



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0093074  
(43) 공개일자 2018년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 50/23 (2016.01) G04G 19/00 (2006.01)  
H01Q 1/36 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)  
(52) CPC특허분류  
H02J 50/23 (2016.02)  
G04G 19/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7021164  
(22) 출원일자(국제) 2016년12월23일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2018년07월23일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/068498  
(87) 국제공개번호 WO 2017/112924  
국제공개일자 2017년06월29일  
(30) 우선권주장  
62/387,206 2015년12월24일 미국(US)  
15/046,026 2016년02월17일 미국(US)

(71) 출원인  
에너지스 코퍼레이션  
미국, 캘리포니아 95134, 산 호세, 스위트 210,  
노스 퍼스트 스트리트 3590  
(72) 발명자  
호쎄이니 알리스터  
미국 90815 캘리포니아 롱비치 피디어 에비뉴  
2077  
립텐 마이클 에이.  
미국 94582 캘리포니아 샌 라몬 배리타스 코트  
207  
(74) 대리인  
특허법인신성

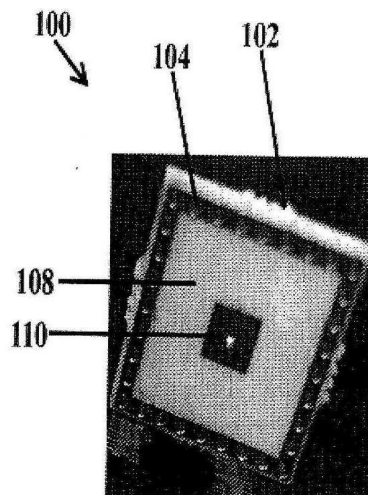
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 근접장 무선 전력 충전을 위한 안테나

(57) 요약

무선 충전 시스템은 도체(conductor) 상에 존재하는 RF 신호를 전달하도록 구성된 제1 동축 구조; 및 제1 동축 구조로부터의 RF 신호에 의해 활성화되도록 구성된 제2 동축 구조 - 제1 동축 구조와 제2 동축 구조가 서로 근접하게 배치될 때 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전력이 전달됨 - 를 포함한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

*H01Q 1/364* (2018.01)

*H02J 7/025* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 충전 장치로서,

도체 상에 존재하는 RF 신호를 전달하도록 구성된 제1 동축 구조; 및

제1 동축 구조로부터의 RF 신호에 의해 활성화되도록 구성된 제2 동축 구조 - 제1 동축 구조와 제2 동축 구조가 서로 사전 결정된 근접거리로 배치될 때 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전력이 전달됨 - 를 포함하는

무선 충전 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

제1 동축 구조는 충전 디바이스에 위치해 있으며, 제2 동축 구조는 전자 디바이스에 위치해 있고, 전력은 전자 디바이스의 표면이 충전 디바이스의 표면에 접촉되는 것에 응답하여 전달되는

무선 충전 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

사전 설정된 근접 거리는 약 10mm 미만인

무선 충전 장치.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 및 제2 동축 구조들은 서로 근접하게 위치하도록 구성된 각각의 평탄 표면들을 포함하는

무선 충전 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

각각의 평탄 표면들은 서로 근접하여 서로 평행하게 위치되는

무선 충전 장치.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 동축 구조는 기판을 포함하며, 기판은 메타 물질을 포함하는

무선 충전 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,  
기관의 중앙 위치에 금속 코어가 형성되는  
무선 충전 장치.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,  
제2 동축 구조는 기관을 포함하며, 기관은 메타 물질을 포함하는  
무선 충전 장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,  
기관의 중앙 위치에 금속 코어가 형성되는  
무선 충전 장치.

#### 청구항 10

제2항에 있어서,  
충전 디바이스 및 전자 디바이스의 각각에 부착되어 전자 디바이스와 충전 디바이스가 사전 설정된 근접 거리  
내로 서로를 향해 끌어당기도록 하는 자석을 더 포함하는  
무선 충전 장치.

#### 청구항 11

제2항 또는 제10항에 있어서,  
전자 디바이스는 착용식 시계인  
무선 충전 장치.

#### 청구항 12

무선 충전 시스템에 있어서의 전자 디바이스를 충전하기 위한 방법으로서,  
제1 평탄 동축 구조가 제2 평탄 동축 구조의 사전 결정된 근접거리 내에 위치될 때, 제1 평탄 동축 구조로부터  
제2 평탄 동축 구조로 전력이 전달될 수 있도록 제1 평탄 동축 구조를 활성화시키는  
전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

제1 평탄 동축 구조는 충전 디바이스에 위치되고 제2 평탄 동축 구조는 전자 디바이스에 위치되며, 전자 디바이스의 배터리를 충전하기 위해 전자 디바이스의 표면이 충전 디바이스의 표면의 사전 설정된 근접 거리 내에 위치하는 것에 응답하여 전력의 전달이 이루어지는

전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

제1 평탄 동축 구조는 제2 평탄 동축 구조와 근접하여 제2 평탄 동축 구조와 평행하게 위치되는 전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 및 제2 평탄 동축 구조들의 사전 설정된 근접 거리는 약 10 mm 미만인 전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 16

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 평탄 동축 구조는 기관을 포함하며, 기관은 메타 물질을 포함하는 전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 17

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

제2 평탄 동축 구조는 기관을 포함하며, 기관은 메타 물질을 포함하는 전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

제2 평탄 동축 구조의 기관은 기관의 중앙 위치에 금속 코어를 포함하는 전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 19

제13항에 있어서,

전자 디바이스와 충전 디바이스를 사전 설정된 근접 거리 내로 서로를 향해 끌어당겨 동축 필드 방사선을 초래하도록 각각의 충전 디바이스와 전자 디바이스에 각각의 자석이 부착되는

전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

## 청구항 20

제13항 또는 제19항에 있어서,  
전자 디바이스는 착용식 시계인  
전자 디바이스를 충전하기 위한 방법.

## 청구항 21

무선 충전 시스템으로서,  
RF 신호에 의해 활성화되도록 구성된 제2 동축 구조를 구비하며, 제1 동축 구조 및 제2 동축 구조가 서로 근접하게 배치될 때 RF 신호가 존재하는 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전력이 전달되는  
무선 충전 시스템.

## 청구항 22

무선 충전 시스템으로서,  
RF 신호를 전달하는 제1 동축 구조를 구비하며, 제1 동축 구조 및 제2 동축구조가 서로 근접하여 활성화될 때 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전력이 전달되는  
무선 충전 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 무선 충전 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 본 출원은 무선 충전 시스템과 함께 사용되는 근접장 무선 전력 충전을 위한 안테나들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 랩톱 컴퓨터들, 스마트폰들, 휴대용 게임 디바이스들, 태블릿들, 또는 다른 디바이스들과 같은 전자 디바이스들을 작동하기 위해서는 전력이 필요하다. 일반적으로 이해되는 바와 같이, 전자 장비는 대개 하루에 적어도 한번 충전되거나, 또는 사용량이 많거나 전력 소모가 많은 전자 디바이스들에 있어서, 하루에 2회 이상 충전된다. 이러한 행위는 지루할 수 있으며 일부 사용자들에게 부담을 줄 수 있다. 예를 들어, 사용자의 전자 장비의 전력이 부족한 경우, 사용자는 충전기들을 휴대할 필요가 있다. 또한, 일부 사용자들은 접속을 위한 이용 가능한 전원들을 발견해야 하므로, 시간 소모적이다. 마지막으로, 일부 사용자들은 그들의 전자 디바이스를 충전할 수 있도록 벽 또는 일부 다른 전력 공급원에 플러그인(plug into) 해야한다. 그러나, 이러한 행위는 충전 동안에 전자 디바이스들을 작동할 수 없거나 휴대할 수 없게 한다.

[0003] 전자 디바이스들에 무선으로 에너지를 송신하기 위한 여러 시도들이 있어 왔다. 그 전자 디바이스에서는 수신기 디바이스가 전송 에너지를 소모하고, 그것을 이용가능한 전력으로 변환할 수 있다. 그러나, 대부분의 종래 기술들은 충전 될 디바이스와 무선 충전기가 서로 아주 작은 거리에 위치할 때 효과적으로 작동할 수 없는 안테나를 채용한다. 예를 들어, 종래 해법들은 송신기와 수신기를 채용할 수 있다. 송신기는 그의 전기 피드(feed) 신호의 전력 및 주파수의 함수인 전력으로 전자파들을 방출하도록 구성된 안테나들을 포함한다. 수신기는 송신기에 의해 송신된 전력 신호들을 수신하도록 구성된 안테나(들)을 포함한다. 그러나, 송신기 안테나(들) 및 수신기 안테나(들)이 서로 너무 가까이 배치되면, 안테나들은 커플링의 결과로 디튠(detune)할 수 있다. 수신 단계 동

안, 수신된 송신 신호에 의해 수신 안테나에서 발생할 수 있는 강한 전류들의 원치않는 주입을 방지하기 위해 튜닝이 필요하다. 수신 안테나에 있어서의 송신 신호의 원치않는 수신은 튜닝 회로의 사용으로만 방지될 수 있으며, 그것은 패키지의 전체 비용을 증가시킨다.

[0004] 그러므로, 당 업계에서는 종래의 안테나 기반의 무선 충전 시스템들의 상술한 단점들을 해결할 필요가 있다.

## 발명의 내용

## 해결하려는 과제

## 과제의 해결 수단

- [0005] 본 명세서에 개시된 무선 전력 시스템들은 위의 단점들을 해결하기 위한 것으로, 또한 다수의 다른 특성들을 제공할 수 있다. 본 명세서에 설명된 무선 전력 시스템들은 전자 디바이스들을 충전하기 위해 사용되는 동축 구조들을 제공하며, 그로 인해 종래 무선 충전 시스템들에 의해 사용되는 안테나들의 전술한 단점들을 해소한다.
- [0006] 일 실시예에 있어서, 무선 충전 시스템은 도체(conductor) 상에 존재하는 RF 신호를 전달하도록 구성된 제1 동축 구조; 및 제1 동축 구조로부터의 RF 신호에 의해 활성화되도록 구성된 제2 동축 구조 - 제1 동축 구조와 제2 동축 구조가 서로 근접하게 배치될 때 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전력이 전달됨 - 를 포함한다.
- [0007] 다른 실시예에 있어서, 무선 충전 시스템에 있어서 전자 디바이스를 충전시키기 위한 방법은, 제1 평탄 동축 구조가 제2 평탄 동축 구조의 근접하게 위치될 때, 제1 평탄 동축 구조로부터 제2 평탄 동축 구조로 전력이 전달될 수 있도록 제1 평탄 동축 구조를 활성화시키는 것을 포함한다.
- [0008] 또 다른 실시예에 있어서, 무선 충전 시스템은 RF 신호에 의해 활성화되도록 구성된 제2 동축 구조를 구비하며, 제1 동축 구조 및 제2 동축 구조가 서로 근접하게 배치될 때 RF 신호가 존재하는 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전력이 전달된다.
- [0009] 다른 실시예에 있어서, 무선 충전 시스템은 RF 신호를 전달하는 제1 동축 구조를 구비하며, 제1 동축 구조 및 제2 동축 구조가 서로 근접하여 활성화될 때 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전력이 전달된다.
- [0010] 일부 실시예들의 추가적인 특성들 및 이점들은 다음의 설명에서 앞으로 설명될 것이며, 부분에 있어서는 설명으로부터 명백해질 것이다. 일부 실시예들의 목적들 및 다른 이점들은 본 명세서에 기재된 설명 및 청구 범위들뿐만 아니라 첨부된 도면들에서 예시적인 실시예들을 참조하여 설명된 예시적인 구조들에 의해 달성되고 실현될 것이다.
- [0011] 앞서 말한 일반적인 설명 및 다음의 상세한 설명 모두 예시적이고 설명적인 것임을 이해해야 한다.

## 도면의 간단한 설명

[0012] 첨부된 도면들은 본 명세서의 일부를 구성하며 본 발명의 실시예들을 도시한다. 본 개시는 다음의 도면들을 참조함으로써 잘 이해될 수 있다. 도면들에 있어서 구성요소들은 반드시 축척된 것은 아니며, 대신 본 개시의 원리를 설명하는 것에 중점을 둔다.

도 1a는 본 개시의 실시예에 따른 제1 동축 구조의 개략적인 정면도이다.

도 1b는 본 개시의 실시예에 따른 제1 동축 구조의 개략적인 배면도이다.

도 2a는 본 개시의 실시예에 따른 제2 동축 구조의 개략적인 정면도이다.

도 2b는 본 개시의 실시예에 따른 제2 동축 구조의 개략적인 배면도이다.

도 3a는 일부 실시예들에 따른 동축 구조의 활성화를 보여주는 도면이다.

도 3b는 본 개시의 실시예에 따른 제1 동축 구조 및 제2 동축 구조를 보여주는 개략도이다.

도 4는 본 개시의 실시예에 따른 전자 디바이스를 보여주는 개략도이다.

도 5는 본 개시의 일부 실시예들에 따른 전자 디바이스의 충전 작용을 설명하는 흐름도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이제 도면에 도시된 예시적인 실시 예들을 참조하고, 그들을 설명하기 위해 본 명세서에서 특정 언어가 이용될 것이다. 본 발명의 범주의 제한은 이러한 예시적인 실시예들의 설명들에 의해 의도되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 본 개시의 당업자에게 발생할 수 있고 본 개시의 소유권을 가진 자에게 발생할 수 있는, 예시적인 실시예들의 대안들 및 추가적인 수정들과, 본 발명 특성들의 원리들을 구현시키는 추가적인 애플리케이션은 본 발명의 범주 내인 것으로 간주되어야 한다.
- [0014] 전자 디바이스들, 특히 착용식 디바이스들(wearable devices)은 정기적으로 충전해야 한다. 무선 충전으로 충전 과정이 단순해진다. 충전기는 전력 생성기를 포함하며, 전자 디바이스는 무선 에너지의 전달을 수신하기 위한 수신기를 포함할 수 있다. 각 전력 생성기 및 수신기는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 에너지의 무선 전달을 제공하는 동축 구조를 포함할 수 있다. 요약하면, 수신기 동축 구조가 송신기 동축 구조와 근접하지 않을 때, 송신기 동축 구조의 입력 임피던스는 개방 회로(open circuit)와 유사하므로, 전력이 송신기 동축 구조의 외부로 누설되지 않는다. 전력 전달은, 수신기 동축 구조가 송신기 동축 구조에 근접하게 배치되고, 수신기 동축 구조가 송신기 동축 구조와 동일한 RF 필드 분포(모드)로 활성화될 때 일어난다.
- [0015] 도 1a 및 1b는 본 개시의 실시예에 따른 제1 동축 구조(100)의 개략적인 정면도 및 배면도이다. 일 실시예에 있어서, 제1 동축 구조(100)는 충전 디바이스의 일부일 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 제1 동축 구조(100)는 충전 디바이스에 상응하거나 충전 디바이스와 관련된 수 있다. 어떤 경우이든, 제1 동축 구조(100)는 충전 디바이스와 전기적 통신상태 일 수 있다. 도시된 바와 같이, 제1 동축 구조(100)는 일반적으로 직사각형이고, 하기의 도 3a를 참조하여 더 설명되는 바와 같이, 송신기(즉, 동축 모드)로부터 전송-라인 RF 필드를 생성하는 TL(transmission line)을 포함한다. 제1 동축 구조(100)의 형상은 대안적으로 직사각형, 원형 또는 임의의 다른 기하학적 형상 또는 비-기하학적 형상일 수 있다.
- [0016] 제1 동축 구조(100)는 복수의 측벽들(102), 상부 표면(104), 하부 표면(106)에 의해 정의된 하우징(housing)을 포함할 수 있다. 상부 표면(104)은 하부 표면(106)에 걸쳐 연장된다. 측벽들(102)은 상부 표면(104)과 하부 표면(106) 사이에 걸쳐있다. 상부 표면은 도시된 바와 같이 비아(via)들을 포함하거나 비아들을 포함하지 않을 수 있다. 일부 실시예들에 있어서, 하우징은 플라스틱으로 형성되지만, 대안적으로 또는 추가적으로 다른 물질들, 예컨대 나무, 금속, 고무, 유리 또는 본 명세서에 설명된 기능성을 제공할 수 있는 임의의 다른 물질로 형성될 수 있다. 도 1a 및 1b에 도시된 바와 같이, 제1 동축 구조(100)는 일반적으로 직사각형 형상을 가지지만, 예컨대 입방체(cube), 구형(sphere), 반구형(hemisphere), 돔형(dome), 원뿔형(pyramid) 또는 임의의 다각형 형상 또는 비-다각형 형상과 같이, 어느 쪽이든 개방형 또는 폐쇄형을 갖는 다른 2차원 형상 또는 3차원 형상들이 가능하다. 일부 실시예들에 있어서, 제1 동축 구조(100)의 하우징은 방수(waterproof) 또는 내수성(water-resistant)이다.
- [0017] 제1 동축 구조(100)는 경성(stiff) 또는 가요성(flexible)일 수 있으며, 선택적으로 움직임을 억제시키기 위해 미끄럼 방지(non-skid) 하부 표면을 포함할 수 있다. 유사하게, 상부 표면(104)은 상부 표면(104)과 전자 디바이스 사이의 움직임을 억제하도록, 미끄럼 방지 영역(들)이거나 미끄럼 방지 영역(들)을 포함할 수 있으며, 또는 전체적으로 미끄럼 방지형일 수 있다. 또한, 사용자가 전자 디바이스를 위치시키는 것을 돕기 위해 상부 표면(104)에 브라켓(bracket) 또는 다른 가이드(guide)가 장착될 수 있다. 하우징은 제1 동축 구조(100)의 다양한 구성요소들을 포함할 수 있다.
- [0018] 제1 동축 구조(100)는 기판(108)을 포함할 수 있다. 기판(108)은 예컨대 FR4 또는 당 업계에 잘 알려진 임의의 다른 물질과 같은 일반적인 물질들 또는 메타 물질들(metamaterials)을 포함할 수 있다. 본 개시의 메타 물질들은 무선 충전 시스템 요건들에 부합하는 유전율 및 투과성 특징들을 산출하도록 설계된 광범위한 등급의 합성 물질들일 수 있다. 본 명세서에 설명된 메타 물질들은 스스로 빛을 방출하며, 매우 얇은 반사체들로 작용한다.
- [0019] 제1 동축 구조(100)는 원하는 전류들을 내부에서 유지하며, 원치않는 전류를 외부에 유지함으로써 제1 동축 구조(100) 내에 전류를 유지하도록 구성될 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 전류는 제1 동축 구조(100) 상에 전달되는 RF 신호이다. 제1 동축 구조(100)는 코어(110)를 더 포함할 수 있다. 코어(110)는 기판(108)의 중앙에 형성된다. 일 실시예에 있어서, 코어(110)는 당 업계에 공지된 바와 같이, 전기 도체로 작동하도록 금속으로 구성된다. 다른 실시예에 있어서, 코어(110)는 본 개시의 범주를 벗어나지 않고 당 업계에 잘 알려진 임의의 적합한 물질들로 구성될 수 있다.
- [0020] 제1 동축 구조(100)는 2개의 단부들을 가진 동축 커넥터(112)를 더 포함할 수 있으며, 동축 커넥터(112)의 일단



부는 하부 표면(106)으로부터 연장될 수 있고 동축 커넥터(112)의 타단부는 접지 단자에 접속된다.

- [0021] 도 2a 및 2b는 본 개시의 실시예에 따른 제2 동축 구조(200)의 개략적인 전면도 및 배면도이다. 일 실시예에 있어서, 제2 동축 구조(200)는 배터리를 포함하는 이동 전화(mobile telephone)와 같은 전자 디바이스의 일부일 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 제2 동축 구조(200)는 휴대용 배터리 디바이스의 일부일 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서, 제2 동축 구조(200)는 배터리를 포함하는 착용식 시계(wearable watch)와 같은 전자 디바이스에 부착될 수 있다.
- [0022] 제2 동축 구조(200)는 복수의 측벽들(202), 상부 표면(204), 및 하부 표면(206)에 의해 정의된 하우스징을 포함할 수 있다. 상부 표면(204)은 하부 표면(206)에 걸쳐 연장된다. 측벽들(202)은 상부 표면(204)과 하부 표면(206) 사이에 걸쳐있다. 일부 실시예들에 있어서, 하우스징은 플라스틱으로 형성되지만, 대안적으로 또는 추가적으로 다른 물질들, 예컨대 나무, 금속, 고무, 유리 또는 본 명세서에 설명된 기능성을 제공할 수 있는 다른 물질들로 형성될 수 있다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 제2 동축 구조(200)는 일반적으로 직사각형 형상을 가지지만, 예컨대 입방체(cube), 구형(sphere), 반구형(hemisphere), 돔형(dome), 원뿔형(pyramid) 또는 임의의 다각형 형상 또는 비-다각형 형상과 같이, 어느 쪽이든 개방형 또는 폐쇄형을 갖는 다른 2차원 형상 또는 3차원 형상들이 가능하다. 다른 실시예들에 있어서, 제2 동축 구조(200)의 하우스징은 방수 또는 내수성이다.
- [0023] 제2 동축 구조(200)는 경성 또는 가요성일 수 있으며, 선택적으로 움직임을 억제하도록 미끄럼 방지 하부 표면을 포함할 수 있다. 유사하게, 상부 표면(204)은 상부 표면(204)과 전자 디바이스 간의 움직임을 억제하도록 미끄럼 방지 영역(들)이거나 미끄럼 방지 영역(들)을 포함하거나, 전체적으로 미끄럼 방지형일 수 있다. 또한, 사용자가 전자 디바이스를 위치시키는 것을 돕기 위해 상부 표면(204)에 브라켓 또는 다른 가이드가 장착될 수 있다. 하우스징은 제2 동축 구조(200)의 다양한 구성요소들을 포함할 수 있다.
- [0024] 제2 동축 구조(200)는 기관(208)을 포함할 수 있다. 기관은 예컨대 FR4 또는 당업계에 잘 알려진 임의의 다른 물질과 같은 일반적인 물질들 또는 메타 물질들을 포함할 수 있다. 본 개시의 메타 물질들은 무선 충전 시스템 요건들에 부합하는 유전율 및 투과성 특징들을 산출하도록 설계된 광범위한 등급의 합성 물질들일 수 있다. 본 명세서에 설명된 메타 물질들은 스스로 빛을 방출하며, 매우 얇은 반사체들로 작용한다.
- [0025] 제2 동축 구조(200)는 원하는 전류들을 내부에서 유지하며, 원치 않는 전류들을 외부에 유지함으로써 제2 동축 구조(200) 내에 전류를 유지하도록 구성될 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 전류는 제2 동축 구조(200) 상에 전달되는 RF 신호이다. 제2 동축 구조(200)는 코어(210)를 더 포함할 수 있다. 코어(210)는 기관(208)의 중앙에 형성된다. 일 실시예에 있어서, 코어(210)는 당 업계에 공지된 바와 같이, 전기 도체로서 작동하도록 금속으로 구성된다. 다른 실시예에 있어서, 코어(210)는 본 개시의 범주를 벗어나지 않고 당 업계에 잘 알려진 임의의 적합한 물질들로 구성될 수 있다.
- [0026] 제2 동축 구조(200)는 동축 필드 방사선을 에너지로 변환하여 전자 디바이스의 배터리에 전력을 공급하거나 충전하기 위한, 변환기(transducer) 디바이스와 같은 회로(212)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0027] 도 3a는 일부 실시예들에 따른 송신기 측 상의 동축 구조(302)의 활성화를 도시하는 도면이다. 도시된 동축 구조(302)는 구리 표면(304)을 가진 측벽, 도체(conductor, 306), 및 기관(308)을 포함한다. 기관은 종래의 기관 또는 다른 것일 수 있다. 동축 구조(302)가 활성화될 때, 구리 표면(304)을 가진 측벽과 도체(306) 사이의 기관(308)에 RF 필드 분포(모드)(310)가 발생한다. 동축 구조(302)의 크기는 제한 없이 확대 또는 축소될 수 있다. 동축 구조들(302(도 3a), 312(도 3b))은 구조가 동일하고 상호적일 수 있으며, 또는 구조가 다르지만, 두 개의 동축 구조들(302, 312)이 접속될 수 있거나, 서로 근거리에 있는 동축 구조들(302, 312)에 기초하여 RF 필드 분포(모드)(310)가 생성되도록 배열될 수 있다는 점에서 상보적일 수 있다. 일 실시예에 있어서, 특히 동축 구조들(302, 312)이 소형인 경우, 동축 구조들(302, 312)이 서로 근거리에 있는 것이 유지되도록 정렬 및 위치하는 것을 돕기 위해 동축 구조들(302, 312) 중 하나 또는 둘 모두에 자석(들)이 통합되거나 부착될 수 있다.
- [0028] 작동에 있어서, 수신기 측(도 3b 참조) 상의 동축 구조(312)가 도 3a에 도시된 바와 같이, 송신기 측의 동축 구조(302)의 근처에 위치하지 않을 때, 송신기 유닛의 입력 임피던스는 개방 회로(즉, 입력 임피던스가 무한함)와 유사하며, 수신기 유닛은 동일한 RF 필드 분포(모드)로 활성화되지 않으며, 그에 따라, 동축 구조(302)로부터 전력이 누설되거나 전달되지 않는다. 그러나, 수신기 측 상의 동축 구조(312)가 동축 구조(302)와 근처에 위치할 때, 도 3b에 도시된 바와 같이, 수신기 유닛은 동일한 RF 필드 분포(모드)로 활성화된다.
- [0029] 도 3b는 본 개시의 실시예에 따른 송신기의 제1 동축 구조(302)와 수신기의 제2 동축 구조(312)를 보여주는 개략도이다. 제1 동축 구조(302)의 더 상세한 구조는 도 1a 및 1b를 참조하여 상기에 제시되었다. 제2 동축 구조

(312)의 더 상세한 구조는 도 2a 및 도 2b를 참조하여 상기에 설명되었다.

- [0030] 도 3b에 도시된 실시예에 있어서, 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312)의 표면들이 서로 근거리에 위치할 때, 동축 필드 방사선은 각각의 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312) 내의 전류의 존재로 인해 활성화될 수 있다. 활성화되거나 또는 그렇지 않으면 생성되는 동축 필드 방사선은 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312) 주위 영역에 있어서의 동축 필드 방사선의 분포로 결과하며, 동축 필드 방사선으로부터의 전류의 전달은, 수신기에 의해, 제2 동축 구조(312)와 연결된 전자 디바이스의 배터리를 충전하기 위한 전력으로의 변환을 위해 제1 동축 구조(302)로부터 제2 동축 구조(312)로 전달될 수 있다. 도시된 실시예에 있어서, 근접 거리는 10mm 미만의 임의의 거리일 수 있으나, 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면, 개시된 다른 실시예들의 범주를 벗어나지 않고 근접 거리가 10mm 이하로 제한되지 않고, 10mm 이상일 수도 있음을 알 것이다.
- [0031] 다른 실시예에 있어서, 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312)의 표면들이 서로 접촉할 때, 동축 필드 방사선은 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312)의 각각의 전류의 존재로 인해 생성될 수 있다. 그 다음, 동축 필드 방사선은 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312)의 주위 영역에 분포되며, 제2 동축 구조(312)에 연결된 전자 디바이스의 배터리를 충전하도록 전력으로 변환될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 있어서, 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312)의 표면들은 자기 속성들(magnetic properties)을 포함할 수 있으며, 및/또는 제1 동축 구조(302)와 제2 동축 구조(312) 사이의 거리가 근접 거리 미만인 되도록 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312)의 표면들이 서로를 향해 끌어당길 수 있는 자석들로 구성될 수 있다. 제1 동축 구조(302) 및 제2 동축 구조(312)가 근접하게 위치할 때, 제1 동축 구조(302) 및 선택적으로 제2 동축 구조(312)의 전류의 존재로 인해 동축 필드 방사선이 생성될 수 있다. 동축 구조들(302, 312) 모두 동일한 모드에 있고, 서로 근접한 위치에 배치될 때, 제1 동축 구조(302)로부터 제2 동축 구조(312)로 전력이 전달된다. 대안적인 실시예에 있어서, 예컨대 상부 표면들(104, 204)과 같은 구조는 동축 구조들(302, 312)을 서로 근접하게 가져오거나 동축 구조들(302, 312)이 서로 근접하게 유지되도록 끌어당김 속성들을 제공하기 위해 자기 속성들을 갖거나 자석들로 구성될 수 있다. 그 다음, 동축 필드 방사선(306)은 정류기 및 전력 변환기를 포함하는 적절한 회로를 사용하여 전자 디바이스의 배터리를 충전하기 위해 전력으로 변환될 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 개시의 실시예에 따른, 전자 디바이스(402)를 보여주는 개략도이다. 예시적인 전자 디바이스(402)는 충전 디바이스(404) 근처에 위치할 수 있다. 전자 디바이스(402)는 전자 디바이스(402) 내의 배터리를 충전시키기 위해 전자 디바이스(402) 상에 장착된 제2 동축 구조를 포함한다. 충전 디바이스(404)는 제1 동축 구조를 포함한다. 제1 동축 구조의 더 상세한 구조는 도 1a 및 1b를 참조하여 상기에 설명되었다. 제2 동축 구조의 더 상세한 구조는 도 2a 및 2b를 참조하여 상기에 설명되었다.
- [0034] 전자 디바이스(402)는 본 개시에 따른 충전될 배터리뿐만 아니라 제2 동축 구조를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 있어서, 전자 디바이스(402)는 하나 이상의 스위치 소자들, 정류기 및 전력 변환기를 포함하는 회로를 포함할 수 있으며, 정류기 및 전력 변환기는 조합될 수 있다. 일부 실시예들에 있어서, 제2 동축 구조는 하나 이상의 스위치 소자들, 정류기 및 전력 변환기를 포함하는 회로를 포함할 수 있으며, 정류기 및 전력 변환기는 조합될 수 있다. 제2 동축 구조는 전자 디바이스(402) 내에 위치할 수 있으며 배터리와 접속될 수 있다.
- [0035] 충전 디바이스(404)는 제2 동축 구조를 포함할 수 있다. 전자 디바이스(402) 및 충전 디바이스(404)가 서로 근접하여, 전자 디바이스(402)와 충전 디바이스(404) 사이의 거리가 근접 거리 미만으로 되면, 적어도 제1 및 제2 동축 구조에 있어서의 전류들의 존재로 인해 동축 필드 방사선이 발생된다.
- [0036] 스위치 소자들은 동축 필드를 검출할 수 있으며, 검출된 방사선들이 임계값을 초과하는 전력 레벨에 대응하면, 방사선들을 정류기로 지향시킬 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에 있어서, 스위치는, 수신 동축 방사선들이 미리 설정된 임계 제한값보다 큰 무선 전력 전달을 나타낼 때, 수신 동축 필드를 정류기로 지향시킬 수 있다. 다른 실시예들에 있어서, 스위치는, 수신 동축 필드가 미리 설정된 제한값보다 큰 무선 전력 전달을 나타낼 때, 그 수신 동축 필드를 지향시킬 수 있다. 이 스위칭은 손상(damage)으로부터 전자 디바이스(402)의 전자 구성요소들을 보호하고, 전력 서지(power surge)가 거기에 인가되는 것을 방지하는 작용을 한다.
- [0037] 생성된 동축 필드는 전자 디바이스(402)의 배터리를 충전하기 위한 정류기 회로와 같은 전력 변환 회로에 의해 전력 신호로 변환된다. 일부 실시예들에 있어서, 총 전력 출력은 FCC(Federal Communications Commission) 규정 제15부(저전력, 비인가 제1 동축 구조들)를 따르기 위해 1와트 이하이다. 일 실시예에 있어서, 정류기는 당 업계에서 이해되는 바와 같이, 생성된 AC(alternating current) 전압을 DC(direct current) 전압으로 정류하기

위해 다이오드들, 저항들, 인덕터들, 및/또는 캐패시터들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 있어서, 정류기 및 스위치는 기술적으로 손실을 최소화할 수 있게 가능한 한 근접하게 배치될 수 있다. AC 전압을 정류한 후에, DC 전압은 전력 변환기를 사용하여 조정 및/또는 조절할 수 있다. 전력 변환기는, 입력에 관계없이, 전자 디바이스 또는, 이 실시예에서와 같이, 배터리에 일정한 전압 출력을 제공하는 것을 도울 수 있는 DC-DC 변환기일 수 있다.

[0038] 도 5는 본 개시의 일부 실시예들에 따른 전자 디바이스의 충전 작용을 도시하는 흐름도이다.

[0039] 단계(502)에서, 제2 동축 구조를 가진 전자 디바이스는 충전 디바이스에 근접하게 배치될 수 있다. 제2 동축 구조는 전자 디바이스의 몸체 내에 위치되거나 또는 부착될 수 있다. 제2 동축 구조는 원하는 전류들을 내부에 유지하며, 원치 않는 전류들을 외부에 유지함으로써 제2 동축 구조 내에 전류를 유지하도록 구성될 수 있다.

[0040] 충전 디바이스는 제1 동축 구조를 구비할 수 있다. 제1 동축 구조는 전자 디바이스의 몸체 내에 위치되거나 또는 부착될 수 있다. 제1 동축 구조는 원하는 전류들을 내부에 유지하며, 원치 않는 전류들을 외부에 유지함으로써 제1 동축 구조 내에 전류를 유지하도록 구성될 수 있다.

[0041] 단계(504)에서, 전자 디바이스가 충전 디바이스에 대해 근접 거리에 위치되는 것에 응답하여, 전력이 충전 디바이스로부터 전자 디바이스로 전달될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 근접 거리는 약 10mm 미만이다. 근접 거리 내에 있는 다른 거리들 또한 가능하다. 제1 동축 구조의 평탄 표면이 제2 동축 구조의 평탄 표면에 근접하게 위치될 때, 제1 평탄 동축 구조는 제1 동축 구조로부터 제2 동축 구조로 전하(charge)를 전달하도록 제2 동축 구조 상에 동일한 RF 필드 분포(모드)를 활성화시킨다.

[0042] 단계(506)에서, 전자 디바이스는 동축 필드 방사선을 전자 디바이스에 전력을 공급하는데 사용되는 적절한 형태의 에너지로 변환시킴으로써 충전될 수 있다. 생성된 동축 방사선은 전자 디바이스의 배터리를 충전시키기 위한 정류기 회로와 같은 전력 변환 회로에 의해 전력 신호로 변환될 수 있다. 정류기는 당 업계에서 이해되는 바와 같이, 생성된 AC(alternating current) 전압을 DC(direct current) 전압으로 정류하기 위해 다이오드들, 저항들, 인덕터들, 및/또는 캐패시터들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 있어서, 총 전력 출력은 FCC(Federal Communications Commission) 규정 제15부(저전력, 비인가 제1 동축 구조들)를 따르기 위해 1와트 이하이다.

[0043] 기술한 방법 설명들 및 흐름도들은 단지 예시적인 예들로서 제공되며, 다양한 실시예들의 단계들이 제시된 순서대로 수행되어야 하는 것을 요구하거나 암시하려는 것은 아니다. 기술한 실시예들에 있어서, 단계들은 임의의 순서대로 수행될 수 있다. "그 다음", "다음" 등과 같은 단어들은 단계의 순서를 제한하기 위한 것이 아니며; 이들 단어들은 단순히 방법들의 설명을 통해 독자들을 안내하는데 사용된다. 비록 공정 흐름도들이 순차적인 프로세스로서 동작들을 설명할 수 있지만, 많은 동작들은 병렬로 또는 동시에 수행될 수 있다. 게다가, 동작들의 순서는 재 배열될 수 있다. 공정은 방법(method), 함수(function), 절차(procedure), 서브루틴(subroutine), 서브프로그램(subprogram) 등에 대응할 수 있다. 공정이 함수에 대응할 때, 함수의 종료는 호출 함수(calling function) 또는 주 함수(main function)로 함수를 반환하는 것에 대응할 수 있다.

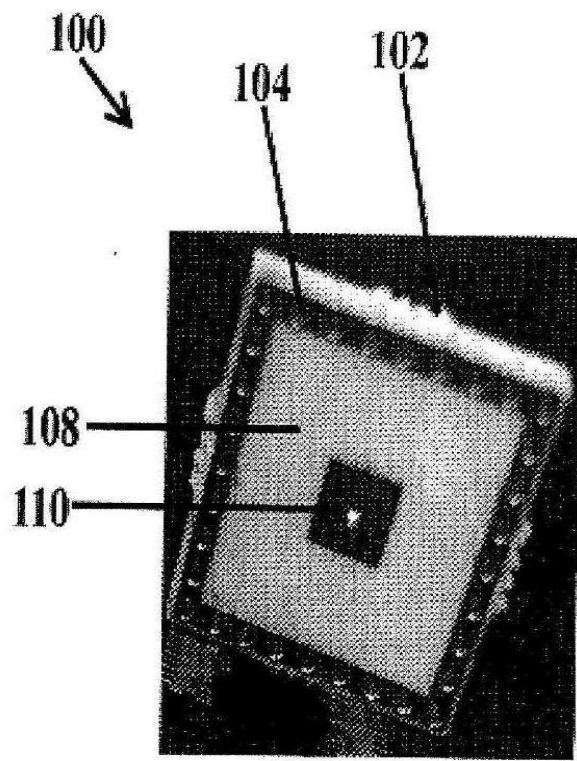
[0044] 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 그의 조합들로 구현될 수 있다. 이러한 하드웨어와 소프트웨어를 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 구성요소들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능성 견지에서 전반적으로 설명되었다. 하드웨어 또는 소프트웨어가 전체 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 고안 제약에 의존함에 따라 그러한 기능성이 구현된다. 당업자라면 각각의 특정 애플리케이션에 대해 여러 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 범주를 벗어나게 하는 것으로 해석되어서는 안된다.

[0045] 개시된 실시예들의 상술한 설명은 당업자가 본 발명을 제조 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 이들 실시예들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 명확할 것이며, 본 명세서에서 정의된 본질적인 원리는 본 발명의 사상 또는 범주를 벗어나지 않고도 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에서 나타난 실시예들에 국한되는 것이 아니라 본 명세서에 개시된 이하의 청구범위들 및 원리들과 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범주를 따라야 한다.

[0046] 여러 측면들 및 실시예들이 개시되었지만, 다른 측면들 및 실시예들이 고려된다. 개시된 여러 측면들 및 실시예들은 설명을 위한 것일 뿐 제한을 위한 것은 아니며, 진실한 범주 및 사상은 이하의 청구 범위에 의해 나타난다.

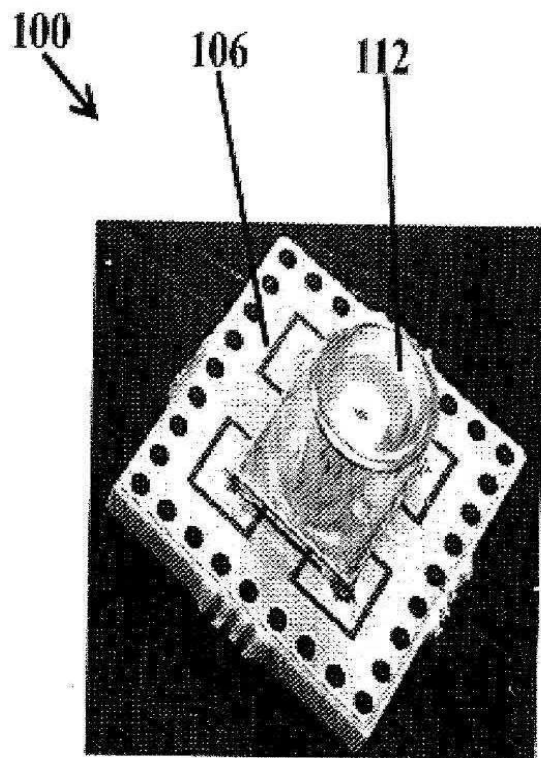
도면

도면1a

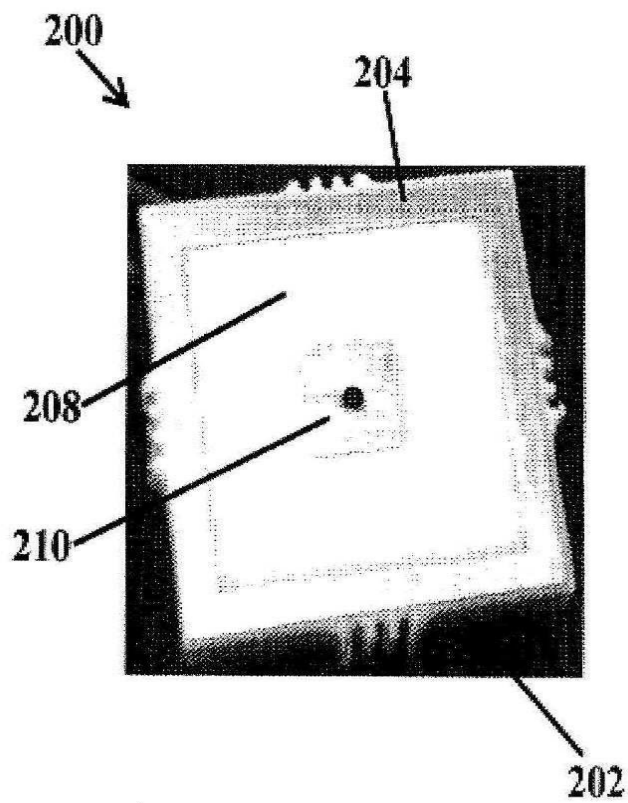




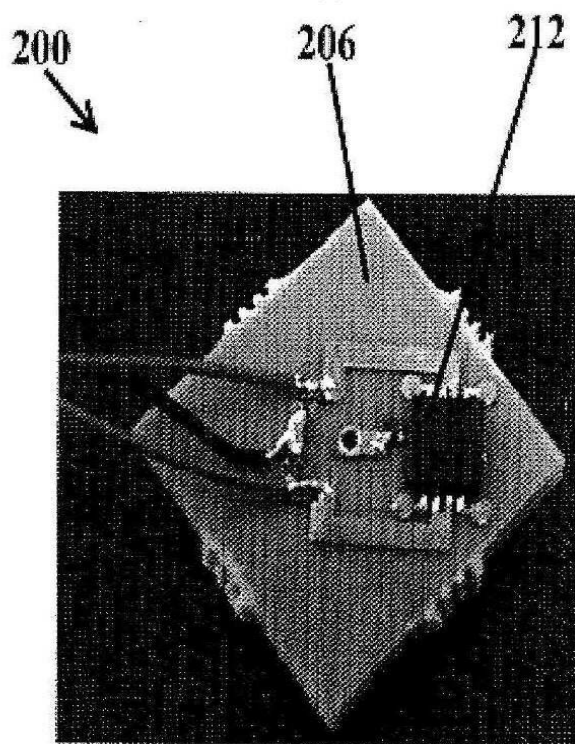
도면1b



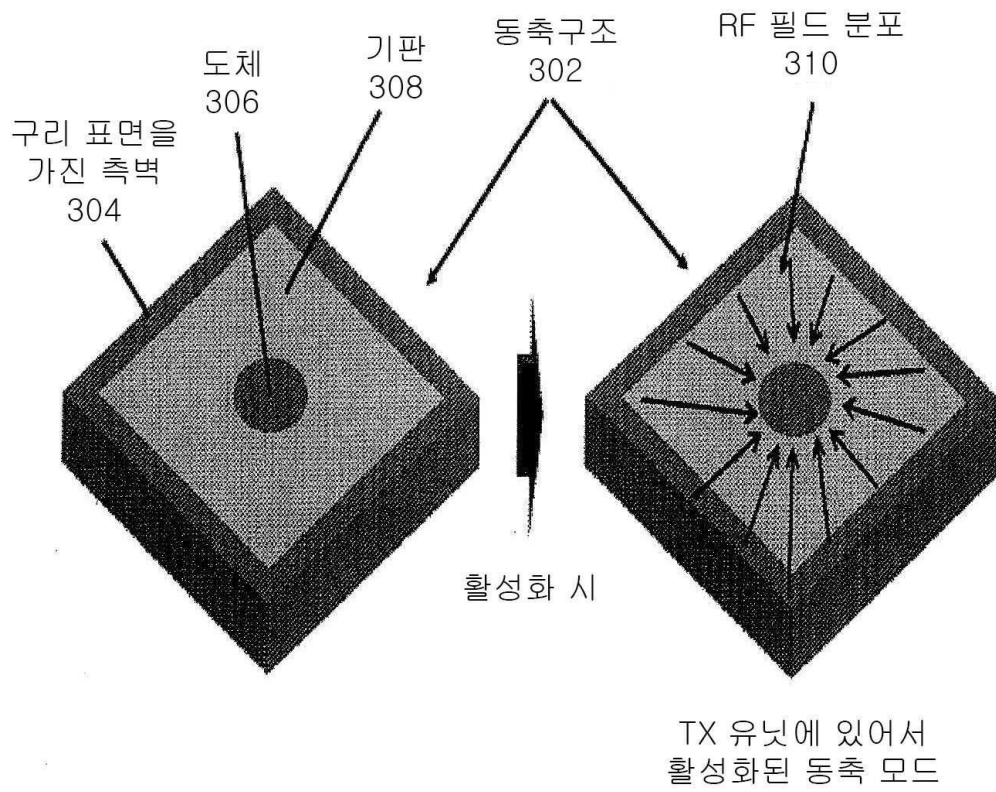
도면2a



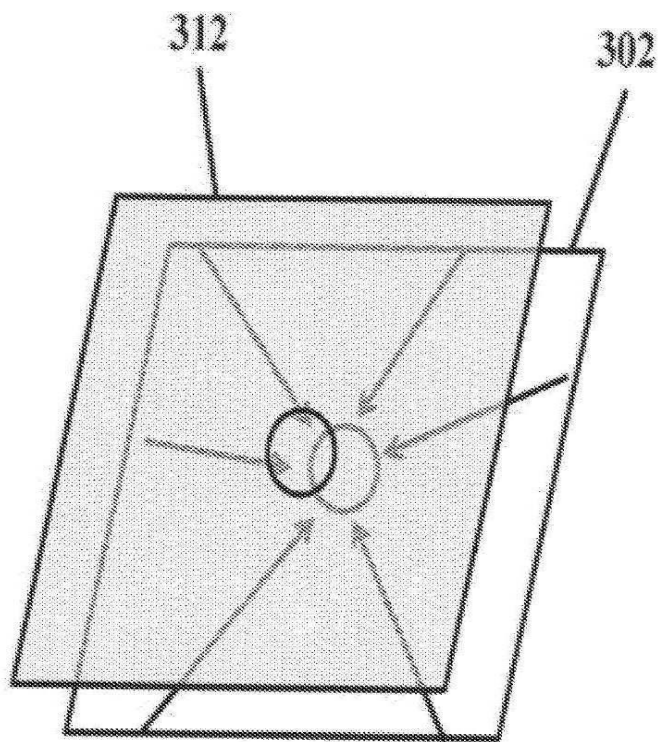
도면2b



도면3a

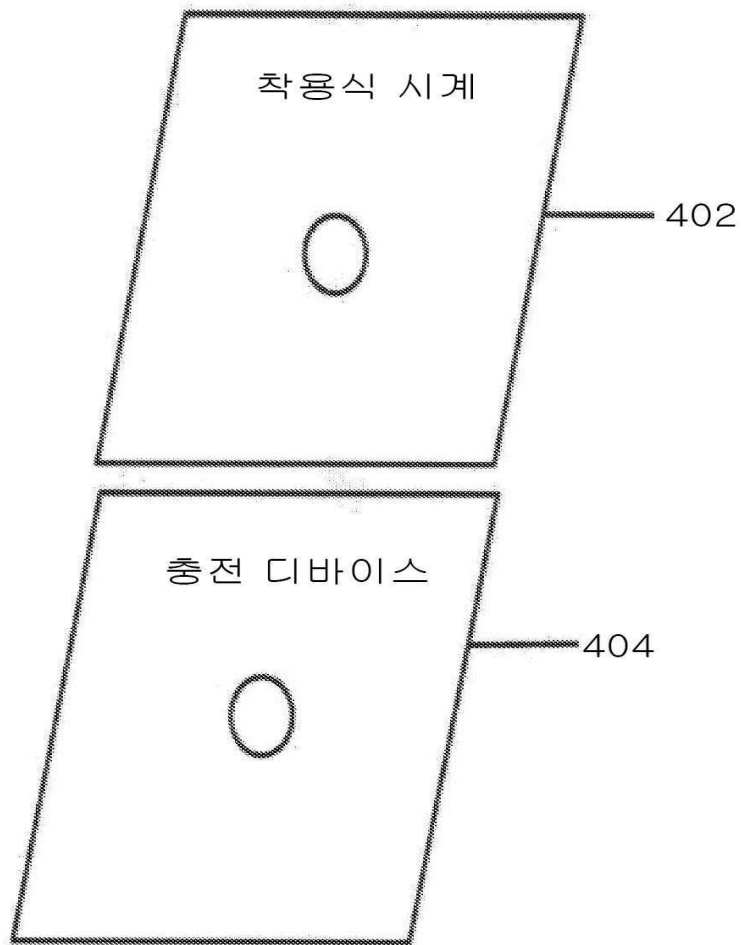


도면3b





도면4



도면5

500

