



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0054391
(43) 공개일자 2017년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 5/00 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 13/10 (2006.01) H01Q 7/00 (2006.01)
H02J 5/00 (2016.01) H02J 7/00 (2006.01)
H02J 7/02 (2016.01) H04B 1/3888 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04B 5/0037 (2013.01)
H01Q 1/243 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7006104
(22) 출원일자(국제) 2015년07월29일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년03월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/042708
(87) 국제공개번호 WO 2016/036450
국제공개일자 2016년03월10일
(30) 우선권주장
62/046,386 2014년09월05일 미국(US)
14/733,779 2015년06월08일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
정 성현
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

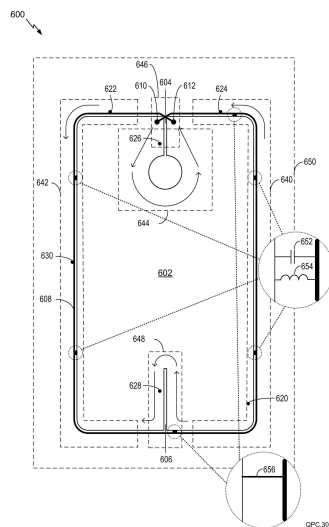
전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 발명의 명칭 결합된 무선 전력 전송 및 통신에 대한 금속 후면 커버

(57) 요약

결합된 무선 전력 전송, 셀룰러, WiFi, 및 GPS 통신에 대한 심리스 금속 후면 커버를 위한 시스템들, 장치 및 방법들이 제공된다. 일 양태에 있어서, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치는 제 1 슬롯을 정의하기 위해 금속성 부분의 제 2 금속성 부분으로부터 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분을 포함하는 금속성 커버를 포함한다. 그 장치는 제 1 금속성 부분에서의 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 1 단부 부분 및 제 1 단부 부분을 교차하고 제 2 금속성 부분에서의 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 2 단부 부분을 포함하는 전도체를 더 포함한다. 금속성 커버 및 전도체는, 무선 전력 송신기로부터 장치의 부하를 충전하거나 전력공급하기에 충분한 전력을 무선으로 수신하도록 구성된 커플러를 형성한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H01Q 13/10 (2013.01)

H01Q 7/00 (2013.01)

H02J 5/005 (2013.01)

H02J 7/0042 (2013.01)

H02J 7/025 (2013.01)

H04B 1/3888 (2013.01)

H04B 5/0075 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치로서,

제 1 슬롯을 정의하기 위해 금속성 커버의 제 2 금속성 부분으로부터 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분을 포함하는 금속성 커버; 및

상기 제 1 금속성 부분에서의 상기 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 1 단부 부분 및 상기 제 1 단부 부분을 교차하고 상기 제 2 금속성 부분에서의 상기 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 2 단부 부분을 포함하는 전도체를 포함하고,

상기 금속성 커버 및 상기 전도체는, 무선 전력 송신기로부터 상기 장치의 부하를 충전하거나 전력공급하기에 충분한 전력을 무선으로 수신하도록 구성된 커플러를 형성하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전도체는 상기 금속성 커버의 외주를 따라 배치되는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 금속성 커버는, 제 2 슬롯을 정의하기 위해 상기 금속성 커버의 제 4 금속성 부분으로부터 제 2 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 3 금속성 부분을 더 포함하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 비-전도성 부분은 상기 금속성 커버의 제 1 에지 상에서 정의되고 상기 금속성 커버의 중심을 향해 연장하며,

상기 제 2 비-전도성 부분은 상기 제 1 에지 반대편의 상기 금속성 커버의 제 2 에지 상에서 정의되고 상기 금속성 커버의 중심을 향해 연장하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 금속성 부분, 상기 제 1 비-전도성 부분 및 상기 제 2 금속성 부분은 제 1 슬롯 안테나를 형성하고,

상기 제 3 금속성 부분, 상기 제 2 비-전도성 부분 및 상기 제 4 금속성 부분은 제 2 슬롯 안테나를 형성하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 커플러는,

상기 전도체에 의해 형성된 제 1 권선;

상기 제 1 금속성 부분에서의 상기 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 상기 제 1 단부 부분 및 상기 제 1 단부 부분을 교차하고 상기 제 2 금속성 부분에서의 상기 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 상기 제 2 단부 부분에

의해 형성된 제 2 권선; 및

상기 제 2 비-전도성 부분에 의해 분리된 상기 제 3 금속성 부분 및 상기 제 4 금속성 부분에 의해 형성된 제 3 권선을 포함하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 금속성 커버 및 상기 전도체의 복수의 부분들 각각은 복수의 주파수 대역들에서 데이터를 무선으로 수신하도록 구성된 복수의 안테나들 중 개별 안테나를 포함하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 금속성 커버와 상기 전도체 사이에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 커패시터를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 커패시터는,

상기 복수의 안테나들 중 적어도 하나가 상기 복수의 주파수 대역들에서 데이터를 수신할 경우 상기 금속성 커버와 상기 전도체 사이에 실질적으로 단락 회로를 제공하고, 그리고

상기 커플러가 무선 전력 송신 주파수에서 상기 무선 전력 송신기로부터 전력을 무선으로 수신할 경우 상기 금속성 커버와 상기 전도체 사이에 실질적으로 개방 회로를 제공하도록

구성되는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

무선으로 수신된 전력 및 무선으로 수신된 데이터 중 하나 또는 그 양자 모두를 추출하도록 구성된 복수의 피드 포인트들을 더 포함하고,

각각의 피드 포인트는 상기 금속성 커버 및 상기 전도체 중 하나 또는 그 양자 모두 상의 개별 위치에 전기적으로 연결되는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 슬롯 안테나는 상기 금속성 커버의 에지, 상기 전도체의 일부, 및 상기 전도체의 일부로부터 상기 금속성 커버의 에지를 분리하는 갭으로부터 형성되는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 금속성 커버 및 상기 전도체 중 하나 또는 그 양자 모두에서 유도된 전류는 상기 금속성 커버에서 및 상기 전도체에서 동일한 시계방향 또는 반시계방향으로 흐르는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 비-전도성 부분은 상기 금속성 커버에서 유도된 와전류들로 하여금 상기 제 1 비-전도성 부분 주위로 흐르게 하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 전도체 및 상기 전도체에 전기적으로 커플링된 커패시터를 포함하는 공진 회로를 더 포함하고,

상기 공진 회로는 무선 전력 전송 주파수에서 공진하도록 구성되는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치는 셀룰러 폰, GPS 유닛, 시계, 모바일 미디어 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 또는 키 포브 중 적어도 하나를 포함하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 금속성 커버에 커플링된 하우징을 더 포함하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 금속성 커버는 휴대용 전자 디바이스의 금속성 후면 커버로서 구성되는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 전도체는 상기 금속성 커버의 외주를 따라 배치된 제 1 및 제 2 권선들을 포함하고 초크가 상기 제 1 및 제 2 권선들 중 적어도 하나와 직렬로 전기적으로 연결되어,

복수의 슬롯 안테나들 중 적어도 하나가 복수의 주파수 대역들 중 하나에서 데이터를 수신할 경우 상기 제 1 및 제 2 권선들 중 적어도 하나에서 실질적으로 개방 회로를 제공하는 것으로서, 상기 복수의 슬롯 안테나들은 상기 전도체와 상기 금속성 커버 간의 분리에 기초하여 형성되는, 상기 개방 회로를 제공하고, 그리고

상기 커플러가 무선 전력 송신 주파수에서 상기 무선 전력 송신기로부터 전력을 무선으로 수신할 경우 상기 제 1 및 제 2 권선들 중 적어도 하나에서 실질적으로 단락 회로를 제공하는, 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 18

전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법으로서,

제 1 슬롯 및 전도체를 정의하기 위해 제 2 금속성 부분으로부터 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분을 갖는 금속성 커버를 포함하는 커플러를 통해 상기 전자 디바이스의 부하를 충전하거나 전력공급하기에 충분한 전력을 무선으로 수신하는 단계로서, 상기 전도체는 상기 제 1 금속성 부분에서의 상기 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 1 단부 부분 및 상기 제 1 단부 부분을 교차하고 상기 제 2 금속성 부분에서의 상기 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 2 단부 부분을 포함하는, 상기 전력을 무선으로 수신하는 단계, 및

상기 금속성 커버의 적어도 일부 및 상기 전도체의 적어도 일부를 포함하는 안테나를 통해 통신 데이터를 무선으로 수신하는 단계를 포함하는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 안테나를 포함하는 복수의 안테나들 중 적어도 하나가 복수의 주파수 대역들 중 하나에서 데이터를 수신할 경우 커패시터를 통해 상기 금속성 커버와 상기 전도체 사이에 실질적으로 단락 회로를 제공하는 단계, 및

상기 커플러가 무선 전력 송신 주파수에서 전력을 무선으로 수신할 경우 상기 커패시터를 통해 상기 금속성 커버와 상기 전도체 사이에 실질적으로 개방 회로를 제공하는 단계를 더 포함하는, 전자 디바이스를 다른 디바이

스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 금속성 커버 및 상기 전도체 중 하나 또는 그 양자 모두에 커플링된 복수의 피드 포인트들 중 적어도 하나로부터, 무선으로 수신된 전력 및 무선으로 수신된 통신 데이터 중 하나 또는 그 양자 모두를 추출하는 단계를 포함하는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

적어도 하나의 슬롯 안테나는 상기 금속성 커버의 에지, 상기 전도체의 일부, 및 상기 전도체의 일부로부터 상기 금속성 커버의 에지를 분리하는 갭으로부터 형성되는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 금속성 커버 및 상기 전도체 중 하나 또는 그 양자 모두에서 유도된 전류는 상기 금속성 커버에서 및 상기 전도체에서 동일한 시계방향 또는 반시계방향으로 흐르는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 비-전도성 부분은 상기 금속성 커버에서 유도된 와전류들로 하여금 상기 제 1 비-전도성 부분 주위로 흐르게 하는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서,

상기 전도체 및 상기 전도체에 전기적으로 커플링된 커패시터는, 무선 전력 전송 주파수에서 공진하도록 구성된 공진 회로를 형성하는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

상기 전자 디바이스는 셀룰러 폰, GPS 유닛, 시계, 모바일 미디어 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 또는 키 포브 중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 26

제 18 항에 있어서,

상기 전도체는 상기 금속성 커버의 외주를 따라 배치된 제 1 및 제 2 권선들을 포함하고 초크가 상기 제 1 및 제 2 권선들 중 적어도 하나와 직렬로 연결되어,

상기 안테나를 포함하는 복수의 안테나들 중 적어도 하나가 복수의 주파수 대역들 중 하나에서 데이터를 수신할 경우 상기 제 1 및 제 2 권선들 중 적어도 하나에서 실질적으로 개방 회로를 제공하고, 그리고

상기 커플러가 무선 전력 송신 주파수에서 전력을 무선으로 수신할 경우 상기 제 1 및 제 2 권선들 중 적어도 하나에서 실질적으로 단락 회로를 제공하는, 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법.

청구항 27

송신기에 의해 생성된 자기장을 통해 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치로서,

하우징의 일부를 형성하도록 구성된 금속성 부분; 및

전도체와 상기 금속성 부분 사이의 갭을 형성하기 위해 상기 금속성 부분으로부터 전기적으로 분리된 상기 전도체의 부분을 갖고 적어도 하나의 권선을 갖는 상기 전도체로서, 상기 전도체는 상기 자기장을 통해 전력을 유도성으로 커플링하고 그리고 부하를 충전하거나 전력공급하기 위해 전류를 수신 회로에 제공하도록 구성되는, 상기 전도체를 포함하고,

제 1 슬롯 안테나가 상기 전도체와 상기 금속성 부분 사이의 상기 갭에 기초하여 형성되는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 슬롯 안테나를 통해 데이터를 송신하거나 수신하도록 구성된 통신 회로를 더 포함하는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 금속성 부분은, 제 1 슬롯을 정의하기 위해 제 1 비-전도성 갭에 의해 분리된 제 1 금속성 부분 및 제 2 금속성 부분을 포함하고, 제 2 슬롯 안테나가 상기 제 1 슬롯에 기초하여 상기 금속성 부분으로부터 형성되는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 금속성 부분은, 제 2 슬롯을 정의하기 위해 제 2 비-전도성 갭에 의해 분리된 제 3 금속성 부분 및 제 4 금속성 부분을 포함하고, 제 3 슬롯 안테나가 상기 제 2 슬롯에 기초하여 상기 금속성 부분으로부터 형성되는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 전도체는 상기 금속성 부분의 외주를 따라 배치되는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 32

제 27 항에 있어서,

상기 금속성 부분과 상기 전도체 사이에 연결된 적어도 하나의 커패시터를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 커패시터는,

상기 제 1 슬롯 안테나가 통신 주파수에서 데이터를 수신할 경우 상기 금속성 부분과 상기 전도체 사이에 실질적으로 단락 회로를 제공하고, 그리고

상기 전도체가 무선 전력 송신 주파수에서 상기 송신기로부터 전력을 유도성으로 커플링할 경우 상기 금속성 부분과 상기 전도체 사이에 실질적으로 개방 회로를 제공하도록

구성되는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 33

제 27 항에 있어서,

상기 금속성 부분 및 상기 전도체 중 하나 또는 그 양자 모두에서 유도된 전류는 상기 금속성 부분에서 및 상기 전도체에서 동일한 시계방향 또는 반시계방향으로 흐르는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 34

제 27 항에 있어서,

상기 금속성 부분은, 제 1 슬롯을 정의하기 위해 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분 및 제 2 금속성 부분을 포함하고,

상기 제 1 비-전도성 부분은 상기 금속성 부분에서 유도된 와전류들로 하여금 상기 제 1 비-전도성 부분 주위로 흐르게 하는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 35

제 27 항에 있어서,

상기 전도체 및 상기 전도체에 전기적으로 커플링된 커패시터를 포함하는 공진 회로를 더 포함하고,

상기 공진 회로는 무선 전력 전송 주파수에서 공진하도록 구성되는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 36

제 27 항에 있어서,

상기 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치는 셀룰러 폰, GPS 유닛, 시계, 모바일 미디어 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 또는 키 포브 중 적어도 하나를 포함하는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

청구항 37

제 27 항에 있어서,

상기 금속성 부분은 상기 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치의 금속성 후면 커버로서 구성되는, 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 개시의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 상세하게는, 결합된 무선 전력 전송, 셀룰러, WiFi, 및 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) 통신에 대한 심리스 금속 후면 커버를 위한 시스템들, 장치 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

모바일 통신 디바이스들에 대한 설계들은 금속 후면 커버를 포함할 수도 있다. 무선 전력 충전 시스템들은 물리적 전기적 커넥션들없이도 전자 디바이스들을 충전 및/또는 전력공급하기 위한 능력을 제공할 수도 있고, 따라서, 전자 디바이스들의 동작을 위해 요구된 컴포넌트들의 수를 감소시키고 전자 디바이스의 사용을 단순화할 수도 있다. 무선 전력 회로부를 다양한 휴대용 전자 디바이스들에 통합하는 것이 바람직하기 때문에, 금속 후면 커버를 갖는 디바이스에 있어서 결합된 무선 전력 전송, 셀룰러, WiFi, 및 GPS 통신을 위한 시스템들, 장치 및 방법들이 바람직하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003]

첨부된 청구항들의 범위 내의 시스템들, 방법들 및 디바이스들의 다양한 구현들 각각은 수개의 양태들을 가지며, 이들 양태들 중 어떠한 단일 양태도 본 명세서에서 설명된 바람직한 속성들을 유일하게 책임지지 않는다. 첨부된 청구항들의 범위를 한정하지 않고도, 일부 현저한 특징들이 본 명세서에서 설명된다.

[0004]

이 명세서에서 설명되는 주제의 하나 이상의 구현들의 상세들이 첨부 도면들 및 하기의 설명에 기재된다. 다른 특징들, 양태들, 및 이점들은 그 설명, 도면들, 및 청구항들로부터 명백하게 될 것이다. 다음의 도면들의 상대적인 치수들은, 스케일링하도록 묘화되지 않을 수도 있음을 유의한다.

- [0005] 본 개시의 일 양태는 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 제 1 슬롯을 정의하기 위해 금속성 커버의 제 2 금속성 부분으로부터 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분을 포함하는 금속성 커버를 포함한다. 그 장치는 제 1 금속성 부분에서의 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 1 단부 부분 및 제 1 단부 부분을 교차하고 제 2 금속성 부분에서의 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 2 단부 부분을 포함하는 전도체를 더 포함한다. 금속성 커버 및 전도체는, 무선 전력 송신기로부터 장치의 부하를 충전하거나 전력공급하기에 충분한 전력을 무선으로 수신하도록 구성된 커플러를 형성한다.
- [0006] 본 개시의 다른 양태는 전자 디바이스를 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 제 1 슬롯 및 전도체를 정의하기 위해 제 2 금속성 부분으로부터 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분을 갖는 금속성 커버를 포함하는 커플러를 통해 전자 디바이스의 부하를 충전하거나 전력공급하기에 충분한 전력을 무선으로 수신하는 단계를 포함한다. 전도체는 제 1 금속성 부분에서의 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 1 단부 부분을 포함한다. 전도체는 제 1 단부 부분을 교차하고 제 2 금속성 부분에서의 금속성 커버에 전기적으로 커플링된 제 2 단부 부분을 포함한다. 그 방법은, 금속성 커버의 적어도 일부 및 전도체의 적어도 일부를 포함하는 안테나를 통해 통신 데이터를 무선으로 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0007] 본 개시의 다른 양태는 송신기에 의해 생성된 자기장을 통해 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 하우징의 일부를 형성하도록 구성된 금속성 부분을 포함한다. 그 장치는 전도체와 금속성 부분 사이의 갭을 형성하기 위해 금속성 부분으로부터 전기적으로 분리된 부분을 갖고 적어도 하나의 권선을 갖는 전도체를 더 포함하고, 전도체는 자기장을 통해 전력을 유도성으로 커플링하고 그리고 장치의 부하를 충전하거나 전력공급하기 위해 전류를 수신 회로에 제공하도록 구성된다. 제 1 슬롯 안테나는 전도체와 금속성 부분 사이의 갭에 기초하여 형성된다.
- [0008] 본 개시의 다른 양태는 다른 디바이스들과 무선으로 커플링하기 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 장치의 일부를 둘러싸기 위한 전기 전도성 수단을 포함하고, 전기 전도성 수단은 제 1 슬롯을 정의하기 위해 전기 전도성 수단의 제 2 금속성 부분으로부터 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분을 포함한다. 그 장치는 제 1 금속성 부분에서의 전기 전도성 수단에 전기적으로 커플링된 제 1 단부 부분 및 제 1 단부 부분을 교차하고 제 2 금속성 부분에서의 전기 전도성 수단에 전기적으로 커플링된 제 2 단부 부분을 포함하는 전도성 전류를 위한 수단을 더 포함한다. 전기 전도성 수단 및 전류를 전도하는 수단은, 무선 전력 송신기로부터 장치의 부하를 충전하거나 전력공급하기에 충분한 전력을 무선으로 수신하는 수단을 형성한다.
- [0009] 본 개시의 다른 양태는 송신기에 의해 생성된 자기장을 통해 전력을 무선으로 커플링하기 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 하나 이상의 디바이스 전자기기들을 하우징하기 위한 전기 전도성 수단을 포함한다. 그 장치는 전류를 전도하는 수단과 전기 전도성 수단 사이의 갭을 형성하기 위해 전기 전도성 수단으로부터 전기적으로 분리된 부분을 갖고 적어도 하나의 권선을 갖는 전류를 전도하는 수단을 더 포함하고, 전류를 전도하는 수단은 자기장을 통해 전력을 유도성으로 커플링하고 그리고 부하를 충전하거나 전력공급하기 위해 전류를 수신 회로에 제공하도록 구성된다. 통신물을 무선으로 수신하는 수단은 전류를 전도하는 수단과 전기 전도성 수단 사이의 갭에 기초하여 형성하였다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1 은, 본 개시의 양태들이 채용될 수도 있는 통신 시스템의 일 예를 도시한다.
- 도 2 는 도 1 의 통신 시스템 내에서 채용될 수도 있는 디바이스에서 활용될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다.
- 도 3 은 예시적인 구현에 따른, 무선 전력 전송 시스템의 기능 블록 다이어그램이다.
- 도 4 는 다른 예시적인 구현에 따른, 무선 전력 전송 시스템의 기능 블록 다이어그램이다.
- 도 5 는 예시적인 구현에 따른, 송신 커플러 또는 수신 커플러를 포함한 도 4 의 송신 회로 또는 수신 회로의 일부의 개략 다이어그램이다.
- 도 6 은 일부 구현들에 따른, 도 2 의 디바이스에 대한 금속성 후면 커버의 상면도를 도시한다.
- 도 7 은 일부 다른 구현들에 따른, 도 2 의 디바이스에 대한 다른 금속성 후면 커버의 등각투상도를 도시한다.
- 도 8 은 일부 구현들에 따른, 제 1 또는 제 2 슬롯들없는 도 6 의 금속성 커버 및 와이어의 주파수 응답을 도시한 그래프이다.

도 9 는 일부 다른 구현들에 따른, 제 2 슬롯을 포함한 도 6 의 금속성 커버 및 와이어의 주파수 응답을 도시한 그래프이다.

도 10 은 또다른 구현들에 따른, 제 1 및 제 2 슬롯들을 포함한 도 6 의 금속성 커버 및 와이어의 주파수 응답을 도시한 그래프이다.

도 11 은 또다른 구현들에 따른, 제 1 및 제 2 슬롯들을 포함한 도 6 의 금속성 커버 및 와이어의 다른 주파수 응답을 도시한 그래프이다.

도 12 는 또다른 구현들에 따른, 제 1 및 제 2 슬롯들을 포함한 도 6 의 금속성 커버 및 와이어의 다른 주파수 응답을 도시한 그래프이다.

도 13 은 또다른 구현들에 따른, 제 1 및 제 2 슬롯들 그리고 단락회로 전도체들을 포함한 도 6 의 금속성 커버 및 와이어의 다른 주파수 응답을 도시한 그래프이다.

도 14 는 일부 구현들에 따른, 루프 안테나로서 동작하는 도 7 의 금속성 커버 및 권선들의 주파수 응답 곡선과 비교될 때 슬롯 안테나로서 동작하는 도 6 의 금속성 커버 및 와이어의 주파수 응답 곡선을 도시한 그래프이다.

도 15 는 일부 구현들에 따른, 디바이스에 부착될 경우의 도 7 의 금속성 커버 및 권선들의 주파수 응답 곡선과 비교될 때 디바이스에 부착되지 않을 경우의 도 7 의 금속성 커버 및 권선들의 주파수 응답 곡선을 도시한 그래프이다.

도 16 은 일부 구현들에 따른, 다른 디바이스들과 커플링하기 위한 방법에 대한 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 다양한 양태들이 첨부 도면들을 참조하여 이하 더 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시의 교시들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능으로 한정되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 대신, 이들 양태들은, 본 개시가 철저하고 완벽하며 또한 본 개시의 범위를 당업자에게 충분히 전달하게 하도록 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 발명의 임의의 다른 양태와 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양태와 결합되든, 본 개시의 범위가 본 명세서에 개시된 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양태를 커버하도록 의도됨을 인식할 것이다. 예를 들어, 본 명세서에서 기재된 임의의 수의 양태들을 이용하여 일 장치가 구현될 수도 있거나 일 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 본 발명의 범위는, 본 명세서에서 기재된 본 발명의 다양한 양태들에 부가한 또는 그 이외의 구조 및 기능, 또는 다른 구조, 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에서 개시된 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음이 이해되어야 한다.
- [0012] 특정 양태들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양태들의 다수의 변형들 및 치환들은 본 개시의 범위 내에 있다. 선호된 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정 이익들, 사용들, 또는 목적들로 한정되도록 의도되지 않는다. 대신, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 액세스 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 널리 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 도면들에서, 그리고 선호된 양태들의 다음의 설명에서 예로써 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 한정하는 것보다는 본 개시의 단지 예시일 뿐이며, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 그 균등물들에 의해 정의된다.
- [0013] 무선 액세스 네트워크 기술들은 무선 로컬 영역 액세스 네트워크들 (WLAN들) 또는 광역 네트워크들 (WAN들) 의 다양한 타입들을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 다양한 양태들은 무선 프로토콜들의 IEEE 802.11 패밀리의 임의의 멤버 (예를 들어, Wi-Fi), 셀룰러 통신 (예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (LTE), 무선 코드 분할 다중 액세스 (WCDMA), 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM)), 글로벌 포지셔닝 시스템들 (GPS) 등과 같은 임의의 통신 표준에 적용할 수도 있다.
- [0014] 일부 구현들에 있어서, WLAN 또는 WAN 은, 무선 액세스 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 본 명세서에서 설명되는 기법들은 다양한 광대역 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. 그러한 통신 시스템들의 예들은 공간 분할 다중 액세스 (SDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들 등을 포함한다.
- [0015] 도 1 은, 본 개시의 양태들이 채용될 수도 있는 통신 시스템의 일 예를 도시한다. 통신 시스템 (100) 의 적

어도 일부는 무선 표준 (예를 들어, 4G LTE, WCDMA, GSM, WiFi, 또는 GPS) 에 따라 동작할 수도 있다. 통신 시스템 (100) 은 기지국 (102), 기지국 (104), 모바일 디바이스 (106), 및 WiFi 가능형 디바이스 (108) 를 포함할 수도 있다. 기지국 (102) 은 모바일 디바이스 (106) 에 셀룰러 네트워크 액세스 (예를 들어, WCDMA, GSM 및/또는 LTE 셀룰러 네트워크 액세스 중 하나 이상) 를 제공하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (104) 은 모바일 디바이스 (106) 에 GPS 액세스를 제공하도록 구성될 수도 있다. WiFi 가능형 디바이스 (108) 는 모바일 디바이스 (106) 에 WLAN 접속 (예를 들어, WiFi 접속) 을 제공할 수도 있다. 하기의 도 2 내지 도 12 와 관련하여 더 상세히 설명될 바와 같이, 모바일 디바이스 (106) 는, 모바일 디바이스 (106) 로의 무선 전력 전송을 위한 커플러로서 구성가능하고 그리고 복수의 통신 프로토콜들 (예를 들어, LTE, WCDMA, GSM, WiFi 및 GPS) 에 따른 통신을 제공하기 위한 복수의 안테나들로서 더 구성되는 단일-피스 금속 후면 커버를 포함할 수도 있다.

[0016] 도 2 는 도 1 의 통신 시스템 내에서 채용될 수도 있는 디바이스에서 활용될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 디바이스 (202) 는 예를 들어 무선 디바이스일 수도 있지만, 본 출원은 이에 한정되지 않는다. 디바이스 (202) 는, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수도 있는 디바이스의 일 예이다. 디바이스 (202) 는 도 1 의 모바일 디바이스 (106) 를 포함할 수도 있다.

[0017] 디바이스 (202) 는, 디바이스 (202) 의 동작을 제어하는 프로세서 (204) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (204) 는 또한 중앙 프로세싱 유닛 (CPU) 또는 하드웨어 프로세서로서 지칭될 수도 있다. 판독 전용 메모리 (ROM) 및 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 양자를 포함할 수도 있는 메모리 (206) 는 명령들 및 데이터를 프로세서 (204) 에 제공할 수도 있다. 메모리 (206) 의 일부는 또한 비-휘발성 랜덤 액세스 메모리 (NVRAM) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (204) 는 통상적으로, 메모리 (206) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리 (206) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명된 방법들을 구현하도록 실행 가능할 수도 있다.

[0018] 프로세서 (204) 는, 하나 이상의 프로세서들로 구현된 프로세싱 시스템의 컴포넌트를 포함하거나 그 컴포넌트일 수도 있다. 따라서, 하나 이상의 동작들이 프로세서 (204) 에 의해 수행될 경우, 그 동작들은 단일의 프로세서 (204) 에 의해 수행될 수도 있거나, 대안적으로, 그 동작들의 서브세트 각각은 개별 별도의 프로세서들에 의해 수행될 수도 있으며, 이 개별 별도의 프로세서들은 결합하여 프로세서 (204) 를 형성한다. 하나 이상의 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD들), 제어기들, 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적합한 엔터티들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다.

[0019] 프로세싱 시스템은 또한, 소프트웨어를 저장하기 위한 일시적 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지칭되든 아니든, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 명령들은 코드를 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능 코드 포맷, 또는 코드의 임의의 다른 적합한 포맷으로) 포함할 수도 있다. 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0020] 디바이스 (202) 는 또한, 디바이스 (202) 와 원격 위치 간의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기 (210) 및 수신기 (212) 를 포함할 수도 있는 하우징 (208) 을 포함할 수도 있다. 송신기 (210) 및 수신기 (212) 는 트랜시버 (214) 로 결합될 수도 있다. 안테나 (216) 는 하우징 (208) 에 부착되고, 트랜시버 (214) 에 전기적으로 커플링될 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 안테나 (216) 는, 디바이스 (202) 의 금속 후면 커버의 일부로서 형성되고 그리고 무선 충전기로부터 무선 전력을 수신하기 위한 커플러 뿐 아니라 복수의 통신 프로토콜들 (예를 들어, LTE, WCDMA, GSM, WiFi 및 GPS) 각각에 따라 통신하기 위한 안테나들 양자로서 구성된 복수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 그러한 금속 후면 커버는, 디바이스 (202) (예를 들어, 셀 폰 또는 태블릿) 의 후면에 물리적으로 커플링하거나 그 후면을 형성하는 후면 커버일 수도 있다. 금속 후면 커버는 노출 또는 손상으로부터 디바이스 (202) 의 내부 컴포넌트들을 보호하도록 구성될 수도 있다. 금속 후면 커버는 대부분 금속 (예를 들어, 알루미늄 또는 구리) 일 수도 있지만, 다양한 목적들 (예를 들어, 다양한 부분들을 함께 유지하는 것 또는 사용중이지 않을 때 포트들을 커버링하는 것) 을 위해 다른 비금속 컴포넌트들을 역시 가질 수도 있다.

[0021] 디바이스 (202) 는 또한, 트랜시버 (214) 에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로

사용될 수도 있는 신호 검출기 (218) 를 포함할 수도 있다. 신호 검출기 (218) 는 그러한 신호들을, 총 에너지로서, 심볼당 서브캐리어당 에너지로서, 전력 스펙트럼 밀도로서, 및 다른 신호들로서 검출할 수도 있다.

디바이스 (202) 는 또한 신호들을 프로세싱함에 있어서의 사용을 위한 디지털 신호 프로세서 (DSP) (220) 를 포함할 수도 있다. DSP (220) 는 송신을 위한 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수도 있다.

[0022] 디바이스 (202) 는 추가로, 일부 양태들에 있어서, 사용자 인터페이스 (222) 를 더 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (222) 는 키패드, 마이크론, 스피커, 및/또는 디스플레이를 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (222) 는, 디바이스 (202) 의 사용자로 정보를 전달하고/하거나 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수도 있다.

[0023] 디바이스 (202) 의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템 (226) 에 의해 함께 커플링될 수도 있다. 버스 시스템 (226) 은, 예를 들어, 데이터 버스 뿐 아니라 데이터 버스에 부가하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수도 있다. 당업자는 디바이스 (202) 의 컴포넌트들이 함께 커플링되거나 또는 일부 다른 메커니즘을 이용하여 입력들을 서로 수용하거나 제공할 수도 있음을 인식할 것이다.

[0024] 다수의 별도의 컴포넌트들이 도 2 에 도시되지만, 당업자는 그 컴포넌트들 중 하나 이상이 결합되거나 공통으로 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 프로세서 (204) 는 프로세서 (204) 에 대해 상기 설명된 기능을 구현할 뿐 아니라 신호 검출기 (218) 및/또는 DSP (220) 에 대해 상기 설명된 기능을 구현하기 위해 사용될 수도 있다. 추가로, 도 2 에 도시된 컴포넌트들 각각은 복수의 별도의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수도 있다. 더욱이, 디바이스 (202) 는 셀룰러 폰, GPS 유닛, 시계, 모바일 미디어 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 키 FOB (key fob) 등 중 적어도 하나일 수도 있다.

[0025] 도 3 은 예시적인 구현에 따른, 무선 전력 전송 시스템 (300) 의 기능 블록 다이어그램이다. 입력 전력 (302) 은, 에너지 또는 전력 전송을 수행하기 위한 무선장 (wireless field) (예를 들어, 자기장 또는 전자기장) (305) 을 생성하기 위해 전력 소스 (도시 안됨) 로부터 송신기 (304) 의 송신 커플러 (314) 에 제공될 수도 있다. 무선장 (305) 은, 송신기 (304) 에 의해 출력된 에너지가 수신기 (308) 에 의해 포착될 수도 있는 영역에 대응한다. 수신기 (308) 의 수신 커플러 (318) (예를 들어, 수신 커플러 (318)) 는 무선장 (305) 에 커플링할 수도 있고, 출력 전력 (330) 에 커플링된 디바이스 (도시 안됨) 에 의한 저장 또는 소비를 위한 출력 전력 (330) 을 생성할 수도 있다. 송신기 (304) 및 수신기 (308) 양자는 거리 (312) 만큼 분리될 수도 있다.

[0026] 일 예시적인 구현에 있어서, 전력은 송신 커플러 (314) 에 의해 생성된 시변 자기장을 통해 유도성으로 전송된다. 송신 커플러 (314) 및 수신 커플러 (318) 는 상호 공진 관계에 따라 구성될 수도 있다. 수신 커플러 (318) 의 공진 주파수와 송신 커플러 (314) 의 공진 주파수가 실질적으로 동일하거나 매우 근접할 경우, 송신기 (304) 와 수신기 (308) 간의 송신 손실들은 최소화이다. 따라서, 공진 유도성 커플링 기법들은 다양한 거리들에 걸쳐 그리고 다양한 커플러 구성들로 개선된 효율성 및 전력 전송을 허용할 수도 있다.

[0027] 일부 구현들에 있어서, 무선장 (305) 은 송신기 (304) 의 "근거리장" 에 대응한다. "근거리장"은, 전자기 에너지를 자유 공간으로 멀리 방사하는 것보다는 전력을 송신 커플러 (314) 로부터 멀리 최소로 방사하는 송신 커플러 (314) 내 전류들 및 전하들로부터 야기하는 강한 리액티브 필드들이 존재하는 영역에 대응할 수도 있다. "근거리장"은 송신 커플러 (314) 의 대략 일 파장 (또는 그의 분수) 내인 영역에 대응할 수도 있다.

[0028] 전자기파에서의 에너지 대부분을 원거리장으로 전파하는 것보다는 무선장 (305) 내의 에너지의 대부분을 수신 커플러 (318) 에 커플링시킴으로써, 효율적인 에너지 전송이 발생할 수도 있다. 무선장 (305) 내에 위치될 경우, "커플링 모드" 가 송신 커플러 (314) 와 수신 커플러 (318) 간에 전개될 수도 있다.

[0029] 도 4 는 일부 다른 예시적인 구현에 따른, 무선 전력 전송 시스템 (400) 의 기능 블록 다이어그램이다. 시스템 (400) 은 송신기 (404) 및 수신기 (408) 를 포함한다. 송신기 (404) 는, 오실레이터 (422), 구동기 회로 (424), 그리고 필터 및 매칭 회로 (426) 를 포함하는 송신 회로부 (406) 를 포함한다. 오실레이터 (422) 는, 주파수 제어 신호 (443) 에 응답하여 조정될 수도 있는 원하는 주파수에서 신호를 생성하도록 구성된다. 오실레이터 (422) 는 오실레이터 신호를 구동기 회로 (424) 에 제공한다. 구동기 회로 (424) 는, 예를 들어, 입력 전압 신호 (V_D) (425) 에 기초하여 송신 커플러 (414) 의 공진 주파수에서 송신 커플러 (414) 를 구동하도록 구성된다. 필터 및 매칭 회로 (426) 는 하모닉들 또는 다른 원치않는 주파수들을 필터링하고, 또한 최대 전력 전송을 위해 송신 회로부 (406) 의 임피던스를 송신 커플러 (414) 의 임피던스에 매칭할 수도 있다. 구동기 회로 (424) 는, 배터리 (436) 를 충전하기에 충분한 레벨로 전력을 무선으로 출

력하기 위해 무선장 (405) 을 생성하도록 송신 커플러 (414) 를 통한 전류를 구동한다.

[0030] 수신기 (408) 는, 매칭 회로 (432) 및 정류기 회로 (434) 를 포함하는 수신 회로부 (430) 를 포함한다. 매칭 회로 (432) 는 수신 회로부 (430) 의 임피던스를 수신 커플러 (418) 의 임피던스에 매칭할 수도 있다. 정류기 회로 (434) 는 배터리 (436) 를 충전하기 위해 교류 (AC) 전력 입력으로부터 직류 (DC) 전력 출력을 생성할 수도 있다. 수신기 (408) 및 송신기 (404) 는 부가적으로, 별도의 통신 채널 (419) (예를 들어, 블루투스, 지그비, 셀룰러 등) 상으로 통신할 수도 있다. 수신기 (408) 및 송신기 (404) 는 대안적으로, 무선장 (405) 의 특성들을 이용하여 대역 시그널링을 통해 통신할 수도 있다. 수신기 (408) 는, 송신기 (404) 에 의해 송신된 및 수신기 (408) 에 의해 수신된 전력의 양이 배터리 (436) 를 충전하기에 적당한지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다.

[0031] 도 5 는 일부 예시적인 실시형태들에 따른, 도 4 의 송신 회로부 (406) 또는 수신 회로부 (430) 의 일부의 개략 다이어그램이다. 도 5 에 도시된 바와 같이, 송신 또는 수신 회로부 (550) 는 커플러 (552) 를 포함할 수도 있다. 커플러 (552) 는 또한 "전도체 루프", 코일, 인덕터, 또는 "자기" 커플러로서 지칭되거나 구성될 수도 있다. 용어 "커플러" 는 일반적으로, 다른 "커플러" 에 커플링하기 위해 에너지를 무선으로 출력 또는 수신할 수도 있는 컴포넌트를 지칭한다.

[0032] 루프 또는 자기 커플러들의 공진 주파수는 루프 또는 자기 커플러의 인덕턴스 및 커패시턴스에 기초한다. 인덕턴스는 단순히 커플러 (552) 에 의해 생성된 인덕턴스일 수도 있지만, 커패시턴스는 원하는 공진 주파수에서 공진 구조를 생성하기 위해 커패시터 (또는 커플러 (552) 의 자체 커패시턴스) 를 통해 부가될 수도 있다. 비-한정적인 예로서, 커패시터 (554) 및 커패시터 (556) 가, 공진 주파수에서 공진하는 공진 회로를 생성하기 위해 송신 또는 수신 회로부 (550) 에 부가될 수도 있다. 더 큰 인덕턴스를 나타내는 큰 직경 코일들을 사용하는 더 크게 사이징된 커플러들에 대해, 공진을 생성하기 위해 필요한 커패시턴스의 값은 더 낮을 수도 있다. 더욱이, 커플러의 사이즈가 증가함에 따라, 커플링 효율이 증가할 수도 있다. 이는 주로, 기본 및 전기 차량 커플러들 양자의 사이즈가 증가할 경우에 참이다. 송신 커플러들에 대해, 커플러 (552) 의 공진 주파수에 실질적으로 대응하는 주파수를 갖는 신호 (558) 는 커플러 (552) 에 대한 입력일 수도 있다. 수신 커플러들에 대해, 신호 (558) 는 커플러 (552) 로부터의 출력일 수도 있다.

[0033] 전술된 바와 같이, 모바일 통신 디바이스들에 대한 설계들은 금속 후면 커버를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 금속 후면 커버는 수개의 별도의 전기적으로 격리된 금속성 부분들을 포함할 수 있으며, 이는 후면 커버의 강인성을 감소시키고 통합형 안테나 설계의 곤란성을 증가시킨다. 이는 또한 그러한 커버들로 이용가능한 안테나 토폴로지들을 제한할 수도 있다. 본 개시는 커플러 (예를 들어, 커플러 (552)) 및 다른 통신 안테나들을, 금속 후면 커버를 갖는 모바일 통신 디바이스를 위한 설계에 통합하기 위한 구현들과 관련된 다. 본 명세서에서 설명된 구현들의 특정 양태들은, 증가된 강인성 및 통합형 안테나 설계를 허용하기 위해 금속 후면 커버에 있어서 별도의 세그먼트들의 수를 감소시키는 것을 허용할 수도 있다.

[0034] 도 6 은 일부 구현들에 따른, 도 2 의 디바이스 (202) 에 대한 금속성 후면 커버 (602) 의 상면도 (600) 를 도시한다. 금속성 후면 커버 (602) (예를 들어, 실질적으로 단일-피스 금속성 섹션) 는 제 1 슬롯 (604) (예를 들어, 제 1 비-전도성 부분) 및 제 2 슬롯 (606) (예를 들어, 제 2 비-전도성 부분) 을 포함할 수도 있다. 다른 방식으로 서술하면, 금속성 후면 커버 (602) 는, 제 1 슬롯 (604) 이 제 1 부분에 형성되고 제 2 슬롯 (606) 이 금속성 후면 커버 (602) 의 제 2 의 상이한 부분에 형성되도록 하는 방식으로 절단되거나 형성된 형상일 수도 있다. 제 1 슬롯 (604) 은 금속성 후면 커버 (602) 의 상부 부분 상에 배치될 수도 있고, 금속성 후면 커버 (602) 의 상부 에지 (예를 들어, 상부 에지의 중간) 로부터 금속성 후면 커버 (602) 의 중심 부분을 향해 연장할 수도 있다. 유사하게, 제 2 슬롯 (606) 은 금속성 후면 커버 (602) 의 저부 부분 상에 배치될 수도 있고, 금속성 후면 커버 (602) 의 저부 에지 (예를 들어, 저부 에지의 중간) 로부터 금속성 후면 커버 (602) 의 중심 부분을 향해 연장할 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 금속성 후면 커버 (602) 는 제 2 슬롯 (606) 을 포함하지 않을 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 금속성 후면 커버 (602) 는 복수의 전기적으로 (예를 들어, 갈바닉적으로) 격리된 피스들보다는 단일의 금속성 피스일 수도 있다. 금속성 후면 커버 (602) 에 대한 실질적으로 단일의 금속성 피스의 사용은 무선 전력 전송 커플러 및 다른 포함된 안테나 설계들을 단순화할 수도 있을 뿐 아니라 제조물 낭비의 위험을 감소시킬 수도 있다. 금속성 후면 커버 (602) 는 부가적으로, 제 1 단부 부분 (610) 및 제 2 단부 부분 (612) 을 갖는 전도체 (608) (예를 들어, 와이어) 를 포함할 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 전도체 (608) 는 금속성 후면 커버 (602) 로부터 분리되고 떨어진 전기 전도성 와이어일 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 전도체 (608) 는 금속성 후면 커버 (602) 로부터 전도체, 와이어 또는 트레이스의 형태로 머시닝될 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 전도체 (608) 는

다중의 권선들을 가질 수도 있다. 제 1 단부 부분 (610) 은 제 1 슬롯 (604) 의 제 1 측에 인접하게 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결되는 한편, 제 2 단부 부분 (612) 은 제 1 측 반대편의 제 1 슬롯 (604) 의 제 2 측에 인접하게 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 도 6 에 도시된 바와 같이, 전도체 (608) 는 금속성 후면 커버 (602) 의 외주에 두르게 되고 금속성 후면 커버 (602) 와 크리스-크로스 로 연결될 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 전도체 (608) 는 금속성 후면 커버 (602) 와 크리스-크로스되지 않고, 대신, 제 1 단부 부분 (610) 및 제 2 단부 부분 (612) 의 연결 포인트들이 도 6 에 도시된 바와 같은 반전된다. 따라서, 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 의 조합은 적어도 단일 권선을 갖는 무선 전력 수신 커플러 및 안테나 양자 모두를 형성한다. 일 양태에 있어서, 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 의 조합은 전력을 무선으로 수신하기 위해 커플러의 적어도 2개의 권선들을 형성할 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 전도체 (608) 는 금속성 후면 커버 (602) 를 한번 완전히 두르고, 금속성 후면 커버 (602) 의 일부를 한번더 둘러, 또다른 권선 중간-금속성 후면 커버를 제공한다.

[0035] 제 1 슬롯 (604) 및 제 2 슬롯 (606) 은, 예를 들어, 무선 전력 전송 동안, 전도체 (608) 를 통해 흐르는 전류들에 의해 뿐만 아니라 금속성 후면 커버 (602) 를 관통하는 내부 및/또는 외부 전기장 및/또는 전자기장에 의해 금속성 후면 커버 (602) 에서 유도될 수도 있는 와전류들을 감소시킨다. 도 6 에 도시된 바와 같이, 화살표 방향으로 전도체 (608) 를 통해 흐르는 전류는 제 1 단부 부분 (610) 으로부터, 제 1 슬롯 (604) 주위에서 반시계 방향으로 전도체 (608) 의 제 2 단부 부분 (612) 로 다시 흘러, 금속성 후면 커버 (602) 로 흐를 수도 있다. 전도체 (608) 의 제 1 및 제 2 단부들 (610/612) 에 대한 제 1 슬롯 (604) 의 위치는 전류가 제 1 슬롯 (604) 주위로 흐르게 한다. 이는, 유도된 전류들이 순환하도록 (전도체 (608) 에 의해 제공된 권선에 부가하여) 제 2 권선을 효과적으로 제공한다. 따라서, 전류들은, 제 1 슬롯 (604) 이 부재한 경우보다 금속성 후면 커버 (602) 를 통해 더 먼 거리를 이동한다. 이는 인덕턴스를 증가시키고, 무선 전력 전송 동안 소정의 유도 기전력 (EMF) 에 의해 유도된 전류를 감소시킨다.

[0036] 유사하게, 제 2 슬롯 (606) 은, 제 2 슬롯 (606) 주위에서 반시계방향으로 흐르는 화살표들에 의해 도시된 바와 같이, 금속성 후면 커버 (602) 의 저부 근처에서 와전류들이 이동하는 거리를 증가시킨다. 이는 인덕턴스를 더 증가시키고 또한 와전류들을 감소시킨다. 더욱이, 제 1 및 제 2 슬롯들 (604/606) 의 존재는 와전류들로 하여금 슬롯들의 일 측 상에서 제 1 방향 (예를 들어, 도 6 에 도시된 바와 같이 상향 방향) 으로 흐르게 하고 슬롯들의 타측 상에서 실질적으로 반대 방향 (예를 들어, 도 6 에 도시된 바와 같이 하향 방향) 으로 흐르게 한다. 와전류에 대한 이러한 우회 경로는 금속성 후면 커버 (602) 에 있어서 제 2 슬롯 (606) 의 각각의 측 상에서 반대 방향들에 있을 수도 있고, 따라서, 소거 효과가 발생할 수도 있다. 이러한 효과는 전도체 (608) 에서의 유도된 와전류들을 더 감소시킬 수도 있는데, 왜냐하면 제 2 슬롯 (606) 근처의 금속성 후면 커버 (602) 에서의 전류들이 제 2 슬롯 (606) 주위로 이동하기 위해 확산되기 때문이다. 이는 와전류들의 전자기 댐핑 효과를 더 감소시키는데, 왜냐하면 슬롯들의 일측 상에서 흐르는 와전류들에 의해 야기된 임의의 자기장 또는 전자기장은 슬롯들의 타측 상에서 흐르는 와전류들에 의해 야기된 자기장 또는 전자기장을 실질적으로 소거할 것이기 때문이다. 부가적으로, 제 1 슬롯 (604) 에 인접한 전도체 (608) 의 제 1 및 제 2 단부 부분들 (610/612) 에 대한 크리스-크로스된 연결 포인트들은 와전류들이 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 양자 모두를 통해 동일한 순환 방향 (예를 들어, 유도 EMF 의 각도 및 부호에 의존하여 시계방향 또는 반시계방향) 으로 흐르는 것을 보장한다. 이는 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 각각의 자체 인덕턴스 및 금속성 커버 (602) 와 전도체 (608) 간의 상호 인덕턴스 (M) 를 증가시킨다. 하기의 표 1 은 금속성 커버 (602) 와 전도체 (608) 의 조합의 등가 저항 (R), 인덕턴스 (L), 최대 상호 인덕턴스 (최대 M), 및 최소 상호 인덕턴스 (최소 M) 를 예시한다. 표 1 에서의 값들은 비-한정적이고 오직 예시의 목적으로 나타내진다.

표 1

	R (Ω)	L (nH)	최대 M (nH)	최소 M (nH)
1 권선 와이어	0.5	345	169	121
1 권선 와이어+ 1 권선 중간 플레이트	0.65	406	213	169
1 권선 와이어+ 1 권선 중간 플레이트 + 저부 슬롯	0.59	417	240	189

[0037]

[0038] 금속성 후면 커버 (602) 및 연결된 전도체 (608) 는 복수의 슬롯, 평판 역F (PIFFA), 모노폴, 다이폴, 또는 루

프 안테나들 (예를 들어, 각각은 실질적으로, 도 6 에 도시된 점선형 박스들 중 개별적인 박스 내에 위치되거나 그 개별적인 박스에 의해 정의됨) 을 형성하거나 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯 안테나는 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 중 하나 또는 그 양자 상에서 복수의 피드 위치들 중 개별 피드 위치에서 피딩되거나 탭핑될 수도 있다. 슬롯 안테나들 각각은 복수의 상이한 무선 통신 프로토콜들의 개별 무선 통신 프로토콜에 대응하는 복수의 상이한 주파수 대역들 중 적어도 하나 내에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 슬롯 안테나 (640) (예를 들어, 메인 셀룰러 안테나) 는 관련 점선 내에 에워싸인 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 부분들에 의해 정의될 수도 있다. 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 간의 갭은 제 1 슬롯 안테나 (640) 에 대한 슬롯을 형성한다. 일부 구현들에 있어서, 제 1 슬롯 안테나 (640) 는 제 1 슬롯 안테나 (640) 에 신호를 추출하거나 제공하기 위한 피드 포인트 (620) 를 가질 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 피드 포인트 (620) 는 피드 포인트 (620) 에서 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 피드 포인트 (620) 는 피드 포인트 (620) 에서 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 양자 모두에 전기적으로 연결될 수도 있다. 제 1 슬롯 안테나 (640) 는, 예를 들어, LTE, WCDMA, CDMA 및 GSM 프로토콜들 중 하나 이상에 따른 통신을 위해 제공할 수도 있는 제 1 또는 제 2 주파수 범위 중 적어도 하나 (예를 들어, 대략 704-960 MHz 의 제 1 저대역 주파수 범위 및 대략 1700-2700 MHz 의 제 2 고대역 주파수 범위 중 적어도 하나) 내에서 동작할 수도 있다.

[0039] 제 2 슬롯 안테나 (642) (예를 들어, 다이버시티 셀룰러 안테나) 는 관련 점선 내에 실질적으로 에워싸인 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 부분들에 의해 정의될 수도 있다. 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 간의 갭은 제 2 슬롯 안테나 (642) 에 대한 슬롯을 형성한다. 일부 구현들에 있어서, 제 2 슬롯 안테나 (642) 는 제 2 슬롯 안테나 (642) 로부터 신호를 추출하거나 제 2 슬롯 안테나 (642) 에 신호를 제공하기 위한 피드 포인트 (622) 를 가질 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 피드 포인트 (622) 는 피드 포인트 (622) 에서 전도체 (608) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 피드 포인트 (622) 는 피드 포인트 (622) 에서 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 양자 모두에 전기적으로 연결될 수도 있다. 제 2 슬롯 안테나 (642) 는 LTE, WCDMA, CDMA 및 GSM 프로토콜들 중 하나 이상에 따른 통신을 위해 제공할 수도 있는 적어도 제 1 주파수 범위 (예를 들어, 대략 704-960 MHz 의 저대역 주파수 범위 및 대략 1700-2700 MHz 의 고대역 주파수 범위 중 적어도 하나) 내에서 동작할 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 제 2 슬롯 안테나 (642) 는 제 1 슬롯 안테나 (640) 반대편의 금속성 후면 커버 (602) 의 측면 상에 위치될 수도 있다.

[0040] 제 3 슬롯 안테나 (644) (예를 들어, GPS 안테나) 는 관련 점선 내에 실질적으로 에워싸인 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 부분들에 의해 정의될 수도 있다. 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 간의 갭은 제 3 슬롯 안테나 (644) 에 대한 슬롯을 형성한다. 일부 구현들에 있어서, 제 3 슬롯 안테나 (644) 는 제 3 슬롯 안테나 (644) 에 신호를 추출하거나 제공하기 위한 피드 포인트 (624) 를 가질 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 피드 포인트 (624) 는 피드 포인트 (624) 에서 전도체 (608) 또는 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 피드 포인트 (624) 는 피드 포인트 (624) 에서 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 양자 모두에 전기적으로 연결될 수도 있다. 제 3 슬롯 안테나 (644) 는 예를 들어, GPS 프로토콜들에 따른 통신을 위해 제공할 수도 있는 제 3 주파수 범위 (예를 들어, 대략 1.575 GHz) 내에서 동작할 수도 있다.

[0041] 제 4 슬롯 안테나 (646) (예를 들어, WiFi 안테나) 는 관련 점선 내에 실질적으로 에워싸인 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 부분들에 의해 정의될 수도 있다. 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 간의 갭은 제 4 슬롯 안테나 (646) 에 대한 슬롯을 형성한다. 일부 구현들에 있어서, 제 4 슬롯 안테나 (646) 는 제 4 슬롯 안테나 (646) 에 신호를 추출하거나 제공하기 위한 피드 포인트 (626) 를 가질 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 피드 포인트 (626) 는 제 1 슬롯 (604) 의 일 측에 인접한 포인트에서 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 피드 포인트 (626) 는 제 1 슬롯 (604) 의 양측들 모두에 인접한 포인트에서 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 제 4 슬롯 안테나 (646) 는 예를 들어, WiFi 프로토콜들에 따른 통신을 위해 제공할 수도 있는 제 4 주파수 범위 (예를 들어, 2.4-2.48 GHz) 내에서 동작할 수도 있다.

[0042] 제 5 슬롯 안테나 (648) (예를 들어, 다른 메인 안테나) 는 관련 점선 내에 실질적으로 에워싸인 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 부분들에 의해 정의될 수도 있다. 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 간의 갭은 제 5 슬롯 안테나 (648) 에 대한 슬롯을 형성한다. 일부 구현들에 있어서, 제 5 슬롯 안테나 (648) 는 제 5 슬롯 안테나 (648) 에 신호를 추출하거나 제공하기 위한 피드 포인트 (628) 를 가질 수도 있다.

일부 구현들에 있어서, 피드 포인트 (628) 는 제 2 슬롯 (606) 의 일 측에 인접한 포인트에서 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 피드 포인트 (628) 는 제 2 슬롯 (606) 의 양측들 모두에 인접한 포인트에서 금속성 후면 커버 (602) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 제 5 슬롯 안테나 (648) 는, 예를 들어, LTE, WCDMA, CDMA 및 GSM 프로토콜들 중 하나 이상에 따른 통신을 위해 제공할 수도 있는 제 2 주파수 범위 (예를 들어, 대략 1700-2700 MHz 의 고대역 주파수 범위) 내에서 동작할 수도 있다. 비록 특정 안테나들이 특정 통신 프로토콜들에 따라 또는 특정 주파수들에서 기능하도록 상기 설명되지만, 본 출원은 이에 한정되지 않고 임의의 안테나가 임의의 통신 프로토콜에 따라 및/또는 임의의 특정 주파수에서 동작할 수도 있다.

[0043] 실질적으로, 금속성 후면 커버 (602) 및 전도체 (608) 는 또한, 도 3 내지 도 5 와 관련하여 전술된 바와 같이, 무선 전력 전송을 위한 커플러 (650) 를 포함할 수도 있다. 도 6 에서, 커플러 (650) 는 1개, 2개, 또는 3 개 "권선들" 을 효과적으로 제공하며: 하나는 전도체 (608) 로부터이고, 다른 하나는 금속 후면 커버 (602) 및 크리스-크로싱 전도체 (608) 연결에서 정의된 상부 슬롯으로부터이고, 그리고 또다른 하나는 저부 슬롯 (606) 으로부터이다. 일부 구현들에 있어서, 커플러 (650) 는 별도의 근거리장 무선 전력 송신기로부터 무선 전력을 추출하기 위한 피드 포인트 (630) 를 가질 수도 있다. 피드 포인트 (630) 는 전도체 (608) 에 전기적으로 연결될 수도 있다. 커플러 (650) 는 하나 이상의 무선 충전 프로토콜들에 따른 무선 전력의 수신을 위해 제공할 수도 있는 제 5 주파수 범위 (예를 들어, 대략 6.78 MHz) 내에서 동작할 수도 있다.

[0044] 일부 구현들에 있어서, 하나 이상의 리액티브 컴포넌트들은 슬롯 안테나들을 형성하는 것을 돕기 위해 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 사이에 전기적으로 연결될 수도 있다. 예를 들어, 도 6 에 도시된 바와 같이, 커패시터 (652) 및/또는 인덕터 (654) 는 커버 (602) 와 전도체 (608) 사이에 서로 직렬로 연결될 수도 있거나 (도 6 에 도시되지 않은 배열), 또는 커패시터 (652) 및 인덕터 (654) 는 커버 (602) 와 전도체 (608) 사이에 서로 선헤트로 (병렬로) 연결될 수도 있다. 리액티브 컴포넌트들은 커버 (602) 의 둘레 주위의 복수의 포지션들 중 하나 이상에 위치될 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 커패시터 (652) 및/또는 인덕터 (654) 의 값들은, 적어도 커패시터 (652) 가 통신 데이터 (예를 들어, LTE, WCDMA, GPS, WIFI) 의 송신 및 수신과 연관된 주파수들에서 커버 (602) 와 전도체 (608) 사이에 초저 임피던스 (예를 들어, 유효 단락 회로) 경로를 제공하도록 그리고 적어도 커패시터 (652) 가 근거리장 공진 무선 전력 송신과 연관된 주파수들 (예를 들어, 6.78 MHz) 에서 커버 (602) 와 전도체 (608) 사이에 초고 임피던스 (예를 들어, 유효 개방 회로) 경로를 제공하도록, 선택될 수도 있다. 이러한 방식으로, 무선 충전은, 통신 데이터 안테나들이 적절하게 작동하는 동안 커패시터 (652) 및/또는 인덕터 (654) 의 존재에 의해 영향을 받지 않을 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 하나 이상의 커패시터들 (도 6 에는 도시 안됨) 은, 미리결정된 주파수 또는 주파수들에서 접지 연결을 제공하기 위해 커버 (602) 에 연결될 수도 있다.

[0045] 또다른 구현들에 있어서, 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 는 슬롯 안테나들을 형성하는 것을 돕기 위해 서로 단락 회로화될 수도 있다. 예를 들어, 도 6 에 도시된 바와 같이, 전도체 (656) 가 커버 (602) 와 전도체 (608) 사이에 연결될 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 제 1 전도체 (656) 는 제 2 슬롯 (606) 근처에서 커버 (602) 와 전도체 (608) 를 연결할 수도 있는 한편, 제 2 전도체 (656) 는 전도체 (608) 의 제 1 및 제 2 단부 부분들 (610 및 612) 근처에서 커버 (602) 와 전도체 (608) 를 연결할 수도 있다.

[0046] 도 7 은 일부 다른 구현들에 따른, 도 2 의 디바이스에 대한 금속성 후면 커버 (702) 의 등각투상도 (700) 를 도시한다. 금속성 후면 커버 (702) (예를 들어, 단일-피스 금속성 섹션) 는 금속성 후면 커버 (702) 의 상부 부분 상에 배치된 적어도 제 1 슬롯 (704) 을 포함할 수도 있고, 금속성 후면 커버 (702) 의 상부 에지 (예를 들어, 상부 에지의 중간) 로부터 금속성 후면 커버 (702) 의 중심 부분을 향해 연장할 수도 있다. 금속성 후면 커버 (702) 는 복수의 전기적으로 (예를 들어, 갈바닉적으로) 격리된 피스들보다는 단일의 금속성 피스일 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 금속성 후면 커버 (702) 는, 금속성 후면 커버 (702) 의 외주를 따른 전도체가 2개의 권선들 (708a 및 708b) 을 갖도록 머시닝될 수도 있다. 2개의 권선들 (708a 및 708b) 각각은 서로로부터 그리고 금속성 후면 커버 (702) 로부터 비-전도성 몰딩 (예를 들어, 플라스틱 몰딩) (760a 및 760b) 에 의해 분리될 수도 있다. 전도체의 2개의 권선들 (708a 및 708b) 은, 도 6 과 관련하여 전술된 바와 같이 제 1 단부 부분 및 제 2 단부 부분을 갖는 단일 코일을 형성하기 위해 일 위치에서 서로 연결될 수도 있다. 이에 따라, 전도체의 권선들 (708a/708b) 은 금속성 후면 커버 (702) 의 외주에 두르게 되고 금속성 후면 커버 (702) 와 크리스-크로스로 연결될 수도 있다. 일부 다른 구현들에 있어서, 권선들 (708a/708b) 은 금속성 후면 커버 (702) 와 크리스-크로스되지 않는다. 도 6 의 구현에서와 같이, 금속성 후면 커버 (702) 와 전도체의 권선들 (708a/708b) 의 조합은 안테나 및 무선 전력 수신 커플러 양자 모두를 형성할 수도

있다.

- [0047] 도 7 에 도시된 바와 같이, 디바이스 내의 금속성 오브젝트들 또는 컴포넌트들로부터 권선들 (708a/708b) 을 격리하기 위하여 페라이트 구조 (762) 가 권선들 (708a/708b) 에 부착될 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 다른 페라이트 구조 (도시 안됨) 가 후면 커버 (702) 의 반대편 에지 상에서 권선들 (708a/708b) 에 부착될 수도 있다.
- [0048] 도 7 에 따른 일부 구현들에 있어서, 권선들 (708a/708b) 은 LTE, WCDMA, CDMA 및 GSM 프로토콜들 중 하나 이상에 따른 통신을 위한 루프 안테나를 형성할 수도 있다. 그러한 구현들에 있어서, 권선들 (708a/708b) 은 또한 디바이스의 금속 새시로의 접지 연결을 가질 수도 있다. 더욱이, 도 6 과 관련하여 전술된 바와 같이, 권선들 (708a/708b) 과 금속성 후면 커버 (702) 사이에서 선트로 연결된 하나 이상의 인덕터들, 커패시터들, 또는 스위치들을 갖는 것에 부가하여, 권선들 (708a/708b) 은 권선들 (708a/708b) 중 하나 또는 그 양자와 직렬로 연결된 초크들 (764 및 766) (예를 들어, 인덕터들, 커패시터들, 또는 스위치들) 을 가질 수도 있다. 그러한 초크들은 특정 통신 프로토콜 (LTE, WCDMA, CDMA 및 GSM) 의 동작 대역들에서 동작할 경우에 통신 안테나들로서 권선들 (708a/708b) 을 실질적으로 개방 회로화하고, 무선 전력 전송 주파수들 (예를 들어, 6.75MHz) 에서 권선들 (708a/708b) 을 실질적으로 단락 회로화할 수도 있다.
- [0049] 일부 구현들에 있어서, 금속성 후면 커버 (602/702) 는 또한, 장치 (예를 들어, 모바일 디바이스 (106)) 를 커버하는 금속성 수단으로서 공지될 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 전도체 (608/708a/b) 는 또한, 금속성 커버링 수단 (예를 들어, 금속성 후면 커버 (602/702)) 의 외주를 따라 전류를 전도하는 수단으로서 공지될 수도 있다.
- [0050] 도 8 은 일부 구현들에 따른, 제 1 슬롯 (604) 또는 제 2 슬롯 (606) 없는 도 6 의 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 예시적인 주파수 응답을 도시한 그래프 (800) 이다. 특정 값들이 본 명세서에서 기술되지만, 이 값들은 오직 예시적인 뿐이고 임의의 다른 값들이 특정 구현에 기초하여 취해질 수도 있다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도 8 에 도시된 바와 같이, 주파수 응답은 제 1 주파수 범위 (802), 제 2 주파수 범위 (804), 제 3 주파수 범위 (806) 및 제 4 주파수 범위 (808) 각각에 걸친다. 제 1 주파수 범위 (802) 는 도 6 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 1 주파수 대역 (예를 들어, 저대역 LTE, WCDMA 및 GSM 통신 프로토콜들에 대한 대략 704-960 MHz) 에 대응할 수도 있다. 제 2 주파수 범위 (804) 는 도 6 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 3 주파수 범위 (예를 들어, GPS 통신 프로토콜들에 대한 대략 1.575 GHz) 에 대응할 수도 있다. 제 3 주파수 범위 (806) 는 도 6 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 2 주파수 범위 (예를 들어, 고대역 LTE, WCDMA 및 GSM 통신 프로토콜들에 대한 대략 1700-2700 MHz) 에 대응할 수도 있다. 제 4 주파수 범위 (808) 는 도 6 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 4 주파수 범위 (예를 들어, WiFi 통신 프로토콜들에 대한 대략 2.4-2.48 GHz) 에 대응할 수도 있다. 주파수 응답을 나타낸 그래프 (800) 는, 금속성 커버 (602) 가 도 6 과 관련하여 전술된 슬롯들 중 하나 이상을 갖는 응답들을 비교하기 위해 활용될 수도 있다.
- [0051] 도 9 는 일부 다른 구현들에 따른, 제 2 슬롯 (606) 을 포함한 도 6 의 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 주파수 응답을 도시한 그래프 (900) 이다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도 9 에 도시된 바와 같이, 주파수 응답은 도 8 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 1 내지 제 4 주파수 범위들 (802-808) 각각에 걸친다. 도 8 에 도시된 주파수 응답에 비교할 때, 금속성 후면 커버 (602) 로의 슬롯의 포함은 응답을, 거의 모든 주파수들에서, 특히, 1.7 GHz 와 5 GHz 사이에서 극적으로 개선시킨다.
- [0052] 도 10 은 또다른 구현들에 따른, 제 1 및 제 2 슬롯들 (604 및 606) 을 포함한 도 6 의 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 주파수 응답을 도시한 그래프 (1000) 이다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도 10 에 도시된 바와 같이, 도 8 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 1 주파수 범위 (802) 및 제 3 주파수 범위 (806) (예를 들어, 저대역 LTE, WCDMA 및 GSM 통신 프로토콜들에 대한 대략 704-960 MHz 및 고대역 LTE, WCDMA 및 GSM 통신 프로토콜들에 대한 대략 1700-2700 MHz) 는 주파수 응답 곡선 상에서 오버레이된다. 도 8 에 도시된 주파수 응답에 비교할 때, 금속성 후면 커버 (602) 로의 제 1 슬롯 (604) 및 제 2 슬롯 (606) 의 포함은 주파수 응답을 제 3 주파수 범위 (806) 에서 개선시킨다.
- [0053] 도 11 은 또다른 구현들에 따른, 제 1 및 제 2 슬롯들 (604 및 606) 을 포함한 도 6 의 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 주파수 응답을 도시한 그래프 (1100) 이다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나

타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도 11 에 도시된 바와 같이, 도 8 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 2 주파수 범위 (804) (예를 들어, GPS 통신 프로토콜들에 대한 대략 1.575 GHz) 는 주파수 응답 곡선 상에서 오버레이된다. 도 8 에 도시된 주파수 응답에 비교할 때, 금속성 후면 커버 (602) 로의 제 1 슬롯 (604) 및 제 2 슬롯 (606) 의 포함은 주파수 응답을 제 2 주파수 범위 (804) 에서 개선시킨다.

[0054] 도 12 는 또다른 구현들에 따른, 제 1 슬롯 (604) 및 제 2 슬롯 (606) 을 포함한 도 6 의 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 주파수 응답을 도시한 그래프 (1200) 이다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도 12 에 도시된 바와 같이, 도 8 과 관련하여 전술된 바와 같은 제 4 주파수 범위 (808) (예를 들어, WiFi 통신 프로토콜들에 대한 대략 2.4-2.48 GHz) 는 주파수 응답 곡선 상에서 오버레이된다. 도 8 에 도시된 주파수 응답에 비교할 때, 금속성 후면 커버 (602) 로의 제 1 슬롯 (604) 및 제 2 슬롯 (606) 의 포함은 주파수 응답을 제 4 주파수 범위 (808) 에서 평활화할 수도 있다.

[0055] 도 13 은 또다른 구현들에 따른, 제 1 슬롯 (604) 및 제 2 슬롯 (606) 그리고 단락회로 전도체들 (656) 을 포함한 도 6 의 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 주파수 응답을 도시한 그래프 (1300) 이다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도 13 에 도시된 바와 같이, 금속성 후면 커버 (602) 와 전도체 (608) 사이로의 단락 회로 전도체들 (656) 의 포함은 주파수 응답을 평활화할 뿐 아니라 대략 900MHz, 1800MHz 및 2700MHz 을 포함하고 둘러싸는 대역들에 있어서 주파수 응답의 감쇄를 제공할 수도 있다.

[0056] 도 14 는 일부 구현들에 따른, 루프 안테나로서 동작하는 도 7 의 금속성 커버 (702) 및 권선들 (708a/708b) 의 주파수 응답 곡선 (1404) 과 비교될 때 슬롯 안테나로서 동작하는 도 6 의 금속성 커버 (602) 및 전도체 (608) 의 주파수 응답 곡선 (1402) 을 도시한 그래프 (1400) 이다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 도 7 에 대응하는 주파수 응답 곡선 (1402) 은 대략 -2.1 dB 의 저대역 피크 (1406) 및 대략 -2.7 dB 의 고대역 피크 (1408) 를 갖는다. 더욱이, 도 6 에 대응하는 주파수 응답 곡선 (1404) 은 대략 -7.1 dB 의 저대역 피크 (1410) 및 대략 -4.7 dB 의 고대역 피크 (1412) 를 갖는다.

[0057] 도 15 는 일부 구현들에 따른, 디바이스에 부착될 경우의 도 7 의 금속성 커버 (702) 및 권선들 (708a/708b) 의 주파수 응답 곡선 (1504) 과 비교될 때 디바이스에 부착되지 않을 경우의 도 7 의 금속성 커버 (702) 및 권선들 (708a/708b) 의 주파수 응답 곡선 (1502) 을 도시한 그래프 (1500) 이다. 수직축은 데시벨 (dB) 단위의 응답 진폭을 나타내는 한편, 수평축은 헤르쯔 (Hz) 단위의 주파수를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 주파수 응답 곡선 (1502) 은 디바이스 (예를 들어, 핸드헬드 셀룰러 스마트폰) 에 부착되지 않을 경우의 도 7 의 금속성 커버 (702) 및 권선들 (708a/708b) 에 대응하는 한편, 주파수 응답 곡선 (1504) 은 디바이스에 부착될 경우의 도 7 의 금속성 커버 (702) 및 권선들 (708a/708b) 에 대응한다. 도시될 수 있는 바와 같이, 주파수 응답은, 대략 1200MHz 내지 1500MHz 및 대략 1900MHz 내지 2200MHz 에 걸치는 2개의 대역들을 제외하고 모든 예시된 주파수들에 대해 금속성 커버가 디바이스에 부착된 경우와 비교할 때 금속성 커버가 디바이스에 부착되지 않을 경우에 더 높다.

[0058] 도 16 은 일부 구현들에 따른, 다른 디바이스들과 커플링하기 위한 방법에 대한 플로우 차트 (1600) 이다. 일부 구현들에 있어서, 플로우차트 (1600) 에서의 동작들 중 하나 이상은 프로세서에 의해 또는 프로세서와 관련하여 수행될 수도 있지만, 당업자는 다른 컴포넌트들이 본 명세서에서 설명된 단계들 중 하나 이상을 구현하기 위해 사용될 수도 있음을 인식할 것이다. 블록들이 특정 순서로 발생하는 것으로서 설명될 수도 있지만, 블록들이 재순서화될 수 있고 블록들이 생략될 수 있고 및/또는 부가적인 블록들이 추가될 수 있다.

[0059] 플로우차트 (1600) 는, 제 1 슬롯 및 전도체를 정의하기 위해 제 2 금속성 부분으로부터 제 1 비-전도성 부분에 의해 분리된 제 1 금속성 부분을 갖는 금속성 커버를 포함하는 커플러를 통해 전자 디바이스의 부하를 충전하거나 전력공급하기에 충분한 전력을 무선으로 수신하는 것을 포함하는 블록 1602 로 시작할 수도 있다. 예를 들어, 도 6 및/또는 도 7 과 관련하여 전술된 바와 같이, 커플러는 제 1 슬롯 (604/704) 을 갖는 커버 (602/702) 및 전도체 (608/708a/b) 양자 모두를 포함할 수도 있다. 전도체 (608/708a/b) 는 제 1 금속성 부분에서의 금속성 커버 (602/702) 에 전기적으로 커플링된 제 1 단부 부분 (610) 및 제 1 단부 부분 (610) 을 교차하고 제 2 금속성 부분에서의 금속성 커버 (602/702) 에 전기적으로 커플링된 제 2 단부 부분 (612) 을 포함한다.

[0060] 플로우차트 (1600) 는, 금속성 커버의 적어도 일부 및 전도체의 적어도 일부를 포함하는 안테나를 통해 통신 데

이터를 무선으로 수신하는 것을 포함하는 블록 (1604) 으로 계속할 수도 있다. 예를 들어, 도 6 및/또는 도 7 과 관련하여 전송된 바와 같이, 슬롯 안테나들 (640, 642, 644, 646 및 648) (도 7 에 명백히 도시되지 않지만 본 출원에 의해 고려됨) 중 임의의 슬롯 안테나는 각각, 전송된 바와 같이, 금속성 커버 (602/702) 및 전도체 (608/708a/b) 의 적어도 개별 부분을 포함할 수도 있고, 그 개별 주파수 대역들 내에서 통신 데이터를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0061] 당업자는 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 정보 및 신호들이 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드(command)들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광학 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0062] 본 개시에서 설명된 구현들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 수 있으며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위로부터 이탈함없이 다른 구현들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 나타난 구현들로 한정되도록 의도되지 않으며, 본 명세서에 개시된 청구항들, 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다. 단어 "예시적인" 은 "예, 예증, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하도록 본 명세서에서 배타적으로 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 구현은 다른 구현들에 비해 반드시 선호되거나 유리한 것으로서 해석되는 것은 아니다.

[0063] 별도의 구현들의 컨텍스트에 있어서 본 명세서에서 설명된 특정 특징들은 또한 단일 구현에서의 조합으로 구현될 수 있다. 반면, 단일 구현의 컨텍스트에 있어서 설명된 다양한 특징들은 또한, 다중의 구현들에서 별개로 또는 임의의 적합한 하위조합으로 구현될 수 있다. 더욱이, 비록 특징들이 특정 조합들로서 작용하는 것으로서 상기 설명되고 심지어 처음에 그와 같이 청구될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우들에 있어서 그 조합으로부터 삭제될 수 있으며, 청구된 조합은 하위조합 또는 하위조합의 변동으로 안내될 수 있다.

[0064] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 를 커버하도록 의도된다.

[0065] 상기 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같이 그 동작들을 수행 가능한 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 임의의 동작들은 그 동작들을 수행 가능한 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수도 있다.

[0066] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 신호 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 상업적으로 입수가능한 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 기타 다른 구성물로서 구현될 수도 있다.

[0067] 하나 이상의 양태들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 저장 매체들은, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 명명된다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털

털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양태들에 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 유형의 매체들) 를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 일부 양태들에 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 신호) 를 포함할 수도 있다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

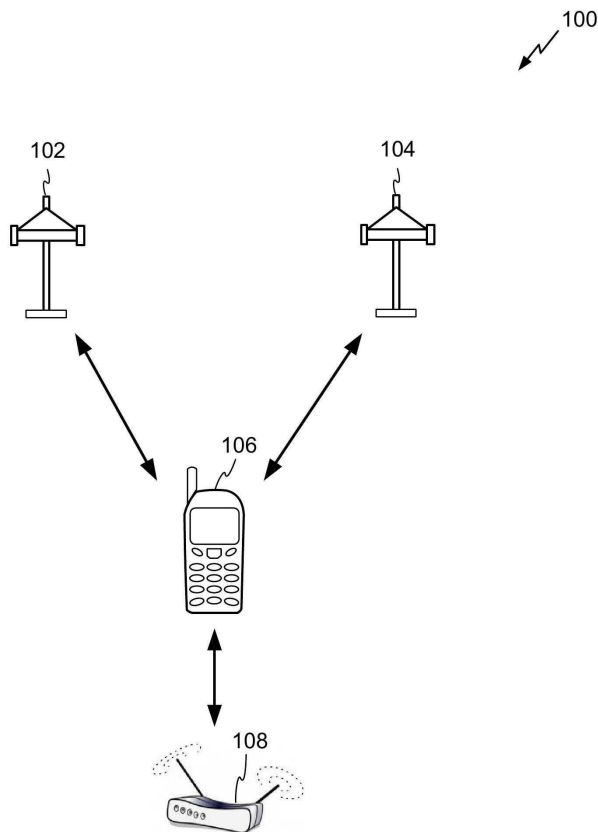
[0068] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 그 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위로부터 일탈함없이 서로 대체될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 그 사용은 청구항들의 범위로부터 일탈함없이 수정될 수도 있다.

[0069] 추가로, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은, 적용가능한 경우, 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고/되거나 그렇지 않으면 획득될 수 있음이 인식되어야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 서버에 커플링되어, 본 명세서에서 설명된 방법들을 수행하는 수단의 전송을 용이하게 할 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들은 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등) 을 통해 제공될 수 있어서, 그 저장 수단을 디바이스에 커플링 또는 제공할 시, 사용자 단말기 및/또는 기지국이 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

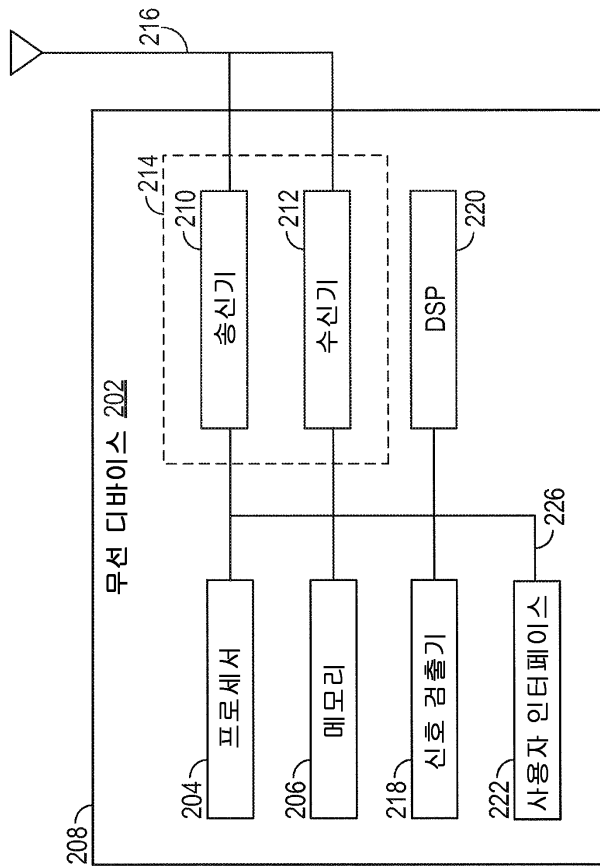
[0070] 전술한 바는 본 개시의 양태들에 관한 것이지만, 본 개시의 다른 양태들 및 추가의 양태들이 그 기본적인 범위로부터 일탈함없이 발명될 수도 있으며, 그 범위는 뒤이어지는 청구항들에 의해 결정된다.

도면

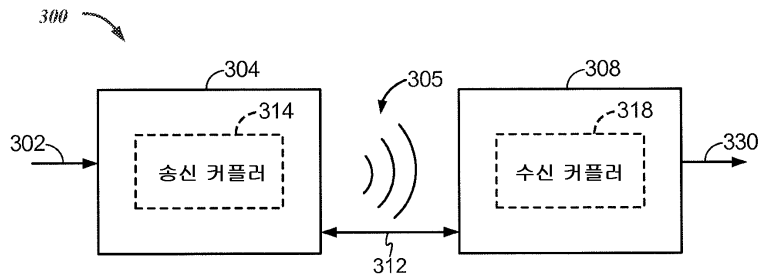
도면1



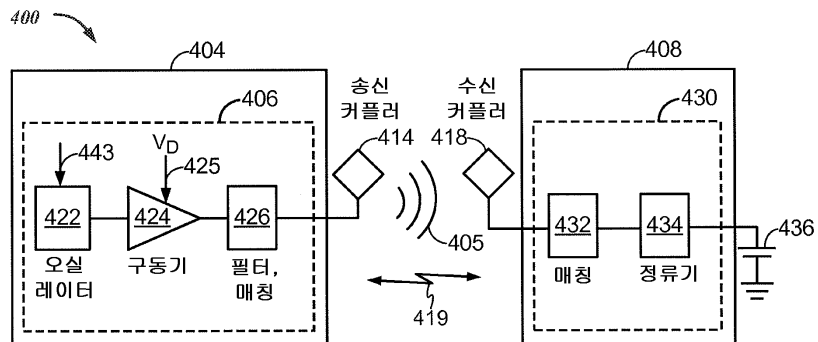
도면2



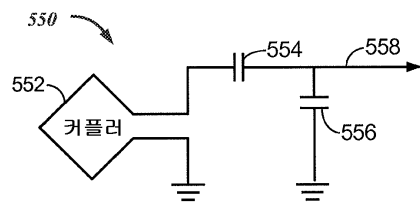
도면3



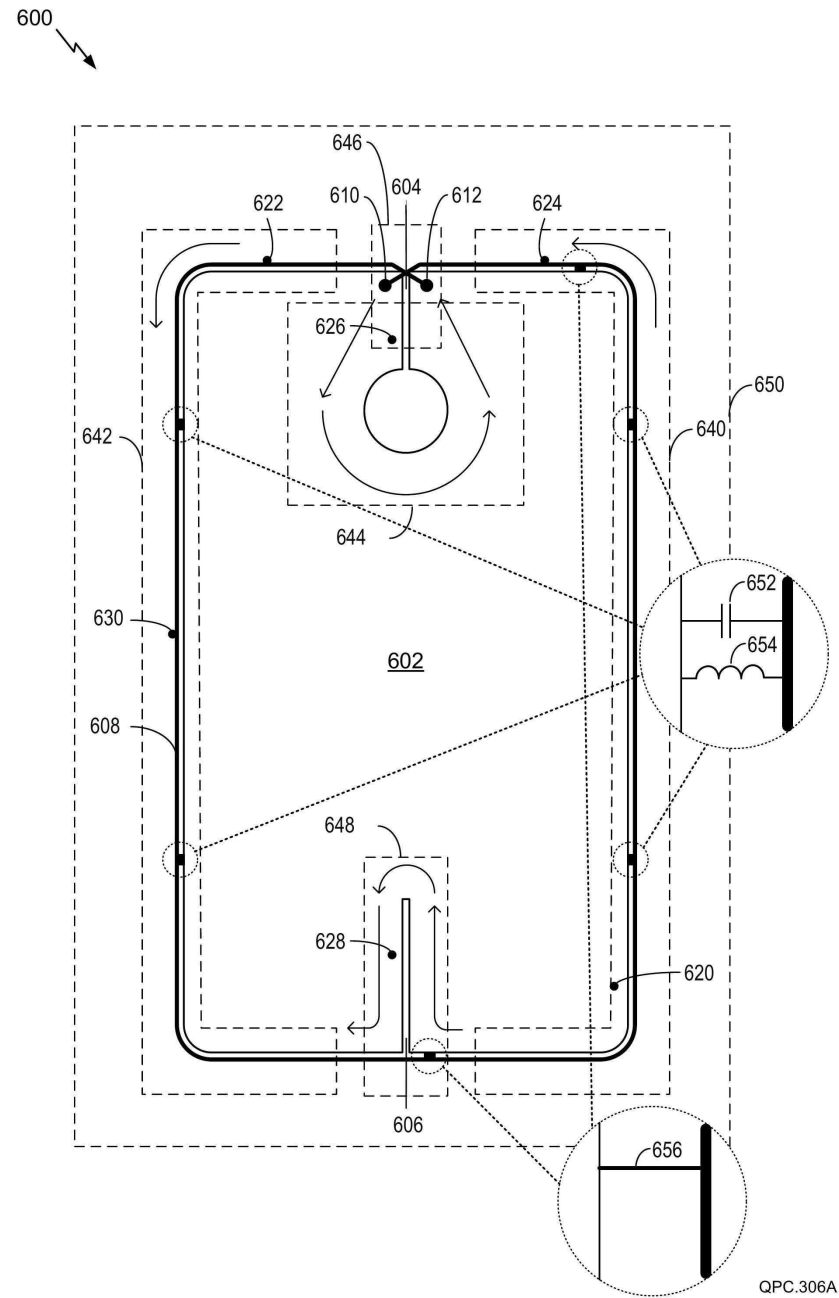
도면4



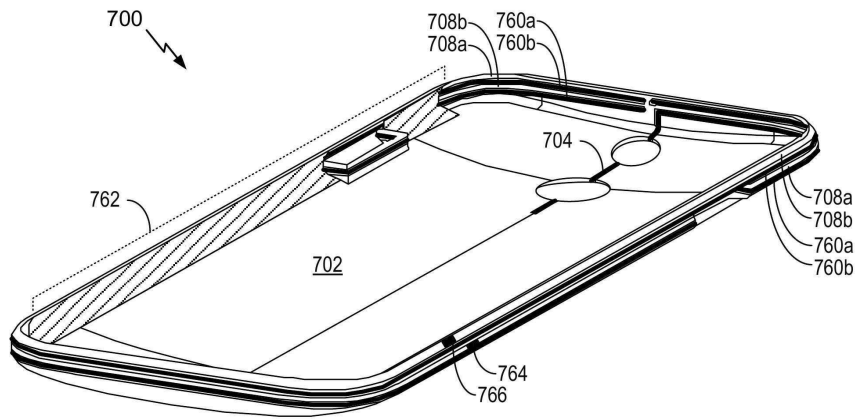
도면5



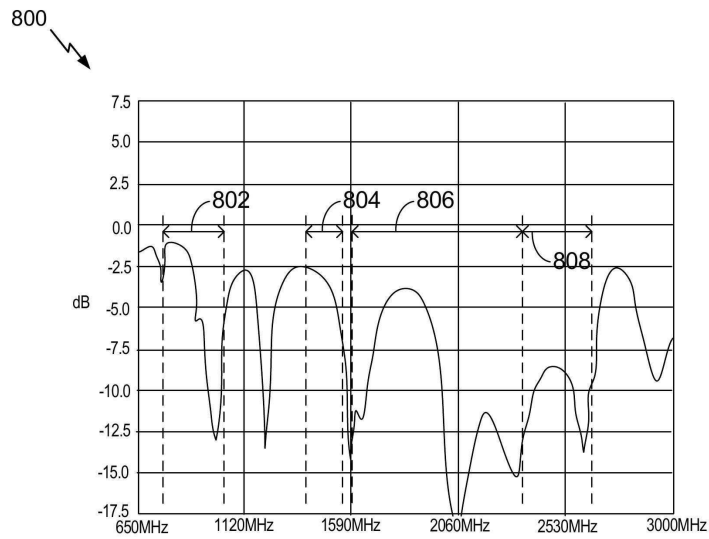
도면6



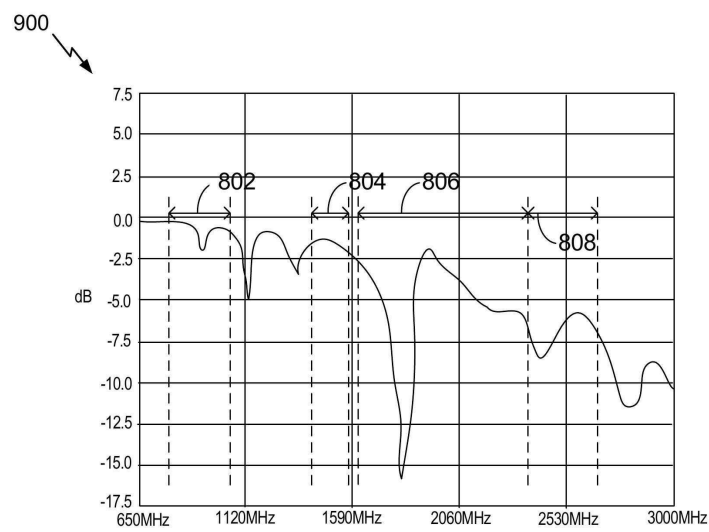
도면7



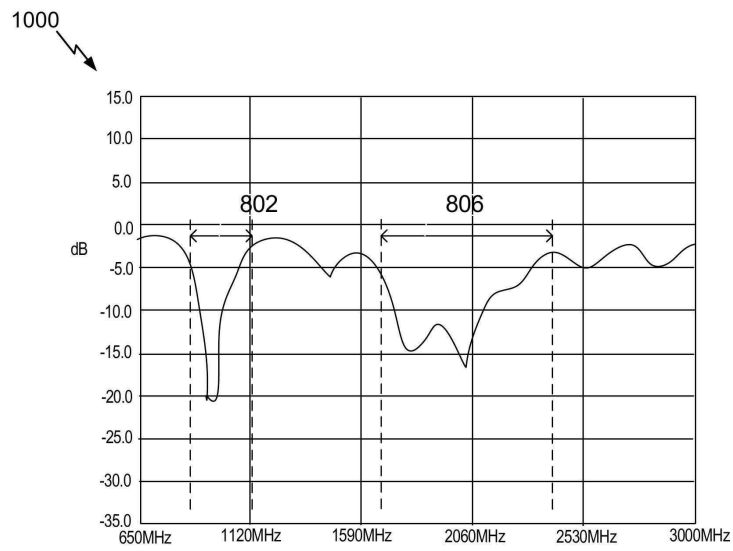
도면8



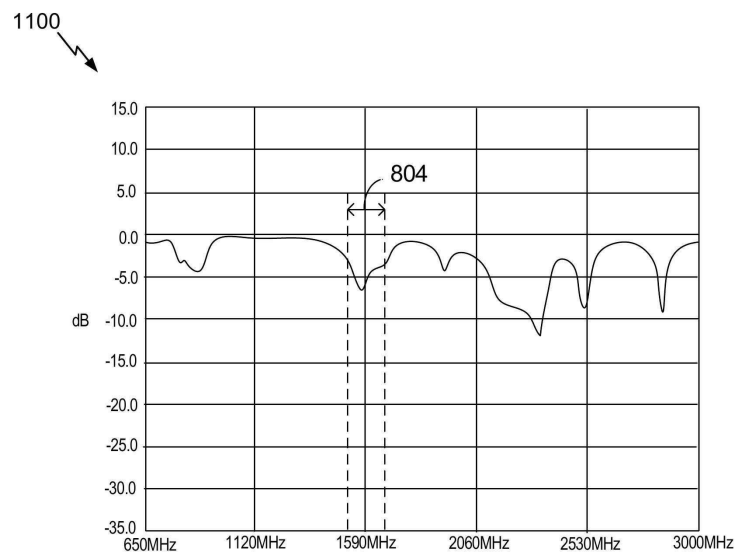
도면9



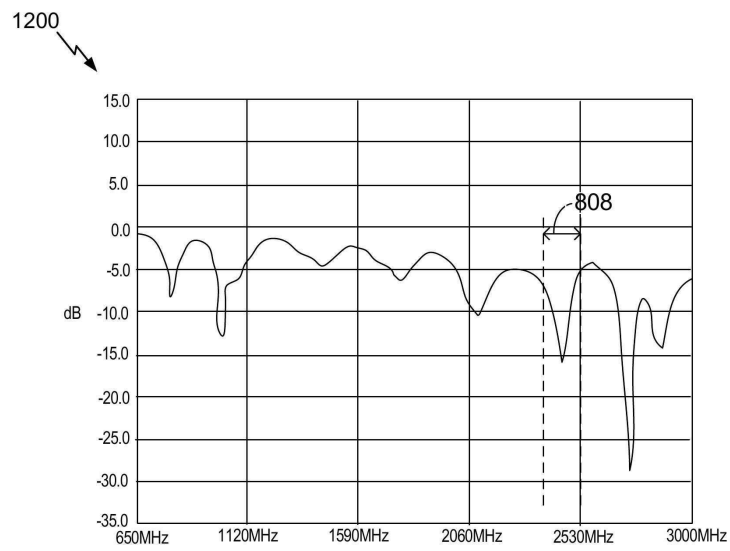
도면10



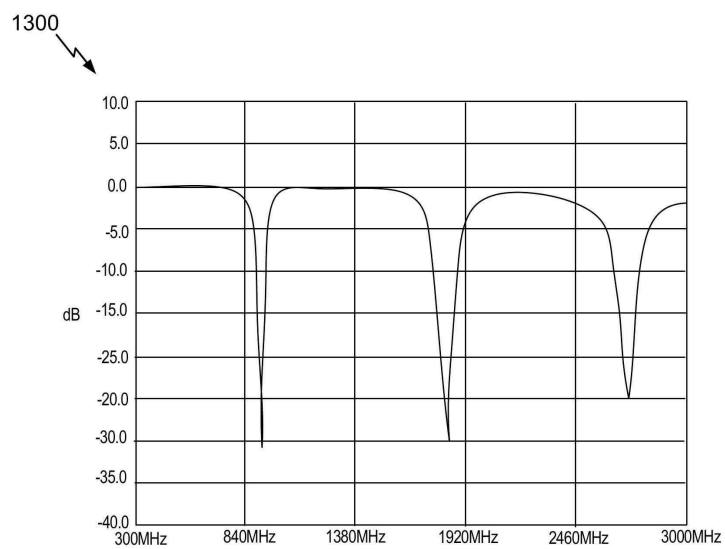
도면11



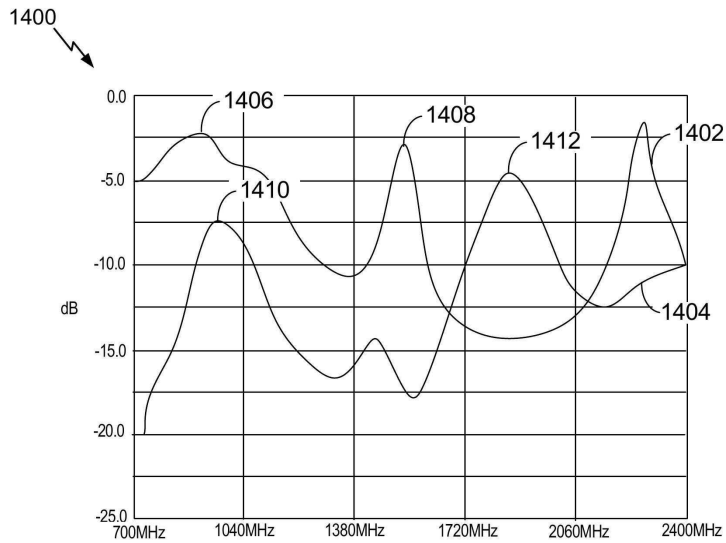
도면12



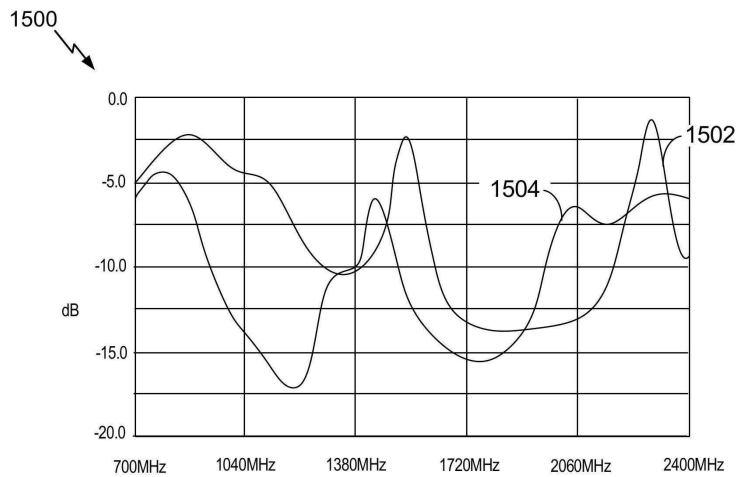
도면13



도면14



도면15



도면16

