



등록특허 10-2505769



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월06일
(11) 등록번호 10-2505769
(24) 등록일자 2023년02월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 9/04 (2018.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
H01Q 1/36 (2006.01) *H01Q 1/48* (2015.01)
H01Q 21/08 (2006.01) *H01Q 21/28* (2018.01)
H01Q 25/00 (2018.01) *H01Q 9/42* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01Q 9/0421 (2013.01)
H01Q 1/243 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7005480
- (22) 출원일자(국제) 2016년08월17일
심사청구일자 2021년08월03일
- (85) 번역문제출일자 2018년02월23일
- (65) 공개번호 10-2018-0041678
- (43) 공개일자 2018년04월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/047354
- (87) 국제공개번호 WO 2017/034881
국제공개일자 2017년03월02일
- (30) 우선권주장
62/209,801 2015년08월25일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문현
US05497164 A*
US20120293392 A1*
US20140361945 A1*
US20150116169 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

전체 청구항 수 : 총 13 항

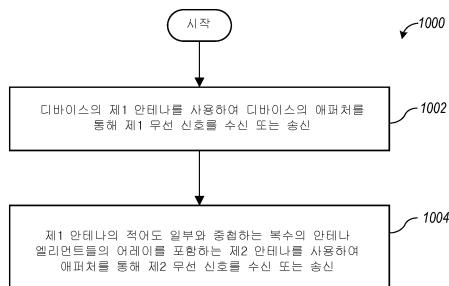
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 애피처에 대해 구성된 다수의 안테나들

(57) 요약

디바이스는 제1 안테나 및 제2 안테나를 포함한다. 제1 안테나는 디바이스에 의해 제공되는 애피처를 통해 송신 또는 수신하도록 구성될 수 있다. 제2 안테나는 애피처를 통해 송신 또는 수신하도록 구성된 복수의 안테나 엘리먼트들의 어레이를 포함할 수 있다. 복수의 안테나 엘리먼트들은 제1 안테나의 적어도 일부와 중첩할 수

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도10

있다.

(52) CPC특허분류

H01Q 1/36 (2013.01)
H01Q 1/48 (2018.05)
H01Q 21/08 (2013.01)
H01Q 21/28 (2018.05)
H01Q 25/00 (2018.05)
H01Q 9/42 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/279,482 2016년01월15일 미국(US)
15/192,298 2016년06월24일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

디바이스로서,

상기 디바이스에 의해 제공되는 애퍼처를 통해 송신 또는 수신하도록 구성된 제1 안테나; 및

상기 애퍼처를 통해 송신 또는 수신하도록 구성된 복수의 안테나 엘리먼트들의 어레이를 포함하는 제2 안테나를 포함하고,

상기 복수의 안테나 엘리먼트들은 상기 제1 안테나의 적어도 일부와 중첩하며,

상기 제1 안테나는 미엔더 엘리먼트(meander element)를 갖는 MIFA(meandering inverted-F antenna)로서 구성되고, 상기 복수의 안테나 엘리먼트들은 상기 미엔더 엘리먼트와 중첩되며,

상기 제2 안테나는 상기 복수의 안테나 엘리먼트들의 개개의 안테나 엘리먼트에 각각 커플링되는 어레이 전도체들을 더 포함하고,

상기 어레이 전도체들은 상기 미엔더 엘리먼트를 따라 배치되고 그리고 트랜시버로부터의 송신을 위한 신호들을 전달하거나 또는 상기 트랜시버로 상기 복수의 안테나 엘리먼트들에 의해 수신되는 신호들을 전달하기 위해서 상기 복수의 안테나 엘리먼트들에 커플링되는,

디바이스.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 안테나는 10 GHz 미만의 제1 대역에서 송신 또는 수신하도록 구성되고, 그리고 상기 제2 안테나는 20 GHz 초과의 제2 대역에서 송신 또는 수신하도록 구성되는,

디바이스.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 대역은 2.4 GHz, 1.5 GHz, 또는 5 GHz인,

디바이스.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제2 대역은 28 GHz 또는 60 GHz인,

디바이스.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 안테나 및 상기 복수의 안테나 엘리먼트들은 공통 기판의 전도성 층들 상에 배치되는,

디바이스.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제2 안테나는 상기 제1 안테나를 오버레이하는 인쇄 회로 보드를 포함하는,
디바이스.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 복수의 안테나 엘리먼트들은 상기 제1 안테나 상에 인쇄된 어레이를 포함하는,
디바이스.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 안테나는 접지 연결 경로를 포함하고, 그리고 상기 제2 안테나는 상기 접지 연결 경로와 중첩하는 복수의 전도체들을 포함하는,
디바이스.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 어레이 전도체들 각각의 전체는 상기 미앤더 엘리먼트와 중첩하는,
디바이스.

청구항 10

방법으로서,

디바이스의 제1 안테나를 사용하여 상기 디바이스의 애퍼처를 통해 제1 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계
— 상기 제1 안테나는 미앤더 엘리먼트(meander element)를 갖는 MIFA(meandering inverted-F antenna)를 포함함 —;

상기 제1 안테나의 적어도 일부와 중첩하는 복수의 안테나 엘리먼트들의 어레이를 포함하는 제2 안테나를 사용하여 상기 애퍼처를 통해 제2 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계; 및

상기 제2 무선 신호에 대응하는 제3 신호를 상기 미앤더 엘리먼트와 중첩하고 그리고 상기 미앤더 엘리먼트를 따라 배치되는 어레이 전도체들에 의해 상기 제2 안테나로부터 트랜시버로 또는 상기 트랜시버로부터 상기 제2 안테나로 전달하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제2 안테나를 사용하여 수신 또는 송신하는 단계는, 상기 복수의 안테나 엘리먼트들 중 2개 또는 그 초과의 안테나 엘리먼트들을 사용하여 28 GHz 또는 60 GHz로 상기 제2 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 안테나를 사용하여 수신 또는 송신하는 단계는, 2.4 GHz, 1.5 GHz, 또는 5 GHz로 상기 제1 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 13

제10 항에 있어서,
상기 어레이 전도체들 각각의 전체는 상기 미앤더 엘리먼트와 중첩하는,
방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명**기술 분야**

[0001]

[0001] 본 출원은, "ANTENNA APERTURES INCLUDING A PLURALITY OF ANTENNAS"라는 명칭으로 2015년 8월 25일자로 출원된 미국 가특허 출원 시리얼 번호 제62/209,801호, "ANTENNA APERTURES INCLUDING A PLURALITY OF ANTENNAS"라는 명칭으로 2016년 1월 15일자로 출원된 미국 가특허 출원 시리얼 번호 제62/279,482호, 및 "MULTIPLE ANTENNAS CONFIGURED WITH RESPECT TO AN APERTURE"라는 명칭으로 2016년 6월 24일자로 출원된 미국 특허 출원 시리얼 번호 제15/192,298호를 우선권으로 주장하며, 이들 모두는 본 개시내용의 양수인에 양도되었으며, 이들의 내용들은 이로써 인용에 의해 그 전체가 본원에 포함된다.

[0002]

[0002] 본 개시내용은 일반적으로, 무선 통신 디바이스들에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 개시내용은 무선 통신 디바이스 안테나들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

전자 디바이스들(예컨대, 셀룰러 전화들, 무선 모뎀들, 컴퓨터들, 디지털 뮤직 플레이어들, 글로벌 포지셔닝 시스템 유닛들, 개인 휴대 정보 단말들, 게이밍 디바이스들 등)은 일상 생활의 일부가 되었다. 소형 컴퓨팅 디바이스들은 이제 자동차들에서부터 집 자물쇠들에 이르기까지 모든 곳에 배치된다. 전자 디바이스들의 복잡성은 최근 몇 년 동안 극적으로 증가되었다. 예컨대, 많은 전자 디바이스들은 디바이스를 제어하는 것을 돋는 하나 또는 그 초과의 프로세서들뿐만 아니라 프로세서 및 디바이스의 다른 부분들을 지원하기 위한 다수의 전자 회로들을 갖는다.

[0004]

휴대가능 통신 디바이스들과 같은 전자 디바이스들은 사이즈가 계속 감소하고 있다. 휴대가능 통신 디바이스들은 통신 신호들을 송신 및 수신하기 위한 일부 타입의 안테나를 사용한다. 일부 전자 디바이스들은 이제, 다양

한 무선 네트워크들 및 연관된 대역폭들을 통해 라디오 신호들을 송신 및 수신할 수 있는 다수의 안테나들을 활용한다. 그러나, 다수의 안테나들의 동작은 종종, 간접 또는 안테나 커플링을 회피하기 위해 안테나들이 서로 얼마간 떨어져서 절연될 것을 요구한다. 게다가, 전자 디바이스들은 종종 무선 신호들의 송신을 방해할 수 있는 재료들로 이루어진 인클로저(enclosure)들을 포함한다. 따라서, 신호 방해 인클로저 재료에 애피처들 또는 개구들이 제공될 수 있으며, 안테나는 그 애피처들 또는 개구들을 통해 신호들을 송신 및 수신할 수 있다. 안테나들의 수량이 증가됨에 따라, 애피처들의 개개의 수량은 바람직하지 않게 될 수 있다.

발명의 내용

[0005]

[0003] 본원에서 설명되는 바와 같은 예시적인 실시예들은 공통 애피처와 함께 사용하기 위한 그리고/또는 공통 애피처에 대해 포지셔닝된 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 일 예시적인 실시예에 따르면, 디바이스는 제1 안테나 및 제2 안테나를 포함할 수 있다. 제1 안테나는 디바이스에 의해 제공되는 애피처를 통해 송신 또는 수신하도록 구성될 수 있다. 제2 안테나는 애피처를 통해 송신 또는 수신하도록 구성된 복수의 안테나 엘리먼트들의 어레이를 포함할 수 있다. 복수의 안테나 엘리먼트들은 제1 안테나의 적어도 일부와 중첩할 수 있다.

[0006]

[0004] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 본 개시내용은 송신 또는 수신하는 방법들을 포함한다. 이러한 방법의 다양한 실시예들은, 디바이스의 제1 안테나를 사용하여 디바이스의 애피처를 통해 제1 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은, 제1 안테나의 적어도 일부와 중첩하는 복수의 안테나 엘리먼트들의 어레이를 포함하는 제2 안테나를 사용하여 애피처를 통해 제2 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0007]

[0005] 다른 양상들뿐만 아니라 다양한 양상들의 특징들 및 장점들은, 다음의 설명, 첨부 도면들 및 첨부된 청구항들의 고려를 통해 당업자들에게 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008]

[0006] 도 1은 예시적인 실시예에 따라, 상이한 무선 통신 시스템들과 통신할 수 있는 무선 디바이스를 예시한다.

[0007] 도 2는 예시적인 실시예에 따라, 안테나 어레이 및 별개의 안테나를 갖는 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 예시한다.

[0008] 도 3a 및 도 3b는 예시적인 실시예에 따라, 트랜시버를 포함하는 무선 디바이스의 개략적 다이어그램을 예시한다.

[0009] 도 4는 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스의 안테나를 예시한다.

[0010] 도 5는 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스의 안테나를 예시한다.

[0011] 도 6은 다른 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스의 안테나의 예시이다.

[0012] 도 7은 무선 디바이스의 MIFA(meandered inverted-F antenna)를 도시한다.

[0013] 도 8은 다른 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스의 안테나를 예시한다.

[0014] 도 9는 또 다른 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스의 안테나를 예시한다.

[0015] 도 10은 하나 또는 그 초과의 예시적인 실시예들에 따른 방법을 예시하는 흐름도이다.

[0016] 도 11은 다른 예시적인 실시예들에 따른, 무선 디바이스의 안테나를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

[0017] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기술되는 상세한 설명은 예시적인 실시예들의 설명으로서 의도되며, 실시될 수 있는 유일한 실시예들을 나타내도록 의도되지는 않는다. 본 개시내용 전반에 걸쳐 사용되는 "예시적인"이라는 용어는 "예, 경우 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미하며, 반드시 다른 예시적인 실시예들에 비해 유리하거나 선호되는 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 예시적인 실시예들의 완전한 이해를 제공하기 위해 특정 세부사항들을 포함한다. 본 개시내용의 예시적인 실시예들은 이를 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 일부 경우들에서, 본원에서 제시되는 실시예들의 신규성을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

- [0010] [0018] 도 1은 예시적인 실시예에 따라, 상이한 무선 통신 시스템들(120 및 122)과 통신할 수 있는 무선 디바이스(110)를 예시한다. 무선 시스템(120)은 셀룰러 시스템, 이를테면, LTE(Long Term Evolution) 시스템, CDMA(Code Division Multiple Access) 시스템, GSM(Global System for Mobile Communications) 시스템, 또는 일부 다른 무선 시스템일 수 있다. CDMA 시스템은 WCDMA(Wideband CDMA), CDMA 1×, EVDO(Evolution-Data Optimized), TD-SCDMA(Time Division Synchronous CDMA), 또는 일부 다른 버전의 CDMA를 구현할 수 있다. 무선 시스템(122)은 IEEE 802.11, HiperLAN 등을 구현할 수 있는 WLAN(wireless local area network) 시스템일 수 있다. 간략성을 위해, 도 1은 하나의 기지국(130) 및 하나의 시스템 제어기(140)를 포함하는 무선 시스템(120), 및 하나의 액세스 포인트(132) 및 하나의 라우터(142)를 포함하는 무선 시스템(122)을 도시한다. 일반적으로, 각각의 무선 시스템은 임의의 수의 스테이션들 및 임의의 세트의 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다.
- [0011] [0019] 무선 디바이스(110)는 또한, UE(user equipment), 모바일 스테이션, 단말, 액세스 단말, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. 무선 디바이스(110)는 셀룰러 폰, 스마트폰, 태블릿, 무선 모뎀, PDA(personal digital assistant), 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 스마트북, 넷북, 코드리스 폰, WLL(wireless local loop) 스테이션, 블루투스 디바이스 등일 수 있다. 무선 디바이스(110)는 무선 시스템(120 및/또는 122)과 통신할 수 있다. 무선 디바이스(110)는 또한, 브로드캐스트 스테이션들(예컨대, 브로드캐스트 스테이션(134))로부터의 신호들, 및/또는 예컨대, 하나 또는 그 초파의 GNSS(global navigation satellite system)들 등의 위성들(예컨대, 위성(150))로부터의 신호들을 수신할 수 있다. 무선 디바이스(110)는 무선 통신을 위한 하나 또는 그 초파의 라디오 기술들, 이를테면, LTE, WCDMA, CDMA 1×, EVDO, TD-SCDMA, GSM, IEEE 802.11 등을 지원할 수 있다.
- [0012] [0020] 무선 디바이스(110)는, 예컨대, 거의 20 내지 300 기가헤르츠(GHz)(예컨대, 28 GHz 또는 60 GHz)로부터의 밀리미터(mm)-파 주파수들 내의 매우 높은 주파수에서의 동작을 지원할 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스(110)는 IEEE 802.11ad에 대해 60 GHz에서 동작할 수 있다. 무선 디바이스(110)는 mm-파 주파수에서의 동작을 지원하기 위한 안테나 시스템을 포함할 수 있다. 안테나 시스템은 다수의 안테나 엘리먼트들을 포함할 수 있으며, 각각의 안테나 엘리먼트는 신호들을 송신 및/또는 수신하는 데 사용된다. "안테나" 및 "안테나 엘리먼트"라는 용어들은 상호교환 가능하게 사용될 수 있다. 각각의 안테나 엘리먼트는 패치 안테나(patch antenna), 다이폴 안테나(dipole antenna), 또는 일부 다른 타입의 안테나로 구현될 수 있다. 적절한 안테나 타입은 무선 디바이스의 동작 주파수, 원하는 성능 등에 기반한 사용을 위해 선택될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 안테나 시스템은 mm-파 주파수에서의 동작을 지원하는 다수의 패치 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0013] [0021] 도 2는 예시적인 실시예에 따라, 안테나 어레이(210) 및 별개의 안테나(214)를 갖는 무선 디바이스(200)의 블록 다이어그램을 예시한다. 무선 디바이스(200)는 도 1의 무선 디바이스(110)의 일 예시적인 실시예일 수 있다. 무선 디바이스(200)는 트랜시버(220) 및 데이터 프로세서(290)를 더 포함한다. 다른 엘리먼트들, 예컨대, RF(radio frequency) 프론트 엔드 컴포넌트들이 디바이스(200)에 포함될 수 있지만, 도 2에는 예시되지 않는다. 도 2에 예시된 도면은 안테나 어레이(210) 및 별개의 안테나(214)의 예시적인 레이아웃의 평면도를 나타낼 수 있다. 안테나 어레이(210)는 도 2에 도시된 바와 같이 M×N 그리드로 배열될 수 있는 다수의 안테나 엘리먼트들(212)을 포함하며, 여기서 M 및 N은 각각 임의의 정수값일 수 있다. 별개의 안테나(214)는 안테나 어레이(210)의 안테나 엘리먼트들(212)과는 별개인 하나의 안테나 엘리먼트(216)로 구현된다. 예컨대, 엘리먼트(216)는 상이한 재료들로 형성될 수 있고 그리고/또는 엘리먼트들(212) 중 어떤 엘리먼트와도 어떤 컴포넌트들 또는 지지 구조도 공유하지 않을 수 있다. 별개의 안테나(214)의 안테나 엘리먼트(216)는 안테나 어레이(210)의 안테나 엘리먼트들(212)과 별개로 로케이팅될 수 있다. 예컨대, 엘리먼트(216)는, 특정 방향, 예컨대, 엘리먼트들(212 및/또는 216) 중 하나가 송신 또는 수신하도록 구성된 방향에서 보았을 때, 엘리먼트들(212) 중 어떤 엘리먼트와도 중첩하지 않도록, 로케이팅될 수 있다. 본원에서 설명되는 소정의 실시예들에서, 안테나 어레이(210)의 안테나 엘리먼트들(212)은, 아래에서 더 상세하게 설명될 바와 같이, 별개의 안테나(214)의 안테나 엘리먼트(216)와 코로케이팅된다(called). 별개의 안테나(214)는 엘리먼트들(212)과는 상이한 무선 시스템 또는 상이한 RAT를 지원하도록 구성될 수 있다.
- [0014] [0022] 안테나 엘리먼트들(212 및 216) 각각은 도 2에 도시된 바와 같은 패치 안테나 또는 일부 다른 타입의 안테나일 수 있다. 패치 안테나는, 무선 디바이스(200)의 타겟 동작 주파수(예컨대, 60 GHz)에 기반하여 선택될 수 있는 임의의 적절한 사이즈의 전도성 패치 또는 구조로 구현될 수 있다. 패치 안테나는 또한, 원하는 안테나 범 패턴을 획득하기 위해 선택될 수 있는 임의의 적절한 형상의 전도성 패치 또는 구조로 구현될 수 있다.
- [0015] [0023] 예시적인 실시예에서, 안테나 엘리먼트들(212 및 216)은 상이한 사이즈 및 형상을 가질 수 있다. 이 예시적인 실시예에서, 별개의 안테나(214)는 IFA(inverted F antenna)로서 구성될 수 있다. 다른 예시적인 실

시예에서, 별개의 안테나(214)는 PIFA(planar inverted F antenna)로서 구성될 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 별개의 안테나(214)는 MIFA(meandered inverted F antenna)로서 구성될 수 있다. 안테나 어레이(210)의 안테나 엘리먼트들(212)은 별개의 안테나(214)의 평면형 양상들 상에 형성되거나 또는 그것에 커플링될 수 있다.

[0016]

[0024] 일부 실시예들에서, 트랜시버(220)는 도 2에 도시된 바와 같이 안테나 어레이(210)의 모든 안테나 엘리먼트들(212)에 그리고 별개의 안테나(214)의 안테나 엘리먼트(216)에 커플링된다. 트랜시버(220)는 안테나 엘리먼트들(212 또는 216)을 통한 송신을 위해 출력 RF 신호를 생성하기 위한 송신 회로들을 포함한다. 트랜시버(220)는 또한, 안테나 엘리먼트들(212 또는 216)로부터 획득된 입력 RF 신호를 컨디셔닝 및 프로세싱하기 위한 수신 회로들을 포함한다. 일반적으로, 무선 디바이스(200)는 하나 또는 그 초과의 안테나 어레이들 및 하나 또는 그 초과의 별개의 안테나들을 포함할 수 있다. 각각의 별개의 안테나는 안테나 어레이(들)의 안테나 엘리먼트들과 별개인 안테나 엘리먼트로 구현될 수 있다. 트랜시버(220)는 안테나 어레이(들)의 모든 안테나 엘리먼트들 및 별개의 안테나(들)의 모든 안테나 엘리먼트들에 커플링될 수 있다. 트랜시버(220)는 안테나 엘리먼트들에 대한 하나 또는 그 초과의 출력 RF 신호들을 생성하고, 안테나 엘리먼트들로부터의 하나 또는 그 초과의 입력 RF 신호들을 프로세싱할 수 있다. 다른 실시예들에서, 복수의 트랜시버들이 디바이스(200)에 구현될 수 있다. 개개의 트랜시버들은 안테나(216) 및 어레이(210)의 엘리먼트들에 커플링되고 그리고/또는 안테나(216) 및 어레이(210)의 엘리먼트들을 동작시키도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 어레이(210)의 엘리먼트들 중 소정의 엘리먼트는 제1 트랜시버에 커플링되고, 어레이(210)의 다른 엘리먼트들은 제2 트랜시버에 커플링된다.

[0017]

[0025] 도 3a 및 도 3b는 예시적인 실시예에 따라, 트랜시버(320)를 포함하는 무선 디바이스(300)의 개략적 다이어그램을 예시한다. 무선 디바이스(300)는 도 1의 무선 디바이스(110)의 일 예시적인 실시예일 수 있고, 트랜시버(320)는 도 2의 트랜시버(220)의 일 예시적인 실시예일 수 있고 그리고/또는 무선 디바이스(110)에서 구현될 수 있다.

[0018]

[0026] 트랜시버(320)는 프론트-엔드 및 백-엔드를 포함한다. 도 3a에 도시된 예시적인 실시예에서, 트랜시버(320)는 안테나 어레이(310)의 각각의 안테나 엘리먼트(312)에 대한 TX/RX 체인(330), 별개의 안테나(314)의 안테나 엘리먼트(316)에 대한 TX/RX 체인(331), 분할기(splitter)들/결합기(combiner)들(340, 342 및 344), 및 스위치(346)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 도 3a에 예시된 엘리먼트들은 트랜시버 외부에 구현될 수 있다. 예컨대, PA(334 및/또는 335), 및/또는 스위치들 또는 듀플렉서들(332 및/또는 333) 중 하나 또는 그 초과는, 트랜시버(320)와 별개인 칩 또는 모듈에, 예컨대, 디바이스(300)의 프론트 엔드에 구현되고 그리고/또는 회로 보드 상의 트랜시버(320)에 커플링된 모듈에 구현될 수 있다. 엘리먼트들(312)은 도 2의 엘리먼트들(212)을 구현하는 데 사용될 수 있고 그리고/또는 엘리먼트(316)는 도 2의 엘리먼트(216)를 구현하는 데 사용될 수 있다.

[0019]

[0027] 도 3a에 도시된 예시적인 실시예에서, 각각의 TX/RX 체인(330)은, 도 3a에 도시된 바와 같이 커플링되는 스위치/듀플렉서(332), PA(334), LNA(336), 및 위상 시프터(338)를 포함한다. TX/RX 체인(331)은 도 3a에 도시된 바와 같이 커플링되는 스위치/듀플렉서(333), PA(335), 및 LNA(337)를 포함한다. 예컨대, 별개의 안테나(314)가 단일 안테나 엘리먼트(316)를 포함하는 경우, 위상 시프터는 TX/RX 체인(331)에 포함되지 않을 수 있다. TX/RX 체인(330) 및/또는 TX/RX 체인(331)은 도 3a에 도시되지 않은 상이한 그리고/또는 추가의 회로들을 포함할 수 있다. 일반적으로, TX/RX 체인은, (i) 송신 방향으로 적어도 하나의 회로를 그리고 (ii) 수신 방향으로 적어도 하나의 회로를 포함하는 회로 블록이다. 송신 방향의 적어도 하나의 회로는 TX 체인의 부분일 수 있고, PA, 스위치, 듀플렉서, 디아일렉서, 위상 분할기, 신호 분할기 등을 포함할 수 있다. 수신 방향의 적어도 하나의 회로는 RX 체인의 부분일 수 있고, LNA, 스위치, 듀플렉서, 디아일렉서, 위상 분할기, 신호 결합기 등을 포함할 수 있다.

[0020]

[0028] 트랜시버(320)는 ADC(375)를 더 포함할 수 있다. 스위치(346)는 TX/RX 체인(331)을 ADC(375) 또는 분할기/결합기(344) 중 어느 하나에 커플링할 수 있다. LNA(337)로부터의 입력 RF 신호는 스위치(346)를 통해 라우팅되고, ADC(375)에 의해 디지털화될 수 있다.

[0021]

[0029] 도 3b에 도시된 예시적인 실시예에서, 트랜시버의 부분은 송신 부분(350), 수신 부분(370), LO(local oscillator)(382) 또는 신시사이저(synthesizer)를 포함한다. 도 3b에 도시된 예시적인 실시예에서, 송신 부분(350)은, (i) 동위상(I) 송신 경로를 위한 DAC(digital-to-analog converter)(352a), 저역통과 필터(354a), VGA(variable gain amplifier)(356a), 및 혼합기(mixer)(358a), 및 (ii) 직교위상(Q) 송신 경로를 위한 DAC(352b), 저역통과 필터(354b), VGA(356b), 및 혼합기(358b)를 포함한다. 송신 부분(350)은 합산기(360) 및

송신 드라이버(Drv)(362)를 더 포함한다.

[0022] 도 3b에 도시된 예시적인 실시예에서, 수신 부분(370)은 수신 드라이버(372)를 포함한다. 수신 부분(370)은, (i) I 수신 경로를 위한 혼합기(374a), VGA(376a), 저역통과 필터(378a), 및 ADC(analog-to-digital converter)(380a), 및 (ii) Q 수신 경로를 위한 혼합기(374b), VGA(376b), 저역통과 필터(378b), 및 ADC(380b)를 더 포함한다.

[0023] 도 3b에 도시된 예시적인 실시예에서, LO(382)는 PLL(phase locked loop)(384), VCO(voltage-controlled oscillator)(386), 및 주파수 체배기(frequency multiplier)(Freq Mult)(388)를 포함한다. VCO(386)는 PLL(384)로부터 제어 신호를 수신하고, 제어 신호에 의해 결정된 원하는 주파수로 VCO 신호를 생성하며, 그 주파수는 IEEE 802.11ad에 대한 15 GHz 또는 일부 다른 주파수일 수 있다. 주파수 체배기(388)는 주파수에 있어 VCO 신호를(예컨대, 4배만큼) 배가시키고 그리고 LO 신호(예컨대, IEEE 802.11ad에 대해 60 GHz의 주파수로)를 제공한다. PLL(384)은 VCO(386)로부터 레퍼런스 신호 및 VCO 신호를 수신하고, VCO 신호의 위상을 레퍼런스 신호의 위상에 대해 비교하고, VCO 신호의 위상이 레퍼런스 신호의 위상에 로킹되도록, VCO(386)에 대한 제어 신호를 생성한다. LO(382)는 또한, 다른 방식들로 구현될 수 있다.

[0024] 데이터 송신의 경우, 데이터 프로세서(390)는 송신될 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩 및 변조)하며, I 및 Q 출력 샘플들을 송신 부분(350)에 제공할 수 있다. 송신 부분(350) 내에서, I 및 Q 출력 샘플들은 DAC들(352a 및 352b)에 의해 아날로그 신호들로 변환되고, 저역통과 필터들(354a 및 354b)에 의해 필터링되고, VGA들(356a 및 356b)에 의해 증폭되고, 혼합기들(358a 및 358b)에 의해 상향변환된다. 혼합기들(358a 및 358b)로부터의 I 및 Q 상향변환된 신호들은 합산기(360)에 의해 합산되고, 송신 드라이버(362)에 의해 증폭되어, 출력 RF 신호를 생성한다.

[0025] 도 3a를 참조하면, 출력 RF 신호는 각각의 TX/RX 체인(330)에 대한 출력 RF 신호를 획득하기 위해 분할기들(344, 342 및 340)에 의해 분할된다. 각각의 TX/RX 체인(330) 내에서, 출력 RF 신호는 연관된 안테나 엘리먼트(312)에 대해 선택된 양만큼 위상 시프터(338)에 의해 위상 시프트된다. 위상-시프트된 출력 RF 신호는 송신 RF 신호를 생성하기 위해 PA(334)에 의해 증폭되며, 송신 RF 신호는 스위치/듀플렉서(332)를 통해 라우팅되고, 연관된 안테나 엘리먼트(312)를 통해 송신된다. 원하는 안테나 빔을 획득하기 위해 상이한 안테나 엘리먼트들(312)에 대해 상이한 위상 시프트들이 적용될 수 있다.

[0026] 데이터 수신의 경우, 안테나 엘리먼트들(312)은 기지국들 및/또는 다른 스테이션들 또는 디바이스들로부터 신호들을 수신하고, 각각의 안테나 엘리먼트(312)는 개개의 수신된 RF 신호를 연관된 TX/RX 체인(330)에 제공한다. 각각의 TX/RX 체인(330) 내에서, 수신된 RF 신호는 스위치/듀플렉서(332)를 통해 라우팅되고, LNA(336)에 의해 증폭되고, 연관된 안테나 엘리먼트(312)에 대해 선택된 양만큼 위상 시프터(338)에 의해 위상 시프트된다. 모든 TX/RX 체인들(330)로부터의 위상-시프트된 수신된 RF 신호들은 입력 RF 신호를 획득하기 위해 결합기들(340, 342 및 344)에 의해 결합되며, 입력 RF 신호는 수신 부분(370)에 제공된다. 도 3b를 참조하면, 수신 부분(370) 내에서, 입력 RF 신호는, I 및 Q 입력 샘플들을 획득하기 위해, 수신 드라이버(372)에 의해 증폭되고, 혼합기들(374a 및 374b)에 의해 하향변환되고, VGA들(376a 및 376b)에 의해 증폭되고, 저역통과 필터들(378a 및 378b)에 의해 필터링되고, 그리고 ADC들(380a 및 380b)에 의해 디지털화되며, I 및 Q 입력 샘플들은 데이터 프로세서(390)에 제공된다.

[0027] 도 3a 및 3b는 트랜시버(320), 송신 부분(350), 및 수신 부분(370)의 예시적인 실시예를 도시한다. 트랜시버(320)는 추가의, 더 적은, 또는 상이한 회로들을 포함할 수 있다. 예컨대, 트랜시버(320)는 스위치들, 듀플렉서들, 디아풀렉서들, 송신 필터들, 수신 필터들, 매칭 회로들, 오실레이터 등을 포함할 수 있다. 송신 부분(350) 및 수신 부분(370) 각각은 추가의, 더 적은, 또는 상이한 회로들을 포함할 수 있다. 송신 부분(350) 및/또는 수신 부분(370)의 회로들은 또한, 도 3a 및 3b에 도시된 어레인지먼트와는 상이하게 배열될 수 있다. 예컨대, DAC들(352a-b) 및 ADC들(380a-b)은 (도 3b에 도시된 바와 같이) 트랜시버(320)의 부분일 수 있거나 또는 데이터 프로세서(390)의 부분일 수 있다. 트랜시버(320)의 일부 또는 전부는 하나 또는 그 초과의 아날로그 IC(integrated circuit)들, RFIC(RF IC)들, 혼합-신호 IC(mixed-signal IC)들 등 상에 구현될 수 있다.

[0028] 도 3b를 참조하면, 데이터 프로세서(390)는 무선 디바이스(300)에 대한 다양한 기능들을 수행할 수 있다. 예컨대, 데이터 프로세서(390)는 트랜시버(320)를 통해 송신되는 데이터 및 트랜시버(320)를 통해 수신되는 데이터에 대한 프로세싱을 수행할 수 있다. 데이터 프로세서(390)는 또한, 트랜시버(320) 내의 다양한 회로들의 동작을 제어할 수 있다. 데이터 프로세서(390)는 데이터 프로세서(390)에 대한 프로그램 코드 및 데이터를 저장하기 위한 메모리(392)를 포함한다. 프로세서(390)는 임의의 수의 방식들로 구현될 수 있으며, 트랜시

버(320)와 별개로 또는 트랜시버(320) 외부에 구현될 수 있다. 데이터 프로세서(390)는 하나 또는 그 초과의 ASIC(application specific integrated circuit)들 및/또는 다른 IC들 상에 그리고/또는 전용 칩에 구현될 수 있다.

[0029] [0037] 무선 디바이스(300)는 데이터 송신 및/또는 데이터 수신을 위해 안테나 어레이(310)를 활용할 수 있다. 무선 디바이스(300)는 데이터 송신 및/또는 데이터 수신을 위해 그리고 또한 다른 스테이션들을 검출하기 위한 탐색(discovery)을 위해 그리고 다른 스테이션들이 무선 디바이스(300)를 검출할 수 있게 하기 위해 별개의 안테나(314)를 활용할 수 있다.

[0030] [0038] 60 GHz 주파수 대역은, 스마트폰에서 결합되는 다른 주파수 대역들보다 10배(decade) 초과로 더 높다는 점에서, 이 다른 주파수 대역들, 이를테면, 2.4 GHz(Wi-Fi), 1.5 GHz(GPS), 5 GHz(Wi-Fi), NFC(near field communication) 및 셀룰러 대역들과 상이하다. 60 GHz 주파수 대역은 다른 예시적인 대역들보다 몇 십배 더 크다. 이는, 안테나들을 다중-대역 안테나들로서 결합하는 것을 60 GHz의 경우 어렵게 만든다. 그럼에도 불구하고, 스마트 폰들은 이용가능한 공간이 제한되며, 따라서, 소정의 피처들을 구현하기 위해 요구되는 면적을 감소시키는 것이 유리할 수 있다. 본원의 소정의 실시예들에서, 안테나 애퍼처는, 다수의 안테나 엘리먼트들, 예컨대 mm-파 안테나 엘리먼트, 및 10 GHz 미만인 주파수로 송신 또는 수신하도록 구성된 엘리먼트에 대해 재사용된다.

[0031] [0039] 많은 레거시 대역들(예컨대, 위에서 언급된 대역들)과 60 GHz 간의 10배를 초과하는 주파수 차이로 인해, 디바이스(110)와 같은 디바이스의 동작에 실질적으로 영향을 미칠 정도의 양까지 레거시 대역 안테나 또는 60 GHz 안테나들에 영향을 미치지 않으면서 레거시 대역 안테나의 금속 상에 60 GHz 안테나들의 어레이를 배치하는 것이 가능하다. 60 GHz 안테나는 디바이스의 새시의 접지에 연결될 수 있다. 레거시 안테나는, 60 GHz 안테나에 대한 연결이 근처에(예컨대, 상부에) 포지셔닝될 수 있는 접지(DC 접지)로의 경로에 커플링될 수 있으며, 이는 레거시 안테나의 기능의 교란을 감소시킬 수 있다. 그 연결이 동축 케이블, 2개의 와이어 라인, 플렉스(flex) 또는 단단한(rigid) PCB, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있는 것이 가능하다. 60 GHz 안테나는, 예컨대, 멀티플렉서들 또는 바이어스-T 회로들을 통한 임의의 다수의 연결들 또는 신호들의 결합으로, DC 신호, 제어 신호, LO, 및/또는 IF 또는 RF 신호들 중 하나 또는 그 초과에 추가로 연결될 수 있다. 이 연결은 레거시 안테나의 접지 연결 근처에(예컨대, 상부에) 포지셔닝될 수 있고, 60 GHz 어레이는 레거시 안테나의 구조 근처에(예컨대, 상부에) 포지셔닝될 수 있고, 60 GHz 어레이의 안테나들은 애퍼처를 레거시 안테나와 공유할 수 있다. DC 접지된 안테나들의 타입들은 패치들, 다이폴, IFA, PIFA, MIFA, 슬롯, 보우타이(bowtie), 혼(horn) 및 노치(notch)들을 포함할 수 있으며, 이들 모두는 60 GHz 동작 및 레거시 대역 동작을 동시에 허용하도록 수정될 수 있다.

[0032] [0040] 도 4는 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스(400)의 안테나를 예시한다. 무선 디바이스(400)는 무선 디바이스(110, 200, 및/또는 300)의 일 예시적인 실시예일 수 있다.

[0041] [0033] 무선 디바이스(400)는, 복수의 안테나들(402 및 404)이 신호들을 송신 및/또는 수신할 수 있게 하는 애퍼처(414)를 제공하도록 구성될 수 있다. 애퍼처는 예컨대, 디바이스(400)의 보드 및/또는 하우징 내에 임의의 수의 형상들의 홀, 캡, 또는 개구를 포함할 수 있다. 예컨대, 디바이스(400)는, 안테나들(402 및 404)에 의해 송신되는 그리고/또는 수신되는 신호들이, 애퍼처(414)를 통해 전파될 때 디바이스(400)의 임의의 유형적(tangible) 부분을 통과하지 않는 방식으로 형성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 애퍼처(414)는, 안테나들 또는 엘리먼트들(402-406) 중 임의의 것의 평면에 수직인 벡터가 애퍼처를 통과하도록 형성된다.

[0042] [0034] 안테나(402)는 제1 주파수 대역에서 동작할 수 있고, 어레이 안테나(404)는 제2 주파수 대역에서 동작할 수 있고, 제1 주파수 대역과 제2 주파수 대역 간에는 거의 10배 또는 그 초과의 차이가 존재한다. 더 구체적으로, 예로서, 제2 주파수 대역은 제1 주파수 대역보다 적어도 10배가 더 높을 수 있다. 또 다른 더 구체적인 예에 따르면, 안테나(402)는 2.4 GHz(Wi-Fi), 1.5 GHz(GPS), 5 GHz(Wi-Fi), NFC 또는 셀룰러 대역을 위해 구성될 수 있고, 복수의 안테나 엘리먼트들(406a-406n)을 포함할 수 있는 어레이 안테나(404)는 28 GHz 또는 60 GHz 대역을 위해 구성될 수 있다.

[0043] [0035] 도 4에 예시된 실시예에서, 안테나(402)는 DC 접지된 안테나를 포함할 수 있고, 어레이 안테나(404)는, 단지 예컨대, 패치들, 다이폴들, IFA, PIFA, MIFA, 슬롯, 보우타이, 혼 및 노치들을 포함할 수 있다. 어레이 안테나(404)는, 안테나(402)에 대한 접지(DC 접지)(407)로의 경로 근처에 포지셔닝될 수 있는 연결(408)을 포함할 수 있으며, 그 연결(408)은 본원에서 "전기 피드(electrical feed)"로 또한 지칭될 수 있다.

- [0036] [0044] 도 5는 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스(500)의 안테나를 예시한다. 무선 디바이스(500)는 무선 디바이스(110, 200, 및/또는 300)의 일 예시적인 실시예일 수 있다.
- [0037] [0045] 무선 디바이스(500)는 PIFA(planar inverted-F antenna)(502) 및 어레이 안테나(504)를 포함하며, 어레이 안테나(504)는, 이 예에서, 60 GHz 인쇄 어레이(printed array)를 포함한다. 어레이 안테나(504)는, 예컨대 신호들이 송신 및/또는 수신되게 하는 복수의 안테나 엘리먼트들(506a-506n)을 포함할 수 있다. PIFA(502)는 피드 연결(502a), 접지 연결(502b) 및 방사 엘리먼트(502c)를 포함할 수 있다. PIFA(502)는 접지 연결(502b)을 따라 접지 경로(512)(즉, 접지로의 전기 경로)를 통해 접지면(즉, DC 접지)(510)에 커플링된다. PIFA 방사 엘리먼트(502c)는 무선 디바이스 안테나 애피처(514) 근처에 로케이팅되어서, 무선 디바이스 안테나 애피처(514)를 통한 전자기파들의 전파 및 수신을 허용할 수 있다. 예컨대, 디바이스(500)는, 안테나들(502 및 504)에 의해 송신되는 그리고/또는 수신되는 신호들이, 애피처(514)를 통해 전파될 때 (안테나들(502 및 504)의 부분들 이외의) 디바이스(500)의 임의의 유형적 부분을 통과하지 않는 방식으로 형성될 수 있다.
- [0038] [0046] 무선 디바이스(500)는, 단지 예컨대, 어레이 안테나(504)에/어레이 안테나(504)로부터 신호들을 송신/수신하기 위한 그리고/또는 전력을 전달하기 위한 PCB(printed circuit board), 케이블, 및/또는 다중 와이어 라인을 포함할 수 있는 어레이 안테나 연결(508)을 포함할 수 있다. 비-제한적 예로서, 어레이 안테나 연결(508)은 단단한 또는 플렉스 PCB를 포함할 수 있다. 어레이 안테나 연결(508)은 PIFA(502)의 접지 연결(502b)을 따라 접지 경로(512) 근처에 포지셔닝된다(예컨대, 상부에 포지셔닝됨, 위에 포지셔닝됨, 접촉하여 포지셔닝됨). 도 5에 예시된 실시예에서, 어레이 안테나(504)는, 신호들이 애피처(514)를 통해 전파되는 방향에서 봤을 때, 안테나(502)의 부분들과 중첩한다. 어레이 안테나(504)의 엘리먼트들(506a-n)은 안테나(502) 상에 인쇄 또는 중착될 수 있고, 그리고/또는 하나 또는 그 초과의 재료 층들에 의해 안테나(502)로부터 분리될 수 있다.
- [0039] [0047] 도 6은 다른 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스(600)의 안테나의 예시이다. 무선 디바이스(600)는 무선 디바이스(110, 200, 및/또는 300)의 일 예시적인 실시예일 수 있다.
- [0040] [0048] 무선 디바이스(600)는 레거시 대역 슬롯 안테나(602) 및 어레이 안테나(604)를 포함하며, 어레이 안테나(604)는, 이 예에서, 60 GHz 슬롯 어레이를 포함한다. 슬롯 안테나(602)는 유전체(603), 이를테면, 플라스틱을 포함할 수 있다. 어레이 안테나(604)는, 예컨대, 신호들이 송신 및/또는 수신되게 하는 복수의 안테나 엘리먼트들(606a-606n)을 포함할 수 있다. 슬롯 안테나(602)는 접지(예컨대, DC 접지) 및 접지 경로(예컨대, 접지로의 전기 경로)를 포함할 수 있다. 또한, 디바이스(600)는, 단지 예컨대, 어레이 안테나(604)에/어레이 안테나(604)로부터 신호들을 송신/수신하기 위한 그리고/또는 전력을 전달하기 위한 PCB(printed circuit board), 케이블, 및/또는 다중 와이어 라인을 포함할 수 있는 연결(608)을 포함할 수 있다. 더 구체적이고 비-제한적인 예로서, 연결(608)은 슬롯 안테나(602)에 대한 접지 경로 근처에 포지셔닝된다(예컨대, 상부에 포지셔닝됨, 위에 포지셔닝됨, 접촉하여 포지셔닝됨) 동축 케이블을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나(602) 및 어레이 안테나(604)는 공유된 또는 공통 애피처를 통해 신호들을 개별적으로 그리고/또는 동시에 송신 및/또는 수신할 수 있다.
- [0041] 도 7은 무선 디바이스의 MIFA(meandered inverted-F antenna)(700)를 도시한다. 무선 디바이스는 무선 디바이스(110, 200, 및/또는 300)의 일 예시적인 실시예일 수 있다.
- [0042] MIFA(700)는, MIFA 접지 엘리먼트(702) 및 MIFA 미앤더 엘리먼트(meander element)(703)를 포함한다. MIFA 미앤더 엘리먼트(703)는 무선 디바이스의 애피처(714) 근처에 로케이팅되어서, 애피처(714)를 통한 전자기파들의 전파 및 수신을 허용할 수 있다.
- [0043] 도 8은 다른 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스(800)의 안테나를 예시한다. 무선 디바이스(800)는 무선 디바이스(110, 200, 및/또는 300)의 일 예시적인 실시예일 수 있다.
- [0044] 무선 디바이스(800)는 (MIFA(700)와 유사하게 구현될 수 있는) 레거시 대역 MIFA(801) 및 어레이 안테나(807)를 포함하며, 어레이 안테나(807)는 밀리미터(mm) 과 안테나, 이를테면, 60 GHz 어레이 안테나일 수 있다. MIFA(801)는 MIFA 접지 엘리먼트(802) 및 MIFA 미앤더 엘리먼트(803)를 포함한 다양한 부분들을 포함하며, MIFA 미앤더 엘리먼트(803)는 베이스(804) 근처에서 시작하여 MIFA 미앤더 엘리먼트 팁(806)까지 연장된다. MIFA 미앤더 엘리먼트(803)는 무선 디바이스 안테나 애피처(814) 근처에 로케이팅되어서, 무선 디바이스 안테나 애피처(814)를 통한 전자기파들의 전파 및 수신을 허용할 수 있다. 예컨대, 디바이스(800)는, 안테나들(801 및 807)에 의해 송신되는 그리고/또는 수신되는 신호들이, 애피처(814)를 통해 전파될 때 (안테나들(801 및 807)의 부분들 이외의) 디바이스(800)의 임의의 유형적 부분을 통과하지 않는 방식으로 형성될 수 있다.

- [0045] 어레이 안테나(807)는 MIFA(801)의 적어도 일부 상에 오버레이(overlay)하거나 또는 피기백(piggyback)하도록 구성된다. 예컨대, 어레이 안테나(807)는 기저 MIFA(801)를 형성하는 데 사용되는 기판의 추가의 유전체 및 전도성 층들 상에 형성될 수 있다. 예로서, MIFA(801)는, 예컨대 신호들이 송신 및/또는 수신되게 하는 하나 또는 그 초과의 안테나 어레이 엘리먼트들(812)을 형성하기 위해 하나 또는 그 초과의 층들이 이용가능한 다층 회로 보드 상에 형성될 수 있다. 안테나 어레이 엘리먼트들(812)은, 어레이 전도체 상호연결(816)을 통해 추가로 라우팅될 수 있는 개개의 어레이 전도체들(813)을 통해 트랜시버(220)(도 2)에 커플링될 수 있다. 또한, 어레이 전도체들(813)은 커넥터(818)를 통해 어레이 전도체 상호연결(816), 이를테면, 플렉시블 인쇄 와이어링 어레인지먼트(flexible printed wiring arrangement)에 커플링될 수 있다.
- [0046] 게다가, 안테나 어레이 엘리먼트들(812) 모두의 배치, 및 MIFA 안테나 엘리먼트들을 따르는, 이를테면, MIFA 접지 엘리먼트(802) 위에서, 그리고 MIFA 미앤더 엘리먼트(803)의 윤곽들을 따르는 안테나 어레이 엘리먼트들(812)의 라우팅은 MIFA(801)의 성능에 대한 감소된 영향을 유발할 수 있다. 대조적으로, 보이드(void)들 또는 킁-아웃(keep-out)들(815) 내의 또는 근처의 안테나 어레이 엘리먼트들(812) 또는 어레이 전도체들(813)의 배치는, MIFA(801)의 성능에 유해한 영향들을 초래할 수 있다. 도 8에서, 명확성을 위해, 어레이 전도체들(813)의 예시적인 부분만이 안테나 어레이 엘리먼트들(812)의 개개의 부분에 연결되는 것으로 예시된다. 완성을 위해, 각각의 안테나 어레이 엘리먼트(812)는 개개의 어레이 전도체(813)를 통해 트랜시버(220)(도 2)에 커플링될 수 있다. 또한, 도 8에서 명확성을 위해, 안테나 어레이 엘리먼트들(812)의 서브세트만이 개별적으로 식별되지만, 모든 유사하게 예시된 엘리먼트들은 또한 안테나 어레이 엘리먼트들(812)이다.
- [0047] 도 9는 또 다른 예시적인 실시예에 따른, 무선 디바이스(900)의 안테나를 예시한다. 무선 디바이스(900)는 무선 디바이스(110, 200, 및/또는 300)의 일 예시적인 실시예일 수 있다.
- [0048] 무선 디바이스(900)는 레거시 대역 MIFA(901) 및 어레이 안테나(907)를 포함하며, 어레이 안테나(907)는 밀리미터(mm) 과 안테나, 이를테면, 60 GHz 어레이일 수 있다. MIFA(901)는 MIFA 접지 엘리먼트(902) 및 MIFA 미앤더 엘리먼트(903)를 포함한 다양한 부분들을 포함하며, MIFA 미앤더 엘리먼트(903)는 베이스(904) 근처에서 시작하여 MIFA 미앤더 엘리먼트 텁(906)까지 연장된다. 미앤더 엘리먼트(903)의 윤곽들 중 일부는 어레이 안테나(907)로 인해 도 9에서 모호하다. MIFA 미앤더 엘리먼트(903)는 무선 디바이스 안테나 애피처(914) 근처에 로케이팅되어서, 무선 디바이스 안테나 애피처(914)를 통한 전자기파들의 전파 및 수신을 허용할 수 있다. 예컨대, 디바이스(900)는, 안테나들(901 및 907)에 의해 송신되는 그리고/또는 수신되는 신호들이, 애피처(914)를 통해 전파될 때 (안테나들(901 및 907)의 부분들 이외의) 디바이스(900)의 임의의 유형적 부분을 통과하지 않는 방식으로 형성될 수 있다.
- [0049] 어레이 안테나(907)는 MIFA(901)의 적어도 일부를 오버레이하거나 또는 피기백하는 어셈블리로서 구성된 어레이 엘리먼트 모듈(908)을 포함한다. 도 9에서, 어레이 엘리먼트 모듈(908)은 MIFA 미앤더 엘리먼트(903)의 부분을 오버레이한다. 도 9가, MIFA 미앤더 엘리먼트(903)를 단지 부분적으로만 오버레이하는 어레이 엘리먼트 모듈(908)을 예시하지만, 어레이 엘리먼트 모듈(908)은 MIFA 미앤더 엘리먼트(903)를 완전히 오버레이하도록 연장되거나 또는 짐지어 MIFA 미앤더 엘리먼트(903)의 MIFA 미앤더 엘리먼트 텁(906) 너머로 연장될 수 있다. 또한, 모듈(908)은 보이드들(915) 위로 연장되는 것으로 예시되지만, 모듈(908)은 보이드들(915)을 커버하지 않게 형성될 수 있다.
- [0050] 어레이 엘리먼트 모듈(908)은, 하나 또는 그 초과의 유전체 및 전도성 층들을 포함한 인쇄 회로 보드로서, 예컨대 모듈 기판(910)으로서 구성될 수 있다. 어레이 엘리먼트 모듈(908)은, 예컨대 신호들이 송신 및/또는 수신되게 하는 하나 또는 그 초과의 안테나 어레이 엘리먼트들(912)을 포함할 수 있다. 어레이 엘리먼트들(912)은, 어레이 전도체 상호연결(916)을 통해 추가로 라우팅될 수 있는 개개의 어레이 전도체들(913)을 통해 트랜시버(220)(도 2)에 커플링될 수 있다. 또한, 어레이 전도체들(913)은 커넥터(918)를 통해 어레이 전도체 상호연결(916), 이를테면, 플렉시블 인쇄 와이어링 어레인지먼트에 커플링될 수 있다.
- [0051] 도 8과 관련하여 위에서 설명된 바와 같이, 안테나 어레이 엘리먼트들(912) 모두의 배치, 및 MIFA 안테나 엘리먼트들 위에서 – 예컨대, 그러므로, 애피처(914)를 통해 신호들이 전파되는 방향에서 봤을 때, 어레이 안테나(907)가 안테나(901)의 부분들과 중첩함 –, 이를테면, MIFA 접지 엘리먼트(902) 위에서 그리고 MIFA 미앤더 엘리먼트(903)의 윤곽들을 따르는, 모듈 기판(910) 상의 안테나 어레이 엘리먼트들(912)의 라우팅은 MIFA(901)의 성능에 대한 감소된 영향을 유발할 수 있다. 어레이 전도체 보이드들 또는 킁-아웃들(915) 위의 안테나 어레이 엘리먼트들(912) 또는 어레이 전도체들(913)의 배치는, MIFA(901)의 성능에 유해한 영향들을 초래할 수 있다. 도 9에서, 명확성을 위해, 어레이 전도체들(913)의 예시적인 부분만이 안테나 어레이 엘리먼트들(912)의 개개의

부분에 연결되는 것으로 예시된다. 완성을 위해, 각각의 안테나 어레이 엘리먼트(912)는 개개의 어레이 전도체(913)를 통해 트랜시버(220)에 커플링될 수 있다. 또한, 도 9에서 명확성을 위해, 안테나 어레이 엘리먼트들(912)의 서브세트만이 개별적으로 식별되지만, 모든 유사하게 예시된 엘리먼트들은 또한 안테나 어레이 엘리먼트들(912)이다.

[0052] [0049] 도 10은 하나 또는 그 초과의 예시적인 실시예들에 따른 방법(1000)을 예시하는 흐름도이다. 방법(1000)은 디바이스의 제1 안테나(예컨대, 안테나(402, 502, 602, 801, 또는 901))를 사용하여 디바이스의 애피처(예컨대, 애피처(414, 514, 814, 및/또는 914))를 통해 제1 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계(도면부호 1002로 도시됨)를 포함할 수 있다. 방법(1000)은 또한, 제1 안테나의 적어도 일부와 중첩하는 복수의 안테나 엘리먼트들의 어레이를 포함하는 제2 안테나(예컨대, 어레이 안테나(404, 504, 604, 807, 또는 907))를 사용하여 애피처를 통해 제2 무선 신호를 수신 또는 송신하는 단계(도면부호 1004로 도시됨)를 포함할 수 있다.

[0053] 도 11은 다른 예시적인 실시예들에 따른 무선 디바이스의 안테나(1100)를 예시한다. 예컨대, 디바이스(1100)는 도 1-6, 8 및 9에 도시된 바와 같은, 디바이스들(110, 200, 300, 400, 500, 600, 800 및/또는 900) 중 임의의 디바이스로서 사용하기에 적절하다. 일 양상에서, 디바이스(1100)는 본원에서 설명된 바와 같은 기능들을 제공하도록 구성된 하나 또는 그 초과의 모듈들에 의해 구현된다. 예컨대, 일 양상에서, 각각의 모듈은 하드웨어 및/또는 하드웨어 실행 소프트웨어를 포함한다.

[0054] 디바이스(1100)는 애피처를 통해 제1 대역에서 송신 또는 수신하기 위한 수단(1102)을 포함하는 제1 모듈을 포함한다. 예컨대, 제1 대역의 신호는 안테나(214, 314, 402, 502, 602, 801 및/또는 901)(도 2-6, 8 및 9 참조)를 통해 수신 및/또는 송신될 수 있다.

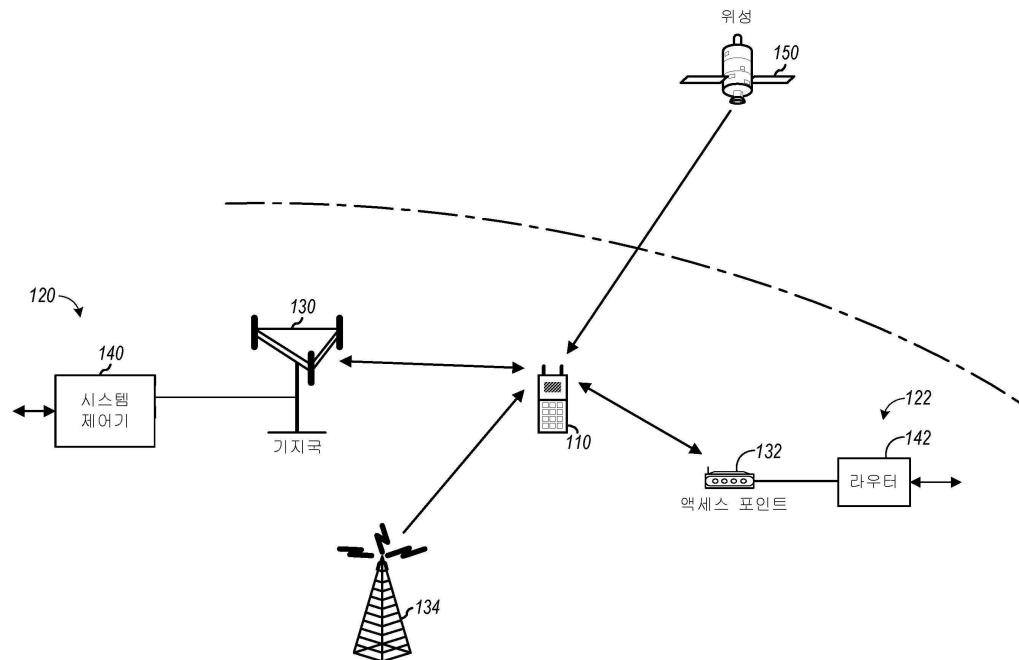
[0055] 디바이스(1100)는 또한, 애피처를 통해 제2 대역에서 송신 또는 수신하기 위한 수단(1104)을 포함하는 제2 모듈을 포함한다. 수단(1104)은 복수의 수단(1104)의 어레이에 포함될 수 있다. 예컨대, 제2 대역의 신호는 어레이 안테나(210, 310, 404, 504, 604, 807 및/또는 907)(도 2-6, 8 및 9 참조)를 통해 수신 및/또는 송신될 수 있다. 수단(1104)은 수단(1102)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다.

[0056] 본원에서 설명되는 바와 같은 예시적인 실시예들은, 제조 목적들을 위해 디바이스들을 더 바람직하게 만드는, 플랫폼들을 위한 안테나들을 폐기징할 때 공간의 효율적인 사용을 허용하며, 그에 따라, 향후의 플랫폼들 내에 통합될 가능성이 더 높다. 다양한 실시예들은 공유된 안테나 애피처를 이용한, 안테나 시스템의 면적 감소 및 복수의 안테나들의 단순화된 통합을 제공할 수 있다.

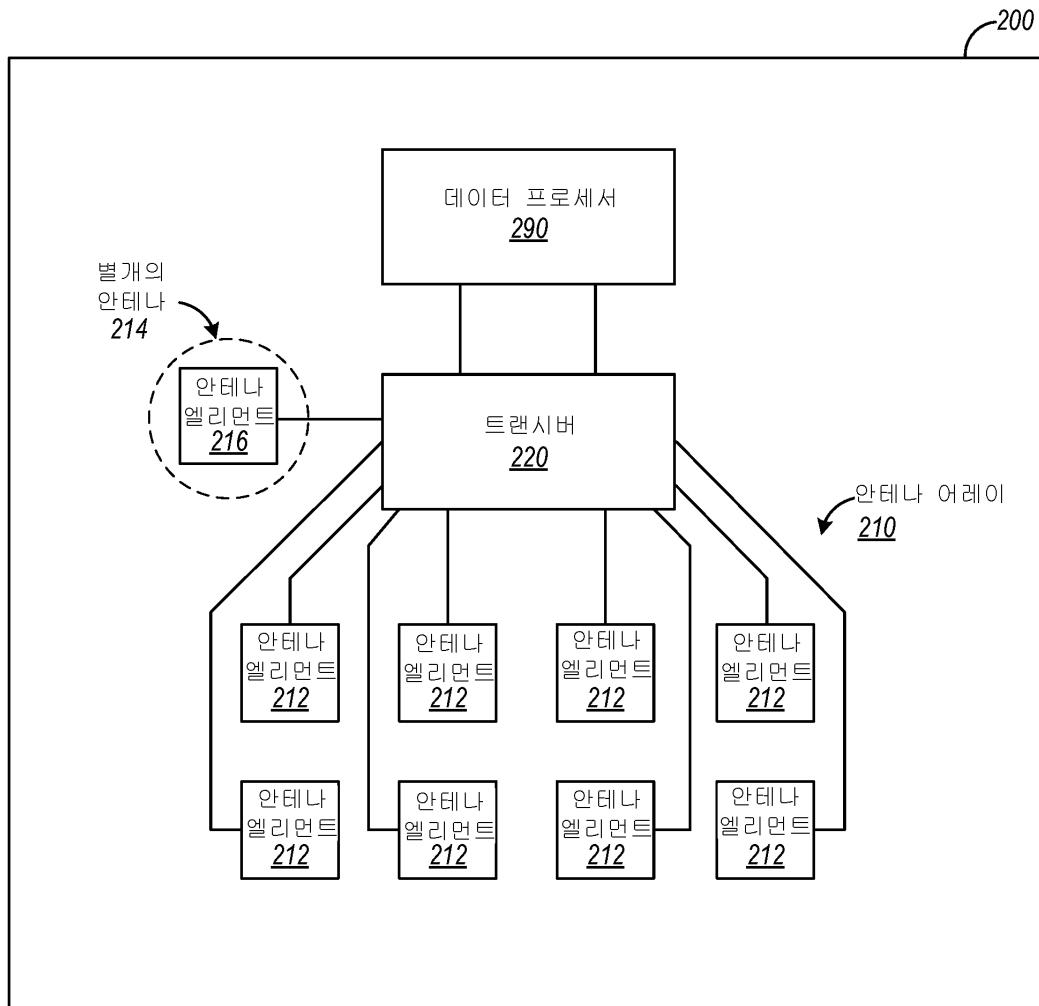
[0057] 개시된 예시적인 실시예들의 이전의 설명은 당업자가 본 발명을 이용하거나 실시할 수 있게 하기 위해 제공된다. 이를 예시적인 실시예들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에서 정의된 일반 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본원에서 도시된 예시적인 실시예들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

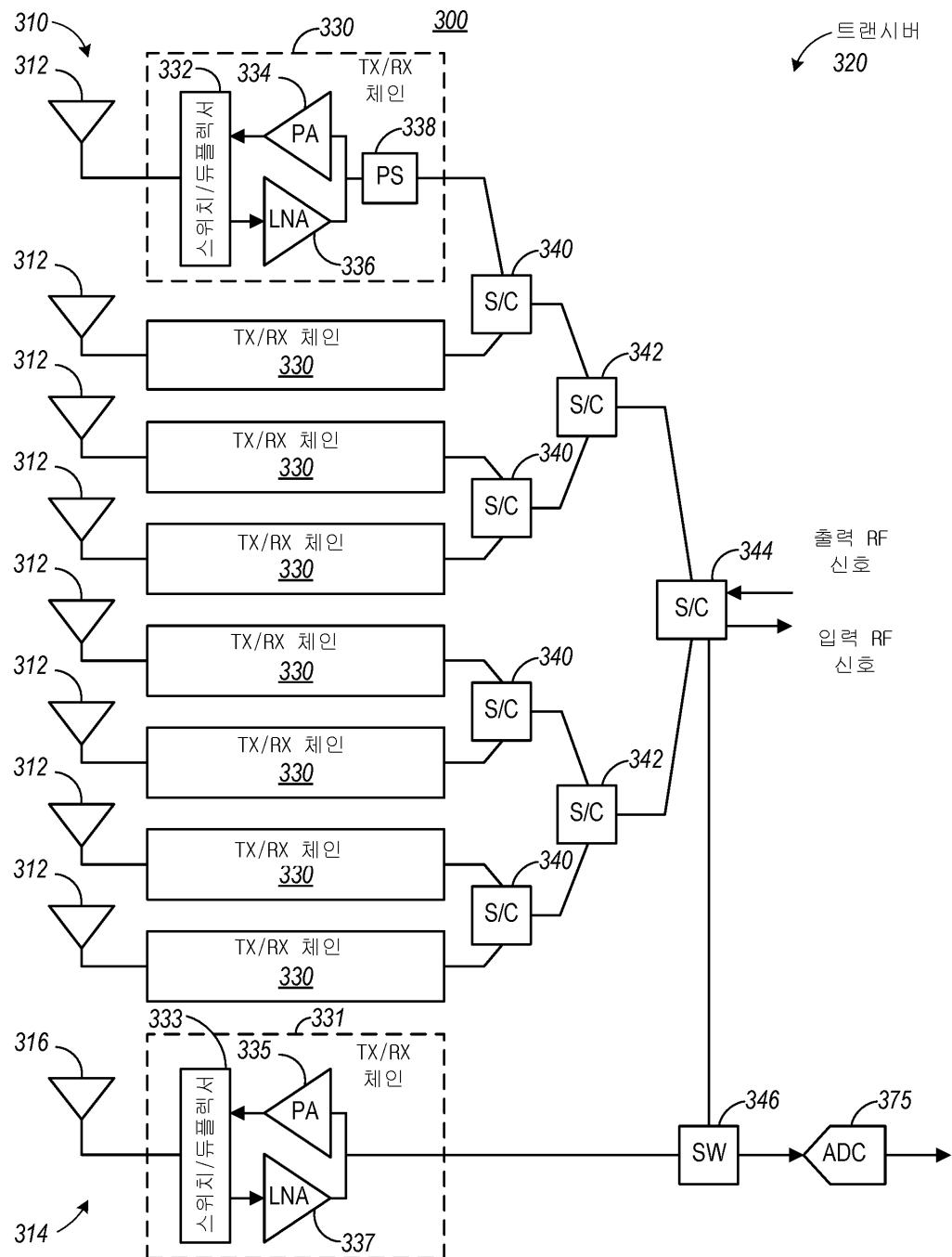
도면1



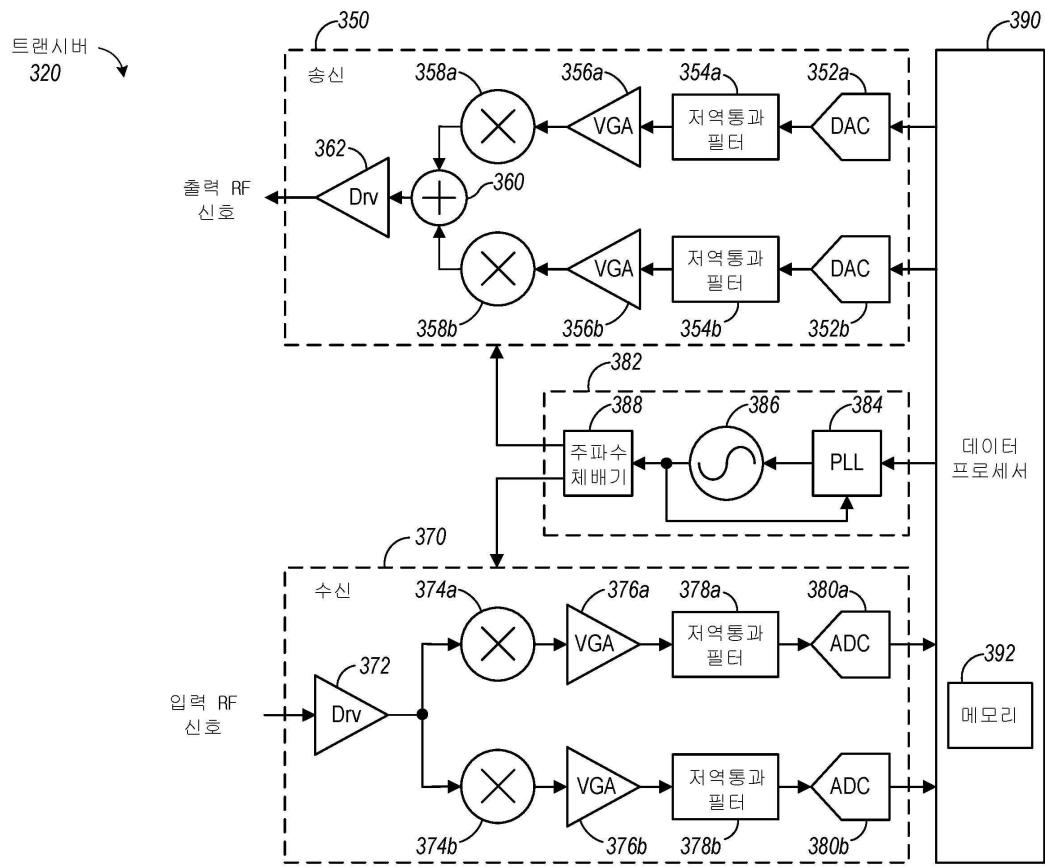
도면2



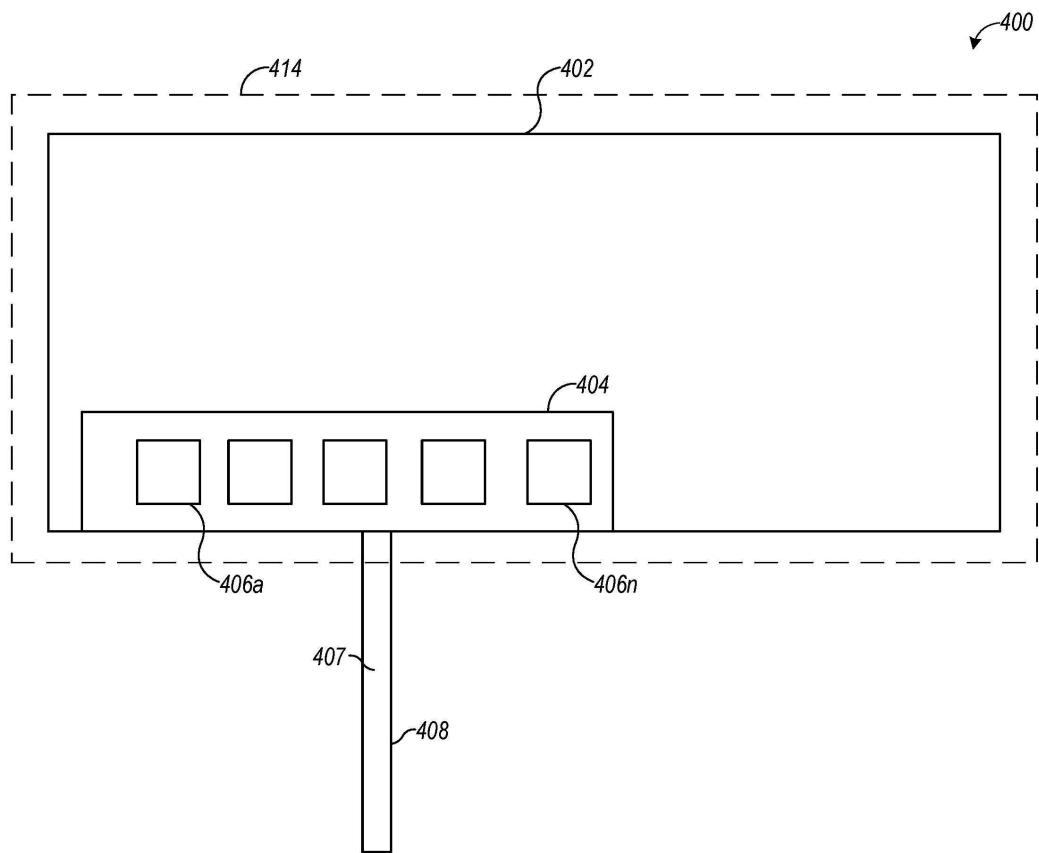
도면3a



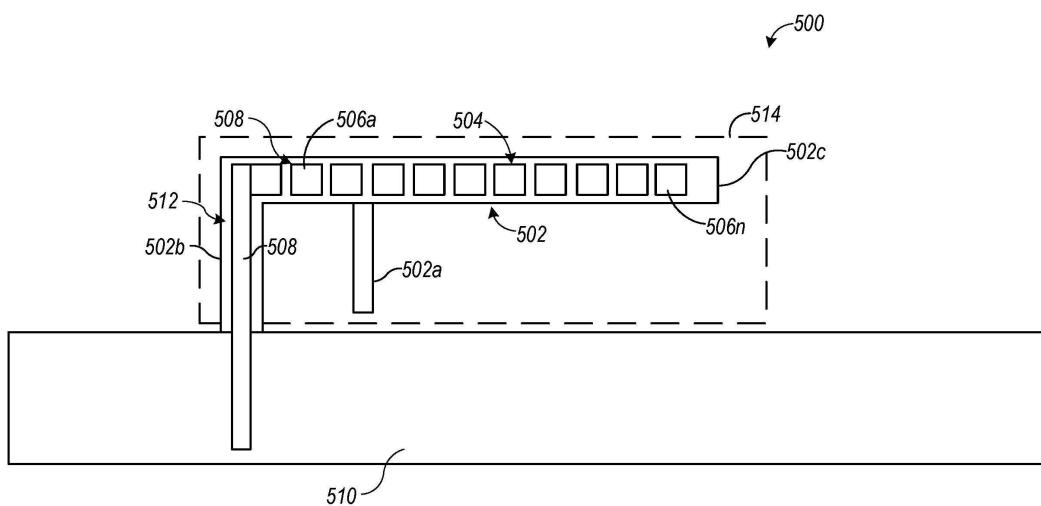
도면3b



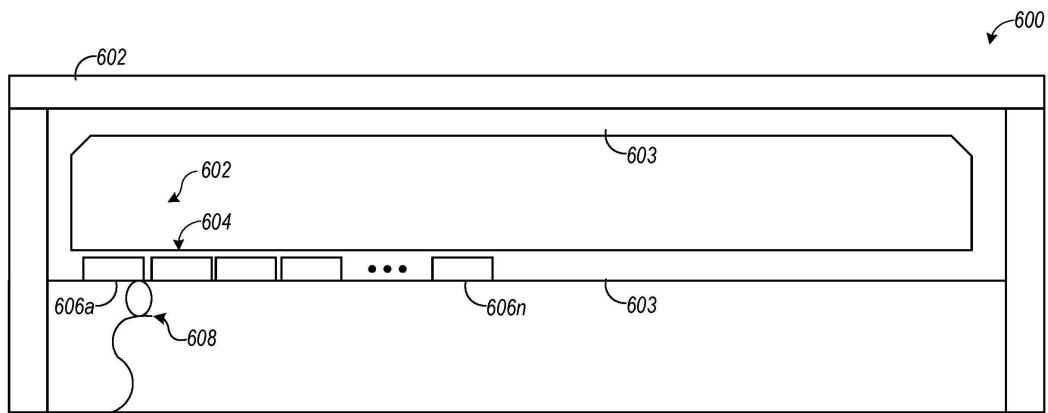
도면4



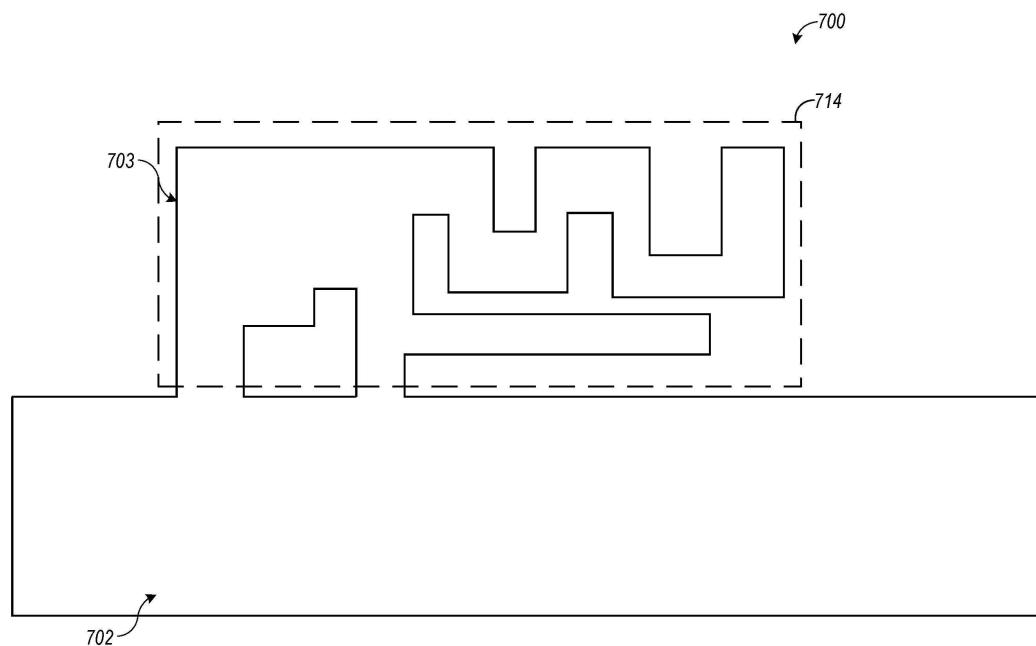
도면5



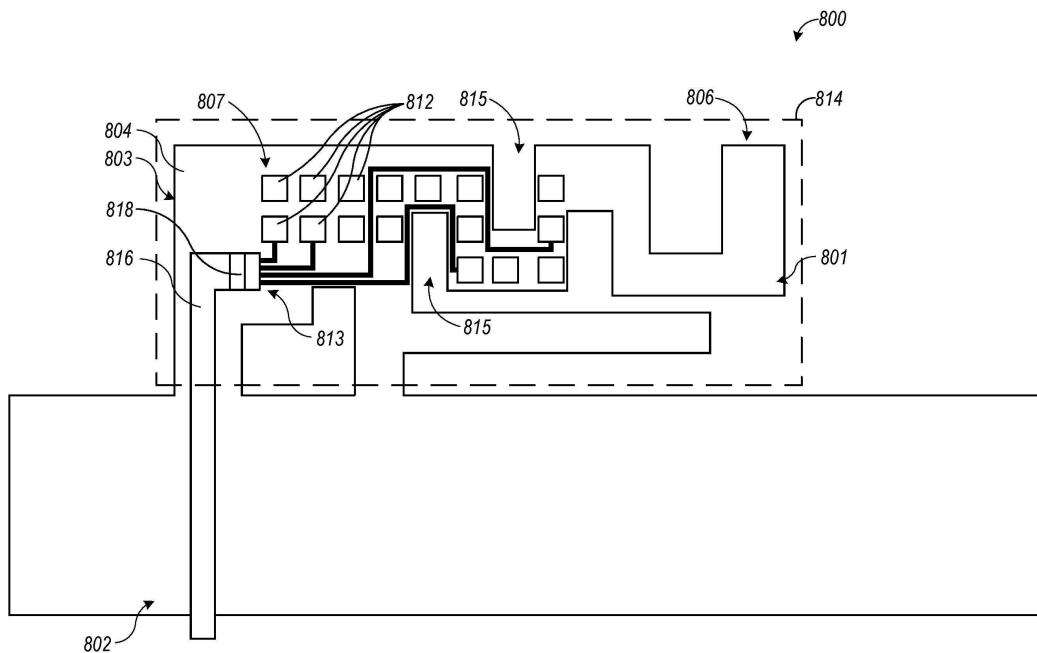
도면6



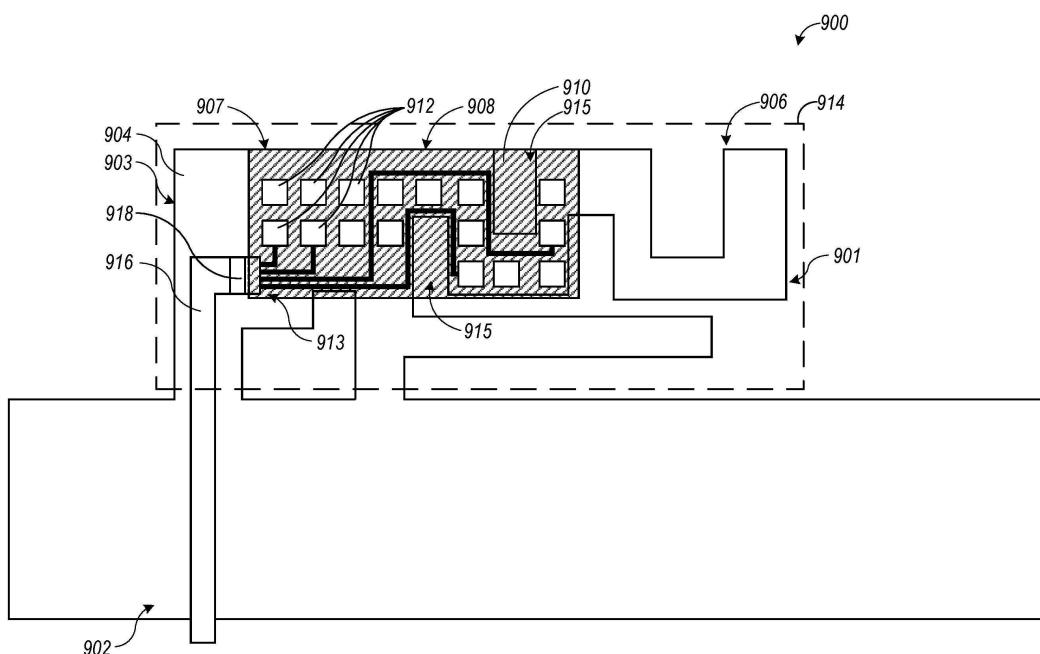
도면7



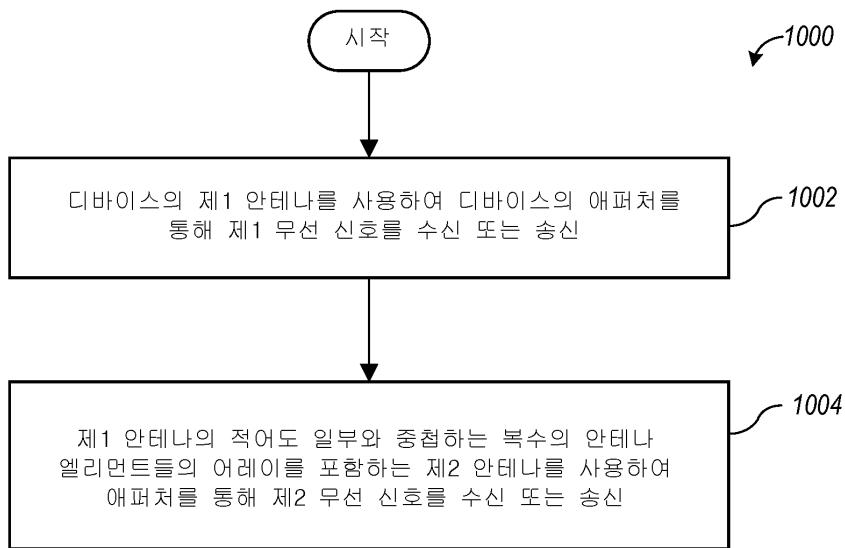
도면8



도면9



도면10



도면11

