



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월01일
(11) 등록번호 10-2150631
(24) 등록일자 2020년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 21/00 (2018.01) H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 1/48 (2015.01) H01Q 1/52 (2018.01)
H01Q 21/28 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 21/0006 (2013.01)
H01Q 1/243 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7002167
(22) 출원일자(국제) 2014년06월18일
심사청구일자 2019년06월04일
(85) 번역문제출일자 2016년01월25일
(65) 공개번호 10-2016-0025582
(43) 공개일자 2016년03월08일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/043017
(87) 국제공개번호 WO 2015/002741
국제공개일자 2015년01월08일
(30) 우선권주장
13/932,105 2013년07월01일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080028613 A*
KR1020090045764 A*
KR1020090115063 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
동, 유안단
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
쉬, 구이닝
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
트란, 알렌 민-트리어트
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 20 항

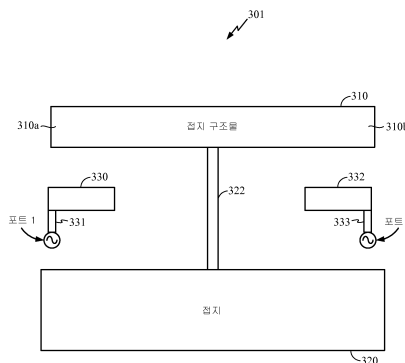
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 공유된 접지 구조물을 갖는 안테나들

(57) 요약

양호한 격리 및 넓은 대역폭을 달성하도록, 조밀한 구성을 사용하여 무선 디바이스 내에 다수의 안테나들을 제공하기 위한 기술들이 기재된다. 일 양상에서, 공통 접지 구조물에 전도성으로 커플링되는 접지 스트립의 대향하는 측부들 상에 별개로 구동될 수도 있는 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들이 제공된다. 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들을 공통 접지 구조물에 용량성으로 커플링시킴으로써, 각각의 모노폴 안테나의 유효 공진기 사이즈가 증가되고, 그에 따라, 안테나 구조에 대한 더 양호한 성능을 달성한다. 공통 접지 구조물 및 다른 안테나 엘리먼트들에 대한 예시적인 패턴들이 추가로 기재된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01Q 1/48 (2018.05)

H01Q 1/521 (2013.01)

H01Q 21/28 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

장치로서,

제 1 모노폴(monopole) 엘리먼트;

제 2 모노폴 엘리먼트 - 상기 제 1 모노폴 엘리먼트 또는 상기 제 2 모노폴 엘리먼트 중 적어도 하나는 전도성으로(conductively) 접지되지 않음 -;

제 1 브랜치(branch) 및 제 2 브랜치를 포함하는 공통 구조물 - 상기 제 1 브랜치는 제 1 모노폴 안테나를 형성하기 위한 상기 제 1 모노폴 엘리먼트에 용량성으로(capacitively) 커플링되고, 상기 제 2 브랜치는 제 2 모노폴 안테나를 형성하기 위한 상기 제 2 모노폴 엘리먼트에 용량성으로 커플링되고, 상기 제 1 브랜치는 상기 제 1 및 제 2 브랜치들 사이에 위치되는 연결 포인트에서 상기 제 2 브랜치에 커플링됨 -; 및

상기 공통 구조물을 접지 엘리먼트에 전도성으로 커플링시키도록 구성되는 연결 스트립(strip)을 포함하고,

상기 연결 스트립은 상기 연결 포인트에 커플링되고, 상기 제 1 및 제 2 브랜치들과 상기 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들은 상기 연결 스트립에 직각으로 배향되는 라인에 평행하게 연장되는(elongated), 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 장치는 기판을 더 포함하고,

상기 제 1 모노폴 엘리먼트는 상기 기판의 제 1 엣지(edge)에 인접하게 배치되고,

상기 제 2 모노폴 엘리먼트는 상기 기판의 제 2 엣지에 인접하게 배치되고,

상기 제 1 엣지는 상기 제 2 엣지에 대향하는, 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 모노폴 엘리먼트, 상기 제 2 모노폴 엘리먼트, 및 상기 공통 구조물은 기판에 인접하게 배치되는, 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 브랜치 및 상기 제 2 브랜치 중 적어도 하나는 패턴링(pattern)된 전도성 엘리먼트를 포함하는, 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 기판은 FR4 기판을 포함하는, 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 모노폴 엘리먼트는 제 1 짧은 전도성 스트립에 의해 제 1 구동 포트에 커플링되고, 상기 제 2 모노폴 엘리먼트는 제 2 짧은 전도성 스트립에 의해 제 2 구동 포트에 커플링되는, 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 짧은 전도성 스트립, 상기 제 2 짧은 전도성 스트립, 및 상기 연결 스트립의 표면들과 정렬되는 제 1 평면은, 상기 제 1 모노폴 엘리먼트 및 상기 제 2 모노폴 엘리먼트의 표면들과 정렬되는 제 2 평면에 직각인, 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 공통 구조물의 제 1 부분의 표면은 상기 제 1 평면과 정렬되고, 상기 공통 구조물의 제 2 부분의 표면은 상기 제 2 평면과 정렬되는, 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 공통 구조물의 사이즈는, 상기 제 1 모노폴 엘리먼트의 사이즈 및 상기 제 2 모노폴 엘리먼트의 사이즈보다 더 큰, 장치.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

상기 장치는 상기 기관의 중공화된(hollowed-out) 부분 내에 배치되는 컴포넌트를 더 포함하고, 상기 컴포넌트는 USB 커넥터(universal serial bus connector)를 포함하는, 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 공통 구조물의 상기 제 1 브랜치는 상기 제 1 모노폴 엘리먼트에 용량성으로 커플링되고, 상기 제 2 브랜치는 상기 제 2 모노폴 엘리먼트에 용량성으로 커플링되는, 장치.

청구항 12

장치로서,

제 1 모노폴 안테나를 형성하는 공통 구조물의 제 1 브랜치에 제 1 모노폴 엘리먼트를 용량성으로 커플링시키기 위한 수단;

제 2 모노폴 안테나를 형성하는 상기 공통 구조물의 제 2 브랜치에 제 2 모노폴 엘리먼트를 용량성으로 커플링시키기 위한 수단 - 상기 제 1 모노폴 엘리먼트 또는 상기 제 2 모노폴 엘리먼트 중 적어도 하나는 전도성으로 접지되지 않음 -; 및

상기 공통 구조물의 상기 제 1 및 제 2 브랜치들 사이에 배치되는 연결 포인트에 접지 엘리먼트를 전도성으로 커플링시키기 위한 수단을 포함하고,

상기 제 1 모노폴 엘리먼트, 상기 제 2 모노폴 엘리먼트, 상기 제 1 브랜치, 및 상기 제 2 브랜치는 기관에 인접하게 배치되고, 그리고 상기 전도성으로 커플링시키기 위한 수단에 직각으로 배향되는 라인에 평행하게 연장되는, 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

하나의 포트 여기(excitation) 방식에 따라 상기 제 1 모노폴 엘리먼트 및 상기 제 2 모노폴 엘리먼트를 구동하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 브랜치 및 상기 제 2 브랜치 중 적어도 하나는 패터닝된 전도성 엘리먼트를 포함하는, 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 전도성으로 커플링시키기 위한 수단은 상기 접지 엘리먼트, 상기 제 1 브랜치, 및 상기 제 2 브랜치에 커플링된 연결 스트립을 포함하는, 장치.

청구항 16

안테나를 구동시키기 위한 방법으로서,

공통 구조물의 제 1 브랜치에 용량성으로 커플링된 제 1 모노폴 엘리먼트를 포함하는 제 1 모노폴 안테나에서 제 1 구동 포트로부터 제 1 신호를 수신하는 단계; 및

상기 공통 구조물의 제 2 브랜치에 용량성으로 커플링된 제 2 모노폴 엘리먼트를 포함하는 제 2 모노폴 안테나에서 제 2 구동 포트로부터 제 2 신호를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 모노폴 엘리먼트 또는 상기 제 2 모노폴 엘리먼트 중 적어도 하나는 전도성으로 접지되지 않고,

상기 제 1 브랜치는 상기 제 1 및 제 2 브랜치들 사이에 위치되는 연결 포인트에서 상기 제 2 브랜치에 커플링되고,

연결 스트립은 상기 연결 포인트를 접지 엘리먼트에 전도성으로 커플링시키고,

상기 제 1 및 제 2 브랜치들과 상기 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들은 상기 연결 스트립에 직각으로 배향되는 라인에 평행하게 연장되는, 안테나를 구동시키기 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

하나의 포트 여기 방식에 따라 상기 제 1 모노폴 엘리먼트 및 상기 제 2 모노폴 엘리먼트를 구동하는 단계를 더 포함하고,

상기 하나의 포트 여기 방식은, 한 번에 상기 제 1 모노폴 엘리먼트 및 상기 제 2 모노폴 엘리먼트 중 하나만을 구동하는 것을 포함하는, 안테나를 구동시키기 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 연결 스트립의 제 1 엣지는 상기 공통 구조물과 접촉하고, 상기 연결 스트립의 제 2 엣지는 상기 접지 엘리먼트와 접촉하는, 장치.

청구항 19

제 6 항에 있어서,

상기 접지 엘리먼트는 기판에 인접하게 배치되는, 장치.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 공통 구조물은 상기 제 1 모노폴 엘리먼트의 3개의 측부들을 따라 상기 제 1 모노폴 엘리먼트에 인접하는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호-참조

- [0002] [0001] 본 출원은, 2013년 7월 1일자로 출원된 공동 소유의 미국 정규 특허 출원 제 13/932,105호를 우선권으로 주장하며, 상기 정규 특허출원의 내용들은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.
- [0003] [0002] 본 개시는 무선 통신 디바이스들에 대한 안테나들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] [0003] 스마트 폰들과 같은 최신 기술 무선 통신 디바이스들은 종종, 예를 들어, LTE(long-term evolution) 시스템 및 다른 기존의 WWAN(wireless wide area network) 모바일 네트워크들에 따른 다수의 주파수 대역들을 수용하기 위해 광대역(broadband) 안테나들을 요구한다. 예를 들어, 현재의 4세대(4G) LTE 스마트 폰들은 통상적으로, LTE 700 (698-787 MHz), GSM 850 (824-894 MHz), GSM 900 (880-960 MHz) 등에 부가하여 GPS(global positioning system) 대역(1.575 GHz)과 같은 다른 대역들을 포함하는 복수의 주파수 대역들을 지원하도록 요구된다. 일부 구현들에서, 무선 디바이스는 8개 또는 9개, 또는 그 초과와 주파수 대역들만큼 많은 주파수 대역들에 걸쳐 라디오 신호들을 프로세싱하도록 요구될 수도 있다.
- [0005] [0004] 그러한 다수의 주파수 대역들을 지원하기 위해, 무선 디바이스들은 위에 언급된 주파수 대역들, 예컨대 700 MHz - 960 MHz에 걸친 낮은 광대역 및 1710 MHz - 2690 MHz에 걸친 높은 광대역을 집합적으로 커버하는 2개 또는 그 초과와 광대역들에 걸쳐 동작하는 안테나들을 이용할 수도 있다. 안테나 설계의 기술들에 대해, 작은 안테나 사이즈는 일반적으로 좁은 대역폭 및 낮은 방사 효율에 대응한다. 따라서, 그러한 넓은 대역폭을 수용하기 위해, 각각의 안테나는, 설계에 대한 최소 사이즈를 지시(mandate)할 수 있는 최소 용적(volume) 또는 간극(clearance)을 요구한다. 현재 무선 디바이스들의 다른 양상에서, 다수의 안테나들은, 무선 채널 용량을 향상시키기 위해 MIMO(multiple-input multiple-output)로 알려져 있는 특성을 구현하도록 요구된다.
- [0006] [0005] 앞서 언급된 특성을 수용하기 위해, 무선 디바이스는 통상적으로 2개 또는 그 초과와 안테나들을 포함하도록 요구될 수도 있다. 그러나, 폰 사이즈의 감소, ID(industry design) 최적화, 및 기능의 증가를 향한 트렌드가 계속됨으로 인해, 무선 디바이스 내의 매우 제한된 내부 공간만이 안테나들을 위해 남아있다. 이들 고려 사항들은, 안테나들이 제약된 작은 공간에 제공되어야 함에도 불구하고 충분히 큰 대역폭 및 방사 성능을 나타내야하기 때문에, 무선 디바이스들에 대한 LTE/MIMO 안테나들의 설계를 복잡하게 한다.
- [0007] [0006] 따라서, 상대적으로 작은 물리적 디멘션(dimension)들에 비해 충분한 대역폭 및 성능을 갖는 무선 디바이스를 위한 다수의 안테나들을 설계하기 위한 기술들을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0008] [0007] 도 1은 본 개시의 기술들이 구현될 수도 있는 종래 기술 무선 통신 디바이스(100)의 설계의 블록도를 예시한다.
- [0008] 도 2는 본 개시에 따른, 다수의 안테나들을 수용하는 장치의 예시적인 실시예를 예시한다.
- [0009] 도 3은 본 개시에 따른 안테나 구조의 예시적인 실시예를 예시한다.
- [0010] 도 4는 본 개시에 따른, 모바일 디바이스와 통합된 안테나 엘리먼트들을 도시하는 장치의 예시적인 실시예를 예시한다.
- [0011] 도 5a 및 5b는 본 개시에 따른 안테나의 대안적인 예시적 실시예의 사시도를 예시한다.
- [0012] 도 6a, 도 6b, 및 도 6c는 본 개시에 따른 안테나의 대안적인 예시적 실시예의 사시도를 예시한다.
- [0013] 도 7은 안테나의 대안적인 예시적 실시예를 예시한다.
- [0014] 도 8은 본 개시의 대안적인 예시적 실시예를 예시하며, 여기서, 본 개시의 안테나 기술들은 장치의 부가적인 모듈들을 수용하기 위한 기술들과 통합된다.
- [0015] 도 9는 본 개시에 따른 방법의 예시적인 실시예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] [0016] 본 개시의 다양한 양상들이 첨부된 도면들을 참조하여 아래에서 더 완전히 설명된다. 그러나 본 개시는 많은 상이한 형태로 구현될 수도 있으며, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정한 구조 또는 기능으로 제

한되는 것으로서 해석되지는 않아야 한다. 오히려, 이들 양상들은, 본 개시가 철저하고 완전하며, 당업자들에게 본 개시의 범위를 완전히 전달하기 위해 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 개시의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든지 또는 그 양상과 결합되든지에 관계없이, 본 개시의 범위가 본 명세서에 기재된 본 개시의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수도 있거나 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 본 개시의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 개시의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 이외에 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 기재된 본 개시의 임의의 양상이 청구항의 하나 또는 그 초과와 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음이 이해되어야 한다.

[0010] [0017] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재되는 상세한 설명은, 본 발명의 예시적인 양상들의 설명으로서 의도되며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 예시적인 양상들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 본 명세서 전반에 걸쳐 사용된 용어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하고, 다른 예시적인 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석되지는 않아야 한다. 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 양상들의 철저한 이해를 제공하려는 목적을 위해 특정한 세부사항들을 포함한다. 본 발명의 예시적인 양상들이 이들 특정한 세부사항들 없이 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 본 명세서에 제시된 예시적인 양상들의 신규성을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해, 잘-알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시되어 있다. 본 명세서에서 및 청구항들에서, 용어 "모듈" 및 "블록"은 설명된 동작들을 수행하도록 구성된 엔티티를 나타내기 위해 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0011] [0018] 도 1은, 본 개시의 기술들이 구현될 수도 있는 종래 기술 무선 통신 디바이스(100)의 설계 블록도를 예시한다. 도 1은 예시적인 트랜시버 설계를 도시한다. 일반적으로, 송신기 및 수신기에서 신호들을 컨디셔닝(conditioning)하는 것은, 증폭기, 필터, 상향변환기, 하향변환기 등 중 하나 또는 그 초과와 스테이지들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 회로 블록들은, 도 1에 도시된 구성과 상이하게 배열될 수도 있다. 또한, 도 1에 도시되지 않은 다른 회로 블록들이 또한 송신기 및 수신기에서 신호들을 컨디셔닝하기 위해 사용될 수도 있다. 달리 언급되지 않으면, 도 1 또는 도면들에서의 임의의 다른 도해에서의 임의의 신호는, 싱글-엔드형(single-ended) 또는 차동 중 어느 하나일 수도 있다. 또한, 도 1에서의 몇몇 회로 블록들은 생략될 수도 있다.

[0012] [0019] 도 1에 도시된 설계에서, 무선 디바이스(100)는 트랜시버(120) 및 데이터 프로세서(110)를 포함한다. 데이터 프로세서(110)는, 데이터 및 프로그램 코드들을 저장하기 위한 메모리(도시되지 않음)를 포함할 수도 있다. 트랜시버(120)는, 양-방향 통신을 지원하는 송신기(130) 및 수신기(150)를 포함한다. 일반적으로, 무선 디바이스(100)는, 임의의 개수의 통신 시스템들 및 주파수 대역들에 대한 임의의 개수의 송신기들 및/또는 수신기들을 포함할 수도 있다. 트랜시버(120)의 일부 또는 그 전부는, 하나 또는 그 초과와 아날로그 집적 회로(IC)들, RF IC(RFIC)들, 믹싱된-신호 IC들 등 상에 구현될 수도 있다.

[0013] [0020] 송신기 또는 수신기는, 슈퍼-헤테로다인(super-heterodyne) 아키텍처 또는 직접-변환 아키텍처로 구현될 수도 있다. 슈퍼-헤테로다인 아키텍처에서, 신호는 다수의 스테이지들에서 라디오 주파수(RF)와 기저대역 사이로 주파수-변환되는데, 예를 들어, 수신기에 대한 하나의 스테이지에서 RF로부터 중간 주파수(IF)로, 그리고 그 후 다른 스테이지에서 IF로부터 기저대역으로 주파수-변환된다. 직접-변환 아키텍처에서, 신호는 하나의 스테이지에서 RF와 기저대역 사이로 주파수 변환된다. 슈퍼-헤테로다인 및 직접-변환 아키텍처들은, 상이한 회로 블록들을 사용하고 그리고/또는 상이한 요건들을 가질 수도 있다. 도 1에 도시된 설계에서, 송신기(130) 및 수신기(150)는 직접-변환 아키텍처를 이용하여 구현된다.

[0014] [0021] 송신 경로에서, 데이터 프로세서(110)는 송신될 데이터를 프로세싱하고, I 및 Q 아날로그 출력 신호들을 송신기(130)에 제공한다. 도시된 예시적인 실시예에서, 데이터 프로세서(110)는, 데이터 프로세서(110)에 의해 생성된 디지털 신호들을 I 및 Q 아날로그 출력 신호들, 예컨대, 추가적인 프로세싱을 위한 I 및 Q 출력 전류들로 변환하기 위한 디지털-투-아날로그-변환기(DAC)들(114a 및 114b)을 포함한다.

[0015] [0022] 송신기(130) 내에서, 저역통과 필터들(132a 및 132b)은 I 및 Q 아날로그 출력 신호들을 각각 필터링하여 앞선 디지털-투-아날로그 변환에 의해 야기된 원하지 않은 이미지들을 제거한다. 증폭기(Amp)들(134a 및 134b)은, 각각 저역통과 필터들(132a 및 132b)로부터의 신호들을 증폭하고, I 및 Q 기저대역 신호들을 제공한다. 상향변환기(140)는, 송신(TX) 로컬 오실레이터(local oscillator)(LO) 신호 생성기(190)로부터의 I 및 Q TX LO 신호들을 이용하여 I 및 Q 기저대역 신호들을 상향변환하고, 상향변환된 신호를 제공한다. 필터(142)는, 상향변환된 신호를 필터링하여, 주파수 상향변환에 의해 야기된 원하지 않은 이미지들 뿐만 아니라 수신 주파수 대역 내의 잡음을 제거한다. 전력 증폭기(PA)(144)는, 필터(142)로부터의 신호를 증폭하여 원하는 출력 전력 레

벨을 획득하고, 송신 RF 신호를 제공한다. 송신 RF 신호는, 듀플렉서 또는 스위치(146)를 통해 라우팅되고, 안테나(148)를 통해 송신된다.

[0016] [0023] 수신 경로에서, 안테나(148)는 기지국들에 의해 송신되는 신호들을 수신하고, 수신된 RF 신호를 제공하며, 그 신호는 듀플렉서 또는 스위치(146)를 통해 라우팅되어 저 잡음 증폭기(LNA)(152)에 제공된다. 듀플렉서(146)는, RX 신호들이 TX 신호들과 격리되도록, 특정한 RX-투-TX(RX-to-TX) 듀플렉서 주파수 분리로 동작하도록 설계된다. 수신된 RF 신호가 LNA(152)에 의해 증폭되고 필터(154)에 의해 필터링되어 원하는 RF 입력 신호가 획득된다. 하향변환 믹서들(161a 및 161b)은, 필터(154)의 출력을, 수신(RX) LO 신호 생성기(180)로부터의 I 및 Q RX LO 신호들(즉, LO_I 및 LO_Q)과 믹싱하여 I 및 Q 기저대역 신호들을 생성한다. I 및 Q 기저대역 신호들이 증폭기들(162a 및 162b)에 의해 증폭되고 저역통과 필터들(164a 및 164b)에 의해 추가로 필터링되어 I 및 Q 아날로그 입력 신호들이 획득되며, 이 신호들은 데이터 프로세서(110)에 제공된다. 도시된 예시적인 실시예에서, 데이터 프로세서(110)는, 아날로그 입력 신호들을 데이터 프로세서(110)에 의해 추가로 프로세싱될 디지털 신호들로 변환하기 위한 아날로그-투-디지털-변환기(ADC)들(116a 및 116b)을 포함한다.

[0017] [0024] 도 1에서, TX LO 신호 생성기(190)는 주파수 상향변환에 사용되는 I 및 Q TX LO 신호들을 생성하지만, RX LO 신호 생성기(180)는 주파수 하향변환에 사용되는 I 및 Q RX LO 신호들을 생성한다. 각각의 LO 신호는 특정한 기본 주파수를 갖는 주기적 신호이다. PLL(192)은 데이터 프로세서(110)로부터 타이밍 정보를 수신하고, LO 신호 생성기(190)로부터의 TX LO 신호들의 주파수 및/또는 위상을 조정하는데 사용되는 제어 신호를 생성한다. 유사하게, PLL(182)은 데이터 프로세서(110)로부터 타이밍 정보를 수신하고, LO 신호 생성기(180)로부터의 RX LO 신호들의 주파수 및/또는 위상을 조정하는데 사용되는 제어 신호를 생성한다.

[0018] [0025] 특정한 구현들(도 1에 도시되지 않음)에서, 수신기(150)의 LNA(152)의 출력과 믹서들(161a, 161b) 사이에 발룬(balun)이 제공될 수도 있다. 발룬은, 싱글-엔드형 신호를 차동 신호로 변환할 수도 있는데, 예를 들어, 1차 권선(winding)으로부터 2차 권선으로 신호를 상호 커플링시키는 변압기를 포함할 수도 있다. 또한, 도시되지 않은 특정한 대안적인 구현들에서, 복수의 LNA들(152)이 제공될 수도 있으며, 여기서, 각각의 LNA는 특정한 주파수 대역에서의 입력 RF 신호를 프로세싱하도록 최적화된다.

[0019] [0026] 특정한 구현들에서, 특정한 무선 기술들, 예컨대 MIMO(multiple-input multiple-output) 또는 다이버시티 애플리케이션들을 수용하기 위해 하나 초과의 안테나(148)가 폰 내에 제공될 수도 있다. 그러한 구현들에서, 다수의 안테나들은 폰 내에서 실질적인 양의 공간(예를 들어, 폰의 하단 표면 상에 하나의 1차 안테나, 및 폰의 상단 상에 하나의 다이버시티 안테나)을 점유할 수도 있다. 대안적으로, 2개의 안테나들은 폰의 하단 표면 상에 나란히(side by side) 제공될 수도 있으며, 이는 전체 안테나 사이즈를 감소시키지만 성능을 바람직하지 않게 손상시킬 수도 있다. 현대 무선 디바이스들에서의 엄격한 폼 팩터(form factor) 제한들로 인해, 많은 설계자들은 디바이스 내에서 더 작은 영역을 소모하는 안테나들을 제공하기 위해 안테나 대역폭을 제한하거나 또는 달리 안테나 성능을 희생시킬 것을 선택한다.

[0020] [0027] 본 개시는, 넓은 대역폭에 걸쳐 개선된 방사 효율을 갖지만 종래 기술 기법들과 비교하여 무선 디바이스 내에서 더 작은 영역을 소모하는 듀얼 또는 그 초과의 안테나들을 설계하기 위한 기법들을 제공한다.

[0021] [0028] 도 2는 본 개시에 따른, 다수의 안테나들을 수용하는 장치(200)의 파트(part)들을 예시한다. 도 2에 도시된 파트들은 오직 예시적인 목적들만을 위해 제공되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다. 예를 들어, 다른 도면들, 개시, 및 청구항들을 참조하여 아래에서 추가로 설명될 바와 같이, 대안적인 예시적 실시예들은, 예를 들어, 도 2에 명시적으로 도시된 것과 상이한 대안적인 구성들을 포함할 수도 있다.

[0022] [0029] 도 2에서, 장치(200), 예컨대 모바일 폰의 컴포넌트들은 본 개시의 특정한 양상들을 강조하도록 예시된다. 특히, 예를 들어, 스크린(291)(예를 들어, 터치 스크린 또는 다른 타입의 스크린)을 포함하는 장치(200)의 전면(290)은, 장치(200)의 보디(body)(211)로부터 분리되어 도시되어 있다. 기관(212)은 폰의 보디(211)의 일 단부, 예컨대 상부 또는 하부 단부에 제공된다. 일 예시적인 실시예에서, 기관(212)은 당업계에 알려져 있는 FR-4 기관일 수도 있다. 일 예시적인 실시예에서, 기관(212)은, 아래에서 추가로 설명되는 안테나 엘리먼트들을 적소에 홀딩(hold)하기 위한 지지 구조를 제공할 수도 있다. 특정한 예시적인 실시예들에서, 기관(212)은 중공 형상(hollow shape)을 가질 수도 있으며, 장치(200)의 부가적인 엘리먼트들(도시되지 않음)은 기관(212)의 그러한 중공 형상에 의해 정의되는 공간에 제공될 수도 있다. 폰의 보디(211)는 추가로, 편평한 수평 전도성 표면일 수도 있고 그리고/또는 실질적으로 장치(200)의 보디(211)의 큰 표면 영역과 물리적으로 동연(co-extensive)일 수도 있는 접지면(ground plane)(210)을 지지한다.

- [0023] [0030] 도 3은 본 개시에 따른 안테나 구조(301)의 예시적인 실시예를 예시한다. 안테나 장치 구조(301)는 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다. 안테나 구조(301)의 엘리먼트들과 무선 디바이스의 나머지와의 통합, 예컨대 도 2에 도시된 바와 같은 장치(200)는, 예를 들어, 도 4 내지 도 8을 참조하는 아래의 추가적인 개시의 관점에서 당업자에게 명백할 것이 인식될 것이다.
- [0024] [0031] 도 3에서, 안테나 구조(301)는 제 1 및 제 2 모노폴(monopole) (안테나) 엘리먼트들(330, 332)을 포함한다. 제 1 모노폴 엘리먼트(330)는 짧은(short) 전도성 스트립(conductive strip)(331)에 의해 구동 단자에 커플링되고, 도 3에서 포트 1로 또한 표시된다. 제 2 모노폴 엘리먼트(332)는 짧은 전도성 스트립(333)에 의해 구동 단자 포트 0에 커플링된다. 2개의 모노폴 엘리먼트들(330, 332)은, 서로 독립적인 설계 규격들을 가질 수도 있고, 예를 들어, 각각 1차 안테나 및 2차 안테나에 대응할 수도 있다. 1차 및 2차 안테나들은, 애플리케이션에 의존하여, 예를 들어, 독립적인 신호들에 의해 구동될 수도 있음이 인식될 것이다.
- [0025] [0032] 특정한 예시적인 실시예들에서, 2개의 모노폴 엘리먼트들(330, 332)은 안테나의 고대역 방사를 부분적으로 담당할 수도 있다. 예를 들어, 일 예시적인 실시예에서, 1차 모노폴 엘리먼트는 -4dB의 이득으로 700-960 MHz 및 1710-2170 MHz의 주파수 범위를 커버하도록 설계될 수도 있지만, 다이버시티 모노폴 엘리먼트는 -7dB의 이득으로 734-960 MHz 및 1805-2170 MHz의 주파수 대역을 커버하도록 설계될 수도 있다.
- [0026] [0033] 모노폴 엘리먼트들(330, 332) 각각은 공통 또는 공유된 접지 구조물(310)(본 명세서에서 "공통 구조물"로 또한 표시됨)에 용량성으로(capacitively) 커플링된다. 접지 구조물(310)은 접지 스트립(322)(본 명세서에서 "연결 스트립"으로 또한 표시됨)을 통해 접지 엘리먼트(또는 접지면)(320)에 전도성으로 커플링된다. 일 예시적인 실시예에서, 접지면(320)은 도 2에서의 접지면(210)에 대응할 수도 있다. 접지 구조물(310), 접지 스트립(322), 및 접지 엘리먼트(320)는 모두 컨덕터(conductor)들이며, 서로 상호 전도성으로 커플링됨을 유의한다. 공통 접지 구조물(310)은 2개의 브랜치(branch)들(310a 및 310b)을 포함할 수도 있으며, (310a)는 제 1 모노폴 엘리먼트(330)에 물리적으로 더 가깝게 근접해 있고, (310b)는 제 2 모노폴 엘리먼트(332)에 물리적으로 더 가깝게 근접해 있다. 따라서, 브랜치(310a)는 제 1 모노폴 엘리먼트(330)에 용량성으로 커플링된 것으로 이해될 것이지만, 브랜치(310b)는 제 2 모노폴 엘리먼트(332)에 용량성으로 커플링된 것으로 이해될 것이다.
- [0027] [0034] 접지 구조의 2개의 브랜치들(310a 및 310b)에 대한 도 3에서의 구분(demarcation)은 오직 설명의 목적들만을 위해 이루어짐을 유의한다. 현실적인 구현에서, 접지 구조물(310)의 모든 부분들이 단일 전도성 엘리먼트를 형성하도록 서로 전도성으로 커플링되는 것으로 인식될 바와 같이, 브랜치들(310a, 310b) 사이에 어떠한 실제의 물리적 구분도 존재할 필요는 없다.
- [0028] [0035] 제 1 모노폴 엘리먼트(330)와 연관된 제 1 브랜치(310a)를 제 2 모노폴 엘리먼트(332)와 연관된 제 2 브랜치(310b)에 전도성으로 커플링시킴으로써, 2개의 모노폴 엘리먼트들(330, 332)은 단일 접지 구조물(310)을 효과적으로 공유한다. 증가된 공진기 사이즈는, 특히 더 낮은 주파수들에서, 공진의 품질 팩터를 감소시키고, 대역폭을 증가시킨다는 것이 인식될 것이다. ("공진기" 구조는, 포트 1 여기(excitation)에 대한 330, 322, 310과 포트 2 여기에 대한 332, 322, 및 310의 결합에 대응하는 것으로 본 명세서에서 정의될 수도 있음)을 유의한다. 따라서, 공유된 접지 구조물(310)은 제공하는 것은, 예를 들어, 제 1 모노폴 엘리먼트(330)와 연관된 접지 구조가 제 2 모노폴 엘리먼트(332)와 연관된 접지 구조와 물리적으로 분리되어 있는 대안적인 구현들과 비교하여 각각의 모노폴 안테나의 유효 사이즈를 유리하게 증가시킨다. 모노폴 안테나들의 유효 사이즈를 증가시키는 것은, 그들의 방사 성능을 개선하면서, 구조의 조밀한 물리적 디멘션들을 고려해 볼 때 모노폴 엘리먼트들(330, 332) 둘 모두에 대해 비교적 넓은 대역폭을 달성함이 인식될 것이다.
- [0029] [0036] 일 예시적인 실시예에서, "하나의 포트 여기" 방식이 적용될 수도 있으며, 여기서, 2개의 모노폴 엘리먼트들(330, 332) 중 오직 하나만이 임의의 시간에서 구동된다. 모노폴 엘리먼트들(330, 332) 중 하나가 액티브(active) 신호에 의해 구동되는 경우, 구동되는 모노폴 엘리먼트에 물리적으로 더 가깝게 근접해 있는 접지 브랜치(310a 또는 310b)는 강하게 공진하고, 비-구동 모노폴 엘리먼트에 커플링된 것은 더 약하게 공진할 것으로 기대된다. 예를 들어, 포트 1이 엘리먼트(330)를 구동하지만 포트 2는 엘리먼트(332)를 구동하지 않으면, 접지 구조물(310)의 브랜치(310a)만이 강하게 공진할 것으로 기대되면서, 브랜치(310b)는 단지 약하게 공진할 것으로 기대된다.
- [0030] [0037] 일 예시적인 실시예에서, 공유된 접지 구조물(310)을 접지면(320)에 커플링시키는 전도성 스트립(322)은 모노폴 엘리먼트들(330, 332) 사이에 제공된다. 예를 들어, 일 예시적인 정의에 대해, "연결 축"(도 3에 도시되지 않음)이 제 1 모노폴 엘리먼트(330)의 일 포인트(point)와 제 2 모노폴 엘리먼트(332)의 일 포인트를 연결

시키는 것으로 정의되면, 접지 스트립(322)의 포인트들은 일반적으로, 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들(330 및 332)에 대응하는 좌표들 사이에 놓인 그러한 연결 축에 따르는 좌표들을 가질 것이다. "연결 축"의 이러한 예시적인 정의는 오직 예시적인 목적들만을 위해 주어지며, 당업자는, 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들(330 및 332) "사이의" 접지 스트립(322)의 배치의 대안적인 정의들을 용이하게 도출할 수도 있음을 유의한다.

[0031] [0038] 일 예시적인 실시예에서, 접지 구조(310)는 모노폴 엘리먼트들(330, 332)에 비해 크고, 부가적으로, 모노폴 엘리먼트들(330, 332)을, 예를 들어, 장치(200)의 외부 부분(도 2에 도시되지 않음)으로부터 실딩(shield)할 수도 있다. 비교적 큰 사이즈의 접지 구조물(310)은 추가로, 포트 1 및 포트 2를 통해 모노폴 엘리먼트들(330, 332)을 각각 피딩(feeding)하는 입력/출력 신호 라인들을 ESD(electrostatic discharge)로 인한 손상으로부터 보호할 수도 있다.

[0032] [0039] 일 예시적인 실시예에서, 기관(212)(도 3에 도시되지 않음), 예컨대 FR-4 기관은, 도 2를 참조하여 위에 언급된 바와 같이, 안테나(301)의 전도성 엘리먼트들 사이의 공간에 제공될 수도 있다.

[0033] [0040] 도 4는 본 개시에 따른, 모바일 디바이스와 통합된 안테나 엘리먼트들을 도시하는 장치(400)의 예시적인 실시예를 예시한다. 도 4는 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다. 도 3의 엘리먼트들과 공통인 숫자 식별부호들을 갖는 도 4 및 도면들 중 나머지 도면들에서의 특정한 엘리먼트들은, 달리 언급되지 않으면 유사한 기능을 가질 수도 있음이 인식될 것이다. 예를 들어, 도 4에서의 접지 구조물(310.1)은 도 3에서의 접지 구조물(310)에 대해 설명된 것과 유사한 기능을 가질 수도 있는 그러한 식이다.

[0034] [0041] 도 4에서, 안테나(301.1)를 갖춘 장치(400)는 포트 1, 포트 2에 의해 각각 구동되는 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들(330.1, 332.1)을 포함한다. 접지 구조물(310.1)은 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들(330.1, 332.1) 둘 모두에 용량성으로 커플링된다. 접지 스트립(322.1)은, 접지 구조물(310.1)을 장치(400)의 접지면(도 4에서 라벨링(label)되어있지 않음)에 전도성으로 커플링시킨다.

[0035] [0042] 도시된 예시적인 실시예에서, 모노폴 엘리먼트들(330.1, 332.1)은 장치(400)의 대향 측부들 측부 A 및 측부 B 상에 배치된다. 모노폴 엘리먼트들(330.1, 332.1)의 그러한 배치는 그들의 서로에 대한 격리를 유리하게 증가시킬 수 있다.

[0036] [0043] 일 예시적인 실시예에서, 안테나(301.1)는 8.5 mm의 접지로의 간극(예를 들어, Z-축에 따른 외연(extent)), 4.6 mm의 두께(예를 들어, X-축에 따른 외연), 및 68.5 mm의 넓은 폭(예를 들어, Y-축에 따른 외연)을 갖는다. 특정한 디멘션들은 오직 예시적인 목적들만을 위해 주어지며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다. 도시된 바와 같이 안테나(301.1)의 엘리먼트들을 제공함으로써, 장치(400)의 비교적 조밀한 용적 내에 듀얼 또는 가능하게는 더 많은 안테나들이 지원될 수도 있다.

[0037] [0044] 예시적인 실시예(400)는 장치(400)의 상단 표면(예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같은 전방 커버(290)에 더 가까운 표면)에 인접하게 배치되는 접지 구조물(310.1) 및 모노폴 엘리먼트들(330.1, 332.1)의 파트들을 도시하지만, 대안적인 예시적 실시예들에서, 접지 구조(310.1) 및 모노폴 엘리먼트들(330.1, 332.1)은 그 대신 장치(400)의 하단 표면에 인접하도록 용이하게 배치될 수도 있다. 그러한 대안적인 예시적 실시예들은 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다.

[0038] [0045] 도 5a 및 도 5b는 본 개시에 따른 안테나(301.2)의 대안적인 예시적 실시예의 사시도를 예시한다. 도 5a 및 도 5b는 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 도시된 임의의 특정한 안테나 구성으로 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다.

[0039] [0046] 도 5a 및 도 5b에서, 제 1 모노폴 엘리먼트(330.2)는 포트 1에 커플링되고, 제 2 모노폴 엘리먼트(332.2)는 포트 2에 커플링된다. 접지 스트립(322.2)은, 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들(330.2 및 332.2) 둘 모두에 용량성으로 커플링되는 공유된 접지 구조물(310.2)에 접지면(320.2)을 커플링시킨다. 접지 구조물(310.2)은 짧은 연결 스트립(511)을 통해 제 2 브랜치(310.2b)(제 2 모노폴 엘리먼트(332.2)에 용량성으로 커플링됨)에 전도성으로 커플링되는 제 1 브랜치(310.2a)(제 1 모노폴 엘리먼트(330.2)에 용량성으로 커플링됨)를 포함한다. 접지 구조물(310.2)은 다수의 디멘션들(예를 들어, X-, Y-, 및 Z-축들을 따라) 연장될 수도 있으며, 예를 들어, 설계 요건들에 따라 안테나 성능을 최적화하도록 광범위하게 패턴링(pattern)될 수도 있음을 유의한다.

[0040] [0047] 도시된 예시적인 실시예에서, 연결 스트립(511)은 접지 스트립(322.2)에 인접하게 제공되는데, 예를 들어, 연결 스트립(511) 및 접지 스트립(322.2)은, 안테나(301.2)의 전체 디멘션들을 고려해볼 때 서로 비교적 근

접해 있는 X-좌표들(도 5a에 표시된 바와 같은 X 축을 지칭함)을 갖는다. 연결 스트립(511)은 모노폴 엘리먼트들의 2개의 접지 브랜치들(310.2a 및 310.2b)을 전도성으로 커플링시키고, 그에 따라, 각각의 모노폴 안테나의 유효 안테나 사이즈를 확장시킴이 인식될 것이다(예를 들어, 여기서, 각각의 모노폴 안테나는 모노폴 엘리먼트 및 그것의 연관된 접지 브랜치의 조인트 사이즈(joint size)에 의해 특징지어짐).

[0041] [0048] 도 5a 및 도 5b에서, 예시적으로, 제 1 브랜치(310.2a)의 형상은, 예를 들어, 3개의 측부들을 따라(예를 들어, X-, Y-, 및 Z-축들을 따라) 제 1 모노폴 엘리먼트(330.2)에 용량성으로 커플링시키는 라인들 및 스템브(stub)들을 특징으로하는 패터닝된 포메이션(formation)을 포함한다. 예시적으로, 제 2 브랜치(310.2b)의 형상은, 예를 들어, Y-축을 따라 제 2 모노폴 엘리먼트(332.2)에 용량성으로 커플링시키는 전도성 라인을 특징으로하는 패터닝된 포메이션을 포함한다.

[0042] [0049] 접지 구조물(310.2)의 제 1 브랜치(310.2a) 및 제 2 브랜치(310.2b)의 형상들은 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음이 인식될 것이다. 대안적인 예시적 실시예들에서, 접지 구조물(310.2)은, 도 5a, 도 5b에서 예시적으로 도시된 바와 같이, 또는 본 명세서에서의 다른 도면들에서 도시된 바와 같이 패터닝될 필요는 없다. 오히려, 접지 구조물(310.2)은 단순한 윤곽(profile), 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같은 곧은 장방향 전도성 엘리먼트 등, 또는 어떠한 임의적인 윤곽이라도 가질 수 있다. 그러한 대안적인 예시적 실시예들은 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다.

[0043] [0050] 2개의 브랜치들(310.2a, 310.2b)의 말단(extremity)들을 서로 떨어지게 제공하는 것은 유리하게, 포트 1과 포트 2 사이의 더 적은 커플링을 초래함을 유의한다. 따라서, 접지 브랜치들(310.2a 및 310.2b)의 2개의 단부들은 장치(500)의 대향 측부들 측부 A 및 측부 B에 인접하게 제공될 수도 있다.

[0044] [0051] 피딩 구조(예를 들어, 엘리먼트들(330.2 및 332.2)), 연결 포인트(511), 및 단축(shorting) 로케이션들(예를 들어, 엘리먼트(322.2)의 Y-축에 따른 포지션)을 최적으로 선택함으로써, 2개의 모노폴 안테나 엘리먼트들 사이의 격리가 향상될 수도 있거나, 또는 그렇지 않으면, 설계 요건들에 따라 최적화됨이 추가로 인식될 것이다.

[0045] [0052] 도 6a, 도 6b, 및 도 6c는 본 개시에 따른 안테나(301.3)를 포함하는 장치(600)의 대안적인 예시적 실시예의 사시도를 예시한다. 도 6a, 도 6b, 및 도 6c는 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다.

[0046] [0053] 특히, 제 1 모노폴 엘리먼트(330.3)는 포트 1에 커플링되고, 제 2 모노폴 엘리먼트(332.3)는 포트 2에 커플링된다. 접지 스트립(322.3)은, 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들(330.3 및 332.3) 둘 모두에 용량성으로 커플링되는 공유된 접지 구조물(310.3)에 접지면(320.3)을 커플링시킨다. 접지 구조물(310.3)은, 짧은 연결 스트립(611)을 통해 제 2 브랜치(310.3b)(제 2 모노폴 엘리먼트(332.3)에 용량성으로 커플링됨)에 전도성으로 커플링되는 제 1 브랜치(310.3a)(제 1 모노폴 엘리먼트(330.3)에 용량성으로 커플링됨)를 포함한다. 도시된 예시적인 실시예에서, 연결 스트립(611)은, 공유된 접지 구조물(310.3)과 접지 스트립(322.3) 사이의 연결에 인접하게 제공된다.

[0047] [0054] 접지 구조물(310.3)의 제 1 브랜치(310.3a) 및 제 2 브랜치(310.3b)의 패터닝된 형상들은 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음이 인식될 것이다. (도시된 Z 축의 방향성으로부터 알 수도 있는 바와 같은) 장치(600)의 후방 표면을 위로 하여(face up) 도시되는 사시도를 도시하는 도 6b에서 더 명확하게 관측될 수 있는 바와 같이, 접지 엘리먼트(310.3)는, 기관(212)의 하단 측부 상에서 제 1 모노폴 엘리먼트(330.3)에 대항하는 영역을 커버하는 비교적 큰 표면(310.3aa)을 포함한다. 또한, 접지 엘리먼트(310.3)는, 기관(212)의 하단 측부 상에서 제 2 모노폴 엘리먼트(332.3)에 대항하는 영역을 커버하는 비교적 큰 표면(310.3ba)을 포함한다.

[0048] [0055] 특정한 예시적인 실시예들에 따르면, 모노폴 엘리먼트들과 그들의 개별적인 구동 포트들 사이의 연결들은, 안테나 구조물을 지지하는 장치의 반대 측부들에서 제공될 필요는 없다. 예를 들어, 도 7은 안테나(301.4)를 포함하는 장치(700)의 대안적인 예시적 실시예를 예시한다. 도 7에서, 제 1 모노폴 엘리먼트(330.4)는 포트 1에 커플링되고, 제 2 모노폴 엘리먼트(332.4)는 포트 2에 커플링된다. 접지 스트립(322.4)은, 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들(330.4 및 332.4) 둘 모두에 용량성으로 커플링되는 공유된 접지 구조물(310.4)에 접지면(320.4)을 커플링시킨다. 접지 구조물(310.4)은, 제 2 브랜치(310.4b)(제 2 모노폴 엘리먼트(332.4)에 용량성으로 커플링됨)에 전도성으로 커플링되는 제 1 브랜치(310.4a)(제 1 모노폴 엘리먼트(330.4)에 용량성으로 커플링됨)를 포함한다.

- [0049] [0056] 예시적인 실시예(301.4)에서, 포트 1로의 제 1 모노폴 엘리먼트(330.4)의 연결 및 포트 2(332.4)로의 제 2 모노폴 엘리먼트의 연결은, 안테나(301.4)를 하우징(housing)하는 장치(700)의 측부들(측부 A 및 측부 B)로부터 떨어져 제공된다. 특히, 포트들 1 또는 2로의 모노폴 엘리먼트들의 연결들은 Y 축을 따른 접지 스트립(322.4)에 더 가까이 있다.
- [0050] [0057] 도 8은 본 개시의 대안적인 예시적 실시예를 예시하며, 여기서, 장치(800)의 추가적인 모듈들을 수용하기 위한 기술들과 본 개시의 안테나 기술들이 통합된다. 도 8은 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다. 도 8의 특정한 엘리먼트들의 기능은 이전 설명의 관점에서 명확할 것임이 인식될 것이며, 따라서, 그러한 기능의 설명은 설명의 용이성을 위해 아래에서 생략될 수도 있다.
- [0051] [0058] 도 8에서, 장치(800)는, 다르게는 안테나(301.5)의 엘리먼트들을 지지하는 기관(212)에 의해 점유되었을 영역(810)을 포함한다. 영역(810)은 기관(212)의 중공화된(hollowed out) 부분을 표현하며, 여기서, 장치(800)의 추가적인 모듈들이 제공될 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 마이크론, 스피커, USB 커넥터 등이 안테나(301.5)에 의해 점유되는 장치(800)의 동일한 영역에서 통합될 수도 있다. 특정한 예시적인 실시예들에서, 이러한 방식으로 안테나 공간 내에 그러한 추가적인 컴포넌트들이 삽입되는 경우, 안테나 성능에서의 약간의 열화가 초래될 수도 있다. 그러나, 그러한 열화는, 특정한 애플리케이션들에서 설계 트레이드-오프로서 용인될 수도 있음이 인식될 것이다.
- [0052] [0059] 도 9는 본 개시에 따른 방법(900)의 예시적인 실시예를 예시한다. 방법(900)은 오직 예시적인 목적들만을 위해 도시되며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않음을 유의한다.
- [0053] [0060] 도 9의 블록(910)에서, 신호는 제 1 모노폴 엘리먼트로부터 제 1 접지 브랜치로 용량성으로 커플링된다.
- [0054] [0061] 블록(920)에서, 신호는 제 2 모노폴 엘리먼트로부터 제 2 접지 브랜치로 용량성으로 커플링된다.
- [0055] [0062] 블록(930)에서, 제 1 및 제 2 브랜치들은, 제 1 및 제 2 모노폴 엘리먼트들 사이에 배치되는 단일 연결 스트립을 통해 접지 엘리먼트에 그리고 서로 용량성으로 커플링된다.
- [0056] [0063] 예를 들어, 비교적 짧은 접지 스트립(322) 및 2개의 브랜치들(310a, 310b)을 포함하는 접지 구조물(310)에 대한 예시적인 구성들이 열거 및 설명되었지만, 대안적인 예시적 실시예들은 일반적으로, 제 1 모노폴 안테나 엘리먼트(330) 및 제 2 모노폴 안테나 엘리먼트(332) 둘 모두에 대한 공유된 용량성 커플링을 유지하는 임의의 형상을 접지 엘리먼트에 대해 채택할 수도 있음을 유의한다. 또한, 브랜치들(310a, 310b)은 본 명세서의 특정한 도면들에서 패터닝된 전도성 설계를 포함하는 것으로 예시되었지만, 대안적인 예시적 실시예들에서, 도시된 패터닝된 설계들은 패터닝되지 않은 형상들, 예컨대 (예를 들어, 단순한 장방형 형상 등을 갖는) 패터닝되지 않은 전도성 시트로 대체될 수도 있다. 그러한 대안적인 예시적 실시예들은 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다.
- [0057] [0064] 본 개시의 기술들은, 상이한 폰 플랫폼들, 예컨대 5-인치 폰들, 작은 폰들, 얇은 폰들 등에 적용가능할 수도 있음이 인식될 것이다. 예를 들어, 특정한 예시적인 실시예들에서, 더 크거나 또는 더 작은 사이즈의 디멘션들을 갖는 광대역 안테나들이 기재된 기술들에 따라 설계될 수도 있다. 또한, 본 개시의 기술들은 2개-안테나 모듈로 제한되지 않는다. 예를 들어, 트리-페드(tri-fed) 및 쿼드-페드(quad-fed) 안테나 모듈들이 또한 설계될 수도 있다. 예를 들어, (예컨대, 위에 설명된 2개의 모노폴 엘리먼트들 이외의) 추가적인 피딩 및 방사 구조물들이 제공될 수도 있으며, 이들은 그럼에도 불구하고 단일 공통 접지 구조물을 공유한다. 그러한 대안적인 예시적 실시예들은 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다.
- [0058] [0065] 본 명세서에서 그리고 청구항들에서, 엘리먼트가 다른 엘리먼트 "에 연결된" 또는 "에 커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 그것이 다른 엘리먼트에 직접 연결 또는 커플링될 수 있거나 개재(intervening) 엘리먼트들이 존재할 수도 있음이 이해될 것이다. 대조적으로, 엘리먼트가 다른 엘리먼트 "에 직접 연결된" 또는 "에 직접 커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 어느 개재 엘리먼트들도 존재하지 않는다. 또한, 엘리먼트가 다른 엘리먼트에 "전기적으로 커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 그것은 그러한 엘리먼트들 사이에 낮은 저항 경로가 존재한다는 것을 나타내지만, 엘리먼트가 다른 엘리먼트에 단순히 "커플링된" 것으로서 지칭되는 경우, 그러한 엘리먼트들 사이에 낮은 저항 경로가 존재할 수도 있거나 존재하지 않을 수도 있다.
- [0059] [0066] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨

드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수도 있다.

[0060] [0067] 당업자들은 본 명세서에 기재된 예시적인 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로서 구현될 수도 있음을 추가적으로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능의 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정한 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 예시적인 양상들의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0061] [0068] 본 명세서에 기재된 예시적인 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0062] [0069] 본 명세서에 기재된 예시적인 양상들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 플래시 메모리, 판독 전용 메모리(ROM), 전기적으로 프로그래밍가능 ROM(EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM(EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC은 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내의 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

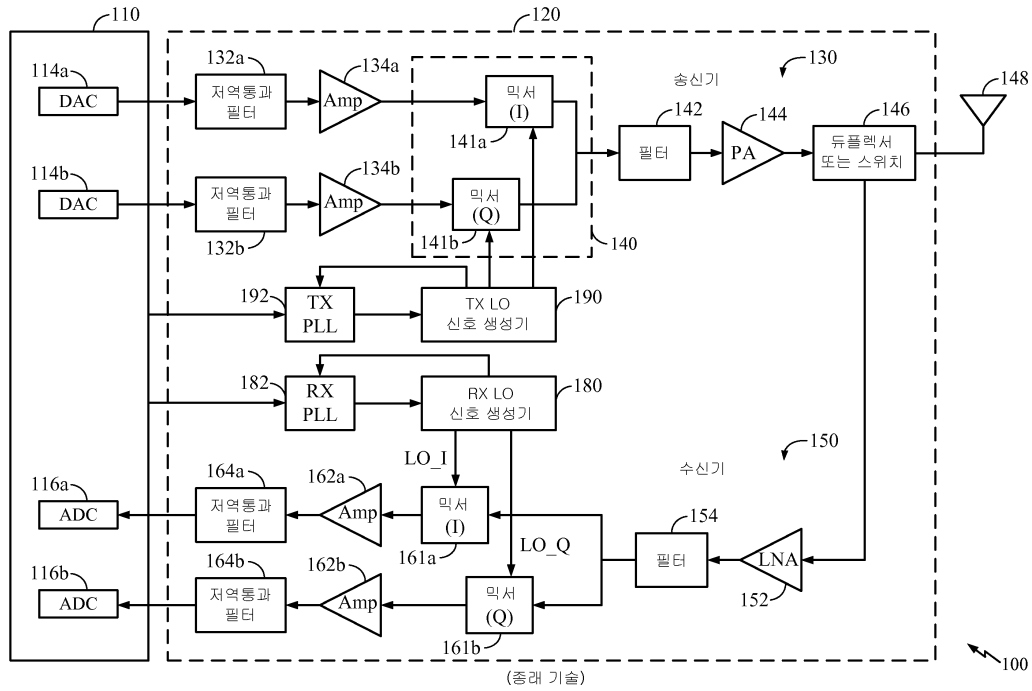
[0063] [0070] 하나 또는 그 초과 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다목적 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 Blu-Ray 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 또한, 상기의 것들의 결합들은 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0064] [0071] 기재된 예시적인 양상들의 이전 설명은 임의의 당업자가 본 발명을 사용 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 예시적인 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 예시적인 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 설명된 예시적인 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재

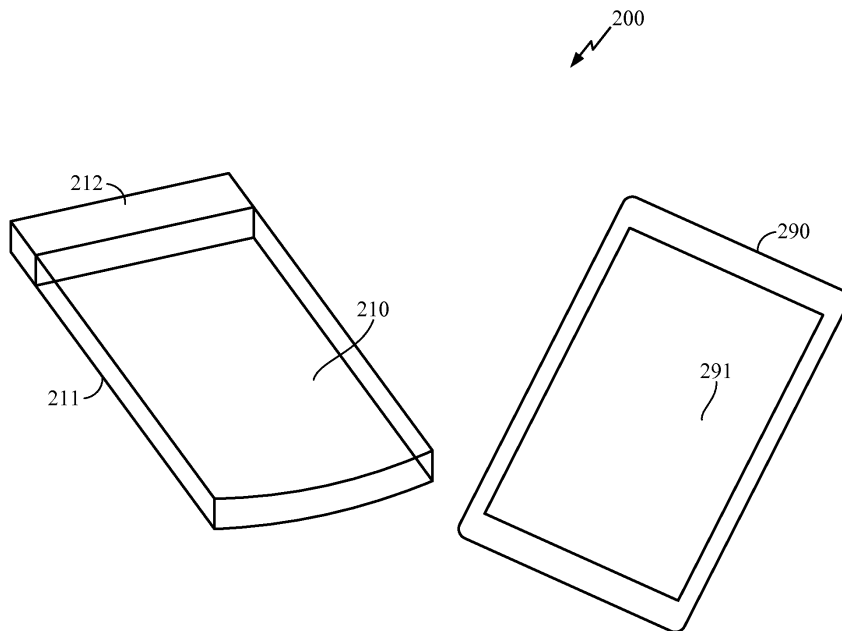
된 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

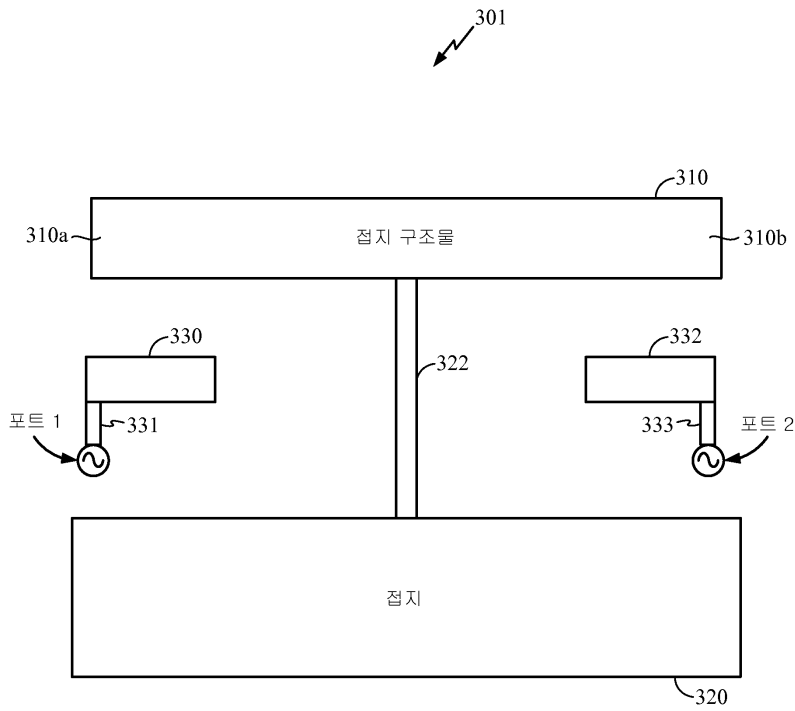
도면1



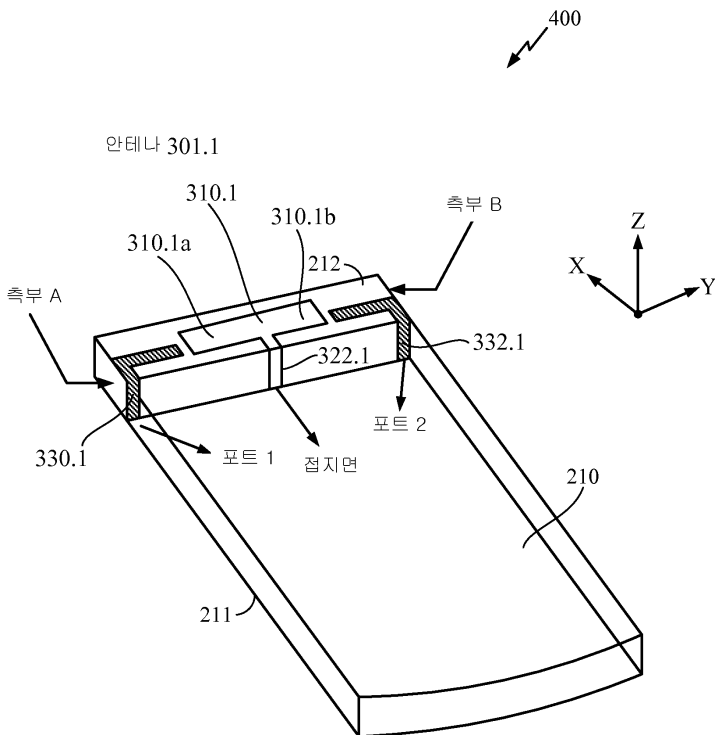
도면2



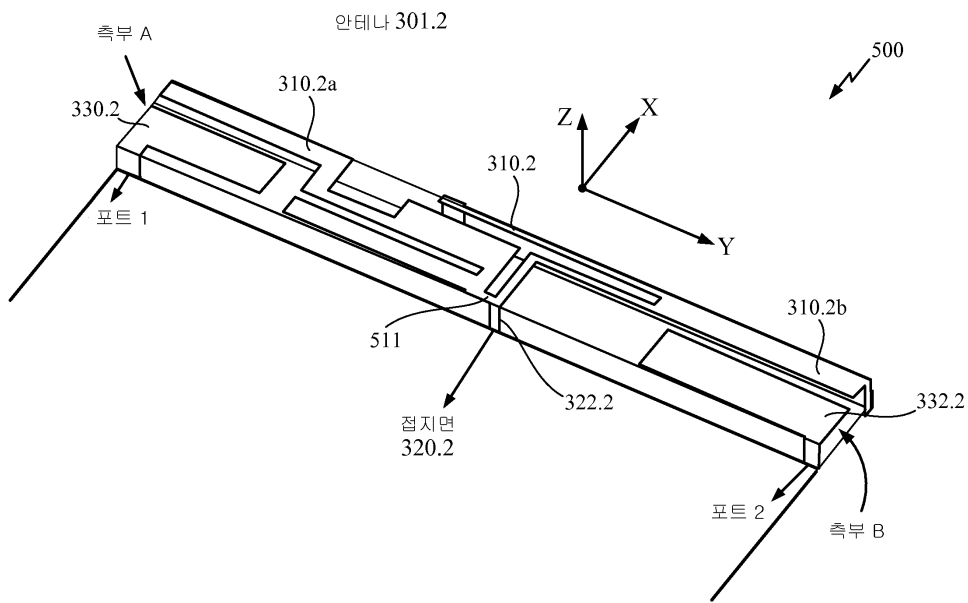
도면3



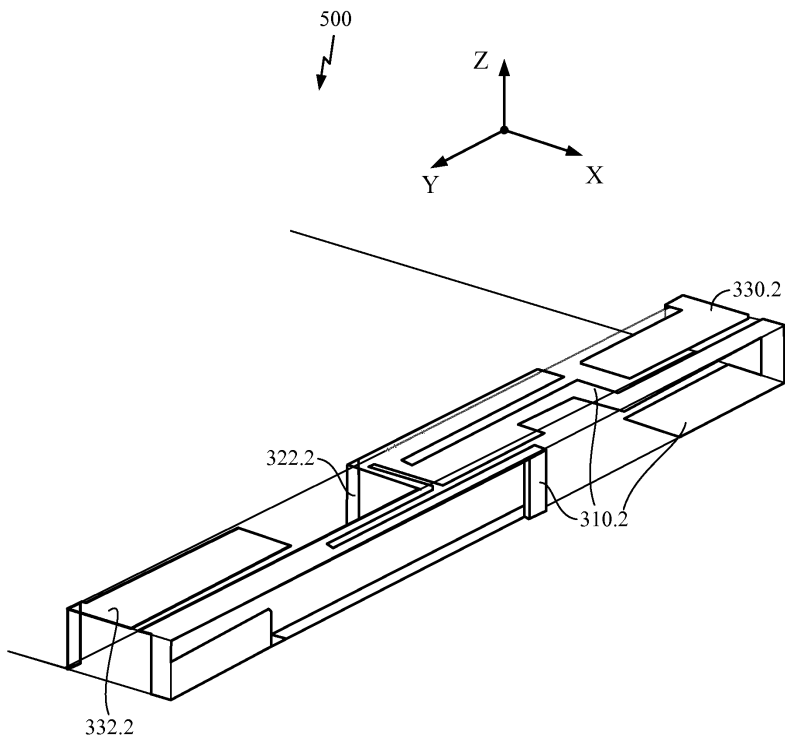
도면4



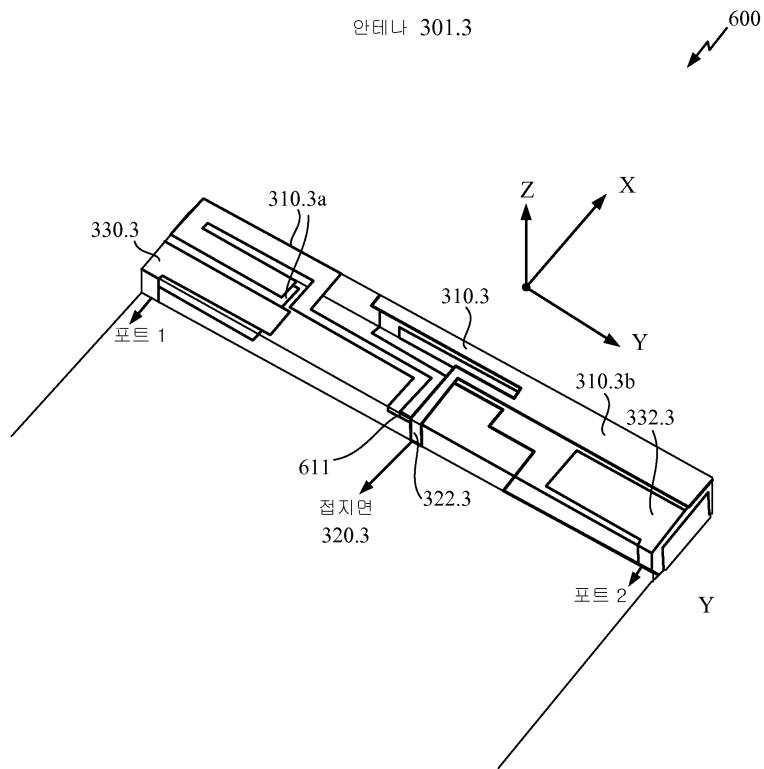
도면5a



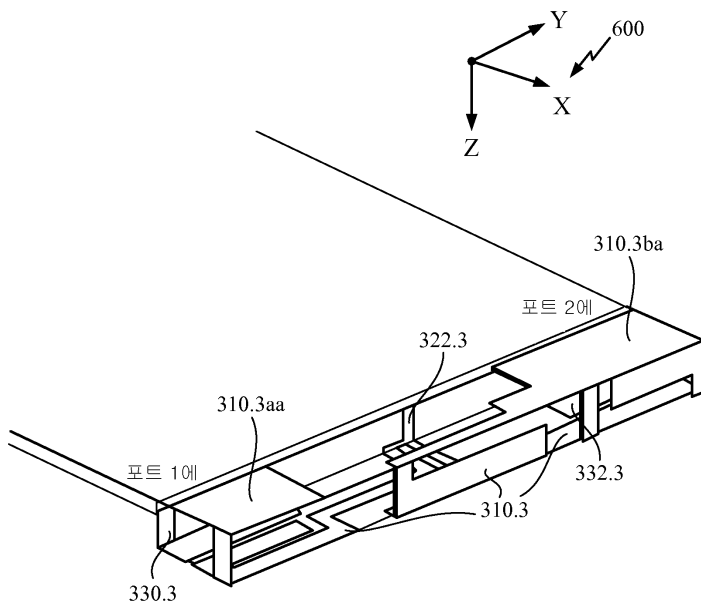
도면5b



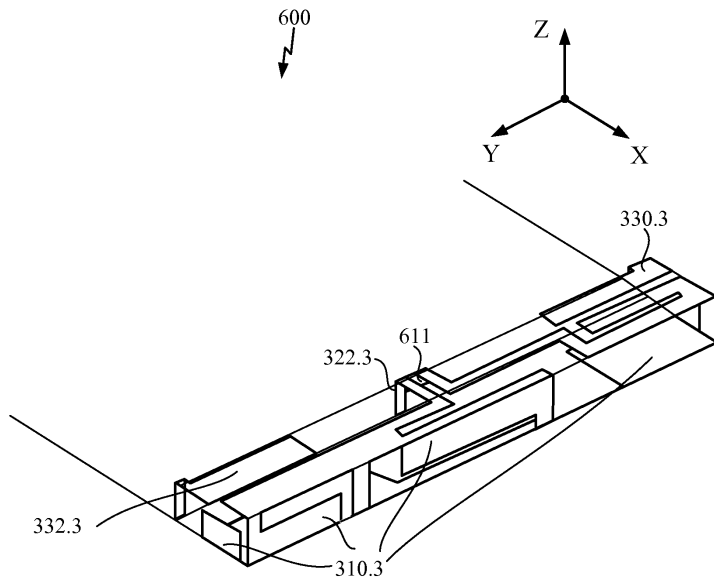
도면6a



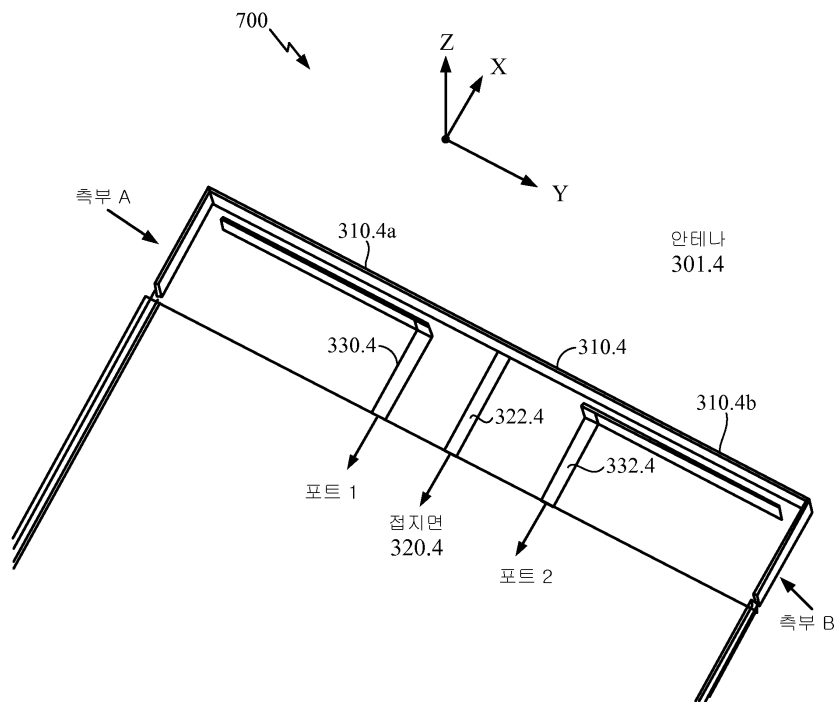
도면6b



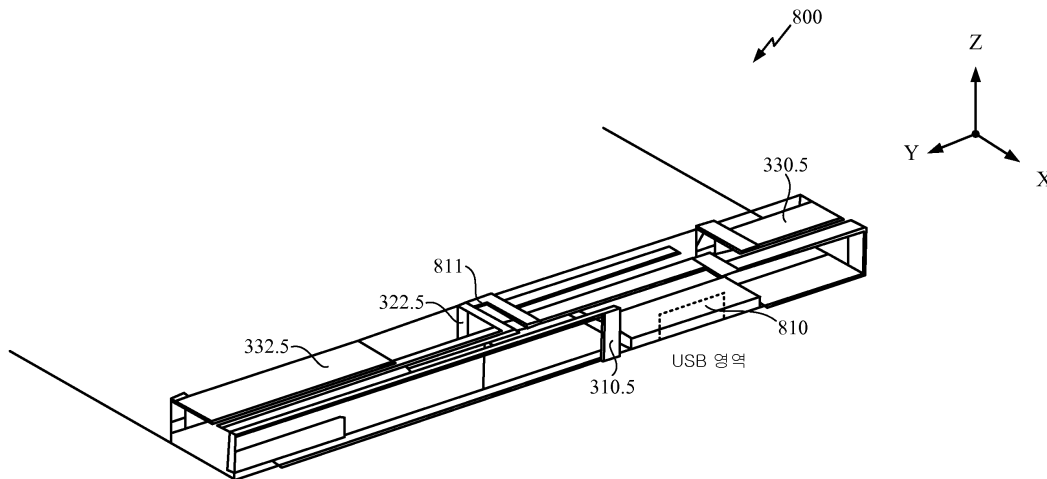
도면6c



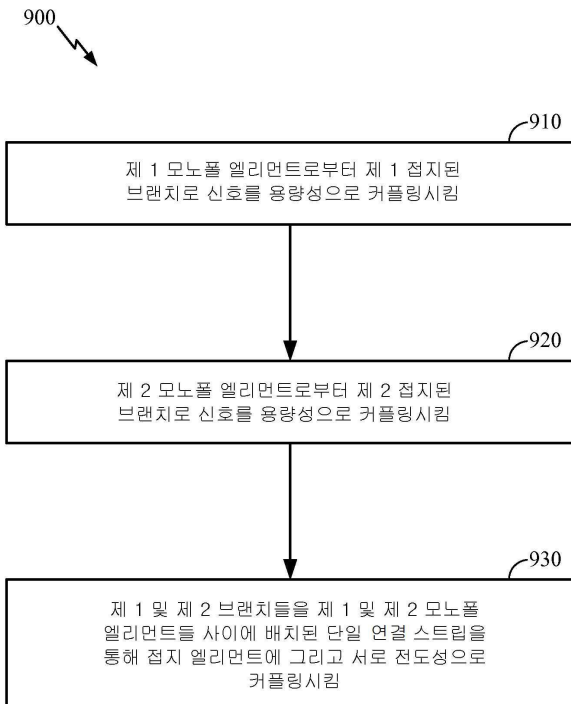
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 18

【변경전】

제 1 항에 있어서,

상기 연결 스트립의 제 1 엣지는 상기 공통 구조물과 접촉하고, 상기 연결 스트립의 제 2 엣지는 상기 접지 엘리먼트와 접촉하는, 장치.

【변경후】

제 1 항에 있어서,

상기 연결 스트립의 제 1 엣지는 상기 공통 구조물과 접촉하고, 상기 연결 스트립의 제 2 엣지는 상기 접지 엘리먼트와 접촉하는, 장치.