(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0047820
(43) 공개일자 2019년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/02 (2006.01) *G01S 1/68* (2006.01)
G08B 21/04 (2006.01) *G08B 21/18* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08B 21/0277 (2013.01)
G01S 1/68 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0142098
(22) 출원일자 2017년10월30일
심사청구일자 2017년10월30일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
김준영
서울특별시 중랑구 봉화산로56길 123, 4동 101호 (신내동, 중앙하이츠아파트)
한혜정
서울특별시 중구 동호로10길 30, 111동 203호(신당동, 약수하이츠)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

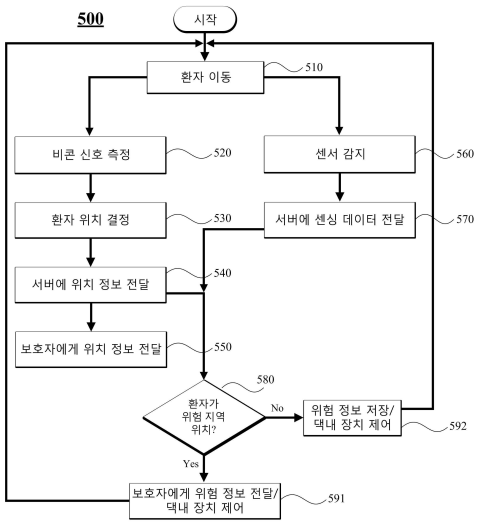
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **비콘 기반 환자 모니터링 방법 및 모니터링 시스템**

(57) 요 약

비콘 기반 환자 모니터링 방법은 컴퓨터 장치가 비콘 신호의 세기에 기반하여 실내에서의 제1 단말 장치의 위치를 확인하는 단계, 상기 컴퓨터 장치가 상기 실내에 설치된 센서 장치로부터 센싱 데이터를 수신하는 단계, 상기 컴퓨터 장치가 상기 위치를 기준으로 상기 제1 단말 장치가 위험 영역에 위치하는지 판단하는 단계 및 상기 컴퓨터 장치가 상기 제1 단말 장치가 상기 위험 영역에 위치하면서, 상기 센싱 데이터가 기준값 이상인 경우 네트워크를 통해 제2 단말 장치에 위험 정보를 전달하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도6



(52) CPC특허분류
G08B 21/0263 (2013.01)
G08B 21/0407 (2013.01)
G08B 21/0438 (2013.01)
G08B 21/182 (2013.01)
(72) 발명자
조윤수
서울특별시 광진구 아차산로 552, 4동 1001호(광장동, 극동아파트)
이형준
서울특별시 성동구 매봉길 50, 120동 205호(옥수동, 옥수 파크힐스)
전소연
경기도 고양시 일산서구 대산로 263, 403동 703호(대화동, 성저마을4단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015R1D1A1A01057902
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기초연구사업(학술진흥)-이공학개인기초연구지원사업-기본연구
연구과제명 재난 상황 시 무인비행체의 분산적 협업 탐색 및 효율적인 네트워크 센싱을 통한 네트워크 복구 시스템 연구
기 여 율 1/2
주관기관 이화여자대학교 산학협력단
연구기간 2016.11.01 ~ 2018.10.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711026505
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 정보통신산업진흥원
연구사업명 서울어코드 활성화지원
연구과제명 스마트 교육을 통한 산학 밀착형 소프트웨어 엔지니어 양성
기 여 율 1/2
주관기관 이화여자대학교 산학협력단
연구기간 2017.03.01 ~ 2017.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

컴퓨터 장치가 비콘 신호의 세기에 기반하여 실내에서의 제1 단말 장치의 위치를 확인하는 단계;

상기 컴퓨터 장치가 상기 실내에 설치된 센서 장치로부터 센싱 데이터를 수신하는 단계;

상기 컴퓨터 장치가 상기 위치를 기준으로 상기 제1 단말 장치가 위험 영역에 위치하는지 판단하는 단계; 및

상기 컴퓨터 장치가 상기 제1 단말 장치가 상기 위험 영역에 위치하면서, 상기 센싱 데이터가 기준값 이상인 경우 네트워크를 통해 제2 단말 장치에 위험 정보를 전달하는 단계를 포함하는 비콘 기반 환자 모니터링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 위치를 확인하는 단계는

상기 컴퓨터 장치가 상기 실내에 복수의 기준 위치 각각에서 상기 복수의 비콘 각각으로부터 사전에 수신한 제1 신호 세기를 획득하는 단계;

상기 컴퓨터 장치가 복수의 비콘 각각으로부터 상기 제1 단말 장치에 전달되는 제2 신호의 세기를 수신하는 단계; 및

상기 컴퓨터 장치가 상기 복수의 기준 위치 중 동일한 비콘 각각에 대한 상기 제1 신호 세기와 상기 제2 신호 세기의 차이를 합산한 값이 가장 작은 기준 위치를 상기 제1 단말 장치의 위치로 결정하는 단계를 포함하는 비콘 기반 환자 모니터링 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 위치를 확인하는 단계는

상기 제1 단말 장치가 상기 실내에 복수의 기준 위치 각각에서 상기 복수의 비콘 각각으로부터 사전에 수신한 제1 신호 세기를 획득하는 단계;

상기 제1 단말 장치가 현재 위치에서 상기 복수의 비콘 각각으로부터 전달되는 제2 신호의 세기를 수신하는 단계; 및

상기 제1 단말 장치가 상기 복수의 기준 위치 중 동일한 비콘 각각에 대한 상기 제1 신호 세기와 상기 제2 신호 세기의 차이를 합산한 값이 가장 작은 기준 위치를 상기 컴퓨터 장치에 상기 제1 단말의 위치로 전달하는 단계를 포함하는 비콘 기반 환자 모니터링 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 센싱 데이터는 외부 센서 장치로부터 획득한 데이터이고, 상기 제1 단말 장치가 특정 지점에 근접한 정도를 나타내는 데이터, 특정 지점 온도를 나타내는 데이터, 특정 지점의 소리 크기를 나타내는 데이터 및 상기 센서 장치를 착용한 사용자의 자세 내지 움직임을 나타내는 데이터 중 적어도 하나의 데이터인 비콘 기반 환자 모니터링 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 센싱 데이터는 상기 제1 단말 장치가 측정한 데이터이고, 상기 제1 단말 장치의 배치 상태를 나타내는 데

이터, 온도를 나타내는 데이터, 특정 지점의 소리 크기를 나타내는 데이터 및 특정 지점에 근접한 정도를 나타내는 데이터 중 적어도 하나의 데이터인 비콘 기반 환자 모니터링 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치가 상기 제1 단말 장치가 상기 위험 영역에 위치하면서, 상기 센싱 데이터가 기준값 이상인 경우 상기 위험 영역에 위치한 가전 장치를 제어하는 단계를 더 포함하는 비콘 기반 환자 모니터링 방법.

청구항 7

복수의 비콘 장치로부터 비콘 신호를 수신하고, 상기 비콘 신호의 제1 신호 세기를 기준으로 실내에서 위치를 추정하는 단말 장치;

상기 실내에 설치되어 센싱 데이터를 수집하는 센서 장치; 및

상기 위치 및 상기 센싱 데이터를 수집하고, 상기 단말 장치가 위험 영역에 위치하면서, 상기 센싱 데이터가 기준값 이상인 경우 상기 단말 장치가 위험 상태라고 판단하는 서버 장치를 포함하는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 단말 장치는 상기 실내에 복수의 기준 위치 각각에서 상기 복수의 비콘 각각으로부터 사전에 수집한 제2 신호 세기를 보유하고, 상기 복수의 기준 위치 중 동일한 비콘 각각에 대한 상기 제1 신호 세기와 상기 제2 신호 세기의 차이를 합산한 값이 가장 작은 기준 위치를 상기 단말 장치의 위치로 추정하는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 센싱 데이터는 상기 단말 장치가 특정 지점에 근접한 정도를 나타내는 데이터, 특정 지점 온도를 나타내는 데이터, 특정 지점의 소리 크기를 나타내는 데이터 및 상기 센서 장치를 착용한 사용자의 자세 내지 움직임을 나타내는 데이터 중 적어도 하나의 데이터인 비콘 기반 환자 모니터링 시스템.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 단말 장치가 상기 위험 영역에 위치하면서, 상기 센싱 데이터가 기준값 이상인 경우 상기 서버 장치로부터 위험 정보를 수신하는 제2 단말 장치를 더 포함하는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 단말 장치가 상기 위험 영역에 위치하면서, 상기 센싱 데이터가 기준값 이상인 경우 상기 서버 장치로부터 제어 명령을 수신하는 가전 장치를 더 포함하는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어 명령은 도어 잠금, 도어 열림, 조명 켜짐, 조명 꺼짐, 알람 발생, 전기 차단, 가스 차단 및 스프링쿨러 작동 중 적어도 하나의 명령인 비콘 기반 환자 모니터링 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 이하 설명하는 기술은 실내에서 환자를 모니터링하는 기법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 고령화가 진행되고 노인 인구가 증가하면서, 치매 환자도 가파르게 증가하고 있다. 치매 환자가 증가함에 따라 치매 환자를 간병하는 사회적 비용도 증가하고 있다. 한편 현실적으로 비용 문제로 인해 간병인이 항상 치매 환자를 주시하는 것은 불가능하다. 이 때문에 가정과 요양원에서 치매 환자의 배회에 의한 실종 위험이나 실내 돌발행동에 의한 사고 위험이 산재한다.

[0003] 국내 치매 환자 복지 정책에는 지문 사전등록제, 치매 환자 배회감지기 보급, 인적사항 인식표 부착 등이 있다. 그중 배회감지기 보급은 목걸이 형태로 된 GPS 위치추적기를 환자의 목에 걸어 환자가 배회 시 간병인에게 알리는 정책으로, 가장 실효성 있는 방안이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1648076호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] GPS 위치추적기를 활용한 치매 환자 배회감지기는 실내에서는 정상적으로 동작할 수 없다는 단점이 있다. 이하 설명하는 기술은 비콘 신호를 기반으로 실내에서 치매 환자를 모니터링하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 비콘 기반 환자 모니터링 방법은 컴퓨터 장치가 비콘 신호의 세기에 기반하여 실내에서의 제1 단말 장치의 위치를 인하는 단계, 상기 컴퓨터 장치가 상기 실내에 설치된 센서 장치로부터 센싱 데이터를 수신하는 단계, 상기 컴퓨터 장치가 상기 위치를 기준으로 상기 제1 단말 장치가 위험 영역에 위치하는지 판단하는 단계 및 상기 컴퓨터 장치가 상기 제1 단말 장치가 상기 위험 영역에 위치하면서, 상기 센싱 데이터가 기준값 이상인 경우 네트워크를 통해 제2 단말 장치에 위험 정보를 전달하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0007] 이하 설명하는 기술은 비콘 신호에 대한 핑거프린팅(finger-printing) 알고리즘으로 실내에서 정확하게 환자의 위치를 추적하고, 동시에 센서를 활용하여 환자의 위급 상황을 모니터링한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 비콘 기반 환자 모니터링 시스템의 구성을 도시한 예이다.

도 2는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템의 구성을 도시한 다른 예이다.

도 3은 비콘 신호로 실내에서 환자의 위치를 추정하는 예이다.

도 4는 환자 위치 추적을 위하여 사전에 마련되는 데이터에 대한 예이다.

도 5는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템의 동작을 설명하는 예이다.

도 6은 비콘 기반 환자 모니터링 방법의 순서도에 대한 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하 설명하는 기술은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시례를 가질 수 있는 바, 특정 실시례들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하

는 것으로 이해되어야 한다.

[0010] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0011] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 설시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0012] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.

[0013] 또, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.

[0015] 이하 설명하는 기술은 실내에서 보호자의 주의관찰이 요구되는 대상을 모니터링하기 위한 기법이다. 예컨대, 모니터링 대상은 치매환자, 유아 등을 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해 모니터링 대상을 환자라고 가정한다. 이하 설명하는 기술은 비콘을 이용하여 실내에서 환자의 위치를 추적한다. 나아가 이하 설명하는 기술은 추적된 위치와 함께 센서를 이용하여 환자의 위험 행동 내지 위험 상태를 판단한다.

[0017] 도 1은 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(100)의 구성을 도시한 예이다. 도 1에서 A로 표시한 구역은 건물의 실내를 의미한다. 예컨대, 도 1에 도시한 건물은 가정집, 병원, 어린이집, 양로원 등과 같은 공간일 수 있다. 설명의 편의를 위해 이하 가정집과 같은 건물을 전제로 설명한다. 건물은 적어도 하나의 출입문을 갖는다. 또한 건물은 일정한 구역으로 구분된다. 건물은 다수의 방, 거실, 주방, 화장실 등을 포함한다. 이와 같이 건물에서 구조적으로 또는 기능적으로 구분되는 구역을 구분 구역이라고 명명하다. 도 1에서 구분 구역을 사각형 점선으로 도시하였다.

[0018] 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(100)은 비콘(110A, 110B, 110C), 제1 단말 장치(120A, 120B), 센서 장치(130A, 130B) 및 컴퓨터 장치(150)을 포함한다.

[0019] 비콘(beacon)은 근거리에 있는 스마트 기기를 자동으로 인식하여 필요한 데이터를 전송할 수 있는 무선 통신 장치이다. 비콘은 블루투스 4.0 기반의 기술로 페어링이 필요 없는 일방향 통신 기법에 해당한다. 비콘은 최대 70m 거리에서 작동할 수 있다고 알려져 있다. 일반적으로 비콘을 이용한 서비스는 스마트기기가 비콘이 전송하는 신호를 수신하고, 비콘이 전송한 식별자를 기준으로 서버로부터 일정한 정보를 수신하는 구성을 갖는다. 도 1은 구분 구역마다 하나의 비콘이 위치한다고 도시하였다. 도 1은 설명을 위한 몇 개의 비콘(110A, 110B, 110C)만을 표기하였다. 비콘은 도 1과 같이 구분 구역마다 배치될 필요는 없다. 건물 내에서 일정한 영역 단위로 비콘이 배치될 수도 있고, 랜덤한 위치에 복수의 비콘이 배치될 수도 있다. 다만 건물에서 비콘은 반드시 복수개가 배치되어야 하고, 위치 추적의 정확도를 높이기 위해서는 적절한 개수의 비콘이 사용되는 것이 바람직하다. 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(100)에서 비콘(110A, 110B, 110C)은 일정한 신호를 제1 단말 장치(120A, 120B)에 송신하는 기능만을 한다. 비콘(110A, 110B, 110C)은 특정한 정보를 전달하지 않는다. 비콘(110A, 110B, 110C)은 환자(제1 단말 장치)의 위치를 추적하는데 사용한다.

[0020] 제1 단말 장치(120A, 120B)는 환자가 소지하는 단말 장치이다. 따라서 제1 단말 장치(120A, 120B)의 위치는 환자의 위치와 동일하다. 예컨대, 제1 단말 장치(120A, 120B)는 스마트 기기 내지 웨어러블 기기(시계, 밴드 등)

일 수 있다. 제1 단말 장치(120A, 120B)는 비콘(110A, 110B, 110C)으로부터 비콘 신호를 수신한다. 도 1은 제1 단말 장치(120A)가 비콘(110A)와 비콘(110B)로부터 비콘 신호를 수신하는 예를 도시한다. 또 도 1은 제1 단말 장치(120B)가 비콘(110C)로부터 비콘 신호를 수신하는 예를 도시한다. 그러나 이는 제1 단말 장치(120A, 120B)가 비콘으로부터 비콘 신호를 수신하는 동작을 설명하기 위한 것이다. 사실 제1 단말 장치(120A, 120B)는 수신 가능한 모든 비콘으로부터 비콘 신호를 수신한다.

[0021] 비콘 신호의 세기를 기준으로 제1 단말 장치(120A, 120B)의 위치를 결정할 수 있다. 제1 단말 장치(120A, 120B)의 위치 결정은 두 개의 객체 중 하나가 수행할 수 있다. 먼저 제1 단말 장치(120A, 120B)가 수신한 비콘 신호의 세기를 이용하여 위치를 결정할 수 있다. 또 컴퓨터 장치(150)가 제1 단말 장치(120A, 120B)가 전달하는 비콘 신호의 세기를 이용하여 위치를 결정할 수도 있다. 제1 단말 장치의 위치 결정 과정은 후술한다.

[0022] 도 1은 2개의 센서 장치(130A, 130B)를 도시한다. 센서 장치(130A, 130B)는 배치된 주변의 정보를 수집한다. 센서 장치가 수집하는 데이터를 센싱 데이터라고 명명한다. 센서 장치는 환자의 위험 상태를 판단하기 위한 것으로 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(100)에서 목적에 따라 다양한 종료의 센서 장치가 사용될 수 있다. 예컨대, 센서 장치(130A)는 출입문에 또는 출입문 근처에 배치된 인체 감지 센서이다. 인체 감지 센서는 사람이 근접하는지 여부를 감지하는 센서이다. 인체 감지 센서는 적외선 센서, 영상 센서, 소음 감지 센서 등과 같이 다양한 형태로 구현될 수 있다. 도 1에서 센서 장치(130A)는 환자가 출입문 근처에 위치하는지 또는 출입문으로 근접 이동하는지를 판단할 수 있다. 센서 장치(130B)는 화재 감지 센서일 수 있다. 예컨대, 센서 장치(130B)가 배치된 구분 구역은 주방과 같은 장소일 수 있다. 센서 장치(130B)는 화재가 발생으로 인한 열을 감지한다. 센서 장치는 인체 감지 센서, 화재 감지 센서(온도 센서), 소리 측정 센서, 센서 장치 자체의 배치 상태 내지 움직임을 측정하는 센서(각속도 센서, 자이로 센서 등) 등일 수 있다.

[0023] 컴퓨터 장치(150)는 제1 단말 장치(120A 또는 120B)의 위치 및 센서 장치(130A 내지 130B)가 수집한 센싱 데이터를 이용하여 환자의 위험 상태를 판단한다. 도 1에서 컴퓨터 장치(150)는 건물 A 내에 배치된다. 컴퓨터 장치(150)는 수신한 정보를 바탕으로 논리 연산이 가능한 장치를 의미한다. 예컨대, 컴퓨터 장치(150)는 PC, 스마트 기기, 서버, 홈 네트워크 제어 장치, 게이트웨이, 라우터, Wi-Fi AP 등과 같은 형태로 구현될 수 있다.

[0024] 컴퓨터 장치(150)는 제1 단말 장치(120A 또는 120B)로부터 단말 장치가 수신한 비콘 신호의 세기를 수신하여 제1 단말 장치(120A 또는 120B)의 위치를 결정할 수 있다. 또는 컴퓨터 장치(150)는 제1 단말 장치(120A 또는 120B)로부터 직접 제1 단말 장치(120A 또는 120B)의 위치를 수신할 수도 있다. 컴퓨터 장치(150)는 Wi-Fi 기반 통신, 이동통신(3G, LTE 등), Zigbee 등과 같은 통신 기법을 통해 제1 단말 장치(120A 또는 120B)로부터 정보를 수신할 수 있다. 또한 컴퓨터 장치(150)는 센서 장치(130A, 130B)로부터 센싱 데이터를 수신한다. 컴퓨터 장치(150)는 전술한 다양한 통신 기법을 통해 센서 장치(130A, 130B)로부터 센싱 데이터를 수신할 수 있다.

[0025] 컴퓨터 장치(150)는 모니터링 대상인 환자의 위치(제1 단말의 위치)를 제2 단말 장치(80)에 전달할 수 있다. 또 컴퓨터 장치(150)는 모니터링 대상인 환자가 위험한 상태라고 판단하면 제2 단말 장치(80)에 위험 상태에 대한 정보를 전달할 수 있다. 컴퓨터 장치(150)가 환자에 대해 전달하는 정보를 환자 정보라고 명명한다. 환자 정보는 환자의 위치, 환자의 상태 및 환자의 위험 정도를 포함하는 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함한다. 컴퓨터 장치(150)는 인터넷을 경유하여 이동통신망에 연결된 제2 단말 장치(80)에 정보를 전달할 수 있다. 또는 컴퓨터 장치(150)는 인터넷에 연결된 제2 단말 장치(80)에 정보를 전달할 수 있다.

[0026] 제2 단말 장치(80)는 환자의 보호자가 소지하는 단말 장치이다. 제2 단말 장치(80)는 스마트 기기 내지 웨어러블 기기(시계, 밴드 등)일 수 있다. 보호자는 제2 단말 장치(80)가 수신하는 정보를 확인하여 환자의 상태 등을 파악할 수 있다.

[0028] 도 2는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(200)의 구성을 도시한 다른 예이다. 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(200)은 비콘(210A, 210B, 210C), 제1 단말 장치(220A, 220B), 센서 장치(230A, 230B), 데이터 수집 장치(240) 및 컴퓨터 장치(250)을 포함한다.

[0029] 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(200)은 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(100)과 달리 데이터 수집 장치(240)를 더 포함한다. 또 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(200)은 컴퓨터 장치(250)가 네트워크에 연결된 형태이다. 컴퓨터 장치(250)는 서버와 같은 형태이다. 도 2에서 비콘(210A, 210B, 210C), 제1 단말 장치(220A, 220B) 및 센서 장치(230A, 230B)의 동작은 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(100)과 동일하다.

[0030] 비콘(210A, 210B, 210C)은 일정한 신호를 제1 단말 장치(220A, 220B)에 송신하는 기능만을 한다. 비콘(210A,

210B, 210C)은 환자(제1 단말 장치)의 위치를 추적하는데 사용한다.

[0031] 제1 단말 장치(220A, 220B)는 환자가 소지하는 단말 장치이다. 예컨대, 제1 단말 장치(220A, 220B)는 스마트 기기 내지 웨어러블 기기(시계, 밴드 등)일 수 있다. 도 2는 제1 단말 장치(220A)가 비콘(210A)와 비콘(210B)로부터 비콘 신호를 수신하는 예를 도시한다. 또 도 2는 제1 단말 장치(220B)가 비콘(210C)로부터 비콘 신호를 수신하는 예를 도시한다. 그러나 이는 제1 단말 장치(220A, 220B)가 비콘으로부터 비콘 신호를 수신하는 동작을 설명하기 위한 것이다. 사실 제1 단말 장치(220A, 220B)는 수신 가능한 모든 비콘으로부터 비콘 신호를 수신한다.

[0032] 비콘 신호의 세기를 기준으로 제1 단말 장치(220A, 220B)의 위치를 결정할 수 있다. 제1 단말 장치(220A, 220B)의 위치 결정은 두 개의 객체 중 하나가 수행할 수 있다. 먼저 제1 단말 장치(220A, 220B)가 수신한 비콘 신호의 세기를 이용하여 위치를 결정할 수 있다. 또 컴퓨터 장치(250)가 제1 단말 장치(220A, 220B)로부터 전달되는 비콘 신호의 세기를 이용하여 위치를 결정할 수도 있다.

[0033] 도 1은 2개의 센서 장치(230A, 230B)를 도시한다. 센서 장치(230A, 230B)는 배치된 주변의 정보를 수집한다. 센서 장치는 환자의 위험 상태를 판단하기 위한 것으로 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(200)에서 목적에 따라 다양한 종료의 센서 장치가 사용될 수 있다. 예컨대, 센서 장치(230A)는 출입문에 또는 출입문 근처에 배치된 인체 감지 센서일 수 있다. 센서 장치(230A)는 환자가 출입문 근처에 위치하는지 또는 출입문으로 근접 이동하는지를 판단할 수 있다. 센서 장치(230B)는 화재 감지 센서일 수 있다. 센서 장치(230B)는 화재가 발생으로 인한 열을 감지한다. 센서 장치는 인체 감지 센서, 화재 감지 센서(온도 센서), 소리 측정 센서, 센서 장치 자체의 배치 상태 내지 움직임을 측정하는 센서(각속도 센서, 자이로 센서 등) 등일 수 있다.

[0034] 데이터 수집 장치(240)는 제1 단말 장치(220A 또는 220B) 및 센서 장치(230A 내지 230B)로부터 데이터를 수집한다. 데이터 수집 장치(240)는 제1 단말 장치(220A 또는 220B)로부터 비콘 신호 세기 또는 제1 단말 장치(220A 또는 220B)의 위치를 수집한다. 데이터 수집 장치(240)는 센서 장치(230A 내지 230B)로부터 센싱 데이터를 수집한다. 데이터 수집 장치(240)는 PC, 스마트기기, 서버, 홈 네트워크 제어 장치, 게이트웨이, 라우터, Wi-Fi AP 등과 같은 형태로 구현될 수 있다.

[0035] 데이터 수집 장치(240)는 Wi-Fi 기반 통신, 이동통신(3G, LTE 등), Zigbee 등과 같은 통신 기법을 통해 제1 단말 장치(220A 또는 220B) 또는 센서 장치(230A 내지 230B)로부터 데이터를 수신할 수 있다. 데이터 수집 장치(240)는 수집한 데이터를 컴퓨터 장치(250)에 전달한다. 데이터 수집 장치(240)는 인터넷을 경유하여 컴퓨터 장치(250)에 데이터를 전달할 수 있다.

[0036] 컴퓨터 장치(250)는 데이터 수집 장치(240)가 수집한 데이터를 이용하여 환자의 위험 상태를 판단한다. 컴퓨터 장치(250)는 데이터 수집 장치(240)가 전달하는 비콘 신호의 세기를 이용하여 제1 단말 장치(220A 또는 220B)의 위치를 결정할 수 있다. 또는 컴퓨터 장치(250)는 데이터 수집 장치(240)로부터 제1 단말 장치(220A 또는 220B)가 결정한 제1 단말 장치(220A 또는 220B)의 위치를 수신할 수도 있다.

[0037] 컴퓨터 장치(250)는 모니터링 대상인 환자의 위치(제1 단말의 위치)를 제2 단말 장치(80)에 전달할 수 있다. 또 컴퓨터 장치(250)는 모니터링 대상인 환자가 위험한 상태라고 판단하면 제2 단말 장치(80)에 위험 상태에 대한 정보를 전달할 수 있다.

[0039] 도 3은 비콘 신호로 실내에서 환자의 위치를 추정하는 예이다. 도 3(A)는 건물내에서 비콘의 배치 상태를 도시한 예이다. 도 3(A)에서 건물은 모두 7개의 구분 구역을 갖는다. 도 7의 구분 구역은 1번방, 2번방, 3번방, 4번방, 5번방, 6번방 및 7번 출입문이다. 도 3(A)는 각 구분 구역마다 비콘(311, 312, 313, 314, 315, 316 및 317)이 배치된 예를 도시한다.

[0040] 도 3(B)는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(300)에서 제1 단말 장치(320)의 위치를 결정하기 위한 구성을 도시한다. 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(300)은 비콘(311 내지 317), 제1 단말 장치(320) 및 컴퓨터 장치(350)을 포함한다. 1번방에 위치한 제1 단말 장치(320)는 수신 가능한 모든 비콘으로 부터 비콘 신호를 수신한다. 도 3(B)는 제1 단말 장치(320)가 건물내에 배치된 모든 비콘(311 내지 317)으로부터 비콘 신호를 수신하는 예이다. 제1 단말 장치(320)는 수신한 복수의 비콘 신호 세기를 저장한다. 제1 단말 장치(320)는 비콘 신호에서 비콘의 식별자를 추출하고, 각 비콘에 대하여 비콘 신호 세기를 저장한다.

[0041] 전술한 바와 같이 제1 단말 장치(320)가 복수의 비콘 신호 세기를 이용하여 제1 단말 장치(320)의 위치를 결정할 수 있다. 또는 컴퓨터 장치(150)가 제1 단말 장치(320)로부터 수신한 복수의 비콘 신호 세기를 이용하여 제1

단말 장치(320)의 위치를 결정할 수 있다. 설명의 편의를 위해 제1 단말 장치(320)가 자신의 위치를 직접 결정한다고 가정한다. 이하 제1 단말 장치(320)를 기준으로 설명하지만 동일한 동작을 통해 컴퓨터 장치(150)가 제1 단말 장치(320)의 위치를 결정할 수도 있다.

[0042] 제1 단말 장치(320)는 사전에 위치 추정을 위한 데이터를 마련해야 한다. 도 4는 환자 위치 추적을 위하여 사전에 마련되는 데이터에 대한 예이다. 도 4(A)는 건물의 각 구분 구역에서 비콘 신호 세기(RSSI)를 측정한 예이다. 도 4(A)는 1번방에서 비콘 신호의 RSSI를 측정한 예이다. 비콘 신호 세기는 단말 장치를 이용하여 사전에 측정할 수 있다. 사용자는 1번방의 특정 지점에서 각 비콘으로부터 수신되는 비콘 신호의 세기를 측정한다. 여기서 특정 지점은 1번방의 중심일 수 있다. 또는 특정 지점은 1번방에서 랜덤한 위치일 수도 있다. 사용자는 복수회에 걸쳐서 1번방에서 비콘의 신호 세기를 측정한다. 도 4(A)는 모두 20회에 걸쳐 1번방에서 7개의 비콘(311, 312, 313, 314, 315, 316 및 317)으로부터 수신한 비콘 신호 세기 (RSSI를) 측정한 예이다. 20회 측정은 하나의 예이다. 복수회에 걸쳐 1번방에서 비콘 신호 세기(RSSI)를 측정하고, 측정된 RSSI의 평균값을 연산한다. 이제 1번방에 대한 하나의 기준값이 마련된 것이다.

[0043] 이와 같은 과정을 반복하여 각 구분 구역에서 수신되는 복수의 비콘 신호에 대한 RSSI의 평균값을 연산한다. 도 4(B)는 각 구분 구역에서 수신되는 비콘 신호 세기 RSSI의 평균값을 저장한 테이블의 예이다. 제1 단말 장치(320)는 도 4(B)와 같은 테이블을 보유한다고 전제한다. 도 4(B)의 테이블이 저장하는 RSSI를 기준 RSSI라고 명명한다.

[0044] 도 4(C)는 제1 단말 장치(320)가 특정 위치에서 수신한 비콘 신호 세기(RSSI)를 나타낸 예이다. 예컨대, 도 4(C)는 도 3(B)와 같은 상황에서 제1 단말 장치(320)가 측정한 비콘 신호 세기(RSSI)일 수 있다.

[0045] 제1 단말 장치(320)는 특정 위치에서 비콘 신호 세기(RSSI)를 측정하고 기준 RSSI와 비교한다. 제1 단말 장치(320)는 구분 구역에 배치된 비콘 각각에 대하여 수신한 신호의 RSSI 값과 사전에 마련한 기준 RSSI 값을 비교한다. 제1 단말 장치(320)는 구분 구역별(도 4(B)의 행)로 수신한 신호의 RSSI 값과 기준 RSSI 값을 비교한다.

[0046] 예컨대, 제1 단말 장치(320)는 1번방에 대하여 (i) 비콘 1(311)로부터 수신한 신호의 RSSI 값 "-79.00"과 1번방에서 비콘 1(311)로부터 수신한 기준 RSSI 값 "-78.95"의 차이, (iii) 비콘 2(312)로부터 수신한 신호의 RSSI 값 "-87.00"과 1번방에서 비콘 2(312)로부터 수신한 기준 RSSI 값 "-88.80"의 차이, (iii) 비콘 3(313)로부터 수신한 신호의 RSSI 값 "-89.00"과 1번방에서 비콘 3(313)로부터 수신한 기준 RSSI 값 "-92.45"의 차이, (iv) 비콘 4(314)로부터 수신한 신호의 RSSI 값 "-90.00"과 1번방에서 비콘 4(314)로부터 수신한 기준 RSSI 값 "-88-10"의 차이, (v) 비콘 5(315)로부터 수신한 신호의 RSSI 값 "-95.00"과 1번방에서 비콘 5(315)로부터 수신한 기준 RSSI 값 "-95.15의 차이, (vi) 비콘 6(316)로부터 수신한 신호의 RSSI 값 "-102.5"과 1번방에서 비콘 6(316)로부터 수신한 기준 RSSI 값 "-105.0"의 차이 및 (vii) 비콘 7(317)로부터 수신한 신호의 RSSI 값 "-95.10"과 1번방에서 비콘 7(317)로부터 수신한 기준 RSSI 값 "-96.30"의 차이를 모두 결정한다. 제1 단말 장치(320)는 비콘 별로 수신한 신호의 RSSI와 기준 RSSI의 차이를 결정하고, 비콘 별 RSSI의 차이값의 제곱을 모두 합산한다.

[0047] 또 제1 단말 장치(320)는 2번방에 대하여 동일한 과정을 통해 비콘 별로 수신한 신호의 RSSI값과 2번방의 기준 RSSI의 차이를 연산하고, 각 비콘의 차이값의 제곱을 합산한다. 이후 제1 단말 장치(320)는 나머지 모든 구분 구역에 대하여 동일한 과정을 통해 비콘 별로 수신한 신호의 RSSI값과 기준 RSSI의 차이를 연산하고, 각 비콘의 차이값의 제곱을 합산한다.

[0048] 제1 단말 장치(320)는 합산한 RSSI의 차이값의 제곱값이 가장 작은 위치를 현재 제1 단말 장치(320)의 위치로 결정한다. 즉 제1 단말 장치(320)는 구분 구역 중 복수의 비콘에 대하여 사전에 마련한 기준 RSSI 값과 수신한 신호의 RSSI 값을 비교하여 그 차이가 가장 작은 구분 구역을 제1 단말 장치(320)의 위치로 결정한다. 사전에 마련한 RSSI 값을 이용하여 위치를 추정한다는 점에서 이와 같은 기법은 핑거프린팅(finger-printing)이라고 할 수 있다.

[0049] 수신한 RSSI값과 기준 RSSI의 차이값의 제곱에 대한 합(L2 norm)을 연산하는 것은 일종의 거리 측정(distance measure) 연산에 해당한다. L2 norm 이외에서 다양한 기법이 사용될 수 있다. 예컨대, L1 norm(차이의 절대값의 합), 일반적인 Lp norm 등 다양한 기법이 사용될 수 있다.

[0050] 경우에 따라서는 특정 비콘의 신호가 수신되지 않을 수도 있다. 이 경우 제1 단말 장치(320)는 수신되는 않는 비콘의 신호 세기를 특정 값(예컨대, -105.0)으로 설정하고 상기 과정을 수행할 수 있다.

[0051] 도 3 및 도 4는 구분 구역별로 비콘이 배치된 예를 도시하였으나, 비콘은 반드시 구분 구역마다 배치될 필요는

없다. 핑거프링팅을 위하여 건물의 적절한 위치에 복수의 비콘이 배치되면 충분하다.

[0053] 도 5는 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(400)의 동작을 설명하는 예이다. 비콘 기반 환자 모니터링 시스템(400)은 비콘(411 내지 416), 제1 단말 장치(420), 센서 장치(430) 및 컴퓨터 장치(450)을 포함한다. 제1 단말 장치(420)가 자신의 위치를 결정한다고 전제한다. 제1 단말 장치(420)는 현재 위치에서 수신되는 각 비콘 신호의 세기와 사전에 마련한 기준 RSSI를 비교하여 자신의 위치를 결정한다. 제1 단말 장치(420)는 자신의 위치를 출입문 구역이라고 결정하였다고 가정한다. 제1 단말 장치(420)는 자신의 위치(위치 식별자)를 컴퓨터 장치(450)에 전달한다.

[0054] 센서 장치(430)는 환자가 출입문의 근접 영역에 위치한다는 센싱 데이터를 생성하여 컴퓨터 장치(450)에 전달한다.

[0055] 컴퓨터 장치(450)는 제1 단말 장치(420)가 전달한 위치 정보에 따라 현재 환자의 위치가 출입문 구역이라고 판단한다. 동시에 컴퓨터 장치(450)는 센싱 데이터를 기준으로 환자가 출입문에 근접하였다고 판단한다. 컴퓨터 장치(450)는 환자의 위치와 센싱 데이터를 조합하여 환자의 위험 상태를 판단한다. 컴퓨터 장치(450)는 환자가 출입문 근처로 이동하여 건물 밖으로 나갈 수도 있는 위험 상태로 판단할 수 있다. 이 경우 컴퓨터 장치(450)는 제2 단말 장치(80)에 환자의 위험 상태(환자 정보)를 전달한다. 또 컴퓨터 장치(450)는 출입문의 도어락을 제어하여 출입문을 잠김 상태로 제어할 수 있다.

[0056] 도 5은 출입문의 근접 센서를 활용한 예를 설명하였다. 나아가 건물 내에 배치되는 다양한 센서를 이용하여 컴퓨터 장치(450)는 환자의 위험 상태를 판단할 수 있다. 예컨대, (i) 컴퓨터 장치(450)가 제1 단말 장치(420)로부터 환자의 위치가 주방이라는 정보를 수신하고, 동시에 주방에 배치된 화재 감지 센서로부터 화재 발생이라는 센싱 데이터를 수신하면, 제2 단말 장치(80)에 환자의 위험 상태를 전달한다. 또 컴퓨터 장치(450)는 주방 구역에 설치된 스프링쿨러가 동작하도록 제어할 수도 있다. 또 컴퓨터 장치(450)는 건물에 설치된 화재 경보기를 동작하도록 제어할 수도 있다. (ii) 컴퓨터 장치(450)는 제1 단말 장치(420)로부터 환자의 위치가 화장실이라는 정보를 수신하고, 동시에 화장실에 배치된 소리 감지 센서로부터 기준값 이상의 소음이 일정 시간 이상 검출되지 않았다는 센싱 데이터를 수신하면, 제2 단말 장치(80)에 환자의 위험 상태를 전달한다. 이 경우 환자가 화장실에서 일정 시간 이상 거동하지 않고 있는 상태를 의미한다.

[0057] 전술한 설명에서 센서 장치는 건물 내에 배치(고정)되는 장치로 설명하였다. 나아가 센서 장치는 환자가 착용하는 장치일 수도 있다. 예컨대, 센서 장치는 웨어러블 기기일 수 있다. 이 경우 센서 장치는 환자의 움직임, 환자의 자세, 환자의 체온, 환자의 맥박 등과 같은 정보를 수집할 수 있다. 나아가 제1 단말 장치(420)가 내장된 센서를 이용하여 환자의 움직임 내지 환자의 자세를 센싱할 수도 있다. 즉, 제1 단말 장치(420)가 센서 장치가 될 수도 있다. (iii) 컴퓨터 장치(450)는 제1 단말 장치(420)로부터 환자의 위치가 침실이 아닌 위치라는 정보를 수신하고, 동시에 센서 장치로부터 환자의 상태가 바닥에 누워 있는 상태 또는 엎드려있는 상태라는 센싱 데이터를 수신하면, 제2 단말 장치(80)에 환자의 위험 상태를 전달한다. 이 경우 환자가 바닥에 실신한 상태일 수 있다.

[0059] 도 6은 비콘 기반 환자 모니터링 방법(600)의 순서도에 대한 예이다. 이하 설명에서 환자의 위치는 제1 단말 장치가 결정한다고 전제한다. 또 환자의 위험 상태를 판단하는 컴퓨터 장치는 네트워크 상의 서버라고 가정한다.

[0060] 환자가 이동하면(510), 제1 단말 장치는 비콘 신호를 측정한다(520). 제1 단말 장치는 전술한 방법과 같이 수신한 복수의 비콘 신호 세기와 기준 RSSI 값을 비교하여 환자의 위치를 결정한다(530). 제1 단말 장치는 환자의 위치를 서버에 전달한다(540). 서버는 제2 단말(보호자) 요구에 따라 또는 정기적으로 환자의 위치를 제2 단말에 전달할 수 있다(550).

[0061] 센서 장치가 주변 상황을 감지한다(560). 센서 장치는 특정 지점을 기준으로 환자의 근접 상태, 기준값 이상의 온도 상승, 기준값 이상의 소음 발생, 일정 시간 이상 기준값 이하의 소음 발생, 일정 시간 이상 환자의 움직임 정지, 일정 시간 이상 환자의 이상(異常) 자세, 기준값 이상의 습도 발생 중 적어도 하나의 센싱 데이터를 생성할 수 있다. 센서 장치(560)는 센싱 데이터를 서버에 전달한다(570). 센서 장치(560)는 도 2에서 설명한 데이터 수집 장치(240)를 경유하여 서버에 센싱 데이터를 전달할 수 있다. 또는 센서 장치(560)가 개별 통신 모듈을 이용하여 직접 센싱 데이터를 서버에 전달할 수도 있다.

[0062] 서버는 환자가 위험 지역에 위치하는지 판단한다(580). 예컨대, 환자가 출입문 근처에 위치하는지 판단할 수 있다. 서버는 환자가 위험 지역에 위치하고 동시에 센싱 데이터가 위험 상태를 나타낸다면(580의 Yes) 위험 정보를 보호자(제2 단말 장치)에 전달할 수 있다(591). 서버는 센싱 데이터의 값이 기준값 이상이거나 이하인 경우 위험 상태라고 판단할 수 있다. 또 서버는 센싱 데이터의 값이 일정 시간 동안 기준값 이상이거나 이하인 경우 위험 상태라고 판단할 수 있다. 서버는 출입문의 도어락을 잠김으로 제어할 수도 있다(591).

[0063] 서버는 환자가 위험 지역에 위치하지 않거나, 위험 지역에 위치하나 센싱 데이터가 정상 상태를 나타낸다면(580의 No), 환자의 위치나 센싱 데이터를 저장할 수 있다(592). 또한 환자가 아직 출입문 근처(예컨대, 반경 1m 내)에 있지 않다고 판단하면 서버는 출입문의 도어락을 열림 상태로 제어할 수 있다(592).

[0064] 도 6에서 서버가 도어락을 제어하는 예로 설명하였으나, 환자의 위험 상태에 따라서 서버는 다양한 댁내 장치를 제어할 수 있다. 예컨대, 서버는 센서 장치가 전달하는 연기 발생 정보에 기반하여, 창문을 열림 상태로 제어할 수 있다. 서버는 센서 장치가 물 끓음 상태(소리 또는 온도 상승) 정보에 기반하여 주방기구(가스레인지 등)를 오프 상태로 제어할 수도 있다. 전술한 위험 상태에 대한 예에 그치지 않고, 전술한 기술은 환자의 위치와 센싱 데이터를 조합하여 다양한 위험 상태를 판단하여 보호자에게 알리거나, 댁내 장치를 제어할 수 있다.

[0066] 본 실시례 및 본 명세서에 첨부된 도면은 전술한 기술에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 전술한 기술의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시례는 모두 전술한 기술의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

부호의 설명

[0067] 80 : 제2 단말 장치

100, 200, 300, 400 : 비콘 기반 환자 모니터링 시스템

110A, 110B, 110C : 비콘

120A, 120B : 제1 단말 장치

130A, 130B : 센서 장치

150 : 컴퓨터 장치

210A, 210B, 210C : 비콘

220A, 220B : 제1 단말 장치

230A, 230B : 센서 장치

240 : 데이터 수집 장치

250 : 컴퓨터 장치

311, 312, 313, 314, 315, 316, 317 : 비콘

320 : 제1 단말 장치

350 : 컴퓨터 장치

411, 412, 413, 414, 415, 416 : 비콘

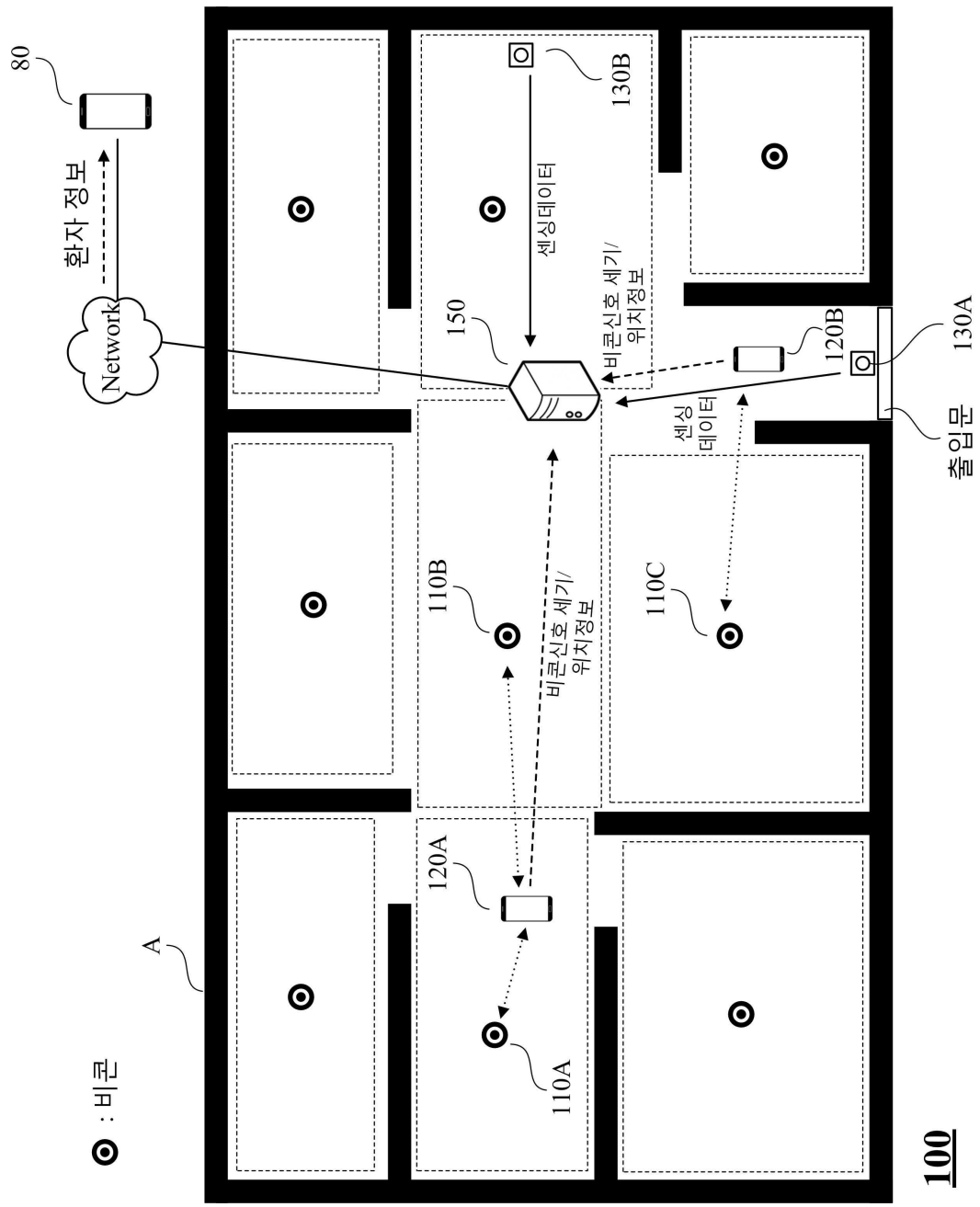
420 : 제1 단말 장치

430 : 센서 장치

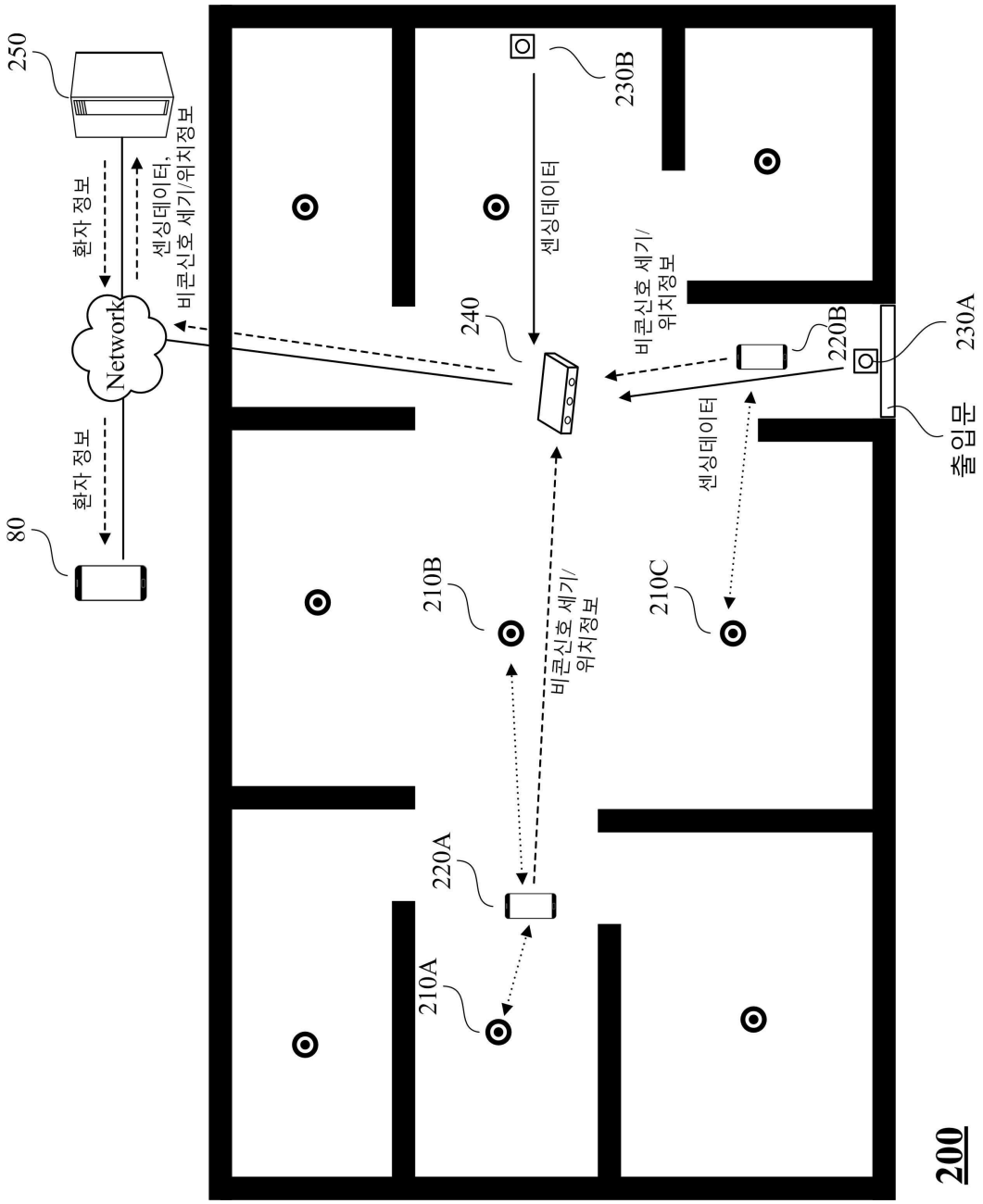
450 : 컴퓨터 장치

도면

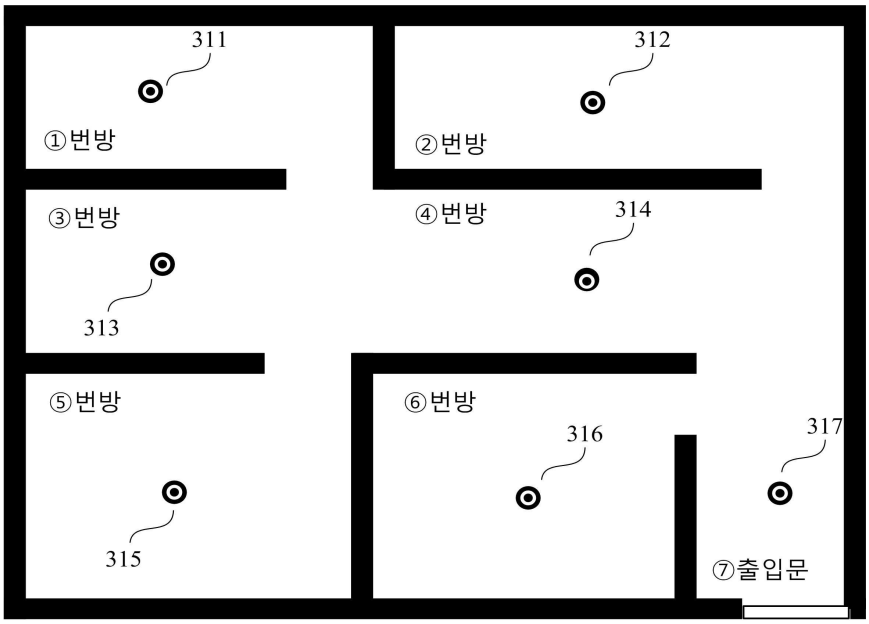
도면1


80
환자 정보
Network
130B
센싱데이터
150
비콘신호 세기/
위치정보
120B
130A
센싱
데이터
출입문
110B
비콘신호 세기/
위치정보
110C
120A
A
110A
: 비콘
100

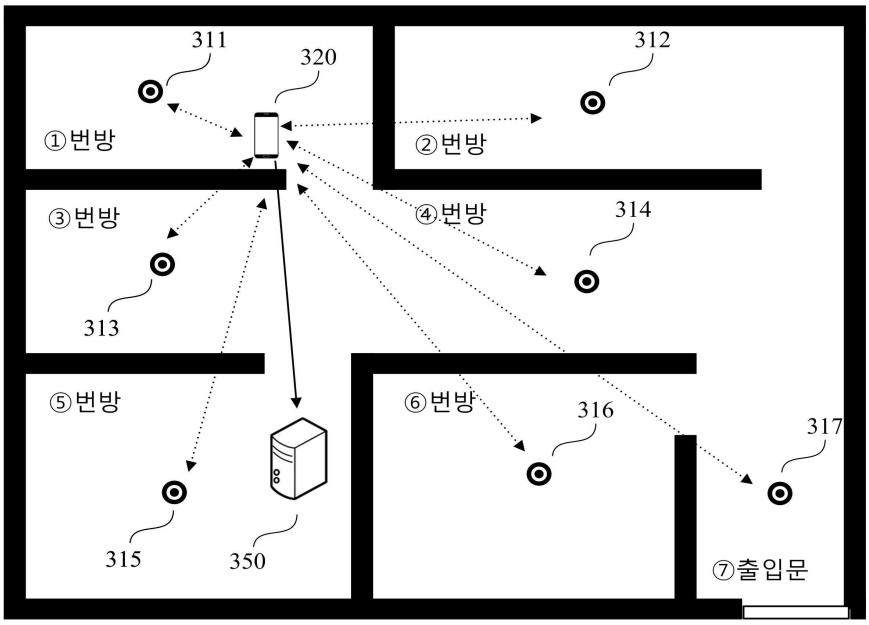
도면2


250
환자 정보
센싱데이터, 비콘신호 세기/위치정보
Network
환자 정보
80
230B
센싱데이터
240
비콘신호 세기/ 위치정보
220B
230A
센싱데이터
출입문
210B
비콘신호 세기/ 위치정보
210C
220A
210A
200

도면3


311
312
①번방
②번방
③번방
④번방
314
313
⑤번방
⑥번방
316
317
315
⑦출입문

(A)


311
320
312
①번방
②번방
③번방
④번방
314
313
⑤번방
⑥번방
316
317
315
350
⑦출입문

300

(B)

1번방 측정 신호 세기	비콘1(311)	비콘2(312)	비콘3(313)	비콘4(314)	비콘5(315)	비콘6(316)	비콘7(317)
1회	-80.00	-96.00	-92.00	-90.00	-96.00	-105.00	-95.00
…	…	…	…	…	…	…	…
20회	-74.00	-94.00	-92.00	-88.10	-95.15	-105.0	-96.00
평균 RSSI	**-78.95**	**-88.80**	**-92.45**	**-88.10**	**-95.15**	**-105.0**	**-96.30**

(A)

구역별 평균	비콘1(311)	비콘2(312)	비콘3(313)	비콘4(314)	비콘5(315)	비콘6(316)	비콘7(317)
1번방	-78.95	-88.80	-92.45	-88.10	-95.15	-105.0	-96.30
2번방	-80.10	-75.50	-81.20	-83.80	-89.05	-92.20	-98.20
3번방	-79.00	-75.40	-78.50	-80.10	-81.50	-82.0	-97.20
4번방	-82.50	-80.50	-78.90	-75.20	-80.20	-84.50	-89.20
…	…	…	…	…	…	…	…
7 출입문	-102.8	-85.20	-92.85	-82.30	-90.55	-81.30	-72.30

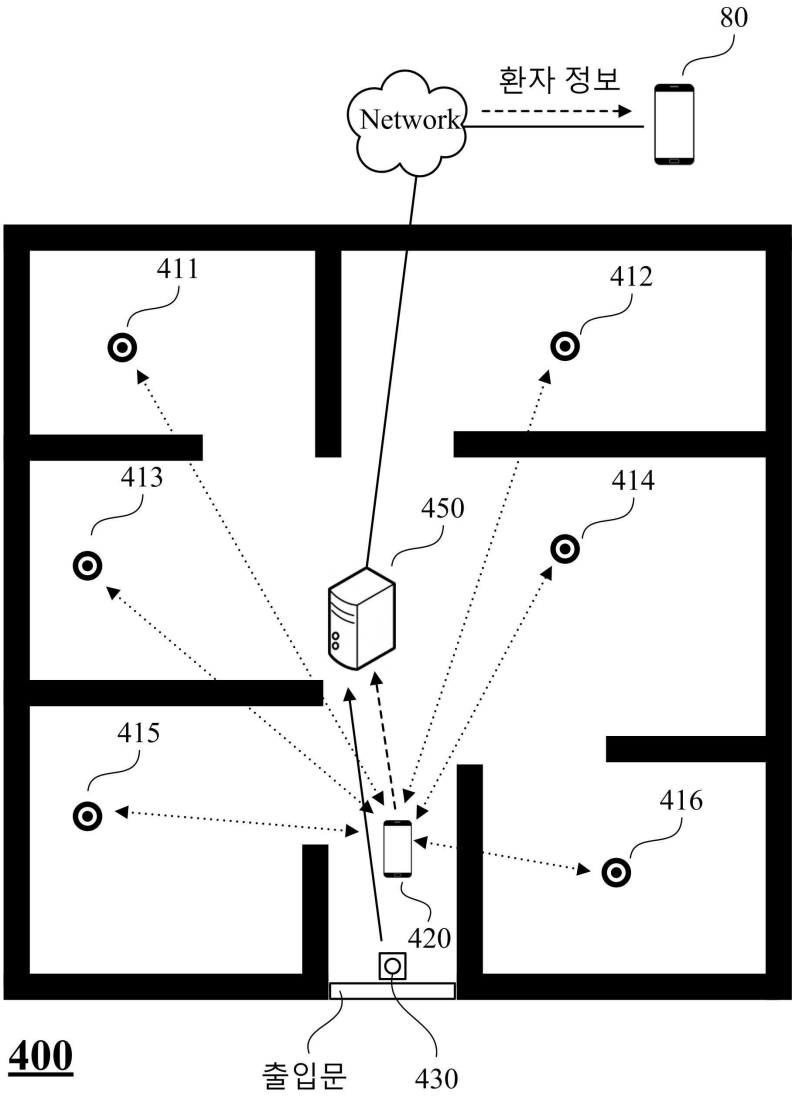
(B)

측정된 RSSI	-79.00	-87.00	-89.00	-90.00	-95.00	-102.5	-95.10

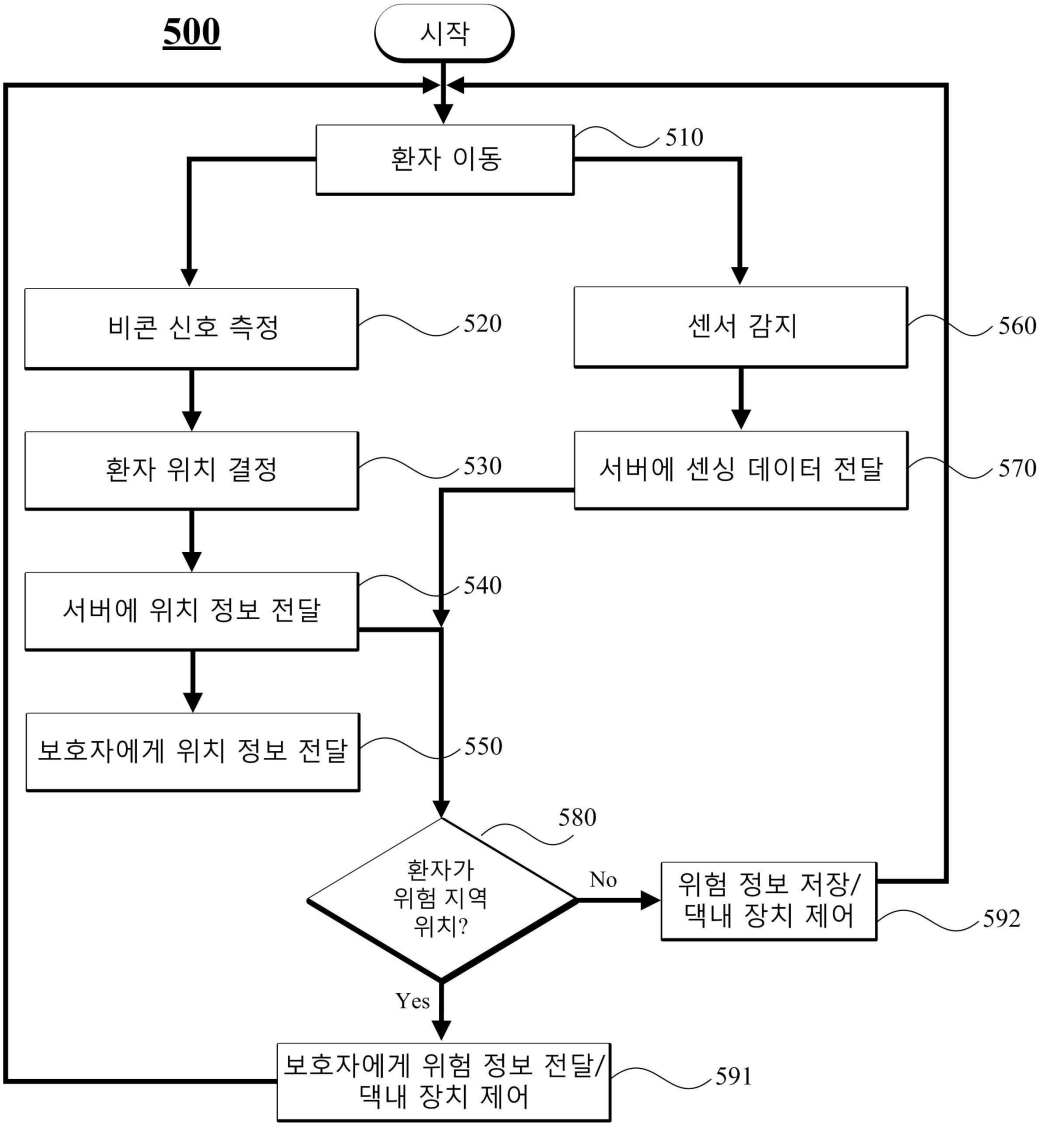
(C)

공개특허 10-2019-0047820

도면5



도면6


500
시작
환자 이동
510
비콘 신호 측정
520
환자 위치 결정
530
서버에 위치 정보 전달
540
보호자에게 위치 정보 전달
550
센서 감지
560
서버에 센싱 데이터 전달
570
580
환자가 위험 지역 위치?
No
위험 정보 저장/댁내 장치 제어
592
Yes
보호자에게 위험 정보 전달/댁내 장치 제어
591