(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월16일
(11) 등록번호 10-1022534
(24) 등록일자 2011년03월09일

(51) Int. Cl.
H04W 4/02 (2009.01) *H04W 64/00* (2009.01)
H04W 4/22 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2010-0035492
(22) 출원일자 2010년04월16일
심사청구일자 2010년04월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060129840 A
KR1020100071207 A
KR100854307 B1
KR1020080114127 A
전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자
계명대학교 산학협력단
대구 달서구 신당동 1000번지
(72) 발명자
김범준
대구광역시 달서구 신당동 계명대학교성서캠퍼스
남영진
경상북도 경산시 진량읍 대구대학교경산캠퍼스
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김건우

심사관 : 성인구

(54) 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템

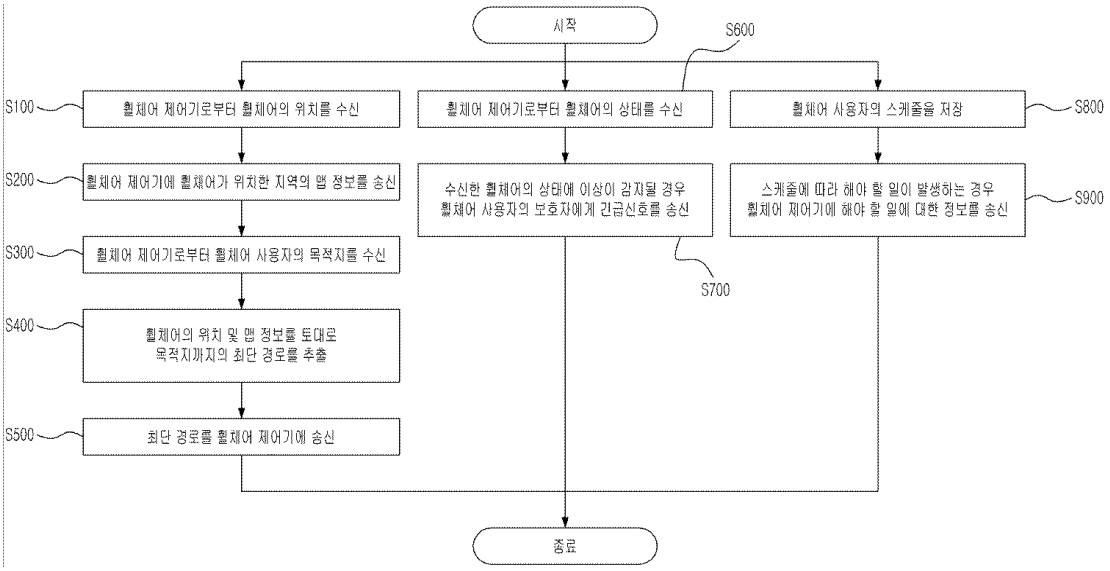
(57) 요 약

본 발명은 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 (1) 휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치를 수신하는 단계, (2) 상기 휠체어 제어기에 상기 휠체어가 위치한 지역의 맵 정보를 송신하는 단계, (3) 상기 휠체어 제어기로부터 휠체어 사용자의 목적지를 수신하는 단계, (4) 상기 휠체어의 위치 및 상기 맵 정보를 토대로 상기 목적지까지의 최단 경로를 추출하는 단계 및 (5) 상기 최단 경로를 상기 휠체어 제어기에 송신하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템에 따르면, 휠체어의 상황과 위치를 통신 인프라를 통하여 실시간으로 감지하여 휠체어 사용자가 갑작스러운 위험에 처했을 경우 이에 대한 신속한 대처가 가능하므로, 휠체어 사용자의 상해 위험을 줄이고 불편함을 단시간에 해결할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템은, 휠체어의 위치를 토대로 휠체어 사용자가 가고자 하는 목적지까지 경로를 안내하거나, 휠체어 사용자의 스케줄에 따라 목적지 또는 해야 할 일을 알려줄 수 있으므로 보호자가 휠체어 사용자를 항상 보조할 필요가 없어 효율적인 관리가 가능하다.

대 표 도



(72) 발명자

박영균

경상북도 경산시 진량읍 대구대학교경산캠퍼스

강신재

경상북도 경산시 진량읍 대구대학교경산캠퍼스

최병준

경상북도 경산시 하양읍 경일대학교 R&D센터 404호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2009-0276

부처명 한국연구재단

연구관리전문기관

연구사업명 광역경제권 선도산업 인력양성사업

연구과제명 전기 휠체어용 WPAN 이용 실내 위치기반 서비스 플랫폼 개발

기여율

주관기관 계명대학교 광역선도인재양성센터

연구기간 2009년 11월 01일 ~ 2010년 05월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법에 있어서, 서비스 제공 서버가,

(1) 휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치를 수신하는 단계;

(2) 상기 휠체어 제어기에 상기 휠체어가 위치한 지역의 맵 정보를 송신하는 단계;

(3) 상기 휠체어 제어기로부터 휠체어 사용자의 목적지를 수신하는 단계;

(4) 상기 휠체어의 위치 및 상기 맵 정보를 토대로 상기 목적지까지의 최단 경로를 추출하는 단계; 및

(5) 상기 최단 경로를 상기 휠체어 제어기에 송신하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 휠체어 제어기로부터 휠체어의 상태를 수신하는 단계; 및

상기 수신한 휠체어의 상태에 이상이 감지될 경우 상기 휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

휠체어 사용자의 스케줄을 저장하는 단계; 및

상기 저장된 스케줄에 따라 해야 할 일이 발생하는 경우 상기 휠체어 제어기에 상기 해야 할 일에 대한 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법.

청구항 4

휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버에 있어서,

휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 목적지를 수신하는 수신부;

상기 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 스케줄, 또는 맵 정보를 저장하는 저장부;

상기 저장부에 저장된 휠체어 사용자의 스케줄을 관리하는 스케줄관리부;

상기 수신부가 수신한 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 목적지를 토대로, 상기 저장부에 저장된 맵 정보에 기초하여, 휠체어 사용자의 목적지까지의 최단 경로를 추출하는 경로탐색부; 및

상기 경로탐색부가 추출한 최단 경로 또는 상기 스케줄관리부가 관리하는 스케줄에 따른 해야 할 일을 상기 휠체어 제어기에 송신하는 송신부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 휠체어 제어기로부터 휠체어의 상태 정보를 수신하고 이상이 발생한 경우 상기 휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신하는 상태관리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 상태관리부는,

상기 수신한 휠체어의 상태 정보를 토대로, 상기 휠체어가 일정 시간 이상 동일한 지점에 위치하거나, 상기 휠체어 또는 상기 휠체어 제어기의 배터리가 소멸되거나 고장이 감지된 경우에 이상이 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버.

청구항 7

휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템에 있어서,

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에서의 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버(이하 '서비스 제공 서버'라고 함);

근거리 무선 개인통신망을 이용하여 휠체어의 위치 또는 상태를 파악하고, 상기 휠체어의 위치 또는 상태에 대한 정보를 상기 서비스 제공 서버에 송신하는 휠체어 제어기; 및

상기 휠체어 제어기가 상기 휠체어의 위치를 파악할 수 있도록 하며, 휠체어가 위치한 지역에 설치되는 적어도 2개 이상의 레퍼런스 노드(Reference Node)를 포함하는 통신 인프라

를 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 레퍼런스 노드와 범용비동기화 송수신기(Universal Asynchronous Receiver and Transmitter, UART) 통신을 하거나 또는 상기 서비스 제공 서버와 상기 휠체어 제어기 간의 데이터 전송을 위한 프로토콜 변환을 수행하는 게이트웨이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 휠체어 제어기는,

상기 적어도 2개 이상의 레퍼런스 노드 중 현재 휠체어의 위치에 인접한 2개의 레퍼런스 노드와의 거리를 측정하여 현재 휠체어의 위치를 이변측량으로 계산하는 위치추적부를 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 휠체어 제어기는,

이동 환경에 대한 가중치를 이용하여 상기 위치추적부가 측정한 레퍼런스 노드와의 거리를 보정하여 오차를 감소시키는 오차보정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 휠체어 제어기는,

상기 서비스 제공 서버로부터 맵 정보 및 최단 경로를 수신하는 제어기 수신부;

휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄을 입력받는 입력부;

상기 제어기 수신부가 수신한 맵 정보 및 최단 경로, 상기 입력부가 입력받은 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄을 표시하는 표시부; 및

상기 입력부가 입력받은 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄과, 상기 위치추적부가 계산한 휠체어의 위치를 상기 서비스 제공 서버에 송신하는 제어기 송신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템에 관한 것으로서, 특히, 휠체어의 위치 관제뿐만 아니라 사용자가 원하는 목적지까지 경로를 안내하고 사용자의 스케줄에 따라 목적지를 알려줄 수 있는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 장애인 인구는 빠르게 증가하고 있다. 통계 자료에 따르면, 2000년 12월말 장애인복지법에 의한 등록 장애인은 102만 여명이었으나 2005년 6월 말에는 169만 여명으로 증가하였으며, 이는 전체 인구증가비율인 0.7%에 비할 때 현저히 높은 증가 수치이다.

[0003] 또한, 높은 비율을 차지하는 65세 이상 노인의 경우, 86.7%가 만성 퇴행성 질환을 앓고 있으며 이러한 질환을 가진 노인은 인지기능은 정상이나 하체 관절의 손상으로 인해 보행이 곤란하며 일상생활에도 많은 불편함을 겪고 있다.

[0004] 이러한 장애인 및 노인이 레저나 여가활동 등의 문화생활을 즐기기 위해서는, 이동성을 확보하여 다양한 사회적 접근성을 향상시키는 것이 매우 중요하다. 따라서 일반적으로 장애인 및 노인의 이동성을 향상시키기 위하여 지팡이, 목발, 휠체어 등의 이동 보조기기가 사용된다. 특히 휠체어는 앉은 자세에서 지지와 동시에 이동 기능을 제공하는 장비로서 널리 이용되고 있다.

[0005] 그러나 병원, 요양원과 같은 실내 환경에서 휠체어를 이용할 경우, 휠체어 사용자는 휠체어의 특성상 이동이 제한될 수밖에 없으며, 갑작스런 위험을 회피하기가 어렵다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 배터리를 기반으로 동작하는 전기 휠체어가 개발되었다.

[0006] 그러나 전기 휠체어의 경우 배터리의 소진으로 휠체어가 멈추거나 고장이 날 수 있다는 문제점이 있다. 또한 휠체어 사용자 중에는 인식 능력이 부족하여 목적지까지 제대로 이동하지 못하거나, 해야 할 일(약 투여, 정기 치료)을 제대로 수행하지 못하는 경우도 있으므로 휠체어 사용자에게는 보호자가 항상 필요하다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 휠체어의 상황과 위치를 통신 인프라를 통하여 실시간으로 감지하여 휠체어 사용자가 갑작스러운 위험에 처했을 경우 이에 대한 신속한 대처가 가능하므로, 휠체어 사용자의 상해 위험을 줄이고 불편함을 단시간에 해결할 수 있는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은, 휠체어의 위치를 토대로 휠체어 사용자가 가고자 하는 목적지까지 경로를 안내하거나, 휠체어 사용자의 스케줄에 따라 목적지 또는 해야 할 일을 알려줄 수 있으므로 보호자가 휠체어 사용자를 항상 보조할 필요가 없어 효율적인 관리가 가능한 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법은,

[0010] (1) 휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치를 수신하는 단계;

[0011] (2) 상기 휠체어 제어기에 상기 휠체어가 위치한 지역의 맵 정보를 송신하는 단계;

[0012] (3) 상기 휠체어 제어기로부터 휠체어 사용자의 목적지를 수신하는 단계;

[0013] (4) 상기 휠체어의 위치 및 상기 맵 정보를 토대로 상기 목적지까지의 최단 경로를 추출하는 단계; 및

[0014] (5) 상기 최단 경로를 상기 휠체어 제어기에 송신하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는,

[0016] 상기 휠체어 제어기로부터 휠체어의 상태를 수신하는 단계; 및

[0017] 상기 수신한 휠체어의 상태에 이상이 감지될 경우 상기 휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 바람직하게는,

[0019] 휠체어 사용자의 스케줄을 저장하는 단계; 및

[0020] 상기 저장된 스케줄에 따라 해야 할 일이 발생하는 경우 상기 휠체어 제어기에 상기 해야 할 일에 대한 정보를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 따른, 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버는,

[0022] 휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 목적지를 수신하는 수신부;

[0023] 상기 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 스케줄, 또는 맵 정보를 저장하는 저장부;

[0024] 상기 저장부에 저장된 휠체어 사용자의 스케줄을 관리하는 스케줄관리부;

[0025] 상기 수신부가 수신한 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 목적지를 토대로, 상기 저장부에 저장된 맵 정보에 기초하여, 휠체어 사용자의 목적지까지의 최단 경로를 추출하는 경로탐색부; 및

[0026] 상기 경로탐색부가 추출한 최단 경로 또는 상기 스케줄관리부가 관리하는 스케줄에 따른 해야 할 일을 상기 휠체어 제어기에 송신하는 송신부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0027] 바람직하게는,

[0028] 상기 휠체어 제어기로부터 휠체어의 상태 정보를 수신하고 이상이 발생한 경우 상기 휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신하는 상태관리부를 더 포함할 수 있다.

[0029] 바람직하게는, 상기 상태관리부는,

[0030] 상기 수신한 휠체어의 상태 정보를 토대로, 상기 휠체어가 일정 시간 이상 동일한 지점에 위치하거나, 상기 휠체어 또는 상기 휠체어 제어기의 배터리가 소멸되거나 고장이 감지된 경우에 이상이 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[0031] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 특징에 따른, 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템은,

[0032] 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버(이하 '서비스 제공 서버'라고 함);

[0033] 근거리 무선 개인통신망을 이용하여 휠체어의 위치 또는 상태를 파악하고, 상기 휠체어의 위치 또는 상태에 대한 정보를 상기 서비스 제공 서버에 송신하는 휠체어 제어기; 및

[0034] 상기 휠체어 제어기가 상기 휠체어의 위치를 파악할 수 있도록 하며, 휠체어가 위치한 지역에 설치되는 적어도 2개 이상의 레퍼런스 노드(Reference Node)를 포함하는 통신 인프라를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0035] 바람직하게는,

[0036] 상기 레퍼런스 노드와 범용비동기화 송수신기(Universal Asynchronous Receiver and Transmitter, UART) 통신을 하거나 또는 상기 서비스 제공 서버와 상기 휠체어 제어기 간의 데이터 전송을 위한 프로토콜 변환을 수행하는 게이트웨이를 더 포함할 수 있다.

[0037] 바람직하게는, 상기 휠체어 제어기는,

[0038] 상기 적어도 2개 이상의 레퍼런스 노드 중 현재 휠체어의 위치에 인접한 2개의 레퍼런스 노드와의 거리를 측정하여 현재 휠체어의 위치를 이변측량으로 계산하는 위치추적부를 포함할 수 있다.

[0039] 더욱 바람직하게는, 상기 휠체어 제어기는,

[0040] 이동 환경에 대한 가중치를 이용하여 상기 위치추적부가 측정한 레퍼런스 노드와의 거리를 보정하여 오차를 감소시키는 오차보정부를 더 포함할 수 있다.

[0041] 더욱 바람직하게는, 상기 휠체어 제어기는,

[0042] 상기 서비스 제공 서버로부터 맵 정보 및 최단 경로를 수신하는 제어기 수신부;

[0043] 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄을 입력받는 입력부;

[0044] 상기 제어기 수신부가 수신한 맵 정보 및 최단 경로, 상기 입력부가 입력받은 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄을 표시하는 표시부; 및

[0045] 상기 입력부가 입력받은 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄과, 상기 위치추적부가 계산한 휠체어의 위치를 상기 서비스 제공 서버에 송신하는 제어기 송신부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0046] 본 발명에서 제안하고 있는 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템에 따르면, 휠체어의 상황과 위치를 통신 인프라를 통하여 실시간으로 감지하여 휠체어 사용자가 갑작스러운 위험에 처했을 경우 이에 대한 신속한 대처가 가능하므로, 휠체어 사용자의 상해 위험을 줄이고 불편함을 단시간에 해결할 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법, 서비스 제공 서버 및 그 시스템은, 휠체어의 위치를 토대로 휠체어 사용자가 가고자 하는 목적지까지 경로를 안내하거나, 휠체어 사용자의 스케줄에 따라 목적지 또는 해야 할 일을 알려줄 수 있으므로 보호자가 휠체어 사용자를 항상 보조할 필요가 없어 효율적인 관리가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법의 순서도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법의 맵 정보를 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버의 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 구성도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기가 휠체어의 위치를 파악하는 방법을 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기가 휠체어의 위치를 파악하는 방법을 나타내는 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기에서 발생하는 오차를 나타내는 도면.

도 8 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기의 표시부를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0049] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

[0050] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결' 되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결' 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결' 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함' 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법의 순서도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법은, 휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치를 수신하는 단계(S100), 휠체어 제어기에

휠체어가 위치한 지역의 맵 정보를 송신하는 단계(S200), 휠체어 제어기로부터 휠체어 사용자의 목적지를 수신하는 단계(S300), 휠체어의 위치 및 맵 정보를 토대로 목적지까지의 최단 경로를 추출하는 단계(S400), 최단 경로를 휠체어 제어기에 송신하는 단계(S500), 휠체어 제어기로부터 휠체어의 상태를 수신하는 단계(S600), 수신한 휠체어의 상태에 이상이 감지될 경우 휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신하는 단계(S700), 휠체어 사용자의 스케줄을 저장하는 단계(S800), 및 스케줄에 따라 해야 할 일이 발생하는 경우 휠체어 제어기에 해야 할 일에 대한 정보를 송신하는 단계(S900)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0052] 단계 S100에서는, 휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치를 수신한다. 휠체어의 위치는 휠체어 제어기가 근거리 무선 개인통신망을 이용하여 파악할 수 있으며, 휠체어의 위치를 실시간으로 수신함으로써 위급상황에 보다 신속하게 대처할 수 있다.

[0053] 단계 S200에서는, 휠체어 제어기에 휠체어가 위치한 지역의 맵 정보를 송신한다. 맵 정보를 휠체어 제어기에 송신함으로써, 휠체어 사용자가 이동하고자 하는 목적지를 선택할 수 있도록 한다.

[0054] 단계 S300에서는, 휠체어 제어기로부터 휠체어 사용자의 목적지를 수신한다. 휠체어 사용자가 단계 S200에서의 맵 정보를 토대로 선택한 목적지를 수신하거나 또는 휠체어 사용자의 스케줄에 미리 입력된 목적지를 수신할 수 있다.

[0055] 단계 S400에서는, 휠체어의 위치 및 맵 정보를 토대로 목적지까지의 최단 경로를 추출한다. 휠체어 사용자로부터 목적지를 입력받으면 Direct Graph 형태로 저장된 맵 정보를 기반으로 다익스트라(Dijkstra) 알고리즘을 이용하여 최단 경로를 구할 수 있다. 맵 정보에 대하여, 도 2를 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0056] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법의 맵 정보를 나타내는 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 방법의 맵 정보는, 경로 기반 Direct Graph 형태인 G={v,e}로 표현될 수 있다. 이때 v는 레퍼런스 노드를 의미하며 각 경로에 1개 이상, 특히 코너, 목적지에 배치하며, 각 레퍼런스 노드마다 고유의 ID를 부여한다. e는 레퍼런스 노드 간의 링크를 의미하며 거리, 방향정보를 포함한다. 앞은 F, 뒤는 B, 좌는 L, 우는 R로 나타낼 수 있다.

[0057] 단계 S500에서는, 최단 경로를 휠체어 제어기에 송신한다. 다만 최단 경로는 복수 개일 수 있으며, 각 최단 경로에 대한 세부 정보를 휠체어 제어기에 송신할 수 있다. 최단 경로에 대한 세부 정보는 경사도, 계단 유무, 방향전환 회수, 경로의 폭 등을 포함할 수 있다.

[0058] 단계 S600에서는, 휠체어 제어기로부터 휠체어의 상태를 수신한다. 휠체어의 상태는, 휠체어 배터리의 잔여량, 휠체어의 고장 여부를 포함하며, 휠체어 제어기에 대한 상태 또한 수신할 수 있다.

[0059] 단계 S700에서는, 수신한 휠체어의 상태에 이상이 감지될 경우 휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신한다. 이상이 감지되는 경우는 휠체어가 일정 시간 이상 동일한 지점에 위치하거나, 휠체어의 배터리가 소멸되거나 고장이 감지된 경우를 의미한다. 휠체어 사용자의 보호자는 휠체어 사용자의 가족 또는 간호사일 수 있다. 긴급신호는 신속한 대처가 가능하도록 휠체어의 위치에 대한 정보를 포함하며, 긴급신호를 저장하여 사후 병력관리에 활용할 수 있다.

[0060] 단계 S800에서는, 휠체어 사용자의 스케줄을 저장한다. 휠체어 사용자의 스케줄은 휠체어 사용자로부터 휠체어

제어기를 통하여 입력받을 수도 있지만, 휠체어 사용자의 간호사 또는 담당 의사로부터 직접 입력받아 저장하는 것이 바람직하다. 휠체어 사용자의 스케줄을 수신하여 관리함으로써, 휠체어 사용자가 약물 복용 시간, 치료 시간, 진찰 시간, 정기 검진일 등과 같은 치료 일정을 놓치지 않도록 한다.

[0061] 단계 S900에서는, 스케줄에 따라 해야 할 일이 발생하는 경우 휠체어 제어기에 해야 할 일에 대한 정보를 송신한다. 휠체어 사용자는 많은 시간을 휠체어에 앉아서 보내기 때문에, 서비스 제공 서버가 휠체어에 부착된 휠체어 제어기에 해야 할 일에 대한 정보를 송신할 경우 휠체어 사용자는 용이하게 해야 할 일을 확인하고 수행할 수 있다.

[0062] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버의 블록도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버(100)는, 수신부(110), 저장부(120), 스케줄관리부(130), 경로탐색부(140), 송신부(150), 상태관리부(160)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0063] 수신부(110)는, 휠체어 제어기(200)로부터 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 목적지를 수신한다. 수신부(110)는 단계 S100과 단계 S300에서의 과정을 동일하게 수행하므로 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0064] 저장부(120)는, 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 스케줄, 또는 맵 정보를 저장한다. 휠체어 사용자의 스케줄은 휠체어 사용자로부터 휠체어 제어기(200)를 통하여 입력받을 수도 있지만, 휠체어 사용자의 간호사 또는 담당 의사로부터 직접 입력받아 저장하는 것이 바람직하다. 맵 정보는 휠체어의 위치 파악에 사용되며 Direct Graph 형태로 저장될 수 있다. 또한 휠체어의 이동성에 한계가 있음을 감안하여 경사도, 계단 유무, 지면 상태 등과 같은 세부 정보를 포함할 수 있다. 이 외에도 저장부(120)는 휠체어 사용자의 사용자 정보를 저장할 수 있다.

[0065] 스케줄관리부(130)는, 저장부(120)에 저장된 휠체어 사용자의 스케줄을 관리한다. 특히 휠체어 사용자는 몸이 불편하여 치료가 필요할 수 있으므로, 치료 일정에 관한 정보를 우선적으로 관리할 수 있다. 치료 일정은 약물 복용 시간, 치료 시간, 진찰 시간, 정기 검진일, 방문 장소 등을 포함할 수 있다.

[0066] 경로탐색부(140)는, 수신부(110)가 수신한 휠체어의 위치, 휠체어 사용자의 목적지를 토대로, 저장부(120)에 저장된 맵 정보에 기초하여 휠체어 사용자의 목적지까지의 최단 경로를 추출한다. Direct Graph 형태로 저장된 맵 정보를 기반으로 디익스트라(Dijkstra) 알고리즘을 이용해 최단 경로를 구할 수 있다. 또한 휠체어의 위치를 실시간으로 수신하여 최단 경로를 갱신할 수 있다. 다만 최단 경로는 복수 개일 수 있으며, 경로탐색부(140)는 최단 경로 외에도 이동이 가장 편리한 경로를 구할 수 있다. 이는 복수 개의 최단 경로를 추출한 후 최단 경로 중에서 맵 정보에 포함된 세부 정보를 바탕으로 추출할 수 있다. 이동이 편리한 경로는 경사도가 낮으며 계단이 없는 경로를 의미한다.

[0067] 송신부(150)는, 경로탐색부(140)가 추출한 최단 경로 또는 스케줄관리부(130)가 관리하는 스케줄에 따른 해야 할 일을 휠체어 제어기(200)에 송신한다. 따라서 휠체어 사용자는 최단 경로를 따라 이동할 수 있으므로, 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버(100)는, 휠체어 사용자의 편의성을 대폭 높일 수 있다.

[0068] 상태관리부(160)는, 휠체어 제어기(200)로부터 휠체어의 상태 정보를 수신하고 이상이 발생한 경우 휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신한다. 특히 수신한 휠체어의 상태 정보를 토대로, 휠체어가 일정 시간 이상 동일한 지점에 위치하거나, 휠체어 또는 휠체어 제어기(200)의 배터리가 소멸되거나 고장이 감지된 경우에 이상이 발생한 것으로 판단할 수 있다. 긴급신호는 신속한 대처가 가능하도록 휠체어의 위치에 대한 정보를 포함하

며, 저장부(120)에 저장하여 사후 병력 관리에 활용할 수 있다.

[0069] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 구성도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템(10)은, 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버(100)(이하, '서비스 제공 서버'라고 함), 휠체어 제어기(200), 통신 인프라(300), 게이트웨이(400)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0070] 휠체어 제어기(200)는, 근거리 무선 개인통신망을 이용하여 휠체어의 위치 또는 상태를 파악하고, 휠체어의 위치 또는 상태에 대한 정보를 서비스 제공 서버(100)에 송신한다. 휠체어 제어기는 위치추적부(210), 오차보정부(220), 제어기 수신부(230), 표시부(240), 제어기 송신부(250)를 포함할 수 있다.

[0071] 위치추적부(210)는, 임의의 2개의 레퍼런스 노드(310)와의 거리를 측정하여 현재 휠체어의 위치를 이변측량으로 계산한다. 위치추적부(210)가 휠체어의 위치를 파악하는 방법에 대하여, 도 5와 도 6을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0072] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기가 휠체어의 위치를 파악하는 방법을 나타내는 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기(200)는, SDS-TWR(Symmetric Double Sided Two-Way Ranging) 기법으로 임의의 두 레퍼런스 노드(310)와의 거리를 측정하고, 측정한 거리를 이용하여 현재 휠체어의 위치를 계산할 수 있다. 도 5의 (a)는 두 레퍼런스 노드(310) 중 특정 레퍼런스 노드(310)에 휠체어가 가까이 위치한 경우이며, 다음 수학식 1을 사용하여 위치를 계산할 수 있다.

수학식 1

[0073]
$$if\left(d_i(t) < \frac{D_{(i\to j)}}{2} \wedge d_j(t) > \frac{D_{(i\to j)}}{2}\right), \qquad D_R = D_{(i\to j)} - d_i(t)$$
$$if\left(d_i(t) > \frac{D_{(i\to j)}}{2} \wedge d_j(t) < \frac{D_{(i\to j)}}{2}\right), \qquad D_R = d_j(t)$$

[0074] 반면에, 도 5의 (b)는 두 레퍼런스 노드(310)의 중간에 휠체어가 위치한 경우이며, 다음 수학식 2를 사용하여 위치를 계산할 수 있다.

수학식 2

[0075]
$$if\left(d_i(t) \geq \frac{D_{(i\to j)}}{2} \wedge d_j(t) \geq \frac{D_{(i\to j)}}{2}\right), \qquad D_R = d_j(t) - D_E$$
$$D_E = \left|\left(d_i(t) + d_j(t)\right) - D_{(i\to j)}\right|$$

[0076] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기가 휠체어의 위치를 파악하는 방법을 나타내는 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 서비스 제공 서버(100)가 계산한 최단 경로는 최단 경로에 위치한 레퍼런스 노드(310)에 대한 정보를 포함하며, 최단 경로상의 레퍼런스 노드(310)는 위치인식을 위한 임시 목적지가 된다. 휠체어 제어기(200)는 출발 위치의 레퍼런스 노드(310)와 이동 경로 상 그 다음에 위치한 레퍼런스 노드(310)와의 거리를 측정하여 현재 휠체어의 위치를 계산하며, 임시 목적지가 된 레퍼런스 노드(310)와의 거리가 일정거리 이내, 예컨대 1 내지 1.5m일 때 거리 측정

을 위한 레퍼런스 노드(310)를 변경할 수 있다. 따라서 위치를 지속적으로 갱신함으로써 휠체어의 위치를 명확하게 파악할 수 있다.

[0077] 오차보정부(220)는, 이동 환경에 대한 가중치를 이용하여 위치추적부(210)가 측정한 레퍼런스 노드(310)와의 거리를 보정하여 오차를 감소시킨다. 오차보정부(220)에 대하여, 도 7을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0078] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기에서 발생하는 오차를 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템(10)의 휠체어 제어기(200)에는, 이동 환경에 따라 레퍼런스 노드(310)로부터 측정하는 거리에 오차가 발생한다. 실외 주차장의 경우 오차의 분포가 정규성을 보이고 있으며, 유리 복도, 일반 복도의 경우 약간의 뒤틀림이 존재하나 정규분포 모양에 크게 벗어나지 않는다. 즉, 주변 환경이 개방될수록 오차는 감소하는 것을 확인할 수 있다. 따라서 이러한 실험을 통하여 각 이동 환경에 대한 가중치 및 거리 측정 예측 값을 휠체어 제어기(200)에 저장시킬 수 있다. 이때 오차보정부(220)는 이동 환경에 대한 가중치에 따라 거리 측정 예측 값을 무작위로 추출하고 추출한 거리 측정 예측 값을 하나의 환경집단으로 가정하여 회귀분석을 통해 거리 측정 오차의 분포를 추정한 후, 보정 회귀 식을 구하여 이를 위치추적부(210)가 측정한 레퍼런스 노드(310)와의 거리에 적용시킴으로써 오차를 제거할 수 있다. 보정 회귀 식은, 예컨대 다음 수학식 3과 같은 형태로 구할 수 있다.

수학식 3

$$Y=|(-0.6246 + 0.9311X)|$$

[0079] $$\text{if}(Y>X)\ \{\text{return } X;\}\ \text{else}\ \{\text{return } Y;\}$$

[0080] 여기서, X는 관측치(Ranging Data)이며, Y는 예측치이다.

[0081] 제어기 수신부(230)는 서비스 제공 서버(100)로부터 맵 정보 및 최단 경로를 수신한다. 맵 정보와 최단 경로를 수신하여 표시부(250)가 표시하도록 함으로써 휠체어 사용자가 현재 위치의 파악, 목적지의 선택 및 목적지까지의 이동을 용이하게 할 수 있도록 한다.

[0082] 입력부(240)는 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄을 입력받는다. 입력부(240)는 키보드, 문자패드 또는 터치스크린의 형태일 수 있으며, 터치스크린 형태일 경우 입력부(240)와 표시부(250)는 일체로 형성될 수 있다.

[0083] 표시부(250)는, 제어기 수신부(230)가 수신한 맵 정보 및 최단 경로, 입력부(240)가 입력받은 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄을 표시한다. 또한 맵 정보에 위치추적부(210)가 파악한 휠체어의 위치를 표시할 수 있다. 표시부(250)에 대하여, 도 8 내지 도 11을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0084] 도 8 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템의 휠체어 제어기의 표시부를 나타내는 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템(10)의 휠체어 제어기(200)에 전원을 인가할 경우, 표시부(250)는 일정 확인, 내비게이션, 휠체어 고장 신고, 응급상황 통보와 같은 메뉴를 포함하는 초기화면을 표시할 수 있다. 휠체어 사용자가 일정 확인을 선택하는 경우, 도 9에 도시된 바와 같이 휠체어 사용자의 스케줄을 표시할 수 있다. 반면 휠체어 사용자가 내비게이션을 선택하는 경우, 도 10에 도시된 바와 같이 휠체어 사용자가 미리 등록한 목적지의 목록을 표시할 수 있다. 휠체어 사용자가 특정 목적지를 선

택하는 경우, 도 11에 도시된 바와 같이 휠체어의 위치, 휠체어가 위치한 지역의 맵 정보를 표시하여 휠체어 사용자가 이동하는 동안 문제가 발생하지 않도록 할 수 있다. 다만, 표시부(250)가 터치스크린 형태일 경우, 입력부(240)의 역할을 수행할 수 있으므로, 휠체어 사용자는 도 11에 도시된 바와 같은 맵 정보 표시 화면에서 목적지를 직접 터치하여 선택함으로써 용이하게 휠체어 사용자의 목적지를 입력할 수 있다.

[0085] 제어기 송신부(260)는, 입력부(240)가 입력받은 휠체어 사용자의 목적지 또는 휠체어 사용자의 스케줄과, 위치추적부(210)가 계산한 휠체어의 위치를 서비스 제공 서버(100)에 송신한다. 따라서 서비스 제공 서버(100)는 휠체어의 위치와 휠체어 사용자의 목적지를 수신하여 최단 경로를 계산할 수 있고 휠체어 사용자의 스케줄을 수신하여 관리할 수 있다.

[0086] 통신 인프라(300)는, 휠체어 제어기(200)가 휠체어의 위치를 파악할 수 있도록 하며, 휠체어가 위치한 지역에 설치되는 적어도 2개 이상의 레퍼런스 노드(Reference Node)(310)를 포함한다. 레퍼런스 노드(310)는 각 경로에 1개 이상, 특히 코너, 목적지에 배치되며 각 레퍼런스 노드(310)마다 고유의 ID가 부여된다.

[0087] 게이트웨이(400)는, 레퍼런스 노드(310)와 범용비동기화 송수신기(Universal Asynchronous Receiver and Transmitter, UART) 통신을 하거나 또는 서비스 제공 서버(100)와 휠체어 제어기(200) 간의 데이터 전송을 위한 프로토콜 변환을 수행한다.

[0088] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

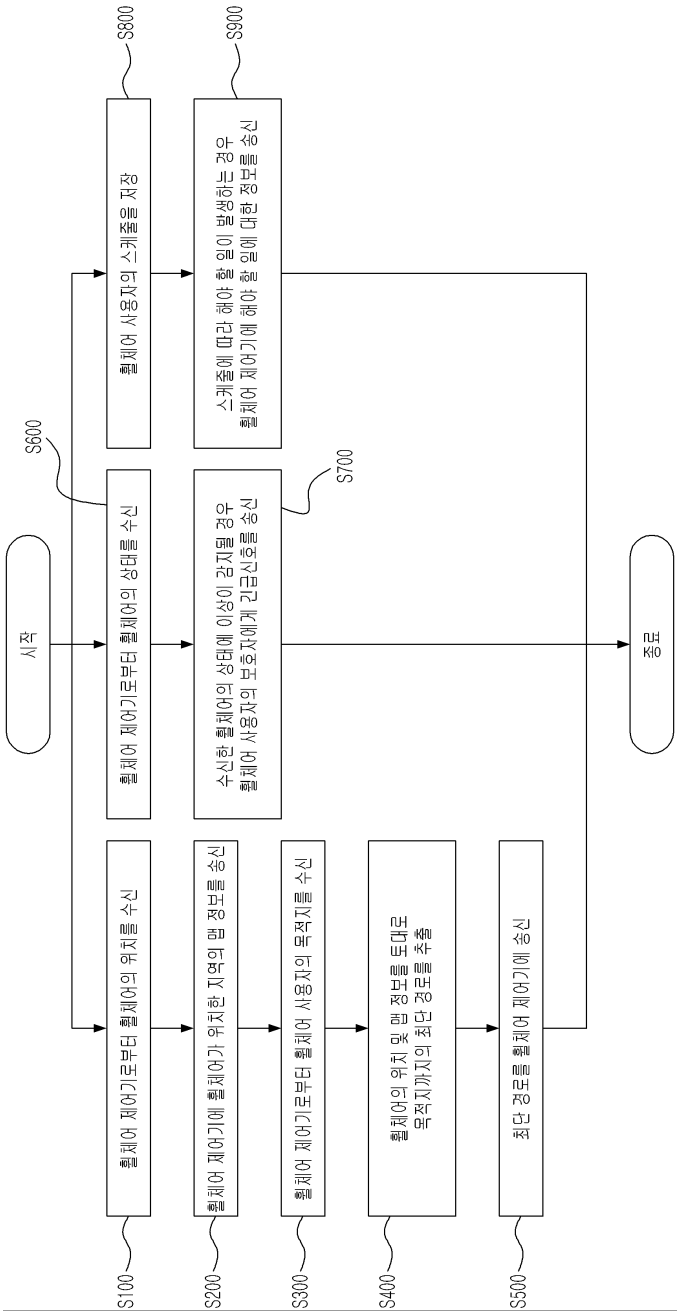
[0089] 10: 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 시스템

100: 근거리 무선 개인통신망을 이용한 휠체어용 위치기반 서비스 제공 서버

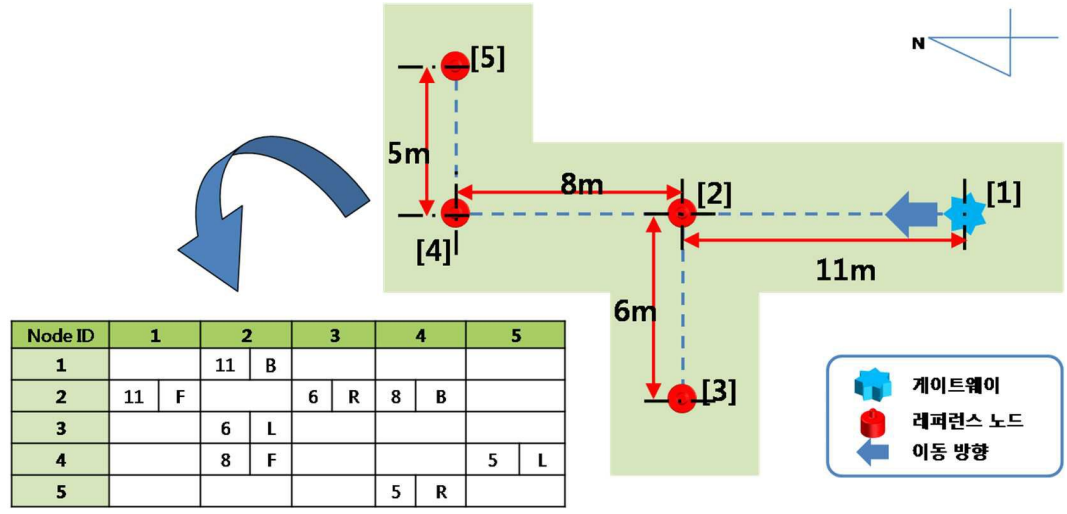
110: 수신부	120: 저장부
130: 스케줄관리부	140: 경로탐색부
150: 송신부	160: 상태관리부
200: 휠체어 제어기	210: 위치추적부
220: 오차보정부	230: 제어기 수신부
240: 입력부	250: 표시부
260: 제어기 송신부	300: 통신 인프라
310: 레퍼런스 노드	400: 게이트웨이

도면

도면1

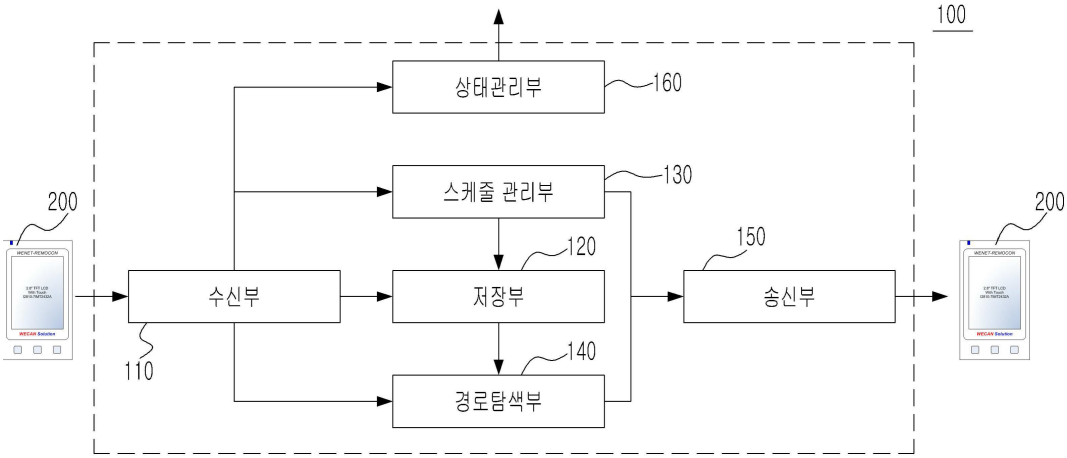

시작
S100
휠체어 제어기로부터 휠체어의 위치를 수신
S200
휠체어 제어기에 휠체어가 위치한 지역의 맵 정보를 송신
S300
휠체어 제어기로부터 휠체어 사용자의 목적지를 수신
S400
휠체어의 위치 및 맵 정보를 토대로
목적지까지의 최단 경로를 추출
S500
최단 경로를 휠체어 제어기에 송신
S600
휠체어 제어기로부터 휠체어의 상태를 수신
S700
수신한 휠체어의 상태에 이상이 감지될 경우
휠체어 사용자의 보호자에게 긴급신호를 송신
S800
휠체어 사용자의 스케줄을 저장
S900
스케줄에 따라 해야 할 일이 발생하는 경우
휠체어 제어기에 해야 할 일에 대한 정보를 송신
종료

도면2

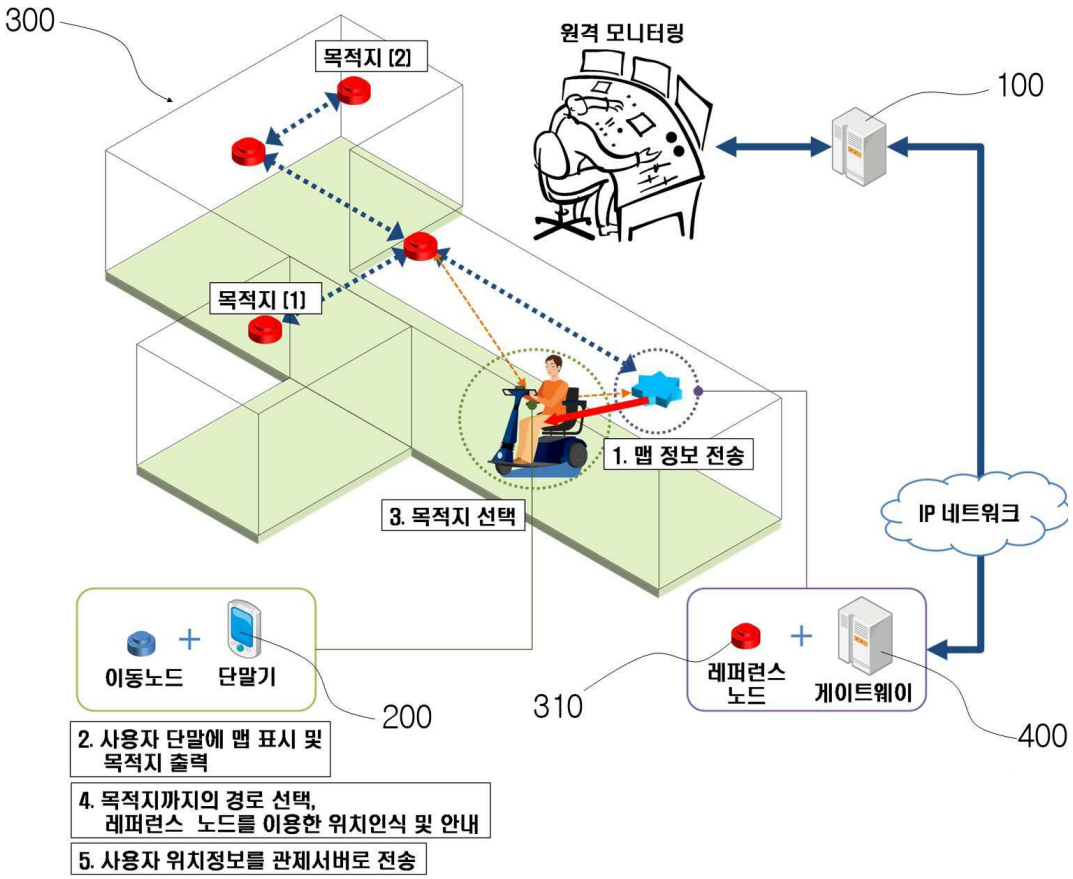


Node ID	1	2	3	4	5
1		11 B			
2	11 F		6 R	8 B	
3		6 L			
4		8 F			5 L
5				5 R	

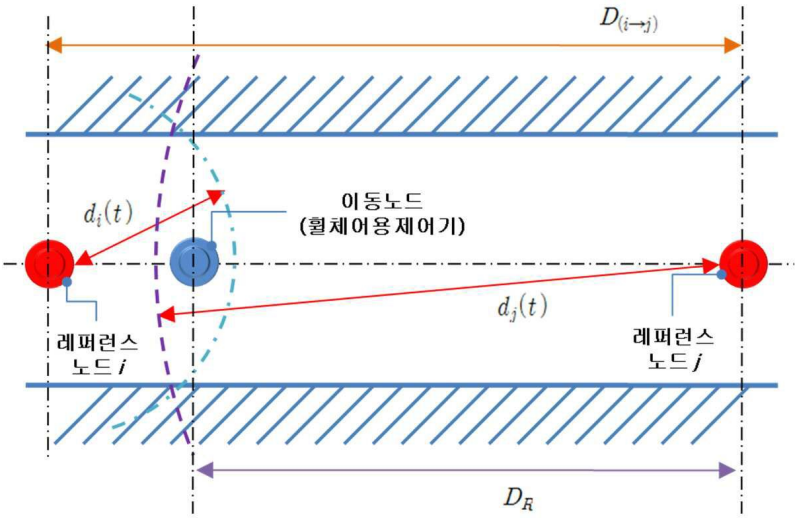
도면3



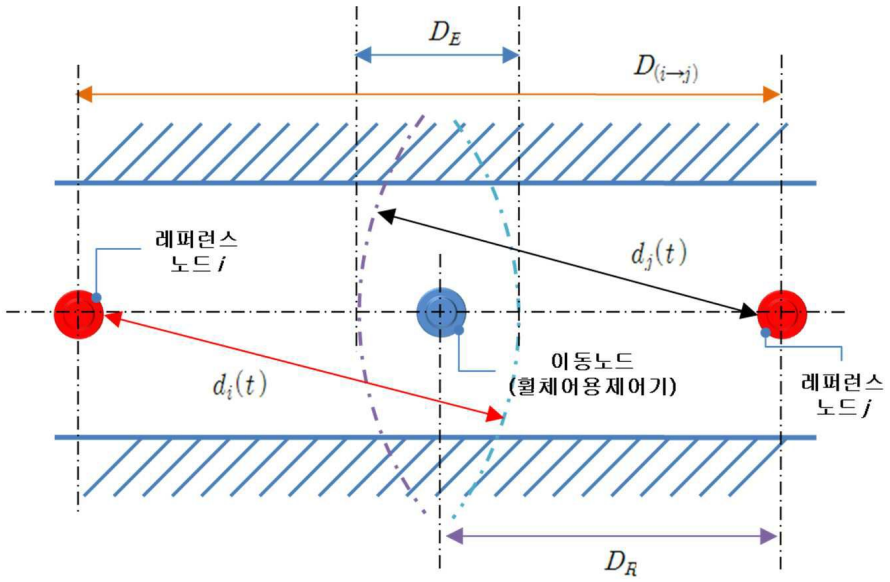
도면4


300
목적지 [2]
원격 모니터링
100
목적지 [1]
1. 맵 정보 전송
3. 목적지 선택
IP 네트워크
이동노드
단말기
200
310
레퍼런스 노드
게이트웨이
400
2. 사용자 단말에 맵 표시 및 목적지 출력
4. 목적지까지의 경로 선택, 레퍼런스 노드를 이용한 위치인식 및 안내
5. 사용자 위치정보를 관제서버로 전송

도면5

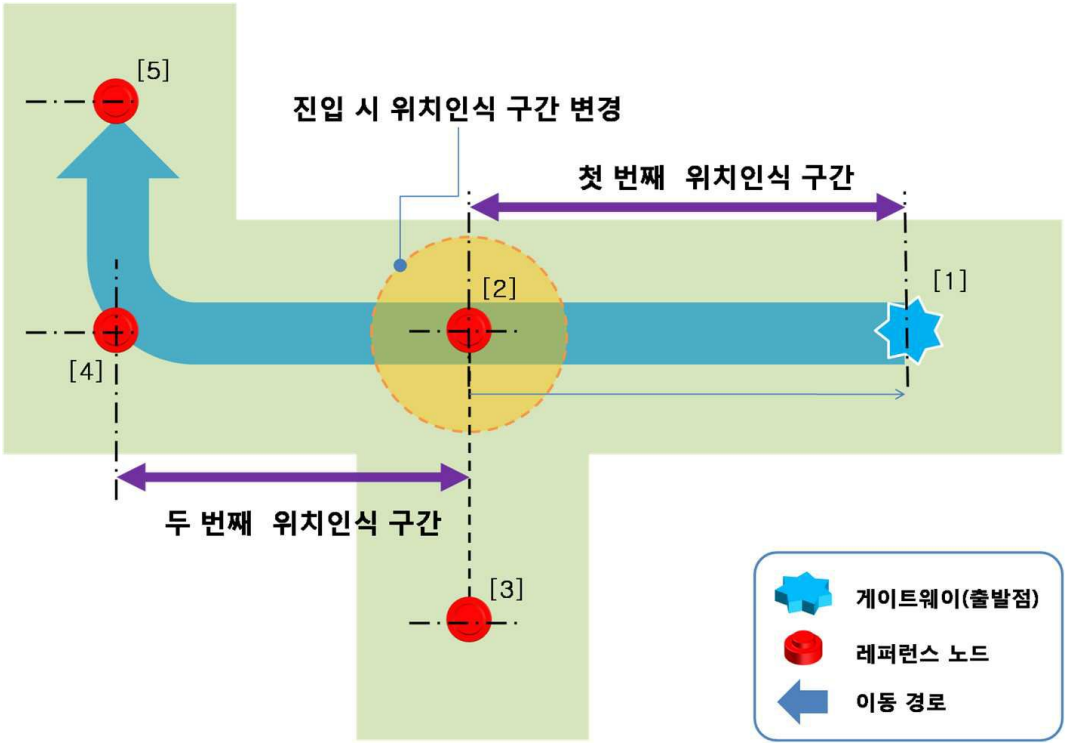

$D_{(i\to j)}$
$d_i(t)$
이동노드
(휠체어용제어기)
$d_j(t)$
레퍼런스
노드 i
레퍼런스
노드 j
D_R

(a)

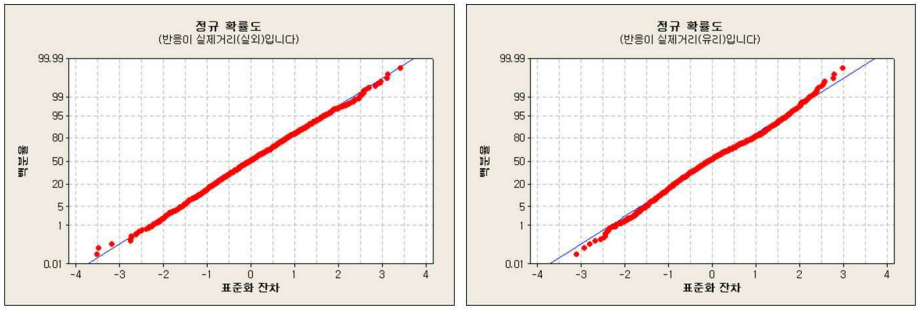

D_E
$D_{(i\to j)}$
레퍼런스
노드 i
$d_j(t)$
$d_i(t)$
이동노드
(휠체어용제어기)
레퍼런스
노드 j
D_R

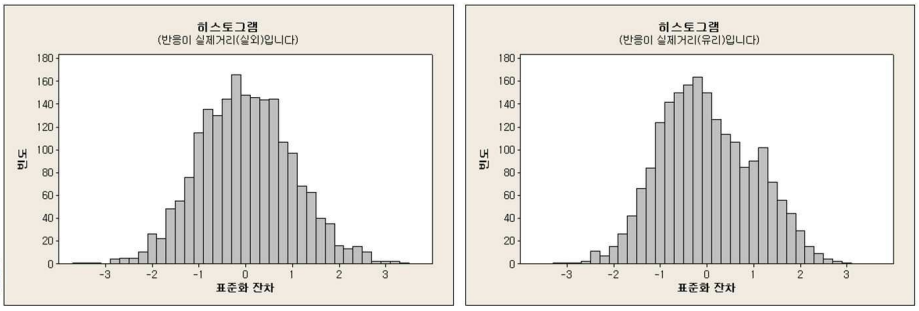
(b)

도면6

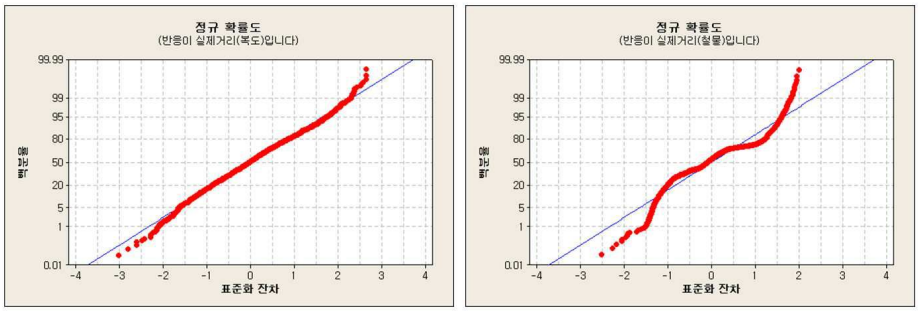

[5]
진입 시 위치인식 구간 변경
첫 번째 위치인식 구간
[2]
[1]
[4]
두 번째 위치인식 구간
[3]
게이트웨이(출발점)
레퍼런스 노드
이동 경로

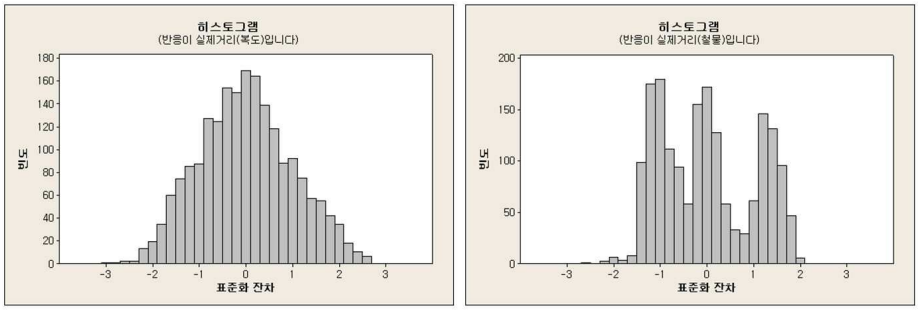
도면7





실외 주차장 유리 복도





일반 복도 철관물함 배치 복도

도면8


WENET-REMOCON
일정확인
네비게이션
휠체어 고장
응급상황
WECAN Solution

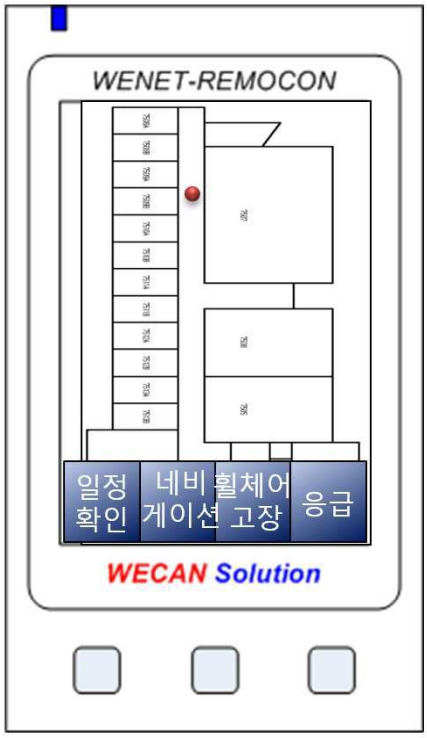
도면9


WENET-REMOCON
2010.02.18 일정
- AAA 방문
- BBB 면담
-
- .....
-
-
일정 확인
네비 게이션
휠체어 고장
응급
WECAN Solution

도면10


WENET-REMOCON
목적지 목록
- AAA
- BBB
- ABC
- .....
-
일정 확인
네비게이션
휠체어 고장
응급
WECAN Solution

도면11


WENET-REMOCON
일정 확인
네비게이션
휠체어 고장
응급
WECAN Solution