(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0003356
(43) 공개일자 2009년01월09일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7028625(분할)
(22) 출원일자 2008년11월24일
심사청구일자 2008년11월24일
(62) 원출원 특허 10-2002-7011043
원출원일자 2002년08월23일
심사청구일자 2006년12월22일
번역문제출일자 2008년11월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/011386
국제출원일자 2001년12월25일
(87) 국제공개번호 WO 2002/52338
국제공개일자 2002년07월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2000-391751 2000년12월25일 일본(JP)

(71) 출원인
소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
야마기시, 마치오
일본 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고 소니 가부시끼 가이샤 내
(74) 대리인
이병호

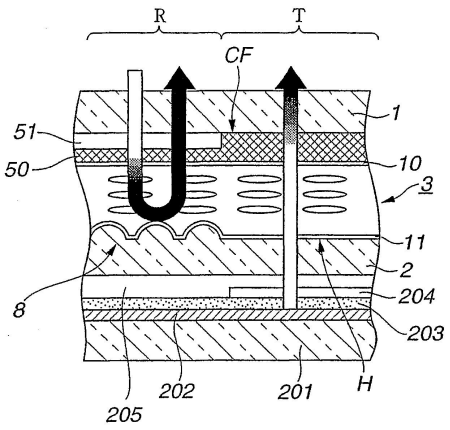
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 화상 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 매트릭스 형상으로 배치된 화소(PXL)를 구비하는 화상 표시 장치이고, 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어진다. 각 화소(PXL)는 표시 패널의 전면측에서 입사한 외광을 반사하여 화상을 표시하는 반사 영역(R)과, 표시 패널의 후면측에서 입사한 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 투과 영역(T)으로 평면 분할되어 있다. 백라이트는 발광층(203)을 상하에서 전극(204)(202)으로 끼워진 적층을 기판(201)에 형성한 평면형이고, 전극(204)(202) 사이에 전압을 인가했을 때 발광층(203)에서 발하는 조명광을 각 화소(PXL)의 투과 영역(T)을 향하여 출사한다.

대 표 도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 상기 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 상기 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어지는 화상 표시 장치로서,

각 화소는, 상기 표시 패널의 전면측으로부터 입사한 외광을 반사하여 화상을 표시하는 반사 영역과, 상기 표시 패널의 후면측으로부터 입사한 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 투과 영역으로 평면 분할되어 있고,

상기 백라이트는, 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층을 기판에 형성한 평면형이고, 상기 전극 사이에 전압을 인가했을 때 상기 발광층으로부터 발하는 조명광을 각 화소의 투과 영역을 향하여 출사하고,

상기 투과 영역은 투명 도전막으로 형성되고, 상기 투명 도전막은 상기 투과 영역의 입사광을 투과시키거나 차단하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 유기 전계 발광 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층은, 각 화소의 투과 영역에만 조명광을 방사하도록, 상기 투과 영역의 형상에 맞추어 가공되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널은, 각각 전극이 형성된 상하 한 쌍의 기판과 양 기판의 간극에 유지된 액정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 백라이트는 상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층 위에 편광층이 성막되어 있고, 상기 액정은 상기 편광층을 투과한 조명광에 작용하여 화상을 표시하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 6

매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 상기 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 상기 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어지는 화상 표시 장치의 제조 방법으로서,

외광을 반사하여 화상을 표시하는 반사 영역과 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 투과 영역으로 평면 분할된 화소를 기판에 집적 형성하여 표시 패널을 작성하는 표시 패널 작성 공정,

발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층을 기판에 형성하여 평면형의 백라이트를 작성하는 백라이트 작성 공정, 및

상기 표시 패널의 후면측에 상기 백라이트를 장착하고, 상기 전극 사이에 전압을 인가했을 때 상기 발광층으로부터 발하는 조명광이 각 화소의 투과 영역을 향하여 출사하도록 배치하는 조립 공정으로 이루어지고,

상기 투과 영역은 투명 도전막으로 형성되고, 상기 투명 도전막은 상기 투과 영역의 입사광을 투과시키거나 차단하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 백라이트 작성 공정은 상기 발광층으로서 유기 전계 발광 재료를 사용하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 백라이트 작성 공정은, 상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층이, 각 화소의 투과 영역에만 조명광을 방사하도록, 상기 투과 영역의 형상에 맞추어 가공하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 표시 패널 작성 공정은 각각 전극이 형성된 상하 한 쌍의 기판을 소정의 간극으로 접합하고, 상기 간극에 액정을 주입하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 백라이트 작성 공정은, 상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층 위에 편광층을 성막하여, 상기 액정이 상기 편광층을 투과한 조명광에 작용하여 화상을 표시하도록 한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

명령을 입력하는 조작부, 상기 명령에 따라 정보를 처리하는 처리부, 처리된 정보를 표시하는 표시부를 일체적으로 내장한 휴대 정보 단말 장치로서,

상기 표시부는, 매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 상기 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 상기 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어지고,

각 화소는 상기 표시 패널의 전면측으로부터 입사한 외광을 반사하여 화상을 표시하는 반사 영역과, 상기 표시 패널의 후면측으로부터 입사한 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 투과 영역으로 평면 분할되어 있고,

상기 백라이트는 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층을 기판에 형성한 평면형이고, 상기 전극 사이에 전압을 인가했을 때 상기 발광층으로부터 발하는 조명광을 각 화소의 투과 영역을 향하여 출사하고,

상기 투과 영역은 투명 도전막으로 형성되고, 상기 투명 도전막은 상기 투과 영역의 입사광을 투과시키거나 차단하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 휴대 정보 단말 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 발광층은 유기 전계 발광 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 휴대 정보 단말 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층은, 각 화소의 투과 영역에만 조명광을 방사하도록, 상기 투과 영역의 형상에 맞추어 가공되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대 정보 단말 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 표시 패널은 각각 전극이 형성된 상하 한 쌍의 기판과 양 기판의 간극에 유지된 액정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 휴대 정보 단말 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 백라이트는 상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층 위에 편광층이 성막되어 있고, 상기 액정은 상기 편광층을 투과한 조명광에 작용하여 화상을 표시하는 것을 특징으로 하는 휴대 정보 단말 장치.

청구항 16

발호 및 착호에 관한 조작을 행하는 조작부, 상기 조작에 따라 통화를 가능하게 하는 통화부, 적어도 상기 조작에 관한 정보를 표시할 수 있는 표시부를 일체적으로 내장한 휴대 전화 단말 장치로서,

상기 표시부는, 매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 상기 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 상기 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어지고,

각 화소는, 상기 표시 패널의 전면측으로부터 입사한 외광을 반사하여 화상을 표시하는 반사 영역과, 상기 표시 패널의 후면측으로부터 입사한 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 투과 영역으로 평면 분할되어 있고,

상기 백라이트는 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층을 기판에 형성한 평면형이고, 상기 전극 사이에 전압을 인가했을 때 상기 발광층으로부터 발하는 조명광을 각 화소의 투과 영역을 향하여 출사하고,

상기 투과 영역은 투명 도전막으로 형성되고, 상기 투명 도전막은 상기 투과 영역의 입사광을 투과시키거나 차단하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 휴대 전화 단말 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 발광층은 유기 전계 발광 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 휴대 전화 단말 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층은, 각 화소의 투과 영역에만 조명광을 방사하도록, 상기 투과 영역의 형상에 맞추어 가공되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대 전화 단말 장치.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 표시 패널은 각각 전극이 형성된 상하 한 쌍의 기판과 양 기판의 간극에 유지된 액정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 휴대 전화 단말 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 백라이트는 상기 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층 위에 편광층이 성막되어 있고, 상기 액정은 상기 편광층을 투과한 조명광에 작용하여 화상을 표시하는 것을 특징으로 하는 휴대 전화 단말 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 일부에 개구를 형성한 반사층(이하, 반투과 반사층이라고 하는 경우가 있음)을 배면에 구비한,

소위, 하이브리드형의 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 하이브리드형의 표시 장치는, 예를 들면, 특개평11-52366호 공보나 특개평11-183892호 공보에 개시되어 있다. 하이브리드형 화상 표시 장치는, 충분한 밝기의 외광(자연광이나 실내 조명 광 등)이 얻어질 때는 전면측으로부터 입사하는 외광을 배면측의 반투과 반사층에서 반사시켜 외광을 이용하는 반사형 표시를 행하고, 충분한 밝기의 외광이 얻어지지 않을 때는 화상 표시 장치의 배면측에 배치된 백라이트의 조명광을 이용한 투과형 표시를 행한다. 이 하이브리드형 화상 표시 장치는 기본적으로, 매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 구성되어 있다.

<3> 이러한 하이브리드형의 화상 표시 장치는, 특히, 휴대 정보 단말 장치나 휴대 전화 단말 장치의 디스플레이에 적합하다. 주위가 밝을 때에는 외광을 이용할 수 있기 때문에 백라이트를 점등할 필요가 없고, 소비 전력을 절약할 수 있다. 전원 공급에 제한이 있는 휴대 정보 단말 장치나 휴대 전화 단말 장치에서는 소비 전력의 저감화가 가장 중요한 점으로 되어 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 종래, 백라이트는 LED나 형광관이 많이 사용되고 있었다. 그 때문에, 백라이트의 두께는 2㎜ 이하로 할 수 없다. 휴대기기는 장래 점점 박형화가 요구되고 있지만, 종래의 백라이트에서는 이 박형화의 요구에는 응할 수 없다. 따라서, 하이브리드형의 화상 표시 장치에 적합한 백라이트 구조를 새롭게 개발할 필요가 생기고 있다. 또한, 종래의 백라이트는 LED나 형광관 이외의 것, EL도 사용되고 있고, 예를 들면, 특개평11-316376호 공보에 개시되어 있다. 상기 특허 공개 공보에 개시된 기술은 하이브리드형의 화상 표시 장치를 가리키는 것은 아니다.

과제 해결수단

<5> 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 종래의 장치가 갖고 있는 기술 과제를 해결할 수 있는 신규의 화상 표시 장치를 제공하는 것이다.

<6> 상술한 기술 과제를 해결하기 위해 제안되는 본 발명은, 매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어지는 화상 표시 장치이다. 이 장치를 구성하는 각 화소는, 표시 패널의 전면측으로부터 입사한 외광을 반사하여 화상을 표시하는 반사 영역과, 표시 패널의 후면측으로부터 입사한 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 투과 영역으로 평면 분할되어 있다. 백라이트는 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층을 기판에 형성한 평면형이고, 전극 사이에 전압을 인가했을 때 발광층에서 발하는 조명광을 각 화소의 투과 영역을 향하여 출사한다.

<7> 본 발명에서, 바람직하게는, 발광층은 유기 전계 발광 재료로 이루어진다. 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층은, 각 화소의 투과 영역에만 조명광을 방사하도록, 투과 영역의 형상에 맞추어 가공되어 있다. 표시 패널은 각각 전극이 형성된 상하 한 쌍의 기판과, 양 기판의 간극에 유지된 액정으로 이루어진다. 백라이트는 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층 위에 편광층이 성막되어 있고, 액정은 편광층을 투과한 조명광에 작용하여 화상을 표시한다.

<8> 본 발명은, 하이브리드형의 화상 표시 장치의 백라이트로서 자발광(自發光) 재료를 사용한 박막 소자로 전환되어 있다. 자발광 재료로서는, 예를 들면, 유기 전계 발광(EL) 재료를 들 수 있다. 유기 EL의 발광층은 기판상에 형성된다. 기판에는 유리판 등을 이용할 수 있다. 유리 기판 상에 하부 전극을 형성하고, 그 위에 유기 EL 재료로 이루어지는 발광층을 성막한다. 또한, 투명 도전막으로 이루어지는 상부 전극을 형성하고, 유기 EL막이 상하의 전극 사이에 끼워 넣어진다. 상하 전극 사이에 전압을 인가하면, 발광층에 전류가 흘러, 유기 EL 재료가 발광한다. 이렇게 하여 형성된 평면형의 백라이트는 두께가 1㎜ 이하이고, 표시 패널의 후면에 부착하여 사용한다. 이 백라이트는 표시 패널의 후면 근방에 배치하여도 된다. 유기 EL은 구동 전류에 따라 백색의 발광을 방사하고, 조명광에 사용할 수 있다. 발광 소자를 구성하는 재료는 표시 패널에 형성된 개개의 화소에 포함되는 투과 영역의 형상과 정합하도록 패터닝하여, 쓸데없는 발광을 억제한다. 이로써, 소비 전류를 최소한

으로 할 수 있다.

<9> 본 발명의 또 다른 목적, 본 발명에 의해 얻어지는 구체적인 이점은 이하에 설명되는 실시예의 설명으로부터 한층 더 분명해질 것이다.

효 과

<10> 본 발명에 의하면, 표시 패널은 개개의 화소마다 반사 영역과 투과 영역을 조합한 하이브리드형이고, 백라이트로부터의 조명광의 다른 외광을 이용할 수 있기 때문에, 그 만큼 소비 전력이 절약될 수 있다. 특히, 백라이트의 발광 영역을 표시 패널의 투과 영역의 형상과 합침으로써, 소비 전력을 절약할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<11> 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

<12> 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 하이브리드형의 화상 표시 장치의 기본적인 구성을 도시하는 모식도이다.

<13> 본 화상 표시 장치는 기본적으로, 매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 이 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어진다.

<14> 도 1a는 1화소분의 단면 구조를 도시하고 있다. 도시하는 바와 같이, 본 표시 장치는, 서로 대향 배치된 전후 한 쌍의 기판(1, 2)으로 구성된 표시 패널을 포함하고 있다. 한쪽의 기판(1)의 내면에는 한쪽의 전극(10)이 형성되어 있고, 다른 쪽의 기판(2)의 내면에도 다른 쪽의 전극(11)이 형성되어 있다. 한쪽의 전극(10)과 다른 쪽의 전극(11)이 서로 대향하는 부분에 화소가 형성된다. 상기 화소에 정합하여 전측 기판(1)에 컬러 필터 CF가 설치되어 있다. 전후 한 쌍의 기판(1, 2)의 사이에는 전기광학층으로서, 예를 들면, 액정층(3)이 유지되어 있다. 이 액정층(3)은, 예를 들면, 게스트 호스트 액정으로 이루어지고, 전극(10, 11) 사이에 인가되는 전압에 응답하여, 입사광을 화소마다 차단 또는 통과시킨다.

<15> 또한, 본 발명은 액정에 한정되는 것이 아니라 다른 전기광학 물질을 사용할 수 있다. 액정은 게스트 호스트 액정에 한정되는 것이 아니라 다른 모드의 액정을 사용하는 것도 가능하다.

<16> 후측 기판(2)에는 반사층(8)이 설치되어 있다. 이 반사층(8)은 화소마다 개구(H)를 갖고 있고, 각 화소를 개구내의 투과 영역(T)과 개구 외의 반사 영역(R)으로 평면 분할하고 있다. 본 예에서는, 반사층(8)은 기판(2)의 요철면 위에 형성된 금속막으로 이루어지고, 상술한 전극(11)을 겸하고 있다. 또한, 투과 영역(T)에는 ITO 등의 투명 도전막이 형성되어 있고, 상술한 개구를 구성함과 동시에 전극(11)을 겸하고 있다. 이상의 설명으로부터 분명한 바와 같이, 본 예에서는, 기판(2)에 형성된 전극(11)은 반사 영역(R)에 설치한 금속막과 투과 영역(T)에 설치한 투명 도전막의 하이브리드 구성으로 되어 있다.

<17> 컬러 필터 CF는 착색층(50)과 투명층(51)의 적층으로 이루어진다. 착색층(50)은 투과 영역(T)보다 반사 영역(R) 쪽이 얇게 형성되어 있다. 투명층(51)은 투과 영역(T)과 반사 영역(R) 사이에서 생긴 착색층(50)의 단차를 매립하도록 형성되어 있다. 구체적으로는, 투명층(51)은 전측 기판(1)의 내면에 형성된 투명 수지막으로 이루어지고, 착색층(50)은 투명 수지막에 겹쳐 형성된 착색막으로 이루어진다. 투명층(51)은 그 두께를 최적으로 설정하여 착색층(50)의 광학 농도를 투과 영역(T)과 반사 영역(R)의 사이에서 조정한다.

<18> 이상과 같이, 하이브리드형의 표시 장치에 있어서, 반사 영역(R)만 아크릴 수지 등의 투명 수지막을 포토리소그래피 등의 수법에 의해 선택적으로 형성하고, 그 위에 착색층(50)을 적층하고 있다. 투과 영역(T)에 관해서는 통상과 같이 충분한 두께를 갖는 컬러 필터 CF를 입사광(백라이트)이 1회 통과함으로써, 소망의 색 재현성이 얻어진다. 반사 영역(R)에 관해서는 투명 수지막의 개재에 의해 광학 농도가 내려 간 컬러 필터 CF를 입사광(외광)이 왕복으로 2회 통과함으로써, 소망의 색 재현성이 얻어진다. 이 때, 반사 영역(R)에서의 착색층(50)의 두께가 얇게 되어 있기 때문에, 외광은 컬러 필터 CF를 2회 통과하여도 과도한 흡수를 받지 않고, 높은 반사율을 유지할 수 있고, 화면의 밝기를 실용 레벨로 유지할 수 있다.

<19> 이러한 구성을 갖는 표시 패널의 후면측에는 평면형의 백라이트가 장착되어 있다. 이 백라이트는, 발광층(203)이 상하의 전극(204, 202) 사이에 끼워진 적층을 유리판 등으로 이루어지는 기판(201)에 형성한 평면형이다. 이 적층은 투명한 보호층(205)에 의해 보호되어 있다. 하부 전극(202)은 금속막 등으로 이루어지고, 상부 전극(204)은 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어진다. 상부 전극(204)과 하부 전극(202)의 사이에 전압을 인가하면, 발광층(203)에 전류가 흘러, 백색의 조명광이 얻어진다. 이 조명광은 각 화소의 투과 영역(T)을 향하여 출사한

다. 발광층(203)은, 예를 들면, 유기 전계 발광 재료로 이루어진다. 발광층(203)이 상하의 전극(204, 202) 사이에 끼워진 적층은, 각 화소의 투과 영역(T)에만 조명광을 방사하도록, 투과 영역(T)의 형상에 맞추어 가공되어 있다. 이로써, 불필요한 발광을 억제하여, 소비 전류를 절약하고 있다. 본 예에서는, 상부 전극(204)의 형상을 투과 영역(T)의 형상과 맞추도록 패터닝하고 있다. 일반적으로, 하부 전극(202), 발광층(203) 및 상부 전극(204) 중 적어도 한 층을 투과 영역(T)의 형상에 맞추어 패터닝하면 된다.

<20> 도 1b는 본 화상 표시 장치의 평면 형상을 도시하는 모식도이다. 도시하는 바와 같이, 각 화소(PXL)는 블랙 매트릭스(BM)에 의해 격자 형상으로 분리되어 있다. 각 화소(PXL)는 중앙의 투과 영역(T)과 주변의 반사 영역(R)으로 평면 분할되어 있고, 소위, 하이브리드 구성으로 되어 있다. 이 평면 분할에 맞추어, 상술한 백라이트도 패터닝되어 있고, 투과 영역(T)과 정합하는 부분에만 실질적인 발광 영역이 형성되어 있다. 또한, 컬러 필터는 블랙 매트릭스(BM)에 의해 구획된 화소(PXL)와 거의 대응하도록 패터닝되어 있다.

<21> 다음에, 도 1에 도시한 백라이트의 제조 방법의 일예를 도 2a 내지 도 2d를 참조하여 설명한다.

<22> 우선, 도 2a에 도시하는 바와 같이, 예를 들면, 두께가 0.5㎜ 이하의 유리판으로 이루어지는 기판(201)을 준비하고, 그 위에 알루미늄 등으로 이루어지는 하부 전극(202)을 전면적으로 형성한다. 하부 전극(202)은 반사율이 높은 쪽이 바람직하다. 다음에, 도 2b에 도시하는 바와 같이, 하부 전극(202) 위에, 예를 들면, 유기 EL 재료로 이루어지는 발광층(203)을 진공 증착 등으로 성막한다. 그 후, 도 2c에 도시하는 바와 같이, 발광층(203) 위에 ITO 등의 투명 도전막을 성막하고, 소정의 형상으로 패터닝하여 상부 전극(204)으로 한다. 상부 전극(204)은 표시 패널측의 개개의 화소에 포함되는 투과 영역과 일치하도록 패터닝되어 있다. 또한, 상부 전극(204) 대신에, 발광층(203)을 패터닝하여도 된다. 마지막에, 도 2d에 도시하는 바와 같이, 발광층(203)과 상하의 전극(204, 202)으로 이루어지는 적층을, 보호막(205)으로 피복한다. 보호막으로서는 이산화실리콘 등의 절연막을 사용할 수 있다.

<23> 이러한 구성을 갖는 백라이트는 그 총 두께를 1㎜ 이하로 할 수 있고, 종래의 LED 백라이트에 비해 두께를 반감할 수 있다. 또한, 발광 효율의 점에서도, 유기 EL은 LED를 능가할 가능성이 있다.

<24> 도 3은 본 발명에 따른 화상 표시 장치를 모식적으로 도시하는 부분 평면도이고, 1화소분만을 도시하고 있다.

<25> 본 화상 표시 장치는 하이브리드형의 액정 패널(100)과 평면형의 백라이트(200)로 구성되어 있다. 본 실시예는 액티브 매트릭스형이고, 또한 ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드의 액정 패널(100)을 사용하고 있다. 즉, 액정의 복굴절성을 이용하여 입사광의 통과 또는 차단을 제어하는 방식이다. 또한, 액티브 매트릭스형의 화소를 구동하는 능동 소자로서 박막 트랜지스터를 사용하고 있다.

<26> 도 3에 도시하는 바와 같이, 전측 기판(1)의 외표면에는 편광판(40)과 1/4 파장판(9)이 접착되어 있다. 기판(1)의 내표면에는 착색층(50) 및 투명층(51)을 겹친 컬러필터 CF가 형성되어 있다. 컬러 필터(CF)를 화소마다 구분하도록, 블랙 매트릭스(BM)가 동일하게 기판(1)의 내면에 형성되어 있다. 컬러 필터(CF) 및 블랙 매트릭스(BM)의 표면에는, 각 화소에 걸쳐 공통으로 형성된 공통 전극(10)이 배치되어 있다. 그 위에는 배향막(107)이 성막되어 있다. 또한, 복굴절성을 갖는 액정층(3)이 개재되어 있고, 그 아래에 후측의 기판(2)이 배치되어 있다. 기판(2)의 표면은 배향막(115)에 의해서 덮여져 있고, 전측 기판(1)의 배향막(107)과 협동하여 액정층(3)을, 예를 들면, 수평 배향하고 있다.

<27> 액정층(3)의 두께는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 투과 영역의 치수 Td가 반사 영역의 치수 Rd의 2배로 설정되어 있다. 구체적으로는, Td는 입사광의 파장의 1/2에 상당하고, Rd는 동일하게 입사광의 파장의 1/4에 상당한다. 배향막(115)의 아래에는 화소 전극(11)이 형성되어 있다. 이 화소 전극(11)은 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지고, 투과 영역의 개구를 형성하고 있다. 이 투명 전극(11)과 일부 겹치도록, 절연막(114)을 개재하여 반사층(8)이 형성되어 있다. 반사층(8)은 절연막(114)의 요철면에 형성된 금속막으로 이루어져 상술한 화소 전극(11)과 동전위에 접속되어 있다. 따라서, 반사층(8)도 화소 전극의 일부를 구성한다. 화소 전극(11)의 아래에는 박막 트랜지스터(108)가 형성되어 있다. 이 박막 트랜지스터(108)는 보텀 게이트 구조를 갖고 있고, 아래로부터 순차로 게이트 전극(116), 게이트 절연막(117), 반도체 박막(118)을 겹친 적층 구조를 갖고 있다. 반도체 박막(118)은, 예를 들면, 다결정 실리콘으로 이루어지고, 게이트 전극(116)과 정합하는 채널 영역은, 상측에서 스토퍼(119)에 의해 보호되어 있다. 이러한 구성을 갖는 보텀 게이트 구조의 박막 트랜지스터(108)는 층간 절연막(120)에 의해 피복되어 있다. 층간 절연막(120)에는 한 쌍의 콘택트 홀이 개구하고 있어, 이들을 개재하여 소스 전극(121) 및 드레인 전극(122)이 박막 트랜지스터(108)에 전기 접속하고 있다. 이들의 전극(121 및 122)은, 예를 들면, 알루미늄을 패터닝한 것이다. 드레인 전극(122)에는 상술한 화소 전극(11)이 접속하고 있

다. 또한, 절연막(114)에 형성한 콘택트 홀(112)을 개재하여 반사층(8)도 드레인 전극(122)에 전기 접속하고 있다. 한편, 소스 전극(122)에는 신호 전압이 공급된다.

<28> 이러한 구성을 갖는 액정 패널(100)의 후면측의 기판(2)에는 평면형의 백라이트(200)가 장착되어 있다. 백라이트(200)는 유리판 등으로 이루어지는 기판(201) 위에 하부 전극(202)을 형성하고, 그 위에 발광층(203)을 성막하며, 또한 그 위에 상부 전극(204)을 형성한 적층 구조를 갖는다. 발광층(203)을 상하의 전극(204, 202) 사이에 유지한 적층은 또한 이산화실리콘 등의 절연성 보호막(205)으로 피복되어 있다. 보호막(205) 위에는 편광층(241)이 성막되어 있다. 이 편광층(241)은, 소위, 도포형의 편광판이다. 즉, 보호막(205) 위에 기능성 재료를 도포하여 소정의 처리를 실시함으로써, 발광층(203)으로부터 방사된 조명광에 대하여 편광 작용을 미치게 하는 편광층(241)을 형성할 수 있다. 편광층(241) 위에는 또한 1/4 파장층(219)이 형성되어 있다. 1/4 파장층(219)은, 예를 들면, 1축 연신(延伸)된 광학 필름으로 이루어지고, 도포형 편광층(241) 위에 접착되어 있다.

<29> 도 4는 도 3에 도시한 화상 표시 장치의 동작을 모식적으로 도시한 설명도이고, 특히, 반사 영역의 구조를 도시하고 있다. 도 4 중 오른쪽이 인가 전압의 오프 상태를 나타내어 광은 통과하는 한편, 좌측이 인가 전압의 온 상태를 나타내어 광은 차단된다.

<30> 이 반사형 표시 장치는, 위에서부터 순차로, 편광판(40), 1/4 파장판(9), 전측 기판(1), 컬러 필터 CF, 공통 전극(10), 복굴절성을 갖는 액정층(3), 화소 전극을 겸한 반사층(8), 후측 기판(2)이 겹쳐져 있다. 오프 상태에서는, 액정 분자(4)는 수평 배향하고 있고 액정층(3)은 1/4 파장판으로서 기능한다. 온 상태에서는, 액정 분자(4)는 수직 배향으로 이행하고 액정층(3)은 1/4 파장판으로서의 기능은 없어진다. 다시 말하면, 오프 상태에서는, 1/4 파장판으로서 기능하는 액정층(3)과 1/4 파장판(9)이 겹쳐져 있고, 전체로서 1/2 파장판으로서 기능한다. 반사형의 경우, 입사광은 패널을 왕복하여 출사되므로, 패널은 1 파장판으로서 기능한다. 1 파장판은 결국 입사광을 그대로 출사광으로서 투과하게 되고, 편광판(40)을 투과한 입사 직선 편광은 그대로 출사 직선 편광으로 되어 관찰자에게 이르고, 광의 통과 상태가 얻어진다. 한편, 온 상태에서는 액정층(3)이 1/4 파장판으로서의 기능을 상실하기 때문에, 1/4 파장판(9)만이 남게 된다. 반사형에서는, 입사광이 1/4 파장판(9)을 왕복하므로, 패널은 결국 1/2-파장판으로서 기능한다. 1/2 파장판은 입사 직선 편광을 90° 회전하여 출사 직선 편광으로 한다. 따라서, 편광판(40)을 투과한 입사 직선 편광은 90° 회전하여 출사 직선 편광이 되고, 편광판(40)에 의해 흡수된다. 따라서, 광의 차단 상태가 얻어진다.

<31> 또한, 투과 영역의 동작도, 상술한 반사 영역과 마찬가지이다. 투과 영역은 정확히 반사층(8)을 경계로 하여 그 위 부분과 경면(鏡面)의 관계가 되는 부분을 반사층(8) 아래에 설치한 구조로 되어 있다. 즉, 액정층(3)의 두께가 2배가 되고, 후측 기판(2)의 이면에 1/4 파장층(219) 및 편층(241)(도 3 참조)이 추가된 구조가 된다.

<32> 도 5는 본 발명에 따른 화상 표시 장치를 내장한 휴대 정보 단말 장치의 일예를 도시하는 사시도이다.

<33> 휴대 정보 단말 장치(PDA)(300)는 명령을 입력하는 조작부(311)와, 명령에 따라 정보를 처리하는 처리부(310)와, 처리된 정보를 표시하는 표시부(320)를 일체적으로 내장한 콤팩트 구조로 되어 있다.

<34> 처리부(310)는 PDA로서의 기본 기능, 예를 들면, 통신부, 음성 처리부, 제어부 및 기억부 등을 구비하고 있다. 이들의 기능을 제어부(CPU)가 제어함으로써, 전화 기능, 메일 기능, 퍼스널 컴퓨터 기능, 퍼스널 컴퓨터 통신 기능, 개인 정보 관리 기능 등을 실현한다. 조작부(311)를 조작함으로써, 각종 기능을 선택할 수 있다. 처리부(310)는 실행하는 처리 내용에 따라 화상 정보를 생성한다.

<35> 표시부(320)는 처리부(310)가 생성한 화상 정보를 표시한다. 이 표시부(320)는 매트릭스 형상으로 배치된 화소를 구비하여 전면측으로부터의 외광을 반사하거나 후면측으로부터의 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 표시 패널과, 표시 패널의 후면측에 겹쳐서 배치되어 조명광을 출사하는 평면형의 백라이트로 이루어진다. 각 화소는 표시 패널의 전면측으로부터 입사한 외광을 반사하여 화상을 표시하는 반사 영역과, 표시 패널의 후면측으로부터 입사한 조명광을 투과하여 화상을 표시하는 투과 영역으로 평면 분할되어 있다. 백라이트는 발광층이 상하의 전극 사이에 끼워진 적층을 기판에 형성한 평면형이고, 상하의 전극 사이에 전압을 인가하였을 때 발광층에서 발하는 조명광을 각 화소의 투과 영역을 향하여 출사한다.

<36> 하이브리드형의 표시 패널과 유기 EL 등 자발광 소자를 이용한 평면 백라이트를 조합한 화상 표시 장치는, 특히, 휴대 정보 단말 장치의 디스플레이로서 적합하다. 백라이트는 자발광 소자를 사용하기 때문에, 종래에 비해 박형화할 수 있음과 동시에 발광 효율도 개선할 수 있다. 또한, 하이브리드형의 표시 패널과 조합함으로써, 외광을 이용할 수 있는 동안은 백라이트를 점등할 필요가 없으므로, 소비 전력의 절약이 가능하다. 특히, 표시 패널의 투과 영역에만 조명광을 공급하도록 가공하면, 대폭적인 소비전력의 절약이 가능해진다.

<37> 도 6은 본 발명에 따른 화상 표시 장치를 내장한 휴대 전화 단말 장치의 일례를 도시하는 모식적인 평면도이다.

<38> 본 휴대 전화 단말 장치는, 기본적으로 발호 및 착호에 관한 조작을 행하는 조작부와, 상기 조작에 따라 통화를 가능하게 하는 통화부와, 적어도 조작에 관한 정보를 표시할 수 있는 표시부를 일체적으로 내장한 콤팩트 구조로 되어 있다.

<39> 구체적으로는, 도 6에 도시하는 바와 같이, 휴대 전화 단말 장치(400)는 무선 송수신용의 안테나(431), 수화기(스피커)(432) 및 송화기(마이크로폰)(433)를 구비함과 동시에, 다이얼 키 등의 조작 키(434)와 화상 표시 장치(디스플레이)(435)를 구비하고 있다. 이 휴대 전화 단말 장치(400)는 개인 이름과 전화 번호 등의 전화 번호부 정보를 디스플레이(435)에 표시할 수가 있다. 경우에 따라서는, 수신한 전자 메일을 디스플레이(435)에 표시하는 것도 가능하다.

산업이용 가능성

<40> 상술한 바와 같이, 본 발명은, 하이브리드형의 표시 패널에, 자발광 재료를 사용한 백라이트를 조합하고 있다. 자발광 재료로서, 예를 들면, 유기 EL을 들 수 있다. 자발광 재료를 사용함으로써, 평면형 백라이트를 박형화할 수 있어, 디스플레이 모듈 전체의 박형화가 가능해지고, 특히, 휴대 정보 단말 장치나 휴대 전화 단말 장치의 디스플레이로서 적합하다.

<41> 표시 패널은 개개의 화소마다 반사 영역과 투과 영역을 조합한 하이브리드형이고, 백라이트로부터의 조명광의 다른 외광을 이용할 수 있기 때문에, 그 만큼 소비 전력이 절약되어, 휴대기기의 디스플레이에 적합하다. 특히, 백라이트의 발광 영역을 표시 패널의 투과 영역의 형상과 합침으로써, 소비 전력의 절약으로 이어진다.

도면의 간단한 설명

<42> 도 1a는 본 발명에 따른 화상 표시 장치의 기본적인 구성을 도시하는 부분 단면도이고, 도 1b는 그 부분 평면도.

<43> 도 2a 내지 도 2d는 도 1에 도시한 화상 표시 장치에 내장되는 백라이트의 제조 방법을 공정 순서로 도시하는 단면도.

<44> 도 3은 본 발명에 따른 화상 표시 장치의 적합한 실시예를 도시하는 부분 단면도.

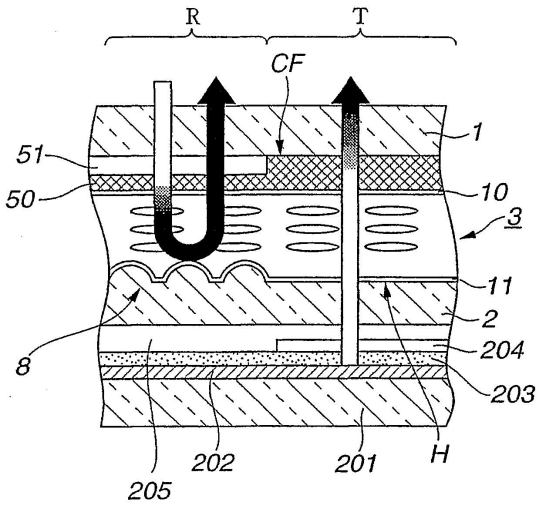
<45> 도 4는 도 3에 도시한 화상 표시 장치의 동작 설명에 제공하는 모식도.

<46> 도 5는 본 발명이 적용된 휴대 정보 단말 장치를 도시하는 사시도.

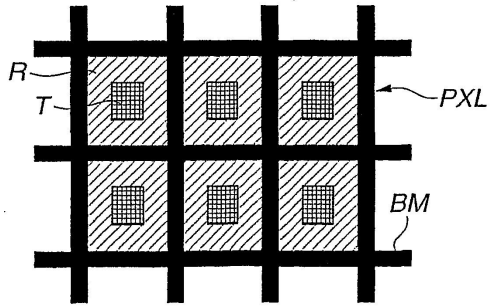
<47> 도 6은 본 발명이 적용된 휴대 전화 단말 장치를 도시하는 평면도.

도면

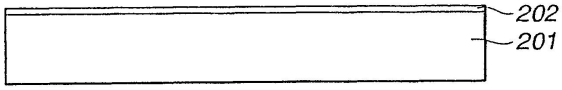
도면1a



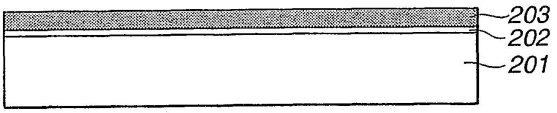
도면1b



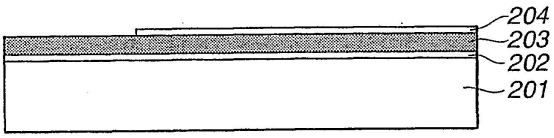
도면2a



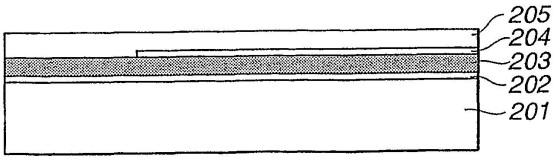
도면2b



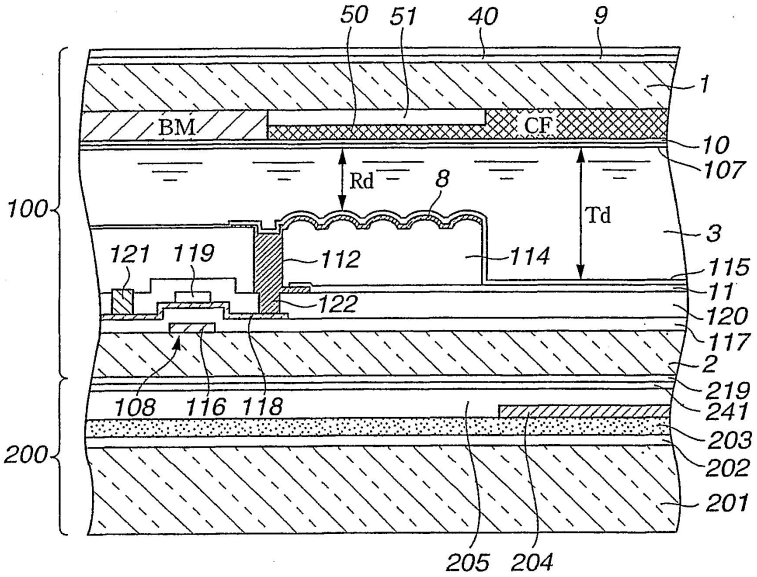
도면2c



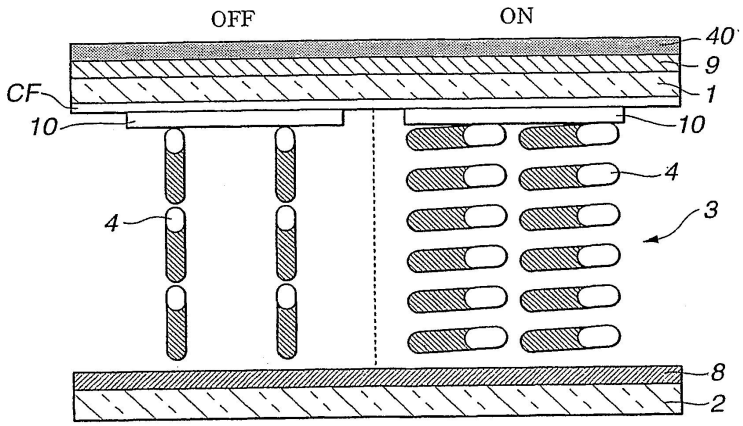
도면2d



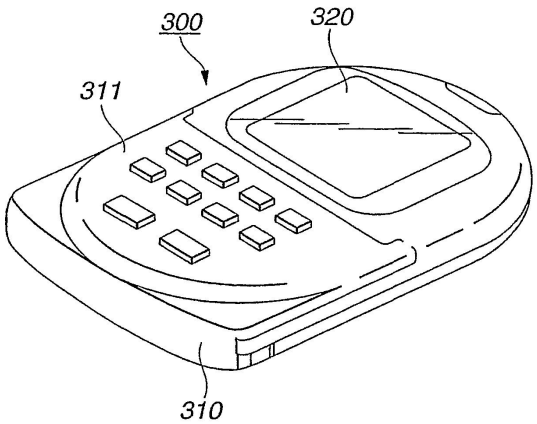
도면3


50
51
40
9
1
BM
CF
10
107
Rd
8
Td
3
100
121
119
112
114
115
11
122
120
117
2
219
108
116
118
241
203
200
202
201
205
204

도면4


OFF
ON
40
9
CF
1
10
10
4
4
3
8
2

도면5


300
320
311
310

도면6

