



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월26일  
(11) 등록번호 10-2403005  
(24) 등록일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01Q 1/24 (2006.01) H01Q 1/38 (2015.01)  
(52) CPC특허분류  
H01Q 1/243 (2013.01)  
H01Q 1/38 (2018.05)  
(21) 출원번호 10-2020-0146958  
(22) 출원일자 2020년11월05일  
심사청구일자 2021년06월22일  
(65) 공개번호 10-2022-0060860  
(43) 공개일자 2022년05월12일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP107176942 A

(73) 특허권자  
동우 화인캡 주식회사  
전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)  
(72) 발명자  
이원희  
인천광역시 미추홀구 학익소로61번길 135, 33동  
1302호(학익동, 신동아아파트5차)  
이재현  
경기도 의왕시 호성로 48-7, 102동 1803호 (오전  
동, 진달래아파트)  
최병진  
인천광역시 남동구 은봉로165번길 24, 109동 804  
호 (논현동, 논현휴먼시아숲속마을1단지아파트)  
(74) 대리인  
특허법인리체

전체 청구항 수 : 총 17 항

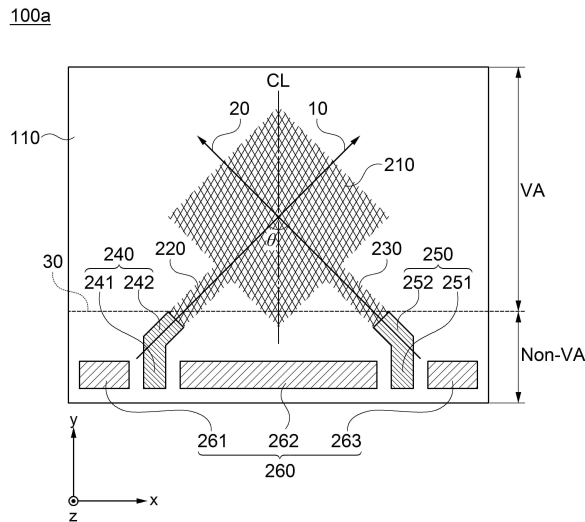
심사관 : 김정석

(54) 발명의 명칭 안테나 소자, 안테나 장치 및 이를 포함하는 디스플레이 장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 안테나 소자는 메쉬(mesh) 구조로 형성되는 방사 패턴; 상기 방사 패턴에 연결되고 메쉬 구조로 형성되는 제1 전송 선로 및 제2 전송 선로; 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로에 각각 연결되고, 솔리드(solid) 구조로 형성된 굴곡진 제1 신호 패드 및 제2 신호 패드; 를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

메쉬(mesh) 구조로 형성되는 방사 패턴;

상기 방사 패턴에 연결되고 메쉬 구조로 형성되는 제1 전송 선로 및 제2 전송 선로;

상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로에 각각 연결되고, 솔리드(solid) 구조로 형성된 굴곡진 제1 신호 패드 및 제2 신호 패드; 를 포함하는,

안테나 소자.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 전송 선로는 제1 방향으로 연장되어 상기 방사 패턴에 연결되고, 상기 제2 전송 선로는 제2 방향으로 연장되어 상기 방사 패턴에 연결되는,

안테나 소자.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 교차하는,

안테나 소자.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향 사이의 각도는  $80^\circ$  내지  $100^\circ$  인,

안테나 소자.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 신호 패드는 상기 안테나 소자의 길이 방향으로 연장되는 제1 세그먼트와 상기 제1 세그먼트로부터 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 제1 전송 선로에 연결되는 제2 세그먼트를 포함하고,

상기 제2 신호 패드는 상기 안테나 소자의 길이 방향으로 연장되는 제3 세그먼트와 상기 제3 세그먼트로부터 상기 제2 방향으로 연장되어 상기 제2 전송 선로에 연결되는 제4 세그먼트를 포함하는,

안테나 소자.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 방사 패턴은 마름모 형상을 가지며,

상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 상기 방사 패턴의 이웃하는 두 변에 각각 연결되는,

안테나 소자.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,  
 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 각 변의 중심에 연결되는,  
 안테나 소자.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
 상기 방사 패턴은 직사각형 형상을 가지며,  
 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 상기 방사 패턴의 이웃하는 두 꼭지점에 각각 연결되는,  
 안테나 소자.

**청구항 9**

제1항에 있어서,  
 상기 안테나 소자는 시각 영역과 비시각 영역을 포함하며,  
 상기 방사 패턴, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 상기 시각 영역에 배치되고,  
 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드는 비시각 영역에 배치되는,  
 안테나 소자.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드는,  
 상기 안테나 소자의 길이 방향으로, 상기 시각 영역과 상기 비시각 영역의 경계선으로부터 상기 비시각 영역 쪽으로 0.5mm 이격된 제1 선은 넘고, 상기 경계선으로부터 상기 시각 영역 쪽으로 0.5mm 이격된 제2 선은 넘지 않는,  
 안테나 소자.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는,  
 상기 방사 패턴의 중심선을 기준으로 서로 대칭인,  
 안테나 소자.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드는,  
 상기 방사 패턴의 중심선을 기준으로 서로 대칭인,  
 안테나 소자.

**청구항 13**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드 주변에 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드와 분리되도록 배치된 그라운드 패드; 를 더 포함하는,

안테나 소자.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 그라운드 패드는,

상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드를 사이에 두고 서로 마주보도록 배치된 제1 그라운드 패드 및 제2 그라운드 패드;

상기 제1 신호 패드와 상기 제2 신호 패드 사이에 배치된 제3 그라운드 패드; 를 포함하는,

안테나 소자.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 방사 패턴, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로 주변에 배치된 더미 패턴; 을 더 포함하는,

안테나 소자.

**청구항 16**

제1항의 안테나 소자;

상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드와 연결된 회로 배선을 포함하는 회로 기판; 및

상기 회로 기판 상에 배치되고 상기 회로 배선과 연결된 안테나 구동부; 를 포함하는,

안테나 장치.

**청구항 17**

제1항의 안테나 소자를 포함하는,

디스플레이 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 안테나 소자, 안테나 장치 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 와이 파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth) 등과 같은 무선 통신 기술이 디스플레이 장치와 결합되어, 예를 들면 스마트폰 형태로 구현되고 있다. 이 경우, 안테나가 디스플레이 장치에 결합되어 통신 기능이 수행될 수 있다.

[0003] 최근 이동통신 기술이 진화하면서, 초고주파 대역의 통신을 수행하기 위한 안테나가 디스플레이 장치에 결합될 필요가 있다. 또한, 최근 투명 디스플레이, 플렉시블 디스플레이와 같은 박형, 고투명, 고해상도의 디스플레이 장치가 개발되면서, 안테나 역시 향상된 투명성, 유연성을 갖도록 개발될 필요가 있다.

[0004] 디스플레이 장치의 화면이 대면적화 되면서, 베젤부 혹은 차광부의 공간 혹은 면적은 감소되고 있는 추세이다. 이 경우, 안테나가 내장될 수 있는 공간 혹은 면적 역시 제한되며, 이에 따라, 안테나에 포함되는 신호 송수신을 위한 방사 패턴이 디스플레이 장치의 표시 영역과 중첩될 수 있다. 따라서, 디스플레이 장치의 이미지가 안테나의 방사 패턴에 의해 가려지거나 방사 패턴이 사용자에게 시인되어 이미지 품질이 저하될 수 있다.

[0005] 한편, 이중 편파 안테나는 수직 또는 수평 편파만을 가지는 일반적인 단일 편파 안테나와 달리 일정 각도의 편파 2개를 동시에 갖는 안테나로서, 이동 통신 시스템에서 설치와 운용 유지비를 절감할 수 있는 기술로 부각되고 있다.

[0006] 따라서, 사용자에게 시인되지 않으며, 제한된 공간 안에서 고주파 통신을 구현하기 위한 이중 편파 안테나 설계가 필요하다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허공보 제10-2012-0052784호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 안테나 소자, 안테나 장치 및 이를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 1. 메쉬(mesh) 구조로 형성되는 방사 패턴; 상기 방사 패턴에 연결되고 메쉬 구조로 형성되는 제1 전송 선로 및 제2 전송 선로; 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로에 각각 연결되고, 솔리드(solid) 구조로 형성된 굴곡진 제1 신호 패드 및 제2 신호 패드; 를 포함하는, 안테나 소자.
- [0010] 2. 위 1에 있어서, 상기 제1 전송 선로는 제1 방향으로 연장되어 상기 방사 패턴에 연결되고, 상기 제2 전송 선로는 제2 방향으로 연장되어 상기 방사 패턴에 연결되는, 안테나 소자.
- [0011] 3. 위 2에 있어서, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 교차하는, 안테나 소자.
- [0012] 4. 위 3에 있어서, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향 사이의 각도는 80° 내지 100° 인, 안테나 소자.
- [0013] 5. 위 2에 있어서, 상기 제1 신호 패드는 상기 안테나 소자의 길이 방향으로 연장되는 제1 세그먼트와 상기 제1 세그먼트로부터 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 제1 전송 선로에 연결되는 제2 세그먼트를 포함하고, 상기 제2 신호 패드는 상기 안테나 소자의 길이 방향으로 연장되는 제3 세그먼트와 상기 제3 세그먼트로부터 상기 제2 방향으로 연장되어 상기 제2 전송 선로에 연결되는 제4 세그먼트를 포함하는, 안테나 소자.
- [0014] 6. 위 1에 있어서, 상기 방사 패턴은 마름모 형상을 가지며, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 상기 방사 패턴의 이웃하는 두 변에 각각 연결되는, 안테나 소자.
- [0015] 7. 위 6에 있어서, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 각 변의 중심에 연결되는, 안테나 소자.
- [0016] 8. 위 1에 있어서, 상기 방사 패턴은 직사각형 형상을 가지며, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 상기 방사 패턴의 이웃하는 두 꼭지점에 각각 연결되는, 안테나 소자.
- [0017] 9. 위 1에 있어서, 상기 안테나 소자는 시각 영역과 비시각 영역을 포함하며, 상기 방사 패턴, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는 상기 시각 영역에 배치되고, 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드는 비시각 영역에 배치되는, 안테나 소자.
- [0018] 10. 위 9에 있어서, 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드는, 상기 안테나 소자의 길이 방향으로, 상기 시각 영역과 상기 비시각 영역의 경계선으로부터 상기 비시각 영역 쪽으로 0.5mm 이격된 제1 선은 넘고, 상기 경계선으로부터 상기 시각 영역 쪽으로 0.5mm 이격된 제2 선은 넘지 않는, 안테나 소자.
- [0019] 11. 위 1에 있어서, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로는, 상기 방사 패턴의 중심선을 기준으로 서로 대칭인, 안테나 소자.
- [0020] 12. 위 1에 있어서, 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드는, 상기 방사 패턴의 중심선을 기준으로 서로 대칭인, 안테나 소자.
- [0021] 13. 위 1에 있어서, 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드 주변에 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드와 분리되도록 배치된 그라운드 패드; 를 더 포함하는, 안테나 소자.
- [0022] 14. 위 13에 있어서, 상기 그라운드 패드는, 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드를 사이에 두고 서로 마주보도록 배치된 제1 그라운드 패드 및 제2 그라운드 패드; 상기 제1 신호 패드와 상기 제2 신호 패드 사이에

배치된 제3 그라운드 패드; 를 포함하는, 안테나 소자.

- [0023] 15. 위 1에 있어서, 상기 방사 전극, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로 주변에 상기 방사 전극, 상기 제1 전송 선로 및 상기 제2 전송 선로와 분리되도록 배치된 더미 패턴; 을 더 포함하는, 안테나 소자.
- [0024] 16. 위 1의 안테나 소자; 상기 제1 신호 패드 및 상기 제2 신호 패드와 연결된 회로 배선을 포함하는 회로 기판; 및 상기 회로 기판 상에 배치되고 상기 회로 배선과 연결된 안테나 구동부; 를 포함하는, 안테나 장치.
- [0025] 17. 위 1의 안테나 소자를 포함하는, 디스플레이 장치.

**발명의 효과**

- [0026] 일 실시예에 따른 안테나 소자는 방사 패턴과, 방사 패턴과 연결되고 서로 직교하는 2개의 전송 선로를 포함할 수 있다. 따라서 이중 편파 안테나를 구현할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 따른 안테나 소자는 전류 경로상의 일직선 부분은 메쉬 구조로 형성되고, 굴곡진 부분은 솔리드 구조로 형성될 수 있다. 방사 패턴과 연결되는 메쉬 구조의 전송 선로는 일직선으로 형성하고, 전송 선로에 연결되는 솔리드 구조의 신호 패드를 굴곡지게 형성함으로써, 전류 경로 상의 굴곡으로 인한 신호 손실을 최소화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 일 실시예에 따른 안테나 소자를 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 안테나 소자의 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 신호 패드들의 배치 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 다른 실시예에 따른 안테나 소자의 개략적인 평면도이다.
- 도 5는 또 다른 실시예에 따른 안테나 소자의 개략적인 평면도이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 안테나 장치를 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 나타내는 개략적인 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 이하 도면을 참고하여, 본 발명의 실시예들을 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 다만, 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- [0030] 본 명세서에서 설명되는 안테나 소자는 투명 필름 형태로 제작되는 마이크로스트립 패치 안테나(microstrip patch antenna)일 수 있다. 안테나 소자는, 예를 들면 고주파 또는 초고주파(예컨대, 3G, 4G, 5G, 또는 그 이상) 이동통신, Wi-Fi, 블루투스, NFC(Near Field Communication), GPS(Global Positioning System) 등을 위한 전자 장치에 적용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서, 전자 장치는 휴대폰, 스마트폰, 태블릿, 노트북, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션 장치, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 웨어러블 디바이스 등을 포함할 수 있고, 웨어러블 디바이스는 손목시계형, 손목 밴드형, 반지형, 벨트형, 목걸이형, 발목 밴드형, 허벅지 밴드형, 팔뚝 밴드형 등을 포함할 수 있다. 그러나 전자 장치는 상술한 예에 제한되지 않으며, 웨어러블 디바이스 역시 상술한 예에 제한되지 않는다. 또한, 안테나 소자는 차량, 건축물 등 다양한 대상 구조물에 적용될 수 있다.
- [0031] 이하 도면들에서, 유전층의 상면에 평행하며 서로 수직하게 교차하는 두 방향을 x 방향 및 y 방향으로 정의하고, 유전층의 상면에 대해 수직한 방향을 z 방향으로 정의한다. 예를 들면, x 방향은 안테나 소자의 너비 방향, y 방향은 안테나 소자의 길이 방향, z 방향은 안테나 소자의 두께 방향에 해당될 수 있다.
- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 안테나 소자를 나타내는 개략적인 단면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 안테나 소자(100)는 유전층(110) 및 안테나 패턴층(120)을 포함할 수 있다.
- [0034] 유전층(110)은 소정의 유전율을 갖는 절연 물질을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 유전층(110)은 글래스,

실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 금속 산화물 등과 같은 무기 절연 물질, 또는 에폭시 수지, 아크릴 수지, 이미드 계열 수지 등과 같은 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 유전층(110)은 안테나 패턴층(120)이 형성되는 안테나 소자(100)의 필름 기재로서 기능할 수 있다.

- [0035] 일 실시예에 따르면, 투명 필름이 유전층(110)으로 제공될 수 있다. 이때 투명 필름은 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 등의 열가소성 수지 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2 이상이 조합되어 사용될 수 있다. 또한, (메타)아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화성 수지 또는 자외선 경화형 수지로 된 투명 필름이 유전층(110)으로 활용될 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 따르면, 광학 투명 점착제(Optically clear Adhesive: OCA), 광학 투명 수지(Optically Clear Resin: OCR) 등과 같은 점접착 필름이 유전층(110)에 포함될 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 따르면, 유전층(110)은 실질적으로 단일 층으로 형성되거나, 적어도 2층 이상의 복층 구조로 형성될 수 있다.
- [0038] 유전층(110)에 의해 정전용량(capacitance) 또는 인덕턴스(inductance)가 형성되어, 안테나 소자(100)가 구동 혹은 센싱할 수 있는 주파수 대역이 조절될 수 있다. 유전층(110)의 유전율이 약 12를 초과하는 경우, 구동 주파수가 지나치게 감소하여, 원하는 고주파 대역에서의 구동이 구현되지 않을 수 있다. 따라서, 일 실시예에 따르면, 유전층(110)의 유전율은 약 1.5 내지 12 범위, 바람직하게는 약 2 내지 12 범위로 조절될 수 있다.
- [0039] 일 실시예에 따르면, 안테나 소자(100)가 실장되는 디스플레이 장치 내부의 절연층(예를 들면, 디스플레이 패널의 인캡슐레이션 층, 패시베이션 층 등)이 유전층(110)으로 제공될 수도 있다.
- [0040] 안테나 패턴층(120)은 유전층(110)의 상면 상에 배치될 수 있다.
- [0041] 안테나 패턴층(120)은 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 니오븀(Nb), 탄탈륨(Ta), 바나듐(V), 철(Fe), 망간(Mn), 코발트(Co), 니켈(Ni), 아연(Zn), 주석(Sn), 몰리브덴(Mo), 칼슘(Ca) 등과 같은 저저항 금속 또는 이들 중 적어도 하나를 함유하는 합금을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상이 조합되어 사용될 수 있다. 예를 들면, 안테나 패턴층(120)은 저저항 구현을 위해 은(Ag) 또는 은 합금(예를 들면 은-팔라듐-구리(APC) 합금)을 포함할 수 있다. 다른 예를 들면, 안테나 패턴층(120)은 저저항 및 미세 선폭 패터닝을 고려하여 구리(Cu) 또는 구리 합금(예를 들면, 구리-칼슘(CuCa) 합금)을 포함할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 따르면, 안테나 패턴층(120)은 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO), 인듐아연주석 산화물(ITZO), 아연 산화물(ZnOx), 산화 구리(CuO) 등과 같은 투명 전도성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0043] 일 실시예에 따르면, 안테나 패턴층(120)은 투명 도전성 산화물 층 및 금속층의 적층 구조를 포함할 수 있으며, 예를 들면, 투명 도전성 산화물 층-금속층의 2층 구조 또는 투명 도전성 산화물 층-금속층-투명 도전성 산화물 층의 3층 구조를 가질 수도 있다. 이 경우, 금속층에 의해 플렉시블 특성이 향상되면서, 저항을 낮추어 신호 전달 속도가 향상될 수 있으며, 투명 도전성 산화물 층에 의해 내부식성, 투명성이 향상될 수 있다.
- [0044] 일 실시예에 따르면, 안테나 패턴층(120)은 흑화 처리될 수 있다. 예를 들면, 안테나 패턴층(120)의 표면을 열산화시켜 반사율을 감소시킬 수 있다. 따라서, 안테나 패턴층(120) 표면의 광반사에 의한 패턴 시인을 감소시킬 수 있다.
- [0045] 안테나 패턴층(120)의 금속층의 표층 부분을 흑화 처리하여 금속층의 일부분이 금속 산화물이나 금속 황화물로 이루어지는 흑화층을 형성할 수 있다. 또한, 금속층 상에, 흑색 재료의 도막이나, 니켈이나 크롬 등의 도금층과 같은 흑화층을 형성할 수 있다.
- [0046] 흑화층은 금속층의 반사도를 저하시켜 금속층의 투명성 및 시인성을 향상시키기 위한 것으로, 예를 들면, 실리콘 옥사이드, 금속 산화물, 구리, 몰리브덴, 탄소, 주석, 크롬, 니켈 및 코발트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

다.

- [0047] 흑화층의 조성 및 두께는 원하는 흑화 정도에 따라 다양하게 조절될 수 있다.
- [0048] 안테나 패턴층(120)에 대한 구체적인 설명은 도 2 내지 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0049] 일 실시예에 따르면, 안테나 소자(100)는 그라운드층(130)을 더 포함할 수 있다. 안테나 소자(100)가 그라운드층(130)을 포함함으로써 수직 방사 특성이 구현될 수 있다.
- [0050] 그라운드층(130)은 유전층(110)의 저면 상에 배치될 수 있다. 그라운드층(130)은 유전층(110)을 사이에 두고 안테나 패턴층(120)과 중첩될 수 있다. 예를 들면, 그라운드층(130)은 안테나 패턴층(120)의 방사 패턴(도 2의 210 참조)과 전체적으로 중첩될 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따르면, 안테나 소자(100)가 실장되는 디스플레이 장치 또는 디스플레이 패널의 도전성 부재가 그라운드층(130)으로 제공될 수 있다. 예를 들면, 도전성 부재는 디스플레이 패널에 포함된 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극, 소스/드레인 전극, 화소 전극, 공통 전극, 데이터 라인, 스캔 라인 등과 같은 전극 또는 배선, 및 디스플레이 장치의 SUS(Stainless steel) 플레이트, 방열 시트, 디지털라이저(digitizer), 전자파 차폐층, 압력센서, 지문센서 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 도 2는 일 실시예에 따른 안테나 소자의 개략적인 평면도이고, 도 3은 신호 패드들의 배치 위치를 설명하기 위한 도면이다. 도 2의 안테나 소자(100a)는 도 1의 안테나 소자(100)의 일 실시예일 수 있다.
- [0053] 도 2 및 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 안테나 소자(100a)는 유전층(110) 상에 배치된 안테나 패턴층(120)을 포함하며, 안테나 패턴층(120)은 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220), 제2 전송 선로(230), 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)를 포함할 수 있다.
- [0054] 방사 패턴(210)은 유전층(110) 상에서 메쉬(mesh) 구조로 형성될 수 있다. 이를 통해 방사 패턴(210)의 투과율이 증가될 수 있으며, 안테나 소자(100a)의 유연성이 향상될 수 있다. 따라서, 안테나 소자(100a)는 디스플레이의 표시 영역에 존재해도 시인되지 않으며, 플렉시블 디스플레이 장치에 효과적으로 적용될 수 있다.
- [0055] 방사 패턴(210)의 길이 및 너비는 원하는 공진 주파수, 방사 저항 및 이득에 따라 결정될 수 있다.
- [0056] 방사 패턴(210)은 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)에 전기적으로 연결되어 제1 전송 선로(220) 및/또는 제2 전송 선로(230)를 통해 급전될 수 있다. 구체적으로 방사 패턴(210)은 제1 전송 선로(220) 및/또는 제2 전송 선로(230)로부터 전기 신호를 전달받아 전자기파 신호로 변환하고, 변환된 전자기파 신호를 방사할 수 있다. 또한, 방사 패턴(210)은 전자기파 신호를 수신하여 전기 신호로 변환할 수 있다.
- [0057] 일 실시예에 따르면, 방사 패턴(210)은 도 2에 도시된 바와 같이 마름모 형상으로 구현될 수 있으나, 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 제1 전송 선로(220)는 유전층(110) 상에서 제1 신호 패드(240)로부터 제1 방향(10)으로 연장되어 방사 패턴(210)에 연결되고, 제2 전송 선로(230)는 유전층(110) 상에서 제2 신호 패드(250)로부터 제2 방향(20)으로 연장되어 방사 패턴(210)에 연결될 수 있다. 이를 통해, 제1 전송 선로(220)는 제1 신호 패드(240)와 방사 패턴(210)을 전기적으로 연결하고, 제2 전송 선로(230)는 제2 신호 패드(250)와 방사 패턴(210)을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0059] 제1 방향(10) 및 제2 방향(20)은 유전층(110)의 상면에 평행하며 y 방향(안테나 소자의 길이 방향)과 교차할 수 있다. 또한, 제1 방향(10) 및 제2 방향(20)은 서로 교차할 수 있다. 예를 들어, 제1 방향(10)과 제2 방향(20)이 이루는 각도( $\theta$ )는  $80^\circ$  내지  $100^\circ$  일 수 있으며, 바람직하게는  $90^\circ$  일 수 있다. 제1 전송 선로(230)와 제2 전송 선로(240)의 연장 방향을 서로 직교하도록 구현함으로써 이중 편파 안테나를 효과적으로 구현할 수 있다.
- [0060] 일 실시예에 따르면, 방사 패턴(210)이 도 2에 도시된 바와 같이 마름모 형상으로 구현되는 경우, 제1 전송 선로(220)와 제2 전송 선로(230)는 방사 패턴(210)의 이웃하는 두 변에 각각 연결될 수 있다. 이때, 제1 전송 선로(220)와 제2 전송 선로(230)는 각 변의 중심에 연결될 수 있다.
- [0061] 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)는 방사 패턴(210)과 실질적으로 동일한 도전 물질을 포함할 수 있다. 또한, 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)는 방사 패턴(210)과 일체로 연결되어 실질적으로 단일 부재로 형성되거나, 방사 패턴(210)과는 별개의 부재로 형성될 수 있다.
- [0062] 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)는 메쉬 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 방사 패턴(210)과 실질

적으로 동일한 형상(예컨대, 동일한 선폭, 동일한 간격 등)의 메쉬 구조로 형성될 수도 있고, 방사 패턴(210)과 실질적으로 상이한 형상의 메쉬 구조로 형성될 수도 있다.

- [0063] 제1 전송 선로(220)와 제2 전송 선로(230)는 방사 패턴(210)의 중심선(CL)을 기준으로 대칭될 수 있다. 이때, 방사 패턴(210)의 중심선(CL)은 방사 패턴(210)의 중심을 통과하고 방사 패턴(210)을 양분하는 가상의 선으로 정의될 수 있다. 중심선(CL)은 도 2에 도시된 바와 같이, y 방향(안테나 소자의 길이 방향)으로 연장될 수 있다.
- [0064] 제1 신호 패드(240)는 제1 전송 선로(220)에 연결되며 제1 전송 선로(220)를 통해 방사 패턴(210)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 신호 패드(240)는 제2 전송 선로(230)에 연결되며 제2 전송 선로(230)를 통해 방사 패턴(210)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 통해 제1 신호 패드(240)는 안테나 구동부(예컨대, RFIC(Radio Frequency Integrated Circuit) 등)와 방사 패턴(210)을 전기적으로 연결시키고, 제2 신호 패드(250)는 안테나 구동부와 방사 패턴(210)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예를 들면, 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250) 상에 연성 인쇄 회로 기판(Flexible Printed Circuit Board, FPCB)이 접합되고, FPCB의 전송 선로가 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예컨대 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)는, 이방성 전도 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)를 이용하여 상하로 전기적 도통이 가능하게 하고 좌우로는 절연되는 접합 방법인 ACF(Anisotropic Conductive Film) bonding 기법을 이용하거나 동축 케이블(coaxial cable)을 이용하여, FPCB에 전기적으로 연결될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 안테나 구동부는 FPCB 또는 별개의 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board, PCB) 상에 실장되어, FPCB의 전송 선로에 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라 방사 패턴(210)과 안테나 구동부는 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0065] 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)는 굴곡질 수 있다. 예를 들어, 제1 신호 패드(240)는 제1 세그먼트(241) 및 제2 세그먼트(242)를 포함할 수 있다. 제1 세그먼트(241)는 y 방향(안테나 소자의 길이 방향)으로 연장되어 제2 세그먼트(242)에 연결되고, 제2 세그먼트(242)는 제1 세그먼트(241)로부터 제1 방향(10)으로 연장되어 제1 전송 선로(220)에 연결될 수 있다. 이와 유사하게 제2 신호 패드(250)는 제3 세그먼트(251) 및 제4 세그먼트(252)를 포함할 수 있다. 제3 세그먼트(251)는 y 방향(안테나 소자의 길이 방향)으로 연장되어 제4 세그먼트(252)에 연결되고, 제4 세그먼트(252)는 제3 세그먼트(251)로부터 제2 방향(20)으로 연장되어 제2 전송 선로(230)에 연결될 수 있다.
- [0066] 일 실시예에 따르면 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)는 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)와 실질적으로 동일한 도전 물질을 포함할 수 있다. 또한, 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)는 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)와 각각 일체로 연결되어 실질적으로 단일 부재로 형성되거나, 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)와 별개의 부재로 형성될 수 있다.
- [0067] 일 실시예에 따르면 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)는 속이 찬 솔리드(solid) 구조로 형성될 수 있다. 이중 편파를 위해 2개의 전송 선로를 가지는 안테나를 구현하는 경우, 2개의 전송 선로는 굴곡질 수 있다. 이러한 전송 선로의 굴곡은 신호의 손실을 야기하며, 특히 전송 선로가 메쉬 구조로 형성되는 경우 신호의 손실은 증가한다. 이러한 신호 손실을 최소화하기 일 실시예에 따른 안테나 소자는 전류 경로상의 일직선 부분은 메쉬 구조로 형성되고, 굴곡진 부분은 솔리드 구조로 형성될 수 있다. 즉, 방사 패턴(210)과 연결되는 메쉬 구조의 전송 선로(220, 230)는 일직선으로 형성하고, 전송 선로(220, 230)에 연결되는 솔리드 구조의 신호 패드(240, 250)를 굴곡지게 형성함으로써, 메쉬 구조 선로의 굴곡으로 인한 신호 손실을 방지할 수 있다.
- [0068] 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)는 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)와 유사하게 방사 패턴(210)의 중심선(CL)을 기준으로 대칭될 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 따르면, 안테나 패턴층(120)은 그라운드 패드(260)를 더 포함할 수 있다.
- [0070] 그라운드 패드(260)는 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250) 주변에서 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)와 전기적, 물리적으로 이격되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 그라운드 패드(260)는 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)를 사이에 두고 x 방향(안테나 소자의 너비 방향)으로 서로 마주보도록 배치된 제1 그라운드 패드(261) 및 제2 그라운드 패드(263)와, 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250) 사이에 배치된 제3 그라운드 패드(262)를 포함할 수 있다.
- [0071] 그라운드 패드(260)는 전술한 금속 또는 합금을 포함하는 속이 찬 솔리드 구조로 형성될 수 있다.
- [0072] 한편, 안테나 소자(100a)는 시각 영역(VA)과 비시각 영역(Non-VA)을 포함할 수 있다. 여기서 시각 영역(VA)은 안테나 소자(100a)가 실장되는 디스플레이 장치의 표시 영역에 대응하며, 비시각 영역(Non-VA)은 안테나 소자

(100a)가 실장되는 디스플레이 장치의 주변 영역에 대응할 수 있다. 표시 영역은 시각 정보가 표시되는 영역을 나타내고, 주변 영역은 표시 영역의 양 측부 및/또는 양 단부에 배치된 불투명한 영역을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역은 디스플레이 장치의 차광부 또는 베젤부에 해당될 수 있다.

- [0073] 시각 영역(VA)에는 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)가 배치될 수 있고, 비시각 영역(Non-VA)에는 제1 신호 패드(240), 제2 신호 패드(250) 및 그라운드 패드(260)가 배치될 수 있다.
- [0074] 일 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)는, y 방향(안테나 소자의 길이 방향)으로, 시각 영역(VA)과 비시각 영역(Non-VA)의 경계선(30)으로부터 비시각 영역(Non-VA) 쪽으로 0.5mm 이격된 제1 선(31)은 넘고, 경계선(30)으로부터 시각 영역(VA) 쪽으로 0.5mm 이격된 제2 선(32)은 넘지 않도록 비시각 영역(Non-VA)에 배치될 수 있다.
- [0075] 한편, 도 2는 방사 패턴(210)의 일부가 비시각 영역(Non-VA) 상에 배치되는 예를 도시하나 이는 일 실시예에 불과하다. 즉, 방사 패턴(210) 및/또는 전송 선로(220, 230)의 크기 등에 따라 방사 패턴(210)은 선택적으로 시각 영역(VA)에만 배치되고, 비시각 영역(Non-VA)에는 배치되지 않을 수도 있다.
- [0076] 도 4는 다른 실시예에 따른 안테나 소자의 개략적인 평면도이다. 도 4의 안테나 소자(100b)는 도 1의 안테나 소자(100)의 다른 실시예일 수 있다. 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 구조 및 구성과 실질적으로 동일한 내용에 대한 설명은 생략될 수 있다.
- [0077] 도 4를 참조하면, 방사 패턴(410)은 직사각형 형상으로 구현될 수 있다. 방사 패턴(410)의 길이 및 너비는 원하는 공진 주파수, 방사 저항 및 이득에 따라 결정될 수 있다.
- [0078] 제1 전송 선로(420)는 제1 신호 패드(240)로부터 제1 방향(10)으로 연장되어 방사 패턴(410)에 연결되고, 제2 전송 선로(430)는 제2 신호 패드(250)로부터 제2 방향(20)으로 연장되어 방사 패턴(410)에 연결될 수 있다. 이를 통해, 제1 전송 선로(420)는 제1 신호 패드(240)와 방사 패턴(410)을 전기적으로 연결하고, 제2 전송 선로(430)는 제2 신호 패드(250)와 방사 패턴(210)을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0079] 전술한 바와 같이, 제1 방향(10) 및 제2 방향(20)은 유전층(110)의 상면에 평행하며 y 방향(안테나 소자의 길이 방향)과 교차할 수 있다. 또한, 제1 방향(10) 및 제2 방향(20)은 서로 교차할 수 있다. 예를 들어, 제1 방향(10)과 제2 방향(20)이 이루는 각도( $\theta$ )는  $80^\circ$  내지  $100^\circ$  일 수 있으며, 바람직하게는  $90^\circ$  일 수 있다. 제1 전송 선로(430)와 제2 전송 선로(440)의 연장 방향을 수직하게 구현함으로써 이중 편파 안테나를 효과적으로 구현할 수 있다.
- [0080] 일 실시예에 따르면, 방사 패턴(410)이 도 4에 도시된 바와 같이 직사각형 형상으로 구현되는 경우, 제1 전송 선로(420)와 제2 전송 선로(430)는 방사 패턴(410)의 이웃하는 두 꼭지점에 각각 연결될 수 있다.
- [0081] 도 5는 또 다른 실시예에 따른 안테나 소자의 개략적인 평면도이다. 도 5의 안테나 소자(100c)는 도 1의 안테나 소자(100)의 또 다른 실시예일 수 있다. 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 구조 및 구성과 실질적으로 동일한 내용에 대한 설명은 생략될 수 있다.
- [0082] 도 5를 참조하면, 안테나 소자(100c)는 더미 패턴(270)을 더 포함할 수 있다.
- [0083] 더미 패턴(270)은 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230) 주변에 배치될 수 있다.
- [0084] 더미 패턴(270)은 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220) 및 제3 전송 선로(230) 중 적어도 하나와 실질적으로 동일한 형상의 메쉬 구조로 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면 안테나 성능 확보를 위해 더미 패턴(270)의 메쉬 구조를 형성하는 도전 라인들 중 일부가 분절될 수 있다.
- [0085] 더미 패턴(270)은 시각 영역(VA)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 더미 패턴(270)은 시각 영역(VA) 상에만 선택적으로 배치되며, 비시각 영역(Non-VA)에는 배치되지 않을 수 있다.
- [0086] 더미 패턴(270)은 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)와 전기적으로, 물리적으로 분리되도록 형성될 수 있다. 예를 들면, 분리 영역(271)이 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)의 측면 라인 또는 윤곽을 따라 형성되어, 더미 패턴(270)을 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)로부터 분리시킬 수 있다.
- [0087] 더미 패턴(270)이 방사 패턴(210), 제1 전송 선로(220) 및 제2 전송 선로(230)의 주변에 배치됨에 따라 시각 영역(VA)에서 패턴의 광학적 균일성이 증진되어 안테나 패턴이 시인되는 것을 방지할 수 있다.

- [0088] 한편, 도 1 내지 도 5에서 설명되는 안테나 소자(100a, 100b, 100c) 복수 개가 선형 또는 비선형으로 배열되어 어레이 안테나를 형성할 수 있다. 이 경우, 방사 패턴들 사이의 이격 거리는, 각 방사 패턴들로부터 나오는 방사 간섭을 최소화하기 위해, 방사 패턴의 공진 주파수에 대응하는 파장의 반( $\lambda/2$ ) 이상일 수 있다.
- [0089] 도 6은 일 실시예에 따른 안테나 장치를 나타내는 개략적인 단면도이다.
- [0090] 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 안테나 장치는 안테나 소자(100), 회로 기관(610) 및 안테나 구동부(620)를 포함할 수 있다. 여기서 안테나 소자(100)는 도 1 내지 도 5를 참조하여 기술한 바와 같으므로 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0091] 안테나 소자(100)는 본딩 영역(BA)에서 외부 회로 구조물과 접합 또는 본딩될 수 있다. 외부 회로 구조물은 회로 기관(610) 및 도전성 중개 구조물을 포함할 수 있다.
- [0092] 회로 기관(610)은 안테나 패턴층(120) 상에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 회로 기관(610)은 연성 인쇄 회로 기관(FPCB)일 수 있다.
- [0093] 회로 기관(610)은 코어층(611), 회로 배선(612) 및 급전 그라운드(613)를 포함할 수 있다. 코어층(611)의 상면 및 하면 상에는 각각 배선 보호를 위한 상부 커버레이(coverlay) 필름(615) 및 하부 커버레이 필름(614)이 형성될 수 있다.
- [0094] 코어층(611)은 예를 들면, 폴리이미드, 에폭시 수지, 폴리 에스테르, 시클로 올레핀 폴리머(COP), 액정 폴리머(LCP) 등과 같은 유연성을 갖는 수지 물질을 포함할 수 있다.
- [0095] 회로 배선(612)은 예를 들면, 코어층(611)의 일면(예를 들면, 저면) 상에 배치될 수 있다. 회로 배선(612)은 안테나 구동부(620)로부터 안테나 패턴층(120) 혹은 방사 패턴(210, 410)으로 전력을 분배하는 배선으로 제공될 수 있다.
- [0096] 일 실시예에 따르면, 회로 배선(612)은 안테나 패턴층(120)의 제1 신호 패드(240) 및 제2 신호 패드(250)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 회로 배선(612)은 회로 배선(612)과 신호 패드들(240, 250) 사이에 개재된 도전성 중개 구조물을 통해 신호 패드들(240, 250)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 하부 커버레이 필름(614)을 부분적으로 절단 또는 제거하여, 본딩 영역(BA)에서 안테나 패턴층(120)과 접합될 회로 배선(612)의 부분을 노출시킬 수 있다. 노출된 회로 배선(612) 부분과 안테나 패턴층(120)을 도전성 중개 구조물을 통해 가압 본딩할 수 있다.
- [0097] 도전성 중개 구조물은 예를 들면, 이방성 도전 필름(ACF)으로부터 제조될 수 있다. 이 경우, 도전성 중개 구조물은 수지 층 내에 분산된 도전성 입자(예를 들면, 은 입자, 구리 입자, 카본 입자 등)를 포함할 수 있다.
- [0098] 회로 배선(612)은 제1 회로 배선 및 제2 회로 배선을 포함할 수 있다. 제1 회로 배선은 안테나 구동부(620)과 제1 신호 패드(240)를 전기적으로 연결할 수 있다. 제2 회로 배선은 안테나 구동부(620)과 제2 신호 패드(250)를 전기적으로 연결할 수 있다. 제1 회로 배선과 제2 회로 배선의 길이를 조절함으로써, 방사 패턴(210, 410)에 공급되는 입력 신호의 위상차를 조절할 수 있다. 예를 들면, 제1 회로 배선은 직선으로 형성하고, 제2 회로 배선은 하나 이상의 굴곡부를 갖도록 형성하여 길이 차이를 만들 수 있다.
- [0099] 급전 그라운드(613)는 코어층(611)의 타면(예를 들면, 상면) 상에 배치될 수 있다. 급전 그라운드(613)는 라인 형태 또는 플레이트 형태를 가질 수 있다. 급전 그라운드(613)는 회로 배선(612)으로부터 발생하는 노이즈 또는 자체 방사를 차폐 또는 억제하는 배리어로 기능할 수 있다.
- [0100] 일 실시예에 따르면, 급전 그라운드(613)는 코어층(611)을 관통하는 그라운드 비아(도시되지 않음)을 통해 안테나 패턴층(120)의 그라운드 패드(260)(도 2 참조)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0101] 안테나 구동부(620)는 회로 기관(610) 상에 배치될 수 있다. 안테나 구동부(620)는 RFIC(radio frequency integrated circuit)일 수 있다.
- [0102] 안테나 구동부(620)로부터 회로 배선(612)을 통해 안테나 패턴층(120)으로 전력이 공급될 수 있다. 예를 들면, 회로 기관(610) 내에는 안테나 구동부(620)와 회로 배선(612)을 전기적으로 연결시키는 회로 또는 콘택을 포함할 수 있다.
- [0103] 안테나 구동부(620)는 회로 배선(612)을 통해 제1 신호 패드(240)에 제1 입력 신호를 인가하고, 제2 신호 패드(250)에 제2 입력 신호를 인가할 수 있다. 또한, 안테나 구동부(620)는 제1 입력 신호와 제2 입력 신호의 위상

을 조절할 수 있다.

- [0104] 안테나 구동부(620)은 제1 입력 신호와 제2 입력 신호의 인가 시기를 조절할 수 있다. 예를 들면, 안테나 구동부(620)는 제1 입력 신호와 제2 입력 신호를 차례로 번갈아 가면서 인가할 수 있다.
- [0105] 한편, 도 6은 안테나 구동부(620)가 회로 기관(610) 상에 실장되는 예를 도시하나 이는 일 실시예에 불과하다. 즉, 안테나 구동부(620)는 회로 기관(610)과 연결된 타 회로 기관에 실장될 수도 있다. 이때, 타 회로 기관은 안테나 장치가 실장되는 디스플레이 장치 또는 디스플레이 패널의 회로 기관일 수 있다.
- [0106] 도 7은 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 나타내는 개략적인 평면도이다. 보다 구체적으로, 도 7은 디스플레이 장치의 윈도우를 포함하는 외부 형상을 도시한 도면이다.
- [0107] 도 7을 참조하면, 디스플레이 장치(700)는 표시 영역(710) 및 주변 영역(720)을 포함할 수 있다.
- [0108] 표시 영역(710)은 시각 정보가 표시되는 영역을 나타내고, 주변 영역(720)은 표시 영역(710)의 양 측부 및/또는 양 단부에 배치된 불투명한 영역을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(720)은 디스플레이 장치(700)의 차광부 또는 베젤부에 해당될 수 있다.
- [0109] 일 실시예에 따르면, 전술한 안테나 소자(100, 100a, 100b, 100c)는 디스플레이 장치(700)에 탑재될 수 있다. 예컨대, 안테나 소자(100, 100a, 100b, 100c)의 시각 영역(VA)은 표시 영역(710)에 대응되도록 배치되며, 비시각 영역(Non-VA)은 주변 영역(720)에 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0110] 주변 영역(720)에는 회로 기관(610)이 안테나 구동부(620)와 함께 배치될 수 있다. 안테나 소자(100, 100a, 100b, 100c)의 신호 패드(240, 250)를 안테나 구동부(620)에 인접하도록 배치함으로써, 신호 송수신 경로를 단축시켜 신호 손실을 억제할 수 있다.
- [0111] 안테나 소자(100, 100a, 100b, 100c)가 메쉬 구조로 형성된 방사 패턴(210, 410), 전송 선로(220, 230, 420, 430) 및/또는 더미 패턴(270)을 포함함으로써, 투과성이 향상되며 패턴 시인이 현저히 감소 또는 억제될 수 있다. 따라서, 원하는 통신 신뢰성을 유지 또는 향상시키면서, 표시 영역(710)에서의 이미지 품질 역시 함께 향상될 수 있다.
- [0112] 이제까지 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 발명의 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허 청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

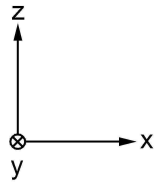
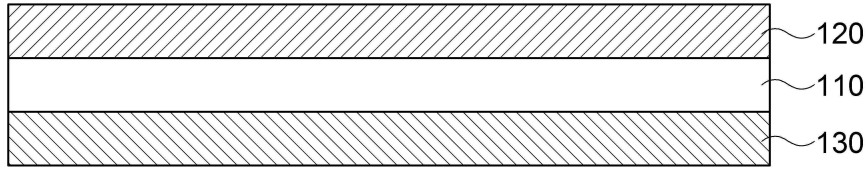
**부호의 설명**

- [0113] 100, 100a, 100b, 100c: 안테나 소자                    110: 유전층
- 120: 안테나 패턴층                                    130: 그라운드층
- 210, 410: 방사 패턴                                 220, 420: 제1 전송 선로
- 230, 430: 제2 전송 선로                            240: 제1 신호 패드
- 250: 제2 신호 패드                                 260: 그라운드 패드
- 270: 더미 패턴                                       610: 회로 기관
- 620: 안테나 구동부

도면

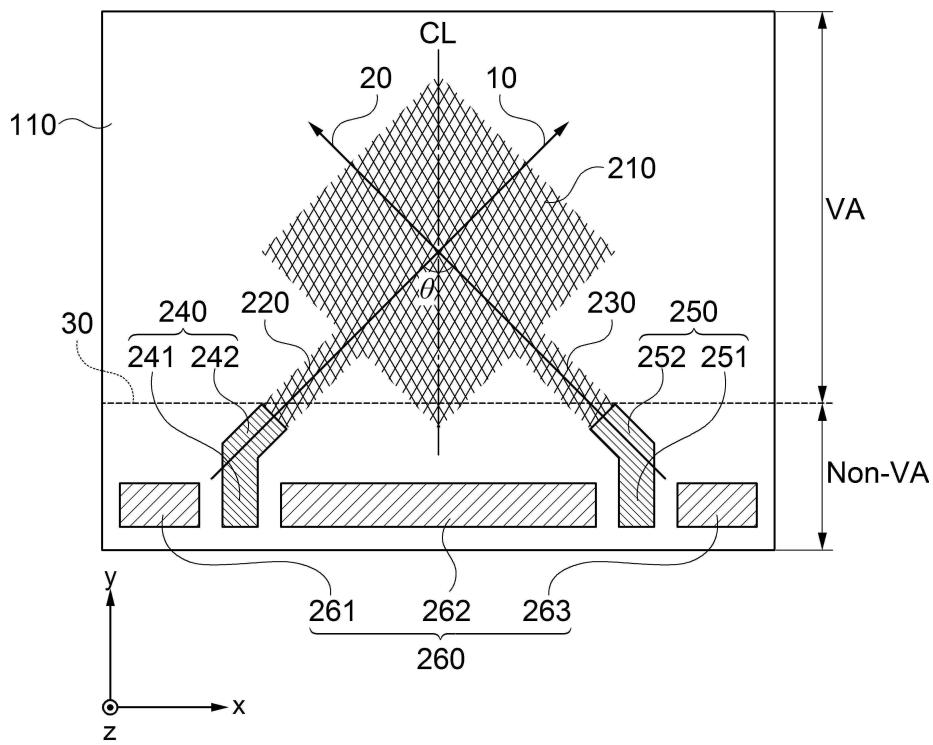
도면1

100

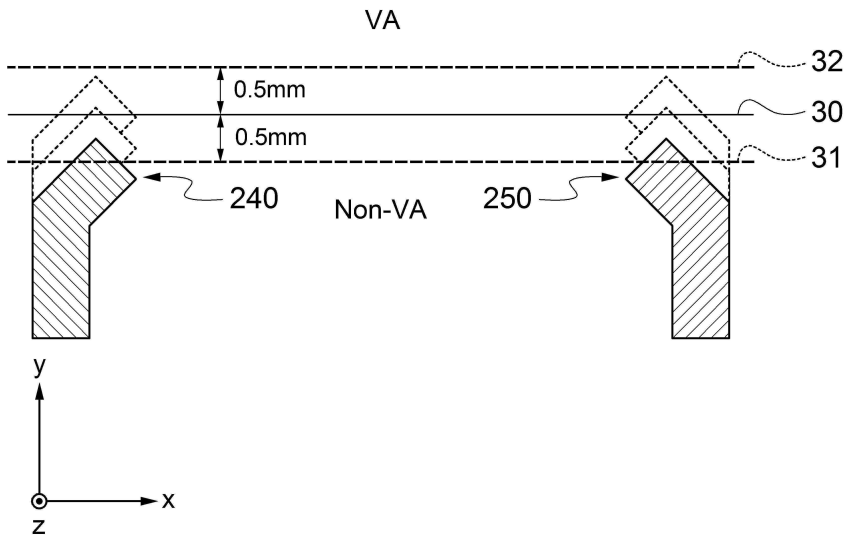


도면2

100a

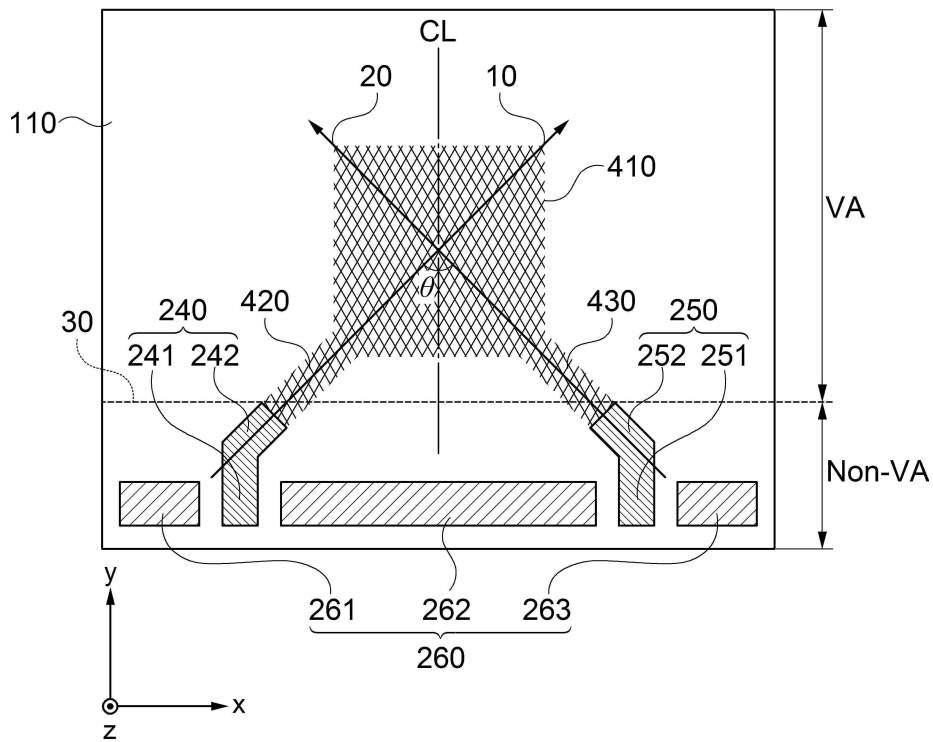


도면3



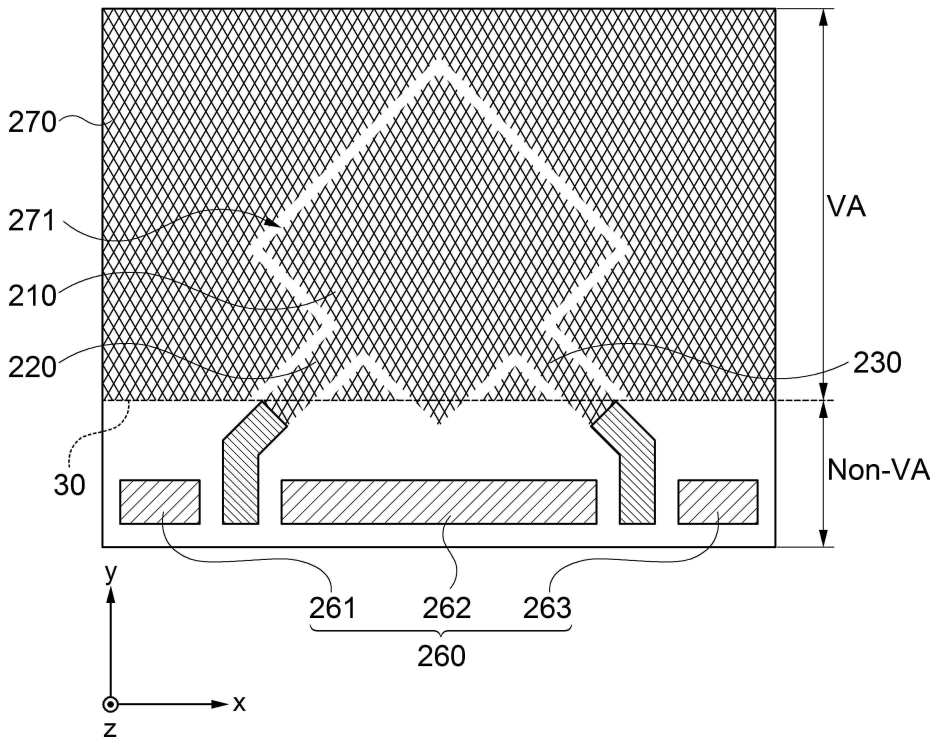
도면4

100b

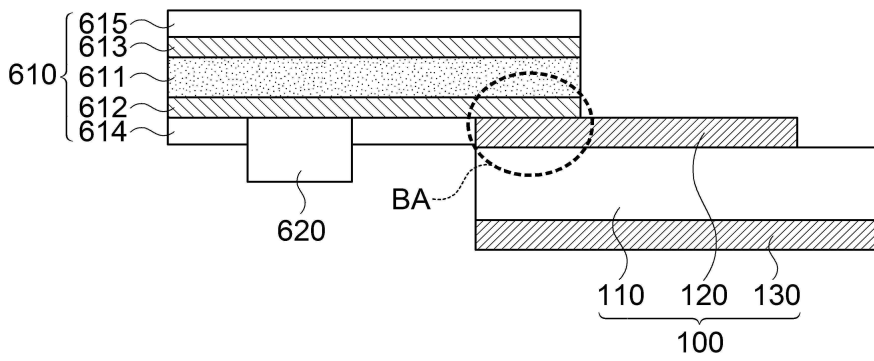


도면5

100c



도면6



도면7

700

