



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월10일
 (11) 등록번호 10-0872858
 (24) 등록일자 2008년12월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7000192
 (22) 출원일자 2003년01월06일
 심사청구일자 2007년05월04일
 번역문제출일자 2003년01월06일
 (65) 공개번호 10-2003-0029612
 (43) 공개일자 2003년04월14일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2002/005488
 국제출원일자 2002년06월04일
 (87) 국제공개번호 WO 2002/99522
 국제공개일자 2002년12월12일

(30) 우선권주장
 JP-P-2001-00169721 2001년06월05일 일본(JP)
 JP-P-2002-00135898 2002년05월10일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
 JP11218751 A
 JP10010569 A
 US6081310 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

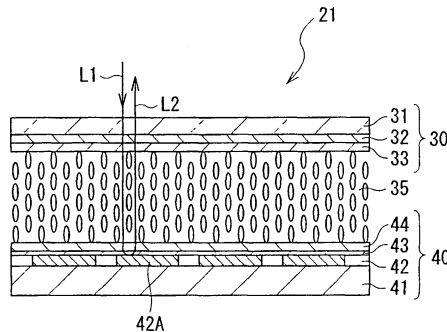
심사관 : 반성원

(54) 반사형 액정표시소자 및 액정표시장치

(57) 요약

액정응답의 비대칭성의 요인이 되는 전지효과를 억제하고, 구동전압에 인가하는 오프셋 전압을 저감하는 것이 가능하며, 장기구동을 행하는 경우에도 높은 신뢰성을 확보한다. 화소전극을 구성하는 금속재료와는 표준전극전위의 부화가 반대가 되는 이중금속막(43)을 화소전극상에 피복한다. 이중금속막(43)을 피복하지 않는 종래의 소자에 비해, 대향하는 전극 사이에서의 전지효과가 억제된다. 이에 의해, 종래에 비해, 액정응답의 비대칭성을 억제하는 것이 가능하며, 구동전압에 필요한 오프셋 전압의 저감을 도모하는 것이 가능하다. 또한 이에 의해, 오프셋 전압을 인가하기 위한 회로가 간소화 또는 불필요하게 되며, 구동시의 장기 신뢰성의 향상을 도모하는 것이 가능하다.

대표도 - 도1



(81) 지정국

국내특허 : 중국, 대한민국, 미국

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이
프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스,
영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크,
모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 터어키

특허청구의 범위

청구항 1

금속재료에 의해 구성된 반사형의 화소전극을 가지는 화소전극기판과,
 상기 화소전극에 대향하도록 설치되어 있는 투명전극을 가지고 있는 대향기판과,
 상기 화소전극기판과 상기 대향기판과의 사이에 주입된 액정을 구비한 반사형 액정표시소자에 있어서,
 상기 화소전극의 상기 투명전극에 대향하는 면측에, 상기 화소전극을 구성하는 금속재료와는 달리 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이중금속막이 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 화소전극의 주요 성분(principal component)은 알루미늄이 되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 이중금속막의 주요 성분은, 백금, 은, 금, 파라듐, 또는 이리듐, 혹은 그 금속재료의 합금이 되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,
 상기 이중금속의 주요 성분은, 은과 파라듐의 합금, 또는 은과 백금의 합금이 되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 은과 파라듐의 합금, 또는 상기 은과 백금의 합금에 있어서 은의 혼합비율은, 원자비가 20-80%가 되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,
 상기 투명전극은, 이리듐-주석 산화막(ITO)으로 구성되는 전극이 되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,
 상기 이중금속막의 두께가, 1nm 이상 100nm미만이 되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,
 상기 화소전극은, 실리콘 기판상에 설치된 스위칭 소자에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 액정은, 수직배향액정이 되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 10

반사형 액정표시소자를 구비하고, 이 반사형 액정표시소자에 의해 변조된 광을 이용하여 영상표시를 행하는 액정표시장치에 있어서,

상기 반사형 액정표시소자가,

금속재료에 의해 구성된 반사형의 화소전극을 가지는 화소전극기판과,

상기 화소전극에 대향하도록 설치되어 있는 투명전극을 가지고 있는 대향기판과,

상기 화소전극기판과 상기 대향기판과의 사이에 주입된 액정을 구비하며,

상기 화소전극의 상기 투명전극에 대향하는 면측에, 상기 화소전극을 구성하는 금속재료와는 달리 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이중금속막이 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

광원과,

상기 광원으로부터 방출되며, 상기 반사형 액정표시장치에 의해 변조된 광을 화면에 투사하는 투사수단을 구비하며,

반사형 액정프로젝터를 구성하는 액정표시장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은, 반사형의 화소전극을 가지는 반사형 액정표시소자 및 그것을 이용하는 반사형 액정 프로젝터 등의 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 종래에는, 프로젝션 디스플레이(프로젝터)등의 각종 표시장치, 및 각종 휴대형 전자기기 및 각종 정보처리단말 등에 있어서 영상표시부에는, 액정표시소자가 이용되고 있다. 액정표시소자는, 액정패널 또는 액정셀등으로 불리고 있다. 액정표시소자의 종류에는, 크게 나누어 투과형과 반사형이 있다. 액정표시소자는, 화소전극기판과 이에 대향하는 대향기판과의 사이에 액정을 봉입하는 구성으로 되어 있다. 투과형 액정표시소자에는, 화소전극기판과 대향기판과의 쌍방에, 예를 들면 ITO로 구성되는 투명전극이 설치되어 있다.

<3> 한편, 반사형 액정표시소자는, 근년, 액정 프로젝터의 고정세화, 소형화 및 고휘도화가 진행됨에 따라, 그 표시장치로서, 소형화 및 고정세화가 가능하고 높은 광이용효율이 기대될 수 있는 것으로 주목되며, 실제로 실용화되고 있다. 이 반사형 액정표시소자는, 대향기판측에 예를 들면 ITO로 구성되는 투명전극이 설치되며, 화소전극기판측에 반사형의 화소전극(이하, 간단히 [반사전극]이라고 부른다.)이 설치되어 있다. 액정 프로젝터에 사용되는 반사형 액정표시소자는, 일반적으로 액티브형이며, 화소전극기판으로서, 예를 들면, C-MOS형의 반도체 스위칭회로를 실리콘 기판상에 형성한 것을 이용하고 있다. 반사전극은, 이 실리콘 구동소자 기판상에 배치되어 있다. 반사전극은, 대향기판측으로부터 입사한 광을 반사하는 기능과, 액정에 대하여 전압을 인가하는 기능을 가지고 있다. 반사전극의 재료로서는, 일반적으로 LSI 프로세스에서 이용되며, 알루미늄을 주성분으로 하는 금속재료가 사용된다.

<4> 이 반사형 액정표시소자에는, 각 기판에 설치된 투명전극과 화소전극에 의해, 액정에 대하여 전압이 인가된다. 이 때, 액정은, 대향하는 전극간의 전위차에 대응하여 광학적인 특성이 변화되며, 입사하는 광을 변조시킨다. 이 광변조에 의해 계조표시가 가능하게 되며, 그 변조된 광이 영상표시에 이용된다.

<5> 그러나, 액정표시소자에서는, 액정내에 존재하는 이온이, 구동중에 한 쪽의 기판에 달라붙는 것을 방지하기 위해서, 소정기간마다 구동전압의 극성을 반전시키고, 전극간에 전압을 인가하는 구동방식이 일반적이다. 도 18에, 이 구동방식에 의한 구동전압의 개념도를 도시하고 있다. 도중, 실선으로 도시한 바와 같이, 대향전

극간에 인가되는 각 극성의 전압의 절대치가 V1이 된다면, 본래, 액정에 걸리는 실제적인 전압에 차이는 발생하지 않으며, 상기한 바와 같은 부착현상이 발생하지 않는다. 그러나, 실제로는, 특히 반사형 액정표시소자의 경우, 인가전압이 +와 -의 경우에 액정에 걸리는 실제적인 전압에 차이가 발생한다. 이것은, 반사형 액정표시소자에서는, 각 기판에 이용되고 있는 전극재료가 다르다는 것에 기인하고 있다.

<6> 즉, 반사형 액정표시소자에서는, 상술한 바와 같이 투명전극으로서, 일반적으로 ITO가 이용되며, 대향하는 화소전극에 구리 등이 약간 혼합된 알루미늄 금속막이 이용되고 있다. 이 경우, ITO와 알루미늄의 각각의 전극 자신이 가지는 표준전극전위가 다르기 때문에, 이러한 이중금속전극을 이용하는 소자내에 전지효과가 발생한다. 알루미늄의 표준전극전위는, -1.66V이며, 이 알루미늄전극과 ITO전극을 조합시킨 경우에는, 이러한 전극간에 상당히 큰 전지효과가 발생한다.

<7> 그러므로, 도 18의 실선으로 도시한 바와 같은, 각 극성에서 절대치가 동일한 전압을 외부로부터 인가한 것이라도, 전지효과에 의한 기전력이 발생하며, 액정에는 비대칭인 전압이 부가된다. 그 결과, 인가전압의 극성에 의해 소자의 반사율이 다르게 되므로, 플리커(flicker)가 발생하기도 하며, 소자내에 내부전압이 축적되어 부착 등의 문제를 일으킨다. ITO 투명전극을 대신하여 알루미늄 전극을 이용하며, 대향하는 전극을 쌍방모두 동일한 알루미늄 전극으로 하면, 전지효과는 상쇄되어 상기한 바와 같은 비대칭성은 발생되지 않는다. 그러나, 여기에서는 소자내에 빛이 투과하지 않게 되므로, 실용적이지 않다. 또한, 당연하지만, 대향하는 전극이 ITO 그룹으로 구성된 통상의 투과형 액정표시장치에서는, 동종 전극 때문에 이와 같은 비대칭성의 문제는 발생되지 않는다. 따라서, 이 비대칭성은, 반사형 액정표시소자가 가지는 본질적인 문제이다.

<8> 이 반사율의 비대칭성을 없애기 위해서, 반사형 액정표시소자에서는, 구동전압에 직류적인 오프셋 전압(ΔV)을 인가하고, 도 18에 파선으로 표시한 바와 같이, 각 극성에서 절대치가 다른 구동전압을 인가하는 것이 필요하다. 예를 들면, 반사 전극재료로서 알루미늄, 대향하는 투명전극에 ITO를 이용하는 경우, 액정에 걸리는 각 극성간에서의 실효적인 전압차는 1V 이상이 되지만, 이러한 양을 오프셋 전압(ΔV)으로서 인가한다. 그러나, 오프셋 전압(ΔV)의 수치가 꽤 크게 되면 완전히 비대칭성을 제거하는 것이 불가능할 뿐만 아니라, 장기 구동중에, 오프셋 전압(ΔV)이 초기의 설정치로부터 서서히 변화하게 되므로, 결과적으로 소자내에 내부전압이 축적되며, 부착이 발생한다. 그러므로, 장기구동시의 신뢰성이 저하한다. 또한, 오프셋 전압(ΔV)을 인가하기 위해서는, 그것을 이용하는 회로를 설치할 필요가 있으며, 전기회로가 복잡화한다. 따라서, 반사형 액정표시장치에서는, 본래, 전지효과가 있다는 것은 바람직하지 않다.

<9> 한편, 예를 들면 특개평 9-244068호 공보 및 특개평 10-54995호 공보에서는, 반사전극재료로서, 알루미늄보다 표준전극전위가 충분히 낮은 금속, 예를 들면 텅스텐, 티탄, 또는 질화티탄을 이용함으로써, 상술의 전압차의 문제를 완화하고, 전지효과를 회피하여 오프셋 전압을 저감하는 것이 가능하다는 것이 표시되어 있다.

<10> 그러나, 반사전극재료로서 텅스텐, 티탄, 또는 질화티탄을 이용하는 경우, 일반적으로 이용되고 있는 알루미늄과 비교하면 충분한 반사율이 얻어지지 않으므로, 이 점에서, 적절한 전극재료가 아니다. 따라서, 반사전극으로서의 빛의 반사기능을 손상시키지 않고, 그리고, 오프셋 전압의 저감을 도모하는 것이 가능한 기술의 개발이 요망된다.

<11> 본 발명은 상술한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은, 액정응답의 비대칭성의 요인이 되는 전지효과를 억제하고, 구동전압에 인가하는 오프셋 전압을 저감하는 것이 가능하며, 장기구동을 행하는 경우에도 높은 신뢰성을 확보하는 것이 가능한 반사형 액정표시소자 및 액정표시장치를 제공하는 데에 있다.

발명의 상세한 설명

<12> 본 발명에 의한 반사형 액정표시장치는, 금속재료에 의해 구성된 반사형의 화소전극을 가지는 화소전극기판과, 상기 화소전극에 대향하도록 설치되어 있는 투명전극을 가지고 있는 대향기판과, 상기 화소전극기판과 상기 대향기판과의 사이에 주입된 액정을 구비하며, 상기 화소전극의 상기 투명전극에 대향하는 면측에, 상기 화소전극을 구성하는 금속재료와는 달리 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이중금속막이 피복되어 있는 것이다.

<13> 본 발명에 의한 액정표시장치는, 상술한 본 발명에 의한 반사형 액정표시소자에 의해 변조된 광을 이용하여 영상표시를 행하는 것이다.

<14> 본 발명에 의한 반사형 액정표시소자 및 액정표시장치에서는, 화소전극을 구성하는 금속재료와는 달리 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이중금속막이 피복되어 있으므로, 대향하는 전극간에서의 전지효과가 억제된다. 그러므로, 액정응답의 비대칭성이 억제되며, 구동전압에 필요한 오프셋 전압의 저감이 도모된다.

<15> 본 발명에 의한 반사형 액정표시소자 및 액정표시장치에서는, 화소전극의 금속재료로서, 예를 들면 알루미늄을 이용하는 경우, 이중금속막으로서는, 주 성분인, 백금, 은, 금, 파라듐, 또는 이리듐, 혹은 그 금속재료의 합금이 바람직스럽다. 이에 의해, 화소전극의 반사기능을 손상하지 않고, 액정응답의 비대칭성이 억제된다.

실시예

<34> [반사형 액정표시소자의 설명]

<35> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자(21)는, 서로 대향 배치되어 있는 대향기관(30) 및 화소전극기관(40)과, 이러한 기관 사이에 액정재료를 주입하여 형성된 액정층(35)을 구비하고 있다.

<36> 액정층(35)을 형성하는 액정재료는, 예를 들면, 일반적으로 수직배향액정이라고 불리우며, 수직배열형태의 네마틱 액정이다. 한편, 수직배열이라고 하는 것은, 액정의 초기의 분자배향이 각 기관면에 대해 수직으로 배열되어 있는 상태를 말한다. 일반적으로 수직배향액정이라고 부른다.

<37> 대향기관(30)은, 유리기관(31)을 구비하며, 이 유리기관(31)의 액정층(35)측의 상면에, 적어도, 투명전극층(32)과 배향막(33)이 적층되어 구성되어 있다. 배향막(33)으로서는, 예를 들면, 폴리이미드계의 유기화합물을 배향처리한 막과 이산화규소등의 경사증착막이 사용된다. 배향막(33)의 액정층(35)측의 표면은, 액정분자를 소정의 배열상태로 하기 위해서, 배향처리가 수행된다. 투명전극층(32)은, 광의 투과작용이 있는 투명전극이 전면에 설치되도록 구성되어 있다. 투명전극의 재료로서는, 일반적으로, 산화주석과 산화이리듐과의 고용체 물질이 되는 ITO가 이용된다. 투명전극에는, 전체 화소영역에서 공통의 전위(예를 들면 접지전위)가 인가되도록 되어 있다.

<38> 화소전극기관(40)은, 예를 들면 실리콘재료로 구성되는 기관(41)을 구비하며, 이 기관(41)의 액정층(35)측의 상면에, 적어도, 반사전극층(42)과 이중금속막(43)과 배향막(44)이 적층되어 구성되어 있다. 기관(41)상에는, 반사전극층(42)의 각 화소전극(42A)에 선택적으로 전압을 인가하기 위한 스위칭 소자(도시 안됨)가 설치되어 있다.

<39> 배향막(44)은, 대향기관(30)의 배향막(33)과 마찬가지로, 예를 들면, 폴리이미드계의 유기화합물의 막과 이산화규소등의 경사진 증착막이 사용되며, 그 표면에는 배향처리가 실시된다.

<40> 반사전극층(42)은, 금속재료로 구성되는 반사형의 화소전극(42A)이, 매트릭스형태로 복수배치되어 구성되어 있다. 반사전극층(42)의 두께는, 예를 들면 50nm-200nm이다. 화소전극(42A)의 금속재료로서는, 가시 영역에서 높은 반사율을 가지며, 알루미늄을 이용하는 것이 일반적이다. 보다 상세하게는, LSI프로세스 배선에 이용되는, 동과 실리콘을 수 wt%이하 첨가한 알루미늄 금속막이 일반적으로 이용된다. 화소전극(42A)으로서는, 그 외에, 예를 들면, 백금, 은, 금, 텅스텐, 또는 티탄등을 이용하는 것도 가능하다.

<41> 화소전극(42A)에는, 기관(41)상에 설치된 도시하지 않은 스위칭 소자에 의해, 구동전압이 인가되도록 되어 있다. 스위칭 소자는, 각 화소전극(42A)에 대응하여 설치된 것이며, 예를 들면 C-MOS형의 전계효과 트랜지스터(FET)에 의해 구성되어 있다.

<42> 이중금속막(43)은, 반사전극층(42)에 있어서 각 화소전극(42A)의 투면전극층(32)에 대향하는 면측을 전체적으로 덮기 위해서, 오버코트(피복)하여 형성된 것이다. 이 이중금속막(43)의 두께는, 예를 들면 1nm 이상 100nm 미만이다. 이중금속막(43)에는, 화소전극(42A)을 구성하는 금속재료와는 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이중금속재료가 이용된다. 구체적으로는, 예를 들면, 은, 파라듐, 백금, 이리듐, 또는 금, 혹은 그러한 금속재료의 합금을 이용하는 것이 가능하다. 이중금속막(43)으로서는, 이러한 금속재료를 단위체로 이용하는 것도 좋으며, 이러한 금속재료를 주성분으로 이용하고, 거기에 별도의 원소를 첨가, 혼합한 것을 이용하여도 좋다. 이와 같이 화소전극(42A)에 이중금속막(43)이 오버코트 되어 있다는 점이, 본 반사형 액정표시소자(21)에 있어서 최대의 특징부분이다.

<43> 다음에, 이상과 같이 구성된 반사형 액정표시소자(21)의 작용, 동작을 설명한다.

<44> 이 반사형 액정표시소자(21)에서는, 대향기관(30)측으로부터 입사하고, 액정층(35)을 통과한 입사광(L1)을, 반사전극층(42)에 설치된 화소전극(42A)의 반사기능에 의해 반사시킨다. 반사전극층(42)에서 반사된 광(L1)은, 입사와는 반대 방향으로, 액정층(35) 및 대향기관(35)을 통과하여 출사된다. 이 때, 액정층(35)은, 대향하는 전극간의 전위차에 대응하여, 그 광학적인 특성이 변화하고, 통과하는 광(L1)을 변조시킨다. 이 광변조에 의해 계조표현이 가능하게 되며, 그 변조된 광(L2)이 영상표시에 이용된다.

- <45> 그런데, 반사전극층(42)의 화소전극(42A)에는, 예를 들면 소정기간마다 그 극성이 ±반전하는 구동전압이 인가된다. 이 때, 종래의 반사형 액정표시소자에서는, 대항하는 전극에 다른 전극재료를 이용함으로써, 그 극성에 대응하여, 전극 사이에서 소위 전지효과를 요인으로 하는 내부전압이 발생하며, 액정의 응답에 따라 비대칭성을 발생시킨다. 이 때문에, 이것을 보정하기 위한 직류전압을, 별도 오프셋 전압으로서 인가하여 구동시키게 된다. 이 오프셋 전압의 크기가 커지게 되면, 완전한 보정이 어렵게 될 뿐만 아니라, 장기의 구동시에 있어서는 값이 불균일하고 변화하기 때문에, 이것을 기인으로 부착등의 문제가 발생한다.
- <46> 한편, 본 반사형 액정표시소자(21)에서는, 화소전극(42A)을 구성하는 금속재료와는 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이종금속막(43)이, 화소전극(42A)에 오버코트되어, 대항하는 전극사이에 발생하는 전지효과가 억제된다. 구체적으로는, 화소전극(42A)을 예를 들면 알루미늄 전극으로서 사용하는 경우, 그 알루미늄 전극상에, 도 7에 도시한 바와 같이, 표준전극전위가 알루미늄과는 반대의 부호를 가지는 금속이 되는, 은, 파라듐, 백금, 이리듐, 또는 금, 혹은 그러한 금속재료의 합금막이 이종금속막(43)으로서 피복되어, 예를 들면 ITO로 구성되는 투명전극층(32)과의 사이에서 발생하는 전지효과가 대폭적으로 억제된다. 이에 의해, 본 반사형 액정표시소자(21)에서는, 액정응답의 비대칭성이 억제되며, 구동전압에 필요한 오프셋 전압이 저감, 혹은 불필요하게 되며, 더욱이 장기구동시에 높은 신뢰성이 얻어진다.
- <47> 여기에서, 이종금속막(43)을 오버코트하여 전지효과가 억제되는 이유를 이하에 기술한다. 도 7에 도시한 바와 같이, 알루미늄의 표준전극전위는 $-1.66V$ 이며, 부호가 $-$ 에서 대단히 값이 크다. 이에 대해서, 은, 파라듐 및 백금 등의 표준전극전위는, 어느 것도, 알루미늄과는 반대의 부호 $+$ 이며, $1V$ 전후의 값을 나타내게 된다. 또한, 이러한 합금막도 마찬가지로 $+$ 에서 $1V$ 전후의 값을 나타낸다. 전지효과는, 대항전극사이의 전위차가 어느 시에 나타나는 것이라는 것을 고려하면, 투명전극층(32)을 구성하는 ITO투명전극의 표준전극전위는, $+1V$ 전후로 고려된다. 즉, 본 실시의 형태에서, 화소전극(42A)에 오버코트하는 금속재료는, 그것이 본래 가지는 전위가 $+1V$ 전후에서, ITO투명전극의 전위와 거의 동일하다고 추측되며, 이것을 이유로 하여, 대항하는 전극사이의 전위차가 없어지게 되어 전지효과가 없어지게 된다고 사료된다.
- <48> 실제로, 이종금속막(43)을 오버코트하여 제작한 반사형 액정표시소자의 기전력의 측정을 행한 결과, 전위차에 의한 기전력이 거의 없다는 것을 관측했다. 이종금속막(43)을 오버코트하지 않은 종래의 소자에서는, 전지효과에 의한 기전력이 측정된다는 것은 말할 필요도 없다.
- <49> 이상 설명한 바와 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자(21)에 의하면, 화소전극(42A)을 구성하는 금속재료와는 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이종금속막(43)을 화소전극(42A)상에 피복시키므로, 이종금속막(43)을 피복하지 않은 종래의 소자에 비해, 대항하는 전극 사이에서의 전지효과를 억제하는 것이 가능하다. 이에 의해, 액정응답의 비대칭성을 억제하는 것이 가능하므로, 구동전압에 인가하는 오프셋 전압의 저감을 도모하는 것이 가능하다. 따라서, 오프셋 전압의 인가가 불필요하며, 또는 장기 구동을 행하는 경우에도 오프셋 전압의 변화를 작게 하는 것이 가능하며, 결과적으로, 장기 구동을 행하는 경우에도 높은 신뢰성을 확보하는 것이 가능하다. 또한, 오프셋 전압을 인가하기 위한 회로가 간소화 또는 불필요하게 된다.
- <50> [액정표시장치의 설명]
- <51> 다음에, 반사형 액정표시 광소자(21)를 사용하는 액정표시장치의 예에 대해서 설명한다. 여기에서는, 도 17에 도시한 바와 같이, 반사형 액정표시소자(21)를 광소자로서 사용하는 반사형 액정프로젝터의 예에 대해서 설명한다.
- <52> 도 17에 도시한 반사형 액정 프로젝터는, 적색, 청색 및 녹색의 각 색을 이용하는 액정 광소자(21R, 21G, 21B)를 3매 이용하여 칼라화상표시를 행하는, 소위 3관방식의 것이다. 이 반사형 액정 프로젝터는, 광축(10)에 따라서, 광원(11)과, 다이크로익 미러(dichroic mirror)(12, 13)와, 전반사 미러(14)를 구비하고 있다. 이 반사형 액정 프로젝터는, 또한, 편광빔 스플리터(15, 16, 17)와, 합성 프리즘(18)과, 투사렌즈(19)와, 화면(20)을 구비하고 있다.
- <53> 광원(11)은, 칼라화상표시에 필요하며, 적색광(R), 녹색광(G) 및 청색광(B)을 포함하는 백색광을 발하는 것이며, 예를 들면 할로겐 램프, 메탈로이드 램프(metalloid lamp), 또는 키세논 램프등에 의해 구성되어 있다.
- <54> 다이크로익 미러(12)는, 광원(11)으로부터의 광을, 청색광과 그 외의 다른 색광으로 분리하는 기능을 가지고 있다. 다이크로익 미러(13)는, 다이크로익 미러(12)를 통과한 광을, 적색광과 녹색광으로 분리하는 기능을 가지고 있다. 전반사 미러(14)는, 다이크로익 미러(12)에 의해 분리된 청색광을 편광빔 스플리터(17)를 향하

여 반사하도록 되어 있다.

- <55> 편광빔 스플리터(15, 16, 17)는, 각각, 적색광, 녹색광 및 청색광의 광로에 따라 설치되어 있다. 이러한 편광빔 스플리터(15, 16, 17)는, 각각, 편광분리면(15A, 16A, 17A)을 가지며, 이 편광분리면(15A, 16A, 17A)에 있어서, 입사한 각 색광을 서로 직교하는 2개의 편광성분으로 분리하는 기능을 가지고 있다. 편광분리면(15A, 16A, 17A)은, 한 개의 편광성분(예를 들면 S편광성분)을 반사하고, 다른 편광성분(예를 들면, P편광성분)은 투과하도록 되어 있다.
- <56> 액정 광소자(21R, 21G, 21B)는, 반사형 액정표시소자(21)에 의해 구성되어 있다. 이러한 액정 광소자(21R, 21G, 21B)에는, 편광빔 스플리터(15, 16, 17)의 편광분리면(15A, 16A, 17A)에 의해 분리된 소정의 편광성분(예를 들면 S편광성분)의 색광이 입사되도록 되어 있다. 액정 광소자(21R, 21G, 21B)는, 화상신호에 기초하여 부여된 구동전압에 따라 구동되며, 입사광을 변조시킴과 동시에, 그 변조된 광을 편광빔 스플리터(15, 16, 17)를 향해 반사하는 기능을 가지고 있다.
- <57> 합성 프리즘(18)은, 액정 광소자(21R, 21G, 21B)로부터 출사되며, 편광빔 스플리터(15, 16, 17)를 통과한 소정의 편광성분(예를 들면 P편광성분)의 색광을 합성하는 기능을 가지고 있다. 투사 렌즈(19)는, 합성 프리즘(18)으로부터 출사된 합성광을, 화면(20)을 향해 투사하는 기능을 가지고 있다.
- <58> 이상과 같이 구성된 반사형 액정 프로젝터에 있어서, 광원(11)으로부터 출사된 백색광은, 우선, 다이크로익 미러(12)의 기능에 의해 청색광과 그 외의 다른 색광(적색광 및 녹색광)으로 분리된다. 이 중 청색광은, 전반사 미러(14)의 기능에 의해, 편광빔 스플리터(17)를 향해 반사된다. 한편, 적색광 및 녹색광은, 다이크로익 미러(13)의 기능에 의해, 적색광과 녹색광으로 분리된다. 분리된 적색광과 녹색광은, 각각, 편광빔 스플리터(15, 16)를 향해 입사된다.
- <59> 편광빔 스플리터(15, 16, 17)는, 입사한 각 색광을, 편광분리면(15A, 16A, 17A)에 있어서, 서로 직교하는 2개의 편광성분으로 분리한다. 이 때, 편광분리면(15A, 16A, 17A)은, 하나의 편광성분(예를 들면 S편광성분)을 액정 광소자(21R, 21G, 21B)를 향해 반사한다.
- <60> 액정 광소자(21R, 21G, 21B)는, 화상신호에 기초하여 부여된 구동전압에 따라 구동되며, 입사한 소정의 편광성분의 색광을 화상단위로 변조시킨다. 이 때, 액정 광소자(21R, 21G, 21B)는, 상술의 반사형 액정표시소자(21)에 의해 구성되므로, 오프셋 전압이 저감되며, 종래보다도 대칭성이 우수한 구동전압에 의해 양호하게 구동된다.
- <61> 액정 광소자(21R, 21G, 21B)는, 변조한 각 색광을 편광빔 스플리터(15, 16, 17)를 향해 반사한다. 편광빔 스플리터(15, 16, 17)는, 액정 광소자(21R, 21G, 21B)로부터의 반사광(변조광)중에서, 소정의 편광성분(예를 들면 P편광성분)만을 통과시키고, 합성 프리즘(18)을 향해 출사한다. 합성 프리즘(18)은, 편광빔 스플리터(15, 16, 17)를 통과한 소정의 편광성분의 색광을 합성하고, 투사렌즈(19)를 향해 출사한다. 투사렌즈(19)는, 합성 프리즘(18)으로부터 출사된 합성광을, 화면(20)을 향해 투사한다. 이에 의해, 화면(20)에, 액정 광소자(21R, 21G, 21B)에 의해 변조된 광에 대응하는 영상이 투영되며, 소망의 영상표시가 이루어진다.
- <62> 이상 설명한 바와 같이, 본 실시의 형태에 관한 반사형 액정프로젝터에 의하면, 액정 광소자(21R, 21G, 21B)로서, 화소전극(42A)에 이중금속막(43)이 오버코트된 반사형 액정표시소자(21)를 이용하도록 한 것이며, 종래, 액정 광소자(21R, 21G, 21B)의 구동전압에 필요한 오프셋 전압이 저감 또는 불필요하게 된다. 액정 광소자(21R, 21G, 21B)의 구동회로를 간소화하는 것이 가능하다.
- <63> 다음에, 반사형 액정표시소자(21)의 구체적인 특성을 실시예로서 도시한다. 이하, 실시예를 설명하기 전에, 우선, 이중금속막(43)을 이용하지 않는 종래의 반사형 액정표시소자의 특성을 비교예로서 도시하고 있다.
- <64> [비교예]
- <65> 비교예가 되는 평가용의 반사형 액정표시소자(액정셀)로서, 대향기관에 있어서 투명전극재료에 ITO, 화소전극기관에 있어서 화소전극에 여러가지의 금속전극재료(알루미늄, 백금등)를 이용하는 것을 준비한다. 이 평가용의 소자는, 다음과 같이 제작했다. 우선, 대향기관이 되는, ITO 투명전극이 성막된 유리기관과, 화소전극기관이 되는, 각종 전극이 형성된 실리콘 기관을 세정후, 각각 증착장치에 도입하고, 각각에 배향막으로서 이산화규소막을, 증착각도 45° - 55°의 범위에서 경사증착하여 형성한다. 배향막의 막 두께는 50nm로 했다. 액정의 프리 틸트(pre-tilt)각은, 약 3°가 되도록 제어했다. 그 후, 배향막이 형성된 각 기관의 사이에 2μm 직경의 유리비즈를 적당한 수만큼 산포하고, 양자를 대향시키고, 유전이방성($\Delta \epsilon$)이 마이너스(-)가 되는 수직

액정재료를 주입하여, 반사형 액정셀을 제작했다.

- <66> 이와 같이 하여 제작한 소자에 있어서, ITO 투명전극과 화소전극의 사이에, 구동전압으로서, 도 18에 도시한 바와 같은, 60Hz의 구형파 전압을 인가할 때의 액정의 투과율의 변화(반사형이므로 실제로는 장치의 반사율을 측정하고 있다. 이것은 액정의 투과율을 측정하는 것과 등가이다.)를, 그로스니콜 상태에서의 편광현미경에 의해 측정했다. 리파인 렌즈로서 표준A1 반사막을 이용하였다. 측정은, 파장 520nm이며, 온실에서 행하였다.
- <67> 이하에서는, 화소전극측으로의 인가전압의 +/- 각각에 대한 소자의 반사율을 각각 R(+), R(-)로 표기한다. 우선, 각 금속재료에 대하여, 화소전극으로의 인가전압(V)에 대한 반사율(R)의 변화(이하, V-T 특성이라고 함)를 비교했다(도 2 - 도 5). V-T특성의 곡선(V-T곡선)을 도시한 도면에 있어서, 가로축은 인가전압(V), 세로축은 반사율(%)을 도시하고 있다. 한편, 도 3 - 도 5에서는, 가로축을 인가전압의 절대치로서, 도면을 간략화하였다. 또한, V-T곡선을 도시한 도면에 있어서, O인은, 인가전압을 -로 한 경우에 얻어지는 반사율 R(-)의 측정치를 도시한 것이며, 검은 색의 O인은, 인가전압을 +로서 한 경우 얻어지는 반사율 R(+의 측정치를 도시한 것이다.
- <68> <비교예1>
- <69> 도 2는, 화소전극의 금속재료로서 알루미늄(막 두께 150nm)을 이용하는 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 도 2에 도시한 바와 같이, 인가전압의 극성에 대하여 V-T곡선은 비대칭이 되며, 인가전압이 +가 되는 경우의 반사율 R(+의 V-T곡선이, -인 경우의 반사율 R(-)의 V-T곡선보다도, 저전압측으로 이동하고 있다. 즉, 동일한 인가전압에서 비교하면, 항상 R(+)>R(-)이 되는 특성이 얻어진다.
- <70> +/-에서 동일한 외부전압을 액정셀에 인가하는 것에 상관없이, 이와 같이 액정이 비대칭성인 구동을 하고 있다는 것은, 액정에 대해 대칭의 전압이 인가되지 않는다는 것을 도시하고 있지만, 이것은 ITO 투명전극과 알루미늄전극과의 이중전극 사이에서 발생하는 직류적인 전지효과에 의한 것이다. 이 상태에서 구동을 계속하면 액정셀내에 내부전압이 축적되며, 그에 의해 부착을 야기시킨다. 따라서, 실용을 위해서는 R(+)=R(-)가 되도록, 이 이동량의 전압만큼(전지효과의 양만큼) 오프셋 전압(ΔV)을 인가할 필요가 있다. 이 비교예 1의 경우는, $\Delta V = 0.6V$ 이며, 도 18에 도시한 바와 같이, ΔV 만큼 신호전압에 직류적인 오프셋 전압을 인가하여 구동하게 되는 것이다. 그러나, ΔV 의 수치를 정확하게 설정하여 계속하여 인가하지 않게 되면 상술의 부착현상이 장기구동에서는 발생되며, 장기 구동과 환경온도의 변화 등에 의해, ΔV 의 수치가 변화할 가능성이 있기 때문에, 본질적으로는 ΔV 를 저감하거나, 또는 없애는 것이 실용상 필수가 된다.
- <71> 한편, 상기의 현상은, 배향막에 폴리이미드막을 이용하는 경우에도, 또는 수직배향액정 이외의 네마틱 액정재료를 이용하는 경우에도, 동일하게 발생했다.
- <72> <비교예 2>
- <73> 도 3은, 화소전극의 금속재료로서 백금(막 두께 100nm)을 이용하는 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 이 비교예에서는, 동일한 인가전압에서 비교하면, 비교예 1과는 반대로 R(-)>R(+가 되는 특성이 얻어진다.
- <74> <비교예 3>
- <75> 도 4는, 화소전극의 금속재료로서 은(막 두께 100nm)을 이용하는 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 이 비교예에서는, 비교예 2와 마찬가지로, 동일한 인가전압에서 비교하면, R(+)>R(-)가 되는 특성이 얻어진다.
- <76> <비교예 4>
- <77> 도 5는, 화소전극의 금속재료로서 금(막 두께 190nm)을 이용하는 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 이 비교예에서는, 비교예 2와 마찬가지로, 동일한 인가전압에서 비교하면, R(+)>R(-)가 되는 특성이 얻어진다.
- <78> 도 6은, 상술의 비교예 1-4의 소자에 있어서, 그 구동전압으로서 60Hz의 구형파를 인가할 때의 반사율의 분광특성을 도시하고 있다. 도 6에 있어서, 가로축은 파장(nm), 세로축은 반사율(%)을 도시하고 있다. 도면에 있어서, 검은 색의 O인을 도시한 곡선은, 화소전극의 금속재료로서 백금(막 두께 100nm)을 이용하는 경우(비교예 2)의 측정결과를 도시하고 있으며, ∇ 인을 도시한 곡선은, 은(막 두께 100nm)을 이용하는 경우(비교예 3), O인을 도시한 곡선은, 금(막 두께 190nm)을 이용하는 경우(비교예 4)의 측정결과를 도시하고 있다. 또한, 알루미늄(막 두께 150nm)을 이용하는 경우(비교예 1)의 측정결과를, 점이 없는 실선으로 도시하고 있다. 여기에서의 측정은, 대충전자사제작 마루치 측광 시스템 IMUC7000에 의해 행하며, 리파인 렌즈로서 표준A1반사막을

이용하였다. 도 6의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 특히, 화소전극으로서 금을 이용하는 경우에, 단과장 측에서의 반사율이 현저하게 저하하고 있다. 따라서, V-T곡선만을 비교하면, 화소전극으로서 금을 이용하는 경우(비교예 5)에서는 비대칭성이 거의 없고 이상적인 상태로 근접하게 되지만, 도 6의 분광특성을 감안하면 반사기능이 충분히 얻어지지 않으므로, 실용상 부적당한 재료가 된다.

<79> 그러나, 이상의 결과에 있어서, 비교예 1과 그 외의 다른 비교예 2-4에서는, 각 반사율 R(+), R(-)의 관계가 반대로 되고 있다. 이것은, 도 7에 도시한 바와 같이, 알루미늄(비교예 1과 백금, 은 및 금(비교예 2-4)에서, 그 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 것에 기인한다. 따라서, 이 표준전극전위의 부호가 다르기 때문에 발생하는 반사율 R(+), R(-)의 관계를 고려하여, 화소전극에 이종금속막(43)을 오버코트함으로써, 이하에 도시한 실시예와 같이, 반사율 R(+), R(-)의 비대칭성의 개선을 행하는 것이 가능하다.

<80> [실시예 1] ※ 단위체의 금속재료를 이용하는 경우

<81> 본 실시예에서는, 화소전극(42A)의 금속재료로서 알루미늄(막 두께 150nm)을 이용하고, 그 알루미늄 전극상에, 표준전극전위가 알루미늄과는 반대의 +의 값을 가지는 여러가지의 단위체의 금속재료를 이종금속막(43)으로서 오버코트한 경우의 V-T 특성을 조사했다. 오버코트(overcoat)는, 증착 또는 스퍼터(sputter) 성막에 의해 행해졌다. 대향기관(30)에 있어서 투명전극재료에는, 상술의 비교예와 마찬가지로 ITO를 이용하였다. 평가용의 소자의 제작은, 이종금속막(43)을 오버코트하는 공정이외는, 상술의 비교예와 마찬가지로이다. 또한, 측정조건도 비교예와 마찬가지로이며, 60Hz의 구형파전압을 인가할 때의 액정의 반사율(R)의 변화를 측정했다. V-T곡선은, 비교예와 마찬가지로이며, 가로축을 인가전압의 절대치로서 간략화하여 도시했다.

<82> <실시예 1-1>

<83> 도 8은, 막 두께 2nm의 백금을 이종금속막(43)으로서 알루미늄 화소전극상에 오버코트한 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 도 8에 도시한 바와 같이, 약간의 2nm의 오버코트에 의해, R(+)>R(-)에 의해, 반사율 R(+), R(-)의 비대칭성이 거의 관찰되지 않게 되었다. 오프셋 전압은 0.5V가 되며, 종래에 비해 격감했다.

<84> <실시예 1-2>

<85> 도 9는, 막 두께 5nm의 은 이종금속막(43)으로서 알루미늄 화소전극상에 오버코트한 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 이 실시예에서는, R(+)=R(-)가 되며, 각 극성간에서의 반사율 R(+), R(-)의 비대칭성은 전부 관찰되지 않게 되었다. 오프셋 전압은 전부 관찰되지 않게 되었다.

<86> <실시예 1-3>

<87> 도 10은, 막 두께 5nm의 금을 이종금속막(43)으로서 알루미늄 화소전극상에 오버코트한 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 이 실시예에서는, R(+)=R(-)이 되며, 각 극성간에서의 반사율 R(+), R(-)의 비대칭성은 실질적으로 전부 관찰되지 않게 되었다. 오프셋 전압은 거의 관찰되지 않게 되었다.

<88> <실시예 1-4>

<89> 도 11은, 막 두께 5nm의 파라듐을 이종금속막(43)으로서 알루미늄 화소전극상에 오버코트한 경우의 V-T 특성을 도시하고 있다. 이 실시예에서는, R(+)=R(-)이 되며, 각 극성간에서의 반사율 R(+), R(-)의 비대칭성은 전부 관찰되지 않게 되었다. 오프셋 전압은 거의 관찰되지 않게 되었다.

<90> 이상의 실시예 1-1 -- 1-4의 결과로부터, 알루미늄 전극상에, 표준전극전위가 알루미늄과는 반대의 +의 값을 가지며, 백금, 은, 금 및 파라듐을 오버코트하면, 상술의 각 비교예에 비해, 전지효과가 전부 관찰되지 않거나, 혹은 그 수치가 저감하며, V-T곡선의 비대칭성, 즉 액정응답의 비대칭성이 현저하게 억제되며, 그 결과 오프셋 전압이 0 또는 대단히 작게 되는 것을 알 수 있다. 또한 이러한 실시예의 소자에서는, 장기구동을 행하더라도, 부착등의 문제는 전혀 관찰되지 않았다. 도시하지는 않았지만, 이 효과는, 이리듐등, 다른 +의 수치의 표준전극전위를 가지는 단위체의 금속재료를 오버코트한 경우에 있어서도 마찬가지였다.

<91> [실시예 2] ※ 합금재료를 이용한 경우

<92> 다음에, 화소전극(42A)의 금속재료로서 알루미늄(막 두께 150nm)을 이용하고, 그 알루미늄 전극상에, 표준전극전위가 알루미늄과는 반대의 +의 값을 가지는 여러가지의 단위체의 금속재료를 이종금속막(43)으로서 오버코트한 경우의 V-T 특성을 조사했다. 평가용의 소자의 제작 및 측정조건은, 상술의 실시예 1과 동일하다.

- <93> 우선, 은과 파라듐의 원자비가 50 : 50의 파라듐-은 합금막을, 막 두께 5nm로 알루미늄 화소전극상에 이중금속막(43)으로서 오버코트한 액정셀을 제작하고, V-T특성의 측정을 수행했다. 도 12에, 그 결과를 도시하고 있다. 또한 도시하지는 않았지만, 마찬가지로, 백금과 은의 원자비가 50 : 50의 백금-은 합금막을 오버코트한 액정셀을 제작하고, V-T특성의 측정을 수행했다. 모두 합금막을 오버코트한 경우에 있어서도, R(+)=R(-)가 되며, 전지효과는 전부 관찰되지 않으며, 각 극성간에서의 반사율 R(+), R(-)의 비대칭성은 전부 관찰되지 않게 되었다. 오프셋 전압도 전부 관찰되지 않게 되었다.
- <94> 다음에, 파라듐-은 합금막 및 백금-은 합금막의 각 합금막(5nm)을, 은의 혼합농도를 여러 가지로 변화시켜 오버코트한 경우의, 반사율의 변화를 측정했다. 도 13에, 그 측정결과를, 반사율(%)을 세로축, 각 합금내의 은의 혼합농도를 가로축으로 하여 도시하였다.
- <95> 은만을 오버코트한 경우(도면중, 은의 혼합농도 100%의 시료)에는, 본래의 알루미늄 화소전극보다도 반사율이 향상한다. 그러나, 일반적으로 은의 단위막은, 액정프로세스에서는 필수가 되므로 자외선 오존세정처리에 의해 그 표면이 검게되기도 하며, 또한, 강한 빛의 조사에 의해 변색되기도 하므로 실용상 주의가 필요하다. 한편, 파라듐 및 백금만을 오버코트한 경우(도면중, 은의 혼합농도 0%의 시료)에는, 반사율의 저하를 초래한다.
- <96> 본 실시예로부터, 상술의 은의 화학적 불안정성과 파라듐 및 백금의 저반사율의 쌍방의 문제를 해소하는 방법으로서, 파라듐과 은의 합금막, 또는 백금과 은의 합금막이 효과적이라고 보고 있다. 즉, 은의 화학적 불안정성은, 화학적으로 대단히 안정한 파라듐 또는 백금을 혼합시킴으로써 해소된다. 또한, 파라듐 또는 백금의 피복에 의한 반사율의 저하는, 여기에 은을 혼합시킴으로써, 본래의 알루미늄 화소전극과 동등한 값까지 향상한다. 화학적 안정성과 반사율과의 양자의 성능을 만족시키는 혼합비율(은의 혼합농도)은, 원자비에서, 20-80%, 특히, 40-60%가 좋다.
- <97> [실시예 3] ※막 두께에 의한 비교
- <98> 다음에, 막 두께를 여러 가지로 변화시켜 이중금속막(43)을 오버코트하는 경우의 V-T 특성을 조사했다. 평가용의 소자의 제작 및 측정조건은, 상술의 실시예 1과 동일하다. 이중금속막(43)의 재료로서는, 은, 파라듐 및 백금을 이용했다. 막 두께는, 은, 파라듐 및 백금의 각각에 대해서, 2nm, 5nm, 20nm의 경우에 대해서 측정했다.
- <99> 도 14는, 그 측정결과를 도시하고 있으며, 각 재료, 각 막 두께에 대해서, 반사율 R(+), R(-)의 관계(비대칭성의 상황)와, 오프셋 전압을 도시하고 있다. 도 14에는, 은, 파라듐 및 백금외에, 이중금속막(43)을 오버코트하지 않는 경우(알루미늄 전극만 있는 경우)와, 실시예 2의 파라듐-은 합금막 및 백금-은 합금막을 오버코트한 경우의 특성에 대해서도 동시에 도시하고 있다.
- <100> 도 14에 도시한 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 각 재료, 각 막 두께에 대해서, 이중금속막(43)을 오버코트한 경우가, 전극재료가 알루미늄만 있는 경우와 비교하면, 비대칭성 및 오프셋 전압이 저감되고 있다.
- <101> 여기에서, 도시하지는 않았지만, 알루미늄 화소전극상에 오버코트하는 이중금속막(43)은, 1nm이상이 되면 비대칭성의 억제에 충분한 효과가 있다는 것이 확인되었다. 1nm미만이라도, 비대칭성의 억제의 효과가 있다고 사료되지만, 이 경우, 균일하게 박막을 형성하는 것이 곤란해진다. 한편, 오버코트하는 이중금속막(43)이 100nm 이상이 되면, 막이 너무 두꺼운 광을 투과하지 않게 되며, 반사전극(화소전극 : 42A)으로서의 본래의 절대반사율이 반영되지 않게 된다. 따라서, 오버코트하는 이중금속막으로서, 1nm이상 100nm미만이 타당하다.
- <102> [실시예 4] ※분광특성
- <103> 상기 실시예 1-1 -- 1-3에서 제작한, 백금, 금 및 은을 오버코트한 표시소자에 있어서, 그 구동전압으로서 60Hz의 구형파를 인가할 때의 반사율의 분광특성을 측정했다(도 15). 측정은, 비교예(도 6)의 경우와 마찬가지로, 대충전자사제작 마루치 측광 시스템 IMUC7000에 의해 수행되었다. 도 15에 있어서, 가로축은 파장(nm), 세로축은 반사율(%)을 도시하고 있다. 도면중, 검은 색의 0인을 도시한 곡선은, 이중금속막(43)으로서 백금(막 두께 2nm)을 오버코트한 경우의 측정결과를 도시하고 있으며, 0인을 도시한 곡선은, 금(막 두께 5nm)을 오버코트한 경우의 측정결과를 도시하고 있으며, ▽인을 도시한 곡선은, 은(막 두께 5nm)을 오버코트한 경우의 측정결과를 도시하고 있다. 또한 참고로, 이중금속막(43)을 오버코트하지 않은 경우(알루미늄 전극만 있는 경우)의 측정결과를, 도면중, 점을 부여하지 않은 실선으로 도시하고 있다.

<104> 또한, 도 16에 도시한 바와 같이, 백금의 각 막 두께에 대해서 반사율의 분광특성을 측정하였다. 측정조건은, 도 15에 도시한 분광특성의 경우와 동일하다. 도면중, 검은 색의 O인을 도시한 곡선은, 백금의 막 두께가 2nm의 경우의 측정결과를 도시하고 있으며, O인을 도시한 곡선은, 막 두께가 5nm의 경우, ◇인을 도시한 곡선은, 막 두께가 20nm의 경우의 측정결과를 도시하고 있다. 또한 참고로, 이중금속막(43)을 오버코트하지 않은 경우(알루미늄 전극만이 있는 경우)의 측정결과를, 도면중, 점을 부여하지 않은 실선으로 도시하고 있다.

<105> 이러한 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 각 재료, 각 막 두께에 대해서, 전과장 영역에 걸쳐, 실용상 문제가 없는 정도의 양호한 분광특성이 얻어지게 되었다.

산업상 이용 가능성

<106> 한편, 본 발명은, 상기 실시의 형태에 한정되지 않으며 여러 가지 변형실시가 가능하다. 예를 들면, 본 발명의 반사형 액정표시소자는, 액정 프로세스에 한정되지 않으며, 그 외의 표시장치, 및 각종 휴대형 전자기기 및 각종 정보처리단말등에 있어서 영상표시부에 널리 적용하는 것이 가능하다.

<107> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 반사형 액정표시소자, 또는 액정표시장치에 의하면, 화소전극의 투명전극에 대항하는 측면에, 화소전극을 구성하는 금속재료와는 표준전극전위의 부호가 반대가 되는 이중금속막을 피복하도록 하여, 대항하는 전극 사이에서의 전지효과를 억제하는 것이 가능하다. 이에 의해, 액정응답의 비대칭성을 억제하는 것이 가능하므로, 구동전압에 인가하는 오프셋전압의 저감을 도모하는 것이 가능하다. 따라서, 오프셋 전압의 인가가 불필요하게 되며, 또는 장기구동을 행하는 경우에도 오프셋 전압의 변화를 작게 하는 것이 가능하며, 결과적으로, 장기구동을 행하는 경우라도 높은 신뢰성을 확보하는 것이 가능하다.

<108> 이상의 설명에 기초하여, 본 발명의 여러 가지 양태와 변형예를 실시 가능하다는 것은 명백하다. 따라서, 이하의 청구항의 균등의 범위에 있어서, 상기의 상세한 설명에 있어서 양태이외의 양태에서 본 발명을 실시하는 것이 가능하다.

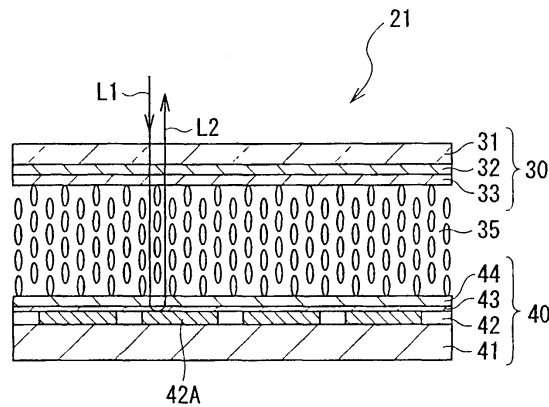
도면의 간단한 설명

- <16> 도 1은, 본 발명의 일실시의 형태에 관한 반사형 액정표시소자의 구성을 나타내는 단면도이다.
- <17> 도 2는, 화소전극의 금속재료로서 알루미늄을 이용하는 경우(비교예 1)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 나타내는 특성도이다.
- <18> 도 3은, 화소전극의 금속재료로서 백금을 이용하는 경우(비교예 2)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 나타내는 특성도이다.
- <19> 도 4는, 화소전극의 금속재료로서 은을 이용하는 경우(비교예 3)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 나타내는 특성도이다.
- <20> 도 5는, 화소전극의 금속재료로서 금을 이용하는 경우(비교예 4)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 나타내는 특성도이다.
- <21> 도 6은, 각 비교예의 소자에 있어서의 반사율의 분광특성을 나타내는 특성도이다.
- <22> 도 7은, 각종 금속에 있어서 표준전극전위에 대해서 도시한 설명도이다.
- <23> 도 8은, 백금을 이중금속막으로서 오버코트한 경우(실시에 1-1)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 도시한 특성도이다.
- <24> 도 9는, 은을 이중금속막으로서 오버코트한 경우(실시에 1-2)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 도시한 특성도이다.
- <25> 도 10은, 금을 이중금속막으로서 오버코트한 경우(실시에 1-3)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 도시한 특성도이다.
- <26> 도 11은, 파라듐을 이중금속막으로서 오버코트한 경우(실시에 1-4)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 도시한 특성도이다.

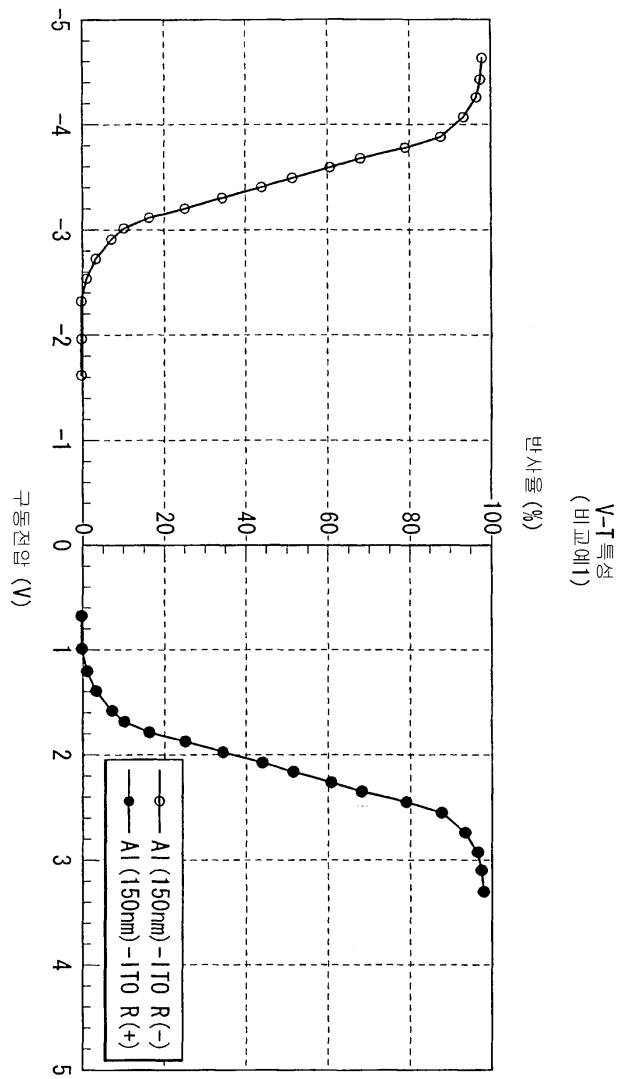
- <27> 도 12는, 파라핀/은합금막을 이중금속막으로서 오버코트한 경우(실시예 2)에 있어서, 인가전압과 반사율과의 관계를 도시한 특성도이다.
- <28> 도 13은, 파라핀/은합금막 및 백금/은 합금막의 각 합금막을, 은의 혼합농도를 여러 가지로 변화시켜 오버코트한 경우에 있어서, 반사율의 변화를 도시한 특성도이다.
- <29> 도 14는, 각 재료, 각 막의 두께의, 비대칭성의 상황과 오프셋 전압과의 측정결과를 포함하여 도시한 설명도이다.
- <30> 도 15는, 이중금속막으로서 백금, 금 및 은을 이용하는 경우의 반사율의 분광특성을 도시한 특성도이다.
- <31> 도 16은, 이중금속막으로서 백금을 이용하는 경우의 각 막의 두께에서의 분광특성을 도시한 특성도이다.
- <32> 도 17은, 도 1에 도시한 반사형 액정표시소자를 사용하여 구성되는 액정표시장치의 일예를 도시한 구성도이다.
- <33> 도 18은, 액정표시소자에 있어서 구동방식의 일예를 설명하기 위한 과형도이다.

도면

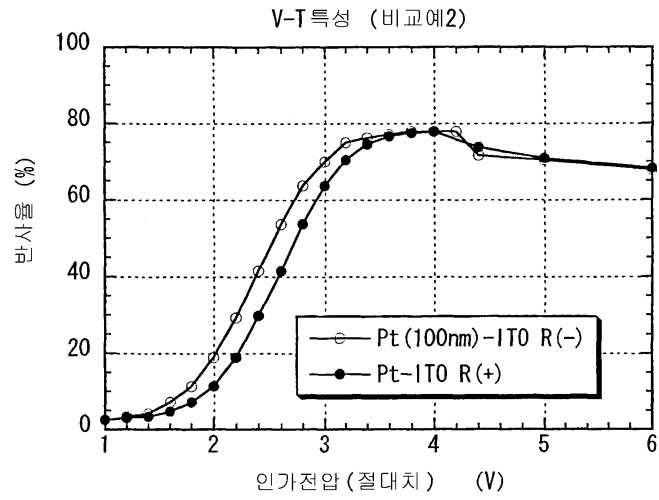
도면1



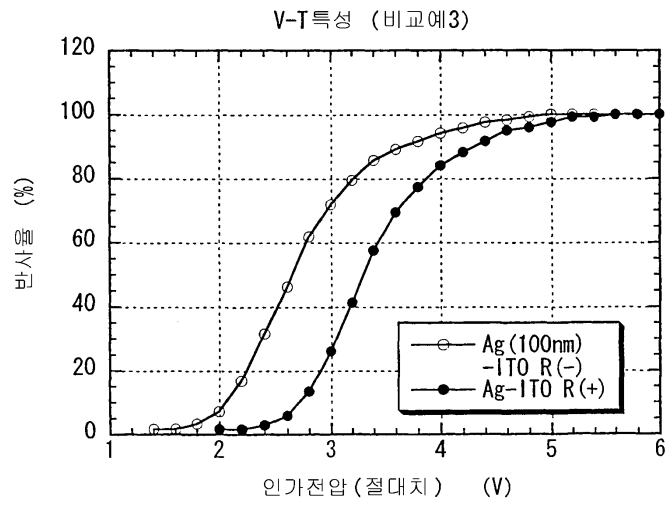
도면2



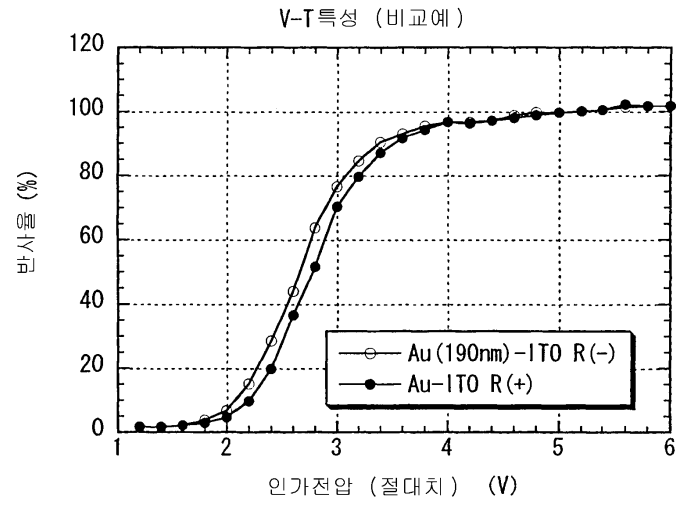
도면3



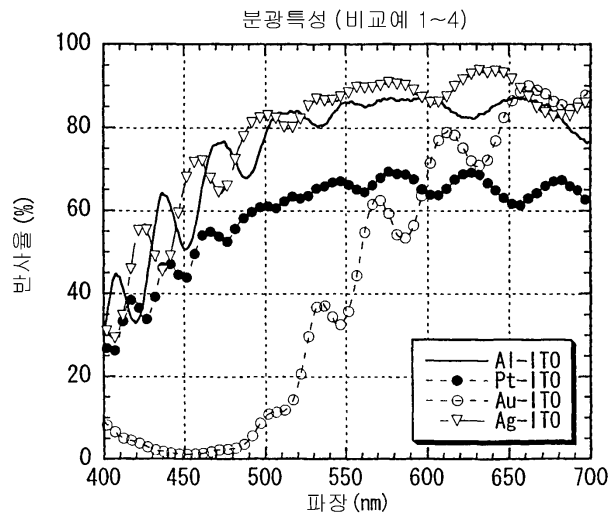
도면4



도면5



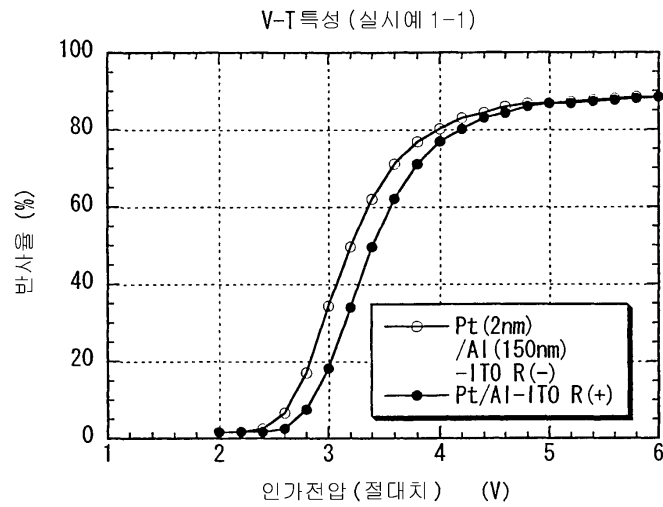
도면6



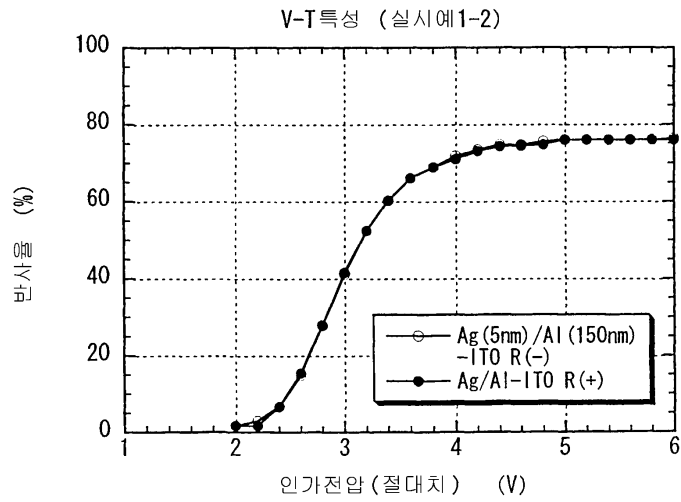
도면7

전극재료	표준전극전위
티탄	-1.75V
알루미늄	-1.66V
텅스텐	-0.12V
은	+0.80V
파라듐	+0.83V
이리듐	+1.0V
백금	+1.20V
금	+1.42V

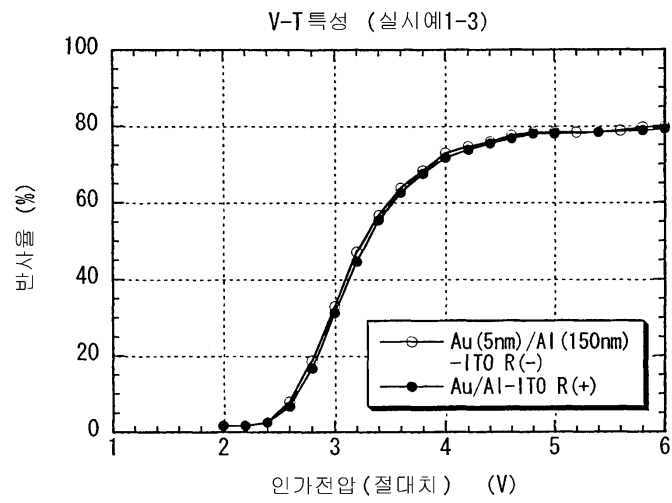
도면8



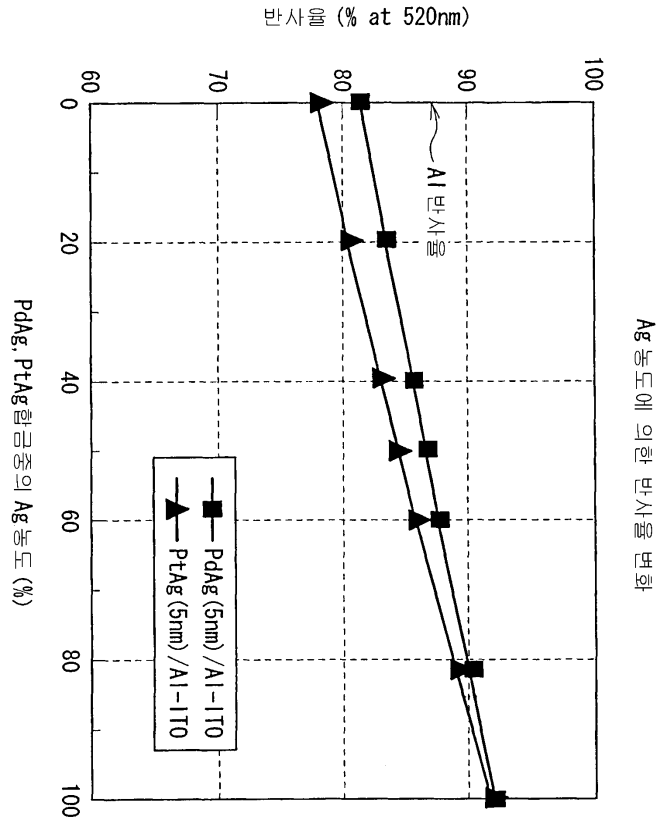
도면9



도면10



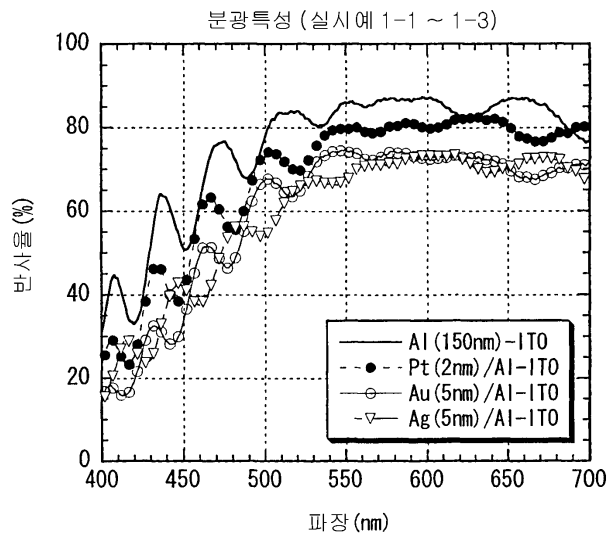
도면13



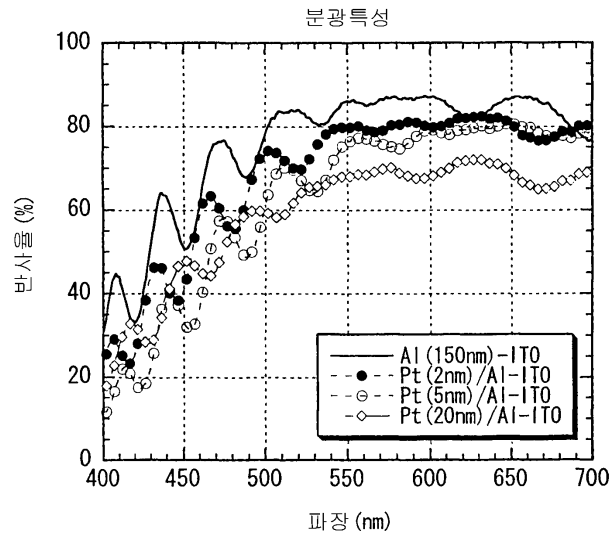
도면14

전극	비대칭성	오프셋 전압
단지 알루미늄	$R(+) > R(-)$	-0.6V
은 2nm	$R(+) = R(-)$	0V
은 5nm	$R(+) = R(-)$	0V
은 20nm	$R(+) = R(-)$	0V
파라듐 2nm	$R(+) = R(-)$	0V
파라듐 5nm	$R(+) = R(-)$	0V
파라듐 20nm	$R(+) = R(-)$	0V
백금 2nm	$R(+) < R(-)$	+0.1V
백금 5nm	$R(+) < R(-)$	+0.5V
백금 20nm	$R(+) < R(-)$	+0.5V
파라듐·은 5nm (원자비 50:50)	$R(+) = R(-)$	0V
백금·은 5nm (원자비 50:50)	$R(+) = R(-)$	0V

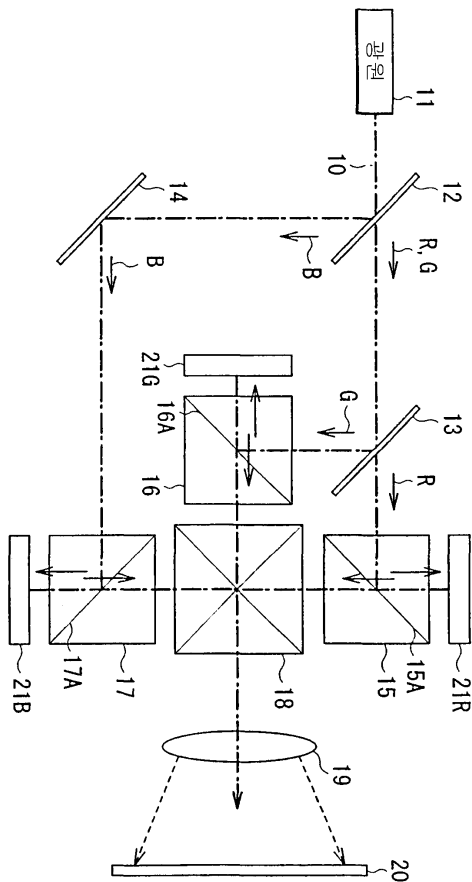
도면15



도면16



도면17



도면18

