(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0120407
(43) 공개일자 2021년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 50/20 (2018.01) *A61B 5/00* (2021.01)
A61B 5/024 (2006.01) *A61B 5/1455* (2006.01)
G06Q 10/04 (2012.01) *G06Q 10/10* (2012.01)
G16H 10/65 (2018.01) *G16H 15/00* (2018.01)
G16H 80/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 50/20 (2018.01)
A61B 5/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0037071
(22) 출원일자 2020년03월26일
심사청구일자 2021년01월14일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
최창민
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88(풍납동)
이재철
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88(풍납동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

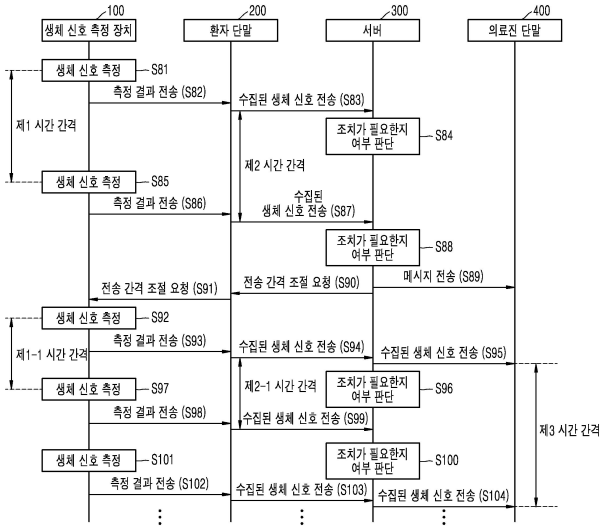
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **환자의 이상 반응 예측 시스템**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 실시간 생체 신호에 기반하여 상기 환자의 이상 반응을 예측하는 시스템은, 상기 환자의 생체 신호를 제1 시간 간격 마다 측정하고, 측정된 결과를 상기 제1 시간 간격 마다 환자 단말로 전송하는 생체 신호 측정 장치; 상기 생체 신호 측정 장치로부터 상기 제1 시간 간격 마다 측정된 생체 신호를 수집하여 제2 시간 간격 마다 서버로 전송하는 환자 단말; 상기 환자 단말로부터 상기 제2 시간 간격 마다 생체 신호를 수신하고, 수신된 생체 신호에 기초하여 상기 제2 시간 간격 마다 상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 확인하고, 상기 소정의 조치가 필요한 경우 의료진 단말에 메시지를 전송하는 서버; 및 상기 소정의 조치가 필요한 경우 상기 서버로부터 상기 메시지를 수신하는 의료진 단말;을 포함할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A61B 5/14551 (2013.01)
A61B 5/7275 (2013.01)
A61B 5/746 (2013.01)
A61B 5/7465 (2013.01)
G06Q 10/04 (2013.01)
G06Q 10/107 (2013.01)
G16H 10/65 (2021.08)
G16H 15/00 (2021.08)
G16H 80/00 (2021.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

환자의 실시간 생체 신호에 기반하여 상기 환자의 이상 반응을 예측하는 시스템에 있어서,

상기 환자의 생체 신호를 제1 시간 간격 마다 측정하고, 측정된 결과를 상기 제1 시간 간격 마다 환자 단말로 전송하는 생체 신호 측정 장치;

상기 생체 신호 측정 장치로부터 상기 제1 시간 간격 마다 측정된 생체 신호를 수집하여 제2 시간 간격 마다 서버로 전송하는 환자 단말;

상기 환자 단말로부터 상기 제2 시간 간격 마다 생체 신호를 수신하고, 수신된 생체 신호에 기초하여 상기 제2 시간 간격 마다 상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 확인하고, 상기 소정의 조치가 필요한 경우 의료진 단말에 메시지를 전송하는 서버; 및

상기 소정의 조치가 필요한 경우 상기 서버로부터 상기 메시지를 수신하는 의료진 단말;을 포함하는, 환자의 이상 반응 예측 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서

상기 환자의 생체 신호는

상기 환자의 체내 산소 포화도 및 상기 환자의 심박수 중 적어도 하나를 포함하는, 환자의 이상 반응 예측 시스템.

청구항 3

제2 항에 있어서

상기 서버는

제1 시점에 상기 환자 단말로부터 상기 환자의 생체 신호를 수신하고,

상기 제1 시점으로부터 소정의 시구간 내의 산소 포화도 패턴 및 심박수 패턴 중 적어도 하나의 패턴이 기 저장된 이상 반응 패턴에 대응되는 경우 상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단하고, 상기 산소 포화도 패턴 및 상기 심박수 패턴 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 상기 의료진 단말에 전송하는, 환자의 이상 반응 예측 시스템.

청구항 4

제3 항에 있어서

상기 서버는

상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단된 경우, 상기 환자 단말이 상기 제2 시간 간격보다 단축된 제2-1 시간 간격 마다 생체 신호를 상기 서버로 전송하도록 요청하고,

상기 환자 단말을 통하여 상기 생체 신호 측정 장치가 제1 시간 간격보다 단축된 제1-1 시간 간격 마다 상기 환자의 생체 신호를 측정하여 상기 환자 단말로 전송하도록 요청하고,

상기 환자 단말로부터 상기 제2-1 시간 간격 마다 생체 신호를 수신하여, 상기 제2-1 시간 간격마다 환자에 대한 추가적인 조치가 필요한지 여부를 확인하는, 환자의 이상반응 예측 시스템.

청구항 5

제4 항에 있어서

상기 서버는

상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단된 경우,

상기 제2-1 시간 간격 마다 수신한 생체 신호를 수집하여 제3 시간 간격 마다 상기 의료진 단말에 메시지에 전송하는, 환자의 이상반응 예측 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 환자의 이상 반응 예측 시스템에 관한 것으로, 환자의 실시간 생체 신호에 기초하여 환자의 이상 반응을 예측하고, 이에 따른 조치를 취하기 위한 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 사회 환경 변화가 급속히 이루어지고 있는 가운데 건강에 대한 관심이 증대하면서 건강관리 비용이 함께 증대하고 있는 추세이다. 또한 IT 기술의 비약적인 발전으로, IT 기술이 의료 분야에 접목되어 네트워크 환경을 기반으로 한 헬스케어 분야의 연구 개발이 태동하고 있다.

[0003] 그러나 이러한 의료비 지출의 증가 및 새로운 의료 서비스의 개발에도 불구하고, 일상을 살아가는 많은 환자들에게 이상 반응이 발생한 경우 이상 징후를 미리 포착하지 못하여 적절한 의료 서비스를 받지 못하는 경우가 종종 발생하고 있는 실정이다.

[0004] 한편 급속한 노령화 사회 진입으로 인한 노인 인구의 증가, 맞벌이 세대의 증가, 핵가족화에 따른 가족 간의 물리적 거리 증가, 산후 조리원, 실버 타운 등의 노약자가 집중된 시설 급증, 농어촌 인구 감소로 인한 의료 공백 등에 의해 환자의 이상 반응 발현 시 적절한 조치를 취할 수 없는 경우 또한 증가하고 있는 추세이다.

[0005] 이와 같이 노령화, 핵가족화 등에 따라, 환자에 대한 이상 반응 발생 시 이에 대한 조기 발견 및 신속한 응급처치가 사회 문제로 떠오르고 있다.

[0006] 또한 일반인들도 과도한 업무와 스트레스로 인한 돌연사 비율이 증가하고 있는 추세이며, 이에 따라 병원이 아닌 곳에서도 전문가에 의해 각 개인의 건강상태를 확인할 수 있는 시스템 또는 장치에 대한 필요성이 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 병원이 아닌 곳 또는 의료진의 손길이 닿지 않는 곳에서 활동하는 환자들의 이상 상황을 예측하고, 이에 대한 적절한 조치를 취할 수 있도록 하고자 한다.

[0008] 또한 본 발명은 실시간으로 환자의 생체 신호를 모니터링하여 실시간으로 환자의 이상상황을 감지 하고자 하며, 개별적인 환자의 특수성을 고려하여 보다 정확하게 이상상황을 감지하고자 한다.

[0009] 이와 같이 본 발명은 환자에게 이상 상황이 발생한 경우에, 환자의 실제 상태와 의료진이 파악하는 상태 간의 시간차를 감소시킴으로써 원격지에서 환자의 실시간 상태를 파악하도록 하고자 하며, 나아가 이상 상황이 발생하지 않은 경우 상대적으로 긴 시간 간격에 따라 생체 신호를 전송하도록 함으로써 생체 신호 측정 장치 및 환자 단말의 리소스를 보다 효율적으로 사용하도록 하고자 한다.

[0010] 또한 본 발명은 상대적으로 부피가 큰 대형 배터리 등을 생략할 수 있도록 함으로써 생체 신호 측정 장치의 소형화가 가능하도록 하고자 하며, 이에 따라 생체 신호 측정 장치의 환자 신체에 대한 부착 용이성이 증가시키고자 한다.

[0011] 또한 본 발명은 생체 신호 측정 장치가 상시 통신망에 연결되는 환자 단말을 통하여 생체 신호를 서버에 전송하도록 함으로써 생체 신호 측정 장치의 제조 단가를 낮추고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 실시간 생체 신호에 기반하여 상기 환자의 이상 반응을 예측하는 시스템은,

상기 환자의 생체 신호를 제1 시간 간격 마다 측정하고, 측정된 결과를 상기 제1 시간 간격 마다 환자 단말로 전송하는 생체 신호 측정 장치; 상기 생체 신호 측정 장치로부터 상기 제1 시간 간격 마다 측정된 생체 신호를 수집하여 제2 시간 간격 마다 서버로 전송하는 환자 단말; 상기 환자 단말로부터 상기 제2 시간 간격 마다 생체 신호를 수신하고, 수신된 생체 신호에 기초하여 상기 제2 시간 간격 마다 상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 확인하고, 상기 소정의 조치가 필요한 경우 의료진 단말에 메시지를 전송하는 서버; 및 상기 소정의 조치가 필요한 경우 상기 서버로부터 상기 메시지를 수신하는 의료진 단말;을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 환자의 생체 신호는 상기 환자의 체내 산소 포화도 및 상기 환자의 심박수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 서버는 제1 시점에 상기 환자 단말로부터 상기 환자의 생체 신호를 수신하고, 상기 제1 시점으로부터 소정의 시구간 내의 산소 포화도 패턴 및 심박수 패턴 중 적어도 하나의 패턴이 기 저장된 이상 반응 패턴에 대응되는 경우 상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단하고, 상기 산소 포화도 패턴 및 상기 심박수 패턴 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 상기 의료진 단말에 전송할 수 있다.

[0015] 상기 서버는 상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단된 경우, 상기 환자 단말이 상기 제2 시간 간격보다 단축된 제2-1 시간 간격 마다 생체 신호를 상기 서버로 전송하도록 요청하고, 상기 환자 단말을 통하여 상기 생체 신호 측정 장치가 제1 시간 간격보다 단축된 제1-1 시간 간격 마다 상기 환자의 생체 신호를 측정하여 상기 환자 단말로 전송하도록 요청하고, 상기 환자 단말로부터 상기 제2-1 시간 간격 마다 생체 신호를 수신하여, 상기 제2-1 시간 간격마다 환자에 대한 추가적인 조치가 필요한지 여부를 확인할 수 있다.

[0016] 상기 서버는 상기 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단된 경우, 상기 제2-1 시간 간격 마다 수신한 생체 신호를 수집하여 제3 시간 간격 마다 상기 의료진 단말에 메시지에 전송할 수 있다.

[0017] 상기 생체 신호 측정 장치 및 상기 환자 단말은 제1 통신 방식으로 연결되고, 상기 환자 단말 및 상기 의료진 단말은 제2 통신 방식으로 통신망에 연결되고, 상기 서버는 제3 통신 방식으로 상기 통신망에 연결될 수 있다.

[0018] 상기 생체 신호 측정 장치가 상기 제1 통신 방식으로 상기 환자 단말에 생체 신호를 전송할 수 없는 경우, 상기 생체 신호 측정 장치는 제4 통신 방식으로 상기 통신망에 연결한 뒤, 상기 통신망을 통하여 상기 생체 신호를 상기 환자 단말로 전송할 수 있다.

[0019] 상기 환자 단말은 상기 통신망을 통하여 상기 생체 신호 측정 장치로부터 수신한 상기 생체 신호를 상기 통신망을 통하여 상기 서버로 전송할 수 있다.

[0020] 상기 제1 통신 방식 및 제4 통신 방식은 블루투스(Bluetooth) 방식, WiMAX 방식, 와이파이(Wi-fi) 방식, 지그비(ZigBee) 방식, WBAN(Wireless Body Area Network) 방식 및 MBAN(Medical Body Area Network) 방식 중 어느 하나일 수 있다.

[0021] 상기 제2 통신 방식은 LTE 방식, LTE Advanced 방식, EV-DO 방식, Wibro 방식, HSPDA 방식, CDMA2000 방식, GSM 방식 및 WCDMA 방식 중 어느 하나일 수 있다.

[0022] 상기 제3 통신 방식은 DSL 방식, xDSL 방식, HFC 방식, FTTO 방식, FTTC 방식, FTTH 방식, LMDS 방식, 및 MMDDS 방식 중 어느 하나일 수 있다.

[0023] 상기 통신망은 인터넷(Internet)망일 수 있다.

[0024] 상기 환자 단말은 상기 제1 시간 간격 마다 상기 생체 신호 측정 장치로부터 생체 신호를 수신하지 못하였거나, 상기 제2 시간 간격 마다 상기 서버로 상기 수집된 생체 신호를 전송하지 못한 경우, 기 설정된 방식으로 알람을 발생시킬 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면 병원이 아닌 곳 또는 의료진의 손길이 닿지 않는 곳에서 활동하는 환자들의 이상 상황을 예측하고, 미리 이에 대한 적절한 조치를 취할 수 있다.

[0026] 또한 실시간으로 환자의 생체 신호를 모니터링하여 실시간으로 환자의 이상상황을 감지 할 수 있으며, 이때 개별적인 환자의 특수성을 고려하여 보다 정확하게 이상상황을 감지할 수 있다.

[0027] 또한 환자에게 이상 상황이 발생한 경우에, 환자의 실제 상태와 의료진이 파악하는 상태 간의 시간차를 감소시킴으로써 원격지에서 환자의 실시간 상태를 파악하도록 할 수 있으며, 나아가 이상 상황이 발생하지 않은 경우

상대적으로 긴 시간 간격에 따라 생체 신호를 전송하도록 함으로써 생체 신호 측정 장치 및 환자 단말의 리소스를 보다 효율적으로 사용하도록 할 수 있다.

[0028] 또한 상대적으로 부피가 큰 대형 배터리 등을 생략할 수 있도록 함으로써 생체 신호 측정 장치의 소형화가 가능하도록 하며, 이에 따라 생체 신호 측정 장치의 환자 신체에 대한 부착 용이성이 증가시킬 수 있다.

[0029] 또한 생체 신호 측정 장치가 상시 통신망에 연결되는 환자 단말을 통하여 생체 신호를 서버에 전송하도록 함으로써 생체 신호 측정 장치의 제조 단가를 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 이상 반응 예측 시스템의 구성 예를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 체내 산소 포화도 및 심박수를 측정하는 생체 신호 측정 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 있어서 환자 단말, 의료진 단말 및 서버의 내부 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이상 반응 예측 시스템의 각 구성 간의 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 단말에 표시되는 측정 결과 화면의 예시이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버에 표시되는 특정 환자에 대한 모니터링 화면의 예시이다.

도 7은 특정 환자에 대한 이상상황 발생 시 의료진 단말에 표시되는 메시지 수신 화면의 예시이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 이상 반응 예측 시스템에 의해 수행되는 환자의 생체 신호 실시간 확인 방법 및 이에 기초한 환자의 이상 상황 예측방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이러한 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시예로부터 다른 실시예로 변경되어 구현될 수 있다. 또한, 각각의 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 특허청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 구성요소를 나타낸다.

[0032] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 여러 실시예에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 이상 반응 예측 시스템의 구성 예를 도시한 도면이다.

[0034] 도 1의 시스템은 환자의 생체 신호를 측정하는 생체 신호 측정 장치(100), 복수의 환자 단말들(201, 202, 203, 204), 서버(300), 복수의 의료진 단말들(401, 402, 403, 404) 및 통신망(500)을 포함하는 예를 나타내고 있다. 이러한 도 1은 발명의 설명을 위한 일례로 각 장치의 형태나 수가 도 1과 같이 한정되는 것은 아니다.

[0035] 생체 신호 측정 장치(100) 환자의 생체 신호를 측정하여 복수의 환자 단말들(201, 202, 203, 204)로 전송할 수 있는 다양한 장치를 의미할 수 있다. 가령 생체 신호 측정 장치(100)는 환자의 체내 산소 포화도 및 환자의 심박수 중 적어도 하나를 실시간으로 측정하여 복수의 환자 단말들(201, 202, 203, 204)로 전송하는 장치일 수 있다. 이때 체내 산소 포화도 및 심박수는 생체 신호 측정 장치(100)가 측정할 수 있는 측정 항목의 예시로, 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0036] 생체 신호 측정 장치(100)는 침습적(Invasive) 또는 비 침습적(Non-invasive)으로 환자의 생체 신호를 측정할 수 있다. 가령 생체 신호 측정 장치(100)는 비 침습적으로 체내 산소 포화도 및 환자의 심박수를 측정할 수 있

다. 또한 생체 신호 측정 장치(100)는 침습적으로 혈당, 헤모글로빈 수치 등을 측정할 수도 있다.

[0037] 생체 신호 측정 장치(100)는 환자의 신체에 부착되어 실시간으로 환자의 생체 신호를 측정하고, 이를 복수의 환자 단말들(201, 202, 203, 204)로 전송할 수 있다. 복수의 환자 단말들(201, 202, 203, 204)로 전송된 생체 신호는 서버(300)로 전송되어 서버(300)가 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 판단하는데 사용될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술한다.

[0038] 복수의 환자 단말들(201, 202, 203, 204)(이하 환자 단말(200)로 설명함) 및 복수의 의료진 단말들(401, 402, 403, 404)(이하 의료진 단말(400)로 설명함)은 컴퓨터 장치로 구현되는 고정형 단말이거나 이동형 단말일 수 있다.

[0039] 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)의 예를 들면, 스마트폰, 휴대폰, 네비게이션, 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 태블릿 PC 등이 있다.

[0040] 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 무선 또는 유선 통신 방식을 이용하여 통신망(500)을 통해 환자 단말(200), 의료진 단말(400) 및/또는 서버(300) 상호간에 통신할 수 있다.

[0041] 가령 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)이 스마트폰(201, 401)인 경우, 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 LTE 방식, LTE Advanced 방식, EV-DO 방식, Wibro 방식, HSPDA 방식, CDMA2000 방식, GSM 방식 및 WCDMA 방식과 같은 무선 통신 방식에 따라 통신망(500)에 연결될 수 있다.

[0042] 물론 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)이 컴퓨터(204, 404)인 경우, 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 DSL 방식, xDSL 방식, HFC 방식, FTTO 방식, FTTC 방식, FTTH 방식, LMDS 방식, 및 MMDDS 방식과 같은 유선 통신 방식에 따라 통신망(500)에 연결될 수 있다.

[0043] 한편 본 발명에서 통신망(500)은 인터넷(Internet)망과 같은 복수의 컴퓨터가 서로 연결되어 정보를 교환할 수 있는 하나의 거대한 컴퓨터 통신망을 의미할 수 있다. 다만 이와 같은 인터넷망은 예시적인 것으로 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 따라서 통신망(500)은 PAN(Personal Area Network), LAN(Local Area Network), CAN(Campus Area Network), MAN(Metropolitan Area Network), WAN(Wide Area Network), BBN(Broad Band Network) 등의 네트워크 망 중 하나 이상의 임의의 네트워크를 포함할 수도 있다.

[0045] 또한, 통신망(500)은 버스 네트워크, 스타 네트워크, 링 네트워크, 메쉬 네트워크, 스타-버스 네트워크, 트리 또는 계층적(Hierarchical) 네트워크 등을 포함하는 네트워크 토폴로지 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0046] 서버(300)는 통신망(500)을 통하여 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)에 명령, 코드, 파일, 콘텐츠, 서비스 등을 제공하는 컴퓨터 장치 또는 복수의 컴퓨터 장치들로 구현될 수 있다.

[0047] 일례로, 서버(300)는 통신망(500)을 통해 접속한 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)로 어플리케이션의 설치를 위한 파일을 제공할 수 있다. 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 서버(300)로부터 제공된 파일을 이용하여 어플리케이션을 설치할 수 있다.

[0048] 가령 서버(300)는 환자 단말(200)에 생체 신호 측정을 위한 어플리케이션 파일을 제공할 수 있고, 의료진 단말(400)에 복수의 환자들의 상태를 모니터링 하기 위한 어플리케이션 파일을 제공할 수도 있다.

[0049] 또한 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 포함하는 운영체제(Operating System, OS) 및 적어도 하나의 프로그램(일례로 브라우저나 설치된 어플리케이션)의 제어에 따라 서버(300)에 접속하여 서버(300)가 제공하는 서비스나 콘텐츠 등을 제공받을 수 있다. 예를 들어, 의료진 단말(400)이 통신망(500)을 통해 특정 환자의 생체 신호 이력 데이터를 요청하면, 서버(300)는 이러한 요청에 대응하여 해당 환자의 생체 신호 이력 데이터를 의료진 단말(400)에 전송할 수 있다. 이때 의료진 단말(400)은 어플리케이션의 제어 및/또는 웹 브라우저의 제어에 따라 이를 표시하여 의료진에게 제공할 수 있다.

[0050] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 체내 산소 포화도 및 심박수를 측정하는 생체 신호 측정 장치(100)의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[0051] 생체 신호 측정 장치(100)가 환자(101)의 체내 산소 포화도 및 심박수를 측정하는 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 생체 신호 측정 장치(100)의 본체부(110)는 환자(101)의 손목에 부착되고, 생체 신호 측정 장치(100)의 측정

부(120)는 환자(101)의 손가락 말단에 부착될 수 있다.

[0052] 또한 측정부(120)는 본체부(110)의 제어에 따라 환자(101)의 체내 산소 포화도 및 심박수 중 적어도 하나를 측정하여 본체부(110)로 전달할 수 있다. 이때 측정부(120)와 본체부(110)는 유선 연결을 통하여 데이터 및/또는 제어명령을 송/수신 할 수 있다.

[0053] 한편 도 2에 도시된 생체 신호 측정 장치(100)의 구성은 예시적인 것으로 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 생체 신호 측정 장치(100)는 본체부(110)와 측정부(120)가 통합된 하나의 통합 본체부(미도시)의 형태로 구성될 수 있으며, 또한 환자(101)의 다양한 신체부위에 부착될 수도 있다.

[0054] 선택적 실시예에서, 생체 신호 측정 장치(100)의 본체부(110)는 다양한 종류의 측정부(120)와 연결하기 위한 범용적인 인터페이스(미도시)를 포함할 수 있다. 가령 본체부(112)는 전술한 체내 산소 포화도 및 심박수를 측정하는 측정부(120) 외에, 혈당을 측정하는 측정부, 체온을 측정하는 측정부 등과 같은 다양한 측정부들과 교환 가능하도록 연결되는 인터페이스(미도시)를 포함할 수 있다.

[0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 있어서 환자 단말(200), 의료진 단말(400) 및 서버(300)의 내부 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

[0056] 환자 단말(200), 의료진 단말(400) 및 서버(300)는 메모리(211, 411, 311), 프로세서(212, 412, 312), 통신 모듈(213, 413, 313) 그리고 입출력 인터페이스(214, 414, 314)를 포함할 수 있다.

[0057] 메모리(211, 411, 311)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로서, RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비-소멸성 대용량 기록장치(Permanent Mass Storage Device)를 포함할 수 있다. 이때 메모리(211, 411, 311)에는 운영체제와 적어도 하나의 프로그램 코드(일례로 환자 단말(200)에 설치되어 구동되는 생체 신호를 측정하여 전송하기 위한 코드 등)가 저장될 수 있다.

[0058] 이러한 소프트웨어 구성요소들은 드라이브 메커니즘(Drive Mechanism)을 이용하여 메모리(211, 411, 311)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로부터 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체는 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체를 포함할 수 있다.

[0059] 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체가 아닌 통신 모듈(213, 413, 313)을 통해 메모리(211, 411, 311)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 프로그램은 어플리케이션의 설치 파일을 배포하는 파일 배포 시스템(일례로 상술한 서버(300))이 통신망(500)을 통해 제공하는 파일들에 의해 설치되는 프로그램에 기반하여 메모리(211, 411, 311)에 로딩될 수 있다.

[0060] 프로세서(212, 412, 312)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(211, 411, 311) 또는 통신 모듈(213, 413, 313)에 의해 프로세서(212, 412, 312)로 제공될 수 있다. 예를 들어 프로세서(212, 412, 312)는 메모리(211, 411, 311)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 수신되는 명령을 실행하도록 구성될 수 있다.

[0061] 통신 모듈(213, 413, 313)은 통신망(500)을 통해 환자 단말(200), 의료진 단말(400) 및 서버(300)가 서로 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)의 프로세서(212, 412)가 메모리(211, 411)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 생성한 요청이 통신 모듈(213, 413)의 제어에 따라 통신망(500)을 통해 서버(300)로 전달될 수 있다. 역으로, 서버(300) 프로세서(312)의 제어에 따라 제공되는 제어 신호나 명령, 콘텐츠, 파일 등이 통신 모듈(313)과 통신망(500)을 거친 뒤, 각각의 통신 모듈(213, 413)을 통해 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)로 수신될 수 있다.

[0062] 또한 통신 모듈(213, 413, 313)은 통신망(500)을 통하지 않고, 다른 장치들과 서로 통신하기 위한 기능을 제공할 수도 있다. 가령 환자 단말(200)의 통신 모듈(213)의 경우 전술한 생체 신호 측정 장치(100)로부터 환자의 생체 신호 데이터를 수신하기 위한 기능을 제공할 수도 있다.

[0063] 입출력 인터페이스(214, 414, 314)는 입출력 장치(215, 415)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 이때 입력 장치는 예를 들어 키보드 또는 마우스 등의 장치를, 그리고 출력 장치는 생체 신호 측정 결과 등을 표시하기 위한 디스플레이와 같은 장치를 포함할 수 있다.

[0064] 다른 예로 입출력 인터페이스(214, 414, 314)는 터치스크린과 같이 입력과 출력을 위한 기능이 하나로 통합된 장치와의 인터페이스를 위한 수단일 수도 있다.

[0065] 또한, 다른 실시예들에서 환자 단말(200), 의료진 단말(400) 및 서버(300)는 도 3의 구성요소들보다 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다.

[0066] 예를 들어, 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 상술한 입출력 장치(215, 415) 중 적어도 일부를 포함하도록 구현되거나 또는 트랜시버(Transceiver), GPS(Global Positioning System) 모듈, 카메라, 각종 센서, 데이터베이스 등과 같은 다른 구성요소들을 더 포함할 수도 있다.

[0067] 이하에서는 도 1에서 설명한 환자의 이상 반응 예측 시스템이 환자의 생체 신호를 실시간으로 확인하고, 이에 기초하여 이상 상황을 예측하는 방법에 대해 설명한다.

[0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 신호 측정 장치(100)는 환자의 생체 신호를 제1 시간 간격 마다 측정하고, 측정된 결과를 제1 시간 간격 마다 환자 단말(200)로 전송할 수 있다. 이때 제1 시간 간격은 환자 및/또는 의료진에 의해 미리 설정되거나 생체 신호 측정 장치(100)의 제조시 고정되는 값으로, 가령 1초, 0.5초 등과 같을 수 있다. 가령 생체 신호 측정 장치(100)는 매 1초마다 환자의 생체 신호를 측정하고, 매 1초마다 측정된 생체 신호를 환자 단말(200)로 전송할 수 있다.

[0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 단말(200)은 생체 신호 측정 장치(100)로부터 제1 시간 간격 마다 측정된 생체 신호를 수집하여 제2 시간 간격 마다 서버(300)로 전송할 수 있다. 이때 제2 시간 간격 또한 제1 시간 간격과 마찬가지로 환자 및/또는 의료진에 의해 미리 설정되거나 고정된 값으로, 가령 1초, 0.5초 등과 같을 수 있다. 이와 같은 제2 시간 간격은 전술한 제1 시간 간격과 같거나, 제1 시간 간격보다 길 수 있다.

[0070] 가령 생체 신호 측정 장치(100)가 매 1초마다 환자의 생체 신호를 측정하고, 매 1초마다 측정된 생체 신호를 환자 단말(200)로 전송하는 경우, 환자 단말(200)도 매 1초마다 수집된 생체 신호를 서버(300)로 전송할 수 있다.

[0071] 한편 리소스 상태 및/또는 통신망의 상태에 따라, 환자 단말(200)은 제1 시간 간격 보다 긴 시간 간격 마다 수집된 생체 신호를 서버(300)로 전송할 수 있다. 가령 환자 단말(200)은 1초인 제1 시간 간격보다 긴 2초 또는 5초 마다 수집된 생체 신호를 서버(300)로 전송할 수 있다. 이러한 경우 환자 단말(200)이 서버(300)로 전송하는 수집된 생체 신호는, 제2 시간 간격만큼 동안 생체 신호 측정 장치(100)가 전송한 생체 신호를 누적한 것 일 수 있다. 선택적 실시예에서, 환자 단말(200)은 제2 시간 간격만큼 동안 누적된 생체 신호를 소정의 방법으로 분석하고, 분석 결과 환자가 이상이 있다고 판단되는 경우에만 서버(300)로 수집된 생체 신호 및/또는 분석 결과를 전송할 수 있다. 이때 서버(300)는 환자 단말(200)의 분석 결과를 참조하여 일부 분석 과정을 생략하거나, 환자 단말(200)의 분석 결과에 기초하여 환자에 대한 조치를 취할 수 있다.

[0072] 이와 같이 본 발명은 다양한 상황에 대응하여, 제1 시간 간격과의 관계에 있어서 제2 시간 간격을 적절히 조절할 수 있다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 환자 단말로부터 제2 시간 간격 마다 생체 신호를 수신하고, 수신된 생체 신호에 기초하여 제2 시간 간격 마다 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 확인할 수 있다. 또한 서버(300)는 환자에 대해 소정의 조치가 필요하다고 판단된 경우, 의료진 단말(400)에 메시지를 전송할 수 있다.

[0074] 이때 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 해당 환자의 과거의 생체 신호 이력을 고려하여 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 가령, 제1 시점에 서버(300)가 환자 단말(200)로부터 환자의 생체 신호를 수신한 경우, 서버(300)는 제1 시점으로부터 (과거로) 소정의 시구간 내의 생체 신호의 패턴(예를 들어 산소 포화도 패턴 및 심박수 패턴)이 기 저장된 이상 반응 패턴에 대응되는지 여부를 판단하고, 나아가 판단 결과에 대응하여 적절한 조치를 취할 수 있다.

[0075] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 환자 단말(200)로부터 환자의 현재 상태에 관한 정보를 더 수신하고, 수신된 상태 정보를 참조하여 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 이때 서버(300)는 환자 별 각 상태에 대한 산소 포화도 패턴 및 심박수 패턴을 미리 획득하여 저장하고 있을 수 있다.

[0076] 가령 서버(300)는 환자 단말(200)로부터 운동중, 수면중, 운전중 및 재활 치료중 등과 같은 상태 정보를 수신하고, 각 상태 정보에 대응되는 산소 포화도 패턴 및/또는 심박수 패턴과 현재 산소 포화도 패턴 및/또는 심박수 패턴을 비교하여 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 판단할 수 있다.

[0077] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 상태 별 산소 포화도 패턴 및/또는 심박수 패턴을 포함하는 각 환자 별 프로파일을 생성하여 저장하고 있을 수 있다.

[0078] 이로써 본 발명은 실시간으로 환자의 생체 신호를 모니터링하여 실시간으로 환자의 이상상황을 감지할 수 있으며, 개별적인 환자의 특수성을 고려하여 보다 정확하게 이상상황을 감지할 수 있다.

[0079] 한편 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단한 경우, 환자 단말(200)이 전술한 제2 시간 간격(가령 4초)보다 단축된 제2-1 시간 간격(가령 2초) 마다 생체 신호를 서버(300)로 전송하도록 요청할 수 있다.

[0080] 또한 서버(300)는 환자 단말(200)을 통하여 생체 신호 측정 장치(100)가 제1 시간 간격(가령 2초)보다 단축된 제1-1 시간 간격(가령 1초) 마다 환자의 생체 신호를 측정하여 환자 단말(200)로 전송하도록 요청할 수 있다.

[0081] 이에 따라 서버(300)는 환자 단말(200)로부터 단축된 제2-1 시간 간격(가령 2초) 마다 생체 신호를 수신하고, 제2-1 시간 간격(가령 2초)마다 환자에 대한 추가적인 조치가 필요한지 여부를 확인할 수 있다.

[0082] 아울러 서버(300)는 제2-1 시간 간격(가령 2초) 마다 수신한 생체 신호를 수집하여 제3 시간 간격(가령 10초) 마다 상기 의료진 단말에 메시지에 전송할 수 있다. 이때 제3 시간 간격 또한 의료진 등의 사용자에 의해 적절히 설정될 수 있다.

[0083] 이와 같이 본 발명은 환자에게 이상 상황이 발생한 경우에, 환자의 실제 상태와 의료진이 파악하는 상태 간의 시간차를 감소시킴으로써 원격지에서 환자의 실시간 상태를 파악하도록 할 수 있으며, 나아가 이상 상황이 발생하지 않은 경우 상대적으로 긴 시간 간격에 따라 생체 신호를 전송하도록 함으로써 생체 신호 측정 장치(100) 및 환자 단말(200)의 리소스를 보다 효율적으로 사용하도록 할 수 있다.

[0084] 본 발명의 선택적 실시예에 따른 환자 단말(200)은 전술한 제1 시간 간격 마다 생체 신호 측정 장치(100)로부터 생체 신호를 수신하지 못하였거나, 제2 시간 간격 마다 서버(300)로 수집된 생체 신호를 전송하지 못한 경우, 기 설정된 방식으로 알람을 발생시킬 수 있다.

[0085] 가령 환자 단말(200)은 생체 신호 측정 장치(100)의 배터리 부족 및/또는 신호 측정 장치(100)와의 통신 장애로 제1 시간 간격이 경과하였음에도 생체 신호를 수신하지 못한 경우 알람을 발생시킬 수 있다.

[0086] 또한 환자 단말(200)은 통신망(500)과의 연결이 원활하지 못하여 서버(300)로 수집된 생체 신호를 전송하지 못한 경우에도 알람을 발생시킬 수 있다. 알람에 따라 고장 상황을 인지한 환자 또는 기타 사용자는 적절한 조치를 취하여 생체 신호의 전송이 원활하게 이루어 지도록 할 수 있고, 이로써 생체 신호 모니터링의 실시간성을 확보할 수 있다.

[0087] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이상 반응 예측 시스템의 각 구성 간의 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다. 이하에서는 도 4를 참조하여 생체 신호 측정 장치(100), 환자 단말(200), 서버(300) 및 의료진 단말(400) 간의 통신 방식에 대해서 설명한다.

[0088] 먼저 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 신호 측정 장치(100) 및 환자 단말(200)은 제1 통신 방식으로 연결될 수 있다. 생체 신호 측정 장치(100)와 환자 단말(200)은 모두 환자의 신체에 부착되거나, 환자의 근처에 위치할 수 있으므로 블루투스(Bluetooth) 방식, WiMAX 방식, 와이파이(Wi-fi) 방식, 지그비(ZigBee) 방식, WBAN(Wireless Body Area Network) 방식 및 MBAN(Medical Body Area Network) 방식과 같은 근거리 통신 방식으로 연결될 수 있다.

[0089] 가령 신호 측정 장치(100) 및 환자 단말(200)은 블루투스(Bluetooth) 방식으로 페어링(Pairing)되어 데이터를 송수신 할 수 있다. 물론 이러한 통신방식 상에서 데이터를 송수신 하는 시간 간격은 전술한 바와 같이 제1 시간 간격일 수 있다.

[0090] 한편 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 제2 통신 방식으로 통신망(500)에 연결될 수 있다. 이때 제2 통신 방식은 LTE 방식, LTE Advanced 방식, EV-DO 방식, Wibro 방식, HSPDA 방식, CDMA2000 방식, GSM 방식 및 WCDMA 방식과 같이 이동 통신 단말의 통신을 위해 범용적으로 사용되는 방식일 수 있다.

[0091] 도 4에는 도시되지 않았지만, 이러한 제2 통신 방식은 적어도 하나의 기지국 및/또는 중계장치를 매개로 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)을 통신망(500)에 연결할 수 있다.

[0092] 가령 환자 단말(200) 및 의료진 단말(400)은 휴대폰으로, LTE 방식으로 인터넷망에 연결될 수 있다. 물론 이러한 통신 방식 상에서 서버(300)와 데이터를 송수신 하는 시간 간격은 전술한 바와 같이 제2 시간 간격(환자 단말(200)의 경우) 및 제3 시간 간격(의료진 단말(400)의 경우)일 수 있다.

[0093] 서버(300)는 제3 통신 방식으로 통신망(500)에 연결될 수 있다. 이때 제3 통신 방식은 DSL 방식, xDSL 방식, HFC 방식, FTTO 방식, FTTC 방식, FTTH 방식, LMDS 방식, 및 MMDDS 방식과 같은 유선 연결 방식일 수 있다.

[0094] 도 4에는 도시되지 않았지만, 이러한 제3 통신 방식은 적어도 하나의 네트워크 라우터, IDC(Internet data center) 및/또는 중계장치를 매개로 서버(300)를 통신망(500)에 연결할 수 있다.

[0095] 이와 같이 본 발명은 상대적으로 리소스가 많이 소요되는 통신은 환자 단말(200)에 의해 수행되도록 함으로써, 생체 신호 측정 장치(100)의 소형화가 가능하도록 하며, 이에 따라 생체 신호 측정 장치(100)의 환자 신체에 대한 부착 용이성이 증가되도록 하고, 생체 신호 측정 장치(100)의 제조 단가를 낮출 수 있다.

[0096] 본 발명의 선택적 실시예에 따르면, 생체 신호 측정 장치(100)가 통신망(500)에 직접 연결되어 생체 신호를 전송할 수 있다. 이러한 경우 생체 신호 측정 장치(100)는 무선 라우터(600)와 같이 통신망(500)과 생체 신호 측정 장치(100)를 매개하는 장치에 의해 통신망(500)에 연결될 수 있다.

[0097] 가령 본 발명의 선택적 실시예에 따른 생체 신호 측정 장치(100)는 전술한 제1 통신 방식으로 환자 단말(200)에 생체 신호를 전송할 수 없는 경우, 일시적으로 제4 통신 방식으로 직접 통신망(500)에 연결한 뒤, 통신망(500)을 통하여 생체 신호를 환자 단말(200) 및/또는 서버(300)로 전송할 수 있다.

[0098] 이때 제4 통신 방식에 따른 데이터 송수신은 제1 통신 방식에 따른 데이터의 송수신 보다 전력의 소모가 많고, 더 많은 리소스를 요하는 통신 방식으로, 제4 통신 방식은 와이파이(Wi-fi) 방식, WBAN(Wireless Body Area Network) 방식 및 MBAN(Medical Body Area Network) 방식 중 어느 하나일 수 있고, 제1 통신 방식은 블루투스(Bluetooth) 방식일 수 있다.

[0099] 환자 단말(200)은 통신망(500)을 통하여 생체 신호 측정 장치(100)로부터 수신한 생체 신호를 통신망(500)을 통하여 서버(300)로 전송할 수 있다. 물론 생체 신호 측정 장치(100)가 통신망(500)을 통하여 서버(300)로 직접 생체 신호를 전송하는 경우 상술한 과정 중 적어도 일부는 생략될 수 있으며, 서버(300)는 복수의 신호 측정 장치(100)의 식별 정보를 각 환자와 매핑하여 저장하고 있을 수 있다.

[0100] 예를 들어, 환자가 자신의 휴대폰(즉 환자 단말(200))을 두고 다른 장소로 이동하거나 휴대폰의 배터리 고갈로 인해, 생체 신호 측정 장치(100)에 의해 측정된 생체 신호가 서버(300)로 전송할 수 없는 상황이 발생될 수 있다.

[0101] 이러한 경우 환자가 휴대폰을 되찾거나 휴대폰을 다시 충전하기까지의 생체 신호 모니터링의 공백기가 발생할 수 있고, 이러한 공백기 동안의 환자의 이상 상황을 파악할 수 없을 수 있다.

[0102] 따라서 본 발명의 선택적 실시예에 따른 생체 신호 측정 장치(100)는 환자 단말(200)에 제1 통신 방식으로 생체 신호를 전송할 수 없을 때, 일시적으로 제4 통신 방식으로 통신망(500)에 연결하여 생체 신호를 직접 또는 환자 단말(200)을 통하여 서버(300)에 전송할 수 있다.

[0103] 이로써 본 발명은 다양한 고장상황에도 불구하고 공백기 없이 환자의 이상 상황을 파악할 수 있다.

[0104] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 단말(200)에 표시되는 측정 결과 화면(710)의 예시이다.

[0105] 도 5를 참조하면, 측정 결과 화면(710)은 생체 신호 측정 장치(100)의 식별정보가 표시되는 영역(711), 측정에 대한 부수적인 정보가 표시되는 영역(713) 및 측정 결과가 표시되는 영역(713)을 포함할 수 있다.

[0106] 환자는 측정 결과 화면(710)을 통하여, 자신의 현재 상태를 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 측정 결과 및 측정과 관련된 정보를 확인할 수 있고, 나아가 생체 신호 측정 장치(100)의 연결 상태를 확인할 수도 있다.

[0107] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)에 표시되는 특정 환자에 대한 모니터링 화면(720)의 예시이다.

[0108] 도 6을 참조하면, 모니터링 화면(720)은 특정 환자에 대한 시간에 따른 산소 포화도 그래프가 표시되는 영역(721), 시간에 따른 심박수 그래프가 표시되는 영역(722) 및 현재 상태의 판단 결과가 표시되는 영역(723)을 포함할 수 있다.

[0109] 의료진은 서버(300)의 화면(720)을 통하여 해당 환자의 시간에 따른 산소 포화도 및/또는 심박수와, 상태의 판단 결과를 종합적으로 참고하여 해당 환자의 이상반응을 예측하고, 예측 결과에 따라 적절한 조치(가령 내원 요청 등)를 취할 수 있다.

[0110] 한편 도 6에는 단지 한 명의 환자에 대한 모니터링 결과만 표시되었으나, 이는 예시적인 것으로, 복수의 환자에

대한 모니터링 결과가 한 화면에 표시될 수도 있다.

[0111] 도 7은 특정 환자에 대한 이상상황 발생 시 의료진 단말(400)에 표시되는 메시지 수신 화면(730)의 예시이다.

[0112] 전술한 바와 같이, 서버(300)는 환자에 대해 소정의 조치가 필요하다고 판단된 경우, 의료진 단말(400)에 메시지를 전송할 수 있다. 이에 따라 의료진 단말(400)은 화면(730)과 같이 메시지를 수신할 수 있다.

[0113] 이때 화면(730)은 환자의 식별 정보, 산소 포화도 정보, 심박수 정보 및 이에 따른 다양한 옵션들(732, 733, 734)이 표시되는 팝업(Pop-up)창(731)을 포함할 수 있다.

[0114] 한편 의료진은 상세정보 보기 옵션(732)을 선택하여, 해당 환자의 보다 상세한 정보를 확인하고 확인 결과에 따라 내원 요청 등을 전송할 수 있다.

[0115] 의료진이 상세정보 보기 옵션(732)을 선택한 경우, 의료진 단말(400)은 서버(300)에 상세 정보를 요청하고, 서버(300)로부터 상세 정보를 수신하여 표시할 수 있다.

[0116] 의료진은 해당 환자에 대한 별다른 조치가 필요 없거나, 조치가 완료된 경우 확인완료 옵션(733)을 선택하여 팝업창(731)이 사라지게 할 수 있다.

[0117] 한편 의료진은 해당 환자의 경과를 조금 더 지켜 볼 필요가 있다고 판단된 경우 5분뒤 다시확인 옵션(734)을 선택하여 해당 환자의 5분 뒤 상황을 다시 한번 확인할 수도 있다. 이러한 경우 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 단말(400)은 기 설정된 시간만큼을 카운트 한 뒤, 갱신된 환자 정보를 서버(300)에 요청하고, 서버(300)로부터 갱신된 환자 정보를 수신하여 다시 한번 표시할 수 있다.

[0118] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 이상 반응 예측 시스템에 의해 수행되는 환자의 생체 신호 실시간 확인 방법 및 이에 기초한 환자의 이상 상황 예측방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 이하에서는 도 1 내지 도 7에서 설명한 내용과 중복되는 내용의 설명은 생략한다.

[0119] 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 신호 측정 장치(100)는 환자의 생체 신호를 측정할 수 있다.(S81) 또한 생체 신호 측정 장치(100)는 측정 결과를 환자 단말(200)에 전송할 수 있다.(S82)

[0120] 전술한 바와 같이 생체 신호 측정 장치(100)는 제1 시간 간격 마다 단계 S81 및 단계 S82의 동작을 반복하여 수행할 수 있다. 가령 생체 신호 측정 장치(100)는 단계 S81을 수행한 시각으로부터 제1 시간 간격 이후에, 환자의 생체 신호를 반복하여 측정할 수 있다.(S85) 또한 생체 신호 측정 장치(100)는 단계 S82를 수행한 시각으로부터 제1 시간 간격 이후에, 측정 결과를 환자 단말(200)에 반복하여 전송할 수 있다.(S86)

[0121] 이때 제1 시간 간격은 환자 및/또는 의료진에 의해 미리 설정되거나 생체 신호 측정 장치(100)의 제조 시 고정되는 값으로, 가령 1초, 0.5초 등과 같을 수 있다. 가령 생체 신호 측정 장치(100)는 매 1초마다 환자의 생체 신호를 측정하고, 매 1초마다 측정된 생체 신호를 환자 단말(200)로 전송할 수 있다.

[0122] 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 단말(200)은 생체 신호 측정 장치(100)로부터 제1 시간 간격 마다 측정된 생체 신호를 수집하여 제2 시간 간격 마다 서버(300)로 전송할 수 있다.(S83, S87) 이때 제2 시간 간격 또한 제1 시간 간격과 마찬가지로 환자 및/또는 의료진에 의해 미리 설정되거나 고정된 값으로, 가령 1초, 0.5초 등과 같을 수 있다. 이와 같은 제2 시간 간격은 전술한 제1 시간 간격과 같거나, 제1 시간 간격보다 길 수 있다.

[0123] 가령 생체 신호 측정 장치(100)가 매 1초마다 환자의 생체 신호를 측정하고, 매 1초마다 측정된 생체 신호를 환자 단말(200)로 전송하는 경우, 환자 단말(200)도 매 1초마다 수집된 생체 신호를 서버(300)로 전송할 수 있다.

[0124] 한편 리소스 상태 및/또는 통신망의 상태에 따라, 환자 단말(200)은 제1 시간 간격 보다 긴 매 2초 또는 매 5초마다 수집된 생체 신호를 서버(300)로 전송할 수 있다. 이러한 경우 환자 단말(200)이 서버(300)로 전송하는 수집된 생체 신호는, 제2 시간 간격만큼 동안 생체 신호 측정 장치(100)가 전송한 생체 신호를 누적한 것일 수 있다. 이와 같이 본 발명은 다양한 상황에 대응하여 제2 시간 간격을 적절히 조절할 수 있다.

[0125] 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 수신된 생체 신호에 기초하여 제2 시간 간격 마다 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 확인할 수 있다.(S84, S88)

[0126] 이때 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 해당 환자의 과거의 생체 신호 이력을 고려하여 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 가령, 제1 시점에 서버(300)가 환자 단말(200)로부터 환자의 생체 신호를 수신한 경우, 서버(300)는 제1 시점으로부터 (과거로) 소정의 시구간 내의 생체 신호의 패턴(예를 들어 산소 포화도 패턴 및 심박수 패턴)이 기 저장된 이상 반응 패턴에 대응되는지 여부를 판단하고, 판단 결과에

대응하여 적절한 조치를 취할 수 있다.

[0127] 이로써 본 발명은 실시간으로 환자의 생체 신호를 모니터링하여 실시간으로 환자의 이상상황을 감지할 수 있으며, 개별적인 환자의 특수성을 고려하여 이상상황을 감지하여 보다 정확하게 이상상황을 감지할 수 있다.

[0128] 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 환자에 대해 소정의 조치가 필요하다고 판단된 경우, 의료진 단말(400)에 메시지를 전송할 수 있다.(S89)

[0129] 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 환자에 대한 소정의 조치가 필요한 것으로 판단한 경우, 환자 단말(200)이 전술한 제2 시간 간격(가령 4초)보다 단축된 제2-1 시간 간격(가령 2초) 마다 생체 신호를 서버(300)로 전송하도록 요청할 수 있다.(S90) 또한 서버(300)는 환자 단말(200)을 통하여 생체 신호 측정 장치(100)가 제1 시간 간격(가령 2초)보다 단축된 제1-1 시간 간격(가령 1초) 마다 환자의 생체 신호를 측정하여 환자 단말(200)로 전송하도록 요청할 수 있다.(S91)

[0130] 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 신호 측정 장치(100)는 단축된 제1-1 시간 간격에 따라 반복적으로 생체 신호를 측정할 수 있고(S92, S97, S101), 측정 결과를 반복적으로 환자 단말(200)에 전송할 수 있다.(S93, S98, S102)

[0131] 또한 환자 단말(200)도 생체 신호 측정 장치(100)로부터 제1-1 시간 간격 마다 측정된 생체 신호를 수집하여 제2-1 시간 간격 마다 반복적으로 서버(300)로 전송할 수 있다.(S94, S99, S103)

[0132] 나아가 본 발명의 일 실시예에 따른 서버(300)는 환자 단말로부터 제2-1 시간 간격 마다 생체 신호를 수신하고, 수신된 생체 신호에 기초하여 제2-1 시간 간격 마다 환자에 대한 소정의 조치가 필요한지 여부를 확인할 수 있다.(S96, S100)

[0133] 이와 같이 본 발명은 환자에게 이상 상황이 발생한 경우에, 환자의 실제 상태와 의료진이 파악하는 상태 간의 시간차를 감소시킴으로써 원격지에서 환자의 실시간 상태를 파악하도록 할 수 있으며, 나아가 이상 상황이 발생하지 않은 경우 상대적으로 긴 시간 간격에 따라 생체 신호를 전송하도록 함으로써 생체 신호 측정 장치(100) 및 환자 단말(200)의 리소스를 보다 효율적으로 사용하도록 할 수 있다.

[0134] 한편 서버(300)는 단계 S88에서 환자에 대한 조치가 필요하다고 판단된 경우, 그 이후에 환자 단말(200)로부터 수집된 생체 정보를 의료진 단말(400)로 제3 시간 간격 마다 전송할 수 있다.(S95, S104)

[0135] 이로써 본 발명은 의료진이 서버(300)등에 대한 물리적 접근 없이도, 해당 환자에 대한 다양한 정보를 보다 간편하게 확인할 수 있도록 할 수 있으며, 소정의 제3 시간 간격 마다 제공함으로써, 경과를 보다 쉽게 파악하도록 할 수 있다.

[0136] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0137] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매

체에 저장될 수 있다.

[0138] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0139] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0140] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0141] 100: 생체 신호 측정 장치

110: 본체부

120: 측정부

200: 환자 단말

201, 202, 203, 204: 환자 단말

211: 메모리

212: 프로세서

213: 통신 모듈

214: 입출력 인터페이스

215: 입출력 장치

300: 서버

311: 메모리

312: 프로세서

313: 통신 모듈

314: 입출력 인터페이스

400: 의료진 단말

401, 402, 403, 404: 의료진 단말

411: 메모리

412: 프로세서

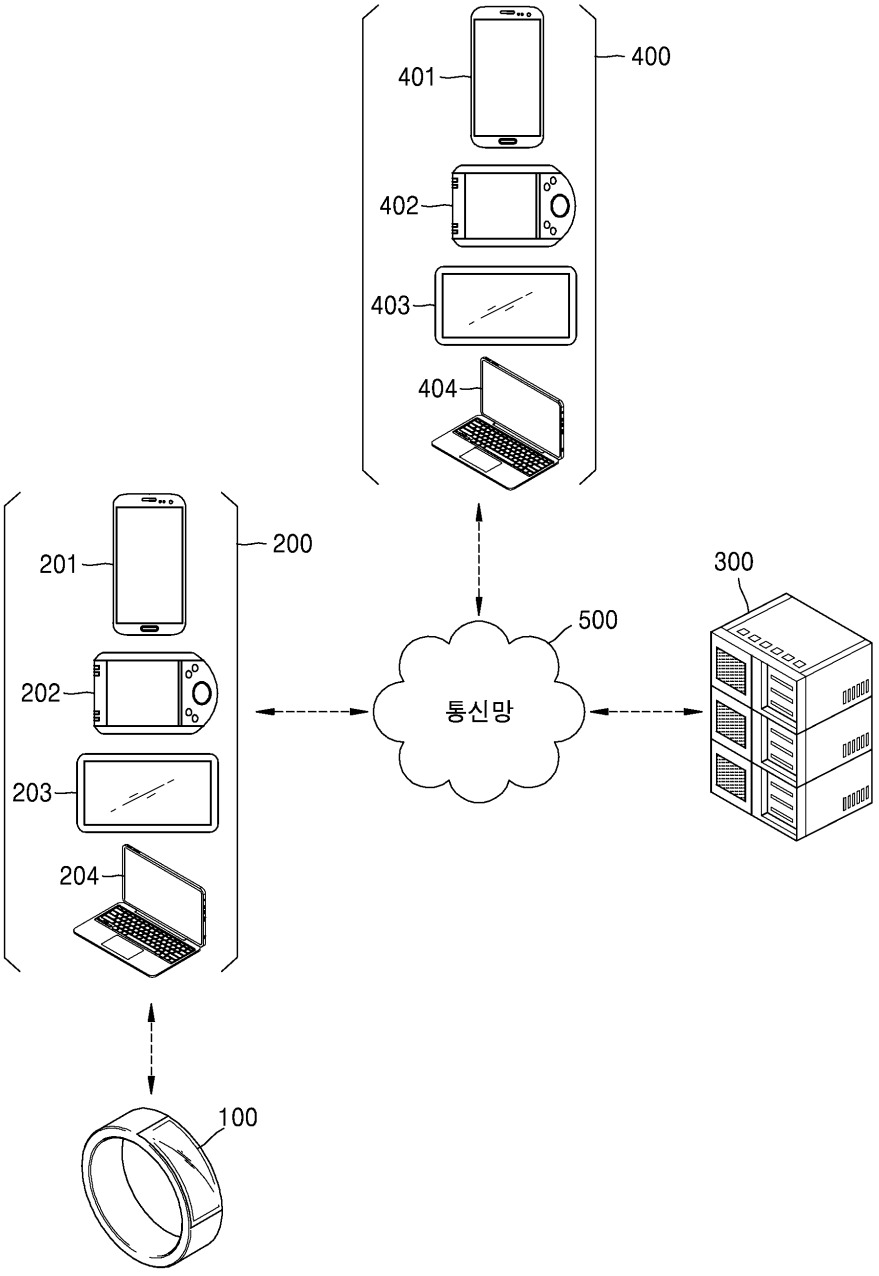
413: 통신 모듈

414: 입출력 인터페이스

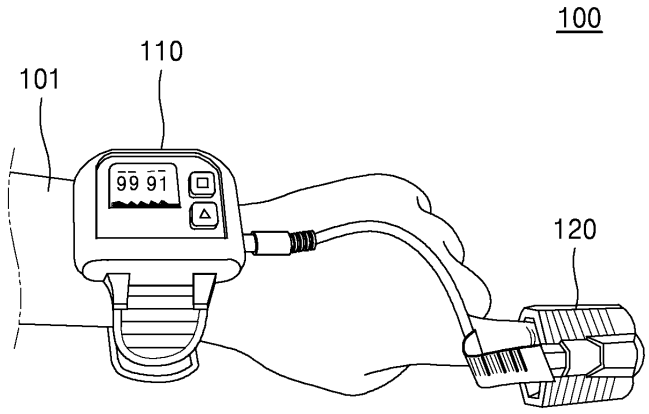
415: 입출력 장치

도면

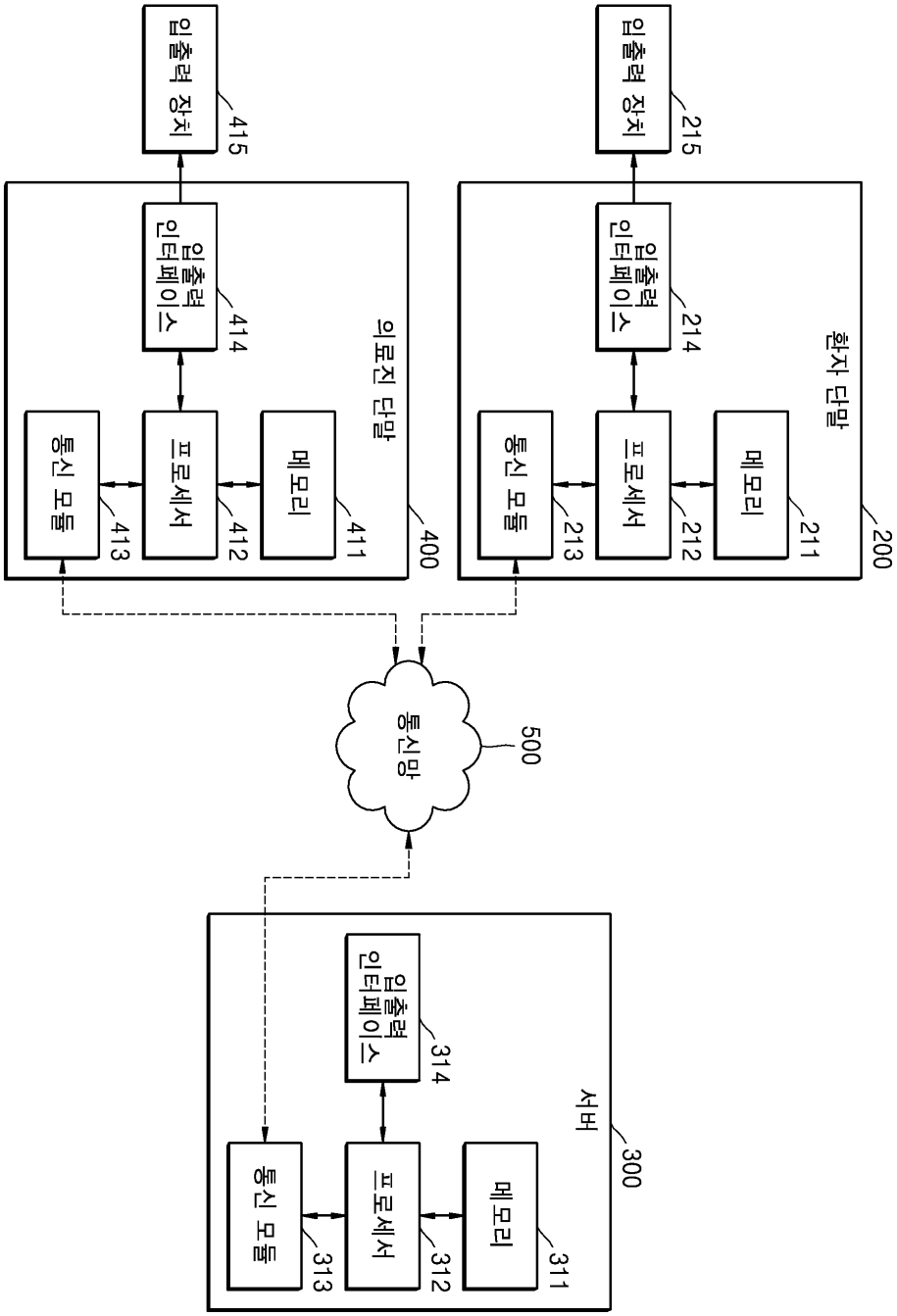
도면1



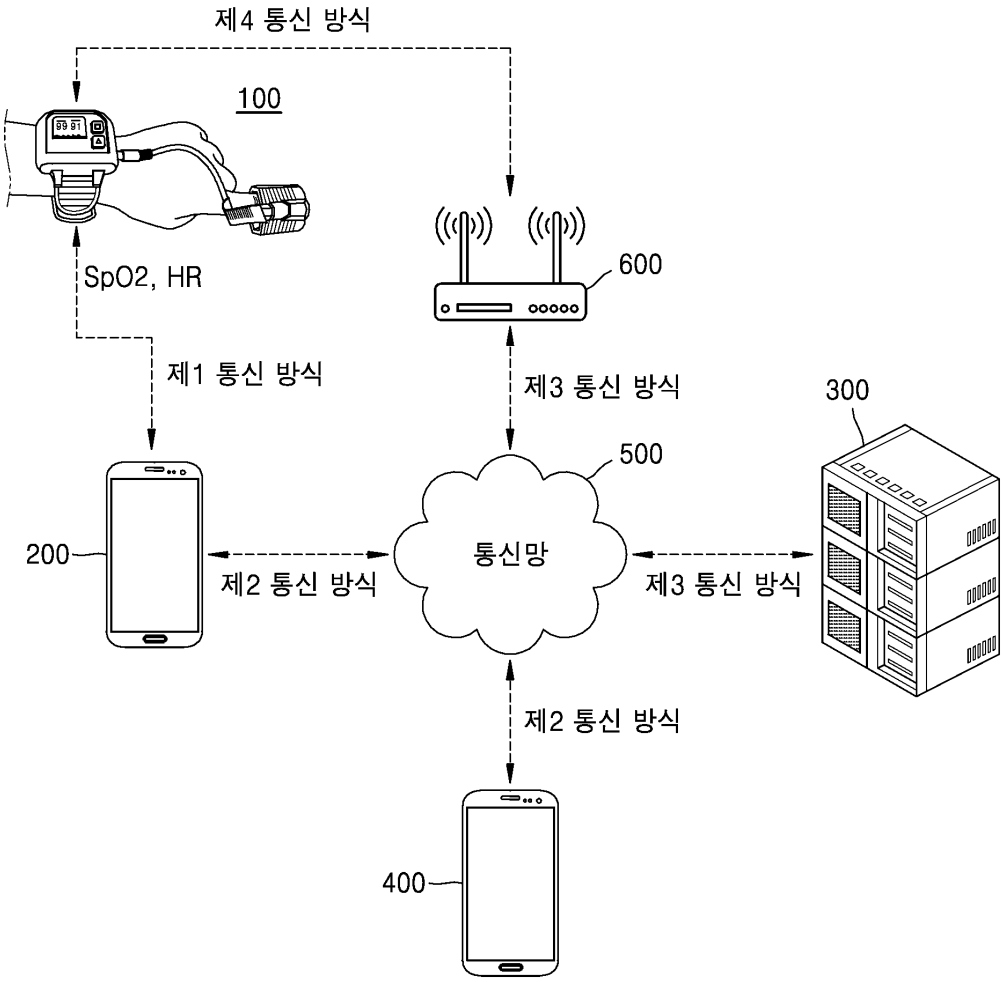
도면2



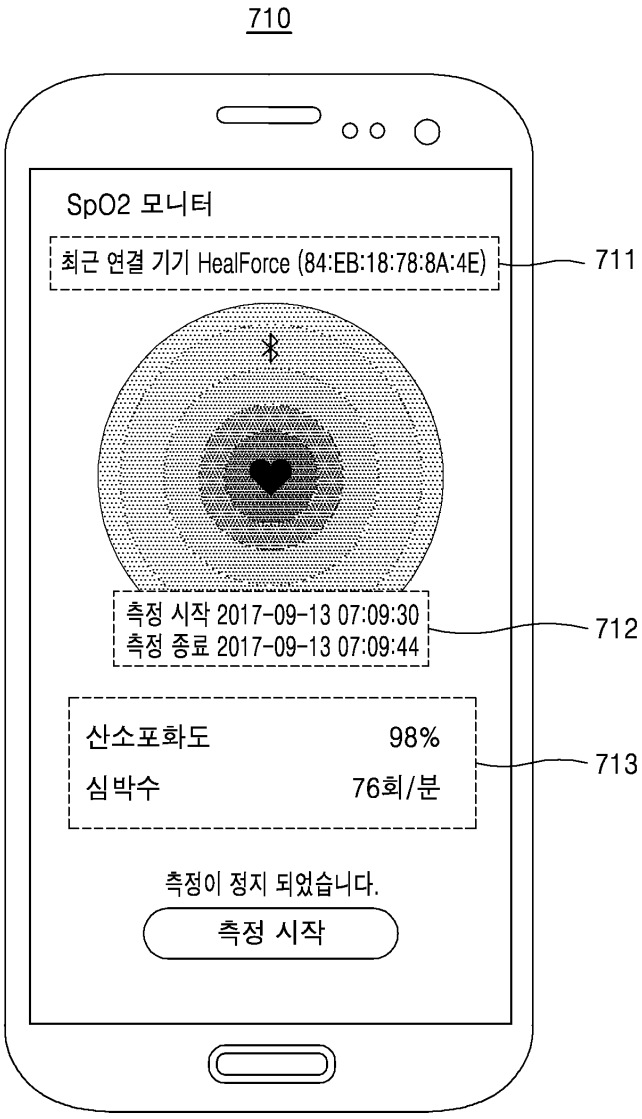
도면3


입출력 장치
215
입출력 인터페이스
214
프로세서
212
메모리
211
통신 모듈
213
환자 단말
200
입출력 장치
415
입출력 인터페이스
414
프로세서
412
메모리
411
통신 모듈
413
의료진 단말
400
통신망
500
입출력 인터페이스
314
프로세서
312
메모리
311
통신 모듈
313
서버
300

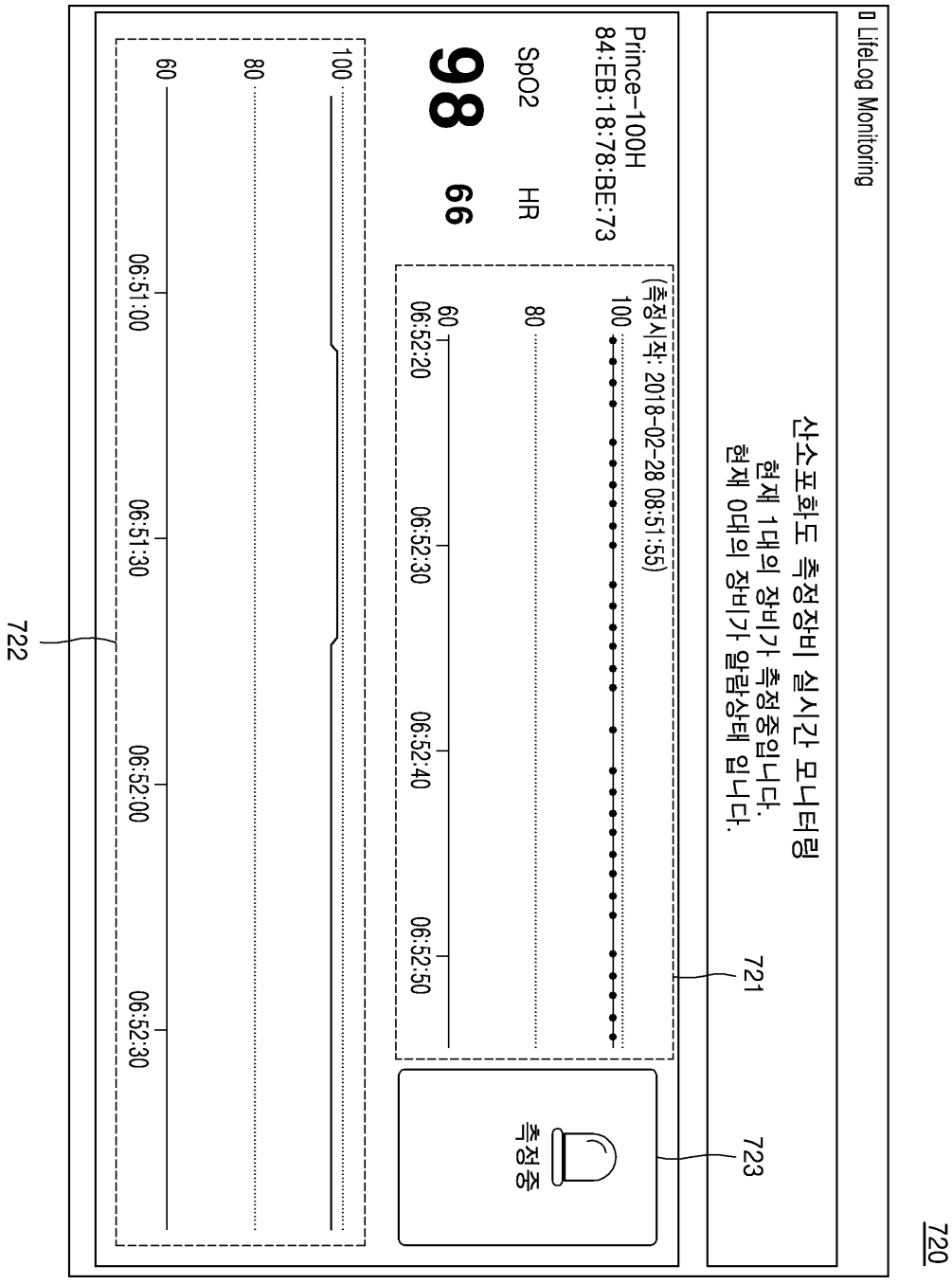
도면4


제4 통신 방식
100
SpO2, HR
제1 통신 방식
600
제3 통신 방식
300
500
200
통신망
제2 통신 방식
제3 통신 방식
제2 통신 방식
400

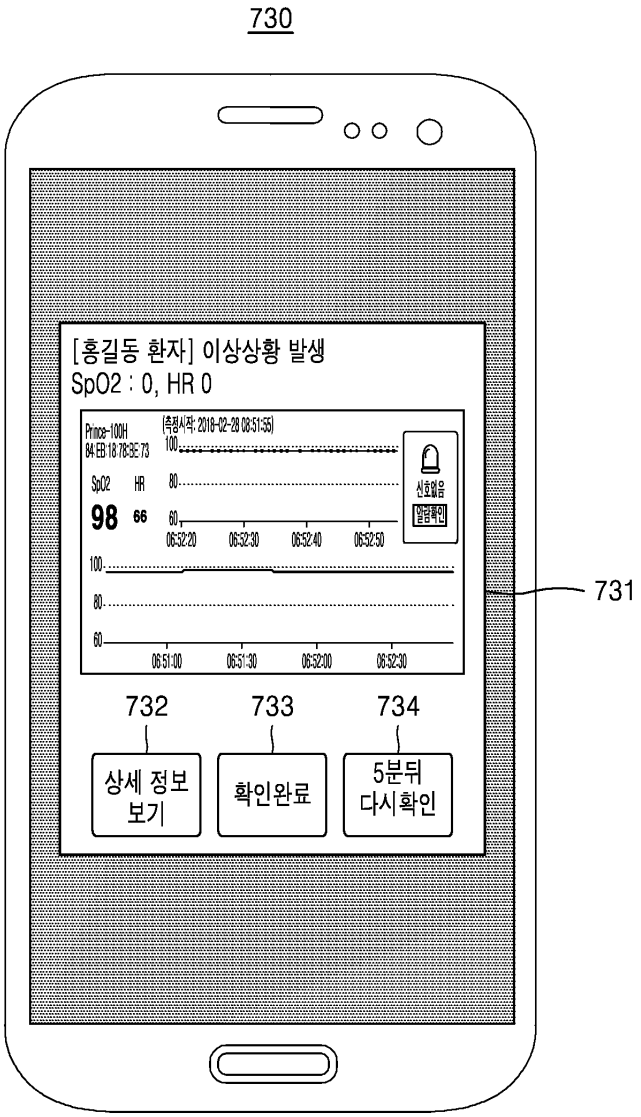
도면5


710
SpO2 모니터
최근 연결 기기 HealForce (84:EB:18:78:8A:4E)
711
측정 시작 2017-09-13 07:09:30
측정 종료 2017-09-13 07:09:44
712
산소포화도 98%
심박수 76회/분
713
측정이 정지 되었습니다.
측정 시작

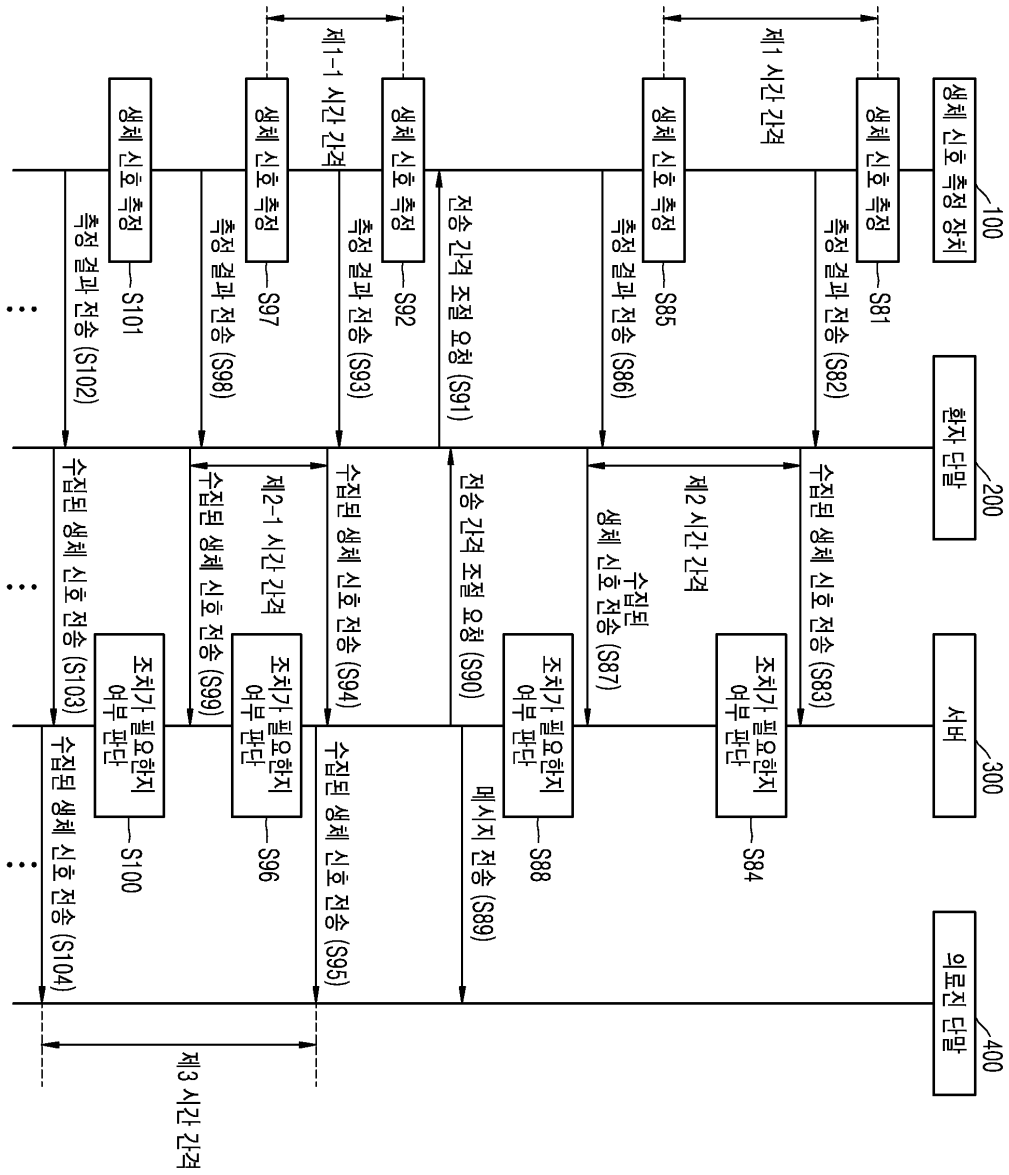
도면6


LifeLog Monitoring
산소포화도 측정장비 실시간 모니터링
현재 1대의 장비가 측정중입니다.
현재 0대의 장비가 알람상태 입니다.
721
723
720
722
Prince-100H
84:EB:18:78:BE:73
SpO2
HR
98
66
(측정시작: 2018-02-28 08:51:55)
100
80
60
06:52:20
06:52:30
06:52:40
06:52:50
측정중
100
80
60
06:51:00
06:51:30
06:52:00
06:52:30

도면7


730
[홍길동 환자] 이상상황 발생
SpO2 : 0, HR 0
Prince-100H
04:EB:18:7B:3E:73
(측정시작: 2018-02-28 08:51:55)
SpO2
HR
98
66
100
80
60
06:52:20
06:52:30
06:52:40
06:52:50
신호없음
알람확인
100
80
60
06:51:00
06:51:30
06:52:00
06:52:30
731
732
733
734
상세 정보 보기
확인완료
5분뒤 다시확인

도면8


생체 신호 측정 장치
100
환자 단말
200
서버
300
외로진 단말
400
제1 시간 간격
제1-1 시간 간격
제2 시간 간격
제2-1 시간 간격
제3 시간 간격
생체 신호 측정
측정 결과 전송 (S81)
S81
수집된 생체 신호 전송 (S82)
조치가 필요한지 여부 판단
S84
수집된 생체 신호 전송 (S83)
생체 신호 측정
측정 결과 전송 (S85)
S85
수집된 생체 신호 전송 (S86)
조치가 필요한지 여부 판단
S88
수집된 생체 신호 전송 (S87)
전송 간격 조절 요청 (S89)
메시지 전송 (S89)
전송 간격 조절 요청 (S90)
생체 신호 측정
측정 결과 전송 (S92)
S92
수집된 생체 신호 전송 (S93)
조치가 필요한지 여부 판단
S96
수집된 생체 신호 전송 (S94)
수집된 생체 신호 전송 (S95)
생체 신호 측정
측정 결과 전송 (S97)
S97
수집된 생체 신호 전송 (S98)
조치가 필요한지 여부 판단
S100
수집된 생체 신호 전송 (S99)
생체 신호 측정
측정 결과 전송 (S101)
S101
수집된 생체 신호 전송 (S102)
수집된 생체 신호 전송 (S103)
수집된 생체 신호 전송 (S104)