



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월18일

(11) 등록번호 10-2352450

(24) 등록일자 2022년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/27 (2016.01) B60L 53/12 (2019.01)
H01F 38/14 (2006.01) H01Q 1/38 (2015.01)
H01Q 13/10 (2018.01) H01Q 9/04 (2018.01)
H02J 50/12 (2016.01) H04B 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H02J 50/27 (2016.02)
B60L 53/12 (2019.02)

(21) 출원번호 10-2019-7035261

(22) 출원일자(국제) 2018년05월09일

심사청구일자 2021년04월20일

(85) 번역문제출일자 2019년11월28일

(65) 공개번호 10-2020-0006073

(43) 공개일자 2020년01월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2018/031768

(87) 국제공개번호 WO 2018/208894

국제공개일자 2018년11월15일

(30) 우선권주장

62/505,813 2017년05월12일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009071835 A

JP2009290764 A

WO2012153529 A1

DE102014219679 A1

(73) 특허권자

에너지스 코퍼레이션

미국, 캘리포니아 95134, 산 호세, 스위트 210,
노스 퍼스트 스트리트 3590

(72) 발명자

코르나로스 에반겔로스

미국 캘리포니아 95134 샌 조스 스위트210 엔 퍼
스트 스트리트 3590

카비리 사만

미국 캘리포니아 95134 샌 조스 스위트210 엔 퍼
스트 스트리트 3590

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신성특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 박형준

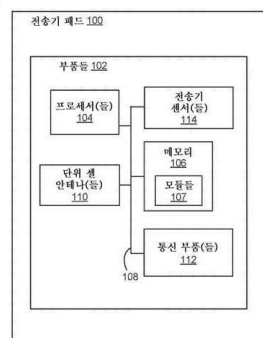
(54) 발명의 명칭 근접장 거리에 있는 에너지를 최소 원격장 이득으로 축적하는 근접장 안테나

(57) 요약

예시적인, 무-유도성 공진 근접장 안테나는 (i) 서로 반대되는 제 1 및 제 2 평탄 표면을 가지는 도전성 플레이트(conductive plate) - 도전성 플레이트는, 도전성 플레이트를 통해 제 1 평탄 표면에서 제 2 평탄 표면으로 연장되는 하나 이상의 컷아웃(cutout)들을 가짐 - 와; (ii) 절연체와; (iii) 절연체에 의해 도전성 플레이트의 제 1

(뒷면에 계속)

대표도



표면으로부터 이격되고, 도전성 플레이트를 향해 다수의 RF 전력 전송 신호들을 지향시키도록 구성된 피드 소자(feed element)를 포함한다. 다수의 RF 전력 전송 신호들 중 적어도 일부의 RF 전력 전송 신호들은 컷아웃(들)을 통해 방사되어, 도전성 플레이트의 근접장 거리내에 축적됨으로써, 컷아웃(들)의 각각에 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들(distinct zones)을 생성한다. 또한, 컷아웃(들)에서의 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, (i) 컷아웃(들)의 각각을 정의하는 치수들의 세트와, (ii) 컷아웃(들)의 배열에, 적어도 부분적으로 기초하여, 정의된다.

(52) CPC특허분류

H01F 38/14 (2013.01)

H01Q 1/38 (2018.05)

H01Q 13/10 (2018.05)

H01Q 9/0414 (2013.01)

H02J 50/12 (2016.02)

H04B 5/0031 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/506,556 2017년05월15일 미국(US)

15/973,991 2018년05월08일 미국(US)

(72) 발명자

호세이니 알리스터

미국 캘리포니아 95134 샌 조스 스위트210 엔 퍼스트 스트리트 3590

카이리아지오두 크라이슬라

미국 캘리포니아 95134 샌 조스 스위트210 엔 퍼스트 스트리트 3590

명세서

청구범위

청구항 1

무선 주파수(RF) 전력 전송 신호들을 전송하는 근접장 안테나로서,

서로 대향하고 있는 제 1 및 제 2 평탄 표면을 가지는 도전성 플레이트(conductive plate) - 도전성 플레이트는, 도전성 플레이트를 통해 제 1 평탄 표면에서 제 2 평탄 표면으로 연장되는 하나 이상의 컷아웃(cutout)들을 가짐 - 와;

절연체와;

절연체에 의해 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면으로부터 이격되고, 도전성 플레이트를 향하여 다수의 RF 전력 전송 신호들을 지향시키도록 구성된 피드 소자(feed element)를 구비하되,

다수의 RF 전력 전송 신호들 중 적어도 일부의 RF 전력 전송 신호들은 하나 이상의 컷아웃들을 통해 방사되어, 도전성 플레이트의 근접장 거리내에 축적됨으로써, 하나 이상의 컷아웃들의 각각에 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들(distinct zones)을 생성하고,

하나 이상의 컷아웃들의 각각에서의 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, (i) 하나 이상의 컷아웃들의 각각을 정의하는 치수들의 세트와, (ii) 하나 이상의 컷아웃들의 배열에, 적어도 부분적으로 기초하여, 정의되는

근접장 안테나.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 컷아웃들 중의 제 1 컷아웃은 제 1 곡류 라인 패턴(meandering line pattern)을 형성하고,

하나 이상의 컷아웃들 중의 제 2 컷아웃은 제 2 곡류 라인 패턴을 형성하는

근접장 안테나.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

제 1 곡류 라인 패턴의 형상은 제 2 곡류 라인 패턴의 형상의 미러(mirror)형이며,

제 1 및 제 2 곡류 라인 패턴들은 동일한 치수 세트를 가지며,

제 1 곡류 라인 패턴의 형상은 제 2 곡류 라인 패턴의 형상에 대해 회전되는

근접장 안테나.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 컷아웃들의 각각의 컷아웃은 적어도 다수의 RF 전력 전송 신호들의 각 RF 전력 전송 신호의 파장 길이만큼 큰 각각의 길이를 가지는

근접장 안테나.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
각 컷아웃은, 적어도,
제 1 방향으로 정의된 제 1 컷아웃 일부분(cutout portion)과,
제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 정의된 제 2 컷아웃 일부분을 포함하고,
축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들 중의 제 1 존은 제 1 컷아웃 일부분에 생성되고,
축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들 중의 제 2 존은 제 2 컷아웃 일부분에 생성되는
근접장 안테나.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
피드 소자는 적어도 패치 안테나의 부품이며, 피드 소자와 도전성 플레이트 사이에 절연체가 배치되는
근접장 안테나.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
피드 소자는 절연체내에 적어도 부분적으로 캡슐화된 패치 안테나의 부품인
근접장 안테나.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
절연체는 폴리머(polymer), 섬유 보강 폴리머, 유리 및 공기를 포함하는 그룹으로부터 선택되는,
근접장 안테나.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 표면 면적의 적어도 80%를 포함하는
근접장 안테나.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 표면 면적의 적어도 90%를 포함하는

근접장 안테나.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 위로 최대 5밀리미터 (mm)까지 연장되는

근접장 안테나.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 위로 최대 4밀리미터 까지 연장되는

근접장 안테나.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 위로 최대 3밀리미터 까지 연장되는

근접장 안테나.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

다수의 RF 전력 전송 신호들의 각각은 5.8GHz, 2.4GHz 및 900MHz를 포함하는 그룹으로부터 선택된 주파수로 전송되는

근접장 안테나.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

근접장 안테나는, 제 1 근접장 안테나이고, 근접장 충전 패드내의 제 1 근접장 안테나에 인접하게 배치된 제 2 근접장 안테나를 또한 포함하는 근접장 충전 패드의 일부이며,

제 2 근접장 안테나와 연관된 각 컷아웃들은 제 1 근접장 안테나와 연관된 하나 이상의 컷아웃들에 대해 회전되는

근접장 안테나.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

피드 소자는, 무선 전력 수신기가 상기 제 2 평탄 표면의 사전 결정된 거리내에 배치되어 있다는 판정에 응답하여 전력 증폭기로부터 하나 이상의 RF 전력 전송 신호들을 수신하는 근접장 안테나.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
사전 결정된 거리는 상기 제 2 평탄 표면으로부터 5mm 미만만큼 떨어진 거리인 근접장 안테나.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
사전 결정된 거리는 근접장 안테나에 접속된 프로세서에 의해 수신된 전송과 연관된 신호 세기 레벨을 측정함에 의해 모니터링되며,
신호 세기 레벨은 무선 전력 수신기로부터 수신된 방송 신호(broadcasted signal)와 연관되는 근접장 안테나.

청구항 19

제 1 항에 있어서,
피드 안테나와 절연체를 둘러싸는 도전성 하우징(conductive housing)을 더 구비하며,
도전성 하우징은 그 하우징의 일측 단부에 있는 개구부를 정의하며,
도전성 플레이트는 개구부를 폐쇄하는 근접장 안테나.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
도전성 플레이트는 제 1 도전성 플레이트이고,
근접장 안테나는,
제 1 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면상에 배치된 또 다른 절연체와,
또 다른 절연체의 상부상에 배치된 제 2 도전성 플레이트를 포함하며,
제 2 도전성 플레이트는 하나 이상의 추가적인 컷아웃들을 포함하는 근접장 안테나.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 무선 전력 전송에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 수신기에 전력을 무선으로 전달하기 위하여 근접장 거리에 있는 에너지를 축적하는 근접장 안테나(예를 들어, 무-유도성 공진 근접장 안테나(non-inductive, resonant near-field antenna))에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰(smartphone), 태블릿(tablet), 노트북(notebook) 및 다른 전자 디바이스와 같은 휴대용 전자 디바이스들은 다른 것들과 통신하고 상호 작용하는 필수품이 되었다. 그러나, 휴대용 전자 디바이스들의 빈번한 이용은 상당량의 전력을 이용하며, 그에 따라 이들 디바이스에 부착된 배터리들을 급속하게 고갈시킨다. 휴대용 디바이스들에 있어서의 유도성 충전 패드 및 그에 대응하는 유도성 코일들은, 유도성 패드내의 코일들과 그 디바이스내의 코일들간의 자기 결합에 기인하여 그 디바이스의 콘택트-기반 충전(contact-based charging)이 가능하도록 유도성 패드상의 특정 위치에 그 디바이스를 배치함으로써 사용자가 디바이스를 무선으로 충전할 수 있게 한다.

[0003] 그러나, 통상적인 유도성 충전 패드들은 많은 단점을 가진다. 한 예로서, 충전 패드의 표면에 갭(gap)들("데드 존(dead zone)" 또는 "콜드 존(cold zone)")이 존재하기 때문에, 사용자들은 전형적으로 충전 패드상의 특정 위치에 및 특정 배향으로 그들의 디바이스들을 배치해야만 한다. 다시 말해, 최적의 충전을 위해, 필요한 자기 결합이 발생하도록 충전 패드에 있어서의 코일은 그 디바이스에 있어서의 코일과 정렬될 필요가 있다. 추가적으로, 유도성 충전 패드 근처에 다른 금속성 객체들을 배치할 경우, 사용자가 그들의 디바이스를 정확하게 바른 위치에 배치하더라도, 또 다른 금속 객체가 또한 그 패드상에 있으면, 유도성 충전 패드의 동작과 간섭이 발생할 수 있으며, 그에 따라 자기 결합이 여전히 발생하지 않을 수 있고, 그 디바이스가 유도성 충전 패드에 의해 충전되지 않을 것이다. 이에 따라, 많은 사용자들이 그들의 디바이스들을 적절하게 충전할 수 없게 되기 때문에, 그들에게 실망스러운 경험을 주게 된다. 또한, 유도성 충전은 충전될 디바이스내에 상대적으로 큰 수신기 코일이 배치될 것으로 요구하는데, 이것은 내부 공간이 부족한 디바이스들에게는 보다 덜 이상적이다.

[0004] 전자기 방사(예를 들어, 마이크로파 방사파들(microwave radiation waves))를 이용한 충전이 장래성이 있긴 하지만, RF 충전은, 충전될 디바이스가 RF 에너지 전송기의 상부상에 배치되는 근접장 충전이 아닌, 원격장 충전에 전형적으로 초점이 맞추어져 있다. 또한, 원격장 이득(far-field gain)을 제어하는 것은, 특정 주파수 대역(예를 들어, 마이크로파 주파수 대역)에서 동작하는 다른 디바이스와 간섭을 일으키는 것을 피하기 위해 해결되어야만 하는 과제이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, (i) 수신기에 전력을 무선으로 전달하기 위해 근접장에 있는 에너지를 축적하고, (ii) 다른 디바이스들과의 간섭을 피하고 정부 지침 및 규제를 준수하도록 원격장 이득을 최소화하며, (iii) 사용자가 그들의 디바이스를 패드상의 어느 위치에라도 배치할 수 있게 하고 무선으로 전달된 에너지를 수신할 수 있게 하는 근접장 무선 충전 해법이 필요하다. 일부 실시 예들에 있어서, 이들 충전 패드는 다수의 근접장 안테나들(예를 들어, 무-유도성 공진 근접장 안테나)을 포함하고, 하나의 그러한 근접장 안테나를 동작시키는 방법은 아래에 설명된다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 개시의 목적을 위해, 본 명세서에 설명된 근접장 안테나들은 단위 셀 안테나들, NF 안테나들 및 무-유도성 공진 안테나를 지칭한다. 근접장 전송에 대한 언급은 충전 패드 전송기의 표면으로부터 최대 1.5밀리미터 떨어진 거리에 대한 전자기파의 방사를 포함하는 반면, 원격장 전송에 대한 언급은 5밀리미터 초과 거리(및 원격장 전송기로부터 최대 30피트(feet) 떨어진 거리)에 대한 전자기파의 방사를 포함한다. 일부 예시에 있어서, 근접장 전송에 대한 언급은 동작 주파수의 1/4파장(5.8GHz의 동작 주파수의 1/4파장은 대략 12.922밀리미터임)까지의 거리에 대한 전자기파의 방사를 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 동작 주파수는 400MHz 내지 60GHz 범위이다.
- [0007] (A1) 일부 실시 예들에 있어서, 근접장 안테나를 동작시키는 방법은, 서로 대향하고 있는 제 1 및 제 2 평탄 표면을 포함하는 도전성 플레이트(conductive plate)- 도전성 플레이트는, 도전성 플레이트(conductive plate)를 통해 제 1 평탄 표면에서 제 2 평탄 표면으로 연장되는 하나 이상의 컷아웃(cutout)들(본 명세서에서는 하나 이상의 슬롯(slot)들이라 지칭하기도 함)을 포함함 - 를 포함하는 근접장 안테나를 제공하는 것을 포함한다. 근접장 안테나는, 또한, 절연체에 의해 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면으로부터 이격된 피드 소자(feed element)를 포함한다. 그 방법은, 피드 소자가 다수의 RF 전력 전송 신호들을 도전성 플레이트로 지향시키게 하고, 피드 소자로부터의 다수의 RF 전력 전송 신호들을 도전성 플레이트에서 수신하는 것을 추가로 포함한다. 그 방법은, 하나 이상의 컷아웃들의 각각에 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존을 생성하기 위해 다수의 RF 전력 전송 신호들로부터의 RF 에너지가 도전성 플레이트의 근접장 거리내에 축적되도록, 다수의 RF 전력 전송 신호들 중의 적어도 일부의 신호들을 하나 이상의 컷아웃들을 통해 방사하는 것을 추가로 포함한다. 하나 이상의 컷아웃들의 각각에 있는 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, (i) 하나 이상의 컷아웃들의 각각을 정의하는 치수(dimension)들의 세트와, (ii) 하나 이상의 컷아웃들의 배열에 적어도 부분적으로 기초하여 정의된다.
- [0008] (A2) A1의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 하나 이상의 컷아웃들 중의 제 1 컷아웃은 제 1 곡류 라인 패턴(meandering line pattern)을 형성하고, 하나 이상의 컷아웃들 중의 제 2 컷아웃은 제 2 곡류 라인 패턴을 형성한다.
- [0009] (A3) A2의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 곡류 라인 패턴의 형상은 제 2 곡류 라인 패턴의 형상의 미러(mirror)형이며, 제 1 및 제 2 곡류 라인 패턴들은 동일한 치수들의 세트를 가지며, 제 1 곡류 라인 패턴의 형상은 제 2 곡류 라인 패턴의 형상에 대해 회전된다(예를 들어, 180도 회전). 예를 들어, 제 1 곡류 라인 패턴의 형상은 제 2 곡류 라인 패턴의 형상과 간섭된다(예를 들어, U-형상 패턴의 레그(leg)를 각각으로 가진 2개의 U-형상 패턴들이, 다른 U-형상 패턴의 2개의 레그들 사이에 간섭되거나 삽입됨, 이는 도 2에 도시되어 있으며, 이하에서 보다 상세하게 설명하겠다). 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 단일 컷아웃은 (예를 들어, 도 5a에 도시된 것과 같은) 대칭적인 곡류 라인 패턴을 형성한다.
- [0010] (A4) A1-A3 중 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 하나 이상의 컷아웃들의 각 컷아웃은 적어도 다수의 RF 전력 전송 신호들의 각 RF 전력 전송 신호의 파장 길이만큼 큰 각각의 길이를 가진다.
- [0011] (A5) A4 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 각 컷아웃은, 적어도 (i) 제 1 방향으로 정의된 제 1 컷아웃 일부분과, (ii) 제 2 방향으로 정의된 제 2 컷아웃 일부분을 포함하되, 제 2 방향은 제 1 방향과 직교한다. 또한, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들 중의 제 1 존은 제 1 컷아웃 일부분에 생성되고(예를 들어, 제 1 컷아웃 일부분을 따라 및 제 1 방향을 따라 형성됨), 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들 중의 제 2 존은 제 2 컷아웃 일부분에 생성된다(예를 들어, 제 2 컷아웃 일부분을 따라 및 제 2 방향을 따라 형성됨).
- [0012] (A6) A1-A5 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 적어도 패치 안테나의 부품이며, 절연체는 피드 소자와 도전성 플레이트 사이에 배치된다.
- [0013] (A7) A1-A5 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 적어도 부분적으로 절연체내에 캡슐화된 패치 안테나의 부품이다.
- [0014] (A8) A1-A7 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 폴리머(polymer), 섬유 보강 폴리머, 유리 및 공기를 포함하는 그룹으로부터 선택된다.
- [0015] (A9) A1-A8 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 적어도 2개의 개별적인 존들은 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 표면 면적의 적어도 80%를 포함한다.
- [0016] (A10) A1-A9 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제

2 평탄 표면의 표면 면적의 적어도 90%를 포함한다.

- [0017] (A11) A1-A10 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 위로 최대 5밀리미터(mm)까지 연장된다.
- [0018] (A12) A1-A11 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 위로 최대 4밀리미터까지 연장된다.
- [0019] (A13) A1-A12 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 위로 최대 3밀리미터까지 연장된다.
- [0020] (A14) A1-A13 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 다수의 RF 전력 전송 신호들은 5.8GHz, 2.4GHz 및 900MHz를 포함하는 그룹으로부터 선택된 주파수로 전송된다.
- [0021] (A15) A1-A14 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 근접장 안테나는, 제 1 근접장 안테나이고, 근접장 충전 패드내의 제 1 근접장 안테나에 인접하게 배치된 제 2 근접장 안테나를 또한 포함하는 근접장 충전 패드 (예를 들어, 전송기 패드(100), 도 1a 및 1b)의 일부이다. 또한, 제 2 근접장 안테나와 연관된 각 컵아웃들은 제 1 근접장 안테나와 연관된 하나 이상의 컵아웃들에 대해 회전된다.
- [0022] (A16) A1-A15 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는, 무선 전력 수신기가 그 표면의 사전 결정된 거리내에 배치되어 있다는 판정에 응답하여 전력 증폭기로부터 하나 이상의 RF 전력 전송 신호들을 수신한다.
- [0023] (A17) A16의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 사전 결정된 거리는 그 표면으로부터 대략 5mm 미만만큼 떨어진 거리이다.
- [0024] (A18) A17의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 사전 결정된 거리는 근접장 안테나에(예를 들어, 그와 전기 통신으로) 접속된 프로세서에 의해 수신된 전송과 연관된 신호 세기 레벨을 측정함에 의해 모니터링되며, 신호 세기 레벨은 무선 전력 수신기로부터 수신된 방송 신호(broadcasted signal)와 연관된다.
- [0025] (A19) A1-A18 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 피드 안테나와 절연체는 도전성 하우징(conductive housing)에 의해 둘러싸인다. 또한, 도전성 하우징은 하우징의 일측 단부에 있는 개구부를 정의하며, 도전성 플레이트는 개구부를 폐쇄한다.
- [0026] (A20) A1-A19 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트는 제 1 도전성 플레이트이고, 근접장 안테나는, 제 1 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면에 배치된 또 다른 절연체와, 다른 절연체의 상부상에 배치된 제 2 도전성 플레이트를 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 제 2 도전성 플레이트는 하나 이상의 추가적인 컵아웃들을 포함한다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 제 2 도전성 플레이트 대신에, 근접장 안테나는, 다른 절연체의 표면에 배치된 도전층을 추가로 포함한다.
- [0027] (A21) A1-A20 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트는 절연체의 표면에 배치된 도전층이다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면에 배치된 유전층이다.
- [0028] (A22) A1-A21 중의 임의 방법의 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 제 1 절연체이고, 근접장 안테나는, 접지 플레이트(예를 들어, 접지 플레이트(308), 도 3a)로부터 피드 소자를 이격시키는 제 2 절연체를 추가로 포함한다.
- [0029] (A23) 또 다른 측면에 있어서, 근접장 안테나가 제공되며, 근접장 안테나는 A1-A22에 있어서 상기에서 설명한 근접장 안테나에 대한 구조적 특성을 포함하며, 근접장 안테나는 A1-A22에 있어서 상기에서 설명된 방법 단계들을 실행하도록 구성된다.
- [0030] (A24) 또 다른 측면에 있어서, 다수의 근접장 안테나들을 포함하는 전송기 패드가 제공된다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드는 적어도 하나의 근접장 안테나, 하나 이상의 통신 부품들, 하나 이상의 프로세서들 및 하나 이상의 프로그램들을 저장하는 메모리를 포함하되, 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 전송기 패드가 A1-A22 중 어느 하나에 설명된 방법을 실행하게 한다.
- [0031] (A25) 또 다른 측면에 있어서, (다수의 근접장 안테나들을 포함하는) 전송기 패드가 제공되며, 그 전송기 패드는 A1-A22 중 어느 하나에 설명된 방법을 실행하는 수단을 포함한다.

[0032] (A26) 또 다른 측면에 있어서, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공된다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 실행 가능 명령어를 저장하며, 실행 가능 명령어는, 하나 이상의 프로세서들/코어들을 가진 (다수의 근접장 안테나를 포함하는) 전송기 패드에 의해 실행될 때, 전송기 패드가 A1-A22 중 어느 하나에 설명된 방법을 실행할 수 있게 한다.

[0033] (B1) 일부 실시 예들에 있어서, 근접장 안테나를 제조하는 방법은, 근접장 안테나의 도전성 플레이트를 통해 정의될 하나 이상의 컷아웃들에 대한 치수들의 세트를 선택하는 것을 포함하며, 도전성 플레이트는 서로 대향하고 있는 제 1 및 제 2 평탄 표면들을 가진다. 그 방법은, 도전성 플레이트의 제 1 및 제 2 평탄 표면을 통해 하나 이상의 컷아웃들을 사전 정의된 배열로 형성하는 것을 추가로 포함하며, 하나 이상의 컷아웃들의 각각은 치수들의 세트를 가진다. 그 방법은, 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면에 절연체를 결합시키고, 그 절연체에 피드 소자를 결합시키는 것을 추가로 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 제조된 근접장 안테나는 A1-A22에서 상술한 근접장 안테나에 대한 구조적 특성들을 포함하며, 또한 근접장 안테나는 A1-A22에서 상술한 방법 단계들을 실행하도록 구성된다.

[0034] (C1) 또 다른 측면에 있어서, 근접장 안테나가 제공된다. 근접장 안테나는 (i) 다수의 무선 주파수(RF) 전력 전송 신호들을 도전성 플레이트를 향해 지향시키도록 구성된 피드 소자와, (ii) 적어도, 피드 소자에 의해 전송되는 다수의 RF 전력 전송 신호들의 각 RF 전력 전송 신호의 파장만큼 큰 길이를 가진, 도전성 플레이트를 통해 정의된 제 1 슬롯(slot) 및 (iii) 제 1 슬롯과 서로 맞물리며, 적어도, 각 RF 전력 전송 신호의 파장만큼 큰 길이를 가진, 도전성 플레이트를 통해 정의된 제 2 슬롯을 포함한다. 또한, 제 1 및 제 2 슬롯들을 통한 다수의 RF 전력 전송 신호들의 도통시에, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존(zone)들은 제 1 및 제 2 슬롯들의 각각의 길이를 따라 형성된다. 근접장 안테나는 A1-A22에서 상술한 근접장 안테나에 대한 구조적 특성들을 포함하며, 근접장 안테나는 A1-A22에서 상술한 방법 단계들을 실행하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0035] 본 개시가 보다 상세하게 이해될 수 있도록, 다양한 실시 예들의 특성들을 참조하여 보다 특정한 설명이 이루어질 수 있으며, 다양한 실시 예들 중의 일부는 첨부된 도면에 도시된다. 그러나, 첨부된 도면은 단지 본 개시의 적절한 특성들을 도시한 것으로, 제한으로서 간주되어서는 안되며, 그 설명에 대해 다른 효과적인 특징도 가능하다.

도 1a-1b는 일부 실시 예들에 따른 대표적인 전송기 패드를 도시한 도면이다.

도 2는 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드의 상부 섹션의 개략도이다.

도 3a-3b는 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드의 단면도이다.

도 4a-4c는 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드의 각각의 근접장 안테나의 다양한 관측도들이다.

도 5a-5b는 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드의 각 근접장 안테나의 상부도이다.

도 6은 일부 실시 예들에 따른, 근접장 안테나를 동작시키는 방법을 보여주는 흐름도이다.

도 7은 일부 실시 예들에 따른, 근접장 안테나를 제조하는 방법을 보여주는 흐름도이다.

도 8은 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드상에 형성된 다양한 전력 분포(예를 들어, 에너지 축적)를 도시한 도면이다.

도 9는 하나 이상의 컷아웃들을 포함하는 단위 셀 안테나에 대한 예시적인 방사 패턴을 보여주는 그래프이다.

통상적인 실시예에 따라, 도면에 도시된 다양한 특성들이 축적으로 도시되지는 않았다. 따라서, 다양한 특성들의 치수는 명확성을 위해 임의로 연장되거나 줄어들 수 있다. 또한, 도면들 중의 일부는 주어진 시스템, 방법 또는 디바이스의 부품들의 모두를 도시하지 않은 것일 수 있다. 마지막으로, 명세서 및 도면에 걸쳐 유사한 참조 번호는 유사한 특성들을 나타내는데 이용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 명세서에서는 첨부된 도면에 도시된 예시적인 실시 예들의 철저한 이해를 제공하기 위하여 많은 세부 설명들이 설명된다. 그러나, 일부 실시 예들은 많은 특징의 세부 설명없이 실행될 수 있으며, 청구 범위는 단지 이들 특성들 및 청구항에 특정하게 기재된 측면들에 의해 제한된다. 또한, 잘 알려진 프로세스들, 부품들 및 재질들

은, 본 명세서에서 설명된 실시 예들의 적절한 측면들이 불필요하게 모호하게 되지 않도록 철저히 상세하게 설명되지 않았다.

[0037] 도 1a는 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드(100)의 하이-레벨(high-level) 블록도이다. 전송기 패드(100)(이는 또한, 본 명세서에서 근접장 RF 충전 패드 또는 근접장 충전 패드라고 지칭됨)는 부품들(102)을 포함한다. 전송기 패드는 그의 근처 또는 상부상에 배치된(예를 들어, 전송기 패드(100)의 표면으로부터 5mm 이내에 배치된) 수신기에 제공되는 전자기 에너지의, 제어되는 근접장 축적을 생성하도록 구성된다. 예를 들어, 도 1b는 무선 전력 수신기에 결합된 디바이스를 충전하거나 그 디바이스에 전력을 공급하기 위해 전자기 에너지의 근접장 축적으로부터 에너지를 획득하고 있는 전송기 패드의 상부 상에 배치된 무선 전력 수신기(120)(예를 들어, 동작을 위한 전기를 필요로 하는 임의 유형의 전자 디바이스내에 결합되거나 그 전자 디바이스내에 하우징(housing)된 수신기)를 도시한다. 본 명세서의 설명에 있어서, 무선 주파수(RF) 전력 전송과는 주된 예시로서 이용되지만, 본 기술 분야의 숙련자라면, 이들 설명의 견지에서, 임의 유형의 전자기 방사파들이 특정 실시 예 또는 구현에 이용될 수 있음을 알 것이다.

[0038] 전송기 패드(100)의 부품들(102)은, 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(들)(104), 메모리(106), 하나 이상의 단위 셀 안테나들(110)(이는 또한 본 명세서에서 근접장 안테나로서 지칭됨), 하나 이상의 통신 부품들(112) 및/또는 하나 이상의 전송기 센서들(114)을 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 이들 부품들(102)은 통신 버스(108)에 의해 상호 접속된다. 일부 실시 예들에 있어서, 부품들(102)은 전송기 패드(100)내에 하우징된다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 하나 이상의 부품들(102)은 전송기 패드(100)의 바깥쪽(예를 들어, 외부)에 배치된다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(들)(104), 메모리(106), 하나 이상의 통신 부품들(112)은 외부에 있을 수 있지만, 하나 이상의 단위 셀 안테나들(110) 및 하나 이상의 전송기 센서들(114)은 내부에 있을 수 있다(또는 그 부품들의 일부 다른 조합/배열).

[0039] 일부 실시 예들에 있어서, 통신 부품(들)(112)은, 예를 들어, 다양한 무선 프로토콜들(예를 들어, IEEE 802.15.4, WiFi, ZigBee, 6LoWPAN, 쓰레드(Thread), Z-파, 블루투스 스마트, ISA 100.11a, WirelessHART, MiWi 등), 유선 프로토콜들(예를 들어, 이더넷, 홈플러그 등) 및/또는 본 문서의 출원일자에 아직 개발되지 않은 통신 프로토콜들을 포함하는 임의의 다른 적당한 통신 프로토콜들 중 임의의 프로토콜을 이용하여 데이터 통신을 할 수 있는 하드웨어를 포함한다.

[0040] 일부 실시 예들에 있어서, 통신 부품(112)은 전자 디바이스에 의해 통신 신호를 수신기(120)에 전송한다. 예를 들어, 통신 부품(112)은 전자 디바이스(예를 들어, 전자 디바이스(120), 도 2)의 통신 부품에 정보를 운송하며, 그 다음, 그 전자 디바이스는 수신기(120)에 (예를 들어, 버스를 통해) 그 정보를 운송한다.

[0041] 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는, 수신기측의 통신 부품에 의해 생성된 각 통신 신호를 통해, 전송기 패드(100)와 다양한 유형의 데이터를 통신하도록 구성된 통신 부품을 포함한다. 데이터는 수신기(120)에 대한 위치 표시기들, 전자 디바이스의 전력 상태, 수신기(120)에 대한 상태 정보, 전자 디바이스에 대한 상태 정보, 전력파들에 대한 상태 정보, 및/또는 에너지 축적(예를 들어, 개별적인 존들)에 대한 상태 정보를 포함할 수 있다. 다시 말해, 수신기(120)는 다른 유형의 정보를 포함하는 다른 가능한 데이터 포인트들(data points) 중에서도, 전자 디바이스에 의해 수신 및/또는 이용되는 이용 가능 전력량 및 수신기(120)에 의해 수신된 에너지량(즉, 이용 가능한 전력), 수신기(120)의 현재 위치를 식별하는 정보를 포함하는, 전송기 패드(100)의 현재 동작(또는 단위 셀의 현재 동작)에 관한, 데이터를 통신 신호를 이용하여 전송기 패드(100)에 제공한다. 이 정보는, 본 명세서에서 설명된 실시 예들과 함께 전송기 패드(100)에 의해 이용될 수 있다.

[0042] 일부 실시 예들에 있어서, 통신 신호내에 포함된 데이터는, 전자 디바이스, 수신기(120) 및/또는 전송기 패드(100)에 의해 이용될 수 있으며, 전송기 패드(100)는, 전력파를 전송하기 위하여 단위 셀 안테나(110)에 의해 이용되는 하나 이상의 특성들의 조정을 결정한다. 통신 신호를 이용하여, 전송기 패드(100)는, 예를 들어, 전송기 패드(100)상의 수신기(120)를 식별하고, 전자 디바이스들을 식별하고, 전력파들에 대한 안전하고 효과적인 파형 특성들을 판정하고, 에너지 축적의 배치를 연마하는데 이용되는 데이터를 수신한다. 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는, 예를 들어, 수신기가 전송기 패드(100)상에 배치되었거나 막 배치될려고 한다는 것을 전송기 패드(100)에 알리는 데이터를 통신하거나, 전자 디바이스에 대한 정보를 제공하거나, 전자 디바이스에 대응하는 사용자 정보를 제공하거나, 수신된 전력파의 유효성을 나타내거나, 및/또는 에너지의 근접장 축적을 형성하는데 이용되는 갱신된 특성들 또는 전송 파라미터들을 제공하기 위해 통신 신호를 이용한다.

[0043] 비 제한적 예시로서, 전송기 센서(114)는, 예를 들어, 적외선, 초전기, 초음파, 레이저, 광학, 도플러, 자이로, 가속도계, 마이크로파, 밀리미터파, RF 정재파(standing wave) 센서, 공진 LC 센서, 용량성 센서, 광 센서 및/

또는 유도성 센서를 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 센서(들)(114)에 대한 기술은, 인간의 위치 또는 다른 고감성 객체(sensitive object)와 같은 입체 센서 데이터(stereoscopic sensor data)를 획득하는 이진 센서들을 포함한다.

- [0044] 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(100)의 메모리(106)는, 본 명세서에서 총칭하여 "모듈"이라고 하는, 하나 이상의 프로그램들(예를 들어, 명령어 세트) 및/또는 데이터 구조를 저장한다. 일부 실시 예들에 있어서, 메모리(106) 또는 메모리(106)의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 이하의 모듈들(107)(예를 들어, 프로그램들 및/또는 데이터 구조들) 또는 그의 서브셋 또는 슈퍼셋(superset)을 저장한다.
- [0045] · 수신기(120)로부터 수신된(예를 들어, 수신기(120)의 센서에 의해 생성되고 전송기 패드(100)로 전송된) 정보;
- [0046] · 전송기 센서(들)(114)로부터 수신된 정보;
- [0047] · RF 전력 전송 신호들(예를 들어, RF 전력 전송 신호들(422), 도 4c)을 (단위 셀 안테나(들)(110)와 공조하여) 생성하고 전송하는 RF 전력 전송 신호 생성 모듈;
- [0048] · RF 전력 전송 신호들의 파형 특성들을 선택하는 특성 선택 모듈; 및/또는
- [0049] · (전송기 패드(100)의 근접장 전송 범위내의) 수신기(120)를 검출하는 통신 신호를 전송(또는 수신)하는 비콘 전송 모듈(beacon transmitting module).
- [0050] 상술한 모듈들(예를 들어, 데이터 구조들 및/또는 명령어 세트를 포함하는 프로그램들)은 별도의 소프트웨어 프로그램들, 절차들 또는 모듈들로서 구현될 필요가 없으며, 따라서 이런 모듈들의 다양한 서브셋들이 다양한 실시 예에서 조합되거나 재배열될 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 메모리(106)는 상기에서 설명되지 않은 추가적인 모듈들을 저장할 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 메모리(106) 또는 메모리(106)의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장된 모듈들은 이하에서 설명할 방법들에 있어서 각 동작들을 구현하는 명령어들을 제공한다. 일부 실시 예들에 있어서, 이들 모듈들의 일부 또는 전부는 모듈 기능들의 일부 또는 전부를 포함하는 전용 하드웨어 회로들로 구현될 수 있다. 하나 이상의 상술한 요소들은 하나 이상의 프로세서(들)(104)에 의해 실행될 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 메모리(106)에 관하여 설명된 모듈들 중 하나 이상은 전자 디바이스 및/또는 수신기(120)의 메모리에 의해 및/또는 전송기 패드(100)에 통신 가능하게 결합된 서버(도시되지 않음)의 메모리(104)상에 구현된다. 또한, 메모리(106)는 특정 임계치, 기준 및 특정 수신기들의 식별자들과 같은 다른 정보를 저장할 수 있다.
- [0051] 도 1b를 참조하면, 전송기 패드(100)의 간략화된 상부도가 도시된다. 도 1b는 단위 셀 안테나들(110)의 상부상에 배치된 무선 전력 수신기(이것은 또한, 수신기(120)로서 지칭되기도 하며, 예를 들어, 전자 디바이스에 내부적으로 또는 외부적으로 결합된 수신기를 지칭하기도 함)(120)를 보여준다. 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는 전송기 패드(100)에 의해 형성된 에너지의 근접장 축적으로부터 에너지를 수신하는 하나 이상의 안테나와 전송기 패드(100)에 의해 송신된 통신들을 수신하는(또는 통신들을 송신하는) 통신 부품을 포함한다. 수신기(120)의 통신 부품은 통신 부품(들)(112)을 참조하여 상기에서 나열한 다양한 무선 프로토콜들을 이용하여 데이터 통신을 할 수 있는 하드웨어를 또한 포함할 수 있다.
- [0052] 수신기(120)는 수신된 신호(이는 또한 본 명세서에서 RF 전력 전송 신호들 또는 간단히 RF 신호, 전력과 또는 전력 전송 신호라 지칭하기도 함)로부터의 에너지를 수신기(120)에 결합된 전자 디바이스에 전력을 공급하거나 그 전자 디바이스를 충전하기 위한 전기적 에너지로 변환한다. 예를 들어, 수신기(120)는, 전력과로부터의 포획된 에너지를, 전자 디바이스에 전력을 공급하고/하거나 그 전자 디바이스를 충전하는데 이용할 수 있는 교류 전기(AC electricity) 또는 직류 전기(DC electricity)로 변환하기 위해 전력 변환기를 이용한다. 비 제한적 예시로서, 전력 변환기는 다른 적당한 회로 및 디바이스들 중에서도, 정류기, 정류 회로, 전압 조정기(voltage conditioner)를 포함한다.
- [0053] 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는 하나 이상의 전자 디바이스들(예를 들어, 전자 디바이스(210), 도 2)에 착탈 가능하게 결합된 독립형 디바이스이다. 예를 들어, 전자 디바이스는 전자 디바이스의 하나 이상의 기능들을 제어하는 프로세서(들)를 가지며, 수신기(120)는 수신기의 하나 이상의 기능들을 제어하는 프로세서(들)를 가진다. 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는 전자 디바이스의 부품이다. 예를 들어, 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서(들)는 전자 디바이스 및 수신기(120)의 기능들을 제어한다. 또한, 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는 전자 디바이스의 프로세서(들)와 통신하는 프로세서(들)를 포함한다.

- [0054] 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는 전송기 패드(100)로부터 직접 하나 이상의 전력파들을 수신한다. 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는 전송기 패드(100)에 의해 전송된 하나 이상의 전력파들에 의해 생성된 에너지의 하나 이상의 축적들(예를 들어, 에너지(412)의 축적, 도 4b)로부터 전력파를 획득한다. 이하에서 보다 상세하게 설명하겠지만, 하나 이상의 전력파들은 각 단위 셀(110)(예를 들어, 단위 셀(400), 도 4a)에 정의된 "컷아웃"(예를 들어, 컷아웃(404-A 및 404-B), 도 4a)에 에너지 축적이 형성되게 한다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(100)는 그의 충전 표면의 근접장 거리내에 하나 이상의 전력파들을 전송하는 근접장 전송기이다.
- [0055] 일부 실시 예들에 있어서, (이하에서 상세하게 설명하겠지만) 에너지 축적으로부터 에너지가 획득된 후, 수신기(120)의 회로(예를 들어, 집적 회로, 증폭기들, 정류기들 및/또는 전압 조정기)는 그 에너지를 이용 가능한 전력(예를 들어, 전기)으로 변환하며, 그 이용 가능한 전력은 수신기(120)와 연관된 전자 디바이스에 전력을 제공한다 (및/또는 이용 가능한 전력은 전자 디바이스의 배터리에 저장됨). 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)의 정류 회로는 전자 디바이스에 의한 이용을 위해 AC에서 DC로 전기적 에너지를 변환한다. 일부 실시 예들에 있어서, 전압 조정 회로는 전자 디바이스가 요구한 대로 전기적 에너지의 전압을 증가 또는 감소시키며, 전자 디바이스가 요구한 형태로 전기를 제공하는 정전압을 생성할 수 있다.
- [0056] 일부 실시 예들에 있어서, 수신기(120)는 전송기 패드(100)의 다수의 단위 셀 안테나들(110)에 의해 형성된 전자기 에너지의 근접장 축적들로부터 에너지를 획득한다. 일부 실시 예들에 있어서, 다수의 전자 디바이스들은 전송기 패드(100)의 표면에 배치될 수 있으며, 그 각각은 전송기 패드(100)로부터 전력파를 수신하는데 이용되는 적어도 하나의 각각의 수신기(120)를 가진다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(100)는 하나 이상의 에너지 축적들을 제어 가능하게 형성하기 위하여 전력파들의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 위상, 이득, 진폭, 주파수 등과 같은 파형 특성들)을 조정한다. 도 4a-4c를 참조하여 이하에서 보다 상세하게 설명하겠지만, 전송기 패드(100)는 서로 다른 수신기들 및 그 수신기들을 하우징하는 전자 디바이스들의 소재를 파악하기 위해(예를 들어, (서로 다른 유형의 전자 디바이스들에 있어서의 서로 다른 위치에 내장될 수 있는) 수신기(120)와 전송기 패드(100)간의 거리는 수신기마다 가변될 수 있음) 전력파를 전송하기 위한 특성들의 세트를 조정할 수 있다.
- [0057] 일부 실시 예들에 있어서, 제어기 회로 및/또는 파형 생성기와 같은, 전송기 패드(100)의 회로들(도시되지 않음)은 단위 셀 안테나들(110)들의 동작을 적어도 부분적으로 제어할 수 있다. 예를 들어, 통신 신호에 의해 수신기로부터 수신한 정보(또는 전송기 센서(들)(114)에 의해 수집된 데이터)에 기초하여, 제어기 회로는 수신기(120)에 전력을 효과적으로 제공하는 전력파를 전송하는데 이용되는 하나 이상의 파형 특성들(예를 들어, 다른 특성들 중에서도 진폭, 주파수, 방향, 위상)의 세트를 결정할 수 있다. 제어기 회로는, 전력파를 전송하는데 효과적인 하나 이상의 단위 셀 안테나들(110)을 식별할 수 있다(예를 들어, 수신기(120)는 2개의 단위 셀들 사이에 배치될 수 있으며, 그 경우에, 2개의 단위 셀 안테나들이 활성화될 수 있음).
- [0058] 보다 상세하게 설명하겠지만, 각 단위 셀 안테나에 있어서의 "컷아웃"의 치수들(예를 들어, 폭, 깊이 및 길이)은 각 단위 셀 안테나의 각 표면에 에너지의 근접장 축적들을 형성하는데 이용되는 전력파들의 원격장 이득을 줄이도록 선택된다. 예를 들어, 그 치수들은, 각 컷아웃을 따라 전류가 흐를 때, 근접장 전자기 필드가 생성되고, 인접하는 단위 셀 안테나들에 의해 생성된 원격장 전자기 필드가 소거되어, 단지 에너지의 근접장 축적들만이 확실하게 잔류함으로써, 원격장 이득을 최소화하거나 제거할 수 있도록, 선택된다.
- [0059] 도 1b에 도시된 바와 같이, 전송기 패드는 다수의 단위 셀 안테나들(예를 들어, 단위 셀(110-A),... 단위 셀(110-N))을 포함한다. 단위 셀 안테나는, 본 명세서에서 단위 셀, 근접장 안테나, NF 안테나 또는 무-유도성 공진 NF 안테나라는 용어와 서로 교환 가능하게 지칭된다. 일부 실시 예들에 있어서, 단위 셀 안테나들(110)은 전송기 패드(100)의 표면 면적의 일부 또는 전부를 포함한다. 다수의 단위 셀 안테나들(110)은 전송기 패드(100)의 상부 표면(즉, 충전 표면)에 접촉한다(예를 들어, 전송기 패드(100)의 단위 셀들(110)과 다른 부품들(102)은 플라스틱 또는 다른 유형의 덮개 내에 캡슐화될 수 있음).
- [0060] 도 2는 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드(200)의 경사도이다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 도 1의 전송기 패드(100)이다. 전송기 패드(200)는 내부 캐비티(internal cavity)를 정의하는 하우징(202)을 포함한다. 내부 캐비티는 다수의 단위 셀들(110)을 최소로 하우징한다. 또한, 일부 실시 예들에 있어서, 하우징(202)은, 하우징(202)의 일부 또는 전부가 단일 구조로서 기계 제작되거나 몰딩(molding)되는 일체형 구성을 이용하여 형성되거나, 또는 다수의 구조체들(예를 들어, 내부 프레임 구조체, 외부 하우징 표면을 형성하는 하나 이상의 구조체들 등)을 이용하여 형성될 수 있다. 하우징(202)은 금속(예를 들어, 강철, 알루미늄, 황동, 구리 등), 다른 적당한 재질, 또는 이들 재질들 중 2 이상의 재질들의 조합으로 형성될 수 있다. 일부 실시 예들에

있어서, 하우징(202)의 적어도 2개의 일부분들(예를 들어, 측벽 및 표면)은 다른 전자기 성질(예를 들어, 투과성 및 유전율)들을 가진 다른 재질들로 이루어질 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 하우징(202)은 전체적으로 전자기 방사를 차단하는 재질(예를 들어, 구리, 강철, 알루미늄등)로 이루어질 수 있다.

[0061] 전송기 패드(200)는 도전층 또는 도전성 플레이트(204)를 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트(204)는 하우징의 일부(예를 들어, 하우징의 일체형 구성(unibody configuration)의 일부)이다. 일부 실시 예들에 있어서, 하우징(202)과 도전성 플레이트(204)는 전송기 패드(200)의 개별적인 부품들이다. 이들 실시 예들에 있어서, 하우징(202)은 하우징(202)의 일측 끝에 있는 개구부를 포함하며, 도전성 플레이트(204)는 개구부를 폐쇄한다. 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트(204)와 하우징(202)은 동일한 재질(들)(예를 들어, 구리, 니켈등과 같은 동일 유형의 금속)로 이루어진다. 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트(204)와 하우징(202)은 적어도 하나의 서로 다른 재질들로 이루어진다.

[0062] 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는, 접지 또는 접지 플레이트(예를 들어, 접지 플레이트(308), 도 3a)를 포함한다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 절연체(예를 들어, 유전 재질)는 접지 플레이트(308)로부터 도전성 플레이트(204)를 이격시킬 수 있다.

[0063] 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트(204)는 적어도 하나의 단위 셀과 각각으로 연관된 다수의 개별적인 무선 충전 영역들을 포함한다(점선 박스들(206-A 및 206-B)은 각각의 무선 충전 영역들을 정의함). 무선 충전 영역은, 무선 충전 영역들 중 하나 이상의 영역들내에 전자기 에너지의 근접장 축적들을 형성하는 것에 기인하여 수신기(212)(예를 들어, 수신기(120), 도 1b)의 무선 충전이 가능하게 되는, 도전성 플레이트(204)의 영역이다. 일부 실시 예들에 있어서, 다수의 단위 셀들은, 도전성 플레이트(204)의 표면 면적의 모두를 실질적으로 포함한다(예를 들어, 80% 이상). 이러한 방식에서는, 사용자가 도전성 플레이트(204)의 다양한 위치들에서 그 또는 그녀의 디바이스를 무선으로 충전할 수 있다. 다시 말해, 사용자는 수신기를 포함하는 그 또는 그녀의 디바이스를 전송기 패드상에 단지 배치하기만 하면 되며, 그 디바이스의 정확한 위치 또는 배향에 대해 우려할 필요 없이 충전이 이루어질 것이다.

[0064] 각 단위 셀(206)은 무선 충전 영역들의 각각내에 전자기 에너지의 근접장 축적을 형성할 수 있게 하는 하나 이상의 컷아웃들(208-A 및 208-B)(예를 들어, 도전층 또는 도전성 플레이트(204)를 통해 연장되는 채널들/슬롯들)을 포함한다. 예를 들어, 무선 충전 영역(206-A) 아래의 피드에 의해 RF 전력 전송 신호들(422)(도 4c)이 전송되면, RF 신호들의 적어도 일부는 도전성 플레이트(204)에 도달하며, 무선 충전 영역(206-A)의 단위 셀 안테나와 연관된 각 컷아웃들(208-A, 208-B)을 따라 도전성 플레이트(204)의 에지/둘레 근처에 전류 흐름(209)을 여기시킨다. 컷아웃들(208)의 치수들, 컷아웃들(208)의 배열 및 컷아웃들(208)의 각각의 특정 세그먼트에서의 전류 흐름(209)(예를 들어, 컷아웃(208-A)의 세그먼트(214)에서의 전류(209)는 화살표로 표시된 바와 같이 제 1 방향으로 흐르는 중이고, 컷아웃(208-B)의 세그먼트(216)에서의 전류(209)는 제 1 방향과 반대되는 제 2 방향으로 흐르는 중임)의 방향에 기초하여, 에너지 축적들은 컷아웃들(208)로부터 멀리 방사된다(예를 들어, 소정 전자기 필드는 세그먼트(214)로부터 멀리 방사되고, 또 다른 전자기 필드는 세그먼트(216)로부터 멀리 방사된다). 도전성 플레이트(204)를 여기시키는 RF 신호들에 의해 형성된 에너지 축적들을, 본 명세서에서는, "핫 존들(hot zones)"이라 지칭하며, 또는 간단히 "존"이라 지칭한다. 상기에서 알 수 있는 바와 같이, 수신기는 이들 에너지 축적들로부터 에너지를 획득하여 수신기에 결합된 전자 디바이스에 전력 또는 충전을 전달한다.

[0065] 일부 실시 예들에 있어서, 각 컷아웃은 치수들(예를 들어, 폭, 깊이(예를 들어, 도전성 플레이트(204)의 두께) 및 길이)의 세트를 포함한다. 하나 이상의 컷아웃들에 형성된 에너지 축적들의 특성들(예를 들어, 높이, 폭, 농도(degree of concentration), 근접장 이득, 원격장 이득 등)은, 하나 이상의 컷아웃들의 치수들의 세트에 적어도 부분적으로 의존한다. 일부 예시들에 있어서, 컷아웃의 치수들의 세트(및 그 다음, 컷아웃의 각 세그먼트)는, 에너지 축적들의 특성들이 수신기(212)의 적절한 충전을 도모하도록 애플리케이션의 요건에 기초하여 주의깊게 선택될 수 있으며, 예를 들어, 컷아웃(208-A)의 폭은, 컷아웃(208-A)의 세그먼트들(214 및 216)로부터 방사되는 전자기 필드가(예를 들어, 원격장 영역에서) 적어도 부분적으로 서로 소거되도록 선택되며, 그에 의해 원격장 이득은 최소화되는 반면, 도전성 플레이트(204)의 외부 표면 위로 충분한 멀리 연장되는 에너지 축적들이 생성되어 전자 디바이스들내에 내장된 수신기에 전력이 전달된다(또한 그들이 내장되기 때문에, 그 축적들은 이들 내장된 수신기에 도달하기 위하여 도전성 플레이트(204)의 표면 위로 이동할 필요가 있다).

[0066] 일부 실시 예들에 있어서, 각각의 무선 충전 영역에 있어서의 하나 이상의 컷아웃들은, 모두, 동일한 형상을 가진다. 예를 들어, 무선 충전 영역(206-A)내의 단위 셀은 제 1 컷아웃(208-A)과 제 2 컷아웃(208-B)을 포함한다. 도시된 바와 같이, 제 1 컷아웃(208-A)의 형상은 제 2 컷아웃(208-B)의 형상의 미리형이다. 또한, 일부 실시 예

들에 있어서, 제 1 컷아웃(208-A)과 제 2 컷아웃(208-B)은 간삽되거나 서로 삽입된 형식(즉, 짝을 이루는 형식)으로 배열된다. 그렇게 하는데 있어서, 제 1 및 제 2 컷아웃들(208-A, 208-B)에 형성된 에너지 축적들은, 무선 충전 영역(206-A)과 연관된 임계 표면적 량(예를 들어, 무선 충전 영역(206-A)과 연관된 도전성 평면(204)의 표면적의 적어도 80% 또는 그보다 얼마간 더 큰(또는 작은) 량)을 포함한다. 추가적으로, 제 1 및 제 2 컷아웃들(208)의 간삽되거나 서로 삽입된 배열로 인해, 제 1 컷아웃(208-A)의 각 세그먼트들로부터 방사되는 전자기 필드의 원격장 성분들은 제 2 컷아웃(208-B)의 각 세그먼트(예를 들어, 서로 인접한 세그먼트들)로부터 방사되는 전자기 필드의 원격장 성분을 적어도 부분적으로 소거한다. 그에 따라, 원격장 이득이 추가로 감소된다.

[0067] 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트(204)상의 인접한 단위 셀들은 서로에 대해 회전한다. 예를 들어, 무선 충전 영역(206-A)내의 제 1 단위 셀은 제 1 단위 셀에 인접한, 무선 충전 영역(206-B)내의 제 2 단위 셀에 대해 회전한다. 제 1 단위 셀 및 제 2 단위 셀은 동일하게 간삽되거나 서로 삽입된 형식으로 배열되는 컷아웃들을 포함한다. 그러나, 제 1 단위 셀에 있어서의 컷아웃들은 제 1 축(예를 들어, 수직축)을 따라 배열되고, 제 2 단위 셀에 있어서의 컷아웃들은 제 2 축(예를 들어, 수평축)을 따라 배열되며, 이때, 제 2 축은 제 1 축에 수직하다. 단위 셀들의 회전형 배열로 인해, 제 2 컷아웃(208-B)로부터 방사되는 전자기 필드들의 일부는 무선 충전 영역(206-B)과 연관된 단위 셀의 컷아웃(209)으로부터 방사되는 전자기 필드들의 일부를 적어도 부분적으로 소거한다. 그 경우, 원격장 이득이 추가로 감소된다.

[0068] 전자 디바이스(210)는 도전성 플레이트(204)의 외부 표면에 배치되어, (도 2에 도시되지 않은) 추가적인 단위 셀 위에 배치된다. 전자 디바이스(210)에 내장된 수신기(212)(예를 들어, 수신기(120), 도 1b)는 이러한 추가적인 단위 셀 위에 배치된다. 그 경우, 전송기 패드(200)(예를 들어, 전송기 패드(100), 도 1a-1b)는, 수신기(212)를 검출한 후, 수신기(212)의 무선 충전을 개시할 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 수신기(212)로부터 통신 신호를 수신(또는 상호 교환)함에 의해 수신기를 검출한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 하나 이상의 전송기 센서들(114)(도 1a)을 통해 수신기의 존재를 검출한다. 예를 들어, 전송기 패드(200)의 광 센서는, 전자 디바이스가 도전성 플레이트(204)에 있어서의 컷아웃들 중 하나의 컷아웃 위에 배치되면, 하우징(202)의 내부 캐비티 안쪽에 있어서의 빛의 변화를 검출할 수 있다. 또 다른 예시에 있어서, 전송기 패드(200)의 적외선 센서는, 전자 디바이스가 도전성 플레이트(204)에 있어서의 컷아웃들 중 하나의 컷아웃 위에 배치되면, 도전성 플레이트(204)에서의 온도의 변화를 검출할 수 있다. 다른 유형의 센서들 및 센서 데이터가 수신기(212)를 검출하는데 이용될 수 있다.

[0069] 컷아웃들(208)이 특정 형상(예를 들어, U자 형상 또는 편자 형상)으로 도시되었지만, 컷아웃들은 다른 적절한 형상들을 가질 수 있다 (예를 들어, 하나의 전송기 패드내의 서로 다른 단위 셀 안테나들은 서로 다른 형상들을 가짐). 추가적으로, 도 2에 도시된 단위 셀들(206)의 크기에 대한 전자 디바이스(210)와 수신기(212)의 크기는 단지 예시적이다(예를 들어, 단위 셀들은 전자 디바이스(210) 및 수신기(212)의 크기에 비해 작을 수 있다(또는 클 수 있다)).

[0070] 일부 실시 예들에 있어서, 각각의 단위 셀은 대략 35mm×35mm의 치수들을 가질 수 있다. 따라서, 단위 셀들의 2×2 배열을 포함하는 전송기 패드는 대략 70mm×70mm의 치수들 가질 수 있다. 다른 실시 예들에 있어서, 전송기 패드는 단위 셀의 3×3 배열을 포함하며, 그러므로, 전송기 패드는 대략 105mm×105mm의 치수들 가질 수 있다. 이들은 단지 예시적인 것으로, 단위 셀들의 (전송기 패드들과 개별적인 단위 셀 모두에 대해) 다른 치수 및 배열도 가능하다.

[0071] 도 3a-3d는 일부 실시 예들에 따른 (도 2의 라인 A-A'를 따라 취득한) 전송기 패드(200)의 단면도이다. 명확성을 위해 안테나(306) 및 피드 소자(307)로부터 단면 해싱(cross-sectional hashing)이 제거되었다.

[0072] 도 3a에 도시된 바와 같이, 도전성 플레이트(204)는 도전성 플레이트(204)를 통해 연장되는(예를 들어, 도전성 플레이트(204)의 외부 표면에서, 도전성 플레이트(204)의 내부 표면으로 연장되는) 다수의 컷아웃들(예를 들어, 컷아웃(302-A))을 포함한다. 도전성 플레이트(204) 및 다수의 컷아웃들은 T1의 두께를 가진다.

[0073] 전송기 패드(200)는, 적어도 부분적으로, 도전성 플레이트(204) 위의 서로 다른 거리로 에너지 축적들을 프로젝트(project)하는 절연체(304)를 포함할 수 있다. 절연체(304)는 도전성 플레이트(204)의 내부 표면으로부터 각각의 피딩 소자들(307-A 및 307-B)을 이격시킨다. 추가적으로, 절연체(304)는 도전성 플레이트(204)와 접지 플레이트(308) 사이에 샌드위치된다. 절연체(304)는 T2의 두께를 가진다. 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트(204)의 두께(T1)는 절연체(304)의 두께(T2)보다 더 크거나, 그 반대로 될 수도 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트(204)의 두께(T1)는 절연체(304)의 두께(T2)와 동일하다. 일부 실시 예들에 있어서, 절연체(304)의 두께는 적어도 부분적으로 동작 주파수에 기초하여 선택된다. 예를 들어, 절연체(304)의 두께(T2)는

동작 주파수의 0.03λ 내지 0.5λ 범위일 수 있다. 상기에서 알 수 있는 바와 같이, 전송기 패드(200)는, 애플리케이션에 따라, 400MHz($\lambda=0.75$ 미터) 내지 60GHz($\lambda=0.005$ 미터) 범위의 주파수로 다수의 RF 전력 전송 신호들을 전송할 수 있다. 따라서, 400MHz의 주파수로 동작할 때, 절연체(304)의 두께(T2)는 대략 0.0225미터(즉, 22.5mm) 내지 대략 0.375미터(즉, 375mm)의 범위내일 수 있으며, 60GHz로 동작할 때, 절연체(304)의 두께(T2)는 대략 0.00015미터(즉, 0.15mm) 내지 대략 0.0025미터(즉, 2.5mm)의 범위내일 수 있다. 본 기술 분야의 숙련자라면, 절연체(304)의 두께(T2)가 애플리케이션 마다 달라질 수 있으며, 상기에서 제공된 예시들은 단지 컨텍스트(context)를 제공하기 위해 이용된 것임을 알 것이다. 그러므로, 일부 실시 예들에 있어서, 절연체(304)의 두께(T2)는 대략 0.15mm 내지 대략 375mm 범위내일 수 있다.

[0074] 절연체(304)의 두께(T2)는 도전성 플레이트(204)로부터 방사되는 에너지 축적들의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 높이, 폭, 농도, 근접장 이득, 원격장 이득, 공간 주파수 등)을 수정할 수 있다. 예를 들어, 절연체가 제 1 두께(T2')를 가지면, 에너지 축적은 도전성 플레이트(204)의 위로 제 1 높이까지 연장될 수 있으며, 절연체가 제 2 두께(T2'')를 가지면, 에너지 축적들은 도전성 플레이트(204)의 외부 표면 위로 제 2 높이까지 연장될 수 있는데, 여기에서, 제 2 높이는 제 1 높이와 다를 수 있다. 따라서, 절연체(304)의 두께(T2)는 도전성 플레이트(204)로부터 방사되는 전자기 필드의 전체 효율에 영향을 줄 수 있다.

[0075] 일부 실시 예들 또는 상황에 있어서, 도전성 플레이트(204)의 두께는 축적들의 형성에 영향을 주도록 선택될 수 있다(예를 들어, 도전성 플레이트(204)의 두께(T1)는 (i) 원격장 영역에 있어서의 전자기 필드들의 일부의 소거와 (ii) 수신기(212)에 전력을 전달하기 위해 도전성 플레이트(204)의 외부 표면 위의 근접장 영역에서 충분히 멀리 연장되는 에너지 축적에 도움을 주도록 선택된다).

[0076] 일부 실시 예들에 있어서, 절연체(304)는 공기이다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 절연체(304)는 하우징(202)의 내부 캐비티 안쪽에 배치된 유전 재질(예를 들어, 폴리머, 섬유 보강 폴리머, 유리 등)이다. 상술한 바와 같이, 절연체(304)의 두께(T2)는 에너지 축적들의 하나 이상의 특성들에 영향을 줄 수 있다. 추가적으로, 제 2 유형의 절연체 위에 제 1 유형의 절연체를 이용하여 에너지 축적들에 하나 이상의 특성들에 영향을 줄 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 절연체(304)는 도전성 플레이트(204)를 지지한다 (예를 들어, 도전층은 절연층상에 형성되고, 컷아웃들은 도전층에서 절연체 쪽으로 식각된다).

[0077] 전송기 패드(200)는 (파선으로 분리된) 제 1 단위 셀(305-A) 및 제 2 단위 셀(305-B)을 포함한다. 제 1 단위 셀(305-A)은 제 1 피드 소자(307-A)를 포함하고, 제 2 단위 셀(305-B)은 제 2 피드 소자(307-B)를 포함한다. 제 1 및 제 2 단위 셀 안테나들(305)은, 예를 들어, 하나 이상의 단위 셀 안테나들(110)(도 1a-1b)일 수 있다. 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 피드 소자들(307)은 도전성 플레이트(204)의 내부 표면으로부터 소정 거리(D)만큼 이격된다. 그러나, 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 및 제 2 안테나들은 도전성 플레이트(204)의 내부 표면으로부터 서로 다른 거리만큼 이격된다. 거리(D)에 있어서의 변화는, 도전성 플레이트(204)로부터 방사되는 에너지 축적들의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 높이, 폭, 농도, 근접장 이득, 원격장 이득의 제어 등)을 수정할 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 에너지 축적들의 적정한 형성을 보장하기 위하여, 그 거리(D)는 절연체(304)의 두께(T2)보다 작다. 또한, 일부 실시 예들에 있어서, 그 거리(D)는 절연체(304)의 두께(T2)보다 임계량만큼 더 작다. 환언하면, 절연체(304)의 두께(T2)와 거리(D)의 비는 사전 정의된 범위를 충족시킨다. 예를 들어, 사전 정의된 범위는, $(D)/(T2)$ 의 비율을 0.05λ 내지 0.8λ 로 제한할 수 있다. 즉, $0.05\lambda < (D)/(T2) < 0.8\lambda$ 이다. 상기로부터 알 수 있는 바와 같이, 적어도 일부 실시 예들에 있어서, 절연체(304)의 두께(T2)는 전송기 패드(200)의 동작 주파수에 따라 대략 0.15mm 내지 대략 375mm 범위내일 수 있다. 따라서, 이들 실시 예들에 있어서, $(D)/(T2)$ 의 비율을 0.05λ 내지 0.8λ 로 제한하는 사전 정의된 범위의 견지에서, 그 거리(D)는 (60GHz의 주파수로 동작할 때의) 대략 0.0075mm 내지 (400MHz의 주파수로 동작할 때의) 대략 300mm의 범위내일 수 있다.

[0078] 하우징(202)의 내부 캐비티내에 배치된 유전 재질을 가진 이들 실시 예들에 있어서, 제 1 및 제 2 피드 소자(307)는, 그 유전 재질에 의해 적어도 부분적으로 캡슐화될 수 있다. 그렇게 하는데 있어서, 제 1 및 제 2 피드 소자들(307)(및 전송기 패드(200)의 다른 안테나들)이 추가로 지지되며, 그에 따라, 전송기 패드(200)의 내구성이 증가된다(예를 들어, 절연체는, 전송기 패드(200)가 드롭될 때, 충격력(impact force)을 보다 잘 흡수한다). 추가적으로, 피드 소자들(307)이 유전 재질에 의해 적어도 부분적으로 캡슐화될 경우(즉, 피드 소자들(307)이 서로 전기적으로 절연될 때), 제 1 및 제 2 피드 소자들(307)(및 다른 피드 소자들)간의 간섭이 실질적으로 감소된다. 이러한 배열의 견지에서, 전송기 패드(200)의 전체 효율이 증가하게 된다.

[0079] 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는, 각 안테나 소자에 대한 금속 패치 소자(306)(metal patch element)를 포함한다. 피드 소자(307)는 대응하는 패치 소자(306)를 구동한다. 예를 들어, 제 1 패치 소자(306-

A)는 제 1 피드 소자(307-A)에 의해 구동되고, 제 2 패치 소자(306-B)는 제 2 피드 소자(307-B)에 의해 구동된다. 피드 소자(307)는 본 기술 분야의 숙련자에게 잘 알려진 적절한 재질(예를 들어, 알루미늄, 구리 등)로 이루어질 수 있다.

[0080] 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 접지 또는 접지층 또는 플레이트(308)를 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 접지 플레이트(308)는 하우징(202)의 하부 표면을 형성한다(도 2). 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 접지 플레이트(308)는 하우징(20) 안쪽의 하부 표면의 상부상에 배치된다. 접지 플레이트(308)는 하우징(202)과 동일 재질로 형성될 수 있거나 다른 재질로 형성될 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 접지 플레이트(308)는 피드 소자(예를 들어, 피드 소자(307-A))가 접지 플레이트(308)를 통과할 수 있게 하는 홀(hole)(예를 들어, 비아(via))을 포함한다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 접지 플레이트(308)를 통과하지 않고, 그 대신에, 얼마간 다른 방향(예를 들어, 측면)으로부터 안테나 소자에 접속된다. 일부 실시 예들에 있어서, 접지 플레이트(308)는, RF 전력 전송 신호들이 접지 플레이트(308)를 통과할 수 없고, 그 대신에 단위 셀의 각 컷아웃들을 향해 되반사되도록 하는, 반사기로서 작용한다.

[0081] 도 3b는 도전성 표면(204)상에 배치된 전자 디바이스(210)의 근접 단면도이다. 도시된 바와 같이, 전자 디바이스(210) 및 그 다음 수신기(212)는 컷아웃(302-B)(예를 들어, 도전성 플레이트(204)에 있어서의 다수의 컷아웃들 중 하나) 위에 배치된다. 따라서, 제 1 피드(307-A)가 도전성 플레이트(204)의 내부 표면을 향해 다수의 RF 전력 전송 신호들을 전송하면, 다수의 RF 전력 전송 신호들 중 적어도 일부의 RF 전력 전송 신호들은, 전류를 여기서 컷아웃(302-B) 주변에 흐르도록 하며, 그에 의해 전자기 에너지 축적들이 도전성 플레이트(204)의 근접장 거리내에 및 컷아웃(302-B) 위에 형성되게 한다. 수신기(212)는 컷아웃(302-B) 위에 형성된 에너지 축적으로부터 에너지를 획득할 수 있다.

[0082] 전자 디바이스(210)는 측벽(322)과, 수신기(212)를 하우징하는 내부 캐비티(324)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 수신기(212)는 도전성 플레이트(204)의 외부 표면의 바로 위에 배치되지 않는다. 대신에, 수신기(212)는 도전성 플레이트(204)의 외부 표면으로부터 거리("X")(즉, 측벽(322)의 두께)만큼 이격된다. 따라서, 전송기 패드(200)는, 에너지 축적이 도전성 플레이트(204)의 외부 표면 위로 적어도 거리(X)만큼 연장되는 것을 보장하기 위해, 피드 소자(307-A)에 의해 전송되는 전력파들의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 위상, 이득, 진폭, 주파수 등과 같은 파형 특성들)을 조절할 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 에너지 축적이 사전 정의된 양만큼 거리(X)를 지나 연장되도록 전력파들의 하나 이상의 특성들을 조정하며, 그에 의해, 수신기(212)는 에너지 축적으로부터 에너지를 확실하게 획득할 수 있게 된다.

[0083] 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 수신기(212)의 존재를 검출한 후, 전력파들(예를 들어, RF 전력 전송 신호들(422), 도 4c)의 하나 이상의 특성들을 조정한다. 전송기 패드(200)는 상술한 예시적인 기술들을 이용하여 수신기(212)의 존재를 검출할 수 있다.

[0084] 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(100)는 수신기(212)로부터 하나 이상의 통신 신호들을 수신한 후, 전력파들의 하나 이상의 특성들을 조정한다. 예를 들어, 하나 이상의 통신 신호들에 포함된 데이터는, 수신기(212)가 제 1 피드(307-A)로부터 특정 거리만큼 이격되어 있음을 나타낼 수 있다. 전송기 패드(200)는 하나 이상의 신호들의 신호 세기, 삼각 측량(triangulation) 및/또는 응답 시간에 기초하여 이격 거리를 판정할 수 있다(예를 들어, 수신기(212)는 통신 신호의 전송시에 타임 스탬프(timestamp)를 찍으며, 그 타임 스탬프는 그 통신 신호가 전송기 패드(200)에서 수신될 때의 타임 스탬프와 비교된다). 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 데이터의 2 이상의 형태(예를 들어, 열적 이미지 데이터와 조합된 신호 세기 또는 일부 다른 조합)를 이용하여 이격 거리를 판정한다. 이격 거리를 이용하여, 전송기 패드(200)는 전자 디바이스(210)의 측벽(322)의 두께를 판정할 수 있다(예를 들어, 거리 "X"를 획득하기 위하여, 그 이격 거리에서, 피드((307-A)와 도전성 플레이트(204)의 외부 표면간의 고정 거리를 감산한다).

[0085] 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(100)는 수신기(212)로부터 획득한 데이터, 전송기 센서들에 의해 획득한 데이터, 컷아웃(들)의 치수들의 세트 및 컷아웃들의 배열을 고려하여, 전력파들의 하나 이상의 특성들을 조정한다.

[0086] 도 3c는, 일부 실시 예들에 따른, (도 2의 라인 A-A'를 따라 취득한) 전송기 패드(200)의 단면도(330)이다. 전자 디바이스(210)와 수신기(212)는 설명을 쉽게 하기 위하여 도 3c-3d에 도시하지 않았다. 추가적으로, 도 3a에 포함된 일부 다른 참조들이, 명확성을 위해 도 3c-3d에 포함되지 않았다.

[0087] 전송기 패드(200)가 하우징(202)을 포함하는 이들 실시 예들에 있어서, 하우징(202)은 4개의 측벽들(예를 들어,

측벽(332-A, 332-B) 등), 하부 표면(334), 하부 표면(334)의 반대측에 정의된 개구부를 포함한다. 개구부는 도전성 플레이트(204)를 수용하도록 구성된다. 다시 말해, 도전성 플레이트(204)는, 도전성 플레이트(204)가 개구부에 인접하도록, 하우징(202)의 4개의 측벽들에 결합된다.

[0088] 일부 실시 예들에 있어서, 하부 표면(334)은 접지 플레이트(308)이다(도 3a). 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 접지 플레이트(308)는, 상술한 바와 같이, 하우징의 하부 표면(334)의 상부 상에 배치된다. 하부 표면(334)이 접지 플레이트(308)인 이들 실시 예들에 있어서, 하부 표면(334)은, 하나 이상의 피드들(예를 들어, 피드 소자(307-A))이 하우징(202)을 통과할 수 있게 하는 하나 이상의 홀들(예를 들어, 비아들)을 포함한다.

[0089] 일부 실시 예들에 있어서, 안테나 유형은 도전성 플레이트(204)의 내부 표면으로부터의 안테나의 이격 거리를 좌우한다. 예를 들어, 도 3a를 참조하면, 제 1 및 제 2 피드들(307-A, 307-B)은 도전성 플레이트(204)의 내부 표면으로부터 제 1 거리(D) 만큼 이격된다. 제 1 및 제 2 피드 소자(307-A, 307-B)는, 각각 금속 패치들(306-A, 306-B)을 피딩한다(예를 들어, 피드 및 금속 패치들은 위에 배치된 하나 이상의 컷아웃들을 여기시키는 제 1 유형의 패치 안테나들의 각각의 안테나를 형성한다). 추가적으로, 피드 소자들(307-A, 307-B)은 여러 다른 안테나 유형(예를 들어, 모노폴, 다이폴, 자기 루프(magnetic loop), 다층 기생-급전 안테나(multilayer parasitic-fed antenna) 등)을 피딩할 수 있다. 도 3c를 참조하면, 제 1 및 제 2 피드 소자들(336-A, 336-B)은 도전성 플레이트(204)의 내부 표면으로부터, 제 1 거리(D)보다 작은 제 2 거리(J)만큼 이격된다. 제 1 및 제 2 피드 소자들(336-A, 336-B)은 제 2 유형의 안테나(예를 들어, 모노폴 안테나)이다. 따라서, 상황(예를 들어, 전송기 패드(200)의 높이 제한과 같은 고안 제한)에 따라, 한가지 유형의 안테나가 다른 유형의 안테나 위에 이용될 수 있다. 또한, 적어도 일부 예시들에 있어서, 하나 이상의 컷아웃들과 피드 소자들(336-A, 336-B)간의 상보 관계는 전송기 패드(200)의 성능을 개선시킨다. 예를 들어, "상보 관계"는 패치(예를 들어, 마이크로스트립 인쇄 유형(microstrip printed type)의 피드 소자)와 한 쌍을 이루는 도전성 플레이트(204)를 통해 정의되는 컷아웃을 포함한다(도 3a에 도시됨). 하나의 다른 예시는 슬롯 스타일 피드(slot style feed)와 한 쌍을 이루는 도전성 플레이트(204)의 외부 표면상의 유선 도체를 포함한다. 상술한 예시는 단지 예시적인 것이며, 그 결과는 상황에 따라 반대로 될 수 있음을 알아야 한다.

[0090] 도 3d는, 일부 실시 예들에 따른, (도 2의 라인 A-A'를 따라 취득한) 전송기 패드(200)의 또 다른 단면도이다. 도시된 바와 같이, 전송기 패드(200)는 도전성 플레이트(200)의 상부상에 배치된 하나 이상의 추가적인 층들을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 추가적인 층(342)은, 도전성 플레이트(204)의 외부 표면으로부터 전자 디바이스(212)를 이격시키는 유전성 재질(예를 들어, 플라스틱 층, 유리 층 등)이다. 제 1 추가적인 층(342)이 유전층이기 때문에, 그것은 각 컷아웃에서 형성된 에너지 축적을 변경시키지 않는다. 그러나, 전송기 패드(200)는 제 1 추가적인 층(342)의 두께를 보상해야 하는데, 그 이유는 제 1 추가적인 층(342)이 포함될 경우, 수신기(212)와 안테나간의 이격 거리(즉, 거리 "X", 도 3b)가 증가되기 때문이다. 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 추가적인 층(342)은 "렌즈"로서 작용하는데, 그것이 의미하는 것은, 컷아웃들의 근처에 형성된 에너지 축적들의 농도(집중도)가 증가된다는 것이다. 따라서, 제 1 추가적인 층(342)은 단위 셀의 중앙에 대한 상대적인 특정 위치에서의 절연을 개선할 수 있다(예를 들어, 이웃하는 단위 셀들로의 방사를 줄인다). 또한, 제 1 추가적인 층(342)은 도전성 플레이트(204)의 외부 표면에 걸쳐 에너지를 균일하게 분포시킨다. 결과적으로, 인접하는 에너지 축적들간의 갭(즉, "콜드 존(cold zone)")들은 최소화될 수 있으며, 또는 아예 제거될 수 있다.

[0091] 또한, 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 제 1 추가적인 층(342)의 상부 상에 배치된 제 2 추가적인 층(344)을 포함한다. 제 2 추가적인 층(344)은, 알루미늄 또는 구리와 같은 도전성 재질일 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 제 2 추가적인 층(344)은 도전성 플레이트(204)와 유사한 또 다른 도전성 플레이트이다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 제 2 추가적인 층(344)은 제 1 추가적인 층(344) 위에 배치(예를 들어, 프린트, 페인팅(painting)등)된다. 다시, 전송기 패드(200)는 제 2 추가적인 층(344)의 두께를 보상해야 하는데, 그 이유는, 제 2 추가적인 층(344)이 포함될 경우, 수신기(212)와 안테나간의 이격 거리(즉, 거리 "X", 도 3b)가 증가되기 때문이다.

[0092] 일부 실시 예들에 있어서, 제 2 추가적인 층(344)은 각 컷아웃에 형성된 에너지의 하나 이상의 축적들의 형성을 변경한다. 예를 들어, 제 2 추가적인 층(344)은 농도를 증가시키고, 각 컷아웃에 형성된 에너지 축적의 위치를 조정할 수 있다(즉, 위치를 오프셋(offset)시킬 수 있다). 또 다른 예시에 있어서, 제 2 추가적인 층(344)은 에너지의 제 2 (및 아마도 제 3의) 축적으로부터의 하나 이상의 일부분들과 에너지의 제 1 축적의 하나 이상의 일부분들을 합치는데 이용될 수 있다(즉, 도전성 플레이트(204)의 외부 표면에 걸쳐 에너지를 균일하게 분포시킴). 이러한 방식에서는, 에너지의 인접하는 축적들간의 갭들(즉, "콜드 존들")이 최소화될 수 있으며, 심지어는 제거될 수도 있다. 일부 예시들에 있어서, 제 2 추가적인 층(344)은 제 1 추가적인 층(344)과 관련하여 상술

한 장점들을 추가로 개선한다.

- [0093] 도 4a-4c는, 일부 실시 예들에 따른, 단위 셀의 각 컷아웃들에 형성한 에너지 축적들과, 그 단위 셀을 도시한다. 도 4a는 단위 셀(400)(예를 들어, 단위 셀(110-A), 도 1)의 상부도이다. 단위 셀(400)은 도전성 플레이트(402)를 통해 정의되는 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)(예를 들어, 채널들, 슬롯들 등)을 가진 도전성 플레이트(402)(예를 들어, 도전성 플레이트(204), 도 2)를 포함한다. 추가적으로, 단위 셀(400)은 도전성 플레이트(402)의 아래에 배치된(예를 들어, 하우징(202)에 의해 정의된 내부 캐비티에 배치된, 도 2) 피드 소자(406)(예를 들어, 피드(307-A), 도 3a)를 포함한다. 피드 소자(406)가 단위 셀(400)의 중심에 있는 것으로 도시되었지만, 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자(406)는 중심에 있지 않는다(또는 제 1 축에 대해서는 중심에 위치하지만, 제 2 축에 대해서는 중심에 위치하지 않을 수 있다). 서로 다른 위치에 피드 소자(406)를 배치하면, 에너지 축적들의 분포에 영향을 줄 수 있다(예를 들어, 제 1 위치는 보다 균일한 분포를 생성하지만, 제 2 위치는 보다 집중된 분포를 생성할 수 있다).
- [0094] 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)의 각각은 다수의 일부분들(408)(본 명세서에서는 이를 컷아웃의 일부분이라고 지칭함)을 포함한다. 각 컷아웃의 일부분들은 다양한 방식으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 제 1 컷아웃(404-A)은 제 2 일부분(408-B)에 수직한(예를 들어, 직교하는) 제 1 일부분(408-A)과, 제 2 일부분(408-B)에 수직한 제 3 일부분(408-C)을 포함한다. 제 2 컷아웃(404-B)은 유사한 일부분(표시되지 않음)을 포함한다. 또 다른 예시에 있어서, 제 1 일부분(408-A)은 제 2 일부분(408-B)에 수직할 수 있으며, 제 3 일부분(408-C)은 제 2 일부분(408-B)에 수직하지만 (도 4a에 도시된 바와 같이 위 방향 대신에) 아래 방향으로 연장될 수 있다. 이러한 배열은 단지 예시적인 것으로 다른 배열도 가능하다.
- [0095] 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 컷아웃(404-A)의 형상은 제 2 컷아웃(404-B)의 미러형이다(예를 들어, 편자 형상). 추가적으로, 제 1 컷아웃(404-A)은 제 2 컷아웃(404-B)과 간섭되거나 서로 삽입된다. 이러한 배열은 제 1 컷아웃과 제 2 컷아웃간의 갭들을 최소화시키며(예를 들어, 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)의 각 일부분들간의 갭을 최소화시킴), 그 결과로서 인접하는 에너지 축적들간의 갭이 최소화된다. 추가적으로, 또한, 컷아웃들(404)의 상보적인 본질(예를 들어 맞물림 배열)은 (i) 단위 셀(400)의 원격장 이득을 최소화시키고, (ii) 다른 단위 셀상에 배치된 다른 디바이스들과의 간섭을 줄인다. 예를 들어, 컷아웃(404-A)의 각 일부분으로부터의 원격장 전자기 필드는 각 컷아웃에 인접한 일부분들로부터의 원격장 전자기 필드에 의해 적어도 부분적으로 소거된다(도 2를 참조하여 상기에서 설명됨). 추가적으로, 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)의 맞물림 배열로 인해, 전자기 방사의 원격장 이득은 각 컷아웃들간에 추가로 최소화된다.
- [0096] 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)의 각각은, 적어도, 전송기 패드에 의해 전송되는(예를 들어, 안테나 소자(406)에 의해 전송되는) 각 RF 전력 전송 신호의 파장만큼 큰 전체 길이를 가진다. 그 경우, 적어도 일부 실시 예들에 있어서, 컷아웃들(404)의 각각의 일부분의 길이는 전송기 패드에 의해 전송되는 각 RF 전력 전송 신호의 파장보다 작다. 예를 들어, 제 2 컷아웃(404-A)은, 각각 제 1, 제 2 및 제 3 일부분(408-A, 408-B 및 408-C)을 포함하며, 그 각각은 파장보다 짧은 "X"의 길이를 가진다. 그러나, "X"의 3개의 길이들이 3개의 일부분들의 각각으로부터 조합되면, 컷아웃(404-A)의 전체 길이는 적어도 파장 크기가 된다. 일부 실시 예들에 있어서, 길이 "X"는 전송기에 의해 전송되는 각 RF 전력 전송 신호의 파장의 절반(대략 절반)이다(즉, $\lambda/2$). 일부 실시 예들에 있어서, 길이 "X"는 얼마간 다른 파장의 백분율이다.
- [0097] 도 4b는, 일부 실시 예들에 따른, 피드 소자(406)에 의한 다수의 RF 전력 전송 신호들의 전송시에 형성된 에너지 축적을 보여주는 단위 셀(400)의 상부도(410)이다. 도시된 바와 같이, 에너지의 다수의 축적들(예를 들어, 에너지(412)의 축적)은 각 컷아웃의 길이를 따라 형성된다. 축적들의 개수는 각 컷아웃에 있어서의 일부분들의 개수에 대응한다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)의 각각은 3개의 일부분들(예를 들어, 제 1 일부분(408-A), 제 2 일부분(408-B) 및 제 3 일부분(408-C))을 포함한다. 그 경우, 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)의 각각은 3개의 에너지 축적들을 포함한다. 이러한 견지에서, 임의 개수의 에너지 축적들은 각 컷아웃의 고안에 의거하여 생성될 수 있다(예를 들어, 10개의 수직한 일부분들을 가진 컷아웃은 10개의 에너지 축적의 생성을 도모한다). 각각의 일부분들의 길이는, 각각의 일부분에서 에너지 축적이 형성되는지를 좌우하며, 각각의 일부분으로부터 방사되는 전자기 필드의 특성(예를 들어, 에너지 축적에 존재하는 에너지 량)을 좌우한다.
- [0098] 도 4c는, 일부 실시 예들에 따라, 피드 소자(406)에 의한 다수의 RF 전력 전송 신호들의 전송 동안의 (도 4b의 라인 C-C'를 따라 취득한) 단위 셀(400)의 단면도(420)이다. 도시된 바와 같이, 피드 소자(406)에 의한 다수의 RF 전력 전송 신호들(422)의 전송은, 위에 배치된 컷아웃들(404)의 주변을 따라 전류의 도통을 유발하며, 그에 의해 제 1 및 제 2 컷아웃들(404)에 에너지의 다수의 NF 축적들(412-A 내지 412-D)이 형성된다. 다수의 에너지

축적들(412-A 내지 412-D)은 도전성 플레이트(402) 위로 거리 "Y"만큼 연장된다. 거리 "Y"는 도 3b를 참조하여 상기에서 설명한 이격 거리 "X"보다 더 크다(예를 들어, 거리 "X"는 수신기(212)와 도전성 플레이트(402)의 외부 표면간의 거리와 관련된다). 이 때문에, 다수의 에너지 축적들(412-A 내지 412-D)의 각각은 도전성 플레이트(402)의 상부 상에 배치된 수신기에 도달할 수 있으며, 그에 의해 수신기의 무선 충전이 도모된다.

[0099] 일부 실시 예들에 있어서, 다수의 에너지 축적들(412-A 내지 412-D)은 도전성 플레이트(402)의 외부 표면 위로 대략 1 내지 5 밀리미터만큼 연장된다. 예를 들어, 수신기가 도전성 플레이트(402)의 외부 표면으로부터 2밀리미터 만큼 이격되면, 다수의 에너지 축적들(412-A 내지 412-D)은 도전성 플레이트(402)의 외부 표면으로부터 2.1 내지 5 밀리미터만큼 연장될 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(100)의 프로세서(104)(도 1a)는 거리 "Y"를 증가시키도록(또는 감소시키도록) 다수의 RF 전력 전송 신호들(422)의 하나 이상의 특성들을 수정한다. 추가적으로, 도전성 플레이트(402)로부터의 다양한 거리에 에너지의 NF 축적이 형성되도록 다양한 변수가 조작될 수 있으며, 이들 변수들은 도전성 플레이트(402)의 두께, 절연체(414)(예를 들어, 절연체(304), 도 3a)의 두께, 컷아웃의 폭, 일부분의 길이를 포함할 수 있으며, 안테나의 유형은 다수의 단위 셀들을 포함하는 특정 전송기 패드를 이용하여 충전될 디바이스의 유형에 의거하여, 거리 "Y"를 증가(또는 감소)시킬 수 있다.

[0100] 도 5a-5b는, 일부 실시 예들에 따른, 단위 셀 및 그 단위 셀의 단일 컷아웃에 형성되는 에너지 축적을 도시한다. 도 5a는 단위 셀(500)(예를 들어, 단위 셀(110-A), 도 1b)의 상부도이다. 단위 셀(500)은 컷아웃(504)(예를 들어, 채널/슬롯)을 가진 도전성 플레이트(502)(예를 들어, 도전성 플레이트(204), 도 2)를 포함한다. 단위 셀(500)은, 도전성 플레이트(502)의 아래에 배치된(예를 들어, 하우징(202)에 의해 정의된 내부 캐비티에 배치된, 도 2) 피드 소자(506)(예를 들어, 피드 소자(307-A), 도 3a)를 포함한다. 피드 소자(506)가 단위 셀(500)의 중심에 위치하는 것으로 도시되었지만, 일부 실시 예들에 있어서, 피드(506)는 중심에 위치하지 않을 수 있다(또는 제 2 축은 아니지만 제 1 축에 대해 중심에 위치할 수 있다).

[0101] 일부 실시 예들에 있어서, 컷아웃(504)은, 적어도, 전송기에 의해 전송되는 (안테나 소자(506)에 의해 전송되는) 각각의 RF 전력 전송 신호의 파장 크기인 전체 길이를 가진다. 추가적으로, 컷아웃(504)은 다수의 일부분들(예를 들어, 컷아웃(504)의 각각의 수직 및 수평 섹션)을 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 컷아웃(504)의 각 일부분들에 대한 길이는 전송기 패드(예를 들어, 전송기 패드(200), 도 2)에 의해 전송되는 각 RF 전력 전송 신호의 파장보다 짧다. 일부 실시 예들에 있어서, 다수의 일부분들의 각각의 길이는 동일하다(예를 들어, $\lambda/2$). 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 다수의 일부분들의 제 1 일부분 세트는 제 1 길이를 가지며, 다수의 일부분들의 제 2 일부분 세트는 제 2 길이를 가진다. 제 2 길이는 제 1 길이보다 더 크다. 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 길이는 에너지 축적의 생성을 도모하는 길이(예를 들어, $\lambda/2$)이고, 제 2 길이는 에너지 축적의 생성을 도모하지 않은 길이(예를 들어, λ)이다.

[0102] 도 5b는, 일부 실시 예들에 따른, 안테나 소자(506)에 의한 다수의 RF 전력 전송 신호들의 전송 이후에 형성된 에너지 축적들을 보여주는 단위 셀(500)의 상부도(510)이다. 다수의 에너지 축적(예를 들어, 에너지 축적(508))의 각각은 컷아웃(504)의 일부분을 따라 형성된다. 일부 실시 예들에 있어서, 컷아웃(504)의 각각의 일부분은 각각의 일부분에 형성된 대응하는 에너지 축적을 가진다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 컷아웃들(504)의 하나 이상의 일부분들에는, (예를 들어, 각 일부분의 길이가 에너지 축적의 생성을 도모하지 않을 경우) 각 일부분에 형성되는 대응하는 에너지 축적이 없다.

[0103] 도 6은 일부 실시 예들에 따른, 최소 원격장 이득을 가진 근접장 거리에 하나 이상의 RF 에너지 축적을 형성하는 무선 전력 전송 방법을 보여주는 흐름도이다. 그 방법(600)의 동작들(예를 들어, 단계들)은 근접장 충전 패드(예를 들어, 전송기 패드(100), 도 1a-1b; 전송기 패드(200), 도 2) 또는 그의 하나 이상의 부품들(예를 들어, RF 전력 전송 신호 생성 모듈, 특정 선택 모듈 및/또는 비콘 전송 모듈)에 의해 실행될 수 있다. 도 6에 도시된 동작들의 적어도 일부는 컴퓨터 메모리 또는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(예를 들어, 전송기 패드(100)의 메모리(106), 도 1a)에 저장된 명령어들에 대응한다.

[0104] 그 방법(600)은 (i) 서로 대향하고 있는 제 1 및 제 2 평탄 표면들(예를 들어, 내부 표면과 외부 표면)과, (ii) 제 1 평탄 표면으로부터 도전성 플레이트를 통해 제 2 평탄 표면으로 연장되는 하나 이상의 컷아웃들(예를 들어, 컷아웃들(404-A, 404B), 도 4; 컷아웃(504), 도 5a)을 가지는 도전성 플레이트(예를 들어, 도전성 플레이트(204), 도 2)를 포함하는 근접장 안테나(예를 들어, 단위 셀(400), 도 4; 단위 셀(500), 도 5)를 제공하는 것(602)을 포함한다. 근접장 안테나는, 절연체(예를 들어, 절연체(304), 도 3a)를 통해 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면으로부터 이격된 피드 소자(예를 들어, 피드 소자(307), 도 3a)를 추가로 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 적어도 패치 안테나의 부품이며, 피드 소자와 도전성 플레이트 사이에 절연체가 배치된다.

대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 절연체내에 적어도 부분적으로 캡슐화된 패치 안테나의 부품이다. 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트는 단위 셀에 특정된 플레이트(즉, 개별적인 별도의 플레이트)이다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트는 하나 이상의 인접하는 단위 셀들로 연장된다.

- [0105] 일부 실시 예들에 있어서, 근접장 안테나는 접지 플레이트(예를 들어, 접지(308), 도 3a)로부터 피드 소자를 이격시키는 또 다른 절연체를 추가로 포함한다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 그 절연체는 피드 소자를 접지 플레이트로부터 이격시킨다.
- [0106] 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트는 절연체의 표면에 배치된 도전층이다 (예를 들어, 절연체는 경성 폴리머 기판(rigid polymer substrate)이고, 도전층은 그 위에 배치된다). 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면에 배치된 유전층이다.
- [0107] 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 폴리머, 섬유 보강 폴리머, 유리 및 공기를 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 일부 실시 예들에 있어서, 절연체의 두께는 도전성 플레이트의 두께보다 더 크거나, 작다.
- [0108] 일부 실시 예들에 있어서, 하나 이상의 컷아웃들 중의 제 1 컷아웃은 제 1 곡류 라인 패턴을 형성하고, 하나 이상의 컷아웃들 중의 제 2 컷아웃은 제 2 곡류 라인 패턴을 형성한다. 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 및 제 2 곡류 라인 패턴들은 동일한 곡류 라인 패턴이다(즉, 제 1 곡류 라인 패턴의 형상은 제 2 곡류 라인 패턴의 미러형이다). 예를 들어, 도 4a를 참조하면, 제 1 컷아웃(404-A)은 제 1 곡류 라인 패턴을 형성하고, 제 2 컷아웃(404-B)은 제 2 곡류 라인 패턴을 형성한다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 및 제 2 곡류 라인 패턴들은 다른 곡류 라인 패턴이다. 일부 실시 예들에 있어서, 라인 패턴은, 그 라인 패턴이 적어도 하나의 방향 변경을 포함할 경우에 곡류 라인 패턴인 것으로 간주된다. 일부 실시 예들에 있어서, 적어도 하나의 방향 변경은 수직한 방향 변경이다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 적어도 하나의 방향 변경은 얼마간 다른 각도 방향 변경이다. 본 기술 분야의 숙련자라며, 도 4 및 도 5에 있어서의 라인 패턴들이 비 제한적 예시이고, 다른 곡류 라인 패턴들이 구현될 수 있음을 알 것이다.
- [0109] 일부 실시 예들에 있어서, 제 1 곡류 라인 패턴은 제 2 곡류 라인 패턴에 대해 회전된다(예를 들어 180도 회전). 다시 말하면, 제 1 곡류 라인 패턴의 형상은, 제 1 방향으로 배치될 수 있고, 제 2 곡류 라인 패턴은 제 1 방향에 반대되는 제 2 방향으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 4a에 도시된 바와 같이, 제 1 컷아웃(404-A)(즉, 제 1 곡류 라인 패턴)은 제 2 컷아웃(404-B)(즉, 제 2 곡류 라인 패턴)과 서로 맞물리는데, 이는 2개의 컷아웃들이 반대 방향으로 배치되기 때문이다.
- [0110] 그 방법(600)은, 피드 소자가 도전성 플레이트를 향해(예를 들어, 도전성 플레이트(204)의 내부 표면을 향해, 도 2) 다수의 RF 전력 전송 신호들(예를 들어, RF 전력 전송 신호들(422), 도 4c)을 지향시키게 하는 것(604)을 추가로 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 다수의 RF 전력 전송 신호들은 5.8GHz, 2.4GHz 및 900MHz를 포함하는 그룹으로부터 선택된 주파수로 전송된다.
- [0111] 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자가 도전성 플레이트를 향해 다수의 RF 전력 전송 신호들을 지향시키기 전에, 전송기 패드(200)는 도전성 플레이트상의 수신기를 검출한다(예를 들어, 사용자는, 도전성 플레이트(204)의 외부 표면에, 수신기(212)를 하우징하는 전자 디바이스(210)를 배치함으로써, 무선 충전 영역(206-A)의 임계 거리내에 수신기가 있게 함. 도 2). 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는, 수신기가 외부 표면의 임계 거리내에 있다는 판정에 응답하여, 전력 증폭기로부터 하나 이상의 RF 전력 전송 신호를 수신한다. 일부 실시 예들에 있어서, 임계 거리는 사전 결정된 임계 거리이다(예를 들어, 사전 결정된 임계 거리는 전송기 패드(100)의 메모리(106)내에 저장됨. 도 1a).
- [0112] 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 하나 이상의 센서들(예를 들어, 전송기 센서들(114), 도 1a)을 이용하여 수신기를 검출한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 전송기 패드(200)는 수신기로부터 하나 이상의 통신 신호들을 수신함에 의해(또는 수신기와 하나 이상의 통신 신호들을 교환함에 의해)(예를 들어, 통신 부품(들)(112)을 통해 하나 이상의 통신 신호들을 수신함에 의해, 도 1a) 수신기를 검출한다. 예를 들어, 근접장 안테나에 접속된 프로세서(104)(도 1a)에 의해 수신되는 하나 이상의 통신 신호들과 연관된 신호 세기 레벨은, 그 수신기가 외부 표면의 임계 거리내에 있음을 나타낼 수 있다. 수신기를 검출하는 것에 대해서는 도 2 및 도 3a-3b를 참조하여 상기에서 보다 상세하게 설명한 바 있다.
- [0113] 그 방법(600)은 피드 소자로부터의 다수의 RF 전력 전송 신호들을 도전성 플레이트에서 수신하는 것(606)을 추가로 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자로부터 다수의 RF 전력 전송 신호들을 수신하면, 하나 이상

의 컷아웃들에 의해 정의된 도전성 플레이트의 에지/주변을 따라 전류가 흐르게 된다(예를 들어, 전류 흐름 (209), 도 2).

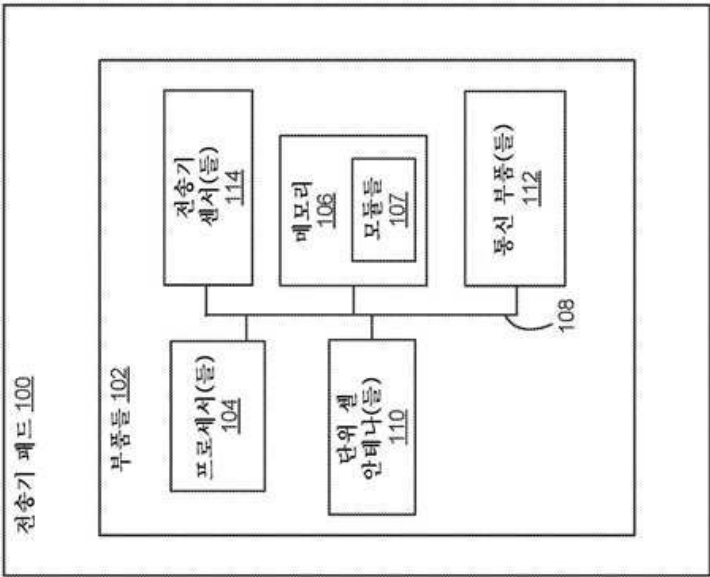
- [0114] 그 방법(600)은, 다수의 RF 전력 전송 신호들로부터의 RF 에너지가 도전성 플레이트의 근접장 거리내에 축적되어 하나 이상의 컷아웃들의 각각에 축적된 RF 에너지(예를 들어, 에너지 축적들(412-A 내지 412D), 도 4c)의 적어도 2개의 개별적인 존들이 생성되도록, 다수의 RF 전력 전송 신호들 중의 적어도 일부를 하나 이상의 컷아웃을 통해 방사하는 것(608)을 추가로 포함한다. 하나 이상의 컷아웃들의 각각에서의 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은, (i) 하나 이상의 컷아웃들의 각각을 정의하는 치수들의 세트와, (ii) 하나 이상의 컷아웃들의 배열에 적어도 부분적으로 기초하여 정의된다. 예를 들어, 하나 이상의 컷아웃들의 각각을 정의하는 치수들의 세트는, 도전성 플레이트의 두께, 컷아웃의 폭, 컷아웃의 형상, 컷아웃의 길이 및 컷아웃의 일부분들(예를 들어, 세그먼트)의 개수를 포함할 수 있다. 하나 이상의 컷아웃들의 배열은, 축적된 RF 에너지의 인접하는 존들간의 갭을 최소화시킨다. 추가적으로, 그 배열에 따라, 축적된 RF 에너지의 하나 이상의 인접하는 존들은, 실질적으로 합쳐지고, 그에 의해 축적된 RF 에너지의 존들간의 갭을 제거한다.
- [0115] 일부 실시 예들에 있어서, 적어도 2개의 개별적인 존들은 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 표면적의 적어도 80%를 포함한다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 적어도 2개의 개별적인 존들은, 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면의 표면적의 적어도 90%를 포함한다. 표면적의 포함 정도는 (i) 하나 이상의 컷아웃들의 각각을 정의하는 치수들의 세트와, (ii) 하나 이상의 컷아웃들의 배열(예를 들어, 주어진 단위 셀에 있어서의 배열 및 인접하는 단위 셀들간의 컷아웃들의 배열)에 적어도 부분적으로 기초한다.
- [0116] 일부 실시 예들에 있어서, 하나 이상의 컷아웃들의 각 컷아웃은, 적어도, 다수의 RF 전력 전송 신호들의 각 RF 전력 전송 신호의 파장 크기인 각각의 길이를 가진다. 그러한 구성은, 도 4 및 도 5를 참조하여 상술한 바와 같이, 각 컷아웃의 길이를 따라 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들을 형성하는 것을 촉진시킨다.
- [0117] 또한, 일부 실시 예들에 있어서, 각각의 컷아웃은, 적어도, 제 1 방향으로 정의된 제 1 일부분(예를 들어, 제 1 일부분(408-A), 도 4a)과 제 1 방향과 반대되는 방향인 제 2 방향으로 정의된 제 2 일부분(예를 들어, 제 2 일부분(408-B), 도 4a)을 포함한다. 또한, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들 중의 제 1 존은 제 1 일부분에 생성되고, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들 중의 제 2 존은 제 2 일부분에 생성된다.
- [0118] 일부 실시 예들에 있어서, 각각의 컷아웃은 제 1 방향 또는 일부 다른 방향으로 정의된 제 3 일부분(예를 들어, 제 3 일부분(408-C), 도 4a)을 추가로 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 제 3 일부분은 제 1 일부분의 미러형이며, 그에 따라 각 컷아웃은 편자 형상을 형성한다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 제 3 일부분은, 제 1 및 제 2 일부분으로부터 멀리 연장되며, 그에 따라, 각각의 컷아웃은 "S"자 형상을 형성한다. 일부 실시 예들에 있어서, 축적된 RF 에너지의 제 3의 개별적인 존은 제 3 일부분에 생성된다. 각각의 컷아웃은, 다양한 방향으로 정의된 추가적인 일부분들을 추가로 포함할 수 있다.
- [0119] 일부 실시 예들에 있어서, 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 존들은 도전성 플레이트의 제 2 평탄 표면 위로 최대 5밀리미터(또는 그보다 약간 더 큰(또는 작은)량만큼)까지 연장된다. 이러한 방식에서는, 근접장 충전 패드의 원격장 이득이 제어되며, 근접장 충전 패드에 인접하게 배치된 다른 디바이스들(또는 다른 금속 객체들)과의 잠재적 간섭이 크게 감소되고, 일부 상황에서는 완전히 제거된다.
- [0120] 일부 실시 예들에 있어서, 근접장 안테나는 제 1 근접장 안테나(예를 들어, 무선 충전 영역(206-A)과 연관된 단위 셀, 도 2)로서, 근접장 충전 패드내의 제 1 근접장 안테나에 인접하게 배치된 제 2 근접장 안테나(예를 들어, 무선 충전 영역(206-B)과 연관된 단위 셀, 도 2)를 적어도 포함하는 근접장 충전 패드(예를 들어, 전송기 패드(200), 도 2)의 일부이다. 추가적으로, 제 2 근접장 안테나와 연관된 각각의 컷아웃들은 제 1 근접장 안테나와 연관된 하나 이상의 컷아웃들에 대해 회전된다. 예를 들어, 제 2 근접장 안테나(예를 들어, 무선 충전 영역(206-B)과 연관된 단위 셀, 도 2)는 제 1 근접장 안테나(예를 들어, 무선 충전 영역(206-A)과 연관된 단위 셀, 도 2)에 대해 회전될 수 있거나(예를 들어, 90 회전), 또는 그 반대로도 된다. 인접하는 단위 셀들 및 그 다음 거기에 정의된 컷아웃들을 회전시키면, 원격장 이득에 대한 제어를 추가로 증가시키는데 도움이 되며, 근접장 충전 패드에 대해 전체적으로 원격장 이득이 실질적으로 감소되는 것이 보장된다. 추가적으로, 인접하는 에너지 축적들 간(예를 들어, 단위 셀간)의 갭이 또한 최소화된다(예를 들어, 근접장 충전 패드상의 "콜드 존들"이 제거됨).
- [0121] 도 7은, 일부 실시 예들에 따른, 근접장 안테나를 제조하는 방법을 보여주는 흐름도이다. 근접장 안테나는 하나의 단위 셀(예를 들어, 단위 셀(110-A), 도 1; 단위 셀(400), 도 4 등)의 예시일 수 있다.

- [0122] 그 방법(700)은 근접장 안테나의 도전성 플레이트(예를 들어, 도전성 플레이트(402), 도 4a)를 통해 정의될 하나 이상의 컷아웃들(예를 들어, 컷아웃들(404-A 및 404-B)에 대한 치수들의 세트를 선택하는 것(702)을 포함하며, 도전성 플레이트는 서로 대향하고 있는 제 1 (예를 들어, 내부) 및 제 2 (예를 들어, 외부) 평탄 표면을 가진다. 하나 이상의 컷아웃들의 치수들은 상기에서 상세하게 설명되었다.
- [0123] 그 방법(700)은, 도전성 플레이트의 제 1 및 제 2 평탄 표면들을 통해 하나 이상의 컷아웃들을 사전 정의된 배열로 형성하는 것(704)을 추가로 포함하며, 하나 이상의 컷아웃들의 각각은 치수들의 세트를 가진다. 일부 실시 예들에 있어서, 하나 이상의 컷아웃들을 형성하는 것은, 하나 이상의 컷아웃들을 밀링(milling)(예를 들어, CNC 밀링)하거나, 하나 이상의 컷아웃들을 레이저 식각하거나, 하나 이상의 컷아웃들을 화학적 식각하거나, 본 기술 분야의 숙련자에게 알려진 일부 다른 기술을 포함한다. 컷아웃 그 자체는 "사전 정의된 배열"로 형성될 수 있음을 알아야 한다. 예를 들어, 컷아웃(504)은 사전 정의된 배열로 형성된다(도 5).
- [0124] 그 방법(700)은 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면(예를 들어, 내부 표면)에 절연체(예를 들어, 절연체(304), 도 3a)를 결합시키는 것(706)을 추가로 포함한다. 그 절연체는 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면에 기계적 및/또는 화학적으로 (예를 들어, 접착제를 이용하여) 고착될 수 있다. 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 도전성 플레이트의 하나 이상의 영역들을 지지한다.
- [0125] 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 도전성 플레이트를 통해 하나 이상의 컷아웃들을 형성하기 전에 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면(예를 들어, 내부 표면)에 결합된다(또는 절연체는 하나 이상의 컷아웃들을 형성하기 전에 도전성 플레이트의 제 1 평탄 표면에 증착된다). 그 경우, 이들 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트를 통해 하나 이상의 컷아웃들을 형성하는 것(704)은, 예를 들어, 도전성 플레이트의 내부 표면에 결합된 절연체의 표면에 대해, 도전성 플레이트의 외부 표면을 통해 밀링하는 것을 추가로 포함한다.
- [0126] 그 방법(700)은 절연체에 피드 소자를 결합시키는 것(708)을 추가로 포함한다. 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 절연체에 기계적 및/또는 화학적으로 (예를 들어, 접착제를 이용하여) 고착된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 적어도 부분적으로 절연체내에 내장된다. 단계(708)는, 절연체가 공기인 실시 예들에서는 건너뛸 수 있음을 알아야 한다. 이들 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 근접장 안테나의 일부 다른 구조(예를 들어, 하우징(202)의 일부분, 도 2)에 결합될 수 있다.
- [0127] 일부 실시 예들에 있어서, 절연체는 제 1 절연체이고, 그 방법은 피드 소자에 제 2 절연체를 결합시키는 것을 포함한다. 예를 들어, 제 1 절연체는 피드 소자의 상부에 결합될 수 있고, 제 2 절연체는 피드 소자의 하부에 결합될 수 있다. 이러한 방식에서는, 제 1 절연체, 피드 소자 및 제 2 절연체 간에 샌드위치 구조가 형성된다. 피드 소자는 제 2 절연체에 기계적 및/또는 화학적으로 (예를 들어, 접착제를 이용하여) 고착된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 피드 소자는 제 2 절연체 내에 적어도 부분적으로 내장된다.
- [0128] 상술한 바와 같이, 피드 소자는 도전성 플레이트를 향해 다수의 RF 전력 전송 신호들을 지향시키도록 구성되고, 다수의 RF 전력 전송 신호들 중의 적어도 일부의 RF 전력 전송 신호들은 하나 이상의 컷아웃들을 통해 방사되어, 도전성 플레이트의 근접장 거리내에 축적됨으로써, 하나 이상의 컷아웃들의 각각에 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 준들이 생성된다. 하나 이상의 컷아웃들의 각각에서의 축적된 RF 에너지의 적어도 2개의 개별적인 준들은, 적어도 부분적으로, (i) 하나 이상의 컷아웃들의 각각을 정의하는 치수들의 세트 및 (ii) 하나 이상의 컷아웃들의 배열에 기초하여 정의된다. 에너지 축적을 형성하는 것에 대해서는 도 2 내지 도 5b를 참조하여 상기에서 상세하게 설명되었다.
- [0129] 일부 실시 예들에 있어서, 방법(700)의 단계들은, 추가적인 근접장 안테나들이 제조되도록 반복될 수 있다. 추가적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 그 방법(700)은 근접장 안테나들의 어레이(예를 들어, 단위 셀 안테나들(100-A 내지 110-N)의 어레이, 도 1b에 도시됨)를 형성하는 것을 추가로 포함한다. 또한, 일부 실시 예들에 있어서, 도전성 플레이트는 근접장 안테나들의 어레이에 있어서 각각의 근접장 안테나와 연관된 연속성 플레이트(continuous plate)이다. 대안적으로, 일부 실시 예들에 있어서, 각각의 근접장 안테나는 개별적인 도전성 플레이트를 포함한다.
- [0130] 근접장 안테나들의 어레이는 버스(예를 들어, 통신 버스(108), 도 1a)를 통해 상호 접속될 수 있으며, 하나 이상의 프로세서들(예를 들어, 전송기 패드(100)의 프로세서(들)(104), 도 1a)에 접속될 수 있다.
- [0131] 일부 실시 예들에 있어서, 근접장 안테나들의 어레이는 하우징(예를 들어, 하우징(202), 도 2)내에 배치된다. 이러한 방식에서는, RF 전력 전송 신호의 누설(예를 들어 측벽을 통한 누설)이 실질적으로 감소되고 심지어 제거된다.

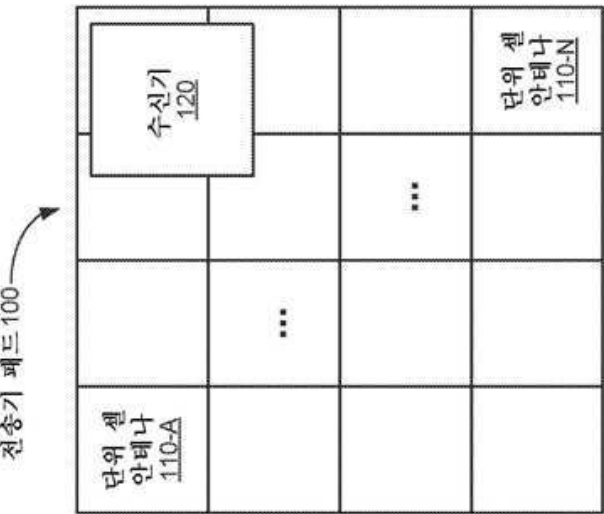
- [0132] 도 8은, 일부 실시 예들에 따른, 전송기 패드상에 형성된 다양한 전력 분포(예를 들어, 에너지 축적)를 보여준다. 특히, 도 8은 4개의 단위 셀들(예를 들어, 단위 셀(400), 도 4a; 단위 셀(500), 도 5a)을 가진 전송기 패드(예를 들어, 전송기 패드(100), 도 1a-1b)상의 에너지 축적들(802)의 농도를 보여주며, 각 단위 셀은 연속적으로 활성화되고 있는 중이다(예를 들어, 단위 셀에 대한 피드 소자가 활성화된다는 것은, RF 전력 전송 신호들을 전송하기 시작했다는 의미이다). 도시된 바와 같이, 단위 셀(801)의 표면 영역은 최소한의 콜드 존(804)을 가진다. 이것은 상술한 바와 같이, 하나 이상의 컷아웃들의 각각을 정의하는 치수들의 세트 및 하나 이상의 컷아웃들의 배열로부터 결과한다.
- [0133] 또한, 에너지 축적(802)들은 실질적으로 현재 활성화된 단위 셀로 제한된다(즉, 단위 셀(801)에서 생성된 전자기 방사는 실질적으로 이웃하는 단위 셀로 방사되지 않는다). 서로에 대해 실질적으로 절연되는 단위 셀들 및 제어되는 원격장 이득으로부터의 결과가 최소화된다. 따라서, 이웃 단위 셀들상의 객체는 현재 활성화된 단위 셀(801)로부터 방출되는 방사에 의해 영향받지 않으며, 특정 단위 셀에서의 에너지 축적은, 그 특정 단위 셀에 근접하게 배치될 수 있는 금속 객체에 의해 영향받지 않는다.
- [0134] 도 9는 모든 방향으로 균일하게 방사하는 이방성 안테나에 대한 방사 패턴과 대비되는, 하나 이상의 컷아웃들을 포함하는 단위 셀 안테나에 대한 예시적인 방사 패턴을 보여주는 그래프이다. 특히, 도 9는 단위 셀 안테나에 대한 방사 패턴이 근접장 범위(예를 들어, 1-5밀리미터)내에서 단위 셀 안테나의 표면상으로 연장되고, (다수의 단위 셀 안테나들(110)을 포함하는) 전송기 패드(100) 근처에서 동작하는 다른 전자 장치(또는 전송기 패드(100)의 근처에 배치된 다른 금속 객체들)와의 임의 잠재적인 간섭을 피하도록 원격장 이득이 최소화되고 제어되는 것을 보여준다.
- [0135] 발명의 설명에서 이용된 용어는 단지 특정 실시 예를 설명하기 위한 것일 뿐 본 발명을 제한하고 하는 것은 아니다. 발명의 설명 및 청구범위에서 이용된 단수형 표현들은, 문맥에서 명확하게 다르게 나타내지 않는다면, 또한 복수 형태를 포함한다. 본 명세서에서 이용된 용어 "및/또는"은 연관된 아이템들의 하나 이상의 임의의 또는 모든 가능한 조합을 지칭하고 포괄하는 것으로 이해해야 한다. 또한, 본 명세서에서 이용되는 용어 "구비한다" 및/또는 "구비하는"은, 설명된 특성, 단계들, 동작들, 소자들 및/또는 부품들의 존재를 특정하지만, 다른 특성, 단계들, 동작들, 소자들, 부품들 및/또는 그들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하는 것은 아님을 알아야 한다.
- [0136] 본 명세서에서는 용어 "제 1", "제 2" 등이 다양한 소자들을 설명하는데 이용되지만, 이들 소자들이 이들 용어에 제한되는 것은 아님을 알아야 한다. 이 용어들은 단지 소자들을 서로 구별하는데 이용된 것 뿐이다. 예를 들어, 설명의 의미의 변경없이, 모든 "제 1 영역"이란 용어가 일관되게 다른 명칭으로 지칭되고 모든 "제 2 영역"이란 용어가 일관되게 다른 명칭으로 지칭된다면, 제 1 영역이 제 2 영역으로 지칭될 수 있으며, 유사하게 제 2 영역이 제 1 영역으로 지칭될 수도 있다. 제 1 영역과 제 2 영역은 2 영역들로서, 동일한 영역은 아니다.
- [0137] 설명을 위해, 상술한 설명은 특정 실시 예를 참조하여 설명되었다. 그러나, 상술한 설명들은 본 발명을 개시된 정확한 형태로 제한하거나 본 발명을 총 망라한 것이 아니다. 상술한 교시의 견지에서 많은 수정 및 변경이 가능하다. 본 발명의 원리 및 그의 실질적인 응용을 가장 잘 설명함으로써, 본 기술 분야의 숙련자들이 예상되는 특정 이용에 적합한, 본 발명 및 다양한 수정을 가진 다양한 실시 예들을 가장 잘 이해할 수 있도록한 실시 예들이 선택되고 설명되었다.

도면

도면1a

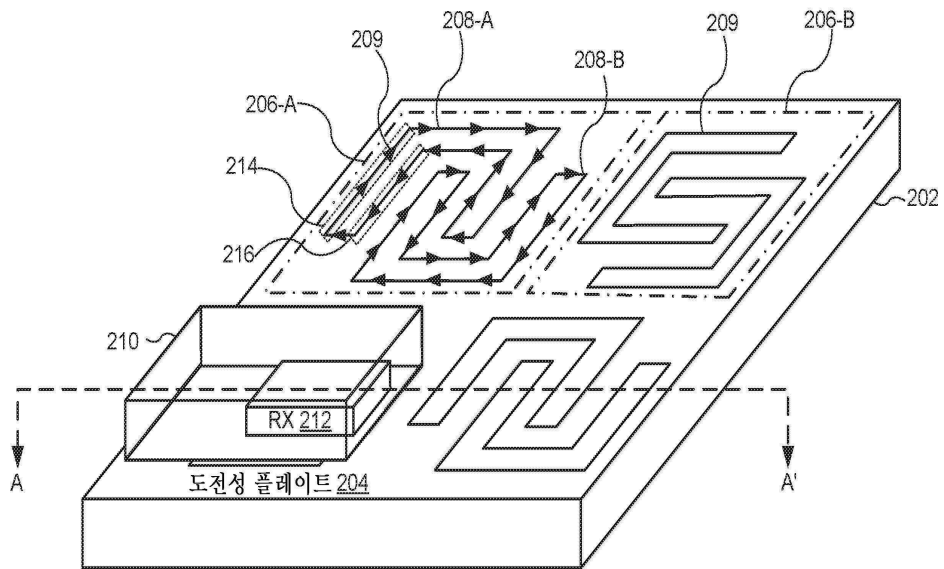


도면1b

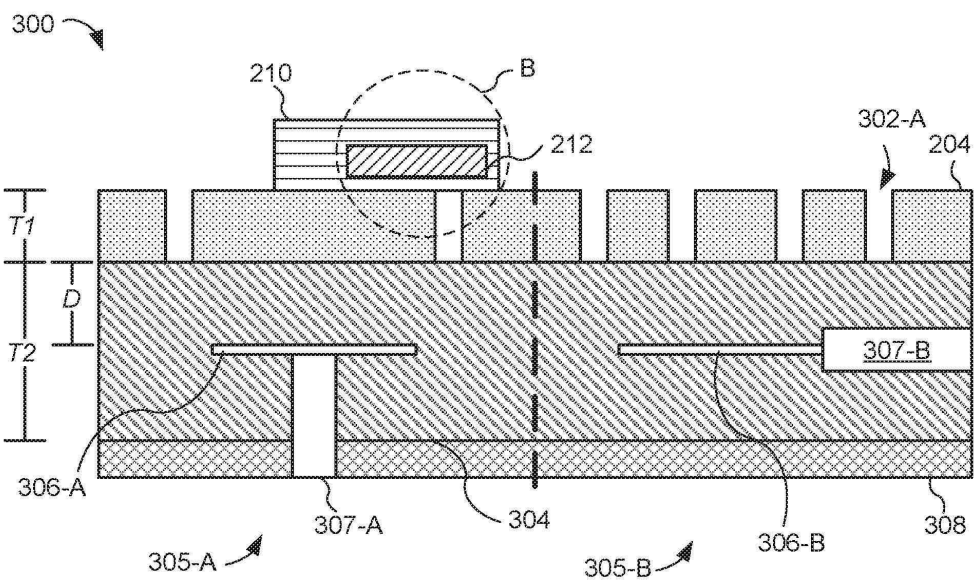


도면2

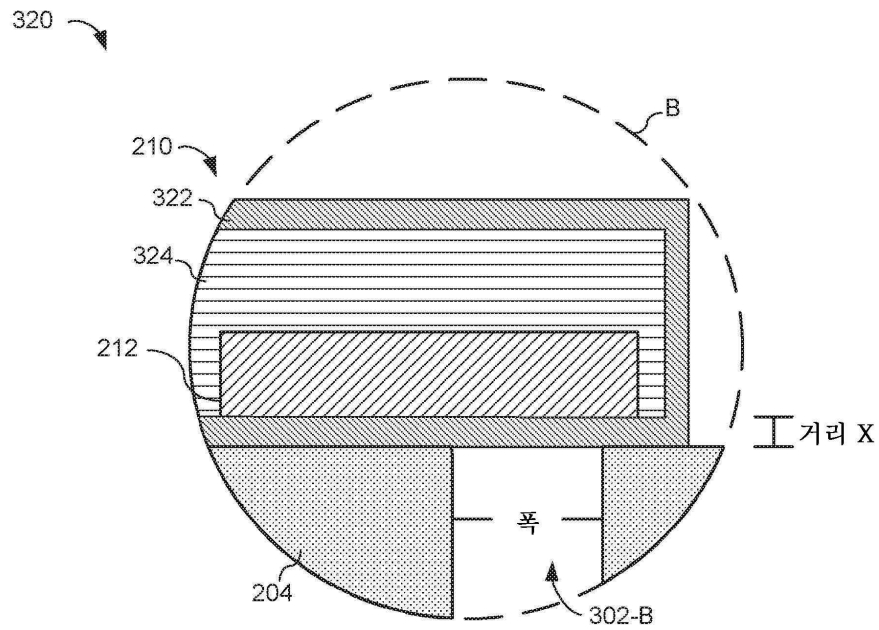
전송기 패드 200



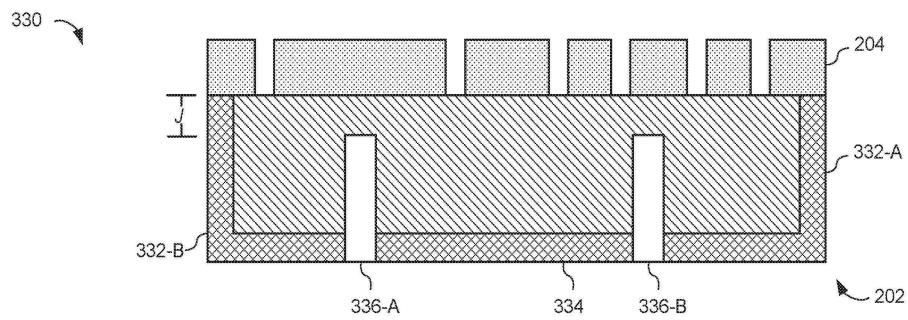
도면3a



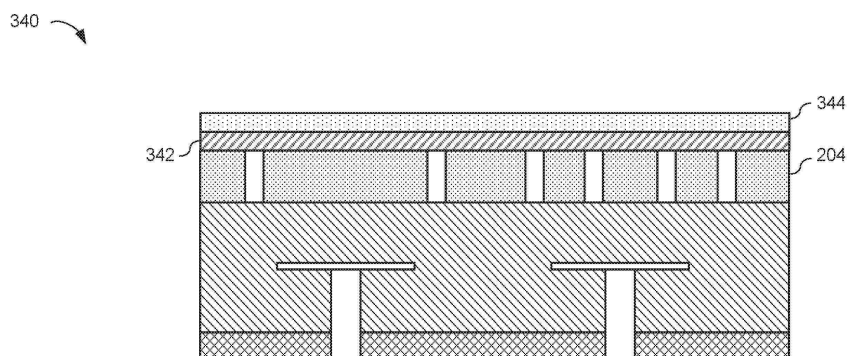
도면3b



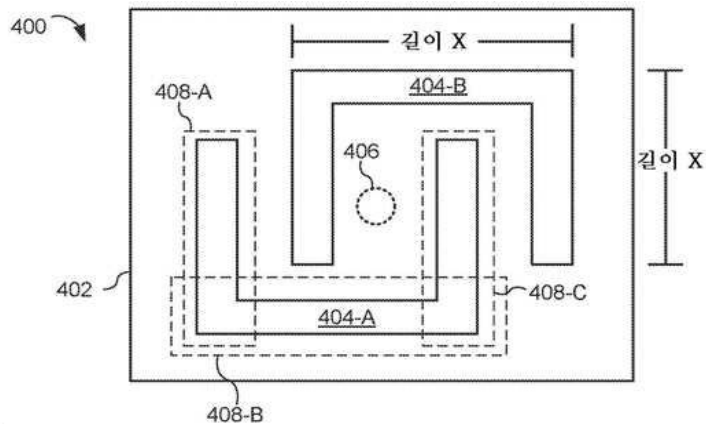
도면3c



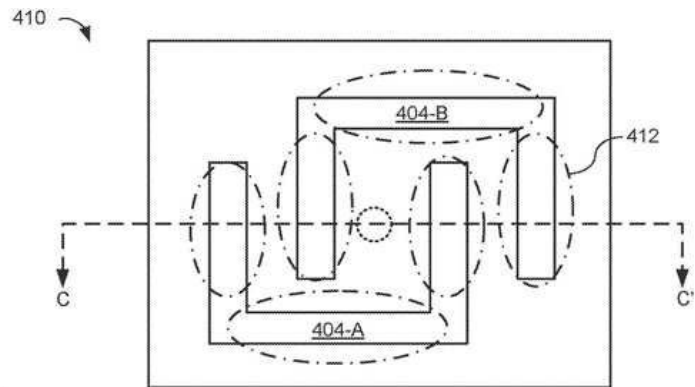
도면3d



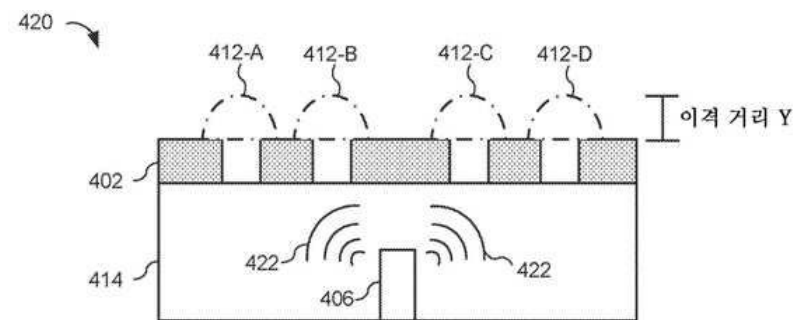
도면4a



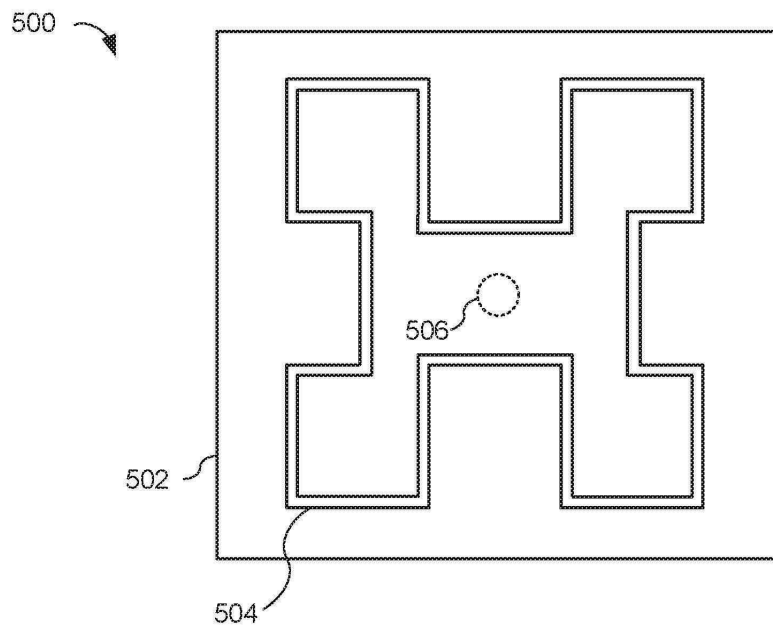
도면4b



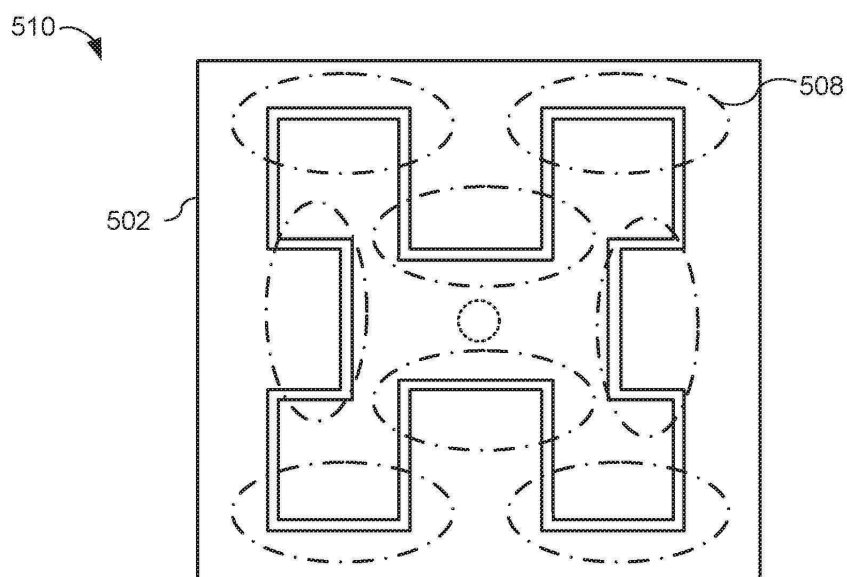
도면4c



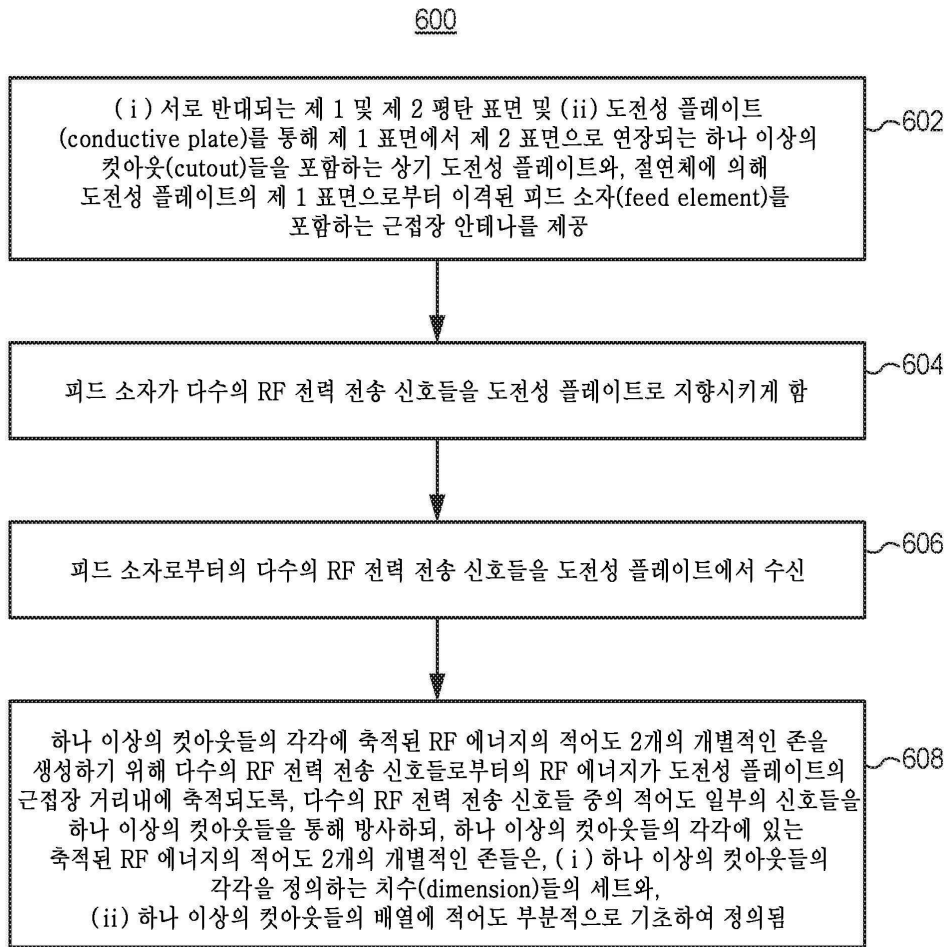
도면5a



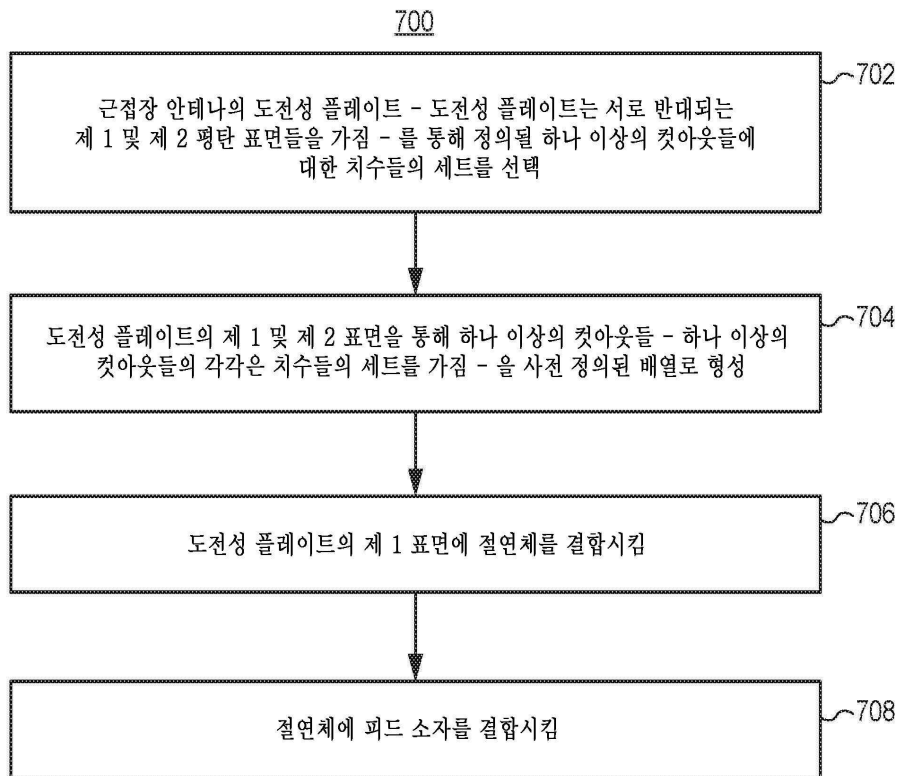
도면5b



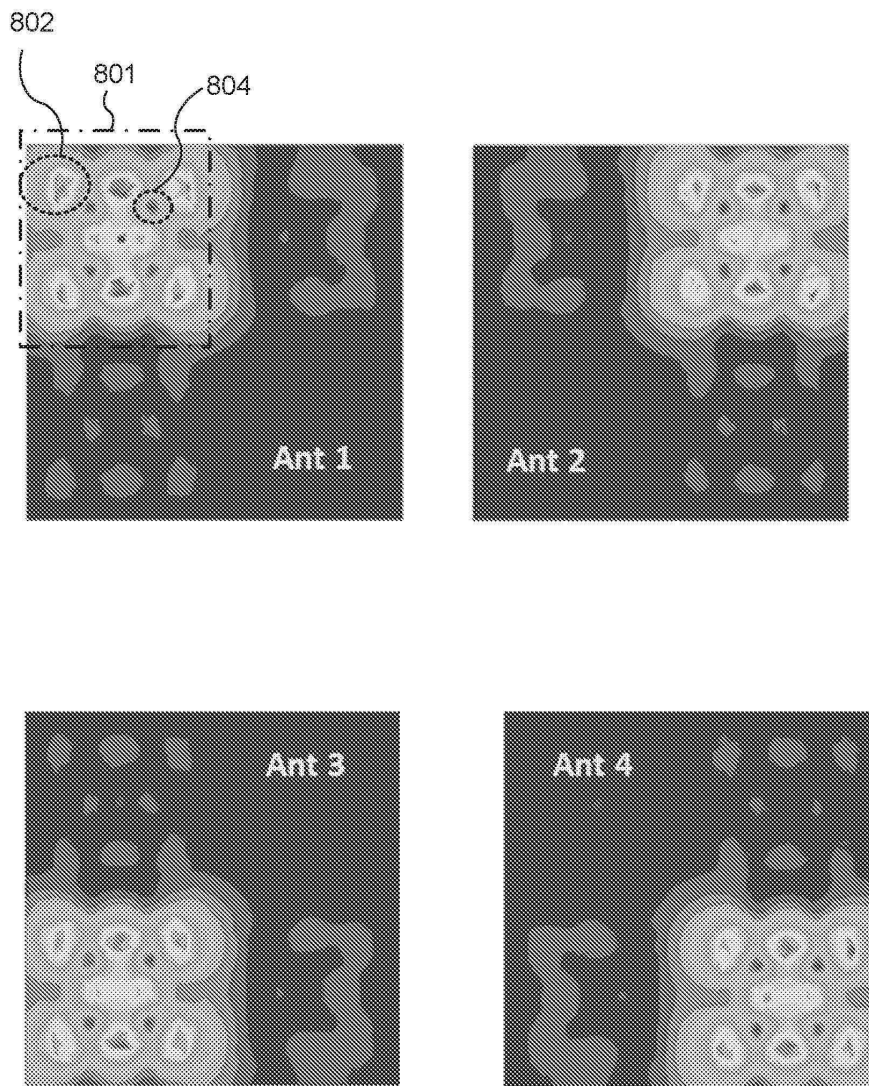
도면6



도면7

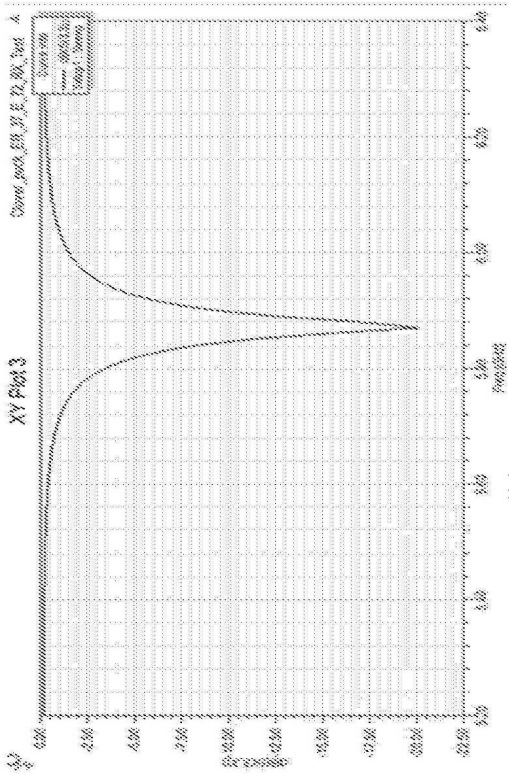


도면8



도면9

리턴 손실(Return loss)



원격장 이득

