



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월28일
(11) 등록번호 10-1720862
(24) 등록일자 2017년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/044 (2013.01)
G06F 3/0418 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0080816
(22) 출원일자 2015년06월08일
심사청구일자 2015년06월08일
(65) 공개번호 10-2015-0141891
(43) 공개일자 2015년12월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-119629 2014년06월10일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR101343241 B1*
US20090273577 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 재팬 디스플레이
일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 3쥬메 7반 1
고
(72) 발명자
구라사와 하야토
일본 도쿄도 미나토구 니시신바시 3-7-1 가부시키
가이샤 재팬 디스플레이 내
이시자끼 고지
일본 도쿄도 미나토구 니시신바시 3-7-1 가부시키
가이샤 재팬 디스플레이 내
(74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 8 항

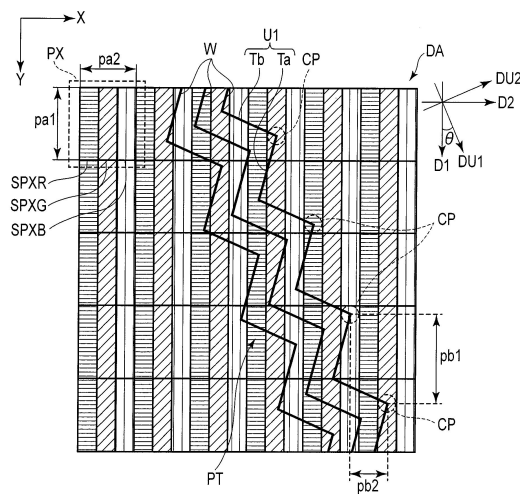
심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 센서를 갖는 표시 장치

(57) 요약

일 실시 형태의 센서를 갖는 표시 장치는, 단위 화소가 제1 방향으로 제1 화소 피치로 배열되고, 제2 방향으로 제2 화소 피치로 배열된 표시 영역을 갖는 표시 패널과, 세션편으로 구성되는 전극 패턴을 갖는 검출 전극을 구비한다. 전극 패턴은, 세션편의 접속점을 복수 갖고, 각 접속점의 적어도 일부가 제1 방향에 있어서의 배치 간격이 제1 접속점 피치로 되고 또한 제2 방향에 있어서의 배치 간격이 제2 접속점 피치가 되도록 직선 형상으로 배열된다. 제1 접속점 피치는, $0.5 \times \text{제1 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.05)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{제1 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.05)$ 이하를 제외한 범위에서 정해지고, 제2 접속점 피치는 $0.5 \times \text{제2 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.05)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{제2 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.05)$ 이하를 제외한 범위에서 정해진다.

대표도 - 도11



명세서

청구범위

청구항 1

각각 서로 다른 색에 대응하는 복수의 부화소로 구성되는 단위 화소가, 제1 방향을 따라 제1 화소 피치로 배열됨과 함께, 제2 방향을 따라 제2 화소 피치로 배열된 표시 영역을 갖는 표시 패널과,

상기 표시 영역과 평행한 검출면에 배치된 도전성의 세션편으로 구성되는 전극 패턴을 갖는 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하기 위한 검출 전극

을 구비하고,

상기 전극 패턴은, 복수의 상기 세션편의 단부가 접속되는 접속점을 복수 가짐과 함께, 이들 복수의 접속점의 적어도 일부가, 상기 제1 방향에 있어서의 배치 간격이 제1 접속점 피치로 되고, 또한 상기 제2 방향에 있어서의 배치 간격이 제2 접속점 피치가 되도록 직선 형상으로 배열된 패턴이며,

상기 제1 화소 피치를 $pa1$ 로 하고, 상기 제1 접속점 피치를 $pb1$ 로 했을 경우에, 모든 정수 L 에 대해서,

$pb1 < 0.5 \times pa1 \times (L - 0.05)$, 혹은,

$0.5 \times pa1 \times (L + 0.05) < pb1$

이 성립하고,

상기 제2 화소 피치를 $pa2$ 로 하고, 상기 제2 접속점 피치를 $pb2$ 로 했을 경우에, 모든 정수 L 에 대해서,

$pb2 < 0.5 \times pa2 \times (L - 0.05)$, 혹은,

$0.5 \times pa2 \times (L + 0.05) < pb2$

가 성립하는,

센서를 갖는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

모든 정수 L 에 대해서,

$pb1 < 0.5 \times pa1 \times (L - 0.1)$, 혹은,

$0.5 \times pa1 \times (L + 0.1) < pb1$

이 성립하고,

모든 정수 L 에 대해서,

$pb2 < 0.5 \times pa2 \times (L - 0.1)$, 혹은,

$0.5 \times pa2 \times (L + 0.1) < pb2$

가 성립하는, 센서를 갖는 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전극 패턴은, 상기 제1 방향에 대한 기울기가 각각 서로 다른 제1 세션편 및 제2 세션편을 교대로 배치하고, 인접하는 상기 제1 세션편 및 제2 세션편의 단부를 접속한 패턴이며,

상기 직선 형상으로 배열된 접속점은, 상기 제1 세션편의 단부와 상기 제2 세션편의 단부를 접속하는 접속점인,

센서를 갖는 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전극 패턴은, 복수의 상기 세션편으로 닫힌 윤곽의 단위 패턴을 복수 포함하고,

인접하는 상기 단위 패턴의 윤곽은, 적어도 1개의 상기 세션편을 공유하는, 센서를 갖는 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전극 패턴은, 복수의 상기 세션편으로 닫힌 윤곽의 복수 종류의 단위 패턴을 포함하고,

상기 복수 종류의 단위 패턴의 윤곽은, 각각 서로 다른 형상인, 센서를 갖는 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전극 패턴은, 180° 보다도 큰 내각을 적어도 1개 갖는 다각형의 윤곽 단위 패턴을 복수 포함하는, 센서를 갖는 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 검출 전극과의 사이에서 용량을 형성하는 구동 전극과,

상기 용량의 변화에 기초하여 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하는 검출 회로를 구비하고,

상기 세션편은, 금속 재료로 형성되며,

상기 구동 전극은, 투광성 재료로 형성됨과 함께, 상기 표시 영역의 법선 방향에 있어서 상기 검출 전극과 다른 층에 배치되고, 유전체를 사이에 두고 상기 검출 전극과 대향하는, 센서를 갖는 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 표시 패널은, 상기 검출 전극과의 사이에서 용량을 형성하는 공통 전극과, 상기 부화소마다 설치됨과 함께 절연막을 개재하여 상기 공통 전극과 대향하는 화소 전극을 구비하고,

상기 용량의 변화에 기초하여 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하는 검출 회로와,

상기 부화소를 구동하기 위한 제1 구동 신호, 및 상기 용량을 형성하여 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 상기 검출 회로에 검출시키기 위한 제2 구동 신호를 선택적으로 상기 공통 전극에 공급하는 구동 회로를 더 구비하는, 센서를 갖는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2014년 6월 10일에, 일본에 출원된 특허출원 제2014-119629호에 기초하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

[0002] 본 발명의 실시 형태는, 센서를 갖는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 물체의 접촉 혹은 접근을 검출하는 센서('터치 패널'이라 불리는 경우도 있음)를 구비한 센서를 갖는 표시 장치가 실용화되고 있다. 센서의 일례로서, 유전체를 개재하여 마주하는 검출 전극과 구동 전극 사이의 용량 변화

에 기초하여 물체의 접촉 등을 검출하는 정전 용량형 센서가 있다.

[0004] 표시 영역에서 물체의 접촉 등을 검출하기 위해서, 검출 전극 및 구동 전극은, 표시 영역과 겹치도록 배치된다. 이와 같이 배치된 검출 전극 및 구동 전극이 표시 영역에 포함되는 화소와 간섭하여, 소위 무아레가 발생하는 경우가 있다.

[0005] 무아레의 발생을 방지 내지는 저감하는 것이 가능한 센서를 갖는 표시 장치가 요구되고 있다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은, 제1 실시 형태에 따른 센서를 갖는 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
 도 2는, 상기 표시 장치의 기본 구성 및 등가 회로를 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 3은, 상기 표시 장치의 부화소의 등가 회로를 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 4는, 상기 표시 장치의 일부 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
 도 5는, 상기 표시 장치가 구비하는 센서의 구성을 개략적으로 나타내는 평면도이다.
 도 6은, 상기 표시 장치가 구비하는 센서에 의한 센싱의 원리(상호 용량 검출 방식)를 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은, 상기 표시 장치가 구비하는 센서에 의한 센싱의 원리(자기 용량 검출 방식)를 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은, 상기 표시 장치가 구비하는 센서에 의한 센싱의 원리(자기 용량 검출 방식)를 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는, 상기 자기 용량 검출 방식에 있어서의 센서의 구동 방법의 구체예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 10은, 상기 표시 장치가 구비하는 센서의 검출 전극이 매트릭스 형상으로 배열된 예를 개략적으로 나타내는 도면이다.
 도 11은, 표시 영역에 배치된 단위 화소 및 전극 패턴의 일례를 나타내는 모식도이다.
 도 12는, 표시 영역에 배치된 단위 화소 및 전극 패턴의 다른 예를 나타내는 모식도이다.
 도 13은, 전극 패턴과 표시 영역의 무아레를 평가한 결과를 나타내는 도면이다.
 도 14는, 전극 패턴과 표시 영역의 무아레를 평가한 결과를 나타내는 도면이다.
 도 15는, 제2 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 16은, 제3 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 17은, 제4 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 18은, 제5 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 19는, 제6 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 20은, 제7 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 21은, 제8 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 22는, 제9 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 23은, 제10 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 24는, 제11 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 25는, 제12 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 26은, 제13 실시 형태에 따른 전극 패턴의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 27은, 변형예 1에 따른 표시 영역의 일부를 나타내는 모식도이다.
 도 28은, 변형예 2에 따른 표시 영역의 일부를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 일반적으로, 일 실시 형태에 의하면, 센서를 갖는 표시 장치는, 각각 서로 다른 색에 대응하는 복수의 부화소로 구성되는 단위 화소가, 제1 방향을 따라 제1 화소 피치로 배열됨과 함께, 제2 방향을 따라 제2 화소 피치로 배열된 표시 영역을 갖는 표시 패널과, 상기 표시 영역과 평행한 검출면에 배치된 도전성의 세션편으로 구성되는 전극 패턴을 갖는 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하기 위한 검출 전극을 구비한다. 상기 전극 패턴은, 복수의 상기 세션편의 단부가 접속되는 접속점을 복수 가짐과 함께, 이들 복수의 접속점의 적어도 일부가, 상기 제1 방향에 있어서의 배치 간격이 제1 접속점 피치가 되고, 또한 상기 제2 방향에 있어서의 배치 간격이 제2 접속점 피치가 되도록 직선 형상으로 배열된 패턴이다. 상기 제1 접속점 피치는, $0.5 \times \text{상기 제1 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.05)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{상기 제1 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.05)$ 이하를 제외한 범위에서 정해지고, 상기 제2 접속점 피치는, $0.5 \times \text{상기 제2 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.05)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{상기 제2 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.05)$ 이하를 제외한 범위에서 정해진다.
- [0008] 몇 가지 실시 형태에 대해, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0009] 또한, 개시는 어디까지나 일례에 지나지 않으며, 당업자에 있어서, 발명의 주지를 유지한 적절한 변경으로서 용이하게 상도할 수 있는 것에 대해서는, 당연히 본 발명의 범위에 포함된다. 또한, 도면은 설명을 보다 명확하게 하기 위해서, 실제의 형태에 비해 각 부의 폭, 두께, 형상 등에 대하여 모식적으로 표현되는 경우가 있지만, 어디까지나 일례이며, 본 발명의 해석을 한정하는 것은 아니다. 또한, 본 명세서와 각 도면에 있어서, 동일 또는 유사한 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명을 생략하는 경우가 있다.
- [0010] (제1 실시 형태)
- [0011] 도 1은, 제1 실시 형태에 따른 센서를 갖는 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 본 실시 형태에 있어서는, 표시 장치가 액정 표시 장치인 경우에 대하여 설명한다. 이에 한정되지 않으며, 표시 장치는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시 장치 등의 자발광형 표시 장치, 혹은 전기 영동 소자 등을 갖는 전자 페이퍼형 표시 장치 등, 각종 플랫 패널형 표시 장치이어도 된다. 또한, 본 실시 형태에 따른 센서를 갖는 표시 장치는, 예를 들어 스마트폰, 태블릿 단말기, 휴대 전화 단말기, 노트북 타입의 퍼스널 컴퓨터, 게임 기기 등의 다양한 장치에 사용할 수 있다.
- [0012] 액정 표시 장치 DSP는, 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널 PNL, 액정 표시 패널 PNL을 구동하는 구동 IC 칩 IC1, 정전 용량형 센서 SE, 센서 SE를 구동하는 구동 IC 칩 IC2, 액정 표시 패널 PNL을 조명하는 백라이트 유닛 BL, 제어 모듈 CM, 플렉시블 배선 기판 FPC1, FPC2, FPC3 등을 구비한다.
- [0013] 액정 표시 패널 PNL은, 제1 기판 SUB1과, 제1 기판 SUB1에 대향 배치된 제2 기판 SUB2와, 제1 기판 SUB1과 제2 기판 SUB2의 사이에 끼움 지지된 액정층(후술하는 액정층 LQ)을 구비한다. 본 실시 형태에 있어서, 제1 기판 SUB1을 어레이 기판으로, 제2 기판 SUB2를 대향 기판으로, 각각 바꿔 말할 수 있다. 액정 표시 패널 PNL은, 화상을 표시하는 표시 영역(액티브 에리어) DA를 구비한다. 이 액정 표시 패널 PNL은, 백라이트 유닛 BL로부터의 백라이트 광을 선택적으로 투과함으로써 화상을 표시하는 투과 표시 기능을 구비한 투과형이다. 액정 표시 패널 PNL은, 투과 표시 기능 외에, 외광을 선택적으로 반사함으로써 화상을 표시하는 반사 표시 기능을 구비한 반투과형이어도 된다.
- [0014] 백라이트 유닛 BL은, 제1 기판 SUB1의 배면측에 배치된다. 이와 같은 백라이트 유닛 BL로서는, 광원으로서 발광 다이오드(LED)를 이용한 것 등 다양한 형태가 적용 가능하다. 액정 표시 패널 PNL이 반사 표시 기능만을 구비한 반사형인 경우, 액정 표시 장치 DSP는 백라이트 유닛 BL을 구비하지 않아도 된다.
- [0015] 센서 SE는, 복수의 검출 전극 Rx를 구비한다. 이들 검출 전극 Rx는, 예를 들어 액정 표시 패널 PNL의 표시면의 상방에 있어서, 표시면과 평행한 검출면(X-Y 평면)에 설치되어 있다. 도시한 예에서는, 각 검출 전극 Rx는, 대략 X 방향으로 연장되고, Y 방향으로 배열되어 있다. 각 검출 전극 Rx는, Y 방향으로 연장되고 X 방향으로 배열되어 있어도 되며, 섬 형상으로 형성되고 X 방향 및 Y 방향으로 매트릭스 형상으로 배치되어 있어도 된다. 본 실시 형태에 있어서, X 방향 및 Y 방향은, 서로 직교하고 있다.
- [0016] 구동 IC 칩 IC1은, 액정 표시 패널 PNL의 제1 기판 SUB1 위에 탑재되어 있다. 플렉시블 배선 기판 FPC1은, 액정 표시 패널 PNL과 제어 모듈 CM을 접속하고 있다. 플렉시블 배선 기판 FPC2는, 센서 SE의 검출 전극 Rx와 제어 모듈 CM을 접속하고 있다. 구동 IC 칩 IC2는, 플렉시블 배선 기판 FPC2 위에 탑재되어 있다. 플렉시블 배선 기판 FPC3은, 백라이트 유닛 BL과 제어 모듈 CM을 접속하고 있다.
- [0017] 도 2는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치 DSP의 기본 구성 및 등가 회로를 개략적으로 나타내는 도면이다. 액정

표시 장치 DSP는, 액정 표시 패널 PNL 등 외에, 표시 영역 DA의 외측의 비표시 영역 NDA에 있어서, 소스선 구동 회로 SD, 게이트선 구동 회로 GD, 공통 전극 구동 회로 CD 등을 구비한다.

- [0018] 액정 표시 패널 PNL은, 표시 영역 DA에 있어서, 복수의 부화소 SPX를 구비한다. 복수의 부화소 SPX는, X 방향 및 Y 방향을 따라 $i \times j$ (i, j 는 양의 정수)의 매트릭스 형상으로 설치된다. 각 부화소 SPX는, 예를 들어 적색, 녹색, 청색, 백색 등의 색에 대응하여 설치된다. 각각 서로 다른 색에 대응하는 복수의 부화소 SPX에 의해, 컬러 화상을 구성하는 최소 단위인 단위 화소 PX가 구성된다. 또한, 액정 표시 패널 PNL은, 표시 영역 DA에 있어서, j 개의 게이트선 $G(G1 \sim Gj)$, i 개의 소스선 $S(S1 \sim Si)$, 공통 전극 CE 등을 구비한다.
- [0019] 게이트선 G 는, X 방향으로 대략 직선적으로 연장되고, 표시 영역 DA의 외측에 인출되어, 게이트선 구동 회로 GD에 접속되어 있다. 또한, 게이트선 G 는, Y 방향으로 간격을 두고 배열되고 있다. 소스선 S 는, Y 방향으로 대략 직선적으로 연장되고, 표시 영역 DA의 외측으로 인출되어, 소스선 구동 회로 SD에 접속되어 있다. 또한, 소스선 S 는, X 방향으로 간격을 두고 배열되고, 게이트선 G 와 교차하고 있다. 게이트선 G 및 소스선 S 는, 반드시 직선적으로 연장되지 않아도 되며, 그들의 일부가 굴곡되어 있어도 된다. 공통 전극 CE는, 표시 영역 DA의 외측으로 인출되어, 공통 전극 구동 회로 CD에 접속되어 있다. 이 공통 전극 CE는, 복수의 부화소 SPX에서 공용된다. 공통 전극 CE의 상세에 대해서는 후술한다.
- [0020] 도 3은, 도 2에 도시한 부화소 SPX의 등가 회로도이다. 각 부화소 SPX는, 스위칭 소자 PSW, 화소 전극 PE, 공통 전극 CE, 액정층 LQ 등을 구비한다. 스위칭 소자 PSW는, 예를 들어 박막 트랜지스터로 형성되어 있다. 스위칭 소자 PSW는, 게이트선 G 및 소스선 S 와 전기적으로 접속되어 있다. 스위칭 소자 PSW는, 톱 게이트형 혹은 보텀 게이트형 중 어느 것이어도 된다. 또한, 스위칭 소자 PSW의 반도체층은, 예를 들어 폴리실리콘에 의해 형성되지만, 아몰퍼스 실리콘이나 산화물 반도체 등에 의해 형성되어도 된다. 화소 전극 PE는, 스위칭 소자 PSW에 전기적으로 접속되어 있다. 화소 전극 PE는, 공통 전극 CE와 대향하고 있다. 공통 전극 CE 및 화소 전극 PE는, 유지 용량 CS를 형성한다.
- [0021] 도 4는, 액정 표시 장치 DSP의 일부의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다. 액정 표시 장치 DSP는, 전술한 액정 표시 패널 PNL 및 백라이트 유닛 BL 외에, 제1 광학 소자 OD1 및 제2 광학 소자 OD2 등도 구비한다. 도시한 액정 표시 패널 PNL은, 표시 모드로서 FFS(Fringe Field Switching) 모드에 대응한 구성을 갖고 있지만, 다른 표시 모드에 대응한 구성을 갖고 있어도 된다.
- [0022] 액정 표시 패널 PNL은, 제1 기판 SUB1, 제2 기판 SUB2, 및 액정층 LQ를 구비한다. 제1 기판 SUB1과 제2 기판 SUB2는 소정의 셀 갭을 형성한 상태에서 접합되어 있다. 액정층 LQ는, 제1 기판 SUB1과 제2 기판 SUB2의 사이의 셀 갭에 유지되어 있다.
- [0023] 제1 기판 SUB1은, 유리 기판이나 수지 기판 등의 광 투과성을 갖는 제1 절연 기판(10)을 사용하여 형성되어 있다. 제1 기판 SUB1은, 제1 절연 기판(10)의 면 중 제2 기판 SUB2에 대향하는 면에, 소스선 S , 공통 전극 CE, 화소 전극 PE, 제1 절연막(11), 제2 절연막(12), 제3 절연막(13), 제1 배향막 AL1 등을 구비한다.
- [0024] 제1 절연막(11)은, 제1 절연 기판(10)의 위에 배치되어 있다. 상세하게 설명하지 않지만, 제1 절연 기판(10)과 제1 절연막(11)의 사이에는, 게이트선 G , 스위칭 소자의 게이트 전극 및 반도체층 등이 배치되어 있다. 소스선 S 는, 제1 절연막(11)의 위에 형성되어 있다. 또한, 스위칭 소자 PSW의 소스 전극이나 드레인 전극 등도 제1 절연막(11)의 위에 형성되어 있다.
- [0025] 제2 절연막(12)은, 소스선 S 및 제1 절연막(11)의 위에 배치되어 있다. 공통 전극 CE는, 제2 절연막(12)의 위에 형성되어 있다. 이와 같은 공통 전극 CE는, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide: ITO)이나 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide: IZO) 등의 투명한 도전 재료에 의해 형성되어 있다. 도시한 예에서는, 공통 전극 CE 위에 금속층 ML이 형성되고, 공통 전극 CE를 저저항화하고 있지만, 금속층 ML은 생략하여도 된다.
- [0026] 제3 절연막(13)은, 공통 전극 CE 및 제2 절연막(12)의 위에 배치되어 있다. 화소 전극 PE는, 제3 절연막(13)의 위에 형성되어 있다. 각 화소 전극 PE는, 인접하는 소스선 S 의 사이에 각각 위치하고, 공통 전극 CE와 대향하고 있다. 또한, 각 화소 전극 PE는, 공통 전극 CE와 대향하는 위치에 슬릿 SL을 갖고 있다. 이와 같은 화소 전극 PE는, 예를 들어 ITO나 IZO 등의 투명한 도전 재료에 의해 형성되어 있다. 제1 배향막 AL1은, 화소 전극 PE 및 제3 절연막(13)을 덮고 있다.
- [0027] 한편, 제2 기판 SUB2는, 유리 기판이나 수지 기판 등의 광 투과성을 갖는 제2 절연 기판(20)을 사용하여 형성되어 있다. 제2 기판 SUB2는, 제2 절연 기판(20)의 제1 기판 SUB1에 대향하는 측에, 블랙 매트릭스 BM, 컬러 필

터 CFR, CFG, CFB, 오버코트층 OC, 제2 배향막 AL2 등을 구비한다.

- [0028] 블랙 매트릭스 BM은, 제2 절연 기관(20)의 내면에 형성되고, 각 부화소 SPX를 구획하고 있다.
- [0029] 컬러 필터 CFR, CFG, CFB는, 각각 제2 절연 기관(20)의 내면에 형성되고, 그들의 일부가 블랙 매트릭스 BM에 겹쳐 있다. 컬러 필터 CFR은, 적색의 부화소 SPXR에 배치된 적색 컬러 필터이며, 적색의 수지 재료에 의해 형성되어 있다. 컬러 필터 CFG는, 녹색의 부화소 SPXG에 배치된 녹색 컬러 필터이며, 녹색의 수지 재료에 의해 형성되어 있다. 컬러 필터 CFB는, 청색의 부화소 SPXB에 배치된 청색 컬러 필터이며, 청색의 수지 재료에 의해 형성되어 있다. 도시한 예는, 단위 화소 PX가 적색, 녹색, 청색에 각각 대응하는 부화소 SPXR, SPXG, SPXB에 의해 구성되어 있다. 단, 단위 화소 PX는, 상기의 3개의 부화소 SPXR, SPXG, SPXB의 조합에 의한 것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 단위 화소 PX는, 부화소 SPXR, SPXG, SPXB에 백색의 부화소 SPXW를 부가한 4개의 부화소 SPX에 의해 구성되어도 된다. 이 경우, 백색 혹은 투명한 컬러 필터가 부화소 SPXW에 배치되어도 되고, 부화소 SPXW의 컬러 필터 그 자체를 생략하여도 된다. 또는, 백색 대신에, 다른 색, 예를 들어 황색의 부화소를 배치하여도 된다.
- [0030] 오버코트층 OC는, 컬러 필터 CFR, CFG, CFB를 덮고 있다. 오버코트층 OC는, 투명한 수지 재료에 의해 형성되어 있다. 제2 배향막 AL2는, 오버코트층 OC를 덮고 있다.
- [0031] 검출 전극 Rx는, 제2 절연 기관(20)의 외면측에 형성되어 있다. 즉, 본 실시 형태에 있어서, 상기의 검출면은, 제2 절연 기관(20)의 외면측에 위치한다. 이 검출 전극 Rx의 상세한 구조에 대해서는 후술한다.
- [0032] 도 1 및 도 4로부터 명백해진 바와 같이, 검출 전극 Rx 및 공통 전극 CE는, 표시 영역 DA의 법선 방향에 있어서 서로 다른 층에 배치되고, 제3 절연막(13), 제1 배향막 AL1, 액정층 LQ, 제2 배향막 AL2, 오버코트층 OC, 컬러 필터 CFR, CFG, CFB, 제2 절연 기관(20)과 같은 유전체를 사이에 두고 대향한다.
- [0033] 제1 광학 소자 OD1은, 제1 절연 기관(10)과 백라이트 유닛 BL의 사이에 배치되어 있다. 제2 광학 소자 OD2는, 검출 전극 Rx의 상부에 배치되어 있다. 제1 광학 소자 OD1 및 제2 광학 소자 OD2는, 각각 적어도 편광판을 포함하고 있으며, 필요에 따라서 위상차판을 포함하고 있어도 된다.
- [0034] 다음으로, 본 실시 형태의 액정 표시 장치 DSP에 탑재되는 정전 용량형 센서 SE에 대하여 설명한다. 도 5는, 본 실시 형태에 있어서의 센서 SE의 구성을 개략적으로 나타내는 평면도이다. 본 실시 형태에 있어서, 센서 SE는, 제1 기관 SUB1의 공통 전극 CE 및 제2 기관 SUB2의 검출 전극 Rx에 의해 구성된다. 즉, 공통 전극 CE는, 표시용 전극으로서 기능함과 함께, 센서 구동용 전극으로서도 기능한다.
- [0035] 액정 표시 패널 PNL은, 상기의 공통 전극 CE 및 검출 전극 Rx 외에, 리드선 L을 구비한다. 공통 전극 CE 및 검출 전극 Rx는, 표시 영역 DA에 배치되어 있다. 도시한 예에서는, 공통 전극 CE는, 복수의 분할 전극 C를 구비한다. 각 분할 전극 C는, 표시 영역 DA에 있어서 Y 방향으로 대략 직선적으로 연장됨과 함께, X 방향으로 간격을 두고 배열된다. 검출 전극 Rx는, 표시 영역 DA에 있어서 X 방향으로 대략 직선적으로 연장됨과 함께, Y 방향으로 간격을 두고 배열된다. 즉, 여기에서는, 검출 전극 Rx는, 분할 전극 C와 교차하는 방향으로 연장되어 있다. 이들 분할 전극 C 및 검출 전극 Rx는, 상기와 같이, 각종 유전체를 사이에 두고 대향하고 있다.
- [0036] 다음으로, 상기한 FFS 모드 of 액정 표시 장치 DSP에 있어서 화상을 표시하는 표시 구동 시의 동작에 대하여 설명한다. 우선, 액정층 LQ에 전압이 인가되지 않은 오프 상태에 대하여 설명한다. 오프 상태는, 화소 전극 PE와 공통 전극 CE의 사이에 전위차가 형성되지 않은 상태에 상당한다. 이와 같은 오프 상태에서는, 액정층 LQ에 포함되는 액정 분자는, 제1 배향막 AL1 및 제2 배향막 AL2의 배향 규제력에 의해 X-Y 평면 내에서 일 방향으로 초기 배향하고 있다. 백라이트 유닛 BL로부터의 백라이트 광의 일부는, 제1 광학 소자 OD1의 편광판을 투과하고, 액정 표시 패널 PNL에 입사한다. 액정 표시 패널 PNL에 입사한 광은, 편광판의 흡수축과 직교하는 직선 편광이다. 이와 같은 직선 편광의 편광 상태는, 오프 상태의 액정 표시 패널 PNL을 통과했을 때 거의 변화되지 않는다. 이로 인해, 액정 표시 패널 PNL을 투과한 직선 편광의 대부분이, 제2 광학 소자 OD2의 편광판에 의해 흡수된다(흑표시).
- [0037] 계속해서, 액정층 LQ에 전압이 인가된 온 상태에 대하여 설명한다. 온 상태는, 화소 전극 PE와 공통 전극 CE의 사이에 전위차가 형성된 상태에 상당한다. 즉, 공통 전극 CE에 코먼 구동 신호가 공급되고, 이에 의해 공통 전극 CE가 코먼 전위로 설정된다. 또한, 화소 전극 PE에 코먼 전위에 대하여 전위차를 형성하는 영상 신호가 공급된다. 이들에 의해, 온 상태에서는, 화소 전극 PE와 공통 전극 CE의 사이에 프린지 전계가 형성된다. 이와 같은 온 상태에서는, 액정 분자는, X-Y 평면 내에서, 초기 배향 방향과는 다른 방위로 배향된다. 온 상태에서는, 제1 광학 소자 OD1의 편광판의 흡수축과 직교하는 직선 편광은, 액정 표시 패널 PNL에 입사하고, 그 편광

상태는, 액정층 LQ를 통과할 때 액정 분자의 배향 상태에 따라서 변화한다. 이로 인해, 온 상태에 있어서는, 액정층 LQ를 통과한 적어도 일부의 광은, 제2 광학 소자 OD2의 편광판을 투과한다(백표시). 이와 같은 구성에 의해, 노멀리 블랙 모드가 실현된다.

- [0038] 분할 전극 C의 개수나 사이즈, 형상은 특별히 한정되는 것이 아니라 다양하게 변경 가능하다. 또한, 분할 전극 C는, Y 방향으로 간격을 두고 배열되고, X 방향으로 대략 직선적으로 연장되어 있어도 된다. 나아가, 공통 전극 CE는, 분할되지 않고, 표시 영역 DA에 있어서 연속적으로 형성된 단위 개의 평판 전극이어도 된다.
- [0039] 검출 전극 Rx가 배치되는 검출면 내에서, 인접하는 검출 전극 Rx의 사이에는, 더미 전극 DR이 배치되어 있다. 더미 전극 DR은, 검출 전극 Rx와 동일하게, X 방향으로 대략 직선적으로 연장한다. 이와 같은 더미 전극 DR은, 리드선 L 등의 배선에는 접속되지 않고, 전기적으로 플로팅 상태에 있다. 더미 전극 DR은, 물체의 접촉 혹은 접근의 검출에는 기여하지 않는다. 그로 인해, 더미 전극 DR은, 물체를 검출한다는 관점에서는 설치하지 않아도 된다. 그러나, 더미 전극 DR을 설치하지 않으면, 액정 표시 패널 PNL의 화면이 광학적으로 불균일하게 될 우려가 있다. 그로 인해, 더미 전극 DR을 설치하는 것이 바람직하다.
- [0040] 리드선 L은, 비표시 영역 NDA에 배치되고, 검출 전극 Rx와 일대일로 전기적으로 접속되어 있다. 리드선 L의 각 각은, 검출 전극 Rx로부터의 센서 출력값을 출력한다. 리드선 L은, 예를 들어 검출 전극 Rx와 마찬가지로, 제2 기관 SUB2에 배치되어 있다.
- [0041] 액정 표시 장치 DSP는, 또한 비표시 영역 NDA에 배치된 공통 전극 구동 회로 CD를 구비한다. 분할 전극 C의 각 각은, 공통 전극 구동 회로 CD에 전기적으로 접속되어 있다. 공통 전극 구동 회로 CD는, 분할 전극 C에 대하여 각 부화소 SPX를 구동하기 위한 코먼 구동 신호(제1 구동 신호) 및 센서 SE를 구동하기 위한 센서 구동 신호(제2 구동 신호)를 선택적으로 공급한다. 예를 들어 공통 전극 구동 회로 CD는, 표시 영역 DA에 화상을 표시하는 표시 구동 시에 코먼 구동 신호를 공급하고, 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하는 센싱 구동 시에 센서 구동 신호를 공급한다.
- [0042] 플렉시블 배선 기관 FPC2는, 리드선 L의 각각과 전기적으로 접속되어 있다. 검출 회로 RC는, 예를 들어 구동 IC 칩 IC2에 내장되어 있다. 이 검출 회로 RC는, 검출 전극 Rx로부터의 센서 출력값에 기초하여, 액정 표시 장치 DSP에의 물체의 접촉 혹은 접근을 검출한다. 또한, 검출 회로 RC는, 물체가 접촉 혹은 접근한 개소의 위치 정보를 검출하는 것도 가능하다. 검출 회로 RC는, 제어 모듈 CM에 구비되어 있어도 된다.
- [0043] 다음으로, 액정 표시 장치 DSP가 물체의 접촉 혹은 접근을 검출하는 동작에 대하여, 도 6을 참조하면서 설명한다. 분할 전극 C와 검출 전극 Rx의 사이에는, 용량 Cc가 존재한다. 공통 전극 구동 회로 CD는, 분할 전극 C의 각각에 소정의 주기로 펄스 형상의 센서 구동 신호 Vw를 공급한다. 도 6의 예에서는, 이용자의 손가락이 특정한 검출 전극 Rx와 분할 전극 C가 교차하는 위치에 근접하여 존재하는 것으로 한다. 검출 전극 Rx에 근접하고 있는 이용자의 손가락에 의해, 용량 Cx가 발생한다. 분할 전극 C에 펄스 형상의 센서 구동 신호 Vw가 공급되었을 때, 특정한 검출 전극 Rx로부터는, 다른 검출 전극으로부터 얻어지는 펄스보다도 레벨이 낮은 펄스 형상의 센서 출력값 Vr이 얻어진다. 이 센서 출력값 Vr은, 리드선 L을 개재하여 검출 회로 RC에 공급된다.
- [0044] 검출 회로 RC는, 센서 구동 신호 Vw가 분할 전극 C에 공급되는 타이밍과, 각 검출 전극 Rx로부터의 센서 출력값 Vr에 기초하여, X-Y 평면(검출면) 내에서의 손가락의 2차원 위치 정보를 검출한다. 또한, 용량 Cx는, 손가락이 검출 전극 Rx에 가까운 경우와, 먼 경우에서 서로 다르다. 이로 인해, 센서 출력값 Vr의 레벨도 손가락이 검출 전극 Rx에 가까운 경우와, 먼 경우에서 서로 다르다. 따라서, 검출 회로 RC는, 센서 출력값 Vr의 레벨에 기초하여, 센서 SE에 대한 손가락의 근접도(센서 SE의 법선 방향의 거리)를 검출할 수도 있다.
- [0045] 이상 설명한 센서 SE의 검출 방식은, 예를 들어 상호 용량(Mutual-Capacitive) 방식 또는 상호 용량 검출(Mutual-Capacitive Sensing) 방식 등이라 불린다. 센서 SE의 검출 방식은, 이 상호 용량 검출 방식에 한정되지 않고, 다른 방식이어도 된다. 예를 들어, 센서 SE는, 이하에 설명하는 검출 방식을 적용할 수도 있다. 이 검출 방식은, 예를 들어 자기 용량(Self-Capacitive) 방식, 또는 자기 용량 검출(Self Capacitive Sensing) 방식 등이라 불린다.
- [0046] 도 7 및 도 8은, 자기 용량 검출 방식에 있어서, 액정 표시 장치 DSP가 물체의 접촉 혹은 접근을 검출하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 7 및 도 8에 나타내는 검출 전극 Rx는, 섬 형상으로 형성되고, 표시 영역 DA에 있어서 X 방향 및 Y 방향으로 매트릭스 형상으로 배열되어 있다. 리드선 L의 일단부는, 검출 전극 Rx와 일대일로 전기적으로 접속되어 있다. 리드선 L의 타단부는, 예를 들어 도 5에 도시한 예와 동일하게, 검출 회로 RC가 내장된 구동 IC 칩 IC2를 구비하는 플렉시블 배선 기관 FPC2에 접속되어 있다. 도 7 및 도 8의 예에서는, 이용

자의 손가락이 특정한 검출 전극 Rx에 근접하여 존재하는 것으로 한다. 검출 전극 Rx에 근접하고 있는 이용자의 손가락에 의해, 용량 Cx가 발생한다.

- [0047] 도 7에 도시한 바와 같이, 검출 회로 RC는, 검출 전극 Rx의 각각에 소정의 주기로 펄스 형상의 센서 구동 신호 Vw(구동 전압)를 공급한다. 이 센서 구동 신호 Vw에 의해, 검출 전극 Rx 자체가 갖는 용량이 충전된다.
- [0048] 센서 구동 신호 Vw를 공급한 후, 도 8에 도시한 바와 같이, 검출 회로 RC는, 검출 전극 Rx의 각각으로부터 센서 출력값 Vr을 판독한다. 이 센서 출력값 Vr은, 예를 들어 검출 전극 Rx 자체의 용량에 축적된 전하량에 상당한다. 이와 같은 센서 출력값 Vr은, X-Y 평면(검출면) 내에 배열된 각 검출 전극 Rx 중, 손가락과의 사이의 용량 Cx가 발생하고 있는 검출 전극 Rx와, 그 밖의 검출 전극 Rx에서 서로 다른 값으로 된다. 따라서, 검출 회로 RC는, 각 검출 전극 Rx의 센서 출력값 Vr에 기초하여, X-Y 평면 내에서의 손가락의 2차원 위치 정보를 검출할 수 있다.
- [0049] 자기 용량 검출 방식에 있어서의 센서 SE의 구동 방법의 구체예에 대하여, 도 9를 이용하여 설명한다. 이 도면의 예에 있어서는, 1 프레임(1F) 기간 중 표시 동작 기간 Pd에 행해지는 표시 동작과, 표시 동작 기간 Pd로부터 벗어난 검출 동작 기간 Ps에 행해지는 입력 위치 정보의 검출 동작이 반복하여 행해진다. 검출 동작 기간 Ps는, 예를 들어 표시 동작이 휴지되는 블랭킹 기간이다.
- [0050] 표시 동작 기간 Pd에 있어서는, 게이트선 구동 회로 GD가 게이트선 G에 제어 신호를 공급하고, 소스선 구동 회로 SD가 소스선 S에 영상 신호 Vsig를 공급하고, 공통 전극 구동 회로 CD가 공통 전극 CE(분할 전극 C)에 코먼 구동 신호 Vcom(코먼 전압)을 공급하여, 액정 표시 패널 PNL이 구동된다.
- [0051] 검출 동작 기간 Ps에는, 액정 표시 패널 PNL에의 제어 신호, 영상 신호 Vsig 및 코먼 구동 신호 Vcom의 입력이 휴지되고, 센서 SE가 구동된다. 센서 SE를 구동 할 때, 검출 회로 RC가 검출 전극 Rx에 센서 구동 신호 Vw를 공급하고, 검출 전극 Rx에 발생한 정전 용량의 변화를 나타내는 센서 출력값 Vr을 판독하고, 센서 출력값 Vr에 기초하여 입력 위치 정보를 연산한다. 이 검출 동작 기간 Ps에 있어서, 공통 전극 구동 회로 CD는, 검출 전극 Rx에 공급하는 센서 구동 신호 Vw와 동일 파형을 갖는 전위 조정 신호 Va를 센서 구동 신호 Vw와 동기하여 공통 전극 CE에 공급하고 있다. 여기서, 상기 동일 파형이란, 센서 구동 신호 Vw와 전위 조정 신호 Va가, 위상, 진폭 및 주기에 관하여 동일한 것을 의미한다. 이와 같은 전위 조정 신호 Va를 공통 전극 CE에 공급함으로써, 검출 전극 Rx와 공통 전극 CE 사이의 부유 용량(기생 용량)이 제거되고, 정확한 입력 위치 정보의 연산이 가능해진다.
- [0052] 도 10은, 매트릭스 형상으로 배열된 검출 전극 Rx의 일례를 개략적으로 나타내는 도면이다. 이 도면의 예에 있어서는, 검출 전극 Rx1, Rx2, Rx3이 Y 방향으로 배열되어 있다. 검출 전극 Rx1은, 리드선 L1을 개재하여 패드 PD1과 접속되어 있다. 검출 전극 Rx2는, 리드선 L2를 개재하여 패드 PD2와 접속되어 있다. 검출 전극 Rx3은, 패드 PD3에 직접 접속되어 있다. 패드 PD1~PD3은, 플렉시블 배선 기판 FPC2에 접속되어 있다. 검출 전극 Rx1~Rx3은, 예를 들어 금속 재료에 의해 형성된 세선편(후술하는 세선편 T)을 메쉬 형상으로 접속하여 구성되어 있다. 단, 검출 전극 Rx1~Rx3은, 도 10에 도시한 구성으로 한정되는 것이 아니라, 후술하는 각 실시예에 나타내는 구성 등 다양한 구성을 적용할 수 있다. 세선편은, 예를 들어 도전편, 금속편, 쇠편, 혹은 단위편, 나아가 도전선, 금속선, 세선, 혹은 단위선이라 칭하는 경우도 있다.
- [0053] 검출 전극 Rx1~Rx3, 리드선 L1, L2, 및 패드 PD1~PD3은, X 방향으로 일정한 간격을 두고 반복하여 배치되어 있다. X 방향으로 인접하는 검출 전극 Rx1~Rx3과 검출 전극 Rx1~Rx3의 사이에는, 더미 전극 DR이 배치되어 있다. 더미 전극 DR은, 예를 들어 검출 전극 Rx1~Rx3과 동일하게, 금속 재료에 의해 형성된 세선편에 의해 구성되어 있다. 도 10의 예에 있어서, 더미 전극 DR을 구성하는 세선편은, 검출 전극 Rx1~Rx3과 마찬가지로 메쉬 형상으로 배치되어 있다. 단, 더미 전극 DR을 구성하는 세선편은 서로 접속되어 있지 않으며, 또한 검출 전극 Rx1~Rx3, 리드선 L1, L2 및 패드 PD1~PD3 등에도 접속되어 있지 않고, 전기적으로 플로팅 상태에 있다. 이와 같이, 검출 전극 Rx와 유사한 형상을 갖는 더미 전극 DR을 배치함으로써, 액정 표시 패널 PNL의 화면을 광학적으로 균일하게 유지할 수 있다.
- [0054] 계속해서, 검출 전극 Rx의 상세한 구조에 대하여 설명한다. 이하에 설명하는 검출 전극 Rx의 구조는, 전술한 상호 용량 검출 방식 및 자기 용량 검출 방식 등의 검출 방식에 의하지 않고 적용 가능하다.
- [0055] 검출 전극 Rx는, 금속 재료에 의해 형성된 세선편(후술하는 세선편 T)을 조합하여 구성되는 전극 패턴(후술하는 전극 패턴 PT)을 갖는다. 세선편의 재료로서는, 예를 들어 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 혹은 이들을 포함하는 합금을 사용할 수 있다. 세선편의 폭은, 각 화소의 투

과울을 현저하게 저하시키지 않고, 또한 단선하기 어려울 정도로 정하는 것이 바람직하다. 일례로서, 세선편의 폭은, $3\mu\text{m}$ 이상 또한 $10\mu\text{m}$ 이하의 범위 내에서 결정한다.

- [0056] 표시 영역 DA에 있어서의 화소 배열 및 검출 전극 Rx의 전극 패턴의 일 형태에 대하여 설명한다. 도 11 및 도 12는, 표시 영역 DA에 배치된 단위 화소 PX의 일부와, 검출 전극 Rx의 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다.
- [0057] 도 11 및 도 12에 있어서, 단위 화소 PX는, X 방향 및 Y 방향을 따라 매트릭스 형상으로 배열된다. 도 11에 있어서의 각 단위 화소 PX는, 적색, 녹색, 청색의 부화소 SPXR, SPXG, SPXB로 구성되어 있다. 적색, 녹색, 청색의 부화소 SPXR, SPXG, SPXB는, 모두 Y 방향을 따라 배열된다. 한편, 도 12에 있어서의 각 단위 화소 PX는, 적색, 녹색, 청색, 백색의 부화소 SPXR, SPXG, SPXB, SPXW로 구성되어 있다. 적색, 녹색, 청색, 백색의 부화소 SPXR, SPXG, SPXB, SPXW는, 모두 Y 방향을 따라 배열된다.
- [0058] 표시 영역 DA에 있어서, 인간의 시감도가 가장 높은 부화소 SPX가 배열되는 방향을, 제1 방향 D1이라 정의한다. 또한, 이 제1 방향 D1과 직교하는 방향을 제2 방향 D2라 정의한다. 도 11에 도시한 표시 영역 DA에 있어서, 인간의 시감도가 가장 높은 부화소 SPX는, 녹색의 부화소 SPXG이다. 따라서, 도 11의 예에 있어서는, 녹색의 부화소 SPXG가 배열되는 방향, 즉 Y 방향이 제1 방향으로 되고, 제1 방향 D1과 직교하는 방향, 즉 X 방향이 제2 방향으로 된다. 또한, 도 12에 도시한 표시 영역 DA에 있어서, 인간의 시감도가 가장 높은 부화소 SPX는, 백색의 부화소 SPXW다. 따라서, 도 12의 예에 있어서는, 백색의 부화소 SPXW가 배열되는 방향, 즉 Y 방향이 제1 방향으로 되고, 제1 방향 D1과 직교하는 방향, 즉 X 방향이 제2 방향으로 된다.
- [0059] 이하의 설명에 있어서는, 표시 영역 DA에 있어서 배열되는 단위 화소 PX의 제1 방향 D1 및 제2 방향 D2에 있어서의 피치를, 각각 제1 화소 피치 pa1 및 제2 화소 피치 pa2라 칭한다. 도 11 및 도 12의 예에 있어서, 단위 화소 PX의 제1 화소 피치 pa1 및 제2 화소점 피치 pa2는, 도시한 바와 같다. 즉, 제1 화소 피치 pa1은 단위 화소 PX의 제1 방향 D1(Y 방향)에 있어서의 길이이며, 제2 화소 피치 pa2는 단위 화소 PX의 제2 방향 D2(X 방향)에 있어서의 길이이다.
- [0060] 전극 패턴 PT는, 굴곡하면서 연장되는 검출선 W를 복수 포함한다. 검출선 W는, 연장 방향이 각각 서로 다른 2 종류의 세선편 Ta, Tb의 단부끼리를 접속하여 구성되는 단위 패턴 U1을, 제1 배열 방향 DU1을 따라 교대로 배치함으로써 구성되어 있다. 제1 배열 방향 DU1은, 제1 방향 D1에 대하여 반시계 방향으로 각도 θ 만큼 기울어 있다. 도 11 및 도 12의 예에 있어서는, 제1 배열 방향 DU1과 직교하는 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 3개의 검출선 W에 의해 전극 패턴 PT가 구성되어 있다.
- [0061] 도 11 및 도 12의 예에 있어서, 단위 패턴 U1에 포함되는 세선편 Ta, Tb, 및 2개의 단위 패턴 U1의 경계에 있어서 인접하는 세선편 Ta, Tb는, 모두 둔각을 형성하도록 접속되어 있다. 단, 세선편 Ta, Tb는, 예각 또는 직각을 형성하도록 접속되어도 된다. 전극 패턴 PT는, 보다 많은 검출선 W에 의해 구성되어도 되고, 2개 이하의 검출선 W에 의해 구성되어도 된다. 실제로는 전극 패턴 PT에 근접하여 더미 전극 DR이 배치되지만, 도 11 및 도 12의 예에 있어서는 이 더미 전극 DR의 도시를 생략하였다.
- [0062] 전극 패턴 PT는, 세선편 Ta, Tb의 접속점을 다수 포함한다. 이들 다수의 접속점의 일부는, 직선 형상으로 배열된다. 도 11 및 도 12에 도시한 파선 원은, 직선 형상으로 배열되는 접속점 군의 일례를 나타내고 있다. 이 접속점 군에 포함되는 접속점 CP는, 1개의 검출선 W에 포함되는 접속점을 교대로 추출한 것이며, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열된다.
- [0063] 이하의 설명에 있어서는, 직선 형상으로 배열되는 접속점 군의 제1 방향 D1 및 제2 방향 D2에 있어서의 피치를, 각각 제1 접속점 피치 pb1 및 제2 접속점 피치 pb2라 칭한다. 도 11 및 도 12의 예에 있어서, 각 접속점 CP의 제1 접속점 피치 pb1 및 제2 접속점 피치 pb2는, 도시한 바와 같다. 즉, 제1 접속점 피치 pb1은 인접하는 접속점 CP끼리의 제1 방향 D1에 있어서의 간격이며, 제2 접속점 피치 pb2는 인접하는 접속점 CP끼리의 제2 방향 D2에 있어서의 간격이다.
- [0064] 금속 재료로 형성된 세선편 Ta, Tb의 접속점에 있어서는, 단위 면적당 포함되는 세선편의 면적이 증대되기 때문에, 표시 영역 DA로부터의 광의 투과율이 저하된다. 따라서, 표시 영역 DA 위에서는, 세선편 Ta, Tb의 접속점에 기인하여 국소적으로 투과율이 저하되는 라인이 접속점의 배열 방향을 따라 발생하고, 이 라인이 각 색의 부화소 SPX와 교차함으로써 무아레가 발생한다.
- [0065] 전극 패턴 PT의 형상은, 접속점과 표시 영역 DA의 간섭에 기인하는 무아레를 방지 내지는 저감한다는 관점에서,

직선 형상으로 배열되는 접속점 군이 이하의 조건 1, 2의 양쪽을 충족하도록 정해진다.

- [0066] [조건 1]
- [0067] $pb1 < 0.5 \times pa1 \times (L - 0.05)$, 혹은
- [0068] $0.5 \times pa1 \times (L + 0.05) < pb1$
- [0069] [조건 2]
- [0070] $pb2 < 0.5 \times pa2 \times (L - 0.05)$, 혹은
- [0071] $0.5 \times pa2 \times (L + 0.05) < pb2$
- [0072] 또한, 바람직하게는 전극 패턴 PT는, 이하의 조건 3, 4의 양쪽을 충족하도록 정해진다.
- [0073] [조건 3]
- [0074] $pb1 < 0.5 \times pa1 \times (L - 0.1)$, 혹은
- [0075] $0.5 \times pa1 \times (L + 0.1) < pb1$
- [0076] [조건 4]
- [0077] $pb2 < 0.5 \times pa2 \times (L - 0.1)$, 혹은
- [0078] $0.5 \times pa2 \times (L + 0.1) < pb2$
- [0079] 조건 1 내지 4에 있어서의 L은 양의 정수이다. 조건 1 내지 4는, 1개의 정수 L에 대하여 충족하면 되는 것이 아니라, 모든 정수 L에 대하여 충족될 필요가 있다.
- [0080] 전극 패턴 PT는, 도 11 및 도 12에 도시한 접속점 CP를 포함하는 접속점 군 외에도, 직선 형상으로 배열되는 접속점 군을 갖는다. 예를 들어 1개의 검출선 W에 있어서 접속점 CP의 사이에 위치하는 접속점도, 제1 배열 방향 DU1을 따라 직선 형상으로 배열된다. 또한, 다른 검출선 W에 있어서의 접속점이 직선 형상으로 배열되는 경우도 있다. 이상적으로는, 이들 직선 형상으로 배열되는 접속점 군의 모두가 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족함으로써, 무아레를 방지 내지는 저감하는 효과를 높일 수 있다. 그러나, 이들 직선 형상으로 배열되는 접속점 군 중 적어도 하나가 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족함으로써, 그 접속점 군과 표시 영역 DA의 간섭에 기인한 무아레를 방지 내지는 저감하는 효과가 얻어진다. 예를 들어, 전극 패턴 PT에 포함되는 복수의 접속점 군 중, 인접하는 접속점 간의 거리가 가장 짧은 접속점 군이나, 양단부에 위치하는 접속점 사이의 거리가 가장 긴 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 전극 패턴 PT를 규정하여도 된다.
- [0081] 계속해서, 조건 1 내지 4를 채용한 이유에 대하여 설명한다.
- [0082] 상기와 같은 제1 접속점 피치 pb1 및 제2 접속점 피치 pb2를 복수 형태로 변화시키고, 전극 패턴 PT에 포함되는 접속점과, 도 11에 도시한 표시 영역 DA(타입 (A)) 및 도 12에 도시한 표시 영역 DA(타입 (B))의 간섭에 기인하여 발생하는 무아레를 평가한 결과를 도 13 및 도 14에 나타낸다.
- [0083] 도 13은, 평가예 E101 내지 E124에 있어서의 제1 접속점 피치 pb1[μm], 제2 접속점 피치 pb2[μm], 타입 (A) (B) 각각에 있어서의 무아레의 평가 결과(레벨), 제1 화소 피치 pa1에 0.5를 곱한 값으로 제1 접속점 피치 pb1을 나눈 수치($pb1/0.5pa1$), 제2 화소 피치 pa2에 0.5를 곱한 값으로 제2 접속점 피치 pb2를 나눈 수치($pb2/0.5pa2$)를 나타낸다. 평가예 E101 내지 E124에 있어서는, 제1 배열 방향 DU1의 제1 방향 D1에 대한 기울기 각도 θ 를 33.69°로 하였다.
- [0084] 도 14는, 평가예 E201 내지 E226에 있어서의 제1 접속점 피치 pb1[μm], 제2 접속점 피치 pb2[μm], 타입 (A) (B) 각각에 있어서의 무아레의 평가 결과(레벨), 제1 화소 피치 pa1에 0.5를 곱한 값으로 제1 접속점 피치 pb1을 나눈 수치($pb1/0.5pa1$), 제2 화소 피치 pa2에 0.5를 곱한 값으로 제2 접속점 피치 pb2를 나눈 수치($pb2/0.5pa2$)를 나타낸다. 평가예 E201 내지 E226에 있어서는, 제1 배열 방향 DU1의 제1 방향 D1에 대한 기울기 각도 θ 를 38.00°로 하였다.
- [0085] 무아레의 평가 결과는, 가장 양호한 경우(무아레가 표시에 미치는 영향이 가장 작은 경우)를 레벨 1로 하고, 가장 불량한 경우(무아레가 표시에 미치는 영향이 가장 큰 경우)를 레벨 4로 하여, 레벨 1 내지 4의 4단계로 평가하였다. 타입 (A)의 표시 영역 DA에 있어서의 제1 화소 피치 pa1 및 제2 화소 피치 pa2는, 모두 58.8 μm 이다.

또한, 타입 (B)의 표시 영역 DA에 있어서의 제1 화소 피치 pa_1 은 $103.5\mu m$ 이며, 제2 화소 피치 pa_2 는 $138\mu m$ 이다.

- [0086] 이들 평가에 있어서, 타입 (A)에 관해서는, 평가에 E112, E124의 평가 결과가 레벨 4, 평가에 E116, E204, E213, E216, E218, E223, E224의 평가 결과가 레벨 3, 평가에 E101, E104, E105, E107, E108, E118, E120, E205, E209, E210의 평가 결과가 레벨 2, 그 밖의 평가에의 평가 결과가 레벨 1로 되었다.
- [0087] 타입 (B)에 관해서는, 평가에 E108, E118, E123, E124, E202, E203, E212, E213의 평가 결과가 레벨 3, 평가에 E101, E107, E109, E113, E114, E119, E201, E211, E214의 평가 결과가 레벨 2, 그 밖의 평가에의 평가 결과가 레벨 1로 되었다. 도 13 및 도 14에 있어서는, 레벨 3 또는 레벨 4의 평가 결과 등에 사전의 해칭을 넣고 있으며, 레벨 2의 평가 결과 등에 도트의 해칭을 넣고 있다.
- [0088] 평가 결과가 레벨 3 또는 레벨 4로 된 평가예에 대하여 검토하면, 각도 θ 에 관계없이, 이들 평가예의 대부분에 있어서 $pb_1/0.5pa_1$ 혹은 $pb_2/0.5pa_2$ 중 적어도 한쪽이 정수 $L-0.05$ 이상 또한 정수 $L+0.05$ 이하의 범위에 있는 것을 알 수 있다. 즉, $pb_1/0.5pa_1$ 혹은 $pb_2/0.5pa_2$ 가 정수 L 과 대략 일치하는 경우에 무아레가 발생하기 쉽다. 이러한 점에서, 상기의 조건 1, 2가 유도된다.
- [0089] 또한, 평가 결과가 레벨 2로 된 평가예에 대하여 검토하면, 각도 θ 에 관계없이, 이들 평가예의 대부분에 있어서 $pb_1/0.5pa_1$ 혹은 $pb_2/0.5pa_2$ 중 적어도 한쪽이 정수 $L-0.1$ 이상 또한 정수 $L+0.1$ 이하의 범위에 있음을 알 수 있다. 이들 점에서, 무아레를 방지 혹은 저감하기 위한 보다 바람직한 조건으로서, 상기의 조건 3, 4가 유도된다.
- [0090] 이상과 같은 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하는 전극 패턴 PT를 갖는 검출 전극 Rx로 센서 SE를 구성함으로써, 무아레의 발생을 방지 내지는 저감하는 것이 가능한 액정 표시 장치 DSP를 얻을 수 있다.
- [0091] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 센서 SE를 구성하는 검출 전극 Rx와 센서 구동 전극(공통 전극 CE)을 유전체를 사이에 두고 서로 다른 층에 설치하고 있다. 가령, 검출 전극 Rx와 센서 구동 전극을 동일한 층에 설치한 경우에는, 이들 검출 전극 Rx와 센서 구동 전극 사이에서 전식이 발생할 우려가 있다. 이에 반하여, 본 실시 형태의 구성에 있어서는 그와 같은 전식의 발생을 방지할 수 있다.
- [0092] 또한, 본 실시 형태에 있어서, 전술한 상호 용량 방식 또는 상호 용량 검출 방식과 같이, 액정 표시 패널 PNL의 내부에 설치된 공통 전극 CE를 표시용 전극으로서 이용함과 함께 센서 구동 전극으로서도 이용하는 경우에는, 센싱 전용의 센서 구동 전극을 별도로 액정 표시 장치 DSP에 설치할 필요가 없다. 가령, 센싱 전용의 센서 구동 전극을 설치한 경우에는, 이 센서 구동 전극과 검출 전극 Rx 혹은 표시 영역 DA와의 간섭에 의해 무아레가 발생할 우려가 있다. 이에 반하여, 본 실시 형태에 있어서는 그와 같은 무아레의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 공통 전극 CE가 투명한 도전성 재료에 의해 형성되어 있기 때문에, 공통 전극 CE와 표시 영역 DA 또는 검출 전극 Rx의 간섭에 기인한 무아레의 발생을 방지 내지는 저감할 수 있다.
- [0093] 이들 외에도, 본 실시 형태로부터는 다양한 바람직한 작용이 얻어진다.
- [0094] 전극 패턴 PT의 형상은, 도 11 및 도 12에 도시한 것으로 한정되지 않는다. 그 밖의 형상의 전극 패턴 PT라도, 거기에 포함되는 접속점의 적어도 일부가 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하면, 그 전극 패턴 PT와 표시 영역 DA의 간섭에 기인한 무아레의 발생을 방지 내지는 저감하는 효과가 얻어진다.
- [0095] 이하에, 전극 패턴 PT에 관한 다른 실시 형태를 나타낸다. 특별히 설명하지 않는 구성에 대해서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로이다.
- [0096] (제2 실시 형태)
- [0097] 도 15는, 제2 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 15의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U2를, 제1 배열 방향 DU1 및 제2 배열 방향 DU2를 따라 배열하여 구성된다. 단위 패턴 U2는, 세션편 Ta1, Ta2, Tb1, Tb2로 닫힌 마름모형의 패턴이다.
- [0098] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U2의 윤곽은, 1개의 세션편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U2에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세션편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U2에서는 세션편 Tb1로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U2에서는 세션편 Tb2로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U2의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0099] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 15에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세션편 Ta, Tb의 기울기

나 길이 또는 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군이나, 단위 패턴 U2의 대각선 방향을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.

[0100] 도 15의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.

[0101] (제3 실시 형태)

[0102] 도 16은, 제3 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 16의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U3을, 제1 배열 방향 DU1 및 제2 배열 방향 DU2를 따라 배열하여 구성된다. 단위 패턴 U3은, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Tb1, Tb2로 닫힌 평행사변형의 패턴이다.

[0103] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U3의 윤곽은, 1개의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U3에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 한쪽의 단위 패턴 U3에서는 세선편 Ta1로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U3에서는 세선편 Ta4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U3의 윤곽이 형성되어 있다.

[0104] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 16에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군이나, 단위 패턴 U3의 대각선 방향을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.

[0105] 도 16의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.

[0106] (제4 실시 형태)

[0107] 도 17은, 제4 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 17의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U4a, U4b를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U4a와, 이 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U4b를, 제2 배열 방향 DU2를 따라 교대로 배치한 패턴이다. 단위 패턴 U4a는, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Tb1, Tb2로 닫힌 평행사변형의 패턴이다. 단위 패턴 U4b는, 세선편 Ta5, Ta6, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6으로 닫힌 평행사변형의 패턴이다. 단위 패턴 U4a, U4b는, 제1 배열 방향 DU1을 따르는 축 및 제2 배열 방향 DU2를 따르는 축에 관하여 선 대칭의 형상이다.

[0108] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U4a, 인접하는 2개의 단위 패턴 U4b 및 인접하는 단위 패턴 U4a와 단위 패턴 U4b의 윤곽은, 1개의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U4a에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 한쪽의 단위 패턴 U4a에서는 세선편 Ta2로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U4a에서는 세선편 Ta3로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U4a의 윤곽이 형성되어 있다.

[0109] 또한, 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U4b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U4b에서는 세선편 Tb4로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U4b에서는 세선편 Tb5로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U4b의 윤곽이 형성되어 있다.

[0110] 단위 패턴 U4a는, 4개의 단위 패턴 U4b와 인접한다. 단위 패턴 U4a의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U4b의 윤곽과 세선편 Ta1, Ta4, Tb1, Tb2를 공유하여 형성되어 있다.

[0111] 또한, 단위 패턴 U4b는, 4개의 단위 패턴 U4a와 인접한다. 단위 패턴 U4b의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U4a의 윤곽과 세선편 Ta5, Ta6, Tb3, Tb6을 공유하여 형성되어 있다.

[0112] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 17에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 또는 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격

으로 배열되는 접속점 군이나, 단위 패턴 U4a, U4b의 대각선 방향을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.

[0113] 도 17의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.

[0114] (제5 실시 형태)

[0115] 도 18은, 제5 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 18의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U5a, U5b를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U5a와, 이 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U5b를, 제2 배열 방향 DU2를 따라 교대로 배치한 패턴이다. 단위 패턴 U5a는, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U5b는, 세선편 Ta5, Ta6, Ta7, Ta8, Tb5, Tb6, Tb7, Tb8로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U5a, U5b는, 소정의 축에 관하여 선 대칭의 형상이다. 단위 패턴 U5a에 있어서 세선편 Ta3, Tb2가 구성하는 내각 및 단위 패턴 U5b에 있어서 세선편 Ta6, Tb7이 구성하는 내각은, 모두 180° 를 초과한다.

[0116] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U5a, 인접하는 2개의 단위 패턴 U5b 및 인접하는 단위 패턴 U5a와 단위 패턴 U5b의 윤곽은, 적어도 하나의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U5a에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 한쪽의 단위 패턴 U5a에서는 세선편 Ta2로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U5a에서는 세선편 Ta4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U5a의 윤곽이 형성되어 있다.

[0117] 또한, 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U5b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 한쪽의 단위 패턴 U5b에서는 세선편 Ta5로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U5b에서는 세선편 Ta7로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U5b의 윤곽이 형성되어 있다.

[0118] 단위 패턴 U5a는, 4개의 단위 패턴 U5b와 인접한다. 단위 패턴 U5a의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U5b의 윤곽과 세선편 Ta1, Ta3, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4를 공유하여 형성되어 있다.

[0119] 또한, 단위 패턴 U5b는, 4개의 단위 패턴 U5a와 인접한다. 단위 패턴 U5b의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U5a의 윤곽과 세선편 Ta6, Ta8, Tb5, Tb6, Tb7, Tb8를 공유하여 형성되어 있다.

[0120] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 18에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.

[0121] 도 18의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.

[0122] (제6 실시 형태)

[0123] 도 19는, 제6 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 19의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U6a, U6b를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U6a와, 이 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U6b를, 제2 배열 방향 DU2를 따라 교대로 배치한 패턴이다. 단위 패턴 U6a는, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Ta6, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U6b는, 세선편 Ta7, Ta8, Ta9, Ta10, Tb5, Tb6, Tb7, Tb8, Tb9, Tb10으로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U6a, U6b는, 제1 배열 방향 DU1을 따르는 축에 관하여 선 대칭의 형상이다. 단위 패턴 U6a에 있어서 세선편 Ta2, Tb3이 구성하는 내각 및 단위 패턴 U6b에 있어서 세선편 Ta9, Tb6이 구성하는 내각은, 모두 180° 를 초과한다.

[0124] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U6a, 인접하는 2개의 단위 패턴 U6b 및 인접하는 단위 패턴 U6a와 단위 패턴 U6b의 윤곽은, 적어도 하나의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U6a에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 한쪽의 단위 패턴 U6a에서는 세선편 Ta1로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U6a에서는 세선편 Ta6으로서 사용됨으로써, 이들 단

위 패턴 U6a의 윤곽이 형성되어 있다.

- [0125] 또한, 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U6b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U6b에서는 세선편 Tb5로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U6b에서는 세선편 Tb10으로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U6b의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0126] 단위 패턴 U6a는, 4개의 단위 패턴 U6b와 인접한다. 단위 패턴 U6a의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U6b의 윤곽과 세선편 Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4를 공유하여 형성되어 있다.
- [0127] 또한, 단위 패턴 U6b는, 4개의 단위 패턴 U6a와 인접한다. 단위 패턴 U6b의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U6a의 윤곽과 세선편 Ta7, Ta8, Ta9, Ta10, Tb6, Tb7, Tb8, Tb9를 공유하여 형성되어 있다.
- [0128] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 19에 도시한 바와 같이, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 또는 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.
- [0129] 도 19의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.
- [0130] (제7 실시 형태)
- [0131] 도 20은, 제7 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 20의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U7a, U7b를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U7a와, 이 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U7b를, 제2 배열 방향 DU2를 따라 교대로 배치한 패턴이다. 단위 패턴 U7a는, 세선편 Ta1, Ta2, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4로 닫힌 평행사변형의 패턴이다. 단위 패턴 U7b는, 세선편 Ta3, Ta4, Ta5, Ta6, Tb5, Tb6으로 닫힌 평행사변형의 패턴이다. 단위 패턴 U7a, U7b는, 제1 배열 방향 DU1을 따르는 축 및 제2 배열 방향 DU2를 따르는 축에 관하여 선 대칭의 형상이다.
- [0132] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U7a, 인접하는 2개의 단위 패턴 U7b 및 인접하는 단위 패턴 U7a와 단위 패턴 U7b의 윤곽은, 1개의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U7a에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U7a에서는 세선편 Tb1로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U7a에서는 세선편 Tb4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U7a의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0133] 또한, 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U7b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 한쪽의 단위 패턴 U7b에서는 세선편 Ta3으로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U7b에서는 세선편 Ta6으로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U7b의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0134] 단위 패턴 U7a는, 4개의 단위 패턴 U7b와 인접한다. 단위 패턴 U7a의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U7b의 윤곽과 세선편 Ta1, Ta2, Tb2, Tb3을 공유하여 형성되어 있다.
- [0135] 또한, 단위 패턴 U7b는, 4개의 단위 패턴 U7a와 인접한다. 단위 패턴 U7b의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U7a의 윤곽과 세선편 Ta4, Ta5, Tb5, Tb6을 공유하여 형성되어 있다.
- [0136] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 20에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군이나, 단위 패턴 U7a, U7b의 대각선 방향을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.
- [0137] 도 20의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.
- [0138] (제8 실시 형태)

- [0139] 도 21은, 제8 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 21의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U8을, 제1 배열 방향 DU1 및 제2 배열 방향 DU2를 따라 배열하여 구성된다. 단위 패턴 U8은, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Ta6, Ta7, Ta8, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6으로 닫힌 십이각형의 패턴이다. 단위 패턴 U8에 있어서 세선편 Ta3, Tb3이 구성하는 내각, 세선편 Ta4, Tb5가 구성하는 내각, 세선편 Ta5, Tb2가 구성하는 내각 및 세선편 Ta6, Tb4가 구성하는 내각은, 모두 180° 를 초과한다.
- [0140] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U8의 윤곽은, 적어도 하나의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U8에 있어서는, 그 경계에 배치되는 2개의 세선편 Ta와 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U8에서는 세선편 Ta1, Ta3, Tb3으로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U8에서는 세선편 Ta6, Ta8, Tb4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U8의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0141] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 21에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정하지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.
- [0142] 도 21의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.
- [0143] (제9 실시 형태)
- [0144] 도 22는, 제9 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 22의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U9을, 제1 배열 방향 DU1 및 제2 배열 방향 DU2를 따라 배열하여 구성된다. 단위 패턴 U9은, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U9에 있어서 세선편 Ta2, Tb2가 구성하는 내각은, 180° 를 초과한다.
- [0145] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U9의 윤곽은, 적어도 하나의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U9에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta와 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U9에서는 세선편 Ta2, Tb2로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U9에서는 세선편 Ta4, Tb4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U9의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0146] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 22에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.
- [0147] 도 22의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.
- [0148] (제10 실시 형태)
- [0149] 도 23은, 제10 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 23의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U10a, U10b를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U10a와, 이 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U10b를, 제2 배열 방향 DU2를 따라 교대로 배치한 패턴이다. 단위 패턴 U10a는, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U10b는, 세선편 Ta5, Ta6, Ta7, Ta8, Tb5, Tb6, Tb7, Tb8로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U10a, U10b는, 제2 배열 방향 DU2를 따르는 축에 관하여 선 대칭의 형상이다. 단위 패턴 U10a에 있어서 세선편 Ta2, Tb2가 구성하는 내각 및 단위 패턴 U10b에 있어서 세선편 Ta7, Tb7이 구성하는 내각은, 모두 180° 를 초과한다.
- [0150] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U10a, 인접하는 2개의 단위 패턴 U10b, 및 인접하는 단위 패턴 U10a와 단위 패턴 U10b의 윤곽은, 적어도 하나의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U10a에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta와 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U10a에서는 세선편 Ta2, Tb2로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U10a에서는 세선편

Ta4, Tb4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U10a의 윤곽이 형성되어 있다.

- [0151] 또한, 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U10b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta와 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U10b에서는 세선편 Ta5, Tb5로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U10b에서는 세선편 Ta7, Tb7로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U10b의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0152] 단위 패턴 U10a는, 4개의 단위 패턴 U10b와 인접한다. 단위 패턴 U10a의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U10b의 윤곽과 세선편 Ta1, Ta3, Tb1, Tb3을 공유하여 형성되어 있다.
- [0153] 또한, 단위 패턴 U10b는, 4개의 단위 패턴 U10a와 인접한다. 단위 패턴 U10b의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U10a의 윤곽과 세선편 Ta6, Ta8, Tb6, Tb8을 공유하여 형성되어 있다.
- [0154] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 23에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.
- [0155] 도 23의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb가 직각으로 접속되어도 된다.
- [0156] (제11 실시 형태)
- [0157] 도 24는, 제11 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 24의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U11a, U11b를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1 및 제2 배열 방향 DU2를 따라 단위 패턴 U11a, U11b를 교대로 배치된 패턴이다.
- [0158] 단위 패턴 U11a, U11b는, 세선편 Ta, Tb 외에, 이들 세선편 Ta, Tb와 다른 각도로 기우는 세선편 Tc를 사용하여 구성된다. 구체적으로는, 단위 패턴 U11a는, 세선편 Ta1, Tb1, Tc1로 닫힌 삼각형의 패턴이다. 단위 패턴 U11b는, 세선편 Ta2, Tb2, Tc2로 닫힌 삼각형의 패턴이다. 단위 패턴 U11a, U11b는, 제1 배열 방향 DU1을 따르는 축, 및 제2 배열 방향 DU2를 따르는 축 등에 관하여 선 대칭의 형상이다.
- [0159] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 단위 패턴 U11a, U11b의 윤곽은, 1개의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 단위 패턴 U11a, U11b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Tc가, 단위 패턴 U11a에서는 세선편 Tc1로서 사용되고, 단위 패턴 U11b에서는 세선편 Tc2로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U11a, U11b의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0160] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 24에 도시한 바와 같이, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb, Tc의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.
- [0161] 도 24의 예에서는, 접속점에 있어서 세선편 Ta, Tb, Tc가 예각 또는 둔각으로 접속되는 경우를 나타내고 있지만, 세선편 Ta, Tb, 세선편 Ta, Tc 및 세선편 Tb, Tc 중 어느 하나가 직각으로 접속되어도 된다.
- [0162] (제12 실시 형태)
- [0163] 도 25는, 제12 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 25의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U12a, U12b를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U12a와, 이 제1 배열 방향 DU1을 따라 배열되는 복수의 단위 패턴 U12b를, 제2 배열 방향 DU2를 따라 교대로 배치한 패턴이다.
- [0164] 단위 패턴 U12a, U12b는, 세선편 Ta, Tb 외에, 세선편 Tc, Td를 사용하여 구성된다. 이들 세선편 Ta, Tb, Tc, Td는, 서로 다른 각도로 기운다. 단위 패턴 U12a는, 세선편 Ta1, Ta2, Ta3, Tb1, Tc1, Tc2, Td1, Td2로 닫힌 칠각형의 패턴이다. 단위 패턴 U12b는, 세선편 Ta4, Tb2, Tb3, Tb4, Tc3, Tc4, Td3, Td4로 닫힌 칠각형의 패턴이다. 단위 패턴 U12a, U12b는, 제2 배열 방향 DU2를 따르는 축에 관하여 선 대칭의 형상이다. 단위 패턴 U12a에 있어서 세선편 Ta2, Td1이 구성하는 내각 및 단위 패턴 U12b에 있어서 세선편 Tb3, Tc3이 구성하는 내각은, 모두 180° 를 초과한다.

- [0165] 전극 패턴 PT에 있어서, 인접하는 2개의 단위 패턴 U12a, 인접하는 2개의 단위 패턴 U12b, 및 인접하는 단위 패턴 U12a와 단위 패턴 U12b의 윤곽은, 적어도 하나의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U12a에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 한쪽의 단위 패턴 U12a에서는 세선편 Ta1로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U12a에서는 세선편 Ta3으로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U12a의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0166] 또한, 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 2개의 단위 패턴 U12b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Tb가, 한쪽의 단위 패턴 U12b에서는 세선편 Tb2로서 사용되고, 다른 쪽의 단위 패턴 U12b에서는 세선편 Tb4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U12b의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0167] 단위 패턴 U12a는, 4개의 단위 패턴 U12b와 인접한다. 단위 패턴 U12a의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U12b의 윤곽과 세선편 Ta2, Tb1, Tc1, Tc2, Td1, Td2를 공유하여 형성되어 있다.
- [0168] 또한, 단위 패턴 U12b는, 4개의 단위 패턴 U12a와 인접한다. 단위 패턴 U12b의 윤곽은, 이들 4개의 단위 패턴 U12a의 윤곽과 세선편 Ta4, Tb3, Tc3, Tc4, Td3, Td4를 공유하여 형성되어 있다.
- [0169] 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 도 25에 도시한 바와 같이, 제1 배열 방향 DU1을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 CP로 구성되는 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록, 세선편 Ta, Tb, Tc, Td의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정한다. 단 이에 한정되지 않고, 제2 배열 방향 DU2를 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군 등의 다른 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다. 또한, 복수의 접속점 군이 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하여도 된다.
- [0170] (제13 실시 형태)
- [0171] 도 26은, 제13 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT의 일부를 나타내는 모식도이다. 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT는, 도 26의 좌측에 나타내는 단위 패턴 U13a, U13b, U13c, U13d를 조합하여 구성된다. 구체적으로는, 전극 패턴 PT는, 제1 배열 방향 DU1을 따라 교대로 배열되는 단위 패턴 U13a, U13b와, 이 제1 배열 방향 DU1을 따라 교대로 배열되는 단위 패턴 U13c, U13d를, 제2 배열 방향 DU2를 따라 교대로 배치한 패턴이다.
- [0172] 단위 패턴 U13a, U13b, U13c, U13d는, 세선편 Ta, Tb 외에, 세선편 Tc, Td를 사용하여 구성된다. 이들 세선편 Ta, Tb, Tc, Td는, 서로 다른 각도로 기운다. 단위 패턴 U13a는, 세선편 Ta1, Ta2, Tb1, Tb2, Tc1, Tc2로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U13b는, 세선편 Ta3, Ta4, Tc3, Tc4, Td1, Td2로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U13c는, 세선편 Tb3, Tb4, Tc5, Tc6, Td3, Td4로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U13d는, 세선편 Ta5, Ta6, Tb5, Tb6, Td5, Td6으로 닫힌 육각형의 패턴이다. 단위 패턴 U13a와 단위 패턴 U13b, 단위 패턴 U13c와 단위 패턴 U13d, 단위 패턴 U13a와 단위 패턴 U13d, 단위 패턴 U13b와 단위 패턴 U13c의 각각은, 모두 소정의 축에 관하여 선 대칭의 형상이다. 단위 패턴 U13a에 있어서 세선편 Ta2, Tc2가 구성하는 내각, 단위 패턴 U13b에 있어서 세선편 Ta3, Tc3이 구성하는 내각, 단위 패턴 U13c에 있어서 세선편 Tb3, Td3이 구성하는 내각 및 단위 패턴 U13d에 있어서 세선편 Tb6, Td6이 구성하는 내각은, 모두 180°를 초과한다.
- [0173] 전극 패턴 PT에 있어서는, 단위 패턴 U13a, U13b, U13c, U13d 중, 동일한 단위 패턴이 인접하지 않는다. 인접하는 단위 패턴의 윤곽은, 적어도 하나의 세선편 T를 공유하여 형성되어 있다. 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 단위 패턴 U13a와 단위 패턴 U13b에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Tc가, 단위 패턴 U13a에서는 세선편 Tc2로서 사용되고, 단위 패턴 U13b에서는 세선편 Tc3으로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13a, U13b의 윤곽이 형성되어 있다. 또는, 1개의 세선편 Ta가, 단위 패턴 U13a에서는 세선편 Ta1로서 사용되고, 단위 패턴 U13b에서는 세선편 Ta4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13a, U13b의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0174] 또한, 예를 들어 제1 배열 방향 DU1으로 연속되는 단위 패턴 U13c와 단위 패턴 U13d에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Td가, 단위 패턴 U13c에서는 세선편 Td3으로서 사용되고, 단위 패턴 U13d에서는 세선편 Td6으로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13c, U13d의 윤곽이 형성되어 있다. 또는, 1개의 세선편 Tb가, 단위 패턴 U13c에 있어서는 세선편 Tb4로서 사용되고, 단위 패턴 U13d에 있어서는 세선편 Tb5로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13c, U13d의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0175] 또한, 예를 들어 제2 배열 방향 DU2으로 연속되는 단위 패턴 U13a와 단위 패턴 U13c에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Tc가, 단위 패턴 U13a에서는 세선편 Tc1로서 사용되고, 단위 패턴 U13c에서는 세선편 Tc6으로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13a, U13c의 윤곽이 형성되어 있다. 또는, 1개의 세선편 Tb가, 단위 패턴 U13a에서는 세선편 Tb2로서 사용되고, 단위 패턴 U13c에서는 세선편 Tb3으로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴

턴 U13a, U13c의 윤곽이 형성되어 있다.

- [0176] 또한, 예를 들어 제2 배열 방향 DU2으로 연속되는 단위 패턴 U13a와 단위 패턴 U13d에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 단위 패턴 U13a에서는 세선편 Ta2로서 사용되고, 단위 패턴 U13d에서는 세선편 Ta5로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13a, U13d의 윤곽이 형성되어 있다. 또는, 1개의 세선편 Tb가, 단위 패턴 U13a에서는 세선편 Tb1로서 사용되고, 단위 패턴 U13d에서는 세선편 Tb6로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13a, U13d의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0177] 또한, 예를 들어 제2 배열 방향 DU2으로 연속되는 단위 패턴 U13b와 단위 패턴 U13c에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Td가, 단위 패턴 U13b에서는 세선편 Td1로서 사용되고, 단위 패턴 U13c에서는 세선편 Td4로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13b, U13c의 윤곽이 형성되어 있다. 또는, 1개의 세선편 Tc가, 단위 패턴 U13b에서는 세선편 Tc4로서 사용되고, 단위 패턴 U13c에서는 세선편 Tc5로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13b, U13c의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0178] 또한, 예를 들어 제2 배열 방향 DU2으로 연속되는 단위 패턴 U13b와 단위 패턴 U13d에 있어서는, 그 경계에 배치되는 1개의 세선편 Ta가, 단위 패턴 U13b에서는 세선편 Ta3으로서 사용되고, 단위 패턴 U13d에서는 세선편 Ta6로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13b, U13d의 윤곽이 형성되어 있다. 또는, 1개의 세선편 Td가, 단위 패턴 U13b에서는 세선편 Td2로서 사용되고, 단위 패턴 U13d에서는 세선편 Td5로서 사용됨으로써, 이들 단위 패턴 U13b, U13d의 윤곽이 형성되어 있다.
- [0179] 본 실시 형태에 있어서는, 여러 종류의 세선편 T를 사용하여 여러 종류의 단위 패턴을 구성하고, 이들 단위 패턴을 사용하여 전극 패턴 PT를 구성하고 있기 때문에, 접속점이 직선 형상으로 배열되기 어렵다. 이와 같은 전극 패턴 PT를 사용하여 액정 표시 장치 DSP를 구성함으로써, 표시 영역DA와 전극 패턴 PT의 간섭에 기인한 무아래를 방지 내지는 저감할 수 있다.
- [0180] 본 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT에 있어서도, 예를 들어 도 26에 도시한 접속점 CP와 같이, 직선 형상으로 배열되는 접속점 군이 발생한다. 이와 같은 접속점 군이 전술한 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 세선편 Ta, Tb, Tc, Td의 기울기나 길이 혹은 각 배열 방향 DU1, DU2 등을 정함으로써 무아래를 방지 내지는 저감하는 효과를 보다 한층 높일 수 있다.
- [0181] 이상 설명한 제1 내지 제13 실시 형태와 같이, 단위 패턴 U를 2차원으로 배열하여 구성되는 전극 패턴 PT에 있어서는, 그 단위 패턴 U의 배열 방향을 따라 등간격으로 배열되는 접속점 군이 복수 존재한다. 따라서, 이들 복수의 접속점 군 중 어느 하나가 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4를 충족하도록 하면, 이 접속점 군과 동일 배치 간격으로 이 접속점 군과 평행하게 나타내는 접속점 군에 관해서도, 조건 1, 2 혹은 조건 3, 4이 충족되게 된다.
- [0182] 제1 내지 제13 실시 형태에 있어서, 더미 전극 DR로서는, 예를 들어 각 실시 형태에 따른 전극 패턴 PT와 마찬가지로 패턴을 사용할 수 있다. 이 경우, 더미 전극 DR에 있어서의 패턴을 전기적으로 플로팅 상태로 하기 위해, 예를 들어 더미 전극 DR에 포함되는 각 세선편의 단부끼리가 비접속이 되도록 상기 패턴을 형성하여도 된다.
- [0183] 제2 내지 제13 실시 형태와 같이, 세선편 T로 닫힌 단위 패턴 U에 의해 전극 패턴 PT가 구성되고, 또한 인접하는 단위 패턴 U가 적어도 하나의 세선편 T를 공유하고 있는 경우에는, 검출 전극 Rx의 단선이 발생하기 어려워진다. 즉, 이와 같은 전극 패턴 PT에 있어서는, 인접하는 단위 패턴 U 중 어느 한 부분이 단선되었다고 해도, 다른 루트에 의해 이 단선 개소에 인접하는 세선편 T의 전기적인 접속을 유지할 수 있다. 따라서, 제2 내지 제13 실시 형태에 의하면, 액정 표시 장치 DSP의 센싱에 관한 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0184] 또한, 제4 내지 제7, 제10 내지 제13 실시 형태와 같이, 복수 종류의 단위 패턴 U로 전극 패턴 PT를 구성하거나, 제5, 제6, 제8 내지 제10, 제12, 제13 실시 형태와 같이 180°를 초과한 내각을 적어도 1개 갖는 다각형의 윤곽 단위 패턴 U로 전극 패턴 PT를 구성하거나 함으로써, 전극 패턴 PT가 복잡한 것으로 되어, 센서 SE의 검출 성능을 양호하게 유지할 수 있다. 즉, 검출면에 있어서 공통 전극 CE와 세선편 T와의 비대향 영역이 넓은 반경에 걸쳐서 확대되면, 그 부분에 있어서 이용자의 손가락 등의 근접이 검출되기 어려워지는 경우도 발생할 수 있다. 그러나, 전극 패턴 PT가 상기와 같이 복잡하면, 넓은 반경에 걸치는 비대향 영역이 발생하기 어려워지기 때문에, 센서 SE의 검출 성능을 양호하게 유지할 수 있다.
- [0185] 이상 설명한 실시 형태에서 개시한 구성은, 적절히 변형하여 실시할 수 있다. 이하에, 몇 가지 변형예를 나타낸다.

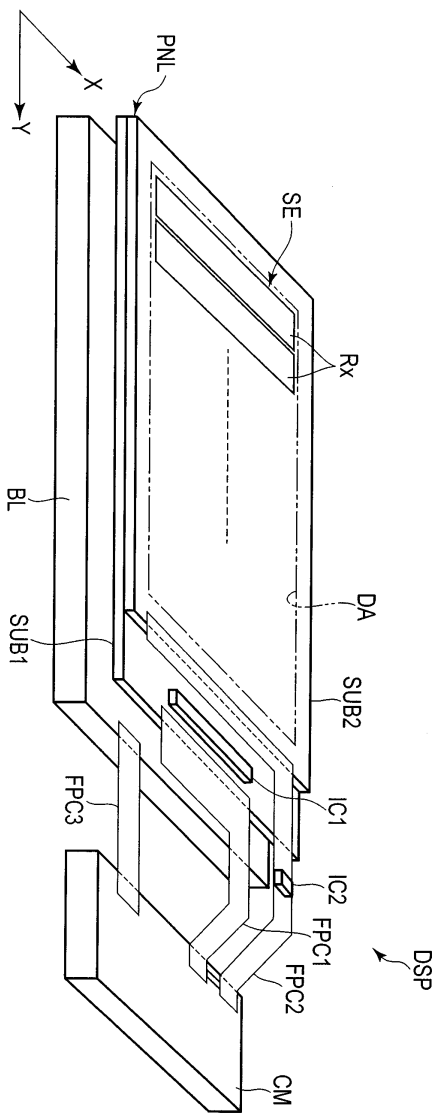
- [0186] (변형예 1)
- [0187] 표시 영역 DA에 있어서의 화소 배열의 형태는, 도 11 및 도 12에 도시한 것으로 한정되지 않는다. 본 변형예에 있어서는, 도 27을 이용하여 표시 영역 DA에 있어서의 화소 배열의 다른 형태에 대하여 설명한다. 도 27에 도시한 표시 영역 DA에 있어서는, 적색의 부화소 SPXR, 녹색의 부화소 SPXG, 청색의 부화소 SPXB가 X 방향 및 Y 방향을 따라 매트릭스 형상으로 배열되어 있다. 각 부화소 SPXR, SPXG, SPXB는, X 방향 및 Y 방향의 각각에 있어서, 동일한 색에 대응하는 것이 연속되지 않도록 배치되어 있다. 1개의 단위 화소 PX는, X 방향으로 연속되는 부화소 SPXR 및 부화소 SPXG와, 이 부화소 SPXR의 하방에 위치하는 부화소 SPXB에 의해 구성된다.
- [0188] 이 표시 영역 DA에 있어서는, 적색, 녹색, 청색 중 인간의 시감도가 가장 높은 녹색의 부화소 SPXG의 배열 방향이 제1 방향 D1(화소 배열 방향)로 된다. 따라서, 제1 방향 D1은, 도시한 바와 같이 X 방향 및 Y 방향과 교차하는 방향으로 된다. 또한, 이 제1 방향과 직교하는 방향이 제2 방향 D2로 된다.
- [0189] 각 부화소 SPXR, SPXG, SPXB가 동일한 직사각 형상인 것으로 하면, 이 변형예에 있어서의 단위 화소 PX의 제1 방향 D1에 있어서의 제1 화소 피치 pa1은, 1개의 부화소 SPX의 대각선의 길이에 상당한다. 또한, 단위 화소 PX의 제2 방향 D2에 있어서의 제2 화소 피치 pa2는, 1개의 부화소 SPX의 대각선의 길이의 2배에 상당한다. 이와 같은 표시 영역 DA를 사용하는 경우라도, 상기 실시 형태와 마찬가지로의 작용이 얻어진다.
- [0190] (변형예 2)
- [0191] 본 변형예에 있어서는, 도 28을 이용하여 표시 영역 DA에 있어서의 화소 배열의 또 다른 형태에 대하여 설명한다. 도 28에 도시한 표시 영역 DA에 있어서는, 적색의 부화소 SPXR, 녹색의 부화소 SPXG, 청색의 부화소 SPXB, 백색의 부화소 SPXW가 X 방향 및 Y 방향을 따라 매트릭스 형상으로 배열되어 있다. 이 표시 영역 DA는, 2종류의 단위 화소 PX1, PX2를 포함한다. 단위 화소 PX1은, X 방향으로 배열되는 부화소 SPXR, SPXG, SPXB에 의해 구성된다. 단위 화소 PX2는, X 방향으로 배열되는 부화소 SPXR, SPXG, SPXW에 의해 구성된다. 단위 화소 PX1, PX2는, X 방향에 있어서 교대로 배치된다. 또한, 단위 화소 PX1, PX2는, Y 방향에 있어서도 교대로 배치된다.
- [0192] 적색, 녹색, 청색, 백색 중 인간의 시감도가 가장 높은 색은 백색이다. 이 표시 영역 DA에 있어서, 백색의 부화소 SPXW는, 어느 쪽의 방향에 있어서도 연속되지 않는다. 이와 같은 경우에는, 각 색의 부화소를 조합한 평균적인 시감도에 기초하여, 제1 방향 D1(화소 배열 방향)을 정의할 수 있다. 예를 들어, Y 방향에 있어서 교대로 배치된 부화소 SPXW, SPXB의 배열에 있어서, 부화소 SPXW, SPXB가 평균적인 시감도가 다른 부화소의 배열의 시감도보다도 높으면, 도 28에 도시한 바와 같이 제1 방향 D1을 Y 방향과 평행한 방향으로 정의할 수 있다. 이 경우에 있어서는, 제1 방향 D1과 직교하는 방향, 즉 X 방향과 평행한 방향이 제2 방향 D2로 된다. 도시한 예에 있어서는, 단위 화소 PX1, PX2 각각의 제1 방향 D1에 있어서의 제1 화소 피치 pa1은 동등하다. 또한, 단위 화소 PX1, PX2 각각의 제2 방향 D2에 있어서의 제2 화소 피치 pa2도 동등하다. 이와 같은 표시 영역 DA를 사용하는 경우라도, 상기 실시 형태와 마찬가지로의 작용이 얻어진다.
- [0193] 이상 설명한 외에도, 상기 실시 형태 혹은 그 변형예로서 개시한 각 구성을 기초로 하여, 당업자가 적절히 설계 변경하여 실시할 수 있는 모든 구성도, 본 발명의 요지를 포함하는 한, 본 발명의 범위에 속한다. 예를 들어, 전극 패턴 PT는 상기 실시 형태 혹은 그 변형예에서 개시한 기술 사상에 기초하여 설계된 부분을 포함하면 되며, 실제 제품은 그 제조 과정에서 발생하는 오차나 근소한 설계 변경에 기인하여 본 발명이 범위로부터 벗어나는 것은 아니다.
- [0194] 또한, 상기 실시 형태 혹은 그 변형예에 있어서 설명한 형태에 의해 초래되는 다른 작용 효과에 대하여 본 명세서의 기재로부터 명확한 것, 또는 당업자에 있어서 적절히 상도할 수 있는 것에 대해서는, 당연히 본 발명에 의해 초래되는 것이라고 이해된다.
- [0195] 각 실시 형태로부터 얻어지는 센서를 갖는 표시 장치의 예를 이하에 부기한다.
- [0196] [1] 각각 서로 다른 색에 대응하는 복수의 부화소로 구성되는 단위 화소가, 제1 방향을 따라 제1 화소 피치로 배열됨과 함께, 제2 방향을 따라 제2 화소 피치로 배열된 표시 영역을 갖는 표시 패널과,
- [0197] 상기 표시 영역과 평행한 검출면에 배치된 도전성의 세션편으로 구성되는 전극 패턴을 갖는 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하기 위한 검출 전극
- [0198] 을 구비하고,
- [0199] 상기 전극 패턴은, 복수의 상기 세션편의 단부가 접속되는 접속점을 복수 가짐과 함께, 이들 복수의 접속점의

적어도 일부가, 상기 제1 방향에 있어서의 배치 간격이 제1 접속점 피치로 되고, 또한 상기 제2 방향에 있어서의 배치 간격이 제2 접속점 피치가 되도록 직선 형상으로 배열된 패턴이며,

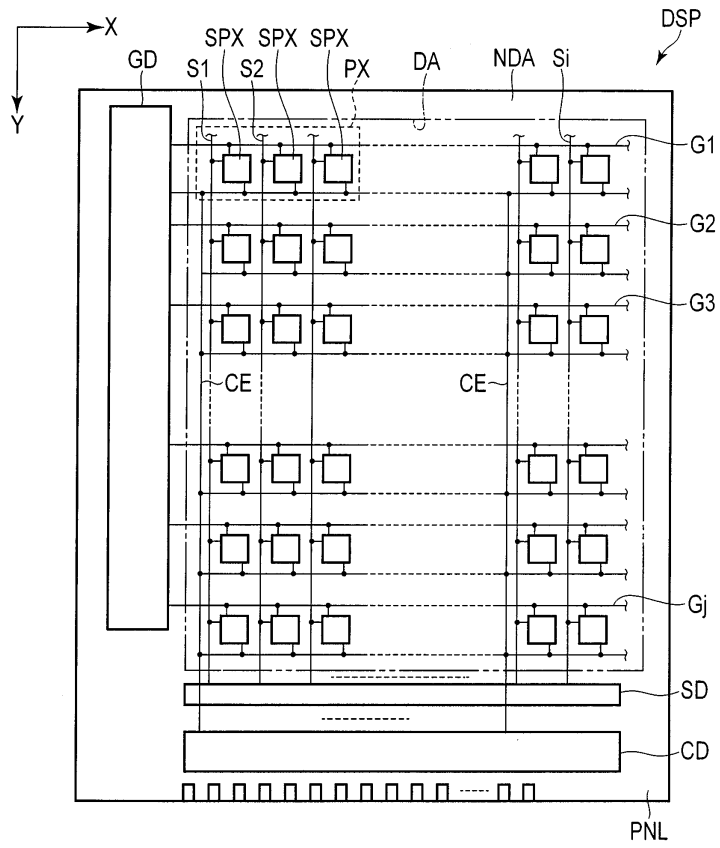
- [0200] 상기 제1 접속점 피치는, $0.5 \times \text{상기 제1 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.05)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{상기 제1 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.05)$ 이하를 제외한 범위에서 정해지고,
- [0201] 상기 제2 접속점 피치는, $0.5 \times \text{상기 제2 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.05)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{상기 제2 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.05)$ 이하를 제외한 범위에서 정해진, 센서를 갖는 표시 장치이다.
- [0202] [2] 상기 제1 접속점 피치는, $0.5 \times \text{상기 제1 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.1)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{상기 제1 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.1)$ 이하를 제외한 범위에서 정해지고,
- [0203] 상기 제2 접속점 피치는, $0.5 \times \text{상기 제2 화소 피치} \times (\text{정수} - 0.1)$ 이상 또한 $0.5 \times \text{상기 제2 화소 피치} \times (\text{정수} + 0.1)$ 이하를 제외한 범위에서 정해지는, 상기 [1]에 기재된 센서를 갖는 표시 장치이다.
- [0204] [3] 상기 전극 패턴은, 상기 제1 방향에 대한 기울기가 각각 서로 다른 제1 세선편 및 제2 세선편을 교대로 배치하고, 인접하는 상기 제1 세선편 및 제2 세선편의 단부를 접속한 패턴이며,
- [0205] 상기 직선 형상으로 배열된 접속점은, 상기 제1 세선편의 단부와 상기 제2 세선편의 단부를 접속하는 접속점인, 상기 [1]에 기재된 센서를 갖는 표시 장치이다.
- [0206] [4] 상기 전극 패턴은, 복수의 상기 세선편으로 닫힌 윤곽의 단위 패턴을 복수 포함하고,
- [0207] 인접하는 상기 단위 패턴의 윤곽은, 적어도 하나의 상기 세선편을 공유하는, 상기 [1]에 기재된 센서를 갖는 표시 장치이다.
- [0208] [5] 상기 전극 패턴은, 복수의 상기 세선편으로 닫힌 윤곽의 복수 종류의 단위 패턴을 포함하고,
- [0209] 상기 복수 종류의 단위 패턴의 윤곽은, 각각 서로 다른 형상인, 상기 [1]에 기재된 센서를 갖는 표시 장치이다.
- [0210] [6] 상기 전극 패턴은, 180° 보다도 큰 내각을 적어도 1개 갖는 다각형의 윤곽 단위 패턴을 복수 포함하는, 상기 [1]에 기재된 센서를 갖는 표시 장치이다.
- [0211] [7] 상기 검출 전극과의 사이에서 용량을 형성하는 구동 전극과,
- [0212] 상기 용량의 변화에 기초하여 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하는 검출 회로
- [0213] 를 구비하고,
- [0214] 상기 세선편은, 금속 재료로 형성되며,
- [0215] 상기 구동 전극은, 투광성 재료로 형성됨과 함께, 상기 표시 영역의 법선 방향에 있어서 상기 검출 전극과 다른 층에 배치되고, 유전체를 사이에 두고 상기 검출 전극과 대향하는, 상기 [1]에 기재된 센서를 갖는 표시 장치이다.
- [0216] [8] 상기 표시 패널은, 상기 검출 전극과의 사이에서 용량을 형성하는 공통 전극과, 상기 부화소마다 설치됨과 함께 절연막을 개재하여 상기 공통 전극과 대향하는 화소 전극을 구비하고,
- [0217] 상기 용량의 변화에 기초하여 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 검출하는 검출 회로와,
- [0218] 상기 부화소를 구동하기 위한 제1 구동 신호, 및 상기 용량을 형성하여 상기 검출면의 물체의 근접 또는 접촉을 상기 검출 회로에 검출시키기 위한 제2 구동 신호를 선택적으로 상기 공통 전극에 공급하는 구동 회로를 더 구비하는, 상기 [1]에 기재된 센서를 갖는 표시 장치이다.

도면

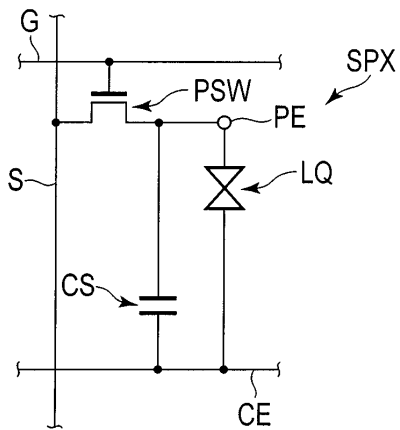
도면1



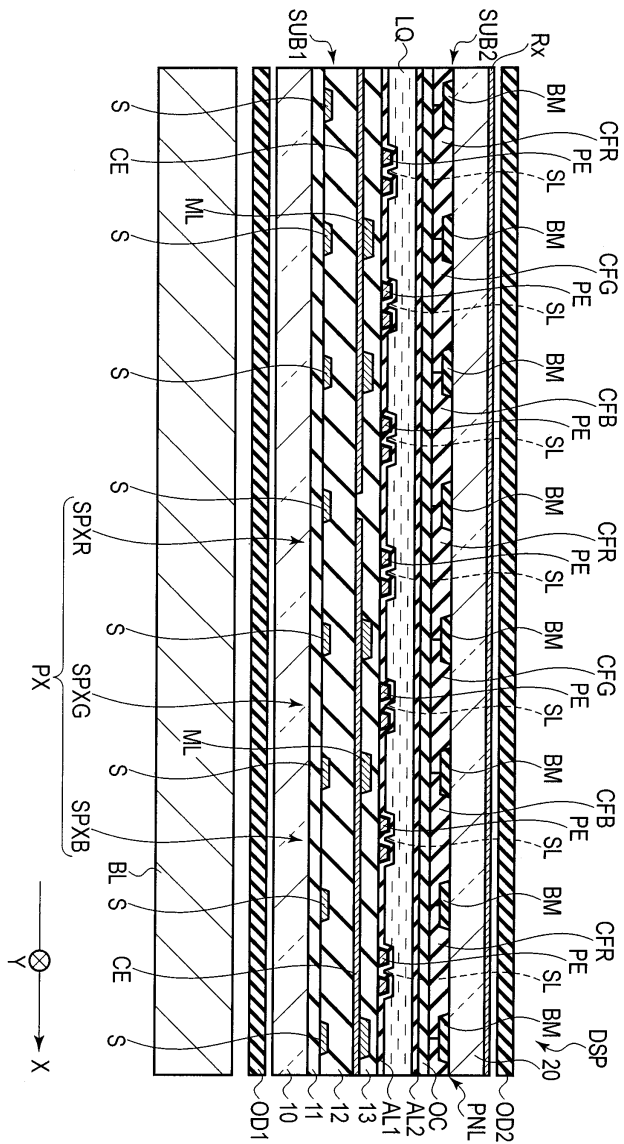
도면2



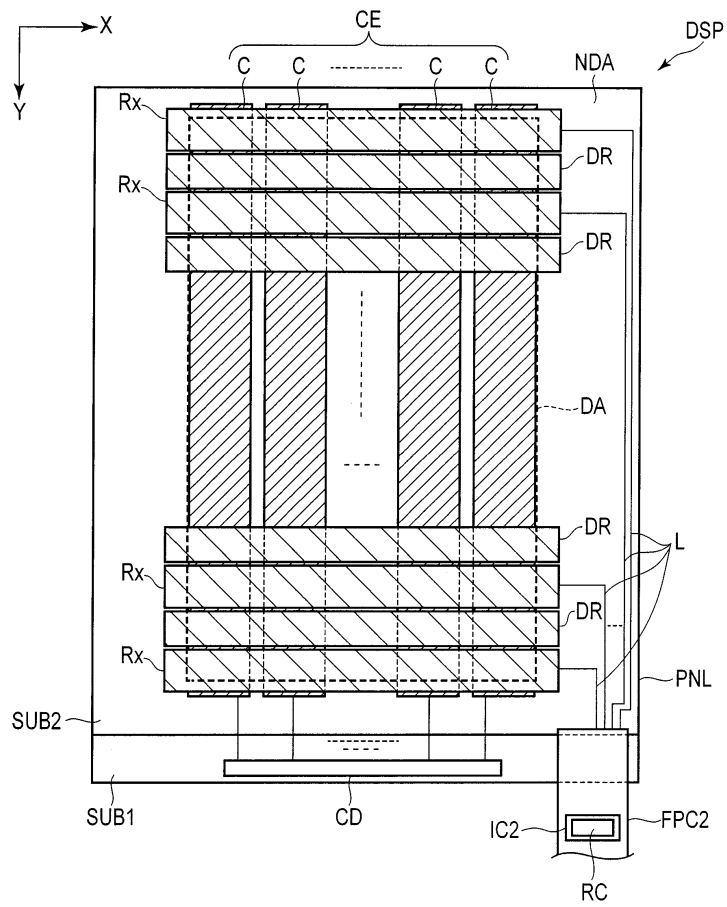
도면3



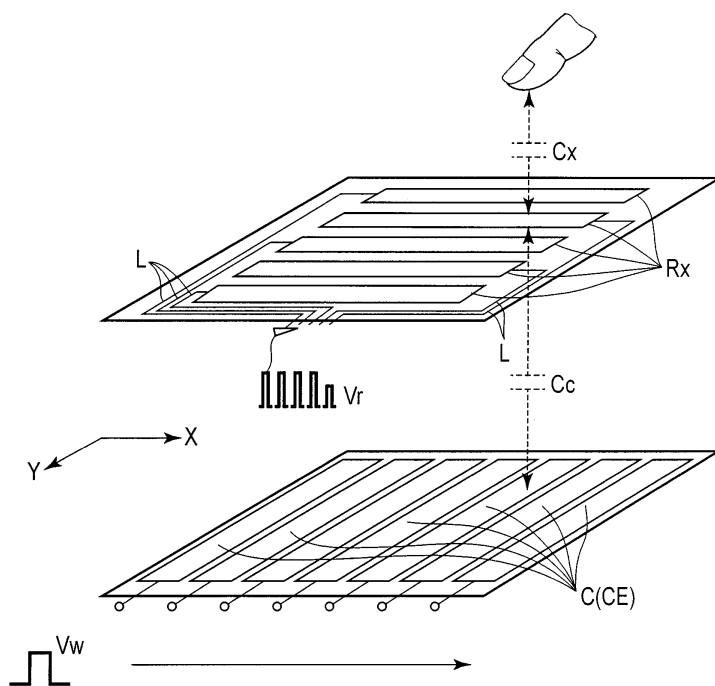
도면4



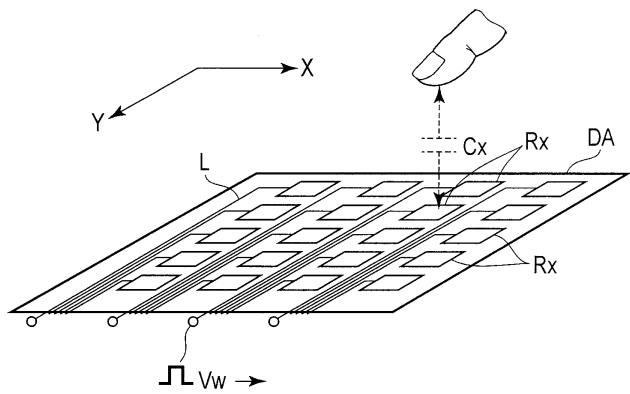
도면5



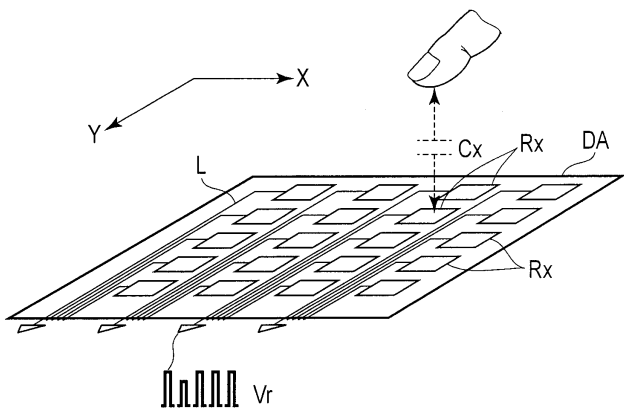
도면6



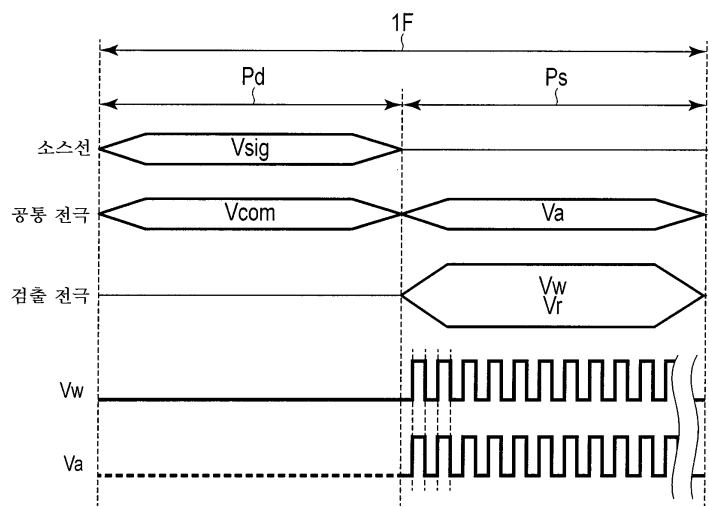
도면7



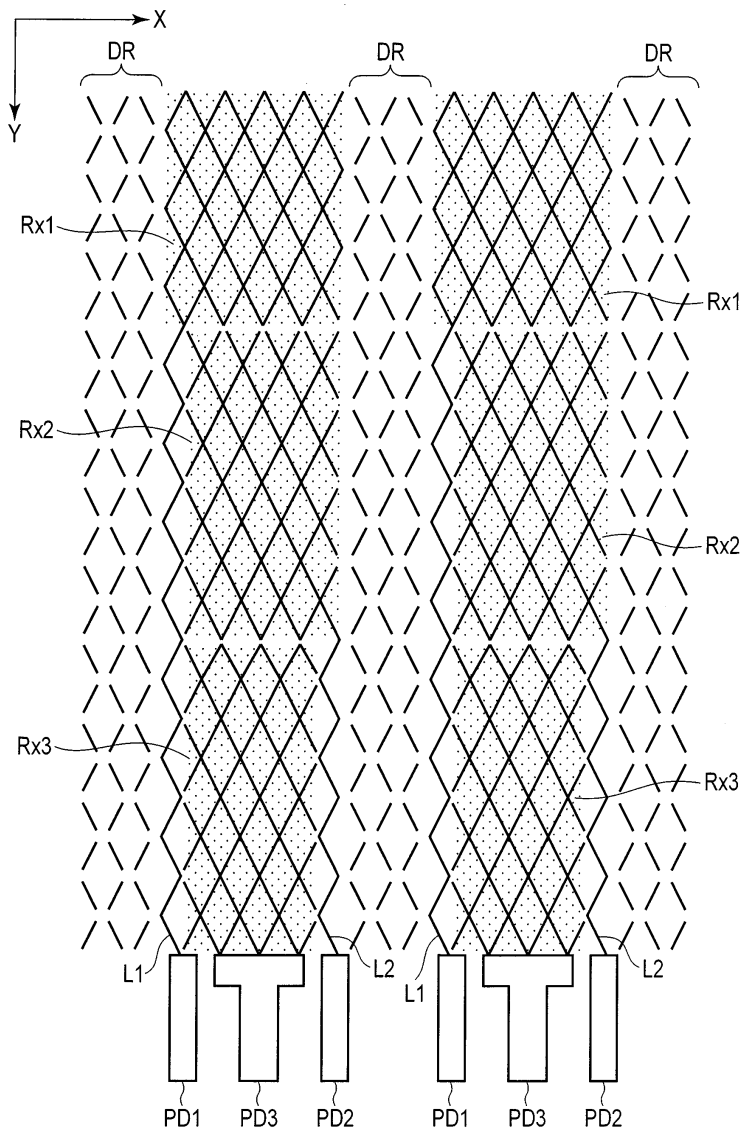
도면8



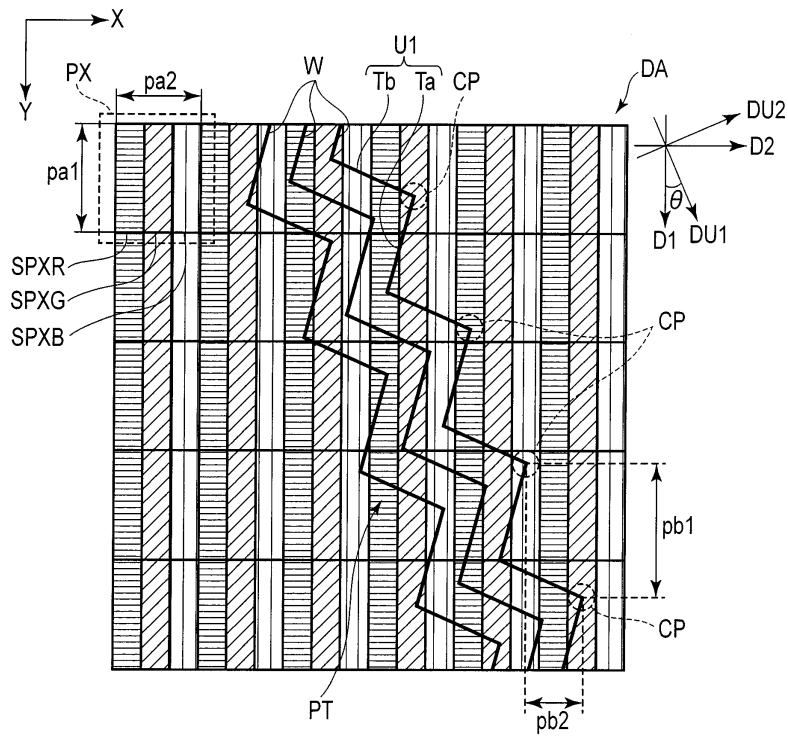
도면9



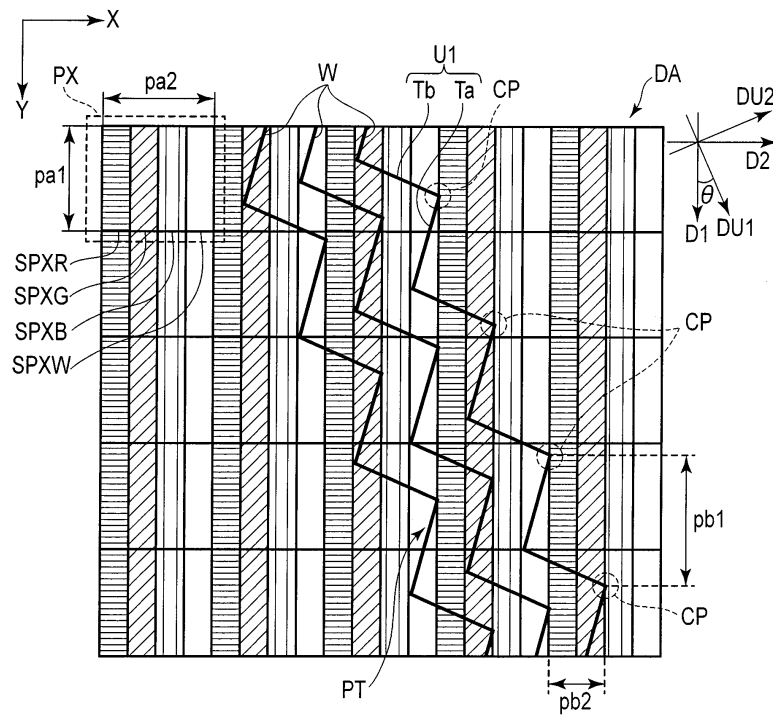
도면10



도면11

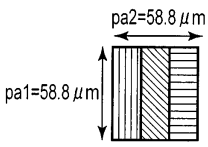
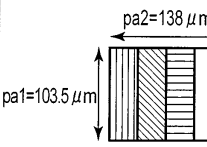


도면12



도면13

$\theta = 33.69^\circ$

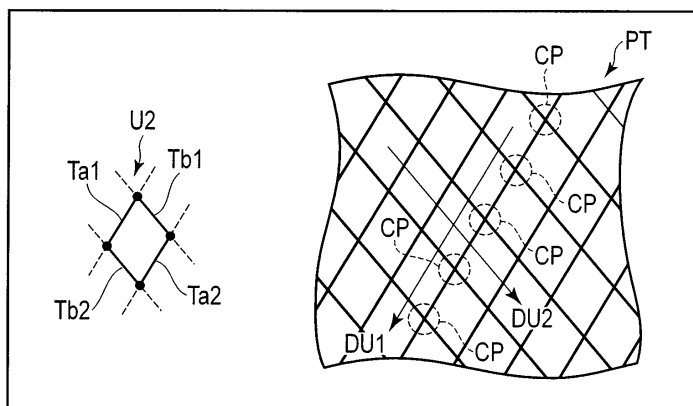
평가예	접촉점		타입(A)			타입(B)		
								
	pb1[μm]	pb2[μm]	레벨	pb1/0.5pa1	pb2/0.5pa2	레벨	pb1/0.5pa1	pb2/0.5pa2
E101	150	100	2	5.10	3.40	2	2.17	1.93
E102	157.5	105	1	5.36	3.57	1	2.28	2.03
E103	165	110	1	5.61	3.74	1	2.39	2.13
E104	172.5	115	2	5.87	3.91	1	2.50	2.22
E105	180	120	2	6.12	4.08	1	2.61	2.32
E106	187.5	125	1	6.38	4.25	1	2.72	2.42
E107	225	150	2	7.65	5.10	2	3.26	2.90
E108	232.5	155	2	7.91	5.27	3	3.37	3.00
E109	240	160	1	8.16	5.44	2	3.48	3.09
E110	247.5	165	1	8.42	5.61	1	3.59	3.19
E111	255	170	1	8.67	5.78	1	3.70	3.29
E112	262.5	175	4	8.93	5.95	1	3.80	3.38
E113	270	180	1	9.18	6.12	2	3.91	3.48
E114	277.5	185	1	9.44	6.29	2	4.02	3.57
E115	285	190	1	9.69	6.46	1	4.13	3.67
E116	292.5	195	3	9.95	6.63	1	4.24	3.77
E117	300	200	1	10.20	6.80	1	4.35	3.86
E118	307.5	205	2	10.46	6.97	3	4.46	3.96
E119	315	210	1	10.71	7.14	2	4.57	4.06
E120	322.5	215	2	10.97	7.31	1	4.67	4.15
E121	330	220	1	11.22	7.48	1	4.78	4.25
E122	337.5	225	1	11.48	7.65	1	4.89	4.35
E123	345	230	1	11.73	7.82	3	5.00	4.44
E124	352.5	235	4	11.99	7.99	3	5.11	4.54

도면14

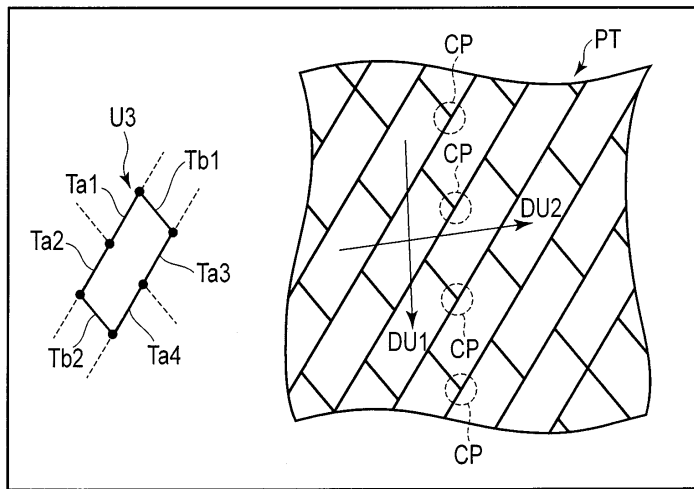
$\theta = 38.00^\circ$

평가예	접속점		타입 (A)			타입 (B)		
	pb1[μm]	pb2[μm]	레벨	pb1/0.5pa1	pb2/0.5pa2	레벨	pb1/0.5pa1	pb2/0.5pa2
E201	128	100	1	4.35	3.40	2	1.86	1.93
E202	134.5	105	1	4.57	3.57	3	1.95	2.03
E203	140.75	110	1	4.79	3.74	3	2.04	2.13
E204	147.25	115	3	5.01	3.91	1	2.13	2.22
E205	153.5	120	2	5.22	4.08	1	2.22	2.32
E206	160	125	1	5.44	4.25	1	2.32	2.42
E207	166.5	130	1	5.66	4.42	1	2.41	2.51
E208	172.75	135	1	5.88	4.59	1	2.50	2.61
E209	179.25	140	2	6.10	4.76	1	2.60	2.71
E210	185.5	145	2	6.31	4.93	1	2.69	2.80
E211	192	150	1	6.53	5.10	2	2.78	2.90
E212	198.5	155	1	6.75	5.27	3	2.88	3.00
E213	204.75	160	3	6.96	5.44	3	2.97	3.09
E214	211.25	165	1	7.19	5.61	2	3.06	3.19
E215	217.5	170	1	7.40	5.78	1	3.15	3.29
E216	224	175	3	7.62	5.95	1	3.25	3.38
E217	230.5	180	1	7.84	6.12	1	3.34	3.48
E218	236.75	185	3	8.05	6.29	1	3.43	3.57
E219	243.25	190	1	8.27	6.46	1	3.53	3.67
E220	249.5	195	1	8.49	6.63	1	3.62	3.77
E221	281.5	220	1	9.57	7.48	1	4.08	4.25
E222	288	225	1	9.80	7.65	1	4.17	4.35
E223	294.5	230	3	10.02	7.82	1	4.27	4.44
E224	300.75	235	3	10.23	7.99	1	4.36	4.54
E225	307.25	240	1	10.45	8.16	1	4.45	4.64
E226	313.5	245	1	10.66	8.33	1	4.54	4.73

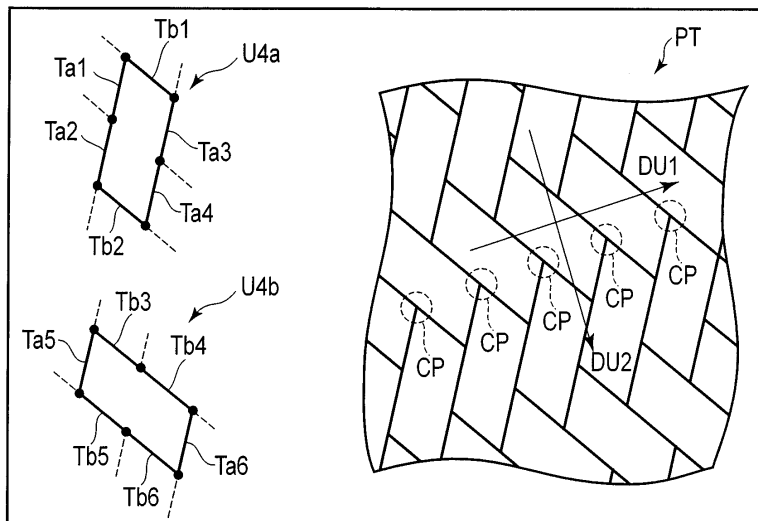
도면15



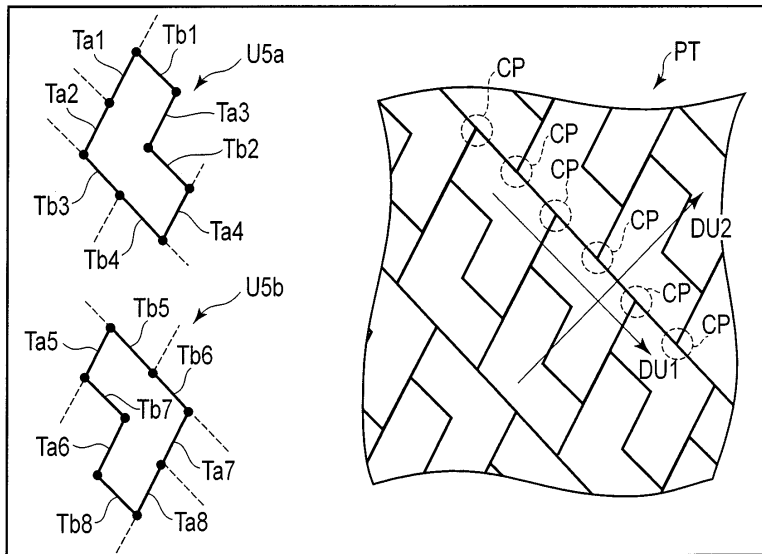
도면16



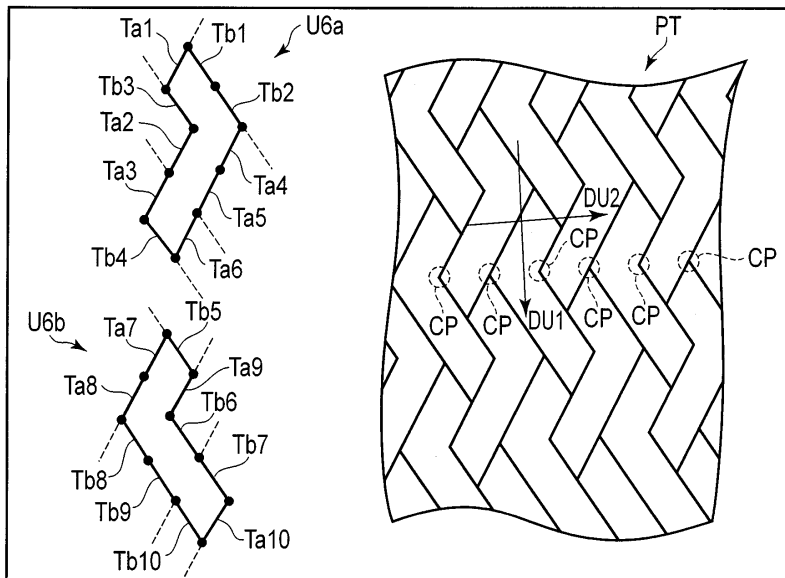
도면17



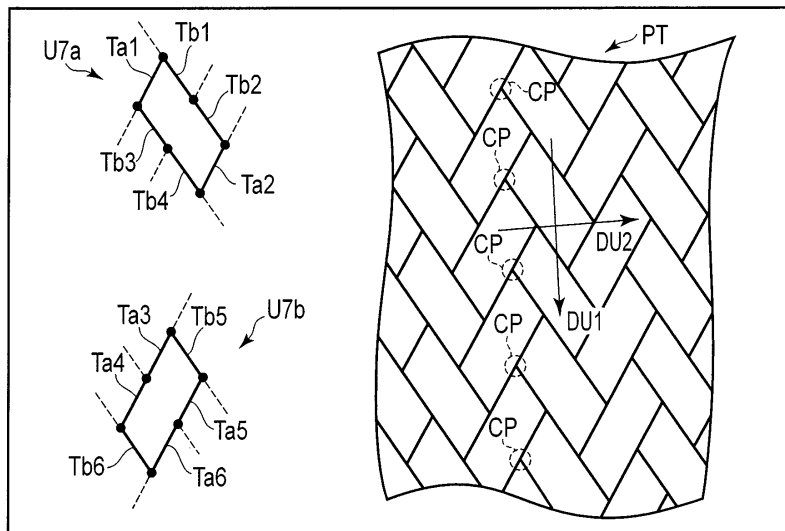
도면18



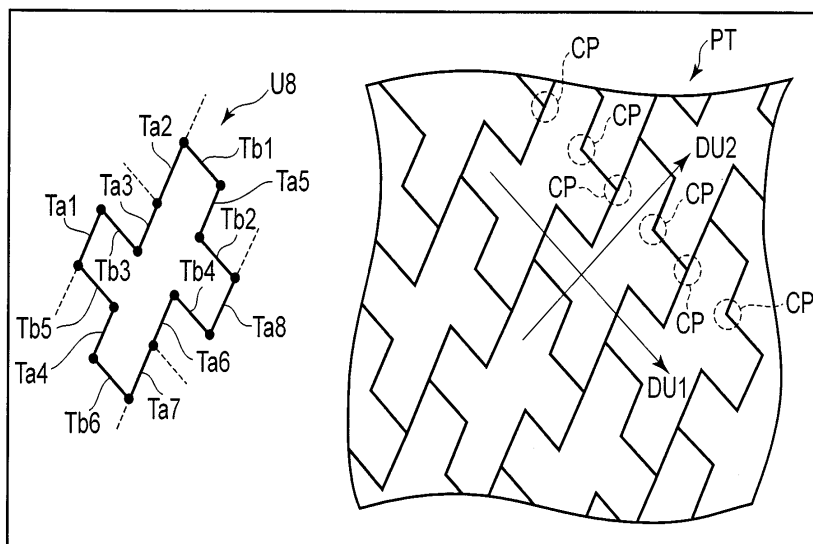
도면19



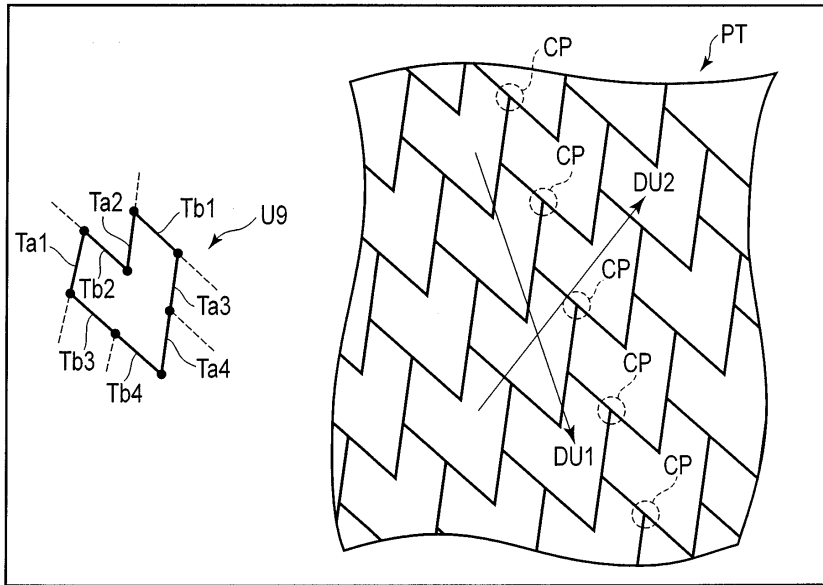
도면20



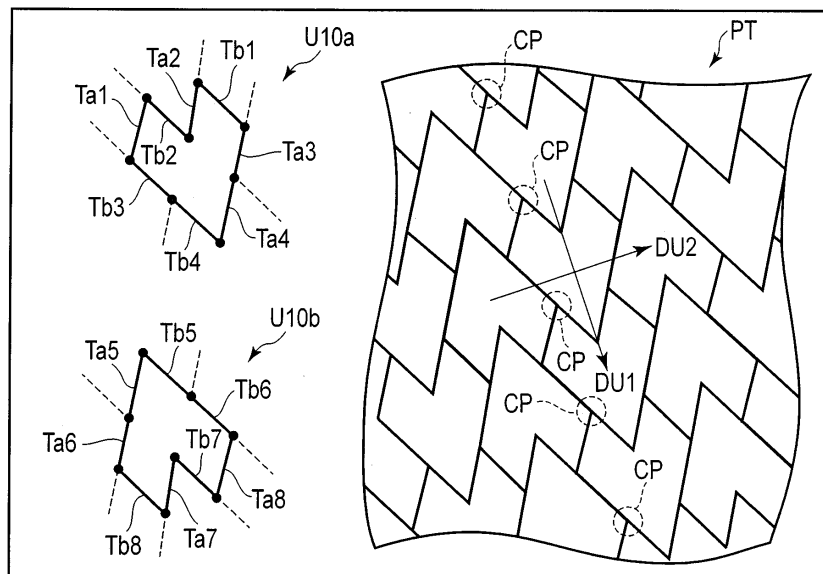
도면21



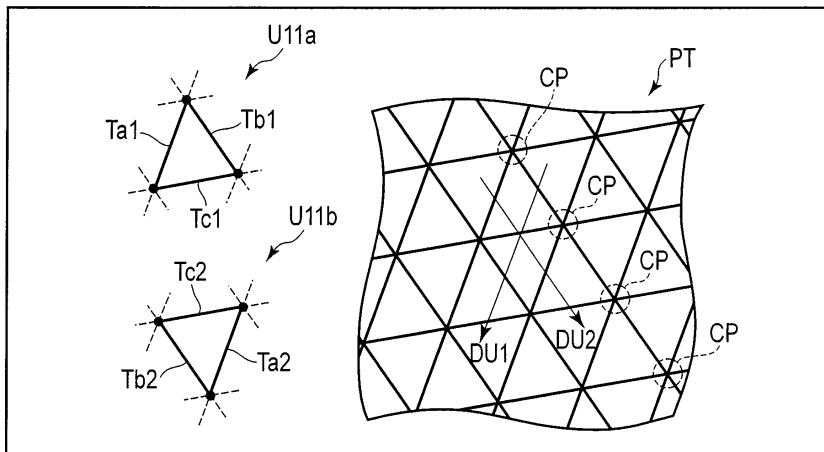
도면22



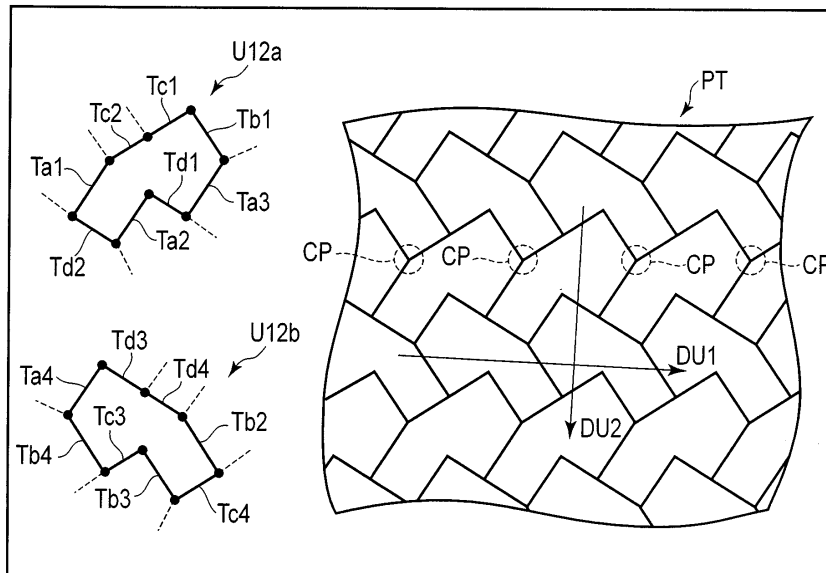
도면23



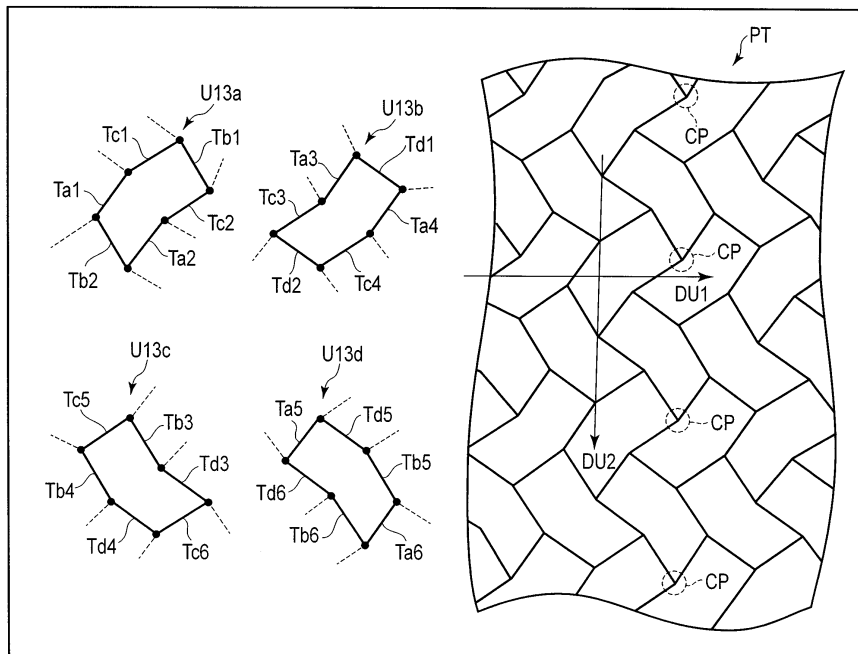
도면24



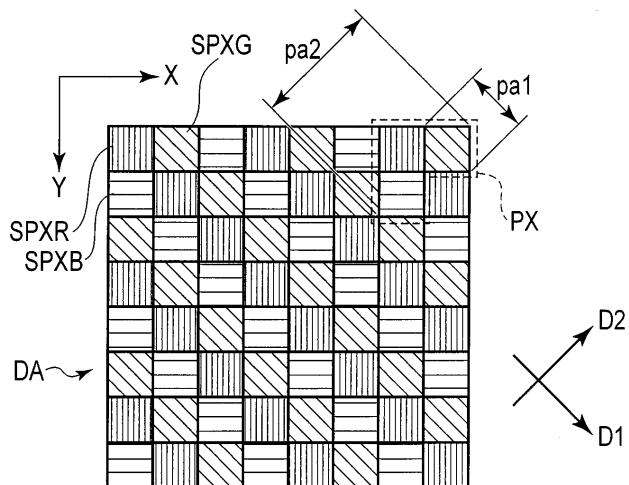
도면25



도면26



도면27



도면28

