(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월31일
(11) 등록번호 10-2748160
(24) 등록일자 2024년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/16 (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)
A61B 5/11 (2006.01) *G16H 20/70* (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/02438 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0186840
(22) 출원일자 2021년12월24일
심사청구일자 2021년12월24일
(65) 공개번호 10-2023-0080254
(43) 공개일자 2023년06월07일
(30) 우선권주장
1020210166960 2021년11월29일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020200134098 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
건국대학교 산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교내 (화양동)
(72) 발명자
정희룡
서울특별시 용산구 한강대로30길 25 아스테리움 용산 2409호
목진우
서울특별시 영등포구 영신로41길 2, 4층(당산동1가, 4층)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박기갑, 유민규

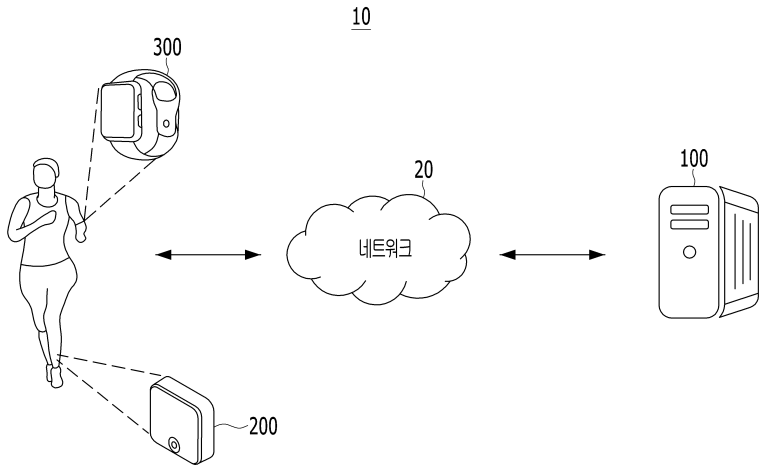
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 박찬아

(54) 발명의 명칭 **치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치 및 방법**

(57) 요 약

치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치 및 방법이 개시되며, 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치는, 사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU 센서로부터 상기 동작 데이터를 수신하는 수집부, 상기 사용자의 사용자 정보 및 상기 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 상기 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 상기 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정하는 활동 분석부; 및 상기 활동 정보 및 상기 에너지 소비량 정보에 기초하여 상기 치유농업 활동에 따른 상기 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성하는 평가부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/1116 (2013.01)
A61B 5/1118 (2013.01)
A61B 5/1123 (2013.01)
A61B 5/4848 (2013.01)
A61M 21/02 (2013.01)
G16H 20/70 (2021.08)
A61B 2562/0219 (2013.01)
A61M 2021/0005 (2013.01)
A61M 2230/63 (2013.01)

(72) 발명자
한운봉
Chuncheng Rd, Hunchun, Yanbian Korean Autonomous Prefecture, Jilin, 중국
박신애
서울특별시 서초구 방배로 14, 3동 301호(방배동, 임광아파트)
박훈영
인천광역시 부평구 마장로 121 산곡동 현대아파트 301동 104호
김성우
경기도 화성시 동탄대로24가길 27 124동 1102호
임기원
서울특별시 광진구 능동로 90 더클래식500 B동 1001호

(56) 선행기술조사문헌
KR1020180031610 A*
KR1020190072137 A*
KR102266596 B1
KR1020160119025 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1395070740
과제번호	PJ016144022021
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	농촌진흥청
연구사업명	농업정책지원기술개발사업(R&D)
연구과제명	정신건강 개선을 위한 농업의 치유 자원요소 분석 및 효과 측정 기술 개발(2 공동)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	건국대학교 산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2021.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치에 있어서,

사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU 센서로부터 상기 동작 데이터를 수신하는 수집부;

상기 사용자의 사용자 정보 및 상기 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 상기 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 상기 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정하는 활동 분석부; 및

단위 동작의 유형, 단위 동작의 수, 단위 동작 지속 시간 정보를 포함하는

상기 활동 정보 및 상기 동작 데이터를 기반으로 추정된 상기 에너지 소비량 정보에 대한 상기 사용자의 상기 치유농업 활동 전후의 변화를 비교하여 상기 치유농업 활동에 따른 상기 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성하는 평가부,

를 포함하고,

상기 제1신체 부위는 양 손목 및 양 발목 중 적어도 하나 이상을 포함하고,

상기 활동 분석부는,

상기 사용자가 상기 치유농업 활동을 수행하는 동안 상기 양 손목 및 양 발목에 부착된 상기 IMU 센서로부터 수집된 상기 동작 데이터를 기반으로 상기 사용자의 도구 추정 정보 및 자세 정보를 도출하여, 상기 도구 추정 정보 또는 자세 정보를 기반으로 치유농업 동작종류를 도출하고,

상기 평가부는,

상기 사용자의 상기 치유농업 활동에 대한 에너지 소비량 정보 변화 또는 활동 정보에 기초하여 평가 정보를 생성하는 것인,

평가 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수집부는,

상기 사용자의 제2신체 부위에 부착 또는 착용되어 심박 데이터를 수집하는 심박 센서로부터 상기 심박 데이터를 더 수신하는 것인, 평가 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 심박 데이터를 인공지능 기반의 제2학습 모델에 입력하여 상기 사용자의 심박 변이도 정보를 생성하는 심박 분석부,

를 더 포함하고,

상기 평가부는,

상기 심박 변이도 정보와 설문 데이터 및 수면 데이터 정보를 더 고려하여 상기 평가 정보를 생성하는 것인, 평가 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2학습 모델은 상기 사용자의 안정시 심박 데이터와 키, 나이, 성별, 체중을 포함하는 신체 정보를 입력하여 상기 심박 변이도 정보를 생성하는 것인, 평가 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 활동 분석부는,

상기 동작 데이터와 상기 치유농업 활동의 유형에 대응하여 미리 결정된 단위 동작을 매칭하여 상기 동작 유형 정보를 추정하는 것인, 평가 장치.

청구항 7

치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치에 의해 수행되는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법에 있어서,

사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU 센서로부터 상기 동작 데이터를 수신하는 단계;

상기 사용자의 사용자 정보 및 상기 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 상기 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 상기 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정하는 단계; 및

단위 동작의 유형, 단위 동작의 수, 단위 동작 지속 시간 정보를 포함하는 상기 활동 정보 및 상기 동작 데이터를 기반으로 추정된 상기 에너지 소비량 정보에 대한 상기 사용자의 상기 치유농업 활동 전후의 변화를 비교하여 상기 치유농업 활동에 따른 상기 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성하는 단계,

를 포함하고,

상기 제1신체 부위는 양 손목 및 양 발목 중 적어도 하나 이상을 포함하고,

상기 활동 정보 및 상기 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정하는 단계는,

상기 사용자가 상기 치유농업 활동을 수행하는 동안 상기 양 손목 및 양 발목에 부착된 상기 IMU 센서로부터 수집된 상기 동작 데이터를 기반으로 상기 사용자의 도구 추정 정보 및 자세 정보를 도출하여, 상기 도구 추정 정보 또는 자세 정보를 기반으로 치유농업 동작종류를 도출하고,

상기 평가 정보를 생성하는 단계는,

상기 사용자의 상기 치유농업 활동에 대한 에너지 소비량 정보 변화 또는 활동 정보에 기초하여 평가 정보를 생성하는 것인, 평가 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 수신하는 단계는,

상기 사용자의 제2신체 부위에 부착 또는 착용되어 심박 데이터를 수집하는 심박 센서로부터 상기 심박 데이터를 더 수신하는 것인, 평가 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 심박 데이터를 인공지능 기반의 제2학습 모델에 입력하여 상기 사용자의 심박 변이도 정보를 생성하는 단

계를 더 포함하고,

상기 평가 정보를 생성하는 단계는,

상기 심박 변이도 정보와 설문 데이터 및 수면 데이터 정보를 더 고려하여 상기 평가 정보를 생성하는 것인, 평가 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제2학습 모델은 상기 사용자의 안정시 심박 데이터와 키, 나이, 성별, 체중을 포함하는 신체 정보를 입력하여 상기 심박 변이도 정보를 생성하는 것인, 평가 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 추정하는 단계는,

상기 동작 데이터와 상기 치유농업 활동의 유형에 대응하여 미리 결정된 단위 동작을 매칭하여 상기 동작 유형 정보를 추정하는 것인, 평가 방법.

청구항 13

제7항 내지 제9항, 제11항 및 제12항 중 어느 한 항에 따른 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원은 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 치유농업 활동은 농업, 농촌 자원이나 이를 이용해 신체, 정서, 심리, 인지 등의 건강을 도모하는 활동을 말한다. 선진국들은 이미 국가별 치유농업의 개념, 목적, 영역, 대상 등이 명확히 설정되어 있으며, 치유농장에 대한 국가 차원의 정책적 지원이 활성화되어 농산업의 주요한 분야로 자리 잡고 있다. 국내에서도 최근 관광농업의 단계를 넘어 국민의 건강과 농업체험을 연계하는 치유농업으로 전환되고 있다.

[0003] 기존의 연구에서 치유농업 활동을 통하여 정신건강 치유효과가 있다는 사실은 이미 검증되었다. 하지만 치유농업 활동의 정신건강 치유효과를 정량적으로 평가할 수 있는 장치가 없어 적용하는데 어려움이 있었다. 이에 따라 치유농업 활동 중 사용자가 착용하여 생체정보를 수집하고 이를 분석하는 장치가 요구된다.

[0004] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-1906677호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 치유농업 활동 중 사용자의 생체 데이터를 수집하여 치유농업 활동의 정신건강 치유효과를 정량적으로 평가할 수 있는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치 및 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0006] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치는, 사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU 센서로부터 상기 동작 데이터를 수신하는 수집부, 상기 사용자의 사용자 정보 및 상기 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 상기 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 상기 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정하는 활동 분석부 및 상기 활동 정보 및 상기 에너지 소비량 정보에 기초하여 상기 치유농업 활동에 따른 상기 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성하는 평가부를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 수집부는, 상기 사용자의 제2신체 부위에 부착 또는 착용되어 심박 데이터를 수집하는 심박 센서로부터 상기 심박 데이터를 수신할 수 있다.

[0009] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치는 상기 심박 데이터를 인공지능 기반의 제2학습 모델에 입력하여 상기 사용자의 심박 변이도 정보를 생성하는 심박 분석부를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 평가부는, 상기 심박 변이도 정보와 설문 데이터 및 수면 데이터 정보를 고려하여 상기 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제1신체 부위는 양 손목 및 양 발목 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제2학습 모델은 상기 사용자의 안정시 심박 데이터와 키, 나이, 성별, 체중을 포함하는 신체 정보를 입력하여 상기 심박 변이도 정보를 생성할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 활동 분석부는, 상기 동작 데이터와 상기 치유농업 활동의 유형에 대응하여 미리 결정된 단위 동작을 매칭하여 상기 동작 유형 정보를 추정할 수 있다.

[0014] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법은, 사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU 센서로부터 상기 동작 데이터를 수신하는 단계 및 상기 사용자의 사용자 정보 및 상기 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 상기 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 상기 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정하는 단계 및 상기 활동 정보 및 상기 에너지 소비량 정보에 기초하여 상기 치유농업 활동에 따른 상기 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 수신하는 단계는, 상기 사용자의 제2신체 부위에 부착 또는 착용되어 심박 데이터를 수집하는 심박 센서로부터 상기 심박 데이터를 수신할 수 있다.

[0016] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법은 상기 심박 데이터를 인공지능 기반의 제2학습 모델에 입력하여 상기 사용자의 심박 변이도 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 평가 정보를 생성하는 단계는, 상기 심박 변이도 정보와 설문 데이터 및 수면 데이터 정보를 고려하여 상기 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제2학습 모델은 상기 사용자의 안정시 심박 데이터와 키, 나이, 성별, 체중을 포함하는 신체 정보를 입력하여 상기 심박 변이도를 추정할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 추정하는 단계는, 상기 동작 데이터와 상기 치유농업 활동의 유형에 대응하여 미리 결정된 단위 동작을 매칭하여 상기 동작 유형 정보를 추정할 수 있다.

[0020] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 치유농업 활동 중 사용자의 생체 데이터를 수집하여 치유농업 활동의 정신건강 치유효과를 정량적으로 평가할 수 있는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[0022] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 치유농업의 정신건강 치유효과를 정량적으로 평가할 수 있도록 함으로

써, 치유농업의 효과를 향상하고 저변을 확대할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치를 포함하는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 개략적인 구성도이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 상태평가를 위한 생체 데이터 및 동작 데이터를 수집하는 프로세스를 개략적인 나타낸 개념도이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치의 개략적인 구성도이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법에 대한 동작 흐름도이다.

도 5는 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 정신건강 평가지수를 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 6은 본원의 다른 실시예에 따른 동작 데이터 수집을 위한 센서의 종류 및 착용 위치를 나타내는 도면이다.

도 7은 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 치유농업 동작종류를 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 8은 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 에너지 소비량을 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 9는 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 심박 변위도를 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0026] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0027] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0028] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0029] 본원은 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0030] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치를 포함하는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 개략적인 구성도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템(10)은, 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치(100)(이하, '평가 장치(100)'라 한다.), IMU센서(200) 및 심박 센서(300)를 포함할 수 있다. 또한, 도면에는 도시되지 않았으나 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템(10)은 평가 장치(100)를 조작하는 사용자, 평가 장치(100) 등에 대한 유지 관리를 수행하는 관리자 등의 주체가 보유한 사용자 단말(미도시)을 포함할 수 있다.

[0032] 평가 장치(100), IMU 센서(200), 심박 센서(300) 및 사용자 단말(미도시) 상호간은 네트워크를 통해 통신할 수 있다. 네트워크는 단말들 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것

으로, 이러한 네트워크(20)의 일 예에는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5G 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), wifi 네트워크, 블루투스(Bluetooth) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.

[0033] 사용자 단말(미도시)은 예를 들면, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(SmartPad), 태블릿 PC등과 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말기 같은 모든 종류의 무선 통신 장치일 수 있다.

[0034] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 상태평가를 위한 생체 데이터 및 동작 데이터를 수집하는 프로세스를 개략적인 나타낸 개념도이다.

[0035] 도 2의 (a)를 참조하면, 평가 장치(100)는 사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU(Inertial Measurement Unit) 센서로부터 동작 데이터를 수신할 수 있다. 예시적으로 IMU 센서(200)는 사용자의 양 손목 및 양 발목의 가속도, 각속도, 각도값을 측정할 수 있다. 달리 말해, IMU 센서(200)가 부착되는 제1신체 부위는 사용자의 양 손목 및 양 발목 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로 본원의 일 실시예에 따르면 평가 장치(100)는 사용자의 양 손목 및 양 발목에 부착되는 4개의 IMU 센서(200)로부터 동작 데이터를 획득하는 것일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0036] 또한, IMU 센서(200)는 사용자의 걸음수, 활동량, 압력 센서 값, 뒤척임 파라미터, 수면 상태 파라미터 또는 수면 깊이 파라미터와 같은 데이터를 포함하는 동작 데이터를 수집하여 평가 장치(100)로 전송할 수 있다.

[0037] 구체적으로, 평가 장치(100)는 사용자의 제1신체 부위에 부착된 IMU 센서(200)를 이용하여 치유농업 활동을 수행하는 사용자의 동작 데이터(가속도, 각속도, 각도값)를 획득할 수 있다.

[0038] 또한, 도 2의 (a)를 참조하면, 평가 장치(100)는 사용자의 제2신체 부위에 부착 또는 착용되어 심박 데이터를 수집하는 심박 센서(300)로부터 사용자의 심박 데이터를 수신할 수 있다.

[0039] 구체적으로, 평가 장치(100)는 사용자의 제2신체 부위에 부착 또는 착용된 심박 센서(300)를 이용하여 치유농업 활동을 수행하는 사용자의 심장 주기로부터 다음 심장 주기 사이의 미세한 변화 정도인 심박 변이도(heart rate variability, HRV)를 추정하여 스트레스 지수를 평가하기 위한 심박 데이터를 획득할 수 있다.

[0040] 본원의 일 실시예에 따르면, 제2신체 부위는 사용자의 양 손목 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제2신체 부위에서 사용자의 심박 데이터를 획득하는 심박 센서(300)는 예를 들면, 사용자의 손목부에 착용된 상태로 사용자의 생체 정보 등을 수집하기 위한 스마트 워치(Smart Watch), 스마트 밴드(Smart Band) 등에 구비되는 것일 수 있으나 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 심박 센서(300)는 머리 착용형(Head-worn) 디바이스, 스트랩(Strap)형 디바이스, 의류형 디바이스, 발 착용형(Shoe-won/Foot pods) 디바이스 등에 탑재되어 사용자의 다양한 신체 위치에 부착 또는 착용되어 사용자의 심박 데이터를 측정할 수 있는 센서 기기를 폭넓게 의미하는 것일 수 있다. 또한, 예시적으로, 심박 센서(300)가 구비된 웨어러블 디바이스는 Fitbit, Jawbone Up, Nike+ FuelBand, Apple Watch, Samsung Gear 등일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0041] 또한, 도 2의 (b)는 본원의 일 실시예에 따른 평가 장치(100)가 치유농업 활동의 유형을 파악하고, 사용자의 정신건강 상태를 추정하도록 탑재하는 인공지능 기반의 알고리즘을 도시한 것이다.

[0042] 도 2의 (b)를 참조하면, 평가 장치(100)는 사용자의 사용자 정보 및 IMU 센서(200)로부터 획득한 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정할 수 있다.

[0043] 예를 들어, 사용자의 사용자 정보는 사용자의 연령, 성별, 체형, 병력, 치유농업 활동 참여 이력/내역 정보 등을 포함할 수 있다.

[0044] 구체적으로, 평가 장치(100)의 제1학습 모델은 획득한 동작 데이터와 치유농업 활동의 유형에 대응하여 미리 결

정된 단위 동작을 매칭하는 방식으로 사용자가 동작 유형 정보를 추정하는 것일 수 있다.

[0045] 예를 들어, 치유농업 활동의 유형에 대응하여 미리 결정된 단위 동작이란 사용자가 소정의 치유농업 활동에 참여하는 동안 사용자가 수행할 수 있는 신체 동작의 범주를 미리 정의한 것일 수 있다. 예를 들어, 사용자가 참여하는 치유농업 활동이 작물을 재배하는 활동 유형인 경우, 해당 치유농업 활동에 대하여 설정되는 단위 동작은 땅파기, 작물 심기, 물주기, 수레끌기 등의 동작 범주를 포함할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 참고로, 사용자가 참여할 수 있는 치유농업 활동의 유형은 작물 재배 활동, 원예 활동, 가축 사육 활동, 농기계 사용, 산림경영 활동 등의 다양한 유형을 폭넓게 포함할 수 있으며, 이에 따라 평가 장치(100)는 각각의 활동 유형에 대응하여 사용자가 수행할 것으로 예상(예측)되는 단위 동작을 활동마다 상이하게 결정하는 것일 수 있다.

[0046] 본원의 일 실시예에 따르면, 평가 장치(100)는 IMU 센서(200)를 통해 수집된 동작 데이터 중 사용자의 손 부위에 부착된 IMU 센서(200)로부터 수집된 동작 데이터로부터 사용자의 도구(예를 들면, 작물 재배 활동을 수행하기 위한 각종 농기구, 농기계 등) 조작 여부 및 사용 도구의 유형을 추정하고, 이러한 도구 추정 정보에 기초하여 사용자가 수행하는 단위 동작을 추정하도록 동작할 수 있다.

[0047] 다른 예로, 평가 장치(100)는 IMU 센서(200)를 통해 수집된 동작 데이터 중 사용자의 발 부위에 부착된 IMU 센서(200)로부터 수집된 동작 데이터로부터 사용자의 활동 범위(이동 반경) 및 이동 속도 변화를 도출하도록 동작할 수 있다.

[0048] 또 다른 예로, 평가 장치(100)는 IMU 센서(200)를 통해 수집된 동작 데이터 중 사용자의 손 부위에 부착된 IMU 센서(200)로부터 수집된 동작 데이터와 사용자의 발 부위에 부착된 IMU 센서(200)로부터 수집된 동작 데이터를 상호 비교하여 사용자가 치유 농업 활동을 수행하는 동안 손 부위와 발 부위의 공간적인 근접도를 산출하여 사용자의 자세 정보를 추정하고, 이러한 자세 추정 정보에 기초하여 사용자가 수행하는 단위 동작을 추정하도록 동작할 수 있다.

[0049] 또한, 평가 장치(100)는 심박 센서(300)로부터 획득한 심박 데이터를 인공지능 기반의 제2학습 모델에 입력하여 사용자의 심박 변이도 정보를 생성할 수 있다.

[0050] 구체적으로, 제2학습 모델은 미리 획득된 사용자의 안정시 심박 데이터와 키, 나이, 성별 및 체중 중 적어도 하나를 포함하는 신체 정보를 기초로 하여 심박 센서(300)로부터 획득(예를 들면, 실시간 획득)되는 심박 데이터에 대응하는 심박 변이도 정보를 생성하도록 동작할 수 있다.

[0051] 여기서, 인공지능 기반의 학습을 통해 구축되는 제1학습 모델 및 제2학습 모델은 예를 들어 CNN(Convolutional Neural Network)과 같이 영상 분석에 적합한 딥러닝 모델로 구현될 수 있다. 인공 지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공 지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.

[0052] 다른 예로, 인공지능 기반의 학습을 통해 구축되는 제1 학습 모델은 미리 정의된 클래스(객체 유형)로 치유농업 활동에 대한 분류 범주를 결정하도록 학습되는 모델일 수 있다. 이와 관련하여, 본원의 일 실시예에 따른 제1 학습 모델은 활동 정보 구분을 위한 클래스로서 전술한 치유농업 활동과 연계된 동작 유형을 기초하여 에너지 소비량 정보를 추정하는 모델일 수 있다.

[0053] 한편, 인공 신경망(ANN: Artificial Neural Network)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로써, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경 망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.

[0054] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로 하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성 함수의 함수값을 출력할 수 있다.

[0055] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.

[0056] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.

[0057] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.

[0058] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.

[0059] 도 2의 (c)는 치유농업 활동 유형의 인식 결과를 도식화한 개략적인 도면이다.

[0060] 도 2의 (c)를 참조하면, IMU 센서(200)를 통해 얻은 동작 데이터를 제1학습 모델에 입력한 결과로써 수레 끌기, 땅파기, 작물 심기, 물주기 등 사용자가 수행하는 농업활동 유형을 추정할 수 있다.

[0061] 본원의 일 실시예에 따르면, 평가 장치(100)는 도출된 사용자의 활동 정보 및 에너지 소비량 정보에 기초하여 치유농업 활동에 따른 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0062] 본원의 일 실시예에 따르면, 평가 장치(100)는 사용자가 치유농업 활동을 수행하기 전과 후의 에너지 소비량 정보를 비교하여 신체 활동 변화를 평가하고, IMU 센서를 통해 수집된 동작 데이터를 제1학습 모델에 입력하여 에너지 소비량을 추정하고, 치유농업 활동 전후의 에너지 소비량을 비교하여 증가 여부를 판단할 수 있다. 또한, 에너지 소비량이 증가하면, "사용자의 신체 활동이 증가하여 긍정적인 정신건강 개선 효과가 기대된다"는 내용의 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0063] 또 다른 예로, 평가 장치(100)는 사용자가 해당 치유농업 활동 참여 시 수행한 단위 동작의 유형, 단위 동작의 수, 단위 동작 각각의 지속 시간 정보 등을 포함하는 활동 정보에 기초하여, 사용자의 치유농업 활동에 대한 참여도가 높아하고 있어 긍정적인 정신건강 개선 효과가 기대된다는 내용의 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0064] 또한, 평가 장치(100)는 심박 변이도 정보와 설문 데이터 및 수면 데이터 정보를 고려하여 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0065] 구체적으로 도 2의 (d1) 내지 (d4)를 참조하면, 평가 장치(100)는 정신건강 설문에 대한 설문 데이터와 착용형 생체 데이터 수집 센서로부터 측정한 수면 데이터 정보 등을 종합적으로 평가하여 사용자의 치유농업 활동 참여에 따른 정신 건강 상태를 평가할 수 있다.

[0066] 구체적으로, 도 2의 (d1)을 참조하면, 정신건강 설문은 자가 보고식 설문도구인 정신 건강의 척도(Mental Health Questionnaire for Adult, 이하 'MHQ-A')일 수 있다. 이와 관련하여, 평가 장치(100)는 MHQ-A를 통해 사용자의 다양한 정신질환 증상 각각에 대응하는 카테고리 점수를 도출할 수 있다.

[0067] 또한, 도 2의 (d2)를 참조하면, 평가 장치(100)는 제2학습 모델을 통해 체내, 안정시 심박 데이터와 신체 정보를 입력하여 외부환경의 변화에 따라 시시각각으로 변하는 심박 변이도를 추정할 수 있다.

[0068] 또한 도 2의 (d3)를 참조하면, 평가 장치(100)는 IMU 센서(200)로부터 활동량 데이터를 수집할 수 있다.

[0069] 예를 들어, 평가 장치(100)는 IMU 센서(200)의 3축 가속도 센서에서 수집한 3축 가속도 신호의 에너지 값에서 특징을 산출하고 각 특징별로 선형, 지수, 로지스틱 회귀 분석을 적용하여 적합도가 높은 특징을 선정하고, 산출된 회귀식들을 사용하여 다중 회귀 분석 방법으로 활동량을 추정할 수 있다.

[0070] 또한, 도 2의 (d4)를 참조하면 평가 장치(100)는 IMU 센서(200)로부터 수집된 동작 데이터에 기초하여 수면 데이터 정보를 도출할 수 있다.

[0071] 예를 들어, 평가 장치(100)는 IMU 센서(200)의 뒤척임 파라미터를 통해 사용자가 수면 중에 얼마나 자세를 바꾸는지, 즉 얼마나 뒤적이는지를 나타내고, 수면 깊이 파라미터를 통해 수면 중 깸, 렘 수면, 얇은 수면, 또는 깊은 수면을 나타내는 데이터를 생성할 수 있다.

[0072] 상술한 설명에서, 평가 장치(100)는 활동 정보, 에너지 소비량, 설문 데이터 및 수면 데이터 정보에 기초하여 치유농업 활동에 따른 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0073] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치의 개략적인 구성도이다.

[0074] 도 3을 참조하면, 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치는 수집부(110), 활동 분석부(120), 심박 분석부(130) 및 평가부(140)를 포함할 수 있다.

[0075] 수집부(110)는 사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU 센서(200)로부터 동작 데이터를 수신할 수 있다.

[0076] 활동 분석부(120)는 사용자의 사용자 정보 및 상기 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 상기 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 상기 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정할 수 있다.

[0077] 심박 분석부(130)는 심박 데이터를 인공지능 기반의 제2학습 모델에 입력하여 상기 사용자의 심박 변이도 정보를 추정할 수 있다.

[0078] 평가부(140)는 활동 정보 및 상기 에너지 소비량 정보에 기초하여 상기 치유농업 활동에 따른 상기 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0079] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.

[0080] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법에 대한 동작 흐름도이다.

[0081] 도 4에 도시된 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법은 앞서 설명된 평가 장치(100)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 평가 장치(100)에 대하여 설명된 내용은 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0082] 도 4를 참조하면, 단계 S410에서 수집부(110)는 사용자의 제1신체 부위에 부착 또는 착용되어 동작 데이터를 수집하는 IMU 센서(200)로부터 동작 데이터를 수신할 수 있다.

[0083] 다음으로, 단계 S420에서 활동 분석부(120)는 사용자의 사용자 정보 및 단계 S410에서 획득된 동작 데이터를 인공지능 기반의 제1학습 모델에 입력하여 사용자가 수행하는 치유농업 활동과 연계된 동작 유형 정보를 포함하는 활동 정보 및 사용자의 에너지 소비량 정보를 추정할 수 있다.

[0084] 다음으로, 단계 S430에서 평가부(140)는 사용자의 정신건강 개선 효과와 연계된 평가 정보를 생성할 수 있다.

[0085] 상술한 설명에서, 단계 S410 내지 S430은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

[0086] 본원의 일 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 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 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0087] 또한, 전술한 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.

[0088] 지금까지 상술한 평가 장치(100) 및 이를 포함하는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템(10)에 대한 설명은, 본원의 구현예에 따라서, 하기에서 서술하는 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템에 대한 설명을 통해서 이해될 수 있다. 따라서, 이하, 생략된 내용이라고 하더라도 상술한 평가 장치(100) 및 이를 포함하는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템(10)에 대하여 설명된 내용은 하기의 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템에도 동일하게 적용될 수 있

다.

[0089] 설명의 편의를 위해, 이하에서는 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템을 평가 시스템이라 특정한다. 또한, 본원의 다른 실시예에 따른 평가 시스템은 인공지능 신경망 모델에 의해 수행되는 시스템일 수 있다.

[0090] 도 5는 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 정신건강 평가지수를 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0091] 도 5를 참조하면, 본원의 다른 실시예에 따른 평가 시스템은 치유농업 수행 전 정신건강 평가지수, 동작종류별 수행 횟수, 총 에너지 소비량, 심박 변위도 및 심박 변위도 차이를 수신하고, 이를 기반으로 정신건강 평가지수를 추정 또는 생성할 수 있다.

[0092] 본원의 다른 실시예를 따르면, 평가 시스템은 사용자의 동작 데이터를 수집하고, 수집한 동작 데이터를 기반으로 사용자가 수행하고 있는 동작의 종류를 추정할 수 있다.

[0093] 도 6은 본원의 다른 실시예에 따른 동작 데이터 수집을 위한 센서의 종류 및 착용 위치를 나타내는 도면이다.

[0094] 도 6을 참조하면, 평가 시스템은 IMU 센서 및 심박 센서를 포함할 수 있다. 본원의 다른 실시예에 따르면, IMU 센서는 사용자의 양 손목 및 양 발목에 착용 되는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0095] 본원의 다른 실시예에 따르면, 평가 시스템은 IMU 센서의 측정값(왼손, 오른손, 왼발 및 오른발의 가속도, 방향 및 각속도 값 등)을 수신하고, 이를 기반으로 치유농업 활동 중의 사용자의 동작 종류를 추정할 수 있다. 다시 말해, 평가 시스템은 사용자의 손목 및 발목에 착용 되는 IMU 센서로부터 동작 데이터를 수집하고, 수집한 동작 데이터를 기반으로 치유농업 동작종류를 추정할 수 있다.

[0096] 도 7은 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 치유농업 동작종류를 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0097] 도 7을 참조하면, 평가 시스템은 동작 데이터를 입력을 수신하고, 이를 기반으로 추정한 치유농업 동작종류를 출력하는 인공지능 신경망 모델을 포함할 수 있다.

[0098] 구체적으로 동작 데이터는 왼손 가속도(Left Hand Acceleration), 왼손 방향(Left Hand Orientation), 왼손 각속도(Left Hand Angular Velocity), 오른손 가속도(Right Hand Acceleration), 오른손 방향(Right Hand Orientation), 오른손 각속도(Right Hand Angular Velocity), 왼발 가속도(Left Foot Acceleration), 왼발 방향(Left Foot Orientation), 왼발 각속도(Left Foot Angular Velocity), 오른발 가속도(Right Foot Acceleration), 오른발 방향(Right Foot Orientation) 및 오른발 각속도(Right Foot Angular Velocity) 등을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0099] 또한, 평가 시스템은 IMU 센서의 측정값으로부터 사용자의 양 손목 및 양 발목의 움직임을 추정하고, 이러한 움직임이 치유농업 활동 중의 어떤 농업 활동을 의미하는 것인지를 추정할 수 있다. 다시 말해, 평가 시스템은 수집한 상기 동작 데이터를 기반으로 치유농업 동작종류를 추정할 수 있다.

[0100] 예를 들어, 평가 시스템은 IMU 센서의 측정값으로부터 양 손의 각도는 변화하지 않으며 일정한 방향 및 속도로 움직이고 있고, 양 발은 걷는 움직임을 수행하고 있다고 추정될 경우, 치유농업 동작종류를 '수레 끌기'로 추정할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0101] 도 8은 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 에너지 소비량을 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0102] 도 8을 참조하면, 평가 시스템은 사용자의 양 손 및 양 발의 동작하는 동안 발생한 각도 변위, 동작하는 동안의 평균 가속도 및 동작하는 동안의 평균 각속도를 수신하고, 이를 기반으로 해당 동작으로 소비된 에너지 소비량을 추정할 수 있다. 다시 말해, 평가 시스템은 동작종류 중 적어도 하나의 동작이 수행되는 동안의 동작 데이터를 기반으로 사용자의 에너지 소비량을 추정할 수 있다.

[0103] 예를 들어, 치유농업 동작종류가 상술한 '수레 끌기'일 경우, 사용자의 양 손 및 양 발의 동작하는 동안 발생한 각도 변위, 동작하는 동안의 평균 가속도 및 동작하는 동안의 평균 각속도로부터 사용자의 걸음 속도, 동작 수행 시간 등을 추정하고, 이로부터 에너지 소비량을 추정할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0104] 도 9는 본원의 다른 실시예에 따른 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템의 심박 변위도를 추정하는 프로세스를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0105] 도 9를 참조하면, 평가 시스템은 성별, 나이, 키, 몸무게 및 비만도(BMI)를 포함하는 사용자 정보와 사용자의 안정 시의 심박수를 수신하고, 이를 기반으로 심박 변위도를 추정할 수 있다.

[0106] 심박 변위는 심장 박동주기 사이사이에 나타나는 미세한 변화를 나타내는 것으로, 심박 변위는 사용자의 신체 컨디션의 상태 및 정서적 상태 등을 파악하는 지표로 사용될 수 있다. 본원의 다른 실시예에 따르면, 평가 시스템은 이러한 심박 변위의 정도, 즉, 심장 박동의 변화를 추정할 수 있다.

[0107] 또한, 본원의 다른 실시예에 따른 정신건강 치유효과 평가 시스템은 상술한 동작종류 및 에너지 소비량을 포함하는 활동량 데이터, 심박 변위도를 기반으로 정신건강 평가지수를 추정 또는 생성할 수 있다.

[0108] 또한, 평가 시스템은 수면 데이터 및 사용자 단말로부터 사용자의 정신건강 설문 데이터를 수신하고, 이를 함께 고려하여 정신건강 평가지수를 추정 또는 생성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0109] 본원의 다른 실시예에 따른 정신건강 치유효과 평가 방법에서 평가 시스템은, 사용자의 손목 및 발목에 착용 되는 IMU 센서로부터 동작 데이터를 수집하는 단계를 수행할 수 있다.

[0110] 본원의 다른 실시예에 따른 정신건강 치유효과 평가 방법에서 평가 시스템은, 수집한 동작 데이터를 기반으로 치유농업 동작종류를 추정하는 단계를 수행할 수 있다.

[0111] 본원의 다른 실시예에 따른 정신건강 치유효과 평가 방법에서 평가 시스템은, 동작종류 중 적어도 하나의 동작이 수행되는 동안의 동작 데이터를 기반으로 사용자의 에너비 소비량을 추정하는 단계를 수행할 수 있다.

[0112] 본원의 다른 실시예에 따른 정신건강 치유효과 평가 방법에서 평가 시스템은, 심박 센서로부터 측정한 심박수를 기반으로 심박 변위도를 추정하는 단계를 수행할 수 있다.

[0113] 본원의 다른 실시예에 따른 정신건강 치유효과 평가 방법에서 평가 시스템은, 동작종류 별 수행 횟수, 에너지 소비량 및 심박 변위도를 기반으로 정신건강 평가지수를 생성하는 단계를 수행할 수 있다.

[0114] 또한, 본원의 다른 실시예에 따른 정신건강 치유효과 평가 방법에서 평가 시스템은, 수면 데이터 및 사용자 단말로부터 사용자의 정신건강 설문 데이터를 더 수신하는 단계를 더 수행할 수 있다.

[0115] 또한, 상술한 정신건강 평가지수를 생성하는 단계는 수신한 수면 데이터 및 정신건강 설문 데이터를 함께 고려하여 정신건강 평가지수를 생성하는 단계일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0116] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0117] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0118] 10: 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 시스템

100: 치유농업 활동의 정신건강 치유효과 평가 장치

110: 수집부

120: 활동 분석부

130: 심박 분석부

140: 평가부

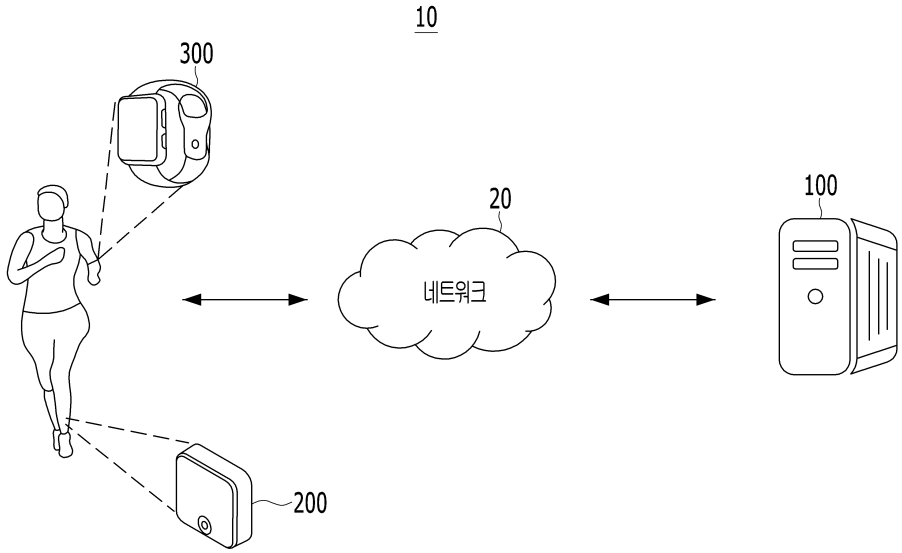
200: IMU 센서

300: 심박 센서

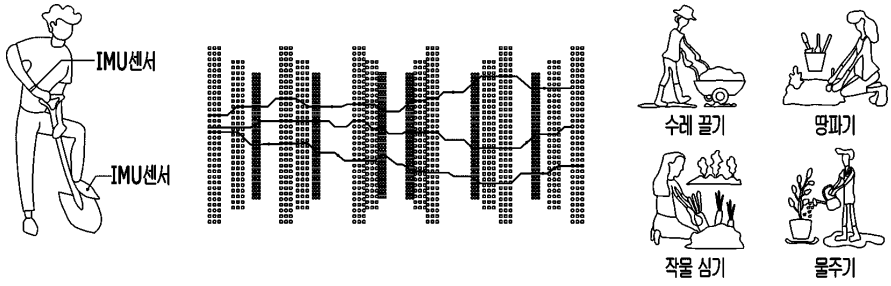
20: 네트워크

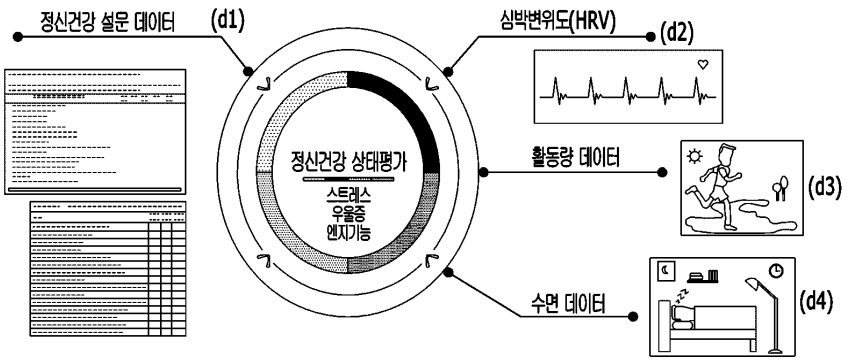
도면

도면1

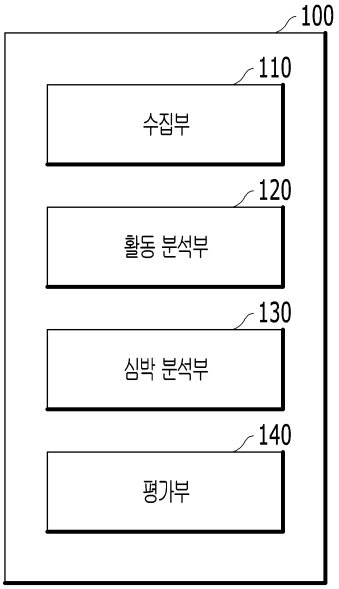

10
300
20
네트워크
100
200

도면2

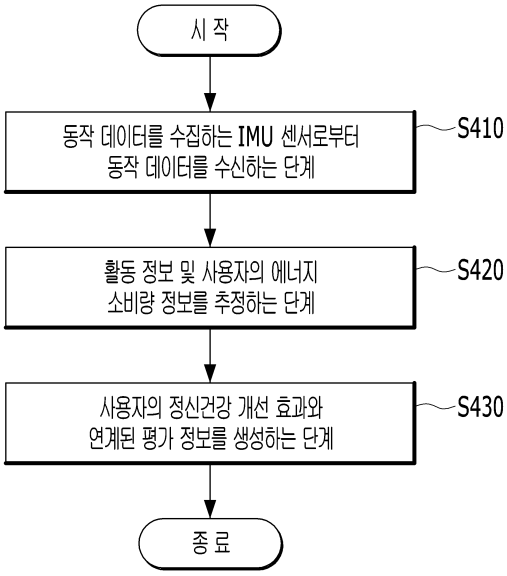

IMU센서
IMU센서
수레 끌기
땅파기
작물 심기
물주기
(a)
(b)
(c)


정신건강 설문 데이터
(d1)
심박변위도(HRV)
(d2)
정신건강 상태평가
스트레스
우울증
에지기능
활동량 데이터
(d3)
수면 데이터
(d4)

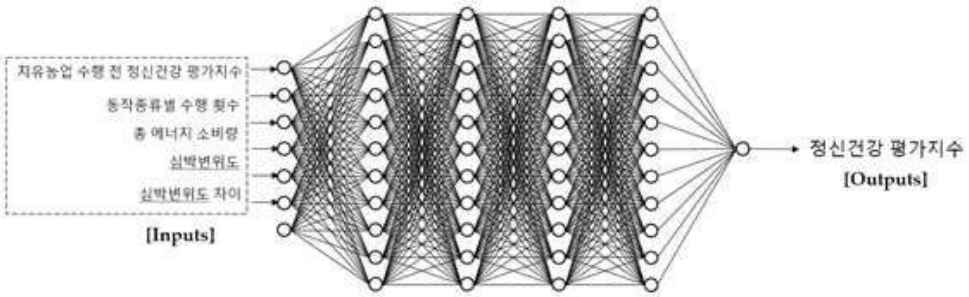
도면3


100
110
수집부
120
활동 분석부
130
심박 분석부
140
평가부

도면4


시 작
동작 데이터를 수집하는 IMU 센서로부터
동작 데이터를 수신하는 단계
S410
활동 정보 및 사용자의 에너지
소비량 정보를 추정하는 단계
S420
사용자의 정신건강 개선 효과와
연계된 평가 정보를 생성하는 단계
S430
종 료

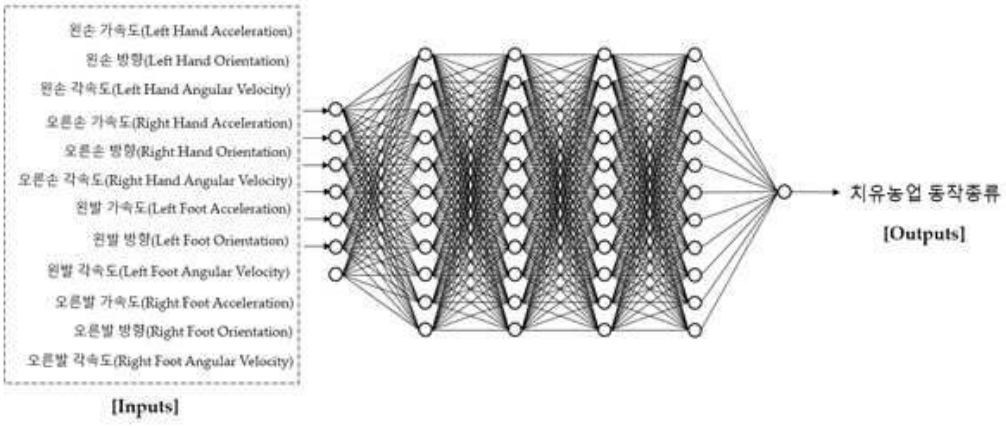
도면5


치유농업 수행 전 정신건강 평가지수
동작종류별 수행 횟수
총 에너지 소비량
심박변위도
심박변위도 차이
[Inputs]
정신건강 평가지수
[Outputs]

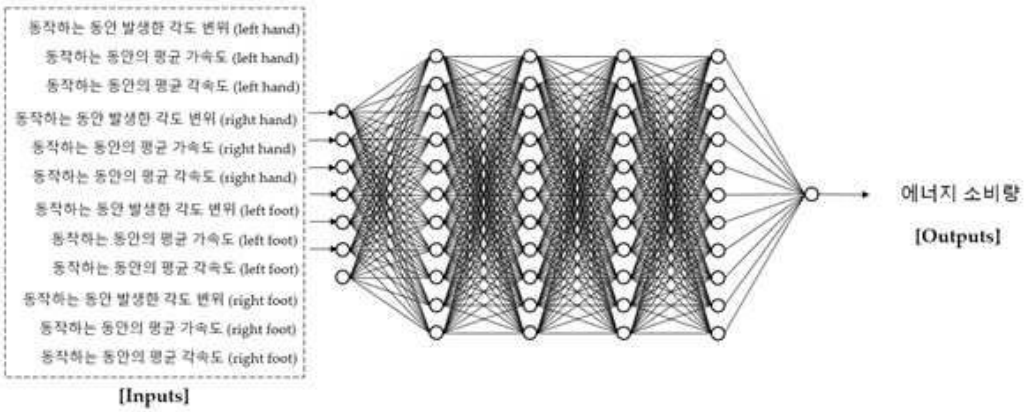
도면6


심박센서
fitbit
12:58
IMU센서
Xsens MTW

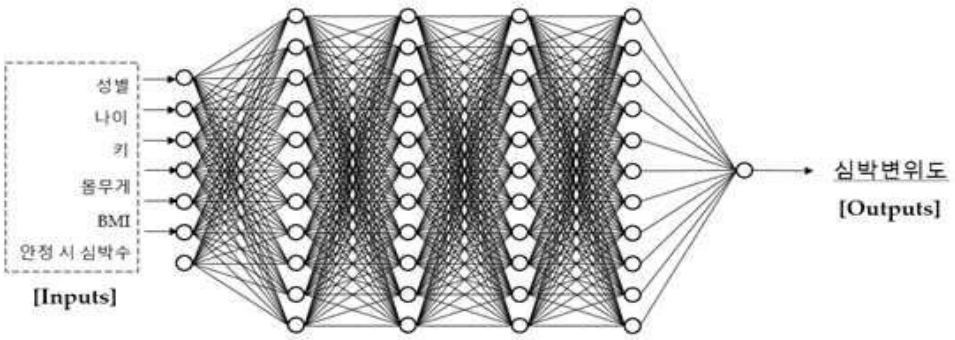
도면7


왼손 가속도(Left Hand Acceleration)
왼손 방향(Left Hand Orientation)
왼손 각속도(Left Hand Angular Velocity)
오른손 가속도(Right Hand Acceleration)
오른손 방향(Right Hand Orientation)
오른손 각속도(Right Hand Angular Velocity)
왼발 가속도(Left Foot Acceleration)
왼발 방향(Left Foot Orientation)
왼발 각속도(Left Foot Angular Velocity)
오른발 가속도(Right Foot Acceleration)
오른발 방향(Right Foot Orientation)
오른발 각속도(Right Foot Angular Velocity)
[Inputs]
치유농업 동작종류
[Outputs]

도면8


동작하는 동안 발생한 각도 변위 (left hand)
동작하는 동안의 평균 가속도 (left hand)
동작하는 동안의 평균 각속도 (left hand)
동작하는 동안 발생한 각도 변위 (right hand)
동작하는 동안의 평균 가속도 (right hand)
동작하는 동안의 평균 각속도 (right hand)
동작하는 동안 발생한 각도 변위 (left foot)
동작하는 동안의 평균 가속도 (left foot)
동작하는 동안의 평균 각속도 (left foot)
동작하는 동안 발생한 각도 변위 (right foot)
동작하는 동안의 평균 가속도 (right foot)
동작하는 동안의 평균 각속도 (right foot)
[Inputs]
에너지 소비량
[Outputs]

도면9


성별
나이
키
몸무게
BMI
안정 시 심박수
[Inputs]
심박변위도
[Outputs]