

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0022970
(43) 공개일자 2024년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/90 (2016.01) H02J 50/40 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02J 50/90 (2023.08)
H02J 50/005 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2023-0001067
(22) 출원일자 2023년01월04일
심사청구일자 2023년01월04일
(30) 우선권주장
1020220101466 2022년08월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
변영재
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
조현경
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양성보

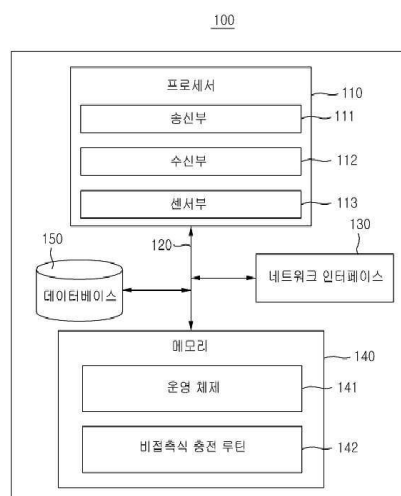
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법 및 시스템

(57) 요약

위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법 및 시스템이 제시된다. 본 발명에서 제안하는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템은 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일이 없는 송신부, 상기 송신부 상에 위치하여 상기 송신부의 어레이 위치에 따른 자기장의 변화를 수신하기 위한 코일을 포함하는 적어도 하나 이상의 수신부 및 상기 수신부가 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하기 위한 센서부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02J 50/10 (2023.08)

H02J 50/402 (2023.08)

(72) 발명자

서석태

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

김정호

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711174108
과제번호	00156361
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	지역지능화혁신인재양성(울산과학기술원)
기 여 율	1/2
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2022.07.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711181706
과제번호	2017R1A5A1015596
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	집단연구지원
연구과제명	지능형 바이오메디컬 무선전력전송 연구센터
기 여 율	1/2
과제수행기관명	송실대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일이 없는 송신부;

상기 송신부 상에 위치하여 상기 송신부의 어레이 위치에 따른 자기장의 변화를 수신하기 위한 코일을 포함하는 적어도 하나 이상의 수신부; 및

상기 수신부가 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하기 위한 센서부

를 포함하는 비접촉식 충전 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송신부는,

상기 수신부의 위치에 따라 상기 십자 형태로 교차되는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어에 흐르는 전류의 위상에 변화를 가하는

비접촉식 충전 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 송신부는,

상기 전류의 위상 변화에 따라 상기 수신부가 위치한 상기 송신부의 해당 어레이 위치에서의 자속 밀도가 변화하는

비접촉식 충전 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 송신부는,

추가적인 도선이 없이 원하는 어레이 위치에서의 자속 밀도를 상기 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어 간의 보강간섭을 통해 조절하는

비접촉식 충전 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 송신부는,

두 개 이상의 수신부가 상기 송신부 상에 위치할 경우,

상기 두 개 이상의 수신부 각각이 상기 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하고, 상기 서로 다른 하나의 어레이가 서로 인접하면, 상기 서로 인접하는 어레이의 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화 시키는

비접촉식 충전 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 송신부는,

상기 수신부 하나의 면적이 상기 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 상기 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화 시키는

비접촉식 충전 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 센서부는,

상기 송신부 상에 객체의 존재 여부를 인식하고,

상기 송신부 상에 객체가 존재할 경우, 해당 객체가 코일을 포함하는 수신부인지 여부를 인식하며,

상기 객체가 수신부일 경우, 해당 수신부가 위치하는 상기 송신부의 어레이의 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT(Wireless Power Transfer)를 수행하도록 하는

비접촉식 충전 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 센서부는,

두 개 이상의 수신부가 상기 송신부 상에 위치할 경우, 상기 수신부의 수 및 상기 수신부 각각의 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 하는

비접촉식 충전 시스템.

청구항 9

센서부가 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일이 없는 송신부 상에 객체의 존재 여부를 인식하는 단계;

상기 송신부 상에 객체가 존재할 경우, 센서부가 해당 객체가 코일을 포함하는 수신부인지 여부를 인식하는 단계;

상기 객체가 수신부일 경우, 센서부가 해당 수신부의 수를 인식하는 단계; 및

센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT(Wireless Power Transfer)를 수행하도록 하는 단계

를 포함하는 비접촉식 충전 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 하는 단계는,

상기 송신부가 상기 수신부의 위치에 따라 상기 십자 형태로 교차되는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어에 흐르는 전류의 위상에 변화를 가하는

비접촉식 충전 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 하는 단계는,

상기 전류의 위상 변화에 따라 상기 수신부가 위치한 상기 송신부의 해당 어레이 위치에서의 자속 밀도가 변화되는

비접촉식 충전 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 하는 단계는,

추가적인 도선이 없이 원하는 어레이 위치에서의 자속 밀도가 상기 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어 간의 보강간섭을 통해 조절되는

비접촉식 충전 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 하는 단계는,

두 개 이상의 수신부가 상기 송신부 상에 위치할 경우,

상기 두 개 이상의 수신부 각각이 상기 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하고, 상기 서로 다른 하나의 어레이가 서로 인접하면, 상기 서로 인접하는 어레이의 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화 시키는

비접촉식 충전 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 하는 단계는,

상기 수신부 하나의 면적이 상기 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 상기 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화 시키는

비접촉식 충전 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대의 무선전력전송은 많은 연구가 진행되어 과거 보다 다양한 방면에서 발전되었다. 거리를 늘리기 위해 자기 공명 방식의 4 코일 시스템(coil system)[1]을 도입하기도 하였으며, 자유도를 늘리기 위한 연구도 진행되었다 [2]. 이외에도 다양한 연구가 진행되고 있다. 그럼에도 불구하고 아직까지 기술은 다양한 문제를 가지고 있다.

[0003] 무선전력전송에 있어서, 자유로운 배치를 위해 모든 가능한 곳에 원형 코일을 설치하는 것은 매우 비합리적인 선택이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 수신부의 위치에 추가 배선 없이 전류의 위상에 따른 자기장의 보강이 일어나는 장소를 수신부에 맞춰 변화시킬 수 있게 되었다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0004] (비특허문헌 0001) [1] A. Kurs et al, "Wireless power transfer via strongly coupled magnetic resonances," Science, vol. 317, no. 5834, pp. 83-86, Jul. 2007.
- (비특허문헌 0002) [2] S.Seo, H.Jo, and F.Bien, "Free Arrangement Wireless Power Transfer System With a Ferrite Transmission Medium and Geometry-Based Performance Improvement," IEEE Trans. Power Electron., vol. 35, no. 5, 4518-4532, May 2020.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 자유로운 배치를 위한 새로운 단위인 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법 및 시스템을 제공하는데 있다. 원형 코일을 사용하지 않고 직선 도선을 이용하여 수신부의 위치를 감지하고, 전류의 위상을 설정함으로써 수신부의 위치와 상관없이 최고의 효율을 유지하도록 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템은 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일이 없는 송신부, 상기 송신부 상에 위치하여 상기 송신부의 어레이 위치에 따른 자기장의 변화를 수신하기 위한 코일을 포함하는 적어도 하나 이상의 수신부 및 상기 수신부가 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하기 위한 센서부를 포함한다.
- [0007] 상기 송신부는 상기 수신부의 위치에 따라 상기 십자 형태로 교차되는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어에 흐르는 전류의 위상에 변화를 가한다.
- [0008] 상기 송신부는 상기 전류의 위상 변화에 따라 상기 수신부가 위치한 상기 송신부의 해당 어레이 위치에서의 자속 밀도가 변화한다.
- [0009] 상기 송신부는 추가적인 도선이 없이 원하는 어레이 위치에서의 자속 밀도를 상기 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어 간의 보강간섭을 통해 조절한다.
- [0010] 상기 송신부는 두 개 이상의 수신부가 상기 송신부 상에 위치할 경우, 상기 두 개 이상의 수신부 각각이 상기 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하고, 상기 서로 다른 하나의 어레이가 서로 인접하면, 상기 서로 인접하는 어레이의 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화 시킨다.
- [0011] 상기 송신부는 상기 수신부 하나의 면적이 상기 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 상기 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화 시킨다.
- [0012] 상기 센서부는 상기 송신부 상에 객체의 존재 여부를 인식하고, 상기 송신부 상에 객체가 존재할 경우, 해당 객체가 코일을 포함하는 수신부인지 여부를 인식하며,
- [0013] 상기 객체가 수신부일 경우, 해당 수신부가 위치하는 상기 송신부의 어레이의 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT(Wireless Power Transfer)를 수행하도록 한다.
- [0014] 상기 센서부는 두 개 이상의 수신부가 상기 송신부 상에 위치할 경우, 상기 수신부의 수 및 상기 수신부 각각의 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 한다.
- [0015] 또 다른 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법은 센서부가 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일이 없는 송신부 상에 객체의 존재 여부를 인식하는 단계, 상기 송신부 상에 객체가 존재할 경우, 센서부가 해당 객체가 코일을 포함하는 수신부인지 여부를 인식하는 단계, 상기 객체가 수신부일 경우, 센서부가 해당 수신부의 수를 인식하는 단계 및 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT(Wireless Power Transfer)를 수행하도록 하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예들에 따르면 자유로운 배치를 위한 새로운 단위인 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법 및 시스템을 통해 원형 코일을 사용하지 않고 직선 도선을 이용하여 수신부의 위치를 감지하고, 전류의 위상을 설정함으로써 수신부의 위치와 상관없이 최고의 효율을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일이 없는 십자 형태로 교차된 송신부를 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 코일이 없는 어레이 형태의 송신부를 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부 상에 위치하는 하나의 수신부를 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부 상에 위치하는 복수의 수신부를 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 수신부에 대해 활성화되는 와이어에 따라 변화하는 자속 밀도를 나타내는 그래프이다.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부 상에 위치하는 면적이 큰 수신부를 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 면적이 큰 수신부에 대해 활성화되는 와이어에 따라 변화하는 자속 밀도를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

[0021] 본 실시예에 따른 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)은 프로세서(110), 버스(120), 네트워크 인터페이스(130), 메모리(140) 및 데이터베이스(150)를 포함할 수 있다. 메모리(140)는 운영체제(141) 및 비접촉식 충전 루틴(142)을 포함할 수 있다. 프로세서(110)는 송신부(111), 수신부(112) 및 센서부(113)를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)은 도 1의 구성요소들보다 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다. 예를 들어, 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)은 디스플레이나 트랜시버(transceiver)와 같은 다른 구성요소들을 포함할 수도 있다.

[0022] 메모리(140)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(140)에는 운영체제(141)와 비접촉식 충전 루틴(142)을 위한 프로그램 코드가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 드라이브 메커니즘(drive mechanism, 미도시)을 이용하여 메모리(140)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로부터 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체는 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체(미도시)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체가 아닌 네트워크 인터페이스(130)를 통해 메모리(140)에 로딩될 수도 있다.

[0023] 버스(120)는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)의 구성요소들간의 통신 및 데이터 전송을 가능하게 할 수 있다. 버스(120)는 고속 시리얼 버스(high-speed serial bus), 병렬 버스(parallel bus), SAN(Storage Area Network) 및/또는 다른 적절한 통신 기술을 이용하여 구성될 수 있다.

[0024] 네트워크 인터페이스(130)는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)을 컴퓨터 네트워크에 연결하기 위한 컴퓨터 하드웨어 구성요소일 수 있다. 네트워크 인터페이스(130)는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)을 무선 또는 유선 커넥션을 통해 컴퓨터 네트워크에 연결시킬 수 있다.

- [0025] 데이터베이스(150)는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전을 위해 필요한 모든 정보를 저장 및 유지하는 역할을 할 수 있다. 도 1에서는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)의 내부에 데이터베이스(150)를 구축하여 포함하는 것으로 도시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 시스템 구현 방식이나 환경 등에 따라 생략될 수 있고 혹은 전체 또는 일부의 데이터베이스가 별개의 다른 시스템 상에 구축된 외부 데이터베이스로서 존재하는 것 또한 가능하다.
- [0026] 프로세서(110)는 기본적인 산술, 로직 및 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)의 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(140) 또는 네트워크 인터페이스(130)에 의해, 그리고 버스(120)를 통해 프로세서(110)로 제공될 수 있다. 프로세서(110)는 송신부(111), 수신부(112) 및 센서부(113)를 위한 프로그램 코드를 실행하도록 구성될 수 있다. 이러한 프로그램 코드는 메모리(140)와 같은 기록 장치에 저장될 수 있다.
- [0027] 송신부(111), 수신부(112) 및 센서부(113)는 도 2의 단계들(210~240)을 수행하기 위해 구성될 수 있다.
- [0028] 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 시스템(100)은 송신부(111), 수신부(112) 및 센서부(113)를 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예에 따른 송신부(111)는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일의 형태를 갖지 않는다.
- [0030] 수신부의 자유로운 배치를 위해 모든 가능한 곳에 원형 코일을 설치하는 것은 매우 비합리적인 선택이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명에서는 수신부의 위치에 추가 도선 없이 전류의 위상에 따른 자기장의 보강이 일어나는 위치를 수신부에 맞춰 변화시킬 수 있다. 이를 통해 송신부의 해당 어레이 내에서 수신부의 이동을 자유롭게 할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 송신부(111)는 상기 수신부(112)의 위치에 따라 상기 십자 형태로 교차되는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어에 흐르는 전류의 위상에 변화를 가한다. 그러면, 상기 전류의 위상 변화에 따라 상기 수신부(112)가 위치한 상기 송신부(111)의 해당 어레이 위치에서의 자속 밀도가 변화하게 된다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 송신부(111)는 추가적인 도선이 없이 원하는 어레이 위치에서의 자속 밀도를 상기 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어 간의 보강간섭을 통해 조절한다.
- [0033] 본 발명의 실시예에 따른 송신부(111)는 수신부의 위치에 따른 전류 위상 제어를 Coil Detection 이용하여 제어할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 실시예에 따른 송신부(111)는 두 개 이상의 수신부가 상기 송신부(111) 상에 위치할 경우, 상기 두 개 이상의 수신부 각각이 상기 송신부(111)의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하고, 상기 서로 다른 하나의 어레이가 서로 인접하면, 상기 서로 인접하는 어레이의 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화 시킨다.
- [0035] 본 발명의 실시예에 따른 송신부(111)는 상기 수신부 하나의 면적이 상기 송신부(111)의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 상기 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화 시킨다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 수신부(112)는 상기 송신부(111) 상에 위치하여 상기 송신부(111)의 어레이 위치에 따른 자기장의 변화를 수신하기 위한 코일을 포함하고, 적어도 하나 이상일 수 있다.
- [0037] 본 발명의 실시예에 따른 센서부(113)는 상기 수신부(112)가 위치하는 상기 송신부(111)의 어레이 위치를 인식한다.
- [0038] 본 발명의 실시예에 따른 센서부(113)는 상기 송신부(111) 상에 객체의 존재 여부를 인식하고, 상기 송신부(111) 상에 객체가 존재할 경우, 해당 객체가 코일을 포함하는 수신부(112)인지 여부를 인식한다. 상기 객체가 수신부(112)일 경우, 해당 수신부(112)가 위치하는 상기 송신부(111)의 어레이의 위치를 인식하여, 상기 송신부(111)가 WPT(Wireless Power Transfer)를 수행하도록 한다.
- [0039] 본 발명의 실시예에 따른 센서부(113)는 두 개 이상의 수신부(112)가 상기 송신부(111) 상에 위치할 경우, 상기 수신부의 수 및 상기 수신부 각각의 위치를 인식하여, 상기 송신부(111)가 WPT를 수행하도록 한다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

- [0042] 제안하는 위상 어레이 방식의 비접촉식 충전 방법은 센서부가 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일이 없는 송신부 상에 객체의 존재 여부를 인식하는 단계(210), 상기 송신부 상에 객체가 존재할 경우, 센서부가 해당 객체가 코일을 포함하는 수신부인지 여부를 인식하는 단계(220), 상기 객체가 수신부일 경우, 센서부가 해당 수신부의 수를 인식하는 단계(230) 및 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT(Wireless Power Transfer)를 수행하도록 하는 단계(240)를 포함한다.
- [0043] 단계(210)에서, 센서부가 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일이 없는 송신부 상에 객체의 존재 여부를 인식한다.
- [0044] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일의 형태를 갖지 않는다.
- [0045] 단계(220)에서, 상기 송신부 상에 객체가 존재할 경우, 센서부가 해당 객체가 코일을 포함하는 수신부인지 여부를 인식한다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따른 수신부는 상기 송신부 상에 위치하여 상기 송신부의 어레이 위치에 따른 자기장의 변화를 수신하기 위한 코일을 포함하고, 적어도 하나 이상일 수 있다.
- [0047] 단계(230)에서, 상기 객체가 수신부일 경우, 센서부가 해당 수신부의 수를 인식한다.
- [0048] 단계(240)에서, 센서부가 상기 수신부 각각이 위치하는 상기 송신부의 어레이 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT(Wireless Power Transfer)를 수행하도록 한다.
- [0049] 본 발명의 실시예에 따른 센서부는 두 개 이상의 수신부가 상기 송신부 상에 위치할 경우, 상기 수신부의 수 및 상기 수신부 각각의 위치를 인식하여, 상기 송신부가 WPT를 수행하도록 한다.
- [0050] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 상기 수신부의 위치에 따라 상기 십자 형태로 교차되는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어에 흐르는 전류의 위상에 변화를 가한다. 그러면, 상기 전류의 위상 변화에 따라 상기 수신부가 위치한 상기 송신부의 해당 어레이 위치에서의 자속 밀도가 변화하게 된다.
- [0051] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 추가적인 도선이 없이 원하는 어레이 위치에서의 자속 밀도를 상기 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어 간의 보강간섭을 통해 조절한다.
- [0052] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 두 개 이상의 수신부가 상기 송신부 상에 위치할 경우, 상기 두 개 이상의 수신부 각각이 상기 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하고, 상기 서로 다른 하나의 어레이가 서로 인접하면, 상기 서로 인접하는 어레이의 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화 시킨다.
- [0053] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 상기 수신부 하나의 면적이 상기 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 상기 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화 시킨다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일이 없는 십자 형태로 교차된 송신부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0056] 도 3(a)는 우측 하단(310)에 수신부가 위치하는 경우의 자기장을 나타내는 도면이고, 도 3(a)는 우측 상단(320)에 수신부가 위치하는 경우의 자기장을 나타내는 도면이다.
- [0057] 원형 코일을 사용하지 않으며 만드는 시스템의 기본 단위는 도 3과 같이 기본적으로 십자의 형태를 가지고 있다. 이러한 단위 형태는 공간을 4개로 분류할 수 있으며 수신부의 위치에 따라 전류의 위상에 변화를 가하여 추가적인 도선이 없어도 원하는 곳에서의 세기를 도선 간의 보강간섭을 통해 조절할 수 있게 된다. 이러한 구조를 계속 반복해 대면적 또한 구성할 수 있다.
- [0058] 시뮬레이션을 통해 우측 하단(310)에 수신부가 위치하는 경우를 가정하였을 때(도 3(a)), 두 개의 직선 도선에 의해 생기는 자기장의 보강을 수신부의 위치에 발생시켰다. 만약 수신부가 이동하여 우측 상단(320)에 위치하는 경우(도 3(b)), 전류의 위상에 변화를 주어 변화된 자기장의 보강이 변화한 수신부에서 일어나게 하였다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 코일이 없는 어레이 형태의 송신부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0061] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 적어도 하나 이상의 가로 와이어(411) 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어

(412)가 십자 형태로 교차되어 어레이 형태로 배치되고, 코일의 형태를 갖지 않는다.

- [0062] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 상기 수신부(421, 422)의 위치에 따라 상기 십자 형태로 교차되는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어에 흐르는 전류의 위상에 변화를 가한다. 그러면, 상기 전류의 위상 변화에 따라 상기 수신부(421, 422)가 위치한 상기 송신부의 해당 어레이 위치에서의 자속 밀도가 변화하게 된다.
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 추가적인 도선이 없이 원하는 어레이 위치에서의 자속 밀도를 상기 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어 간의 보강간섭을 통해 조절한다.
- [0065] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부 상에 위치하는 하나의 수신부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 도 5(a)는 하나의 수신부(510)가 송신부의 하나의 어레이 상에 위치하는 경우를 나타내는 도면이고, 도 5(b)는 하나의 수신부(510)가 송신부의 하나의 어레이 상에 위치하는 경우의 자속 밀도를 나타내는 도면이다.
- [0067] 하나의 수신부(510)가 송신부의 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 해당 수신부를 둘러싸고 있는 와이어들(521, 522, 523, 524)에 전류가 흐르도록 활성화 시킨다.
- [0068] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 수신부(510)의 위치에 따라 상기 십자 형태로 교차되는 적어도 하나 이상의 가로 와이어 및 적어도 하나 이상의 세로 와이어에 흐르는 전류의 위상에 변화를 가한다. 그러면, 상기 전류의 위상 변화에 따라 상기 수신부(510)가 위치한 상기 송신부의 해당 어레이 위치에서의 자속 밀도가 변화하게 된다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부 상에 위치하는 복수의 수신부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] 도 6(a)는 두 개의 수신부(611, 612) 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 중복되는 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시킨 상태를 나타내는 도면이고, 도 6(b)는 두 개의 수신부(611, 612) 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화시킨 상태를 나타내는 도면이다.
- [0072] 도 6(a)는 두 개의 수신부(611, 612) 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 두 개의 수신부(611, 612)를 둘러싸고 있는 와이어들(621, 622, 623, 624)에 전류가 흐르도록 활성화 시키고, 중복되는 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시킨 상태를 나타내는 도면이다.
- [0073] 도 6(b)는 두 개의 수신부(611, 612) 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 두 개의 수신부(611, 612)를 둘러싸고 있는 와이어들(621, 622, 623, 624)에 전류가 흐르도록 활성화 시키고, 중복되는 와이어(625)에 전류가 흐르도록 활성화시킨 상태를 나타내는 도면이다.
- [0074] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 두 개의 수신부(611, 612) 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 중복되는 와이어(625)에 전류가 흐르도록 활성화시켜 자속 밀도를 더욱 증가시킨다.
- [0076] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 수신부에 대해 활성화되는 와이어에 따라 변화하는 자속 밀도를 나타내는 그래프이다.
- [0077] 도 7(a)는 두 개의 수신부 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 중복되는 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시킨 상태의 자속 밀도를 나타내는 도면이고, 도 7(b)는 두 개의 수신부 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화시킨 상태의 자속 밀도를 나타내는 도면이다.
- [0078] 도 7(a) 및 도 7(b)를 비교하면, 두 개의 수신부 각각이 송신부의 서로 다른 하나의 어레이 상에 위치하는 경우, 중복되는 와이어에 전류가 흐르도록 활성화시켜야 자속 밀도가 더욱 증가하는 것을 확인할 수 있다.

- [0080] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부 상에 위치하는 면적이 큰 수신부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 본 발명의 실시예에 따른 송신부(111)는 상기 수신부 하나의 면적이 상기 송신부(111)의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 상기 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시킨다.
- [0083] 도 8(a)는 수신부 하나(810)의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부(810)의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르도록 활성화시킨 상태를 나타내는 도면이고, 도 8(b)는 수신부 하나(810)의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부(810)의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시킨 상태를 나타내는 도면이다.
- [0084] 도 8(a)는 수신부 하나(810)의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부(810)를 둘러싸고 있는 와이어들(821, 822, 823, 824)에 전류가 흐르도록 활성화 시키고, 수신부(810)의 면적 내에 위치한 와이어(825)에 전류가 흐르도록 활성화시킨 상태를 나타내는 도면이다.
- [0085] 도 8(b)는 수신부 하나(810)의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부(810)를 둘러싸고 있는 와이어들(821, 822, 823, 824)에 전류가 흐르도록 활성화 시키고, 수신부(810)의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시킨 상태를 나타내는 도면이다.
- [0086] 본 발명의 실시예에 따른 송신부는 수신부 하나(810)의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부(810)의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시켜 자속 밀도를 더욱 증가시킨다.
- [0088] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 면적이 큰 수신부에 대해 활성화되는 와이어에 따라 변화하는 자속 밀도를 나타내는 그래프이다.
- [0089] 도 9(a)는 수신부 하나의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르도록 활성화시킨 상태의 자속 밀도를 나타내는 도면이고, 도 9(b)는 수신부 하나의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시킨 상태의 자속 밀도를 나타내는 도면이다.
- [0090] 도 9(a) 및 도 9(b)를 비교하면, 수신부 하나의 면적이 송신부의 하나의 어레이의 면적보다 큰 경우, 수신부의 면적 내에 위치한 와이어에 전류가 흐르지 않도록 비활성화시켜야 자속 밀도가 더욱 증가하는 것을 확인할 수 있다.
- [0092] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0093] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이

터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

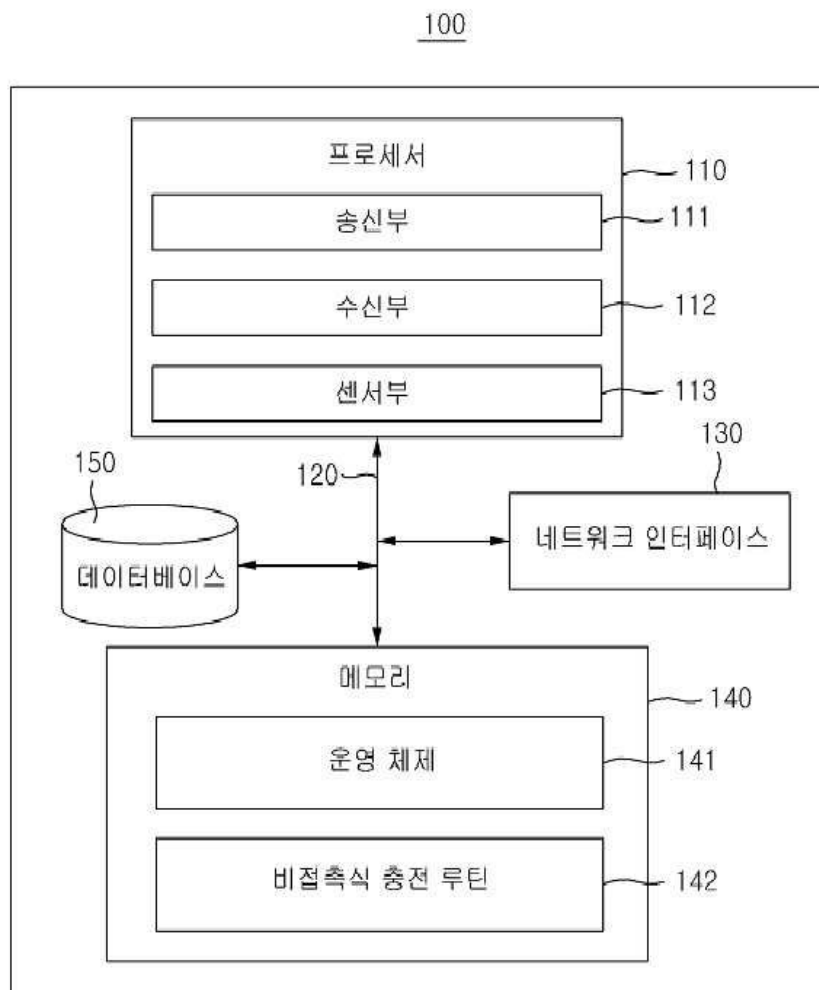
[0094] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0095] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

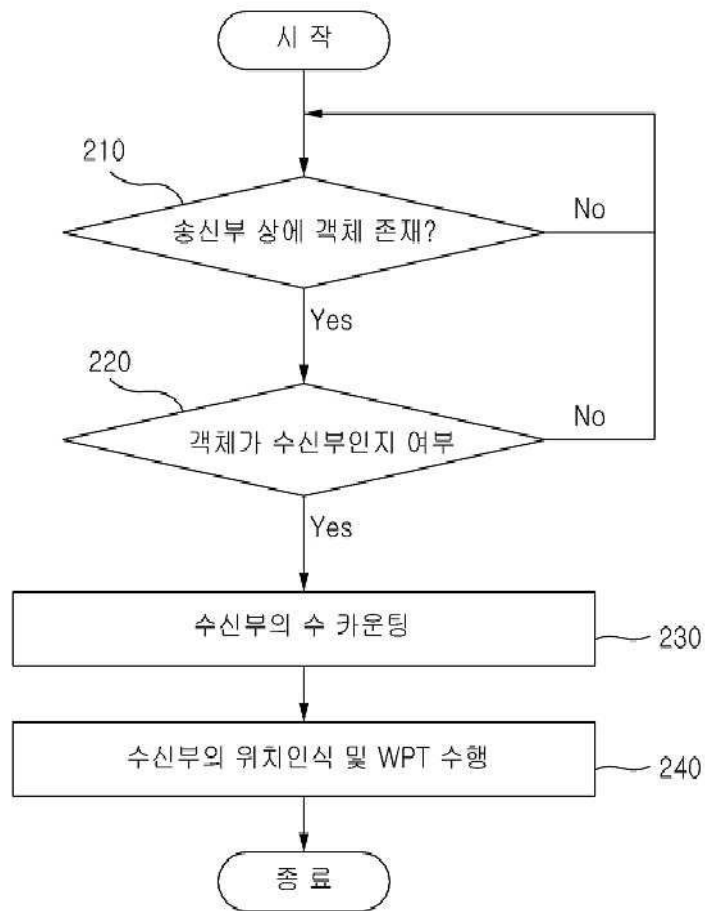
[0096] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

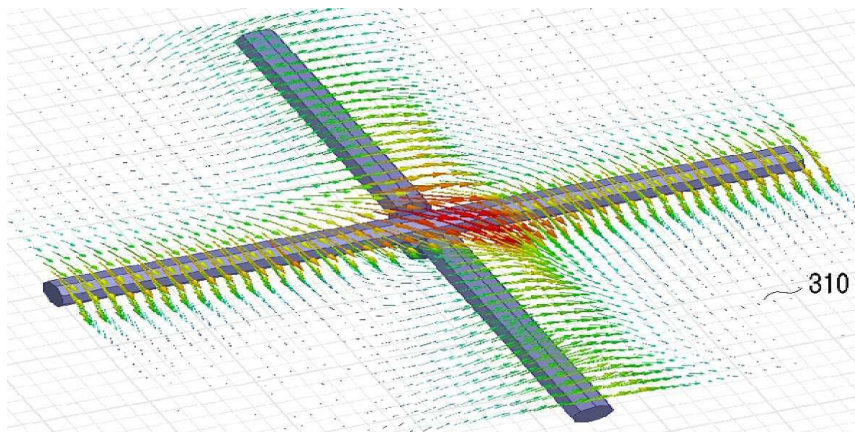
도면1



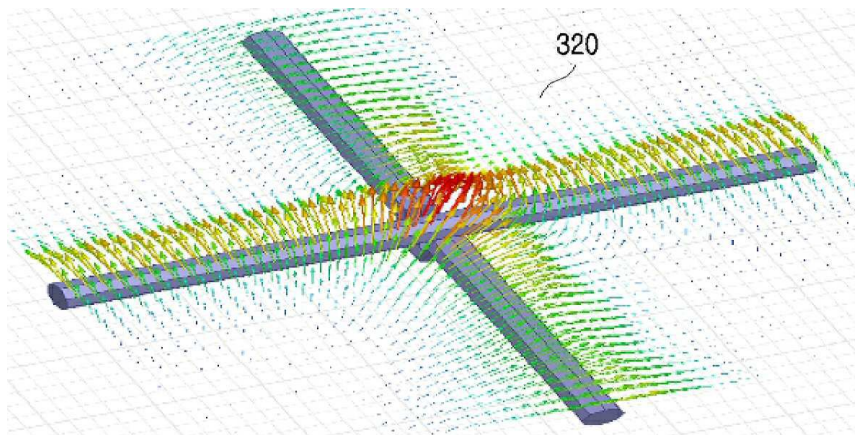
도면2



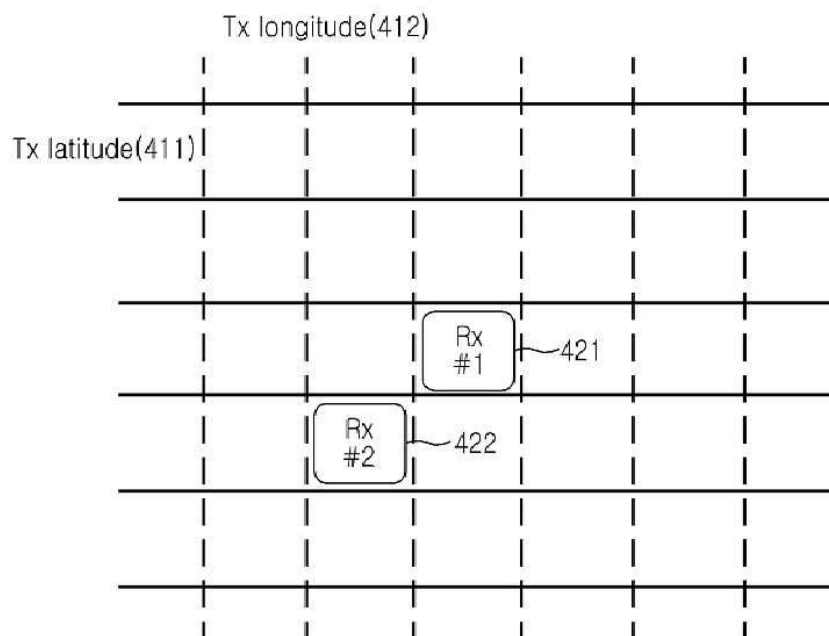
도면3a



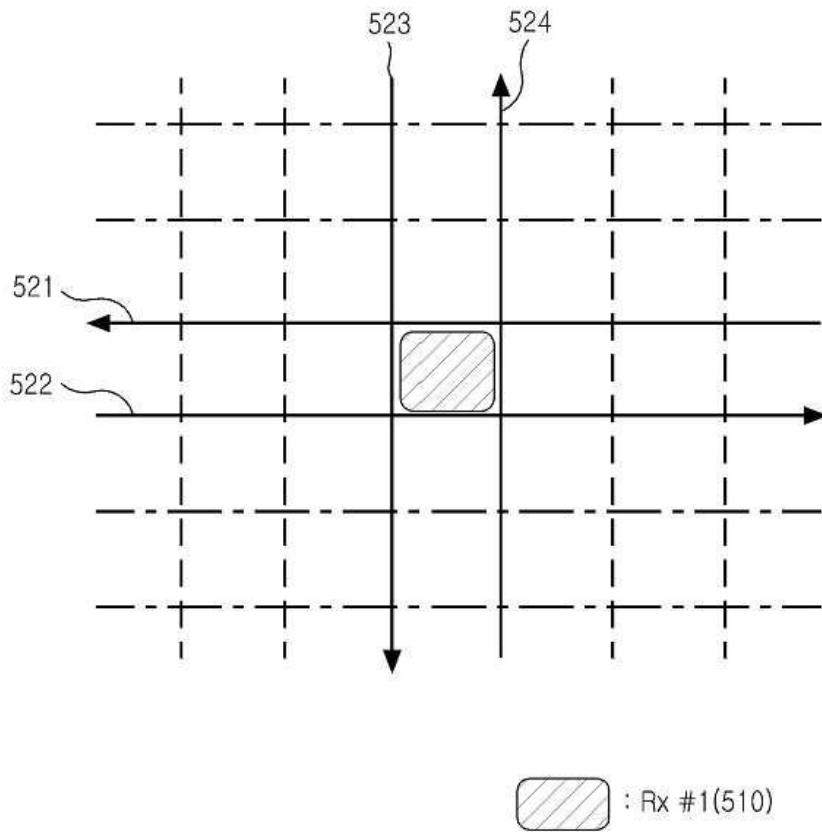
도면3b



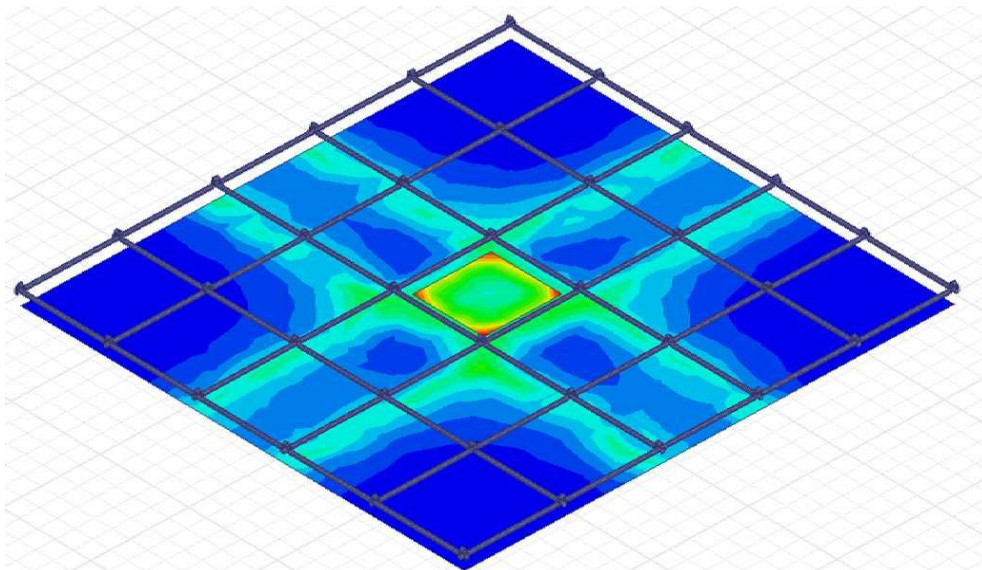
도면4



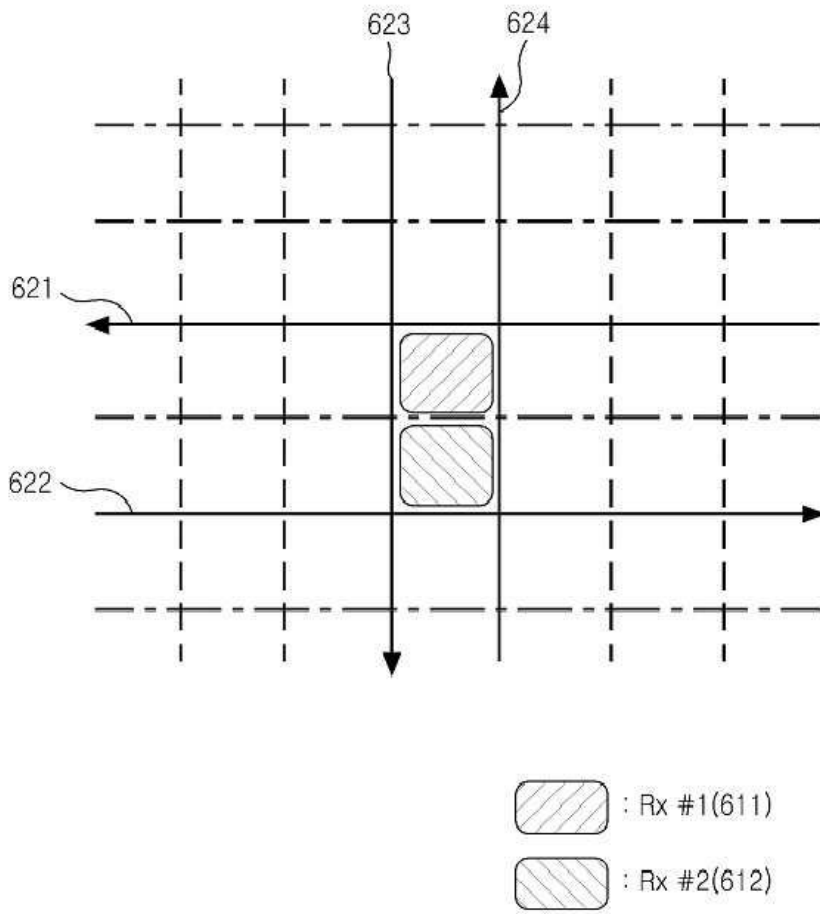
도면5a



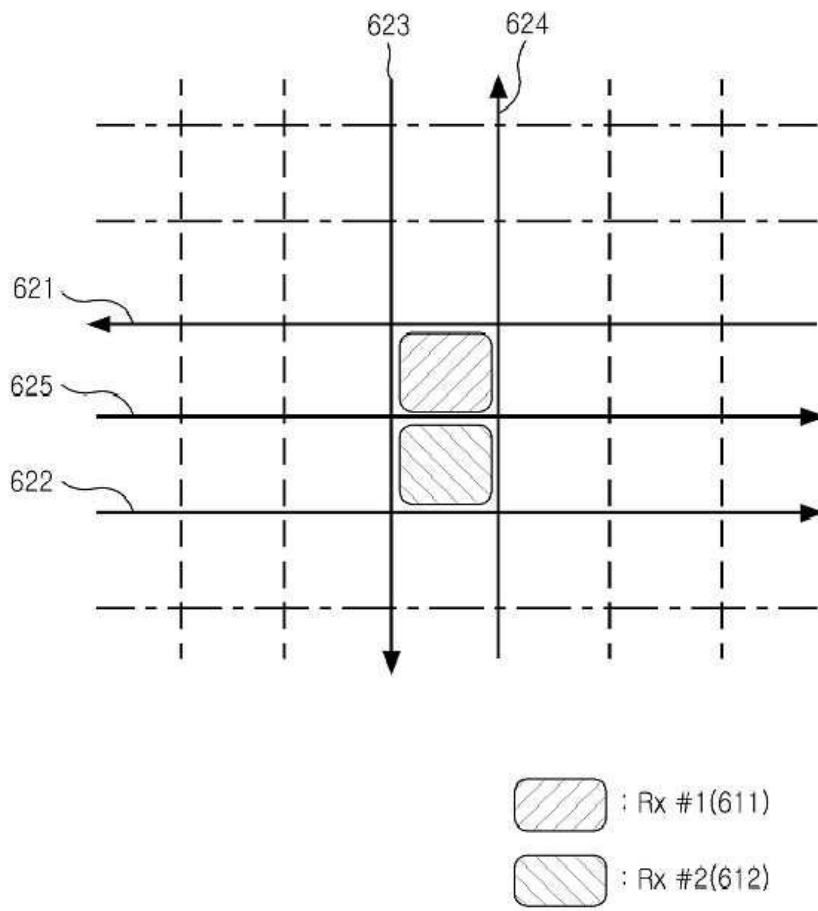
도면5b



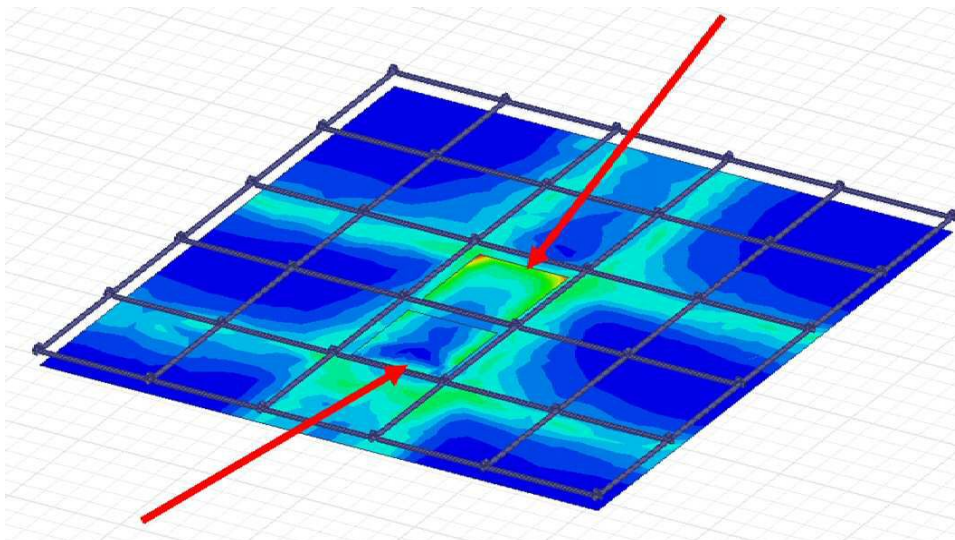
도면 6a



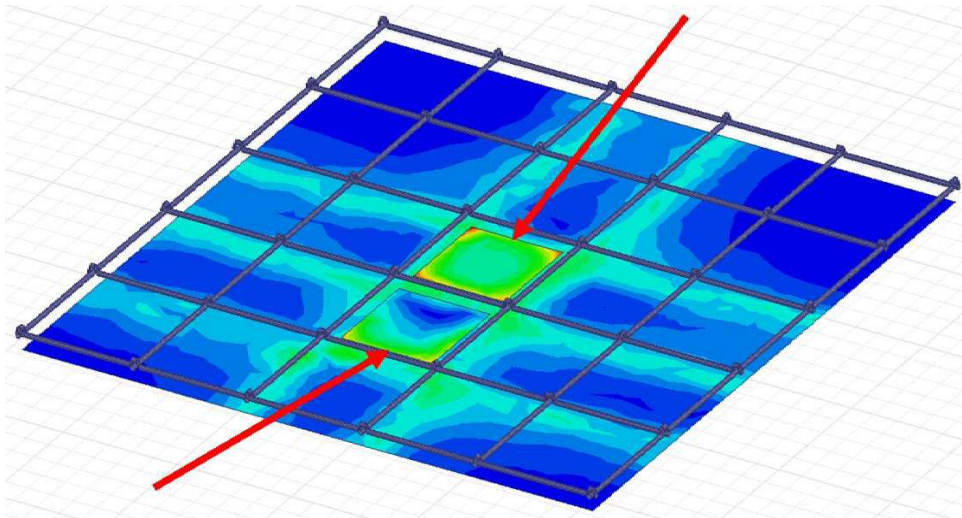
도면6b



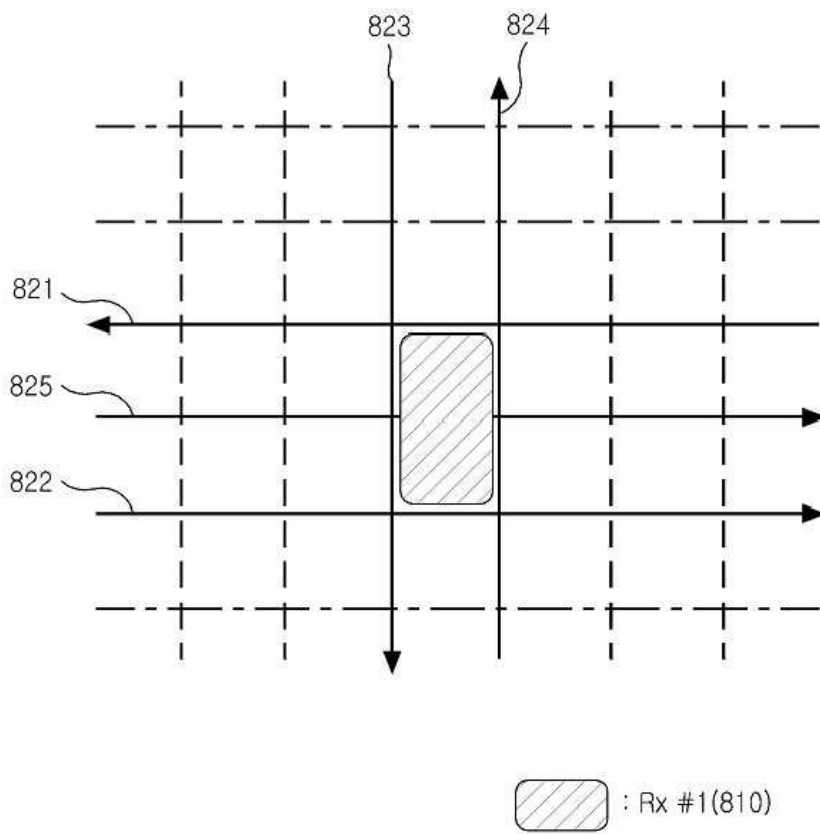
도면7a



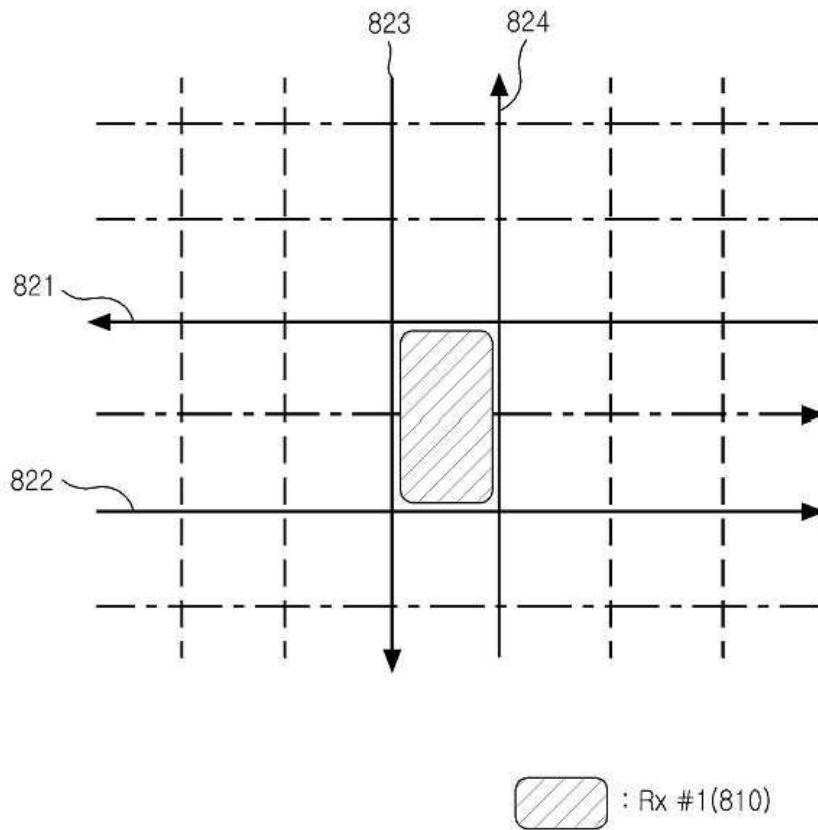
도면7b



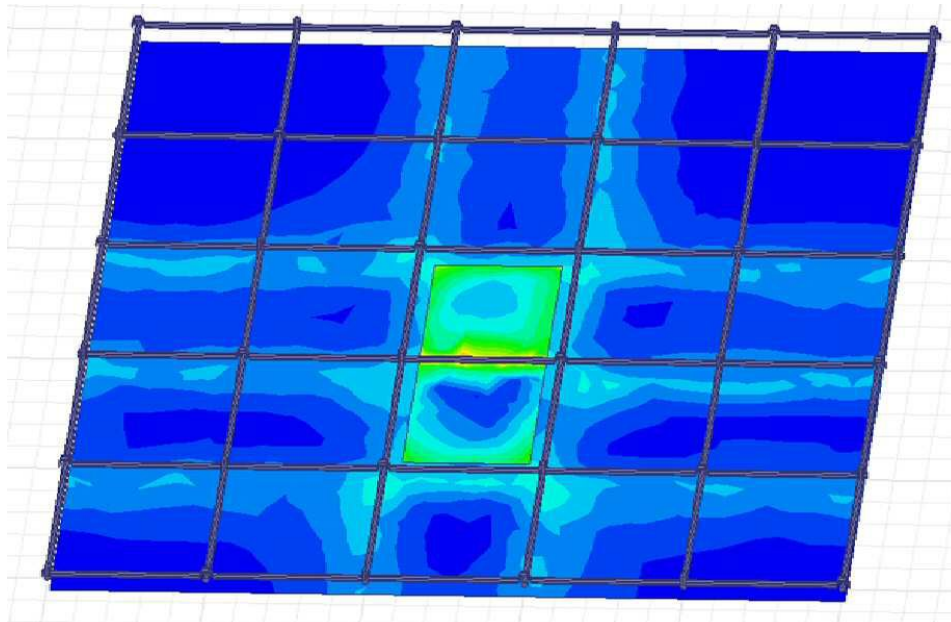
도면8a



도면8b



도면9a



도면9b

