



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월30일
(11) 등록번호 10-1037618
(24) 등록일자 2011년05월23일

(51) Int. Cl.

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

B05C 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0000332

(22) 출원일자 2009년01월05일

심사청구일자 2009년01월05일

(65) 공개번호 10-2009-0076803

(43) 공개일자 2009년07월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-001457 2008년01월08일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP10115704 A*

KR1020050058210 A*

KR1020050087365 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세이코 엡슨 가부시키가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

다카노 야스시

일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨
가부시키가이샤 내

히라이 도시미츠

일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨
가부시키가이샤 내

(74) 대리인

문기상, 문두현

전체 청구항 수 : 총 11 항

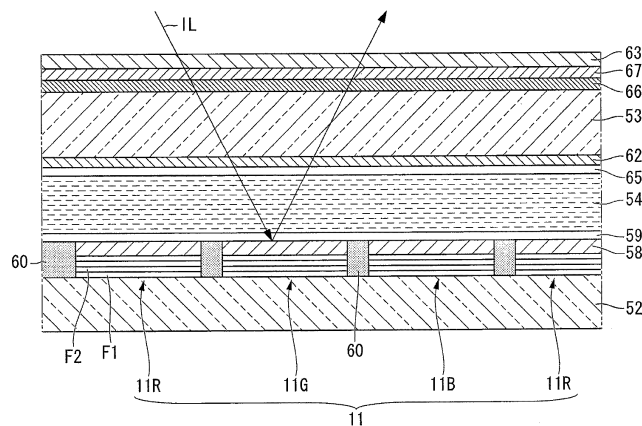
심사관 : 한만열

(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

액정 표시 장치로서, 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 사이에 배치된 액정층과, 제 1 형성 재료에 의해 소정의 발색(發色) 특성에 의거한 두께로 성막되어 제 1 굴절률을 갖는 제 1 투명 박막과, 제 2 형성 재료에 의해 상기 소정의 발색 특성에 의거한 두께로 성막되어 제 2 굴절률을 갖는 제 2 투명 박막이, 교대로 각각 복수 적층된 다층 간섭막을 갖고, 상기 액정층을 통하여 입사한 광에 대하여 상기 소정의 발색 특성을 부여하여 상기 광을 출사시키는 발색부를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기관과,

상기 제 1 기관에 대향하는 제 2 기관과,

상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관 사이에 배치된 액정층과,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관의 사이에 배치되어, 제 1 형성 재료에 의해 소정의 발색 특성에 의거한 두께로 성막되어 제 1 굴절률을 갖는 제 1 투명 박막과, 제 2 형성 재료에 의해 상기 소정의 발색 특성에 의거한 두께로 성막되어 제 2 굴절률을 갖는 제 2 투명 박막이 교대로 각각 복수 적층된 다층 간섭막을 갖고, 상기 액정층을 통하여 입사한 광에 대하여 상기 소정의 발색 특성을 부여해서 상기 광을 출사시키는 발색부(發色部)와,

상기 제 1 기관 상에 배치되어, 상기 발색부의 주위를 둘러싸고, 또한, 차광재로 형성된 격벽과,

상기 발색부 상의 상기 격벽 내에 배치된 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발색부는 서로 다른 기준색을 발색시키는 복수의 기준 발색부를 갖고,

상기 복수의 기준 발색부의 각각은, 상기 기준색에 대응하는 두께로 적층된 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 다층 간섭막은, 이 다층 간섭막의 최상면(最上面)인 제 1 면과, 상기 제 1 면과는 반대의 상기 제 1 기관과 접촉하는 제 2 면과, 상기 다층 간섭막의 상기 제 1 면에 요철을 형성하기 위한 요철 형성부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 요철 형성부는 상기 다층 간섭막의 상기 제 2 면에 가까운 위치에 복수 산설(散設)된 입상 부재인 액정 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 요철 형성부는 상기 제 1 형성 재료 및 상기 제 2 형성 재료 중 적어도 한쪽의 형성 재료로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 굴절률이 상기 제 2 굴절률보다도 작고, 상기 제 1 투명 박막의 막두께가 상기 제 2 투명 박막의 두께보다도 커지도록 상기 제 1 투명 박막이 성막되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

복수의 상기 제 1 투명 박막 및 복수의 상기 제 2 투명 박막을 갖는 상기 다층 간섭막은, 최하층, 최상층, 및 복수의 중간층을 포함하고,

상기 최하층 및 상기 최상층에 위치하는 투명 박막의 두께가, 상기 복수의 중간층을 구성하는 하나의 층에 위치하는 투명 박막의 두께보다도 커지도록, 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막이 성막되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 최하층 및 상기 최상층에 위치하는 상기 투명 박막의 두께가, 상기 복수의 중간층을 구성하는 하나의 층에 위치하는 상기 투명 박막의 2배가 되도록, 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막이 성막되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 투명 박막의 두께는 제 1 형성 재료의 입자 지름에 의거한 두께로 규정되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 투명 박막의 두께는 제 2 형성 재료의 입자 지름에 의거한 두께로 규정되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 1 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 전자기기.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 전자기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치로서 반사 모드와 투과 모드를 겸비한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 알려져 있다.

[0003] 이러한 반투과 반사형 액정 표시 장치로서는, 상측 기관과 하측 기관 사이에 액정층이 협지되는 동시에, 예를 들면 알루미늄 등의 금속막에 광투과용의 윈도우부를 형성한 반사막을 하측 기관의 내면에 구비하고, 이 반사막을 반투과 반사판으로서 기능시키는 것이 제안되고 있다.

[0004] 이 경우, 반사 모드에서는 상측 기관에 입사한 외광이, 액정층을 통과한 후에 하측 기관의 내면의 반사막에서 반사되어, 다시 액정층을 통과해서 상측 기관으로부터 출사되어 표시에 기여한다.

[0005] 한편, 투과 모드에서는 하측 기관에 입사한 백라이트로부터의 광이, 반사막의 윈도우부에서 액정층을 통과한 후, 상측 기관으로부터 외부로 출사되어 표시에 기여한다.

[0006] 따라서, 반사막의 형성 영역 중, 윈도우부가 형성된 영역이 투과 표시 영역, 그 밖의 영역이 반사 표시 영역이 된다.

[0007] 상기 반사막에서 반사한 반사광 및 반사막의 윈도우부를 통과한 투과광은, 모두 컬러 필터층을 투과함으로써, 소정의 발색 특성으로 발색하고, 표시에 기여하게 된다.

[0008] 이러한 액정 표시 장치는, 예를 들면 일본국 특허공개 2003-330009호 공보에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 그러나, 상술한 바와 같은 종래 기술에는, 이하와 같은 문제가 존재한다. 화소마다 소정의 착색제 등을 이용하여 컬러 필터층을 설치하기 때문에, 공정 수에 따른 제조 비용 상승이 한가지 원인이 되고 있다.

[0010] 또한, 컬러 필터층이 설치되어 있기 때문에, 두께가 증가하여 액정 표시 장치의 박형화에 지장을 초래한다는 문제도 있었다.

[0011] 본 발명은 이상과 같은 점을 고려해서 이루어진 것으로, 비용 저감 및 박형화에 기여할 수 있는 액정 표시 장치와 그 제조 방법 및 상기 액정 표시 장치를 구비하는 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0012] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 이하의 구성을 채용하고 있다.

- [0013] 본 발명의 액정 표시 장치는, 제 1 기관과, 상기 제 1 기관에 대향하는 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관 사이에 배치된 액정층과, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관의 사이에 배치되어, 제 1 형성 재료에 의해 소정의 발색 특성에 의거한 두께로 성막되어 제 1 굴절률을 갖는 제 1 투명 박막과, 제 2 형성 재료에 의해 상기 소정의 발색 특성에 의거한 두께로 성막되어 제 2 굴절률을 갖는 제 2 투명 박막이 교대로 각각 복수 적층된 다층 간섭막을 갖고, 상기 액정층을 통하여 입사한 광에 대하여 상기 소정의 발색 특성을 부여해서 상기 광을 출사시키는 발색부와, 상기 제 1 기관 상에 배치되어, 상기 발색부의 주위를 둘러싸고, 또한, 차광재로 형성된 격벽과, 상기 발색부 상의 상기 격벽 내에 배치된 화소 전극을 포함한다.
- [0014] 따라서, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 제 1 형성 재료 및 제 2 형성 재료를 각각 발색 특성에 의거한 두께로 성막한다는 간단한 방법으로 발색부를 형성할 수 있기 때문에, 컬러 필터가 불필요하게 되므로, 비용 저감 및 액정 표시 장치의 박형화가 가능해진다.
- [0015] 이 발색 특성으로서는, 제 1 형성 재료(제 1 투명 박막), 제 2 형성 재료(제 2 투명 박막)의 굴절률을 n_1 , n_2 로 하고, 제 1 투명 박막, 제 2 투명 박막의 두께를 t_1 , t_2 로 하고, 제 1 투명 박막, 제 2 투명 박막의 굴절각을 θ_1 , θ_2 라고 하면, 반사 파장 λ 은 $2 \times (n_1 \times t_1 \times \cos \theta_1 + n_2 \times t_2 \times \cos \theta_2)$ 로 표시되고, 반사율(반사 강도) R 은 $(n_1^2 - n_2^2) / (n_1^2 + n_2^2)$ 로 표시된다.
- [0016] 또한, 발색 강도는 광학 두께가, $n_1 \times t_1 = n_2 \times t_2 = \lambda / 4$ 일때 최대가 된다.
- [0017] 따라서, 본 발명에서는, 사용하는 재료에 따라 굴절률 n_1 , n_2 및 굴절각 θ_1 , θ_2 이 미리 설정되어 있는 경우에는, 제 1 투명 박막, 제 2 투명 박막의 두께 t_1 , t_2 를 상기의 식에 의거하여 적당하게 설정함으로써, 원하는 파장의 광을 높은 발색 강도로서 발색시켜서 출사시키는 것이 가능해진다.
- [0018] 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 발색부는 서로 다른 기준색을 발색시키는 복수의 기준 발색부를 갖고, 상기 복수의 기준 발색부의 각각은, 상기 기준색에 대응하는 두께로 적층된 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막을 갖는 것이 바람직하다.
- [0019] 이에 따라, 본 발명에서는 복수의 기준 발색부를 제 1 투명 박막 및 제 2 투명 박막으로 형성할 수 있기 때문에, 사용하는 재료를 제 1 형성 재료 및 제 2 형성 재료의 2종류로 할 수 있고, 제조 비용의 저감에 기여할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 발색부의 주위를 둘러싸는 격벽을 갖고, 상기 격벽은 차광재로 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0021] 이에 따라, 본 발명에서는 제 1 형성 재료를 도포하는 영역을 격벽에 의해 정밀도 좋게 규정할 수 있는 동시에, 입사한 광이 격벽에서 반사하여 미광(迷光)이 되고, 발색 특성에 악영향을 미치는 것을 억제할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 다층 간섭막은, 이 다층 간섭막의 최상면인 제 1 면과, 상기 제 1 면과는 반대의 상기 제 1 기관과 접촉하는 제 2 면과, 상기 다층 간섭막의 상기 제 1 면에 요철을 형성하기 위한 요철 형성부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0023] 이에 따라, 본 발명에서는 다층 간섭막의 제 1 면에서 반사하는 광을 산란시키는 것이 가능해져서, 균일한 광(발색)으로서 출사시킬 수 있다.
- [0024] 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 요철 형성부는 상기 다층 간섭막의 상기 제 2 면에 가까운 위치에 복수 산설(散設)된 입상 부재인 것이 바람직하다.
- [0025] 이에 따라, 본 발명에서는 복수의 입상(粒狀) 부재를 다층 간섭막의 제 2 면에 가까운 위치에 복수 산설한다는 간단한 공정에 의해, 용이하게 다층 간섭막의 제 1 면에 요철을 형성하는 것이 가능해진다.
- [0026] 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 요철 형성부는 상기 제 1 형성 재료 및 상기 제 2 형성 재료 중 적어도 한 쪽의 형성 재료에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0027] 이에 따라, 본 발명에서는 별도의 요철 형성부용의 재료를 준비할 필요가 없게 되어, 제조 비용의 저감에 기여할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 제 1 굴절률이 상기 제 2 굴절률보다도 작고, 상기 제 1 투명 박막의 막 두께가 상기 제 2 투명 박막의 두께보다도 커지도록, 상기 제 1 투명 박막이 성막되어 있는 것이 바람직하다.
- [0029] 이에 따라, 본 발명에서는 상기한 $n_1 \times t_1 = n_2 \times t_2 = \lambda / 4$ 의 관계를 만족시키는 막두께 t_1 , t_2 를 적당하게 선택함

으로써, 원하는 파장의 광을 높은 발색 강도로 발색시키는 것이 가능해진다.

- [0030] 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 복수의 상기 제 1 투명 박막 및 복수의 상기 제 2 투명 박막을 갖는 상기 다층 간섭막은, 최하층, 최상층, 및 복수의 중간층을 포함하고, 상기 최하층 및 상기 최상층에 위치하는 투명 박막의 두께가, 상기 복수의 중간층을 구성하는 하나의 층에 위치하는 투명 박막의 두께보다도 커지도록, 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막이 성막되어 있다.
- [0031] 본 발명은 실험 및 시뮬레이션의 결과에 의거하여 얻어지고 있다. 본 발명에서는 양호한 발색 특성을 얻을 수 있었다.
- [0032] 이 경우, 상기 최하층 및 상기 최상층에 위치하는 상기 투명 박막의 두께가, 상기 복수의 중간층을 구성하는 하나의 층에 위치하는 상기 투명 박막의 2배가 되도록, 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막이 성막되어 있는 것에 의해, 양호한 발광 특성(반사 특성)을 얻을 수 있었다.
- [0033] 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 제 1 투명 박막의 두께는 제 1 형성 재료의 입자 지름에 의거한 두께로 규정되어 있는 것이 바람직하다.
- [0034] 이에 따라, 본 발명에서는 제 1 투명 박막을 편차가 적은 일정한 두께로, 정밀도 좋게 성막하는 것이 가능해진다.
- [0035] 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 제 2 투명 박막의 두께는 제 2 형성 재료의 입자 지름에 의거한 두께로 규정되어 있는 것이 바람직하다.
- [0036] 이에 따라, 본 발명에서는 제 2 투명 박막을 편차가 적은 일정한 두께로, 정밀도 좋게 성막하는 것이 가능해진다.
- [0037] 본 발명의 전자기기는, 앞서 기재한 액정 표시 장치를 구비한다.
- [0038] 따라서, 본 발명의 전자기기에서는 제조 비용이 억제되고, 또한 박형화가 실현된 전자기기로 할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은, 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판을 준비하는 공정과, 액정층을 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 배치하는 공정과, 제 1 액상체 재료에 의해 제 1 굴절률을 갖는 제 1 투명 박막을 소정의 발색 특성에 의거한 두께로 성막하는 제 1 공정과, 제 2 액상체 재료에 의해 제 2 굴절률을 갖는 제 2 투명 박막을 상기 소정의 발색 특성에 의거한 두께로 성막하는 제 2 공정과, 상기 제 1 공정 및 제 2 공정을 교대로 각각 복수회 반복하여, 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막을 적층함으로써 다층 간섭막을 형성하는 공정과, 상기 액정층을 통하여 입사한 광에 대하여 소정의 발색 특성을 부여해서 출사시키는 발색부를 얻는 공정을 포함하고, 상기 제 1 공정 및 제 2 공정이 액적 토출법에 의해 행해지고, 상기 발색부를 얻는 공정이, 서로 다른 기준색을 발색시키는 복수의 기준 발색부를 형성하는 공정을 포함하고, 상기 복수의 기준 발색부를 형성하는 공정에서, 상기 기준색의 발색 특성에 의거한 두께로 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막을 적층한다.
- [0040] 따라서, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 제 1 액상체 재료 및 제 2 액상체 재료를 각각 발색 특성에 의거한 두께로 성막한다는 간단한 방법으로 발색부를 형성할 수 있기 때문에, 컬러 필터가 불필요하게 되므로, 비용 저감 및 액정 표시 장치의 박형화가 가능해진다.
- [0041] 이 발색 특성으로서는, 제 1 액상체 재료(제 1 투명 박막), 제 2 액상체 재료(제 2 투명 박막)의 굴절률을 n_1 , n_2 라 하고, 제 1 투명 박막, 제 2 투명 박막의 두께를 t_1 , t_2 라 하고, 제 1 투명 박막, 제 2 투명 박막의 굴절각을 θ_1 , θ_2 라 하면, 반사 파장 λ 는 $2 \times (n_1 \times t_1 \times \cos \theta_1 + n_2 \times t_2 \times \cos \theta_2)$ 로 표시되고, 반사율(반사 강도) R 는 $(n_1^2 - n_2^2) / (n_1^2 + n_2^2)$ 로 표시된다.
- [0042] 또한, 발색 강도는 광학 두께가, $n_1 \times t_1 = n_2 \times t_2 = \lambda / 4$ 일때가 최대가 된다.
- [0043] 따라서, 본 발명에서는 사용하는 재료에 의해, 굴절률 n_1 , n_2 및 굴절각 θ_1 , θ_2 가 미리 설정되어 있는 경우에는, 제 1 투명 박막, 제 2 투명 박막의 두께 t_1 , t_2 를 상기의 식에 의거하여 적당히 설정함으로써, 원하는 파장의 광을 높은 발색 강도로 발색시켜서 출사시키는 것이 가능해진다.
- [0044] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서, 상기 발색부를 얻는 공정은 서로 다른 기준색을 발색시키는 복수의 기준 발색부를 형성하는 공정을 포함하고, 상기 복수의 기준 발색부를 형성하는 공정에서는, 상기 기준색에 대응하는 두께로 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막을 적층한다.

- [0045] 이에 따라, 본 발명에서는 복수의 기준 발색부를 제 1 투명 박막 및 제 2 투명 박막으로 형성하기 때문에, 사용하는 재료가 제 1 액상체 재료 및 제 2 액상체 재료의 2종류로 할 수 있고, 제조 비용의 저감에 기여할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 발색부의 주위를 둘러싸는 격벽을 차광재로 형성하는 공정을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0047] 이에 따라, 본 발명에서는 제 1 액상체 재료를 도포하는 영역을 격벽에 의해 정밀도 좋게 규정할 수 있는 동시에, 입사한 광이 격벽에서 반사해서 미광이 되고, 발색 특성에 악영향을 미치는 것을 억제할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 다층 간섭막의 최상면인 제 1 면에 요철을 형성하는 요철 형성 공정을 포함한다.
- [0049] 이에 따라, 본 발명에서는 다층 간섭막의 제 1 면에서 반사하는 광을 산란시키는 것이 가능해지고, 균일한 광(발색)으로서 출사시킬 수 있다.
- [0050] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서, 상기 요철 형성 공정에서는 상기 다층 간섭막의 최상면인 상기 제 1 면과는 반대의 상기 제 1 기판과 접촉하는 제 2 면에 가까운 위치에 복수의 입상 부재를 산설하는 것이 바람직하다.
- [0051] 이에 따라, 본 발명에서는 복수의 입상 부재를 다층 간섭막의 제 2 면에 가까운 위치에 복수 산설한다는 간단한 공정에 의해, 용이하게 다층 간섭막의 제 1 면에 요철을 형성하는 것이 가능해진다.
- [0052] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 입상 부재를 상기 제 1 액상체 재료 및 상기 제 2 액상체 재료 중 적어도 한쪽으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0053] 이에 따라, 본 발명에서는 별도의 요철 형성부용의 재료를 준비할 필요가 없게 되어, 제조 비용의 저감에 기여할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 제 1 액상체 재료 및 상기 제 2 액상체 재료 중 적어도 한쪽을 액적 도출법으로 도출하는 것이 바람직하다.
- [0055] 이에 따라, 본 발명에서는 필요 최저한의 액상체 재료를 필요한 영역에만 효율적으로 도포하는 것이 가능하게 되고, 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0056] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서, 상기 제 1 공정 및 상기 제 2 공정의 각각은 액상체 재료를 도포하는 공정과, 도포한 상기 액상체 재료를 건조 또는 소성하는 공정을 갖는 것이 바람직하다.
- [0057] 따라서, 본 발명에서는 제 1 공정 및 제 2 공정의 각각에서 제 1 액상체 재료, 제 2 액상체 재료가 막화(膜化)되기 때문에, 도포한 제 1 액상체 재료와 제 2 액상체 재료가 혼합되어 발색 특성에 악영향을 미치는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 제 1 굴절률이 상기 제 2 굴절률보다도 작고, 상기 제 1 투명 박막의 두께가 상기 제 2 투명 박막의 두께보다도 커지도록, 상기 제 1 투명 박막을 성막하는 것이 바람직하다.
- [0059] 이에 따라, 본 발명에서는 상기한 $n_1 \times t_1 = n_2 \times t_2 = \lambda/4$ 의 관계를 만족시키는 막두께 t_1 , t_2 를 적당히 선택함으로써, 원하는 파장의 광을 높은 발색 강도로 발색시키는 것이 가능해진다.
- [0060] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서, 복수의 상기 제 1 투명 박막 및 복수의 상기 제 2 투명 박막을 갖는 상기 다층 간섭막은, 최하층, 최상층, 및 복수의 중간층을 포함하고, 상기 최하층 및 상기 최상층에 위치하는 투명 박막의 두께가, 상기 복수의 중간층을 구성하는 하나의 층에 위치하는 투명 박막의 두께보다도 커지도록, 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막을 성막하는 것이 바람직하다.
- [0061] 본 발명은 실험 및 시뮬레이션의 결과에 의거하여 얻어지고 있다. 본 발명에서는 양호한 발색 특성을 얻을 수 있었다.
- [0062] 이 경우, 상기 최하층 및 상기 최상층에 위치하는 상기 투명 박막의 두께가, 상기 복수의 중간층을 구성하는 하나의 층에 위치하는 상기 투명 박막의 2배가 되도록, 상기 제 1 투명 박막 및 상기 제 2 투명 박막을 성막함으로써, 양호한 발광 특성(반사 특성)을 얻을 수 있었다.

[0063] 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 제 1 형성 재료의 입자 지름에 의거한 두께로 상기 제 1 투명 박막을 형성하는 공정과, 제 2 형성 재료의 입자 지름에 의거한 두께로 상기 제 2 투명 박막을 형성하는 공정 중 적어도 한쪽의 공정을 갖는 것이 바람직하다.

[0064] 이에 따라, 본 발명에서는 제 1 투명 박막 및 제 2 투명 박막 중 적어도 한쪽을, 편차가 적은 일정한 두께로 정밀도 좋게 성막하는 것이 가능해진다.

효 과

[0065] 본 발명에 따르면, 비용 저감 및 박형화에 기여할 수 있는 액정 표시 장치와 그 제조 방법 및 상기 액정 표시 장치를 구비하는 전자기기를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0066] 이하, 본 발명의 액정 표시 장치와 그 제조 방법의 실시예를 도 1 내지 도 16을 참조해서 설명한다.

[0067] 또한, 이하의 설명에 이용되는 각 도면에서는, 각 부재를 인식 가능한 크기로 하기 위해서 각 부재의 축척을 적당히 변경하고 있다.

[0068] (액적 토출 장치)

[0069] 우선, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 사용되는 액적 토출 장치에 관하여 설명한다.

[0070] 이 액적 토출 장치(30)는 베이스(31), 기관 이동 수단(32), 헤드 이동 수단(33), 액적 토출 헤드(34), 액상체 탱크(35), 제어장치 CONT(제어부) 등을 갖고 구성된 것이다.

[0071] 베이스(31)는 그 위에 상기 기관 이동 수단(32), 헤드 이동 수단(33)을 설치한 것이다.

[0072] 기관 이동 수단(32)은 베이스(31) 위에 설치된 것으로, Y축 방향을 따라 배치된 가이드 레일(36)을 갖고 있다.

[0073] 이 기관 이동 수단(32)은, 예를 들면 리니어 모터에 의해 슬라이더(37)를 가이드 레일(36)을 따라 이동시키도록 구성된 것이다.

[0074] 슬라이더(37)에는 θ 축용의 모터(도시 생략)가 구비되어 있다.

[0075] 이 모터는, 예를 들면 다이렉트 드라이브 모터로 이루어진 것이며, 이것의 로터(도시 생략)는 테이블(39)에 고정되어 있다.

[0076] 이러한 구성을 기초로, 모터에 전류가 통하면, 로터 및 테이블(39)은 θ 방향을 따라 회전하고, 테이블(39)의 회전 각도를 인덱스(회전 각도의 산출)하도록 되어 있다.

[0077] 테이블(39)은 기관 P를 위치 결정하고, 유지하는 것이다.

[0078] 즉, 이 테이블(39)은 공지의 흡착 유지 수단(도시 생략)을 갖고, 이 흡착 유지 수단을 작동시킴으로써, 기관 P을 테이블(39) 위에 흡착하여 지지하게 되어 있다.

[0079] 기관 P는 테이블(39)의 위치 결정 핀(도시 생략)에 의해, 테이블(39) 상의 소정 위치에 정확하게 위치 결정되고, 유지되도록 되어 있다.

[0080] 테이블(39)에는 액적 토출 헤드(34)가 잉크(액상체)를 버리거나 시험하기 위한 처리 영역(플러싱 영역)(41)이 설치되어 있다.

[0081] 이 처리 영역(41)은 X축 방향으로 연장되어 형성된 것으로, 테이블(39)의 후단부 측에 설치된 것이다.

[0082] 헤드 이동 수단(33)은 베이스(31)의 뒷부분 측에 세워진 한쌍의 가대(架臺)(33a, 33a)와, 이들 가대(33a, 33a) 위에 설치된 주행로(33b)를 구비하여 이루어진 것으로, 상기 주행로(33b)를 X축 방향, 즉 상기한 기관 이동 수단(32)의 Y축 방향과 직교하는 방향을 따라 배치한 것이다.

[0083] 주행로(33b)는 가대(33a, 33a) 사이에 걸쳐진 유지판(33c)과, 이 유지판(33c) 위에 설치된 한쌍의 가이드 레일(33d, 33d)을 갖고 형성된 것으로, 가이드 레일(33d, 33d)의 길이 방향으로 액적 토출 헤드(34)를 유지시키는 슬라이더(42)를 이동 가능하게 유지한 것이다.

[0084] 슬라이더(42)는 리니어 모터(도시 생략) 등의 작동에 의해 가이드 레일(33d, 33d) 위를 주행하고, 이에 따라 액

적 토출 헤드(34)를 X축 방향으로 이동시키도록 구성된 것이다.

- [0085] 액적 토출 헤드(34)에는 요동 위치 결정 수단으로서의 모터(43, 44, 45, 46)가 접속되어 있다.
- [0086] 그리고, 모터(43)를 작동시키면, 액적 토출 헤드(34)는 Z축에 따라 상하 운동하여, Z축 상에서의 위치 결정이 가능해지고 있다.
- [0087] 또한, 이 Z축은 상기한 X축, Y축에 대하여 각각 직교하는 방향(상하 방향)이다.
- [0088] 또한, 모터(44)를 작동시키면, 액적 토출 헤드(34)는 도 1 중의 β 방향을 따라 요동하여 위치 결정 가능하게 되고, 모터(45)를 작동시키면, 액적 토출 헤드(34)는 γ 방향으로 요동하여 위치 결정 가능하게 되며, 모터(46)를 작동시키면, 액적 토출 헤드(34)는 α 방향으로 요동하여 위치 결정 가능하게 된다.
- [0089] 이와 같이, 액적 토출 헤드(34)는 슬라이더(42) 상에서, Z축 방향으로 직선 이동하여 위치 결정 가능하게 되고, 동시에 α , β , γ 를 따라 회전하여 위치 결정 가능하게 되어 있다.
- [0090] 따라서, 액적 토출 헤드(34)의 잉크 토출면을 테이블(39) 측의 기관 P에 대한 위치 또는 자세를, 정확하게 컨트롤할 수 있게 되어 있다.
- [0091] 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)는 액적 토출 헤드(34)를 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.
- [0092] 도 2의 (a)에 도시한 바와 같이, 액적 토출 헤드(34)는 예를 들면 스테인레스제의 노즐 플레이트(12)와 진동관(13)을 구비하고, 양자를 칸막이 부재(리저버 플레이트)(14)를 통하여 접합한 것이다.
- [0093] 노즐 플레이트(12)와 진동관(13) 사이에는, 칸막이 부재(14)에 의해 복수의 캐비티(15...)와, 리저버(16)가 형성되어 있고, 이들 캐비티(15...)와 리저버(16)는 유로(17)를 통하여 연통하고 있다.
- [0094] 또한, 액적 토출 헤드(34)에는 히터(가열 수단)(3)가 설치되어 있고, 상기 히터(3)에 공급되는 전력량이 제어장치 CONT에 의해 제어되고 있다.
- [0095] 각 캐비티(15)와 리저버(16)의 내부는 액상체로 채워지도록 되어 있고, 이들 간의 유로(17)는 리저버(16)로부터 캐비티(15)에 액상체를 공급하는 공급구로서 기능하게 되어 있다.
- [0096] 또한, 노즐 플레이트(12)에는 캐비티(15)로부터 액상체를 분사하기 위한 구멍 형상의 노즐(18)이 종횡으로 정렬된 상태로 복수 형성되어 있다.
- [0097] 한편, 진동관(13)에는 리저버(16) 내로 개구하는 구멍(19)이 형성되어 있고, 이 구멍(19)에는 액상체 탱크(35)가 튜브(24)(도 1 참조)를 통하여 접속되어 있다.
- [0098] 또한, 캐비티(15)로 향하고 있는 진동관(13)의 면과는 반대측의 면 위에는, 도 2의 (b)에 도시한 바와 같이 압전소자(피에조 소자)(20)가 접합되어 있다.
- [0099] 이 압전소자(20)는 한쌍의 전극(21, 21) 사이에 협지되고, 통전에 의해 외측으로 돌출하도록 하여 휘어지도록 구성된 것으로, 본 발명에서의 토출 수단으로서 기능하는 것이다.
- [0100] 이러한 구성을 기초로 압전소자(20)가 접합된 진동관(13)은, 압전소자(20)와 일체로 이루어져 있다. 진동관(13)은 압전소자(20)가 휘어짐과 동시에, 토출 헤드(34)의 외측으로 휘어지고, 이것에 의해 캐비티(15)의 용적을 증대시킨다.
- [0101] 그러면, 캐비티(15) 내와 리저버(16) 내가 연통하여, 리저버(16) 내에 액상체가 충전되어 있을 경우에는, 캐비티(15) 내에 증대한 용적 분에 상당하는 액상체가 리저버(16)로부터 유로(17)를 통하여 유입된다.
- [0102] 이때, 유입된 액상체의 용적 분이 액상체 탱크(35)로부터 튜브(24)를 통하여 리저버(16)에 공급된다.
- [0103] 그리고, 이러한 통전 상태로부터 압전소자(20)로의 통전을 해제하면, 압전소자(20)와 진동관(13)은 함께 원래의 형상에 돌아간다.
- [0104] 따라서, 캐비티(15)도 원래의 용적으로 돌아가기 때문에, 캐비티(15) 내부의 액상체의 압력이 상승하고, 노즐(18)로부터 액상체의 액적(22)이 토출된다.
- [0105] 본 실시예에서는 액상체 탱크(35)에는 복수종(실제로는 액상체의 종류로서는 2종류, 상세한 것은 후술함)의 액상체가 저장되고 있고, 각 액상체는 각 액상체마다 접속된 튜브(24)에 의해 각 액상체에 대응하는 리저버(16)에 공급되어, 각 액상체에 대응하는 캐비티(15)에 충전되고, 또한 각 액상체에 대응하는 노즐(18)로부터 액적으로

서 토출된다.

- [0106] 또한, 압전소자(20)를 선택하여 구동시켜, 소정 종류의 액상체를 토출시키는 것도 제어장치 CONT가 제어한다.
- [0107] 또한, 액적 토출 헤드의 토출 수단으로서는, 상기한 압전소자(피에조 소자)(20)를 이용한 전기기계 변환체 이외라도 좋다. 예를 들면, 에너지 발생소자로서 전기열 변환체를 사용한 방식이나, 대전 제어형, 가압 진동형이라는 연속 방식, 정전흡인 방식, 또는 레이저 등의 전자파를 조사해서 발열시키고 이 발열에 의한 작용으로 액상체를 토출시키는 방식을 채용할 수도 있다.
- [0108] 다음으로, 도 1로 되돌아와서, 액적 토출 장치(30)의 다른 구성에 관하여 설명한다.
- [0109] 제어장치 CONT는 상기 액적 토출 헤드(34)의 액적 토출 동작, 기관 이동 수단(32)과 헤드 이동 수단(33)의 구동 동작, 히터(3)로의 전력 공급 등을 제어한다.
- [0110] 또한, 상술한 액상체 탱크(35)는 상기 가대(33a, 33a)의 한쪽 위에 배치된 것으로, 이 액상체 탱크(35)에는 그 내부 또는 그 외측에 히터(도시 생략)가 설치되어 있다.
- [0111] 이 히터는 저장되어 있는 액상체를 가열하기 위한 것으로, 특히 액상체가 고점성인 경우 등에 가열하는 것으로 점도를 낮춰서, 액상체 탱크(35)로부터 액적 토출 헤드(34)로의 액상체의 유입을 용이하게 할 수 있게 한 것이다.
- [0112] 또한, 가대(33a)는 주행로(33b)를 지지하는 것으로 되어 있기 때문에, 이 주행로(33b) 위를 주행하는 액적 토출 헤드(34)에 충분히 가까운 위치로 되어 있다.
- [0113] 따라서, 액상체 탱크(35)로부터 액적 토출 헤드(34)에 액상체를 보내기 위한 튜브(24)는, 종래의 것에 비해 충분히 짧은 것, 즉 주행로(33b)의 길이와 거의 같은 길이로 되어 있다.
- [0114] 이어서, 상기한 액적 토출 장치(30)를 이용하여 제조되는 액정 표시 장치에 대해서, 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0115] 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 3에 도시한 바와 같이, 하측 기관(52)(제 1 기관)과 상측 기관(53)(제 2 기관)이 대향 배치되고, 이 상하 기관(52, 53)에 끼워진 공간에 STN(Super Twisted Nematic)액정으로 이루어지는 액정층(54)이 협지되어 개략적으로 구성되어 있다.
- [0116] 유리나 수지 등으로 이루어지는 하측 기관(52)의 내면측에는, 다층 간섭막으로부터 이루어지는 발색부(11)가 설치되어 있다.
- [0117] 발색부(11)는 서로 다른 복수(여기에서는 3색)의 기준색(R: 레드, G: 그린, B: 블루)를 발색시키는 기준 발색부(11R, 11G, 11B)를 갖고 있다.
- [0118] 또한, 기준 발색부(11R, 11G, 11B)의 상세한 것에 관해서는 후술한다.
- [0119] 발색부(11)(기준 발색부(11R, 11G, 11B))는 주위가 격벽(60)으로 둘러싸여 있다.
- [0120] 격벽(60)은, 예를 들면 흑색 감광성 수지막으로 이루어지고, 이 흑색 감광성 수지막으로서는 예를 들면 통상의 포토레지스트에 이용되는 것과 같은 포지티브형 또는 네가티브형의 감광성 수지와, 카본블랙 등의 흑색의 무기 안료 또는 흑색의 유기안료와 차광재를 적어도 포함하는 것을 이용할 수 있다.
- [0121] 이 격벽(60)은, 흑색의 무기안료 또는 유기안료를 포함하는 것으로, 발색부(11)(기준 발색부(11R, 11G, 11B))를 제외한 부분에 형성되어 있기 때문에, 발색부(11)(기준 발색부(11R, 11G, 11B)) 사이의 광의 투과를 차단할 수 있고, 따라서 이 격벽(60)은 차광막으로서의 기능도 갖는다.
- [0122] 각 기준 발색부(11R, 11G, 11B) 위에는 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소전극(58)이 설치되어 있다.
- [0123] 또한, 이들 발색부(11)(기준 발색부(11R, 11G, 11B)), 격벽(60), 화소전극(58)을 덮도록 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(59)이 적층되어 있다.
- [0124] 한편, 유리나 수지 등으로 이루어지는 상측 기관(53)의 내면측에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 공통전극(62)이 설치되어 있고, 이 공통전극(62) 위에 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(65)이 적층 형성되어 있다.
- [0125] 또한, 상측 기관(53)의 외면측에는, 전방 산란판(66)과, 위상차판(67)과, 상편광판(63)이 이 순서로 적층되어 설치되어 있다.

- [0126] (제 1 실시예)
- [0127] 다음으로, 기준 발색부와 그 제조 방법의 제 1 실시예에 대해서, 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0128] 각 기준 발색부(11R, 11G, 11B)는, 도 4에 도시한 바와 같이, 서로 굴절률이 다른 제 1 투명 박막(F1)과 제 2 투명 박막(F2)이 교대로 복수층씩 성막되어 형성된 것이다.
- [0129] 제 1 실시예에서는 하측 기관(52)으로부터 열거하여 제 1 층, 제 3 층, ..., 제 11 층의 홀수층에 제 1 투명 박막(F1)이 성막되고, 제 2 층, ..., 제 10 층의 짝수층에 제 2 투명 박막(F2)이 성막된 11층의 박막에 의해 각 기준 발색부(11R, 11G, 11B)가 형성되어 있다(편의상, 도 3에서는 4층의 박막으로 도시함).
- [0130] 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)의 형성 재료로서는, 폴리실록산계 수지(굴절률 1.42), SiO_2 (석영; 굴절률 1.45), Al_2O_3 (알루미나; 굴절률 1.76), ZnO (산화아연; 굴절률 1.95), 산화티탄(굴절률 2.52), Fe_2O_3 (산화제2철; 굴절률 3.01) 등을 적당히 선택할 수 있다.
- [0131] 하측 기관(52)(기관 P) 위에 기준 발색부(11R, 11G, 11B)를 형성할 때에는, 먼저 상술한 액적 토출 장치(30)를 이용한 액적 토출법 등에 의해 격벽(60)을 형성한다. 이에 따라, 격벽(60)으로 둘러싸인 오목부 영역이 하측 기관(52) 위에 형성된다. 다음에, 액적 토출 장치(30)를 이용하여 제 1 투명 박막 형성 재료(제 1 형성 재료)를 포함하는 제 1 액상체 재료의 액적을 하측 기관(52)의 오목부 영역 위에 소정의 두께로 도포한다.
- [0132] 그 후, 예를 들면 180℃에서 1분간 건조처리 및 200℃에서 3분간 소성처리를 행한다. 이에 따라, 하측 기관(52)의 오목부 영역 위에 제 1 투명 박막(F1)이 성막된다. 즉, 기준 발색부가 되는 막체의 1층째로서, 제 1 투명 박막(F1)이 성막된다(제 1 공정). 따라서, 기준 발색부(11R, 11G, 11B)의 각각이 형성되는 오목부 내에 제 1 투명 박막(F1)이 형성된다.
- [0133] 다음으로, 상술한 액적 토출 장치(30)를 이용하여 제 2 투명 박막 형성 재료(제 2 형성 재료)를 포함하는 제 2 액상체 재료의 액적을 제 1 투명 박막(F1) 위에 소정의 두께로 도포한 후에, 상기와 같은 조건에서 건조처리 및 소성처리를 행한다. 이에 따라, 기준 발색부가 되는 막체의 2층째로서 제 2 투명 박막(F2)이 성막된다(제 2 공정). 따라서, 기준 발색부(11R, 11G, 11B)의 각각이 형성되는 오목부 내에 제 2 투명 박막(F2)이 형성된다. 또한, 기준 발색부(11R, 11G, 11B)가 되는 막체를 구성하는 복수층 중에서는, 최초의 제 2 투명 박막(F2)이 성막된다.
- [0134] 이러한 제 1 공정 및 제 2 공정을 교대로 복수회 반복하여 행함으로써, 즉 제 1 공정을 합계로 6회 행하고, 제 2 공정을 합계로 5회 행함으로써, 제 1 투명 박막(F1)과 제 2 투명 박막(F2)이 소정의 두께로 교대로 적층된 기준 발색부(11R, 11G, 11B)가 형성된다.
- [0135] 제 1 실시예에서는 제 1 투명 박막(F1)의 굴절률(제 1 굴절률)이 제 2 투명 박막(F2)의 굴절률(제 2 굴절률)보다도 작은 상기 박막재료를 사용하고, 또한 제 1 투명 박막(F1)의 두께가 제 2 투명 박막(F2)의 두께보다도 큰 두께로 기준 발색부(11R, 11G, 11B)가 형성되어 있다.
- [0136] 상기 다층막 구조의 기준 발색부(11R, 11G, 11B)의 발색 특성으로서, 입사광 IL에 대하여 최상층의 투명 박막에서 반사한 반사광 RL1과, 투명 박막에 굴절하여 입사하고, 다음층 및 마찬가지로 다음층 이하의 층의 투명 박막에서 반사해서 출사하는 반사광 RL2~RL11이 간섭한다.
- [0137] 박막 간섭 이론에 의거하여, 그 간섭색(반사 파장), 강도는 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)의 굴절률을 n_1 , n_2 라 하고, 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)의 두께를 t_1 , t_2 라 하고, 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)의 굴절각을 θ_1 , θ_2 라고 하면, 반사 파장 λ 은 다음식으로 표시된다.
- [0138]
$$\lambda = 2 \times (n_1 \times t_1 \times \cos \theta_1 + n_2 \times t_2 \times \cos \theta_2) \cdots (1)$$
- [0139] 또한, 반사율(반사 강도) R은 다음식으로 표시된다.
- [0140]
$$R = (n_1^2 - n_2^2) / (n_1^2 + n_2^2) \cdots (2)$$
- [0141] 이 반사율을 나타내는 식 (1)로부터 명백하듯이, 제 1 투명 박막(F1)과 제 2 투명 박막(F2)의 굴절률의 차이가 클수록, 반사 강도(발색 강도)는 커진다.
- [0142] 또한, 발색 강도는 광학 두께가 다음식을 만족할 때에 최대가 된다.

- [0143] $n_1 \times t_1 = n_2 \times t_2 = \lambda / 4 \cdots (3)$
- [0144] 그리고, 예를 들면 반사 강도 등에 의거하여 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)의 재료를 선정하면, 굴절률 n_1 , n_2 및 굴절각 θ_1 , θ_2 가 결정되기 때문에, 원하는 발색 특성(λ)과, 식 (1)~식 (3)을 이용함으로써, 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)의 각층의 두께 t_1 , t_2 와, 원하는 반사율을 얻기 위한 적층수를 설정할 수 있다.
- [0145] (실시예)
- [0146] 제 1 투명 박막 형성 재료로서 실록산폴리머(굴절률 1.42)를 포함하는 제 1 액상체 재료를 사용하고, 제 2 투명 박막 형성 재료로서 산화티탄(굴절률 2.52)을 포함하는 제 2 액상체 재료를 사용하여 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)을 성막하였다.
- [0147] 여기에서, 예를 들면 청색($\lambda = 480\text{nm}$)을 발색시킬 경우에는, 식 (3)에 의거하여, 각 제 1 투명 박막(F1)을 두께 $t_1 = 84.5\text{nm}$ 로 성막하고, 각 제 2 투명 박막(F2)을 두께 $t_2 = 47.6\text{nm}$ 로 성막하였다.
- [0148] 이 결과, 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 기준 발색부(11B)에서 반사율이 80% 이상인 청색의 발색 특성을 얻을 수 있었다.
- [0149] 마찬가지로, 예를 들면 녹색($\lambda = 520\text{nm}$)을 발색시킬 경우에는, 식 (3)에 의거하여, 각 제 1 투명 박막(F1)을 두께 $t_1 = 91.5\text{nm}$ 로 성막하고, 각 제 2 투명 박막(F2)을 두께 $t_2 = 52.0\text{nm}$ 로 성막하였다.
- [0150] 이 결과, 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 기준 발색부(11G)에서 반사율이 80% 이상인 녹색의 발색 특성을 얻을 수 있었다.
- [0151] 또한, 예를 들면 적색($\lambda = 630\text{nm}$)을 발색시킬 경우에는, 식 (3)에 의거하여 각 제 1 투명 박막(F1)을 두께 $t_1 = 111.0\text{nm}$ 로 성막하고, 각 제 2 투명 박막(F2)을 두께 $t_2 = 62.5\text{nm}$ 로 성막하였다.
- [0152] 이 결과, 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 기준 발색부(11R)에서 반사율이 80% 이상인 적색의 발색 특성을 얻을 수 있었다.
- [0153] 상기한 액정 표시 장치에서는 상편광판(63), 위상차판(67), 전방 산란판(66) 및 액정층(54)을 거쳐서 입사한 광 IL은, 기준 발색부(11R, 11G, 11B)에 도달하고 반사함으로써, 액정층(54)의 온·오프 및 각 기준 발색부(11R, 11G, 11B)에 따른 발색 특성을 갖고 출사한다.
- [0154] 이와 같이, 제 1 실시예에서는 액적 토출법을 이용하여 원하는 발색 특성에 의거한 두께로 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)을 교대로 성막·적층함으로써, 공정 수가 걸리거나, 대형의 설비를 필요로 하지 않고, 용이하고 효율적으로 원하는 발색 특성을 갖는 기준 발색부(11R, 11G, 11B)를 제조할 수 있다.
- [0155] 그 때문에, 제 1 실시예에서는 제조에 비용·수고가 들고, 또한 박형화를 저해하는 컬러 필터를 사용할 필요가 없어져, 비용 저감 및 박형화에 기여할 수 있는 액정 표시 장치를 용이하게 제공하는 것이 가능해진다.
- [0156] 또한, 제 1 실시예에서는 기준 발색부(11R, 11G, 11B)의 주위를 둘러싸는 격벽(60)이 차광성을 갖고 있기 때문에, 액적 토출법에 의해 용이하게 기준 발색부(11R, 11G, 11B)를 형성할 수 있는 동시에, 입사광 IL이 격벽(60)을 투과하는 것을 방지하고, 또한 반사하여 미광으로 되어 발색 특성에 악영향을 미치는 것을 억제할 수 있다.
- [0157] 또한, 제 1 실시예에서는 2종류의 액상체 재료를 사용하여, 각 기준 발색부에서의 막두께를 변하게 하는 간단한 구성으로, 다른 발색 특성을 발현시키는 것이 가능하고, 공정 수의 간소화 및 재료 종류의 저감에 의한 생산성의 향상에도 기여할 수 있다.
- [0158] 또한, 제 1 실시예에서는 각 투명 박막층을 도포·건조(소성) 후에, 다음의 투명 박막층을 형성하고 있기 때문에, 도포한 제 1 액상체 재료와 제 2 액상체 재료가 혼합되어 발색 특성에 악영향을 미치는 것을 방지할 수 있는 동시에, 각 층의 두께를 고정밀도로 관리하는 것이 가능해진다.
- [0159] (제 2 실시예)
- [0160] 다음으로, 기준 발색부와 그 제조 방법의 제 2 실시예에 대해서, 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0161] 이 도면에서, 도 1~도 5의 (c)에 도시된 제 1 실시예의 구성요소와 동일한 요소에 관해서는 동일한 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.

- [0162] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 기준 발색부(11R, 11G, 11B)에서는, 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)이 적층(여기에서는, 편의상 각 2층만 도시)된 다층 간섭막의 표면(제 1 면)에 요철을 형성하는 요철 형성부로서, 다층 간섭막의 이면(제 2 면)에 가까운 위치에 입상 부재(70)가 서로 간격을 두고 복수 산설되어 있다.
- [0163] 입상 부재(70)로서는, 특히 재질에 한정되지 않지만, 제 2 실시예에서는 제 1 액상체 재료(제 1 형성 재료)가 사용되고 있다.
- [0164] 즉, 제 2 실시예에서는 기준 발색부(11R, 11G, 11B)에서, 제 1, 제 2 투명 박막(F1, F2)을 성막하기 전에 상기 액적 토출 장치(30)를 이용하여, 하측 기관(52) 위에 제 1 액상체 재료를 도트 모양으로 배치(도포)한 후에 건조(또는 소성)한다.
- [0165] 그리고, 상기와 같은 순서로 제 1 투명 박막(F1) 및 제 2 투명 박막(F2)을 교대로 적층함으로써, 입상 부재(70)의 배치에 따라 표면에 요철이 형성된 기준 발색부(11R, 11G, 11B)를 얻을 수 있다.
- [0166] 상기한 구성의 기준 발색부(11R, 11G, 11B)에서는, 입사한 광을 표면의 요철에서 산란시키는 것이 가능해지기 때문에, 균일한 광(발색)으로서 출사시킬 수 있다.
- [0167] 또한, 제 2 실시예에서는 입상 부재(70)를 제 1 액상체 재료로 형성하기 때문에, 별도의 재료를 준비할 필요가 없어져, 제조 효율의 향상에 기여할 수 있다.
- [0168] 또한, 입상 부재(70)로서는 제 2 액상체 재료를 사용하여 형성하는 것도 가능하지만, 이어서 성막하는 제 1 투명 박막(F1)과 동일 재료를 사용하는 것이, 제조 효율 향상의 관점에서 더 바람직하다.
- [0169] (제 3 실시예)
- [0170] 이어서, 기준 발색부(11R, 11G, 11B)의 다른 실시예에 대해서, 도 7의 (a)~도 14의 (b)를 참조하여 설명한다.
- [0171] 상기한 실시예에서는 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)을 각각에 대해서 같은 두께로 성막하는 구성으로 하였지만, 제 3 실시예에서는 최상층, 최하층, 및 복수의 중간층을 갖는 막체 중에서, 최상층 및 최하층의 막두께와, 복수의 중간층을 구성하는 하나의 층의 막두께를 다르게 하고 있다.
- [0172] 도 7의 (a)는 상기와 마찬가지로, 홀수층에 실록산폴리머(굴절률 1.42)로 성막한 제 1 투명 박막(F1)과, 짝수층에 산화티탄(굴절률 2.52)으로 성막한 제 2 투명 박막(F2)의 막두께를 나타내는 것이며, 여기에서는 파장이 430~450nm 부근의 청색의 반사 스펙트럼을 얻기 위해, 편의상, 제 1 투명 박막(F1)의 두께를 70nm, 제 2 투명 박막(F2)의 두께를 40nm로 하고 있다.
- [0173] 그리고, 도 7의 (b)는 이들의 막두께로 형성된 기준 발색부(11B)에서의 발광 파장과 반사율과의 관계로 표시되는 발광 특성을 나타내는 도면이다.
- [0174] 그리고, 도 8의 (a)~도 14의 (a)는, 도 7의 (a)에 도시된 중간층(제 2~제 10층)을 구성하는 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2) 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막의 막두께(70nm)에 대하여, 최하층인 제 1 층과, 최상층인 제 11 층의 막두께를 각각 0배(즉, 두께 제로), 0.5배, 1.5배, 2배, 3배, 4배, 5배로 변화시킨 것을 나타내는 도면이다.
- [0175] 또한, 도 7의 (b)~도 14의 (b)는, 도 7의 (a)~도 14의 (a)에 도시된 막두께의 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)으로 구성되는 기준 발색부(11B)에서의 발광 파장과 반사율과의 관계로 표시되는 발광 특성을 나타내는 도면이다.
- [0176] 도 7의 (b), 도 8의 (b) 및 도 9의 (b)의 발광 특성에서 도시한 바와 같이, 최상층 및 최하층의 막두께가, 중간층을 구성하는 복수의 투명 박막 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막보다도 작은 경우에는, 소정 영역 이외의 파장 영역에서의 반사 피크가 커져버린다.
- [0177] 한편, 도 10의 (b), 도 11의 (b), 도 14의 (b)의 발광 특성에서 도시한 바와 같이, 최상층 및 최하층의 막두께가, 중간층을 구성하는 복수의 투명 박막 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막의 막두께의 1.5배, 2배, 5배인 경우에는, 소정 영역 이외의 파장 영역에서의 반사 피크를 작게할 수 있다.
- [0178] 그리고, 도 11의 (b), 도 12의 (b), 도 13의 (b)의 발광 특성에서 도시한 바와 같이, 최상층 및 최하층의 막두께가, 중간층을 구성하는 복수의 투명 박막 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막의 막두께의 2배, 3배, 4배인 경우에는, 소정 영역 이외에서 출현하는 반사 피크의 파장 영역을 작게할 수 있다.

- [0179] 따라서, 제 3 실시예에서는 상기 제 1, 제 2 실시예와 같은 작용·효과를 얻을 수 있는 것에 더해서, 최상층 및 최하층의 막두께를, 중간층을 구성하는 복수의 투명 박막 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막보다도 크게 함으로써, 보다 양호한 발색 특성을 얻을 수 있다.
- [0180] 특히, 제 3 실시예에서는 최상층 및 최하층의 막두께를, 중간층을 구성하는 복수의 투명 박막 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막의 막두께의 2배의 두께로 성막함으로써, 소정 영역 이외의 파장 영역에서의 반사 피크를 작게할 수 있는 동시에, 소정 영역 이외에서 출현하는 반사 피크의 파장 영역을 작게할 수 있어서, 한층 양호한 발색 특성을 얻는 것이 가능해진다.
- [0181] (제 4 실시예)
- [0182] 이어서, 기준 발색부(11B)의 제 4 실시예에 대해서, 도 15의 (a) 및 도 15의 (b)를 참조하여 설명한다.
- [0183] 상기 제 1~제 3 실시예에서는 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)에 대해서, 굴절률이 작은 제 1 투명 박막(F1)의 막두께를, 굴절률이 큰 제 2 투명 박막(F2)보다도 큰 막두께로 형성하는 구성으로 하였지만, 제 4 실시예에서는 이것과는 반대의 구성으로 하고 있다.
- [0184] 도 15의 (a)는 상기와 마찬가지로, 홀수층에 실록산폴리머(굴절률 1.42)로 성막된 제 1 투명 박막(F1)과, 짝수층에 산화아연(굴절률 1.95)으로 성막된 제 2 투명 박막(F2)의 막두께를 나타내는 것이며, 도 15의 (b)는 이들의 막두께로 형성된 기준 발색부(11B)에서의 발광 파장과 반사율과의 관계에서 표시되는 발광 특성을 나타내는 도면이다.
- [0185] 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이, 제 4 실시예에서는 최상층 및 최하층의 막두께를 제외하고, 굴절률이 작은 제 1 투명 박막(F1)의 막두께가, 굴절률이 큰 제 2 투명 박막(F2)보다도 작은 막두께로 형성되어 있다.
- [0186] 그리고, 상기 제 3 실시예와 마찬가지로, 최상층 및 최하층의 막두께가, 중간층을 구성하는 복수의 투명 박막 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막의 막두께보다도 크게 성막되어 있다.
- [0187] 그리고, 도 15의 (b)에 도시한 바와 같이, 제 4 실시예에서도 소정 영역 이외의 파장 영역에서의 반사 피크를 작게할 수 있는 동시에, 소정 영역 이외에서 출현하는 반사 피크의 파장 영역을 작게할 수 있어, 양호한 발색 특성을 얻는 것이 가능해진다.
- [0188] 또한, 상기한 제 3 실시예 및 제 4 실시예에서는, 기준 발색부(11B)를 구성하는 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)의 막두께에 관하여 설명하였다. 제 3 실시예 및 제 4 실시예와 마찬가지로, 기준 발색부(11R, 11G)에서는 중간층을 구성하는 복수의 투명 박막 중 큰 막두께를 갖는 투명 박막의 막두께보다도, 최상층 및 최하층의 막두께가 커지도록, 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)이 형성되어 있다. 이에 따라, 기준 발색부(11R, 11G)에서는 제 3 실시예 및 제 4 실시예와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0189] (전자기기)
- [0190] 도 16의 (a)~도 16의 (c)는 상술한 액정 표시 장치를 구비하는 전자기기의 예를 나타내고 있다.
- [0191] 본 실시예의 전자기기는, 상술한 액정 표시 장치를 표시 수단으로서 구비하고 있다.
- [0192] 도 16의 (a)는 휴대전화의 일례를 나타낸 사시도이다.
- [0193] 도 16의 (a)에서, 부호 1000은 휴대전화 본체(전자기기)를 나타내고, 부호 1001은 상기한 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다.
- [0194] 도 16의 (b)는 손목 시계형 전자기기의 일례를 나타낸 사시도이다.
- [0195] 도 16의 (b)에서, 부호 1100은 시계 본체(전자기기)를 나타내고, 부호 1101은 상기한 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다.
- [0196] 도 16의 (c)는 워드프로세서, 컴퓨터 등의 휴대형 정보처리장치의 일례를 나타낸 사시도이다.
- [0197] 도 16의 (c)에서, 부호 1200은 정보처리장치(전자기기), 부호 1201은 키보드 등의 입력부, 부호 1203은 정보처리장치 본체, 부호 1202는 상기한 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다.
- [0198] 도 16의 (a)~도 16의 (c)에 도시한 각각의 전자기기는, 본 실시예의 액정 표시 장치와 그 제조 방법을 사용함으로써 제조된 액정 표시 장치를 표시 수단으로서 구비하고 있으므로, 제조 비용이 저감되고 또한 박형화가 실

현된 고품질의 전자기기를 얻을 수 있다.

- [0199] 이상, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 적합한 실시예에 관하여 설명하였지만, 본 발명은 관련된 예에 한정되지 않는다.
- [0200] 상술한 예에서 도시된 각 구성 부재의 다양한 형상이나 조합 등은 일례로서, 본 발명의 주지(主旨)로부터 벗어 나지 않는 범위에서 설계 요구 등에 의거하여 여러가지 변경 가능하다.
- [0201] 예를 들면, 상기한 실시예에서는 홀수층에 제 1 투명 박막(F1)을 성막하고, 짝수층에 제 2 투명 박막(F2)을 성 막하는 구성으로 하였지만, 이것에 한정되는 것은 아니며, 반대의 적층 배치로 하여도 좋다.
- [0202] 또한, 투명 박막의 적층수에 관해서도, 상기한 실시예에서 도시한 수는 일례이며, 원하는 반사 특성을 얻을 수 있는 것이라면, 11층 이하여도 11층 이상이어도 좋다.
- [0203] 또한, 상기한 실시예에서의 투명 박막의 막두께 조정으로서는, 제 1 투명 박막(F1) 및 제 2 투명 박막(F2) 중 적어도 한쪽을, 제 1 투명 박막 형성 재료, 제 2 투명 박막 형성 재료의 입자 지름으로 형성할 수도 있다.
- [0204] 이 경우, 도포한 액상체 재료에 함유되는 입자가 중첩되지 않도록, 액상체 재료에 분산 촉진제를 함유시키는 등 의 방법을 채택하는 것이 바람직하다.
- [0205] 또한, 입자 지름 이상의 막두께로 투명 박막을 형성할 경우에는, 투명 박막의 막두께를 입자 지름의 정수배로 함으로써, 상기 입자 지름의 두께로 막을 성막하는 공정을 복수회 반복함으로써, 편차가 적은 일정한 두께로 정 밀도 좋게 성막하는 것이 가능해진다.
- [0206] 또한, 상기 실시예에서는 제 1 투명 박막(F1), 제 2 투명 박막(F2)을 형성하기 위한 액체재료 도포에 액적 토출 법을 사용하는 구성으로 하였지만, 이것에 한정되는 것은 아니며, 예를 들면 스핀 코팅이나 인쇄법 등, 액상법 에 의한 다른 도포 방법을 이용하여도 좋다.

도면의 간단한 설명

- [0207] 도 1은 액적 토출 장치의 사시도.
- [0208] 도 2의 (a)는 액적 토출 헤드의 사시도이고, 도 2의 (b)는 액적 토출 헤드의 단면도.
- [0209] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도.
- [0210] 도 4는 다층 구조를 갖는 기준 발색부가 기판 상에 형성된 단면도.
- [0211] 도 5의 (a)~(c)는 제 1 실시예에 따른 발광 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0212] 도 6은 기준 발색부의 제 2 실시예를 나타내는 단면도.
- [0213] 도 7의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 7의 (b)는 도 7의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0214] 도 8의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 8의 (b)는 도 8의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0215] 도 9의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 9의 (b)는 도 9의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0216] 도 10의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 10의 (b)는 도 10의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0217] 도 11의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 11의 (b)는 도 11의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0218] 도 12의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 12의 (b)는 도 12의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0219] 도 13의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 13의 (b)는 도 13의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.
- [0220] 도 14의 (a)는 제 3 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 14의

(b)는 도 14의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.

도 15의 (a)는 제 4 실시예에 따른 기준 발색부의 11층 각각의 반사율과 막두께를 나타내는 도면이고, 도 15의 (b)는 도 15의 (a)에 도시된 막구조에서의 파장과 반사율과의 관계를 나타내는 도면.

도 16의 (a)~(c)는 본 발명의 액정 표시 장치를 구비하는 전자기기의 예를 나타내는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

11R, 11G, 11B : 기준 발색부

13 : 진동판

15 : 캐비티

17 : 유로

30 : 토출 장치

32 : 기판 이동 수단

34 : 액적 토출 헤드

35 : 액상체 탱크

60 : 격벽

63 : 상편광판

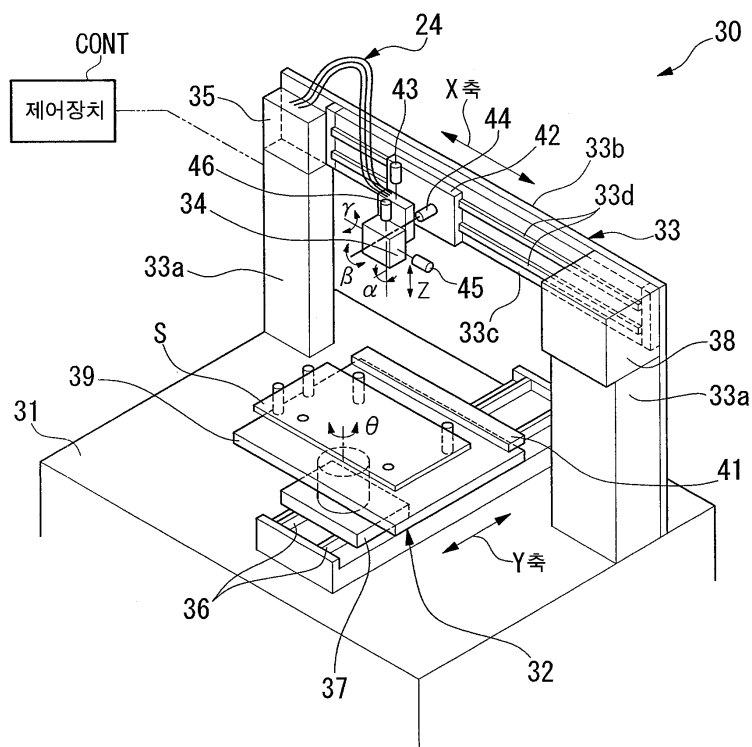
66 : 전방 산란판

67 : 위상차판

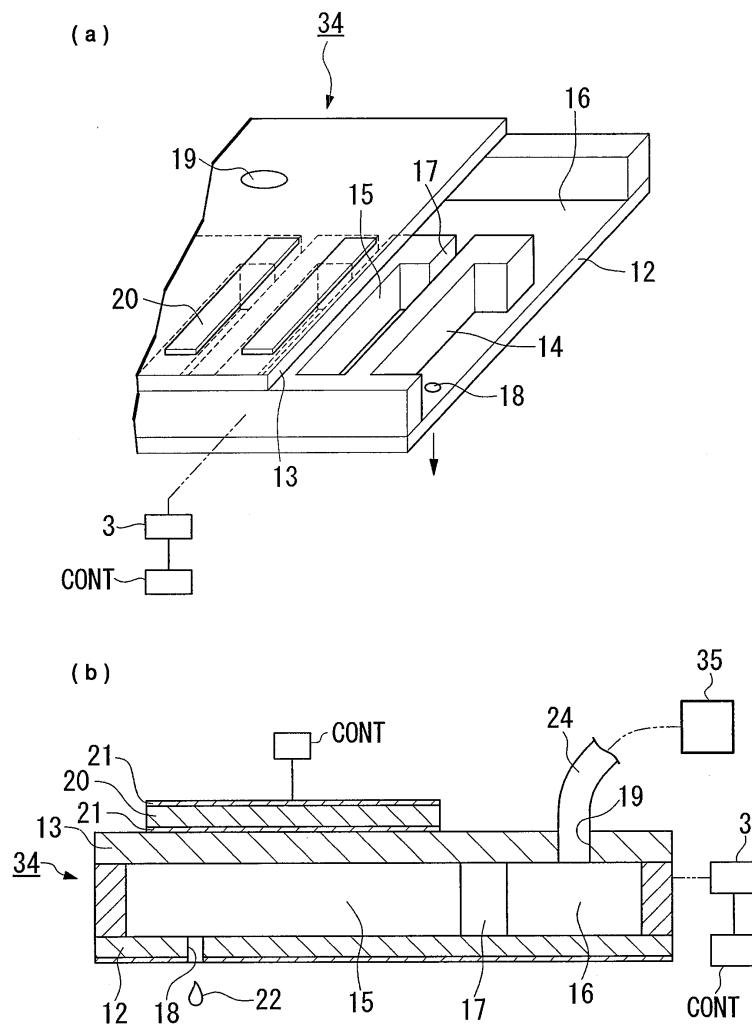
70 : 입상 부재

도면

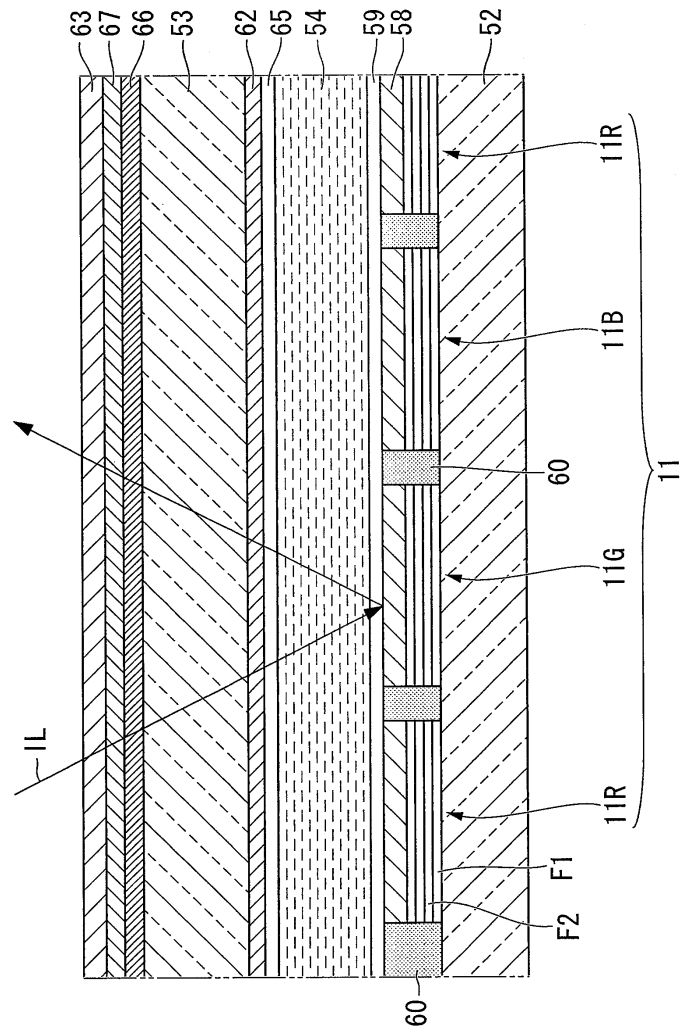
도면1



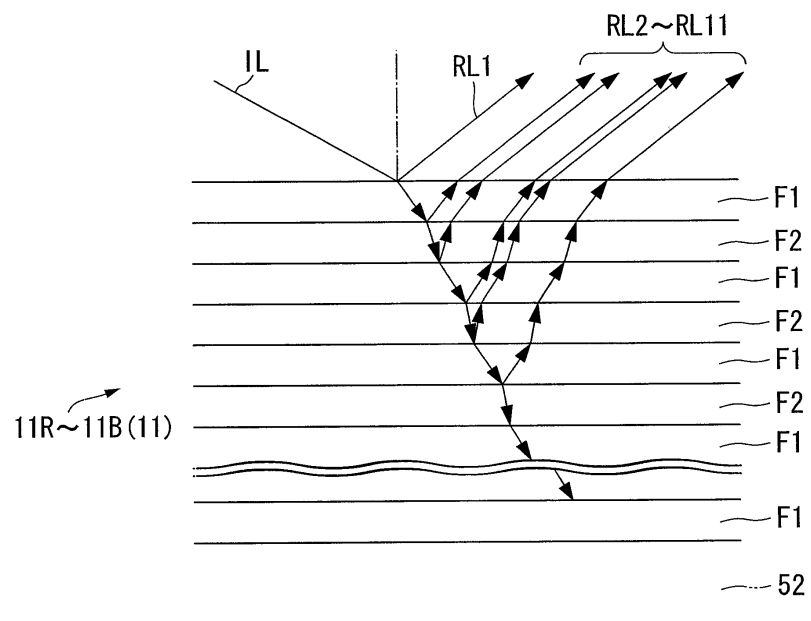
도면2



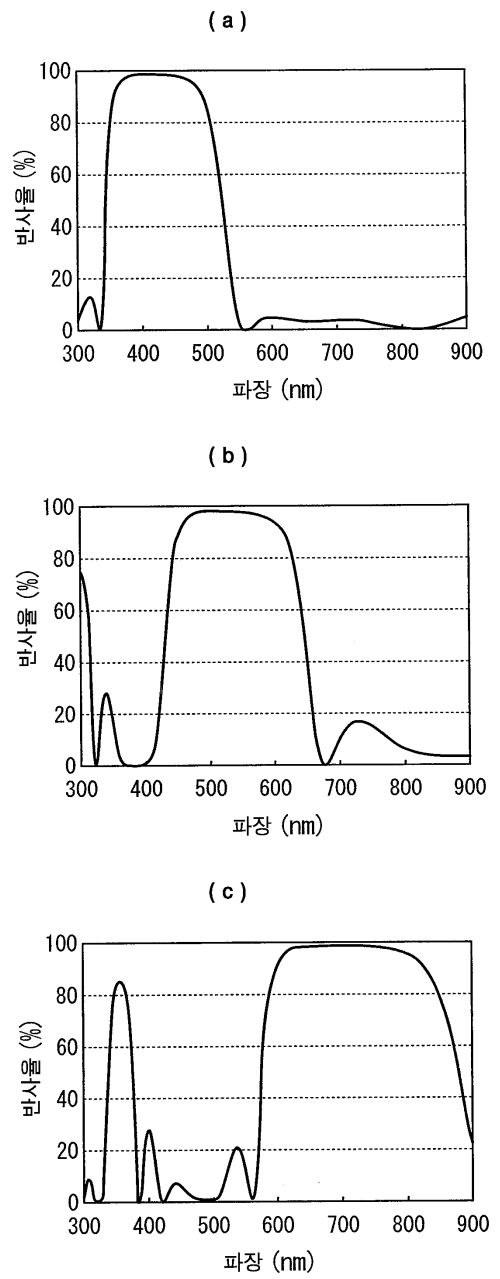
도면3



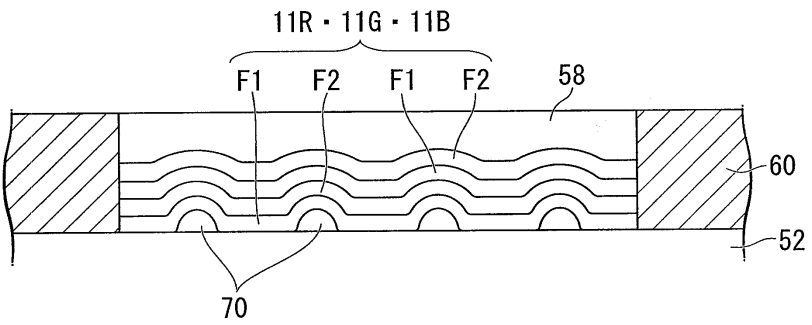
도면4



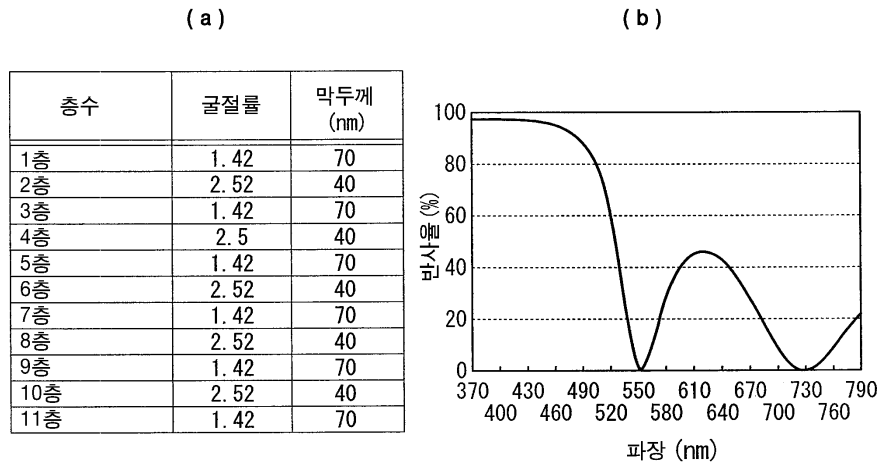
도면5



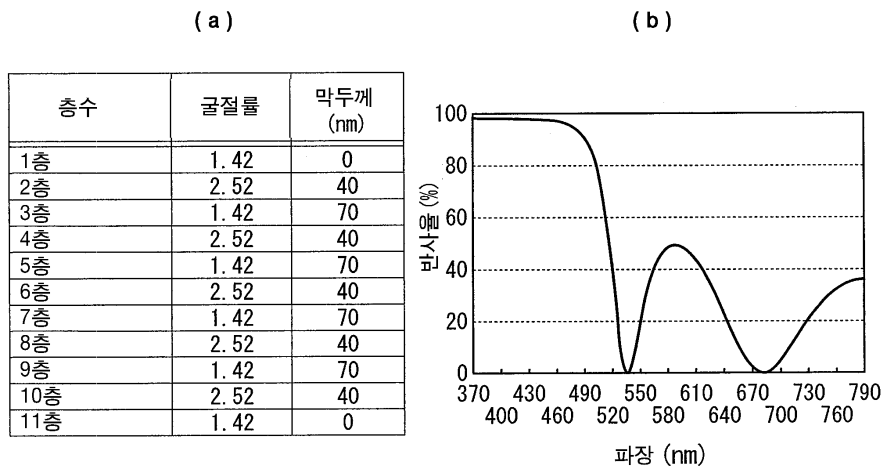
도면6



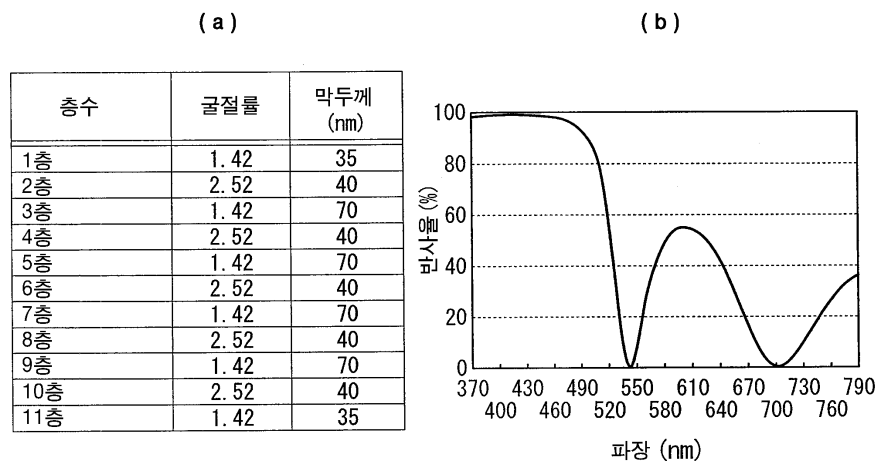
도면7



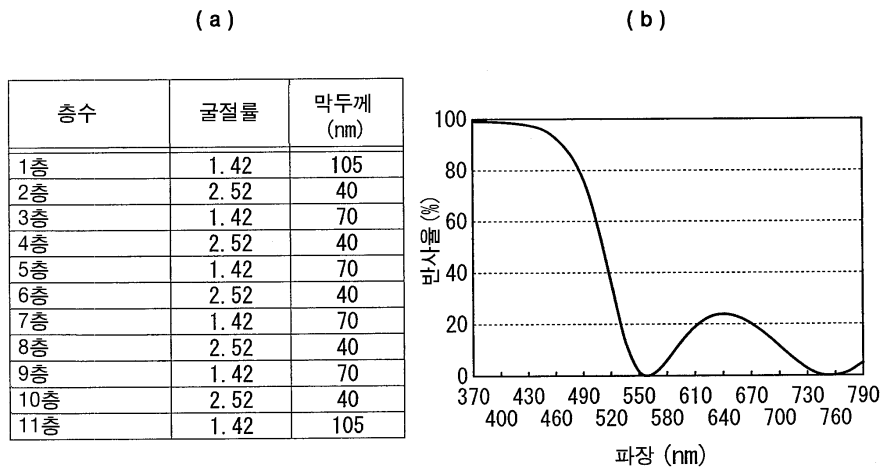
도면8



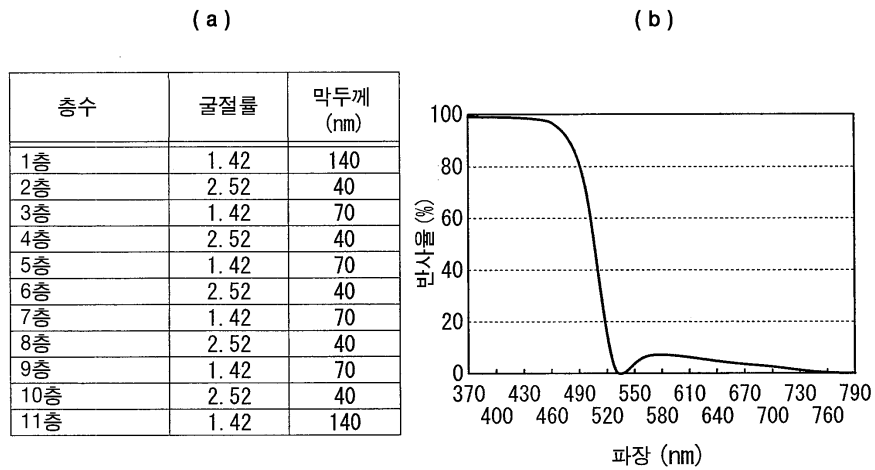
도면9



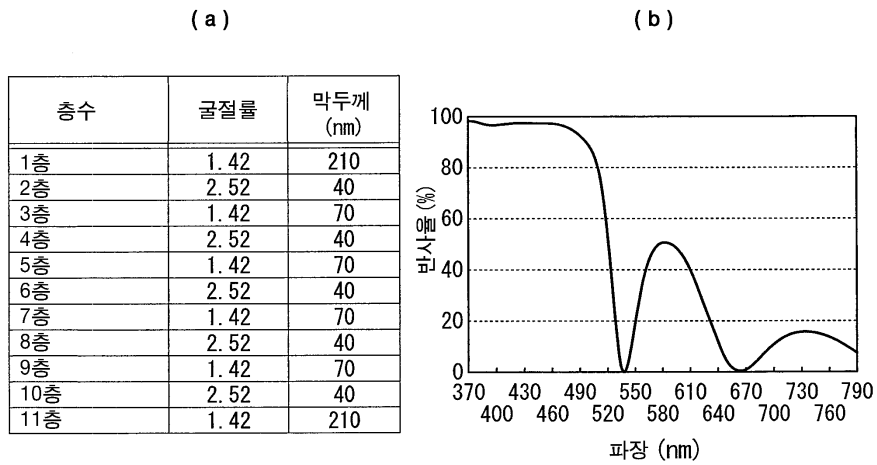
도면10



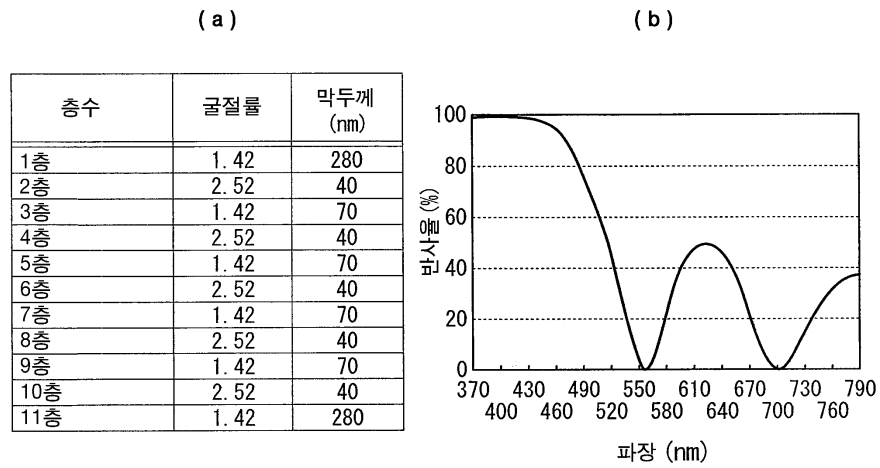
도면11



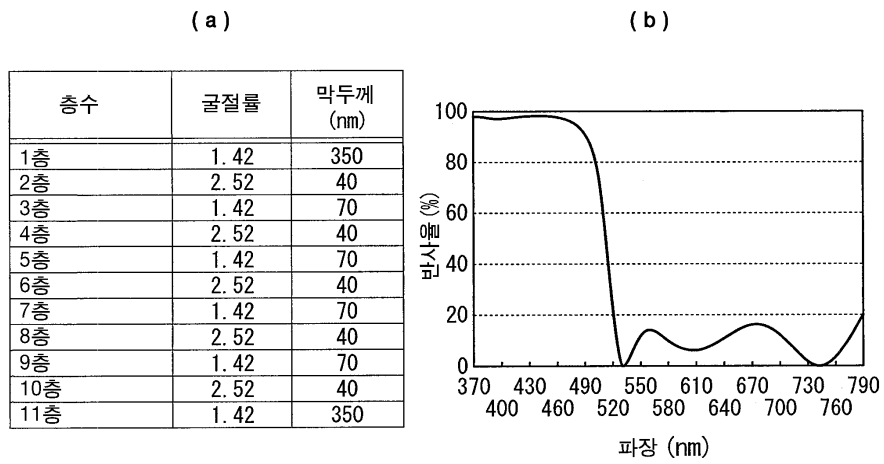
도면12



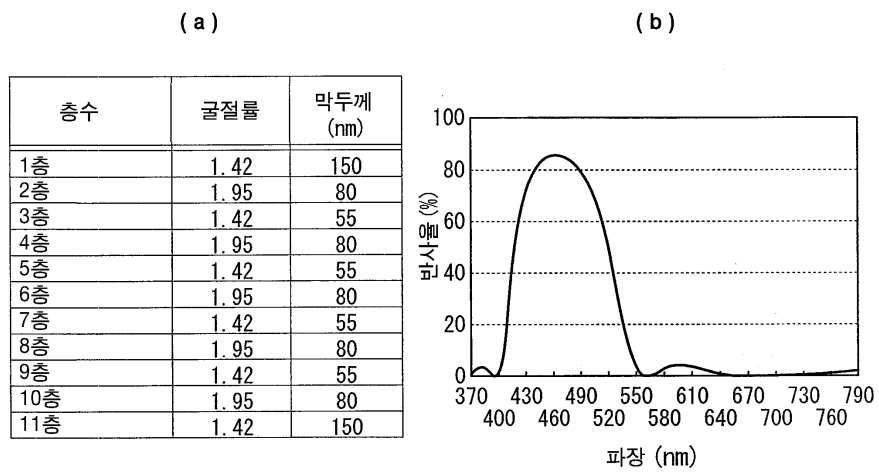
도면13



도면14

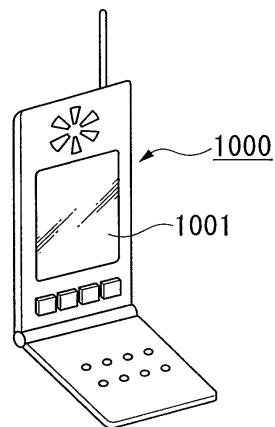


도면15

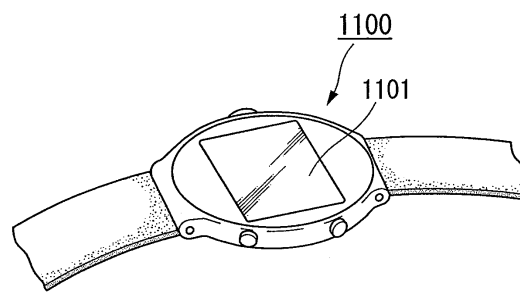


도면16

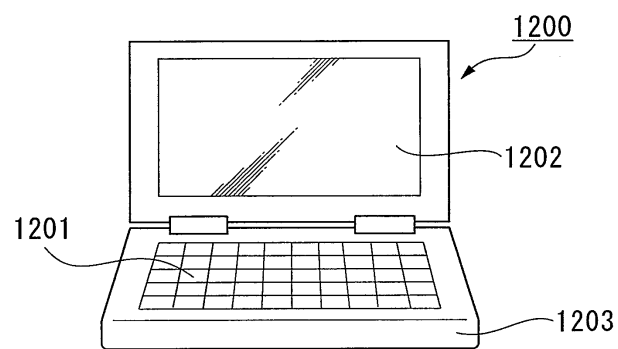
(a)



(b)



(c)



专利名称(译)	并且参考颜色显影部分11R ,		
公开(公告)号	KR101037618B1	公开(公告)日	2011-05-30
申请号	KR1020090000332	申请日	2009-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	TAKANO YASUSHI 다카노야스시 HIRAI TOSHIMITSU 히라이도시미츠		
发明人	다카노야스시 히라이도시미츠		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13 B05C B05C5/00 G02F		
CPC分类号	G02F2001/133521 G02F1/133516 B41J2202/09 B41J2/14233 G02F1/1303		
代理人(译)	MOON , KI桑		
优先权	2008001457 2008-01-08 JP		
其他公开文献	KR1020090076803A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶层，包括基于第一形成材料的预定着色特性的厚度，层叠有第一折射率的第一透明薄层，以及发色部分。液晶层设置在第一基板和第二基板之间，面对第一基板以及第一基板和第二基板作为液晶显示器。关于发色部分，具有第二折射率的第二透明薄层依次层叠，具有多个层叠的多层界面膜，其厚度基于第二成形材料的预定着色特性，并给出预定的关于通过液晶层的入射光和辐射光的着色特性。显色部分，多层界面膜，相位差板，卵巢，透明薄层，粒度构件。

