(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2004-0036642
(43) 공개일자 2004년04월30일

(21) 출원번호 10-2003-0074481
(22) 출원일자 2003년10월24일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00311054 2002년10월25일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 사카이카즈요시
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 있음

(54) 전기 광학 장치 및 그 제조 방법 및 전자기기

요약

은 단체(銀單體) 또는 은 합금으로 구성되는 반사성 도전층을 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 반사성 도전층의 내식성(耐蝕性)을 향상시키고 또한 반사율의 저하를 억제할 수 있는 구조를 제공한다.

액정 표시 장치(200)의 배면측 기체(210)에는, 그 기판(211)상에 하지(下地) 절연층(211s)이 형성되어, 이 하지 절연층(211s) 상에, 은 단체 또는 은 합금으로 구성된 반사성 도전층(212X), ITO 등의 투명 도전체로 구성되는 투명 도전층(212Y)을 순차적으로 적층하여 이루어지는 반사 전극(212)이 형성되어 있다. 투명 도전층(212Y)은 반사성 도전층(212X)보다도 두껍게 형성되어 있다. 반사성 도전층(212X)은 80 300㎚의 범위 내의 두께를 갖는 것이 바람직하다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 전기 광학 장치의 실시예인 액정 표시 장치의 전체 구성을 도시하는 개략적 사시도,

도 2는 본 발명에 따른 실시예의 액정 표시 장치의 단면 구조를 모식적으로 도시하는 개략적 단면도,

도 3은 본 발명에 따른 실시예의 액정 표시 장치의 평면 구성을 모식적으로 도시하는 평면 투시도,

도 4는 본 발명에 따른 실시예의 액정 표시 장치의 배면측 기체에서의 기판 상의 구조를 도시하는 개략 부분 단면도(a),(b) 및 (c),

도 5는 본 발명에 따른 실시예의 액정 표시 장치의 배면측 기체에서의 기판 상의 구조를 제조하는 공정을 도시하는 공정 단면도(a)내지(d),

도 6은 본 발명에 따른 실시예의 액정 표시 장치의 배면측 기체에서의 반사성 도전층의 반사율과 두께의 관계를 도시하는 그래프,

도 7은 투명 도전층의 두께와 반사성 도전층의 두께의 관계를 도시하는 그래프,

도 8은 액정 표시 장치를 구비한 전자기기의 표시 제어계의 구성을 도시하는 구성 블록도,

도 9는 전자기기의 일례로서 휴대 전화의 개관을 도시하는 개략 사시도,

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200 : 액정 표시 장치 210 : 배면측 기체

211 : 기판 211s : 하지 절연층

212 : 반사 전극 212X, 218X : 반사성 도전층

212Y, 218Y : 투명 도전층 218a : 내부 배선

218b, 218c : 외부 배선 219 : 입력 단자

220 : 전면측 기체 221 : 기판

222 : 투명 전극 228 : 내부 배선

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전기 광학 장치 및 그 제조 방법 및 전자기기에 관한 것으로, 특히, 광 반사층을 구비한 표시 장치로서 바람직한 전기 광학 장치의 구조에 관한 것이다.

일반적으로, 각종 전자기기에 마련되는 표시 수단으로서, 전기 광학 장치의 일종인 액정 표시 장치가 널리 이용되고 있다. 액정 표시 장치는 한 쌍의 기판사이에 액정이 봉입된 기본 셀 구조를 갖는다. 이러한 액정 표시 장치에는 외광의 일부를 표시광으로서 이용하는 반사형의 액정 표시 장치가 있으며, 종래부터 휴대형 전자기기를 중심으로 하여 일반적으로 이용되어 왔다. 또한, 최근, 어두운 곳(暗所)에서는 백 라이트의 광을 이용하는 투과형 표시가 가능하고, 밝은 곳에서는 외광을 이용하는 반사형 표시가 가능한, 반투과 반사형의 액정 표시 장치도 시판되고 있다.

상기 반사형의 액정 표시 장치, 혹은, 반투과 반사형의 액정 표시 장치에서는, 상기 기본 셀 구조의 내부에 있어서의 액정의 배면측(관찰측의 반대측)에 반사층을 마련하는 경우가 많다. 이 반사층에는, 알루미늄 등의 금속 박막이 일반적으로 이용되고 있다. 반투과 반사형의 액정 표시 장치에서는 반사층에 있어서 화소마다 개구부(창(窓)부)가 마련되어, 이 개구부에 백 라이트의 광을 통과시킴으로써 투과형 표시가 가능하도록 구성된다. 이 반사층은, 액정에 전계를 부여하기 위한 전극으로서의 기능도 갖는 반사 전극으로서 구성되는 경우가 있고, 또한, 반사층과는 별도로 투명 전극 등을 마련하는 것에 의해, 반사층을 광의 반사 기능만 갖는 것으로 하는 경우도 있다.

그런데, 최근, 휴대 전화 등에 이용되는 비교적 소형의 액정 표시 장치에 있어서도, 컬러화나 고정밀화가 요구되도록 되어 왔기 때문에, 반사형이나 반투과 반사형의 액정 표시 장치에서 보다 밝은 반사형 표시가 필요하게 되어 왔다. 이 때문에, 최근, 반사층을 형성하는 금속 박막의 재료로서, 알루미늄보다도 높은 반사 율을 갖는 APC(Ag-Pd-Cu) 합금 등의 은 합금이 이용되도록 되어 있다. 이 은 합금은 낮은 전기 저항을 갖기 위한 전극이나 배선의 재료로서도 이용된다. 그런데, APC 합금은 일반적으로 내수성에서 뒤떨어지기 때문에, 예를 들면, 제조공정 중에 더운물에 접촉함으로

써 패턴 형성된 APC 합금의 박막으로부터 전기적으로 이온화된 금속이 녹기 시작하거나, 인가 전압에 의해 전자 이동(electron migration)이나 전식(電蝕)이 발생하거나 하는 문제점이 있다.

또한, 은 합금은 일반적으로 유리 기판과의 밀착성이 나쁘기 때문에, 기판 상에 직접 형성하는 것이 어렵다. 이와 같이, APC 합금을 단독으로 이용하면 여러 가지 문제가 생기기 때문에, 이것을 방지하기 위해서, 반사층의 상층 또는 하층에 ITO(Indium Tin Oxide)를 적층한 적층 구조를 마련하는 방법이 제안되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기 종래의 액정 표시 장치에서는, 은 합금과 액정 사이에 배향막만 존재하는 경우에는, 대향하는 투명 전극과 재질이 다르기 때문에 극성의 치우침이 발생하거나, 은 합금이 액정에 용출하거나 하는 불량이 알려져 있다. 이 때문에, 은 합금막의 상층에 ITO 등의 도전성 금속 산화물의 박막을 적층 형성하여 이루어지는 적층 구조를 마련하는 방법을 채용하는 것을 고려할 수 있다.

그러나, 은 합금막 위에 투명 도전층을 형성하더라도, 투명 도전층의 두께가 불충분한 경우에는, 그 후의 제조공정 중의 가열 등에 의해서 은 합금막의 표면에 이동(migration) 등이 발생하여, 이것에 의해서 표면이 거칠어져 반사율이 저하한 다는 문제점이 있다. 또한, 은 합금막의 내식성을 충분히 확보하기 위해서는, 투명 도전층으로 은 합금막을 확실히 피복해야 하기 때문에, 정밀한 제조공정의 관리가 필요하고, 특히, 외부 배선에서 은 합금막과 투명 도전층의 적층 구조를 채용하는 경우, 외부 배선에 전식 등의 기타 부식이 생기는 것을 완전히 방지하는 것은 곤란하다는 문제점이 있다.

그래서 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 과제는, 은 단체 또는 은 합금으로 구성되는 반사성 도전층을 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 반사성 도전층의 반사율의 저하나 부식을 보다 완전히 방지할 수 있는 구조를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해서 본 발명의 전기 광학 장치는 한 쌍의 기판 사이에 배치된 전기 광학 물질과, 해당 전기 광학 물질에 전계를 인가하는 수단을 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 상기 전기 광학 물질이 봉입된 물질 봉입 영역을 갖고, 상기 물질 봉입 영역에서는, 한쪽의 상기 기판 상에, 은 단체 또는 은 합금으로 구성된 반사성 도전층 및 투명 도전체로 구성된 투명 도전층이 순차적으로 적층되어 이루어지는 적층 구조를 구비한 반사 전극이 구성되고, 상기 물질 봉입 영역의 외측에 있어서는, 상기 반사 전극에 도전 접속되어 있고, 또한, 상기 반사성 도전층을 포함하지 않고 상기 투명 도전층을 구비한 외부 배선이 구성되며, 상기 반사 전극에 있어서는, 상기 투명 도전층의 두께가 상기 반사성 도전층보다도 얇게 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 기판 상에 반사성 도전층 및 투명 도전층이 적층되어 이루어지는 적층 구조를 구비한 반사 전극을 갖고, 이 적층 구조에서, 반사성 도전층의 상층에 있는 투명 도전층이 반사성 도전층보다도 두껍게 형성되어 있는 것에 의해, 투명 도전층에 의한 반사성 도전층의 피복성을 높일 수 있기 때문에, 반사성 도전층의 이동 등에 의한 반사율의 저하를 억제할 수 있고, 또한, 물질 봉입 영역의 외측에 있어서 반사성 도전층을 포함하지 않고 투명 도전층을 구비한 외부 배선의 배선 저항을 저감할 수 있다.

여기서, 반사성 도전층은 은 단체 또는 은 합금으로 구성되지만, 어느 쪽의 경우에서도, 높은 반사율과 낮은 전기 저항의 모두를 만족시킬 수 있다. 또한, 반사성 도전층 위에 두꺼운 투명 도전층이 형성되어 있는 것에 의해, 은 단체 또는 은 합금의 이동 등의 발생을 억제할 수 있기 때문에, 반사면의 평활성을 유지할 수 있어 반사율의 저하를 억제할 수 있고, 또한, 전기적 신뢰성을 더욱 향상할 수 있다.

또한, 전기 광학 장치의 물질 봉입 영역의 내부에서는, 반사성 도전층 및 투명 도전층이 적층된 반사 전극이 구성되어 있는 한편, 물질 봉입 영역의 외측에는, 반사성 도전층을 포함하지 않는 투명 도전층을 구비한 외부 배선이 구성되어 있기 때문에, 반사성 도전층의 은 단체 또는 은 합금의 부식이나 전식을 방지할 수 있다.

또, 상기 물질 봉입 영역의 내부에서는, 상기 반사 전극과 마찬가지로, 반사 성 도전층 및 투명 도전층의 적층 구조에 의해서 구성된 내부 배선이 설치되는 것이 바람직하다. 이것에 의해서 물질 봉입 영역 내에서의 배선 저항을 저감할 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 반사성 도전층은 80㎚ 이상 300㎚ 이하의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 투명 도전층의 두께가 80㎚ 이상이라면, 반사성 도전층의 표면에 이동 등에 기인하는 요철이 잘 발생하지 않기 때문에, 반사율의 저하를

억제할 수 있다. 또한, 반사성 도전층이 300㎚ 이하라면, 그레인(grain)의 비대화 등에 기인하는 반사율의 저하를 억제할 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 한쪽의 기판과 상기 반사성 도전층 사이에, 상기 반사성 도전층의 밀착성을 높이기 위한 하지 절연층을 갖는 것이 바람직하다. 이에 따라, 하지 절연층 상에 반사성 도전층을 형성함으로써 반사 도전층의 밀착성을 향상시킬 수 있고, 또한, 하지로서 ITO 등의 도전층을 이용하는 경우에 비해, 반사 전극 사이나 내부 배선 사이에 발생할 수 있는 전식의 발생 확률을 저감할 수 있다.

다음에, 본 발명의 전기 광학 장치의 제조 방법은 한 쌍의 기판사이에 배치된 전기 광학 물질과, 해당 전기 광학 물질에 전계 인가하는 수단을 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 한 쌍의 기판 중 한쪽의 상기 기판 상에, 상기 전기 광학 물질이 봉입되는 물질 봉입 영역으로 될 제 1 영역 내에 한정하여 선택적으로 은 단체 또는 은 합금으로 구성되는 반사성 도전층을 형성하는 공정과, 상기 제 1 영역 및 상기 물질 봉입 영역의 외측에 배치될 제 2 영역에, 각각 상기 반사성 도전층의 두께보다도 두꺼운 투명 도전체로 구성되어 투명 도전층을 형성하는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 반사성 도전층의 위에 두꺼운 투명 도전층을 형성함으로써 반사성 도전층의 이동 등에 기인하는 반사율의 저하나 전기적 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다. 또한, 투명 도전층의 두께를 반사성 도전층보다도 두텁게 형성함으로써, 물질 봉입 영역의 외측에 형성되는 외부 배선의 전기 저항을 저감할 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 반사성 도전층을 80㎚ 이상 300nm 이하의 두께로 형성하는 것이 바람직하다. 투명 도전층의 두께를 80㎚ 이상으로 함으로써, 반사성 도전층의 표면에 이동 등에 기인하는 요철이 잘 발생하지 않기 때문에, 반사율의 저하를 억제할 수 있다. 또한, 반사성 도전층을 300㎚ 이하로 함으로써, 그레인의 비대화 등에 기인하는 반사율의 저하를 억제할 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 한쪽의 기판과 상기 반사성 도전층 사이에, 상기 반사성 도전층의 밀착성을 높이기 위한 하지 절연층을 갖는 것이 바람직하다. 이에 따라, 하지 절연층 상에 반사성 도전층을 형성함으로써 반사성 도전층의 밀착성을 향상시킬 수 있고, 또한, 하지로서 ITO 등의 도전층을 이용하는 경우에 비해, 반사 전극 사이나 내부 배선 사이에 발생할 수 있는 전식의 발생 확률을 저감할 수 있다.

다음에, 본 발명의 전자기기는 상기 어느 한 항에 기재된 전기 광학 장치와, 해당 전기 광학 장치를 제어하는 제어 수단을 갖는 것을 특징으로 한다. 이 전자 기기로서는, 야외에서 사용하는 일이 많고, 더구나, 전원 용량에 제한이 있는 휴대형 전자기기에 이용하는 것이 반사형의 전기 광학 장치, 혹은, 반투과 반사형의 전기 광학 장치로 될 수 있는 전기 광학 장치를 구비하고 있다는 점에서 바람직하다.

발명의 실시예

다음, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전기 광학 장치 및 그 제조 방법 및 전자기기의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

(액정 표시 장치의 구조)

먼저, 액정 표시 장치(200)의 구조에 대하여 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 실시예에 따른 전기 광학 장치의 실시예인 액정 표시 장치(200)의 개략적 사시도, 도 2는 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 단면 구조를 모식적으로 도시하는 개략적 단면도이며, 도 3은 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 평면 배치를 모식적으로 도시하는 평면 투시도이다.

액정 표시 장치(200)는 무알칼리 유리 등의 유리나 플라스틱 등으로 구성되는 기판(211) 및 그 내면 상에 구성된 전극이나 배선 등을 포함하는 배면측 기체(210)와, 상기 기판(211)과 동일한 기판(221) 및 그 내면 상에 구성된 전극이나 배선 등을 포함하는 전면측 기체(基體)(220)를 밀봉(seal)재(230)로 접합하고, 이 밀봉재(230)의 내측에 전기 광학 물질인 액정(232)을 봉입하여 이루어지는 기본 셀 구조를 갖는다.

기판(211) 상에는, 도 1에 도시하는 표시 영역 A 내에서 후술하는 적층 구조를 구비한 반사 전극(212)이 형성되고, 또한, 이 반사 전극(212)에 도전 접속되도록 일체적으로 구성된 내부 배선(218a)이 밀봉재(230)에 의해서 봉쇄된 액정 봉입 영역 내에 형성되어 있다. 반사 전극(212) 및 내부 배선(218a)은 각각 띠형상으로 구성되어 있고, 복수 개가 스트라이프 형상으로 배열되어 있다.

또한, 기판(211)을 포함하는 배면측 기체(210)에는, 기판(221)을 포함하는 전면측 기체(220)의 외형보다도 외측으로 연장된 기판 연장부(210T)가 설치되어 있다. 이 기판 장출부(210T)에는, 내부 배선(218a)에 대하여 도전 접속된 외

부 배선(218b)이 형성되어 있다. 또한, 기판 연장부(210T)에는, 밀봉재(230)로부터 인출되도록 구성된 외부 배선(218c)도 형성되어 있다.

한편, 기판(221)상에는, 도 1에 도시하는 표시 영역 A에서 ITO 등의 투명 도전체로 구성된 투명 전극(222)이 형성되어 있다. 투명 전극(222)은 띠형상으로 형성되고, 복수 개가 스트라이프 형상으로 배열되어 있다. 투명 전극(222)은 표시 영역 A로부터 나오고 내부 배선(228)에 도전 접속되어 있다. 이 내부 배선(228)은 밀봉재(230)의 일부 등에 의해 구성되는 상하 도통부(230x)(도 3 참조)를 거쳐서 상기 외부 배선(218c)에 도전 접속되어 있다.

상기 기판 출장부(210T)에는, 반도체 IC 칩(261)이 실장되어 있다. 기판 연장부(210T)로부터 인출된 상기 외부 배선(218b, 218c)은 반도체 IC 칩(261)의 도시하지 않는 칩 단자에 도전 접속되어 있다. 이 반도체 IC 칩(261)은 예컨대 액정 구동 회로가 내부에 구성된 것이다. 반도체 IC 칩(261)은 기판 연장부(210T)에 마 련된 입력 단자(219)에도 도전 접속되어 있다. 이 입력 단자(219)에는 도 1에 일점 쇄선으로 도시하는 플렉서블 배선 기판(263)이 실장된다.

또, 컬러 표시 가능한 액정 표시 장치를 구성하는 경우에는 도 2에 도시하는 바와 같이, 기판(221)의 내면 상에, 착색층(223)과, 착색층(223)을 피복하는 보호막(224)을 갖는 컬러 필터가 형성된다. 착색층(223)은 투명한 유기 수지 중에 안료나 염료를 첨가한 것으로 구성된다. 또한, 후술하는 화소(200P)(도 2참조) 사이에는, 필요에 따라 흑색 수지 등으로 구성되는 차광층(223BM)이 마련된다. 또한, 보호막(224)은 아크릴 수지(acrylicresin) 등의 투명 소재에 의해 구성된다. 이 컬러 필터 상에는 상기 투명 전극(222)이 형성된다.

배면측 기체(210)와 전면측 기체(220)의 표면에는 폴리이미드 수지 등으로 구성되는 배향막(216) 및 (226)이 각각 형성되어 있다. 이것들의 배향막(216, 226)에는 연마 처리 등의 배향 처리가 실시되고, 액정(232)의 초기 배향 상태를 결정하는 배향능(背向能)이 부여된다. 또한, 도 3에 도시하는 바와 같이, 상기 반사 전극(212)과 투명 전극(222)은 서로 평면적으로 직교하고, 양 전극이 평면적으로 겹치는 영역이 도 2에 도시하는 화소(200P)로 되어 있다.

다음에, 액정 표시 장치(200)의 세부 구조에 대하여 보다 상세히 설명한다. 기판(211)의 내면 상에는, 도 4(a)에 도시하는 바와 같이, TiO_2 등의 금속 산화물 등의 투명한 무기 절연층, 혹은, 아크릴 수지(acrylicresin) 등의 투명한 유기 절연체 등으로 구성된 하지 절연층(211s)이 형성되어 있다. 이 하지 절연층(211s) 상에는, 은 단체 또는 은 합금으로 구성된 반사성 도전층(212X)과, 이 반사성 도전층(212X) 상에 형성된 ITO 등의 투명 도전체로 구성되는 투명 도전층(212Y)이 적층되어 이루어지는 반사 전극(212)이 형성되어 있다.

여기서, 하지 절연층(211s)은 반사성 도전층(212X)과 기판(211)의 밀착성을 향상시키기 위한 것이다. 하지 절연층(212A)의 두께는 반사성 도전층의 밀착성을 향상시키기 위해서는 5㎚ 정도로 충분하며, 5 100㎚ 정도인 것이 바람직하고, 특히 셀갭의 단차를 저감하기 위해서는 5 10㎚ 정도인 것이 바람직하다.

또한, 반사성 도전층(212X)은 은 단체나 각종 은을 주체로 하는 합금에 의해서 구성할 수 있다. 특히, 상기 APC 합금이 바람직하지만, 예를 들면, 중량 %로 98% 정도의 은(Ag)에 백금(Pt) 및 동(Cu)을 첨가하여 이루어지는 합금, 같은 양의 은(Ag)에 동(Cu) 및 금(Au)을 첨가하여 이루어지는 합금, 같은 양의 은(Ag)에 루테늄(ruthenium, Ru) 및 동(Cu)을 첨가하여 이루어지는 합금 등이 바람직한 것이라 할 수 있다. 이 반사성 도전층(212X)의 두께는 80 300㎚ 정도인 것이 바람직하고, 특히 150㎚ 정도인 것이 바람직하다.

투명 도전층(212Y)은 반사성 도전층(212X)의 표면을 전부 피복하도록 형성된다. 또, 도시예에서는 하지 절연층(211s)이 표시 영역 A의 거의 전면에 일체적으로 구성되고, 그 위에 반사성 도전층(212X)이 형성되고, 또한, 이 반사성 도전층(212X)을 전부 포섭하도록, 약간 넓은 폭이 되도록 투명 도전층(212Y)이 형성되어 있다. 다만, 상기 하지 절연층(211s)은, 도시예와는 달리, 반사 전극(222)마다 분리 독립된 상태로 패터닝되어 있어도 좋다. 투명 도전층(212Y)은 일반적으 로, 어느 정도의 투명성을 갖고, 또한 전기 광학 물질(액정)에 대한 전극으로서 이용하기에 충분한 도전성을 갖는 것이면 되는데, 통상, 광 투과성을 갖는 도전성 금속 산화물로 구성된다. 특히 ITO인 것이 바람직하다.

투명 도전층(212Y)의 두께는 상기 반사성 도전층의 두께보다도 두껍게 형성되어 있다. 본 실시예에서는 120 350㎚ 정도인 것이 바람직하다. 여기서, 투명 도전층(212Y)의 두께가 반사성 도전층(212X)의 두께를 하회하면, 반사성 도전층(212X)을 투명 도전층(212Y)에 의해서 완전히 피복하는 것이 곤란하게 되어, 반사성 도전층(212X)의 내식성이 악화되고, 부식이나 전식이 발생하기 쉽게 된다. 또한, 제조 프로세스 중 열 이력 등에 의한 이동이 발생하기 쉽게 되어, 반사성 도전층(212Y)의 표면이 거칠어져 반사율이 저하한다.

한편, 두께가 350㎚을 상회하면, 투명 도전층(212Y)의 내부 응력이 증대하고, 또한, 온도 이력에 기인하여 반사성 도전층(212B)이 투명 도전층(212C)으로부터 받는 열 응력이 증대하고, 반사성 도전층의 가장자리에 응력이 집중하기 쉽게 되기 때문에, 힐록(hillock) 등의 형상 이상이 발생하기 쉽게 되고, 특히 전기적 신뢰성을 저하시키는 원인으로 된다. 또한, 셀갭의 단차가 커짐으로써 액정의 표시 특성이 열화한다.

또한, 도 4(b)에 도시하는 바와 같이, 밀봉재(230)의 내측에 배치된 내부 배선(218a)도 또한, 상기 반사 전극(212)과 완전히 동일한 적층 구조에 의해서 구성되어 있다. 즉, 상기와 동일한 하지 절연층(211s) 상에 은 단체 또는 은 합금으로 구성된 반사성 도전층(218X) 및 ITO 등의 투명 도전체로 구성된 투명 도전층(218Y) 이 적층되어 있다. 여기서 반사성 도전층(218X)은 상기 반사 전극(212)의 반사성 도전층(212X)과 동시에 일체적으로 형성된 것이고, 반사성 도전층(212X)과 같은 재료로 같은 두께로 형성되어 있다. 또한, 투명 도전층(218Y)은 상기 반사 전극(212)의 투명 도전층(212Y)과 동시에 일체적으로 형성된 것이고, 투명 도전층(212Y)과 같은 재료로 같은 두께로 형성되어 있다.

상기 반사 전극(212) 및 내부 배선(218a) 상에는, 도 2에 도시하는 바와 같이 투명한 절연체, 예컨대, TiO_2 나 SiO_2 등의 무기 화합물, 혹은, 아크릴 수지 등이 투명한 유기 수지에 구성되는 보호막(215)으로 형성된다. 이 보호막(215)은 상기 반사 전극(212)을 보호하고, 또한, 배면측 기체(210)와 전면측 기체(220) 사이에 이물질이 혼입되었을 때에, 해당 이물질을 거쳐서 반사 전극(212)과 투명 전극(222) 사이가 전기적으로 단락되는 것을 방지하기 위한 것이다.

도 4(a) 및 도 4(b)에 도시하는 기판(211) 상의 반사 전극(222)과 내면 배선(218a)은 도 3에 도시하는 영역 X에 걸쳐 형성되어 있다. 즉, 상기 하지 도전층, 반사성 도전층 및 투명 도전층의 3층 구조는 밀봉재(230)의 내측인 액정 봉입 영역내에 한정되어 형성되어 있다. 바꾸어 말하면, 반사성 도전층(212X, 218X)이 액정봉입 영역 내에 한정하여 형성되어 있다.

한편, 액정 봉입 영역의 외측에는 외부 배선(218b, 218c) 및 입력 단자(219)가 형성되어 있지만, 이들은 도 4(c)에 도시하는 바와 같이, 상기 투명 도전층(218Y)만으로 구성되어 있다. 즉, 액정 봉입 영역의 외측에 배치된, 이들 외부 배선(218b, 218c)에 있어서는, 상기 내부 배선(218a)에 마련되어 있는 반사성 도전층(218X)이 형성되어 있지 않다. 통상, 액정 봉입 영역 내에는 밀봉재(230)에 의해서 밀폐되어 있는데, 액정 봉입 영역의 외측에는, 최종적으로 기판 출장부(210T)가 실리콘 수지 등에 의해서 몰드되는 경우가 있으나, 액정 봉입 영역에 비해 외부 오염에 노출되기 쉽다. 그러나, 외부 배선(218b, 218c) 및 입력 단자(219)에는 반사성 도전층(218X)이 마련되어 있지 않기 때문에, 반사성 도전층(218X)에 부식이나 전식이 생기는 것을 방지할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는, 반사성 도전층(212X, 218X) 위에 형성되는 투명 도전층(212Y, 218Y)이 상술한 바와 같이 두껍게 형성되어 있기 때문에, 외부 배선(218b, 218c) 및 입력 단자(219)도 두껍게 형성되게 되어, 배선 저항이나 단자 저항을 저감할 수 있다.

(액정 표시 장치의 제조 방법)

다음에, 본 발명에 관한 전기 광학 장치의 제조 방법의 실시예로서, 상기 액정 표시 장치(200)의 제조 방법에 대하여 설명한다. 먼저, 도 5를 참조하여, 배면측 기체(210)의 제조공정 중, 기판(211) 상에 반사 전극(212), 내부 배선(218a), 외부 배선(218b, 218c), 입력 단자(219)를 형성하는 제조 단계에 대하여 설명한다. 또한, 도 5에는 반사 전극(212)의 형성 부분에 관해서만 도시되어 있다.

먼저, 도 5(a)에 도시하는 바와 같이, 기판(211)의 표면에 스퍼터링(sputtering) 기법 등에 의해서 절연체로 구성된 하지 절연층(211s)을 형성한다. 하지 절연층(211s)의 두께는 상기한 바와 같이 예를 들면 5㎚이다.

다음에, 도 5(b)에 도시하는 바와 같이 상기 하지 절연층(211s)의 위에 은 단체 또는 은 합금을 스퍼터링 기법이나 증착 기법 등에 의해서 피착하여, 반사성 도전층(212X, 218X)을 형성한다. 이 반사성 도전층의 두께는 예를 들면 150㎚이다. 계속해서, 이 반사성 도전층을 패터닝하여, 도 5(c)에 도시하는 바와 같이, 상술한 반사 전극(212)이나 내부 배선(218a)을 구성하는 부분을 선택적으로 형성한다. 즉, 도 3에 도시하는 영역 X에서, 반사 영역(212) 및 내부 배선(218a)을 구성하는 띠 형상의 패턴을 복수의 스트라이프 형상으로 남기고, 기판(211) 상의 나머지의 영역에서는 반사성 도전층을 전부 제거한다. 따라서, 반사성 도전층은 액정 봉입 영역에 상당하는 기판(211) 상의 제 1 영역의 내부에만 잔존하게 된다.

상기 반사성 도전층(212X, 218X)의 패터닝은, 예를 들면, 감광성 레지스트를 이용한 공지의 포토 리소그래픽법에 의해서 실행할 수 있다. 즉, 감광성 레지스트를 노광 · 현상에 의해서 패터닝함으로써 마스크를 구성하고, 이 마스크을 이용하여 반사성 도전층을 에칭한다. 이 에칭에 이용하는 에칭액으로서는, 반사성 도전층에 대한 에칭 속도가 크고, 하지 도전층에 대한 에칭 속도가 작은 것, 즉 선택비가 큰 것을 이용한다. 이러한 에칭액으로서는, 예컨대, 인산계 혼산(燐酸系混酸) 에칭액을 들 수 있다.

다음, 상기한 바와 같이 패터닝된 반사성 도전층(212X, 218X) 및 노출된 하지 절연층(211s) 혹은 기판(211) 상에, 도 5(d)에 도시하는 바와 같이 ITO로 구성된 투명 도전층(212Y, 218Y)을 형성한다. 이 투명 도전층(212Y, 218Y)은 스퍼터링법으로 피착하고, 그 후, 소정 온도로 소성하는 것이 바람직하다. 소성 온도로서 는, 180 280℃의 범위에서 행한다. 다만, 하층에 반사성 도전층(212X, 218X)이 배치되어 있기 때문에, 반사성 도전층의 이동 등을 방지하기 위해서, 소성 온도는 반사성 도전층의 용융 온도 이하인 것이 바람직하며, 예컨대, 180 230℃에서 행한다.

상기 투명 도전층(212Y, 218Y)의 두께는, 상기와 같이, 반사성 도전층(212X, 218X)보다 두껍게, 예를 들면 200㎚으

로 형성한다. 여기서, 상기 반사성 도전층이 존재하지 않는 영역, 즉, 액정 봉입 영역에 상당하는 제 1 영역 내로서 반사성 도전층이 형성되어 있지 않은 영역에서는 하지 절연층(211s) 상에, 액정 봉입 영역에 상당하는 상기 제 1 영역의 외측의 제 2 영역에서는 기판(211) 상에 직접, 각각 투명 도전층(212Y, 218Y)이 형성된다.

다음, 투명 도전층(212Y, 218Y)을 패터닝하여, 상술한 반사 전극(212), 내부 배선(218a), 외부 배선(218b, 218c) 및 입력 단자(219)를 형성한다. 이 패터닝공정에서는, 소정의 마스크를 이용하여 여분의 부분을 일괄적으로 제거한다. 즉, 기판(211) 상에서의 반사 전극(212), 내부 배선(218a), 외부 배선(218b, 218c) 및 입력 단자(219) 이외의 부분을 일괄적으로 제거한다. 이 때의 에칭액으로서는, 왕수(王水) 등의 강산을 이용할 수 있다.

(적층 구조의 특성)

다음, 상기 반사 전극(212), 내부 배선(218a)의 3층 구조에 대하여 보다 상세히 설명한다. 이 3층 구조에서는, 반사성 도전층(212X, 218X)과 투명 전극층(212Y, 218Y)에 의해서, 전극 또는 내부 배선으로서 요구되는 면적 저항률을 실현하고, 또한, 투명 도전층(212Y, 218Y)에 의해서 반사성 도전층(212X, 218X)의 표면을 덮어, 은 단체 또는 은 합금의 이동이나 기계적 손상을 저감하도록 구성되어 있다.

여기서, 반사성 도전층(212Y, 218Y)은 도 6에 도시하는 바와 같이, 그 두께에 의해서 반사율이 변화한다. 예를 들면, 두께가 80㎚ 미만이 되면, 투과율이 증대되어, 그 만큼 반사율이 저하한다. 또한, 두께가 300㎚을 넘으면, 층 내의 그레인이 성장하여 비대화하여, 표면의 요철이 증대하기 때문에, 표시에 기여할 수 있는 광의 반사율이 저하되고, 또한, 투명 도전층이 적층되어 이루어지는 적층 구조의 두께가 증대하여, 표시 영역 A 내의 셀갭의 단차가 확대되고, 액정 표시 성능이 악화된다. 따라서, 반사성 도전층의 두께는 80 300㎚의 범위 내인 것이 바람직하다.

또한, 가장 상층의 투명 도전층(212Y, 218Y)은 반사성 도전층(212X(218X))의 두께보다도 두껍게 구성되어 있다. 이것은 반사성 도전층(212Y(218Y))의 위에 두꺼운 투명 도전층(212Y(218Y))을 형성함으로써, 그 피복성이 향상하고, 반사성 도전층(212X(218X))의 이동 등이 억제되기 때문에, 그 반사율의 저하가 방지되고, 또한, 외부 배선(218b, 218c)의 배선 저항이나 입력 단자(219)의 단자 저항을 저감할 수 있는 때문이다. 이 투명 도전층의 두께는, 예컨대, 120 350㎚ 정도로 하는 것이 바람직하다. 도 7에는 반사성 도전층을 완전히(사이드부도 포함시켜) 투명 도전층에 의해서 피복할 수 있는 두께의 관계를 도시한다. 투명 도전층은 도면 중 가는 선으로 도시하는 바와 같이, 반사성 도전층보다도 다소 두껍게 형성함으로써 반사성 도전층을 완전히 피복할 수 있다. 예컨대, 반사성 도전층이 80 300㎚의 범위에서는, 투명 도전층의 두께를 반사성 도전층의 두께보다도 30 50㎚ 정도두껍게 형성함으로써 거의 완전히 반사성 도전층을 피복할 수 있어, 반사성 도전층의 내식성을 높일 수 있다.

본 실시예에서는, 반사성 도전층의 두께를 300㎚ 초과의 350 400㎚로 하면, 산란광이 증대함으로써 반사율이 저하하고, 또한, 표시 영역 A 내의 셀갭의 단차 확대에 의해 표시 품질이 악화되었다. 또한, 한편, 반사성 도전층의 두께를 80㎚ 미만의 40 60㎚로 하면, 반사성 도전층의 반사율 그 자체가 저하했다. 또한, 투명 도전층을 반사성 도전층의 두께보다 얇게 하고, 예컨대 150㎚ 정도의 반사성 도전층에 대하여 투명 도전층을 100㎚ 정도로 하면, 반사성 도전층의 표면 상태가 악화되어 반사율이 저하하고, 또한, 외부 배선의 배선 저항이 증가함으로써 표시 품질이 열화되었다.

본 실시예에서는 상기한 바와 같이 반사성 도전층(212X, 218X) 상에 두꺼운 투명 도전층(212Y, 218Y)이 형성될 뿐이므로, 전극이나 배선의 전기 저항을 충분히 저하시키기 위해서는, 반사성 도전층의 두께와, 투명 도전층의 두께를 합친 두께가 적어도 250㎚ 정도는 필요하게 된다. 따라서, 반사성 도전층의 두께가 80 300㎚의 범위 내에서는, 도 7 중에 두꺼운 선으로 도시하는 바와 같이, 반사성 도전층의 얇은 영역에서 투명 도전층을 50 100㎚ 정도보다 두껍게 형성하는 것이 바람직하다.

본 실시예에서는, 하지 절연층(211s) 상에 반사성 도전층(212X, 218Y)을 형성하고 있기 때문에, 반사성 도전층의 하층에 ITO 등의 도전층을 하지층으로서 형성하는 경우에 비해, 인접하는 반사 전극 사이나 내부 배선 사이의 전위차에 의한 전식이 생길 가능성을 저감할 수 있다.

(전자기기)

마지막으로, 도 8 및 도 9를 참조하여, 본 발명에 따른 전자기기의 실시예에 대하여 설명한다. 본 실시예에서는, 상기 전기 광학 장치의 액정 패널(200)을 전자기기의 표시 수단으로서 이용하는 경우의 실시예에 대하여 설명한다. 도 8은 본 실시예의 전자기기에 있어서의 액정 패널(200)에 대한 제어계(표시 제어계)의 전체 구성을 도시하는 개략적 구성도이다. 여기에 도시하는 전자기기는 표시 정보 출력원(291)과, 표시 정보 처리 회로(292)와, 전원 회로(293)와, 타이밍 생성기(timing generator)(294)를 포함하는 표시 제어 회로(290)를 갖는다.

또한, 상기와 동일한 액정 패널(200)에는, 상기 표시 영역 A(도 1 및 도 3참조)를 구동하는 구동 회로(261)(상기 도시예에는 액정 패널에 직접 실장된 반도체 IC 칩으로 구성되는 액정 구동 회로)를 갖는다.

표시 정보 출력원(291)은 ROM(Read Only Memory)나 RAM(Random Access Memory) 등으로 이루어지는 메모리와, 자기 기록 디스크나 광 기록 디스크 등으로 이루어지는 스토리지 유닛과, 디지탈 화상 신호를 동조 출력하는 동조 회로를 구비하고, 타이밍 생성기(294)에 의해서 생성된 각종 클럭 신호에 근거하여, 소정 포맷 의 화상 신호 등의 형태로 표시 정보를 표시 정보 처리 회로(292)에 공급하도록 구성되어 있다.

표시 정보 처리 회로(292)는 직렬-병렬 변환 회로, 증폭 · 반전 회로, 회전(rotation) 회로, 감마 보정 회로, 클램프 회로(clamp circuit) 등의 주지의 각종 회로를 구비하고, 입력한 표시 정보의 처리를 실행하여, 그 화상 정보를 클럭 신호 CLK와 함께 구동 회로(261)에 공급한다. 구동 회로(261)는 주사선 구동 회로, 신호선 구동 회로 및 검사 회로를 포함한다. 또한, 전원 회로(293)는 상술한 각 구성요소에 각각 소정의 전압을 공급한다.

도 9는 본 발명에 따른 전자기기의 일 실시예인 휴대 전화를 도시한다. 이 휴대 전화(1000)는, 조작부(1001)와, 표시부(1002)를 갖는다. 조작부(1001)의 전면(前面)에는 복수의 조작 버튼이 배열되고, 송화부의 내부에 마이크가 내장되어 있다. 또한, 표시부(1002)의 수화부의 내부에는 스피커가 배치되어 있다.

상기 표시부(1002)에는, 케이스 내부에 회로 기판(1100)이 배치되고, 이 회로 기판(1100)에 대하여 상술한 액정 패널(200)이 실장되어 있다. 케이스 내에 설치된 액정 패널(200)은 표시창(200A)을 통해서 표시면을 시인할 수 있도록 구성되어 있다.

또한, 본 발명의 전기 광학 장치 및 전자기기는, 상술한 도시예에만 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 여러가지 변경을 가할 수 있는 것은 물론이다. 예컨대, 상기 각 실시예에 도시하는 전기 광학 장치는 모두 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치이지만, 이 액정 패널의 대신에, 무기 전계 발광 장치, 유기 전계 발광 장치, 플라즈마 디스플레이 장치, FED(field emission display) 장치 등의 각종 전기 광학 패널을 갖는 것도 이용할 수 있다. 또한, 상기 실시예는, 소위 COG 타입의 구조를 가지고 IC 칩을 직접, 적어도 한쪽의 기판 상에 실장하는 구조의 액정 패널에 관한 것인데, COF 구조라고 불린다, 액정 패널을 플렉서블 배선 기판이나 TAB 기판에 접속하고, 이것들의 배선 기판 상에 IC 칩 등을 실장한 것이어도 상관 없다.

또한, 상기 실시예는 반사형의 액정 표시 장치를 예로 들어 설명하였으나, 상기 반사성 도전층에 있어서 화소(200P)(도 2 참조)마다 개구부를 마련함으로써 반투과 반사형의 액정 표시 장치를 구성할 수도 있다.

발명의 효과

이상, 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 은 단체 또는 은 합금으로 구성된 반사성 도전층을 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 반사성 도전층의 반사율의 저하를 억제할 수 있고, 또한, 내식성의 향상을 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 기판 사이에 배치된 전기 광학 물질과, 해당 전기 광학 물질에 전계를 인가하는 수단을 구비하는 전기 광학 장치에 있어서,

상기 전기 광학 물질이 봉입된 물질 봉입 영역을 구비하고,

상기 물질 봉입 영역에서는, 한 쪽의 상기 기판 상에, 은 단체(單體) 또는 은 합금으로 구성된 반사성 도전층 및 투명 도전체로 구성된 투명 도전층이 적층되어 이루어지는 적층 구조를 구비한 반사 전극이 구성되고,

상기 물질 봉입 영역의 외측에서는, 상기 반사 전극에 도전 접속되어 있고, 또한, 상기 적층 구조 중 상기 투명 도전층을 구비한 외부 배선이 구성되고,

상기 반사 전극에서는, 상기 투명 도전층의 두께가 상기 반사성 도전층보다도 두껍게 형성되어 있는 것

을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 반사성 도전층은 80㎚ 이상 300㎚ 이하의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 3.
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쪽의 기판과 상기 반사성 도전층 사이에, 상기 반사성 도전층의 밀착성을 높이기 위한 하지(下地) 절연층을 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 4.
한 쌍의 기판 사이에 배치된 전기 광학 물질과, 해당 전기 광학 물질에 전계를 인가하는 수단을 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 한 쌍의 기판 중 한 쪽의 상기 기판 상에, 상기 전기 광학 물질이 봉입되는 물질 봉입 영역으로 될 제 1 영역 내에 한정하여 선택적으로 은 단체 또는 은 합금으로 구성되는 반사성 도전층을 형성하는 공정과,

상기 제 1 영역 및 상기 물질 봉입 영역의 외측에 배치될 제 2 영역에 각각 상기 반사성 도전층의 두께보다도 두꺼운 투명 도전체로 구성되는 투명 도전층을 형성하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 5.
제 4 항에 있어서,

상기 반사성 도전층을 80㎚ 이상 300㎚ 이하의 두께로 형성하는 것을 특징으 로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

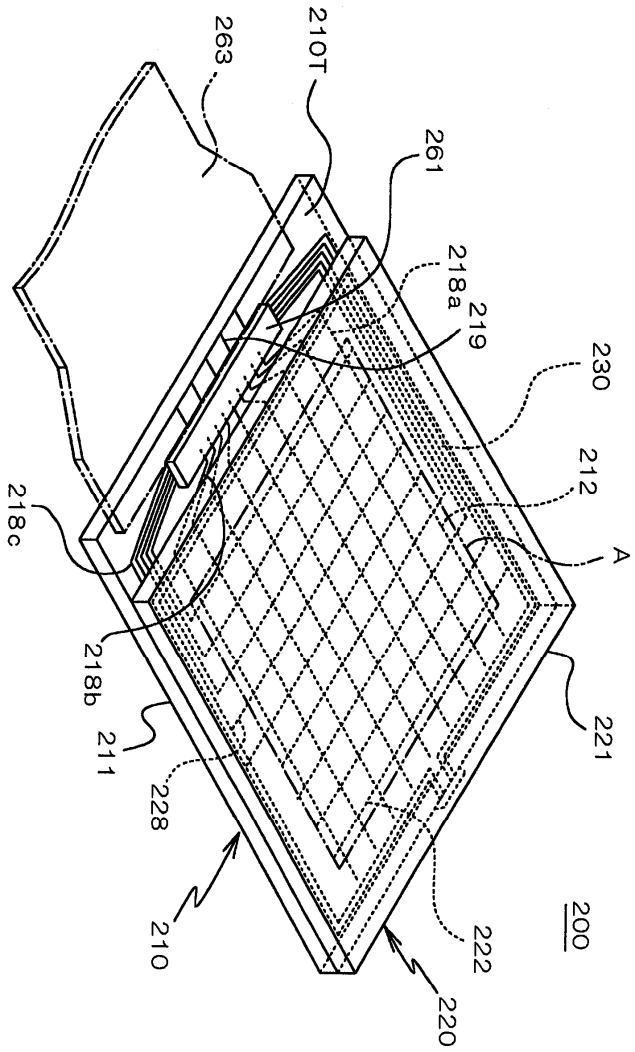
청구항 6.
제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 한 쪽의 기판과 상기 반사성 도전층 사이에, 상기 반사성 도전층의 밀착성을 높이기 위한 하지 절연층을 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

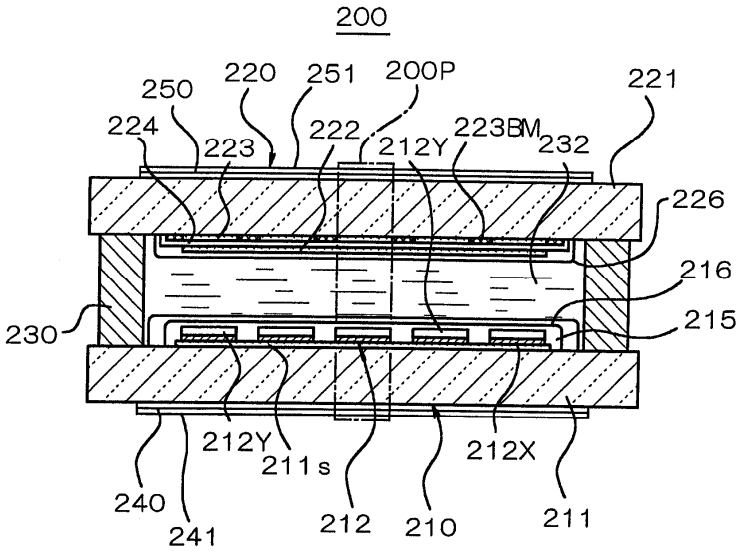
청구항 7.
청구항 1 또는 청구항 2에 기재된 전기 광학 장치와, 해당 전기 광학 장치를 제어하는 제어 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기.

도면

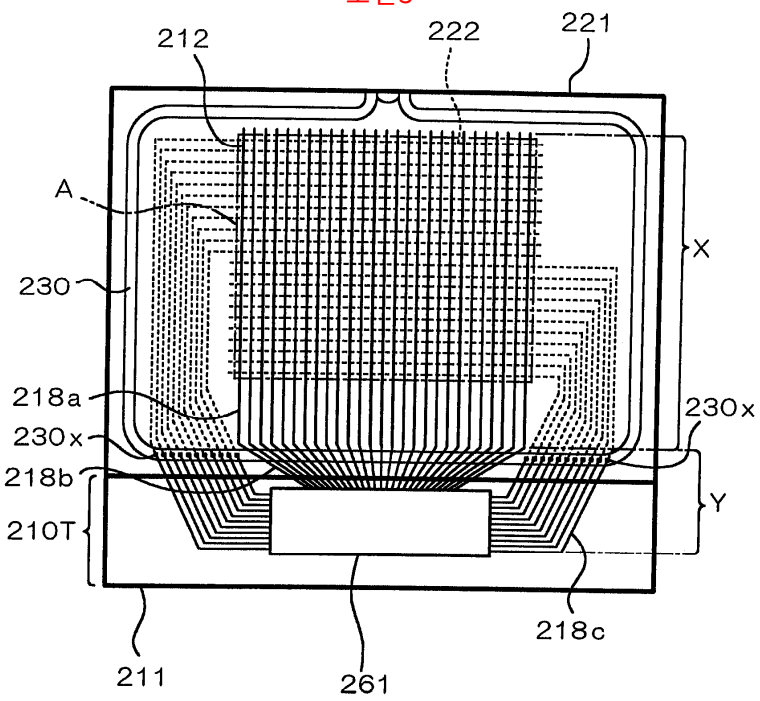
도면1


263
210T
261
218a
219
230
212
218c
A
218b
211
221
228
210
222
200
220

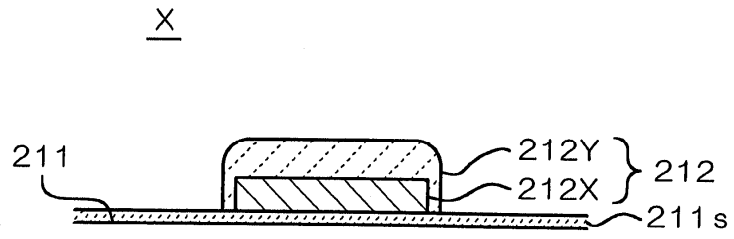
도면2


200
250
220
251
200P
221
224
223
222
212Y
223BM
232
226
216
230
215
212Y
211s
212X
240
241
212
210
211

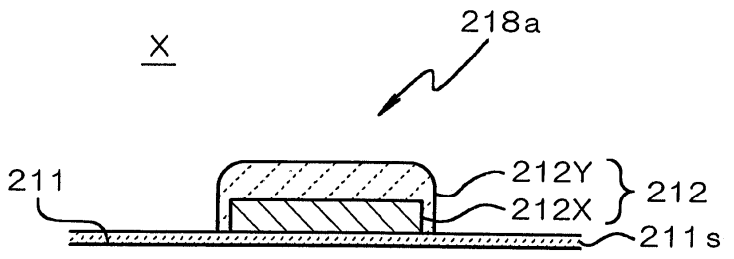
도면3


212
222
221
A
230
X
218a
230x
230x
218b
Y
210T
211
261
218c

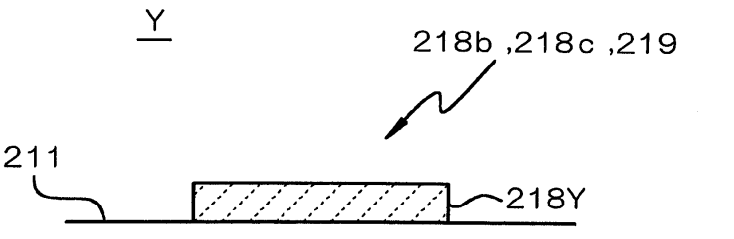
도면4


X
211
212Y
212X
212
211s

(a)

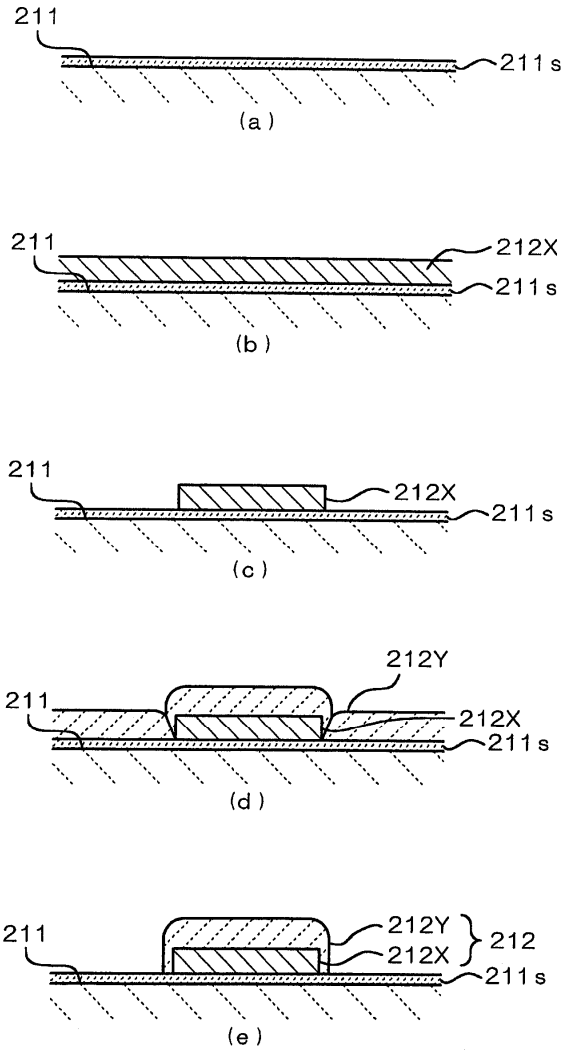

X
218a
211
212Y
212X
212
211s

(b)

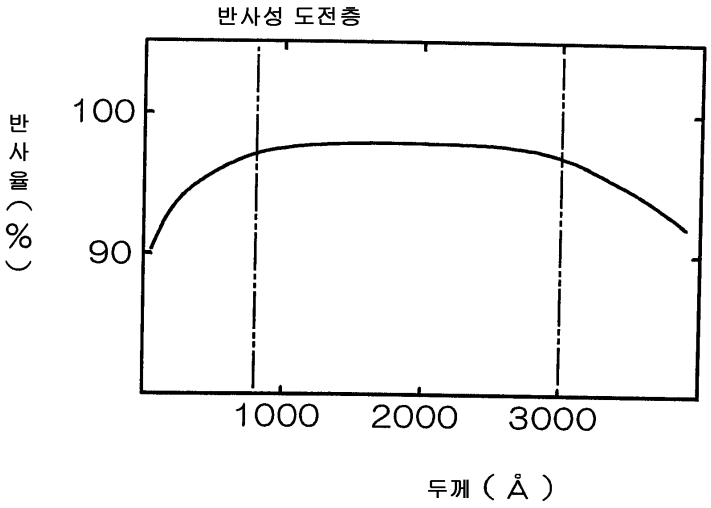

Y
218b ,218c ,219
211
218Y

(c)

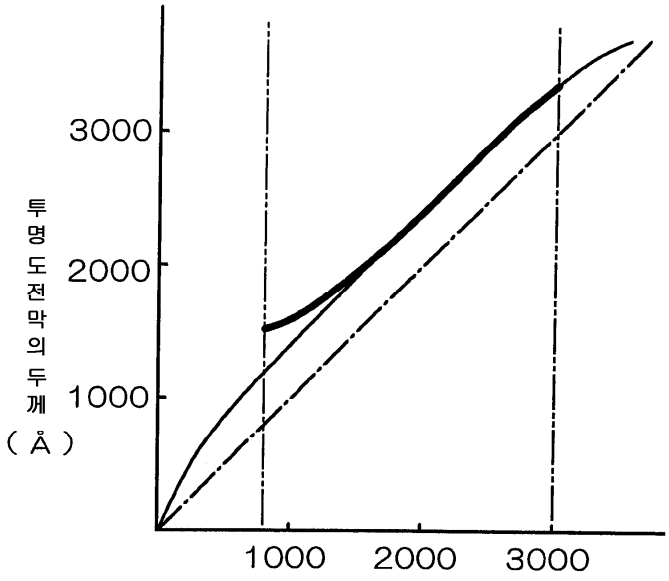
도면5


211
211s
(a)
211
212X
211s
(b)
211
212X
211s
(c)
212Y
211
212X
211s
(d)
211
212Y
212X
212
211s
(e)

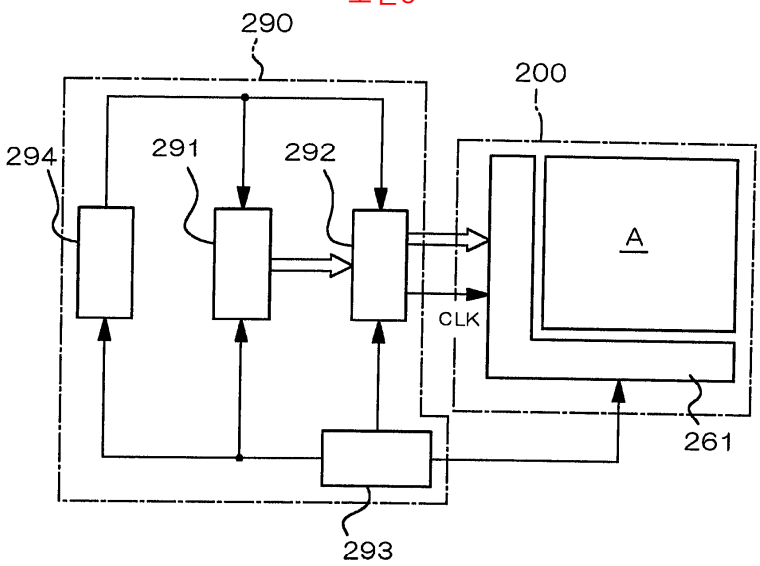
도면6


반사성 도전층
반사율(%)
100
90
1000
2000
3000
두께(Å)

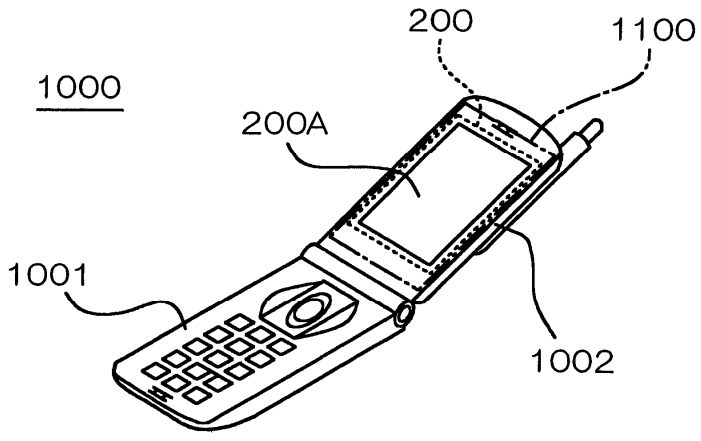
도면7


3000
2000
1000
투명도전막의 두께 (Å)
1000
2000
3000
반사성 도전막의 두께 (Å)

도면8


290
200
294
291
292
A
CLK
261
293

도면9


200
1100
1000
200A
1001
1002