



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096384  
(43) 공개일자 2014년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)  
G02F 1/139 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7017251  
(22) 출원일자(국제) 2012년11월09일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년06월23일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/079872  
(87) 국제공개번호 WO 2013/080817  
국제공개일자 2013년06월06일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2011-258959 2011년11월28일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼  
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398  
(72) 발명자  
쿠보타 다이스케  
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
야마시타 아키오  
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
나카노 마사루  
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
(74) 대리인  
장훈

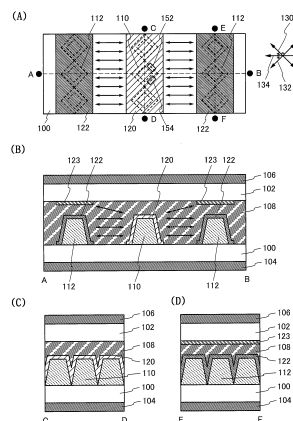
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

제 1 방향의 편광축을 갖는 제 1 편광판, 상기 제 1 방향에 직교하는 제 2 방향의 편광축을 갖는 제 2 편광판, 제 1 기판에 제공된 복수의 제 1 구조체들, 상기 제 1 기판에 제공된 복수의 제 2 구조체들, 상기 복수의 제 1 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층, 상기 복수의 제 2 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 2 전극층, 및 제 2 기판에 제공되고 상기 제 2 전극층과 적어도 부분적으로 중첩하는 제 3 전극층이 제공된다. 상기 제 1 구조체들의 측면들 및 상기 제 2 구조체들의 측면들은 상기 제 1 방향 또는 상기 제 2 방향에 평행하다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액정 표시 장치에 있어서,

제 1 기관에 인접한 제 1 편광판으로서, 상기 제 1 편광판은 제 1 방향을 따라 제 1 편광축을 갖는, 상기 제 1 편광판;

제 2 기관에 인접한 제 2 편광판으로서, 상기 제 2 편광판은 상기 제 1 방향에 실질적으로 직교하는 제 2 방향을 따라 제 2 편광축을 갖는, 상기 제 2 편광판;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이의 액정층;

액정층측 상의 상기 제 1 기관에 인접한 복수의 제 1 구조체들로서, 상기 복수의 제 1 구조체들은 상기 액정층으로 돌출하는, 상기 복수의 제 1 구조체들;

상기 액정층측 상의 상기 제 1 기관에 인접한 복수의 제 2 구조체들로서, 상기 복수의 제 2 구조체들은 상기 액정층으로 돌출하는, 상기 복수의 제 2 구조체들;

상기 복수의 제 1 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층;

상기 복수의 제 2 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 2 전극층; 및

액정층측 상의 상기 제 2 기관에 인접한 제 3 전극층으로서, 상기 제 3 전극층은 상기 제 2 전극층과 적어도 부분적으로 중첩하는, 상기 제 3 전극층을 포함하고,

상기 제 1 구조체들의 측면들 및 상기 제 2 구조체들의 측면들은 상기 제 1 방향 또는 상기 제 2 방향에 실질적으로 평행한, 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 구조체들은 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 배열되고,

상기 복수의 제 2 구조체들은 상기 복수의 제 1 구조체들의 열과 주어진 간격을 두고 대향하고 상기 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 배열되고,

상기 제 1 전극층 및 상기 제 2 전극층은 주어진 간격을 두고 서로 대향하고 상기 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 제공되고,

상기 제 3 전극층은 상기 제 2 전극층과 적어도 부분적으로 중첩하고 상기 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 제공되고,

상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향에 의해 형성된 각을 등분하는, 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구조체들 및 상기 제 2 구조체들은 각각 실질적으로 정방형 형상의 저면을 갖는, 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 구조체들의 저면들의 모서리 부분들(corner portions) 및 상기 제 1 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들은 원호 형상으로 모떼기되고(chamfered),

상기 제 1 구조체들은 열로 연결되고,

상기 복수의 제 2 구조체들의 상기 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 2 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사

이에 형성된 모서리 부분들은 원호 형상으로 모뎀기되고,  
상기 제 2 구조체들은 열로 연결되는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,  
원호 형상으로 모뎀기된 상기 복수의 제 1 구조체들의 상기 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 1 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들이 부분적으로 노출되도록 상기 제 1 전극층이 제공되고,  
원호 형상으로 모뎀기된 상기 복수의 제 2 구조체들의 상기 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 2 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들이 부분적으로 노출되도록 상기 제 2 전극층이 제공되는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,  
상기 제 1 전극층의 제 3 방향의 폭은 상기 제 1 구조체의 상기 제 3 방향의 폭보다 작고,  
상기 제 3 방향의 상기 제 2 전극층의 폭은 상기 제 3 방향의 상기 제 2 구조체의 폭보다 작고,  
상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향에 의해 형성된 각을 등분하는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,  
상기 제 1 전극층, 상기 제 1 구조체들, 상기 제 2 전극층, 상기 제 2 구조체들, 및 상기 제 3 전극층은 각각 투광성을 갖는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,  
상기 제 1 구조체들의 측면들 및 상기 제 2 구조체들의 측면들은 상기 제 1 기관 쪽으로 기울어진, 액정 표시 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,  
상기 제 1 전극층, 상기 제 2 전극층, 및 상기 제 3 전극층은 각각 빗-형상(comb-like shape)을 갖는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,  
상기 액정층은 블루 상(blue phase)을 나타내는 액정 재료를 포함하는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,  
상기 제 1 기관과 상기 제 1 전극층 사이의 트랜지스터를 더 포함하고,  
상기 제 1 전극층은 상기 트랜지스터의 소스 또는 드레인에 전기적으로 접속되는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 12

액정 표시 장치에 있어서,  
제 1 기관에 인접한 제 1 편광판으로서, 상기 제 1 편광판은 제 1 방향을 따라 제 1 편광축을 갖는, 상기 제 1

편광판;

제 2 기관에 인접한 제 2 편광판으로서, 상기 제 2 편광판은 상기 제 1 방향에 실질적으로 직교하는 제 2 방향을 따라 제 2 편광축을 갖는, 상기 제 2 편광판;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이의 액정층;

액정층측 상의 상기 제 1 기관에 인접한 복수의 제 1 구조체들로서, 상기 복수의 제 1 구조체들은 상기 액정층으로 돌출하는, 상기 복수의 제 1 구조체들;

상기 액정층측 상의 상기 제 1 기관에 인접한 복수의 제 2 구조체들로서, 상기 복수의 제 2 구조체들은 상기 액정층으로 돌출하는, 상기 복수의 제 2 구조체들;

액정층측 상의 상기 제 2 기관에 인접한 복수의 제 3 구조체들로서, 상기 복수의 제 3 구조체들은 상기 액정층으로 돌출하고 상기 복수의 제 2 구조체들과 적어도 부분적으로 중첩하는, 상기 복수의 제 3 구조체들;

상기 복수의 제 1 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층;

상기 복수의 제 2 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 2 전극층; 및

상기 복수의 제 3 구조체들의 저면들 및 측면들을 덮는 제 3 전극층을 포함하고,

상기 제 1 구조체들의 측면들, 상기 제 2 구조체들의 측면들, 및 상기 제 3 구조체들의 측면들은 상기 제 1 방향 또는 상기 제 2 방향에 실질적으로 평행한, 액정 표시 장치.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 구조체들은 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 배열되고,

상기 복수의 제 2 구조체들은 상기 복수의 제 1 구조체들의 열과 주어진 간격을 두고 대향하고 상기 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 배열되고,

상기 복수의 제 3 구조체들은 상기 복수의 제 2 구조체들과 적어도 부분적으로 중첩하고 상기 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 배열되고,

상기 제 1 전극층 및 상기 제 2 전극층은 주어진 간격을 두고 서로 대향하고 상기 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 제공되고,

상기 제 3 전극층은 상기 제 2 전극층과 적어도 부분적으로 중첩하고 상기 제 3 방향에 실질적으로 직교하도록 제공되고,

상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향에 의해 형성된 각을 등분하는, 액정 표시 장치.

### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 구조체들, 상기 제 2 구조체들, 및 상기 제 3 구조체들은 각각 실질적으로 정방형 형상의 저면을 갖는, 액정 표시 장치.

### 청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 전극층, 상기 제 1 구조체들, 상기 제 2 전극층, 상기 제 2 구조체들, 상기 제 3 전극층, 및 상기 제 3 구조체들은 각각 투광성을 갖는, 액정 표시 장치.

### 청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 구조체들의 측면들 및 상기 제 2 구조체들의 측면들은 상기 제 1 기관 쪽으로 기울어지고,

상기 제 3 구조체들의 측면들은 상기 제 2 기관 쪽으로 기울어진, 액정 표시 장치.

#### 청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 전극층, 상기 제 2 전극층, 및 상기 제 3 전극층은 각각 빗-형상을 갖는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 액정층은 블루 상을 나타내는 액정 재료를 포함하는, 액정 표시 장치.

#### 청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 상기 제 1 전극층 사이의 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제 1 전극층은 상기 트랜지스터의 소스 또는 드레인에 전기적으로 접속되는, 액정 표시 장치.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치들, 특히 수평 전계 모드 액티브 매트릭스 액정 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 최근, 텔레비전, 개인용 컴퓨터, 및 이동 전화와 같이 다양한 전자기기들에 플랫 패널 디스플레이들(flat panel displays)이 사용된다. 대부분의 상기 플랫 패널 디스플레이들은 액정 소자의 전계 응답성을 활용하는 액정 디스플레이들(액정 표시 장치들)이다.

[0003] 액정 표시 장치의 대표적인 표시 방식으로서, TN(twisted nematic) 모드가 채용된다. 그러나, 전계가 액정층에 수직으로 인가되는 TN-모드 액정 표시 장치는 시야각 의존성으로 인해 컬러 또는 휘도에서 큰 변화, 즉 정상 시야각이 좁다는 단점을 갖는다.

[0004] 반대로, TN 모드 외에 종종 사용되는 액정 표시 장치의 표시 방법으로서 IPS(in-plane-switching) 모드와 같은 수평 전계 모드를 들 수 있다. TN 모드와 달리 수평 전계 모드에서, 액정 분자들은 기관에 평행한 전계를 인가함으로써 구동된다. 따라서, 수평 전계-모드 액정 표시 장치는 TN-모드 액정 표시 장치보다 넓은 시야각을 가질 수 있다. 그러나, 수평 전계 모드는 여전히 콘트라스트비, 응답 시간, 등과 같은 문제들을 갖는다.

[0005] 액정 분자들의 응답 시간이 단축된 표시 모드들로서 FLC(ferroelectric liquid crystal) 모드, OCB(optical compensated birefringence) 모드, 및 블루 상(blue phase)을 나타내는 액정을 사용하는 모드를 들 수 있다.

[0006] 특히, 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 표시 모드는 짧은 응답 시간뿐만 아니라 배향막이 불필요하고 광 시야각과 같은 다양한 장점들을 갖는다. 블루 상을 나타내는 액정은 블루 상이 나타나는 온도 범위가 좁은 단점을 갖지만, 상기 액정에 고분자 안정화 처리를 수행함으로써 상기 온도 범위가 확장되는 연구들이 이루어졌다(특허 문헌 1 참조).

[0007] 게다가, 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치에서, 종래의 표시 모드에 사용된 액정보다 높은 전압이 인가될 필요가 있다. 특히 수평 전계-모드 액정 표시 장치에서 블루 상을 나타내는 액정이 사용되는 경우, 전계가 액정층에 수평으로 인가될 필요가 있고 따라서 여전히 높은 전압이 요구된다. 이에 대한 대책으로서, 돌출형(convex-shaped) 절연층의 측면까지 덮도록 전극층을 형성함으로써 빗-형상(comb-like) 전극이 형성되어, 상기 기관 법선 방향의 전극의 면적이 증가되는, 구동 전압을 저감하기 위한 시도가 이루어졌다(특허문헌 2 참조).

#### 선행기술문헌

## 특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) PCT 국제 공개 제 05/090520 호  
(특허문헌 0002) 일본 공개 특허 출원 번호 제 2005-227760 호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 그러나, 빗-형상 전극이 특허문헌 2에 개시된 바와 같이 돌출형 절연층의 측면까지 덮도록 전극층을 형성함으로써 형성되면, 흑 표시(black display)가 수행되는 화소의 전극층 근방에서 광 누설이 유발되는 문제가 발생한다. 이러한 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설은 흑 투과율(흑 표시에서 광 투과율)에 대한 백 투과율(white transmittance)(백 표시에서 광 투과율)의 비인 표시 장치의 콘트라스트비를 저하시킨다.
- [0010] 이는 아마도 상기 빗-형상 전극이 돌출형 절연층의 측면까지 덮도록 전극층을 형성함으로써 형성되기 때문에, 상기 돌출형 절연층과 상기 전극층 사이의 굴절률 및 상기 액정층과 상기 전극층 사이의 굴절률 차로 인해 구조적 복굴절(birefringence)이 유발되기 때문일 수 있다. 즉 상기 돌출형 절연층, 상기 전극층, 및 상기 액정층을 포함하는 층이 위상차판과 같이 기능하여, 원래 선형 편광된 광으로 발광되는 상기 액정층을 통해 발광된 광을 타원 편광(elliptically polarized)된 광으로 변환한다. 그리하여, 사출측 상의 편광판에 의해 흡수되는 광의 일부가 흑 표시시 상기 사출측 상의 상기 편광판을 통과하고 흑 표시가 수행되는 화소에서 광 누설이 유발된다.
- [0011] 이러한 문제는 특허문헌 2에 개시된 바와 같은 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 모드에서만뿐만 아니라 구동 전압을 저감하기 위해 돌출형 절연층을 덮도록 전극층을 형성함으로써 빗-형상 전극이 형성되는 수평 전계 모드를 사용하는 일반적인 액정 표시 장치에서도 발생한다.
- [0012] 특허문헌 2에 개시된 바와 같이 돌출형 절연층의 측면까지 덮도록 전극층이 형성되도록 빗-형상 전극을 형성하는 것만으로는 구동 전압을 충분히 저감하기 어렵다는 다른 문제가 있다. 액정 표시 장치의 구동 전압이 높을 때, 백 표시를 수행하는 화소는 광을 충분히 투과할 수 없어 상기 액정 표시 장치의 백 투과율의 저하를 유발한다. 그리하여, 상기 액정 표시 장치의 콘트라스트비가 저하된다.
- [0013] 상기 문제들의 관점에서, 본 발명의 일 실시형태의 목적은 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서 광 누설이 저감된 수평 전계 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시형태의 다른 목적은 콘트라스트비를 향상시키기 위해 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상된 수평 전계 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 본원에 개시된 본 발명의 일 실시형태는 액정 표시 장치로서, 제 1 기판에 제공되고 제 1 방향의 편광축을 갖는 상기 제 1 편광판; 제 2 기판에 제공되고 상기 제 1 방향에 직교하는 제 2 방향의 편광축을 갖는 제 2 편광판; 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이의 액정층; 액정층측 상의 상기 제 1 기판의 표면으로부터 상기 액정층으로 돌출하도록 제공된 복수의 제 1 구조체들; 상기 액정층측 상의 상기 제 1 기판의 상기 표면으로부터 상기 액정층으로 돌출하도록 제공된 복수의 제 2 구조체들; 상기 복수의 제 1 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층; 상기 복수의 제 2 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 2 전극층; 및 액정층측 상의 상기 제 2 기판의 표면에 제공되어 상기 제 2 전극층과 적어도 부분적으로 중첩하는 제 3 전극층을 포함하는, 상기 액정 표시 장치이다. 상기 제 1 구조체들의 측면들 및 상기 제 2 구조체들의 측면들은 상기 제 1 방향 또는 상기 제 2 방향에 평행하다. 상기 제 1 전극층과 상기 제 2 전극층 사이의 상기 액정층에서 발생된 전계의 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향이다. 상기 제 1 전극층과 상기 제 3 전극층 사이의 상기 액정층에서 발생된 전계의 평면-방향 성분의 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향이다.
- [0015] 상기 복수의 제 1 구조체들은 상기 제 3 방향에 직교하도록 배열되는 것이 바람직하다. 상기 복수의 제 2 구조체들은 상기 복수의 제 1 구조체들의 열과 주어진 간격을 두고 대향하고 상기 제 3 방향에 직교하도록 배열되는 것이 바람직하다. 상기 제 1 전극층 및 상기 제 2 전극층은 서로 주어진 간격을 두고 대향하고 상기 제 3 방향

에 직교하도록 제공되는 것이 바람직하다. 상기 제 3 전극층은 상기 제 2 전극층과 적어도 부분적으로 중첩하고 상기 제 3 방향에 직교하도록 제공되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제 1 구조체들 및 상기 제 2 구조체들은 각각 실질적으로 정방형의 저면을 가질 수 있다.

[0016] 또한, 상기 복수의 제 1 구조체들의 저면들의 모서리 부분들(corner portions) 및 상기 제 1 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들은 원호 형상으로 모뎀기될 수 있다(chamfered). 상기 제 1 구조체들은 옆으로 연결될 수 있다. 상기 복수의 제 2 구조체들의 상기 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 2 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들은 원호 형상으로 모뎀기될 수 있다. 상기 제 2 구조체들은 옆으로 연결될 수 있다. 또한, 원호 형상으로 모뎀기된, 상기 복수의 제 1 구조체들의 상기 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 1 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들이 노출되도록 상기 제 1 전극층이 제공될 수 있다. 원호 형상으로 모뎀기된, 상기 복수의 제 2 구조체들의 상기 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 2 구조체들의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들이 노출되도록 상기 제 2 전극층이 제공될 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극층의 상기 제 3 방향의 폭은 상기 제 1 구조체의 상기 제 3 방향의 폭보다 작을 수 있다. 상기 제 2 전극층의 상기 제 3 방향의 폭은 상기 제 2 구조체의 상기 제 3 방향의 폭보다 작을 수 있다.

[0017] 상기 제 1 전극층, 상기 제 1 구조체들, 상기 제 2 전극층, 상기 제 2 구조체들, 및 상기 제 3 전극층은 각각 투광성을 갖는 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 상기 제 1 구조체들의 측면들 및 상기 제 2 구조체들의 측면들은 상기 제 1 기관 쪽으로 기울어진 것이 바람직하다. 또한, 상기 복수의 제 1 구조체들 및 상기 제 1 전극층, 상기 복수의 제 2 구조체들 및 상기 제 2 전극층, 및 상기 제 3 전극층은 각각 빗-형상을 갖는 것이 바람직하다.

[0019] 본원에 개시된 본 발명의 다른 실시형태는 액정 표시 장치로서, 제 1 기관에 제공되고 제 1 방향의 편광축을 갖는 상기 제 1 편광판; 제 2 기관에 제공되고 상기 제 1 방향에 직교하는 제 2 방향의 편광축을 갖는 제 2 편광판; 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이의 액정층; 액정층 상의 상기 제 1 기관의 표면으로부터 상기 액정층으로 돌출하도록 제공된 복수의 제 1 구조체들; 상기 액정층 상의 상기 제 1 기관의 상기 표면으로부터 상기 액정층으로 돌출하도록 제공된 복수의 제 2 구조체들; 상기 액정층 상의 상기 제 2 기관의 상기 표면으로부터 상기 액정층으로 돌출하고 상기 복수의 제 2 구조체들과 적어도 부분적으로 중첩하도록 제공된 복수의 제 3 구조체들; 상기 복수의 제 1 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층; 상기 복수의 제 2 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 2 전극층; 및 상기 복수의 제 3 구조체들의 상면들 및 측면들을 덮는 제 3 전극층을 포함하는, 상기 액정 표시 장치이다. 상기 제 1 구조체들의 측면들, 상기 제 2 구조체들의 측면들, 및 상기 제 3 구조체들의 측면들은 상기 제 1 방향 또는 상기 제 2 방향에 평행하다. 상기 제 1 전극층과 상기 제 2 전극층 사이의 상기 액정층에서 발생한 전계의 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향이다. 상기 제 1 전극층과 상기 제 3 전극층 사이의 상기 액정층에서 발생한 전계의 평면-방향 성분의 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향에 의해 형성된 각을 등분하는 상기 제 3 방향이다.

[0020] 상기 복수의 제 1 구조체들은 상기 제 3 방향에 직교하도록 배열되는 것이 바람직하다. 상기 복수의 제 2 구조체들은 상기 복수의 제 1 구조체들의 옆과 주어진 간격을 두고 대향하고 상기 제 3 방향에 직교하도록 배열되는 것이 바람직하다. 상기 복수의 제 3 구조체들은 상기 복수의 제 2 구조체들과 적어도 부분적으로 중첩하고 상기 제 3 방향에 직교하도록 배열되는 것이 바람직하다. 상기 제 1 전극층 및 상기 제 2 전극층은 주어진 간격을 두고 서로 대향하고 상기 제 3 방향에 직교하도록 제공되는 것이 바람직하다. 상기 제 3 전극층은 상기 제 2 전극층과 적어도 부분적으로 중첩하고 상기 제 3 방향에 직교하도록 제공되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제 1 구조체들, 상기 제 2 구조체들, 및 상기 제 3 구조체들은 각각 실질적으로 정방형의 저면을 가질 수 있다.

[0021] 상기 제 1 전극층, 상기 제 1 구조체들, 상기 제 2 전극층, 상기 제 2 구조체들, 상기 제 3 전극층, 및 상기 제 3 구조체들은 각각 투광성을 갖는 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 상기 제 1 구조체들의 측면들 및 상기 제 2 구조체들의 측면들은 상기 제 1 기관 쪽으로 기울어진 것이 바람직하다. 상기 제 3 구조체들의 측면들은 상기 제 2 기관 쪽으로 기울어진 것이 바람직하다. 또한, 상기 복수의 제 1 구조체들 및 상기 제 1 전극층, 상기 복수의 제 2 구조체들 및 상기 제 2 전극층, 및 상기 복수의 제 3 구조체들 및 상기 제 3 전극층은 각각 빗-형상을 갖는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 액정층은 블루 상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 것이 바람직하다. 박막 트랜지스터가 상기 제 1 기관과 상기 제 1 전극층 사이에 제공될 수 있고, 상기 제 1 전극층은 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는



드레인 전극에 전기적으로 접속될 수 있다.

- [0024] 게다가, 본 명세서 등에서, 상기 용어 "전극" 또는 "배선"은 구성요소의 기능을 제한하지 않는다. 예를 들어, "전극"은 때때로 "배선"의 일부로서 사용되고, 그 반대도 가능하다. 게다가, 상기 용어 "전극" 또는 "배선"은 또한 예를 들어 복수의 "전극들" 또는 "배선들"의 조합을 의미할 수 있다.
- [0025] "소스" 및 "드레인"의 기능들은 예를 들어 반대 극성의 트랜지스터가 사용될 때 또는 회로 동작시 전류 흐름의 방향이 변경될 때 때때로 서로 치환된다. 따라서, 상기 용어들 "소스" 및 "드레인"은 본 명세서에서 각각 상기 드레인 및 상기 소스를 나타내도록 사용될 수 있다.
- [0026] 본 명세서 등에서, 상기 표현 "전기적으로 접속된"은 구성요소들이 "임의의 전기적 기능을 갖는 객체"를 통해 접속된 경우를 포함한다는 것을 주의한다. 상기 객체를 통해 접속된 구성요소들 사이에서 전기 신호들이 송신 및 수신될 수 있는 한 상기 "임의의 전기적 기능을 갖는 객체"에는 특별한 제한이 없다.
- [0027] 상기 "임의의 전기적 기능을 갖는 객체"의 예들은 전극 및 배선뿐만 아니라 트랜지스터와 같은 스위칭 소자, 저항 소자, 인덕터, 커패시터, 및 다양한 기능들을 갖는 소자이다.
- [0028] 본 명세서 등에서, 상기 용어 "방향"은 소정의 방향뿐만 아니라 상기 소정의 방향을 180° 회전함으로써 획득된 방향, 즉 상기 소정의 방향의 반대 방향도 의미한다. 본 명세서 등에서, "평행한" 방향은 정확하게 평행한 방향뿐만 아니라 상기 평행한 방향으로부터  $\pm 10^\circ$  내의 방향도 의미하고, "직교" 방향은 정확히 직교 방향뿐만 아니라 상기 직교 방향으로부터  $\pm 10^\circ$  내의 방향도 의미하고, "수직인" 방향은 정확히 수직인 방향뿐만 아니라 상기 수직인 방향으로부터  $\pm 10^\circ$  내의 방향도 의미한다. 본 명세서 등에서, 상기 표현 "각이 등분된다"는 상기 각이 정확하게 등분되는 경우뿐만 아니라 상기 각이  $\pm 10^\circ$  의 오차 범위로 분할되는 경우도 의미한다. 본 명세서 등에서, 상기 용어 "직각"은 정확히 직각뿐만 아니라 상기 정확히 직각으로부터  $\pm 10^\circ$  내의 각도 의미한다.

### 발명의 효과

- [0029] 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서 광 누설이 저감된 수평 전개 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한 콘트라스트비를 향상시키기 위해 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상된 수평 전개 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도 및 단면도.  
 도 2는 종래의 액정 표시 장치의 예를 도시하는 평면도 및 단면도.  
 도 3은 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설의 메커니즘을 도시하는 개략도.  
 도 4는 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도.  
 도 5는 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도.  
 도 6은 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도 및 단면도.  
 도 7은 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도 및 단면도.  
 도 8은 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도 및 단면도.  
 도 9는 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도.  
 도 10은 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치를 포함하는 전자기기를 도시하는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 발명의 실시형태들은 도면들을 참조하여 상세히 설명될 것이다. 본 발명은 이하의 설명으로 제한되지 않고, 본 발명의 정신 및 범주에서 벗어나지 않고 다양한 변경들 및 수정들이 가능하다는 것이 당업자에게 용이하게 이해될 것이라는 것을 주의한다. 따라서, 본 발명은 이하의 실시형태들의 설명으로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 이하에 설명된 본 발명의 구성들에서, 동일한 부분들 또는 유사한 기능들을 갖는 부분들은 상이한 도면들에서 동일한 참조 번호들로 표기되고, 그 설명은 반복되지 않는다는 것을 주의한다.



- [0032] 본 명세서에 참조된 각 도면에서, 각각의 구성요소의 크기, 층 두께, 또는 영역은 일부 경우들에서 명료화를 위해 과장된다는 것을 주의한다. 따라서, 본 발명의 실시형태들은 이러한 축척들로 제한되지 않는다.
- [0033] 본 명세서 등에서 사용된 "제 1", "제 2", 및 "제 3"과 같은 용어들은 구성요소들 간의 혼동을 피하기 위해 사용되고, 상기 용어들은 상기 구성요소들을 수적으로 제한하지 않는다는 것을 주의한다. 따라서, 예를 들어, 상기 용어 "제 1"은 상기 용어 "제 2", "제 3", 등으로 적절히 치환될 수 있다.
- [0034] (실시형태 1)
- [0035] 본 실시형태에서, 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치는 도 1의 (A) 내지 (D), 도 2의 (A) 내지 (C), 도 3의 (A) 내지 (C), 도 4의 (A) 내지 (C), 및 도 5의 (A) 및 (B)를 참조하여 설명된다.
- [0036] 먼저, 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치는 도 1의 (A) 내지 (D)를 참조하여 설명된다. 도 1의 (A)는 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 1의 (B) 내지 (D)는 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 단면도이다. 여기서, 도 1의 (B)의 단면도는 도 1의 (A)의 파선 A-B를 따라 취해지고, 도 1의 (C)의 단면도는 도 1의 (A)의 파선 C-D를 따라 취해지고, 도 1의 (D)의 단면도는 도 1의 (A)의 파선 E-F를 따라 취해진다. 도면의 용이한 이해를 위해, 제 2 전극층(122)과 중첩하는 제 3 전극층(123) 등이 도 1의 (A)에 는 도시되지 않는다는 것을 주의한다.
- [0037] 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치는 제 1 기판(100)에 제공된 제 1 편광판(104), 제 2 기판(102)에 제공된 제 2 편광판(106), 액정층(108)측 상의 상기 제 1 기판(100)의 표면으로부터 상기 액정층(108)으로 돌출되도록 제공된 복수의 제 1 구조체들(110), 상기 액정층(108)측 상의 상기 제 1 기판(100)의 표면으로부터 상기 액정층(108)으로 돌출되도록 제공된 복수의 제 2 구조체들(112), 상기 복수의 제 1 구조체들(110)의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층(120), 상기 복수의 제 2 구조체들(112)의 상면들 및 측면들을 덮는 제 2 전극층(122), 액정층(108)측 상의 상기 제 2 기판(102)의 표면에 상기 제 2 전극층(122)과 적어도 부분적으로 중첩하도록 제공된 상기 제 3 전극층(123), 및 상기 제 1 기판(100)과 상기 제 2 기판(102) 사이 및 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)과 접하여 제공된 상기 액정층(108)을 포함한다.
- [0038] 여기서, 상기 제 1 편광판(104)은 도 1의 (A)에서 제 1 방향(130)의 편광축을 갖고, 상기 제 2 편광판(106)은 도 1의 (A)에서 상기 제 1 방향(130)에 직교하는 제 2 방향(132)의 편광축을 갖는다. 본 명세서 등에서, 편광축은 편광판과 같은 편광자를 통과한 광의 변환에 의해 생성된 선형 편광된 광의 진동 방향을 의미한다. 게다가, 본 명세서 등에서, 상기 용어 "방향"은 소정의 방향뿐만 아니라 상기 소정의 방향을 180° 회전함으로써 획득된 방향, 즉 상기 소정의 방향의 반대 방향도 의미한다. 본 명세서 등에서, "평행한" 방향은 정확하게 평행한 방향뿐만 아니라 상기 평행한 방향으로부터  $\pm 10^\circ$  내의 방향도 의미하고, "직교" 방향은 정확히 직교 방향뿐만 아니라 상기 직교 방향으로부터  $\pm 10^\circ$  내의 방향도 의미한다.
- [0039] 더욱이, 상기 제 1 구조체(110)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 및 상기 제 2 구조체(112)의 측면과 상기 제 2 전극층(122) 간의 계면은 도 1의 (A)에서 상기 제 1 방향(130) 또는 상기 제 2 방향(132)에 평행하다. 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이의 상기 액정층(108)에서 발생한 전계의 방향이 도 1의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 방향(130)과 상기 제 2 방향(132)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(134)이도록 제공된다. 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 3 전극층(123)은 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 3 전극층(123) 사이의 상기 액정층(108)에서 발생한 전계의 평면-방향 성분의 방향이 도 1의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 방향(130)과 상기 제 2 방향(132)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(134)이도록 제공된다. 본 명세서 등에서, 상기 표현 "각이 등분된다"는 상기 각이 정확하게 등분되는 경우뿐만 아니라 상기 각이  $\pm 10^\circ$  의 오차 범위로 분할되는 경우도 의미한다.
- [0040] 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치는 상기 구조를 갖고 수평 전계 모드를 사용하는 투과형 액정 표시 장치이다. 본 실시형태에서, 특히, 블루 상을 나타내는 액정 재료가 상기 액정층(108)으로 사용된다. 상기 수평 전계 모드는 도 1의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 기판(100)에 평행한 구성요소를 포함하는 전계가 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이의 상기 액정층(108) 및 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 3 전극층(123) 사이의 상기 액정층(108)에서 상기 제 3 방향(134)으로 발생하는 표시 방법이다.
- [0041] 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치에서, 상기 제 1 전극층(120)은 상기 액정층(108)측 상의 상기 제 1 기판(100)의 표면으로부터 상기 액정층(108)으로 돌출하는 상기 제 1 구조체(110)의 측면 및 상면을 덮도록 제공되고, 상기 제 2 전극층(122)은 상기 액정층(108)측 상의 상기 제 1 기판(100)의 표면으로부터 상기 액정층(108)으로 돌출하는 상기 제 2 구조체(112)의 측면 및 상면을 덮도록 제공된다. 따라서, 도 1의 (B)에 도시된

바와 같이, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이에서 발생된 전계는 상기 제 1 기관(100)을 기준으로 한 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)의 높이(두께)에 따라 상기 액정층(108)의 두께 방향으로 3차원적으로 확대될 수 있다. 따라서, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)가 제공되지 않는 경우와 비교하여, 전계가 인가된 면적이 상기 액정층(108)의 두께 방향으로 증가될 수 있고, 따라서 콘트라스트비를 향상시키도록 백 투과율이 향상될 수 있다.

[0042] 더욱이, 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치에서, 상기 제 3 전극층(123)은 상기 액정층(108)측 상의 상기 제 2 기관(102)의 표면에 상기 제 2 전극층(122)과 적어도 부분적으로 중첩하도록 제공된다. 따라서, 도 1의 (B)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이에서 발생된 전계에 더하여 상기 제 1 기관(100) 쪽으로 기울어진 전계가 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 3 전극층(123) 사이에서 발생된다. 여기서, 도 1의 (A)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 3 전극층(123) 사이에서 발생된 전계의 평면-방향 성분의 방향은 상기 제 3 방향(134)이다. 따라서, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이에서 발생되고 3차원적으로 확대되는 상기 전계는 상기 액정층(108)의 두께 방향으로 3차원적으로 더 확대될 수 있다. 따라서, 상기 제 3 전극층(123)이 제공되지 않는 경우와 비교하여, 전계가 인가되는 면적이 상기 액정층(108)의 두께 방향으로 증가될 수 있고, 따라서 콘트라스트비를 향상시키도록 백 투과율이 향상될 수 있다.

[0043] 또한, 상기 전극 구조는 상기 액정층(108)의 넓은 면적에 전계가 효율적으로 인가되게 하고, 따라서, 블루 상을 나타내고 높은 점도를 갖는 액정 재료가 상기 액정층(108)으로 사용되는 경우에도, 액정 분자들이 비교적 낮은 전압으로 구동될 수 있고 상기 액정 표시 장치의 소비전력이 저감될 수 있다.

[0044] 본 실시형태의 표시 장치의 구성요소들의 구체적인 구조들이 이하에 설명된다.

[0045] 상기 제 1 기관(100) 및 상기 제 2 기관(102)은 각각 투광성을 갖는 기관일 수 있다. 예를 들어, 유리 기관 또는 세라믹 기관이 사용될 수 있다. 게다가, 상기 제 1 기관(100) 및 상기 제 2 기관(102)은 각각 플라스틱 기관과 같이 투광성 및 가요성을 갖는 기관일 수 있다. 상기 플라스틱 기관으로서, FRP(fiberglass-reinforced plastics) 판, PVF(polyvinyl fluoride) 필름, 폴리에스테르 필름, 또는 아크릴 수지 필름이 사용될 수 있다. 게다가, 알루미늄 호일이 PVF 필름들 또는 폴리에스테르 필름들 사이에 개재된 구조를 갖는 시트가 사용될 수 있다.

[0046] 자연광 또는 원 편광된 광으로부터 선형 편광된 광을 생성할 수 있으면 상기 제 1 편광판(104) 및 상기 제 2 편광판(106)에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 이색성 물질들을 한 방향으로 배치함으로써 광학적 이방성이 획득되는 편광판이 사용될 수 있다. 이러한 편광판은 요오드계 화합물 등이 폴리비닐 알코올 필름과 같은 필름에 흡착되고 상기 필름이 한 방향으로 연신되는 방식으로 형성될 수 있다. 상기 이색성 물질로서, 요오드계 화합물 뿐만 아니라 염료계 화합물 등이 사용될 수 있다.

[0047] 상기된 바와 같이, 상기 제 1 편광판(104) 및 상기 제 2 편광판(106)이 각각 상기 제 1 기관(100) 및 상기 제 2 기관(102)에 제공되어, 상기 제 1 편광판(104)의 상기 편광축은 상기 제 1 방향(130)으로 조정되고 상기 제 2 편광판(106)의 상기 편광축은 상기 제 1 방향(130)에 직교하는 상기 제 2 방향(132)으로 조정된다. 도 1의 (B)는 상기 제 1 편광판(104) 및 상기 제 2 편광판(106)이 상기 제 1 기관(100) 및 상기 제 2 기관(102)의 상기 액정층(108)의 반대 측들, 즉 상기 제 1 기관(100) 및 상기 제 2 기관(102)의 외측에 제공되는 예를 도시하지만, 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치는 이로 제한되지 않는다는 것을 주의한다. 예를 들어, 상기 제 1 편광판(104) 및 상기 제 2 편광판(106)은 상기 액정층(108)과 마주보는 상기 제 1 기관(100) 및 상기 제 2 기관(102)의 측면들, 즉 상기 제 1 기관(100) 및 상기 제 2 기관(102)의 내측에 제공될 수 있다.

[0048] 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 상기 액정층(108)측 상의 상기 제 1 기관(100)의 표면으로부터 상기 액정층(108)으로 돌출하도록 제공되고, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)의 측면들은 상기 제 1 방향 또는 상기 제 2 방향에 평행하다. 즉 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 각각 실질적으로 정방형 형상의 저면을 갖는 주상(柱狀) 구조체이다. 상기 제 1 기관(100)을 기준으로 한 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112) 각각의 높이(두께)는 500 nm 내지 5000nm인 것이 바람직하다.

[0049] 이러한 방식으로 상기 제 1 구조체(110)를 형성함으로써, 상기 제 1 구조체(110)의 측면에서 상기 제 1 구조체(110)와 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 및 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면이 상기 제 1 방향(130) 또는 상기 제 2 방향(132)에 평행할 수 있다. 따라서, 상기 제 1 구조체(110), 상기 제 1 전극층

(120), 및 상기 액정층(108)의 굴절률 차로 인해 유발된 복굴절이 억제될 수 있어서, 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서 광 누설이 저감될 수 있다. 상기 제 2 구조체(112), 상기 제 2 전극층(122), 및 상기 액정층(108) 간의 관계에 동일하게 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다. 이러한 복굴절의 억제 및 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설 저감의 구체적인 메커니즘이 도 3의 (A) 내지 (C)를 참조하여 나중에 설명된다는 것을 주의한다.

[0050] 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 가시광 투과성을 갖는 재료, 구체적으로, (유기 또는 무기) 투광성 절연 재료 또는 (유기 또는 무기) 투광성 도전 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 대표적으로, 가시광 경화성 수지, 자외선 경화성 수지, 또는 열경화성 수지가 사용되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 아크릴 수지, 폴리아미드, 벤조사이클로부텐 수지, 폴리아미드, 에폭시 수지, 또는 아민 수지가 사용될 수 있다. 대안적으로, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 투광성 도전 수지 등을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 각각 복수의 박막들의 적층 구조를 가질 수 있다는 것을 주의한다. 이러한 방식으로, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)가 가시광 투과성을 갖는 재료를 사용하여 형성될 때, 상기 액정 표시 장치의 개구율이 향상될 수 있다.

[0051] 게다가, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)를 형성하는 방법에는 특별한 제한이 없고, 재료에 따라 증착법, 스퍼터링법, 또는 CVD법과 같은 건식법 또는 스핀 코팅, 딥 코팅, 스프레이 코팅, 액적 토출법(잉크젯법), 나노임프린팅, 또는 다양한 인쇄 방법들(스크린 인쇄 또는 오프셋 인쇄)과 같은 습식법이 사용될 수 있다. 필요에 따라, 원하는 패턴을 형성하기 위해 에칭법(드라이 에칭 또는 웨트 에칭)이 채용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 감광성 유기 수지에 포토리소그래피 공정을 수행함으로써 형성될 수 있다.

[0052] 또한, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)의 측면들은 상기 제 1 기판(100) 쪽으로 기울어질 수 있고, 즉 각각 테이퍼 형상을 가질 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)의 측면들이 각각 테이퍼 형상을 가질 때, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)의 측면들을 덮도록 형성된 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)으로 양호한 피복성이 획득될 수 있다.

[0053] 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 각각 평탄한 상면 또는 원뿔형 상부를 가질 수 있다. 대안적으로, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 각각 상면으로부터 측면으로 곡면이 형성된 구조를 가질 수 있다. 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112) 각각이 상면으로부터 측면으로 곡면이 형성된 이러한 형상을 가질 때, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)의 상면들을 덮도록 형성된 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)으로 양호한 피복성이 획득될 수 있다.

[0054] 대안적으로, 상기 제 1 기판(100) 위에 층간막이 형성될 수 있고 상기 복수의 제 1 구조체들(110)의 상기 상면들 및 측면들 및 상기 복수의 제 2 구조체들(112)의 상기 상면들 및 측면들과 유사한 형상들을 갖도록 부분적으로 패터닝될 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 복수의 제 1 구조체들(110) 및 상기 복수의 제 2 구조체들(112)은 하나의 층간막을 사용하여 형성된 연속적인 구조체일 수 있다.

[0055] 도 1의 (A)에 도시된 바와 같이, 상기 복수의 제 1 구조체들(110)은 상기 제 3 방향(134)에 직교하도록 배열되고, 상기 복수의 제 2 구조체들(112)은 상기 복수의 제 1 구조체들(110)의 열과 주어진 간격을 두고 대향하고 상기 제 3 방향(134)에 직교하도록 배열된다. 상기 제 1 전극층(120)은 상기 복수의 제 1 구조체들(110)의 상기 상면들 및 측면들을 덮도록 제공되고 상기 제 2 전극층(122)은 상기 복수의 제 2 구조체들(112)의 상기 상면들 및 측면들을 덮도록 제공되기 때문에, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 주어진 간격을 두고 서로 대향하고 상기 제 3 방향(134)에 직교하도록 제공된다. 여기서, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이의 간격은 상기 액정층(108)에 인가된 전압에 따라 적절히 설정될 수 있다.

[0056] 또한, 도 1의 (B) 및 (D)에 도시된 바와 같이, 상기 제 3 전극층(123)은 상기 제 2 전극층(122)과 중첩하고 상기 제 3 방향(134)에 직교하도록 제공되는 것이 바람직하다. 도 1의 (B)에 도시된 바와 같이 상기 제 3 전극층(123) 및 상기 제 2 전극층(122)은 이들의 단부들이 일치하도록 서로 중첩할 필요는 없고 적어도 상기 제 3 전극층(123)의 일부가 상기 제 2 전극층(122)의 일부와 중첩한다는 것을 주의한다. 예를 들어, 상기 제 2 전극층(122)의 중앙부는 상기 제 3 전극층(123)의 일부와 중첩할 수 있고, 이 경우, 상기 제 3 전극층(123)의 단부는 상기 제 2 전극층(122)의 단부의 외측에 위치될 수 있거나 상기 제 2 전극층(122)의 단부의 내측에 위치될 수 있다. 여기서, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 3 전극층(123) 사이의 평면 방향 간격은 상기 액정층(108)에 인가된 전압에 따라 적절히 설정될 수 있다.

- [0057] 상기 제 1 구조체들(110), 상기 제 2 구조체들(112), 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 2 전극층(122), 및 상기 제 3 전극층(123)은 이러한 방식으로 배열되어, 도 1의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이 및 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 3 전극층(123) 사이에 상기 제 3 방향(134)에 평행한 전계들이 발생될 수 있다. 특히 상기 제 3 전극층(123)이 상기 제 2 전극층(122)과 실질적으로 동일한 형상을 갖고 상기 제 3 전극층(123)이 단부들에 맞춰 상기 제 2 전극층(122)과 중첩하는 경우, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이에서 발생된 전계의 방향 및 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 3 전극층(123) 사이에서 발생된 전계의 방향은 상기 제 3 방향(134)에 보다 정확하게 대응할 수 있다. 따라서, 상기 액정층(108)에서 전계가 발생할 때, 상기 액정층의 액정 분자들은 장축 방향이 상기 제 3 방향(134)에 대응하도록 배열된다.
- [0058] 여기서, 상기 제 3 방향(134)이 상기 제 1 방향(130)과 상기 제 2 방향(132)에 의해 형성된 각을 등분하는 선을 따르는 방향이기 때문에, 장축 방향이 상기 제 3 방향(134)에 대응하도록 배열된 상기 액정 분자들을 통과한 편광된 광의 진동은 상기 제 1 방향(130)의 편광 성분 및 상기 제 2 방향(132)의 편광 성분을 포함한다. 따라서, 상기 제 1 방향(130)의 편광축을 갖는 상기 제 1 편광판(104)을 통과함으로써 선형 편광된 광으로 변환된 광이 상기 액정층(108)에서 상기 제 1 방향(130)의 편광 성분 및 상기 제 2 방향(132)의 편광 성분을 갖는 원 편광된 광, 타원 편광된 광, 또는 선형 편광된 광으로 변환되어, 상기 광은 상기 제 2 방향(132)의 편광축을 갖는 상기 제 2 편광판(106)을 통하여 사출된다. 반대로, 상기 액정층(108)에서 발생된 전계의 방향이 상기 제 1 방향(130) 또는 상기 제 2 방향(132)에 평행한 경우, 상기 제 1 편광판(104)을 통과함으로써 선형 편광된 광으로 변환된 광이 편광 특성을 변경하지 않고 상기 제 2 편광판(106)으로 들어가고 따라서 상기 제 2 편광판(106)을 통과하기 어렵다.
- [0059] 상기 제 1 구조체들(110), 상기 제 2 구조체들(112), 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 2 전극층(122), 및 상기 제 3 전극층(123)이 상기 방식으로 배열되어, 상기 액정층(108)에 전계가 인가될 때, 즉 화소에서 백 표시가 수행될 때, 상기 액정 표시 장치의 백 투과율이 향상될 수 있어서, 상기 콘트라스트비가 향상될 수 있다.
- [0060] 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122) 중 하나는 화소 전극으로 기능하고, 다른 하나는 공통 전극으로 기능한다. 본 실시형태에서, 상기 제 1 전극층(120)은 화소 전극으로 기능하고, 상기 제 2 전극층(122)은 공통 전극으로 기능한다. 따라서, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 서로 접하지 않도록 제공된다. 본 명세서의 도면들에서, 도 1의 (A) 내지 (D)에서와 같이 구별되도록 상기 제 1 전극층(120)은 상기 제 2 전극층(122)과 달리 해지 패턴으로 도시된다는 것을 주의한다. 이렇게 하는 것은 상기 전극층들이 다른 기능들을 갖는 것을 명확히 하려는 것이고, 상기 제 1 전극층(120)은 상기 제 2 전극층(122)과 동일한 공정 및 재료를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0061] 게다가, 상기 제 3 전극층(123)은 공통 전극으로 기능한다. 본 실시형태에서, 상기 제 2 전극층(122) 및 상기 제 3 전극층(123)은 공통 전극들로 기능한다.
- [0062] 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 2 전극층(122), 및 상기 제 3 전극층(123)은 가시광 투과성을 갖는 도전 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 도전 재료(인듐 아연 산화물), 산화 인듐에 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)이 혼합된 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 또는 산화 텅스텐을 함유하는 산화 인듐, 산화 텅스텐을 함유하는 인듐 아연 산화물, 산화 티타늄을 함유하는 산화 인듐, 또는 산화 티타늄을 함유하는 인듐 주석 산화물과 같은 도전성 산화물이 사용될 수 있다. 광을 투과하기에 충분히 작은 두께(바람직하게 약 5nm 내지 30nm)를 갖는 금속막이 투광성 도전막으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 2 전극층(122), 및 상기 제 3 전극층(123)은 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf), 바나듐(V), 니오븀(Nb), 탄탈(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 및 은(Ag)과 같은 금속들; 임의의 이들 금속들의 합금; 및 임의의 이들 금속들의 질화물로부터 선택된 일종 이상의 재료들을 사용하여 형성될 수 있다. 가시광 투과성을 갖는 도전성 재료를 사용하여 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 2 전극층(122), 및 상기 제 3 전극층(123)을 형성함으로써 상기 액정 표시 장치의 개구율이 향상될 수 있다.
- [0063] 게다가, 각각의 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 20nm 이상 150nm 이하의 두께를 갖는 것이 바람직하고 20nm 이상 50nm 이하인 것이 더 바람직하다. 이러한 두께는 상기 제 1 구조체(110)와 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면 및 상기 제 2 구조체(112)와 상기 제 2 전극층(122) 간의 계면 또는 상기 제 2 전극층(122)과 상기 액정층(108) 간의 계면에서 유발된 복굴절의 추가 저감 및 흑 표시시 광 누설의 추가 억제를 가능하게 한다. 상기 제 3 전극층(123)은 또한 20nm 이상



150nm 이하의 두께를 가질 수 있다.

- [0064] 상기 제 1 전극층(120)은 가능한 한 상기 제 1 구조체(110)의 굴절률과 가까운 굴절률을 갖는 것이 바람직하고, 예를 들어, 상기 제 1 구조체(110)의 굴절률에 대한 상기 제 1 전극층(120)의 굴절률의 비는 0.5 내지 1.5인 것이 바람직하다. 상기 제 2 전극층(122)은 가능한 한 상기 제 2 구조체(112)의 굴절률과 가까운 굴절률을 갖는 것이 바람직하고, 예를 들어, 상기 제 2 구조체(112)의 굴절률에 대한 상기 제 2 전극층(122)의 굴절률의 비는 0.5 내지 1.5인 것이 바람직하다. 또한, 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 1 구조체(110), 상기 제 2 전극층(122), 상기 제 2 구조체(112), 및 상기 액정층(108)의 굴절률들은 가능한 한 서로 가까운 것이 바람직하다.
- [0065] 특히, ITO와 같이 1.6 이상의 굴절률을 갖는 도전성 재료가 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)으로 사용되는 경우, 상기 제 1 구조체(110) 및 상기 제 2 구조체(112)는 산화 티타늄이 분산된 수지와 같이 1.6 이상의 굴절률을 갖는 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0066] 이러한 방식으로, 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 1 구조체(110), 상기 제 2 전극층(122), 상기 제 2 구조체(112), 및 상기 액정층(108)이 가까운 굴절률을 가질 때, 상기 제 1 구조체(110)와 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면 및 상기 제 2 구조체(112)와 상기 제 2 전극층(122) 간의 계면 또는 상기 제 2 전극층(122)과 상기 액정층(108) 간의 계면에서 유발된 복굴절이 추가로 저감될 수 있고 흑 표시시 광 누설이 추가로 억제될 수 있다.
- [0067] 게다가, 상기된 바와 같이, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)이 주어진 간격을 두고 서로 대향하도록 제공되기 때문에, 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 사이에 개구 패턴이 생성될 수 있다. 백 표시시 사출된 대부분의 광이 상기 개구 패턴을 통해 획득된다.
- [0068] 상기 액정 표시 장치의 화소 영역의 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 다음과 같은 평면 형상을 갖는 것이 바람직하다: 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122) 각각은 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)이 서로 대향하는 부분의 면적이 크도록 패공간을 갖지 않고 열리고, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)이 서로 맞물린다. 이 때, 상기 제 3 전극층(123)이 또한 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 3 전극층(123)이 서로 대향하는 부분의 면적이 크도록 상기 제 3 전극층(123)이 패공간을 갖지 않고 열린 평면 형상을 갖는 것이 바람직하고, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 3 전극층(123)이 서로 맞물리는 것이 바람직하다. 즉 상기 제 3 전극층(123)은 상기 제 2 전극층(122)과 실질적으로 동일한 평면 형상을 갖는다. 예를 들어, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 평면 형상으로서, 서로 맞물리는 빗-형상 패턴들을 가질 수 있고, 상기 제 3 전극층(123)은 상기 제 2 전극층(122)과 실질적으로 동일한 평면 형상을 가질 수 있다.
- [0069] 상기 액정층(108)에서 발생된 전계의 방향, 즉 상기 제 3 방향(134)은 도 1의 (A)의 파선 A-B에 평행하지만, 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치는 이로 제한되지 않는다. 상기 제 3 방향(134)이 파선 A-B에 직교하는 방향인 경우, 상기 제 3 방향(134)은 또한 상기 제 1 방향(130)과 상기 제 2 방향(132)에 의해 형성된 각을 등분할 수 있다. 즉 상기 제 3 방향(134)은 서로 직교하는 두 방향일 수 있다. 따라서, 서로 맞물리는 상기 빗-형상 패턴들이 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)의 평면 형상들 및 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 3 전극층(123)의 평면 형상들로 채워지는 경우, 상기 빗-형상 패턴은 선형 패턴뿐만 아니라 굴곡부(bending portion) 또는 분기부(branching portion)를 갖는 형상도 포함할 수 있다.
- [0070] 도 1의 (A) 및 (B)에서, 상기 제 1 전극층(120), 상기 제 2 전극층(122), 및 상기 제 3 전극층(123)은 상기 제 3 방향(134)에 직교하는 방향으로 연신하고 상기 제 1 전극층(120)은 두 제 2 전극층들(122) 사이에 개재되지만, 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치는 이로 제한되지 않는다는 것을 주의한다. 예를 들어, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 서로 맞물린 빗-형상 패턴들을 가질 수 있고, 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 3 전극층(123)은 서로 맞물린 빗-형상 패턴들을 가질 수 있다.
- [0071] 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)의 평면 형상들에 따라 상기 복수의 제 1 구조체들(110) 및 상기 복수의 제 2 구조체들(112)이 제공된다는 것은 말할 필요도 없다.
- [0072] 상기 제 1 구조체들 및 상기 제 2 구조체들의 배열은 도 1의 (A)에 도시된 배열로 제한되지 않는다는 것을 주의한다. 상기 제 1 구조체들 및 상기 제 2 구조체들의 배열의 예들은 본 실시형태의 액정 표시 장치들의 양태들의 평면도들인 도 4의 (A) 내지 (C) 및 도 5의 (A) 및 (B)를 참조하여 이하에 설명된다. 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)은 이해를 용이하게 하기 위해 도 4의 (A) 내지 (C) 및 도 5의 (A) 및 (B)에서 파선들로 도시된다는 것을 주의한다.

- [0073] 본 실시형태에서, 도 1의 (A), (C), 및 (D)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 구조체들(110)은 상기 제 1 전극층(120)을 따라 인접하여 배열되고, 상기 제 2 구조체들(112)은 상기 제 2 전극층(122)을 따라 인접하여 배열되지만, 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치는 이로 제한되지 않는다. 상기 배열된 제 1 구조체들(110) 간의 간격 및 상기 배열된 제 2 구조체들(112) 간의 간격은 적절히 설정될 수 있다. 예를 들어, 도 4의 (A)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 구조체들(110) 및 상기 제 2 구조체들(112)은 각각 이격되어 배열될 수 있다.
- [0074] 대안적으로, 도 4의 (B)에 도시된 바와 같이, 도 1의 (A)에 도시된 상기 제 1 구조체들(110)의 단부들이 접속된 형상을 갖는 제 1 구조체(180) 및 도 1의 (A)에 도시된 상기 제 2 구조체들(112)의 단부들이 접속된 형상을 갖는 제 2 구조체(182)가 제공될 수 있다.
- [0075] 대안적으로, 도 4의 (C)에 도시된 바와 같이, 도 1의 (A)에 도시된 상기 제 1 구조체들(110)의 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 1 구조체들(110)의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들이 원호 형상으로 모뎀기되고 상기 제 1 구조체들(110)의 단부들이 접속된 형상을 갖는 제 1 구조체(190) 및 도 1의 (A)에 도시된 상기 제 2 구조체들(112)의 저면들의 모서리 부분들 및 상기 제 2 구조체들(112)의 상기 상면들과 저면들 사이에 형성된 모서리 부분들이 원호 형상으로 모뎀기되고 상기 제 2 구조체들(112)의 단부들이 접속된 형상을 갖는 제 2 구조체(192)가 제공될 수 있다. 특히, 가시광 경화성 수지 또는 자외선 경화성 수지와 같은 감광성 유기 물질을 사용하여 포토리소그래피에 의해 형성되는 경우, 상기 제 1 구조체 및 상기 제 2 구조체는 각각 모서리 부분이 원호 형상으로 모뎀기된 형상을 가지기 쉽다. 모뎀기부가 너무 클 때, 흑 표시가 수행되는 화소에서 광 누설이 유발될 수 있다는 것을 주의한다.
- [0076] 본 실시형태에서, 도 1의 (A), (C), 및 (D)에 도시된 바와 같이 상기 복수의 제 1 구조체들(110)은 일정한 크기를 갖고 상기 복수의 제 2 구조체들(112)은 일정한 크기를 갖지만, 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치는 이로 제한되지 않는다. 상기 복수의 제 1 구조체들(110)은 크기가 변할 수 있고, 상기 복수의 제 2 구조체들(112)은 크기가 변할 수 있다. 예를 들어, 제 1 구조체(110a) 및 상기 제 1 구조체(110a)보다 작은 제 1 구조체(110b)가 교대로 배열되고 제 2 구조체(112a) 및 상기 제 2 구조체(112a)보다 작은 제 2 구조체(112b)가 교대로 배열된 도 5의 (A)에 도시된 구성이 채용될 수 있다.
- [0077] 본 실시형태에서, 도 1의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 구조체들(110) 및 상기 제 2 구조체들(112)은 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 간의 중간점들을 연결하는 직선에 대칭으로 제공되지만, 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치는 이로 제한되지 않는다. 예를 들어, 도 5의 (B)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 구조체들(110)의 열은 상기 제 1 전극층(120)과 상기 제 2 전극층(122) 간의 중간점들을 연결하는 상기 직선에 대해, 상기 도면에서 수직 방향의 하나의 구조체의 1/2 크기만큼 상기 제 2 구조체들(112)의 열로부터 떨어져 있을 수 있다.
- [0078] 게다가, 상기 액정층(108)은 수평 전개 모드로 사용될 수 있는 액정 재료, 바람직하게 블루 상을 나타내는 액정 재료를 사용하여 형성된다. 상기 블루 상을 나타내는 액정 재료는 1ms 이하의 짧은 응답 시간을 갖고 고속 응답할 수 있다. 따라서, 상기 액정 표시 장치의 고성능화가 달성될 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 고속 응답이 가능한 상기 블루 상을 나타내는 액정 재료는 RGB 등의 LED들(light-emitting diodes)이 백라이트 유닛에 배열되고 컬러 표시가 시분할로 수행되는 연속가색법(successive additive color mixing method)(필드 시퀀셜 방법), 또는 우안에 대한 영상들 및 좌안에 대한 영상들이 시분할로 교대로 표시되는 3차원 표시 방법에 사용되는 것이 바람직하다.
- [0080] 상기 블루 상을 나타내는 액정 재료는 액정 및 키랄제를 함유한다. 상기 키랄제는 상기 액정을 나선 구조로 배향하고 상기 액정이 블루 상을 나타내게 하도록 사용된다. 예를 들어, 키랄제가 5wt% 이상 혼합된 액정 재료가 상기 액정층으로 사용될 수 있다.
- [0081] 상기 액정으로서, 서모트로픽 액정, 저분자 액정, 고분자 액정, 강유전 액정, 반강유전 액정, 등이 사용된다.
- [0082] 상기 키랄제로서, 액정과 높은 호환성 및 강한 꼬임력(twisting power)을 갖는 재료가 사용된다. R 및 S의 두 이성질체(enantiomer) 중 하나가 사용되고, R 및 S가 50:50으로 혼합된 라세미 혼합물(racemic mixture)은 사용되지 않는다.
- [0083] 상기 액정 재료는 조건들에 따라 콜레스테릭상, 콜레스테릭 블루 상, 스멕틱상, 스멕틱 블루 상, 큐빅상, 키랄 네마틱상, 등방상, 등을 나타낸다.
- [0084] 블루 상들인 콜레스테릭 블루 상 및 스멕틱 블루 상은 500nm 이하의 비교적 짧은 나선 피치를 갖는 콜레스테릭

상 또는 스멕틱상을 갖는 액정 재료에서 보인다. 상기 액정 재료의 배향은 이중 꼬임 구조를 갖는다. 가시광의 파장 이하의 차수를 갖는, 상기 액정 재료는 투명하고, 전압 인가에 의한 배향 차수의 변화를 통해 광학 변조 작용이 발생한다. 블루 상은 광학적으로 등방성이어서 시야각 의존성을 갖지 않는다. 따라서, 배향막이 형성될 필요가 없어서, 표시 화상 품질이 향상될 수 있고 비용이 저감될 수 있다.

[0085] 상기 블루 상은 좁은 온도 범위에서만 나타나서, 상기 온도 범위를 확대하기 위해 광경화성 수지 및 광중합 개시제가 액정 재료에 첨가되고 고분자 안정화 처리가 수행되는 것이 바람직하다. 상기 고분자 안정화 처리는 액정, 키랄제, 광경화성 수지, 및 광중합 개시제를 함유하는 액정 재료가 상기 광경화성 수지 및 상기 광중합 개시제가 반응하는 파장을 갖는 광으로 조사되는 방식으로 수행된다. 이러한 고분자 안정화 처리는 온도 제어 하에서, 등방상을 나타내는 액정 재료를 광으로 조사함으로써 또는 블루 상을 나타내는 액정 재료를 광으로 조사함으로써 수행될 수 있다.

[0086] 예를 들어, 상기 고분자 안정화 처리는 액정층의 온도가 제어되고 블루 상을 나타내는 액정층이 광으로 조사되는 방식으로 수행된다. 그러나, 상기 고분자 안정화 처리는 이러한 방식으로 제한되지 않고 상기 블루 상과 상기 등방상 간의 상 전이 온도로부터 +10℃, 바람직하게 +5℃ 이내의 온도로 등방상을 나타내는 액정층에 광이 조사되는 방식으로 수행될 수 있다. 상기 블루 상과 상기 등방상 간의 상 전이 온도는 온도가 상승할 때 상기 블루 상으로부터 상기 등방상으로 상이 변화되는 온도, 또는 온도가 하강할 때 상기 등방상으로부터 상기 블루 상으로 상이 변화되는 온도이다. 상기 고분자 안정화 처리의 예로서, 등방상을 나타내도록 액정층을 가열한 후, 상기 액정층의 온도가 점진적으로 하강되어 블루 상으로 상이 변화되고, 블루 상을 나타내는 온도를 유지하면서 광 조사가 수행되는 방식이 채용될 수 있다. 대안적으로, 액정층을 점진적으로 가열함으로써 상기 등방상으로 상이 변화된 후, 상기 블루 상과 상기 등방상 간의 상 전이 온도로부터 +10℃, 바람직하게 +5℃ 이내의 온도(등방상을 나타내는 상태에서)로 상기 액정층에 광이 조사될 수 있다. 상기 액정 재료에 함유된 상기 광경화성 수지로서 자외선 경화성 수지(UV curable resin)를 사용하는 경우, 상기 액정층은 자외선으로 조사될 수 있다. 블루 상을 나타내지 않는 경우에도, 상기 블루 상과 상기 등방상 간의 상 전이 온도로부터 +10℃, 바람직하게 +5℃ 이내의 온도(등방상을 나타내는 상태에서)의 광 조사에 의해 고분자 안정화 처리가 수행되면, 상기 응답 시간은 1ms 이하까지 짧아질 수 있고 고속 응답이 가능하다.

[0087] 상기 광경화성 수지는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트와 같은 단관능 모노머(monofunctional monomer), 디아크릴레이트, 트리아크릴레이트, 디메타크릴레이트, 또는 트리메타크릴레이트와 같은 다관능 모노머(polyfunctional monomer), 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 또한, 상기 광경화성 수지는 액정성(liquid crystallinity), 비-액정성, 또는 둘 다를 가질 수 있다. 사용된 상기 광중합 개시제가 반응하는 파장을 갖는 광으로 경화된 수지가 상기 광경화성 수지로 선택되고, 대표적으로 자외선 경화성 수지가 사용될 수 있다.

[0088] 상기 광중합 개시제로서, 광 조사에 의해 라디칼을 발생하는 라디칼 중합 개시제, 광 조사에 의해 산을 발생하는 산 발생제, 또는 광 조사에 의해 염기를 발생하는 염기 발생제가 사용될 수 있다.

[0089] 구체적으로, JC-1041XX(Chisso사 제)와 4-시아노-4'-펜틸비페닐의 혼합물이 상기 액정 재료로 사용될 수 있다. 상기 키랄제로서, ZLI-4572(일본, Merck사 제)가 사용될 수 있다. 상기 광경화성 수지로서, 2-에틸헥실 아크릴레이트, RM257(일본, Merck사 제), 또는 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트가 사용될 수 있다. 상기 광중합 개시제로서, 2,2-디메톡시-2-페닐아세토페논이 사용될 수 있다.

[0090] 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시되지 않지만, 위상차판 또는 반사방지막과 같은 광학 필름 등이 적절히 제공될 수 있다. 컬러 필터층으로 기능하는 착색층이 또한 제공될 수 있다. 게다가, 백라이트 등이 광원으로서 사용될 수 있다. 또한, 상기 액정 표시 장치를 구동하기 위한 소자층이 상기 제 1 기판(100)과 상기 액정층(108) 사이에 적절히 제공될 수 있다.

[0091] 다음에, 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치에서 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설의 저감 메커니즘이 도 1의 (A) 내지 (D), 도 2의 (A) 내지 (C), 및 도 3의 (A) 내지 (C)를 참조하여 설명된다.

[0092] 먼저, 특허문헌 2에 개시된 바와 같은 종래의 액정 표시 장치의 구조가 도 2의 (A) 내지 (C)를 참조하여 설명된다. 도 2의 (A)는 종래의 액정 표시 장치의 예의 평면도이고, 도 2의 (B) 및 (C)는 상기 종래의 액정 표시 장치의 예의 단면도들이다. 여기서, 도 2의 (B)의 단면도는 도 2의 (A)의 파선 A-B를 따라 취해지고, 도 2의 (C)의 단면도는 도 2의 (A)의 파선 C-D를 따라 취해진다.

[0093] 도 2의 (A) 내지 (C)에 도시된 상기 종래의 액정 표시 장치의 예는 상기 제 1 기판(100), 상기 제 2 기판(102), 상기 제 1 편광판(104), 상기 제 2 편광판(106), 상기 액정층(108), 상기 제 1 전극층(120), 및 상기 제 2 전



극층(122)이 제공되는 것이 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치와 같다. 도 2의 (A) 내지 (C)에 도시된 상기 액정 표시 장치는 상면 및 측면이 상기 제 1 전극층(120)으로 덮히는 제 1 구조체(140) 및 상면 및 측면이 상기 제 2 전극층(122)으로 덮히는 제 2 구조체(142)가 제공되는 것이 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치와 크게 다르다. 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 복수의 제 1 구조체들(110) 및 상기 복수의 제 2 구조체들(112)과 달리, 상기 제 1 구조체(140) 및 상기 제 2 구조체(142)는 상기 제 3 방향(134)에 직교하여 연신하는 상기 제 1 전극층(120) 및 상기 제 2 전극층(122)의 형상들을 기준으로 리브-형 형상들(rib-like shape)을 갖는다.

[0094] 도 1의 (A) 내지 (D)의 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치에서, 상기 복수의 제 1 구조체들(110) 및 상기 복수의 제 2 구조체들(112)의 측면들은 상기 제 1 방향(130) 또는 상기 제 2 방향(132)에 평행한 반면, 도 2의 (A) 내지 (C)의 상기 종래의 액정 표시 장치의 예에서, 상기 제 1 구조체(140) 및 상기 제 2 구조체(142)의 측면들은 상기 제 3 방향(134)에 직교한다.

[0095] 즉, 도 2의 (A) 내지 (C)의 상기 종래의 액정 표시 장치의 예에서, 상기 제 1 구조체(140)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면 및 상기 제 2 구조체(142)의 측면과 상기 제 2 전극층(122) 간의 계면 또는 상기 제 2 전극층(122)과 상기 액정층(108) 간의 계면은 상기 제 3 방향(134)에 직교한다.

[0096] 여기서, 도 2의 (A) 내지 (C)의 상기 종래의 액정 표시 장치의 예에 대해, 상기 제 1 구조체(140)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 및 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면을 포함하는 영역(150)에서의 흑 표시시 유발된 광 누설의 메커니즘이 도 3의 (A)를 참조하여 설명된다.

[0097] 도 3의 (A)는 도 2의 (A) 내지 (C)의 상기 종래의 액정 표시 장치의 예에서 흑 표시가 수행될 때, 제 1 편광판(104) 측으로부터 입사하는 광이 상기 영역(150)을 투과하고 또한 상기 제 2 편광판(106)을 투과하여, 광 누설이 유발된 방식을 도시하는 개략도이다. 상기 제 1 편광판(104)에 입사하는 입사광(160) 및 사출광(166)이 상기 제 2 편광판(106) 통해 누설되는 과정이 이하에 설명된다.

[0098] 먼저, 상기 입사광(160)이 상기 제 1 방향(130)의 편광축을 갖는 상기 제 1 편광판(104)에 입사한다. 상기 입사광(160)은 상기 제 1 방향(130)의 편광 성분 및 상기 제 2 방향(132)의 편광 성분을 모두 갖는 가시광이다. 상기 제 1 편광판(104)에 입사된 상기 입사광(160)의 상기 제 2 방향(132)의 편광 성분은 흡수되고, 상기 입사광(160)은 상기 제 1 방향(130)으로 진동하는 선형 편광된 광(제 1 편광(162))으로 변환된다.

[0099] 다음에, 상기 제 1 편광(162)은 상기 영역(150)에 입사한다. 여기서, 상기 제 1 편광(162)은 상기 제 1 구조체(140)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면에 평행한 성분(계면-평행 성분(162a)) 및 상기 계면에 수직인 성분(계면-수직 성분(162b))으로 분해된다고 가정된다.

[0100] 그 후, 상기 제 1 편광(162)의 계면-평행 성분(162a)은 상기 제 1 구조체(140)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면을 가로지르지 않고 상기 영역(150)을 통과하는 반면, 상기 계면-수직 성분(162b)은 상기 계면을 가로질러 상기 영역(150)을 통과한다.

[0101] 여기서, 상기 제 1 전극층(120)은 가시광의 파장에 대해 충분히 작은 두께를 가져, 상기 계면-평행 성분(162a) 및 상기 계면-수직 성분(162b)은 상기 제 1 구조체(140), 상기 제 1 전극층(120), 및 상기 액정층(108)의 굴절률 차때문에 상이한 굴절률의 영향을 받는다. 즉 상기 계면-평행 성분(162a) 및 상기 계면-수직 성분(162b)을 갖는 상기 제 1 편광(162)에서 복굴절이 유발된다. 따라서, 상기 계면-수직 성분(162b)의 속도와 상기 계면-평행 성분(162a)의 속도 사이에 차이가 생겨, 상기 계면-수직 성분(162b)과 상기 계면-평행 성분(162a) 사이에 위상차가 유발된다.

[0102] 이러한 방식으로, 상기 영역(150)을 통과함으로써 상기 계면-평행 성분(162a)과 상기 계면-수직 성분(162b) 사이에 위상차가 유발되어, 상기 제 1 편광(162)은 제 2 편광(164)으로 변환된다. 상기 제 2 편광(164)은 상기 계면-평행 성분(162a)과 상기 계면-수직 성분(162b) 사이의 위상차에 영향을 주는 원 편광된 광 또는 타원 편광된 광이다. 따라서, 상기 제 2 편광(164)은 상기 제 1 방향(130)의 편광 성분 및 상기 제 2 방향(132)의 편광 성분을 둘 다 갖는다.

[0103] 마지막으로, 상기 제 2 편광(164)은 상기 제 2 편광판(106)에 입사한다. 상기 제 2 편광(164)의 상기 제 1 방향(130)의 편광 성분은 상기 제 2 편광판(106)에 흡수된다. 그러나, 상기 제 2 편광(164)의 상기 제 2 방향(132)의 편광 성분은 상기 제 2 편광판(106)의 상기 편광축에 평행한 성분이기 때문에, 상기 제 2 방향(132)의 편광

성분은 상기 제 2 편광판(106)을 통과한다. 이러한 방식으로 상기 제 2 편광판(106)을 통하여 사출된 상기 사출광(166)이 흑 표시시 광 누설로 관찰된다.

[0104] 상기 방식으로, 도 2의 (A) 내지 (C)의 상기 종래의 액정 표시 장치의 예에서 흑 표시가 수행될 때, 상기 영역(150), 즉 상기 제 1 구조체(140)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면이 상기 제 3 방향(134)에 수직인 영역에서 광 누설이 유발된다. 상기 영역(150)은 상기 제 1 구조체(140)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면을 포함하고, 이상의 논의가 도 2의 (A) 내지 (C)의 상기 종래의 액정 표시 장치의 예의 상기 제 2 구조체(142)의 측면과 상기 제 2 전극층(122) 간의 계면 또는 상기 제 2 전극층(122)과 상기 액정층(108) 간의 계면을 포함하는 영역에 또한 적용된다는 것은 말할 필요도 없다는 것을 주의한다.

[0105] 반대로, 도 1의 (A) 내지 (D)의 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치는 상기 제 1 구조체(110)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면이 상기 제 1 방향(130)에 평행한 영역(152) 및 상기 계면이 상기 제 2 방향(132)에 평행한 영역(154)을 포함한다.

[0106] 이러한 구조를 갖는, 도 1의 (A) 내지 (D)의 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치에 대해, 상기 영역(152) 및 상기 영역(154)의 흑 표시시 유발된 광 누설의 저감 메커니즘이 도 3의 (B) 및 (C)를 참조하여 설명된다.

[0107] 도 3의 (B)는 도 1의 (A) 내지 (D)의 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치에서 흑 표시가 수행될 때, 상기 제 1 편광판(104) 측으로부터 입사하는 광이 상기 영역(152)을 투과하고 상기 제 2 편광판(106)에 흡수되는 방식을 도시하는 개략도이다. 상기 입사광(160)이 상기 제 1 편광판(104)에 입사하고 상기 제 2 편광판(106)에 의해 흡수되는 과정이 이하에 설명된다.

[0108] 도 3의 (A)에서와 같이, 상기 입사광(160)은 상기 제 1 편광판(104)에 의해 선형 편광된 광인 상기 제 1 편광(162)으로 변환된다.

[0109] 다음에, 상기 제 1 편광(162)이 상기 영역(152)에 입사한다. 여기서, 상기 제 1 편광(162)은 상기 제 1 구조체(110), 상기 제 1 전극층(120), 및 상기 액정층(108)의 굴절률들의 차이에 영향을 받는다. 그러나, 상기 제 1 편광(162)은 상기 제 1 구조체(110)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면에 평행한 선형 편광된 광이고 상기 계면들에 수직인 편광 성분을 갖지 않아서, 상기 계면들에 수직인 성분과 상기 계면들에 평행한 성분 간의 위상차가 유발되지 않는다. 따라서, 상기 영역(152)을 통과하는 제 2 편광(170)은 상기 제 1 편광(162)과 같이 선형 편광된 광이다.

[0110] 마지막으로, 상기 제 2 편광(170)이 상기 제 2 편광판(106)에 입사한다. 상기 제 2 편광(170)은 상기 제 1 방향(130)의 편광 성분을 갖는 선형 편광된 광이어서 상기 제 2 편광판(106)에 의해 흡수된다. 그리하여, 광은 상기 제 2 편광판(106)을 통해 사출되지 않아 흑 표시시 광 누설이 관찰되지 않는다.

[0111] 도 3의 (C)는 도 1의 (A) 내지 (D)의 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치에서 흑 표시가 수행될 때, 상기 제 1 편광판(104) 측으로부터 입사하는 광이 상기 영역(154)을 투과하고 상기 제 2 편광판(106)에 의해 흡수되는 방식을 도시하는 개략도이다. 상기 입사광(160)이 상기 제 1 편광판(104)에 입사하고 상기 제 2 편광판(106)에 의해 흡수되는 과정이 이하에 설명된다.

[0112] 도 3의 (A)에서와 같이, 상기 입사광(160)은 상기 제 1 편광판(104)에 의해 선형 편광된 광인 상기 제 1 편광(162)으로 변환된다.

[0113] 다음에, 상기 제 1 편광(162)이 상기 영역(154)에 입사한다. 여기서, 상기 제 1 편광(162)은 상기 제 1 구조체(110), 상기 제 1 전극층(120), 및 상기 액정층(108)의 굴절률들의 차이에 영향을 받는다. 그러나, 상기 제 1 편광(162)은 상기 제 1 구조체(110)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면에 수직인 선형 편광된 광이고 상기 계면들에 평행한 편광 성분을 갖지 않아서, 상기 계면들에 수직인 성분과 상기 계면들에 평행한 성분 간의 위상차가 유발되지 않는다. 따라서, 상기 영역(154)을 통과하는 제 2 편광(172)은 상기 제 1 편광(162)과 같이 선형 편광된 광이다.

[0114] 마지막으로, 상기 제 2 편광(172)이 상기 제 2 편광판(106)에 입사한다. 상기 제 2 편광(172)은 상기 제 1 방향(130)의 편광 성분을 갖는 선형 편광된 광이어서 상기 제 2 편광판(106)에 의해 흡수된다. 그리하여, 상기 제 2 편광판(106)을 통해 광이 사출되지 않아 흑 표시시 광 누설이 관찰되지 않는다.

[0115] 상기 방식으로, 도 1의 (A) 내지 (D)의 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치에서 흑 표시가 수행될

때, 상기 영역(152) 및 상기 영역(154), 즉 상기 제 1 구조체(110)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면이 상기 제 1 방향(130) 또는 상기 제 2 방향(132)에 평행한 영역들에서 광 누설이 저감될 수 있다. 상기 영역(152) 또는 상기 영역(154)은 상기 제 1 구조체(110)의 측면과 상기 제 1 전극층(120) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(120)과 상기 액정층(108) 간의 계면이 상기 제 1 방향(130) 또는 상기 제 2 방향(132)에 평행한 영역이고; 이상의 논의가 도 1의 (A) 내지 (D)의 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 상기 제 2 구조체(112)의 측면과 상기 제 2 전극층(122) 간의 계면 또는 상기 제 2 전극층(122)과 상기 액정층(108) 간의 계면이 상기 제 1 방향(130) 또는 상기 제 2 방향(132)에 평행한 영역에 또한 적용된다는 것은 말할 필요도 없다는 것을 주의한다.

[0116] 상기 방식으로, 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감된 수평 전계 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 콘트라스트비를 향상시키기 위해 백 표시가 수행되는 화소에서의 투과율이 향상된 수평 전계 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치를 또한 제공할 수 있다.

[0117] 본 실시형태에서 설명된 상기 구성들 등은 다른 실시형태들에 설명된 임의의 구성들 등과 적절히 조합될 수 있다.

[0118] (실시형태 2)

[0119] 본 실시형태에서, 실시형태 1에 설명된 상기 액정 표시 장치와 상이한 모드를 갖는 표시 장치가 도 6의 (A) 내지 (D)를 참조하여 설명된다. 상기 실시형태에서 도 4의 (C)에서와 같이 제 1 구조체 및 제 2 구조체가 제공되는 경우, 흑 표시가 수행되는 화소의 광 누설이 더 효과적으로 억제될 수 있는 구성이 설명된다.

[0120] 먼저, 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치는 도 6의 (A) 내지 (D)를 참조하여 설명된다. 도 6의 (A)는 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 6의 (B) 내지 (D)는 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 단면도이다. 여기서, 도 6의 (B)의 단면도는 도 6의 (A)의 파선 A-B를 따라 취해지고, 도 6의 (C)의 단면도는 도 6의 (A)의 파선 C-D를 따라 취해지고, 도 6의 (D)의 단면도는 도 6의 (A)의 파선 E-F를 따라 취해진다. 제 2 전극층(222)과 중첩하는 제 3 전극층(223) 등은 도면의 용이한 이해를 위해 도 6의 (A)에 도시되지 않는다는 것을 주의한다.

[0121] 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치의 경우에서와 같이, 도 6의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치는 제 1 기관(200)에 제공된 제 1 편광판(204), 제 2 기관(202)에 제공된 제 2 편광판(206), 액정층(208)측 상의 상기 제 1 기관(200)의 표면으로부터 상기 액정층(208)으로 돌출하도록 제공된 제 1 구조체(210), 상기 액정층(208)측 상의 상기 제 1 기관(200)의 표면으로부터 상기 액정층(208)으로 돌출하도록 제공된 제 2 구조체(212), 상기 제 1 구조체(210)의 상면 및 측면의 일부를 덮는 제 1 전극층(220), 상기 제 2 구조체(212)의 상면 및 측면의 일부를 덮는 제 2 전극층(222), 상기 제 2 전극층(222)과 적어도 부분적으로 중첩하도록 액정층(208)측 상의 상기 제 2 기관(202)의 표면에 제공된 상기 제 3 전극층(223), 및 상기 제 1 기관(200)과 상기 제 2 기관(202) 사이에 상기 제 1 전극층(220) 및 상기 제 2 전극층(222)에 접하여 제공된 상기 액정층(208)을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 편광판(204)은 도 6의 (A)에서 제 1 방향(230)의 편광축을 갖고, 상기 제 2 편광판(206)은 도 6의 (A)에서 제 2 방향(232), 즉 상기 제 1 방향(230)에 직교하는 편광축을 갖는다.

[0122] 도 6의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서, 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서와 같이, 상기 제 1 구조체(210)의 측면과 상기 제 1 전극층(220) 간의 계면 및 상기 제 2 구조체(212)의 측면과 상기 제 2 전극층(222) 간의 계면은 도 6의 (A)에서 상기 제 1 방향(230) 또는 상기 제 2 방향(232)에 평행하다. 상기 제 1 전극층(220) 및 상기 제 2 전극층(222)은 상기 제 1 전극층(220)과 상기 제 2 전극층(222) 사이의 상기 액정층(208)에서 발생한 전계의 방향이 도 6의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 방향(230)과 상기 제 2 방향(232)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(234)이도록 제공된다. 상기 제 1 전극층(220) 및 상기 제 3 전극층(223)은 상기 제 1 전극층(220)과 상기 제 3 전극층(223) 사이의 상기 액정층(208)에서 발생한 전계의 평면-방향 성분의 방향이 도 6의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 방향(230)과 상기 제 2 방향(232)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(234)이도록 제공된다.

[0123] 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치는 상기 제 1 구조체(210)의 저면의 모서리 부분 및 상기 제 1 구조체(210)의 상면과 저면 사이에 형성된 모서리 부분이 원호 형상으로 모뎀기되고 상기 제 1 구조체(210)의 모뎀 기부들이 부분적으로 노출되도록 상기 제 1 전극층(220)이 제공된 것이 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액

정 표시 장치와 다르다. 게다가, 상기 제 1 구조체(210)는 상기 제 1 구조체(110)와 같은 형상의 복수의 구조체들이 단부들에서 옆으로 연결된 형상을 갖는다. 상기 제 1 전극층(220)의 상기 제 3 방향의 폭은 상기 제 1 구조체(210)의 상기 제 3 방향의 폭보다 작다. 상기 제 1 구조체(210) 및 상기 제 1 전극층(220)과 같이 상기 제 2 구조체(212) 및 상기 제 2 전극층(222)도 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치와 다른 구성을 갖는다는 것을 주의한다.

[0124] 상기된 바와 같이, 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치에서, 상기 제 1 구조체(210) 및 상기 제 2 구조체(212)의 측면들이 원호 형상으로 모뎀기된 부분들은 노출되고, 상기 제 1 전극층(220) 및 상기 제 2 전극층(222)은 상기 부분들 위에 형성되지 않는다.

[0125] 이는 다음과 같은 이유 때문이다: 도 6의 (A)의 영역(250)과 같이, 상기 제 1 구조체(210) 및 상기 제 2 구조체(212)의 측면들이 원호 형상으로 모뎀기된 부분들은 상기 제 1 방향(230) 및 상기 제 2 방향(232) 어디에도 평행하지 않아서, 상기 제 1 전극층 또는 상기 제 2 전극층이 상기 부분 위에 제공되면, 도 3의 (A)에 도시된 상기 메커니즘에 의해 흑 표시가 수행되는 화소에서 광 누설이 유발될 수 있다.

[0126] 따라서, 본 실시형태에서와 같이 상기 제 1 구조체(210) 및 상기 제 2 구조체(212)의 측면들이 원호 형상으로 모뎀기된 부분들이 노출되어 상기 제 1 전극층(220)과 상기 제 1 구조체(210) 간의 계면 또는 상기 제 1 전극층(220)과 상기 액정층(208) 간의 계면은 상기 노출된 측면들에 형성되지 않고, 따라서, 도 3의 (A)에 도시된 상기 메커니즘으로 인한 복굴절이 발생하지 않아 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 방지될 수 있다.

[0127] 상기 차이들을 제외하고, 상기 제 1 구조체(210)는 상기 제 1 구조체들(110)에 대응하고, 상기 제 2 구조체(212)는 상기 제 2 구조체들(112)에 대응하고, 상기 제 1 전극층(220)은 상기 제 1 전극층(120)에 대응하고, 상기 제 2 전극층(222)은 상기 제 2 전극층(122)에 대응하여, 상기 실시형태의 설명이 상세들에 대해 참조될 수 있다는 것을 주의한다. 다른 구성요소들이 또한 도 1의 (A) 내지 (D)의 상기 액정 표시 장치와 유사하고, 상기 제 1 기관(200)은 상기 제 1 기관(100)에 대응하고, 상기 제 2 기관(202)은 상기 제 2 기관(102)에 대응하고, 상기 제 1 편광판(204)은 상기 제 1 편광판(104)에 대응하고, 상기 제 2 편광판(206)은 상기 제 2 편광판(106)에 대응하고, 상기 액정층(208)은 상기 액정층(108)에 대응하고, 상기 제 3 전극층(223)은 상기 제 3 전극층(123)에 대응하여, 상기 실시형태의 설명이 상세들에 대해 참조될 수 있다. 게다가, 상기 제 1 방향(230)은 상기 제 1 방향(130)과 유사하고, 상기 제 2 방향(232)은 상기 제 2 방향(132)과 유사하고, 상기 제 3 방향(234)은 상기 제 3 방향(134)과 유사하다.

[0128] 이러한 구성은 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 더 확실히 저감될 수 있는 전계 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치에 채용될 수 있다.

[0129] 본 실시형태에서 설명된 상기 구성들 등은 다른 실시형태들에 설명된 임의의 구성들 등과 적절히 조합될 수 있다.

[0130] (실시형태 3)

[0131] 본 실시형태에서, 실시형태 1에 설명된 상기 액정 표시 장치와 다른 모드를 갖는 표시 장치가 도 7의 (A) 내지 (D)를 참조하여 설명된다. 실시형태 1에 설명된 상기 액정 표시 장치와 달리, 복수의 제 3 구조체들이 제공된 대향 기관, 공통 전극층으로 기능하고 상기 제 3 구조체들의 저면들 및 측면들을 덮는 제 3 전극층이 제공되는 구성이 설명된다.

[0132] 본 발명의 일 실시형태의 액정 표시 장치는 도 7의 (A) 내지 (D)를 참조하여 설명된다. 도 7의 (A)는 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 7의 (B) 내지 (D)는 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 단면도이다. 여기서, 도 7의 (B)의 단면도는 도 7의 (A)의 파선 A-B를 따라 취해지고, 도 7의 (C)의 단면도는 도 7의 (A)의 파선 C-D를 따라 취해지고, 도 7의 (D)의 단면도는 도 7의 (A)의 파선 E-F를 따라 취해진다. 제 2 전극층(322)과 중첩하는 제 3 전극층(323), 제 2 구조체들(312)과 중첩하는 제 3 구조체들(313) 등은 도면의 용이한 이해를 위해 도 7의 (A)에 도시되지 않는다는 것을 주의한다.

[0133] 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치의 경우에서와 같이, 도 7의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치는 제 1 기관(300)에 제공된 제 1 편광판(304), 제 2 기관(302)에 제공된 제 2 편광판(306), 액정층(308)측 상의 상기 제 1 기관(300)의 표면으로부터 상기 액정층(308)으로 돌출하도록 제공된 제 1 구조체들(310), 상기 액정층(308)측 상의 상기 제 1 기관(300)의 표면으로부터 상기 액정층(308)으로 돌출하도록 제공된 상기 제 2 구조체들(312), 액정층(308)측 상의 상기 제 2 기관(302)의 표면으로부터 상기 액정층(308)으로 돌출



하고 상기 제 2 구조체들(312)과 적어도 부분적으로 중첩하도록 제공된 상기 제 3 구조체(313), 상기 제 1 구조체들(310)의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층(320), 상기 제 2 구조체들(312)의 상면들 및 측면들을 덮는 상기 제 2 전극층(322), 상기 제 3 구조체들(313)의 저면들 및 측면들을 덮는 상기 제 3 전극층(323), 및 상기 제 1 기판(300)과 상기 제 2 기판(302) 사이에 상기 제 1 전극층(320), 상기 제 2 전극층(322) 및 상기 제 3 전극층(323)과 접하여 제공된 상기 액정층(308)을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 편광판(304)은 도 7의 (A)에서 제 1 방향(330)의 편광축을 갖고, 상기 제 2 편광판(306)은 도 7의 (A)에서 제 2 방향(332), 즉 상기 제 1 방향(330)에 직교하는 편광축을 갖는다.

[0134] 도 7의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서, 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서와 같이, 상기 제 1 구조체(310)의 측면과 상기 제 1 전극층(320) 간의 계면, 상기 제 2 구조체(312)의 측면과 상기 제 2 전극층(322) 간의 계면, 및 상기 제 3 구조체(313)의 측면과 상기 제 3 전극층(323) 간의 계면은 도 7의 (A)에서 상기 제 1 방향(330) 또는 상기 제 2 방향(332)에 평행하다. 상기 제 1 전극층(320) 및 상기 제 2 전극층(322)이 제공되어 도 7의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 전극층(320)과 상기 제 2 전극층(322) 사이의 상기 액정층(308)에서 발생한 전계의 방향은 상기 제 1 방향(330)과 상기 제 2 방향(332)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(334)이다. 상기 제 1 전극층(320) 및 상기 제 3 전극층(323)이 제공되어 도 7의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 전극층(320)과 상기 제 3 전극층(323) 사이의 상기 액정층(308)에서 발생한 전계의 평면-방향 성분의 방향은 상기 제 1 방향(330)과 상기 제 2 방향(332)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(334)이다.

[0135] 도 7의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치는 상기 복수의 제 3 구조체들(313)이 상기 액정층(308)측 상의 상기 제 2 기판(302)의 표면으로부터 상기 액정층(308)으로 돌출하도록 제공되고 상기 제 3 전극층(323)이 상기 복수의 제 3 구조체들(313)의 저면들 및 측면들을 덮도록 제공되는 것이 도 1의 (A) 내지 (D)에 도시된 상기 액정 표시 장치와 다르다.

[0136] 도 7의 (B) 및 (D)에 도시된 바와 같이, 상기 제 3 구조체들(313)이 상기 제 2 구조체들(312)과 중첩하고 상기 제 3 방향(334)에 직교하도록 제공되는 것이 바람직하다. 상기 제 3 구조체(313) 및 상기 제 2 구조체(312)가 서로 중첩할 필요는 없어서 이들의 단부들이 도 7의 (B)에 도시된 바와 같이 일치되고, 상기 제 3 구조체(313)의 적어도 일부가 상기 제 2 구조체(312)의 일부와 중첩한다는 것을 주의한다. 예를 들어, 상기 제 2 구조체(312)의 중앙부는 상기 제 3 구조체(313)의 일부와 중첩할 수 있고, 이 경우, 상기 제 3 구조체(313)의 단부는 상기 제 2 구조체(312)의 단부의 외측에 위치될 수 있거나 상기 제 2 구조체(312)의 단부의 내측에 위치될 수 있다.

[0137] 상기 제 3 구조체들(313)은 상기 실시형태에 설명된 상기 제 1 구조체들(110) 또는 상기 제 2 구조체들(112)과 유사한 구성을 가져, 상기 실시형태의 상기 제 1 구조체들(110) 또는 상기 제 2 구조체들(112)의 설명이 상기 제 3 구조체들(313)의 형상, 재료, 및 형성 방법과 같은 상세들에 대해 참조될 수 있다는 것을 주의한다.

[0138] 이러한 방식으로, 상기 복수의 제 3 구조체들(313)은 상기 액정층(308)측 상의 상기 제 2 기판(302)의 표면으로부터 상기 액정층(308)으로 돌출하도록 제공되고, 상기 제 3 전극층(323)은 상기 복수의 제 3 구조체들(313)의 저면들 및 측면들을 덮도록 제공된다. 그리하여, 상기 제 1 전극층(320)과 상기 제 3 전극층(323) 간의 거리는 도 7의 (B)에 도시된 바와 같이 단축될 수 있어서, 상기 전극층들 간에 발생한 전계가 강화될 수 있다. 여기서, 도 7의 (A)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 전극층(320)과 상기 제 3 전극층(323) 사이에서 발생한 전계의 상기 평면-방향 성분의 방향은 상기 제 3 방향(334)이다. 따라서, 상기 제 1 전극층(320)과 상기 제 2 전극층(322) 사이에서 발생되고 3차원적으로 확대된 전계는 상기 액정층(308)의 두께 방향으로 3차원적으로 더 확대될 수 있다. 따라서, 상기 제 3 전극층(323) 및 상기 제 3 구조체들(313)이 제공되지 않은 경우와 비교하여, 전계가 인가된 영역은 상기 액정층(308)의 두께 방향으로 증가될 수 있어서 콘트라스트비를 향상시키도록 백 투과율이 향상될 수 있다.

[0139] 또한, 상기 제 3 구조체(313)를 형성함으로써, 상기 제 3 구조체(313)의 측면에서 상기 제 3 구조체(313)와 상기 제 3 전극층(323) 간의 계면 및 상기 제 3 전극층(323)과 상기 액정층(308) 간의 계면이 상기 제 1 방향(330) 또는 상기 제 2 방향(332)에 평행할 수 있다. 따라서, 상기 제 3 구조체(313), 상기 제 3 전극층(323), 및 상기 액정층(308)의 굴절률 차로 인한 복굴절이 억제될 수 있어서, 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감될 수 있다.

[0140] 도 7의 (A) 내지 (D)의 상기 액정 표시 장치는 상기 차이들을 제외하고 도 1의 (A) 내지 (D) 상기 액정 표시 장치와 유사하고, 상기 제 1 기판(300)은 상기 제 1 기판(100)에 대응하고, 상기 제 2 기판(302)은 상기 제 2 기

판(102)에 대응하고, 상기 제 1 편광판(304)은 상기 제 1 편광판(104)에 대응하고, 상기 제 2 편광판(306)은 상기 제 2 편광판(106)에 대응하고, 상기 액정층(308)은 상기 액정층(108)에 대응하고, 상기 제 1 구조체들(310)은 상기 제 1 구조체들(110)에 대응하고, 상기 제 2 구조체들(312)은 상기 제 2 구조체들(112)에 대응하고, 상기 제 1 전극층(320)은 상기 제 1 전극층(120)에 대응하고, 상기 제 2 전극층(322)은 상기 제 2 전극층(122)에 대응하고, 상기 제 3 전극층(323)은 상기 제 3 전극층(123)에 대응하여, 상기 실시형태의 설명이 상세들에 대해 참조될 수 있다는 것을 주의한다. 게다가, 상기 제 1 방향(330)은 상기 제 1 방향(130)과 유사하고, 상기 제 2 방향(332)은 상기 제 2 방향(132)과 유사하고, 상기 제 3 방향(334)은 상기 제 3 방향(134)과 유사하다.

[0141] 상기 구성은 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 투과율이 향상되어, 콘트라스트비가 향상될 수 있는 수평 전개 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액정 표시 장치에 채용된다.

[0142] 본 실시형태에서 설명된 상기 구성들 등은 다른 실시형태들에 설명된 임의의 구성들 등과 적절히 조합될 수 있다.

[0143] (실시형태 4)

[0144] 트랜지스터가 제공된 액티브 매트릭스 기판이 상기 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치로 사용되는 액티브 매트릭스 액정 표시 장치의 예가 도 8의 (A) 및 (B) 및 도 9의 (A) 및 (B)를 참조하여 설명된다.

[0145] 도 8의 (A)는 액정 표시 장치의 평면도이고 하나의 화소를 도시한다. 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치에서, 복수의 이러한 화소들이 매트릭스로 제공된다. 도 8의 (B)는 도 8의 (A)의 일점쇄선 X1-X2를 따라 취해진 단면도이다. 제 2 전극층(422)과 중첩하는 제 3 전극층(423) 등은 도면의 용이한 이해를 위해 도 8의 (A)에 도시되지 않는다는 것을 주의한다.

[0146] 도 8의 (A) 및 (B)에 도시된 상기 액정 표시 장치는 제 1 기판(400)에 제공된 제 1 편광판(404), 제 2 기판(402)에 제공된 제 2 편광판(406), 액정층(408)측 상의 표면으로부터 상기 액정층(408)으로 돌출하도록 상기 제 1 기판(400) 위에 제공된 복수의 제 1 구조체들(410), 상기 액정층(408)측 상의 표면으로부터 상기 액정층(408)으로 돌출하도록 상기 제 1 기판(400) 위에 제공된 복수의 제 2 구조체들(412), 상기 복수의 제 1 구조체들(410)의 상면들 및 측면들을 덮는 제 1 전극층(420), 상기 복수의 제 2 구조체들(412)의 상면들 및 측면들을 덮는 상기 제 2 전극층(422), 상기 제 2 전극층(422)과 적어도 부분적으로 중첩하도록 액정층(408)측 상의 상기 제 2 기판(402)의 표면에 제공된 상기 제 3 전극층(423), 및 상기 제 1 기판(400)과 상기 제 2 기판(402) 사이에 상기 제 1 전극층(420), 상기 제 2 전극층(422) 및 상기 제 3 전극층(423)과 접하도록 제공된 상기 액정층(408)을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 편광판(404)은 도 8의 (A)에서 제 1 방향(430)의 편광축을 갖고, 상기 제 2 편광판(406)은 도 8의 (A)에서 제 2 방향(432), 즉 상기 제 1 방향(430)에 직교하는 편광축을 갖는다.

[0147] 더욱이, 상기 제 1 구조체(410)의 측면과 상기 제 1 전극층(420) 간의 계면 및 상기 제 2 구조체(412)의 측면과 상기 제 2 전극층(422) 간의 계면은 도 8의 (A)에서 상기 제 1 방향(430) 또는 상기 제 2 방향(432)에 평행하다. 상기 제 1 전극층(420) 및 상기 제 2 전극층(422)이 제공되어 상기 제 1 전극층(420)과 상기 제 2 전극층(422) 사이의 상기 액정층(408)에서 발생한 전계의 방향은 도 8의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 방향(430)과 상기 제 2 방향(432)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(434)이다. 상기 제 1 전극층(420) 및 상기 제 3 전극층(423)이 제공되어 상기 제 1 전극층(420)과 상기 제 3 전극층(423) 사이의 상기 액정층(408)에서 발생한 전계의 평면-방향 성분의 방향은 도 8의 (A)에 도시된 바와 같이 상기 제 1 방향(430)과 상기 제 2 방향(432)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(434)이다.

[0148] 상기 구성은 도 1의 (A) 내지 (D)의 상기 액정 표시 장치와 유사하고, 상기 제 1 기판(400)은 상기 제 1 기판(100)에 대응하고, 상기 제 2 기판(402)은 상기 제 2 기판(102)에 대응하고, 상기 제 1 편광판(404)은 상기 제 1 편광판(104)에 대응하고, 상기 제 2 편광판(406)은 상기 제 2 편광판(106)에 대응하고, 상기 제 1 구조체들(410)은 상기 제 1 구조체들(110)에 대응하고, 상기 제 2 구조체들(412)은 상기 제 2 구조체들(112)에 대응하고, 상기 제 1 전극층(420)은 상기 제 1 전극층(120)에 대응하고, 상기 제 2 전극층(422)은 상기 제 2 전극층(122)에 대응하고, 상기 제 3 전극층(423)은 상기 제 3 전극층(123)에 대응하고, 상기 액정층(408)은 상기 액정층(108)에 대응하여, 상기 실시형태의 설명이 상세들에 대해 참조될 수 있다. 게다가, 상기 제 1 방향(430)은 상기 제 1 방향(130)과 유사하고, 상기 제 2 방향(432)은 상기 제 2 방향(132)과 유사하고, 상기 제 3 방향(434)은 상기 제 3 방향(134)과 유사하다.

[0149] 도 8의 (A)에 도시된 바와 같이, 복수의 소스 배선층들(소스 전극층(445a)을 포함)이 평행하게 배열되어(도면에

서 수직 방향으로 연신하는) 서로 이격된다. 복수의 게이트 배선층들(게이트 전극층(441)을 포함)은 상기 소스 배선층들에 직교하는 방향(도면에서 수평 방향)으로 연신되어 서로 이격된다. 용량 배선층(448)은 인접한 화소의 게이트 배선층에 인접하게 제공되고 상기 게이트 배선층들에 평행한 방향, 즉 상기 소스 배선층들에 직교하는 방향(도면에서 수평 방향)으로 연신한다. 즉 상기 게이트 배선층들 및 상기 용량 배선층(448)은 상기 제 1 방향(430)에 평행하게 제공되고, 상기 소스 배선층들은 상기 제 2 방향(432)에 평행하게 제공된다. 이러한 방식으로, 상기 게이트 배선층들, 상기 소스 배선층들, 및 상기 용량 배선층은 상기 제 1 편광판(404)의 상기 편광축 또는 상기 제 2 편광판(406)의 상기 편광축에 수직 또는 평행하게 제공된다. 따라서, 상기 게이트 배선층들, 상기 소스 배선층들, 및 상기 용량 배선층에서 굴절률 차로 인한 복굴절이 억제될 수 있어서, 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감될 수 있다.

[0150] 또한, 상기 용량 배선층(448)이 상기 제 1 전극층(420)과 중첩하는 영역에 용량이 형성된다. 본 실시형태에서 상기 용량 배선층(448)이 인접한 화소의 상기 게이트 배선층에 인접하게 제공되지만, 여기에 개시된 본 발명의 일 실시형태는 이로 제한되지 않는다는 것을 주의한다. 예를 들어, 상기 용량 배선층(448)은 이 화소의 상기 게이트 배선층과 상기 화소와 인접한 화소의 상기 게이트 배선층 사이의 중간에 제공될 수 있거나 상기 제 1 전극층(420)이 상기 용량 배선층(448) 없이 상기 인접한 화소의 상기 게이트 배선층과 부분적으로 중첩하는 방식으로 용량이 형성될 수 있다.

[0151] 본 실시형태에서, 실질적으로 직사각형의 공간이 상기 소스 배선층들, 상기 용량 배선층(448), 및 상기 게이트 배선층들에 의해 형성된다. 상기 공간은 화소 영역에 대응한다. 상기 제 1 전극층(420)을 구동하기 위한 트랜지스터(450)가 상기 화소 영역에 대응하는 상기 공간의 좌측상부 모서리에 제공된다.

[0152] 또한, 상기 화소 영역에 대응하는 상기 공간의 상기 제 1 기판(400)측 상에 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치의 화소 전극층으로 기능하는 상기 제 1 전극층(420)의 일부 및 공통 전극층으로 기능하는 상기 제 2 전극층(422)의 일부가 상기 액정층(408)을 개재하여 주어진 간격을 두고 서로 대향하도록 배열된다. 상기 화소 영역에 대응하는 상기 공간의 상기 제 2 기판(402)측 상에, 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치의 공통 전극층으로 기능하는 상기 제 3 전극층(423)의 일부가 상기 제 2 전극층(422)과 중첩하도록 제공된다.

[0153] 도 8의 (A)에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 전극층(420)의 일부는 상기 소스 배선층 및 상기 게이트 배선층을 따라 제공된 후크-형 패턴 형상(후크-형부)을 갖고 상기 제 1 전극층(420)의 다른 부분은 상기 후크-형부로부터 분기하는 빗살(comb-tooth) 패턴 형상(빗살부)을 갖는다. 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부는 상기 제 3 방향(434)에 직교하고 상기 용량 배선층(448)과 부분적으로 중첩하도록 제공된다.

[0154] 또한, 상기 제 2 전극층(422)의 일부는 인접한 화소의 상기 소스 배선층 및 상기 용량 배선층(448)을 따라 제공된 후크-형 패턴 형상(후크-형부)을 갖고, 상기 제 2 전극층(422)의 다른 부분은 상기 후크-형부로부터 분기하는 빗살 패턴 형상(빗살부)을 갖는다. 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부는 상기 제 3 방향(434)에 직교하고 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부와 맞춰지도록 제공된다. 게다가, 상기 제 2 전극층(422)의 후크-형부는 다른 화소의 제 2 전극층에 전기적으로 접속됨으로써 공통 배선층으로 기능할 수 있다.

[0155] 상기 제 3 전극층(423)은 상기 제 2 전극층(422)의 적어도 일부와 중첩하도록 제공되고, 본 실시형태에서, 상기 제 3 전극층(423) 및 상기 제 2 전극층(422)이 제공되어 이들의 단부들이 일치된다. 즉 상기 제 3 전극층(423)의 일부는 상기 인접한 화소의 상기 소스 배선층 및 상기 용량 배선층(448)을 따라 제공된 후크-형 패턴 형상(후크-형부)을 가져 상기 제 2 전극층(422)의 상기 후크-형부와 중첩하고, 상기 제 3 전극층(423)의 다른 부분은 상기 후크-형부로부터 분기하는 빗살 패턴 형상(빗살부)을 갖는다. 상기 제 3 전극층(423)의 빗살부는 상기 제 3 방향(434)에 직교하고 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부와 중첩하면서 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부와 맞추도록 제공된다.

[0156] 공통 전극층들로 기능하는 상기 제 2 전극층(422) 및 상기 제 3 전극층(423)이 각각 부유 상태(전기적으로 독립된 상태)에서 동작할 수 있지만, 상기 제 2 전극층(422)의 전위 및 상기 제 3 전극층(423)의 전위는 각각 고정된 전위, 바람직하게 플리커(flicker)를 발생하지 않는 레벨의 공통 전위(데이터로서 송신된 화상 신호의 중간 전위) 부근의 전위로 설정된다.

[0157] 상기 제 3 방향(434)이 정확히 등분된 각으로부터  $\pm 10^\circ$ 의 오차 범위로 상기 제 1 방향(430)과 상기 제 2 방향(432)에 의해 형성된 각을 분할하는 경우가 있고, 따라서, 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부 및 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부가 상기 제 1 방향(430)에 대해  $35^\circ$  내지  $55^\circ$ 의 각으로 제공될 수 있다는 것을 주의한다.

[0158] 이러한 방식으로, 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부 및 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부는 서로 중첩하지 않고,



주어진 간격을 두고 서로 대향하고 상기 제 3 방향(434)에 직교하도록 제공되고, 상기 제 3 전극층(423)은 상기 제 2 전극층(422)과 중첩하고, 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부 및 상기 제 3 전극층(423)의 빗살부는 서로 중첩하지 않고, 주어진 간격을 두고 서로 대향하고 상기 제 3 방향(434)에 직교하도록 제공된다. 따라서, 상기 제 1 편광판(404)을 통과함으로써 선형 편광된 광으로 변환된 광이 상기 액정층(408)에서 상기 제 1 방향(430)의 편광 성분 및 상기 제 2 방향(432)의 편광 성분을 갖는 원형 편광된 광 또는 타원 편광된 광으로 변환된다. 따라서, 상기 액정층(408)에 전계가 인가될 때, 즉 상기 화소에서 백 표시가 수행될 때, 상기 액정 표시 장치의 백 투과율이 향상될 수 있어, 콘트라스트비가 향상될 수 있다.

[0159] 상기 제 1 전극층(420)은 상기 제 1 기판(400)(또한 소자 기판이라고 함) 위의 상기 액정층(408)측 상의 층간막(449)의 표면으로부터 상기 액정층(408)으로 돌출하도록 제공된 상기 제 1 구조체들(410)의 상기 상면들 및 측면들을 덮도록 형성된다. 상기 제 2 전극층(422)은 상기 제 1 기판(400) 위의 상기 액정층(408)측 상의 층간막(449)의 표면으로부터 상기 액정층(408)으로 돌출하도록 제공된 상기 제 2 구조체들(412)의 상기 상면들 및 측면들을 덮도록 형성된다.

[0160] 따라서, 상기 복수의 제 1 구조체들(410) 및 상기 복수의 제 2 구조체들(412)이 제공되어 그 상면들 및 측면들이 적어도 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부 및 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부로 덮이기 때문에, 상기 구조체들은 상기 전극층들의 형상들을 반영한다. 즉 상기 복수의 제 1 구조체들(410) 및 상기 복수의 제 2 구조체들(412)은 주어진 간격을 두고 서로 대향하고 상기 제 3 방향(434)에 직교하도록 배열된다. 본 실시형태에 설명된 상기 액정 표시 장치에서, 상기 화소 영역의 상기 액정층(408)에 상기 제 3 방향(434)으로 전계가 인가된다는 것을 주의한다. 따라서, 상기 제 1 구조체(410) 및 상기 제 2 구조체(412)가 상기 제 1 전극층(420)의 후크-형부 및 상기 제 2 전극층(422)의 후크-형부 아래에 각각 제공될 필요는 없다.

[0161] 상기된 바와 같이, 상기 제 1 구조체(410)의 측면과 상기 제 1 전극층(420) 간의 계면 및 상기 제 2 구조체(412)의 측면과 상기 제 2 전극층(422) 간의 계면은 도 8의 (A)에서 상기 제 1 방향(430) 또는 상기 제 2 방향(432)에 평행하다. 따라서, 상기 제 1 구조체(410), 상기 제 1 전극층(420), 및 상기 액정층(408)의 굴절률 차로 인한 복굴절 및 상기 제 2 구조체(412), 상기 제 2 전극층(422), 및 상기 액정층(408)의 굴절률 차로 인한 복굴절이 억제될 수 있어서, 콘트라스트비를 향상시키기 위해 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감될 수 있다.

[0162] 여기에 개시된 본 발명의 일 실시형태의 상기 액정 표시 장치의 상기 제 1 전극층, 상기 제 2 전극층, 및 상기 제 3 전극층의 평면 형상들은 도 8의 (A)에 도시된 것으로 제한되지 않는다는 것을 주의한다. 예를 들어, 도 9의 (A) 및 (B)의 평면도들에 도시된 형상들이 채용될 수 있다. 상기 제 2 전극층(422)과 중첩하는 상기 제 3 전극층(423) 등이 도면의 용이한 이해를 위해 도 9의 (A) 및 (B)에 도시되지 않는다는 것을 주의한다.

[0163] 도 9의 (A) 및 (B)에 도시된 액정 표시 장치들은 상기 제 1 전극층, 상기 제 2 전극층, 및 상기 제 3 전극층의 형상들 및 상기 제 1 편광판(404) 및 상기 제 2 편광판(406)의 편광축들의 방향들을 제외하고 도 8의 (A) 및 (B)에 도시된 상기 액정 표시 장치와 동일하다.

[0164] 도 9의 (A)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서, 게이트 배선층 및 상기 용량 배선층(448)은 상기 제 1 방향(430)과 상기 제 2 방향(432)에 의해 형성된 각을 등분하는 상기 제 3 방향(434)에 평행하게 제공되고, 소스 배선층은 상기 제 3 방향(434)에 직교하도록 제공된다.

[0165] 도 9의 (A)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서, 상기 제 1 전극층(420)의 일부는 상기 게이트 배선층을 따라 제공된 후크-형 패턴 형상(후크-형부)을 갖고, 상기 제 1 전극층(420)의 다른 부분은 상기 후크-형부로부터 분기하는 빗살 패턴 형상(빗살부)을 갖는다. 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부는 상기 제 3 방향(434)에 직교하고 상기 용량 배선층(448)과 부분적으로 중첩하도록 제공된다. 상기 제 2 전극층(422)의 일부는 상기 용량 배선층(448)을 따라 제공된 직선 패턴 형상(직선부)을 갖고, 상기 제 2 전극층(422)의 다른 부분은 상기 직선부로부터 분기하는 빗살 패턴 형상(빗살부)을 갖는다. 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부는 상기 제 3 방향(434)에 직교하고 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부와 일치하도록 제공된다. 게다가, 도 8의 (A) 및 (B)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서와 같이, 상기 제 3 전극층(423)은 상기 제 2 전극층(422)과 중첩한다.

[0166] 도 9의 (B)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서, 게이트 배선층 및 상기 용량 배선층(448)은 상기 제 1 방향(430)에 평행하게 제공되고, 소스 배선층은 상기 제 2 방향(432)에 평행하게 제공된다.

[0167] 도 9의 (B)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서, 상기 제 1 전극층(420)의 일부는 상기 게이트 배선층에 평행하게 제공된 직선 패턴 형상(직선부)을 갖고, 상기 제 1 전극층(420)의 다른 부분은 상기 직선부로부터 분기하는

빗살 패턴 형상(빗살부)을 갖는다. 상기 제 2 전극층(422)의 일부는 상기 용량 배선층(448)을 따라 제공된 직선 패턴 형상(직선부)을 갖고 상기 제 2 전극층(422)의 다른 부분은 상기 직선부로부터 분기하는 빗살 패턴 형상(빗살부)을 갖는다. 게다가, 도 8의 (A) 및 (B)에 도시된 상기 액정 표시 장치에서와 같이, 상기 제 3 전극층(423)은 상기 제 2 전극층(422)과 중첩한다.

[0168] 여기서, 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부, 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부, 및 상기 제 3 전극층(423)의 빗살부는 각각 직각으로 굽은 부분을 갖고, 상기 제 1 방향(430)과 상기 제 2 방향(432)에 의해 형성된 각을 등분하는 제 3 방향(434a) 또는 상기 제 3 방향(434a)에 직교하는 제 4 방향(434b)에 평행하게 제공된다. 본 명세서 등에서, 상기 용어 "직각"은 정확하게 직각뿐만 아니라 정확한 직각으로부터  $\pm 10^\circ$  내의 각을 의미한다는 것을 주의한다.

[0169] 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부와 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부 또는 상기 제 3 전극층(423)의 빗살부가 서로 일치하도록 제공되기 때문에, 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부와 상기 제 2 전극층(422)의 빗살부 또는 상기 제 3 전극층(423)의 빗살부 사이의 상기 액정층(408)에 상기 제 3 방향(434a) 또는 상기 제 4 방향(434b)으로 전계가 인가된다. 상기 제 1 전극층(420)의 빗살부의 일부는 상기 용량 배선층(448)과 중첩한다는 것을 주의한다.

[0170] 도 8의 (B)에 도시된 바와 같이, 상기 트랜지스터(450)는 절연 표면을 갖는 상기 제 1 기판(400) 위에, 상기 게이트 전극층(441), 게이트 절연층(442), 반도체층(443), 상기 소스 전극층(445a), 및 드레인 전극층(445b)을 포함하는 역-스태거형 박막 트랜지스터이다. 보호 절연층으로 기능하는 절연층(447)이 상기 트랜지스터(450)를 덮도록 제공되고, 상기 층간막(449)은 상기 절연층(447) 위에 적층된다. 또한, 상기 트랜지스터(450)의 상기 드레인 전극층(445b)은 상기 절연층(447) 및 상기 층간막(449)에 형성된 개구를 통해 상기 제 1 전극층(420)에 전기적으로 접속된다. 본 실시형태에서 보텀-게이트 역-스태거형 트랜지스터가 상기 트랜지스터(450)로서 사용되지만, 이로 제한되지 않고, 예를 들어 톱-게이트 트랜지스터 또는 코플래너 트랜지스터(coplanar transistor)가 사용될 수 있다는 것을 주의한다.

[0171] 본 실시형태에서 상기 제 1 전극층(420)이 상기 트랜지스터(450)의 상기 드레인 전극층(445b)과 직접 접하지만, 상기 드레인 전극층(445b)과 접하여 전극층을 형성하고 상기 전극층을 통해 상기 드레인 전극층(445b)에 전기적으로 접속되도록 상기 제 1 전극층(420)을 형성할 수도 있다.

[0172] 또한, 마지막으로 기능하는 절연막이 상기 제 1 기판(400)과 상기 게이트 전극층(441) 사이에 제공될 수 있다. 상기 마지막은 상기 제 1 기판(400)으로부터 불순물 원소가 확산하는 것을 방지하는 기능을 갖고 질화 실리콘막, 산화 실리콘막, 질화 산화 실리콘막, 및 산화 질화 실리콘막으로부터 선택된 하나 이상의 막들을 포함하는 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성될 수 있다.

[0173] 상기 게이트 전극층(441)(상기 게이트 배선층들을 포함)은 몰리브덴, 티타늄, 탄탈, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 및 스칸듐과 같은 임의의 금속 재료들 및 주성분으로 임의의 이들 금속 재료들을 함유하는 합금 재료를 사용하여 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 대안적으로, 상기 게이트 전극층(441)(상기 게이트 배선층들을 포함)으로 사용된 도전막은 도전성 금속 산화물을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 도전성 금속 산화물로서, 산화 인듐( $\text{In}_2\text{O}_3$ ), 산화 주석( $\text{SnO}_2$ ), 산화 아연( $\text{ZnO}$ ), 인듐 주석 산화물( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ , 약칭 ITO), 인듐 아연 산화물( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ), 또는 산화 실리콘을 함유하는 임의의 이들 금속 산화물 재료들이 사용될 수 있다.

[0174] 상기 게이트 절연층(442)은 임의의 산화 실리콘층, 질화 실리콘층, 산화 질화 실리콘층, 질화 산화 실리콘층, 산화 알루미늄층, 질화 알루미늄층, 산화 질화 알루미늄층, 질화 산화 알루미늄층, 산화 갈륨층, 및 산화 hafnium층을 포함하는 단층 구조 또는 적층 구조를 갖도록 플라즈마 CVD법, 스퍼터링법, 등에 의해 형성될 수 있다.

[0175] 상기 소스 전극층(445a)(상기 소스 배선층들을 포함) 및 상기 드레인 전극층(445b)으로 사용된 도전막은 상기 게이트 전극층(441)과 유사한 재료를 사용하여 형성될 수 있다.

[0176] 상기 반도체층(443)은 임의의 다음의 재료들: 실레인 또는 게르만으로 대표되는 반도체 원료 가스를 사용하여 기상 성장법 또는 스퍼터링법에 의해 형성된 비정질 반도체(이하 또한 "AS"라고 함); 광 에너지 또는 열 에너지를 사용하여 상기 비정질 반도체를 결정화함으로써 형성된 다결정 반도체; 미결정 반도체(또한 세미-아모퍼스 반도체 또는 미결정 반도체라고 함, 이하 또한 "SAS"라고 함) 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들 반도체층들은 스퍼터링법, LPCVD법, 플라즈마 CVD법, 등에 의해 형성될 수 있다.

[0177] 깁스 자유 에너지(Gibbs free energy)를 고려하면, 상기 미결정 반도체는 준안정 상태 즉 비정질 상태와 단결정

상태의 중간인 상태에 있다. 즉 상기 미결정 반도체는 자유 에너지의 관점에서 안정한 제 3 상태를 갖는 반도체이고 단거리 질서 및 격자 왜곡을 갖는다. 주상 또는 침형 결정들이 기판 표면의 법선 방향으로 성장한다. 미결정 반도체의 대표 예인 미결정 실리콘의 라만 스펙트럼(Raman spectrum)은 단결정 실리콘의 라만 스펙트럼의 피크를 나타내는  $520\text{cm}^{-1}$ 보다 작은 저파수측에 위치된다. 즉 상기 미결정 실리콘의 라만 스펙트럼의 피크는 단결정 실리콘을 나타내는  $520\text{cm}^{-1}$ 과 비정질 실리콘을 나타내는  $480\text{cm}^{-1}$  사이에 존재한다. 게다가, 미결정 실리콘은 땀글링 본드를 중단하기 위해 적어도 1at.% 이상의 수소 또는 할로젠을 함유한다. 또한, 미결정 실리콘은 격자 왜곡을 더욱 촉진하기 위해 헬륨, 아르곤, 크립톤, 또는 네온과 같은 희가스 원소를 함유하여, 안정성이 증가하고 양호한 미결정 반도체가 획득될 수 있다.

[0178] 비정질 반도체의 대표 예는 수소화 비정질 실리콘이고, 결정성 반도체의 대표 예는 폴리실리콘이다. 폴리실리콘(다결정 실리콘)의 예들은 주성분으로 폴리실리콘을 함유하고  $800^{\circ}\text{C}$  이상의 처리 온도에서 형성된 고온 폴리실리콘, 주성분으로서 폴리실리콘을 함유하고  $600^{\circ}\text{C}$  이하의 처리 온도로 형성된 저온 폴리실리콘, 및 결정화 촉진 원소 등을 사용하여 비정질 실리콘을 결정화함으로써 획득된 폴리실리콘을 포함한다. 상기된 바와 같이, 미결정 반도체 또는 반도체층의 일부에 결정상을 포함하는 반도체가 사용될 수 있다는 것은 말할 필요도 없다.

[0179] 반도체 재료로서, 실리콘(Si) 또는 게르마늄(Ge)과 같은 원소뿐만 아니라 GaAs, InP, SiC, ZnSe, GaN, 또는 SiGe와 같은 화합물 반도체가 사용될 수 있다.

[0180] 대안적으로, 상기 반도체층(443)은 산화물 반도체막을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 반도체층(443)으로 사용된 산화물 반도체는 적어도 인듐(In)을 함유한다. 특히, In 및 아연(Zn)을 함유하는 것이 바람직하다. 게다가, 상기 산화물 반도체막을 사용한 트랜지스터의 전기 특성들의 변동을 저감하기 위한 스테빌라이저로서, In 및 Zn에 더하여 갈륨(Ga)을 함유하는 것이 바람직하다. 주석(Sn)이 스테빌라이저로서 함유되는 것이 바람직하다. 하프늄(Hf)이 스테빌라이저로서 함유되는 것이 바람직하다. 알루미늄(Al)이 스테빌라이저로서 함유되는 것이 바람직하다. 지르코늄(Zr)이 스테빌라이저로서 함유되는 것이 바람직하다.

[0181] 다른 스테빌라이저로서, 란탄(La), 세륨(Ce), 프라세오디뮴(Pr), 네오디뮴(Nd), 사마륨(Sm), 유로퓸(Eu), 가돌리늄(Gd), 테르븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 홀름(Ho), 에르븀(Er), 툴륨(Tm), 이테르븀(Yb), 및 루테튬(Lu)으로부터 선택된 일 종 또는 복수 종의 란타노이드가 함유될 수 있다.

[0182] 상기 산화물 반도체로서, 예를 들어, 임의의 산화 인듐; 산화 주석; 산화 아연; In-Zn계 산화물, In-Mg계 산화물, 또는 In-Ga계 산화물과 같은 2원계 금속 산화물; In-Ga-Zn계 산화물(또한 IGZO라고 함), In-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Zn계 산화물, In-Hf-Zn계 산화물, In-La-Zn계 산화물, In-Ce-Zn계 산화물, In-Pr-Zn계 산화물, In-Nd-Zn계 산화물, In-Sm-Zn계 산화물, In-Eu-Zn계 산화물, In-Gd-Zn계 산화물, In-Tb-Zn계 산화물, In-Dy-Zn계 산화물, In-Ho-Zn계 산화물, In-Er-Zn계 산화물, In-Tm-Zn계 산화물, In-Yb-Zn계 산화물, 또는 In-Lu-Zn계 산화물과 같은 3원계 금속 산화물; 및 In-Sn-Ga-Zn계 산화물, In-Hf-Ga-Zn계 산화물, In-Al-Ga-Zn계 산화물, In-Sn-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Hf-Zn계 산화물, 또는 In-Hf-Al-Zn계 산화물과 같은 4원계 금속 산화물이 사용될 수 있다.

[0183] 여기서, 예를 들어, "In-Ga-Zn-O계 산화물"은 주성분으로서 In, Ga, 및 Zn을 함유하는 산화물이고 In, Ga, 및 Zn의 비율에는 특별한 제한이 없다. 상기 In-Ga-Zn계 산화물은 In, Ga, 및 Zn 이외의 금속 원소를 함유할 수 있다.

[0184]  $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$  ( $m > 0$ ,  $m$ 은 정수가 아님)으로 표현된 재료가 상기 산화물 반도체로 사용될 수 있다. M은 Ga, Fe, Mn, 및 Co로부터 선택된 하나 이상의 금속 원소들을 나타낸다는 것을 주의한다. 대안적으로, 상기 산화물 반도체로서,  $\text{In}_2\text{SnO}_5(\text{ZnO})_n$  ( $n > 0$ ,  $n$ 은 정수)으로 표현된 재료가 사용될 수 있다.

[0185] 상기 반도체층(443)으로 사용된 상기 산화물 반도체막은 단결정 상태, 다결정(또한 폴리크리스탈이라고 함) 상태, 비정질 상태, 등일 수 있다.

[0186] 상기 반도체층(443)으로 사용된 상기 산화물 반도체막은 바람직하게 CAAC-OS(c-axis aligned crystalline oxide semiconductor) 막이다.

[0187] 상기 CAAC-OS막은 완전히 단결정도 완전히 비정질도 아니다. 상기 CAAC-OS막은 비정질상에 결정부들이 포함된 결정-비정질 혼상 구조를 갖는 산화물 반도체막이다. 대부분의 경우들에서, 상기 결정부는 한 번이 100nm 미만인 입방체 내에 맞춰진다는 것을 주의한다. 투과형 전자 현미경(TEM)으로 획득된 관찰상으로부터, 상기 CAAC-OS

막의 비정질부와 결정부 간의 경계는 명확하지 않다. 또한, 상기 TEM으로, 상기 CAAC-OS막의 결정립계는 발견되지 않는다. 따라서, 상기 CAAC-OS막에서, 결정립계로 인한 전자 이동도의 저하가 억제된다.

- [0188] 상기 CAAC-OS막에 포함된 각각의 상기 결정부들에서, c-축은 상기 CAAC-OS막이 형성된 표면의 법선 벡터 또는 상기 CAAC-OS막의 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬되고, a-b 면에 수직인 방향에서 보아 삼각형 또는 육각형 원자 배열이 형성되고, c-축에 수직인 방향에서 보아 금속 원자들이 층상으로 배열되거나 금속 원자들 및 산소 원자들이 층상으로 배열된다. 결정부들 중에서, 하나의 결정부의 상기 a-축 및 상기 b-축의 상기 방향들은 다른 결정부와 다를 수 있다는 것을 주의한다. 본 명세서에서, 상기 표현 "상기 a-b 면 또는 상기 c-축에 수직"은 85° 내지 95°의 범위를 포함한다. 게다가, 상기 표현 "상기 a-b 면 또는 상기 c-축에 평행"은 -5° 내지 5°의 범위를 포함한다.
- [0189] 상기 CAAC-OS막에서, 결정부들의 분포가 균일할 필요는 없다. 예를 들어, 상기 CAAC-OS막의 형성 과정에서, 상기 산화물 반도체막의 측면으로부터 결정 성장이 일어나는 경우, 일부 경우들에서 상기 산화물 반도체막의 표면 근방의 결정부들의 비율은 상기 산화물 반도체막이 형성되는 표면 근방보다 높다. 또한, 상기 CAAC-OS막에 불순물이 첨가될 때, 상기 불순물이 첨가되는 영역의 상기 결정부는 일부 경우들에서 비정질이 된다.
- [0190] 상기 CAAC-OS막에 포함된 상기 결정부들의 c-축들이 상기 CAAC-OS막이 형성된 표면의 법선 벡터 또는 상기 CAAC-OS막의 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬되기 때문에, 상기 c-축들의 방향들은 상기 CAAC-OS막의 형상(상기 CAAC-OS막이 형성되는 표면의 단면 형상 또는 상기 CAAC-OS막의 표면의 단면 형상)에 따라 서로 다를 수 있다. 상기 CAAC-OS막이 형성될 때, 상기 결정부의 c-축의 방향은 상기 CAAC-OS막이 형성된 표면의 법선 벡터 또는 상기 CAAC-OS막의 표면의 법선 벡터에 평행한 방향이라는 것을 주의한다. 상기 결정부는 성막에 의해 또는 성막 후의 가열 처리와 같은 결정화를 위한 처리를 수행함으로써 형성된다.
- [0191] 상기 CAAC-OS막을 사용하여 형성된 트랜지스터에서, 가시광 또는 자외광의 조사로 인한 전기 특성들의 변화는 작다. 따라서, 상기 트랜지스터는 높은 신뢰성을 갖는다.
- [0192] 수소, 물, 등이 상기 산화물 반도체막에 쉽게 침입하지 못하는 방법으로 상기 산화물 반도체막을 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 스퍼터링법이 사용될 수 있다. 상기 산화물 반도체막은 회가스(대표적으로 아르곤) 분위기, 산소 분위기, 회가스와 산소의 혼합 분위기, 등에서 형성될 수 있다. 또한, 상기 산화물 반도체막으로의 수소, 물, 수산기, 및 수소화물 등의 침입이 방지되기 때문에 수소, 물, 수산기, 및 수소화물과 같이 수소 원자들을 함유하는 불순물들이 충분히 제거된 고순도 가스를 사용한 분위기가 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 산화물 반도체막은 형성 후에 가열 처리를 받는 것이 바람직하다. 가열 처리를 수행함으로써, 상기 산화물 반도체막의 물 및 수소와 같은 불순물들이 제거될 수 있고, 대안적으로, 상기 산화물 반도체막에 산소가 공급될 수 있다.
- [0193] 이러한 산화물 반도체막을 상기 반도체층(443)에 사용함으로써, 오프 상태의 전류값(오프-상태 전류값)은 작아질 수 있다. 따라서, 화상 신호와 같은 전기 신호가 더 긴 시간동안 유지될 수 있고, 온 상태에서 기록 간격이 더 길게 설정될 수 있다. 따라서, 전력 소비를 억제하는 효과로 이끄는 리프레시 동작의 빈도가 저감될 수 있다.
- [0194] 상기 반도체층, 상기 전극층, 및 상기 배선층의 형성 과정에서, 박막들을 원하는 형상들로 가공하기 위해 에칭 공정이 사용된다. 드라이 에칭 또는 웨트 에칭이 상기 에칭 공정으로 사용될 수 있다.
- [0195] 드라이 에칭을 위해 사용된 에칭 장치로서, 반응성 이온 에칭법(RIE법)을 사용하는 에칭 장치, 또는 ECR(electron cyclotron resonance) 또는 ICP(inductively coupled plasma)와 같은 고밀도 플라즈마원을 사용하는 드라이 에칭 장치가 사용될 수 있다.
- [0196] 상기 막들을 원하는 형상들로 에칭하기 위해, 에칭 조건들(코일형 전극에 인가된 전력량, 기관층 상의 전극에 인가된 전력량, 상기 기관층 상의 전극의 온도, 등)이 적절히 조정된다.
- [0197] 상기 에칭 조건들(에천트, 에칭 시간, 온도, 등)은 재료에 따라 적절히 조정되어, 상기 막들이 원하는 형상들로 에칭될 수 있다.
- [0198] 상기 트랜지스터(450)의 상기 반도체층(443)은 부분적으로 에칭되고 홈부(오목부)를 갖는 반도체층의 예라는 것을 주의한다.
- [0199] 건식법 또는 습식법에 의해 형성된 무기 절연막 또는 유기 절연막이 상기 트랜지스터(450)를 덮는 상기 절연층(447)으로 사용될 수 있다. 예를 들어, CVD법, 스퍼터링법, 등에 의해 형성된 임의의 질화 실리콘막, 산화 실리콘



콘막, 산화 질화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 산화 탄탈막, 및 산화 갈륨막을 포함하는 단층 구조 또는 적층 구조를 사용할 수 있다.

- [0200] 또한, 폴리이미드, 아크릴, 벤조사이클로부텐, 폴리아미드, 또는 에폭시와 같은 유기 재료가 상기 층간막(449)으로 사용될 수 있다. 이러한 유기 재료들 외에, 저유전상수 재료(low-k 재료), 실록산계 수지, PSG(phosphosilicate glass), BPSG(borophosphosilicate glass), 등이 또한 사용될 수 있다.
- [0201] 상기 실록산계 수지는 실록산계 재료를 출발 재료로 사용하여 형성된 Si-O-Si 결합을 포함하는 수지에 대응한다는 것을 주의한다. 상기 실록산계 수지는 치환기로서, 유기기(예를 들어, 알킬기 또는 아릴기) 또는 플루오르기를 포함할 수 있다. 게다가, 상기 유기기는 플루오르기를 포함할 수 있다.
- [0202] 상기 층간막(449)을 형성하는 방법에는 특별한 제한이 없고, 재료에 따라 다음의 방법이 채용될 수 있다: 스핀 코팅, 딥 코팅, 스프레이 코팅, 액적 토출법(잉크젯법과 같은), 인쇄법(스크린 인쇄 또는 오프셋 인쇄와 같은), 롤 코팅, 커튼 코팅, 나이프 코팅, 등.
- [0203] 상기 층간막(449) 위에 상기 제 1 구조체(410) 및 상기 제 2 구조체(412)를 제공하는 대신, 상기 층간막(449)의 상부는 요철 형상을 갖도록 직접 가공될 수 있다.
- [0204] 도 8의 (A) 및 (B)에 도시되지 않지만, 위상차판 또는 반사 방지막과 같은 광학 필름 등이 적절히 제공될 수 있다. 컬러 필터층으로 기능하는 착색층이 또한 제공될 수 있다. 게다가, 백라이트 등이 광원으로서 사용될 수 있다.
- [0205] 이러한 구성은 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상되어 콘트라스트비가 향상될 수 있는 수평 전개 모드를 사용하는 액정 표시 장치, 특히 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 액티브 매트릭스 액정 표시 장치에 채용될 수 있다.
- [0206] 본 실시형태에서 설명된 상기 구성들 등은 다른 실시형태들에 설명된 임의의 구성들 등과 적절히 조합될 수 있다.
- [0207] (실시형태 5)
- [0208] 본 명세서에 개시된 액정 표시 장치는 다양한 전자기기들(게임기를 포함)에 적용될 수 있다. 전자기기들의 예들은 텔레비전 장치(또한 텔레비전 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 컴퓨터 등의 모니터, 디지털 카메라 또는 디지털 비디오 카메라와 같은 카메라, 디지털 포토 프레임, 전자서적, 휴대 전화(또한 셀룰러 폰 또는 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대형 게임기, 휴대형 정보 단말, 오디오 재생 장치, 및 파칭코기와 같은 대형 게임기이다.
- [0209] 도 10의 (A)는 텔레비전 장치의 예를 도시한다. 텔레비전 장치(1000)에서, 표시부(1003)는 하우징(1001)에 내장된다. 상기 표시부(1003)는 화상들을 표시할 수 있다. 여기서, 상기 하우징(1001)은 스탠드(1005)에 의해 지지된다.
- [0210] 상기 텔레비전 장치(1000)는 상기 하우징(1001)의 조작 스위치 또는 별도의 리모트 컨트롤러(1010)로 조작될 수 있다. 상기 리모트 컨트롤러(1010)의 조작 키(1009)로 채널들 및 볼륨이 제어될 수 있어서 상기 표시부(1003)에 표시된 화상이 제어될 수 있다. 더욱이, 상기 리모트 컨트롤러(1010)는 상기 리모트 컨트롤러(1010)로부터 출력된 데이터를 표시하기 위해 표시부(1007)가 제공될 수 있다.
- [0211] 상기 표시부(1003) 및 상기 표시부(1007)는 상기 실시형태들에 설명된 임의의 상기 액정 표시 장치들을 사용하여 제작되어, 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상되어 콘트라스트비가 향상된 상기 텔레비전 장치(1000)를 제공할 수 있다.
- [0212] 상기 텔레비전 장치(1000)에는 수신기, 모뎀, 등이 제공된다는 것을 주의한다. 상기 수신기로, 일반적인 텔레비전 방송이 수신될 수 있다. 또한, 상기 텔레비전 장치(1000)가 유선 또는 무선으로 상기 모뎀을 통해 통신 네트워크에 접속될 때, 일방향(송신기로부터 수신기로) 또는 양방향(송신기와 수신기 사이, 수신기들 사이, 등) 데이터 통신이 수행될 수 있다.
- [0213] 도 10의 (B)는 디지털 포토 프레임의 예를 도시한다. 디지털 포토 프레임(1100)에서, 예를 들어, 하우징(1101)에 표시부(1103)가 내장된다. 상기 표시부(1103)는 다양한 화상들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 상기 표시부(1103)는 디지털 카메라 등으로 촬영된 화상의 데이터를 표시하고 통상의 포토 프레임으로 기능할 수 있다.
- [0214] 상기 디지털 포토 프레임(1100)에 조작부, 외부 접속 단자(USB 단자 또는 USB 케이블과 같이 다양한 케이블들에

접속될 수 있는 단자와 같은), 기록 매체 삽입부, 등이 제공된다는 것을 주의한다. 이들 구성요소들이 상기 표시부가 제공된 표면상에 제공되지만, 상기 디지털 포토 프레임(1100)의 디자인을 위해 이들을 측면 또는 후면에 제공하는 것도 바람직하다. 예를 들어, 디지털 카메라로 촬영된 화상의 데이터를 저장하는 메모리가 상기 디지털 포토 프레임의 상기 기록 매체 삽입부에 삽입되고, 상기 화상 데이터가 이송되고 상기 표시부(1103)에 표시된다.

[0215] 상기 표시부(1103)는 상기 실시형태들에 설명된 임의의 상기 액정 표시 장치들을 사용하여 제작되어, 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상되어 콘트라스트비가 향상된 상기 디지털 포토 프레임(1100)을 제공할 수 있다.

[0216] 상기 디지털 포토 프레임(1100)은 데이터를 무선으로 송신 및 수신할 수 있는 구성을 가질 수 있다. 무선 통신을 통해, 원하는 화상 데이터가 표시되도록 이송될 수 있다.

[0217] 도 10의 (C)는 휴대형 게임기가 개폐되도록 연결부(1293)로 연결된 하우징(1281) 및 하우징(1291)의 2개의 하우징들을 포함하는 상기 휴대형 게임기를 도시한다. 표시부(1282)는 상기 하우징(1281)에 내장되고, 표시부(1283)는 상기 하우징(1291)에 내장된다. 게다가, 도 10의 (C)에 도시된 상기 휴대형 게임기는 스피커부(1284), 기록 매체 삽입부(1286), LED 램프(1290), 입력 수단(조작 키(1285), 접속 단자(1287), 센서(1288)(힘, 변위, 위치, 속도, 가속도, 각속도, 회전수, 거리, 광, 액(液), 자기(磁氣), 온도, 화학 물질, 음성, 시간, 경도(硬度), 전장(電場), 전류, 전압, 전력, 방사선, 유량, 습도, 경도(傾度), 진동, 냄새, 또는 적외선을 측정하는 기능을 갖는), 및 마이크로폰(1289)), 등을 포함한다. 상기 휴대형 게임기의 구성은 상기로 제한되지 않고, 적어도 본 명세서에 개시된 액정 표시 장치가 제공된 임의의 구성일 수 있다는 것은 말할 필요도 없다. 또한, 다른 액세서리가 적절히 제공될 수 있다. 도 10의 (C)에 도시된 상기 휴대형 게임기는 상기 표시부에 표시하기 위해 저장 매체에 저장된 프로그램 또는 데이터를 판독하는 기능, 및 무선 통신으로 다른 휴대형 게임기와 정보를 공유하는 기능을 갖는다. 도 10의 (C)에 도시된 상기 휴대형 게임기는 상기에 제한되지 않고 다양한 기능들을 가질 수 있다.

[0218] 상기 표시부(1282) 및 상기 표시부(1283)는 상기 실시형태들에 설명된 임의의 상기 액정 표시 장치들을 사용하여 제작되어, 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상되어 콘트라스트비가 향상된 휴대형 게임기를 제공할 수 있다.

[0219] 도 10의 (D)는 하우징(1340) 및 하우징(1341)의 2개의 하우징들을 포함하는 휴대 전화를 도시한다. 또한, 도 10의 (D)에 도시된 바와 같이 전개된 상기 하우징(1340) 및 상기 하우징(1341)은 서로 중첩하도록 슬라이드할 수 있다. 따라서, 상기 휴대 전화는 휴대에 편리한 작은 사이즈를 가질 수 있다. 또한, 상기 하우징(1341)은 표시 패널(1342), 스피커(1343), 마이크로폰(1344), 포인팅 디바이스(1346), 카메라 렌즈(1347), 외부 접속 단자(1348), 등을 포함한다. 상기 하우징(1340)은 상기 휴대 전화를 충전하기 위한 태양전지(1349), 외부 메모리 슬롯(1350), 등을 포함한다. 또한, 상기 표시 패널(1342)에 터치 패널이 제공된다. 도 10의 (D)에서, 화상으로 표시된 복수의 조작 키들(1345)이 파선들로 표시된다. 안테나가 상기 하우징(1341)에 내장된다.

[0220] 상기 표시 패널(1342)은 상기 실시형태들에 설명된 임의의 상기 액정 표시 장치들을 사용하여 제작되어, 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상되어 콘트라스트비가 향상된 휴대 전화를 제공할 수 있다.

[0221] 도 10의 (E)는 손목 시계처럼 사용자가 손목에 착용할 수 있는 휴대 전화의 예의 사시도이다.

[0222] 이 휴대 전화는 적어도 전화 기능을 갖는 통신 장치 및 배터리를 포함하는 본체, 상기 본체가 손목에 착용되도록 하는 밴드부(1404), 상기 밴드부(1404)가 손목에 맞도록 조정하는 조절부(1405), 표시부(1401), 스피커(1407), 및 마이크로폰(1408)을 포함한다.

[0223] 게다가, 상기 본체는 조작 스위치들(1403)을 포함한다. 상기 조작 스위치들(1403)은 전원을 켜기 위한 스위치, 디스플레이를 이동하기 위한 스위치, 사진 촬영을 시작하도록 명령하는 스위치, 등으로 기능하는 것에 더하여 예를 들어 상기 스위치가 눌러질 때 인터넷을 위한 프로그램을 시작하기 위한 스위치로 기능할 수 있고, 각각의 기능에 대응하도록 사용될 수 있다.

[0224] 사용자는 손가락, 입력 펜, 등으로 상기 표시부(1401)를 터치하고, 상기 조작 스위치들(1403)을 조작하거나 상기 마이크로폰(1408)에 음성을 입력함으로써 이 휴대 전화에 데이터를 입력할 수 있다. 도 10의 (E)에서, 표시 버튼들(1402)이 상기 표시부(1401)에 표시된다. 사용자는 손가락 등으로 표시 버튼들(1402)을 터치함으로써 테

이터를 입력할 수 있다.

- [0225] 또한, 상기 본체는 카메라 렌즈를 통해 형성된 피사체의 화상을 전자 화상 신호로 변환하는 기능을 갖는 화상 촬상 수단을 포함하는 카메라부(1406)를 포함한다. 상기 카메라부가 반드시 제공될 필요는 없다는 것을 주의한다.
- [0226] 도 10의 (E)에 도시된 상기 휴대 전화에 텔레비전 방송 등의 수신기가 제공되어, 텔레비전 방송을 수신함으로써 상기 표시부(1401)에 화상을 표시할 수 있다. 게다가, 상기 휴대 전화에 메모리, 등과 같은 저장 장치가 제공되어, 텔레비전 방송을 상기 메모리에 기록할 수 있다. 도 10의 (E)에 도시된 상기 휴대 전화는 GPS와 같이, 위치 정보를 수집하는 기능을 가질 수 있다.
- [0227] 상기 표시부(1401)는 상기 실시형태들에 설명된 임의의 상기 액정 표시 장치들을 사용하여 제작되어, 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상되어 콘트라스트비가 향상된 휴대 전화가 제공될 수 있다.
- [0228] 도 10의 (F)는 휴대형 컴퓨터의 예의 사시도이다.
- [0229] 도 10의 (F)의 상기 휴대형 컴퓨터에서, 표시부(1503)를 갖는 상부 하우징(1501) 및 키보드(1504)를 갖는 하부 하우징(1502)은 상기 상부 하우징(1501)과 상기 하부 하우징(1502)을 연결하는 힌지 유닛으로 단혀 서로 중첩할 수 있다. 따라서, 상기 휴대형 컴퓨터가 운반에 편리하다. 또한, 데이터를 입력하기 위해 상기 키보드를 사용하는 경우, 상기 힌지 유닛이 열려 사용자가 상기 표시부(1503)를 보면서 데이터를 입력할 수 있다.
- [0230] 상기 하부 하우징(1502)은 상기 키보드(1504)에 더하여 입력 동작을 수행하는 포인팅 디바이스(1506)를 포함한다. 상기 표시부(1503)가 터치 입력 패널일 때, 사용자는 상기 표시부의 상기 부분을 터치함으로써 데이터를 입력할 수 있다. 상기 하부 하우징(1502)은 CPU 또는 하드 디스크와 같은 연산 기능부를 포함한다. 게다가, 상기 하부 하우징(1502)은 USB 통신 표준들을 따르는 통신 케이블과 같은 다른 디바이스가 삽입되는 외부 접속 포트(1505)를 포함한다.
- [0231] 상기 상부 하우징(1501)은 또한 슬라이드되어 상기 상부 하우징(1501)에 수납될 수 있는 표시부(1507)를 포함한다. 따라서, 대형 표시 화면이 실현될 수 있다. 게다가, 사용자는 상기 수납가능 표시부(1507)의 화면의 배향을 조절할 수 있다. 상기 수납가능 표시부(1507)가 터치 입력 패널일 때, 사용자는 상기 수납가능 표시부의 부분을 터치함으로써 데이터를 입력할 수 있다.
- [0232] 상기 표시부(1503) 및 상기 수납가능 표시부(1507)는 상기 실시형태들에 설명된 임의의 상기 액정 표시 장치들을 사용하여 제작되어, 흑 표시가 수행되는 화소에서의 광 누설이 저감되고 백 표시가 수행되는 화소에서 투과율이 향상되어 콘트라스트비가 향상된 휴대형 컴퓨터를 제공할 수 있다.
- [0233] 게다가, 도 10의 (F)의 상기 휴대형 컴퓨터는 수신기 등이 제공될 수 있고 상기 표시부에 화상을 표시하도록 텔레비전 방송을 수신할 수 있다. 상기 상부 하우징(1501)과 상기 하부 하우징(1502)을 연결하는 상기 힌지 유닛을 닫힌 채로 유지하면서 상기 표시부(1507)를 슬라이딩함으로써 상기 표시부(1507)의 전체 화면이 노출되고 상기 화면의 각이 조절될 때 사용자가 텔레비전 방송을 볼 수 있다. 이 경우, 상기 힌지 유닛이 열리지 않고 상기 표시부(1503) 상에 표시가 수행되지 않는다. 게다가, 상기 텔레비전 방송을 표시하기 위한 회로의 기동만이 수행된다. 따라서, 전력이 최소로 소비될 수 있어 배터리 용량이 제한된 상기 휴대형 컴퓨터에 유리하다.
- [0234] 본 실시형태에 설명된 구성 등은 다른 실시형태들에 설명된 임의의 구성 등으로 적절히 조합될 수 있다.
- [0235] 본 출원은 전체가 참조로서 본원에 통합된, 2011년 11월 28일 일본 특허청에 제출된 일본 특허 출원 번호 제 2011-258959 호에 기초한다.

## 부호의 설명

- |        |               |               |
|--------|---------------|---------------|
| [0236] | 100: 제 1 기관   | 102: 제 2 기관   |
|        | 104: 제 1 편광판  | 106: 제 2 편광판  |
|        | 108: 액정층      | 110: 제 1 구조체  |
|        | 110a: 제 1 구조체 | 110b: 제 1 구조체 |
|        | 112: 제 2 구조체  | 112a: 제 2 구조체 |

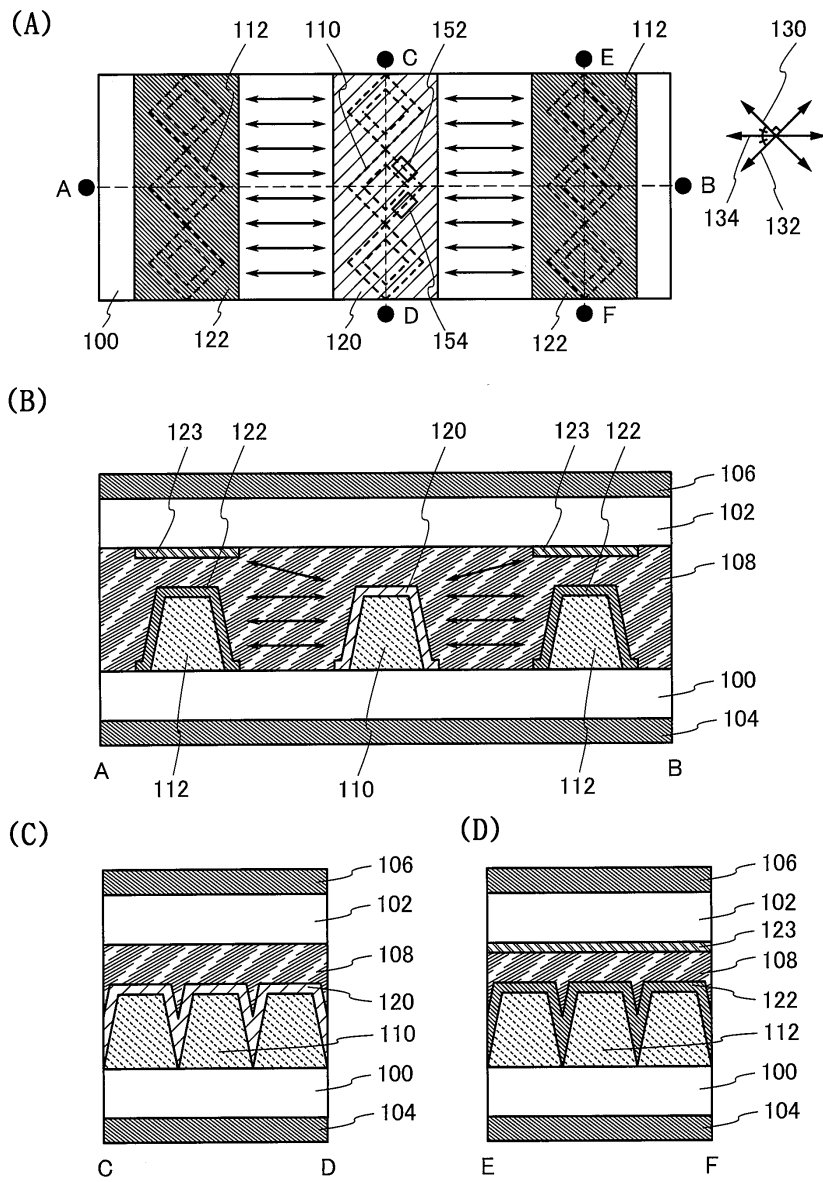


112b: 제 2 구조체	120: 제 1 전극층
122: 제 2 전극층	123: 제 3 전극층
130: 제 1 방향	132: 제 2 방향
134: 제 3 방향	140: 제 1 구조체
142: 제 2 구조체	150: 영역
152: 영역	154: 영역
160: 입사광	162: 제 1 편광
162a: 계면-평행 성분	162b: 계면-수직 성분
164: 제 2 편광	166: 사출광
170: 제 2 편광	172: 제 2 편광
180: 제 1 구조체	182: 제 2 구조체
190: 제 1 구조체	192: 제 2 구조체
200: 제 1 기관	202: 제 2 기관
204: 제 1 편광판	206: 제 2 편광판
208: 액정층	210: 제 1 구조체
212: 제 2 구조체	220: 제 1 전극층
222: 제 2 전극층	223: 제 3 전극층
230: 제 1 방향	232: 제 2 방향
234: 제 3 방향	250: 영역
300: 제 1 기관	302: 제 2 기관
304: 제 1 편광판	306: 제 2 편광판
308: 액정층	310: 제 1 구조체
312: 제 2 구조체	313: 제 3 구조체
320: 제 1 전극층	322: 제 2 전극층
323: 제 3 전극층	330: 제 1 방향
332: 제 2 방향	334: 제 3 방향
400: 제 1 기관	402: 제 2 기관
404: 제 1 편광판	406: 제 2 편광판
408: 액정층	410: 제 1 구조체
412: 제 2 구조체	420: 제 1 전극층
422: 제 2 전극층	423: 제 3 전극층
430: 제 1 방향	432: 제 2 방향
434: 제 3 방향	434a: 제 3 방향
434b: 제 4 방향	441: 게이트 전극층
442: 게이트 절연층	443: 반도체층
445a: 소스 전극층	445b: 드레인 전극층

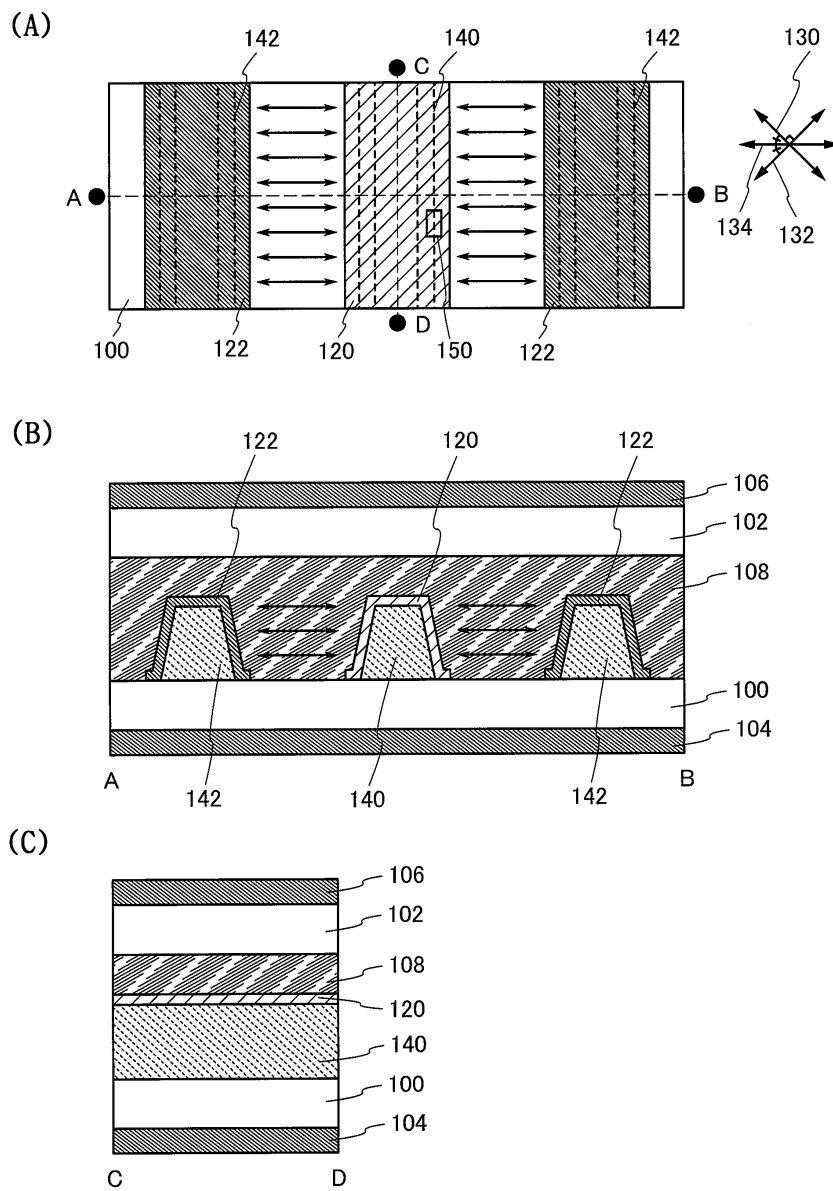
447: 절연층	448: 용량 배선층
449: 층간막	450: 트랜지스터
1000: 텔레비전 장치	1001: 하우스징
1003: 표시부	1005: 스탠드
1007: 표시부	1009: 조작 키
1010: 리모트 컨트롤러	1100: 디지털 포토 프레임
1101: 하우스징	1103: 표시부
1281: 하우스징	1282: 표시부
1283: 표시부	1284: 스피커부
1285: 조작 키	1286: 기록 매체 삽입부
1287: 접속 단자	1288: 센서
1289: 마이크로폰	1290: LED 램프
1291: 하우스징	1293: 연결부
1340: 하우스징	1341: 하우스징
1342: 표시 패널	1343: 스피커
1344: 마이크로폰	1345: 조작 키
1346: 포인팅 디바이스	1347: 카메라 렌즈
1348: 외부 접속 단자	1349: 태양전지
1350: 외부 메모리 슬롯	1401: 표시부
1402: 표시 버튼	1403: 조작 스위치
1404: 밴드부	1405: 조절부
1406: 카메라부	1407: 스피커
1408: 마이크로폰	1501: 상부 하우스징
1502: 하부 하우스징	1503: 표시부
1504: 키보드	1505: 외부 접속 포트
1506: 포인팅 디바이스	1507: 표시부

도면

도면1

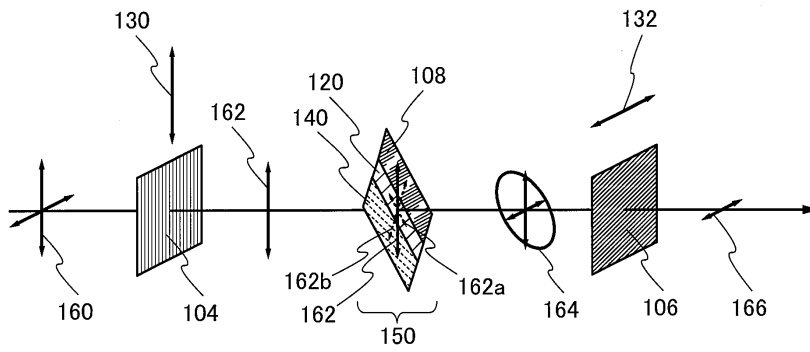


도면2

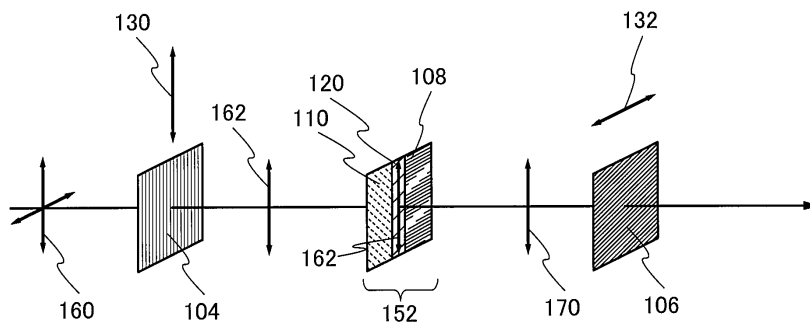


도면3

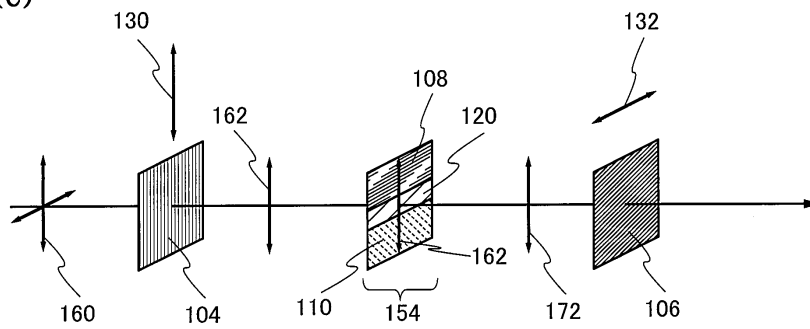
(A)



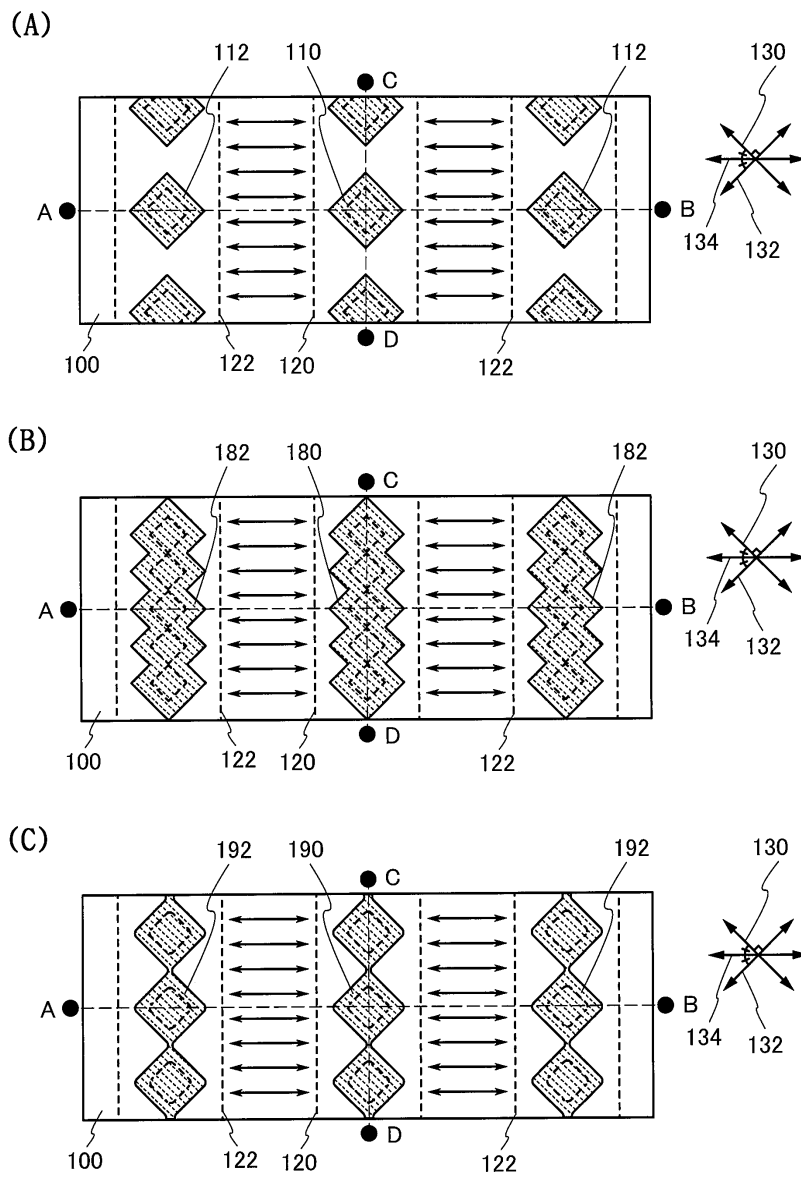
(B)



(C)

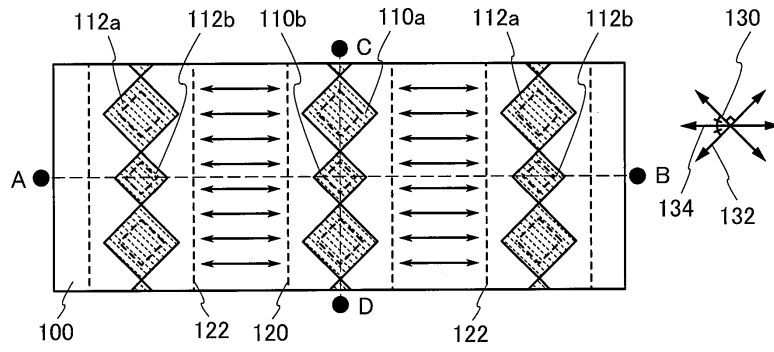


도면4

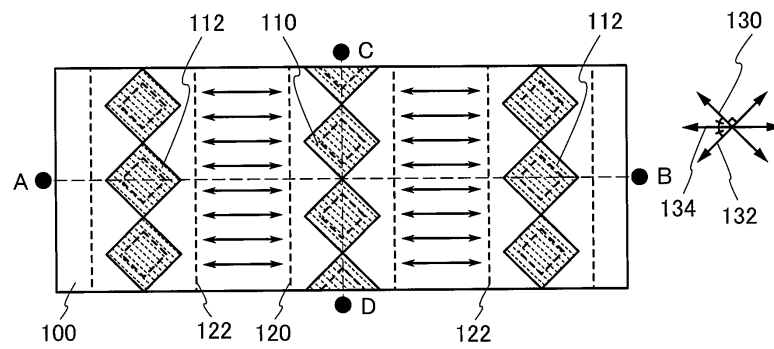


도면5

(A)



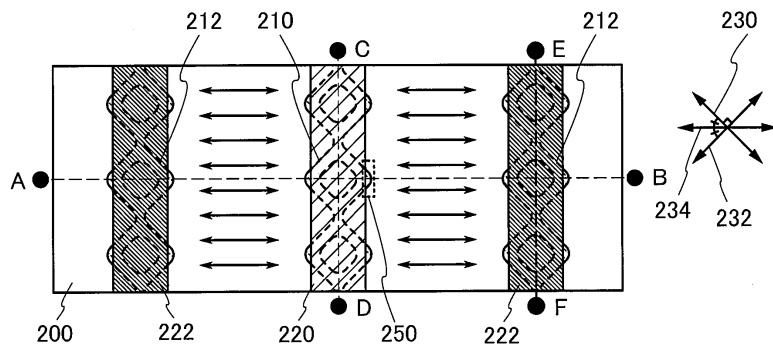
(B)



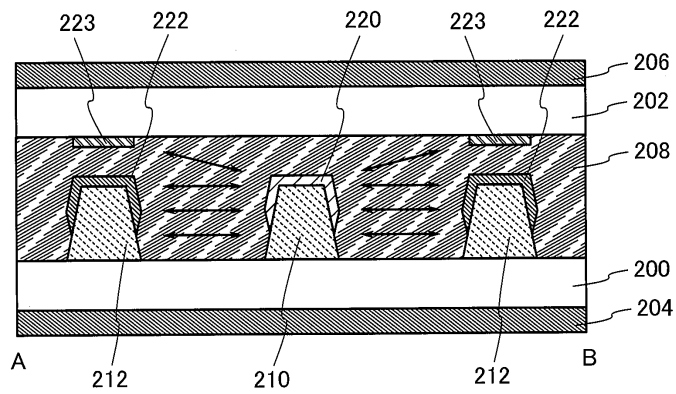


도면6

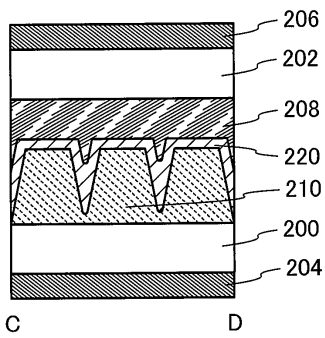
(A)



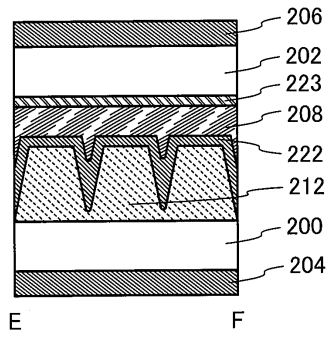
(B)



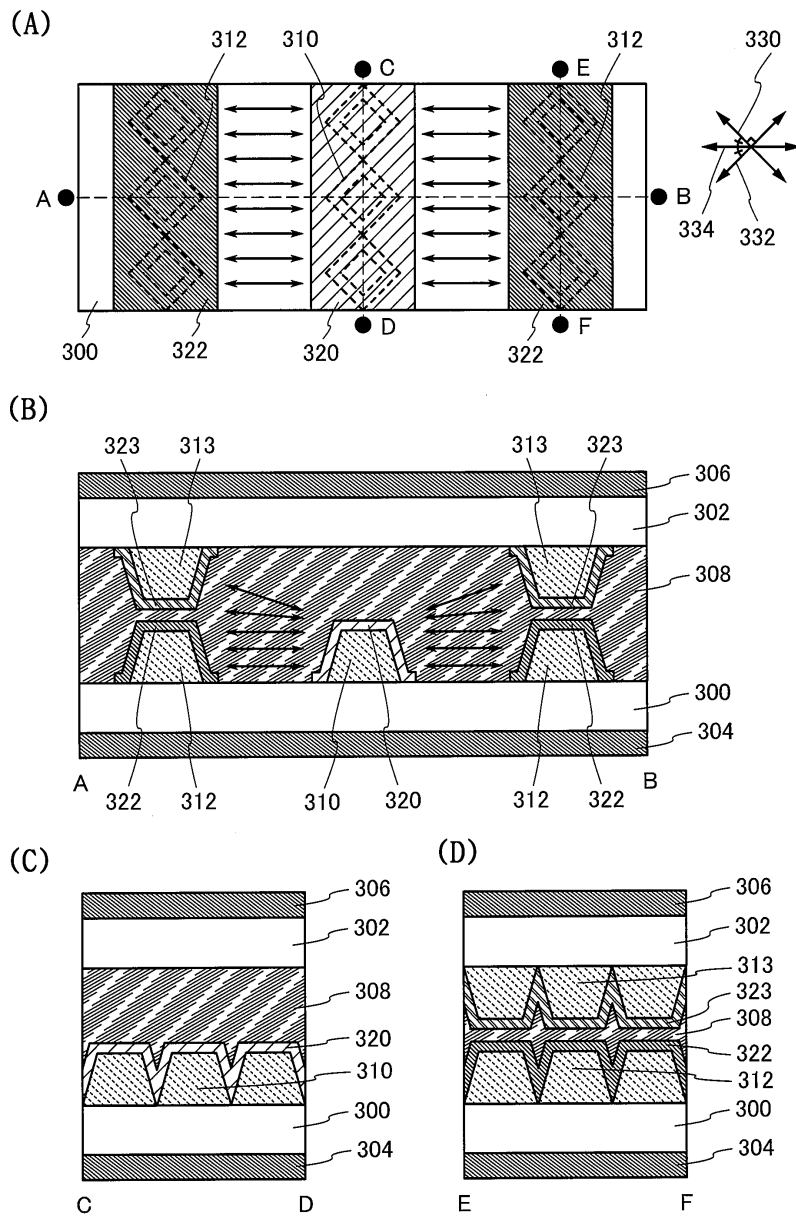
(C)



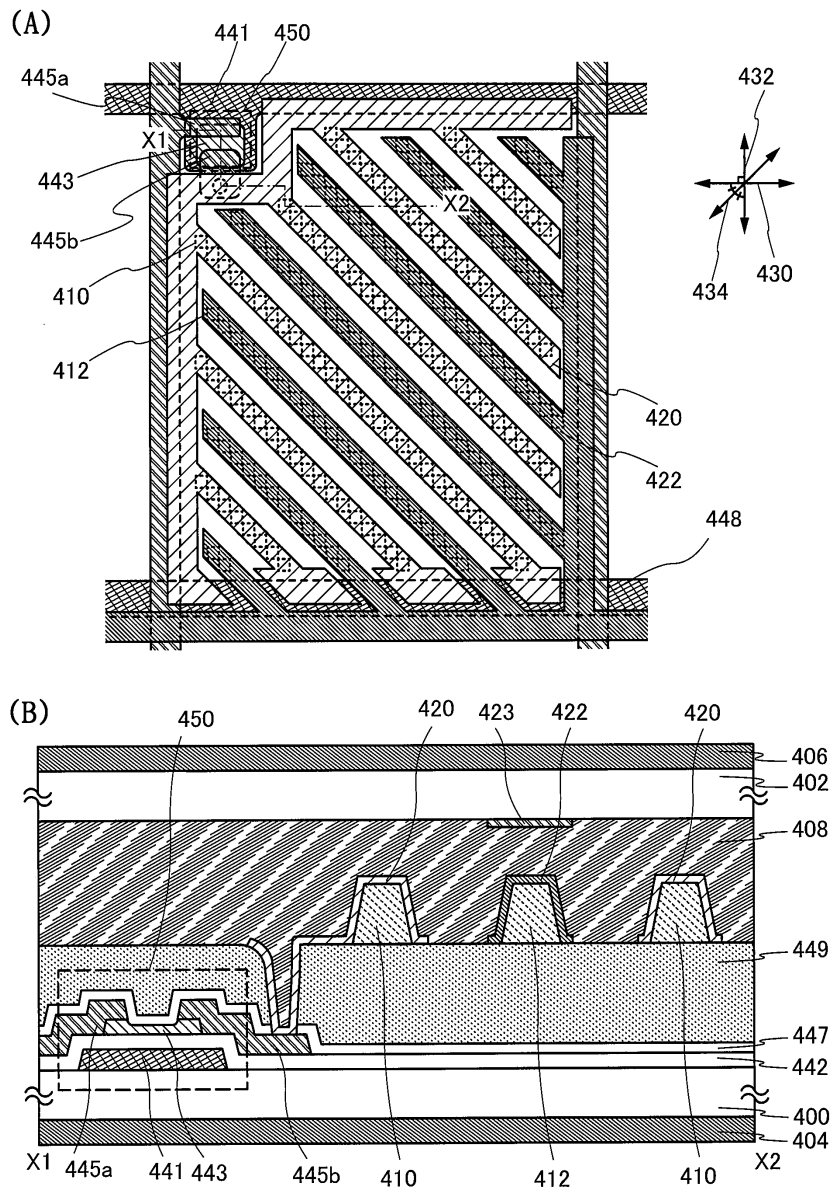
(D)



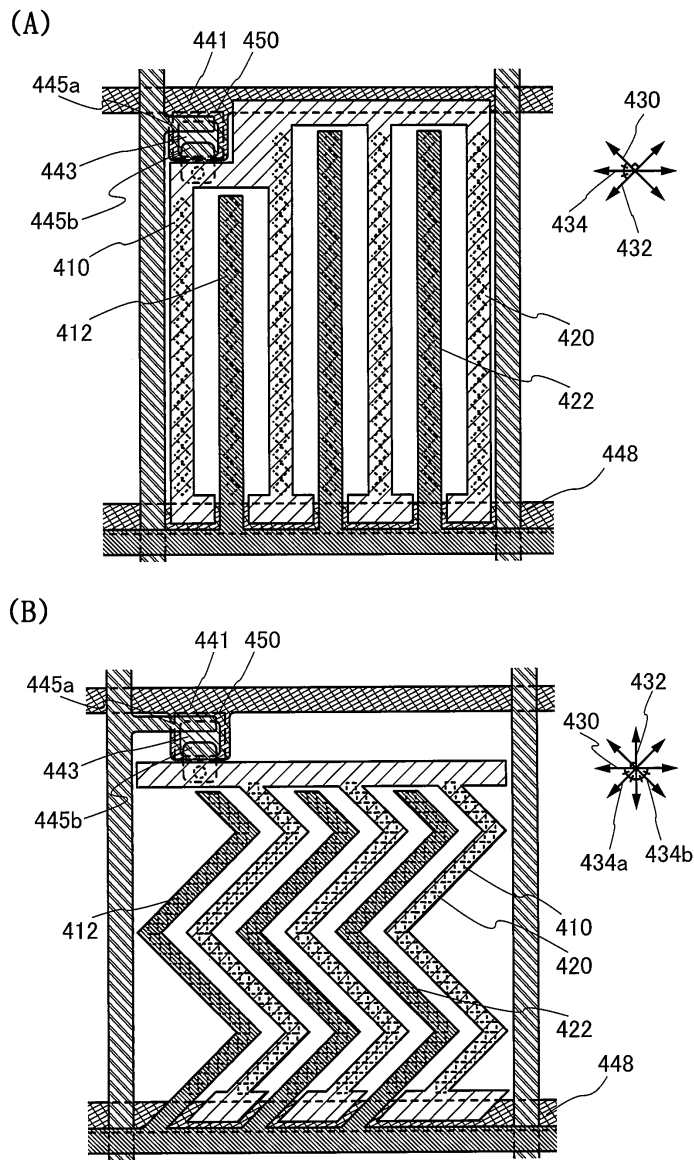
도면7



도면8



도면9



도면10

