



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월27일
 (11) 등록번호 10-1952770
 (24) 등록일자 2019년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G06F 3/041 (2013.01)
H01B 5/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0090160
 (22) 출원일자 2018년08월02일
 심사청구일자 2018년08월29일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020160116495 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동우 화인캡 주식회사
 전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)

(72) 발명자
권도형
 경기도 오산시 양산로 460, 108동 1303호(양산동, 세마이편한세상)

노성진
 경기도 화성시 동탄대로9길19, 26단지 LH아파트 2627동 2104호

박상진
 경기도 수원시 팔달구 권광로340번길 77(우만동) 골든파크e동 205호

(74) 대리인
특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 김상택

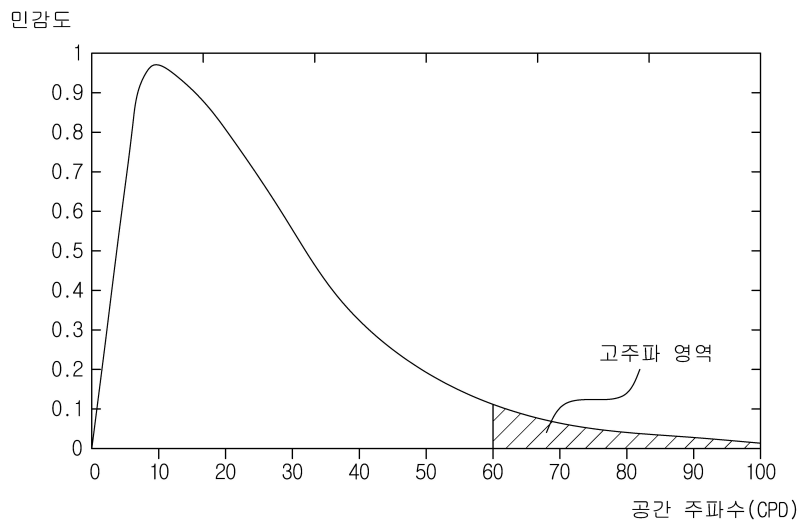
(54) 발명의 명칭 **터치 센서**

(57) 요약

본 발명에 따른 터치 센서는 기관 상에 제1 방향으로 형성된 제1 감지 전극부 및 상기 기관 상에 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 형성된 제2 감지 전극부를 포함하고, 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고, 상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있다.

본 발명에 따르면, 투명전극이 형성되어 있는 전극 영역과 그렇지 않은 전극간 영역의 광학특성의 차이에 의해 투명전극이 사용자에게 불필요하게 시인되지 않도록 하는 동시에, 투명전극에 의한 광투과율 저하 현상 및 모아레 현상으로 인한 광학 품질 저하를 방지할 수 있다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류
G06F 2203/04111 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 제1 방향으로 형성된 제1 감지 전극부; 및

상기 기관 상에 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 형성된 제2 감지 전극부를 포함하고,

상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고,

상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있고,

상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부 사이에는 전극간 더미가 형성되어 있으며, 상기 전극간 더미는 상기 단위투명전극과 동일한 형상을 갖되, 상기 단위투명전극과 전기적으로 절연되어 있고,

상기 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극은 테셀레이션(tessellation) 구조를 갖는, 터치 센서.

청구항 2

제1 방향을 따라 서로 연결되도록 형성된 제1 감지 전극부;

상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 서로 분리되도록 형성된 제2 감지 전극부; 및

상기 제1 감지 전극부를 사이에 두고 인접해 있는 2개의 제2 감지 전극부를 연결하는 브리지 전극부를 포함하고,

상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고,

상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있고,

상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부 사이에는 전극간 더미가 형성되어 있으며, 상기 전극간 더미는 상기 단위투명전극과 동일한 형상을 갖되, 상기 단위투명전극과 전기적으로 절연되어 있고,

상기 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극은 테셀레이션(tessellation) 구조를 갖는, 터치 센서.

청구항 3

기관 상에 제1 방향을 따라 서로 연결되도록 형성된 제1 감지 전극부;

상기 제1 감지 전극부가 형성된 기관 상에 형성된 절연층; 및

상기 절연층 상에 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 서로 연결되도록 형성된 제2 감지 전극부를 포함하고,

상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고,

상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있고,

상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부 사이에는 전극간 더미가 형성되어 있으며, 상기 전극간 더미는 상기 단위투명전극과 동일한 형상을 갖되, 상기 단위투명전극과 전기적으로 절연되어 있고,

상기 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극은 테셀레이션(tessellation) 구조를 갖는, 터치 센서.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,

상기 곡선은 사인곡선(sine curve), 코사인곡선(cosine curve), 원뿔곡선(conic section), 현수선(catenary), 추적선(curve of pursuit), 사이클로이드(cycloid), 트로코이드(trochoid), 심장형(cardioid) 중에서 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,

상기 곡선은 상기 다각형의 꼭지점을 연속으로 연결하는 곡선이거나, 상기 다각형의 꼭지점을 불연속으로 연결하여 부분적으로 형성된 곡선인 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,

상기 단위투명전극의 경계부는,

육각형의 6개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것으로 하는, 터치 센서.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,

상기 단위투명전극의 경계부는,

격자 구조로 배열된 사각형의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,

상기 단위투명전극의 경계부는,

지그재그 구조로 배열된 사각형의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 10

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,

상기 단위투명전극의 경계부는,

마름모의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 11

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,

상기 단위투명전극의 경계부는,

삼각형의 3개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,
상기 단위투명전극의 피치는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 13

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,
상기 미세식각패턴의 폭은 $5\mu\text{m} - 20\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 14

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,
인접하는 단위투명전극을 연결하는 연결부의 폭은 $20\mu\text{m} - 60\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 15

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,
상기 단위투명전극의 경계부에 형성된 복수의 미세식각패턴에 의해 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부의 투과율이 상승하는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 16

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 미세식각패턴에 의해 상기 단위투명전극을 형성하고, 각각의 단위투명전극을 구성하는 미세식각패턴과 동일한 형상으로 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구분하여, 터치센서 전면에 공간적인 고주파 성분을 배치한 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 17

삭제

청구항 18

제1항 내지 제3항 중에서 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부 사이에 상기 미세식각패턴과 동일한 공간주파수를 갖는 복수의 더미패턴을 삽입하여 터치센서 전면에 동일한 고주파 성분을 배치함으로써, 터치센서 전면에 배치된 동일한 고주파 성분에 의해 터치센서 패턴이 시인되지 않는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 19

제2항에 있어서,
상기 브리지 전극부는 직선형, 곡선형 및 양 끝단이 원형이고 중간이 직선인 아령형 중에서 선택되는 1종의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 20

제2항에 있어서,
상기 브리지 전극부는 금속을 포함하고, $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 21

제20항에 있어서,
상기 브리지 전극부의 폭은 $2\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 22

제2항에 있어서,

상기 브리지 전극부는 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하고, 100 μ m - 500 μ m의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 브리지 전극부의 폭은 15 μ m - 60 μ m인 것을 특징으로 하는, 터치 센서.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 센서에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 투명전극에 시인성 및 광투과율 개선을 위해 복수의 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극들을 형성함으로써, 투명전극이 형성되어 있는 전극 영역과 그렇지 않은 전극간 영역의 광학특성의 차이에 의해 투명전극이 사용자에게 불필요하게 시인되지 않도록 하는 동시에, 투명전극에 의한 광투과율 저하 현상 및 모아레 현상으로 인한 광학 품질 저하를 방지할 수 있는 터치 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 터치 센서는 사용자가 화면에 디스플레이되는 영상을 손가락이나 터치 펜 등으로 접촉하는 경우 이 접촉에 반응하여 터치 지점을 파악하는 장치로서, 액정 표시 패널(Liquid Crystal Display, LCD), 유기 EL(Organic light-Emitting Diode, OLED) 등과 같은 디스플레이 장치에 장착되는 구조로 제작된다.

[0003] 일반적으로, 터치 센서에는 사용자의 터치 동작을 감지하기 위한 구성요소로서 서로 교차하는 방향으로 형성된 투명전극들을 포함하는 터치 감지영역이 구비되는데, 이 터치 감지영역은 투명전극이 존재하는 전극 영역과 존재하지 않는 전극간 영역으로 구분될 수 있다.

[0004] 이러한 전극 영역과 전극간 영역은 투과율, 반사율을 포함하는 광학특성이 서로 상이하기 때문에, 전극 영역과 전극간 영역이 구별되어 사용자에게 불필요하게 시인되는 문제점이 발생한다.

[0005] 또한, 전극간 영역과 비교하여 전극 영역의 투과율이 상대적으로 낮기 때문에, 터치 센서의 패턴이 사용자의 눈에 보이는 문제점이 발생한다.

[0006] 종래의 이러한 문제점을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0007] 도 1은 종래의 터치 센서의 단면도이고, 도 2는 도 1에 개시된 종래의 터치 센서의 예시적인 상면 형상을 나타낸 도면이고, 도 3은 도 1에 개시된 종래의 터치 센서에 있어서, 투명전극에 의해 발생하는 공간주파수(spatial frequency)의 저주파 성분에 의해 투명전극이 사용자에게 시인되는 원리를 설명하기 위한 도면이다. 도 3의 공간주파수의 단위는 CPD(Cycle Per Degree)이다.

[0008] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 종래의 터치 센서는 기판(1)에 제1 방향을 따라 형성된 ITO 재질의 제1 감지전극(2), 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 형성된 ITO 재질의 제2 감지전극(3), 제1 감지전극(2)과 제2 감지전극(3)을 절연시키는 절연층(4), 2개의 제2 감지전극(3)을 연결하는 ITO 재질의 브리지 패턴(5), 소자 보호층(6)으로 구성된다. 도 2의 (a)는 제1 감지전극(2)과 제2 감지전극(3)의 예시적인 상면 형상이고, 도 2의 (b)는 제1 감지전극(2)과 제2 감지전극(3) 이외에 추가로 브리지 패턴(5) 형성된 상태의 예시적인 상면 형상이다.

[0009] 이러한 종래의 터치 센서에 있어서, ITO는 두께에 따라 투과율/반사율 및 투과/반사 색감 등의 광학특성의 차이가 발생한다. 이로 인하여 ITO가 형성되어 있는 전극 영역과 그렇지 않은 전극간 영역의 광학특성 차이가 발생하며, 투과광 및 반사광에 의해 ITO 패턴이 사용자의 눈에 시인되는 문제점이 발생한다.

[0010] 또한, 채널 저항을 확보하기 위해 브리지 패턴(5)에는 피치(pitch)가 크고 두께가 두꺼운 ITO가 적용되기 때문에, 외부 광 조사 시 브리지 패턴(5)이 사용자의 눈에 시인되는 문제점이 발생한다.

[0011] 이러한 시인성 저하 현상의 주요 원인은 제1 감지전극(2), 제2 감지전극(3), 브리지 패턴(5)에 의해 발생하는

공간주파수의 저주파 성분에 의한 것이다. 즉, 터치 센서에는 제1 감지전극(2), 제2 감지전극(3), 브리지 패턴(5)이 일정한 공간적인 주기로 반복되도록 형성되어 있기 때문에, 외부 광이 터치 센서에 조사되는 경우, 제1 감지전극(2), 제2 감지전극(3), 브리지 패턴(5)의 공간적인 분포 주기성에 대응하는 공간주파수의 저주파 성분이 강화되고, 이에 기인하여 제1 감지전극(2), 제2 감지전극(3), 브리지 패턴(5)을 구성하는 ITO 자체 및 ITO의 에지(edge) 영역이 사용자의 눈에 불필요하게 시인된다는 문제점이 발생한다.

[0012] 또한, 이러한 문제가 있는 종래의 터치 센서를 디스플레이 패널에 접합하는 경우, 디스플레이 패널의 픽셀 어레이(Pixel Array)와 터치센서의 픽셀 어레이 간에 간섭이 발생하며, 광학적인 간섭 무늬가 모아레(Moire) 형태로 발현된다는 문제점이 있다. 이러한 모아레 현상은 터치 센서의 패턴 시인성 불량과는 다른 불량으로서, 두 배열 간의 간섭에 의해 원하지 않는 2차원 공간 주파수 형태가 나타나 영상 장치의 광학 품질을 저하시키는 요인으로 작용한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0051649호(공개일자: 2014년 05월 02일, 명칭: 메탈 메쉬형 터치 스크린 패널)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 투명전극에 시인성 및 광투과율 개선을 위해 복수의 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극들을 형성함으로써, 투명전극이 형성되어 있는 전극 영역과 그렇지 않은 전극간 영역의 광학특성의 차이에 의해 투명전극이 사용자에게 불필요하게 시인되지 않도록 하는 동시에, 투명전극에 의한 광투과율 저하 현상을 방지하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0015] 또한, 투명전극에 형성된 복수의 미세식각패턴으로 구분된 단위투명전극들을 이용하여 터치 센서의 내부에 일정한 공간적인 주기로 반복되도록 형성되어 있는 투명전극에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분을 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환시킴으로써, 터치센서의 시인성 특성을 향상시키는 동시에 광투과율을 상승시키는 것을 기술적 과제로 한다.

[0016] 또한, 터치 센서를 디스플레이 패널에 접합하는 경우, 디스플레이 패널의 픽셀 어레이(Pixel Array)와 터치센서의 픽셀 어레이의 간섭에 의한 광학적인 간섭 무늬가 모아레(Moire) 형태로 발현되어 광학 품질을 저하시키는 문제가 해소하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 이러한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 제1 측면에 따른 터치 센서는 기판 상에 제1 방향으로 형성된 제1 감지 전극부 및 상기 기판 상에 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 형성된 제2 감지 전극부를 포함하고, 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고, 상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있다.

[0018] 본 발명의 제2 측면에 따른 터치 센서는 제1 방향을 따라 서로 연결되도록 형성된 제1 감지 전극부, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 서로 분리되도록 형성된 제2 감지 전극부 및 상기 제1 감지 전극부를 사이에 두고 인접해 있는 2개의 제2 감지 전극부를 연결하는 브리지 전극부를 포함하고, 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고, 상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있다.

[0019] 본 발명의 제3 측면에 따른 터치 센서는 기판 상에 제1 방향을 따라 서로 연결되도록 형성된 제1 감지 전극부, 상기 제1 감지 전극부가 형성된 기판 상에 형성된 절연층 및 상기 절연층 상에 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 서로 연결되도록 형성된 제2 감지 전극부를 포함하고, 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극

부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고, 상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있다.

- [0020] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극은 테셀레이션(tessellation) 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 곡선은 사인곡선(sine curve), 코사인곡선(cosine curve), 원뿔곡선(conic section), 현수선(catenary), 추적선(curve of pursuit), 사이클로이드(cycloid), 트로코이드(trochoid), 심장형(cardioid) 중에서 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 곡선은 상기 다각형의 꼭지점을 연속으로 연결하는 곡선이거나, 상기 다각형의 꼭지점을 불연속으로 연결하여 부분적으로 형성된 곡선인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 단위투명전극의 경계부는, 육각형의 6개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 단위투명전극의 경계부는, 격자 구조로 배열된 사각형의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 단위투명전극의 경계부는, 지그재그 구조로 배열된 사각형의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 단위투명전극의 경계부는, 마름모의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 단위투명전극의 경계부는, 삼각형의 3개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 단위투명전극의 피치는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 미세식각패턴의 폭은 $5\mu\text{m} - 20\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 인접하는 단위투명전극을 연결하는 연결부의 폭은 $20\mu\text{m} - 60\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 단위투명전극의 경계부에 형성된 복수의 미세식각패턴에 의해 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부의 투과율이 상승하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 복수의 미세식각패턴에 의해 상기 단위투명전극을 형성하고, 각각의 단위투명전극을 구성하는 미세식각패턴과 동일한 형상으로 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구분하여, 터치센서 전면에 공간적인 고주파 성분을 배치한 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부 사이에 형성되어 있으며, 상기 단위투명전극과 동일한 형상을 갖되, 상기 단위투명전극과 전기적으로 절연되어 있는 전극간 더미를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명의 제1 내지 제3 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부 사이에 상기 미세식각패턴과 동일한 공간주파수를 갖는 복수의 더미패턴을 삽입하여 터치센서 전면에 동일한 고주파 성분을 배치함으로써, 터치센서 전면에 배치된 동일한 고주파 성분에 의해 터치센서 패턴이 시인되지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명의 제2 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 브리지 전극부는 직선형, 곡선형 및 양 끝단이 원형이고 중간이 직선인 아령형 중에서 선택되는 1종의 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.

- [0036] 본 발명의 제2 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 브리지 전극부의 폭은 $2\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 제2 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 브리지 전극부는 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하고, $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 의 길이를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 제2 측면에 따른 터치 센서에 있어서, 상기 브리지 전극부의 폭은 $15\mu\text{m} - 60\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0039] 본 발명에 따르면, 투명전극에 시인성 및 광투과율 개선을 위해 복수의 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극들을 형성함으로써, 투명전극이 형성되어 있는 전극 영역과 그렇지 않은 전극간 영역의 광학특성의 차이에 의해 투명전극이 사용자에게 불필요하게 시인되지 않도록 하는 동시에, 투명전극에 의한 광투과율 저하 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0040] 또한, 투명전극에 형성된 복수의 미세식각패턴으로 구분된 단위투명전극들을 이용하여 터치 센서의 내부에 일정한 공간적인 주기로 반복되도록 형성되어 있는 투명전극에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분을 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환시킴으로써, 터치센서의 시인성 특성을 향상시키는 동시에 광투과율을 상승시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0041] 또한, 터치 센서를 디스플레이 패널에 접합하는 경우, 디스플레이 패널의 픽셀 어레이(Pixel Array)와 터치센서의 픽셀 어레이의 간섭에 의한 광학적인 간섭 무늬가 모아레(Moire) 형태로 발현되어 광학 품질을 저하시키는 문제가 해소되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 종래의 터치 센서의 단면도이고,
- 도 2는 도 1에 개시된 종래의 터치 센서의 예시적인 상면 형상을 나타낸 도면이고,
- 도 3은 도 1에 개시된 종래의 터치 센서에 있어서, 투명전극에 의해 발생하는 공간주파수의 저주파 성분에 의해 투명전극이 사용자에게 시인되는 원리를 설명하기 위한 도면이고,
- 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서의 예시적인 단면도이고,
- 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서의 예시적인 단면도이고,
- 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 센서의 예시적인 단면도이고,
- 도 7은 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부, 제2 감지 전극부를 구성하는 투명미세패턴의 하나의 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고,
- 도 8은 도 7에 예시된 투명미세패턴을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이고,
- 도 9는 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부, 제2 감지 전극부를 구성하는 투명미세패턴의 다른 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고,
- 도 10은 도 9에 예시된 투명미세패턴을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이고,
- 도 11은 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부, 제2 감지 전극부를 구성하는 투명미세패턴의 또다른 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고,
- 도 12는 도 11에 예시된 투명미세패턴을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이고,
- 도 13은 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부, 제2 감지 전극부를 구성하는 투명미세패턴의 다른 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고,
- 도 14는 도 13에 예시된 투명미세패턴을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이고,
- 도 15는 본 발명의 실시 예들에 따른 터치 센서에 있어서, 투명전극에 의해 발생하는 공간주파수의 저주파 성분이 복수의 투명미세패턴에 의해 사용자에게 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환되는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0044] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0045] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2구성 요소는 제1구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0046] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0047] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0048] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0049] 이후 설명하겠지만, 도 4는 상부 브리지 구조를 갖는 제1 실시 예를 설명하기 위한 단면도이고, 도 5는 하부 브리지 구조를 갖는 제2 실시 예를 설명하기 위한 단면도이고, 도 6은 브리지 전극을 이용하지 않는 대향 전극 구조(counter electrode structure)의 제3 실시 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0050] 제1 내지 제3 실시 예의 적층 구조와 무관하게 적용될 수 있는 본 발명의 기술적 특징을 먼저 간략히 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 제1 내지 제3 실시 예의 적층 구조와 무관하게, 본 발명은 기관 상에 제1 방향으로 형성된 제1 감지 전극부 및 기관 상에 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 형성된 제2 감지 전극부를 포함하고, 제1 감지 전극부와 상기 제2 감지 전극부를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고, 상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되도록 구성된다.
- [0052] 복수의 미세식각패턴 및 이 미세식각패턴에 의해 구분되는 단위투명전극에 대해서는 제1 내지 제3 실시 예의 설명 부분이 그대로 적용될 수 있기 때문에 중복되는 설명은 생략한다.
- [0053] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서의 예시적인 단면도이다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서는 기관(10), 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1), 절연층(60), 브리지 전극부(70-1), 소자 보호층(80)을 포함한다. 본 발명의 제1 실시 예는 브리지 전극부(70-1)가 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)의 상부에 위치하는 상부 브리지 구조이고, 후술하

는 제2 실시 예는 반대로 하부 브리지 구조라는 점을 밝혀둔다.

- [0055] 이후 다시 설명하겠지만, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서의 주요 기술적 특징은 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는 복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고, 상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있다는 것이다.
- [0056] 예를 들어, 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극은 테셀레이션(tessellation) 구조를 갖도록 구성될 수 있다. 보다 바람직하게는, 복수의 단위투명전극은 정규 테셀레이션(tessellation) 구조를 갖도록 구성될 수 있다. 정규 테셀레이션 구조는 한 가지 정다각형으로만 이루어진 테셀레이션 구조이다.
- [0057] 또한, 예를 들어, 상기 곡선은 사인곡선(sine curve), 코사인곡선(cosine curve), 원뿔곡선(conic section), 현수선(catenary), 추적선(curve of pursuit), 사이클로이드(cycloid), 트로코이드(trochoid), 심장형(cardioid) 중에서 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으며, 다각형의 꼭지점을 연속으로 연결하는 곡선이거나, 다각형의 꼭지점을 불연속으로 연결하여 부분적으로 형성된 곡선일 수 있다.
- [0058] 종래의 터치 센서의 문제점을 설명하는 과정에서 참조한 도 3 및 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서에 있어서, 투명전극에 의해 발생하는 공간주파수의 저주파 성분이 단위투명전극의 경계부에 형성된 복수의 미세식각패턴에 의해 사용자에게 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환되는 원리를 설명하기 위한 도면인 도 15를 추가로 참조하면, 복수의 미세식각패턴에 의해 단위투명전극을 형성하고, 각각의 단위투명전극을 구성하는 미세식각패턴과 동일한 형상으로 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)를 구분하여, 터치센서 전면에 공간적인 고주파 성분을 배치하도록 구성된다. 달리 말해, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극의 경계부에 형성된 복수의 미세식각패턴은 터치 센서의 내부에 일정한 공간적인 주기로 반복되도록 형성되어 있으며 미세식각패턴에 비하여 상대적으로 큰 피치(pitch)를 갖는 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분을 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환 시킴으로써 터치센서의 시인성 특성을 향상시킨다. 또한, 단위투명전극의 경계부에 형성된 복수의 미세식각패턴에 의해 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)의 투과율이 상승함으로써 전체적인 터치 센서의 광투과율이 상승한다. 도 15의 공간주파수의 단위는 CPD(Cycle Per Degree)이며, 본 발명의 실시 예들에 따르면, 공간주파수의 최소치가 약 60 CPD 이하로서, 투명전극에 의해 발생하는 공간주파수의 저주파 성분이, 본 발명의 기술적 특징인 복수의 미세식각패턴에 의해 사용자에게 시인되지 않는 최소 60 CPD 이상의 고주파 성분으로 변환된다는 사실을 확인할 수 있다.
- [0059] 이하에서는, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서에 적용될 수 있는 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극의 예시적인 형상들을 설명한다.
- [0060] < 제1 단위투명전극(101) >
- [0061] 도 7은 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(101)의 하나의 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고, 도 8은 도 7에 예시된 단위투명전극(101)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 7 및 도 8을 추가로 참조하면, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 각각의 단위투명전극(101)의 경계부는 육각형의 6개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 에칭되어 제거된 형상을 가지며, 에칭되어 제거된 부분이 미세식각패턴이다.
- [0063] 예를 들어, 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극(101)은 육각형에 대응하는 형상을 가지며, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(101)은 육각형이 규칙적으로 반복 배열되는 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다. 보다 바람직하게는, 복수의 단위투명전극(101)은 정육각형이 규칙적으로 반복 배열되는 정규 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다.
- [0064] 도 7의 (a)는 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(101)의 평면 형상이고, 도 7의 (b)는 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(101)의 평면 형상이고, 도 7의 (c)는 브리지 전극부(70-1)의 평면 형상이고, 도 7의 (d)는 도 7의 (a)에 예시된 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(101), 도 7의 (b)에 예시된 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(101), 도 7의 (c)에 예시된 브리지 전극부(70-1)가 합쳐진 터치 센서의 평면 형상이다.

- [0065] 한편, 예를 들어, 도 7에 예시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)의 간격이 이루는 전극간 영역의 폭이 클 경우에는 단위투명전극(101)과 동일한 형상을 갖되, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(101)과 전기적으로 절연되어 있는 전극간 더미(201)가 추가로 형성될 수 있다. 도 7에 개시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(101)은 서로 전기적으로 연결되어 있는 반면, 전극간 영역에 존재하는 전극간 더미(201)는 단위투명전극(101)과는 전기적으로 절연되어 있다. 이와 같이 전극간 더미(201)를 적용하면, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1) 사이에 미세식각패턴과 동일한 공간주파수를 갖는 복수의 더미패턴을 삽입하여 터치센서 전면에 동일한 고주파 성분을 배치함으로써, 터치센서 전면에 배치된 동일한 고주파 성분에 의해 터치센서 패턴이 시인되지 않도록 할 수 있다.
- [0066] 도 7의 (c)에는 브리지 전극부(70-1)가 양 끝단이 원형이고 중간이 직선인 아령형으로 표현되어 있으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며, 브리지 전극부(70-1)는 직선형, 곡선형일 수도 있다.
- [0067] 하나의 예로, 브리지 전극부(70-1)는 금속을 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 100 μ m - 500 μ m이고, 폭은 2 μ m - 10 μ m일 수 있다.
- [0068] 다른 예로, 브리지 전극부(70-1)는 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 100 μ m - 500 μ m이고, 폭은 15 μ m - 60 μ m일 수 있다.
- [0069] 금속은 ITO에 비하여 전기 전도도는 우수하나 투명도가 상대적으로 떨어지기 때문에, 브리지 전극부(70-1)가 금속인 경우, ITO에 비하여 폭을 좁게 함으로써, 금속 재질의 브리지 전극부(70-1)가 적용된 터치 센서의 시인성을 개선할 수 있다.
- [0070] 도 8을 참조하여 도 7에 예시된 복수의 단위투명전극(101)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0071] 도 8의 (a)와 (b)에서는 이해의 편의를 위하여 ITO를 흰색으로 표현하고 에칭 부분을 검은색으로 표현하였으나, 도 7의 (a), (b), (d) 및 도 8의 (c)와 (d)에서는, 검은색 영역이 ITO이고, 흰색 영역이 에칭되어 제거되는 부분이라는 것을 밝혀둔다.
- [0072] 먼저, 도 8의 (a)를 참조하면, 하나의 단위투명전극(101)을 형성하기 위하여, ITO 등의 재질을 갖는 투명전극에 점선으로 표현된 가상의 육각형을 상정하고, 인접하는 두 꼭지점을 정현파 등의 곡선으로 연결한다. 이 과정은 6개의 꼭지점에 대하여 반복 수행되며, 결과적으로 하나의 가상 육각형을 기준으로 6개의 곡선이 이어지게 된다. 물론 이 과정은 도 8의 (c)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극에 대하여 수행된다.
- [0073] 다음으로, 도 8의 (b)를 참조하면, 이어진 곡선의 일부를 제거함으로써, 하나의 단위투명전극(101)이 형성된다. 도 8의 (b)에서, 흰색으로 표현된 바탕 영역은 ITO이고, 검은색으로 표현된 곡선이 에칭으로 제거되는 부분으로서, 이 부분이 미세식각패턴이다. 이 과정은 도 8의 (d)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극(101)에 대하여 수행된다.
- [0074] 예를 들어, 단위투명전극(101)의 피치(P)는 100 μ m - 500 μ m이고, 단위투명전극(101) 간의 간격, 즉, 미세식각패턴의 폭(D)은 5 μ m - 20 μ m 이하로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 외부광이 터치 센서에 조사되었을 때, 투명전극에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분이 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환되는 동시에, 투명전극이 존재하는 영역인 전극 영역, 즉, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)의 광투과율이 상승하여 터치 센서의 전체적인 광투과율이 상승하게 된다.
- [0075] 또한, 예를 들어, 인접하는 단위투명전극(101)을 연결하는 연결부의 폭(A)은 20 μ m - 60 μ m로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 인접하는 단위투명전극(101)을 연결하는 과정에서 발생할 수도 있는 저항 상승을 방지하는 동시에 연결부에 의한 시인성 저하를 방지할 수 있다.
- [0076] < 제2 단위투명전극(102) >
- [0077] 도 9는 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(102)의 다른 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고, 도 10은 도 9에 예시된 단위투명전극(102)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0078] 도 9 및 도 10을 추가로 참조하면, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 각각의 단위투명전극(102)의 경계부는 격자 구조로 배열된 사각형의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선

의 일부가 제거된 형상을 가지며, 에칭되어 제거된 부분이 미세식각패턴이다.

- [0079] 예를 들어, 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극(102)은 사각형에 대응하는 형상을 가지며, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(101)은 사각형이 규칙적으로 반복 배열되는 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다. 보다 바람직하게는, 복수의 단위투명전극(101)은 정사각형이 규칙적으로 반복 배열되는 정규 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다.
- [0080] 도 9의 (a)는 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(102)의 평면 형상이고, 도 9의 (b)는 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(102)의 평면 형상이고, 도 9의 (c)는 브리지 전극부(70-1)의 평면 형상이고, 도 9의 (d)는 도 9의 (a)에 예시된 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(102), 도 9의 (b)에 예시된 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(102), 도 9의 (c)에 예시된 브리지 전극부(70-1)가 합쳐진 터치 센서의 평면 형상이다.
- [0081] 한편, 예를 들어, 도 9 예시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)의 간격이 이루는 전극간 영역의 폭이 클 경우에는 단위투명전극(102)과 동일한 형상을 갖되, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(102)과 전기적으로 절연되어 있는 전극간 더미(202)가 추가로 형성될 수 있다. 도 9에 개시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(102)은 서로 전기적으로 연결되어 있는 반면, 전극간 영역에 존재하는 전극간 더미(202)는 단위투명전극(102)과는 전기적으로 절연되어 있다. 이와 같이 전극간 더미(202)를 적용하면, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1) 사이에 미세식각패턴과 동일한 공간주파수를 갖는 복수의 더미패턴을 삽입하여 터치센서 전면에 동일한 고주파 성분을 배치함으로써, 터치센서 전면에 배치된 동일한 고주파 성분으로 인해 터치센서 패턴이 시인되지 않도록 할 수 있다.
- [0082] 도 9의 (c)에는 브리지 전극부(70-1)가 양 끝단이 원형이고 중간이 직선인 아령형으로 표현되어 있으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며, 브리지 전극부(70-1)는 직선형, 곡선형일 수도 있다.
- [0083] 하나의 예로, 브리지 전극부(70-1)는 금속을 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 이고, 폭은 $2\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0084] 다른 예로, 브리지 전극부(70-1)는 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 이고, 폭은 $15\mu\text{m} - 60\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0085] 금속은 ITO에 비하여 전기 전도도는 우수하나 투명도가 상대적으로 떨어지기 때문에, 브리지 전극부(70-1)가 금속인 경우, ITO에 비하여 폭을 좁게 함으로써, 금속 재질의 브리지 전극부(70-1)가 적용된 터치 센서의 시인성을 개선할 수 있다.
- [0086] 도 10을 참조하여 도 9에 예시된 복수의 단위투명전극(102)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0087] 도 10의 (a)와 (b)에서는 이해의 편의를 위하여 ITO를 흰색으로 표현하고 에칭 부분을 검은색으로 표현하였으나, 도 9의 (a), (b), (d) 및 도 10의 (c)와 (d)에서는, 검은색 영역이 ITO이고, 흰색 영역이 에칭되어 제거되는 부분이라는 것을 밝혀둔다.
- [0088] 먼저, 도 10의 (a)를 참조하면, 하나의 단위투명전극(102)을 형성하기 위하여, ITO 등의 재질을 갖는 투명전극에 점선으로 표현된 가상의 사각형을 상정하고, 인접하는 두 꼭지점을 정현파 등의 곡선으로 연결한다. 이 과정은 4개의 꼭지점에 대하여 반복 수행되며, 결과적으로 하나의 가상 사각형을 기준으로 4개의 곡선이 이어지게 된다. 물론 이 과정은 도 10의 (c)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극(102)에 대하여 수행된다.
- [0089] 다음으로, 도 10의 (b)를 참조하면, 이어진 곡선의 일부를 제거함으로써, 하나의 단위투명전극(102)이 형성된다. 도 10의 (b)에서, 흰색으로 표현된 바탕 영역은 ITO이고, 검은색으로 표현된 곡선이 에칭으로 제거되는 부분으로서, 이 부분이 미세식각패턴이다. 이 과정은 도 10의 (d)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극(102)에 대하여 수행된다.
- [0090] 예를 들어, 단위투명전극(102)의 피치(P)는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 이고, 단위투명전극(102) 간의 간격, 즉, 미세식각패턴의 폭(D)은 $5\mu\text{m} - 20\mu\text{m}$ 이하로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 외부광이 터치 센서에 조사되었을 때, 투명전극에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분이 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환되는 동시에, 투명전극이 존재하는 영역인 전극 영역, 즉, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)의 광투과

율이 상승하여 터치 센서의 전체적인 광투과율이 상승하게 된다.

- [0091] 또한, 예를 들어, 인접하는 단위투명전극(102)을 연결하는 연결부의 폭(A)은 $20\mu\text{m} - 60\mu\text{m}$ 로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 인접하는 단위투명전극(102)을 연결하는 과정에서 발생할 수도 있는 저항 상승을 방지하는 동시에 연결부에 의한 시인성 저하를 방지할 수 있다.
- [0092] < 제3 단위투명전극(103) >
- [0093] 도 11은 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(103)의 또 다른 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고, 도 12는 도 11에 예시된 단위투명전극(103)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0094] 도 11 및 도 12를 추가로 참조하면, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 각각의 단위투명전극(103)의 경계부는 지그재그 구조로 배열된 사각형의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 가지며, 예칭되어 제거된 부분이 미세식각패턴이다.
- [0095] 예를 들어, 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극(103)은 사각형에 대응하는 형상을 가지며, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(103)은 사각형이 규칙적으로 반복 배열되는 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다. 보다 바람직하게는, 복수의 단위투명전극(103)은 정사각형이 규칙적으로 반복 배열되는 정규 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다.
- [0096] 도 11의 (a)는 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(103)의 평면 형상이고, 도 11의 (b)는 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(103)의 평면 형상이고, 도 11의 (c)는 브리지 전극부(70-1)의 평면 형상이고, 도 11의 (d)는 도 11의 (a)에 예시된 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(103), 도 11의 (b)에 예시된 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(103), 도 11의 (c)에 예시된 브리지 전극부(70-1)가 합쳐진 터치 센서의 평면 형상이다.
- [0097] 한편, 예를 들어, 도 11에 예시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)의 간격이 이루는 전극간 영역의 폭이 클 경우에는 단위투명전극(103)과 동일한 형상을 갖되, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(103)과 전기적으로 절연되어 있는 전극간 더미(203)가 추가로 형성될 수 있다. 도 11에 개시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(103)은 서로 전기적으로 연결되어 있는 반면, 전극간 영역에 존재하는 전극간 더미(203)는 단위투명전극(103)과는 전기적으로 절연되어 있다. 이와 같이 전극간 더미(203)를 적용하면, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1) 사이에 미세식각패턴과 동일한 공간주파수를 갖는 복수의 더미패턴을 삽입하여 터치센서 전면에 동일한 고주파 성분을 배치함으로써, 터치센서 전면에 배치된 동일한 고주파 성분에 의해 터치센서 패턴이 시인되지 않도록 할 수 있다.
- [0098] 도 11의 (c)에는 브리지 전극부(70-1)가 양 끝단이 원형이고 중간이 직선인 아령형으로 표현되어 있으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며, 브리지 전극부(70-1)는 직선형, 곡선형일 수도 있다.
- [0099] 하나의 예로, 브리지 전극부(70-1)는 금속을 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 이고, 폭은 $2\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0100] 다른 예로, 브리지 전극부(70-1)는 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 이고, 폭은 $15\mu\text{m} - 60\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0101] 금속은 ITO에 비하여 전기 전도도는 우수하나 투명도가 상대적으로 떨어지기 때문에, 브리지 전극부(70-1)가 금속인 경우, ITO에 비하여 폭을 좁게 함으로써, 금속 재질의 브리지 전극부(70-1)가 적용된 터치 센서의 시인성을 개선할 수 있다.
- [0102] 도 12를 참조하여 도 11에 예시된 복수의 단위투명전극(103)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0103] 도 12의 (a)와 (b)에서는 이해의 편의를 위하여 ITO를 흰색으로 표현하고 예칭 부분을 검은색으로 표현하였으나, 도 11의 (a), (b), (d) 및 도 12의 (c)와 (d)에서는, 검은색 영역이 ITO이고, 흰색 영역이 예칭되어 제거되는 부분이라는 것을 밝혀둔다.
- [0104] 먼저, 도 12의 (a)를 참조하면, 하나의 단위투명전극(103)을 형성하기 위하여, ITO 등의 재질을 갖는 투명전극

에 점선으로 표현된 가상의 사각형이 지그재그 구조로 배열된 상태를 상정하고, 가상의 사각형의 인접하는 두 꼭지점을 정현파 등의 곡선으로 연결한다. 이 과정은 4개의 꼭지점에 대하여 반복 수행되며, 결과적으로 하나의 가상 사각형을 기준으로 4개의 곡선이 이어지게 된다. 물론 이 과정은 도 12의 (c)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극(103)에 대하여 수행된다.

[0105] 다음으로, 도 12의 (b)를 참조하면, 이어진 곡선의 일부를 제거함으로써, 하나의 단위투명전극(103)이 형성된다. 도 12의 (b)에서, 흰색으로 표현된 바탕 영역은 ITO이고, 검은색으로 표현된 곡선이 에칭으로 제거되는 부분으로서, 이 부분이 미세식각패턴이다. 이 과정은 도 12의 (d)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극(103)에 대하여 수행된다.

[0106] 예를 들어, 단위투명전극(103)의 피치(P)는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 이고, 단위투명전극(103) 간의 간격, 즉, 미세식각패턴의 폭(D)은 $5\mu\text{m} - 20\mu\text{m}$ 이하로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 외부광이 터치 센서에 조사되었을 때, 투명전극에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분이 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환되는 동시에, 투명전극이 존재하는 영역인 전극 영역, 즉, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)의 광투과율이 상승하여 터치 센서의 전체적인 광투과율이 상승하게 된다.

[0107] 또한, 예를 들어, 인접하는 단위투명전극(103)을 연결하는 연결부의 폭(A)은 $20\mu\text{m} - 60\mu\text{m}$ 로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 인접하는 단위투명전극(103)을 연결하는 과정에서 발생할 수도 있는 저항 상승을 방지하는 동시에 연결부에 의한 시인성 저하를 방지할 수 있다.

[0108] < 제4 단위투명전극(104) >

[0109] 도 13은 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(104)의 또 다른 예시적인 평면 형상을 나타낸 도면이고, 도 14는 도 13에 예시된 단위투명전극(104)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0110] 도 13 및 도 14를 추가로 참조하면, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 각각의 단위투명전극(104)의 경계부는 마름모의 4개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 가지며, 에칭되어 제거된 부분이 미세식각패턴이다.

[0111] 예를 들어, 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극(104)은 마름모에 대응하는 형상을 가지며, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(104)은 마름모가 규칙적으로 반복 배열되는 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다. 보다 바람직하게는, 복수의 단위투명전극(104)은 정규 테셀레이션(tessellation) 구조를 가질 수 있다.

[0112] 도 13의 (a)는 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(104)의 평면 형상이고, 도 13의 (b)는 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 미세식각패턴으로 구분되는 복수의 단위투명전극(104)의 평면 형상이고, 도 13의 (c)는 브리지 전극부(70-1)의 평면 형상이고, 도 13의 (d)는 도 13의 (a)에 예시된 제1 감지 전극부(40-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(104), 도 13의 (b)에 예시된 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(104), 도 13의 (c)에 예시된 브리지 전극부(70-1)가 합쳐진 터치 센서의 평면 형상이다.

[0113] 한편, 예를 들어, 도 13에 예시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)의 간격이 이루는 전극간 영역의 폭이 클 경우에는 단위투명전극(104)과 동일한 형상을 갖되, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극(104)과 전기적으로 절연되어 있는 전극간 더미(204)가 추가로 형성될 수 있다. 도 13 개시된 바와 같이, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 복수의 단위투명전극(104)은 서로 전기적으로 연결되어 있는 반면, 전극간 영역에 존재하는 전극간 더미(204)는 단위투명전극(104)과는 전기적으로 절연되어 있다. 이와 같이 전극간 더미(204)를 적용하면, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1) 사이에 미세식각패턴과 동일한 공간주파수를 갖는 복수의 더미패턴을 삽입하여 터치센서 전면에 동일한 고주파 성분을 배치함으로써, 터치센서 전면에 배치된 동일한 고주파 성분에 의해 터치센서 패턴이 시인되지 않도록 할 수 있다.

[0114] 도 13의 (c)에는 브리지 전극부(70-1)가 양 끝단이 원형이고 중간이 직선인 아령형으로 표현되어 있으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며, 브리지 전극부(70-1)는 직선형, 곡선형일 수도 있다.

[0115] 하나의 예로, 브리지 전극부(70-1)는 금속을 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ 이고, 폭은 $2\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 일 수 있다.

- [0116] 다른 예로, 브리지 전극부(70-1)는 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하는 재질을 가질 수 있다. 이 경우, 브리지 전극부(70-1)의 길이는 100 μ m - 500 μ m이고, 폭은 15 μ m - 60 μ m일 수 있다.
- [0117] 금속은 ITO에 비하여 전기 전도도는 우수하나 투명도가 상대적으로 떨어지기 때문에, 브리지 전극부(70-1)가 금속인 경우, ITO에 비하여 폭을 좁게 함으로써, 금속 재질의 브리지 전극부(70-1)가 적용된 터치 센서의 시인성을 개선할 수 있다.
- [0118] 도 14를 참조하여 도 13에 예시된 복수의 단위투명전극(104)을 형성하는 과정을 예시적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0119] 도 14의 (a)와 (b)에서는 이해의 편의를 위하여 ITO를 흰색으로 표현하고 에칭 부분을 검은색으로 표현하였으나, 도 13의 (a), (b), (d) 및 도 14의 (c)와 (d)에서는, 검은색 영역이 ITO이고, 흰색 영역이 에칭되어 제거되는 부분이라는 것을 밝혀둔다.
- [0120] 먼저, 도 14의 (a)를 참조하면, 하나의 단위투명전극(104)을 형성하기 위하여, ITO 등의 재질을 갖는 투명전극에 점선으로 표현된 가상의 마름모를 상정하고, 가상의 마름모의 인접하는 두 꼭지점을 정현파 등의 곡선으로 연결한다. 이 과정은 4개의 꼭지점에 대하여 반복 수행되며, 결과적으로 하나의 가상 마름모를 기준으로 4개의 곡선이 이어지게 된다. 물론 이 과정은 도 14의 (c)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극(104)에 대하여 수행된다.
- [0121] 다음으로, 도 14의 (b)를 참조하면, 이어진 곡선의 일부를 제거함으로써, 하나의 단위투명전극(104)이 형성된다. 도 14의 (b)에서, 흰색으로 표현된 바탕 영역은 ITO이고, 검은색으로 표현된 곡선이 에칭으로 제거되는 부분으로서, 이 부분이 미세식각패턴이다. 이 과정은 도 14의 (d)에 표현된 바와 같이, 모든 단위투명전극(104)에 대하여 수행된다.
- [0122] 예를 들어, 단위투명전극(104)의 피치(P)는 100 μ m - 500 μ m이고, 단위투명전극(103) 간의 간격, 즉, 미세식각패턴의 폭(D)은 5 μ m - 20 μ m 이하로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 외부광이 터치 센서에 조사되었을 때, 투명전극에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분이 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환되는 동시에, 투명전극이 존재하는 영역인 전극 영역, 즉, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)의 광투과율이 상승하여 터치 센서의 전체적인 광투과율이 상승하게 된다.
- [0123] 또한, 예를 들어, 인접하는 단위투명전극(104)을 연결하는 연결부의 폭(A)은 20 μ m - 60 μ m로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 인접하는 단위투명전극(104)을 연결하는 과정에서 발생할 수도 있는 저항 상승을 방지하는 동시에 연결부에 의한 시인성 저하를 방지할 수 있다.
- [0124] 한편, 도면으로 표현되지는 않았으나, 본 발명의 실시 예들에 있어서, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극의 경계부는, 삼각형의 3개의 꼭지점 중에서 인접하는 두 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖도록 구성될 수도 있다.
- [0125] 복수의 미세식각패턴으로 구분되는 단위투명전극들의 집합체인 제1 및 제2 감지 전극부에 의한 시인성 특성 개선, 즉, 투명전극이 사용자의 눈에 불필요하게 보이지 않는 특성에 대한 실험은 실제 사용자의 시력에 의존한다. 발명자들은 100명의 실험 집단에 대하여 투명전극이 보이는지 여부에 질문을 하였으며, 그 결과 전체 실험 집단이 투명전극이 보이지 않는다는 답변을 하였다.
- [0126] 다음 표 1은 종래 기술과 본 발명의 제1 실시 예의 4가지 패턴을 갖는 단위투명전극(101, 102, 103, 104)을 적용한 경우에 있어서, 광학 특성을 비교하여 나타낸 결과값이다.

표 1

	종래 기술	제1단위투명전극 (101)	제2단위투명전극 (102)	제3단위투명전극 (103)	제4단위투명전극 (104)
투과율 (%)	78.9	79.9	79.8	80	80.7
반사율 (%)	20.5	19.4	19.5	19.6	18.9
시인성 (최대 10)	10	0	0	0	0

- [0128] 표 1을 참조하면, 투명미세패턴이 적용되지 않은 종래 기술과 비교하여, 본 발명의 제1 실시 예에 따라 4가지 미세각패턴이 적용된 단위투명전극(101, 102, 103, 104)을 제1 및 제2 감지 전극부에 적용한 경우, 투과율, 반사율 특성이 모두 향상되었으며, 실험 집단을 대상으로 한 시인성 실험, 즉, 투명전극이 눈에 보이는지 여부에 대한 문답에서 실험 집단은 모두 보이지 않는다는 답변을 하였다.
- [0129] 이하에서는, 세부 구성요소들을 설명한다.
- [0130] 기관(10)은 터치 센서를 구성하는 구성요소들을 구조적인 지탱하는 베이스이다.
- [0131] 하나의 예로, 기관(10)은 유리, SUS 등과 같은 내열성, 내화학성 등의 특성이 우수한 경성 재질을 갖도록 구성될 수 있다.
- [0132] 다른 예로, 기관(10)은 연성 재질을 갖도록 구성될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 굽힘 특성이 요구되는 벤더블(bendable), 폴더블(foldable), 롤러블(rollable), 스트레처블(stretchable) 형태 등의 디스플레이에 터치 센서를 안정적으로 적용할 수 있다.
- [0133] 예를 들어, 연성 재질을 갖는 기관(10)은 투명 광학 필름 또는 편광판일 수 있다.
- [0134] 투명 광학 필름은 투명성, 기계적 강도, 열 안정성이 우수한 필름이 사용될 수 있으며, 구체적인 예로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌이소프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르계 수지; 디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 수지; 폴리카보네이트계 수지; 폴리메틸(메타)아크릴레이트, 폴리에틸(메타)아크릴레이트 등의 아크릴계 수지; 폴리스티렌, 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 등의 스티렌계 수지; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 시클로계 또는 노보넨 구조를 갖는 폴리올레핀, 에틸렌-프로필렌 공중합체 등의 폴리올레핀계 수지; 염화비닐계 수지; 나일론, 방향족 폴리아미드 등의 아미드계 수지; 이미드계 수지; 폴리에테르술폰계 수지; 술폰계 수지; 폴리에테르에테르케톤계 수지; 황화 폴리페닐렌계 수지; 비닐알코올계 수지; 염화비닐리덴계 수지; 비닐부티랄계 수지; 알릴레이트계 수지; 폴리옥시메틸렌계 수지; 에폭시계 수지 등과 같은 열가소성 수지로 구성된 필름을 들 수 있으며, 상기 열가소성 수지의 블렌드물로 구성된 필름도 사용할 수 있다. 또한, (메타)아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화성 수지 또는 자외선 경화형 수지로 된 필름을 이용할 수도 있다. 이와 같은 투명 광학 필름의 두께는 적절히 결정될 수 있지만, 일반적으로는 강도나 취급성 등의 작업성, 박층성 등을 고려하여, 1 ~ 500 μ m로 결정될 수 있다. 특히 1 ~ 300 μ m가 바람직하고, 5 ~ 200 μ m가 보다 바람직하다.
- [0135] 이러한 투명 광학 필름은 적절한 1종 이상의 첨가제가 함유된 것일 수도 있다. 첨가제로는, 예컨대 자외선흡수제, 산화방지제, 윤활제, 가소제, 이형제, 착색방지제, 난연제, 핵제, 대전방지제, 안료, 착색제 등을 들 수 있다. 투명 광학 필름은 필름의 일면 또는 양면에 하드코팅층, 반사방지층, 가스배리어층과 같은 다양한 기능성층을 포함하는 구조일 수 있으며, 기능성층은 전술한 것으로 한정되는 것은 아니며, 용도에 따라 다양한 기능성층을 포함할 수 있다.
- [0136] 또한, 필요에 따라 투명 광학 필름은 표면 처리된 것일 수 있다. 이러한 표면 처리로는 플라즈마(plasma) 처리, 코로나(corona) 처리, 프라이머(primer) 처리 등의 건식 처리, 감화 처리를 포함하는 알칼리 처리 등의 화학 처리 등을 들 수 있다.
- [0137] 또한, 투명 광학 필름은 등방성 필름, 위상차 필름 또는 보호 필름(Protective Film)일 수 있다.
- [0138] 등방성 필름인 경우 면내 위상차(R_o , $R_o = [(n_x - n_y) \times d]$, n_x , n_y 는 필름 평면 내의 주굴절률, d 는 필름 두께이다.)가 40nm 이하이고, 15nm 이하가 바람직하며, 두께방향 위상차(R_{th} , $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \times d$, n_x , n_y 는 필름 평면 내의 주굴절률, n_z 는 필름 두께 방향의 굴절률, d 는 필름 두께이다.)가 -90nm ~ +75nm 이며, 바람직하게는 -80nm ~ +60nm, 특히 -70nm ~ +45nm 가 바람직하다.
- [0139] 위상차 필름은 고분자 필름의 일축 연신, 이축 연신, 고분자 코팅, 액정 코팅의 방법으로 제조된 필름이며, 일반적으로 디스플레이의 시야각 보상, 색감 개선, 빛샘 개선, 색미 조절 등의 광학 특성 향상 및 조절을 위하여 사용된다. 위상차 필름의 종류에는 1/2 이나 1/4 등의 과장판, 양의 C플레이트, 음의 C플레이트, 양의 A플레이트, 음의 A플레이트, 이축성 과장판을 포함한다.
- [0140] 보호 필름은 고분자 수지로 이루어진 필름의 적어도 일면에 점착층을 포함하는 필름이거나 폴리프로필렌 등의 자가 점착성을 가진 필름일 수 있으며, 터치 센서 표면의 보호, 공정성 개선을 위하여 사용될 수 있다.
- [0141] 편광판은 표시 패널에 사용되는 공지의 것이 사용될 수 있다. 구체적으로는, 폴리비닐알코올 필름을 연신하여

요오드나 이색성 색소를 염색한 편광자의 적어도 일면에 보호층을 설치하여 이루어진 것, 액정을 배향하여 편광자의 성능을 갖도록 하여 만든 것, 투명필름에 폴리비닐알코올 등의 배향성 수지를 코팅하고 이것을 연신 및 염색하여 만든 것을 들 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0142] 분리층(20)은 기판(10)이 연성 재질을 갖는 경우 적용될 수 있는 구성요소로서, 터치 센서의 제조 공정 시 구성 요소들이 형성된 경질의 캐리어 기판으로부터 터치 센서의 구성요소들을 박리해내기 위해 형성되는 층이다. 캐리어 기판으로부터 박리된 구성요소들은 연성 재질을 갖는 필름 형태의 기판(10)에 롤투롤 방식 등에 의해 접합될 수 있다.
- [0143] 일정 수준의 박리력과 투명성을 제공하는 조건을 충족시키면 분리층(20)의 소재는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 분리층(20)은 폴리이미드(polyimide)계 고분자, 폴리비닐알코올(poly vinyl alcohol)계 고분자, 폴리아믹산(polyamic acid)계 고분자, 폴리아미드(polyamide)계 고분자, 폴리에틸렌(polyethylene)계 고분자, 폴리스타일렌(polystyrene)계 고분자, 폴리노보넨(polynorbornene)계 고분자, 페닐말레이미드 공중합체(phenylmaleimide copolymer)계 고분자, 폴리아조벤젠(polyazobenzene)계 고분자, 폴리페닐렌프탈아미드(polyphenylenephthalamide)계 고분자, 폴리에스테르(polyester)계 고분자, 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethyl methacrylate)계 고분자, 폴리아릴레이트(polyarylate)계 고분자, 신나메이트(cinnamate)계 고분자, 쿠마린(coumarin)계 고분자, 프탈리미딘(phthalimidine)계 고분자, 칼콘(chalcone)계 고분자, 방향족 아세틸렌계(aromatic acetylene) 고분자 등의 고분자로 제조된 것일 수 있으며, 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0144] 분리층(20)의 박리력은 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 0.01N/25mm 이상 1N/25mm 이하일 수 있으며, 바람직하게는 0.01N/25mm 이상 0.1N/25mm 이하일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 터치 센서의 제조공정에서, 캐리어 기판으로부터 잔여물 없이 용이하게 박리될 수 있으며, 박리시 발생하는 장력에 의한 컬(curl) 및 크랙을 저감할 수 있다.
- [0145] 분리층(20)의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 10 내지 1,000nm일 수 있으며, 바람직하게는 50 내지 500nm일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 박리력이 안정되고, 균일한 패턴을 형성할 수 있다.
- [0146] 내부 보호층(30)은 분리층(20) 상에 형성되어 있으며, 필요에 따라 생략될 수 있는 선택적인 구성요소이다. 내부 보호층(30)은 본 발명의 실시 예들에 따른 터치 센서의 제조 공정 중에 분리층(20)이 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1), 브리지 전극부(70-1) 형성을 위한 에천트(etchant)에 노출되지 않도록 하는 기능을 수행한다.
- [0147] 내부 보호층(30)의 소재로는 당 기술분야에 공지된 고분자가 제한없이 사용될 수 있으며, 예를 들면 유기 절연막이 적용될 수 있으며, 그 중에서도 폴리올(polyol) 및 멜라민(melamine) 경화제를 포함하는 경화성 조성물로 형성된 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0148] 폴리올의 구체적인 종류로는 폴리에테르 글리콜(polyether glycol) 유도체, 폴리에스테르 글리콜(polyester glycol) 유도체, 폴리카프로락톤 글리콜(polycaprolactone glycol) 유도체 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0149] 멜라민 경화제의 구체적인 종류로는 메톡시 메틸 멜라민(methoxy methyl melamine) 유도체, 메틸 멜라민(methyl melamine) 유도체, 부틸 멜라민(butyl melamine) 유도체, 이소부톡시 멜라민(isobutoxy melamine) 유도체 및 부톡시 멜라민(butoxy melamine) 유도체 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0150] 다른 예로, 내부 보호층(30)은 유무기 하이브리드 경화성 조성물로 형성될 수 있으며, 유기 화합물과 무기 화합물을 동시에 사용하는 경우, 박리시 발생하는 크랙(crack)을 저감할 수 있다는 점에서 바람직하다.
- [0151] 유기 화합물로는 전술한 성분이 사용될 수 있고, 무기물로는 실리카계 나노 입자, 실리콘계 나노 입자, 유리 나노 섬유 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0152] 제1 감지 전극부(40-1)는 기판(10) 상에 제1 방향을 따라 서로 연결되도록 형성되어 있고, 제2 감지 전극부(50-1)는 기판(10) 상에 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 서로 분리되도록 형성되어 있고, 절연층(60)은 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)가 형성된 기판(10) 상에 제2 감지 전극부(50-1)의 적어도 일부가 쓰루홀 통해 노출되도록 형성되어 있고, 브리지 전극부(70-1)는 쓰루홀을 채우면서 절연층(60) 상에 형성되어 제1 감지 전극부(40-1)를 사이에 두고 인접해 있는 2개의 제2 감지 전극부(50-1)를 연결한다.
- [0153] 앞서 설명한 바 있지만, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)를 구성하는 단위투명전극의 경계부에는

복수의 미세식각패턴이 형성되어 있고, 상기 단위투명전극은 다각형의 꼭지점을 연결하는 곡선의 일부가 제거된 형상을 갖고, 인접하는 단위투명전극은 서로 전기적으로 연결되어 있다.

- [0154] 제1 감지 전극부(40-1)는 서로 전기적으로 연결된 상태로 제1 방향을 따라 형성되어 있고, 제2 감지 전극부(50-1)는 서로 전기적으로 분리된 상태로 제2 방향을 따라 형성되어 있으며, 제2 방향은 제1 방향과 교차하는 방향이다. 여기서 교차하는 방향이란, 예를 들어 서로 평행하지 않은 동일 평면상의 두 개의 서로 다른 직선들의 방향을 말한다. 예를 들어, 제1 방향이 X 방향인 경우, 제2 방향은 Y 방향일 수 있다. 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)는 후술하는 절연층(60)에 의해 전기적으로 절연된다.
- [0155] 예를 들어, 면 저항 감소를 위해, 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1) 중에서 적어도 하나는 다중막 구조를 가질 수 있으며, 보다 구체적으로는, 금속산화물/금속/금속산화물로 이루어진 삼중막 구조를 가질 수 있다.
- [0156] 브리지 전극부(70-1)는 인접하는 제2 감지 전극부(50-1)를 전기적으로 연결시킨다.
- [0157] 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1), 브리지 전극부(70-1)로는 투명 도전성 물질이라면 제한되지 않고 사용될 수 있으며, 예를 들어, 인듐틴옥사이드(ITO), 인듐징크옥사이드(IZO), 인듐징크틴옥사이드(IZTO), 알루미늄징크옥사이드(AZO), 갈륨징크옥사이드(GZO), 플로린틴옥사이드(FTO), 인듐틴옥사이드-은-인듐틴옥사이드(ITO-Ag-ITO), 인듐징크옥사이드-은-인듐징크옥사이드(IZO-Ag-IZO), 인듐징크틴옥사이드-은-인듐징크틴옥사이드(IZTO-Ag-IZTO) 및 알루미늄징크옥사이드-은-알루미늄징크옥사이드(AZO-Ag-AZO)로 이루어진 군에서 선택된 금속산화물류; 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo) 및 APC로 이루어진 군에서 선택된 금속류; 금, 은, 구리 및 납으로 이루어진 군에서 선택된 금속의 나노와이어; 탄소나노튜브(CNT) 및 그래핀(graphene)으로 이루어진 군에서 선택된 탄소계 물질류; 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT) 및 폴리아닐린(PANI)으로 이루어진 군에서 선택된 전도성 고분자 물질류에서 선택된 재료로 형성될 수 있으며, 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있고, 바람직하게는 인듐틴옥사이드가 사용될 수 있다. 결정성 또는 비결정성 인듐틴옥사이드가 모두 사용 가능하다.
- [0158] 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1), 브리지 전극부(70-1)의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 터치 센서의 유연성을 고려할 때 가급적 박막인 것이 바람직하다.
- [0159] 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)는 복수의 단위투명전극의 집합체라고 할 수 있다.
- [0160] 예를 들어, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)는 서로 독립적으로 3각형, 4각형, 5각형, 6각형 또는 7각형 이상의 다각형 패턴일 수 있다.
- [0161] 또한, 예를 들어, 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1), 브리지 전극부(70-1) 중에서 하나는 스트라이프(stripe) 형태로 구성될 수도 있다.
- [0162] 제1 감지 전극부(40-1)와 제2 감지 전극부(50-1)를 절연시키는 절연층(60)의 소재로는 당 기술분야에 알려진 절연 소재가 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들면 실리콘 산화물과 같은 금속 산화물이나 아크릴계 수지를 포함하는 감광성 수지 조성물 혹은 열경화성 수지 조성물이 사용될 수 있다. 또는 절연층(60)은 실리콘산화물(SiOx)등의 무기물을 사용하여 형성될 수 있으며, 이 경우 증착, 스퍼터링 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0163] 소자 보호층(80)은 브리지 전극부(70-1)가 형성된 절연층(60) 상에 형성되어 터치 센서의 구성요소들을 외부와 절연시키고 보호한다.
- [0164] 소자 보호층(80)의 소재로는 당 기술분야에 알려진 절연 소재가 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들면 실리콘 산화물과 같은 금속 산화물이나 아크릴계 수지를 포함하는 감광성 수지 조성물 혹은 열경화성 수지 조성물이 사용될 수 있다. 또는 소자 보호층(80)은 실리콘산화물(SiOx)등의 무기물을 사용하여 형성될 수 있으며, 이 경우 증착, 스퍼터링 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0166] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서의 단면도이다.
- [0167] 앞서 설명한 바 있지만, 본 발명의 제1 실시 예는 브리지 전극부(70-1)가 제1 감지 전극부(40-1), 제2 감지 전극부(50-1)의 상부에 위치하는 상부 브리지 구조인 반면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서는 브리지 전극부(70-2)가 제1 감지 전극부(40-2), 제2 감지 전극부(50-2)의 하부에 위치하는 하부 브리지 구조를 갖는다.
- [0168] 이러한 차이점을 제외하면, 본 발명의 제2 실시 예는 제1 실시 예와 실질적으로 동일하기 때문에, 중복되는 설명은 생략한다.

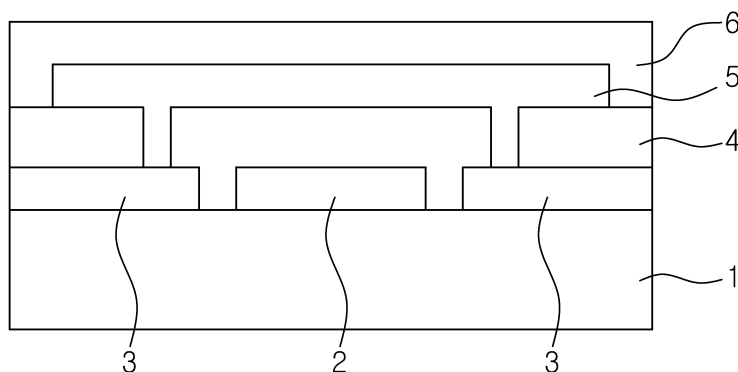
- [0169] 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 센서의 단면도이다.
- [0170] 앞서 설명한 바 있지만, 본 발명의 제3 실시 예는 제1 및 제2 실시 예와는 달리 브리지 전극을 사용하지 않는 대향 전극 구조(counter electrode structure)를 갖는다. 대향 전극 구조는 절연층(60)을 사이에 두고 제1 감지 전극부(40-3)와 제2 감지 전극부(50-3)가 서로 마주보는 구조이다.
- [0171] 이러한 차이점을 제외하면, 본 발명의 제3 실시 예는 제1 및 제2 실시 예와 실질적으로 동일하기 때문에, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0173] 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 투명전극에 시인성 및 광투과율 개선을 위해 복수의 미세 식각패턴으로 구분되는 단위투명전극들을 형성함으로써, 투명전극이 형성되어 있는 전극 영역과 그렇지 않은 전극간 영역의 광학특성의 차이에 의해 투명전극이 사용자에게 불필요하게 시인되지 않도록 하는 동시에, 투명전극에 의한 광투과율 저하 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0174] 또한, 투명전극에 형성된 복수의 미세식각패턴으로 구분된 단위투명전극들을 이용하여 터치 센서의 내부에 일정한 공간적인 주기로 반복되도록 형성되어 있는 투명전극에 의해 유발되는 공간주파수의 저주파 성분을 사용자의 눈에 시인되지 않는 고주파 성분으로 변환시킴으로써, 터치센서의 시인성 특성을 향상시키는 동시에 광투과율을 상승시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0175] 또한, 터치 센서를 디스플레이 패널에 접합하는 경우, 디스플레이 패널의 픽셀 어레이(Pixel Array)와 터치센서의 픽셀 어레이의 간섭에 의한 광학적인 간섭 무늬가 모아레(Moire) 형태로 발현되어 광학 품질을 저하시키는 문제가 해소되는 효과가 있다.

부호의 설명

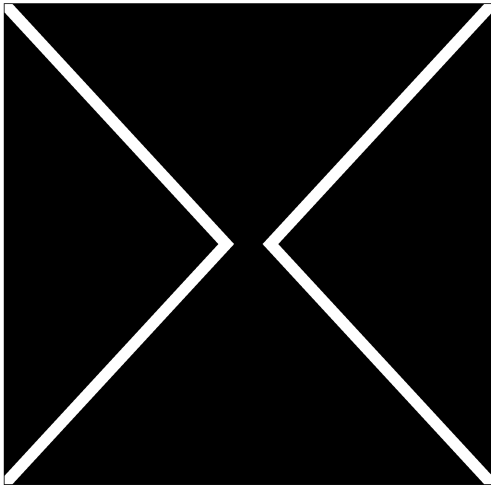
- [0176] 10: 기관
- 20: 분리층
- 30: 내부 보호층
- 40-1, 40-2, 40-3: 제1 감지 전극부
- 50-1, 50-2, 50-3: 제2 감지 전극부
- 60: 절연층
- 70-1, 70-2: 브리지 전극부
- 80: 소자 보호층
- 101, 102, 103, 104: 단위투명전극
- 201, 202, 203, 204: 전극간 더미

도면

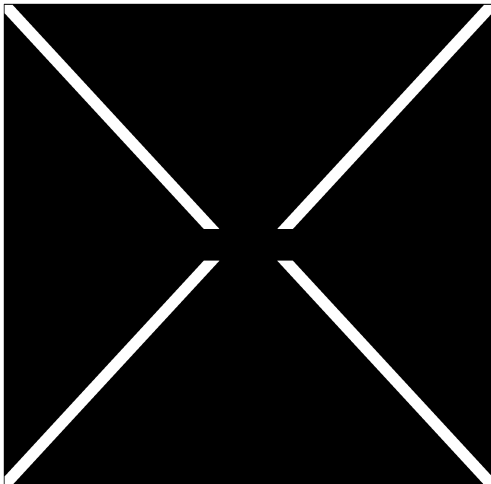
도면1



도면2



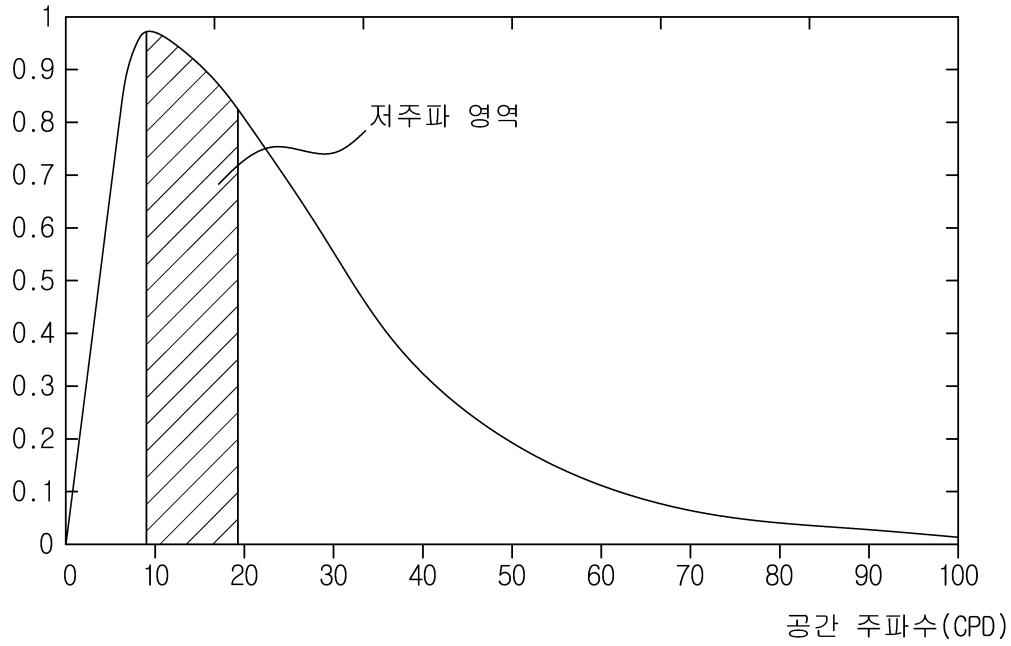
(a)



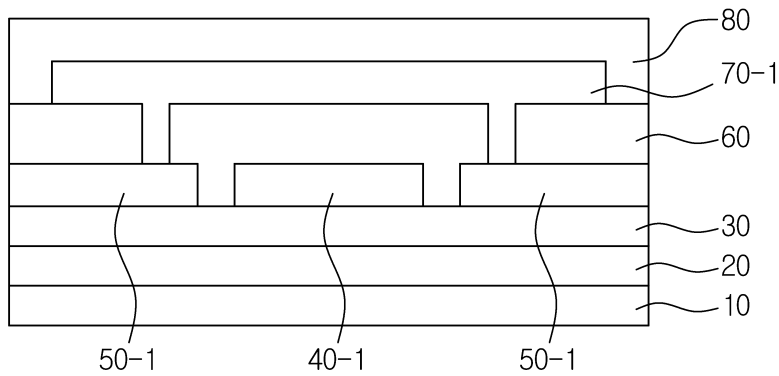
(b)

도면3

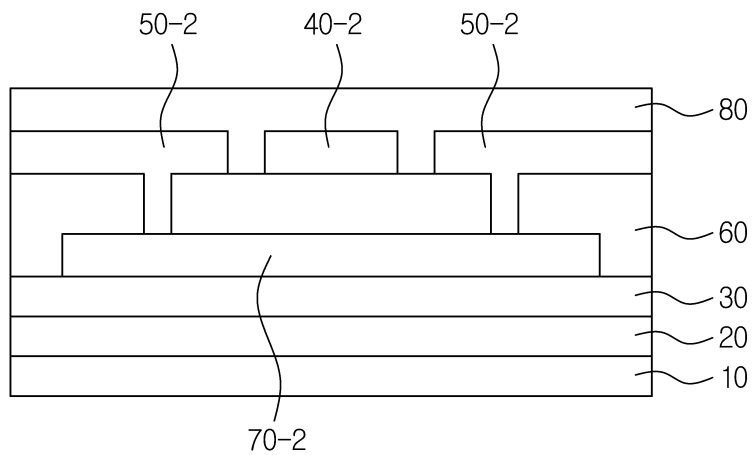
민감도



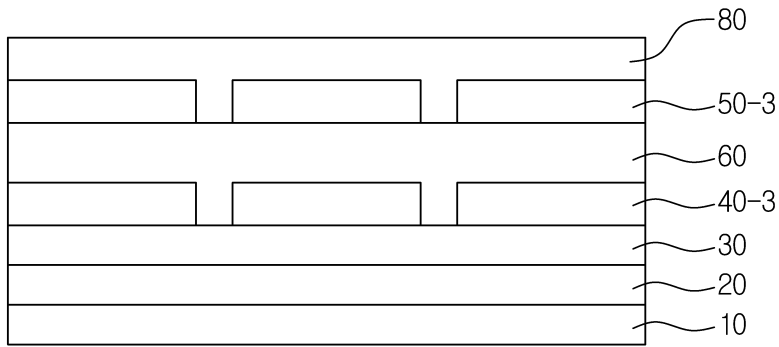
도면4



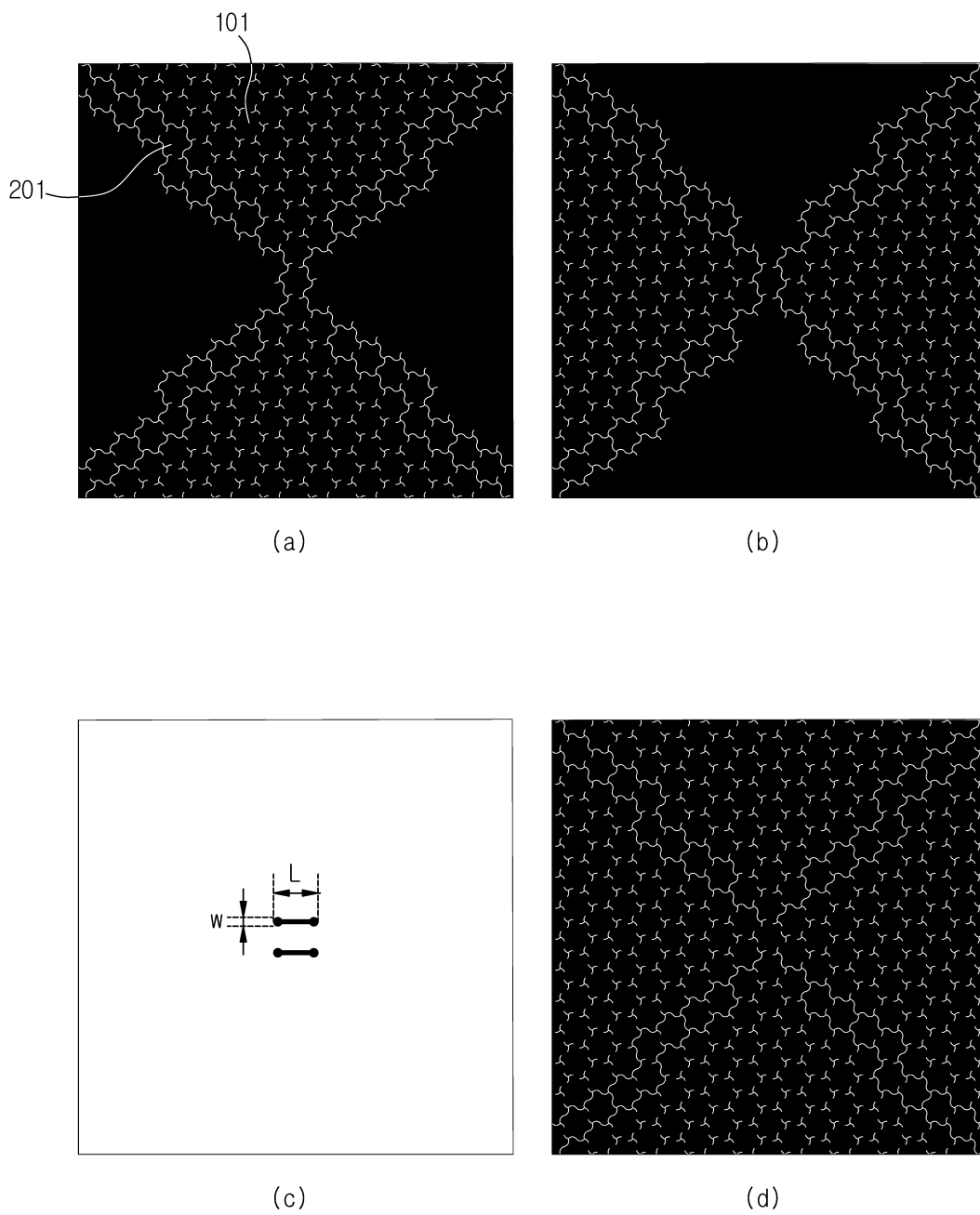
도면5



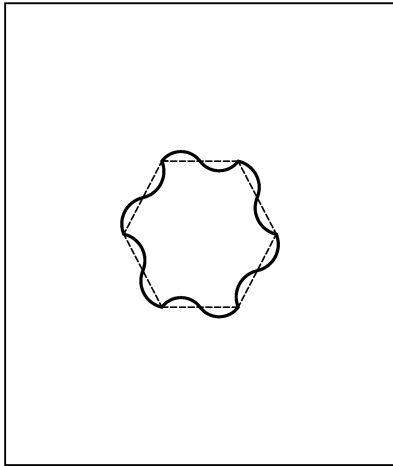
도면6



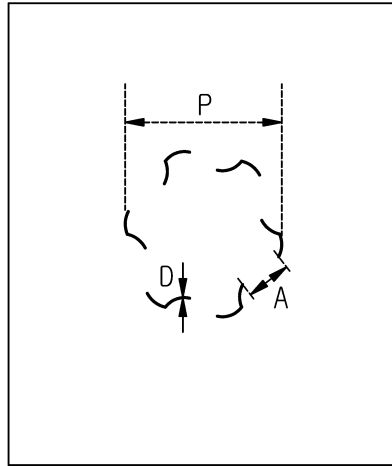
도면7



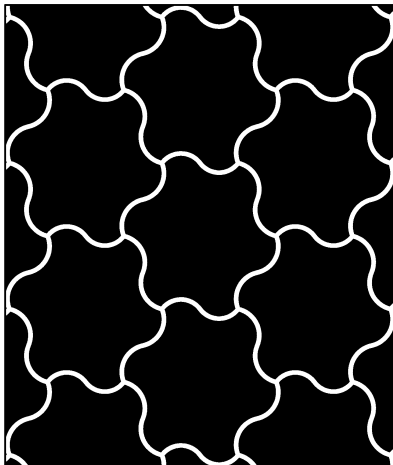
도면8



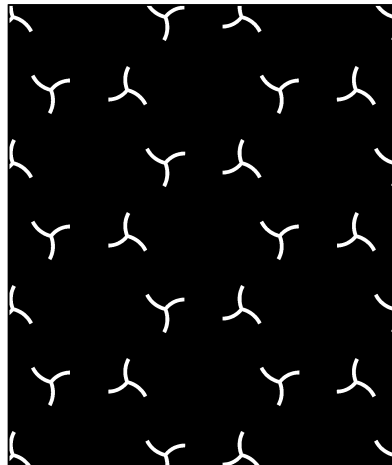
(a)



(b)

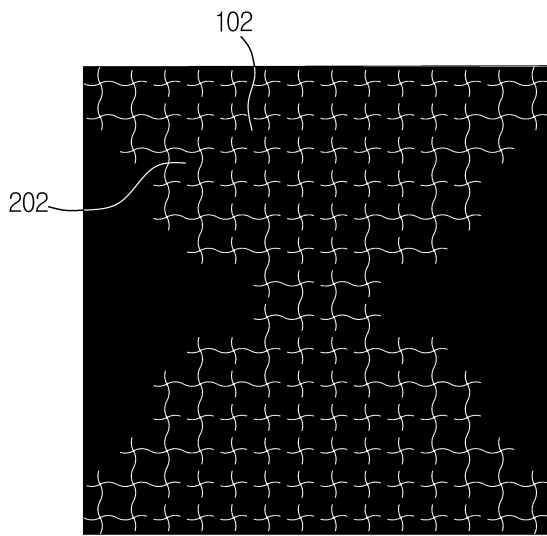


(c)

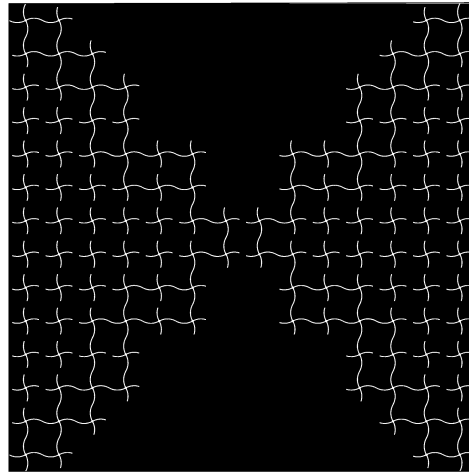


(d)

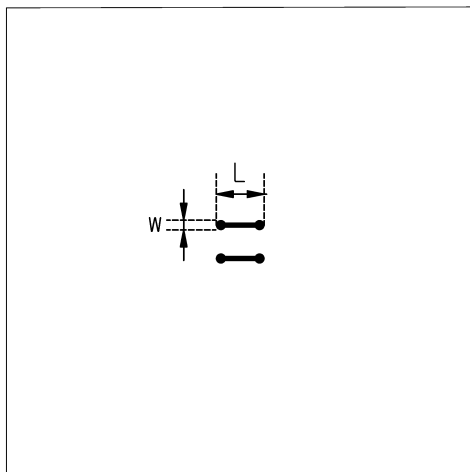
도면9



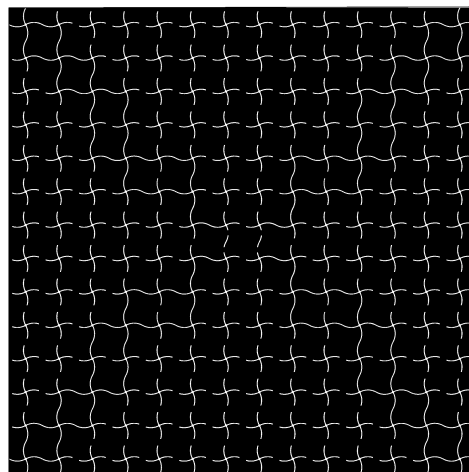
(a)



(b)

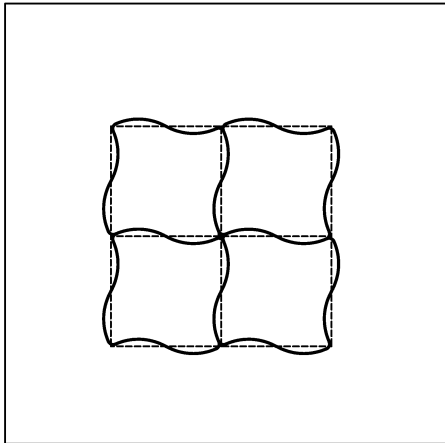


(c)

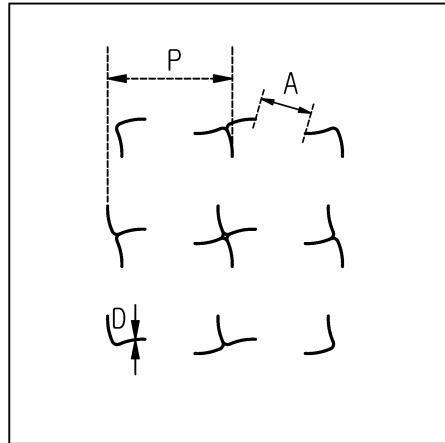


(d)

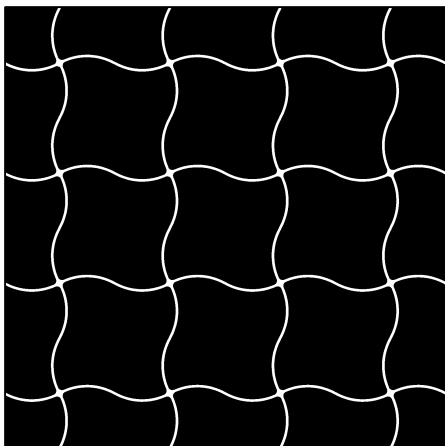
도면10



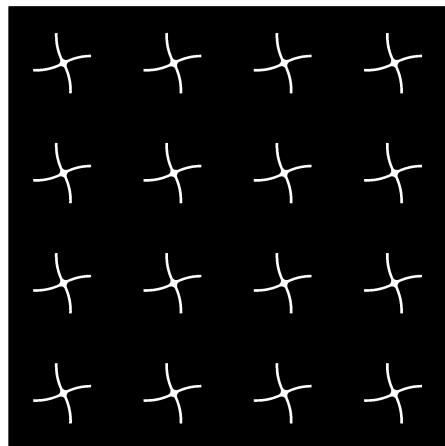
(a)



(b)

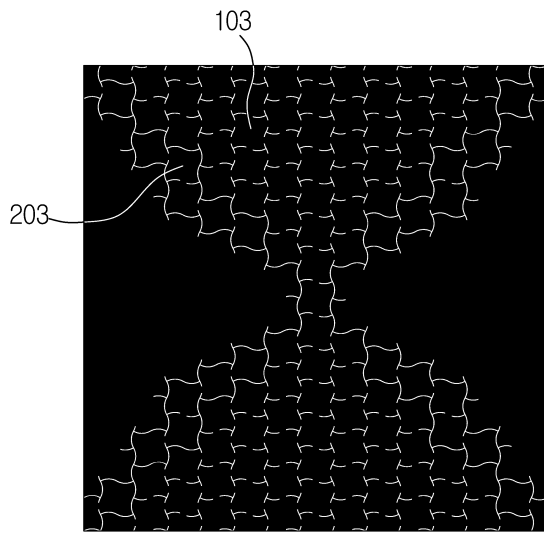


(c)

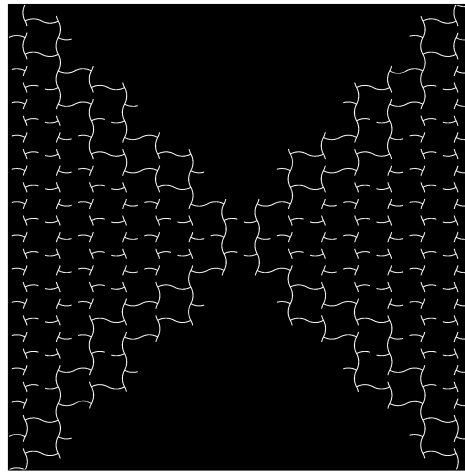


(d)

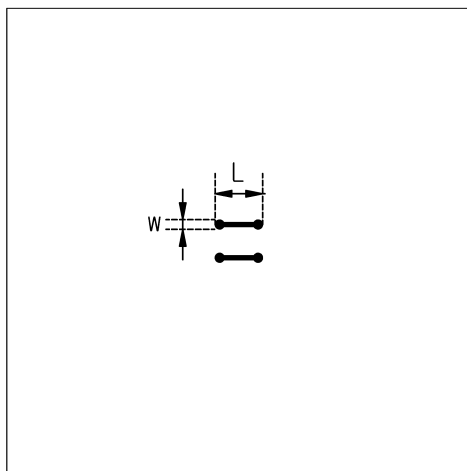
도면11



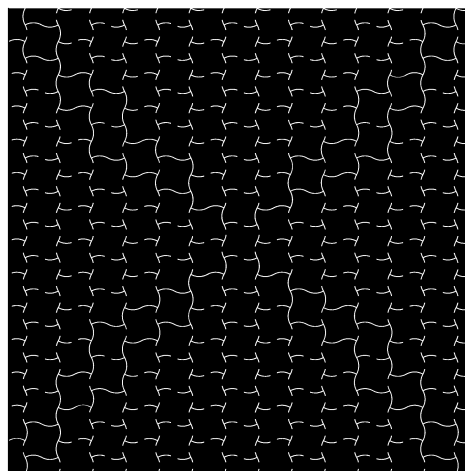
(a)



(b)

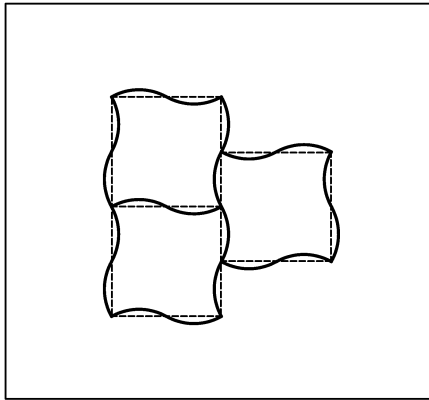


(c)

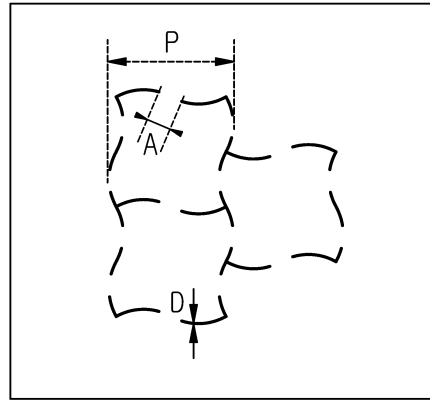


(d)

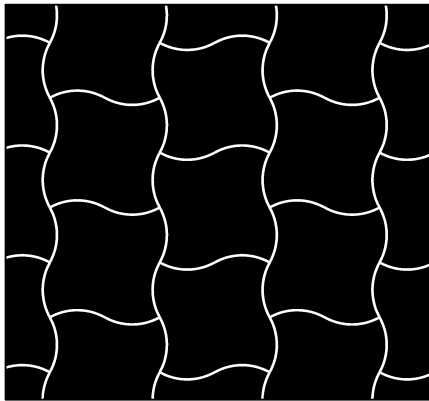
도면12



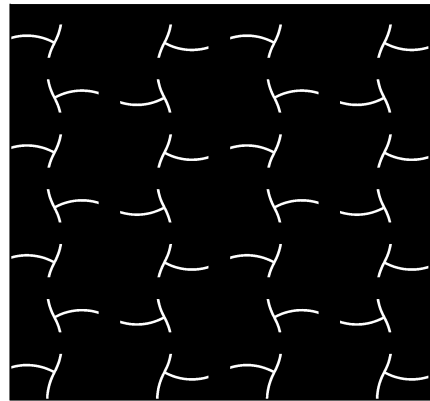
(a)



(b)

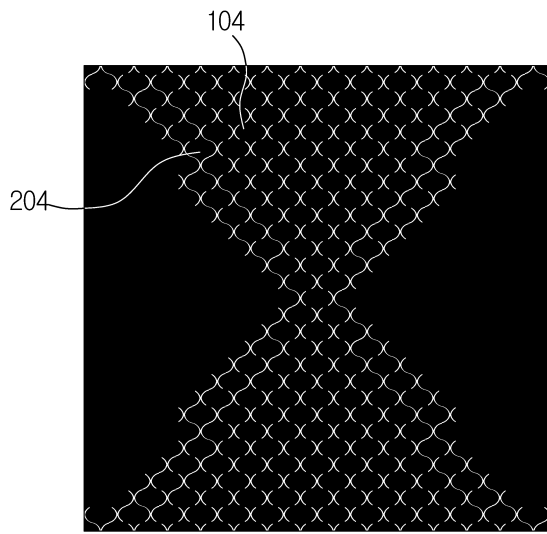


(c)

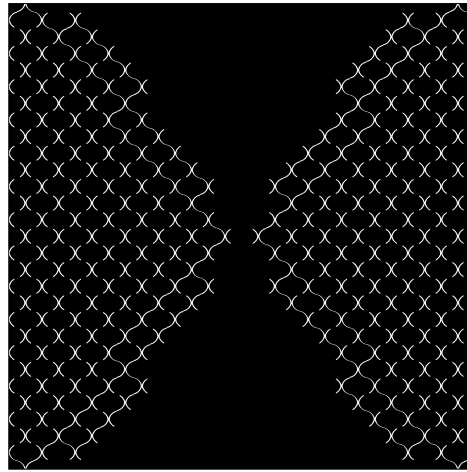


(d)

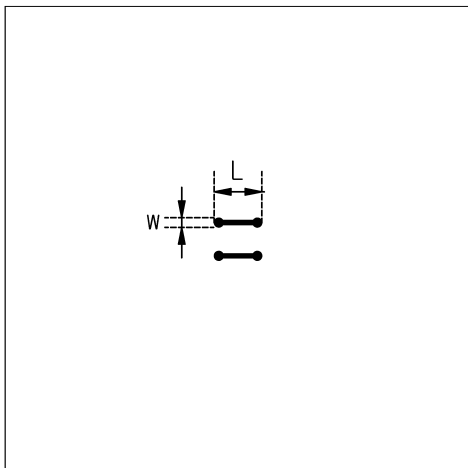
도면13



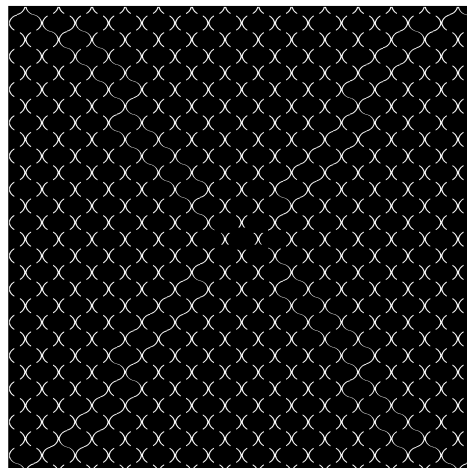
(a)



(b)

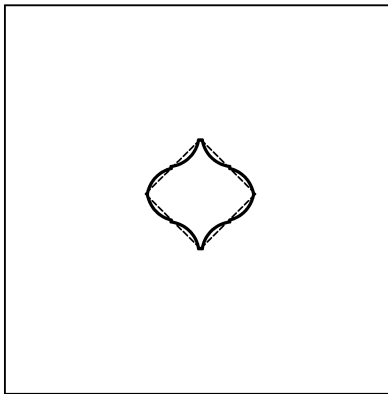


(c)

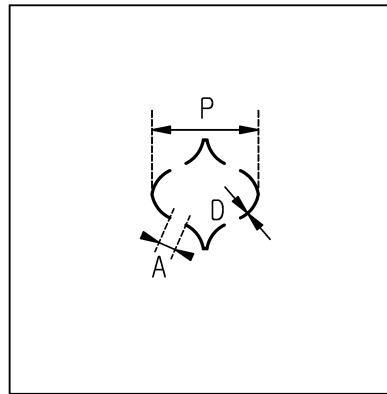


(d)

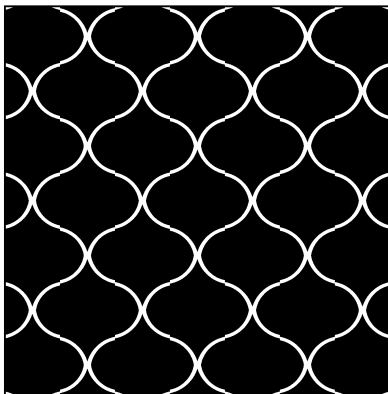
도면14



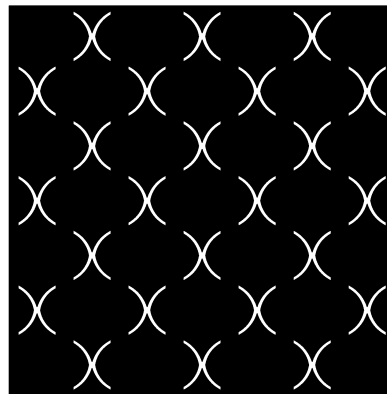
(a)



(b)



(c)



(d)

도면15

민감도

