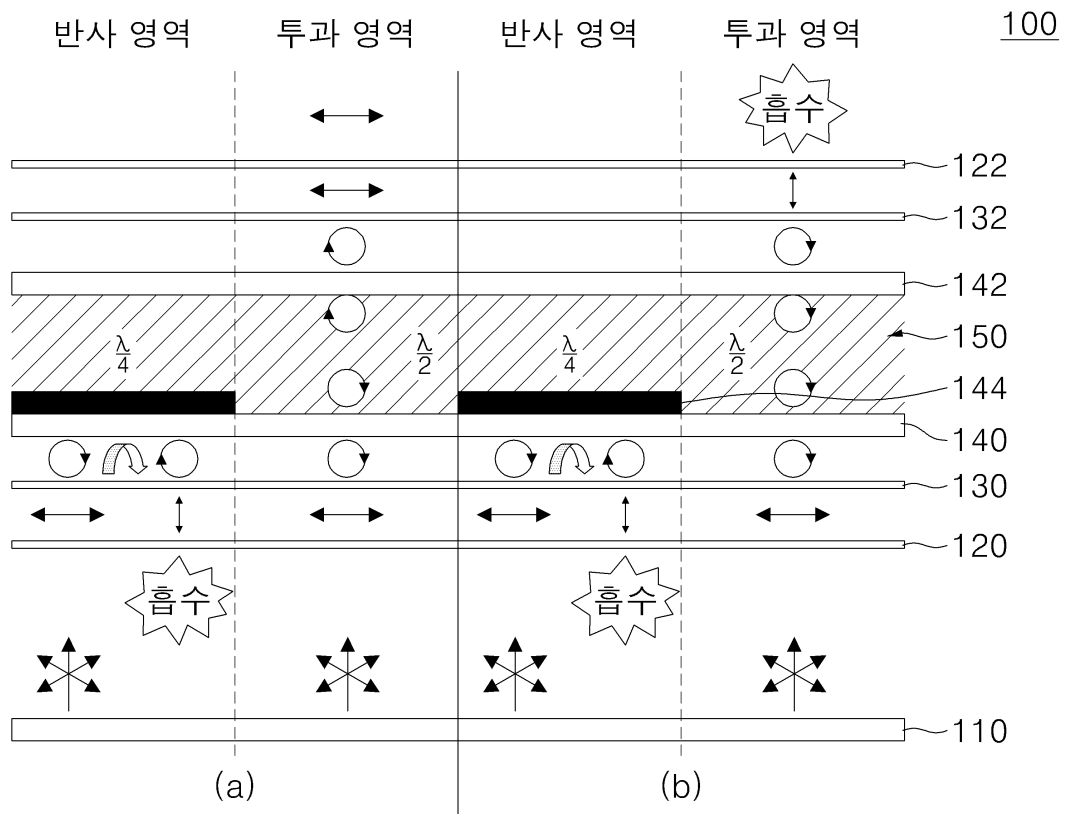
- | | | |
|------|----------------|----------------|
| <8> | 210: 백 라이트 반사판 | 220: 하부 편광판 |
| <9> | 222: 상부 편광판 | 230: 하부 위상 지연막 |
| <10> | 232: 상부 위상 지연막 | 240: 하부 유리 기판 |
| <11> | 242: 상부 유리 기판 | 244: 리플렉터 |
| <12> | 246: 광효율 향상부 | 250: 액정층 |

도면

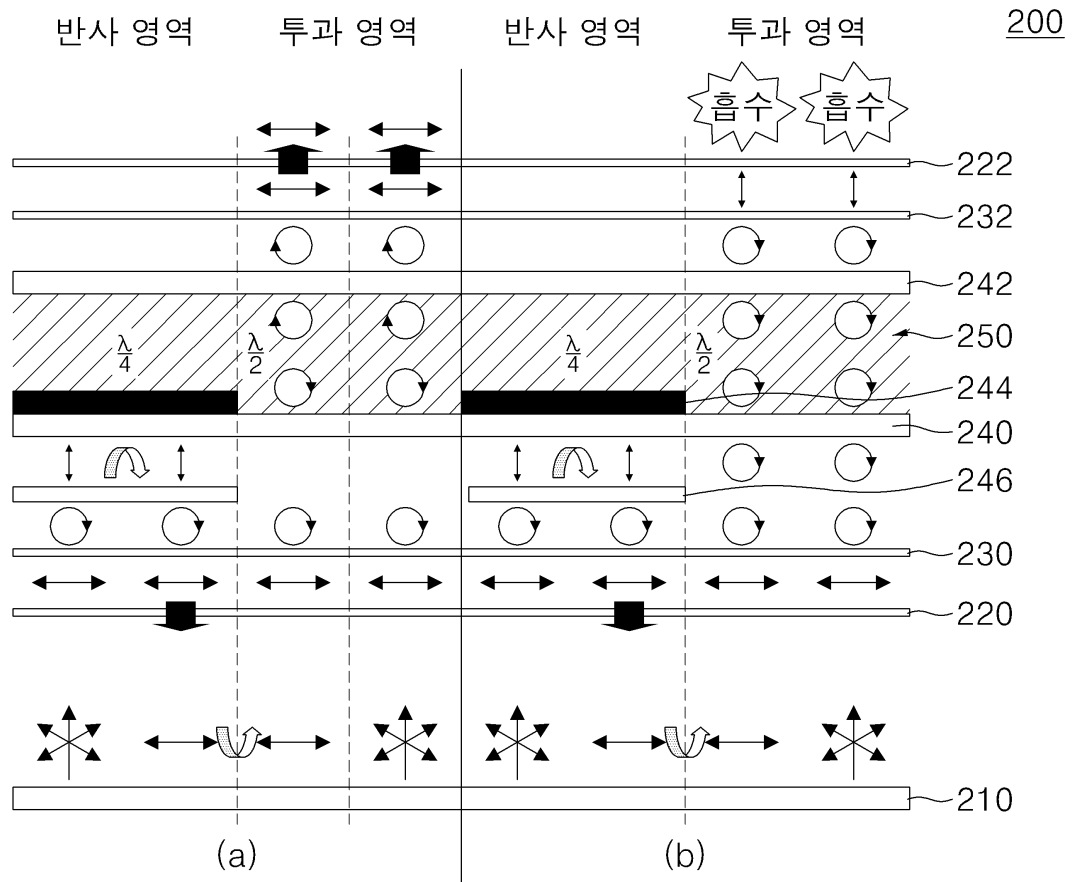
도면1



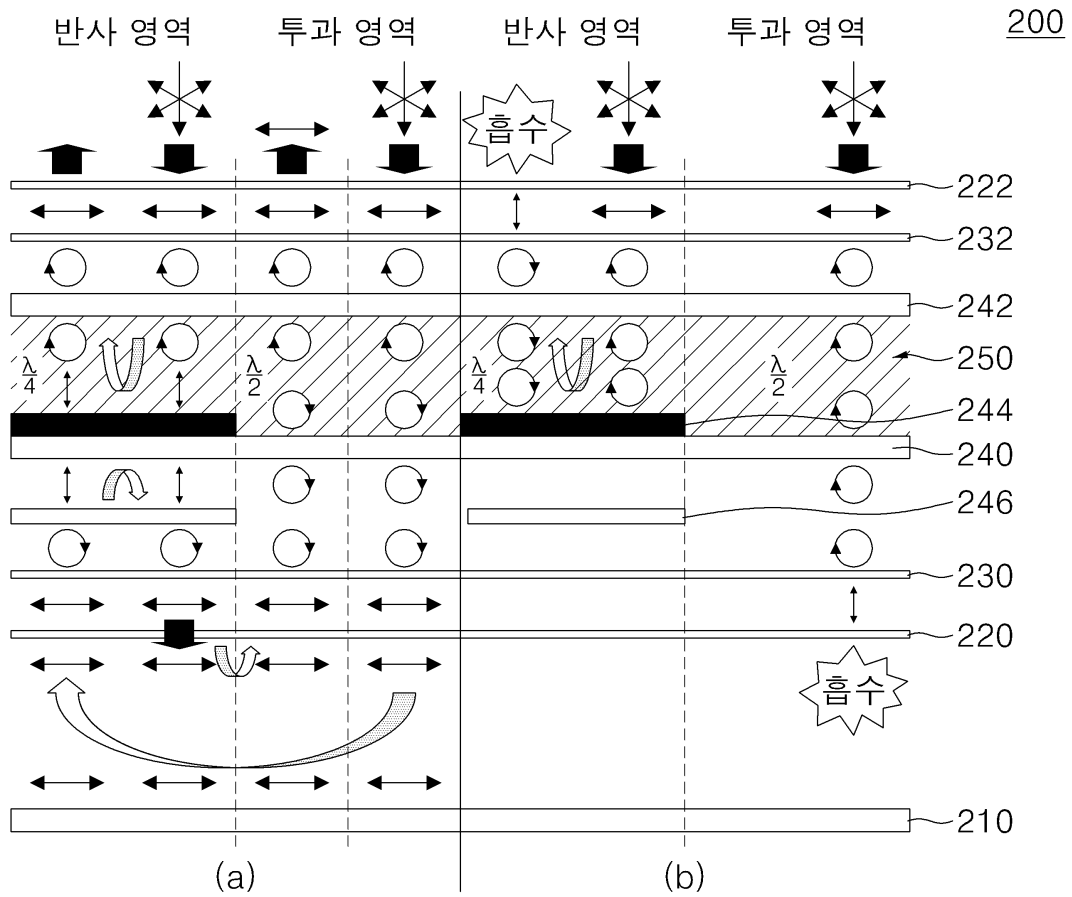
도면2



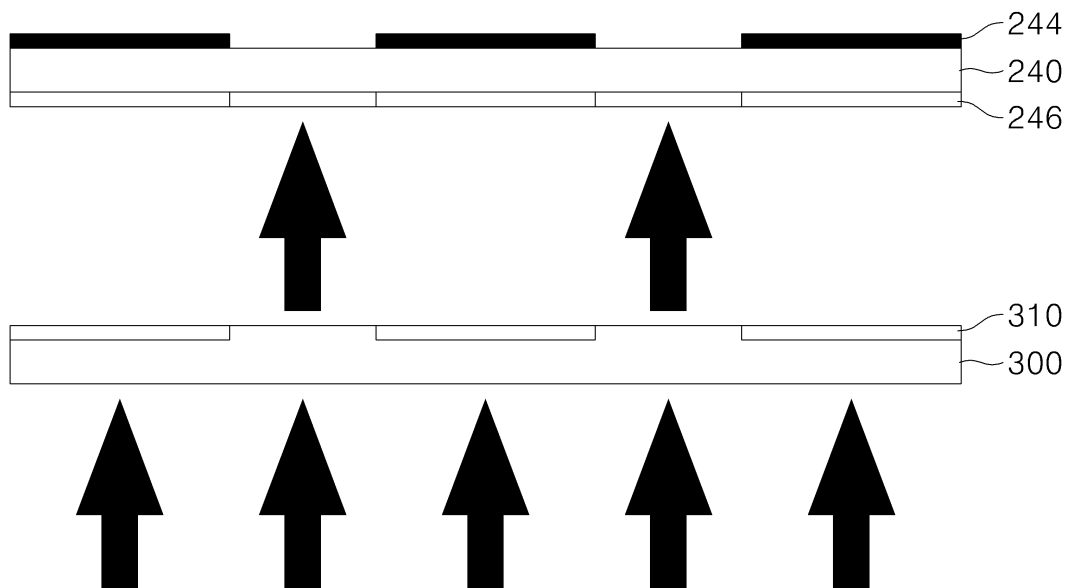
도면3



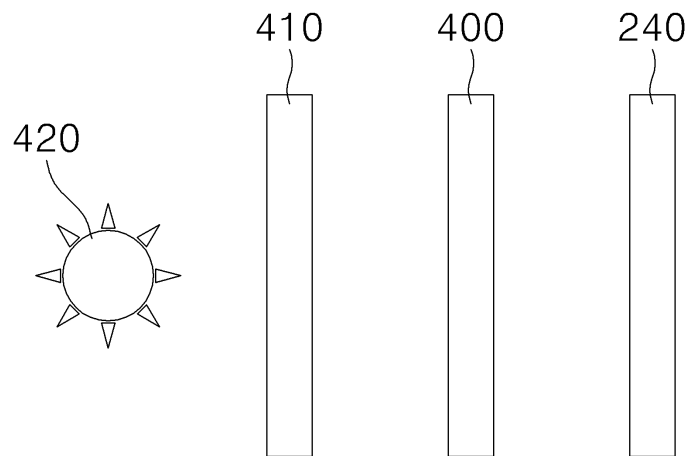
도면4



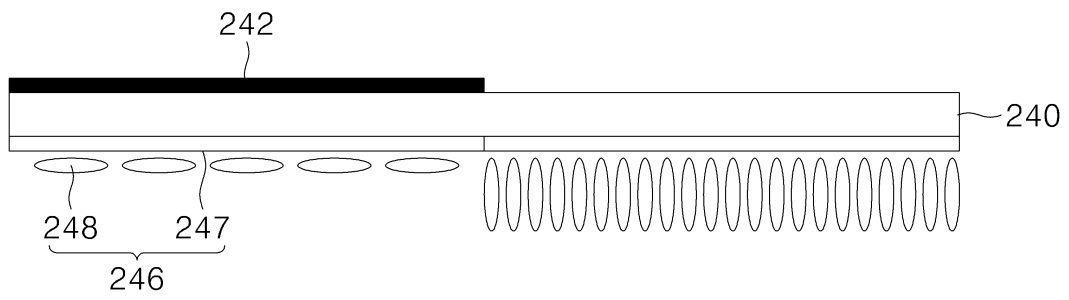
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	半透射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080037801A	公开(公告)日	2008-05-02
申请号	KR1020060104904	申请日	2006-10-27
[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	CHOI YOON SEOK 최윤석 CHANG YOUNG JIN 장영진 CHOI JAE BEOM 최재범 SHIM SEUNG HWAN 심승환 JO HAN NA 조한나		
发明人	최윤석 장영진 최재범 심승환 조한나		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13		
CPC分类号	G02F2413/03 G02F2001/136231 G02F2413/09 G02F2001/133567 G02F1/13363 G02F1/133555 G02F1/13362 G02F2001/133638 G02F1/133788		
代理人(译)	KWON , HYUK SOO SE JUN OH 宋 , 云何		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及提高光效的半透半反液晶显示器及其制造方法。本发明的透反射液晶显示器制造方法具有涂覆步骤，该涂覆步骤在相应于反射区域的部分中在形成反射器的薄膜晶体管基板下侧涂覆相位延迟膜，将其分类为反射区域和透射区域以及对准步骤，其将在薄膜晶体管基板下侧中模制反射区域图案的掩模对准，并且光学效率促进部分形成步骤在薄膜晶体管基板中照射激光器通过掩模侧面并选择性地去除相位延迟膜。

