



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0115231  
(43) 공개일자 2014년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01Q 1/52 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0084316  
(22) 출원일자 2013년07월17일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
1020130029970 2013년03월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
홍원빈  
서울특별시 서초구 효령로72길 57 서초트라팰리스 A-702  
백광현  
경기도 안성시 공도읍 공도로 142 벽산블루밍 APT 105동 1602호  
이영주  
서울특별시 광진구 자양로26길 45 상헌빌리지 402호  
(74) 대리인  
정홍식, 이현수, 김태현

전체 청구항 수 : 총 35 항

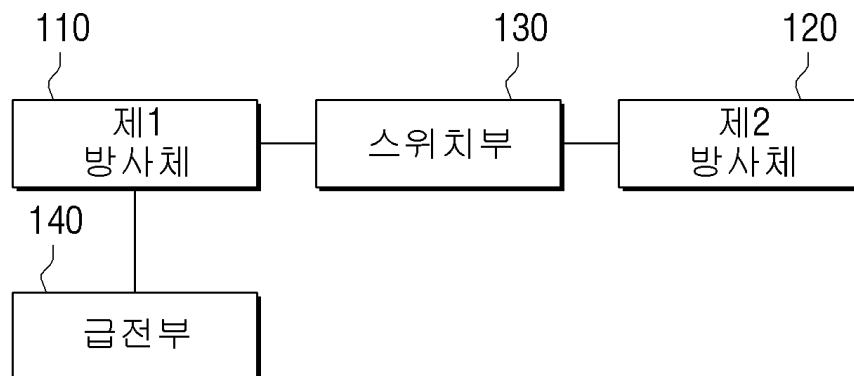
(54) 발명의 명칭 안테나, 사용자 단말 장치, 및 안테나 제어 방법

(57) 요약

안테나가 개시된다. 본 안테나는 제1 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제1 방사체, 제1 방향에 수직인 제2 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제2 방사체, 제1 방사체에 연결된 급전부, 및 제1 방사체 및 제2 방사체 사이를 스위칭하는 스위치부를 포함한다.

대표도 - 도3

100



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제1 방사체;  
상기 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제2 방사체;  
상기 제1 방사체에 연결된 급전부; 및  
상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체 사이를 스위칭하는 스위치부;를 포함하는 안테나.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체를 지지하기 위한 기판;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나.

### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 제1 방사체는 상기 기판의 상부 표면에 형성되며,  
상기 제2 방사체는 상기 기판에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 안테나.

### 청구항 4

제2항에 있어서,  
상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체는 동일한 전도성 물질이고,  
상기 스위치부를 온(on)시키면 상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체가 연결되어 하나의 방사체를 형성하며,  
상기 스위치부를 오프(off)시키면 제2 방사체와 이격된 제1 방사체가 하나의 방사체를 형성하는 것을 특징으로 하는 안테나.

### 청구항 5

제2항에 있어서,  
상기 제1 방사체는 상기 기판의 상부 표면에서 오목하게 형성된 그루브(groove)에 배치되는 것을 특징으로 하는 안테나.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체는 각각 복수 개인 것을 특징으로 하는 안테나.

### 청구항 7

제3항에 있어서,  
상기 제2 방향에 대하여 상기 전자기파를 반사시키는 반사판;을 더 포함하고,  
상기 제2 방사체는,  
상기 기판의 가장자리의 일측과 상기 반사판 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 안테나.

### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 반사판은 복수 개이고,

상기 복수 개의 반사판은 상기 제2 방사체로부터 송신되거나 상기 제2 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 상기 제2 방향으로 반사시키는 것을 특징으로 하는 안테나.

#### 청구항 9

제6항에 있어서,

상기 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부; 및

상기 감지된 감도에 따라 상기 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상 조절부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나.

#### 청구항 10

사용자 단말 장치에 있어서,

복수의 방향으로부터 전자기파를 송신 또는 수신할 수 있는 안테나; 및

상기 전자기파의 송수신 방향을 제어하기 위한 제어부;를 포함하고,

상기 안테나는,

제1 방향으로 상기 전자기파를 송수신하기 위한 제1 방사체;

상기 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 상기 전자기파를 송수신하기 위한 제2 방사체;

상기 제1 방사체에 연결된 급전부; 및

상기 제2 방사체 및 상기 제1 방사체 사이를 스위칭하는 스위치부;를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 제1 방향에 대하여 상기 전자기파를 송수신하여야 하는 제1 이벤트가 발생하면 상기 스위치부를 오프(off)시키고, 상기 제2 방향에 대하여 상기 전자기파를 송수신하여야 하는 제2 이벤트가 발생하면 상기 스위치부를 온(on)시키는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 안테나는,

상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체를 지지하기 위한 기판을 더 포함하고,

상기 제1 방사체는 상기 기판의 상부 표면에 형성되며,

상기 제2 방사체는 상기 기판에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체는 동일한 전도성 물질이고,

상기 스위치부를 온(on)시키면 상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체가 연결되어 하나의 방사체를 형성하며, 상기 스위치부를 오프(off)시키면 제2 방사체와 이격된 제1 방사체가 하나의 방사체를 형성하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 13

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체는 각각 복수 개인 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제2 방향에 대하여 상기 전자기파를 반사시키는 반사판;을 더 포함하고,

상기 제2 방사체는,

상기 기관의 가장자리의 일측과 상기 반사판 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 반사판은 복수 개이고,

상기 복수 개의 반사판은 상기 제2 방사체로부터 송신되거나 상기 제2 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 상기 제2 방향으로 반사시키는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 16

제13항에 있어서,

상기 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부; 및

상기 감지된 감도에 따라 상기 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상 조절부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 17

제13항에 있어서,

상기 안테나는 복수 개이고,

상기 복수 개의 안테나 각각은 상기 사용자 단말 장치의 각 모서리 부분에 위치하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 복수 개의 안테나 중 적어도 하나는 상기 사용자 단말 장치의 에지 부분에 위치하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 19

사용자 단말 장치의 안테나 제어 방법에 있어서,

제1 방사체 및 제2 방사체와 상기 제1 및 제2 방사체 사이를 스위칭하는 스위치부를 포함하는 안테나를 급전시키는 단계; 및

제1 방향에 대하여 전자기파를 송수신하여야 하는 제1 이벤트가 발생하면 상기 스위치부를 오프(off)시켜 상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체를 이격시키고, 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향에 대하여 전자기파를 송수신하여야 하는 제2 이벤트가 발생하면 상기 스위치부를 온(on)시켜 상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체를 연결시키는 단계;를 포함하는 안테나 제어 방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

상기 안테나는,

상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체를 지지하기 위한 기관을 더 포함하고,

상기 제1 방사체는 상기 기관의 상부 표면에 형성되며,

상기 제2 방사체는 상기 기관에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 안테나 제어 방법.

#### 청구항 21

제19항에 있어서,

상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체는 동일한 전도성 물질이고,

상기 스위치부를 온(on)시키면 상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체가 연결되어 하나의 방사체를 형성하며, 상기 스위치부를 오프(off)시키면 제2 방사체와 이격된 제1 방사체가 하나의 방사체를 형성하는 것을 특징으로 하는 안테나 제어 방법.

#### 청구항 22

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 방사체 및 상기 제2 방사체는 각각 복수 개인 것을 특징으로 하는 안테나 제어 방법.

#### 청구항 23

기판;

상기 기판에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성되는 방사체; 및

상기 방사체에 연결되는 급전부;를 포함하며,

상기 방사체는 상기 급전부를 통해 급전이 되면, 상기 비아 홀의 형성 방향과 수직한 방향으로 전자기파를 송수신하는 안테나.

#### 청구항 24

제23항에 있어서,

미리 정해진 방향에 대하여 상기 전자기파를 반사시키는 반사판;을 더 포함하고,

상기 방사체는,

상기 기판의 가장자리의 일측과 상기 반사판 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 안테나.

#### 청구항 25

제24항에 있어서,

상기 반사판은 복수 개이고,

상기 복수 개의 반사판은 상기 하나의 방사체로부터 송신되거나 상기 하나의 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 미리 정해진 방향에 대하여 반사시키는 것을 특징으로 하는 안테나.

#### 청구항 26

제24항에 있어서,

상기 방사체는 복수 개인 것을 특징으로 하는 안테나.

#### 청구항 27

제26항에 있어서,

상기 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부; 및

상기 감지된 감도에 따라 상기 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상조절부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나.

#### 청구항 28

사용자 단말 장치에 있어서,

전자기파를 송수신하는 안테나; 및

상기 전자기파의 방사 방향을 제어하기 위한 제어부;를 포함하고,

상기 안테나는,

기관;

상기 기관에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성되는 방사체; 및

상기 방사체에 연결되는 급전부;를 포함하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 29

제28항에 있어서,

상기 방사체는,

상기 비아 홀이 형성되는 방향과 수직인 방향에 대하여 전자기파를 송수신하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 30

제29항에 있어서,

미리 정해진 방향에 대하여 상기 전자기파를 반사시키는 반사판;을 더 포함하고,

상기 방사체는,

상기 기관의 가장자리의 일측과 상기 반사판 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 31

제30항에 있어서,

상기 반사판은 복수 개이고,

상기 복수 개의 반사판은 상기 하나의 방사체로부터 송신되거나 상기 하나의 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 미리 정해진 방향에 대하여 반사시키는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 32

제30항에 있어서,

상기 방사체는 복수 개인 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 33

제32항에 있어서,

상기 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부; 및

상기 감지된 감도에 따라 상기 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상 조절부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 34

제32항에 있어서,

상기 안테나는 복수 개이고,

상기 복수 개의 안테나 각각은 상기 사용자 단말 장치의 각 모서리 부분에 위치하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

#### 청구항 35

제34항에 있어서,

상기 복수 개의 안테나 중 적어도 하나는 상기 사용자 단말 장치의 에지 부분에 위치하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 안테나, 사용자 단말 장치, 및 안테나 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전자기파의 수직 방사 및 수평 방사를 겸용하는 안테나, 사용자 단말 장치, 및 안테나 제어 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 안테나는 전기적 신호를 소정의 전자기파로 변환하여 자유공간(free space)으로 방사하거나 그 반대의 동작을 수행하는 부품이다. 안테나가 전자기파를 복사 또는 감지할 수 있는 유효 영역의 형태를 일반적으로 방사 패턴(radiation pattern)이라 한다.

[0003] 도 1은 종래의 수직 방사 안테나에 대한 설명도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 수직 방사 안테나(11)를 포함하는 랩탑 컴퓨터(10)가 도시되어 있다. 이 경우, 수직 방사 안테나(11)를 포함하는 장치는 랩탑 컴퓨터(10) 뿐만 아니라, TV, 휴대폰, 무선 허브(Hub) 등일 수 있다. 이러한 수직 방사 안테나(11)는 랩탑 컴퓨터(10)의 신호를 외부로 송신하도록 하거나, 외부의 신호를 랩탑 컴퓨터(10)로 수신하도록 할 수 있다.

[0005] 수직 방사 안테나(11)는 하나 이상의 칩(Chip)으로 형성될 수 있는데, 수직 방사 안테나(11)의 방사 패턴은 도시된 바와 같이 칩의 상하면에 대한 방향인 수직 방향에 대하여 형성될 수 있다. 이러한 의미에서, 수직 방사 안테나(11)는 브로드사이드(Broadside) 안테나라고도 한다. 또한, 수직 방사 안테나(11)의 설계에 따라 방사 패턴은 틸트(Tilt)를 형성할 수도 있다. 그러나, 수직 방사 안테나(11)의 방사 패턴은 수직 방향으로만 형성되고, 방사 패턴의 틸트가 형성되더라도 최대 60도를 넘지 못하는 것이 일반적이다. 따라서, 수직 방사 안테나(11)에 의하면 수평 방향에 대한 방사 패턴을 형성할 수 없는 문제점이 있다.

[0006] 도 2는 종래의 수평 방사 안테나에 대한 설명도이다.

[0007] 도 2를 참조하면, 수평 방사 안테나(21)를 포함하는 스마트폰(20)이 도시되어 있다. 이 경우, 수평 방사 안테나(21)를 포함하는 장치는 스마트폰(20) 뿐만 아니라, 태블릿 PC 등일 수 있으며, Chip-to-Chip 인터페이스 등에 사용될 수 있다. 이러한 수평 방사 안테나(21)는 스마트폰(20)의 신호를 외부로 송신하도록 하거나, 외부의 신호를 스마트폰(20)으로 수신하도록 할 수 있다.

[0008] 도시된 바와 같이, 수평 방사 안테나(21)가 y축 방향으로 형성된 경우에는 수평 방사 안테나(21)의 방사 패턴은 y축 방향에 대하여 형성될 수 있다. 이러한 의미에서, 수평 방사 안테나(21)는 엔드파이어(Endfire) 안테나라고도 한다. 즉, 수평 방사 안테나(21)의 방사 패턴은 수평 방사 안테나(21)에 대한 수평 방향이다. 따라서, 수평 방사 안테나(21)에 의하면 수직 방향에 대한 방사 패턴을 형성할 수 없는 문제점이 있다.

[0009] 한편, 전술한 문제점을 해결하기 위하여 단일 안테나에 수직 방사 안테나(11) 및 수평 방사 안테나(21)를 입체적인 형상으로 구현함으로써 수직 방사 및 수평 방사를 하도록 할 수 있으나, 이에 의하면 안테나의 크기가 매우 커지게 되어 실장성이 불리하고, 방사 패턴의 구현이 복잡해지는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 전자기파의 수직 방사 및 수평 방사를 겸용하는 안테나, 사용자 단말 장치, 및 안테나 제어 방법을 제공하기 위함이다.

#### 과제의 해결 수단

[0011] 상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나는 제1 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제1 방사체, 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제2 방사체, 제1 방사체에 연결된 급전부, 및 제1 방사체 및 제2 방사체 사이를 스위칭하는 스위치부를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 제1 방사체 및 제2 방사체를 지지하기 위한 기판을 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 제1 방사체는 기판의 상부 표면에 형성되며, 제2 방사체는 기판에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성될

수 있다.

- [0014] 또한, 제1 방사체 및 제2 방사체는 동일한 전도성 물질이고, 스위치부를 온(on)시키면 제1 방사체 및 제2 방사체가 연결되어 하나의 방사체를 형성하며, 스위치부를 오프(off)시키면 제2 방사체와 이격된 제1 방사체가 하나의 방사체를 형성할 수 있다.
- [0015] 또한, 제1 방사체는 기관의 상부 표면에서 오목하게 형성된 그루브(groove)에 배치될 수 있다.
- [0016] 또한, 제1 방사체 및 제2 방사체는 각각 복수 개일 수 있다.
- [0017] 또한, 제2 방향에 대하여 전자기파를 반사시키는 반사판을 더 포함하고, 제2 방사체는 기관의 가장자리의 일측과 반사판 사이에 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 반사판은 복수 개이고, 복수 개의 반사판은 제2 방사체로부터 송신되거나 제2 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 제2 방향으로 반사시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부, 및 감지된 감도에 따라 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상 조절부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말 장치는 사용자 단말 장치에 있어서, 복수의 방향으로부터 전자기파를 송신 또는 수신할 수 있는 안테나, 및 전자기파의 송수신 방향을 제어하기 위한 제어부를 포함하고, 안테나는 제1 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제1 방사체, 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 전자기파를 송수신하기 위한 제2 방사체, 제1 방사체에 연결된 급전부, 및 제2 방사체 및 제1 방사체 사이를 스위칭하는 스위치부를 포함하며, 제어부는 제1 방향에 대하여 전자기파를 송수신하여야 하는 제1 이벤트가 발생하면 스위치부를 오프(off)시키고, 제2 방향에 대하여 전자기파를 송수신하여야 하는 제2 이벤트가 발생하면 스위치부를 온(on)시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 안테나는 제1 방사체 및 제2 방사체를 지지하기 위한 기관을 더 포함하고, 제1 방사체는 기관의 상부 표면에 형성되며, 제2 방사체는 기관에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성될 수 있다.
- [0022] 또한, 제1 방사체 및 제2 방사체는 동일한 전도성 물질이고, 스위치부를 온(on)시키면 제1 방사체 및 제2 방사체가 연결되어 하나의 방사체를 형성하며, 스위치부를 오프(off)시키면 제2 방사체와 이격된 제1 방사체가 하나의 방사체를 형성할 수 있다.
- [0023] 또한, 제1 방사체 및 제2 방사체는 각각 복수 개일 수 있다.
- [0024] 또한, 제2 방향에 대하여 전자기파를 반사시키는 반사판을 더 포함하고, 제2 방사체는 기관의 가장자리의 일측과 반사판 사이에 형성될 수 있다.
- [0025] 또한, 반사판은 복수 개이고, 복수 개의 반사판은 제2 방사체로부터 송신되거나 제2 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 제2 방향으로 반사시킬 수 있다.
- [0026] 또한, 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부, 및 감지된 감도에 따라 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상 조절부를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 안테나는 복수 개이고, 복수 개의 안테나 각각은 사용자 단말 장치의 각 모서리 부분에 위치할 수 있다.
- [0028] 또한, 복수 개의 안테나 중 적어도 하나는 사용자 단말 장치의 에지 부분에 위치할 수 있다.
- [0029] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 제어 방법은 사용자 단말 장치의 안테나 제어 방법에 있어서, 제1 방사체 및 제2 방사체와 제1 및 제2 방사체 사이를 스위칭하는 스위치부를 포함하는 안테나를 급전시키는 단계, 및 제1 방향에 대하여 전자기파를 송수신하여야 하는 제1 이벤트가 발생하면 스위치부를 오프(off)시켜 제1 방사체 및 제2 방사체를 이격시키고, 제1 방향에 수직한 제2 방향에 대하여 전자기파를 송수신하여야 하는 제2 이벤트가 발생하면 스위치부를 온(on)시켜 제1 방사체 및 제2 방사체를 연결시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 안테나는 제1 방사체 및 제2 방사체를 지지하기 위한 기관을 더 포함하고, 제1 방사체는 기관의 상부 표면에 형성되며, 제2 방사체는 기관에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성될 수 있다.
- [0031] 또한, 제1 방사체 및 제2 방사체는 동일한 전도성 물질이고, 스위치부를 온(on)시키면 제1 방사체 및 제2 방사체가 연결되어 하나의 방사체를 형성하며, 스위치부를 오프(off)시키면 제2 방사체와 이격된 제1 방사체가



하나의 방사체를 형성할 수 있다.

[0032] 또한, 제1 방사체 및 제2 방사체는 각각 복수 개일 수 있다.

[0033] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나는 기관, 기관에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성되는 방사체, 및 방사체에 연결되는 급전부를 포함하며, 방사체는 급전부를 통해 급전이 되면 비아 홀의 형성 방향과 수직인 방향으로 전자기파를 송수신할 수 있다.

[0034] 또한, 미리 정해진 방향에 대하여 전자기파를 반사시키는 반사판을 더 포함하고, 방사체는 기관의 가장자리의 일측과 반사판 사이에 형성될 수 있다.

[0035] 또한, 반사판은 복수 개이고, 복수 개의 반사판은 하나의 방사체로부터 송신되거나 하나의 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 미리 정해진 방향에 대하여 반사시킬 수 있다.

[0036] 또한, 방사체는 복수 개일 수 있다.

[0037] 또한, 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부, 및 감지된 감도에 따라 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상 조절부를 더 포함할 수 있다.

[0038] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자 단말 장치는 사용자 단말 장치에 있어서, 전자기파를 송수신하는 안테나, 및 전자기파의 방사 방향을 제어하기 위한 제어부를 포함하고, 안테나는 기관, 기관에 형성된 비아(via) 홀 내에 형성되는 방사체, 및 방사체에 연결되는 급전부를 포함할 수 있다.

[0039] 또한, 방사체는 비아 홀이 형성되는 방향과 수직인 방향에 대하여 전자기파를 송수신할 수 있다.

[0040] 또한, 미리 정해진 방향에 대하여 전자기파를 반사시키는 반사판을 더 포함하고, 방사체는 기관의 가장자리의 일측과 반사판 사이에 형성될 수 있다.

[0041] 또한, 반사판은 복수 개이고, 복수 개의 반사판은 하나의 방사체로부터 송신되거나 하나의 방사체에 대하여 수신되는 전자기파를 미리 정해진 방향에 대하여 반사시킬 수 있다.

[0042] 또한, 방사체는 복수 개일 수 있다.

[0043] 또한, 송수신되는 전자기파의 감도를 감지하는 감지부, 및 감지된 감도에 따라 복수 개의 방사체가 송수신하는 전자기파 각각의 위상을 제어하는 위상 조절부를 더 포함할 수 있다.

[0044] 또한, 안테나는 복수 개이고, 복수 개의 안테나 각각은 사용자 단말 장치의 각 모서리 부분에 위치할 수 있다.

[0045] 또한, 복수 개의 안테나 중 적어도 하나는 사용자 단말 장치의 에지 부분에 위치할 수 있다.

## 발명의 효과

[0046] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 수평 방사 및 수직 방사를 겸용하는 안테나를 소형화할 수 있고, 안테나 이득이 향상될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 종래의 수직 방사 안테나에 대한 설명도.

도 2는 종래의 수평 방사 안테나에 대한 설명도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 블럭도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 사시도.

도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나의 단면도.

도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나의 단면도.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나의 사시도.

도 12 내지 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나의 사시도.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말 장치의 블럭도.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 제어 방법의 흐름도,  
 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나의 사시도,  
 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나의 블록도,  
 도 19 내지 도 20은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나의 방사 패턴에 대한 도면,  
 도 21 내지 도 22는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 사용자 단말 장치의 내부 배치도,  
 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나의 블록도,  
 도 24는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나의 사시도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나(100)의 블록도이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나(100)는 제1 방사체(110), 제2 방사체(120), 급전부(140), 및 스위치부(130)를 포함한다.
- [0051] 급전부(140)는 방사체와 연결되어 방사체에 대해 전자기 에너지를 공급할 수 있다. 공급된 전자기 에너지는 방사체로 전달되고, 급전부(140)로부터 전자기 에너지를 공급받은 방사체는 전자기 에너지에 의한 전자기파를 외부에 방사함으로써 외부에 대해 원하는 신호를 전송할 수 있다. 이 경우, 급전부(140)는 제1 방사체(110)에 연결될 수 있다.
- [0052] 제1 방사체(110)는 급전부(140)로부터 전자기 에너지를 공급받고, 공급받은 전자기 에너지에 의한 전자기파를 외부에 방사할 수 있다. 이 경우, 제1 방사체(110)에 의해 외부로 방사되는 전자기파는 제1 방향으로 방사될 수 있고, 제1 방향은 제1 방사체(110)가 형성된 방향에 대하여 수직인 방향일 수 있다.
- [0053] 제2 방사체(120)는 급전부(140)로부터 전자기 에너지를 공급받은 제1 방사체(110)로부터 전자기 에너지를 공급받을 수 있고, 제1 방사체(110)에 의해 전자기 에너지를 공급받은 제2 방사체(120)는 전자기 에너지에 의한 전자기파를 외부에 방사함으로써 외부에 대해 원하는 신호를 전송할 수 있다. 이 경우, 제2 방사체(120)에 의해 외부로 방사되는 전자기파는 제2 방향으로 방사될 수 있고, 제2 방향은 제2 방사체(120)가 형성된 방향에 대하여 수직인 방향일 수 있다.
- [0054] 스위치부(130)는 제1 방사체(110) 및 제2 방사체(120) 사이를 스위칭한다. 즉, 스위치부(130)는 제1 방사체(110) 및 제2 방사체(120) 사이에 위치하여, 급전부(140)에서 출력되는 전자기 에너지를 제1 방사체(110)에 대하여 전달시킬 것인지 아니면 제2 방사체(120)에 대하여 전달시킬 것인지를 스위칭에 의하여 결정할 수 있다.
- [0055] 스위치부(130)가 오프(off)되면 제1 방사체(110)와 제2 방사체(120)가 이격된다. 이 경우, 급전부(140)는 제1 방사체(110)에 대해 연결되어 있고, 스위치부(130)가 오프되어 급전부(140)가 공급하는 전자기 에너지는 제2 방사체(120)로 전달되지 않는다. 따라서, 전자기 에너지는 최종적으로 제1 방사체(110)로 전달되고, 제1 방사체(110)가 형성된 방향에 대하여 수직인 방향인 제1 방향으로 전자기파가 방사될 수 있다.
- [0056] 스위치부(130)가 온(on)되면 제1 방사체(110)와 제2 방사체(120)는 연결된다. 이 경우, 급전부(140)는 제1 방사체(110)에 대해 연결되어 있고, 스위치부(130)가 온되어 급전부(140)가 공급하는 전자기 에너지는 제2 방사체(120)로 전달된다. 따라서, 전자기 에너지는 최종적으로 제2 방사체(120)로 전달되고, 제2 방사체(120)가 형성된 방향에 대하여 수직인 방향인 제2 방향으로 전자기파가 방사될 수 있다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나(100)의 사시도이다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나(100)는 제1 방사체(110), 제2 방사체(120), 스위치부(130), 급전부(140), 및 기판(150)을 포함한다. 이하에서는 전술한 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0059] 기판(150)은 제1 방사체(110) 및 제2 방사체(120)를 지지함으로써 안테나(100)를 형성하도록 할 수 있다. 이 경우, 기판(150)은 PCB(Printed Circuit Board)일 수 있으며, 기판(150)의 상면 또는 하면에는 패턴이 형성될 수 있다. 즉, 기판(150)의 상면에는 제1 방사체(110), 급전부(140), 및 스위치부(130)가 형성되기 위한 패턴

이 형성될 수 있고, 기관(150)의 일측에는 제2 방사체(120)가 형성되기 위한 비아 홀(via hole)이 형성될 수 있다.

[0060] 급전부(140) 및 스위치부(130)는 기관(150)의 상부 표면에 형성될 수 있고, 특히, 미리 설정된 거리에 의해서 이격되어 기관(150)의 상면에 실장될 수 있다. 여기서, 스위치부(130)는 PIN diode, Phase shifter, MEMS switch, SPDT(Single Pole Double Throw), SPST(Single Pole Single Throw), DPST(Double Pole Single Throw), DPDT(Double Pole Double Throw) 등 여러 가지가 있을 수 있다.

[0061] 제1 방사체(110)는 기관(150)의 상부 표면에 형성될 수 있고, 특히, 기관(150)의 상면에 패턴으로서 형성된 전도성 물질일 수 있다. 또한, 제1 방사체(110)의 일측은 급전부(140)에서 공급되는 전자기 에너지를 전달받기 위하여 급전부(140)의 출력단과 연결될 수 있고, 제1 방사체(110)의 타측은 제2 방사체(120)와 연결 또는 이격되기 위하여 스위치부(130)와 연결될 수 있다. 이 경우, 제1 방사체(110)의 길이는 미리 설정된 급전부(140)와 스위치부(130) 사이의 거리에 해당하는 길이일 수 있다.

[0062] 기관(150)의 일측에는 비아 홀이 형성되는데, 비아 홀은 기관(150)을 관통하지 않고 형성될 수 있다. 형성된 비아 홀의 내부는 제1 방사체(110)와 동일한 전도성 물질로 채워질 수 있고, 제1 방사체(110)와 동일한 전도성 물질로 비아 홀의 내부가 채워짐으로써 제2 방사체(120)가 형성된다. 따라서, 제2 방사체(120)는 제1 방사체(110)의 배치 방향에 대하여 수직인 방향 및 기관(150)의 양면에 대하여 수직인 방향으로 형성될 수 있다. 제2 방사체(120)의 일측은 스위치부(130)와 연결되고, 스위치부(130)의 스위칭에 의해 제1 방사체(110)와 제2 방사체(120)는 연결 또는 이격된다. 따라서, 스위치부(130)를 온(on)시키면 제1 방사체(110) 및 제2 방사체(120)가 연결되어 하나의 방사체를 형성하며, 스위치부(130)를 오프(off)시키면 제2 방사체(120)와 이격된 제1 방사체(110)가 하나의 방사체를 형성하게 된다.

[0063] 한편, 공진은 방사체가 특정한 파장의 전자기파를 가장 효과적으로 보내고 받는 현상을 말하고, 공진이 발생하는 주파수를 공진 주파수라고 한다. 공진 주파수에 대한 파장을  $\lambda$ 라고 하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 방사체의 길이는  $1/(4\lambda)$ 로 설정하는 것이 바람직하다. 따라서, 제1 방사체(110)의 길이는  $n/(4\lambda)$ 일 수 있고, 제1 방사체(110)와 제2 방사체(120)가 연결되어 형성된 방사체의 길이는  $m/(4\lambda)$ 일 수 있다. (단,  $n$  및  $m$ 은 자연수)

[0064] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나는 하나의 안테나에 수직 방사 기능 및 수평 방사 기능을 겸용하는 것으로서, 두 가지 기능을 하나의 안테나로 구현하더라도 안테나를 소형화시킬 수 있다. 또한, 기관 상에 하나의 방사체를 배치하고 이와 수직인 방향으로 다른 하나의 방사체를 배치함으로써 수직 방사 기능 및 수평 방사 기능을 겸용하는 것이므로, 안테나의 생산성을 확보할 수 있다.

[0065] 도 5 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나(100)의 단면도로서, 도 5는 스위치부(130)가 오프인 경우의 단면도이고, 도 6은 스위치부(130)가 온인 경우의 단면도이다. 이하에서는 전술한 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0066] 도 5를 참조하면, 스위치부(130)가 오프되어 제1 방사체(110)와 제2 방사체(120)는 이격되므로, 급전부(140)에서 공급하는 전자기 에너지는 제2 방사체(120)로 전달되지 못하고, 제1 방사체(110)로 전달된다. 전자기 에너지를 공급받은 방사체는 일반적으로 급전부(140)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파를 발생할 수 있다. 따라서, 스위치부(130)가 오프된 경우에는 급전부(140)와 연결된 제1 방사체(110)의 반대편 종단부에서 전자기파가 방사될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면 스위치부(130)가 오프되어 제1 방사체(110)에 의해 제1 방향으로 방사가 이루어질 수 있다. 이 경우, 제1 방향은 제1 방사체(110)가 형성된 방향인 좌우 방향에 대하여 수직 방향인 상하 방향일 수 있다.

[0067] 도 6을 참조하면, 스위치부(130)가 온되어 제1 방사체(110)와 제2 방사체(120)는 연결되므로, 급전부(140)에서 공급하는 전자기 에너지는 제1 방사체(110)를 거쳐 제2 방사체(120)로 전달된다. 따라서, 스위치부(130)가 온된 경우에는 제1 방사체(110)와 제2 방사체(120)가 연결된 전체가 하나의 방사체 역할을 하게 된다. 전자기 에너지를 공급받은 방사체는 급전부(140)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파를 발생할 수 있으므로, 제2 방사체(120)에 있어서 급전부(140)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파가 방사될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면 스위치부(130)가 온되어 제2 방사체(120)에 의해 제2 방향으로 방사가 이루어질 수 있다. 이 경우, 제2 방향은 제2 방사체(120)가 형성된 방향인 상하 방향에 대하여 수직 방향인 좌우 방향일 수 있다.

[0068] 도 7 내지 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나(200)의 단면도로서, 도 7은 스위치부(230)가 오프인

경우의 단면도이고, 도 8은 스위치부(230)가 온인 경우의 단면도이다.

- [0069] 도 7 내지 도 8을 참조하면, 급전부(240), 스위치부(230), 및 제1 방사체(210)는 각각 기관(250)의 상면을 식각한 부위에 배치할 수 있으며, 바람직하게는 급전부(240), 스위치부(230), 및 제1 방사체(210)의 상면이 모두 동일한 위치에 형성되도록 기관(250)의 상면을 식각할 수 있다. 특히, 제1 방사체(210)는 기관(250)의 상부 표면에서 오목하게 형성된 그루부(groove)에 배치될 수 있다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 의한 안테나(200)의 두께는 기관(250)의 두께와 동일할 수 있다.
- [0070] 따라서 도 7에 의하면, 스위치부(230)가 오프되어 제1 방사체(210)에 의해 제1 방향으로 방사가 이루어질 수 있고, 제1 방향은 제1 방사체(210)가 형성된 방향인 좌우 방향에 대하여 수직 방향인 상하 방향일 수 있다. 또한 도 8에 의하면, 스위치부(230)가 온되어 제2 방사체(220)에 의해 제2 방향으로 방사가 이루어질 수 있고, 제2 방향은 제2 방사체(220)가 형성된 방향인 상하 방향에 대하여 수직 방향인 좌우 방향일 수 있다.
- [0071] 한편, 전술한 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에 의한 기관(250)의 제조 공정은 공지된 기술이므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0072] 이러한 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나는 단일 안테나에 대해 수직 방사 기능 및 수평 방사 기능을 겸용하는 것으로서, 두 가지 기능을 하나의 안테나로 구현하더라도 안테나를 소형화시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 하나의 기관에 대해 내장형 안테나를 구현함으로써 안테나의 박막화를 구현할 수 있다. 또한, 기관 상에 하나의 방사체를 배치하고 이와 수직된 방향으로 다른 하나의 방사체를 배치함으로써 수직 방사 기능 및 수평 방사 기능을 겸용하는 것이므로, 안테나의 생산성을 확보할 수 있다.
- [0073] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나(300)의 사시도이다. 이하에서는 전술한 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0074] 도 9 내지 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나(300)는 급전부(340), 스위치부(330), 제1 방사체(310), 좌측 제2 방사체(320-1), 및 우측 제2 방사체(320-2)를 포함한다.
- [0075] 좌측 제2 방사체(320-1)는 제1 방사체(310)가 형성된 방향과 수직인 방향으로 제1 방사체(310)의 좌측에 형성되고, 우측 제2 방사체(320-2)는 제1 방사체(310)가 형성된 방향과 수직인 방향으로 제1 방사체(310)의 우측에 형성된다. 한편, 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2) 각각의 종단부는 미리 설정된 간격으로 이격될 수 있다.
- [0076] 스위치부(330)의 일측은 제1 방사체(310)와 연결된다. 제1 방사체(310)와 연결된 스위치부(330)의 일측에 대한 좌측 및 우측은 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)와 각각 연결될 수 있다.
- [0077] 도 9에 의하면, 스위치부(330)는 오프되므로, 제1 방사체(310)는 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)와 이격된다. 그리하여, 급전부(340)에서 공급하는 전자기 에너지는 최종적으로 제1 방사체(310)로 전달되고, 전자기 에너지를 공급받은 제1 방사체(310)는 급전부(340)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파를 발생할 수 있다. 이 경우, 제1 방사체(310)에 의해 제1 방향으로 방사가 이루어질 수 있고, 제1 방향은 제1 방사체(310)가 형성된 방향인 좌우 방향에 대하여 수직 방향인 상하 방향일 수 있다. 따라서, 스위치부(330)가 오프되면 수직 방사가 이루어질 수 있다.
- [0078] 도 10에 의하면, 스위치부(330)는 온되므로, 제1 방사체(310)는 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)와 각각 연결된다. 그리하여, 급전부(340)에서 공급하는 전자기 에너지는 최종적으로 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)로 전달되고, 전자기 에너지를 공급받은 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)는 급전부(340)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 각각 전자기파를 발생할 수 있다. 이 경우, 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)에 의해 제2 방향으로 방사가 이루어질 수 있고, 제2 방향은 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)가 형성된 방향인 상하 방향에 대하여 수직 방향인 좌우 방향일 수 있다. 따라서, 스위치부(330)가 온되면 좌측 제2 방사체(320-1) 및 우측 제2 방사체(320-2)에 의하여 수평 방사가 이루어질 수 있다.
- [0079] 도 11에 의하면, 스위치부(330)는 좌측 제2 방사체(320-1)에 대하여 오프되고 우측 제2 방사체(320-2)에 대하여 온되므로, 제1 방사체(310)는 좌측 제2 방사체(320-1)와 이격되고, 우측 제2 방사체(320-2)와 연결된다. 그리하여, 급전부(340)에서 공급하는 전자기 에너지는 최종적으로 우측 제2 방사체(320-2)로 전달되고, 전자기 에너지를 공급받은 우측 제2 방사체(320-2)는 급전부(340)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파를 발생할 수 있다. 이 경우, 우측 제2 방사체(320-2)에 의해 제2 방향으로 방사가 이루어질 수 있고, 제2 방향은 우측 제2 방사체(320-2)가 형성된 방향인 상하 방향에 대하여 수직 방향인 좌우 방향일 수 있다. 따라서,



스위치부(330)가 좌측 제2 방사체(320-1)에 대하여 오프되고 우측 제2 방사체(320-2)에 대하여 온되면, 우측 제2 방사체(320-2)에 의하여 수평 방사가 이루어질 수 있다.

- [0080] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(400)의 사시도이다. 이하에서는 전술한 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0081] 도 12 내지 도 14를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 안테나(400)는 급전부(440), 기관(450), 좌측 스위치부(430-1), 우측 스위치부(430-2), 좌측 제1 방사체(410-1), 우측 제1 방사체(410-2), 좌측 제2 방사체(420-1), 및 우측 제2 방사체(420-2)를 포함한다.
- [0082] 급전부(440)는 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)와 각각 연결되어, 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2) 각각에 대해 전자기 에너지를 공급한다. 이 경우, 급전부(440)는 좌측 제1 방사체(410-1)와 연결되는 좌측 급전부(440) 및 우측 제1 방사체(410-2)와 연결되는 우측 급전부(440)를 포함할 수 있다.
- [0083] 좌측 제1 방사체(410-1)는 좌측 스위치부(430-1)와 연결되어, 좌측 스위치부(430-1)에 의해 좌측 제2 방사체(420-1)와 연결 또는 이격될 수 있다. 또한, 우측 제1 방사체(410-2)는 우측 스위치부(430-2)와 연결되어, 우측 스위치부(430-2)에 의해 우측 제2 방사체(420-2)와 연결 또는 이격될 수 있다.
- [0084] 좌측 제2 방사체(420-1)는 좌측 제1 방사체(410-1)가 형성된 방향과 수직인 방향으로 형성되고, 우측 제2 방사체(420-2)는 우측 제1 방사체(410-2)가 형성된 방향과 수직인 방향으로 형성된다. 한편, 좌측 제2 방사체(420-1) 및 우측 제2 방사체(420-2) 각각의 종단부는 미리 설정된 간격으로 이격될 수 있다.
- [0085] 도 12에 의하면, 좌측 스위치부(430-1) 및 우측 스위치부(430-2)는 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)에 대하여 각각 오프되므로, 좌측 제1 방사체(410-1)는 좌측 제2 방사체(420-1)와 이격되고, 우측 제1 방사체(410-2)는 우측 제2 방사체(420-2)와 이격된다. 그리하여, 급전부(440)에서 공급하는 전자기 에너지는 최종적으로 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)로 전달되고, 전자기 에너지를 공급받은 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)는 급전부(440)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파를 발생할 수 있다. 이 경우, 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)는 서로 평행하게 배치될 수 있고, 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)에 의해 제1 방향으로 방사가 이루어질 수 있으며, 제1 방향은 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)가 형성된 방향인 좌우 방향에 대하여 수직 방향인 상하 방향일 수 있다. 따라서, 좌측 스위치부(430-1) 및 우측 스위치부(430-2)가 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)에 대하여 각각 오프되면, 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)에 의해 수직 방사가 이루어질 수 있다.
- [0086] 도 13에 의하면, 좌측 스위치부(430-1) 및 우측 스위치부(430-2)는 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)에 대하여 각각 온되므로, 좌측 제1 방사체(410-1)는 좌측 제2 방사체(420-1)와 연결되고, 우측 제1 방사체(410-2)는 우측 제2 방사체(420-2)와 연결된다. 그리하여, 급전부(440)에서 공급하는 전자기 에너지는 최종적으로 좌측 제2 방사체(420-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)로 전달되고, 전자기 에너지를 공급받은 좌측 제2 방사체(420-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)는 급전부(440)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파를 발생할 수 있다. 이 경우, 좌측 제2 방사체(420-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)는 서로 평행하게 배치될 수 있고, 좌측 제2 방사체(420-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)에 의해 제2 방향으로 방사가 이루어질 수 있으며, 제2 방향은 좌측 제2 방사체(420-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)가 형성된 방향인 상하 방향에 대하여 수직 방향인 좌우 방향일 수 있다. 따라서, 좌측 스위치부(430-1) 및 우측 스위치부(430-2)가 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제1 방사체(410-2)에 대하여 각각 온되면, 좌측 제2 방사체(420-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)에 의해 수평 방사가 이루어질 수 있다.
- [0087] 도 14에 의하면, 좌측 스위치부(430-1)는 좌측 제1 방사체(410-1)에 대하여 오프되므로 좌측 제1 방사체(410-1)와 좌측 제2 방사체(420-1)는 이격되고, 우측 스위치부(430-2)는 우측 제1 방사체(410-2)에 대하여 온되므로 우측 제1 방사체(410-2)와 우측 제2 방사체(420-2)는 연결된다. 그리하여, 급전부(440)에서 공급하는 전자기 에너지는 최종적으로 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)로 전달되고, 전자기 에너지를 공급받은 좌측 제1 방사체(410-1) 및 우측 제2 방사체(420-2)는 급전부(440)와 연결된 부위의 반대편 종단부에서 전자기파를 발생할 수 있다. 이 경우, 좌측 제1 방사체(410-1)에 의해 제1 방향으로 방사가 이루어질 수 있고, 우측 제2 방사체(420-2)에 의해 제2 방향으로 방사가 이루어질 수 있다. 제1 방향은 제1 방사체가 형성된 방향인 좌우 방향에 대하여 수직 방향인 상하 방향일 수 있고, 제2 방향은 우측 제2 방사체(420-2)가 형성된 방향인 상하 방향에 대하여 수직 방향인 좌우 방향일 수 있다. 따라서, 좌측 스위치부(430-1)가 좌측 제1

방사체(410-1)에 대하여 오프되고 우측 스위치부(430-2)가 우측 제1 방사체(410-2)에 대하여 온되면, 좌측 제1 방사체(410-1)에 의한 수직 방사 및 우측 제2 방사체(420-2)에 의한 수평 방사가 동시에 이루어질 수 있다.

[0088] 한편, 상기의 설명에서는 제1 방사체 및 제2 방사체가 각각 2개인 경우를 예시하였으나, 2이상의 제1 방사체 및 제2 방사체를 구현할 수 있음은 물론이다.

[0089] 따라서, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(400)에 의하면 단일 안테나에 대해 수직 방사 기능 및 수평 방사 기능을 겸용함으로써, 두 가지 기능을 하나의 안테나로 구현하더라도 안테나를 소형화시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 하나의 기판에 대해 내장형 안테나를 구현함으로써 안테나의 박막화를 구현할 수 있다.

[0090] 또한, 복수 개의 제1 방사체(410-1, 410-2)에 의해 높은 이득의 수직 방사를 구현할 수 있고, 복수 개의 제2 방사체(420-1, 420-2)에 의해 높은 이득의 수평 방사를 구현할 수 있으며, 하나 이상의 제1 방사체 및 하나 이상의 제2 방사체에 의해 수직 방사 및 수평 방사를 동시에 구현할 수 있다.

[0091] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말 장치(500)의 블록도이다.

[0092] 도 15를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말 장치(500)는 안테나(550) 및 제어부(560)를 포함한다.

[0093] 안테나(550)는 제1 방사체(510), 제2 방사체(520), 급전부(540), 및 스위치부(530)를 포함하고, 제1 방향, 제2 방향, 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 전자기파를 방사할 수 있다. 이에 대해서는 도 3 내지 도 14에서 설명한 바와 같으므로, 그 설명은 생략하기로 한다.

[0094] 제어부(560)는 급전부(540)와 연결되어 제1 방사체(510) 또는 제2 방사체(520)에 대한 전자기 에너지의 공급을 제어할 수 있다. 즉, 제어부(560)는 안테나(550)가 외부로부터 전자기파를 수신하는 경우에는 급전부(540)가 제1 방사체(510) 또는 제2 방사체(520)에 대하여 전자기 에너지를 공급하도록 제어할 수 있고, 안테나(550)가 외부에 대해 전자기파를 송신하는 경우에는 급전부(540)가 제1 방사체(510) 또는 제2 방사체(520)에 대하여 전자기 에너지를 공급하도록 제어할 수 있다.

[0095] 한편, 제어부(560)는 스위치부(530)와 연결되어 전자기파의 방사 방향을 제어할 수 있다. 전자기파의 방사 방향은 제1 방향 또는 제2 방향 중 어느 하나일 수 있고, 제1 방향 및 제2 방향을 모두 포함할 수 있다. 여기서, 제1 방향은 수직 방사가 일어나는 방향으로서 제1 방향에 대한 방사는 브로드-사이드(Broadside) 방사라고 할 수 있고, 제2 방향은 수평 방사가 일어나는 방향으로서 제2 방향에 대한 방사는 엔드-파이어(End-fire) 방사라고 할 수 있다.

[0096] 여기서, 안테나(550)가 외부로 송신하는 전자기파는 특정 방향이 아닌 다양한 방향으로 송신되어야 하는 경우가 있고, 안테나(550)가 외부로부터 수신하는 전자기파는 특정 방향이 아닌 다양한 방향으로 수신되어야 하는 경우가 있다. 즉, 제1 방향으로 전자기파를 방사하여야 하는 제1 이벤트가 발생하는 경우가 있을 수 있고, 제2 방향으로 전자기파를 방사하여야 하는 제2 이벤트가 발생하는 경우가 있을 수 있다. 이 경우, 제1 이벤트는 수직 방사 즉, 브로드-사이드 방사가 필요한 경우를 의미할 수 있고, 제2 이벤트는 수평 방사 즉, 엔드-파이어 방사가 필요한 경우를 의미할 수 있다.

[0097] 제어부(560)는 스위치부(530)가 미리 설정된 시간 단위로 온/오프 스위칭하도록 제어할 수 있다. 즉, 미리 설정된 시간이 1 $\mu$ Sec이면, 제어부는 1 $\mu$ Sec의 주기로 제1 방사체를 온/오프하도록 스위치부(530)를 제어할 수 있다. 따라서, 이러한 경우에 안테나(550)는 1 $\mu$ Sec의 주기로 제1 이벤트에 대한 브로드-사이드 방사를 할 수 있고, 1 $\mu$ Sec의 주기로 제2 이벤트에 대한 엔드-파이어 방사를 할 수 있다.

[0098] 또한, 제어부(560)는 전송되는 전자기파의 출력 또는 수신되는 전자기파의 출력이 미리 설정된 임계치 미만의 출력이라면 스위치부(530)가 스위칭하도록 제어할 수 있다. 즉, 제어부(560)는 미리 설정된 임계치 이상의 전자기파가 전송 또는 수신되면 스위치부(530)가 스위칭되지 않도록 제어하고, 미리 설정된 임계치 미만의 전자기파가 전송 또는 수신되면 스위치부(530)가 스위칭되도록 제어할 수 있다.

[0099] 엔드-파이어 방사가 필요한 경우 브로드-사이드 안테나의 사용은 부적합하고, 브로드-사이드 방사가 필요한 경우 엔드-파이어 안테나의 사용은 부적합하므로, 하나의 사용자 단말 장치(500)에 브로드-사이드 안테나 및 엔드-파이어 안테나를 동시에 구현할 필요성이 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말 장치(500)에서, 제어부(560)는 제1 방향으로 방사하여야 하는 제1 이벤트가 발생하면 스위치부(530)를 오프시키고, 제2 방향으로 방사하여야 하는 제2 이벤트가 발생하면 스위치부(530)를 온시킬 수 있다.

[0100] 전술한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제1 방향에 대한 방사 및 제2 방향에 대한 방사를 동시에

할 수 있으므로, 브로드-사이드 방사 및 엔드-파이어 방사를 동시에 구현할 수 있다.

- [0101] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 안테나 제어 방법의 흐름도이다. 이하에서는 전술한 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0102] 도 16에 의하면, 안테나에 대해 급전한다(S1610). 안테나는 스위치부, 제1 방사체, 및 제2 방사체를 포함하고, 스위치부는 제1 방사체 및 제2 방사체 사이에 배치되어 제1 방사체 및 제2 방사체 사이를 온/오프하여 스위칭한다.
- [0103] 이 후, 제1 방향으로 전자기파를 방사하여야 하는 제1 이벤트가 발생하는지를 판단할 수 있다(S1620). 제1 이벤트에 대한 설명은 전술한 바와 같으며, 제1 이벤트가 발생하면(S1620-Y), 스위치부를 오프(S1630)시켜 제1 방사체 및 제2 방사체를 이격시킬 수 있다(S1640). 따라서, 제1 방사체에 의해 제1 방향으로 전자기파를 방사할 수 있으며, 이 경우 수직 방사 또는 브로드-사이드 방사가 이루어질 수 있다.
- [0104] 또한, 제2 방향으로 전자기파를 방사하여야 하는 제2 이벤트가 발생하는지를 판단할 수 있다(S1650). 제2 이벤트에 대한 설명은 전술한 바와 같으며, 제2 이벤트가 발생하면(S1650-Y), 스위치부를 온(S1660)시켜 제1 방사체 및 제2 방사체를 연결시킬 수 있다(S1670). 따라서, 제2 방사체에 의해 제2 방향으로 전자기파를 방사할 수 있으며, 이 경우 수평 방사 또는 엔드-파이어 방사가 이루어질 수 있다.
- [0105] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(100)의 사시도이다. 이하에서는 도 4에서 설명한 바와 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0106] 도 17을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(100)는 반사판(190-1, 190-2, 190-3)을 더 포함할 수 있다. 반사판(190-1, 190-2, 190-3)은 제2 방사체(120)가 송신하는 전자기파를 반사시켜 원하는 방향으로 집중하여 송신되도록 하거나, 다양한 방향으로부터 방사되는 전자기파를 반사 및 집중시킴으로써 제2 방사체(120)가 이를 수신하도록 할 수 있다.
- [0107] 반사판(190-1, 190-2, 190-3)은 제2 방사체(120)와 동일한 방식에 의해 형성될 수 있다. 즉, 제2 방사체(120)가 형성되는 방식에 대해 전술한 바와 같이, 기관(150)에 형성된 비아 홀의 내부가 전도성 물질로 채워짐으로써 제2 방사체(120)가 형성된다. 이러한 제2 방사체(120) 주위에 적어도 하나의 다른 비아 홀이 형성될 수 있다. 특히, 도 17에 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 다른 비아 홀은 제2 방사체(120)를 기준으로 기관(150)의 가장자리의 일측과 반대편에 형성될 수 있다. 즉, 제2 방사체(120)는 기관(150)의 가장자리의 일측과 반사판(190-1, 190-2, 190-3) 사이에 형성될 수 있다. 형성된 다른 비아 홀 내부는 전자기파를 반사시킬 수 있는 물질로 채워짐으로써 반사판(190-1, 190-2, 190-3)이 형성될 수 있다.
- [0108] 한편, 반사판(190-1, 190-2, 190-3)의 높이는 제2 방사체(120)의 높이와 동일하게 형성될 수 있다. 또한, 반사판(190-1, 190-2, 190-3)은 미리 정해진 곡률을 가질 수 있다. 따라서, 반사판(190-1, 190-2, 190-3)은 미리 정해진 곡률로 형성됨으로써, 제2 방사체(120)가 송수신하는 전자기파를 반사시켜 전자기파의 방사 방향을 조절할 수 있다. 이 경우, 제2 방사체(120)와 마주보게 형성되는 반사판(190-1, 190-2, 190-3)의 일면은 0과 1 사이의 곡률을 가지도록 형성될 수 있다. 즉, 도 17에 도시된 바와 같이, 반사판(190-1, 190-2, 190-3)은 제2 방사체(120)를 둘러싸는 형상일 수 있다.
- [0109] 한편, 반사판은 적어도 하나 이상일 수 있다. 즉, 반사판은 하나로 형성되어 제2 방사체(120)가 송수신하는 전자기파를 반사할 수 있고, 복수 개가 미리 설정된 위치에 형성되어 제2 방사체(120)가 송수신하는 전자기파를 반사할 수도 있다.
- [0110] 따라서, 반사판(190-1, 190-2, 190-3)이 없는 경우에는 제2 방사체(120)가 송신하는 전자기파는 다양한 공간으로 방사되어 감도가 낮을 수 밖에 없으나, 반사판(190-1, 190-2, 190-3)이 있는 경우에는 제2 방사체(120)가 송신하는 전자기파는 반사판(190-1, 190-2, 190-3)이 형성된 반대 방향인 제2 방향으로 반사되므로 원하는 방향에 대하여 높은 감도의 전자기파를 송신할 수 있다. 이는 제2 방사체(120)가 전자기파를 수신하는 경우에도 동일한 원리가 적용된다.
- [0111] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(600)의 블록도다. 이하에서는 도 3에서 설명한 바와 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0112] 도 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(600)는 감지부(650) 및 위상 조절부(660)를 더 포함할 수 있다.
- [0113] 감지부(650)는 모든 방향에 대한 전자기파를 스캔하여 감도를 측정할 수 있다. 제1 방사체(610) 또는 제2 방

사체(620)가 전자기파를 송수신함에 있어서 다양한 방향에 대한 신호를 스캔한 후 가장 신호 감도가 높은 방향을 감지할 수 있다. 즉, 감지부(650)는 제1 방사체(610) 또는 제2 방사체(620)가 송수신하는 전자기파의 송수신 감도를 측정하고, 송수신 감도가 가장 높은 방향을 감지할 수 있다. 감지부(650)에 의해 감지된 결과는 위상 조절부(660)로 전송된다.

[0114] 위상 조절부(660)는 감지부(650)에 의해 감지된 결과를 수신하여, 이에 따라 방사체의 위상을 제어할 수 있다. 방사체의 위상을 조절하면 방사체가 송수신하는 전자기파의 방사 패턴에 변화가 있을 수 있다. 즉, 위상 조절부(660)는 복수 개의 인접한 방사체 각각의 위상을 조절함으로써, 방사 패턴에 대해 틸트(tilt)가 발생되도록 할 수 있다. 이러한 위상 조절부(660)에 대해서는 도 19 내지 도 20에서 상세하기로 한다.

[0115] 도 19 내지 도 20은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나(700)의 방사 패턴을 도시한 것이다. 도 19 내지 도 20에는 하나의 안테나(700)에 3개의 방사체(710-1, 720-2, 720-3)가 인접하게 형성되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 하나의 안테나(700)에 복수 개의 방사체가 인접하여 형성될 수 있다. 한편, 복수 개의 방사체가 인접하므로, 각각의 방사체가 송수신하는 전자기파의 크기, 위상 등은 하나의 안테나(700)가 송수신하는 전자기파의 크기, 위상 등에 영향을 주게 된다.

[0116] 도 19를 참조하면, 3개의 인접한 방사체(710-1, 720-2, 720-3)의 위상은 서로 동일하다. 하나의 방사체가 송수신하는 전자기파의 위상이  $n[\text{degree}]$ 라면 해당 전자기파의 웨이브 프론트(wave front)는 도 19에 도시된 바와 같이 형성된다고 가정할 수 있다. 이 때, 인접한 3개의 방사체(710-1, 720-2, 720-3)가 송수신하는 전자기파의 위상이 서로 동일하다면 3개의 방사체(710-1, 720-2, 720-3) 각각에 대한 웨이브 프론트 역시 동일하게 된다. 따라서, 인접한 3개의 방사체(710-1, 720-2, 720-3)가 송수신하는 전자기파를 합친 전체 전자기파는 위상의 변화가 없이 크기가 합쳐진 것이므로 메인 로브의 크기는 증가하게 되고, 틸트의 변화는 생기지 않게 된다. 즉, 복수 개의 인접한 방사체가 송수신하는 전자기파의 위상이 모두 동일하다면 틸트의 변화가 생기지 않고, 메인 로브의 크기가 증가하게 된다.

[0117] 도 20을 참조하면, 3개의 인접한 방사체(710-1, 720-2, 720-3)의 위상은 서로 다르다. 하나의 방사체가 송수신하는 전자기파의 위상이  $n[\text{degree}]$ 라면 해당 전자기파의 웨이브 프론트(wave front)는 도 19에 도시된 바와 같이 형성된다고 가정할 수 있다. 이 때, 인접한 3개의 방사체(710-1, 720-2, 720-3)가 송수신하는 전자기파의 위상이 서로 다르다면 3개의 방사체(710-1, 720-2, 720-3) 각각에 대한 웨이브 프론트 역시 달라지게 된다. 따라서, 인접한 3개의 방사체(710-1, 720-2, 720-3)가 송수신하는 전자기파를 합친 전체 전자기파는 위상의 변화가 발생하게 되므로 메인 로브의 크기는 증가하게 되고, 틸트의 변화가 생기게 된다. 즉, 복수 개의 인접한 방사체가 송수신하는 전자기파의 위상이 서로 다르다면 틸트의 변화가 생길 뿐만 아니라, 메인 로브의 크기도 증가하게 된다.

[0118] 이상에서 설명한 바와 같이, 감지부는 방사체가 송수신하는 전자기파의 감도가 가장 높은 방향을 감지할 수 있고, 위상 조절부는 방사체가 송수신하는 전자기파를 감지부에서 감지된 방향으로 틸트되도록 위상을 조절할 수 있다. 따라서, 방사체가 송수신하는 전자기파는 위상 조절부에 의해 감도가 높아질 수 있다.

[0119] 이상은 하나의 안테나가 복수 개의 방사체를 포함한 경우에, 복수 개의 방사체 각각에 대한 위상을 조절함으로써 하나의 안테나에 대한 전자기파 방사 패턴의 변화를 설명한 것이나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 인접한 복수 개의 안테나 각각이 하나의 방사체를 포함하는 경우 또는 인접한 복수 개의 안테나 각각이 복수 개의 방사체를 포함하는 경우에도 전술한 원리가 적용될 수 있다.

[0120] 또한, 도 19 내지 도 20에서는 제2 방사체의 수평 방사에 대해서만 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 도시하지는 않았으나, 제1 방사체의 수직 방사에 있어서도 전술한 바와 같은 위상 조절이 이루어질 수 있다.

[0121] 도 21 내지 도 22는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 사용자 단말 장치(800) 내부의 안테나 배치도이다.

[0122] 도 21에 도시된 바와 같이, 사용자 단말 장치(800)는 복수 개의 안테나(810-1, 810-2, 810-3, 810-4)를 포함할 수 있다. 사용자 단말 장치(800)는 신호를 송수신하는 일반적인 전자 기기일 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말 장치(800)는 스마트폰, 태블릿 PC, 랩탑 컴퓨터, 스마트 TV, 스마트 워치(Watch) 등일 수 있다. 일반적으로 사용자 단말 장치(800)는 사각형의 형상일 수 있고, 복수 개의 안테나(810-1, 810-2, 810-3, 810-4) 각각은 사용자 단말 장치(800)의 각 모서리 부분에 배치될 수 있다. 특히, 신호의 송수신을 원활하게 하기 위하여, 복수 개의 안테나(810-1, 810-2, 810-3, 810-4)는 사용자 단말 장치(800)의 바깥쪽에 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 사용자 단말 장치(800)의 모서리 부분이 둥근 형태를 가진다면, 사용자 단말 장치(800)의 모서



리 부분에 배치되는 안테나의 형상은 도 21에 도시된 바와 같은 부채꼴 형상일 수 있다.

- [0123] 한편, 하나의 안테나는 적어도 하나 이상의 방사체를 포함할 수 있으며, 복수 개의 방사체가 일정한 간격에 따라 배치될 수 있다. 도 21을 참조하면, 사용자 단말 장치(800)의 모서리 부분에 배치된 안테나(810-1)는 급전부(820-1), 복수 개의 제1 방사체(830-1), 및 복수 개의 제2 방사체(840-1)를 포함한다. 즉, 하나의 안테나는 복수 개의 방사체가 형성되어 있고, 사용자 단말 장치(800)의 바깥쪽으로 갈수록 방사체가 많이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0124] 한편, 도 21은 예시에 불과하며, 사용자 단말 장치(800)의 4개의 모서리 중 일부에만 안테나가 배치될 수도 있다. 또한, 사용자 단말 장치(800)의 에지(Edge) 부분에 적어도 하나의 안테나가 배치될 수 있다. 도 22에 도시된 바와 같이, 하나의 안테나(810-5)는 사용자 단말 장치(800)의 상단부 에지에 배치될 수 있다. 이 경우, 안테나(810-5)는 사용자 단말 장치(800)의 양측 모서리 부분에 이르는 길이로 형성될 수 있다. 또한, 다른 하나의 안테나(810-6)는 사용자 단말 장치(800)의 좌측 에지 및/또는 우측 에지에 배치될 수도 있다.
- [0125] 또한, 도 21 내지 도 22에서는 사각형의 형상을 가지는 사용자 단말 장치(800)만을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 사용자 단말 장치(800)가 다각형의 형상을 하는 경우, 복수 개의 안테나는 다각형의 적어도 하나 이상의 모서리 부분에 배치될 수 있다. 또한, 사용자 단말 장치(800)가 원형의 형상 또는 타원형의 형상을 하는 경우, 복수 개의 안테나는 사용자 단말 장치(800)의 바깥쪽으로 일정한 간격을 유지하면서 배치될 수 있다.
- [0126] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(900)의 블록도이고, 도 24는 이에 따른 안테나(900)의 사시도이다.
- [0127] 도 23 내지 도 24를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(900)는 급전부(940), 감지부(950), 위상 조절부(960), 및 방사체(910)를 포함한다. 이에 대하여 전술한 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0128] 급전부(940)는 방사체(910)와 연결되어 전자기파를 방사체(910)로 전달하여 외부로 송신하거나, 수신된 전자기파를 방사체(910)로부터 전달받을 수 있다.
- [0129] 감지부(950)는 모든 방향에 대한 전자기파를 스캔하여 감도를 측정할 수 있다. 감지부(950)는 방사체(910)가 송수신하는 전자기파의 송수신 감도를 측정하고, 송수신 감도가 가장 높은 방향을 감지할 수 있다. 감지부(950)에 의해 감지된 결과는 위상 조절부(960)로 전송된다.
- [0130] 위상 조절부(960)는 감지부(950)에 의해 감지된 결과를 수신하여, 이에 따라 방사체(910)의 위상을 제어할 수 있다. 하나의 안테나(900)에 복수 개의 방사체(910)가 인접하여 형성될 수 있고, 위상 조절부(960)는 복수 개의 인접한 방사체(910) 각각의 위상을 조절함으로써 방사 패턴에 대해 틸트(tilt)가 발생되도록 할 수 있다. 이러한 위상 조절부(960)에 대해서는 도 19 내지 도 20에 대한 설명에서 상세한 바와 같다.
- [0131] 방사체(910)는 급전부(940)로부터 전자기파를 전달받을 수 있고, 급전부(940)에 대하여 전자기파를 전달할 수 있다. 이에 관해서는 도 24에서 상세하기로 한다.
- [0132] 도 24를 참조하면, 방사체(910)는 기관의 일측에 형성된 비아 홀에 전도성 물질이 채워짐으로써 형성된다. 여기서, 급전부(940)와 방사체(910)를 연결하는 신호 전송 라인(920)이 기관상에 형성될 수 있다. 이 경우, 신호 전송 라인(920)은 방사체(910)를 구성하는 전도성 물질과 동일한 물질로 구성될 수 있다. 다만, 신호 전송 라인(920)이 기관상에 형성되지 않을 수도 있으며, 이 경우 급전부(940)와 방사체(910)는 직접 연결될 수 있다.
- [0133] 따라서, 방사체(910)는 기관이 형성된 방향에 대하여 전자기파를 송수신한다. 즉, 방사체(910)는 기관에 대하여 상하 방향으로 형성되므로, 기관이 형성된 방향에 대하여 수평 방사를 하게 된다. 여기서, 공진 주파수에 대한 파장을  $\lambda$ 라고 하면, 방사체(910)의 길이는  $1/(4\lambda)$ 로 설정하는 것이 바람직하다. 따라서, 방사체(910)의 길이는  $n/(4\lambda)$ 일 수 있다. (단,  $n$ 은 자연수)
- [0134] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 안테나(900)는 미리 정해진 방향에 대하여 전자기파를 반사시키는 반사판을 더 포함할 수 있다.
- [0135] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 사용자 단말 장치는 전자기파를 송수신하는 안테나(900) 및 전자기파의 방사 방향을 제어하기 위한 제어부를 포함하고, 안테나(900)는 기관, 방사체(910), 및 급전부(940)를 포함

할 수 있다. 이에 대하여는 전술한 바와 동일하므로, 상세는 생략하기로 한다.

[0136]

이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

## 부호의 설명

[0137]

10 : 랩탑 컴퓨터                      11 : 수직 방사 안테나

20 : 이동 통신 단말기                      21 : 수평 방사 안테나

100, 200, 300, 400, 550, 600, 700, 810, 900 : 안테나

110, 210, 310, 410-1, 410-2, 510 : 제1 방사체

120, 220, 320-1, 320-2, 420-1, 420-2, 520 : 제2 방사체

130, 230, 330, 430-1, 430-2, 530 : 스위치부

140, 240, 340, 440, 540 : 급전부

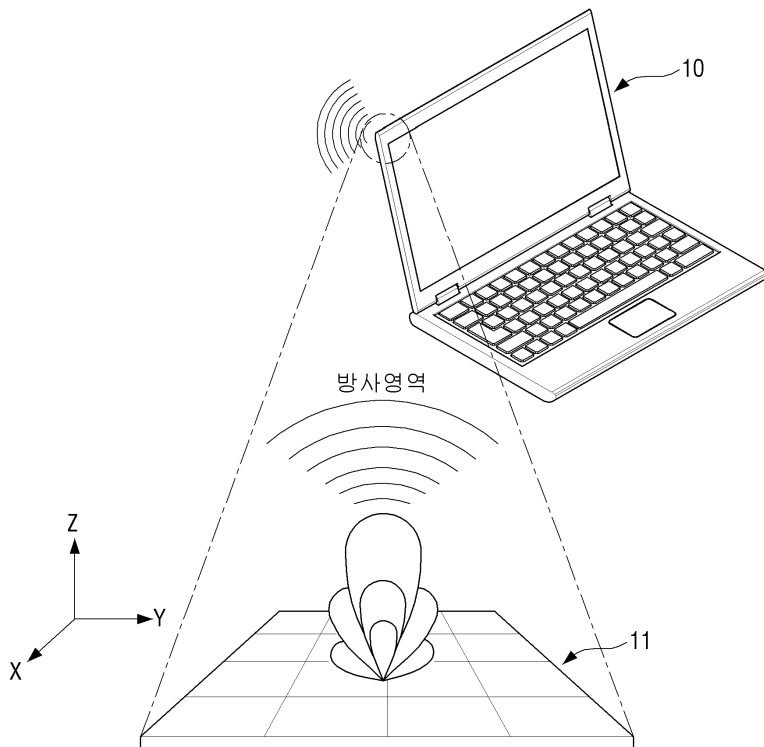
150, 250, 350, 450 : 기판

190 : 반사판

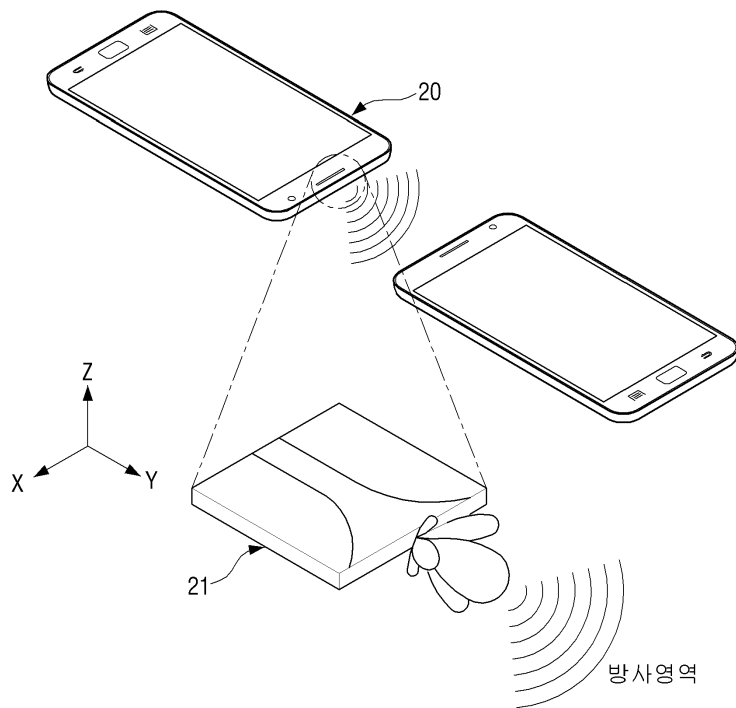
500, 800 : 사용자 단말 장치                      560 : 제어부

도면

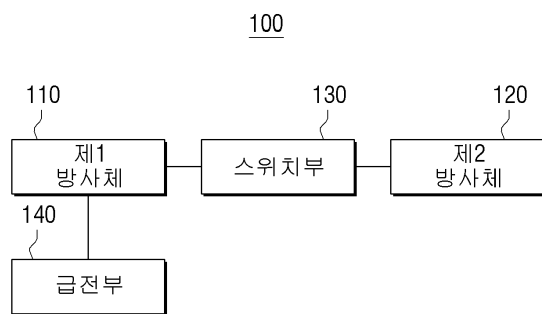
도면1



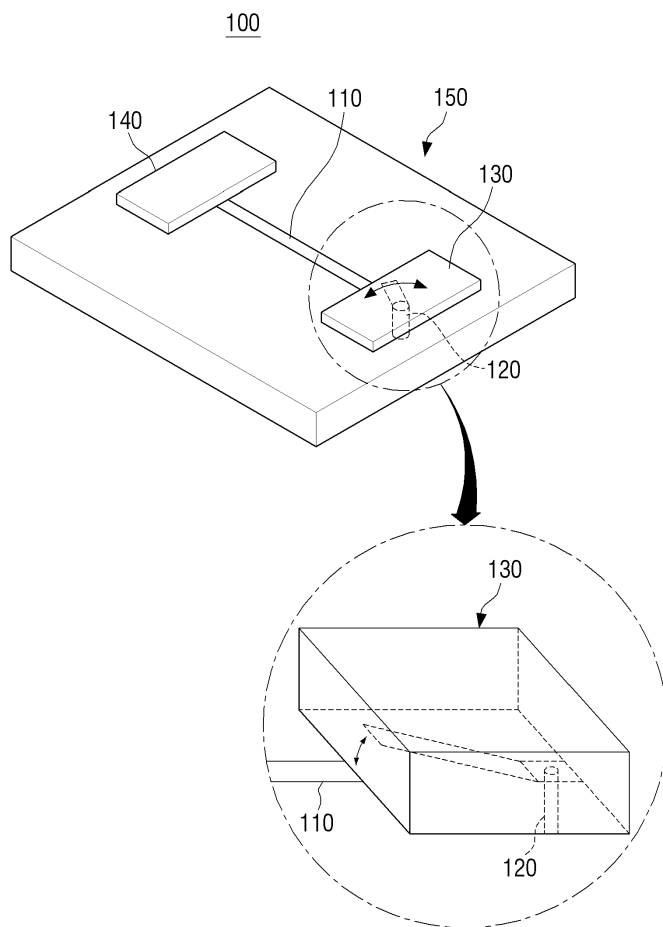
도면2



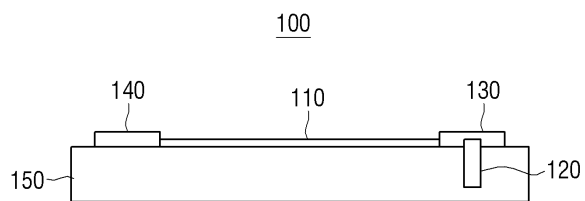
도면3



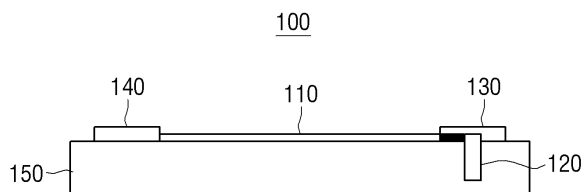
도면4



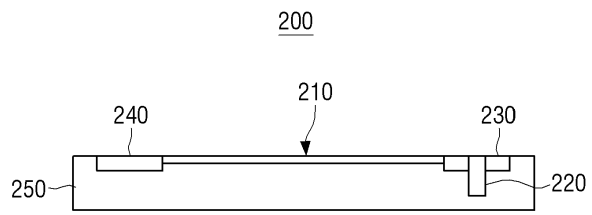
도면5



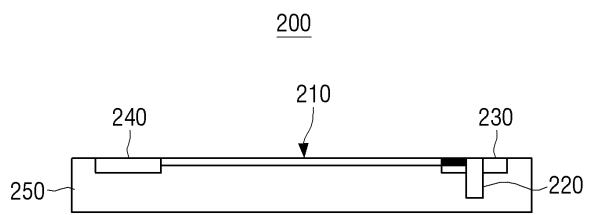
도면6



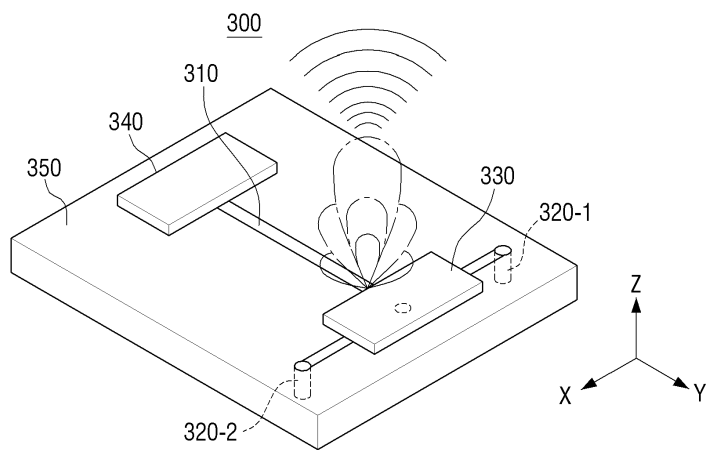
도면7



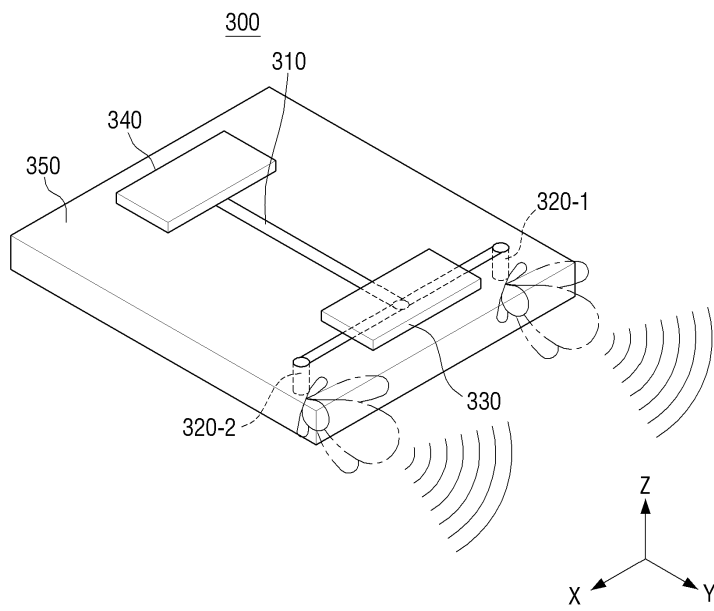
도면8



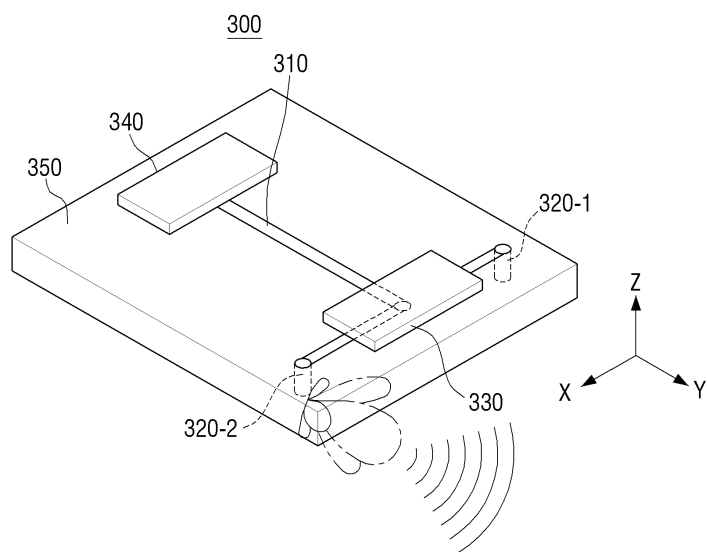
도면9



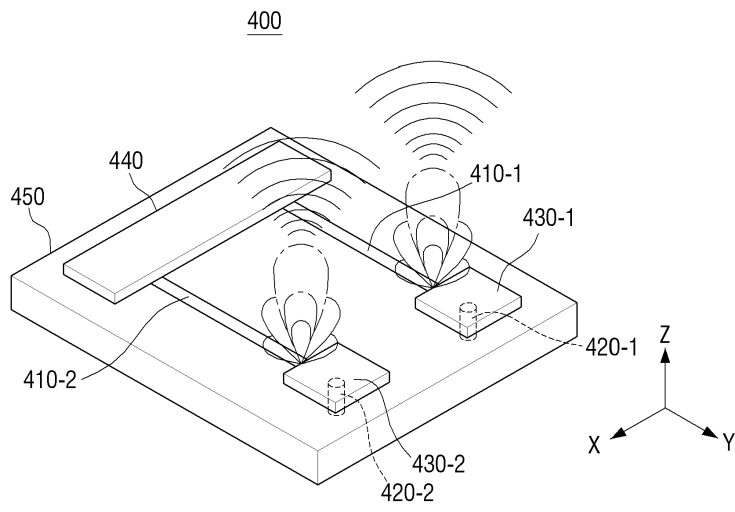
도면10



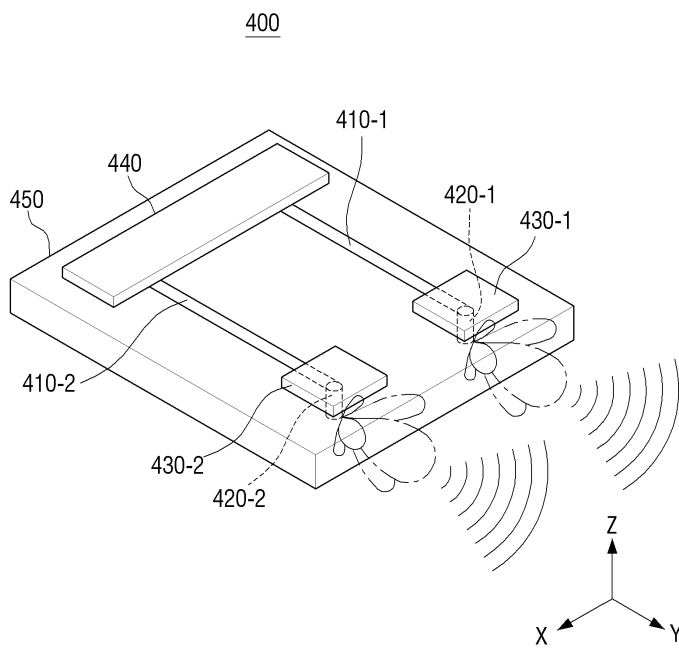
도면11



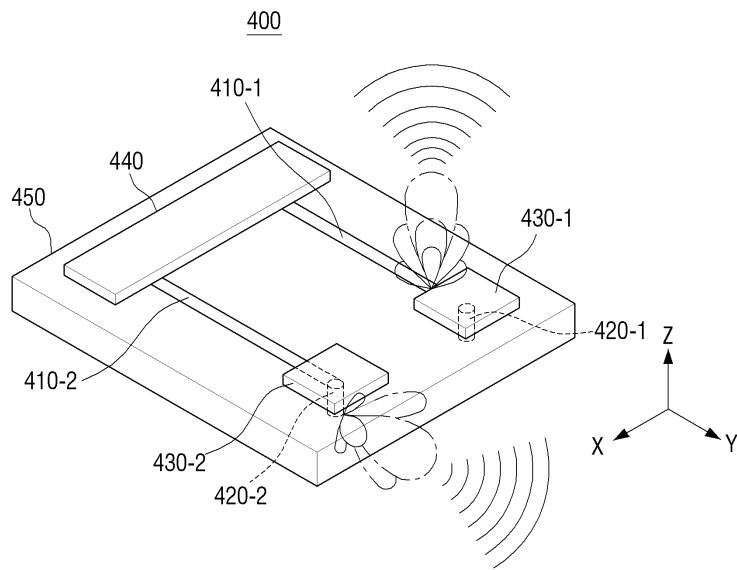
도면12



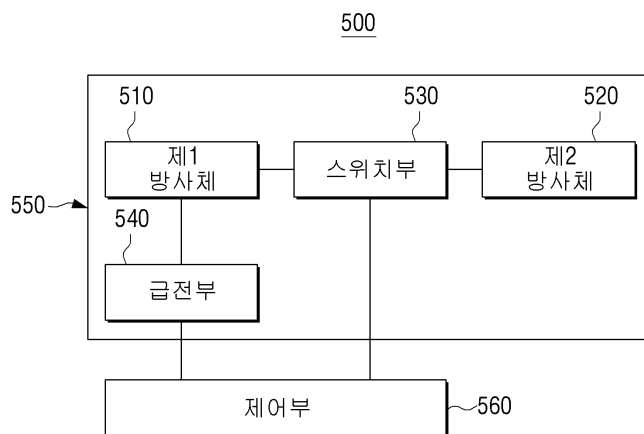
도면13



도면14

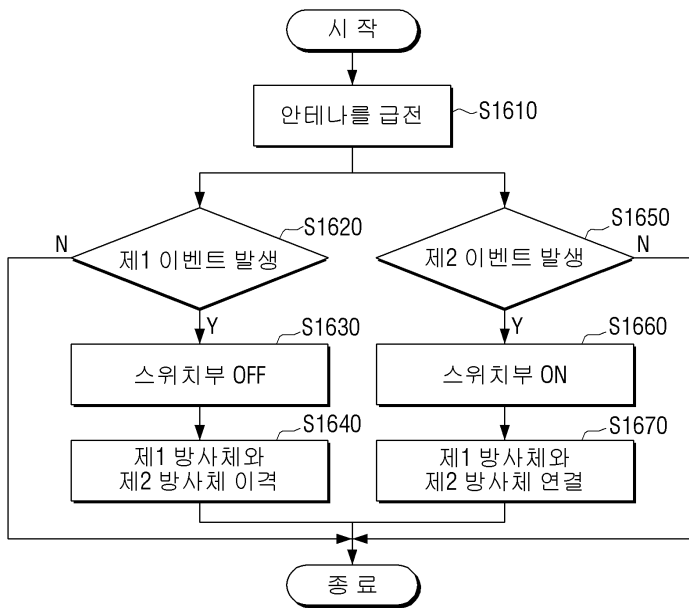


도면15

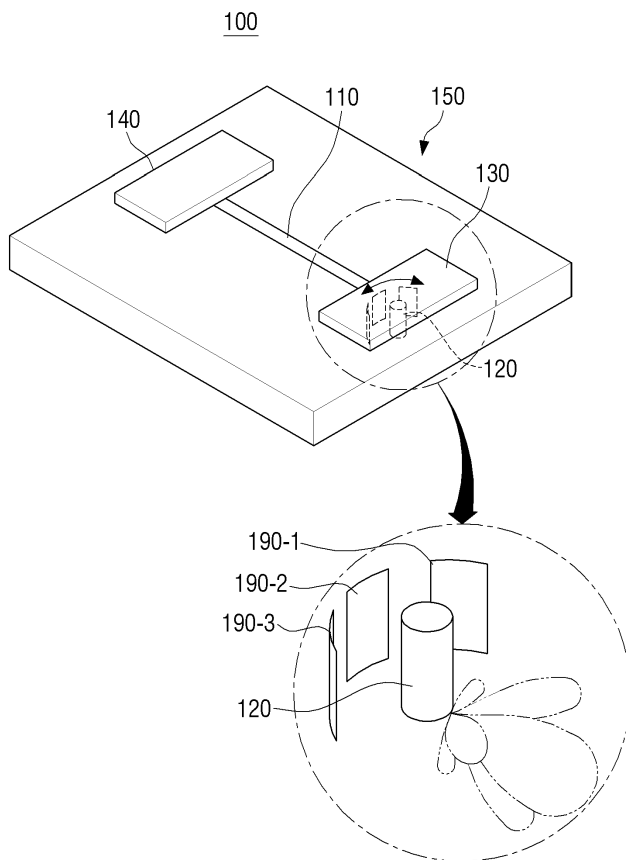




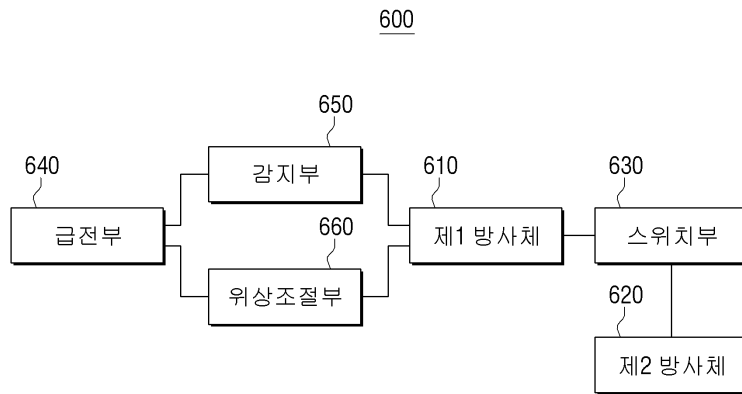
도면16



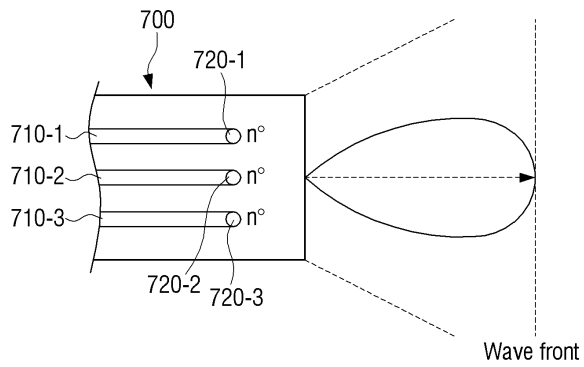
도면17



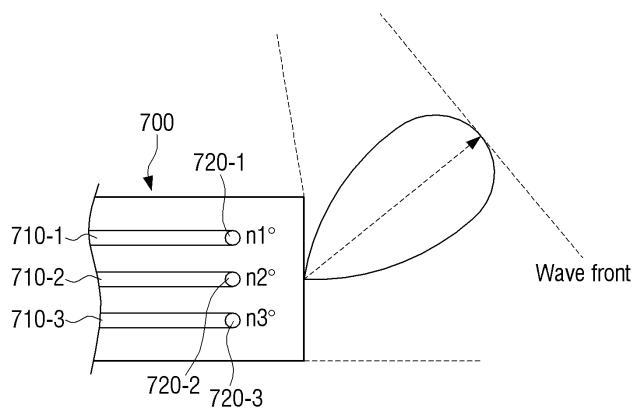
도면18



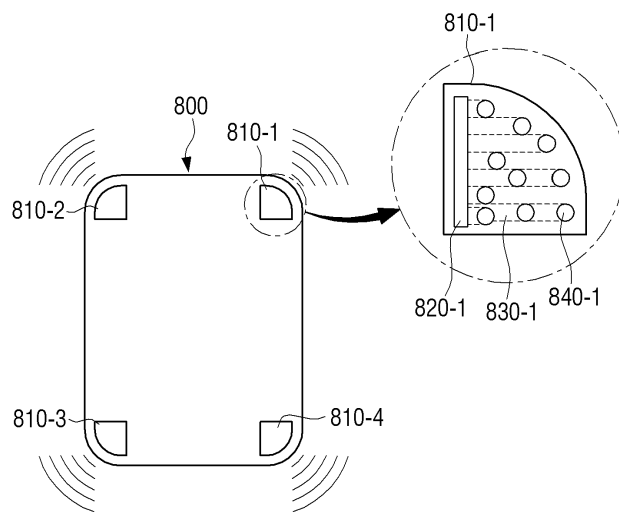
도면19



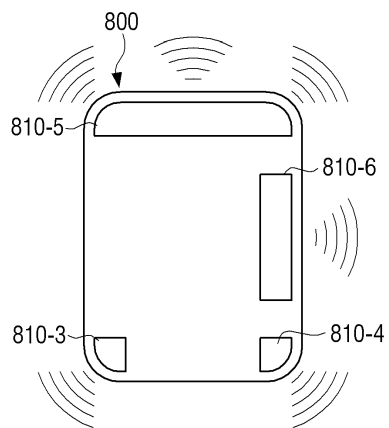
도면20



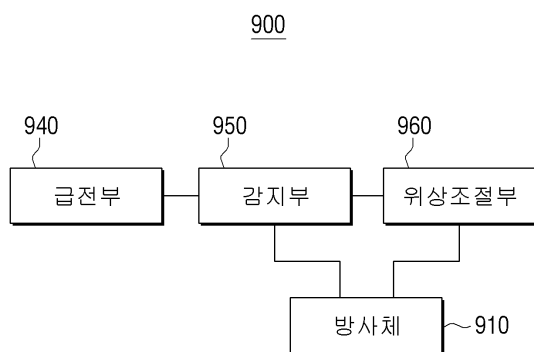
도면21



도면22



도면23



도면24

