



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0119802
(43) 공개일자 2022년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24F 6/12 (2006.01) F24F 110/20 (2018.01)
F24F 6/00 (2006.01) H01F 27/28 (2006.01)
H01F 38/14 (2006.01) H02J 50/10 (2016.01)

(52) CPC특허분류

F24F 6/12 (2013.01)
H01F 27/2804 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0023076

(22) 출원일자 2021년02월22일

심사청구일자 2021년02월22일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

백제훈

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600

윤동한

대구광역시 달성군 옥포읍 돌미로 70

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신우

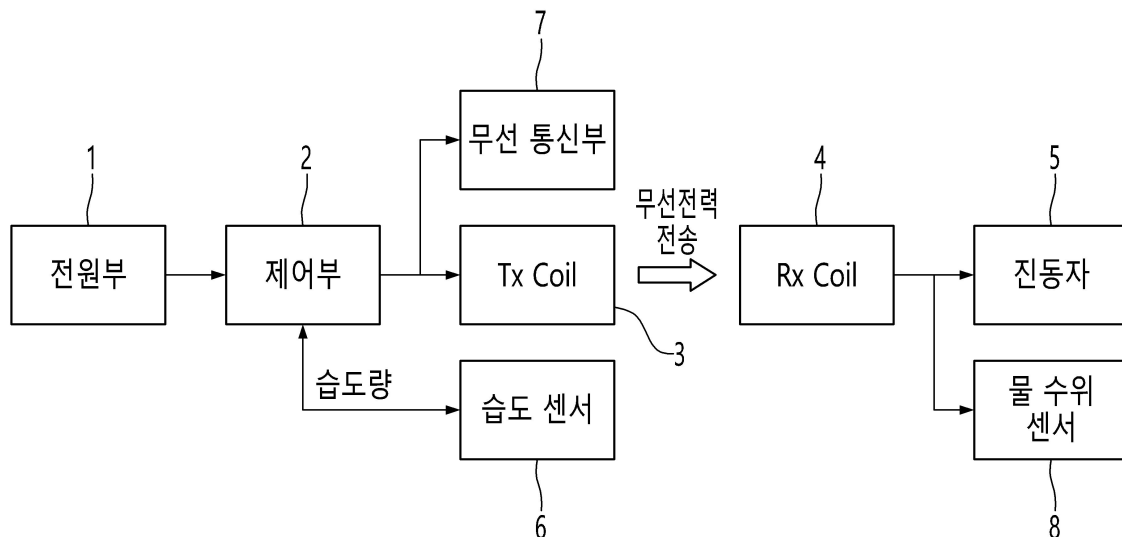
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 PCB 코일과 폴 브릿지 회로를 이용한 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기

(57) 요약

본 발명은 PCB 코일과 폴 브릿지 회로를 이용한 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 개시하는 것으로, 본 실시예는 자기유도 방식의 전력 송신부와 전력 수신부를 구비하여 무선전력전송이 이루어지는 초음파 가습기에 있어서, 외부 전원을 공급받아 상기 가습기를 구동하는 전원으로 변환하여 공급하는 제어부, 상기 제어부의 구동 전원을 전송하는 전력 송신부, 자기유도 방식으로 상기 전력 송신부의 전력을 수신하는 전력 수신부, 상기 전력 수신부에서 수신되는 전원으로 진동하여 물 분자를 발생시키는 진동자, 습도를 감지하는 습도 감지센서, 및, 수조 내부의 수위를 감지하는 수위 감지센서를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01F 38/14 (2013.01)

H02J 50/10 (2016.02)

F24F 2006/008 (2013.01)

F24F 2110/20 (2018.01)

(72) 발명자

최준수

경기도 평택시 이충로35번길 19

홍재락

충청남도 천안시 서북구 월봉로 131

명세서

청구범위

청구항 1

자기유도 방식의 전력 송신부와 전력 수신부를 구비하여 무선전력전송이 이루어지는 초음파 가습기에 있어서,
외부 전원을 공급받아 상기 가습기를 구동하는 전원으로 변환하여 공급하는 제어부;
상기 제어부의 구동 전원을 전송하는 전력 송신부;
자기유도 방식으로 상기 전력 송신부의 전력을 수신하는 전력 수신부;
상기 전력 수신부에서 수신되는 전원으로 진동하여 물 분자를 발생시키는 진동자;
습도를 감지하는 습도 감지센서; 및
수조 내부의 수위를 감지하는 수위 감지센서;를 포함하는, 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전력 송신부와 상기 전력 수신부는,
PCB에 코일 회로가 인쇄된 PCB 코일로 구성되는, 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 PCB 코일은,
배면에 결합되는 페라이트 소재를 포함하는, 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 제어부는,
4개의 MOSFET와 4개의 저항이 브릿지 구조로 연결된 풀 브릿지 회로로 구성되는, 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제어부는,
각 MOSFET과 각 저항은 동일한 소자로 구성되는, 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 PCB 코일과 풀 브릿지 회로를 이용한 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 개시한다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 가습기는 실내를 인체에 알맞은 습도로 유지하기 위하여 가습수를 수증기로 만들어서 공기 중에 분사하는 장치이다. 실내가 건조할 경우에는 호흡기 장애를 포함한 인체의 건강을 악화시키고 바이러스에 감염될 가능성을 높이는 등의 문제를 야기할 수 있다.

[0003] 최근 코로나로 인해 실내에서 생활하는 시간이 점차 증대됨에 따라, 실내 공간에 대한 습도 관리가 더욱 중요해지고 있다. 코로나로 인해 호흡장애와 관련된 호흡기 질병 예방을 위하여 적당한 습도를 필요로 하기 때문이다.

- [0004] 현재 가습기는 초음파식, 기화식, 가열식, 복합식 등의 구동방식이 다양하다.
- [0005] 초음파식 가습기의 특징으로는 초음파 진동자(압전 세라믹)를 물의 바닥면에 위치시켜 교류 전기를 흘리면 형상이 변해 진동이 발생하는 특징을 이용해 물에 진동을 일으키고, 물 분자들이 서로 부딪히면서 물 입자들이 송풍기에서 나오는 바람을 타고 나오게 된다. 초음파 가습기는 가격이 저렴하고 소비 전력이 낮은 장점이 있지만, 세균이 번식하기 쉬우므로 세척과 소독에 주의해야 하는 단점이 있다.
- [0006] 또한, 종래의 초음파 가습기는 본체인 수조가 제어부와 결합되어 있는 형태로 무게가 무거워 세척하기 어려운 점과, 본체가 파손될 때 물이 본체의 제어부에 들어갈 수 있어서 고장이 자주 발생하는 단점이 있다.
- [0007] 최근 들어 이러한 문제점을 해결하고자 물이 담기는 본체와 제어부가 설치되는 플레이트가 물리적으로 분리되면서 무선 전력전송으로 구동하는 가습기가 일반화되고 있다. 무선 전력전송 기술의 원리는 크게 3가지 방식으로 나뉘는데 그 중 가까운 거리에서 사용할 수 있는 자기유도 방식을 사용한다.
- [0008] 하지만, 종래의 초음파 가습기는 자기유도 방식으로 리츠 와이어를 이용한다. 리츠 와이어는 대량 생산이 어렵고, 생산 단가가 높아 초음파 가습기의 제조 비용을 상승시키는 단점이 있다.
- [0009] 또한, 종래의 초음파 가습기는 다양한 수동소자가 결합 된 형태로 고장 시에 검출이 어렵고, 가습기를 조작하기 위해서는 사용자가 직접 본체에 설치되는 조작부를 조작하여야 하는 불편함이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1804436호
(특허문헌 0002) 한국공개특허 10-2018-0106630호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점들을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 자기유도 방식으로 무선전력을 전송하기 위하여 리츠 와이어가 아닌 PCB로 코일을 구성하여 대량 생산이 가능하고, 생산 비용을 절감할 수 있는 무선 전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 제공하는 것을 과제로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 코일에 전력을 전달하는 제어부를 구조가 단순한 풀 브릿지 회로로 구성하여 고장시 점검 및 교체가 용이한 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 제공하는 것을 과제로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 원거리에서 가습기의 작동상태와 공기의 습도상태를 확인하고, 무선으로 진동자를 제어할 수 있도록 하여 사용 편의성을 향상시킬 수 있는 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 제공하는 것을 과제로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명은 경량화를 구현하여 세척 등 유지관리가 용이한 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 제공하는 것을 과제로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 자동제어가 가능하여 일정한 습도를 유지할 수 있도록 하는 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 실시예는, 자기유도 방식의 전력 송신부와 전력 수신부를 구비하여 무선 전력전송이 이루어지는 초음파 가습기에 있어서, 외부 전원을 공급받아 상기 가습기를 구동하는 전원으로 변환하여 공급하는 제어부, 상기 제어부의 구동 전원을 전송하는 전력 송신부, 자기유도 방식으로 상기 전력 송신부의 전력을 수신하는 전력 수신부, 상기 전력 수신부에서 수신되는 전원으로 진동하여 물 분자를 발생시키는 진동자, 습도를 감지하는 습도 감지센서, 및, 수조 내부의 수위를 감지하는 수위 감지센서를 포함한다.
- [0017] 또한, 상기 전력 송신부와 상기 전력 수신부는, PCB에 코일 회로가 인쇄된 PCB 코일로 구성될 수 있다.

- [0018] 또한, 상기 PCB 코일은, 배면에 결합되는 페라이트 소재를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제어부는, 4개의 MOSFET와 4개의 저항이 브릿지 구조로 연결된 풀 브릿지 회로로 구성될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제어부는, 각 MOSFET과 각 저항은 동일한 소자로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기는, 구조 및 부품이 단순하여 무게가 줄어들어 수조 세척이 용이하여 청결상태가 유지되고, 제어부를 전원부에 위치가 가능해지므로 수조와 연결된 진동자와 코일, 물 수위 센서로만 구성되어 있어서 수조 아래가 파손된 가습기를 세척시에 제어부에 물이 들어갈 가능성이 없어지며, 고장 발생률이 현저히 낮아지는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기는, 리모컨 또는 스마트폰 연동 어플리케이션으로 가습기의 상태에 대하여 실시간으로 확인할 수 있고, 원격으로 원거리에서 가습기 제어뿐만 아니라 자동제어 기능으로 사용이 더욱 원활해지고 다양한 장소에서 간편한 사용을 가능하게 되고 고성능 마이크로 프로세서 다양한 어플리케이션에 이용할 수 있는 가능성이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기는, 리츠 와이어를 대신하여 PCB를 사용한 코일로 무선전력전송을 구현하므로 대량 생산이 가능하면서 상대적으로 저렴한 비용으로 제작할 수 있는 장점이 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기는, PCB 코일에 전력을 전달하는 제어부를 풀 브릿지 회로로 구현함으로써, 제어부를 단순화할 수 있으며, 고장시 점검이나 교체가 원활하게 이루어지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 실시예에 따른 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기의 주요 구성을 나타낸 블록도,
 도 2는 본 실시예에 따른 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 나타낸 회로도,
 도 3은 도 2의 주요부인 무선전력전송을 위한 제어부를 나타낸 회로도,
 도 4는 도 2의 주요부인 무선전력전송의 송수신부를 나타낸 회로도,
 도 5는 본 실시예에 따른 무선전력전송 구조의 PCB 송신 코일을 나타낸 설계도,
 도 6은 본 실시예에 따른 무선전력전송 구조의 PCB 수신 코일을 나타낸 설계도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명과 본 발명의 실시예에 의해 달성되는 기술적 과제는 다음에서 설명하는 바람직한 실시예들에 의해 명확해질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 살펴보기로 한다.
- [0027] 후술되는, 본 실시예의 차이는 상호 배타적이지 않은 사항으로 이해되어야 한다. 즉 본 발명의 기술 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서, 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은, 일 실시예에 관련하여 다른 실시예로 구현될 수 있으며, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 변경될 수 있음이 이해되어야 하며, 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하며, 길이, 면적 및 두께 등과 그 형태는 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다.
- [0028] 도 1은 본 실시예에 따른 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기의 주요 구성을 나타낸 블록도이고, 도 2는 본 실시예에 따른 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기를 나타낸 회로도이며, 도 3 및 도 4는 도 2의 주요부인 무선전력전송을 위한 제어부와 무선전력 송수신부를 나타낸 회로도이고, 도 5 및 도 6은 본 실시예에 따른 무선전력전송 구조의 PCB 송신 코일과 PCB 수신 코일을 나타낸 도면이다.
- [0029] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 실시예의 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기는 전원부(1)와, 전원부(1)에서 공급되는 전원으로 각 구성을 구동하는 전력을 생성하여 공급하고 전력 송신부를 제어하는 제어부(2)와, 전력을 가습기 본체로 전송하는 전력 송신부(3)와, 전력 송신부로부터 전력을 수신하는 전력 수신부(4)와, 수신된 전력으로 수증기를 발생하는 진동자(5)를 포함하고, 실내의 습도를 감지하는 습도 감지센서(6)와, 외부 컨트롤러와 무선 통신이 이루어지는 무선 통신부(7)와, 본체 내부의 수위를 감지하는 수위 감지센서(8)를 더 포함할 수 있

다.

- [0030] 상기와 같은 구성의 초음파 가습기는 전원부(1)에서 제어부(2)에 전력을 공급하여 구동이 이루어지고, 전원부(1)는 220V의 계통 전력으로 구성될 수 있으며, 제어부(2)는 전원부(1)로부터 공급받은 전력을 초음파 가습기 구동에 적합한 전력으로 변환하여 사용한다. 이를 위한 제어부(2)는 전력 송신부(3), 습도 감지센서(6) 및 무선 통신부(7)에 필요한 전압으로 가변시켜 PWM(Pulse Width Modulation)을 발생하는 기능과 통신 기능을 갖는 마이크로 컨트롤러를 포함한다. 제어부(2)는 마이크로 컨트롤러를 통하여 원거리 제어, 전력 세기 조절 등 다양한 제어를 실행한다.
- [0031] 전력 송신부(3)와 전력 수신부(4)는 자기유도 방식에 의한 무선으로 전력을 송수신하는 구성으로, 본 실시예에서는 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 PCB(Printed Circuit Board)에 코일이 인쇄된 PCB 코일로 구성된다. 이와 같은 PCB 코일 구조의 전력 송수신부는 대량 생산에 유리하여 제조 비용을 절감하는 효과가 있다. 제어부(2)는 PCB 코일로 구성되는 전력 송신부(3)에 전력을 전송하면, PCB 코일로 구성되는 전력 수신부(4)는 전력 송신부(3)로부터 자기유도 방식으로 전력을 수신하여 진동자(5)를 구동한다.
- [0032] 습도 감지센서(6)는 실내의 습도를 감지하고, 제어부(2)는 그 결과에 따라 전력 공급량을 조절하여 적절한 습도가 유지될 수 있도록 한다. 수위 감지센서(8)는 본체인 수조 내부의 수위를 감지하고, 제어부(2)는 수위가 기준 이하로 줄어드는 경우 전력 공급을 차단하여 진동자가 구동하지 않도록 한다.
- [0033] 무선 통신부(7)는 외부의 리모콘으로부터 온, 오프, 습도 설정 등의 제어신호를 수신받는 구성으로, 제어부(2)는 무선 통신부(7)에서 수신되는 제어신호에 따라 전력 공급을 제어한다. 무선 통신부(7)는 블루투스, 와이파이 또는 LTE 통신모듈 등으로 구성될 수 있으며, 수신되는 제어신호를 제어부(2)로 전달한다. 또한, 무선 통신부(7)는 LAN 통신모듈을 포함하여 스마트 폰의 어플리케이션을 통하여 제어신호를 수신받도록 구성될 수도 있다. 이러한 무선 통신부는 다양한 종류의 통신모듈로 구성될 수 있다.
- [0034] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예의 무선전력전송 구조를 갖는 초음파 가습기는 제어부(2)에서 전원이 인가되면 무선 통신부(7)나 습도 감지센서(6)의 값을 통해 필요한 PWM 듀티비가 설정되고 마이크로 컨트롤러에서 PWM을 발생하게 된다.
- [0035] 이를 위한 제어부(2)는 도 3에 도시된 바와 같이, 고주파수의 전력을 송신하기 위하여 금속산화막 반도체를 이용한 4개의 전계효과 트랜지스터(MOSFET, S1,S2,S3,S4)와, 4개의 저항 소자(R1,R2,R3,R4)를 이용하여 풀 브릿지 회로(full bridge circuit)를 구성한다. 또한, MOSFET를 구동하기 위하여 2개의 게이트 드라이버(미도시)가 구비된다.
- [0036] 여기서, 저항소자(R1,R2,R3,R4)들은 서로 동일한 저항값을 갖도록 구성된다.
- [0037] 또한, 게이트 드라이버는 고주파수의 스위칭이 가능하고, MOSFET(S1,S2,S3,S4)에 알맞은 전압을 가해야 하며, 풀 브릿지 회로가 단락되는 경우가 없도록 낮은 데드 밴드 보정효과를 갖는 소자로 구성된다. 이를 위하여 마이크로 컨트롤러에서 데드 밴드를 설정하여 단락을 방지할 수 있을 것이다. 다른 예로, 게이트 드라이버들을 알맞은 데드 밴드 보정 효과를 갖는 소자로 구성할 수 있으며, 이 경우 마이크로 컨트롤러에서 별도로 데드 밴드를 설정하지 않을 수 있다.
- [0038] 또한, MOSFET(S1,S2,S3,S4)들은 고주파수의 스위칭이 가능한 소자뿐만 아니라 게이트 인가 전압, 드레인-소스 전압, 게이트-소스 전압 등 정격 전압 및 정격 전류를 고려하여 조건에 맞는 다양한 소자 선정이 가능하다. 하지만 이 경우에도 서로 동일한 MOSFET 소자로 구성하여야 한다.
- [0039] 또한, PCB 코일 구조의 전력 송신부(3)와 전력 수신부(4)는 코일의 지름, 턴수, 이들 사이의 거리들을 결정하여 상호 인덕턴스, 자기 인덕턴스, S-파라미터, 임피던스들을 도출하여 설계하고, 커패시터(C1, C2)와 코일들의 공진 주파수를 스위칭 주파수에 일치하도록 설계한다.
- [0040] 또한, 전력 송수신부(3,4)의 각 PCB 코일에서 전력전송 효율을 향상시키기 위하여 페라이트 재질의 물질을 코일 뒷면에다가 부착되도록 설계할 수 있다.
- [0041] 상기와 같은 구성에서 전력 송신부(3)의 PCB 코일에 전력이 인가되면 코일에서 유기되는 자기장을 이용하여 전력 수신부(4)의 PCB 코일에 전력이 전송된다. 이때 전송받은 전력을 변환시켜 수위 감지센서(8)에 인가하여 물이 감지되는 경우 전력 수신부(4)에서 초음파 진동자(5)에 전력을 인가하여 진동자(5)가 진동을 일으키고 물 분자들이 서로 부딪히면서 물 입자들이 생성된다. 이때, 전송되는 전력은 반드시 진동자가 진동하는 조건의 전압,

공진 주파수를 가진 값이어야 한다.

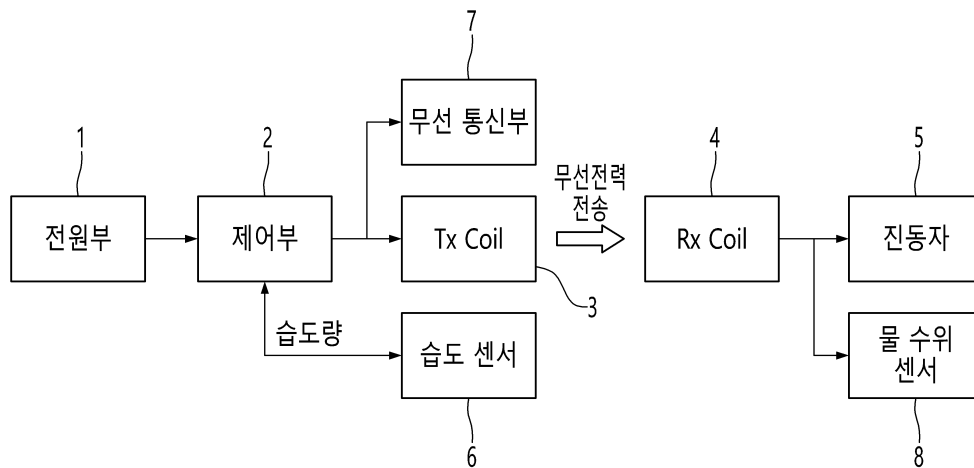
[0042] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 예시적인 실시예가 도시되어 설명되었지만, 다양한 변형과 다른 실시예가 본 분야의 숙련된 기술자들에 의해 행해질 수 있을 것이다. 이러한 변형과 다른 실시예들은 첨부된 청구범위에 모두 고려되고 포함되어 본 발명의 진정한 취지 및 범위를 벗어나지 않는다 할 것이다.

부호의 설명

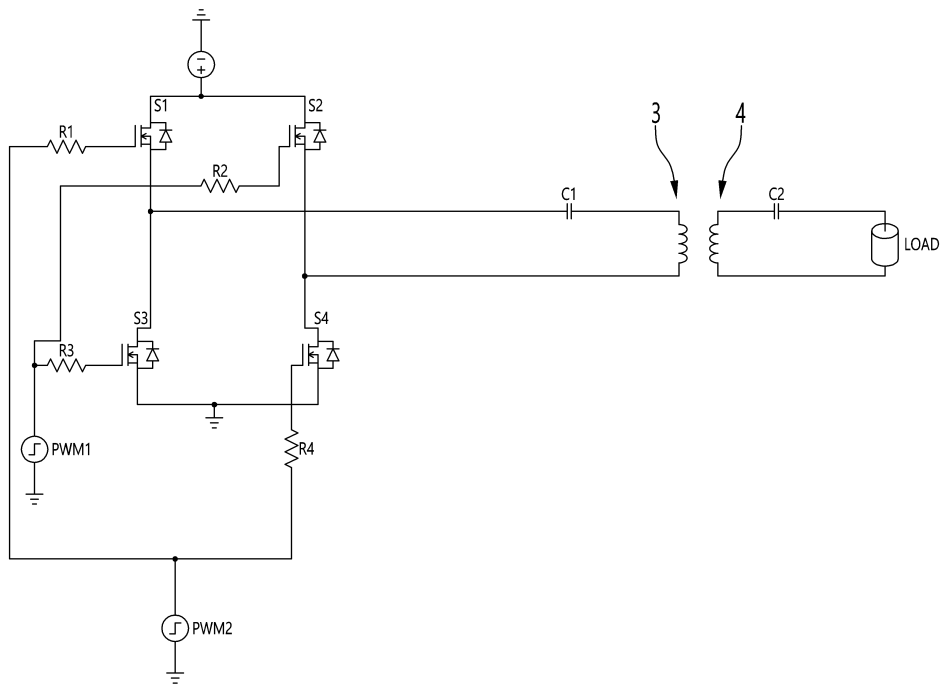
[0043] 1 : 전원부 2 : 제어부
3 : 전력 송신부 4 : 전력 수신부
5 : 진동자 6 : 습도 감지센서
7 : 무선 통신부 8 : 수위 감지센서

도면

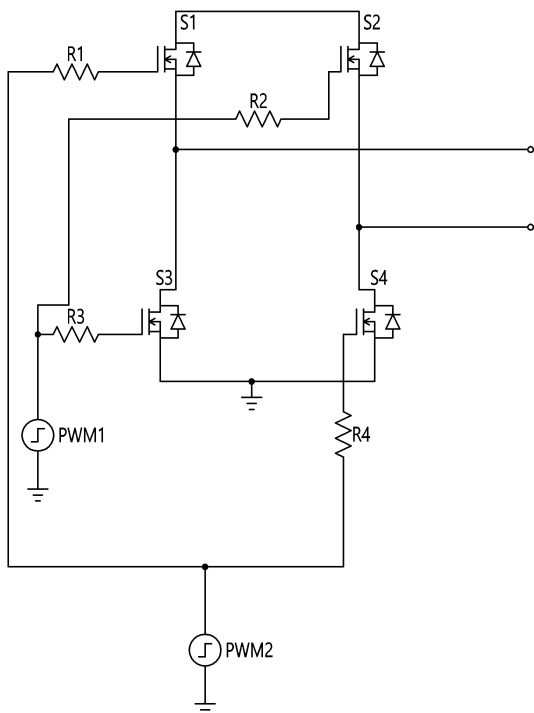
도면1



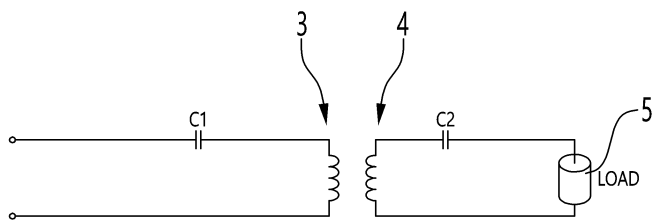
도면2



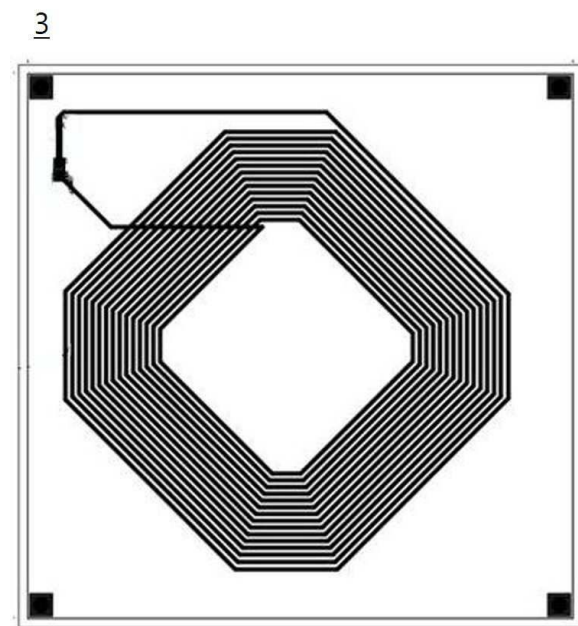
도면3



도면4



도면5



도면6

