



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0014036
(43) 공개일자 2024년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 20/70 (2018.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/16 (2006.01)
G16H 10/20 (2018.01) G16H 10/60 (2018.01)
G16H 40/20 (2018.01) G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01) G16H 50/50 (2018.01)
G16H 50/70 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 20/70 (2021.08)
A61B 5/02405 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0095420

(22) 출원일자 2023년07월21일

심사청구일자 2023년07월21일

(30) 우선권주장

1020220090568 2022년07월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

송선미

서울특별시 은평구 은평로 220 (응암동, 녹번역e편한세상캐슬)

김준선

서울특별시 성북구 안암로9길 30 (안암동3가, 삼익아파트)

(74) 대리인

특허법인 남앤남

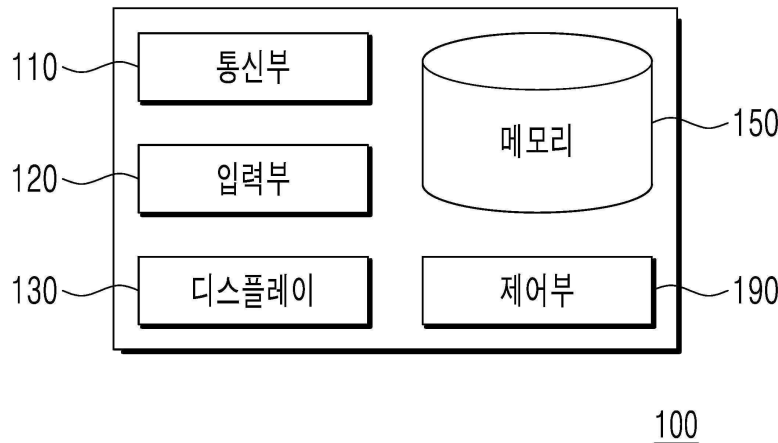
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 방법 및 이를위한 장치

(57) 요약

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치가 개시된다. 본 장치는 통신부, 입력부 및 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도(HRV), 수면 패턴 및 정신 건강 체크를 위한 일일 구두 질문에 대한 답변을 포함하는 모니터링 정보를 통신부 또는 입력부를 통해 수집하는 제어부를 포함할 수 있다. 본 장치가 제공됨으로써, 지역 사회 돌봄 대상자의 정신 건강이 통합적으로 관리될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/4806 (2013.01)
G16H 10/20 (2021.08)
G16H 10/60 (2021.08)
G16H 40/20 (2021.08)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)
G16H 50/70 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465035613
과제번호	HI21C0572010022
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	노인친만시대 대비 고령친화서비스 연구개발
연구과제명	통증 및 생체 신호 기반 노인 정신건강 모니터링 및맞춤형 피드백 서비스 모델 개발
및 실증 연구	
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465033786
과제번호	HI21C0572010021
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	노인친만시대대비고령친화서비스연구개발(R&D)
연구과제명	통증 및 생체 신호 기반 노인 정신건강 모니터링 및맞춤형 피드백 서비스 모델 개발
및 실증 연구	
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

프로세서에 의해 수행되는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 방법으로서,

초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도(HRV, heart rate variability), 수면 패턴 및 정신 건강 체크를 위한 설문에 대한 답변을 포함하는 모니터링 정보를 수집하는 단계;

상기 수집된 모니터링 정보의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보의 측정값을 미리 학습된 분석 모델에 제공하는 단계;

상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 상기 분석 모델을 통해 출력하는 단계; 및

상기 출력된 돌봄 대상자의 건강 상태 정보에 기초하여, 상기 돌봄 대상자에 대한 케어 서비스를 수행하는 단계를 포함하는, 정신 건강 케어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모니터링 정보를 수집하는 단계는,

상기 돌봄 대상자의 주거지에 배치된 프라이버시 보호를 위한 카메라 및 상기 돌봄 대상자가 착용한 웨어러블 기기를 이용하여, 상기 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도 및 수면 패턴에 대한 모니터링 정보를 수집하는 단계; 및

노인 우울 척도 설문에 대한 답변 및 미리 준비되어 돌봄 대상자의 정신 건강 체크를 위해 마련된 설문에 대한 답변을 수집하는 단계를 포함하는, 정신 건강 케어 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 분석 모델은,

상기 수집된 모니터링 정보 각각의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보 각각의 측정값을 이용하여 표준 편차를 산출하고, 상기 산출된 표준 편차에 기초하여, 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 출력하도록 구성되는, 정신 건강 케어 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 분석 모델을 통해 출력하는 단계는,

상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 양호, 주의 및 위험 상태 중 하나로 출력하는 단계를 포함하는, 정신 건강 케어 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 돌봄 대상자에 대한 케어 서비스를 수행하는 단계는,

상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 또는 주의 상태인 경우, 상기 돌봄 대상자의 가족, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자 및 관련 기관에 대응하는 단말에 알림 메시지를 제공하는 단계를 포함하는, 정신 건강 케어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 돌봄 대상자의 주거지에서, 가스, 수도 및 전기 사용량이 소정 기간 동안 소정 수준 이하인 경우, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자의 단말 또는 기관의 단말로 알림 메시지를 제공하는 단계를 더 포함하는, 정신 건강 케어 방법.

청구항 7

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 프로그램.

청구항 8

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치로서,

통신부; 입력부; 및

초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도(HRV), 수면 패턴 및 정신 건강 체크를 위한 설문에 대한 답변을 포함하는 모니터링 정보를 상기 통신부 또는 입력부를 통해 수집하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 수집된 모니터링 정보의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보의 측정값을 미리 학습된 분석 모델에 제공하고, 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보가 상기 분석 모델을 통해 출력되는 경우, 상기 출력된 돌봄 대상자의 건강 상태 정보에 기초하여, 상기 돌봄 대상자에 대한 케어 서비스를 수행하도록 구성되는, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도 및 수면 패턴에 대한 모니터링 정보를 상기 돌봄 대상자의 주거지에 배치된 프라이버시 보호를 위한 카메라 및 상기 돌봄 대상자가 착용한 웨어러블 기기를 통해 수집하고, 노인 우울 척도 설문에 대한 답변 및 미리 준비되어 돌봄 대상자의 정신 건강 체크를 위해 마련된 설문에 대한 답변을 수집하도록 구성되는, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 분석 모델은,

상기 수집된 모니터링 정보 각각의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보 각각의 측정값을 이용하여 표준 편차를 산출하고, 상기 산출된 표준 편차에 기초하여, 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 출력하도록 구성되는, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 분석 모델은,

상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 양호, 주의 및 위험 상태 중 하나로 출력하도록 학습된 모델인, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 또는 주의 상태인 경우, 상기 돌봄 대상자의 가족, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자 및 관련 기관에 대응하는 단말에 상기 통신부를 통해 알림 메시지를 제공하도록 구성되는, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 돌봄 대상자의 주거지에서, 가스, 수도 및 전기 사용량이 소정 기간 동안 소정 수준 이하인 경우, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자의 단말 또는 기관의 단말에 상기 통신부를 통해 알림 메시지를 제공하도록 구성되는, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 상태인 경우, 상기 돌봄 대상자에게 상기 위험 상태를 알리는 것이 상기 돌봄 대상자의 정신 건강에 부정적일 것이라고 판단되는 경우, 상기 돌봄 대상자의 단말에 상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 알리지 않거나, 주의 상태로 변경하여 알리도록 구성되는, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 15

디스플레이부;

돌봄 대상자의 정신건강 지수정보를 수신하는 통신부; 및

상기 정신건강 지수정보 및 설정기간동안 수신한 이전 정신건강 지수정보로 결정한 평균 정신건강 지수정보를 기반으로 결정한 상기 돌봄 대상자의 현재 정신건강 상태에 대응하는 정신건강 상태정보를 상기 디스플레이부에 디스플레이하는 제어부를 포함하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 정신건강 지수정보는,

활동량 지수, 심박변이도(Heart Rate Variability) 지수 및 수면패턴 지수 중 적어도 하나를 포함하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 활동량 지수는,

상기 돌봄 사용자의 걸음수 및 활동시간 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 심박변이도 지수는,

상기 돌봄 사용자의 심박수 및 심박수 변화량 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 수면패턴 지수는,

상기 돌봄 사용자의 총 수면시간 및 수면분절지수 중 적어도 하나를 포함하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 정신건강 지수정보 및 상기 평균 정신건강 지수정보를 서로 비교하여 상기 돌봄 대상자의 지수 변화량을 산출하는 지수 산출부;

상기 지수 변화량 및 상기 평균 정신건강 지수정보에 따른 평균 지수 변화량 사이의 표준편차를 기반으로 상기 현재 정신건강 상태를 결정하는 상태 결정부; 및

상기 현재 정신건강 상태에 대응하는 상기 정신건강 상태정보를 디스플레이하는 동작부를 포함하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 정신건강 상태지수는,

활동량 지수, 심박변이도(Heart Rate Variability) 지수 및 수면패턴 지수 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 평균 정신건강 지수정보는,

상기 설정기간동안 수신한 상기 이전 정신건강 지수정보에 대한 평균값이며, 활동량 평균지수, 심박변이도(Heart Rate Variability) 평균지수 및 수면패턴 평균지수 중 적어도 하나를 포함하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 지수 결정부는,

상기 활동량 지수 및 상기 활동량 평균지수를 비교하여 상기 지수 변화량에 포함된 활동량 지수 변화량을 산출하고,

상기 심박변이도 지수 및 상기 심박변이도 평균지수를 비교하여 상기 지수 변화량에 포함된 심박변이도 지수 변화량을 산출하며,

상기 수면패턴 지수 및 상기 수면패턴 평균지수를 비교하여 상기 지수 변화량에 포함된 수면패턴 지수 변화량을 산출하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 상태 결정부는,

상기 표준편차가 기준 범위에 속하면 상기 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며,

상기 표준편차가 상기 기준 범위 보다 낮으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정하고,

상기 표준편차가 상기 기준 범위 보다 높으면 상기 현재 정신건강 상태를 매우 좋은 상태로 결정하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 지수 결정부는,

상기 활동량 지수 및 상기 활동량 평균지수를 비교하여 상기 지수 변화량에 포함된 활동량 지수 변화량을 산출하며,

상기 상태 결정부는,

상기 활동량 지수 변화량 및 상기 활동량 평균지수에 따른 활동량 평균 지수 변화량 사이의 활동량 표준편차가 제1 기준 범위에 속하면 상기 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며,

상기 활동량 표준편차가 상기 제1 기준 범위 보다 낮으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정하고,

상기 활동량 표준편차가 상기 제1 기준 범위 보다 높으면 상기 현재 정신건강 상태를 매우 좋은 상태로 결정하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 지수 결정부는,

상기 심박변이도 지수 및 상기 심박변이도 평균지수를 비교하여 상기 지수 변화량에 포함된 심박변이도 지수 변화량을 산출하며,

상기 상태 결정부는,

상기 심박변이도 지수 및 상기 심박변이도 평균지수에 따른 심박변이도 평균지수 변화량 사이의 심박변이도 표준편차가 제2 기준 범위에 속하면 상기 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며,

상기 심박변이도 표준편차가 상기 제2 기준 범위보다 낮으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정하고,

상기 심박변이도 표준편차가 상기 제2 기준 범위 보다 높으면 상기 현재 정신건강 상태를 매우 좋은 상태로 결정하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 지수 결정부는,

상기 수면패턴 지수 및 상기 수면패턴 평균지수를 비교하여 상기 지수 변화량에 포함된 수면패턴 지수 변화량을 산출하며,

상기 상태 결정부는,

상기 수면패턴 지수 및 상기 수면패턴 평균지수에 따른 수면패턴 평균지수 변화량 사이의 수면패턴 표준편차가 제3 기준 범위에 속하면 상기 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며,

상기 수면패턴 표준편차가 상기 제3 기준 범위보다 낮으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정하고,

상기 수면패턴 표준편차가 상기 제3 기준 범위 보다 높으면 상기 현재 정신건강 상태를 매우 좋은 상태로 결정하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

상기 동작부는,

상기 정신건강 지수정보, 상기 평균 정신건강 지수정보, 상기 지수 변화량, 상기 평균 지수 변화량, 상기 표준편차 중 적어도 하나와, 상기 돌봄 대상자의 정상 상태 또는 위험 상태를 나타내는 상기 정신건강 상태정보를 디스플레이하는,

지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지역 사회의 노인에게 비대면 정신 건강 모니터링 서비스를 먼저 제공하고, 돌봄 서비스가 필요한 경우에는 대면으로 정신 건강 케어 서비스를 제공하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 코로나 사태를 겪으며 사회적 고립의 심화와 함께 정신건강의 위험이 높아짐에 따라서 지역 사회의 독거노인과 같이 정신 건강에 취약하며 기술 활용에 익숙치 않은 세대의 생계, 안전뿐만 아니라, 정신 건강 상태를 돌보는 사회 돌봄 서비스의 중요성이 대두되면서 이를 위한 비대면 모니터링 기술개발이 더욱 절실이 요구되는 실정이다.

[0003] 기존 IoT(Internet of Things) 건강 모니터링 센서는 주거지에서 돌봄 대상자의 움직임 여부 혹은 활동 여부만 감지하는 등 생존 확인용에 그치고 정신 건강 상태의 악화나 향상 등 개인 내적인 변화를 감지하는데는 한계가 있었다.

[0004] 또한, 기존 IoT 건강 모니터링 시스템은 건강 상태 감지 후 모바일 등의 기기로 돌봄 대상자에게 상태 확인을 해주거나 돌봄 대상자가 외부로 도움을 직접 요청하게 하여, 심각한 우울, 뇌출혈이나 저혈당 쇼크 등 급작스러운 건강 악화에 대응하는 데는 한계가 있었다.

[0005] 이에, 보다 효과적으로 지역 사회 돌봄 대상자의 정신 건강을 비대면으로 모니터링하다가 적시에 대면 서비스로 연계하는 방법이 필요하다.

[0006] 한편, 상기와 같은 정보는 본 발명의 이해를 돕기 위한 백그라운드(background) 정보로서만 제시될 뿐이다. 상기 내용 중 어느 것이라도 본 발명에 관한 종래 기술로서 적용 가능할지 여부에 관해, 어떤 결정도 이루어지지 않았고, 또한 어떤 주장도 이루어지지 않는다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 미국 공개특허공보 제2022-0148728호 (2022.05.12.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는 단편적인 스트레스 감지 기술의 한계를 보완하여 보다 통합적이고 질적으로 향상된 정신 건강 비대면 모니터링 방법 및 적시에 대면 케어 서비스로 전환하는 방법을 제공하는 데에 있다.

[0009] 본 발명의 다른 과제는 주거지의 돌봄 대상자의 생활 환경이 불필요하게 외부에 노출되지 않도록 돌봄 대상자의 프라이버시를 고려한 비대면 정신 건강 모니터링 방법을 제공하는 데에 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 과제는 돌봄 대상자의 스트레스에 의한 증상, 교감/부교감 신경의 불균형, 활동량의 감소 및 수면 패턴의 변화에서 감지되는 위험 신호를 통합적으로 모니터링하는 방법을 제공하는 데에 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 과제는 다수 돌봄 대상자의 모니터링 데이터에 따라 정신 건강 상태를 출력하는 머신 러닝 기반의 모델을 제공하는 데에 있다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로세서에 의해 수행되는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 방법은 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도(HRV, heart rate variability), 수면 패턴 및 정신 건강 체크를 위한 설문에 대한 답변을 포함하는 모니터링 정보를 수집하는 단계; 상기 수집된 모니터링 정보의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보의 측정값을 미리 학습된 분석 모델에 제공하는 단계; 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 상기 분석 모델을 통해 출력하는 단계; 및 상기 출력된 돌봄 대상자의 건강 상태 정보에 기초하여, 상기 돌봄 대상자에 대한 케어 서비스를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 모니터링 정보를 수집하는 단계는, 상기 돌봄 대상자의 주거지에 배치된 프라이버시 보호를 위한 카메라 및 상기 돌봄 대상자가 착용한 웨어러블 기기를 이용하여, 상기 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도 및 수면 패턴에 대한 모니터링 정보를 수집하는 단계; 및 노인 우울 척도 설문에 대한 답변 및 미리 준비되어 돌봄 대상자의 정신 건강 체크를 위해 마련된 설문에 대한 답변을 수집하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 분석 모델은, 상기 수집된 모니터링 정보 각각의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보 각각의 측정값을 이용하여 표준 편차를 산출하고, 상기 산출된 표준 편차에 기초하여, 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 출력할 수 있다.

[0016] 상기 분석 모델을 통해 출력하는 단계는, 상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 양호, 주의 및 위험 상태 중 하나로 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 돌봄 대상자에 대한 케어 서비스를 수행하는 단계는, 상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 또는 주의 상태인 경우, 상기 돌봄 대상자의 가족, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자 및 관련 기관에 대응하는 단말에 알림 메시지를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 방법은, 상기 돌봄 대상자의 주거지에서, 가스, 수도 및 전기 사용량이 소정 기간 동안 소정 수준 이하인 경우, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자의 단말 또는 기관의 단말로 알림 메시지를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치는 통신부; 입력부; 및 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도(HRV), 수면 패턴 및 정신 건강 체크를 위한 설문에 대한 답변을 포함하는 모니터링 정보를 상기 통신부 또는 입력부를 통해 수집하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 제어부는, 상기 수집된 모니터링 정보의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보의 측정값을 미리 학습된 분석 모델에 제공하고, 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보가 상기 분석 모델을 통해 출력되는 경우, 상기 출력된 돌봄 대상자의 건강 상태 정보에 기초하여, 상기 돌봄 대상자에 대한 케어 서비스를 수행할 수 있다.

[0021] 상기 제어부는, 상기 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도 및 수면 패턴에 대한 모니터링 정보를 상기 돌봄 대상자의 주거지에 배치된 프라이버시 보호를 위한 카메라 및 상기 돌봄 대상자가 착용한 웨어러블 기기를 통해 수집하고, 노인 우울 척도 설문에 대한 답변 및 미리 준비되어 돌봄 대상자의 정신 건강 체크를 위해 마련된 설문에 대한 답변을 수집할 수 있다.

[0022] 상기 분석 모델은, 상기 수집된 모니터링 정보 각각의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보 각각의 측정값을 이용하여 표준 편차를 산출하고, 상기 산출된 표준 편차에 기초하여, 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 출력할 수 있다.

[0023] 상기 분석 모델은, 상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 양호, 주의 및 위험 상태 중 하나로 출력하도록 학습된 모델일 수 있다.

[0024] 상기 제어부는, 상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 또는 주의 상태인 경우, 상기 돌봄 대상자의 가족, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자 및 관련 기관에 대응하는 단말에 상기 통신부를 통해 알림 메시지를 제공할 수 있다.

- [0025] 상기 제어부는, 상기 돌봄 대상자의 주거지에서, 가스, 수도 및 전기 사용량이 소정 기간 동안 소정 수준 이하인 경우, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자의 단말 또는 기관의 단말에 상기 통신부를 통해 알림 메시지를 제공할 수 있다.
- [0026] 상기 제어부는, 상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 상태인 경우, 상기 돌봄 대상자에게 상기 위험 상태를 알리는 것이 상기 돌봄 대상자의 정신 건강에 부정적일 것이라고 판단되는 경우, 상기 돌봄 대상자의 단말에 상기 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 알리지 않거나, 주의 상태로 변경하여 알릴 수 있다.
- [0027] 이 외에도, 본 개시를 구현하고 실행하기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램이 더 제공될 수 있다.
- [0028] 이 외에도, 본 개시를 구현하기 위한 방법을 실행할 수 있도록 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 정신 건강 모니터링이 비대면으로 수행되고 적시에 대면 케어 서비스로 전환될 수 있어서, 돌봄 대상자의 케어가 효과적으로 수행될 수 있으며, 돌봄 대상자 각각의 프라이버시를 보호하면서도 적절한 모니터링 및 케어가 병행하여 수행될 수 있고, 인공지능 기반의 학습 모델이 적용됨으로써, 관리자 수가 적더라도 효과적으로 돌봄 대상자의 케어가 수행될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 돌봄 대상자의 현재 정신건강 상태에 따라 효과적으로 대처할 수 있는 이점이 있다.
- [0031] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 시스템을 개략적으로 설명하기 위한 도면,
 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치의 구성을 나타내는 블록도,
 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 방법을 나타내는 시퀀스도,
 도 4 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 수집된 모니터링 정보를 표시하는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치를 설명하기 위한 도면들,
 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초기 기준 기간 대비 특정일의 모니터링 정보의 변화를 분석하는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치를 설명하기 위한 도면,
 도 9(a) 및 도 9(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 돌봄 대상자의 케어 관리자의 단말을 설명하기 위한 도면들,
 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 돌봄 대상자의 정신 건강을 위해 돌봄 대상자의 단말 및 돌봄 대상자를 케어하는 관리자의 단말에 서로 다른 알림을 전송하는 상황을 설명하기 위한 도면, 그리고,
 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치의 구성을 나타낸 블록도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우 뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

- [0035] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0036] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0037] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0038] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 개시의 작용 원리 및 실시 예들에 대해 설명한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 시스템(1, 이하 “시스템”이라 칭함)을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0040] 시스템(1)은 지역 사회에 거주하는 돌봄 대상자(가령, 노인, 장애인 등)의 정신 건강을 케어하기 위한 통합적인 시스템으로, 여러 장치(가령, 웨스 카메라(CAM), 이동 단말(200) 및 스마트 워치(400) 등)로부터 수집된 돌봄 대상자의 데이터에 기반하여 돌봄 서비스 또는 출동 서비스 등을 제공할 수 있으며, 의료기관, 노인 복지관, 정부 또는 지방자치단체 등과 연계하여 다양한 돌봄 서비스를 제공할 수 있다.
- [0041] 시스템(1)은 돌봄 대상자(CO)의 생활 주거지(HS)에 설치되는 웨스 카메라(CAM), 돌봄 대상자(CO)가 소지한 이동 단말(200) 및 스마트 워치(400) 등을 포함할 수 있으며, 상기 기기들로부터 데이터를 수집하여 분석하는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100), 각종 서버(300) 및 돌봄 대상자를 케어하는 관리자(CS, 가령, 생활지도사)가 소지한 이동 단말(500) 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 각종 서버(300)는 정부 및/또는 지방자치단체의 서버, 시스템 및 클라우드 등을 포함할 수 있으며, 돌봄 서비스 수행기관(가령, 의료기관, 119센터, 노인복지관, 생활관리사 등)과 연관된 시스템과 연동될 수 있다.
- [0043] 본 명세서에서, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)는 연산처리를 수행하여 사용자에게 결과를 제공할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함될 수 있다. 예를 들어, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)는, 컴퓨터, 서버 장치 및 휴대용 단말기를 모두 포함하거나, 또는 어느 하나의 형태가 될 수 있다.
- [0044] 여기에서, 상기 컴퓨터는 예를 들어, 웹 브라우저(WEB Browser)가 탑재된 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop), 태블릿 PC, 슬레이트 PC 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 서버 장치는 외부 장치와 통신을 수행하여 정보를 처리하는 서버로써, 애플리케이션 서버, 컴퓨팅 서버, 데이터베이스 서버, 파일 서버, 게임 서버, 메일 서버, 프록시 서버 및 웹 서버 등을 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 휴대용 단말기는 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), 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) 단말, 스마트 폰(Smart Phone) 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치와 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD) 등과 같은 웨어러블 장치를 포함할 수 있다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0048] 도 2를 참고하면, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)는 통신부(110), 입력부(120), 디스플레이(130), 메모리(150) 및 제어부(190) 등을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 구성요소들은 본 개시에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)는 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [0049] 상기 구성요소들 중 통신부(110)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어, 방송 수신 모듈, 유선통신 모듈, 무선통신 모듈, 근거리 통신 모듈, 위치정보 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 입력부(120)는 영상 정보(또는 신호), 오디오 정보(또는 신호), 데이터, 또는 사용자로부터 입력되는 정보의 입

력을 위한 것으로서, 적어도 하나의 카메라, 적어도 하나의 마이크로폰 및 사용자 입력부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 입력부에서 수집한 음성 데이터나 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어명령으로 처리될 수 있다.

- [0051] 카메라는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(또는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)의 화면)에 표시되거나 메모리에 저장될 수 있다.
- [0052] 한편, 상기 카메라가 복수개일 경우, 매트릭스 구조를 이루도록 배치될 수 있으며, 이와 같이 매트릭스 구조를 이루는 카메라들을 통해 다양한 각도 또는 초점을 갖는 복수의 영상정보가 입력될 수 있고, 또한 상기 카메라들은 3차원의 입체영상을 구현하기 위한 좌 영상 및 우 영상을 획득하도록, 스트레오 구조로 배치될 수도 있다. 다만, 상기 카메라는 돌봄 대상자의 주거지를 촬영하는 카메라는 별개로 구현될 수 있다.
- [0053] 디스플레이(130)는 본 장치에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 디스플레이(130)는 본 장치에서 구동되는 응용 프로그램(일 예로, 어플리케이션)의 실행화면 정보, 또는 이러한 실행화면 정보에 따른 UI(User Interface), GUI(Graphic User Interface) 정보를 표시할 수 있다.
- [0054] 메모리(150)는 본 장치의 다양한 기능을 지원하는 데이터와, 제어부의 동작을 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 심리 상태에 대한 음성 파일, 정지영상, 동영상 등)을 저장할 수 있고, 본 장치에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 본 장치의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다.
- [0055] 이러한, 메모리(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), SSD 타입(Solid State Disk type), HDD 타입(Hard Disk Drive type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(random access memory; RAM), SRAM(static random access memory), 롬(read-only memory; ROM), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 자기 메모리, 자기 디스크 및 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 메모리는 본 장치와는 분리되어 있으나, 유선 또는 무선으로 연결된 데이터베이스가 될 수도 있다.
- [0056] 제어부(190)는 본 장치 내의 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘 또는 알고리즘을 재현한 프로그램에 대한 데이터를 저장하는 메모리, 및 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행하는 적어도 하나의 코어를 포함하는 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다. 이때, 메모리와 프로세서는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리와 프로세서는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0057] 또한, 제어부는 이하의 도 3 내지 도 10에서 설명되는 본 개시에 따른 다양한 실시 예들을 본 장치 상에서 구현하기 위하여, 위에서 살펴본 구성요소들을 중 어느 하나 또는 복수를 조합하여 제어할 수 있다.
- [0058] 도 2에 도시된 구성 요소들의 성능에 대응하여 적어도 하나의 구성요소가 추가되거나 삭제될 수 있다. 또한, 구성 요소들의 상호 위치는 시스템의 성능 또는 구조에 대응하여 변경될 수 있다는 것은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 용이하게 이해될 것이다.
- [0059] 한편, 도 2에서 도시된 각각의 구성요소는 소프트웨어 및/또는 Field Programmable Gate Array(FPGA) 및 주문형 반도체(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)와 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 방법을 나타내는 시퀀스도이고, 도 4 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 수집된 모니터링 정보를 표시하는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)를 설명하기 위한 도면들이며, 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초기 기준 기간 대비 특정일의 모니터링 정보의 변화를 분석하는 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 3을 설명하면서 필요한 부분에서 함께 참조하기로 한다. 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 방법은 상술한 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)의 제어부(190)에 의해 수행될 수 있다.
- [0061] 제어부(190)는 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도(HRV, heart rate variability), 수면의 질 패턴(Sleep quality patterns, 이하, “수면 패턴”으로 칭함) 및 정신 건강 체크를 위한 설문에 대한 답변을 포함하는 모니터링 정보를 통신부(110) 또는 입력부(120)를 통해 수집할 수 있다(S310, 모니터링 정보 수집 단계).

- [0062] 돌봄 대상자는 복수일 수 있으며, 그룹을 형성할 수 있다. 제어부(190)는 초기 기준 기간 동안 돌봄 대상자 그룹에 포함된 돌봄 대상자의 모니터링 정보를 수집할 수 있다. 제어부(190)는 돌봄 대상자의 모니터링 정보의 정상시의 기준을 설정하기 위해, 초기 기준 기간을 설정할 수 있다. 초기 기준 기간은 1 주일 단위로 4 주간으로 설정될 수 있으나, 실시 예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 제어부(190)는 돌봄 대상자의 활동량을 수집하기 위해, 돌봄 대상자 각각의 주거지에 미리 설치된 카메라 및 돌봄 대상자가 착용하는 웨어러블 기기(가령, 스마트 워치(도 1의 400))로부터 데이터를 수집할 수 있다.
- [0064] 여기서, 카메라는 틱스 기반의 카메라일 수 있으며, 돌봄 대상자만 정확하게 인식할 뿐, 돌봄 대상자의 주거지 구석구석이 명확하게 인식되지 않도록 촬영할 수 있는데, 돌봄 대상자의 생활 형편이 노출되지 않게 하는 프라이버시 보호하기 위한 카메라일 수 있다.
- [0065] 선택적 실시 예로, 제어부(190)는 돌봄 대상자의 주거지에 일반 카메라가 설치되더라도 돌봄 대상자를 제외한 나머지 영역을 마스킹하거나, 왜곡하여 저장하고 디스플레이할 수 있다. 이를 위해, 제어부(190)는 촬영된 영상에서 돌봄 대상자를 자동 인식하고, 인식된 돌봄 대상자를 제외한 영상 프레임을 가공할 수 있다.
- [0066] 제어부(190)는 스마트 워치 등을 이용하여 돌봄 대상자의 심박수(BPM, bit per minutes), 심박변이도(HRV, heart rate variability), 활동량, 수면 패턴 등을 측정할 수 있다. 도 4를 참고하여 설명하기로 한다. 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 돌봄 대상자의 심박수(BPM)을 시간순으로 수집하는 정신 건강 케어 장치(100)가 제공하는 화면을 나타낸다.
- [0067] 도 4에서, 제어부(190)는 심박수(BPM)를 시간 순으로 측정할 수 있으며, 해당 돌봄 대상자의 시간순으로 측정된 심박수 데이터를 디스플레이(130)에 출력할 수 있다.
- [0068] 제어부(190)는 심박변이도(HRV)를 측정할 수 있는데, HRV는 활동 중인 낮 시간 뿐만 아니라 쉬는 시간, 수면 중에도 측정될 수 있으며, 매 순간순간 상황변화나 스트레스에 반응하여 미세하게 변화할 수 있는 모니터링 정보이다. HRV를 이용하여 교감-부교감 신경의 조절 기능에 따른 심장 박동의 미세한 변화를 과학적이고 정량적으로 분석하여 심신에 누적되는 과도한 스트레스의 영향이 파악될 수 있다. 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 돌봄 대상자의 심박변이도(HRV)를 주파수 도메인 및 타임 도메인에 기초하여 수집하는 정신 건강 케어 장치(100)가 제공하는 화면을 나타낸다.
- [0069] 도 5를 참고하면, 제어부(190)는 심박 변이도(HRV)를 주파수 도메인 및 타임 도메인으로 구분하여 표시할 수 있다.
- [0070] 주파수 도메인에는 HF(high frequency), LF(low frequency), LF/HF Ratio, LF(very low frequency) 등이 포함될 수 있다. HF는 상대적으로 고주파수 영역이며, 호흡 활동과 관련이 있는 성분이며, 부교감신경계(미주신경)의 활동에 대한 지표로 스트레스가 심해지면 수치가 떨어지고 우울증, 불안장애와 같은 정신질환 상태를 반영하는 것으로 보고된 바 있다.
- [0071] 특히 HF 성분의 전력은 심장의 전기적인 안정도와 밀접한 관련이 있을 수 있다. LF는 상대적인 저주파 성분으로 교감신경계와 부교감신경계의 활동을 동시에 반영하나 대부분 교감 신경 활동의 지표로 활용되며, 정신적인 스트레스와 관련이 있으며 이를 통해서는 생체 내 에너지 공급에 관여하는 교감 신경의 활동의 많은 부분이 설명될 수 있는데, 피로(fatigue) 상태에서 LF는 저하되어 생체 에너지 소실(loss of energy)을 잘 나타낼 수 있다.
- [0072] 또한, LF/HF Ratio는 LF와 HF간의 비율을 의미하는데 이는 교감 신경과 부교감 신경 즉, 자율 신경의 전체적인 균형 정도를 반영할 수 있으며, LF/HF Ratio는 교감 신경의 활동에 대한 지표로 이용되기도 한다. VLF는 교감신경의 부가적인 정보를 제공해준다고 인식되고 있으며, 체온 조절계와 밀접한 관련이 있는 초저주파 성분이며 rennin-angio-tensin system, 혈관운동, 호르몬 다양한 심폐 메커니즘과 관련될 수 있다.
- [0073] 타임 도메인에는 CVNN, CVSD, MAX HR, MIN HR, Mean HR, SDNN, RMSSD 등의 지표가 있을 수 있다. 가령, SDNN이 30이상이면 정상이며, 30 미만인 경우, 관리 감독이 필요할 수 있다. RMSSD 수치가 20 이상이면 정상이며, 20 미만인 경우, 관리 감독이 필요할 수 있다.
- [0074] 제어부(190)는 수면 패턴을 수집할 수 있는데, 도 6을 참고하여 설명하기로 한다. 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 돌봄 대상자의 수면 패턴을 수집하는 정신 건강 케어 장치(100)가 제공하는 화면을 나타낸다.
- [0075] 도 6을 참고하면, 제어부(190)는 돌봄 대상자의 수면 패턴에 관련된 정보를 수집할 수 있는데, 수면 기간, 수면 총시간, 리듬, 수면질을 판단하기 위한 분절성 정보 등을 수집하여, 디스플레이(130)에 출력할 수 있다.

- [0076] 제어부(190)는 정신 건강 체크를 위한 설문에 대한 답변을 수집할 수 있으며, 도 7을 참고하여 설명하기로 한다. 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 노인 우울 척도 설문에 대한 답변을 수집한 정신 건강 케어 장치(100)가 제공하는 화면을 나타낸다.
- [0077] 도 7을 참고하면, 제어부(190)는 노인 우울 척도 설문에 대한 답변을 미리 수집할 수 있다. 제어부(190)는 돌봄 대상자 그룹에 포함된 돌봄 대상자들의 우울 척도의 경향성을 미리 파악할 수 있다.
- [0078] 여기서, 도 7(a)는 돌봄 대상자에게 설문에 대한 응답을 요하는 것으로 여러 질문에 대한 단답형 응답 정보를 수집하는 예를 나타낸다.
- [0079] 또한, 도 7(b)는 돌봄 대상자에게 현재 감정 또는 기분에 대한 설문이며, 돌봄 대상자로부터 입력되는 음성을 응답 정보로 수집하는 예를 나타내며, 음성에서 우울감 등 감정적 정보를 분석하는 AI 분석 기술에 적용하여, 보다 정확한 정신건강 상태 즉 우울증을 확인할 수 있다.
- [0080] 아래에는 도 7(a)를 기반으로 하는 우울 척도 경향성을 설명하기로 한다.
- [0081] 아울러, 제어부(190)는 카테고리 1의 아래 8문항 중 무작위적인 질문 2개 및 카테고리 2의 질문 1개를 무작위로 조합하여, 설문을 생성한 후, 날마다 돌봄 대상자에게 응답 정보를 수집할 수 있다. 해당 설문은 아래와 같다.

표 1

[0082]	<카테고리 1> 1. 오늘 기분이 어떠세요? 기분이 가라앉으세요? 2. 오늘따라 아무것도 하기 싫고, 귀찮으세요? 3. 잠이 너무 부족하거나 평소보다 너무 많이 주무신 건 아니세요? 4. 오늘 유난히 입맛이 없으시지는 않나요? 5. 오늘따라 몸이 무거워서 빨리 움직이기가 힘드세요? 6. 오늘 많이 피곤하시거나 기운이 없으세요? 7. 힘들어서 집중하기가 어려우세요? 8. 잘못했다고 후회되는 일이 있으세요?
	<카테고리 2> 1. 잠은 잘 주무셨어요? 2. 식사는 잘 하고 계세요? 3. 몸은 어떠세요? 어디 아픈데는 없으세요? 4. 오늘 뭐 하고 지내실 계획 이세요? 5. 오늘 병원 가실 일 있으세요?
	<응답 녹음 예시> 질문 예시: 안녕하세요, 어르신, 좋은 아침입니다. 잠은 잘 주무셨어요?(1) 오늘 기분이 어떠세요? 기분이 가라앉으세요?(1) 오늘따라 몸이 무거우시고 빨리 움직이기가 힘드세요?(5)

- [0083] 살핀 바와 같이, 제어부(190)는 돌봄 대상자의 주거지에 배치된 프라이버시 보호를 위한 카메라 및 돌봄 대상자가 착용한 웨어러블 기기를 이용하여, 초기 기준 기간에 대응하는 돌봄 대상자의 활동량, 심박변이도 및 수면 패턴에 대한 모니터링 정보를 수집하고, 노인 우울 척도 설문에 대한 답변 및 미리 준비되어 돌봄 대상자의 정신 건강 체크를 위해 마련된 설문에 대한 답변을 수집할 수 있다. 도 3의 S310 단계(모니터링 정보 수집 단계) 이후, 제어부(190)는 수집된 모니터링 정보의 평균 기준값 및 상기 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보의 측정값을 미리 학습된 분석 모델에 제공할 수 있다(S320, 분석 모델 제공 단계). 분석 모델은 인공지능 기반의 머신러닝 과정을 통해 학습된 모델일 수 있다. 분석 모델은 수집된 모니터링 정보 각각의 평균 기준값 및 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보 각각의 측정값을 이용하여 표준 편차를 산출하고, 산출된 표준 편차에 기초하여, 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 출력할 수 있다. 이하에서는 모니터링 정보 중 심박변이도(HRV) 중에서 HF에 대해서만 설명하나, 다른 모니터링 정보에 대해서도 동일한 방법이 적용될 수 있다.
- [0084] 분석 모델은 모니터링 정보 중 심박변이도(HRV)의 HF에 대해서, 초기 기준 기간 후 특정일의 모니터링 정보(HFd)와 초기 기준 기간의 모니터링 정보(HFw)를 산출할 수 있다.
- [0085] 평균 대비 일일 변화량(DV)를 $(HFd - HFw)$ 라고 할 때, 아래 [식 1]이 성립할 수 있다.
- [0086] [식 1]

$$HF_w = \frac{\sum_{i=1}^7 HF_i}{7},$$

$$SHF_w = \frac{\sum_{i=1}^7 SHF_i}{7}$$

여기서, SHF_w 는 초기 기준 기간에 대응하는 HF의 표준편차의 평균일 수 있으며, 7은 초기 기준 기간 또는 초기 기준 기간의 일부일 수 있다.

제어부(190)는 특정일의 모니터링 정보(HFd)가 초기 기준 기간의 모니터링 정보(HF_w)보다 ± 1 표준 편차를 초과하는 경우, 확인이 필요한 산술적 변화량으로 결정할 수 있다. 또한, 제어부(190)는 상기 평균 대비 일일 변화량(DV)이 SHF_w 보다 크거나 $-SHF_w$ 보다 작은 경우, 이를 경고 상태라고 결정할 수 있다.

또한, 제어부(190)는 월별 개인 내 변화량(IVV)을 아래 [식 2]에 의해 산출할 수 있다. 이는 본 발명에서 측정 수치들이 기준 대비 높아지거나 낮아진 상태만 반영하는 것이 아니라 매일 매일의 심리적 상태가 일정하지 않고 좋았다가 나빠졌다가 하는 변화가 심해지는 비정규성(Irregularity)을 감지할 수 있는 수치로 정신건강의 악화 초기나 회복기의 상태 모니터링에 사용될 수 있다.

[식 2]

$$IVV = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^d (SHF_i - \overline{SHF_w})^2}{d-1}}$$

제어부(190)는 일별 및 월별로 돌봄 대상자의 건강 상태를 결정할 수 있다.

도 8을 참고하면, 제어부(190)는 특정일의 모니터링 정보를 초기 기준 기간의 평균과 비교하며, 1 표준편차 이상 변화되었는지 결정할 수 있는데, LF/HF Ratio, LF, HF 등이 개인 사용자 맞춤형 초기 기준 기간 수치 대비 낮아졌는지, 전월 대비 불규칙해졌는지, 총 수면 시간이 늘었으나 수면 중 깬 횟수 및 시간이 늘어났는지 등이 확인될 수 있다.

S320 단계(분석 모델 제공 단계) 이후, 제어부(190)는 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 상기 분석 모델을 통해 출력할 수 있다(S330, 출력 단계).

분석 모델은 모델 내에서 특정일의 모니터링 정보, 해당 모니터링 정보의 평균값, 두 정보의 차이 등을 입력으로 받아서, 평균 대비 일일 변화량(DV)의 값, SHF_w 값 등을 산출하여, 산출된 표준 편차에 기초하여, 상기 돌봄 대상자의 건강 상태 정보를 출력할 수 있다.

아울러, 분석 모델은 평균 대비 일일 변화량을 산출할 뿐만 아니라, 월별 개인 내 변환량(IVV)을 모니터링 정보 별로 산출할 수 있다. 그 후에, 실제 돌봄 대상자의 모니터링 정보 및 건강 상태 정보를 레이블로 하여, 해당 분석 모델은 학습될 수 있다. 학습된 분석 모델은 특정일의 모니터링 정보를 입력받으면, 초기 기준 기간의 평균치와 비교하여, 일일 변화량을 산출하며, 해당 특정일을 기준으로 한달치의 개인 내 변화량을 산출할 수 있으며, 해당 산출값들이 정상, 주의, 위험 단계인지 출력할 수 있다. 즉, 제어부(190)는 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 양호, 주의 및 위험 상태 중 하나로 출력할 수 있다. 여기서, 분석 모델은 제어부(190)에 의해 수행되거나 자동으로 동작하는 프로그램이라 할 수 있다.

S330 단계(출력 단계) 이후, 제어부(190)는 출력된 돌봄 대상자의 건강 상태 정보에 기초하여, 상기 돌봄 대상자에 대한 케어 서비스를 수행할 수 있다(S340, 서비스 수행 단계).

가령, 제어부(190)는 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 또는 주의 상태인 경우, 돌봄 대상자의 가족, 돌봄 대상자를 케어하는 관리자 및 관련 기관에 대응하는 단말에 알림 메시지를 통신부(110)를 통해 제공할 수 있다.

제어부(190)는 돌봄 대상자의 주거지에서, 가스, 수도 및 전기 사용량이 소정 기간 동안 소정 수준 이하인 경우, 상기 돌봄 대상자를 케어하는 관리자의 단말 또는 기관의 단말로 알림 메시지를 제공할 수 있다.

즉, 제어부(190)는 주거지에서 가스, 수도, 전기 사용량이 사람이 거주하는 정도라고 보기 어려운 경우, 돌봄 대상자의 건강에 문제가 생긴 것으로 간주할 수 있다.

도 9(a) 및 도 9(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 돌봄 대상자의 케어 관리자의 단말을 설명하기 위한 도면들

이다.

- [0104] 단말(500)은 다양한 메뉴를 지원하는데, 돌봄 대상자의 안전 여부를 확인하기 위한 메뉴, 생활 안전을 점검하기 위한 메뉴, 말벗 지원 메뉴, 정보 제공 메뉴 등을 제공할 수 있으며, 디스플레이(530)에 출력할 수도 있다(도 9(a)).
- [0105] 단말(500)은 돌봄 대상자 각각의 일 활동 지수, 월 활동 지수 정보를 디스플레이(530)에 출력할 수 있으며, 개별 일마다 종합 점수를 산출하여 디스플레이(530)에 출력할 수 있다(도 9(b)).
- [0106] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 돌봄 대상자의 단말(200) 및 돌봄 대상자를 케어하는 관리자의 단말(500)로 알림을 서로 다르게 전송하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0107] 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)는 모니터링 정보에 기초하여 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험인 경우, 신속하게 관리자의 단말(500), 의료기관, 119센터, 노인복지관 등의 시스템에 위험 알림 메시지를 전송할 수 있다.
- [0108] 다만, 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치(100)는 돌봄 대상자의 단말(200)에 바로 위험 알림 메시지를 전송하지 않고 주의 알림 메시지를 전송할 수 있다. 또는, 경우에 따라서는 제어부(190)는 주의 알림 메시지를 전송하지 않을 수 있다.
- [0109] 즉, 제어부(190)는 돌봄 대상자의 정신 건강 상태가 위험 상태인 경우, 돌봄 대상자에게 위험 상태를 알리는 것이 돌봄 대상자의 정신 건강에 부정적일 것이라고 판단되는 경우, 돌봄 대상자의 단말에 돌봄 대상자의 정신 건강 상태를 주의 상태로 변경하여 알릴 수 있다.
- [0110] 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 지역 사회 노인 맞춤형 정신 건강 케어 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0111] 도 11을 참조하면, 정신건강 케어장치(1100)는 디스플레이부(1110), 통신부(1120) 및 제어부(1140)를 포함할 수 있다.
- [0112] 디스플레이부(1110)는 돌봄 대상자(CO)의 대상자 단말기(1200)로부터 송신된 정신건강 지수정보(FS), 이전 정신건강 지수정보(PFS), 평균 정신건강 지수정보(APFS) 및 정신건강 상태정보(FF) 중 적어도 하나를 디스플레이할 수 있다.
- [0113] 여기서, 대상자 단말기(1200)는 도 1에 개시된 이동 단말(200) 및 스마트 워치(400) 중 적어도 하나일 수 있으며, 이에 한정을 두지 않는다.
- [0114] 또한, 디스플레이부(1110)는 돌봄 대상자(CO)에 대한 인적 정보를 더 디스플레이할 수 있으며, 이에 한정을 두지 않는다.
- [0115] 실시 예에서, 디스플레이부(1110)는 응용 프로그램(일 예로, 어플리케이션)의 실행화면 정보, 또는 이러한 실행 화면 정보에 따른 UI(User Interface), GUI(Graphic User Interface) 정보를 디스플레이할 수 있다.
- [0116] 통신부(1120)는 대상자 단말기(1200) 및 관리자 단말기(1300)와 통신을 수행할 수 있으며, 유선통신 모듈, 무선 통신 모듈, 근거리 통신 모듈, 위치정보 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0117] 관리자 단말기(1300)는 도 1에 나타낸 관리자(CS, 가령, 생활지도사)가 소지한 이동 단말(500)일 수 있다.
- [0118] 즉, 통신부(1120)는 대상자 단말기(1200)로부터 송신된 정신건강 지수정보(FS) 및 이전 정신건강 지수정보(PFS)를 수신할 수 있으며, 대상자 단말기(1200) 및 관리자 단말기(1300)로 평균 정신건강 지수정보(APFS) 및 정신건강 상태정보(FF)를 송신할 수 있다.
- [0119] 제어부(1140)는 지수 산출부(1142), 상태 결정부(1144) 및 동작부(1146)를 포함할 수 있다.
- [0120] 지수 산출부(1142)는 정신건강 지수정보(FS) 및 설정기간동안 수신한 이전 정신건강 지수정보(PFS)로 결정한 평균 정신건강 지수정보(APFS)를 기반으로 돌봄 대상자(CO)의 지수 변화량(DFS)을 산출할 수 있다.
- [0121] 여기서, 정신건강 지수정보(FS)는 돌봄 대상자(CO)의 활동량 지수, 심박변이도(Heart Rate Variability) 지수 및 수면패턴 지수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0122] 또한, 정신건강 지수정보(FS)는 돌봄 대상자(CO)의 집에 설치된 적어도 하나의 카메라에 의해 촬영된 돌봄 대상자(CO)의 영상을 더 포함할 수 있으며, 이에 한정을 두지 않는다.

- [0123] 상기 활동량 지수는, 상기 돌봄 사용자의 걸음수 및 활동시간 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 심박변이도 지수는, 상기 돌봄 사용자의 심박수 및 심박수 변화량 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 수면패턴 지수는, 상기 돌봄 사용자의 총 수면시간 및 수면분절지수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0124] 평균 정신건강 지수정보(APFS)는 상기 설정기간동안 수신한 이전 정신건강 지수정보(PFS)에 대한 평균값이며, 활동량 평균지수, 심박변이도(Heart Rate Variability) 평균지수 및 수면패턴 평균지수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0125] 실시 예에서, 상기 설정기간은 돌봄 대상자(CO)를 케어하는 관리자가 설정한 기간으로써, 예를 들어, 일주일(7일)로 설정할 수 있다.
- [0126] 지수 산출부(1142)는 상기 활동량 지수 및 상기 활동량 평균지수를 비교하여 지수 변화량(DFS)에 포함된 활동량 지수 변화량을 산출하고, 상기 심박변이도 지수 및 상기 심박변이도 평균지수를 비교하여 지수 변화량(DFS)에 포함된 심박변이도 지수 변화량을 산출하며, 상기 수면패턴 지수 및 상기 수면패턴 평균지수를 비교하여 지수 변화량(DFS)에 포함된 수면패턴 지수 변화량을 산출할 수 있다.
- [0127] 여기서, 지수 변화량(DFS)는 정신건강 지수정보(FS) 및 평균 정신건강 지수정보(APFS)로 산출할 수 있으며, 아래의 [수학식 1]에 의해 산출할 수 있다.
- [0128] 즉, [수학식 1]은 상기 활동량 지수 변화량, 상기 심박변이도 지수 변화량 및 상기 수면패턴 지수 변화량 각각을 산출할 수 있다.

수학식 1

[0129]
$$DFS = FS - APFS$$

- [0130] 여기서, 지수 변화량(DFS)은 정신건강 지수정보(FS)가 입력된 특정일이며, 정신건강 지수정보(FS) 및 평균 정신건강 지수정보(APFS) 사이의 변화량을 나타낸다.
- [0131] 상태 결정부(1144)는 지수 변화량(DFS) 및 평균 정신건강 지수정보(APFS)에 따른 평균 지수 변화량(ADFS) 사이의 표준편차(ASHF)를 기반으로 돌봄 대상자(CO)의 현재 정신건강 상태를 결정할 수 있다.
- [0132] 여기서, 평균 지수 변화량(ADFS)의 평균 표준편차(SHF)는 아래의 [수학식 2]에 의해 산출할 수 있다.

수학식 2

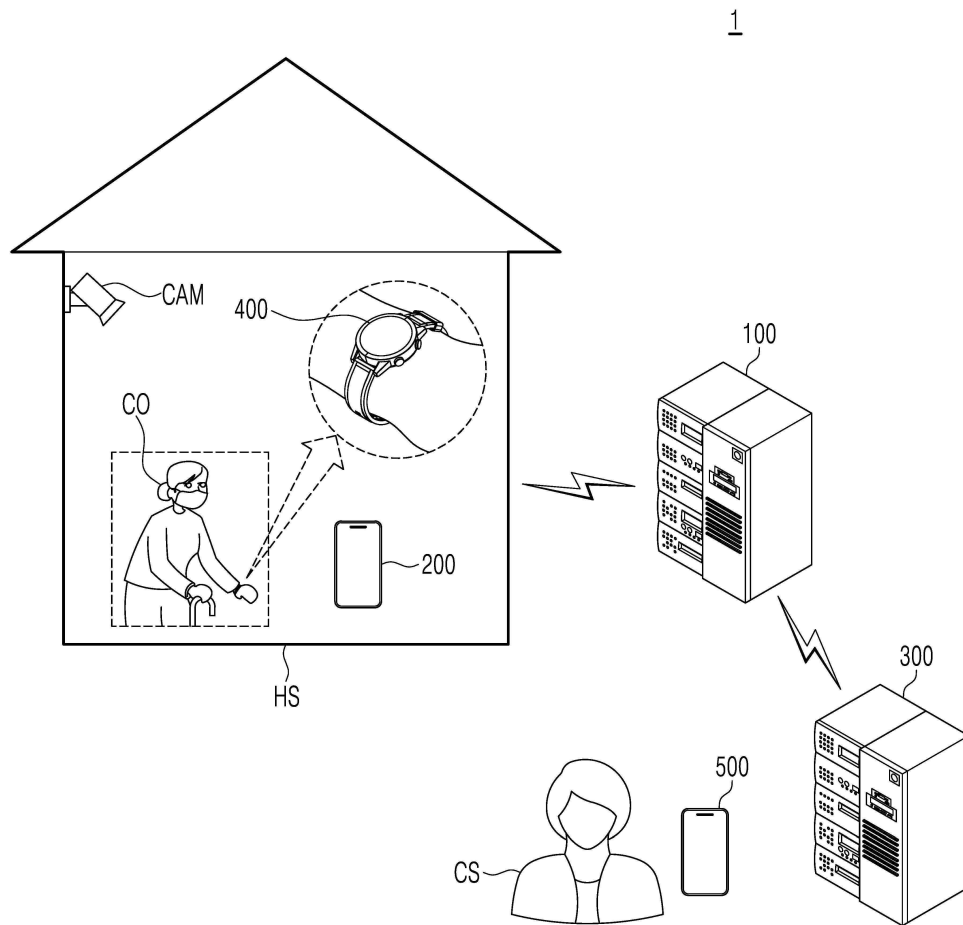
[0133]
$$SHF = \frac{\sum_{i=1}^7 SHF_i}{7}$$

- [0134] SHFi는 평균 지수 변화량(ADFS)의 평균 표준편차이며, 7은 설정기간을 나타낼 수 있다.
- [0135] 상태 결정부(1144)는 평균 표준편차(SHF)를 기반으로 돌봄 대상자(CO)의 현재 정신건강 상태를 결정하는 기준 범위를 설정할 수 있다.
- [0136] 즉, 상태 결정부(1144)는 표준편차(ASHF)가 설정된 기준 범위에 속하면 돌봄 대상자(CO)의 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며, 표준편차(ASHF)가 상기 기준 범위에 속하지 않으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정할 수 있다.
- [0137] 지수 결정부(1142)로부터 상기 활동량 지수 및 상기 활동량 평균지수를 비교하여 지수 변화량(DFS)에 포함된 상기 활동량 지수 변화량을 산출하는 경우, 상태 결정부(1144)는 상기 활동량 지수 변화량 및 상기 활동량 평균지수에 따른 활동량 평균 지수 변화량 사이의 활동량 표준편차가 제1 기준 범위에 속하면 상기 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며, 상기 활동량 표준편차가 상기 제1 기준 범위보다 낮으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정하고, 상기 제1 기준 범위보다 높으면 매우 좋은 상태로 결정할 수 있다.

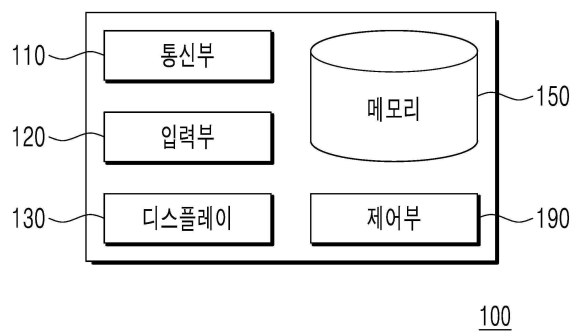
- [0138] 이때, 상기 제1 기준 범위는 평균 표준편차(SHFi) 대비 40% 내지 70% 범위일 수 있다.
- [0139] 또한, 지수 결정부(1142)로부터 상기 심박변이도 지수 및 상기 심박변이도 평균지수를 비교하여 지수 변화량(DFS)에 포함된 심박변이도 지수 변화량을 산출하는 경우, 상태 결정부(1144)는 상기 심박변이도 지수 및 상기 심박변이도 평균지수에 따른 심박변이도 평균지수 변화량 사이의 심박변이도 표준편차가 제2 기준 범위에 속하면 상기 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며, 상기 심박변이도 표준편차가 상기 제2 기준 범위보다 낮으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정하고, 상기 제2 기준 범위보다 높으면 매우 좋은 상태로 결정할 수 있다.
- [0140] 이때, 상기 제2 기준 범위는 상기 제1 기준 범위와 동일하게 설정할 수 있다.
- [0141] 또한, 지수 결정부(1142)는 상기 수면패턴 지수 및 상기 수면패턴 평균지수를 비교하여 지수 변화량(DFS)에 포함된 수면패턴 지수 변화량을 산출하는 경우, 상태 결정부(344)는 상기 수면패턴 지수 및 상기 수면패턴 평균지수에 따른 수면패턴 평균지수 변화량 사이의 수면패턴 표준편차가 제3 기준 범위에 속하면 상기 현재 정신건강 상태를 정상 상태로 결정하며, 상기 수면패턴 표준편차가 상기 제3 기준 범위보다 낮으면 상기 현재 정신건강 상태를 위험 상태로 결정하고, 상기 제3 기준 범위보다 높으면 매우 좋은 상태로 결정할 수 있다.
- [0142] 이때, 상기 제3 기준 범위는 상기 제1 기준 범위와 동일하게 설정할 수 있다.
- [0143] 실시 예에서, 상기 제1 내지 제3 기준 범위는 서로 동일한 것으로 나타내었으나, 서로 다를 수 있다.
- [0144] 즉, 상기 수면패턴 표준편차는 상기 활동량 표준편차 및 상기 심박변이도 표준편차와 다르게 수면 분절이 높으면 수면의 질이 나쁘게 적용될 수 있다.
- [0145] 동작부(1146)는 정신건강 지수정보(FS), 평균 정신건강 지수정보(APFS), 지수 변화량(DFS), 평균 지수 변화량(ADFS), 표준편차(ASHF) 중 적어도 하나와, 돌봄 대상자(CO)의 정상 상태 또는 위험 상태를 나타내는 정신건강 상태정보(FF)를 디스플레이할 수 있다.
- [0146] 또한, 동작부(1146)는 돌봄 대상자(CO)가 위험 상태로 결정된 경우, 돌봄 대상자(CO)의 가족, 돌봄 대상자(CO)를 케어하는 관리자, 돌봄 대상자(CO)를 관리하는 관리기관 및 돌봄 대상자(CO)를 진료하는 의료기관 중 적어도 하나로 위험 상태를 알리는 알림 메시지(MS) 및 정신건강 상태정보(FF)가 송신되게 통신부(1120)를 제어할 수 있다.
- [0147] 한편, 개시된 실시 예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 저장하는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로그램 모듈을 생성하여 개시된 실시 예들의 동작을 수행할 수 있다. 기록매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 구현될 수 있다.
- [0148] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터에 의하여 해독될 수 있는 명령어가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다.
- [0149] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시 예들을 설명하였다. 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 개시의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시 예들과 다른 형태로 본 개시가 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시 예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

도면

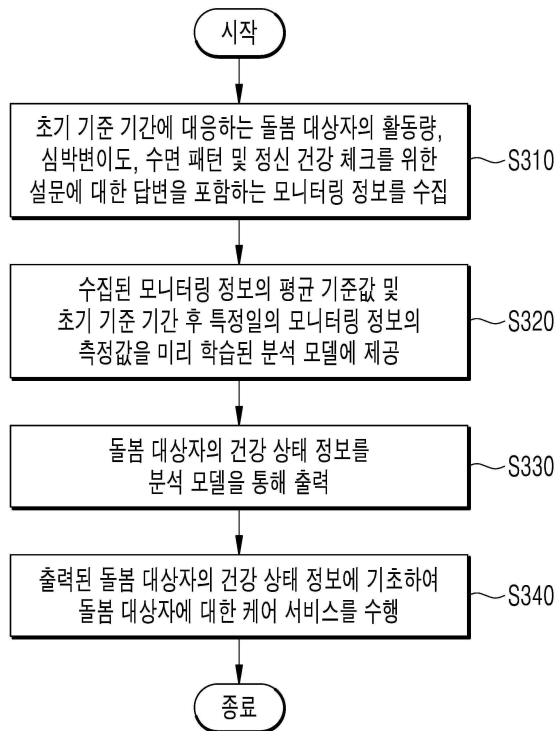
도면1



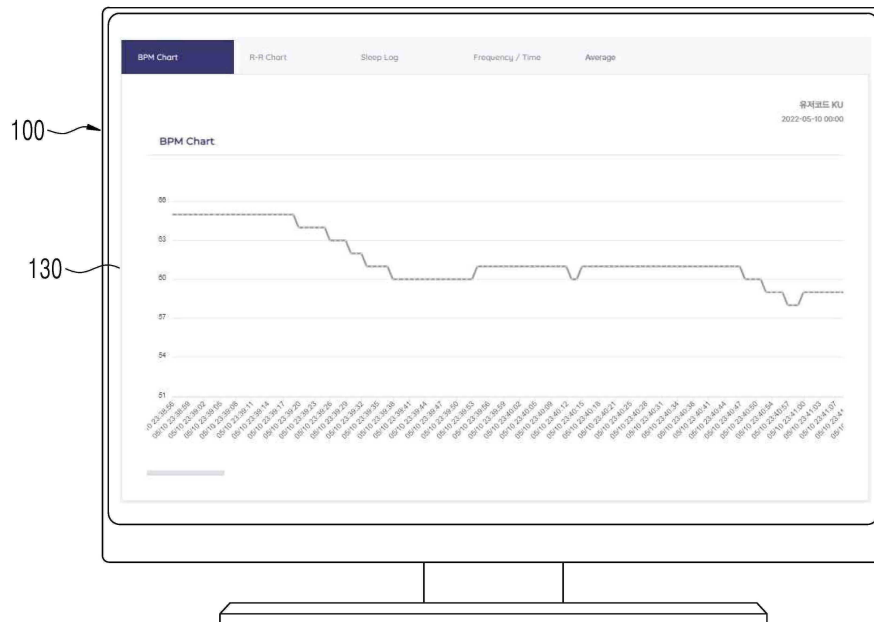
도면2



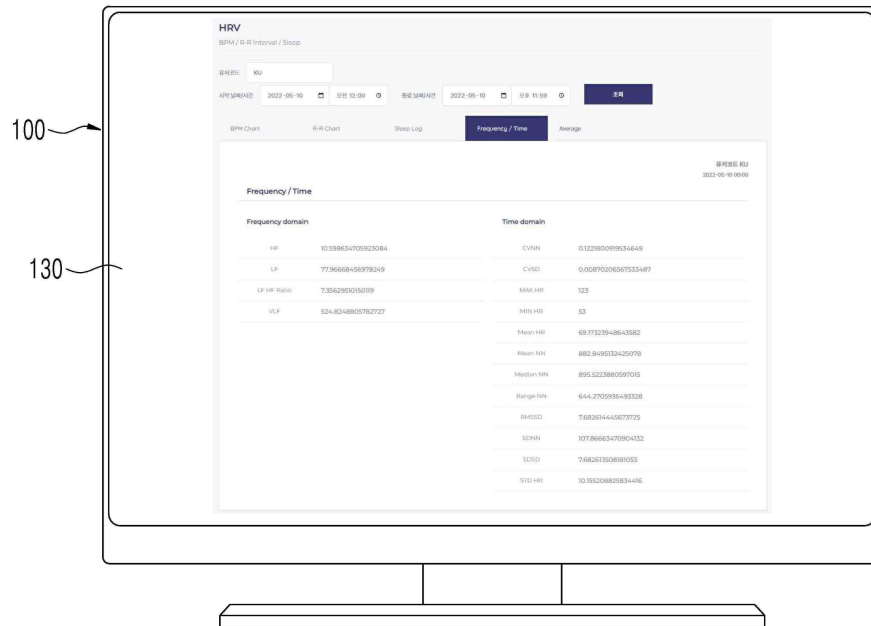
도면3



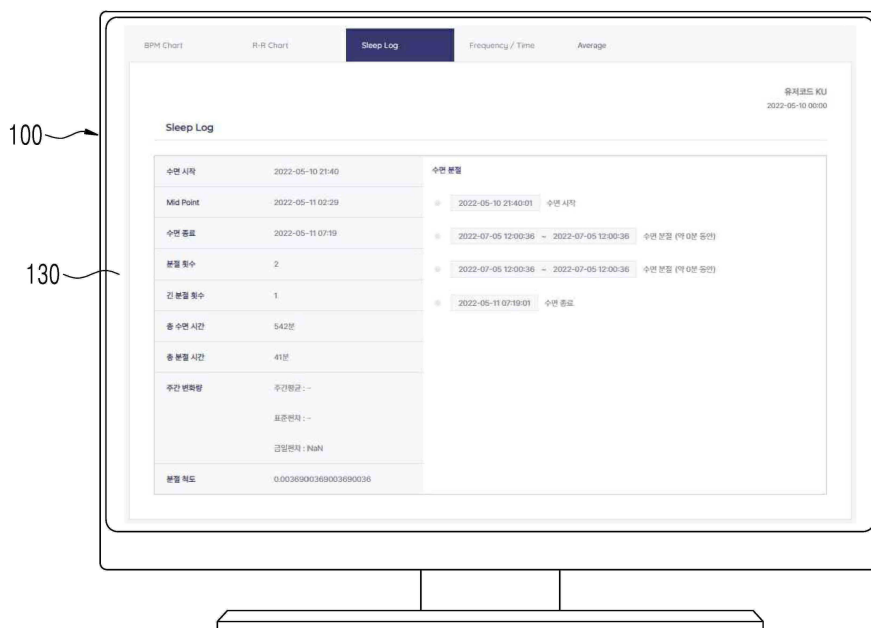
도면4



도면5



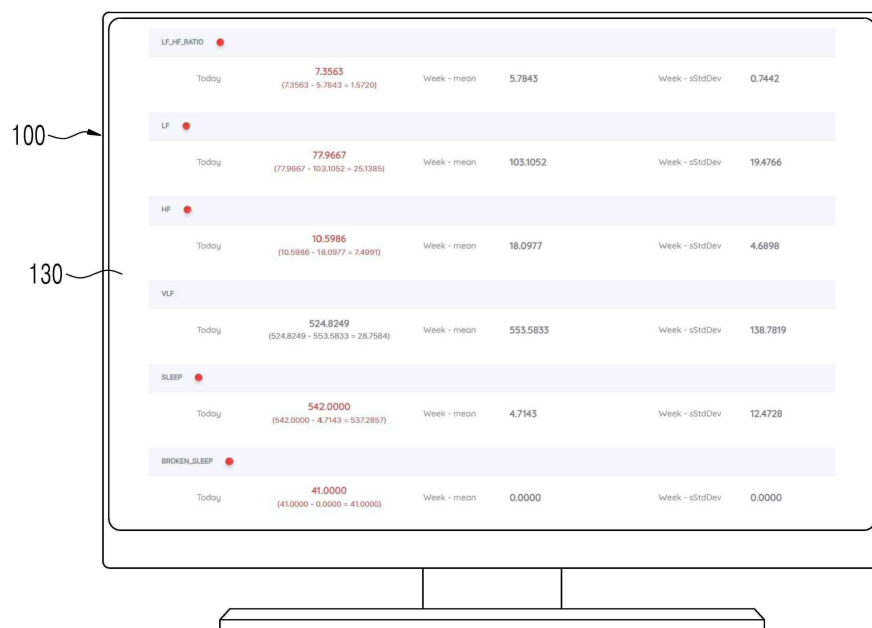
도면6



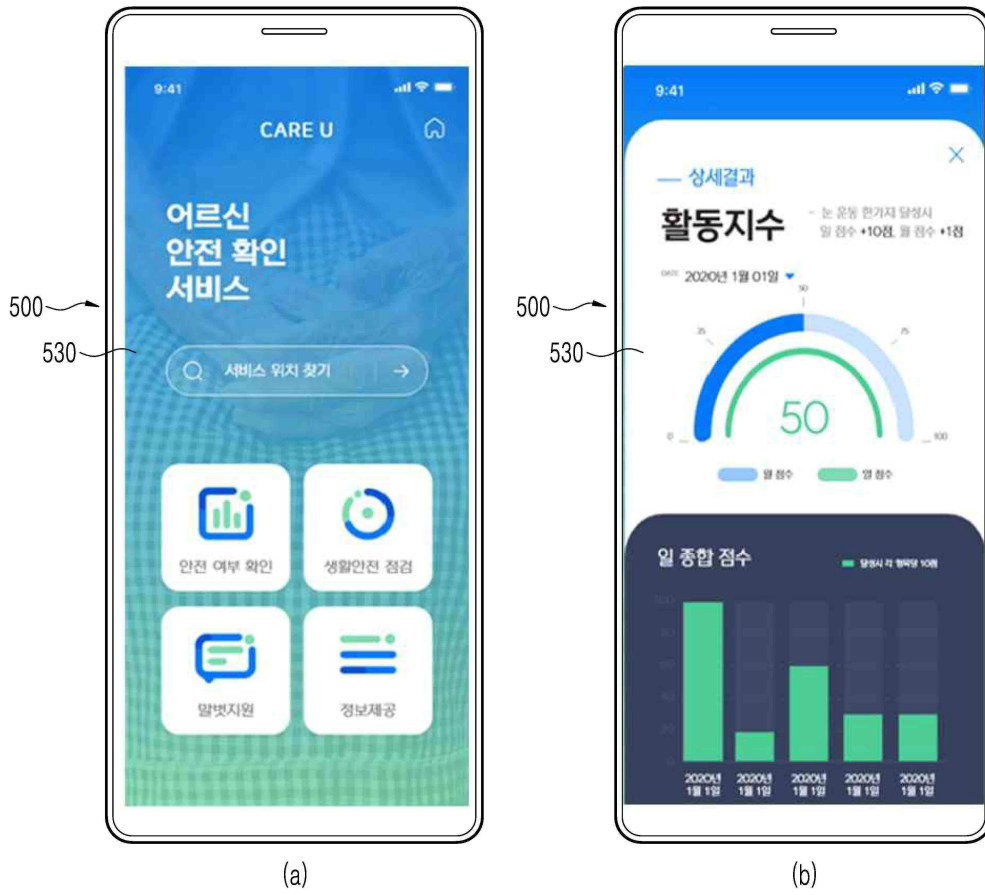
도면7



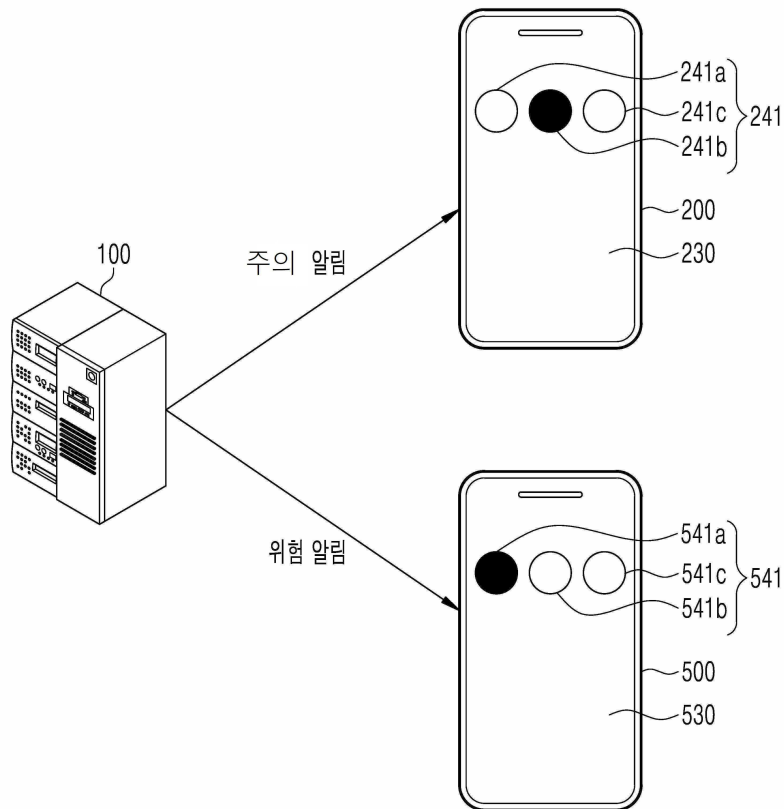
도면8



도면9



도면10



도면11

