



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월07일

(11) 등록번호 10-2777059

(24) 등록일자 2025년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 7/06 (2017.01) H04B 17/18 (2015.01)

H04B 17/23 (2015.01) H04B 17/29 (2015.01)

H04B 7/08 (2017.01) H04W 88/06 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04B 7/0604 (2013.01)

H04B 17/18 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2023-0110567(분할)

(22) 출원일자 2023년08월23일

심사청구일자 2023년08월23일

(65) 공개번호 10-2023-0128253

(43) 공개일자 2023년09월04일

(62) 원출원 특허 10-2019-0002223

원출원일자 2019년01월08일

심사청구일자 2021년12월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140041939 A*

KR1020150106911 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자 주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

권오혁

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

허재영

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 구영희

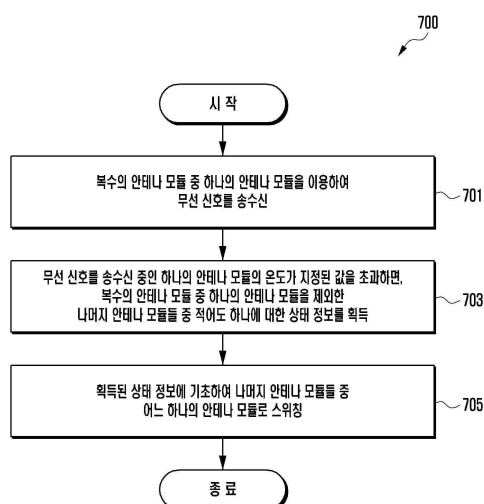
(54) 발명의 명칭 전자 장치 및 이를 이용한 안테나 스위칭 방법

(57) 요약

본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 무선 신호를 송수신하는 무선 통신 회로, 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 복수의 안테나 모듈들, 상기 복수의 안테나 모듈들 각각에 포함되거나, 또는 인접하게 배치되는 센서 모듈, 및 상기 무선 통신 회로, 상기 복수의 안테나 모듈들, 및 상기 센서 모듈과 전기적으로 연

(뒷면에 계속)

대표도 - 도7



결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하고, 상기 센서 모듈을 통해 측정된 상기 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 상기 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나에 대한 상태 정보를 획득하고, 및 상기 획득된 상태 정보에 기초하여 상기 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭하도록 설정될 수 있다.

본 발명에 개시된 다양한 실시예들 이외의 다른 다양한 실시예가 가능하다.

(52) CPC특허분류

H04B 17/23 (2015.01)
H04B 17/296 (2023.05)
H04B 7/0617 (2013.01)
H04B 7/0822 (2013.01)
H04B 7/086 (2013.01)
H04W 88/06 (2013.01)
H04M 2250/12 (2024.08)

임중훈

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

박성철

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

(72) 발명자

강대석

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

김보람

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

제1 5G 안테나;

제2 5G 안테나;

레거시 통신 안테나;

프로세서를 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 제1 5G 안테나를 통해 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동안, 상기 제1 5G 안테나의 제1 온도 및 제1 빔포밍 각도를 포함하는 제1 상태 정보 및 상기 제2 5G 안테나의 제2 온도를 포함하는 제2 상태 정보를 획득하고,

상기 제1 상태 정보 및 상기 제2 상태 정보에 기반하여, 상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도가 지정된 온도를 초과하고, 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도 이하인 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 제2 5G 안테나로 스위칭하고, 상기 제1 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하고, 및

상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도 및 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도를 초과하는 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 레거시 통신 안테나로 스위칭하고, 상기 레거시 통신 안테나를 통해 제2 주파수 대역의 무선 통신을 수행하도록 설정된 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도가 지정된 온도를 초과하고, 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도 이하인 경우, 상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제1 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향이 동일한지 여부를 확인하고, 및

상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제1 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향이 동일한 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 제2 5G 안테나로 스위칭하고, 상기 제1 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하도록 설정된 전자 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

제3 5G 안테나를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 제3 5G 안테나의 제3 온도를 포함하는 제3 상태 정보를 획득하고,

상기 제1 상태 정보, 상기 제2 상태 정보, 및 상기 제3 상태 정보에 기반하여, 상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도가 지정된 온도를 초과하고, 상기 제3 5G 안테나의 상기 제3 온도가 상기 지정된 온도 이하인 경우, 상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제3 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향이 동일한지 여부를 확인하고, 및

상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제3 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치

방향이 상이한 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 제3 5G 안테나로 스위칭하고, 상기 제1 빔포밍 각도와 상이한 제2 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제3 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하도록 설정된 전자 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

디스플레이를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도 및 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도를 초과하는 경우, 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 중지하고, 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신에 대응하는 셀룰러 네트워크가 이용 가능하지 않다는 알람을 상기 디스플레이에 표시하도록 설정된 전자 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 중지한 후, 상기 제1 5G 안테나의 제3 온도를 포함하는 제3 상태 정보 및 상기 제2 5G 안테나의 제4 온도를 포함하는 제4 상태 정보를 획득하고, 및

상기 제3 상태 정보 및 상기 제4 상태 정보에 적어도 기반하여, 상기 제1 5G 안테나 또는 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 재개하도록 설정된 전자 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

제3 5G 안테나를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 제3 5G 안테나의 제3 온도를 포함하는 제3 상태 정보를 획득하고, 및

상기 제2 상태 정보 및 상기 제3 상태 정보에 적어도 기반하여, 상기 제2 5G 안테나 또는 상기 제3 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하도록 설정된 전자 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제1 5G 안테나는, 제1 안테나 어레이(AR1)와 제2 안테나 어레이(AR2)를 포함하고,

상기 제2 5G 안테나는, 제3 안테나 어레이(AR3) 및 제4 안테나 어레이(AR4)를 포함하고,

상기 제1 상태 정보는, 제1 안테나 어레이(AR1)의 제1 어레이 배치 방향 및 상기 제2 안테나 어레이(AR2)의 제2 어레이 배치 방향을 포함하고,

상기 제2 상태 정보는, 상기 제3 안테나 어레이(AR3)의 제3 어레이 배치 방향 및 제4 안테나 어레이(AR4)의 제4 어레이 배치 방향을 포함하고,

상기 제1 안테나 어레이(AR1) 및 제3 안테나 어레이(AR3)는, 상기 전자 장치의 후면 플레이트의 방향으로 제1

빔 패턴을 형성하도록 구성되고, 및

상기 제2 안테나 어레이(AR2) 및 제4 안테나 어레이(AR4)는, 상기 전자 장치의 측면에 부분적으로 형성된 비도전성 영역의 방향으로 제2 빔 패턴을 형성하도록 구성되는 전자 장치.

청구항 10

전자 장치의 안테나 스위칭 방법에 있어서,

제1 5G 안테나를 통해 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동안, 상기 제1 5G 안테나의 제1 온도 및 제1 빔포밍 각도를 포함하는 제1 상태 정보 및 제2 5G 안테나의 제2 온도를 포함하는 제2 상태 정보를 획득하는 동작;

상기 제1 상태 정보 및 상기 제2 상태 정보에 기반하여, 상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도가 지정된 온도를 초과하고, 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도 이하인 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 제2 5G 안테나로 스위칭하고, 상기 제1 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작; 및

상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도 및 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도를 초과하는 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 레거시 통신 안테나로 스위칭하고, 상기 레거시 통신 안테나를 통해 제2 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작은,

상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도가 지정된 온도를 초과하고, 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도 이하인 경우, 상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제1 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향이 동일한지 여부를 확인하는 동작; 및

상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제1 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향이 동일한 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 제2 5G 안테나로 스위칭하고, 상기 제1 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제1 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동안, 제3 5G 안테나의 제3 온도를 포함하는 제3 상태 정보를 획득하는 동작;

상기 제1 상태 정보, 상기 제2 상태 정보, 및 상기 제3 상태 정보에 기반하여, 상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도가 지정된 온도를 초과하고, 상기 제3 5G 안테나의 상기 제3 온도가 상기 지정된 온도 이하인 경우, 상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제3 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향이 동일한지 여부를 확인하는 동작; 및

상기 제2 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향과 상기 제3 5G 안테나의 안테나 어레이의 어레이 배치 방향이 상이한 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 제3 5G 안테나로 스위칭하고, 상기 제1 빔포밍 각도와 상이한 제2 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제3 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도 및 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도를 초과하는 경우, 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 중지하고, 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신에 대응하는 셀룰러 네트워크가 이용 가능하지 않다는 알림을 디스플레이에 표시하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 중지한 후, 상기 제1 5G 안테나의 제3 온도를 포함하는 제3 상태 정보 및 상기 제2 5G 안테나의 제4 온도를 포함하는 제4 상태 정보를 획득하는 동작; 및

상기 제3 상태 정보 및 상기 제4 상태 정보에 적어도 기반하여, 상기 제1 5G 안테나 또는 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 재개하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

제3 5G 안테나의 제3 온도를 포함하는 제3 상태 정보를 획득하는 동작; 및

상기 제2 상태 정보 및 상기 제3 상태 정보에 적어도 기반하여, 상기 제2 5G 안테나 또는 상기 제3 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 19

제 10 항에 있어서,

상기 제1 5G 안테나는, 제1 안테나 어레이(AR1)와 제2 안테나 어레이(AR2)를 포함하고,

상기 제2 5G 안테나는, 제3 안테나 어레이(AR3) 및 제4 안테나 어레이(AR4)를 포함하고,

상기 제1 상태 정보는, 제1 안테나 어레이(AR1)의 제1 어레이 배치 방향 및 상기 제2 안테나 어레이(AR2)의 제2 어레이 배치 방향을 포함하고,

상기 제2 상태 정보는, 상기 제3 안테나 어레이(AR3)의 제3 어레이 배치 방향 및 제4 안테나 어레이(AR4)의 제4 어레이 배치 방향을 포함하고,

상기 제1 안테나 어레이(AR1) 및 제3 안테나 어레이(AR3)는, 상기 전자 장치의 후면 플레이트의 방향으로 제1 빔 패턴을 형성하도록 구성되고, 및

상기 제2 안테나 어레이(AR2) 및 제4 안테나 어레이(AR4)는, 상기 전자 장치의 측면에 부분적으로 형성된 비도전성 영역의 방향으로 제2 빔 패턴을 형성하도록 구성되는 방법.

청구항 20

전자 장치의 안테나 스위칭 방법을 실행하기 위한 하나 이상의 프로그램을 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서,

상기 하나 이상의 프로그램들은, 상기 전자 장치의 프로세서에 의해 실행될 시,

제1 5G 안테나를 통해 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동안, 상기 제1 5G 안테나의 제1 온도 및 제1 빔포밍 각도를 포함하는 제1 상태 정보 및 제2 5G 안테나의 제2 온도를 포함하는 제2 상태 정보를 획득하는 동작;

상기 제1 상태 정보 및 상기 제2 상태 정보에 기반하여, 상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도가 지정된 온도를

초과하고, 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도 이하인 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 상기 제2 5G 안테나로 스위칭하고, 상기 제1 빔포밍 각도에 기반하여 상기 제2 5G 안테나를 통해 상기 제1 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작; 및

상기 제1 5G 안테나의 상기 제1 온도 및 상기 제2 5G 안테나의 상기 제2 온도가 상기 지정된 온도를 초과하는 경우, 상기 제1 5G 안테나에서 레거시 통신 안테나로 스위칭하고, 상기 레거시 통신 안테나를 통해 제2 주파수 대역의 무선 통신을 수행하는 동작을 실행하도록 하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치 및 이를 이용한 안테나 스위칭 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 기술의 발전에 따라 전자 장치(예: 통신용 전자 장치)는 일상 생활에 보편적으로 사용되고 있으며, 이로 인한 콘텐츠 사용이 기하급수적으로 증가되고 있는 추세이다. 이러한 콘텐츠 사용의 급속한 증가에 의해 네트워크 용량은 점차 한계에 도달하고 있으며, 4G(4th generation) 통신 시스템의 상용화 이후, 증가하는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위하여 고주파(예: mmWave) 대역(예: 3GHz ~ 300GHz 대역)의 주파수를 이용하여 신호를 송신 및/또는 수신하는 통신 시스템(예: 5G(5th generation), pre-5G 통신 시스템, 또는 new radio(NR))이 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 차세대 무선 통신 기술은 실질적으로 약 3GHz ~ 약 100GHz 범위의 주파수를 이용하여 신호를 송수신할 수 있으며, 주파수 특성상 높은 자유 공간 손실을 극복하고, 안테나의 이득을 높이기 위한 효율적인 실장 구조 및 이에 부응하는 새로운 안테나 구조가 개발되고 있다.

[0004] 고주파 대역의 주파수에 대응하는 복수의 안테나 모듈들 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하는 경우, 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈에서 발열이 발생할 수 있다. 발열이 발생함에 따라 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 성능이 저하될 수 있다.

[0005] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 복수의 안테나 모듈들 및 복수의 안테나 모듈들 각각에 인접하게 배치되거나, 또는 포함되는 센서 모듈을 구비할 수 있다. 전자 장치는 복수의 안테나 모듈들 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하는 경우, 센서 모듈을 통해 측정된 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도를 획득할 수 있다. 전자 장치는 상기 획득된 온도가 지정된 값을 초과하는 경우 현재 동작하는 하나의 안테나 모듈을 복수의 안테나 모듈들 중 다른 하나의 안테나 모듈로 스위칭하고, 스위칭된 다른 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 무선 신호를 송수신하는 무선 통신 회로, 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 복수의 안테나 모듈들, 상기 복수의 안테나 모듈들 각각에 전기적으로 연결되는 센서 모듈, 및 상기 무선 통신 회로, 상기 복수의 안테나 모듈들, 및 상기 센서 모듈과 전기적으로 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하고, 상기 센서 모듈을 통해 측정된 상기 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 상기 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나에 대한 상태 정보를 획득하고, 및 상기 획득된 상태 정보에 기초하여 상기 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭하도록 설정될 수 있다.

[0007] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 안테나 스위칭 방법은 복수의 안테나 모듈들 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하는 동작, 상기 하나의 안테나 모듈에 포함되거나, 또는 인접하게 배치된 센서 모듈을 통해 측정된 상기 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 상기 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나에 대한 상태 정보를 획득하는

동작, 및 상기 획득된 상태 정보에 기초하여 상기 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 복수의 안테나 모듈들 중 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의, 센서 모듈을 통해 측정된 온도가 지정된 값을 초과하는 경우 복수의 안테나 모듈들 중 다른 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다. 전자 장치는 스위칭된 다른 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하도록 유도함에 따라 안테나 모듈의 발열에 따른 성능이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

도 2는, 다양한 실시예들에 따른, 복수개의 셀룰러 네트워크들을 포함하는 네트워크 환경에서의 전자 장치의 블록도이다.

도 3a는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 사시도이다.

도 3b는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 후면 사시도이다.

도 3c는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 전개 사시도이다.

도 4a는, 도 2를 참조하여 설명된 제3 안테나 모듈의 구조의 일 실시예를 도시한 도면이다.

도 4b는, 도 4a의 (a)에 도시된 제3 안테나 모듈의 라인 Y-Y'에 대한 단면을 도시한 도면이다.

도 5는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 블록도이다.

도 6은, 다양한 실시예들에 따른, 복수의 안테나 모듈들을 포함하는 전자 장치의 구성도이다.

도 7은, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 8은, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 10은, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 11은, 다양한 실시예들에 따른, 무선 신호를 송수신 중인 안테나 모듈의 빔포밍 각도(beamforming angle)를 스위칭할 안테나 모듈에 적용하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 13은, 다양한 실시예들에 따른, 어레이 배치 방향이 동일한 복수의 안테나 모듈들을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는, 다양한 실시예에 따른, 어레이 배치 방향이 동일한 복수의 안테나 모듈들의 방사 패턴을 도시한 도면이다.

도 15는, 다양한 실시예들에 따른, 어레이 배치 방향이 상이한 복수의 안테나 모듈들을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다.

[0011] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130),

입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다.

[0012] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0013] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.

[0014] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)), 및 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[0015] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144), 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[0016] 입력 장치(150)는, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(150)는, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

[0017] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0018] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)는, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.

[0019] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.

[0020] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 센서

모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

[0021] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0022] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.

[0023] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.

[0024] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

[0025] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.

[0026] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.

[0027] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct, 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMS))를 이용하여 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.

[0028] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC)이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

[0029] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[0030] 일 실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104) 간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야

할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

[0031] 도 2는, 다양한 실시예들에 따른, 복수개의 셀룰러 네트워크들을 포함하는 네트워크 환경에서의 전자 장치(101)의 블록도(200)이다.

[0032] 도 2를 참조하면, 전자 장치(101)는 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(radio frequency integrated circuit)(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228), 제1 RFFE(radio frequency front end)(232), 제2 RFFE(234), 제1 안테나 모듈(242), 제2 안테나 모듈(244), 제3 안테나 모듈(246), 및 안테나(248)를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 프로세서(120) 및 메모리(130)를 더 포함할 수 있다. 제2 네트워크(199)는 제1 셀룰러 네트워크(292)와 제2 셀룰러 네트워크(294)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 도 1에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 제2 네트워크(199)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제4 RFIC(228), 제1 RFFE(232), 및 제2 RFFE(234)는 무선 통신 모듈(192)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제4 RFIC(228)는 생략되거나, 제3 RFIC(226)의 일부로서 포함될 수 있다.

[0033] 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제1 셀룰러 네트워크(292)와의 무선 통신에 사용될 대역의 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 레거시 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제1 셀룰러 네트워크(292)는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 LTE(long term evolution) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제2 셀룰러 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 지정된 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제2 셀룰러 네트워크(294)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크일 수 있다. 추가적으로, 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제2 셀룰러 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 다른 지정된 대역(예: 약 6GHz 이하)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.

[0034] 제1 RFIC(222)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 라디오 주파수(RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제1 안테나 모듈(242))를 통해 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제1 RFFE(232))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제1 RFIC(222)는 전처리된 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

[0035] 제2 RFIC(224)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에 사용되는 Sub6 대역(예: 약 6GHz 이하)의 RF 신호(이하, 5G Sub6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Sub6 RF 신호가 안테나(예: 제2 안테나 모듈(244))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제2 RFFE(234))를 통해 전처리될 수 있다. 제2 RFIC(224)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214) 중 대응하는 커뮤니케이션 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

[0036] 제3 RFIC(226)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에서 사용될 5G Above6 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 RF 신호(이하, 5G Above6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제3 RFFE(236)를 통해 전처리될 수 있다. 제3

RFIC(226)는 전처리된 5G Above6 RF 신호를 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제3 RFFE(236)는 제3 RFIC(226)의 일부로서 형성될 수 있다.

[0037] 전자 장치(101)는, 일 실시예에 따르면, 제3 RFIC(226)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제4 RFIC(228)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제4 RFIC(228)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간(intermediate) 주파수 대역(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)의 RF 신호(이하, IF 신호)로 변환한 뒤, 상기 IF 신호를 제3 RFIC(226)로 전달할 수 있다. 제3 RFIC(226)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제3 RFIC(226)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다. 제4 RFIC(228)는 IF 신호를 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

[0038] 일 실시예에 따르면, 제1 RFIC(222)와 제2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 RFFE(232)와 제2 RFFE(234)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 안테나 모듈(242) 또는 제2 안테나 모듈(244) 중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.

[0039] 일 실시예에 따르면, 제3 RFIC(226)와 안테나(248)는 동일한 서브스트레이트에 배치되어 제3 안테나 모듈(246)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(192) 또는 프로세서(120)가 제1 서브스트레이트(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제1 서브스트레이트와 별도의 제2 서브스트레이트(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제3 RFIC(226)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(248)가 배치되어, 제3 안테나 모듈(246)이 형성될 수 있다. 제3 RFIC(226)와 안테나(248)를 동일한 서브스트레이트에 배치함으로써 그 사이의 전송 선로의 길이를 줄이는 것이 가능하다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 신호가 전송 선로에 의해 손실(예: 감쇄)되는 것을 줄일 수 있다. 이로 인해, 전자 장치(101)는 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향상시킬 수 있다.

[0040] 일 실시예에 따르면, 안테나(248)는 빔포밍에 사용될 수 있는 복수개의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나 어레이로 형성될 수 있다. 이런 경우, 제3 RFIC(226)는, 예를 들면, 제3 RFFE(236)의 일부로서, 복수개의 안테나 엘리먼트들에 대응하는 복수개의 위상 변환기(phase shifter)(238)들을 포함할 수 있다. 송신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 전자 장치(101)의 외부(예: 5G 네트워크의 베이스 스테이션)로 송신될 5G Above6 RF 신호의 위상을 변환할 수 있다. 수신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 상기 외부로부터 수신된 5G Above6 RF 신호의 위상을 동일한 또는 실질적으로 동일한 위상으로 변환할 수 있다. 이것은 전자 장치(101)와 상기 외부 간의 빔포밍을 통한 송신 또는 수신을 가능하게 한다.

[0041] 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)는 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)와 독립적으로 운영되거나(예: SA(stand-alone)), 연결되어 운영될 수 있다(예: NSA(non-stand alone)). 예를 들면, 5G 네트워크에는 액세스 네트워크(예: 5G RAN(radio access network) 또는 NG RAN(next generation RAN))만 있고, 코어 네트워크(예: NGC(next generation core))는 없을 수 있다. 이런 경우, 전자 장치(101)는 5G 네트워크의 액세스 네트워크에 액세스한 후, 레거시 네트워크의 코어 네트워크(예: EPC(evolved packed core))의 제어 하에 외부 네트워크(예: 인터넷)에 액세스할 수 있다. 레거시 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: LTE 프로토콜 정보) 또는 5G 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: NR(new radio) 프로토콜 정보)는 메모리(130)에 저장되어, 다른 부품(예: 프로세서(120), 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214))에 의해 액세스될 수 있다.

[0042] 도 3a는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치(300)의 전면의 사시도이다. 도 3b는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치(300)의 후면 사시도이다.

[0043] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(300)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 제1 면(또는, 전면)(310A), 제2 면(또는, 후면)(310B), 및 제1 면(310A) 및 제2 면(310B) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(310C)을 포함하는 하우징(310)을 포함할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 하우징은 제1 면(310A), 제2 면(310B), 및 측면(310C)들 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 면(310A)은 적어도 일부분이 실질적으로 투명한 전면 플레이트(302)(예: 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 글라스 플레이트, 또는 폴리머 플레이트)에 의하여 형성될 수 있다. 제2 면(310B)은 실질적으로 불투명한 후면 플레이트(311)에 의하여 형성될 수 있다. 상기 후면 플레이트(311)는, 예를 들어, 코팅 또는 착색된 유리, 세라믹, 폴리머, 금속(예: 알루미늄, 스테인레스 스틸(STS), 또는 마그네슘), 또는 상기 물질들 중 적어도 둘의 조합에 의

하여 형성될 수 있다. 상기 측면(310C)은, 전면 플레이트(302) 및 후면 플레이트(311)와 결합하며, 금속 및/또는 폴리머를 포함하는 측면 베젤 구조(또는, "측면 부재")(318)에 의하여 형성될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 후면 플레이트(311) 및 측면 베젤 구조(318)는 일체로 형성되고 동일한 물질(예: 알루미늄과 같은 금속 물질)을 포함할 수 있다.

[0044] 도시된 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(302)는, 상기 제1 면(310A)으로부터 상기 후면 플레이트(311) 쪽으로 휘어져 심리스하게(seamless) 연장된 2개의 제1 영역(310D)들을, 상기 전면 플레이트(302)의 긴 엣지(long edge) 양단에 포함할 수 있다. 도시된 실시예(도 3b 참조)에서, 상기 후면 플레이트(311)는, 상기 제2 면(310B)으로부터 상기 전면 플레이트(302) 쪽으로 휘어져 심리스하게 연장된 2개의 제2 영역(310E)들을 긴 엣지 양단에 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(302)(또는, 상기 후면 플레이트(311))가 상기 제1 영역(310D)들(또는, 상기 제2 영역(310E)들) 중 하나 만을 포함할 수 있다. 일 실시예에서는, 상기 제1 영역(310D)들 또는 제2 영역(310E)들 중 일부가 포함되지 않을 수 있다. 상기 실시예들에서, 상기 전자 장치(300)의 측면에서 볼 때, 측면 베젤 구조(318)는, 상기와 같은 제1 영역(310D) 또는 제2 영역(310E)이 포함되지 않는 측면 쪽에서는 제1 두께(또는, 폭)을 가지고, 상기 제1 영역(310D) 또는 제2 영역(310E)을 포함한 측면 쪽에서는 상기 제1 두께보다 얇은 제2 두께를 가질 수 있다.

[0045] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(300)는, 디스플레이(301), 오디오 모듈(303, 307, 314), 센서 모듈(304, 316, 319), 카메라 모듈(305, 312, 313), 키 입력 장치(317), 발광 소자(306), 및 커넥터 홀(308, 309) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(300)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 키 입력 장치(317), 또는 발광 소자(306))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다.

[0046] 디스플레이(301)는, 예를 들어, 전면 플레이트(302)의 상당 부분을 통하여 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 제1 면(310A), 및 상기 측면(310C)의 제1 영역(310D)을 형성하는 전면 플레이트(302)를 통하여 상기 디스플레이(301)의 적어도 일부가 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 디스플레이(301)의 모서리를 상기 전면 플레이트(302)의 인접한 외곽 형상과 대체로 동일하게 형성할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)가 노출되는 면적을 확장하기 위하여, 디스플레이(301)의 외곽과 전면 플레이트(302)의 외곽 간의 간격이 대체로 동일하게 형성될 수 있다.

[0047] 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)의 화면 표시 영역의 일부에 리세스 또는 개구부(opening)를 형성하고, 상기 리세스 또는 상기 개구부(opening)와 정렬되는 오디오 모듈(314), 센서 모듈(304), 카메라 모듈(305), 및 발광 소자(306) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)의 화면 표시 영역의 배면에, 오디오 모듈(314), 센서 모듈(304), 카메라 모듈(305), 지문 센서(316), 및 발광 소자(306) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)는, 터치 감지 회로, 터치의 세기(압력)를 측정할 수 있는 압력 센서, 및/또는 자기장 방식의 스타일러스 펜을 검출하는 디지털타이저와 결합되거나 인접하여 배치될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 센서 모듈(304, 319)의 적어도 일부, 및/또는 키 입력 장치(317)의 적어도 일부가, 상기 제1 영역(310D), 및/또는 상기 제2 영역(310E)에 배치될 수 있다.

[0048] 오디오 모듈(303, 307, 314)은, 마이크 홀(303) 및 스피커 홀(307, 314)을 포함할 수 있다. 마이크 홀(303)은 외부의 소리를 획득하기 위한 마이크가 내부에 배치될 수 있고, 어떤 실시예에서는, 소리의 방향을 감지할 수 있도록 복수개의 마이크가 배치될 수 있다. 스피커 홀(307, 314)은, 외부 스피커 홀(307) 및 통화용 리시버 홀(314)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 스피커 홀(307, 314)과 마이크 홀(303)이 하나의 홀로 구현되거나, 스피커 홀(307, 314) 없이 스피커가 포함될 수 있다(예: 피에조 스피커).

[0049] 센서 모듈(304, 316, 319)은, 전자 장치(300)의 내부의 작동 상태, 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(304, 316, 319)은, 예를 들어, 하우징(310)의 제1 면(310A)에 배치된 제1 센서 모듈(304)(예: 근접 센서) 및/또는 제2 센서 모듈(미도시)(예: 지문 센서), 및/또는 상기 하우징(310)의 제2 면(310B)에 배치된 제3 센서 모듈(319)(예: HRM 센서) 및/또는 제4 센서 모듈(316)(예: 지문 센서)을 포함할 수 있다. 상기 지문 센서는 하우징(310)의 제1 면(310A)(예: 디스플레이(301))뿐만 아니라 제2 면(310B)에 배치될 수 있다. 전자 장치(300)는, 도시되지 않은 센서 모듈, 예를 들어, 체스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서(304) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0050] 카메라 모듈(305, 312, 313)은, 전자 장치(300)의 제1 면(310A)에 배치된 제1 카메라 장치(305), 및 제2 면(310B)에 배치된 제2 카메라 장치(312), 및/또는 플래시(313)를 포함할 수 있다. 상기 카메라 모듈(305, 312)은, 하나 또는 복수의 렌즈들, 이미지 센서, 및/또는 이미지 시그널 프로세서를 포함할 수 있다. 플래시

(313)는, 예를 들어, 발광 다이오드 또는 제논 램프(xenon lamp)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 2개 이상의 렌즈들(적외선 카메라, 광각 및 망원 렌즈) 및 이미지 센서들이 전자 장치(300)의 한 면에 배치될 수 있다.

[0051] 키 입력 장치(317)는, 하우징(310)의 측면(310C)에 배치될 수 있다. 일 실시예에서는, 전자 장치(300)는 상기 언급된 키 입력 장치(317)들 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고 포함되지 않은 키 입력 장치(317)는 디스플레이(301) 상에 소프트 키 등 다른 형태로 구현될 수 있다. 어떤 실시예에서, 키 입력 장치는 하우징(310)의 제2 면(310B)에 배치된 센서 모듈(316)을 포함할 수 있다.

[0052] 발광 소자(306)는, 예를 들어, 하우징(310)의 제1 면(310A)에 배치될 수 있다. 발광 소자(306)는, 예를 들어, 전자 장치(300)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 일 실시예에서는, 발광 소자(306)는, 예를 들어, 카메라 모듈(305)의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 발광 소자(306)는, 예를 들어, LED, IR LED 및 제논 램프를 포함할 수 있다.

[0053] 커넥터 홀(308, 309)은, 외부 전자 장치와 전력 및/또는 데이터를 송수신하기 위한 커넥터(예를 들어, USB 커넥터)를 수용할 수 있는 제1 커넥터 홀(308), 및/또는 외부 전자 장치와 오디오 신호를 송수신하기 위한 커넥터를 수용할 수 있는 제2 커넥터 홀(예를 들어, 이어폰 잭)(309)을 포함할 수 있다.

[0054] 도 3c는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치(320)의 전개 사시도이다.

[0055] 도 3c를 참조하면, 전자 장치(320)(예: 도 3a의 전자 장치(300))는, 측면 베젤 구조(321), 제1 지지부재(3211)(예: 브라켓), 전면 플레이트(322), 디스플레이(323), 인쇄 회로 기판(324), 배터리(325), 제2 지지부재(326)(예: 리어 케이스), 안테나(327), 및 후면 플레이트(328)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(320)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 제1 지지부재(3211), 또는 제2 지지부재(326))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다. 전자 장치(320)의 구성요소들 중 적어도 하나는, 도 3a, 또는 도 3b의 전자 장치(300)의 구성요소들 중 적어도 하나와 동일, 또는 유사할 수 있으며, 중복되는 설명은 이하 생략한다.

[0056] 제1 지지부재(3211)는, 전자 장치(320) 내부에 배치되어 측면 베젤 구조(321)와 연결될 수 있거나, 측면 베젤 구조(321)와 일체로 형성될 수 있다. 제1 지지부재(3211)는, 예를 들어, 금속 재질 및/또는 비금속(예: 폴리머) 재질로 형성될 수 있다. 제1 지지부재(3211)는, 일면에 디스플레이(323)가 결합되고 타면에 인쇄 회로 기판(324)이 결합될 수 있다. 인쇄 회로 기판(324)에는, 프로세서, 메모리, 및/또는 인터페이스가 장착될 수 있다. 프로세서는, 예를 들어, 중앙처리장치, 어플리케이션 프로세서, 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다.

[0057] 메모리는, 예를 들어, 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[0058] 인터페이스는, 예를 들어, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD 카드 인터페이스, 및/또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다. 인터페이스는, 예를 들어, 전자 장치(320)를 외부 전자 장치와 전기적 또는 물리적으로 연결시킬 수 있으며, USB 커넥터, SD 카드/MMC 커넥터, 또는 오디오 커넥터를 포함할 수 있다.

[0059] 배터리(325)는 전자 장치(320)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급하기 위한 장치로서, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 또는 재충전 가능한 2차 전지, 또는 연료 전지를 포함할 수 있다. 배터리(325)의 적어도 일부는, 예를 들어, 인쇄 회로 기판(324)과 실질적으로 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 배터리(325)는 전자 장치(320) 내부에 일체로 배치될 수 있고, 전자 장치(320)와 탈부착 가능하게 배치될 수도 있다.

[0060] 안테나(327)는, 후면 플레이트(328)와 배터리(325) 사이에 배치될 수 있다. 안테나(327)는, 예를 들어, NFC(near field communication) 안테나, 무선 충전 안테나, 및/또는 MST(magnetic secure transmission) 안테나를 포함할 수 있다. 안테나(327)는, 예를 들어, 외부 장치와 근거리 통신을 하거나, 충전에 필요한 전력을 무선으로 송수신 할 수 있다. 일 실시예에서는, 측면 베젤 구조(321) 및/또는 상기 제1 지지부재(3211)의 일부 또는 그 조합에 의하여 안테나 구조가 형성될 수 있다.

[0061] 도 4a는, 예를 들어, 도 2를 참조하여 설명된 제3 안테나 모듈(246)의 구조의 일 실시예를 도시한 도면이다. 도 4a의 (a)는, 상기 제3 안테나 모듈(246)을 일측에서 바라본 사시도이고, 도 4a의 (b)는 상기 제3 안테나 모듈(246)을 다른 측에서 바라본 사시도이다. 도 4a의 (c)는 상기 제3 안테나 모듈(246)의 X-X'에 대한 단면도이다.

[0062] 도 4a를 참조하면, 일 실시예에서, 제3 안테나 모듈(246)은 인쇄 회로 기판(410), 안테나 어레이(430), RFIC(radio frequency integrate circuit)(452), PMIC(power manage integrate circuit)(454)를 포함할 수 있

다. 선택적으로, 제3 안테나 모듈(246)은 차폐 부재(490)를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서는, 상기 언급된 부품들 중 적어도 하나가 생략되거나, 상기 부품들 중 적어도 두 개가 일체로 형성될 수도 있다.

- [0063] 인쇄 회로 기판(410)은 복수의 도전성 레이어들, 및 상기 도전성 레이어들과 교번하여 적층된 복수의 비도전성 레이어들을 포함할 수 있다. 상기 인쇄 회로 기판(410)은, 상기 도전성 레이어에 형성된 배선들 및 도전성 비아들을 이용하여 인쇄 회로 기판(410) 및/또는 외부에 배치된 다양한 전자 부품들 간 전기적 연결을 제공할 수 있다.
- [0064] 안테나 어레이(430)(예를 들어, 도 2의 248)는, 방향성 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(432, 434, 436, 또는 438)을 포함할 수 있다. 상기 안테나 엘리먼트들(432, 434, 436, 또는 438)은, 도식된 바와 같이 인쇄 회로 기판(410)의 제1 면에 형성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 안테나 어레이(430)는 인쇄 회로 기판(410)의 내부에 형성될 수 있다. 실시예들에 따르면, 안테나 어레이(430)는, 동일 또는 상이한 형상 또는 종류의 복수의 안테나 어레이들(예: 다이폴 안테나 어레이(dipole antenna array), 및/또는 패치 안테나 어레이(patch antenna array))을 포함할 수 있다.
- [0065] RFIC(452)(예를 들어, 도 2의 226)는, 상기 안테나 어레이와 이격된, 인쇄 회로 기판(410)의 다른 영역(예: 상기 제1 면의 반대쪽인 제2 면)에 배치될 수 있다. 상기 RFIC(452)는, 안테나 어레이(430)를 통해 송/수신되는, 선택된 주파수 대역의 신호를 처리할 수 있도록 구성된다. 일 실시예에 따르면, RFIC(452)는, 송신 시에, 통신 프로세서(미도시)로부터 획득된 기저대역 신호를 지정된 대역의 RF 신호로 변환할 수 있다. 상기 RFIC(452)는, 수신 시에, 안테나 어레이(430)를 통해 수신된 RF 신호를, 기저대역 신호로 변환하여 통신 프로세서에 전달할 수 있다.
- [0066] 다른 실시예에 따르면, RFIC(452)는, 송신 시에, IFIC(intermediate frequency integrate circuit)(예를 들어, 도 2의 228)로부터 획득된 IF 신호(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)를 선택된 대역의 RF 신호로 업 컨버트 할 수 있다. 상기 RFIC(452)는, 수신 시에, 안테나 어레이(430)를 통해 획득된 RF 신호를 다운 컨버트하여 IF 신호로 변환하여 상기 IFIC에 전달할 수 있다.
- [0067] PMIC(454)는, 상기 안테나 어레이(430)와 이격된, 인쇄 회로 기판(410)의 다른 일부 영역(예: 상기 제2 면)에 배치될 수 있다. PMIC(454)는 메인 PCB(미도시)로부터 전압을 공급받아, 안테나 모듈 상의 다양한 부품(예를 들어, RFIC(452))에 필요한 전원을 제공할 수 있다.
- [0068] 차폐 부재(490)는 RFIC(452) 또는 PMIC(454) 중 적어도 하나를 전자기적으로 차폐하도록 상기 인쇄 회로 기판(410)의 일부(예를 들어, 상기 제2 면)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 차폐 부재(490)는 쉴드 캔을 포함할 수 있다.
- [0069] 도시되지 않았으나, 다양한 실시예들에서, 제3 안테나 모듈(246)은, 모듈 인터페이스를 통해 다른 인쇄 회로 기판(예: 주 회로 기판)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 모듈 인터페이스는, 연결 부재, 예를 들어, 동축 케이블 커넥터, board to board 커넥터, 인터포저, 또는 FPCB(flexible printed circuit board)를 포함할 수 있다. 상기 안테나 모듈의 RFIC(452) 및/또는 PMIC(454)는 상기 연결 부재를 통하여, 상기 인쇄 회로 기판과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0070] 도 4b는, 도 4a의 (a)에 도시된 제3 안테나 모듈(246)의 라인 Y-Y'에 대한 단면을 도시한 도면이다. 도시된 실시예의 인쇄 회로 기판(410)은 안테나 레이어(411)와 네트워크 레이어(413)를 포함할 수 있다.
- [0071] 도 4b를 참조하면, 상기 안테나 레이어(411)는, 적어도 하나의 유전층(437-1), 및 상기 유전층의 외부 표면 상에 또는 내부에 형성된 안테나 엘리먼트(436) 및/또는 급전부(425)를 포함할 수 있다. 상기 급전부(425)는 급전점(427) 및/또는 급전선(429)을 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 네트워크 레이어(413)는, 적어도 하나의 유전층(437-2), 및 상기 유전층의 외부 표면 상에 또는 내부에 형성된 적어도 하나의 그라운드 층(433), 적어도 하나의 도전성 비아(435), 전송선로(423), 및/또는 신호 선로(429)를 포함할 수 있다.
- [0073] 아울러, 도시된 실시예에서, 도 4a 도시된 (c)의 RFIC(452)(예: 도 2의 제3 RFIC(226))는, 예를 들어, 제1 및 제2 연결부들(solder bumps)(440-1, 440-2)을 통하여 상기 네트워크 레이어(413)에 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 실시예들에서는, 연결부 대신 다양한 연결 구조(예를 들어, 납땜 또는 BGA)가 사용될 수 있다. 상기 RFIC(452)는, 제1 연결부(440-1), 전송 선로(423), 및 급전부(425)를 통하여 상기 안테나 엘리먼트(436)와 전기적으로 연결될 수 있다. RFIC(452)는 또한, 상기 제2 연결부(440-2), 및 도전성 비아(435)를 통하여 상기 그

라운드 층(433)과 전기적으로 연결될 수 있다. 도시되지는 않았으나, RFIC(452)는 또한 상기 신호 선로(429)를 통하여, 위에 언급된 모듈 인터페이스와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0074] 도 5는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치(501)를 나타내는 블록도(500)이다.
- [0075] 도 5를 참조하면, 전자 장치(501)(예: 도 1의 전자 장치(101))는 무선 통신 회로(505)(예: 도 2의 제4 RFIC(228)), 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 제3 안테나 모듈(530), 센서 모듈(550), 메모리(560), 및 프로세서(570)(예: 도 2의 제2 커뮤니케이션 프로세서(214))를 포함할 수 있다. 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530)은, 도 2의 제3 안테나 모듈(246)과 같은 종류의 것일 수 있다.
- [0076] 일 실시예에서, 제1 안테나 모듈(510)은 제1 센서 모듈(551)을 포함할 수 있다. 제2 안테나 모듈(520)은 제2 센서 모듈(553)을 포함할 수 있다. 제3 안테나 모듈(530)은 제3 센서 모듈(555)을 포함할 수 있다. 센서 모듈(550)의 제1 센서 모듈 내지 제3 센서 모듈(551, 553, 555)은 안테나 모듈들(510, 520, 530) 각각에 포함될 수 있다. 다른 실시예로, 센서 모듈(550)의 제1 센서 모듈 내지 제3 센서 모듈(551, 553, 555)은 안테나 모듈들(510, 520, 530)에 인접하게 각각 배치될 수도 있다.
- [0077] 일 실시예에서, 무선 통신 회로(505)(예: 도 2의 제4 RFIC(228))는 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530) 중 어느 하나의 안테나 모듈을 통해 제1 주파수 대역의 무선 신호를 송수신하도록 설정될 수 있다.
- [0078] 일 실시예에서, 무선 통신 회로(505)는 상기 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)과 전기적으로 연결 또는 분리하기 위한 스위치부(미도시)를 포함할 수 있다. 하지만, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 스위치부(미도시)는 전자 장치(501)에 포함되지 않을 수 있다. 전자 장치(501) 내 스위치부(미도시)가 포함되지 않은 경우, 전자 장치(501)는 동작(예: 스위칭)이 필요한 안테나 모듈(예: 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530))이 연결된 무선 통신 회로(505)의 포트를 활성화하여 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)과 전기적으로 연결되도록 제어할 수 있다.
- [0079] 일 실시예에서, 상기 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)은 제1 주파수 대역(예: 6GHz 이상)을 이용한 5G 통신을 지원할 수 있다.
- [0080] 일 실시예에서, 센서 모듈(550)은 제1 센서 모듈(551), 제2 센서 모듈(553), 및 제3 센서 모듈(555)을 포함할 수 있다. 상기 제1 센서 모듈 내지 제3 센서 모듈(551, 553, 555) 각각은 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)과 인접하여 배치되거나 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)에 포함될 수 있다. 예컨대, 상기 센서 모듈(550)은 온도 센서를 포함할 수 있다. 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)에 인접하여 배치되거나, 또는 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)에 포함되는 제1 센서 모듈 내지 제3 센서 모듈(551, 553, 555) 각각은 상기 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)의 온도를 측정하고, 이를 프로세서(570)에 전달할 수 있다.
- [0081] 다양한 실시예에서, 전자 장치(501)는 제1 주파수 대역의 무선 신호를 송수신하는 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)을 구비하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니며, LTE 또는 5G 통신을 위한 제2 주파수 대역의 무선 신호를 송수신하는 적어도 하나의 안테나 모듈을 더 구비할 수 있다. 예컨대, 상기 제2 주파수 대역은 6GHz 이하일 수 있다.
- [0082] 일 실시예에서, 메모리(560)는 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)의 빔포밍(beamforming)을 위한 빔 북(beam book)을 저장할 수 있다.
- [0083] 일 실시예에서, 메모리(560)는 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)에서 수신되는 신호(예: RX 신호)의 품질(예: RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference received quality), 또는 RSSI(received signal strength indication))에 기초하여 송수신할 안테나 모듈을 결정하기 위한 지정된 값을 저장할 수 있다.
- [0084] 일 실시예에서, 메모리(560)는 센서 모듈(550)을 통해 측정된 온도에 기초하여 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)의 발열 여부를 판단하기 위한 지정된 값을 저장할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에서, 메모리(560)는 제1 안테나 모듈 내지 제3 안테나 모듈(510, 520, 530)의 발열 관련 정보에 대한 테이블을 저장할 수 있다. 예컨대, 상기 테이블은 각 안테나 모듈(510, 520, 530)에 대한 시간별 온도 정보, 전자 장치(501) 내 각 안테나 모듈(510, 520, 530)이 실장된 위치 정보, 각 안테나 모듈(510, 520, 530)에 대한

발열되기까지 걸리는 시간, 및/또는 쿨링 시간을 포함할 수 있다.

- [0086] 일 실시예에서, 프로세서(570)(예: 도 2의 제2 커뮤니케이션 프로세서(214))는 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530)에서 수신되는 신호의 품질(예: RSSI(received signal strength indication), RSRP, RSRQ)을 측정할 수 있다. 프로세서(570)는 상기 측정된 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530)에서 수신되는 신호의 품질을 메모리(560)에 저장할 수 있다. 프로세서(570)는 상기 측정된 신호의 품질에 기초하여 복수의 안테나 모듈들 예컨대, 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 제3 안테나 모듈(530) 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신할 수 있다. 프로세서(570)는 센서 모듈(550)로부터 측정된 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530) 중 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나의 안테나 모듈에 대한 상태 정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 상기 상태 정보는, 온도, RSSI(received signal strength indication), RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference received quality), 또는 각 안테나 모듈의 어레이 배치 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0087] 일 실시예에서, 프로세서(570)는 상기 획득된 상태 정보에 기초하여 나머지 안테나 모듈들 중 지정된 조건을 만족하는 어느 하나의 안테나 모듈이 동작하도록 제어할 수 있다. 예컨대, 상기 지정된 조건은 상기 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나의 안테나 모듈에 대한 상태 정보, 예컨대, 온도가 지정된 값 미만인 경우, RSSI(또는, RSRQ, RSRP)가 지정된 값을 초과하는 경우, 또는 동일한 어레이 배치 방향을 가지는 경우 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(570)는 상기 지정된 조건을 만족하는 어느 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하도록 제어할 수 있다.
- [0088] 일 실시예에서, 나머지 안테나 모듈들 중 지정된 조건을 만족하는 안테나 모듈이 존재하지 않는 경우(예: 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나의 안테나 모듈로 수신한 신호의 품질 예컨대, RSSI(또는, RSRQ, RSRP)가 지정된 값 이하이고, 온도가 지정된 값을 초과하는 경우), 프로세서(570)는 무선 통신(예: 5G 통신)을 수행할 수 없다는 알림을 출력할 수 있다. 프로세서(570)는 안테나 모듈을 변경하여, 제1 주파수 대역을 이용한 5G 통신을 수행하는 동작을 중단하고, 상기 제1 주파수 대역과 상이한 제2 주파수 대역을 이용한 LTE 또는 5G 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(501)는 기지국에 제1 주파수 대역에서 통신을 지속할 수 없다는 정보를 송신하고, 기지국으로부터 제2 주파수 대역 예컨대, 5G 또는 LTE의 자원을 할당 받을 수 있다. 제2 주파수 대역은 6GHz 이하일 수 있다.
- [0089] 일 실시예에서, 안테나 모듈이 변경, 예컨대, 제2 주파수 대역의 LTE 또는 5G 통신에 대응하는 안테나 모듈로 변경된 상태에서, 프로세서(570)는 지정된 시간 간격으로 제1 주파수 대역을 이용한 5G 통신을 위한 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530)로 수신되는 신호의 품질(예: RSSI, RSRQ, RSRP)과 온도를 측정할 수 있다. 상기 복수의 안테나 모듈들 중 지정된 조건을 만족하는 하나의 안테나 모듈이 존재하면, 프로세서(570)는 제2 주파수 대역의 안테나 모듈 및 상기 지정된 조건을 만족하는 하나의 안테나 모듈을 통해 제1 주파수 대역의 무선 통신 예컨대, 5G 통신을 시도 및 수행할 수 있다.
- [0090] 일 실시예에서, 프로세서(570)는 센서 모듈(550)로부터 측정된 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈이 형성한 빔포밍 각도(beamforming angle)를 메모리(560)에 저장할 수 있다. 프로세서(570)는 상기 메모리(560)에 저장된 빔포밍 각도를 스위칭할 어느 하나의 안테나 모듈에 매핑할 수 있다. 프로세서(570)는 상기 어느 하나의 안테나 모듈을 이용하여 상기 매핑된 빔포밍 각도로 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [0091] 도 6은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른, 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530)을 포함하는 전자 장치(600)의 구성도이다.
- [0092] 도 6의 전자 장치(600)는 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3a의 전자 장치(300)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예를 더 포함할 수 있다.
- [0093] 도 6을 참고하면, 전자 장치(600)는 측면 부재(610)(예: 도 3a의 측면 베젤 구조(318))를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(610)는 제1 길이로 형성되는 제1 측면(611)과, 제1 측면(611)으로부터 수직인 방향으로 연장되고, 제1 길이보다 짧은 제2 길이를 갖는 제2 측면(612)과, 제2 측면(612)으로부터 제1 측면(611)과 평행한 방향으로 연장되고 제1 길이를 갖는 제3 측면(613), 및 제3 측면(613)으로부터 제2 측면(612)과 평행한 방향으로 연장되고 제2 길이를 갖는 제4 측면(614)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(600)는 내부 공간(601)에 배터리(640) 및 상기 배터리(640)를 회피하거나 적어도 일부가 중첩되는 방식으로 배치되는

장치 기관(620)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(600)는 내부 공간(601)의 다양한 위치에 배치되는 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530)은 장치 기관(620)과 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530)은 모두 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있으며, 전자 장치(600)의 내부 공간(601)에서 적어도 부분적으로 빔 패턴의 형성 방향이 다르도록 배치될 수 있다.

[0094] 다양한 실시예에 따르면, 제1 안테나 모듈(510)은 인쇄 회로 기관(511)에 배치되는 제1 안테나 어레이(AR1) 및 제2 안테나 어레이(AR2)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1 안테나 어레이(AR1)는 일정 간격으로 배치되는 복수의 도전성 패치를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1 안테나 어레이(AR1)는 패치 안테나 어레이로 동작할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2 안테나 어레이(AR2)는 일정 간격으로 배치되는 복수의 도전성 패치를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2 안테나 어레이(AR2)는 다이폴 안테나 어레이로 동작할 수 있다. 이하, 제2 안테나 모듈(520) 및 제3 안테나 모듈(530) 역시 상기 제1 안테나 모듈(510)과 실질적으로 동일한 구성을 가지므로 그 상세한 설명은 생략되었다.

[0095] 다양한 실시예에 따르면, 제1 안테나 모듈(510)은 전자 장치(600)의 내부 공간(601)에서, 제1 측면(611) 근처에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1 안테나 모듈(510)의 제1 안테나 어레이(AR1)는 전자 장치(600)의 후면 플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311))가 향하는 방향(예: 도 3b의 $-z$ 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 제2 안테나 어레이(AR2)는 제1 측면(611)에 부분적으로 형성된 제1 비도전성 영역(611a)을 통해 제1 측면(611)이 향하는 방향(① 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있다.

[0096] 다양한 실시예에 따르면, 제2 안테나 모듈(520)은 전자 장치(600)의 내부 공간(601)에서, 제2 측면(612) 근처에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2 안테나 모듈(520)의 제1 안테나 어레이(AR1)는 전자 장치(600)의 후면 플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311))가 향하는 방향(예: 도 3b의 $-z$ 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 제2 안테나 어레이(AR2)는 제2 측면(612)에 부분적으로 형성된 제2 비도전성 영역(612a)을 통해 제2 측면(612)이 향하는 방향(② 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있다.

[0097] 다양한 실시예에 따르면, 제3 안테나 모듈(530)은 전자 장치(600)의 내부 공간에서, 제3 측면(613) 근처에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제3 안테나 모듈(530)의 제1 안테나 어레이(AR1)는 전자 장치(600)의 후면 플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311))가 향하는 방향(예: 도 3b의 $-z$ 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 제2 안테나 어레이(AR2)는 제3 측면(613)에 부분적으로 형성된 제3 비도전성 영역(613a)을 통해 제3 측면(613)이 향하는 방향(③ 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있다.

[0098] 도 7은, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도(700)이다.

[0099] 도 7을 참조하면, 프로세서(예: 도 5의 프로세서(570))는 701동작에서, 복수의 안테나 모듈들(예: 도 5의 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530)) 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 복수의 안테나 모듈들은 제1 주파수 대역(예: 6GHz 이상)의 무선 신호를 송수신하여 무선 통신(예: 5G 통신)을 수행할 수 있다.

[0100] 일 실시예에서, 프로세서는 703동작에서, 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 복수의 안테나 모듈들 중 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나에 대한 상태 정보를 획득할 수 있다.

[0101] 일 실시예에서, 상기 복수의 안테나 모듈들 각각은 센서 모듈(예: 제1 센서 모듈 내지 제3 센서 모듈(551, 553, 555))을 구비할 수 있다. 예컨대, 센서 모듈들은 복수의 안테나 모듈들 각각에 인접하여 배치되거나, 또는 복수의 모듈들 각각에 포함될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 센서 모듈은 온도 센서를 포함할 수 있다. 프로세서는 상기 나머지 안테나 모듈들 각각에 인접하게 배치되거나, 또는 포함되는 센서 모듈 예컨대, 온도 센서를 통해 측정된 상기 나머지 안테나 모듈들 각각에 대한 온도를 획득할 수 있다.

[0102] 일 실시예에서, 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈에 인접하게 배치되거나, 또는 포함되는 센서 모듈 예컨대, 온도 센서는 지정된 시간 간격으로 상기 하나의 안테나 모듈에 대한 온도를 측정할 수 있다. 프로세서는 상기 센서 모듈로부터 상기 지정된 시간 간격으로 측정되는 온도를 획득할 수 있다.

[0103] 일 실시예에서, 703동작의 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나에 대한 상태 정보는, 온도, 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나로 수신한 신호의 품질(예: RSSI(received signal strength indication), RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference received quality)), 또는 각 안테나 모듈의 어레이 배치 방향 중 적

어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0104] 일 실시예에서, 미도시 되었지만, 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하지 않으면(예: 이하이면), 프로세서는 상기 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신하는 701 동작을 계속해서 수행할 수 있다.
- [0105] 일 실시예에서, 프로세서는 705동작에서, 상기 획득된 상태 정보에 기초하여 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.
- [0106] 일 실시예에서, 프로세서는 획득된 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나에 대한 상태 정보에 기초하여 지정된 조건을 만족하는 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다. 예컨대, 상기 지정된 조건은 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나에 대한 상태 정보, 예컨대, 온도가 지정된 값 미만인 경우, RSSI, RSRP, 또는 RSRQ가 지정된 값을 초과하는 경우, 또는 동일한 어레이 배치 방향을 가지는 경우 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0107] 일 실시예에서, 프로세서는 상기 스위칭된 어느 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [0108] 일 실시예에서, 미도시 되었지만, 나머지 안테나 모듈들 중 지정된 조건을 만족하는 안테나 모듈이 존재하지 않는 경우(예: 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나로 수신한 신호의 품질(예: RSSI, RSRP, RSRQ)이 지정된 값 이하이고, 온도가 지정된 값을 초과하는 경우), 프로세서는 제1 주파수 대역을 이용한 무선 통신(예: 5G 통신)을 수행할 수 없다는 알림을 출력할 수 있다. 프로세서는 제1 주파수 대역을 이용하여 무선 통신(예: 5G 통신)을 수행하는 동작을 중단하고, 상기 제1 주파수 대역과 상이한 제2 주파수 대역을 이용하여 무선 통신(예: 5G 또는 LTE)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(예: 도 5의 전자 장치(501))는 기지국에 제1 주파수 대역에서 통신을 지속할 수 없다는 정보를 송신하고, 기지국으로부터 제2 주파수 대역 예컨대, 5G 또는 LTE의 자원을 할당 받을 수 있다. 제2 주파수 대역은 6GHz 이하일 수 있다.
- [0109] 일 실시예에서, 제1 주파수 대역에서 제2 주파수 대역 통신으로 변경된 상태에서, 프로세서는 지정된 시간 간격으로 복수의 안테나 모듈들에 대한 RSSI(또는, RSRP, RSRQ)와 온도를 측정할 수 있다. 상기 복수의 안테나 모듈들 중 지정된 조건을 만족하는 하나의 안테나 모듈(예: 지정된 값을 초과하는 RSSI(또는, RSRP, RSRQ)를 가지며, 지정된 값 이하의 온도를 가지는 안테나 모듈)이 존재하면, 프로세서는 제2 주파수 대역의 안테나 모듈을 이용하여 무선 통신을 유지하며, 및 상기 지정된 조건을 만족하는 안테나 모듈을 통해 제1 주파수 대역의 무선 통신(예: 5G 통신)의 시도 및 수행할 수 있다.
- [0110] 도 8은, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도(800)이다.
- [0111] 도 8을 참조하면, 프로세서(예: 도 5의 프로세서(570))는 801동작에서, 복수의 안테나 모듈들(예: 도 5의 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530)) 중 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [0112] 일 실시예에서, 프로세서는 803동작에서, 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도를 측정할 수 있다. 예컨대, 프로세서는 센서 모듈 예컨대, 온도 센서를 통해 지정된 시간 간격으로 상기 무선 신호를 송수신 중인 안테나 모듈의 온도를 측정할 수 있다. 예컨대, 상기 센서 모듈은 상기 무선 신호를 송수신 중인 안테나 모듈에 인접하게 배치되거나, 또는 안테나 모듈에 포함될 수 있다.
- [0113] 일 실시예에서, 프로세서는 805동작에서, 상기 측정된 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하는지 여부를 결정할 수 있다. 상기 측정된 온도가 상기 지정된 값을 초과하면, 프로세서는 807동작에서, 복수의 안테나 모듈들 중 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나 안테나 모듈의 온도를 측정할 수 있다. 예컨대, 프로세서는 상기 나머지 안테나 모듈들 각각에 인접하게 배치되거나, 또는 나머지 안테나 모듈 각각에 포함된 센서 모듈 예컨대, 온도 센서를 통해 측정된 상기 나머지 안테나 모듈들 각각에 대한 온도를 획득할 수 있다.
- [0114] 일 실시예에서, 프로세서는 809동작에서, 측정된 나머지 안테나 모듈들 각각에 대한 온도에 기초하여 상기 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.
- [0115] 일 실시예에서, 프로세서는 상기 온도뿐만 아니라 메모리(예: 도 5의 메모리(560))에 저장된 각 안테나 모듈의 발열 관련 정보에 대한 테이블에 기초하여 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다. 상기 각 안테나 모듈의 발열 관련 정보에 대한 테이블은 각 안테나 모듈에 대한 시간별 온도 정보, 전자 장치(예: 도 5의 전자 장치(501)) 내 각 안테나 모듈이 실장된 위치 정보, 각 안테나 모듈에 대한 발열되기까지 걸리는 시간, 또는 쿨링 시간을 포함할 수 있다. 예컨대, 복수의 안테나 모듈들이 전자 장치 내 실장되는 위치, 하우징, 전기물 구조에

의해 측정되는 온도, 및 쿨링 시간은 상이할 수 있다. 프로세서는 측정된 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 상기 각 안테나 모듈의 발열 관련 정보에 대한 테이블에 기초하여 나머지 안테나 모듈들 중 예컨대, 무선 신호를 송수신하는 동작에 의해 발열되기까지 걸리는 시간이 길거나, 또는 쿨링 시간이 짧은 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.

[0116] 일 실시예에서, 구비된 센서 모듈을 통해 각 안테나 모듈에 온도를 측정하는 것으로 가정하였으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 프로세서는 메모리에 저장된 각 안테나 모듈의 발열 관련 정보에 대한 테이블에 기초하여 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.

[0117] 도 9는, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도(900)이다.

[0118] 도 9를 참조하면, 프로세서(예: 도 5의 프로세서(570))는 901동작에서, 복수의 안테나 모듈들(예: 도 5의 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530))로 수신한 신호의 품질(예: RSSI(received signal strength indication))을 측정할 수 있다. 예컨대, 프로세서는 무선 통신(예: 5G 통신) 중 프레임(frame) 별 및/또는 지정된 주기로 각 안테나 모듈에서 수신되는 신호의 품질을 측정할 수 있다. 프로세서는 상기 측정된 각 안테나 모듈에 대한 신호의 품질을 메모리(예: 도 5의 메모리(560))에 저장할 수 있다. 상기 메모리에 저장된 각 안테나 모듈에 대한 신호의 품질은 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신 하는 중에 상기 하나의 안테나 모듈의 온도가 제1 지정된 값을 초과하는 경우, 스위칭할 다른 하나의 안테나 모듈을 결정하기 위해 이용될 수 있다.

[0119] 일 실시예에서, 프로세서는 903동작에서, 상기 측정된 신호의 품질에 기초하여 복수의 안테나 모듈들 중 무선 신호를 송수신할 하나의 안테나 모듈을 결정할 수 있다. 예컨대, 프로세서는 상기 측정된 복수의 안테나 모듈들에 대한 신호의 품질 예컨대, RSSI 중 제2 지정된 값을 초과하는 하나의 안테나 모듈을 상기 무선 신호를 송수신할 안테나 모듈로 결정할 수 있다. 예컨대, 상기 제2 지정된 값을 초과하는 안테나 모듈이 복수개인 경우, 프로세서는 품질이 좋은(예: 높은 RSSI를 가지는) 안테나 모듈을 상기 무선 신호를 송수신할 안테나 모듈로 결정할 수 있다.

[0120] 일 실시예에서, 프로세서는 905동작에서, 상기 결정된 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신할 수 있다.

[0121] 일 실시예에서, 프로세서는 907동작에서, 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도를 측정하고, 909동작에서, 상기 측정된 온도가 제1 지정된 값을 초과하는지 여부를 결정할 수 있다.

[0122] 일 실시예에서, 도 9의 907동작 및 909동작은 전술한 도 8의 803동작 및 805동작과 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0123] 일 실시예에서, 상기 측정된 온도가 상기 제1 지정된 값을 초과하면, 프로세서는 911동작에서, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나의 안테나 모듈로 수신한 신호의 품질(예: RSSI) 및 온도에 기초하여 상기 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.

[0124] 일 실시예에서, 프로세서는 901동작에서 측정된 나머지 안테나 모듈들에 대한 신호의 품질 예컨대, RSSI가 제2 지정된 값을 초과하는지 여부 및 센서 모듈을 통해 측정된 상기 나머지 안테나 모듈들의 온도가 제1 지정된 값을 초과하는지 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다. 프로세서는 상기 나머지 안테나 모듈 중 상기 제2 지정된 값을 초과하는 RSSI를 가지고, 제1 지정된 값 이하의 온도를 가지는 어느 하나의 안테나 모듈을 스위칭할 안테나 모듈로 결정할 수 있다.

[0125] 일 실시예에서, 프로세서는 상기 신호의 품질 및 상기 온도뿐만 아니라 메모리에 저장된 각 안테나 모듈의 발열 관련 정보에 대한 테이블에 기초하여 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.

[0126] 도 10은, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도(1000)이다.

[0127] 일 실시예에 따른, 도 10의 1001동작 내지 1009동작, 및 1013동작은 전술한 도 9의 901동작 내지 909동작, 및 911동작과 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0128] 도 10을 참조하면, 프로세서(예: 도 5의 프로세서(570))는 1001동작에서, 복수의 안테나 모듈들(예: 도 5의 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530))로 수신한 신호의 품질(예: RSSI)을 측정할 수 있다. 프로세서는 1003동작에서, 상기 측정된 신호의 품질에 기초하여 복수의 안테나 모듈들 중 무선 신호를

송수신할 하나의 안테나 모듈을 결정할 수 있다. 프로세서는 1005동작에서, 상기 결정된 하나의 안테나 모듈을 이용하여 무선 신호를 송수신할 수 있다. 프로세서는 1007동작에서, 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도를 측정하고, 1009동작에서, 상기 측정된 온도가 지정된 값을 초과하는지 여부를 결정할 수 있다.

- [0129] 일 실시예에서, 상기 측정된 온도가 상기 지정된 값을 초과하면, 프로세서는 1011동작에서, 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈에 대한 빔포밍 각도(beamforming angle)를 메모리(예: 도 5의 메모리(560))에 저장할 수 있다.
- [0130] 일 실시예에서, 프로세서는 1013동작에서, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나의 안테나 모듈로 수신한 신호의 품질 및 온도에 기초하여 상기 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.
- [0131] 일 실시예에서, 프로세서는 1015동작에서, 상기 어느 하나의 안테나 모듈에 메모리에 저장된 빔포밍 각도를 매핑하고, 상기 어느 하나의 안테나 모듈을 이용하여 상기 매핑된 빔포밍 각도로 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [0132] 일 실시예에 따른 상기 1015동작과 관련하여, 후술하는 도 13에서 살펴보도록 한다.
- [0133] 도 11은, 다양한 실시예들에 따른, 무선 신호를 송수신 중인 안테나 모듈의 빔포밍 각도(beamforming angle)를 스위칭할 안테나 모듈에 적용하는 방법을 설명하기 위한 도면(1100)이다.
- [0134] 도 11을 참조하면, 복수의 안테나 모듈들(예: 도 5의 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530)) 중 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈 예컨대, 제1 안테나 모듈(510)의 온도가 지정된 값을 초과하면, 프로세서(예: 도 5의 프로세서(570))는 상기 제1 안테나 모듈(510)에 대한 빔포밍 각도(1110)를 메모리(예: 도 5의 메모리(560))에 저장할 수 있다.
- [0135] 일 실시예에서, 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530) 각각의 어레이는 동일 또는 상이한 형상 또는 종류의 복수의 안테나 어레이들(예: 다이폴 안테나 어레이 및/또는 패치 안테나 어레이)을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 복수의 안테나 모듈들(510, 520, 530) 각각은 제1 안테나 어레이(511, 521, 531) 및 제2 안테나 어레이(513, 523, 533)를 포함할 수 있다. 제1 안테나 어레이(511, 521, 531)는 전자 장치(1101)(예: 도 5의 전자 장치(501))의 후면 플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311))가 향하는 방향(예: 도 3b의 -z 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 패치 안테나로 동작할 수 있다. 제2 안테나 어레이(513, 523, 533)는 제1 측면 내지 제3 측면(예: 도 6의 611, 612, 613)이 향하는 방향(예: ① 방향, ② 방향, ③ 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 다이폴 안테나로 동작할 수 있다.
- [0136] 일 실시예에서, 프로세서는, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 무선 신호를 송수신 중인 제1 안테나 모듈(510)을 제외한 나머지 안테나 모듈들 예컨대, 제2 안테나 모듈(520) 및 제3 안테나 모듈(530)로 수신한 신호의 품질 예컨대, RSSI 및 온도에 기초하여 상기 제2 안테나 모듈(520) 또는 제3 안테나 모듈(530)을 스위칭할 안테나 모듈로 결정할 수 있다.
- [0137] 다양한 실시예에 따른 상기 스위칭할 안테나 모듈을 제2 안테나 모듈(520)로 가정하여 설명하면, 프로세서는 메모리에 저장된 제1 안테나 모듈(510)에 대한 빔포밍 각도(1110)를 상기 스위칭할 제2 안테나 모듈(520)에 매핑(1120)하고, 상기 제2 안테나 모듈(520)을 이용하여 상기 매핑된 빔포밍 각도(1120)로 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 빔포밍 각도(1110, 1120)는 각 안테나 모듈 예컨대, 제1 안테나 모듈(510) 및 제2 안테나 모듈(520)에 포함된 다이폴 안테나로 동작하는 제 2 안테나 어레이(513, 523)에 의해 형성된 빔의 각도일 수 있다.
- [0138] 도 12는, 다양한 실시예들에 따른, 안테나 스위칭 방법을 설명하기 위한 흐름도(1200)이다.
- [0139] 다양한 실시예에 따른 도 12는, 도 10의 1013동작 및 1015동작을 보다 구체화한 도면이다. 예를 들어, 도 12는 도 15에 도시된 각 안테나 모듈(예: 도 5의 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530))에 포함된 패치 안테나 어레이(예: 도 11의 제1 안테나 어레이(511, 521, 531))를 이용하여 통신을 수행할 때의 안테나 모듈 스위칭 동작일 수 있다.
- [0140] 도 12를 참조하면, 프로세서(예: 도 5의 프로세서(570))는 복수의 안테나 모듈들(예: 도 5의 제1 안테나 모듈(510), 제2 안테나 모듈(520), 및 제3 안테나 모듈(530)) 중 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하면, 상기 복수의 안테나 모듈들 중 상기 하나의 안테나 모듈을 제외한 나머지 안테나 모듈들 중 적어도 하나의 안테나 모듈로 수신한 신호의 품질 예컨대, RSSI 및 온도에 기초하여 상기 나머지 안

테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭할 수 있다.

- [0141] 일 실시예에서, 프로세서는 1201동작에서, 상기 스위칭할 어느 하나의 안테나 모듈의 어레이 배치 방향과 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 어레이 배치 방향이 동일한지 여부를 결정할 수 있다.
- [0142] 일 실시예에서, 상기 스위칭할 어느 하나의 안테나 모듈의 어레이 배치 방향과 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 어레이 배치 방향이 동일하면, 프로세서는 1203동작에서, 상기 스위칭할 어느 하나의 안테나 모듈에 메모리(예: 도 5의 메모리(560))에 저장된 빔포밍 각도(예: 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈에 대한 빔포밍 각도)를 매핑하고, 상기 어느 하나의 안테나 모듈을 이용하여 상기 매핑된 빔포밍 각도로 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [0143] 일 실시예에서, 상기 스위칭할 어느 하나의 안테나 모듈의 어레이 배치 방향과 상기 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 어레이 배치 방향이 상이하면, 프로세서는 1205동작에서 상기 어느 하나의 안테나 모듈로 빔 탐색을 수행하고, 빔 탐색이 완료되면 상기 탐색된 빔 방향으로 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [0144] 일 실시예에서, 상기 어느 하나의 안테나 모듈의 어레이 배치 방향과 상기 어느 하나의 안테나 모듈로 스위칭하기 전에 무선 신호를 송수신하였던 안테나 모듈의 어레이 배치 방향이 동일한 경우, 상기 스위칭하기 전에 동작하고 있던 안테나 모듈의 빔포밍 각도를 상기 스위칭할 어느 하나의 안테나 모듈에 매핑함에 따라 빔 탐색(beam searching)하는 동작을 수행할 필요 없어, 빔 탐색에 따른 통신 측면에서 손실(loss)이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0145] 도 13은, 다양한 실시예들에 따른, 어레이 배치 방향이 동일한 복수의 안테나 모듈들을 설명하기 위한 도면(1300)이다. 도 14는, 다양한 실시예에 따른, 어레이 배치 방향이 동일한 복수의 안테나 모듈들의 방사 패턴을 도시한 도면(1400)이다.
- [0146] 도 13을 참조하면, 제1 안테나 모듈(510)은 제3 안테나 모듈(530)로부터 x축으로 제1 거리(1320)(예: 3cm), y축 방향으로 제2 거리(1310)(예: 7cm) 이격되게 배치될 수 있다. 상기 제1 안테나 모듈(510)의 어레이 배치 방향과 제3 안테나 모듈(530)의 어레이 배치 방향은 동일할 수 있다.
- [0147] 도 14를 참조하면, y축 방향을 0도로 정의하면, <1410>에 도시된 바와 같이 0도에서 어레이 배치 방향이 동일한 제1 안테나 모듈(510)이 형성하는 빔 패턴(1411)과 제3 안테나 모듈(530)이 형성하는 빔 패턴(1413)은 동일할 수 있다.
- [0148] 일 실시예에서, <1450>에 도시된 바와 같이 30도로 스티어링(steering) 하는 경우, 어레이 배치 방향이 동일한 제1 안테나 모듈(510)이 형성하는 빔 패턴(1451)과 제3 안테나 모듈(530)이 형성하는 빔 패턴(1453)은 동일할 수 있다.
- [0149] 일 실시예에서, 제1 안테나 모듈(510)(또는, 제3 안테나 모듈(530))을 사용하는 중에 상기 제1 안테나 모듈(510)(또는, 제3 안테나 모듈(530))의 온도가 지정된 값을 초과하는 경우, 프로세서는 동일한 어레이 배치 방향을 가지는 제3 안테나 모듈(530)(또는, 제1 안테나 모듈(510))로 스위칭할 수 있다. 상기 제3 안테나 모듈(530)(또는, 제1 안테나 모듈(510))로 스위칭하는 경우, 상기 제1 안테나 모듈(510)이 형성하는 빔 패턴과 제3 안테나 모듈(530)이 형성하는 빔 패턴이 동일하므로, 프로세서는 상기 제1 안테나 모듈(510)의 빔포밍 각도를 상기 제3 안테나 모듈(530)에 매핑할 수 있다. 프로세서는 상기 제3 안테나 모듈(530)을 이용하여 상기 매핑된 빔포밍 각도로 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0150] 도 15는, 다양한 실시예들에 따른, 어레이 배치 방향이 상이한 복수의 안테나 모듈들을 설명하기 위한 도면(1500)이다.
- [0151] 도 15를 참조하면, 도 14에서 살펴보았듯이 제1 안테나 모듈(510)의 어레이 배치 방향과 제3 안테나 모듈(530)의 어레이 배치 방향은 동일할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 안테나 모듈(520)의 어레이 배치 방향은 상기 제1 안테나 모듈(510) 및 제3 안테나 모듈(530)의 어레이 배치 방향과 상이할 수 있다. 제2 안테나 모듈(520)의 어레이 배치 방향과 상기 제1 안테나 모듈(510) 및 제3 안테나 모듈(530)의 어레이 배치 방향이 상이함에 따라, 제2 안테나 모듈(520)의 빔 스위핑(beam sweeping) 방향(1520) 또한 제1 안테나 모듈(510) 및 제3 안테나 모듈(530)의 빔 스위핑 방향(1510, 1530)과 상이할 수 있다.
- [0152] 일 실시예에서, 제1 안테나 모듈(510) 또는 제3 안테나 모듈(530)을 이용하여 무선 신호를 송수신하는 중에 어레이 배치 방향이 상이한 제2 안테나 모듈(520)로 스위칭되는 경우, 프로세서는 상기 제1 안테나 모듈(510) 또는 제3 안테나 모듈(530)에 대한 빔포밍 각도를 매핑하지 않을 수 있다. 예컨대, 제1 안테나 모듈(510) 또는 제

3 안테나 모듈(530)을 이용하여 무선 신호를 송수신하는 중에 제2 안테나 모듈(520)로 스위칭이 결정된 경우, 프로세서는 제2 안테나 모듈(520)의 빔 탐색을 수행할 수 있다. 빔 탐색이 완료되면, 프로세서는 상기 제2 안테나 모듈(520)을 이용하여 상기 탐색된 빔 방향으로 무선 신호를 송수신하는 동작을 수행할 수 있다.

[0153] 일 실시예에서, 안테나 모듈의 스위칭이 필요한 경우, 복수의 안테나 모듈들에 대한 상태 정보 예컨대, 온도, RSSI, RSRP, RSRQ, 또는 어레이 배치 방향 중 적어도 하나에 기초하여 상기 스위칭할 안테나 모듈을 결정하는 것으로 가정하여 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 예컨대, 프로세서는 동작 중인 안테나 모듈에 구비된 전력 증폭기(power amplifier, PA)를 제어하여 상기 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하지 않도록 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 주파수 대역을 이용한 5G 통신을 통해 무선 신호를 송수신하는 속도가 제2 주파수 대역을 이용한 LTE 또는 5G 통신을 통해 무선 신호를 송수신하는 속도 이하로 동작하는 경우, 프로세서는 기지국에 제1 주파수 대역에서 통신을 지속할 수 없다는 정보를 송신하고, 기지국으로부터 제2 주파수 대역 예컨대, LTE 또는 5G의 자원을 할당 받을 수 있다.

[0154] 전술한 도 6 내지 도 15의 실시예에 따라 복수의 안테나 모듈들 중 센서 모듈을 통해 측정된 무선 신호를 송수신 중인 하나의 안테나 모듈의 온도가 지정된 값을 초과하는 경우, 현재 동작하는 안테나 모듈의 상태 정보를 검출하고, 검출된 상태 정보를 기반으로 비활성화된 나머지 안테나 모듈들 중 어느 하나의 안테나 모듈로의 스위칭을 결정할 수 있다. 온도가 지정된 값을 초과하는 안테나 모듈이 아닌 검출된 상태 정보를 기반으로 스위칭된 상기 어느 하나의 안테나 모듈을 통해 무선 신호를 송수신함에 따라 안테나 모듈의 발열로 인한 통신 성능이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0155] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[0156] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제1", "제2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0157] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[0158] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[0159] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

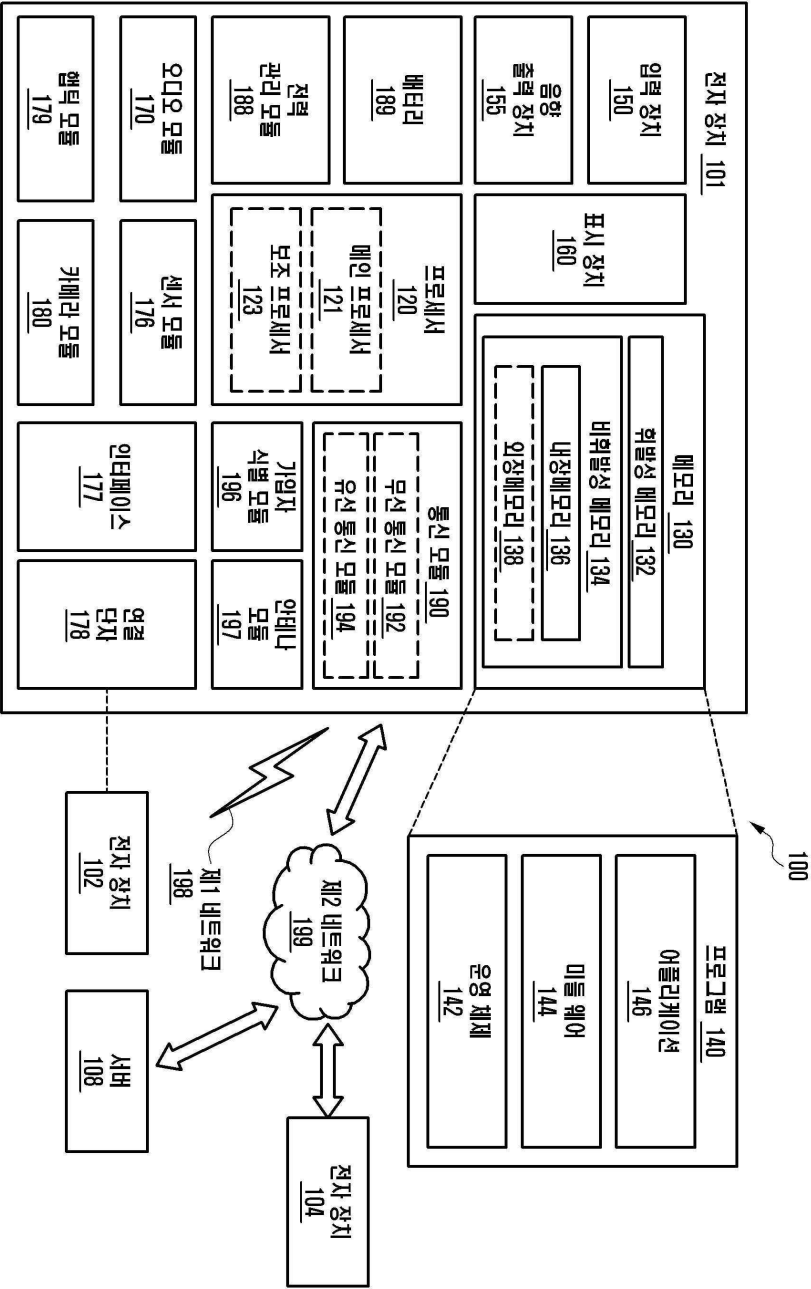
[0160] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

부호의 설명

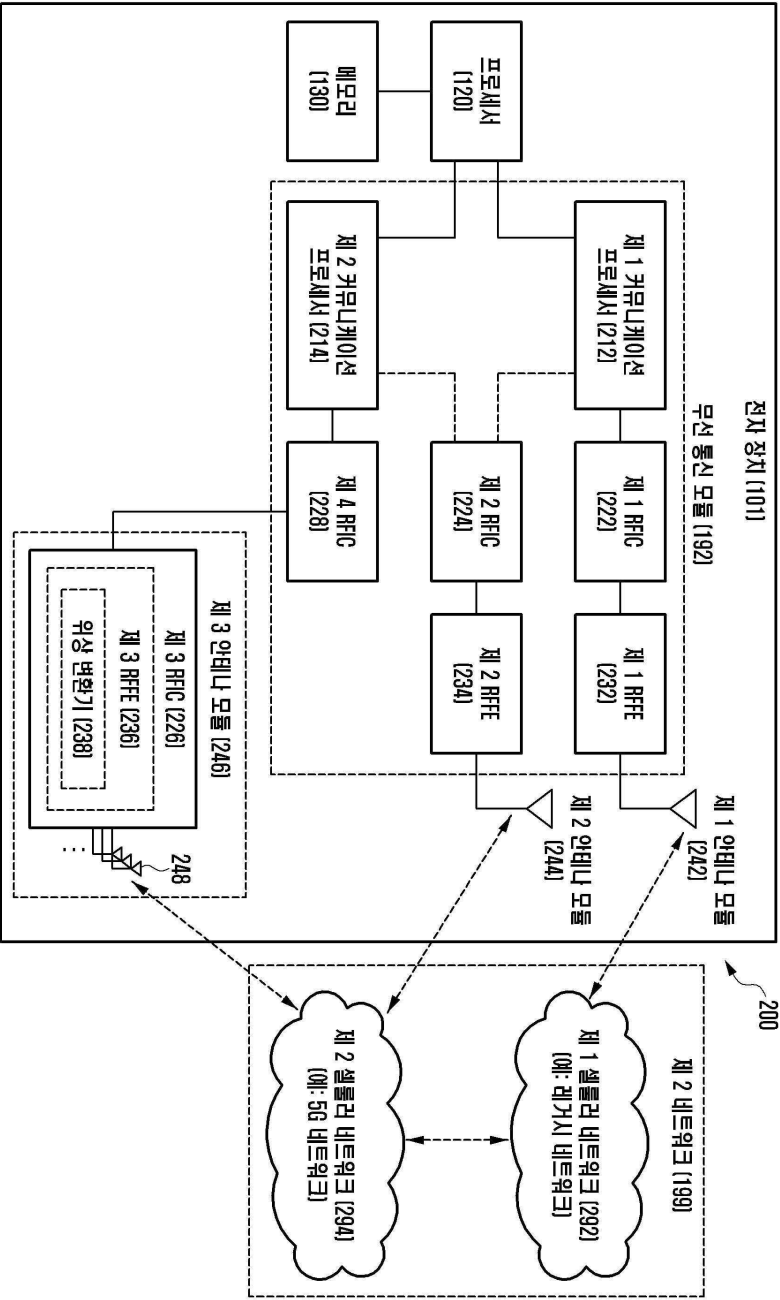
[0161]	505: 무선 통신 회로	510: 제1 안테나 모듈
	520: 제2 안테나 모듈	530: 제3 안테나 모듈
	551: 제1 센서 모듈	552: 제2 센서 모듈
	553: 제3 센서 모듈	560: 메모리
	570: 프로세서	

도면

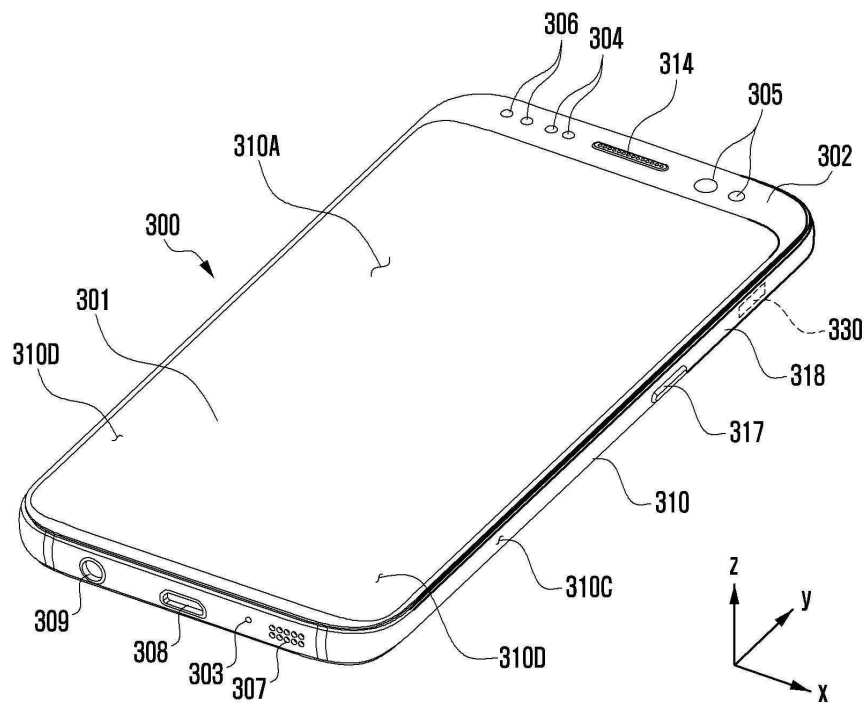
도면1



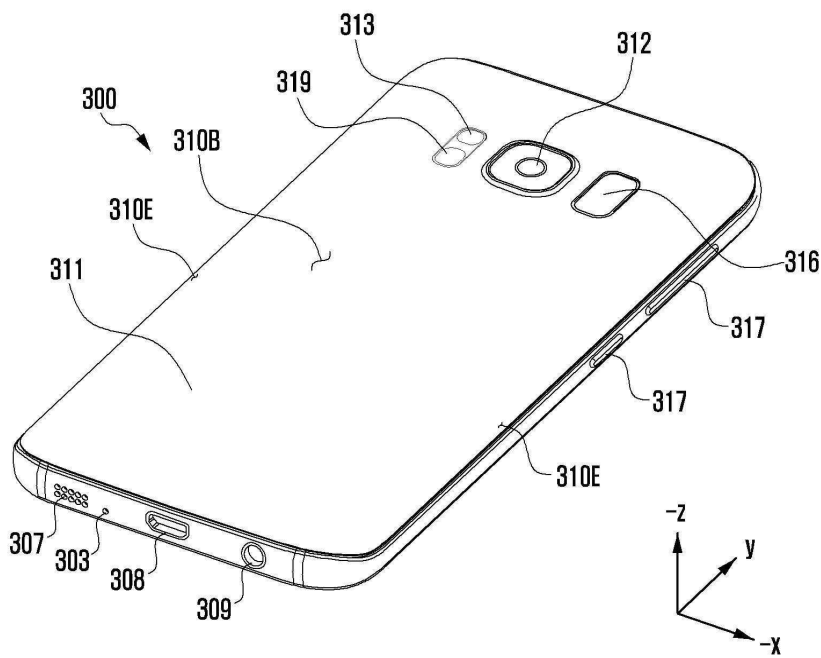
도면2



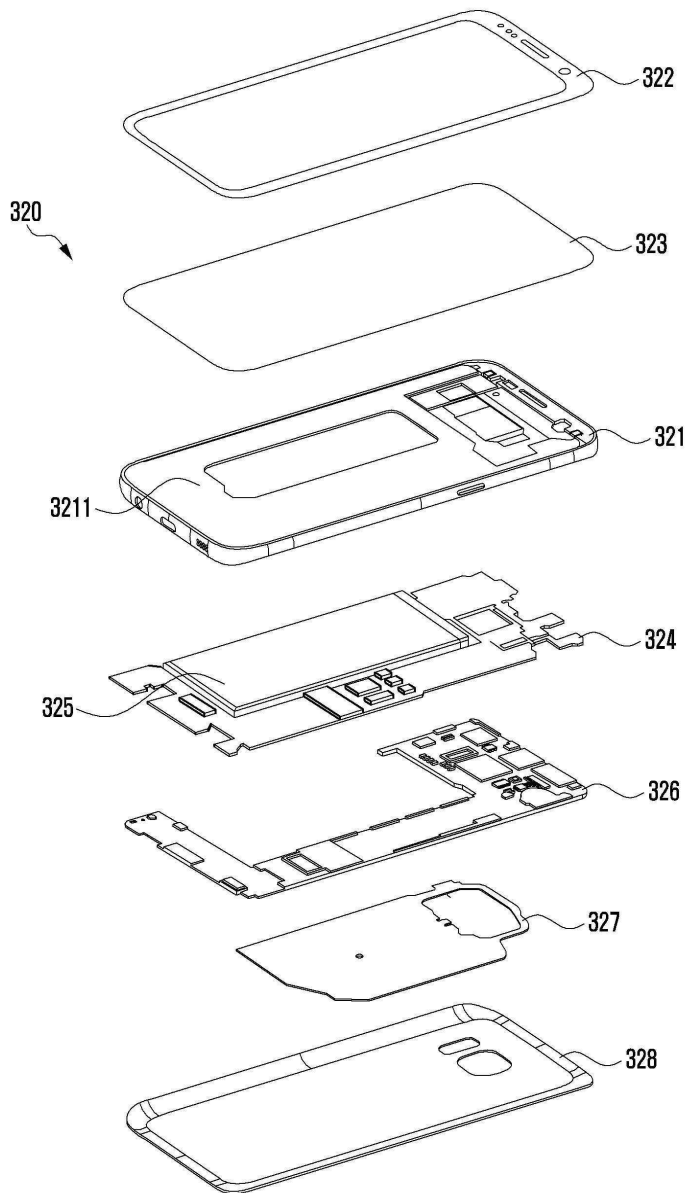
도면3a



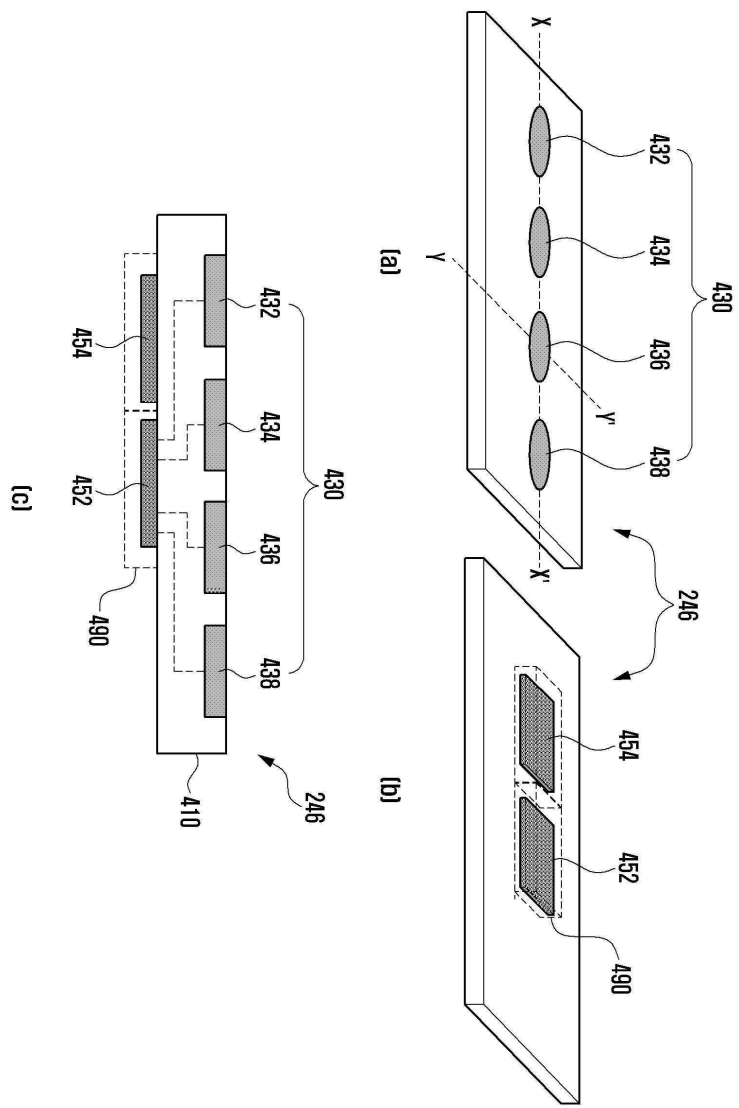
도면3b



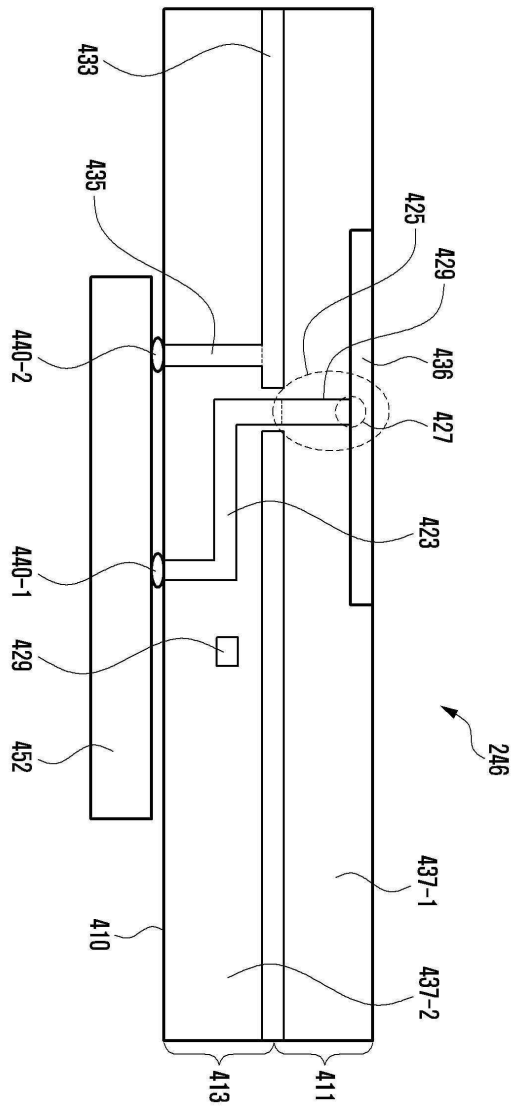
도면3c



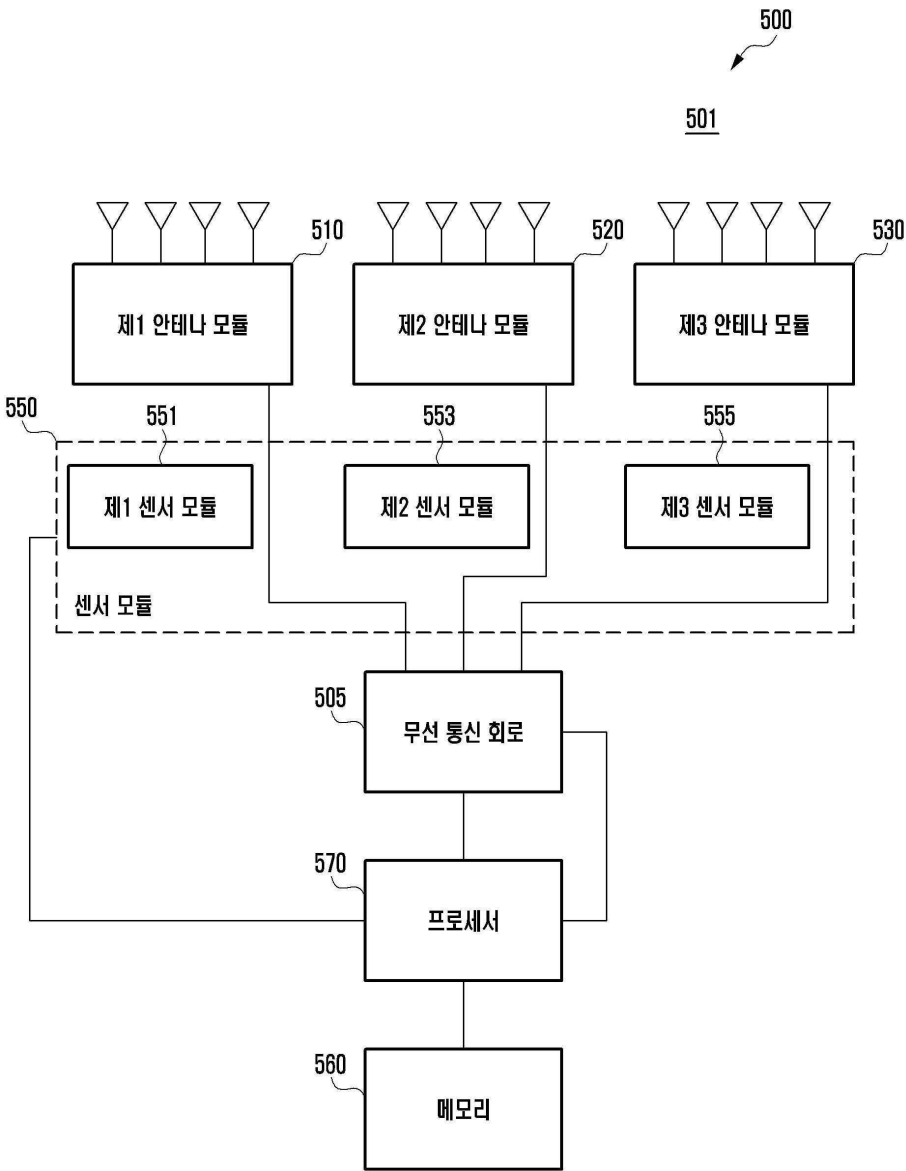
도면4a



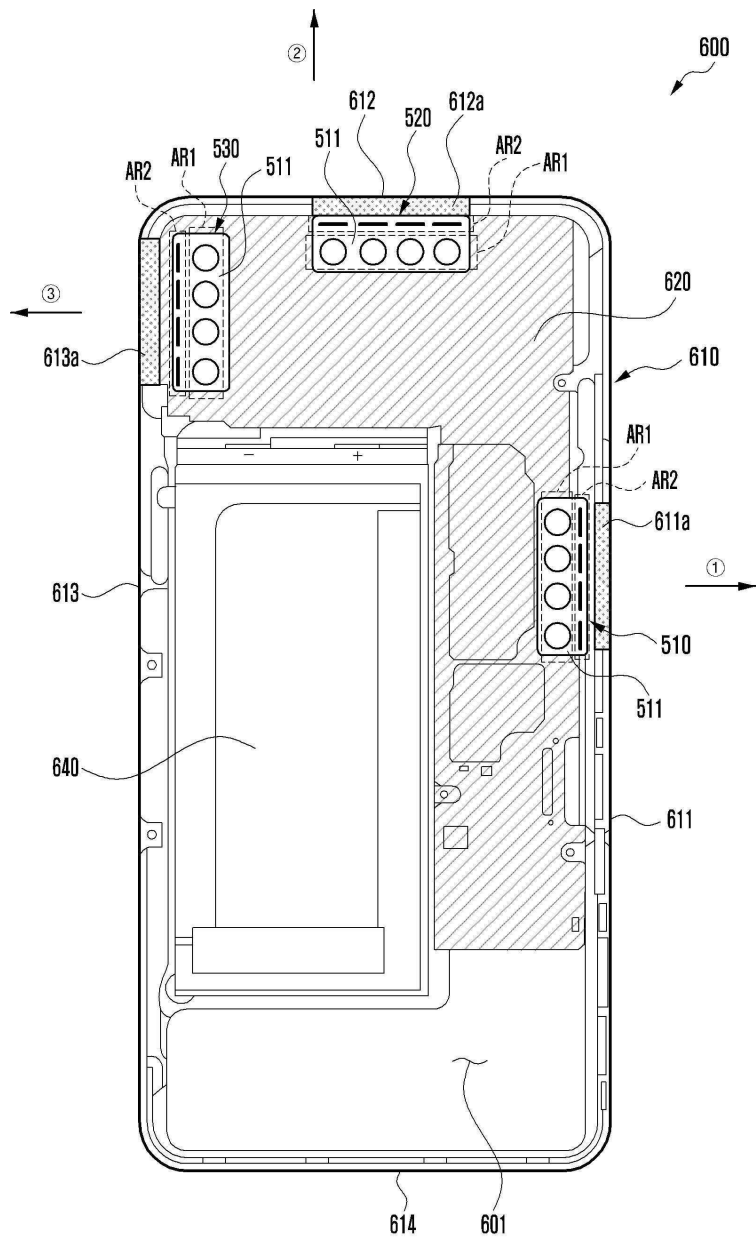
도면4b



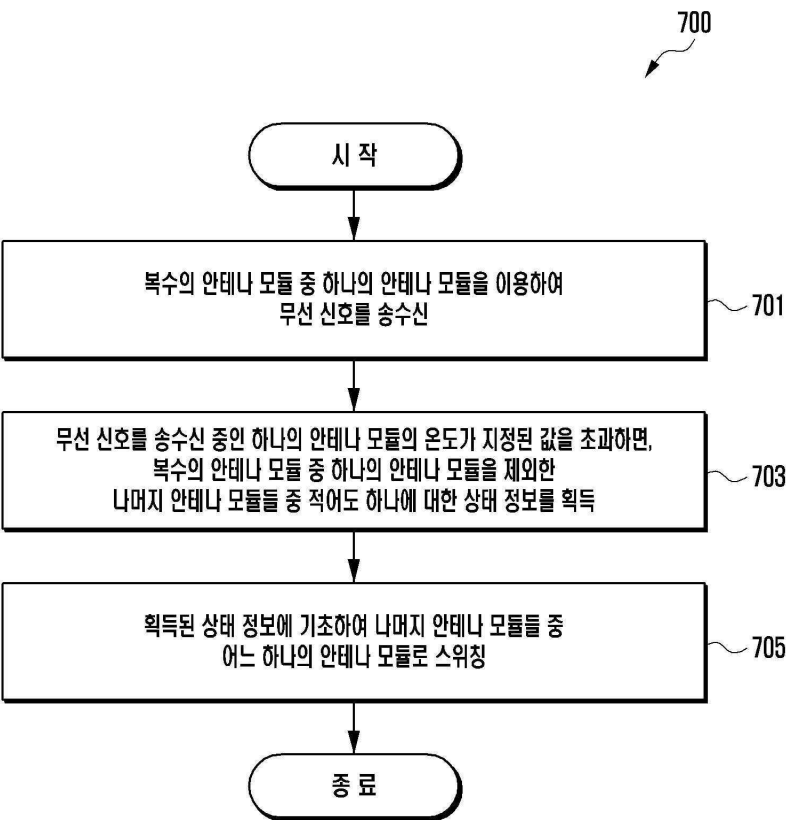
도면5



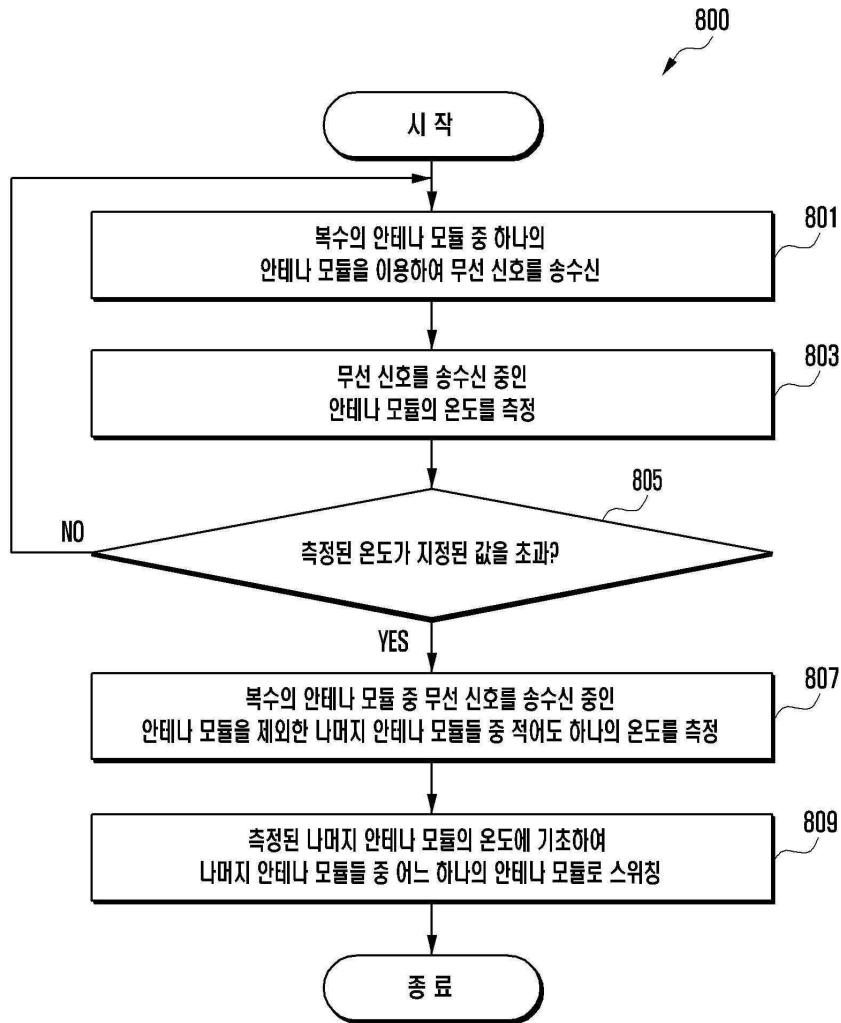
도면6



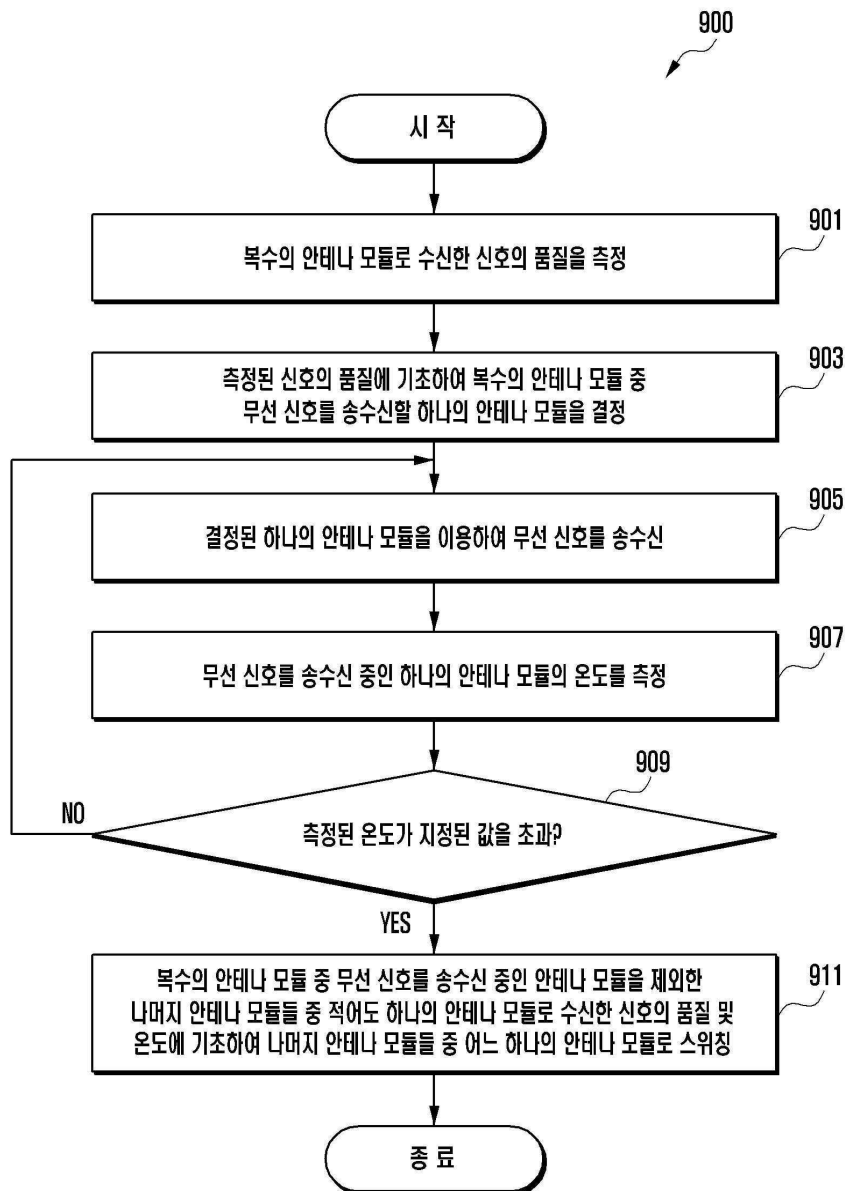
도면7



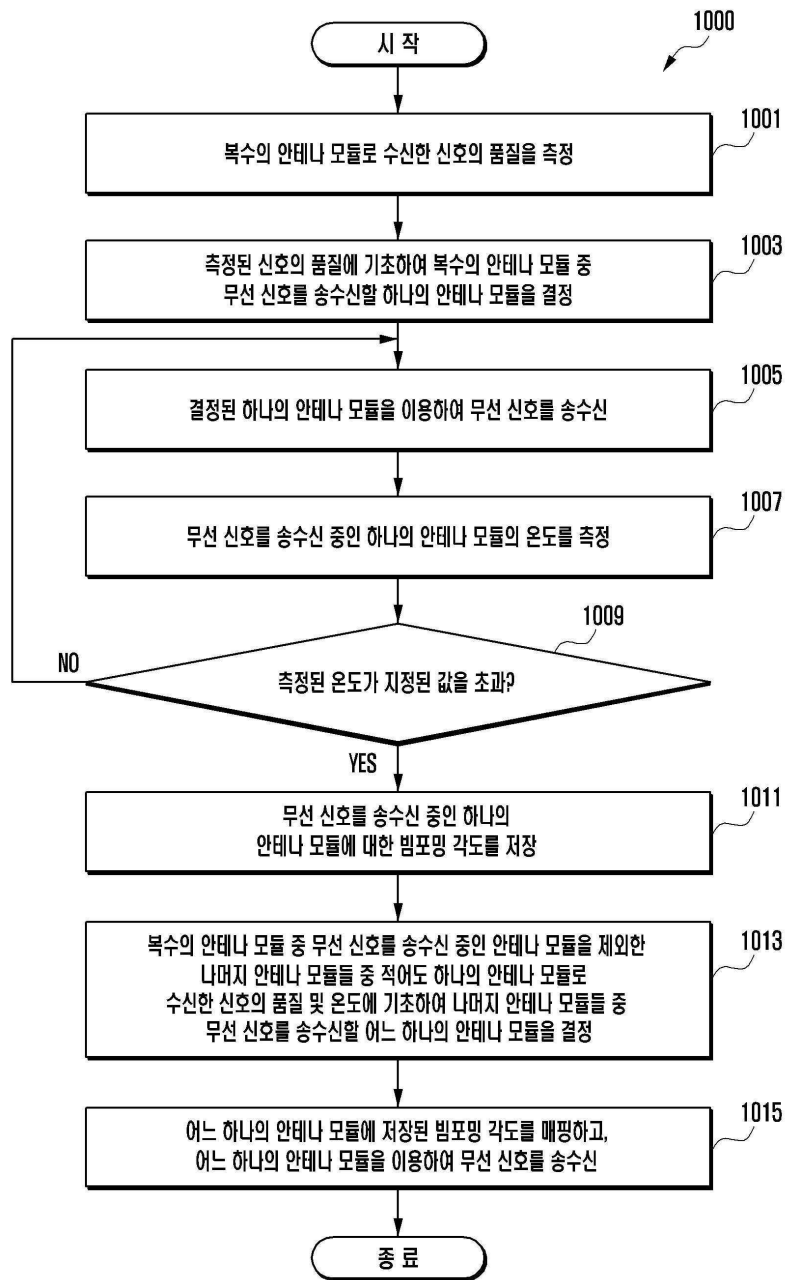
도면8



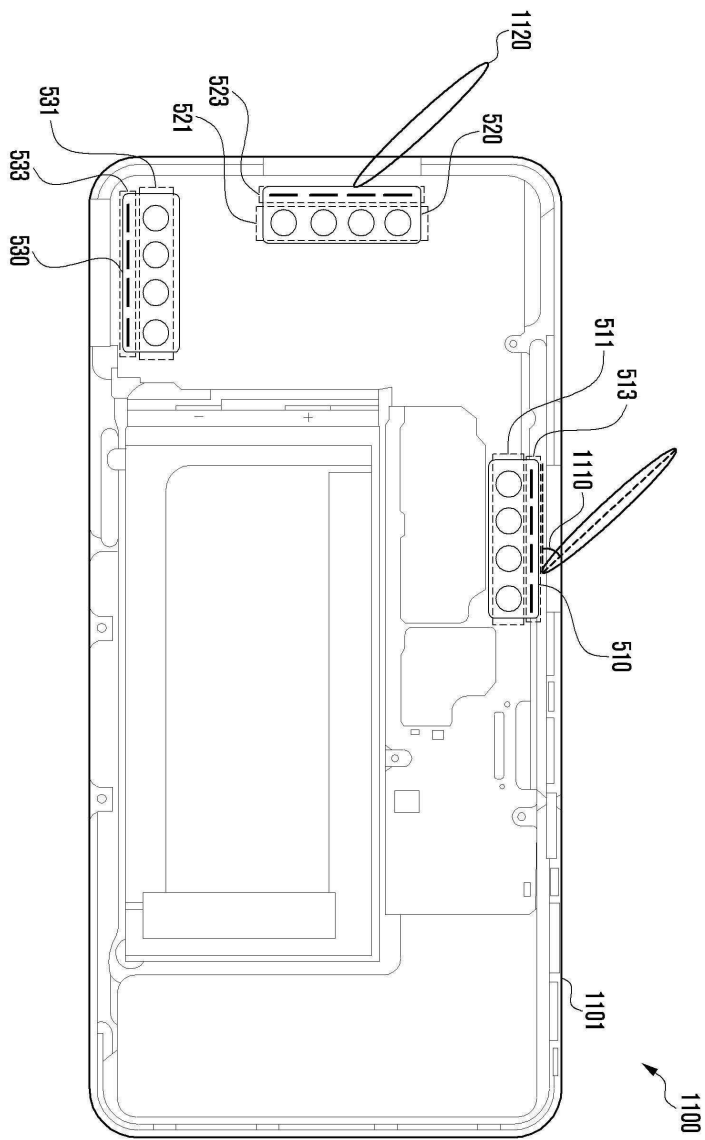
도면9



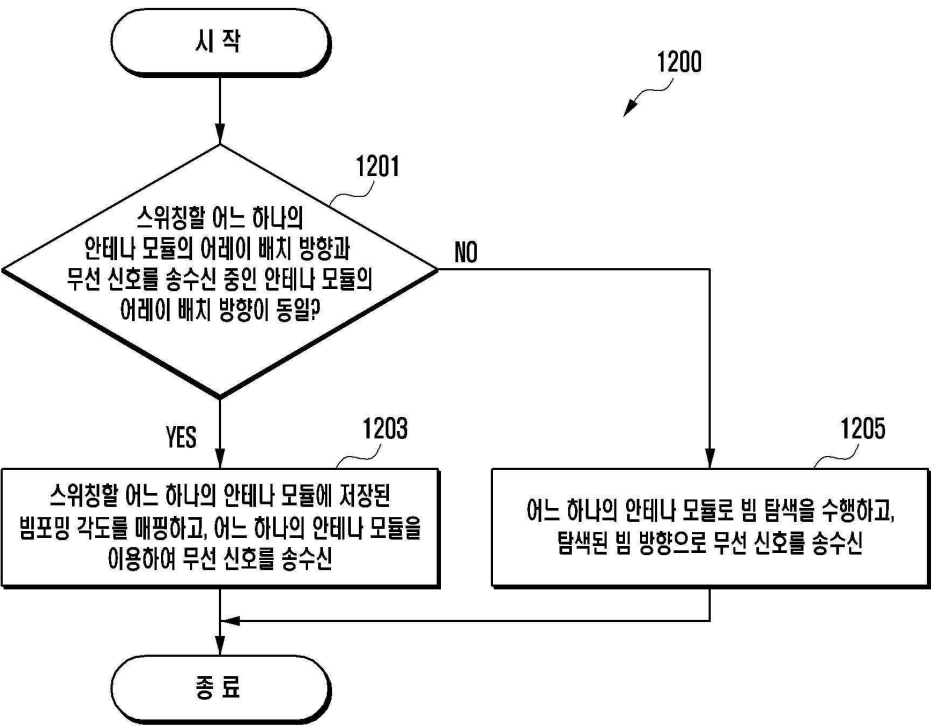
도면10



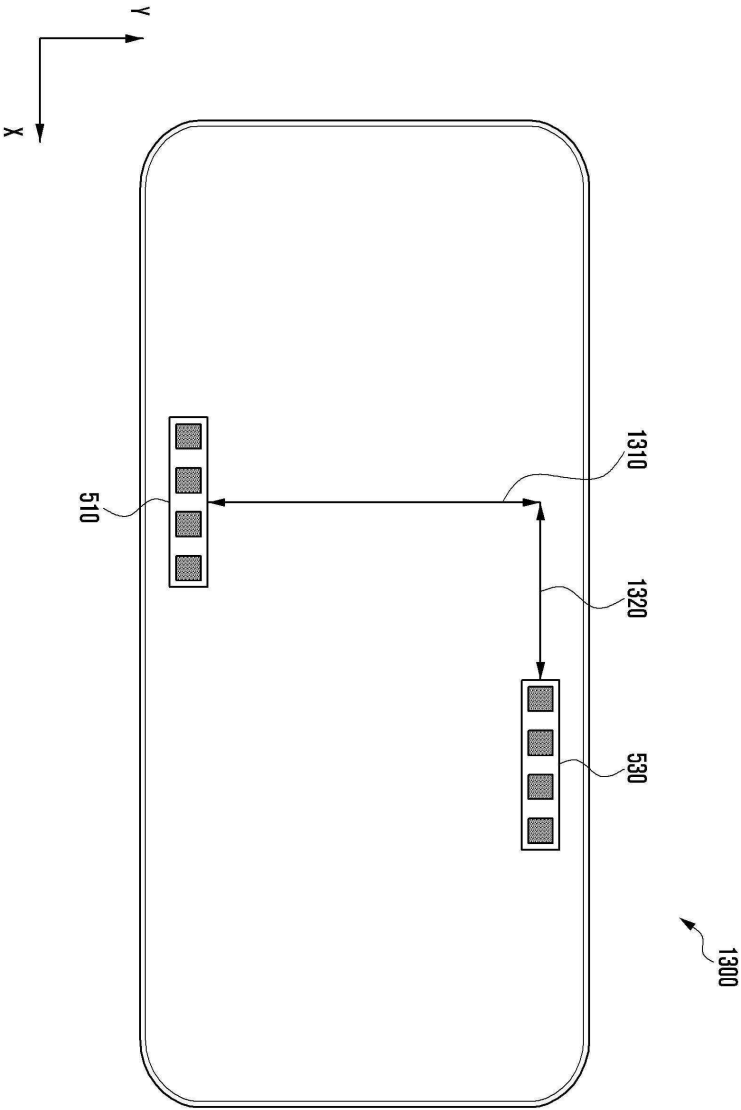
도면11



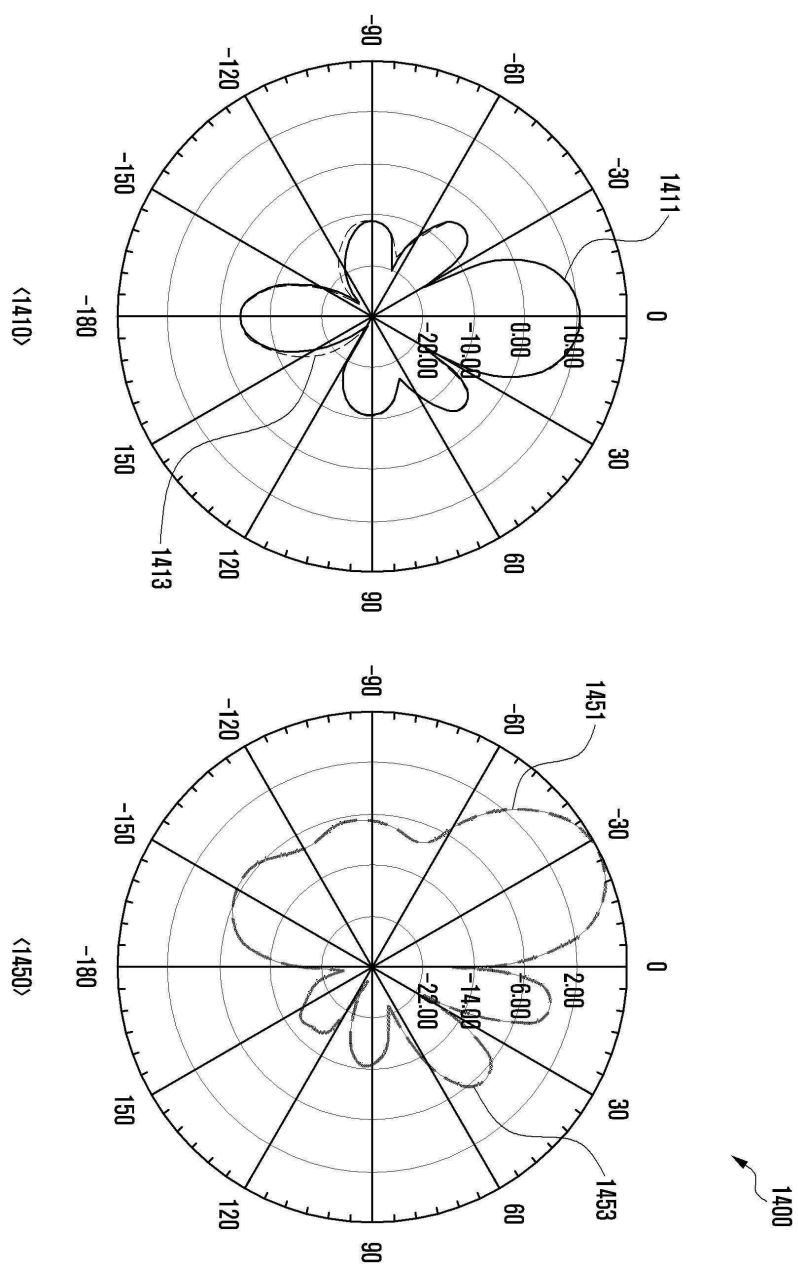
도면12



도면13



도면14



도면15

