



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월18일
(11) 등록번호 10-1990118
(24) 등록일자 2019년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/04 (2006.01) G08B 21/22 (2006.01)
G16H 40/20 (2018.01) G16H 40/40 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G08B 21/0453 (2013.01)
G08B 21/0469 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0163117
(22) 출원일자 2018년12월17일
심사청구일자 2018년12월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150088135 A*
KR1020170071038 A*
JP3878604 B2*
KR101298526 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 피플멀티
서울특별시 금천구 가산디지털1로 19, 708호(가산동, 대륭테크노타운18차)
(72) 발명자
박현철
경기도 화성시 동탄기흥로247번길 9-6, 3층 (방교동)
(74) 대리인
특허법인 두성

전체 청구항 수 : 총 15 항

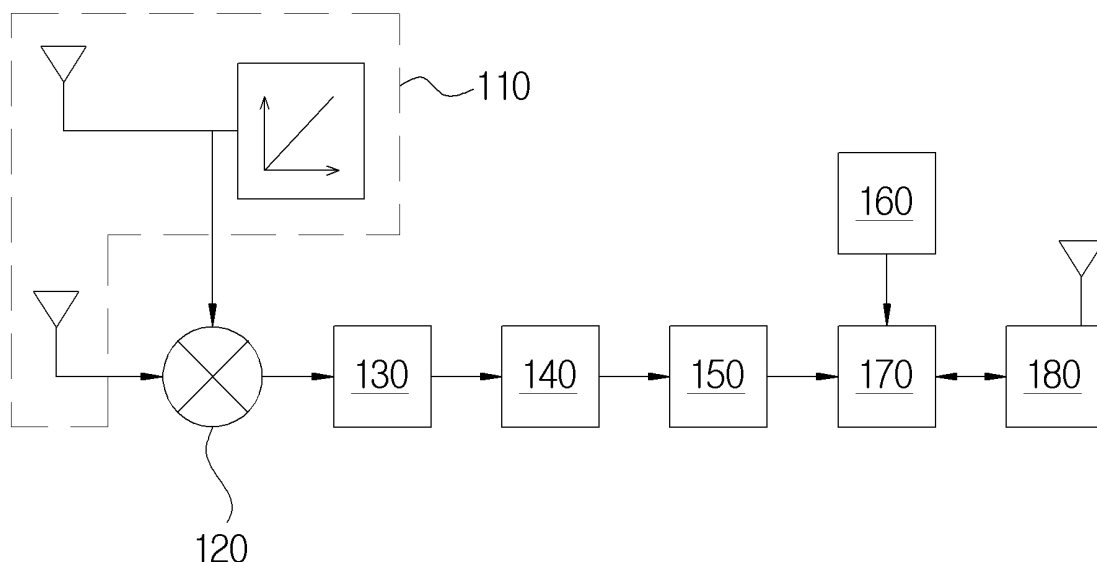
심사관 : 김대일

(54) 발명의 명칭 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템

(57) 요약

본 발명은 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템에 관한 것으로서, 상세하게는 요양 병원의 각 병실과 환자용 침대 상부에 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave) 방식의 통신 모듈을 설치하고, 레이더 신호가 반사되는 마커를 병실과 침대의 각 모서리 부근에 설치하여 병실 영역과 침대 영역을 설정하고, 설정된 병실 영역 및 침대 영역 내에서 존재하는 환자 인원수와, 환자 개개인의 생명징후(심장 박동 및 호흡 여부)를 실시간으로 체크하여 이상 여부를 알리도록 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G08B 21/22 (2013.01)

G16H 40/20 (2018.01)

G16H 40/40 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

요양 병원의 각 병실에 설치되고, 각 병실의 환자수를 측정할 수 있도록 밀리미터 단위 변화를 측정할 수 있는 밀리미터파 주파수 대역을 사용하고 FMCW 변조된 레이더 신호를 발생하여 송수신하고, 반사된 레이더 신호를 이용하여 환자 계수 정보를 저장하며, 환자 계수 정보를 통신망을 통해 전송하는 환자 계수용 통신 모듈과;

병실의 각각의 환자용 침대의 인근에 설치되고, 환자 개개인의 생명징후인 심장 박동과 호흡 상태를 측정할 수 있도록 심장이 가슴(흉부) 부위의 밀리미터 단위 변화를 측정할 수 있는 상기 레이더 신호를 이용하여 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장하며, 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신망을 통해 전송하는 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈; 및

상기 환자 계수 정보를 이용하여 병실내 환자수를 실시간으로 체크하고, 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 이용하여 실시간으로 체크하며, 이상 발생시 경보를 발생하는 단말기를 포함하며,

상기 환자 계수 정보와 상기 심박수와 호흡수 계수 정보는,

헤더와 커맨드 형식으로 구성하되, 헤더는 비암호화된 아스키 코드(ASCII CODE)로 전송하고, 커맨드는 고유 아이디와, 시간 정보를 포함하면서 헤더에 있는 암호화 필드(Encryption Field)가 "Y"인 경우 버전(Version)에 따른 암호화 방법으로 모든 데이터가 암호화되어 전송되고, "N"인 경우 비암호화 형식으로 전송되는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 환자 계수용 통신 모듈은,

기설정된 병실 영역 이외의 신호를 제거하여 상기 병실 영역 내의 전체 환자수를 계수하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈은,

반사된 레이더 신호 가운데 자체 발생 신호만 분리 해석하여 환자 개개인의 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 병실 및 병실 침대는,

각 모서리 부근에 레이더 신호를 반사하는 재질의 마커를 설치하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈은,

상기 레이더 신호를 발생하여 이를 송신하는 송신 안테나와 반사파 신호를 수신하는 수신 안테나가 구비되는 밀

리미터와 송수신부와;

송신되는 상기 레이더 신호와 반사파 신호를 믹싱하여 중심주파수(IF)를 산출하는 믹서와;

반사파 신호에서 불필요한 신호를 필터링하기 위한 저주파 통과 필터와;

상기 저주파 통과 필터를 통과한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환시키는 AD 컨버터와;

상기 AD 컨버터에서 출력되는 디지털 신호에서 거리, 속도, 각도 처리가 가능하도록 특징을 추출하여 출력하는 FFT 시그널 프로세서와;

상기 환자 계수 정보 또는 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 생성하여 저장하는 마이크로 프로세서; 및

상기 환자 계수 정보 또는 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신망을 통해 상기 단말기로 전송하고, 상기 단말기로부터 전송되는 제어 명령을 수신받는 통신부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈은,

반사 신호 왜곡을 보상하기 위해 상하좌우 각도를 측정하기 위한 자이로 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 마이크로 프로세서는,

상기 FFT 시그널 프로세서에서 출력되는 신호를 이용하여 상기 마커를 기준으로 자동으로 상기 병실 영역 또는 침대 영역을 설정하거나 상기 단말기의 설정에 따라 병실 영역 또는 침대 영역을 설정하여 기설정된 상기 병실 영역 또는 침대 영역 이외의 신호를 제거하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 마이크로 프로세서는,

상기 자이로 센서의 정보를 이용하여 상기 송신 안테나 및 수신 안테나의 틀어진 각도에 따라 반사파 신호를 보정한 다음, 보정된 반사파 신호에서 움직이지 않아 같은 세기로 반사되는 신호를 제거하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 환자 계수용 통신 모듈의 마이크로 프로세서는,

상기 병실 영역 내의 환자의 움직임으로 인해 근접해서 돌아오는 반사된 레이더 신호 가운데 움직임이 있는 가까운 신호끼리 묶어 이것을 한 객체로 설정해서, 설정된 한 객체를 한 사람(환자 1명)으로 인식하여 환자수를 계수하고, 각 환자의 거리, 각도, 속도를 포함하는 상기 환자 계수 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈의 마이크로 프로세서는,

상기 침대 영역 내의 환자의 움직임으로 인해 근접해서 돌아오는 반사된 레이더 신호 가운데 가슴에서 돌아온 신호와 심장에서 돌아온 신호를 구분하여 거리를 중심으로 각각 반사 신호 집단으로 설정해서 각각의 반사 신호 집단의 신호를 이용하여 심박수와 호흡수를 계수하여 상기 심박수와 호흡수 계수 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 단말기는,

관리자 스마트폰, 보호자 스마트폰, 모니터링 PC, 모니터링 서버중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 단말기는,

모니터링 PC나 모니터링 서버가 적용되는 경우 자체 경보를 발생함과 동시에 관리자 스마트폰 또는 보호자 스마트폰으로 이상 발생시 해당 상황을 알리는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 14

제 5 항에 있어서,

상기 단말기는,

반사된 레이더 신호, 각종 정보를 디스플레이하고, 사용자가 상기 병실 영역 및 침대 영역을 설정할 수 있도록 유저 인터페이스를 제공하는 것을 특징으로 하는 레이더를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 단말기는,

상기 마커에서 반사되는 반사파 신호를 기준으로 각도 및 거리 기준으로 반사점을 등록하고, 각 반사점 정보로 상기 병실 영역 및 침대 영역을 자동으로 설정하거나 사용자가 디스플레이되는 기본 영역을 확인하고, 영역값을 입력하여 상기 병실 영역 및 침대 영역을 수동으로 설정하는 것을 특징으로 하는 레이더를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 단말기는,

디스플레이되는 반사점을 선택해서 잘못 인식된 반사점이나 불필요한 반사점을 삭제할 수 있고, 임의로 반사점을 추가하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템.

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템에 관한 것으로서, 상세하게는 요양 병원의 각 병실과 환자용 침대 상부에 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave) 방식의 통신 모듈을 설치하고, 레이더 신호가 반사되는 마커를 병실과 침대의 각 모서리 부근에 설치하여 병실 영역과 침대 영역을 설정하고, 설정된 병실 영역 및 침대 영역 내에서 존재하는 환자 인원수와, 환자 개개인의 생명징후(심장 박동 및 호흡 여부)를 실시간으로 체크하여 이상 여부를 알리도록 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 현대 사회에서는 생활수준 향상, 의학 기술의 진보와 같은 요인들에 의하여 평균 수명이 늘어 노인들의 인구가 급격하게 늘어나고 있다. 하지만 출산율 저하와 함께 사회 전체가 고령화 되어가는 추세에 있어 노인들을 보호해야 할 자녀들은 노인들을 직접 돌볼 수 없는 경우가 많다.
- [0003] 따라서 노인들에 대한 복지 차원에서 노인들이 요양 병원 등의 기관에서 장기적인 요양을 하고, 일부 비용은 국가에서 지원하는 서비스가 실시되고 있다.
- [0004] 일반적으로 대부분의 병원에는 환자에게 응급 상황이 발생하였을 경우 간호사를 호출하기 위한 간호사 응급호출 시스템이 설치되어 있다.
- [0005] 종래의 일반적인 간호사 응급호출 시스템은 각 병실 침상에 마련된 콘솔 베드와 화장실 및 샤워실의 비상호출버튼이 간선테리널을 통해 중앙제어기를 거쳐, 간호사실에 위치한 인터폰을 겸용하는 주수신기와 소정 유선통신망으로 연결되어 있다.
- [0006] 병실 내에서 환자에게 응급상황이 발생하였을 경우 해당 환자는 각 병실 침상에 마련된 콘솔 베드의 호출버튼을 조작하여 중앙제어기를 통해 간호사실과 같이 고정된 장소에 마련된 주수신기에 유선으로 알려줌으로써 간호사가 이에 응대할 수 있도록 한다.
- [0007] 상기와 같은 종래의 간호사 응급호출 시스템은 환자가 응급시 조작이 불가능하고, 수면시에 응급상황이 발생하는 경우 대처할 수 없는 문제점이 있다.
- [0008] 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위하여 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0034045호인 요양 병원의 간호사 응급호출 스마트 시스템이 출원되어 개시되어 있다.
- [0009] 상기 요양 병원의 간호사 응급호출 스마트 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이 다수의 웨어러블 기기(wearabledevice)(10), 다수의 수신기(20), 중앙제어기(30), 주수신기(40)를 포함하여 구성된다.
- [0010] 상기 웨어러블 기기(10)는 각각의 환자가 개별적으로 착용하며, 환자의 조작에 의해 간호사 호출신호를 출력하거나, 호흡수 또는 심장박동수를 포함하는 생체신호를 측정하여 환자 위급신호를 출력하는 기능을 수행한다. 현재 일반적으로 사용되고 있는 스마트워치(Smart Watch)를 사용할 수 있으며, 별도로 제작된 단말기를 사용할 수 있다.
- [0011] 상기 수신기(20)는 병원의 병실, 복도, 화장실을 포함한 여러 장소에 설치되며, 상기 웨어러블 기기(10)에서 출력되는 간호사 호출신호 또는 환자 위급신호를 무선통신망을 통해 수신하는 기능을 수행한다. 이때, 무선통신망으로는 LTE, 3G, WiFi등이 모두 사용될 수 있으나, 현재 비용을 절감하기 위하여 무상으로 사용할 수 있는 WiFi를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0012] 상기 중앙제어기(30)는 상기 각 수신기(20)로부터 간호사 호출신호 또는 환자 위급신호를 수집하여 그 결과에 따라 시스템의 전체적인 동작을 제어하는 기능을 수행한다. 상기 중앙제어기(30)는 동작을 위한 다수의 프로그램이 저장되어 있으며, 필요시에 서버(server)로 대체되어 사용할 수 있다.
- [0013] 상기 주수신기(40)는 병원의 간호사실에 설치되며, 상기 중앙제어기(30)의 제어신호에 따라 동작하되, 간호사 호출신호 또는 환자 위급신호에 따라 환자정보 및 환자위치를 표시하는 기능을 수행한다.
- [0014] 그러나, 이러한 종래의 요양 병원의 간호사 응급호출 스마트 시스템은 웨어러블 기기를 환자가 착용하게 되는데, 대부분의 노인들은 웨어러블 기기의 착용이 익숙지 않아 수면 시 무의식적으로 웨어러블 기기를 손목에서 벗겨내기 때문에 이러한 경우 응급상황 발생시 무용지물이 되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0034045호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 요양 병원의 각 병실과 환자용 침대 상부에 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave) 방식의 통신 모듈을 설치하고, 레이더 신호가 반사되는 마커를 병실과 침대의 각 모서리 부근에 설치하여 병실 영역과 침대 영역을 설정하고, 설정된 병실 영역 및 침대 영역 내에서 존재하는 환자 인원수와, 환자 개개인의 생명징후(심장 박동 및 호흡 여부)를 체크하여 환자 인원수 및 환자 상태를 실시간으로 체크하여 이상 여부를 알리도록 하는 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징은,
- [0018] 요양 병원의 각 병실에 설치되고, 각 병실의 환자수를 측정할 수 있도록 밀리미터 단위 변화를 측정할 수 있는 밀리미터파 주파수 대역을 사용하고 FMCW 변조된 레이더 신호를 발생하여 송수신하고, 반사된 레이더 신호를 이용하여 환자 계수 정보를 저장하며, 환자 계수 정보를 통신망을 통해 전송하는 환자 계수용 통신 모듈과; 병실의 각각의 환자용 침대의 인근에 설치되고, 환자 개개인의 생명징후인 심장 박동과 호흡 상태를 측정할 수 있도록 심장이 가슴(흉부) 부위의 밀리미터 단위 변화를 측정할 수 있는 상기 레이더 신호를 이용하여 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장하며, 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신망을 통해 전송하는 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈; 및 상기 환자 계수 정보를 이용하여 병실내 환자수를 실시간으로 체크하고, 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 이용하여 실시간으로 체크하며, 이상 발생시 경보를 발생하는 단말기를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 여기에서, 상기 환자 계수용 통신 모듈은 기설정된 병실 영역 이외의 신호를 제거하여 상기 병실 영역 내의 전체 환자수를 계수한다.
- [0020] 여기에서 또한, 상기 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈은 반사된 레이더 신호 가운데 자체 발생 신호만 분리 해석하여 환자 개개인의 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장한다.
- [0021] 여기에서 또, 상기 병실 및 병실 침대는 각 모서리 부근에 레이더 신호를 반사하는 재질의 마커를 설치해 영역을 정확히 구분하게 한다.
- [0022] 여기에서 또, 상기 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈은 상기 레이더 신호를 발생하여 이를 송신하는 송신 안테나와 반사파 신호를 수신하는 수신 안테나가 구비되는 밀리미터파 송수신부와; 송신되는 상기 레이더 신호와 반사파 신호를 믹싱하여 중심주파수(IF)를 산출하는 믹서와; 반사파 신호에서 불필요한 신호를 필터링하기 위한 저주파 통과 필터와; 상기 저주파 통과 필터를 통과한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환시키는 AD 컨버터와; 상기 AD 컨버터에서 출력되는 디지털 신호에서 거리, 속도, 각도 처리가 가능하도록 특징을 추출하여 출력하는 FFT 시그널 프로세서와; 상기 환자 계수 정보 또는 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 생성하여 저장하는 마이크로 프로세서; 및 상기 환자 계수 정보 또는 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신망을 통해 상기 단말기로 전송하고, 상기 단말기로부터 전송되는 제어 명령을 수신받는 통신부로 이루어진다.
- [0023] 여기에서 또, 상기 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈은 반사 신호 왜곡을 보상하기 위해 상하좌우 각도를 측정하기 위한 자이로 센서를 더 포함한다.
- [0024] 여기에서 또, 상기 마이크로 프로세서는 상기 FFT 시그널 프로세서에서 출력되는 신호를 이용하여 상기 마커를 기준으로 자동으로 상기 병실 영역 또는 침대 영역을 설정하거나 상기 단말기의 설정에 따라 병실 영역 또는 침대 영역을 설정하여 기설정된 상기 병실 영역 또는 침대 영역 이외의 신호를 제거한다.
- [0025] 여기에서 또, 상기 마이크로 프로세서는 상기 자이로 센서의 정보를 이용하여 상기 송신 안테나 및 수신 안테나

의 틀어진 각도에 따라 반사파 신호를 보정한 다음, 보정된 반사파 신호에서 움직이지 않아 같은 세기로 반사되는 신호를 제거한다.

[0026] 여기에서 또, 상기 환자 계수 정보와 상기 심박수와 호흡수 계수 정보는 헤더와 커맨드 형식으로 구성하되, 헤더는 비암호화된 아스키 코드(ASCII CODE)로 전송하고, 커맨드는 고유 아이디와, 시간 정보를 포함하면서 헤더에 있는 암호화 필드(Encryption Field)가 "Y"인 경우 버전(Version)에 따른 암호화 방법으로 모든 데이터가 암호화되어 전송되고, "N"인 경우 비암호화 형식으로 전송된다.

[0027] 여기에서 또, 상기 단말기는 관리자 스마트폰, 보호자 스마트폰, 모니터링 PC, 모니터링 서버중 선택된 어느 하나이다.

[0028] 여기에서 또, 상기 단말기는 모니터링 PC나 모니터링 서버가 적용되는 경우 자체 경보를 발생함과 동시에 관리자 스마트폰 또는 보호자 스마트폰으로 이상 발생시 해당 상황을 알린다.

[0029] 여기에서 또, 상기 단말기는 반사된 레이더 신호, 각종 정보를 디스플레이하고, 사용자가 상기 병실 영역 및 침대 영역을 설정할 수 있도록 유저 인터페이스를 제공한다.

[0030] 여기에서 또, 상기 단말기는 상기 마커에서 반사되는 반사파 신호를 기준으로 각도 및 거리 기준으로 반사점을 등록하고, 각 반사점 정보로 상기 병실 영역 및 침대 영역을 자동으로 설정하거나 사용자가 디스플레이되는 기본 영역을 확인하고, 영역값을 입력하여 상기 병실 영역 및 침대 영역을 수동으로 설정한다.

[0031] 여기에서 또, 상기 단말기는 디스플레이되는 반사점을 선택해서 잘못 인식된 반사점이나 불필요한 반사점을 삭제할 수 있고, 임의로 반사점을 추가한다.

[0032] 본 발명의 다른 특징은,

[0033] 요양 병원의 각 병실의 각각의 환자용 침대의 인근에 설치되고, 환자 개개인의 생명징후인 심장 박동과 호흡 상태를 측정할 수 있도록 심장이 가슴(흉부) 부위의 밀리미터 단위 변화를 측정할 수 있는 밀리미터파 주파수 대역을 사용하고 FMCW 변조된 레이더 신호를 발생하여 송수신하고, 반사된 레이더 신호를 이용하여 환자 개개인의 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장하며, 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신망을 통해 전송하는 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈과; 상기 심박수 및 호흡수 계수 정보를 이용하여 실시간으로 체크하여 이상 발생시 경보를 발생하는 단말기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0034] 상기와 같이 구성되는 본 발명인 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템에 따르면, 요양 병원의 각 병실과 환자용 침대 상부에 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave) 방식의 통신 모듈을 설치하고, 레이더 신호가 반사되는 마커를 병실과 침대의 각 모서리 부근에 설치하여 병실 영역과 침대 영역을 설정하고, 설정된 병실 영역 및 침대 영역 내에서 존재하는 환자 인원수와, 환자 개개인의 생명징후(심장 박동 및 호흡 여부)를 실시간으로 체크하여 응급 상황 발생시 신속하게 대처할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 종래의 요양 병원의 간호사 응급호출 스마트 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템의 구성을 나타낸 개요도이다.

도 3은 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템중 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈 및 마커가 설치된 모습을 나타낸 평면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템중 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈의 구성을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템의 구성을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0037] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발

명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0038] 도 2는 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템의 구성을 나타낸 개요도이고, 도 3은 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템중 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈 및 마커가 설치된 모습을 나타낸 평면도이며, 도 4는 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템중 환자 계수용 통신 모듈과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0039] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템은 환자 계수용 통신 모듈(M1)과, 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2) 및 단말기(T)로 구성된다.
- [0040] 먼저, 환자 계수용 통신 모듈(M1)은 도 3에 도시된 바와 같이 요양 병원의 각 병실(1)의 일측, 바람직하게 천장 중앙부에서 바닥을 향하도록 1개가 설치되고, 병실 내의 환자수를 측정할 수 있는 밀리미터파 주파수 대역을 사용하고 한 병실에 다수의 장치가 동작할 때 서로 혼선되지 않도록 시간에 비례해서 주파수가 변하는 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave) 변조된 레이더 신호를 발생하여 송수신하고, 반사된 레이더 신호를 이용하여 기설정된 병실 영역 이외의 신호를 제거하여 병실 영역 내의 전체 환자수를 계수하여 환자 계수 정보를 저장하며, 환자 계수 정보를 통신망을 통해 단말기(T)로 전송한다.
- [0041] 그리고, 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)은 도 3에 도시된 바와 같이 병실(1)의 각각의 환자용 침대(3)의 인근, 바람직하게 환자용 침대(3)의 상부 천장에서 환자용 침대(3)를 향하도록 복수개(6인실인 경우 6개가 설치되거나 집중 감시 침대에 각각 설치)가 설치되며, 생명징후인 의료장비 수준에 근접하는 심장박동과 호흡 상태를 측정할 수 있도록 심장이 가슴(흉부) 부위의 밀리미터 단위 변화를 측정할 수 있는 밀리미터파 주파수 대역을 사용하고, 한 병실에 다수의 장치가 동작할 때 서로 혼선되지 않도록 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave) 변조된 레이더 신호를 발생하여 송수신하며, 반사된 레이더 신호를 이용하여 기설정된 침대 영역 이외의 신호를 제거하여 환자 개개인의 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장하며, 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신망을 통해 단말기(T)로 전송한다.
- [0042] 한편, 병실(1) 및 병실 침대(3)는 각 모서리 부근에 레이더 신호를 반사하는 재질의 마커(5)를 설치한다. 이때, 마커(5)는 전파 반사를 잘 하는 성분(예: 철)으로 제작하고 그 용도에 따라 사각형 틀, 추나 봉 형태로 설치될 수 있고, 자동 영역 설정할 경우에만 필요하므로 상시 운영 단계에서는 제거할 수 있다.
- [0043] 또한, 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)은 그 내부 구성은 동일하고, 제어만이 상이하다.
- [0044] 즉, 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)은 밀리미터파 송수신부(110)와, 믹서(120)와, 저주파 통과 필터(130)와, AD 컨버터(140)와, FFT 시그널 프로세서(150)와, 자이로 센서(160)와, 마이크로 프로세서(170) 및 통신부(180)로 구성된다. 이때, 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)은 메모리 용량이 부족할 경우를 대비해서 비 휘발성 메모리와, 전원 공급부나 충전 가능한 배터리 등이 부가될 수 있다.
- [0045] 밀리미터파 송수신부(110)는 레이더 신호를 발생하여 이를 송신하는 2개 이상의 송신 안테나(TX)와 반사파 신호를 수신하는 3개 이상의 수신 안테나(RX)가 구비된다.
- [0046] 믹서(120)는 송신되는 레이더 신호와 반사파 신호를 믹싱하여 중심주파수(IF)를 산출한다.
- [0047] 저주파 통과 필터(130)는 반사파 신호에서 불필요한 신호를 필터링한다.
- [0048] AD 컨버터(140)는 저주파 통과 필터(130)를 통과한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환시킨다.
- [0049] FFT(Fast Fourier Transformation) 시그널 프로세서(150)는 AD 컨버터(140)에서 출력되는 디지털 신호에서 거리, 속도, 각도 처리가 가능하도록 특징을 추출하여 출력한다.
- [0050] 자이로 센서(160)는 선택적으로 설치될 수 있고, 반사 신호 왜곡을 보상하기 위해 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)의 설치에 따른 상하좌우 각도를 측정한다.
- [0051] 마이크로 프로세서(170)는 환자 계수 정보 또는 심박수 및 호흡수 계수 정보를 생성하여 저장한다.
- [0052] 또, 마이크로 프로세서(170)는 FFT 시그널 프로세서(150)에서 출력되는 신호를 이용하여 마커(5)를 기준으로 자

동으로 병실 영역 또는 침대 영역을 설정하거나 단말기(T)의 설정에 따라 병실 영역 또는 침대 영역을 설정하여 기설정된 병실 영역 또는 침대 영역 이외의 신호를 제거하고, 자이로 센서(160)의 정보를 이용하여 송신 안테나(TX) 및 수신 안테나(RX)의 틀어진 각도, 즉 모듈 자체가 기울어진 각도에 따라 신호의 정확성을 높이도록 반사파 신호를 보정한 다음, 보정된 반사파 신호에서 움직이지 않아 같은 세기로 반사되는 신호를 제거한 후 이를 이용하여 환자 계수 정보 또는 심박수 및 호흡수 계수 정보를 생성하여 저장한다. 이때, 환자 위치 정보와 심박수 및 호흡수 계수 정보는 헤더와 커맨드 형식으로 구성하되, 헤더는 비암호화된 아스키 코드(ASCII CODE)로 전송하고, 커맨드는 고유 아이디와, 시간 정보를 포함하면서 헤더에 있는 암호화 필드(Encryption Field)가 "Y"인 경우 버전(Version)에 따른 암호화 방법으로 모든 데이터가 암호화되어 전송되고, "N"인 경우 비암호화 형식으로 전송되는 것이 바람직하다.

[0053] 통신부(180)는 환자 계수 정보 또는 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신망을 통해 단말기(T)로 전송하고, 단말기(T)로부터 전송되는 제어 명령을 수신받는다. 이때, 통신부(180)는 블루투스, 와이파이, 지그비, LoRa, NB-IoT와 같은 무선 통신이 적용된다.

[0054] 또한, 환자 계수용 통신 모듈(M1)의 마이크로 프로세서(170)는 병실 영역 내의 환자의 움직임으로 인해 근접해서 돌아오는 반사된 레이더 신호 가운데 움직임이 있는 가까운 신호끼리 묶어 이것을 한 객체로 설정해서, 설정된 한 객체를 한 사람(환자 1명)으로 인식하여 환자수를 계수하고, 각 환자의 거리, 각도, 속도를 포함하는 환자 계수 정보를 저장한다.

[0055] 그리고, 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)의 마이크로 프로세서(170)는 침대 영역 내의 환자의 움직임으로 인해 근접해서 돌아오는 반사된 레이더 신호 가운데 자체 발생 신호만 분리 해석하여 가슴(또는 등)에서 돌아온 신호와 심장에서 돌아온 신호를 구분해서 호흡과 심장 박동에 의해 변화되는 거리를 중심으로 각각 반사 신호 집단으로 설정해서 각각의 반사 신호 집단의 신호를 이용하여 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장한다.

[0056] 이어서, 단말기(T)는 환자 계수용 통신 모듈(M1)로부터 수신된 환자 계수 정보를 이용하여 병실내 환자수를 실시간으로 체크하여 환자수가 미달되는 경우 음향, 빛, 화면 등을 이용하여 경보를 발생하고, 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)로부터 수신된 심박수 및 호흡수 계수 정보를 이용하여 실시간으로 체크하여 환자 개개인의 심박수 및 호흡수에 이상 발생시 음향, 빛, 화면 등을 이용하여 경보를 발생한다.

[0057] 이때, 단말기(T)는 관리자 스마트폰, 보호자 스마트폰, 모니터링 PC, 모니터링 서버중 선택된 어느 하나가 적용되는 데, 단말기가 모니터링 PC나 모니터링 서버가 적용되는 경우 자체 경보를 발생함과 동시에 관리자 스마트폰 또는 보호자 스마트폰으로 이상 발생시 해당 상황을 알린다.

[0058] 또한, 단말기(T)는 반사된 레이더 신호, 각종 정보를 디스플레이하고, 사용자가 병실 영역 및 침대 영역을 설정할 수 있도록 유저 인터페이스를 제공한다.

[0059] 또, 단말기(T)는 마커(5)에서 반사되는 반사파 신호를 기준으로 각도 및 거리 기준으로 반사점을 등록하고, 각 반사점 정보로 병실 영역 및 침대 영역을 자동으로 설정하거나 사용자가 디스플레이되는 기본 영역을 확인하고, 영역값을 입력하여 상기 병실 영역 및 침대 영역을 수동으로 설정한다. 이때, 단말기(T)를 통해 사용자는 디스플레이되는 반사점을 선택해서 잘못 인식된 반사점이나 불필요한 반사점을 삭제할 수 있고, 임의로 반사점을 추가할 수도 있다.

[0060] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템은 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)와, 단말기(T)로만 구성되어 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)에서 심박수와 호흡수를 계수하여 심박수 및 호흡수 계수 정보를 저장하고, 단말기(T)에서 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)로부터 수신된 심박수 및 호흡수 계수 정보를 이용하여 실시간으로 체크하여 환자 개개인의 심박수 및 호흡수에 이상 발생시 음향, 빛, 화면 등을 이용하여 경보를 발생할 수도 있다.

[0061] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템은 환자 계수용 통신 모듈(M1)과, 단말기(T)로만 구성되어 환자 계수용 통신 모듈(M1)에서 병실 환자 인원수를 계수하여 환자 계수 정보를 저장하고, 단말기(T)에서 환자 계수용 통신 모듈(M1)로부터 수신된 환자 계수 정보를 이용하여 실시간으로 체크하여 환자수에 이상 발생시 음향, 빛, 화면 등을 이용하여 경보를 발생할 수도 있다.

[0062] 이하, 본 발명에 따른 레이더 신호를 이용한 요양 병원용 사고 발생 감지 시스템의 동작을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

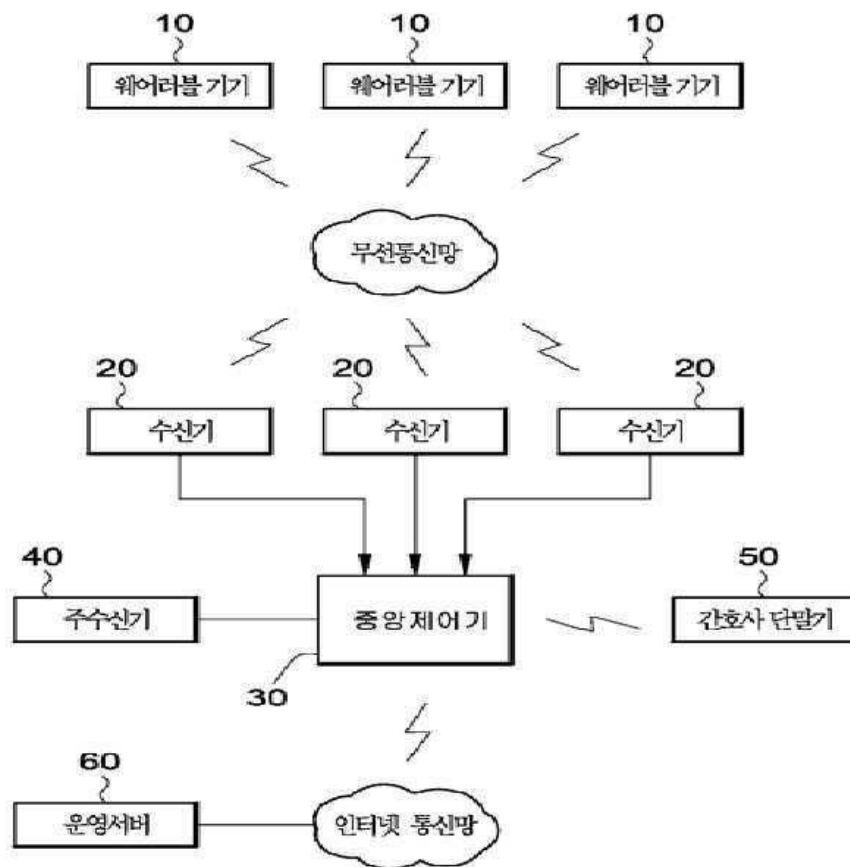
- [0063] 먼저, 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)을 설치하고, 병실(1) 및 병실 침대(3)의 각 모서리 부근에 레이더 신호를 반사하는 재질의 마커(5)를 설치한다. 이때, 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)은 환자의 가슴 정면 또는 환자의 등 정면에 위치하도록 설치하는 것이 바람직하고, 환자와의 거리가 너무 가까우면 전파 속도 문제로 심장 움직이는 거리를 판단하는데 어려움이 있으므로 환자와 50cm 이상 거리를 두어 설치하는 것이 바람직하다.
- [0064] 이러한 상태에서, 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)에 전원을 공급하고, 단말기(T)를 통해서 마커(5)에서 반사되는 반사파 신호를 기준으로 각도 및 거리 기준으로 반사점을 등록하고, 각 반사점 정보로 병실 영역 및 침대 영역을 자동으로 설정하거나 사용자가 디스플레이되는 기본 영역을 확인하고, 영역값을 입력하여 상기 병실 영역 및 침대 영역을 수동으로 설정한다. 이때, 수동 설정시 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)에서 검출을 원하는 기본 영역을 장치 기준으로 왼쪽, 오른쪽, 위, 아래 값을 거리 단위로 입력하는 데, 예를 들어 왼쪽1m, 오른쪽 1m, 위 1.5m, 아래 1.5m인 경우 100, 100, 150, 150로 입력하고, 선택적으로 집중 감시할 영역을 별도로 지정할 수 있다.
- [0065] 설정이 완료된 상태에서, 환자 계수용 통신 모듈(M1)과 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)에 전원을 공급하면, 밀리미터파 송수신부(110)에서 레이더 신호가 발생되어 병실 영역 및 침대 영역으로 송출된 후 물체나 환자에 의해 반사되는 반사파 신호가 수신된 다음 믹서(120)와, 저주파 통과 필터(130)와, AD 컨버터(140)와, FFT 시그널 프로세서(150)를 순차적으로 통과되면서 처리된 후 마이크로 프로세서(170)로 전송된다.
- [0066] 그러면, 마이크로 프로세서(170)는 기설정된 병실 영역 또는 침대 영역 이외의 신호를 제거하고, 자이로 센서(160)의 정보를 이용하여 송신 안테나(TX) 및 수신 안테나(RX)의 틀어진 각도, 즉 모듈 자체가 기울어진 각도에 따라 신호의 정확성을 높이도록 반사파 신호를 보정한 다음, 보정된 반사파 신호에서 움직이지 않아 같은 세기로 반사되는 신호를 제거한 후 이를 이용하여 환자 계수 정보 또는 심박수 및 호흡수 계수 정보를 생성하여 저장한다.
- [0067] 그런 다음, 마이크로 프로세서(170)는 환자 계수 정보 또는 심박수 및 호흡수 계수 정보를 통신부(180)와 통신망을 통해 단말기(T)로 전송한다. 이때, 마이크로 프로세서(170)는 다른 장치 데이터와 혼선을 막기 위해 환자 위치 정보와 심박수 및 호흡수 계수 정보는 헤더와 커맨드 형식으로 구성하여 전송하고, 단말기(T)의 성능이 낮아도 처리가 가능하도록 1K바이트 이하의 데이터로 구성되어 전송한다.
- [0068] 이어서, 단말기(T)는 환자 계수용 통신 모듈(M1)로부터 수신된 환자 계수 정보를 이용하여 병실내 환자수를 실시간으로 체크하여 환자수가 미달되는 경우 음향, 빛, 화면 등을 이용하여 경보를 발생하고, 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈(M2)로부터 수신된 심박수 및 호흡수 계수 정보를 이용하여 실시간으로 체크하여 환자 개인의 심박수 및 호흡수에 이상 발생시 음향, 빛, 화면 등을 이용하여 경보를 발생한다.
- [0069] 본 발명은 다양하게 변형될 수 있고 여러 가지 형태를 취할 수 있으며 상기 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시 예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

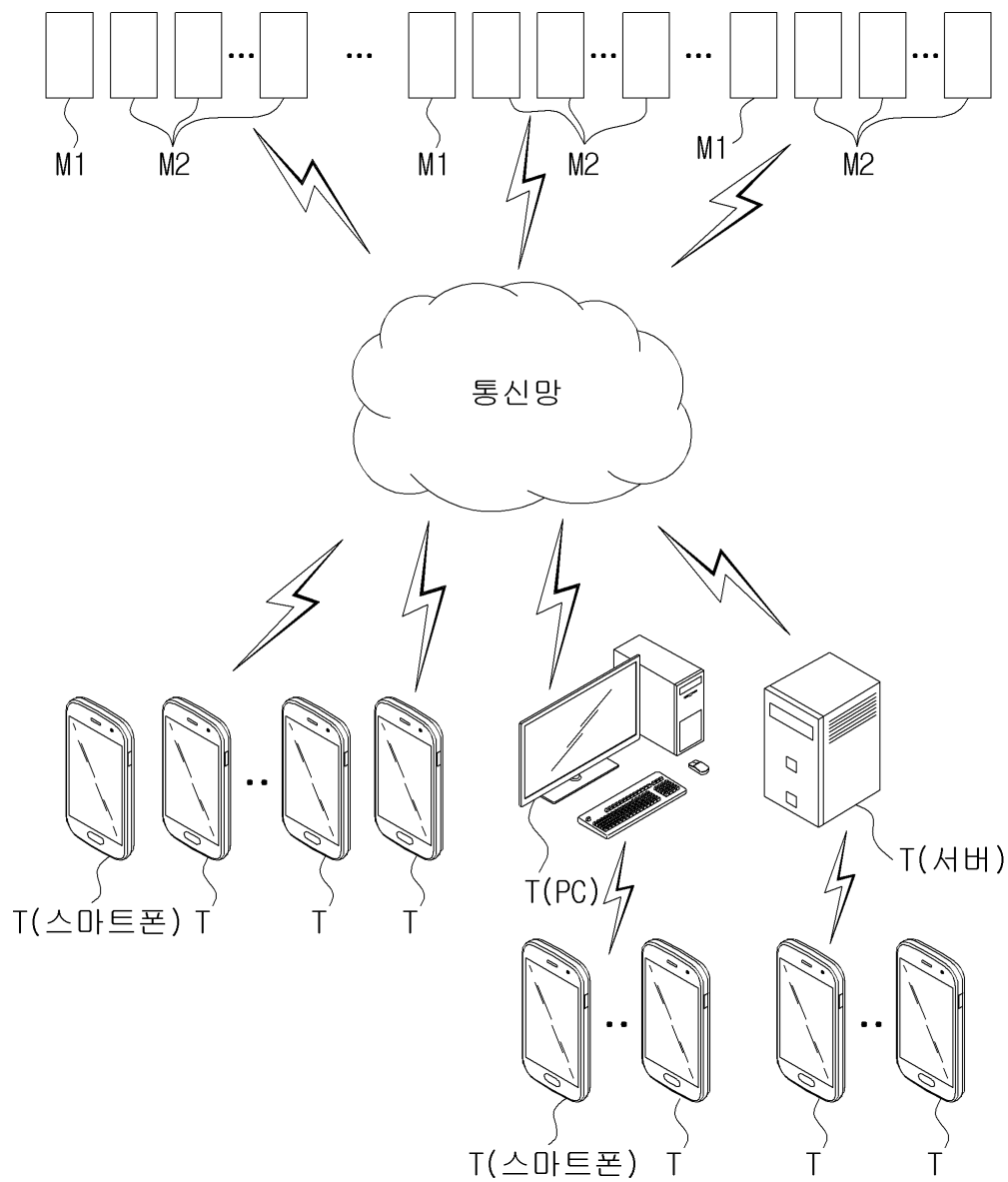
- [0070]
- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1 : 병실 | 3 : 환자용 침대 |
| 5 : 마커 | 110 : 밀리미터파 송수신부 |
| 120 : 믹서 | 130 : 저주파 통과 필터 |
| 140 : AD 컨버터 | 150 : FFT 시그널 프로세서 |
| 160 : 자이로 센서 | 170 : 마이크로 프로세서 |
| 180 : 통신부 | M1 : 환자 계수용 통신 모듈 |
| M2 : 심박수 및 호흡수 계수용 통신 모듈 | |
| T : 단말기 | |

도면

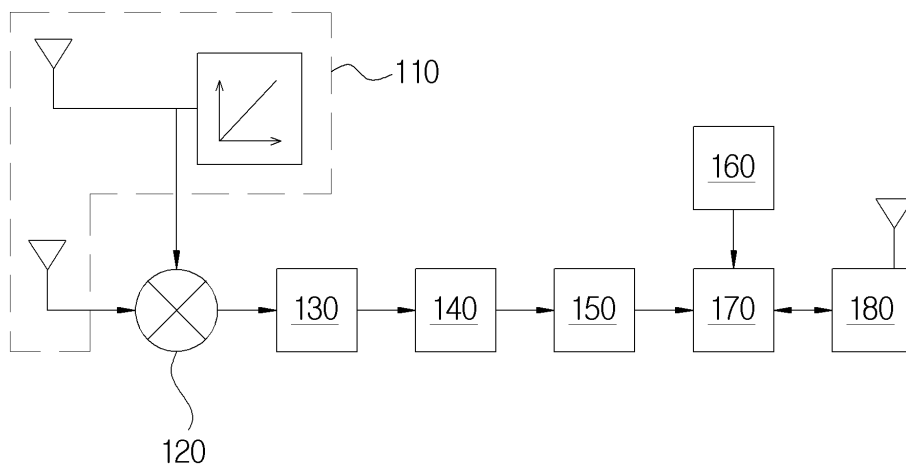
도면1



도면2



도면3



도면4

