(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0093670
(43) 공개일자 2017년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 5/00 (2006.01) *G06K 19/077* (2006.01)
G06K 7/10 (2006.01) *H01Q 1/22* (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01) *H05K 1/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01F 5/003 (2013.01)
G06K 19/07783 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0060385
(22) 출원일자 2016년05월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020160015200 2016년02월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
조형욱
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
김시형
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

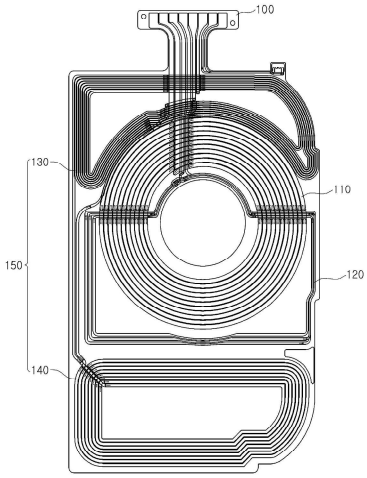
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **코일 모듈 및 그를 이용한 무선 전력 수신 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 기술적 측면에 따른 코일 모듈은, 기판, 상기 기판의 중앙부에 형성되는 무선 충전 코일 및 상기 중앙부의 일측부 및 타측부에 형성되는 제1 무선 통신 코일을 포함할 수 있다. 상기 무선 충전 코일은 상기 제1 무선 통신 코일과 서로 직접 접촉하지 않고, 상기 기판, 상기 무선 충전 코일 및 상기 제1 무선 통신 코일이 겹치는 상기 기판의 일부 영역에서, 상기 무선 충전 코일은 상기 일부 영역의 일면에, 상기 제1 무선 통신 코일은 상기 일부 영역의 타면에 각각 형성될 수 있다.

대 표 도 - 도4



Samsung
Ex1009, Page 1 of 30

(52) CPC특허분류
G06K 7/10316 (2013.01)
H01Q 1/2208 (2013.01)
H02J 50/80 (2016.02)
H02J 7/025 (2013.01)
H05K 1/115 (2013.01)
H05K 1/165 (2013.01)
(72) 발명자
박성흠
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
김희승
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
장기원
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
성재석
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
한창목
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

Samsung
Ex1009, Page 2 of 30

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판;

상기 기판의 중앙부에서 상기 기판의 양 면을 통해 형성되는 무선 충전 코일; 및

상기 무선 충전 코일과 직접 접촉하지 않고, 상기 기판의 상기 중앙부에서 상기 기판의 양 면을 통해 형성되는 제1 무선 통신 코일;

을 포함하고,

상기 무선 충전 코일과 상기 제1 무선 통신 코일이 겹치는 상기 기판의 일부 영역에서, 상기 무선 충전 코일은 상기 일부 영역의 일면에, 상기 제1 무선 통신 코일은 상기 일부 영역의 타면에 각각 형성되는 코일 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 무선 충전 코일은

상기 기판의 일 면에 형성된 서로 단절된 복수의 제1 코일 패턴;

상기 기판의 타면에 형성된 제2 코일 패턴; 및

상기 복수의 제1 코일 패턴의 단말과 상기 제2 코일 패턴을 연결하는 복수의 비아;

를 포함하는 코일 모듈.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 무선 통신 코일은

상기 기판의 상기 일 면에 형성된 서로 연결된 제1 코일 패턴;

을 포함하는 코일 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 코일 모듈은

상기 중앙부의 일측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제1 코일부 및 상기 중앙부의 타측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제2 코일부를 포함하는 제2 무선 통신 코일;

을 더 포함하는 코일 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 무선 통신 코일은

제1 자기장을 형성하고, 상기 제1 자기장을 나타내는 복수의 자기력선 중 적어도 일부는 상기 제1 코일부의 중심과 상기 제2 코일부의 중심을 통과하는 폐루프 형상인 코일 모듈.

Samsung
Ex1009, Page 3 of 30

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 무선 충전 코일은

원형으로 권선되어 형성되고,

상기 제1 코일부는

비 대칭 형상으로 권선되고, 상기 제1 코일부의 일부는 상기 원형의 일부에 대응되는 형상인 코일 모듈.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 제2 무선 통신 코일은

상기 무선 충전 코일 및 상기 제2 무선 통신 코일이 겹치는 상기 기판의 제1 일부 영역에서, 상기 무선 충전 코일은 상기 제1 일부 영역의 일면에, 상기 제2 무선 통신 코일은 상기 제1 일부 영역의 타면에 각각 형성되는 코일 모듈.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 기판은

일 측에 돌출 형성된 단자부; 를 포함하고,

상기 단자부의 일면에는

상기 무선 충전 코일의 양 단자 및 상기 제1 무선 통신 코일의 양 단자가 형성되는 코일 모듈.

청구항 9

코일 모듈을 포함하는 공진기를 통하여 무선으로 전력 또는 통신 데이터를 수신하는 무선 전력 수신 장치로서,

상기 코일 모듈은

기판;

상기 기판의 중앙부에서 상기 기판의 양 면을 통해 형성되는 무선 충전 코일; 및

상기 무선 충전 코일과 직접 접촉하지 않고, 상기 기판의 상기 중앙부에서 상기 기판의 양 면을 통해 형성되는 제1 무선 통신 코일;

을 포함하고,

상기 무선 충전 코일과 상기 제1 무선 통신 코일이 겹치는 상기 기판의 일부 영역에서, 상기 무선 충전 코일은 상기 일부 영역의 일면에, 상기 제1 무선 통신 코일은 상기 일부 영역의 타면에 각각 형성되는 무선 전력 수신 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 무선 충전 코일은

상기 기판의 일 면에 형성된 서로 단절된 복수의 제1 코일 패턴;

상기 기판의 타면에 형성된 제2 코일 패턴; 및

상기 복수의 제1 코일 패턴의 단말과 상기 제2 코일 패턴을 연결하는 복수의 비아;

Samsung
Ex1009, Page 4 of 30

를 포함하는 무선 전력 수신 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 무선 통신 코일은

상기 기판의 상기 일 면에 형성된 서로 연결된 제1 코일 패턴;

을 포함하는 무선 전력 수신 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 코일 모듈은

상기 중앙부의 일측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제1 코일부 및 상기 중앙부의 타측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제2 코일부를 포함하는 제2 무선 통신 코일;

을 더 포함하는 무선 전력 수신 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제2 무선 통신 코일은

제1 자기장을 형성하고, 상기 제1 자기장을 나타내는 복수의 자기력선 중 적어도 일부는 상기 제1 코일부의 중심과 상기 제2 코일부의 중심을 통과하는 페루프 형상인 무선 전력 수신 장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 무선 충전 코일은

원형으로 권선되어 형성되고,

상기 제1 코일부는

비 대칭 형상으로 권선되고, 상기 제1 코일부의 일부는 상기 원형의 일부에 대응되는 형상인 무선 전력 수신 장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 제2 무선 통신 코일은

상기 무선 충전 코일 및 상기 제2 무선 통신 코일이 겹치는 상기 기판의 제1 일부 영역에서, 상기 무선 충전 코일은 상기 제1 일부 영역의 일면에, 상기 제2 무선 통신 코일은 상기 제1 일부 영역의 타면에 각각 형성되는 무선 전력 수신 장치.

청구항 16

제9항에 있어서, 상기 기판은

일 측에 돌출 형성된 단자부; 를 포함하고,

상기 단자부의 일면에는

Samsung
Ex1009, Page 5 of 30

상기 무선 충전 코일의 양 단자 및 상기 제1 무선 통신 코일의 양 단자가 형성되는 무선 전력 수신 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 코일 모듈 및 그를 이용한 무선 전력 수신 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 모바일 단말의 다기능화에 따라, 모바일 단말에 다양한 코일이 적용되고 있다.

[0003] 예를 들어, 모바일 단말이기에는 무선 충전을 위한 무선 충전 코일이나, 무선 통신을 위한 코일들이 적용되고 있다. 무선 통신을 위한 코일로서는, RFID 태그용 코일, 근거리 무선 통신용(NFC) 코일, 마그네틱 카드 리더기와 연동하는 통신용 코일 등 다양한 타입의 코일들이 적용 가능하다.

[0004] 따라서, 하나의 모바일 단말에 다양한 종류의 코일이 탑재되는 것이 요구되는 반면, 모바일 단말에 대해서는 소형화의 요구가 존재하고 있다. 이에 따라, 다양한 종류의 코일의 공간적인 효율을 높이는 코일 모듈 및 그를 이용한 무선 전력 수신 장치에 대한 요구가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명에 따른 일 실시형태의 목적은, 다양한 종류의 코일의 공간적인 효율을 높일 수 있는 코일 모듈 및 그를 이용한 무선 전력 수신 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 기술적 측면은 코일 모듈을 제안한다. 상기 코일 모듈은 기판, 상기 기판의 중앙부에 형성되는 무선 충전 코일 및 상기 중앙부의 일측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제1 코일부 및 상기 중앙부의 타측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제2 코일부를 포함하는 제1 무선 통신 코일을 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 다른 일 기술적 측면은 무선 전력 수신 장치를 제안한다. 상기 무선 전력 수신 장치는 코일 모듈을 포함하는 공진기를 통하여 무선으로 전력 또는 통신 데이터를 수신하는 무선 전력 수신 장치로서, 상기 코일 모듈은 기판, 상기 기판의 중앙부에 형성되는 무선 충전 코일 및 상기 중앙부의 일측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제1 코일부 및 상기 중앙부의 타측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제2 코일부를 포함하는 제1 무선 통신 코일을 포함할 수 있다.

[0008] 상기한 과제의 해결 수단은, 본 발명의 특징을 모두 열거한 것은 아니다. 본 발명의 과제 해결을 위한 다양한 수단들은 이하의 상세한 설명의 구체적인 실시형태를 참조하여 보다 상세하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 일 실시형태에 따른 코일 모듈 및 그를 이용한 무선 전력 수신 장치는, 다양한 종류의 코일의 공간적인 효율을 높일 수 있는 효과를 가질 수 있다.

Samsung
Ex1009, Page 6 of 30

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치의 일 적용예를 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치의 다른 일 적용예를 도시하는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치를 설명하는 블록 구성도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 코일 모듈을 도시하는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 무선 충전 코일을 도시하는 도면이다.

도 6은 도 4에 도시된 제1 무선 통신 코일을 도시하는 도면이다.

도 7은 도 4에 도시된 제2 무선 통신 코일을 도시하는 도면이다.

도 8은 도 1에 도시된 코일 모듈의 일면을 도시하는 평면도다.

도 9는 도 1에 도시된 코일 모듈의 타면을 도시하는 저면도다.

도 10은 도 8에 도시된 무선 충전 코일의 일면을 도시하는 평면도다.

도 11은 도 9에 도시된 무선 충전 코일의 타면을 도시하는 저면도다.

도 12는 도 8에 도시된 제1 무선 통신 코일의 일면을 도시하는 평면도다.

도 13은 도 9에 도시된 제1 무선 통신 코일의 타면을 도시하는 저면도다.

도 14는 도 8에 도시된 제2 무선 통신 코일의 일면을 도시하는 평면도다.

도 15는 도 9에 도시된 제2 무선 통신 코일의 타면을 도시하는 저면도다.

도 16은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 코일 모듈을 도시하는 도면이다.

도 17은 도 16에 도시된 무선 충전 코일을 도시하는 도면이다.

도 18은 도 16에 도시된 제1 무선 통신 코일을 도시하는 도면이다.

도 19는 도 16에 도시된 제2 무선 통신 코일을 도시하는 도면이다.

도 20는 도 4 또는 도 16에 도시된 제1 무선 통신 코일의 동작을 설명하는 참고도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 설명한다.

[0012] 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[0013] 이하에서는, 하나의 무선 충전 코일과 2 개의 무선 통신 코일을 구비한 실시예들을 기준으로 설명한다. 그러나, 이는 예시적인 것으로서, 무선 충전 코일이 복수 개로 구비될 수도 있고, 또는 무선 통신 코일이 1개이거나 또는 3개 이상으로 구비될 수 도 있다. 따라서, 이하의 실시예로부터 다양한 변형 실시예가 가능하며, 그러한 변형 실시예들도 본 발명의 권리 범위에 속하는 것임은 자명하다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치의 일 적용예를 도시하는 도면이다.

[0015] 도 1에 도시된 무선 전력 수신 장치는 코일 모듈을 포함할 수 있으며, 코일 모듈은 무선 충전 코일 외에도 복수의 무선 통신 코일을 포함할 수 있다. 도시된 예에서, 무선 전력 수신 장치(20)는 무선 충전용 코일(21)을 통하여 무선 전력 송신 장치(10)와 자기적으로 결합하여 무선으로 전력을 수신할 수 있다.

Samsung
Ex1009, Page 7 of 30

[0016] 무선 전력 수신 장치(20)는 모바일 단말(30)에 결합하되거나, 또는 모바일 단말(30)의 일 구성요소일 수 있다. 무선 전력 수신 장치(20)는 무선으로 수신한 전력을 모바일 단말(30)에 제공할 수 있다.

[0017] 한편, 무선 전력 수신 장치(20)는 무선 통신용 코일(미도시)도 포함하고 있으므로, 도 1과 같은 무선 충전의 기능 외에도 무선 통신의 기능을 수행할 수 있다.

[0018] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치의 다른 일 적용예를 도시하는 도면이다.

[0019] 도 2에 도시된 예에서, 무선 전력 수신 장치(20)는 마그네틱 카드 리더(11)와 자기적으로 결합하여 마그네틱 카드 리더에 소정의 데이터(예를 들어, 카드 정보 등)을 송신할 수 있다.

[0020] 즉, 도 2에 도시된 예는 무선 전력 수신 장치(20)에 포함된 무선 통신용 코일(22)을 통하여 마그네틱 카드 리더(11)의 헤드에 자기적으로 결합하여, 카드 정보 등의 데이터를 송신할 수 있다. 이는, 마그네틱 카드 리더(11)의 헤드는 마그네틱 띠의 극성 변화로부터 카드 정보를 확인하므로, 무선 전력 수신 장치(20)는 무선 통신용 코일(22)의 극성의 변화를 제공함으로써, 마그네틱 카드 리더(11)가 마그네틱 띠를 읽어들이는 것과 같이 카드 정보를 수신하도록 할 수 있다.

[0021] 무선 전력 수신 장치(20)는 근거리 무선 통신을 위한 다양한 기술(예를 들어, NFC 등)을 위한 다른 무선 통신용 코일(미도시)을 더 포함할 수도 있다.

[0022] 이와 같이, 무선 전력 수신 장치(20)는 무선으로 전력을 수신하는 것 외에도, 무선으로 데이터를 송신 또는 수신할 수 있다. 이를 위하여, 무선 전력 수신 장치(20)는 복수의 코일을 구비할 수 있다.

[0023] 이하에서는, 도 3을 참조하여 무선 전력 수신 장치(20)의 일 구성예에 대하여 설명한다.

[0024] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치를 설명하는 블록 구성도이다.

[0025] 도 3을 참조하면, 무선 전력 수신 장치(20)는 공진기(310), 정류부(320), 변환부(330) 및 제어부(340)를 포함할 수 있다.

[0026] 공진기(310)는 코일 모듈(311)을 포함할 수 있다. 코일 모듈(311)은 복수의 코일을 포함하는 기판을 포함할 수 있다. 코일 모듈(311)의 다양한 실시예에 대해서는 도 2 내지 도 19를 참조하여 이하에서 설명한다.

[0027] 정류부(320)는 공진기(310)를 통해 수신된 교류의 무선 전력을 정류할 수 있다. 실시예에 따라, 정류부(320)는 평활 소자를 더 포함할 수 있다.

[0028] 정류부(320)의 출력은 변환부(330)로 제공되고, 변환부(330)에 의하여 모바일 단말에서 원하는 레벨의 직류 전압으로 변환될 수 있다. 제어부(340)는 변환부(330)의 동작을 제어하여 변환부(330)의 출력을 제어할 수 있다.

[0029] 상술한 구성 요소는 무선 전력 수신 장치(20)가 무선 전력을 수신하는 모드로 동작하는 경우의 예를 설명하고 있다.

[0030] 한편, 무선 전력 수신 장치(20)가 무선 통신용으로 동작하는 경우, 공진기(310)를 통하여 수신된 신호를 모바일 단말로 제공할 수 있다.

[0031] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 코일 모듈을 도시하는 도면이다.

[0032] 도 4에서는 코일의 구조를 설명하기 위하여, 기판(100)의 일면과 타면을 구분하지 않고 코일을 도식화하였다. 즉, 도 4는 기판(100)이 투명한 상태인 것으로 가정하고 각 코일들의 권선 상태를 도시하고 있다.

[0033] 도 4를 참조하면, 코일 모듈은 기판(100)과, 그에 형성된 복수의 코일들(110, 120, 150)을 포함할 수 있다.

[0034] 코일 모듈은 무선 충전 코일(110), 제1 무선 통신 코일(120) 및 제2 무선 통신 코일(150)을 포함할 수 있다.

[0035] 무선 충전 코일(110)은 기판(100)의 중앙부에 형성될 수 있다.

[0036] 무선 충전 코일(110)은 보다 넓은 권선 영역을 가지도록 원형으로 형성될 수 있다.

[0037] 무선 충전 코일(110)의 원형의 내부 공간에는 상기 코일 모듈이 적용되는 모바일 단말의 일 구성이 존재할 수

Samsung
Ex1009, Page 8 of 30

있다. 도시된 예에서는, 무선 충전 코일(110)이 원형의 내부 공간을 확보하며, 원형으로 권선된 예를 도시하고 있으나, 이는 예시적인 것이다. 따라서, 무선 충전 코일(110)은 다양한 형상으로 권선될 수 있다.

[0038] 제1 무선 통신 코일(120)은 상기 중앙부에 형성될 수 있다. 제1 무선 통신 코일(120)은 무선 충전 코일(110) 및 제2 무선 통신 코일(150)과 서로 직접 접촉하지 않는다.

[0039] 예컨대, 기판(100), 무선 충전 코일(110) 및 제1 무선 통신 코일(120)이 겹치는 기판의 제1 일부 영역에서, 무선 충전 코일(110)은 제1 일부 영역의 일면에, 제1 무선 통신 코일(120)은 제1 일부 영역의 타면에 각각 형성될 수 있다.

[0040] 또한, 기판(100), 제2 무선 통신 코일(150) 및 제1 무선 통신 코일(120)이 겹치는 기판의 제2 일부 영역에서, 제2 무선 통신 코일(150)은 제2 일부 영역의 일면에, 제1 무선 통신 코일(120)은 제2 일부 영역의 타면에 각각 형성될 수 있다.

[0041] 제2 무선 통신 코일(150)은 중앙부의 일측부 및 타측부에 형성 될 수 있다.

[0042] 제2 무선 통신 코일(150)은 상기 일측부에서 복수회 권선되어 형성되는 제1 코일부(130) 및 상기 타측부에 복수회 권선되어 형성되는 제2 코일부(150)를 포함할 수 있다. 제1 코일부(130)와 제2 코일부(150)는 한 쌍의 단자를 양 단에 두고 서로 직렬 연결될 수 있다.

[0043] 제2 무선 통신 코일(150)은 제1 코일부(130)와 제2 코일부(150)를 이용하여 넓게 자기장을 형성할 수 있다. 이에 대해서는 도 20을 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명한다.

[0044] 제2 무선 통신 코일(150)은 무선 충전 코일(110)과 서로 직접 접촉하지 않는다. 예컨대, 제2 무선 통신 코일(150)과 무선 충전 코일(110)은 일부 겹쳐질 수 있으나, 서로 직접 접촉하지 않도록, 제2 무선 통신 코일(150)과 무선 충전 코일(110)은 기판(100)의 서로 다른 면에 구비될 수 있다.

[0045] 즉, 기판, 무선 충전 코일(110) 및 제2 무선 통신 코일(150)이 겹치는 기판의 일부 영역에서, 무선 충전 코일(110)은 일부 영역의 일면에, 제2 무선 통신 코일(150)은 일부 영역의 타면에 각각 형성될 수 있다.

[0046] 도 5는 도 4에 도시된 무선 충전 코일을 도시하는 도면이다.

[0047] 도 5에서도 코일의 구조를 설명하기 위하여, 기판(100)의 일면과 타면을 구분하지 않고 무선 충전 코일(110)을 도시하였다.

[0048] 무선 충전 코일(110)은 무선 전력 전송을 위한 것이므로, 타 코일에 비하여 넓은 면적이나 또는 많은 권선 횟수가 요구될 수 있다. 따라서, 무선 충전 코일(110)은 기판(100)의 중심 영역에 구비되어 상기 요구를 만족할 수 있다.

[0049] 일 예로, 무선 충전 코일(110)은 8회 내지 13회의 권선 횟수를 가질 수 있다.

[0050] 무선 충전 코일(110)은 다양한 무선 충전 표준이 적용될 수 있으므로, 본 명세서에서 특정 무선 충전 표준을 지원하는 것으로 한정하지 않는다. 예를 들어, 무선 충전 코일(110)은 A4WP(Alliance for Wireless Power), PMA(Power Matters Alliance) 또는 WPC(Wireless Power Consortium)를 지원할 수 있다. 또는, 무선 충전 코일(110)은 상기 표준 중 적어도 2개의 표준을 동시에 지원할 수도 있다.

[0051] 도 6은 도 4에 도시된 제2 무선 통신 코일을 도시하는 도면이다.

[0052] 도 6에서도 코일의 구조를 설명하기 위하여, 기판(100)의 일면과 타면을 구분하지 않고 제2 무선 통신 코일(150)을 도시하였다.

[0053] 제2 무선 통신 코일(150)은 서로 이격된 2개의 코일, 즉, 제1 코일부(130)와 제2 코일부(140)를 포함할 수 있다. 제2 무선 통신 코일(150)은 서로 이격된 두 코일부를 이용하여, 두 코일부를 모두 커버하는 넓게 퍼진 형태의 자기장을 형성할 수 있다.

[0054] 충분한 이격 거리를 가지기 위하여, 중앙부의 일측부에 제1 코일부(130)가, 중앙부의 타측부에는 제2 코일부(140)가 구비될 수 있다. 따라서, 도시된 예의 경우, 기판의 전 영역을 아우르는 자기장이 제1 코일부(130)와 제2 코일부(140)에 의하여 형성될 수 있다.

Samsung
Ex1009, Page 9 of 30

[0055] 제1 코일부(130)는 비 대칭 형상을 가질 수 있다. 제2 코일부(140) 또한 비 대칭 형상을 가질 수 있다.

[0056] 즉, 제1 코일부(130) 또는 제2 코일부(140)은, 중앙부의 일측부 또는 타측부에 형성되므로, 일부 영역에서는 기판의 외형에 대응되도록 형성되고, 나머지 일부 영역에서는 타 코일들과 적절한 이격 거리를 확보하기 위하여 타 코일의 형상에 대응하여 형성될 수 있다.

[0057] 예컨대, 제1 코일부(130)의 일부는 중앙부에 위치한 무선 충전 코일의 원형에 외접하는 형상이고, 제1 코일부(130)의 다른 일부는 기판(100)의 외곽 형상에 대응하여 형성될 수 있다. 제2 코일부(140)의 일부는 중앙부에 위치한 제2 무선 통신 코일에 외접하는 형상이고, 제2 코일(140)의 다른 일부는 기판(100)의 외곽 형상에 대응하여 형성될 수 있다. 따라서, 제1 코일부(130) 또는 제2 코일부(140)는 도시된 바와 같이 비대칭 형상으로 형성될 수 있다.

[0058] 도 7은 도 4에 도시된 제1 무선 통신 코일을 도시하는 도면이다.

[0059] 도 7에서도 코일의 구조를 설명하기 위하여, 기판(100)의 일면과 타면을 구분하지 않고 코일을 도식화하였다.

[0060] 제1 무선 통신 코일(120)은 무선 통신을 위한 것이므로, 송신 또는 수신하는 대상이 신호가 된다. 따라서, 도시된 바와 같이, 제1 무선 통신 코일(120)은 소수 횟수(예컨대, 2회 내지 5회)의 권선 횟수를 가질 수 있다.

[0061] 제1 무선 통신 코일(120)은 다양한 무선 통신 표준이 적용될 수 있다. 다만, 제1 무선 통신 코일(120)은 제2 무선 통신 코일(150)과 다른 무선 통신 표준을 지원할 수 있다. 예를 들어, 제1 무선 통신 코일(120)은 NFC (Near Field Communication)를 지원할 수 있다.

[0062] 이하에서는, 도 8 내지 도 15를 참조하여, 기판의 각 면에서 형성되는 코일들에 대하여 설명한다.

[0063] 도 8은 도 1에 도시된 코일 모듈의 일면을 도시하는 평면도이고, 도 9는 도 1에 도시된 코일 모듈의 타면을 도시하는 저면도이다.

[0064] 먼저, 도 8을 참조하면, 무선 충전 코일(111)은 일부 영역(810, 820, 830)에서 기판의 일면(11)에 빈 공간을 두고 있다. 기판의 일면(11)의 해당 빈 공간에는 제2 무선 통신 코일(121)이 형성된다. 기판은 일 측에 돌출 형성된 단자부를 포함하고, 단자부의 일면에는 각 코일들의 양 단자들이 형성될 수 있다. 제1 무선 통신 코일(151)의 제1 코일부(131)는 단자부에 가까운 일측부에 형성된다. 따라서, 각 코일의 단자가 형성되는 공간에서 제1 코일부(131)는 형성되지 않는다. 이는, 각 단자와 제1 코일부(131)가 직접 접촉하지 않도록 하기 위함이다.

[0065] 이와 같이, 기판의 일면(11) 중 일부에서 코일 중 일부는 서로 단절된 복수의 패턴일 수 있다. 그러나 이는 비아와 기판의 후면에 형성된 코일을 통하여 연결될 수 있다.

[0066] 즉, 도 9를 더 참조하면, 기판의 일면(11)의 일부 영역(810, 820, 830)에 대응되는 기판의 타면(12)의 일부 영역(910, 920, 930)에서 무선 충전 코일(112)이 형성될 수 있다. 따라서, 기판의 일면(11)의 무선 충전 코일(111)은 비아홀을 통하여 기판의 타면(12)에 형성된 무선 충전 코일(112)을 통하여 연결될 수 있다.

[0067] 한편, 기판의 타면(12)에서는, 제2 무선 통신 코일(122)이 복수의 분리된 패턴으로 형성될 수 있다. 기판의 타면(12)에서 서로 분리된 제2 무선 통신 코일(122)의 패턴들은, 비아와 기판의 일면(11)에 형성된 제2 무선 통신 코일(121)을 통하여 연결될 수 있다.

[0068] 마찬가지로, 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 무선 통신 코일(151) 또한 일부 영역(840)에서 기판의 일면(11)에 빈 공간을 두고 있다. 이러한 기판의 일면(11)의 해당 빈 공간에는 무선 충전 코일(111) 또는 제2 무선 통신 코일(121)의 단자를 인출하기 위한 코일 패턴이 형성될 수 있다.

[0069] 즉, 제2 무선 통신 코일(151)은 무선 충전 코일(111)과 서로 직접 접촉하지 않고, 무선 충전 코일(111) 및 제2 무선 통신 코일(151)이 겹치는 기판(11)의 일부 영역(840)에서, 무선 충전 코일(111)은 일부 영역(840)의 일면(예를 들어, 도 8에 도시된 예와 같이 상면)에, 제2 무선 통신 코일(151)은 일부 영역(840)의 타면(예를 들어, 도 9에 도시된 예와 같이 상면)에 각각 형성될 수 있다. 제1 무선 통신 코일(151) 또한 무선 충전 코일(111)과

Samsung
Ex1009, Page 10 of 30

유사하게 형성될 수 있다.

[0070] 이하, 도 10 내지 도 15를 참조하여, 기판의 각 면에 형성된 코일들을 각각 살펴본다.

[0071] 도 10은 도 8에 도시된 무선 충전 코일의 일면을 도시하는 평면도이고, 도 11은 도 9에 도시된 무선 충전 코일의 타면을 도시하는 저면도이다.

[0072] 먼저 도 10을 참조하면, 기판의 일면(11)에서 무선 충전 코일은 서로 분리된 복수의 제1 코일 패턴(1011,1012,1013)을 포함한다. 복수의 제1 코일 패턴(1011,1012,1013)은 서로 일정 이상 이격되어 있으며, 이러한 이격 공간을 통하여 제1 무선 통신 코일이나 제2 무선 통신 코일이 형성 될 수 있음은 기 상술한 바와 같다.

[0073] 한편, 무선 충전 코일은 전류가 흐르도록 형성되어야 하므로, 도 10에서 서로 단절된 복수의 제1 코일 패턴(1011,1012,1013)들을 서로 전기적으로 연결시켜야 한다. 이를 위하여, 도 11에 도시된 바와 같이, 기판의 일면(11)과 타면(12)을 관통하는 비아홀과, 기판의 타면(12)에 형성된 제2 코일 패턴(1110) 통하여, 도 10에서 서로 단절된 복수의 제1 코일 패턴(1011,1012,1013)들을 전기적으로 연결할 수 있다. 도시된 바와 같이, 비아홀은 단절된 코일 패턴들의 말단에 대응되는 위치에 형성될 수 있다.

[0074] 도 11에서는, 기판의 타면(12)에 무선 충전 코일의 전체 형상에 대응되는 형상으로 제2 코일 패턴(1110)이 형성되어 있다. 그러나, 이는 실시예에 따라, 서로 단절된 복수의 제1 코일 패턴(1011,1012,1013)들 만을 전기적으로 연결하도록 일부 영역(1111, 1112, 1113)에만 코일 패턴을 형성할 수도 있다.

[0075] 이와 같이, 무선 충전 코일은 기판의 양면을 이용하여 코일을 형성할 수 있다. 또한, 무선 충전 코일은 기판의 일면에서 서로 단절된 복수의 코일 패턴(1011 내지 1013, 도 10에 도시)과, 기판의 타면에서 그러한 단절된 복수의 코일 패턴을 전기적으로 연결하는 코일 패턴(1110, 도 11에 도시)를 포함함을 알 수 있다. 이는, 단절된 코일 패턴의 단절된 영역을 통하여, 제1 무선 통신 코일 또는 제2 무선 통신 코일을 형성하기 위함이다.

[0076] 도 12는 도 8에 도시된 제2 무선 통신 코일의 일면을 도시하는 평면도이고, 도 13은 도 9에 도시된 제2 무선 통신 코일의 타면을 도시하는 저면도다.

[0077] 도 12 및 도 13을 참조하면, 기판의 일면(11)에서 제2 무선 통신 코일은 서로 단절된 복수의 코일 패턴(1210, 1220)과, 기판의 타면(12)에 형성된 서로 연결된 코일 패턴(1310)을 포함할 수 있다.

[0078] 이는 기판의 일면(11)에서는 단자부로 타 코일들의 단자가 인출되므로, 제2 무선 통신 코일은 서로 단절된 복수의 코일 패턴(1210, 1220)으로 형성되는 것이다.

[0079] 즉, 제2 무선 통신 코일 또한 기판의 양면을 이용하여 코일을 형성할 수 있다. 제2 무선 통신 코일은 기판의 일면에서 서로 단절된 복수의 코일 패턴(1210, 1220, 도 12에 도시)과, 기판의 타면에서 그러한 단절된 복수의 코일 패턴을 전기적으로 연결하는 코일 패턴(1310, 도 13에 도시)를 포함할 수 있으며, 이는, 단절된 코일 패턴의 단절된 영역을 통하여, 무선 충전 코일 또는 제1 무선 통신 코일을 형성하기 위함이다.

[0080] 도 14는 도 8에 도시된 제1 무선 통신 코일의 일면을 도시하는 평면도이고, 도 15는 도 9에 도시된 제1 무선 통신 코일의 타면을 도시하는 저면도다.

[0081] 먼저 도 14를 참조하면, 기판의 일면(11)에서 제1 무선 통신 코일(도 8의 121)은 도시된 바와 같이, 제1 코일 패턴(1410)을 포함할 수 있다. 제1 코일 패턴(1410)은 전기적으로 연결된 하나 또는 복수의 패턴일 수 있다. 이는, 도 8 및 도 10에 나타낸 바와 같이, 기판의 일면(11)에서 무선 충전 코일이 서로 이격되어 있으므로, 그러한 이격된 공간을 통하여 제1 코일 패턴(1410)은 전기적으로 연결될 수 있다.

[0082] 도 15를 참조하면, 기판의 타면(12)에서 제1 무선 통신 코일은, 서로 분리된 제2 코일 패턴(1510, 1520)을 포함할 수 있다. 이는, 기판의 타면(12)에서 무선 충전 코일은 연결된 패턴으로 형성될 수 있으므로, 그러한 연결된 무선 충전 코일의 패턴과 접촉하지 않도록 일부 영역에서 제2 무선 통신 코일은 형성되지 않으며, 그에 따라 서로 분리된 제2 코일 패턴(1510, 1520)을 포함할 수 있다.

[0083] 마찬가지로, 제1 무선 통신 코일 또한 기판의 양면을 이용하여 코일을 형성할 수 있으며, 기판의 일면에서 단절

Samsung
Ex1009, Page 11 of 30

된 코일 패턴의 단절된 영역을 통하여 무선 충전 코일 또는 제2 무선 통신 코일을 형성하기 위함이다.

[0084] 이하에서는, 도 16 내지 도 19를 참조하여, 코일 모듈의 다른 일 실시예에 대하여 설명한다.

[0085] 이하에 도시된 도 16 내지 도 19는 기판(200)의 일면과 타면을 구분하지 않고 코일을 도식화하고 있으나, 이러한 코일이 서로 겹쳐지는 영역에서 기판의 일면 또는 타면을 통하여 우회됨은, 도 4 내지 도 15을 참조하여 상술한 바로부터 쉽게 이해할 수 있다.

[0086] 도 16은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 코일 모듈을 도시하는 도면이다.

[0087] 도 16을 참조하면, 코일 모듈 및 그를 이용한 무선 전력 수신 장치는 기판(200)에 형성되는 무선 충전 코일(210), 제1 무선 통신 코일(250) 및 제2 무선 통신 코일(220)을 포함할 수 있다.

[0088] 도 17은 도 16에 도시된 무선 충전 코일을 도시하는 도면으로서, 도시된 바와 같이, 무선 충전 코일(210)은 기판(200)의 중앙부에 형성될 수 있다. 이는 무선 충전을 위하여 충분한 면적 또는 권선 횟수를 용이하게 확보하기 위함이다. 무선 충전 코일(210)은 다양한 무선 충전 표준을 지원할 수 있음은 이미 상술한 바와 같다.

[0089] 도 18은 도 16에 도시된 제2 무선 통신 코일을 도시하는 도면이다.

[0090] 제2 무선 통신 코일(250)은 서로 이격된 2개의 코일부, 즉, 제1 코일부(230)와 제2 코일부(240)를 포함할 수 있다. 제1 코일부(230)와 제2 코일부(240)는 서로 직렬 연결되거나, 또는 병렬 연결될 수도 있다.

[0091] 제2 무선 통신 코일(250)에 포함된 제1 코일부(230) 및 제2 코일부(240)는, 하나의 자기장을 형성할 수 있음은 기 상술한 바와 같다.

[0092] 도 19는 도 16에 도시된 제1 무선 통신 코일을 도시하는 도면으로서, 적어도 일부 영역에서 무선 충전 코일(210)과 겹쳐질 수 있다. 다만, 겹치는 영역에서 제1 무선 통신 코일(220)과 무선 충전 코일(210)이 물리적으로 접촉하지 않도록, 제1 무선 통신 코일(220)과 무선 충전 코일(210)은 기판(200)의 서로 다른 면에 구비될 수 있음은 상술한 설명으로부터 쉽게 이해할 수 있다.

[0093] 도 20는 도 4 또는 도 16에 도시된 제2 무선 통신 코일의 동작을 설명하는 참고도이다.

[0094] 도 20을 참조하면, 제2 무선 통신용 코일은 제1 코일(2010)과, 제1 코일부에 이격 형성된 제2 코일(2020)을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 코일(2010)과 제2 코일(2020)의 사이에는 금속판이 존재할 수 있다.

[0095] 제1 코일(2010)과 제2 코일(2020)은 하나의 자기장을 형성할 수 있다. 도시된 점선은, 두 코일 사이에 형성되는 자기장을 나타내는 복수의 자기력선 중 적어도 일부를 도시하고 있다. 즉, 두 코일 사이에 형성되는 자기장을 도시하고 있다.

[0096] 이와 같이 자기장은 제1 코일(2010)에서 형성된 자기장과, 제2 코일(2020)에서 형성된 자기장이 상호 작용되어 형성된다. 예를 들어, 제1 코일(2010)에서 형성된 자기장과, 제2 코일(2020)에서 형성된 자기장은 두 코일에 평행하는 방향, 즉, 도시된 예에서는 제1 코일에서 제2 코일로 향하는 방향으로 서로 보강되어, 도시된 자기력선과 같이 두 코일을 모두 지나는 확장된 형태의 자기장이 형성될 수 있다.

[0097] 두 코일 사이에 형성되는 자기장은 제1 코일(2010)의 적어도 일부 영역과 제2 코일(2020)의 적어도 일부 영역을 지나는 폐루프 형상이다. 도시된 예에서, 자기장은 제1 코일(2010)의 중심과 제2 코일(2020)의 중심을 지나는 폐루프로 도시되어 있다.

[0098] 즉, 도시된 예를 참조하면, 두 코일에 모두 결합되는 자기력선은, 제1 코일(2010)을 아래에서 위로 관통하고, 제1 코일(2010)에서 제2 코일(2020) 방향으로 진행하여, 제2 코일(2020)을 위에서 아래 방향으로 관통한 후, 다시 제2 코일(2020)에서 제1 코일 방향(2010)으로 진행할 수 있다.

[0099] 이는 제1 코일(2010)에 의하여 생성된 자기장과, 제2 코일(2020)에 생성된 자기장이, 두 코일의 수평 방향으로 서로 보강되므로, 두 코일에 의해 형성되는 자기장은 두 코일을 모두 지나는 폐루프 형태로 형성될 수 있는 것이다.

Samsung
Ex1009, Page 12 of 30

[0100] 이와 같이, 두 코일 사이에, 두 코일을 통하여 형성되는 자기장에는 두 코일을 지나는 폐루프의 자기력선이 존재하므로, 수신 코일이 두 코일 사이의 어느 임의의 위치에 존재하는 경우에도 상기 자기장과의 자기적 결합이 원활하게 이루어질 수 있다.

[0101] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

[0102] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0103] 100, 200 : 기판

11 : 기판 일면

12 : 기판 타면

110, 111, 112, 210 : 무선 충전 코일

120, 121, 122, 220 : 제1 무선 통신 코일

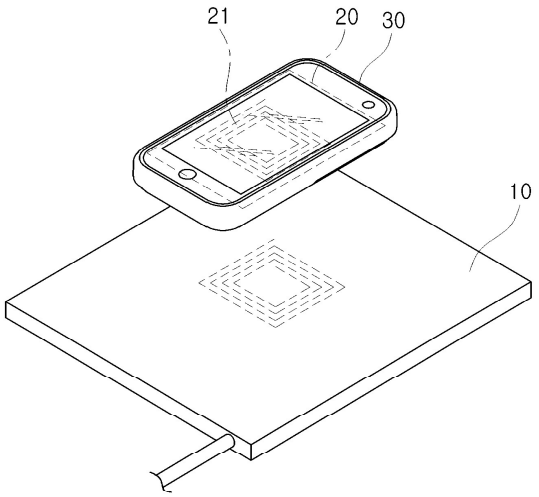
130, 131, 132, 230 : 제1 코일

140, 141, 142, 240 : 제2 코일

150, 151, 152, 250 : 제2 무선 통신 코일

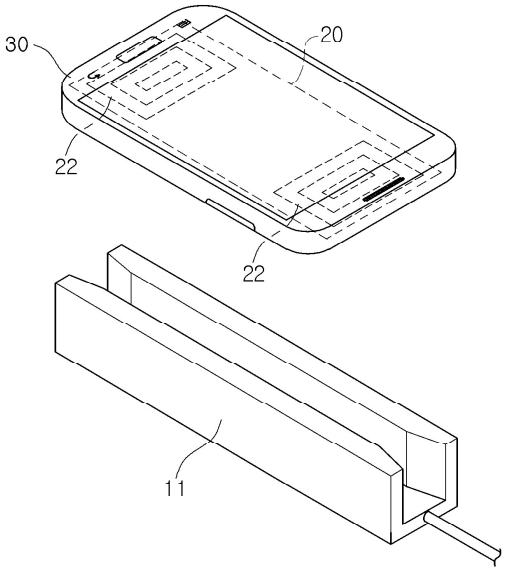
도면

도면1

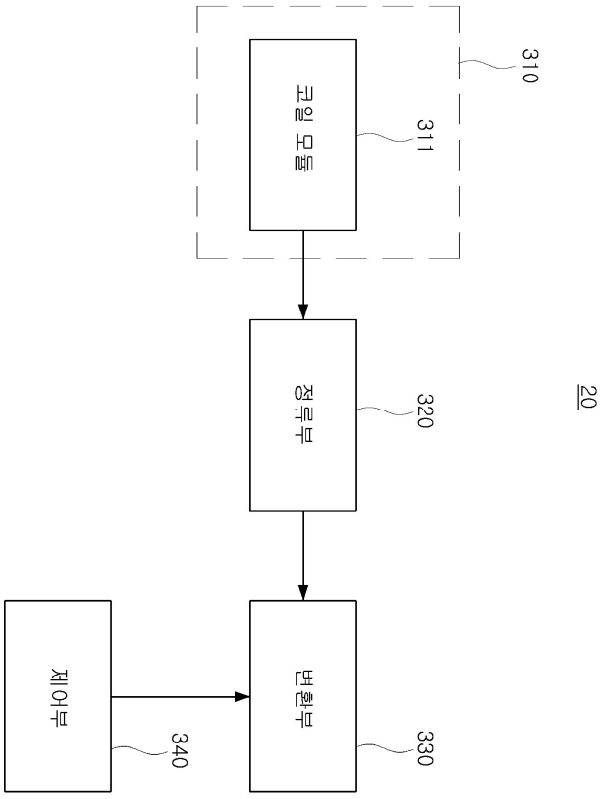


Samsung
Ex1009, Page 13 of 30

도면2

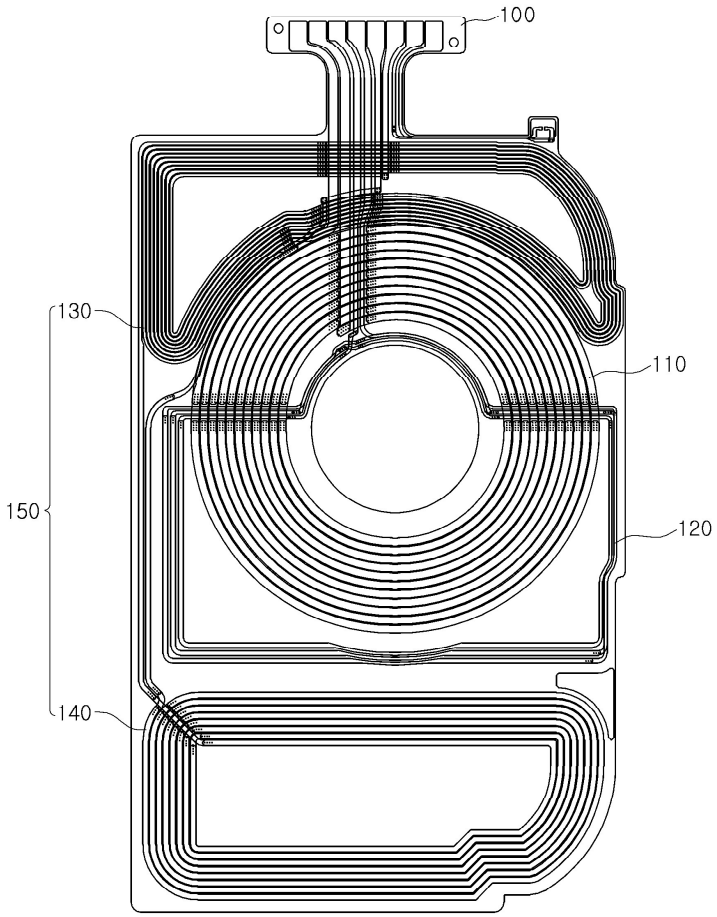


도면3



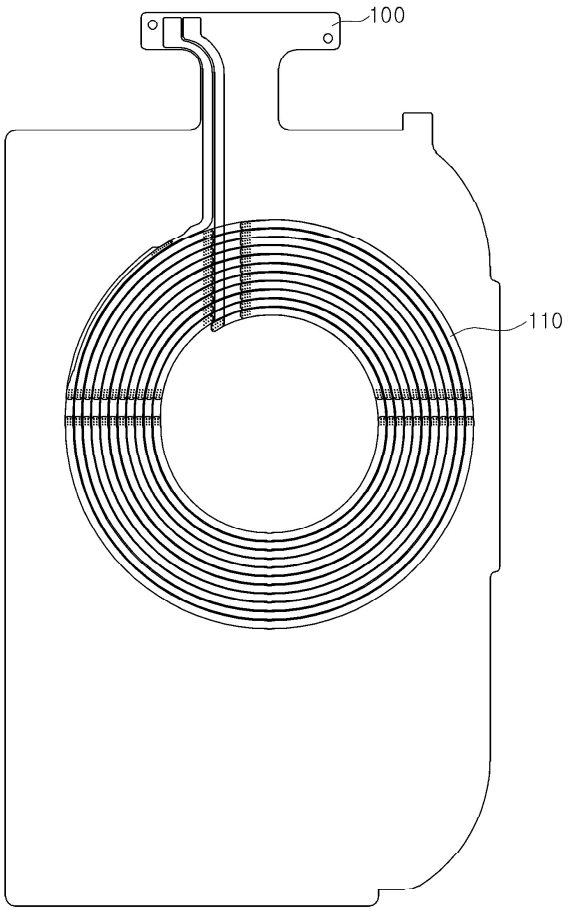
Samsung
Ex1009, Page 14 of 30

도면4



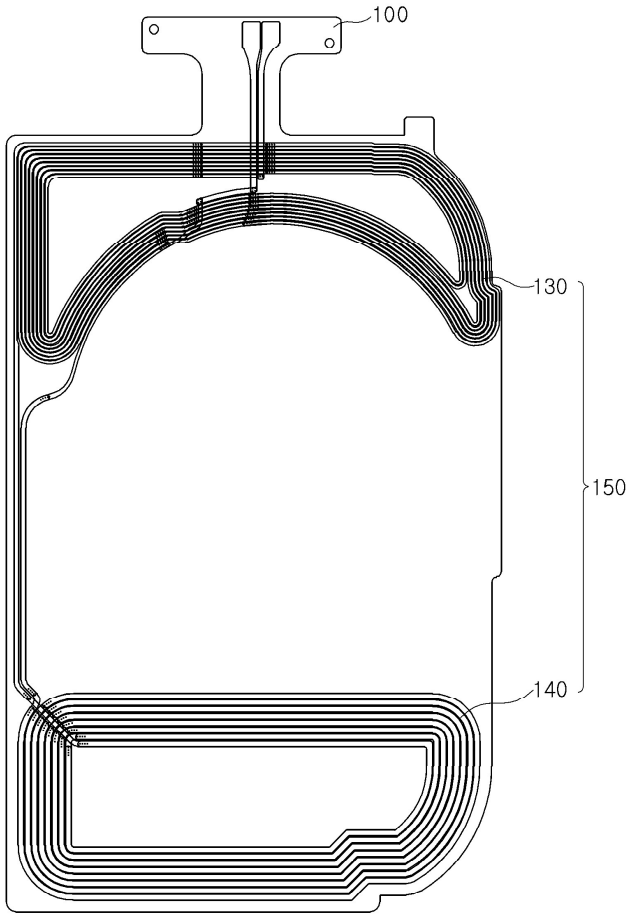
Samsung
Ex1009, Page 15 of 30

도면5



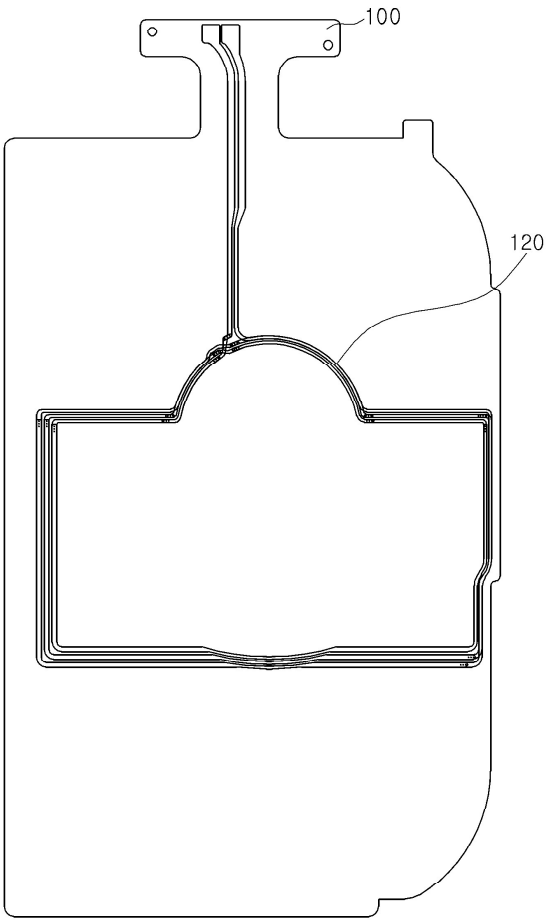
Samsung
Ex1009, Page 16 of 30

도면6



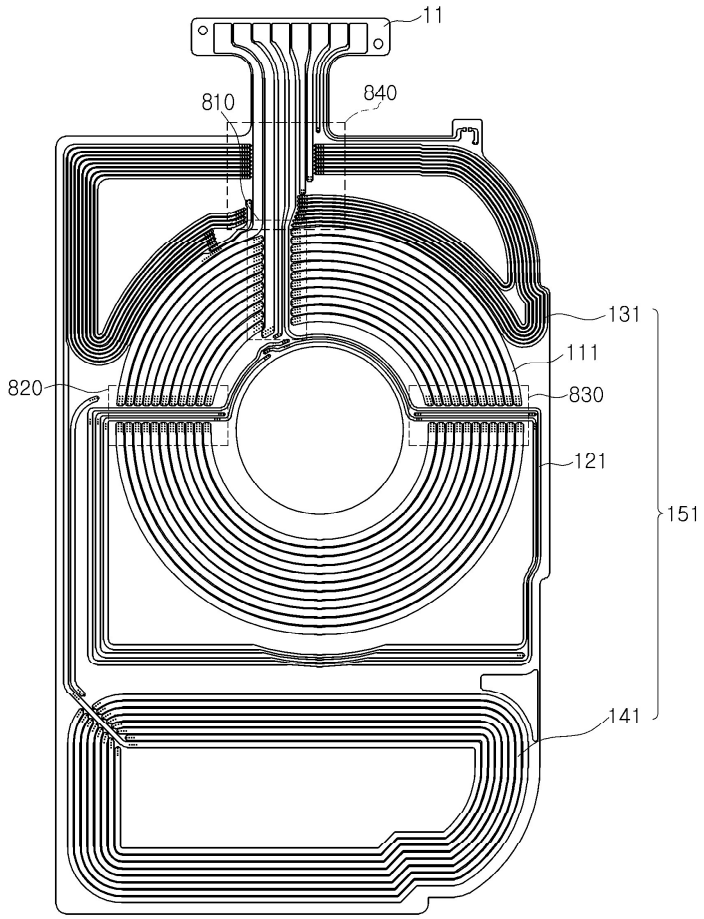
Samsung
Ex1009, Page 17 of 30

도면7



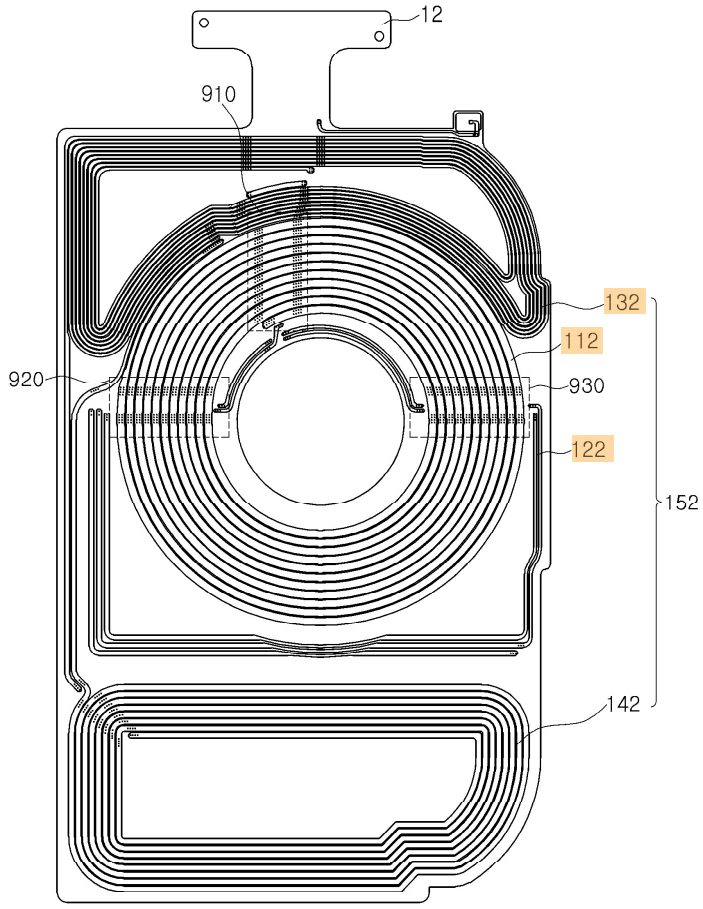
Samsung
Ex1009, Page 18 of 30

도면8



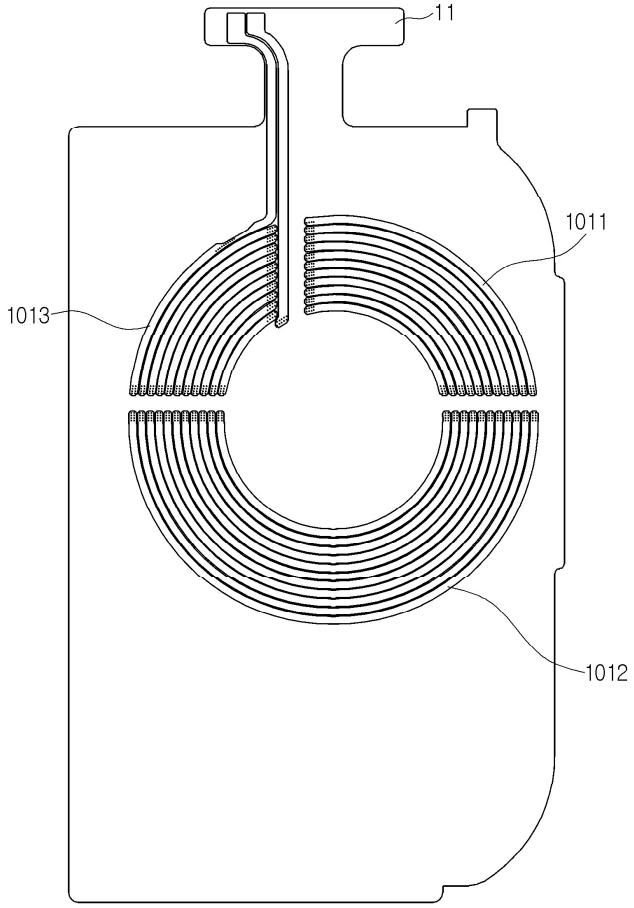
Samsung
Ex1009, Page 19 of 30

도면9



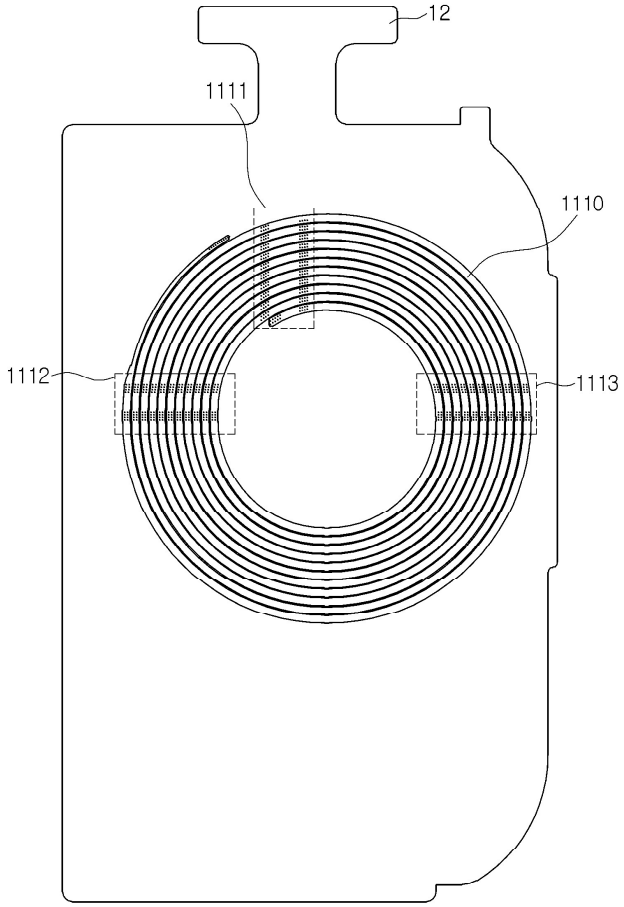
Samsung
Ex1009, Page 20 of 30

도면10



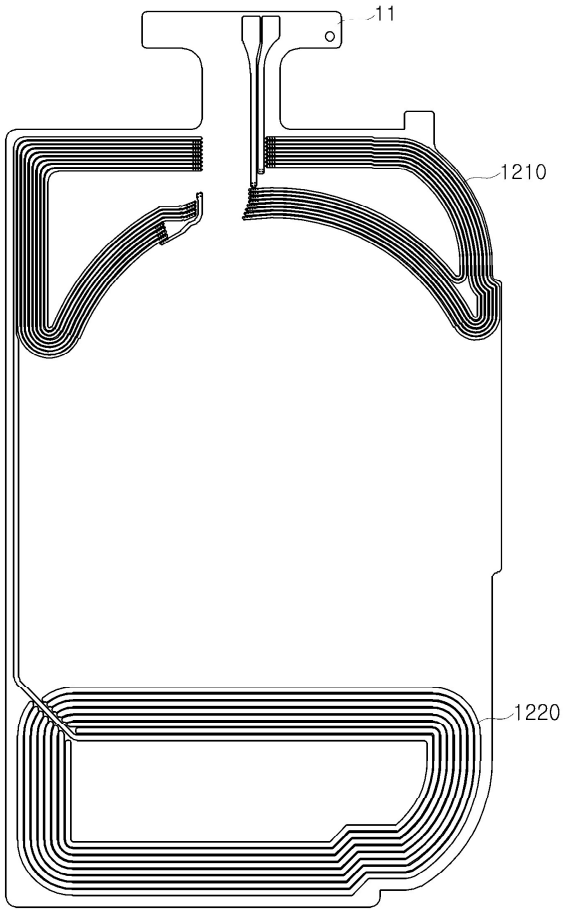
Samsung
Ex1009, Page 21 of 30

도면11



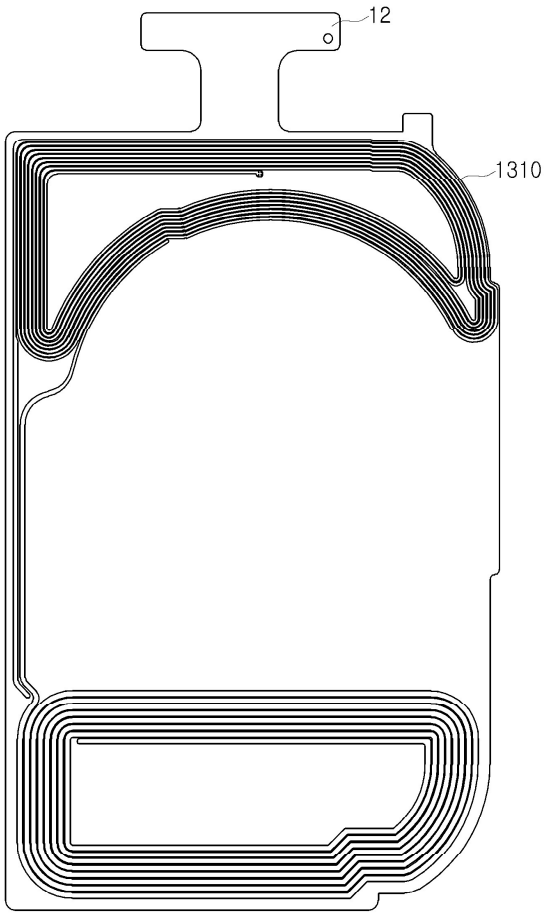
Samsung
Ex1009, Page 22 of 30

도면12



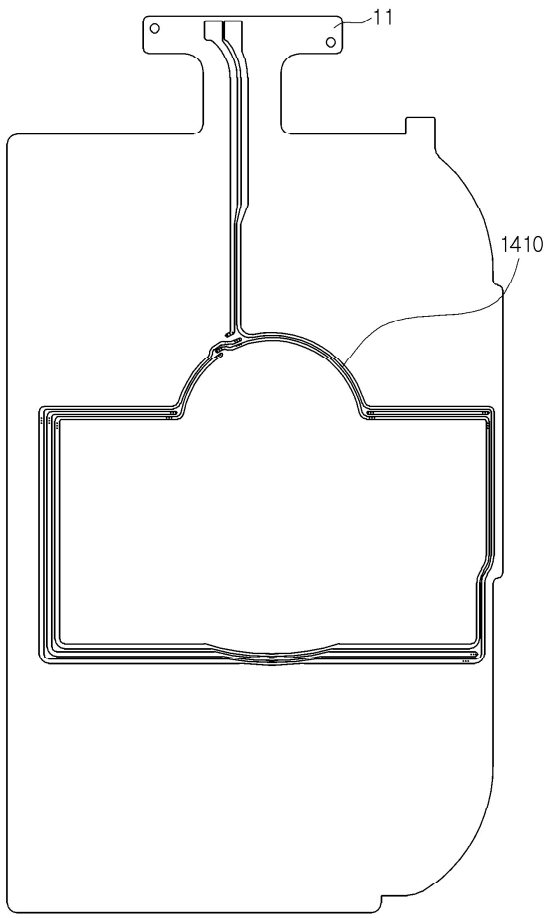
Samsung
Ex1009, Page 23 of 30

도면13



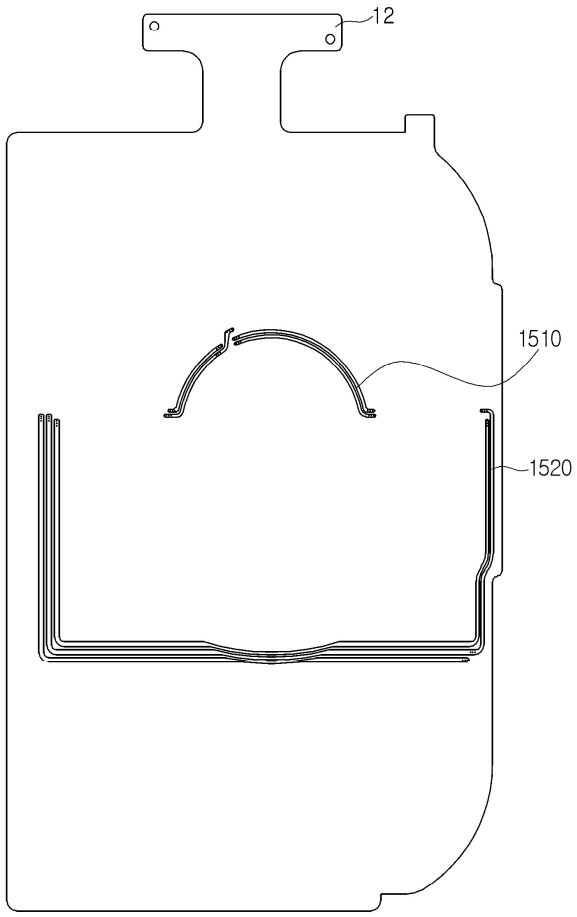
Samsung
Ex1009, Page 24 of 30

도면14



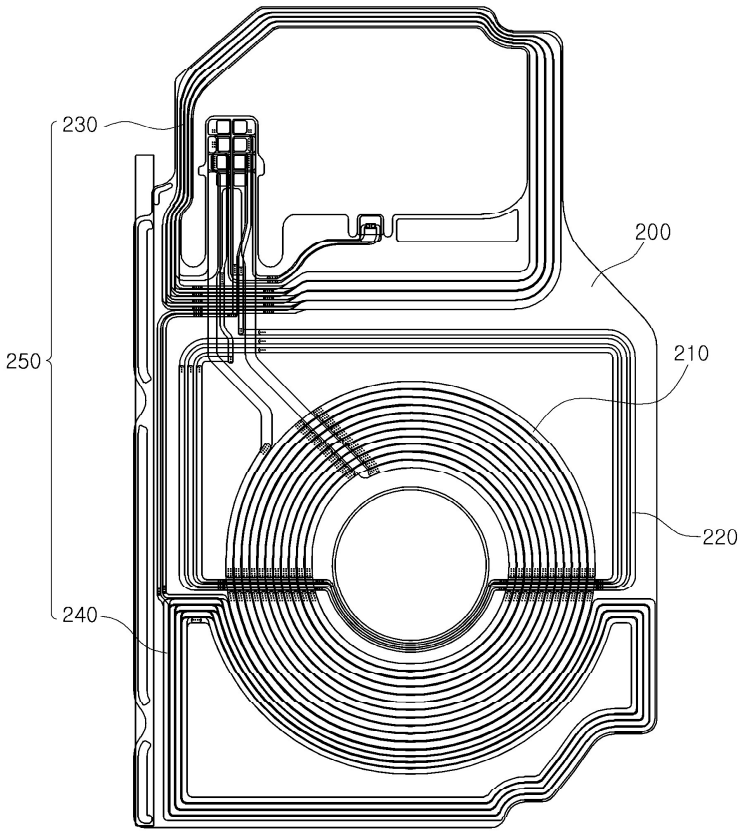
Samsung
Ex1009, Page 25 of 30

도면15



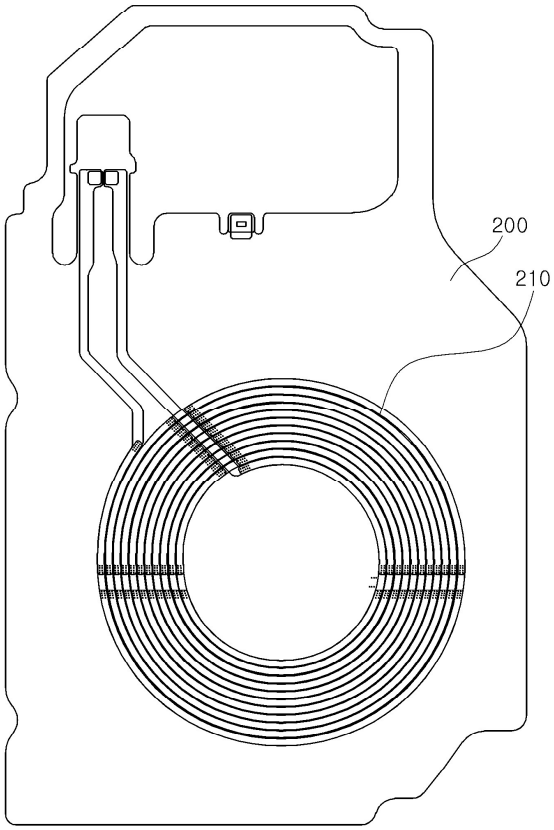
Samsung
Ex1009, Page 26 of 30

도면16



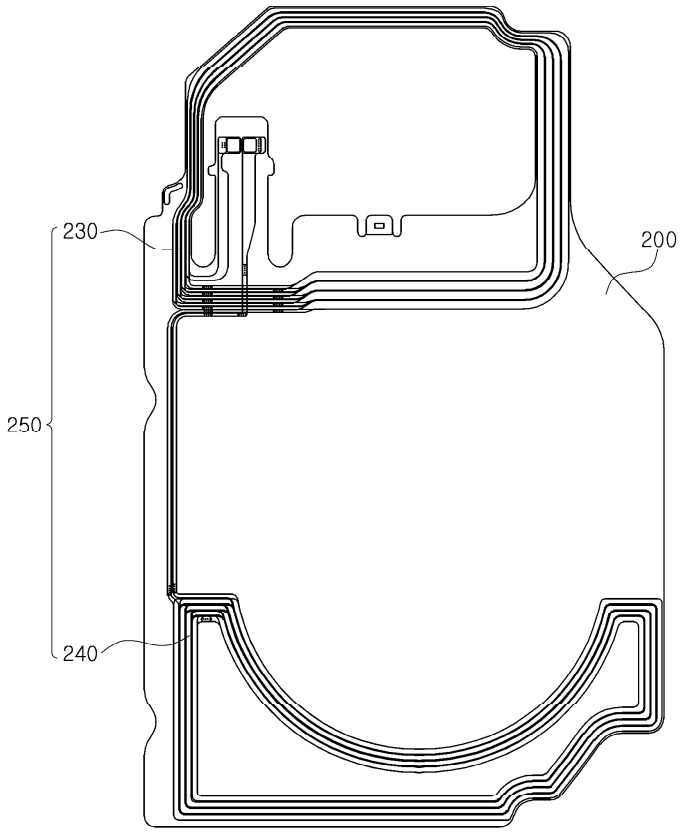
Samsung
Ex1009, Page 27 of 30

도면17



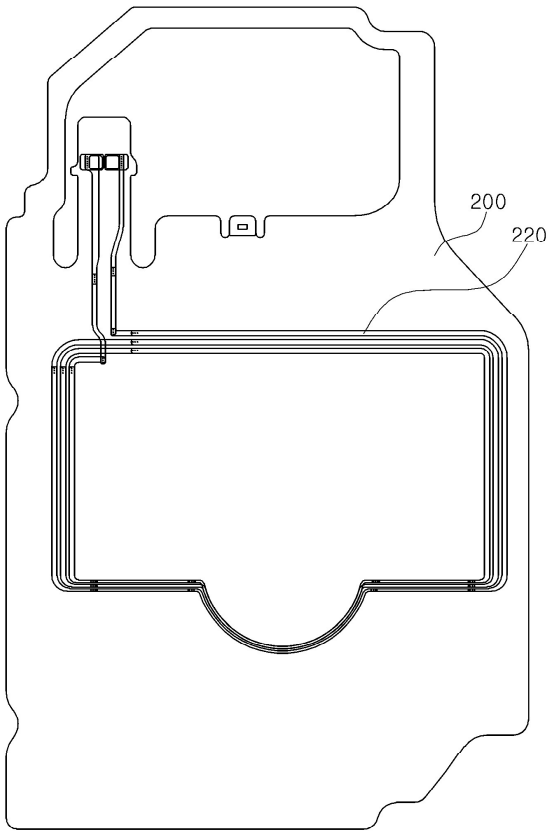
Samsung
Ex1009, Page 28 of 30

도면18

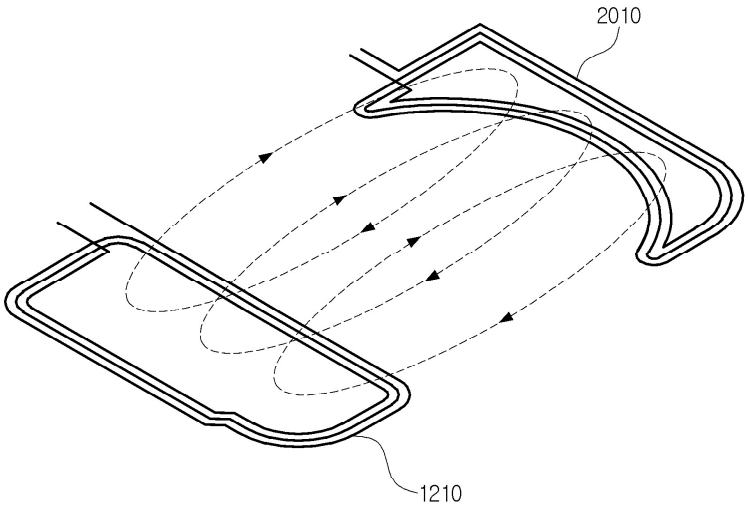


Samsung
Ex1009, Page 29 of 30

도면19



도면20



Samsung
Ex1009, Page 30 of 30