



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월30일  
(11) 등록번호 10-2306080  
(24) 등록일자 2021년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01Q 9/04 (2018.01) H01Q 1/24 (2006.01)  
H01Q 1/38 (2015.01) H01Q 9/42 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01Q 9/0407 (2013.01)  
H01Q 1/243 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0114638  
(22) 출원일자 2015년08월13일  
심사청구일자 2020년08월10일  
(65) 공개번호 10-2017-0020013  
(43) 공개일자 2017년02월22일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020080112502 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
이형주  
경기도 성남시 분당구 판교원로 237, 판교원마을  
7단지아파트 705-1602  
김규섭  
서울특별시 서대문구 증가로 30-14  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 21 항

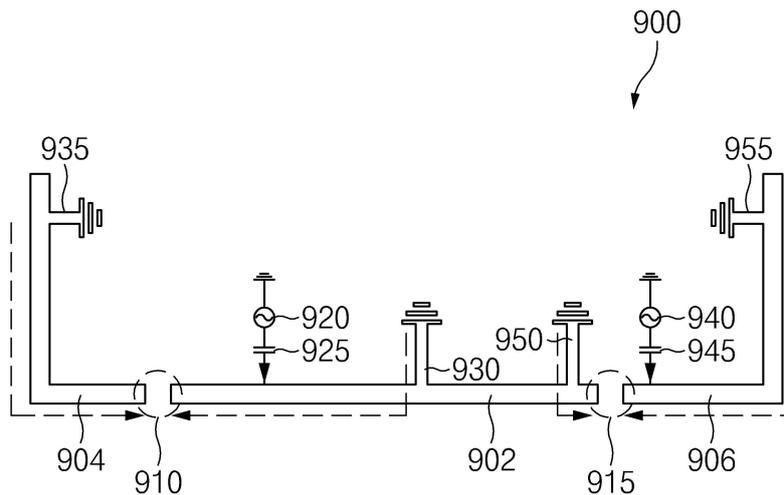
심사관 : 나병윤

(54) 발명의 명칭 안테나 장치 및 안테나 장치를 포함하는 전자 장치

(57) 요약

본 발명의 다양한 실시 예들은 전자 장치에 관한 것으로, 제 1 면, 상기 제 1 면의 반대 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징; 상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member); 상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에, 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 및 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점 보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 2 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다. 이 외에도, 명세서를 통해 파악될 수 있는 다른 실시 예들이 가능하다.

대표도 - 도9a



- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| (52) CPC특허분류                    | (56) 선행기술조사문헌    |
| <i>H01Q 1/38</i> (2018.05)      | US20120218723 A1 |
| <i>H01Q 9/42</i> (2013.01)      | US20140078008 A1 |
| (72) 발명자                        | US20140125528 A1 |
| <b>김동연</b>                      | US20150200448 A1 |
| 경기도 수원시 권선구 동수원로146번길 301, 203호 |                  |
| <b>유재업</b>                      |                  |
| 서울특별시 금천구 시흥대로59길 35, 건영아파트     |                  |
| C-701                           |                  |
-

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 장치에 있어서,

제 1 면, 상기 제 1 면의 반대 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징;

상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member);

상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에, 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로;

상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 및

상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점 보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 2 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도전성 부재는 도전성 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도전성 부재는 금속 쉬트(sheet)를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점의 상기 제 1 지점의 반대 쪽의 제 3 지점(a third point on the opposite side of the second point from the first point)과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 측면의 다른 일부를 형성하고, 상기 제 1 금속 부재의 제 1 단부에 인접하여 배치되고, 상기 제 1 금속 부재로부터 절연된 제 2 금속 부재를 포함하고,

상기 제 2 금속 부재의 한 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 경로를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 측면의 또다른 일부를 형성하고, 상기 제 1 금속 부재의 제 2 단부에 인접하여 배치되고, 상기 제 1 금속 부재로부터 절연된 제 3 금속 부재를 포함하고,

상기 제 3 금속 부재의 한 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 경로를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 3 금속 부재의 또다른 지점과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 3 금속 부재의 또다른 지점과 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 측면의 다른 일부를 형성하고, 상기 제 1 금속 부재의 제 2 단부에 인접하여 배치되고, 상기 제 1 금속 부재로부터 절연된 제 2 금속 부재를 포함하고,

상기 제 2 금속 부재의 한 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 경로를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 2 금속 부재의 또다른 지점과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 2 금속 부재의 또다른 지점과 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 제 1 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점의 상기 제 1 지점의 반대 쪽의 제 3 지점(a third point on the opposite side of the second point from the first point)과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재; 및

상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 제 2 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점의 상기 제 1 지점의 반대 쪽의 제 3 지점(a third point on the opposite side of the second point from the first point)과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재; 및

상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 15**

전자 장치에 있어서,

제 1 면, 상기 제 1 면의 반대방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징;

상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member);

상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로;

상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member);

상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 2 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 부재; 및

상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 3 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 제 1 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된

제 2 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 19**

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 도전성 부재 및 상기 제 2 도전성 부재 사이에 금속성 재질의 입출력 포트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 20**

전자 장치에 있어서,

제 1 면, 상기 제 1 면의 반대 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징;

상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member);

상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로;

상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member);

상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 일부분과, 면 접촉을 통해 (by area contact) 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 도전성 시트를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서,

상기 도전성 시트에 대응하는 위치에 금속성 재질의 입출력 포트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 다양한 실시 예는, 전자 장치에 관한 것이고, 예를 들어, 안테나 장치를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 정보 통신 기술의 발전으로 기지국 등의 네트워크 장치가 전국 각지에 설치되었고, 전자 장치는 다른 전자 장치와 네트워크를 통해 데이터를 송수신함으로써, 사용자로 하여금 전국 어디에서나 자유롭게 네트워크를 사용할 수 있게 하였다.

[0003] 다만, 상기 네트워크를 이용하기 위해서는 안테나가 필수적으로 필요하다. 정보 통신 기술의 발전과 함께 안테나 기술도 발전했으며, 최근들어, 이러한 추세에 일환으로 전자 장치는 그 구성 요소들 중 통신을 위하여 필수적으로 구비되어야 하는 적어도 하나의 안테나 장치의 배치 공간을 효율적으로 확보함과 동시에 방사 성능 저하

를 미연에 방지하고, 우수한 성능 발현을 위하여 경주하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0004] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치에서 사용되는 안테나 장치는 IFA(inverted-f antenna) 혹은 모노폴 방사체를 기본 구조로 가지며 서비스될 주파수, 대역폭 및 종류에 따라 실장되는 안테나 방사체의 체적 및 개수가 결정될 수 있다. 예를 들어, 전 세계 지역별로 주파수 차이가 있지만, 통상적으로 700 MHz ~ 990 MHz 의 low band와 1700 MHz ~ 2100 MHz의 mid band, 2300 MHz ~ 2700 MHz의 high band 등이 주요 통신 대역으로 사용되고 있다. 부가적으로 BT, GPS, WIFI와 같은 다양한 무선 통신 서비스를 사용하고 있는데, 주어진 통신 기기의 한정된 안테나 체적에서 상술한 통신 대역을 모두 만족하기 위해서는, 현실적으로 하나의 안테나만으로는 전 대역을 확보하기가 힘들다.
- [0005] 다양한 실시 예에 따르면, 유럽향 기준으로 보았을때, 구현해야 할 대역은 2G(GSM850, EGSM, DCS, PCS), WCDMA(B1, B2, B5, B8) 및 LTE(B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B12, B17, B18, B19, B20, B26, B38, B39, B40, B41) 등 모두 24개의 대역을 구현해야 한다. 상기 모든 대역을 하나의 안테나에 구현하면서, 사업자 스펙 만족 및 SAR(specific absorption rate) 기준 만족, 인체 영향 최소화 등을 극복하기가 어려우므로, 적어도 두 개의 영역에 걸쳐 주파수 대역이 비슷한 서비스 밴드를 묶어 안테나를 구현할 수 있다. 그 예로는 하나의 안테나에 2G(GSM850, EGSM, DCS, PCS), WCDMA(B1, B2, B5, B8) 및 LTE(B1, B2, B3, B4, B5, B8, B12, B17, B18, B19, B20, B26, B39)를 구현하고, 또 다른 안테나에 LTE(B7, B38, B40, B41)의 안테나를 설계할 수 있다.
- [0006] 일반적으로 두 개의 안테나를 이용하여 각각 서로 다른 대역에서 동작시키기 위해서는 서로 다른 RF 포트(급전부)를 이용하여 각각의 안테나에 급전시키며, 서로에 대한 영향을 최소화하기 위하여 각 안테나는 서로 최대한 이격 거리(isolation)가 확보되도록 설계해야 한다.
- [0007] 예를 들어, 전자 장치의 좌측 끝단에 하나의 안테나를, 우측 끝단에 또 다른 안테나를 배치할 수 있는데, 이때 주파수가 낮은 저대역 밴드 (ex. B20, B8, B17등)를 서로 다른 안테나에 나누어 설계한다면, 보통 전자 장치(예: 스마트 폰)의 폭이 70~80mm 내외인 점을 감안했을 때, isolation을 확보할 수 있는 최소 거리인  $\lambda/4$  이상의 이격 거리를 확보하기 어렵다(저대역 밴드의  $\lambda/4$ 는 약 80mm @900MHz). 다만, 저대역 밴드는 스위칭 기술로 대역 확보가 가능하기 때문에, 하나의 안테나로 저대역 밴드를 포함한 펜타 밴드(penta-band) 안테나를 구현하고, 또 다른 안테나에는 LTE B7, B38, B40, B41등의 높은 주파수 대역의 안테나를 설계할 수 있다. 그러나 이러한 경우 안테나의 길이가 상대적으로 짧기 때문에, 손 파지 시에 인체의 영향에 의한 안테나 성능이 저하될 수 있다.
- [0008] 본 발명의 다양한 실시 예들은 안테나 성능을 확보하고, 효율적인 실장 공간을 확보할 수 있도록 구현되는 안테나 장치 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 다양한 실시 예는, 전자 장치의 안테나에 있어서, 상기 금속 하우징과 급전부를 커패시터를 연결하는, 소위 커플드 피딩(coupled feeding) 안테나를 포함하는 전자 장치를 제공하고자 한다
- [0010] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예는, 전자 장치의 금속 하우징의 적어도 일부를 이용하는 제1 안테나 및 제2 안테나에 있어서, 상기 제1 안테나와 상기 제2 안테나 간의 아이솔레이션 확보를 위해, 상호 이격된 2개의 접지부 각각을 제1 안테나를 위한 접지부와 제2 안테나를 위한 접지부로 이용하는 전자 장치를 제공하고자 한다.
- [0011] 다만, 본 발명의 다양한 실시 예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 전자 장치는, 제 1 면, 상기 제 1 면의 반대 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징; 상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member); 상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에, 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 및 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점 보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 2 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연

결하는 제 1 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 전자 장치는 제 1 면, 상기 제 1 면의 반대 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징; 상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member); 상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 일부분과, 면 접촉을 통해 (by area contact) 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 도전성 시트를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 전자 장치는 제 1 면, 상기 제 1 면의 반대방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징; 상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member); 상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 2 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 부재; 및 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 3 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

**발명의 효과**

[0015] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 적어도 어느 하나에 의하면, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 전자 장치의 안테나 방사체와 급전부 사이에 커패시터를 포함하는 커플드 피딩(coupled feeding) 안테나에 있어서, 상기 커패시터의 커패시턴스 값을 변화시킴으로써 안테나의 공진 주파수를 조정할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 제1 안테나와 제2 안테나 각각의 접지부를 상호 이격시킴으로써 상기 제1 안테나와 상기 제2 안테나 간에 아이솔레이션을 확보할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 접지 패치를 구성으로 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 접지 패치 또는 접지 라인을 구성으로 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 복수의 접지 라인을 구성으로 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 접지 라인을 구성으로 포함하는 다중 대역 안테나를 나타낸 도면이다.

도 5a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 다이렉트 피딩(direct feeding)을 나타낸 안테나를 도시한 도면이다.

도 5b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 커플드 피딩(coupled feeding)을 나타낸 안테나를 도시한 도면이다.

도 5c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 5a 및 도 5b 각각에 도시된 안테나의 공진 주파수를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 하나의 접지 라인을 이용하는 경우, 두 개의 접지 라인을 이용하는 경우, 그리고 하나의 접지 패치를 이용하는 경우 두 안테나 간의 Isolation 특성 차이를 나타낸 그래프이다.

도 7은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 하나의 접지 라인을 이용하는 안테나에 있어서, 이어폰 잭(Earphone jack)에 이어폰 케이블을 삽입한 경우의 안테나 특성과 상기 이어폰 케이블을 삽입하지 않은 경우의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 두 개의 접지 라인 또는 하나의 접지 패치를 이용하는 안테나에 있어서, 이어폰 잭(Earphone jack)에 이어폰 케이블을 삽입한 경우의 안테나 특성과 상기 이어폰 케이블을 삽입하지 않은 경우의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.

도 9a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 9b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 9b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 9c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 9a 또는 도 9b에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다.

도 9d는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 9e는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 9d에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다.

도 9f는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 9의 슬릿을 포함하는 제1 안테나 또는 제2 안테나에 대한 등가회로를 나타낸 도면이다.

도 11a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 안테나 방사체의 제1 위치에 대한 다이렉트 피딩을 나타낸 도면이다.

도 11b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 안테나 방사체의 제2 위치에 대한 다이렉트 피딩을 나타낸 도면이다.

도 11c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 안테나 방사체의 제2 위치에 대한 커플드 피딩을 나타낸 도면이다.

도 11d는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 11a 내지 도 11c 각각에 도시된 안테나의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.

도 12a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 통해 분절된 방사체를 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 12b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 12a에 도시된 안테나의 슬릿에 대응하는 커패시터  $C_{slit}$  값의 변화에 기초한 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.

도 13a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 통해 분절된 방사체 및 상기 방사체에 대한 커플드 피딩을 나타낸 도면이다.

도 13b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 13a에 도시된 급전부의 커패시터  $C_{feed}$ 의 커패시턴스 값의 변화에 기초한 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.

도 14a는 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 통해 분절된 방사체 및 상기 방사체에 대한 커플드 피딩을 나타낸 도면이다.

도 14b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 14a에 도시된 급전부의 커패시터  $C_{feed}$ 의 커패시턴스 값의 변화에 기초한 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.

도 15는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 컨트롤러를 통해 방사체에 대한 급전부의 연결 위치를 조정 가능한 안테나를 나타낸 그래프이다.

도 16은 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 17a는 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 17b는 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 18은 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

타낸 도면이다.

도 19는 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 20a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나에 있어서, 스위칭을 통해 안테나의 특성을 변화시킬 수 있는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 20b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나에 있어서, 스위칭을 통해 안테나의 특성을 변화시킬 수 있는 안테나를 나타낸 도면이다.

도 20c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20b에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다.

도 20d는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20a에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다.

도 21은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20의 제1 접지부의 스위칭에 따른 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.

도 22는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20의 제2 접지부의 스위칭에 따른 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.

도 23은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20의 제2 접지부에 연결된 가변 커패시터의 커패시턴스 값에 따른 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.

도 24는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치의 금속 부재를 분절시키는 슬릿에 외부 물체가 접촉한 경우 전후의 안테나 특성 그래프 및 스위칭을 통해 개선되는 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.

도 25는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치를 도시한 도면이다.

도 26은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치의 블록도이다.

도 27은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 프로그램 모듈의 블록도이다.

도 28a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 전면 사시도이다.

도 28b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 후면 사시도이다.

도 28c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나 장치의 작동 대역을 제어하기 위한 전자 장치의 블록 구성도이다.

### **발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하, 본 개시의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 실시 예의 다양한 변경 (modification), 균등물 (equivalent), 및/또는 대체물 (alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다양한 실시 예에서, "가진다," "가질 수 있다," "포함한다," 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징 (예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.
- [0020] 본 발명의 다양한 실시 예에서, "A 또는 B," "A 또는/및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B," "A 및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다양한 실시 예에서 사용된 "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 상기 표현들은 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 제1 사용자 기기와 제2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 다양한 실시 예의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.

- [0022] 본 발명의 다양한 실시 예에서 어떤 구성요소 (예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소 (예: 제2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어 ((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있다거나 "접속되어 (connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소 (예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소 (예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소 (예: 제2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소 (예: 제3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다양한 실시 예에서 사용된 표현 "~하도록 구성된 (또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한 (suitable for)," "~하는 능력을 가지는 (having the capacity to)," "~하도록 설계된 (designed to)," "~하도록 변경된 (adapted to)," "~하도록 만들어진 (made to)," 또는 "~를 할 수 있는 (capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성 (또는 설정)된"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된 (specifically designed to)"것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성 (또는 설정)된 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서 (예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서 (generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다양한 실시 예에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미를 가지는 것으로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0025] 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는, 도 1 내지 도 27을 통해 후술하겠지만, 금속 하우징을 안테나의 일부로 포함하는 상기 안테나를 이용하는 전자 장치일 수 있다. 예를 들면, 전자 장치는 스마트폰 (smartphone), 태블릿 PC (tablet personal computer), 이동 전화기 (mobile phone), 화상 전화기, 전자북 리더기 (e-book reader), 데스크탑 PC (desktop personal computer), 랩탑 PC (laptop personal computer), 넷북 컴퓨터 (netbook computer), 워크스테이션 (workstation), 서버, PDA (personal digital assistant), PMP (portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라 (camera), 또는 웨어러블 장치 (wearable device)(예: 스마트 안경, 머리 착용형 장치 (head-mounted-device(HMD)), 전자 의복, 전자 팔찌, 전자 목걸이, 전자 액세서리 (accessory), 전자 문신, 스마트 미러, 또는 스마트 워치 (smart watch))중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 전자 장치는 금속 하우징을 안테나의 일부로 포함하는 상기 안테나를 이용하는 스마트 가전 제품 (smart home appliance)일 수 있다. 스마트 가전 제품은, 예를 들면, 텔레비전, DVD (digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스 (set-top box), 홈 오토메이션 컨트롤 패널 (home automation control panel), 보안 컨트롤 패널 (security control panel), TV 박스 (예: 삼성 HomeSync™, 애플TV™, 또는 구글 TV™), 게임 콘솔 (예: Xbox™, PlayStation™), 전자 사전, 전자 키, 캠코더 (camcorder), 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 전자 장치는 금속 하우징을 안테나의 일부로 포함하는 상기 안테나를 이용하는 플렉서블 전자 장치일 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않으며, 기술 발전에 따른 새로운 전자 장치를 포함할 수 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 다양한 실시 예에 따른 안테나 및 상기 안테나를 이용하는 전자 장치에 대해서 살펴본다. 다양한 실시 예에서 이용되는 사용자라는 용어는 전자 장치를 사용하는 사람 또는 전자 장치를 사용

하는 장치(예: 인공지능 전자 장치)를 지칭할 수 있다.

- [0030] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 적어도 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 상기 안테나는 외부와의 통신을 위해 구비되는 것으로, 상기 안테나가 원하는 주파수 대역에서 통신을 수행하도록 상기 안테나의 형상, 길이, 접지 위치, 급전 위치 등을 설계할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 안테나는 방사체와 접지부를 연결하는 접지 연결부를 포함할 수 있고, 상기 접지 연결부는 선(line) 타입일 수도 있고, 면(patch) 타입일 수도 있다.
- [0032] 상기 면 타입의 접지 연결부(이하, 접지 패치)는 상기 전자 장치의 금속 하우징과 접지부(예를 들어, PCB의 접지부)를 물리적으로 연결하되, 면 대 면으로 연결하여 주는 도전체 역할을 할 수 있다. 또한, 상기 선 타입의 접지 연결부(이하, 접지 라인)는 안테나의 방사체로 사용되는 전자 장치의 금속 하우징과 접지부를 전기적으로 점 대 점으로 연결하여주는 도전체 역할을 할 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 상기 접지 패치 또는 상기 접지 라인은 상기 접지부와 일체를 이루고 있을 수 있다. 또는, 상기 접지 패치 또는 상기 접지 라인은 금속 외관 하우징과 일체를 이루고 있을 수도 있다. 이는 기구적 강성 조건에 따라 달라 질 수 있다.
- [0034] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 안테나는 상기 접지 패치 또는 상기 접지 라인 중 어느 하나의 종류만 이용할 수도 있고, 상기 접지 패치와 상기 접지 라인을 혼용하여 이용할 수도 있다. 이하, 도 1 내지 도 3은 상기 접지 패치와 상기 접지 라인을 이용하는 본 발명의 다양한 실시 예를 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 접지 패치를 구성으로 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0036] 도 1은 전자 장치 100의 하단을 도시한 영역으로서, 금속 부재 102와 접지부 105, 제1 안테나 110 및 제2 안테나 120을 포함할 수 있다.
- [0037] 도 1의 왼쪽에 점선으로 도시된 영역이 제1 안테나 110을 나타내고, 오른쪽에 점선으로 도시된 영역이 제2 안테나 120을 나타내는 것이다. 상기 제1 안테나 110은 접지부 105, 전자 장치 100의 금속 부재 102의 적어도 일부를 방사체로서 포함하고, 급전부 130, 및 상기 접지부 105와 상기 방사체를 연결하는 접지 패치 140을 포함할 수 있다. 상기 제2 안테나 120은 접지부 105, 금속 부재 102의 적어도 일부를 방사체로서 포함하고, 급전부 150, 및 상기 접지부 105와 상기 방사체를 연결하는 접지 패치 140을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 제1 안테나 110과 상기 제2 안테나 120 각각은 상기 접지 패치 140의 적어도 일부를 통해 접지부 105에 연결될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치 100에 구비된 상기 제1 안테나 110 및 상기 제2 안테나 120은 상기 접지 패치 140을 통해 각각 안테나를 구성할 수 있다. 제 1 안테나 110은 상기 접지 패치 140의 좌측면을 따라 접지 기능을 하고 제 2 안테나 120은 상기 접지 패치 140의 우측면을 따라 접지 기능을 할 수 있다. 제1 안테나 110 및 상기 제2 안테나 120 각각은 서로의 성능에 영향을 미칠 수 없도록 아이솔레이션(isolation)을 확보할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 접지 패치 140의 폭은 해당 영역에 실장될 금속 부재품의 크기에 따라 변경 가능할 수 있다. 예를 들어, 상기 접지 패치 140의 폭은 주변기기 포트(미도시), 예를 들어, 마이크로 USB 포트, 이어폰 잭(earphone jack)의 물리적 폭보다 넓게 설계하는 것이 유리할 수 있다. 왜냐하면 이 경우, 상기 접지 패치 140 위에 실장될 상기 주변기기 포트는 낮은 전위(electric potential)에 위치하게 됨으로써, 상기 주변기기 포트가 안테나에 주는 영향이 절감될 수 있기 때문이다. 또는, 상기 주변기기 포트를 통해 케이블 삽입 시 일반적으로 안테나에 나타나는 용량성 부하(capacitive loading) 및 유전손실(dielectric loss) 영향이 있을 수 있다. 다만, 상기 주변기기 포트가 상기 접지 패치 위에 실장되는 바, 전위(electric potential)가 낮은 곳에 삽입 됨에 따라 그 영향이 감소될 수 있다.
- [0040] 일 실시 예에 따르면, 상기 접지 패치 140은 상기 제1 안테나 110에 있어서 방사체의 전기적 공진 길이를 형성하며 이와 동시에 상기 제2 안테나 120에 있어서도 방사체의 전기적 공진 길이를 형성할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 접지 패치 140은 상기 제1 안테나 110의 방사체 및 상기 제2 안테나 120의 방사체로서 동작할 수 있다.
- [0041] 도 1에는 급전부 130 및 급전부 150 각각에 커패시터 135 및 커패시터 155가 연결되어 있지만, 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 급전부 130 및 급전부 150은 상기 커패시터 135 및 상기 커패시터 155가 연결됨이 없이

상기 제1 안테나 110의 방사체 및 상기 제2 안테나 120의 방사체에 연결될 수 있다.

- [0042] 이하 도 2 내지 도 28c에서는 상기 금속 부재의 일 실시 예로 금속 하우징을 예를 들어 언급하겠다. 도 2 내지 도 28c에 언급된 금속 하우징은 본 발명의 금속 부재가 금속 하우징 만을 포함하는 것으로 한정되는 것이 아님을 미리 밝힌다. 상기 금속 부재는 금속 하우징 뿐만 아니라, 전자 장치의 하우징 내부에 위치한 도전성 소재, 인쇄 회로 기판에 실장된 도전성 소재, 또는 금속성 소켓 등을 다양하게 포함할 수 있다. 또는, 전자 장치 100의 하우징은 금속 부재를 적어도 일부 포함할 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 접지 패치 또는 접지 라인을 구성으로 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0044] 도 2에 도시된 제1 안테나 210 및 제2 안테나 220 각각은 도 1에 도시된 제1 안테나 110 및 제2 안테나 120에 대응하는 바, 중복되는 설명은 생략하겠다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 상기 제1 안테나 210의 방사체는 접지 패치 240을 적어도 일부를 통해 접지부 205에 연결될 수 있다. 또는, 상기 제2 안테나 220의 방사체는 접지 라인 245를 통해 상기 접지부 205에 연결될 수 있다.
- [0046] 도 1에서 언급한 상기 주변기기 포트의 경우, 도 2에서는 상기 접지 패치 240 위에 위치할 수도 있고, 상기 접지 패치 240와 상기 접지 라인 245 사이에 위치할 수도 있다. 또는, 상기 주변기기 포트는 상기 접지 패치 240에 일부 걸치고, 나머지 일부는 상기 접지 패치 240와 상기 접지 라인 245 사이에 위치하는 것일 수 있다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 복수의 접지 라인을 구성으로 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 3에 도시된 제1 안테나 310 및 제2 안테나 320 각각은 도 1에 도시된 제1 안테나 110 및 제2 안테나 120 또는 도 2에 도시된 제1 안테나 210 및 제2 안테나 220에 대응하는 바, 중복되는 설명은 생략하겠다.
- [0049] 도 3을 참조하면, 상기 제1 안테나 310 및 상기 제2 안테나 320 각각은 제1 접지 라인 340 및 제2 접지 라인 345를 통해 접지부에 연결될 수 있다.
- [0050] 일 실시 예에 따르면, 도 1 또는 도 2에서 언급한 상기 주변기기 포트의 경우, 도 3에서는 상기 제1 접지 라인 340 및 상기 제2 접지 라인 345 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치가 접지 라인을 두 개 이상 포함하는 경우, 상기 접지 라인 사이로 내부 모듈이 존재할 수 있으며 상기 내부 모듈은 외부와 연결 가능한 포트를 형성하고 있을 수 있다. 상기 내부 모듈의 일 예로서 이어폰 잭의 경우, 이어폰 케이블의 삽입 여부에 따라 상기 제1 안테나 310 또는 상기 제2 안테나 320의 전기적 길이 변화로 성능 저하 원인 요소가 될 수 있으나, 상기 이어폰 잭을 상기 제1 접지 라인 340 및 상기 제2 접지 라인 345 사이에 배치하는 것 만으로도 그 영향을 감소시킬 수 있다. 또는, 마이크로 USB 모듈, 스피커, 및 마이크로폰 등 안테나와 근접하게 배치되는 금속 부재품의 배선 등으로 인하여 안테나와 간섭이 있을 수 있는 경우에도, 상기 마이크로 USB 모듈, 스피커, 및 마이크로폰 등을 상기 제1 접지 라인 340 및 상기 제2 접지 라인 345 사이에 두어 RF적으로 Ground로 보이게 하여 안테나에 주는 영향을 감소시킬 수 있다. 상기 설명은 도 1 및 도 2의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 접지 라인을 구성으로 포함하는 다중 대역 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 전자 장치 400은 제1 안테나 410 및 제2 안테나 420을 포함할 수 있다. 상기 제1 안테나 410은 전자 장치 400의 금속 하우징의 일부를 방사체로 포함할 수 있고, 급전부 430 및 제1 접지부 440 및 제2 접지부 450을 포함할 수 있다. 상기 제2 안테나 420은 전자 장치 400의 금속 하우징의 일부를 방사체로 포함할 수 있고, 급전부 460 및 제1 접지부 470 및 제2 접지부 480을 포함할 수 있다.
- [0053] 도 4에 도시된 상기 제1 안테나 410의 상기 제1 접지부 440 및 상기 제2 접지부 450, 상기 제2 안테나 420의 상기 제1 접지부 470 및 상기 제2 접지부 480은 도 1 내지 도 3에서 설명된 접지 라인 및 접지부가 결합된 것일 수 있다.
- [0054] 상기 제1 안테나 410은 서로 다른 path로 2개의 접지부(예를 들어, 제1 접지부 440 및 제2 접지부 450)를 포함할 수 있어, 다중 대역 안테나로 동작할 수 있다. 상기 제2 안테나 420도 서로 다른 path로 2개의 접지부(예를 들어, 제1 접지부 470 및 제2 접지부 480)를 포함할 수 있어, 다중 대역 안테나로 동작할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 410은 상기 제1 안테나 410의 상기 제1 접지부 440 또는 상기 제2 접지부 450에 포함된 접지 라인의 길이에 따라 서로 다른 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있다. 상

기 제2 안테나 420은 상기 제2 안테나 420의 상기 제1 접지부 470 또는 상기 제2 접지부 480에 포함된 접지 라인의 길이에 따라 서로 다른 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 410 또는 상기 제2 안테나 420을 통해 의도한 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있도록, 접지부의 접지 라인의 길이가 설계될 수 있다.

- [0056] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 410은 상기 제1 안테나 410의 상기 급전부 430부터 상기 접지부 440 또는 접지부 450까지의 전기적 길이에 따라 서로 다른 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있다. 상기 제2 안테나 420은 상기 제2 안테나 420의 상기 급전부 460부터 상기 접지부 470 또는 480까지의 전기적 길이에 따라 서로 다른 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 410 또는 상기 제2 안테나 420을 통해 의도한 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있도록, 상기 급전부 430의 급전점 위치를 조정하여 안테나가 설계될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 410의 급전부 430 및 상기 제2 안테나 420의 급전부 460에 연결된 커패시터 435 및 465의 커패시턴스 값에 따라서, 상기 제1 안테나 410 및 상기 제2 안테나 420 각각은 서로 다른 공진 주파수로 동작할 수 있다. 자세한 내용은 이하 도 5a 내지 도 5c를 통해 설명하겠다.
- [0058] 도 5a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 다이렉트 피딩(direct feeding)을 나타낸 안테나를 도시한 도면이고, 도 5b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 커플드 피딩(coupled feeding)을 나타낸 안테나를 도시한 도면이다.
- [0059] 도 5a를 참조하면, 안테나의 방사체 510a의 양 끝 단은 접지되어 있고, 상기 안테나의 방사체 510a의 중간에는 급전부 520a가 연결되어 있다. 도 5b를 참조하면, 안테나의 방사체 510b의 양 끝 단은 접지되어 있고, 상기 안테나의 방사체 510b의 중간에는 급전부 520b가 연결되어 있다. 도 5b를 도 5a와 비교하면, 급전부 520b에는 커패시터 530이 포함될 수 있다.
- [0060] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 도 5b의 안테나는 방사체 510b와 급전부 520b 사이에 매칭 회로와는 별도의 커패시터 530으로서 lumped 소자가 삽입된 채로 급전될 수 있다. 이하, 상기 구조를 커플드 피딩 안테나 구조로 정의하겠다. 상기 커플드 피딩 안테나 구조는, 안테나 패턴들을 서로 근접하게 구성하여 상호 커플링이 일어나도록 하는 것이 바람직할 수 있지만, 전자 장치 내의 공간 제약들로 인하여 상기 커플링 효과를 위해 lumped 소자인 커패시터 소자를 연결한 것일 수 있다.
- [0061] 도 5a의 상기 방사체와 도 5b의 상기 방사체 각각의 길이는 동일한 것으로 가정하겠다.
- [0062] 도 5c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 5a 및 도 5b 각각에 도시된 안테나의 공진 주파수를 나타낸 그래프이다.
- [0063] 도 5c에는 도 5a에 도시된 다이렉트 피딩된 급전부 520a로부터 신호를 공급받는 안테나의 안테나 특성 그래프 540a 및 도 5b에 도시된 커플드 피딩된 급전부 520b로부터 신호를 공급받는 안테나의 안테나 특성 그래프 540b가 도시되어 있다. 안테나 특성 그래프 540a 및 안테나 특성 그래프 540b를 비교하면, 안테나 특성 그래프 540b의 공진 주파수가 안테나 특성 그래프 540a의 공진 주파수보다 낮음을 알 수 있다. 예컨대, 커플드 피딩된 급전부 520b로부터 신호를 공급받는 안테나는 다이렉트 피딩된 급전부 520a로부터 신호를 공급받는 안테나에 비해 낮은 주파수 대역에서 임피던스 매칭을 이룰 수 있다. 이는, 커패시턴스 530에 의해 방사체로서의 급전부 520b의 길이가 급전부 520a 비해 더 길어지는 효과 때문일 수 있다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 하나의 접지 라인을 이용하는 경우, 두 개의 접지 라인을 이용하는 경우, 그리고 하나의 접지 패치를 이용하는 경우 각각의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0065] 안테나 특성 그래프 610은 하나의 접지 라인을 이용하는 경우의 그래프이고, 안테나 특성 그래프 620은 두 개의 접지 라인을 이용하는 경우의 그래프이고, 안테나 특성 그래프 630은 하나의 접지 패치를 이용하는 경우의 그래프이다.
- [0066] 상기 그래프의 Y축은 전송 계수(transmission coefficient)를 dB 단위로 나타낸 것으로, 상기 전송 계수는 S-파라미터의 S21 값에 대응하는 것일 수 있다. 안테나 특성에 있어서 상기 전송 계수의 값은 낮을수록 좋은 것이다.
- [0067] 예를 들어, 안테나 특성 그래프 610 내지 630을 비교하면, 하나의 접지 라인을 이용하는 경우에 비해, 두 개의 접지 라인을 이용하는 경우가 더 안테나 특성이 좋고, 두 개의 접지 라인을 이용하는 경우에 비해, 하나의 접지

패치를 이용하는 경우가 더 안테나 특성이 좋음을 알 수 있다.

- [0068] 도 7은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 하나의 접지 라인을 이용하는 안테나에 있어서, 이어폰 잭(Earphone jack)에 이어폰 케이블을 삽입한 경우의 안테나 특성과 상기 이어폰 케이블을 삽입하지 않은 경우의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0069] 도 7의 상단에 도시된 도면은 안테나 특성으로서 방사 효율을 dB 단위로 나타낸 그래프이고, 도 7의 하단에 도시된 도면은 안테나 특성으로서 반사 계수를 dB 단위로 나타낸 그래프이다.
- [0070] 도 7의 상단에 도시된 도면에서 그래프 710a는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입하지 않은 경우의 그래프이고, 그래프 710b는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입한 경우의 그래프이다. 도 7의 하단에 도시된 도면에서 그래프 720a는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입하지 않은 경우의 그래프이고, 그래프 720b는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입한 경우의 그래프이다.
- [0071] 그래프 710a와 그래프 710b, 그리고 그래프 720a와 그래프 720b을 비교해보면, 상기 이어폰 케이블의 삽입 여부에 따라 안테나 특성이 전혀 달라짐을 알 수 있다.
- [0072] 이하, 도 8을 통해 상기 이어폰 잭을 상기 접지 패치 위에 위치시키거나, 또는 상기 이어폰 잭을 상기 두 개의 접지 라인 사이에 위치시킨 경우에, 상기 이어폰 케이블의 삽입 여부에 따른 안테나 특성을 설명하겠다.
- [0073] 도 8은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 두 개의 접지 라인 또는 하나의 접지 패치를 이용하는 안테나에 있어서, 이어폰 잭(earphone jack)에 이어폰 케이블을 삽입한 경우의 안테나 특성과 상기 이어폰 케이블을 삽입하지 않은 경우의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0074] 도 8의 상단에 도시된 도면은 안테나 특성으로서 방사 효율을 dB 단위로 나타낸 그래프이고, 도 8의 하단에 도시된 도면은 안테나 특성으로서 반사 계수를 dB 단위로 나타낸 그래프이다.
- [0075] 도 8의 상단에 도시된 도면에서 그래프 810a는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입하지 않은 경우의 그래프이고, 그래프 810b는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입한 경우의 그래프이다. 도 8의 하단에 도시된 도면에서 그래프 820a는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입하지 않은 경우의 그래프이고, 그래프 820b는 상기 이어폰 케이블을 상기 이어폰 잭에 삽입한 경우의 그래프이다.
- [0076] 그래프 810a와 그래프 810b, 그리고 그래프 820a와 그래프 820b을 비교해보면, 상기 이어폰 케이블의 삽입 여부에 따라 안테나 특성이 거의 변함이 없음을 알 수 있다.
- [0077] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 이어폰 잭을 상기 접지 패치 위에 위치시키거나, 또는 상기 이어폰 잭을 상기 두 개의 접지 라인 사이에 위치시킴으로써 이어폰 삽입 시의 상기 이어폰 잭으로 인한 안테나 성능 열화를 줄이고 상기 두 안테나 사이의 아이솔레이션(isolation)을 증가시켜, 안테나 특성을 증대시킬 수 있다.
- [0078] 도 9a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿(예: 절연부)을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 도 1에서 언급한 바와 같이 상기 금속 부재는 전자 장치의 금속 하우징에 포함하거나 포함될 수 있다. 이하 도면들에서 언급된 '금속 하우징'은 상기 금속 부재를 이용하는 본 발명의 다양한 실시 예 중 일부의 실시 예일 수 있다.
- [0079] 도 9a를 참조하면, 전자 장치 900은 일부에 제1 금속 하우징 902, 제2 금속 하우징 904, 및 제3 금속 하우징 906을 포함할 수 있다. 상기 제1 금속 하우징 902와 상기 제2 금속 하우징 904는 제1 슬릿 910을 통해 분절되어 있고, 상기 제2 금속 하우징 904와 상기 제3 금속 하우징 906은 제2 슬릿 915를 통해 분절되어 있을 수 있다.
- [0080] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 902, 상기 제2 하우징 904, 및 상기 제3 하우징 906은 안테나의 방사체로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속 하우징 902, 상기 제2 금속 하우징 904, 상기 제1 금속 하우징 902에 연결된 급전부 920, 상기 제1 금속 하우징 902에 연결된 제1 접지부 930, 및 상기 제2 금속 하우징 904에 연결된 접지부 935는 안테나(이하, 제1 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 슬릿 910을 사이에 두고 마주하는 상기 제1 금속 하우징 902의 일단과 상기 제2 금속 하우징 904의 일단은 커플링 현상이 나타날 수 있다.
- [0081] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 902, 상기 제3 금속 하우징 906, 상기 제3 금속 하우징 906에 연결된 급전부 940, 상기 제1 금속 하우징 902에 연결된 제2 접지부 950, 및 상기 제3 금속 하우징 906에 연결된 접지부 955는 안테나(이하, 제2 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 슬릿 915를 사이에 두고 마주하는

상기 제1 금속 하우징 902의 타단과 상기 제3 금속 하우징 906의 일단에는 커플링 현상이 나타날 수 있다.

- [0082] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 또는 상기 제2 안테나를 통해 의도한 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있도록, 상기 제1 슬릿 910 또는 상기 제2 슬릿 915는 원하는 위치에 원하는 간격을 두고 설계될 수 있다.
- [0083] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나에 있어서, 상기 급전부 920은 커패시터 925를 통하여 제1 금속 하우징 902와 연결되고 제1 접지부 930과 함께 IFA(inverted F antenna) 안테나를 구성하여 제1 공진 주파수를 형성하고, 근접한 제1 슬릿 910 영역에서 커패시턴스를 형성하면서 접지부 935를 포함하는 제2 금속 하우징 904와 함께 제2 공진 주파수를 형성할 수 있다.
- [0084] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 안테나에 있어서, 상기 급전부 940은 커패시터 945를 통하여 제3 금속 하우징 906과 연결되고 접지부 955와 함께 IFA 안테나를 구성하여 제1 공진 주파수를 형성하고, 근접한 제2 슬릿 915 영역에서 커패시턴스를 형성하면서 제2 접지부 950을 포함하는 제1 금속 하우징 902와 함께 제2 공진 주파수를 형성할 수 있다.
- [0085] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나는 서로 다른 path로 2개의 접지부(예를 들어, 상기 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930 및 상기 제2 금속 하우징 904의 접지부 935)를 포함할 수 있어, 다중 대역 안테나로 동작할 수 있다. 또는, 상기 제2 안테나도 서로 다른 path로 2개의 접지부(예를 들어, 상기 제1 금속 하우징 902의 제2 접지부 950 및 상기 제3 금속 하우징 906의 접지부 955)를 포함할 수 있어, 다중 대역 안테나로 동작할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 및 상기 제2 안테나는 각각 상기 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930, 상기 제2 금속 하우징 904의 접지부 935, 상기 제1 금속 하우징 902의 제2 접지부 950, 및 상기 제3 금속 하우징 906의 접지부 955의 길이에 따라 서로 다른 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있다.
- [0087] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 또는 상기 제2 안테나를 통해 의도한 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있도록, 상기 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930, 상기 제2 금속 하우징 904의 접지부 935, 상기 제1 금속 하우징 902의 제2 접지부 950, 또는 상기 제3 금속 하우징 906의 접지부 955는 적절한 길이로 설계될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 및 상기 제2 안테나 각각은 상기 급전부 920 및 상기 급전부 940의 급전점 위치에 기반하여 서로 다른 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 또는 상기 제2 안테나를 통해 의도한 주파수 대역으로 통신을 수행할 수 있도록, 상기 급전부 920 또는 상기 급전부 940은 급전부의 급전점 위치 조절 또는 분절부 910 및 915의 위치를 조절하여 각각 안테나 공진 주파수가 설계될 수 있다.
- [0089] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나의 급전부 920 및 상기 제2 안테나의 급전부 940 각각에는 커패시터 925 및 커패시터 945가 연결되어 있지만, 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나의 급전부 920 및 상기 제2 안테나의 급전부 940 각각은 상기 커패시터 925 및 상기 커패시터 945가 연결됨이 없이 상기 제1 안테나 및 상기 제2 안테나에 연결될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나의 급전부 920 및 상기 제2 안테나의 급전부 940에 연결된 상기 커패시터 925 및 상기 커패시터 945의 커패시턴스 값에 따라서, 상기 제1 안테나 및 상기 제2 안테나 각각은 서로 다른 공진 주파수로 동작할 수 있다.
- [0090] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930과 제2 접지부 950 사이의 간격은 해당 영역(상기 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930과 제2 접지부 950 사이)에 실장될 금속 부재의 크기에 따라 변경 가능할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 접지부 930과 제2 접지부 950 사이 간격은 금속성 재질의 입출력 포트(미도시), 예를 들어, 마이크로 USB 포트, 이어폰 잭(earphone jack)의 물리적 폭보다 넓게 설계하는 것이 유리할 수 있다. 상기 제1 접지부 930과 제2 접지부 950 사이에 실장될 상기 입출력 포트는 낮은 전위(electric potential)에 위치하게 됨으로써, 상기 주변기기 포트가 안테나에 주는 영향이 절감될 수 있다. 상기 입출력 포트를 통해 케이블 삽입 시 일반적으로 안테나에 나타나는 용량성 부하(capacitive loading) 및 유전손실(dielectric loss) 영향이 있을 수 있다. 상기 입출력 포트는 상기 제1 접지부 930과 제2 접지부 950 사이에 실장될 수 있고, 전위(electric potential)가 낮은 곳에 삽입 됨에 따라 그 영향이 감소될 수 있다.
- [0091] 도 9b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재(예: 하우징에 적어도 일부 포함된 금속 부재)를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다. 도 9b를 참조하면, 급전부 920와 제1 금속 부재 902를 연결하는 박스 925b는 0옴 또는 추가적인 LC 회로로 구현될 수 있다.

- [0092] 일 실시 예에 따르면, 급전부 940와 제3 금속 하우징 906을 연결하는 커패시터 945는 lumped 소자가 아닌 일반 매핑 회로로 구현될 수 있다. 예를 들어, 급전부 940과 제3 금속 하우징 906을 연결하는 박스 945b는 0옴 또는 추가적인 LC 회로로 구현될 수 있다.
- [0093] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면 박스 925b 및 박스 945b는 매칭 회로일 수도 있고, 그냥 연결되는 구조일 수도 있다.
- [0094] 일 실시 예에 따르면, 도 9b에는 도시되지 않았지만, 전자 장치에는 안테나 특성에 직접적인 영향을 끼치지 않는 비전도성의 구조물들이 포함될 수 있다. 상기 구조물은, 예를 들어, 전자 장치의 프론트 케이스와 리어 케이스를 결합하기 위한 구조물일 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 안테나의 급전부 940에 대응하는 급전원(PCB 상에 위치)과 상기 제3 금속 하우징 906 사이에는 상기 구조물이 위치할 수 있다. 상기 급전부 940는 상기 급전원으로부터 상기 제3 금속 하우징 906을 가로막는 상기 구조물 때문에, 상기 급전부 940은 상기 구조물을 피해(또는 상기 구조물을 돌아) 상기 제3 금속 하우징 906에 연결될 수 있다.
- [0095] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 구조물이 없었더라면 상기 급전부 940은 상기 급전원으로부터 상기 제3 금속 하우징 906에 방해 없이 연결될 수 있는 바, 상기 급전부 940의 패턴은 상기 원하는 안테나 공진 주파수를 위해 설계될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예는 상기 구조물을 고려해야 하는 바, 상기 구조물이 없었더라면 용이하게 설계 가능한 공진 주파수를 위해, 본 발명의 다양한 실시 예는 슬릿의 간격, 표면적, 커패시턴스의 크기, 또는 방사체의 길이 등을 결정할 수 있다.
- [0096] 도 9c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 9a 또는 도 9b에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다. 도 9c를 참조하면, 전자 장치 900은 슬릿 910 및 915를 통해 분절된 금속 하우징 902, 904, 및 906, 급전부 920 및 940, 접지부 930, 935, 950, 및 955, 인쇄회로기판(PCB) 960, 및 이어폰 잭 970, USB 포트 980 등을 포함할 수 있다. 상기 급전부 920 및 940, 상기 접지부 930, 935, 950, 및 955는 상기 인쇄회로기판(PCB) 960 위에 실장될 수 있다.
- [0097] 도 9c의 전자 장치 900은 도 9a 또는 도 9b의 전자 장치 900에 대응하는 바, 도 9a 및 도 9b에 도시된 구성들과 도 9c의 내부 배치도에 도시된 구성들 중 상호 대응하는 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 따라서, 도 9a 및 도 9b에서 이미 언급된 내용에 대한 중복되는 설명은 생략하겠다.
- [0098] 급전부 920 및 급전부 940 각각은 Lumped 커패시터 소자를 통해 제1 금속 하우징 902 및 제2 금속 하우징 904에 연결될 수도 있지만, 0옴 또는 추가적인 LC 회로를 이용한 매핑 회로로서 구현된 커패시터를 통해 연결될 수도 있다.
- [0099] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 안테나 990의 급전부 920을 통하여, 제1 안테나 990은 700MHz 내지 960MHz의 low band 및 1700MHz 내지 2100MHz의 mid band로 동작할 수 있다. 또는, 제 2 안테나 995의 급전부 940을 통하여, 제2 안테나 995는 1700MHz 내지 2100MHz의 mid band 및 2100MHz 내지 2700MHz의 high band로 동작할 수 있다.
- [0100] 일 실시 예에 따르면, 이어폰 잭 970은 제1 접지부 930과 제2 접지부 950 사이에 위치하여 이어폰 잭 970에 삽입되는 이어폰이 안테나 성능에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0101] 도 9d는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다. 도 9e는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 9d에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다.
- [0102] 도 9d 및 도 9e는 도 9a 내지 도 9c에 대응하는 바, 도 9a 내지 도 9c에서 이미 언급된 내용에 대한 중복되는 설명은 생략하겠다.
- [0103] 도 9e의 전자 장치 900은 도 9d의 전자 장치 900에 대응하는 바, 도 9d에 도시된 구성들과 도 9e의 내부 배치도에 도시된 구성들 중 상호 대응하는 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0104] 일 실시 예에 따르면, 도 9a에서 제1 금속 하우징 902에 따로 연결된 급전부 920 및 제1 접지부 930이 도 9d에 서는 하나의 경로를 통해 제1 금속 하우징 902에 연결될 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 도 9e의 제1 금속 하우징 902를 참조하면, 제1 금속 하우징 902로부터 인쇄회로기판 960으로 연장된 연장부 903에는 급전부 920과 제1 접지부 930이 함께 연결될 수 있다. 도 9e의 제1 안테나 990과 도 9c의 제1 안테나 990은 급전부 920의 위치가 서로 다른 바, 이로 인해 공진 주파수가 다소 다를 수 있다.
- [0106] 도 9f는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸

도면이다. 도 9f는 도 9a와 비교하여 제1 슬릿 910 및 제2 슬릿 915이 전자 장치 900의 하단이 아닌 측면에 위치할 수 있다.

- [0107] 도 10은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 9a의 슬릿을 포함하는 제1 안테나 또는 제2 안테나에 대한 등가 회로를 나타낸 도면이다. 이하, 도 10은 도 9의 제1 안테나에 대한 등가회로로 설명하겠다.
- [0108] 도 10을 참조하면, 상기 제1 안테나는 슬릿을 두고 분절된 제1 방사체 1002 및 제2 방사체 1004를 포함할 수 있다. 상기 제1 방사체 1002는 도 9의 제1 급속 하우징 902에 대응하고, 상기 제2 방사체 1004는 도 9의 제2 급속 하우징 904에 대응하고, 상기 슬릿은 도 9의 제1 슬릿 910에 대응하는 것일 수 있다.
- [0109] 일 실시 예에 따르면, 상기 슬릿 1010에 대응하는 커패시터  $C_{slit}$  1010은 상기 슬릿을 마주보는 상기 제1 방사체 1002 및 상기 제2 방사체 1004에서 형성되는 capacitive slit coupling 커패시터일 수 있다. 또는, 상기  $C_{slit}$  1010에 영향을 받는 상기 제1 방사체 1002의  $C_{res1}$  1020 및 상기 제2 방사체 1004의  $C_{res2}$  1030은 두 방사체의 전기적 길이를 나타내는 것일 수 있다. 또는, 상기 제1 방사체 1002의  $L_{res1}$  1050 및 상기 제2 방사체 1004의  $L_{res2}$  1060은 두 방사체의 물리적 길이를 나타내는 것일 수 있다. 상기 제1 방사체 1002의 급전부 1040 및  $C_{feed}$  1045는 각각 도 9의 급전부 920 및 커패시터 925에 대응하는 것일 수 있다.
- [0110] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 등가회로에서 상기 제1 방사체 1002 및 상기 제2 방사체 1004에 대한 공진 주파수는  $C_{slit}$  1010,  $C_{res1}$  1020,  $C_{res2}$  1030,  $C_{feed}$  1045,  $L_{res1}$  1050, 및  $L_{res2}$  1060 각각의 값에 의해 결정될 수 있다.
- [0111] 예를 들어,  $C_{feed}$  1045의 값은 상기 급전부 1040과 상기 제1 방사체 1002와의 연결 방법(예를 들어, 다이렉트 피딩(Direct Feeding) 및 커플드 피딩(coupled feeding))을 나타낼 수 있다. 상기 연결 방법에 따라서, 상기 안테나는 다른 공진 주파수를 얻을 수 있다. 또는, 상기 급전부 1040이 상기 안테나에 연결된 위치에 따라서, 상기 안테나는 다른 공진 주파수를 얻을 수 있다. 이에 대한 설명은 이하 도 11을 통해 자세히 설명하겠다.
- [0112] 도 11a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 안테나 방사체의 제1 위치에 대한 다이렉트 피딩을 나타낸 도면이고, 도 11b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 안테나 방사체의 제2 위치에 대한 다이렉트 피딩을 나타낸 도면이다. 도 11c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 안테나 방사체의 제2 위치에 대한 커플드 피딩을 나타낸 도면이다.
- [0113] 도 11a와 도 11b를 비교하겠다. 도 11a를 참조하면, 급전부 1120a는 방사체 1110a의 제1 위치 A에 연결되어 있고, 상기 급전부 1120a에는 별도의 커패시터가 연결되어있지 않다. 도 11b를 참조하면, 급전부 1120b는 방사체 1110b의 제2 위치 B에 연결되어 있고, 상기 급전부 1120b에는 별도의 커패시터가 연결되어있지 않다. 예컨대, 상기 방사체 1110a와 상기 방사체 1110b가 서로 대응하다는 전제 하에, 도 11a와 도 11b 각각에 도시된 안테나는 방사체와 급전부의 연결 위치만을 차이점으로 갖고 있다.
- [0114] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 급전부에 커패시터가 연결되지 않은 경우뿐만 아니라, 상기 급전부에 커패시터가 연결되더라도, 상기 연결된 커패시터가 높은 커패시턴스 값(예를 들어, 100pF)을 갖는 경우도 다이렉트 피딩으로 볼 수 있다.
- [0115] 도 11b와 도 11c를 비교하겠다. 도 11c를 참조하면, 도 11b와 마찬가지로, 급전부 1120c는 방사체 1110b의 제2 위치 B에 연결되어 있고, 도 11b와 차이점으로, 상기 급전부 1120c에는 별도의 커패시터 1130이 연결되어 있다. 예컨대, 상기 방사체 1110b와 상기 방사체 1110c가 서로 대응하다는 전제 하에, 도 11b와 도 11c 각각에 도시된 안테나는 급전부의 커패시터 포함 유무만을 차이점으로 갖고 있다.
- [0116] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 커패시터는 PCB 상에 copper 패드로 구현되거나, capacitively coupled되는 별도의 안테나 패턴으로도 구현될 수 있다.
- [0117] 도 11d는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 11a 내지 도 11c 각각에 도시된 안테나의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다. 도 11d에 도시된 안테나 특성 그래프는 도 11a 내지 도 11c의 안테나 각각의 길이가 동일하다는 전제하에서 획득된 것일 수 있다.
- [0118] 도 11d에 도시된 특성 그래프 1140a, 1140b, 1140c는 각각 도 11a에 도시된 안테나, 도 11b에 도시된 안테나, 도 11c에 도시된 안테나에 대한 것이다. 특성 그래프 1140a 및 1140b를 비교하면, 도 11a에 도시된 안테나의 공진 주파수가 도 11b에 도시된 안테나의 공진 주파수보다 저주파임을 알 수 있다. 급전부가 연결된 위치에 기

초하여, 도 11a에 도시된 안테나의 공진 주파수( $f_A$ )는 방사체 1110a의 길이  $\lambda/4$ 에 해당되는 IFA (Inverted F antenna) 특성을 나타내고, 도 11b에 도시된 안테나의 공진 주파수( $f_B$ )는 방사체 1110b의 길이  $\lambda/2$ 에 해당되는 Loop 혹은 Slot 안테나의 특성을 나타내기 때문이다. 예컨대, 도 11a에 도시된 안테나는 도 11b에 도시된 안테나에 비해 낮은 공진 주파수 특성을 갖게 될 수 있고, 도 11b에 도시된 안테나는 도 11a에 도시된 안테나에 비해 높은 공진 주파수를 가질 수 있다.

[0119] 일 실시 예에 따르면, 도 11c에 도시된 안테나의 경우는  $\lambda/4$  보다 더 짧은 주파수( $f_{B\_coupled}$ )에서 공진을 형성하는데, 이는  $C_{feed}$ 의 loading 효과가 반영되기 때문일 수 있다. 예컨대, 도 11c에 도시된 안테나는 소형화에 유리할 수 있다.

[0120] 일 실시 예에 따르면, 방사체가 동일한 물리적 길이와 형상을 가졌다 하더라도 안테나 급전의 방식에 따라 안테나 공진의 차이를 가져올 수 있다.

[0121] 이하 도 12에서는  $C_{slit}$ 의 커패시턴스 값에 따른 안테나 특성 변화에 대해 설명하겠다.

[0122] 도 12a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 통해 분절된 방사체를 포함하는 안테나를 나타낸 도면이다. 도 12b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 12a에 도시된 안테나의 슬릿에 대응하는 커패시터  $C_{slit}$  값의 변화에 기초한 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.

[0123] 도 12a에 도시된 안테나를 참조하면, 제1 방사체 1210 및 제2 방사체 1220는 슬릿 1230을 사이에 두고 분절되어 있고, 급전부 1240은 상기 제1 방사체 1210에 연결될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예는 상기 슬릿 1230의 폭을 변화시키는 등으로 상기  $C_{slit}$ 의 커패시턴스 값을 변화시킬 수 있다. 또는, 상기  $C_{slit}$ 의 커패시턴스 값을 변화에 의해 상기 안테나의 안테나 특성이 변화할 수 있다.

[0124] 도 12b를 참조하면, 특성 그래프 1250a는 상기 제2 방사체 1220에 의해 형성되는 기본적인  $\lambda/4$  공진을 나타낸 것이고, 특성 그래프 1260a는 상기 제1 방사체 1210에 의해 형성되는 기본적인  $\lambda/4$  공진을 나타낸 것일 수 있다. 여기서, 상기 제1 방사체 1210 및 상기 제2 방사체 1220 사이에 상기  $C_{slit}$ 이 추가됨으로써 공진점은 더 멀어질 수 있다. 예를 들어, 상기  $C_{slit}$ 의 커패시턴스 값이 커질수록 상기 제2 방사체 1220에 의한 공진 주파수는 1250a에서 1250b 및 1250c를 거쳐 1250d로 변화할 수 있다. 상기  $C_{slit}$ 의 커패시턴스 값이 커질수록 상기 제1 방사체에 의한 공진 주파수는 1260a에서 1260b 및 1260c를 거쳐 1260d로 변화할 수 있다.

[0125] 일 실시 예에 따르면, 상기  $C_{slit}$ 의 커패시턴스 값이 매우 큰 경우에는, 상기 제1 방사체 1210 및 상기 제2 방사체 1220은 단락 회로(short circuit)처럼 동작할 수 있는 바, 상기  $C_{slit}$ 의 커패시턴스 값이 크면 클수록 공진점이 무한히 벌어지는 것은 아니다.

[0126] 도 13a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 통해 분절된 방사체 및 상기 방사체에 대한 커플드 피딩을 나타낸 도면이다. 도 13b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 13a에 도시된 급전부의 커패시터  $C_{feed}$ 의 커패시턴스 값의 변화에 기초한 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.

[0127] 도 13a에 도시된 안테나를 참조하면, 제1 방사체 1310 및 제2 방사체 1320는 슬릿 1330을 사이에 두고 분절되어 있고, 급전부 1340은 커패시터  $C_{feed}$  1345를 통해 상기 제2 방사체 1320에 연결(커플드 피딩)될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예는 상기  $C_{feed}$  1345의 커패시턴스 값을 변화시키는 등으로 상기 안테나의 안테나 특성을 변화시킬 수 있다.

[0128] 도 13b를 참조하면, 안테나 특성 그래프 1350a 및 1350b는 상기 제2 방사체 1320에 대한 그래프이고, 안테나 특성 그래프 1360a 및 1360b는 상기 제1 방사체 1310에 대한 그래프일 수 있다.

[0129] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 안테나 특성 그래프 1350a 및 1360a는 다이렉트 피딩 시의 그래프이고, 안테나 특성 그래프 1350b 및 1360b는 커플드 피딩 시의 그래프이다.

[0130] 상기 제1 방사체 1310에 대한 안테나 특성 그래프 1360a 및 1360b를 참조하면, 다이렉트 피딩 시와 커플드 피딩 시의 공진 주파수가 변하지 않음을 알 수 있다. 상기 급전부 1340이 상기 제1 방사체 1310이 아닌 상기 제2 방사체 1320에 연결되어있기 때문일 수 있다.

- [0131] 상기 제2 방사체 1320에 대한 안테나 특성 그래프 1350a 및 1350b를 참조하면, 다이렉트 피딩 시와 커플드 피딩 시의 공진 주파수가 변함을 알 수 있다. 상기 급전부 1340이 상기 제1 방사체 1310이 아닌 상기 제2 방사체 1320에 연결되어있기 때문일 수 있다.
- [0132] 일 실시 예에 따르면, 상기 커플드 피딩 시의 상기 안테나의 공진 주파수는 상기 다이렉트 피딩 시의 상기 안테나의 공진 주파수보다 더 낮음을 알 수 있다. 상기 커패시터 1345의 추가로 인해, 상기 안테나의 공진 임피던스가 변하게 되며, 아울러 전기적 길이가 더 길어지는 효과가 나타나 물리적인 방사체의 길이를 변경하지 않아도 공진주파수를 낮게 하는 효과가 생길 수 있다. 상기 방사체의 전기적 길이와 공진 주파수는 서로 반비례하는 바, 방사체의 전기적 길이가 상대적으로 긴 상기 커플드 피딩된 안테나는, 방사체의 전기적 길이가 상대적으로 짧은 상기 다이렉트 피딩된 안테나에 비해 낮은 공진 주파수를 가질 수 있다.
- [0133] 도 14a는 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 통해 분절된 방사체 및 상기 방사체에 대한 커플드 피딩을 나타낸 도면이다. 도 14b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 14a에 도시된 급전부의 커패시터  $C_{feed}$ 의 커패시턴스 값의 변화에 기초한 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.
- [0134] 도 14a에 도시된 안테나를 참조하면, 제1 방사체 1410 및 제2 방사체 1420는 슬릿 1430을 사이에 두고 분절되어 있고, 급전부 1440은 커패시터  $C_{feed}$  1445를 통해 상기 제1 방사체 1410에 연결(커플드 피딩)될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예는 상기  $C_{feed}$  1445의 커패시턴스 값을 변화시키는 등으로 상기 안테나의 안테나 특성을 변화시킬 수 있다. 도 13a와 도 14a는 급전부가 제1 방사체에 연결되었는지, 또는 제2 방사체에 연결되었는지를 기준으로 차이를 볼 수 있다.
- [0135] 도 14b를 참조하면, 안테나 특성 그래프 1450a 및 1450b는 상기 제2 방사체 1420에 대한 그래프이고, 안테나 특성 그래프 1460a 및 1460b는 상기 제1 방사체 1410에 대한 그래프일 수 있다.
- [0136] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 안테나 특성 그래프 1450a 및 1460a는 다이렉트 피딩 시의 그래프이고, 안테나 특성 그래프 1450b 및 1460b는 커플드 피딩 시의 그래프이다.
- [0137] 상기 제2 방사체 1420에 대한 안테나 특성 그래프 1450a 및 1450b를 참조하면, 다이렉트 피딩 시와 커플드 피딩 시의 공진 주파수가 변하지 않음을 알 수 있다. 상기 급전부 1440이 상기 제2 방사체 1420이 아닌 상기 제1 방사체 1410에 연결되어있기 때문일 수 있다.
- [0138] 상기 제1 방사체 1410에 대한 안테나 특성 그래프 1460a 및 1460b를 참조하면, 다이렉트 피딩 시와 커플드 피딩 시의 공진 주파수가 변함을 알 수 있다. 상기 급전부 1440이 상기 제2 방사체 1420이 아닌 상기 제1 방사체 1410에 연결되어있기 때문일 수 있다.
- [0139] 일 실시 예에 따르면, 상기 커플드 피딩 시의 상기 안테나의 공진 주파수는 상기 다이렉트 피딩 시의 상기 안테나의 공진 주파수보다 더 낮음을 알 수 있다. 상기 커패시터 1445의 추가로 인해, 방사체의 전기적 길이가 더 길어지는 효과가 생길 수 있다. 상기 방사체의 전기적 길이와 공진 주파수는 서로 반비례하는 바, 방사체의 전기적 길이가 상대적으로 긴 상기 커플드 피딩된 안테나는, 방사체의 전기적 길이가 상대적으로 짧은 상기 다이렉트 피딩된 안테나에 비해 낮은 공진 주파수를 가질 수 있다.
- [0140] 도 15는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 컨트롤러를 통해 방사체에 대한 급전부의 연결 위치를 조정 가능한 안테나를 나타낸 그래프이다.
- [0141] 도 15에 도시된 안테나를 참조하면, 제1 방사체 1510 및 제2 방사체 1520는 슬릿 1530을 사이에 두고 분절되어 있고, 급전부 1540은 컨트롤러 1550을 통해 상기 제1 방사체 1510 또는 상기 제2 방사체 1520에 연결될 수 있다.
- [0142] 예를 들어, 상기 제1 방사체 1510에는 제1 커패시터  $C_{feed}$  1560이 연결되어 있고, 상기 제2 방사체 1520의 제1 위치에는 제2 커패시터  $C_{feed}$  1570이 연결되어 있고, 상기 제2 방사체 1520의 제2 위치에는 제3 커패시터  $C_{feed}$  1580이 연결될 수 있다. 또는, 상기 컨트롤러 1550은 제1 커패시터  $C_{feed}$  1560, 제2 커패시터  $C_{feed}$  1570, 및 제3 커패시터  $C_{feed}$  1580 중 어느 하나를 선택하여 연결할 수 있는 바, 상기 컨트롤러 1550에 의해 급전부 1540은 상기 제1 방사체 1510 또는 상기 제2 방사체 1520에 연결될 수 있다. 예컨대, 상기 안테나는 상기 컨트롤러 1550의 선택에 따라 서로 다른 주파수 특성을 가질 수 있다.
- [0143] 일 실시 예에 따르면, 상기 컨트롤러 1550은 전자 장치(예를 들어, 전자 장치 900)의 통신 모듈로부터 연결할

커패시터에 대한 제어 신호를 수신할 수 있고, 상기 수신된 제어 신호에 기초하여 어느 하나의 커패시터를 선택적으로 연결할 수 있다. 상기 통신 모듈은 이용하려는 주파수 대역에 적합한 커패시터를 선택하도록 하는 상기 제어 신호를 생성한 것일 수 있다.

- [0144] 도 16은 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 앞서 언급한 바와 같이 상기 금속 부재는 전자 장치의 금속 하우징을 포함하거나 포함될 수 있다. 이하 도면들에서 언급된 '금속 하우징'은 상기 금속 부재를 이용하는 본 발명의 다양한 실시 예 중 일부의 실시 예일 수 있다.
- [0145] 도 16을 참조하면, 전자 장치 1600은 일부에 제1 금속 하우징 1602, 제2 금속 하우징 1604, 및 제3 금속 하우징 1606을 포함할 수 있다. 상기 제1 금속 하우징 1602와 상기 제2 금속 하우징 1604는 제1 슬릿 1610을 통해 분절되어 있고, 상기 제2 금속 하우징 1604와 상기 제3 금속 하우징 1606은 제2 슬릿 1615를 통해 분절되어 있을 수 있다.
- [0146] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 1602, 상기 제2 하우징 1604, 및 상기 제3 하우징 1606은 안테나의 방사체로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속 하우징 1602, 상기 제2 금속 하우징 1604, 상기 제1 금속 하우징 1602에 연결된 급전부 1620, 상기 제1 금속 하우징 1602에 연결된 접지 패치 1630, 및 상기 제2 금속 하우징 1604에 연결된 접지부 1635는 안테나(이하, 제1 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 슬릿 1610을 사이에 두고 마주하는 상기 제1 금속 하우징 1602의 일단과 상기 제2 금속 하우징 1604의 일단은 커플링 현상이 나타날 수 있다.
- [0147] 한 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 1602, 상기 제3 금속 하우징 1606, 상기 제3 금속 하우징 1606에 연결된 급전부 1640, 상기 제1 금속 하우징 1602에 연결된 상기 접지 패치 1630, 및 상기 제3 금속 하우징 1606에 연결된 접지부 1655는 안테나(이하, 제2 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 슬릿 1615를 사이에 두고 마주하는 상기 제1 금속 하우징 1602의 타단과 상기 제3 금속 하우징 1606의 일단에는 커플링 현상이 나타날 수 있다.
- [0148] 도 9와 도 16을 비교하면, 도 9에 도시된 제1 금속 하우징 902은 라인(line)형 접지부를 2개 구비하여, 하나의 라인형 접지부(예를 들어, 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930)는 제1 안테나에 이용하고, 다른 하나의 라인형 접지부(예를 들어, 제1 금속 하우징 902의 제2 접지부 950)는 제2 안테나에 이용할 수 있다. 도 16에 도시된 제1 금속 하우징 1602는 하나의 패치형 접지부(예를 들어, 접지 패치 1630)를 포함할 수 있다.
- [0149] 상기 라인형 접지부는 상기 제1 금속 하우징 902와 PCB의 접지 영역을 점 대 점으로 연결하는 구성이고, 상기 패치형 접지부는 상기 제1 금속 하우징 902와 PCB의 접지 영역을 점 대 점으로 연결하는 구성일 수 있다. 상기 라인형 접지부와 상기 패치형 접지부는 서로 유사하게 동작할 수 있다. 도 9에서 설명된 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930 및 제2 접지부 950에 대한 설명은 도 16의 접지 패치 1630에도 적용될 수 있는 바, 중복되는 설명은 생략하겠다.
- [0150] 도 17a는 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0151] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 17a를 참조하면, 전자 장치 1700은 일부에 제1 금속 하우징 1702, 제2 금속 하우징 1704, 및 제3 금속 하우징 1706을 포함할 수 있다. 상기 제1 금속 하우징 1702와 상기 제2 금속 하우징 1704는 제1 슬릿 1710을 통해 분절되어 있고, 상기 제2 금속 하우징 1704와 상기 제3 금속 하우징 1706은 제2 슬릿 1715를 통해 분절되어 있을 수 있다.
- [0152] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 1702, 상기 제2 하우징 1704, 및 상기 제3 하우징 1706은 안테나의 방사체로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속 하우징 1702, 상기 제2 금속 하우징 1704, 상기 제1 금속 하우징 1702에 연결된 급전부 1720, 상기 제1 금속 하우징 1702에 연결된 접지 패치 1730, 및 상기 제2 금속 하우징 1704에 연결된 접지부 1735는 안테나(이하, 제1 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 슬릿 1710을 사이에 두고 마주하는 상기 제1 금속 하우징 1702의 일단과 상기 제2 금속 하우징 1704의 일단은 커플링 현상이 나타날 수 있다.
- [0153] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 1702, 상기 제3 금속 하우징 1706, 상기 제3 금속 하우징 1706에 연결된 급전부 1740, 상기 제1 금속 하우징 1702에 연결된 접지 라인 1750, 및 상기 제3 금속 하우징 1706에 연결된 접지부 1755는 안테나(이하, 제2 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 슬릿 1715를 사이에 두고 마주하는 상기 제1 금속 하우징 1702의 타단과 상기 제3 금속 하우징 1706의 일단에는 커플링 현상이 나타날 수

있다.

- [0154] 도 9a와 도 17a를 비교하면, 도 9에 도시된 제1 금속 하우징 902는 라인(line)형 접지부를 2개 구비하여, 하나의 라인형 접지부(예를 들어, 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930)는 제1 안테나에 이용하고, 다른 하나의 라인형 접지부(예를 들어, 제1 금속 하우징 902의 제2 접지부 950)는 제2 안테나에 이용할 수 있다. 도 17a에 도시된 제1 금속 하우징 1702는 하나의 패치형 접지부(예를 들어, 접지 패치 1730)와 하나의 라인형 접지부를 포함할 수 있다.
- [0155] 상기 라인형 접지부는 상기 제1 금속 하우징 902와 PCB의 접지 영역을 점 대 점으로 연결하는 구성이고, 상기 패치형 접지부는 상기 제1 금속 하우징 902와 PCB의 접지 영역을 점 대 점으로 연결하는 구성일 수 있다. 상기 라인형 접지부와 상기 패치형 접지부는 서로 유사하게 동작할 수 있다. 도 9a에서 설명된 제1 금속 하우징 902의 제1 접지부 930 및 제2 접지부 950에 대한 설명은 도 17의 접지 패치 1730 및 접지 라인 1750에도 적용될 수 있는 바, 중복되는 설명은 생략하겠다.
- [0156] 도 17b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다. 도 17a에 도시된 급전부 1720와 제1 금속 하우징 1702를 연결하는 커패시터 1725는 도 17b를 참조하면, lumped 커패시터 소자가 아닌 일반 매핑 회로로 구현될 수 있다. 예를 들어, 급전부 1720와 제1 금속 하우징 1702를 연결하는 박스 1725b는 0옴 또는 추가적인 LC 회로로 구현될 수 있다.
- [0157] 일 실시 예에 따르면, 도 17a에 도시된 급전부 1740와 제3 금속 하우징 1706를 연결하는 커패시터 1745는, 예를 들어, 0옴 또는 추가적인 LC 회로를 통해 매핑 회로로 구현될 수 있다. 예를 들어, 급전부 1740과 제3 금속 하우징 1706을 연결하는 박스 1745b는 0옴 또는 추가적인 LC 회로로 구현될 수 있다.
- [0158] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면 박스 1725b 및 박스 1745b는 매칭 회로일 수도 있고, 그냥 연결되는 구조일 수도 있다.
- [0159] 도 18은 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0160] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 18을 참조하면, 전자 장치 1800은 일부에 제1 금속 하우징 1802, 제2 금속 하우징 1804, 및 제3 금속 하우징 1806을 포함할 수 있다. 상기 제1 금속 하우징 1802와 상기 제2 금속 하우징 1804는 제1 슬릿 1810을 통해 분절되어 있고, 상기 제2 금속 하우징 1804와 상기 제3 금속 하우징 1806은 제2 슬릿 1815를 통해 분절되어 있을 수 있다.
- [0161] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 1802, 상기 제2 하우징 1804, 및 상기 제3 하우징 1806은 안테나의 방사체로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속 하우징 1802, 상기 제2 금속 하우징 1804, 상기 제1 금속 하우징 1802에 연결된 급전부 1820, 상기 제1 금속 하우징 1802에 연결된 접지 라인 1830, 및 상기 제2 금속 하우징 1804에 연결된 접지부 1835는 안테나(이하, 제1 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 슬릿 1810을 사이에 두고 마주하는 상기 제1 금속 하우징 1802의 일단과 상기 제2 금속 하우징 1804의 일단은 커플링 현상이 나타날 수 있다.
- [0162] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 금속 하우징 1802, 상기 제3 금속 하우징 1806, 상기 제3 금속 하우징 1806에 연결된 급전부 1840, 상기 제1 금속 하우징 1802에 연결된 접지 패치 1850, 및 상기 제3 금속 하우징 1806에 연결된 접지부 1855는 안테나(이하, 제2 안테나)로 동작할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 슬릿 1815를 사이에 두고 마주하는 상기 제1 금속 하우징 1802의 타단과 상기 제3 금속 하우징 1806의 일단에는 커플링 현상이 나타날 수 있다.
- [0163] 도 17과 도 18을 비교하면, 각각에 도시된 제1 금속 하우징에 연결된 접지 라인 및 접지 패치의 위치가 서로 뒤바뀐 것일 수 있다. 따라서, 중복되는 설명은 생략하겠다.
- [0164] 도 16 내지 도 18에 있어서, 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 접지 패치의 폭은 해당 영역(상기 접지 패치에 대응하는 위치)에 실장될 금속 부재품의 크기에 따라 변경 가능할 수 있다. 예를 들어, 상기 접지 패치의 폭은 금속성 재질의 입출력 포트(미도시), 예를 들어, 마이크로 USB 포트, 이어폰 잭(earphone jack)의 물리적 폭보다 넓게 설계하는 것이 유리할 수 있다. 상기 접지 패치 위에 실장될 상기 주변기기 포트는 낮은 전위(electric potential)에 위치하게 됨으로써, 상기 주변기기 포트가 안테나에 주는 영향이 절감될 수 있다. 상기 주변기기 포트를 통해 케이블 삽입 시 일반적으로 안테나에 나타나는 용량성 부하(capacitive loading) 및 유전 손실(dielectric loss) 영향이 있을 수 있다. 상기 주변기기 포트가 상기 접지 패치 위에 실장되는 바, 전위

(electric potential)가 낮은 곳에 삽입 됨에 따라 그 영향이 감소될 수 있다.

- [0165] 또는, 각각의 접지 라인 또는 접지 패치는 제1 안테나와 제2 안테나가 서로 간섭 없이 방사할 수 있도록 하는 역할을 할 수 있다.
- [0166] 도 19는 본 발명의 다른 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0167] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 원하는 주파수 대역을 설계하기 위해 금속 하우징을 슬릿을 통해 분절시키되, 상기 슬릿의 개수는 앞서 설명된 도 9 내지 도 18에서와 같이 2개로 한정될 필요는 없다. 도 19에서는 더 많은 슬릿에 의해 금속 하우징이 분절되는 경우에도 원하는 주파수 대역을 설계하기 위한 다양한 방법이 이용될 수 있다.
- [0168] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치의 하단 금속 하우징은 4개의 제1 슬릿 1912, 제2 슬릿 1914, 제3 슬릿 1916, 및 제4 슬릿 1918을 통해 제1 금속 하우징 1901, 제2 금속 하우징 1903, 제3 금속 하우징 1905, 제4 금속 하우징 1907, 및 제5 금속 하우징 1909로 분절될 수 있다.
- [0169] 도 9 내지 도 18과 유사하게, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 안테나는 슬릿을 통해 분절된 두 개의 금속 하우징과 하나의 급전부, 상기 두 개의 금속 하우징 각각에 연결된 두 개의 접지부를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 안테나는 다중 대역 안테나로 동작할 수 있다.
- [0170] 도 19를 참조하면, 상기 전자 장치는 제1 안테나 1920, 제2 안테나 1930, 제3 안테나 1940, 및 제4 안테나 1950을 포함할 수 있다. 각각의 안테나는 앞선 도면들에서 설명된 안테나에 대응하는 바, 이상의 설명은 생략하겠다.
- [0171] 도 20a는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나에 있어서, 스위칭을 통해 안테나의 특성을 변화시킬 수 있는 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0172] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20a를 참조하면, 제1 접지부 2010은 제1 접지 라인 a, 제2 접지 라인 b, 및 제3 접지 라인 c 중 어느 하나를 선택함으로써 방사체의 전기적 길이를 결정할 수 있다. 이를 통해, 안테나 공진 주파수 특성이 변화될 수 있다.
- [0173] 한 실시 예에 따르면, 제2 접지부 2020은 제1 접지 라인 d, 및 제2 접지 라인 e 중 어느 하나를 선택함으로써 방사체의 길이를 결정할 수 있다. 또는, 상기 제2 접지부 2020은 가변 커패시터 f의 커패시턴스 값을 결정함으로써 안테나의 공진 주파수를 결정할 수 있다.
- [0174] 한 실시 예에 따르면, 제1 급전부 2030은 제1 커패시터 g1을 통해 금속 하우징에 연결될 수 있다. 상기 제1 급전부 2030에 스위칭을 닫는다면, 상기 제1 커패시터 g1은 제2 커패시터 g2와 병렬로 연결되게 된다. 합성 커패시터의 커패시턴스 값은 상기 제1 커패시터 g1의 커패시턴스 값과 상기 제2 커패시터 g2의 커패시턴스 값의 합이 된다. 상기 스위칭이 닫히는 경우, 커패시턴스 값이 커지게 되어 안테나 특성이 바뀔 수 있다.
- [0175] 한 실시 예에 따르면, 제2 급전부 2040은 스위칭을 통해, 제1 커패시터 h1만 이용할지 또는 상기 제1 커패시터 h1과 제2 커패시터 h2를 모두 이용할지 여부를 결정할 수 있다. 이를 통해, 안테나 특성이 변화될 수 있다.
- [0176] 한 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 제1 접지부 2010, 상기 제2 접지부 2020, 상기 제1 급전부 2030, 및 상기 제2 급전부 2040 각각의 스위칭을 이용하여 공진 주파수를 조절(주파수 밴드 스위칭이 가능)할 수 있다. 이를 통해, 상기 전자 장치의 안테나는 다양한 주파수 대역을 커버할 수 있게 되어, 서로 다른 국가, 또는 서로 다른 통신사에 할당된 주파수 대역을 통해 네트워크 서비스를 이용할 수 있다.
- [0177] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 스위칭 동작은 상기 전자 장치의 프로세서(예: CP(communication processor), AP)로부터 수신된 제어 신호에 기초하여 수행될 수 있다, 상기 CP는 통신 상태, 사용자에게 의해 선택된 통신 방법 등에 기초하여 적합한 주파수 대역을 선택하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0178] 도 20b는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 슬릿을 포함하는 금속 부재를 방사체로 이용하는 안테나에 있어서, 스위칭을 통해 안테나의 특성을 변화시킬 수 있는 안테나를 나타낸 도면이다. 도 20a의 전자 장치와 도 20b의 전자 장치는 유사 또는 동일 할 수 있어, 상호 대응하는 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0179] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20b를 참조하면, 제1 접지부 2010 및 제1 급전부 2030은 금속 하우징으로부터 연장된 하나의 연장부 2003에 함께 연결될 수 있다.

- [0180] 도 20c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20b에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다. 도 20b의 전자 장치와 도 20c의 전자 장치는 서로 대응하는 바, 상호 대응하는 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0181] 도 20c의 제1 접지부 2010 및 제1 급전부 2030를 참조하면, 전자 장치의 금속 하우징으로부터 인쇄회로기판으로 연장된 연장부 2003에 제1 접지부 2010 및 제1 급전부 2030이 함께 연결되어있음을 알 수 있다.
- [0182] 도 20d는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20a에 대응하는 전자 장치의 내부 배치도이다. 도 20a의 전자 장치와 도 20d의 전자 장치는 서로 대응하는 바, 상호 대응하는 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 도 20d를 참조하면, 제1 접지부 2010 및 제2 접지부 2020은 각각 경로 a 내지 c 중 하나의 경로, 및 경로 1 내지 4 중 하나의 경로를 통해 접지 영역 2060에 연결됨으로써 접지될 수 있다.
- [0183] 도 20d에서 이어잭 2050을 기준으로 왼쪽에 도시된 도면은 제1 접지부 2010에 대한 스위칭 회로이고, 이어잭 2050을 기준으로 오른쪽에 도시된 도면은 제2 접지부 2020에 대한 스위칭 회로일 수 있다. 또는, 도 20d에서 볼 수 있듯이, 이어잭 2050은 제1 접지부 2010과 제2 접지부 2020 사이에 위치하여 이어잭 2050에 삽입되는 이어폰이 안테나 성능에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0184] 일 실시 예에 따르면, 제1 접지부 2010을 참조하면, 스위칭 회로 IC 2015는 제1 접지부 2010에서 경로(path) a, 경로 b, 및 경로 c 중 어느 하나의 경로로 스위칭을 할 수 있다. 경로 a, 경로 b, 및 경로 c의 길이가 각각 다르기 때문에 상기 스위칭 동작을 통해 안테나의 공진 주파수 튜닝이 가능할 수 있다. 상기 스위칭 동작에 대한 안테나 특성 변화는 도 21에 도시하였다.
- [0185] 일 실시 예에 따르면, 스위칭 회로 IC 2015는, 예를 들어, CP(communication processor)로부터 어느 경로로 스위칭을 할 지 명령을 받아 이를 수행할 수 있다. 또는 스위칭 회로 IC 2015는 상기 CP로부터 현재 통신 상태에 대한 정보를 수신하고, 상기 수신된 정보에 기초하여 연결할 경로를 자체적으로 결정하여 스위칭을 수행할 수도 있다.
- [0186] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 스위칭 동작이 수행되기 이전에, 제1 접지부 2010은 기본적으로 경로 a에 연결되어 있을 수 있다. 예를 들어, 이 경우의 방사체의 길이가 가장 길기 때문에, 도 21에서와 같이 안테나는 가장 낮은 low-band 공진 주파수를 가질 수 있고, 경로 b 또는 경로 c로 스위칭 되는 경우, 안테나는 다소 높은 low-band 공진 주파수를 가지게될 수 있다.
- [0187] 일 실시 예에 따르면, 제2 접지부 2020을 참조하면, 제2 접지부 2020은 경로(path) 1, 경로 2, 경로 3, 및 경로 4 중 어느 하나의 경로로 스위칭을 할 수 있다. 제2 접지부 2020에서의 스위칭을 통해 제2 접지부 2020 및 제2 급전부 2040를 통해 방사되는 high-band 안테나의 주파수를 조정할 수 있다. 예를 들어, 경로 1 내지 경로 4의 길이가 각각 다르기 때문에 상기 스위칭 동작을 통해 안테나의 공진 주파수 튜닝이 가능할 수 있다. 상기 스위칭 동작에 대한 안테나 특성 변화는 도 22에 도시하였다. 도 22에는 경로 1 내지 4 모두에 대한 안테나 특성 변화를 도시하지는 않았고, 경로 1 및 경로 3에 대한 안테나 특성 변화를 도시하였다.
- [0188] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 제2 접지부 2020은 경로 1 내지 경로 4 아래에 놓인 소자 각각을 이용하거나, 스위칭 회로를 이용할 수 있다. 또는, 인쇄회로기판 상에 제2 접지부 2020과 연결 가능한 경로만 그려 놓고 특정 소자를 이용하여 단선 시키거나 적절하게 연결가능하도록 설계하여 제조 시 튜닝용으로 이용할 수도 있다.
- [0189] 도 21은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20의 제1 접지부의 스위칭에 따른 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0190] 도 21을 참조하면, 제1 안테나 특성 그래프 2110은 도 20a의 제1 접지부 2010에서 a로 스위칭을 수행한 경우이고, 제2 안테나 특성 그래프 2120은 도 20의 제1 접지부 2010에서 b로 스위칭을 수행한 경우이고, 제3 안테나 특성 그래프 2130은 도 20의 제1 접지부 2010에서 c로 스위칭을 수행한 경우 각각의 그래프일 수 있다.
- [0191] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나 특성 그래프 2110은 700MHz의 공진 주파수를 갖고, 상기 제2 안테나 특성 그래프 2120은 800MHz의 공진 주파수를 갖고, 상기 제3 안테나 특성 그래프 2130은 900MHz의 공진 주파수를 가짐을 알 수 있다. 예컨대, 전자 장치는 a, b, c 연결에 따라 700MHz, 800MHz, 900MHz로 밴드 스위칭을 수행할 수 있다.
- [0192] 도 22는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20의 제2 접지부의 스위칭에 따른 안테나 특성을 나타낸 그래프

이다.

- [0193] 도 22를 참조하면, 제1 안테나 특성 그래프 2210은 도 20의 제2 접지부 2020에서 d로 스위칭을 수행한 경우이고, 제2 안테나 특성 그래프 2220은 도 20의 제2 접지부 202에서 e로 스위칭을 수행한 경우 각각의 그래프일 수 있다.
- [0194] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 스위칭을 통해 d 또는 e 를 연결함으로써, 밴드 스위칭을 수행할 수 있다.
- [0195] 도 23은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 도 20의 제2 접지부에 연결된 가변 커패시터의 커패시턴스 값에 따른 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0196] 도 23을 참조하면, 제1 안테나 특성 그래프 2310은 도 20의 제2 접지부 2020에 연결된 가변 커패시터의 커패시턴스 값을 약 33pF으로 맞춘 경우이고, 상기 제2 안테나 특성 그래프 2320은 상기 가변 커패시터의 커패시턴스 값을 약 12pF으로 맞춘 경우이고, 상기 제3 안테나 특성 그래프 2330은 상기 가변 커패시터의 커패시턴스 값을 약 4.7pF으로 맞춘 경우 각각의 그래프일 수 있다.
- [0197] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 커패시터의 커패시턴스 값을 변화시킴으로써, 밴드 스위칭을 수행할 수 있다. 상기 커패시턴스 값이 낮을수록 저주파수 대역은 고주파수로 이동할 수 있다. 상기 전자 장치는 상기 커패시턴스 값에 따라서 700MHz 저주파수 대역의 미세 튜닝이 가능할 수 있다. 도 23에는 도시되지 않았지만, 중주파수 대역 및 고주파수 대역의 안테나 성능은 동등하게 유지될 수 있다.
- [0198] 도 20a를 참조하면, 상기 전자 장치의 금속 하우징은 제1 슬릿 2002 및 제2 슬릿 2004를 통해 분절되어있다. 상기 제1 슬릿 2002 또는 상기 제2 슬릿 2004에 높은 유전율과 손실(Loss)을 가진 물체가 닿게 되면, 상기 제1 슬릿 2002 또는 상기 제2 슬릿 2004에 대응하는 커패시터의 커패시턴스 값이 변하고, 이를 통해 안테나 공진 주파수가 변할 수 있다. 상기 높은 유전율과 손실(Loss)을 가진 물체는 사용자의 손일 수 있고, 이를 데스 그립(death grip) 현상이라고 부른다. 상기 데스 그립에 의한 상기 안테나 공진 주파수의 변화는 의도하지 않은 변화로서, 통신 수율을 떨어뜨리는 등의 문제가 생기게 되고 이로 인해 사용자에게 불편함을 초래할 수 있다.
- [0199] 일 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 데스 그립으로 인한 공진 주파수 변화를 줄이기 위해 상기 제1 접지부 2010, 상기 제2 접지부 2020, 상기 제1 급전부 2030, 및 상기 제2 급전부 2040 각각의 스위칭을 이용하여 공진 주파수를 조절(주파수 밴드 스위칭이 가능)할 수 있다. 예를 들어, 상기 전자 장치의 CP(communication processor)는 상기 데스 그립에 의해 이동(shift)된 공진 주파수를 보상하기 위해 상기 제1 접지부 2010, 상기 제2 접지부 2020, 상기 제1 급전부 2030, 및 상기 제2 급전부 2040 중 적어도 하나에게 스위칭 명령을 내릴 수 있다.
- [0200] 도 24를 통해 상기 데스 그립에 의한 공진 주파수 변화와 상기 스위칭을 통한 주파수 보상 효과를 설명하겠다.
- [0201] 도 24는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치의 금속 부재를 분절시키는 슬릿에 외부 물체가 접촉한 경우 전후의 안테나 특성 그래프 및 스위칭을 통해 개선되는 안테나 특성 그래프를 나타낸 도면이다.
- [0202] 도 24를 참조하면, 안테나 특성 그래프 2410은 데스 그립 현상이 발생하기 전의 상기 전자 장치의 안테나 특성(도 20의 제1 안테나 및 제2 안테나를 모두 고려한 안테나 특성)을 나타낸 그래프이다. 안테나 특성 그래프 2420은 상기 데스 그립 현상이 발생한 경우의 상기 전자 장치의 안테나 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0203] 안테나 특성 그래프 2410 및 2420을 비교하면, 사용자에게 의해 슬릿 외부 물체(예를 들어, 사용자의 손)에 닿게 되는 경우 전체적인 공진 주파수가 저주파수로 이동(shift)됨을 알 수 있다. 안테나 특성 그래프 2420을 보면, 상기 공진 주파수의 이동으로 인해 상기 안테나의 방사 성능이 열화됨을 알 수 있고, 예컨대, 750MHz의 저주파수 대역에서 성능 열화가 심각할 수 있다.
- [0204] 안테나 특성 그래프 2430은 도 20의 제1 급전부 2010에서 스위칭이 수행된 경우의 그래프이고, 안테나 특성 그래프 2440은 도 20의 제2 접지부 2010에서 스위칭 및/또는 커패시턴스 조절이 수행된 경우의 그래프이다.
- [0205] 상기 안테나 특성 그래프 2430 및 상기 안테나 특성 그래프 2440을 상기 안테나 특성 그래프 2420과 비교하면, 750MHz 대역에서 안테나 수율이 어느 정도 회복되었음을 알 수 있다.
- [0206] 도 25를 참조하여, 다양한 실시 예에서의, 네트워크 환경 내의 전자 장치 2500이 기재된다. 전자 장치 2500은 버스 2510, 프로세서 2520, 메모리 2530, 입출력 인터페이스 2550, 디스플레이 장치 2560, 및 통신 인터페이스 2570을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치 2500은, 구성요소들 중 적어도 하나를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다.

- [0207] 버스 2510은, 예를 들면, 구성요소들 2510 내지 2570을 서로 연결하고, 구성요소들 간의 통신(예: 제어 메시지 및/또는 데이터)을 전달하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0208] 프로세서 2520은, 중앙처리장치(central processing unit(CPU)), 어플리케이션 프로세서(application processor(AP)), 또는 커뮤니케이션 프로세서(communication processor(CP)) 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 프로세서 2520은, 예를 들면, 전자 장치 2500의 적어도 하나의 다른 구성요소들의 제어 및/또는 통신에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다.
- [0209] 메모리 2530은, 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리 2530은, 예를 들면, 전자 장치 2500의 적어도 하나의 다른 구성요소에 관계된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 메모리 2530은 소프트웨어 및/또는 프로그램 2540을 저장할 수 있다. 프로그램 2540은, 예를 들면, 커널 2541, 미들웨어 2543, 어플리케이션 프로그래밍 인터페이스(application programming interface(API)) 2545, 및/또는 어플리케이션 프로그램(또는 "어플리케이션") 2547 등을 포함할 수 있다. 커널 2541, 미들웨어 2543, 또는 API 2545의 적어도 일부는, 운영 시스템(operating system(OS))으로 지칭될 수 있다.
- [0210] 커널 2541은, 예를 들면, 다른 프로그램들(예: 미들웨어 2543, API 2545, 또는 어플리케이션 프로그램 2547)에 구현된 동작 또는 기능을 실행하는 데 사용되는 시스템 리소스들(예: 버스 2510, 프로세서 2520, 또는 메모리 2530 등)을 제어 또는 관리할 수 있다. 또한, 커널 2541은 미들웨어 2543, API 2545, 또는 어플리케이션 프로그램 2547에서 전자 장치 2500의 개별 구성요소에 접근함으로써, 시스템 리소스들을 제어 또는 관리할 수 있는 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0211] 미들웨어 2543은, 예를 들면, API 2545 또는 어플리케이션 프로그램 2547이 커널 2541과 통신하여 데이터를 주고받을 수 있도록 중개 역할을 수행할 수 있다.
- [0212] 또한, 미들웨어 2543은 어플리케이션 프로그램 2547로부터 수신된 하나 이상의 작업 요청들을 우선 순위에 따라 처리할 수 있다. 예를 들면, 미들웨어 2543은 어플리케이션 프로그램 2547 중 적어도 하나에 전자 장치 2500의 시스템 리소스(예: 버스 2510, 프로세서 2520, 또는 메모리 2530 등)를 사용할 수 있는 우선 순위를 부여할 수 있다. 예컨대, 미들웨어 2543은 상기 적어도 하나에 부여된 우선 순위에 따라 상기 하나 이상의 작업 요청들을 처리함으로써, 상기 하나 이상의 작업 요청들에 대한 스케줄링 또는 로드 밸런싱 등을 수행할 수 있다.
- [0213] API 2545는, 예를 들면, 어플리케이션 2547이 커널 2541 또는 미들웨어 2543에서 제공되는 기능을 제어하기 위한 인터페이스로, 예를 들면, 파일 제어, 창 제어, 영상 처리, 또는 문자 제어 등을 위한 적어도 하나의 인터페이스 또는 함수(예: 명령어)를 포함할 수 있다.
- [0214] 입출력 인터페이스 2550은, 예를 들면, 사용자 또는 다른 외부 기기로부터 입력된 명령 또는 데이터를 전자 장치 2500의 다른 구성요소(들)에 전달할 수 있는 인터페이스의 역할을 할 수 있다. 또한, 입출력 인터페이스 2550은 전자 장치 2500의 다른 구성요소(들)로부터 수신된 명령 또는 데이터를 사용자 또는 다른 외부 기기로부터 출력할 수 있다.
- [0215] 디스플레이 회로 2560은, 예를 들면, 액정 디스플레이(liquid crystal display(LCD)), 발광 다이오드(light-emitting diode(LED)) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode(OLED)) 디스플레이, 또는 마이크로 전자기계 시스템(microelectromechanical systems(MEMS)) 디스플레이, 또는 전자종이(electronic paper) 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이 회로 2560은, 예를 들면, 사용자에게 각종 콘텐츠(예: 텍스트, 이미지, 비디오, 아이콘, 또는 심볼 등)를 표시할 수 있다. 디스플레이 회로 2560은, 터치 스크린을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 전자 펜 또는 사용자의 신체의 일부를 이용한 터치, 제스처, 근접, 또는 호버링 입력을 수신할 수 있다.
- [0216] 통신 회로 2570은, 예를 들면, 전자 장치 2500과 외부 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502, 제2 외부 전자 장치 2504, 또는 서버 2506) 간의 통신을 설정할 수 있다. 예를 들면, 통신 회로 2570은 무선 통신 또는 유선 통신을 통해서 네트워크 2562에 연결되어 외부 장치(예: 제2 외부 전자 장치 2504 또는 서버 2506)와 통신할 수 있다.
- [0217] 무선 통신은, 예를 들면, 셀룰러 통신 프로토콜로서, 예를 들면, LTE(long-term evolution), LTE-A(LTE Advance), CDMA(code division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), UMTS(universal mobile telecommunications system), WiBro(Wireless Broadband), 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 등 중 적어도 하나를 사용할 수 있다. 또한, 무선 통신은, 예를 들면, 근거리 통신 2564를 포

함할 수 있다. 근거리 통신 2564는, 예를 들면, WiFi(wireless fidelity), 블루투스(Bluetooth), NFC(near field communication), 또는 GNSS(global navigation satellite system) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. GNSS는 사용 지역 또는 대역폭 등에 따라, 예를 들면, GPS(Global Positioning System), Glonass(Global Navigation Satellite System), Beidou Navigation Satellite System(이하 "Beidou") 또는 Galileo, the European global satellite-based navigation system 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이하, 본 문서에서는, "GPS"는 "GNSS"와 혼용되어 사용(interchangeably used)될 수 있다. 유선 통신은, 예를 들면, USB(universal serial bus), HDMI(high definition multimedia interface), RS-232(recommended standard232), 또는 POTS(plain old telephone service) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 네트워크 2562는 통신 네트워크(telecommunications network), 예를 들면, 컴퓨터 네트워크(computer network)(예: LAN 또는 WAN), 인터넷, 또는 전화 망(telephone network) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0218] 제1 외부 전자 장치 2502 및 제2 외부 전자 장치 2504 각각은 전자 장치 2500과 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 서버 2506은 하나 또는 그 이상의 서버들의 그룹을 포함할 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치 2500에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 다른 하나 또는 복수의 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502, 제2 외부 전자 장치 2504, 또는 서버 2506에서 실행될 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 전자 장치 2500)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로 또는 요청에 의하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치 2500은 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 그와 연관된 적어도 일부 기능을 다른 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502, 제2 외부 전자 장치 2504, 또는 서버 2506)에게 요청할 수 있다. 다른 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502, 제2 외부 전자 장치 2504, 또는 서버 2506)는 요청된 기능 또는 추가 기능을 실행하고, 그 결과를 전자 장치 2500로 전달할 수 있다. 전자 장치 2500은 수신된 결과를 그대로 또는 추가적으로 처리하여 요청된 기능이나 서비스를 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

[0219] 도 26은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치 2600의 블록도이다. 전자 장치 2600은, 예를 들면, 도 25에 도시된 전자 장치 2500의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다. 전자 장치 2600은 하나 이상의 프로세서(예: AP(application processor)) 2610, 통신 회로 2620, 가입자 식별 모듈 2624, 메모리 2630, 센서 회로 2640, 입력 장치 2650, 디스플레이 회로 2660, 인터페이스 2670, 오디오 모듈 2680, 카메라 모듈 2691, 전력 관리 모듈 2695, 배터리 2696, 인디케이터 2697, 및 모터 2698을 포함할 수 있다.

[0220] 프로세서 2610은, 예를 들면, 운영 체제 또는 응용 프로그램을 구동하여 프로세서 2610에 연결된 다수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서 2610은, 예를 들면, SoC(system on chip)로 구현될 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 프로세서 2610은 GPU(graphic processing unit) 및/또는 이미지 신호 프로세서(image signal processor)를 더 포함할 수 있다. 프로세서 2610은 도 26에 도시된 구성요소들 중 적어도 일부(예: 셀룰러 모듈 2621)를 포함할 수도 있다. 프로세서 2610은 다른 구성요소들(예: 비휘발성 메모리) 중 적어도 하나로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리에 로드(load)하여 처리하고, 다양한 데이터를 비휘발성 메모리에 저장(store)할 수 있다.

[0221] 통신 회로 2620은, 도 25의 통신 회로 2570과 동일 또는 유사한 구성을 가질 수 있다. 통신 회로 2620은, 예를 들면, 셀룰러 모듈 2621, WiFi 모듈 2623, 블루투스 모듈 2625, GNSS 모듈 2627(예: GPS 모듈, Glonass 모듈, Beidou 모듈, 또는 Galileo 모듈), NFC 모듈 2628 및 RF(radio frequency) 모듈 2629를 포함할 수 있다.

[0222] 셀룰러 모듈 2621은, 예를 들면, 통신망을 통해서 음성 통화, 영상 통화, 문자 서비스, 또는 인터넷 서비스 등을 제공할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 셀룰러 모듈 2621은 가입자 식별 모듈(예: SIM 카드) 2624를 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치 2600의 구별 및 인증을 수행할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 셀룰러 모듈 2621은 프로세서 2610이 제공할 수 있는 기능 중 적어도 일부 기능을 수행할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 셀룰러 모듈 2621은 커뮤니케이션 프로세서(CP: communication processor)를 포함할 수 있다.

[0223] WiFi 모듈 2623, 블루투스 모듈 2625, GNSS 모듈 2627 또는 NFC 모듈 2628 각각은, 예를 들면, 해당하는 모듈을 통해서 송수신되는 데이터를 처리하기 위한 프로세서를 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 셀룰러 모듈 2621, WiFi 모듈 2623, 블루투스 모듈 2625, GNSS 모듈 2627 또는 NFC 모듈 2628 중 적어도 일부(예: 두 개 이상)는 하나의 integrated chip(IC) 또는 IC 패키지 내에 포함될 수 있다.

[0224] RF 모듈 2629는, 예를 들면, 통신 신호(예: RF 신호)를 송수신할 수 있다. RF 모듈 2629는, 예를 들면, 트랜시버(transceiver), PAM(power amp module), 주파수 필터(frequency filter), LNA(low noise amplifier), 또는 안테나 등을 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 따르면, 셀룰러 모듈 2621, WiFi 모듈 2623, 블루투스 모듈

2625, GNSS 모듈 2627 또는 NFC 모듈 2628 중 적어도 하나는 별도의 RF 모듈을 통하여 RF 신호를 송수신할 수 있다.

[0225] 가입자 식별 모듈 2624는, 예를 들면, 가입자 식별 모듈을 포함하는 카드 및/또는 내장 SIM(embedded SIM)을 포함할 수 있으며, 고유한 식별 정보(예: ICCID(integrated circuit card identifier)) 또는 가입자 정보(예: IMSI(international mobile subscriber identity))를 포함할 수 있다.

[0226] 메모리 2630(예: 메모리 2530)은, 예를 들면, 내장 메모리 2632 또는 외장 메모리 2634를 포함할 수 있다. 내장 메모리 2632는, 예를 들면, 휘발성 메모리(예: DRAM(dynamic RAM), SRAM(static RAM), 또는 SDRAM(synchronous dynamic RAM) 등), 비휘발성 메모리(non-volatile Memory)(예: OTPROM(one time programmable ROM), PROM(programmable ROM), EPROM(erasable and programmable ROM), EEPROM(electrically erasable and programmable ROM), mask ROM, flash ROM, 플래시 메모리(예: NAND flash 또는 NOR flash 등), 하드 드라이브, 또는 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive(SSD)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0227] 외장 메모리 2634는 플래시 드라이브(flash drive), 예를 들면, CF(compact flash), SD(secure digital), Micro-SD(micro secure digital), Mini-SD(mini secure digital), xD(extreme digital), MMC(multi-media card) 또는 메모리 스틱(memory stick) 등을 더 포함할 수 있다. 외장 메모리 2634는 다양한 인터페이스를 통하여 전자 장치 2600과 기능적으로 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.

[0228] 센서 회로 2640은, 예를 들면, 물리량을 측정하거나 전자 장치 2600의 작동 상태를 감지하여, 측정 또는 감지된 정보를 전기 신호로 변환할 수 있다. 센서 회로 2640은, 예를 들면, 제스처 센서 2640A, 자이로 센서 2640B, 기압 센서 2640C, 마그네틱 센서 2640D, 가속도 센서 2640E, 그립 센서 2640F, 근접 센서 2640G, 컬러(color) 센서 2640H(예: RGB(red, green, blue) 센서), 생체 센서 2640I, 온/습도 센서 2640J, 조도 센서 2640K, 또는 UV(ultra violet) 센서 2640M 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로( additionally or alternatively), 센서 회로 2640은, 예를 들면, 후각 센서(E-nose sensor), EMG 센서(electromyography sensor), EEG 센서(electroencephalogram sensor), ECG 센서(electrocardiogram sensor), IR(infrared) 센서, 홍채 센서 및/또는 지문 센서를 포함할 수 있다. 센서 회로 2640은 그 안에 속한 적어도 하나 이상의 센서들을 제어하기 위한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치 2600은 프로세서 2610의 일부로서 또는 별도로, 센서 회로 2640을 제어하도록 구성된 프로세서를 더 포함하여, 프로세서 2610이 슬립(sleep) 상태에 있는 동안, 센서 회로 2640을 제어할 수 있다.

[0229] 입력 장치 2650은, 예를 들면, 터치 패널(touch panel) 2652, (디지털) 펜 센서(pen sensor) 2654, 키(key) 2656, 또는 초음파(ultrasonic) 입력 장치 2658을 포함할 수 있다. 터치 패널 2652는, 예를 들면, 정전식, 감압식, 적외선 방식, 또는 초음파 방식 중 적어도 하나의 방식을 사용할 수 있다. 또한, 터치 패널 2652는 제어 회로를 더 포함할 수도 있다. 터치 패널 2652는 택타일 레이어(tactile layer)를 더 포함하여, 사용자에게 촉각 반응을 제공할 수 있다.

[0230] (디지털) 펜 센서 2654는, 예를 들면, 터치 패널의 일부이거나, 별도의 인식용 시트(sheet)를 포함할 수 있다. 키 2656은, 예를 들면, 물리적인 버튼, 광학식 키, 또는 키패드를 포함할 수 있다. 초음파 입력 장치 2658은 마이크(예: 마이크 2688)를 통해, 입력 도구에서 발생한 초음파를 감지하여, 상기 감지된 초음파에 대응하는 데이터를 확인할 수 있다.

[0231] 디스플레이 회로 2660(예: 디스플레이 회로 2560)은 패널 2662, 홀로그램 장치 2664, 또는 프로젝터 2666을 포함할 수 있다. 패널 2662는, 도 25의 디스플레이 회로 2560과 동일 또는 유사한 구성을 포함할 수 있다. 패널 2662는, 예를 들면, 유연하게(flexible), 투명하게(transparent), 또는 착용할 수 있게(wearable) 구현될 수 있다. 패널 2662는 터치 패널 2652와 하나의 모듈로 구성될 수도 있다. 홀로그램 장치 2664는 빛의 간섭을 이용하여 입체 영상을 허공에 보여줄 수 있다. 프로젝터 2666은 스크린에 빛을 투사하여 영상을 표시할 수 있다. 스크린은, 예를 들면, 전자 장치 2600의 내부 또는 외부에 위치할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 디스플레이 회로 2660은 패널 2662, 홀로그램 장치 2664, 또는 프로젝터 2666을 제어하기 위한 제어 회로를 더 포함할 수 있다.

[0232] 인터페이스 2670은, 예를 들면, HDMI(high-definition multimedia interface) 2672, USB(universal serial bus) 2674, 광 인터페이스(optical interface) 2676, 또는 D-sub(D-subminiature) 2678을 포함할 수 있다. 인터페이스 2670은, 예를 들면, 도 25에 도시된 입출력 인터페이스 2550에 포함될 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로( additionally and alternatively), 인터페이스 2670은, 예를 들면, MHL(mobile high-definition

link) 인터페이스, SD(secure digital) 카드/MMC(multi-media card) 인터페이스, 또는 IrDA(infrared data association) 규격 인터페이스를 포함할 수 있다.

- [0233] 오디오 회로 2680은, 예를 들면, 소리(sound)와 전기 신호를 쌍방향으로 변환시킬 수 있다. 오디오 회로 2680의 적어도 일부 구성요소는, 예를 들면, 도 25에 도시된 입출력 인터페이스 2550에 포함될 수 있다. 오디오 회로 2680은, 예를 들면, 스피커 2682, 리시버 2684, 이어폰 2686, 또는 마이크 2688 등을 통해 입력 또는 출력되는 소리 정보를 처리할 수 있다.
- [0234] 카메라 모듈 2691은, 예를 들면, 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있는 장치로서, 한 실시 예에 따르면, 하나 이상의 이미지 센서(예: 전면 센서 또는 후면 센서), 렌즈, ISP(image signal processor), 또는 플래시(flash)(예: LED 또는 xenon lamp 등)를 포함할 수 있다.
- [0235] 전력 관리 모듈 2695는, 예를 들면, 전자 장치 2600의 전력을 관리할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈 2695는 PMIC(power management integrated circuit), 충전 IC(charger integrated circuit), 또는 배터리 또는 연료 게이지(battery or fuel gauge)를 포함할 수 있다. PMIC는, 유선 및/또는 무선 충전 방식을 가질 수 있다. 무선 충전 방식은, 예를 들면, 자기공명 방식, 자기유도 방식 또는 전자기파 방식 등을 포함하며, 무선 충전을 위한 부가적인 회로, 예를 들면, 코일 루프, 공진 회로, 또는 정류기 등을 더 포함할 수 있다. 배터리 게이지는, 예를 들면, 배터리 2696의 잔량, 충전 중 전압, 전류, 또는 온도를 측정할 수 있다. 배터리 2696은, 예를 들면, 충전식 전지(rechargeable battery) 및/또는 태양 전지(solar battery)를 포함할 수 있다.
- [0236] 인디케이터 2697은 전자 장치 2600 또는 그 일부(예: 프로세서 2610)의 특정 상태, 예를 들면, 부팅 상태, 메시지 상태 또는 충전 상태 등을 표시할 수 있다. 모터 2698은 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환할 수 있고, 진동(vibration), 또는 햅틱(haptic) 효과 등을 발생시킬 수 있다. 도시되지는 않았으나, 전자 장치 2600은 모바일 TV 지원을 위한 처리 장치(예: GPU)를 포함할 수 있다. 모바일 TV 지원을 위한 처리 장치는, 예를 들면, DMB(digital multimedia broadcasting), DVB(digital video broadcasting), 또는 미디어플로(mediaFlo™) 등의 규격에 따른 미디어 데이터를 처리할 수 있다.
- [0237] 본 문서에서 기술된 구성요소들 각각은 하나 또는 그 이상의 부품(component)으로 구성될 수 있으며, 해당 구성요소의 명칭은 전자 장치의 종류에 따라서 달라질 수 있다. 다양한 실시 예에서, 전자 장치는 본 문서에서 기술된 구성요소 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있으며, 일부 구성요소가 생략되거나 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 또한, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 구성요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체(entity)로 구성됨으로써, 결합되기 이전의 해당 구성요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.
- [0238] 도 27은 다양한 실시 예에 따른 프로그램 모듈의 블록도이다. 한 실시 예에 따르면, 프로그램 모듈 2710(예: 프로그램 2540)은 전자 장치(예: 전자 장치 2500)에 관련된 자원을 제어하는 운영 체제(operating system(OS)) 및/또는 운영 체제 상에서 구동되는 다양한 어플리케이션(예: 어플리케이션 프로그램 2547)을 포함할 수 있다. 운영 체제는, 예를 들면, 안드로이드(android), iOS, 윈도우즈(windows), 심비안(symbian), 타이젠(tizen), 또는 바다(bada) 등이 될 수 있다.
- [0239] 프로그램 모듈 2710은 커널 2720, 미들웨어 2730, 어플리케이션 프로그래밍 인터페이스(application programming interface (API)) 2760, 및/또는 어플리케이션 2770을 포함할 수 있다. 프로그램 모듈 2710의 적어도 일부는 전자 장치 상에 프리로드(preload) 되거나, 다른 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502, 제2 외부 전자 장치 2504, 서버 2506 등)로부터 다운로드(download) 가능하다.
- [0240] 커널 2720(예: 커널 2541)은, 예를 들면, 시스템 리소스 매니저 2721 및/또는 디바이스 드라이버 2723을 포함할 수 있다. 시스템 리소스 매니저 2721은 시스템 리소스의 제어, 할당, 또는 회수 등을 수행할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 시스템 리소스 매니저 2721은 프로세스 관리부, 메모리 관리부, 또는 파일 시스템 관리부 등을 포함할 수 있다. 디바이스 드라이버 2723은, 예를 들면, 디스플레이 드라이버, 카메라 드라이버, 블루투스 드라이버, 공유 메모리 드라이버, USB 드라이버, 키패드 드라이버, WiFi 드라이버, 오디오 드라이버, 또는 IPC(inter-process communication) 드라이버를 포함할 수 있다.
- [0241] 미들웨어 2730은, 예를 들면, 어플리케이션 2770이 공통적으로 필요로 하는 기능을 제공하거나, 어플리케이션 2770이 전자 장치 내부의 제한된 시스템 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 API 2760을 통해 다양한 기능들을 어플리케이션 2770으로 제공할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 미들웨어 2730(예: 미들웨어 2543)은 런타임 라이브러리 2735, 어플리케이션 매니저(application manager) 2741, 윈도우 매니저(window manager) 2742, 멀티

미디어 매니저(multimedia manager) 2743, 리소스 매니저(resource manager) 2744, 파워 매니저(power manager) 2745, 데이터베이스 매니저(database manager) 2746, 패키지 매니저(package manager) 2747, 연결 매니저(connectivity manager) 2748, 통지 매니저(notification manager) 2749, 위치 매니저(location manager) 2750, 그래픽 매니저(graphic manager) 2751, 또는 보안 매니저(security manager) 2752 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0242] 런타임 라이브러리 2735는, 예를 들면, 어플리케이션 2770이 실행되는 동안에 프로그래밍 언어를 통해 새로운 기능을 추가하기 위해 컴파일러가 사용하는 라이브러리 모듈을 포함할 수 있다. 런타임 라이브러리 2735는 입출력 관리, 메모리 관리, 또는 산술 함수에 대한 기능 등을 수행할 수 있다.
- [0243] 어플리케이션 매니저 2741은, 예를 들면, 어플리케이션 2770 중 적어도 하나의 어플리케이션의 생명 주기(life cycle)를 관리할 수 있다. 윈도우 매니저 2742는 화면에서 사용하는 GUI 자원을 관리할 수 있다. 멀티미디어 매니저 2743은 다양한 미디어 파일들의 재생에 필요한 포맷을 파악하고, 해당 포맷에 맞는 코덱(codec)을 이용하여 미디어 파일의 인코딩(encoding) 또는 디코딩(decoding)을 수행할 수 있다. 리소스 매니저 2744는 어플리케이션 2770 중 적어도 어느 하나의 어플리케이션의 소스 코드, 메모리 또는 저장 공간 등의 자원을 관리할 수 있다.
- [0244] 파워 매니저 2745는, 예를 들면, 바이오스(BIOS: basic input/output system) 등과 함께 동작하여 배터리(battery) 또는 전원을 관리하고, 전자 장치의 동작에 필요한 전력 정보 등을 제공할 수 있다. 데이터베이스 매니저 2746은 어플리케이션 2770 중 적어도 하나의 어플리케이션에서 사용할 데이터베이스를 생성, 검색, 또는 변경할 수 있다. 패키지 매니저 2747은 패키지 파일의 형태로 배포되는 어플리케이션의 설치 또는 업데이트를 관리할 수 있다.
- [0245] 연결 매니저 2748은, 예를 들면, WiFi 또는 블루투스 등의 무선 연결을 관리할 수 있다. 통지 매니저 2749는 도착 메시지, 약속, 근접성 알림 등의 사건(event)을 사용자에게 방해되지 않는 방식으로 표시 또는 통지할 수 있다. 위치 매니저 2750은 전자 장치의 위치 정보를 관리할 수 있다. 그래픽 매니저 2751은 사용자에게 제공될 그래픽 효과 또는 이와 관련된 사용자 인터페이스를 관리할 수 있다. 보안 매니저 2752는 시스템 보안 또는 사용자 인증 등에 필요한 제반 보안 기능을 제공할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치 2500)가 전화 기능을 포함한 경우, 미들웨어 2730은 전자 장치의 음성 또는 영상 통화 기능을 관리하기 위한 통화 매니저(telephony manager)를 더 포함할 수 있다.
- [0246] 미들웨어 2730은 전술한 구성요소들의 다양한 기능의 조합을 형성하는 미들웨어 모듈을 포함할 수 있다. 미들웨어 2730은 차별화된 기능을 제공하기 위해 운영 체제의 종류 별로 특화된 모듈을 제공할 수 있다. 또한, 미들웨어 2730은 동적으로 기존의 구성요소를 일부 삭제하거나 새로운 구성요소들을 추가할 수 있다.
- [0247] API 2760(예: API 2545)은, 예를 들면, API 프로그래밍 함수들의 집합으로, 운영 체제에 따라 다른 구성으로 제공될 수 있다. 예를 들면, 안드로이드 또는 iOS의 경우, 플랫폼 별로 하나의 API 셋을 제공할 수 있으며, 타이젠(tizen)의 경우, 플랫폼 별로 두 개 이상의 API 셋을 제공할 수 있다.
- [0248] 어플리케이션 2770(예: 어플리케이션 프로그램 2547)은, 예를 들면, 홈 2771, 다이얼러 2772, SMS/MMS 2773, IM(instant message) 2774, 브라우저 2775, 카메라 2776, 알람 2777, 컨택트 2778, 음성 다이얼 2779, 이메일 2780, 달력 2781, 미디어 플레이어 2782, 앨범 2783, 또는 시계 2784, 건강 관리(health care)(예: 운동량 또는 혈당 등을 측정), 또는 환경 정보 제공(예: 기압, 습도, 또는 온도 정보 등을 제공) 등의 기능을 수행할 수 있는 하나 이상의 어플리케이션을 포함할 수 있다.
- [0249] 한 실시 예에 따르면, 어플리케이션 2770은 전자 장치(예: 전자 장치 2500)와 다른 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502 및 제2 외부 전자 장치 2504) 사이의 정보 교환을 지원하는 어플리케이션(이하, 설명의 편의 상, "정보 교환 어플리케이션")을 포함할 수 있다. 정보 교환 어플리케이션은, 예를 들면, 외부 전자 장치에 특정 정보를 전달하기 위한 알림 전달(notification relay) 어플리케이션, 또는 외부 전자 장치를 관리하기 위한 장치 관리(device management) 어플리케이션을 포함할 수 있다.
- [0250] 예를 들면, 알림 전달 어플리케이션은 전자 장치의 다른 어플리케이션(예: SMS/MMS 어플리케이션, 이메일 어플리케이션, 건강 관리 어플리케이션, 또는 환경 정보 어플리케이션 등)에서 발생된 알림 정보를 다른 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502 및 제2 외부 전자 장치 2504)로 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한, 알림 전달 어플리케이션은, 예를 들면, 외부 전자 장치로부터 알림 정보를 수신하여 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0251] 장치 관리 어플리케이션은, 예를 들면, 전자 장치와 통신하는 다른 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502 및

제2 외부 전자 장치 2504)의 적어도 하나의 기능(예: 외부 전자 장치 자체(또는, 일부 구성 부품)의 턴-온/턴-오프 또는 디스플레이의 밝기(또는, 해상도) 조절), 외부 전자 장치에서 동작하는 어플리케이션 또는 외부 전자 장치에서 제공되는 서비스(예: 통화 서비스 또는 메시지 서비스 등)를 관리(예: 설치, 삭제, 또는 업데이트)할 수 있다.

[0252] 한 실시 예에 따르면, 어플리케이션 2770은 다른 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502 및 제2 외부 전자 장치 2504)의 속성(예 따라 지정된 어플리케이션(예: 모바일 의료 기기의 건강 관리 어플리케이션 등)을 포함할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 어플리케이션 2770은 외부 전자 장치(예: 제1 외부 전자 장치 2502, 제2 외부 전자 장치 2504, 또는 서버 2506)로부터 수신된 어플리케이션을 포함할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 어플리케이션 2770은 프리로드 어플리케이션(preloaded application) 또는 서버로부터 다운로드 가능한 제3자 어플리케이션(third party application)을 포함할 수 있다. 도시된 실시 예에 따른 프로그램 모듈 2710의 구성요소들의 명칭은 운영 체제의 종류에 따라서 달라질 수 있다.

[0253] 다양한 실시 예에 따르면, 프로그램 모듈 2710의 적어도 일부는 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들 중 적어도 둘 이상의 조합으로 구현될 수 있다. 프로그램 모듈 2710의 적어도 일부는, 예를 들면, 프로세서(예: 프로세서 2610)에 의해 구현(implement)(예: 실행)될 수 있다. 프로그램 모듈 2710의 적어도 일부는 하나 이상의 기능을 수행하기 위한, 예를 들면, 모듈, 프로그램, 루틴, 명령어 세트(sets of instructions) 또는 프로세스 등을 포함할 수 있다.

[0254] 도 28a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치 2800의 전면 사시도이다.

[0255] 도 28a를 참고하면, 전자 장치 2800의 전면 2807에는 디스플레이 2801이 설치될 수 있다. 디스플레이 2801의 상측으로는 상대방의 음성을 수신하기 위한 스피커 장치 2802가 설치될 수 있다. 디스플레이 2801의 하측으로는 상대방에게 전자 장치 사용자의 음성을 송신하기 위한 마이크로폰 장치 2803이 설치될 수 있다.

[0256] 한 실시예에 따르면, 스피커 장치 2802가 설치되는 주변에는 전자 장치 2800의 다양한 기능을 수행하기 위한 부품(component)들이 배치될 수 있다. 부품들은 적어도 하나의 센서 모듈 2804를 포함할 수 있다. 이러한 센서 모듈 2804는, 예컨대, 조도 센서(예: 광센서), 근접 센서, 적외선 센서 또는 초음파 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 부품은 카메라 장치 2805를 포함할 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 부품은 전자 장치 2800의 상태 정보를 사용자에게 인지시켜주기 위한 LED 인디케이터 2806을 포함할 수도 있다.

[0257] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치 2800은 금속 베젤 2810(예: 금속 하우징의 적어도 일부 영역으로 기여될 수 있음)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 금속 베젤 2810은 전자 장치 2800의 테두리를 따라 배치될 수 있으며, 테두리와 연장되는 전자 장치 2800의 후면의 적어도 일부 영역까지 확장되어 배치될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 금속 베젤 2810은 전자 장치 2800의 테두리를 따라 전자 장치의 두께로 정의되며, 루프 형태로 형성될 수 있다. 그러나 이에 국한되지 않으며, 금속 베젤 2810은 전자 장치 2800의 두께 중 적어도 일부에 기여하는 방식으로 형성될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 금속 베젤 2810은 전자 장치 2800의 테두리 중 적어도 일부 영역에만 배치될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 금속 베젤 2810은 적어도 하나의 분절부 2815, 2816을 포함하여, 분절부 2815, 2816에 의해 분리된 단위 베젤부 2813, 2814는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 안테나 방사체로 활용될 수 있다.

[0258] 도 28b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치 2800의 후면 사시도이다.

[0259] 도 28b를 참고하면, 전자 장치 2800의 후면에는 커버 부재 2820이 더 설치될 수 있다. 커버 부재 2820은 전자 장치 2800에 착탈 가능하게 설치되는 배터리 팩을 보호하고, 전자 장치 2800의 외관을 미려하기 하기 위한 배터리 커버일 수 있다. 그러나 이에 국한되지 않으며, 커버 부재 2820은 전자 장치 2800과 일체화되어 전자 장치 2800의 후면 하우징으로 기여될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 커버 부재 2820은 금속, 유리(glass), 복합 소재 또는 합성 수지 등 다양한 재질로 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치 2800의 후면에는 카메라 장치 2817 및 플래시 2818이 배치될 수 있다.

[0260] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치 2800의 테두리를 둘러싸는 방식으로 배치되는 금속 베젤 2810 중 단위 베젤로 사용되는 하측 베젤부 2814는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 복합 안테나 장치 중 하나의 안테나 방사체로 활용될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 하측 베젤부 2814는 근처에 배치되는 또 다른 안테나 방사체가 커플링 되도록 배치될 수 있다.

[0261] 다양한 실시예에 따르면, 금속 베젤 2810은 테두리를 따라 루프 형상을 가지며, 전자 장치 2800의 두께의 전부 또는 일부로 기여되는 방식으로 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치 2800을 정면에서 보았을 경우,

금속 베젤 2810은 우측 베젤부 2811, 좌측 베젤부 2812, 상측 베젤부 2813 및 하측 베젤부 2814가 형성될 수 있다. 상기 상, 하측 베젤부 2813, 2814는 분절부 2815, 2816에 의해 형성된 단위 베젤부로서 기여될 수 있다.

- [0262] 도 28c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나 장치의 작동 대역을 제어하기 위한 전자 장치의 블록 구성도이다.
- [0263] 도 28c를 참고하면, 전자 장치는 프로세서 2830와 프로세서 2830의 제어를 받는 통신 모듈/회로 2840 및 프로세서 2830 또는 통신 모듈/회로 2840의 제어를 받는 안테나부 2850을 포함할 수 있다.
- [0264] 다양한 실시예에 따르면, 통신 모듈/회로 2840은, 도 25의 통신 인터페이스 2570과 동일 또는 유사한 구성을 가질 수 있다. 통신 모듈/회로 2840은, 예를 들면, 셀룰러 모듈, WiFi 모듈, 블루투스 모듈, GNSS 모듈(예: GPS 모듈, glonass 모듈, beidou 모듈, 또는 galileo 모듈), NFC 모듈 및 RF(radio frequency) 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0265] 다양한 실시예에 따르면, RF 모듈/회로 2841은, 예를 들면, 통신 신호(예: RF 신호)를 송수신할 수 있다. RF 모듈/회로 2841은, 예를 들면, 트랜시버(transceiver), PAM(power amp module), 주파수 필터(frequency filter), LNA(low noise amplifier), 또는 안테나(antenna) 등을 포함할 수 있다.
- [0266] 다양한 실시예에 따르면, 안테나부 2850은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 적어도 두 개의 안테나 방사체를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나부 2850은 전자 장치 2800의 적어도 일부로 사용되며 RF 모듈/회로 2841과 전기적으로 연결되어 제1안테나 방사체로 동작하는 도전성 부재를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나부 2850은 전자 장치 2800의 내부에 배치되어 RF 모듈/회로 2841과 전기적으로 연결되어 제2안테나 방사체로 동작하는 도전성 패턴을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나부 2850은 통신 모듈/회로 2840과 도전성 부재를 전기적으로 연결하는 전기적 경로로부터 분기되어 그라운드 부재에 전기적으로 연결되는 스위칭 회로 2851을 포함할 수 있다.
- [0267] 다양한 실시예에 따르면, 안테나부 2850은 통신 모듈/회로 2840 또는 프로세서 2830의 제어를 받아 동작하는 스위칭 회로 2851의 스위칭 동작에 따라 제1안테나 방사체로 동작하는 도전성 부재 및/또는 제2안테나 방사체로 동작하는 도전성 패턴의 작동 주파수 대역을 변경하거나 대역폭을 확장할 수 있다.
- [0268] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 제 1 면, 상기 제 1 면의 반대 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징; 상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member); 상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에, 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 및 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 2 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0269] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 도전성 부재는 도전성 와이어를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0270] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 도전성 부재는 금속 시트(sheet)를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0271] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점의 상기 제 1 지점의 반대 쪽의 제 3 지점(a third point on the opposite side of the second point from the first point)과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0272] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면의 다른 일부를 형성하고, 상기 제 1 금속 부재의 제 1 단부에 인접하여 배치되고, 상기 제 1 금속 부재로부터 절연된 제 2 금속 부재를 포함하고, 상기 제 2 금속 부재의 한 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 경로를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0273] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면의 또다른 일부를 형성하고, 상기 제 1 금속 부재의 제 2 단부에 인접하여 배치되고, 상기 제 1 금속 부재로부터 절연된 제 3 금속 부재를 포함하고, 상기 제 3 금속 부재의 한 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 경로를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0274] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 3 금속 부재의 또다른 지점과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0275] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 3 금속 부재의 또다른 지점과 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0276] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 측면의 다른 일부를 형성하고, 상기 제 1 금속 부재의 제 2 단부에 인접하여 배치되고, 상기 제 1 금속 부재로부터 절연된 제 2 금속 부재를 포함하고, 상기 제 2 금속 부재의 한 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 경로를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0277] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 2 금속 부재의 또다른 지점과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0278] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 통신 회로는 상기 제 2 금속 부재의 또다른 지점과 커패시턴스 소자를 통하여 전기적으로 연결된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0279] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제 1 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 제 1 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0280] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점의 상기 제 1 지점의 반대 쪽의 제 3 지점(a third point on the opposite side of the second point from the first point)과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재; 및 상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 제 2 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0281] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점의 상기 제 1 지점의 반대 쪽의 제 3 지점(a third point on the opposite side of the second point from the first point)과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재; 및 상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0282] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제 1 면, 상기 제 1 면의 반대방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징; 상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member); 상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 2 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 1 도전성 부재; 및 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 2 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 제 3 지점과 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 제 2 도전성 부재를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0283] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제 1 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 제 1 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0284] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 제 2 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0285] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제 2 도전성 부재와 상기 그라운드 부재의 복수의 지점 중 적어도 하나를 선택적으로 연결하도록 구성된 스위칭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0286] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제 1 도전성 부재 및 상기 제 2 도전성 부재 사이에 금속성 재질의 입출력 포트를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0287] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제 1 면, 상기 제 1 면의 반대 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면 및 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 측면을 포함하는 하우징; 상기 측면의 일부를 형성하고, 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하는 길게 연장된 제 1 금속 부재(a first elongated member); 상기 제 1 금속 부재의 제 1 지점에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치한 적어도 하나의 그라운드 부재(ground member); 상기 제 1 금속 부재의, 상기 제 1 지점보다 상기 제 2 단부에 가까운 일부분과, 면 접촉을 통해 (by area contact) 상기 그라운드 부재를 전기적으로 연결하는 도전성 시트를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0288] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 도전성 시트에 대응하는 위치에 금속성 재질의 입출력 포트를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0289] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은, 예를 들면, 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어 (firmware) 중 하나 또는 둘

이상의 조합을 포함하는 단위 (unit)를 의미할 수 있다. "모듈"은, 예를 들면, 유닛 (unit), 로직 (logic), 논리 블록 (logical block), 부품 (component), 또는 회로 (circuit) 등의 용어와 바꾸어 사용 (interchangeably use)될 수 있다. "모듈"은, 일체로 구성된 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. "모듈"은 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수도 있다. "모듈"은 기계적으로 또는 전자적으로 구현될 수 있다. 예를 들면, "모듈"은, 알려졌거나 앞으로 개발될, 어떤 동작들을 수행하는 ASIC (application-specific integrated circuit) 칩, FPGAs (field-programmable gate arrays) 또는 프로그램 가능 논리 장치 (programmable-logic device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0290] 다양한 실시 예에 따른 장치 (예: 모듈들 또는 그 기능들) 또는 방법 (예: 동작들)의 적어도 일부는, 예컨대, 프로그램 모듈의 형태로 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체 (computer-readable storage media)에 저장된 명령어로 구현될 수 있다. 상기 명령어는, 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 하나 이상의 프로세서가 상기 명령어에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체는, 예를 들면, 메모리가 될 수 있다.

[0291] 상기 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는, 하드디스크, 플로피디스크, 마그네틱 매체 (magnetic media)(예: 자기 테이프), 광기록 매체 (optical media)(예: CD-ROM (compact disc read only memory), DVD (digital versatile disc), 자기-광 매체 (magneto-optical media)(예: 플로포티컬 디스크 (floptical disk)), 하드웨어 장치 (예: ROM (read only memory), RAM (random access memory), 또는 플래시 메모리 등) 등을 포함할 수 있다. 또한, 프로그램 명령어는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 상술한 하드웨어 장치는 다양한 실시 예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지다.

[0292] 다양한 실시 예에 따른 모듈 또는 프로그램 모듈은 전술한 구성요소들 중 적어도 하나 이상을 포함하거나, 일부가 생략되거나, 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시 예에 따른 모듈, 프로그램 모듈 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱 (heuristic)한 방법으로 실행될 수 있다. 또한, 일부 동작은 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다.

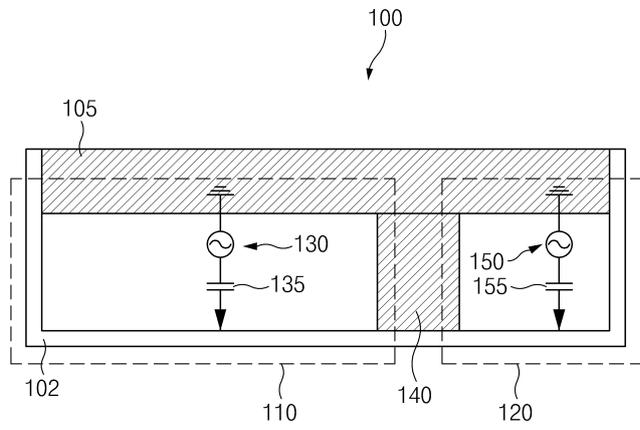
[0293] 그리고 본 발명의 다양한 실시 예에서 개시된 실시 예는 개시된, 기술 내용의 설명 및 이해를 위해 제시된 것이며, 본 개시의 범위를 한정하는 것은 아니다. 따라서, 본 개시의 범위는, 본 개시의 기술적 사상에 근거한 모든 변경 또는 다양한 다른 실시 예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

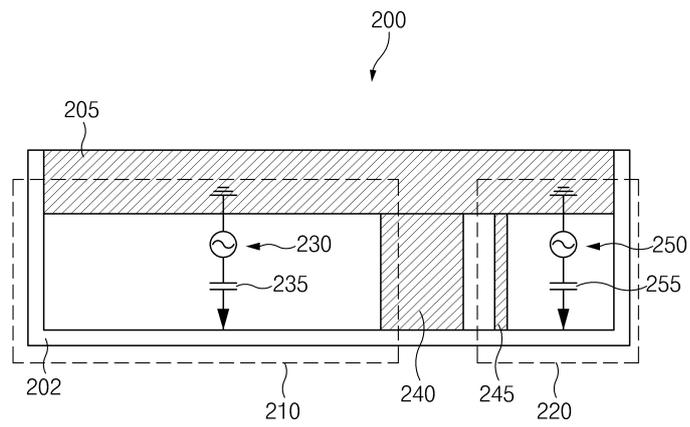
- [0294] 100: 전자 장치
- 102: 금속 하우징
- 105: 접지부
- 110: 제1 안테나
- 120: 제2 안테나
- 140: 접지 패치

도면

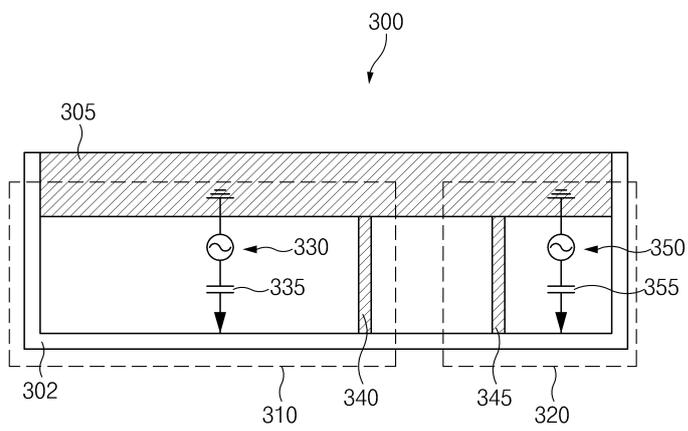
도면1



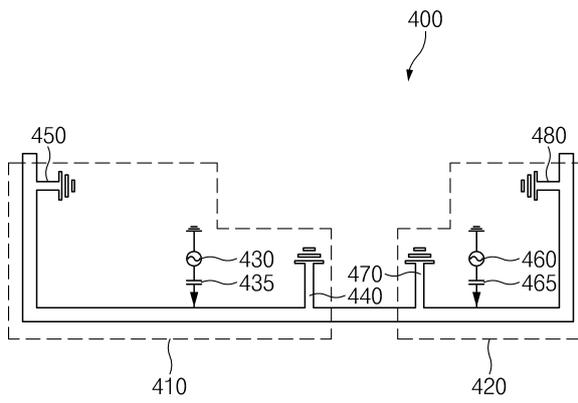
도면2



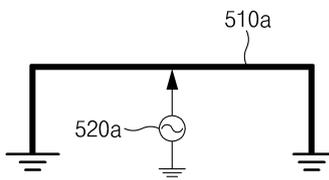
도면3



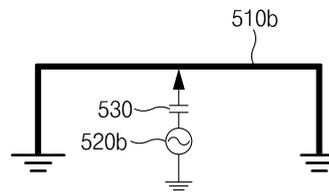
도면4



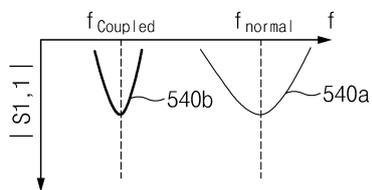
도면5a



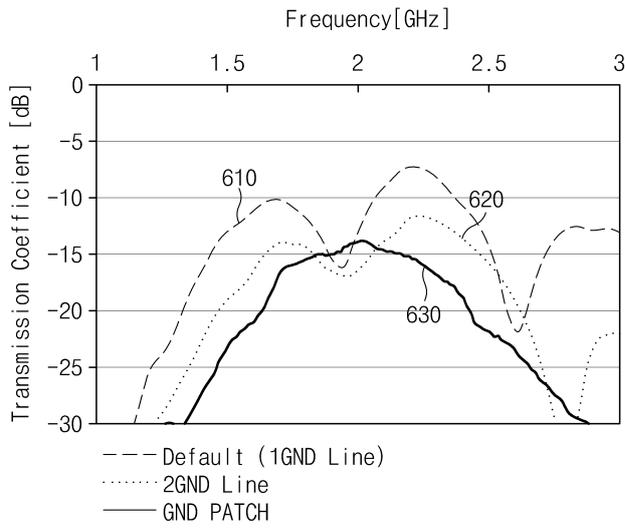
도면5b



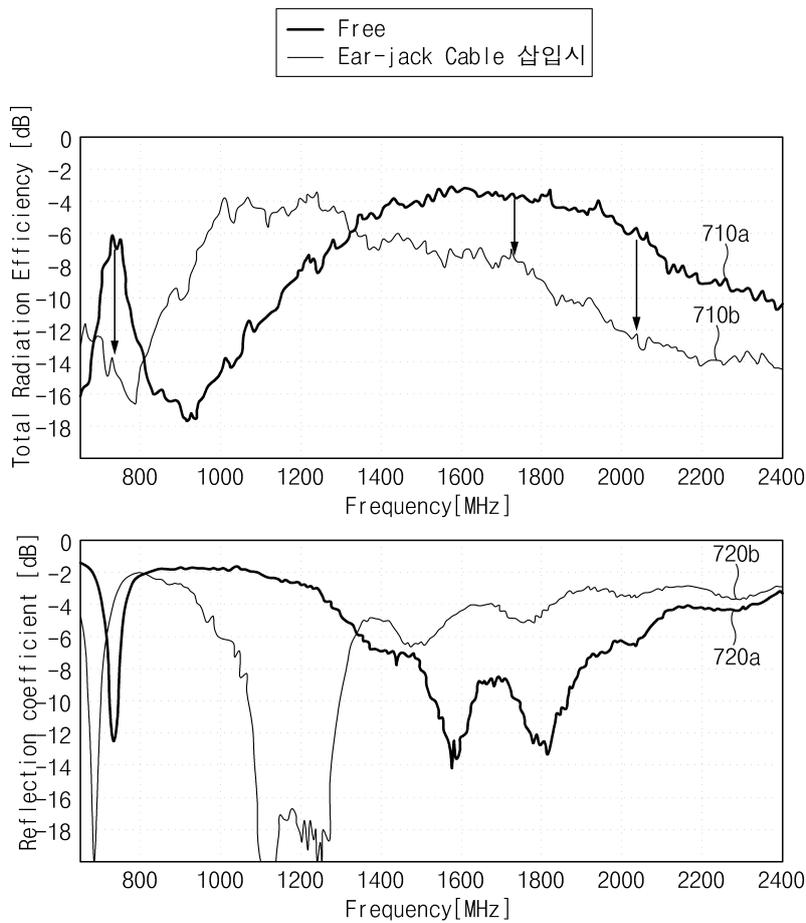
도면5c



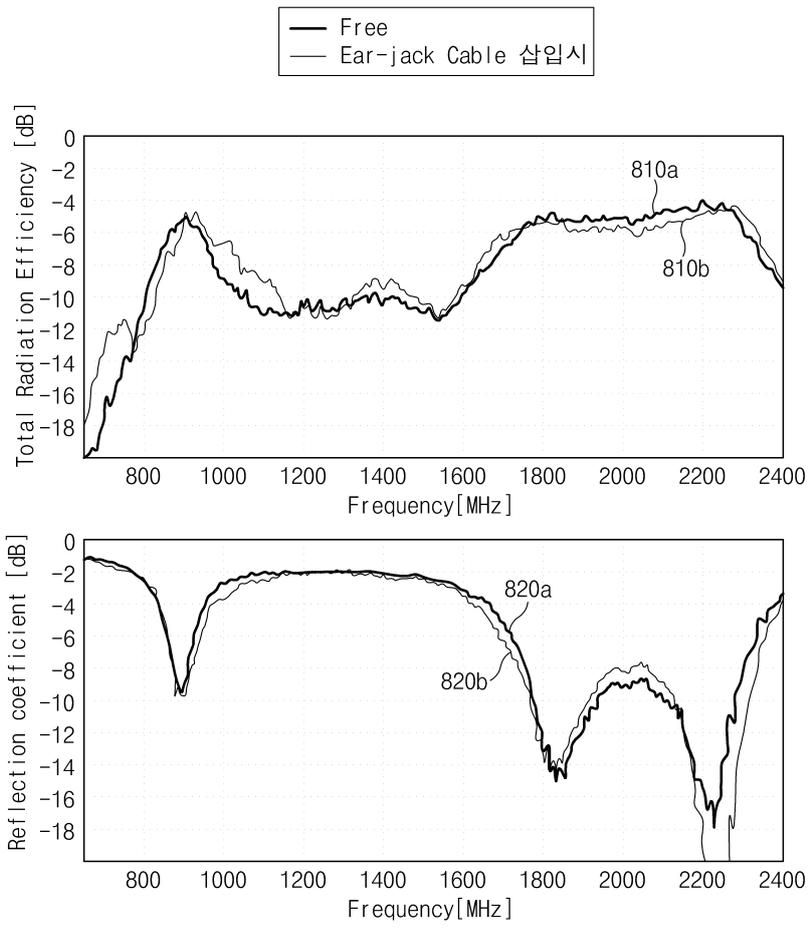
도면6



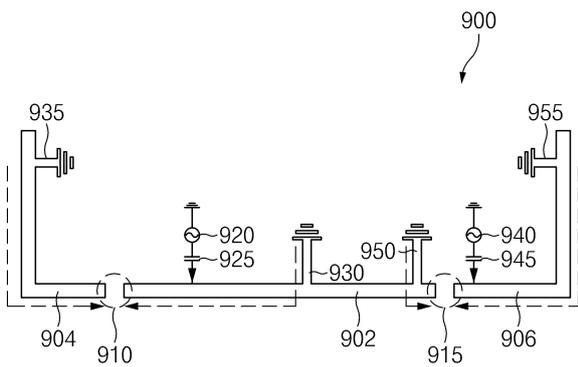
도면7



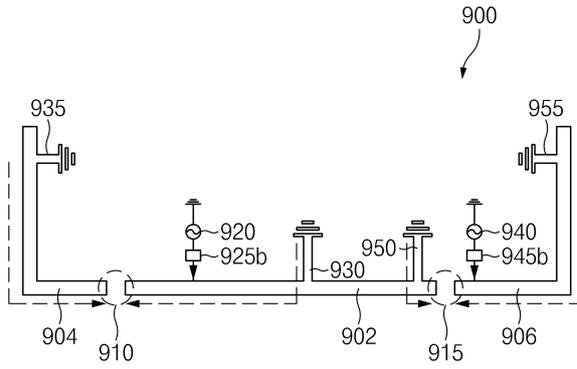
도면8



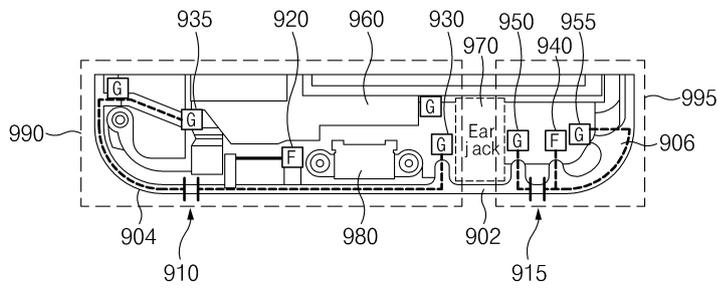
도면9a



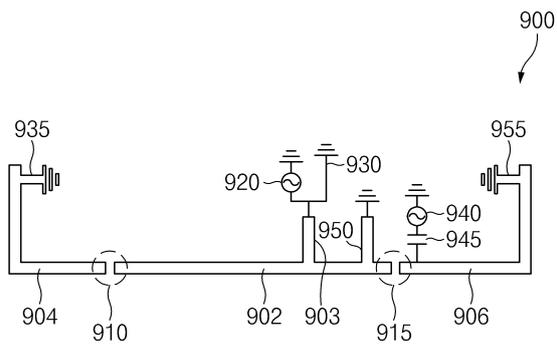
도면9b



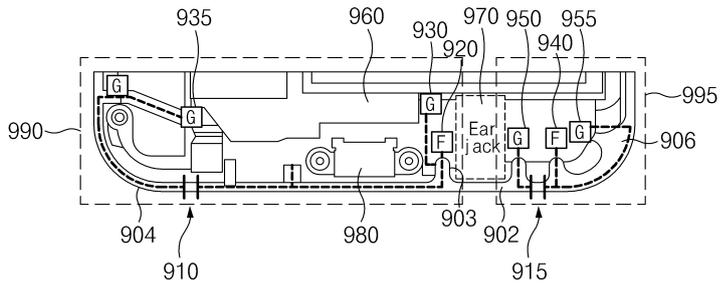
도면9c



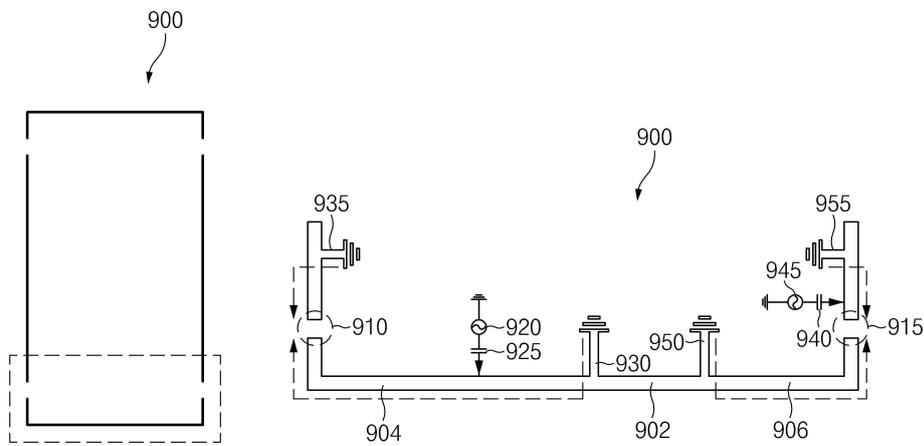
도면9d



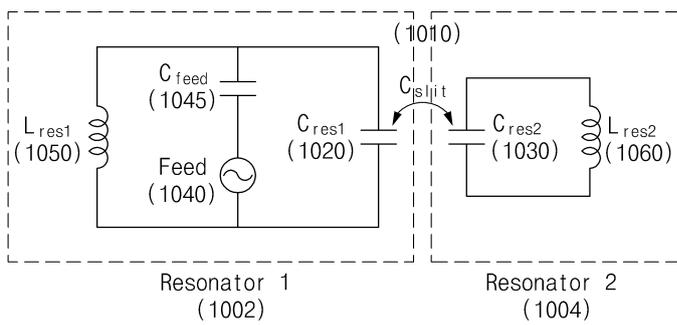
도면9e



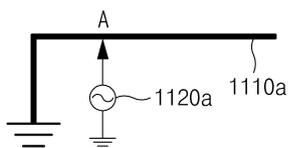
도면9f



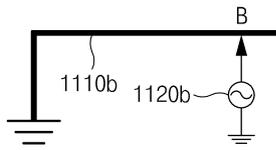
도면10



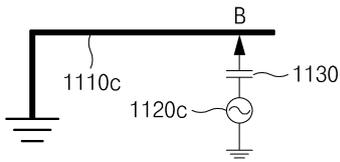
도면11a



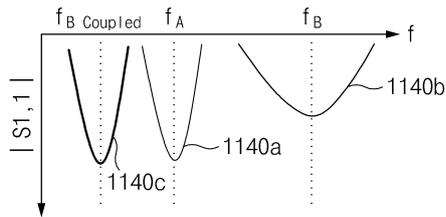
도면11b



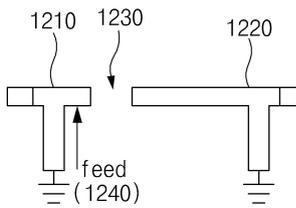
도면11c



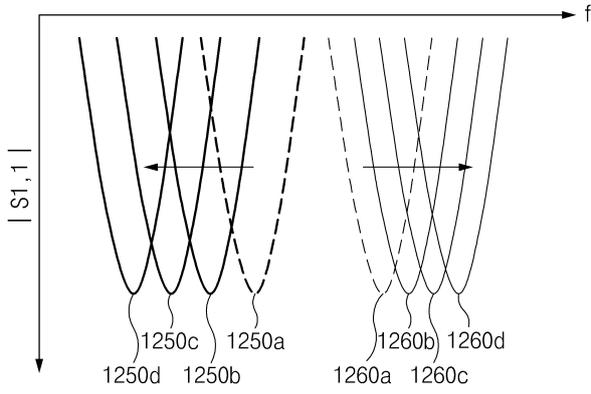
도면11d



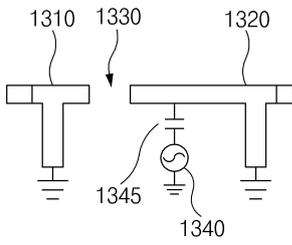
도면12a



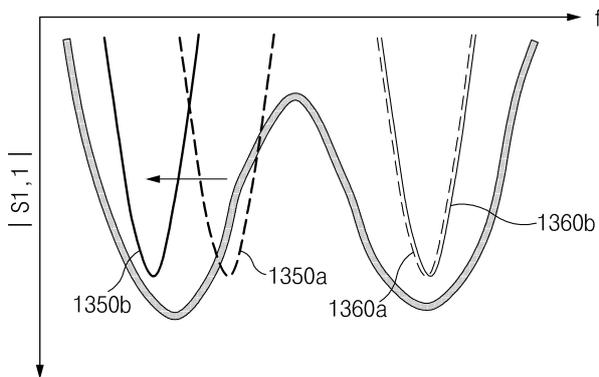
도면12b



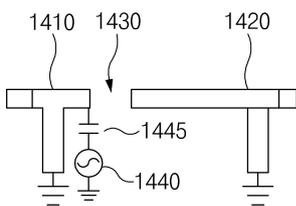
도면13a



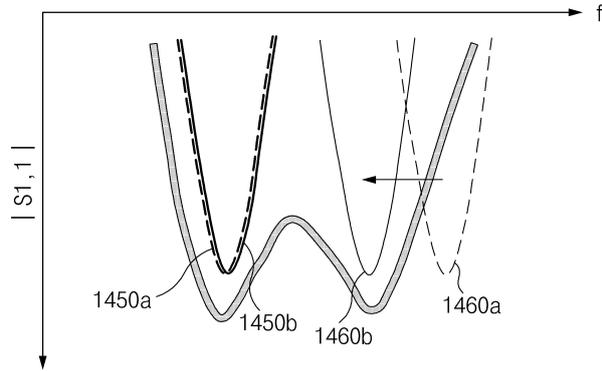
도면13b



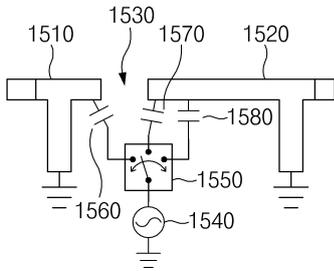
도면14a



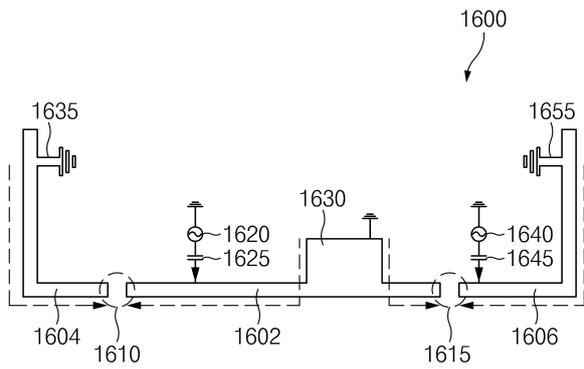
도면14b



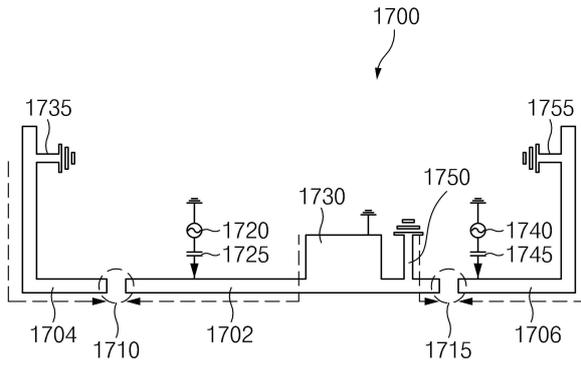
도면15



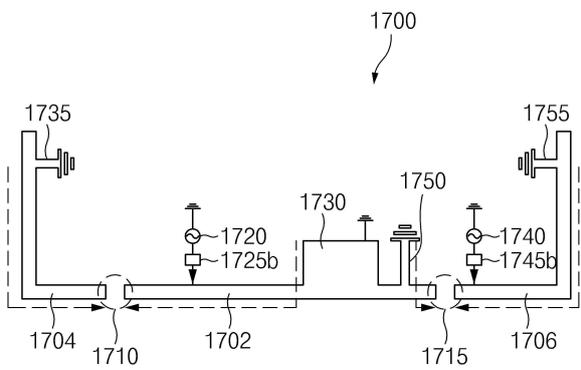
도면16



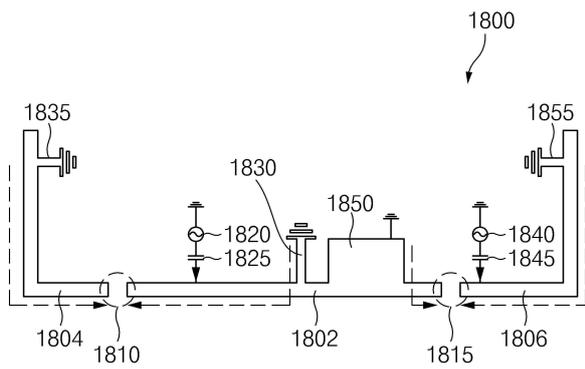
도면17a



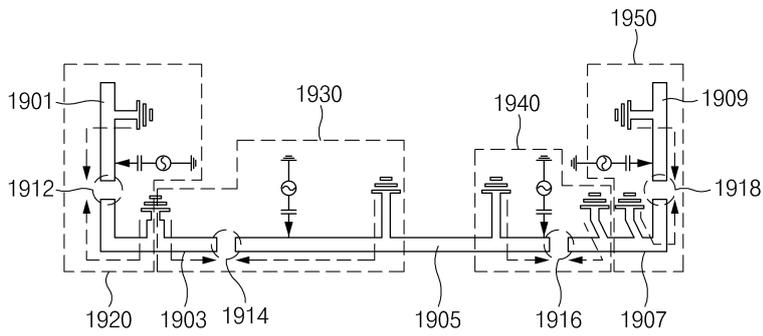
도면17b



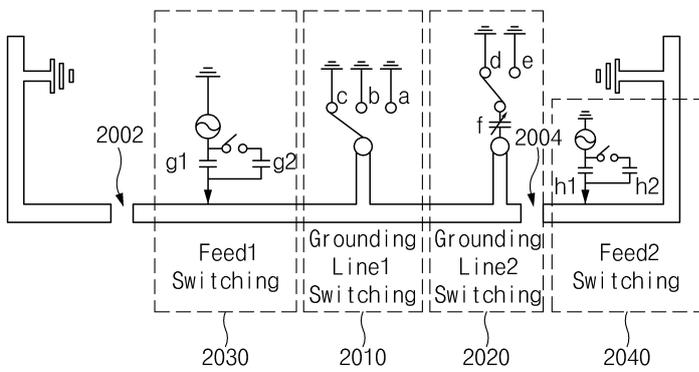
도면18



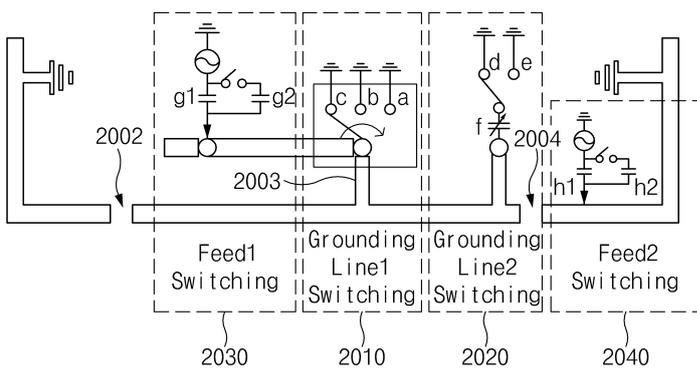
도면19



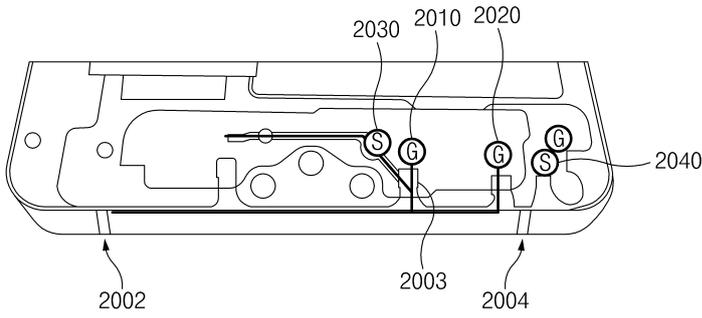
도면20a



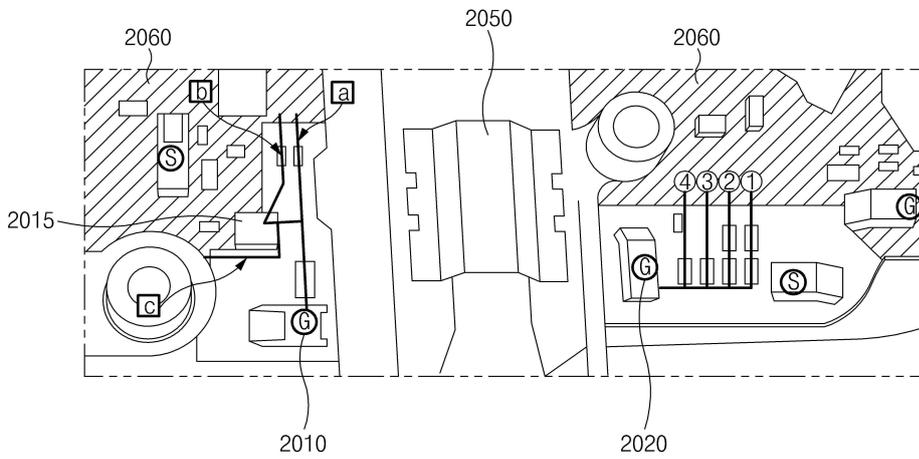
도면20b



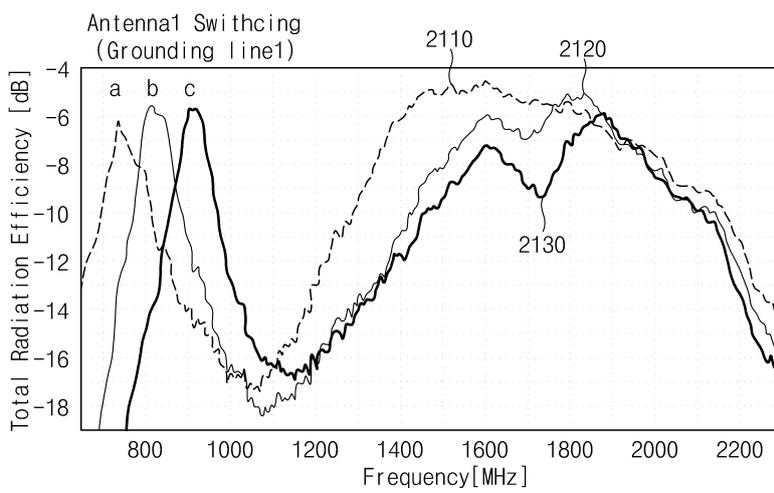
도면20c



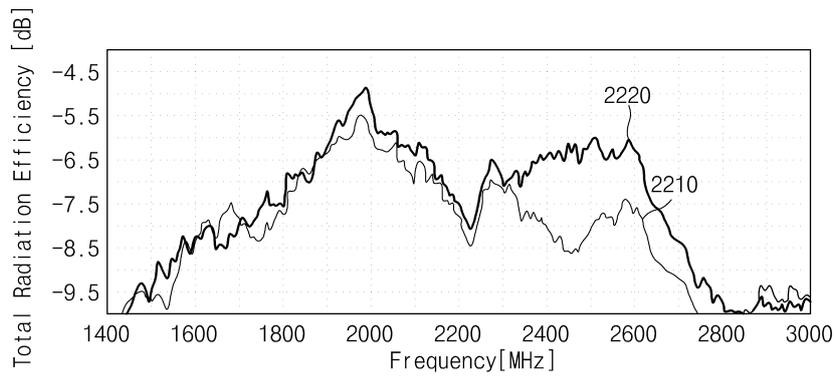
도면20d



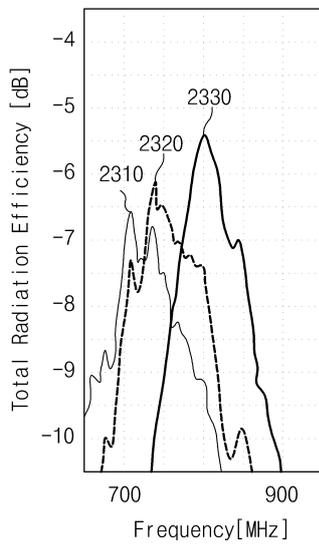
도면21



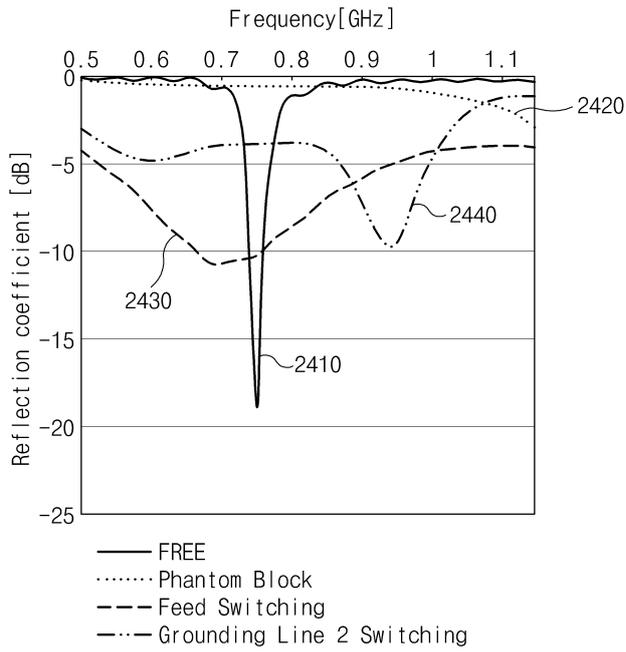
도면22



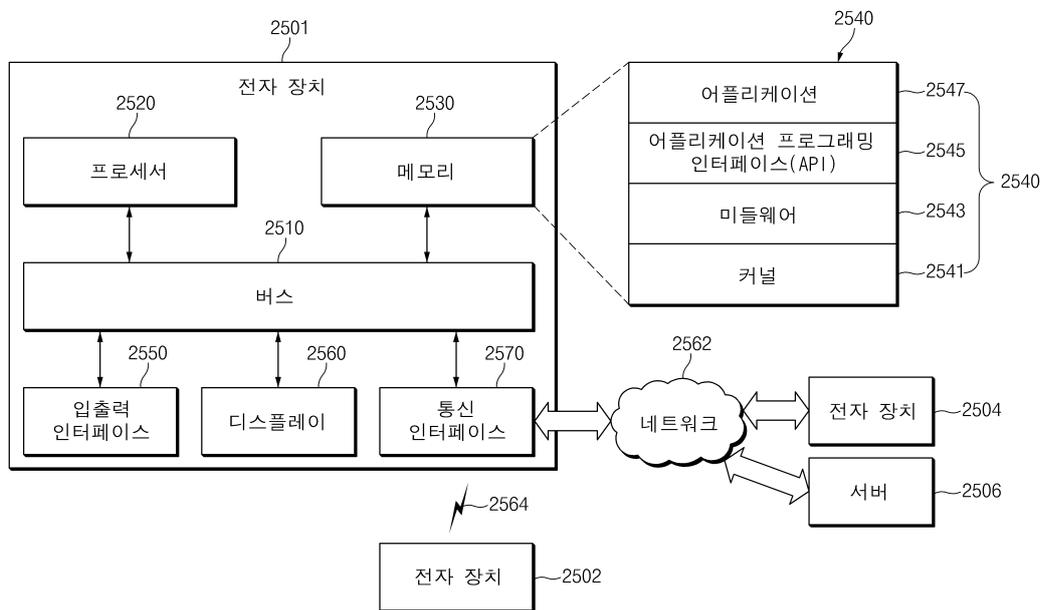
도면23



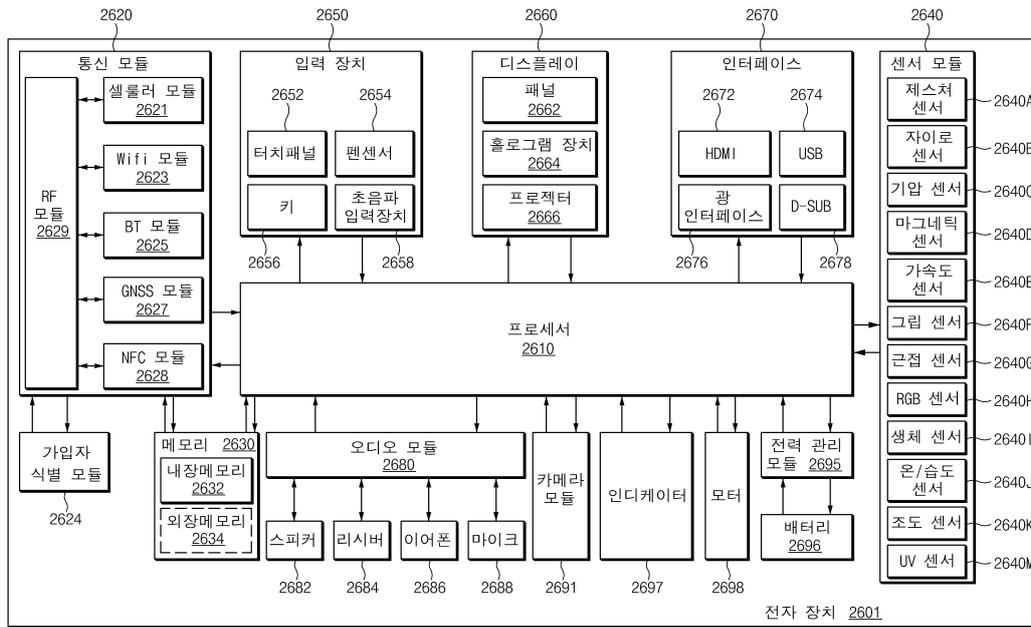
도면24



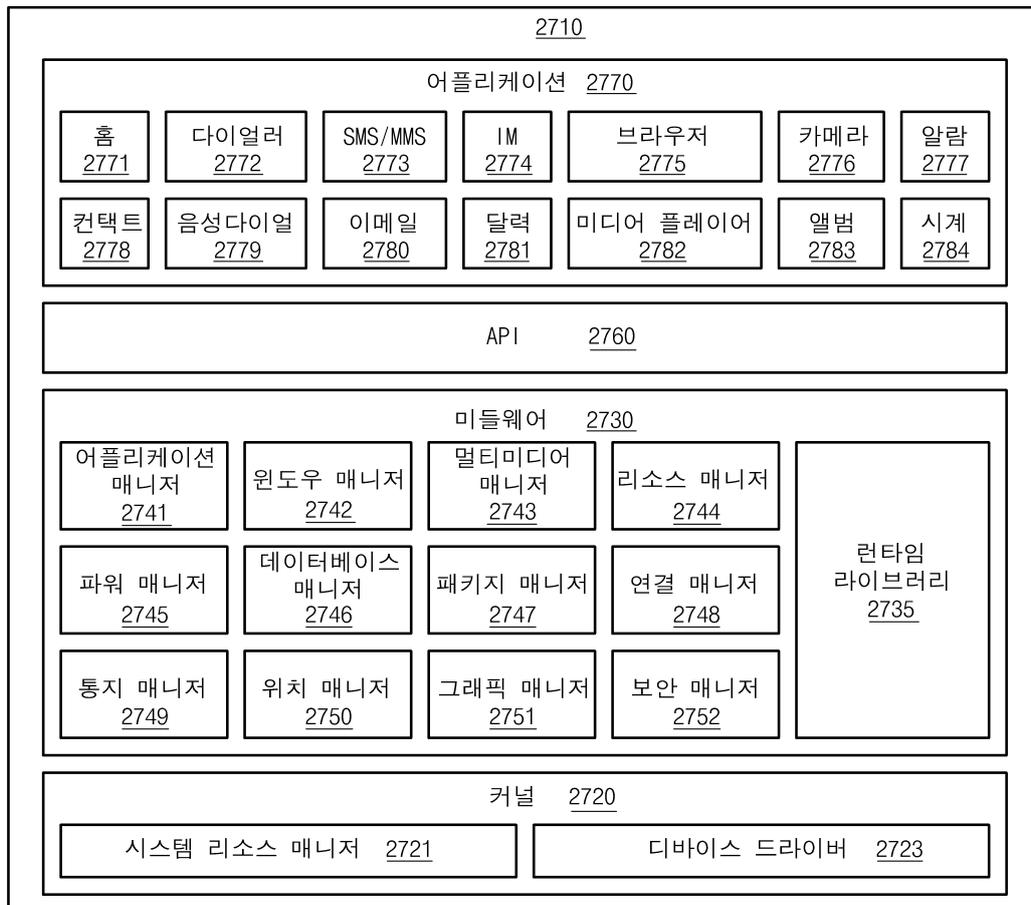
도면25



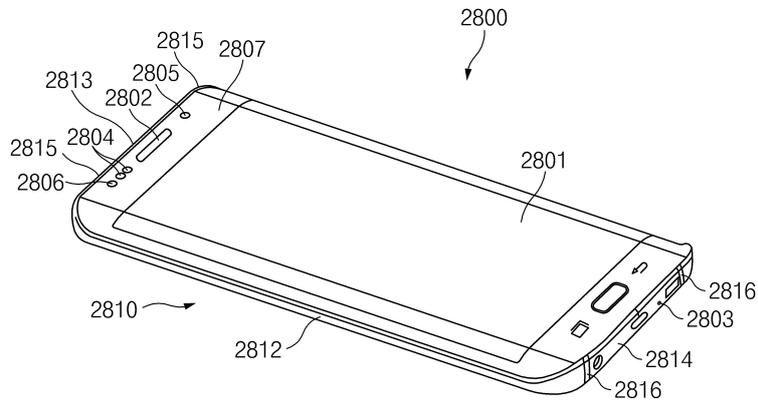
도면26



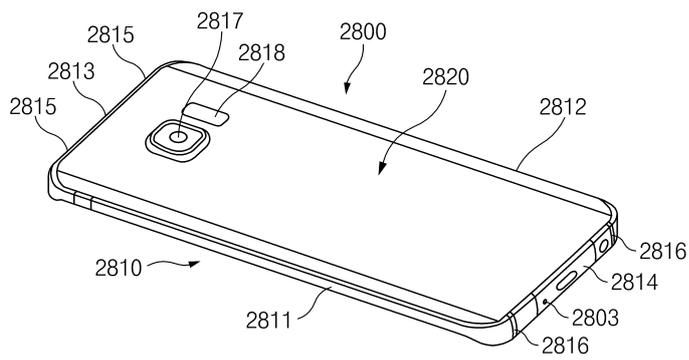
도면27



도면28a



도면28b



도면28c

