(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0097558
(43) 공개일자 2022년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 9/04 (2018.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 1/46* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 9/0407 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0186921
(22) 출원일자 2020년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
변강일
부산광역시 해운대구 센텀중앙로 145 더샵센텀파크 1차 아파트 109동 2406호
김재경
경기도 화성시 동탄순환대로22길 45 (청계동 , 동탄2신도시 호반베르디움 더클래스) 1203동 2003호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

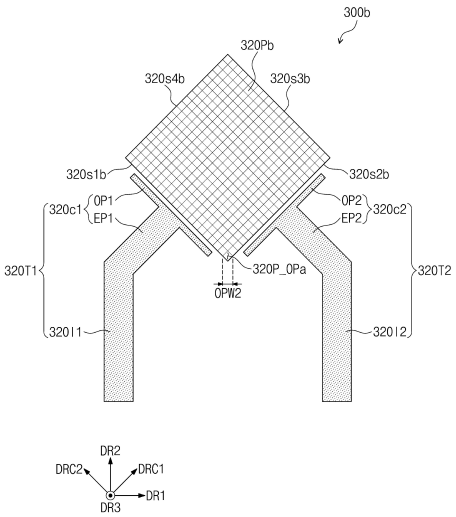
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **전자 장치**

(57) 요 약

전자 장치는 표시 영역 및 상기 표시 영역 주변의 주변 영역이 정의된 표시 패널, 상기 표시 패널 위에 배치되고, 제1 변 및 상기 제1 변과 연결된 제2 변을 포함하는 패치부, 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제1 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 전송부, 및 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제2 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 전송부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도11



(52) CPC특허분류
H01Q 1/243 (2013.01)
H01Q 1/46 (2018.05)
(72) 발명자
김기서
경기도 용인시 기흥구 서그내로 31 (서천동 , 용인서천효성해링턴플레이스) 105동 601호
성은진
경기도 용인시 기흥구 예현로 15, 104동 403호 (서천동. 서그내마을에스케이아파트)
허진명
경기도 수원시 권선구 호매실동 LH 1508 602호

명 세 서

청구범위

청구항 1

표시 패널;

상기 표시 패널 위에 배치되고, 제1 변 및 상기 제1 변과 연결된 제2 변을 포함하는 패치부;

상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제1 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 전송부; 및

상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제2 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 전송부를 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 전송부는 제1 전송 선로, 상기 제1 전송 선로로부터 연장되며 상기 제1 변과 마주하는 제1 커플러를 포함하고,

상기 제2 전송부는 제2 전송 선로, 상기 제2 전송 선로로부터 연장되며 상기 제2 변과 마주하는 제2 커플러를 포함하는 전자 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 전송 선로와 상기 제2 전송 선로는 제1 방향으로 서로 이격되고, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로 각각은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향과 나란하게 연장된 전자 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 커플러는 상기 제1 전송 선로로부터 상기 제1 방향과 상기 제2 방향 사이의 제1 교차 방향을 따라 연장된 제1 연장 부분 및 상기 제1 교차 방향과 교차하는 제2 교차 방향을 따라 연장된 제1 대향 부분을 포함하고,

상기 제2 커플러는 상기 제2 전송 선로로부터 상기 제2 교차 방향을 따라 연장된 제2 연장 부분 및 상기 제1 교차 방향을 따라 연장된 제2 대향 부분을 포함하고,

상기 제1 대향 부분은 상기 패치부의 상기 제1 변과 마주하고, 상기 제2 대향 부분은 상기 패치부의 상기 제2 변과 마주하는 전자 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제1 연장 부분은 상기 제1 대향 부분의 중심 영역과 연결되고, 상기 제2 연장 부분은 상기 제2 대향 부분의 중심 영역과 연결된 전자 장치.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 패치부의 상기 제1 변은 상기 제2 교차 방향과 나란하고, 상기 패치부의 상기 제2 변은 상기 제1 교차 방향과 나란한 전자 장치.

청구항 7

제4 항에 있어서,

상기 패치부의 상기 제1 변의 길이는 상기 제1 대향 부분의 길이보다 길고, 상기 패치부의 상기 제2 변의 길이는 상기 제2 대향 부분의 길이보다 긴 전자 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 패치부의 상기 제1 변의 길이와 상기 패치부의 상기 제2 변의 길이는 서로 동일한 전자 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 전송부와 상기 제2 전송부는 서로 대칭된 형상을 갖는 전자 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 패치부는 복수의 개구가 정의된 메쉬 구조를 갖는 전자 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 패치부는 상기 제2 변과 마주하고 상기 제1 변과 연결된 제3 변, 및 상기 제1 변과 마주하고 상기 제3 변 및 상기 제2 변과 연결된 제4 변을 더 포함하고, 상기 패치부는 사각 형상을 갖는 전자 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 패치부에는 상기 제3 변과 마주하며 상기 제3 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제1 슬롯 및 상기 제4 변과 마주하며 상기 제4 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제2 슬롯이 정의된 전자 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 방사부; 및

상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 방사부를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제3 변과 연결된 제1 방사부; 및

상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제4 변과 연결된 제2 방사부를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 제1 전송부 및 상기 제2 전송부 각각은 복수의 개구가 정의된 메쉬 구조를 갖는 전자 장치.

청구항 16

패치부;

상기 패치부와 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 전송부; 및

상기 패치부와 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 전송부를 포함하고,

상기 제1 전송부 및 상기 제2 전송부 각각은 전송 선로 및 상기 패치부와 마주하는 커플러를 포함하고, 상기 커플러는 상기 전송 선로로부터 연장된 연장 부분 및 상기 연장 부분의 연장 방향과 교차하는 방향으로 연장되며 상기 패치부와 대향하는 대향 부분을 포함하고, 상기 연장 부분은 상기 대향 부분의 중심 영역과 연결된 전자 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 패치부는 상기 제1 전송부와 마주하는 제1 변, 상기 제2 전송부와 마주하며 상기 제1 변과 연결된 제2 변, 상기 제2 변과 마주하고 상기 제1 변과 연결된 제3 변, 및 상기 제1 변과 마주하고 상기 제3 변 및 상기 제2 변과 연결된 제4 변을 포함하고, 상기 패치부는 사각 형상을 갖는 전자 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 패치부에는 상기 제3 변과 마주하며 상기 제3 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제1 슬롯 및 상기 제4 변과 마주하며 상기 제4 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제2 슬롯이 정의된 전자 장치.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 방사부; 및

상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 방사부를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 20

제17 항에 있어서,

상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제3 변과 연결된 제1 방사부; 및

상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제4 변과 연결된 제2 방사부를 더 포함하는 전자 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 통신이 가능한 전자 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전자 장치는 전자 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 휴대용 단말기 또는 웨어러블 장치일 수 있고, 전자 모듈들은 안테나 모듈, 카메라 모듈, 또는 배터리 모듈을 포함할 수 있다. 휴대용 단말기의 박형화 및 웨어러블 장치의 소형화에 따라 전자 모듈들이 실장 될 공간은 점차 감소되고 있다. 또한, 전자 장치가 고기능화되고, 고사양으로 발전함에 따라 전자 장치에 포함되는 전자 모듈들의 수가 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 안테나 대역폭이 향상된 전자 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0004] 본 발명은 다양한 주파수 대역에서 통신 가능한 전자 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치는 표시 영역 및 상기 표시 영역 주변의 주변 영역이 정의된 표시 패널, 상기 표시 패널 위에 배치되고, 제1 변 및 상기 제1 변과 연결된 제2 변을 포함하는 패치부, 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제1 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 전송부, 및 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제2 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 전송부를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 제1 전송부는 제1 전송 선로, 상기 제1 전송 선로로부터 연장되며 상기 제1 변과 마주하는 제1 커플러를 포함하고, 상기 제2 전송부는 제2 전송 선로, 상기 제2 전송 선로로부터 연장되며 상기 제2 변과 마주하는 제2 커플러를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 제1 전송 선로와 상기 제2 전송 선로는 제1 방향으로 서로 이격되고, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로 각각은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향과 나란하게 연장될 수 있다.

[0008] 상기 제1 커플러는 상기 제1 전송 선로로부터 상기 제1 방향과 상기 제2 방향 사이의 제1 교차 방향을 따라 연장된 제1 연장 부분 및 상기 제1 교차 방향과 교차하는 제2 교차 방향을 따라 연장된 제1 대향 부분을 포함하고, 상기 제2 커플러는 상기 제2 전송 선로로부터 상기 제2 교차 방향을 따라 연장된 제2 연장 부분 및 상기 제1 교차 방향을 따라 연장된 제2 대향 부분을 포함하고, 상기 제1 대향 부분은 상기 패치부의 상기 제1 변과 마주하고, 상기 제2 대향 부분은 상기 패치부의 상기 제2 변과 마주할 수 있다.

[0009] 상기 제1 연장 부분은 상기 제1 대향 부분의 중심 영역과 연결되고, 상기 제2 연장 부분은 상기 제2 대향 부분의 중심 영역과 연결될 수 있다.

[0010] 상기 패치부의 상기 제1 변은 상기 제2 교차 방향과 나란하고, 상기 패치부의 상기 제2 변은 상기 제1 교차 방향과 나란할 수 있다.

[0011] 상기 패치부의 상기 제1 변의 길이는 상기 제1 대향 부분의 길이보다 길고, 상기 패치부의 상기 제2 변의 길이는 상기 제2 대향 부분의 길이보다 길 수 있다.

[0012] 상기 패치부의 상기 제1 변의 길이와 상기 패치부의 상기 제2 변의 길이는 서로 동일할 수 있다.

[0013] 상기 제1 전송부와 상기 제2 전송부는 서로 대칭된 형상을 가질 수 있다.

[0014] 상기 패치부는 복수의 개구가 정의된 메쉬 구조를 가질 수 있다.

[0015] 상기 패치부는 상기 제2 변과 마주하고 상기 제1 변과 연결된 제3 변, 및 상기 제1 변과 마주하고 상기 제3 변 및 상기 제2 변과 연결된 제4 변을 더 포함하고, 상기 패치부는 사각 형상을 가질 수 있다.

[0016] 상기 패치부에는 상기 제3 변과 마주하며 상기 제3 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제1 슬롯 및 상기 제4 변과 마주하며 상기 제4 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제2 슬롯이 정의될 수 있다.

[0017] 상기 전자 장치는 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 방사부, 및 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 방사부를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 전자 장치는 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제3 변과 연결된 제1 방사부, 및 상기 표시 패널 위에 배치되고, 상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제4 변과 연결된 제2 방사부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 제1 전송부 및 상기 제2 전송부 각각은 복수의 개구가 정의된 메쉬 구조를 가질 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치는 패치부, 상기 패치부와 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 전송부, 및 상기 패치부와 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 전송부를 포함하고, 상기 제1 전송부 및 상기 제2 전송부 각각은 전송 선로 및 상기 패치부와 마주하는 커플러를 포함하고, 상기 커플러는 상기 전송 선로로부터 연장된 연장 부분 및 상기 연장 부분의 연장 방향과 교차하는 방향으로 연장되며 상기 패치부와 대향하는 대향 부분을 포함하고, 상기 연장 부분은 상기 대향 부분의 중심

영역과 연결될 수 있다.

[0021] 상기 패치부는 상기 제1 전송부와 마주하는 제1 변, 상기 제2 전송부와 마주하며 상기 제1 변과 연결된 제2 변, 상기 제2 변과 마주하고 상기 제1 변과 연결된 제3 변, 및 상기 제1 변과 마주하고 상기 제3 변 및 상기 제2 변과 연결된 제4 변을 포함하고, 상기 패치부는 사각 형상을 가질 수 있다.

[0022] 상기 패치부에는 상기 제3 변과 마주하며 상기 제3 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제1 슬롯 및 상기 제4 변과 마주하며 상기 제4 변과 나란한 방향을 따라 연장된 제2 슬롯이 정의될 수 있다.

[0023] 상기 전자 장치는 상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제1 방사부, 및 상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부와 이격되고, 상기 패치부와 커플링된 제2 방사부를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 전자 장치는 상기 패치부의 상기 제3 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제3 변과 연결된 제1 방사부, 및 상기 패치부의 상기 제4 변과 마주하며, 상기 패치부의 상기 제4 변과 연결된 제2 방사부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상술한 바에 따르면, 전자 장치는 이중 커플링 급전되는 안테나를 포함할 수 있다. 하나의 패치부에 2 개의 제1 및 제2 전송부들을 이용하여 이중 급전함에 따라, 안테나 특성이 향상될 수 있다. 패치부는 제1 및 제2 전송부들 각각과 커플링되고, 이를 통해 신호를 제공받을 수 있다. 패치부와 제1 전송 선로 사이 및 패치부와 제2 전송 선로 사이에는 커패시턴스가 발생된다. 이 경우, 안테나 리액턴스가 주파수에 따라 완만하게 변화할 수 있다. 그 결과, 안테나의 중심주파수 비 대역폭이 더 증가될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 반사계수를 도시한 그래프이다.

도 8은 안테나의 방사 패턴을 도시한 것이다.

도 9는 안테나의 방사 패턴을 도시한 것이다.

도 10a는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 10b는 도 10a의 AA' 영역을 확대하여 도시한 평면도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 12는 본 발명의 비교예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 13은 본 발명의 비교예에 따른 안테나들의 반사계수들을 도시한 그래프이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나들의 반사계수들을 도시한 그래프이다.

도 15는 본 발명의 실시예들에 따른 방사 패턴들을 도시한 것이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 개략적인 단면도이다.

도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서층의 일부 구성을 도시한 평면도이다.

도 22는 도 21의 BB' 영역에 포함된 하나의 도전층을 도시한 평면도이다.

도 23은 도 21의 BB' 영역에 포함된 하나의 도전층을 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 명세서에서, 어떤 구성요소(또는 영역, 층, 부분 등)가 다른 구성요소 "상에 있다", "연결 된다", 또는 "결합된다"고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 배치/연결/결합될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 배치될 수도 있다는 것을 의미한다.

[0028] 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께, 비율, 및 치수는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0029] "및/또는"은 연관된 구성들이 정의할 수 있는 하나 이상의 조합을 모두 포함한다.

[0030] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0031] 또한, "아래에", "하측에", "위에", "상측에" 등의 용어는 도면에 도시된 구성들의 연관관계를 설명하기 위해 사용된다. 상기 용어들은 상대적인 개념으로, 도면에 표시된 방향을 기준으로 설명된다.

[0032] 다르게 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 용어 (기술 용어 및 과학 용어 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에서 정의된 용어와 같은 용어는 관련 기술의 맥락에서 사전적 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하고, 이상적인 또는 지나치게 형식적인 의미로 해석되지 않는 한, 명시적으로 여기에서 정의될 수 있다.

[0033] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0034] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 사시도이다.

[0036] 도 1을 참조하면, 전자 장치(1000)는 전기적 신호에 따라 활성화되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 휴대폰, 태블릿, 자동차 내비게이션, 게임기, 또는 웨어러블 장치일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 도 1에서는 전자 장치(1000)가 휴대폰인 것을 예시적으로 도시하였다.

[0037] 전자 장치(1000)에는 표시 영역(1000A) 및 비표시 영역(1000NA)이 정의될 수 있다. 비표시 영역(1000NA)은 표시 영역(1000A)의 주변 영역일 수 있다.

[0038] 전자 장치(1000)는 표시 영역(1000A)을 통해 영상을 표시할 수 있다. 표시 영역(1000A)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)에 의해 정의된 면과 평행한 제1 표시면(1000MA) 및 제1 표시면(1000MA)으로부터 벤딩된 제2 표시면(1000BA)을 포함할 수 있다.

[0039] 제2 표시면(1000BA)은 제1 표시면(1000MA)의 일 측으로부터 벤딩되어 제공될 수 있다. 또는 제2 표시면(1000BA)은 복수로 제공될 수 있다. 이 경우, 제2 표시면들(1000BA)은 제1 표시면(1000MA)의 적어도 2 개의 측으로부터 벤딩되어 제공될 수 있다. 표시 영역(1000A)은 하나의 제1 표시면(1000MA)과 한 개 이상 네 개 이하의 제2 표시면들(1000BA)을 포함할 수 있다. 하지만, 표시 영역(1000A)의 형상이 이에 제한되는 것은 아니며, 표시 영역(1000A)은 제1 표시면(1000MA)만을 포함할 수도 있다.

[0040] 전자 장치(1000)의 두께 방향은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)과 교차하는 제3 방향(DR3)과 나란할 수 있다. 따라서, 전자 장치(1000)를 구성하는 부재들의 전면(또는 상면)과 배면(또는 하면)은 제3 방향(DR3)을 기준으로 정의될 수 있다. 평면 상에서 보았다는 것은 전자 장치(1000)의 제3 방향(DR3)에서 보았다는 것으로 정의될 수

있다.

[0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 개략적인 단면도이다.

[0042] 도 2를 참조하면, 전자 장치(1000)는 표시 패널(100), 광학 필름(200), 안테나(300), 및 윈도우(400)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 상술한 구성들 중 일부는 생략되거나, 다른 구성들이 더 추가될 수 있다. 상기 부재들 사이에는 필요에 따라 접착층이 배치될 수 있다. 상기 접착층은 광학 투명 접착부재(OCA, Optically Clear Adhesive), 또는 감압접착필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive film)일 수 있으나, 특별히 이에 한정되는 것은 아니다. 이하에서 설명되는 접착층들 역시 이와 동일한 물질, 통상의 접착제를 포함할 수 있다.

[0043] 표시 패널(100)은 표시층(DPL, 도 3 참조) 및 표시층(DPL) 위에 배치된 센서층(ISL, 도 3 참조)을 포함할 수 있다. 표시층(DPL)은 영상을 실질적으로 생성하는 구성일 수 있다. 표시층(DPL)은 발광형 표시층일 수 있으며, 예를 들어, 표시층(DPL)은 유기발광 표시층, 퀀텀닷 표시층, 마이크로 엘이디 표시층, 또는 나노 엘이디 표시층일 수 있다. 센서층(ISL)은 표시층(DPL) 위에 배치될 수 있다. 센서층(ISL)은 외부에서 인가되는 외부 입력을 감지할 수 있다. 센서층(ISL)은 표시층(DPL)에 부착된 외장형 센서일 수도 있고, 센서층(ISL)은 표시층(DPL)의 제조 공정 중에 연속하여 형성된 일체형 센서일 수 있다.

[0044] 광학 필름(200)은 외부로부터 입사된 광의 반사율을 낮출 수 있다. 광학 필름(200)은 위상 지연자(retarder) 및/또는 편광자(polarizer)를 포함할 수 있다. 광학 필름(200)은 적어도 편광필름을 포함할 수 있다. 이 경우, 광학 필름(200)은 접착층을 통해 표시 패널(100)에 부착될 수 있다.

[0045] 또는, 광학 필름(200)은 컬러필터들을 포함할 수 있다. 컬러필터들은 소정의 배열을 가질 수 있다. 표시층(DPL, 도 3 참조)에 포함된 화소들의 발광 컬러들을 고려하여 컬러필터들의 배열이 결정될 수 있다. 또한, 광학 필름(200)은 컬러필터들에 인접한 블랙매트릭스를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 광학 필름(200)과 표시 패널(100) 사이에 접착층은 생략될 수 있다.

[0046] 또는, 광학 필름(200)은 상쇄간섭 구조물을 포함할 수 있다. 예컨대, 상쇄간섭 구조물은 서로 다른 층 상에 배치된 제1 반사층과 제2 반사층을 포함할 있다. 제1 반사층 및 제2 반사층에서 각각 반사된 제1 반사광과 제2 반사광은 상쇄간섭될 수 있고, 그에 따라 외부광 반사율이 감소될 수 있다. 이 경우, 광학 필름(200)과 표시 패널(100) 사이에 접착층은 생략될 수 있다.

[0047] 안테나(300)는 광학 필름(200) 위에 배치될 수 있다. 안테나(300)는 필름형 안테나일 수 있다. 안테나(300)는 무선 통신 신호, 예를 들어 무선 주파수 신호(radio frequency signal)를 송신, 수신, 또는 송수신할 수 있다. 안테나(300)는 무선 주파수 소자(radio frequency device)로 지칭될 수 있다. 안테나(300)는 복수의 패치부들(또는 복수의 방사 부분들)을 포함할 수 있으며, 복수의 패치부들은 서로 동일한 주파수 대역을 송신, 수신, 또는 송수신하거나, 서로 다른 주파수 대역을 송신, 수신 또는 송수신할 수 있다. 안테나(300)는 접착층을 통해 광학 필름(200)에 부착될 수 있다. 안테나(300)에 대한 구체적인 설명은 후술된다.

[0048] 윈도우(400)는 안테나(300) 위에 배치될 수 있다. 윈도우(400)는 광학적으로 투명한 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 윈도우(400)는 유리 또는 플라스틱을 포함할 수 있다. 윈도우(400)는 다층 구조 또는 단층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 윈도우(400)는 접착제로 결합된 복수 개의 플라스틱 필름을 포함하거나, 접착제로 결합된 유리 기판과 플라스틱 필름을 포함할 수 있다.

[0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다.

[0050] 도 3을 참조하면, 표시층(DPL)은 베이스층(110), 회로층(120), 발광 소자층(130), 및 봉지층(140)을 포함할 수 있다.

[0051] 베이스층(110)은 회로층(120)이 배치되는 베이스 면을 제공하는 부재일 수 있다. 베이스층(110)은 유리 기판, 금속 기판, 또는 고분자 기판 등일 수 있다. 하지만, 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 베이스층(110)은 무기층, 유기층 또는 복합재료층일 수 있다.

[0052] 베이스층(110)은 다층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 베이스층(110)은 제1 합성 수지층, 상기 제1 합성 수지층 위에 배치된 실리콘 옥사이드(SiOx)층, 상기 실리콘 옥사이드층 위에 배치된 아몰퍼스 실리콘(a-Si)층, 및 상기 아몰퍼스 실리콘층 위에 배치된 제2 합성 수지층을 포함할 수 있다. 상기 실리콘 옥사이드층 및 상기 아몰퍼스 실리콘층은 베이스 배리어층이라 지칭될 수 있다.

[0053] 상기 제1 및 제2 합성 수지층들 각각은 폴리이미드(polyimide)계 수지를 포함하는 것일 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 합성 수지층들 각각은 아크릴(acrylate)계 수지, 메타크릴(methacrylate)계 수지, 폴리아이소프렌(polyisoprene)계 수지, 비닐(vinyl)계 수지, 에폭시(epoxy)계 수지, 우레탄(urethane)계 수지, 셀룰로오스(cellulose)계 수지, 실록산(siloxane)계 수지, 폴리아미드(polyamide)계 수지 및 페릴렌(perylene)계 수지 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다. 한편, 본 명세서에서 "~~" 계 수지는 "~~" 의 작용기를 포함하는 것을 의미한다.

[0054] 베이스층(110)의 상면에 적어도 하나의 무기층이 형성된다. 무기층은 알루미늄옥사이드, 티타늄옥사이드, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드, 지르코늄옥사이드, 및 하프늄옥사이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무기층은 다층으로 형성될 수 있다. 다층의 무기층들은 배리어층 및/또는 버퍼층을 구성할 수 있다. 본 실시예에서 표시층(DPL)은 버퍼층(BFL)을 포함하는 것으로 도시되었다.

[0055] 버퍼층(BFL)은 베이스층(110)과 반도체 패턴 사이의 결합력을 향상시킬 수 있다. 버퍼층(BFL)은 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 및 실리콘옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(BFL)은 실리콘옥사이드층과 실리콘나이트라이드층이 교대로 적층된 구조를 포함할 수 있다.

[0056] 반도체 패턴은 버퍼층(BFL) 위에 배치될 수 있다. 반도체 패턴은 폴리실리콘을 포함할 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고, 반도체 패턴은 비정질실리콘, 저온다결정실리콘, 또는 산화물반도체를 포함할 수도 있다.

[0057] 도 3에는 일부의 반도체 패턴을 도시한 것일 뿐이고, 다른 영역에 반도체 패턴이 더 배치될 수 있다. 반도체 패턴은 화소들에 걸쳐 특정한 규칙으로 배열될 수 있다. 반도체 패턴은 도핑 여부에 따라 전기적 성질이 다를 수 있다. 반도체 패턴은 전도율이 높은 제1 영역과 전도율이 낮은 제2 영역을 포함할 수 있다. 제1 영역은 N형 도판트 또는 P형 도판트로 도핑될 수 있다. P타입의 트랜지스터는 P형 도판트로 도핑된 도핑영역을 포함하고, N타입의 트랜지스터는 N형 도판트로 도핑된 도핑영역을 포함할 수 있다. 제2 영역은 비-도핑 영역이거나, 제1 영역 대비 낮은 농도로 도핑된 영역일 수 있다.

[0058] 제1 영역의 전도성은 제2 영역의 전도성보다 크고, 실질적으로 제1 영역은 전극 또는 신호 라인의 역할을 할 수 있다. 제2 영역은 실질적으로 트랜지스터의 액티브 영역(또는 채널)에 해당할 수 있다. 다시 말해, 반도체 패턴의 일부분은 트랜지스터의 액티브 영역일수 있고, 다른 일부분은 트랜지스터의 소스 또는 드레인일 수 있고, 또 다른 일부분은 연결 전극 또는 연결 신호라인일 수 있다.

[0059] 화소들 각각은 7개의 트랜지스터들, 하나의 커패시터, 및 발광 소자를 포함하는 등가회로를 가질 수 있으며, 화소의 등가회로도는 다양한 형태로 변형될 수 있다. 도 3에서는 화소에 포함되는 하나의 트랜지스터(100PC) 및 발광 소자(100PE)를 예시적으로 도시하였다.

[0060] 트랜지스터(100PC)의 소스(SC), 액티브 영역(AL, 또는 액티브, 활성 영역), 및 드레인(DR)이 반도체 패턴으로부터 형성될 수 있다. 소스(SC) 및 드레인(DR)은 단면 상에서 액티브 영역(AL)로부터 서로 반대 방향으로 연장될 수 있다. 도 3에는 반도체 패턴으로부터 형성된 연결 신호 배선(SCL)의 일부분을 도시하였다. 별도로 도시하지 않았으나, 연결 신호 배선(SCL)은 평면 상에서 트랜지스터(100PC)의 드레인(DR)에 연결될 수 있다.

[0061] 제1 절연층(10)은 버퍼층(BFL) 위에 배치될 수 있다. 제1 절연층(10)은 복수 개의 화소들에 공통으로 중첩하며, 반도체 패턴을 커버할 수 있다. 제1 절연층(10)은 무기층 및/또는 유기층일 수 있으며, 단층 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 제1 절연층(10)은 알루미늄옥사이드, 티타늄옥사이드, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드, 지르코늄옥사이드, 및 하프늄옥사이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 실시예에서 제1 절연층(10)은 단층의 실리콘옥사이드층일 수 있다. 제1 절연층(10)뿐만 아니라 후술하는 회로층(120)의 절연층은 무기층 및/또는 유기층일 있으며, 단층 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 무기층은 상술한 물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0062] 트랜지스터(100PC)의 게이트(GT)는 제1 절연층(10) 위에 배치된다. 게이트(GT)는 금속 패턴의 일부분일 수 있다. 게이트(GT)는 액티브 영역(AL)에 중첩한다. 반도체 패턴을 도핑하는 공정에서 게이트(GT)는 마스크로 기능할 수 있다.

[0063] 제2 절연층(20)은 제1 절연층(10) 위에 배치되며, 게이트(GT)를 커버할 수 있다. 제2 절연층(20)은 화소들에 공통으로 중첩할 수 있다. 제2 절연층(20)은 무기층 및/또는 유기층일 수 있으며, 단층 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 제2 절연층(20)은 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 및 실리콘옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 제2 절연층(20)은 실리콘옥사이드층 및 실리콘나이트라이드층을 포함하는 다층

구조를 가질 수 있다.

[0064] 제3 절연층(30)은 제2 절연층(20) 위에 배치될 수 있다. 제3 절연층(30)은 단층 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 제3 절연층(30)은 실리콘옥사이드층 및 실리콘나이트라이드층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0065] 제1 연결 전극(CNE1)은 제3 절연층(30) 위에 배치될 수 있다. 제1 연결 전극(CNE1)은 제1, 제2, 및 제3 절연층(10, 20, 30)을 관통하는 컨택홀(CNT-1)을 통해 연결 신호 배선(SCL)에 접속될 수 있다.

[0066] 제4 절연층(40)은 제3 절연층(30) 위에 배치될 수 있다. 제4 절연층(40)은 단층의 실리콘 옥사이드층일 수 있다. 제5 절연층(50)은 제4 절연층(40) 위에 배치될 수 있다. 제5 절연층(50)은 유기층일 수 있다.

[0067] 제2 연결 전극(CNE2)은 제5 절연층(50) 위에 배치될 수 있다. 제2 연결 전극(CNE2)은 제4 절연층(40) 및 제5 절연층(50)을 관통하는 컨택홀(CNT-2)을 통해 제1 연결 전극(CNE1)에 접속될 수 있다.

[0068] 제6 절연층(60)은 제5 절연층(50) 위에 배치되며, 제2 연결 전극(CNE2)을 커버할 수 있다. 제6 절연층(60)은 유기층일 수 있다.

[0069] 발광 소자층(130)은 회로층(120) 위에 배치될 수 있다. 발광 소자층(130)은 발광 소자(100PE)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 발광 소자층(130)은 유기 발광 물질, 퀀텀닷, 퀀텀 로드, 마이크로 엘이디, 또는 나노 엘이디를 포함할 수 있다. 이하에서, 발광 소자(100PE)가 유기 발광 소자인 것을 예로 들어 설명하나, 특별히 이에 제한되는 것은 아니다.

[0070] 발광 소자(100PE)는 제1 전극(AE), 발광층(EL), 및 제2 전극(CE)을 포함할 수 있다.

[0071] 제1 전극(AE)은 제6 절연층(60) 위에 배치될 수 있다. 제1 전극(AE)은 제6 절연층(60)을 관통하는 컨택홀(CNT-3)을 통해 제2 연결 전극(CNE2)에 접속될 수 있다.

[0072] 화소 정의막(70)은 제6 절연층(60) 위에 배치되며, 제1 전극(AE)의 일부분을 커버할 수 있다. 화소 정의막(70)에는 개구부(70-OP)가 정의된다. 화소 정의막(70)의 개구부(70-OP)는 제1 전극(AE)의 적어도 일부분을 노출시킨다.

[0073] 표시 영역(DA, 도 1a 참조)은 발광 영역(PXA)과 발광 영역(PXA)에 인접한 비발광 영역(NPXA)을 포함할 수 있다. 비발광 영역(NPXA)은 발광 영역(PXA)을 에워쌀 수 있다. 본 실시예에서 발광 영역(PXA)은 개구부(70-OP)에 의해 노출된 제1 전극(AE)의 일부 영역에 대응하게 정의되었다.

[0074] 발광층(EL)은 제1 전극(AE) 위에 배치될 수 있다. 발광층(EL)은 개구부(70-OP)에 대응하는 영역에 배치될 수 있다. 즉, 발광층(EL)은 화소들 각각에 분리되어 형성될 수 있다. 발광층(EL)이 화소들 각각에 분리되어 형성된 경우, 발광층들(EL) 각각은 청색, 적색, 및 녹색 중 적어도 하나의 색의 광을 발광할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 발광층(EL)은 화소들에 연결되어 공통으로 제공될 수도 있다. 이 경우, 발광층(EL)은 청색 광을 제공하거나, 백색 광을 제공할 수도 있다.

[0075] 제2 전극(CE)은 발광층(EL) 위에 배치될 수 있다. 제2 전극(CE)은 일체의 형상을 갖고, 복수 개의 화소들에 공통적으로 배치될 수 있다.

[0076] 도시되지 않았으나, 제1 전극(AE)과 발광층(EL) 사이에는 정공 제어층이 배치될 수 있다. 정공 제어층은 발광 영역(PXA)과 비발광 영역(NPXA)에 공통으로 배치될 수 있다. 정공 제어층은 정공 수송층을 포함하고, 정공 주입층을 더 포함할 수 있다. 발광층(EL)과 제2 전극(CE) 사이에는 전자 제어층이 배치될 수 있다. 전자 제어층은 전자 수송층을 포함하고, 전자 주입층을 더 포함할 수 있다. 정공 제어층과 전자 제어층은 오픈 마스크를 이용하여 복수 개의 화소들에 공통으로 형성될 수 있다.

[0077] 봉지층(140)은 발광 소자층(130) 위에 배치될 수 있다. 봉지층(140)은 순차적으로 적층된 무기층, 유기층, 및 무기층을 포함할 수 있으나, 봉지층(140)을 구성하는 층들이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0078] 무기층들은 수분 및 산소로부터 발광 소자층(130)을 보호하고, 유기층은 먼지 입자와 같은 이물질로부터 발광 소자층(130)을 보호할 수 있다. 무기층들은 실리콘나이트라이드층, 실리콘옥시나이트라이드층, 실리콘옥사이드층, 티타늄옥사이드층, 또는 알루미늄옥사이드층 등을 포함할 수 있다. 유기층은 아크릴 계열 유기층을 포함할 수 있고, 이에 제한되지 않는다.

[0079] 센서층(ISL)은 베이스층(150), 제1 도전층(160), 감지 절연층(170), 제2 도전층(180), 및 커버 절연층(190)을

포함할 수 있다.

[0080] 베이스층(150)은 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드, 및 실리콘옥사이드 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무기층일 수 있다. 또는 베이스층(150)은 에폭시 수지, 아크릴 수지, 또는 이미드 계열 수지를 포함하는 유기층일 수도 있다. 베이스층(150)은 단층 구조를 갖거나, 제3 방향(DR3)을 따라 적층된 다층 구조를 가질 수 있다.

[0081] 제1 도전층(160) 및 제2 도전층(180) 각각은 단층구조를 갖거나, 제3 방향(DR3)을 따라 적층된 다층 구조를 가질 수 있다.

[0082] 단층구조의 도전층은 금속층 또는 투명 도전층을 포함할 수 있다. 금속층은 몰리브덴, 은, 티타늄, 구리, 알루미늄, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 투명 도전층은 인듐주석산화물(indium tin oxide, ITO), 인듐아연산화물(indium zinc oxide, IZO), 산화아연(zinc oxide, ZnO), 또는 인듐아연주석산화물(indium zinc tin oxide, IZTO) 등과 같은 투명한 전도성산화물을 포함할 수 있다. 그밖에 투명 도전층은 PEDOT과 같은 전도성 고분자, 금속 나노 와이어, 그라핀 등을 포함할 수 있다.

[0083] 다층구조의 도전층은 금속층들을 포함할 수 있다. 금속층들은 예컨대 티타늄/알루미늄/티타늄의 3층 구조를 가질 수 있다. 다층구조의 도전층은 적어도 하나의 금속층 및 적어도 하나의 투명 도전층을 포함할 수 있다.

[0084] 감지 절연층(170) 및 커버 절연층(190) 중 적어도 어느 하나는 무기막을 포함할 수 있다. 무기막은 알루미늄옥사이드, 티타늄옥사이드, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드, 지르코늄옥사이드, 및 하프늄옥사이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0085] 감지 절연층(170) 및 커버 절연층(190) 중 적어도 어느 하나는 유기막을 포함할 수 있다. 유기막은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지 및 페릴렌계 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0086] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 단면도이다.

[0087] 도 4를 참조하면, 안테나(300)는 베이스층(310, 또는 기재), 도전층(320), 및 커버층(330)을 포함할 수 있다.

[0088] 베이스층(310)은 제1 표시면(1000MA) 및 제2 표시면(1000BA)과 모두 중첩할 수 있다. 따라서, 베이스층(310)은 광학적으로 투명한 물질을 포함할 수 있다. 안테나(300)의 방사 손실은 베이스층(310)의 유전율에 비례할 수 있다. 베이스층(310)이 저유전율 물질을 포함하는 경우, 안테나(300)의 통신 성능은 향상될 수 있다. 예를 들어, 베이스층(310)은 올레핀폴리머를 포함할 수 있다.

[0089] 도전층(320)은 베이스층(310) 위에 배치될 수 있다. 도전층(320)은 저저항 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도전층(320)은 구리, 금, 또는 은을 포함할 수 있으나, 이에 특별히 제한되는 것은 아니다. 도전층(320)은 패치부, 제1 전송부, 및 제2 전송부를 포함할 수 있다.

[0090] 도전층(320)은 제2 표시면(1000BA) 및 비표시 영역(1000NA)과 중첩하여 배치될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 도전층(320)은 제1 표시면(1000MA)에도 중첩될 수도 있다.

[0091] 도전층(320)이 불투명한 물질을 포함할 경우, 도전층(320)에는 개구들이 정의될 수 있다. 이 경우, 도전층(320)에 의해 표시 영역(1000A, 도 1 참조)을 통해 표시되는 영상이 차단되지 않을 수 있다. 예를 들어, 패치부, 제1 전송부, 및 제2 전송부 중 적어도 어느 하나는 개구들이 정의된 메쉬 구조를 가질 수도 있다. 예를 들어, 패치부는 개구들이 정의된 메쉬 구조를 갖고, 제1 및 제2 전송부 각각은 통전극 구조를 가질 수 있다. 또는 패치부, 제1 및 제2 전송부 모두는 개구들이 정의된 메쉬 구조를 가질 수도 있다.

[0092] 커버층(330)은 베이스층(310) 위에 배치되며, 도전층(320)을 커버할 수 있다. 즉, 도전층(320)은 커버층(330)과 베이스층(310) 사이에 배치될 수 있다. 커버층(330)은 실리콘 계열의 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 커버층(330)은 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 및 실리콘옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0093] 베이스층(310) 및 커버층(330) 각각은 전자 장치(1000, 도 1 참조)의 표시 영역(1000A, 도 1 참조) 전체와 중첩할 수 있다. 따라서, 안테나(300)를 윈도우(400)와 광학 필름(200)에 각각 부착할 때, 안테나(300)의 단차가 감소되어 접착면에 버블이 발생되는 현상이 감소 또는 제거될 수 있다.

[0094] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 단면도이다.

[0095] 도 5를 참조하면, 도전층(320)은 비표시 영역(1000NA)과 중첩하여 배치될 수 있다. 전자 장치(1000, 도 1 참

조)는 비표시 영역(1000NA)에 배치된 베젤 패턴을 더 포함할 수 있다. 베젤 패턴은 유색의 차광막일 수 있다. 따라서, 도전층(320)이 불투명한 물질을 포함하더라도 도전층(320)이 비표시 영역(1000NA)에 배치되기 때문에, 표시 영역(1000A)을 통해 표시되는 영상이 차단되지 않을 수 있다. 이 경우, 도전층(320)에 포함된 구성들, 예를 들어, 패치부, 제1 전송부, 및 제2 전송부 각각은 통전극 형태(또는 솔리드 형태)로 제공될 수 있다. 다만, 이에 특별히 제한되는 것은 아니며, 패치부, 제1 전송부, 및 제2 전송부 중 적어도 어느 하나는 개구들이 정의된 메쉬 구조를 가질 수도 있다.

[0096] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다.

[0097] 도 6에는 안테나(300)에 포함된 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)가 도시되었다. 도 3 및 도 6을 참조하면, 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)는 표시 패널(100, 도 3 참조) 위에 배치될 수 있다. 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)와 표시 패널(100, 도 3 참조) 사이에는 광학 필름(200, 도 3 참조)이 더 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 광학 필름(200, 도 3 참조)은 생략될 수도 있다.

[0098] 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)는 서로 동일한 층 상에 배치될 수 있다. 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)는 도전층(320, 도 4 또는 도 5 참조)에 포함되는 구성으로, 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)는 베이스층(310, 도 4 또는 도 5 참조) 위에 배치될 수 있다.

[0099] 도 6에 도시된 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)는 통전극 형태를 가질 수 있다. 이 경우, 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)는 도 5에서 설명된 것과 같이 전자 장치(1000, 도 5 참조)의 비표시 영역(1000NA, 도 5 참조)에 배치될 수 있다.

[0100] 패치부(320P)는 사각 형상을 가질 수 있고, 패치부(320P)는 제1 변(320s1), 제2 변(320s2), 제3 변(320s3), 및 제4 변(320s4)을 포함할 수 있다. 제1 변(320s1)과 제3 변(320s3)은 서로 마주하고 제1 교차 방향(DRC1)으로 서로 이격될 수 있다. 제2 변(320s2)과 제4 변(320s4)은 서로 마주하고, 제2 교차 방향(DRC2)으로 서로 이격될 수 있다.

[0101] 제1 변(320s1) 및 제3 변(320s3) 각각은 제2 교차 방향(DRC2)과 나란한 방향으로 연장되고, 제2 변(320s2) 및 제4 변(320s4) 각각은 제1 교차 방향(DRC1)과 나란한 방향으로 연장될 수 있다. 제1 변(320s1)은 제2 변(320s2) 및 제4 변(320s4)과 연결되고, 제3 변(320s3)은 제2 변(320s2) 및 제4 변(320s4)과 연결될 수 있다. 제1 교차 방향(DRC1)은 제1 방향(DR1)과 제2 방향(DR2) 사이의 방향일 수 있고, 제2 교차 방향(DRC2)은 제1 교차 방향(DRC1)과 직교하는 방향일 수 있다.

[0102] 제1 변(320s1) 및 제3 변(320s3)은 서로 동일한 제1 길이(LP1)를 가질 수 있다. 제1 길이(LP1)는 제2 교차 방향(DRC2)과 나란한 방향의 패치부(320P)의 폭에 대응될 수 있다. 제2 변(320s2) 및 제4 변(320s4)은 서로 동일한 제2 길이(LP2)를 가질 수 있다. 제2 길이(LP2)는 제1 교차 방향(DRC1)과 나란한 방향의 패치부(320P)의 폭에 대응될 수 있다.

[0103] 제1 길이(LP1)와 제2 길이(LP2)는 서로 동일할 수 있다. 예를 들어, 제1 길이(LP1) 및 제2 길이(LP2)는 3.05 mm(millimeter)일 수 있으나, 특별히 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 길이(LP1) 및 제2 길이(LP2)가 동일하기 때문에, 패치부(320P)는 정사각 형상 또는 정마름모 형상을 가질 수 있다.

[0104] 제1 전송부(320T1)는 제1 변(320s1)과 마주할 수 있다. 제1 전송부(320T1)는 제1 변(320s1)과 소정의 갭(GAP 1)을 사이에 두고 이격될 수 있다. 제1 전송부(320T1)와 패치부(320P)는 직접 연결되지 않을 수 있다. 제1 전송부(320T1)는 패치부(320P)와 커플링될 수 있다.

[0105] 제2 전송부(320T2)는 제2 변(320s2)과 마주할 수 있다. 제2 전송부(320T2)는 제2 변(320s2)과 소정의 갭(GAP 2)을 사이에 두고 이격될 수 있다. 제2 전송부(320T2)와 패치부(320P)는 직접 연결되지 않을 수 있다. 제2 전송부(320T2)는 패치부(320P)와 커플링될 수 있다.

[0106] 하나의 패치부(320P)는 2 개의 제1 및 제2 전송부들(320T1, 320T2)로부터 신호 또는 에너지를 수신하거나 전달할 수 있다. 하나의 패치부(320P)는 2 개의 편파 특성을 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1 전송부(320T1)로부터 제공된 신호에 의해 하나의 패치부(320P)는 제1 편파 특성을 제공할 수 있고, 제2 전송부(320T2)로부터 제공된 신호에 의해 하나의 패치부(320P)는 제2 편파 특성을 제공할 수 있다.

[0107] 하나의 패치부(320P)에 2 개의 제1 및 제2 전송부들(320T1, 320T2)을 이용하여 이중 급전함에 따라, 안테나

(300) 특성이 향상될 수 있다. 예를 들어, 안테나(300)가 신호를 송신하는 경우, 제1 및 제2 전송부들(320T1, 320T2)에 의해 이중 급전되므로 안테나(300)의 게인이 향상될 수 있다. 또한, 안테나(300)가 신호를 수신하는 경우, 제1 및 제2 전송부들(320T1, 320T2)에 의해 신호가 수신되므로 여러 개의 수신 신호 중에 가장 양호한 특성을 가진 신호를 선택하는 다이버시티(diversity) 방식이 이용 가능할 수 있다.

[0108] 제1 전송부(320T1)는 제1 전송 선로(32011), 및 제1 전송 선로(32011)로부터 연장되며 제1 변(320s1)과 마주하는 제1 커플러(320c1)를 포함할 수 있다. 제2 전송부(320T2)는 제2 전송 선로(32012), 및 제2 전송 선로(32012)로부터 연장되며 제2 변(320s2)과 마주하는 제2 커플러(320c2)를 포함할 수 있다.

[0109] 제1 전송부(320T1)와 제2 전송부(320T2)는 제1 방향(DR1)으로 이격될 수 있다. 제1 전송부(320T1)의 일부분과 제2 전송부(320T2)의 일부분 사이에는 패치부(320P)의 일부분이 배치될 수 있다. 제1 전송부(320T1)와 제2 전송부(320T2)는 서로 대칭된 형상을 가질 수 있다. 제1 전송부(320T1)와 제2 전송부(320T2)는 제2 방향(DR2)을 따라 연장하는 기준선을 기준으로 선대칭된 형상을 가질 수 있다.

[0110] 제1 전송 선로(32011)와 제2 전송 선로(32012)는 제1 방향(DR1)으로 이격되고, 제1 전송 선로(32011) 및 제2 전송 선로(32012) 각각은 제1 방향(DR1)과 교차하는 제2 방향(DR2)과 나란하게 연장될 수 있다.

[0111] 제1 커플러(320c1)는 제1 전송 선로(32011)로부터 제1 교차 방향(DRC1)을 따라 연장된 제1 연장 부분(EP1) 및 제1 교차 방향(DRC1)과 교차하는 제2 교차 방향(DRC2)을 따라 연장된 제1 대향 부분(OP1)을 포함할 수 있다. 제2 커플러(320c2)는 제2 전송 선로(32012)로부터 제2 교차 방향(DRC2)을 따라 연장된 제2 연장 부분(EP2) 및 제1 교차 방향(DRC1)을 따라 연장된 제2 대향 부분(OP2)을 포함할 수 있다. 제1 대향 부분(OP1)과 제2 대향 부분(OP2)이 이루는 각도는 90도 일 수 있다.

[0112] 제1 연장 부분(EP1)은 제1 대향 부분(OP1)의 중심 영역과 연결되고, 제2 연장 부분(EP2)은 제2 대향 부분(OP2)의 중심 영역과 연결될 수 있다. 따라서, 제1 커플러(320c1) 및 제2 커플러(320c2) 각각은 "T"자 형상을 가질 수 있다. 제1 커플러(320c1) 및 제2 커플러(320c2)는 제1 T자 커플러 및 제2 T자 커플러로 각각 지칭될 수도 있다. 제1 커플러(320c1) 및 제2 커플러(320c2)는 제1 공진기 및 제2 공진기로 각각 지칭될 수도 있다.

[0113] 제1 커플러(320c1) 및 제2 커플러(320c2) 각각은 패치부(320P)와 커플링(또는 용량성 결합)되어, 패치부(320P)로 에너지를 전달할 수 있다. 제1 대향 부분(OP1)의 길이(LO1), 제2 대향 부분(OP2)의 길이(LO2), 제1 대향 부분(OP1)과 패치부(320P) 사이의 갭(GAP1), 및 제2 대향 부분(OP2)과 패치부(320P) 사이의 갭(GAP2)이 설계 변수 일 수 있다. 예를 들어, 제1 대향 부분(OP1)의 길이(LO1), 제2 대향 부분(OP2)의 길이(LO2) 각각의 2.3㎜, 제1 대향 부분(OP1)과 패치부(320P) 사이의 갭(GAP1), 및 제2 대향 부분(OP2)과 패치부(320P) 사이의 갭(GAP2)은 20㎜(micrometer)일 수 있으나, 특별히 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 대향 부분(OP1)의 길이(LO1)는 패치부(320P)의 제1 길이(LP1)보다 짧을 수 있고, 제2 대향 부분(OP2)의 길이(LO2)는 패치부(320P)의 제2 길이(LP2)보다 짧을 수 있다.

[0114] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 반사계수를 도시한 그래프이다.

[0115] 도 6 및 도 7을 참조하면, 제1 그래프(GP1)는 도 6에 도시된 안테나(300)의 주파수에 따른 반사 계수를 나타낸 것이고, 제2 그래프(GP2)는 제1 전송 선로(32011)와 제2 전송 선로(32012) 사이의 격리도를 나타낸 것이다.

[0116] 패치부(320P)는 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2) 각각과 커플링되고, 이를 통해 신호를 제공받을 수 있다. 패치부(320P)와 제1 전송부(320T1) 사이 및 패치부(320P)와 제2 전송부(320T2) 사이에는 커패시턴스가 발생된다. 이 경우, 안테나 리액턴스가 주파수에 따라 완만하게 변화할 수 있다. 그 결과, 패치부(320P)가 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)와 직접 연결된 경우보다 패치부(320P)가 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2) 각각과 커플링된 경우에 중심주파수 비 대역폭이 더 증가될 수 있다.

[0117] 제1 그래프(GP1)를 보면, 안테나(300)는 27.9GHz에서 -35dB(decibel) 이하의 반사손실 특성을 가질 수 있다. 안테나(300)의 -10dB에서의 대역폭은 0.78GHz이고, -10dB에서 중심주파수 비 대역폭(Fractional Bandwidth)은 2.80퍼센트일 수 있다.

[0118] 제2 그래프(GP2)를 보면 도 7에 도시된 모든 주파수 대역에서 제1 전송 선로(32011)와 제2 전송 선로(32012) 사이는 -25dB 이하의 반사손실 특성을 가질 수 있다. 즉, 제1 전송 선로(32011)와 제2 전송 선로(32012)의 격리도, 또는 제1 전송 선로(32011)가 연결된 제1 포트와 제2 전송 선로(32012)가 연결된 제2 포트 사이의 격리도 특성이 향상될 수 있다. 격리도 특성이 향상된다는 것이 높은 격리도를 갖는다는 것을 의미하며, -25dB 이하의 반사손실 특성을 갖는 경우, 높은 격리도를 갖는다고 할 수 있다.

[0119] 도 8은 안테나의 방사 패턴을 도시한 것이다. 도 9는 안테나의 방사 패턴을 도시한 것이다. 도 8은 xz 평면 상에서의 방사 패턴을 도시한 것이고, 도 9는 yz 평면 상에서의 방사 패턴을 도시한 것이다.

[0120] 도 5, 도 8, 및 도 9를 참조하면, xz 평면은 제1 방향(DR1) 및 제3 방향(DR3)에 의해 정의된 평면이고, yz 평면은 제2 방향(DR2) 및 제3 방향(DR3)에 의해 정의된 평면일 수 있다.

[0121] 도 8 및 도 9를 보면 안테나(300)는 두 평면 각각에서 모두 특정 방향으로 지향성을 갖는 방사 패턴을 갖는다. 즉, 안테나(300)가 이중 커플링 급전되더라도 방사 이득 손실이나 방사 패턴 왜곡이 발생되지 않음을 확인할 수 있다.

[0122] 도 10a는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다. 도 10b는 도 10a의 AA' 영역을 확대하여 도시한 평면도이다. 도 10a 및 도 10b를 설명함에 있어서, 앞서 도 6에서 설명된 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 병기하고 이에 대한 구체적인 설명은 생략된다.

[0123] 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 안테나(300a)에 포함된 패치부(320Pa), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)가 도시되었다.

[0124] 패치부(320Pa)는 복수의 개구(320P_OP)가 정의된 메쉬 구조를 가질 수 있다. 복수의 개구(320P_OP)는 발광 영역(PXA, 도 3 참조)과 중첩할 수 있다. 이 경우, 패치부(320Pa)를 구성하는 메쉬선들(ML)이 불투명한 물질을 포함하더라도, 발광 영역(PXA, 도 3 참조)에서 제공되는 광이 패치부(320Pa)에 의해 차단되지 않을 수 있다. 메쉬선들(ML) 각각의 폭은 1mm 일 수 있으나, 이에 특별히 제한되는 것은 아니다.

[0125] 패치부(320Pa)에는 복수의 개구(320P_OP)가 정의되기 때문에, 패치부(320Pa)의 투명도는 증가할 수 있다. 따라서, 패치부(320Pa)가 표시 영역(1000A, 도 1 참조)과 중첩하여 배치되더라도, 표시 영역(1000A, 도 1 참조)을 통해 표시되는 영상이 차단되지 않을 수 있다.

[0126] 패치부(320Pa)는 사각 형상을 가질 수 있고, 패치부(320Pa)는 제1 변(320s1a), 제2 변(320s2a), 제3 변(320s3a), 및 제4 변(320s4a)을 포함할 수 있다. 제1 변(320s1a), 및 제3 변(320s3a)은 제2 교차 방향(DRC2)을 따라 연장하는 메쉬선들(ML)에 의해 각각 정의될 수 있다. 제2 변(320s2a), 및 제4 변(320s4a)은 제1 교차 방향(DRC1)을 따라 연장하는 메쉬선들(ML)에 의해 각각 정의될 수 있다.

[0127] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다. 도 11을 설명함에 있어서, 앞서 도 6에서 설명된 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 병기하고 이에 대한 구체적인 설명은 생략된다.

[0128] 도 11을 참조하면, 안테나(300b)에 포함된 패치부(320Pb), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)가 도시되었다. 패치부(320Pb)는 복수의 개구(320P_OPa)가 정의된 메쉬 구조를 가질 수 있다.

[0129] 도 10a, 도 10b, 및 도 11을 참조하면, 패치부(320Pb)의 개구(320P_OPa)의 사이즈는 패치부(320Pa)의 개구(320P_OP)의 사이즈 보다 클 수 있다. 따라서, 패치부(320Pb)는 패치부(320Pa)보다 더 높은 투명도를 가질 수 있다.

[0130] 패치부(320Pa)의 개구(320P_OP) 및 패치부(320Pb)의 개구(320P_OPa) 각각은 마름모 형상을 가질 수 있고, 개구(320P_OP)의 대각선의 길이 또는 대각 방향의 폭(OPW1)은 개구(320P_OPa)의 대각선의 길이 또는 대각 방향의 폭(OPW2)보다 작을 수 있다. 폭(OPW1) 및 폭(OPW2)은 제1 방향(DR1)과 나란한 방향의 폭일 수 있다. 예를 들어, 개구(320P_OP)의 대각 방향의 폭(OPW1)은 120mm 일 수 있고, 개구(320P_OPa)의 대각 방향의 폭(OPW2)은 260mm 일 수 있으나, 이에 특별히 제한되는 것은 아니다.

[0131] 도 12는 본 발명의 비교예에 따른 안테나의 평면도이다.

[0132] 도 12를 참조하면, 안테나(300_CP)는 패치부(320P_CP), 제1 전송부(320T1_CP), 및 제2 전송부(320T2_CP)를 포함할 수 있다. 제1 전송부(320T1_CP), 및 제2 전송부(320T2_CP) 각각은 패치부(320P_CP)에 직접 연결될 수 있다.

[0133] 제1 전송부(320T1_CP)는 1/4 변환기(QTF1)를 포함하고, 제2 전송부(320T2_CP)는 1/4 변환기(QTF2)를 포함할 수 있다. 임피던스 정합을 위해 1/4 변환기(QTF1) 및 1/4 변환기(QTF2) 각각의 폭이 조절될 수 있다. 예를 들어, 1/4 변환기(QTF1)의 제2 교차 방향(DRC2)과 나란한 방향의 폭 및 1/4 변환기(QTF2)의 제1 교차 방향(DRC1)과 나란한 방향의 폭이 조절될 수 있다.

[0134] 도 13은 본 발명의 비교예에 따른 안테나들의 반사계수들을 도시한 그래프이다. 도 14는 본 발명의 일 실시예에

따른 안테나들의 반사계수들을 도시한 그래프이다.

[0135] 도 12 및 도 13을 참조하면, 제1 그래프(GPCa)는 안테나(300_CP)의 주파수에 따른 반사 계수를 나타낸 것이고, 제2 그래프(GPCb)는 안테나(300_CP)의 패치부(320P_CP)가 도 10a와 같은 메쉬 구조일 때, 주파수에 따른 반사 계수를 나타낸 것이고, 제3 그래프(GPCc)는 안테나(300_CP)의 패치부(320P_CP)가 도 11과 같은 메쉬 구조일 때, 주파수에 따른 반수 계수를 나타낸 것이다.

[0136] 도 6, 도 10a, 도 11, 및 도 14를 참조하면, 제1 그래프(GPa)는 안테나(300)의 주파수에 따른 반사 계수를 나타낸 것이고, 제2 그래프(GPb)는 안테나(300a)의 주파수에 따른 반사 계수를 나타낸 것이고, 제3 그래프(GPc)는 안테나(300b)의 주파수에 따른 반사 계수를 나타낸 것이다.

표 1

[0137]

	패치부 사이즈 (mm × mm)	1/4 변환기의 폭 (mm)	패치부와 대향 부분 사이의 갭 (mm)	대향 부분의 길이 (mm)
비교예 1	3.1 × 3.1	0.11	-	-
비교예 2	3.14 × 3.14	0.25	-	-
비교예 3	3.13 × 3.13	0.33	-	-
실시예 1	3.05 × 3.05	-	0.02	2.3
실시예 2	3.06 × 3.06	-	0.02	2.3
실시예 3	2.94 × 2.94	-	0.02	2.3

[0138] 표 1은 제1 내지 제3 그래프들(GPCa, GPCb, GPCc) 및 제1 내지 제3 그래프들(GPa, GPb, GPc)에 대응하는 안테나들의 디자인 설계 변수 수치를 나타낸 표이다. 제1 내지 제3 그래프들(GPCa, GPCb, GPCc)은 비교예 1, 2, 및 3 각각에 일대일 대응하고, 제1 내지 제3 그래프들(GPa, GPb, GPc)은 실시예 1, 2, 및 3 각각에 일대일 대응할 수 있다. 표 1에서 패치부 사이즈는 도 6에 도시된 제1 길이(LP1) 및 제2 길이(LP2)를 의미하며, 1/4 변환기의 폭은 도 12에 도시된 1/4 변환기(QTF1, QTF2) 각각의 폭을 의미하며, 패치부와 대향 부분 사이의 갭은 도 6에 도시된 갭(GAP1 또는 GAP2)을 의미하고, 대향 부분의 길이는 도 6에 도시된 길이(LO1 또는 LO2)를 의미할 수 있다.

[0139] 비교예 1 내지 비교예 3을 참조하면, 패치부의 형상을 통전극에서 메쉬 구조로 변경하는 경우(비교예 1에서 비교예 2), 및 메쉬 구조에서 메쉬 사이즈를 변경 시키는 경우(비교예 2에서 비교예 3), 패치부의 입력 임피던스는 변화될 수 있다. 이 경우, 입력 임피던스의 변화에 따라 1/4 변환기의 폭을 다시 설계해야 한다.

[0140] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)는 패치부(320P, 320Pa, 또는 320Pb)와 커플링될 수 있다. 따라서, 패치부의 추가 형상 변경에 따라, 설계 변수를 변경하지 않더라도 안테나 성능을 확보할 수 있다.

표 2

[0141]

	중심 주파수 (GHz)	-10dB 대역폭(GHz)	중심주파수 비 대역폭 (%)
비교예 1	28.0	0.65	2.32
비교예 2	27.6	1.27	4.6
비교예 3	27.4	1.87	6.87
실시예 1	27.9	0.78	2.80
실시예 2	27.3	1.36	4.98
실시예 3	27.4	2.08	7.59

[0142] 표 2는 제1 내지 제3 그래프들(GPCa, GPCb, GPCc) 및 제1 내지 제3 그래프들(GPa, GPb, GPc)의 수치값들을 표로 나타낸 것이다. 비교예 1과 실시예 1의 패치부는 통전극 형상이고, 비교예 2와 실시예 2의 패치부는 대각 방향의 폭이 120mm인 개구가 정의된 형상이고, 비교예 3과 실시예 3의 패치부는 대각 방향의 폭이 260mm인 개구가

정의된 형상일 수 있다.실시예 1, 2, 3은 비교예 1, 2, 3 각각보다 모두 대역폭 및 중심주파수 비 대역폭이 모두 증가된 것을 확인할 수 있다. 도 6을 참조하여 설명하면, 패치부(320P)는 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2) 각각과 커플링되기 때문에, 패치부(320P)와 제1 전송부(320T1) 사이 및 패치부(320P)와 제2 전송부(320T2) 사이에는 커패시턴스가 발생된다. 이 경우, 안테나 리액턴스가 주파수에 따라 완만하게 변화할 수 있다. 그 결과, 비교예 1, 2, 3과 같이 패치부(320P_CP)가 제1 전송부(320T1_CP), 및 제2 전송부(320T2_CP)에 직접 연결된 경우보다 패치부(320P)가 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2) 각각과 커플링된 경우에 중심주파수 비 대역폭이 더 증가될 수 있다.

[0143] 도 15는 본 발명의 실시예들에 따른 방사 패턴들을 도시한 것이다.

[0144] 도 6, 도 10a, 도 11, 및 도 15를 참조하면, 제1 방사 패턴(RPa)은 안테나(300)의 방사 패턴을 도시한 것이고, 제2 방사 패턴(RPb)은 안테나(300a)의 방사 패턴을 도시한 것이고, 제3 방사 패턴(RPc)은 안테나(300b)의 방사 패턴을 도시한 것이다. 안테나(300, 300a, 또는 300b)의 패치부(320P, 320Pa, 또는 320Pb)의 형상을 변경하더라도, 안테나(300, 300a, 또는 300b)는 특정 방향으로 지향성을 갖는 방사 패턴(RPa, RPb, 또는 RPb)을 가짐을 확인할 수 있다.

[0145] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다. 도 16을 설명함에 있어서, 앞서 도 10a에서 설명된 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 병기하고 이에 대한 구체적인 설명은 생략된다.

[0146] 도 16을 참조하면, 안테나(300c)에 포함된 패치부(320Pa), 제1 전송부(320T1a), 및 제2 전송부(320T2a)가 도시되었다.

[0147] 패치부(320Pa)는 앞서 도 10a에서 설명된 패치부(320Pa)와 동일할 수 있다. 제1 전송부(320T1a), 및 제2 전송부(320T2a) 각각은 개구가 정의된 메쉬 구조를 가질 수 있다. 개구는 발광 영역(PXA, 도 3 참조)과 중첩할 수 있다. 이 경우, 패치부(320Pa), 제1 전송부(320T1a), 및 제2 전송부(320T2a)를 구성하는 메쉬선들(ML, 도 10b 참조)이 불투명한 물질을 포함하더라도, 발광 영역(PXA, 도 3 참조)에서 제공되는 광이 패치부(320Pa), 제1 전송부(320T1a), 및 제2 전송부(320T2a)에 의해 차단되지 않을 수 있다.

[0148] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다. 도 17을 설명함에 있어서, 앞서 도 6에서 설명된 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 병기하고 이에 대한 구체적인 설명은 생략된다.

[0149] 도 17을 참조하면, 안테나(300d)에 포함된 패치부(320Pd), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)가 도시되었다.

[0150] 패치부(320Pd)에는 제1 슬롯(SL1) 및 제2 슬롯(SL2)이 정의될 수 있다. 제1 슬롯(SL1)은 제3 변(320s3)과 마주하는 패치부(320Pd)의 일 영역에 정의될 수 있다. 제2 슬롯(SL2)은 제4 변(320s4)과 마주하는 패치부(320Pd)의 일 영역에 정의될 수 있다. 제1 슬롯(SL1) 및 제2 슬롯(SL2)은 도전층(320, 도 4 또는 도 5 참조)의 일부가 제거되어 정의될 수 있다. 즉, 제1 슬롯(SL1) 및 제2 슬롯(SL2)은 제1 홈 및 제2 홈으로 각각 지칭되거나, 제1 개구 및 제2 개구로 각각 지칭될 수 있다.

[0151] 제1 슬롯(SL1) 및 제2 슬롯(SL2)에 의해 안테나(300d)의 공진 주파수 대역이 추가될 수 있다. 제1 슬롯(SL1) 및 제2 슬롯(SL2) 각각의 길이(LS) 및 폭(WS)이 조절되어 공진 주파수 대역이 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 슬롯(SL1) 및 제2 슬롯(SL2)에 의해 도 6에 도시된 안테나(300)의 공진 주파수와 인접한 대역 또는 떨어진 대역에서 추가적인 공진이 발생될 수 있다. 예를 들어, 안테나(300d)는 28GHz 및 39GHz의 통신에 이용될 수 있다. 이 경우, 안테나(300d)가 적용된 전자 장치(1000, 도 1 참조)는 다양한 지역, 예를 들어, 아시아권, 및 미주권에서 5G 통신 가능할 수 있다.

[0152] 도 17에서는 패치부(320Pd), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2)가 통 전극 형태로 제공된 것을 예로 들어 도시하였으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 패치부(320Pd), 제1 전송부(320T1), 및 제2 전송부(320T2) 중 적어도 어느 하나는 개구를 포함하는 메쉬 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 패치부(320Pd)가 메쉬 구조를 갖는 경우, 메쉬 구조의 일부분이 제거되어 제1 슬롯(SL1) 및 제2 슬롯(SL2)이 제공될 수 있다.

[0153] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다. 도 18을 설명함에 있어서, 앞서 도 6에서 설명된 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 병기하고 이에 대한 구체적인 설명은 생략된다.

[0154] 도 18을 참조하면, 안테나(300e)에 포함된 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 제2 전송부(320T2), 제1 방사부

(RP1), 및 제2 방사부(RP2)가 도시되었다.

[0155] 제1 방사부(RP1)는 패치부(320P)의 제3 변(320s3)과 마주하며, 패치부(320P)와 이격될 수 있다. 제2 방사부(RP2)는 패치부(320P)의 제4 변(320s4)과 마주하며, 패치부(320P)와 이격될 수 있다. 제1 방사부(RP1) 및 제2 방사부(RP2) 각각은 패치부(320P)와 커플링될 수 있다.

[0156] 제1 방사부(RP1) 및 제2 방사부(RP2) 각각의 길이(LR), 폭(WR) 및 패치부(320P)와의 갭(GPR)이 조절되어 추가되는 공진 주파수 대역이 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 방사부(RP1) 및 제2 방사부(RP2)에 의해 도 6에 도시된 안테나(300)의 공진 주파수와 인접한 대역 또는 떨어진 대역에서 추가적인 공진이 발생될 수 있다.

[0157] 도 18에서는 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 제2 전송부(320T2), 제1 방사부(RP1), 및 제2 방사부(RP2)가 통 전극 형태로 제공된 것을 예로 들어 도시하였으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 제2 전송부(320T2), 제1 방사부(RP1), 및 제2 방사부(RP2) 중 적어도 어느 하나는 개구를 포함하는 메쉬 구조를 가질 수 있다.

[0158] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 평면도이다. 도 19를 설명함에 있어서, 앞서 도 6에서 설명된 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 병기하고 이에 대한 구체적인 설명은 생략된다.

[0159] 도 19를 참조하면, 안테나(300f)에 포함된 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 제2 전송부(320T2), 제1 방사부(RP1a), 및 제2 방사부(RP2a)가 도시되었다.

[0160] 제1 방사부(RP1a)는 패치부(320P)의 제3 변(320s3)과 마주하며, 패치부(320P)의 제3 변(320s3)과 연결될 수 있다. 제2 방사부(RP2a)는 패치부(320P)의 제4 변(320s4)과 마주하며, 패치부(320P)의 제4 변(320s4)과 연결될 수 있다.

[0161] 제1 방사부(RP1a) 및 제2 방사부(RP2a) 각각의 길이(LRa)가 조절되어 추가되는 공진 주파수 대역이 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 방사부(RP1a) 및 제2 방사부(RP2a)에 의해 도 6에 도시된 안테나(300)의 공진 주파수와 인접한 대역 또는 떨어진 대역에서 추가적인 공진이 발생될 수 있다.

[0162] 도 19에서는 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 제2 전송부(320T2), 제1 방사부(RP1a), 및 제2 방사부(RP2a)가 통 전극 형태로 제공된 것을 예로 들어 도시하였으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 패치부(320P), 제1 전송부(320T1), 제2 전송부(320T2), 제1 방사부(RP1a), 및 제2 방사부(RP2a) 중 적어도 어느 하나는 개구를 포함하는 메쉬 구조를 가질 수 있다.

[0163] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 개략적인 단면도이다.

[0164] 도 20을 참조하면, 전자 장치(1000a)는 표시 패널(100a), 광학 필름(200), 안테나(300EB), 및 윈도우(400)를 포함할 수 있다. 표시 패널(100a)은 표시층(DPL) 및 표시층(DPL) 위에 배치된 센서층(ISLa)을 포함할 수 있다. 안테나(300EB)는 센서층(ISLa)에 내장될 수 있다.

[0165] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서층의 일부 구성을 도시한 평면도이다. 도 22는 도 21의 BB' 영역에 포함된 하나의 도전층을 도시한 평면도이다. 도 23은 도 21의 BB' 영역에 포함된 하나의 도전층을 도시한 평면도이다.

[0166] 도 21, 도 22, 및 도 23을 참조하면, 센서층(ISLa)에는 감지 영역(ISL-A)이 정의될 수 있고, 감지 영역(ISL-A)은 전자 장치(1000, 도 1 참조)의 표시 영역(1000A, 도 1 참조)에 대응될 수 있다.

[0167] 센서층(ISLa)은 복수의 전극들(SE1), 복수의 교차 전극들(SE2), 및 복수의 안테나(300EB)를 포함할 수 있다. 전자 장치(1000, 도 1 참조)는 전극들(SE1)과 교차 전극들(SE2) 사이의 상호정전용량의 변화를 통해 외부 입력에 대한 좌표 정보를 획득할 수 있다.

[0168] 전극들(SE1) 각각은 제2 방향(DR2)을 따라 연장될 수 있고, 전극들(SE1)은 제1 방향(DR1)으로 이격되어 배열될 수 있다. 교차 전극들(SE2) 각각은 제1 방향(DR1)을 따라 연장될 수 있고, 교차 전극들(SE2)은 제2 방향(DR2)으로 이격되어 배열될 수 있다. 전극들(SE1)과 교차 전극들(SE2)은 서로 교차할 수 있다.

[0169] 전극들(SE1) 각각은 제1 부분(SP1) 및 제2 부분(BR1)을 포함할 수 있다. 교차 전극들(SE2) 각각은 감지 패턴(SP2) 및 브릿지 패턴(BR2)을 포함할 수 있다. 제1 부분(SP1)은 감지 패턴(SP2)과 마주하는 부분일 수 있으며, 제2 부분(BR1)은 브릿지 패턴(BR2)과 절연 교차하는 부분일 수 있다. 평면 상에서 보았을 때, 제2 부분(BR1)은 브릿지 패턴(BR2)과 교차할 수 있다.

[0170] 전극들(SE1) 및 감지 패턴(SP2)은 서로 동일한 층 상에 배치될 수 있고, 브릿지 패턴(BR2)은 전극들(SE1) 및 감지 패턴(SP2)과 상이한 층 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 전극들(SE1) 및 감지 패턴(SP2)은 제1 도전층(160, 도 3 참조)에 포함될 수 있고, 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)은 제2 도전층(180, 도 3 참조)에 포함될 수 있으며, 이는 탑 브릿지 구조라 지칭될 수 있다. 또는, 전극들(SE1) 및 감지 패턴(SP2)은 제2 도전층(180, 도 3 참조)에 포함될 수 있고, 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)은 제1 도전층(180, 도 3 참조)에 포함될 수 있으며, 이는 바텀 브릿지 구조라 지칭될 수 있다.

[0171] 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)이 포함된 도전층, 예를 들어, 제1 또는 제2 도전층(160 또는 180, 도 3 참조)은 더미 패턴을 더 포함할 수 있다. 더미 패턴은 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)이 배치되지 않은 영역에 배치될 수 있다. 이 경우, 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)이 배치된 영역과 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)이 배치되지 않은 영역의 반사율의 차이가 감소될 수 있다. 따라서, 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)이 외부에서 시인되는 것이 방지될 수 있다. 더미 패턴은 전기적으로 플로팅될 수 있으며, 더미 패턴은 안테나(300EB) 및 브릿지 패턴(BR2)과 전기적으로 절연될 수 있다.

[0172] 도 22에서는 안테나(300EB)의 패치부는 메쉬 구조를 갖고, 안테나(300EB)의 전송부들은 통 전극 구조를 갖는 것을 예로 들어 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 안테나(300EB)는 도 6, 도 10a, 도 11, 도 16 내지 도 19의 안테나들(300, 300a, 300b, 300c, 300d, 300e, 300f) 중 어느 하나로 치환될 수도 있다.

[0173] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0174] 1000: 전자 장치 100: 표시 패널

320P: 패치부 320s1: 제1 변

320s2: 제2 변 320s3: 제3 변

320s4: 제4 변 320T1: 제1 전송부

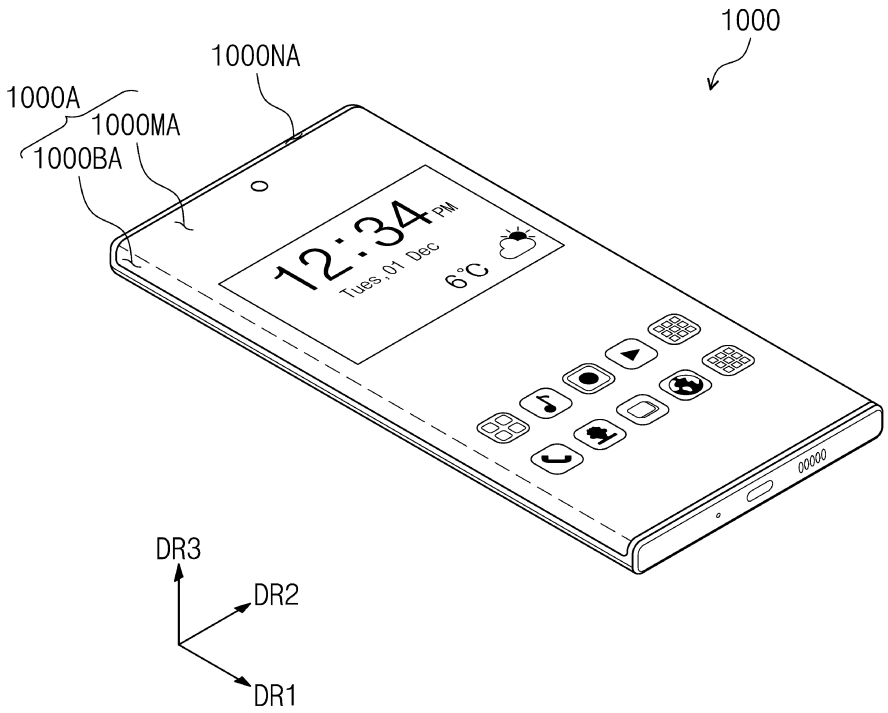
320T2: 제2 전송부 32011: 제1 전송 선로

32012: 제2 전송 선로 320c1: 제1 커플러

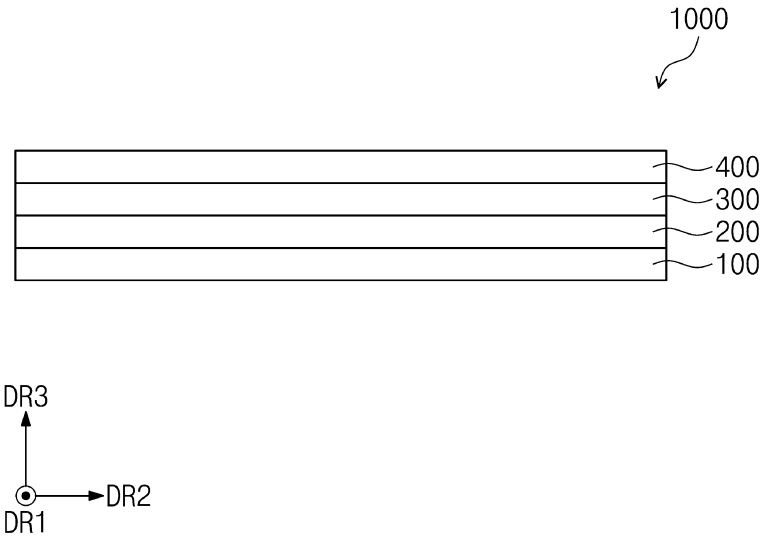
320c2: 제2 커플러

도면

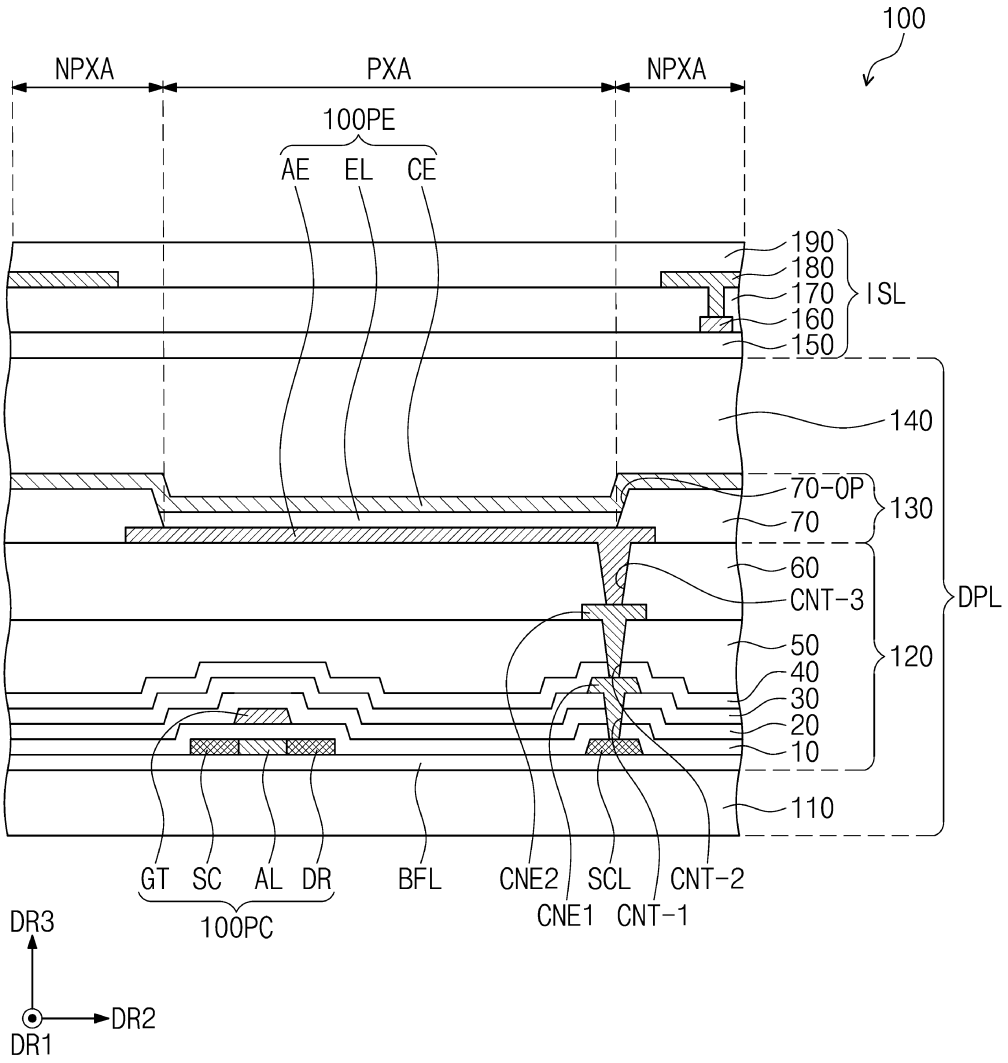
도면1


1000
1000NA
1000A
1000MA
1000BA
12:34 PM
Tues ,01 Dec
6°C
DR3
DR2
DR1

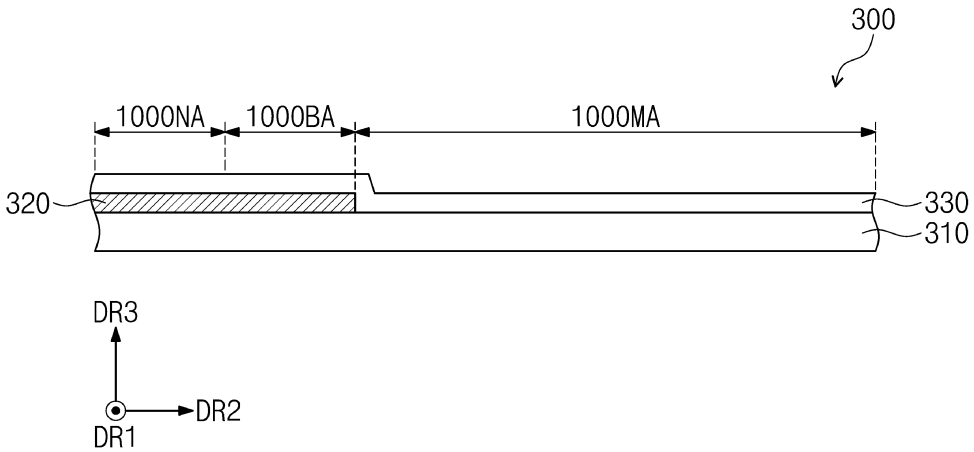
도면2


1000
400
300
200
100
DR3
DR2
DR1

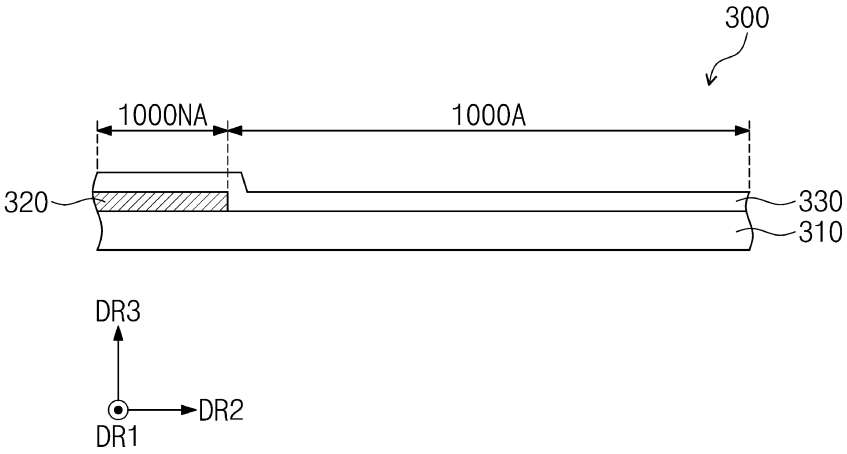
도면3


100
NPXA
PXA
NPXA
100PE
AE
EL
CE
190
180
170
160
150
ISL
140
70-0P
70
130
60
CNT-3
DPL
50
40
30
20
10
120
110
GT
SC
AL
DR
BFL
CNE2
SCL
CNT-2
CNE1
CNT-1
100PC
DR3
DR2
DR1

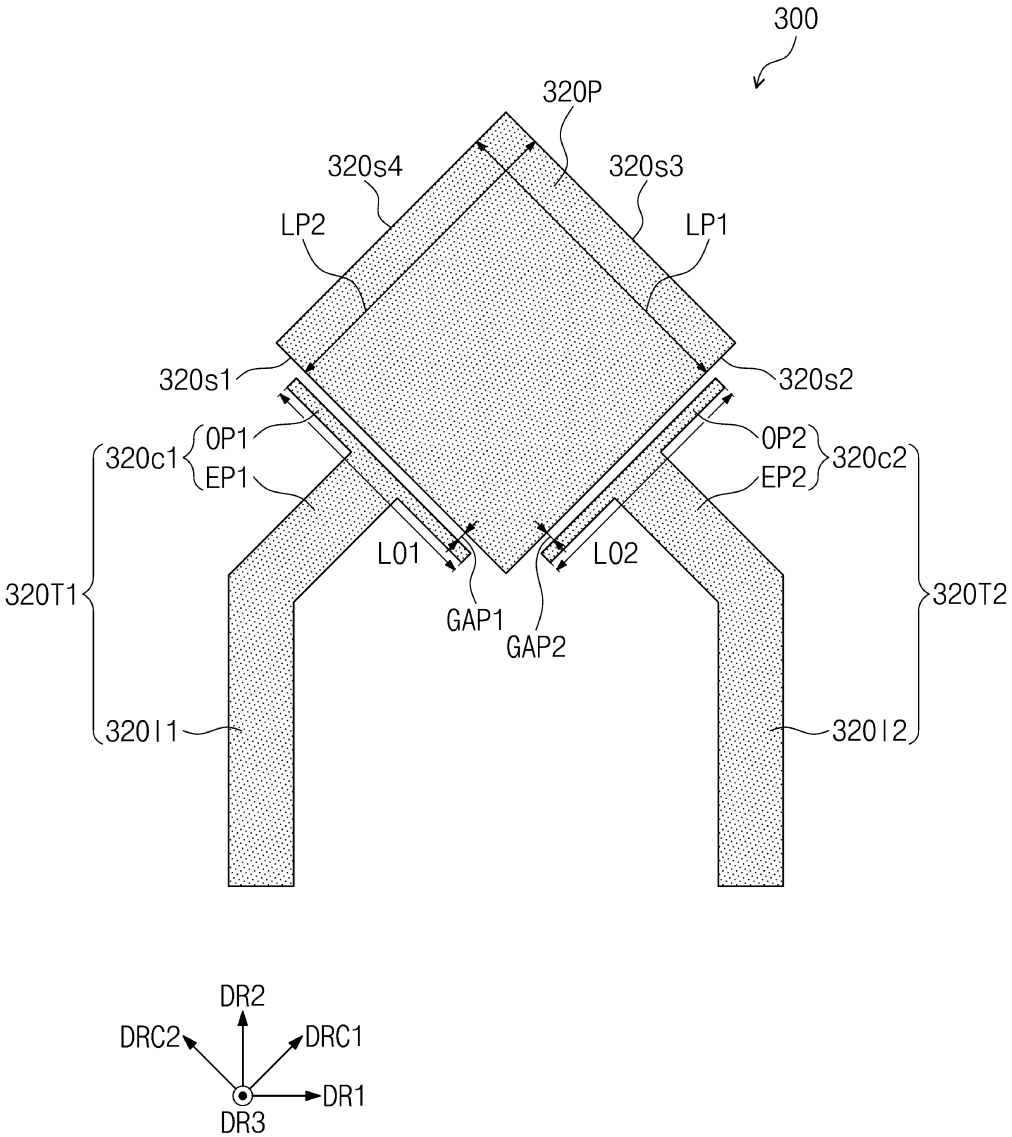
도면4


300
1000NA
1000BA
1000MA
320
330
310
DR3
DR2
DR1

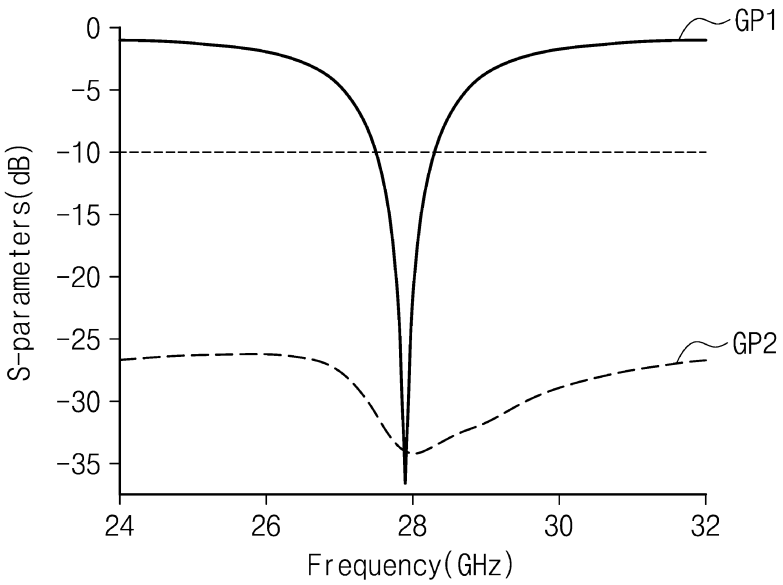
도면5


300
1000NA
1000A
320
330
310
DR3
DR2
DR1

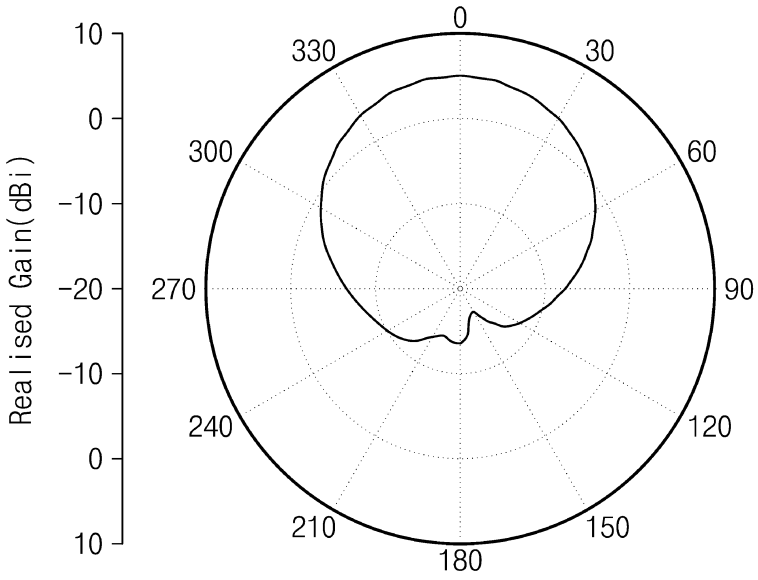
도면6


300
320P
320s4
320s3
LP2
LP1
320s1
320s2
0P1
320c1
EP1
0P2
320c2
EP2
L01
L02
320T1
GAP1
GAP2
320T2
320I1
320I2
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

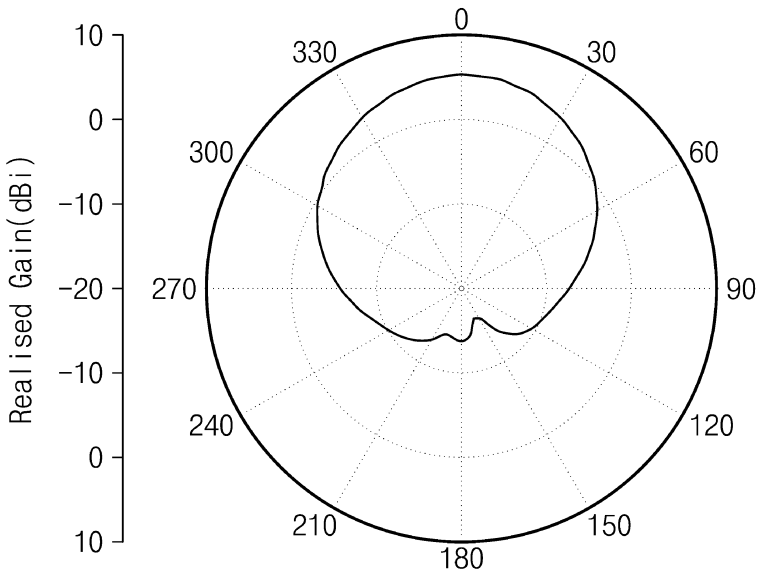
도면7


GP1
GP2
S-parameters(dB)
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
24
26
28
30
32
Frequency(GHz)

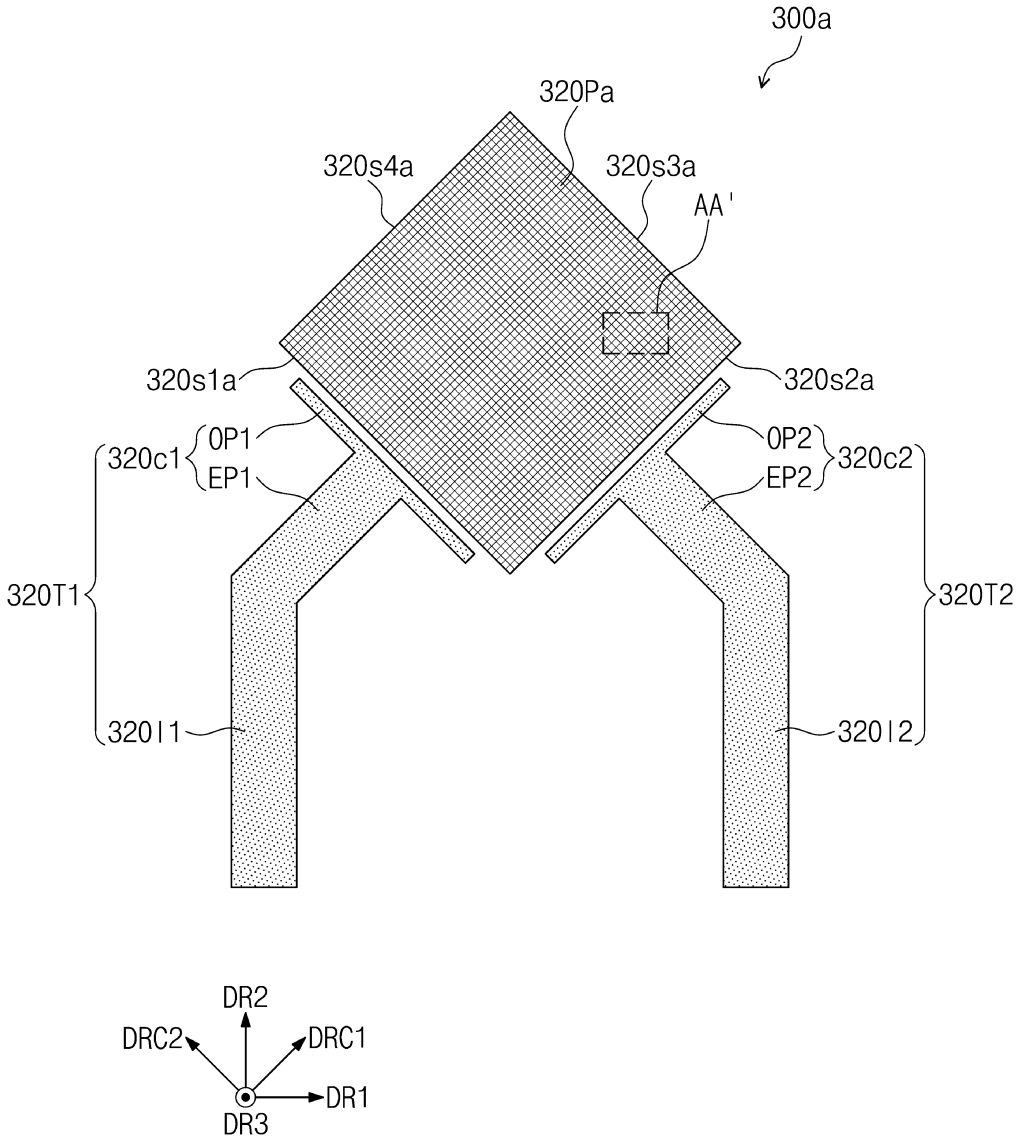
도면8


Realised Gain(dBi)
10
0
-10
-20
-10
0
10
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330

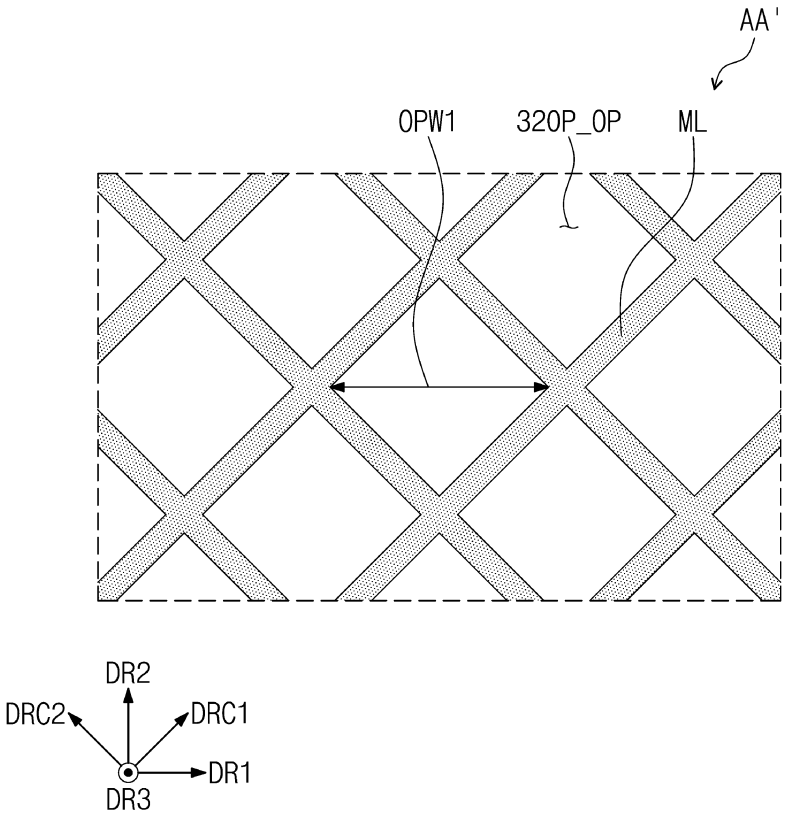
도면9


0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
10
0
-10
-20
-10
0
10
Realised Gain(dBi)

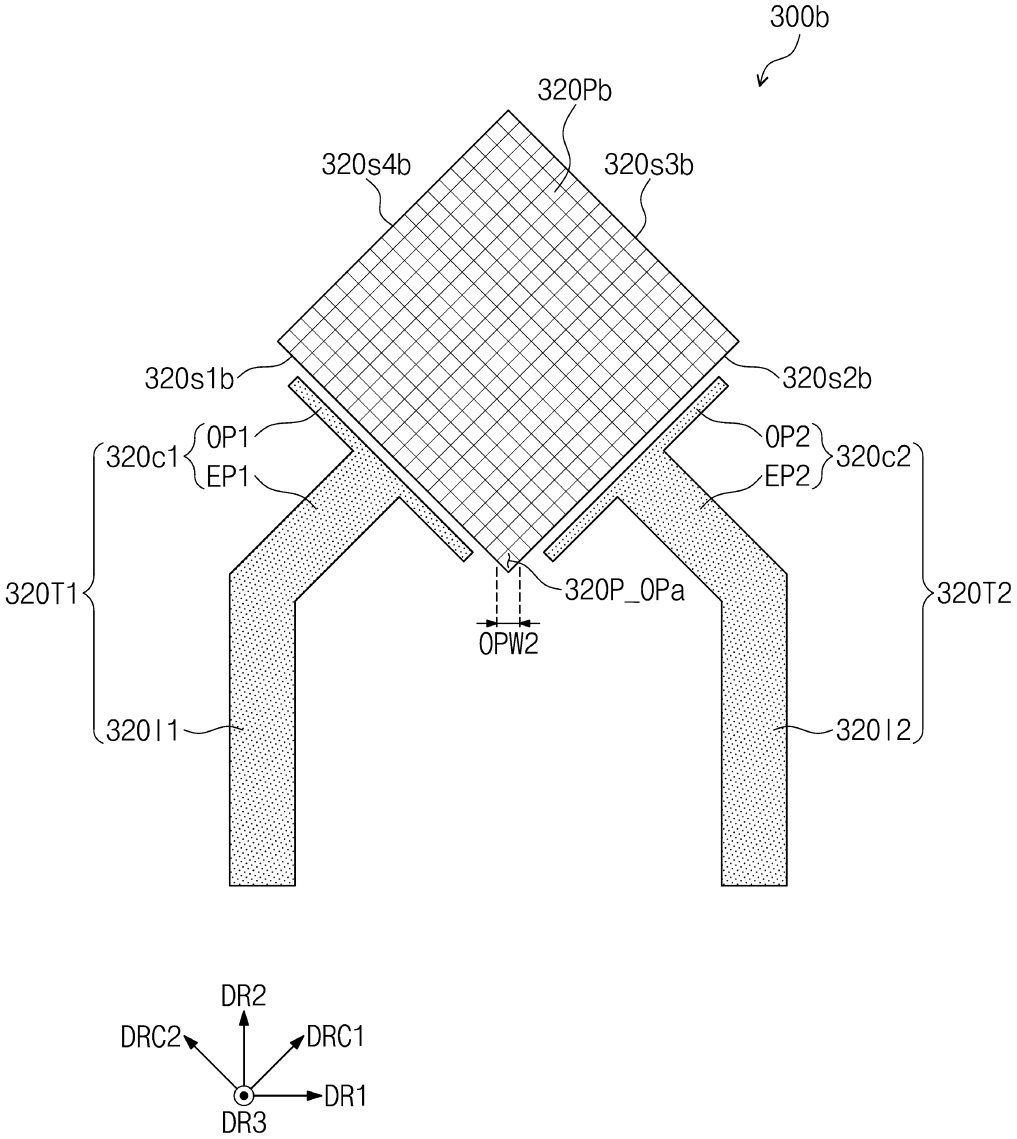
도면10a


300a
320Pa
320s4a
320s3a
AA'
320s1a
320s2a
320c1
0P1
EP1
0P2
EP2
320c2
320T1
320T2
320I1
320I2
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

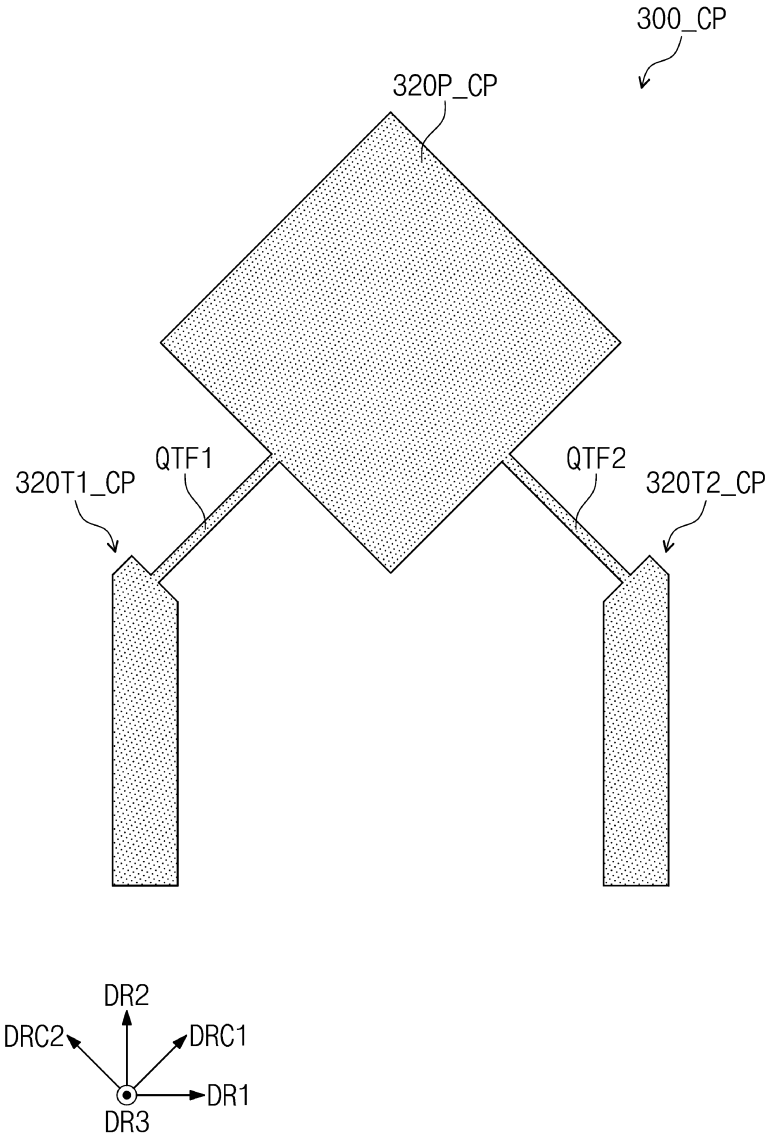
도면10b



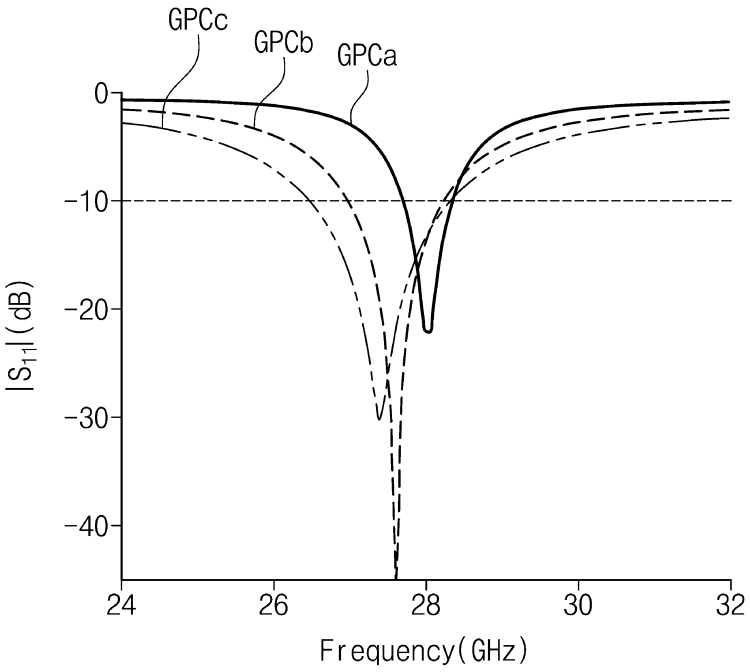
도면11


300b
320Pb
320s4b
320s3b
320s1b
320s2b
320c1
0P1
EP1
0P2
EP2
320c2
320T1
320P_0Pa
320T2
0PW2
320I1
320I2
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

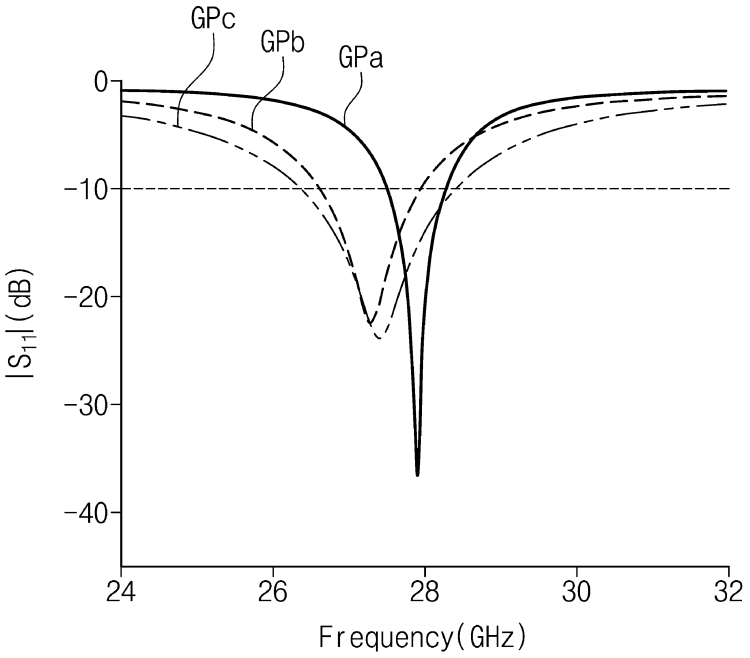
도면12


300_CP
320P_CP
320T1_CP
QTF1
QTF2
320T2_CP
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

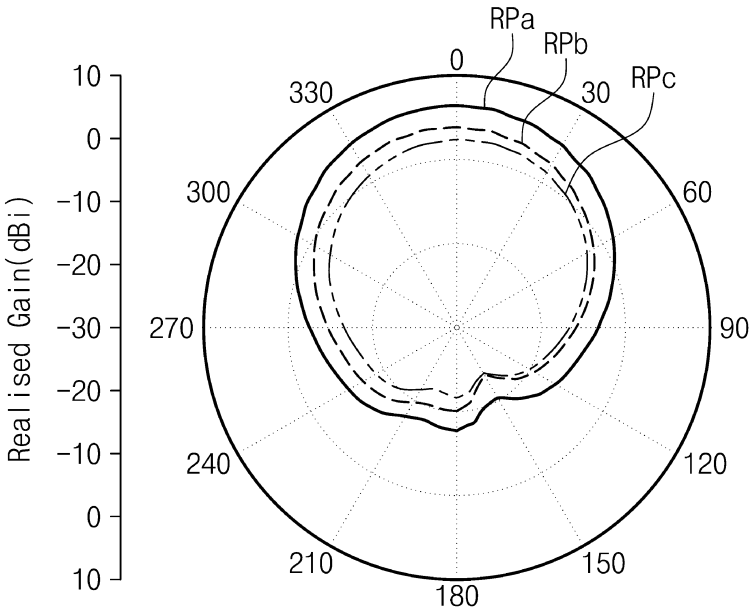
도면13


GPCc
GPCb
GPCa
0
-10
-20
-30
-40
|S11|(dB)
24
26
28
30
32
Frequency(GHz)

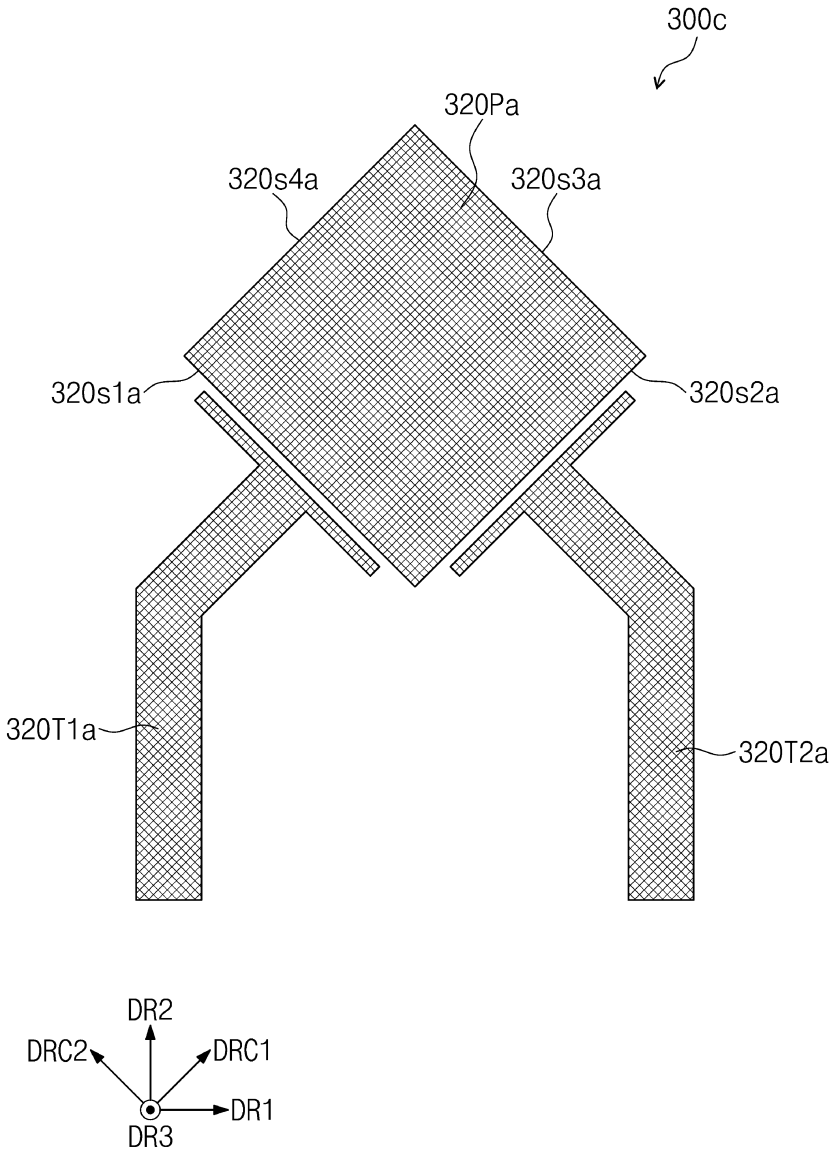
도면14


GPc
GPb
GPa
0
-10
-20
-30
-40
|S11|(dB)
24
26
28
30
32
Frequency(GHz)

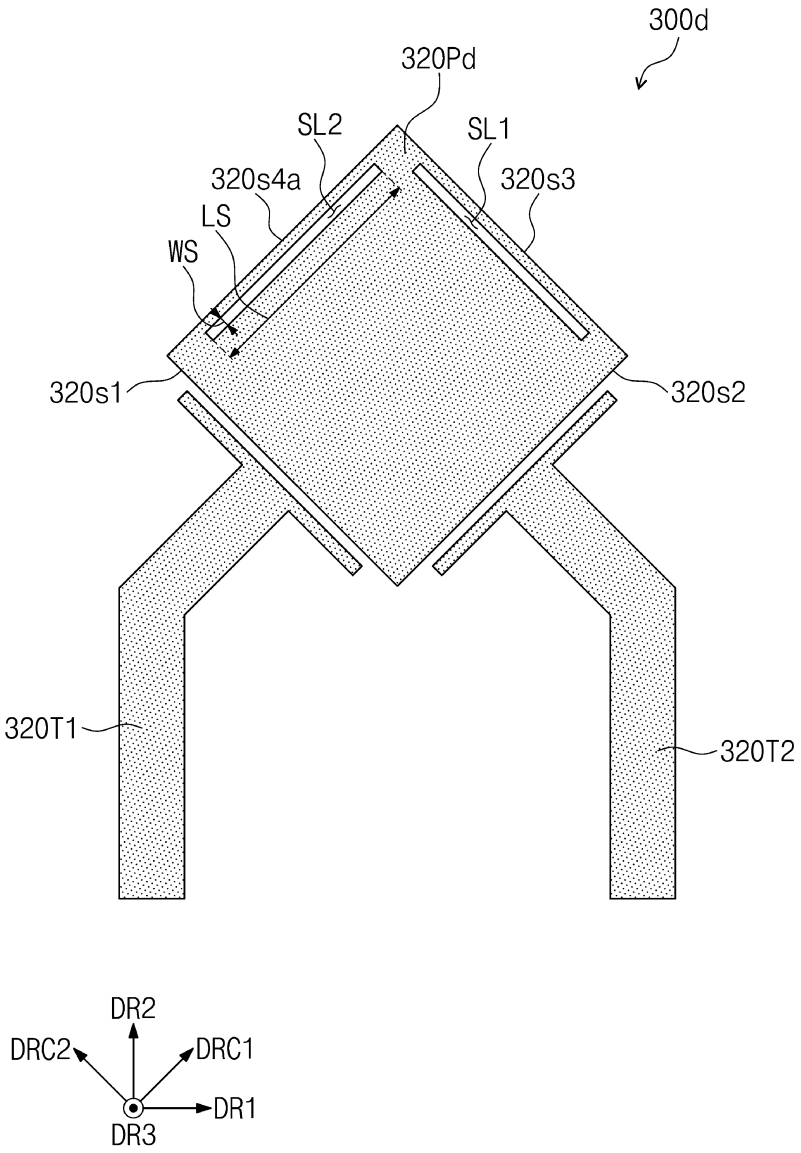
도면15


RPa
RPb
RPc
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
10
0
-10
-20
-30
-20
-10
0
10
Realised Gain(dBi)

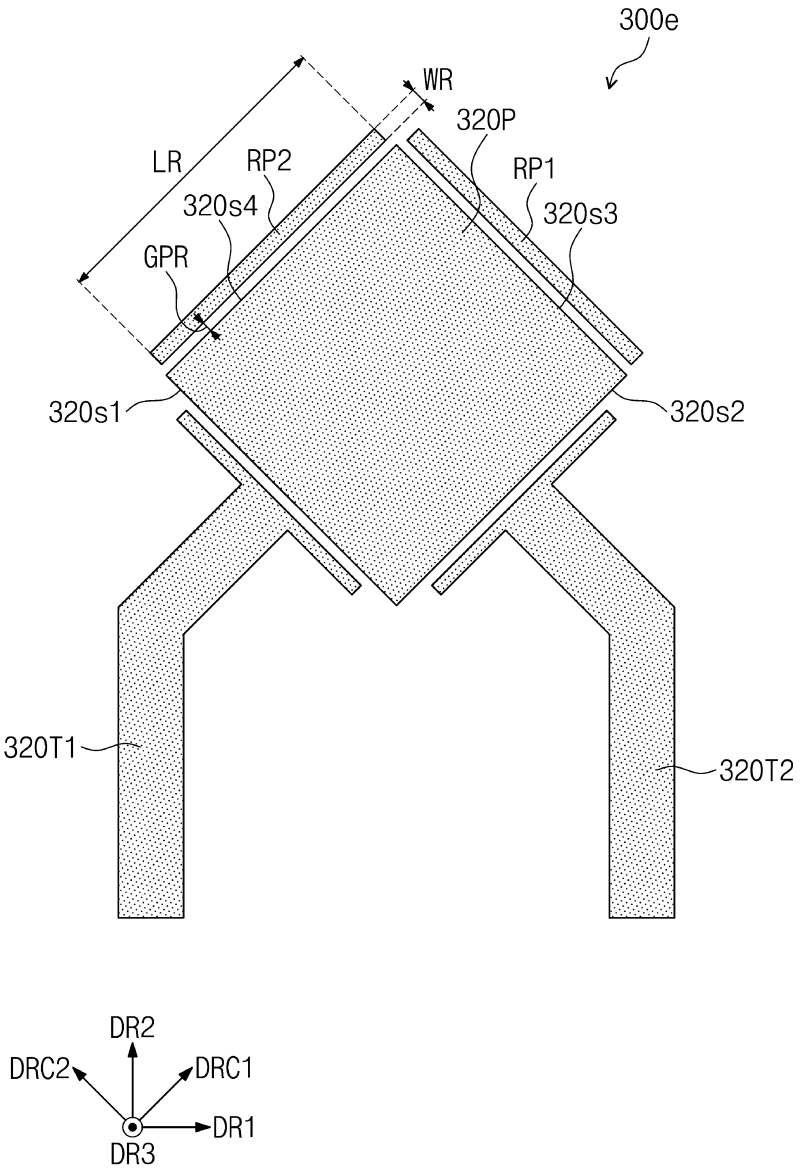
도면16


300c
320Pa
320s4a
320s3a
320s1a
320s2a
320T1a
320T2a
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

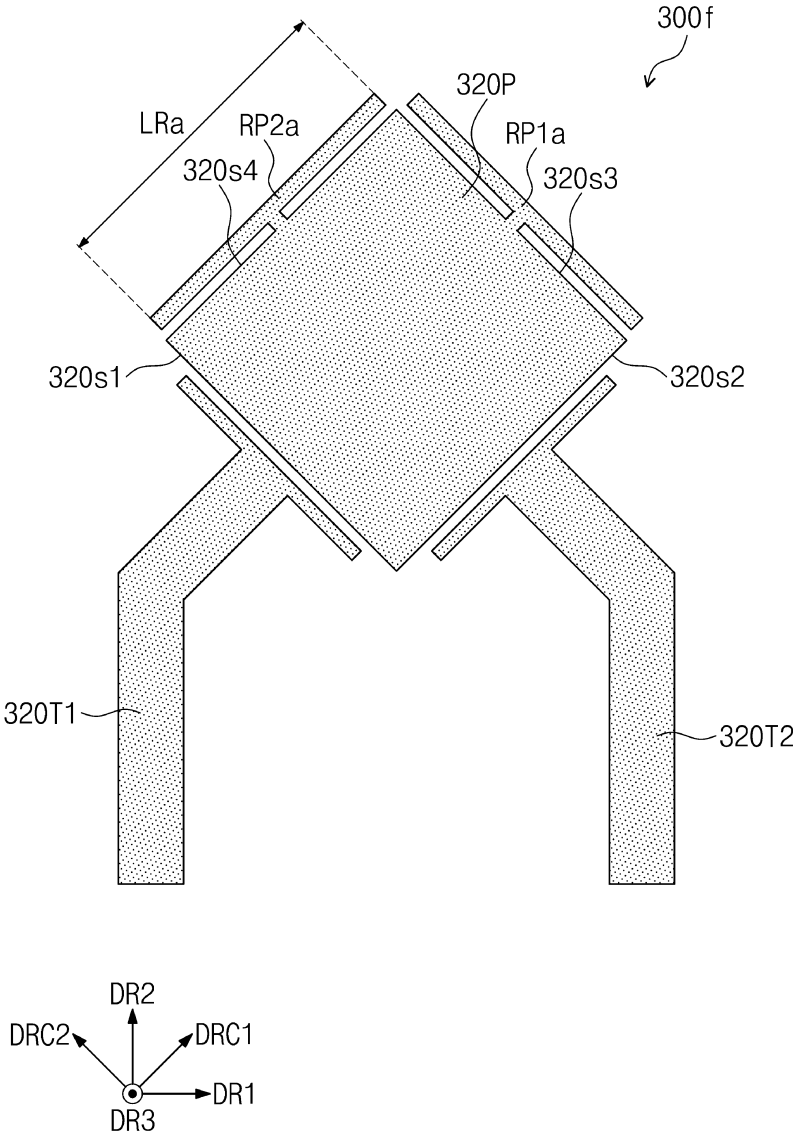
도면17


300d
320Pd
SL2
SL1
320s4a
320s3
LS
WS
320s1
320s2
320T1
320T2
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

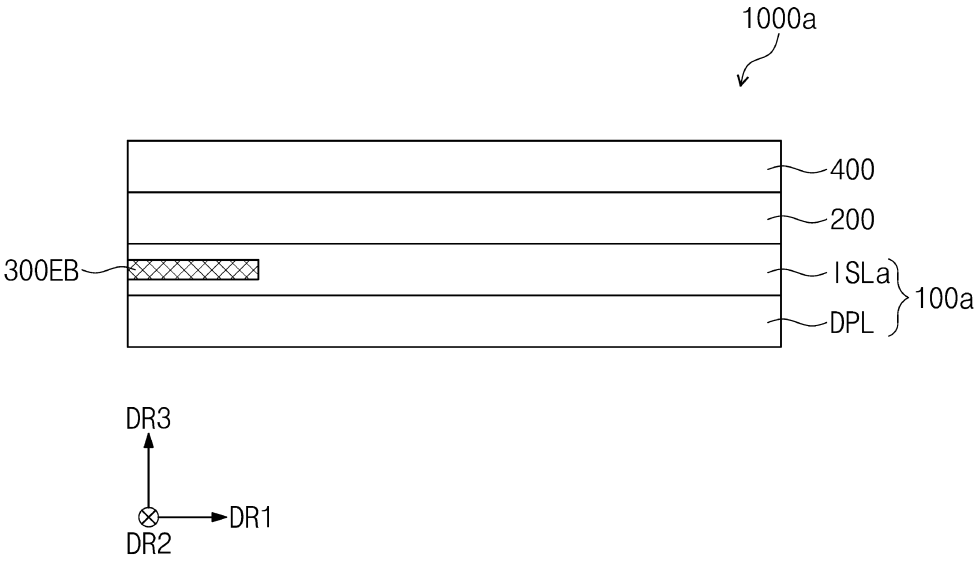
도면18


300e
WR
320P
LR
RP2
RP1
320s4
320s3
GPR
320s1
320s2
320T1
320T2
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

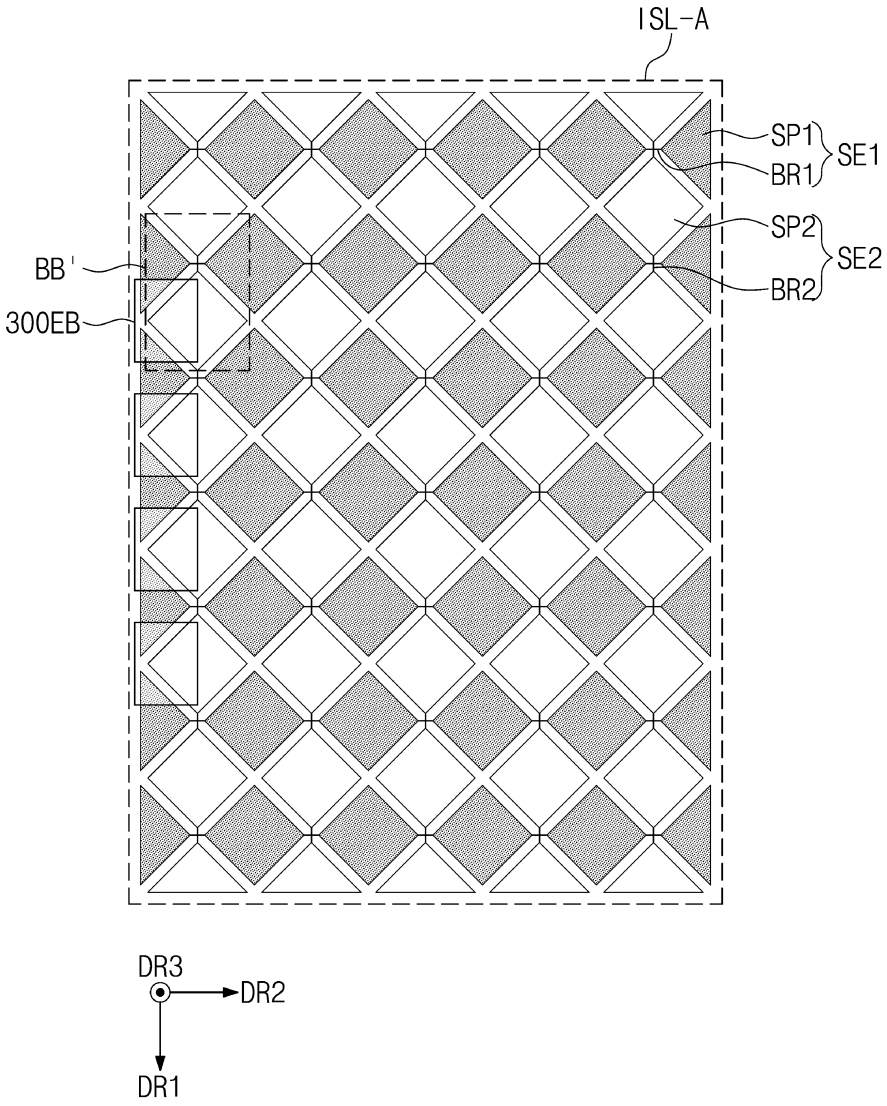
도면19


300f
320P
LRa
RP2a
RP1a
320s4
320s3
320s1
320s2
320T1
320T2
DR2
DRC2
DRC1
DR1
DR3

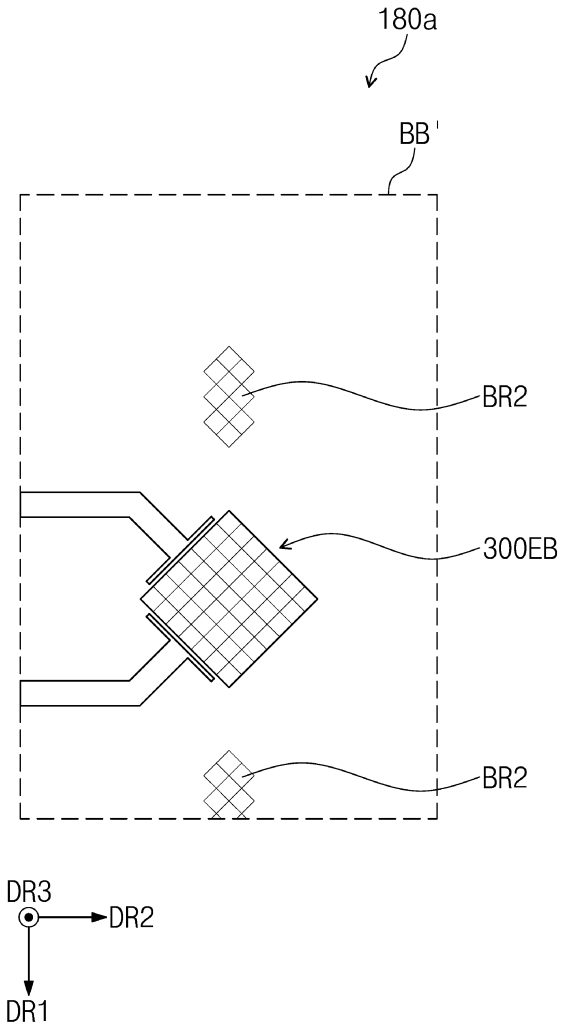
도면20



도면21



도면22



도면23

