(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0121581
(43) 공개일자 2024년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/08 (2024.01) *G05D 1/00* (2024.01)
G05D 1/20 (2024.01) *G06Q 50/10* (2012.01)
H04W 4/029 (2018.01) *H04W 4/80* (2018.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/0835 (2023.01)
G05D 1/0088 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0014418
(22) 출원일자 2023년02월02일
심사청구일자 2023년02월02일

(71) 출원인
국립한밭대학교 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

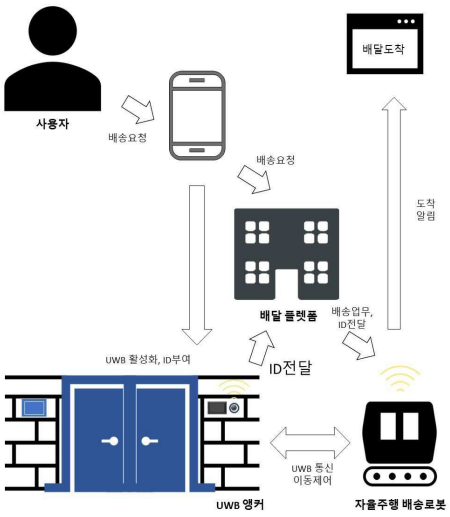
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **UWB 통신을 활용한 자율주행 배달로봇 제어 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 층 호수가 없어 입구를 찾기 어려운 단독 주택을 대상으로 하는 자율주행 배달 서비스에서 근거리 무선 통신 기술 UWB를 활용하여 배송지 입구의 정확한 위치에 도달 가능하며 동시에 인터폰 및 초인종을 통해 주문자에게 배달 도착에 대한 알림을 전송할 수 있는 UWB 통신을 활용한 자율주행 배달로봇 제어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G05D 1/027 (2013.01)
G06Q 10/0834 (2023.01)
G06Q 10/0838 (2013.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
H04W 4/029 (2020.05)
H04W 4/80 (2018.02)

(72) 발명자
정현주
대전광역시 서구 둔산로 201, 101동 308호(둔산동, 국화아파트)
서민석
세종특별자치시 대평로 56, 513동 702호(대평동, 해들마을 5단지)
김영우
대전광역시 유성구 동서대로179번길 24, 206호(덕명동)
오명진
대전광역시 유성구 학하서로 140-2, 대림빌 402호(덕명동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356233
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체대학협력기반지역혁신사업
연구과제명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
연구기간	2022.05.01 ~ 2023.03.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

정보의 입출력이 이루어지는 인터페이스부(111)와, 물품구매와 함께 배송지를 입력함에 따라 배달업무를 요청하는 배송요청부(112)를 구비한 사용자단말기(110);

배송지의 출입문 측 외부에 설치되며, UWB 통신 및 상용 무선통신이 가능한 제1통신부(121)와, 상기 사용자단말기(110)를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 상기 제1통신부(121)의 UWB통신 기능을 활성화하는 동작관리부(122)와, 복수의 ID를 저장관리하되 상기 사용자단말기(110)를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 ID를 선택하여 관제서버(140)로 전송하는 ID관리부(123)를 구비하는 UWB앵커(120);

물품탑재를 위한 수용부와, 주행을 위한 이동수단(131)과, UWB 통신 및 상용 무선통신이 가능한 제2통신부(132)와, GPS를 기반으로 설정된 목적지로 이동을 위해 상기 이동수단(131)을 제어하는 운행제어부(133)와, 전송된 ID를 통해 상기 UWB앵커(120)와 UWB 통신을 수행하며 출입문까지의 방위 및 거리를 산출하는 위치확인부(134)와, 상기 위치확인부(134)의 산출 결과에 따라 상기 이동수단(131)을 제어하여 출입문으로의 정밀이동 작업을 수행하는 위치제어부(135)를 구비하는 배달로봇(130);

접수된 배달요청을 상기 배달로봇(130)에게 전달하며 배달업무를 배정관리하는 배달관리부(141)와, 상기 UWB앵커(120)에서 전송된 ID를 상기 배달로봇(130)에게 전달하는 ID전달부(142)를 구비하는 관제서버(140); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 UWB앵커(120)는, 출입문 외부에 설치된 초인종 또는 인터폰과 함께 연동되며,

상기 배달로봇(130)은 정밀이동 작업 완료 후 도착알림정보를 출력하는 도착알림부(136)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 ID관리부(123)는, 배달업무별로 ID를 갱신하되, 복수의 배달업무 요청에 대응하여 ID를 복수로 지정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 관제서버(140)는,

배달업무를 수행하는 배달로봇(130)의 운행제어부(133) 측정결과가 배달로봇(130)에게 배정된 배달업무 기록과 일치하는지 확인하는 검증부(143)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어 시스템.

청구항 5

자율주행 배달로봇 제어 시스템을 통해 수행되는 자율주행 배달로봇 제어방법에 있어서,

물품구매와 함께 배송지를 입력함에 따라 배달업무를 요청하는 단계(S 110);

배달업무가 요청됨에 따라 배송지의 출입문 측 외부에 설치된 UWB앵커(120)의 UWB통신 기능을 활성화하는 단계(S 120);

배달업무가 요청됨에 따라 UWB앵커(120)에서 복수로 저장관리 중인 ID를 선택하고 관제서버(140)로 전송하는 ID관리단계(S 130);

관제서버(140)에서 접수된 배달요청을 배달로봇에게 전달하며 배달업무를 배정관리하고, 상기 UWB앵커(120)에서 전송된 ID를 상기 배달로봇에게 전달하는 단계(S 140);

상기 배달로봇(130)을 GPS를 기반으로 설정된 목적지로 이동시키는 단계(S 150);

상기 관제서버(140)로부터 전송된 ID를 통해 상기 UWB앵커와 UWB 통신을 수행하며 출입문까지의 방위 및 거리를 산출하는 단계(S 160);

방위 및 거리 산출 결과에 따라 상기 배달로봇(130)을 출입문으로 정밀이동시키는 단계(S 170); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 UWB앵커(120)는, 출입문 외부에 설치된 초인종 또는 인터폰과 함께 연동되며,

상기 배달로봇(130)의 정밀이동 작업 완료 후 도착알림정보를 출력하는 도착알림단계(S 180); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 ID관리단계는, 배달업무별로 ID를 갱신하되, 복수의 배달업무 요청에 대응하여 ID를 복수로 지정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

배달업무를 수행하는 배달로봇(130)의 위치 측정결과가 상기 관리서버(140)로부터 배달로봇(130)에게 배정된 배달업무 기록과 일치하는지 확인하는 단계(S 190); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달로봇 제어방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자율주행 배달로봇에 관한 것으로, 자세하게는 층 호수가 없어 입구를 찾기 어려운 단독 주택을 대상으로 하는 자율주행 배달 서비스에서 근거리 무선 통신 기술 UWB를 활용하여 배송지 입구의 정확한 위치에 도달 가능하며 동시에 인터폰 및 초인종을 통해 주문자에게 배달 도착에 대한 알림을 전송할 수 있는 UWB 통신을 활용한 자율주행 배달로봇 제어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 산업 전반에 대하여 로봇의 활용도가 높아지며 의료, 우주·항공뿐 아니라 다양한 영역에서 자력으로 주행하며 서비스를 제공하는 자율주행 로봇의 개발이 진행중에 있다. 특히 근래 온갖 종류의 물품에 대한 배달서비스가 폭발적으로 증가함에 따라 배달원의 업무를 대체할 수 있는 배달 로봇에 대한 연구가 활발하며, 대한민국

우정사업본부에서는 중량물품의 배달을 지원하는 집배원 추종로봇의 도입을 시도한 바 있다.

[0003] 하지만, 이러한 형태의 로봇은 배달구역으로 이동하기 위해 배달차량에 승차해야 하고, 배달차량으로부터 하차 후 집배원을 추종하는 형태로 움직여 배송 자동화의 한계가 명확하며 집배원의 조작에 따른 번거로움, 조작 미숙에 따른 로봇이나 수하물의 파손 및 조심스러운 조작에 따른 시간의 과도한 소요 등 많은 문제가 있었다.

[0004] 배송자동화를 이루기 위한 자율주행 배달 로봇은 실내와 실외를 모두 주행 가능해야 하며, 특히 COVID-19 이후로 소비자들이 비대면 배달을 선호함에 따라 목적지 출입문앞까지 배송이 이루어질 필요가 있다.

[0005] 이에 자율주행 배달로봇은 아파트 단지, 기업 건물, 호텔 등에서 배달 플랫폼과 위치정보를 이용해 배송지의 주소지인 층과 호수까지도 찾아갈 수 있도록 개발이 이루어지고 있다.

[0006] 국내환경에서는 배송인력이 운송차량으로부터 배송품을 꺼내는 시점부터 수취인에게 인계하는데까지의 시간인 라스트마일 구간이 전체 물류비의 대략 53%를 차지할 정도로 많은 부분을 차지하고 있으며, 아파트, 건물, 상가 등의 공동주거지와 달리 주택의 경우 차량진입의 어려움을 비롯하여 상이한 출입구 형태로 인한 배송 피로도가 높아 자율주행 배달 로봇의 적용을 어렵게하고 있으며 도로 및 보도블록 상태 불량이나 맨홀, 도로상 단턱과 같은 방해 요소 등으로 인해 주행 환경이 일정하지 않고 많은 위험 요소들이 존재하고 운행상 주의도 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0853185호(2008.08.13)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 단독 주택을 대상으로 하는 자율주행 배달 서비스에서 근거리 무선 통신 기술 UWB를 활용하여 배송지 입구의 정확한 위치에 도달 가능하며 동시에 인터폰 및 초인종을 통해 주문자에게 배달 도착에 대한 알림을 전송할 수 있는 UWB 통신을 활용한 자율주행 배달로봇 제어 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명 자율주행 배달로봇 제어 시스템은, 정보의 입출력이 이루어지는 인터페이스부와, 물품구매와 함께 배송지를 입력함에 따라 배달업무를 요청하는 배송요청부를 구비한 사용자단말기; 배송지의 출입문 측 외부에 설치되며, UWB 통신 및 상용 무선통신이 가능한 제1통신부와, 상기 사용자단말기를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 상기 제1통신부의 UWB통신 기능을 활성화하는 동작관리부와, 복수의 ID를 저장관리하되 상기 사용자단말기를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 ID를 선택하여 관제서버로 전송하는 ID관리부를 구비하는 UWB앵커; 물품탑재를 위한 수용부와, 주행을 위한 이동수단과, UWB 통신 및 상용 무선통신이 가능한 제2통신부와, GPS를 기반으로 설정된 목적지로 이동을 위해 상기 이동수단을 제어하는 운행제어부와, 전송된 ID를 통해 상기 UWB앵커와 UWB 통신을 수행하며 출입문까지의 방위 및 거리를 산출하는 위치확인부와, 상기 위치확인부의 산출 결과에 따라 상기 이동수단을 제어하여 출입문으로의 정밀이동 작업을 수행하는 위치제어부를 구비하는 배달로봇; 접수된 배달요청을 상기 배달로봇에게 전달하며 배달업무를 배정관리하는 배달관리부와, 상기 UWB앵커에서 전송된 ID를 상기 배달로봇에게 전달하는 ID전달부를 구비하는 관제서버; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 UWB앵커는, 출입문 외부에 설치된 초인종 또는 인터폰과 함께 연동되며, 상기 배달로봇은 정밀이동 작업 완료 후 도착알림정보를 출력하는 도착알림부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 ID관리부는, 배달업무별로 ID를 갱신하되, 복수의 배달업무 요청에 대응하여 ID를 복수로 지정하도록 구성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 관제서버는, 배달업무를 수행하는 배달로봇의 운행제어부 측정결과가 배달로봇에게 배정된 배달업무 기록과 일치하는지 확인하는 검증부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명 자율주행 배달로봇 제어 시스템을 통해 수행되는 자율주행 배달로봇 제어방법은, 물품구매와 함께 배송지를 입력함에 따라 배달업무를 요청하는 단계; 배달업무가 요청됨에 따라 배송지의 출입문 측 외부에 설치된 UWB앵커의 UWB통신 기능을 활성화하는 단계; 배달업무가 요청됨에 따라 상기 UWB앵커에서 복수로 저장관리 중인 ID를 선택하고 관제서버로 전송하는 ID관리단계; 상기 관제서버에서 접수된 배달요청을 배달로봇에게 전달하며 배달업무를 배정관리하고, 상기 UWB앵커에서 전송된 ID를 상기 배달로봇에게 전달하는 단계; 상기 배달로봇을 GPS를 기반으로 설정된 목적지로 이동시키는 단계; 상기 관제서버로부터 전송된 ID를 통해 상기 UWB앵커와 UWB 통신을 수행하며 출입문까지의 방위 및 거리를 산출하는 단계; 방위 및 거리 산출 결과에 따라 상기 배달로봇을 출입문으로 정밀이동시키는 단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이때 상기 UWB앵커는, 출입문 외부에 설치된 초인종 또는 인터폰과 함께 연동되며, 상기 배달로봇의 정밀이동 작업 완료 후 도착알림정보를 출력하는 도착알림단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 ID관리단계는, 배달업무별로 ID를 갱신하되, 복수의 배달업무 요청에 대응하여 ID를 복수로 지정하도록 구성될 수 있다.

[0016] 또한, 배달업무를 수행하는 배달로봇의 위치 측정결과가 상기 관리서버로부터 배달로봇에게 배정된 배달업무 기록과 일치하는지 확인하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명을 통해 성장중인 배달 플랫폼에서 비대면 서비스를 원하는 이용자들의 요구를 충족시킬 수 있으며, 특히 위치 정보만으로 입구를 찾기 어려운 단독 주택 등의 다양한 배송환경에서도 정확한 입구 위치 설정을 통해 배달을 받는 과정에서 불필요한 동선을 줄이고 자율주행 배달로봇이 정확한 배송 위치에 도착할 수 있다.

[0018] 또한, 배송 위치에 도착 시 자율주행 배달로봇과 단독 주택 인터폰(혹은 초인종)의 통신으로 주택 내부에 있는 주문자에게 배달 도착 알림을 보내 모바일 기기를 소지하고 있지 않아도 배송 완료 상태를 확인할 수 있으며, 주소 표지판과 가까운 위치에 인터폰(혹은 초인종)이 부착되어 있는 단독 주택 입구의 특성을 고려하여 주문자가 최대한 편리하게 배달을 받을 수 있는 환경을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 개념도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 순서도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 UWB앵커 동작을 설명하는 제1설명도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 UWB앵커 동작을 설명하는 제2설명도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 UWB앵커 동작을 설명하는 제3설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명 UWB 통신을 활용한 자율주행 배달로봇 제어 시스템 및 방법의 구성을 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 개념도로서, 본 발명은 사람을 대신해 주문 물품을 목적지까지 배달해주는 자율주행 배달로봇 및 배달 플랫폼과 근거리 무선 통신인 UWB를 결합한 기술로, 출입문 밖에 설치되며 초인종, 인터폰 및 배달 플랫폼과 연계도 가능한 UWB앵커(120)를 통해 주택과 같은 배달지 환경에서 자율주행 배달로봇(130)을 정밀 제어할 수 있도록 한다.

[0022] 본 발명에서 사용되는 UWB(Ultra Wide Band) 통신은 초광대역에 걸쳐 낮은 전력으로 대용량의 정보 전송이 가능하며 넓은 주파수 대역 사용으로 주파수 부족 문제를 해결할 수 있으며, 고속전송으로 대용량 데이터를 효과적으로 활용할 수 있고 정밀한 공간인식과 방향성으로 정확한 위치 및 거리 측정이 가능하기 때문에 위치 정보가 부족하여 배달 문제가 발생할 경우 유용한 수단이 된다.

[0023] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 순서도로서, 본 발명은 주요구성으로 사용자단말기(110)와, UWB앵커(120)와, 배달로봇(130) 및 관제서버(140)를 구비하

며 이들의 세부구성을 통해 자율주행 배달로봇의 제어방법에 따른 각 절차가 진행된다.

[0024] 상기 사용자단말기(110)는 배달주문을 하는 사용자가 소지한 단말기로서, 물품의 주문을 위한 애플리케이션이 설치된 스마트폰을 비롯한 동등한 기능을 수행할 수 있는 다양한 단말기가 될 수 있으며, 세부구성으로 인터페이스부(111)와, 배송요청부(112)를 구비한다.

[0025] 상기 인터페이스부(111)는 정보의 입출력이 이루어지는 구성으로, 단말기의 제어를 위한 다양한 정보를 비롯하여 특히 본 발명에서는 배송을 위한 배송정보의 입력과, 각종 정보의 확인, 배달 플랫폼과 연계를 통해 주문한 물품의 배달상태 및 배달완료 등의 여부도 확인할 수 있다.

[0026] 상기 배송요청부(112)는 각종 물품 주문을 위한 애플리케이션과 연계하여 물품구매와 함께 배송지를 입력함에 따라 배달업무를 요청하는 구성이다. 본 발명의 실시예에서 상기 배송지는 기본적으로 동호수가 없는 주택과 같은 환경을 주요 대상으로 한다.

[0027] 이러한 사용자단말기(110)를 통해 물품구매와 함께 배송지를 입력함에 따라 배달업무를 요청하는 단계(S 110)가 진행된다.

[0028] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 UWB앵커 동작을 설명하는 제1설명도, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 UWB앵커 동작을 설명하는 제2설명도, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 UWB앵커 동작을 설명하는 제3설명도이다.

[0029] 상기 UWB앵커(120)는 배송지의 출입문 측 외부에 설치되어, 자율주행 배달로봇(130)과 UWB 통신을 수행하는 구성으로, 본 발명의 실시예에서 상기 UWB앵커(120)는 출입문 외부에 설치된 초인종 또는 인터폰과 함께 연동함으로 도착 알림 등 편의 기능 구현이 가능하며, 세부구성으로 제1통신부(121)와, 동작관리부(122) 및 ID관리부(123)를 구비한다.

[0030] 상기 제1통신부(121)는 UWB통신모듈 및 상용 무선통신모듈을 구비하며 UWB 통신 및 상용 무선통신을 수행한다. 기본적으로 상기 UWB통신모듈은 자율주행 배달로봇과의 통신을 위해 사용되며, 상기 상용 무선통신모듈은 후술되는 관제서버를 비롯하여 상기 사용자단말기와의 통신을 위해 사용된다. 본 발명의 실시예에서는 기본적으로 상기 UWB통신모듈은 상시 비활성화상태를 유지하며 상기 상용 무선통신모듈은 활성화상태를 유지한다.

[0031] 상기 동작관리부(122)는 상기 제1통신부(121)의 동작을 관리하는 구성으로, 상기 사용자단말기를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 상기 제1통신부(121)의 상시 비활성화 상태를 유지하는 UWB통신 기능을 활성화한다. 앞서 언급한 바와 같이 UWB 통신은 배달업무를 수행하는 배달로봇(130)과의 통신을 위해 사용되므로 배달업무가 없는 상태에서 불필요하게 동작하여 전원 및 리소스를 낭비하지 않도록 할 뿐 아니라 주택과 같이 정형화되지 않은 배송환경에서 배달업무와 무관하게 UWB앵커(120) 및 자율주행 배송로봇(130) 간 통신이 이루어지며 혼선이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0032] 이처럼 상기 동작관리부(122)를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 배송지의 출입문 측 외부에 설치된 UWB앵커(120)의 UWB통신 기능을 활성화하는 단계(S 120)가 수행된다.

[0033] 상기 ID관리부(123)는 복수의 ID를 저장관리하되 상기 사용자단말기(110)를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 ID를 선택하여 관제서버(140)로 전송하는 구성이다. 즉 기본적으로 UWB앵커(120)와 자율주행 배달로봇(130) 사이에서는 배달업무를 매개로 통신이 이루어지며 배달업무와 무관한 통신이 이루어지지 않도록 보안환경하에서 매칭된 UWB앵커와 자율주행 배달로봇끼지 통신이 이루어질 필요가 있다.

[0034] 이를 위해 UWB앵커(120)는 UWB 통신시 식별을 위한 ID가 다수 저장되어 상기 ID관리부를 통해 관리가 이루어지며 상기 사용자단말기(110)를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 하나의 ID를 무작위 또는 순차적으로 선택하도록 프로그래밍이 된다. 선택된 ID는 해당 배달업무 수행완료까지 임시로 사용되어 매칭된 자율주행 배달로봇(130)과의 UWB 통신시 식별을 위해 사용되며, 기본적으로 배달업무별로 ID를 갱신한다.

[0035] 만약 동일한 시간대에 복수의 배달업무 요청이 이루어지는 경우, 이에 대응하여 ID를 복수로 지정하도록 구성될 수 있다. 즉 2개의 배달업무가 진행 중에는 각 배달업무에 대응하여 2개의 ID가 선택되고, n 개의 배달업무 진행시는 n 개의 ID가 선택, 지정된다. 이렇게 선택된 ID는 관제서버(140)로 전송되어 해당 배달업무와 함께 관리가 이루어지며 관제서버(140)를 통해 매칭된 배달로봇(130)에게도 전달이 이루어진다.

[0036] 이처럼 상기 ID관리부(123)를 통해 배달업무가 요청됨에 따라 UWB앵커(120)에서 복수로 저장관리 중인 ID를 선택하고 관제서버(140)로 전송하는 ID관리단계(S 130)가 수행된다.

[0037] 상기 배달로봇(130)은 배달물품을 수납할 수 있는 수납부를 비롯하여 이동을 위한 이동수단을 구비한 자율주행

배달로봇으로, 근래 온갖 종류의 물품에 대한 배달서비스가 폭발적으로 증가함에 따라 배달원의 업무를 대체할 수 있는 배달 로봇에 대한 개발이 활발하게 이루어짐에 따라 실내와 실외를 모두 주행 가능한 공지의 자율주행 배달로봇이 될 수 있다.

[0038] 본 발명의 실시예에서 상기 배달로봇(130)은 UWB 통신 및 제어가 이루어지며, 이를 위한 세부구성으로 제2통신부(132)와, 운행제어부(133)와, 위치확인부(134) 및 위치제어부(135)를 구비한다.

[0039] 상기 제2통신부(132)는 상기 제1통신부(121)와 마찬가지로 UWB 통신모듈 및 상용 무선통신모듈을 구비하여 UWB 통신 및 상용 무선통신이 가능하며, UWB 통신모듈은 상기 UWB앵커와의 통신을 수행하고 상용 무선통신모듈은 관제서버와의 통신을 수행한다.

[0040] 상기 운행제어부(133)는 GPS를 기반으로 설정된 목적지로 이동을 위해 상기 이동수단을 제어하는 구성으로, 통상의 자율주행 배달로봇을 위치 제어하기 위한 수단이며 이를 통해 배달요청한 배송지까지 배달로봇의 주행이 이루어진다.

[0041] 이때 동호수 등이 명확하게 구분된 아파트, 빌라 등 다가구와 달리 단독주택은 지리정보체계 연동이 이루어져 해당 좌표로 이동이 이루어지더라도 출입문을 명확하게 식별할 수 없어 정확한 배송이 이루어지기 어려운 한계가 있다.

[0042] 상기 위치확인부(134)는 전송된 ID를 통해 상기 UWB앵커(120)와 UWB 통신을 수행하며 출입문까지의 방위 및 거리를 산출하는 구성이다. 즉 상기 UWB앵커(120)가 출입문에 인접하여 설치되는 것을 전제로 상기 제1통신부(121)가 기준위치가 되고 상기 배달로봇의 제2통신부(132)가 태그(Tag)가 되는 개념으로, 상기 제2통신부(132)가 UWB 전파를 쏘고 제1통신부(121)가 그 전파를 받는데 소요된 시간차인 ToF(Time of Flight)를 통해 UWB앵커와 배달로봇 사이의 거리를 구할 수 있다.

[0043] 즉 상기 제2통신부(132)가 주기적으로 신호를 쏘는 폴링을 수행하고, 상기 제1통신부(121)가 폴링 전파를 받은 후 응답을 함에 따라, 제2통신부(132)가 전파를 쏘고 응답을 받을 때까지의 시간 차 T_{poll}과 제1통신부에서 신호를 받고 응답할 때까지의 시간 차인 T_{reply}를 빼면, 2개의 ToF 시간이 되고 이 2개의 ToF에 해당하는 값을 2로 나누면 ToF가 계산될 수 있다.

[0044] 출입문까지의 방위를 산출하는 측위의 경우도 ToF를 이용하여 측정할 수 있다. TWR(Two Way Ranging), TDOA(Time Difference Of Arrival) 등의 방법이 있으며 앞서 언급한 두 포인트 사이의 거리를 재는 원리에 더하여 주어진 평면에서 고정된 세 점으로부터의 거리를 통해 한 점의 위치를 산출하는 삼각측량법을 사용하는 원리를 적용할 수 있다. UWB가 블루투스나 Wi-Fi 등의 다른 기술보다 간섭이 적고, 짧은 시간 동안 많은 펄스를 보낸다는 특징을 통해 미터 단위의 정확도를 얻을 수 있는 다른 기술대비 ㎝단위의 정확도를 얻을 수 있다.

[0045] 상기 위치제어부(135)는 상기 위치확인부의 산출 결과에 따라 상기 이동수단을 제어하여 출입문, 실질적으로 UWB앵커측으로의 정밀이동 작업을 수행하여 원활히 배달업무를 마무리할 수 있도록 지원한다.

[0046] 상기 도착알림부(136)는 정밀이동 작업 완료 후 도착알림정보를 출력하여 사용자에게 배송완료 상황을 알리는 구성이다. 기본적으로 배송지의 정확한 목표지점에 도착시 이를 배달플랫폼을 운용하는 관제서버(140)를 공유하여 사용자단말기(110)를 통해 도착알림정보가 전달 및 출력되도록 할 수도 있으나, 앞서 언급한 바와 같이 상기 UWB앵커가 초인종이나 인터폰과 연동 가능함에 따라 이를 통해 집안에 있는 사용자에게 도착알림정보를 출력할 수도 있다.

[0047] 이러한 도착알림부(136)를 통해 상기 배달로봇(130)의 정밀이동 작업 완료 후 도착알림정보를 출력하는 도착알림단계(S 180)가 수행된다.

[0048] 상기 관제서버(140)는 배달플랫폼과 상기 배달로봇(130)을 운용하는 주체가 소유하여 배달업무 및 배달로봇(130)을 관리하기 위한 서버로서, 본 발명의 실시예에서는 세부구성으로 배달관리부(141)와, ID전달부(142) 및 검증부(143)를 구비한다.

[0049] 상기 배달관리부(141)는 접수된 배달요청을 상기 배달로봇(130)에게 전달하며 배달업무를 배정관리하는 구성이다. 즉 상기 사용자단말기(110)를 통해 요청된 배달업무를 배달로봇(130)에게 전달하여 수행하도록 하는 것으로 복수의 배달로봇을 운영함에 따라 해당 배달업무에 적합한 특성(규격, 위치, 주행성능)을 갖는 배달로봇을 선택하여 배달업무를 배정하게 된다.

[0050] 이러한 배달관리부(141)를 통해 관제서버(140)에서 접수된 배달요청을 배달로봇에게 전달하며 배달업무를 배정

관리하는 단계(S 140)가 일부 수행된다.

[0051] 또한, 상기 배달로봇의 운행제어부(133)를 통해 관제서버(140)에서 접수된 배달요청을 배달로봇에게 전달하며 배달업무를 배정관리하고, 상기 UWB앵커(120)에서 전송된 ID를 상기 배달로봇에게 전달하는 단계(S 140)가 수행된다.

[0052] 또한, 상기 위치확인부(143)를 통해 상기 관제서버(140)로부터 전송된 ID를 통해 상기 UWB앵커와 UWB 통신을 수행하며 출입문까지의 방위 및 거리를 산출하는 단계(S 160)가 수행되며, 상기 위치제어부(135)를 통해 방위 및 거리 산출 결과에 따라 상기 배달로봇(130)을 출입문으로 정밀이동 시키는 단계(S 170)가 수행된다.

[0053] 상기 ID전달부(142)는 상기 UWB앵커(120)에서 전송된 ID를 상기 배달로봇, 즉 배달업무가 부여된 배달로봇(130)에게 전달하여 매칭된 배달업무에 대응하는 UWB앵커(120)와 원활히 통신이 이루어질 수 있도록 한다.

[0054] 이러한 ID전달부(142)를 통해 상기 UWB앵커(120)에서 전송된 ID를 상기 배달로봇에게 전달하는 단계(S 140)가 일부수행된다.

[0055] 상기 검증부(143)는 배달업무를 수행하는 배달로봇(130)의 운행제어부(133) 측정결과가 배달로봇에게 배정된 배달업무 기록과 일치하는지 확인하는 구성으로 이를 통해 정확하게 배달업무를 수행했는지를 알 수 있으며 배달도중 발생할 수 있는 사고, 도난, 배달에 따른 고객 불만족 등 민원상황에 효과적으로 대응할 수 있다.

[0056] 이러한 상기 검증부(143)를 통해 배달업무를 수행하는 배달로봇(130)의 위치 측정결과가 상기 관리서버(140)로부터 배달로봇(130)에게 배정된 배달업무 기록과 일치하는지 확인하는 단계(S 190)가 수행된다.

[0057] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 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

[0058] 110: 사용자단말기 111: 인터페이스부

112: 배송요청부 120: UWB앵커

121: 제1통신부 122: 동작관리부

123: ID관리부 130: 배달로봇

131: 이동수단 132: 제2통신부

133: 운행제어부 134: 위치확인부

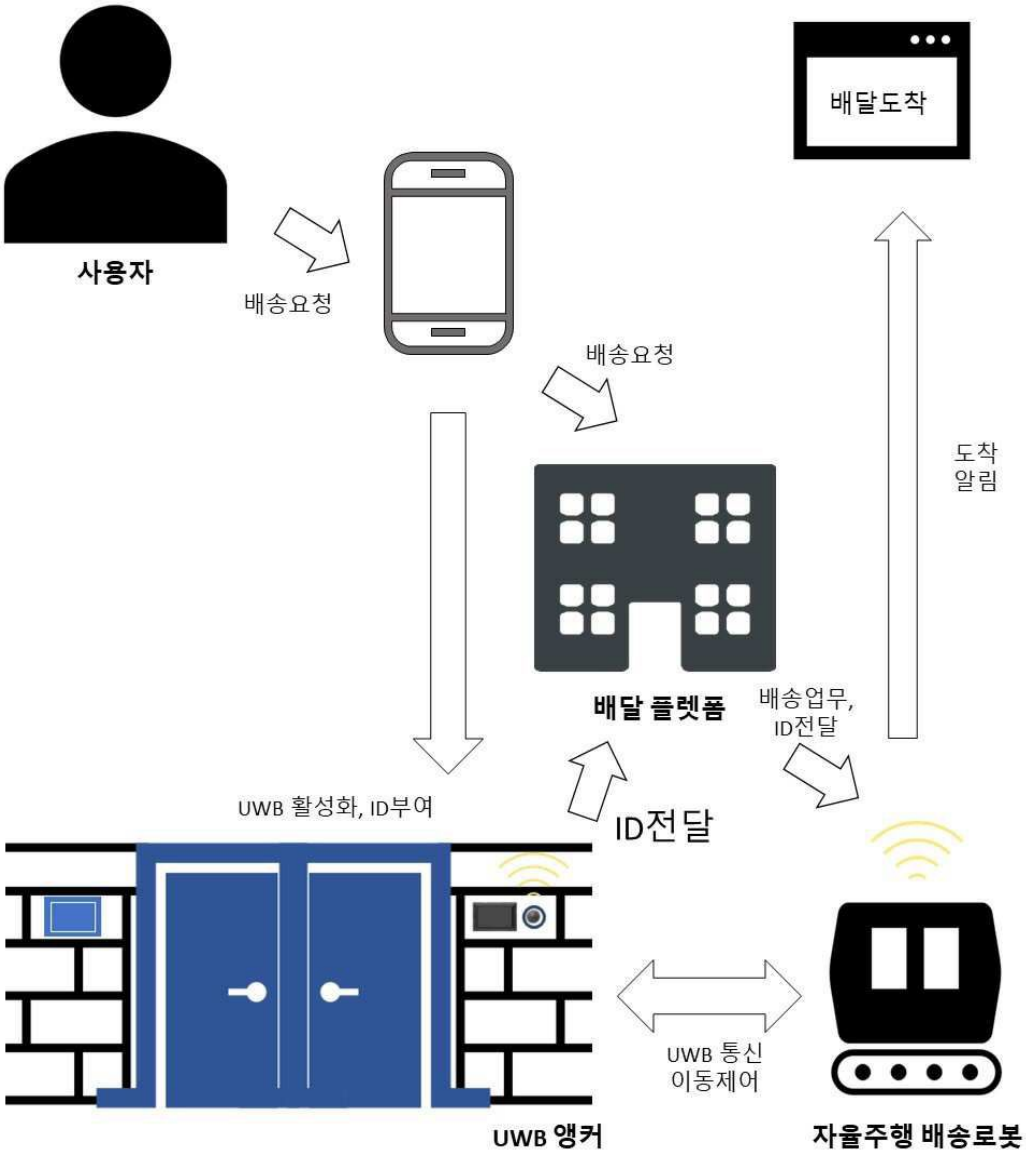
135: 위치제어부 136: 도착알림부

140: 관제서버 141: 배달관리부

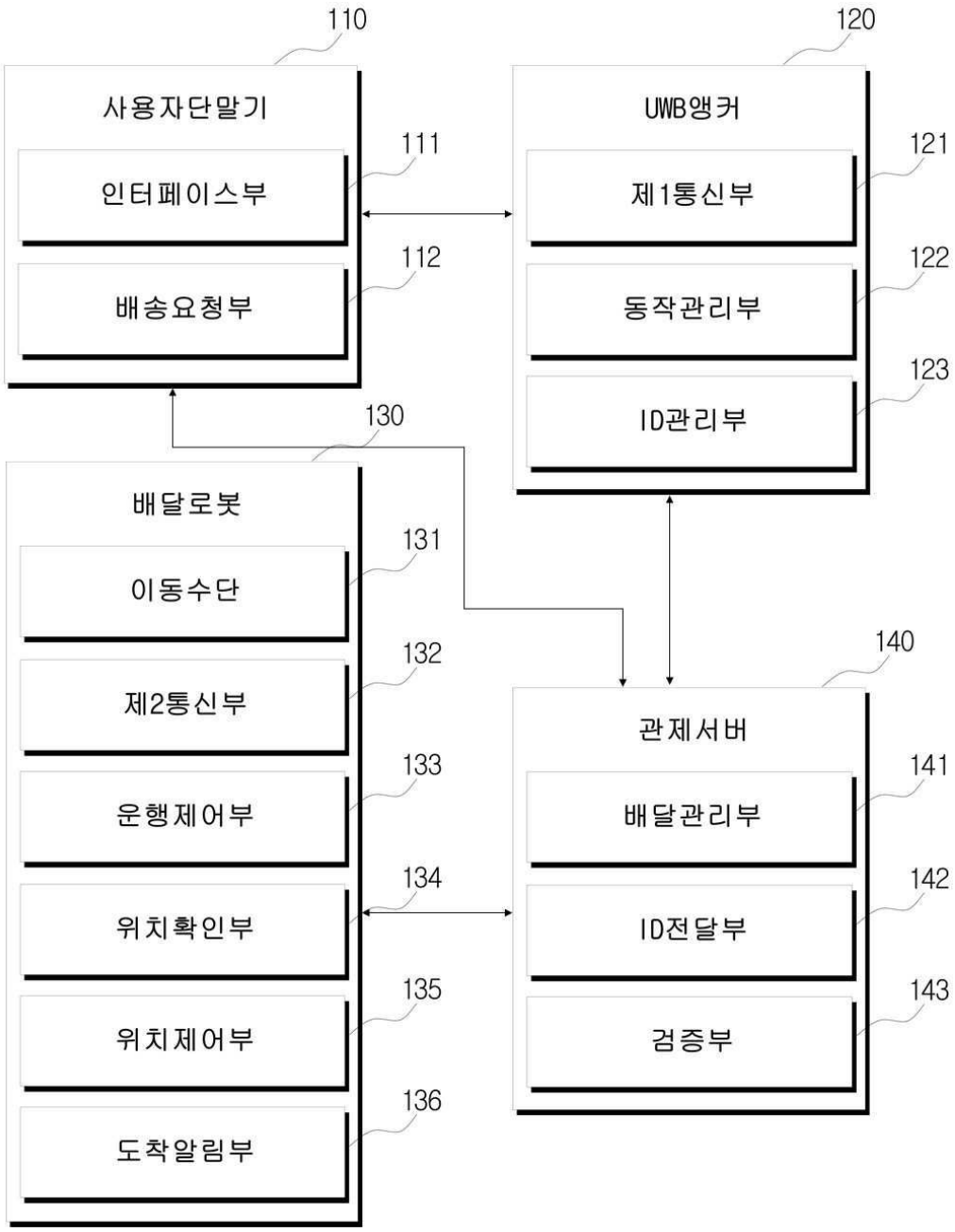
142: ID전달부 143: 검증부

도면

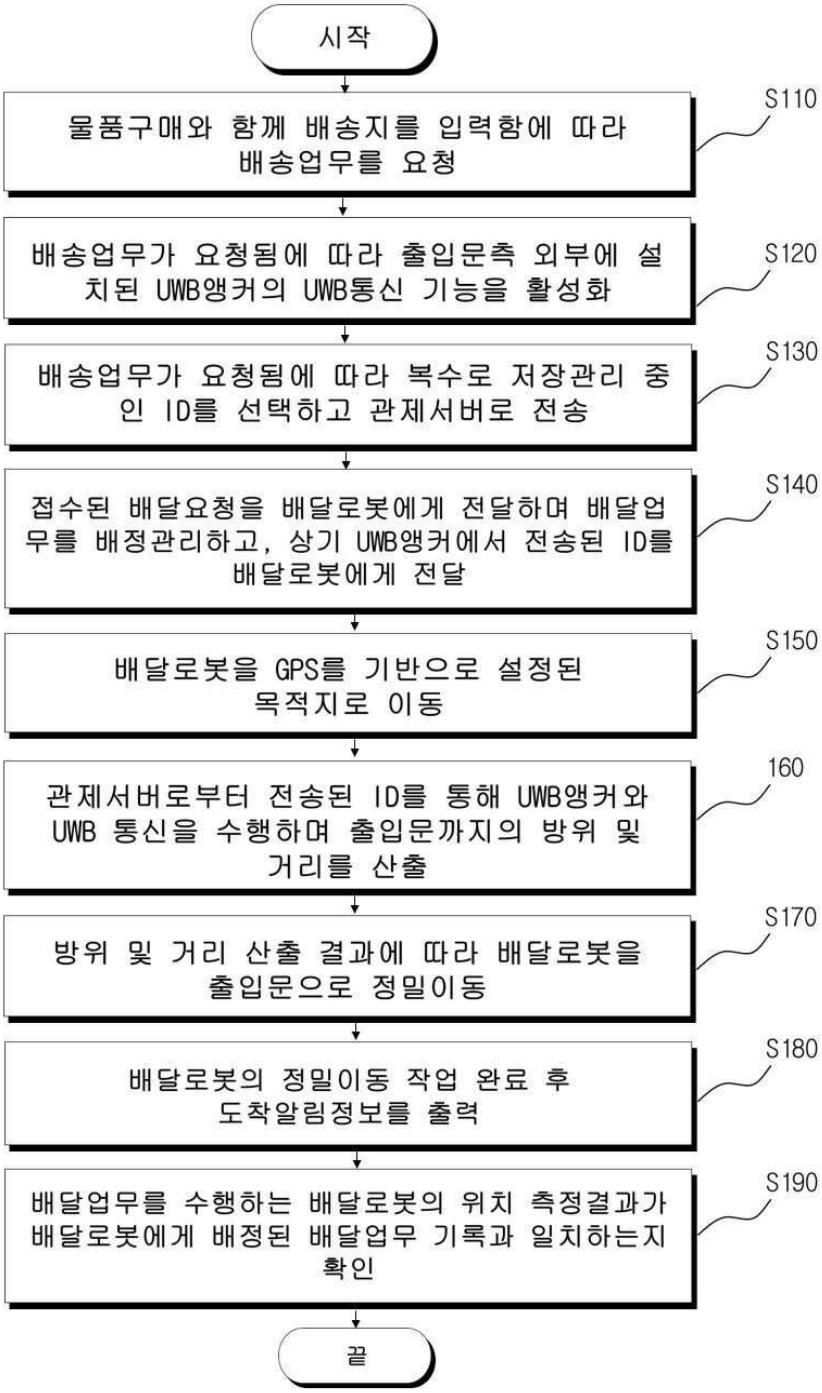
도면1


사용자
배송요청
배송요청
배달도착
도착
알림
배달 플렛폼
배송업무,
ID전달
UWB 활성화, ID부여
ID전달
UWB 통신
이동제어
UWB 앵커
자율주행 배송로봇

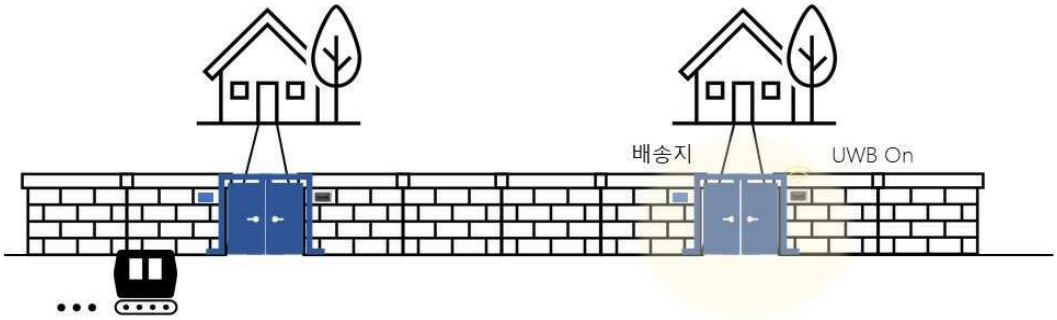
도면2


110
사용자단말기
111
인터페이스부
112
배송요청부
120
UWB앵커
121
제1통신부
122
동작관리부
123
ID관리부
130
배달로봇
131
이동수단
132
제2통신부
133
운행제어부
134
위치확인부
135
위치제어부
136
도착알림부
140
관제서버
141
배달관리부
142
ID전달부
143
검증부

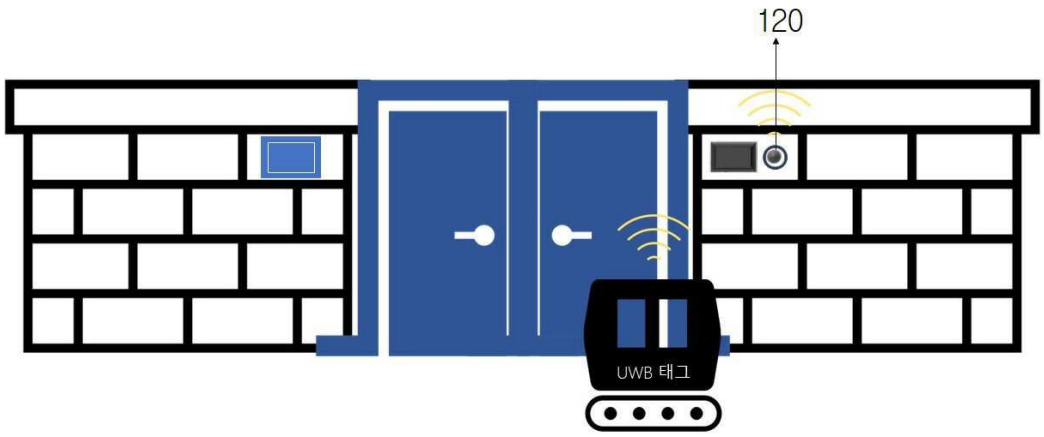
도면3


시작
물품구매와 함께 배송지를 입력함에 따라 배송업무를 요청
S110
배송업무가 요청됨에 따라 출입문측 외부에 설치된 UWB앵커의 UWB통신 기능을 활성화
S120
배송업무가 요청됨에 따라 복수로 저장관리 중인 ID를 선택하고 관제서버로 전송
S130
접수된 배달요청을 배달로봇에게 전달하며 배달업무를 배정관리하고, 상기 UWB앵커에서 전송된 ID를 배달로봇에게 전달
S140
배달로봇을 GPS를 기반으로 설정된 목적지로 이동
S150
관제서버로부터 전송된 ID를 통해 UWB앵커와 UWB 통신을 수행하며 출입문까지의 방위 및 거리를 산출
160
방위 및 거리 산출 결과에 따라 배달로봇을 출입문으로 정밀이동
S170
배달로봇의 정밀이동 작업 완료 후 도착알림정보를 출력
S180
배달업무를 수행하는 배달로봇의 위치 측정결과가 배달로봇에게 배정된 배달업무 기록과 일치하는지 확인
S190
끝

도면4



도면5



도면6

