



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년06월04일
(11) 등록번호 10-2672445
(24) 등록일자 2024년05월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/12 (2016.01) H01F 27/28 (2006.01)
H01F 27/36 (2006.01) H01F 38/14 (2006.01)
H01F 5/00 (2006.01) H02J 50/00 (2021.01)
H02J 50/70 (2016.01) H02J 7/00 (2006.01)
H04B 5/00 (2024.01)
- (52) CPC특허분류
H02J 50/12 (2023.08)
H01F 27/2847 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7021342
- (22) 출원일자(국제) 2018년12월21일
심사청구일자 2021년12월17일
- (85) 번역문제출일자 2020년07월22일
- (65) 공개번호 10-2020-0101440
- (43) 공개일자 2020년08월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/067197
- (87) 국제공개번호 WO 2019/133503
국제공개일자 2019년07월04일
- (30) 우선권주장
15/854,197 2017년12월26일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20150145634 A1*
JP2016539516 A
JP07220926 A
US20090085708 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
에이.케이 스탬핑 컴퍼니, 인크.
미국, 뉴저지 07092, 마운틴사이드, 1159 유.
에스. 루트 22
- (72) 발명자
크루즈 아서
미국, 뉴저지 07092, 마운틴사이드, 1159 유.
에스. 루트 22
도이치 버나드
미국, 뉴저지 07901, 서미트, 38 카렌 웨이
크루즈 조쉬와
미국, 뉴저지 07302, 저지 시티, 163 1/2 요크 스트리트
- (74) 대리인
강명구, 최정윤

전체 청구항 수 : 총 16 항

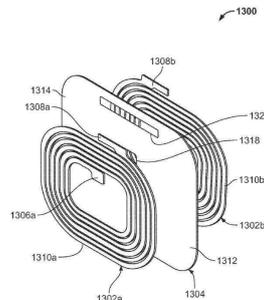
심사관 : 박형준

(54) 발명의 명칭 무선 충전 코일

(57) 요약

무선 충전 코일 조립체가 제 1 트레이스를 갖는 제 1 스탬핑된 코일; 제 2 트레이스를 갖는 제 2 스탬핑된 코일; 그리고 제 1 측면 및 제 2 측면을 갖는 필름을 포함한다. 상기 제 1 스탬핑된 코일은 상기 필름의 제 1 측면에 부착되며 및 상기 제 2 스탬핑된 코일은 상기 필름의 제 2 측면에 부착된다. 상기 제 1 스탬핑된 코일의 제 1 트 (뒷면에 계속)

대표도 - 도31



레이스의 적어도 제 1 부분과 상기 제 2 스탬핑된 코일의 제 2 트레이스의 적어도 제 1 부분은 전기적으로 연결된다.

(52) CPC특허분류

H01F 27/2871 (2013.01)

H01F 27/36 (2022.08)

H01F 38/14 (2013.01)

H01F 5/00 (2013.01)

H02J 50/005 (2023.08)

H02J 50/70 (2023.08)

H02J 7/0042 (2023.08)

H04B 5/263 (2024.01)

H04B 5/79 (2024.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 트레이스를 갖는 제 1 스탬핑된 코일;

제 2 트레이스를 갖는 제 2 스탬핑된 코일; 그리고

제 1 측면, 제 2 측면, 내측 구멍 및 외측 구멍을 가지며, 제 1 측면에 부착된 제 1 스탬핑된 코일 및 제 2 측면에 부착된 제 2 스탬핑된 코일을 갖는 필름을 포함하며;

상기 제 1 스탬핑된 코일은 상기 내측 구멍에 인접한 제 1 트레이스의 제 1 부분과 상기 외측 구멍에 인접한 제 1 트레이스의 제 2 부분과 함께 제 1 측면에 부착되고,

상기 제 2 스탬핑된 코일은 상기 내측 구멍에 인접한 제 2 트레이스의 제1 부분 및 상기 외측 구멍에 인접한 제 2 트레이스의 제 2 부분과 함께 제2 측면에 부착되며,

상기 제 1 스탬핑된 코일의 제 1 트레이스의 적어도 제 1 부분과 상기 제 2 스탬핑된 코일의 제 2 트레이스의 적어도 제 1 부분은 상기 내측 구멍을 통해 전기적으로 연결되는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 트레이스의 제 2 부분은 상기 제 2 트레이스의 제 2 부분에 인접하여 위치되는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 트레이스의 제 1 부분은 제 1 내측단부이고, 상기 제 2 트레이스의 제 1 부분은 제 2 내측단부인, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 제 1 내측단부 및 상기 제 2 내측단부는 정사각형 형상의 탭을 포함하는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 트레이스의 제 2 부분은 제 1 외측 단부이고, 상기 제 2 트레이스의 제 2 부분은 제 2 외측 단부인, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 트레이스의 제 1 외측 단부 및 상기 제 2 트레이스의 제 2 외측 단부는 직사각형 형상을 갖는 탭을 포함하는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제1 스탬핑된 코일 및 제2 스탬핑된 코일이 직렬 연결된, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 8

제1항에 있어서, 제 1 항에 있어서, 필름의 제 1 측면 및 필름의 제 2 측면 상에 접착제를 추가로 포함하고, 상기 접착제는 제 1 스탬핑된 코일을 필름의 제 1 측면에 부착시키고 제 2 스탬핑된 코일을 제 2 측면에 부착시키는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 필름은 유전체 필름인, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1 항에 있어서, 제 1 트레이스의 제 2 부분 및 제 2 트레이스의 제 2 부분은 외측 구멍에서 필름의 제 1측면을 통해 그리고 상기 외측 구멍에서 필름의 제 2측면을 통해 접촉될 수 있음을 특징으로 하는 무선 충전 코일 조립체.

청구항 12

제 1 내측 단부, 제 1 외측 단부, 및 제 1 내측 단부와 제 1 외측 단부 사이에서 연장되는 제 1 트레이스를 갖는 제 1 스탬핑된 코일;

제 2 내측 단부, 제 2 외측 단부, 및 제 2 내측 단부와 제 2 외측 단부 사이에서 연장되는 제 2 트레이스를 갖는 제 2 스탬핑된 코일; 그리고

제 1 측면, 제 2 측면, 내측 구멍 및 외측 구멍을 갖는 필름을 포함하며,

상기 제 1 스탬핑된 코일은 내측 구멍에 인접한 제1 내측 단부 그리고 외측 구멍에 인접한 제 1 외측 단부를 가지며, 제1 측면에 부착되고,

상기 제 2 스탬핑된 코일은 내측 구멍에 인접한 제 2 내측 단부 그리고 외측 구멍에 인접한 제 2 외측 단부를 가지며, 제 2 측면에 부착되고,

상기 제 1 스탬핑된 코일의 제 1 내측 단부 및 제 2 스탬핑된 코일의 제 2 내측 단부가 전기적으로 연결되는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 트레이스의 제 1 외측 단부는 상기 제 2 트레이스의 제 2 외측 단부에 인접하여 위치되는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 트레이스의 제 1 외측 단부 및 상기 제 2 트레이스의 제 2 외측 단부는 상기 외측 구멍에서 상기 필름의 제 1측면을 통해 그리고 상기 외측 구멍에서 상기 필름의 제 2 측면을 통해 접촉될 수 있는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 스탬핑된 코일 및 제 2 스탬핑된 코일은 직렬로 연결되는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 필름의 제 1 측면 그리고 상기 필름의 제 2 측면 상에서 접착제를 더욱 포함하며, 상기 접착제가 상기 필름의 제 1 측면에 상기 제1 스탬핑된 코일을 부착시키고 상기 제 2 스탬핑된 코일을 상기 필름의 제 2 측면에 부착시키는, 무선 충전 코일 조립체.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 필름은 유전체 필름인, 무선 충전 코일 조립체.

발명의 설명

기술 분야

본 출원은 2015 년 5 월 6 일자로 출원된 미국 비 가 특허 출원 제 14/705,398 호의 CIP(Continuation-In-Part) 출원이며 상기 미국 비 가 특허 출원에 대하여 우선권을 주장하였다. 상기 미국 비 가 특허 출원은 2014

[0001]

년 11 월 25 일에 출원되고 2016 년 11 월 8 일에 미국 특허 제 9,490,656 호로 특허 허여되고, 2013 년 11 월 25 일에 출원된 미국 가 특허 출원 제 61/908,573 호, 2014 년 5 월 29 일에 출원된 미국 가 특허 출원 제 62/004,587호, 및 2014 년 11 월 10 일에 출원된 미국 가 특허 출원 번호 62/077,721호에 대하여 우선권을 주장하며 출원된, 미국 비 가 특허 출원 제14/553,617 호의 CIP 출원이고 상기 미국 비 가 특허 출원에 대하여 우선권을 주장하였다. 상기 미국 비 가 특허 출원은 또한 2014년 8월 27일 출원된, 미국 비 가 특허 출원 제 14/470,381호의 CIP 출원이고, 2013 년 11 월 25 일에 출원된 미국 가 특허 출원 제 61/908,573 호 및 2014 년 5 월 29 일에 출원된 미국 가 특허 출원 제 62/004,587호에 대하여 우선권을 주장하였다. 상기 모든 출원 전체 는 본원 명세서의 일체로서 인용된다.

[0002] 본 발명은 무선 충전 코일 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명 개시 내용은 이중 필라(bifilar) 병렬 권선, 직렬 연결된 무선 충전 코일에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 전력 전송은 전자기 유도(유도 전력) 및/또는 공진 주파수 방법을 통해 기지국(전력 전송)에서 모바일 장치(전력 소비)로 전력을 전송하는 것이다. 무선 전력 전송은 모바일 장치, 특히 스마트폰에서 점점 더 대중화되고 있다. 유도 충전 기술에 널리 사용되는 표준은 무선 전력 컨소시엄에서 개발한 Qi 인터페이스 표준이며, 전자 장치간에 전력을 무선으로 전송할 수 있는 몇 가지 프로토콜이 있다. 다른 표준은 전자기 유도 또는 공진 주파수를 사용하여 장치를 무선으로 충전할 수 있다. Qi를 준수하려면 모바일 장치(또는 기타 전자 장치)가 특정 요구 사항 및 성능 표준을 충족해야 한다.

[0004] 소비자는 일반적으로 모바일 장치가 작고 얇지만 강력하고 효율적이기를 원하며 이 같은 조건들은 종종 서로 상충하는 목표를 갖는다. 보다 구체적으로, 충전 코일은 재료 두께를 변화시켜 저항을 낮추고 효율을 증가시켜야 한다. 그러나 이러한 목표를 최대화하면 성능 및 제조 제한이 발생할 수 있다.

[0005] 바람직하지만 아직 개발되지 않은 것은 전자 장치들 간의 무선 전력 전송을 위한 더 얇고 효율적인 무선 충전 코일이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 무선 충전 코일 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 평면형 이중 필라(bifilar) 병렬 권선 직렬 연결된 무선 충전 코일에 관한 것이다. 코일은 종래의 무선 충전 코일보다 더 얇은 두께(예를 들어, 로우 프로파일), 증가 된 밀도(예를 들어, 높은 충전율) 및 더 높은 효율(예를 들어, 더 낮은 저항)을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 명세서 개시의 상기 특징은 첨부 도면과 관련하여 설명된 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

- 도 1은 무선 충전 코일을 제조하기 위한 처리 단계를 도시 한 도면 이다.
- 도 2는 타이 바를 갖는 제 1 스탬핑된 코일의 개략도 이다.
- 도 3은 타이 바를 갖는 제 2 스탬핑된 코일의 개략도 이다.
- 도 4는 제 1 및 제 2 스탬핑된 코일의 타이 바가 제거된 후 조립된 코일의 개략도 이다.
- 도 5는 접퍼가 부착된 조립된 무선 충전 코일의 개략도 이다.
- 도 6은 도 5의 A 부분 확대도 이다.
- 도 7은 무선 충전 코일 및 NFC 안테나를 포함하는 전기 부품 조립체의 개략도 이다.
- 도 8은 평면 바이 필라 코일을 갖는 조립된 무선 충전 코일의 개략도 이다.
- 도 9는 도 8의 무선 충전 코일의 일부의 단면도 이다.
- 도 10은 적층된 바이 필라 코일을 갖는 조립된 무선 충전 코일의 개략도 이다.

- 도 11은 도 10의 무선 충전 코일 일부의 단면도이다.
- 도 12는 전기 부품 조립체의 사시도 이다.
- 도 13은 도 12의 전기 부품 조립체의 분해도 이다.
- 도 14는 공진 코일의 사시도 이다.
- 도 15는 공진 코일 조립체의 사시도 이다.
- 도 16은 접힌 스탬핑 공진 코일의 사시도 이다.
- 도 17은 부분적으로 오픈된 도 16 코일의 사시도 이다.
- 도 18은 완전히 개방된 도 16 코일의 사시도 이다.
- 도 19는 로우 프로파일 전기 부품 조립체의 분해도 이다.
- 도 20은 도 19충전재의 사시도 이다.
- 도 21은 접착제를 갖는 무선 충전 코일을 제조하기 위한 처리 단계를 도시 한 도면.
- 도 22는 제 1 라미네이트에 부착될 때 제 1 스탬핑된 코일의 부분 단면도 이다.
- 도 23은 제 1 라미네이트와 제 2 라미네이트 사이에 배치된 조립된 코일의 부분 단면도 이다.
- 도 24는 조립된 코일의 부분 단면도 이다.
- 도 25는 도 24의 조립된 코일의 부분 평면도 이다.
- 도 26은 본 발명의 조립된 코일의 평면도 이다.
- 도 27은 무선 충전 코일 조립체의 사시도 이다.
- 도 28은 도 27의 무선 충전 코일 조립체의 정면도이다.
- 도 29는 도 27의 무선 충전 코일 조립체의 측면도이다.
- 도 30은 도 29의 30-30선 확대도 이다.
- 도 31은 도 27의 무선 충전 코일 조립체의 분해도 이다.
- 도 32는 도 27의 무선 충전 코일 조립체 코일의 정면도이다.
- 도 33은도 27의 무선 충전 코일 조립체 필름의 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본 발명은 무선 충전 코일 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 도 1 내지 도 7과 관련하여 아래에서 더 상세히 논의되는 바와 같이, 스탬핑된 금속 무선 충전 코일은 바이 필라 방식으로 연결된 일련의 병렬 트레이스를 포함한다. 다시 말해서, 무선 충전 코일은 제 1 및 제 2 코일이 병렬 전류를 갖도록 평행하고, 밀접하게 이격 되고 직렬로 연결된 제 1 및 제 2 코일을 포함한다. 상기 제 1 및 제 2 코일은 스택된 또는 평면형 일 수 있고 성능 요건(예를 들어, 전기적 요건, 전력 요건 등)을 충족시키기 위해 직렬 및/또는 병렬로 연결될 수 있다. 무선 충전 코일은 모든 배터리 구동 장치, 특히 모바일 장치(예를 들면, 스마트폰, 태블릿, 시계 등)에 사용될 수 있다. 무선 충전 코일은 Qi 규격으로 만들 수 있지만, 모든 무선 전송 프로토콜을 준수하도록 조정될 수 있다. 구리와 같은 더 큰 크기의 전도성 물질을 갖는 무선 충전 코일은 코일의 두께를 변화시킴으로써(예를 들어, 증가시킴으로써) 주어진 공간 내에 위치 될 수 있으며, 이는 에너지 가용성을 증가시킨다. 다른 무선 충전 코일과 비교하여, 본 명세서에 설명된 무선 충전 코일은 증가된 자기 커플링 효과(예를 들어, 자기장 강도)를 나타내며, 이에 의해 보다 높은 효율로 에너지를 전송한다.

[0009] 도 1은 본 발명의 무선 충전 코일을 제조하기 위한 처리 단계(10)를 도시한 도면이다. 단계(12)에서, 타이 바(tie bar)를 갖는 제 1 코일을 형성하기 위해 금속 시트(metal sheet)가 스탬핑된다. 이 같은 금속 시트는 무선 전력 전송(예를 들어, 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금 등)에 적합한 임의의 다양한 재료일 수 있다. 단계 14에서, 금속 시트(예를 들어, 동일한 금속 시트 또는 다른 금속 시트)가 스탬핑되어 타이 바를 갖는 제 2 코일을 형성한다. 단계 16에서, 타이 바를 제거하기 위해 제 1 코일이 스탬핑된다. 단계 18에서, 타이 바를 제

거하기 위해 제 2 코일이 스탬핑된다. 단계 20에서, 제 1 및 제 2 코일이 함께 조립된다. 단계 22에서, 이와 같이 조립된 코일이 페라이트 기관에 가해진다. 단계 24에서, 제 1 및 제 2 코일을 직렬로 전기적으로 연결하기 위해 점퍼(예를 들어, 리드)가 부착된다(예를 들어, 제 1 코일의 내측 단부는 점퍼를 통해 제 2 코일의 외측 단부에 전기적으로 연결된다).

[0010] 위에서 설명한 단계는 서로 바꾸거나 통합하거나 완전히 생략할 수 있다. 예를 들어, 코일은 먼저 타이 바를 형성하지 않고 스탬핑 될 수 있고/있거나 제 1 및 제 2 코일이 페라이트 기관에 직접 가해질 수 있다(먼저 조립되지 않음). 또한, 코일은 스탬핑 대신 광학-화학적으로 에칭되거나 기계 가공될 수 있으며, 또는 다른 적절한 제조 공정에 의해 제조될 수 있다.

[0011] 도 2는 타이 바를 갖는 제 1 스탬핑된 코일(30)의 도면이다. 제 1 코일(30)은 일반적으로 직사각형 평면 나선형 트레이스(31)일 수 있지만, 이 같은 트레이스(31)는 임의의 적합한 형상(예를 들어, 원형 평면 나선형)을 형성할 수 있다. 코일(30)의 크기는 코일(30)의 응용(예를 들어, 모바일 장치, 웨어러블 장치, 자동차 등에 사용되는)에 따라 달라질 수 있다. 이 같은 코일(30)은 0.003 인치 내지 0.020 인치 등과 같은 임의의 적절한 두께일 수 있지만, 더 높은 전력의 응용을 위해 더 두꺼울 수 있다. 상기 코일(30)은 폭이 0.25 인치 내지 4 인치 및/또는 높이가 0.25 인치 내지 4 인치와 같은 임의의 적절한 전체 크기일 수 있다. 트레이스(31)는 또한 임의의 적절한 크기 일 수 있다. 예를 들어, 트레이스(31)는 폭이 0.005 인치 내지 0.250 인치 사이 일 수 있다. 이 같은 크기는 모바일 장치의 물리적 및 성능 요구 사항(예를 들면, 필요한 주파수)에 따라 달라질 수 있다. 코일(30)은 예를 들어 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 강화 구리 합금(예를 들어, C110) 등과 같은 무선 전력 전송을 위한 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다.

[0012] 코일(30)의 트레이스(31)는 임의의 유도성 또는 공진 전력 요건을 준수하도록 임의의 횡수로 중심 주위를 회전한다(예를 들어, 5회, 10회 등). 트레이스(31)는 코일(30)의 중심에 내측 부분(32)을 형성하기 위해 나선형으로 형성된다. 결과적으로, 코일(30)은 내측 단부(34) 및 외측 단부(36)를 갖는다. 트레이스(31) 사이의 공간(38)은 충분히 넓게 구성된다(예를 들어, 제 2 스탬핑된 코일을 수용하기 위해 0.0285 in)(보다 상세히 후술 됨).

[0013] 타이 바(40)는 로케이션들 사이 또는 스테이션들 사이에서 코일(30)의 운송 동안과 같은 코일(30)의 일반적인 형태를 유지하기 위해(예를 들어, 상기 형태의 풀림 또는 변형을 방지하기 위해) 이들 공간(38)에 걸쳐 복수의 로케이션에 위치될 수 있다. 외측 단부(36)는 일반적으로 90도 각도와 같은 각도로 연장 될 수 있다. 내측 단부(34) 및 외측 단부(36)는 코일(30)의 동일한 측면을 향해 배치 될 수 있지만, 코일(30)의 임의의 다양한 로케이션에 있을 수 있다.

[0014] 도 3은 타이 바를 갖는 제 2 스탬핑된 코일(50)의 도면이다. 제 2 코일(50)은도 1에 도시된 제 1 코일의 동일한 특징 및 특성의 대부분을 공유한다. 트레이스(51)는 임의의 적합한 형상(예를 들어, 원형 평면 나선)을 형성할 수 있지만, 제 2 코일(50)은 일반적으로 직사각형 평면 나선 트레이스(51) 일 수 있다. 코일(50)의 크기는 코일(50)의 응용에 따라(예를 들어, 모바일 장치, 웨어러블 장치, 자동차 등에 사용됨) 달라질 수 있다. 코일(50)은 0.003 인치 내지 0.020 인치 등과 같은 임의의 적합한 두께 일 수 있지만, 더 높은 전력의 적용을 위해 더 두꺼울 수 있다. 코일(50)은 폭이 0.25 인치 내지 4 인치 및/또는 높이가 0.25 인치 내지 4 인치와 같은 임의의 적절한 전체 크기를 가질 수 있다. 트레이스(51)는 또한 임의의 적절한 크기 일 수 있다. 예를 들어, 트레이스(51)는 폭이 0.005 인치와 0.250 인치 사이일 수 있다. 이 같은 크기는 모바일 장치의 물리적 및 성능 요구 사항(예를 들면, 필요한 주파수)에 따라 달라질 수 있다. 코일(50)은 예를 들어 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 강화 구리 합금(예를 들어, C110) 등과 같은 무선 전력 전송을 위한 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다.

[0015] 코일(50)의 트레이스(51)는 임의의 유도 또는 공진 전력 요건을 준수하기 위해 중심을 중심으로 여러 번(예를 들어, 5회, 10회 등) 회전한다. 트레이스(51)는 코일(50)의 중심에 내측부분(52)을 형성하도록 나선형으로 형성된다. 결과적으로, 코일(50)은 내측 단부(54) 및 외측 단부(56)를 갖는다. 트레이스(51) 사이의 공간(58)은 충분히 넓게 구성된다(제 1 스탬핑 코일(30)을 수용하기 위해 예를 들어, 0.0285 in). 타이 바(60)는 예를 들어 로케이션들 사이 또는 스테이션들 사이의 운송 동안, 코일(50)의 일반적인 형상을 유지시키기 위해(예를 들어, 형상의 풀림 또는 변형을 방지하기 위해) 이들 공간(58)에 걸쳐 복수의 로케이션에 위치할 수 있다. 외측 단부(56)는 제 1 코일(30)과 같이 연장되지 않는다(그러나 가능하다). 내측단부(54) 및 외측 단부(56)는 코일(50)의 동일한 측면을 향해 배치 될 수 있지만, 코일(50)의 임의의 다양한 로케이션에 위치될 수 있다.

[0016] 도 4는 제 1 및 제 2 스탬핑된 코일(130, 150)의 타이 바가 제거 된 후의 조립된 코일(170)의 도면이다. 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 코일(130, 150)은 서로 끼워 맞춘 된다. 보다 구체적으로, 제 1 코일(130)은 제 2 코

일(150)의 트레이스(151) 사이에 형성된 공간에 끼워 맞춤 되고, 반대로 제 2 코일(150)은 제 1 코일(130)의 트레이스(131) 사이에 형성된 공간에 끼워 맞춤 된다. 그러나 이들이 조립되었을 때, 제 1 코일(130)의 트레이스(131)와 제 2 코일(150)의 트레이스(151) 사이에는 다음에 상세히 설명되는 바와 같이 작은 갭(예를 들어, 0.003 인치, 0.004 인치 등)이 존재한다. 결과적으로, 제 1 및 제 2 코일(130, 150)은 함께 평행한 평면 나선을 형성한다. 또한, 제 1 코일(130)의 내측 단부(134)는 제 2 코일(150)의 내측 단부(154)에 인접하고, 제 1 코일(130)의 외측 단부(136)는 제 2 코일(150)의 외측 단부(156)에 인접한다. 그러나 상기 단부들은 서로에 대한 상대적인 거리가 존재할 수 있다. 이 같은 스탬핑 방법은 조립된 코일(170)에 대해 적어도 대략 0.003 인치의 평균 공간 폭 변동을 가질 수 있다. 최대 및 최소 변동은 조립된 코일(170) 크기(예를 들어, 전체 높이 및 폭)에 의존한다.

[0017] 트레이스(130, 131)의 엄격한 공차 및 직사각형 단면 형상은 권취 코일, 예칭 코일 등과 같은 현재 산업 코일(예를 들어, 65 %)보다 큰 충전 비(fill ratio)(예를 들어, 85%)를 갖도록 할 수 있다. 예를 들어, 스탬핑으로부터 달성된 직사각형 단면 형상(도 9 참조)은 원형 와이어(예를 들어, 원형 구리 와이어)의 원형 단면 형상보다 잠재적으로 더 큰 충전 비를 제공한다. 보다 구체적으로, 0.010 인치 직경의 절연 라운드 와이어(0.0005 인치 절연을 갖는 0.009 직경 와이어)는 0.006 두께 및 0.003 공간 갭을 갖는 직사각형 단면을 갖는 스탬핑된 코일과 비교하여 65% 충전 비를 제공 할 수 있다. 또한, 무선 충전 코일(170)은 다른 현재의 산업 와이어(예를 들어, 리츠 와이어)보다 높은 주변 온도에서 작동 할 수 있으며, 진동, 충격 또는 열에 의한 열화에 취약하지 않다. 이 같은 사실은 무선 충전 코일(170)이 단일-모놀리식 전도체(예를 들어, 다중-가닥 와이어가 아닌)로 만들어지기 때문이다. 이는 더 높은 온도를 견딜 수 없는 개별 와이어 스트랜드 각각을 분리하는 절연 재료를 갖는 Litz 와이어의 개별 스트랜드와 비유될 수 있다.

[0018] 도 5는 점퍼가 부착된 조립된 무선 충전 코일(270)의 도면이다. 도시되지 않았지만, 점퍼는 제 1 외측 단부(236)에 부착될 수 있다. 도시된 바와 같이, 제 1 코일(230)의 내측 단부(234)는 제 1 점퍼(274)에 의해 제 2 코일(250)의 외측 단부(256)에 전기적으로 연결된다. 이들 단부(234, 256)들은 서로에 대해 상대적으로 근접하고 코일(270)의 동일한 측면 상에 배치되어 짧은 점퍼(274)를 허용하도록 한다. 그런 다음, 제 2 점퍼(276)는 제 2 코일의 내측 단부(254)를 모바일 장치 회로와 전기적으로 연결하는데 사용된다.

[0019] 외측 단부(236) 및 내측 단부(254)는 코일(270)의 동일한 측면을 향해 비교적 근접하게 배치되어, 짧은 점퍼(276)를 제공하고 전자 장치와의 전기 배선을 용이하게 한다. 결과적으로, 제 1 및 제 2 트레이스(230, 250)가 병렬 전류(예를 들어, 각 트레이스의 전류가 동일한 시계 방향 또는 반 시계 방향)를 갖도록 직렬로 연결된 한 쌍의 평행하고 밀접하게 이격된 코일(230, 250)이 생성된다.

[0020] 전자 장치의 다른 구성 요소들과 완전히 조립될 때, 조립된 코일(270)의 내측 부분(272)은 적절한 성능을 보장하기 위해 절연된다(예를 들어, 플라스틱 및 접착제에 의해). 조립된 무선 충전 코일(270)은 전기적 요건에 따라 임의의 개수의 권선을 가질 수 있다. 무선 충전 코일(270)은 스마트폰과 같은 임의의 배터리 구동 장치에 사용될 수 있다. 조립된 코일(270)은 임의의 적절한 전체 크기(예를 들어, 폭 1.142 인치 및 높이 1.457 인치 등)일 수 있다. 코일 길이는 임의의 적절한 길이 일 수 있다(예를 들어, 48.459 인치).

[0021] 도 6은 도 5의 A 부분의 확대도 이다. 도시된 바와 같이, 제 1 코일(230)의 트레이스(231)와 제 2 코일(250)의 트레이스(251) 사이에는 매우 작은 갭(278)(예컨대, 공극)이 존재한다(예를 들어, 0.003 인치, 0.004 인치 등). 트레이스(231, 251)의 굽힘을 설명하기 위해 코너에 증가 된 갭(280)이 있을 수 있다(예를 들어, 갭이 교대로 증가한다). 이러한 엄격한 공차는 결국 현재 산업 방법보다 더 큰 충전 비를 갖도록 할 수 있다.

[0022] 조립된 무선 충전 코일(270)은 충전 코일(270)의 크기 및 충전 코일 구성 재료에 따라 다수의 상이한 값으로 직류(DC) 저항(옴), 교류(AC) 저항 및/또는 AC/DC 저항 비를 제공할 수 있다 유도 표준을 충족하기 위해 높은 AC/DC 비율을 달성하도록 상기 값들을 조정할 수 있다. 코일 크기는 요구되는 성능 특성에 따라 다양한 저항을 달성하도록 변경될 수 있다. 예를 들어, C110 합금을 사용하는 0.232 옴의 저항의 경우, 트레이스(230, 250)는 0.0001234 in.^2 (예를 들어, 두께가 0.005 인치 및 폭이 0.0246 인치, 또는 두께가 0.004 인치 및 폭이 0.0308 인치)의 단면을 가질 수 있다. C110 합금을 사용하는 0.300 옴의 저항에 대해서, 트레이스(230, 250)는 0.0000953 in.^2 (예를 들어, 두께가 0.005 인치 및 폭이 0.019 in. 또는 두께가 0.004 인치 폭이 0.0238 인치 등)의 단면을 가질 수 있다. 스탬핑된 무선 충전 코일(270)은 다른 현재 산업 방법(예를 들어, 인쇄 회로 기판(PCB) 예칭 코일)과 비교하여 높은 트레이스 두께 및/또는 높은 전체 중형 비를 달성할 수 있다.

[0023] 도 7은 무선 충전 코일(370)을 포함하는 전기 부품 조립체(390)의 도면이다. 보다 구체적으로, 무선 충전 코일

(370)은 페라이트 기관(392)에 부착되며 접촉 패드(pad)를 갖는 근거리 통신(NFC) 안테나(394)와 협력한다. 무선 충전 코일(370) 및 NFC 안테나(394)는 무선 충전 코일(370) 및 NFC 안테나(394)를 모바일 장치의 회로에 연결하기 위한 접촉 패드(예를 들어, 금)를 가질 수 있다. 조립체는 앞서 상술한 바와 같이 코일(370)의 다양한 단부를 연결하는 제 1 점퍼(374), 제 2 점퍼(376) 및 제 3 점퍼(377)를 포함한다.

[0024] 무선 충전 코일(370) 및 NFC 안테나(394) 위에 필름(예를 들어, 투명한 플라스틱)이 있을 수 있으며, 점퍼(374, 376, 377)는 필름 상단에 있고 연결 포인트에서 필름을 통과할 뿐이다. 이것은 실수로 코일(370)의 전기적 연결을 단락 시키는 것을 방지한다. 선택적으로, 점퍼(374, 376, 377)는 필름이 필요하지 않도록 절연될 수 있다. 공간을 최소화하기 위해, 무선 충전 코일(370)은 NFC 안테나(394)의 외측으로 연장되는 점퍼(376, 377)를 갖는 NFC 안테나(394) 내에 있다. 그러나, 무선 충전 코일(370) 및 점퍼(376, 377)는 NFC 안테나(394)에 대하여 상대 위치에 배치 될 수 있다.

[0025] 조립체의 총 두께는 다양한 잠재적 요구 및 요구 사항에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 점퍼의 두께는 0.05-0.08 mm, 필름의 두께는 0.03 mm, NFC 안테나(394) 및 코일(370)의 두께는 0.08 mm 일 수 있으며, 페라이트 기관(392)의 두께는 대략 0.36 mm의 총 무선 충전 코일 두께의 경우 0.2 mm 일 수 있다.

[0026] 도 8은 평면 바이 필라 코일을 갖는 조립된 무선 충전 코일(470)의 개략 도이다. 전술한 바와 같이, 무선 충전 코일(470)은 제 1 코일(430)(예를 들어, 트레이스) 및 제 2 코일(450)(예를 들어, 트레이스)을 포함한다. 조립된 코일(470)은 도 1 내지 도 7과 관련하여 위에서 논의된 방식으로 제조되고 작동한다. 제 1 코일(430) 및 제 2 코일(450)은 상이한 전력 요건을 충족시키기 위해 임의의 원하는 두께를 가질 수 있다. 제 1 코일(430) 및 제 2 코일(450)은 직렬 또는 병렬로 연결 될 수 있다.

[0027] 제 1 및/또는 제 2 코일(430, 450)의 폭은 조립된 무선 충전 코일(470)의 성능을 최적화하기 위해 코일의 길이를 따라 변할 수 있다. 유사하게, 제 1 및 제 2 코일(430, 450)의 두께는 코일의 길이에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 제 1 코일(430)의 폭(및/또는 두께)은 제 1 단부(434)로부터 코일(430)의 중간을 향하여 점진적으로 증가될 수 있고(또는 좁아질 수 있고), 폭(및/또는 두께)은 마찬가지로 코일(430)의 중간으로부터 제 2 단부(436)까지 점차 좁아지거나 증가될 수 있으며(예를 들어, 넓고-좁고-넓은 나선형 코일), 이에 따라 전체 길이에서 단면적을 변화시킨다. 폭(예를 들어, 단면) 또는 두께의 임의의 변형이 사용될 수 있고, 및/또는 이들 크기는 원하는 성능 특성에 따라 코일의 일부에 걸쳐 일정하게 유지 될 수 있다.

[0028] 부가적으로(또는 선택적으로), 코일의 권선들 사이의 공간은 무선 충전 코일(470)의 성능을 최적화하기 위해 변경될 수 있다. 예를 들어, 트레이스 사이의 갭 폭은 제 1 코일(430)의 외측을 향하여 더 넓을 수 있고 제 1 코일(430)의 내측을 향해 더 좁을 수 있다(또는 그 반대일 수도 있다). 유사하게, 조립된 코일(470)에서 제 1 코일(430)과 제 2 코일(450) 사이의 거리는 또한 성능을 최적화하기 위해 변경될 수 있다. 또한, 코일 에지의 기하학적 구조는 예를 들어 와류 전류를 감소시키기 위해 변경될 수 있다(예를 들어, 부채꼴, 성곽 양식 등).

[0029] 도 9는 도 8 무선 충전 코일의 일부의 단면도이다. 제 1 코일(430)은 섹션(414-424)을 포함하고, 제 2 코일(450)은 섹션(402-412)을 포함한다. 도시된 바와 같이, 제 1 코일(430)의 단면은 제 1 코일(430)의 제 1 단부에서 제 2 단부로 가면서 점차 넓어지고 다음에 좁아진다. 결과적으로, 섹션(414 및 424)은 가장 좁으며(예를 들어, 0.025 인치), 섹션(404 및 422)(예를 들어, 0.030 인치)이 이어지고, 섹션(418 및 420)에서 가장 넓다(예를 들어, 0.035 인치). 동일한 방식으로, 제 2 코일(450)의 단면은 점차 넓어지고 제 2 코일(450)의 제 1 단부에서 제 2 단부로 가면서 점차 좁아진다. 결과적으로, 섹션(402 및 412)은 가장 좁고, 섹션(406 및 410)이 가장 넓다. 안테나 단면의 크기 변화는 마찬가지로 다른 방식으로 변경 될 수 있다.

[0030] 도 10은 적층된 바이 필라 코일을 갖는 조립된 무선 충전 코일(570)의 개략도 이다. 전술한 바와 같이, 무선 충전 코일(570)은 제 1 코일(530) 및 제 2 코일(550)을 포함한다. 조립된 코일(570)은 제 1 및 제 2 코일(530, 550)이 평면 대신에 적층되는 것을 제외하고는, 도 1 내지 도 7 그리고 도 8 및 도 9와 관련하여 위에서 논의된 방식으로 제조되고 동작한다. 제 1 코일(530)은 제 1 단부(534) 및 제 2 단부(536)를 포함하고, 제 2 코일(550)은 제 1 단부(554) 및 제 2 단부(556)를 포함한다. 또한, 제 2 코일(550)과 관련한 제 1 코일(530)의 스퀘어 또는 오프셋(예를 들어, 적층 거리)을 변경시키는 것은 무선 충전 코일(570)의 성능에 영향을 미칠 수 있다. 상기 제 1 코일(530)과 제 2 코일(550)은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다.

[0031] 도 11은 도 10의 무선 충전 코일 일부의 단면도이다. 이 같은 코일(570)은 제 1 및 제 2 코일(530, 550)이 평면 대신 적층 되는 것을 제외하고는, 섹션(514-524)을 갖는 제 1 코일(530) 그리고 섹션(502-512)을 갖는 제 2 코일(550)을 포함하는, 도 8 및 도 9의 코일과 유사하다.

- [0032] 도 12 내지 도 13은 전기 부품 조립체(690)를 도시한 도면이다. 특히 도 12는 전기 부품 조립체(690)의 사시도이다. 전기 부품 조립체(690)는 페라이트 실드(692), 페라이트 실드(692) 상에 위치한 압력 민감 접촉제(PSA) 층(602), 이들 사이에 위치한 조립된 코일(670)(예를 들어, 바이 필라 코일), 그리고 PSA 층(602) 상에 위치한 점퍼(674, 676)를 포함한다.
- [0033] 도 13은 도 12의 전기 부품 조립체(690)의 분해도이다. 바이 필라 코일(670)은 내측 단부(634) 및 외측 단부(636)를 갖는 제 1 코일(630) 그리고 내측 단부(654) 및 외측 단부(656)를 포함하며, 제1 코일 외측 단부(636)가 제2 코일(650)과 상호 연결된다.
- [0034] 페라이트 실드(ferrite shield)(692)는 제 1 코일(630)의 내측 단부(634) 및 제 2 코일(650)의 내측 단부(654)의 배치와 상관되도록 위치한 제 1 구멍(696) 및 제 2 구멍(694)을 포함한다(예를 들어, 코일(670)이 페라이트 실드(692) 위에 올려 놓이는 때, 구멍(696, 698)은 원형으로 도시되어 있지만, 임의의 형상 및 크기의 개구(예를 들어, 하나의 직사각형 개구 등)가 사용될 수 있다. 이들 구멍(696, 698)은 전기 부품 조립체(690)의 조립 및 용접을 용이하게 한다.
- [0035] PSA 층(602)과 페라이트 실드(692)는 서로 크기가 유사하며, 직사각형으로 도시되어 있지만, 임의의 형상(예를 들어, 원형)일 수 있다. PSA 층은 조립된 코일(670)의 상대적인 배치를 페라이트 실드(692)로 고정시킨다. PSA 층(602)은 한쪽 또는 양쪽 측면에 접촉제를 가질 수 있고, 한쪽 또는 양쪽 측면에 접촉제가 없는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름 영역(604)을 포함할 수 있다. PET 필름 영역(604)은 전기 부품 조립체(690)의 조립 및 용접을 용이하게 한다.
- [0036] PSA 층(602)은 PET 필름 영역(604)에 제 1 코일(630)의 내측 단부(634) 및 제 2 코일(650)의 내측 단부(654)의 배치와 위치에 상관되는 제 1 구멍(606) 및 제 2 구멍(608)을 포함한다. 페라이트 기관(692)의 제 1 홀(696) 및 제 2 홀(695). 구멍(606, 608)이 원형으로 도시되어 있지만, 임의의 형상 및 크기 개구가 사용될 수 있다(예를 들어, 하나의 직사각형 개구). 구멍(606, 608)은 점퍼(674, 676)를 조립된 코일(670)의 내측 단부(634, 654)와 전기적으로 연결하기 위해 PSA 층(602)을 통한 접근을 제공한다. PET 필름 영역(604)은 점퍼(674, 676)를 조립체(690)에 부착하는 것을 용이하게 한다.
- [0037] 도 14는 공진 코일(730)의 사시도이다. 공진 코일(730)은 트레이스(731)가 임의의 적절한 형상을 형성할 수 있지만, 일반적으로 직사각형의 평면 나선형 트레이스(731)일 수 있다. 공진 코일(730)은 내측 단부(734) 및 외측 단부(736)를 포함한다. 트레이스(731)는 금속(예를 들어, 구리, 알루미늄 등) 스트립 또는 시트(strip or sheet)상에 스탬핑 된다. 코일(730)의 크기는 코일(730)의 응용에 따라 변할 수 있다. 코일(730)은 임의의 적합한 두께 및 임의의 적합한 전체 크기 일 수 있다. 트레이스(731)는 또한 임의의 적절한 크기일 수 있다. 물리적인 및 성능 요구 사항에 따라 크기가 달라질 수 있다. 코일(730)은 예를 들어 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 강화 구리 합금(예를 들어, C110) 등과 같은 무선 전력 전송을 위한 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다. 트레이스(731)의 권선 사이의 갭(gap)은 성능 요구 사항으로 인해 다른 유형의 유도 코일보다 공진 코일의 경우 더 크다.
- [0038] 스탬핑은 대량 생산을 위한 확장 가능한 프로세스를 제공하여 높은 수율을 제공한다. 스탬핑된 트레이스(731)는 폴리는 경향이 없으며 더 두꺼운 트레이스를 허용할 수 있다. 이 같은 특징은 다른 기존 기술과 비교하여 유리하다. 예를 들어, 표면상의 특정 패턴으로 와이어(예를 들어, 구리)를 감는 것은 어렵고 감겨진 와이어는 풀릴 수 있다. 또한, 예칭된 구리는 비싸고 최대 두께(예를 들어, 0.004 인치 두께)로 제한될 수 있다.
- [0039] 공진 코일(730)의 트레이스(731)는 트레이스(731)의 각진 부분(741)에 의해 제 1 측면(737) 및 제 1 측면(737)으로부터 오프셋 된 제 2 측면(739)을 포함한다. 상기 각진 부분(741)은 서로 정렬되며(예컨대, B-B선을 따라 발생함). 같은 방향으로 기울어져 있다. 다시 말하면, 상기 각진 부분(741)은 코일(730)의 제 1 부분(737)(예를 들어, 상부 부분)이 코일(730)의 제 2 부분(739)(예를 들어, 하부 부분)에 대하여 이동되도록, 코일(730)의 특정 측면을 향하여(예를 들어, A-A선의 한 측면을 향하여)기울어져 있다.
- [0040] 도 15는 도 14의 제 1 공진 코일(730)을 포함하는 공진 코일 조립체(790)의 사시도이다. 상기 공진 코일 조립체(790)는 서로 동일한 제 1 코일(730) 및 제 2 코일(750)을 포함한다(제조 비용을 최소화 함). 공진 코일 조립체(790)는 제 1 코일(730) 및 제 2 코일(750)이 접촉제(예를 들어, 열 활성화, 압력 민감 등)에 의해 필름(702)(예를 들어, PET 필름)에 적층되어서 다운 스트림 작업에서 안정성을 향상하도록 한다. 제 1 코일(730)은 필름(702)의 일측에 부착될 수 있고, 제 2 코일(750)은 필름(702)의 반대측에 부착될 수 있다.
- [0041] 제 1 코일(730)은 외측 단부(736) 및 내측 단부(734)를 포함하고, 제 2 코일(750)은 외측 단부(756) 및 내측 단

부(754)를 포함한다. 제 1 코일(730) 및 제 2 코일(750)은 제 2 코일(750)이 D-D선을 중심으로 180도 회전된 것을 제외하면, 정확히 동일한 크기 및 형상 코일일 수 있다. 이러한 방식으로, 제 1 코일(730)의 트레이스(731)는 D-D선을 따라 각 코일의 각진 부분을 제외하고, 제 2 코일(750)의 트레이스(751) 권선에 의해 형성된 갭 사이에 위치된다(그 반대도 마찬가지 이다). 제 1 코일(730)의 내측 단부(734)는 제 2 코일(750)의 내측 단부(754)에 인접할 수 있고(전기적으로 연결될 수 있으며), 제 1 코일(730)의 외측 단부(736)는 제 2 코일(750)의 외측 단부(756)에 인접할 수 있다.

[0042] 도 16 내지 도 18은 스탬핑된 공진 코일(870)의 도면이다. 코일(870)은 커넥터 시트(871), 연결 포인트(873)에서 커넥터 시트(871)의 가장자리에 연결된 단부를 갖는 제 1 코일 부분(830)의 제 1 트레이스 세트(831), 및 연결 포인트(873)에서 커넥터 시트(871)의 동일한 가장자리에 연결되는 단부를 갖는 제 2 코일 부분(850)의 제 2 트레이스 세트(851)를 포함한다. 스탬핑된 공진 코일(870)을 생성하기 위해, (단일) 금속 시트가 스탬핑되어 제 1 세트의 트레이스(831) 및 제 2 세트의 트레이스(851)(예를 들어, 제 1 및 제 2 세트의 트레이스(831, 851) 각각의 호(arcs)가 동일한 방향으로 배향된다)를 형성하도록 한다. 그 후, 제 1 및 제 2 트레이스 세트(831, 851)의 단부는 커넥터 시트(871)의 동일한 에지(예를 들어, 절연 재료)에 연결된다. 상기 커넥터 시트(871)는 트레이스 세트(831, 851)의 서로에 대한 배선을 용이하게 할뿐만 아니라 스탬핑된 공진 코일(870)을 전자 회로로 연결시킴을 용이하게 한다. 제 1 및 제 2 트레이스 세트(831, 851)의 단부는 예를 들어 일련의 점퍼 및/또는 트레이스를 사용함으로써 서로 연결된다. 예를 들어, 점퍼 및/또는 트레이스는 커넥터 시트(871) 내에 있을 수 있고, 커넥터 시트와 평행하게(그리고 제 1 및 제 2 트레이스 세트(831, 851)에 수직으로) 이어질 수 있다.

[0043] 도 17은 도 16의 코일(870)이 부분적으로 개방된 사시도 이다. 도시된 바와 같이, 제 1 코일 부분(830)의 제 1 트레이스 세트(831)는 연결 포인트(873)에서 구부러진다. 도 18은 도 16의 코일(870)이 완전히 개방된 사시도이다. 도시된 바와 같이, 제 1 코일 부분(830)의 제 1 트레이스 세트(831)는 제 1 코일 부분(830)이 제 2 코일 부분(850)과 평면이 될 때까지 연결 포인트(873)에서 계속 굽혀진다. 트레이스의 이 같은 굽힘은 결국 외측 표면에서 파쇄를 발생시킬 수 있으며, 이 경우, 초음파 용접이 전기 전도성을 보장하기 위해 사용될 수 있다. 선택적으로, 제 1 및 제 2 트레이스 세트(831, 851)는 굽힘이 필요하지 않도록 커넥터 시트(871)의 대향 에지에 연결될 수 있다. 이러한 방식으로 스탬핑(및 굽힘)으로 인해 발생하는 스크랩 양이 줄어들어 재료 활용도가 높아진다.

[0044] 도 19는 로우 프로파일 전기 부품 조립체(990) 분해 사시도 이다. 보다 구체적으로, 상기 로우 프로파일 전기 부품 조립체(990)는 기관(992)(예를 들어, PET 층), 필터 재료 층(933)(예를 들어, 고무, 폼, 듀로 미터 등), 코일(930)(예를 들어, 공진 코일) 그리고 보호 층(902)을 포함한다. 보호 층(902)은 부분적으로 반투명 할 수 있고, 탭(예를 들어, 적용 또는 제거를 위해)을 포함할 수 있다.

[0045] 도 20은 도 19의 필터 재료(933)의 사시도 이다. 필터 재료(933)는 코일(930)의 크기 및 형상에 대응하는 그루브(935)를 포함한다. 이러한 방식으로, 코일(930)은 필터 재료(933) 내에 네스트(nested)되어 코일 형상이 굽힘 및/또는 변형되는 것을 방지한다. 이러한 조립체는 후속 작업을 위해 코일(930)의 취급을 용이하게 한다.

[0046] 도 21은 접착제(예를 들어, 아교)를 갖는 무선 충전 코일을 제조하기 위한 처리 단계(1000)를 도시한 도면이다. 단계(1002)에서, 타이 바를 갖는 제 2 코일을 형성하기 위해 금속 시트가 스탬핑 된다. 단계(1004)에서, 타이 바아를 갖는 제 2 코일을 형성하기 위해 금속 시트가 스탬핑 된다. 단계(1006)에서, 제 1 코일이 접착제 층을 갖는 제 1 라미네이트(예를 들어, 플라스틱 기관, Transilwrap)에 부착되어 접착된다. 단계(1008)에서, 제 2 코일이 접착제 층을 갖는 제 2 라미네이트(예를 들어, 플라스틱 기관, 트랜스 일랩)에 부착되어 접착된다. 단계(1010)에서, 타이 바를 제거하기 위해 제 1 코일이 스탬핑 된다. 단계(1012)에서, 타이 바를 제거하기 위해 제 2 코일이 스탬핑 된다. 따라서, 플라스틱 라미네이트 상에 접착제 층의 결과로서 제 1 코일 및 제 2 코일이 제 자리에 고정된다. 단계(1014)에서, 라미네이트가 부착된 제 1 코일이, 라미네이트가 부착된 제 2 코일과 조립된다. 보다 구체적으로, 전술한 바와 같이, 나선 트레이스를 갖는 제 1 코일은 제 2 코일의 트레이스 사이에 형성된 공간에 끼워 맞춤되고, 이와는 반대로 제 2 코일은 제 1 코일의 트레이스 사이에 형성된 공간에 끼워져서 조립된 코일을 형성한다. 결과적으로, 상기 조립된 코일은 제 1 라미네이트와 제 2 라미네이트 사이에(예를 들어, 사이에 샌드위치됨) 위치된다.

[0047] 단계(1016)에서, 열 프레스가 조립된 코일에 적용되어 제 1 및 제 2 라미네이트로부터 접착제 층을 이동시키고 고정시킨다. 보다 구체적으로, 적용된 열은 접착제를 녹일 수 있을 정도로 뜨겁지 만(예를 들어, 220-250 ° F 초과) 플라스틱 라미네이트를 녹일 만큼 뜨겁지 않아야 한다. 가해진 압력은 제 1 코일을 제 2 라미네이트 쪽으로 밀고, 따라서 제 2 코일의 트레이스 사이에 위치한 제 2 라미네이트의 접착제는 제 1 코일의 제 1 트레이스

와 제 2 코일의 제2 트레이스 사이 공간에서 이동되고 강제된다. 제 1 및 제 2 코일을 함께 압착하면(예를 들어, 열 및/또는 압력으로) 접착제를 트레이스 사이의 공간으로 이동 시킨다(예를 들어, 서로로부터 절연시키기 위해). 이와 같이 하여 제 1 코일 및 제 2 코일의 트레이스를 덮거나 코팅하고, 제 1 코일을 제 2 코일에 접착한다. 압력, 열 및 지속 시간은 조립된 코일을 제조하기 위한 원하는 사이클 시간에 따라 변할 수 있다. 이러한 프로세스는 함께 조립될 때 제 2 코일로부터 제 1 코일의 평면 오프셋을 초래할 수 있음을 유의한다.

[0048] 도 22는 제 1 라미네이트(1123)에 부착될 때의 제 1 스탬핑된 코일(1130)의 부분 단면도이다. 제 1 라미네이트(1123)는 그 표면에 부착된 접착제 층(1127)을 포함한다. 제 1 스탬핑된 코일(1130)이 제 1 라미네이트(1123)에 부착될 때, 접착제(1127)의 일부가 측면으로 이동되어, 이동된 접착제(1127)가 제 1 스탬핑된 코일(1130)의 트레이스(1131)의 측면에 축적된다. 따라서 제 1 스탬핑된 코일(1130)의 트레이스(1131)의 측면 및 그 아래의 접착제(1127)는 트레이스(1131)가 제 1 라미네이트(1123)에 대해 이동하는 것을 방지한다.

[0049] 도 23은 제 1 라미네이트(1123)와 제 2 라미네이트(1125) 사이에 위치한 조립된 코일의 부분 단면도이다. 상술한 바와 같이, 조립되었을 때, 제 1 트레이스(1131)를 갖는 제 1 코일(1130)은 제 2 코일의 제 2 트레이스(1151) 사이에 형성된 공간에 끼워 넣어진다. 이와는 반대로, 제 2 코일(1150)은 제 1 코일(1130)의 제 1 트레이스(1131) 사이에 형성된 공간에 끼워 넣어져서, 이에 의해 조립된 코일(1170)을 형성한다. 결과적으로, 조립된 코일(1170)은 제 1 라미네이트(1123)와 제 2 라미네이트(1125) 사이에 위치된다(예를 들어, 이들 사이에서 샌드위치된다). 이와 같이 하여, 제 1 코일(1130)의 제 1 트레이스(1131) 사이에서 제 1 접착제(1127)를 이동시키고, 제 2 코일(1150)의 제 2 트레이스(1151) 사이에서 제 2 접착제(1129)를 이동시킨다.

[0050] 제 1 및 제 2 접착제 층(1127, 1129)이 고정(set)되는 때(예를 들어, 압력 및/또는 열에 의해), 접착제는 트레이스(1131, 1151)의 표면을 덮고(예를 들어, 용융에 의해), 트레이스의 절연체 및 안정화제로서 작용한다. 다시 말해, 제 1 및 제 2 코일(1130, 1150)은 함께 결합된다. 이는 트레이스(1131, 1151)의 상대적인 이동을 방지하여, 제 1 스탬핑된 코일(1130)이 제 2 스탬핑된 코일(1150)과 접촉하여서 조립된 코일(1170)을 단락시키는 것을 방지한다. 일례로서, 제 1 및 제 2 스탬핑 코일(1130, 1150)은 각각 두께가 0.0125 밀리미터일 수 있으며, 접착제 층(1127, 1129) 각각은 두께가 0.0055 밀리미터일 수 있고, 총 두께가 0.0225 밀리미터일 수 있다. 압력 및/또는 열이 적용된 후, 총 두께는 0.0205 밀리미터이고, 총 접착제 이동은 0.002 밀리미터 일 수 있다.

[0051] 도 24-25는 조립된 코일(1170)의 부분도이다. 특히, 도 24는 조립된 코일(1170)의 부분 단면도이다. 도 25는 도 24의 조립된 코일(1170)의 부분 평면도이다. 조립된 코일(1170)은 전술한 바와 같이 제 2 코일(1150)의 트레이스(1151) 사이에 형성된 공간에 맞는 나선형 트레이스(1131)를 갖는 제 1 코일(1130)을 포함하고, 이와는 반대로, 제 2 코일(1150)은 제 1 코일(1130)의 트레이스(1131) 사이에 형성된 공간에 맞는다. 따라서, 제 1 및 제 2 코일(1130, 1150)은 평행한 평면 나선을 형성한다.

[0052] 위에서 논의된 바와 같이, 제 1 접착제 층을 갖는 제 1 라미네이트(1123)(예를 들어, Transilwrap)가 제 1 스탬핑된 코일(1130)에 부착되고, 제 2 접착제 층을 갖는 제 2 라미네이트(1125)(예를 들어, Transilwrap)는 제 2 스탬핑된 코일(1150)에 부착된다. 결과적으로, 제 1 및 제 2 스탬핑 코일(1130, 1150)은 제 1 및 제 2 라미네이트(1123, 1125) 사이에 위치된다. 제 1 및 제 2 코일(1130, 1150)이 서로 조립될 때, 접착제(1127)(명확성을 위해 검은 색으로 착색됨)는 제 1 및 제 2 트레이스(1131, 1151) 사이의 공간을 채우기 위해 이동된다.

[0053] 도 25는 제 1 코일(1130) 및 제 2 코일(1150)이 조립될 때 접착제(1127)의 이동을 도시한다. 보다 구체적으로, 접착제(1127)(명확성을 위해 검은 색으로 착색됨)가 제 1 트레이스(1131)와 제 2 트레이스(1151) 사이에 도시되어 있다. 또한, 도시된 특정 예에서, 더 많은 압력이 우측 트레이스(1131b, 1151b)보다 좌측 제 1 트레이스와 제 2 트레이스(1131a, 1151a)에 가해졌다. 그 결과, 좌측보다 우측에서 적은 접착제(1127)가 이동되어, 우측 트레이스(1151b)가 좌측 트레이스(1151a)보다 덜 가시적 이도록 된다(검은색 착색 접착제(1127)의 결과로서).

[0054] 도 26은 본 발명 개시의 조립된 코일(1270)의 평면도이다. 전술한 바와 같이, 조립된 코일(1270)은 내측 단부(1234) 및 외측 단부(1236)가 있는 제 1 나선형 트레이스(1231)를 갖는 제 1 코일(1230), 내측 단부(1254) 및 외측 단부(1256)가 있는 제 2 나선형 트레이스(1251)를 갖는 제 2 코일(1250), 제 1 코일(1230)의 외측 단부(1236)에 부착된 제 1 점퍼(1277), 제 1 코일(1230)의 내측 단부(1234) 및 제 2 코일(1250)의 외측 단부(1256)에 부착된 제 2 점퍼(1274) 그리고 제 2 코일(1250)의 내측 단부(1254)에 부착된 제 3 점퍼(1276)를 포함한다. 제 1 및 제 2 스파이럴 코일(1230, 1250)은 내측부분(1272)을 형성한다.

[0055] 라미네이트(1227)(예를 들어, 필름, 접착 필름, 플라스틱 필름 등)는 내측 부분(1272)을 포함하는 조립된 코일(1270)을 덮는다. 상술한 바와 같이, 라미네이트(1227)의 접착 층은 제 1 코일(1230) 및 제 2 코일(1250)을 안

정화시키고 절연시킨다. 이와 같이 하여, 제 1 및 제 2 코일(1230, 1250)의 상대적인 이동을 방지하고, 제 1 및 제 2 코일(1230, 1250)이 우연히 서로 접촉하여 조립된 코일(1270)을 단락 시키는 것을 방지한다.

[0056] 라미네이트(1227)는 하나 이상의 컷 아웃을 정할 수 있다. 보다 구체적으로, 라미네이트(1227)는 제 1 코일(1230)의 제 1 내측 단부(1234) 및 제 2 코일(1250)의 제 2 내측 단부(1254)에 대한 액세스(예를 들면, 노출시킴)를 제공하기 위해 내측 컷 아웃(1223)을 정할 수 있다. 제 1 컷 아웃(1223)은 제 1 코일(1230)의 제 1 외측 단부(1236) 및 제 2 코일(1250)의 제 2 외측 단부(1256)에 대한 액세스를 제공(예를 들어, 노출시킴)하기 위해 외측 컷 아웃(1225)을 포함한다. 조립된 코일(1270)(및 그의 제 1 및 제 2 코일(1230, 1250))은 임의의 재료 및 /또는 스타일(예를 들어, A6 스타일 코일) 일 수 있다.

[0057] 도 27 내지 도 33은 본 발명 개시의 또 다른 무선 충전 코일 조립체(1300)에 관한 것이다. 도 27 내지 도 29 및 도 31은 각각 무선 충전 코일 조립체(1300)의 사시도, 정면도, 측면도 및 분해도이다. 도 30은 도 29의 30-30영역 확대도 이다. 무선 충전 코일 조립체(1300)는 제 1 코일(1302a), 제 2 코일(1302b) 및 필름(1304)을 포함한다.

[0058] 도 32는 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 정면도이며, 제조 비용을 최소화하기 위해 구조가 동일할 수 있다. 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)은 각각 내측 단부(1306a, 1306b), 외측 단부(1308a, 1308b) 및 내측 단부(1306a, 1306b) 각각으로부터 외측 단부(1308a, 1308b) 각각으로 연장되는 트레이스(1310a, 1310b)를 포함한다. 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 내측 단부(1306a, 1306b)는 트레이스(1310a, 1310b) 각각의 제 1 부분 일 수 있으며, 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 외측 단부(1308a, 1308b)는 상기 트레이스(1310a, 1310b) 각각의 제 2 부분 일 수 있다. 상기 내측 단부(1306a, 1306b)는 트레이스보다 넓은 탭으로서 형성될 수 있으며, 상기 외측 단부(1308a, 1308b)는 연장 된 탭으로서 형성될 수 있다. 이와 관련하여, 내측 단부(1306a, 1306b)는 정사각형과 같은 임의의 적합한 형상을 가질 수 있으며, 외측 단부(1308a, 1308b)는 직사각형과 같은 임의의 적합한 형상을 가질 수 있다. 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)은 금속 스트립 또는 금속 시트로부터 스탬핑되며, 예를 들어 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 강화 구리 합금(예를 들어, C110)과 같은 무선 전력 전송을 위한 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다. 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 크기는 무선 충전 코일 조립체(1300)의 응용에 따라 변할 수 있다. 트레이스(1310a, 1310b)는 또한 물리적인 및 성능 요구 사항에 따라 임의의 적절한 크기일 수 있다. 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)은 이하에서 더 상세히 논의되는 바와 같이, 무선 충전 코일 조립체(1300)가 형성 될 때 제 2 코일(1302b)이 180도 회전되어 형성되며, 정확히 동일한 크기 및 형상일 수 있다.

[0059] 도 33은 필름(1304)의 정면도이다. 필름(1304)은 제 1 측면(1314), 제 2 측면(1316), 내측 구멍(1318) 및 외측 구멍(1320)을 갖는 몸체(1312)를 포함하는 얇은 유전체 필름일 수 있다. 제1 및 제2 측면(1314, 1316)은 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b) 각각이 제 1 및 제 2 측면(1314, 1316) 중 하나에 고정될 수 있게 하는 접촉체를 포함할 수 있다. 내측 구멍(1318)은 예를 들어, 제 1 측면(1314)으로부터 제 2 측면(1316)으로 상기 몸체(1312)를 통해 연장되며, 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 내측 단부(1306a, 1306b)의 크기 및 형상과 일치하는 크기 및 형상을 갖는다. 내측 구멍(1318)은 예를 들어, 제 1 코일(1302a)이 필름(1304)의 제 1 측면(1314) 상에 배치되고 제 2 코일(1302b)은 필름(1304)의 제 2 측면(1316) 상에 배치될 때, 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 내측 단부(1306a, 1306b)의 배치와 상관되도록 상기 몸체(1312)에 위치된다. 외측 구멍(1320)은 예를 들어, 제 1 측면(1314)으로부터 제 2 측면(1316)으로 몸체(1312)를 통하여 연장되고, 외측 단부(1308a, 1308b)가 서로 인접하여 위치될 때 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 외측 단부(1308a, 1308b)의 크기 및 형상과 일치하도록 그 크기와 형상이 정해진다. .

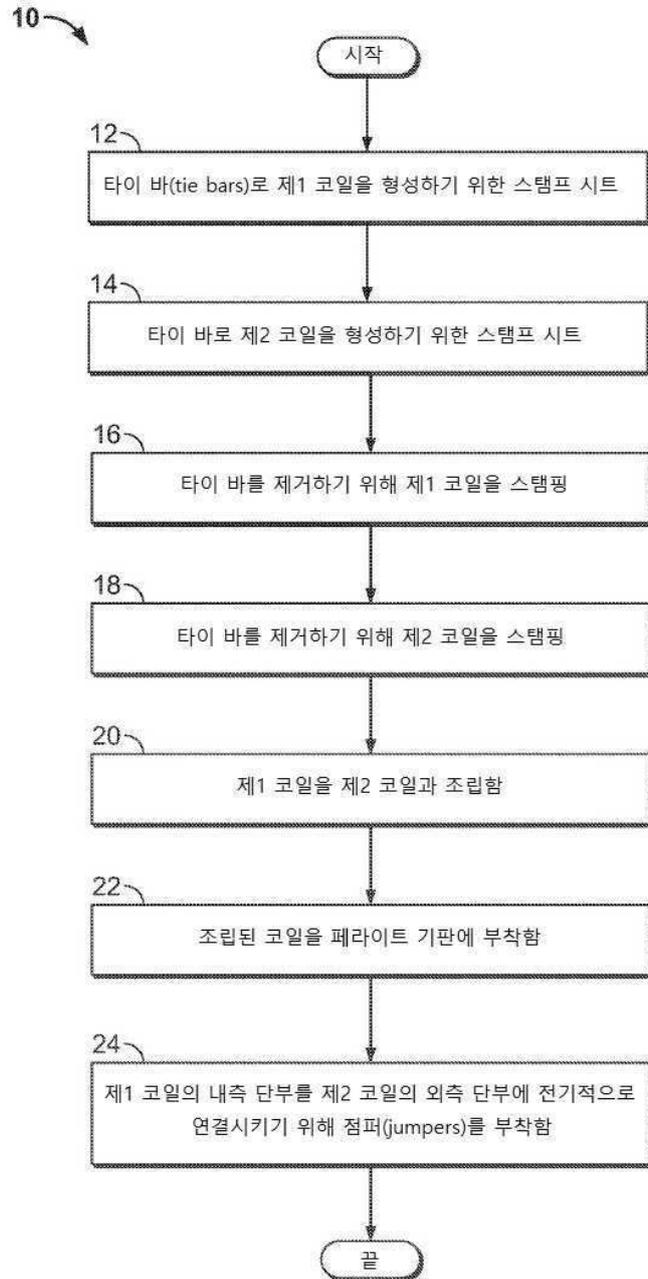
[0060] 마찬가지로, 외측 구멍(1320)은 예를 들어, 제 1 코일(1302a)이 필름(1304)의 제 1 측면(1314) 상에 배치되고 제 2 코일(1302b)은 필름(1304)의 제 2 측면(1316) 상에 배치될 때, 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 외측 단부(1308a, 1308b)의 배치와 상관되도록 몸체(1312) 내에 위치된다. 내측 구멍(1318)은 무선 충전 코일 조립체(1300)의 조립 및 전기적 연결(예를 들어, 용접, 납땀, 전기 결합 또는 다른 수단을 통해)을 용이하게 하며, 외측 구멍(1320)은 필름(1304)의 양 측면(1314, 1316)으로부터 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 외측 단부(1308a, 1308b)에 대한 접근을 제공하고, 예를 들어 외측 단부(1308a, 1308b)는 필름(1304)의 어느 한 측면 또는 두 측면으로부터 또 다른 전기적 부품에 의해 접촉되거나 연결될 수 있다. 내측 구멍(1318)은 정사각형으로 도시되고 외측 구멍(1320)은 직사각형으로 도시되어 있지만, 이들이 코일(1302a, 1302b)의 내측 단부(1306a, 1306b)(내측 구멍(1318)의 경우) 그리고 코일의 외측 단부(1308a, 1308b) (외측 구멍(1320)의 경우)의 형상과 대체로 일치하는 한, 임의의 적절한 크기 및 형상 개구가 이용될 수 있다는 것이 본 발명 당업자에 의해 이해되

어야 한다.

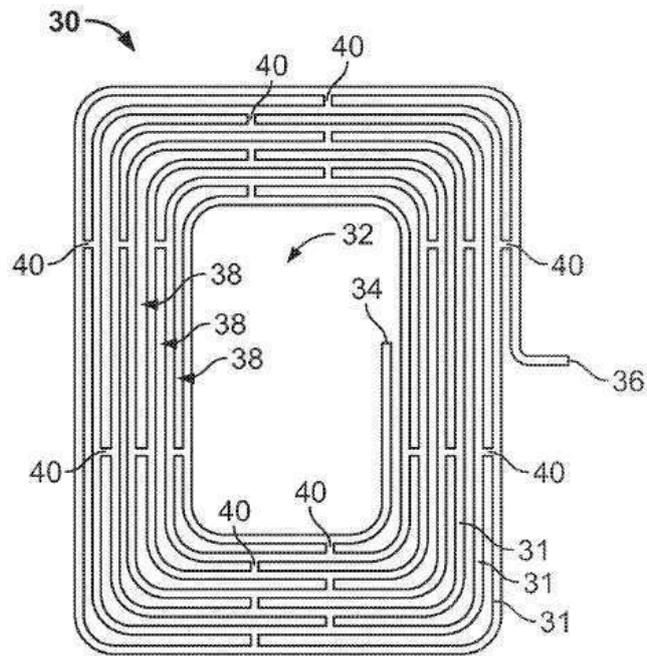
- [0061] 도 27-31에 도시된 바와 같이, 무선 충전 코일 조립체(1300)는 제 1 코일(1302a)이 필름(1304)의 제 1 측면(1314)에, 예를 들어 제 1 측면(1314) 상의 접착제에 의해 접착되고, 제 2 코일(1302b)이 필름(1304)의 제 2 측면에, 예를 들어 제 2 측면(1316) 상의 접착제에 의해, 그러나 제 1 코일(1302a)에 대하여 180도 회전하여, 접착 되도록 구성된다. 도 28 및 30에서 도시된 바와 같이, 필름(1312)은 일반적으로 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)을 지나서 연장된다. 제 1 코일(1302a)은 내측 단부(1306a)가 필름(1304)의 내측 구멍(1320)에 인접하게 위치되고 외측 단부(1308a)는 필름(1304)의 외측 구멍(1320)에 인접하게 위치되어 필름(1304)에 부착된다. 제 2 코일(1302b)은 내측 단부(1306b)가 제 1 코일(1302a)의 내측 단부(1306a)와 중첩되는 필름(1304)의 내측 구멍(1318)에 인접하게 위치되고 외측 단부(1308b)는 제 1 코일(1302a)의 외측 단부(1308a)에 인접한 필름(1304)의 외측 구멍(1320)에 인접하게 위치되어 필름(1304)에 부착된다. 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 내측 단부(1306a, 1306b)는 이들이 서로 전기적으로 연결되고 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)이 단일 회로를 형성하도록, 서로 고정된다(예를 들어, 용접, 납땀, 전기 결합 또는 다른 수단을 통해). 제 1 및 제 2 코일(1302a, 1302b)의 외측 단부(1308a, 1308b)는 이들이 무선 충전 코일 조립체(1300)의 양 측면으로부터 속박될 수 있도록 외측 구멍(1320)에서 서로 인접하게 위치된다.
- [0062] 전술한 임의의 실시 예에서, 무선 충전 코일(예를 들어, 바이 필라 코일)이 구성되고 다음에(예를 들어, 상이한 위치 및/또는 시간에) 적층되거나 평면인 무선 충전 코일의 제 1 및 제 2 코일은 전기 요구 사항에 따라 직렬 또는 병렬로 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0063] 상기 명세서에서 시스템 및 방법을 상세히 설명 하였지만, 전술 한 설명은 그 사상 또는 범위를 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다. 본 명세서에 기술된 본 발명 개시의 실시 예는 단지 예시적인 것이며, 당업자는 본 발명 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 임의의 변형 및 수정을 수행할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 위에 서 논의된 것들을 포함하여 그와 같은 모든 변형 및 수정은 본 발명 개시의 범위 내에 포함된다.

도면

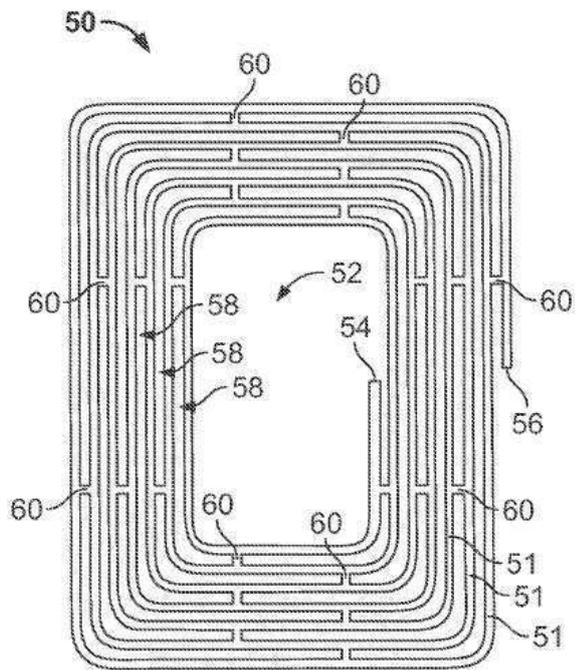
도면1



도면2

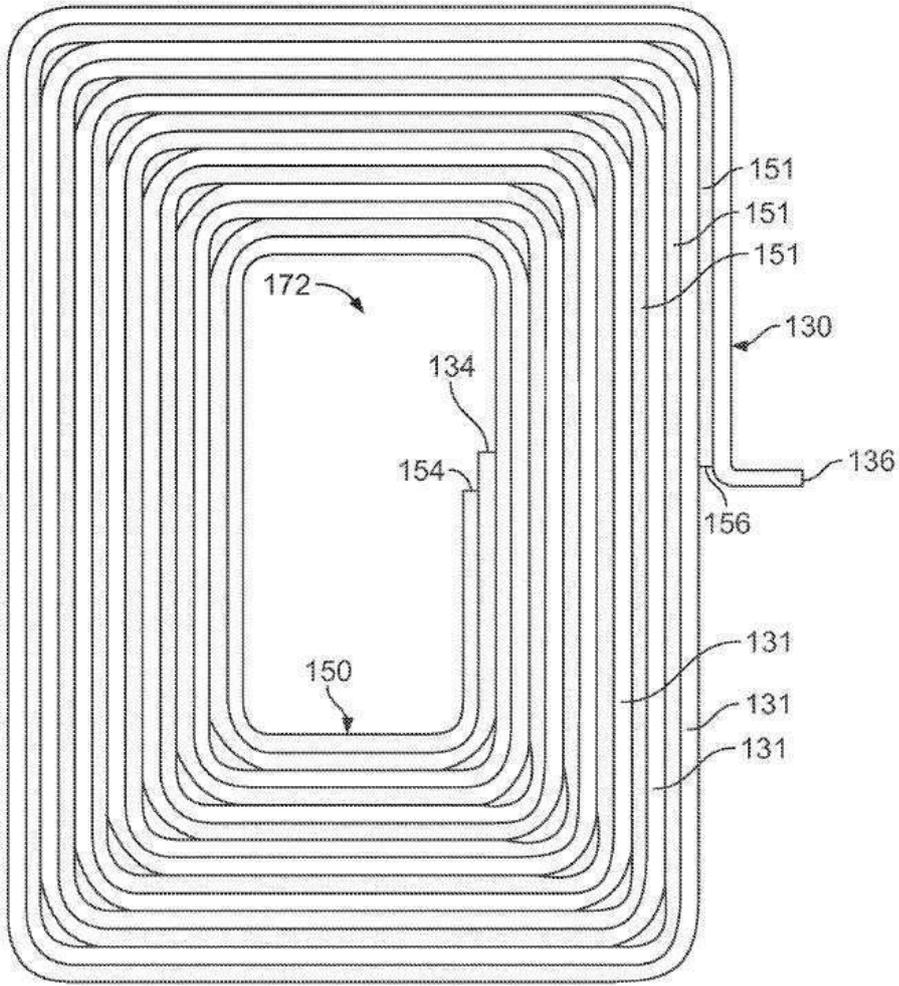


도면3

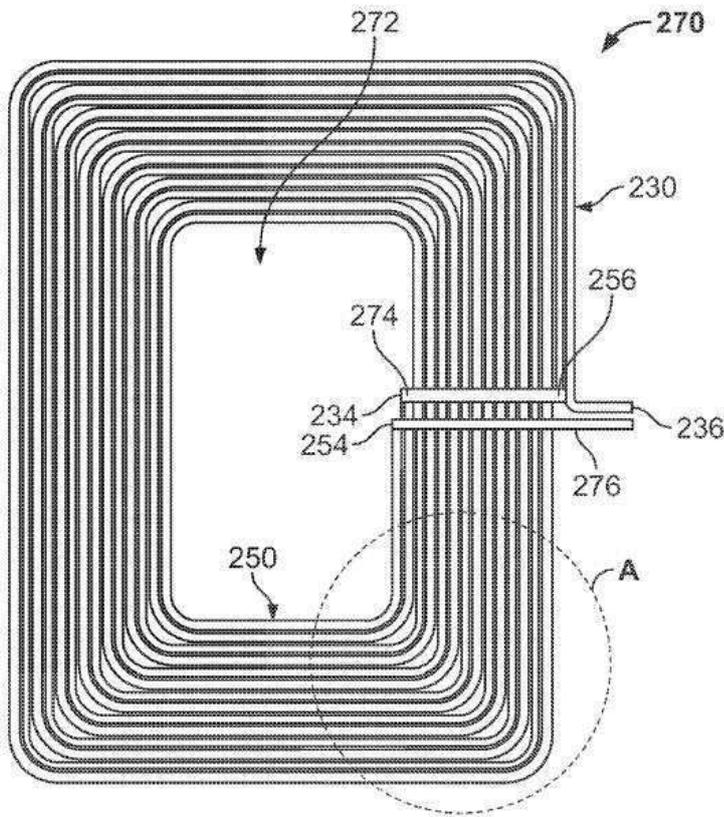


도면4

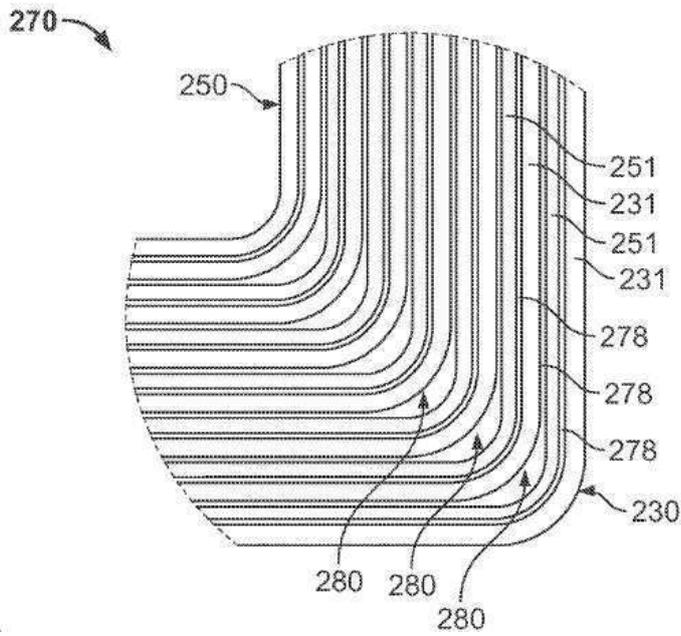
170



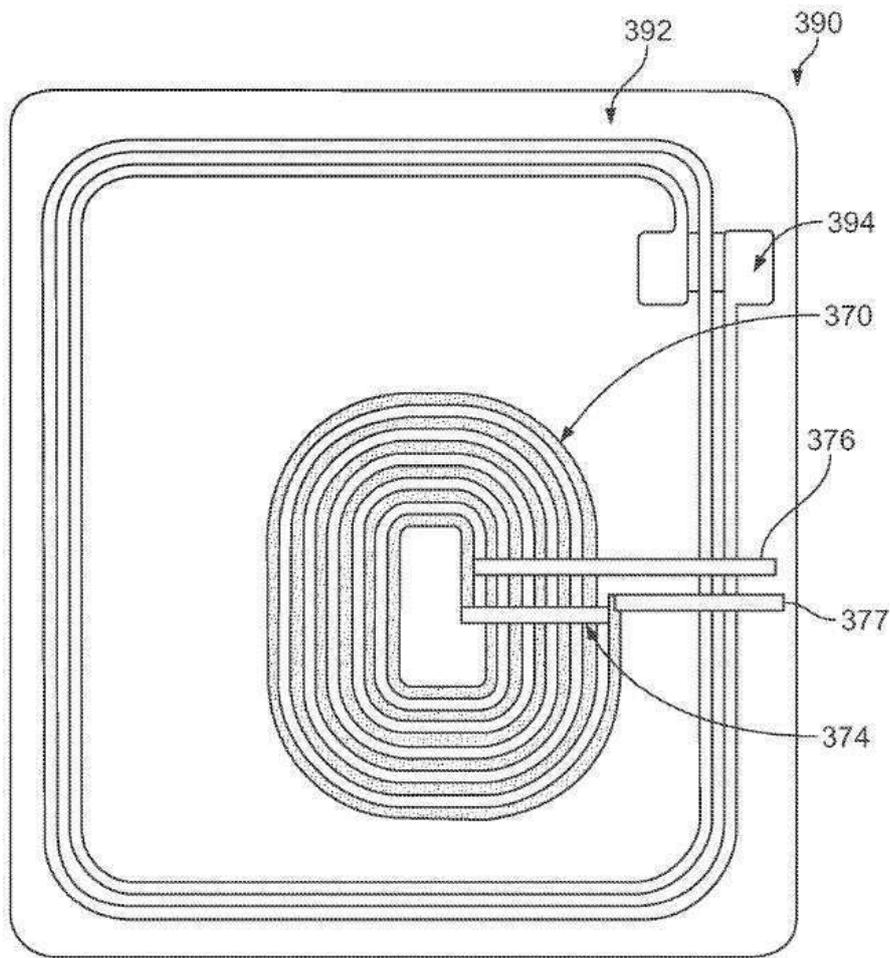
도면5



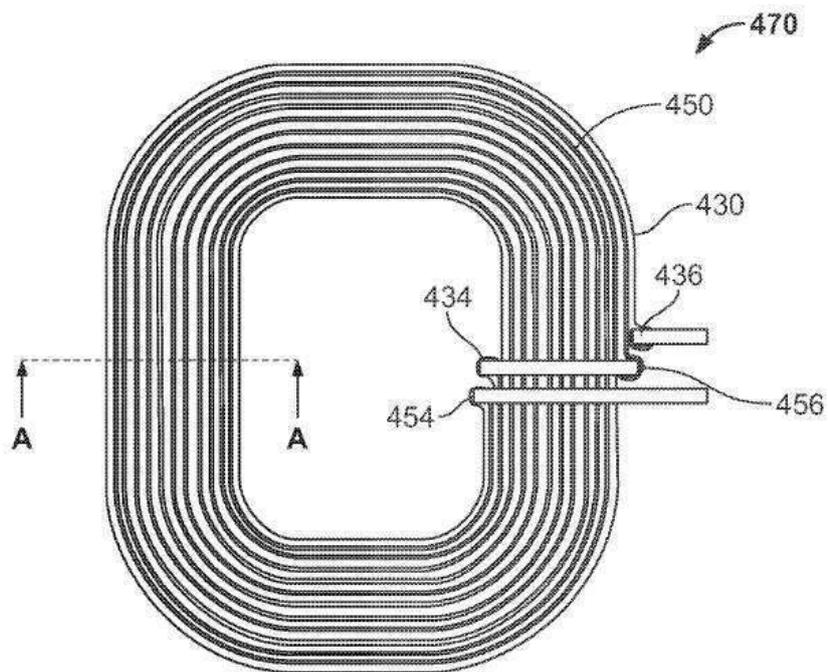
도면6



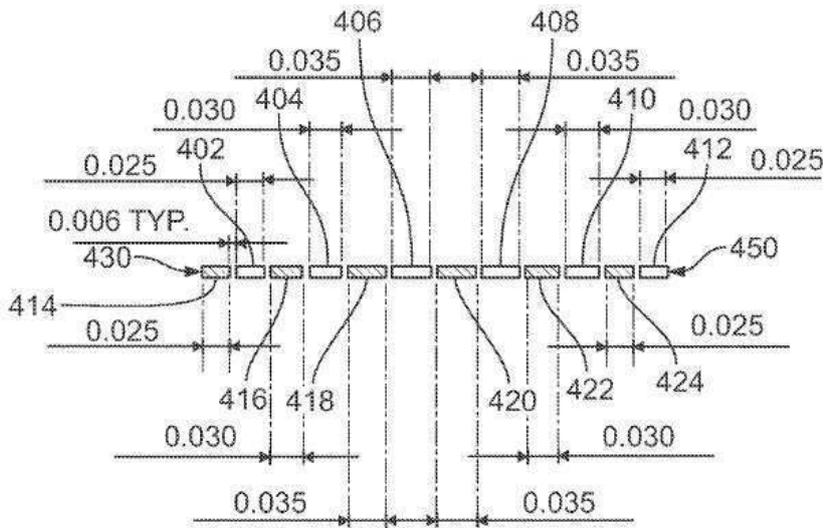
도면7



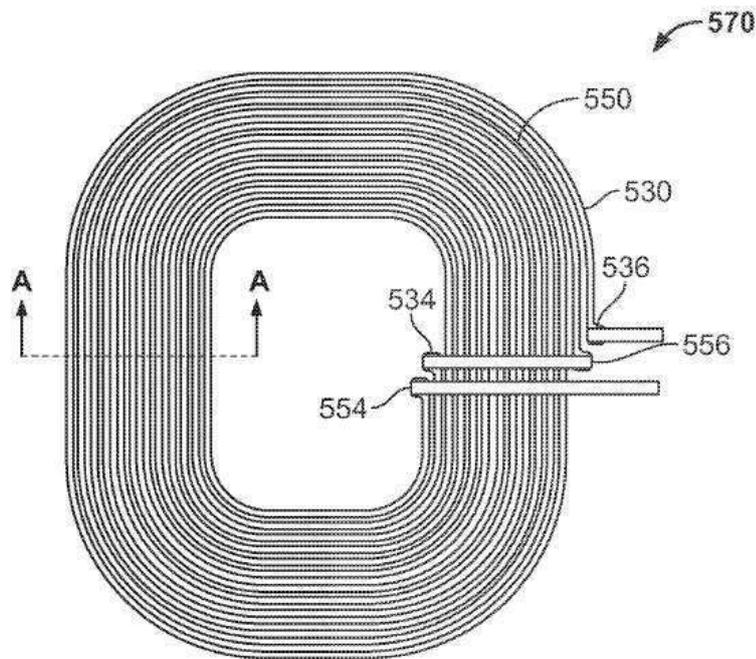
도면8



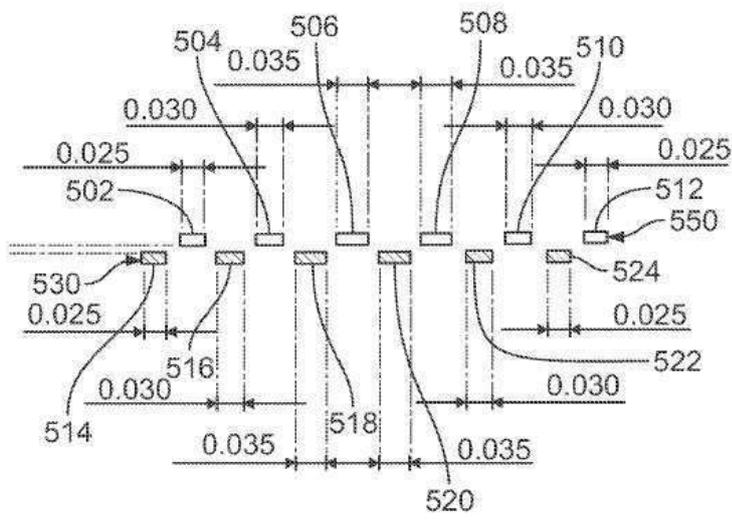
도면9



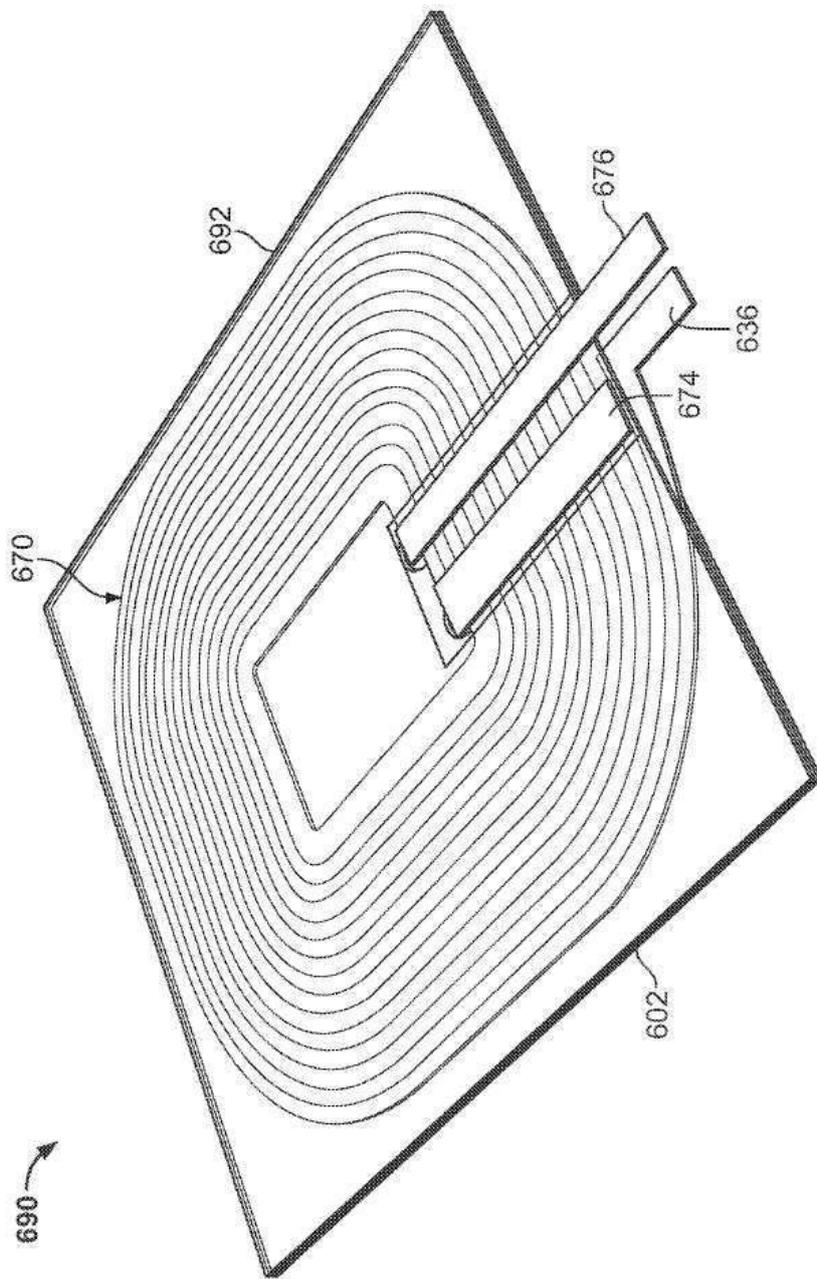
도면10



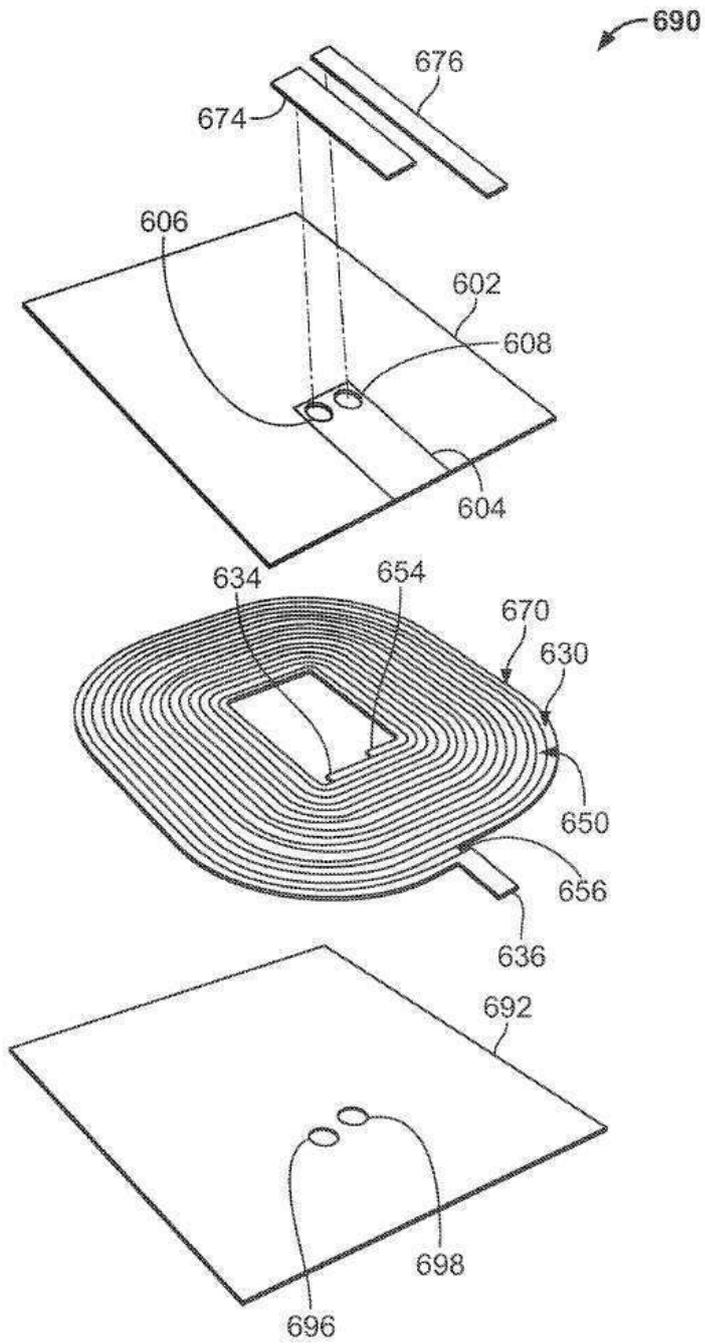
도면11



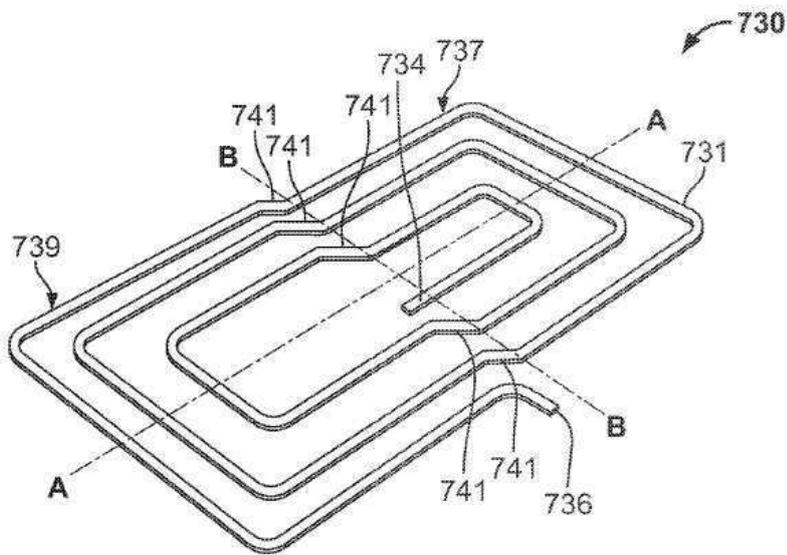
도면12



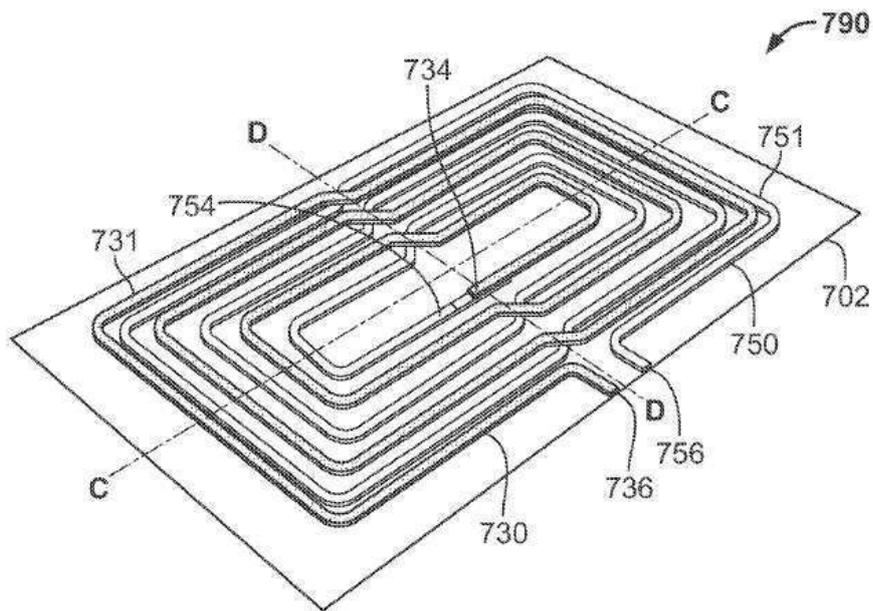
도면13



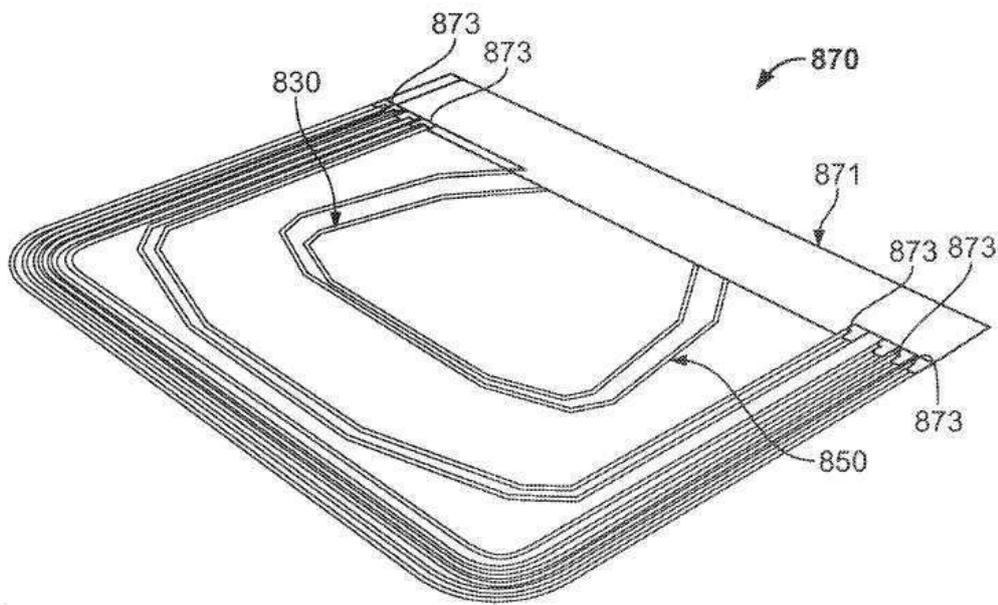
도면14



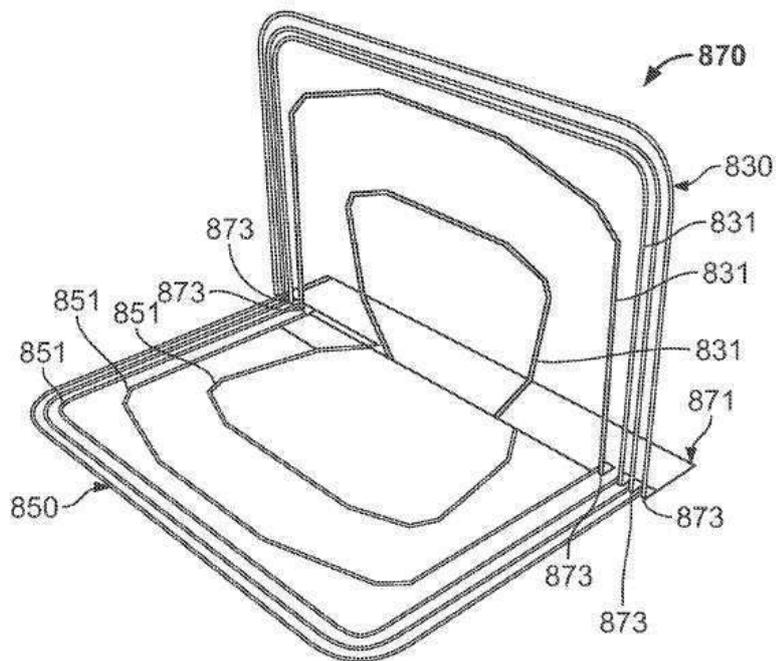
도면15



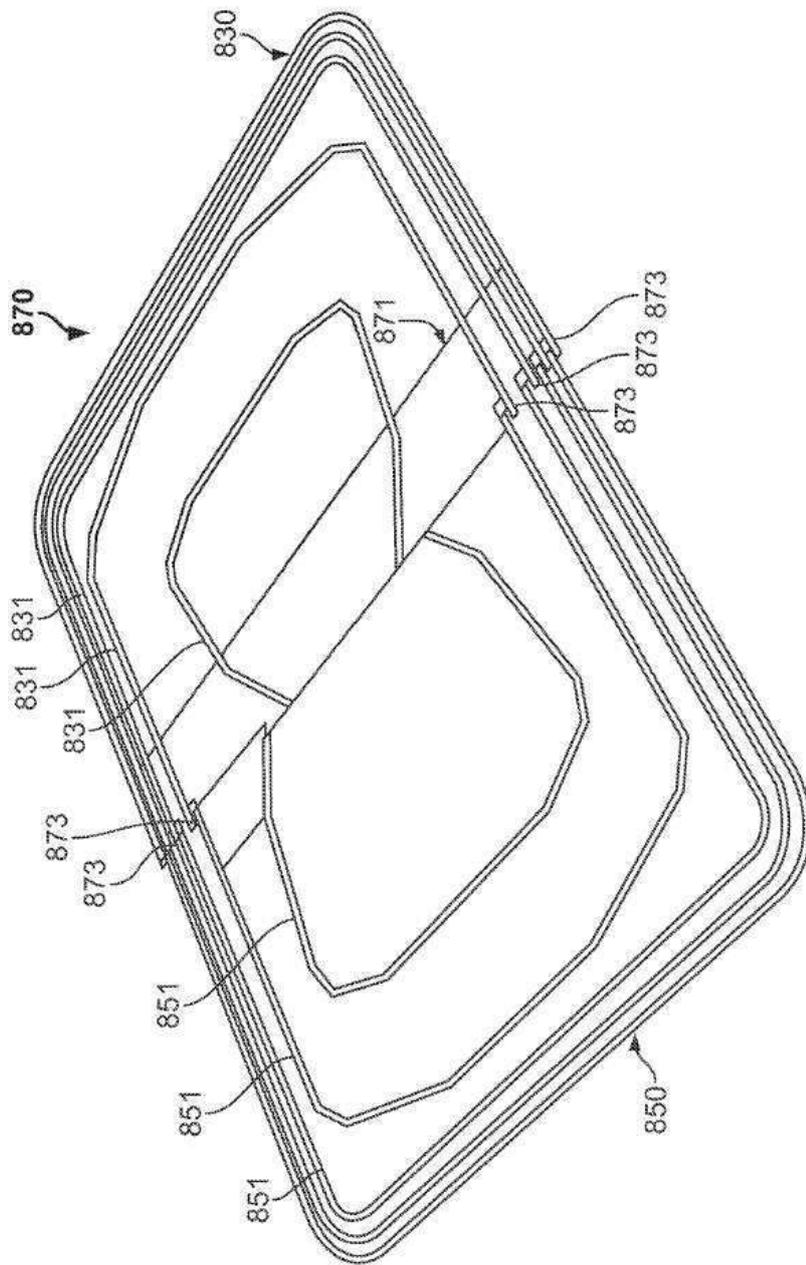
도면16



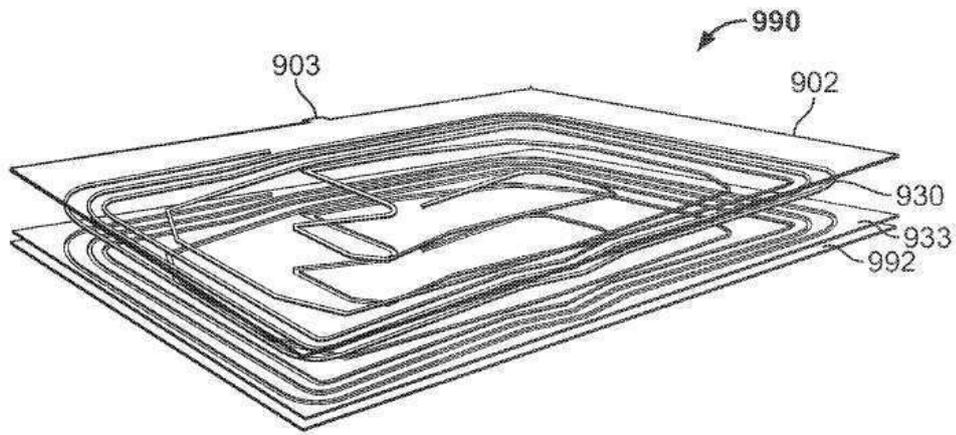
도면17



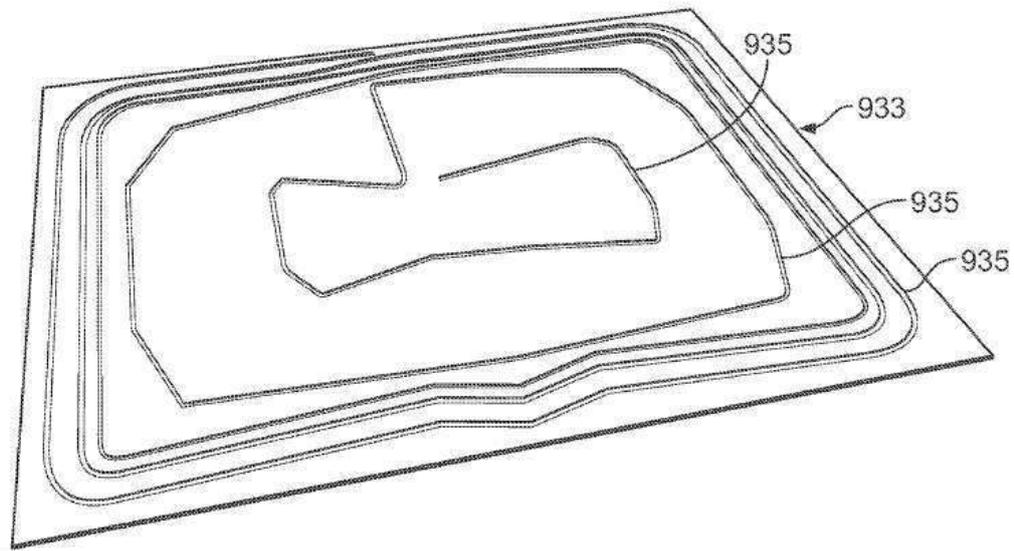
도면18



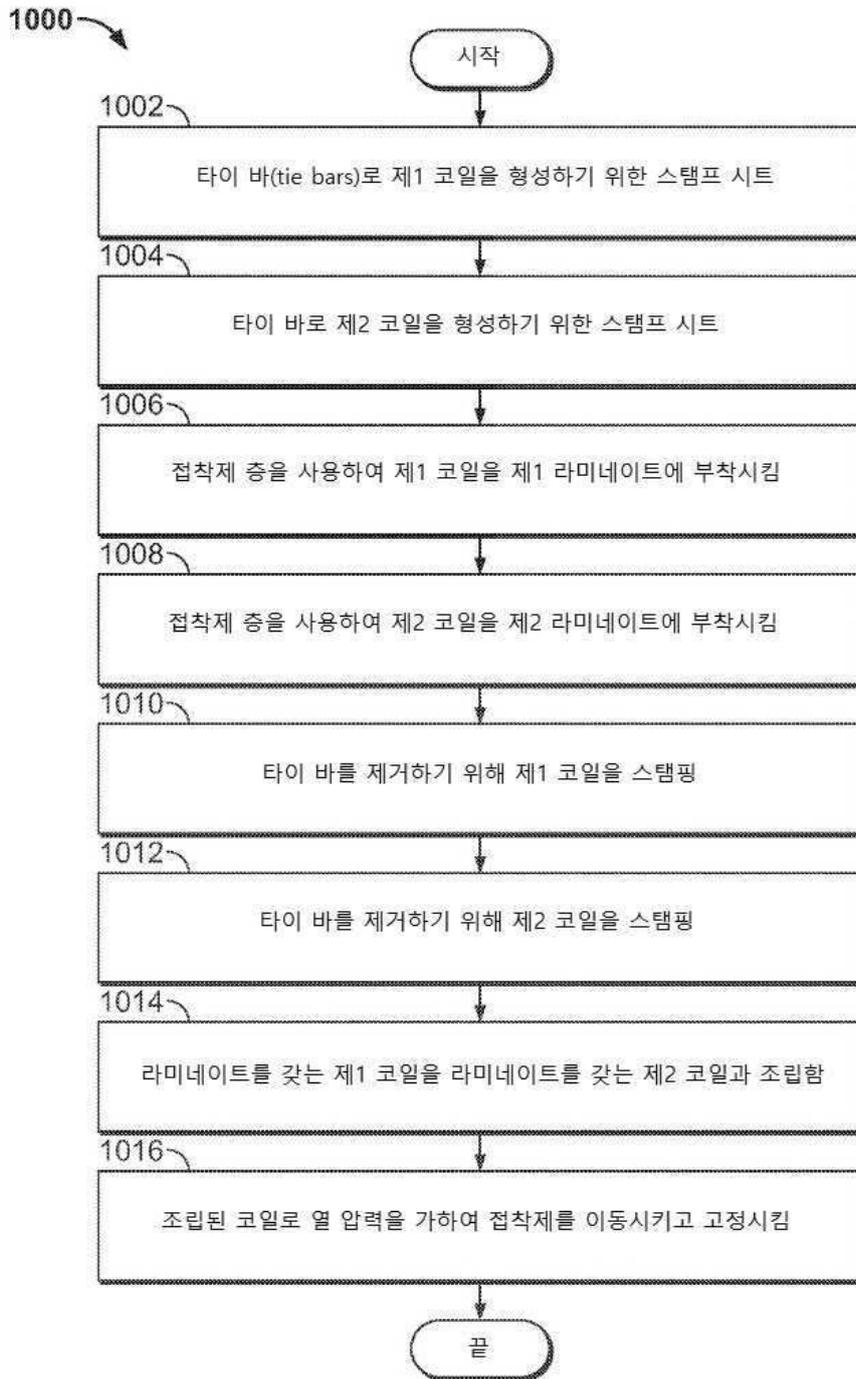
도면19



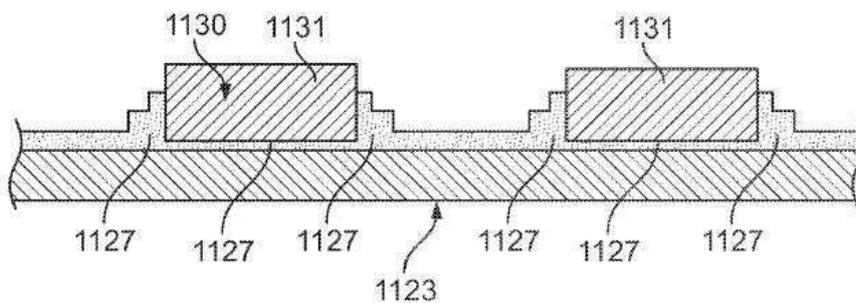
도면20



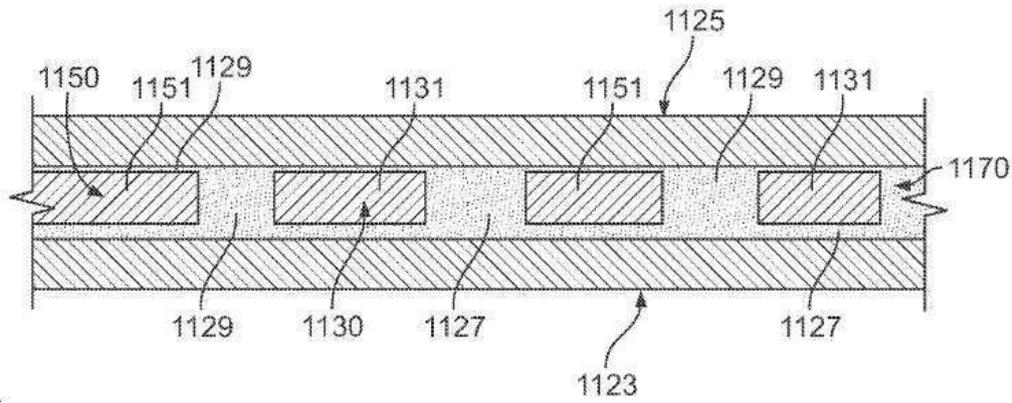
도면21



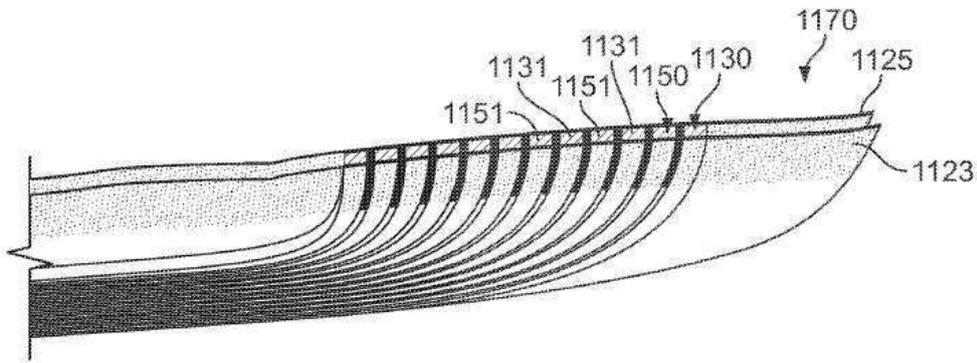
도면22



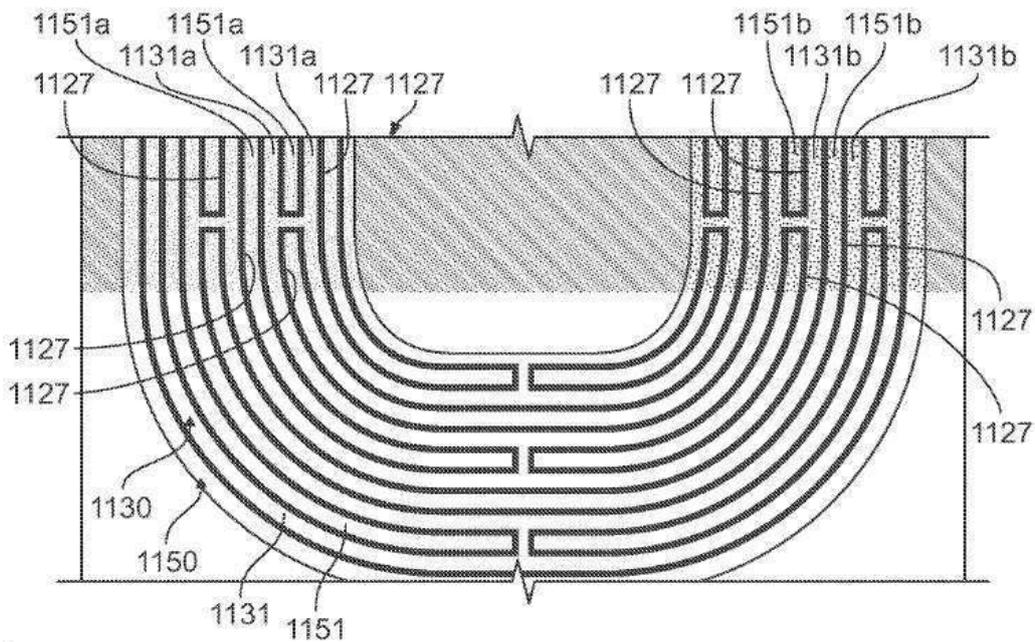
도면23



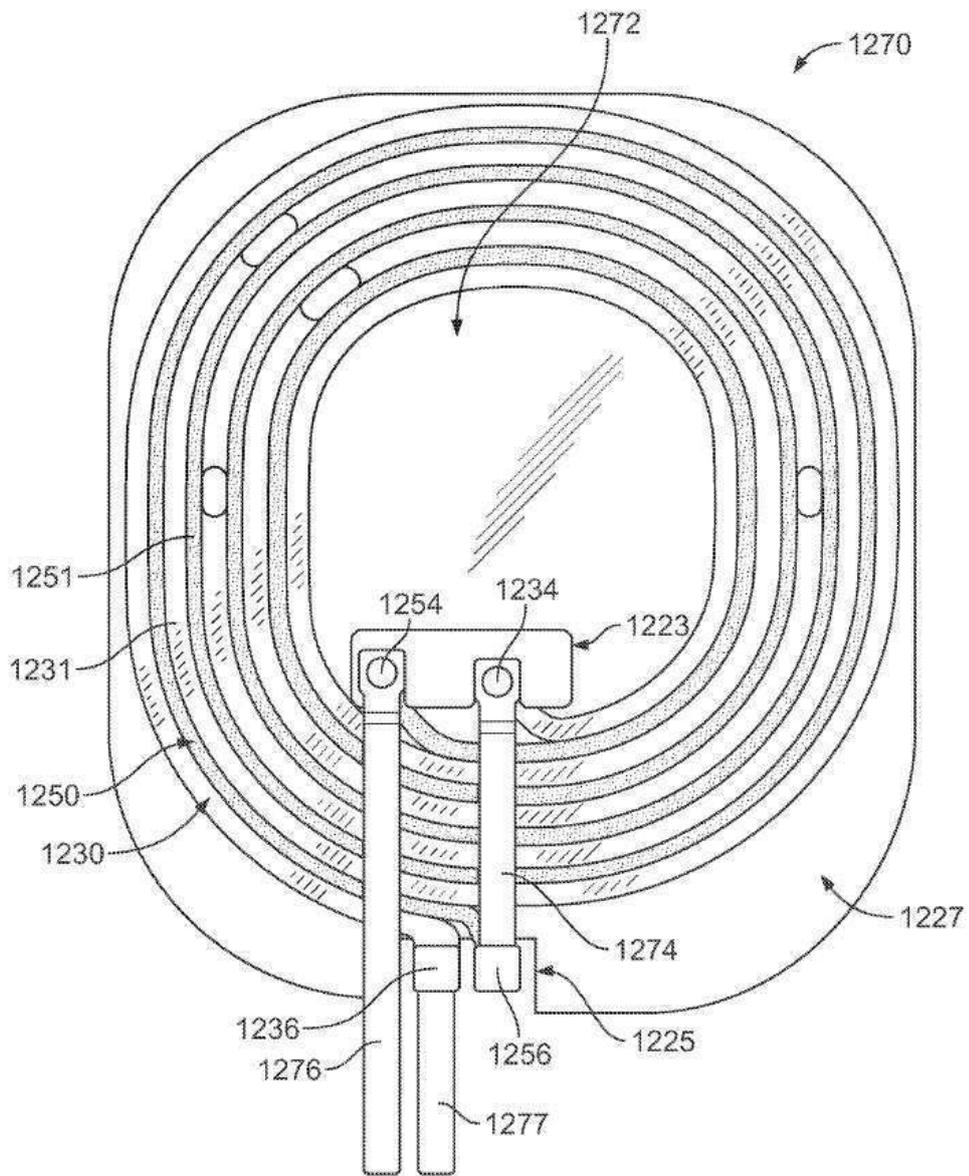
도면24



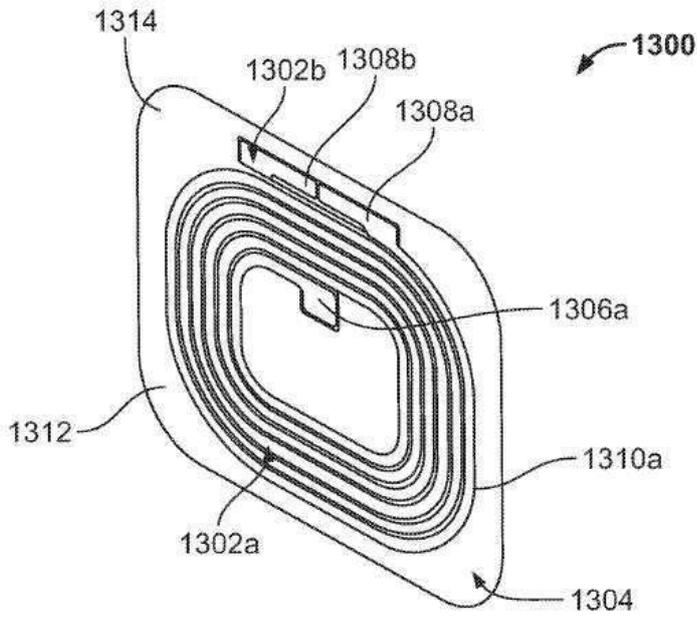
도면25



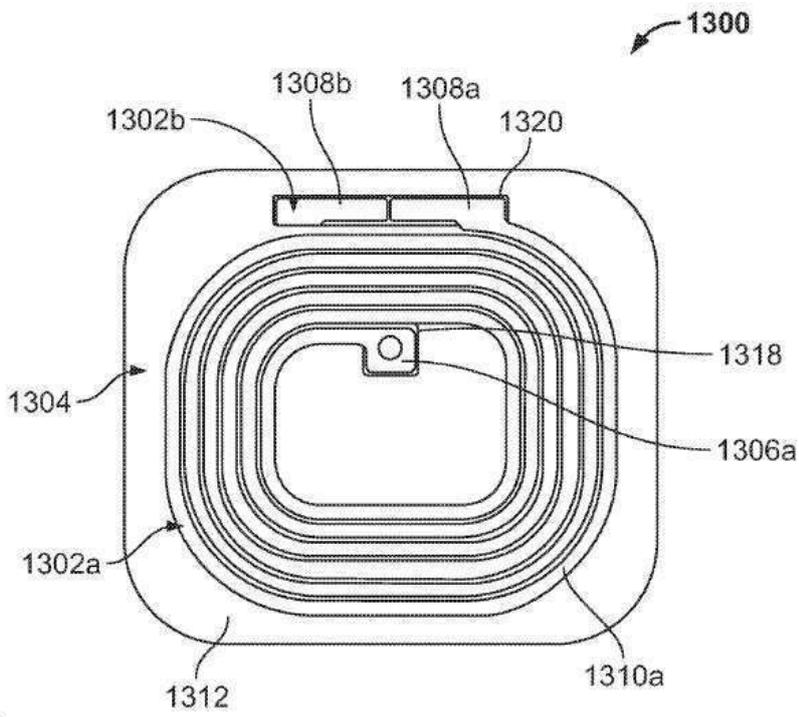
도면26



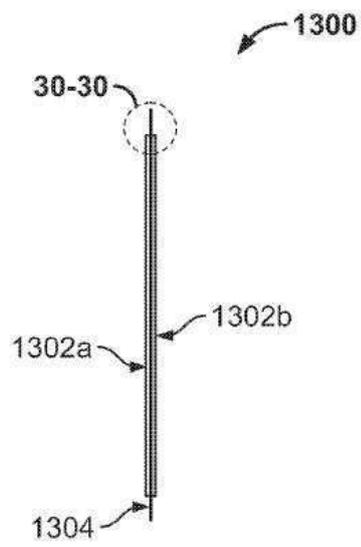
도면27



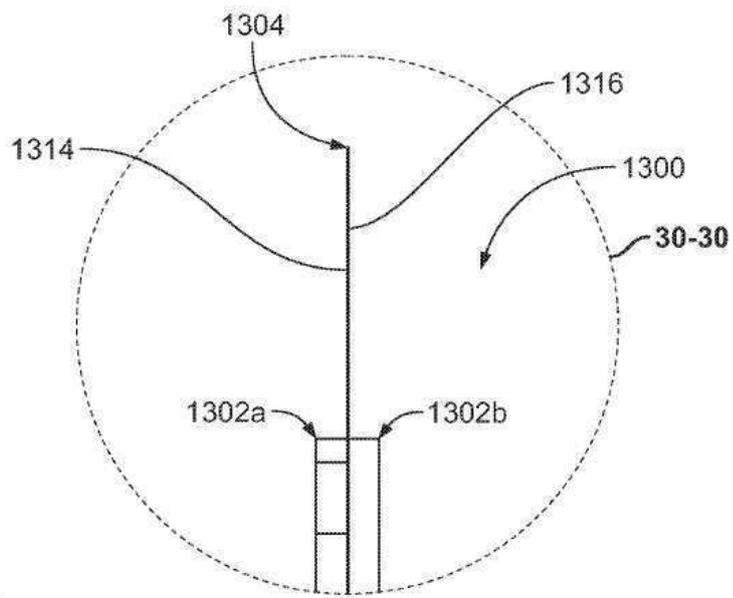
도면28



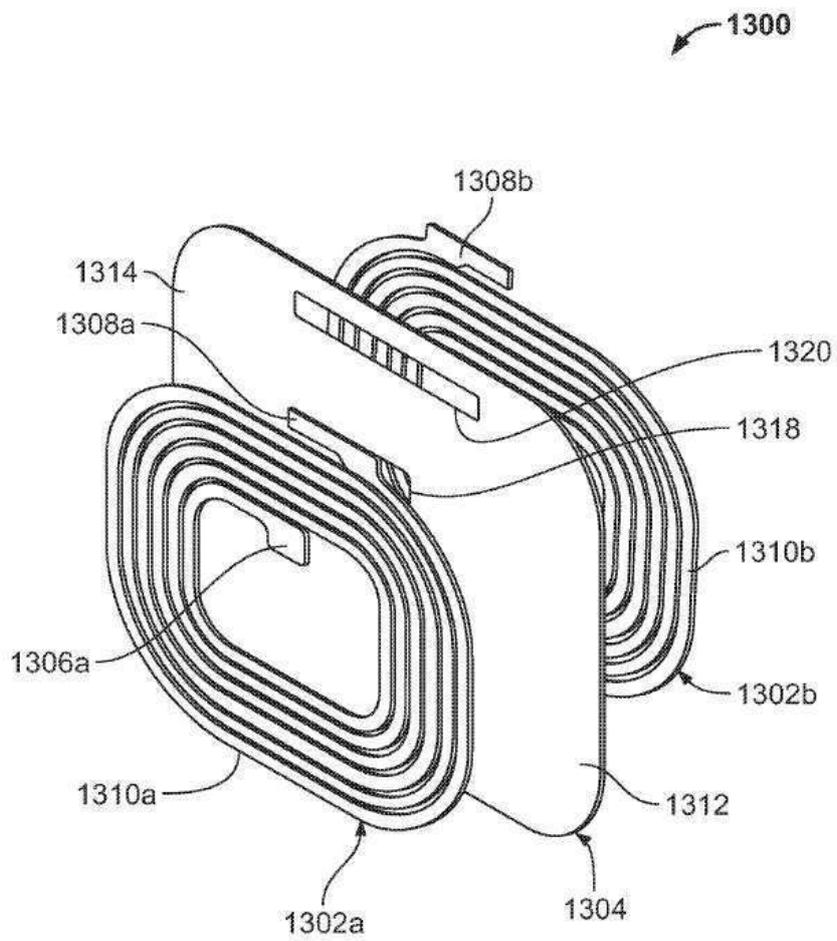
도면29



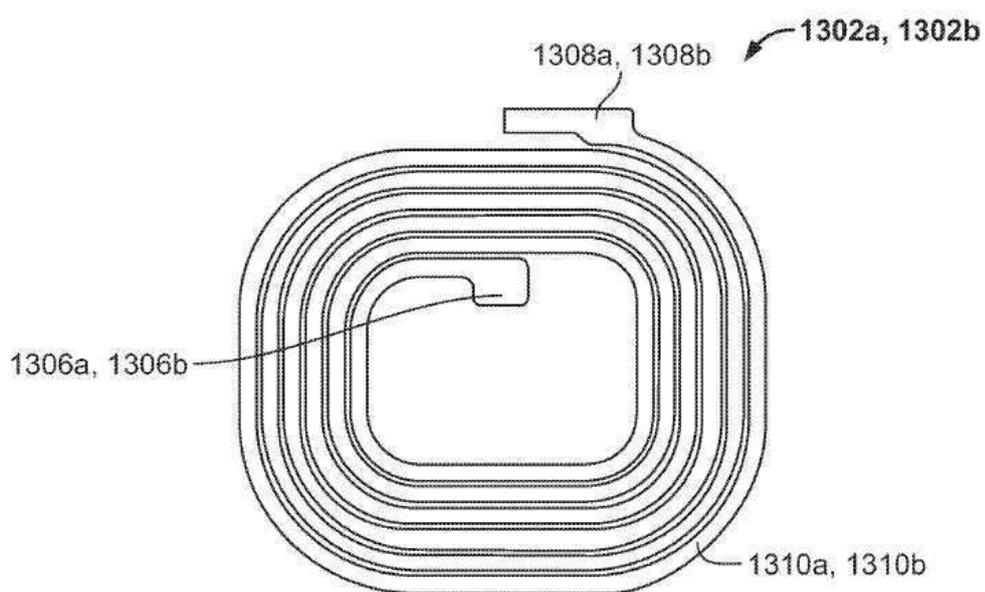
도면30



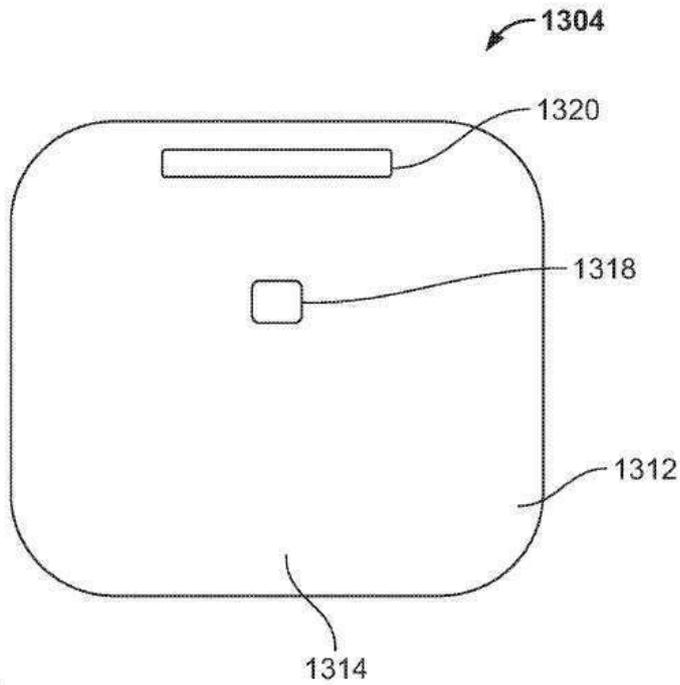
도면31



도면32



도면33



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제 1 항에 있어서, 상기 제1 스탬프된 코일 및 제2 스탬프된 코일이 직렬 연결된, 무선 충전 코일 조립체.

【변경후】

제 1 항에 있어서, 상기 제1 스탬핑된 코일 및 제2 스탬핑된 코일이 직렬 연결된, 무선 충전 코일 조립체.