



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월17일
(11) 등록번호 10-1909355
(24) 등록일자 2018년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133512 (2013.01)
G02F 1/13338 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7010642
(22) 출원일자(국제) 2014년02월03일
심사청구일자 2016년04월22일
(85) 번역문제출일자 2016년04월22일
(65) 공개번호 10-2016-0060721
(43) 공개일자 2016년05월30일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/052434
(87) 국제공개번호 WO 2015/068406
국제공개일자 2015년05월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-233273 2013년11월11일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130052723 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
도판 인사츠 가부시카가이샤
일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고
(72) 발명자
기무라 유키히로
일본 1100016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반
1고 도판 인사츠 가부시카가이샤 내
후쿠요시 겐조
일본 1100016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반
1고 도판 인사츠 가부시카가이샤 내
(74) 대리인
양영준, 박충범

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 금복희

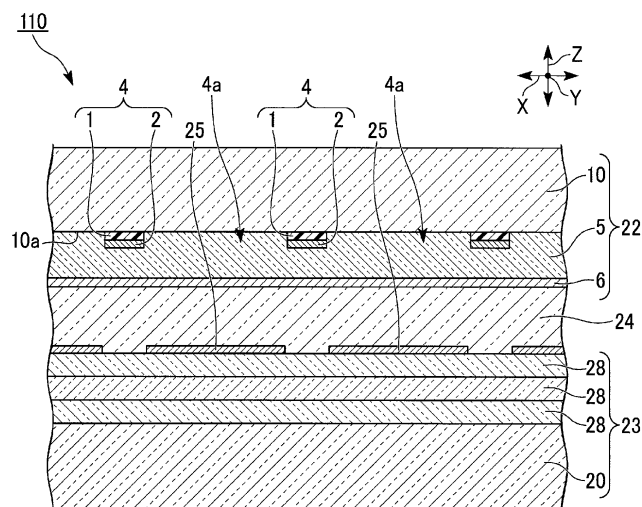
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 장치(100)는, 표시 기관(22, 22A, 22B)과 어레이 기관(23)이 액정층(24)을 개재하여 적층된 표시부(110, 111, 112, 113)와, 상기 표시부를 제어하는 제어부(120)를 구비한다. 상기 표시 기관은, 제1 투명 기관(10)의 상기 액정층에 대향하는 면에, 개구부가 형성된 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1), 복수의 구리 합금

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



막 패턴(2), 투명 수지층(5) 및 복수의 투명 전극 패턴(6)이 이 순으로 적층되어 구성되어 있다. 상기 어레이 기판은, 제2 투명 기판(20)의 상기 액정층에 대항하는 면에, 금속 배선(40), 복수의 화소 전극(25), 복수의 박막 트랜지스터(45) 및 절연층(28)을 구비한다. 복수의 상기 광흡수성 수지층 패턴 및 복수의 상기 구리 합금막 패턴은, 상기 표시 기판, 상기 액정층 및 상기 어레이 기판이 적층된 적층 방향으로 보았을 때에 동일 형상으로 형성되어 겹쳐진다. 복수의 상기 구리 합금막 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향에 직교하는 제1 방향으로 나란히 배치되고, 복수의 상기 투명 전극 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향 및 상기 제1 방향에 각각 직교하는 제2 방향으로 나란히 배치되어 있다. 복수의 상기 광흡수성 수지층 패턴은, 흑색 색재를 포함하는 광흡수성 수지층으로 형성되어 있다. 상기 제어부는, 상기 투명 전극 패턴과 상기 화소 전극의 사이에 상기 적층 방향으로 전압을 인가함으로써 상기 액정층이 갖는 액정 분자를 구동하는 액정 구동과, 복수의 상기 구리 합금막 패턴과 복수의 상기 투명 전극 패턴의 사이의 정전 용량 변화 검출을, 시분할로 행한다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/1343 (2013.01)

G06F 3/0412 (2013.01)

G06F 3/044 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20130147730 A1*

US20100149116 A1*

KR1020120116291 A*

KR1020110076372 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

표시 기관과 어레이 기관이 액정층을 개재하여 적층된 표시부와,

상기 표시부를 제어하는 제어부

를 구비하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 표시 기관은, 제1 투명 기관의 상기 액정층에 대향하는 면에, 개구부가 형성된 복수의 제1 광흡수성 수지층 패턴, 복수의 구리 합금막 패턴, 복수의 제2 광흡수성 수지층 패턴, 투명 수지층 및 복수의 투명 전극 패턴이 이 순으로 적층되어 구성되고,

상기 어레이 기관은, 제2 투명 기관의 상기 액정층에 대향하는 면에, 금속 배선, 복수의 화소 전극, 복수의 박막 트랜지스터 및 절연층을 구비하고,

복수의 상기 제1 광흡수성 수지층 패턴과, 복수의 상기 구리 합금막 패턴과, 복수의 상기 제2 광흡수성 수지층 패턴은, 상기 표시 기관, 상기 액정층 및 상기 어레이 기관이 적층된 적층 방향으로 보았을 때에 동일 형상으로 동일 치수이며, 상기 적층 방향으로 접촉하여 형성되어 겹쳐지고,

복수의 상기 구리 합금막 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향에 직교하는 제1 방향으로 나란히 배치되고,

복수의 상기 박막 트랜지스터는, 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 게르마늄 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 채널층을 구비하고,

복수의 상기 투명 전극 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향 및 상기 제1 방향에 각각 직교하는 제2 방향으로 나란히 배치되고,

복수의 상기 제1 광흡수성 수지층 패턴 및 복수의 상기 제2 광흡수성 수지층 패턴은, 흑색 색재를 포함하는 광흡수성 수지층으로 형성되고,

상기 제어부는, 상기 투명 전극 패턴과 상기 화소 전극의 사이에 상기 적층 방향으로 전압을 인가함으로써 상기 액정층이 갖는 액정 분자를 구동하는 액정 구동과, 복수의 상기 구리 합금막 패턴과 복수의 상기 투명 전극 패턴의 사이의 정전 용량 변화 검출을, 상기 액정 구동의 1프레임 내의 터치 센싱에 할당되는 시간을 6msec 이상으로 하는 시분할로 행하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흑색 색재가 카본인, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 금속 배선이, 복수의 보조 용량선을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 금속 배선이, 복수의 층으로 구성되고, 복수의 상기 층 중 적어도 하나가 구리 합금층인, 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

복수의 상기 구리 합금막 패턴에 포함되는 합금 원소가, 마그네슘, 칼슘, 티타늄, 몰리브덴, 인듐, 주석, 아연, 알루미늄, 베릴륨, 니켈로부터 선택되는 1 이상의 원소인, 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

복수의 상기 구리 합금막 패턴의 상기 액정층에 대향하는 표면에 구리 인듐 합금막이 설치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

복수의 상기 투명 전극 패턴 상에, 저항률이 상기 투명 전극 패턴의 저항률보다도 작은 보조 도체가 구비되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 보조 도체는, 상기 적층 방향으로 보았을 때에 상기 금속 배선과 겹치는 위치에 구비되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 액정 분자는, 초기 배향이 수직 배향인, 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 개구부에는, 적색 층으로 형성된 적색 화소, 녹색 층으로 형성된 녹색 화소 및 청색 층으로 형성된 청색 화소 중 어느 하나가 구비되고,

상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소는, 상기 적층 방향에서 복수의 상기 제2 광흡수성 수지층 패턴과 상기 투명 수지층의 사이에 삽입되고, 또한, 상기 적층 방향으로 보았을 때에 각각이 인접해서 배치되는, 액정 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 터치 센싱 기능을 액정 패널에 내장하고, 또한, 높은 개구율과 시인성이 우수한 액정 표시 장치에 관한 것이다. 덧붙여 본 발명은, 터치 센싱에 사용하는 전극에 바람직한 저저항의 구리 합금막 패턴을 사용하고, 또한, 투과광의 차광성이 우수하고, 구리 합금막 패턴의 반사색이 거의 흑색인 터치 센싱 전극을 구비하는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 바꾸어 말하면, 본 발명은, 정전 용량 방식 터치 센싱 기능을 액정 셀 내에 내장하는 인셀이라 호칭되는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2013년 11월 11일에 일본에 출원된 일본 특허 출원 제2013-233273호에 기초하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경 기술

[0003] 최근 들어, 액정 표시 장치나 유기 EL 표시 장치에는, 밝은 표시나 저소비 전력화를 위해서, 높은 개구율이 요구되고 있다. 이들 표시 장치에서는, 화소를 구분해서 표시의 콘트라스트를 향상시키기 위해서, 통상, 감광성 수지에 흑색 색재로서 카본 등을 분산해서 형성한 블랙 매트릭스가 사용된다.

[0004] (블랙 매트릭스의 차광성)

[0005] 표시의 콘트라스트를 확보할 목적으로 화소를 둘러싸는 형태로 배치되는 블랙 매트릭스는, 높은 차광성을 얻기 위해서, 통상, 유리 등 투명 기판 상에, 카본 등의 색재를 수지에 분산시킨 흑색 수지로 1 μ m 이상의 두꺼운 막 두께로 형성된다. 특히, 복수 화소를 매트릭스 형상으로 배치한 표시면의 주위의 4변에 있는 프레임부, 즉 프레임 형상의 블랙 매트릭스에는, 투과 측정에서의 광학 농도로, 5 이상, 또는 6 이상의 높은 차광성이 요구된다. 프레임부로부터는, 백라이트 유닛의 광이 누설되기 쉽고, 프레임부에는, 표시면에 형성된 블랙 매트릭스보다도 높은 광학 농도가 요구된다.

[0006] (블랙 매트릭스의 세선화)

[0007] 휴대 전화기 등 소형 모바일 기기용의 표시 장치에서는, 200ppi(pixel per inch) 이상, 나아가 300ppi 이상의 고정밀화에 수반하여, 블랙 매트릭스의 세선화가, 높은 차광성과 함께 요구되고 있다. 블랙 매트릭스를 고정밀 화함으로써, 화소 폭은 30 μ m 이하로 좁아지는 점에서, 블랙 매트릭스의 막 두께에 기인한 컬러 필터의 평탄성 악화가 드러나고 있다. 300ppi 이상의 고정밀의 표시 장치의 블랙 매트릭스는, 세선의 폭이 4 μ m 이하일 필요가 있다.

[0008] 또한, 예를 들어 블랙 매트릭스의 차광성이 높으므로, 포토리소그래피의 방법으로 4 μ m 이하의 세선의 블랙 매트릭스 패턴을 안정적으로 제조하기는 어렵다. 예를 들어, 차광성을 향상시킬 목적으로, 세선의 폭이 4 μ m 이하인 블랙 매트릭스를 포토리소그래피의 2회 공정, 즉 2층으로 형성하는 것은, 얼라인먼트의 관점에서 매우 어렵다. 블랙 매트릭스의 2회 공정에서의 형성은, 얼라인먼트의 오차 때문에 선 폭의 변화나 표시 불균일의 발생으로 이어지기 쉽다.

[0009] 컬러 필터 등의 일반적 공정에서는, 대형의 투명 기판 상에 복수 화면을 형성하므로, 통상, $\pm 2\mu$ m라는 얼라인먼트 마진이 필요하고, 블랙 매트릭스를 포토리소그래피의 2회의 공정으로 형성하는 것은 곤란하였다.

[0010] (표시 장치에서의 터치 센싱 기능)

[0011] 그런데, 액정 표시 장치나 유기 EL 표시 장치에 직접 입력하는 수단으로서, 이들 표시 장치에 정전 용량 방식의 터치 패널을 부착하는 수단이나, 표시 장치의, 예를 들어 액정층에 접하는 부위에 터치 센싱에 대응한 소자를 설치하는 수단 등이 있다. 후자는 인셀 방식이라 호칭된다. 이 인셀 방식에는, 정전 용량 방식이나 광 센서를 사용하는 방식 등이 있다.

[0012] 표시 장치 자체에서 손가락이나 펜 등 포인터로 입력 가능한 인셀 방식에서의 터치 센싱 기술에는, 정전 용량 방식이 적용되는 경우가 많다. 이 정전 용량 방식에서는, 특허문헌 1 내지 5에 개시되는, 정전 용량을 검지하기 위한 2세트의 전극군이 복수 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 일본 특허 제2653014호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2010-197576호 공보

(특허문헌 0003) 국제 공개 제2012/073792호

(특허문헌 0004) 국제 공개 제2013/089019호

(특허문헌 0005) 국제 공개 제2013/018736호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 여기서, 특허문헌 1 내지 5에는 이하에 나타낸 바와 같은 문제가 있다.
- [0015] 특허문헌 1에는, 단락 [0018], [0019]에 개시가 있는 바와 같이, Al(알루미늄), Cr(크롬) 등의 금속에 의한 정전 용량 결합을 이용해서 공간 좌표를 입력할 수 있는 2세트의 전극군이 개시되어 있다.
- [0016] 그러나, 특허문헌 1의 기술은, 많은 결점을 안고 있다. 단락 [0019]에는, 2세트의 차광성의 전극이 블랙 매트릭스로서의 기능을 행하는 것이 기재되어 있다. 차광성을 갖는 도전체는 Al, Cr 등의 금속이라 기재되어 있지만, 이들 금속은 높은 반사율을 가지므로, 밝은 실내나 태양광이 있는 옥외에서는 반사광이 두드러져, 표시 품질을 크게 저하시킨다. 게다가 특허문헌 1에는, 표시 장치의 콘트라스트를 얻기 위해서 많은 표시 장치에 적용되어 있는 흑색 색재를 사용한 흑색층의 패턴 및 컬러 필터와, 상술한 2세트의 전극에 대한 표시 장치의 두께 방향에서의 위치 관계가 개시되어 있지 않고, 투과·반사를 포함하는 컬러 표시에 대한 충분한 기재가 없다.
- [0017] 또한, Al(알루미늄)은, 알칼리 내성을 갖고 있지 않고, 예를 들어 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 형성하는 포토리소그래피 공정과의 정합을 취하기가 어렵다. 보다 구체적으로는, 착색 감광성 수지를 사용하여, 적색 화소 등의 착색 패턴을 알칼리 현상하는 통상의 컬러 필터 공정에서는, 알칼리 현상액에 Al이 용해되므로, 컬러 필터 공정에의 적용이 곤란하다.
- [0018] Cr에 대해서는, 패턴 형성을 위해서, 습식 에칭 공정을 채용한 경우에는, Cr 이온에 의한 환경 오염이 염려되고, 건식 에칭 공정을 채용한 경우에는, 사용하는 할로겐 가스의 위험성 등이 있다.
- [0019] 특허문헌 2에는, 특허문헌 2의 청구항 1에 기재되어 있는 바와 같이, 복수의 화소 전극과 대향하는 구동 전극과, 이 구동 전극과 용량 결합하는 복수의 검출 전극 및 복수의 부유 전극을 포함하는 표시 장치가 개시되어 있다. 특허문헌 2의 단락 [0023]에 기재되어 있는 바와 같이, 이 구동 전극은, 터치 센서의 주사 구동과, 화상 표시 장치의 VCOM 구동을 동시에 행하는 겸용 전극인 것이 개시되어 있다. 구동 전극이, 주사 구동과 VCOM 구동을 동시에 행하는 겸용 전극은, 예를 들어 특허문헌 1의 단락 [0014]에 신호 기입용 전극의 기능을 겸하는 취지의 기재가 이미 있다. 이 점에서, 특허문헌 2의, 기술 주제는, 그 단락 [0009], [0019]에 기재되어 있는 바와 같이, 부유 전극의 배치에 의한 투명 전극 패턴의 비가시화에 있다.
- [0020] 또한, 특허문헌 2의 단락 [0056]에 기재되어 있는 바와 같이, 대향 전극 및 검출 전극은, ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(등록 상표), 유기 도전막 등으로 형성되어 있다는 기재이며, 어느 한쪽의 전극을, 예를 들어 차광층과 구리 합금막의 2층 구성으로 형성하는 기술은 개시되어 있지 않다. 특허문헌 2에는, TFT(Thin Film Transistor)의 채널 재료나 배선 재료의 개시는 없다.
- [0021] 특허문헌 3에는, 특허문헌 3의 청구항 1 또는 단락 [0009] 내지 [0012]의 기재로부터, 코먼 전극으로서 기능할 수 있는 제1 전극에 슬릿을 구비시키는 기술이 개시되어 있다.
- [0022] 이 슬릿은, 도 1의 (a), (b), 도 4의 (a), (b), 또는, 도 5의 (a), (b), (c)로부터 알 수 있는 바와 같이, 제1 전극의 개구부로서 화소간에 형성되어 있다. 슬릿의 효과는, 단락 [0013] 및 [0008]의 기재로부터, 화소간에서의 불균일성을 개선한다고 판단된다.
- [0023] 특허문헌 3에는, 상술한 어느 한쪽의 전극을, 예를 들어 차광층과 구리 합금막의 2층 구성으로 형성하는 기술은 개시되어 있지 않다. 특허문헌 3에는, TFT의 채널 재료나 배선 재료의 개시는 없다. 특허문헌 3에는, 대향 기판의 액정과 접하는 면에, 예를 들어 투명 수지층 등의 절연층을 개재하여, 두께 방향으로 제1 전극과 제2 전극을 적층하는 구성은 개시되어 있지 않다. 특허문헌 3의 단락 [0079]에는, IPS(In Plane Switching)나 FFS(Fringe Field Switching)의 액정 모드는 개시되어 있지만, VA 방식(수직 배향의 액정 분자를 사용한 종전계 방식)의 적용 가능성은, 개시되어 있지 않다.
- [0024] 특허문헌 4에는, 특허문헌 4의 청구항 1에 나타낸 바와 같이, 동일 평면 상에 인접해서 배치되는 제1 유닛 전극과 제2 유닛 전극에 의한 정전 용량 방식의 터치 패널 기판이 개시되어 있다. 예를 들어, 특허문헌 4의 도 3의 (a), (b)에 절연성 차광층(6) 상에 도전층(7)이 적층되는 구성이 개시되어 있다. 또한 도 3(a)의 A-A' 단면도

인 도 1에 도시된 바와 같이 절연성 차광층(6)이 형성되어 있지 않은 부분과, 도 3(a)의 B-B' 단면도인 도 2에 도시된 바와 같이 절연성 차광층(6) 상에 도전층(7)이 형성되어 있는 부분이, 각각 포함되어 있는 것이 개시되어 있다.

- [0025] 도 2에서는, 절연성 차광층(6)의 폭이 넓으므로 화소의 개구부의 개구율을 저하시키는 문제가 있다. 반대로, 도 1에서는, 도전층(7)이 투명 절연 기판을 거쳐서 시인되므로, 도전층(7)의 반사광이 관찰자의 눈에 들어가서, 시인성이 크게 저하되어버리는 문제가 있다. 또한, 도전층(7)은, 특허문헌 4의 단락 [0071]에 기재되어 있는 바와 같이, 콘택트 홀을 거쳐서, 가시광을 투과시키는 위치 검출 전극(9)과 전기적으로 접속하는 역할을 하고, 도전층(7)이 정전 용량에 의한 검출을 행하는 역할을 하고 있지 않다.
- [0026] 특허문헌 4에는, 투명 절연성 기판의 액정과 접하는 면에, 예를 들어 투명 수지층 등의 절연층을 개재하여, 위치 검출 전극(9)인 센스 전극과 드라이브 전극을 직교시켜서 적층하는 구성은 개시되어 있지 않다. 게다가, 절연성 차광층(6)과 도전층(7)을, 평면에서 볼 때, 동일 형상으로 동일 치수로 하는 기술은 개시되어 있지 않다.
- [0027] 특허문헌 4에 개시되는 기술은, 콘택트 홀 형성도 포함하여, 구성이 매우 복잡하다는 문제를 안고 있다. 개구율의 관점에서도 시인성이 양호한 터치 패널 기판을 제안하고 있다고는 할 수 없다.
- [0028] 특허문헌 5는, In, Ga, Zn으로부터 선택되는 원소를 포함하는 산화물층을, 능동 소자의 반도체층으로서, 화상 데이터를 기입하는 제1 기간과, 검출 대상물 위치의 검출 센싱을 행하는 제2 기간을 포함하는 1프레임 기간을 구비하는 표시 장치가 개시되어 있다. 위치 검출부에는, 복수의 제1 전극과 복수의 제2 전극이 교차하도록 설치되어 있다. 도 4 또는 도 24에 도시된 바와 같이 평면에서 볼 때, 복수의 제1 전극 및 복수의 제2 전극은 각각 인접하고, 그 청구항 3에 기재되어 있는 바와 같이 인접하는 개소에서, 용량으로 결합되어 있다.
- [0029] 도 2는, 특허문헌 5의 기술에 관련된 TFT 기판의, 평면에서 볼 때, 수평 방향과 수직 방향으로 배열되는 화소 배열이 도시되고, 도 4 및 도 24에는, 약 45도 방향으로 슬릿으로 분할된 마름모형 형상의 제1 전극, 제2 전극이 개시되어 있다.
- [0030] 특허문헌 5의 기술은, 화소 전극 형상과, 상기 마름모형 형상의 제1 전극, 제2 전극의 평면에서 볼 때의 위치 정합의 상태가 불분명하고, 또한, 약 45도 방향으로 슬릿으로 분할된 제1 전극, 제2 전극을, 공통 전극 Com으로 했을 때의, 최적의 액정의 개시가 없다. 수직 배향의 액정을 상정했을 때, 약 45도 방향의 슬릿이, 예를 들어 액정 배향이나 그 투과율에 바람직하지 않은 영향을 부여한다고 판단된다. 단락 [0143], [0144], 또한, 도 13에 도시된 바와 같이, 도전층(27)과 브리지 전극(7)은, 동일한 금속층으로 형성된다. 그러나, 제1 전극 또는 제2 전극의 한쪽을 금속층과 블랙 매트릭스의 2층으로 구성하는 기술은 개시되어 있지 않다.
- [0031] 예를 들어, 광흡수성 수지층의 패턴과 구리 합금막의 패턴이, 동일 형상, 동일 치수로 적층되는 흑색 전극은 개시되어 있지 않다.
- [0032] 이상과 같은 상황을 감안하여, 표시 장치에는, 예를 들어 이하에 나타내는 성능이 요망되고 있다. 즉, 정전 용량 방식에서의 상기 2세트의 복수의 전극군이, 손가락이나 펜 등 포인터의 터치 센싱 시의 노이즈를 저감시키기 위해서 전극군의 배선 저항값이 낮을 것이 요망되고 있다. 특히, 복수의 전극군은 손가락 등 포인터에 보다 가까운 위치에 있고, 또한, 터치 센싱에 관련되는 주사 전극(구동 전극)의 저항값은 낮을 것이 요청된다. 또한, 주사 전극과 직교하는 검출 전극의 저항값도 낮은 것이 바람직하다. 이하, 터치 센싱에 관련되는 전극을, 검출 전극과 주사 전극을 합쳐서 터치 전극이라 호칭한다.
- [0033] 또한, 표시 장치에 적용하기 위한 상기 복수의 전극군은, 「저반사율」이거나, 또는 「고투과율」일 것이 필요하다. 「저반사율」의 요청은, 태양광 등 밝은 외광이 표시 장치의 표시면에 입사되었을 때, 상기 복수의 전극군의 광 반사율이 높으면, 크게 표시 품질을 저하시키게 된다. 예를 들어, 알루미늄이나 크롬의 단층으로, 또는 이들 금속과 산화크롬의 2층 구성으로, 1세트의 전극군을 형성했을 때는, 외광의 반사율이 커서, 표시의 시인성을 손상시켜버린다.
- [0034] 본 발명은, 상기 문제점을 감안하여 이루어진 것이며, 본 발명의 제1 목적은, 터치 센싱 기능을 내장시키면서도, 개구율을 향상시킴과 함께 외관, 흑색의 구리 합금막 패턴을 갖고, 시인성이 좋은 액정 표시 장치를 제공하는 것이다. 또한 본 발명의 제2 목적은, 손가락 등 포인터의 위치 검출에 대한 성능이 높은 액정 표시 장치를, 간단한 구성으로 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0035] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하의 수단을 제안하고 있다.
- [0036] 본 발명의 제1 형태에 관한 액정 표시 장치는, 표시 기관과 어레이 기관이 액정층을 개재하여 적층된 표시부와, 상기 표시부를 제어하는 제어부를 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 표시 기관은, 제1 투명 기관의 상기 액정층에 대향하는 면에, 개구부가 형성된 복수의 광흡수성 수지층 패턴, 복수의 구리 합금막 패턴, 투명 수지층 및 복수의 투명 전극 패턴이 이 순으로 적층되어 구성되고, 상기 어레이 기관은, 제2 투명 기관의 상기 액정층에 대향하는 면에, 금속 배선, 복수의 화소 전극, 복수의 박막 트랜지스터 및 절연층을 구비하고, 복수의 상기 광흡수성 수지층 패턴 및 복수의 상기 구리 합금막 패턴은, 상기 표시 기관, 상기 액정층 및 상기 어레이 기관이 적층된 적층 방향으로 보았을 때에 동일 형상으로 형성되어 겹치고, 복수의 상기 구리 합금막 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향에 직교하는 제1 방향으로 나란히 배치되고, 복수의 상기 투명 전극 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향 및 상기 제1 방향에 각각 직교하는 제2 방향으로 나란히 배치되고, 복수의 상기 광흡수성 수지층 패턴은, 흑색 색재를 포함하는 광흡수성 수지층으로 형성되고, 상기 제어부는, 상기 투명 전극 패턴과 상기 화소 전극의 사이에 상기 적층 방향으로 전압을 인가함으로써 상기 액정층이 갖는 액정(액정 분자)을 구동하는 액정 구동과, 복수의 상기 구리 합금막 패턴과 복수의 상기 투명 전극 패턴의 사이의 정전 용량 변화 검출을, 시분할로 행한다.
- [0037] 본 발명의 제1 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 복수의 구리 합금막 패턴과 투명 수지층의 사이에 복수의 제2 광흡수성 수지층 패턴을 배치해도 된다. 이 경우, 복수의 광흡수성 수지층 패턴은, 이하에 설명하는 「복수의 제1 광흡수성 수지층 패턴」에 상당한다. 또한, 이 경우, 복수의 상기 제1 광흡수성 수지층 패턴 및 복수의 상기 제2 광흡수성 수지층 패턴은, 흑색 색재를 포함하는 광흡수성 수지층으로 형성된다.
- [0038] 또한, 본 발명의 제2 형태에 관한 액정 표시 장치는, 표시 기관과 어레이 기관이 액정층을 개재하여 적층된 표시부와, 상기 표시부를 제어하는 제어부를 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 표시 기관은, 제1 투명 기관의 상기 액정층에 대향하는 면에, 개구부가 형성된 복수의 제1 광흡수성 수지층 패턴, 복수의 구리 합금막 패턴, 복수의 제2 광흡수성 수지층 패턴, 투명 수지층 및 복수의 투명 전극 패턴이 이 순으로 적층되어 구성되고, 상기 어레이 기관은, 제2 투명 기관의 상기 액정층에 대향하는 면에, 금속 배선, 복수의 화소 전극, 복수의 박막 트랜지스터 및 절연층을 구비하고, 복수의 상기 제1 광흡수성 수지층 패턴 및 복수의 상기 구리 합금막 패턴은, 상기 표시 기관, 상기 액정층 및 상기 어레이 기관이 적층된 적층 방향으로 보았을 때에 동일 형상으로 형성되어 겹치고, 복수의 상기 구리 합금막 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향에 직교하는 제1 방향으로 나란히 배치되고, 복수의 상기 투명 전극 패턴은, 서로 절연된 상태에서 상기 적층 방향 및 상기 제1 방향에 각각 직교하는 제2 방향으로 나란히 배치되고, 복수의 상기 제1 광흡수성 수지층 패턴 및 복수의 상기 제2 광흡수성 수지층 패턴은, 흑색 색재를 포함하는 광흡수성 수지층으로 형성되고, 상기 제어부는, 상기 투명 전극 패턴과 상기 화소 전극의 사이에 상기 적층 방향으로 전압을 인가함으로써 상기 액정층이 갖는 액정(액정 분자)을 구동하는 액정 구동과, 복수의 상기 구리 합금막 패턴과 복수의 상기 투명 전극 패턴의 사이의 정전 용량 변화 검출을, 시분할로 행한다.
- [0039] 또한, 복수의 상기 제1 광흡수성 수지층 패턴, 복수의 상기 제2 광흡수성 수지층 패턴 및 복수의 상기 구리 합금막 패턴이, 상기 표시 기관, 상기 액정층 및 상기 어레이 기관이 적층된 적층 방향으로 보았을 때에 동일 형상으로 형성되어 겹쳐도 된다.
- [0040] 이하, 광흡수성 수지층 패턴 및 구리 합금막 패턴의 적층 구성, 또는, 제1 광흡수성 수지층 패턴, 구리 합금막 패턴 및 제2 광흡수성 수지층 패턴의 적층 구성을 흑색 전극이라 호칭한다.
- [0041] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 흑색 색재가 카본인 것이 바람직하다.
- [0042] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 복수의 상기 박막 트랜지스터는, 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 게르마늄 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 채널층을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0043] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 금속 배선이, 복수의 보조 용량선을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0044] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 금속 배선이, 복수의 층으로 구성되고, 복수의 상기 층 중 적어도 하나가 구리 합금층인 것이 바람직하다.
- [0045] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 복수의 상기 구리 합금막 패턴에 포함되는

합금 원소가, 마그네슘, 칼슘, 티타늄, 몰리브덴, 인듐, 주석, 아연, 알루미늄, 베릴륨, 니켈로부터 선택되는 1 이상의 원소인 것이 바람직하다.

- [0046] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 복수의 상기 구리 합금막 패턴의 상기 액정층에 대향하는 표면에 구리 인듐 합금막이 설치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0047] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 복수의 상기 투명 전극 패턴 상에, 저항물이 상기 투명 전극 패턴의 저항률보다도 작은 보조 도체가 구비되어 있는 것이 바람직하다.
- [0048] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 보조 도체는, 상기 적층 방향으로 보았을 때에 상기 금속 배선과 겹치는 위치에 구비되어 있는 것이 바람직하다.
- [0049] 본 발명의 제1 형태 및 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 액정 분자는, 초기 배향이 수직 배향인 것이 바람직하다.
- [0050] 본 발명의 제1 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 개구부에는, 적색 층으로 형성된 적색 화소, 녹색 층으로 형성된 녹색 화소, 및 청색 층으로 형성된 청색 화소 중 어느 하나가 구비되고, 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소는, 상기 적층 방향에서 복수의 상기 구리 합금막 패턴과 상기 투명 수지층의 사이에 삽입되고, 또한, 상기 적층 방향으로 보았을 때에 각각이 인접해서 배치되는 것이 바람직하다.
- [0051] 본 발명의 제2 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 개구부에는, 적색 층으로 형성된 적색 화소, 녹색 층으로 형성된 녹색 화소 및 청색 층으로 형성된 청색 화소 중 어느 하나가 구비되고, 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 상기 청색 화소는, 상기 적층 방향에서 복수의 상기 제2 광흡수성 수지층 패턴과 상기 투명 수지층의 사이에 삽입되고, 또한, 상기 적층 방향으로 보았을 때에 각각이 인접해서 배치되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0052] 제1과 제2의 형태에 관한 본 발명은, 개구율을 높임으로써, 예를 들어 투과율을 향상시킨 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 예를 들어 손가락 등 포인터의 위치 검출에 대한 성능이 높고, 또한, 저항값이 작아 저반사율인 흑색 전극을 구비하는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0053] 또한, 제2 형태에 관한 본 발명은, 구리 합금막 패턴 상에 제2 광흡수성 수지층 패턴이 구비되므로, 액정 셀 내에서의 광의 재반사를 방지할 수 있다. 예를 들어, 어레이 기관의 제2 투명 기관에서의 복수의 금속 배선(소스선, 게이트선 등을 포함함)이, 구리나 알루미늄 등의 금속 배선인 경우, 제1 투명 기관에 배치되는 구리 합금막 패턴간에서의 광의 재반사나 난반사를 방지할 수 있다. 박막 트랜지스터가, 광에 대하여, 감도를 갖고 있는 경우, 이 박막 트랜지스터에의 경사광 입사를 완화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0054] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2는, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 표시부에서의 측면의 단면도이다.
- 도 3은, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 흑색 전극의 평면도이다.
- 도 4는, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 흑색 전극 및 투명 전극 패턴의 평면도이다.
- 도 5는, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 어레이 기관의 하나의 화소를 확대해서 도시하는 평면도이다.
- 도 6은, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 주요부의 위치 관계를 도시하는 평면도이다.
- 도 7은, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 주요부의 위치 관계를 도시하는 평면도이다.
- 도 8은, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 9는, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 터치 전극의 작용을 설명하는 단면도이다.
- 도 10은, 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 터치 전극의 작용을 설명하는 단면도이다.
- 도 11은, 본 발명의 제2 실시 형태의 표시부에서의 측면의 단면도이다.

도 12는, 본 발명의 제2 실시 형태의 표시부의 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 13은, 본 발명의 제3 실시 형태의 표시부에서의 측면의 단면도이다.

도 14는, 본 발명의 제3 실시 형태의 표시부의 평면도이다.

도 15는, 도 14 중의 절단선 A1-A1의 단면도이다.

도 16은, 도 14 중의 절단선 A2-A2의 단면도이다.

도 17은, 본 발명의 제3 실시 형태의 변형예에서의 표시부의 측면 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 동일하거나 또는 실질적으로 동일한 기능 및 구성 요소에 대해서는, 동일한 부호를 부여하고, 설명을 생략하거나 또는 필요한 경우만 설명을 행한다.
- [0056] 각 실시 형태에 있어서는, 특징적인 부분에 대해서 설명하고, 예를 들어 통상의 표시 장치의 구성 요소와 차이가 없는 부분 등에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0057] 또한, 각 실시 형태는, 액정 표시 장치를 주된 예로서 설명하지만, 각 실시 형태에서도 부분적으로 기재한 것이 있는 바와 같이, 유기 EL 표시 장치와 같은 다른 표시 장치에 대해서도 마찬가지로 적용 가능하다.
- [0058] (제1 실시 형태)
- [0059] 이하, 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 제1 실시 형태를, 도 1 내지 도 10을 참조하면서 설명한다. 또한, 이하의 모든 도면에 있어서는, 도면을 보기 쉽게 하기 위해서, 각 구성 요소의 두께나 치수의 비율은 적절히 상이하게 하였다.
- [0060] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)는, 표시부(110)와, 표시부(110)를 제어하기 위한 제어부(120)를 구비하고 있다.
- [0061] 도 2에 도시한 바와 같이, 표시부(110)는, 액정 표시 장치용 기관(표시 기관)(22)과 어레이 기관(23)이 액정층(24)을 개재하여 적층되어 구성되어 있다. 즉, 표시부(110)는, 액정 표시 장치용 기관(22)의 후술하는 제1 투명 기관(10)과, 어레이 기관(23)의 후술하는 제2 투명 기관(20)을 액정층(24)을 개재해서 대향하도록 접합해서 구성되어 있다.
- [0062] 또한, 「대향한다」란, 각각 투명 기관(10, 20)의 구리 합금막 패턴(2) 등의 터치 전극이 형성된 면과, 후술하는 화소 전극(25)이나 박막 트랜지스터(45) 등의 기능 소자 등이 형성된 면이 대향하는 것을 의미한다. 액정 표시 장치용 기관(22), 액정층(24) 및 어레이 기관(23)이 적층된 방향을, 적층 방향(Z)이라 한다.
- [0063] (액정 표시 장치용 기관의 개략 구성)
- [0064] 액정 표시 장치용 기관(22)은, 제1 투명 기관(10)의 액정층(24)에 대향하는 면에, 복수의 광흡수성 수지층 패턴(제1 광흡수성 수지층 패턴)(1), 복수의 구리 합금막 패턴(2), 투명 수지층(5) 및 복수의 투명 전극 패턴(6)이, 광흡수성 수지층 패턴(1), 복수의 구리 합금막 패턴(2), 투명 수지층(5) 및 복수의 투명 전극 패턴(6)의 순으로 적층되어 구성되어 있다. 상술한 바와 같이, 광흡수성 수지층 패턴(1) 및 구리 합금막 패턴(2)으로 흑색 전극(4)을 구성한다.
- [0065] 제1 투명 기관(10)로서는, 예를 들어 유리 기관이 사용된다.
- [0066] 도 3에 도시한 바와 같이, 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1) 및 복수의 구리 합금막 패턴(2)은, 적층 방향(Z)에 평행하게 보았을 때에(평면에서 볼 때) 동일 형상으로 형성되어 겹쳐 있다. 즉, 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1) 및 복수의 구리 합금막 패턴(2)은 동일 치수이다. 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1), 복수의 구리 합금막 패턴(2) 및 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1)과 복수의 구리 합금막 패턴(2)이 겹쳐진 복수의 흑색 전극(4)의 형상은 서로 동등하므로, 이하에서는, 복수의 구리 합금막 패턴(2)의 형상으로 대표적으로 설명한다.
- [0067] (구리 합금층 패턴)
- [0068] 하나의 구리 합금막 패턴(2)에는, 적층 방향(Z)에 직교하는 제1 방향(X)에 예를 들어 6개의 화소 개구부(개구부)(2a)가 나란히 형성되고, 적층 방향(Z) 및 제1 방향(X)에 각각 직교하는 제2 방향(Y)에 예를 들

어 480개의 화소 개구부(2a)가 나란히 형성되어 있다. 이들 제1 방향(X), 제2 방향(Y)은, 제1 투명 기관(10)의 주면(10a)(도 2 참조)을 따르는 방향이다. 구리 합금막 패턴(2)은, 제2 방향(Y)으로 연장되어 있다.

[0069] 화소 개구부(2a)는, 예를 들어 적어도 2변이 평행한 다각형 형상으로 할 수 있다. 2변이 평행한 다각형 형상으로, 직사각형, 육각형, V자 형상(doglegged shape) 등을 예시할 수 있다. 이들 다각형 화소의 주위를 둘러싸는 프레임 형상으로서, 전기적으로 폐쇄된 형상으로 할 수 있다.

[0070] 이들 패턴 형상은, 평면에서 볼 때, 전기적으로 폐쇄된 패턴인지, 일부를 개방한(외관적으로, 연결되지 않는 부분을 설치함) 패턴인지에 따라, 액정 표시 장치 주변의 전기적 노이즈의 제거 방법이 바뀐다. 또는, 구리 합금막 패턴(2)의 패턴 형상이나 면적에 따라, 액정 표시 장치 주변의 전기적 노이즈의 제거 방법이 바뀐다.

[0071] 구리 합금막 패턴(2)을 구리 합금의 박막으로 형성할 경우, 막 두께(적층 방향(Z)의 길이)를 100nm 이상, 또는 150nm 이상으로 하면, 구리 합금막 패턴(2)은, 가시광을 거의 투과하지 않게 된다. 따라서, 본 실시 형태에 관한 구리 합금막 패턴(2)의 막 두께는, 예를 들어 100nm 내지 200nm 정도라면 충분한 차광성을 얻을 수 있다. 또한, 후술하는 바와 같이, 구리 합금막 패턴(2)의 적층 방향(Z)의 일부를, 산소를 포함하는 금속막으로서 형성할 수 있다.

[0072] 유리 기관이나 수지의 밀착을 얻기 위해서, 구리 합금막 패턴(2)에 구리 이외에 포함되는 합금 원소는, 마그네슘, 칼슘, 티타늄, 몰리브덴, 인듐, 주석, 아연, 알루미늄, 베릴륨, 니켈로부터 선택되는 1 이상의 원소인 것이 바람직하다. 즉, 구리는 내알칼리성이 우수하고, 전기 저항이 작은 우수한 도체인데, 유리나 수지에 대한 밀착성이 충분하지 않기는 하지만, 합금화함으로써 그 밀착성을 개선할 수 있다.

[0073] 구리에 합금 원소를 첨가하는 양은, 3at% 이하이면, 구리 합금의 저항값을 크게 낮추는 일이 없으므로 바람직하다. 합금 원소를 첨가하는 양은, 0.2at% 이상이면, 구리 합금의 박막의 밀착성 향상에 기여한다. 본 실시 형태를 포함하여, 이하의 실시 형태의 구리 합금막 패턴(2)을 형성하는 금속은, 이하의 기재에서 특별히 설명을 하지 않는 경우에는, 마그네슘 1at%의 구리 합금(잔량부는 구리)으로 하고 있다. 마그네슘 1at%의 구리 합금의 저항값은, 구리 단체의 경우와 크게 다르지 않다.

[0074] 구리 합금의 성막은, 예를 들어 스퍼터링에서의 진공 성막에 의해 실시할 수 있다.

[0075] 구리에 첨가되는 합금 원소는, 구리 합금의 적층 방향(Z)에 농도 구배가 발생하도록, 구리에 첨가되어도 된다. 구리 합금막 패턴(2)의 적층 방향(Z)의 중앙 부분은, 99.8at% 이상, 구리이어도 된다. 구리 합금막 패턴(2)의 두께 방향의 광흡수성 수지층 패턴(1)과 접촉하는 면에서의 합금 원소의 양을, 또는, 구리 합금막 패턴(2)에서의 그 면과는 반대측인 면에서의 합금 원소의 양을, 구리 합금막 패턴(2)의 적층 방향(Z)의 중앙 부분에서의 합금 원소의 양보다 많아지는 농도 구배가 발생해도 된다.

[0076] 또한, 구리 합금의 성막 공정에 있어서는, 광흡수성 수지층 패턴(1)과 접촉하는 면 상의, 구리 합금의 예를 들어 2nm 내지 20nm의 막 두께 부분을 성막할 때, 산소를 도입하여, 산소를 포함하는 구리 합금으로 할 수 있다. 성막 시의 산소 도입량은, 아르곤 등의 베이스 가스의 도입량에 대하여, 예를 들어 10%로 할 수 있다. 이 2nm 내지 20nm의 부분의 합금막은, 예를 들어 5at% 이상의 산소를 포함함으로써 구리 합금인 구리 합금막 패턴(2)의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0077] 산소의 함유량은, 15at%로 밀착성 향상에의 기여가 포화된다. 이 2nm 내지 20nm의 부분의 합금막을 포함하여, 구리 합금인 구리 합금막 패턴(2)의 합계의 막 두께는, 예를 들어 102nm 내지 320nm로 할 수 있다. 산소를 포함하는 구리 합금막을, 구리 합금막 패턴(2)의 표면에 형성함으로써, 구리 합금막 패턴(2) 자체의 반사율도 저하시킬 수 있어, 흑색 전극(4)으로서의 저반사 효과를 증장시킬 수 있다.

[0078] 또한, 니켈은, 니켈을 4at% 이상 포함하는 구리-니켈 합금으로서, 본 발명의 실시 형태에 적용할 수 있다. 예를 들어, 니켈을 4at% 이상 포함하는 구리-니켈 합금을, 먼저, 5nm 내지 20nm의 막 두께에서 산소를 5at% 이상, 의도적으로 포함시킨 박막으로서 형성한다. 또한, 구리-니켈 합금을, 산소를 실질 포함하지 않는 100nm 내지 300nm 정도의 막 두께로 적층함으로써, 30% 이하의 반사율의 터치 센싱용의 전극으로서 적용할 수 있다.

[0079] 구리-니켈 합금에 산소를 5at% 이상 함유시킴으로써 검은 반사색이 된다. 광흡수성 수지층 패턴(1)을 제1 투명 기관(10)과, 구리-니켈 합금인 구리 합금막 패턴(2)의 계면에 삽입함으로써, 2% 이하의 반사율로 할 수 있다.

[0080] 액정 표시 장치용 기관(22)에서는, 표시면측, 즉 제1 투명 기관(10)에서 보면, 흑색 전극(4)이 저반사의 블랙 매트릭스 역할을 담당한다.

- [0081] 예를 들어, 2종류의 구리 합금막 패턴(2)(흑색 전극(4))을 사용하여, 터치 센싱 시의 정전 용량의 연산(감산)을 행하여, 노이즈 보상을 행할 수 있다. 예를 들어, 직사각형 화소의 주위를 둘러싸는 프레임 형상으로 함으로써, 구리 합금막 패턴(2)의 격자 형상 패턴의 에지에 부수되는 정전 용량(프린지 용량, 도 9 참조)을 증가시킬 수 있다. 발생시킨 프린지 용량은, 도 10의 모식도에 도시한 바와 같이, 손가락 등의 포인터(P)의 터치로 인해 크게 감소하므로, 매우 큰 정전 용량 차를 얻는 것이 가능해서, S/N비를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 상기한 특허문헌 4의 도 11에 도시되어 있는, 서로 인접하고, 동일 평면 상에 배치되는 2세트의 터치 전극 구조로는, 본 발명의 실시 형태와 같이 큰 프린지 용량을 얻는 것이 어렵다.
- [0082] 각 구리 합금막 패턴(2)은, 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 방향(X)으로 6화소 단위로 구분되고, 서로 전기적으로 절연된 상태가 되도록, 즉, 서로 전기적으로 독립하도록 제1 방향(X)으로 나란히 배치되고, 패터닝되어 있다. 제1 방향(X)으로 인접하는 구리 합금막 패턴(2)의 사이에는, 간극인 이격부(15)가 형성되어 있다.
- [0083] 구리 합금막 패턴(2)이, 제1 방향(X)으로 320개 배열됨으로써, 액정 표시 장치용 기관(22)의 화소수는 1920×480 이 된다. 구분하는 화소 단위는, 터치 센싱의 정밀도나 사용 목적에 따라서 조정할 수 있다.
- [0084] 구리 합금막 패턴(2)은, 터치 센싱에서 발생하는 정전 용량의 변화를 검출하는 검출 전극으로서, 또는, 터치 센싱의 주사 전극(구동 전극)으로서 사용할 수 있다. 또한 이하에서는, 주로 주사 전극으로서 사용하는 경우에 대해서 설명한다.
- [0085] 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1), 복수의 흑색 전극(4)에도 구리 합금막 패턴(2)과 동일하도록 화소 개구부(개구부)(1a), 화소 개구부(4a)가 각각 형성되고, 제1 방향(X)으로 인접하는 광흡수성 수지층 패턴(1), 흑색 전극(4)의 사이에는, 이격부(15)가 형성되어 있다.
- [0086] 화소 개구부(4a)에 있어서는, 화소 개구부(1a) 및 화소 개구부(2a)가 겹쳐져 있다.
- [0087] 복수의 흑색 전극(4)은, 도 2에 도시한 바와 같이 제1 투명 기관(10)과 투명 수지층(5)의 계면에 배치되어 있다.
- [0088] (광흡수성 수지층 패턴)
- [0089] 광흡수성 수지층 패턴(1)은, 예를 들어 전기적으로는 절연체이며, 광흡수성의 흑색 색재로서 카본을 사용할 수 있다. 광흡수성 수지층 패턴(1)은, 관찰자측의 면에서의 광의 반사를 방지하여, 관찰자의 눈에는 「흑색」으로 시인된다.
- [0090] 광흡수성 수지층 패턴(1)에 색 조정을 위한 복수종의 유기 안료를 더 첨가해도 된다.
- [0091] 광흡수성 수지층 패턴(1)의 투과 측정에서의 광학 농도는, 예를 들어 2 미만으로 할 수 있다. 예를 들어, 광흡수성 수지층 패턴(1)의 투과 측정에 의한 광학 농도가, $1\mu\text{m}$ (마이크로미터)의 단위 막 두께당 0.4 내지 1.8의 범위에 있고, 또한, 광흡수성 수지층 패턴(1)의 막 두께가 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.8\mu\text{m}$ 의 범위에 있는 것이 바람직하다. 단, 필요에 따라, 광학 농도나 막 두께는, 이들 수치 외로 설정할 수 있다.
- [0092] 광흡수성 수지층 패턴(1)의 광학 농도는, 카본 등의 흑색 색재, 또는, 카본에 복수의 유기 안료를 첨가하는 양으로 조정할 수 있다. 광흡수성 수지층 패턴(1)은, 감광성의 흑색 도포액을, 제1 투명 기관(10)에 도포해서 원하는 패턴으로 노광, 현상하고, 또한 열처리 등으로 경막해서 얻을 수 있다.
- [0093] 감광성의 흑색 도포액은, 예를 들어 유기 용제와 광 가교 가능한 아크릴 수지와 개시제 및/또는 가열 경화에 의한 경화제를 혼합한 혼합 재료에 카본을 분산시켜서 제작된다. 광에 의한 개시제를 함유시키지 않고, 가열 경화에 의한 경화제만을 첨가해서 열경화 타입의 흑색 도포액을 사용할 수 있다. 본 발명의 실시 형태에서의 카본이 주된 흑색 색재란, 전체 안료 비율로 카본이 50중량%를 초과하는 비율로 첨가되어 있는 흑색 도포액을 말한다.
- [0094] 흑색 전극(4)의 막 두께, 즉 광흡수성 수지층 패턴(1)과 구리 합금막 패턴(2)의 합계의 막 두께는, $1\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하다. 흑색 전극(4)의 막 두께가 얇은 경우, 표면의 요철이나 돌기를 작게 하여, 예를 들어 액정의 배향 불량 등을 억제할 수 있다. 예를 들어, 광흡수성 수지층 패턴(1)의 막 두께를 700nm(나노미터)로 하고, 구리 합금막 패턴(2)의 막 두께를 180nm로 할 수 있고, 이 때의 흑색 전극(4)의 전체의 막 두께는 880nm($0.88\mu\text{m}$)가 된다.
- [0095] 투명 수지층(5)은, 열경화 타입의 아크릴 수지 등으로 형성할 수 있다. 이 예에서는, 투명 수지층(5)의 막 두께는 $1.5\mu\text{m}$ 로 하였다. 투명 수지층(5)의 막 두께는, 구리 합금막 패턴(2)과 투명 전극 패턴(6)이 전기적으로

절연되는 범위에서 임의로 설정할 수 있다.

- [0096] 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이, 복수의 투명 전극 패턴(6)은, 투명 수지층(5) 상에, 예를 들어 제2 방향(Y)으로 서로 절연된 상태가 되도록, 즉, 서로 전기적으로 독립하도록 나란히 배치되어 있다. 투명 전극 패턴(6)은, 투명 수지층(5) 상에, 구리 합금막 패턴(2)과 직교하는 제1 방향(X)으로 연장하는 스트라이프 형상으로 형성되어 있다.
- [0097] 투명 전극 패턴(6)은, ITO라 호칭되는 도전성 금속 산화물로 형성되어 있으며, 이 예에서는, 투명 전극 패턴(6)의 막 두께는 140nm지만, 이 막 두께에 한정되지 않는다. 투명 전극 패턴(6)은, 구리 합금막 패턴(2)과 쌍이 되는 다른 한쪽의 터치 전극이다.
- [0098] 또한, 투명 전극 패턴(6)에는, 후술하는 바와 같이, 패턴의 길이 방향(스트라이프의 길이 방향, 제1 방향(X))으로 연장되는 금속막의 세선을 보조 도체로서 구비시킬 수 있다.
- [0099] 투명 전극 패턴(6)은, 터치 센싱 시의 검출 전극으로서 사용할 수 있다.
- [0100] 본 발명의 실시 형태에서는, 터치 센싱에 관한 흑색 전극(4), 투명 전극 패턴(6) 모두, 액정층(24)에 접하는 면 측에 구비된다.
- [0101] 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 복수의 구리 합금막 패턴(2) 및 복수의 투명 전극 패턴(6)에는, 전극 취출부인 단자부(61)를 설치할 수 있다. 이들 단자부(61)는, 복수의 화소 개구부(4a)에서 규정되는 전체 직사각형의 표시 영역 외에 있는 단자부(61)의 영역(D)에 배치하는 것이 바람직하다.
- [0102] 복수의 구리 합금막 패턴(2)은, 모듈을 터치 신호의 주사 전극으로서 사용할 필요는 없고, 예를 들어 제1 방향(X)으로 3개 간격의 구리 합금막 패턴(2)을 사용한다(2개의 구리 합금막 패턴(2)을 써닝해서 주사할 수 있음) 등, 구리 합금막 패턴(2)을 써닝해서 주사할 수 있다. 또한, 제2 방향(Y)으로 구리 합금막 패턴(2)을 형성하고, 제1 방향(X)으로 투명 전극 패턴(6)을 형성해도 된다. 주사 전극으로서 사용하지 않는 구리 합금막 패턴(2)은, 전기적으로 뜬 형태(플로팅 패턴)로 해도 된다.
- [0103] 투명 전극 패턴(6)은, 액정 구동 시에는 공통 전위로 할 수 있다.
- [0104] 구리 합금막 패턴(2)의 써닝을 적게 해서 고밀도에서의 주사를 행함으로써, 높은 정밀도의 센싱을 가능하게 하고, 예를 들어 지문 인증 등에 활용할 수 있다.
- [0105] 어레이 기관(23)은, 도 2 및 도 5에 도시한 바와 같이, 제2 투명 기관(20)의 액정층(24)에 대향하는 면에, 금속 배선(40), 복수의 화소 전극(25), 복수의 박막 트랜지스터(45) 및 복수의 절연층(28)을 구비해서 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 제2 투명 기관(20) 상에, 복수의 절연층(28)을 개재해서 복수의 화소 전극(25) 및 복수의 박막 트랜지스터(45)가 설치되어 있다. 또한, 도 2에서는 박막 트랜지스터(45)는 도시되어 있지 않다.
- [0106] 제2 투명 기관(20)은, 제1 투명 기관(10)과 마찬가지로 형성할 수 있다.
- [0107] 금속 배선(40)은, 신호선(소스선)(41), 주사선(게이트선)(42) 및 보조 용량선(43)을 갖고 있다. 신호선(41), 주사선(42) 및 보조 용량선(43)은, 모두 티타늄과 구리의 2층 구성을 갖는다.
- [0108] 각 화소 전극(25)은 공지된 구성을 갖고, 절연층(28)의 액정층(24)에 대향하는 면에 흑색 전극(4)의 화소 개구부(4a)에 대향하도록 배치되어 있다. 금속 배선(40)은, 복수의 층을 갖는 다층 구성으로 형성되어도 된다. 이 경우, 복수의 층 중 적어도 하나는 구리층이나 구리 합금층이며, 다른 층은 티타늄이나 폴리리튬 등의 고용점 금속의 층이 된다.
- [0109] 각 박막 트랜지스터(45)는, 산화물 반도체인 채널층(46)을 갖고 있다. 박막 트랜지스터(45)는, 채널층(46)이, IGZO(등록 상표) 등의 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 게르마늄 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 산화물 반도체인 것이 바람직하다. 이러한 박막 트랜지스터(45)는 메모리성이 높기(누설 전류가 적기) 때문에, 액정 구동 전압 인가 후의 화소 용량을 유지하기 쉽다. 이로 인해, 보조 용량선(43)을 생략한 구성으로 해도 된다.
- [0110] IGZO 등 산화물 반도체를 채널층(46)에 사용하는 박막 트랜지스터(45)는, 전자 이동도가 높고, 예를 들어 2msec(밀리초) 이하의 단시간에 필요한 구동 전압을 화소 전극(25)에 인가할 수 있다. 예를 들어, 배속 구동(1초간의 표시 코마수가 120프레임인 경우)이어도, 1프레임은 약 8.3msec이며, 예를 들어 6msec 이상을 터치 센싱에 할당할 수 있다.
- [0111] 또한, 산화물 반도체를 채널층(46)에 사용하는 박막 트랜지스터(45)는, 상술한 바와 같이 누설 전류가

적으므로, 화소 전극(25)에 인가한 구동 전압을 오랜 시간 유지할 수 있다. 능동 소자의 신호선이나 주사선, 보조 용량선 등을 알루미늄 배선보다 배선 저항이 작은 구리 배선으로 형성하고, 또한, 능동 소자로서 단시간에 구동할 수 있는 IGZO를 사용함으로써, 터치 센싱의 주사에서의 시간적 마진이 넓어져서, 발생하는 정전 용량의 변화를 고정밀도로 검출할 수 있다. IGZO 등의 산화물 반도체를 능동 소자에 적용함으로써 액정 등의 구동 시간을 짧게 할 수 있고, 따라서, 표시 화면 전체의 영상 신호 처리 중에서, 터치 센싱에 적용할 수 있는 시간에 충분한 여유가 생긴다.

[0112] 드레인 전극(36)은, 박막 트랜지스터(45)부터 화소 중앙까지 연선되고, 콘택트 홀(44)을 거쳐서, 투명 전극인 화소 전극(25)과 전기적으로 접속되어 있다. 소스 전극(35)은, 박막 트랜지스터(45)로부터 연장되어 신호선(41)에 전기적으로 접속되어 있다.

[0113] 액정층(24)이 갖는 액정 분자(배향막, 액정 분자의 도시를 생략)는, 초기 배향이, 액정 표시 장치용 기판(22) 및 어레이 기판(23) 각각의 면에 수직인 수직 배향, 즉 적층 방향(Z)의 배향이며, 소위 VA 방식(Vertically Aligned 방식: 수직 배향의 액정 분자를 사용한 종전계 방식)의 액정 구동 방식으로 되어 있다.

[0114] 본 실시 형태에서는, 액정 분자는 마이너스의 유전율 이방성을 갖고 있다. 도시하지 않은 편광판은 크로스니콜로 노멀리 블랙으로 되어 있다. 액정 분자는, 투명 전극 패턴(6)과 화소 전극(25)의 사이에 적층 방향(Z)으로 전압이 인가됨으로써, 초기 배향에서 적층 방향(Z)으로 배향되었던 액정 분자가 적층 방향(Z)에 교차하는 방향으로 쓰러져, 온 표시(백색 표시)를 행한다.

[0115] 또한, 액정 분자는 플러스의 유전율 이방성을 갖고 있어도 된다. 배향막의 배향 처리에는, 광 배향을 사용할 수 있다.

[0116] (보조 도체)

[0117] 복수의 투명 전극 패턴(6) 상에, 저저항화를 위해서 보조 도체를 형성할 수 있다. 보조 도체는, 상기 구리 합금막 패턴(2)과 동일한 재료로 형성해도 되고, 또는 알루미늄 합금의 박막으로 형성해도 된다. 알루미늄 합금은, 알루미늄에 0.2at%~3at%의 범위 내의 합금 원소를 첨가한 합금으로 할 수 있다. 합금 원소는, 마그네슘, 갈륨, 티타늄, 인듐, 주석, 아연, 네오디뮴, 니켈, 구리 등으로부터 1 이상 선택할 수 있다. 보조 도체의 저항률은, 투명 전극 패턴(6)의 저항률보다도 작다.

[0118] 도 6에 도시한 평면에서 볼 때, 보조 도체(16)를 제1 방향(X)으로 연장함과 함께, 화소 개구부(4a)의 제2 방향(Y)의 중앙부를 지나는 선형(스트라이프형) 패턴으로 형성해도 된다. 이 경우, 예를 들어 적층 방향(Z)으로 보았을 때, 보조 도체(16)를 어레이 기판(23)의 보조 용량선(43)에 겹치는 위치에 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성함으로써, 개구율 저하를 억제할 수 있다.

[0119] 또는, 도 7에 도시한 평면에서 볼 때, 보조 도체(16)를 광흡수성 수지층 패턴(1)과 구리 합금막 패턴(2)에 의한 터치 전극의 패턴 위치, 바꿔 말하면 블랙 매트릭스의 위치에 형성해도 된다. 블랙 매트릭스의 하부(제2 투명 기판(20))에는, 통상, 어레이 기판(23)의 신호선(소스선)(41), 주사선(게이트선)(42) 및 보조 용량선(43)인 금속 배선(40)이 배치된다. 이로 인해, 금속 배선(40)이 배치되는 위치에 보조 도체(16)를 형성함으로써, 적층 방향(Z)으로 보았을 때에 보조 도체(16)가 금속 배선(40)과 겹쳐, 개구율 저하를 억제할 수 있다.

[0120] 본 실시 형태에 있어서, 투명 전극 패턴(6)은, 예를 들어 터치 센싱 시에는 그 검출 전극으로서 사용하고, 액정 구동 시에는, 화소 전극(25) 사이에서 액정을 구동하는 전압이 인가되는 공통 전극으로서 사용한다. 터치 센싱과 액정 구동은 상이한 타이밍에, 시분할로 이루어진다.

[0121] 도 1에 도시한 바와 같이, 제어부(120)는, 공지된 구성을 갖고, 영상 신호 타이밍 제어부(121)과, 터치 센싱·주사 신호 제어부(122)와, 시스템 제어부(123)를 구비하고 있다.

[0122] 영상 신호 타이밍 제어부(121)는, 어레이 기판(23)의 신호선(41) 및 주사선(42)에 신호를 보내고, 투명 전극 패턴(6)과 화소 전극(25)의 사이에 적층 방향(Z)으로 전압을 인가함으로써 액정층(24)이 갖는 액정 분자를 구동하는 액정 구동을 행한다. 이에 의해, 어레이 기판(23) 상에 화상을 표시시킨다.

[0123] 터치 센싱·주사 신호 제어부(122)는, 주사 전극인 흑색 전극(4)에 신호를 보내고, 검출 전극인 투명 전극 패턴(6)으로부터 송신되는 신호를 검출한다. 이에 의해, 구리 합금막 패턴(2)과 투명 전극 패턴(6)의 사이의 정전 용량 변화 검출을 행한다.

[0124] 시스템 제어부(123)는, 영상 신호 타이밍 제어부(121) 및 터치 센싱·주사 신호 제어부(122)를 제어하고, 액정

구동과 정전 용량의 변화 검출을 교대로, 즉 시분할로 행한다.

[0125] (액정 표시 장치용 기관의 제조 방법-1)

[0126] 이어서, 이상과 같이 구성된 표시부(110)에서의 액정 표시 장치용 기관(22)의 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 8은, 액정 표시 장치용 기관(22)의 제조 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0127] 광흡수성 수지층의 도포 형성에서는, 상기한 열경화 타입의 흑색 도포액을 사용하였다. 광흡수성 수지층의 250℃의 열처리 후의 막 두께는 0.7 μm 이다. 이 광흡수성 수지층은, 상술한 광흡수성 수지층 패턴(1)이 형상을 패턴화하기 전의 수지층이다. 광흡수성 수지층의 막 두께는, 0.7 μm 보다 두껍게 형성해도 된다. 광흡수성 수지층의 막 두께와 카본인 흑색 색재의 농도를 조정함으로써, 제1 투명 기관(10)과 광흡수성 수지층 패턴(1)의 계면에 발생하는 광 반사를 조정할 수 있다. 바꾸어 말하면, 광흡수성 수지층 패턴(1)의 막 두께와 흑색 색재의 농도를 조정함으로써, 그 계면에 발생하는 광 반사를 2% 이하의 저반사율로 할 수 있다.

[0128] 이 광흡수성 수지층의 형성 후에, 스퍼터링 장치로, 마그네슘 1at%의 구리 합금막을 성막하였다. 이 구리 합금막은, 상술한 구리 합금막 패턴(2)이 형상을 패턴화하기 전의 막이다. 또한, 구리 합금막의 성막 공정의 초기에는, 아르곤 도입 가스 베이스에, 산소 가스 10vol%를 첨가한 가스 조건에서, 산소를 포함하는 제1 구리 합금막을 0.01 μm 성막하고, 그 후, 아르곤 도입 가스 베이스만으로, 0.17 μm 의 제2 구리 합금막을 성막하여, 합계의 막 두께가 0.18 μm 인 구리 합금막으로 하였다.

[0129] 이어서, 알칼리 가용인 감광성 레지스트를 사용하여, 도 3에 도시한 3.5 μm 화선폭의 매트릭스 형상의 구리 합금막 패턴(2)의 형상의 레지스트 패턴을 형성하였다. 습식 에칭으로, 구리 합금막을 화소 개구부(2a)가 형성된 구리 합금막 패턴(2)으로 하였다. 감광성 레지스트는, 다음 공정의 건식 에칭으로 제거한다.

[0130] 구리 합금막 패턴(2)의 에칭은, 습식 에칭의 방법으로도, 또는 건식 에칭의 방법으로도 가능하다. 습식 에칭에서는, 예를 들어 산화성의 알칼리 에천트를 사용할 수 있다. 건식 에칭의 경우, 염소 가스 등 할로젠 가스를 사용한 건식 에칭, 또는, 산소 가스와 유기산 증기를 교대로 사용하는 건식 에칭 등이 가능하다.

[0131] 습식 에칭으로 형성한 구리 합금막 패턴(2)을 사용하여, 아르곤 도입 가스 베이스에 산소를 포함하는 가스를 도입하여, 이방성의 건식 에칭을 행하고, 광흡수성 수지층 패턴(1)과 구리 합금막 패턴(2)을, 평면에서 볼 때 동일 형상으로 겹치도록 형성하였다. 광흡수성 수지층 패턴(1)과 구리 합금막 패턴(2)은, 동일 치수가 된다. 이 이방성 에칭에서는, 상기의 감광성 레지스트의 패턴은 제거된다.

[0132] 구리 합금막 패턴(2)의 형성 후, 이 구리 합금막 패턴(2) 상에 알칼리 가용인 감광성 아크릴 수지를 도포함으로써 1.6 μm 막 두께의 투명 수지층(5)을 형성하였다. 투명 수지층(5)은, 표시 영역에만 형성하고, 표시 영역의 주변은 현상으로 제거하고, 구리 합금막 패턴(2)에 의한 단자부(61)의 영역이 노출되도록 형성하였다.

[0133] 투명 수지층(5)의 형성 후, 스퍼터링 장치를 사용해서 투명 수지층(5) 상에 ITO라 호칭되는 투명 도전막을 성막하였다. 투명 도전막으로부터, 주지의 포토리소그래피 방법을 이용하여, 투명 전극 패턴(6)을 형성하였다. 투명 전극 패턴(6)과 구리 합금막 패턴(2)은, 각각 전기적으로 독립된 복수 패턴의 배열이며, 투명 수지층(5)을 개재해서 서로 직교하는 방향으로 배열되어 있다.

[0134] 이상의 수순에 의해, 액정 표시 장치용 기관(22)이 제조된다.

[0135] (터치 전극의 작용)

[0136] 이어서, 이상과 같이 구성된 표시부(110)의 특히 터치 전극의 작용에 대해서 설명한다.

[0137] 이 표시부(110)에 의하면, 투명 전극 패턴(6)을 터치 센싱 시의 검출 전극으로서 사용하고, 흑색 전극(4)은, 일정한 주파수에서의 전압을 인가하는 주사 전극으로서 사용할 수 있다.

[0138] 구체적으로 설명하면, 도 9에 도시한 바와 같이, 터치 센싱을 위한 정전 용량은, 흑색 전극(4)과 투명 전극 패턴(6)의 사이에 유지되어 있다. 통상 상태에서는, 흑색 전극(4)과 투명 전극 패턴(6)의 사이에 일정한 주파수에서의 정전압이 인가되고, 흑색 전극(4)의 근방에 전기력선(L)이 형성되어 있다.

[0139] 도 10에 도시한 바와 같이, 예를 들어 흑색 전극(4)의 표시 화면에, 손가락 등의 포인터(P)가 접근 또는 접촉되면, 전기력선(L)의 분포가 무너지는 동시에, 포인터(P)에 정전 용량이 흘러, 흑색 전극(4)과 투명 전극 패턴(6)의 사이의 정전 용량이 감소한다. 포인터(P) 터치의 유무는, 이러한 정전 용량의 변화로 검지한다. 일반적으로, 인접하는 흑색 전극(4)의 간격이 좁으므로, 포인터(P)는 한번에 복수의 터치 전극에 작용한다.

- [0140] 본 실시 형태에 관한 흑색 전극(4)은, 저항값이 낮은 구리 합금으로 형성된 구리 합금막 패턴(2)을 포함하여, 터치 센싱 시의 주사 전극으로 할 수 있다. 본 실시 형태에 관한 투명 전극 패턴(6)은, 저저항화를 위해서 그 패턴 폭을 넓게 하고, 게다가, 투명 전극 패턴(6) 상에 저저항화를 위해서 상술한 보조 도체(16)를 구비시킬 수 있다. 이에 의해, 본 실시 형태에 의한 정전 용량 방식에서의 2세트의 복수의 전극군은, 이들에 부수되는 시정수를 대폭 저감시킬 수 있어, 터치 센싱 시의 검출 정밀도를 크게 향상시킬 수 있다.
- [0141] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)에 의하면, 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1) 및 복수의 구리 합금막 패턴(2)은 적층 방향(Z)으로 보았을 때에 동일 형상으로 형성되어 겹쳐져 있다. 이로 인해, 화소 개구부(1a) 및 화소 개구부(2a) 중 적층 방향(Z)으로 관통하는 부분의 면적을 크게 할 수 있어, 개구율을 향상시킬 수 있다.
- [0142] 각 화소의 주위에는 광흡수성 수지층 패턴(1)이 설치되어 있으므로, 화소의 주위가 흑색으로 인식되어, 표시의 콘트라스트를 향상시켜서 시인성을 높일 수 있다.
- [0143] 액정 표시 장치용 기판(22)이 인접하는 흑색 전극(4)의 사이에 화소 전극(25)이 설치되어 있지 않으므로, 터치 전극의 정전 용량을 높여서 포인터(P)의 위치 검출을 높일 수 있다.
- [0144] 투명 전극 패턴(6)이 흑색 전극(4)과 화소 전극(25)으로 공유되어 있으므로, 표시부(110)가 구비하는 전극의 수를 저감시켜서 표시부(110)의 구성을 간단하게 할 수 있다.
- [0145] 본 실시 형태에서는, 흑색 전극(4), 즉 구리 합금막 패턴(2)이 제2 방향(Y)으로 연장하고, 또한 투명 전극 패턴(6)이 제1 방향(X)으로 연장한다. 그러나, 흑색 전극(4)이 제1 방향(X)으로 연장하고, 또한 투명 전극 패턴(6)이 제2 방향(Y)으로 연장되도록 구성해도 된다.
- [0146] (제2 실시 형태)
- [0147] 이어서, 본 발명의 제2 실시 형태에 대해서 도 11 및 도 12를 참조하면서 설명하는데, 상기 실시 형태와 동일한 부위에는 동일한 부호를 부여해서 그 설명은 생략하고, 상이한 점에 대해서만 설명한다.
- [0148] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 표시부(111)는, 제1 실시 형태의 표시부(110)의 흑색 전극(4) 대신에 흑색 전극(4A)을 구비하고 있다.
- [0149] 흑색 전극(4A)은, 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1) 및 복수의 구리 합금막 패턴(2)으로 구성된 흑색 전극(4)에서의 각 구리 합금막 패턴(2)의 광흡수성 수지층 패턴(1)과는 반대측에 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)을 각각 구비하고 있다. 즉, 흑색 전극(4A)은 3층 구성으로 되어 있다.
- [0150] 복수의 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)은, 적층 방향(Z)으로 보았을 때에 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1) 및 복수의 구리 합금막 패턴(2)과 거의 동일 형상으로 형성되어 겹쳐져 있다. 즉, 각 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)에는 부호를 생략한 화소 개구부(개구부)가 형성되어 있다.
- [0151] 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)은, 예를 들어 도 4에 도시한 단자부(61)의 일부인 영역(C)에 있어서, 단자부(61)의 부분만 제거하는 것이 바람직하다. 단자부(61)에서의 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)의 제거는, 투명 수지층(5)과 함께, 건식 에칭으로 제거하고, 또한, 투명 전극 패턴(6)(ITO 등의 도전막)을 적층해서 단자 커버를 적층할 수 있다.
- [0152] 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)은, 예를 들어 전기적으로는 절연체이며, 광흡수성의 흑색 색재로서 카본을 사용할 수 있다. 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)에 첨가해도 되는 유기 안료, 투과 측정에서의 광학 농도 등에 대해서도 광흡수성 수지층 패턴(1)과 동일하다.
- [0153] 광흡수성 수지층 패턴(1)에는 열경화 타입의 수지를 사용하고, 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)에는 알칼리 현상 가능한 감광성 수지와 흑색 색재를 유기 용제에 분산한 흑색 도포액으로서 사용할 수 있다. 이들 사용하는 수지의 굴절률은, 낮은 것이 바람직하다. 사용하는 수지의 굴절률과, 카본 등 흑색 색재의 함유량 및 광흡수성 수지층 패턴(1)의 막 두께를 조정함으로써, 제1 투명 기판(10)에서 본 광흡수성 수지층 패턴(1)의 계면에서의 반사율을, 1% 이하로 할 수 있다.
- [0154] 그러나, 사용하는 수지의 굴절률에 한도가 있는 점에서, 반사율은 0.2%가 하한이 된다. 흑색 도포액에 포함되는 아크릴 수지 등의 수지의 고형분이 예를 들어 14질량%일 때, 흑색 도포액에서의 카본량을 약 6질량% 내지 25질량%의 범위 내로 하면, 광흡수성 수지층 패턴(1, 3)의 광학 농도를, 1 μ m의 단위 막 두께당 0.4 내지 1.8로 할 수 있다. 광흡수성 수지층 패턴(1, 3)의 막 두께가 0.3 μ m일 때, 실효의 광학 농도는 0.12 내지 0.54가 된다.

광흡수성 수지층 패턴(1, 3)의 막 두께가 0.7 μ m일 때, 실효의 광학 농도는 0.28 내지 1.26이 된다.

- [0155] 이와 같이 구성된 표시부(111)에서는, 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)에 의해, 예를 들어 액정 셀 내에서의 광의 재반사나 난반사를 저감시킨다. 예를 들어, 도시하지 않은 백라이트로부터 출사되어 제2 투명 기관(20)측으로부터 입사된 광이, 구리 합금막 패턴(2)의 표면에 재반사하는 것을 방지하여, TFT 등 능동 소자에의 입사를 저감시킬 수 있다.
- [0156] 표시부(111)의 액정 표시 장치용 기관(22A)은, 제1 투명 기관(10)의 액정층(24)에 대향하는 면에, 복수의 광흡수성 수지층 패턴(1), 복수의 구리 합금막 패턴(2), 복수의 제2 광흡수성 수지층 패턴(3), 투명 수지층(5) 및 복수의 투명 전극 패턴(6)이, 광흡수성 수지층 패턴(1), 복수의 구리 합금막 패턴(2), 복수의 제2 광흡수성 수지층 패턴(3), 투명 수지층(5) 및 복수의 투명 전극 패턴(6)의 순으로 적층해서 구성되어 있다.
- [0157] (액정 표시 장치용 기관의 제조 방법-2)
- [0158] 이어서, 이상과 같이 구성된 표시부(110)에서의 액정 표시 장치용 기관(22A)의 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 12는, 액정 표시 장치용 기관(22A)의 제조 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0159] 광흡수성 수지층의 도포 형성에서는, 상기한 흑색 도포액을 사용하여, 형성하는 막 두께는, 0.4 μ m로 하고 있다. 제2 광흡수성 수지층의 도포 형성에서는, 후속 공정의 건식 에칭에서의 막 감소를 고려하여, 형성하는 막 두께는, 0.7 μ m로 하고 있다.
- [0160] 이 이후의 제조 방법은, 상술한 액정 표시 장치용 기관(22)의 제조 방법인 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법-1과 동일하므로, 설명을 생략한다.
- [0161] 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 표시부(111)에 의하면, 제1 실시 형태의 표시부(110)와 동일한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0162] (제3 실시 형태)
- [0163] 이어서, 본 발명의 제3 실시 형태에 대해서 도 13 내지 도 17을 참조하면서 설명하는데, 상기 실시 형태와 동일한 부위에는 동일한 부호를 부여해서 그 설명은 생략하고, 상이한 점에 대해서만 설명한다.
- [0164] 도 13에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 표시부(112)는, 제1 실시 형태의 표시부(110)의 액정 표시 장치용 기관(22) 대신에 액정 표시 장치용 기관(22B)을 구비한다. 액정 표시 장치용 기관(22B)은, 액정 표시 장치용 기관(22)의 흑색 전극(4)의 각 화소 개구부(4a)에, 적색 층으로 형성된 적색 화소(R), 녹색 층으로 형성된 녹색 화소(G) 및 청색 층으로 형성된 청색 화소(B) 중 어느 하나가 구비되어 구성되어 있다. 이들 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는, 적층 방향(Z)으로 본 평면에서 볼 때, 구리 합금막 패턴(2)과 투명 수지층(5)의 사이에 서로 인접해서 배치되어 있다.
- [0165] 바꾸어 말하면, 표시부(112)는, 적색과 녹색과 청색의 발광 성분을 포함하는 백색 LED 소자를 백라이트에 구비하고, 적색과 녹색과 청색의 컬러 필터를 합쳐서 구비함으로써 컬러 표시를 행한다.
- [0166] 도 14는, 표시부(112)를 제1 투명 기관(10)에서 본 평면도이다. 화소 개구부(4a)에는, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 중 어느 하나가 간극 없이 배치되어 있다.
- [0167] 도 15에 도시한 바와 같이, 제1 투명 기관(10) 상 및 흑색 전극(4) 상에는, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 중 어느 하나가 컬러 필터로서 간극 없이 배치되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는, 아크릴 수지 등의 투명 수지에 각각 복수의 유기 안료를 분산하여, 주지의 포토리소그래피 방법으로 형성하였다.
- [0168] 컬러 필터 상에는, 투명 수지층(5)이 적층되어 있다. 투명 수지층(5) 상에는 또한, 투명 전극 패턴(6)이 적층되어 있다. 투명 전극 패턴(6)은, 예를 들어 ITO라 불리는 도전성 금속 산화물 등의 투명 도전막으로 형성하고, 주지의 포토리소그래피 방법으로 패턴 형성할 수 있다.
- [0169] 본 실시 형태에 있어서, 투명 전극 패턴(6)은, 예를 들어 터치 센싱 시, 즉 정전 용량의 변화 검출 시에는 그 검출 전극으로서 사용하고, 액정 구동 시에는, 화소 전극(25) 사이에서 액정을 구동하는 전압이 인가되는 공통 전극으로서 사용한다. 액정 구동과 정전 용량의 변화 검출은, 교대로 행하여진다. 즉, 상이한 타이밍에 시분할로 이루어진다.
- [0170] 또는, 투명 전극 패턴(6)을 구동 전극(주사 전극)으로서 기능시켜서 플러스와 마이너스의 극성을 반전시키는 코

면 전극 반전 구동을 행해도 된다.

- [0171] 구동 전극의 전위를 0(제로) 전위로 유지하면서, 박막 트랜지스터를 구동시키는 복수의 신호선의 각각에 공급되는 소스 신호의 극성을 정극성과 부극성으로 교체하면서, 홀수행 신호선에 공급되는 신호 극성과 짝수행 신호선에 공급되는 신호 극성이 서로 상이하도록, 복수의 신호선에 소스 신호를 부여한다. 즉, 홀수행 신호선 및 짝수행 신호선에 대하여, 교대로 정극성의 신호와 부극성의 신호로 교체해서 부여하고, 인접하는 화소의 도트 반전 구동을 행할 수 있다.
- [0172] 또한, 하나의 화소에 2개의 박막 트랜지스터가 설치되어 있는 경우에는, 제1 박막 트랜지스터에 접속되는 신호 극성과 제2 박막 트랜지스터에 접속되는 신호 극성이 서로 상이하도록, 소스 신호의 극성을 정극성과 부극성으로 교체하여, 도트 반전 구동을 행해도 된다.
- [0173] 도 16에 도시한 바와 같이, 흑색 전극(4)의 부분 패턴인 각 광흡수성 수지층 패턴(1) 및 구리 합금막 패턴(2)은, 이격부(15)에 의해 전기적으로 독립되어 있다. 이격부(15) 상에는, 컬러 필터의 색 겹침부(26)가 배치되어, 2종의 색의 겹침으로 백라이트 유닛으로부터 출사된 광의 투과를 억제하고 있다. 색 겹침부(26)에 있어서는, 적색 화소(R)와 청색 화소(B)가 겹쳐져 있는 것이 바람직하다.
- [0174] 도시하고 있지 않으나, 이러한 이격부(15)가 설치된 위치에는, 평면에서 볼 때, 어레이 기판(23)에 구비되는 신호선(소스선)(41), 주사선(게이트선)(42) 및 보조 용량선(43) 중 어느 하나, 또는 이들과 동일한 금속 배선의 패턴이, 이격부(15)를 막도록 배치되어 있다. 이에 의해, 백라이트 유닛으로부터의 광 누설을 없앨 수 있다.
- [0175] 이와 같이 구성된 표시부(112)는, 상술한 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법-1에 대하여, 구리 합금막 패턴(2)의 형성 후에, 복수의 화소 개구부(4a)를 통해서 구리 합금막 패턴(2)과 투명 수지층(5)의 사이에 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 삽입함으로써 제조할 수 있다. 이 경우, 도 8에 나타난 흐름도에 있어서, 광흡수성 수지층 패턴(1)의 건식 에칭 공정과, 투명 수지층의 도포 형성 공정의 사이에, 컬러 필터(R, G, B)의 형성 공정이 삽입된다.
- [0176] 도 17에 도시한 표시부(113)는, 본 실시 형태의 표시부(112)의 변형예이다.
- [0177] 표시부(113)는, 표시부(112)의 흑색 전극(4) 대신에, 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)을 갖는 3층 구성의 흑색 전극(4A)을 구비하고 있다. 이 밖의 구성, 또한, 이들 구성 요소의 작용은 상기했으므로 설명을 생략한다.
- [0178] 이와 같이 구성된 표시부(113)를 제조할 때에는, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는, 제2 광흡수성 수지층 패턴(3)과 투명 수지층(5)의 사이에 삽입된다.
- [0179] (제4 실시 형태)
- [0180] 이어서, 본 발명의 제4 실시 형태에 대해서 설명하는데, 상기 실시 형태와 동일한 부위에는 동일한 부호를 부여해서 그 설명은 생략하고, 상이한 점에 대해서만 설명한다.
- [0181] 본 실시 형태는, 흑색 전극(4)의 구성인 구리 합금막 패턴(2)의 구성을 제외하고, 제1 실시 형태와 동일하므로, 도 2를 원용한다. 단, 중복되는 설명은 생략하고, 차이가 있는 구리 합금막 패턴(2)에 대해서 설명을 행한다.
- [0182] 도 2에 도시한 구리 합금막 패턴(2)은, 본 실시 형태에서는, 0.015 μ m 막 두께의 산소를 포함하는 제1 구리 합금막과, 0.18 μ m 막 두께의 산소를 실질적으로 포함하지 않는 제2 구리 합금막의 2층의 구리 합금막 상에, 또한 구리와 인듐의 구리 합금막인 구리 인듐 합금막을 0.015 μ m 막 두께로 적층한 합계의 막 두께 0.21 μ m의 구리 합금막으로 형성되어 있다.
- [0183] 산소를 실질적으로 포함하지 않는 것은, 구리 합금막의 성막 시에 산소 가스를 도입하지 않는 것을 의미한다. 산소를 포함하는 구리 합금막은, 이 부분의 성막 시에, 예를 들어 아르곤 베이스 가스에 대하여, 10at%의 산소 가스를 도입해서 성막하는 것을 의미한다.
- [0184] 먼저 형성한 2층의 구리 합금막(제1 구리 합금막 및 제2 구리 합금막)은, 0.5at%의 마그네슘과 0.5at%의 알루미늄(잔량부는 구리)의 구리 합금을 사용하였다.
- [0185] 구리 인듐 합금막은, 78at%의 구리에 22at%의 인듐을 포함하는 구리 합금으로 하였다. 또한, 미량의 불가피 불순물이 이들 구리 합금에 포함되어 있다. 인듐의 구리 합금에의 첨가량은, 0.5% 내지 40at%로 할 수 있다. 단 일체로의 인듐은, 융점이 낮다. 50at%를 초과하는 양으로 된 인듐의 구리 합금에는, 내열성의 우려가 있다.
- [0186] 구리 인듐 합금막은, 구리 합금막 패턴(2)의 액정층(24)에 대향하는 표면에 설치되어 있다.

- [0187] 22at%의 인듐 등 인듐이 풍부한 구리 인듐 합금막을 구비하는 구리 합금막은, 성막 후의 열처리 공정이나 경시 변화에서 산화구리의 형성에 앞서 산화인듐을 형성하여, 산화구리의 형성을 억제한다. 산화인듐은 양호한 도전막이 될 수 있으므로, 전기적인 콘택트를 손상시키는 경우가 거의 없다. 산화구리의 형성이 적은 경우, 커버 단자부에서의 투명 도전막과의 전기적 접촉을 쉽게 하여, 제조 공정이나 실장에 관련된 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0188] 또한, 구리 인듐 합금막의 표면의 반사색은, 백색에 가까운 색이 되고, 구리 단일체에 기인하는 빨간 정색을 피할 수 있다. 반사색의 뉴트럴화는, 인듐에 한하지 않고, 상기에 예시한 합금 원소로도 첨가 비율을 조정함으로써 가능하다. 본 발명의 실시 형태에서 개시한, 이들 구리 합금에 관련된 기술은, 어레이 기판(23)의 금속 배선(40)에 적용할 수 있다.
- [0189] 인듐이 풍부한 구리 인듐 합금이란, 인듐을 10 내지 40at%가 포함하는 구리 인듐 합금이다. 인듐을 풍부하게 함으로써, 산화구리의 표면 부위에서의 형성을 억제하여, 상기와 같이 전기적인 콘택트를 용이하게 한다.
- [0190] 예를 들어, 구리 티타늄 합금을 표면층으로 하고, 구리 합금 내부를 회박 합금(합금 원소가 3at% 이하인 구리 합금)으로 하는 2층 구성의 구리 합금막에서는, 구리에 대하여, 티타늄이 10at%를 초과하게 되면, 습식 에칭 시의 에칭 레이트가 느려진다. 이 경우, 티타늄이 풍부한 표면 부위의 구리 합금막이 차양 형상으로 남아버리는 에칭 불량으로 이어진다. 구리 인듐 합금에서는, 합금 원소의 양이, 그 구리 합금막의 막 두께 방향으로 상이하도록 분포하고 있어도 이러한 에칭 불량을 발생하기 어렵다. 인듐의 구리 합금 첨가량이 0.5% 내지 40at%인 구리 인듐 합금은, 약 500℃까지의 내열성을 구비하므로, 예를 들어 IGZO를 채널층으로 하는 박막 트랜지스터를 구비하는 어레이 기판의, 350℃ 내지 500℃의 범위의 어닐 처리에는 충분히 대응할 수 있다. 어레이 기판(23)의 금속 배선(40)을, 구리 인듐 합금으로 할 수 있다.
- [0191] 본 실시 형태에 있어서, 투명 전극 패턴(6)은, 터치 센싱 시에는 그 검출 전극으로서 사용하고, 액정 구동 시에는, 화소 전극(25) 사이에서 액정을 구동하는 전압이 인가되는 공통 전극으로서 사용한다. 터치 센싱 시에, 각각 검출 전극은, 동일 전위인 공통 전위로 하고, 예를 들어 도전성의 하우징에 접속해서 “접지 전위”로 해도 된다. 터치 센싱과 액정 구동은 상이한 타이밍에, 시분할로 이루어진다.
- [0192] (흑색 전극이 담당할 수 있는 역할)
- [0193] 상기한 각 실시 형태에 관한 흑색 전극은, 예를 들어 터치 센싱 시의 주사 전극으로 할 수 있다. 투명 전극을 주사 전극으로 하면 액정의 구동 조건(주사 주파수)과 동일하게 하는 것이 바람직하다.
- [0194] 그러나, 흑색 전극을 주사 전극으로 함으로써, 요구되는 응답성에 맞춰서 정전 용량 검출의 주사 주파수를 임의로 조정할 수 있다. 빠른 응답성을 얻기 위해서, 상기한 바와 같이 흑색 전극을 써닝해서 주사할 수 있다. 또는, 흑색 전극은, 일정한 주파수에서의 전압을 인가하는 주사 전극(구동 전극)으로 할 수 있다(또한 주사 전극에 인가하는 전압(교류 신호)은, 반전 구동 방식이어도 됨).
- [0195] 또한, 인가하는 교류 신호의 전압 폭을 작게 함으로써, 주사 전극과 검출 전극의 역할을 교체해도 된다.
- [0196] 여기서 흑색 전극은 저항값이 낮고, 또한, 투명 전극도, 예를 들어 보조 도체를 구비시키는 것 등에 의해 낮은 저항으로 할 수 있고, 터치 센싱으로 발생하는 정전 용량의 변화를 높은 정밀도로 검출할 수 있다. 게다가, 양도체인 구리 합금막에 의한 흑색 전극을 터치 전극으로서 좁은 선폭으로 매트릭스 형상으로 배치할 수 있다.
- [0197] 투명 전극 상에 배치되는, 좁은 선폭의 흑색 전극의 패턴의 프린지 효과에 의해, 패턴 에지 근방에서의 정전 용량(프린지 용량)이 증가하여, 정전 용량을 크게 할 수 있다. 바꾸어 말하면, 손가락 등 포인터의 터치 유무에서의 정전 용량의 차를 크게 할 수 있고, S/N비를 높여, 검출 정밀도를 높게 할 수 있다.
- [0198] 또한 흑색 전극은, 예를 들어 표시부의 표시면에서 보면 저반사의 블랙 매트릭스 역할을 담당하여, 시인성을 향상시킬 수 있다. 게다가, 흑색 전극 구성에 사용하는 구리 합금막은 가시광을 완전히 차단할 수 있어, 백라이트로부터의 광 누설을 해소할 수 있다.
- [0199] 또한, 본 발명의 실시 형태의 흑색 전극은, 구리 합금막, 또는, 제2 광흡수성 수지층을 모형(마스크)으로 하여 광흡수성 수지층 패턴을 건식 에칭으로 가공하므로, 광흡수성 수지층 패턴의 획선폭과 구리 금속막 패턴의 획선폭이나 형상이 거의 동일한 특징을 갖는다.
- [0200] 광흡수성 수지층 패턴의 획선폭과 구리 합금막의 패턴의 획선폭이 거의 동일하므로, 화소의 개구율을 떨어뜨리는 경우가 없다.

- [0201] 이상, 본 발명의 제1 실시 형태 내지 제4 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 상세하게 설명했지만, 본 발명의 기술적 범위는 상기 실시 형태에 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경을 추가하는 것이 가능하고, 또한, 상기한 변형예를 적절히 조합해도 된다.
- [0202] 예를 들어, 상기 제1 실시 형태 내지 제4 실시 형태에서는, 박막 트랜지스터(45)가 산화물 반도체를 채널층(46)에 사용하는 박막 트랜지스터(45)라고 했지만, 실리콘 반도체를 채널층에 사용하는 박막 트랜지스터여도 된다.
- [0203] 액정 표시 장치의 액정 구동 방식이 VA 방식이라고 했지만, 이것에 한정되지 않는다. 액정 표시 장치의 액정 구동 방식은, 이외에 예를 들어, HAN(Hybrid-aligned Nematic), TN(Twisted Nematic), OCB(Optically Compensated Bend), CPA(Continuous Pinwheel Alignment), ECB(Electrically Controlled Birefringence) 등을 적절히 선택해서 사용할 수 있다.
- [0204] 흑색 전극 즉 구리 합금막 패턴(2)이 주사 전극이며, 투명 전극 패턴(6)이 검출 전극이라고 하였다. 그러나, 투명 전극 패턴(6)이 주사 전극이며, 흑색 전극이 검출 전극이라고 하는 등, 주사 전극과 검출 전극의 역할을 교체해서 사용해도 된다.

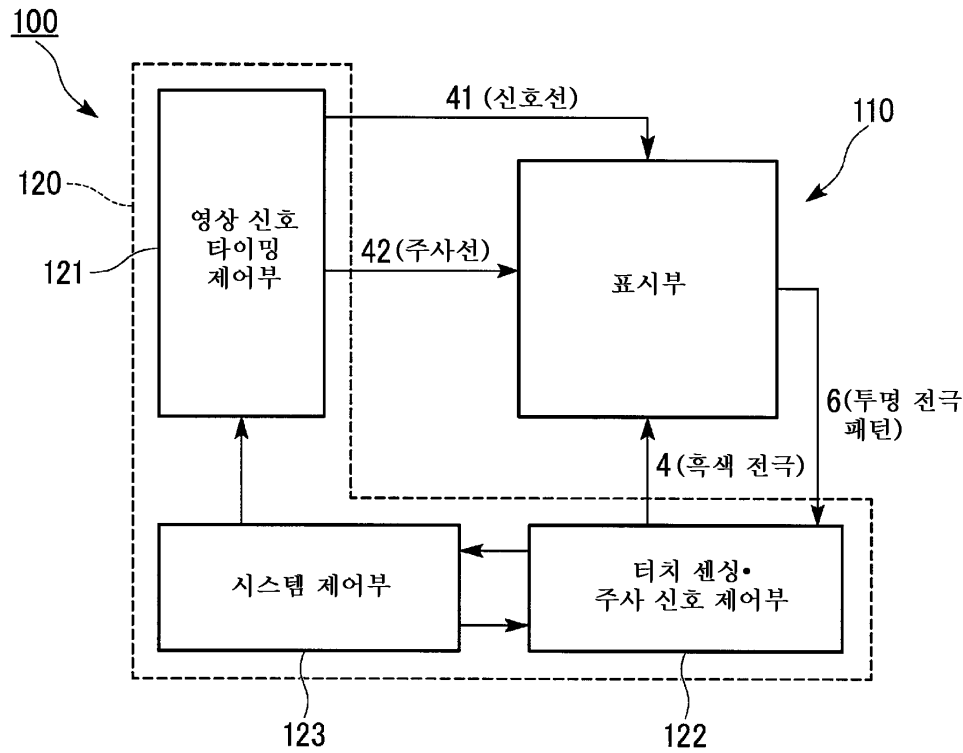
부호의 설명

- [0205] 1 : 광흡수성 수지층 패턴(제1 광흡수성 수지층 패턴)
- 1a : 화소 개구부(개구부)
- 2 : 구리 합금막 패턴
- 3 : 제2 광흡수성 수지층 패턴
- 5 : 투명 수지층
- 6 : 투명 전극 패턴
- 10 : 제1 투명 기판
- 16 : 보조 도체
- 20 : 제2 투명 기판
- 22, 22A, 22B : 액정 표시 장치용 기판(표시 기판)
- 23 : 어레이 기판
- 24 : 액정층
- 25 : 화소 전극
- 28 : 절연층
- 40 : 금속 배선
- 43 : 보조 용량선
- 45 : 박막 트랜지스터
- 46 : 채널층
- 100 : 액정 표시 장치
- 110, 111, 112, 113 : 표시부
- 120 : 제어부
- B : 청색 화소
- G : 녹색 화소
- R : 적색 화소

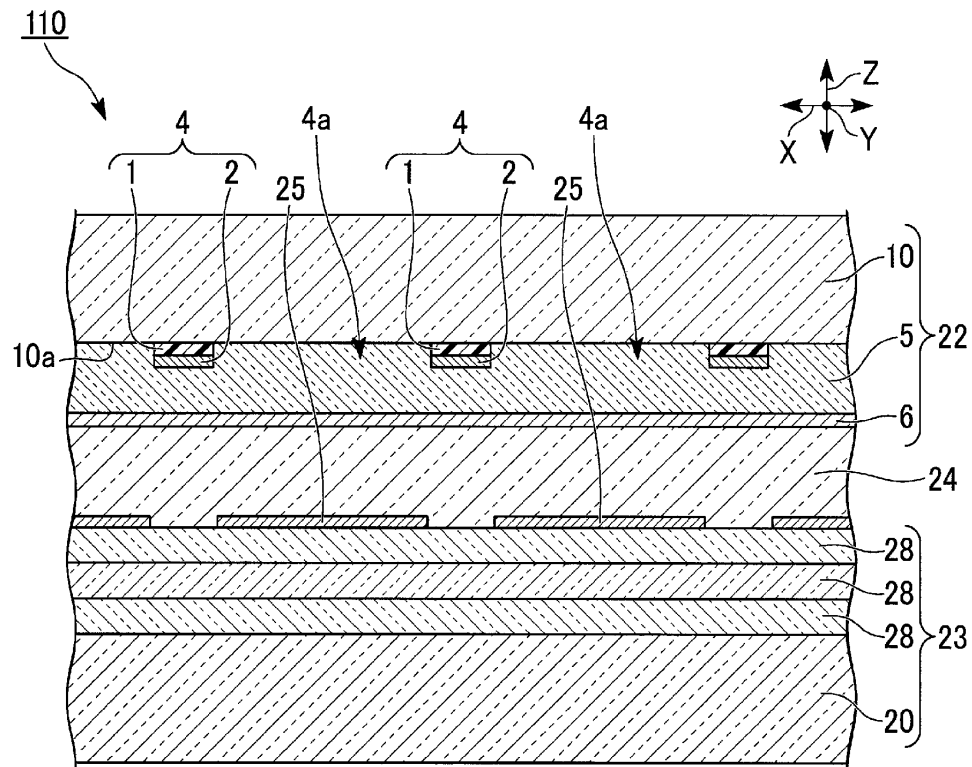
X : 제1 방향
Y : 제2 방향
Z : 적층 방향

도면

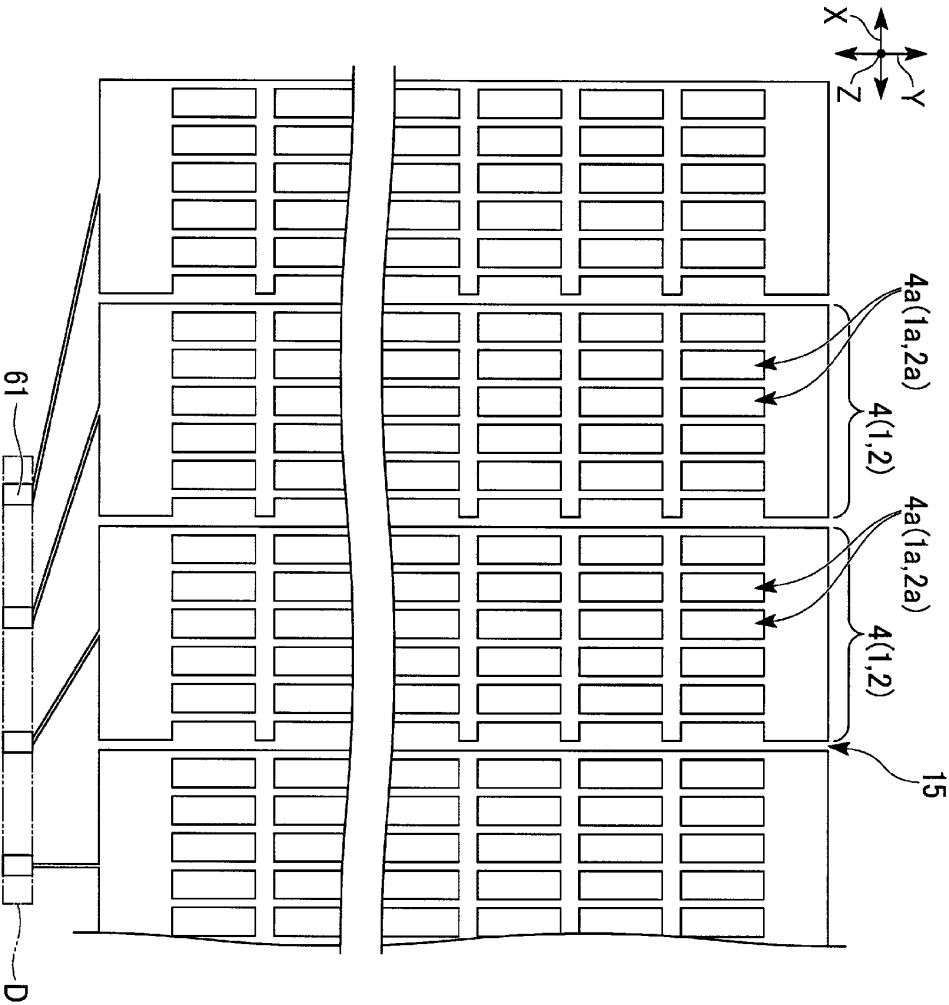
도면1



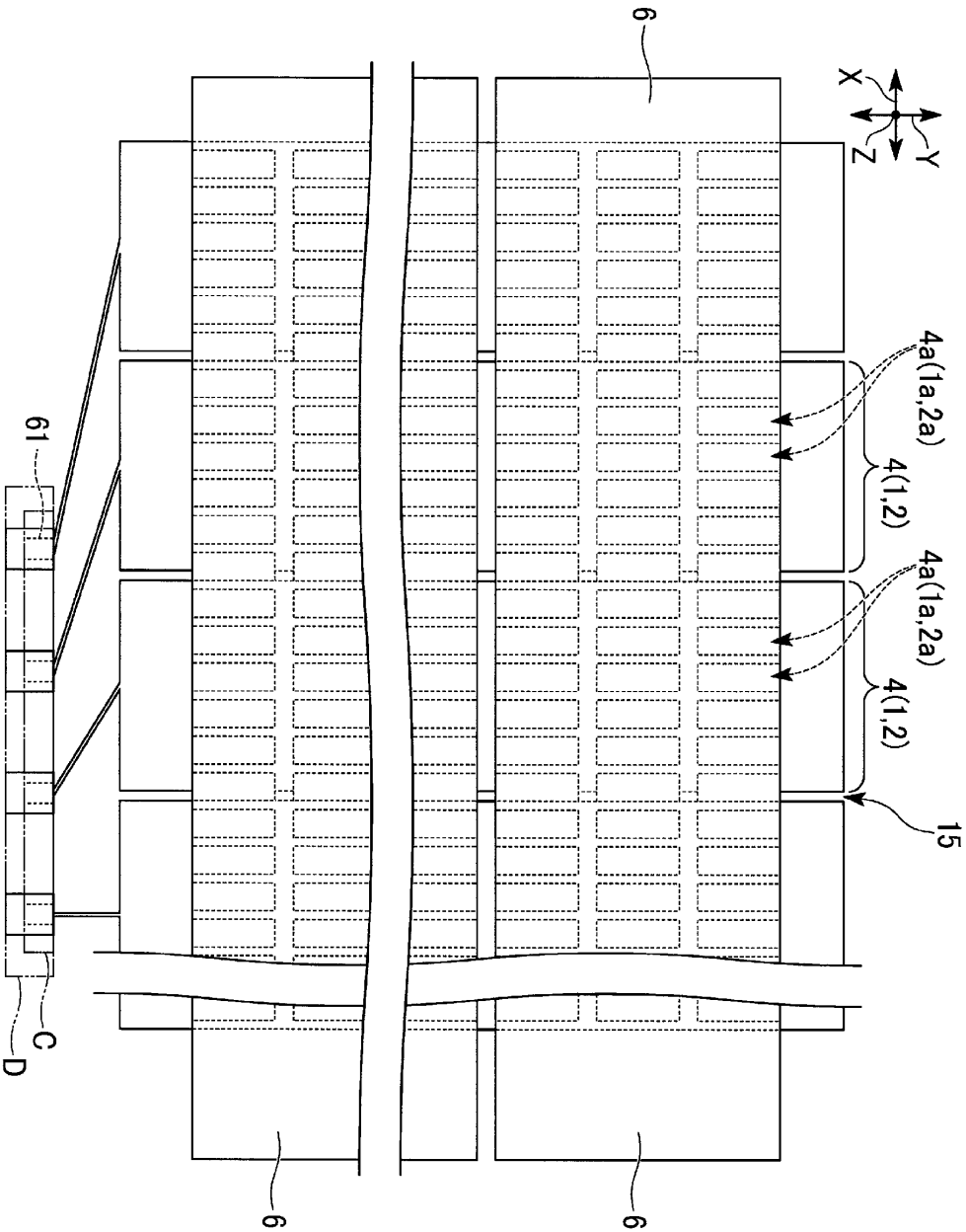
도면2



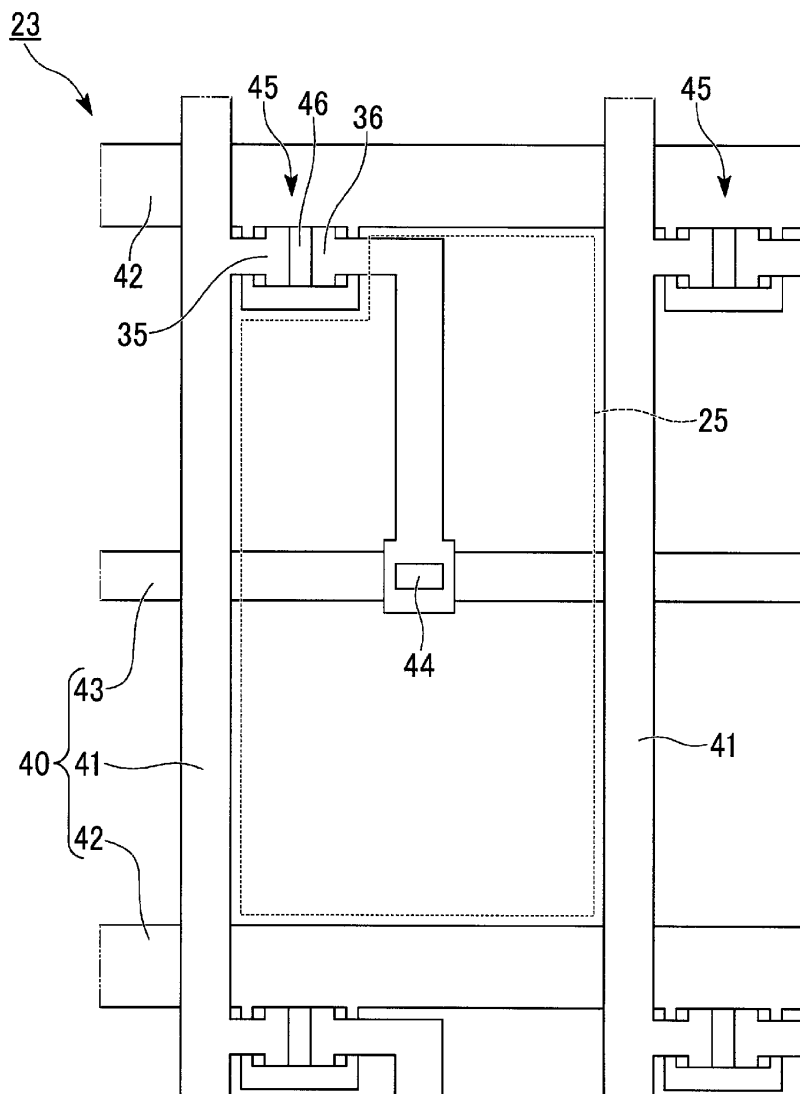
도면3



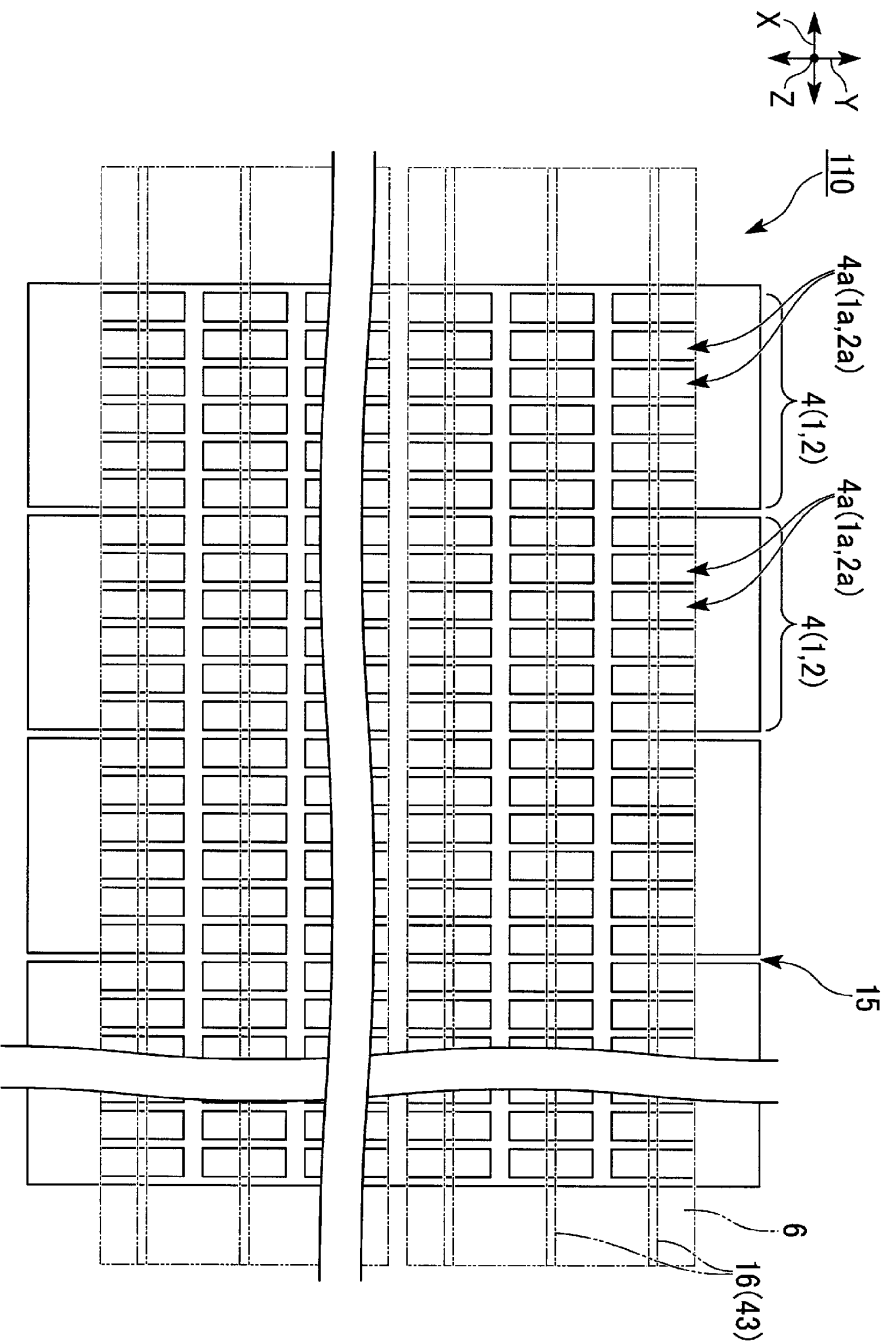
도면4



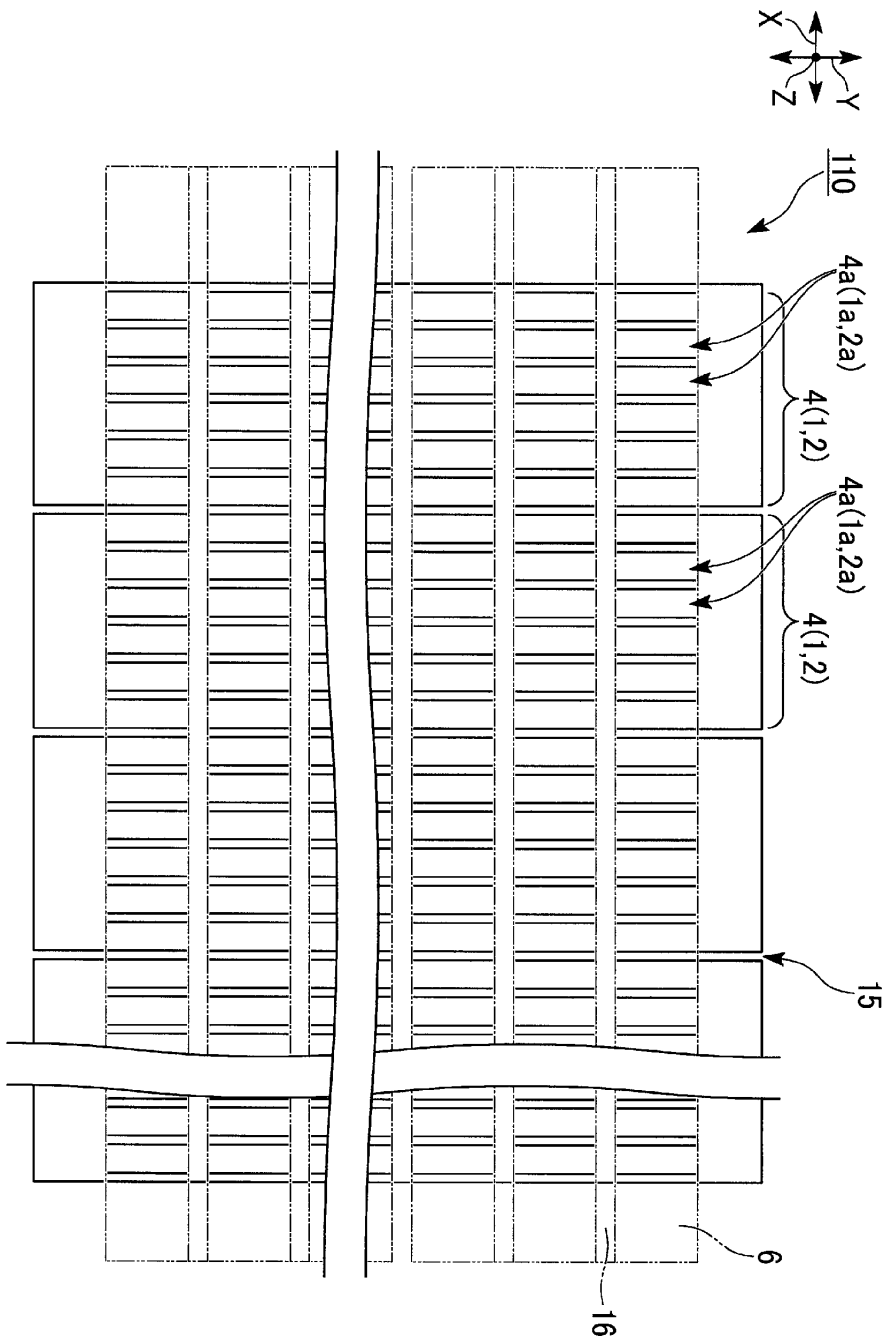
도면5



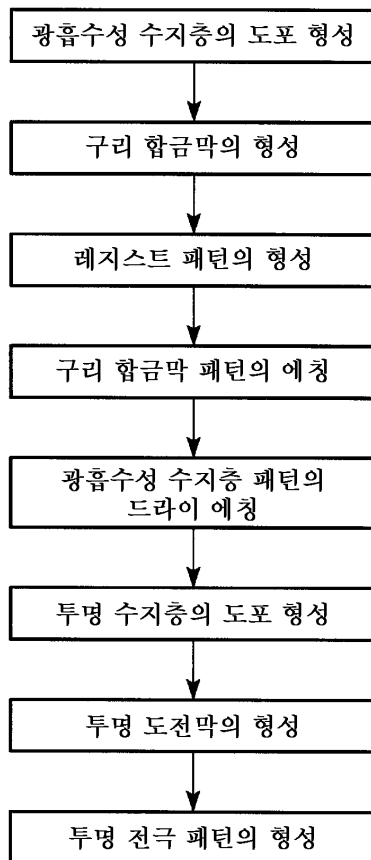
도면6



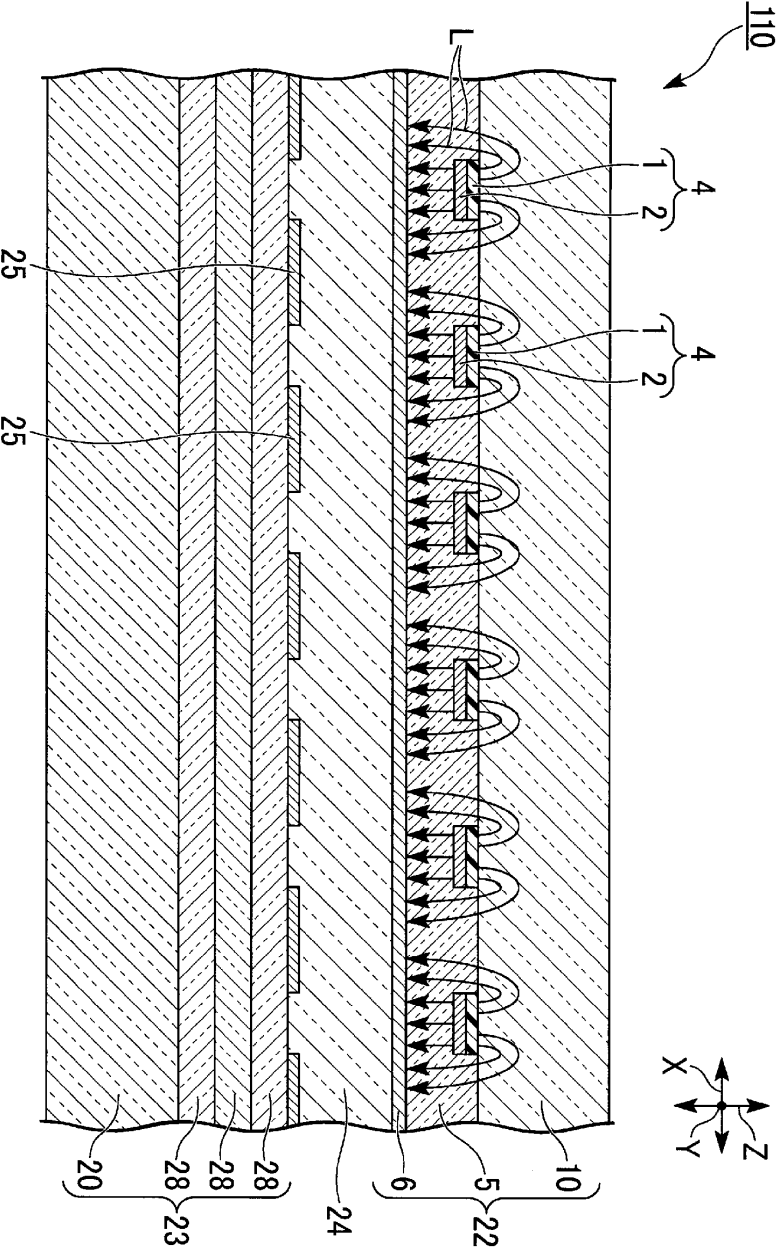
도면7



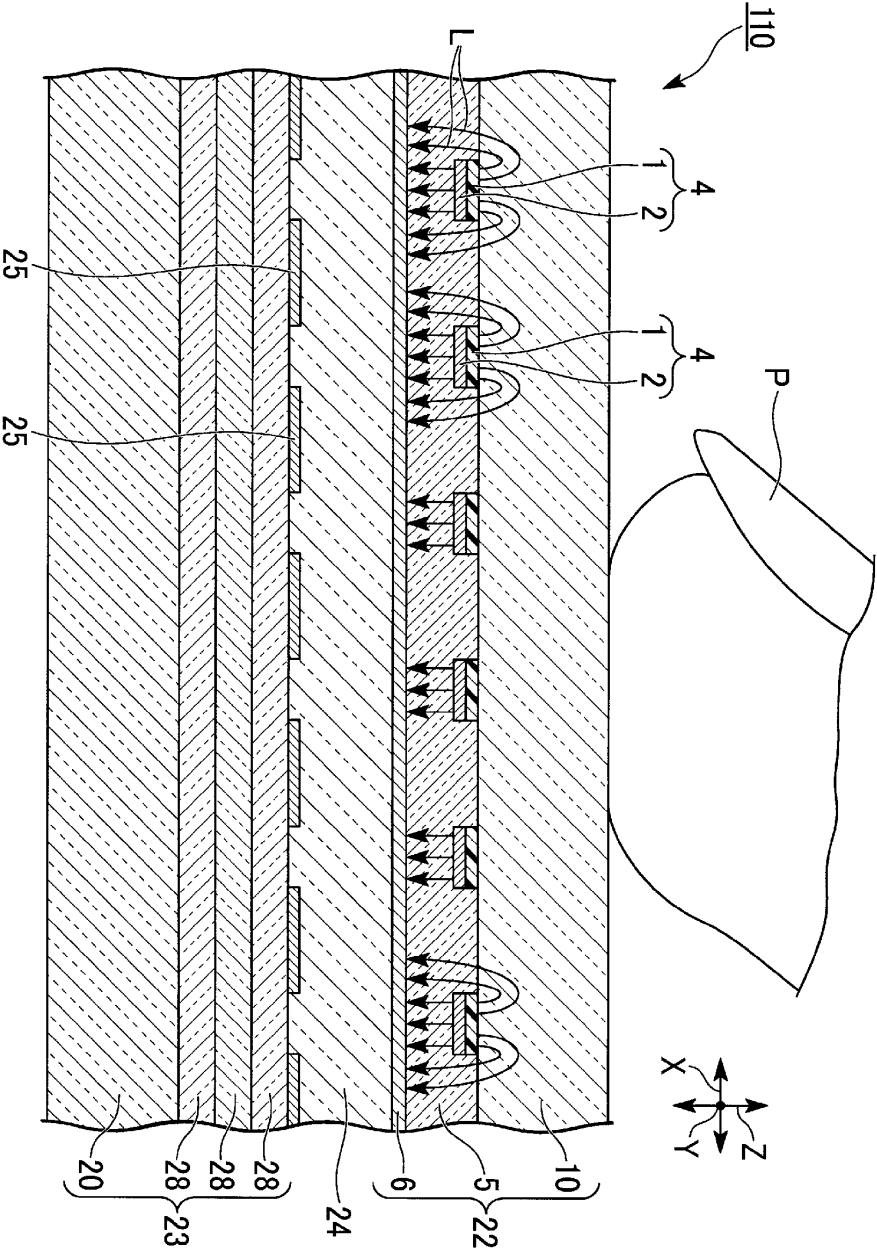
도면8



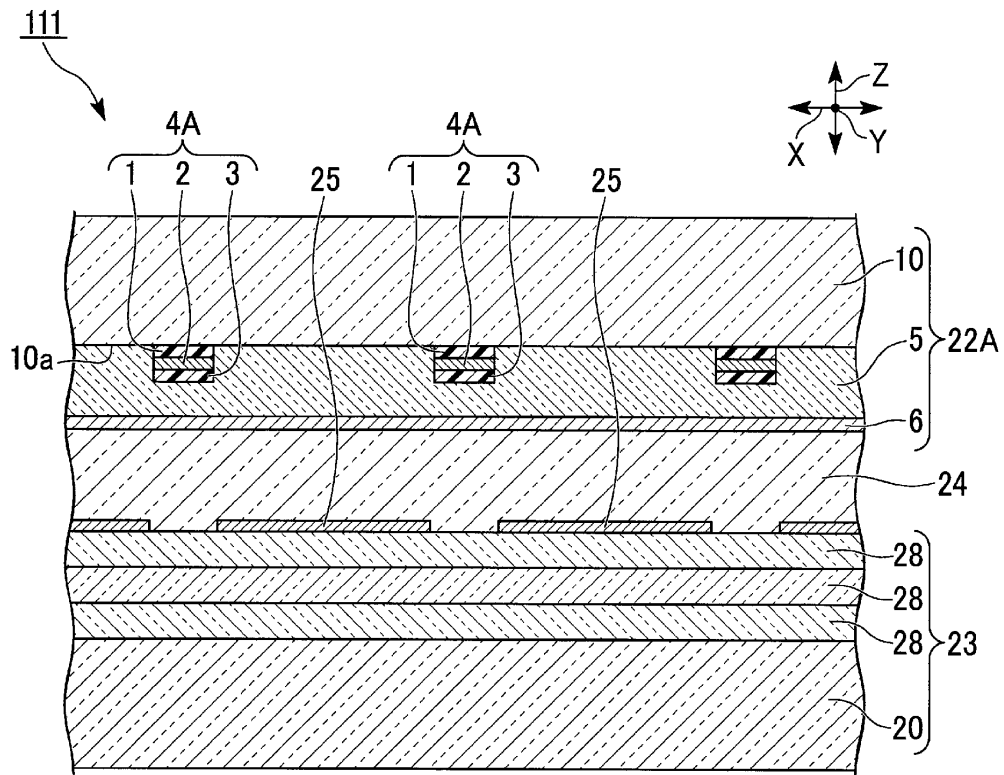
도면9



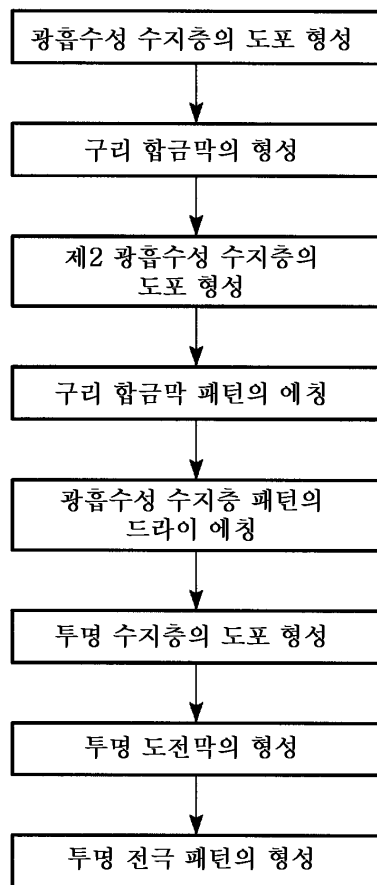
도면10



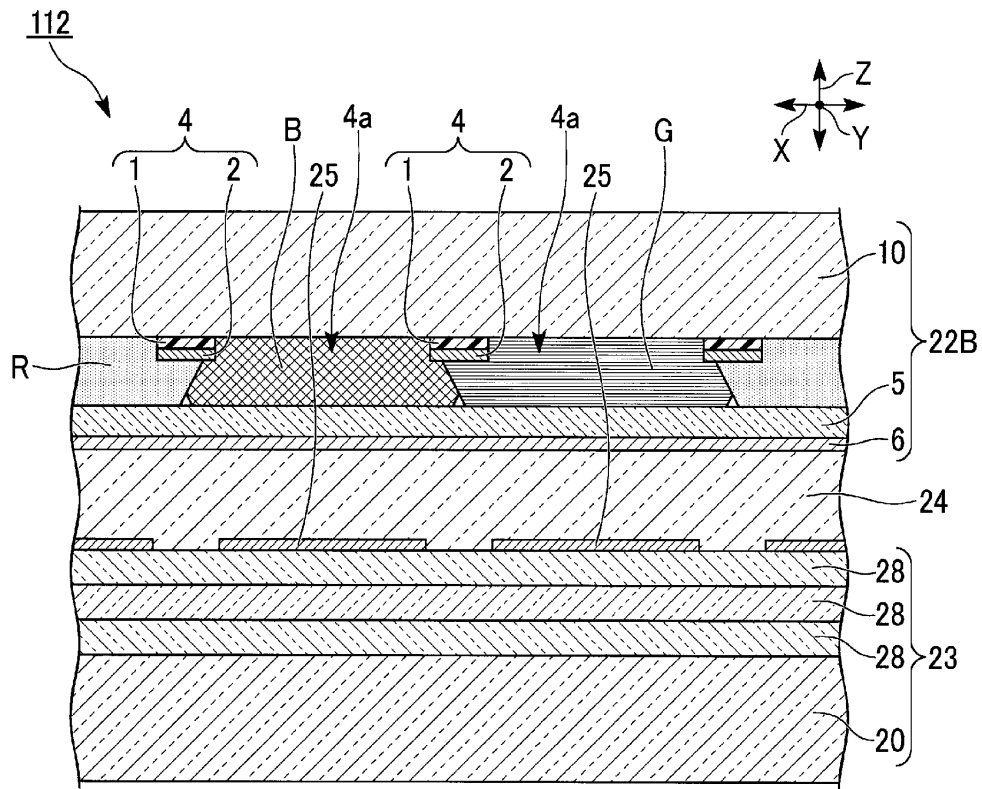
도면11



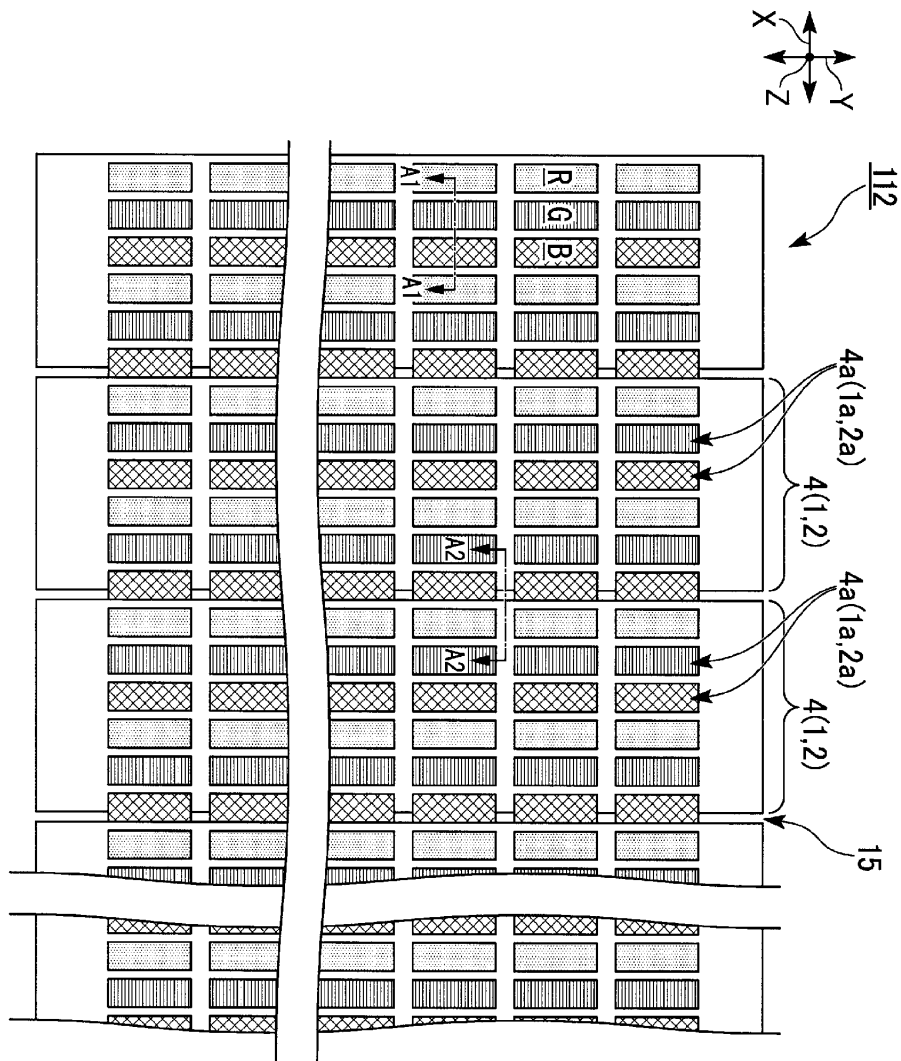
도면12



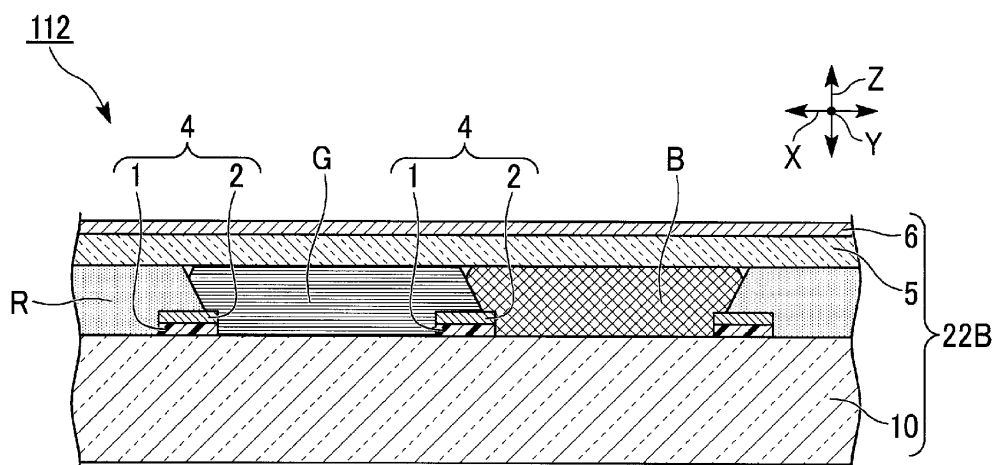
도면13



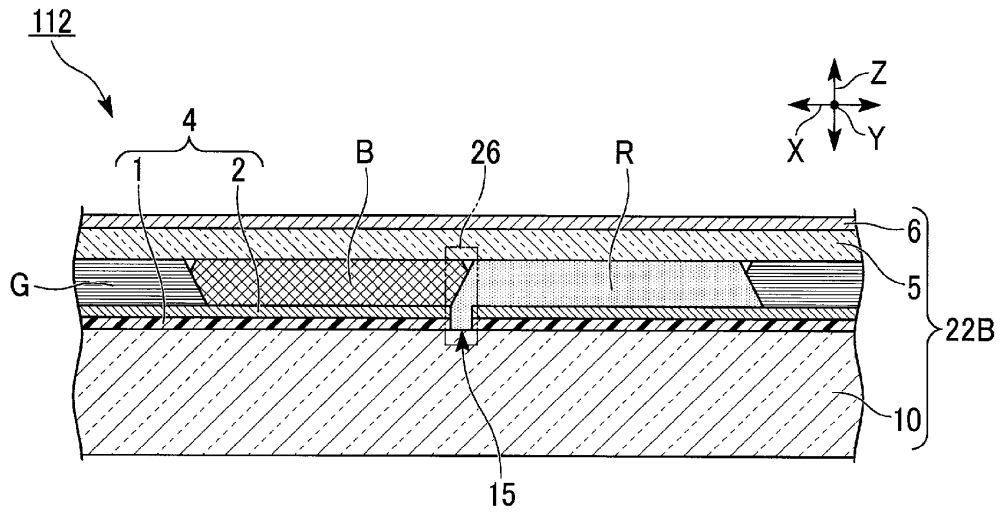
도면14



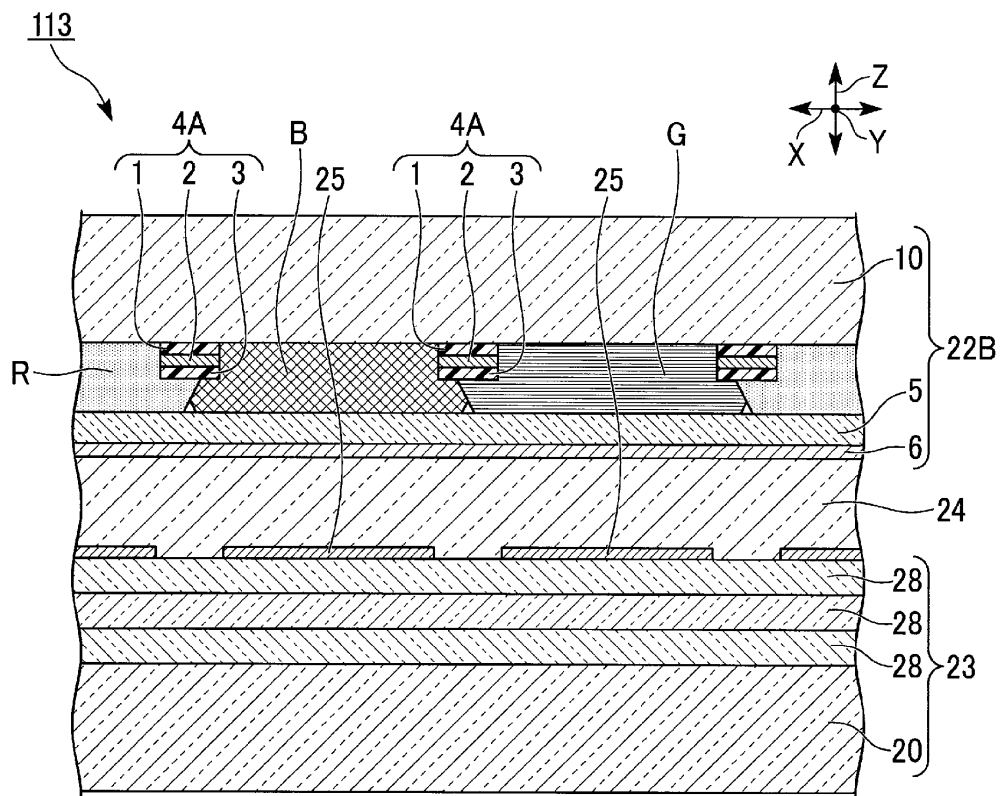
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101909355B1	公开(公告)日	2018-10-17
申请号	KR1020167010642	申请日	2014-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社 马萨诸塞州掺杂人员部分株式会社		
申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
[标]发明人	KIMURA YUKIHIRO 기무라유키히로 FUKUYOSHI KENZO 후쿠요시겐조		
发明人	기무라유키히로 후쿠요시겐조		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/13338 G02F1/1343 G06F3/0412 G06F3/044 G02F1/134309 G02F1/13306 G02F1/133345 G02F1/13439 G02F1/1368 G02F2202/16		
代理人(译)	Yangyoungjun Bakchungbeom		
优先权	2013233273 2013-11-11 JP		
其他公开文献	KR1020160060721A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置100，经由液晶层24层叠的显示基板（22、22A，22B）和阵列基板23，显示单元110、111、112、113，以及它具有用于控制显示单元的控制单元120。显示基板包括多个吸光树脂层图案（1），多个铜合金膜图案（2）和透明树脂层（其中开口形成在第一透明基板（10）的面对液晶层的表面上）如图5所示，多个透明电极图案6依次层叠。在面向第二透明基板20的液晶层的表面上的阵列基板，金属布线40，多个像素电极25，多个薄膜晶体管45和绝缘层28要装备。当沿堆叠显示基板，液晶层和阵列基板的堆叠方向观察时，多个吸光树脂层图案和多个铜合金膜图案形成并重叠为相同的形状。多个铜合金膜图案在彼此绝缘的同时在与堆叠方向正交的第一方向上并排布置，并且多个透明电极图案在堆叠方向和第一方向上彼此绝缘。每个都在正交的第二方向上并排布置。多个吸光树脂层图案由包含黑色材料的吸光树脂层形成。控制单元可以通过在透明电极图案和像素电极，多个铜合金膜图案和多个透明电极之间的堆叠方向上施加电压来驱动液晶层的液晶驱动液晶分子。通过时分检测图案之间的电容变化。

