



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월23일
(11) 등록번호 10-2668747
(24) 등록일자 2024년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/30 (2016.01) G01S 17/02 (2020.01)
G01S 7/481 (2006.01) G02B 27/14 (2006.01)
H02J 50/60 (2016.01) H02J 7/02 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02J 50/30 (2023.08)
G01S 17/04 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2017-0009617
(22) 출원일자 2017년01월20일
심사청구일자 2021년12월09일
(65) 공개번호 10-2018-0085923
(43) 공개일자 2018년07월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120009929 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김경환
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
서정교
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이

전체 청구항 수 : 총 6 항

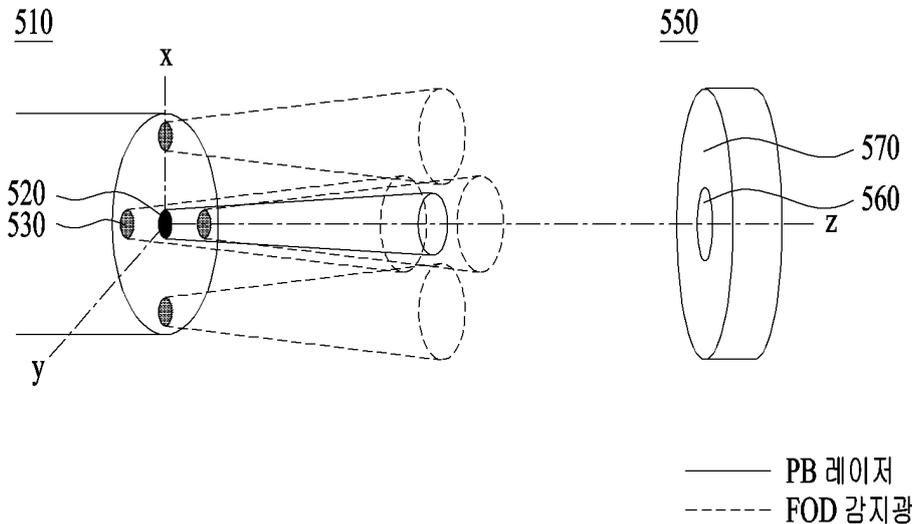
심사관 : 박형준

(54) 발명의 명칭 무선전력 전송장치 및 방법

(57) 요약

본 명세서에서는 무선전력 전송장치 및 그 방법을 개시한다. 여기서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 전송장치(Tx)는, 무선전력 전송장치에 있어서, 레이저 광원부, 무선충전을 위해 상기 레이저 광원부에서 발생된 레이저 광을 무선전력 수신장치의 수광부로 출력하는 광 출력부, 보조광을 이용하여 FO(Foreign Object)를 감지하는 FO 감지부, 및 상기 FO 감지부를 통해 FO가 감지되면, 상기 레이저광의 출력을 제어하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G01S 7/481 (2013.01)
G02B 27/141 (2013.01)
H02J 50/60 (2023.08)
H02J 7/025 (2013.01)

(72) 발명자

이성훈

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허
센터

윤진호

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허
센터

(56) 선행기술조사문헌

KR1020160132129 A*
JP2014230299 A*
KR1020110135279 A*
JP2007267578 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

무선전력 전송장치에 있어서,

레이저 광원부;

무선충전을 위해 상기 레이저 광원부에서 발생된 레이저 광을 무선전력 수신장치의 수광부로 출력하는 광 출력부;

보조광을 이용하여 FO(Foreign Object)를 감지하는 FO 감지부;

상기 보조광을 생성하기 위한 FO 광원부;

상기 생성된 보조광을 출력하기 위한 빔 스플리터;

상기 출력된 보조광을 상기 무선전력수신장치의 레트로-리플렉티브 면으로 반사시키기 위한 미러; 및

상기 FO 감지부를 통해 FO가 감지되면, 상기 레이저광의 출력을 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 FO 감지부는, 상기 출력된 보조광이 상기 레트로-리플렉티브 면에 의해 다시 반사되는 반사광을 수신하기 위한 PD(Photo Diode) 어레이를 포함하고,

상기 미러의 중심에는 상기 출력된 보조광을 반사시키지 않는 홀이 있어서, 상기 출력된 보조광은 상기 미러의 주변부에 의해서만 상기 레트로-리플렉티브 면으로 반사되는 것을 특징으로 하는 무선전력 전송장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 FO 감지를 위한 IR 센서부를 더 포함하는 무선전력 전송장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 FO 광원부는,

상기 보조광을 생성하는 광 소스와 상기 생성된 보조광을 출력하는 광학 구성을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선전력 전송장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 PD 어레이를 통해 상기 반사광이 수신되면, 상기 수신된 반사광의 광량에 기초하여 상기 FO를 감지하는 것

을 특징으로 하는 무선전력 전송장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 반사광의 광량이 미리 정한 임계치 미만 또는 상기 반사광이 수신되지 않으면, 상기 FO가 감지로 판단하여 상기 레이저 광이 출력되지 않도록 제어하는 것을 특징으로 하는 무선전력 전송장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 보조 광은,

상기 레이저 광과는 다른 파장의 광을 이용하는 것을 특징으로 하는 무선전력 전송장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선전력 전송장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 무선전력 전송기술(wireless power transmission technique)의 보급이 확대되는 추세이다. 일 예로, 무선 전력 전송기술은 스마트폰, 전기 자동차의 무선 충전뿐만 아니라 웨어러블 기기(wearable device)와 IoT(Internet of Things) 센서용 전력 공급과 같은 응용 분야에서 활발하게 연구 개발이 진행 중이다.

[0003] 이러한 무선전력 전송기술은 전기 에너지를 전자기파 형태로 변환하여 전류가 흐르는 전선 없이 에너지를 전달하는 기술로, 무선 전송을 위하여 전기 에너지를 특정 주파수의 고주파 전기 신호나 광파로 변환된 전자기파로 에너지를 전달한다.

[0004] 무선전력 전송기술은 단거리 무선전력 전송기술과 원거리 무선전력 전송기술로 구분하는데, 상기 단거리 무선전력 전송기술에는 가까운 코일에 유도 전류를 일으켜 전송하는 자기유도 방식과 송신부와 수신부의 공진 주파수를 일치시켜 전송하는 자기공명 방식이 있고, 상기 원거리 무선전력 전송기술에는 전력을 마이크로파로 변환하여 전송하는 마이크로파 방식과 전력을 광선으로 변환하여 전송하는 레이저 방식이 있다.

[0005] 단거리 무선전력 전송기술은, 스마트폰의 무선 충전 등에 적용될 정도로 기술이 성숙되었으며 관련 표준도 논의되고 있다. 반면, 원거리 무선전력 전송기술은 군사용과 같은 특수 목적의 무인 항공기 등과 관련하여 연구되고 있을 뿐 아직 그 기술 성숙도가 떨어지는 실정이다.

[0006] 한편, 무선전력 전송기술과 관련된 이슈 중 하나로, 상기 무선전력 전송과정에서 생물이 광에 노출될 경우, 그러한 노출이 생물에 미치는 영향 내지 유해성 문제에 대한 우려이다. 관련 연구가 계속되고 있으나, 아직 그 대안 내지 해결책이 없어 무선전력 전송에 대한 우려를 완전히 불식시키지 못하고 있어 문제가 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제를 해소하기 위하여 안출된 것으로, 무선전력 전송장치(wireless power transmission apparatus) 및 방법을 개시한다.

[0008] 특히, 본 발명은, 무선전력 전송 전 레이저 광 경로에 이미 FO(Foreign Object)가 유입 또는 무선전력 전송과정에서 상기 FO가 유입하는 경우에, 인체를 포함한 생물에 레이저 광이 노출되지 않도록 하여 전송한 광 노출에

따른 인체 유해성 문제를 최소화 또는 방지하는 것을 일 과제로 한다.

[0009] 본 발명은, 무선전력 전송과정에서 무선전력 송신장치와 무선전력 수신장치 사이에 어떠한 패킷(packet) 교환 내지 통신을 요구하지 않도록 시스템을 구성하여 특히, 상기 무선전력 수신장치의 구성을 간단히 하고 이를 통해 무선전력 수신장치의 부담을 줄이고 비용을 절감하여 무선전력 시스템의 효율을 높이고 활성화를 유도하는 것을 다른 과제로 한다.

[0010] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 상기 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 명세서에서는, 본 발명에 따른 무선전력 전송장치 및 방법을 개시한다.

[0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 전송장치(Tx)는, 무선전력 전송장치에 있어서, 레이저 광원부, 무선충전을 위해 상기 레이저 광원부에서 발생된 레이저 광을 무선전력 수신장치의 수광부로 출력하는 광 출력부, 보조 광을 이용하여 FO(Foreign Object)를 감지하는 FO 감지부, 및 상기 FO 감지부를 통해 FO가 감지되면, 상기 레이저 광의 출력을 제어하는 제어부를 포함한다.

[0013] 본 발명에서 얻을 수 있는 기술적 해결 수단은 이상에서 언급한 해결 수단들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 해결 수단들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과가 있다.

[0015] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 무선전력 전송 전 레이저광 경로에 이미 FO가 유입 또는 무선전력 전송과정에 상기 FO가 유입하는 경우에, 인체에 레이저광이 노출되지 않도록 하여 전술한 광 노출에 따른 인체 유해성 문제를 최소화 또는 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 무선전력 전송과정에서 무선전력 송신장치와 무선전력 수신장치 사이에 어떠한 패킷 교환 내지 통신을 요구하지 않도록 시스템을 구성하여 특히, 상기 무선전력 수신장치의 구성을 간단히 하고 이를 통해 무선전력 수신장치의 부담을 줄이고 비용을 절감하여 무선전력 시스템의 효율을 향상시키고 활성화를 유도할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명과 관련된 무선전력 수신장치의 일 실시 예를 도시한 도면,
- 도 2는 본 발명과 관련된 무선전력 수신장치의 다른 실시 예를 도시한 도면,
- 도 3은 본 발명과 관련된 무선전력 전송과정을 설명하기 위해 도시한 도면,
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 전송장치의 구성 블록도,
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 무선전력 시스템의 측면도를 도시한 도면,
- 도 6은 상기 무선전력 시스템을 구성하는 각 무선전력 전송장치(Tx)와 무선전력 수신장치(Rx)의 정면도를 도시한 도면
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 구현된 레이저 무선전력 시스템의 구성 블록도,
- 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따라 구현된 레이저 무선전력 시스템의 구성 블록도,
- 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 레이저 무선전력 시스템의 동작 순서를 설명하기 위해 도시한 도면,

도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 구현된 레이저 무선전력 시스템의 구성 블록도,
 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 레이저 무선전력 시스템의 동작 순서를 설명하기 위해 도시한 도면,
 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 전송장치의 제어부의 구성 블록도, 그리고
 도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선전력 전송장치의 제어부의 구성 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예(들)을 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략할 수 있다.
- [0020] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0021] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0022] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 부존재하는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0023] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0024] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 그 밖에, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 무선전력 전송장치(wireless power transmission apparatus) 및 방법에 대해 상세하게 설명한다.
- [0027] 무선전력 전송기술은, 거리 관점에서 바라보면 자기유도 방식과 자기공명 방식의 근거리용 무선전력 전송기술과 마이크로파 방식과 레이저 방식의 원거리용 무선전력 전송기술로 구분할 수 있고, 접촉 여부 관점에서 보면 접촉식과 비접촉식 무선전력 전송기술로 구분할 수 있다. 다만, 본 명세서에서는 본 발명의 이해를 돕고 설명의 편의를 위해 주로 원거리용 또는/및 비접촉식 무선전력 전송기술에 대해 설명한다. 여기서, 상기 원거리용 무선전력 전송기술과 비접촉식 무선전력 전송기술의 커버 범위가 일부 또는 전부 중복될 수 있으나 동일한 기술을 의미하지 않을 수도 있다. 한편, 본 발명은 원거리용 또는/및 비접촉식 무선전력 전송기술에만 한정되는 것은 아니며, 전술한 근거리용 또는/및 접촉식 무선전력 전송기술에도 적용 가능하다. 다만, 설명의 편의를 위해, 이하 본 명세서에서는, 편의상 "무선전력 전송기술"로 명명하여 설명한다.
- [0028] 한편, 설명의 편의를 위해, 본 발명에 따른 상기 무선전력 전송기술은 거리에 관계없이 레이저 방식을 일 실시 예로 하여 설명하나, 상기 방식에 한정되는 것은 아니다. 상기 레이저 방식은 레이저를 광원(light source)으로 이용한다. 다만, 본 발명에 따른 광원은 레이저에 한정되지 않으며, 전기로 빛(photon)을 만들어 낼 수 있는 LED(Light Emitting Diode) 등 모든 광원이 상기 레이저를 대체할 수도 있다.
- [0029] 한편, 레이저를 광원으로 이용하는 경우에 자외선(UV: ultra-violet) 영역은 공기 중 흡수가 많고, 가시광선 영역은 시각적인 이유로 흔히 근적외선 또는 적외선 영역(IR: infrared ray)을 이용한다.
- [0030] 다시 말해, 본 명세서에서는 본 발명에 따른 레이저광을 이용한 무선전력 전송기술의 다양한 실시 예들을 설명한다. 특히, 이하에서는 본 발명에 따른 무선전력 전송 전 레이저광 경로에 이미 FO(Foreign Object)가 유입 또

는 무선전력 전송과정에 상기 F0가 유입하는 경우에, 인체에 레이저광이 노출되지 않도록 하여 전술한 광 노출에 따른 인체 유해성 문제를 최소화 또는 방지하는 것과, 무선전력 전송과정에서 무선전력 송신장치와 무선전력 수신장치 사이에 어떠한 패킷 교환 내지 통신을 요구하지 않도록 시스템을 구성하여 특히, 상기 무선전력 수신장치의 구성을 간단히 하고 이를 통해 무선전력 수신장치의 부담을 줄이고 비용을 절감하여 무선전력 시스템의 활성화를 유도하는 것에 대해 설명한다.

- [0031] 본 명세서에서는 편의상 주로 무선전력 전송장치에 대하여 설명하는데, 이러한 상기 무선전력 전송장치에 대응되는 무선전력 수신장치(wireless power reception apparatus)로는, TV, 가전기기, 스마트폰, 웨어러블 기기, 조명 기기, 전기 자동차, 면도기, 태양광 발전기(소) 등 전력 충전이 필요한 모든 전자장치가 포함될 수 있다. 다만, 편의상 본 명세서에서는 이러한 무선전력 수신장치에 대해서는 필요한 범위 내에서만 설명하고 상세한 설명은 생략한다.
- [0032] 우선, 도 1과 2에서는 상술한 무선전력 수신장치의 하나로 각각 TV와 이동 단말기를 일 예로 도시하였다. 그러나 전술한 바와 같이, 무선전력 수신장치가 후술할 도 1의 TV와 도 2의 이동 단말기에만 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 수신장치의 구성 블록도이다.
- [0034] 도 1에서는 무선전력 수신장치의 일 예로, 디지털 TV를 도시하였다.
- [0035] 디지털 TV는, 데이터를 송/수신, 처리, 출력 등 중 적어도 하나 이상을 수행하는 디바이스이다. 여기서, 상기 데이터는 예컨대, 콘텐츠, 서비스, 애플리케이션과 관련된 모든 데이터를 포함한다. 상기 TV는, 유/무선 네트워크(wire/wireless network)를 통하여 다른 디바이스, 외부 서버(external server) 등과 연결되어 상기 데이터를 송/수신할 수 있다. 필요 시 상기 데이터는 송/수신 전에 변환될 수 있다. 이러한 TV의 예로, 네트워크 TV(Network TV), HBBTV(Hybrid Broadcast Broadband TV), 스마트 TV, IPTV(Internet Protocol TV) 등을 들 수 있다. 본 명세서에서 기술하는 상기 디지털 TV는, 편의상 디스플레이 패널만을 구비한 구성이거나 셋톱박스(STB: Set-Top Box) 등과 같이 세트(SET) 구성일 수도 있다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 디지털 TV(100)는, 네트워크 인터페이스부(network interface)(101), TCP/IP 매니저(TCP/IP manager)(102), 서비스 전달 매니저(service delivery manager)(103), SI 디코더(104), 역다중화부(demux or demultiplexer)(105), 오디오 디코더(audio decoder)(106), 비디오 디코더(video decoder)(107), 디스플레이부(display A/V and OSD module)(108), 서비스 제어 매니저(service control manager)(109), 서비스 디스커버리 매니저(service discovery manager)(110), SI&메타데이터 데이터베이스(SI&metadata DB)(111), 메타데이터 매니저(metadata manager)(112), 서비스 매니저(113), UI 매니저(114) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 네트워크 인터페이스부(101)는, 네트워크망을 통하여 IP 패킷(들)(Internet Protocol (IP) packet(s)) 또는 IP 데이터그램(들)(IP datagram(s))(이하 'IP 패킷(들)' 이라 한다)을 송/수신한다. 상기 IP 패킷(들)은 서비스, 애플리케이션, 콘텐츠 등에 관한 데이터를 포함한다. 한편, 상기 네트워크 인터페이스부(101)는 RF(Radio Frequency)를 통해 수신되는 방송 신호를 수신하는 튜너(tuner)를 의미하거나 상기 튜너를 포함하는 구성요소일 수도 있다.
- [0038] TCP/IP 매니저(102)는, 디지털 TV(100)로 수신되는 IP 패킷들과 TV(100)가 전송하는 IP 패킷들에 대하여 즉, 소스(source)와 목적지(destination) 사이의 패킷 전달(packet delivery)에 관여한다. 상기 TCP/IP 매니저(102)는 수신된 패킷(들)을 적절한 프로토콜에 대응하도록 분류하고, 서비스 전달 매니저(103), 서비스 디스커버리 매니저(110), 서비스 제어 매니저(109), 메타데이터 매니저(112) 등으로 상기 분류된 패킷(들)을 출력한다.
- [0039] 서비스 전달 매니저(103)는, 수신되는 서비스 데이터의 제어를 담당한다. 예를 들어, 서비스 전달 매니저(103)는 실시간 스트리밍(real-time streaming) 데이터를 제어하는 경우에는 RTP/RTCP를 사용할 수 있다. 상기 실시간 스트리밍 데이터를 RTP를 사용하여 전송하는 경우, 서비스 전달 매니저(103)는 상기 수신된 데이터 패킷을 RTP에 따라 파싱(parsing)하여 역다중화부(105)로 전송하거나 서비스 매니저(113)의 제어에 따라 SI&메타데이터 데이터베이스(111)에 저장한다. 그리고 서비스 전달 매니저(103)는 RTCP를 이용하여 상기 네트워크 수신 정보를 서비스를 제공하는 서버 측에 피드백한다.
- [0040] 역다중화부(105)는, 수신된 패킷을 오디오, 비디오, SI(System or Service Information) 데이터 등으로 역다중화하여 각각 오디오/비디오 디코더(106/107), SI 디코더(104)에 전송한다.
- [0041] SI 디코더(104)는, 역다중화된 SI 데이터 예를 들어, PSI(Program Specific Information), PSIP(Program and System Information Protocol), DVB-SI(Digital Video Broadcasting-Service Information),

DTMB/CMMB(Digital Television Terrestrial Multimedia Broadcasting/Coding Mobile Multimedia Broadcasting) 등의 서비스 정보를 디코딩한다. 또한, SI 디코더(104)는, 디코딩된 서비스 정보들을 SI&메타데이터 데이터베이스(111)에 저장할 수 있다. 저장된 서비스 정보는 예를 들어, 사용자의 요청 등에 의해 해당 구성에 의해 독출되어 이용될 수 있다.

- [0042] 오디오/비디오 디코더(106/107)는, 역다중화된 각 오디오 데이터와 비디오 데이터를 디코딩한다. 이렇게 디코딩된 오디오 데이터 및 비디오 데이터는 디스플레이부(108)를 통하여 사용자에게 제공된다.
- [0043] 애플리케이션 매니저는 예를 들어, 서비스 매니저(113)와 UI 매니저(114)를 포함하며 디지털 TV(100)의 제어부 기능을 수행할 수 있다. 다시 말해, 애플리케이션 매니저는, 디지털 TV(100)의 전반적인 상태를 관리하고 사용자 인터페이스(UI: User Interface)를 제공하며, 다른 매니저를 관리할 수 있다.
- [0044] UI 매니저(114)는, 사용자를 위한 GUI(Graphic User Interface)/UI를 OSD(On Screen Display) 등을 이용하여 제공하며, 사용자로부터 키 입력을 받아 상기 입력에 따른 디바이스 동작을 수행한다. 예를 들어, UI 매니저(114)는 사용자로부터 채널 선택에 관한 키 입력을 받으면 상기 키 입력 신호를 서비스 매니저(113)에 전송한다.
- [0045] 서비스 매니저(113)는, 서비스 전달 매니저(103), 서비스 디스커버리 매니저(110), 서비스 제어 매니저(109), 메타데이터 매니저(112) 등 서비스와 연관된 매니저를 제어한다.
- [0046] 또한, 서비스 매니저(113)는, 채널 맵/서비스 맵(channel map/service map)을 생성하고 UI 매니저(114)로부터 수신한 키 입력에 따라 상기 생성된 채널 맵을 이용하여 채널/서비스를 선택 등을 제어한다. 상기 서비스 매니저(113)는 SI 디코더(104)로부터 서비스 정보를 전송받아 선택된 채널의 오디오/비디오 PID(Packet Identifier)를 역다중화부(105)에 설정한다. 이렇게 설정되는 PID는 상술한 역다중화 과정에 이용될 수 있다. 따라서, 역다중화부(105)는 상기 PID를 이용하여 오디오 데이터, 비디오 데이터 및 SI 데이터를 필터링(PID or section filtering) 한다.
- [0047] 서비스 디스커버리 매니저(110)는, 서비스를 제공하는 서비스 프로바이더를 선택하는데 필요한 정보를 제공한다. 상기 서비스 매니저(113)로부터 채널/서비스 선택에 관한 신호를 수신하면, 서비스 디스커버리 매니저(110)는 상기 정보를 이용하여 서비스를 찾는다.
- [0048] 서비스 제어 매니저(109)는, 서비스의 선택과 제어를 담당한다. 예를 들어, 서비스 제어 매니저(109)는 사용자가 기존의 방송 방식과 같은 생방송 서비스를 선택하는 경우 IGMP 또는 RTSP 등을 사용하고, VOD(Video on Demand)와 같은 서비스를 선택하는 경우에는 RTSP를 사용하여 서비스의 선택, 제어를 수행한다. 상기 RTSP 프로토콜은 실시간 스트리밍에 대해 트릭 모드(trick mode)를 제공할 수 있다. 또한, 서비스 제어 매니저(109)는 IMS(IP Multimedia Subsystem), SIP(Session Initiation Protocol)를 이용하여 IMS 게이트웨이(150)를 통하는 세션을 초기화하고 관리할 수 있다. 상기 프로토콜들은 일 실시 예이며, 구현 예에 따라 다른 프로토콜을 사용할 수도 있다.
- [0049] 메타데이터 매니저(112)는, 서비스와 연관된 메타데이터를 관리하고 상기 메타데이터를 SI&메타데이터 데이터베이스(111)에 저장한다.
- [0050] SI&메타데이터 데이터베이스(111)는, SI 디코더(104)가 디코딩한 서비스 정보, 메타데이터 매니저(112)가 관리하는 메타데이터 및 서비스 디스커버리 매니저(110)가 제공하는 서비스 프로바이더를 선택하는데 필요한 정보를 저장한다. 또한, SI&메타데이터 데이터베이스(111)는 시스템 설정 데이터 등을 저장할 수 있다. SI&메타데이터 데이터베이스(111)는, 비휘발성 메모리(Non-Volatile RAM: NVRAM) 또는 플래시 메모리(flash memory) 등을 사용하여 구현될 수도 있다.
- [0051] IMS 게이트웨이(150)는, IMS 기반의 IPTV 서비스에 접근하기 위해 필요한 기능들을 모아 놓은 게이트웨이이다.
- [0052] 그 밖에, 전원 공급부(160)는 상술한 디지털 TV 구성요소들에 전원을 공급한다. 이러한 전원 공급부(160)는 디지털 TV에 전원 공급을 위해 필요한 유선 인터페이스를 포함한다. 그리고 상기 전원 공급부(160)는 본 발명에 따른 무선전력 전송장치로부터 전송되는 무선전력을 수광하기 위해 필요한 무선전력 수광 인터페이스(미도시)도 포함한다. 이러한 무선전력 수광 인터페이스는, 디지털 TV 전면 또는 후면의 일면에 구현 또는 디지털 TV 외부에 별도 장치에 구현되어, 유/무선 커넥터 등을 통해 상기 디지털 TV에 전원을 공급하는 형태로 구현될 수도 있다.

- [0053] 다음으로, 도 2를 참조하면, 무선전력 수신장치의 다른 실시 예로 이동 단말기(200)에 대해 설명한다.
- [0054] 이동 단말기는 통신 기능에 콘텐츠의 생산 및 소비 기능을 수행하는 스마트폰에서 다양한 사물들(things)과 서로 연동하여 다양한 기능 수행하는 형태로까지 확장되고 있다. 이러한 이동 단말기의 예로 사용자 등이 착용 가능한 물건 즉, 웨어러블 디바이스도 포함되는데, 스마트 워치, 스마트 글래스, HMD(head mounted display), EMD(eye mounted display), VR(Virtual Reality) 등과 같은 장치와 사용자가 착용하는 의류, 신발 등의 제품까지 상기 웨어러블 디바이스에 포함될 수 있다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선전력 수신장치의 구성 블록도이다.
- [0056] 도 2를 참조하여 이동 단말기를 설명한다.
- [0057] 이동 단말기(200)는 무선 통신부(210), 입력부(220), 센싱부(240), 출력부(250), 인터페이스부(260), 메모리(270), 제어부(280), 전원 공급부(290) 등을 포함할 수 있다. 도 2a에 도시된 구성요소들은 이동 단말기 구현에 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서상에서 설명되는 이동 단말기는 위에서 열거된 구성요소들보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [0058] 무선 통신부(210)는, 이동 단말기(200)와 무선 통신 시스템 사이, 이동 단말기(200)와 다른 이동 단말기(200) 사이, 또는 이동 단말기(200)와 외부 서버 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 무선 통신부(210)는, 이동 단말기(200)를 하나 이상의 네트워크에 연결하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다.
- [0059] 이러한 무선 통신부(210)는, 방송 수신 모듈(211), 이동 통신 모듈(212), 무선 인터넷 모듈(213), 근거리 통신 모듈(214), 위치 정보 모듈(215) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0060] 입력부(220)는, 영상 신호 입력을 위한 카메라(221) 또는 영상 입력부, 오디오신호 입력을 위한 마이크로폰(222), 또는 오디오 입력부, 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부(223, 예를 들어, 터치키(touch key), 푸시키(mechanical key) 등)를 포함할 수 있다. 입력부(220)에서 수집한 음성 데이터나 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어 명령으로 처리될 수 있다.
- [0061] 센싱부(240)는 이동 단말기 내 정보, 이동 단말기를 둘러싼 주변 환경 정보 또는 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(240)는 근접 센서(241, proximity sensor), 조도 센서(242, illumination sensor), 터치 센서(touch sensor), 가속도 센서(acceleration sensor), 자기 센서(magnetic sensor), 중력 센서(G-sensor), 자이로스코프 센서(gyroscope sensor), 모션 센서(motion sensor), RGB센서, 적외선 센서(IR 센서: infrared sensor), 지문 인식 센서(finger scan sensor), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 광 센서(optical sensor, 예를 들어, 카메라(221 참조)), 마이크로폰(microphone, 222 참조), 배터리 게이지(battery gauge), 환경 센서(예를 들어, 기압계, 습도계, 온도계, 방사능 디텍트 센서, 열 디텍트 센서, 가스 디텍트 센서 등), 화학 센서(예를 들어, 전자 코, 헬스케어 센서, 생체인식 센서 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 본 명세서에 개시된 이동 단말기는, 이러한 센서들 중 적어도 둘 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.
- [0062] 출력부(250)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 디스플레이부(251), 음향 출력부(252), 햅팁 모듈(253), 광 출력부(254) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 디스플레이부(251)는 터치 센서와 상호 레이어 구조를 이루거나 일체형으로 형성됨으로써, 터치스크린을 구현할 수 있다. 이러한 터치스크린은, 이동 단말기(200)와 사용자 사이의 입력인터페이스를 제공하는 사용자 입력부(223)로서의 기능과 동시에, 이동 단말기(200)와 사용자 사이의 출력 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0063] 인터페이스부(260)는 이동 단말기(200)에 연결되는 다양한 종류의 외부기기와의 통로 역할을 수행한다. 이러한 인터페이스부(260)는, 유/무선 헤드셋 포트, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트, 오디오 I/O(Input/Output) 포트, 비디오 I/O 포트, 이어폰 포트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이동 단말기(200)에서는, 상기 인터페이스부(260)에 외부 기기가 연결되는 것에 대응하여, 연결된 외부 기기와 관련된 적절할 제어를 수행할 수 있다.
- [0064] 또한, 메모리(270)는 이동 단말기(200)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장한다. 메모리(270)는 이동 단말기(200)에서 구동되는 다수의 애플리케이션, 이동 단말기(200)의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 애플리케이션 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다. 또한, 이러한 애플리케이션 중 적어도 일부는, 이동 단말기(200)의 기본적인 기능(예를 들어, 전화 착신/발신 기능,

메시지 수신/발신 기능)을 위하여 출고 당시부터 이동 단말기(200)상에 존재할 수 있다. 한편, 애플리케이션은, 메모리(270)에 저장되고, 이동 단말기(200) 상에 설치되어, 제어부(280)에 의하여 상기 이동 단말기의 동작(또는 기능)을 수행하도록 구동될 수 있다.

- [0065] 제어부(280)는 상기 애플리케이션과 관련된 동작 외에도, 통상적으로 이동 단말기(200)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(280)는 위에서 살펴 본 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 메모리(270)에 저장된 애플리케이션을 구동함으로써, 사용자에게 적절한 정보 또는 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.
- [0066] 또한, 제어부(280)는 메모리(270)에 저장된 애플리케이션을 구동하기 위하여, 도 2와 함께 살펴본 구성요소들 중 적어도 일부를 제어할 수 있다. 나아가, 제어부(280)는 상기 애플리케이션의 구동을 위하여, 이동 단말기(200)에 포함된 구성요소들 중 적어도 둘 이상을 서로 조합하여 동작시킬 수 있다.
- [0067] 전원 공급부(290)는 제어부(280)의 제어에 따라, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가받아 이동 단말기(200)에 포함된 각 구성요소들에 전원을 공급한다. 이러한 전원 공급부(290)는 배터리를 포함할 수 있으며, 상기 배터리는 내장형 배터리 또는 교체 가능한 형태의 배터리가 될 수 있다. 한편, 전술한 디지털 TV에서의 전원 공급부(160)와 유사하게 이동 단말기의 전원 공급부(290) 역시, 본 발명에 따른 무선전력 전송장치로부터 전송되는 무선전력을 수광하기 위해 필요한 무선전력 수광 인터페이스(미도시)를 포함한다. 이러한 무선전력 수광 인터페이스는, 이동 단말기 상의 일면에 구현 또는 이동 단말기 외부에 별도 장치(예를 들어, 충전기 등)에 구현되어, 유/무선 커넥터 등을 통해 상기 이동 단말기에 전원을 공급하는 형태로 구현될 수도 있다.
- [0068] 이하에서는 무선전력 전송장치 및 그 방법에 대하여 첨부된 도면을 참조하여, 더욱 상세하게 설명한다.
- [0069] 도 3은 본 발명과 관련된 무선전력 전송과정을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0070] 도 3을 참조하면, 무선전력 시스템은 무선전력 전송장치(Tx)(310)와 무선전력 수신장치(Rx)로 구성된다.
- [0071] 상기 무선전력 전송장치(Tx)(310)는, 후술한 도 4의 구성요소들 중 적어도 하나 이상의 구성요소를 포함한다.
- [0072] 상기 무선전력 수신장치(Rx)는, 무선전력 전송장치(Tx)(310)로부터 조사되는 광을 수광하는 수광부 즉, PV 셀(350), 컨버터(예를 들어, DC/DC)(360) 등을 포함한다.
- [0073] 도 3에서 점선은 광 신호를 그리고 실선은 전기적인 신호를 나타낸다.
- [0074] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 전송장치의 구성 블록도이다.
- [0075] 전술한 바와 같이, 현재 무선전력 전송분야에서 상용화되어 있는 자계 결합 방식(자기유도 또는, 자기공명)의 전력 전송 거리의 한계를 극복하기 위해, 레이저를 이용한 원거리 무선전력 전송방식이 각광을 받고 있다.
- [0076] 이러한 레이저 무선전력 전송기술은, 도 3에 도시된 바와 같이, 무선전력 전송장치(Tx)에서 방사된 레이저가 무선전력 수신장치(Rx)의 광전 소자에 적절히 수광되어 O/E(Optical-to-Electric) 변환되어 디바이스에 전력을 공급하는 방식이다.
- [0077] 상기에서, 자계 결합 방식에서는 무선전력 송신장치(Tx)와 무선전력 수신장치(Rx) 사이에 외부 금속 물질이 삽입되면, 무선전력 송신장치(Tx)의 송신 코일에서 발생하는 자계에 의해 금속 표면에 패러데이(Faraday)의 법칙과 렌츠(Lenz)의 법칙을 따르는 와전류(Eddy current)에 기인한 발열이 중요한 이슈인 것에 반해, 레이저 방식은 고밀도 전력의 레이저를 사용하므로, 레이저빔 경로 내에 인체 등의 생물이 유입을 차단하는 것이 중요한 이슈가 된다.
- [0078] 이에 본 명세서에서는, 무선전력 전송장치(Tx)와 무선전력 수신장치(Rx) 사이에 별도의 통신 없이, 상기 무선전력 수신장치(Rx)로부터 반사되는 송신광 일부의 광량 변화를 모니터링 또는 센싱하여 FO(Foreign Object) 유입 여부를 검출하고, 상기 검출 결과에 따라 무선전력 전송을 제어하는 방법을 개시한다.
- [0079] 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 전송장치(Tx)는, 무선전력 전송장치에 있어서, 레이저 광원부, 무선충전을 위해 상기 레이저 광원부에서 발생된 레이저 광을 무선전력 수신장치의 수광부로 출력하는 광 출력부, 보조광을 이용하여 FO를 감지하는 FO 감지부, 및 상기 FO 감지부를 통해 FO가 감지되면, 상기 레이저광의 출력을 제어하는 제어부를 포함한다. 이때, 상기 무선전력 전송장치는 상기 FO 감지를 위한 IR 센서부를 더 포함할 수 있다.
- [0080] 여기서, 상기 FO 감지부는, 상기 보조광을 생성하는 광 소스와 상기 생성된 보조광을 출력하는 광학 구성을 포

함할 수 있으며, 상기 광학 구성은 상기 출력된 보조광이 상기 무선전력 수신장치의 레트로-리플렉티브 면(Retro-Reflective surface)에 의해 반사되는 반사광을 수신할 수 있다.

- [0081] 또는, 상기 FO 감지부는, 상기 보조광을 생성하는 광 소스와 상기 생성된 보조광을 출력하기 위한 빔 스플리터 및 미러를 포함하고, 상기 FO 감지부를 통해 출력된 보조광이 상기 무선전력 수신장치의 레트로-리플렉티브 면에 의해 반사되는 반사광을 수신하는 PD 어레이를 더 포함할 수 있다.
- [0082] 한편, 상기 제어부는, 상기 광학 구성 또는 PD 어레이를 통해 상기 반사광이 수신되면, 상기 수신된 반사광의 광량에 기초하여 상기 FO를 감지할 수 있다. 그리고 상기 제어부는, 상기 반사광의 광량이 미리 정한 임계치 미만 또는 상기 반사광이 수신되지 않으면, 상기 FO가 감지로 판단하여 상기 레이저 광이 출력되지 않도록 제어할 수 있다.
- [0083] 또한, 상기 무선전력 전송장치는, 상기 출력되는 레이저 광과 상기 무선전력 수신장치의 수광부 사이의 얼라인먼트 보정을 위한 가이드 광을 생성하는 가이드 광 소스와 상기 생성된 가이드 광을 반사하여 상기 무선전력 수신장치로 전송하는 미러를 더 포함할 수 있으며, 상기 보조광은 상기 레이저 광과는 다른 파장의 광을 이용할 수 있다.
- [0084] 도 4를 참조하면, 무선전력 전송장치(Tx)는, 레이저 광원부(410), 광 출력부(420), 제어부(430), FO 감지부(450) 등을 포함하여 구성된다.
- [0085] 여기서, 상기 무선전력 전송장치(Tx)는, 메모리(440), 광 가이드부(480), 전원 공급부(490) 등 중 적어도 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0086] 또한, 비록 도시되진 않았으나, 본 발명에 따른 무선전력 전송과 관련하여 필요한 경우에는 일부 구성요소가 제거되거나 추가될 수도 있고, 상술한 개별 구성요소들이 모듈화될 수도 있다. 예컨대, 시스템에 따라 상기 FO 감지부(450)의 기능은, 제어부(430)에서 수행될 수도 있다. 따라서, 본 명세서에서 제어부(430)라고 함은 FO 감지부(450)를 포함할 수도 있다.
- [0087] 레이저 광원부(410)는, 무선전력 전송을 위한 레이저광을 발생시키는 광원을 포함한다. 이렇게 발생된 레이저광은 광 출력부(420)를 통해 조사되어 무선전력 수신장치(Rx)의 수광부에서 수광된다. 상기 광 조사 과정은 예를 들어, 제어부(430)의 제어에 의해 이루어질 수 있다.
- [0088] 제어부(430)는, 무선전력 전송장치(Tx)의 전반적인 제어를 담당한다. 특히, 상기 제어부(430)는 레이저 광원부(410), 광 출력부(420) 등의 무선전력 전송과정을 제어한다. 특히, 상기 제어부(430)는, FO 감지부(450)의 FO 감지 신호 등에 따라 무선전력 전송과정을 제어한다. 관련 상세 설명은 후술한다.
- [0089] FO 감지부(450)는 무선전력 전송장치(Tx)를 통해 조사되어 무선전력 수신장치(Rx)에 수광되는 레이저광의 광 경로에 FO 존재 여부를 검출한다. 여기서, 상기 FO라 함은, 주로 인간과 같은 생물을 의미하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 무생물도 포함할 수 있다. FO 감지부(450)는 검출 결과를 주기 또는 비주기로 제어부(430)로 전송한다. 제어부(430)는 상기 FO 감지부(450)로부터 수신되는 FO 존재 여부에 따라 무선전력 전송장치(Tx)를 제어할 수 있다. 한편, 여기서, FO 감지부(450)는 무선전력 전송장치(Tx)가 턴-온 되면, 비록 무선전력 전송장치(Tx)에서 무선전력 수신장치(Rx)로 레이저광을 조사하지 않더라도 주기 또는 비주기로 FO 존재 여부를 검출하고, 검출 결과를 상기 제어부(430)로 리턴할 수 있다. FO 감지부(450)의 상세 구성 및 FO 검출 방법에 대해서는 후술한다.
- [0090] 메모리(440)는, 무선전력 전송에 필요한 각종 데이터를 저장한다.
- [0091] 전원 공급부(490)는, 무선전력 전송장치(Tx)의 각 구성요소에 대한 전원을 공급한다.
- [0092] 비록 도시되진 않았으나, 무선전력 전송장치(Tx)는 통신 모듈을 더 포함할 수 있으며, 이러한 통신 모듈을 통해 타 디바이스와 통신할 수 있다. 여기서, 상기 타 디바이스라 함은 다른 무선전력 전송장치(Tx), 무선전력 수신장치(Rx), 서버, 기타 무선전력 전송장치(Tx) 제어를 위한 입력 수단 등 다양한 디바이스들을 포함한다. 통신 모듈은 무선전력 전송장치(Tx)에서 송신할 데이터를 지원하고, 수신되는 데이터는 제어부(430)로 전달한다. 필요 시, 제어부(430)는 상기 통신 모듈을 통해 수신한 데이터에 기초하여 상기 무선전력 전송장치(Tx)를 제어할 수 있다.
- [0093] 그 밖에, 광 가이드부(480)는, 무선전력 전송장치(Tx)에서 조사되는 레이저광이 무선전력 수신장치(Rx)의 수광부에 적절히 정렬(alignment)이 될 수 있도록 가이드한다. 여기서, 상기 정렬은 조사되는 레이저광의 수을 내지

효율을 개선하기 위하여 필요할 수 있다. 이러한 광 가이드부(480)에 대한 상세한 설명은 후술한다.

- [0094] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 무선전력 시스템의 측면도를 도시한 도면이고, 도 6은 상기 무선전력 시스템을 구성하는 각 무선전력 전송장치(Tx)와 무선전력 수신장치(Rx)의 정면도를 도시한 도면이다.
- [0095] 본 발명에 따른 무선전력 전송장치(Tx)는, 적어도 하나의 무선전력 전송을 위한 레이저 광원, n개(여기서, n은 양의 정수)의 FO 감지용 보조 광원 및 IR 센서를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 적어도 하나의 레이저 광원은 예컨대, 도 4의 레이저 광원부에 포함될 수 있다. 또한, 상기 n개의 FO 감지용 보조광원과 IR 센서는 전술한 도 4의 FO 감지부(450)에 포함될 수 있다. 그리고 상기 FO 감지부(450)는 IR 센서는 포함하지 않고, 유사한 기능을 하는 다른 센서나 기타 구성을 포함할 수도 있다.
- [0096] 한편, 상기에서 n개의 FO 감지용 보조광원은, 레이저 광원일 필요가 없다. 예를 들어, 상기 n개의 FO 감지용 보조광원은 상기 레이저 광원과 같이, 무선충전용이 아니라 FO 감지용이므로, LED 등 그 목적, 비용 등을 고려하여 기타 광원을 이용할 수 있다. 또한, 상기 FO 감지용 보조광원은, 반드시 복수 개일 필요는 없으며, 적어도 하나 이상이면 족하다. 한편, 보조광원이 복수 개이면, 모든 보조광원이 동시에 조사될 필요는 없으며, 순차 조사되거나 일부만 조사될 수도 있다. 또한, 보조광원이 복수 개이면, 모든 보조광원이 반드시 동일한 광원을 이용할 필요는 없다. 그리고 상기 보조광원은 반드시 광원일 필요는 없고, FO를 감지할 수 있는 센서 등으로도 대체 가능하다.
- [0097] 상기 레이저 광원에서 발생된 레이저 광은 무선전력 수신장치(Rx)의 수광부(560) 즉, PV 셀에 수광되나, 상기 FO 감지용 보조광원은 반드시 상기 수광부(560)에서 수광될 필요가 없다. 즉, 상기 FO 감지용 보조광원에서 발생된 광(이하 ‘보조광’)은 무선전력 수신장치(Rx)의 레트로-리플렉티브 면(Retro-reflective surface)(570)으로 조사되고, 상기 보조광은 그 진행 방향과 180도로 반사되어 다시 무선전력 전송장치(Tx)로 리턴된다. 이렇게 리턴되는 보조광은 FO 감지부(450)에서 수신하고, 이를 제어부(430)에 보고한다. 한편, 상기 무선충전용 레이저 광과 FO 감지용 보조광의 파장은 충분히 떨어져 있다.
- [0098] 한편, 도시되진 않았으나, 상기 FO 감지용 보조광원은 상기 레이저 광원에서 발생된 레이저 광을 이용할 수 있다. 다만, 여기서 이용되는 레이저 광은 예컨대, 출력 파워를 낮추어 FO에 닿더라도 유해성이 없을 정도 즉, 단지 FO 감지용 정도의 출력으로 낮추어 전송될 수 있다. 예컨대, 무선전력 전송장치의 파워가 턴-온되거나 턴-온 이후 무선충전을 위한 레이저 광을 전송하기 전에 미리 FO 감지용으로 출력이 조절된 레이저 광을 전송한 후, FO가 감지되지 않으면, 상기 레이저 광의 출력을 높여 다시 무선충전용으로 무선전력 수신장치의 수광부로 전송할 수도 있다. 다만, 이 경우, 무선충전용 레이저 광이 상기 무선전력 수신장치의 수광부로 전송될 수도 있으므로 이를 위해, 도 5와 같이 FO 감지용 레이저 광을 적어도 한 개 이상 더 구비할 수도 있다.
- [0099] 그 밖에, 도 5에서 보조광원부가 도시된 바와 같이, 원기둥 내지 원형 등의 형상으로 구현되어 적어도 하나의 보조광원을 구비하되, 상기 보조광원 구성이 회전하여 FO 감지용으로 이용될 수도 있다.
- [0100] 도 6은 각각 무선전력 전송장치의 레이저 광원 구성(520)과 보조광원 구성(530)의 정면 단면도와 PV 셀(560)과 레트로-리플렉티브 면(570)의 정면 단면도를 도시한 도면이다.
- [0101] 다만, 본 발명은 도 5와 6에 도시된 무선전력 전송장치(510)와 무선전력 수신장치(550)의 형상 내지 구성에 한정되는 것은 아니다.
- [0102] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 구현된 레이저 무선전력 시스템의 구성 블록도이고, 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따라 구현된 레이저 무선전력 시스템의 구성 블록도이다.
- [0103] 도 7을 참조하면, 무선전력 전송장치는, 제어부(710), 레이저 광원부(720), 및 보조 광원부(730)(또는 FO 감지부라고도 함)를 포함한다. 이때, 상기 무선전력 전송장치는, IR 센싱부(740)를 더 포함할 수 있다.
- [0104] 한편, 도 7을 참조하면, 무선전력 수신장치는, PV 셀(750), 변환부(760) 및 레트로-리플렉티브 면(770)을 포함한다.
- [0105] 제어부(710)는 무선전력 전송장치가 턴-온 또는 무선전력 전송 요청이 수신되면, 무선전력 전송 과정을 제어한다.
- [0106] 레이저 광원부(720)는 제어부(710)의 제어에 따라 무선충전용 레이저 광을 발생시키고 조사한다. 이렇게 조사된 무선충전용 레이저 광은 무선전력 수신장치의 PV-셀(740)에서 수광되어 전기적인 신호로 변경이 되고, 변환부(760)에서 예를 들어, 충전을 위한 전력으로 DC/DC 변환되어 제품 등에 공급된다. 여기서, 상기 레이저 광원부

(720)는 예를 들어, 레이저 소스와 적어도 하나의 렌즈로 구현될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0107] 보조 광원부(730)는 보조광을 공간상에 조사한다. 이때, 상기 보조광은 레이저 광이 조사되는 방향 또는/및 공간 주변에 조사될 수 있다. 보조 광원부(730)는 적어도 하나 이상의 광 소스와 OP(Optics part) 세트에 구현될 수 있다. 여기서, 상기 광 소스와 OP 세트를 편의상 서브 광원으로 명명하여 설명한다. 즉, 제1 광 소스(Light1)에서 발생된 제1 보조광은 제1 OP(OP1)를 통해 공간상에 조사된다. 다시 말해, 보조 광원부(730)에는 광 소스와 OP로 구성된 서브 광원이 n개 구비될 수 있다. 전술한 바와 같이, 상기에서 n은 양의 정수로 적어도 1이상일 수 있다.
- [0108] 각 서브 광원의 OP는 빔 익스팬딩 및 콜리메이팅 렌즈들(Expanding & Collimating Lens), 빔 스플리터(B/S: Beam Splitter) 등의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0109] 상기 서브 광원의 OP(OPi)를 통한 보조광은 무선전력 수신장치와의 공간상에 조사되는데, 특히 상기 보조광은 상기 무선전력 수신장치의 레트로-리플렉티브 면(770)에 반사되어 다시 상기 서브 광원의 OP(OPi)로 수신된다.
- [0110] 상기 서브 광원의 OP는 이렇게 반사되어 수신된 보조광 즉, 반사광의 광량을 체크하여 제어부(710)로 전송한다. 제어부(710)는 보조 광원부(730)에 속한 각 서브 광원 OP로부터 상기 반사광의 광량 데이터를 수신하여 이로부터 FO를 감지할 수 있다. 한편, 상기에서 반사광의 광량 체크는 제어부(710)에서 직접 이루어질 수도 있다.
- [0111] 또한, 제어부(710)는 각 서브 광원의 OP(OPi)로부터 감지된 FO의 대략적인 위치, 이동 속도, 이동 방향 등을 계산할 수 있다.
- [0112] 그리고 제어부(710)는 상술한 내용을 통해 FO 유입을 감지하고, 무선 충전용 레이저 광의 조사 여부, 조사 중인 레이저 광의 출력 오프/온 등을 적절히 제어할 수 있다.
- [0113] 예를 들어, 보조 광원부(730)에 라이트 소스와 OP 세트 즉, 보조 광원이 5개 예를 들어, 제1 보조광원 내지 제5 보조광원이 포함된 경우를 편의상 일 예로 하여 설명한다.
- [0114] 제어부(710)는 상기 무선충전을 위한 레이저 광의 조사 전에 먼저, 보조광이 조사되도록 상기 보조 광원부(730)를 제어한다. 보조 광원부(730)는 제1 보조광원 내지 제5 보조광원에서 각각 보조광을 조사하고 무선전력 수신장치의 레트로-리플렉티브 면(770)에서 반사되는 반사광을 수신하여 광량 데이터를 상기 제어부(710)로 전송한다. 상기 제어부는 보조 광원부(730)로부터 수신되는 광량 데이터로부터 FO 유입 여부를 판단한다. 제어부(710)는 상기 FO 유입 판단 결과 상기 FO가 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치 사이의 광 경로 상에 유입된 것으로 판단되면, 상기 무선충전을 위한 레이저 광의 출력을 제어하여 무선전력 전송장치에서 무선전력 수신장치로 상기 레이저 광이 조사되지 않도록 제어한다. 여기서, 상기 제어부(710)가 레이저 광이 조사되지 않도록 제어한다 함은 예컨대, 상기 레이저 광을 조사하기 전이면 조사되지 않도록 하고, 상기 레이저 광이 기초조사 중이면, 조사 중인 레이저 광이 더이상 조사되지 않도록 제어하는 경우를 포함하는 것을 의미한다. 다시 말해, 제어부(710)는 FO 유입으로 판단되면, 무선 충전을 위한 레이저 광이 출력되지 않도록 하여 생물에 레이저 광이 조사되는 것을 방지하는 모든 경우를 제어한다.
- [0115] 여기서, 상기 광량 데이터라 함은, 보조광 대비 반사광의 비율 즉, 반사광/보조광의 비율을 일 예로 할 수 있다. 한편, 제어부(710)는 상기 광량 데이터로부터 반사광이 보조광에 비하여 미리 정한 임계치 미만인 경우에만 상기 광 경로 상에 FO 유입으로 판단할 수 있다. 왜냐하면, 상기 보조광과 반사광은 자유 공간상에 조사되고 레트로-리플렉티브 면을 통해 반사되는바, 상기 자유 공간과 레트로-리플렉티브 면을 통한 광량의 손실이 발생할 수 있는바, 이 경우에도 FO의 유입으로 판단하면 안 되기 때문이다.
- [0116] 한편, 도 5 또는 도 6에 도시된 실시 예와 달리, 레이저 광원을 기준으로 보조 광원부(730)를 구성하는 각 보조 광원이 소정 간격으로 멀어지도록 배치되었다면, 제어부(710)는 반드시 하나의 보조광원을 통해 FO가 유입되었다고 이에 기초하여 무선 충전을 위한 레이저 광의 조사를 중단되도록 제어하지 않을 수도 있다.
- [0117] 예를 들어, 제어부(710)는 제1 보조광원으로부터 수신한 광량 데이터에 기초하면 FO 유입이라고 판단되나, 보조 광원 5로부터 수신한 광량 데이터에 기초하면 FO 유입이 아닌 것으로 판단되면, 무선 충전을 위한 레이저 광의 조사를 중단하지 않을 수 있다. 다만, 이때, 제어부(710)는 제1 보조광원의 광량 데이터에 기초하여 판단한 FO 유입 여부는 레이저 광 경로와는 거리가 있고 상기 레이저 광 경로의 최외각이기 때문에, 상기 FO의 유입 방향이 레이저 광 경로로 진입할지 아니면 멀어질지 확신하기 어렵다. 그러나 이 경우에 제어부(710)에서 바로 레이저 광의 조사를 중단하면, 다시 FO의 유입 판단하고 그 이후에 상기 레이저 광 조사를 재시작까지 시간이 걸리고, 무선전력 시스템 전체의 효율을 떨어뜨릴 수 있다.

- [0118] 따라서, 이 경우, 제어부(710)는 예를 들어, 제1 보조광원의 경로에 유입된 F0가 더이상 레이저 광 경로로 진입하지 않도록 노티를 하고 그 이후에도 다음 보조광원의 광량 데이터 기반 판단 시에 여전히 F0가 존재가 확인되고 상기 레이저 광 경로로 진입하는 것으로 판단되면, 그때 비로소 무선 충전을 위한 레이저 광 조사의 중단을 제어할 수 있다. 상기에서 예컨대, 다른 보조광원이라 함은 예를 들어, 제2 보조광원 내지 제5 보조광원 중 어느 하나의 보조광원을 의미할 수 있다.
- [0119] 또한, 상기 F0에게 노티를 한다고 함은 예를 들어, 보조광이 F0가 인식 가능하도록 가시광을 출력, 보조광 파장 변경, 보조광 플리커링(flickering), 사운드 출력 등 중 어느 하나를 통해 이루어질 수 있다.
- [0120] 관련하여, 제어부(710)는 비록 미도시되었거나 설명되지 않은 보조광의 광량 데이터 기반의 F0 유입 판단 및 무선 충전을 위한 레이저 광 조사 제어를 위한 다양한 방법에 의할 수 있다.
- [0121] 한편, F0가 레이저 광 경로에 진입한 경우에는 보조광원 중 적어도 하나는 레트로-리플렉티브 면에 닿지 않고 F0에 바로 조사되어 아예 반사광을 수신하지 못할 수도 있다. 이 경우에도 제어부(710)는 전술한 무선 충전을 위한 레이저 광의 조사 제어 메커니즘을 활용할 수 있다.
- [0122] IR 센싱부(710)는 상기 보조 광원부(730)를 통한 F0 감지가 어려운 경우를 이를 보조하기 위한 것으로, F0를 감지한다. 여기서, 상기 보조 광원부(730)를 통한 F0 감지가 어려운 경우라 함은 예컨대, 무선전력 전송장치 주변이라든가 보조 광원부(730)를 통하여 조사되는 보조광 경로 외의 공간에 위치한 F0를 의미한다.
- [0123] 도 8은 도 7의 내용에 부가적으로 광 가이드부가 추가된 실시 예이다.
- [0124] 따라서, 도 8과 관련하여, 도 7의 내용과 중복되는 설명은 상술한 내용을 원용하고 여기서 중복 설명하지 않는다.
- [0125] 도 8에서 레이저 광원부에서 발생된 레이저 광은 무선전력 수신장치의 PV 셀로 조사된다. 다만, 이렇게 조사되는 레이저 광과 PV 셀이 정확히 얼라인먼트(alignment)가 맞지 않으면, 레이저 광전송 대비 수신 효율 또는 PV 셀의 수율이 떨어질 수 있다. 다만, 이를 무선전력 시스템을 이용하는 유저의 입장에서 정확하게 알기 어렵다. 따라서, 이와 같이 레이저 광과 PV 셀 사이의 얼라인먼트를 조정하기 위하여 광 가이드 부가 이용될 수 있다.
- [0126] 상기 광 가이드부는, 가이드 광 소스(810), 렌즈부(820), 미러들(830,840), 및 광 흡수부(850)를 포함한다. 다만, 상기 광 가이드부 구성요소 중 일부 구성요소는 모듈화될 수도 있고 제거될 수도 있다. 또한, 상기 도시되거나 설명되지 않은 다른 구성요소가 광 가이드부에 더 포함되거나 광 가이드부를 지원하기 위해 추가될 수도 있다.
- [0127] 가이드 광 소스(810)는 전술한 레이저 광과 PV 셀 사이의 얼라인먼트 조정을 위해 가이드 광을 발생시키는 소스부이다. 이렇게 발생된 가이드 광은 렌즈부(820)를 거쳐 미러들(830,840)로 조사되고 상기 미러들(830,840)을 통해 레이저 광과 평행하게 PV 셀로 조사된다. 한편, 상기 미러들(830,840)은 홀을 가지고 있을 수 있으며, 이를 통해 PV 셀 상에 구비된 가이드 광 스폿 모양과 대비하여 상기 얼라인먼트 조정에 이용할 수 있다. 한편, 광 흡수부(850)는 상기 미러들(830,840)에서 반사되어 조사되는 가이드 광 이외의 가이드 광을 흡수한다. 이러한 레이저 광과 PV 셀의 얼라인먼트 조정은 자동 또는 수동으로 이루어질 수 있다. 상기 자동 얼라인먼트 조정을 위해, 레이저 광원부가 상기 얼라인먼트 조정을 위한 각도 등 변경 수단을 구비하면 된다. 또한, 이 과정 역시 제어부의 제어에 따라 이루어질 수 있다.
- [0128] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 레이저 무선전력 시스템의 동작 순서를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0129] 도 9는 본 발명에 따른 무선전력 시스템의 동작 순서의 일 예로서, 레이저 광의 출력 없이, 먼저 F0 감지용 보조광;와 IR 센서만 구동하여 상기 무선충전용 레이저 광의 전송 전 F0 유입 판단을 위한 프리-F0 감지(Pre-FOD)를 수행한다.
- [0130] 상기 프리-F0 감지 과정은, 이미 레이저 광 경로 내에 F0(예를 들어, 생물)가 유입되면, 아주 짧은 시간 동안의 레이저 광이라고 하더라도 상기 레이저 광이 상기 생물에 조사되지 않도록 하기 위한 것이다.
- [0131] 여기서, F0가 없다고 판단되면, 제어부는 무선 충전을 위한 레이저 광원부를 구동하여 상기 레이저 광이 무선전력 수신장치의 수광부로 전송되도록 제어한다. 한편, 상기 제어부는 상기 레이저 광이 무선전력 수신장치의 수광부로 전송되는 동안에도 계속하여 또는 소정 주기/비주기로 F0 감지를 수행한다.
- [0132] 반면, 상기에서 F0가 있다고 판단되면, 제어부는 무선 충전을 위한 레이저 광원부가 구동되지 않도록 제어하여,

FO 감지 과정을 통해 FO 유입이 없다고 판단될 때까지 계속하여 수행한다.

- [0133] 한편, 상기 무선충전을 위한 레이저 광을 무선전력 수신장치의 PV 셀로 전송 중에 FO 감지 결과, 상기 FO가 감지되지 않으면, 제어부는 계속하여 상기 레이저 광의 전송과 FO 감지를 병행하도록 제어한다.
- [0134] 반면, 상기와 달리, 상기 무선 충전을 위한 레이저 광을 무선전력 수신장치의 PV 셀로 전송 중에 FO 감지 결과, 상기 FO가 감지되면, 상기 레이저 광원부를 제어하여 상기 전송되는 레이저 광의 출력을 중단 즉, FO에 상기 레이저 광이 조사되지 않도록 제어한다. 따라서, 제어부는 상기와 같은 동작 제어 이후 다시 전술한 프리-FO 감지 상태로 돌아가서 다시 FO를 감지한다.
- [0135] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 구현된 레이저 무선전력 시스템의 구성 블록도이다.
- [0136] 도 10은 도 7 또는 도 8과는 다른 구성으로 무선전력 시스템을 구현하였다. 다만, 도 10에서 도시된 구성요소 중 도 7 또는 도 8과 동일한 구성에 대한 설명은 전술한 내용을 원용하고, 상이한 부분을 위주로 상세히 설명한다.
- [0137] 도 10을 참조하면, 무선전력 전송장치는 크게 레이저 광원부(1020), 제어부(1020), 및 FO 감지부를 포함하여 구성된다. 이때, 상기 무선전력 전송장치는 PD 어레이(1030)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 PD 어레이(1030)는 예를 들어, FO 감지부의 일 구성일 수도 있다. 다만, 편의상 도시된 바와 같이 별개 구성으로 설명한다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 무선전력 수신장치는 전술한 실시 예들과 동일하게 구성될 수 있다.
- [0138] 레이저 광원부(1010)와 제어부(1020) 외의 FO 감지부와 PD 어레이(1030)에 대해 살펴보면, 다음과 같다.
- [0139] FO 감지부는 FO 광원부(1040), 빔 스플릿터(B/S)(1050), 미러들(1062,1064), 및 광 흡수부(1060)를 포함할 수 있다. 상기 FO 광원부(1040)는 FO 광 소스와 빔 익스팬딩 및 콜리메이팅 렌즈들로 구성될 수 있다. 한편, 상기 FO 감지부를 구성하는 구성요소들 중 일부는 모듈화될 수도 있고, 도시된 일부 구성요소가 제거되거나 도시되지 않은 일부 구성요소가 추가될 수도 있다.
- [0140] 레이저 광과 별개로, FO 광원부(1040)의 FO 광 소스에서 발생된 FO 광(즉, 보조광)은 빔 익스팬딩 및 콜리메이팅 렌즈들을 거쳐 빔 스플릿터(1050)에서 스플리팅되어 미러들(1062,1064)로 조사된다. 미러들(1062,1064)은 상기 조사되는 FO 광을 반사하여 무선전력 수신장치의 레트로-리플렉티브 면(1070)으로 조사되도록 한다.
- [0141] 이렇게 조사된 FO 광은 상기 무선전력 수신장치의 레트로-리플렉티브 면(1070)에서 반사되어 반사광이 되고, 상기 반사광은 전술한 FO 광 경로의 반대로 다시 빔 스플리터(1050)로 조사된다. 상기 빔 스플리터(1050)는 조사되는 반사광을 반사하여 PD 어레이(1030)로 전송하고, PD 어레이(1030)는 전송된 반사광을 제어부(1020)로 전송한다. 이때, 제어부(1020) 또는 PD 어레이(1030)는 상기 반사광의 광량을 체크하여, 전술한 바와 같이, 레이저 광 경로 상에 FO 유입 여부를 판단할 수 있다. 제어부(1020)는 PD 어레이(1030)의 각 PD(Photo Diode)에 수광되는 광량의 변화를 모니터링한다. 제어부(1020)는 이렇게 모니터링한 결과, PD의 출력들 중에 적어도 하나가 값이 임계치(Threshold) 값 미만이면, 상기 레이저 광원부(1010)의 동작이 중단되도록 제어하여 무선충전을 위한 레이저 광의 출력을 제어한다.
- [0142] 한편, 도 7의 OPi와 도 10의 미러들의 각도를 제어하고 그에 대응되도록 레트로-리플렉티브 면을 구비한다면, 더욱 넓은 범위에서 FO 유입 여부를 판단할 수도 있다.
- [0143] 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 레이저 무선전력 시스템의 동작 순서를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0144] 도 11은 전술한 도 9의 동작 순서와 대동소이하다. 따라서, 중복되는 설명은 여기서 생략하고 상이한 부분을 위주로 설명한다.
- [0145] 도 11은 도 9에서 보조광과 IR 센서를 이용함에 비하여 FO 광을 출력하는 것이 상이하다.
- [0146] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선전력 전송장치의 제어부의 구성 블록도이고, 도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선전력 전송장치의 제어부의 구성 블록도이다.
- [0147] 도 12와 13은 각각 무선전력 전송장치 내의 제어부 구성에 관한 것이다.
- [0148] 전술한 바와 같이, 본원발명에서는 보조광, FO 광, IR 센서 등을 통해 FO가 무선 충전을 위한 레이저 광 경로에 유입하였는지를 판단하고, 상기 판단 결과에 따라 상기 무선 충전을 위한 레이저 광의 출력을 제어한다.

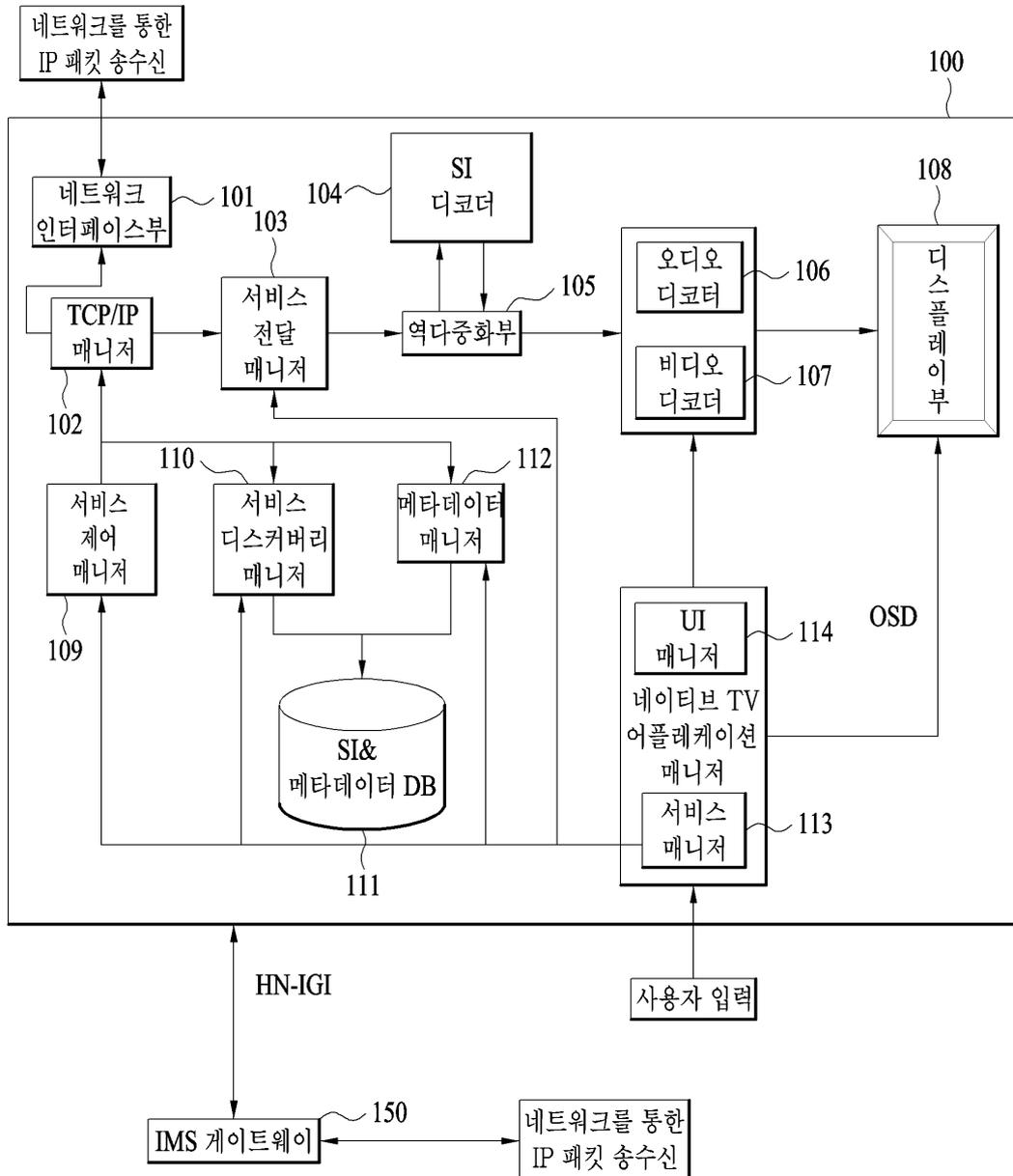
- [0149] 도 12와 13을 참조하면, V_i 는, $OP_i(i = 1, 2, \dots, n)$ 로부터 입사되는 광량에 의해 각 PD_i 로부터 결정된다. 여기서, V_{ref} 는, 상기한 임계치를 나타낸다.
- [0150] 제어부는, 모든 V_i 가 V_{ref} 이상이면, 무선 충전을 위한 레이저 광 경로 상에 F0의 유입이 없다고 판단한다. 따라서, 상기 제어부는 무선 충전을 위한 레이저 광원부를 계속하여 구동 제어하여 레이저 광이 계속하여 출력되도록 제어한다.
- [0151] 반면, 제어부는, 적어도 하나의 V_i 가 V_{ref} 미만이면, 상기 무선 충전을 위한 레이저 광 경로 상에 F0가 유입되었다고 판단한다. 따라서, 제어부는 레이저 광원부의 동작을 제어하여 더이상 레이저 광이 출력되지 않도록 하여 F0에 레이저 광이 조사되지 않도록 제어한다.
- [0152] 참고로, 도 12에서 V_{ref} 는 미리 정해진 전압 레벨이다. 그리고 도 13에서 V_{ref} 는 외부 조명 등의 배경광 강도의 변화를 고려하여, 실시간으로 V_i 의 평균값을 구한 것으로, 이러한 V_i 의 평균 값에 미리 정한 여유 값(α)을 더한 전압 레벨을 의미한다. 여기서 설명된 내용은 전술한 도 9 또는 도 11에도 적용될 수 있다.
- [0153] 이상 상술한 본 발명의 다양한 실시 예들, 각각 또는 그 조합에 따른 무선전력 전송장치 및 방법에 따르면, 무선전력 전송 전 레이저광 경로에 이미 F0가 유입 또는 무선전력 전송과정에 상기 F0가 유입하는 경우에, 인체를 포함한 생물에 레이저 광이 노출되지 않도록 하여 전술한 광 노출에 따른 인체 유해성 문제를 최소화 또는 방지할 수 있고, 무선전력 전송과정에서 무선전력 송신장치와 무선전력 수신장치 사이에 어떠한 패킷 교환 내지 통신을 요구하지 않도록 시스템을 구성하여 특히, 상기 무선전력 수신장치의 구성을 간단히 하고 이를 통해 무선전력 수신장치의 부담을 줄이고 비용을 절감하여 무선전력 시스템의 활성화를 유도할 수 있다.
- [0154] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0155] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 안 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

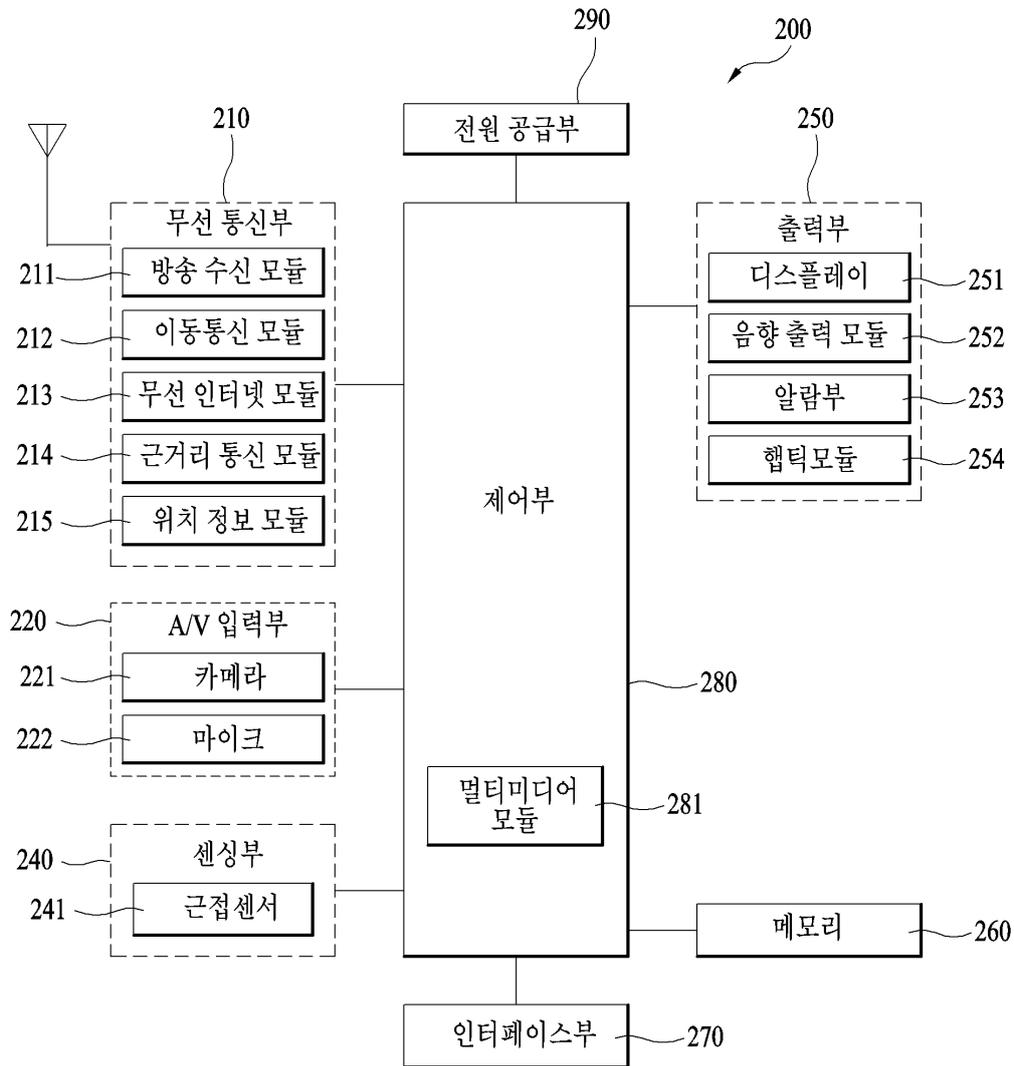
- [0156] 410: 레이저 광원부
- 420: 광 출력부
- 430: 제어부
- 440: 메모리
- 450: FO 감지부
- 480: 광 가이드부
- 490: 전원 공급부

도면

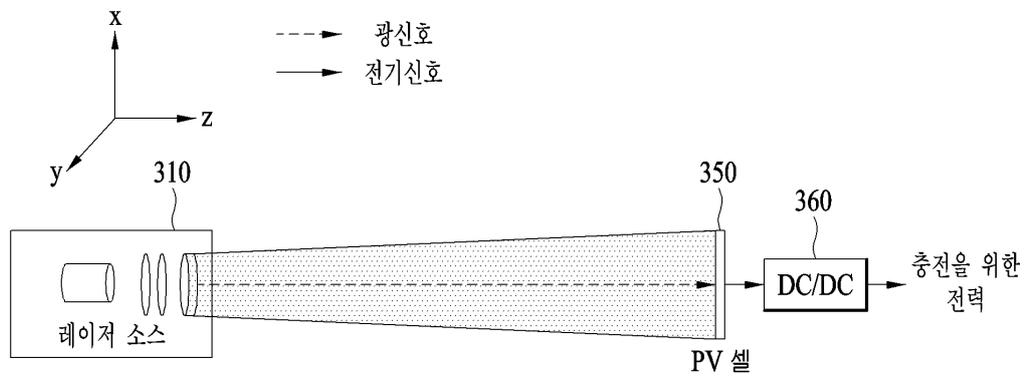
도면1



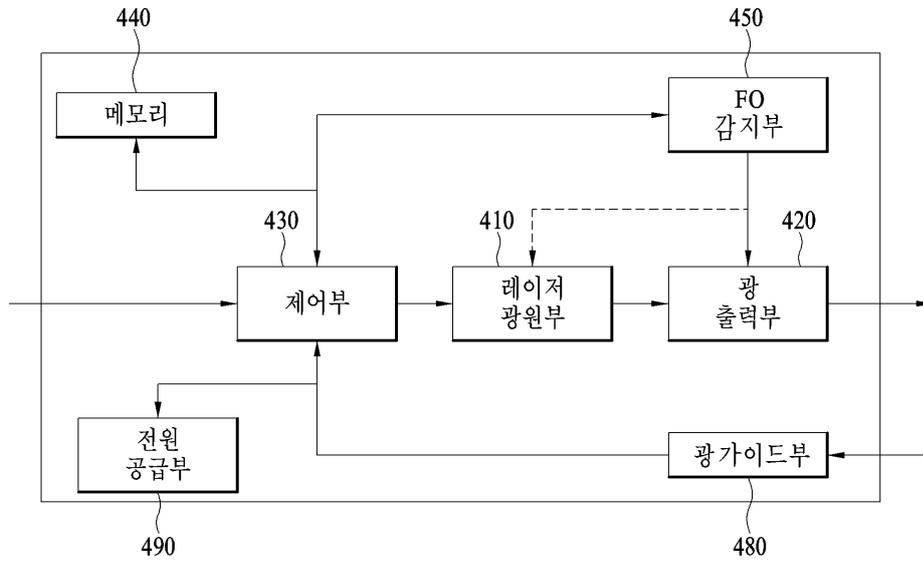
도면2



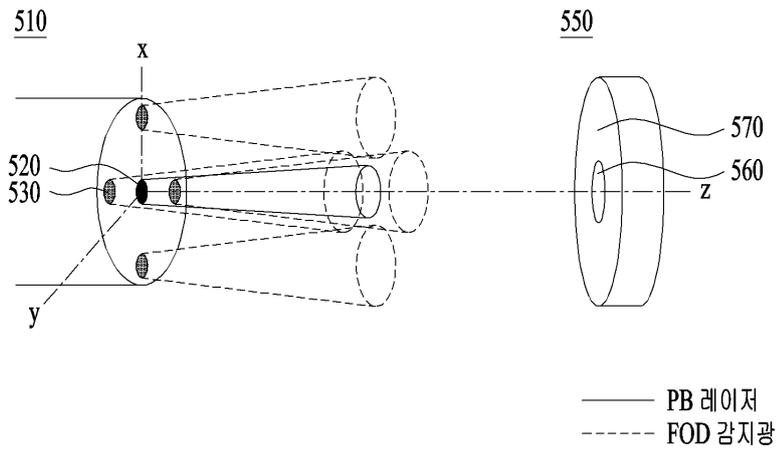
도면3



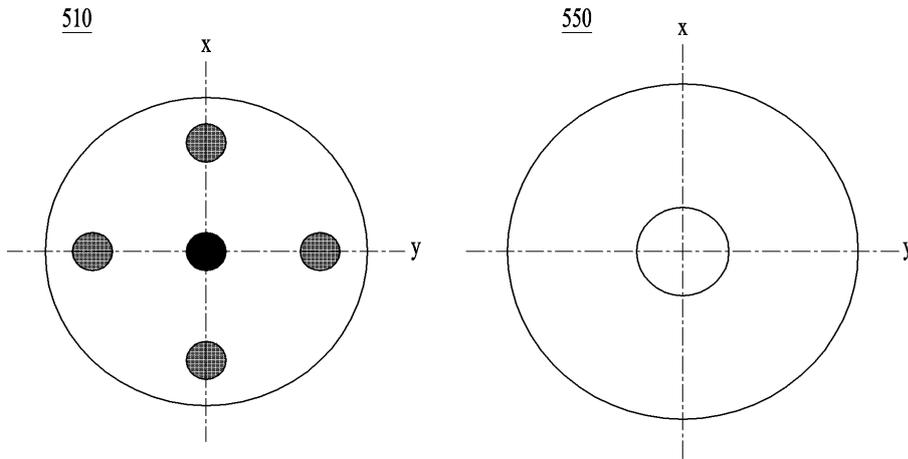
도면4



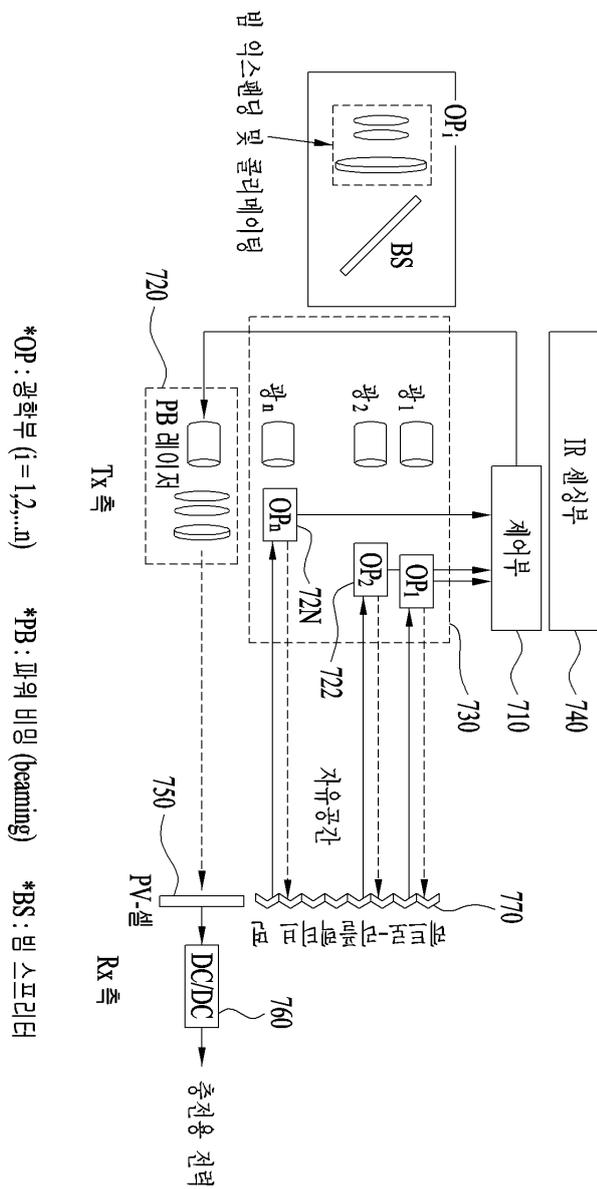
도면5



도면6



도면7

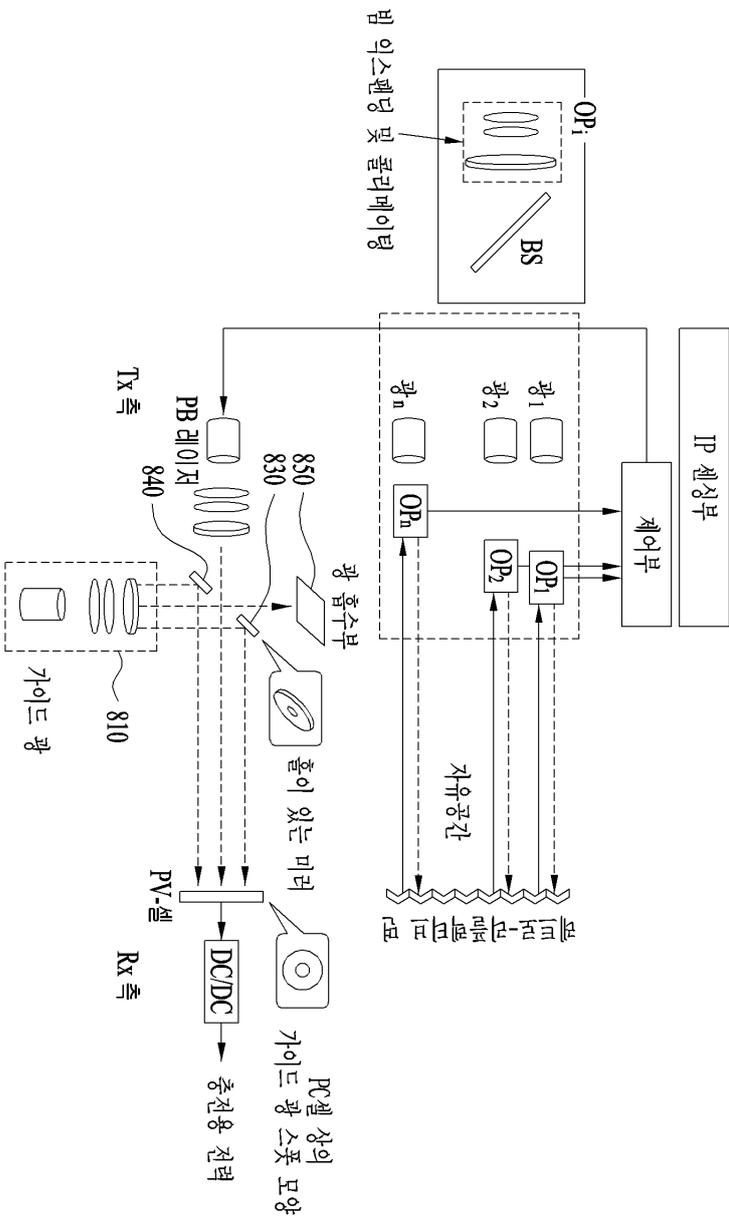


*OP : 광학부 (i = 1, 2, ... n)

*PB : 파워 비밍 (beaming)

*BS : 빔 스피리터

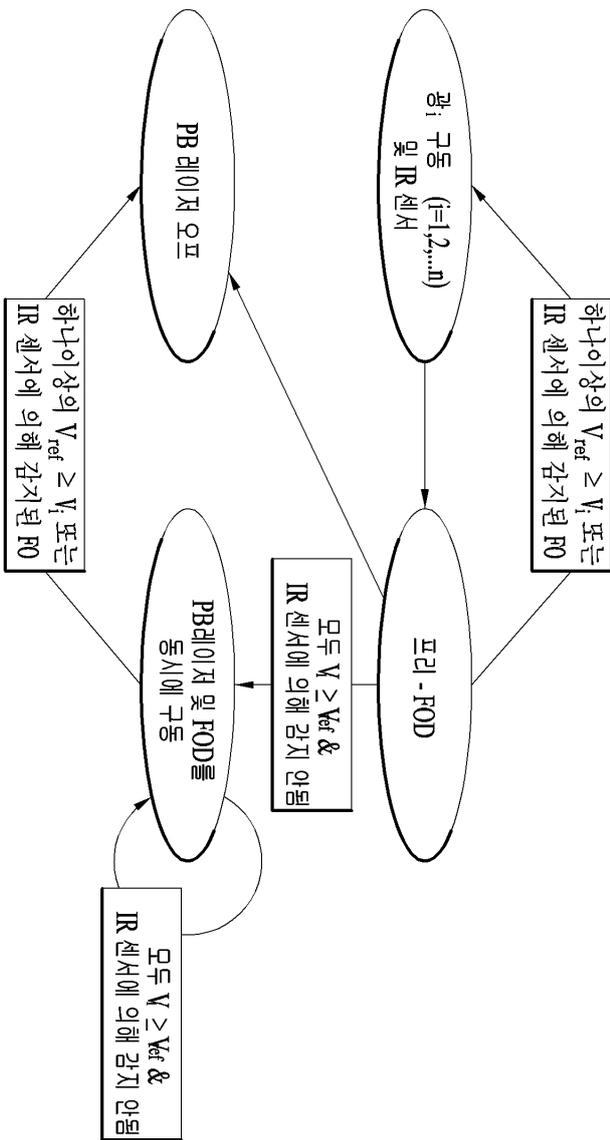
도면8



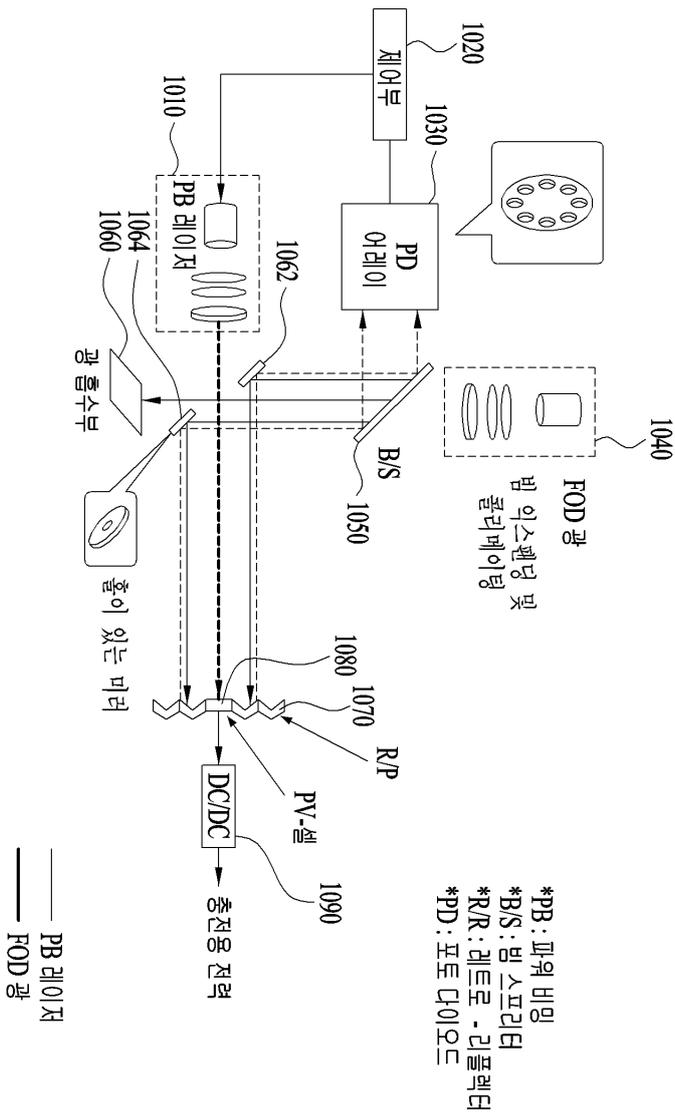
*OP : 광학부 ($i = 1, 2, \dots, n$)

*PB : 파워 비밍 (beaming) *BS : 빔 스피리터

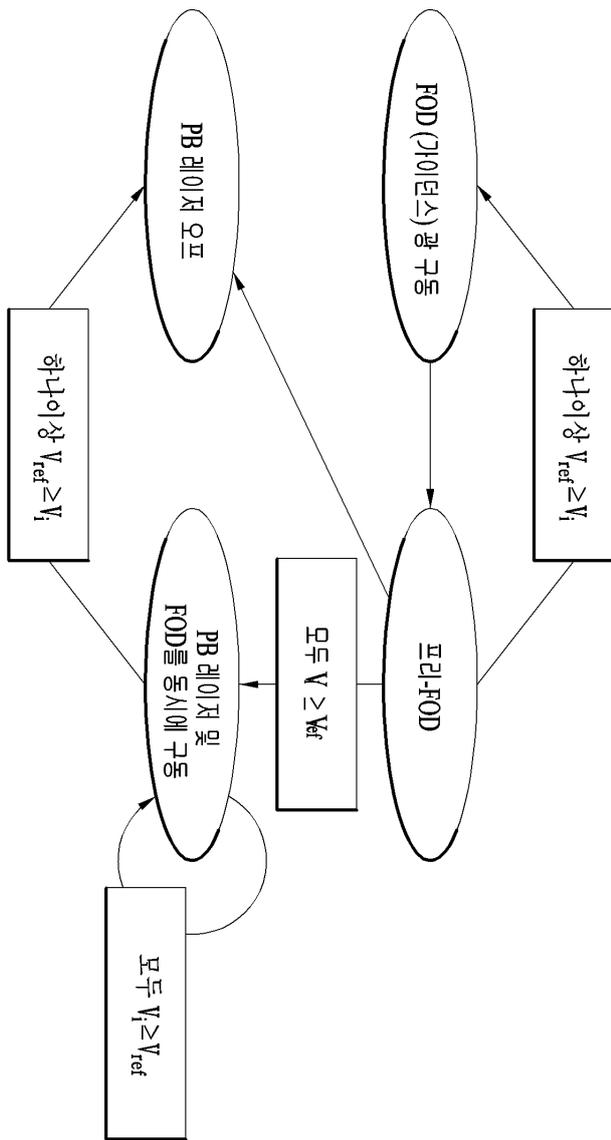
도면9



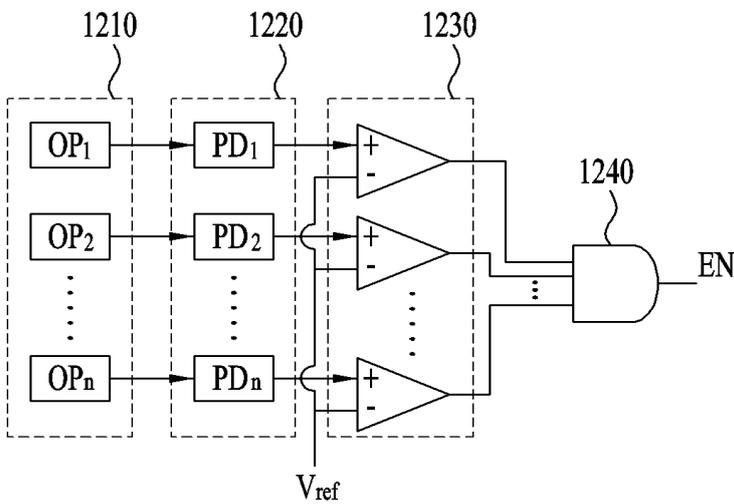
도면10



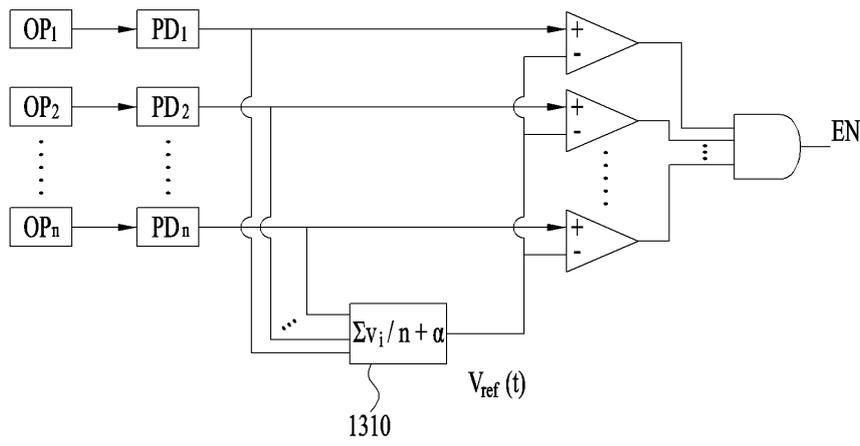
도면11



도면12



도면13



*PD: 포토-디텍터 *V_{ref}: 임계치 레벨 *α: 임계치 마진