(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/1368

(11) 공개번호 10-2004-0011382
(43) 공개일자 2004년02월05일

(21) 출원번호 10-2003-0052245
(22) 출원일자 2003년07월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00220607 2002년07월30일 일본(JP)
JP-P-2002-00354496 2002년12월06일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 히타치 디스프레이즈
일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300

(72) 발명자 나가따데쯔야
일본지바껭모바라시모바라716-1

히라가고우지
일본지바껭상부궁오오아미시라사또마찌미즈호다이3-17-15

우에하라마사오
일본지바껭모바라시기따쯔까967-96

후꾸다고우이찌
일본지바껭모바라시시모나가요시460

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

본원 발명은, 투과 영역에서의 반사를 저감하고, 화상의 콘트라스트를 향상시키고, 반전 화상의 표시를 억제한 액정 표시 장치를 제공한다. 유리 기판 상에 질화실리콘으로 이루어지는 제1 기초막(9)과 산화실리콘으로 이루어지는 제2 기초막(10)을 갖고, 이 제2 기초막(10) 상에 박막 트랜지스터와 광 투과성의 화소부가 형성되어 있다. 박막 트랜지스터는 폴리실리콘막(5)과 게이트 전극 G와 드레인 전극 D와 소스 전극 S로 구성되며, 화소부에는 게이트 절연막, 층간 절연막, 유기막이 형성되어 있다. 또한, 외광을 반사시키는 기능을 갖고 있고, 제1 기초막을 제2 기초막보다 두껍게 형성함으로써, 투과형 액정 패널의 화상 반전을 억제한다.

대표도

도 1

색인어

박막 트랜지스터, 화소 전극, 질화실리콘막, 게이트 절연막, 층간 절연막

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액정 표시 장치의 화소부의 평면도.

도 2는 도 1의 Ⅰ-Ⅰ선을 따라 취한 단면도.

도 3은 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선을 따라 취한 단면도.

도 4는 막 또는 층의 재질과 두께와 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 도시하는 도면.

도 5는 제1 기초막을 50㎚ 180㎚로 변화하였을 때, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면.

도 6은 도 5의 제1 기초막이 50㎚일 때 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면.

도 7은 도 5의 제1 기초막이 140㎚일 때 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면.

도 8은 노멀리 블랙 표시의 부분 투과형 액정 표시 장치의 필름 구성을 도시하는 도면.

도 9는 본 발명을 적용하는 액정 표시 장치의 일부 단면을 포함하는 사시도.

도 10은 본 발명의 제2 실시 형태의 액정 표시 장치의 화소부의 평면도.

도 11은 도 10의 Ⅰ-Ⅰ선을 따라 취한 단면도.

도 12는 도 10의 Ⅱ-Ⅱ선을 따라 취한 단면도.

도 13은 막 또는 층의 재질과 두께(막 두께)와 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 도시하는 도면.

도 14는 제2 층간 절연막을 100㎚ 500㎚ 사이에서 변화시켰을 때의, 시감도 보정한 반사율을 도시하는 도면.

도 15는 제1 기초막을 25㎚ 350㎚로 변화시켰을 때, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면.

도 16은 ITO를 50㎚ 300㎚ 사이에서 변화시켰을 때, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면.

도 17은 제2 층간 절연막을 100㎚ 400㎚ 사이에서 변화시켰을 때, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면.

도 18은 제1 기초막을 50㎚ 325㎚ 사이에서 변화시켰을 때, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면.

도 19는 제1 기초막이 75㎚인 경우의 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면.

도 20은 제1 기초막이 150㎚인 경우의 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면.

도 21은 제1 기판에 컬러 필터를 형성한 제2 기판을 정합시켰을 때의 평면도.

도 22는 본 발명의 제3 실시 형태의 액정 표시 장치의 화소 영역의 평면도.

도 23은 제2 기판에 형성되는 블랙 매트릭스 BM의 평면도.

도 24는 도 22의 Ⅲ-Ⅲ선을 따라 취한 단면도.

도 25는 백 라이트 구조체의 배치를 설명하기 위한 액정 표시 장치의 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1, G : 게이트 전극

2, D : 드레인 전극

3 : 반사 전극

4 : 반사 전극 개구부

5 : 폴리실리콘막

6 : 스토리지 전극(스토리지선)

7 : 투명 전극

8 : 유리 기판

9 : 제1 기초막

10 : 제2 기초막

11 : 접속부

12 : 게이트 절연막

13 : 제1 층간 절연막

S : 소스 전극

15 : 컨택트홀

16 : 제2 층간 절연막

17 : 경사부

18 : 유기 절연막

19 : 액정층

20 : 대향 전극

21 : 대향 기판

22 : 배향막

C : 공통 전극

1 : 게이트선

2 : 드레인선

3 : 화소 전극

4 : 제1 기판

7 : 제2 기판

11 : 시일재

14, 15 : 컨택트홀

16 : 제2 층간 절연막

17 : 광 확산층

20, 21 : 편광판

23 : 반사 편광판

24 : 광 확산 시트

25 : 도광판

26 : 광원

27 : 반사판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 외래광의 반사를 방지하여 화상의 콘트라스트를 향상시킨 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 텔레비전, 퍼스널 컴퓨터, 휴대용 단말기의 디스플레이 등에 사용되고 있다. 액정 표시 장치는, 경량이며 또한 소비 전력이 적기 때문에 휴대 전화기 등의 소형 전자 단말기의 표시 수단으로서 이용되고 있다.

또한, 휴대용 단말기는 옥 내외에서 사용되기 때문에, 부분 투과형의 액정 표시 장치가 이용된다. 부분 투과형의 액정 표시 장치는, 사용 환경이 밝을 때는 외광을 이용하여 화상을 표시하고, 사용 환경이 어두울 때에는 백 라이트의 광을 이용하여 화상을 표시한다(예를 들면, 일본 특개2001-350158호 공보). 또한, 전체 투과형 패널이어도, 백 라이트의 광을 주로 이용하는 투과 표시와, 화상 관찰측으로부터 입사하는 광을 백 라이트의 반사판에 의해 반사시키는 반사 표시를 행할 수 있는 액정 표시 장치가 있다(예를 들면, 일본 특개2002-98960호 공보(단락 0034-0043, 도 2, 도 3), 일본 특개2002-98963호 공보(단락 0001-0007, 0016-0017, 도 1, 도 3, 도 5)). 또한, 대부분의 액정 표시 장치에서는 스위칭 소자로서 박막 트 랜지스터가 사용되고 있다.

최근, 보다 고정밀한 액정 표시 장치가 요구되고 있어, 액정 표시 장치의 화소 수가 증가되고 있다. 화소 수의 증가에 수반하여, 동작 속도가 빠른 박막 트랜지스터가 필요하게 된다. 고정밀한 액정 표시 장치에는 박막 트랜지스터의 반도체층으로서 비정질 실리콘 대신에 폴리실리콘(다결정 실리콘)이 이용된다. 반도체층으로서 폴리실리콘을 이용함으로써 박막 트랜지스터의 동작 속도가 빨라져, 결과적으로 고정밀한 화상을 표시할 수 있다. 또한, 유리 기판 상에 상측 기초층과 하측 기초층을 퇴적시키고, 상측 기초층 상의 반도체 박막에 레이저를 조사하여 이 반도체 박막을 결정화시키는 기술이 알려져 있다(예를 들면, 일본 특개평6-132306호 공보(단락 0002-0007, 도 1 도 4)).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

통상, 박막 트랜지스터는 유리 기판 상에 형성되며, 유리 기판은 무알카리 유리로 불리는 유리를 사용한다. 이 유리 기판은 불순물을 포함하고 있으며, 불순물이 폴리실리콘막에 침투하여 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터의 트랜지스터 특성을 열화시킨다.

유리 기판으로부터 폴리실리콘막으로의 불순물 침투를 억제하기 위해, 유리 기판과 폴리실리콘막 사이에 질화실리콘, 산화실리콘 등의 기초막을 갖는다. 기초막은 패널 전면에 형성되며, 기초막 상에는 박막 트랜지스터 외에 광 투과성의 화소 전극이 형성된다. 그러나, 기초막이나 화소 전극을 적층하면, 각 막의 굴절율의 차이에 기인하는 외래광의 반사

가 발생한다.

백 라이트를 이용한 종래의 액정 표시 장치는, 광 투과 영역에도 기초막이 형성되어 있기 때문에, 광 투과성의 화소 전극을 형성한 영역에서 외래광이 반사되면, 화상의 콘트라스트가 저하되는 문제가 있었다.

또한, 부분 투과형의 액정 표시 장치는 하나의 화소 내에 광 반사 영역과 광 투과 영역이 형성되어 있다. 그 때문에, 백 라이트의 광을 이용하여 화상을 표시할 때, 반사 영역에서 투과광이 차단되어 화면의 휘도가 낮았다. 화소 전극 내에 반사 전극을 갖지 않는 전체 투과형의 패널 구조로 하고, 외래광을 백 라이트로 반사시킴으로써, 백 라이트 사용 시의 휘도를 향상시킬 수 있다. 이러한 표시 장치는 기초막, 전극, 층간 절연막 등을 적층하여 형성하기 때문에, 각 막의 계면에서는 굴절율의 차에 기인하는 계면 반사가 발생한다. 백 라이트로 외래광을 반사시키는 전체 투과형 액정 표시 장치는, 반사광으로 화상을 표시하면 화상의 농담이 역전된 반전 화상이 표시되는 문제가 있었다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 대표적인 액정 표시 장치에서는, 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와 화소 전극을 갖고, 박막 트랜지스터는 실리콘막과 게이트 전극과 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 소스 전극을 가지며, 실리콘막과 기판과의 사이와 화소 전극과 기판과의 사이에는 산화실리콘막과, 산화실리콘막과 기판과의 사이에 형성된 질화실리콘막을 갖고, 질화실리콘막의 막 두께는 산화실리콘의 막 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

여기서, 상술한 질화실리콘막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴 절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

을 만족하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상술한 질화실리콘막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$0.9d \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq 1.1d$$

를 만족하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상술한 질화실리콘막의 막 두께는 130㎚ 내지 160㎚의 범위인 것을 특징으로 한다.

혹은, 상술한 질화실리콘막의 막 두께는 126㎚ 내지 165㎚의 범위인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 대표적인 액정 표시 장치는, 기판 상에 박막 트랜지스터와 광 투과성의 화소 전극을 구비하고, 이 박막 트랜지스터는 폴리실리콘막과 게이트 전극과 드레인 전극과 소스 전극으로 구성되어 있으며, 기판은 기초막을 갖고, 그 기초막 상에 폴리실리콘막과 광 투과성의 화소 전극을 배치하며, 기초막은 기판측의 질화실리콘막과 액정층측의 산화실리콘막으로 이루어지고, 질화실리콘막은 산화실리콘막보다 두껍다.

여기서, 질화실리콘막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

을 만족한다.

또한, 기판측의 질화실리콘막과 광 투과성 화소 전극 사이에는, 산화실리콘막과 제2 질화실리콘막을 순차 적층한다. 산화실리콘막 및 제2 질화실리콘의 층간 절연막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

을 각각 만족한다.

또한, 기판측의 질화실리콘막과 광 투과성 화소 전극 사이에 배치한 산화실리콘막은 액정측의 기초막과 게이트 절연막과 층간 절연 상태에 있고, 제2 질화실리콘막은 층간 절연막이다.

본 발명의 다른 구성은, 액정층을 개재하여 대향시킨 2장의 기판 중, 한쪽 기판은 박막 트랜지스터를 갖고, 박막 트랜지스터는, 반도체층과, 게이트선에 접속된 게이트 전극과, 드레인선에 접속된 드레인 전극과, 화소 전극에 접속된 소스 전극을 포함한다. 또한, 인접하는 2개의 게이트선과 인접하는 2개의 드레인선으로 둘러싸인 영역 내에, 소스 전극에 접속되며 액정층을 통과한 외래광을 반사시키는 반사 전극을 구비한 반사 영역과, 소스 전극에 접속되며 백 라이트로부터의 광을 투과시키는 광 투과성 화소 전극을 구비하는 투과 영역을 갖고, 액정층은 반사 영역과 투과 영역에서 두께가 서로 다르다. 또한 투과 영역의 광 투과성 화소 전극과 기판과의 사이에 제1 막과 제2 막을 갖고, 제1 막과 제2 막은 굴절율이 다르며, 제1 막과 상기 제2 막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

을 각각 만족한다.

여기서, 제1 막은 질화실리콘이고, 제2 막은 산화실리콘인 것을 특징으로 한다.

또한, 제2 막 상에 질화실리콘의 제3 막을 갖고, 제3 막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

을 각각 만족하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 액정 표시 장치는, 액정층을 개재하여 2장의 기판을 대향시킨 액정 패널과, 상기 액정 패널의 한쪽면측에 백 라이트를 가진 전체 투과형 액정 표시 장치로서, 한쪽 기판은 기초막을 갖고, 이 기초막 상에 박막 트랜지스터와 광 투과성의 화소 전극을 구비하며, 박막 트랜지스터는 폴리실리콘막과 게이트 전극과 드레인 전극과 소스 전극을 갖는다. 여기서, 기초막은 기판측의 질화실리콘막과 액정층측의 산화실리콘막으로 이루어지며, 질화실리콘막은 상기 산화실리콘막보다 두껍게 형성되어 있다. 또한 질화실리콘막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$0.9d \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq 1.1d$$

를 만족한다.

또한 기초막과 화소 전극 사이에, 산화실리콘막과 제2 질화실리콘막을 순차 적층하며, 산화실리콘막 및 제2 질화실리콘막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n을 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$0.9d \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq 1.1d$$

를 만족한다.

또한 상술한 구성 외에, 화소 전극과 동일 기판 상에 공통 전극이, 혹은 다른 한쪽 기판에 공통 전극이 형성되어 있다.

본 발명에 따르면, 콘트라스트를 향상시켜, 화상의 시인성(視認性)이 향상된 표시 장치를 제공할 수 있다.

<실시예>

이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예의 액정 표시 장치의 화소부의 평면도이다.

액정층을 개재하여 대향시킨 2장의 기판 중, 한쪽 기판은 박막 트랜지스터를 갖고 있다. 또한, 서로 교차하는 게이트선군과 드레인선군으로 둘러싸인 각 영역에, 그 게이트선으로부터의 주사 신호에 의해 온되는 스위칭 소자와, 그 드레인선으로부터의 영상 신호가 상기 스위칭 소자를 통해 공급되는 화소 전극이 형성되어, 소위 화소가 구성되어 있다. 이들 게이트선군과 드레인선군으로 둘러싸인 영역이 화소 영역이다. 스위칭 소자로서는 박막 트랜지스터가 있다.

인접하는 2개의 게이트선(1)과 인접하는 2개의 드레인선(2)으로 둘러싸인 영역에 1개의 화소가 형성된다. 이 화소를 3종류(적색용 화소, 녹색용 화소, 청색용 화소) 사용하여 컬러 화상을 패널 전면에 표시할 수 있다.

1개의 화소 내에, 반사 전극(3)이 형성된 광 반사 영역과, 반사 전극이 형성되어 있지 않은 광 투과 영역(4)을 구비한다. 광 투과 영역은 반사 전극(3)에 개구를 형성함으로써 형성된다. 광 투과 영역(4)에는 투명 전극(7)이 형성되고, 반사 전극(3)과 투명 전극(4)으로 화소 전극을 구성한다.

반사 전극보다 하층에는 게이트선(게이트 전극)(1), 드레인선(드레인 전극)(2), 폴리실리콘막(5), 스토리지선(스토리지 전극)(6), 투명 전극(7)이 형성되어 있다.

도 2는 도 1의 Ⅰ-Ⅰ선을 따라 취한 단면도이다.

박막 트랜지스터를 형성하는 기판(8) 상에 제1 기초막(9)이 형성되고, 제1 기초막(9) 상에 제2 기초막(10)이 형성되어 있다. 그리고, 제2 기초막 상에 폴리실리콘막(5)이 형성되어 있다.

폴리실리콘막은 고상 성장법 또는 레이저 어닐링법에 의해 형성할 수 있다. 고상 성장법은 기판 전체를 고온에서 가열하기 때문에 석영 유리 등의 열에 강한 재료를 사용해야만 한다. 한편, 레이저 어닐링법은, 유리 기판 상에 형성한 비정질 실리콘층을 레이저로 어닐링하여 형성된다. 그 때문에, 기판 전체를 고온으로 가열할 필요가 없다. 고상 성장법에 비해 저온에서 형성할 수 있는 폴리실리콘막은, 무알카리 유리로 불리는 유리 기판 상에 형성된다. 이 유리 기판은 불순물을 포함하고 있다. 불순물이 폴리실리콘막에 침투하지 않도록 유리 기판 상에 기초막을 형성한다.

폴리실리콘막을 형성하기 위해서는 산화실리콘막 상에서 결정화시킴으로써, 입계가 적은 층을 형성할 수 있다. 그러나, 산화실리콘막에서 유리 기판으로부터의 불순물 침투를 억제하기 위해서는, 산화실리콘막의 막 두께를 두껍게 해야만 한다.

따라서, 제1 기초막(9)으로서 질화실리콘막을 형성하였다. 질화실리콘막은 폴리실리콘막(5)의 형성에는 적합하지 않지만, 유리 기판(8)으로부터 폴리실리콘막(5)으로의 불순물 침투를 억제할 수 있다. 따라서, 유리 기판으로부터의 나트륨 등의 확산에 의한 트랜지스터 특성의 열화를 억제할 수 있다.

제2 기초막(10)으로서 산화실리콘막을 형성하였다. 산화실리콘막 상에 폴리실리콘막(5)을 형성함으로써 입경이 큰 결정화된 실리콘을 형성할 수 있다. 또한 산화막을 형성함으로써 트랜지스터의 임계 전압의 변동을 방지할 수 있다.

제1 기초막(9)으로서 질화실리콘막을 형성하고, 제2 기초막(10)으로서 산화실리콘을 형성함으로써, 전체적으로 얇은 기초막을 형성할 수 있다. 기초막이 얇아짐으로써, 기복이 적은 기초막을 형성할 수 있어, 막 두께의 변화를 적게 할 수 있다.

폴리실리콘막(5)을 피복하는 게이트 절연막(12)이 형성된다. 게이트 절연막(12) 상에 게이트 전극(1)이 형성된다. 게이트 절연막(12)은 폴리실리콘막(5)과 게이트 전극(1)을 절연하기 위해 배치되어 있다. 본 실시예에서, 게이트 절연막(12)은 산화실리콘막이고, 게이트 전극(1)은 몰리브덴 텅스텐이다.

게이트 절연막(12)의 상층에, 게이트선(1)을 피복하는 제1 층간 절연막(13) 이 형성되어 있다. 제1 층간 절연막(13)은 산화실리콘막으로 형성되며, 주로 게이트 전극(1)과 드레인 전극(2) 또는 소스 전극(14)과의 절연을 목적으로 한다.

게이트 절연막(12)과 제1 층간 절연막에는 컨택트홀(15)이 형성되고, 컨택트홀(15)로 드레인 전극(1)과 반도체층(5), 및 소스 전극(14)과 반도체층(5)이 접속된다. 본 실시예에서, 드레인 전극 및 소스 전극은 상층에 티탄, 중간층에 알루미늄, 하층에 티탄의 3층 구조(티탄/알루미늄/티탄)이다. 상층과 하층에 티탄을 배치함으로써, 폴리실리콘막(5) 및 투명 전극(ITO)(7)과의 전기적 접속을 확실히 하고 있다.

제1 층간 절연막(13) 상에 드레인 전극(2)과 소스 전극(14)을 피복하는 제2 층간 절연막(16)이 형성되어 있다. 제2 층간 절연막(16)은 질화실리콘막이다. 제2 층간 절연막(16)에 질화실리콘을 이용함으로써, 유기 절연막(18)으로부터 박막 트랜지스터로의 오염 물질의 침투를 방지하고, 또한 유기 절연막(18)과 제2 층간 절연막의 밀착성이 향상된다.

제2 층간 절연막(16) 상에 투명 전극(7)이 형성되어 있다. 제2 층간 절연막(16)에는 컨택트홀(15)이 형성되고, 컨택트홀(15)로 소스 전극(14)과 투명 전극(7)이 전기적으로 접속되어 있다. 투명 전극은 ITO(Indium Tin Oxide)를 사용하고 있다.

제2 층간 절연막(16) 상에는 투명 전극(7)을 부분적으로 피복하는 제3 층간 절연막(18)이 형성되어 있다. 제3 층간 절연막은 유기 재료로 형성되어 있다(유기 절연막). 유기 절연막(18)을 배치함으로써, 게이트선 또는 드레인선 등의 배선간 의 결합 용량을 저감할 수 있다. 결합 용량을 저감함으로써, 액정 표시 장치의 소비 전력을 저감할 수 있다.

제3 층간 절연막(18) 상에 반사 전극(3)이 형성되어 있다. 반사 전극(3)은 상층이 티탄 텅스텐, 하층이 알루미늄인 2층 구조(티탄 텅스텐/알루미늄)이다. 티탄 텅스텐은 투명 전극(7)과의 전기적 접속을 확실히 하고 있다.

도 3은 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선을 따라 취한 단면이다.

반사 전극(3)이 형성되어 있는 영역이 반사 영역 RA, 반사 전극이 형성되어 있지 않은 영역이 투과 영역 TA이다.

유리 기판(8) 상에 제1 기초막(9)과 제2 기초막(10)이 형성되어 있다. 이들 기초막은 화소 영역 전체에 형성되어 있다. 저온 폴리실리콘의 제조 공정 도중에서 기초막을 제거하면, 그 후의 포토리소그래피 공정에서 현상액, 에칭액, 레지스트 제거액 등이 유리 기판에 직접 접촉된다. 그 때문에, 유리 기판의 나트륨 등의 이온이 용출한다.

기초막에 의해, 포토리소그래피 공정에서 현상액, 에칭액, 레지스트 제거액 등이 유리에 접촉하지 않기 때문에, 필터를 통해서 이들 액을 재이용할 수 있어, 라인 전체의 오염을 방지할 수 있다. 또한, 제조 비용을 저감할 수 있다.

제2 기초막 상에 폴리실리콘막(5)이 형성되며, 제2 기초막 상에 폴리실리콘막을 피복하는 제1 층간 절연막(13)이 형성되어 있다. 제1 층간 절연막 상에는 스토리지 전극(6)이 형성되어 있다. 스토리지 전극(6)은 소스 전극(14) 및 투명 전극(7)과 절연막을 개재하여 대향하며, 유지 용량을 형성하고 있다.

또한 스토리지 전극(6)은 반사 영역 RA 내에 형성되기 때문에 광을 투과시킬 필요가 없다. 따라서, 몰리브덴 텅스텐막으로 형성할 수 있다.

제3 층간 절연막(18)은 일부에 개구부를 갖고 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 반사 전극(3)은 제3 층간 절연막의 개구를 트레이스하여 개구부(4)를 형성한다. 반사 전극은 제3 층간 절연막의 개구부에 접속부(11)를 갖고 있다. 이 접속부(11)로 투명 전극(7)과 전기적으로 접속한다.

또한, 제3 층간 절연막(18)은 투명 전극(7)과의 사이에 각도 θ를 갖는 경사부(17)를 갖고 있다. 각도 θ는 90°보다 작으며, 약 45°이다. 경사부(17)를 형성함으로써, 배향막의 러빙 얼룩을 적게 한다.

투명 전극(7)은 반사 전극의 개구부(4)보다 넓은 영역에 형성되어 있다. 유리 기판의 하방에는 도시하지 않은 백 라이트가 배치되고, 투명 전극(7)은 백 라이트로부터의 광을 투과시키는 광 투과성 화소 전극이다.

화소부는 액정층(19)을 개재하여 대향 전극(20)을 구비하는 대향 기판(21)과 대향하고 있다. 또한 액정층의 두께(갭)는 반사 영역의 갭 L1과 투과 영역의 갭 L2로 서로 다르다. 즉 액정층은 반사 영역과 투과 영역에서 두께가 서로 다르다.

본 실시예에서는 상술한 구성을 노멀리 블랙 표시의 액정 표시 장치에 적용하였다.

노멀리 블랙 표시의 액정 표시 장치는, 노멀리 화이트 표시의 액정 표시 장치보다 광 투과율이 높고, 그 때문에 짙은 컬러 필터를 사용할 수 있어, 색 재현성이 우수하다.

또한, 투과 영역의 갭 L2를 반사 영역의 갭 L1보다 크게 함으로써, 휘도를 향상시킬 수 있다.

투과 영역에는, 광 투과성 막이 적층되어 있고, 이들 적층된 막은 굴절율이 서로 다르다. 대향 기판측으로부터의 외래광의 반사를 방지하기 위해 광 투과성 막의 막 두께를 제어한다.

투과 영역에서, 투명 전극(7)과 유리 기판(8) 사이에, 제1 기초막(9), 제2 기초막(10), 게이트 절연막(12), 제1 층간 절연막(13)이 있다.

이들 각 막이, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

를 각각 만족하도록 구성한다.

이와 같이 구성함으로써, 투과 영역에서의 외래광의 반사를 억제할 수 있어, 콘트라스트가 향상된 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도 4에 각 막 또는 층의 재질과 두께(막 두께)와 파장이 555㎚일 때의 굴절율의 보다 구체적인 실시예를 도시한다. 본 실시예에서는 투과 영역의 갭 L2는 5.2㎛, 반사 영역의 갭 L1은 3.7㎛로 하였다.

제1 기초막과 제2 기초막은 굴절율이 서로 다르다. 폴리실리콘막을 유리 기판의 불순물로부터 보호하기 위해, 제1 기초막은 적어도 45㎚이면 된다. 본 실시예에서는, 제1 기초막(9)의 재질은 질화실리콘이고, 굴절율은 2.0, 막 두께는 130㎚ 150㎚이다. 제2 기초막(10)의 재질은 산화실리콘이고, 굴절율은 1.5, 막 두께 는 100㎚이다. 제1 기초막을 제2 기초막보다 두껍게 형성하였다.

게이트 절연막(12)의 재질은 제2 기초막과 마찬가지로 산화실리콘이고, 굴절율은 2.0, 막 두께는 100㎚이다. 제1 층간 절연막(13)의 재질은 제2 기초막과 마찬가지로 산화실리콘이고, 굴절율은 2.0, 막 두께는 540㎚이다. 제2 층간 절연막(16)의 재질은 질화실리콘이고, 굴절율은 2.0, 막 두께는 200㎚이다. 투명 전극의 재질은 ITO이고, 굴절율은 2.0, 막 두께는 77㎚이다. 또한, 배향막(22)과 액정의 굴절율은 1.5이다.

이들 각 막 중, 액정층측의 기초막인 제2 기초막은 게이트 절연막 및 제1 층간 절연막과 동일한 굴절율을 갖기 때문에 동일한 막으로 간주할 수 있다. 또한 제2 층간 절연막과 투명 전극도 거의 동일한 굴절율을 갖기 때문에 동일한 막으로서 간주할 수 있다. 따라서, 제1 막은 제1 기초막인 질화실리콘막이고, 굴절율은 2.0, 막 두께는 130㎚ 150㎚이다. 제2 막은 제2 기초막과 게이트 절연막과 제1 층간 절연막에 의해 구성된 산화실리콘막이고, 굴절율은 1.5, 막 두께는 740㎚이다. 또한 제3 막은 굴절율 2.0, 막 두께는 277㎚이다.

상술한 막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때,

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

를 각각 만족한다(m은 음이 아닌 임의의 정수).

이와 같이 구성함으로써, 투과 영역에서의 외래광의 반사를 억제할 수 있어, 콘트라스트가 향상된 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

보다 바람직하게는, 제1 기초막을 140㎚로 하면 된다.

도 5는 제2 기초막과 게이트 절연막과 제1 층간 절연막과 제2 층간 절연막을 도 4의 값으로 하고, 제1 기초막을 50㎚ 180㎚로 변화시켰을 때의, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면이다. 또한, 도 6은 도 5의 제1 기초막이 50㎚일 때의 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면, 도 7은 도 5의 제1 기초막이 140㎚일 때의 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면이다.

도 5, 도 6, 도 7로부터 명백해지는 바와 같이, 기초막을 140㎚로 하였을 때에 시감도 보정 반사율이 가장 낮다.

이 값은 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때,

$$d=555 \cdot m/2 \cdot n$$

과 일치한다. 인간에게 있어서 555㎚ 파장의 광이 가장 감도가 좋아, 555㎚ 근방의 파장의 반사를 억제함으로써, 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

계산값 외에 제조 오차를 고려하여 막 두께의 약 10%의 두께를 가감할 필요가 있다. 바람직하게는 막 두께를 10㎚의 오차로 제어하면 된다.

도 8은 노멀리 블랙 표시의 부분 투과형 액정 표시 장치의 필름 구성을 도시한 도면이다.

투과 영역의 액정층의 두께는, 편향판 및 위상차판을 고려하여, 액정층을 1회 통과하는 투과광에 대하여 콘트라스트 및 투과율 등의 투과 광학 특성이 최량이 되도록 설정된다. 또한, 반사 영역의 액정층의 두께는, 편향판 및 위상차판을 고 려하여, 액정층을 2회 통과하는 반사광에 대하여 콘트라스트 및 투과율 등의 투과 광학 특성이 최량이 되도록 설정된다. 이 때문에, 액정층, 반사 전극, 액정층의 순으로 통과한 광이 위상차판, 편향판에 의해 차단되어 흑 표시를 행하는 경우, 투과 영역으로부터의 반사광은, 통과한 액정층의 두께가 다르기 때문에 액정층의 리터데이션이 달라, 위상차판 및 편향판으로는 차단할 수 없는 편향 상태로 된다.

즉, 투과 영역의 갭 L2와 반사 영역의 갭 L1에 차가 없는 경우에는, 액정의 리터데이션이 투과 영역과 반사 영역에서 동일하기 때문에, 위상차판과 편향판에 의해 광이 차단되었다. 그러나, 투과 영역의 갭 L2와 반사 영역의 갭 L1에 차

가 있는 경우, 액정의 리터데이션이 투과 영역과 반사 영역에서 달라, 투과 영역으로부터의 반사광을 차단할 수 없다.

도 9는 본 발명을 적용하는 액정 표시 장치(24)의 일부 단면을 포함하는 사시도이다. 액정 표시 장치(24)는, 프레임(25) 내에 화상 표시면이 있는 대향 기판(21)과, 대향 기판(21)과 액정층을 개재하여 배치한 유리 기판(8)과, 유리 기판(8)의 배면에 배치한 백 라이트 구조(23)를 포함하여 구성되어 있다.

본 발명은, 투과 영역에서의 외래광의 반사를 억제할 수 있기 때문에, 특히 투과 영역의 갭 L2와 반사 영역의 갭 L1에 차가 있는 액정 표시 장치에서, 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

다층막으로부터의 반사광은, 다층막을 구성하는 개개의 층의 굴절율이 다른 것에 의해 각 층간에서 계면 반사가 발생하고 이 계면 반사가 간섭하여 발생한다.

저온 폴리실리콘 박막 트랜지스터에는 산화실리콘막, 질화실리콘막, 유기 층 간 절연막, ITO가 있지만, 이 중, 굴절율이 큰 막에 대하여 광화학적 두께, 즉 n · d(n : 굴절율, d : 막 두께)를 555/2(㎚)로 함으로써 가장 시감도가 높은 녹색 파장의 광에 대하여, 굴절율이 큰 막의 양 계면에서 반사광의 위상이 역으로 되어 상쇄되기 때문에, 반사율이 작아진다.

또한, 게이트 절연막, 층간 절연막, 투명 전극의 막 두께는 저온 폴리실리콘 트랜지스터 및 유지 용량의 전기적 특성에 최적인 막 두께로 한 상태에서, 기초막에 이용하는 질화실리콘의 막 두께를 상술한 실시예와 같이 함으로써 계면 반사를 저감할 수 있다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예를 설명하기 위한 도면으로서, 액정 표시 장치의 화소부의 평면도이다. 또한, 도 10은 화소부에 외광을 반사시켜 화상을 표시하기 위한 반사 전극을 구비하고 있지 않는 전체 투과형 표시 장치에 적용된다.

액정층을 개재하여 대향시킨 2장의 기판 중, 한쪽 기판(제1 기판)에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다. 또한, 후술하는 다른 기판(제2 기판)에는 컬러 필터가 형성되어 있다.

서로 교차하는 게이트선(1)군과 드레인선(2)군으로 둘러싸인 각 영역에, 그 게이트선(1)으로부터의 주사 신호에 의해 온되는 스위칭 소자와, 그 드레인선(2)으로부터의 영상 신호가 상기 스위칭 소자를 통해 공급되는 화소 전극(3)이 형성되어 있다. 이들 게이트선군과 드레인선군으로 둘러싸인 영역이 화소 영역이다. 스위칭 소자로서는 박막 트랜지스터(TFT)가 있다. 박막 트랜지스터는 게이트선에 접속하고 있는 게이트 전극 G, 다결정 실리콘막(5), 드레인선에 접속하고 있는 드레인 전극 D, 화소 전극에 접속하고 있는 소스 전극 S로 구성되어 있다.

인접하는 2개의 게이트선(1)과 인접하는 2개의 드레인선(2)으로 둘러싸인 영역에 1개의 화소가 형성된다. 이 화소를 3종류(적색용 화소, 녹색용 화소, 청색용 화소) 사용하여 컬러 화상을 패널 전면에 표시할 수 있다.

1개의 화소 내에, 공통 전극 C와 화소 전극(3)이 형성되어 있다. 또한 공통 전극 C와 화소 전극(3)은 동일 기판 상에 형성되어, 소위 횡전계(In-Plain Switching) 방식의 액정 표시 장치를 구성하고 있다. 공통 전극 C에 접속하고 있는 공통선(6)은 게이트선의 상층에 평행하게 배치됨으로써 화소를 크게 한다.

도 11은 도 10의 Ⅰ-Ⅰ선을 따라 취한 단면도이다.

박막 트랜지스터는 유리 기판(8) 상에 형성되며, 유리 기판(8)은 무알카리 유리로 불리는 유리를 사용한다. 이 유리 기판(8)은 불순물을 포함하며, 불순물이 폴리실리콘막(5)에 침투하여 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터의 트랜지스터 특성을 열화시킬 가능성이 있다. 유리 기판(8)으로부터 폴리실리콘막(5)으로의 불순물 침투를 억제하기 위해, 유리 기판(8)과 폴리실리콘막(5) 사이에 질화실리콘, 산화실리콘 등의 기초막을 형성한다. 기초막은 패널 전면에 형성되며, 기초막 상에는 박막 트랜지스터 외에 광 투과성의 화소 전극(3), 공통 전극 C가 형성된다.

박막 트랜지스터를 형성하는 기판(8) 상에 제1 기초막(9)이 형성되고, 제1 기초막(9) 상에 제2 기초막(10)이 형성되어 있다. 그리고, 제2 기초막 상에 폴리실리콘막(5)이 형성되어 있다. 이들의 형성 방법이나, 제1 층간 절연막이나 제2 층간 절연막 등의 구성, 형성 방법은 제1 실시 형태와 마찬가지이다.

제2 층간 절연막 상에 형성되는 유기 절연막(18)은 평탄화막으로도 불리며, 유기 절연막(18)을 형성함으로써, 공통 전극 C 및 화소 전극(3)을 형성하는 면은 제2 층간 절연막(16)의 요철에 영향을 받지 않는 평탄한 면을 형성할 수 있다. 유기 절연막(18)을 배치함으로써, 게이트선 및 드레인선과 공통선의 배선간의 결합 용량을 저감할 수 있다. 결합 용량을 저감함으로써, 액정 표시 장치의 소비 전력을 저감할 수 있다.

유기 절연막(18) 상에 공통 전극 C 및 화소 전극(3)이 형성된다. 공통 전극 C와 화소 전극(3)은 화소 내에 형성되어 있으며, 광 투과성 막이다. 예를 들면, 투명 전극으로서 ITO(Indium Tin Oxide)가 사용된다.

제2 층간 절연막(16)과 유기 절연막(18)에는 소스 전극 S와 화소 전극(3)을 전기적으로 접속하기 위한 컨택트홀(15)이 형성되어 있다.

본 실시예에서는 상술한 구성을 노멀리 블랙 표시의 액정 표시 장치에 적용하였다.

화소부에는, 광 투과성 막이 적층되어 있으며, 이들 적층된 막은 굴절율이 서로 다르다. 대향 기판측으로부터의 외래광의 반사를 방지하기 위해 광 투과성 막의 막 두께를 제어한다.

도 12는 도 10의 Ⅱ-Ⅱ선을 따라 취한 단면도이다.

기초막을 가짐으로써, 포토리소그래피 공정에서 현상액, 에칭액, 레지스트 제거액 등이 유리에 접촉하지 않기 때문에, 유리 기판으로부터의 나트륨 등의 이온의 용출을 억제할 수 있다. 이온의 용출이 없으면, 필터를 통해 이들 액을 재이용 하는 것이 가능하여, 라인 전체의 오염을 방지할 수 있다. 또한, 제조 비용을 저감할 수 있다.

제2 기초막 상에 게이트 절연막(12), 제1 층간 절연막(13), 제2 층간 절연막(16), 유기 절연막(18)이 적층되어 있다. 유기 절연막(18) 상에는 화소 전극(3)과 공통 전극 C가 동일 기판 상에 형성되어 있다. 배향막(22)은 유기 절연막(18), 화소 전극(3), 공통 전극 C를 피복하여 형성되어 있다. 배향막(22)에 접하여 액정층이 형성된다.

이들 막은 화소 내에 배치되어 있으며, 광 투과 특성을 갖고 있다. 특히 화소 전극과 공통 전극은 소정 전압이 인가되기 때문에 투명 도전막인 ITO(Indium Tin Oxide)로 형성되어 있다. 화소 전극과 공통 전극 사이의 전계에 의해 액정 분자를 제어하여 광의 투과량을 제어한다.

이상적으로는, 각 막에서 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$d=555 \cdot m/(2 \cdot n)$$

을 각각 만족하도록 구성한다. 그러나 실제로는 제조 오차 등이 있기 때문에 계산값 외에 막 두께의 약 10%의 두께를 가감할 필요가 있다. 바람직하게는 막 두께를 10㎚의 오차로 제어하면 된다.

화소 영역에서, 유리 기판(8) 상에는 상대적으로 굴절율이 낮은 제2 기초막(10), 게이트 절연막(12), 제1 층간 절연막(13), 평탄화막(18)과, 상대적으로 굴절율이 높은 제1 기초막(9), 제2 층간 절연막(16)이 있다.

상대적으로 굴절율이 높은 각 막이, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$0.9d \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq 1.1d$$

를 각각 만족하도록 구성한다. 상기 범위에서는 막 두께의 ±10%를 오차 범위로서 허용하고 있지만, 막 두께 d가 200㎚를 초과하는 경우에는 소정의 막 두께의 ±15%까지 허용할 수 있다. 이와 같이 구성함으로써, 굴절율이 높은 막으로부터 굴절율이 낮은 막으로 광이 통과할 때, 굴절율의 차이에 기인하는 외래광의 반사를 억제할 수 있어, 반전 화상의 표시를 억제할 수 있다.

또한, 상대적으로 굴절율이 낮은 막이, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$0.9d \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq 1.1d$$

를 각각 만족하도록 구성한다. 상기 범위에서는 막 두께의 ±10%를 오차 범위로서 허용하고 있지만, 막 두께 d가 200㎚를 초과하는 경우에는 소정의 막 두께의 ±15%까지 허용할 수 있다. 이와 같이 구성함으로써, 투과 영역에서의 외래광의 반사를 더욱 억제할 수 있어, 반전 화상의 표시를 억제할 수 있다.

도 13에 각 막 또는 층의 재질과 두께(막 두께)와 파장이 555㎚일 때의 굴절율의 구체적인 실시예를 도시한다. 본 실시예에서는 투과 영역의 갭 L2는 5.2㎛로 하였다.

제1 기초막과 제2 기초막은 굴절율이 서로 다르다. 폴리실리콘막을 유리 기판의 불순물로부터 보호하기 위해, 제1 기초막은 적어도 45㎚이면 된다. 본 실시 예에서는, 제1 기초막(9)의 재질은 질화실리콘이고, 굴절율은 1.85, 막 두께는 150㎚이다. 제2 기초막(10)의 재질은 산화실리콘이고, 굴절율은 1.5, 막 두께는 100㎚이다. 제1 기초막을 제2 기초막보다 두껍게 형성하였다.

게이트 절연막(12)의 재질은 제2 기초막과 마찬가지로 산화실리콘이고, 굴절율은 1.5, 막 두께는 100㎚이다. 제1 층간 절연막(13)의 재질은 제2 기초막과 마찬가지로 산화실리콘이고, 굴절율은 1.5, 막 두께는 540㎚이다. 제2 층간 절연막(16)의 재질은 질화실리콘이고, 굴절율은 1.85, 막 두께는 300㎚이다. 평탄화막(18)은 굴절율이 1.6인 유기막을 사용하고, 막 두께는 1750㎚이다. 화소 전극(3) 및 공통 전극(6)은 ITO이고, 굴절율은 2.0, 막 두께는 140㎚이다. 또한, 배향막(22)과 액정의 굴절율은 1.5이다.

이들 각 막 중, 액정층측의 기초막인 제2 기초막은 게이트 절연막 및 제1 층간 절연막과 동일한 굴절율을 갖기 때문에 동일한 막으로 간주할 수 있다. 따라서, 제1 막은 제1 기초막인 질화실리콘막이고, 굴절율은 1.85, 막 두께는 150㎚이다. 제2 막은 제2 기초막과 게이트 절연막과 제1 층간 절연막에 의해 구성된 산화실리콘막이고, 굴절율은 1.5, 막 두께는 740㎚이다. 또한 제3 막은 제2 층간 절연막, 제4 막은 평탄화막, 제5 막은 ITO이다.

제1 막과 제5 막은 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$d(1-0.1) \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq d(1+0.1)$$

을 만족하고,

제2 막, 제3 막, 제4 막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$d(1-0.15) \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq d(1+0.15)$$

를 각각 만족한다.

이와 같이 구성함으로써, 투과 영역에서의 유리 기판(8)에 형성한 각종 막에서의 외래광의 반사를 억제할 수 있어, 외광을 패널의 백 라이트측에서 반사시켜 화상을 표시할 때의 화상의 시인성을 향상시킬 수 있다. 특히 제1 기초막을 두껍게 형성하였기 때문에, 기판으로부터 폴리실리콘막으로의 불순물의 침투를 억제할 수 있다.

도 14 및 도 15는 화소 중 화소 전극 및 공통 전극이 형성되어 있지 않은 영역의 시감도 보정 반사율을 도시하는 도면이다.

도 14는 제1 기초막, 제2 기초막, 게이트 절연막, 제1 층간 절연막, 평탄화막, ITO를 도 13의 값으로 하고, 제2 층간 절연막을 100㎚ 500㎚ 사이에서 변화시켰을 때의, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면이다. 종축은 시감도 보정 반사율, 횡축은 제2 층간 절연막의 막 두께이다. 제2 층간 절연막이 약 150㎚일 때의 시감도 반사율은 약 0.45%로, 시감도 반사율이 가장 낮다. 다음으로 약 300㎚일 때의 시감도 반사율이 낮고, 이 때의 시감도 반사율은 약 0.88%이다.

도 15는 제2 기초막, 게이트 절연막, 제1 층간 절연막, 제2 층간 절연막, 평탄화막, ITO를 도 13의 값으로 하고, 제1 기초막을 25㎚ 350㎚ 사이에서 변화시켰을 때의, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면이다. 종축은 시감도 보정 반사율, 횡축은 제1 기초막의 막 두께이다. 제1 기초막이 약 150㎚일 때의 시감도 반사율은 약 0.88%로, 가장 시감도 반사율이 낮다. 다음으로 약 300㎚일 때의 시감도 반사율이 낮고, 시감도 반사율은 약 1.33%이다.

도 16, 도 17 및 도 18은 화소 중 화소 전극 및 공통 전극이 형성되어 있는 영역의 시감도 보정 반사율을 도시하는 도면이다.

도 16은 제1 기초막, 제2 기초막, 게이트 절연막, 제1 층간 절연막, 제2 층간 절연막, 평탄화막을 도 13의 값으로 하고, ITO를 50㎚ 300㎚ 사이에서 변화시켰을 때, 시감도 보정을 한 반사율을 도시하는 도면이다. 종축은 시감도 보정 반사율, 횡축은 ITO의 막 두께이다. 도 16에 도시한 바와 같이, ITO의 막 두께가 약 140㎚인 것의 시감도 반사율은 약 1.3%로, 시감도 반사율이 가장 낮다. 다음으로 약 280㎚일 때의 시감도 반사율이 낮고, 이 때의 시감도 반사율은 약 2.1%이다.

도 17은 제1 기초막, 제2 기초막, 게이트 절연막, 제1 층간 절연막, 평탄화막, ITO를 도 13의 값으로 하고, 제2 층간 절연막을 100㎚ 400㎚ 사이에서 변화시켰을 때, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면이다. 종축은 시감도

보정 반사율, 횡축은 제2 층간 절연막의 막 두께이다. 제2 층간 절연막이 약 150㎚일 때의 시감도 반사율은 약 1.02%로, 시감도 반사율이 가장 낮다. 다음으로 약 300㎚일 때의 시감도 반사율이 낮고, 이 때의 시감도 반사율은 약 1.3%이다.

도 18은 제2 기초막, 게이트 절연막, 제1 층간 절연막, 제2 층간 절연막, 평탄화막, ITO를 도 13의 값으로 하고, 제1 기초막을 50㎚ 325㎚ 사이에서 변화시켰을 때, 시감도 보정을 행한 반사율을 도시하는 도면이다. 종축은 시감도 보정 반 사율, 횡축은 제1 기초막의 막 두께이다. 제1 기초막이 약 150㎚일 때의 시감도 반사율은 약 1.3%로, 시감도 반사율이 가장 낮다. 다음으로 약 300㎚일 때의 시감도 반사율이 낮고, 이 때의 시감도 반사율은 약 1.56%이다.

본 실시예에서는, 도 14, 도 17의 결과 외에 용량 저감, 유기막으로부터의 오염 저감 등의 관점에서 제2 층간 절연막의 막 두께는 300㎚으로 하고, 도 15, 도 18로부터 제1 기초막의 막 두께는 150㎚로 하였다. 이러한 구성으로 함으로써 상대적으로 굴절율이 높은 막으로부터 상대적으로 굴절율이 낮은 쪽으로 광이 진행될 때에 발생하는 계면 반사를 억제할 수 있다.

도 19는 도 12의 제1 기초막이 75㎚일 때의 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면, 도 20은 도 12의 제1 기초막이 150㎚일 때의 광의 파장과 시감도 보정 반사율의 관계를 도시하는 도면이다. 도 19, 도 20에서 종축은 반사율(%), 시감도 보정 반사율(%), 시감도이고, 횡축은 광의 파장(㎚)이다. 또한, 시감도는 인간에게 있어서 가장 시감도가 강한 555㎚을 1로 하였다. 도 19에서, 파장이 555㎚일 때의 시감도는 약 0.028이다.

한편, 도 20에서, 파장이 555㎚일 때의 시감도는 약 0.0009로, 555㎚의 파장의 반사광을 거의 인식할 수 없을 정도로까지 억제할 수 있었다. 인간에게 있어서 555㎚ 파장의 광이 가장 감도가 좋아, 555㎚ 근방의 파장의 반사를 억제함으로써, 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

다층막으로부터의 반사광은, 다층막을 구성하는 개개의 층의 굴절율이 다른 것에 의해 각 층간에서 계면 반사가 발생하고 이 계면 반사가 간섭하여 발생한다.

도 21은 제1 기판(4)에, 컬러 필터를 형성한 제2 기판(7)을 정합시켰을 때의 평면도이다. 특히 제1 기판에 형성된 드레인선과 게이트선의 위치와, 제2 기판에 형성된 블랙 매트릭스 BM과의 위치 관계를 설명하는 도면이다. 제2 기판(7)에는 컬러 필터와 블랙 매트릭스 BM이 형성되어 있다.

전체 투과형의 액정 표시 장치는 금속 박막으로 형성되어 있는 드레인선이나 게이트선에 의해 외광이 반사되어, 화상의 콘트라스트가 열화된다. 따라서, 드레인선 및 게이트선과 중첩되도록 블랙 매트릭스 BM을 배치한다. 블랙 매트릭스 BM을 배치함으로써 화상의 콘트라스트 열화를 억제할 수 있다.

도 22는 제3 실시예를 설명하기 위한 도면으로서, 화소 전극을 형성한 기판과 공통 전극을 형성한 기판을 액정층을 개재하여 대향시키는 액정 표시 장치의 평면도이다. 제1 실시예와 동일한 기능의 부위에는 동일한 참조 부호를 붙였다. 또한, 도 22는 화소부에 외광을 반사시켜 화상을 표시하기 위한 반사 전극을 구비하고 있지 않는 전체 투과형의 표시 장치에 적용된다.

이하 제2 실시예와 다른 점에 대하여 상세히 설명한다.

액정층을 개재하여 대향시킨 2장의 기판 중, 한쪽 기판에는 박막 트랜지스터와 화소 전극(3)이 형성되어 있다. 화소부분은 제1 실시예와 마찬가지로, 게이트 전극 G, 드레인 전극 D, 소스 전극 S, 게이트선(1), 드레인선(2), 화소 전극(3), 폴리실리콘막(5), TFT를 형성하기 위한 컨택트홀(14), 컨택트홀(15)이 형성되어 있다. 제1 실시예와의 큰 차이는, 화소 전극(3)과 동일한 층에 공통 전극이 형성되어 있지 않은 점과, 게이트선과 동일한 층에 스토리지선(스토리지 전극)(6)이 형성 되어 있는 점이다. 스토리지선을 형성함으로써 화소 전극의 유지 용량을 증대시킨다.

도 23은 제2 기판(7)(컬러 필터 기판)에 형성되는 블랙 매트릭스 BM의 평면도이다. 블랙 매트릭스 BM, 도 22의 메탈 부분인 게이트 전극 G, 드레인 전극 D, 소스 전극 S, 게이트선(1), 드레인선(2), 스토리지선(6)을 감추도록 배치된다. 이와 같이 배치함으로써, 메탈 부분에 의한 외광의 반사를 방지할 수 있어, 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 또한, 제2 기판(7)의 액정층에 대향하는 면에는 대향 전극(공통 전극) C가 형성되고, 이 대향 전극 C를 피복하는 배향막이 형성되어 있다.

도 24는 도 22의 III-III선을 따라 취한 단면도이다.

유리 기판(8) 상에 제1 기초막(9), 제2 기초막(10)이 형성되고, 제2 기초막(10) 상에 폴리실리콘막(5)이 형성된다. 폴리실리콘막(5)을 피복하여 게이트 절연막(12)이 형성되고, 게이트 절연막 상에 게이트 전극 G가 형성된다. 또한 게이트 절연막(12) 상에는 게이트 전극 G와 동층에 스토리지 전극(6)이 형성된다. 게이트 전극 G, 스토리지 전극(6) 및 게

이트 절연막을 피복하여 제1 층간 절연막(13)이 형성된다. 제1 층간 절연막과 게이트 절연막의 일부에는 컨택트홀(14)이 형성되어 폴리실리콘막(5)과 게이트 전극 G, 폴리실리콘막(5)과 소스 전극 S를 각각 접속 가능하게 한다. 제1 층간 절연막 상에 형성되어 있는 드레인 전극 D와 소스 전극 S는 하층이 티탄 텅스텐, 중간층이 알루미늄, 상층이 티탄 텅스텐인 3층 구조로 되어 있다. 도 24에서는 하층과 중간층을 1개의 막으로 도시하였다. 상층의 티탄 텅스텐은 화소 전극(3)과의 전기적 접속을 확실히 하고 있 다. 드레인 전극, 소스 전극 및 제1 층간 절연막을 피복하여 제2 층간 절연막(16)이 형성되고, 제2 층간 절연막을 피복하여 유기 절연막(18)이 형성된다. 유기 절연막의 일부에는 컨택트홀(15)이 형성되어 소스 전극과 화소 전극과의 접속을 가능하게 하고 있다. 화소 전극은 ITO(Indium Tin Oxide)를 사용하고 있다. 이들 각 층을 형성한 제1 기판의 액정층(19)과 대향하는 면에는 배향(22)막이 형성된다.

화소 영역에는, 광 투과성 막이 적층되어 있고, 이들 적층된 막은 굴절율이 서로 다르다. 대향 기판측으로부터의 외래광의 반사를 방지하기 위해 광 투과성 막의 막 두께를 제어한다.

제3 실시예에서도, 이상적으로는, 각 막의 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$d=555 \cdot m/(2 \cdot n)$$

을 각각 만족하도록 구성한다. 또한 제조 오차, 시감도 등을 고려하면, 계산값 외에 막 두께의 약 10%의 두께를 가감할 필요가 있다. 바람직하게는 막 두께를 10㎚의 오차로 제어하면 된다.

즉, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$0.9d \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq 1.1d$$

를 각각 만족하도록 구성한다.

또한, 시감도의 허용 범위에서, 막 두께 d가 200㎚를 초과하는 경우에는 소정의 막 두께의 ±15%까지 허용할 수 있다.

즉, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 음이 아닌 임의의 정수),

$$0.85d \leq 555 \cdot m/(2 \cdot n) \leq 1.15d$$

를 각각 만족하도록 구성한다.

구체적인 두께는 도 13에 도시한 바와 같다.

이와 같이 구성함으로써, 굴절율이 높은 막으로부터 굴절율이 낮은 막으로 광이 통과할 때의, 굴절율의 차이에 기인하는 외래광의 반사를 억제할 수 있어, 반전 화상의 표시를 억제할 수 있다.

도 25는 본 발명의 실시예에 공통으로 사용되는 백 라이트 구조체의 배치를 설명하기 위한 액정 표시 장치의 단면도이다.

액정층(19)을 사이에 두고 제1 기판(4)과 제2 기판(7)이 대향 배치되어 있다. 제1 기판과 제2 기판은 시일재(11)에 의해 접착되어 있다.

제2 기판의 화상 표시면측(화상 관찰면측)에는 편광판(20)이 배치되어 있고, 제1 기판의 백 라이트측(화상 관찰면과 반대측)에도 편광판(21)이 배치되어 있다. 또한, 제1 기판(7)과 편광판(21) 사이에는 광 확산층(17)이 있다. 또한 편광판(21)의 백 라이트측에는 반사 편광판(23)이 배치되어 있다.

백 라이트 구조체는 적어도 도광판(25), 광원(26), 반사판(27)으로 구성되어 있다. 필요에 따라 광 확산 시트(24)를 도광판(25)의 전면에 배치해도 된다.

광 확산층(17)은 확산 점착재를 사용하였다. 확산 점착재는 광 확산 기능과, 편광판과 제1 기판을 접착하는 기능을 겸비하고 있다. 또한, 도광판 앞(관찰 창측)에 광 확산 시트(24)를 배치하여 광을 확산시킨다.

관찰창으로부터 패널에 입사한 광(28)은 광 확산층(17)과 광 확산 시트(24)에 의해 확산되어 반사판(27)에 도달한다. 반사된 광(29)도 확산 시트, 광 확산층(17)을 통과하여 패널로부터 사출된다. 이 때문에, 광이 충분히 확산되어, 휘도

얼룩을 억제할 수 있다. 또한, 화상을 비스듬하게 보았을 때에 발생하는 화상 그림자를 방지할 수 있어, 화상 인식성이 양호해진다. 특히 횡전계 방식의 액정 표시 장치는 시야각이 넓어, 이러한 표시 장치에 적용하면 바람직하다. 또한, 반사 편광판(23)을 배치함으로써, 외광을 유효하게 이용할 수 있다.

한쪽 백 라이트의 광원(26)으로부터 출사된 광(30)은 도광판(25) 내를 통과하여 화상 표지면측으로 휘어진다. 광(30)도 광 확산 시트 및 광 확산층에서 확산되기 때문에, 화상 표시면에서의 휘도 얼룩을 억제할 수 있다. 이러한 구성으로 함으로써, 사용 환경이 어두울 때는 백 라이트의 광을 사용하여 화상을 표시하고, 사용 환경이 밝을 때는 외광을 반사시켜 화상을 표시할 수 있다. 특히, 외광을 반사시켜 화상을 표시할 때의 화상의 반전 표시를 억제할 수 있다.

또한 외광과 백 라이트의 양방을 사용할 수도 있어, 사용 환경이 밝은 경우에도 콘트라스트가 양호한 화상을 표시할 수 있다.

또한, 상기 각 실시예에서는 제1 기판(4)을 유리 기판으로서 설명하였지만, 기초막이 필요한 기판이면, 마찬가지의 문제가 발생한다. 제1 기판은 유리 기판 이외의 것을 사용해도 된다. 또한, 기초막 이외에도, 광 투과부에 다층막을 형성한 구조에 상술한 구성을 적용함으로써, 화상 인식성을 향상시킬 수 있다.

본 출원의 우선권 주장의 기초가 되는 출원에서는, 질화실리콘의 막 두께를,

$$d \pm 10 = 555 \cdot m/2 \cdot n$$

으로 규정하였다. 그러나, 본 출원의 우선권 주장의 기초가 되는 출원에서는, 도 5, 도 6, 도 7로부터 명백해진 바와 같이, 기초막의 막 두께를 140㎚로 하였을 때에 시감도 보정 반사율이 가장 낮아지는 것이 설명되었다. 즉, 이 기초막의 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때,

$$d = 555 \cdot m/2 \cdot n$$

의 식이 만족하는 것으로 기재되어 있다. 또한, 제조 오차를 고려하여 기초막의 막 두께를 약 10%의 두께로 가감할 필요가 있고, 바람직하게는 막 두께를 10㎚의 오차로 제어하면 바람직하다라고 기재되어 있다. 즉, 본 발명의 사상에서는, 기초막의 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때,

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

을 만족하는 조건으로 되어 있지만, 본 출원의 우선권 주장의 기초가 되는 출원의 명세서에서는 식의 기재에 불비한 점이 존재하였다.

본 발명의 표시 장치에서는, 기초막의 질화실리콘의 막 두께를 시감도 보정 굴절율이 극소로 되는 막 두께인 140㎚로부터 ±10㎚의 범위(130㎚ 내지 150㎚)로 하는 것이 바람직하다. 그러나, 이 범위는 질화실리콘의 굴절율을 2.0으로 한 경우의 값으로서, 질화실리콘의 굴절율은 2.0 내지 1.85의 범위에서 변동된다. 굴절율이 1.85인 경우에는 150㎚로부터 ±10㎚의 범위(140㎚ 내지 160㎚의 범위)로 하는 것이 바람직하다. 때문에, 질화실리콘의 굴절율의 변동을 고려하면, 기초막의 질화실리콘의 막 두께는 130㎚ 내지 160㎚의 범위로 형성하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

또한, 본 출원의 우선권 주장의 기초가 되는 출원의 명세서에서는, 제조 오차를 고려하여 기초막의 질화실리콘의 막 두께를 10%의 두께로 가감할 필요가 있는 것으로 기재되어 있다. 이 조건에서는, 기초막의 질화실리콘의 굴절율이 2.0인 경우, 막 두께를 140㎚로부터 ±14㎚의 범위, 즉 126㎚ 내지 154㎚의 범위로 가감할 필요가 있다. 또한, 질화실리콘의 굴절율이 1.85인 경우, 막 두께를 150㎚로부터 ±15㎚의 범위, 즉 135㎚ 내지 165㎚의 범위로 가감할 필요가 있다. 때문에, 질화실리콘의 굴절율의 변동을 고려하면, 기초막의 질화실리콘의 막 두께는 126㎚ 내지 165㎚의 범위로 가감할 필요가 있다고 할 수 있다. 제조 장치, 제조 프로세스에 따라서는, 질화실리콘의 막 두께가 15% 정도 변동되는 경우가 있다. 그 경우에는, 질화실리콘 기초막의 막 두께를 약 120㎚ 내지 170㎚의 범위로 형성할 필요가 있다. 이 범위에서도, 종래에 비해 질화실리콘의 반사를 저감하는 것은 가능하다. 또한, 상술한 바와 같이, 폴리실리콘막을 기판의 불순물로부터 보호하기 위해서는 제1 기초막인 질화실리콘의 막 두께는 45㎚ 이상이면 된다. 도 4에 도시한 질화실리콘 기초막의 막 두께인 50㎚ 180㎚는, 기판으로부터의 불순물의 진입을 저감하는 효과에 주안점을 둔 범위로서, 질화실리콘막의 반사를 저감하는 효과를 더 얻기 위해서는, 보다 좁은 범위로 막 두께를 억제하는 것이 바람직하다.

도 5에 도시한 기초 질화실리콘막의 막 두께와 시감도 보정 반사율과의 관계는, 질화실리콘막의 굴절율을 약 2(약 1.98)로 하여 구한 것이며, 상기에서는 굴절 율이 1.85인 경우에 대해서도 설명하고 있다. 그러나, 질화실리콘막의 굴절율은, 제조 장치의 특성이나 제조 프로세스에 따라 1.8 내지 2.1 사이에서 변동한다. 그 때문에, 질화실리콘의 굴절율이 2.1인 경우에는 막 두께를 132㎚로 하고, 굴절율이 1.8인 경우에는 막 두께를 154㎚로 하였을 때 시감도 보정 반

사율이 가장 낮아지게 된다. 즉, 기초막의 질화실리콘막의 굴절율의 변동을 고려한 경우, 질화실리콘의 막 두께를 132㎚ 내지 154㎚의 범위에서 형성함으로써 시감도 보정 반사율을 낮게 억제하는 것이 가능해진다.

여기서, 기초막의 굴절율이 1.8 내지 2.1까지 변동하는 것을 고려하여, 상술한 바와 같이 막 두께를 10㎚의 범위로 가감한 경우, 막 두께를 122㎚ 내지 164㎚의 범위로 하는 것이 바람직하다. 또한, 기초막의 질화실리콘의 막 두께를 10%의 두께로 가감한 경우, 기초막의 질화실리콘의 막 두께를 118㎚ 내지 169㎚의 범위로 가감할 필요가 있다.

여기서 설명하는 질화실리콘 기초막의 막 두께의 규정은 화소 영역 내의 투과 부분에 관한 것이다.

이상, 막 두께의 수치를 나타냈지만, 이들 수치는, 질화실리콘의 기초막의 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때, 막 두께를 ±10㎚의 범위로 억제하는 경우에는,

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

의 식을 만족하고,

막 두께를 ±a%의 범위로 억제하는 경우에는,

$$d \times (1-0.01 \times a) \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d(1+0.01a)$$

의 식을 만족하도록 막 두께를 형성하면 된다.

또한, 상기에서는, 박막 트랜지스터의 게이트 절연막을 산화실리콘으로 형성하였지만, 질화실리콘막으로 형성해도 된다. 이 경우에는, 산화실리콘막 사이에 끼워진 게이트 절연막(질화실리콘막)만 반사율을 고려하여 상술한 식으로 막 두께를 결정해도 된다.

또한, 본 명세서에서는, 기판 상에 형성된 질화실리콘막과 산화실리콘막을 기초막이라고 칭하고 있지만, 기초막이란 박막 트랜지스터와 기판 사이에 형성되어 있는 절연성의 막이다. 때문에, 당초부터 기판에 이들 막이 형성되어 있어도 되며, 박막 트랜지스터를 작성하기 전에 형성한 것이어도 된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 투과 영역으로부터의 반사를 저감함으로써, 반사 화소 전극과 그 위의 액정층과, 위상차판과, 편향판으로 형성되는 반사 화상의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 외광을 제1 기판보다 배면측에서 반사시켜 화상을 표시할 때의 화상의 시인성을 향상시킨 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한 반사광과 백 라이트의 광을 동시에 사용할 때도 화상의 시인성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와 화소 전극을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는, 실리콘막과, 게이트 전극과, 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 소스 전극을 갖고,

상기 실리콘막과 상기 기판과의 사이와 상기 화소 전극과 상기 기판과의 사이에는, 산화실리콘막과 상기 산화실리콘막과 상기 기판 사이에 형성된 질화실리콘막을 갖고,

상기 질화실리콘막의 막 두께는 상기 산화실리콘의 막 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 질화실리콘막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$$d-10 \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq d+10$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.
제1항에 있어서,

상기 질화실리콘막은, 막 두께를 d(㎚), 파장이 555㎚일 때의 굴절율을 n으 로 하였을 때(m은 임의의 정수),

$0.9d \leq 555 \times m/(2 \times n) \leq 1.1d$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.
제2항 및 제3항중 어느 한 항에 있어서,

상기 굴절율은 2.0인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.
제2항 및 제3항중 어느 한 항에 있어서,

상기 굴절율은 1.85인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.
제1항에 있어서,

상기 질화실리콘막의 막 두께는 130㎚ 내지 160㎚의 범위인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.
제1항에 있어서,

상기 질화실리콘막의 막 두께는 126㎚ 내지 165㎚의 범위인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.
제1항 내지 제7항중 어느 한 항에 있어서,

상기 실리콘층과 상기 게이트 전극 사이에는 게이트 절연막이 형성되어 있 고,

상기 게이트 절연막과 상기 화소 전극 사이에는, 상기 게이트 절연막에 인접한 층간막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.
제8항에 있어서,

상기 층간막은, 제1 층간 절연막과, 상기 제1 층간 절연막과 상기 화소 전극과의 사이에 형성된 제2 층간 절연막을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.
제9항에 있어서,

상기 게이트 절연막과 상기 제1 층간 절연막은 동일한 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.
제10항에 있어서,

상기 게이트 절연막과 상기 제1 층간 절연막은 산화실리콘으로 형성되어 있고, 상기 산화실리콘막과 상기 게이트 절연막과 상기 제1 층간 절연막의 합계의 막 두께를 d(㎚), m을 임의의 정수로 하였을 때,

$0.9d \leq 555 \times m/(2 \times 1.5) \leq 1.1d$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.
제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 층간 절연막과 상기 화소 전극의 합계의 막 두께를 d(㎚), m을 임의의 정수로 하였을 때,

$0.9d \leq 555 \times m/(2 \times 2) \leq 1.1d$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.
제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 전극은 반사 전극과 광 투과성 전극을 갖고,

상기 기판으로부터 상기 반사 전극까지의 거리와, 상기 기판으로부터 상기 광 투과성 전극까지의 거리는 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.
제13항에 있어서,

상기 반사 전극과 상기 기판 사이에는 유기막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.
제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 전극은 광 투과성의 전극이고,

상기 광 투과성의 전극과 상기 기판 사이에는 유기막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.
제14항 및 제15항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기막의 막 두께를 d(㎚), m을 임의의 정수로 하였을 때,

$0.9d \leq 555 \times m/(2 \times 1.6) \leq 1.1d$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.
제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판과 대향하는 기판 상에, 광 투과성의 대향 전극이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.
제15항에 있어서,

상기 기판의 외측에 백 라이트가 설치되어 있고, 상기 백 라이트에는 반사판이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.
제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 전극은 기판 상에 형성된 유기막 상에 형성되어 있고,

상기 유기막 상에는 공통 전극도 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20.
제19항에 있어서,

상기 유기막의 막 두께를 d(㎚), m을 임의의 정수로 하였을 때,

$0.9d \leq 555 \times m/(2 \times 1.6) \leq 1.1d$

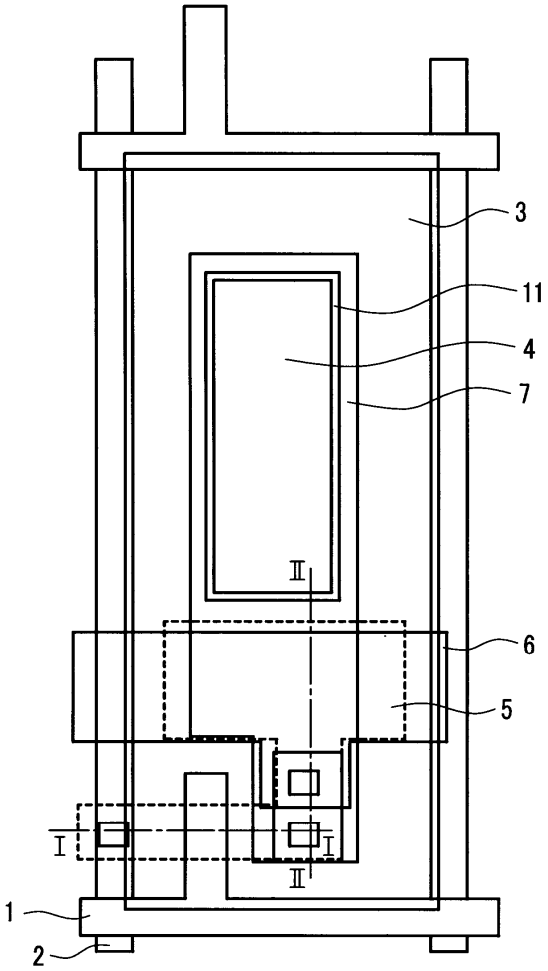
를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 21.
제19항에 있어서,

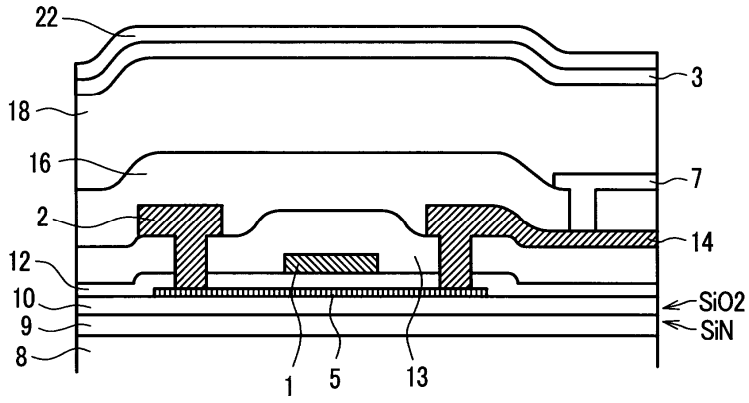
상기 기판의 외측에 백 라이트가 설치되어 있고, 상기 백 라이트에는 반사판이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

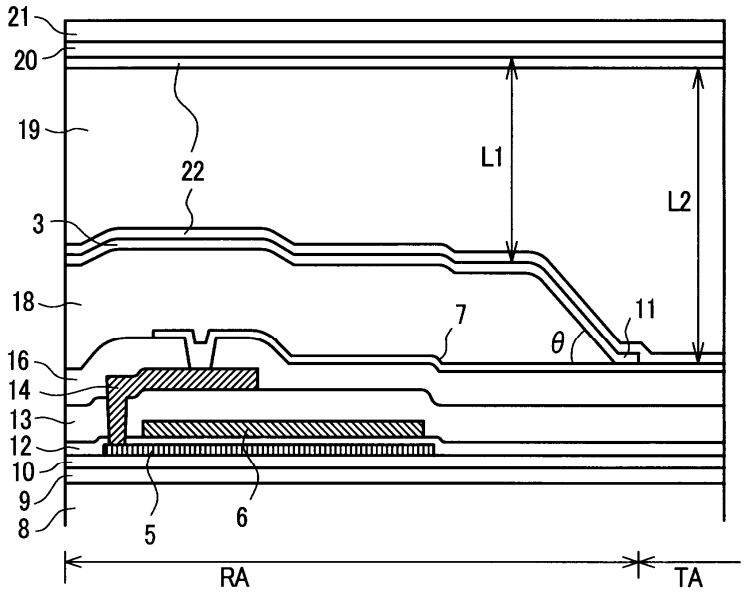
도면1



도면2



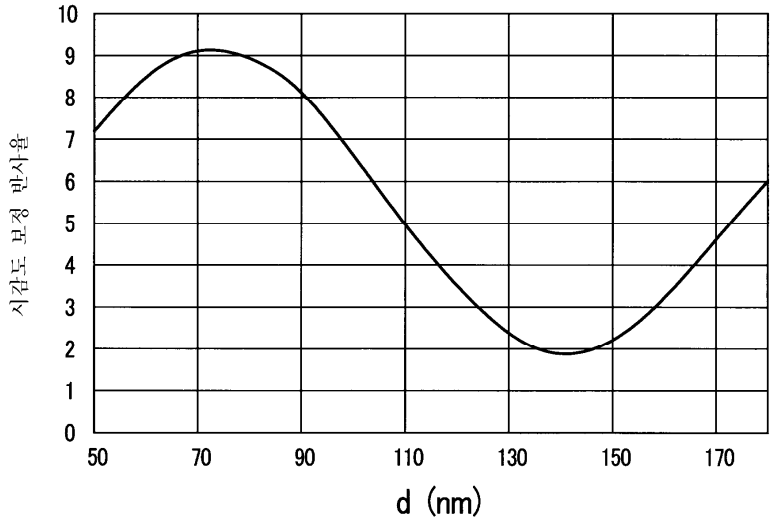
도면3



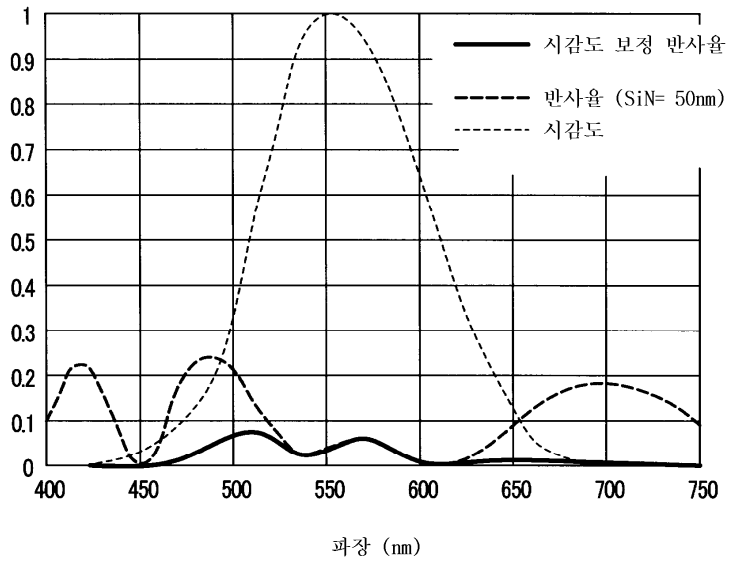
도면4

	재질	d (nm)	n (파장: 555nm)
배향막/액정	배향막/액정		1.5
투명 전극	ITO	77	2.0
제2 층간 절연막	SiO2	200	2.0
제1 층간 절연막	SiO2	540	1.5
게이트 절연층	SiO2	100	1.5
제2 기초층	SiO2	100	1.5
제1 기초층	SiN	50~180	2.0
기판	유리		

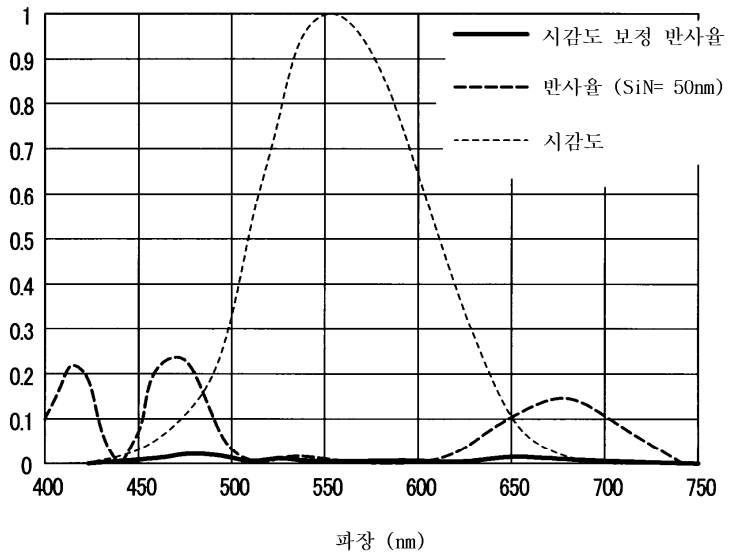
도면5


시감도 보정 반사율
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
50
70
90
110
130
150
170
d (nm)

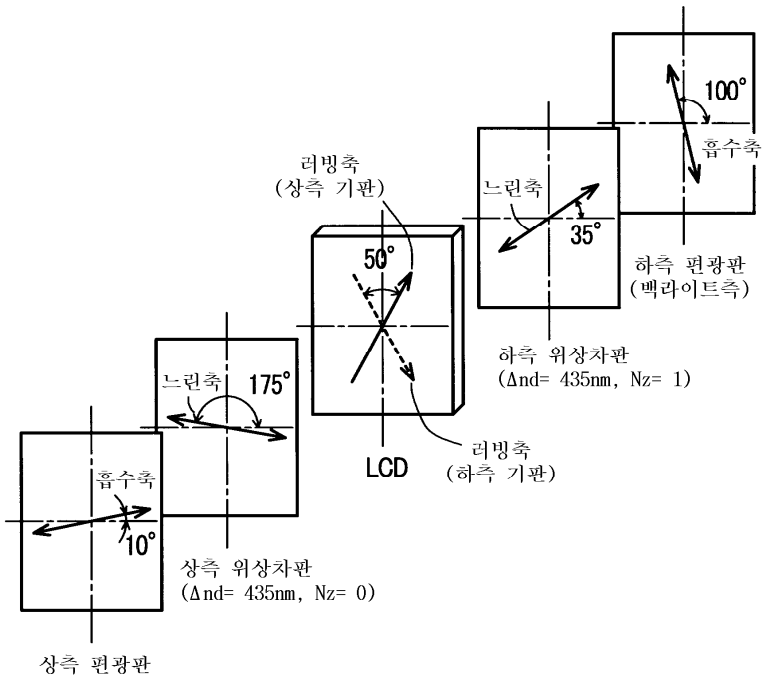
도면6


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
400
450
500
550
600
650
700
750
시감도 보정 반사율
반사율 (SiN= 50nm)
시감도
파장 (nm)

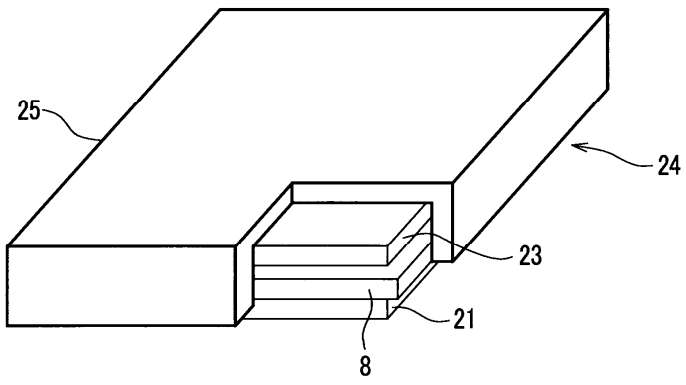
도면7


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
400
450
500
550
600
650
700
750
시감도 보정 반사율
반사율 (SiN= 50nm)
시감도
파장 (nm)

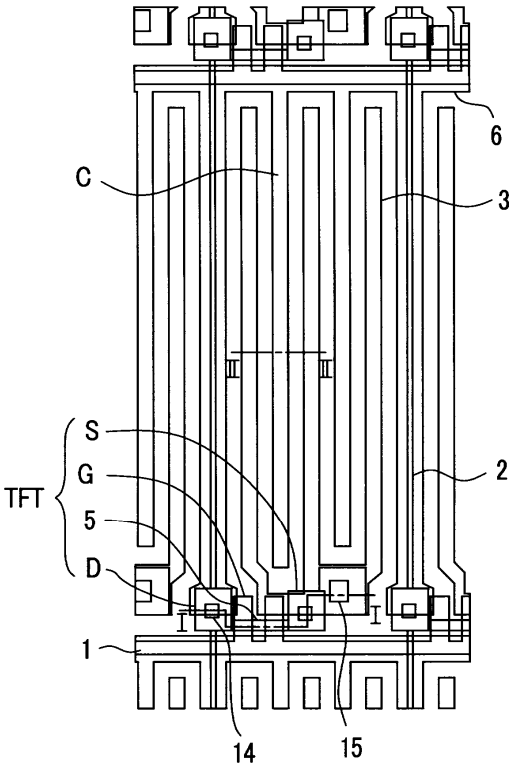
도면8


100°
흡수축
러빙축
(상측 기판)
느린축
35°
하측 편광판
(백라이트측)
50°
하측 위상차판
(Δnd= 435nm, Nz= 1)
느린축
175°
LCD
러빙축
(하측 기판)
흡수축
10°
상측 위상차판
(Δnd= 435nm, Nz= 0)
상측 편광판

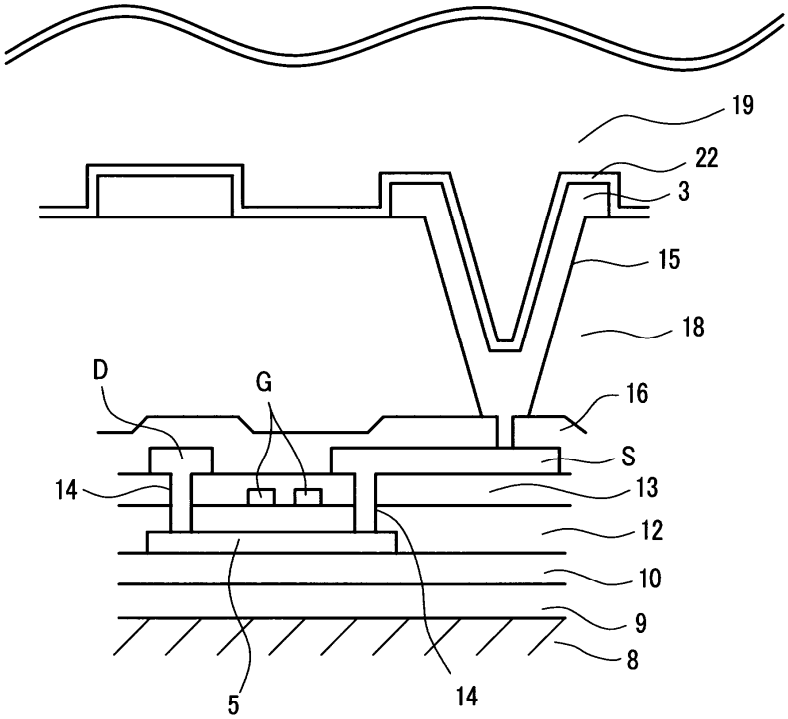
도면9


25
24
23
21
8

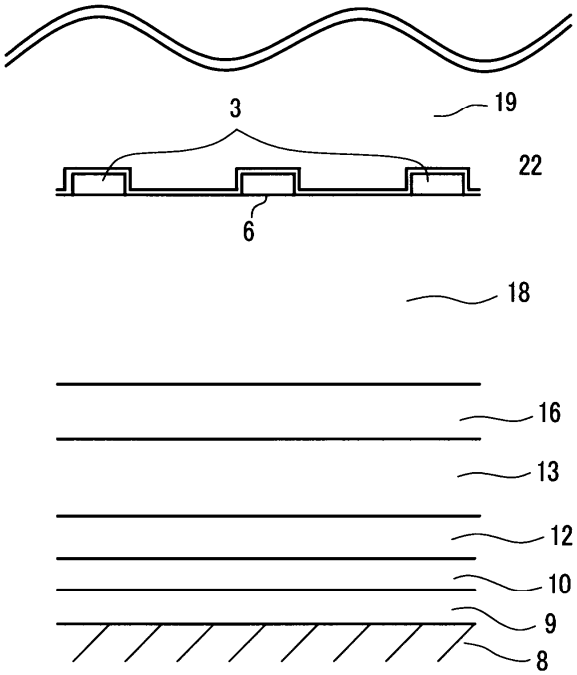
도면10



도면11



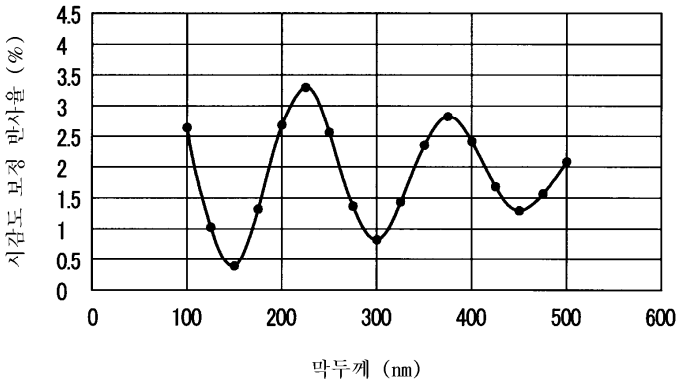
도면12



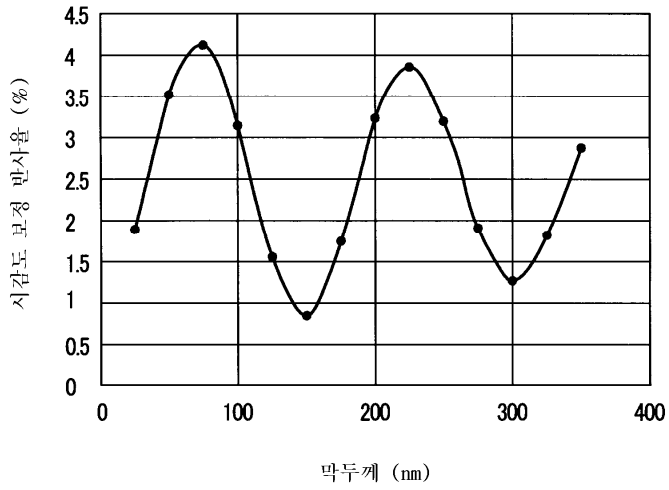
도면13

	재질	d (nm)	n (파장: 555nm)
배향막/액정	배향막/액정	5200	1.5
투명 전극	ITO	140	2.0
패시베이션막	유기막	1730	1.6
제2 층간 절연막	SiO2	300	1.85
제1 층간 절연막	SiO2	540	1.5
게이트 절연층	SiO2	100	1.5
제2 기초층	SiO2	100	1.5
제1 기초층	SiN	150	1.85
기판	유리	—	1.5

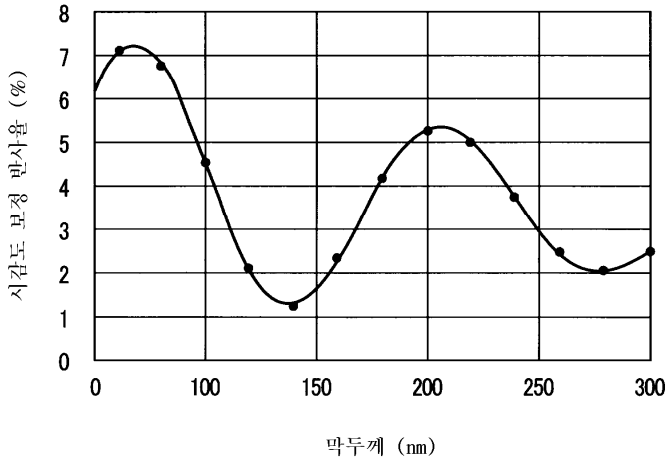
도면14



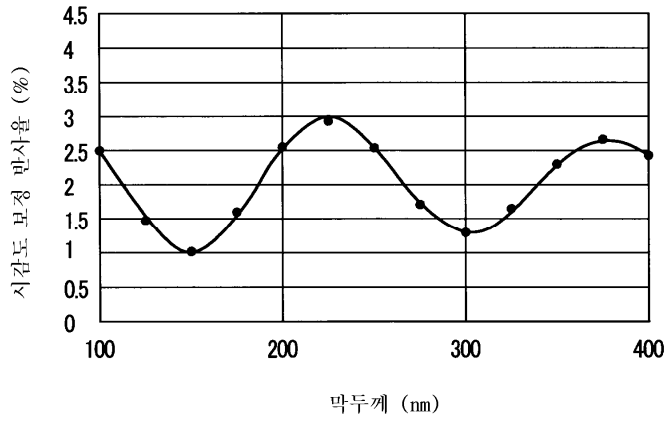
도면15



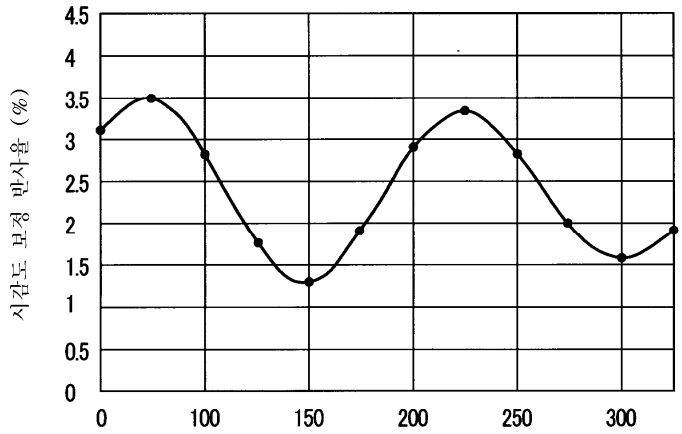
도면16



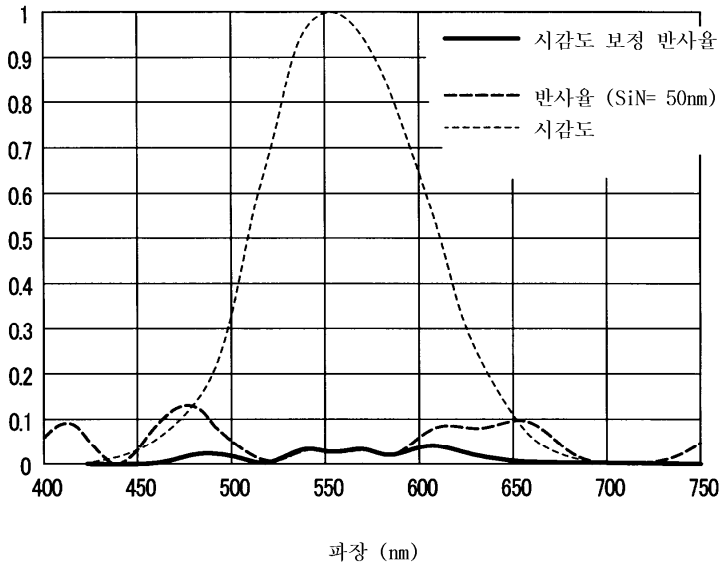
도면17



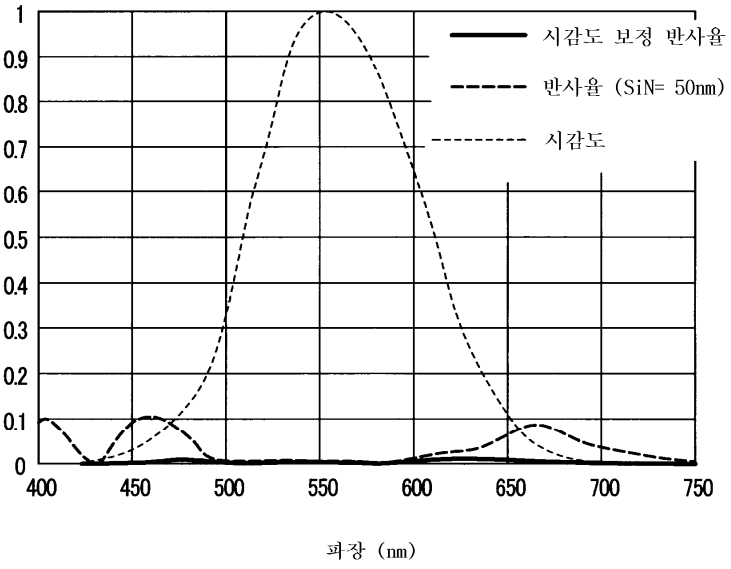
도면18



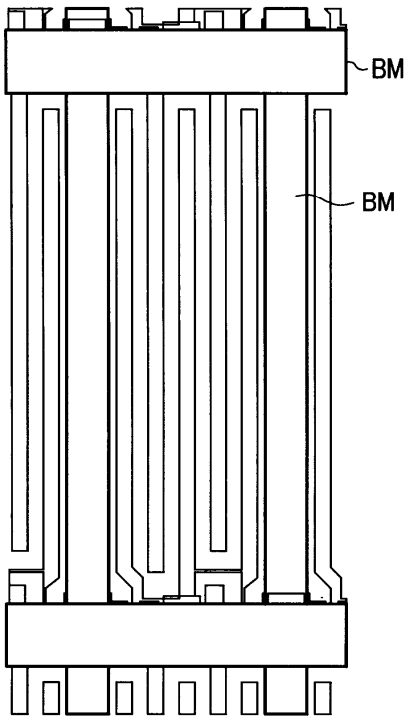
도면19



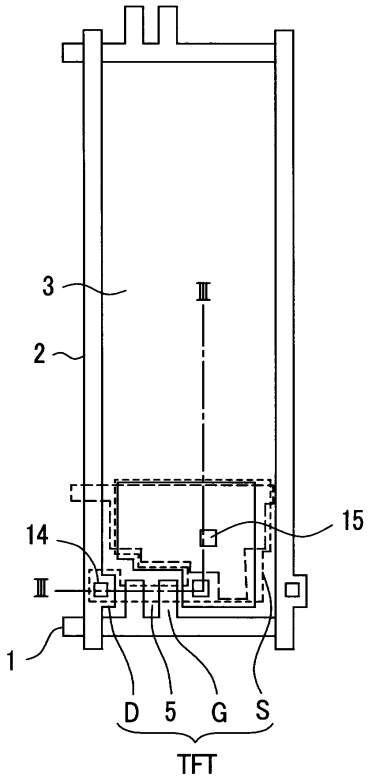
도면20


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
400
450
500
550
600
650
700
750
시감도 보정 반사율
반사율 (SiN= 50nm)
시감도
파장 (nm)

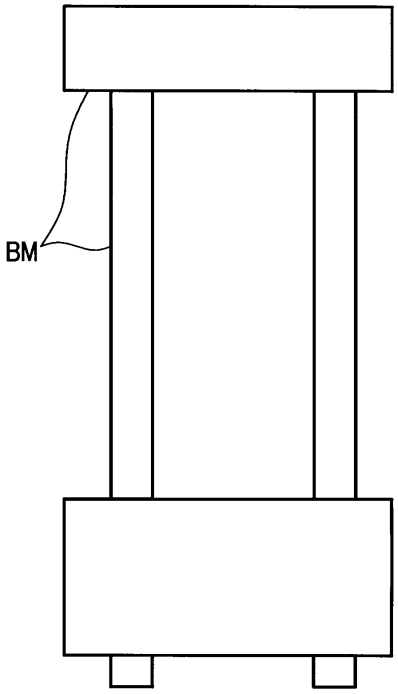
도면21


BM
BM

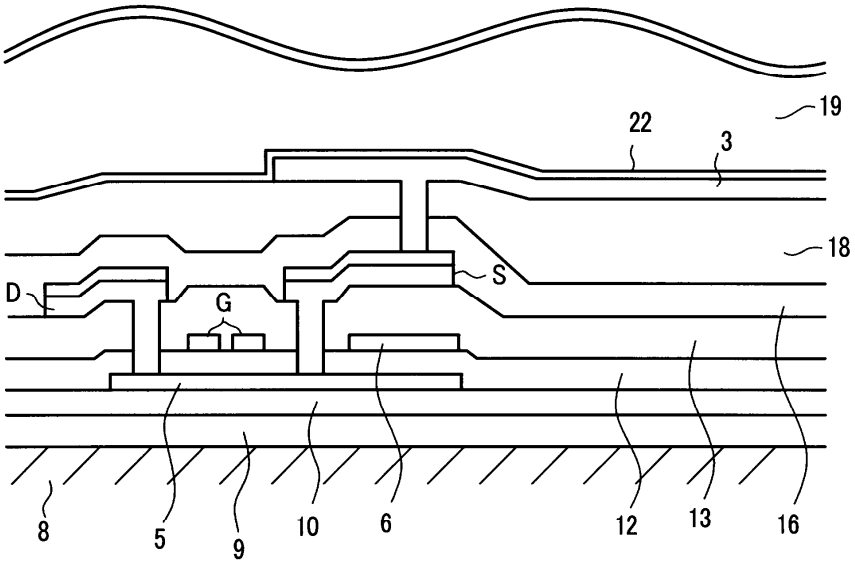
도면22



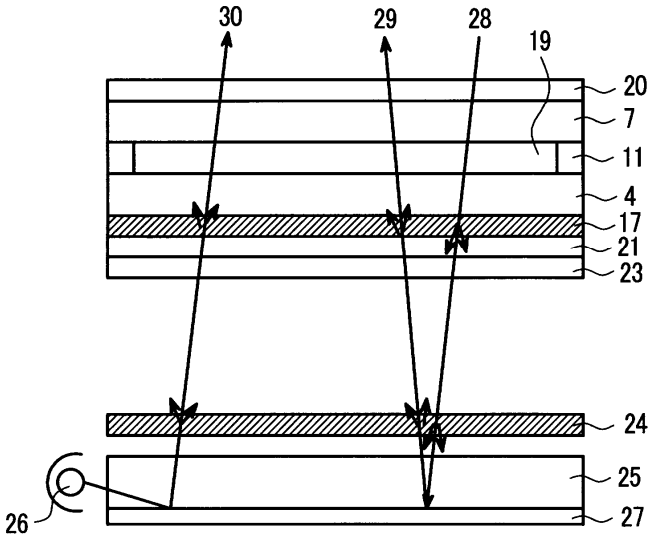
도면23



도면24


19
22
3
18
S
D
G
8
5
9
10
6
12
13
16

도면25


30
29
28
19
20
7
11
4
17
21
23
24
25
27
26

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040011382A	公开(公告)日	2004-02-05
申请号	KR1020030052245	申请日	2003-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	NAGATA TETSUYA 나가따데쯔야 HIRAGA KOUJI 히라가고우지 UEHARA MASAO 우에하라마사오 FUKUDA KOUICHI 후꾸다고우이찌		
发明人	나가따데쯔야 히라가고우지 우에하라마사오 후꾸다고우이찌		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133502 G02F2202/104 G02F1/133555 G02F1/133345		
代理人(译)	LEE，JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2002220607 2002-07-30 JP 2002354496 2002-12-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种液晶显示器，其减少透射区域的反射并改善图像的对比度并控制反转图像的显示。它具有第二底层膜（10），其由在玻璃基板中包含氮化硅的第一底层膜（9）和氧化硅组成。在第二底层膜（10）上形成光学透过率和薄膜晶体管的像素。薄膜晶体管包括多晶硅层（5）和栅电极G，漏电极D和源电极S.并且像素可以设置有栅极绝缘层，层间绝缘膜和有机层。层。而且，它具有反射外部光的技能。第一底层膜比第二底层膜厚。以这种方式，控制背光液晶面板的图像反转。薄膜晶体管，像素电极，氮化硅膜，栅极绝缘层，层间绝缘膜。