(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0033369
(43) 공개일자 2025년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) *A61B 5/01* (2021.01)
A61B 5/0205 (2006.01) *A61B 5/021* (2025.01)
A61B 5/024 (2025.01) *A61B 5/11* (2025.01)
A61B 5/332 (2021.01) *G16H 50/20* (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01) *G16H 50/50* (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4064 (2025.01)
A61B 5/01 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2023-0112847
(22) 출원일자 2023년08월28일
심사청구일자 2023년08월28일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
천승철
대전광역시 서구 관저북로 80 원앙마을2단지 202동 209호
(74) 대리인
특허법인도담

전체 청구항 수 : 총 6 항

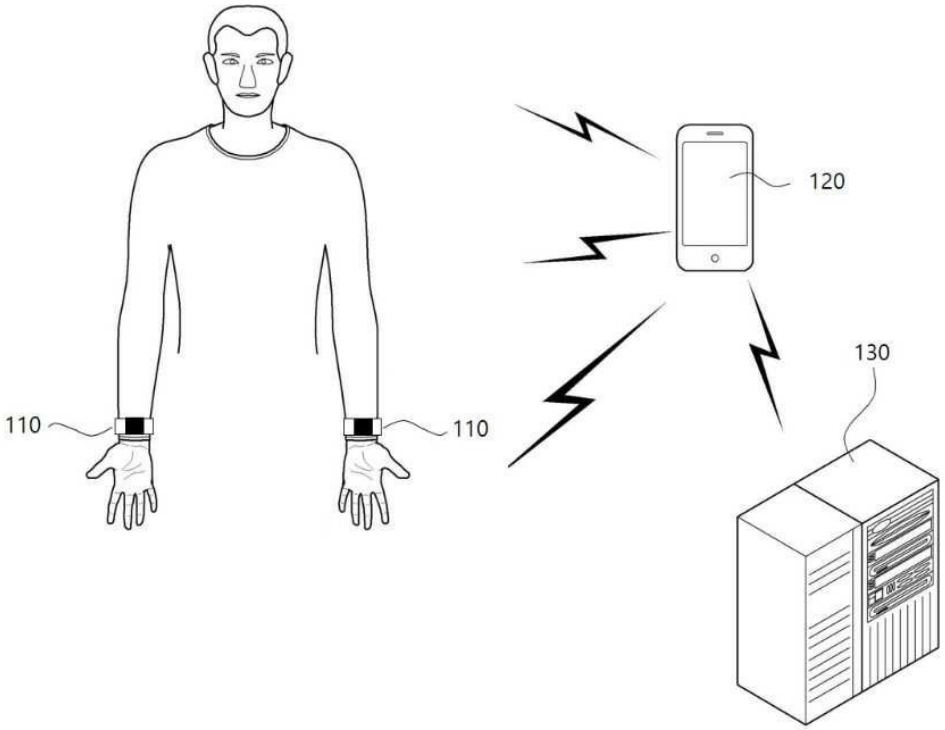
(54) 발명의 명칭 **뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템**

(57) 요 약

본 발명은, 신체착용 또는 의복부착을 위한 설치부(111)와, 전원부(112)와, 체온과 혈압 및 맥박과 심전도를 포함하는 생체신호를 측정하는 제1센서부(113)와, 설치부위의 움직임신호를 측정하는 제2센서부(114)와, 측정된 생체신호 및 움직임신호를 송출하는 제1통신부(115)를 구비하는 착용모듈(110); 상기 착용모듈(110)을 사용하는 사

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



용자의 신장 및 체중과 성별 및 연령과 기초생체신호를 포함하는 신체정보와 상기 착용모듈의 착용정보를 입력받는 입력부(121)와, 상기 제1통신부(115)와 연동하여 데이터를 중계하는 제2통신부(122)와, 상기 착용모듈(110)의 동작정보 및 판단정보를 출력하는 출력부(123)를 구비하는 단말모듈(120); 사용자 별로 측정된 생체신호 및 움직임신호를 수집하는 수집부(131)와, 수집된 생체신호 및 움직임신호를 각각 신체정보 및 착용정보 별로 분류하는 정렬부(132)를 구비하는 데이터수집모듈(130); 상기 데이터수집모듈(130)을 통해 수집 및 정렬된 데이터를 분석 및 학습하는 데이터분석모듈(140); 상기 데이터분석모듈(140)의 분석 및 학습결과를 반영하여 기준신호를 생성 및 수정 관리하는 기준신호관리부(151)와, 측정되는 생체신호 및 움직임신호를 기준신호와 비교하며 뇌졸중 판단정보를 생성하는 판단부(152)를 구비하는 판단모듈(150); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템를 제공한다.

(52) CPC특허분류
A61B 5/0205 (2013.01)
A61B 5/02108 (2013.01)
A61B 5/02438 (2013.01)
A61B 5/11 (2025.01)
A61B 5/332 (2021.01)
A61B 5/4082 (2013.01)
A61B 5/6801 (2013.01)
A61B 5/7275 (2013.01)
G16H 50/20 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345342513
과제번호 2020R1I1A3A04037574
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 지역대학우수과학자지원사업(후속)
연구과제명 뇌졸중 전기 생체신호 온톨로지 지식 DB 구축 기반 착용형 재활슈트 기술 고안 및 뇌신경 가소성 연구
기 여 율 1/1
과제수행기관명 건양대학교 산학협력단
연구기간 2020.06.01 ~ 2023.11.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

신체착용 또는 의복부착을 위한 설치부(111)와, 전원부(112)와, 체온과 혈압 및 맥박과 심전도를 포함하는 생체신호를 측정하는 제1센서부(113)와, 설치부위의 움직임신호를 측정하는 제2센서부(114)와, 측정된 생체신호 및 움직임신호를 송출하는 제1통신부(115)를 구비하는 착용모듈(110);

상기 착용모듈(110)을 사용하는 사용자의 신장 및 체중과 성별 및 연령과 기초생체신호를 포함하는 신체정보와 상기 착용모듈의 착용정보를 입력받는 입력부(121)와, 상기 제1통신부(115)와 연동하여 데이터를 중계하는 제2통신부(122)와, 상기 착용모듈(110)의 동작정보 및 판단정보를 출력하는 출력부(123)를 구비하는 단말모듈(120);

사용자 별로 측정된 생체신호 및 움직임신호를 수집하는 수집부(131)와, 수집된 생체신호 및 움직임신호를 각각 신체정보 및 착용정보 별로 분류하는 정렬부(132)를 구비하는 데이터수집모듈(130);

상기 데이터수집모듈(130)을 통해 수집 및 정렬된 데이터를 분석 및 학습하는 데이터분석모듈(140);

상기 데이터분석모듈(140)의 분석 및 학습결과를 반영하여 기준신호를 생성 및 수정 관리하는 기준신호관리부(151)와, 측정되는 생체신호 및 움직임신호를 기준신호와 비교하며 뇌졸중 판단정보를 생성하는 판단부(152)를 구비하는 판단모듈(150); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단말모듈(120)은,

시간 및 장소와 활동단위에 따라 이동, 운동, 일상, 수면을 포함하는 모드를 설정하여 설정된 모드별로 생체신호 및 움직임신호의 수집 및 분석이 이루어지도록 하는 모드설정부(124)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

사용자가 생활하는 공간정보를 설정하는 공간설정부(161)와, 상기 제1통신부(115)와 연계하는 복수의 제3통신부(162)를 통해 공간 내 사용자의 위치정보를 생성하는 제3센서부(163)와, 생활공간에서 소요되는 전력과 수도 및 공조계통과 연계하여 생활소비정보를 수집하는 연동부(164)를 구비하는 모니터링모듈(160); 을 더 포함하고,

상기 데이터분석모듈(140)은 사용자별 생활소비정보를 분석 및 학습하며,

상기 판단모듈(150)은, 분석 및 학습된 생활소비정보의 패턴변화를 상기 판단정보에 반영하는 정보지원부(153)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 모니터링모듈(160) 및 단말모듈(120)과 선택적으로 연계하며, 설정된 연락처로 사용자의 신상정보 및 대응하는 판단정보를 송출하는 대응모듈(170); 을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단

을 위한 생체신호 모니터링 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 모니터링모듈(160)은,

공간내 사용자의 행동을 촬영 및 인식하며 동작정보를 생성하는 동작분석부(165)와, 상기 동작정보를 움직임정보와 비교분석하며 시간 및 날짜에 따라 정렬하여 정형 및 비정형 패턴정보를 생성하는 패턴분석부(166)와, 상기 비정형 패턴정보를 분석하여 이상상황을 판단하는 상태분석부(167)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 출력부(123)를 통해 테스트동작 제시 후 대응하여 발생되는 움직임신호를 분석하여 매칭결과를 산출하는 평가부(181)와, 매칭결과를 누적저장하여 동일 테스트동작에 따른 매칭결과의 비교정보를 생성하는 비교부(182)를 구비하는 평가모듈(180); 을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템에 관한 것으로, 상세하게, 사용자의 생체신호 및 움직임신호를 이용하되 인공지능 알고리즘에 기반한 프로세스를 이용하여 뇌졸중을 조기진단 가능한, 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 뇌졸중(Stroke)은 뇌혈류 이상으로 인해 갑작스레 유발되는 국소적인 신경학적 결손 증상을 칭하는 것으로, 다양한 원인으로 발생하고 전체 연령에 걸쳐 나타날 수 있는 증상이지만 특히 노년층에서의 발생이 많다.

[0003] 뇌는 매우 중요하면서도 뇌졸중과 같은 증상에 취약한 기관으로, 혈액 공급이 30초 동안 차단되면 조직의 허혈 상태로 대사 과정에 이상이 오기 시작하고, 1분 동안 중단되면 뇌세포의 기능이 마비되며, 5분간 중단되면 불가역성 변화로 신경세포의 괴사가 오게 되므로, 뇌졸중의 예방과 전조증상의 빠른 인지뿐 아니라 발생시 신속한 대응 및 치료가 무엇보다도 중요하다.

[0004] 이러한 뇌졸중의 주요 증상은 의식장애, 반신 운동마비, 반신 감각마비, 언어 장애, 어지럼증, 갑작스런 두통과 구토, 시야 장애, 복시(1개의 물체가 2개로 보임), 삼키는 것의 장애 등이 알려졌으며, 뇌졸중의 발생을 의심하게 하는 몇 가지 위험한 징후, 즉 전조증상으로는 몸의 한쪽이나 얼굴에 마비가 왔다가 풀림이나 힘이 빠짐, 감각이 둔해짐, 갑자기 남의 말을 알아듣거나 말을 하기 어려움, 갑자기 시력이 떨어짐, 눈에 커튼을 친 것처럼 한쪽 시야가 어두움, 분명한 원인 없이 갑작스럽고 심하게 머리가 아픔, 갑자기 어지러워 서 있거나 걸을 수가 없음, 몸이 자꾸 한쪽으로 기울어 중심을 잡을 수 없는 증상 등이 알려져 있다.

[0005] 하지만 평상시 관련 기저질환이나 관심이 없는 경우 이러한 전조증상에 대한 인지가 부족한 경우가 대부분일 뿐 아니라 민감하게 인식하지 못하고 일시적인 이상증상으로만 여겨 조치가 늦어져 상황이 악화되는 경우도 많은 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2022-0075046호(2022.06.07)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 사용자의 신체에 착용하거나 의복에 부착함으로써 사용자의 생체신호 및 움직임신호를 측정하되, 누적된 측정데이터의 분석 및 학습을 통해 완성된 조기진단 모델을 바탕으로 한, 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 시간, 장소, 활동단위에 따른 모드 설정이 가능하며, 사용자의 생활 공간정보 및 생활소비정보 분석이 가능하고 이를 바탕으로 한 동작 및 패턴정보 분석결과를 통해 이상상황을 판단 가능하도록 구성된, 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 테스트동작에 대응하는 사용자의 움직임신호를 비교 분석 가능하도록 구성된, 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은, 신체착용 또는 의복부착을 위한 설치부(111)와, 전원부(112)와, 체온과 혈압 및 맥박과 심전도를 포함하는 생체신호를 측정하는 제1센서부(113)와, 설치부위의 움직임신호를 측정하는 제2센서부(114)와, 측정된 생체신호 및 움직임신호를 송출하는 제1통신부(115)를 구비하는 착용모듈(110); 상기 착용모듈(110)을 사용하는 사용자의 신장 및 체중과 성별 및 연령과 기초생체신호를 포함하는 신체정보와 상기 착용모듈의 착용정보를 입력받는 입력부(121)와, 상기 제1통신부(115)와 연동하여 데이터를 중계하는 제2통신부(122)와, 상기 착용모듈(110)의 동작정보 및 판단정보를 출력하는 출력부(123)를 구비하는 단말모듈(120); 사용자 별로 측정된 생체신호 및 움직임신호를 수집하는 수집부(131)와, 수집된 생체신호 및 움직임신호를 각각 신체정보 및 착용정보 별로 분류하는 정렬부(132)를 구비하는 데이터수집모듈(130); 상기 데이터수집모듈(130)을 통해 수집 및 정렬된 데이터를 분석 및 학습하는 데이터분석모듈(140); 상기 데이터분석모듈(140)의 분석 및 학습결과를 반영하여 기준신호를 생성 및 수정 관리하는 기준신호관리부(151)와, 측정되는 생체신호 및 움직임신호를 기준신호와 비교하며 뇌졸중 판단정보를 생성하는 판단부(152)를 구비하는 판단모듈(150); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템을 제공한다.

[0011] 일 양태에 따르면, 상기 단말모듈(120)은, 시간 및 장소와 활동단위에 따라 이동, 운동, 일상, 수면을 포함하는 모드를 설정하여 설정된 모드별로 생체신호 및 움직임신호의 수집 및 분석이 이루어지도록 하는 모드설정부(124)를 더 포함할 수 있다.

[0012] 일 양태에 따르면, 사용자가 생활하는 공간정보를 설정하는 공간설정부(161)와, 상기 제1통신부(115)와 연계하는 복수의 제3통신부(162)를 통해 공간 내 사용자의 위치정보를 생성하는 제3센서부(163)와, 생활공간에서 소요되는 전력과 수도 및 공조계통과 연계하여 생활소비정보를 수집하는 연동부(164)를 구비하는 모니터링모듈(160); 을 더 포함하고, 상기 데이터분석모듈(140)은 사용자별 생활소비정보를 분석 및 학습하며, 상기 판단모듈(150)은, 분석 및 학습된 생활소비정보의 패턴변화를 상기 판단정보에 반영하는 정보지원부(153)를 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 양태에 따르면, 상기 모니터링모듈(160) 및 단말모듈(120)과 선택적으로 연계하며, 설정된 연락처로 사용자의 신상정보 및 대응하는 판단정보를 송출하는 대응모듈(170); 을 더 포함할 수 있다.

[0014] 일 양태에 따르면, 상기 모니터링모듈(160)은, 공간내 사용자의 행동을 촬영 및 인식하며 동작정보를 생성하는 동작분석부(165)와, 상기 동작정보를 움직임정보와 비교분석하며 시간 및 날짜에 따라 정렬하여 정형 및 비정형 패턴정보를 생성하는 패턴분석부(166)와, 상기 비정형 패턴정보를 분석하여 이상상황을 판단하는 상태분석부(167)를 더 포함할 수 있다.

[0015] 일 양태에 따르면, 상기 출력부(123)를 통해 테스트동작 제시 후 대응하여 발생되는 움직임신호를 분석하여 매칭결과를 산출하는 평가부(181)와, 매칭결과를 누적저장하여 동일 테스트동작에 따른 매칭결과의 비교정보를 생성하는 비교부(182)를 구비하는 평가모듈(180); 을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템은, 신체착용 또는 의복부착을 통해 측정된 사용자의 생체신호 및 움직임신호를 바탕으로 뇌졸중의 조기진단이 가능한 장점이 있다.

[0017] 또한, 사용자의 생활패턴에 맞게 다양한 모드 설정이 가능하며, 사용자의 생활공간정보 및 생활소비정보 분석결과를 바탕으로 한 동작 및 패턴정보 분석결과를 통해 이상상황 판단이 가능하므로 뇌졸증 조기진단의 민감도와 정확도를 향상시키는 효과가 있다.

[0018] 또한, 데스트동작 제시가 가능하여 이에 대응하는 사용자의 움직임신호 비교분석을 통한 뇌졸중 조기진단을 통해 신뢰성을 높일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템의 개략적인 개념도를 도시한 것이며,

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템의 구성을 설명하기 위해 도시한 블록도를 나타낸 것이고,

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템의 구성을 설명하기 위해 도시한 블록도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 특징과 장점은 첨부된 도면에 의하여 설명되는 실시 예에 의하여 보다 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0021] 본 발명의 실시 예에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열에 의해 본 발명의 응용이 제한되는 것은 아니다. 본 발명은 다른 실시 예들로 구현될 수 있고, 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또한, 장치 또는 요소의 방향 등과 같은 용어들에 관하여 실시 예에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되며, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다. 예를 들면, "제1", "제2"와 같은 용어가 본 발명을 설명하는 실시 예와 청구항에 사용되는데, 이러한 용어가 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.

[0022] 또한, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니되며, 발명자가 발명의 용어와 개념을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념에 입각하여 기재한 것으로 해석하여야 한다.

[0023] 따라서 본 발명은 제시되는 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구 범위에 기재된 기술상의 균등한 범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능하다.

[0025] <제1실시예>

[0026] 먼저 본 발명에 따른 제1실시예에 대해 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템의 개략적인 개념도를 도시한 것이며,

[0028] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템의 구성을 설명하기 위해 도시한 블록도를 나타낸 것이다.

[0030] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템은 착용모듈(110), 단말모듈(120), 데이터수집모듈(130), 데이터분석모듈(140) 및 판단모듈(150)를 포함하도록 구성된다.

[0031] 착용모듈(110)은 사용자의 각종 생체신호 및 움직임신호를 측정하고자 하는 신체부위에 부착되도록 구성된다. 이를 위해 상기 착용모듈(110)은 설치부(111), 전원부(112), 제1센서부(113), 제2센서부(114) 및 제1통신부(115)를 포함하도록 구성된다.

[0032] 설치부(111)는 착용모듈(100)을 사용자의 신체에 착용하거나 의복에 부착함으로써 고정시키기 위한 것으로, 사용자의 손목, 발목 등 신체부위에 착용 가능하거나 사용자의 바지, 상체 의복과 같은 의류에 부착 가능하도록 구성된다. 한편, 사용자의 보다 정확한 신호를 측정하기 위한 측면에서, 상기 설치부(111)는 시계나 발찌 형태로 사용자 신체에 직접 착용되는 것이 유리하다.

[0033] 전원부(112)는 착용모듈(110)를 작동시키기 위한 에너지원을 제공하기 위한 것으로, 플렉서블 배터리를 포함하도록 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다. 이러한 플렉서블 배터리는 전극조립체 및 외장재를 포함하도록 구성된다.

[0034] 전극조립체는 외장재의 내부에 전해액과 함께 봉지되는 것으로 양극과 음극사이에 분리막이 형성된 형태를 가질 수 있다. 상기 양극은 양극집전체 및 양극활물질을 포함하고, 음극은 음극집전체 및 음극활물질을 포함하며, 분리막은 부직포층의 일면 또는 양면에 나노섬유웹층을 포함하도록 구성된다. 이때 사용되는 집전체, 전극활물질, 부직포, 나노섬유 및 전해액의 구체적인 물질은 리튬 배터리 분야에서 통상적으로 사용되는 것이라면 특별히 한정되지 않고 사용될 수 있으므로, 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.

[0035] 상기 외장재는 내부에 전극조립체 및 전해액을 수용함으로써 외력으로부터 전극조립체를 보호하기 위한 것으로, 한 쌍의 외장재로 구비되되, 테두리를 따라 접착제를 통해 밀봉되도록 구성된다. 이때 상기 외장재의 적어도 일면에 밴딩 시 수축 및 이완을 위한 패턴이 구비되며, 상세하게, 외장재의 폭방향과 평행하게 형성된 산부와 골부가 외장재의 길이방향을 따라 반복적으로 배열되도록 구성된다. 이에 따라 사용자의 손목 또는 발목 부위의 신전 및 굴곡이 이루어지는 부위에 부착 시 플랙시블 배터리의 수축 및 이완이 용이하게 이루어져 안정적인 전원공급이 가능하게 된다. 한편, 상기 전극조립체 또한 상기 외장재에 형성되는 패턴과 동일한 패턴이 구비되는 것이 바람직하다.

[0036] 제1센서부(113)는 사용자의 기본 생체신호를 측정하기 위한 것으로, 사용자의 체온, 혈압, 맥박 및 심전도를 포함하는 생체신호를 측정하도록 사용자의 손목에 위치하도록 구성된다.

[0037] 제2센서부(114)는 사용자의 움직임 정도를 나타내는 움직임신호를 측정하기 위한 것으로, 사용자의 손목, 발목과 같이 신전(extension) 및 굴곡(flexion)이 이루어지는 사지의 말단부에 위치하도록 구성된다. 이때 상기 움직임은 뇌로부터 기인하는 신호의 직접적인 결과로, 비자발적 근육 움직임 등은 제외된다.

[0038] 한편, 뇌졸중의 초기 증상인 편마비 증상의 경우 사용자의 좌측과 우측 사지의 움직임 차이가 큰 특징을 가지므로, 상기 제2센서부(114)는 사용자의 좌측과 우측 사지의 말단부에 모두 위치하도록 구성되는 것이 바람직하다. 구체적인 움직임 정도 또는 좌우측 움직임 차이에 따른 뇌졸중 조기진단 기준에 대해서는 후술하도록 한다.

[0039] 이러한 제2센서부(114)를 통해 사용자의 신체 움직임을 감지하고 사지 말단부의 움직임에 따른 속도, 가속도, 이동거리 등 특성 값을 전기적 신호로 추출하게 된다. 이때 가속도는 단위시간당 움직이는 속도의 변화를 의미하며, 이동거리는 속도와 시간을 이용하여 구할 수 있다.

[0040] 제1통신부(115)는 상기 제1센서부(113) 및 제2센서부(114)에 의해 측정된 사용자의 생체신호와 움직임신호를 후술되는 단말모듈(120)으로 전송하기 위한 것으로, 유선 또는 무선 송수신 모듈을 포함하도록 구성된다.

[0041] 단말모듈(120)은 상술된 착용모듈(110)에 의해 전송된 사용자의 생체신호와 움직임신호를 포함하는 정보를 출력하기 위한 것으로, 입력부(121), 제2통신부(122) 및 출력부(123)를 구비하도록 구성된다.

[0042] 입력부(121)는 상기 착용모듈(110)을 사용하는 사용자의 신체정보와 상기 착용모듈(110)의 착용정보를 입력하기 위한 것으로, 사용자의 신장, 체중, 성별과 연령; 및 혈액형 등 기초생체신호를 포함하는 신체정보와 상기 착용모듈(110)의 착용위치, 착용개수, 착용시간, 착용시간 등의 착용정보를 입력할 수 있도록 구성된다.

[0043] 제2통신부(122)는 상기 제1통신부(115)와 연동되어 전송된 데이터를 중계하기 위한 것으로, 유선 또는 무선 모듈을 구비하도록 구성된다.

[0044] 출력부(123)는 상기 착용모듈(110)의 ON/OFF 동작정보 및 상기 측정된 생체신호와 움직임신호를 포함하는 판단정보를 텍스트, 그래픽, 동영상 등으로 출력하기 위한 것으로, 액정표시장치(Light Crystal Display, LCD) 등의 표시장치로 구성될 수 있다.

[0045] 즉, 제2통신부(122)를 통해 수신된 사용자의 신체신호와 움직임신호는 상기 입력부(121)에 입력받은 사용자의 신체정보, 착용모듈의 착용정보와 함께 상기 출력부(123)에 표시되도록 함으로써 원거리에 있는 보호자 또는 의료진에게 관련 정보를 전달할 수 있게 된다.

[0046] 상기 단말모듈(120)은, 사용자의 일상생활 환경변화에 따른 모드설정이 가능하도록 모드설정부(124)를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 시간 및 장소와 활동단위에 따라 이동, 운동, 일상, 수면을 포함하는 모드를 설정하여 설정된 모드별로 생체신호 및 움직임신호의 수집 및 분석이 이루어지도록 함으로써, 각 모드에 따른 빅데이터를 구축하여 뇌졸중 조기진단의 정확도를 향상시키게 된다.

[0047] 데이터수집모듈(130)은 상기 착용모듈(110) 사용자의 각종 신호를 데이터로 수집하고 분류하여 모델 학습을 위한 빅데이터를 구축하기 위한 것으로, 수집부(131) 및 정렬부(132)를 포함하도록 구성된다.

[0048] 수집부(131)는 상기 착용모듈(110)에 의해 사용자 별로 측정된 생체신호 및 움직임신호를 실시간으로 수집함으로써 빅데이터를 형성하고, 정렬부(132)는 상기 수집된 생체신호 및 움직임신호를 각각 신체정보 및 착용정보별로 분류하도록 구성된다.

[0049] 데이터분석모듈(140)은 상기 데이터수집모듈(130)을 통해 수집 및 정렬된 데이터를 분석 및 학습하기 위한 것으로, 인공지능 알고리즘에 기반한 프로세스를 이용하도록 구성된다.

[0050] 즉, 상술한 수집 및 분류된 데이터를 입력 데이터로 하고, 뇌졸중 조기증상 발생여부를 기준으로 한 "정상" 또는 "이상"결과를 출력 데이터로 하는 학습 데이터 세트를 기반으로 조기진단 모델을 학습시킨다. 이때 데이터분석모듈(140)은 심층 신경망(DNN)을 이용하여 모델을 학습시킬 수 있으며, 관련 사용자에 대한 빅데이터 학습을 통하여 모델의 신뢰성을 높일 수 있게 된다.

[0051] 판단모듈(150)은 상술된 데이터분석모듈(140)에 학습 완료된 조기진단 모델을 바탕으로 사용자, 즉 분석 대상자에 대한 현재의 신호에 대응하여 뇌졸중 전조증상 발생여부를 판단하기 위한 것으로, 기준신호관리부(151)와 판단부(152)를 포함하도록 구성된다.

[0052] 기준신호관리부(151)는 상기 데이터분석모듈(140)의 분석 및 학습결과를 반영하여 기준신호를 생성 및 수정 관리하도록 구성된다. 이때 기준신호는 마비가 없는 정상상태에서 나타나는 생체신호 및 움직임신호를 의미한다. 즉, 기준신호 값 이내에서 발생하는 생체신호 및 움직임신호 값은 정상적인 상태를 의미하고, 기준신호 값을 벗어나서 발생하는 각 신호 값은 해당 사용자에서 뇌졸중 전조증상이 발생하였음을 의미한다.

[0053] 판단부(152)는 전술된 착용모듈(110)에 의해 측정되는 생체신호 및 움직임신호를 전달받아 각 신호 값의 기준신호 값 초과여부를 판단하는 역할을 한다. 즉, 사용자의 생체신호 및 움직임신호에 기초하여, 착용모듈(110)을 장착한 사용자가 뇌졸중의 전조증상, 예를 들면 편마비 증상이 발현되는지를 판별할 수 있게 된다.

[0054] 본 발명의 제1실시예에 따르면, 사용자에 대응하여 수집된 현재의 임상 데이터를 기 학습된 조기진단 모델에 적용하는 것을 통하여 뇌졸중 전조증상의 발생여부를 조기에 진단할 수 있게 된다. 아울러, 뇌졸중의 조기진단 결과를 기반으로 의료진으로 하여금 사용자 별로 향후 치료/재활 프로그램의 계획을 보다 효율적으로 수립하고 병증 악화에 대비할 수 있도록 함은 물론, 질병의 진행 억제 및 효율적 질병 관리가 가능하도록 한다.

[0056] <제2실시예>

[0057] 다음으로 본 발명에 따른 제2실시예에 대해 설명한다. 제2실시예에서는 제1실시예와 대응하는 구성요소에 대해 동일한 도면부호를 사용하기로 한다.

[0058] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템의 구성을 설명하기 위해 도시한 블록도를 나타낸 것이다.

[0060] 본 발명의 제2실시예에 따른 뇌졸중 운동 이상증상 조기진단을 위한 생체신호 모니터링 시스템은 도 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 사용자의 생활소비정보 패턴변화를 반영하기 위한 모니터링모듈(160); 사용자의 판단정보를 설정된 연락처로 송출하는 대응모듈(170); 및 테스트동작 제시에 따른 사용자의 움직임신호를 반영하기 위한 평가모듈(180)을 더 포함하도록 구성된 것으로, 뇌졸중 조기진단의 민감도 및 정확도가 향상되되 이상상황 또는 응급상황에 대한 신속한 대응이 가능하도록 구성된다.

[0062] 모니터링모듈(160)은 사용자의 생활 공간정보 및 생활소비정보를 반영하기 위한 것으로, 공간설정부(161), 제3통신부(162), 제3센서부(163) 및 연동부(164)를 포함하도록 구성된다.

[0063] 공간설정부(161)는 사용자가 생활하는 공간정보를 설정하도록 구성된다. 비한정적인 예로, 사용자의 생활공간이 집 또는 마트, 병원 등 편의시설인지에 따라 "홈 모드" 또는 "외출 모드"를 설정 가능하도록 함으로써 사용자가 머무는 공간특성에 따른 추가 정보를 수집할 수 있게 된다. 일 예로, 상기 추가 정보는 "홈 모드"에서 사용자가 사용하는 전력소비량, 수도사용량 등 생활소비정보일 수 있다.

[0064] 제3통신부(162)는 상기 제1통신부(115)와 연계되어 전송된 데이터를 중계하되, 사용자의 위치정보를 생성하도록 구성된다. 이를 위해 사용자가 머무는 공간 내 사용자의 위치정보를 생성하도록 제3센서부(163)를 더 포함함으로써 사용자의 비정상적인 움직임신호 등을 파악할 수 있게 된다. 일 예로, 사용자가 "홈 모드"에서 생성한 위치정보가 화장실이고, 특정 기간 이상 사용자의 위치변화가 발생하지 않을 경우, 제1통신부(115)에 의해 전송된 생체신호 및 움직임신호를 종합적으로 참조함으로써 사용자의 응급상황 등을 즉시 발견할 수 있게 된다.

[0065] 연동부(164)는 사용자가 생활공간에서 소요되는 전력과 수도 및 공조계통과 연계하여 생활소비정보를 수집하도록 구성된다.

[0066] 즉, 공간설정부(161)에 의해 설정된 공간 내에서 제3통신부(162) 및 제3센서부(163)를 통해 생성 및 전달된 사용자의 위치정보, 생체신호 및 움직임 신호, 그리고 연동부(164)에 의해 수집되는 생활소비정보를 종합적으로 참조함으로써 보다 정교한 빅데이터를 구축할 수 있게 된다.

[0067] 이를 위해 상기 데이터분석모듈(140)은 사용자 별 생활소비정보를 분석 및 학습하도록 구성되며, 상기 판단모듈(150)은 분석 및 학습된 생활소비정보의 패턴변화를 상기 판단정보에 반영하는 정보지원부(153)가 더 포함될 수 있다.

[0068] 상술된 모니터링모듈(160) 및 정보지원부(153)를 더 포함함에 따라, 사용자의 착용모듈(110)에 의해 측정된 생체신호 및 움직임신호는 물론 특정 공간에서의 사용자의 위치정보와 생활소비정보를 모두 고려한 패턴변화를 반영한 판단정보를 생성하도록 함으로써 보다 정확하게 뇌졸중의 조기진단에 응할 수 있다.

[0069] 일 양태에 따르면, 상기 모니터링모듈(160)은 동작분석부(165), 패턴분석부(166) 및 상태분석부(167)를 더 포함함으로써 응급상황과 더불어 일정 기간 내 사용자의 동작정보 패턴변화에 따른 이상상황을 판단함으로써 사용자를 둘러싼 문제 상황을 보다 민감하게 파악할 수 있게 된다.

[0070] 동작분석부(165)는 공간 내 사용자의 행동을 촬영 및 인식하며 동작정보를 생성하기 위한 것으로 사용자의 행동변화에 대해 보다 직관적으로 파악할 수 있게 된다.

[0071] 패턴분석부(166)는 상기 동작정보를 움직임정보와 비교분석하며 시간 및 날자에 따라 정렬하여 정형 및 비정형 패턴정보를 생성하도록 구성된다. 이때 사용자의 동작정보를 일정 주기동안 비교분석 함으로써 전체적인 패턴에 있어 특이사항 발생여부를 미리 파악할 수 있도록 한다.

[0072] 상태분석부(167)는 상기 비정형 패턴정보를 분석하여 이상상황을 판단하도록 구성된다. 예를 들면, 좌측과 우측의 사지 움직임 차이가 점차 커지거나, 사지의 움직임이 일정기간 동안 측정되지 않거나 하는 등 이상상황을 미리 파악함으로써 뇌졸증 조기증상에 민감하게 즉시 대처할 수 있게 된다.

[0073] 대응모듈(170)은 이러한 위급상황 또는 비정상적인 상황을 설정된 연락처로 송출하기 위한 것으로, 상기 모니터링모듈(160)및 단말모듈(120)과 선택적으로 연계되며, 설정된 연락처로 사용자의 신상정보 및 대응하는 판단정보를 송출하도록 구성된다. 상기 연락처는 착용모듈(110) 사용자의 보호자 또는 담당의사 또는 지정병원 의료진의 연락처로 설정됨에 따라 사용자의 응급상황 발생 시 보다 신속하게 대처할 수 있게 된다.

[0074] 평가모듈(180)은 뇌졸중 조기진단 결과의 신뢰도를 향상시키기 위한 것으로, 사용자의 기본적인 움직임신호 외에 특정 테스트동작 제시에 따른 평가모드를 실행 가능하도록 구성된다. 이를 위해 평가모듈(180)은 평가부(181), 및 비교부(182)를 포함하도록 구성된다.

[0075] 평가부(181)는 상기 출력부(123)를 통해 테스트동작 제시 후 대응하여 발생하는 움직임신호를 분석하여 매칭결과를 산출하도록 구성된다. 상기 테스트동작은 전술한 바와 같이, 신전과 굴곡이 이루어지는 사지 말단부의 움직임을 분석가능하도록 설계되는 것이 바람직하다.

[0076] 비교부(182)는 상기 매칭결과를 누적 저장하여 동일 테스트동작에 따른 매칭결과의 비교정보를 생성하도록 구성된다. 즉, 상기 평가부(181)에 의해 산출되는 매칭결과 및 상기 비교부(182)에 의해 생성되는 기준정보를 바탕으로 좌측과 우측 사지의 움직임 차이 또는 테스트동작 대비 유사도 등을 종합적으로 판단함으로써 뇌졸중의 초기 증상인 편마비 증상을 발견할 수 있게 된다.

[0077] 본 발명의 제2실시예에 따르면, 사용자의 서로 다른 생활공간에서의 각종 패턴변화를 반영하여 구축된 빅데이터를 기반으로 함으로써 뇌졸중 조기진단의 정확도 및 민감도를 현저히 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 테스트동작 제시에 따른 매칭결과 추가 반영을 통해 뇌졸중 조기진단의 신뢰도를 향상시켜 오진단에 따른 오류정보 전송 등을 사전에 막을 수 있게 된다.

[0079] 이상에서와 같이 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0080] 110: 착용모듈 111: 설치부 112: 전원부

113: 제1센서부 114: 제2센서부

115: 제1통신부

120: 단말모듈 121: 입력부 122: 제2통신부

123: 출력부 124: 모드설정부

130: 데이터수집모듈 131: 수집부 132: 정렬부

140: 데이터분석모듈

150: 판단모듈 151: 기준신호관리부 152: 판단부

153: 정보지원부

160: 모니터링모듈 161: 공간설정부 162: 제3통신부

163: 제3센서부 164: 연동부

165: 동작분석부 166: 패턴분석부

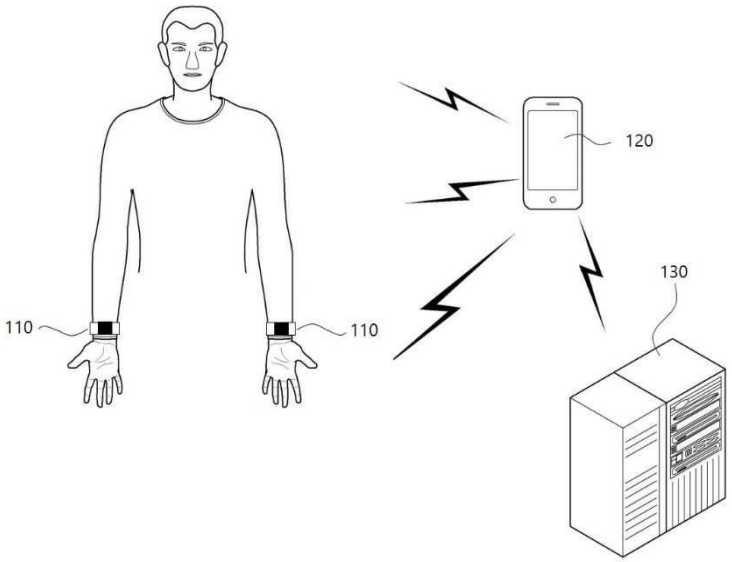
167: 상태분석부

170: 대응모듈

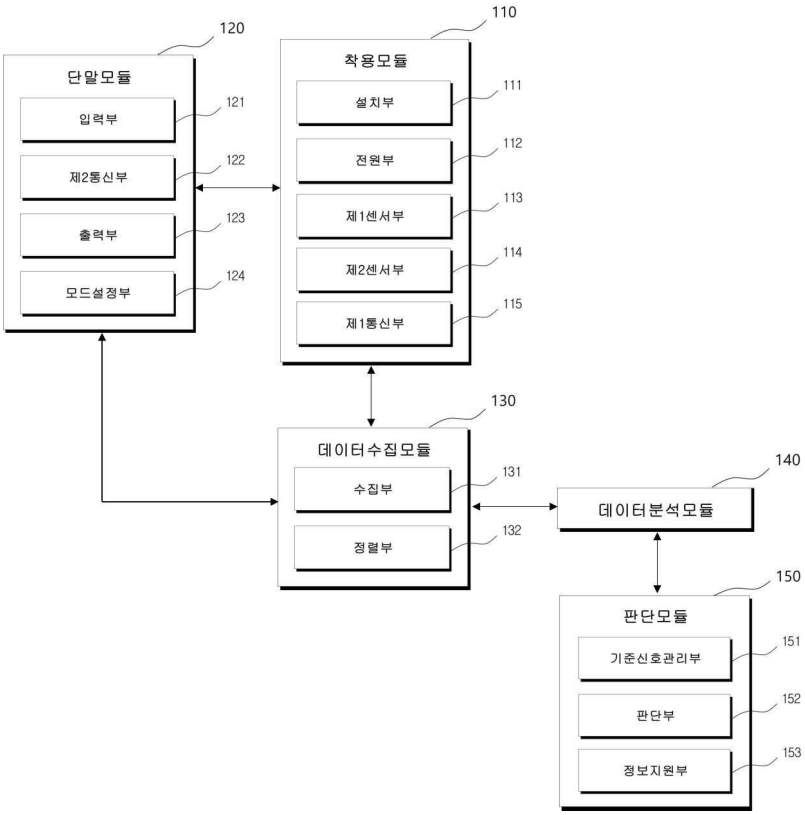
180: 평가모듈 181: 평가부 182: 비교부

도면

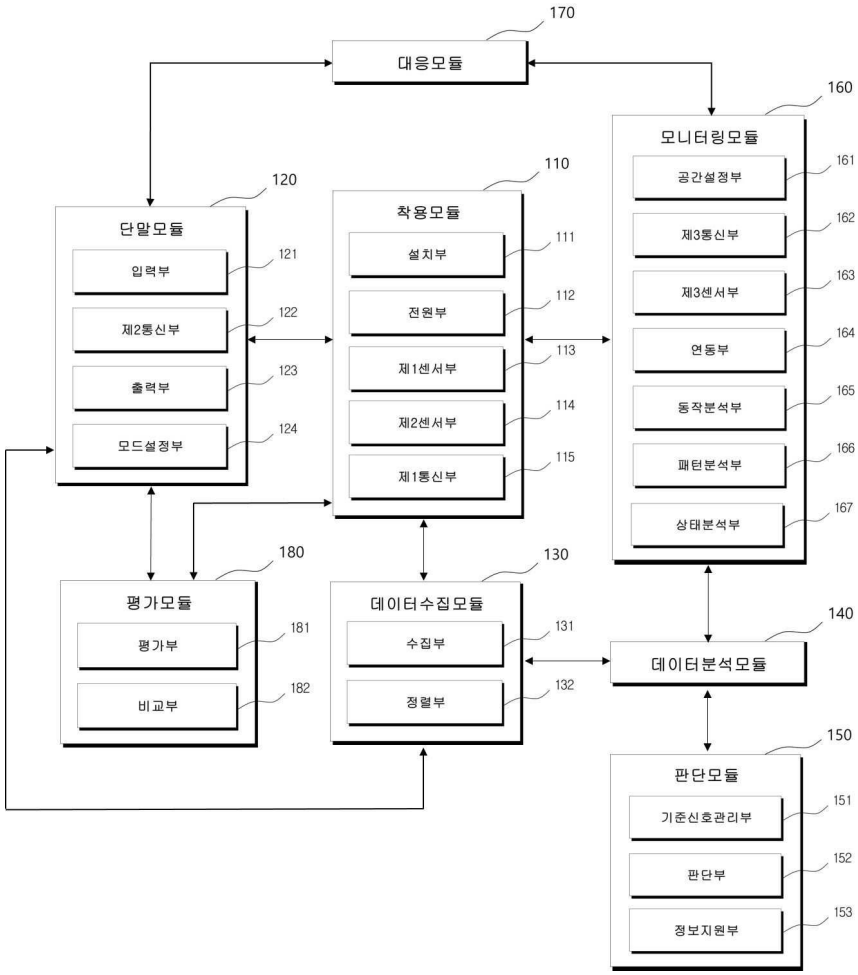
도면1


110
110
120
130

도면2


120
단말모듈
입력부
121
제2통신부
122
출력부
123
모드설정부
124
110
착용모듈
설치부
111
전원부
112
제1센서부
113
제2센서부
114
제1통신부
115
130
데이터수집모듈
수집부
131
정렬부
132
140
데이터분석모듈
150
판단모듈
기준신호관리부
151
판단부
152
정보지원부
153

도면3


170
대응모듈
160
모니터링모듈
161
공간설정부
162
제3통신부
163
제3센서부
164
연동부
165
동작분석부
166
패턴분석부
167
상태분석부
110
착용모듈
111
설치부
112
전원부
113
제1센서부
114
제2센서부
115
제1통신부
120
단말모듈
121
입력부
122
제2통신부
123
출력부
124
모드설정부
180
평가모듈
181
평가부
182
비교부
130
데이터수집모듈
131
수집부
132
정렬부
140
데이터분석모듈
150
판단모듈
151
기준신호관리부
152
판단부
153
정보지원부