



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0066747
(43) 공개일자 2011년06월17일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0123515

(22) 출원일자 2009년12월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

신승환

전라북도 전주시 완산구 태평동 186-1

김주한

대구 북구 동천동 부영e그린타운 202동 803호

(74) 대리인

박장원

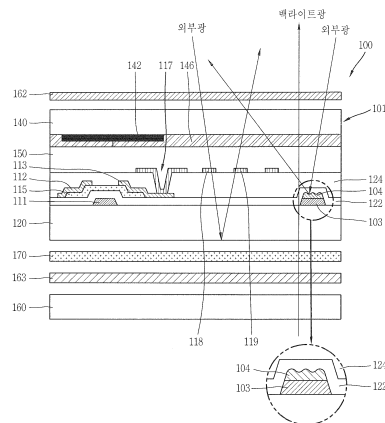
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 반사투과형 액정표시소자

(57) 요약

본 발명의 반사투과형 액정표시소자는 휘도를 향상시키기 위한 것으로, 제1기판 및 제2기판과, 상기 제1기판에 형성되어 복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의되는 복수의 화소영역과, 각각의 화소영역에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 제2기판에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터층과, 상기 제1기판과 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 액정패널; 상기 액정패널의 상부 및 하부에 각각 배치된 제1편광판 및 제2편광판; 상기 제2편광판 하부에 배치되어 액정패널에 광을 공급하는 백라이트부; 상기 액정패널과 제2편광판 사이에 배치되어 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과시키는 선택반사필름; 및 상기 액정패널의 게이트라인과 데이터라인중 적어도 하나 위에 형성되어 외부로부터 입력되는 광을 반사시키는 제1반사층으로 구성된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1기관 및 제2기관과, 상기 제1기관에 형성되어 복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의되는 복수의 화소영역과, 각각의 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 제2기관에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터층과, 상기 제1기관과 제2기관 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 액정패널;

상기 액정패널의 상부 및 하부에 각각 배치된 제1편광판 및 제2편광판;

상기 제2편광판 하부에 배치되어 액정패널에 광을 공급하는 백라이트부;

상기 액정패널과 제2편광판 사이에 배치되어 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과시키는 선택반사필름; 및

상기 액정패널의 게이트라인과 데이터라인중 적어도 하나 위에 형성되어 외부로부터 입력되는 광을 반사시키는 제1반사층으로 구성된 반사투과형 액정표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1편광판과 제2편광판의 광학축은 수직인 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시소자.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2편광판과 선택반사필름의 광학축은 수평인 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시소자.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 선택반사필름은,

제1베이스필름 및 제1베이스필름; 및

상기 제1베이스필름과 제2베이스필름 사이에 배치되어 입력되는 광중에서 제1편광된 광은 투과시키고 제2편광된 광이 입력되는 경우 반사시키는 편광부로 구성된 반사투과형 투명표시소자.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 게이트라인 및 데이터라인에 대응하는 위치의 컬러필터층에는 개구가 형성된 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시소자.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 화소영역에 평행하게 배치되어 제1기관의 표면과 평행한 횡전계를 액정패널에 인가하는 공통전극 및 화소전극; 및

상기 공통전극 및 화소전극의 적어도 하나 위에 형성되어 외부로부터 입사되는 광을 반사시키는 제2반사층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시소자.

청구항 7

제1항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1반사층 및 제2반사층의 표면은 물결형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시소자.

청구항 8

제1항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1반사층 및 제2반사층의 표면에는 엠보싱이 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시소자.

청구항 9

제1기관 및 제2기관과, 상기 제1기관에 형성되어 복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의되는 복수의 화소영역과, 각각의 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 화소영역에 배치되어 횡전계를 형성하는 공통전극 및 화소전극과, 상기 제2기관에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터층과, 상기 제1기관과 제2기관 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 액정패널;

상기 액정패널의 상부 및 하부에 각각 배치된 제1편광판 및 제2편광판;

상기 제2편광판 하부에 배치되어 액정패널에 광을 공급하는 백라이트부;

상기 액정패널과 제2편광판 사이에 배치되어 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과시키는 선택반사필름; 및

상기 액정패널의 게이트라인, 데이터라인, 공통전극, 화소전극중 적어도 하나 위에 형성되어 외부로부터 입력되는 광을 반사시키는 반사층으로 구성된 반사투과형 액정표시소자.

청구항 10

제1기관 및 제2기관과, 상기 제1기관에 형성되어 복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의되는 복수의 화소영역과, 각각의 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 화소영역에 배치되어 횡전계를 형성하는 공통전극 및 화소전극과, 상기 제2기관에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터층과, 상기 제1기관과 제2기관 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 액정패널;

상기 액정패널의 상부 및 하부에 각각 배치된 제1편광판 및 제2편광판;

상기 제2편광판 하부에 배치되어 액정패널에 광을 공급하는 백라이트부;

상기 액정패널과 제2편광판 사이에 배치되어 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과시키는 선택반사필름; 및

상기 액정패널의 게이트라인, 데이터라인, 공통전극, 화소전극중 적어도 하나에 대응하는 컬러필터층에 형성된 개구로 구성된 반사투과형 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반사투과형 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 액정패널 하부에 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과하여 화소영역 전체를 반사모드와 투과모드로 구현할 수 있는 반사투과형 액정표시소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시소자는 전압인가에 따라 배열을 달리하는 액정분자의 특성을 이용한 표시장치로서, 음극선관에 비하여 낮은 전력으로 구동이 가능하며, 소형화, 박형화에 더욱 유리한 장점을 지니므로 컴퓨터의 모니터와 텔레비전 등의 평판표시장치로서 각광을 받고 있으며, 나아가 경량 박형의 특성에 의해 휴대성이 용이하므로 노트북 또는 개인 휴대 단말기 등의 표시소자로서 이용되고 있다.

[0003] 이러한 액정표시소자는 전극이 각각 형성되어 있는 두 기관을 상기 두 전극이 서로 마주 대하도록 배치하고, 상기 두 기관 사이에 액정을 개재하여 상기 두 전극에 인가되는 전압차에 의해 생성되는 전기장에 의해 액정분자의 움직임은 조절함으로써 이에 따라 달라지는 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.

[0004] 한편, 액정표시소자는 일반적으로 스스로 빛을 발하지 못하는 수동형 소자이므로 별도의 광원이 필요하다. 따라서, 상기 두 기관과 액정층으로 구성된 액정패널(panel) 이외에 이의 배면에 빛을 공급하는 백라이트(backlight)를 배치하고 상기 백라이트로부터 나오는 빛을 상기 액정 패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다.

- [0005] 이러한 액정표시소자를 투과형(transmission type) 액정표시소자라고 하는데, 투과형 액정표시소자는 백라이트와 같은 인위적인 광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로의 전력 공급이 이루어져야 하므로 휴대용 장치의 표시소자로 이용되는 경우 상대적으로 큰 전력소비(powerconsumption)가 단점이 되고 있다.
- [0006] 따라서, 이와 같은 단점을 보완하기 위해 백라이트의 사용없이 외부광원을 이용하는 반사형(reflection type) 액정표시소자가 제안되었다. 이 반사형 액정표시소자는 외부의 자연광이나 인조광을 이용하여 동작하므로, 백라이트가 소모하는 전력량을 대폭 감소시키기 때문에 전력소비가 상기 투과형 대비 상대적으로 적어 장시간 휴대 상태에서 사용이 가능하여PDA(Personal Digital Assistant) 등의 휴대용 장치의 표시소자로 주로 이용되고 있다.
- [0007] 이러한 반사형 액정표시소자는 광원을 따로 구비하지 않으므로 소비전력이 낮은 장점이 있으나, 외부광이 없는 곳에서는 사용할 수 없는 단점이 있다.
- [0008] 따라서, 최근에는 반사형 액정표시소자와 투과형 액정표시소자의 장점만을 수용한 반사투과형(Transflectivetype) 액정표시소자가 제안되었다.
- [0009] 도 1은 종래의 반사투과형 액정표시소자에 있어 액정패널의 표시영역 일부를 도시한 평면도이며, 도 2는 도 1의 I-I'선 단면도로서, 하나의 화소영역을 나타내는 도면이다.
- [0010] 도 1에 도시된 바와 같이, 종횡으로 $N \times M$ 개의 화소영역이 배치된 액정표시소자(1)의 각 화소영역에는 외부의 구동회로부터 주사신호가 인가되는 게이트라인(3)과 화상신호가 인가되는 데이터라인(5)의 교차영역에 형성된 박막트랜지스터(10)를 포함하고 있다. 박막트랜지스터(10)는 상기 게이트라인(3)과 연결된 게이트전극(11)과, 상기 게이트전극(11) 위에 형성되어 게이트전극(11)에 주사신호가 인가됨에 따라 활성화되는 반도체층(15)과, 상기 반도체층(15) 위에 형성된 소스전극(12) 및 드레인전극(13)으로 구성된다. 화소영역에는 상기 소스전극(12) 및 드레인전극(13)과 연결되어 반도체층(15)이 활성화됨에 따라 상기 소스전극(12) 및 드레인전극(13)을 통해 화상신호가 인가되어 액정(도면표시하지 않음)을 동작시키는 화소전극(21)이 형성되어 있다.
- [0011] 상기 화소영역은 하부의 백라이트(도면표시하지 않음)으로부터 입사되는 광을 투과시키는 투과영역(T)과 외부로부터 입사되는 광을 반사시키는 반사영역(R)으로 이루어지는데, 상기 반사영역(R)에는 반사층(28)이 형성되어 외부로부터 입사되는 광을 반사시킨다.
- [0012] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1기판(20) 위에는 박막트랜지스터의 게이트전극(11) 및 게이트라인(3)이 형성되어 있으며, 제1기판(20) 전체에 걸쳐 게이트절연층(22)이 적층되어 있다. 게이트절연층(22) 위에는 반도체층(15)이 형성되어 있으며, 그 위에 소스전극(12) 및 드레인전극(13)이 형성되어 박막트랜지스터가 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 게이트절연층(22) 위에는 데이터라인(5)이 형성된다.
- [0013] 상기와 같이, 박막트랜지스터가 형성된 제1기판(20) 전체에 걸쳐 보호층(24)이 적층되어 있으며, 그 위에 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명전극으로 이루어진 화소전극(18)이 형성되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 상기 보호층(24)에는 콘택홀(contact hole; 17)이 형성되어 박막트랜지스터의 드레인전극(17)과 화소전극(18)이 전기적으로 접속된다.
- [0014] 반사영역(R)의 보호층(24) 상부에는 절연층(26)이 형성되며, 그 위에 반사층(28)이 형성된다. 이때, 상기 절연층(26)에는 콘택홀(27)이 형성되어 상기 콘택홀(27)을 통해 반사층(28)이 화소전극(18)과 전기적으로 연결된다.
- [0015] 제2기판(40)에는 블랙매트릭스(42)와 컬러필터층(44)이 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(42)는 액정분자가 동작하지 않는 영역(화상 비표시영역)으로 광이 누설되는 것을 방지하기 위한 것으로, 도면에 도시한 바와 같이 박막트랜지스터 영역과 화소와 화소 사이(즉, 게이트라인 및 데이터라인 영역)에 주로 형성된다. 컬러필터층(44)은 R(Red), B(Blue), G(Green)로 구성되어 실제 컬러를 구현하기 위한 것이다. 상기 제1기판(20) 및 제2기판(40)이 정렬되어 합착되고 상기 제1기판(20) 및 제2기판(40) 사이에 액정층(50)이 형성되어 액정표시소자(1)가 완성된다.
- [0016] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 액정표시소자(1)의 외측에는 각각 편광판이 구비되어 액정표시소자(1)로 입사되고 출력되는 광을 편광시킨다.
- [0017] 그러나, 상기와 같은 구조의 반사투과형 액정표시소자에서는 하나의 화소를 투과부와 반사부로 분할하기 때문에, 반사형 또는 투과형으로 구동시 실질적으로 각각 화소의 50% 정도만을 이용하게 되고 있다. 따라서 반사모드와 투과모드 구동시에 개구율이 현저히 저하되어 최종적으로는 휘도 저하의 문제가 발생하고 이는 표시품

질이 저하되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0018] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 액정패널 하부에 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과하여 화소영역 전체를 반사모드와 투과모드로 구현할 수 있는 반사투과형 액정표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적은 액정패널 내의 전극 상에 반사층을 형성하여 외부로부터 입사되는 광을 반사시킴으로써 휘도를 더욱 향상시킬 수 있는 반사투과형 액정표시소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0020] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시소자는 제1기판 및 제2기판과, 상기 제1기판에 형성되어 복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의되는 복수의 화소영역과, 각각의 화소영역에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 제2기판에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터층과, 상기 제1기판과 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 액정패널; 상기 액정패널의 상부 및 하부에 각각 배치된 제1편광판 및 제2편광판; 상기 제2편광판 하부에 배치되어 액정패널에 광을 공급하는 백라이트부; 상기 액정패널과 제2편광판 사이에 배치되어 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과시키는 선택반사필름; 및 상기 액정패널의 게이트라인과 데이터라인중 적어도 하나 위에 형성되어 외부로부터 입력되는 광을 반사시키는 제1반사층으로 구성된다.
- [0021] 상기 제1편광판과 제2편광판의 광학축은 수직이며, 상기 제2편광판과 선택반사필름의 광학축은 수평이다.
- [0022] 상기 선택반사필름은 제1베이스필름 및 제1베이스필름과, 상기 제1베이스필름과 제2베이스필름 사이에 배치되어 입력되는 광중에서 제1편광된 광은 투과시키고 제2편광된 광이 입력되는 경우 반사시키는 편광부로 구성된다.

효 과

- [0023] 본 발명에서는 액정패널 하부에 외부로부터 입사되는 광은 반사하고 백라이트부로부터 입사되는 광은 투과하여 화소영역 전체를 반사모드와 투과모드로 구현하므로, 반사투과형 액정표시소자의 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.
- [0024] 또한, 본 발명에서는 액정패널 내의 전극 상에 반사층을 형성하여 외부로부터 입사되는 광을 반사시킴으로써 휘도를 더욱 향상시킬 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0027] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시소자(100)는 실제 화상이 구현되는 액정패널(101)과, 상기 액정패널(101)의 상하부에 각각 배치되어 액정패널(101)로 입사되는 광과 액정패널(101)로부터 출사되는 광을 각각 편광시키는 제1편광판(162) 및 제2편광판(163)과, 상기 액정패널(101)과 제2편광판(163) 사이에 배치되어 제2편광판(163)을 투과하여 입사되는 광은 투과하고 액정패널(101)로부터 입사되는 광은 반사시키는 선택반사필름(170)과, 상기 액정패널(101)에 광을 공급하는 백라이트부(160)로 구성된다.
- [0028] 액정패널(101)은 제1기판(120) 및 제2기판(140)과, 상기 제1기판(120) 및 제2기판(140) 사이에 형성된 액정층(150)으로 이루어진다.
- [0029] 상기 제1기판(120)은 박막트랜지스터 어레이기판으로서, 그 위에 박막트랜지스터가 형성된다. 상기 박막트랜지스터는 제1기판(20) 위에 형성된 게이트전극(111)과, 상기 게이트전극(111)이 형성된 제1기판(20) 전체에 걸쳐 형성된 게이트절연층(122)과, 상기 게이트절연층(122) 위에 형성된 반도체층(115)과, 상기 반도체층(115) 위에 형성된 소스전극(112) 및 드레인전극(113)으로 이루어진다.
- [0030] 또한, 상기 제1기판(120)에는 게이트라인(103)이 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 게이트절연층

(122) 위에는 데이터라인이 형성된다. 실질적으로, 복수의 게이트라인(103) 및 데이터라인은 종횡으로 배열되어 복수의 화소영역을 형성하며, 각각의 화소영역내의 상기 게이트라인(103)과 데이터라인의 교차점에 박막트랜지스터가 형성된다.

[0031] 박막트랜지스터가 형성된 제1기판(120)에는 보호층(124)이 형성되고 그 위에 공통전극(118) 및 화소전극(119)이 형성된다. 이때, 상기 공통전극(118) 및 화소전극(119)은 화소영역내에서 데이터라인과 실질적으로 평행하게 배열되어 상기 공통전극(118)과 화소전극(119) 사이에 제1기판(120)의 표면과 실질적으로 평행한 횡전계를 형성한다. 상기 화소전극(119)은 보호층(124)에 형성된 컨택홀(117)을 통해 박막트랜지스터의 드레인전극(113)과 전기적으로 접속되어 데이터라인을 통해 외부의 구동소자로부터 인가되는 데이터신호가 상기 소스전극(112) 및 드레인전극(113)을 통해 화소전극(119)으로 인가된다.

[0032] 게이트라인(103) 상부에는 반사층(104)이 형성된다. 상기 반사층(104)은 Al이나 Al합금과 같이 반사율이 좋은 금속으로 이루어진 것으로, 외부로부터 광이 입력되는 경우, 입력되는 광을 반사한다. 이때, 상기 반사층(104)의 표면은 물결형상으로 이루어지거나 엠보싱(embosing)되어 있어, 액정패널(101)을 반사모드로 구동할 때 액정패널(101)의 상부의 외부로부터 입사되어 반사되는 광을 산란시켜 액정패널(101)에 광이 균일하게 공급되도록 한다.

[0033] 도면에서는 반사층(104)이 게이트라인(103)의 상부에만 형성되어 있지만, 데이터라인의 상부에도 반사층(104)을 형성할 수 있을 것이다.

[0034] 제2기판(140)에는 블랙매트릭스(142)와 컬러필터층(146)이 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(142)는 액정분자가 동작하지 않는 영역(화상 비표시영역)으로 광이 누설되는 것을 방지하기 위한 것으로, 도면에 도시한 바와 같이 박막트랜지스터 영역에 형성된다. 즉, 본 발명에서는 상기 블랙매트릭스(142)가 박막트랜지스터 영역에만 형성되고 게이트라인(103)에는 형성되지 않는다. 이와 같이, 게이트라인(103)에 대응하는 영역의 제2기판(140)에 블랙매트릭스(142)를 형성하지 않는 것은, 상기 게이트라인(103) 상부에 배치된 반사층(104)에 의해 액정패널(101)의 상부로부터 입사되는 광이 반사될 때 상기 블랙매트릭스(142)에 의해 광이 차단되어 휘도가 저하되는 것을 방지하기 위한 것이다.

[0035] 투과모드에서는 상기 게이트라인(103) 상부로 전파되는 광이 상기 게이트라인(103)에 의해 차단되므로, 투과모드에서 광의 누설에 의한 화질저하는 발생하지 않게 된다.

[0036] 한편, 도면에서는 게이트라인(103) 상부에 대응하는 영역에만 블랙매트릭스(142)를 형성하지 않았지만, 데이터라인(103) 상부에 대응하는 영역에도 블랙매트릭스(142)를 형성하지 않을 수 있을 것이다.

[0037] 컬러필터층(146)은 R(Red), B(Blue), G(Green)로 구성되어 실제 컬러를 구현하기 위한 것이다. 상기 제1기판(120) 및 제2기판(140)이 정렬되어 합착되고 상기 제1기판(120) 및 제2기판(140) 사이에 액정층(150)이 형성되어 액정패널(101)이 완성된다.

[0038] 상술한 구조의 액정패널(101)은 공통전극(118)과 화소전극(119)이 제1기판(120)에 형성되어 제1기판(120)의 표면과 실질적으로 평행한 횡전계를 액정층(150)에 인가하여 액정분자를 제1기판(120)과 평행한 면에서 스위칭시키는 IPS모드(In Plane Switching mode) 액정패널이다. 그러나, 본 발명의 액정패널(101)이 이러한 IPS모드에만 한정되는 것이 아니라, 공통전극과 화소전극이 각각 제1기판 및 제2기판에 형성되어 액정층에 제1기판과 수직의 전계를 형성하는 TN모드(Twisted Nematic mode) 액정패널이나 액정분자를 수직으로 배향하는 VA모드(Vertical Alignment mode) 액정패널도 적용될 수 있을 것이다.

[0039] 선택반사필름(170)은 특정방향으로 편광된 광은 투과시키고 다른 방향으로 편광된 광은 선택적으로 반사시키는 광학필름으로서, 도 4에 이러한 선택반사필름(170)이 도시되어 있다.

[0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 선택반사필름(170)은 제1베이스필름(171) 및 제2베이스필름(172)과, 상기 제1베이스필름(171) 및 제2베이스필름(172) 사이에 배치된 수백장의 등방성 매질과 고복굴절 특성의 이방성 매질로 이루어져 입력되는 광중에서 P파 성분은 투과시키고 S파 성분은 반사시키는 편광부(174)로 이루어진다.

[0041] 상기 제1베이스필름(161) 및 제2베이스필름(162)은 투명한 필름으로서, 폴리에스테르(PET), PMMA(Polymethyl-Methacrylate) 또는 PC(Poly Carbonate) 등의 물질로 형성된다.

[0042] 도면에 도시된 바와 같이, 이러한 선택반사필름(170)에서는 외부로부터 입력된 광중에서 P파는 투과시키고 S파는 반사시키게 되므로, 선택적인 반사가 가능하게 된다.

- [0043] 백라이트부(160)는 광을 발광하여 액정패널(101)에 광을 공급한다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 백라이트부(160)는 광을 발광하는 복수의 광원을 포함한다. 광원으로는 음극선 형광램프(CCFL: cold cathode fluorescence lam)나 외부전극 형광램프(EEFL: external electrode fluorescence lamp)와 같은 형광램프를 사용할 수도 있고 복수의 LED(Light Emitting Device)를 사용할 수도 있다. LED를 사용하는 경우, 적색, 녹색, 청색 등의 단색광을 발광하는 LED가 사용될 수 있고 백색광을 발광하는 백색 LED를 사용할 수도 있을 것이다.
- [0044] 상기 광원은 액정패널(101)의 하부에 복수개 배치되어 액정패널(101)로 광을 직접 공급할 수도 있고, 액정패널(101)의 하부 측부에 배치되어 액정패널(101)에 광을 공급할 수도 있다. 광원이 액정패널(101)의 하부 측부에 배치되는 경우, 액정패널(101)의 하부에는 도광판이 배치되고 광원이 상기 도광판의 측부에 배치되어 도광판의 측면을 통해 입력된 광이 도광판에 인도된 후, 액정패널(101)로 공급된다.
- [0045] 또한, 상기 백라이트부(160)에는 광원으로부터 발광된 광의 효율을 향상시키는 광학시트가 구비될 수 있으며, 하부영역에는 입사되는 광을 흡수하는 흡수판이 구비될 수 있을 것이다.
- [0046] 상기 액정패널(101)의 상하부에 배치된 제1편광판(162) 및 제2편광판(163)의 서로 수직의 광학축을 갖고 있으며, 제2편광판(163)의 광학축은 선택반사필름(170)의 광학축과 평행하다.
- [0047] 상기와 같은 구조의 액정표시소자(100)는 반사투과형 액정표시소자이다. 즉, 반사모드에서는 액정패널(101) 상부의 외부로부터 광이 입사되는 경우, 입사된 광이 선택반사필름(170)에서 반사되어 액정패널(101)로 공급됨으로써 화상을 구현하고, 투과모드에서는 백라이트부(160)에서 발광된 광이 선택반사필름(170)을 투과하여 액정패널(101)로 공급됨으로써 화상을 구현할 수 있게 된다.
- [0048] 이하에서는 상기와 같은 구조의 반사투과형 액정표시소자(100)의 반사모드 및 투과모드에서의 구동을 상세히 설명한다.
- [0049] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시소자(100)가 반사모드로 동작 되는 경우, 백라이트부(160)는 오프(off) 상태가 되어, 외부로부터 광이 제1편광판(162)을 통과하여 액정패널(101)로 입사된다. 입사된 광은 컬러필터층(146) 및 액정층(150)을 투과한 후, 제1기판(120)을 거쳐 선택반사필름(170)에 도달하게 되며, 상기 선택반사필름(170)의 표면에서는 입사된 외부광을 선택적으로 반사함으로써 상기 반사된 광이 다시 액정패널(101) 및 제1편광판(162)을 투과함으로써 화상을 표시할 수 있게 된다.
- [0050] 이때, 외부로부터 입사되는 광은 액정패널(101)내에 형성된 반사층(104)에서 반사되어 다시 액정층(150)을 통해 외부로 출사된다. 이와 같이, 게이트라인(103) 위에 반사층(104)을 형성함으로써, 게이트라인(103) 상부에 반사층(140)을 형성하지 않을 경우에 비해 외부로부터 입사되는 광의 반사율을 향상시킬 수 있게 되어 반사모드에서의 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.
- [0051] 반사모드에서의 액정표시소자(101)의 광의 편광상태를 나타내는 도 5a를 참조하여 반사모드에서의 광의 진행을 설명하면 다음과 같다.
- [0052] 도 5a에 도시된 바와 같이, 액정패널(101)에 오프(off)시에는 모든 편광상태를 갖는 자연광이 외부로부터 입사되며, 이 입사된 자연광이 제1편광판(162)에 의해 S파로 편광된다. 액정층(150)에는 전원이 인가되지 않으므로 리타데이션(retardation)이 발생하지 않아 상기 S파는 편광된 상태를 그대로 유지하여 액정층(150)을 통과하게 된다. 이러한 상태에서 상기 액정층(101)을 통과한 S파가 선택반사필름(170)에 도달하면, 상기 선택반사필름(170)에서는 P파는 투과되고 S파는 반사되므로 도달된 S파가 선택반사필름(170)에 의해 반사되어 다시 액정층(150)으로 공급된다. 액정층(150)에는 리타데이션이 발생하지 않으므로, 액정층(150)으로 공급된 S파는 그대로 액정층(150)을 통과하고 연속하여 S파의 광학축을 갖는 제1편광판(162)을 투과하게 되어 액정표시소자(100)에는 화이트를 표시하게 된다.
- [0053] 한편, 액정패널(101)의 반사층(104)에서 반사되는 광은 S파가 그대로 반사되므로, 액정층(150) 및 제1편광판(162)을 그대로 투과하게 되어 화이트를 표시하게 된다.
- [0054] 액정패널(101)이 온(on)될 때에는 모든 편광상태를 갖는 자연광이 외부로부터 상기 제1편광판(162)을 통과하여 S파로 편광된다. 이 S파가 전원이 인가된 액정패널(101)을 투과하게 되면, 특정 형태로 배열된 액정층을 지남으로써 라타데이션에 의해 광의 편광상태가 변화되어 S파가 P파로 된다.
- [0055] P파로 변환된 광이 선택반사필름(170)에 도달하면, 상기 선택반사필름(170)은 P파는 통과시키고 S파는 반사하므로, 입사된 P파가 상기 선택반사필름(170)을 투과하게 된다. 제2편광판(163)의 광학축은 선택반사필름(170)의 광학축과 평행하므로, 상기 선택반사필름(170)을 투과한 광은 제2편광판(163)을 그대로 통과하여 P파가 백라이트

트부(160) 내부로 입사되게 된다. 이때, 상기 백라이트부(170) 내부로 입사된 광은 상기 백라이트부(170) 내부 또는 그 하부에 구비된 흡수층(미도시)에 의해 흡수됨으로써 액정표시소자(100)가 완전 블랙을 표시하게 된다.

[0056] 한편, 액정패널(101)에 인가되는 전원의 세기를 적절히 조절하면, 액정층(150)의 배열을 적절히 제어할 수 있게 되어 리타레이션 정도를 조절할 수 있으며, 그 결과 액정패널(101)의 온(on)시에도 상기 선택반사필름(170)에 의해 광이 반사되도록 하여 그레이레벨(grey level)을 표시할 수 있게 된다.

[0057] 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시소자(100)가 투과모드로 동작 되는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 백라이트부(160)가 온(on) 상태가 되어 상기 백라이트부(160)의 램프(도면표시하지 않음)로부터 광이 발광하게 되며, 이 광이 제2편광판(163)을 투과하게 된다.

[0058] 제2편광판(163)은 P파의 광학축을 가지므로, 상기 제2편광판(163)을 투과하는 광은 편광되어 P파로 된다. 상기 선택반사필름(170)은 P파는 투과하고 S파는 반사시키므로, 상기 제2편광판(163)에 의해 편광된 P파가 선택반사필름(170)을 투과하고, 이어서 제1기판(120)과 액정층(150) 및 제1편광판(162)을 투과하게 된다.

[0059] 이때, 액정층(150)을 투과하는 광은 상기 액정층(147)의 액정분자의 배열상태에 따라 리타레이션이 변화되며, 이 리타레이션의 변화에 의해 광의 편광상태가 변화된다.

[0060] 광의 편광상태에 따라 상기 제1편광판(162)을 통과하거나 또는 통과하지 않고 흡수되는 광량을 조절할 수 있게 되어, 화이트 및 블랙을 포함하는 여러 색조의 중간 단계의 그레이를 표현할 수 있게 된다.

[0061] 투과모드에서의 액정표시소자(101)의 광의 변광상태를 나타내는 도 5b를 참조하여 투과모드에서의 광의 진행을 설명하면 다음과 같다.

[0062] 도 5b에 도시된 바와 같이, 액정패널(101)의 오프(off)시에는 백라이트부(160)로부터 입사되는 자연광이 제2편광판(163)에 의해 P파로 편광된 후, 상기 P파가 선택반사필름(170)으로 입사된다. 상기 선택반사필름(170)에서는 P파는 투과되고 S파는 반사되므로 도달된 P파가 선택반사필름(170)을 투과하여 액정층(150)으로 입사된다.

[0063] 액정층(150)에는 전원이 인가되지 않으므로 리타레이션(retardation)이 발생하지 않아 입사된 P파는 편광된 상태를 그대로 유지하여 액정층(150)을 통과하게 된다. 이러한 상태에서 상기 액정층(101)을 통과한 P파가 제1편광판(162)에 도달하면, P파가 상기 제1편광판(162)에 흡수되므로, 액정표시소자(100)는 블랙을 표시하게 된다.

[0064] 액정패널(101)이 온(on)될 때에는 백라이트부(160)에 입력되는 광이 제2편광판(163)을 투과하면서 P파로 되며, 이 P파가 선택반사필름(170)을 그대로 투과하여 액정패널(101)로 공급된다. P파가 전원이 인가된 액정패널(101)을 투과하게 되면, 특정 형태로 배열된 액정층을 지남으로써 리타레이션에 의해 광의 편광상태가 변화되어 P파가 S파로 되며, 제1편광판(162)이 S파와 평행한 광학축을 갖으므로, 상기 S파가 제1편광판(162)을 그대로 투과하여 액정표시소자(100)는 화이트를 표시하게 된다.

[0065] 한편, 액정패널(101)에 인가되는 전원의 세기를 적절히 조절하면, 액정층(150)의 배열을 적절히 제어할 수 있게 되어 리타레이션 정도를 조절할 수 있으며, 그 결과 액정패널(101)의 온(on)시에도 상기 선택반사필름(170)을 투과하는 광의 그레이레벨(grey level)을 표시할 수 있게 된다.

[0066] 상기와 같이 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시소자(100)에서는 하나의 화소영역을 반사영역 및 투과영역으로 사용하기 때문에, 하나의 화소영역을 반사영역과 투과영역으로 나누어 사용하는 종래의 반사투과형 액정표시소자에 비해 휘도가 증가하게 된다. 이것은 제1기판(120)의 각 화소영역 내의 투과영역의 개구율이 향상되기 때문이다. 종래 반사투과형 액정표시소자의 경우 화소영역의 50%만이 투과영역이 되며, 따라서 상기 화소영역의 50%인 투과영역만을 통과한 빛을 통해 화상을 구현하게 됨을 알 수 있다. 반면, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치(101)에서는 하나의 화소영역(P) 전체를 투과영역으로 하므로 종래의 반사투과형 액정표시소자(100)에 비해 대폭 향상된 휘도 특성을 갖게 된다.

[0067] 더욱이, 본 발명에서는 게이트라인(103) 위에 반사층(104)이 배치되어 외부로부터 상기 게이트라인(103)으로 입사되는 광을 반사하여 다시 액정층(150)으로 공급할 수 있게 되므로, 반사투과형 액정표시소자(100)의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있게 된다.

[0068] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자(100)의 구조를 나타내는 도면이다. 이 실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자(100)의 구조와 도 3에 도시된 제1실시예의 반사투과형 액정표시소자(100)의 구조는 반사층을 제외하고는 그 구조 및 구동이 동일하므로, 동일한 구조 및 구동에 대해서는 설명을 생략하고 반사층의 구조에 대해서만 설명한다. 또한, 도 3에 도시된 제1실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를

부여하였다.

- [0069] 도 6에 도시된 바와 같이, 이 실시예의 반사투과형 액정표시소자(200)에서는 반사층(125)이 공통전극(118) 및 화소전극(119) 상에 형성된다. 이때, 상기 반사층(125)은 A1이나 A1합금과 같이 반사율이 좋은 금속으로서, 반사모드에서 외부로부터 상기 공통전극(118)과 화소전극(119)으로 입사되는 광을 액정층(150)으로 반사하여 반사투과형 액정표시소자(110)의 반사모드에서의 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.
- [0070] 이때, 상기 반사층(126)의 상부 표면은 물결형상으로 이루어지거나 엠보싱이 형성되어, 입사되는 광을 산란시킴으로써 액정층(150)에 균일한 휘도의 광이 반사되도록 한다.
- [0071] 이때, 도면에서는 상기 반사층(104)이 공통전극(118)과 화소전극(119) 상부에만 형성된 구성이 개시되어 있지만, 상기 반사층(126)이 공통전극(118)과 화소전극(119) 뿐만 아니라 게이트라인(103)과 데이터라인 상부에도 형성될 수 있을 것이다.
- [0072] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자(100)의 구조를 나타내는 도면이다. 이 실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자(100)의 구조와 도 3에 도시된 제1실시예의 반사투과형 액정표시소자(100)의 구조는 컬러필터층(146)을 제외하고는 그 구조 및 구동이 동일하므로, 동일한 구조 및 구동에 대해서는 설명을 생략하고 컬러필터층(146)의 구조에 대해서만 설명한다. 또한, 도 3에 도시된 제1실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였다.
- [0073] 이 실시예의 반사투과형 액정표시소자(100)에서는 컬러필터층(146)의 일부를 제거하여 상기 컬러필터층(146)에 의한 광이 흡수를 최소화함으로써 반사투과형 액정표시소자(100)의 휘도를 향상시키기 위한 것이다.
- [0074] 즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 게이트라인(103)과 공통전극(118) 및 화소전극(119) 상부의 컬러필터층(146)을 제거하여 개구(147)를 형성함으로써 액정패널(101)을 투과한 광이 상기 개구(147)에서 흡수되지 않고 외부로 출사되므로, 휘도를 향상시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0075] 이때, 상기 개구(147)는 게이트라인(103)과 공통전극(118) 및 화소전극(119)과 대응하므로, 화상이 구현되지 않기 때문에 상기 개구(147)에 의해 화질이 저하되는 현상을 발생하지 않게 된다.
- [0076] 한편, 도 7에서는 개구(147)가 게이트라인(103)과 공통전극(118) 및 화소전극(119) 상부에 형성되어 있지만, 상기 개구(147)가 데이터라인(147) 상부에 형성될 수도 있고, 게이트라인(103), 공통전극(118), 화소전극(119), 데이터라인의 각각 위에만 형성될 수도 있을 것이다.
- [0077] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 하나의 화소영역을 반사영역 및 투과영역으로 사용하기 때문에, 하나의 화소영역을 반사영역과 투과영역으로 나누어 사용하는 종래의 반사투과형 액정표시소자에 비해 휘도가 증가하게 된다. 또한, 본 발명에서는 반사층을 액정패널의 전극배선 위에 형성하여 외부로부터 상기 전극배선으로 입사되는 광을 반사시킬 수 있기 때문에, 액정표시소자의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있게 된다.
- [0078] 한편, 상술한 설명에서는 특정 구조의 반사투과형 액정표시소자가 개시되어 있지만 본 발명이 이러한 특정 구조에만 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 기본적인 개념을 응용하여 창안할 수 있는 다양한 구조의 반사투과형 액정표시소자에 적용될 수 있을 것이다.
- [0079] 다시 말해서, 본 발명의 다른 예나 변형예는 본 발명의 기본적인 개념을 이용한 액정표시소자는 본 발명이 속하는 기술분야에 종사하는 사람이라면 누구나 용이하게 창안할 수 있을 것이다.

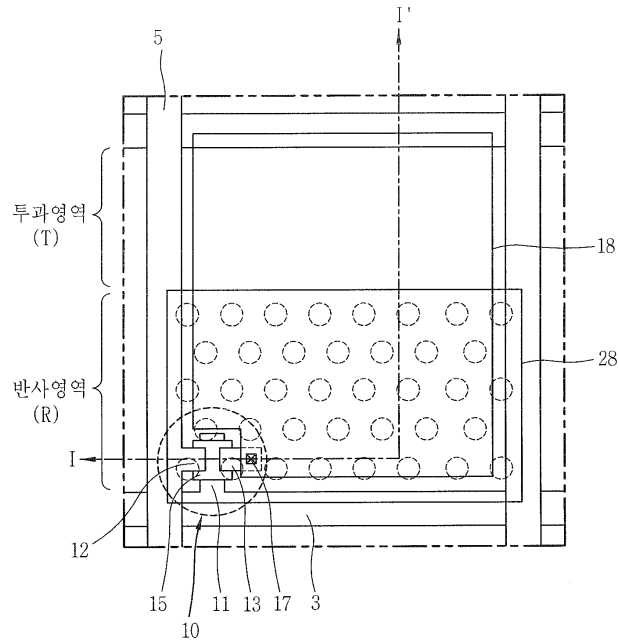
도면의 간단한 설명

- [0080] 도 1은 종래 반사투과형 액정표시소자의 구조를 나타내는 평면도.
- [0081] 도 2는 도 1의 I-I'선 단면도.
- [0082] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자의 구조를 나타내는 단면도.
- [0083] 도 4는 본 발명에 따른 선택반사필름의 구조를 나타내는 단면도.
- [0084] 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명에 따른 반사투과형 액정표소자의 반사모드 및 투과모드에서의 광의 편광상태를 나타내는 도면.
- [0085] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자의 구조를 나타내는 단면도.

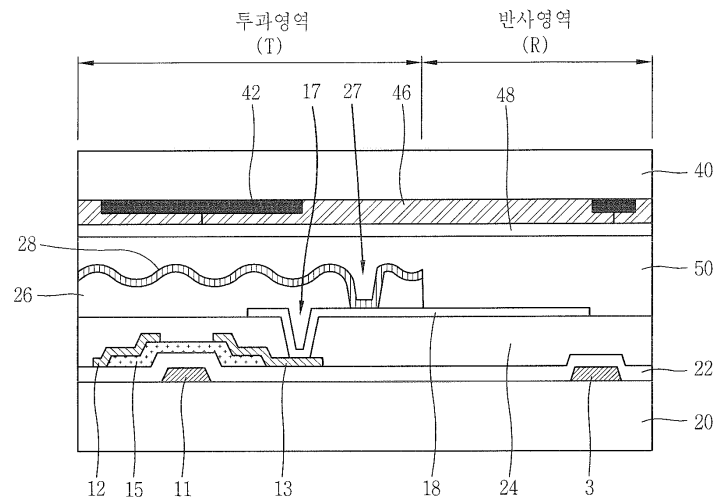
[0086] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 반사투과형 액정표시소자의 구조를 나타내는 단면도.

도면

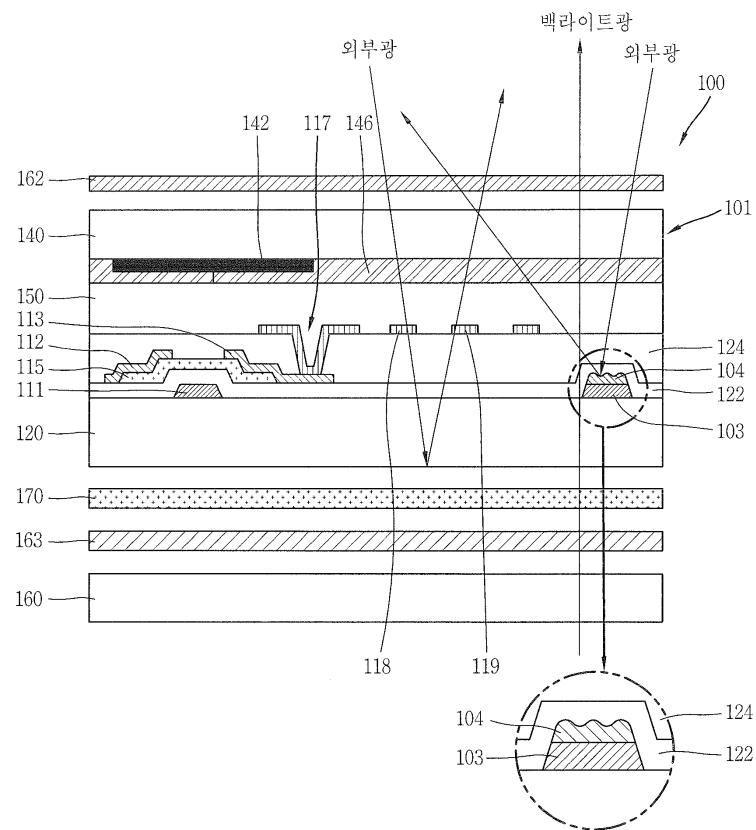
도면1



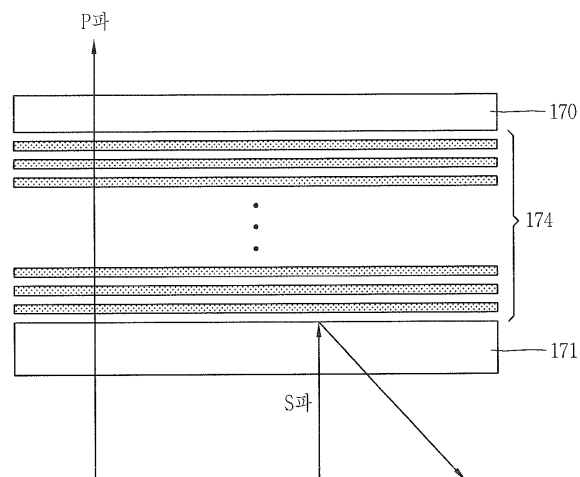
도면2



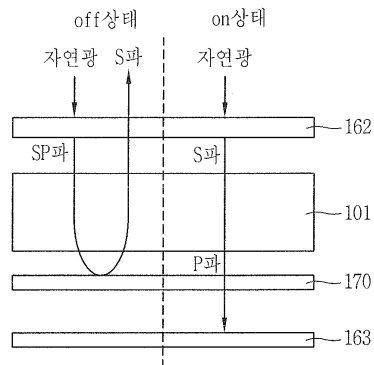
도면3



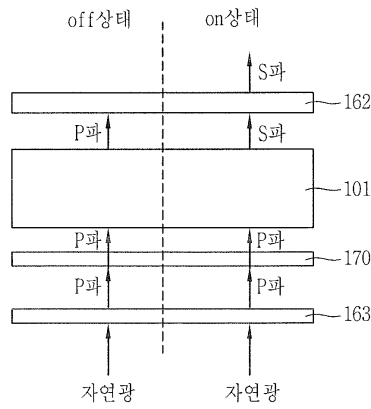
도면4



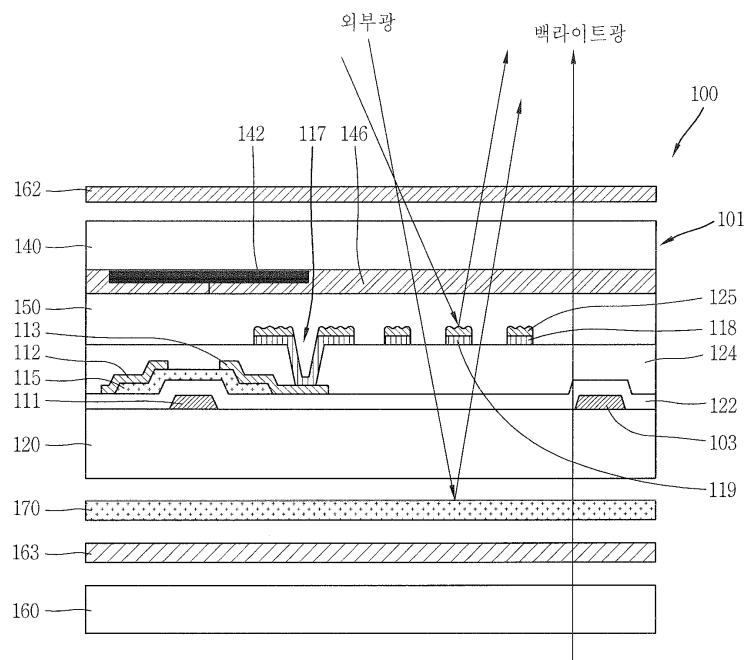
도면5a



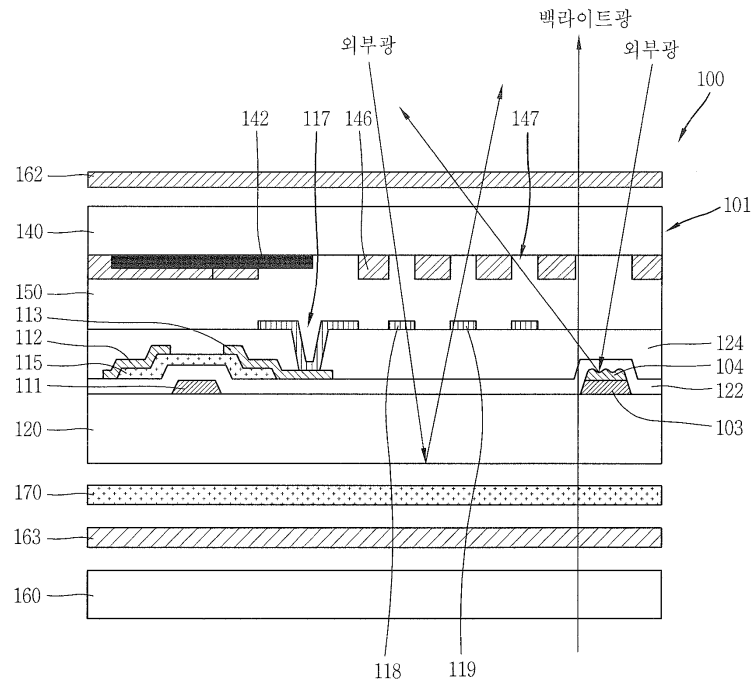
도면5b



도면6



도면7



专利名称(译)	透反液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101338998B1	公开(公告)日	2013-12-09
申请号	KR1020090123515	申请日	2009-12-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SHIN SEUNG HWAN 신승환 KIM JU HAN 김주한		
发明人	신승환 김주한		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/133528 G02F1/133602 G02F1/136209 G02F1/1368 G02F2001/133531 G02F2001/136222		
其他公开文献	KR1020110066747A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

讨论了一种能够提高亮度的半透半反液晶显示装置，该装置包括具有第一和第二基板的液晶显示面板，由第一基板上的多条栅极线和数据线限定的多个像素区域，形成在每个像素区域上的薄膜晶体管，形成在第二基板上的黑矩阵和滤色器层，以及介于第一和第二基板之间的液晶层，设置在液晶上方和下方的第一偏振器和第二偏振器显示面板，分别是设置在第二偏振器下方以向液晶显示面板发光的背光单元，设置在液晶显示面板和第二偏振器之间的选择性反射膜，以反射从外部入射的光并透射光从背光单元发射的第一反射层形成在栅极线和数据线中的至少一个上液晶显示面板用于反射从外部输入的光。

