

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸
A61B 5/024 (2006.01)
A61B 5/0205 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0004931
(43) 공개일자 2006년01월16일

(21) 출원번호 10-2005-7019147
(22) 출원일자 2005년10월07일
 번역문 제출일자 2005년10월07일
(86) 국제출원번호 PCT/AU2004/000465 (87) 국제공개번호 WO 2004/089208
 국제출원일자 2004년04월08일 국제공개일자 2004년10월21일

(30) 우선권주장 2003901660 2003년04월08일 오스트레일리아(AU)

(71) 출원인 커먼웰쓰 사이언티픽 앤드 인더스트리얼 리서치 오가니제이션
 오스트레일리아 2612 오스트레일리언 캐피탈 테리토리 캠벨 라임스톤 애비뉴

(72) 발명자 코레트 세바스찬 존
 오스트레일리아 엔에스더블류 2575 미타공 보유랄 로드 128이글러락
 아블레스 존 고든
 오스트레일리아 엔에스더블류 2114 데니스톤 앤소니 로드 3/27
 비숍 데이비드 윌리엄
 오스트레일리아 엔에스더블류 2104 베이뷰 쿠카부라 클로스 4

(74) 대리인 김태홍
 신정건

심사청구 : 없음

(54) 마이크로파 기반의 모니터링 시스템과 방법

요약

불투명한 물체(20) 내의 변동을 모니터링하기 위한 장치가 개시된다. 이 장치는 (a) 상기 불투명한 물체에 인접하게 배치하기 위한 적어도 하나의 저진력 마이크로파 방출기(26)와, (b) 상기 불투명한 물체로부터의 산란 특성을 검출하기 위한 마이크로파 검출기(27)와, (c) 상기 물체(20)에 대한 특성을 유도하도록 상기 물체로부터의 변동을 분석하기 위한 신호 처리 수단(30)을 포함한다.

대표도

도 4

색인어

모니터링, 인체, 산란 특성, 특성, 분석

명세서

기술분야

본 발명은 인체등을 모니터링하기 위한 모니터링 시스템에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 인체 내의 생리학적 파라미터들의 마이크로파 모니터링을 위한 시스템에 관한 것이다.

배경기술

인체 또는 다른 구조물 내부의 활동을 모니터링하기 위한 많은 방법들이 개발되어 왔다. 예를 들어, 인체를 모니터링하기 위해 펄스형 또는 연속파형 도플러 초음파가 종종 이용되어 왔다. 대안으로서, 인체 내부의 전기적 활동은 심전계 (electrocardiograph)를 사용하여 모니터링될 수 있다.

인체 내부와 같은 물체 내부의 기능을 피부를 통해 모니터링(transcutaneous monitoring)하는 대안적 형태를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 마이크로파 산란(microwave scattering) 특성을 이용하여 물체 내부를 모니터링하는 것이다.

본 발명의 제1 면에 따르면, 불투명한 물체에서 변동을 모니터링하기 위한 장치가 제공된다. 이 장치는 (a) 불투명한 물체에 인접하게 배치하기 위한 적어도 하나의 마이크로파 방출기와, (b) 상기 불투명한 물체로부터 산란 특성의 변동을 검출하기 위한 마이크로파 검출기와, (c) 상기 물체에 대한 특성을 유추하도록 상기 물체로부터의 상기 변동을 분석하기 위한 신호 처리 수단을 포함한다.

한 실시예에서, 상기 방출기와 상기 검출기는 양호하게는 하나의 유닛으로 형성된다. 불투명한 물체로서 인체가 포함될 수 있고, 신호 처리 수단은 변동으로부터 심장 박동이나 호흡 속도를 추출한다. 이 장치는 휴대할 수 있으며 인체의 가슴 부근에 위치할 수 있다.

본 발명의 또 다른 면에 따르면, 불투명한 물체의 밀도 변동을 모니터링하는 방법이 제공된다. 이 방법은, (a) 상기 불투명한 물체에 인접하게 마이크로파 방출기를 위치시키는 단계, (b) 모니터 신호를 생성하도록 불투명한 물체의 산란 특성을 모니터링하는 단계, (c) 불투명한 물체에서의 변동을 유추하기 위해 소정 시간 동안의 상기 모니터 신호에서의 변동을 이용하는 단계를 포함한다.

상기 물체는 인체를 포함할 수 있고, 변동은 혈류 속도의 변화 또는 인체의 호흡 속도의 변화를 포함할 수 있다. 저전력 마이크로파 방출기는 인체의 가슴에 인접하게 위치할 수 있으며, 필요에 따라 1개 또는 2개의 방출/수신점을 가질 수 있다.

본 발명의 또 다른 면에 따르면, 원격지의 다수의 환자들을 모니터링하기 위한 원격 모니터링 시스템이 제공된다. 이 모니터링 시스템은 (a) 인체 내의 변동을 모니터링하기 위한 일련의 휴대용 모니터링 유닛으로서, 인체에 인접하게 배치하기 위한 적어도 하나의 저전력 마이크로파 방출기, 인체로부터 산란 특성을 검출하기 위한 마이크로파 검출기, 물체에 대한 특성을 유도하도록 물체로부터의 변동을 분석하기 위한 신호 처리 수단, 및 물체에 대한 특성을 공간적으로 분리된 기지국에 전달하기 위한 무선 통신 인터페이스를 포함하는, 모니터링 유닛, (b) 일련의 기지국들로서, 각각의 기지국은 정보 배포망과 상호접속되어 있고, 휴대용 모니터링 유닛으로부터 특성들을 수신하며, 이 특성들을 중앙집중형 컴퓨팅 및 저장 리소스에 포워딩하는 것인, 상기 일련의 기지국들, (c) 상기 특성들을 저장하고 모니터링하기 위한 중앙집중형 컴퓨팅 및 저장 리소스를 포함한다.

이 시스템은 사전설정된 행동들에 대한 특성을 분석하고 사전설정된 행동들의 발생시에 통지 경보를 내리기 위한 분석 수단을 포함할 수 있다.

본 발명의 양호한 실시예들이 첨부된 도면들을 참조하여 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 제1 마이크로파 샘플링 장치를 도시한다.

- 도 2는 제2 마이크로파 샘플링 장치를 도시한다.
- 도 3은 양호한 실시예의 구조를 개략적으로 도시한다.
- 도 4는 상기 양호한 실시예의 모니터링 유닛의 내부 형태를 개략적으로 도시한다.
- 도 5는 취해진 측정의 결과적 트레이스 데이터의 그래프이다.
- 도 6은 도 5의 데이터의 전력 스펙트럼이다.
- 도 7은 대안적 실시예를 개략적으로 도시한다.
- 도 8은 모니터링 인터페이스의 예를 도시한다.
- 도 9는 심장 박동을 모니터를 도시한다.
- 도 10은 모니터 상태 인터페이스를 도시한다.

실시예

양호한 실시예에서, 심장 및 호흡 속도와 같은 신체 기능을 측정하기 위한 시스템이 제안된다. 마이크로파 주파수들에서의 물체의 산란 파라미터들을 분류함으로써(categorising) 측정이 수행된다. 양호한 실시예에서는, 생리학적 파라미터들을 유도하기 위해 장치의 마이크로파 산란 파라미터들이 이용되었다.

이제 도 1을 참조하면, 2개의 포트(2, 3)를 포함하는 임의 장치(1)의 마이크로파 산란 파라미터들을 결정하기 위한 방법이 개략적으로 도시되어 있다. 장치(1)는 2개 포트들을 갖는 임의의 구성요소를 포함할 수 있다. 종종 테스트중인 장치는 증폭기나 필터와 같은 복잡한 장치일 수 있다. 네트워크 분석기(4)는 마이크로파 복사 주파수를 포트 P1에 방출하는데 사용되고, 포트 P2에서 RF 입력이 측정된다. 2개의 포트 장치(1)의 경우, 산란 파라미터들을 식별하는 s_{11} , s_{12} , s_{21} , s_{22} 라 표기된 통상 4개의 파라미터들이 있다. 이들은 대개 복소수이며, 크기와 위상을 갖는다. 첨자는 포트들(포트 1 및 포트 2)을 나타낸다. S_{ab} 는 단위 페이저(크기=1, 위상=0)의 전압에 의한 포트 b에서의 여기(excitation)에 기인한 포트 a에서의 전압 페이저이다. 포트 1은 (항상 그런 것은 아니지만) 대개 장치의 지정된 입력이며 포트 2는 출력이다. 따라서 증폭기에 대한 s_{21} 은 전체 복소 이득 증폭 계수 및 위상 이동이다.

동일한 개념이, 예를 들어, 도 2의 참조번호 10에 도시된 1개 포트의 장치에 이용될 수 있다. 이 경우 단 하나의 산란 파라미터 s_{11} 이 있다. 여기서 s_{11} 은, 장치 내로 유입되는 에너지에 기인하여 입력 포트 P1의 뒷쪽으로 나가는 마이크로파 에너지의 복소 크기이다.

양호한 실시예에서, 도 1 및 도 2의 구조는 인체 내부의 물리적 파라미터들을 측정하는데 이용된다. 이 구조는 도 3에 개략적으로 도시되어 있는데, 여기서 인체(20)의 개략적 단면도는 폐(21, 22)와 심장(23)을 포함한다. 인체에 결합되는 1개 또는 2개의 커플러(26, 27)를 갖는 저전력 마이크로파 주파수 모니터링 유닛(25)이 제공된다. 커플러들은 물체에 터칭하지 않고 근접하게 위치한다.

커플링은 전계(E) 또는 자계(H) 또는 양자 모두를 통해 이루어진다. 전자계(EH)의 주 모드(dominant mode)는 소위 유도(근접)장이라 불리며, 이것은 매우 짧은 범위에서 복사(자유 전파)장 보다 훨씬 강하다. 오디오 증폭기의 (순수 전계 장치인) 입력 커플링 커패시터가 안테나가 아닌 것처럼, 센서들은 유도장에 의존하기 때문에, 이들 커플러들을 안테나로서 지정하는 것은 부적절하다. 센서의 2개 포트 구현과 1개 포트 구현이 모두 실현가능하다. 하나의 커플러만을 요구하는 한개 포트 버전은 보다 컴팩트한 구현이다.

심장 박동 및 호흡은 신체(주로, 흉곽)의 마이크로파 산란 파라미터들을 시간-의존적으로 만든다. 시간의 함수로서 적절한 산란 파라미터의 측정, 크기 및 위상 양자 모두에서의 변동으로부터 심폐기능의 유용한 측정이 추출될 수 있음을 보여주고 있다. 이들 중 가장 간단한, 심장 박동들간 및 호흡들간의 간격은, 대상자의 웰빙(well being)을 판정하는데 매우 가치 있는 것이 될 수 있다.

실험실 장비 네트워크 분석기를 등가 마이크로회로로 대체한 모니터 유닛은, 고급 의료서비스 장비의 혜택을 받지 못하는 대상자의 심폐 상태에 대해, 착용식이며 저전력의 지속적인 모니터로서 사용될 수 있을 정도로 충분히 소형으로 될 수 있고 충분히 저전력이 가능하다. 모니터 유닛(25)은 무선 통신을 통해 기지국(29)에 접속된다.

도 4를 참조하면, 모니터 유닛(25)의 한 형태에 대한 개략적 구조가 보다 상세히 도시되어 있다. 모니터 유닛(25)은, 가속도계(31), 심폐 속도 모니터(32), 패닉 버튼(33), 마이크로폰(34) 및 필요한 기타의 장치(35)에 접속된 코어 마이크로프로세서/마이크로 컨트롤러(30) 주변에 배치될 수 있다. 마이크로컨트롤러(30)는 온보드 디지털 신호 처리 기능을 포함할 수 있으며, 기지국(29)과 통신하기 위한 무선 시스템(36)에 접속된다. 차례로 기지국(29)은 인터넷 타입의 구조(39)를 통해 서비스 장치(38)과 상호접속된다.

마이크로파 모니터링 장치는, 심장 박동과 호흡 속도와 운동 및 오리엔테이션과 같은 다른 활동들을 모니터링하도록 앞서 언급한 가이드라인들에 따라 구성되었다. 마이크로파 무선 송출 주파수는, 도 3의 커플러(26, 27) 상에서 근접장 변동을 통한 신체 운동의 검출을 가능케한 915 메가헤르쯔였다.

도 5는 취득된 결과적 미가공(raw) 트레이스 데이터(40)를 도시한다. 이것은 실질적으로 주기적 속성을 갖고 있음을 볼 수 있다. 도 6은 도 5의 구조에 대한 대응하는 전력 스펙트럼을 도시한다. 이 스펙트럼의 분석 결과 일련의 피크(51-53)들이 드러난다. 피크(51)는 기본 호흡 피크에 대응하는 것으로 파악되었다. 피크(52)는 상기 호흡 피크의 제2 고조파에 대응하는 것으로 파악되었다. 피크(53)는 착용자의 심장 박동수에 대응하는 것으로 파악되었다.

도 3의 시스템(15)은 참여한 사용자로부터의 선택된 바이탈 사인들(vital signs)을 수집할 수 있다. 수집된 파라미터들 중 임의의 파라미터가 잠재적 임계 상황을 가리킨다면, 적절한 임상학자, 가족 구성원등이 이를 통보받을 수 있도록 소프트웨어적 경보가 내려질 수 있다. 건강한 사람을 포함한 다수의 참여자로부터 데이터가 수집될 수 있다. 다수의 사람들에 대한 통계적 파라미터들의 조사외에도 고객의 건강에 대한 향후의 평가를 가능케하기 위해 임상학적 결과의 데이터베이스가 저장될 수 있다. 사용자 착용형 모니터링 유닛(25)은, 바이탈 사인 파라미터들을 수집할 수 있으며 어느 정도의 분석과 요약 수행한다. 고객의 포켓에 위치할 수 있는 비접촉 센서들로부터의 데이터는 이동 전화 또는 기존의 전화를 통해 서버에 전송될 수 있다.

호스트 시스템에 전송될 수 있는 정보로는, 활동도 데이터, 심장 박동 속도, 호흡 속도, 온도, 배터리 전압, 패닉 버튼 경보, 신체 근접 경보, 저전력 경보, 쓰러짐 경보, 및 고객과의 상호작용을 허용하는 마이크로폰 및 확성기 신호가 포함될 수 있다.

센서들로부터 신호들이 수집되고 중앙 데이터베이스에 전송되기 이전에 마이크로컨트롤러(30)에 의해 처리된다. 이 처리는 그 복잡도에 따라 달라질 수 있으며 그 결과의 데이터는 소정의 정의된 기준에 따라 전송될 수 있다. 장치 그 자체는 다양한 동작 모드를 가질 수 있다. 이 테이블은 모듈이 가질 수 있는 예시적 동작 모드들을 나타낸다.

모드	설명
1	장치가 꺼져 있다.(동작 2 또는 3의 모드에 있지 않다는 사실로부터 유추)
2	장치가 켜져 있고 물체에 근접해 있지 않다.
3	장치가 켜져 있고 물체에 근접해 있다. 이 모드에서 시스템은 유효한 데이터를 발생한다.

가속도계로부터 데이터가 수집될 수 있으며, 착용자의 활동을 가장 잘 나타내는 숫자로 단순화될 수 있다. 쓰러짐이 검출된 경우 이 숫자는 즉각 중앙 컴퓨터 시스템에 전송될 수 있다. 그렇지 않고 (예외로 보고되는) 주체 상태가 변한다면, 이것은 마이크로컨트롤러 내의 로컬 버퍼에 저장될 수 있다. 가속도계는 다음과 같을 수 있다.

상태	상태 설명	값
1	주체의 움직임 없음	10
2	주체가 걷고 있음	100
3	주체가 격렬한 활동중임	1000

4	주체가 쓰러짐	1
---	---------	---

시간 간격은 이 숫자에 우선할 수 있다. 이 간격은 각각의 버퍼 전송의 개시때에 전송된 초기 시간에 더해져 절대 시간을 형성한다. 만일 의심스러운 쓰러짐이 발생하면, 경보 비트가 세트되고 장치는 경보 방식으로 동작하고 다음 5분 동안 고객으로부터 중앙 모니터링 시스템으로 데이터를 전송한다. 이것은 오퍼레이터가 착용자의 활동을 분석하여, 이들이 의심스러운 쓰러짐으로부터 회복했는지의 여부를 판정할 수 있도록 허용한다. 가속도계 데이터에 유사한 방식으로, 호흡 및 심장 박동 R-R 측정이 수집되어 마이크로컨트롤러 내의 로컬 버퍼 내에 저장된다.

배터리 전압도 역시 측정되어 정기적으로 호스트 서버에 전송될 수 있다. 전송의 시간적 주기는 매 30분일 수 있다.

모니터 유닛(25)에 의해 발생할 수 있는 4가지 유형의 우선순위 경보가 있을 수 있다. 여기에는,

1. **패닉 버턴** - 주체가 패닉 버턴(33)을 누를때마다, 마이크로컨트롤러의 데이터 버퍼 내의 데이터가, 패닉 버턴 상태 비트와 함께 호스트 서버에 전송된다.
2. **신체 근접** - 장치가 신체에 근접할 때, 신체 근접 상태 비트가 세트된다.
3. **저전력** - 시스템의 배터리 전압은 모니터링된다. 최소 범위 아래에 있을 때, 높은 우선순위의 경보가 발생되어, 모니터 유닛(25)의 배터리가 충전 또는 교체될 필요가 있음을 가리킨다. 모니터 유닛(25) 상의 LED도 발광할 수 있다.
4. **쓰러짐 검출** - 가속도계가 쓰러짐을 검출하면, 쓰러짐 상태 비트가 세트된다. 이것은 장치 상태의 빠른 검출을 허용한다.

호스트 서버의 오퍼레이터가 장치의 착용자와 접촉하기를 원한다면, 오퍼레이터는 장치 착용자와의 전 이중 통신(full duplex communication)을 허용할 수 있는 IP를 통한 음성 시스템을 인에이블시키거나, 사용자가 소정의 버턴을 누르도록 하는등의 사용자로부터의 응답을 이끌어낼 수 있는 준비된 메시지를 브로드캐스팅하도록 장치에게 신호를 전송할 수 있다. 음성 코딩 및 디코딩은 비교적 낮은 품질일 수 있으며, 그 주된 기준은 음성이 인식가능한지의 여부이다. ITG G.722를 사용한다면, 8 kbit/s 스텝의 출력 비트 레이트를 갖는 음성 압축이 적당할 것이다.

시스템은 전력 소모를 최소화하도록 최적화될 수 있다. 이를 위해, 다양한 서브시스템들은 자신들이 사용중이 아닐 때 셧다운되거나 슬립 모드에 놓여질 수 있다. 설정된 간격으로 가속도계로부터 데이터가 수집될 수 있다. 양호하게는 3축 가속도계가 사용될 수 있으며 신호들이 샘플링된다. 데이터는 심장 박동/호흡 센서로부터 샘플링될 수 있으며 아래의 측정치들을 주도록 처리된다.

1. **호흡 주기**
2. **R-R 심장 박동 속도, 및**
3. **신체 근접 표시**

만일 이들 값들 중 임의의 값이 변경된다면, 이들은 정의된 시간 간격과 함께 버퍼에 저장될 수 있다. 초기 시간은 온보드 집적 회로나 로컬 고정확도 클럭에 의해 설정된 값일 수 있다. 모니터 유닛(25) 로컬 시간은 호스트 서버에 의해 전송된 메시지를 통해 설정될 수 있다. DSP 프로세서 상에 위치한 임의의 여분의 RAM은 데이터를 버퍼링하는데 사용될 수 있다. 이것은 호스트 서버로의 성공적 전송 이후에 플러시(flush)될 수 있다.

호스트 서버가 장치로부터 데이터 패킷을 수신하면, 접수확인통보(acknowledgement) 메시지를 전송할 수 있다. 이것은 데이터가 온보드 장치 RAM으로부터 클리어될 수 있도록 허용한다. 만일 호스트 서버와의 통신 손실 때문에 버퍼가 그 용량까지 가득차게 되면, 호스트 서버로의 통신이 재개된 때에 대부분의 최근의 데이터는 유지될 수 있다. 저장될 데이터 패킷의 양은 데이터의 중요도(소정의 데이터는 통신 실패시에 다른 데이터보다 우선순위가 더 높다)와 통신 실패 회수의 양에 의존한다.

데이터는 블루투스 링크(Bluetooth link)를 통해 TCP/IP를 사용하여 호스트 서버에 전송될 수 있다. 2가지 통신 방법으로서,

1. GPRS 모바일 전화 네트워크, 또는
2. PSTN이 있을 수 있다.

PPP 층은 마이크로컨트롤러/DSP 칩(30)에 코딩될 수 있다.

PSNT 모뎀 통신

모니터 유닛(25) 내의 센서로부터 서버로의 데이터 흐름은 아래와 같다

1. 센서에 의해 포착되는 데이터
2. 마이크로컨트롤러/DSP에서 처리되는 센서 데이터
3. DSP의 UART를 통해 직렬 전송되는 데이터
4. UART를 통해 블루투스 프로세서에 직렬입력되는 데이터
5. RFCOM 모드의 프로세서에서의 블루투스 처리
6. RF를 통해 블루투스 수신기에 전송되는 데이터
7. 블루투스 수신기에 의해 수신된 데이터
8. UART를 통해 모뎀으로 직렬 전송되는 데이터
9. SQL 서버에서 수신되는 데이터
10. SQL 서버에 저장되는 데이터

GPRS 통신

모니터 유닛(25) 내의 센서로부터 서버로의 데이터 흐름은 아래와 같다.

1. 센서에 의해 포착되는 데이터
2. 마이크로컨트롤러/DSP에서 처리되는 센서 데이터
3. DSP의 UART를 통해 직렬 전송되는 데이터
4. UART를 통해 블루투스 프로세서에 직렬입력되는 데이터
5. RFCOM 모드의 프로세서에서의 블루투스 처리
6. RF를 통해 블루투스 수신기에 전송되는 데이터
7. GPRS 전화기의 블루투스 수신기에 의해 수신된 데이터
8. SQL 서버에서 수신되는 데이터
9. SQL 서버에 저장되는 데이터

모니터 유닛(25) 상의 DSP와 호스트 서버간의 데이터 전송은 동일한 패킷 구조를 사용하여 이루어질 수 있다. 데이터 패킷은 동적 길이일 수 있으며, 그 길이는 사용되고 있는 저변의 네트워크 프로토콜에 의해서만 제한된다. 이 경우에는 프로토콜이 TCP/IP이다.

도 7을 참조하면, 센서 인터페이스를 인체에 병합하기 위한 대안적 구조(9)가 개략적으로 도시되어 있다. 환자(91)는, WAP 가능형 GPRS 이동 전화(93) 또는 인터넷을 통해 서버 시스템(95)에 접속하는 PSTN 전화(94)를 통해 상호접속되는 모니터링 장치(92)와 적합화된다. 서버 시스템은, 모니터링 장치에 접속하고 관련자에게 SMS 메시지를 전송하기 위한 제 1 서버(96)를 포함한 복수의 서버들을 포함한다. 전역적 서버(95)와의 사용자 인터페이스 상호작용을 위해 추가의 서버(98)가 제공되며, 애플리케이션 서버(99)는, 외부 지불 서비스(100)를 제공하는 컴퓨터들과 같은 다른 컴퓨터들과의 상호작용외에도, 환자들을 모니터링하기 위한 관련 데이터와 프로그램들을 저장한다.

이 VSM-서버는 모니터 데이터를 수신하여 이 데이터를 데이터베이스(110)에 스펙링한다. 시스템의 구성은 데이터가 나오는 어드레스(IP 어드레스)와 고객의 이름 사이에 링크(linkage)를 제공한다. 각 고객에 대해 5개의 데이터 값이 타임 스탬프와 함께 저장된다. 시스템이 재정의될 때, 추가로 유도된 값들이 더해질 수 있다.

시스템의 구성은 오퍼레이터 인터페이스를 통해 이루어진다. 인입하는 센서 데이터, 외부로 나가는 SMS, 전자메일 데이터 전송 및 고객간의 링크가 셋업될 수 있다. 이것은 시스템 구성 메뉴로부터 이루어질 수 있다.

오퍼레이터(101)는 데이터를 입력하고 볼 수 있다. 데이터 삽입은 고객 통계학적 세부사항들의 엔트리를 포함할 수 있다. 이 데이터는 인입하는 센서 데이터 스트림에 링크될 수 있다. 예를 들어, "높은 맥박수" 또는 "낮은 호흡수"와 같은, 개개의 고객 파라미터들에 대해 경보가 설정될 수 있다. 실시간 센서들로부터 수집된 데이터는 검색하여 볼 수 있다. 이 데이터는 추이(trend), 경보 리스트 또는 고객 세부사항들의 형태일 수 있다.

계좌 관리는 사용자가 계좌 세부사항을 보고 갱신할 수 있도록 허용한다. 각 사용자 또는 사용자의 대리인은 지불 게이트웨이(100)를 통해 시스템의 사용에 대해 주기적으로 요금청구받을 것이다. 이러한 요금청구는,

1. 요금청구서의 전송
2. 사용자의 은행 계좌로부터 직접적인 데빗의 개시
3. 신용 카드 거래의 개시

에 의해 구현될 수 있다.

사용자 관리도 이루어질 수 있다. 사용자들에 대한 다양한 관리 권한은 다음과 같다:

고객: 이들의 센서들로부터의 데이터는 시스템에 저장된다.

임상학자: 새로운 고객들의 추가하고, 고객 통계를 설정하고,

고객 데이터를 회수한다.

임상 관리자: 시스템을 구성할 능력을 가지며,

소정의 일을 하기 위해 시스템에 임의로 접근할 수 있다.

서버(98)는 데이터베이스 서버(99)로부터의 데이터를 액세스하며, 이 데이터를 표준 웹 페이지를 통해 사용자들에게 제공한다. 모든 사용자들은 이 인터페이스(98)를 통해 시스템에 액세스할 수 있다.

애플리케이션 서버는 데스크탑 애플리케이션과의 데이터를 서비스하는 책임을 진다. 시스템 사용자가 저장용 데이터를 전송하거나 데이터를 검색할 때, 애플리케이션 서버는 사용자 요청을 처리한다. 이 서버는 데이터베이스에 접속하는 파일을 고객에게 제공하며 데이터에 대한 필요한 처리를 수행한다.

GPRS 또는 PSTN 전화 시스템은 데이터를 시스템에 전송한다. 서버(96)는 이 데이터를 취하여 데이터베이스에 저장하기 이전에 선행처리한다. 선행처리는, 만일 미가공 데이터가 ECG 센서로부터 나오는 것이라면, 데이터 압축을 포함할 수 있다.

데이터베이스 서버는, 시스템의 사용자들에 속하는 모든 데이터 뿐만 아니라 시스템 관리 및 구성 데이터도 저장한다. 데이터베이스 서버는 마이크로소프트 SQL 서버를 실행하는 컴퓨터일 수 있다. 이것은 가정이나 MSDE 2000을 이용하는 간호 홈(nursing home)에 위치한 소형 컴퓨터로의 데이터 구조 포팅(porting)을 허용한다.

도 7의 시스템 구조도는 대안적 구조의 시스템에 대한 개관을 제공하며, 다양한 구성요소들과 그들간의 상호작용, 임의의 외부 인터페이스와 이들의 시스템과의 상호작용을 도시한다. 이들 모듈들은 소프트웨어 및 하드웨어 구성요소 양자 모두로 구성된다.

데이터는 환자(91)의 좌상측 포켓에 착용된 센서로부터 나올 것이다. 이 센서는 전자회로들을 조율하는 신호를 포함한다. 마이크로 컨트롤러는 데이터를 포맷하고 이들을 장치에 위치한 전송기에 보낸다. 전송기는 블루투스 표준을 이용하여 데이터를 부근의 전화기에 전송한다. 데이터 전송기를 위한 안테나는 센서에 위치하거나, 포켓 또는 사용자 목 부근의 끈에 꿰매어질 수 있다.

입력 장치들의 갯수는 포착될 데이터 레이트에 의존할 수 있다.

VSM 서버(96) 서브시스템은 2개의 별도의 컴포넌트인 *장치 백엔드*(105)와 *SMS 게이트웨이*(106)로 구성된다. *SMS 게이트웨이* 컴포넌트는 자바(Java)를 이용하여 구현되며, *애플리케이션 서버* 서브시스템(99)에 위치한 SQL 서버 DB와 직접 통신한다.

SMS 게이트웨이 컴포넌트들의 활성화는 SQL 서버에 의해 내려지는 사전정의된 트리거들을 경유해 이루어진다. 이들 트리거들은 전송된 데이터를 해당 개인에게 인식가능한 평문 영문의 형태로 파싱한다.

장치 백엔드 컴포넌트(105)는 고객의 GPRS 전화나 PSTN 네트워크를 통한 가정내 전화와 통신하는 자바 애플리케이션이다.

HWW-UI 서브시스템(98)은 2개의 별개의 컴포넌트들, 즉, *HWW-RMI 서버*(108)와 *HWW-RMI 클라이언트*(109) 애플리케이션으로 구성된다.

서브시스템(98)은 n-층 자바 기술(n-tier Java technology)을 사용하여 구현될 수 있으며, 아래의 혜택을 누릴수 있다.

- 서버로부터 고객으로의 콜백(callback)을 허용
- 자바 런타임 환경에 의해 제공되는 보안을 유지
- 상이한 머신들 상에 존재하는 객체들간에 씬리스 원격 메소드 호출 제공
- 배포된 애플리케이션들이 용이하게 실행가능.

강력한 부차적 혜택으로는, 원격 객체 및 로컬 객체 사이에 명확한 구분이 놓여 있다는 점이다.

*HWW-RMI*는 시스템의 비즈니스 로직을 포함한다. 이것은 JDBC 접속을 경유하여 *애플리케이션 서버* 서브시스템, 특히 SQL 서버 DB에 접속한다. 그 다음, *HWW-RMI 고객* 애플리케이션들(109)의 복수의 인스턴스들이 여기에 접속한다. 이것은 *HWW-RMI 고객* 애플리케이션으로부터 메소드 호출을 수신하며, 이들 메소드들은 DB에게 질의한다. 그 다음, 결과적으로 반환된 resultSet 객체가 상이한 형태로 파싱되고, 관련 객체들 또는 프리미티브 데이터 유형들이 최상위층에 반환된다. 이것은, 적절하게 강건한 컴퓨터상에서 지속적으로 실행될 것이다. 즉, 그러한 컴퓨터는 UPS, 실행시에 구성요소들을 지원하기에 충분한 메모리, 및 대역폭을 가진다.

이 컴퓨터는 또한 로딩된 SQL 서버 JDBC 드라이버를 가진다.

이 *HWW-RMI 고객* 컴포넌트는, *시스템 구성 및 오퍼레이션* 영역과 연관된 기능을 내포하는 사용자 인터페이스(UI)을 포함한다.

이 UI는,

- 임상 관리자가 시스템을 관리하고, 다른 사용자/오퍼레이터들이 모든 관련된 환자 정보에 액세스하여 볼 수 있도록 허용한다.
- 트렌드와 경보의 모니터링을 허용한다.
- 요금청구 관리를 허용한다.

고객 애플리케이션은 시스템의 등록된 고객/오퍼레이터들의 조작 및 구성할 수 있도록 허용한다.

환자 세부사항에 대한 액세스는 사용자가 시스템에 등록될 것을 요구한다. 사용자들의 유형이 상이하므로, GUI는 각 사용자가 필요로하는 액세스 레벨에 따라 상이한 레벨의 기능을 인에이블시킬 것이다. 액세스에는 하기와 같은 2개 레벨이 있다.

● **임상 관리자** - 데이터베이스를 관리하고, 다른 모든 사용자 그룹들을 추가, 삭제, 및 편집한다. 이들은 또한 발생된 정보와 트렌드를 모니터링한다.

● **임상학자** - 일종의 의학 전문가. 이들은 관련된 환자들로부터 오는 의학적 데이터를 모니터링할 수 있다.

환자/고객은 웹 싸이로의 액세스 권한이 없다.

2개 레벨의 액세스가 있기 때문에, 2개의 별도의 애플리케이션이 생성되었다.

● **장벽없는 병원(관리자)** - 임상 관리자만이 이 애플리케이션에 액세스할 수 있다.

● **장벽없는 병원** - 임상학자 또는 임상 관리자만이 이 애플리케이션에 액세스할 수 있다.

각 고객은, 예를 들어, 심장 박동, 호흡 속도 등과 같은 각각의 바이탈 사인 변수와 연관된 경보를 가질 수 있다. 이들은 전통적인 하이 및 로우 경보를 가질 것이다. 경보가 발생되어 모니터 장치에 의해 전송될 때, 아래와 같은 동작이 발생한다.

● 경보는 DB를 갱신하는 이벤트를 트리거링한다.

● 만일 스크린이 이미 동작중에 있다면, 디스플레이의 갱신이 강제될 것이다. 모든 트리거링된 경보들은 파일에 기록될 것이다.

경보 스크린은 VSM 장치에 의해 발생된 경보들을 저장하는 DB에 액세스한다. 스크린으로부터 몇가지 옵션들이 이용가능하다. 이 옵션들은 아래와 같다.

● **경보 디스플레이**

● **경보 인에이블/디스에이블**

● **경보 접수확인통보**

● **경보 비프음 구성**

경보 디스플레이

경보 스크린을 위해 3가지 시청 모드가 있다. 즉,

1. **경보 제공**

2. **디스에이블된 경보**

3. **모든 구성된 경보**

이들 시청 모드와 연계하여, 3가지 유형의 경보가 있다. 즉,

1. **활성 승인형**

2. **비활성 승인형**

3. **비활성 미승인형**

이 스크린은 아래와 같은 정보를 디스플레이한다.

● 경보가 활성화 된 시간과 날짜, 경보 태그명 또는 코드, 경보 명칭, 경보 설명. 경보의 인에이블 여부의 표시와 경보 상태도 역시 제공된다.

도 8은 팝업 메뉴를 통해 인에이블된 옵션을 갖는 예시적인 경보 인터페이스 스크린을 도시한다.

모든 바이탈 사인 변수들은 추이기록(trended)될 수 있을 것이다. 추이는 필요한 고객의 이름과 날짜에 기초하여 호출된다. 도 9는 예시적인 가변적인 데이터 출력을 도시한다.

스크린상에 나타나는 복수의 대화창 또는 추이에 대한 작은 스냅샷들과 함께 나타나는 단일의 대화창을 이용하여 다중-추이 스크린이 구현될 수 있다. 이 스냅샷들을 사용자가 클릭하여 더 확대하거나 더 좋은 뷰를 볼 수 있다.

양호하게는, 사용자 인터페이스는 시스템에 접속된 모니터 장치들의 모니터링을 허용한다. 예시적인 인터페이스가 도 10에 도시되어 있으며, 여기서, 동작 모드 및 전송된 최종 메시지가 디스플레이된다. 테이블 내의 정보는 동적으로 스스로 리프레시된다. 몇가지 옵션들이 스크린으로부터 이용가능하다. 즉,

1. 시스템에 새로운 모니터 유닛의 추가
2. 기존 장치의 삭제
3. 개개의 장치에 대한 통신 테스트
4. 특정한 장치를 이용하고 있는 고객의 (고객이 존재하는 경우) 세부사항 디스플레이.

스크린은 DB 내의 모든 고객들을 열거한다. 검색 기능이 제공되어, 임상학자나 임상 관리자가 고객 ID, 주어진 이름이나 성(surname)과 같은 기준을 사용하여 고객을 검색할 수 있도록 해준다.

한 동작 방법은, 장치가 착용되고 있는 때를 중앙 서버에 통지하도록 하는 프로그래밍을 포함한다. 이러한 식으로, 사용자는 적절한 시간에 장치를 착용하도록 장려될 수 있다.

앞서의 설명들은 본 발명의 양호한 실시예들을 기술한 것이다. 본 발명의 정신으로부터 벗어나지 않고 당업자에게 자명한 수정이 이루어질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

불투명 물체 내의 변동을 모니터링하기 위한 장치에 있어서,

- (a) 상기 불투명 물체에 인접하게 배치되는 적어도 하나의 저전력 마이크로파 방출기;
- (b) 상기 불투명 물체로부터의 산란 특성에서의 변동을 검출하기 위한 마이크로파 검출기;
- (c) 상기 물체에 대한 특성을 유도하도록 상기 물체로부터의 상기 변동을 분석하기 위한 신호 처리 수단을 포함하는, 모니터링 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 방출기와 검출기는 하나의 유닛으로서 형성되는 것인, 모니터링 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 불투명 물체는 인체를 포함하고, 상기 신호 처리 수단은 상기 변동으로부터 심장 박동 속도를 추출하는 것인, 모니터링 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 불투명 물체는 인체를 포함하고, 상기 신호 처리 수단은 상기 변동으로부터 호흡 속도를 추출하는 것인, 모니터링 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 장치는 휴대가능하며 인간의 가슴 부근에 위치하는 것인, 모니터링 장치.

청구항 6.

불투명한 물체의 밀도에서의 변동을 모니터링하기 위한 방법에 있어서,

- (a) 저전력 마이크로파 방출기를 상기 불투명한 물체에 인접하게 위치시키는 단계;
- (b) 모니터 신호를 생성하도록 상기 불투명한 물체의 산란 특성을 모니터링하는 단계;
- (c) 상기 불투명한 물체에서의 변동을 유추하기 위해 소정 시간 동안의 상기 모니터 신호에서의 변동을 이용하는 단계를 포함하는, 모니터링 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 물체는 인체를 포함하는 것인, 모니터링 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 변동은 인체 내의 혈류 속도에서의 변동을 포함하는 것인, 모니터링 방법.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 변동은 인체에서의 호흡 속도에서의 변동을 포함하는 것인, 모니터링 방법.

청구항 10.

제6항에 있어서, 상기 저전력 마이크로파 방출기는 인체의 가슴 부근에 위치하는 것인, 모니터링 방법.

청구항 11.

제6항에 있어서, 상기 저전력 마이크로파 방출기는 2개의 안테나를 포함하고, 상기 안테나들은 각각 출력용 및 입력용인 것인, 모니터링 방법.

청구항 12.

제6항에 있어서, 상기 저전력 마이크로파 방출기는 단 하나의 안테나를 포함하는 것인, 모니터링 방법.

청구항 13.

원격지에 있는 일단의 환자들을 모니터링하기 위한 원격 모니터링 시스템에 있어서,

(a) 인체에서의 변동을 모니터링하기 위한 일련의 휴대용 모니터링 유닛들로서, 상기 모니터링 유닛들은 인체에 인접하게 배치하기 위한 적어도 하나의 저전력 마이크로파 방출기와, 인체로부터 산란 특성을 검출하기 위한 마이크로파 검출기와, 상기 인체에 대한 특성을 유추하도록 전력에서의 변동을 분석하기 위한 신호 처리 수단과, 상기 인체에 대한 특성을 공간적으로 분리된 기지국에 전달하기 위한 무선 통신 인터페이스를 포함하는 것인, 상기 일련의 휴대용 모니터링 유닛들과;

(b) 일련의 기지국들로서, 각각의 기지국은 정보 배포망에 더 접속되어 있고, 상기 휴대용 모니터링 유닛들로부터 상기 특성들을 수신하여 이들을 중앙집중형 컴퓨팅 및 저장 리소스에 포워딩하는 것인, 상기 일련의 기지국들과;

(c) 상기 특성들을 저장하고 모니터링하기 위한 중앙집중형 컴퓨팅 및 저장 리소스

를 포함하는 시스템.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 시스템은 사전설정된 행동들에 대한 상기 특성들을 분석하고 상기 사전설정된 행동들의 발생시에 통지 경보를 내리기 위한 분석 수단을 더 포함하는 것인, 시스템.

청구항 15.

첨부된 도면 및/또는 예들에 도시된 실시예들 중 임의의 하나를 참조하여 본 명세서에서 기술된 인체에서의 변동을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 16.

첨부된 도면 및/또는 예들에 도시된 실시예들 중 임의의 하나를 참조하여 본 명세서에서 기술된 인체에서의 변동을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 17.

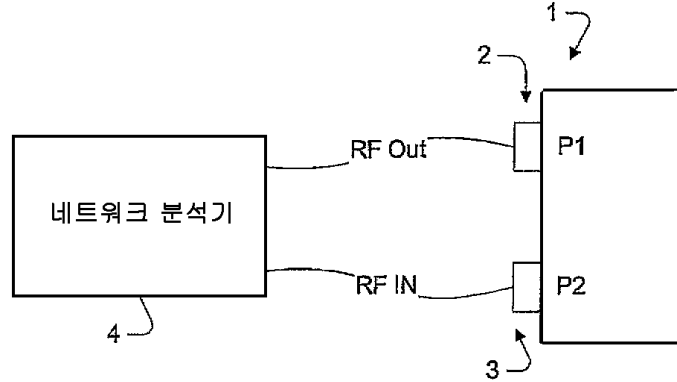
첨부된 도면 및/또는 예들에 도시된 실시예들 중 임의의 하나를 참조하여 본 명세서에서 기술된 인체에서의 변동을 모니터링하기 위한 장치.

청구항 18.

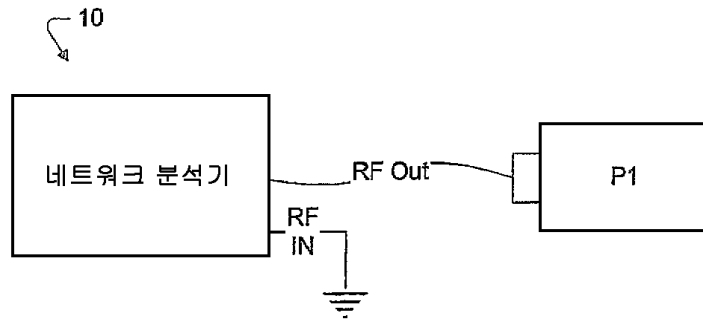
첨부된 도면 및/또는 예들에 도시된 실시예들 중 임의의 하나를 참조하여 본 명세서에서 기술된 원격 모니터링 시스템.

도면

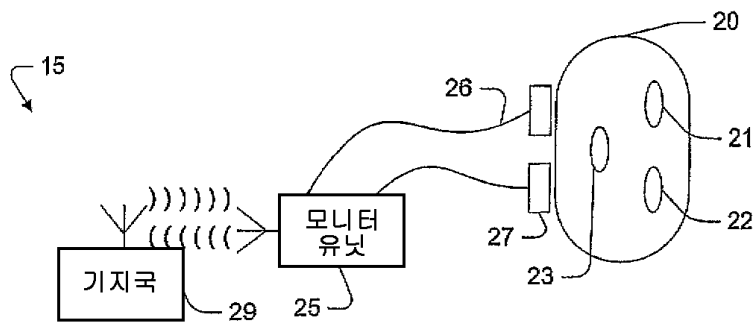
도면1



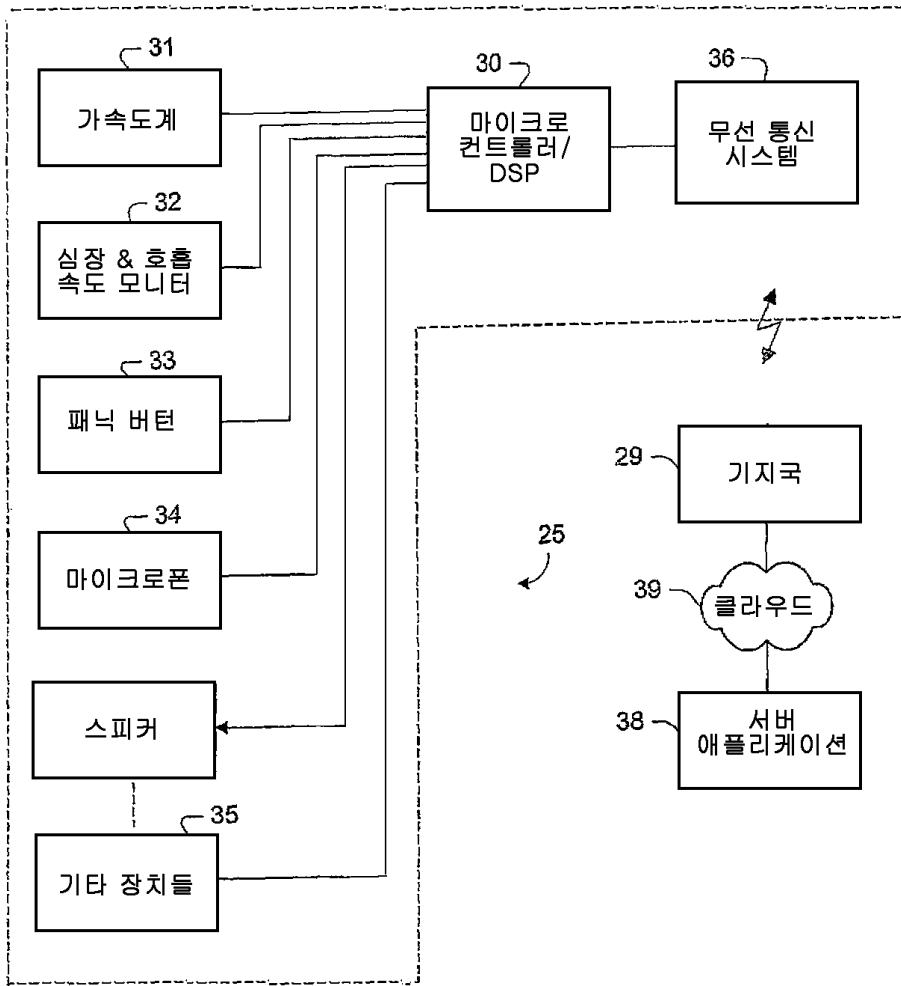
도면2



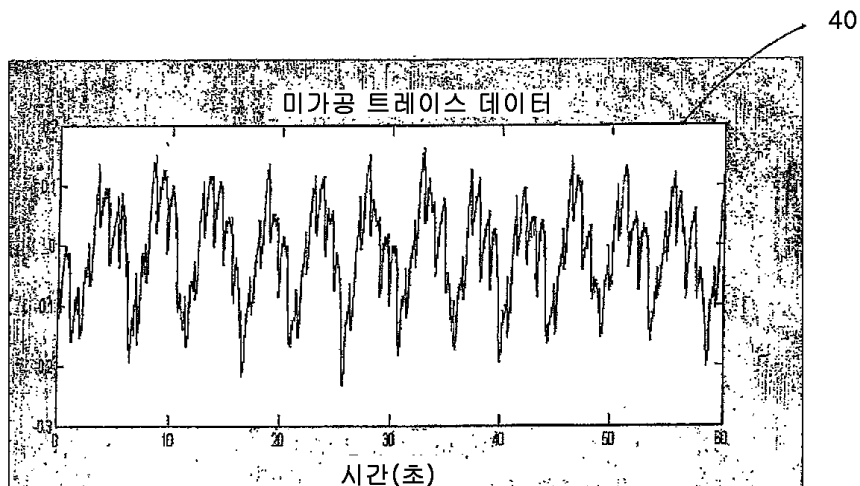
도면3



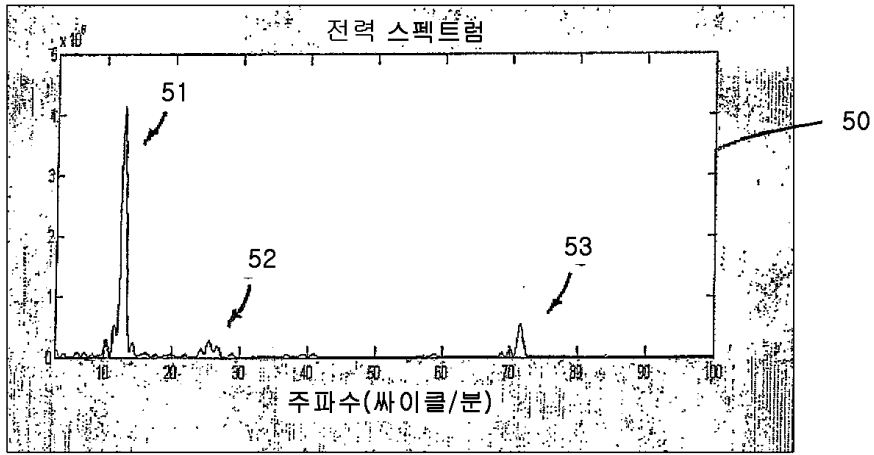
도면4



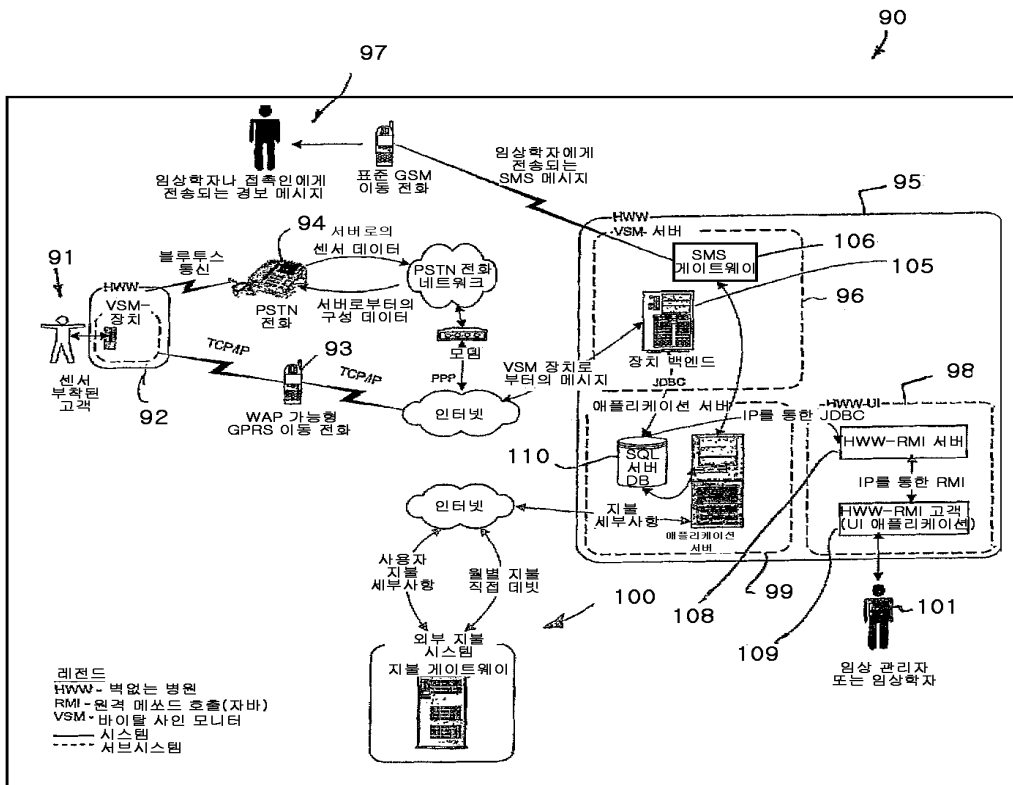
도면5



도면6



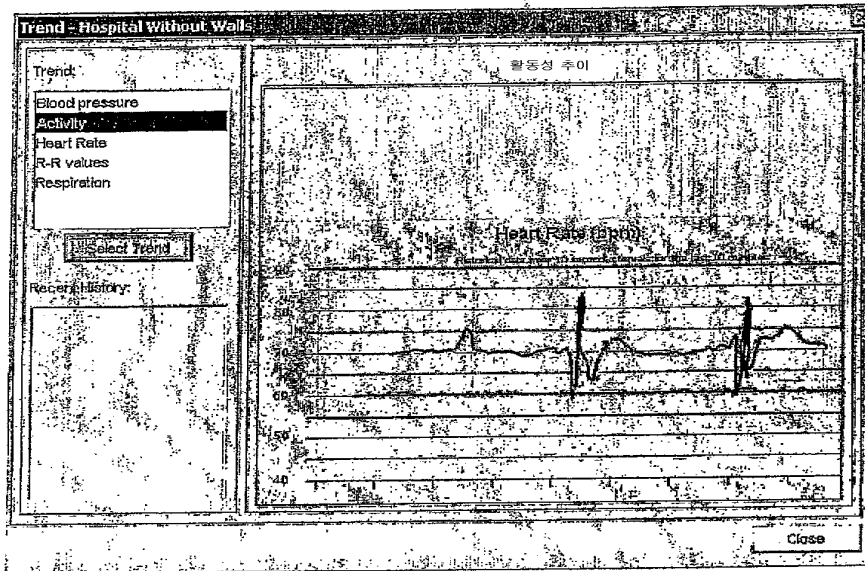
도면7



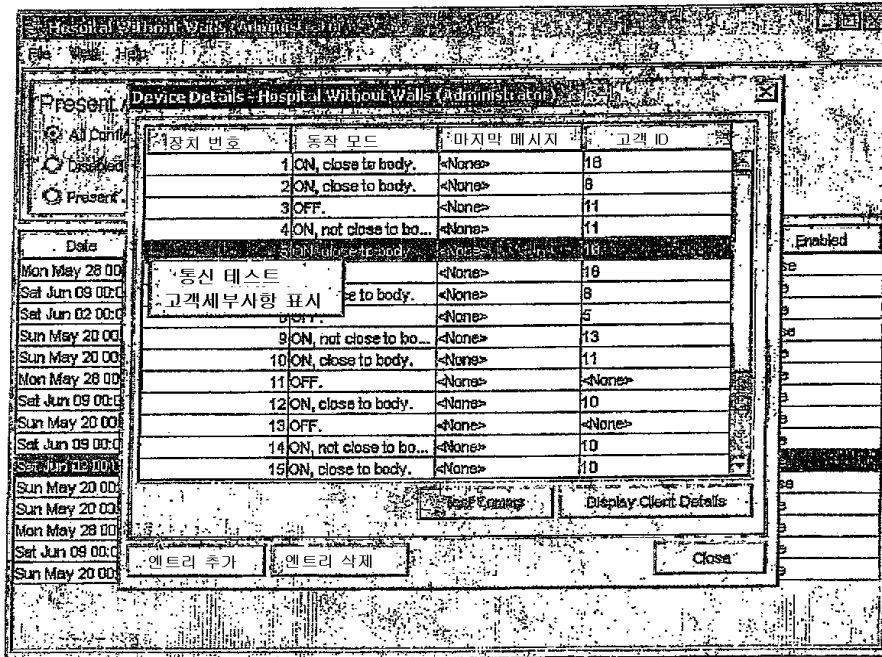
도면8

날짜	시간	태그명	경보명	경보 설명	상태	인에이블
Mon May 28 00:00:00	08:47:18 AM	SHD_RMT_001	장치 배터리 전압	저	승인됨	거짓
Sat Jun 09 00:00:00	12:40:05 AM	HAWV_DEV_001	장치 통신	통신 실패	미승인됨	참
Sat Jun 02 00:00:00	03:59:05 AM	HAWV_PMP_005	벨알	고	미승인됨	참
Sun May 20 00:00:00	08:03:40 AM	HAWV_DEV_012	패닉 버튼	은	승인됨	거짓
Sun May 20 00:00:00	09:03:38 AM	HAWV_PAN_012	패닉 버튼	은	승인됨	참
Mon May 28 00:00:00	11:34:21 AM	HAWV_DAB_001	CMF	통신 실패	미승인됨	참
Sat Jun 09 00:00:00	09:03:38 AM	HAWV_DEV_001	쓰러짐		승인됨	참
Sun May 20 00:00:00	12:58:59 AM	HAWV_DEV_001	신체 근접	오프	승인됨	참
Sat Jun 09 00:00:00	12:40:06 AM	HAWV_DEV_001	장치 통신	통신 실패	미승인됨	참
Sat Jun 02 00:00:00	03:59:05 AM	HAWV_PMP_005	벨알	고	미승인됨	참
Sun May 20 00:00:00	09:03:40 AM	HAWV_DEV_012	패닉 버튼	은	승인됨	거짓
Sun May 20 00:00:00	09:03:38 AM	HAWV_PAN_012	패닉 버튼	은	승인됨	참
Mon May 28 00:00:00	11:34:21 AM	HAWV_DAB_001	CMF	통신 실패	미승인됨	참
Sat Jun 09 00:00:00	09:03:38 AM	HAWV_DEV_001	쓰러짐		승인됨	참
Sun May 20 00:00:00	12:58:59 AM	HAWV_DEV_001	신체 근접	오프	승인됨	참

도면9



도면10



专利名称(译)	基于微波的监测系统和方法		
公开(公告)号	KR1020060004931A	公开(公告)日	2006-01-16
申请号	KR1020057019147	申请日	2004-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	联邦科学和工业研究组织		
申请(专利权)人(译)	联邦科学与工业研究现代化ohgani		
当前申请(专利权)人(译)	联邦科学与工业研究现代化ohgani		
[标]发明人	CORLETTE SEBASTIAN JOHN 코레트세바스찬존 ABLES JON GORDON 아블레스존고든 BISHOP DAVID WILLIAM 비숍데이비드윌리엄		
发明人	코레트세바스찬존 아블레스존고든 비숍데이비드윌리엄		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/0205 A61B5/00 A61B5/08 A61B5/11 A61B5/113		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/0002 A61B5/0507 A61B2562/0219 A61B5/1117 A61B5/0022 A61B5/0816 G16H40/67		
代理人(译)	金泰HONG SHIN JUNG KUN		
优先权	2003901660 2003-04-08 AU		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于监视不确定对象 (20) 内的变化的装置。该装置包括信号处理装置 (30) ，用于分析来自物体的变化，以便引起关于至少一个低功率微波发射器 (26) 的特性，用于安排与物体相邻，其中 (a) 以上是模糊和微波检测器 (27) ，用于检测来自物体的散射特性，其中 (b) 上述是模糊的， (c) 物体 (20) 。监测，人体，散射性质，性质，分析。

