



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월01일
(11) 등록번호 10-2296315
(24) 등록일자 2021년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/02 (2006.01) G08G 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/02 (2013.01)
G08G 1/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0116571
(22) 출원일자 2020년09월11일
심사청구일자 2020년09월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2018055286 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 획고
서울특별시 중구 후암로 110 ,13층((남대문로5가, 서울시타워))
(72) 발명자
이강휘
경기도 용인시 기흥구 죽현로 12 죽현마을동원로
알듀크 308-1002
김중배
서울특별시 성동구 독서당로 156 한남하이츠아파트 2동 101호
(74) 대리인
김권석, 채현경

전체 청구항 수 : 총 18 항

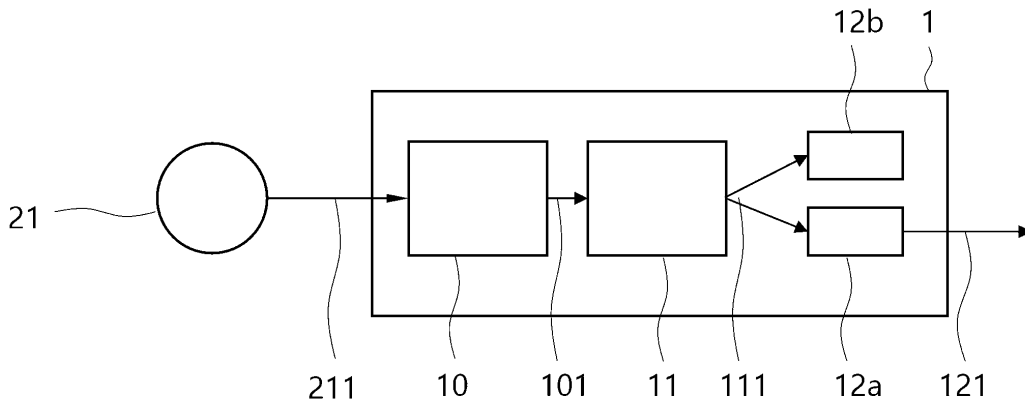
심사관 : 이영노

(54) 발명의 명칭 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 장치, 도로 이탈 방지 시스템 및 이를 이용한 도로 이탈 방지 방법

(57) 요약

본 발명은 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 시스템, 도로 이탈 방지 시스템 및 이를 이용한 도로 이탈 방지 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전용 도로에 설치되고 개인형 이동 장치에게 이탈 방지 신호를 제공하는 도로 이탈 방지 장치 및 상기 개인형 이동 장치에 구비되고, 상기 이탈 방지 신호를 수신하는 신호 수신 모듈, 상기 신호 수신 모듈이 수신한 상기 이탈 방지 신호를 분석하여 전용 도로 이탈 위험을 판단하는 위험 판단 모듈 및 상기 판단에 따라 상기 개인형 이동 장치의 사용자에게 경고 신호를 제공하는 경고 모듈을 갖는 운행 보조 장치를 포함하는 도로 이탈 방지 시스템이 제공된다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

KR1020050049094 A*

KR1020110032925 A*

KR101703001 B1

KR1020050020147 A

KR1020090007982 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

전용 도로를 주행하는 개인형 이동 장치의 전용 도로 이탈을 방지하기 위한 도로 이탈 방지 시스템으로서,
 상기 전용 도로에 설치되고, 상기 개인형 이동 장치에게 이탈 방지 신호를 제공하는 도로 이탈 방지 장치; 및
 상기 개인형 이동 장치에 구비되고, 상기 이탈 방지 신호를 수신하는 신호 수신 모듈, 상기 신호 수신 모듈이 수신한 상기 이탈 방지 신호를 분석하여 전용 도로 이탈 위험을 판단하는 위험 판단 모듈, 상기 판단에 따라 상기 개인형 이동 장치의 사용자에게 경보 신호를 제공하는 경보 모듈 및 상기 판단에 따라 상기 개인형 이동 장치(PMD)의 운행을 제어하는 운행 제어 모듈을 갖는 운행 보조 장치를 포함하고,
 상기 이탈 방지 장치는 가시광선, 원적외선, 근적외선, 및 자외선 중 적어도 어느 하나의 파장 대역의 광신호를 전방향으로 출력시키는 발광 다이오드를 포함하며,
 상기 위험 판단 모듈은 상기 광신호의 세기를 기준값과 비교하여 상기 개인형 이동 장치와 상기 도로 이탈 방지 장치 사이의 거리를 판단하고 상기 광신호에 대한 도플러 편이를 이용하여 접근 속도를 판단함으로써 상기 전용 도로 이탈 위험을 검출하는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 이탈 방지 신호는 상기 광신호를 포함하고,
 상기 신호 수신 모듈은 특정한 파장 대역의 상기 광신호를 수신하는 광검출기를 포함하는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 발광 다이오드 및 상기 광검출기 중 적어도 하나는 상기 특정한 파장 대역의 광신호를 통과시키는 광학 필터를 포함하는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
 상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 발광 다이오드에 적어도 하나의 주파수를 가지는 전류를 제공함으로써, 상기 광신호가 상기 주파수를 가지도록 상기 발광 다이오드를 구동하는 드라이브 회로를 포함하고,
 상기 신호 수신 모듈은 상기 광검출기에 의해 상기 광신호가 변환됨으로써 생성된 전기적 신호로부터 상기 주파수를 추출하는 필터 회로를 포함하는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 도로 이탈 방지 장치는,
 상기 도로의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보를 제공하는 마이크로컴퓨터; 및

상기 전류의 상기 주파수를 상기 도로 안전 정보에 따라 변조시켜 상기 발광 다이오드에 제공함으로써 상기 광 신호에 상기 도로 안전 정보를 추가하는 변조 회로를 포함하고,

상기 위험 판단 모듈은 상기 도로 안전 정보를 해석하고, 상기 경보 모듈이 상기 도로 안전 정보에 따른 경보 신호를 사용자에게 제공하는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 신호 수신 모듈은 복수 개의 방위로부터 입사되는 상기 광신호를 상기 광검출기의 수광부로 유도하는 광학계를 포함하는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 신호 수신 모듈은 복수 개의 상기 광검출기를 포함하고, 상기 광검출기는 상기 각 광검출기의 시야(field of view)가 다른 광검출기의 사각(dead angle) 영역을 지향하도록 배치되는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 이탈 방지 신호의 출력을 사전에 설정된 한계값으로 제한하고,

상기 이탈 위험 판단 모듈은 상기 신호 수신 모듈이 수신한 상기 이탈 방지 신호의 출력이 사전에 설정된 기준 값에 해당되는 경우에 상기 개인형 이동 장치가 이탈 위험이 있는 거리에 진입하였다고 판단하는 도로 이탈 방지 시스템.

청구항 11

이탈 방지 신호를 수신하여 사용자에게 전용 도로 이탈 위험을 경고하는 운행 보조 장치를 구비하는 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 장치로서,

도로 상에 설치되고, 상기 이탈 방지 신호를 상기 개인형 이동 장치에 제공하고,

상기 개인형 이동 장치에 구비되고, 상기 이탈 방지 신호를 수신하는 신호 수신 모듈, 상기 신호 수신 모듈이 수신한 상기 이탈 방지 신호를 분석하여 전용 도로 이탈 위험을 판단하는 위험 판단 모듈 및, 상기 판단에 따라 상기 개인형 이동 장치의 사용자에게 경보 신호를 제공하는 경보 모듈 및 상기 판단에 따라 상기 개인형 이동 장치의 운영을 제어하는 운영 제어 모듈을 갖고,

상기 이탈 방지 장치는 가시광선, 원적외선, 근적외선, 및 자외선 중 적어도 어느 하나의 파장 대역의 광신호를 전방향으로 출력시키는 발광 다이오드를 포함하며,

상기 위험 판단 모듈은 상기 광신호의 세기를 기준값과 비교하여 상기 개인형 이동 장치와 상기 도로 이탈 방지 장치 사이의 거리를 판단하고 상기 광신호에 대한 도플러 편이를 이용하여 접근 속도를 판단함으로써 상기 전용 도로 이탈 위험을 검출하는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 이탈 방지 신호는 상기 발광 다이오드가 발생시키는 특정한 파장 대역의 광신호를 포함하는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 발광 다이오드에 적어도 하나의 주파수를 가지는 전류를 제공함으로써, 상기 광신호가 상기 주파수를 가지도록 상기 발광 다이오드를 구동하는 드라이브 회로를 포함하는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 도로의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보를 제공하는 마이크로컴퓨터; 및

상기 전류의 상기 주파수를 상기 도로 안전 정보에 따라 변조시켜 상기 발광 다이오드에 제공함으로써 상기 광신호에 상기 도로 안전 정보를 부가하는 변조 회로를 포함하는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 발광 다이오드가 발생시키는 상기 광신호의 도달 범위를 상기 전용 도로의 주행 방향으로 집중시키는 집광 광학계를 포함하는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 집광 광학계는 볼록 렌즈 및 오목 반사면 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 발광 다이오드에서 발생된 상기 광신호를 종방향으로 투사하는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 집광 광학계는,

일단이 상기 발광 다이오드와 접하고 상기 전용 도로의 주행 방향으로 연장되는 광 경로(optical path)를 제공하며, 상기 발광 다이오드에서 발생된 광을 종방향으로 유도하는 도광체; 및

상기 도광체로 유도된 광을 산란시키는 광 확산 부재를 포함하는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 도로 이탈 방지 장치는,

지열 및 태양열 중 적어도 하나의 열원에 의해 구동되는 온도차 발전 장치, 광전지, 미소 풍력 터빈 또는 압전 발전 장치 중 적어도 하나를 포함하는 독립 전원 장치; 및

배터리 및 슈퍼 캐패시터 중 적어도 하나를 포함하는 전력 저장 장치를 포함하고, 외부 전원으로부터 독립하여 구동하도록 모듈화되는 도로 이탈 방지 장치.

청구항 19

전용 도로 상에 설치된 도로 이탈 방지 장치 및 개인형 이동 장치에 구비되고 신호 수신 모듈, 위험 판단 모듈 및 경고 모듈을 가지는 운행 보조 장치를 포함하는 도로 이탈 방지 시스템을 이용한 개인형 이동 장치의 도로 이탈 방지 방법으로서,

상기 도로 이탈 방지 장치가 이탈 방지 신호를 발생시키는 단계;

상기 신호 수신 모듈이 상기 이탈 방지 신호를 수신하는 단계;

상기 위험 판단 모듈이 상기 이탈 방지 신호를 분석하여 상기 개인형 이동 장치의 도로 이탈 위험을 판단하는 단계; 및

상기 위험 판단 모듈이 이탈 위험이 있다고 판단하는 경우, 상기 경보 모듈이 사용자에게 경보 신호를 제공하며 상기 개인형 이동 장치의 운행을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 이탈 방지 장치는 가시광선, 원적외선, 근적외선, 및 자외선 중 적어도 어느 하나의 파장 대역의 광신호를 전방향으로 출력시키는 발광 다이오드를 포함하며,

상기 위험 판단 모듈은 상기 광신호의 세기를 기준값과 비교하여 상기 개인형 이동 장치와 상기 도로 이탈 방지 장치 사이의 거리를 판단하고 상기 광신호에 대한 도플러 편이를 이용하여 접근 속도를 판단함으로써 상기 전용 도로 이탈 위험을 검출하는 개인형 이동 장치의 도로 이탈 방지 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 이탈 방지 신호를 발생시키는 단계에서, 상기 이탈 방지 신호는 상기 도로의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보를 포함하고,

상기 경보 신호를 제공하는 단계는, 상기 도로 안전 정보에 따른 경보 신호를 사용자에게 제공하는 단계를 포함하는 개인형 이동 장치의 도로 이탈 방지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개인형 이동 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 장치, 이를 이용한 도로 이탈 방지 시스템 및 도로 이탈 방지 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 지속적으로 증가하는 단거리 이동 수요 및 스마트 모빌리티 기술의 보급으로 인해, 개인형 이동 장치(Personal Mobility Device)의 사용이 증가하였다. 종래에 개인형 이동 장치는 도로교통법상 법적 지위가 불분명하고 운행 관련 법규가 미비하여, 무질서한 주행이 빈번히 이루어지고 있으며, 이로 인해 개인형 이동 장치의 탑승자 뿐만 아니라 보행자 및 다른 도로 이용자의 안전을 위협하거나 이들 간에 사고가 빈발하고 있다. 이에 대응하여, 개인형 이동 장치를 예컨대 자전거와 같이 전용 도로를 지정하여, 상기 전용 도로 내에서 운행하도록 규율하는 것은 바람직하다.

[0003] 예를 들면, 상기 전용 도로는 일반적으로 보행자용 인도 내의 일정 영역에 설치되거나, 인도와 자동차용 도로 사이의 영역에 설치될 수 있다. 상기 전용 도로가 마련되어, 상기 개인형 이동 장치가 주행 중 사용자의 부주의에 의해서, 또는 사용자가 주의를 하더라도 오조작으로 인해 상기 전용 도로를 이탈하는 경우가 발생할 수 있으며, 이때 상기 전용 도로에 인접하는 보행자 또는 자동차와 충돌하는 사고가 일어날 가능성이 높다. 특히 야간에는 상기 전용 도로의 경계 구분 표시의 시인성이 떨어지므로 사고 위험이 높아질 수 있다. 따라서 개인형 이동 장치가 전용 도로로부터 이탈하는 것을 방지하는 것이 바람직하다.

[0004] 종래의 자전거 도로는 공간 및 비용상의 제약으로 인해 그 도로 폭이 통상 1 내지 2 미터 수준으로 제한된다. 상기 개인형 이동 장치의 전용 도로도 상기 자전거 도로와 마찬가지로 1 내지 2 미터 수준의 제약된 폭을 가질 것으로 예상된다. 이와 같이 제한된 폭의 전용 도로에서, 상기 개인형 이동 장치가 상기 전용 도로를 준수하여 운행하고 이로부터 이탈되는 것을 방지하기 위해, GPS와 같은 측위 수단이 이용될 수 있다. 그러나, 상기 측위 수단은 이상적인 경우라도 1 미터 이상의 위치 오차를 발생시키며, 도심과 같은 열악한 수신 환경에서는 30 미터 수준의 위치 오차를 발생시키거나, 전파 음영으로 인해 위치 수신이 불가능한 경우도 빈번하게 발생할 것으로 예상된다. 이를 고려하면, 상기 GPS와 같은 측위 수단을 이용하여 상기 개인형 이동 장치가 상기 전용 도로를 준수하여 이동하는 것을 관리하기는 실질적으로 어려울 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 개인형 이동 장치의 도로 이탈을 방지하는 도로 이탈 방지 장치를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 상기 도로 이탈 방지 장치를 이용하여 개인형 이동 장치의 도로 이탈을 방지하는 도로 이탈 방지 시스템을 제공하는 것이다.
- [0007] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 개인형 이동 장치의 도로 이탈 위험을 방지하는 도로 이탈 방지 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 시스템은, 전용 도로에 설치되고, 개인형 이동 장치에게 이탈 방지 신호를 제공하는 도로 이탈 방지 장치 및 상기 개인형 이동 장치에 구비되고, 상기 이탈 방지 신호를 수신하는 신호 수신 모듈, 상기 신호 수신 모듈이 수신한 상기 이탈 방지 신호를 분석하여 전용 도로 이탈 위험을 판단하는 위험 판단 모듈 및 상기 판단에 따라 상기 개인형 이동 장치의 사용자에게 경보 신호를 제공하는 경보 모듈을 갖는 운행 보조 장치를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 발광 다이오드를 포함할 수 있다.
- [0009] 일부 실시예에서, 상기 이탈 방지 신호는 상기 발광 다이오드가 발생시키는 특정한 파장 대역의 광신호를 포함하고, 상기 신호 수신 모듈은 상기 특정한 파장 대역의 광신호를 수신하는 광검출기를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 발광 다이오드 및 상기 광검출기 중 적어도 하나는 상기 특정한 파장 대역의 광신호를 통과시키는 광학 필터를 포함할 수 있다.
- [0010] 또 다른 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 발광 다이오드에 적어도 하나의 주파수를 가지는 전류를 제공함으로써, 상기 광신호가 상기 주파수를 가지도록 상기 발광 다이오드를 구동하는 드라이브 회로를 포함하고, 상기 신호 수신 모듈은 상기 광검출기에 의해 상기 광신호가 변환됨으로써 생성된 전기적 신호로부터 상기 주파수를 추출하는 필터 회로를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 도로의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보를 제공하는 마이크로컴퓨터 및 상기 전류의 상기 주파수를 상기 도로 안전 정보에 따라 변조시켜 상기 발광 다이오드에 제공함으로써 상기 광신호에 상기 도로 안전 정보를 부가하는 변조 회로를 포함하고, 상기 위험 판단 모듈은 상기 도로 안전 정보를 해석하고, 상기 경보 모듈이 상기 도로 안전 정보에 따른 경보 신호를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0011] 일부 실시예에서, 상기 신호 수신 모듈은 복수 개의 방위로부터 입사되는 상기 광신호를 상기 광검출기의 수광부로 유도하는 광각 광학계를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 신호 수신 모듈은 복수 개의 상기 광검출기를 포함하고, 상기 광검출기는 상기 각 광검출기의 시야(field of view)가 다른 광검출기의 사각(dead angle) 영역을 지향하도록 배치될 수 있다.
- [0012] 일부 실시예에서, 상기 이탈 위험 판단 모듈은 상기 신호 수신 모듈이 상기 도로 이탈 방지 장치로부터 수신한 상기 이탈 방지 신호의 출력을 분석하여, 상기 전용 도로의 경계부로부터의 거리를 판단함으로써 이탈 위험을 판단할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 이탈 방지 신호의 출력을 사전에 설정된 한계값으로 제한하고, 상기 이탈 위험 판단 모듈은 상기 신호 수신 모듈이 수신한 상기 이탈 방지 신호의 출력이 사전에 설정된 기준값에 해당되는 경우에 상기 개인형 이동 장치가 이탈 위험이 있는 거리에 진입하였다고 판단할 수 있다.
- [0013] 상기 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 도로 이탈 방지 장치는, 도로 상에 설치되고, 상기 이탈 방지 신호를 상기 개인형 이동 장치에 제공할 수 있다. 일부 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 발광 다이오드를 포함하고, 상기 이탈 방지 신호는 상기 발광 다이오드가 발생시키는 특정한 파장 대역의 광신호를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 발광 다이오드에 적어도 하나의 주파수를 가지는 전류를 제공함으로써, 상기 광신호가 상기 주파수를 가지도록 상기 발광 다이오드를 구동하는 드라이브 회로를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 도로의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보를 제공하는 마이크로컴퓨터; 및 상기 전류의 상기 주파수를 상기 도로 안전 정보에 따라 변조시켜 상기 발광 다이오드에 제공함으로써 상기 광신호에 상기 도로 안전 정보를 부가하는 변조 회로를 포함할 수 있다.

[0014] 일부 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 상기 발광 다이오드가 발생시키는 상기 광신호의 도달 범위를 상기 전용 도로의 주행 방향으로 집중시키는 집광 광학계를 포함할 수 있다. 상기 집광 광학계는 볼록 렌즈 및 오목 반사면 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 발광 다이오드에서 발생된 상기 광신호를 종방향으로 투사할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 집광 광학계는 일단이 상기 발광 다이오드와 접하고 상기 전용 도로의 주행 방향으로 연장되는 광 경로(optical path)를 제공하며, 상기 발광 다이오드에서 발생된 광을 종방향으로 유도하는 도광체; 및 상기 도광체로 유도된 광을 산란시키는 광 확산 부재를 포함할 수 있다.

[0015] 일부 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 장치는 지열 및 태양열 중 적어도 하나의 열원에 의해 구동되는 온도차 발전 장치, 광전지, 미소 풍력 터빈 또는 압전 발전 장치 중 적어도 하나를 포함하는 독립 전원 장치; 및 배터리 및 슈퍼 캐패시터 중 적어도 하나를 포함하는 전력 저장 장치를 포함하고, 외부 전원으로부터 독립하여 구동하도록 모듈화될 수 있다.

[0016] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도로 이탈 방지 방법은, 상기 도로 이탈 방지 장치가 상기 도로 이탈 방지 신호를 발생시키는 단계, 상기 신호 수신 모듈이 상기 도로 이탈 방지 신호를 수신하는 단계, 상기 도로 이탈 위험 판단 모듈이 상기 도로 이탈 방지 신호를 분석하여 상기 개인형 이동 장치의 도로 이탈 위험을 판단하는 단계, 및 상기 도로 이탈 위험 판단 모듈이 도로 이탈 위험이 있다고 판단하는 경우, 상기 경고 모듈이 사용자에게 경고 신호를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 상기 도로 이탈 위험을 판단하는 단계는, 상기 도로 이탈 위험 판단 모듈이 상기 개인형 이동 장치와 상기 도로의 경계부 간의 거리를 분석하는 단계 및 상기 도로 이탈 위험 판단 모듈이 상기 개인형 이동 장치의 상기 도로의 경계부에 대한 접근 속도를 분석하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 도로 이탈 방지 신호를 발생시키는 단계에서, 상기 도로 이탈 방지 신호는 상기 도로의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보를 포함하고, 상기 경고 신호를 제공하는 단계는, 상기 도로 안전 정보에 따른 경고 신호를 사용자에게 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예들에 따르면, 개인형 이동 장치가 전용 도로로부터 이탈할 위험이 존재하는 경우 사용자에게 경고 신호를 제공함으로써 개인형 이동 장치의 도로 이탈을 방지하는 도로 이탈 방지 장치가 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 다른 실시예들에 따르면, 상술한 이점을 갖는 도로 이탈 방지 시스템이 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예들에 따르면, 상술한 이점을 갖는 도로 이탈을 방지 방법이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 시스템의 구성 요소를 모식적으로 나타낸 개념도이다.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 시스템의 도로 상의 배치 형태를 나타낸 상면도이며, 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 시스템의 도로 상의 배치 형태를 나타낸 측면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치 및 도로 이탈 방지 신호 수신 장치의 구성요소들의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 수신 모듈의 동작을 설명하는 모식도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에서 개인형 이동 장치의 도로 이탈을 방지하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치를 나타낸 측면도이고, 도 6b는 상기 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치가 노면에 설치된 배치 형태를 나타낸 상면도이고, 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치를 나타낸 측면도이며, 도 6d는 상기 다른 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치가 노면에 설치된 배치 형태를 나타낸 상면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 도로 이탈 방지 장치의 구성요소를 모식적으로 나타낸 측면도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 개인형 이동 장치의 도로 이탈 방지 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.
- [0023] 도면에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0024] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 또한, 본 명세서에서 단수로 기재되어 있다 하더라도, 문맥상 단수를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"이란 용어는 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.
- [0025] 본 명세서에서 기관 또는 다른 층 "상에(on)" 형성된 층에 대한 언급은 상기 기관 또는 다른 층의 바로 위에 형성된 층을 지칭하거나, 상기 기관 또는 다른 층 상에 형성된 중간 층 또는 중간 층들 상에 형성된 층을 지칭할 수도 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 숙련된 자들에게 있어서, 다른 형상에 "인접하여(adjacent)" 배치된 구조 또는 형상은 상기 인접하는 형상에 중첩되거나 하부에 배치되는 부분을 가질 수도 있다.
- [0026] 본 명세서에서, "아래로(below)", "위로(above)", "상부의(upper)", "하부의(lower)", "수평의(horizontal)" 또는 "수직의(vertical)"와 같은 상대적 용어들은, 도면들 상에 도시된 바와 같이, 일 구성 부재, 층 또는 영역들이 다른 구성 부재, 층 또는 영역과 갖는 관계를 기술하기 위하여 사용될 수 있다. 이들 용어들은 도면들에 표시된 방향뿐만 아니라 소자의 다른 방향들도 포괄하는 것임을 이해하여야 한다.
- [0027] 본 명세서에서, "개인형 이동 장치(Personal Mobility Device)"라는 용어는 도로교통법상 자전거 및 원동기장치 자전거에 속하는 것으로서, 1 내지 2명의 사람을 이동시키기에 적합하게 제작된 이동 수단을 가리키기 위하여 사용된다. 본 용어가 가리키는 대상은 전기 자전거(electric bicycle), 전동 킥보드(electric kickboard), 전동 스쿠터(electric scooter), 모노휠(monowheel) 및 바이휠(biwheel)과 같은 제품을 포괄할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "전용 도로"는 도로 상에서 차도 및 보도와 구분하여 설치되고 개인형 이동 장치의 통행이 허용된 도로를 의미한다.
- [0028] 이하에서, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들(및 중간 구조들)을 개략적으로 도시하는 단면도들을 참조하여 설명될 것이다. 이들 도면들에 있어서, 예를 들면, 부재들의 크기와 형상은 설명의 편의와 명확성을 위하여 과장될 수 있으며, 실제 구현시, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 된다. 또한, 도면의 부재들의 참조 부호는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부재를 지칭한다.
- [0029] 도 1은 본 발명에 따른 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 시스템의 구성 요소들을 모식적으로 나타낸 개념도이다. 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 시스템의 전용 도로 상의 배치 형태를 나타낸 상면도 및 측면도이다.
- [0030] 도 1 및 도 2a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 시스템은, 전용 도로(2)에 설치되고 이탈 방지 신호(211)를 발생시키는 도로 이탈 방지 장치(21), 및 개인형 이동 장치(PMD)에 제공되고 이탈 방지 신호(211)를 기초로 사용자에게 경고 신호(121)를 제공하거나 개인형 이동 장치(PMD)의 운행을 제어하는 운행 보조 장치(1)를 포함할 수 있다. 운행 보조 장치(1)는 이탈 방지 신호(211)를 수신하는 신호 수신 모듈(10), 신호 수신 모듈(10)과 연결되며 이탈 방지 신호(211)를 분석하여 개인형 이동 장치(PMD)의 도로 이탈 위험을 판단하여 판단 결과(111)를 생성하는 위험 판단 모듈(11) 및 위험 판단 모듈(11)로부터 수신된 판단 결과(111)에 따라 사용자에게 경고 신호(121)를 제공하는 경고 모듈(12)을 포함할 수 있다.
- [0031] 도로 이탈 방지 장치(21)가 설치되는 전용 도로(2) 상의 영역은 전용 도로(2)의 진행 방향(2a)을 기준으로 적어도 어느 하나의 측단에 한정되는 경계부일 수 있다. 도 2a에서는, 전용 도로(2)의 양 측단에 각각 한정된 경계부에 도로 이탈 방지 장치(21)가 설치된 것이 도시되어 있다. 상기 경계부는 도로 상에서 개인형 이동 장치

운행이 허용되는 구역을 자동차 통행 구역 및/또는 보행자 통행 구역과 구분하는 경계일 수 있다.

- [0032] 도 2b를 참조하면, 일 실시예에서, 도로 이탈 방지 장치(21)는 전용 도로(2)의 노면에 적어도 일부가 노출되도록 매설될 수 있다. 도로 이탈 방지 장치(21)이 노면에 매설되는 경우, 전용 도로의 통행을 방해하지 않으며, 충돌에 의한 파손의 위험이 감소될 수 있다. 이러한 경우, 도 2b에서 점선으로 표시한 바와 같이, 주행 보조 장치(1)는 이탈 방지 신호(211)를 용이하게 수신하기 위하여 개인형 이동 장치(PMD)에서 노면과 근접한 부위에 제공되는 것이 바람직할 수 있다. 다만, 이는 비제한적 예로서, 도로 이탈 방지 장치(21)는 차선, 도로표지병, 차선 규제봉, 볼라드(bollard), 펜스 및 바리케이드와 같은, 도로 상의 구역들 간의 경계를 표시하는 다양한 표시 구조들에 설치될 수 있음은 통상의 기술자에게 분명할 것이다.
- [0033] 이탈 방지 신호(211)는 선(wire) 또는 케이블(cable)을 통하지 아니하고 자유 공간(free space)을 통과하여 전파되는 여하의 물리 현상에 의해 전달되는 신호일 수 있다. 예컨대, 이탈 방지 신호(211)는 전자기파와 같은 전기적 현상에 의해 전달되거나, 적외선, 가시광선 및/또는 자외선과 같은 광학적 현상에 의해 전달될 수 있다. 경보 신호(121)는 사용자가 시각, 청각, 촉각과 같은 감각으로 인식할 수 있는 모든 신호를 포함할 수 있다. 경보 신호(121)를 발생시키기 위하여, 경보 모듈(12)은 디스플레이, 경고등, 경고음 발생 장치, 안내 음성 발생 장치 및 진동 발생 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예컨대 경보 신호(121)는 LED, LCD, ELD, OLED와 같은 디스플레이를 통한 시각적 신호이거나, 스피커(speaker)를 통해 전달되는 경고음 또는 안내 음성과 같은 청각적 신호이거나, 개인형 이동 장치(PMD)의 손잡이, 발판, 안장과 같은 사용자의 신체와 접하는 부위에 내장된 진동 모터가 발생시키는 진동과 같은 촉각적 신호일 수 있다.
- [0034] 다른 실시예에서, 운행 보조 장치(1)는, 경보 모듈(12)을 대체하여, 또는 경보 모듈(12)과 함께, 개인형 이동 장치의 운행을 제어하는 운행 제어 모듈(12b)을 더 포함할 수도 있다. 운행 제어 모듈(12b)은, 이탈 방지 신호(211)를 기초로, 개인형 이동 장치(PMD)의 모터를 포함하는 구동계 또는 브레이크를 제어하여, 개인형 이동 장치(PMD)를 감속시키거나 정지시킬 수 있다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 장치(21) 및 이탈 방지 신호 수신 장치의 구성요소들의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 일 실시예에서 도로 이탈 방지 장치(21)는 광원, 예를 들면, 발광 다이오드(Light Emitting Diode;LED;212)를 포함할 수 있다. 도로 이탈 방지 장치(21)가 발생시키는 이탈 방지 신호(211)는 발광 다이오드(212)가 발생시키는 특정한 파장 대역의 광신호(211a)를 포함할 수 있다. 신호 수신 모듈(10)은 상기 특정한 파장 대역의 광신호(211a)를 수신하여 전기적 신호로 변환하는 광검출기(101)를 포함할 수 있다. 광검출기(101)는 광다이오드(photodiode) 및 광트랜지스터(phototransistor)와 같은, 광을 전기 신호로 변환하는 소자일 수 있다.
- [0037] 일부 실시예에서, 상기 특정한 파장 대역은 원적외선, 근적외선, 가시광선 및 자외선 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 도로 이탈 방지 장치(21)의 본체부 중 적어도 일부는 유리, 폴리카보네이트, PMMA와 같이 상기 특정한 파장 대역에 대하여 투과성이 있는 재질일 수 있다. 도로 이탈 방지 장치(21)가 가시광선 대역의 빛을 발생시키는 발광 다이오드를 포함하는 경우, 도로 이탈 방지 장치(21)는 특히 야간에 높은 시인성을 가질 수 있으며, 신호 수신 모듈(10)이 없더라도 도로 이용자가 상기 경계부를 쉽게 인식할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 상기 특정한 파장 대역이 원적외선, 근적외선 또는 자외선인 경우, 가시광선 대역에 비해 주변광(ambient light)에 의해 광검출기(101)가 포화(saturation)되거나 잡음 신호가 수신될 가능성이 낮은 장점이 있다.
- [0038] 일부 실시예에서, 신호 수신 모듈(10)은 상기 특정한 파장 대역의 광신호(211a)를 선택적으로 통과시키는 광학 필터(Optical Filter, 미도시)를 포함할 수 있다. 상기 광학 필터를 포함하는 경우, 주변광(ambient light)에 의한 잡음 신호(noise signal)가 수신되는 것을 차단할 수 있다. 이러한 실시예에서, 발광 다이오드(212)는 발광 파장 대역의 반치폭(FWHM)이 좁은 것이 바람직하다.
- [0039] 도 3과 함께, 다시 도 1을 참조하면, 도로 이탈 방지 장치(21)는 발광 다이오드(212)에 적어도 하나의 주파수를 가지는 전류(215a)를 제공함으로써, 상기 주파수를 가지는 광신호(211a)를 발생시키도록 발광 다이오드(212)를 구동하는 드라이브 회로(drive circuit, 215)를 포함하고, 이탈 방지 신호(211)는 발광 다이오드(212)는 상기 주파수에 따라 발광함으로써 발생시킨 광신호(211a)를 포함할 수 있다. 신호 수신 모듈(10)은 광검출기(101)가 광신호(211a)로부터 생성한 전기적 신호로부터 상기 주파수를 추출하는 필터 회로(102)를 포함할 수 있다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 드라이브 회로(215)는 적어도 하나의 주파수를 가지는 전류(215a), 예컨대 일정한 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency)를 가지는 펄스 전류를 생성할 수 있다. 드라이브 회로(215)는 수정 발진

기(quartz oscillator), 다결정 세라믹 발진기(polycrystalline ceramic oscillator) 또는 타이머 IC와 같은 전기 발진기, 상기 전기 발진기가 발생시키는 전기적 진동을 선택적으로 통과시키는 논리 회로 및 상기 전기적 진동과 동기화되어 진동하도록 전류를 증폭하는 증폭 회로를 포함할 수 있다. 상기 논리 회로는 상기 전기적 진동을 일정 주기에 따라 통과시키도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 전기 발진기의 공진 주파수가 16MHz이고, 상기 펄스 반복 주파수가 40kHz인 경우, 상기 논리 회로는 상기 발진기로부터 제공되는 전기적 진동을 매 400회 당 1 회의 주기로 통과시키도록 구성될 수 있다. 단, 상술한 구성은 예시적인 것이며, 일정한 주기로 반복되는 전기적 펄스를 발생시키기 위한 다양한 공지의 수단이 참조될 수 있음은 통상의 기술자에게 자명할 것이다. 상기 펄스 반복 주파수는 가청 영역에서의 소음 발생 및 플리커링에 의한 눈 피로를 방지하기 위해 20kHz 이상의 값을 가지는 것이 바람직하다.

[0041] 전류(215a)가 발광 다이오드(212)에 입력되는 경우, 전류(215a)의 주파수와 동일한 주파수로 점멸하는 광이 생성됨으로써 광신호(211a)가 발생될 수 있다. 발광 다이오드(212)는 높은 주파수 응답성을 가질 수 있으므로, 상기 주파수에 직접적으로 대응하는 광신호(211a)를 발생시킬 수 있다.

[0042] 광검출기(101)가 광신호(211a)를 전기 신호로 변환하는 경우, 상기 전기 신호에는 광신호(211a) 외에, 광검출기(101)가 주변광을 받아들임으로써 발생하는 잡음 신호가 포함될 수 있다. 상기 잡음 신호는 필터 회로(102)를 통과함으로써 제거될 수 있다. 필터 회로(102)는 적어도 하나의 RL, RC, LC 및/또는 RLC 공진 회로를 포함할 수 있으나, 이는 예시적인 것으로, 특정 주파수 대역을 필터링 하기 위한 밴드 패스 필터(band pass filter) 회로를 구성하는 다양한 공지의 수단이 참조될 수 있음은 통상의 기술자에게 자명할 것이다. 필터 회로(102)는 상기 주파수에 해당하는 신호만을 통과시킴으로써 상기 잡음 신호를 제거할 수 있다.

[0043] 다시 도 3을 참조하면, 도로 이탈 방지 장치(21)는 전용 도로(2)의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보(216a)를 제공하는 마이크로컴퓨터(216) 및 광신호(211a)가 도로 안전 정보(216a)를 포함하도록 상기 주파수를 변조하는 변조 회로(217)를 포함하고, 상기 위험 판단 모듈은 신호 수신 모듈(10)이 수신한 광신호(211a)에 포함된 도로 안전 정보(216a)를 해석하며, 상기 경보 모듈(12)은 도로 안전 정보(216a)에 따른 경보 신호(121)를 사용자에게 제공할 수 있다. 도로 안전 정보(216a)는 도로 이탈 방지 장치(21)의 설치 시 전용 도로(2)의 환경을 고려하여 사전에 입력된 것일 수 있다. 마이크로컴퓨터(216)는 도로 안전 정보(216a)를 디지털 신호의 형태로 변조 회로(217)에 제공할 수 있으며, 드라이브 회로(215)가 제공하는 전류(215a)의 상기 주파수가 변조 회로(217)를 통과하면서 상기 디지털 신호에 따라 변조됨으로써 변조된 전기 신호(217a)가 출력되어 발광 다이오드(212)에 제공될 수 있다. 도 3에서는 변조 회로(217)가 주파수 혼합기(frequency mixer)로 도시됨으로써, 상기 변조가 AM 또는 ASK(Amplitude Shift Keying)인 것이 개시되어 있으나, 이는 예시적인 것이며, 캐리어 주파수를 변조하여 디지털 정보를 전달하기 위한 FSK, PSK 및 다른 공지의 변조 방법이 사용될 수 있음은 통상의 기술자에게 자명할 것이다.

[0044] 위험 판단 모듈(11)은 광신호(211a)에 의해 전달된 도로 안전 정보(216a)를 해석하여 사용자에게 어떠한 내용의 경보 신호(121)가 전달되어야 하는지를 판단하고, 판단 결과(111)를 경보 모듈(12)에 제공할 수 있으며, 상기 경보 모듈(12)은 위험 판단 모듈(11)이 결정한 소정의 경보 신호(121)를 사용자에게 제공할 수 있다. 예컨대, 도로 안전 정보(216a)가 전방에 우향 급구배 구간이 있다는 정보를 포함하는 경우, 상기 경보 모듈(12)은 우향 급구배 구간을 알리는 안내 메시지 또는 기호를 디스플레이에 표시하거나, 우향 급구배 구간의 존재를 알리는 안내 음성을 표출하거나, 우측 손잡이에 내장된 진동 모터를 진동시키는 것과 같은 방법으로 사용자에게 경보 신호(121)를 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 위험 판단 모듈(11)은, 운행 제어 모듈(12b)이 개인형 이동 장치(PMC)를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 신호를 제공할 수도 있다.

[0045] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 수신 모듈의 동작을 설명하기 위한 모식도이다. 도 4에는 본 발명의 특징을 명확히 설명하기 위해 신호 수신 모듈(10)의 구성요소들 중 광학적 구성요소만을 도시하였으며, 필터 회로(102)와 같은 구성요소가 더 포함될 수 있다. 도면의 빗금은 투명체를 의미한다.

[0046] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 신호 수신 모듈(10)은 복수 개의 방위로부터 입사되는 광신호(211a)를 광검출기(101)의 수광부로 유도하는 광각 광학계(1011)를 포함할 수 있다. 도 4에서 광각 광학계는 단일한 오목 렌즈로 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것으로서, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 복수 개의 렌즈군, 광섬유, 프리즘 및/또는 반사 광학계를 조합하여 광검출기의 시야(field of view)를 확장하기 위한 다양한 광학적 수단이 사용될 수 있음은 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 광각 광학계(1011)를 포함함으로써, 신호 수신 모듈(10)이 광신호(211a)를 받아들일 수 있는 시야(field of view)를 넓게 할 수 있으므로, 개인형 이동 장치(PMD)가 실 주행 상황에서 처할 수 있는 다양한 주행 환경, 주행 방향 및 주행 자세에도 불구하고 신호 수신 모

들(10)이 광신호(211a)를 수신할 수 있는 효과가 있다.

- [0047] 다른 실시예에서, 신호 수신 모듈(10)은 복수 개의 광검출기(101)를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 광검출기는 각 광검출기의 시야(field of view)가 다른 광검출기의 사각(dead angle) 영역을 지향하도록 배치될 수 있다. 이러한 경우, 특정한 광검출기(101)의 시야 내에 도로 이탈 방지 장치(21)가 존재하지 않음으로써 이탈 방지 신호(211)를 수신할 수 없는 경우더라도, 다른 광검출기(101)에서 이탈 방지 신호(211)를 수신할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에서, 위험 판단 모듈(11)은 개인형 이동 장치(PMD)와 도로 이탈 방지 장치(21) 사이의 거리 및 개인형 이동 장치(PMD)와 도로 이탈 방지 장치(21) 사이의 접근 속도 중 적어도 하나를 분석함으로써 이탈 위험을 판단할 수 있다. 일부 실시예에서, 위험 판단 모듈(11)은 신호 수신 모듈(10)이 도로 이탈 방지 장치(21)로부터 수신한 이탈 방지 신호(211)의 출력을 분석하여, 전용 도로(2)의 경계부로부터의 거리를 판단함으로써 이탈 위험을 판단할 수 있다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 일 실시예에서 개인형 이동 장치의 도로 이탈을 방지하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다. 도로 이탈 방지 장치(21) 주변의 원호는 도로 이탈 방지 장치(21)로부터 이탈 방지 신호(211)가 소정의 기준값보다 높은 출력, 또는 유효값으로 수신될 수 있는 범위를 표시한 것이다.
- [0050] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 장치(21)는 이탈 방지 신호(211)의 출력을 사전에 설정된 한계값으로 제한할 수 있으며, 위험 판단 모듈(11)은 신호 수신 모듈(10)이 수신한 이탈 방지 신호(211)의 출력이 사전에 설정된 기준값 이상인 경우에 개인형 이동 장치(PMD)가 이탈 위험이 있는 거리에 진입하였다고 판단할 수 있다. 신호의 수신 강도는 거리에 따라 감소하므로, 상술한 방법에 의해 개인형 이동 장치(PMD)가 도로 이탈 방지 장치(21)으로부터 일정 거리 이내에 위치하였는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 한계값 및 상기 기준값은 도로 이탈 방지 장치(21)가 설치된 전용 도로(2) 상에서의 실측 결과를 고려하여 사전에 설정될 수 있다. 상술한 방법은 수신 강도가 특정한 기준값을 상회하는지 여부로 판단함으로써 위험 판단 모듈의 논리 회로가 저렴하고 간단하게 구현되는 장점이 있으며, 이탈 방지 신호(211)의 출력을 제한함으로써 도로 이탈 방지 장치(21)의 전력 사용량을 낮출 수 있는 장점이 있다.
- [0051] 다른 실시예에서, 개인형 이동 장치(PMD)와 전용 도로(2)의 경계부 사이의 접근 속도를 판단하기 위하여, 도로 이탈 방지 장치(21)는 소정의 주파수를 가지는 이탈 방지 신호(211)를 발생시킬 수 있고, 위험 판단 모듈(11)은 상기 주파수의 도플러 편이(doppler shift)를 측정할 수 있다.
- [0052] 위험 판단 모듈(11)은 상기 도플러 편이를 바탕으로 개인형 이동 장치의 접근 속도를 판단할 수 있다. 일부 실시예에서, 이탈 방지 신호(211)가 발광 다이오드(212)를 통해 발생된 광신호(211a)를 포함하는 경우, 상기 도플러 편이로 인해 광신호(211a)의 펄스 폭과 펄스 간격이 변화될 수 있으며, 상기 변화를 이탈 위험 판단 모듈(11)이 측정함으로써 접근 속도가 산출될 수 있다.
- [0053] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치를 나타낸 측면도이고, 도 6b는 상기 일 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치가 노면에 설치된 배치 형태를 나타낸 상면도이고, 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치를 나타낸 측면도이며, 도 6d는 상기 다른 실시예에 따른 도로 이탈 방지 신호 발생 장치가 노면에 설치된 배치 형태를 나타낸 상면도이다. 도 6a 및 도 6c에서는 상기 실시예의 요지를 명확히 하기 위하여, 도로 이탈 방지 장치(21)의 구성 요소 중 광학적 요소인 만을 도시하였다.
- [0054] 도 6a를 참조하면, 도로 이탈 방지 장치(21)는 발광 다이오드(212)가 발생시키는 광신호(211a)의 도파 범위를 전용 도로의 주행 방향(2a)으로 집중시키는 집광 광학계(213)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 집광 광학계(213)는 적어도 하나의 오목 반사면(213a) 및/또는 볼록 렌즈(213b)를 포함할 수 있다. 오목 반사면(213a)은 도체 표면에서의 광의 반사 또는 매질의 굴절을 차에 의한 광의 전반사를 이용해 광신호(211a)를 주행 방향(2a)으로 집중시킬 수 있다. 일 실시예에서, 오목 반사면(213a)은 구면, 포물면, 타원체 또는 쌍곡면일 수 있으며, 발광 다이오드(212)가 상기 반사면의 기하학적 초점에 위치하도록 발광 다이오드(212) 주변에 구비될 수 있다. 일 실시예에서, 볼록 렌즈(213b)는 구면 렌즈 또는 비구면 렌즈일 수 있으며, 일부 실시예에서, 프레넬 렌즈(fresnel lens)와 같은 동심원 구조로 배치된 프리즘의 집합일 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 집광 광학계(213)는 발광 다이오드(212)에 접하는 단일한 고굴절 투명체로 성형되고, 굴절 및 전반사를 복합적으로 이용하여 오목 반사면(213a) 및 볼록 렌즈(213b)의 기능을 모두 수행함으로써 발광 다이오드(212)의 광을 집중시키는 TIR(Total Inner Reflection) 광학계일 수 있다.
- [0055] 도 6b를 참조하면, 집광 광학계(213)에 의해 광신호(211a)의 폭 방향(2b)으로의 도달 범위는 감소되고 주행 방향(2a)으로의 도달 범위는 증가될 수 있다. 도 6b와 도 5를 대조하면, 도로 이탈 방지 장치(21)가 이탈 방지 신

호(211)를 제공할 수 있는 범위가 증가되며, 따라서 전용 도로(2)의 일정 거리 당 도로 이탈 방지 장치(21)의 필요 설치 대수가 감소됨으로써 도로 이탈 방지 장치(21)의 설치 및 유지 비용이 절감되는 효과가 있다.

[0056] 도 6c를 참조하면, 도로 이탈 방지 장치(21)는 일단이 발광 다이오드(212)와 접하고 전용 도로(2)의 주행 방향(2a)으로 연장되는 광 경로(optical path)를 제공하여 발광 다이오드(212)에서 발생된 광을 주행 방향(2a)으로 유도하는 도광체(light guide; 213c) 및 도광체(213c)로 유도된 광을 산란시키는 광 확산 부재(214)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도광체(213c)는 발광 다이오드(212)의 과장 대역에 대하여 대기보다 높은 굴절률을 가지는 투명체, 예컨대 유리(glass), 폴리카보네이트, PMMA(Poly Methyl Methacrylate), MS(Poly Methacrylate Styrene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도광체(213c)의 횡단면은 원형, 타원형 또는 다각형일 수 있다. 도광체(213c)는 내부에서 반사 및/또는 굴절을 통해 발광 다이오드(212)에서 발생된 광을 주행 방향(2a)으로 유도할 수 있다. 일부 실시예에서 도광체(213c)는, 주행 방향(2a) 중심축을 기준으로, 중앙부를 향해 굴절률이 점진적으로 증가하는 굴절률 구배를 가짐으로써 발광 다이오드(212)에서 발생된 광을 굴절시킬 수 있다.

[0057] 도광체(213c)에 의해 주행 방향(2a)으로 유도된 광은 광 확산 부재(214)에 의해 전용 도로(2)의 폭 방향(2b)으로 산란될 수 있다. 도 6c에서는 광 확산 부재(214)이 불규칙한 요철을 가지는 표면을 통해 난반사를 일으키는 구성이 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것이며, 광 확산 부재(214)는 도광체(213c) 내부에 분산된 미세 입자, 도광체(213c)의 외주면의 적어도 일부를 감싸는 복수 개의 마이크로프리즘(micropriism) 또는 마이크로렌즈(microlens)와 같은, 광을 확산시키기 위한 다양한 광학적 구조를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 도로 이탈 방지 장치(21)가 노면에 매설되는 경우, 도로 이탈 방지 장치(21)는 산란된 광을 노면을 기준으로 상방으로 반사시키기 위한 반사 부재(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0058] 도 6d를 참조하면, 상술한 바와 같이 도로 이탈 방지 장치(21)가 도광체(213c) 및 광 확산 부재(214)를 포함하는 경우, 도로 이탈 방지 장치(21)는 선광원(linear light source)에 해당될 수 있다. 따라서, 도로 이탈 방지 장치(21)가 이탈 방지 신호(211)를 제공할 수 있는 공간적 범위가 증가될 수 있으며, 전용 도로(2)의 일정 거리 당 도로 이탈 방지 장치(21)의 필요 설치 대수가 감소됨으로써 설치 및 유지 비용이 절감되는 효과가 있다.

[0059] 본 발명의 다른 실시예에서, 이탈 방지 신호(211)는 전파 신호를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 도로 이탈 방지 장치(21)는 전자기파를 포함하는 이탈 방지 신호(211)를 방출하는 안테나 및 상기 안테나와 전기적으로 연결되어 무선 신호를 상기 안테나에 제공하는 전자회로부를 포함하고, 신호 수신 모듈(10)은 상기 전자기파를 수신할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 도로 이탈 방지 장치(21)는 전용 도로(2) 상에 도포되고 이탈 방지 신호(211)를 발생시키는 도로 경계 마킹 도료일 수 있으며, 개인형 이동 장치(PMD)는 도로 경계 마킹 도료에 전자기 에너지를 인가하는 송신기를 포함하고, 도로 경계 마킹 도료는 상기 전자기 에너지와 상호작용하여 전자기 신호를 생성하는 도체 입자를 포함하며, 신호 수신 모듈(10)은 상기 전자기 신호를 포함하는 이탈 방지 신호를 수신할 수 있다.

[0060] 도 7 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 도로 이탈 방지 장치의 구성요소를 모식적으로 나타낸 측면도이다. 도 7에서는 본 발명의 특징을 명확히 하기 위해 도로 이탈 방지 장치(21)의 구성 요소 중 발광 다이오드(212) 및 전력 공급과 관계된 구성요소만을 도시하였다.

[0061] 다른 실시예에서, 상기 전력 공급 유닛은 독립 전원 장치 및 전력 저장 장치를 포함할 수 있다. 상기 전력 저장 장치는 배터리 및/또는 슈퍼캐패시터(supercapacitor)를 포함할 수 있으며, 상기 독립 전원 장치는 지열 및 태양열 중 적어도 하나의 열원에 의해 구동되는 온도차 발전 장치, 광전지, 압전 발전 장치 및 미소 풍력 터빈 중 적어도 하나일 수 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 본 발명의 목적 달성을 위한 다양한 전력 공급 수단들이 참조될 수 있음은 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 도로 이탈 방지 장치(21)가 독립 전력 공급 모듈을 포함함으로써, 전력 소비에 따른 비용 및 전력 공급 설비를 갖추기 위한 비용이 절감될 수 있다. 일부 실시예에서, 도로 이탈 방지 장치(21)는 상기 독립 전력 공급 모듈과 일체화되어 모듈화 됨으로써, 설치 및 시공상의 편의성을 높일 수 있다.

[0062] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 개인형 이동 장치의 도로 이탈 방지 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0063] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 개인형 이동 장치(PMD)를 위한 도로 이탈 방지 방법은, 도로 이탈 방지 장치(21)가 이탈 방지 신호(211)를 발생시키는 단계(S701), 신호 수신 모듈(10)이 이탈 방지 신호(211)를 수신하는 단계(S702), 위험 판단 모듈(11)이 이탈 방지 신호(211)를 분석하여 개인형 이동 장치(PMD)의 도로 이탈 위험을 판단하는 단계(S703) 및 위험 판단 모듈(11)이 이탈 위험이 있다고 판단하는 경우, 경보 모듈

(12)이 사용자에게 경보 신호(121)를 제공하는 단계(S704)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 도로 이탈 방지 방법은 도로 이탈 위험을 판단하는 단계(S703) 이전에, 위험 판단 모듈(11)이 개인형 이동 장치(PMD)와 도로 이탈 방지 장치(21) 간의 거리를 분석하는 단계(S703a) 및 위험 판단 모듈(11)이 개인형 이동 장치(PMD)의 도로 이탈 방지 장치(21)에 대한 접근 속도를 분석하는 단계(S703b) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따른 개인형 이동 장치의 도로 이탈 방지 방법은, 이탈 방지 신호를 발생시키는 단계(S701)에서, 이탈 방지 신호(211)는 전용 도로(2)의 곡률, 구배, 장애물, 노면 상태 및 제한속도 중 적어도 하나를 포함하는 도로 안전 정보(216a)를 포함하고, 경보 신호를 제공하는 단계(704)는, 도로 안전 정보(216a)에 상응하는 경보 신호(121)를 사용자에게 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 상술한 각 단계들에 대해서는 모순되지 않는 범위 내에서 전술한 개인형 이동 장치를 위한 도로 이탈 방지 시스템의 구성 및 작용에 관한 설명들을 참조할 수 있다.

[0064] 이상에서 설명한 본 발명이 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

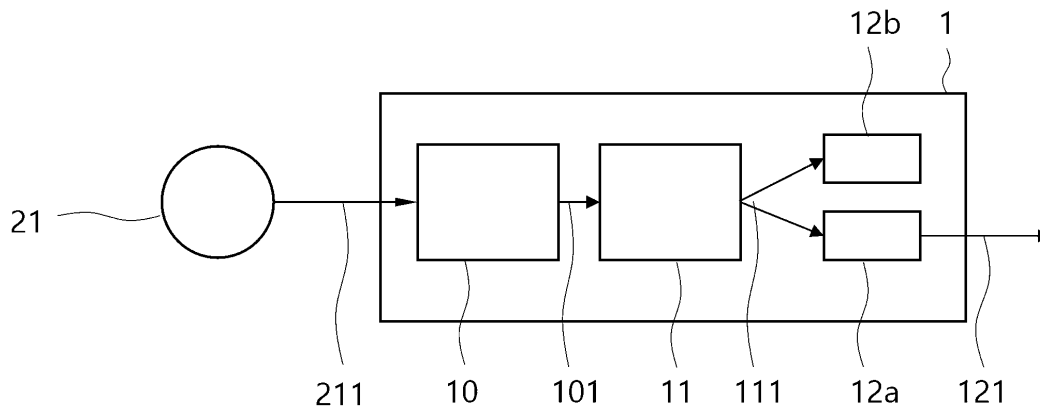
부호의 설명

- [0065] 2: 전용 도로
- 2a: 주행 방향
- 2b: 폭 방향
- 21: 도로 이탈 방지 장치
- 211: 이탈 방지 신호
- 211a: 광신호
- 212: 발광 다이오드
- 213: 집광 광학계
- 213a: 오목 반사면
- 213b: 볼록 렌즈
- 213c: 도광체
- 214: 광 확산 부재
- 215: 드라이브 회로
- 215a: 전류
- 216: 마이크로컴퓨터
- 216a: 도로 안전 정보
- 217: 변조 회로
- 217a: 변조된 전기 신호
- PMD: 개인형 이동 장치
- 1: 운행 보조 장치
- 10: 신호 수신 모듈
- 101: 광검출기
- 1011: 광각 광학계
- 102: 필터 회로
- 11: 위험 판단 모듈

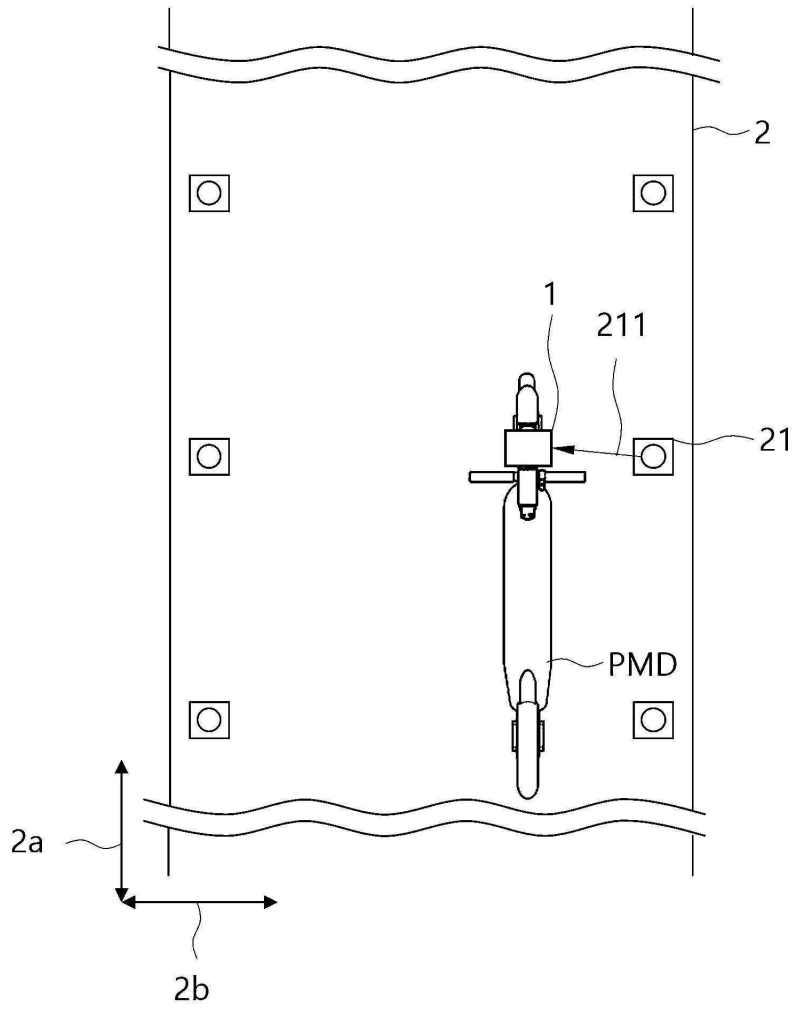
- 111: 판단 결과
- 12a: 경보 모듈
- 12b: 운행 제어 모듈
- 121: 경보 신호
- S701: 이탈 방지 신호를 발생시키는 단계
- S702: 이탈 방지 신호를 수신하는 단계
- S703: 도로 이탈 위험을 판단하는 단계
- S703a: 거리를 분석하는 단계
- S703a: 속도를 분석하는 단계
- S704: 경보 신호를 제공하는 단계

도면

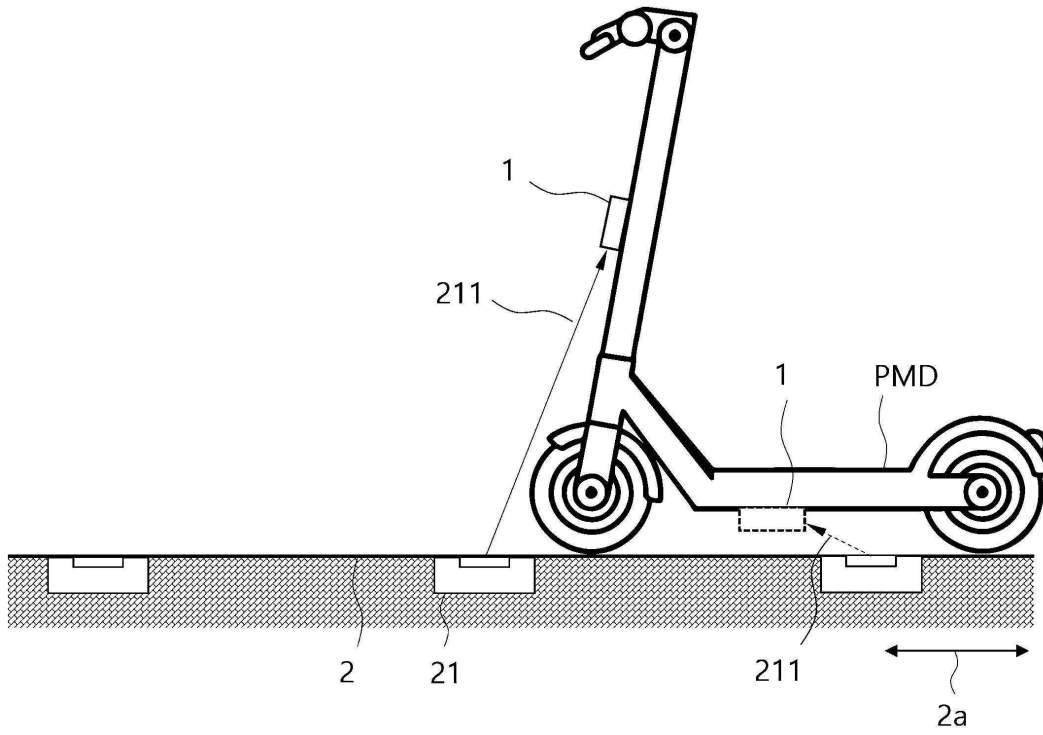
도면1



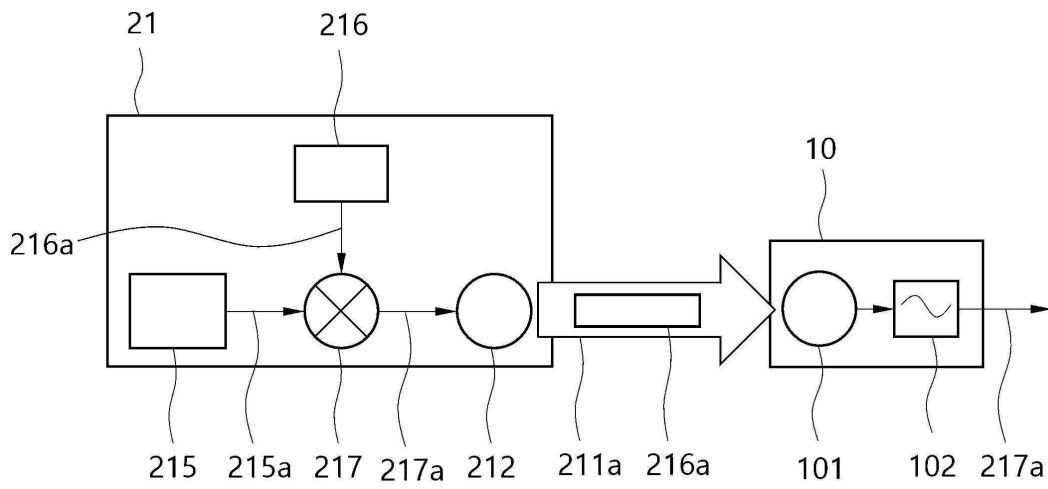
도면2a



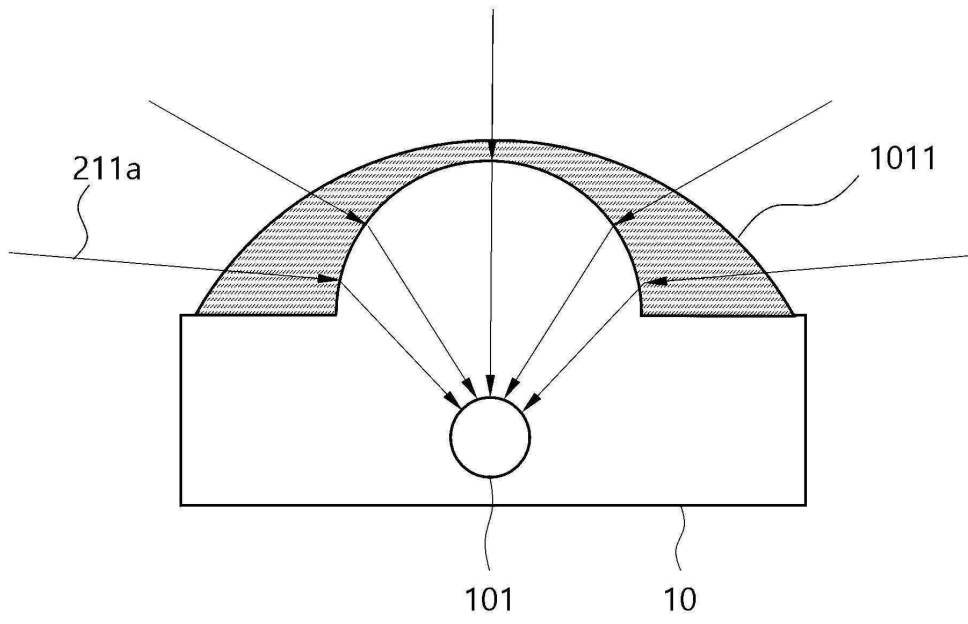
도면2b



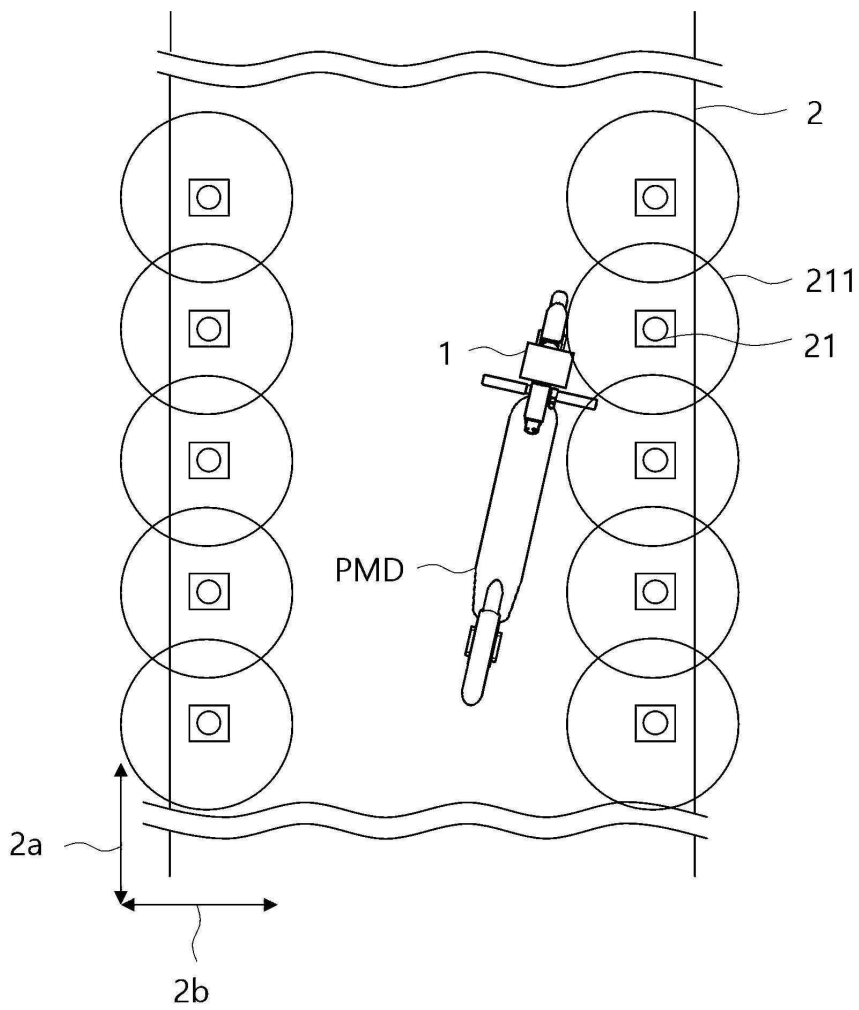
도면3



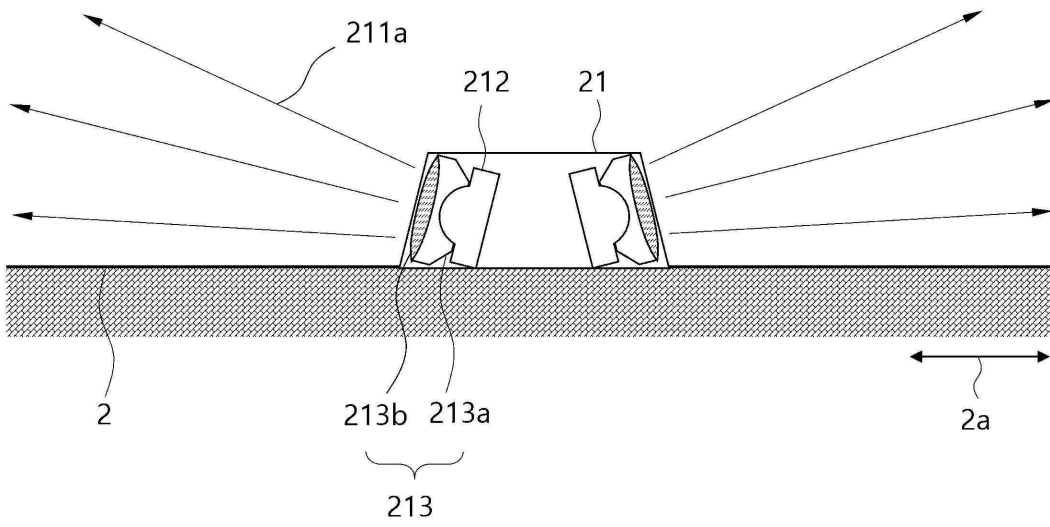
도면4



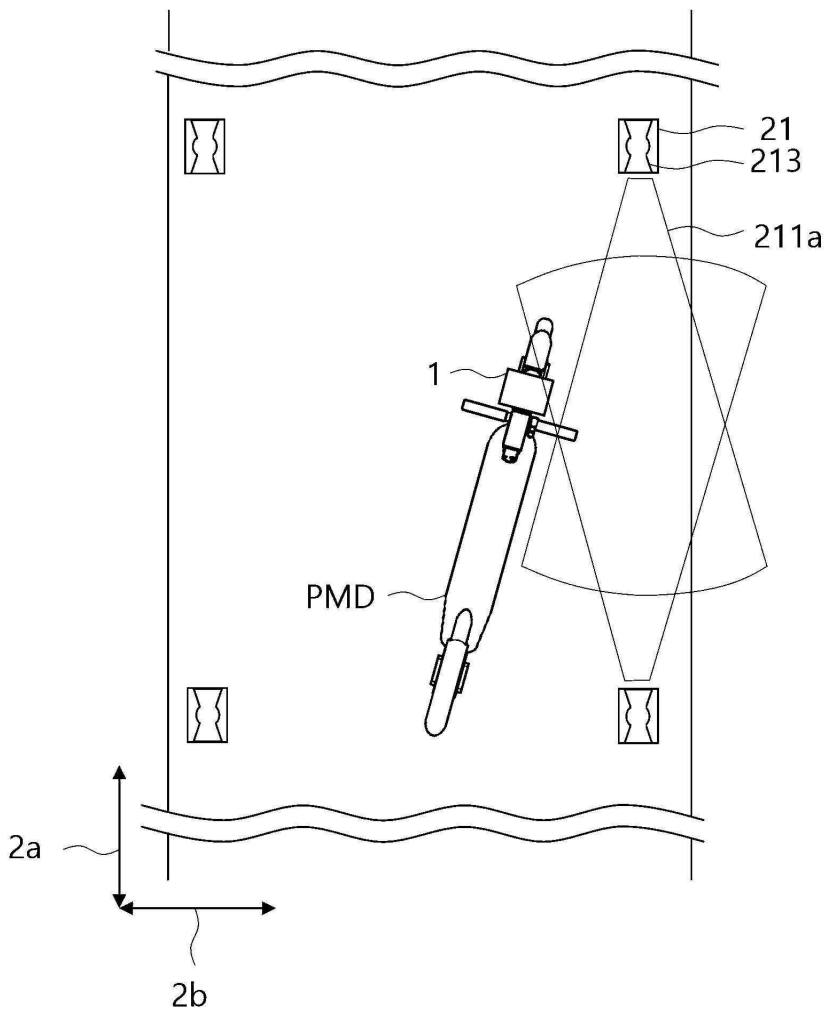
도면5



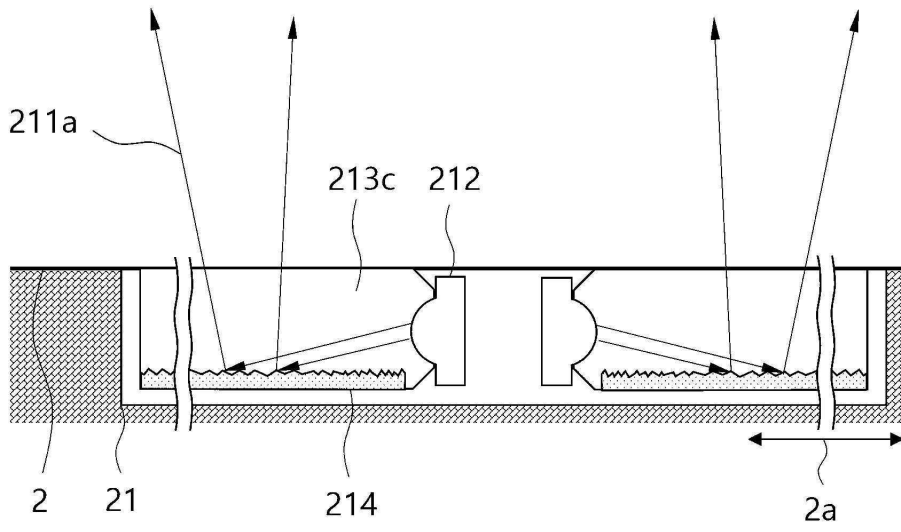
도면6a



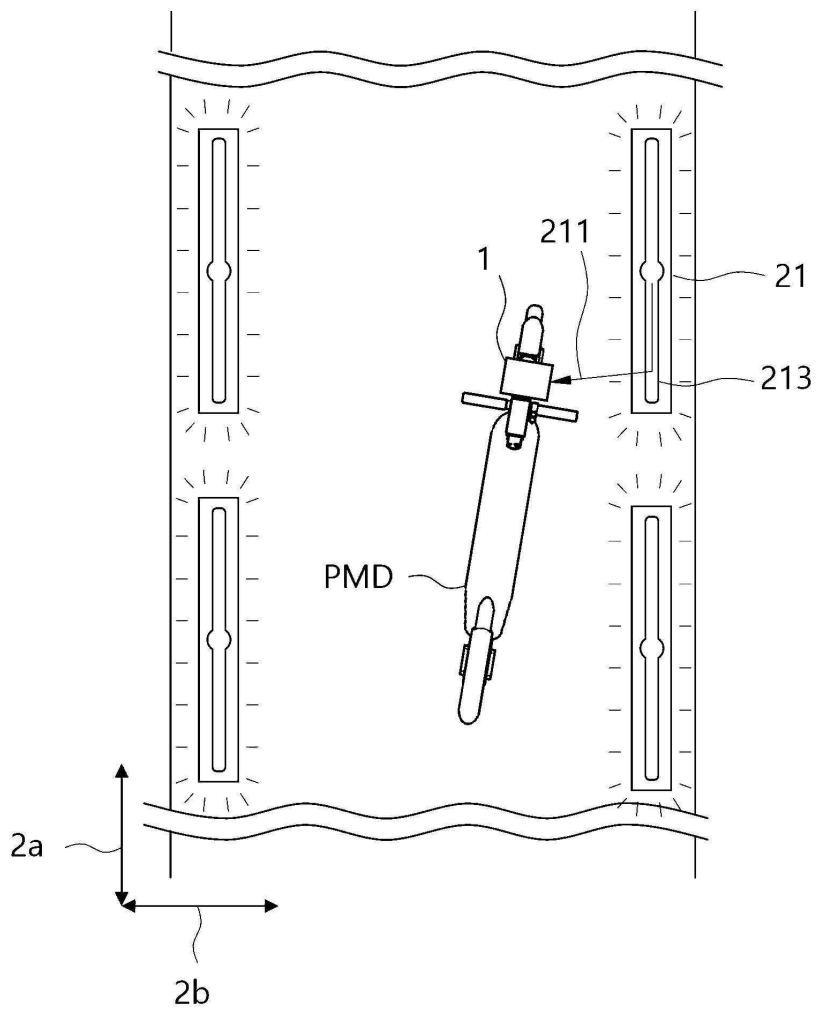
도면6b



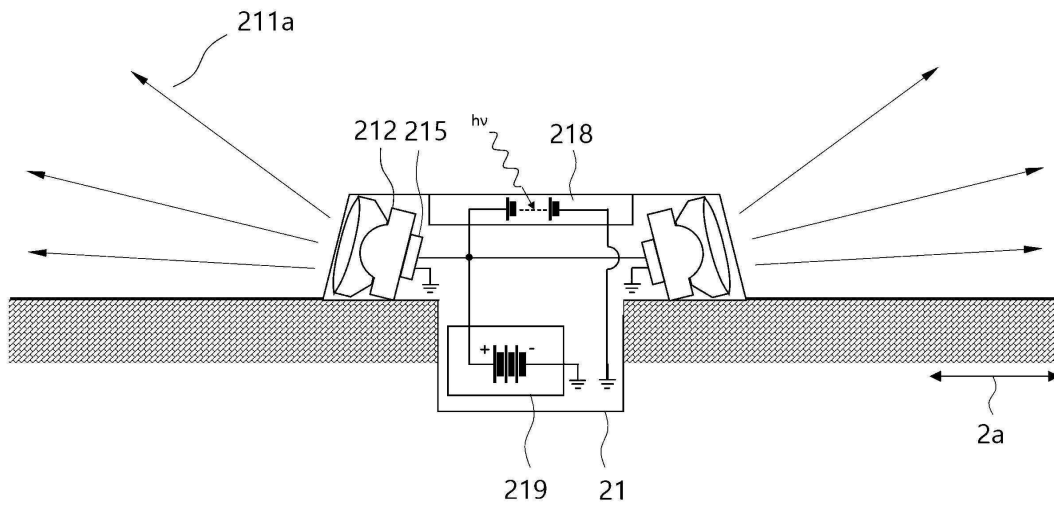
도면6c



도면6d



도면7



도면8

