(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0114681
(43) 공개일자 2022년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0447 (2019.05)
G06F 3/0412 (2019.05)
(21) 출원번호 10-2021-0017982
(22) 출원일자 2021년02월09일
심사청구일자 2021년02월09일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김철우
서울특별시 강남구 선릉로 221
안순성
서울특별시 성북구 안암로9가길 9-27
(74) 대리인
이기성

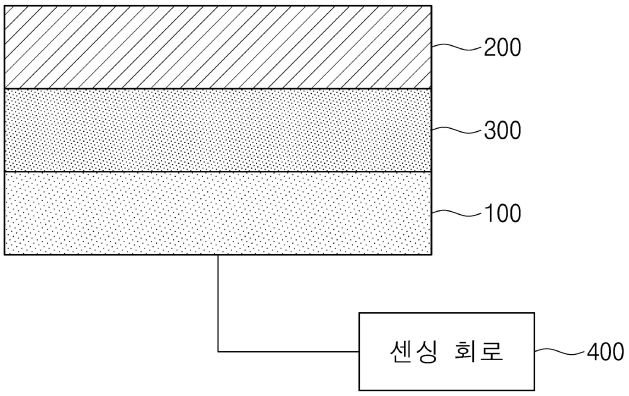
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **터치 센서 및 터치 센서를 포함하는 전자 장치**

(57) 요 약

본 개시의 일 양상으로, 센싱 전극; 상기 센싱 전극 상에 구비되는 제1 코일 패턴; 상기 센싱 전극 상에서 상기 제1 코일 패턴과 소정 영역에서 일정 거리 이내에 이격되는 제2 코일 패턴; 및 상기 센싱 전극과 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴 사이에 구비되는 탄성체층을 포함하는, 터치 센서이다.

대 표 도 - 도1



10

(52) CPC특허분류
G06F 3/0416 (2021.08)
G06F 3/0445 (2019.05)

명 세 서

청구범위

청구항 1

센싱 전극;

상기 센싱 전극 상에 구비되는 제1 코일 패턴;

상기 센싱 전극 상에서 상기 제1 코일 패턴과 소정 영역에서 일정 거리 이내에 이격되는 제2 코일 패턴; 및

상기 센싱 전극과 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴 사이에 구비되는 탄성체층을 포함하는,

터치 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 탄성체층은 평면 시점에서 소정 간격 마다 구비되는 공동(void)을 더 포함하는,

터치 센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 탄성체층과 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴 사이에 구비되는 표시 기판을 더 포함하는,

터치 센서.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 탄성체층과 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴 사이에 구비되는 접착층을 더 포함하는,

터치 센서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴은 비아(via) 홀을 통해 서로 다른 층에 각각 구비되는,

터치 센서.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 코일 패턴은:

상기 비아 홀로부터 분기되고, 소정 방향으로 권선되는 제1 기준 배선; 및

상기 제1 기준 배선으로부터 소정 간격 마다 분기되는 복수의 제1 서브 배선을 포함하고,

상기 제2 코일 패턴은:

상기 비아 홀로부터 분기되는 제2 기준 배선; 및

상기 제2 기준 배선으로부터 소정 간격 마다 분기되는 복수의 제2 서브 배선을 포함하는,

터치 센서.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복수의 제1 서브 배선 및 상기 복수의 제2 서브 배선 각각은 상기 소정 영역에서 상기 일정 거리 이내에 이격되는,

터치 센서.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 복수의 제1 서브 배선 및 상기 복수의 제2 서브 배선 각각은 상기 소정 영역에서 서로 직교하는,

터치 센서.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 코일 패턴은 제1 환형 배선을 포함하고, 상기 제2 코일 패턴은 제2 환형 배선을 포함하고, 및

상기 제1 환형 배선 및 상기 제2 환형 배선은 동일한 턴(turn) 방향을 갖는,

터치 센서.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 센싱 전극과 전기적으로 연결되는 센싱 회로를 더 포함하고,

상기 센싱 회로는:

상기 센싱 전극에 구동 신호를 인가하고, 상기 구동 신호에 대한 응답 신호를 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴으로부터 수신하고, 상기 응답 신호에 기초하여 터치를 센싱하는,

터치 센서.

청구항 11

제1 방향 및 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 센싱 전극을 포함하는 센싱 어레이;

상기 센싱 어레이 상에 구비되고, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 코일 전극을 포함하는 코일 어레이; 및

상기 센싱 어레이 및 상기 코일 어레이 사이에 구비되는 탄성체층을 포함하고,

상기 복수의 코일 전극 각각은 제1 코일 패턴 및 상기 제1 코일 패턴과 소정 영역에서 이격되는 제2 코일 패턴을 포함하는,

전자 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 탄성체층은 평면 시점에서 소정 간격 마다 구비되는 공동(void)을 더 포함하는,

전자 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 탄성체층과 상기 코일 어레이 사이에 구비되는 표시 기판을 더 포함하는,

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 센싱 어레이와 전기적으로 연결되는 센싱 회로를 더 포함하고,

상기 센싱 회로는:

상기 센싱 어레이에 구동 신호를 인가하고, 상기 구동 신호에 대한 응답 신호를 상기 코일 어레이로부터 수신하고, 상기 응답 신호에 기초하여 터치 위치를 식별하는,

전자 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 구동 신호는 상기 복수의 센싱 전극 별로 서로 다른 시점에 인가되고, 및

상기 서로 다른 시점에 기초하여 상기 복수의 센싱 전극 중 적어도 하나와 상기 복수의 코일이 대응되는 복수의 지점 중 적어도 하나가 상기 접촉 위치로써 식별되는,

전자 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 복수의 센싱 전극 및 상기 복수의 코일 전극 각각은 서로 대응되도록 구비되는,

전자 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시 (present disclosure)는 터치 센서 및 터치 센서를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 터치 센서는 센서에 접촉, 가압 또는 근접한 대상 물체의(손가락, 입력펜 등) 위치를 인식할 수 있는 센서로서, 키보드, 마우스 등과 같은 별도의 입력장치를 대체할 수 있어 모바일 기기에 필수적으로 사용되는 센서 장치이다.

[0003] 터치 센서는 일반적으로 판상으로써 다양한 표면에 부착되어 사용되며 모바일기기에서는 주로 화상을 표시하는 표시패널에 부착 또는 집적되어, 터치 인식 기능을 수행할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2017-0084873

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 10-2016-0049145

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시의 다양한 예들은 정전 용량식(capacitive) 터치 센싱과 압력 센싱의 두 가지 기능을 동시에 제공할 수 있는 터치 센서 및 터치 센서를 포함하는 전자 장치를 제공하기 위함이다.

[0006] 본 개시의 다양한 예들에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 개시의 다양한 예들로부터 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 일 양상으로, 센싱 전극; 상기 센싱 전극 상에 구비되는 제1 코일 패턴; 상기 센싱 전극 상에서 상기 제1 코일 패턴과 소정 영역에서 일정 거리 이내에 이격되는 제2 코일 패턴; 및 상기 센싱 전극과 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴 사이에 구비되는 탄성체층을 포함하는, 터치 센서이다.

[0008] 상기 탄성체층은 평면 시점에서 소정 간격 마다 구비되는 공동(void)을 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 탄성체층과 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴 사이에 구비되는 표시 기판을 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 탄성체층과 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴 사이에 구비되는 접착층을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴은 비아(via) 홀을 통해 서로 다른 층에 각각 구비될 수 있다.

[0012] 상기 제1 코일 패턴은: 상기 비아 홀로부터 분기되고, 소정 방향으로 권선되는 제1 기준 배선; 및 상기 제1 기준 배선으로부터 소정 간격 마다 분기되는 복수의 제1 서브 배선을 포함하고, 상기 제2 코일 패턴은: 상기 비아 홀로부터 분기되는 제2 기준 배선; 및 상기 제2 기준 배선으로부터 소정 간격 마다 분기되는 복수의 제2 서브 배선을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 복수의 제1 서브 배선 및 상기 복수의 제2 서브 배선 각각은 상기 소정 영역에서 상기 일정 거리 이내에 이격될 수 있다.

[0014] 상기 복수의 제1 서브 배선 및 상기 복수의 제2 서브 배선 각각은 상기 소정 영역에서 서로 직교할 수 있다.

[0015] 상기 제1 코일 패턴은 제1 환형 배선을 포함하고, 상기 제2 코일 패턴은 제2 환형 배선을 포함하고, 및 상기 제1 환형 배선 및 상기 제2 환형 배선은 동일한 턴(turn) 방향을 가질 수 있다.

[0016] 상기 센싱 전극과 전기적으로 연결되는 센싱 회로를 더 포함하고, 상기 센싱 회로는: 상기 센싱 전극에 구동 신

호를 인가하고, 상기 구동 신호에 대한 응답 신호를 상기 제1 코일 패턴 및 상기 제2 코일 패턴으로부터 수신하고, 상기 응답 신호에 기초하여 터치를 센싱할 수 있다.

[0017] 본 개시의 다른 일 양상으로, 제1 방향 및 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 센싱 전극을 포함하는 센싱 어레이; 상기 센싱 어레이 상에 구비되고, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 코일 전극을 포함하는 코일 어레이; 및 상기 센싱 어레이 및 상기 코일 어레이 사이에 구비되는 탄성체층을 포함하고, 상기 복수의 코일 전극 각각은 제1 코일 패턴 및 상기 제1 코일 패턴과 소정 영역에서 이격되는 제2 코일 패턴을 포함하는, 전자 장치이다.

[0018] 상기 탄성체층은 평면 시점에서 소정 간격 마다 구비되는 공동(void)을 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 탄성체층과 상기 코일 어레이 사이에 구비되는 표시 기판을 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 센싱 어레이와 전기적으로 연결되는 센싱 회로를 더 포함하고, 상기 센싱 회로는: 상기 센싱 어레이에 구동 신호를 인가하고, 상기 구동 신호에 대한 응답 신호를 상기 코일 어레이로부터 수신하고, 상기 응답 신호에 기초하여 터치 위치를 식별할 수 있다.

[0021] 상기 구동 신호는 상기 복수의 센싱 전극 별로 서로 다른 시점에 인가되고, 및 상기 서로 다른 시점에 기초하여 상기 복수의 센싱 전극 중 적어도 하나와 상기 복수의 코일이 대응되는 복수의 지점 중 적어도 하나가 상기 접촉 위치로써 식별될 수 있다.

[0022] 상기 복수의 센싱 전극 및 상기 복수의 코일 전극 각각은 서로 대응되도록 구비될 수 있다.

[0023] 상술한 본 개시의 다양한 예들은 본 개시의 바람직한 예들 중 일부에 불과하며, 본 개시의 다양한 예들의 기술적 특징들이 반영된 여러 가지 예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 개시의 다양한 예들에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0025] 본 개시의 다양한 예들에 따르면, 정전 용량식(capacitive) 터치 센싱과 압력(pressure) 센싱의 두 가지 기능을 동시에 제공할 수 있는 터치 센서 및 터치 센서를 포함하는 전자 장치가 제공될 수 있다.

[0026] 또한, 추가로 압력 센서를 포함하지 않아도 되므로 공간(두께)적 측면 및 비용 측면에서 이점이 있다.

[0027] 본 개시의 다양한 예들로부터 얻을 수 있는 효과들은 이상에서 언급된 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 이하의 상세한 설명을 기반으로 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 이하에 첨부되는 도면들은 본 개시의 다양한 예들에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 개시의 다양한 예들을 제공한다. 다만, 본 개시의 다양한 예들의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals) 들은 구조적 구성요소 (structural elements) 를 의미한다.

도 1 은 본 개시의 일 예에 따른 터치 센서를 도시한 것이다.

도 2a 및 도 2b는 본 개시의 일 예에 따른 터치 센서의 센싱 방법을 설명하기 위한 것이다.

도 3a 내지 도 3j는 본 개시의 다양한 예들에 따른 코일 패턴을 도시한 것이다.

도 4 내지 도 8은 본 개시의 다양한 예들에 따른 터치 센서를 도시한 것이다.

도 9a 내지 도 9e는 본 개시의 다양한 예들에 따른 전자 장치를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명에 따른 구현들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 구현을 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 구현 형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세

부사항을 포함한다. 그러나 당업자는 본 개시가 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[0030] 몇몇 경우, 본 개시의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 개시 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[0031] 본 발명의 개념에 따른 다양한 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 다양한 예들을 도면에 예시하고 본 개시에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 다양한 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0032] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0033] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0034] 본 개시의 다양한 예에서, “/” 및 “,”는 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A/B/C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B, C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다.

[0035] 본 개시의 다양한 예에서, “또는”은 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A 또는 B”는 “오직 A”, “오직 B”, 및/또는 “A 및 B 모두”를 포함할 수 있다. 다시 말해, “또는”은 “부가적으로 또는 대안적으로”를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.

[0036] 본 개시에서 사용한 용어는 단지 특정한 다양한 예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 개시에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 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.

[0037] 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 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 개시에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 이하, 본 개시의 다양한 예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0038] 이하, 본 개시에서는 터치 센서 및 터치 센서를 포함하는 전자 장치에 대하여 설명한다. 본 개시에서는, 편의상 터치를 센싱하기 위하여 하나의 센싱 전극과 하나의 코일 전극을 포함하는 것을 터치 센서로 명명하고, 터치 위치를 식별하기 위하여 복수의 센싱 전극과 복수의 코일 전극을 포함하는 것을 전자 장치로 명명한다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며 전자 장치도 터치 센서로써 명명될 수 있음은 자명하다.

[0039] **터치 센서**

[0040] 도 1 은 본 개시의 일 예에 따른 터치 센서(10)를 도시한 것이다.

[0041] 도 1을 참조하면, 본 개시의 일 예에 따른 터치 센서(10)는 센싱 전극(100), 탄성체, 코일 전극(200) 및 센싱 회로(400)를 포함한다.

[0042] 센싱 전극(100)은 정전 용량식(capacitive) 터치 센싱과 압력(pressure) 센싱을 위해 구비되며, 센싱 회로(400)와 전기적으로 연결된다. 이를 위하여, 센싱 전극(100)은 센싱 회로(400)에 연결되는 두 개의 단자를 포함할

수 있다. 센싱 전극(100)은 코일 전극(200)과 서로 다른 레이어(layer)에 구비될 수 있으며, 예를 들어 코일 전극(200)의 하단에 구비될 수 있다.

[0043] 센싱 전극(100)은 별도의 센싱 기판(미도시)에 형성될 수 있다. 여기서, 센싱 기판(미도시)은 예를 들어 PCB(printed circuit board) 또는 FPCB(flexible printed circuit board) 일 수 있다.

[0044] 센싱 전극(100)은 단일층이 구비되거나 또는 금속층, 브릿지 또는 비아(via) 홀(221) 등을 통하여 다층으로 구비될 수도 있다.

[0045] 코일 전극(200)은 센싱 전극(100) 상에 구비되며, 센싱 전극(100)과 무선으로, 즉 전기적으로 커플링(coupling)된다. 구동 전극은 센싱 전극(100)과 서로 다른 레이어에 구비될 수 있으며, 예를 들어 코일 전극(200)의 상단에 구비될 수 있다.

[0046] 코일 전극(200)은 복수의 코일 패턴을 포함한다. 복수의 코일 패턴은 제1 코일 패턴(201) 및 제1 코일 패턴(201)과 소정 영역에서 이격되는 제2 코일 패턴(202)을 포함하며, 추가적으로 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202) 외 다른 코일 패턴도 포함할 수 있다. 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)은 소정 영역에서 상호 정전용량(mutual capacitance)을 형성할 수 있도록 구비된다. 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)에 대한 상세한 설명은 후술한다.

[0047] 코일 전극(200)은 별도의 코일 기판(미도시)에 형성될 수 있다. 여기서, 코일 기판(미도시)은 예를 들어 PCB(printed circuit board) 또는 FPCB(flexible printed circuit board) 일 수 있다.

[0048] 코일 전극(200)은 단일층이 구비되거나 또는 금속층, 브릿지 또는 비아 홀(221) 등을 통하여 다층으로 구비될 수도 있다.

[0049] 탄성체층(300)은 센싱 전극(100)과 코일 전극(200) 간에 커플링되는 자계 변화를 위하여 센싱 전극(100)과 코일 전극(200) 사이에 구비된다. 구체적으로, 탄성체층(300)은 센싱 전극(100)과 코일 전극(200) 간 커플링되는 자계 변화를 보다 정밀하게 센싱하기 위하여 구비되는 것일 수 있다.

[0050] 센싱 전극(100)으로부터 센싱되는 전기 신호의 변화는 1) 코일 전극(200)과 손가락 사이의 전계 변화와, 2) 코일 전극(200)과 센싱 전극(100) 간 자계 변화와 상관 관계를 갖는다. 이때, 손가락은 자계에 대하여는 반응이 미약하므로 코일 전극(200)과 손가락 간 상호 작용은 대부분 전계와 연관된다. 그러나, 본 개시에 따라 상술한 탄성체층(300)이 구비될 경우, 손가락의 압력에 따라 탄성체층(300)의 두께와 구성 밀도가 변경되므로 전계 뿐만 아니라 자계도 손가락과 보다 큰 상관 관계를 가지게 된다. 이에 따라, 본 개시에 따르면 탄성체층(300)으로 인하여 자계 변화를 센싱하는 것이 가능하다.

[0051] 탄성체층(300)은 센싱 전극(100) 및 코일 전극(200)과 서로 다른 레이어에 구비될 수 있으며, 예를 들어 센싱 전극(100)의 상단 및 코일 전극(200)의 하단에 구비될 수 있다.

[0052] 탄성체층(300)은 압력에 따라 두께 및 구성 밀도가 변화하며 탄성을 가지는 재료로 형성될 수 있다. 또한, 탄성체층(300)은 절연 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 탄성체층(300)은 스폰지와 같이 발포체 형태로 제공될 수 있다. 또는, 탄성체층(300)은 가소성 탄성 중합체(thermoplastic elastomer), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리올레핀(polyolefin), 폴리우레탄 열가소성 탄성 중합체(polyurethane thermoplastic elastomers), 폴리아미드(polyamides), 합성고무(synthetic rubbers), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 폴리부타디엔(polybutadiene), 폴리이소부티렌(polyisobutylene), 폴리(스티렌-부타디엔-스티렌)[poly(styrene-butadienestyrene)], 폴리우레탄(polyurethanes), 폴리클로로프렌(polychloroprene), 폴리에틸렌(polyethylene), 실리콘(silicone), 등 및 이들의 조합들을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0053] 탄성체층(300)은 접촉, 부착, 접착 또는 액상 도포를 통해 센싱 전극(100) 및 구동 전극 사이에 구비될 수 있다.

[0054] 상술한 센싱 전극(100) 및 탄성체층(300)은 터치 센서(10) 내에서 하나 이상이 구비될 수도 있다.

[0055] 센싱 회로(400)는 터치를 센싱하기 위하여 센싱 전극(100)과 전기적으로 연결된다. 이하에서는, 센싱 회로(400)에 기초한 터치 센서(10)의 센싱 방법에 대하여 설명한다.

[0056] 도 2a 및 도 2b는 본 개시의 일 예에 따른 터치 센서(10)의 센싱 방법을 설명하기 위한 것이다.

[0057] 센싱 회로(400)는 두 단계에 걸쳐서 터치 센싱을 수행할 수 있다.

[0058] 도 2a를 참조하면, 센싱 회로(400)는 우선 센싱 전극(100)에 구동 신호를 인가한다. 구동 신호는 AC(alternating current)일 수 있다. 예를 들어, 센싱 회로(400)는 센싱 전극(100)에 포함되는 두 개의 단자 중 어느 하나를 AC로 구동하고, 나머지 하나를 DC(direct current)로 구동할 수 있다. 또는, 센싱 회로(400)는 두 개의 단자에 서로 역상(out-of-phase)인 구동 신호를 인가할 수도 있다.

[0059] 센싱 전극(100)에 구동 신호가 인가되는 경우, 센싱 전극(100)으로부터 무선 전력이 코일 전극(200)에 전송될 수 있다.

[0060] 도 2b를 참조하면, 센싱 회로(400)는 구동 신호 인가 후에 코일 전극(200)으로부터의 응답 신호를 센싱한다. 구체적으로, 구동 신호가 코일 전극(200)에 인가되면, 코일 전극(200)은 구동 신호 인가로 인한 전력을 통해 공진 주파수를 갖는 응답 신호를 발생시킨다. 발생된 응답 신호는 센싱 전극(100)에 전송되며, 센싱 회로(400)는 응답 신호를 수신하고, 응답 신호에 기초하여 터치를 센싱한다. 예를 들어, 센싱 회로(400)는 구동 신호와 응답 신호의 전력 차이에 기초하여 터치를 센싱할 수 있다.

[0061] 이때, 상술한 바와 같이 탄성체층(300)이 센싱 전극(100)과 코일 전극(200) 사이에 구비되므로, 센싱 회로(400)는 센싱 전극(100)과 코일 전극(200) 간 커플링되는 자계 변화를 센싱하는 것이 가능하다.

[0062] 이하에서는, 코일 전극(200)의 다양한 패턴에 대하여 설명한다. 이하에서는, 편의상 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)을 포함하는 코일 전극(200)을 기준으로 설명하나, 상술한 바와 같이 코일 전극(200)은 추가적으로 다른 코일 패턴을 포함할 수도 있다.

[0063] 도 3a 내지 도 3j는 본 개시의 다양한 예들에 따른 코일 패턴을 도시한 것이다.

[0064] 도 3a 내지 도 3c를 참조하면, 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)은 동일한 레이어에 구비되되, 서로 중첩되지 않게 배치될 수 있다. 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)은 서로 다른 위상 또는 서로 다른 전위 포텐셜을 가질 수 있다.

[0065] 제1 코일 패턴(201)은 제1 환형 배선(211)을 포함하고, 제2 코일 패턴(202)은 제2 환형 배선(212)을 포함할 수 있다. 이때, 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)은 동일한 턴(turn) 방향을 가짐으로써 양 코일 패턴 간 위상 차이 또는 전위 포텐셜 차이를 보다 극대화할 수 있다. 예를 들어, 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)은 시계 방향으로 별도의 코일 기판(미도시)에 권선되거나, 또는 반시계 방향으로 코일 기판(미도시)에 권선될 수 있다. 또는, 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)은 코일 기판(미도시) 외 다른 기판에도 권선될 수 있다.

[0066] 도 3a와 같이 제2 코일 패턴(202)은 평면 시점에서 제1 코일 패턴(201)의 소정 영역(예, 내측 영역)에 제1 코일 패턴(201)과 일정 거리 이내로 이격되도록 구비될 수 있다. 본 개시에서, 코일 패턴 간 이격 간격을 나타내는 일정 거리는 코일 패턴 간에 상호 정전용량을 형성할 수 있는 거리를 의미할 수 있다.

[0067] 여기에, 도 3b와 같이 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202) 각각은 소정 영역(예, 내측 영역)에서 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212) 각각으로부터 다양한 방향으로 분기되는 복수의 제1 가지 배선(213) 및 제2 가지 배선(214)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 가지 배선(213)은 제1 환형 배선(211) 중 소정 영역(예, 내측 영역)에 대응되는 배선으로부터 제1 사선 방향(A) 또는 제2 사선 방향(B)으로 분기될 수 있다. 이러한 경우, 제2 가지 배선(214)은 제2 환형 배선(212) 중 소정 영역(예, 내측 영역)에 대응되는 배선으로부터 제1 사선 방향(A) 또는 제2 사선 방향(B)으로 분기될 수 있다.

[0068] 또한, 제1 가지 배선(213) 및 제2 가지 배선(214)은 서로 일정 거리 이내로 이격되도록 구비될 수 있다. 따라서, 도 3b에 의할 경우 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)이 형성하는 상호 정전용량이 보다 극대화될 수 있다.

[0069] 또는, 도 3c와 같이 제1 환형 배선(211)의 소정 영역(예, 내측 영역)에서 제1 환형 배선(211)의 일부와 제2 환형 배선(212)의 일부가 교번하도록 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)이 권선될 수도 있다.

[0070] 도 3d를 참조하면, 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202) 각각은 시계 방향으로 권선된 제1 한 쌍의 환형 배선(215)과, 반시계 방향으로 권선된 제2 한 쌍의 환형 배선(216)을 포함할 수 있다.

[0071] 또한, 제1 한 쌍의 환형 배선(215) 사이에는 제1 한 쌍의 기준 배선(217) 및 제1 한 쌍의 가지 배선(218)이 구비될 수 있고, 제2 한 쌍의 환형 배선(216) 사이에는 제2 한 쌍의 기준 배선(219) 및 제2 한 쌍의 가지 배선(220)이 구비될 수 있다. 이때, 제1 한 쌍의 가지 배선(218)은 제1 한 쌍의 기준 배선(217) 각각으로부터 X 방

향 또는 Y 방향으로 분기될 수 있고, 제2 한 쌍의 가지 배선(220)은 제2 한 쌍의 기준 배선(219) 각각으로부터 X 방향 또는 Y 방향으로 분기될 수 있다.

[0072] 또한, 제1 한 쌍의 가지 배선(218) 및 제2 한 쌍의 가지 배선(220)은 서로 일정 거리 이내로 이격되고 교대로 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202) 간 상호 정전용량이 보다 극대화될 수 있다.

[0073] 도 3e 내지 도 도 3j를 참조하면, 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)은 비아 홀(221)을 통해 서로 다른 층에 각각 구비될 수 있다.

[0074] 구체적으로, 도 3e 내지 도 3g를 참조하면, 제1 코일 패턴(201)은 비아 홀(221)로부터 분기되고, 소정 방향으로 권선되는 제1 기준 배선(222) 및 제1 기준 배선(222)으로부터 소정 간격 마다 분기되는 복수의 제1 서브 배선(223)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 코일 패턴(202)은 비아 홀(221)로부터 분기되는 제2 기준 배선(224) 및 제2 기준 배선(224)으로부터 소정 간격 마다 분기되는 복수의 제2 서브 배선(225)을 포함할 수 있다. 여기서, 제2 기준 배선(224)은 제1 기준 배선(222)의 일부에 중첩되도록 구비될 수 있다.

[0075] 복수의 제1 서브 배선(223) 및 복수의 제2 서브 배선(225) 각각은 도 3e와 같이 소정 영역(예, 제1 기준 배선(222)의 내측 영역)에서 일정 거리 이내에 이격될 수 있다.

[0076] 또는, 복수의 제1 서브 배선(223) 및 복수의 제2 서브 배선(225) 각각은 도 3f와 같이 소정 영역(예, 제1 기준 배선(222)의 내측 영역)에서 서로 직교하여 메쉬(mesh) 형상을 가지도록 구비될 수 있다.

[0077] 또는, 복수의 제1 서브 배선(223) 및 복수의 제2 서브 배선(225) 각각은 도 3g와 같이 소정 영역(예, 제1 기준 배선(222)의 내측 영역)의 일 영역에서는 서로 직교하지 않고 일정 거리 이내에 이격되도록 구비되고, 타 영역에서는 서로 직교하도록 구비될 수 있다.

[0078] 또는, 상술한 비아 홀(221)이 두 개가 제공될 수도 있다.

[0079] 구체적으로, 도 3h와 같이 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)은 소정 영역(예, 제1 기준 배선(222)의 내측 영역)에서 일정 거리 이내에 이격되되, 추가 서브 배선(226)을 포함할 수 있다. 추가 배선은 두 개의 비아 홀(221)을 통해 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)과 각각 연결될 수 있다.

[0080] 또는, 도 3i 및 도 3j와 같이 제1 코일 패턴(201) 및 제2 코일 패턴(202)은 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)을 포함하되, 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)은 서로 다른 레이어에 구비될 수 있다. 예를 들어, 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)은 서로 다른 방향으로 권선될 수 있다.

[0081] 또한, 제1 환형 배선(211) 및 제2 환형 배선(212)은 비아 홀(221)을 통해 서로 연결될 수도 있다.

[0082] 도 4 내지 도 8은 본 개시의 다양한 예들에 따른 터치 센서(10)를 도시한 것이다. 이하에서는, 상술한 설명과 중복되는 부분에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0083] 도 4를 참조하면, 터치 센서(10)는 센싱 전극(100), 탄성체층(300), 코일 전극(200), 센싱 회로(400) 및 표시 기판(500)을 포함한다.

[0084] 표시 기판(500)은 탄성체층(300)과 코일 전극(200) 사이에 구비될 수 있다. 예를 들어, 표시 기판(500)은 플랙시블(flexible) 또는 견고한(rigid) 재질일 수 있다. 표시 기판(500)은 표시 영역을 포함하며, 표시 기판(500)과 전기적으로 연결되는 디스플레이 구동 회로(800)에 의해 텍스트, 이미지 및 영상 등을 표시한다.

[0085] 또는, 표시 기판(500)은 다른 탄성체나 비탄성체 층으로 대체될 수도 있다.

[0086] 또는, 탄성체층(300)은 도 5 내지 도 8과 같이 평면 시점에서 소정 간격 마다 구비되는 공동(310)(void)을 포함할 수 있다. 공동(310)은 탄성체층(300)의 상단, 내부 또는 하단에 구비될 수 있다.

[0087] 여기에, 터치 센서(10)는 도 7 및 도 8과 같이 탄성체층(300)과 코일 전극(200) 사이에 구비되는 접착층(600)을 더 포함할 수도 있다. 접착층(600)은 터치 센서(10) 내에서 하나 이상이 구비될 수 있다. 예를 들어, 접착층(600)은 탄성체층(300)의 상단 및 하단에 구비될 수 있다.

[0088] 또는, 터치 센서(10)는 도 8과 같이 적어도 두 개의 센싱 전극(100)을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 터치 센서(10)는 센싱 전극(100)의 개수에 따라 복수의 접착층(600), 복수의 탄성체층(300) 및 복수의 센싱 회로(400)를 포함할 수 있다. 복수의 센싱 전극(100), 복수의 접착층(600), 복수의 탄성체층(300) 및 복수의 센싱 회로(400)는 서로 이격되어 구비될 수 있다. 이에 따라, 복수의 센싱 회로(400)는 복수의 센싱 전극(100) 각각에 서로

다른 타이밍에 구동 신호를 인가하거나, 서로 다른 구동 신호를 동시에 인가할 수 있다.

[0089] 상술한 본 개시의 다양한 예들에 따른 터치 센서(10)는 적어도 두 개의 코일 패턴을 포함하는 코일 전극(200)과 센싱 전극(100) 사이에 탄성체층(300)이 구비됨으로써, 터치 시 코일 전극(200)과 센싱 전극(100) 간 자계 변화를 보다 정밀하게 센싱할 수 있다. 즉, 본 개시의 터치 센서(10)는 자계정전 용량식 센싱과 더불어 압력 센싱을 함께 수행할 수 있다. 이에 따라, 본 개시의 터치 센서(10)는 추가적인 압력 센서를 설치할 필요가 없고 그로 인하여 공간적 측면 및 비용적 측면에서 이점을 가진다.

[0090] **전자 장치**

[0091] 이하에서는, 상술한 터치 센서(10)를 포함하는 전자 장치에 대하여 설명한다. 본 개시에서, 전자 장치는 센서 스크린, 표시 장치, 터치 패널, 압력 센서 패널 및 센서 어레이 패널 등을 통칭하는 것일 수 있다.

[0092] 도 9a 내지 도 9e는 본 개시의 다양한 예들에 따른 전자 장치를 도시한 것이다.

[0093] 도 9a를 참조하면, 전자 장치는 센싱 어레이, 코일 어레이 및 센싱 회로(400)를 포함한다. 또한, 도시되지는 않았으나 상술한 바와 같이 센싱 어레이 및 코일 어레이 사이에는 탄성체층(300)이 포함될 수 있다. 탄성체층(300)은 상술한 바와 같이 평면 시점에서 소정 간격 마다 구비되는 공동(310)을 더 포함할 수도 있다. 또한, 도시되지는 않았으나 전자 장치는 상술한 바와 같이 탄성체층(300)과 코일 어레이 사이에 구비되는 표시 기판(500)을 더 포함할 수도 있다.

[0094] 센싱 어레이는 제1 방향(예, X 방향)및 제2 방향(예, Y 방향)을 따라 배열되는 복수의 센싱 전극(100)을 포함한다. 복수의 센싱 전극(100) 각각은 두 개의 단자를 포함할 수 있고, 두 개의 단자 중 하나는 접지(GND)에 연결되고 나머지 하나는 센싱 회로(400)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0095] 코일 어레이는 센싱 어레이 상에 구비되고, 제1 방향 및 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 코일 전극(200)을 포함한다. 복수의 코일 전극(200) 각각은 상술한 바와 같이 제1 코일 패턴(201) 및 제1 코일 패턴(201)과 소정 영역에서 이격되는 제2 코일 패턴(202)을 포함할 수 있다.

[0096] 센싱 어레이에 포함되는 복수의 센싱 전극(100) 각각과 코일 어레이에 포함되는 복수의 코일 전극(200) 각각은 서로 대응되도록 구비될 수 있다. 이에 따라, 복수의 코일 전극(200) 각각은 복수의 센싱 전극(100) 각각으로부터의 구동 신호를 수신할 수 있다. 다시 말해서, 센싱 어레이와 코일 어레이는 매트릭스(matrix) 형태로 구비될 수 있고, 이 경우 하나의 센싱 전극(100)은 하나 이상의 코일 전극(200)으로부터 자계를 수신할 수 있다.

[0097] 센싱 회로(400)는 센싱 어레이에 구동 신호를 인가하고, 구동 신호에 대한 응답 신호를 코일 어레이로부터 수신하고, 응답 신호에 기초하여 터치 위치를 식별할 수 있다.

[0098] 예를 들어, 구동 신호가 복수의 센싱 전극(100) 별로 서로 다른 시점에 인가되고, 센싱 회로(400)는 구동 신호가 인가되는 다른 시점에 기초하여 복수의 센싱 전극(100) 중 적어도 하나와 복수의 코일이 대응되는 복수의 지점 중 적어도 하나를 접촉 위치로써 식별할 수 있다.

[0099] 또는, 도 9b를 참조하면, 전자 장치는 센싱 어레이에 연결되는 복수의 트랜지스터 및 복수의 트랜지스터에 연결되어 스캔 신호를 인가하는 스캔 회로(700)를 추가적으로 포함할 수 있다. 이러한 경우, 전자 장치는 스캔 회로(700)를 통해 스캔 신호를 인가하고, 센싱 회로(400)를 통해 구동 신호를 순차적으로 인가하여 전극 별로 터치 위치를 식별할 수 있다.

[0100] 또는, 도 9c를 참조하면, 센싱 어레이는 서로가 직교 또는 유사(pseudo) 직교하는 복수의 센싱 전극(100)을 포함할 수도 있다. 여기서, 복수의 센싱 전극(100) 중 일부는 제1 방향을 따라 배열되고, 일부는 제2 방향을 따라 배열될 수 있다. 또한, 제1 방향을 따라 배열되는 센싱 전극(100)에 신호를 인가하는 센싱 회로(400)와, 제2 방향을 따라 배열되는 센싱 전극(100)에 신호를 인가하는 센싱 회로(400)가 각각 구비될 수 있다.

[0101] 또는, 도 9d를 참조하면, 전자 장치는 센싱 회로(400)에 더하여 구동 회로(800)를 포함할 수 있다. 구동 회로(800)는 예를 들면 제1 방향을 따라 배열되는 센싱 전극(100)에 전기적으로 연결되어, 구동 신호(예, AC)를 인가할 수 있다. 이때, 센싱 전극(100) 간 구분을 위해 시간에 따라 순차적으로 구동 신호가 인가되거나, 서로 직교 성분을 가지는 신호파형이 각각 인가될 수 있음은 상술한 바와 동일하다.

[0102] 센싱 회로(400)는 센싱 모드로써 제2 방향을 따라 배열된 센싱 전극(100)들에 연결된다. 센싱 회로(400)는 자계 커플링(magnetic coupling)된 코일 어레이 및 제1 방향을 따라 배열된 센싱 전극(100)으로부터 신호를 수신받고, 수신한 신호를 센싱한다.

[0103] 이때, 복수의 센싱 전극(100)에 포함된 두 개의 단자 중 어느 하나는 도 9e와 같이 접지에 연결되고, 나머지 하나는 센싱 회로(400)에 연결될 수도 있다.

[0104] 상술한 본 개시의 다양한 예들에 따른 전자 장치는 적어도 두 개의 코일 패턴을 포함하는 코일 전극(200)과 센싱 전극(100) 사이에 탄성체층(300)이 구비됨으로써, 정전 용량식 센싱과 더불어 압력 센싱을 함께 수행할 수 있으므로, 추가적인 압력 센서를 설치할 필요가 없고 그로 인하여 공간적 측면 및 비용적 측면에서 이점이 있다.

[0105] 상술한 설명에서 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 개시의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수 도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (혹은 병합) 형태로 구현될 수 도 있다.

[0106] 상술한 바와 같이 개시된 본 개시의 예들은 본 개시와 관련된 기술분야의 통상의 기술자가 본 개시를 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 개시의 예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 기술자는 본 개시의 예들을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있다. 따라서, 본 개시는 여기에 기재된 예들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

부호의 설명

[0107] 10: 터치 센서 20: 전자 장치

100: 센싱 전극 200: 코일 전극

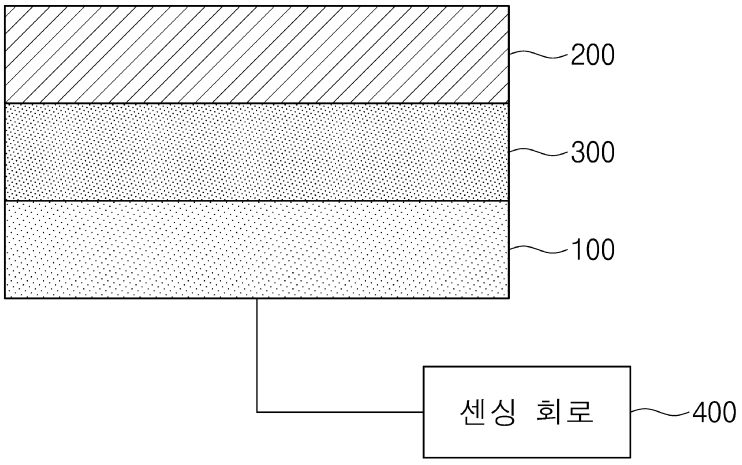
300: 탄성체층 400: 센싱 회로

500: 표시 기판 600: 접착층

700: 스캔 회로 800: 구동 회로

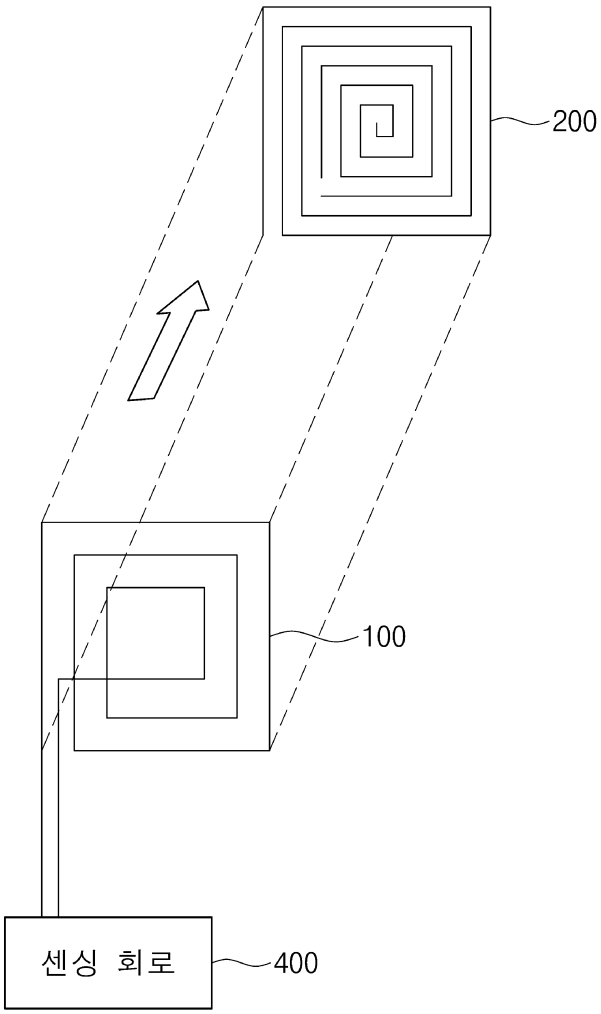
도면

도면1

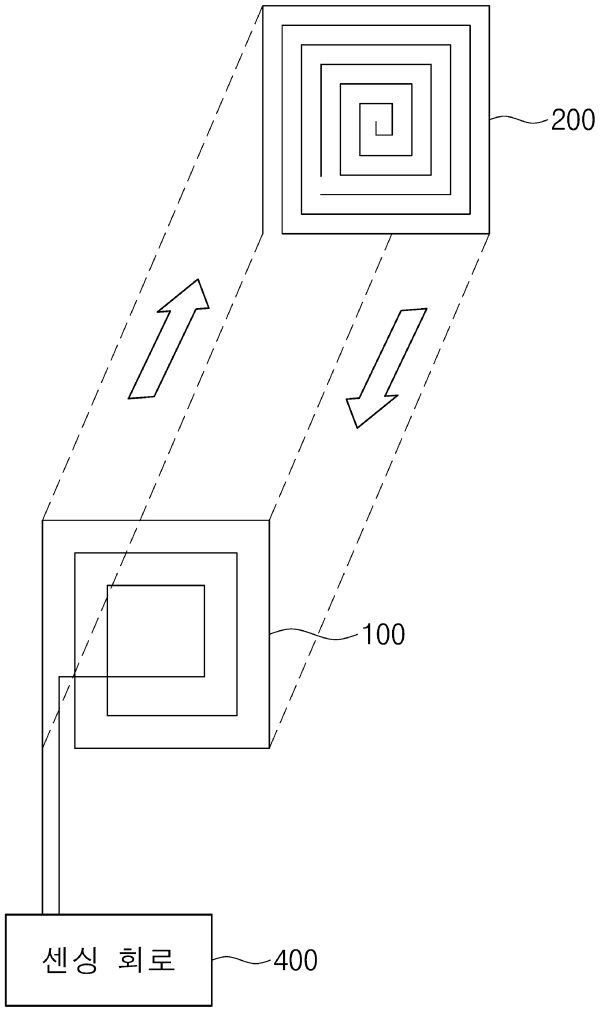


10

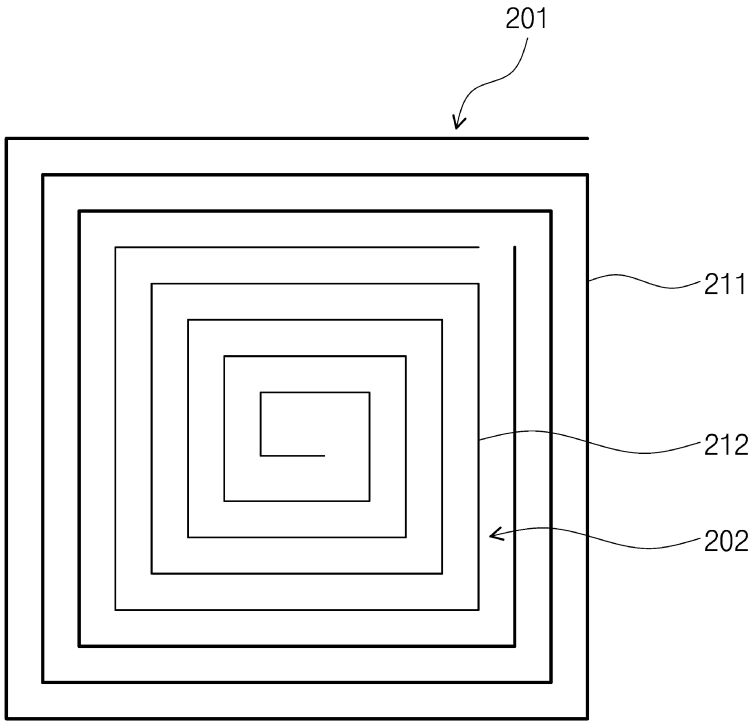
도면2a



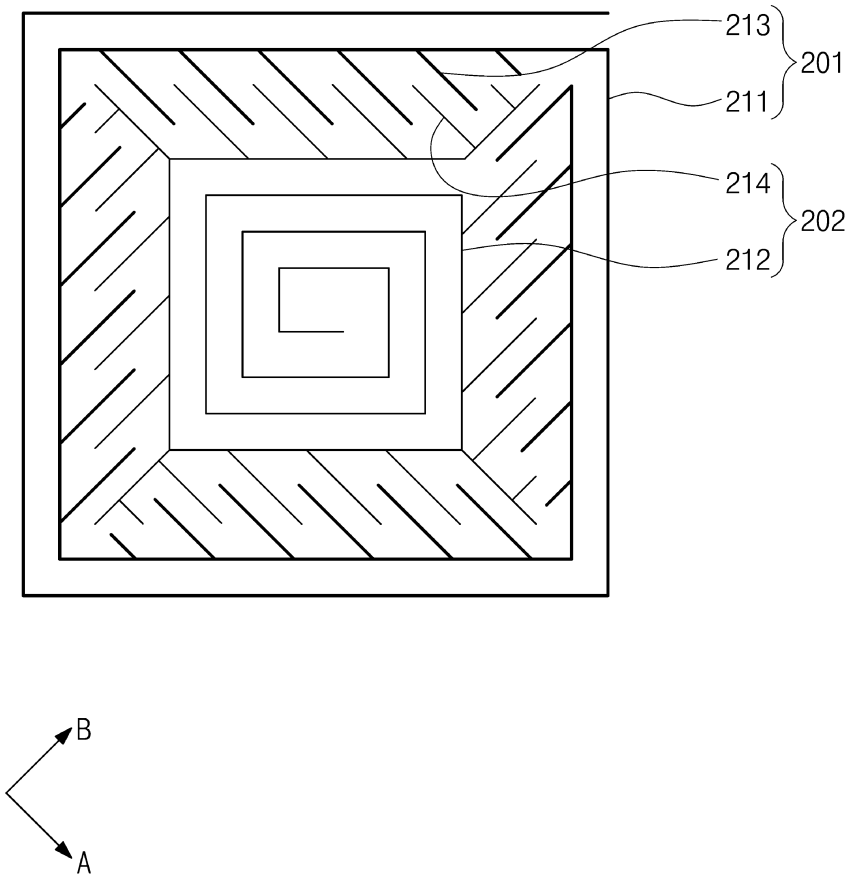
도면2b



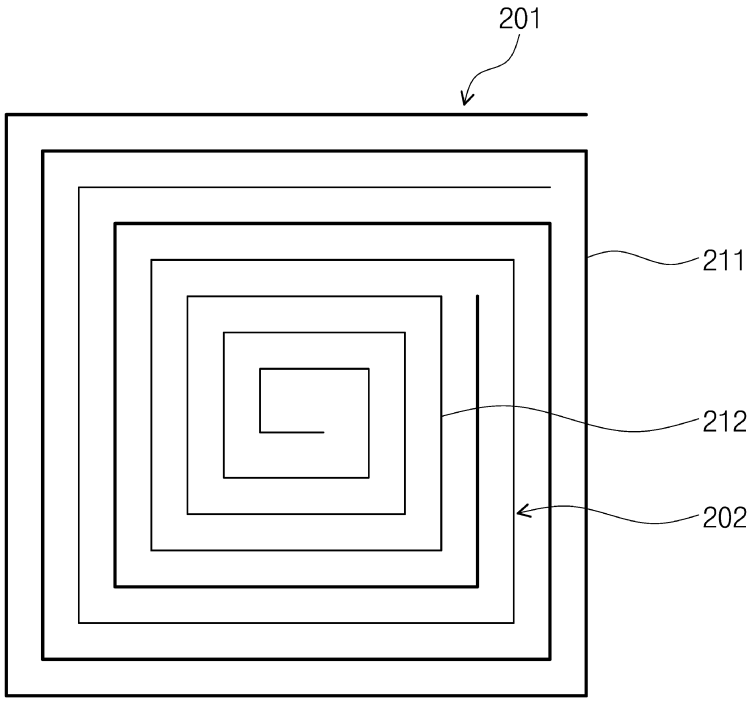
도면3a



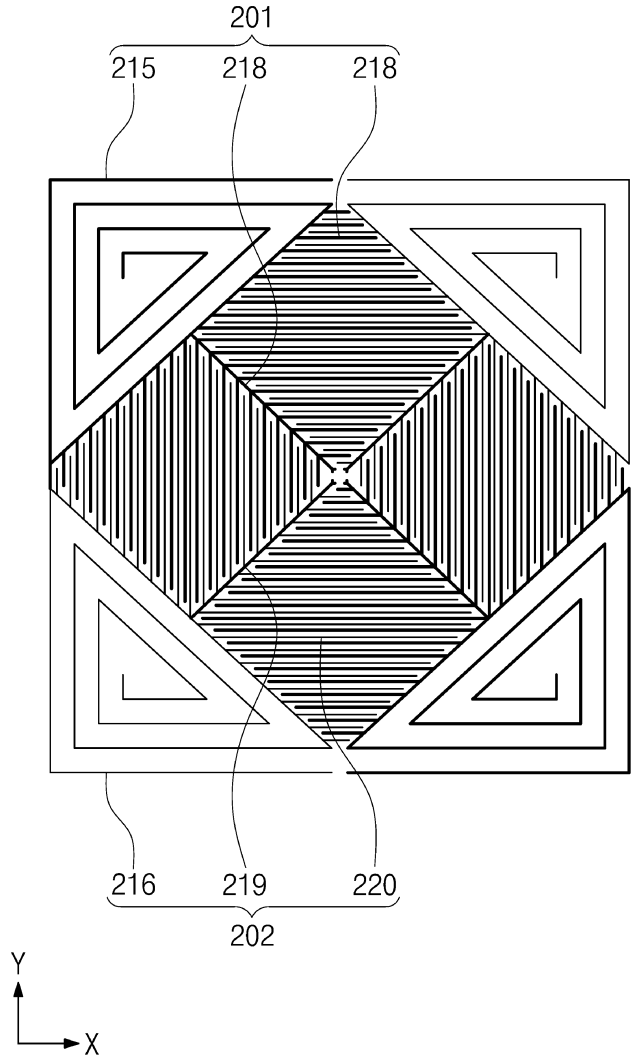
도면3b



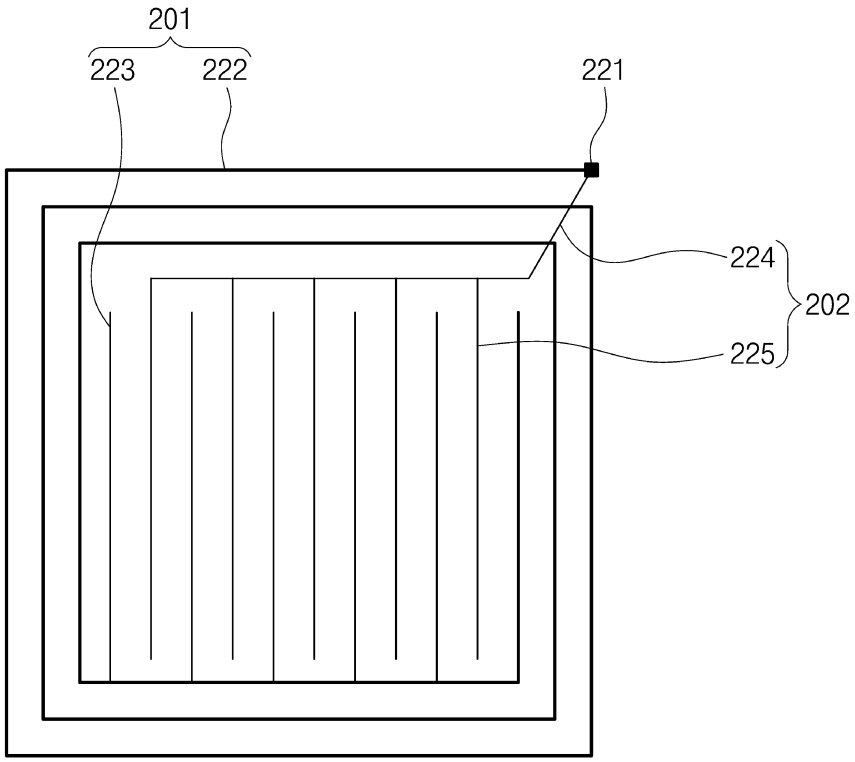
도면3c



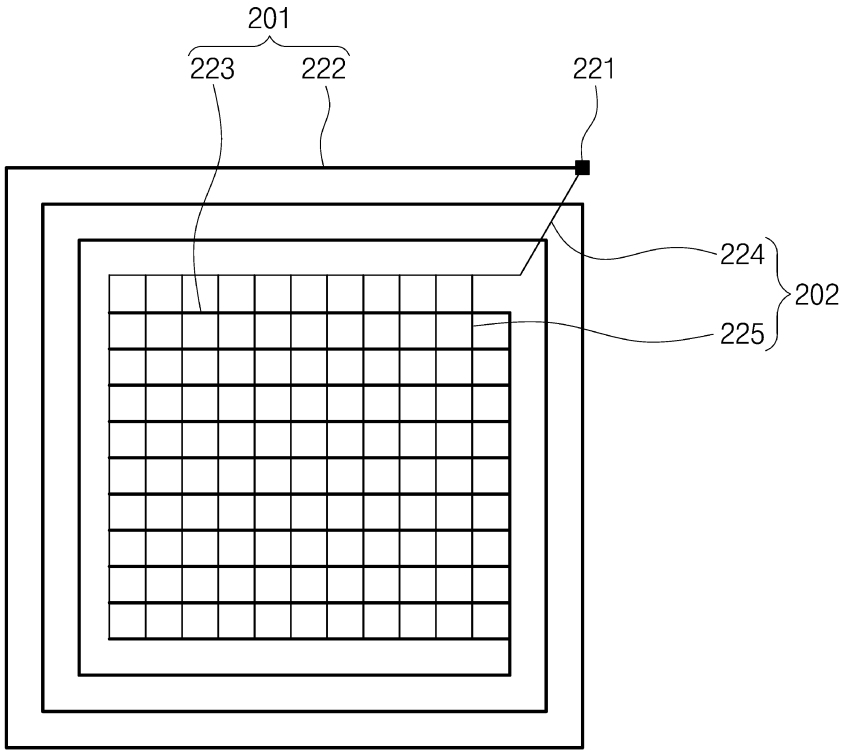
도면3d



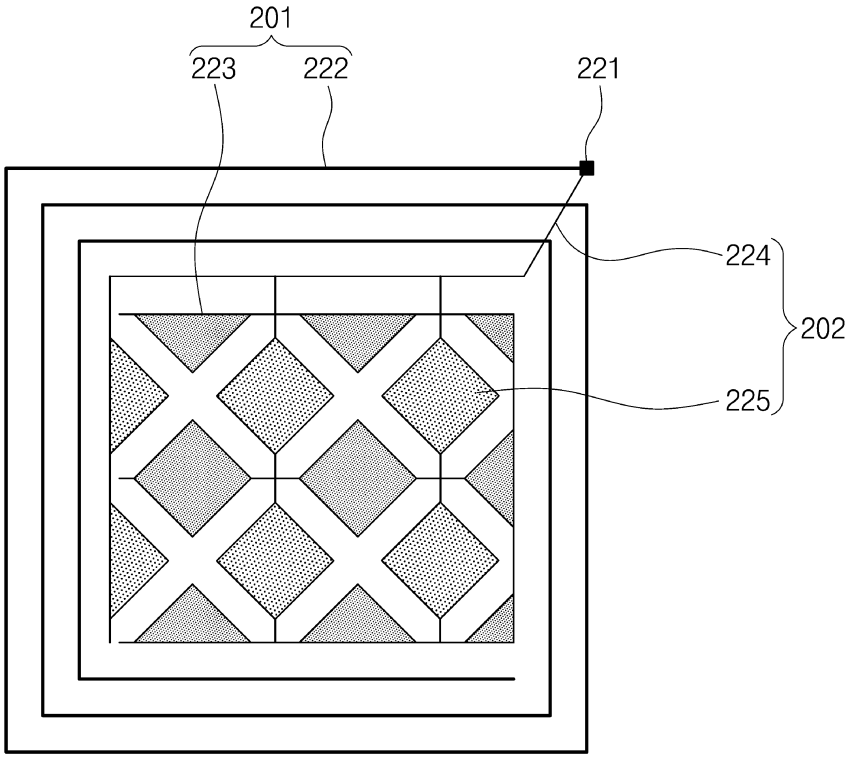
도면3e



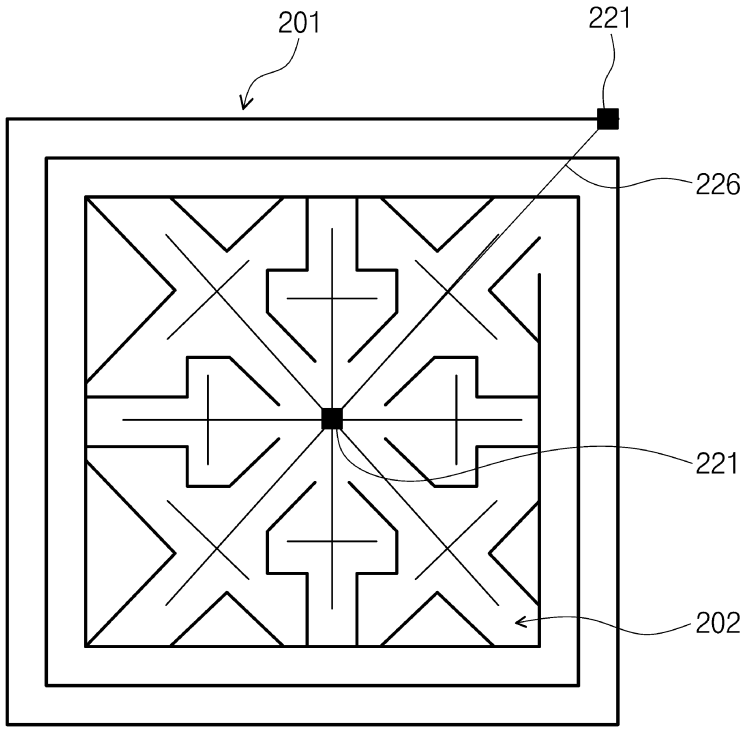
도면3f



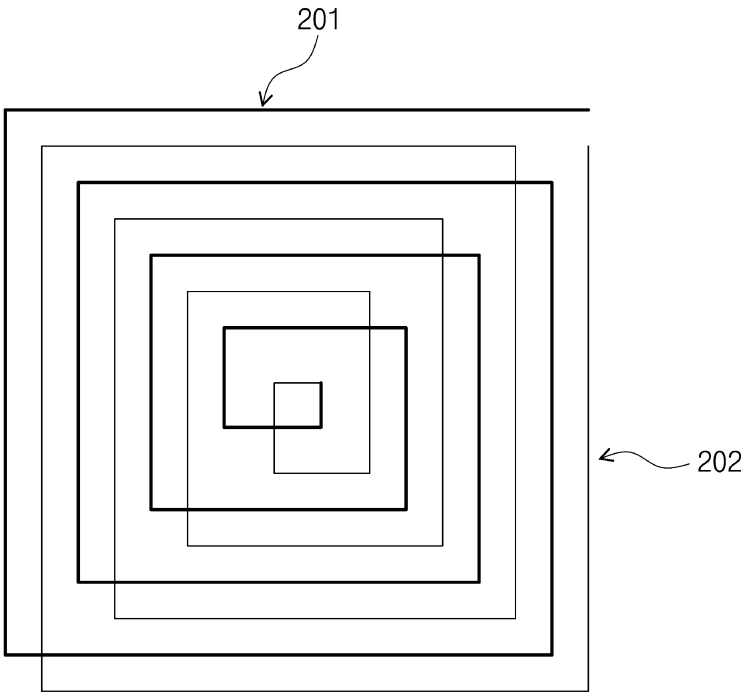
도면3g



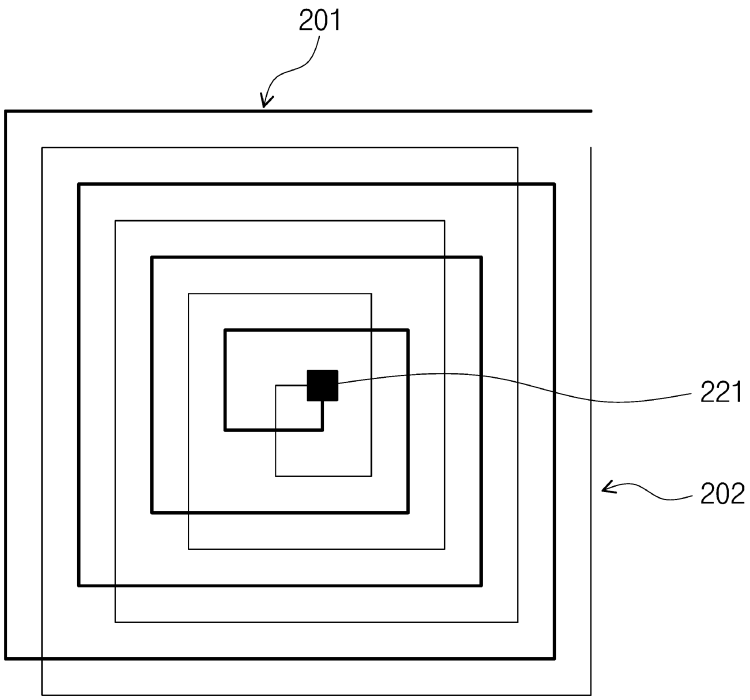
도면3h



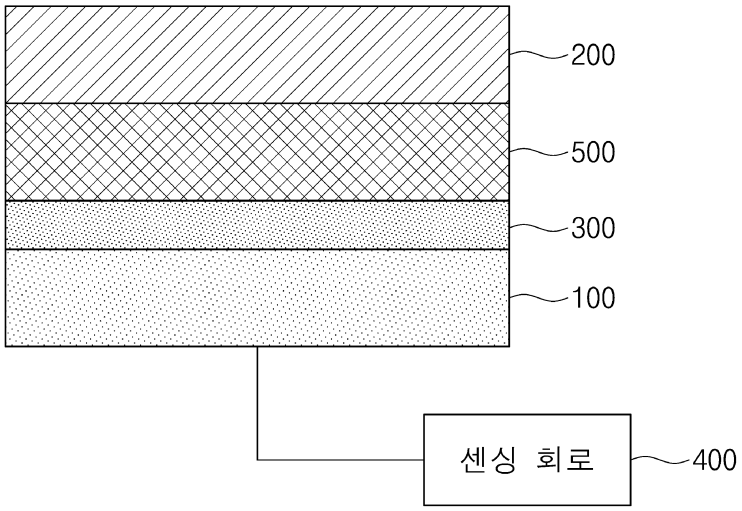
도면3i



도면3j

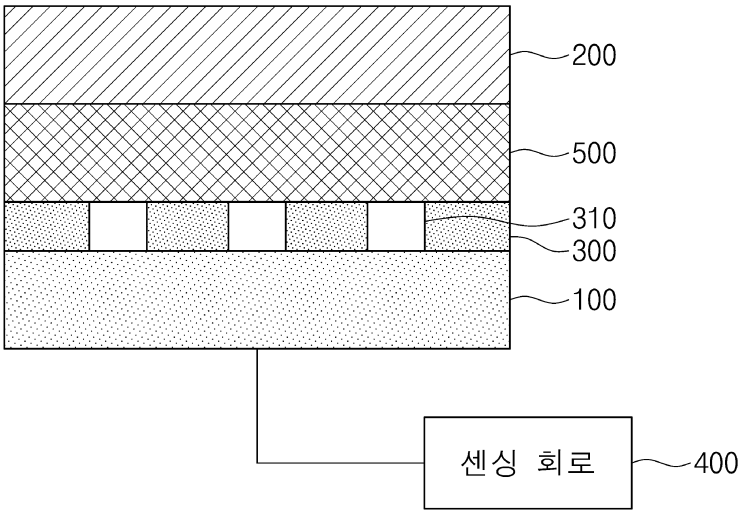


도면4



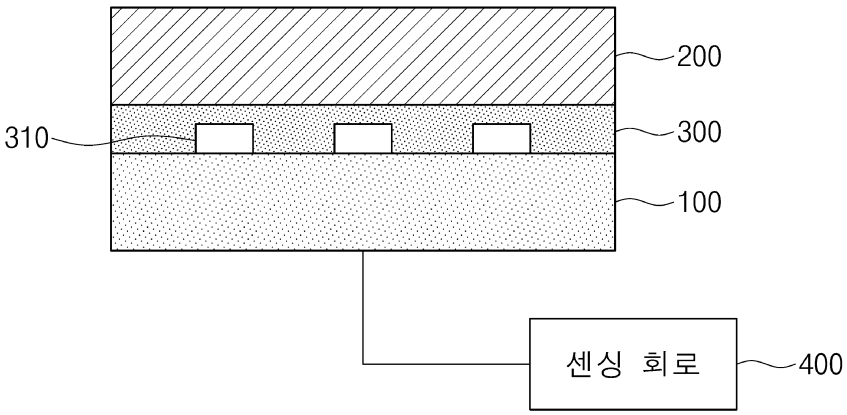
10

도면5



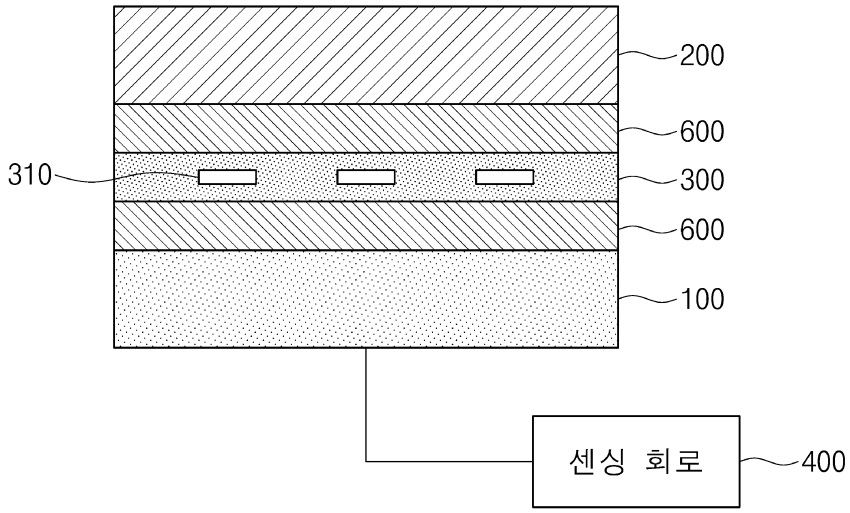
10

도면6



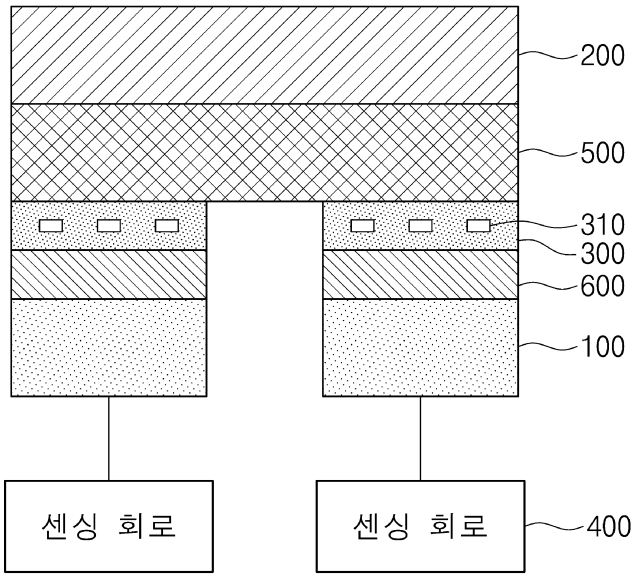
10

도면7



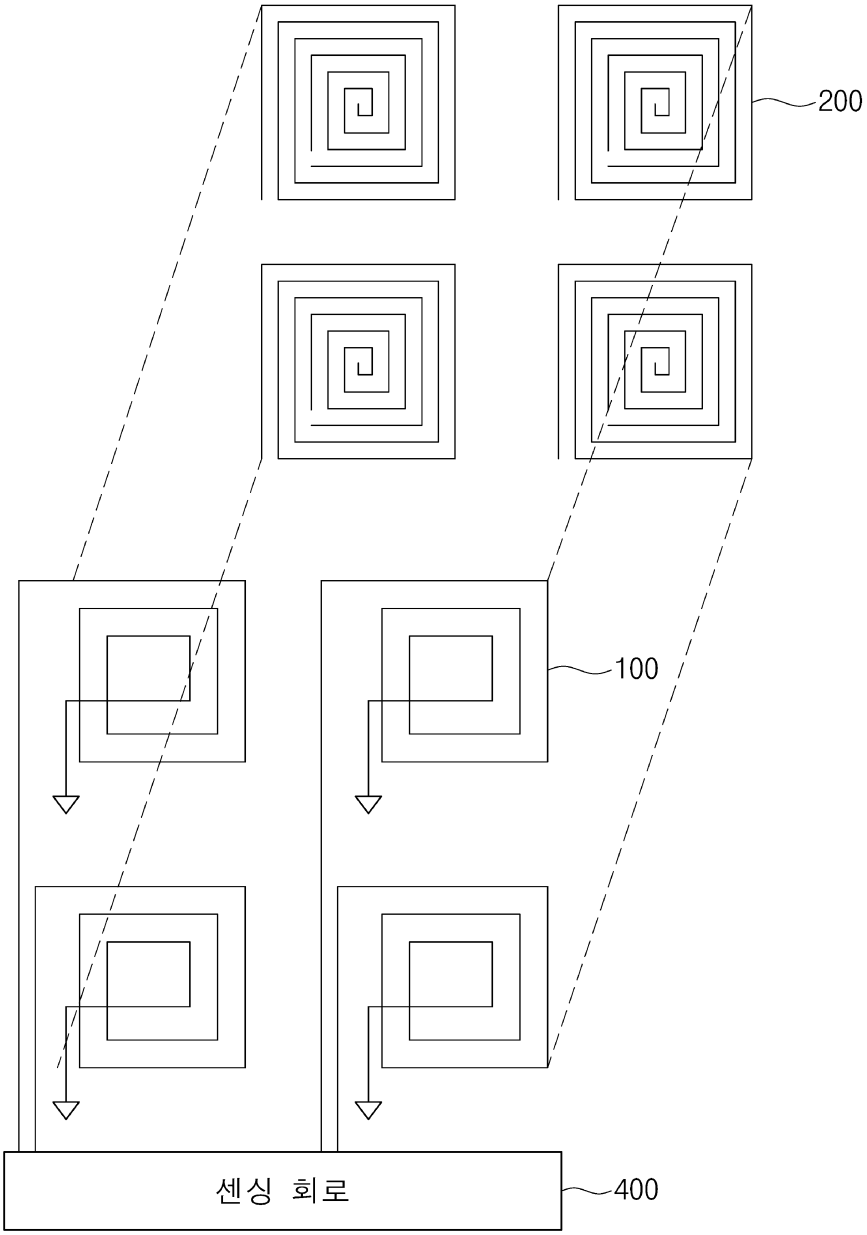
10

도면8



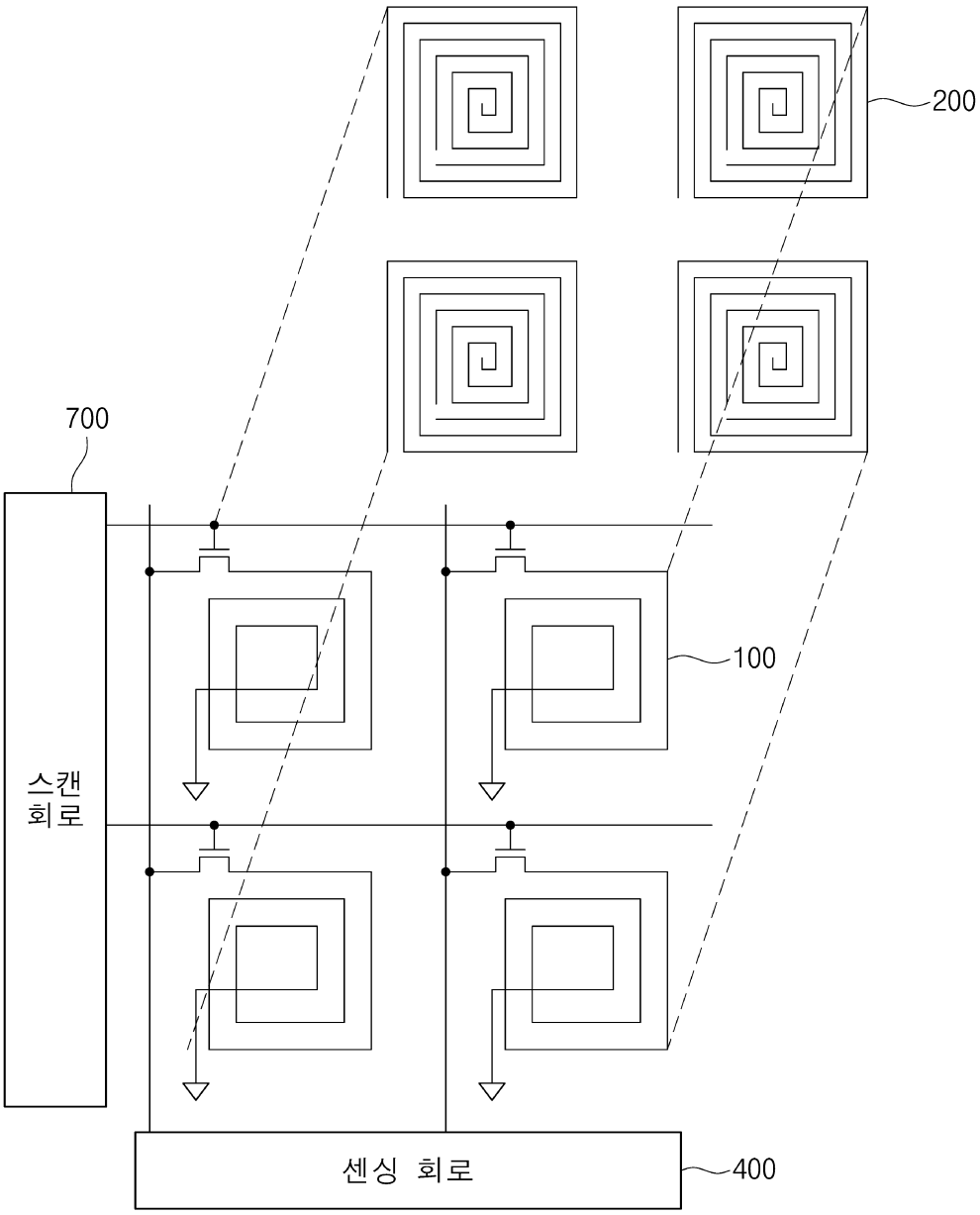
10

도면9a

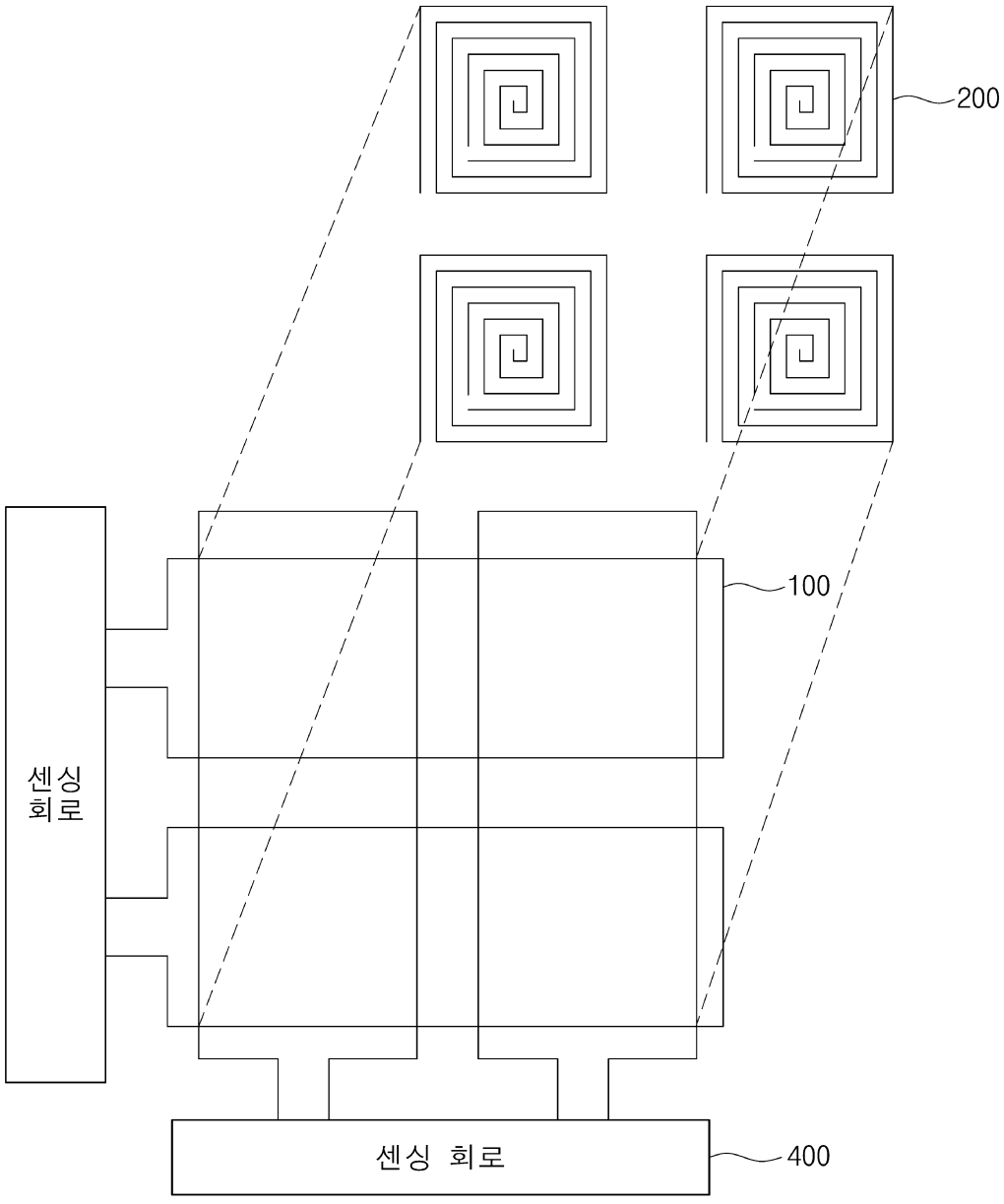


20

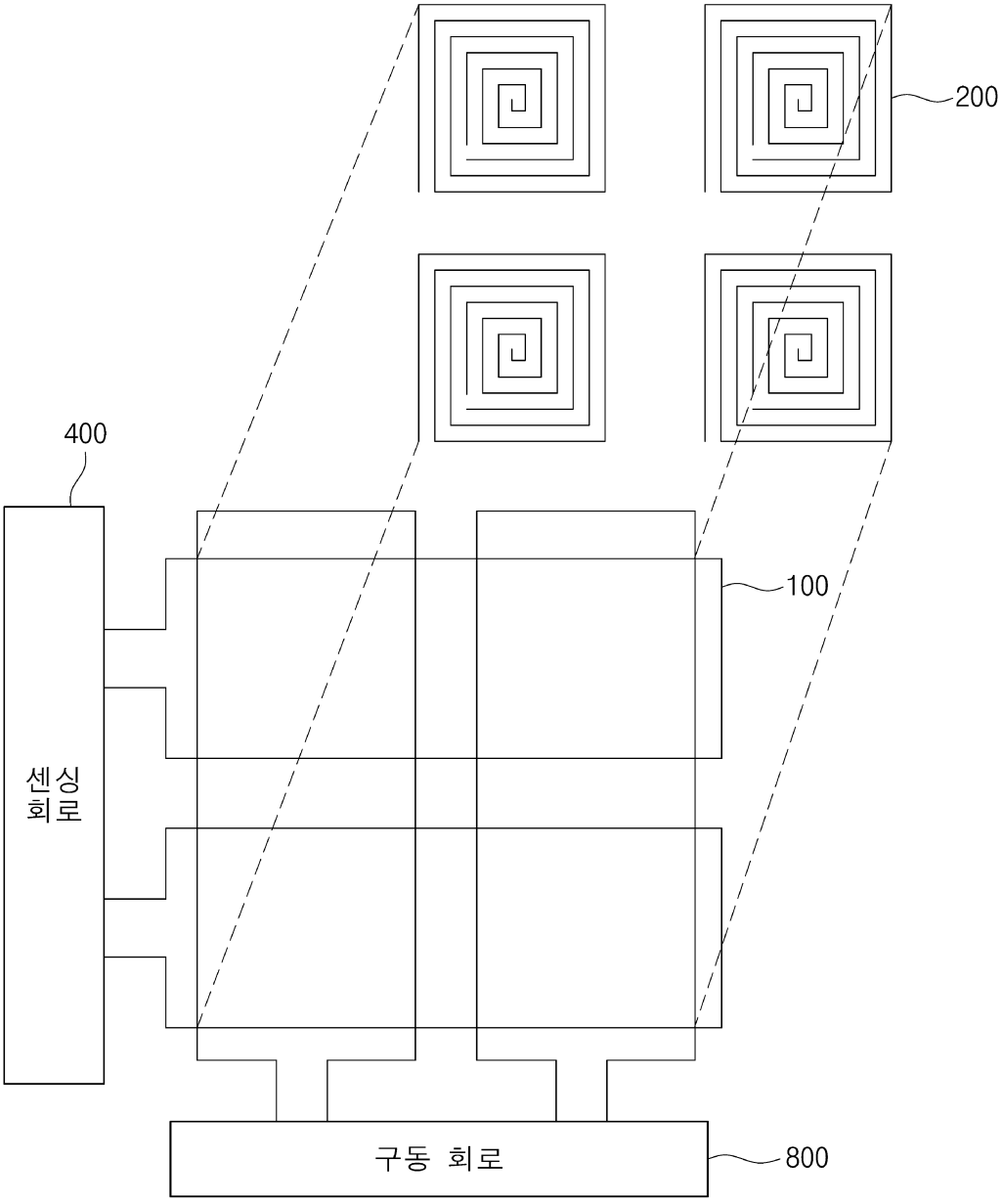
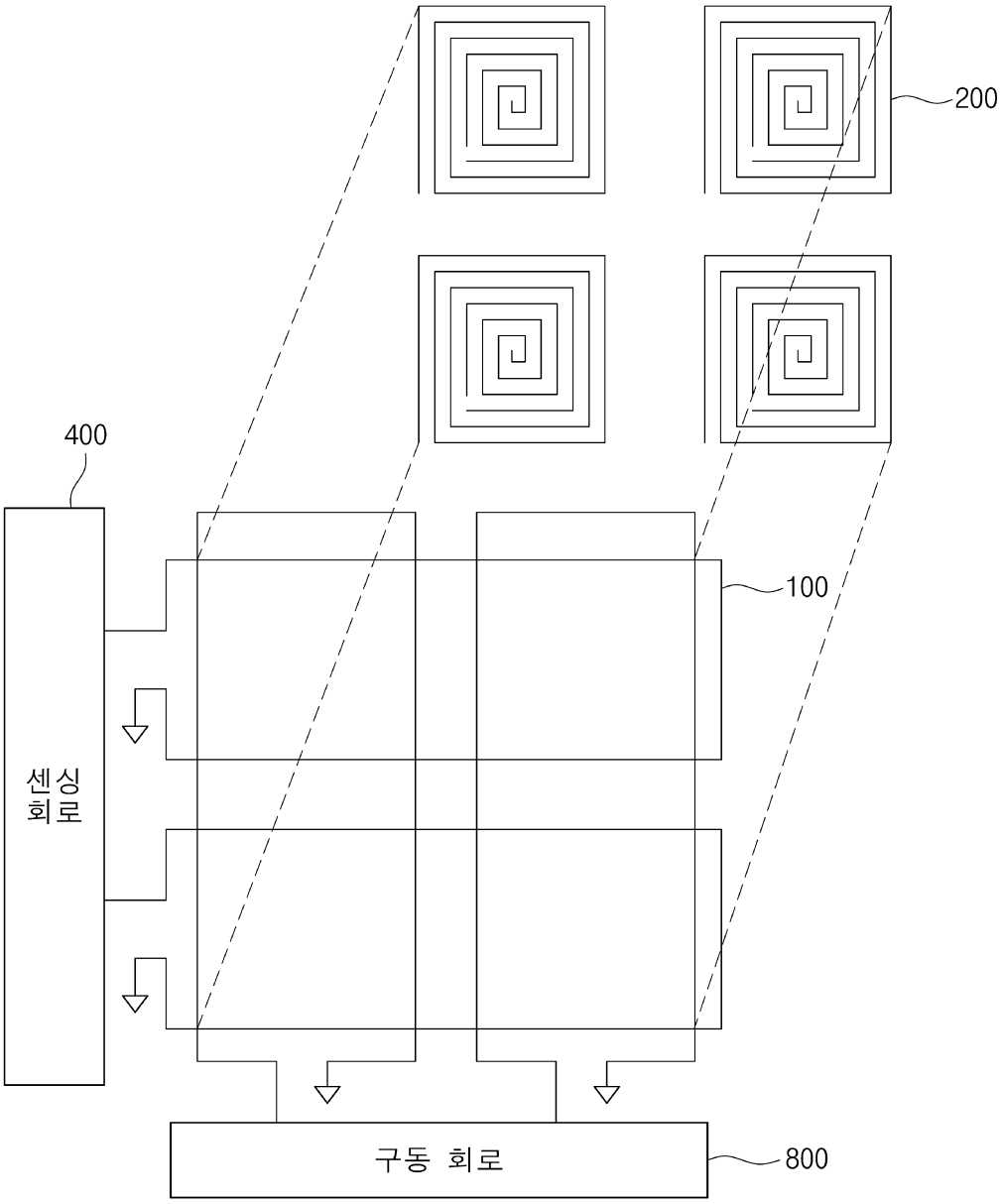
도면9b



도면9c



도면9d



도면9e