(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0146176
(43) 공개일자 2023년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/30 (2012.01) *B60R 1/12* (2006.01)
B60W 30/06 (2006.01) *B60W 60/00* (2020.01)
E01F 13/04 (2006.01) *E04H 6/42* (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01) *G08G 1/017* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/30 (2015.01)
B60R 1/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0044699
(22) 출원일자 2022년04월11일
심사청구일자 2022년04월11일

(71) 출원인
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
황경호
대전광역시 유성구 가정로 306-6, 102동 704호(도룡동, 도룡에스케이뷰)
조영제
대전광역시 대덕구 계족로663번길 34, 306동 607호(법동, 주공아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인도담

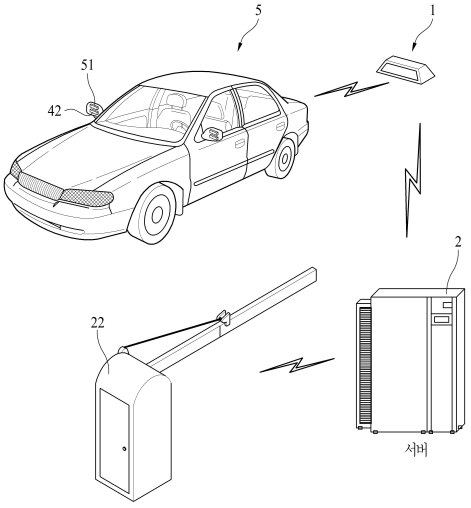
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **차선 확인 없는 자율 주차 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 주차장 입구에 구비된 차단기를 통해 차량진입을 감지함에 따라 주차공간에 설치된 카 스토퍼의 위치정보를 UWB 방식으로 송신하고 이를 수신한 차량에서 계산과정을 통해 대상 카 스토퍼 위치를 특정 후 자율주행을 통해 차선 확인을 위한 영상분석 없이도 주차가 이루어지도록 하는 차선 확인 없는 자율 주차 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B60W 30/06 (2013.01)
B60W 60/001 (2020.02)
E01F 13/042 (2013.01)
E04H 6/426 (2013.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
G08G 1/017 (2013.01)
H04W 4/40 (2020.05)
H04W 4/80 (2018.02)
B60R 2001/1261 (2013.01)

(72) 발명자
한재혁
대전광역시 유성구 구즉로 16, 101동 803호(송강동, 한마을아파트)

서민석
세종특별자치시 대평로 56, 513동 702호(대평동, 해들마을 5단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345341784
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체-대학협력기반지역혁신사업
연구과제명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
연구기간	2021.06.01 ~ 2022.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

조향 및 구동체계와 연동하여 설정된 경로에 따른 차량 운행을 제어하는 차량제어모듈(3)을 구비한 자율주행차량의 자율 주차 시스템에 있어서,

주차장의 설정된 주차영역에 주차를 위해 진입하는 차량의 바퀴에 접촉하여 이동을 제한하도록 바닥면에 고정설치되는 돌출구조체(11)와, 근거리 무선통신모듈로 이루어지는 제1통신부(12)와, 차량의 바퀴가 상기 돌출구조체(11)에 접촉되는 것을 감지하는 스위치부(13)와, 상기 제1통신부(12)와 연동하여 수신된 구동신호에 따라 유도신호를 송수신하며 상기 스위치부(13)의 감지에 따라 유도신호 송출을 중단하는 신호제어부(14)를 구비하는 스토퍼모듈(1);

상기 제1통신부(12)와 통신을 수행하는 제2통신부(21)와, 주차장의 입구에 설치되며 차량의 진출입에 따라 개폐되는 주차차단기(22)와, 상기 주차차단기(22)를 통과하는 차량의 입출입을 감지하되 상기 스토퍼모듈(1)과 연계하여 주차된 차량 및 주차영역을 모니터링 관리하는 차량관리부(23)와, 주차장으로 차량 진입을 감지함에 따라 설정된 스토퍼모듈(1)로 구동신호를 송출하는 주차유도부(24)를 구비하는 관제모듈(2);

상기 자율주행차량의 선택된 지점에 떨어져 설치되는 복수의 안테나(42)를 통해 상기 제1통신부(12)와 통신을 수행하는 제3통신부(41)와, 상기 복수의 안테나(42)를 통해 송수신되는 유도신호를 통해 해당 주차영역의 위치와 거리 및 이동경로를 산출하는 연산부(43)를 구비하며, 상기 차량제어모듈(3)과 연계하여 상기 이동경로를 따라 차량의 이동 및 주차가 이루어지도록 하는 주차지원모듈(4); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 차선 확인 없는 자율 주차 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3통신부(41)는,

해당 자율주행차량의 차종 및 크기를 포함하는 제원정보를 포함하고,

상기 차량관리부(23)는,

주차장으로 진입하는 차량으로부터 제원정보를 획득하고 주차장에 구비된 주차영역 정보에 주차된 차량의 제원정보에 따른 차량크기를 반영하여 관리하는 것을 특징으로 하는 차선 확인 없는 자율 주차 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 관제모듈(2)은,

가상공간상에 만들어진 주차장 모델에 주차된 차량의 제원정보를 반영한 차량모델을 배치하되 주차 예정인 차량모델이 주차된 차량모델과 접촉이 발생하기 않도록 상기 연산부가 이동경로를 산출하도록 지원하는 시뮬레이션부(25)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 확인 없는 자율 주차 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 안테나(42)는 자율주행차량의 양쪽 사이드미러(51) 내측에 각각 설치되는 것을 특징으로 하는 차선 확인

없는 자율 주차 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스토퍼모듈(1)은,

상기 돌출구조체(11)의 외측 차량 접근 방향에 간극을 두고 배치되는 완충판(111)과, 상기 돌출구조체(11) 및 완충판(111) 사이에 삽입되는 제1스프링(114)과, 상기 완충판(111) 외측으로 간극을 두고 배치되는 접촉판(113)과, 상기 완충판(111)과 접촉판(113) 사이에 삽입되는 제2스프링(115)과, 상기 접촉판(113) 및 완충판(111)과 돌출구조체(11)를 감싸 보호하는 보호커버(116)를 구비하고, 상기 스위치부(13)는 상기 접촉판(113)의 접촉 또는 접근을 통해 주차를 감지하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 차선 확인 없는 자율 주차 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자율주행 자동차에 관한 것으로, 자세하게는 주차장 입구에 구비된 차단기를 통해 차량진입을 감지함에 따라 주차공간에 설치된 카 스토퍼의 위치정보를 UWB 방식으로 송신하고 이를 수신한 차량에서 계산과정을 통해 대상 카 스토퍼 위치를 특정 후 자율주행을 통해 차선 확인을 위한 영상분석 없이도 주차가 이루어지도록 하는 차선 확인 없는 자율 주차 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래 차량의 수가 폭발적으로 증가함에 따라 아파트, 빌라와 같은 거주지를 비롯하여 대부분의 건물에는 주어진 공간 내에 많은 차량을 수용할 수 있도록 공간을 구성한 주차장이 마련되어야 하며, 최근에는 진출입 차량의 효과적인 관리와 모니터링을 위해 차단기의 운용과 함께 차량의 번호판을 카메라를 통하여 인식하고, 각 주차위치에 구비된 CCTV, 센서 등을 이용한 주차관리 시스템도 도입이 증가하고 있다.

[0003] 특히 대형 시설물이나 기관에 구비된 대형 주차장에는 주차요금의 정산과 주차된 차량을 감지하여 주차 가능한 공간을 모니터링하는 주차관리 시스템이 거의 필수적으로 운용되고 있으며, 각 주차구역에는 초음파 센서나 지자기 센서, 카메라 등을 장착하여 차량을 감지하고 있다.

[0004] 이러한 시스템 구축을 위해 기본적으로 센서나 카메라는 물론 이들을 장착하기 위한 구조물을 설치해야 하며, 이들의 운용을 위한 구동 전원 공급라인, 무선 통신모듈 및 배터리 장착이 이루어지게 된다.

[0005] 한편, 최근 운전자의 조작이나 개입 없이 스스로 운행이 가능한 자율주행차량의 연구·개발이 활발히 이루어지고 있으며 해당 기능을 탑재한 차량이 출시되고 있다. 특히 도로의 주행뿐 아니라 목적지가 지정됨에 따라 스스로 완전한 무인 자율주행을 통해서 목적지의 주차공간에 주차까지 가능한 시스템이 연구되고 있다.

[0006] 하지만, 아직 주차장에 대한 자율 주차 인프라가 미비할 뿐 아니라 현재의 자율주차 기능은 영상 분석을 기반으로 한 주차라인의 판독을 기반으로 함에 따라 주차라인 도료가 손상되거나 폭우나 특히 적설 상황에서 주차라인의 영상 확인이 안 되는 상황에서는 사용할 수가 없는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2005-0003477호 (2005.01.12)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 자율주행 차량의 자동주차를

지원하되 주차장에 차량진입시 주차공간에 설치된 카 스토퍼의 위치정보를 송신하고 이를 수신한 차량에서 계산 과정을 통해 대상 카 스토퍼 위치를 산출하여 영상 없이 주차가 이루어지도록 하는 차선 확인 없는 자율 주차 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 조향 및 구동체계와 연동하여 설정된 경로에 따른 차량 운행을 제어하는 차량제어모듈을 구비한 자율주행차량의 자율 주차 시스템에 있어서, 주차장의 설정된 주차영역에 주차를 위해 진입하는 차량의 바퀴에 접촉하여 이동을 제한하도록 바닥면에 고정설치되는 돌출구조체와, 근거리 무선통신모듈로 이루어지는 제1통신부와, 차량의 바퀴가 상기 돌출구조체에 접촉되는 것을 감지하는 스위치부와, 상기 제1통신부와 연동하여 수신된 구동신호에 따라 유도신호를 송수신하며 상기 스위치부의 감지에 따라 유도신호 송출을 중단하는 신호제어부를 구비하는 스토퍼모듈; 상기 제1통신부와 통신을 수행하는 제2통신부와, 주차장의 입구에 설치되며 차량의 진출입에 따라 개폐되는 주차차단기와, 상기 주차차단기를 통과하는 차량의 입출입을 감지하되 상기 스토퍼모듈과 연계하여 주차된 차량 및 주차영역을 모니터링 관리하는 차량관리부와, 주차장으로 차량 진입을 감지함에 따라 설정된 스토퍼모듈로 구동신호를 송출하는 주차유도부를 구비하는 관제모듈; 상기 자율주행차량의 선택된 지점에 떨어져 설치되는 복수의 안테나를 통해 상기 제1통신부와 통신을 수행하는 제3통신부와, 상기 복수의 안테나를 통해 송수신되는 유도신호를 통해 해당 주차영역의 위치와 거리 및 이동경로를 산출하는 연산부를 구비하며, 상기 차량제어모듈과 연계하여 상기 이동경로를 따라 차량의 이동 및 주차가 이루어지도록 하는 주차지원모듈; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 이때 상기 제3통신부는, 해당 자율주행차량의 차종 및 크기를 포함하는 제원정보를 포함하고, 상기 차량관리부는, 주차장으로 진입하는 차량으로부터 제원정보를 획득하고 주차장에 구비된 주차영역 정보에 주차된 차량의 제원정보에 따른 차량크기를 반영하여 관리하는 것이 바람직하다

[0011] 또한, 상기 관제모듈은, 가상공간상에 만들어진 주차장 모델에 주차된 차량의 제원정보를 반영한 차량모델을 배치하되 주차 예정인 차량모델이 주차된 차량모델과 접촉이 발생하기 않도록 상기 연산부가 이동경로를 산출하도록 지원하는 시뮬레이션부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 상기 안테나는 자율주행차량의 양쪽 사이드미러 내측에 각각 설치되는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 스토퍼모듈은, 상기 돌출구조체의 외측 차량 접근 방향에 간극을 두고 배치되는 완충판과, 상기 돌출구조체 및 완충판 사이에 삽입되는 제1스프링과, 상기 완충판 외측으로 간극을 두고 배치되는 접촉판과, 상기 완충판과 접촉판 사이에 삽입되는 제2스프링과, 상기 접촉판 및 완충판과 돌출구조체를 감싸 보호하는 보호커버를 구비하고, 상기 스위치부는 상기 접촉판의 접촉 또는 접근을 통해 주차를 감지하도록 구성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0014] 국내에서뿐만 아니라 국외에서도 자율주행 차량의 수가 늘어나고 있으나 아직 주차장과 같이 좁은 공간에서의 정확한 측위와 자율주행을 통한 주차기술은 정립되지 않은 상태로 본 발명을 통해 차선이 없는 공간이나 폭설이나 폭우와 같이 차선 식별이 여의치 않은 상황 등에서 카 스토퍼를 통해 안전한 자율주차가 수행될 수 있고, 특히 정밀한 측위가 가능한 UWB 방식의 통신을 사용하여 오차를 줄이고 사고방지 효과를 높일 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명은 기존의 카 스토퍼에 내장 및 부착할 수 있는 UWB 기기만을 추가하고 그 외는 기구축된 시스템을 통해 수행할 수 있어 큰 비용이 발생하지 않으며 빠른 도입이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 개념도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시스템 구조도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스토퍼모듈의 단면 구조도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스토퍼모듈의 분해 사시도,

도 5는 본 발명에 따른 ToF, AoA 기술의 원리를 나타낸 설명도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자율 주차 절차를 나타낸 순서도,

도 7은 본 발명에 따른 자율 주차 흐름을 설명하기 위한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 본 발명 차선 확인 없는 자율 주차 시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 개념도로서, 본 발명은 차량에 구비된 조향 및 구동체계와 연동하여 설정된 경로에 따른 차량 운행이 이루어지도록 제어하는 차량제어모듈(3)을 구비한 자율주행 차량(5)의 주차장 진입 후 자율, 즉 자동화된 주차가 이루어지도록 지원한다. 특히 종래에 주차장 바닥에 형성된 주차선을 영상을 통해 인지하여 주차하는 방식이 아닌 차량(5)과 스토퍼모듈(1) 사이의 UWB 통신을 통해 주차공간으로 유도하여 주차가 진행되도록 하여 차선이 없는 공간이나 폭설이나 폭우와 같이 차선 식별이 여의치 않은 상황 등에서도 원활한 주차가 이루어지도록 한다.

[0019] 상기 차량제어모듈(3)은 자율주행 차량에 기본으로 장착되는 자율주행 체계로서, 기출시된 자율주차 내지는 자율주행 기능을 갖는 차량에 구비된 자율주행 또는 자율주차 체계를 사용하게 된다.

[0020] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시스템 구조도로서, 이를 위해 본 발명은 주요구성으로 스토퍼모듈(1)과, 관제모듈(2) 및 주차지원모듈(4)을 구비한다.

[0021] 상기 스토퍼모듈(1)은 주차장의 설정된 주차영역(P)에 주차를 위해 진입하는 차량의 바퀴에 접촉하여 이동을 제한하도록 바닥면에 고정설치되는 돌출구조체(11)로 구성된다.

[0022] 이러한 돌출구조체(11)는 주차되는 차량이 주차위치의 끝 부분에서 더 진행하는 것을 물리적으로 막는 일종의 장애물로서 종래 대부분의 주차장에 구비되어 있으며, 고무나 합성수지로 이루어진 사각 단면의 바(bar)와 같은 단순한 형태로 이루어지는 것이 일반적이다.

[0023] 본 발명의 스토퍼모듈(1)은 이러한 돌출구조체(11)에 자율주차를 지원하기 위한 세부구성으로 제1통신부(12)와, 스위치부(13)와, 신호제어부(14)가 부가된다. 이러한 세부구성은 기구축된 주차장에 이미 설치된 돌출구조체(11)에 별도의 회로형태로 부가하거나 신규 스토퍼모듈 제조시 돌출구조체에 내장되도록 구성할 수 있다.

[0024] 상기 제1통신부(12)는 주차장 내에 위치한 자율주행 차량과 통신 가능한 근거리 무선통신모듈로서, 다양한 상용의 통신모듈을 사용할 수 있으나 본 발명의 실시예에서는 UWB(Ultra Wide Band, 초광대역통신) 통신모듈을 적용한다. 이러한 UWB 방식은 500MHz 이상의 넓은 주파수 폭을 사용하는 100m 이내의 무선통신 기술로서, 본 발명에서는 스토퍼모듈(1)이 내장된 제1통신부(12)를 통해 자신의 위치정보를 담은 신호를 송출하고 이를 기반으로 자율주차가 진행됨에 따라 정밀한 측위가 가능한 UWB 방식을 사용함으로 측위오차를 줄이고 사고방지율을 높이게 된다.

[0025] 상기 스위치부(13)는 차량의 바퀴가 상기 돌출구조체(11)에 접촉되는 것을 감지하는 구성으로, 돌출구조체(11) 외측 차량이 접근하는 방향에 설치되어 주차하는 차량의 바퀴의 물리적인 접촉을 감지하여 주차완료 여부를 판단하게 된다.

[0026] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스토퍼모듈의 단면 구조도, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스토퍼모듈의 분해 사시도이다.

[0027] 앞서 언급한 바와 같이 상기 돌출구조체(11)는 그 단면이 사각, 구체적으로는 차량 바퀴와의 자연스러운 접촉과 힘의 분산을 고려하여 차량 측으로 경사를 갖는 사다리꼴형으로 이루어지게 된다.

[0028] 이때 차량 바퀴의 접촉을 정확하게 감지하면서 인가되는 충격 및 압력을 분산시켜 돌출구조체(11) 및 스위치부(13)의 손상을 방지할 수 있도록 상기 돌출구조체(11)의 외측 차량 접근 방향으로는 완충판(111)이 돌출구조체(11) 외측면과 평행한 상태로 간극을 두고 배치되며, 상기 돌출구조체(11) 및 완충판(111) 사이에 복수의 제1스프링이 설치되어 돌출구조체(11) 및 완충판(111) 사이에서 충격과 압력을 흡수하게 된다.

[0029] 또한, 상기 완충판(111) 외측, 즉 차량 접근 방향으로도 완충판(111)과 평행한 상태로 접촉판(113)이 간극을 두고 배치되며, 상기 완충판(111)과 접촉판(113) 사이에도 복수의 제2스프링(115)이 설치되어 완충판(111)과 접촉판(113) 사이에서 충격과 압력을 흡수하게 된다.

[0030] 이러한 구조에 대응하여 상기 스위치부(13)는 상기 접촉판(113)의 접촉 또는 접근을 통해 주차를 감지하도록 구성되며, 바람직하게는 상기 돌출구조체(11) 외측으로 돌출되도록 스위치부(13)를 마련하되 상기 완충판(111)에 상기 스위치부(13)의 설치위치에 대응하여 관통부(112)를 형성하여 차량의 바퀴가 접촉판(113)에 접촉 후 상기

제1스프링(114) 및 제2스프링(115)의 작용력을 이기고 가압이 이루어짐에 따라 상기 관통부(112)를 통해 접촉판(113)이 스위치부(13)에 접촉 내지는 접근하는 것을 감지함으로 주차완료 상태를 인지할 수 있다.

[0031] 이때 상기 접촉판(113) 및 완충판(111)과 돌출구조체(11) 사이에 각종 이물질이나 수분이 삽입되어 문제가 발생하는 것을 방지하기 위해 상기 스토퍼모듈(1)은 상기 접촉판(113) 및 완충판(111)과 돌출구조체(11) 전체를 외측에서 덮어 이물질이나 수분 침투를 방지하고 내부 구성을 보호하도록 방수특성 및 전파투과 특성이 있는 보호커버(116)를 설치하는 것이 바람직하다.

[0032] 이처럼 차량으로부터 스토퍼모듈(1)로 인가되는 힘을 흡수할 수 있는 구조를 통해 차량뿐 아니라 고정구조체(11)와 스토퍼모듈(1)에 구비되는 세부구성에 가해질 수 있는 충격과 파손을 효과적으로 막으면서 주차완료 여부를 정확하게 감지할 수 있다.

[0033] 상기 신호제어부(14)는 상기 제1통신부(12)와 연동하여 수신된 구동신호에 따라 유도신호를 송수신하며 상기 스위치부(13)의 감지에 따라 유도신호 송출을 중단하는 구성이다. 상기 유도신호는 주차장에 진입하여 주차를 진행하고자 하는 차량을 대상으로 스토퍼모듈(1)의 위치를 파악할 수 있도록 송출되는 신호로 설치위치, 해당 스토퍼모듈의 위치 즉, 주차위치 정보를 포함하고 앞서 언급한 바와 같이 UWB 방식을 사용하여 유도신호를 송출하게 된다.

[0034] 상기 관제모듈(2)은 상기 스토퍼모듈(1)과 함께 주차장에 구비되어 전반적인 주차업무를 통제, 관리하는 구성으로, 세부구성으로 제2통신부(21)와, 주차차단기(22)와, 차량관리부(23)와, 주차유도부(24)와 시뮬레이션부(25)를 구비한다.

[0035] 상기 제2통신부(21)는 상기 제1통신부(12)와 동일한 통신모듈로 이루어져 상호 통신을 수행하는 구성이다. 즉 스토퍼모듈(1)과의 상호통신을 통해 후술되는 바와 같이 주차장에 차량이 진입함에 따라 주차위치에 설치된 스토퍼모듈을 활성화하거나, 상기 제1통신부(12)에서 송출되는 유도신호를 통해 해당 주차위치에 차량의 주차 여부 및 주차중인 차량의 주차완료 상태 등을 파악할 수 있도록 한다.

[0036] 상기 주차차단기(22)는 기본적으로 주차장의 입구에 설치되며 차량의 진출입에 따라 개폐되는 구성으로, 대응하여 주차장으로 진출입하는 차량의 감지와 인식을 수행하게 된다. 이때 통상적으로 차량의 진출입 시간을 통해 주차비를 정산하는 과정이 이루어지며 이러한 기술은 이미 상용화됨에 따라 본 발명에서는 발명의 취지가 흐려지는 것을 방지하기 위해 주차비용 처리에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0037] 상기 차량관리부(23)는 주차장에 구비된 주차영역을 비롯하여 진출입 차량과 주차현황 등 주차장의 전반적인 관리를 위한 구성으로, 기본적으로 상기 주차차단기(22)를 통과하는 차량의 입출입을 감지하고 상기 스토퍼모듈(1)과 연계하여 주차된 차량 및 주차영역을 모니터링 관리하며 주차현황 및 빈자리 위치 파악이 이루어진다.

[0038] 입출입 차량 감지를 위해서는 영상방식으로 차량의 전면을 촬영하고 번호판을 판독할 수 있는 카메라나, RF 방식으로 등록된 차량에 미리 구비된 RF 태그나 비콘 등을 통해 차량을 감지할 수 있으며, 이러한 방식 외 본 발명에서는 후술되는 바와 같이 자율주행 차량에 제3통신부(41)가 구비되어 상기 제2통신부(21)와 통신 가능함에 따라 이를 통해 차량의 진출입을 감지할 수 있다.

[0039] 상기 주차유도부(24)는 주차장으로 차량 진입을 감지함에 따라 설정된 스토퍼모듈로 구동신호를 송출하여 차량을 해당 위치의 주차영역으로 유도한다. 이를 위해서는 상기 차량관리부(23)를 통해 미리 주차되지 않은 빈 주차영역을 파악하고 있는 상태에서 지정된 영역부터 순차적으로 주차가 이루어질 수 있도록 지정된 스토퍼모듈로 구동신호를 송출하고, 구동신호를 수신한 해당 스토퍼모듈이 유도신호를 송출하도록 제어한다.

[0040] 상기 주차지원모듈(4)은 자율주행 차량(5)에 탑재되며 상기 차량제어모듈(3) 및 스토퍼모듈(1)과 연동하여 자동주차를 수행하게 되며, 세부구성으로 제3통신부(41)와, 연산부(43)를 구비한다.

[0041] 상기 제3통신부(41)는 상기 제1통신부(12)와 동일한 무선통신모듈로 이루어져 제1통신부(12)와 상호 통신을 수행하는 구성으로 상기 자율주행차량(5) 상 선택된 지점에 떨어져 설치되는 복수의 안테나(42)를 통해 통신을 수행한다.

[0042] 상기 안테나(42)는 외부로 전파 송수신이 가능한 다양한 위치에 설치될 수 있으며 본 발명에서는 제3통신부(41)와 제1통신부(12)의 통신을 통해 후술되는 바와 같이 스토퍼모듈(1)의 위치 및 거리 산출이 용이하도록 자율주행차량(5)의 양쪽 사이드미러(51) 내측에 각각 안테나가 설치하게 된다.

[0043] 상기 연산부(43)는 상기 복수의 안테나(42)를 통해 송수신되는 유도신호를 통해 해당 주차영역의 위치와 거리

및 이동경로를 산출하는 구성으로, 도 5는 본 발명에 따른 ToF, AoA 기술의 원리를 나타낸 설명하고 있다.

[0044] 자율주행 차량(5)에 구비된 제3통신부(41) 및 스토퍼모듈(1)에 구비된 제1통신부(12) 사이에서 주고받는 유도신호는 UWB 방식의 통신으로 첨부된 도 4와 같이 거리를 측정하는 방식으로는 ToF, 각도를 측정하는 방식으로는 AoA 기술을 사용해 수 cm 이내의 정확도를 확보하게 된다.

[0045] 즉 해당 스토퍼모듈에서 송출한 유도신호인 UWB 신호는 자율주행 차량의 양쪽 사이드미러에 위치한 안테나(42)에서 수신되며, 유도신호를 보내는 스토퍼모듈의 정확한 위치를 특정하기 위해서는 각도의 계산이 필수적이므로 각도의 계산에는 최소 2개의 안테나가 요구됨에 따라 본 발명에서는 2개의 안테나(42) 위치를 상대적으로 설치가 용이하며 전파 송수신이 용이한 차량의 양쪽 사이드미러(51)로 특정했다.

[0046] ToF는 Time-of-Flight으로 라이다 센서(LiDAR) 등에서 주로 레이저를 통해 거리를 측정하는 기술로 본 발명에서는 UWB 전파를 통해 차량과 스토퍼모듈 사이의 거리를 측정하게 된다. 즉 스토퍼모듈(1)의 제1통신부(12)와 차량(5)에 구비된 제3통신부(41) 사이에서 유도신호를 주고받으며 전파의 왕복 시간을 통해 거리를 측정하되 설치 거리를 알고 있는 2개의 안테나(42)를 사용하여 수 cm 이내의 정확한 거리의 산출이 가능하다.

[0047] 이러한 ToF 계산은 방향이 아닌 방사상 거리(Radial distance), 즉, 차량과 스토퍼모듈 사이의 떨어진 거리를 알 수 있지만 어느 방향인지는 알 수 없음에 따라 AoA(Angle of Arrival)를 통해 이러한 각도를 정확히 파악하게 된다. 이를 위해 자율주행 차량에 설치되는 안테나는 AoA 측정 가능한 안테나 세트로 이루어지며 정확도 향상을 위해 추가 안테나가 구비될 수도 있다.

[0048] AoA 계산은 ToF 계산과 별개로 구별되나, AoA 계산이 펄스 시간 측정에서 시작하는 점에서 ToF 계산과 유사하며, 각 안테나에 도착시각과 수신한 각 신호의 위상이 기록되어 신호의 발신지를 결정하는 삼각측량(Triangulation)과 유사한 기하학적 계산이 이루어진다.

[0049] 이처럼 상기 주차지원모듈(4)은 상기 연산부(43)를 통해 산출된 이동경로를 따라 상기 차량제어모듈(3)과 연계하여 해당 차량의 이동 및 주차가 이루어지도록 한다.

[0050] 이때 주차된 다른 차량과의 접촉 없이 지정된 주차위치로 이동하여 주차가 이루어질 수 있도록 상기 차량관리부(23)를 통해 주차된 차량의 위치를 반영한 이동경로의 산출관리가 이루어질 필요가 있으며, 이를 위해 상기 제3통신부(41)는 UWB 통신을 위한 해당 차량의 고유 아이디를 비롯하여 해당 자율주행차량의 차종 및 크기를 포함하는 제원정보를 포함하고, 상기 차량관리부(23)는, 주차장으로 진입하는 차량으로부터 제원정보를 획득하고 주차장에 구비된 주차영역 정보에 주차된 차량의 제원정보에 따른 차량크기를 반영하여 관리하게 된다.

[0051] 즉 상기 차량관리부(23)는 기본적으로 주차장의 구조 및 주차구역의 규격과 관련한 정보를 갖고 있으며 진입한 차량의 제원정보를 통해 차종 및 크기를 파악한 상태에서 주차완료시 주차 위치에 해당 차량이 있음을 인지하게 되므로 이후 진입한 차량의 이동경로 산출시 이미 주차된 차량과 접촉하지 않도록 조치를 하는 것이다.

[0052] 상기 관제모듈(2)에 구비되는 시뮬레이션부(25)는 이러한 이동경로 산출을 용이하도록 지원하는 구성으로, 시스템 내 가상공간상에 만들어진 주차장 모델에 주차된 차량의 제원정보를 반영한 차량모델을 배치하되 주차 예정인 차량모델이 주차된 차량모델과 접촉이 발생하기 않도록 상기 연산부가 이동경로를 산출하도록 지원하되 관리자가 이를 디스플레이를 통해 이러한 가상공간을 시각적으로 확인할 수 있도록 한다.

[0053] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자율 주차 절차를 나타낸 순서도, 도 7은 본 발명에 따른 자율 주차 흐름을 설명하기 위한 개념도로서, 주차장에 차량이 진입했을 때 주차하기까지의 전체적인 시나리오를 설명하고 있다.

[0054] 차량제어모듈(3)이 탑재된 자율주행 차량(5)이 주차장에 진입했을 때 주차차단기(22)는 차량(5)의 진입을 감지하고 비어있는 주차 공간의 스토퍼모듈로 구동신호를 보내게 된다.(S 110) 이때 차량의 감지는 종래 주차장과 같이 카메라나 RF 리더를 사용할 수 있으며 바람직하게는 제3통신부와 제2통신부의 통신을 통해 이뤄지며 이때 진입하는 차량의 제원정보를 입수하게 된다.

[0055] 이후 구동신호를 수신한 스토퍼모듈은 진입한 차량(5)으로 자신의 위치를 포함한 유도신호를 보내기 시작한다.(S 120)

[0056] 진입한 차량(5)은 해당 스토퍼모듈의 유도신호를 수신하고 통신을 통해 해당 주차 위치까지의 거리 및 각도와 이동경로를 산출하여 자율 주행을 시행한다.(S 130)

[0057] 차량(5)은 해당 주차위치에 도착해 후진 주차를 하며 스토퍼모듈은 차량의 뒷바퀴가 돌출구조체에 닿았는지 스위치부를 통해 감지한다.(S 140)

[0058] 차량(5)의 뒷바퀴가 닿은 것을 감지한 스토퍼모듈은 송신하던 유도신호를 멈추게 되며 수신하던 신호가 멈추면 차량은 주차가 완료된 것을 인지하고 시동을 종료한다.(S 150)

[0059] 이후 차량관리부(23)는 해당 주차위치에 차량이 주차된 상태로 제원정보에 따른 차량의 면적을 반영하여 다음 주차 대상 차량(5')의 이동시 접촉이 이루어지지 않도록 관리한다.(S 160)

[0060] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0061] 1: 스토퍼모듈 11: 돌출구조체 111: 완충판

112: 관통부 113: 접촉판

114: 제1스프링 115: 제2스프링

116: 보호커버 12: 제1통신부

13: 스위치부 14: 신호제어부

2: 관제모듈 21: 제2통신부 22: 주차차단기

23: 차량관리부 24: 주차유도부

25: 시뮬레이션부

3: 차량제어모듈

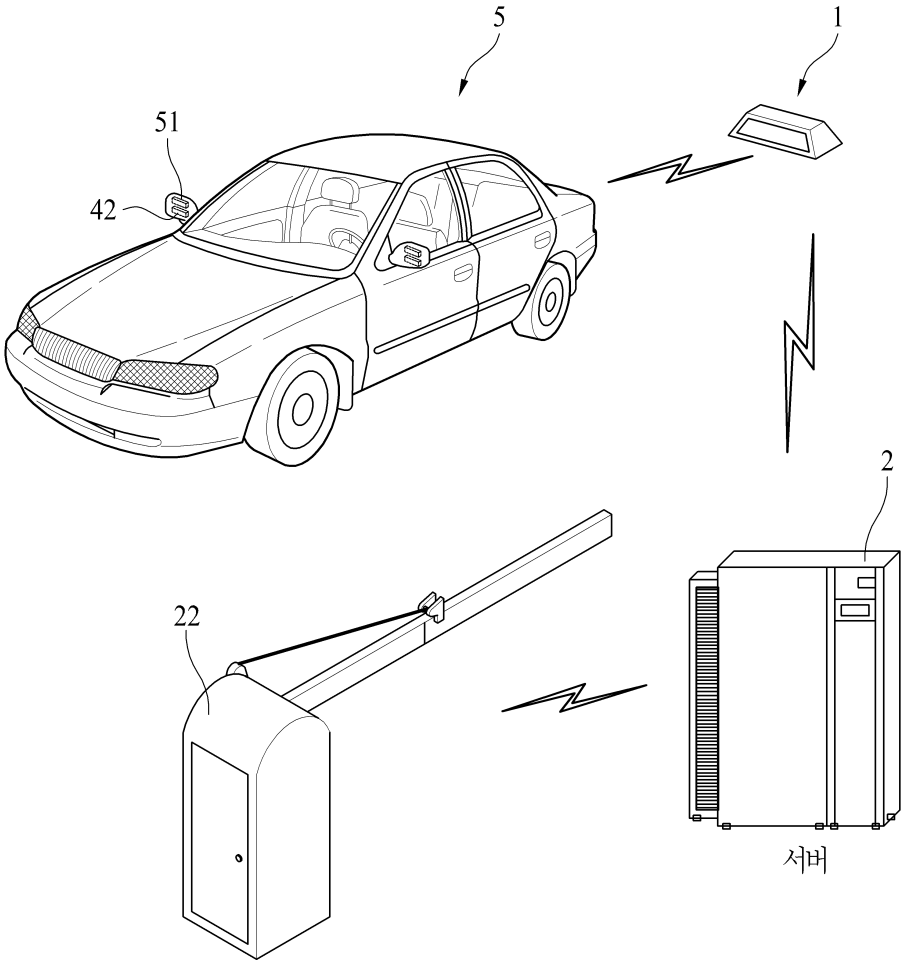
4: 주차지원모듈 41: 제3통신부 42: 안테나

43: 연산부

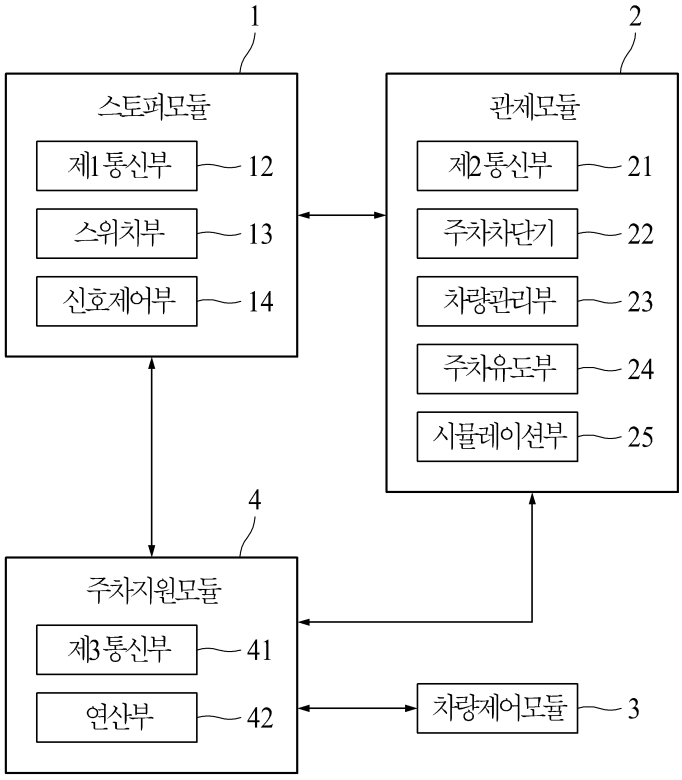
5: 차량 51: 사이드미러

도면

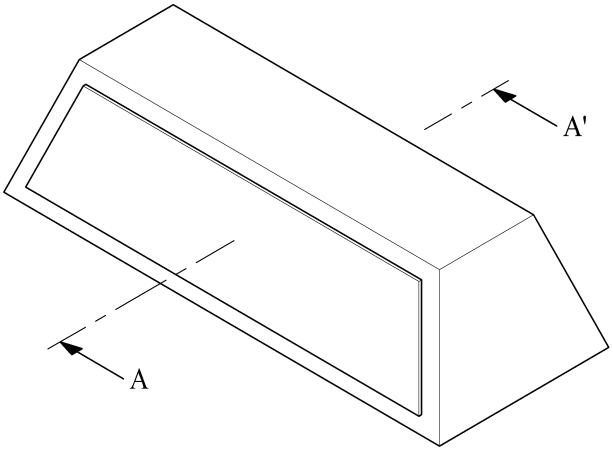
도면1



도면2

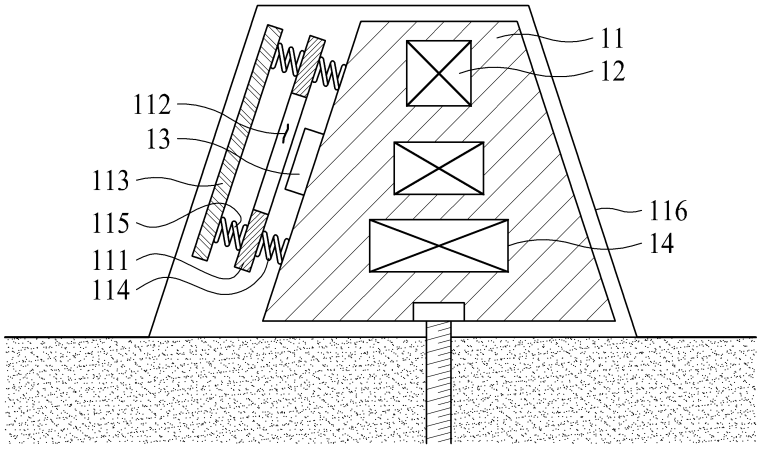

1
스토퍼모듈
제1통신부
12
스위치부
13
신호제어부
14
2
관제모듈
제2통신부
21
주차차단기
22
차량관리부
23
주차유도부
24
시뮬레이션부
25
4
주차지원모듈
제3통신부
41
연산부
42
차량제어모듈
3

도면3



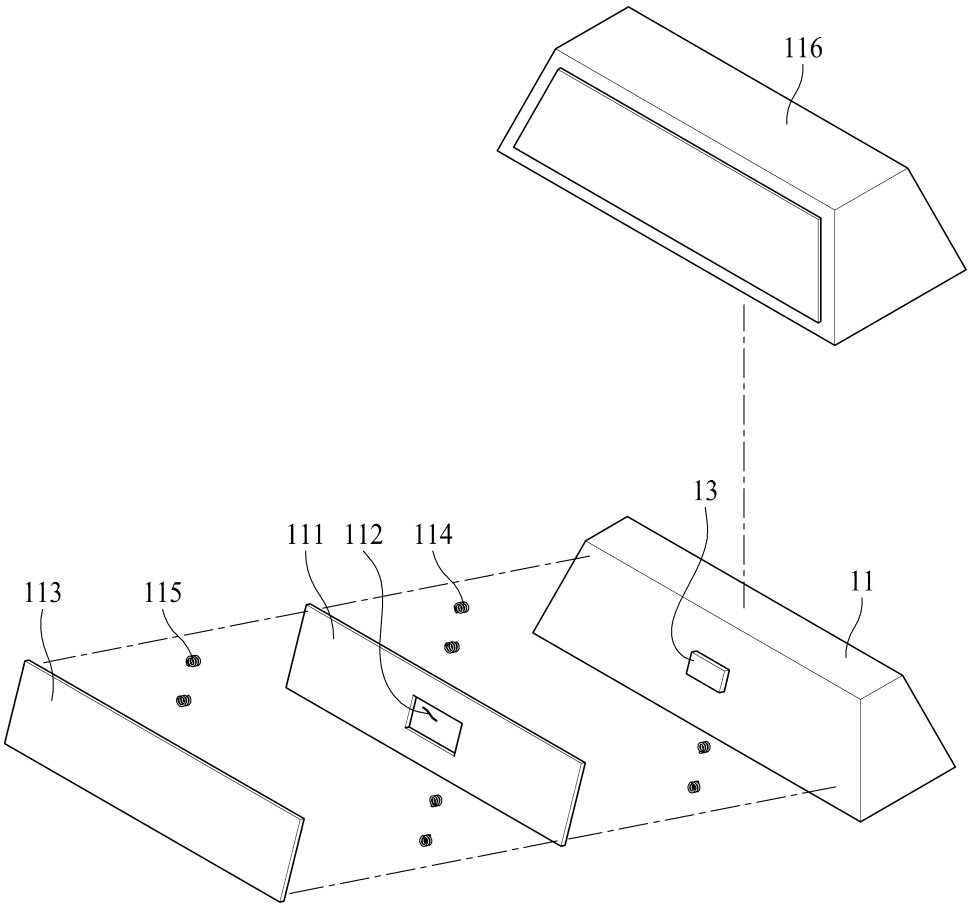
(a)

A - A'

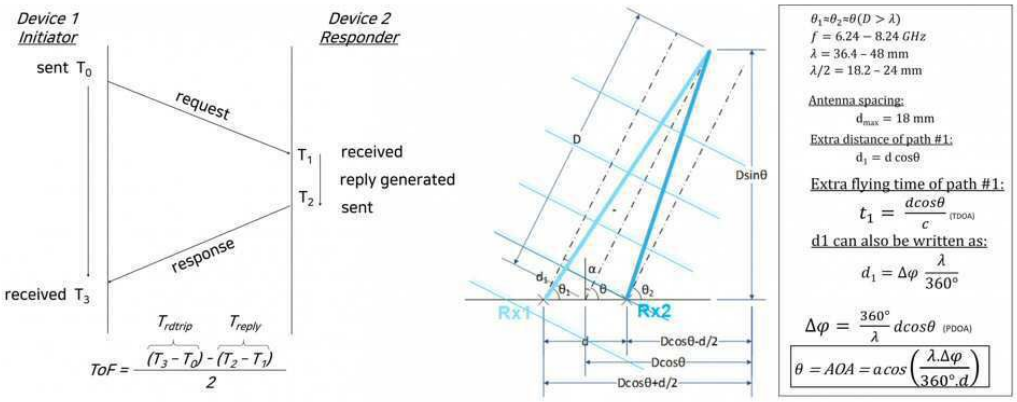


(b)

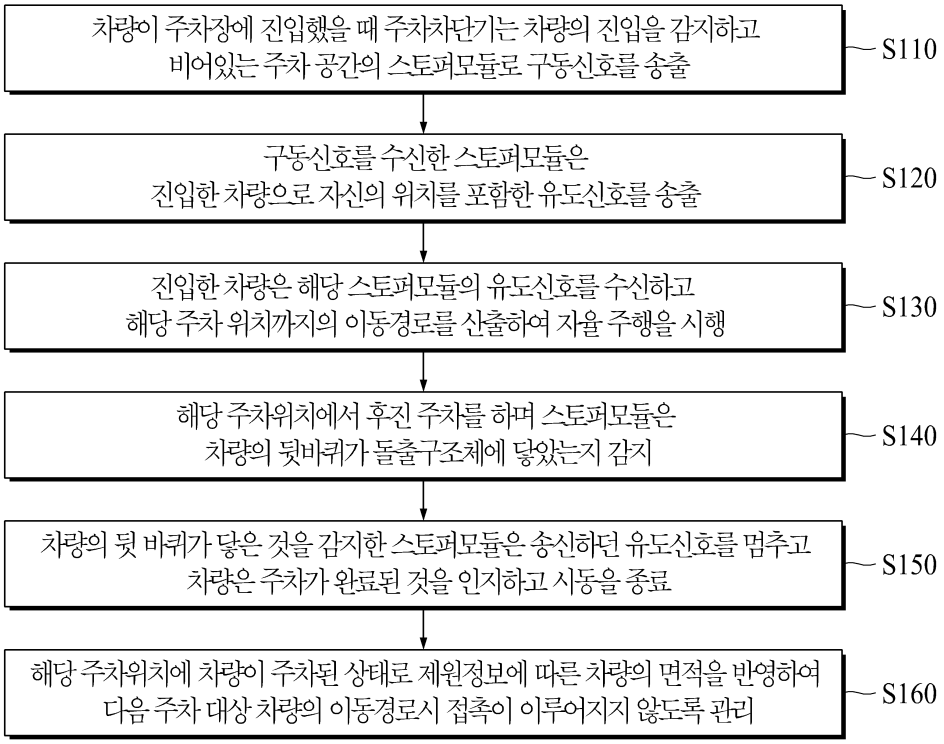
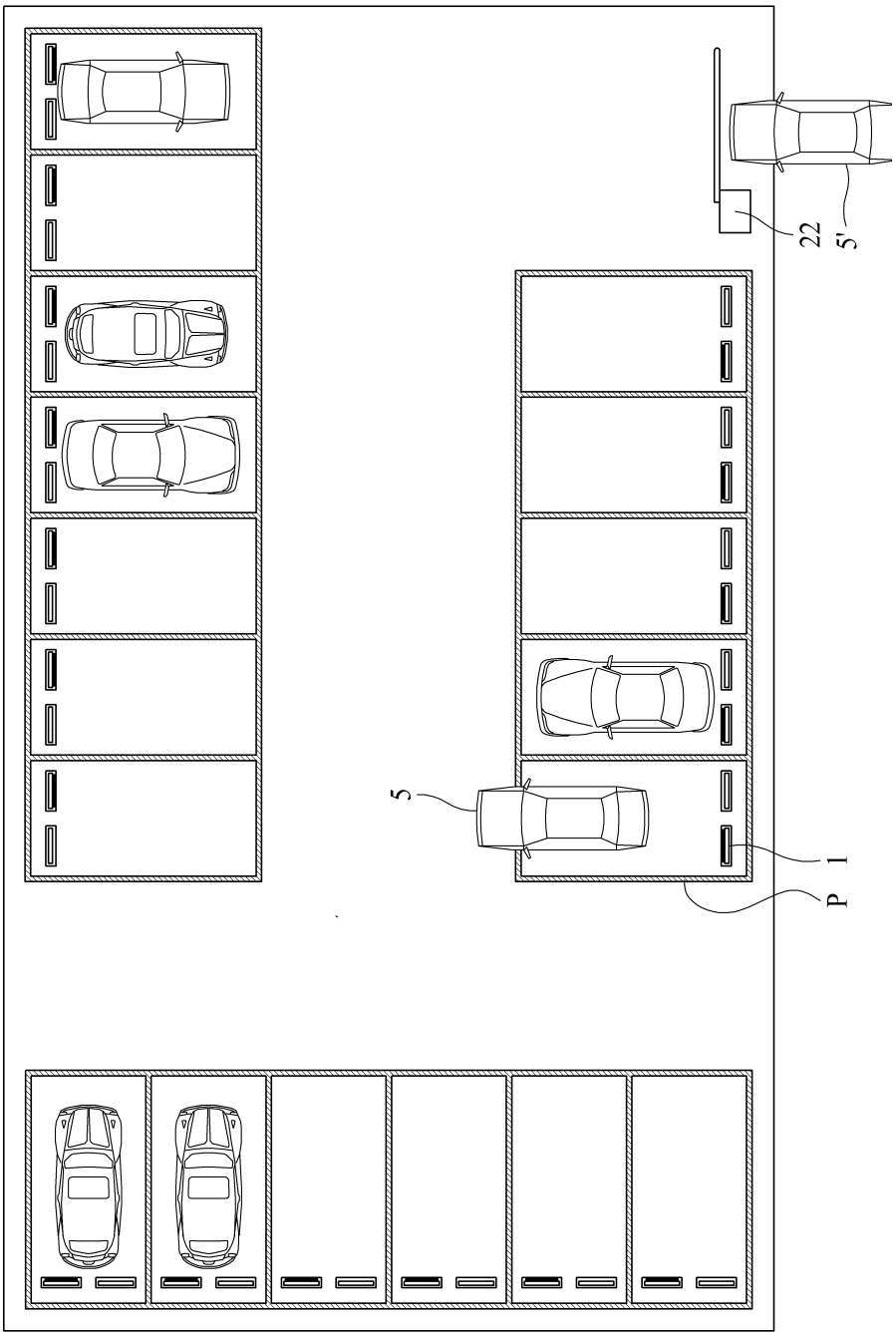
도면4


116
13
111
112
114
113
115
11

도면5


Device 1
Initiator
Device 2
Responder
sent T0
request
T1
received
reply generated
T2
sent
response
received T3
Trdtrip
Treply
ToF = ((T3 - T0) - (T2 - T1)) / 2
D
Dsinθ
α
θ
θ1
θ2
d1
Rx1
Rx2
d
Dcosθ-d/2
Dcosθ
Dcosθ+d/2
θ1≈θ2≈θ(D > λ)
f = 6.24 – 8.24 GHz
λ = 36.4 – 48 mm
λ/2 = 18.2 – 24 mm
Antenna spacing:
dmax = 18 mm
Extra distance of path #1:
d1 = d cosθ
Extra flying time of path #1:
t1 = dcosθ / c (TDOA)
d1 can also be written as:
d1 = Δφ λ / 360°
Δφ = 360° / λ dcosθ (PDOA)
θ = AOA = acos(λ.Δφ / (360°.d))

도면6


차량이 주차장에 진입했을 때 주차차단기는 차량의 진입을 감지하고
비어있는 주차 공간의 스토퍼모듈로 구동신호를 송출
S110
구동신호를 수신한 스토퍼모듈은
진입한 차량으로 자신의 위치를 포함한 유도신호를 송출
S120
진입한 차량은 해당 스토퍼모듈의 유도신호를 수신하고
해당 주차 위치까지의 이동경로를 산출하여 자율 주행을 시행
S130
해당 주차위치에서 후진 주차를 하며 스토퍼모듈은
차량의 뒷바퀴가 돌출구조체에 닿았는지 감지
S140
차량의 뒷 바퀴가 닿은 것을 감지한 스토퍼모듈은 송신하던 유도신호를 멈추고
차량은 주차가 완료된 것을 인지하고 시동을 종료
S150
해당 주차위치에 차량이 주차된 상태로 제원정보에 따른 차량의 면적을 반영하여
다음 주차 대상 차량의 이동경로시 접촉이 이루어지지 않도록 관리
S160

도면7