



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0118949
(43) 공개일자 2007년12월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0046794

(22) 출원일자 2007년05월14일

심사청구일자 2007년05월14일

(30) 우선권주장

095121087 2006년06월13일 대만(TW)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

우 옵트로닉스 코퍼레이션

대만 신쥬 300, 사이언스-베이스드 인터스트리얼
파크, 리-신 로드. 2, 넘버. 1

(72) 발명자

우, 페이-슌

대만 신쥬, 사이언스-베이스드 인터스트리얼
파크, 리-신 로드.2, 넘버. 1

란, 잉-체

대만 신쥬, 사이언스-베이스드 인터스트리얼
파크, 리-신 로드.2, 넘버. 1

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인필앤온지

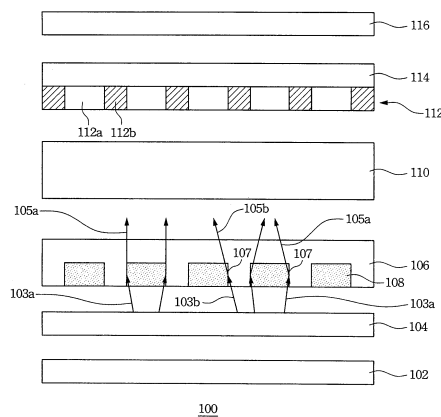
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

고휘도 액정 표시 장치(LCD)가 제공된다. LCD에 있어서, 복수의 광 포커싱 영역은 백라이트 모듈 부근의 제1 기판이나 제1 편광자에 배치되고, 제2 기판의 투과 영역의 바로 아래에 위치하여 LCD의 휘도를 증가시킨다. 각각의 광 포커싱 영역은 보다 높은 굴절률을 가진 적어도 하나의 고굴절 영역을 포함한다.

대표도 - 도1a



100

(72) 발명자

왕, 치-화

대만 신쑤, 사이언스-베이스드 인터스트리얼 파크,
리-신 로드.2, 넘버. 1

리, 주-한

대만 신쑤, 사이언스-베이스드 인터스트리얼 파크,
리-신 로드.2, 넘버. 1

리우, 켕-주

대만 신쑤, 사이언스-베이스드 인터스트리얼 파크,
리-신 로드.2, 넘버. 1

(30) 우선권주장

095121088 2006년06월13일 대만(TW)

096100972 2007년01월10일 대만(TW)

특허청구의 범위

청구항 1

백라이트 모듈;

상기 백라이트 모듈 위에 마련된 제1 편광자;

상기 제1 편광자 위에 마련되고, 백라이트 모듈에 대향하는 일면에 기관의 굴절률과 다른 굴절률을 가진 복수의 광 굴절 영역을 포함하는 제1 기관;

복수의 투과 영역과 복수의 불투과 영역을 포함하여 상기 제1 기관 위에 마련되고, 상기 광 굴절 영역의 굴절률이 제1 기관의 굴절률보다 큰 경우 상기 투과 영역이 광 굴절 영역의 바로 위에 위치하고, 상기 광 굴절 영역의 굴절률이 제1 기관의 굴절률보다 작은 경우 상기 불투과 영역이 광 굴절 영역의 바로 위에 위치하는 제2 기관;

상기 제2 기관의 위에 마련된 제2 편광자; 및

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 위치하는 액정층;을 포함하는 고휘도 액정 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광 굴절 영역의 굴절률이 상기 제1 기관의 굴절률보다 큰 경우, 상기 광 굴절 영역의 굴절률은 1.45 내지 1.80이고, 상기 제1 기관의 굴절률은 1.25 내지 1.60인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광 굴절 영역의 굴절률이 상기 제1 기관의 굴절률보다 작은 경우, 상기 광 굴절 영역의 굴절률은 1.0 내지 1.2이고, 상기 제1 기관의 굴절률은 1.25 내지 1.60인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광 굴절 영역의 두께가 상기 투과 영역의 폭의 절반보다 큰 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광 굴절 영역의 두께가 $5\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광 굴절 영역의 물질이 폴리머인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 7

백라이트 모듈;

상기 백라이트 모듈 위에 마련된 제1 편광자;

상기 제1 편광자 위에 마련된 제1 기관;

상기 제1 기관 위에 마련되고, 복수의 투과 영역을 가진 제2 기관;

상기 제2 기관 위에 마련된 제2 편광자;

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 있는 액정층; 및

상기 백라이트 모듈과 제1 편광자 사이, 또는 상기 제1 편광자와 제1 기관 사이에 위치하고, 상기 투과 영역의

바로 아래에 위치하는 복수의 고굴절 영역과 복수의 저굴절 영역을 포함하고, 상기 고굴절 영역의 굴절률이 상기 저굴절 영역의 굴절률보다 큰 폴리머층;을 포함하는 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 고굴절 영역의 굴절률이 1.45 내지 1.80이고, 상기 저굴절 영역의 굴절률은 1.25 내지 1.60인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 폴리머층의 두께가 상기 투과 영역의 폭의 절반보다 큰 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 광 굴절 영역의 두께가 $5\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 11

백라이트 모듈;

상기 백라이트 모듈 위에 마련된 제1 편광자;

상기 제1 편광자 위에 마련되고, 백라이트 모듈에 대향하는 일면에 복수의 고굴절 영역과 복수의 저굴절 영역을 포함하는 복수의 광 포커싱 어레이를 포함하되, 상기 고굴절 영역은 제1 고굴절 영역과, 이 제1 고굴절 영역의 양쪽에 대칭적으로 동일한 폭들로 배치되고 상기 제1 고굴절 영역의 폭보다 그 폭이 작은 복수의 제2 고굴절 영역을 포함하고, 상기 저굴절 영역은 이웃하는 상기 고굴절 영역 사이에 배치되고 저굴절 영역의 굴절률이 고굴절 영역의 굴절률보다 작은 제1 기관;

상기 제1 기관 위에 마련되고, 상기 광 포커싱 어레이들의 바로 위에 위치하는 복수의 투과 영역들을 포함하는 제2 기관;

상기 제2 기관의 위에 마련된 제2 편광자; 및

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 위치하는 액정층;을 포함하는 고휘도 액정 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 고굴절 영역의 굴절률이 1.45 내지 1.80이고, 상기 저굴절 영역의 굴절률은 1.25 내지 1.60인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 고굴절 영역이, 상기 제2 고굴절 영역의 바깥쪽에 대칭적으로 배치되고 그 폭이 제2 굴절 영역의 폭보다 작은 복수의 제3 고굴절 영역을 더 포함하는 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 고굴절 영역의 두께가 상기 투과 영역의 폭의 절반보다 큰 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 고굴절 영역의 두께가 $5\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 저굴절 영역이 상기 제1 기관으로 이루어지는 경우 상기 고굴절 영역들은 폴리머로 이루어지고, 상기 고굴절 영역이 상기 제1 기관으로 이루어지는 경우 저굴절 영역들이 폴리머로 이루어지는 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 제2 기관은, 제2 기관의 굴절률보다 굴절률이 작은 복수의 저굴절 영역들을 포함하는 광 디포커싱 어레이들을 더 포함하는 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

각각의 상기 저굴절 영역들은 상기 고굴절 영역들의 바로 위에 위치하고, 각각 고굴절 영역들과 동일한 형상을 갖는 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 19

백라이트 모듈;

상기 백라이트 모듈 위에 마련된 제1 편광자;

상기 제1 편광자 위에 마련된 제1 기관;

상기 제1 기관 위에 마련되고, 복수의 투과 영역을 가진 제2 기관;

상기 제2 기관 위에 마련된 제2 편광자;

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 있는 액정층; 및

상기 백라이트 모듈과 제1 편광자 사이, 또는 상기 제1 편광자와 제1 기관 사이에 위치하고, 복수의 고굴절 영역과 복수의 저굴절 영역을 포함하되, 상기 고굴절 영역은 제1 고굴절 영역과, 이 제1 고굴절 영역의 양쪽에 대칭적으로 동일한 폭들로 배치되고 제1 고굴절 영역의 폭보다 그 폭이 작은 복수의 제2 고굴절 영역을 포함하고, 상기 저굴절 영역은 이웃하는 고굴절 영역 사이에 배치되고 상기 저굴절 영역의 굴절률이 고굴절 영역의 굴절률보다 작은 폴리머층을 포함하는 고휘도 액정 표시장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 고굴절 영역의 굴절률이 1.45 내지 1.80이고, 상기 저굴절 영역의 굴절률은 1.25 내지 1.60인 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 고굴절 영역이, 상기 제2 고굴절 영역의 바깥쪽에 대칭적으로 배치되고 그 폭이 제2 굴절 영역의 폭보다 작은 복수의 제3 고굴절 영역을 더 포함하는 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 폴리머층의 두께가 상기 투과 영역의 폭의 절반보다 큰 고휘도 액정 표시 장치.

청구항 23

제19항에 있어서,
상기 폴리머층의 두께가 $5\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 인 고휘도 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고휘도 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <13> 광전자공학 기술은 액정 표시장치(LCDs) 시장을 자극하는 디지털 시대의 도래로 인해 최근에 급속도로 발전하고 있다. LCD는 높은 표시품질, 작은 부피, 경량, 저구동전압 및 저전력소모와 같은 많은 이점을 가진다. 따라서, LCD는 소형 포터블 TV, 이동전화, 노트북 컴퓨터, 데스크탑 모니터, 프로젝터 TV 기타 등등에 널리 사용되고 있으며, 디스플레이 유닛의 주류로서 일반적인 음극선관(CRT)을 점진적으로 대체하고 있다.
- <14> 액정은 스스로 발광하지 않기 때문에 백라이트 모듈이 광원으로 사용됨으로써 LCD 상에 이미지가 표시될 수 있다. 백라이트 타입의 LCD는 전단 액정패널과 후단 백라이트 모듈을 포함한다.
- <15> 휘도는 LCD의 중요한 특성 중 하나이다. 일반적으로, LCD의 휘도를 향상시키는 방법은 개구율을 증가시키거나, 휘도강화필름과 같은 광학필름을 백라이트 모듈에 사용하는 것이다. 그러나, 만약 개구율이 LCD의 휘도를 향상 시키도록 증가하게 되면 제조공정의 곤란함과 비용이 상승하게 된다. 만약 휘도 향상을 위해 여러가지 광학필름이 백라이트 모듈에 사용되면 다른 문제가 발생하게 될 것이다. 예를 들면, 광 투과 중에 광학필름에 의해 광이 흡수되어 광의 사용효율이 감소하고 비용이 상승하는 결과를 초래한다. 게다가 이러한 광학 필름들의 신뢰성 테스트의 수행에 의해 광학 필름에 손상이 발생할 수 있고, 광학 필름의 손상은 비용 상승을 초래하게 된다. 또한, 이러한 광학 필름들이 부적절하게 배치될 경우에는 간섭패턴인 무아레 효과가 쉽게 발생되고 따라서 시각 효과에 있어 결함이 발생할 수 있다.
- <16> 이에 따라 미국특허 제6,421,105호에서는 곡면을 가진 마이크로 렌즈 어레이를 LCD 셀의 상부 유리기판 표면에 형성하여 이러한 문제들을 해결하는 방법을 제공하고 있다. 마이크로 렌즈 어레이의 곡면은 LCD의 휘도를 향상시키는 용도로 사용된다. 그러나 곡면을 가진 마이크로 스케일의 디바이스를 제작하는 것은 쉽지가 않다. 더욱이 마이크로 렌즈의 사이즈와 구조의 제약으로 인해 마이크로 렌즈의 곡률도를 증가시키는 것으로는 LCD의 휘도를 더이상 강화시킬 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 고휘도 LCD가 제공된다. 이 LCD는 밑에서 위로 가면서 순차적으로 백라이트 모듈, 제1 편광자, 제1 기판, 액정층, 제2 기판 및 제2 편광자를 포함한다. 제2 기판은 그에 형성된 복수의 투과 영역을 포함한다.

발명의 구성 및 작용

- <18> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 투과 영역들의 바로 아래에 위치하는 고굴절 영역들은 백라이트 모듈에 대향하는 제1 기판의 일면에 배치되거나, 백라이트 모듈과 제1 편광자 사이 또는 제1 편광자와 제1 기판 사이에 있는 폴리머층에 배치된다. 저굴절 영역들은 고굴절 영역들 사이에 배치된다. 고굴절 영역의 굴절률은 저굴절 영역의 굴절률보다 크다.
- <19> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 위에서 설명한 고굴절 영역들 대신에 광 포커싱 어레이들이 백라이트 모듈에 대향하는 제1 기판의 일면에 배치되거나, 백라이트 모듈과 제1 편광자 사이 또는 제1 편광자와 제1 기판 사이에 있는 폴리머층에 배치될 수 있다. 각각의 광 포커싱 어레이는 복수의 고굴절 영역과 그 고굴절 영역들 사이에 있는 저굴절 영역을 포함한다. 복수의 고굴절 영역들은 제1 고굴절 영역과, 제1 고굴절 영역의 양쪽에 대칭적으로 동일한 폭들로 배치되고 제1 고굴절 영역의 폭보다 그 폭이 작은 복수의 제2 고굴절 영역을 포함한다.
- <20> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 제1 기판에 광 포커싱 어레이들이 부가되고, 제2 기판은 제2 기판보다 작은 굴절률을 가진 복수의 저굴절 영역들을 구비한 광 디포커싱 어레이들을 더 포함할 수 있다. 각각의 저굴절

영역은 고굴절 영역의 바로 위에 위치하고 각각의 고굴절 영역과 동일한 형상을 갖는다.

- <21> 본 발명의 실시예들에 따르면, 제2 기관의 투과 영역들 각각의 바로 아래에서 제1 기관이나 제1 편광자 위에 고굴절 영역들이 마련되어 투과 영역을 통과할 수 있는 광을 집속하고, 따라서 LCD의 휘도와 콘트라스트가 증가될 수 있다.
- <22> 본 발명의 다른 실시예들에 따르면, 복수의 고굴절 영역들을 구비한 광포커싱 어레이들이 제2 기관 아래의 제1 기관 또는 제1 편광자 위에 마련된다. 각각의 광 포커싱 어레이는 각 투과 영역의 바로 아래에 위치하여 제2 기관의 투과 영역을 통과할 수 있는 광을 집속하고, 따라서 LCD의 휘도와 콘트라스트가 증가될 수 있다.
- <23> 실시예 1
- <24> 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이다. 도 1a에서, LCD(100)는 밑에서 위로 가면서 순차적으로 백라이트 모듈(102), 제1 편광자(104), 제1 기관(106), 액정층(110), 컬러필터층(112), 제2 기관(114) 및 제2 편광자(116)를 포함한다. 제1 기관(106)은 제1 편광자(104)에 대향하는 그 일면에 있는 복수의 고굴절 영역(108)을 포함한다. 컬러필터층(112)은 투과 영역(112a)과 불투과 영역(112b)을 포함한다. 각각의 투과 영역(112a)은 적색광, 녹색광 또는 청색광을 투과시킬 수 있다.
- <25> 제1 기관(106)의 고굴절 영역(108)은 제2 기관(114)에 있는 컬러필터층(112)의 투과 영역(112a) 바로 아래에 배치된다. 제2 기관(114) 위의 투과 영역(112a)에 의해 점유되는 표면적은 제1 기관(106)에서 고굴절 영역(108)에 의해 점유되는 표면적과 거의 동일하다.
- <26> 고굴절 영역(108)은 예컨대, 고분자물질로 이루어진다. 고굴절 영역(108)의 굴절률은 제1 기관(108)의 굴절률보다 크다. 일 실시예로서, 고굴절 영역(108)의 굴절률은 약 1.45 내지 약 1.80이고, 제1 기관(108)의 굴절률은 약 1.25 내지 약 1.60이다. 고굴절 영역(108)의 두께는 투과 영역(112a)의 폭의 절반보다 크다. 휘도와 콘트라스트는 고굴절 영역(108)의 두께가 증가함에 따라 높아진다. LCD의 휘도와 콘트라스트의 증가율은 고굴절 영역(108)의 두께가 투과 영역(112a)의 폭보다 클 때 감소하게 될 것이다. 예를 들어, 고굴절 영역(108)의 두께는 일 실시예로서 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $300\mu\text{m}$ 이며, 다른 실시예로서 약 $100\mu\text{m}$ 내지 약 $200\mu\text{m}$ 이다.
- <27> 도 1b는 도 1a의 LCD의 변형예를 보여주는 단면도이다. 도 1b에서, 필요에 따라 도 1a의 고굴절 영역(108) 대신에 저굴절 영역(109)이 제2 기관(114)의 불투과 영역(112b) 바로 아래의 제1 기관(106)에 형성될 수 있다. 저굴절 영역(109)의 굴절률은 제1 기관(106)의 굴절률보다 작다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 저굴절 영역(109)의 굴절률은 약 1.25 내지 약 1.60이다. 예를 들어, 저굴절 영역(109)의 두께는 일 실시예로서 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $300\mu\text{m}$ 이며, 다른 실시예로서 약 $100\mu\text{m}$ 내지 약 $200\mu\text{m}$ 이다.
- <28> 실시예 2
- <29> 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이다. 도 2a에서, LCD(200)는 밑에서 위로 가면서 순차적으로 백라이트 모듈(202), 폴리머층(208), 제1 편광자(204), 제1 기관(206), 액정층(210), 컬러필터층(212), 제2 기관(214) 및 제2 편광자(216)를 포함한다. 컬러필터층(212)은 투과 영역(212a)과 불투과 영역(212b)을 포함한다. 각각의 투과 영역(212a)은 적색광, 녹색광 또는 청색광을 투과시킬 수 있다.
- <30> 폴리머층(208)은 투과 영역(212a)들의 바로 아래에 각각 위치하는 복수의 고굴절 영역(208a)과, 불투과 영역(212b)들의 바로 아래에 각각 위치하는 복수의 저굴절 영역(208b)을 포함한다. 고굴절 영역(208a)의 굴절률은 저굴절 영역(208b)의 굴절률보다 크다. 제2 기관(214) 위의 투과 영역(212a)에 의해 점유되는 표면적은 폴리머층(208)의 고굴절 영역(108)에 의해 점유되는 표면적과 거의 동일하다.
- <31> 폴리머층(208)은 예컨대, 고분자물질로 이루어진다. 폴리머층(208)의 두께는 투과 영역(212a)의 폭의 절반보다 크다. 휘도와 콘트라스트는 폴리머층(208)의 두께가 증가함에 따라 높아진다. LCD의 휘도와 콘트라스트의 증가율은 폴리머층(208)의 두께가 투과 영역(112a)의 폭보다 클 때 감소하게 될 것이다. 예를 들어, 폴리머층(208)의 두께는 일 실시예로서 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $300\mu\text{m}$ 이며, 다른 실시예로서 약 $100\mu\text{m}$ 내지 약 $200\mu\text{m}$ 이다. 고굴절 영역(208a)의 굴절률은 약 1.45 내지 약 1.80이고, 저굴절 영역(208b)의 굴절률은 약 1.25 내지 약 1.60이다.
- <32> 본 발명의 일 실시예로서, 제1 편광자(204)의 굴절률은 광 집속을 보다 향상시키도록 고굴절 영역(208a)의 굴절률보다 크다.
- <33> 도 2b는 도 2a의 LCD의 변형예를 보여주는 단면도이다. 도 2b에서, 폴리머층(208)은 제1 편광자(204)와 대향하는 제1 기관(206)의 일면에 형성된다. 본 발명의 일 실시예로서, 제1 기관(106)의 굴절률은 광 집속을 보다 향

상시킴으로써 고굴절 영역(208a)의 굴절률보다 크다.

<34> 실시예 3

<35> 도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이다. 도 3a에서, LCD(300)는 밑에서 위로 가면서 순차적으로 백라이트 모듈(302), 제1 편광자(304), 제1 기판(306), 액정층(310), 컬러필터층(312), 제2 기판(314) 및 제2 편광자(316)를 포함한다. 제1 기판(306)은 제1 편광자(304)에 대향하는 그 일면에 형성된 복수의 광 포커싱 어레이(318)를 포함한다. 각각의 광 포커싱 어레이(318)는 도 3b에 도시된 바와 같이 동일한 굴절률을 갖는 제1 고굴절 영역(320a), 제2 고굴절 영역(320b) 및 제3 고굴절 영역(320c)을 구비한 고굴절 영역(320)을 포함한다. 컬러필터층(312)은 투과 영역(312a)과 불투과 영역(312b)을 포함한다. 각각의 투과 영역(312a)은 적색광, 녹색광 또는 청색광을 투과시킬 수 있다. 광 포커싱 어레이(318)들은 컬러필터층(312)의 투과 영역(312a)의 바로 아래에 각각 위치한다.

<36> 도 3b는 도 3a에서 광 포커싱 어레이의 확대도이다. 도 3b에서, 제2 고굴절 영역(320b)은 제1 고굴절 영역(320a)의 양쪽에 대칭적으로 위치하고, 제3 고굴절 영역(320c)은 제2 고굴절 영역(320b)의 양 바깥쪽에 대칭적으로 위치한다. 이와 같이 이웃하는 고굴절 영역(320)들의 간격은 동일하다. 제1 고굴절 영역(320a)의 폭(W11)과, 제2 고굴절 영역(320b)의 폭(W12)과, 제3 고굴절 영역(320c)의 폭(W13)은 순차적으로 감소한다. 즉, $W11 > W12 > W13$ 가 된다. 본 발명의 일 실시예로서 $W11 : W12 : W13$ 는 약 9 : 4 : 1이 된다.

<37> 고굴절 영역(320)은 예컨대, 고분자물질로 이루어진다. 고굴절 영역(320)의 굴절률은 제1 기판(306)의 굴절률보다 크다. 일 실시예로서, 고굴절 영역(320)의 굴절률은 약 1.40 내지 약 1.80이고, 제1 기판(306)의 굴절률은 약 1.20 내지 약 1.55이다. 고굴절 영역(306)의 두께는 투과 영역(312a)의 폭의 절반보다 크다. 휘도와 콘트라스트는 고굴절 영역(320)의 두께가 증가함에 따라 높아진다. LCD의 휘도와 콘트라스트의 증가율은 고굴절 영역(320)의 두께가 투과 영역(312a)의 폭보다 클 때 감소하게 될 것이다. 예를 들어, 고굴절 영역(320)의 두께는 일 실시예로서 약 $5\mu m$ 내지 약 $300\mu m$ 이며, 다른 실시예로서 약 $100\mu m$ 내지 약 $200\mu m$ 이다.

<38> 도 3c는 도 3a의 LCD의 변형예를 보여주는 단면도이다. 도 3c에서, 광 포커싱 어레이(318)는 도 3a에서 고굴절 영역(320) 대신에 저굴절 영역(324)을 포함한다. 저굴절 영역(324)의 굴절률은 제1 기판(306)의 굴절률보다 작다. 본 발명의 일 실시예로서, 저굴절 영역(324)의 굴절률은 1.25 내지 1.60이다. 도 3a에서 고굴절 영역(320)에 의해 점유되는 표면은 도 3c에서 제1 기판(306)에 의해 대체되고, 도 3a에서 고굴절 영역(320)에 의해 점유되지 않는 표면은 저굴절 영역(324)에 의해 대체된다. 그 결과, 인접한 저굴절 영역(324)들 사이의 간격 D1, D2 및 D3는 순차적으로 감소한다. 즉, $D1 > D2 > D3$ 가 된다.

<39> 실시예 4

<40> 도 4a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이다. 도 4a에서, LCD(400)는 밑에서 위로 가면서 순차적으로 백라이트 모듈(402), 폴리머층(408), 제1 편광자(404), 제1 기판(406), 액정층(410), 컬러필터층(412), 제2 기판(414) 및 제2 편광자(416)를 포함한다. 컬러필터층(412)은 투과 영역(412a)과 불투과 영역(412b)을 포함한다. 각각의 투과 영역(412a)은 적색광, 녹색광 또는 청색광을 투과시킬 수 있다.

<41> 폴리머층(408)은 투과 영역(412a)의 바로 아래에 위치하는 복수의 광 포커싱 어레이(418)를 포함한다. 각각의 광 포커싱 어레이(418)는 도 4b에 도시된 바와 같이 제1 고굴절 영역(420a), 제2 고굴절 영역(420b) 및 제3 고굴절 영역(420c)을 구비한 복수의 고굴절 영역(420)과 저굴절 영역(424)를 포함한다. 고굴절 영역(420)의 굴절률은 저굴절 영역(424)의 굴절률보다 크다.

<42> 도 4b는 도 4a에서 광 포커싱 어레이(418)의 확대도이다. 도 4b에서, 제2 고굴절 영역(420b)은 제1 고굴절 영역(420a)의 양쪽에 대칭적으로 위치하고, 제3 고굴절 영역(420c)은 제2 고굴절 영역(420b)의 양 바깥쪽에 대칭적으로 위치한다. 제1 고굴절 영역(420a)의 폭(W21)과, 제2 고굴절 영역(420b)의 폭(W22)과, 제3 고굴절 영역(420c)의 폭(W23)은 순차적으로 감소한다. 즉, $W21 > W22 > W23$ 가 된다. 본 발명의 일 실시예로서 $W21 : W22 : W23$ 는 약 9 : 4 : 1이 된다. 저굴절 영역(424)들의 폭은 서로 동일하다.

<43> 폴리머층(408)은 예컨대, 고분자물질로 이루어진다. 폴리머층(408)의 두께는 투과 영역(412a)의 폭의 절반보다 크다. 휘도와 콘트라스트는 폴리머층(408)의 두께가 증가함에 따라 높아진다. LCD의 휘도와 콘트라스트의 증가율은 고굴절 영역(408)의 두께가 투과 영역(412a)의 폭보다 클 때 감소하게 될 것이다. 예를 들어, 폴리머층(408)의 두께는 약 $5\mu m$ 내지 약 $300\mu m$ 이다. 고굴절 영역(420)의 굴절률은 약 1.45 내지 약 1.80이다. 저굴절 영역(424)의 굴절률은 약 1.25 내지 약 1.60이다. 본 발명의 일 실시예로서, 제1 편광자(404)의 굴절률은 광 집속

을 보다 향상시키도록 고굴절 영역(420)의 굴절률보다 크다.

<44> 도 4c는 도 4a의 LCD의 변형예를 보여주는 단면도이다. 도 4c에서, 폴리머층(408)은 제1 편광자(404)에 대향하는 제1 기관(406)의 일면에 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예로서, 제1 기관(406)의 굴절률은 광 집속을 보다 향상시키도록 고굴절 영역(420)의 굴절률보다 크다.

<45> 실시예 5

<46> 도 5a는 도 3a에서 제1 기관 위의 2차원 광 포커싱 어레이를 보여주는 연직방향에서 본 도면이다. 도 3a에서 제1 기관(306)의 일차원 광 포커싱 어레이는 LCD의 휘도를 보다 향상시키도록 도 5a의 2차원 광 포커싱 어레이(318a)로 변경될 수 있다. 도 5a에서, 광 포커싱 어레이(318a)는 크로스를 형성하도록 2차원으로 배열된 복수의 고굴절 영역(320)을 포함한다.

<47> 고굴절 영역(320)들은 동일한 굴절률을 가진 제1 고굴절 영역(320a), 제2 고굴절 영역(320b), 제3 고굴절 영역(320c), 제4 고굴절 영역(320d) 및 제5 고굴절 영역(320e)을 포함한다. x 방향에 있어서, 제2 고굴절 영역(320b)들은 제1 고굴절 영역(320a)의 양쪽에 대칭적으로 위치하고, 제3 고굴절 영역(320c)들은 제2 고굴절 영역(320b)의 양 바깥쪽에 대칭적으로 위치한다. y 방향에 있어서, 제4 고굴절 영역(320d)들은 제1 고굴절 영역(320a)의 양쪽에 대칭적으로 위치하고, 제5 고굴절 영역(320e)들은 제4 고굴절 영역(320d)의 양 바깥쪽에 대칭적으로 위치한다.

<48> 제1 고굴절 영역(320a)의 폭과 길이는 각각 W11과 L11이다. 제2 고굴절 영역(320b)과 제3 고굴절 영역(320c)의 길이는 제1 고굴절 영역(320a)의 길이와 동일하다. 제2 고굴절 영역(320b)의 폭(W12)은 제1 고굴절 영역(320a)의 폭(W11)보다 작고, 제3 고굴절 영역(320c)의 폭(W13)보다 크다. 즉, W11 > W12 > W13이 된다.

<49> 제4 고굴절 영역(320d)과 제5 고굴절 영역(320e)의 폭은 제1 고굴절 영역(320a)의 폭과 동일하다. 제4 고굴절 영역(320d)의 길이(L12)는 제1 고굴절 영역(320a)의 길이(L11)에 비해 작고, 제5 고굴절 영역(320e)의 길이(L12)에 비해 크다. 즉, L11 > L12 > L13가 된다.

<50> 유사하게, 도 4a 내지 도 4c의 고굴절 영역(420)들 또한 도 5a의 고굴절 영역(320)들과 유사하게 2차원 어레이로 배열될 수 있다.

<51> 도 5b는 도 3a에서 제2 기관 위의 2차원 광 디포커싱 어레이를 보여주는 연직방향에서 본 도면이다. 도 3a에서 제2 기관(314)은 LCD의 휘도를 보다 증가시키도록 투과 영역(312a)의 바로 위에 위치하는 광 디포커싱 어레이(328)를 더 포함할 수 있다. 각각의 광 디포커싱 어레이(328)는 도 5a의 고굴절 영역(320)들과 마찬가지로 제1 저굴절 영역(326a), 제2 저굴절 영역(326b), 제3 저굴절 영역(326c), 제4 저굴절 영역(326d) 및 제5 저굴절 영역(326e)을 포함한다. 저굴절 영역의 굴절률은 제2 기관(314)의 굴절률보다 작다. 본 발명의 일 실시예로서, 저굴절 영역(326)들의 굴절률은 약 1.00 내지 약 1.20이고, 제2 기관(314)의 굴절률은 약 1.20 내지 약 1.40이다. 이러한 저굴절 영역(326)들의 폭과 길이는 도 5a의 고굴절 영역(320)들과 동일하다.

<52> 유사하게, 도 4a 내지 도 4c에서 LCD(400)의 휘도를 높이도록 광 디포커싱 어레이(328)들과 유사한 광 디포커싱 어레이들을 가진 폴리머층이 제2 기관(414)에 형성될 수 있다.

<53> 광 포커싱 효과 설명

<54> 스넬의 법칙에 의하면, 광이 두 매질의 경계면을 통과할 때 두 매질의 상대 굴절률에 의존하여 광은 보다 작은 각도 혹은 큰 각도로 굴절된다. 이 각도들은 경계면에 수직인 법선에 대하여 측정된다. 도 6a는 제1 매질(610)로부터 제2 매질(620)로 이동하는 광을 보여주는 도면이다. 도 6a에 따르면, 스넬의 법칙은 다음의 공식으로 표현될 수 있다.

수학식 1

<55>
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

<56> 광(650)이 제1 매질(610)로부터 제2 매질(620)로 진행할 때, n_1 과 n_2 는 경계면(630) 양쪽에 있는 제1 매질(610)과 제2 매질(620)의 굴절률이며, θ_1 과 θ_2 는 법선(640)에 대한 입사각과 굴절각이다. 도 6a에서, 제1 매질(610)은 제2 매질(620)에 비해 밀하다. 즉, $n_1 > n_2$ 가 된다.

<57> θ_1 이 도 6b에 나타난 바와 같이 θ_c 까지 점진적으로 증가할 때, 광(650)은 굴절을 겪게 되고 경계면(630)을 따

라 진행한다. 임계각도 θ_c 는 다음의 공식에 의해 계산될 수 있다.

수학식 2

<58>
$$\theta_c = \sin^{-1}(n_2/n_1)$$

<59> 도 6c에 나타난 바와 같이, θ_1 이 θ_c 보다 클 때 광은 전부 경계면(630)에서 반사된다. 이것이 광학에서 이른바 "전반사"이다.

<60> 실시예 1 및 2 (도 1a 내지 2b)에 따르면, 스넬의 법칙에 기초하여 LCD의 컬러필터층의 투과 영역들로 광을 굴절 또는 반사시키는 방법은 투과 영역들의 바로 아래에 보다 높은 굴절률을 가진 영역을 배치하는 것이다. 예를 들어, 도 1a에서 백라이트 모듈(102)에서 나온 광은 먼저 제1 편광자(104)를 통과한다. 다음, 입사광(103a)이 고굴절 영역(108)을 가로질러 진행한 이후, 입사광(103a)의 입사각이 임계각 θ_c 보다 클 때 광(105a)은 고굴절 영역(108)과 제1 기관(106) 사이의 경계면(107)에서 반사된다. 그 이후, 광(105a)은 제1 기관(106), 액정층(110), 컬러필터층(112)의 투과 영역(112a), 제2 기관(114) 및 제2 편광자(116)을 차례대로 연속적으로 통과한다.

<61> 따라서, 입사광(103a)은 투과 영역(112a)을 통과하여 집속될 수 있으며, 광손실은 불투과 영역(112b)을 통과하는 광을 줄임으로써 감소될 수 있다. 결과적으로, 백라이트 모듈(102)에서 나온 광의 사용효율은 LCD의 휘도와 콘트라스트를 강화시키도록 향상될 수 있다.

<62> 더욱이, 도 1a를 참조하면, 입사광(103b)은 저굴절 영역을 가진 제1 기관(106)을 통과하면서, 또한 고굴절 영역(108)과 제1 기관(106) 사이의 경계면(107)에 의해 굴절될 수 있다. 따라서, 굴절광(105b)은 컬러필터층(112)의 투과 영역(112a)으로 보다 효과적으로 집중되어 LCD의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.

<63> 실시예 3 내지 5 (도 3a 내지 5a)에 따르면, 스넬의 법칙에 기초하여 LCD의 컬러필터층의 투과 영역들로 광을 굴절 또는 반사시키는 방법은 투과 영역들의 바로 아래에 광 포커싱 어레이들을 배치하는 것이다. 예를 들어, 도 3a 및 3b에서 광 포커싱 어레이(318)는 복수의 고굴절 영역(320)들을 포함하여 고굴절 영역(320)과 제1 기관(306) 사이의 경계면(307) 수를 증가시킨다. 위에서 설명한 바와 같이, 고굴절 영역(320)들의 배열에 의하여, 입사광(303a)이 고굴절 영역(320)들을 통과한 후 전반사광(305a)이 투과 영역(312a)들로 더욱 집중될 수 있다.

<64> 저굴절 영역을 가진 제1 기관(106)을 통과한 입사광(303b) 또한, 고굴절 영역(320)과 제1 기관(306) 사이의 경계면(307)에 의해 굴절될 수 있다. 따라서, 굴절광(305b)은 컬러필터층(312)의 투과 영역(312a)으로 보다 효과적으로 집중되어 LCD의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.

<65> 기관에 광 굴절 영역을 제작하는 방법

<66> 실시예 1, 3 및 5에서, 고굴절 영역들 또는 저굴절 영역들을 구비한 광 굴절 영역은 제1 기관이나 제2 기관에 형성된다. 기관에 광 굴절 영역을 제작하는 방법은 다음과 같다.

<67> 예를 들어, 도 7a 내지 7e는 본 발명의 실시예에 따라 기관에 광 굴절 영역을 형성하는 단계를 도시하는 단면도이다.

<68> 도 7a에서는, 기관(702) 상에 포토레지스트층(704)이 형성된다. 다음, 도 7b에서, 포토레지스트층(704)에 대하여 포토리소그래피 공정이 수행되어 패턴화된 포토레지스트(706)를 형성한다. 도 7c에서는, 기관(702)의 노출 부분이 에칭되어 기관(702)에 트렌치(708)를 형성한다. 그 이후에 패턴화된 포토레지스트(706)는 제거된다.

<69> 도 7d에서는, 스핀코팅 공정과 이후의 UV 광 경화에 의해 고분자 물질(710)이 트렌치(708) 내부와 기관(702) 위에 형성된다. 고분자 물질(710)의 굴절률은 기관(702)의 굴절률에 비해 크거나 작다. 도 7e에서는, 기관의 레벨 보다 높은 고분자 물질(710)을 제거하기 위해 에칭 공정과 폴리싱 공정이 수행되고 나면 복수의 광 굴절 영역(712)들이 형성된다.

<70> 도 8a 내지 8d는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기관에 광 굴절 영역을 형성하는 단계를 도시하는 단면도이다.

<71> 도 8a에서는, 기관(802) 상에 포토레지스트층이 형성되고, 포토레지스트층에 대하여 포토리소그래피 공정이 수행되어 패턴화된 포토레지스트(804)를 형성한다. 도 8b에서는, 기관(802)의 노출 부분이 에칭되어 기관(802)에 트렌치(806)를 형성한다. 그 이후에 패턴화된 포토레지스트(804)는 제거된다.

- <72> 도 8c에서, 편광자(808)에는 점착층(810)이 코팅된다. 점착층(810)의 물질은 폴리머이며, 점착층(810)의 두께는, 일 실시예로서 약 $8\mu\text{m}$ 내지 약 $300\mu\text{m}$, 다른 실시예로서 약 $100\mu\text{m}$ 내지 약 $200\mu\text{m}$ 와 같이 트렌치(806)의 깊이보다 크다. 점착층(810)의 굴절률은 기관(802)의 굴절률보다 크거나 작다.
- <73> 도 8d에서, 편광자(808)는 점착층(810)을 통하여 기관(802)에 부착된다. 그러므로, 광 굴절 영역(812)이 기관(802)에 형성될 수 있다.
- <74> 광 굴절 영역을 가진 폴리머층을 형성하는 방법
- <75> 도 9a 내지 9d는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기관에 광 굴절 영역을 형성하는 단계를 도시하는 단면도이다.
- <76> 도 9a에서 기관(902)이 제공된 다음, 도 9b에서 스핀코팅 공정에 의해 기관(902) 상에 폴리머층(904)이 형성된다. 폴리머층(904)은 다른 방법으로 형성될 수도 있다.
- <77> 도 9c에서는 도 9d의 포토마스크(906)를 통해 폴리머층(904)이 광(908)에 노출되어 고굴절 영역(904a)과 저굴절 영역(904b)을 형성한다. 폴리머층(904)에 사용된 적정 노출시간 및 노출강도에 의해 서로 다른 굴절률을 가진 고굴절 영역(904a)과 저굴절 영역(904b)이 얻어진다.
- <78> 선택적으로, 필요에 따라 편광자 위에 고굴절 영역과 저굴절 영역을 형성하기 위해 편광자 위에 폴리머층이 또한 형성될 수 있다.
- <79> 이상 설명된 본 발명의 실시예들은 본 발명을 한정하는 것으로 간주되어서는 아니된다. 본 발명의 실시예의 범위나 사상으로 부터 벗어나지 않고 본 발명의 실시예에 다양한 변형과 변화가 있을 수 있음은 당해 기술에 숙련된 사람들에게 자명할 것이다. 본 발명의 실시예의 범위는 첨부하는 청구항들에 의해 정의된다.

발명의 효과

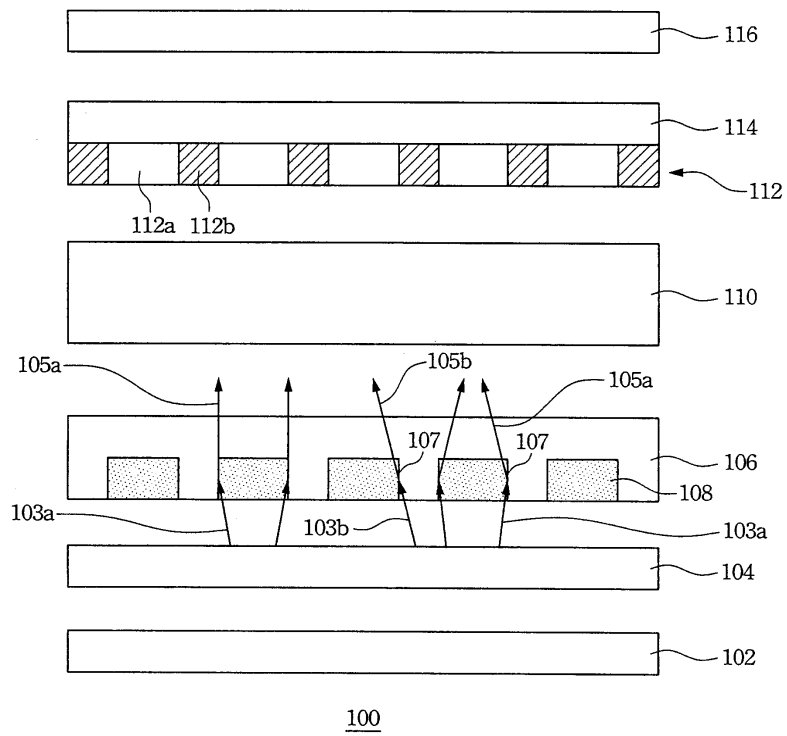
- <80> 본 발명의 실시예들에 따르면, 컬러필터층의 투과 영역으로 광을 집속하고 컬러필터의 불투과 영역을 통해 광의 누설을 감소시킴으로써 LCD의 휘도와 콘트라스트가 증가될 수 있다. 더욱이, 비용 절감을 위해 휘도 강화 필름들의 수를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

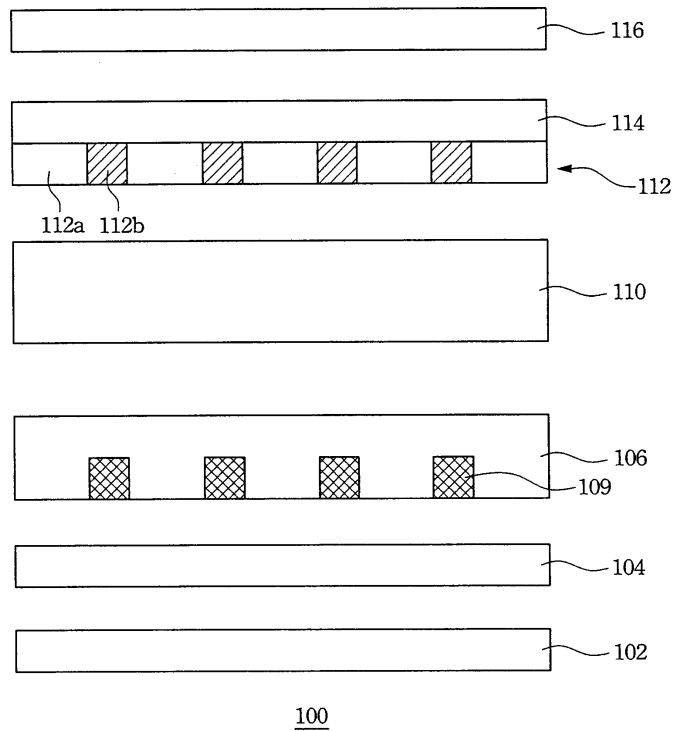
- <1> 본 발명은 다음과 같이 첨부하는 도면을 참조로 하여 상세한 설명에 의해 더욱 완전히 이해될 수 있다.
- <2> 도 1a 및 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이다.
- <3> 도 2a 및 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이다.
- <4> 도 3a 및 3c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이며, 도 3b는 도 3a에서 광 포커싱 어레이의 확대도이다.
- <5> 도 4a 및 4c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 LCD를 보여주는 단면도이며, 도 4b는 도 4a에서 광 포커싱 어레이의 확대도이다.
- <6> 도 5a는 도 3a에서 제1 기관에 마련되는 2차원 광 포커싱 어레이를 보여주는 연직방향에서 본 도면이다.
- <7> 도 5b는 도 3a에서 제2 기관에 마련되는 2차원 광 디포커싱 어레이를 보여주는 연직방향에서 본 도면이다.
- <8> 도 6a 내지 도 6c는 다양한 입사각으로 제1 매질로부터 제2 매질로 이동하는 광을 보여주는 도면이다.
- <9> 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 일 실시예에 따라 기관에 형성된 고굴절 영역을 보여주는 단면도이다.
- <10> 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기관에 형성된 고굴절 영역을 보여주는 단면도이다.
- <11> 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 기관에 형성된 고굴절 영역을 보여주는 단면도이다.

도면

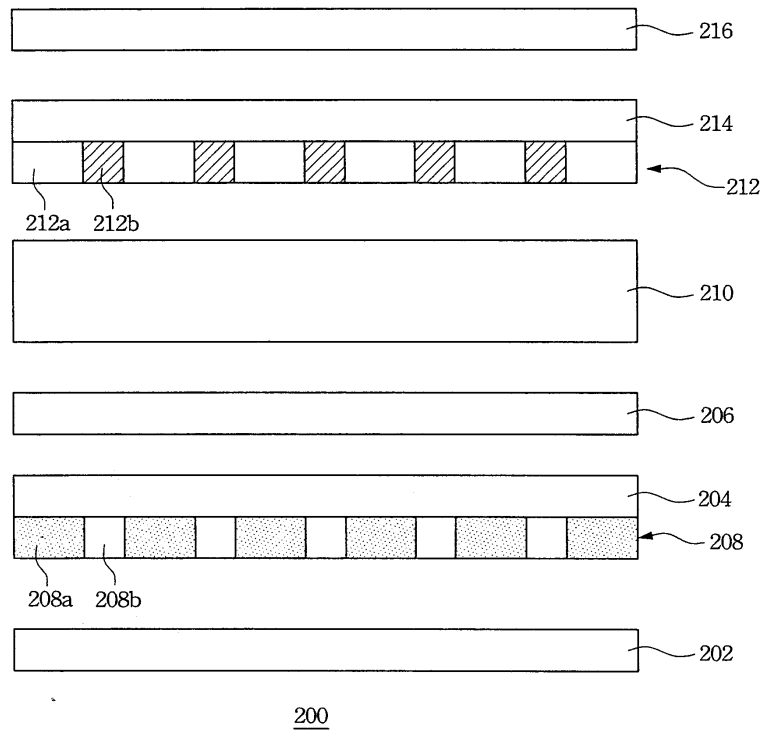
도면1a



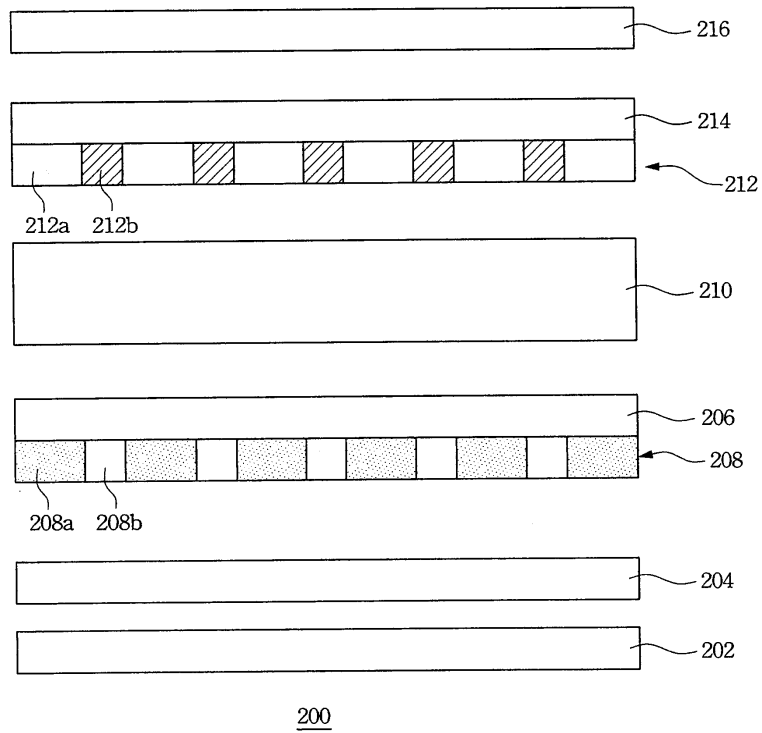
도면1b



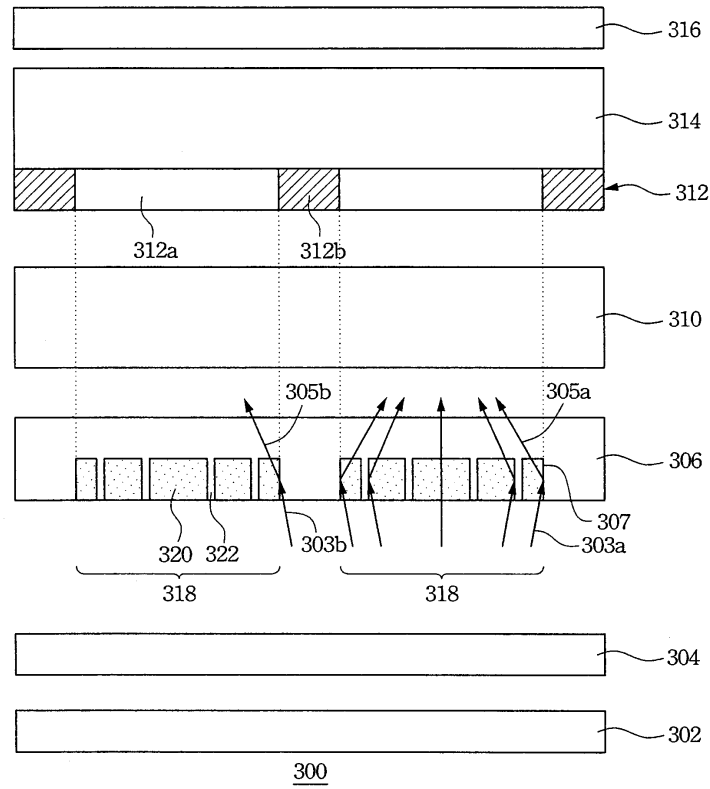
도면2a



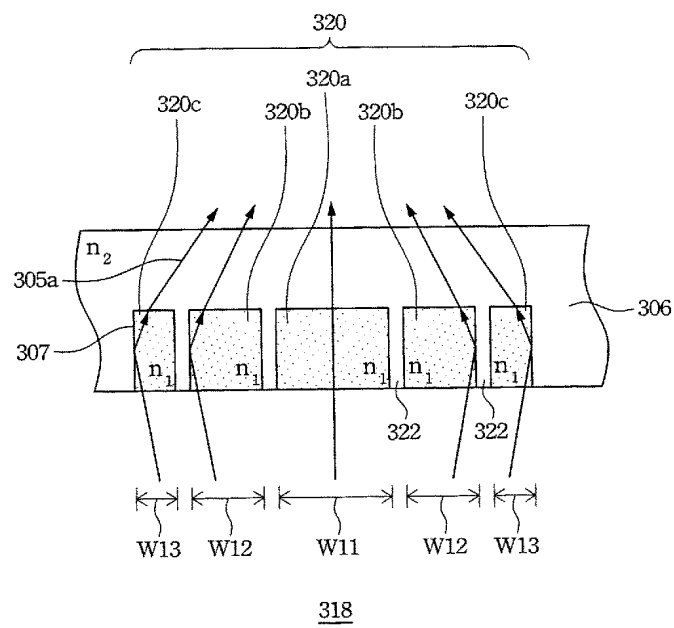
도면2b



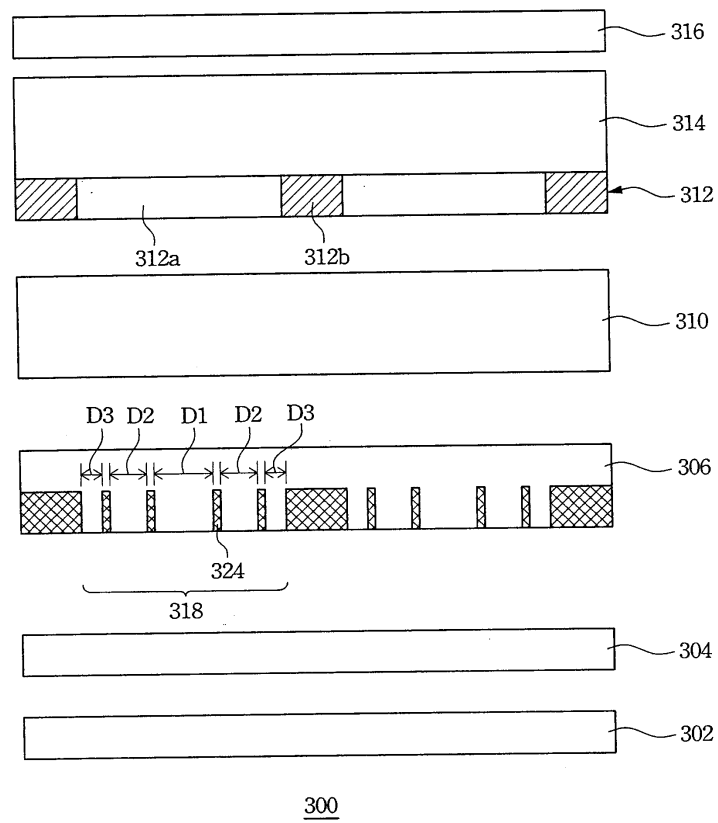
도면3a



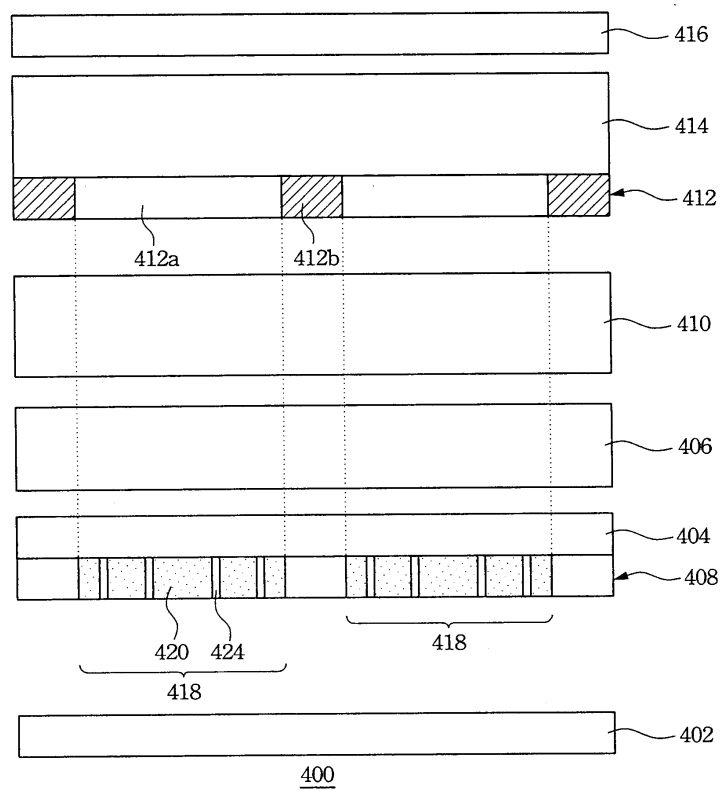
도면3b



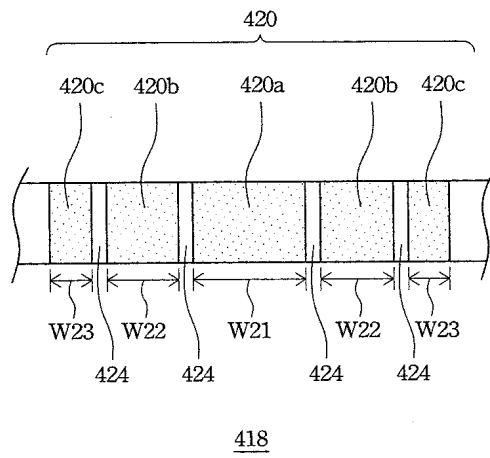
도면3c



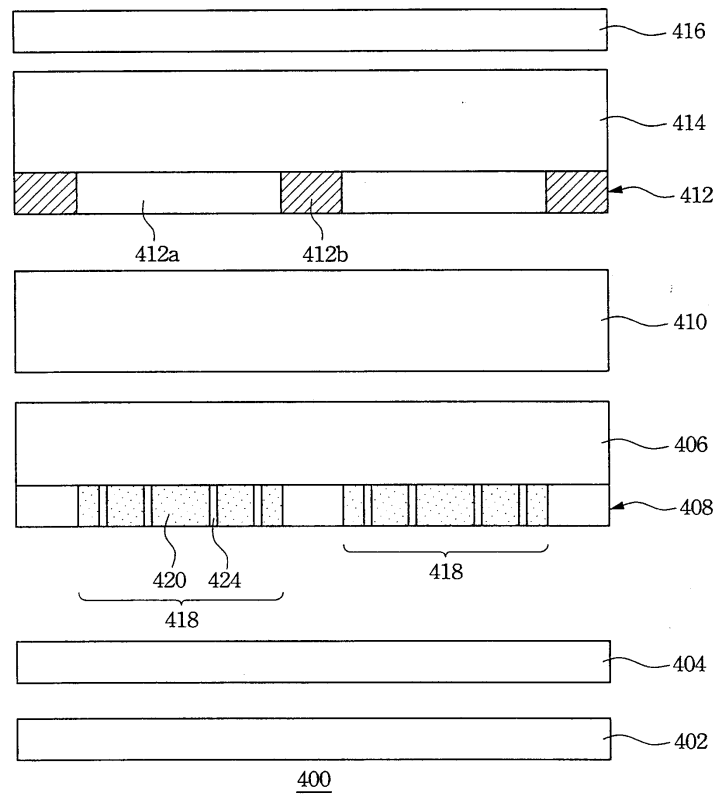
도면4a



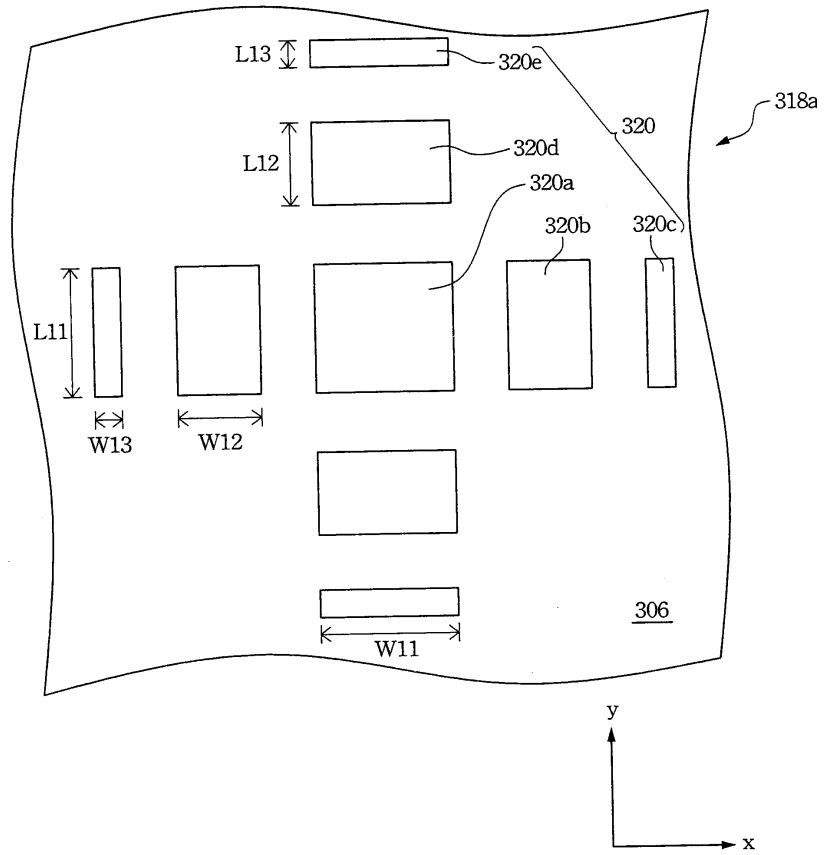
도면4b



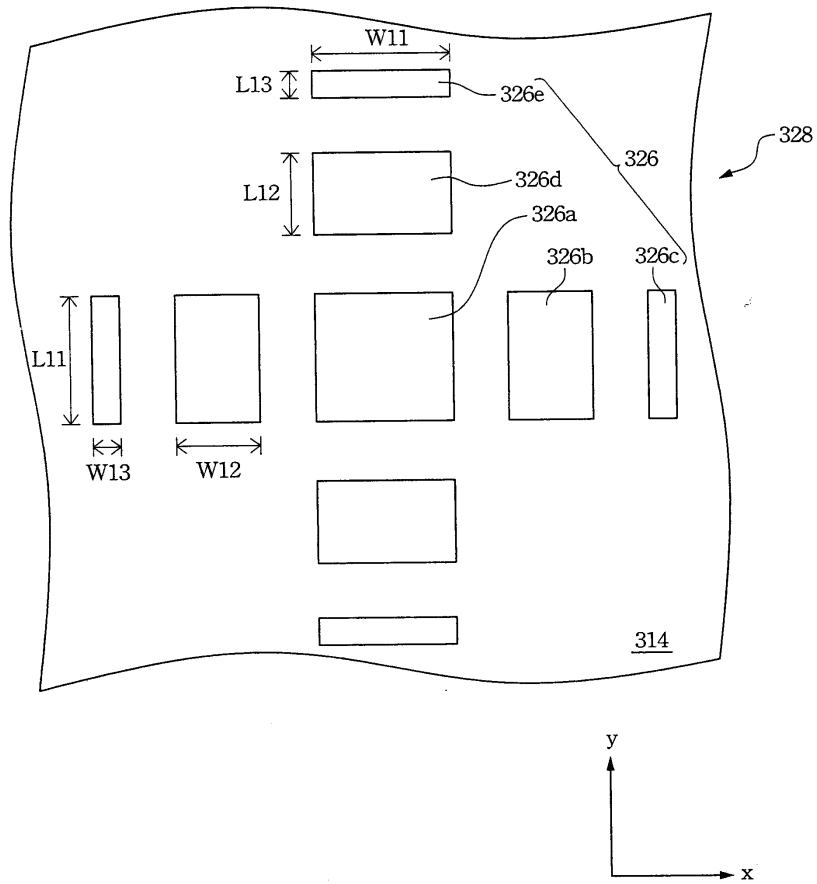
도면4c



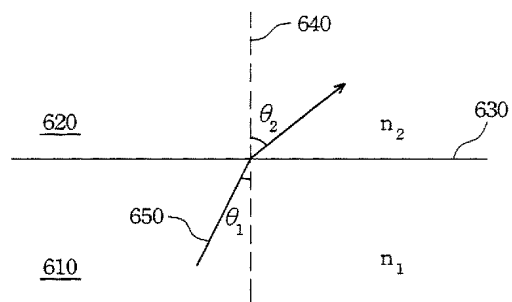
도면5a



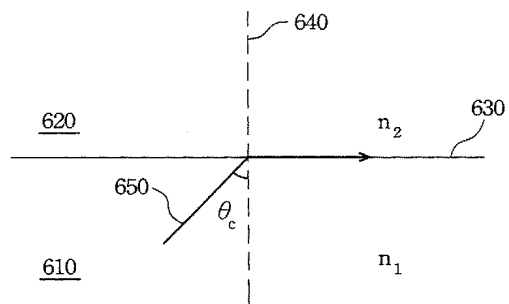
도면5b



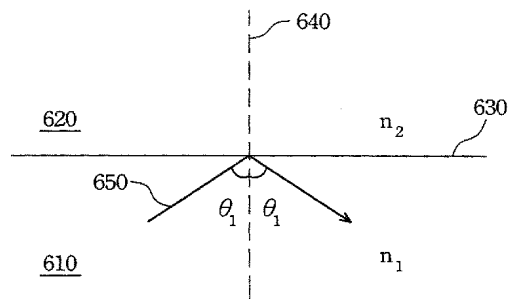
도면6a



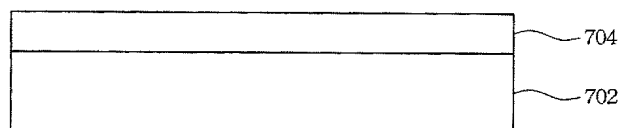
도면6b



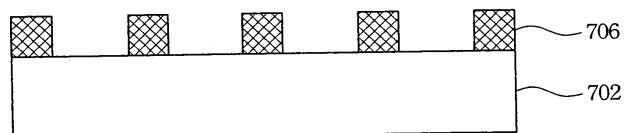
도면6c



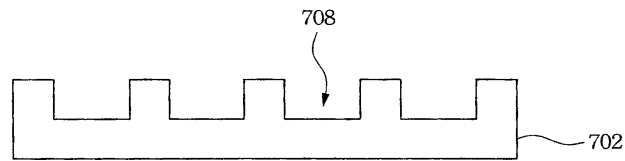
도면7a



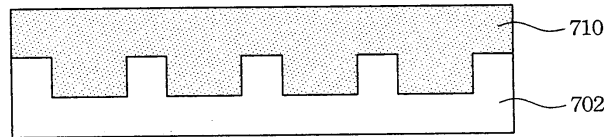
도면7b



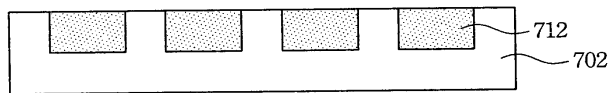
도면7c



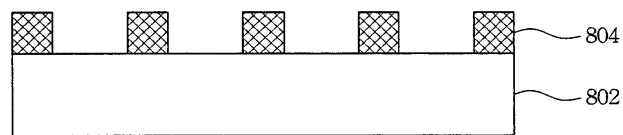
도면7d



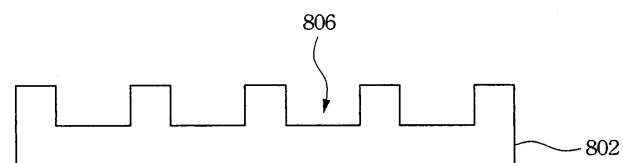
도면7e



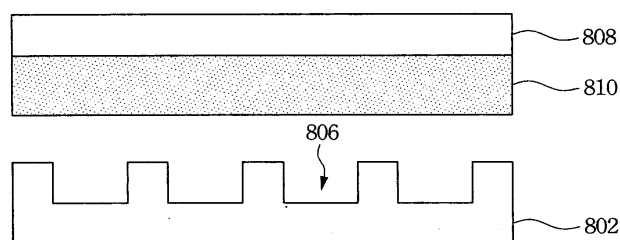
도면8a



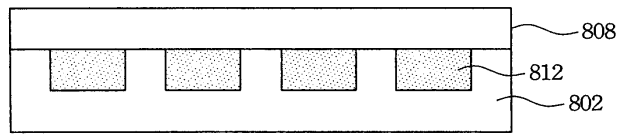
도면8b



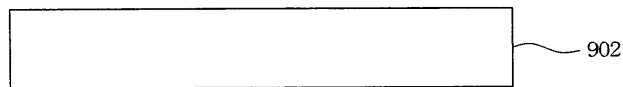
도면8c



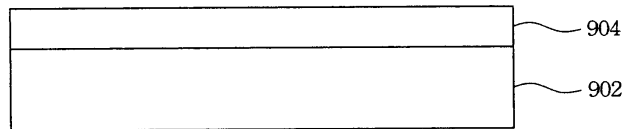
도면8d



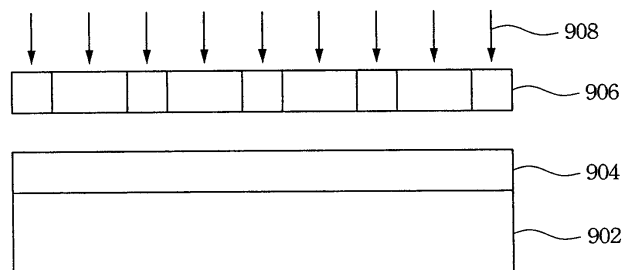
도면9a



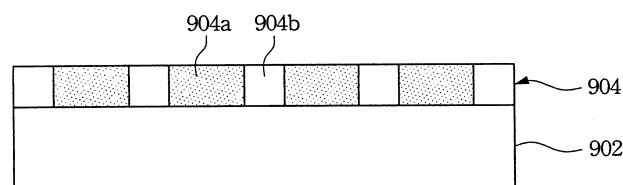
도면9b



도면9c



도면9d



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070118949A	公开(公告)日	2007-12-18
申请号	KR1020070046794	申请日	2007-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	我们用鼻子来尼克斯捕法		
当前申请(专利权)人(译)	我们用鼻子来尼克斯捕法		
[标]发明人	WU PEI HSUN LAN YING CHE WANG CHIH HAW LI SZU HAN LIU KENG JU		
发明人	우,페이 순 란,잉 체 왕,치 화 리,주 한 리우,켄 주		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/1333 G02F2001/133507		
优先权	096100972 2007-01-10 TW 095121088 2006-06-13 TW 095121087 2006-06-13 TW		
其他公开文献	KR100857958B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供高亮度液晶显示器 (LCD)。对于LCD，多个光聚焦区域布置在背光模块附近的第一基板或第一偏振器中。它位于第二基板的透射区域的正下方，并且LCD的亮度增加。每个光聚焦区域包括具有较高折射率的至少一个的高折射区域。

