



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0090803
(43) 공개일자 2018년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/12 (2016.01) *G06F 1/26* (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) *H02J 7/02* (2016.01)
H04B 1/40 (2015.01)

(52) CPC특허분류
H02J 50/12 (2016.02)
G06F 1/266 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7015749

(22) 출원일자(국제) 2016년11월09일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2018년06월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/061024
(87) 국제공개번호 WO 2017/099929
국제공개일자 2017년06월15일

(30) 우선권주장
62/264,196 2015년12월07일 미국(US)
15/149,024 2016년05월06일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 별명자
정 성현
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

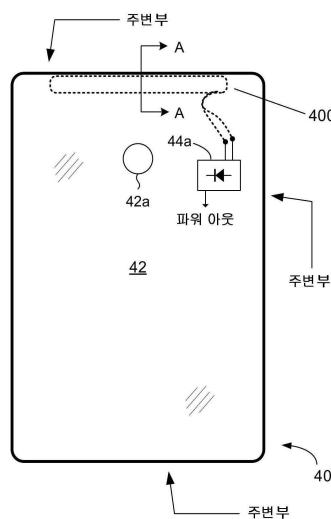
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 금속 후면 커버 내의 커플링된 공진기

(57) 요 약

전자 컴포넌트들 및 상기 전자 컴포넌트들을 수용하도록 구성된 금속 케이스를 갖는 전자 디바이스가 개시된다. 전력 수신 엘리먼트는 금속 케이스 상에서 그의 에지 근처에 배치될 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트는, 외부 생성 자기장으로부터 무선으로 전력을 수신하기 위해 금속 케이스가 외부 생성 자기장에 노출될 때 금속 케이스의 에지로부터 발산하는 자기장과 커플링할 수도 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H02J 7/0042 (2013.01)

H02J 7/025 (2013.01)

H04B 1/40 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 디바이스로서,

전자 컴포넌트들;

상기 전자 컴포넌트들을 수용하도록 구성된 금속 케이스; 및

상기 금속 케이스 상에 상기 금속 케이스의 에지 근처에 배치되고 상기 금속 케이스가 외부 생성 자기장에 노출될 때 상기 금속 케이스의 에지로부터 발생하는 자기장과 커플링되어, 상기 외부 생성 자기장으로부터 무선으로 전력을 수신하도록 구성된 전력 수신 엘리먼트

를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전력 수신 엘리먼트에 전기적으로 접속되고, 무선 수신 전력을 생성하기 위해 상기 전력 수신 엘리먼트에서 유도된 전압을 정류하도록 구성된 정류기 회로를 상기 전자 컴포넌트들 중에 더 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전력 수신 엘리먼트는 상기 금속 케이스의 에지의 일측면 상에 배치되는, 전자 디바이스.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 금속 케이스의 에지는 상기 금속 케이스의 상단부, 하단부 또는 측면부에 있는, 전자 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전력 수신 엘리먼트는 상기 금속 케이스의 주변부를 둘러싸는, 전자 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

디스플레이 측 및 상기 디스플레이 측 상에 투명 커버를 더 포함하고, 상기 전력 수신 엘리먼트는 상기 투명 커버 근처에 배치되는, 전자 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 금속 케이스는 상기 금속 케이스의 주변부에 컷아웃을 포함하고, 상기 금속 케이스의 에지의 적어도 일 부분은 상기 컷아웃에 위치되는, 전자 디바이스.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

무선 통신을 위해 구성되고 상기 금속 케이스의 컷아웃을 통해 노출된 하나 이상의 안테나들을 더 포함하는, 전

자 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 전력 수신 엘리먼트에 자기적으로 커플링하도록 구성된 추가 전력 수신 엘리먼트를 더 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전력 수신 엘리먼트는 상기 추가 전력 수신 엘리먼트보다 상기 금속 케이스의 주변부에 더 가까운, 전자 디바이스.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 전력 수신 엘리먼트의 일 부분은 상기 금속 케이스의 에지에 가로 놓이는, 전자 디바이스.

청구항 12

무선 전력 전송을 위한 방법으로서,

전자 디바이스를 수용하도록 구성된 금속 케이스에 와전류를 유도하는 단계;

상기 금속 케이스의 주변부를 따라 배열된 전력 수신 엘리먼트를 사용하여, 상기 금속 케이스에 유도된 와전류에 응답하여, 상기 금속 케이스의 주변부에서 발산하는 자기장에 자기적으로 커플링하는 단계; 및

상기 금속 케이스의 주변부로부터 발산하는 자기장에 자기적으로 커플링하는 것에 응답하여 상기 전력 수신 엘리먼트에서 유도된 전압으로부터 상기 전자 디바이스를 위한 무선 수신 전력을 생성하는 단계
를 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 금속 케이스의 주변부에서 에지로부터 발산하는 자기장의 자속선들에 자기적으로 커플링하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 금속 케이스의 주변부는 상기 금속 케이스의 상단부, 하단부 또는 측면부에 있는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 금속 케이스의 둘레 주변부에서 발산하는 자기장에 자기적으로 커플링하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 전력 수신 엘리먼트로부터 발산하는 자기장에, 추가 전력 수신 엘리먼트를 사용하여, 자기적으로 커플링하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

와전류를 유도하는데 사용된 외부 생성 자기장의 주파수와 실질적으로 동일한 공진 주파수를 갖도록 상기 추가 전력 수신 엘리먼트를 동조하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 금속 케이스에 와전류를 유도하기 위해 외부 생성 자기장으로 상기 금속 케이스를 조사하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 외부 생성 자기장의 주파수와 실질적으로 동일하게 상기 전력 수신 엘리먼트의 공진 주파수를 설정하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 외부 생성 자기장의 주파수와 실질적으로 동일한 주파수에서 상기 전력 수신 엘리먼트를 동작시키는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 무선 수신 전력을 생성하기 위하여 상기 전력 수신 엘리먼트에서 유도된 전압을 정류하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 전송을 위한 방법.

청구항 22

전자 디바이스로서,

상기 전자 디바이스를 포함하는 컴포넌트들을 수용하기 위한 수단;

무선으로 전력을 수신하기 위해 외부 생성된 자기장에 자기적으로 커플링하기 위한 수단으로서, 상기 자기적으로 커플링하기 위한 수단은 상기 수용하기 위한 수단의 예지 근처에 배열된, 상기 자기적으로 커플링하기 위한 수단; 및

상기 자기적으로 커플링하기 위한 수단으로부터 무선 수신 전력을 생성하기 위한 수단
을 포함하는, 전자 디바이스.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 개시는 무선 전력 전송에 관한 것으로, 그리고 구체적으로는 금속 후면 커버를 갖는 전자 디바이스에서 무선 전력 전송에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 전력 전송은 이동 전화, 컴퓨터 태블릿 등과 같은 휴대용 전자 디바이스에서 인기가 점점더 높아지고 있다. 그러한 디바이스들은 일반적으로 긴 배터리 수명 및 낮은 배터리 중량을 필요로 한다. 전선을 사용하지 않고 전자 디바이스에 전력을 공급하는 능력은 휴대용 전자 디바이스의 사용자에게 매력적인 솔루션이다. 무선 전력 전송은 제조업자에게, 가전 디바이스에서 전원의 선택이 제한되는 것에 기인한 문제

들에 대한 솔루션을 개발하기 위한 옵션을 제공한다.

[0003] 무선 전력 전송 능력은 사용자의 충전 경험을 개선할 수 있다. 다중 디바이스 충전 상황에서, 예를 들어, 무선 전력 전송은 전력 어댑터 및 충전 코드와 같은 기존 충전 하드웨어를 제거할 수 있으므로 (사용자 및 제조업자 양자 모두에 대한) 전반적인 비용을 줄일 수도 있다. 모바일 핸드헬드 디바이스로부터 컴퓨터 랩톱까지 다양한 범위의 디바이스들의 지원 및 산업적 디자인의 측면에서 송신기 및/또는 수신기에 대한 상이한 코일 크기 및 형상을 가짐에 있어서 유연성이 있다.

[0004] 휴대 전자 디바이스들을 위한 디자인은 전자 디바이스를 포함하는 전자장치 및 디스플레이 스크린을 수용하기 위한 금속 하우징 또는 케이싱을 포함할 수도 있다. 금속 재료는 그의 미적인 품질과 구조적 지원을 위한 코멘트 디자인 선택 (comment design choice) 이다. 그러나, 금속은 전자기 방사를 방해하여, 무선 통신에 영향을 미친다. 따라서, 금속 후면 커버를 포함하는 하우징 디자인은 금속 후면 커버의 금속 부분을 통해 형성된 개구들을 포함하거나, 또는 비금속 부분을 포함할 수도 있다. 마찬가지로, 금속 하우징은 무선 전력 전송의 유효성을 감소시킬 수 있다. 솔루션들은 후면 커버에 추가적인 컷아웃 (cutout) 을 만들거나 또는 후면 커버에서 금속의 양을 감소시키는 것을 포함할 수도 있으며, 이것은 전자 디바이스의 구조 및 심미적 품질에 영향을 미칠 수 있다.

발명의 내용

[0005] 개요

[0006] 본 개시의 일부 양태들에 따르면, 전자 디바이스는 전자 컴포넌트들 및 전자 컴포넌트들을 수용하도록 구성된 금속 케이스를 포함할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트는 금속 케이스 상에서 금속 케이스의 에지 근처에 배치될 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트는, 외부 생성 자기장으로부터 무선 수신 전력을 생성하기 위해 금속 케이스가 외부 생성 자기장에 노출될 때 금속 케이스의 에지로부터 발산하는 자기장과 커플링하도록 구성될 수도 있다.

[0007] 일부 양태에서, 전자 디바이스는, 전력 수신 엘리먼트에 전기적으로 접속되고, 무선 수신 전력을 생성하기 위해 전력 수신 엘리먼트에서 유도된 전압을 정류하도록 구성된 정류기 회로를 포함할 수도 있다.

[0008] 일부 양태에서, 전력 수신 엘리먼트는 금속 케이스의 에지의 일측면 상에 배치될 수도 있다. 금속 케이스의 에지는 금속 케이스의 상단부, 하단부 또는 측면부에 있을 수도 있다.

[0009] 일부 양태에서, 전력 수신 엘리먼트는 금속 케이스의 주변부를 둘러쌀 수도 있다. 전자 디바이스는 디스플레이 측 및 그 디스플레이 측 상의 투명 커버를 더 포함할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트는 투명 커버 근처에 배치될 수도 있다.

[0010] 일부 양태에서, 금속 케이스는 금속 케이스의 주변부에서의 컷아웃 (cutout) 을 포함할 수도 있다. 금속 케이스의 에지의 적어도 일 부분은 컷아웃에 위치될 수도 있다. 전자 디바이스는 무선 통신을 위해 구성되고 금속 케이스의 컷아웃을 통해 노출된 하나 이상의 안테나들을 더 포함할 수도 있다.

[0011] 일부 양태에서, 전자 디바이스는 전력 수신 엘리먼트에 자기적으로 커플링하도록 구성된 추가 전력 수신 엘리먼트를 더 포함할 수도 있다. 일부 양태에서, 전력 수신 엘리먼트는 추가 전력 수신 엘리먼트보다 금속 케이스의 주변부에 더 가까울 수도 있다. 일부 양태에서, 전력 수신 엘리먼트의 일 부분은 금속 케이스의 에지에 가로 놓일 수도 있다.

[0012] 본 발명의 일부 양태에 따르면, 무선 전력 전송을 위한 방법은, 전자 디바이스를 수용하도록 구성된 금속 케이스에서 와전류를 유도하는 단계 및 금속 케이스의 주변부를 따라 배열된 전력 수신 엘리먼트를 이용하여 상기 금속 케이스에서 유도되는 와전류에 응답하여 금속 케이스의 주변부에서 발산하는 자기장에 자기적으로 커플링하는 단계를 포함할 수도 있다. 전자 디바이스에 대해 무선 수신 전력은 전력 수신 엘리먼트에 유도된 전압으로부터 생성될 수도 있다.

[0013] 일부 양태에서, 그 방법은 상기 금속 케이스의 주변부에서 에지로부터 발산하는 자기장의 자속선들에 자기적으로 커플링하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0014] 일부 양태에서, 금속 케이스의 주변부는 금속 케이스의 상단부, 하단부 또는 측면부에 있을 수도 있다.

[0015] 일부 양태에서, 그 방법은 상기 금속 케이스의 둘레 주변부에서 발산하는 자기장에 자기적으로 커플링하는 단계

를 더 포함할 수도 있다.

[0016] 일부 양태에서, 그 방법은 추가 전력 수신 엘리먼트를 사용하여 전력 수신 엘리먼트로부터 발산하는 자기장에 자기적으로 커플링하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 그 방법은 와전류를 유도하는데 사용된 외부 생성 자기장의 주파수와 실질적으로 동일한 공진 주파수를 갖도록 추가 전력 수신 엘리먼트를 동조하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0017] 일부 양태에서, 그 방법은 금속 케이스에서 와전류를 유도하기 위해 외부 생성 자기장으로 금속 케이스를 조사 (illuminating) 하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0018] 일부 양태에서, 그 방법은 외부 생성 자기장의 주파수와 실질적으로 동일하게 전력 수신 엘리먼트의 공진 주파수를 설정하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0019] 일부 양태에서, 그 방법은 외부 생성 자기장의 주파수와 실질적으로 동일한 주파수에서 전력 수신 엘리먼트를 동작시키는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0020] 일부 양태에서, 그 방법은 무선 수신 전력을 생성하기 위하여 전력 수신 엘리먼트에서 유도된 전압을 정류하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0021] 본 개시의 일부 양태에 따르면, 전자 디바이스는 전자 디바이스를 포함하는 컴퓨터들을 수용하기 위한 수단, 무선으로 전력을 수신하기 위해 외부 생성 자기장에 자기적으로 커플링하기 위한 수단을 포함할 수도 있으며, 그 자기적으로 커플링하기 위한 수단은 그 수용하기 위한 수단의 에지 근처에 배열될 수도 있다. 전자 디바이스는 자기적으로 커플링하기 위한 수단으로부터 무선으로 전력을 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0022] 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면들은 본 개시의 본질 및 이점들의 보다 나은 이해를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 이하의 논의 그리고 특히 도면을 참조하여, 도시된 세부 사항은 예시적인 논의의 목적을 위한 예를 보여주며, 본 개시의 원리 및 개념적인 양태들에 대한 설명을 제공하기 위해 제시된다는 점이 강조되어 한다. 이와 관련하여, 본 개시의 기본적인 이해를 위해 필요한 것을 넘어서 구현 상세들을 보여주려 시도되지 않는다. 도면과 관련하여 이하의 설명은 당업자에게 본 개시에 따른 실시형태들이 어떻게 실시될 수 있는지를 명백하게 한다. 도면에서 동일하거나 유사한 엘리먼트들은 동일한 참조 번호에 의해 식별될 수도 있다. 첨부 도면들에서:

도 1 은 예시적 실시형태에 따른, 무선 전력 전송 시스템의 기능 블록도이다.

도 2 은 예시적 실시형태에 따른, 무선 전력 전송 시스템의 기능 블록도이다.

도 3 은 예시적인 실시형태에 따른, 전력 송신 또는 수신 엘리먼트를 포함하는 도 2의 송신 회로 또는 수신 회로의 일 부분의 개략도이다.

도 4, 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스의 와전류 포메이션 (eddy current formation) 의 예 및 다른 양태들을 나타낸다.

도 5a 및 도 5b는 본 개시에 따른 전력 수신 엘리먼트의 상이한 (대안적인) 배열들을 나타낸다.

도 6, 및 도 6a,는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스의 전력 수신 엘리먼트 및 다른 양태들을 위한 배치 예를 나타낸다.

도 7, 도 7a, 도 7b, 도 7c 및 도 7d,는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스의 전력 수신 엘리먼트의 예 및 다른 양태들을 나타낸다.

도 8a, 도 8b 및 도 8c 는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스의 전력 수신 엘리먼트의 예 및 다른 양태들을 나타낸다.

도 9, 도 9a 및 도 9b 는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스의 전력 수신 엘리먼트의 예 및 다른 양태들을 나타낸다.

도 10a, 도 10b 및 도 10c 는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스의 전력 수신 엘리먼트의 예 및 다른 양태들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024]

상세한 설명

[0025]

무선 전력 전송은, 전기장, 자기장, 전자기장, 또는 다른 것과 연관되는 임의의 형태의 에너지를, 물리적인 전기 도체들의 사용 없이 송신기로부터 수신기로 전송하는 것을 의미할 수도 있다 (예를 들면, 전력은 자유 공간을 통해 전송될 수도 있다). 무선 장 (예를 들면, 자기장 또는 전자기 장)으로 출력된 전력은, "전력 수신 엘리먼트"에 의해 수신되거나, 캡처되거나, 또는 커플링되어 전력 전송을 달성한다.

[0026]

도 1은 예시적 실시형태에 따른, 무선 전력 전송 시스템 (100)의 기능 블록도이다. 에너지 전송을 수행하기 위한 무선 (예를 들어, 자기 또는 전자기) 장 (105)을 생성하기 위해 입력 전력 (102)이 전원 (본 도에 미도시)로부터 송신기 (104)에 제공될 수도 있다. 수신기 (108)는 무선 장 (105)에 커플링되고 출력 전력 (110)에 커플링된 디바이스 (본 도에는 미도시)에 의한 소비 또는 저장을 위해 출력 전력 (110)을 발생시킬 수도 있다. 송신기 (104) 및 수신기 (108)는 거리 112 만큼 분리될 수도 있다. 송신기 (104)는 수신기 (108)에 에너지를 송신/커플링하기 위한 전력 송신 엘리먼트 (114)를 포함할 수도 있다. 수신기 (108)는, 송신기 (104)로부터 송신된 에너지를 수신 또는 캡처/커플링하기 위한 전력 수신 엘리먼트 (118)를 포함할 수도 있다.

[0027]

일 예시적인 실시형태에서, 송신기 (104) 및 수신기 (108)는 상호 공진 관계 (mutual resonant relationship)에 따라 구성될 수도 있다. 수신기 (108)의 공진 주파수와 송신기 (104)의 공진 주파수가 실질적으로 같거나 또는 매우 가까울 때, 송신기 (104)와 수신기 (108) 사이의 송신 손실은 감소된다. 이와 같이, 무선 전력 전송은 더 먼 거리에 대해 제공될 수도 있다. 따라서, 공진 유도 커플링 기법들은 다양한 거리들에 대해 그리고 다양한 유도 전력 송신 및 수신 엘리먼트 구성들로 향상된 효율 및 전력 전송을 허용할 수도 있다.

[0028]

특정 실시형태에서, 무선 장 (105)은 송신기 (104)의 "근접 장"에 대응할 수도 있다. 근접장은, 전력 송신 엘리먼트 (114)로부터 멀리 전력을 최소로 방사하는 전력 송신 엘리먼트 (114)에서의 전류 및 전하로부터 비롯되는 강한 반응성 장이 존재하는 지역에 대응할 수도 있다. 근접장은 전력 송신 엘리먼트 (114)의 약 1 파장 (또는 그의 몇 분의 1) 내에 있는 지역에 대응할 수도 있다.

[0029]

특정 실시형태에서, 전자기파로 에너지의 대부분을 원격장 (far field)에 전파하기보다는 무선 장 (105)에서 에너지의 대부분을 전력 수신 엘리먼트 (118)에 커플링시킴으로써, 효율적인 에너지 전송이 일어날 수도 있다.

[0030]

특정 구현에서, 송신기 (104)는 전력 송신 엘리먼트 (114)의 공진 주파수에 대응하는 주파수를 갖는 시변 자기 (또는 전자기) 장 (105)을 출력할 수도 있다. 수신기 (108)가 무선 장 (105) 내에 있을 때, 시변 자기 (또는 전자기) 장은 전력 수신 엘리먼트 (118)에서 전류를 유도할 수도 있다. 전술된 바처럼, 전력 수신 엘리먼트 (118)가 전력 송신 엘리먼트 (114)의 주파수에서 공진하도록 공진 회로로서 구성되면, 에너지가 효율적으로 전송될 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (118)에서 유도된 교류 (AC) 신호는 정류되어, 부하에 전력을 공급하거나 또는 충전하기 위하여 제공될 수도 있는 직류 (DC) 신호를 생성할 수도 있다.

[0031]

도 2는 또 다른 예시적 실시형태에 따른, 무선 전력 전송 시스템 (200)의 기능 블록도이다. 시스템 (200)은 송신기 (204) 및 수신기 (208)를 포함할 수도 있다. 송신기 (204) (여기서 전력 전송 유닛, PTU라고도 함)는, 오실레이터 (222), 구동기 회로 (224) 및 프론트 엔드 회로 (226)를 포함할 수도 있는 송신 회로 (206)를 포함할 수도 있다. 오실레이터 (222)는, 주파수 제어 신호 (223)에 응답하여 조절될 수도 있는 원하는 주파수에서 오실레이터 신호를 발생시키도록 구성될 수도 있다. 오실레이터 (222)는 구동기 회로 (224)에 오실레이터 신호를 제공할 수도 있다. 구동기 회로 (224)는, 예를 들어, 입력 전압 신호 (VD) (225)에 기초하여 전력 송신 엘리먼트 (214)의 공진 주파수에서 전력 송신 엘리먼트 (214)를 구동하도록 구성될 수도 있다. 구동기 회로 (224)는, 오실레이터 (222)로부터 구형파 (square wave)를 수신하고 사인파 (sine wave)를 출력하도록 구성된 스위칭 증폭기일 수도 있다.

[0032]

프론트 엔드 회로 (226)는 고조파 또는 다른 원치 않는 주파수를 필터링해내도록 구성된 필터 회로를 포함할 수도 있다. 프론트 엔드 회로 (226)는 송신기 (204)의 임피던스를 전력 송신 엘리먼트 (214)의 임피던스와 정합시키도록 구성된 정합 회로를 포함할 수도 있다. 아래에서 더 상세하게 설명하는 바와 같이, 프론트 엔드 회로 (226)는 전력 송신 엘리먼트 (214)와 함께 공진 회로를 생성하기 위한 동조 회로를 포함할 수도 있다. 전력 송신 엘리먼트 (214)를 구동하는 결과로서, 전력 송신 엘리먼트 (214)는 배터리 (236)를 충전시키는데 또는 그렇지 않으면 부하에 전력 공급하는데 충분한 레벨로 전력을 무선으로 출력하기 위하여 무선 장

(205) 을 생성할 수도 있다.

[0033]

송신기 (204) 는 송신 회로 (206) 의 하나 이상의 양태들을 제어하고 전력의 전송을 관리하는 것과 관련된 다른 동작을 달성하도록 구성되고 송신 회로 (206) 에 동작 가능하게 커플링된 제어기 (240) 를 더 포함할 수도 있다. 제어기 (240) 는 마이크로 제어기 또는 프로세서일 수도 있다. 제어기 (240) 는 주문형 집적 회로 (ASIC) 로서 구현될 수도 있다. 제어기 (240) 는 직접 또는 간접적으로 송신 회로 (206) 의 각각의 컴포넌트에 동작 가능하게 접속될 수도 있다. 제어기 (240) 는 또한 송신 회로 (206) 의 각각의 컴포넌트로부터 정보를 수신하고 수신된 정보에 기초하여 계산을 수행하도록 구성될 수도 있다. 제어기 (240) 는 그 컴포넌트의 동작을 조절할 수도 있는 각각의 컴포넌트들에 대한 제어 신호 (예를 들어, 신호 (223)) 를 발생시키도록 구성될 수도 있다. 이와 같이, 제어기 (240) 는 그에 의해 수행된 동작들의 결과에 기초하여 전력 전송을 조절 또는 관리하도록 구성될 수도 있다. 송신기 (204) 는 예를 들어 제어기 (240) 로 하여금 무선 전력 전송의 관리와 관련된 것들과 같은 특정 기능을 수행하게 하는 명령과 같은 데이터를 저장하도록 구성된 메모리 (미도시) 를 더 포함할 수도 있다.

[0034]

수신기 (208) (여기서 전력 수신 유닛, PRU 라고도 함) 는, 프론트 엔드 회로 (232) 및 정류기 회로 (234) 를 포함할 수도 있는 수신 회로 (210) 를 포함할 수도 있다. 프론트 엔드 회로 (232) 는 수신 회로 (210) 의 임피던스를 전력 수신 엘리먼트 (218) 의 임피던스와 정합시키도록 구성된 정합 회로를 포함할 수도 있다. 아래에서 설명하는 바와 같이, 프론트 엔드 회로 (232) 는 전력 수신 엘리먼트 (218) 와 함께 공진 회로를 생성하기 위한 동조 회로를 더 포함할 수도 있다. 정류기 회로 (234) 는, 도 2 에 도시된 바처럼, 배터리 (236) 를 충전시키기 위하여 AC 전력 입력으로부터 DC 전력 출력을 발생시킬 수도 있다. 수신기 (208) 및 송신기 (204) 는 추가적으로, 분리된 통신 채널 (219) (예를 들면, 블루투스 (Bluetooth), 지그비 (Zigbee), 셀룰러 등) 상에서 통신할 수도 있다. 다르게는, 수신기 (208) 및 송신기 (204) 는, 무선 장 (205) 의 특성을 사용하여 대역내 시그널링 (in-band signaling) 을 통해 통신할 수도 있다.

[0035]

수신기 (208) 는 송신기 (204) 에 의해 송신되고 수신기 (208) 에 의해 수신된 전력의 양이 배터리 (236) 를 충전하는데 적절한지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 특정 실시형태에서, 송신기 (204) 는 에너지 전송을 제공하기 위해 직접 장 커플링 계수 (k) 를 갖는 주로 비방사성의장을 발생시키도록 구성될 수도 있다. 수신기 (208) 는 무선 장 (205) 에 직접 커플링되고 출력 또는 수신 회로 (210) 에 커플링된 배터리 (또는 부하) (236) 에 의한 소비 또는 저장을 위해 출력 전력을 발생시킬 수도 있다.

[0036]

수신기 (208) 는 무선 전력 수신기 (208) 의 하나 이상의 양태들을 관리하기 위해 전술한 송신 제어기 (240) 와 유사하게 구성된 제어기 (250) 를 더 포함할 수도 있다. 수신기 (208) 는 예를 들어 제어기 (250) 로 하여금 무선 전력 전송의 관리와 관련된 것들과 같은 특정 기능을 수행하게 하는 명령과 같은 데이터를 저장하도록 구성된 메모리 (미도시) 를 더 포함할 수도 있다.

[0037]

전술한 바와 같이, 송신기 (204) 및 수신기 (208) 는 거리에 의해 분리될 수도 있고, 송신기 (204) 와 수신기 (208) 사이의 송신 손실을 최소화하기 위해 상호 공진 관계에 따라 구성될 수도 있다.

[0038]

도 3 은 예시적인 구현들에 따른, 도 2의 송신 회로 (206) 또는 수신 회로 (210) 의 일부의 개략도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 송신 또는 수신 회로 (350) 는 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 및 동조 회로 (360) 를 포함할 수도 있다. 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 는 또한 안테나 또는 "루프" 안테나로서 지칭되거나 또는 구성될 수도 있다. 용어 "안테나" 는 일반적으로, 다른 "안테나" 에의 커플링을 위한 에너지를 무선 출력 또는 수신할 수도 있는 컴포넌트를 지칭한다. 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 는 또한 본원에서 "자기" 안테나, 또는 유도 코일, 공진기, 또는 공진기의 일부로서 지칭되거나 또는 구성될 수도 있다. 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 는 또한, 전력을 무선 출력 또는 수신하도록 구성된 일종의 코일 또는 공진기로서 지칭될 수도 있다. 본원에 사용된 바처럼, 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 는, 전력을 무선 출력 및/또는 수신하도록 구성되는 일종의 "전력 전송 컴포넌트" 의 일 예이다. 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 는 페라이트 코어 (본 도에 미도시) 와 같은 물리적 코어 또는 공심 (air core) 을 포함할 수도 있다.

[0039]

전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 가 동조 회로 (360) 를 갖는 공진 회로 또는 공진기로서 구성되는 경우, 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 의 공진 주파수는 인덕턴스 및 커패시턴스에 기초할 수도 있다. 인덕턴스는 단순히 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 를 형성하는 코일 및/또는 다른 인덕터에 의해 생성된 인덕턴스일 수도 있다. 커패시턴스 (예를 들어, 커패시터) 는 동조 회로 (360) 에 의해 제공되어 원하는 공진 주파수에서 공진 구조를 생성할 수도 있다. 비제한적인 예로서, 동조 회로 (360) 는 커패시터 (354) 및 커

패시터 (356) 를 포함할 수도 있고, 이들은 송신 및/또는 수신 회로 (350) 에 추가되어 공진 회로를 생성할 수도 있다.

[0040] 동조 회로 (360) 는 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 와 함께 공진 회로를 형성하기 위한 다른 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 또 다른 비제한적인 예로서, 동조 회로 (360) 는 회로 (350) 의 2개의 단자 사이에 병렬로 배치된 커패시터 (미도시) 를 포함할 수도 있다. 여전히 다른 설계가 가능하다. 일부 실시형태에서, 프론트 엔드 회로 (226) 내의 동조 회로는 프론트 엔드 회로 (232) 내의 동조 회로와 동일한 설계 (예를 들어, 360) 를 가질 수도 있다. 다른 실시형태에서, 프론트 엔드 회로 (226) 는 프론트 엔드 회로 (232) 에서와 상이한 동조 회로 설계를 사용할 수도 있다.

[0041] 전력 송신 엘리먼트의 경우, 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 의 공진 주파수에 실질적으로 대응하는 주파수를 갖는 신호 (358) 가 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 에 대한 입력일 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트의 경우, 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 의 공진 주파수에 실질적으로 대응하는 주파수를 갖는 신호 (358) 가 전력 송신 또는 수신 엘리먼트 (352) 로부터의 출력일 수도 있다. 본 명세서에 개시된 양태들은 일반적으로 공진 무선 전력 전송에 관한 것이지만, 본원에 개시된 양태는 무선 전력 전송을 위한 비공진 구현에 사용될 수도 있음을 당업자는 인식할 것이다.

[0042] 도 4 및 도 4a는 본 개시에 따라 전력을 무선으로 수신하도록 구성된 전자 디바이스 (40) (예를 들어, 도 1의 수신기 (108)) 를 도시한다. 전자 디바이스 (40) 의 후면 측 (46) 은 전자 디바이스를 포함하는 컴포넌트들을 수용하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 예를 들어, 전자 디바이스 (40) 는 전자 디바이스 (40) 의 전자 컴포넌트들 (전자장치) (44) 를 수용하도록 구성된 금속 케이스 (금속 후면 커버) (42) 를 포함할 수도 있다. 전자 컴포넌트들 (44) 은 프로세서, 메모리, 통신 전자장치, 터치 감응 디스플레이, 배터리 등을 포함할 수도 있다. 전자 디바이스 (40) 의 디스플레이 측 (48) 은 특명한 커버 (미도시) 를 포함할 수도 있다.

[0043] 일부 실시 형태에서, 금속 케이스 (42) 의 후면 측 (46) 은 미관 상의 이유를 위한 디자인에 의한 것일 수도 있는 매우 적은 개구 또는 슬롯을 가질 수도 있다. 예를 들어, 도 4는 카메라 렌즈용 개구 (42a) 를 갖지만 그렇지 않다면 끊어지지 않는 표면인 금속 케이스 (42) 를 도시한다. 일부 실시 형태에서, 금속 케이스 (42) 의 디자인은 개구를 포함하지 않을 수도 있다 (예컨대, 도 5a, 도 5b); 가령, 전자 디바이스 (40) 의 후면 측 (46) 상에서 보다 말끔한 외관 (clean look) 을 제공하기 위해서이다.

[0044] 본 개시에 따르면, 전자 디바이스 (40) 는 외부 생성 자기장에 자기적으로 커플링하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 예를 들어, 전자 디바이스 (40) 는 금속 케이스 (42) 의 내부에 배치된 전력 수신 엘리먼트 (400) 를 포함할 수도 있다. 도 4a는 도 4 에서 뷰 라인 A-A 을 따른 단면도이다. 일부 실시형태에서, 전력 수신 엘리먼트 (400) 는 금속 케이스 (42) 의 주변부에서 배치될 수도 있다. 도 4a에서 알 수 있는 바와 같이, 전력 수신 엘리먼트 (400) 의 일 부분은 금속 케이스 (42) 의 주변부에서 에지 (402) 를 따라 배치될 수도 있다.

[0045] 도 4b 및 도 4c를 참조하면, 금속 케이스가 외부 생성 자기장 (예를 들어, 도 1의 시변 자기장 (105)) 에 조사되거나 또는 그렇지 않으면 노출될 때의 동작에서, 외부 생성 자기장은 도 4b에 그림으로 도시된, 금속 케이스에서 와전류를 유도할 수도 있다. 당업자는 전류 밀도가 표면 근처에서 가장 크고 금속 케이스 (42) 에서 더 깊어짐에 따라 감소하도록 와전류가 금속 케이스 (42) 내에 분포되는 경향이 있다는 것을 이해할 것이다.

이 거동은 스킨 효과 (skin effect) 라고 한다. 와전류는 외부 표면과 "스킨 깊이" (skin depth) 라고 불리는 레벨 사이의 금속 케이스 (42) 의 "스킨" 내에서 주로 흐른다. 스킨 깊이는 전류 밀도가 표면에서의 전류 밀도의 $1/e$ 만큼 감소되는 스킨 아래의 깊이로 정의된다. 스킨 깊이는 금속 케이스 (42) 의 재료에 따라 변한다. 스킨 깊이는 외부 생성 자기장의 주파수 (여기 주파수) 에 따라 달라지며, 특히 스킨 깊이는 주파수에 반비례한다. 예를 들어 와전류의 포메이션은 와전류가 금속 케이스 (42) 내로 더 깊게 형성될 수 있는 낮은 주파수 (예를 들어, 150KHz) 에서 보다 메가헤르츠 주파수에서 (예를 들어, 6.78MHz 에서) 금속 케이스 (42) 의 표면에 더 가깝게 제한될 수도 있다. 6.78MHz에서, 스킨 깊이는 매우 작아서 와전류는 기본적으로 금속 케이스 (42) 의 표면에만 흐를 수 있다.

[0046] 스킨 깊이가 금속 케이스 (42) 내로 충분히 깊다면, 와전류는 차례로 금속 케이스 (42) 의 내측 표면으로부터 발산하는 자기장을 유도할 수도 있다. 도 4c에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 자속 (자속선) F_A 는 금속 케이스 (42) 의 에지 (402) 로부터 발산될 수도 있고, 자속, 예컨대 F_B , F_C 는 에지 (402) 로부터 더 면 금속 케

이스 (42) 의 영역들로부터 발산될 수도 있다.

[0047] 전력 수신 엘리먼트 (400) 는 자속 F_A , F_B , F_C 에 자기적으로 커플링할 수도 있다. 커플링의 결과로서, 전력 수신 엘리먼트 (400) 에 전압이 유도될 수도 있다. 전자장치 (44) (도 4a) 는 무선 수신 전력을 생성하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태에서, 예를 들어, 회로 (44a) 는, 유도된 전압을 정류하여 무선 수신 전력을 생성하고 다음으로 이것이 전자 디바이스 (40) 에서 다른 전자장치들 (44) 에 전력 공급하는데 사용될 수도 있는 전력 수신 엘리먼트 (400) 에 접속될 수도 있다. 회로 (44a) 는 정류기 회로일 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 회로 (44a) 는 전력 수신 엘리먼트 (400) 의 공진 주파수를 외부 생성 자기장의 주파수 (예를 들어, 도 1의 시변 자기장 (105)) 에 동조시키도록 구성된 동조 회로 (예컨대, 도 3의 360) 을 포함할 수도 있다. 따라서, 금속 케이스 (42) 가 전력 수신 엘리먼트 (400) 로 하여금 외부 생성 자기장에 직접 커플링할 수 있게 하는 개구부를 갖지 않더라도, 전력 수신 엘리먼트 (400) 는 그럼에도 불구하고 금속 케이스 (42) 에 의해 유도된 자기장 H_{case} (F_A , F_B , F_C) 에 의해 외부 생성 자기장으로부터 무선으로 전력을 수신할 수도 있다. 또한, 전력 수신 유닛 (400) 과 외부 생성 자기장의 소스 (예를 들면, 도 2의 전력 송신 유닛 (204)) 사이에서 공진이 일어날 때, 낮은 커플링 계수 k (예를 들어, k 는 0.1 이하일 수 있음) 로도 효율적으로 전력을 송신할 수 있음에 유의한다.

[0048] 금속 케이스 (42) 의 에지 (402) 에서의 와전류의 흐름은 대부분의 와전류가 흐르는 금속 케이스 (42) 의 스킨 이 에지 (402) 에서 노출되기 때문에 스킨 깊이와는 대체로 상관 없다. 대조적으로, 에지 (402)로부터 멀리 떨어진 금속 케이스 (42) 의 내측 표면에서의 와전류의 흐름은 스킨 효과를 매우 많이 받고, 두께, 재료, 및 여기 주파수와 같은 요인에 따라 주변부에서 보다 훨씬 더 작을 수 있다. 따라서, 에지 (402)로부터 발산하는 자속 F_A 은 에지 (402)로부터 멀리 떨어진 금속 케이스 (42) 의 영역들로부터 발산하는 자속 F_B , F_C 보다 클 수 있다. 예를 들어, 스킨이 에지 (402) 에서 노출되기 때문에 (예를 들어, 외부 생성 자기장의) 여기 주파수가 150KHz 또는 6.78MHz 이든지 와전류가 에지 (402) 에서 형성될 수 있다. 다른 한편, 자속 F_B , F_C 은 작은 스킨 깊이로 인해 6.78MHz에서 대수롭지 않을 수도 있어서, 에지 (402)로부터 더 멀리 떨어진 금속 케이스 (42) 의 영역에서 거의 또는 전혀 와전류를 초래하지 않는 반면, 자속 F_B , F_C 는 스킨 깊이가 더 큰 150KHz에서 훨씬 더 현저할 수도 있다.

[0049] 금속 케이스 (42) 의 에지 (402) 에서의 더 강한 자속 F_A 은 더 약한 자속 F_B , F_C 보다 더 많은 전압을 전력 수신 엘리먼트 (400) 에서 유도할 수 있다. 본 개시에 따르면, 전력 수신 엘리먼트 (400) 의 적어도 일 부분은, 자속 F_A 에 커플링하기 위해, 예를 들어, 도 4 및 도 4a 에 나타낸 바와 같이 금속 케이스 (42) 의 에지 (402) 에 근접하게 배치될 수도 있고 (이렇게 하여, 전력 수신 엘리먼트 (400) 와 금속 케이스 (42) 사이의 상호 인더턴스를 증가시키고), 따라서 외부 생성 자기장으로부터 무선으로 수신될 수 있는 전력의 양을 증가시킬 수도 있다.

[0050] 도 4는 금속 케이스 (42) 의 상부 (상단부) 주변부에 배치된 전력 수신 엘리먼트 (400) 를 도시한다. 다양한 실시형태에서, 전력 수신 엘리먼트 (400) 는 금속 케이스 (42) 의 주변부를 따라 다른 곳에 배치될 수도 있다. 예를 들어, 도 5a는 일부 실시 형태에서 금속 케이스 (52) 의 하단부 주변부에 배치된 전력 수신 엘리먼트 (500a) 를 도시한다. 금속 케이스 (52) 는 금속 케이스의 후면 측을 통해 개구들이 형성되어 있지 않은 금속 케이스의 일례를 나타내고 있다; 상단부/하단부 참조를 제공하기 위해 로고가 그려져 있다. 도 5b 는 다른 실시 형태에서, 금속 케이스 (52) 의 측면 (우측면 또는 좌측면일 수 있음) 주변부에 배치된 전력 수신 엘리먼트 (500b) 를 도시한다. 전력 수신 엘리먼트 (500b) 는 전력 수신 엘리먼트 (500a) 보다 길이가 더 길 수도 있고, 따라서 금속 케이스 (52) 의 측면 주변부에서 에지로부터 발산하는 더 많은 자속에 커플링될 수도 있다.

[0051] 도 6 은 전면 (디스플레이) 측에서 보는, 본 개시의 일부 실시형태에 따른 전자 디바이스 (60) 를 도시한다. 도 6a는 도 6 에서 뷰 라인 A-A 을 따라 취해진 단면도를 도시한다. 일부 실시형태에서, 전자 디바이스 (60) 는 전자장치 (64) 를 수용하기 위해 금속 케이스 (62) 를 포함할 수도 있다. 전자장치들 (64) 은 프로세서, 메모리, 통신 전자장치, 터치 감응 디스플레이, 배터리 등을 포함할 수도 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스 (60) 의 전면 측은 전자장치 (64) 를 금속 케이스 (62) 에 둘러싸기 위한 투명 커버 (68) 를 포함할 수도 있다.

[0052] 전자 디바이스 (60) 는 전력 수신 엘리먼트 (600) 를 포함할 수도 있다. 일부 실시형태에서, 전력 수신 엘

리먼트 (600)는 금속 케이스 (62)의 외부 주변부 주위에 배열되거나 또는 그렇지 않으면 이 외부 주변부를 둘러쌀 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (600)는 여러번 감은 것 (turn) 또는 여러 권선 (winding)을 갖는 코일의 형태를 가질 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (600)는 금속 케이스 (62)의 에지 (602)에 가까운, 투명 커버 (68) 근처 또는 이에 인접하게 배열될 수도 있다. 상술한 바와 같이, 전력 수신 엘리먼트 (600)가 에지 (602)에 근접하면, 전력 수신 엘리먼트 (600)와 금속 케이스 (62) 사이의 상호 인더턴스가 증가할 수 있고, 따라서 전력 수신 엘리먼트 (600)에서 유도된 전압이 증가한다.

[0053] 도 7은 본 개시의 일부 실시형태에 따른 전자 디바이스 (70)를 도시한다. 도 7a, 도 7b, 도 7c는 도 7에서 각각의 뷰 라인 A-A, 뷰 라인 B-B 및 뷰 라인 C-C를 따라 취해진 단면도를 도시한다. 일부 실시 형태에서, 전자 디바이스 (70)는, 프로세서, 메모리, 통신 전자장치, 터치 감응 디스플레이, 배터리 등을 포함할 수도 있는 전자장치 (74)를 수용하기 위한 금속 케이스 (72)를 포함할 수도 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스 (70)의 전면 (디스플레이) 측은 전자장치 (74)를 금속 케이스 (72)에 둘러싸기 위한 투명 커버 (78)를 포함할 수도 있다.

[0054] 일부 실시 형태에서, 금속 케이스 (72)는 컷아웃 (72a)을 가질 수도 있다. 컷아웃 (72a)은 금속 케이스 (72)를 통해 통신 안테나 (도시되지 않음)를 노출시키는데 사용될 수도 있다. 비전도성 (예를 들어, 플라스틱) 캡 (76)이 통신 안테나를 둘러쌀 수도 있다. 컷아웃 (72a)은 에지 (702)에 추가하여 금속 케이스 (72)의 추가 에지 (702a)를 노출시킬 수도 있다.

[0055] 도 7은 일부 실시형태에서, 전력 수신 엘리먼트 (700)가 금속 케이스 (72)의 둘레 주변부 주위에 배열될 수도 있다는 것을 도시한다. 도 7c의 단면도는 전력 수신 엘리먼트 (700)가 금속 케이스 (72)의 에지 (702)에 가까운 투명 커버 (78) 근처에 배치될 수도 있음을 도시한다. 도 7b는 전력 수신 엘리먼트 (700)의 부분 (700a)이 컷아웃 (72a)에 의해 형성된 에지 (702a)를 따라 배열될 때, 전력 수신 엘리먼트 (700)의 부분 (700a)은 전자 디바이스 (70)의 전면 측으로부터 전자 디바이스 (70)의 후면 측 (도 7d)을 향해 감쌀 수도 있음을 도시한다. 따라서, 컷아웃 (72)은 전자 디바이스 (70)에서의 통신 안테나 (도시되지 않음)에 무선 액세스를 제공할 수 있고, 전력 수신 엘리먼트 (700)를 통해 에지 (702a)로부터 발산할 수도 있는 추가 자속에 자기 커플링을 제공할 수도 있다.

[0056] 도 8a, 도 8b 및 도 8c는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스 (80)를 도시한다. 도 8a는 디바이스의 전면 측에서 본 전자 디바이스 (80)를 도시하는 한편, 도 8b는 디바이스의 후면 측에서 본 전자 디바이스 (80)를 도시한다. 도 8c는 도 8a에서 뷰 라인 C-C를 따라 취해진 단면도를 도시한다. 일부 실시 형태에서, 전자 디바이스 (80)는, 프로세서, 메모리, 통신 전자장치, 터치 감응 디스플레이, 배터리 등을 포함할 수도 있는 전자장치 (84)를 수용하기 위한 금속 케이스 (82)를 포함할 수도 있다 (도 8c). 도 8a 및 도 8c에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스 (80)의 전면 (디스플레이) 측은 전자장치 (84)를 금속 케이스 (82)에 둘러싸기 위한 투명 커버 (88)를 포함할 수도 있다.

[0057] 전자 디바이스 (80)는 전력 수신 엘리먼트 (800)를 포함할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (800)는 금속 케이스 (82)의 에지 (802)에 가까운, 금속 케이스 (82)의 둘레 주변부 주위에 배치될 수도 있다.

[0058] 금속 케이스 (82)는, 예를 들어 전술한 바와 같이 통신 안테나 (도시되지 않음)의 사용을 지지하기 위한 컷아웃 (82a)을 포함할 수도 있다. 컷아웃 (82a)은 금속 케이스 (82)에서 추가 에지 (802a)를 정의할 수도 있다. 비전도성 캡 (86)이 통신 안테나를 둘러쌀 수도 있다.

[0059] 본 개시의 일부 실시 형태에 따르면, 전자 디바이스 (80)는 전력 수신 엘리먼트 (810)를 포함할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (810)의 제 1 부분 (810a)은 전력 수신 엘리먼트 (800)에 인접한 금속 케이스 (82)의 둘레 주변부 주위에 배치될 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (810)의 제 2 부분 (810b)은 전자 디바이스 (80)의 후면 측 (도 8b)을 향하여 에지 (802a)를 따라 전자 디바이스 (80)의 전면 측으로부터 감쌀 수도 있다.

[0060] 상술한 바와 같이, 전력 수신 엘리먼트 (800)는 외부 생성 자기장에 의해 조사될 때 금속 케이스 (82)에서 유도된 와전류의 결과로서 금속 케이스 (82)의 에지 (802)로부터 발산하는 자속에 커플링할 수도 있다. 전류가 전력 수신 엘리먼트 (800)에서 유도될 수도 있고, 이것은 차례로 전력 수신 엘리먼트 (800)로부터 발산하는 자기장을 생성할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (810)는 전력 수신 엘리먼트 (800)에 의해 생성된 자기장에 커플링할 수도 있고, 이것은 전력 수신 엘리먼트 (810)에 전압을 유도할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (810)에 접속된 회로 (84a)는 유도 전압을 정류하여 출력 전압 V_{out} 을 생성할 수도 있다. 일부

실시 형태에서, 회로 (84a) 는 외부 생성 자기장과의 공진을 위해 전력 수신 엘리먼트 (810) 의 주파수를 동조시키기 위한 동조 회로를 포함할 수도 있다.

[0061] 본 개시의 일부 실시 형태에 따라, 전력 수신 엘리먼트 (800) 는 동조 회로 (84b) 에 접속되어 전력 수신 엘리먼트 (800) 의 주파수를 외부 생성 자기장 (예를 들어, 도 1의 시변 자기장 (105)) 과의 공진을 위해 동조시킬 수도 있다. 예를 들어, 동조 회로 (84b) 는 외부 생성 자기장의 주파수와 동일한 공진 주파수를 정의하기 위한 커패시터일 수도 있다. 다른 실시 형태에서, 전력 수신 엘리먼트 (800) 의 공진 주파수는 외부 생성 자기장과의 공진에서 약간 벗어나도록 동조될 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 동조 회로 (84b) 는 생략될 수도 있다. 따라서, 전력 수신 엘리먼트 (800) 는 임피던스 변환을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 외부 생성 자기장의 주파수와 공진하는 전력 수신 엘리먼트 (800) 는 외부 자기장을 생성하는 충전 유닛 (도시되지 않음) 으로 높은 입력 임피던스를 반사할 수도 있는데, 이는 바람직하지 않을 수도 있다. 따라서, 외부 생성 자기장과 약간 공진에서 벗어나도록 (예를 들어, 동조 회로 (84b) 를 사용하여) 전력 수신 엘리먼트 (800) 를 동조하는 것은 높은 입력 임피던스를 완화시킬 수 있다. 도시되지는 않았지만, 추가 임피던스 변환을 위해 하나 이상의 추가 전력 수신 엘리먼트들이 포함될 수도 있다.

[0062] 일부 실시 형태에서, 페라이트 재료 시트 (822) 가 전력 수신 엘리먼트들 (800, 810) 과 전자장치들 (84) 사이에 배치될 수도 있다. 페라이트 (822) 는 전자장치 (84) 에서 잠재적으로 파괴적인 전압 또는 전류를 유도하는 것을 방지하기 위해 전력 수신 엘리먼트 (800, 810) 에 의해 생성된 임의의 자기장으로부터 전자장치 (84) 를 보호할 수도 있다. 다른 실시 형태에서, 페라이트 (822) 는 생략될 수도 있다.

[0063] 도 9는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스 (90) 의 후면 측을 도시한다. 일부 실시 형태에서, 전자 디바이스 (90) 는 디바이스 바디 (90a) 를 수용하기 위한 금속 케이스 (92) 를 포함할 수도 있다. 도 9a 는 캡 (96) 을 생략한 상태에서 금속 케이스 (92) 의 내부 측을 도시한다. 금속 케이스 (92) 는 전자 디바이스 (90) 의 전체 높이로 연장하지 않아서, 금속 케이스 (92) 에 의해 수용되지 않은 디바이스 바디 (90a) 의 일 부분을 남길 수도 있다. 디바이스 바디 (90a) 의 비수용 부분은 비전도성 캡 (96) 에 의해 둘러싸일 수도 있다. 전자 디바이스 (90) 의 비수용 부분은 방해받지 않는 전파의 송신 및 수신을 제공하기 위해 하나 이상의 통신 안테나 (도시되지 않음) 를 수용할 수 있다.

[0064] 전자 디바이스 (90) 는 전력 수신 엘리먼트 (900) 를 포함할 수도 있다. 본 개시에 따른 일부 실시 형태에서, 전력 수신 엘리먼트 (900) 는 에지 (902) 에 크로싱 없이 금속 케이스 (92) 의 에지 (902) 근처에 배열될 수도 있다. 예로서, 도 4a 는 에지 (402) 에 가깝지만 에지 (402) 에 크로싱되지 않는 금속 케이스 (42) 의 에지의 일측면 상에 배열된 전력 수신 엘리먼트 (400) 를 도시한다. 반면에, 도 9 는 일부 실시 형태에서, 전력 수신 엘리먼트 (900) 가 에지 (902) 에 가깝게 배열되고 에지 (902) 에 걸쳐 있거나 가로 놓여 있을 수도 있다는 것을 나타낸다. 예를 들어, 전력 수신 엘리먼트 (900) 는 전력 수신 엘리먼트 (900) 의 일 부분이 에지 (902) 의 일측 상으로 뻗어 있고, 전력 수신 엘리먼트 (900) 의 다른 부분이 에지 (902) 의 타측 상으로 뻗어 있도록 배열될 수도 있다.

[0065] 도 9b 는 일부 실시 형태에서, 디바이스 바디 (90a) 의 노출된 부분이 하단부에 있을 수도 있음을 도시한다. 전력 수신 엘리먼트 (900) 는 전력 수신 엘리먼트 (900) 의 일 부분이 금속 케이스 (92) 의 에지 (902) 의 일측 상으로 뻗어 있고, 전력 수신 엘리먼트 (900) 의 다른 부분이 에지 (902) 의 타측 상으로 뻗어 있도록, 전자 디바이스 (90) 의 하단부를 향해 배열될 수도 있다.

[0066] 동작시, 전자 디바이스 (90) 는 외부 생성 자기장에 의해 조사될 수도 있다. 예를 들어, 전자 디바이스 (90) 는 무선 충전 유닛 (예컨대, 도 1의 송신기 (104)) 의 충전 표면 상에 배치될 수도 있다. 외부 생성 자기장에 응답하여, 와전류가 금속 케이스 (92) 에 유도될 수도 있다. 유도된 와전류는 차례로 금속 케이스 (92) 의 에지 (902) 로부터 발산할 수 있는 자속을 형성할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (900) 는 자속에 커플링할 수도 있고, 이는 전력 수신 엘리먼트 (900) 에 전압 및 전류 흐름을 유도할 수 있다. 전력 수신 엘리먼트 (900) 에서의 유도 전압은 정류기 회로 (예컨대, 도 4의 44a) 에 의해 정류되어 무선 수신 전력을 생성할 수도 있다.

[0067] 도 10a 및 도 10b 는 본 개시의 일부 실시 형태에 따른 전자 디바이스 (10) 를 도시한다. 전자 디바이스 (10) 는 전자 디바이스 (10) 의 컴포넌트들 (도시되지 않음) 을 수용하기 위한 금속 케이스 (12) 를 포함할 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 금속 케이스 (12) 는 안테나 세그먼트 (12a, 12b) 및 메인 바디 세그먼트 (12c) 를 포함할 수도 있다. 안테나 세그먼트 (12a, 12b) 는 메인 바디 세그먼트 (12c) 로부터 전기적으로 분리될 수도 있다. 예를 들어, 안테나 세그먼트 (12a) 는 캡 (18a) 에 의해 메인 바디 세그먼트 (12c) 로부

터 이격될 수도 있다. 마찬가지로, 안테나 세그먼트 (12b) 는 캡 (18b) 에 의해 메인 바디 세그먼트 (12c)로부터 이격될 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 금속 케이스 (12) 는 단일 안테나 세그먼트 (예를 들어, 12a) 만을 포함할 수도 있다. 도 10c는 일부 실시 형태에서, 안테나 세그먼트 (12a) 가 추가 안테나를 정의하기 위해 여러 개별 안테나 세그먼트 (12a-1) 들을 포함할 수도 있다는 것을 도시한다. 유사하게, 안테나 세그먼트 (12b) 는 추가 안테나를 정의하기 위해 여러 개별 안테나 세그먼트 (12b-1) 들을 포함할 수도 있다.

개별 안테나 세그먼트들 (12a-1, 12b-1) 은 서로 전기적으로 분리될 수도 있고 셀룰러 통신, GPS 통신, WiFi 통신 등과 같은 상이한 기능을 위해 구성될 수도 있다.

[0068]

전자 디바이스 (10) 는 전력 수신 엘리먼트 (1000) 를 포함할 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 전력 수신 엘리먼트 (1000) 는 도 10a에 도시 된 바와 같이 금속 케이스 (12) 의 상부 에지 (1002a) 에 걸쳐 있거나 또는 그렇지 않으면 가로 놓일 수도 있다. 다른 실시 형태 (미도시) 에서, 전력 수신 엘리먼트 (1000) 는 금속 케이스 (12) 의 하부 에지 (1002b) 에 걸쳐 있거나 또는 그렇지 않으면 가로 놓일 수도 있다. 도 10b 는 일부 실시 형태에서, 전자 디바이스 (10) 가 제 2 전력 수신 엘리먼트 (1000') 를 포함하는 것을 도시한다.

[0069]

동작시, 도 10a 에 도시된 전자 디바이스 (10) 는 외부 생성 자기장에 의해 조사될 수도 있다. 예를 들어, 전자 디바이스 (10) 는 무선 충전 유닛 (예컨대, 도 1의 송신기 (104)) 의 충전 표면 상에 배치될 수도 있다.

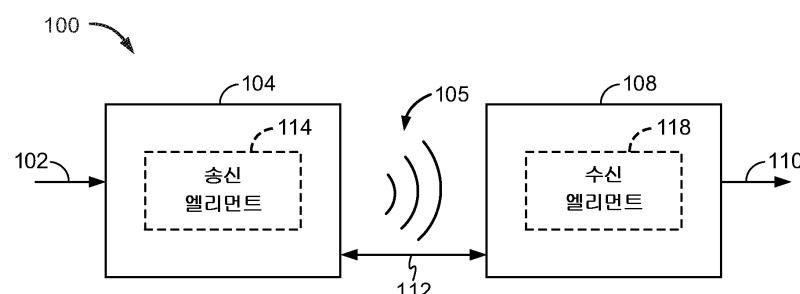
외부 생성 자기장에 응답하여, 와전류가 금속 케이스 (12) 에 유도될 수도 있다. 유도된 와전류는 차례로 금속 케이스 (12) 의 에지 (1002a) 로부터 발산할 수 있는 자속을 형성할 수도 있다. 전력 수신 엘리먼트 (1000) 는 자속에 커플링할 수도 있고, 이는 전력 수신 엘리먼트 (1000) 에 전압 및 전류 흐름을 유도할 수 있다. 전력 수신 엘리먼트 (1000) 에서의 유도 전압은 정류기 회로 (예컨대, 도 4의 44a) 에 의해 정류되어 무선 수신 전력을 생성할 수도 있다. 도 10b를 참조하면, 전자 디바이스 (10) 가 제 2 전력 수신 엘리먼트 (1000') 를 포함하는 경우, 그 추가적인 전력 수신 엘리먼트 (1000') 에 의해 추가 무선 수신 전력이 생성될 수도 있다. 일부 실시 형태에서, 예를 들어, 전력 수신 엘리먼트 (1000 및 1000') 는 직렬로 함께 접속될 수도 있고, 단일 정류기 회로 (미도시) 에 의해 정류될 수도 있다. 다른 실시 형태에서, 각각의 전력 수신 엘리먼트 (1000 및 1000') 는 각각의 정류기 회로 (미도시) 를 가질 수도 있다. 정류기 출력들은 결합되어 무선 수신 전력의 단일 소스를 정의할 수도 있거나, 또는 정류기 출력들이 각각 전력 소스로서 사용될 수도 있다.

[0070]

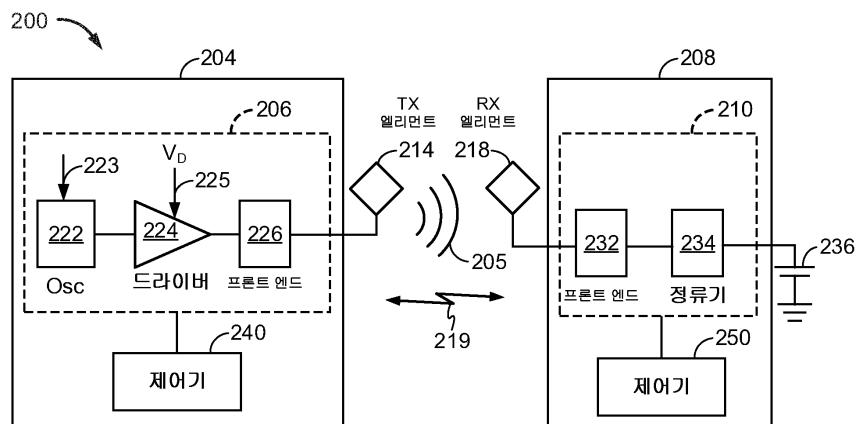
위의 설명은 특정 실시형태들의 양태들이 어떻게 구현될 수도 있는지의 예들과 함께 본 개시의 다양한 실시형태들을 예시한다. 위의 설명들은 유일한 실시형태들인 것으로 여겨져서는 안되고, 다음의 청구항들에 의해 정의되는 특정 실시형태들의 유연성 및 이점들을 예시하기 위해 제시되어 있다. 위의 개시 및 다음의 청구항들에 기초하여, 다른 배열, 실시형태, 구현 및 균등물들이 청구항에 의해 정의되는 본 개시의 범위로부터 벗어남이 없이 채용될 수도 있다.

도면

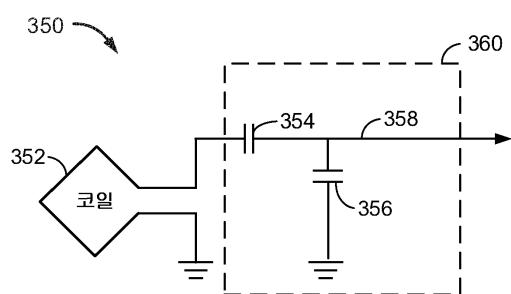
도면1



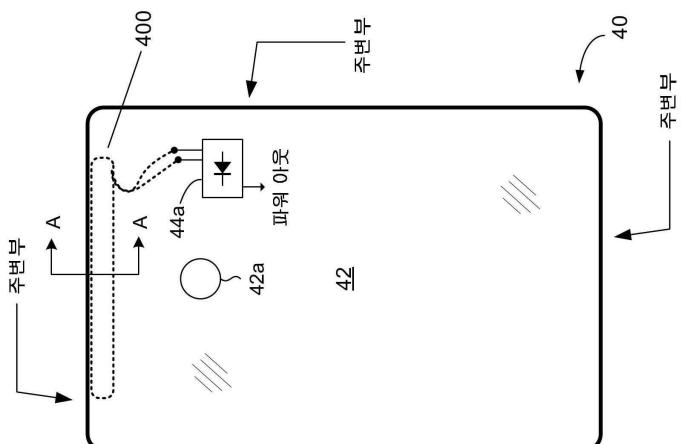
도면2



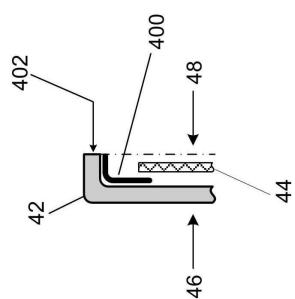
도면3



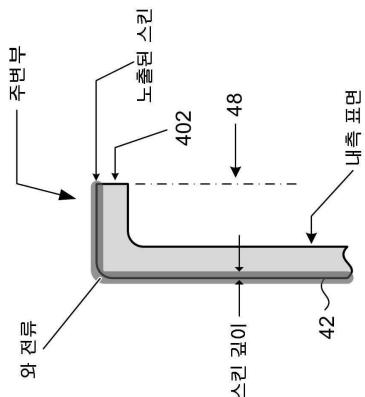
도면4



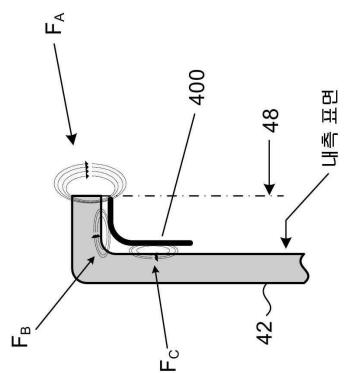
도면4a



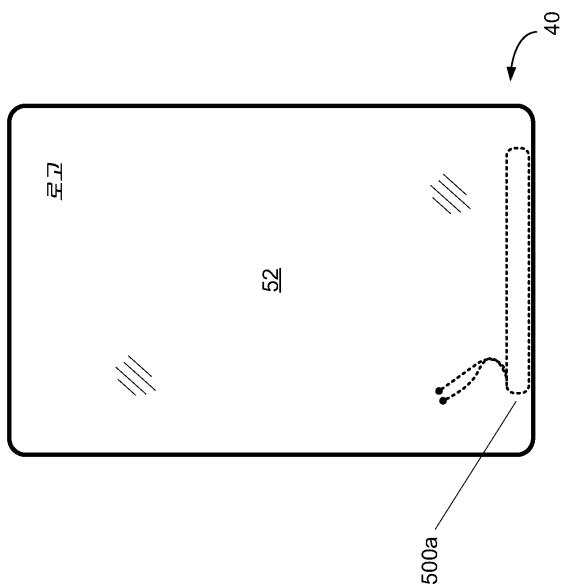
도면4b



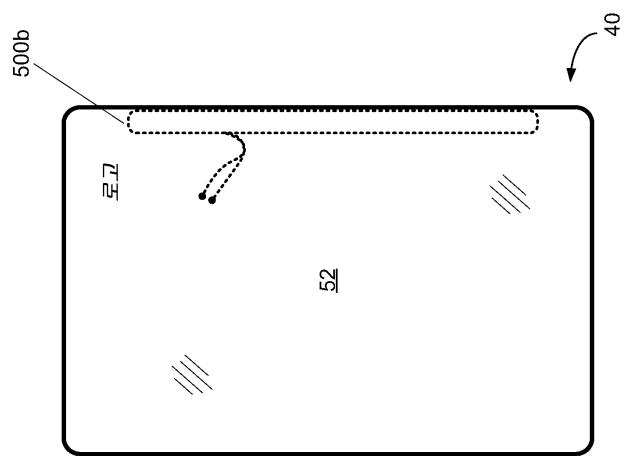
도면4c



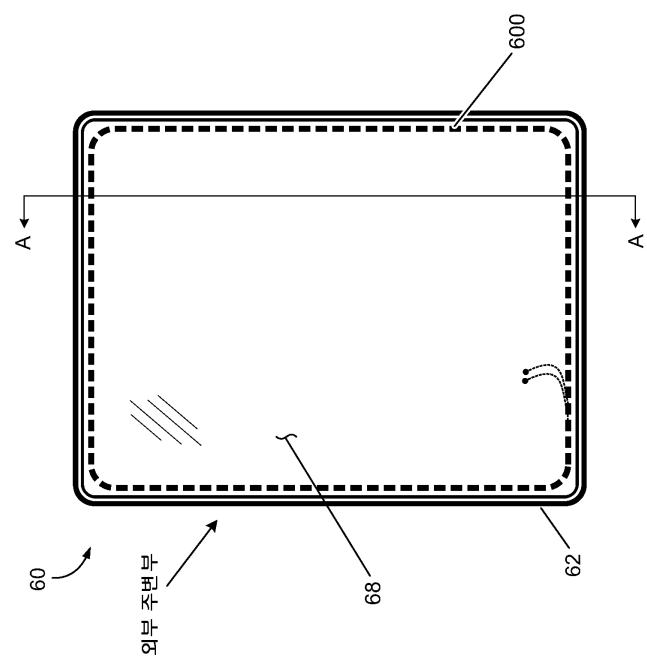
도면5a



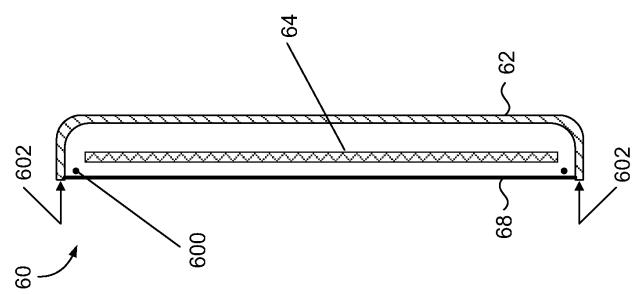
도면5b



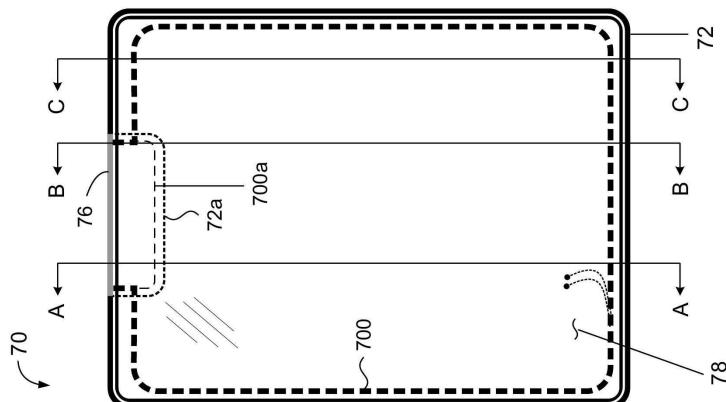
도면6



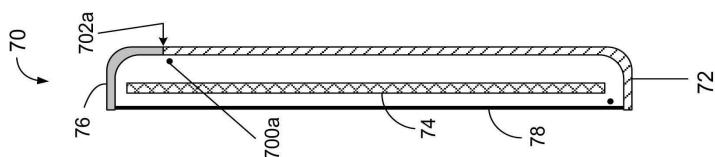
도면6a



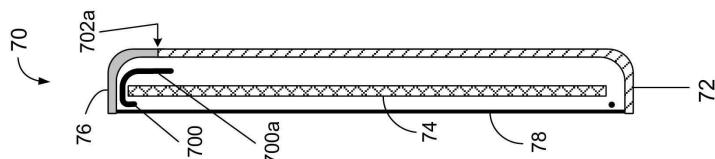
도면7



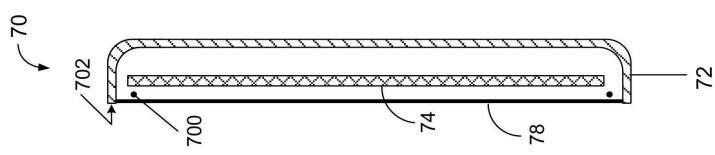
도면7a



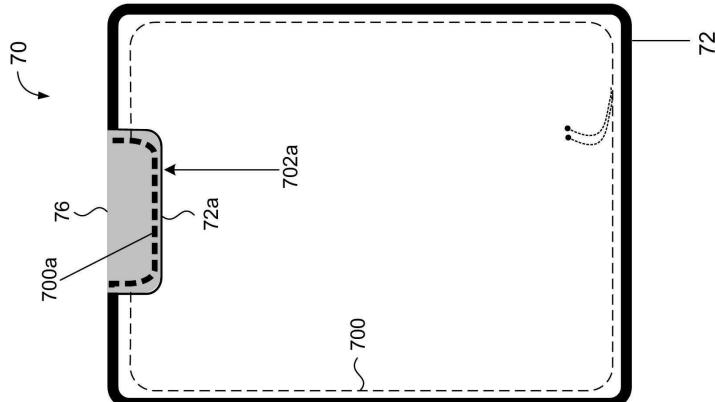
도면7b



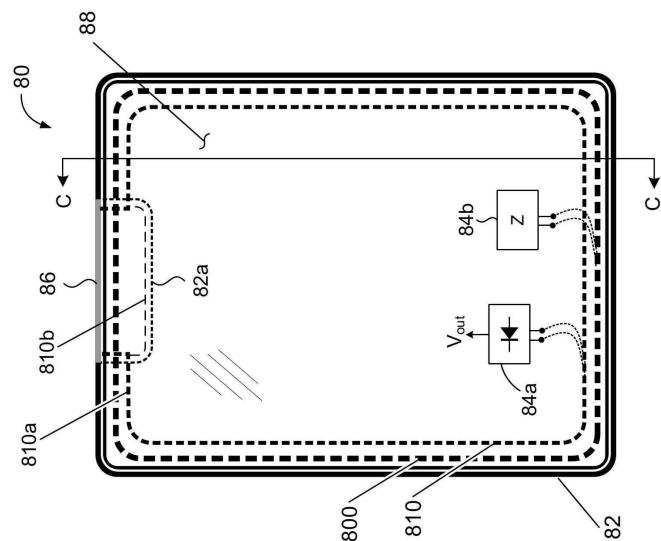
도면7c



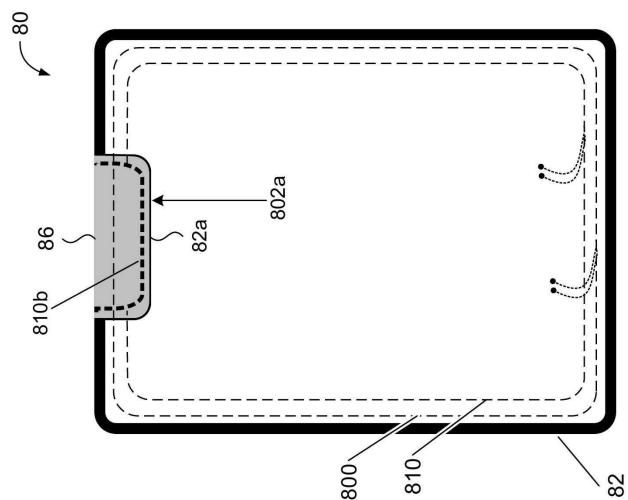
도면7d



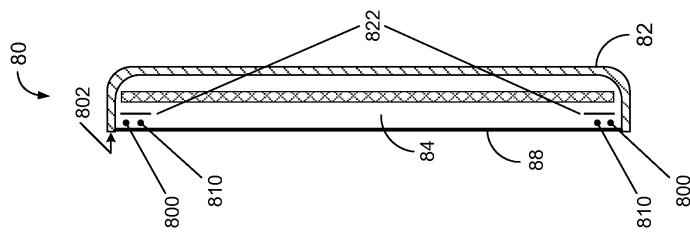
도면8a



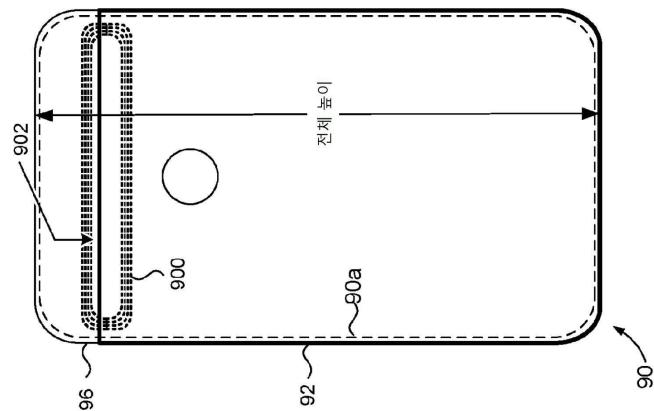
도면8b



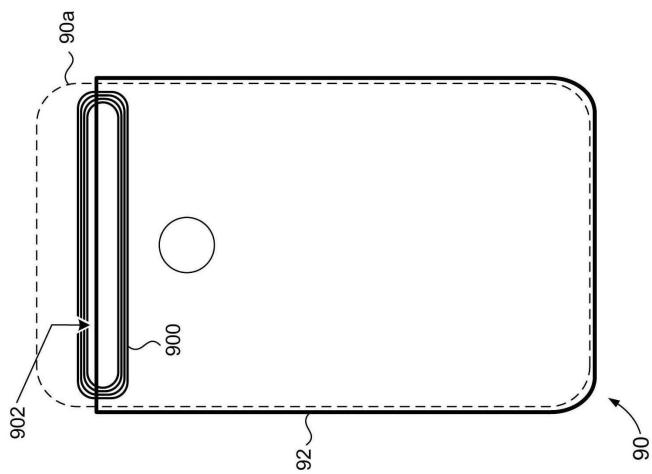
도면8c



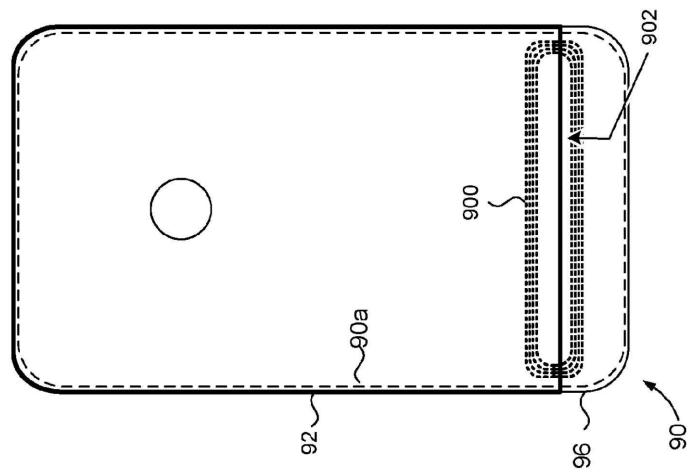
도면9



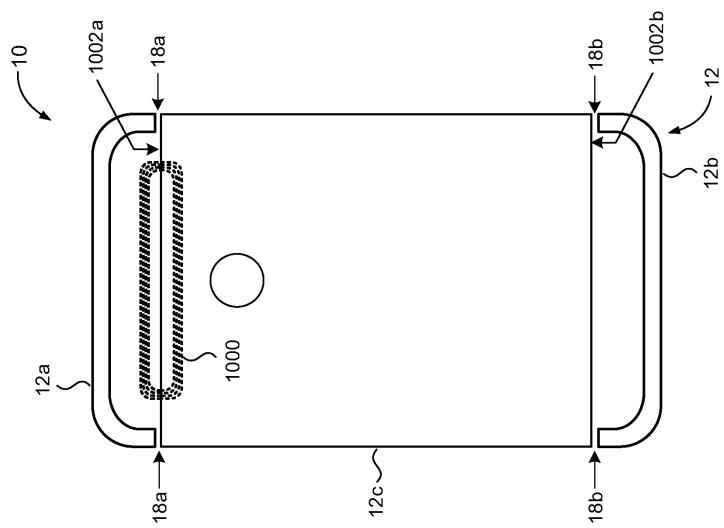
도면9a



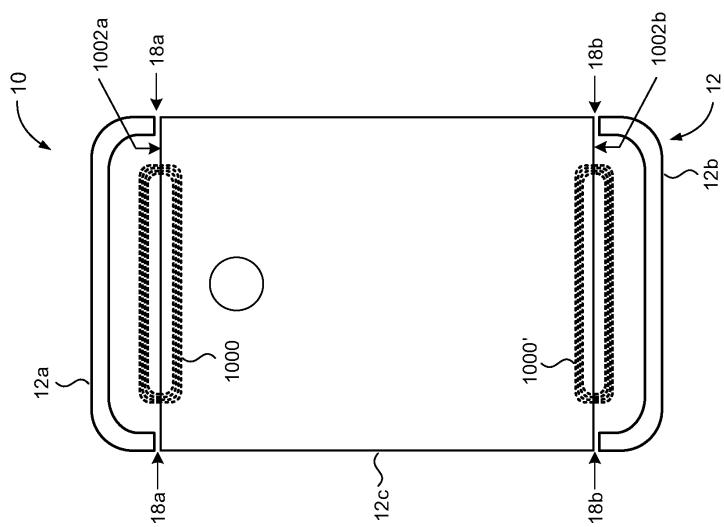
도면9b



도면10a



도면10b



도면10c

