



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월03일
(11) 등록번호 10-1140338
(24) 등록일자 2012년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 5/00 (2006.01) H01F 27/28 (2006.01)
H02J 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0107869
(22) 출원일자 2010년11월01일
심사청구일자 2010년11월01일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010073976 A

(73) 특허권자
한국전기연구원
경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)
(72) 발명자
박영진
경기도 과천시 별양로 12, 래미안슈르아파트 316동 204호 (원문동)
이순우
서울특별시 금천구 시흥동 베르빌아파트 101-1401 (뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인명문

전체 청구항 수 : 총 8 항

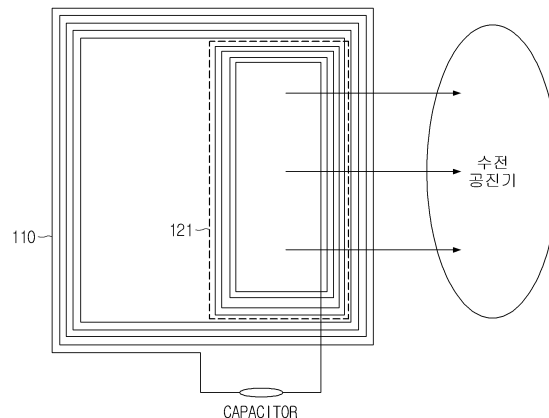
심사관 : 김태영

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송용 공진 코일 구조

(57) 요약

무선 전력 전송용 공진 코일 구조가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송용 공진 코일 구조는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조에 있어서, 상대 공진기의 공진 코일을 인식하며, 균일한 자기장을 발생시키는 프레임 코일부; 및 상기 상대 공진기가 위치한 방향으로의 자기장 세기를 증가시켜 커플링 계수를 증가시키는 자기장 빔포밍부를 포함하고, 상기 자기장 빔포밍부는 상기 프레임 코일부 내부의 일부 영역에 형성되는 코일로 이루어진 빔 포밍 코일부와 상기 프레임 코일부 내부 영역에 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부 중 적어도 하나를 포함함으로써, 수전 공진기 방향으로 생성되는 자기장 분포를 조절하여 송전 공진기와 수전 공진기간 커플링 계수를 증가시키고, 이를 통해 전력 전송 효율을 개선시킬 수 있다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

강지명

경기도 안산시 상록구 한양대학1길 43 (사동)

김진욱

경기도 안산시 상록구 분대1길 5-8, 105호 (사동)

김도현

경기도 안산시 상록구 후곡2길 35, 303호 (사동)

손현창

경기도 성남시 수정구 모란로 65, 108동 504호 (수진동, 삼부아파트)

김관호

서울특별시 서초구 서초대로74길 30, 8동 205호 (서초동, 우성아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

무선 전력 전송용 공진 코일 구조에 있어서,

상대 공진기의 공진 코일을 인식하며, 균일한 자기장을 발생시키는 프레임 코일부; 및

상기 상대 공진기가 위치한 방향으로의 자기장 세기를 증가시켜 커플링 계수를 증가시키는 자기장 빔포밍부를 포함하고,

상기 자기장 빔포밍부는 상기 프레임 코일부 내부의 일부 영역에 형성되는 코일로 이루어진 빔 포밍 코일부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 자기장 빔포밍부는

상기 빔 포밍 코일부 내부 영역에 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자기장 빔포밍부는

상기 프레임 코일부 내측에 인접하여 루프 형태로 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자기장 빔포밍부는

상기 프레임 코일부 내부에서 상기 상대 공진기가 위치한 방향 측에 기 설정된 형태를 갖는 적어도 하나 이상의 자성체로 이루어진 자성체부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 자기장 빔포밍부는

상기 프레임 코일부 내부에서 이동이 가능한 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 자기장 빔포밍부는

상기 프레임 코일부와 결선되도록 형성되거나 독립적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 자기장 빔포밍부는

상기 프레임 코일부 내부 영역에 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조.

청구항 10

프레임 코일부에서, 수전 공진기의 공진 코일을 인식하여 균일한 자기장을 발생시키는 단계; 및

상기 프레임 코일부 내부의 일부 영역에 형성되는 코일로 이루어진 빔 포밍 코일부를 포함한 자기장 빔포밍부에서, 상기 수전 공진기가 위치한 방향으로의 자기장 세기를 증가시켜 커플링 계수를 증가시키는 단계를 포함하여 무선 전력을 전송하되,

상기 수전 공진기에서 수신 코일 내부 영역에 형성된 자성체를 이용하여 상기 무선 전력을 수신하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 공진 코일 구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 전력 전송용으로 사용하는 송전 공진기와 수전 공진기 사이의 자기장 분포를 조절하여 송전 공진기와 수전 공진기간 커플링 계수를 증가시키고, 이를 통해 전력 전송 효율을 개선시킬 수 있는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 공진기는 헬리컬, 스파이럴 등의 코일을 사용한 자기 공진 (self-resonance) 코일이거나 동일한 코일에 커패시터를 연결한 구조, 또는 자성체 예를 들어, 페라이트에 코일을 감아서 자계 형성을 보완하는 구조로서, 보통 전 면적에 고르게 분포하는 형태로 코일을 배치하는 경우가 대다수이고, 일정 방향으로 자기장을 모아주는 형태의 코일 배치를 고려한 경우는 거의 없다.

[0003] 자계 공명(magnetic resonance)을 이용한 무선 전력 전송 시스템에서, 감쇄 계수가 같다면 공진기 사이의 커플링 계수가 전력전달 효율에 가장 큰 영향을 미치게 된다. 이런 커플링 계수는 공진기 사이의 거리와 위치, 각도에 따라 변하게 되는데, 기존에는 자기장 분포를 균일하게 만들어주는 것으로 이런 문제를 해결하려고 하였다.

[0004] 이와 같이 공진기 사이의 전송 효율을 개선하기 위해서는 공진기 사이의 커플링 계수가 커야하는데, 이것은 수전 공진기로의 자기장 세기가 크게 되도록 송전 공진기가 설계 되어야 함을 의미한다.

[0005] 하지만, 종래 공진기들은 평행한 배열일 때(전송 효율이 좋은 형태)만을 고려하여 공진기를 설계하였기 때문에 평행한 배열에서는 전송 효율이 좋지만, 그렇지 않은 경우에 대해서는 전송 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

[0006] 따라서, 평행한 배열 뿐만 아니라 다양한 상황에 맞게 자기장 분포를 조절할 수 있는 공진기 구조의 필요성이 대두된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 본 발명의 실시예에 따른 목적은, 송전 공진기와 수전 공진기 사이의 자기장 세기를 조절할 수 있도록 하여 공진기간의 커플링 계수를 증가시키고, 이를 통해 전력 전송 효율을 개선시킬 수 있는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 한 관점에 따른 무선 전력 전송용 공진 코일 구조는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조에 있어서, 상대 공진기의 공진 코일을 인식하며, 균일한 자기장을 발생시키는 프레임 코일부; 및 상기 상대 공진기가 위치한 방향으로의 자기장 세기를 증가시켜 커플링 계수를 증가시키는 자기장 빔포밍부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 바람직하게, 상기 자기장 빔포밍부는 상기 프레임 코일부 내부의 일부 영역에 형성되는 코일로 이루어진 빔 포밍 코일부를 포함할 수 있다.

[0010] 바람직하게, 상기 자기장 빔포밍부는 상기 빔 포밍 코일부 내부 영역에 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 바람직하게, 상기 자기장 빔포밍부는 상기 프레임 코일부 내측에 인접하여 루프 형태로 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부를 더 포함할 수 있고, 상기 자성체부는 상기 수전 공진기 방향에 형성된 부분의 면적이 다른 부분의 면적보다 크게 형성될 수 있다.

[0012] 바람직하게, 상기 프레임 코일부 내부에서 상기 상대 공진기가 위치한 방향 측에 기 설정된 형태를 갖는 적어도 하나 이상의 자성체로 이루어진 자성체부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 바람직하게, 상기 자기장 빔포밍부는 상기 프레임 코일부 내부에서 이동이 가능할 수 있고, 상기 프레임 코일부와 결선되도록 형성되거나 독립적으로 형성될 수 있다.

[0014] 바람직하게, 상기 자기장 빔포밍부는 상기 프레임 코일부 내부 영역에 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 한 관점에 따른 무선 전력 전송용 공진 코일 구조는 무선 전력 전송용 공진 코일 구조에 있어서, 상대 공진기로부터 전송되는 전력을 수신하는 수신 코일부; 및 상기 수신 코일부 내부 영역에 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 송전 공진기에서 수전 공진기가 있는 방향으로 자기장 세기를 조절할 수 있도록 하거나 수전 공진기에서 송전 공진기에서 발생된 자기장의 수신량을 증가시킴으로써, 공진기간 커플링 계수를 증가시키고, 이를 통해 수전 공진기가 수직 방향 또는 각도가 있는 경우에도 전력 전송 효율을 증가시킬 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 자기장 세기를 조절할 수 있는 수단을 이동 가능하게 하여 할 수 있기 때문에 효율적인 전력 전달이 가능하다.

[0018] 나아가, 본 발명은 기존 공진기와 동일한 자기 에너지의 방향을 조절함으로써 전력 전달 효율을 증가시키기 때문에 동일한 인덕턴스를 갖는 공진기로 전력 전송 효율을 더 증가시킬 수 있으며, 자계 공명 방식 뿐만 아니라 전자기 유도 방식에도 적용 가능하다.

[0019] 더 나아가, 본 발명은 기존과 동일한 송신 공진기를 사용하고, 수신 공진기에서 전력 수신량을 조절할 수 있기 때문에 송신 공진기 뿐만 아니라 수신 공진기에 모두 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명을 설명하기 위한 무선 전력 전송용 시스템의 일 예를 나타낸 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 일 실시예 구성을 나타낸 것이다.
 도 3은 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 4는 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 5는 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 6은 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 7은 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 8은 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 9는 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 10은 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.
 도 11은 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 또 다른 일 실시예의 구성을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백히 드러나게 될 것이다.
- [0022] 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0023] 이하에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 전력 전송용 공진 코일 구조를 첨부된 도 1 내지 도 11을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0024] 본 발명에서의 공진 코일 구조는 송신 공진기에서 뿐만 아니라 수신 공진기에도 적용 가능하다. 즉, 송전 공진기에 적용하는 경우에는 송전 공진기에서 발생하는 자기장을 수전 공진기 방향으로 전달할 수도 있고, 수전 공진기에 적용하는 경우에는 송전 공진기로부터 수신되는 자기장의 수신량을 증가시켜 전력 수신량을 증가시킬 수도 있다.
- [0025] 이와 같이, 본 발명은 송전 공진기와 수전 공진기 중 적어도 하나에 적용함으로써, 커플링 계수를 증가시켜 전력 전달 효율을 증가시킬 수 있는데, 본 발명의 상세한 설명에서는 송전 공진기에 적용된 경우를 주로 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명을 설명하기 위한 무선 전력 전송용 시스템의 일 예를 나타낸 것이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 시스템은 송전 공진기(100)와 수전 공진기(200)를 포함한다.
- [0028] 수전 공진기(1200)는 송전 공진기(100)로부터 전달된 전력을 수신하는 공진기를 말하는 것으로, 무선 전력 전송용 시스템에서 사용되는 기존의 모든 수전 공진기 뿐만 아니라 본발명의 송전 공진기에 적용되는 모든 구성을 포함할 수 있다.
- [0029] 송전 공진기(100)는 자기장을 발생시켜 수전 공진기의 공진 코일로 전력을 전송하는 구성으로, 프레임 코일부(110)와 자기장 빔포밍부(120)를 포함한다.
- [0030] 프레임 코일부(110)는 수전 공진부(2000)에 구비된 수전 공진 코일을 인식하며 균일한 자기장을 발생시킨다.
- [0031] 여기서, 프레임 코일부(110)는 수전 공진 코일과 자계 공명하는 기존 송전 공진기에 구비된 공진 코일일 수 있다.
- [0032] 자기장 빔포밍부(120)는 수전 공진 코일이 위치한 방향 즉, 수전 공진기(200)가 위치한 방향으로 프레임 코일부

(110)에 의해 발생된 자기장 세기를 증가시켜 공진기간 커플링 계수를 증가시키는 구성이다.

- [0033] 이때, 자기장 빔포밍부(120)는 수전 공진기가 위치한 방향으로 자기장 세기를 증가시킬 수 있도록, 코일로 이루어진 빔 포밍 코일부와 자성체로 이루어진 자성체부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0034] 또한, 자기장 빔포밍부(120)는 프레임 코일부(110)와 결선되도록 형성되거나 독립적으로 형성될 수 있으며, 프레임 코일부(110) 내부의 기 설정된 영역에 고정적으로 형성되거나 프레임 코일부(110) 내부에서 이동 가능하도록 형성될 수도 있다.
- [0035] 이런 자기장 빔포밍부에 대해 도 2 내지 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0036] 도 2는 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 일 실시예 구성을 나타낸 것이다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 송전 공진기는 수전 공진부에 구비된 수전 공진 코일을 인식하며 균일한 자기장을 발생시키는 프레임 코일부(110)와, 커패시터(Capacitor)를 통해 프레임 코일부(110)와 결선되고 프레임 코일부(110)에 의해 발생된 자기장의 세기를 수전 공진기 방향으로 증가시키기 위한 빔 포밍 코일부(121)를 포함한다.
- [0038] 이때, 빔 포밍 코일부(121)는 프레임 코일부(110) 내부의 일정 영역에 코일로 형성되는데, 이런 구조는 빔 포밍 코일부(121)로 인해서 코일이 놓인 면(X-Y 평면)에 수직인 방향(Z 방향)으로의 자기장 세기는 약해지지만, 그 면에 평행인 방향(X 또는 Y 방향)으로의 자기장 세기가 증가하여 기존의 스파이럴 구조에 비해 수직 배열된 공진기로의 커플링이 증가할 수 있는 구조이다.
- [0039] 프레임 코일부(110)를 구성하는 코일 형태는 경우에 따라 스파이럴, 헬리컬 또는 이 두 구조를 복합시킨 구조가 모두 사용 가능하며, 빔 포밍 코일부(121)를 구성하는 코일 형태 또한 사용하는 시스템에 적절하게 구조를 맞추어서 설계하는 것이 바람직하다.
- [0040] 도 3과 도 4는 도 1에 도시된 송전 공진기에 대한 다른 일 실시예들의 구성을 나타낸 것이다.
- [0041] 도 3은 프레임 코일부 내부에 자성체부를 형성하여 발생하는 자기장의 세기를 증가시킨 구조이고, 도 4는 도 3에 도시된 구조에서 수전 공진기 방향에 위치한 자성체부의 면적을 증가시켜 수전 공진기로의 커플링이 증가할 수 있도록 한 구조로서, 자기장 빔포밍부(120)가 빔 포밍 코일부(121)와 자성체부(122)로 이루어진 구조이다.
- [0042] 즉, 도 2에 도시된 프레임 코일부(110)와 빔 포밍 코일부(121) 사이에 페라이트(ferrite) 등의 고투자율 물질로 이루어진 자성체부(122)를 형성함으로써, 빔 포밍 코일부(121) 뿐만 아니라 자성체부(122)에 의해 수전 공진기 방향으로의 자기장 크기를 더욱 증가시킬 수 있고, 이를 통해 전력 전송 효율을 더욱 더 증가시킬 수 있다.
- [0043] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이 자성체부(122)를 이루고 있는 자성체 중 수전 공진기 방향에 위치한 자성체의 면적(A)을 다른 부분의 면적보다 더 넓게 형성함으로써, 수전 공진기로의 커플링 계수를 증가시키도록 할 수 있는데, 이때 수전 공진기 방향에 위치한 자성체의 면적은 프레임 코일부(110)가 형성된 영역 등을 고려하여 결정할 수 있다.
- [0044] 물론, 자성체부를 도 3과 도 4에 도시된 것과 같이 루프 모양으로 형성할 수도 있지만, 이에 한정하지 않고 도 5에 도시된 일 예와 같이, 자성체부(122)를 루프 형태로 형성하지 않고 특정 부분에 일정 면적을 갖도록 형성함으로써, 자기장의 세기를 해당 부분에서 증가시켜 공진기간 커플링 계수를 높일 수도 있다. 나아가, 자성체부를 도 5에 도시된 바와 같이 하나로 형성할 수도 있지만, 두 개, 세 개 등 복수로 형성할 수도 있다.
- [0045] 이와 같이, 도 3 내지 도 5는 고투자율 물질로 이루어진 자성체부(122)를 프레임 코일부(110)와 빔 포밍 코일부(121) 사이에 형성하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정하지 않고, 도 6에 도시된 바와 같이, 자성체부(122)를 빔 포밍 코일부(121) 내부 영역에 형성할 수도 있다.
- [0046] 즉, 프레임 코일부(110) 내부의 일정 영역에 빔 포밍 코일부(121)를 형성하고, 빔 포밍 코일부(121) 내부 영역에 자성체부(122)를 형성함으로써, 빔 포밍 코일부(121)에서 나오는 자기장 세기를 더 증가시킬 수 있기 때문에 공진기간 커플링 계수를 더욱 증가시켜 전력 전송 효율을 더 개선시킬 수 있다.

- [0047] 본 발명은 도 2 내지 도 6에서 설명한 바와 같이, 자기장 세기를 조절할 수 있는 자기장 빔포밍부(120)를 빔 포밍 코일부(121)와 자성체부(122)를 프레임 코일부(110) 내부에 형성함으로써, 수전 공진기 방향으로의 자기장 세기를 증가시키고, 이를 통해 공진기간 커플링 계수를 증가시켜 전력 전송 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0048] 이와 같이, 자기장을 빔 포밍하는 방식으로 전류가 흐르는 도선(코일)을 이용한 와인딩 방식과 페라이트 등의 고투자율 물질을 이용하는 방식을 혼합하여 이를 수 있는데, 고투자율 물질을 사용하는 방식은 코일의 크기를 작게 하면서 인덕턴스를 증가시키기 때문에 작은 크기의 공진기를 만들 수 있으며, 고투자율 물질의 배치에 따라서 자기장을 원하는 방향으로 유도할 수 있어서 손쉽게 빔 포밍을 할 수 있는 장점이 있다.
- [0049] 따라서, 코일을 이용한 방식과 혼합하여서 자기장 빔 포밍을 이룰 수도 있지만, 고투자율 물질을 사용하는 자성체부만을 이용하여 자기장 빔 포밍을 이룰 수도 있다.
- [0050] 예컨대, 도 7에 도시된 바와 같이, 프레임 코일부(110) 내부의 일정 영역에 일정 형태 예를 들어, 삼각형, 사각형과 같은 다각형, 원형, 타원형 등의 고투자율 물질로 이루어진 자성체부(122)로 자기장 빔포밍부를 형성할 수도 있고, 도 8에 도시된 바와 같이, 프레임 코일부(110) 내부에 프레임 코일부 내측에 인접하도록 루프 형태를 갖는 고투자율 물질로 이루어진 일정 두께를 갖는 자성체부(122)로 자기장 빔포밍부를 형성할 수도 있으며, 도 9에 도시된 바와 같이, 프레임 코일부(110) 내부에 프레임 코일부 내측에 인접하도록 루프 형태로 자성체부(122)를 형성하되, 수전 공진기 방향에 위치한 자성체의 면적(B)을 다른 부분의 면적보다 더 넓게 형성되는 자성체부로 자기장 빔포밍부를 형성할 수도 있다.
- [0051] 물론, 자기장 빔포밍부를 자성체부만으로 형성할 때, 자성체부의 형태와 형성 위치는 자기장 세기를 크게할 수 있는 형태와 위치로 결정될 수 있으며, 프레임 코일부(110)의 크기와 자성체부(122)의 형성 면적에 따라 그 형태나 형성 위치가 결정되는 것이 바람직하다.
- [0052] 도 7 내지 도 9에서 자성체부를 하나의 영역에만 형성되는 것으로 도시하였지만, 이에 한정하지 않고 도 10에 도시된 예와 같이, 상이한 형태를 갖는 자성체부(122)를 프레임 코일부(110) 내부 영역에 형성할 수도 있으며, 복수의 자성체부가 형성되는 위치 및 그 형태 또한 도 10에 도시된 형태나 위치로 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 도 2 내지 도 10에서 상술한 바와 같이, 본 발명에서의 자기장 빔포밍부는 코일로 이루어진 빔 포밍 코일부 또는 고투자율 물질로 이루어진 자성체부 중 적어도 하나를 이용하여 형성하고, 이를 통해 수전 공진기 방향으로의 자기장 세기를 증가시키기 위한 것으로, 고정형으로 형성될 수도 있지만 도 11에 도시된 예와 같이, 이동형으로 형성될 수도 있다.
- [0054] 즉, 프레임 코일부(110)가 고정된 상태로 수전 공진기의 공진 코일을 인식하고, 자기장 빔포밍부(120)를 구성하는 빔 포밍 코일부(121)와 자성체부(122)를 이동시키면 수전 공진 코일과 송전 공진 코일 사이의 커플링 계수가 증가하여 좀 더 효율적으로 전력 전송이 가능하다.
- [0055] 물론, 자기장 빔포밍부를 구성하는 빔 포밍 코일부(121)와 자성체부(122) 중 어느 하나만을 이동형으로 구성할 수도 있다.
- [0056] 상술한 바와 같이, 본 발명에서 송전 공진기에 자기장 세기를 증가시킬 수 있는 자기장 빔포밍부를 통해 공진기간 커플링 계수를 증가시킬 수 있는데, 송전 공진기의 구조를 기존 구조 그대로 사용하고 수전 공진기에 상술한 도2 내지 도 11의 구조를 적용함으로써, 공진기간 커플링 계수를 증가시킬 수도 있다.
- [0057] 예컨대, 도 9에 도시된 구조를 수전 공진기에 적용할 수 있는데, 도 9의 구조를 수전 공진기에 적용한다 가정하면, 수전 공진기에 자성체부를 추가함으로써, 송전 공진기로부터 수신되는 전력 수신량을 증가시킬 수 있는 구조이다. 즉, 송전 공진기로부터 전송되는 전력을 수신하는 수신 코일부와, 수신 코일부 내부 영역에 형성되는 자성체로 이루어진 자성체부를 포함하도록 구성할 수 있다.
- [0058] 이런 구조는 TV, 모니터 등의 전자 제품에 무선 전력 전송 시스템을 적용시켜 전력을 수전할 때 모니터의 가운데 부분이 도체로 막혀있기 때문에 자기장의 법선 성분이 상쇄되게 되는데, 이를 해결하기 위해 자성체 등의 고투자율 물질을 모니터 전면에 사용하면 두께도 두꺼워지고 가격과 무게가 증가하여 사용하기 어렵게 때문이다.

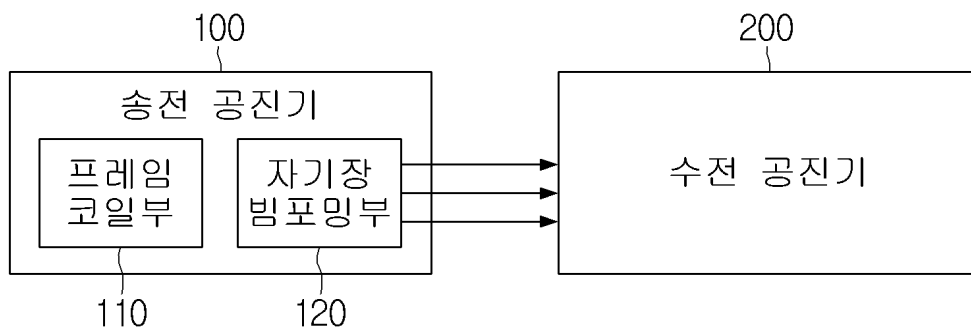
- [0059] 따라서, 도 9와 같이 모니터 겉면에 수[cm] 정도의 자성체부를 두어서 자기장을 받아들이게 되면 넓은 면적의 페라이트를 사용하지 않고도 전력 전송 효율을 보장할 수 있게 된다.
- [0060] 이때, 송전 공진기는 상술한 바와 같이, 빔 포밍 구조를 사용하여 모니터의 바깥쪽으로 자기장이 강하게 발생할 수 있도록 만들어 주는 것이 바람직하다.
- [0061] 나아가, 송전 공진기와 수전 공진기 모두에 상술한 도 2 내지 도 11의 구조를 적용시킬 수도 있다는 것은 상술한 내용을 토대로 당업자에게 자명하다.
- [0062] 본 발명에 의한, 무선 전력 전송용 공진 코일 구조는 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 형태로 변형, 응용 가능하며 상기 실시예에 한정되지 않는다. 또한, 상기 실시 예와 도면은 발명의 내용을 상세히 설명하기 위한 목적일 뿐, 발명의 기술적 사상의 범위를 한정하고자 하는 목적은 아니며, 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형, 및 변경이 가능하므로 상기 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아님은 물론이며, 후술하는 청구범위뿐만이 아니라 청구범위와 균등 범위를 포함하여 판단되어야 한다.

부호의 설명

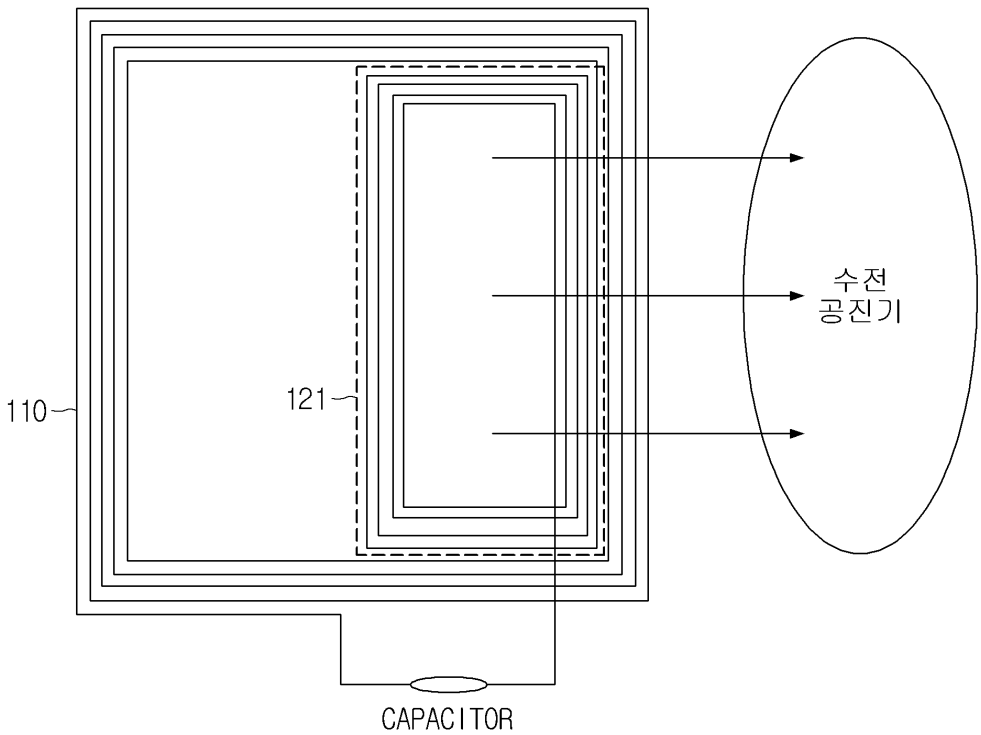
- [0063] 100: 송전 공진기
200: 수전 공진기
110: 프레임 코일부
120: 자기장 빔포밍부
121: 빔 포밍 코일부
122: 자성체부

도면

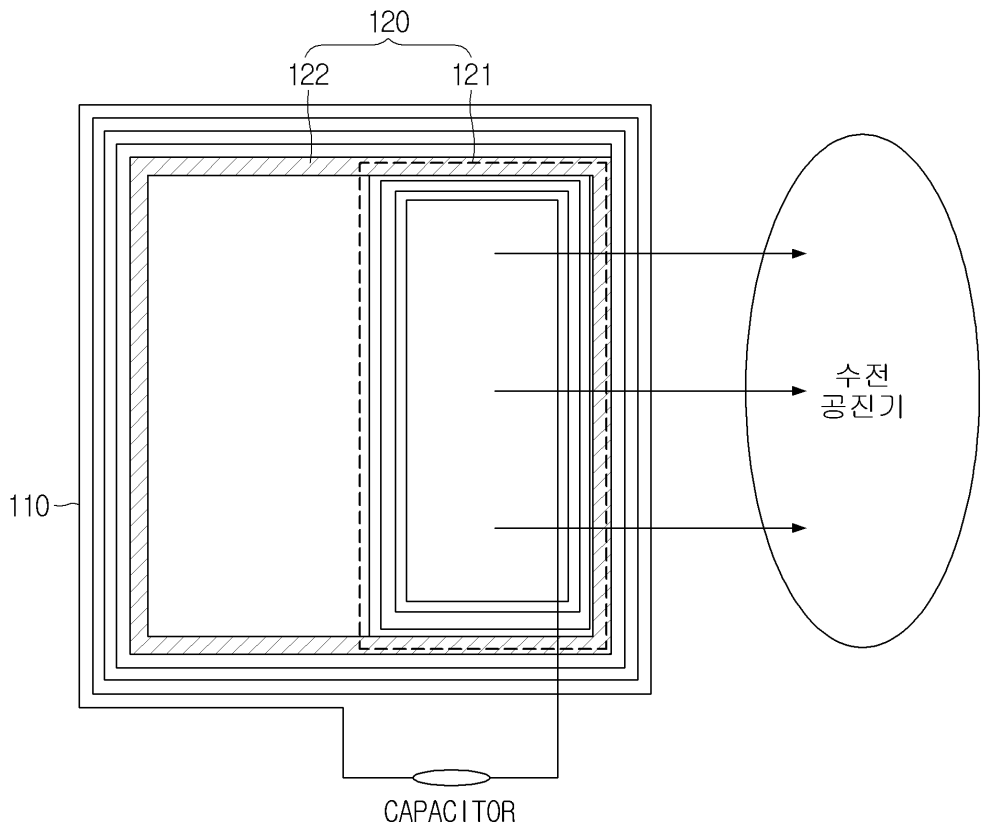
도면1



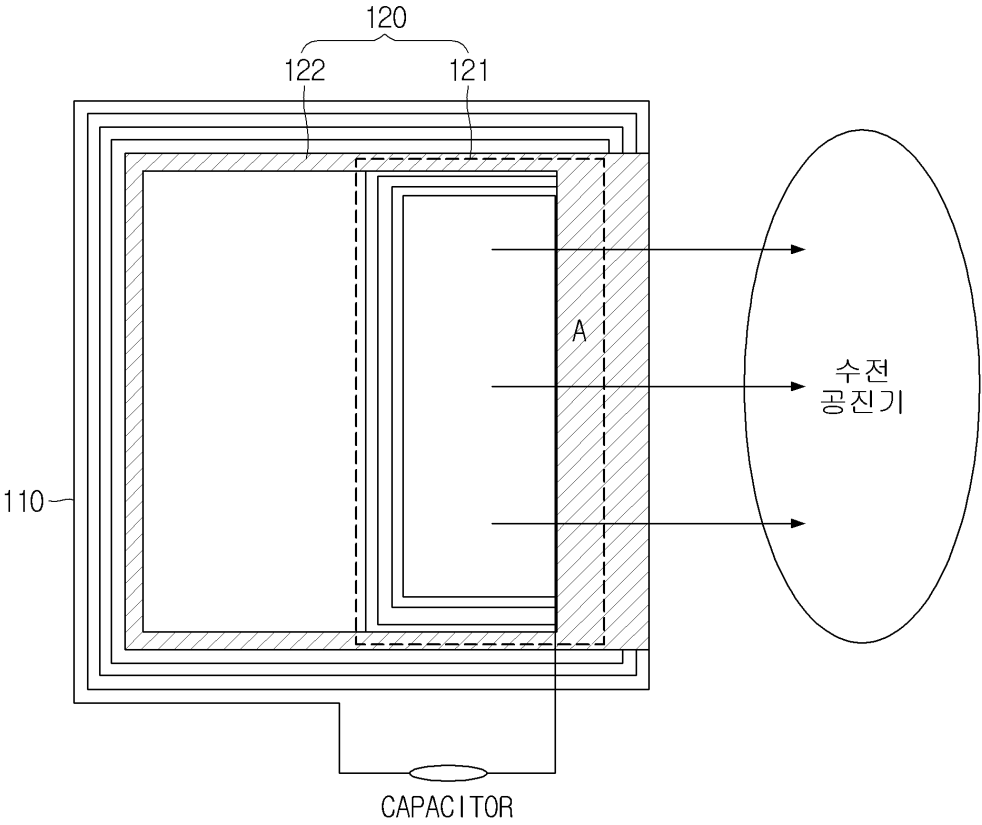
도면2



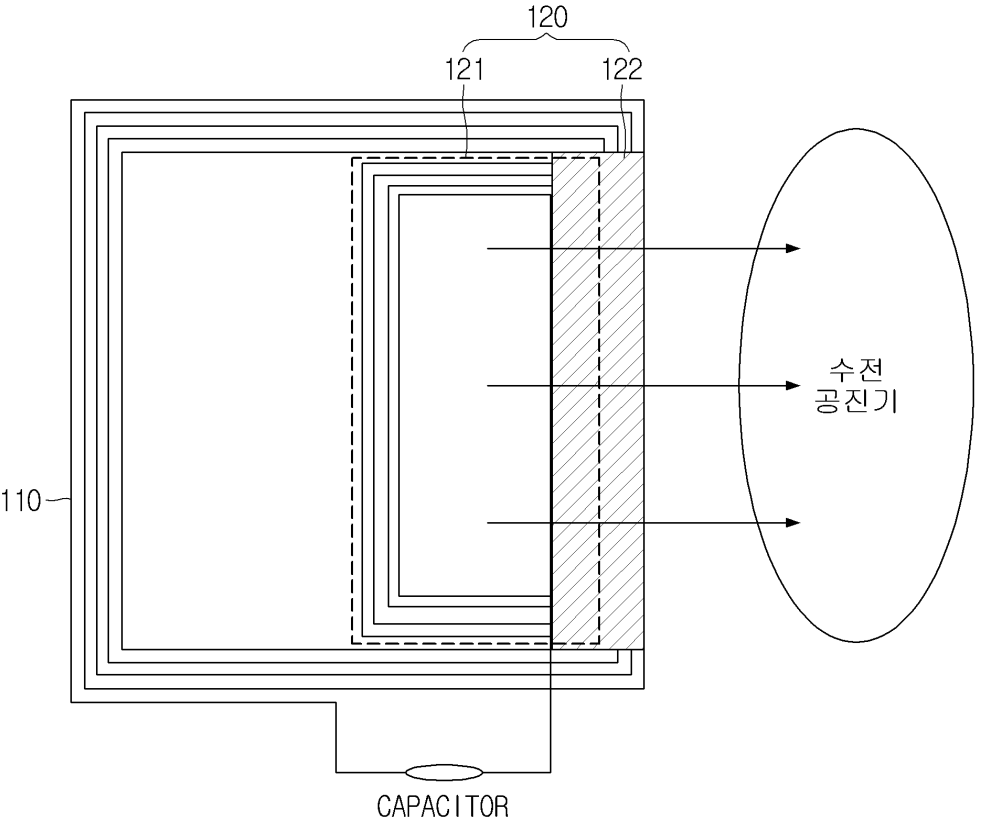
도면3



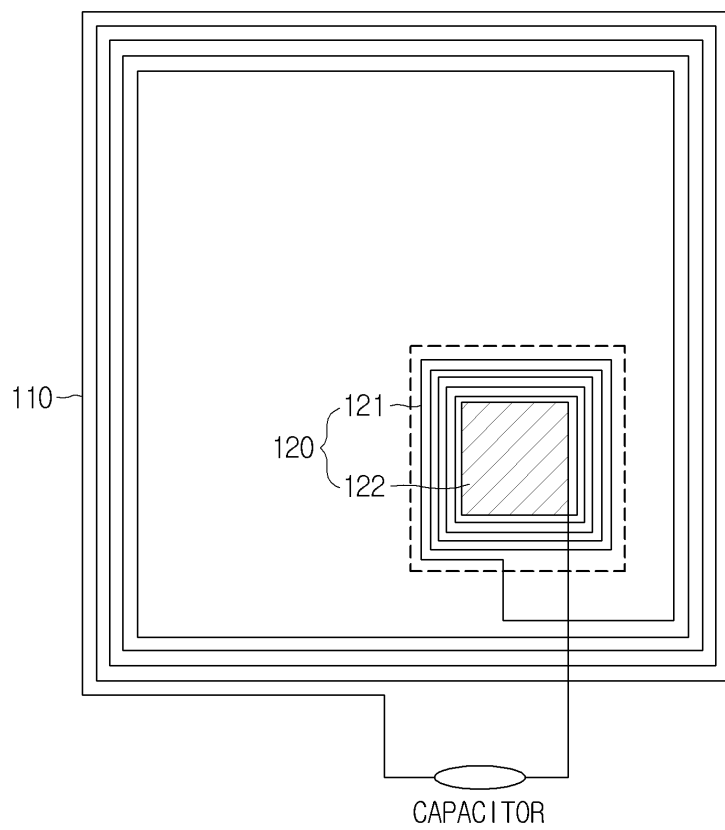
도면4



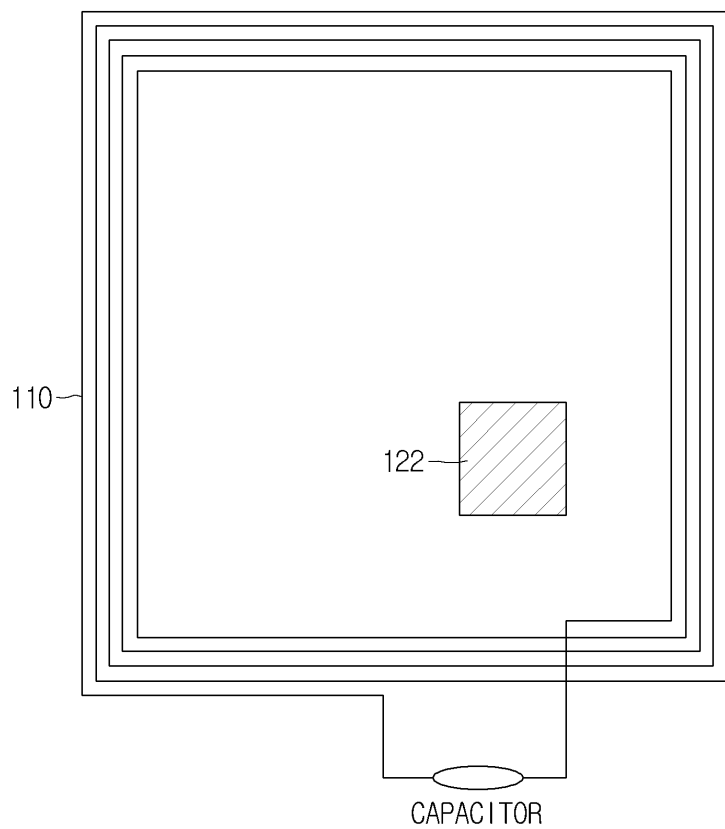
도면5



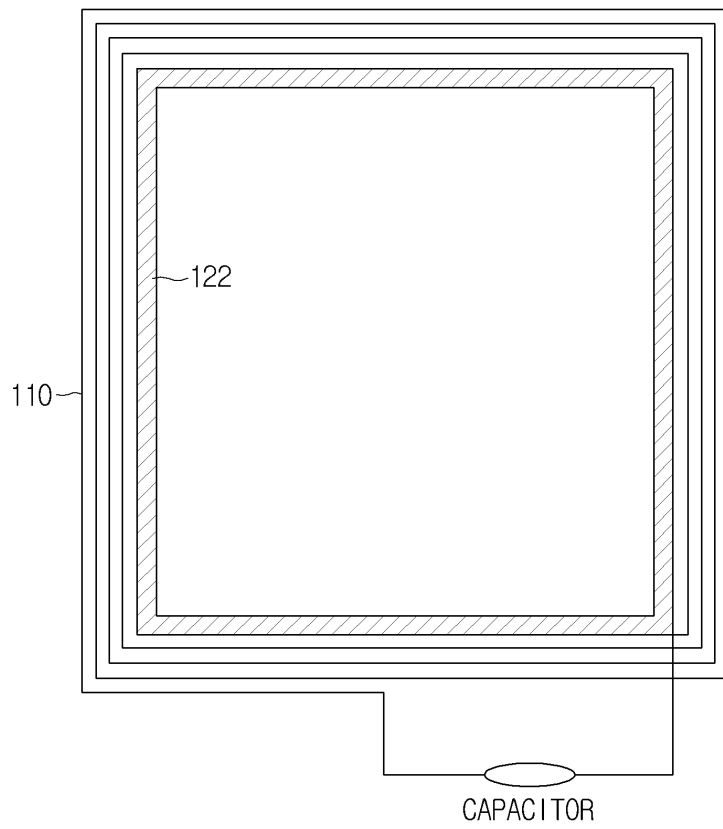
도면6



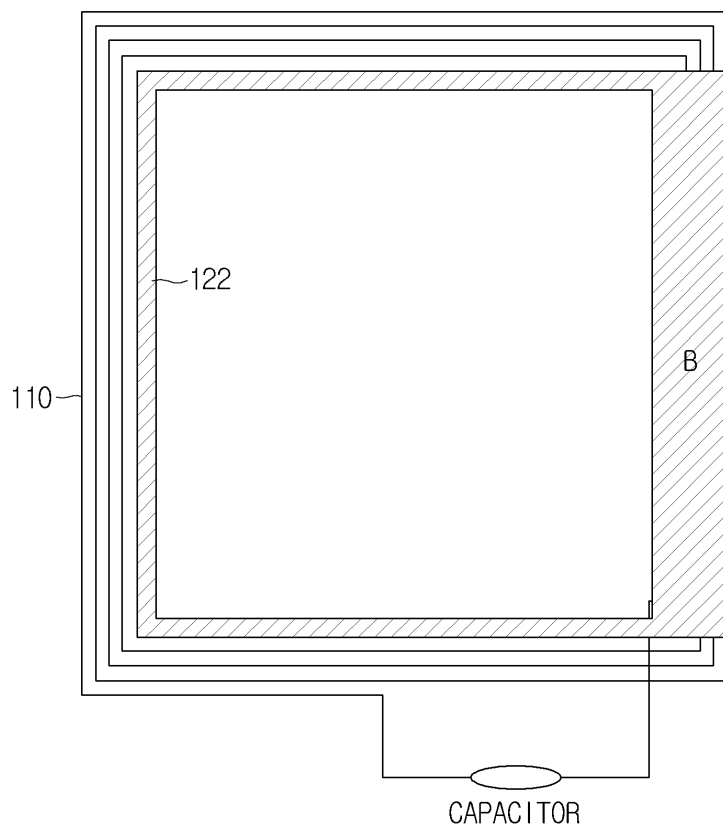
도면7



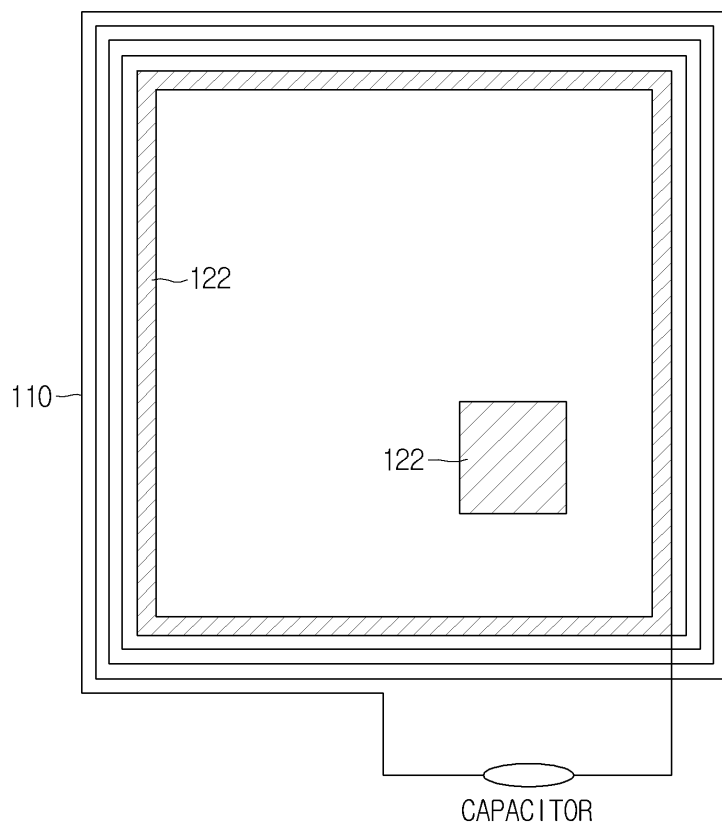
도면8



도면9



도면10



도면11

