

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0152642

(43) 공개일자 2022년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2021.01) A61B 5/11 (2006.01)

A61F 5/02 (2006.01) G16H 20/30 (2018.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/0022 (2013.01)

A61B 5/1116 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0059778

(22) 출원일자 2021년05월10일

심사청구일자 2021년05월10일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

박일호

서울특별시 서초구 신반포로 270 (반포동, 반포자이아파트)

권우근

서울특별시 강동구 상일로 55, 119-201 (상일동)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 21 항

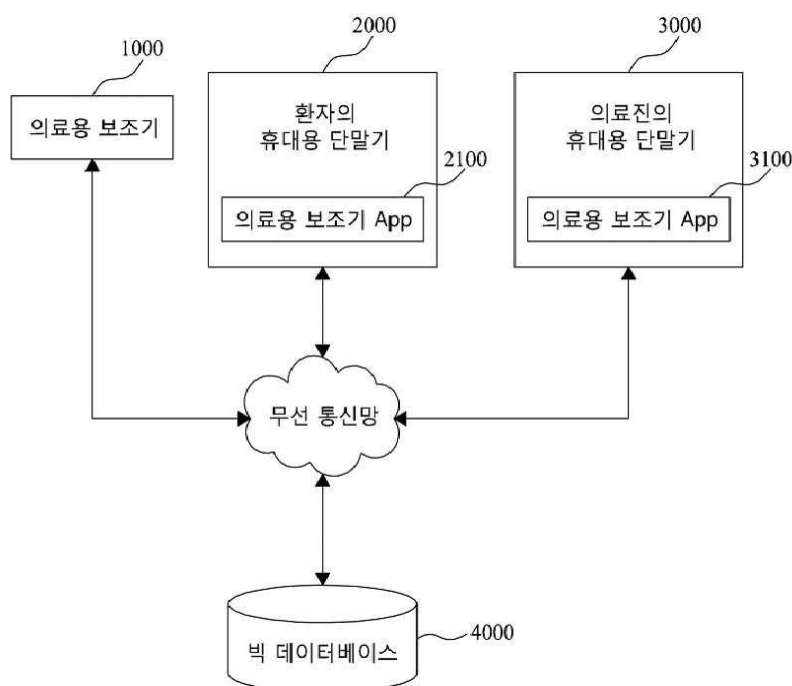
(54) 발명의 명칭 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템 및 방법을 공개한다. 이 시스템은 환자의 신체 부위에 착용되어 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하는 의료용 보조기; 상기 의료용 보조기로부터 상기 감지된 환자의 직선 운동 및 회전 운동에 대한 움직임 감지 데이터 및 자세 변화에 대한 상태 감지 데이터를 무선

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



통신으로 인가받아 실시간으로 전송하는 환자의 휴대용 단말기; 및 상기 환자의 휴대용 단말기 부터 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 수신하여, 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단하는 의료진의 휴대용 단말기; 를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의한 경우, 의료용 보조 장치에 움직임 감시 수단을 설치하여, 환자가 의료용 보조기를 착용하였는지 여부와 착용하고 보낸 시간에 대한 순응도를 정확하게 평가할 수 있고, 대면 진료 후 다음 진료시까지의 사이 기간에 낙상 사고가 있었는지 여부, 환자의 적절한 운동 또는 활동 실천에 대한 피드백을 임의의 왜곡없이 모니터링할 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/1117 (2013.01)

A61B 5/1118 (2013.01)

A61B 5/4833 (2013.01)

A61B 5/6812 (2013.01)

A61B 5/7465 (2013.01)

A61F 5/02 (2013.01)

G16H 20/30 (2021.08)

G16H 40/67 (2021.08)

A61B 2562/0219 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 신체 부위에 착용되어 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하는 의료용 보조기;

상기 의료용 보조기로부터 상기 감지된 환자의 직선 운동 및 회전 운동에 대한 움직임 감지 데이터 및 자세 변화에 대한 상태 감지 데이터를 무선 통신으로 인가받아 실시간으로 전송하는 환자의 휴대용 단말기; 및

상기 환자의 휴대용 단말기로부터 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 수신하여, 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단하는 의료진의 휴대용 단말기;

를 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 의료용 보조기는

플레이트 형상으로 탈부착되어 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하는 움직임 감지부; 및

내부 공간이 빈 박스 형상으로, 상부면에 상기 움직임 감지부를 부착하고, 측면에 형성된 관통홀을 통해 저장부의 탈착 및 전원 공급이 가능한 보조기 케이스;

를 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 움직임 감지부는

환자의 상기 직선 운동에 대한 가속도의 값을 측정하는 가속도 센서;

환자의 상기 회전 운동에 대한 각가속도의 값을 측정하는 자이로 센서;

환자의 상기 직선 운동에 대한 가속도값을 측정하고, 상기 회전 운동에 대한 각도 변화율을 계산하여 환자의 상기 자세 변화를 감지하는 관성 측정 유닛 센서;

환자의 수직 운동에 대한 중력 가속도의 값을 측정하는 중력 센서; 및

상기 가속도의 값, 상기 각가속도의 값, 상기 각도 변화율, 상기 중력 가속도의 값을 인가받아 무선 통신으로 상기 환자의 휴대용 단말기로 전송하는 무선 통신부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 의료용 보조기와 상기 움직임 감지부의 탈부착 형태는
벨크로형, 클립형, 자석 부착형, 삽입형 및 벨트형 중 어느 한 형태를 포함하는 것을 특징으로 하는,
움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 데이터의 전송 및 수신은
무선 통신망을 이용하는 것을 특징으로 하는,
움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,
상기 움직임 감지부는
상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 시간 정보와 함께 로그 파일 형식으로 저장하는 저장부;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,
움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 저장부에 저장되는 데이터는
환자 정보와 매칭되어 록업 테이블 형식으로 빅 데이터베이스에 저장되는 것을 특징으로 하는,
움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템.

청구항 8

의료용 보조기의 움직임 감지를 통해 환자의 휴대용 단말기가 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화에 대한 데이터를 실시간으로 의료진의 휴대용 단말기로 전송하는 단계; 및
상기 의료진의 휴대용 단말기가 상기 데이터를 수신하여 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단하고, 상기 환자의 휴대용 단말기로 피드백 메시지를 전송하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는,
움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
(a) 상기 의료용 보조기가 움직임 감지부를 부착한 상태에서 환자의 신체 부위에 착용되어 움직이는 단계;

(b) 상기 움직임 감지부가 상기 의료용 보조기의 움직임 감지를 통해 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하는 단계;

(c) 상기 환자의 휴대용 단말기가 상기 감지된 환자의 직선 운동 및 회전 운동에 대한 움직임 감지 데이터 및 자세 변화에 대한 상태 감지 데이터를 무선 통신망을 통해 실시간으로 상기 의료진의 휴대용 단말기로 전송하는 단계; 및

(d) 상기 의료진의 휴대용 단말기가 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 수신하여, 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 (d) 단계 이후에,

(e) 상기 판단된 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부에 대한 환자의 실시간 정보를 상기 의료진의 휴대용 단말기가 분석하여 환자의 현재 상태를 평가한 후에, 상기 환자의 휴대용 단말기로 피드백 메시지, 교육 자료 및 해당 환자의 맞춤형 처방을 전송하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 움직임 감지부가 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 시간 정보와 함께 저장부에 로그 파일 형식으로 저장하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 저장부에 저장된 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터가 환자 정보와 매칭되어 특업 테이블 형식으로 빅 데이터베이스에 저장되는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 (b) 단계에서,

상기 환자의 직선 운동이 감지되지 않은 경우,

상기 의료진의 휴대용 단말기가, 탑재된 상기 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 해당 환자의 의료용 보조기 착용 여부를 '미착용 상태'로 판단하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 (e) 단계에서,

상기 의료진의 휴대용 단말기는 '의료용 보조기 착용 권유'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 의료용 보조기 착용에 대한 교육 자료를 제공하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 (e) 단계 이후에,

빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 인공지능의 딥 러닝 분석 기술을 이용하여 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용되는 단계; 및

상기 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 의료용 보조기 실제 착용 순응도 평가 결과, 의료용 보조기 착용에 대한 피드백 및 의료용 보조기 착용 교육의 효과에 대한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 다른 환자들에게도 적용되어 환자별 맞춤 처방에 활용되는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서,

상기 의료진의 휴대용 단말기는 탑재된 상기 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 상기 전송된 움직임 감지 데이터로부터, 해당 환자의 운동 또는 활동 실천 정도를 판단하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 (e) 단계에서,

해당 환자의 상기 운동 또는 활동 실천 정도가 일정 기준을 충족하지 못하는 경우,

상기 의료진의 휴대용 단말기는 상기 환자의 휴대용 단말기에 '추가적인 운동 또는 활동 실천 권유'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 추천 운동 또는 추천 활동에 대한 교육 자료를 제공하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 (e) 단계 이후에,

빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 인공지능의 딥 러닝 분석 기술을 이용하여 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용되는 단계; 및

상기 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 환자의 운동 또는 활동 실천 정도 평가 결과, 추가적인 운동 또는 활동 실천 권유에 대한 피드백 및 추천 운동 또는 추천 활동 교육의 효과에 대한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 다른 환자들에게도 적용되어 환자별 맞춤 처방에 활용되는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 19

제 10 항에 있어서,

상기 (d) 단계에서,

상기 의료진의 휴대용 단말기는 상기 전송된 움직임 감지 데이터 중 각가속도 및 중력 가속도 값의 변화가 단기간에 급증하는 움직임 감지 데이터로부터, 해당 환자의 '낙상 사고 발생'으로 판단하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 (e) 단계에서,

해당 환자의 상기 각가속도 및 중력 가속도 값의 변화가 일정 값을 초과하는 경우,

상기 의료진의 휴대용 단말기는 상기 환자의 휴대용 단말기에 '낙상 사고 발생시 응급 처치 방법'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 낙상 사고시 응급 처치 방법에 대한 교육 자료를 제공하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 (e) 단계 이후에,

빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 인공지능의 딥 러닝 분석 기술을 이용하여 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용되는 단계; 및

상기 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 환자 치료 부위의 무게 중심의 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화와 낙상 사고 발생 여부의 상관관계 평가 결과, 낙상 사고시 응급 처치에 대한 피드백 및 응급 처치 방법 교육의 효과에 대한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 다른 환자들에게도 적용되어 환자별 맞춤 처방에 활용되는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 의료용 보조 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 의료용 보조기에 탈부착되는 움직임 감지 수단을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 순응도, 운동량 또는 활동량과 낙상 여부를 정확하게 모니터링하고, 애플리케이션과 무선 통신망을 통해 의료진과 해당 환자 간의 적절한 피드백 및 교육을 수행할 수 있는 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 사물 인터넷(Internet of Things, IOT) 방식은 무선 통신망을 이용하여 사람이나 지능화된 기기에 사물정보를 제공하거나, 사람이나 지능화된 기기가 사물의 상태를 제어하기 위한 통신을 의미한다.
- [0003] 사물 인터넷은 기계 대 기계(Machine To Machine, M2M) 방식, 사물지능 통신(O2N : Object to Object Intelligent Network)란 이름으로도 불린다.
- [0004] 과거 1990년대 전후반의 사물 인터넷 통신은 단순한 P2P(Point-to-Point) 연결을 위한 일대일 혹은 일대 다수의 통신을 의미하였다면, 궁극적으로 사물 인터넷 통신에서 지향하고자 하는 것은 위치 인식, 상황 인식, 증강 현실 도입 등으로 개인 혹은 상황에 맞춤형으로 인간의 제어 없이 또는 인간의 개입을 최소화한 상태에서 자동적으로 동작하면서 보다 향상된 사물 인터넷 통신 서비스의 품질과 안정성을 목표로 한다.
- [0005] 사물 인터넷 통신은 종래의 u-City, u-Health, u-교통, u-환경 사업 등을 통해 사회 현안 해결, 재난 및 재해 방지, 에너지 절감 등에 기여할 수 있는 필수적인 인프라로 활용될 수 있다.
- [0006] 현재 대표적으로 원격검침, 건물 또는 시설물 관리, 자판기 관리, 실내 조명 조절 서비스, 교통 정보 및 차량 관제, 긴급 출동, 화재 경보기, 방범 경보 장치, 텔레메딕스, 무선 결재 분야 서비스 등 매우 다양한 서비스가 사물 인터넷 서비스로서 제공되고 있다.
- [0007] 또한, 최근에는 맥박계, 심전도계 등의 의료기기에 적용되어 원격 진료 서비스 등을 포함하는 이헬스(e-Health) 분야에서의 적용도 활발하게 진행되고 있다.
- [0008] 사물 인터넷 통신은 사물 장치간의 통신으로 기존의 사람 중심의 H2H(Human-to-Human) 통신과는 여러 특징에서 차이를 보인다.
- [0009] 이러한 특성의 차이에서부터 기술적으로 필요한 기술이 달라질 수 있고 사물 인터넷 통신을 이용하는 활용 분야에 따라서도 필요한 특성은 조금씩 달라질 수 있다.
- [0010] 한편, 근골격계 치료 및 수술을 하는 경우 치료 목적으로 혹은 치료 후 관리, 예후 개선을 위한 목적으로 의료용 보조기가 매우 광범위하게 사용되고 있다.
- [0011] 특히, 골절에 대한 치료를 위한 움직임 제한을 목적으로 하는 보조기, 근골격계(즉, 관절 및 척추)에 대해 수행하는 수술들의 경우에는 물리적인 고정 및/또는 유합을 위해 나사못 고정이나 기구를 삽입한 후에, 안정적 움직임 제한을 위해 의료용 보조기 사용의 중요성이 더욱 크다.
- [0012] 이와 같이 근골격계 보조기 사용이 중요함에도 불구하고, 외부에 착용하는 의료용 보조기의 특성상 환자가 자가로 착용 및 사용해야 하는 경우가 많으며, 실제 진료 의사의 지시대로 적절한 시간동안, 적절한 방법으로 의료용 보조기를 착용하였는지 평가할 방법이 전무한 실정이다.
- [0013] 즉, 실제의 의료 현장에서는 이를 전적으로 환자 또는 환자 보호자의 구술에 의존하고 있고, 인체에 적용하는 치료인 만큼 의료용 보조기 착용이 치료 예후에 상당한 영향을 미칠 수 밖에 없으며, 드물게는 치료 부위의 손상이나 장애로 이어질 수 있으므로 그 중요성은 더욱 중요하다 할 수 있다.
- [0014] 따라서, 환자가 의료용 보조기를 의사 지시대로 잘 착용하는지 순응도를 평가하는 일 과 의료진의 지시나 권유대로 적절한 양의 활동 및/또는 운동을 하는지 평가하는 일은 매우 중요한 요소이다.
- [0015] 또한, 낙상 사고는 근골격계 치료를 하고 있는 중이거나, 이에 대해 수술적 치료를 받은 환자에게서 흔하게 발생할 수 있는 중대한 사고 중 하나이다.
- [0016] 그런데, 의사를 만나 대면 진료한 후에, 다음 진료를 받을 때까지의 사이 기간에 낙상 사고가 있었는지 여부 역

시 전적으로 환자 구술에 의존하고 있는 상황이며, 의사소통이 불분명한 환자들의 경우에는 낙상 사고, 의료용 보조기 착용 순응도 및 활동량 평가가 사실상 불가능한 현실이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0017] (특허문헌 0001) US 2015-0290017 A1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명의 목적은 사물 인터넷 기반의 의료용 보조기에 탈부착되는 움직임 감지 수단을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 순응도, 운동량 또는 활동량과 낙상 여부를 모니터링하고, 병원 내원 시뿐 아니라 병원 외부에서도 애플리케이션과 무선 통신망을 통해 의료진이 해당 환자의 모니터링 정보에 접근 가능한 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템을 제공하는 데 있다.

[0019] 본 발명의 다른 목적은 상기 목적을 달성하기 위한 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법을 제공하는데 있다.

[0020] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템은 환자의 신체 부위에 착용되어 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하는 의료용 보조기; 상기 의료용 보조기로부터 상기 감지된 환자의 직선 운동 및 회전 운동에 대한 움직임 감지 데이터 및 자세 변화에 대한 상태 감지 데이터를 무선 통신으로 인가받아 실시간으로 전송하는 환자의 휴대용 단말기; 및 상기 환자의 휴대용 단말기 부터 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 수신하여, 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단하는 의료진의 휴대용 단말기; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템은 상기 의료용 보조기는 플레이트 형상으로 탈부착되어 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하는 움직임 감지부; 및 내부 공간이 빈 박스 형상으로, 상부면에 상기 움직임 감지부를 부착하고, 측면에 형성된 관통홀을 통해 저장부의 탈착 및 전원 공급이 가능한 보조기 케이스;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템은 상기 움직임 감지부는 환자의 상기 직선 운동에 대한 가속도의 값을 측정하는 가속도 센서; 환자의 상기 회전 운동에 대한 각가속도의 값을 측정하는 자이로 센서; 환자의 상기 직선 운동에 대한 가속도값을 측정하고, 상기 회전 운동에 대한 각도 변화율을 계산하여 환자의 상기 자세 변화를 감지하는 관성 측정 유닛 센서; 환자의 수직 운동에 대한 중력 가속도의 값을 측정하는 중력 센서; 및 상기 가속도의 값, 상기 각가속도의 값, 상기 각도 변화율, 상기 중력 가속도의 값을 인가받아 무선 통신으로 상기 환자의 휴대용 단말기로 전송하는 무선 통신부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템의 상기 의료용 보조기와 움직임 감지부의 탈부착 형태는 벨크로형, 클립형, 자석 부착형, 삽입형 및 벨트형 중 어느 한 형태를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템의 상기 데이터의 전송 및 수신은 무선 통신망을 이용하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템의 상기 움직임 감지부는 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 시간 정보와 함께 로그 파일 형식으로 저장하는 저장부; 를 더

포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0027] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템의 상기 저장부에 저장되는 데이터는 환자 정보와 매칭되어 룩업 테이블 형식으로 빅 데이터베이스에 저장되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 의료용 보조기의 움직임 감지를 통해 환자의 휴대용 단말기가 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화에 대한 데이터를 실시간으로 의료진의 휴대용 단말기로 전송하는 단계; 및 상기 의료진의 휴대용 단말기가 상기 데이터를 수신하여 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단하고, 상기 환자의 휴대용 단말기로 피드백 메시지를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 (a) 상기 의료용 보조기가 움직임 감지부를 부착한 상태에서 환자의 신체 부위에 착용되어 움직이는 단계; (b) 상기 움직임 감지부가 상기 의료용 보조기의 움직임 감지를 통해 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하는 단계; (c) 상기 환자의 휴대용 단말기가 상기 감지된 환자의 직선 운동 및 회전 운동에 대한 움직임 감지 데이터 및 자세 변화에 대한 상태 감지 데이터를 무선 통신망을 통해 실시간으로 상기 의료진의 휴대용 단말기로 전송하는 단계; 및 (d) 상기 의료진의 휴대용 단말기가 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 수신하여, 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (d) 단계 이후에, (e) 상기 판단된 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부에 대한 환자의 실시간 정보를 상기 의료진의 휴대용 단말기가 분석하여 환자의 현재 상태를 평가한 후에, 상기 환자의 휴대용 단말기로 피드백 메시지, 교육 자료 및 해당 환자의 맞춤형 처방을 전송하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법의 상기 (c) 단계는, 상기 움직임 감지부가 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 시간 정보와 함께 저장부에 로그 파일 형식으로 저장하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법의 상기 (c) 단계는, 상기 저장부에 저장된 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터가 환자 정보와 매칭되어 룩업 테이블 형식으로 빅 데이터베이스에 저장되는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (b) 단계에서, 상기 환자의 직선 운동이 감지되지 않은 경우, 상기 의료진의 휴대용 단말기가, 탑재된 상기 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 해당 환자의 의료용 보조기 착용 여부를 '미착용 상태' 로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법의 상기 (e) 단계에서, 상기 의료진의 휴대용 단말기는 '의료용 보조기 착용 권유'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 의료용 보조기 착용에 대한 교육 자료를 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (e) 단계 이후에, 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 인공지능의 딥 러닝 분석 기술을 이용하여 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용되는 단계; 및 상기 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 의료용 보조기 실제 착용 순응도 평가 결과, 의료용 보조기 착용에 대한 피드백 및 의료용 보조기 착용 교육의 효과에 대한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 다른 환자들에게도 적용되어 환자별 맞춤 처방에 활용되는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (c) 단계에서, 상기 의료진의 휴대용 단말기는 탑재된 상기 의료용 보조기 애플리케이션을 통해 상기 전송된 움직임 감지 데이터로부터, 해당 환자의 운동 또는 활동 실천 정도를 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (e) 단계에서, 해당 환자의 상기 운동 또는 활동 실천 정도가 일정 기준을 충족하지 못하는 경우, 상기 의료진의 휴대용 단말기는 상기 환자의 휴대용 단말기에 '추가적인 운동 또는 활동 실천 권유'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 추천 운동 또는 추천 활동에 대한 교육 자료를 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (e) 단계 이후에,

빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 인공지능의 딥 러닝 분석 기술을 이용하여 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용되는 단계; 및 상기 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 환자의 운동 또는 활동 실천 정도 평가 결과, 추가적인 운동 또는 활동 실천 권유에 대한 피드백 및 추천 운동 또는 추천 활동 교육의 효과에 대한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 다른 환자들에게도 적용되어 환자별 맞춤 처방에 활용되는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (d) 단계에서, 상기 의료진의 휴대용 단말기는 상기 전송된 움직임 감지 데이터 중 각가속도 및 중력 가속도 값의 변화가 단기간에 급증하는 움직임 감지 데이터로부터, 해당 환자의 '낙상 사고 발생'으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (e) 단계에서, 해당 환자의 상기 각가속도 및 중력 가속도 값의 변화가 일정 값을 초과하는 경우, 상기 의료진의 휴대용 단말기는 상기 환자의 휴대용 단말기에 '낙상 사고 발생시 응급 처치 방법'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 낙상 사고시 응급 처치 방법에 대한 교육 자료를 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법은 상기 (e) 단계 이후에, 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 인공지능의 딥 러닝 분석 기술을 이용하여 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용되는 단계; 및 상기 빅 데이터베이스에 저장된 데이터가 환자 치료 부위의 무게 중심의 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화와 낙상 사고 발생 여부의 상관관계 평가 결과, 낙상 사고시 응급 처치에 대한 피드백 및 응급 처치 방법 교육의 효과에 대한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 다른 환자들에게도 적용되어 환자별 맞춤 처방에 활용되는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 기타 실시예의 구체적인 사항은 "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용" 및 첨부 "도면"에 포함되어 있다.

[0043] 본 발명의 이점 및/또는 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 각종 실시예를 참조하면 명확해질 것이다.

[0044] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 각 실시예의 구성만으로 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수도 있으며, 단지 본 명세서에서 개시한 각각의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구범위의 각 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐임을 알아야 한다.

발명의 효과

[0045] 본 발명에 의할 경우, 의료용 보조 장치에 움직임 감지 수단을 설치하여, 환자가 의료용 보조기를 착용하였는지 여부와 착용하고 보낸 시간에 대한 순응도를 정확하게 평가할 수 있고, 대면 진료 후 다음 진료시까지의 사이 기간에 낙상 사고가 있었는지 여부, 환자의 적절한 운동 또는 활동 실천에 대한 피드백을 임의의 왜곡없이 모니터링할 수 있게 된다.

[0046] 또한, 의료용 보조기가 수반되는 치료 및 수술의 성공률과 안정성을 향상시키고, 수술 후 경과가 좋지 않을 때 동반될 수 있는 낙상 사고 발생으로 인한 각종 후유증 및 증상 악화의 위험도를 현저히 감소시킬 수 있게 된다.

[0047] 또한, 움직임 감지 수단인 움직임 감지 센서들은 움직임 또는 진동 감지용 센서들로서 자체 단가가 낮을 뿐 아니라, 기존에 시판되는 의료용 보조기에 단순히 탈부착하면 되기 때문에 총 제작 비용을 현저하게 절감할 수 있게 된다.

[0048] 또한, 환자의 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화가 정확하게 감지되어, 환자가 수면 중 치료 부위의 단순한 좌우 움직임 혹은 기립에 의한 단순한 상하 움직임이 노이즈로 분류되어, 낙상 사고 발생 여부 판단시 필요로 하는 데이터량을 최소화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템의 개략적인 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 의료용 보조기(1000)의 다양한 실시예의 사진들이다.

도 3은 도 1에 도시된 움직임 감지부(100)가 부착된 보조기 케이스(200)의 사시도이다.

도 4는 도 1에 도시된 의료용 보조기(1000) 내 움직임 감지부의 내부 블록도이다.

도 5는 도 1에 도시된 의료용 보조기(1000)의 일 실시예로서 근골격계 보조 기를 이용한 의료용 보조 시스템의 동작 흐름을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0050] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 본 발명을 상세하게 설명하기 전에, 본 명세서에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 무조건 한정하여 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 발명자가 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해서 각종 용어의 개념을 적절하게 정의하여 사용할 수 있다.
- [0052] 더 나아가 이들 용어나 단어는 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 함을 알아야 한다.
- [0053] 즉, 본 명세서에서 사용된 용어는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위해서 사용되는 것일 뿐이고, 본 발명의 내용을 구체적으로 한정하려는 의도로 사용된 것이 아니다.
- [0054] 이들 용어는 본 발명의 여러 가지 가능성을 고려하여 정의된 용어임을 알아야 한다.
- [0055] 또한, 본 명세서에 있어서, 단수의 표현은 문맥상 명확하게 다른 의미로 지시하지 않는 이상, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0056] 또한, 유사하게 복수로 표현되어 있다고 하더라도 단수의 의미를 포함할 수 있음을 알아야 한다.
- [0057] 본 명세서의 전체에 걸쳐서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소를 "포함"한다고 기재하는 경우에는, 특별히 반대되는 의미의 기재가 없는 한 임의의 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 임의의 다른 구성 요소를 더 포함할 수도 있다는 것을 의미할 수 있다.
- [0058] 더 나아가서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "내부에 존재하거나, 연결되어 설치된다"고 기재한 경우에는, 이 구성 요소가 다른 구성 요소와 직접적으로 연결되어 있거나 접촉하여 설치되어 있을 수 있다.
- [0059] 또한, 일정한 거리를 두고 이격되어 설치되어 있을 수도 있으며, 일정한 거리를 두고 이격되어 설치되어 있는 경우에 대해서는 해당 구성 요소를 다른 구성 요소에 고정 내지 연결시키기 위한 제 3의 구성 요소 또는 수단이 존재할 수 있다.
- [0060] 한편, 상기 제 3의 구성 요소 또는 수단에 대한 설명은 생략될 수도 있음을 알아야 한다.
- [0061] 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결"되어 있다거나, 또는 "직접 접속"되어 있다고 기재되는 경우에는, 제 3의 구성 요소 또는 수단이 존재하지 않는 것으로 이해하여야 한다.
- [0062] 마찬가지로, 각 구성 요소 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 " ~ 사이에"와 "바로 ~ 사이에", 또는 " ~ 에 이웃하는"과 " ~ 에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 취지를 가지고 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0063] 또한, 본 명세서에 있어서 "일면", "타면", "일측", "타측", "제 1", "제 2" 등의 용어는, 하나의 구성 요소에 대해서 이 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소로부터 명확하게 구별될 수 있도록 하기 위해서 사용된다.
- [0064] 하지만, 이와 같은 용어에 의해서 해당 구성 요소의 의미가 제한적으로 사용되는 것은 아님을 알아야 한다.
- [0065] 또한, 본 명세서에서 "상", "하", "좌", "우" 등의 위치와 관련된 용어는, 사용된다면, 해당 구성 요소에 대해서 해당 도면에서의 상대적인 위치를 나타내고 있는 것으로 이해하여야 한다.
- [0066] 또한, 이들의 위치에 대해서 절대적인 위치를 특정하지 않는 이상은, 이들 위치 관련 용어가 절대적인 위치를 언급하고 있는 것으로 이해하여서는 아니 된다.
- [0067] 더욱이, 본 발명의 명세서에서는, "...부", "...기", "모듈", "장치" 등의 용어는, 사용된다면, 하나 이상의 기능이나 동작을 처리할 수 있는 단위를 의미한다.
- [0068] 이는 하드웨어 또는 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있음을 알아야 한다.
- [0069] 본 명세서에 첨부된 도면에서 본 발명을 구성하는 각 구성 요소의 크기, 위치, 결합 관계 등은 본 발명의 사상

을 충분히 명확하게 전달할 수 있도록 하기 위해서 또는 설명의 편의를 위해서 일부 과장 또는 축소되거나 생략되어 기술되어 있을 수 있고, 따라서 그 비례나 축척은 엄밀하지 않을 수 있다.

- [0070] 또한, 이하에서, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 구성, 예를 들어, 종래 기술을 포함하는 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략될 수도 있다.
- [0071] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템의 개략적인 블록도로서, 의료용 보조기(1000), 환자의 휴대용 단말기(2000), 의료진의 휴대용 단말기(3000) 및 빅 데이터베이스(4000)를 구비한다.
- [0072] 환자의 휴대용 단말기(2000) 및 의료진의 휴대용 단말기(3000)에는 각각 의료용 보조기 애플리케이션(App)(2100, 3100)이 탑재되어 있다.
- [0073] 도 2는 도 1에 도시된 의료용 보조기(1000)의 다양한 실시예의 사진들로서, 움직임 감지부를 내장한 보조기 케이스가 부착된 형태와 부착되는 신체부위에 따라 다양하게 제작된다.
- [0074] 도 3은 도 1에 도시된 움직임 감지부(100)가 부착된 보조기 케이스(200)의 사시도이다.
- [0075] 도 4는 도 1에 도시된 의료용 보조기(1000) 내 움직임 감지부(100)의 내부 블록도로서, 센서부(110), 저장부(120), 무선 통신부(130) 및 전원부(140)를 포함한다.
- [0076] 센서부(110)는 가속도 센서(111), 자이로 센서(112), 관성 측정 유닛 센서(113) 및 중력 센서(114)를 포함한다.
- [0077] 저장부(120)는 움직임 감지부(100)에 부착된 고정형 메모리일 수도 있고, SD 카드 등과 같이 움직임 감지부(100)에 탈부착이 가능한 이동형 메모리일 수도 있다.
- [0078] 도 5는 도 1에 도시된 의료용 보조기(1000)의 일 실시예로서 근골격계 보조 기를 이용한 의료용 보조 시스템의 동작 흐름을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.
- [0079] 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템의 동작을 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0080] 의료용 보조기(1000)는 환자의 신체 부위에 착용되어 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지한다.
- [0081] 환자의 휴대용 단말기(2000)는 의료용 보조기(1000)로부터 감지된 환자의 직선 운동 및 회전 운동에 대한 움직임 감지 데이터 및 자세 변화에 대한 상태 감지 데이터를 무선 통신으로 인가받아 실시간으로 전송한다.
- [0082] 의료진의 휴대용 단말기(3000)는 환자의 휴대용 단말기(2000)로부터 상기 움직임 감지 데이터 및 상기 상태 감지 데이터를 수신하여, 의료용 보조기 애플리케이션(3100)을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단한다.
- [0083] 의료용 보조기(1000) 내 저장부(120)는 센서부(110)에서 측정된 움직임 감지 데이터 및 상태 감지 데이터를 시간 정보와 함께 로그 파일 형식으로 저장한다.
- [0084] 빅 데이터베이스(4000)는 저장부(120)에 저장되는 데이터를 환자 정보와 매칭하여 특업 테이블 형식으로 저장한다.
- [0085] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0086] 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법의 동작을 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0087] 의료용 보조기(1000)가 움직임 감지부(100)를 부착한 상태에서 환자의 신체 부위에 착용되어 움직인다(S100).
- [0088] 의료용 보조기(1000) 내 움직임 감지부(100)가 의료용 보조기(1000)의 움직임 감지를 통해 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지한다(S200).
- [0089] 환자의 휴대용 단말기(2000)가 움직임 감지부(100)에서 감지된 환자의 직선 운동 및 회전 운동에 대한 움직임 감지 데이터 및 자세 변화에 대한 상태 감지 데이터를 무선 통신망을 통해 실시간으로 의료진의 휴대용 단말기(3000)로 전송한다(S300).
- [0090] 의료진의 휴대용 단말기(3000)가 움직임 감지 데이터 및 상태 감지 데이터를 수신하여, 의료용 보조기 애플리케이션

이션(3100)을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부를 판단한다(S400).

- [0091] 의료진의 휴대용 단말기(3000)에서 판단된 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 및 낙상 여부에 대한 환자의 실시간 정보를 의료진의 휴대용 단말기(3000)가 분석하여 환자의 현재 상태를 평가한 후에, 환자의 휴대용 단말기(2000)로 피드백 메시지, 교육 자료 및 해당 환자의 맞춤형 처방을 전송한다(S500).
- [0092] 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 방법의 유기적인 동작을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0093] 의료용 보조기(1000)는 움직임 감지부(100)를 부착 또는 장착한 상태에서 환자의 신체 부위에 착용되어 움직인다.
- [0094] 여기에서, 도 2(a) 및 도 5에 도시된 의료용 보조기는 이해의 편의를 위한 하나의 실시예로서 척추 치료용 보조기(1000-1)이지만, 도 2(b) 및 도 2(c)에서 보는 바와 같이 환자의 다양한 부위에 착용되는 다른 종류의 의료용 보조기(1000-2, 1000-3)일 수 있다.
- [0095] 움직임 감지부(100) 내 센서부(110)는 가속도 센서(111), 자이로 센서(112), 관성 측정 유닛 센서(113), 중력 센서(114) 등의 다양한 움직임 감지 센서들을 포함하고, 각 센서들의 기능은 다음과 같다.
- [0096] 가속도 센서(111)는 환자의 직선 운동에 대한 가속도의 값을 측정한다.
- [0097] 자이로 센서(112)는 환자의 회전 운동에 대한 각가속도의 값을 측정한다.
- [0098] 관성 측정 유닛(Inertial Measurement Unit: IMU) 센서는 가속도계, 각속도계 및 지자계(Magnetometer)가 일체형으로 내장되어, 환자의 직선 운동에 대한 가속도값을 측정하고, 회전 운동에 대한 각도 변화율을 계산하여 환자의 자세 변화를 감지한다.
- [0099] 중력 센서(114)는 환자의 수직 운동에 대한 중력 가속도의 값을 측정한다.
- [0100] 이때, 움직임 감지부(100)를 구성하는 상기 움직임 감지 센서들은 움직임 또는 진동 감지용 센서들로서, 자체 단가가 낮을 뿐 아니라, 기존에 시판되는 의료용 보조기(1000)에 단순히 탈부착하면 되기 때문에 총 제작 비용을 현저하게 절감할 수 있게 된다.
- [0101] 무선 통신부(130)는 센서부(110)에서 측정된 가속도의 값, 각가속도의 값, 각도 변화율, 중력 가속도의 값을 인가받아 무선 통신으로 환자의 휴대용 단말기(2000)로 전송한다.
- [0102] 의료용 보조기(1000)와 움직임 감지부(100)의 탈부착 형태는 벨크로형(도 2(a) 및 도 2(b)), 클립형, 레버 조작으로 자력의 온/오프가 가능한 마그네틱 베이스(magnetic base)를 이용하는 자석 부착형, 일정한 형상(원형 또는 사각형 등)의 홈을 파서 삽입하는 삽입형 및 소정의 주머니에 넣을 수 있는 벨트형(도 2(c))을 포함한다.
- [0103] 또한, 의료용 보조기(1000)는 도 3에서 보는 바와 같이, 움직임 감지부(100) 및 보조기 케이스(200)를 포함한다.
- [0104] 보조기 케이스(200)는 한 면이 오픈된 직육면체 박스 형상으로서, 내부 공간이 비어 있고, 상부면에 움직임 감지부(100)가 부착되며, 측면에 형성된 관통홀(210)을 통해 저장부(120)의 탈착이 가능하고, 전원 공급 케이블 등이 통과할 수 있다.
- [0105] 움직임 감지부(100)는 플레이트 형상으로서, 보조기 케이스(200)의 상부면에 탈부착 가능하고, 환자의 직선 운동, 회전 운동 및 자세 변화를 감지하여 그 크기를 측정한다.
- [0106] 전원부(140)는 보조기 케이스(200)의 관통홀(210)을 통과하는 전원 공급 케이블을 통해 외부전원으로부터 전원을 공급받아 움직임 감지부(100) 내 센서부(110), 저장부(120) 및 무선 통신부(130)에 전달한다.
- [0107] 환자의 휴대용 단말기(2000)는 움직임 감지부(100)를 통해 측정된 환자의 직선 운동 데이터, 회전 운동 데이터 및 자세 변화 데이터 등의 상태 감지 데이터 및/또는 움직임 감지 데이터를 무선 통신망을 통해 실시간으로 의료진의 휴대용 단말기(3000)로 전송한다.
- [0108] 동시에, 움직임 감지부(100)는 움직임 감지 데이터 및 상태 감지 데이터를 시간 정보와 함께 저장부(120)에 로그 파일 형식으로 저장한다.
- [0109] 의료진의 휴대용 단말기(3000)는 환자의 휴대용 단말기(2000)로부터 상태 감지 데이터 및 움직임 감지 데이터를 수신하여 탑재된 의료용 보조기 애플리케이션(3100)을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 또는 활동

량 및 낙상 여부를 판단한다.

- [0110] 또한, 의료진의 휴대용 단말기(3000)는 의료용 보조기 애플리케이션(3100)을 통해 판단된 환자의 의료용 보조기 착용 여부, 운동량 또는 활동량 및 낙상 여부 등과 같은 환자의 실시간 정보를 인지 및 분석하여 환자의 현재 상태를 정확하게 평가한 후에, 환자의 휴대용 단말기(2000)로 피드백 메시지, 각종 교육 자료 및 최적의 맞춤형 처방을 전송한다.
- [0111] 예를 들어, 제1 실시예로서, 의료진의 처방에 따라 일정 기간동안 해당 환자에게 맞춤형 방식으로 척추 치료용 보조기 착용 지시가 있는 후, 환자가 귀가하여 의료진이 처방한 '일정 기간'에 장시간 동안 척추 치료용 보조기를 착용하지 않고 있었다고 가정한다.
- [0112] 이때, 의료용 보조기(1000)에 부착된 움직임 감지부(100) 내 가속도 센서(111) 및 관성 측정 유닛 센서(113)는 환자의 직선 운동에 대한 가속도의 값에 변화가 없음을 감지한다.
- [0113] 동시에, 움직임 감지부(100)는 '환자의 직선 운동에 대한 가속도 값의 무변화'상태에 대한 제1 상태 감지 데이터를 시간 정보와 함께 저장부(120)에 로그 파일 형식으로 저장한다.
- [0114] 환자의 휴대용 단말기(2000)는 무선 통신망을 통해 의료용 보조기(1000) 내 무선 통신부(130)로부터 제1 상태 감지 데이터를 인가받아 실시간으로 의료진의 휴대용 단말기(3000)로 전송한다.
- [0115] 여기에서, 무선 통신망은 블루투스, 와이파이, 지그비, LTE, LORA 등 근거리 무선 통신망 및 장거리 무선 통신망을 포함한다.
- [0116] 의료진의 휴대용 단말기(3000)는 탑재된 의료용 보조기 애플리케이션(3100)을 통해 제1 상태 감지 데이터를 수신하여 해당 환자의 의료용 보조기 착용 여부를 '미착용 상태'로 판단한다.
- [0117] 이때, 환자의 휴대용 단말기(2000)에 메신저, 단문 메시지 서비스(Short Message Service, SMS) 또는 이메일 형식으로 '의료용 보조기 착용 권유'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 의료용 보조기 착용에 대한 교육 자료를 파일 또는 그래픽 유저 인터페이스 형식으로 제공할 수도 있다.
- [0118] 움직임 감지부(100) 내 저장부(120)에 저장된 로그 파일 형식의 제1 상태 감지 데이터 및 시간 정보는 빅 데이터베이스(4000)에도 환자 정보와 매칭되어 룩업 테이블 형식으로 저장된다.
- [0119] 이는 인공지능의 딥 러닝(deep learning) 기술을 이용하여 다양한 분석 과정을 거쳐 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용될 수 있다.
- [0120] 또한, 환자의 의료용 보조기 실제 착용 관련 순응도 평가 결과, 의료용 보조기 착용에 대한 피드백 및 의료용 보조기 착용 교육의 효과 등에 대한 다양한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 제3의 다른 환자들에게도 적용되어 다양한 환자별 맞춤 처방에 활용될 수도 있다.
- [0121] 이와 같이, 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템은 장착된 움직임 감지부(100)를 통해 환자가 의료용 보조기를 착용하였는지 여부, 착용하고 보낸 시간에 대한 순응도를 왜곡없이 정확하게 평가할 수 있게 된다.
- [0122] 또한, 환자 및 환자 보호자에게 적절한 의료용 보조기 착용에 대한 피드백을 제공할 뿐 아니라, 의료용 보조기 착용 교육을 시행하여 궁극적으로는 치료의 예후를 효율적으로 개선할 수 있게 된다.
- [0123] 또한, 제2 실시예로서, 의료진이 발목 관절 골절 치료를 받은 환자에게 발목 관절 재활용 보조기를 착용한 상태에서 일정 시간 또는 일정량의 운동 처방 또는 활동 처방을 했었다고 가정한다.
- [0124] 환자가 진료를 받은 후에, 귀가하여 차후 진료시까지 의료진이 처방한 '일정 시간' 또는 '일정량'의 운동 처방 또는 활동 처방대로 운동 또는 활동했는지 여부에 따라, 다음과 같은 과정이 수행된다.
- [0125] 의료용 보조기(1000)에 부착된 움직임 감지부(100) 내 가속도 센서(111), 자이로 센서(112) 및 관성 측정 유닛 센서(113)는 환자의 직선 운동에 대한 가속도의 값, 회전 운동에 대한 각가속도의 값 및 환자의 자세에 대한 데이터 값을 시간 데이터와 매칭하여 제1 움직임 감지 데이터를 출력한다.
- [0126] 동시에, 움직임 감지부(100)는 '환자의 운동 또는 활동' 상황에 대한 제1 움직임 감지 데이터를 시간 정보와 함께 저장부(120)에 로그 파일 형식으로 저장한다.
- [0127] 환자의 휴대용 단말기(2000)는 무선 통신망을 통해 의료용 보조기(1000) 내 무선 통신부(130)로부터 제1 움직임

감지 데이터를 인가받아 무선 통신망을 통해 실시간으로 의료진의 휴대용 단말기(3000)로 전송한다.

- [0128] 의료진의 휴대용 단말기(3000)는 탑재된 의료용 보조기 애플리케이션(3100)을 통해 제1 움직임 감지 데이터를 수신하여 해당 환자의 운동 또는 활동 실천 정도(시간, 강도, 빈도수 등)를 판단한다.
- [0129] 만일, 의료용 보조기 애플리케이션(3100)을 통해 판단된 해당 환자의 운동 또는 활동 실천 정도가 일정 기준을 충족하지 못하는 경우, 환자의 휴대용 단말기(2000)에 메신저, 단문 메시지 서비스 또는 이메일 형식으로 '추가적인 운동 또는 활동 실천 권유'에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 추천 운동 또는 추천 활동에 대한 교육 자료를 파일 또는 그래픽 유저 인터페이스 형식으로 제공할 수도 있다.
- [0130] 움직임 감지부(100) 내 저장부(120)에 저장된 로그 파일 형식의 제1 움직임 감지 데이터 및 시간 정보는 제1 실시예와 마찬가지로, 빅 데이터베이스(4000)에도 환자 정보와 매칭되어 록업 테이블 형식으로 저장된다.
- [0131] 이는 인공지능의 딥 러닝 기술을 이용하여 다양한 분석 과정을 거쳐 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용될 수 있다.
- [0132] 또한, 환자의 운동 또는 활동 실천 정도 평가 결과, 추가적인 운동 또는 활동 실천 권유에 대한 피드백 및 추천된 운동 또는 활동 교육의 효과 등에 대한 다양한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 제3의 다른 환자들에게도 적용되어 다양한 환자별 맞춤 처방에 활용될 수도 있다.
- [0133] 이와 같이, 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템은 장착된 움직임 감지부(100)를 통해 관절 등의 근골격계에 대한 골절 수술 또는 시술을 수행한 경우에, 처방한 운동 또는 활동 실천도를 왜곡없이 정확하게 평가할 수 있게 된다.
- [0134] 또한, 환자 및 환자 보호자에게 적절한 운동 또는 활동 실천에 대한 피드백을 제공할 뿐 아니라, 운동 또는 활동 실천 교육을 시행하여 수술 또는 시술 부위의 손상 또는 장애없이 물리적인 고정 및/또는 유합을 안정적으로 할 수 있게 된다.
- [0135] 또한, 제3 실시예로서, 발목 관절 골절 치료를 받은 환자가 의료진과 대면 진료한 후에, 다음 진료를 받을 때까지의 사이 기간에 수면 중에 침대에서 낙상 사고가 발생했다고 가정한다.
- [0136] 이는 관절 등의 근골격계 치료를 받고 있는 중이거나, 이에 대해 수술적 치료를 받은 환자에게서 흔하게 발생할 수 있는 중대하고 매우 치명적인 사고 중 하나로서, 다음과 같은 과정이 수행된다.
- [0137] 의료용 보조기(1000)에 부착된 움직임 감지부(100) 내 자이로 센서(112), 관성 측정 유닛 센서(113) 및 중력 센서(114)는 환자의 회전 운동에 대한 각가속도의 값, 환자의 자세에 대한 데이터 값 및 수직 운동에 대한 중력 가속도의 값의 변화를 시간 데이터와 매칭하여 제2 움직임 감지 데이터를 출력한다.
- [0138] 즉, 환자가 수면 중에 침대에서 낙상하는 경우, 의료용 보조기(1000)에 내장된 자이로 센서(112), 관성 측정 유닛 센서(113) 및 중력 센서(114)는 환자의 치료 부위인 발목 관절의 무게 중심의 3차원 축에 대한 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화가 짧은 시간에 급격하게 증가하는 것을 감지한다.
- [0139] 동시에, 움직임 감지부(100)는 '낙상 사고 발생'으로 판단되는 제2 움직임 감지 데이터를 시간 정보와 함께 저장부(120)에 로그 파일 형식으로 저장한다.
- [0140] 이는 곧 상하 방향으로 환자의 치료 부위의 과도한 움직임이 나타나는 경우로서, 환자에게 낙상 사고가 발생한 확률이 높으므로, 환자의 휴대용 단말기(2000)는 무선 통신망을 통해 의료용 보조기(1000) 내 무선 통신부(130)로부터 제2 움직임 감지 데이터를 수신받아 무선 통신망을 통해 실시간으로 의료진의 휴대용 단말기(3000)로 전송한다.
- [0141] 의료진의 휴대용 단말기(3000)는 무선 통신망을 통해 환자의 휴대용 단말기(2000)로부터 제2 움직임 감지 데이터를 전달받아 탑재된 의료용 보조기 애플리케이션(3100)을 통해 '낙상 사고 발생'으로 판단한다.
- [0142] 동시에, 환자의 휴대용 단말기(2000)에 메신저, 단문 메시지 서비스 또는 이메일 형식으로 '낙상 사고 발생시 응급 처치 방법' 등에 대한 피드백 메시지를 전송하거나, 낙상 사고시 응급 처치 방법에 대한 교육 자료를 파일 또는 그래픽 유저 인터페이스 형식으로 제공할 수도 있다.
- [0143] 만일, 수신된 환자의 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화가 소정의 값 미만인 것으로 분석된 경우, 의료용 보조기 애플리케이션(3100)은 환자가 수면 중 치료 부위의 단순한 좌우 움직임 혹은 기립에 의한 단순한 상하 움직임으로 판단하여 노이즈로 분류함으로써, 낙상 사고 발생 여부 판단시 필요로 하는 데이터량을 최소화한다.

- [0144] 움직임 감지부(100) 내 저장부(120)에 저장된 로그 파일 형식의 제2 움직임 감지 데이터 및 시간 정보는 제1 및 제2 실시예와 마찬가지로, 빅 데이터베이스(4000)에도 환자 정보와 매칭되어 룩업 테이블 형식으로 저장된다.
- [0145] 이는 인공지능의 딥 러닝 기술을 이용하여 다양한 분석 과정을 거쳐 해당 환자의 추후 진료 또는 치료시 사용될 수 있다.
- [0146] 또한, 환자 치료 부위의 무게 중심의 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화와 낙상 사고 발생 여부의 상관관계 평가 결과, 낙상 사고시 응급 처치에 대한 피드백 및 응급 처치 방법 교육의 효과 등에 대한 다양한 케이스를 데이터베이스화하여 기계 학습된 정보가 제3의 다른 환자들에게도 적용되어 다양한 환자별 맞춤 처방에 활용될 수도 있다.
- [0147] 이와 같이, 본 발명의 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템은 장착된 움직임 감지부(100)를 통해 관절 등의 근골격계에 대한 골절 수술 또는 시술을 수행한 경우에, 환자의 치료 부위의 무게 중심의 3차원 축에 대한 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화를 감지하여 낙상 사고 발생 여부를 정확하게 판단할 수 있게 된다.
- [0148] 또한, 환자 및 환자 보호자에게 적절한 응급 처치 방법에 대한 정보를 제공하여 피드백을 제공할 뿐 아니라, 치료 또는 수술 자체의 결과 개선과 수술 후 경과가 좋지 않을 때 동반될 수 있는 낙상 사고 발생으로 인한 각종 후유증 및 증상 악화의 위험도를 현저하게 감소시킬 수 있게 된다.
- [0149] 본 발명은 사물 인터넷 기반의 의료용 보조기에 탈부착되는 움직임 감지 수단을 통해 환자의 의료용 보조기 착용 순응도, 운동량 또는 활동량과 낙상 여부를 모니터링하고, 병원 내원 시뿐 아니라 병원 외부에서도 애플리케이션과 무선 통신망을 통해 의료진이 해당 환자의 모니터링 정보에 접근 가능한 움직임 감지를 이용한 의료용 보조 시스템 및 방법을 제공한다.
- [0150] 이를 통하여, 본 발명은 의료용 보조 장치에 움직임 감지 수단을 설치하여, 환자가 의료용 보조기를 착용하였는지 여부와 착용하고 보낸 시간에 대한 순응도를 정확하게 평가할 수 있고, 대면 진료 후 다음 진료시까지의 사이 기간에 낙상 사고가 있었는지 여부, 환자의 적절한 운동 또는 활동 실천에 대한 피드백을 임의의 왜곡없이 모니터링할 수 있게 된다.
- [0151] 또한, 의료용 보조기가 수반되는 치료 및 수술의 성공률과 안정성을 향상시키고, 수술 후 경과가 좋지 않을 때 동반될 수 있는 낙상 사고 발생으로 인한 각종 후유증 및 증상 악화의 위험도를 현저히 감소시킬 수 있게 된다.
- [0152] 또한, 움직임 감지 수단인 움직임 감지 센서들은 움직임 또는 진동 감지용 센서들로서 자체 단가가 낮을 뿐 아니라, 기존에 시판되는 의료용 보조기에 단순히 탈부착하면 되기 때문에 총 제작 비용을 현저하게 절감할 수 있게 된다.
- [0153] 또한, 환자의 각가속도 및 중력 가속도의 값의 변화가 정확하게 감지되어, 환자가 수면 중 치료 부위의 단순한 좌우 움직임 혹은 기립에 의한 단순한 상하 움직임이 노이즈로 분류되어, 낙상 사고 발생 여부 판단시 필요로 하는 데이터량을 최소화시킬 있게 된다.
- [0154] 이상, 일부 예를 들어서 본 발명의 바람직한 여러 가지 실시예에 대해서 설명하였지만, 본 "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용" 항목에 기재된 여러 가지 다양한 실시예에 관한 설명은 예시적인 것에 불과한 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이상의 설명으로부터 본 발명을 다양하게 변형하여 실시하거나 본 발명과 균등한 실시를 행할 수 있다는 점을 잘 이해하고 있을 것이다.
- [0155] 또한, 본 발명은 다른 다양한 형태로 구현될 수 있기 때문에 본 발명은 상술한 설명에 의해서 한정되는 것이 아니며, 이상의 설명은 본 발명의 개시 내용이 완전해지도록 하기 위한 것으로 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것일 뿐이며, 본 발명은 청구범위의 각 청구항에 의해서 정의될 뿐임을 알아야 한다.

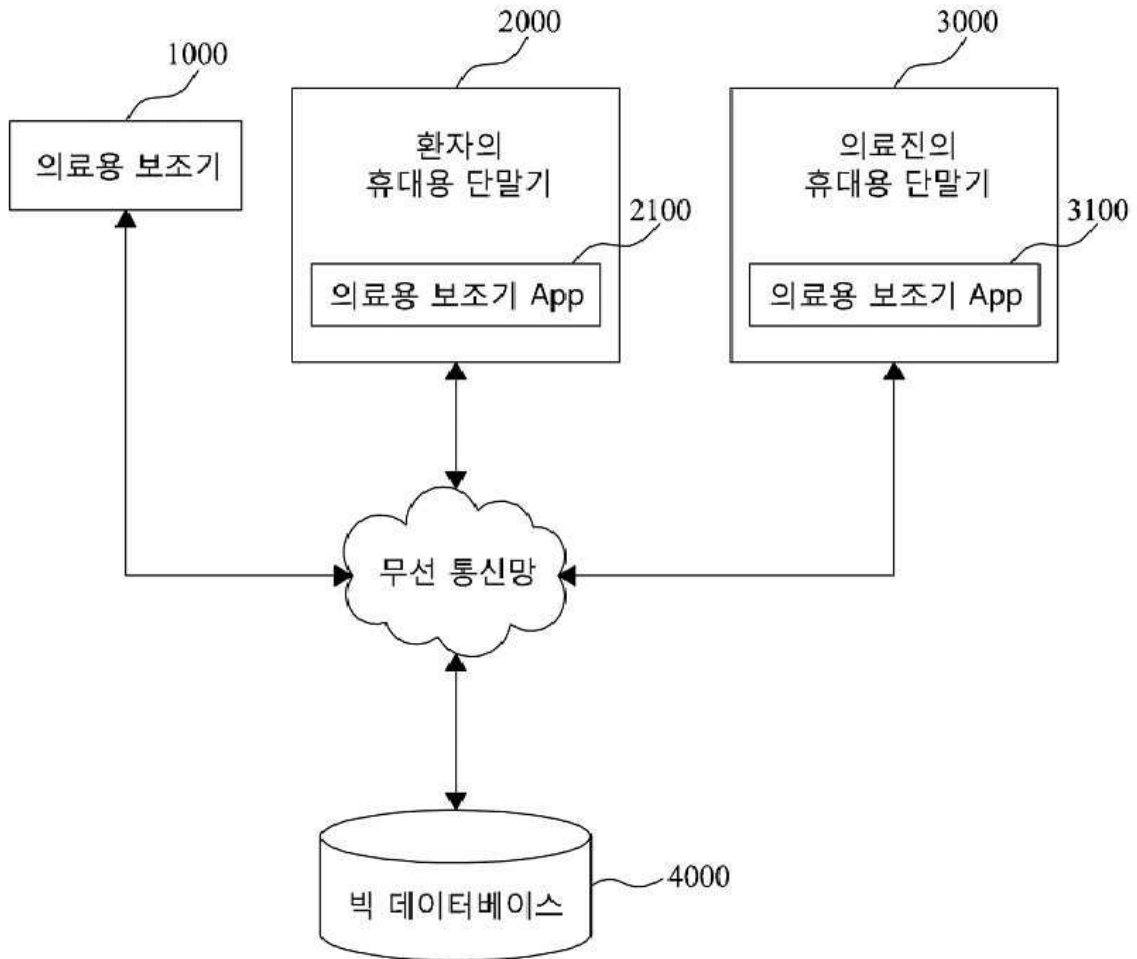
부호의 설명

- [0156] 1000: 의료용 보조기
2000: 환자의 휴대용 단말기
2100, 3100: 의료용 보조기 애플리케이션(App)
3000: 의료진의 휴대용 단말기

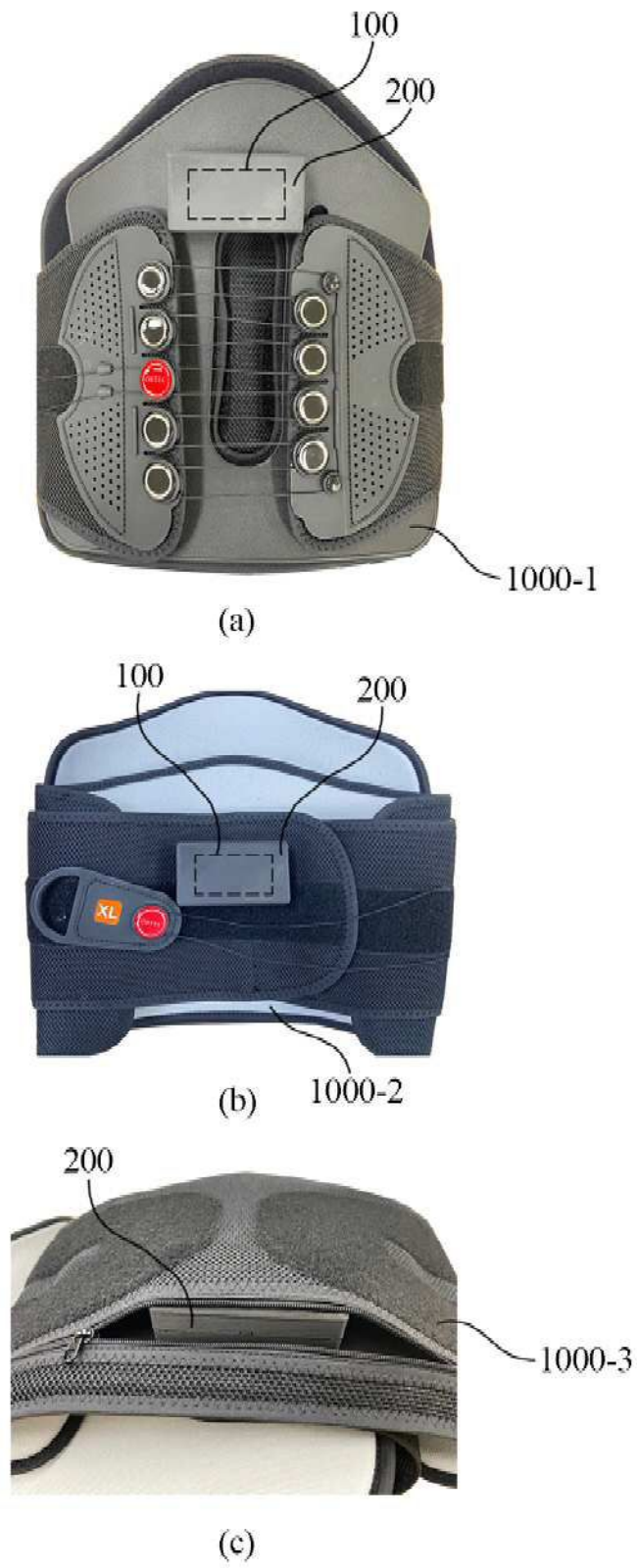
4000: 빅 데이터베이스

도면

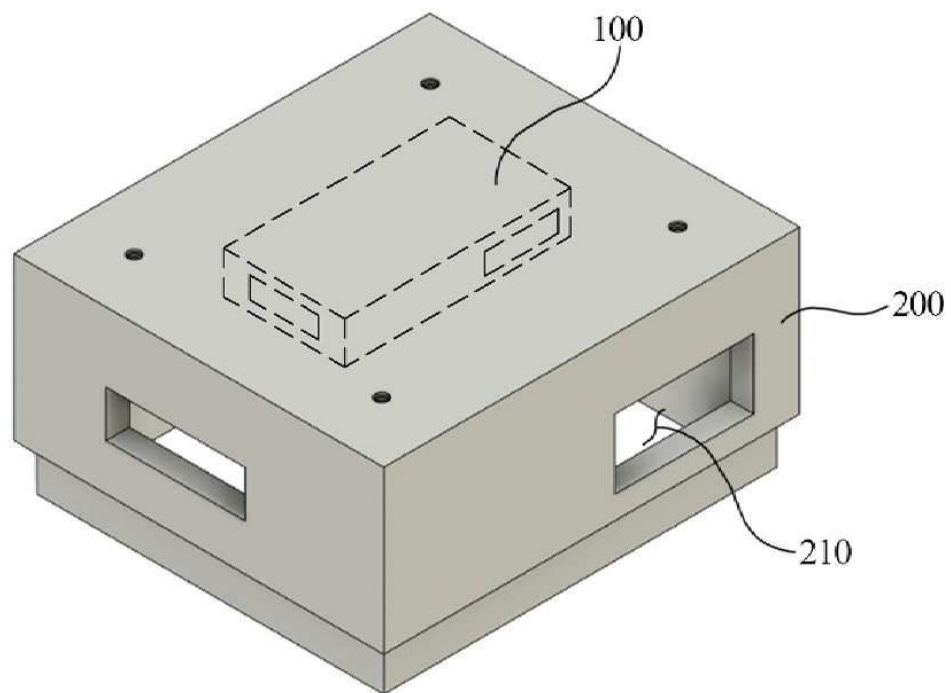
도면1



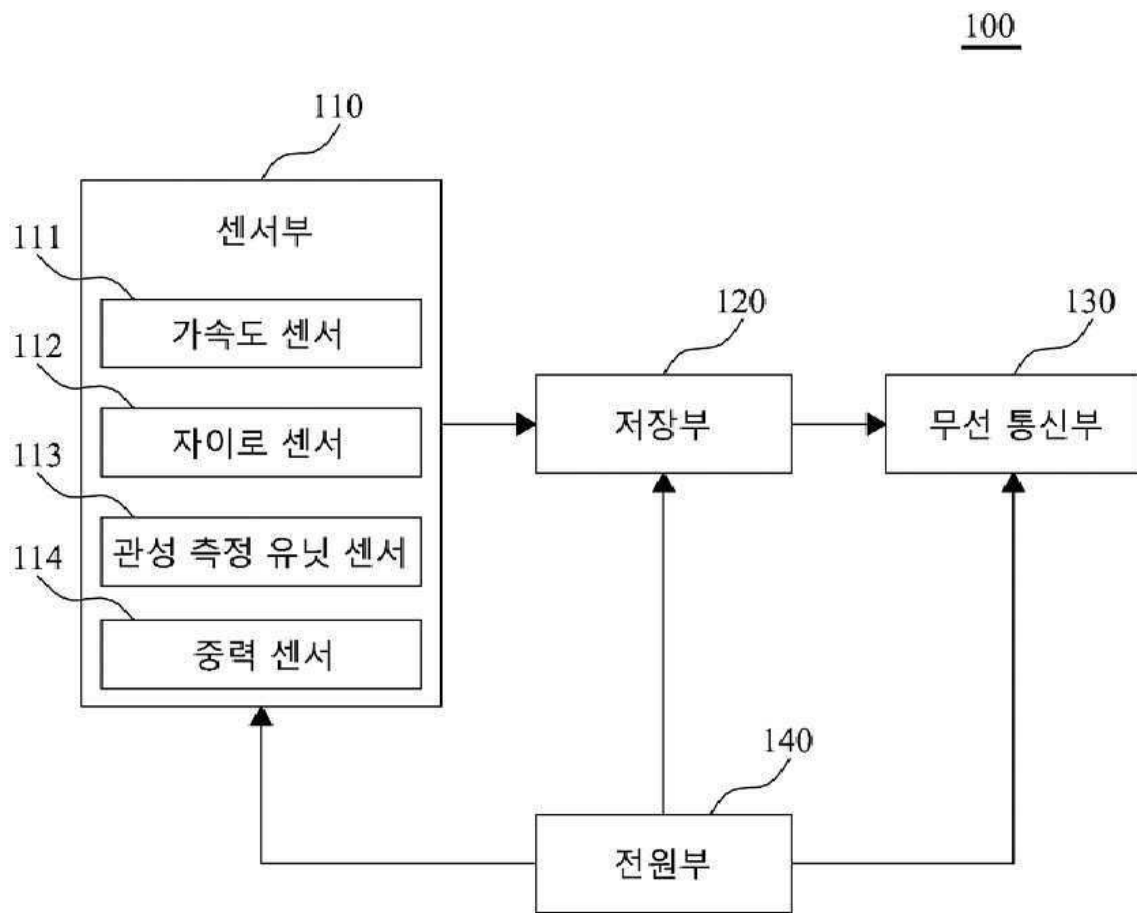
도면2



도면3



도면4



도면5



도면6

