



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0017392
(43) 공개일자 2018년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/08 (2006.01)
A61B 5/1455 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4818 (2013.01)
A61B 5/0826 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0101147
(22) 출원일자 2016년08월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
신현순
대전광역시 유성구 어은로 57, 131동 1302호 (어은동, 한빛아파트)
이승민
서울특별시 강서구 화곡로13길 107 (화곡동, 화곡푸르지오)
함찬영
대전광역시 유성구 노은서로210번길 32, 411동 1803호 (지족동, 열매마을4단지)
(74) 대리인
특허법인지명

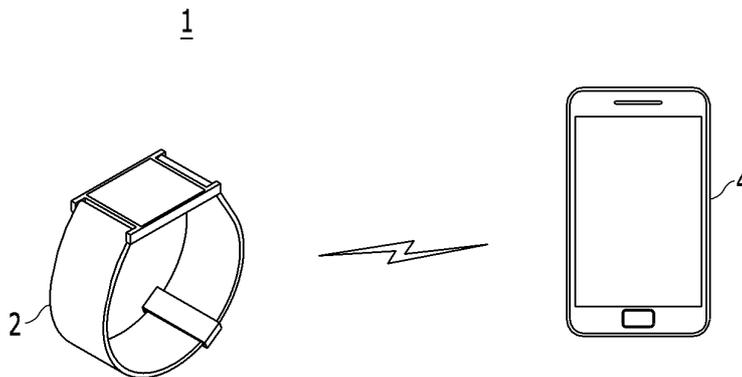
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 수면상태 모니터링 서비스 제공 기술에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템은, 웨어러블 디바이스로서, 사용자의 인체로부터 획득되는 PPG 신호에 대한 분석을 기반으로 한 호흡 상태 정보와 상기 사용자의 움직임에 대한 가속도에 대한 분석을 기반으로 한 움직임 정보를 제공하는 수면상태 감지장치; 및 주변의 소리에 대한 분석을 기반으로 코골이 정보를 생성하는 한편, 상기 호흡 상태 정보, 상기 움직임 정보 및 상기 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지하고, 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하는 스마트 단말을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/1455 (2013.01)

A61B 5/4815 (2013.01)

A61B 5/746 (2013.01)

A61B 2562/0219 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425099344

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 중소기업상용화기술개발

연구과제명 웨어러블 스마트 밴드와 스마트 단말기를 활용한 수면 모니터링 서비스 기술 개발

기여율 1/1

주관기관 제이엠스마트주식회사

연구기간 2015.12.22 ~ 2016.12.21

명세서

청구범위

청구항 1

수면 중인 사용자의 수면상태에 대한 모니터링 서비스 제공 시스템에 있어서,

웨어러블 디바이스로서, 상기 사용자의 인체로부터 획득되는 PPG(Photoplethysmogram) 신호에 대한 분석을 기반으로 한 호흡 상태 정보와 상기 사용자의 움직임에 대한 가속도에 대한 분석을 기반으로 한 움직임 정보를 제공하는 수면상태 감지장치; 및

주변의 소리에 대한 분석을 기반으로 코골이 정보를 생성하는 한편, 상기 호흡 상태 정보, 상기 움직임 정보 및 상기 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지하고, 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하는 스마트 단말을 포함하는

수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수면상태 감지장치는,

상기 PPG 신호를 측정하는 PPG 센서;

상기 가속도를 측정하는 가속도 센서;

상기 PPG 신호로부터 맥박을 추출하고, 추출된 맥박으로부터 호흡 신호를 추출하고, 추출된 호흡 신호를 기반으로 호흡 상태를 분석하여 상기 호흡 상태 정보를 생성하는 한편, 상기 가속도로부터 속도값을 추출하고, 추출된 속도값으로부터 움직임을 추출하고, 추출된 움직임에 대한 상태를 분석하여 상기 움직임 정보를 생성하는 제어부; 및

상기 스마트 단말과 통신하는 제 1 통신부를 포함하는

수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스마트 단말은,

상기 수면상태 감지장치와 통신하는 제 2 통신부;

주변 소리를 수집하는 센서부;

상기 주변 소리로부터 수면 소리를 추출하고, 추출된 수면 소리로부터 코골이를 추출하고, 추출된 코골이의 상태를 분석하여 상기 코골이 정보를 생성하는 분석부;

상기 호흡 상태 정보, 상기 움직임 정보 및 상기 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지하는 수면상태 인지부; 및

상기 수면상태 인지부의 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하는 서비스 제공부를 포함하는 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 수면상태 인지부는 상기 호흡 상태 정보에 기반하여 무호흡 현상 발생 여부를 판단하고, 상기 무호흡 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 무호흡 현상이 발생하였다고 판단하도록 구성되는 것

인 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 수면상태 인지부는 상기 코골이 정보를 기반으로 코골이 현상 발생 여부를 판단하고, 상기 코골이 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 코골이 현상이 발생하였다고 판단하도록 구성되는 것

인 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 서비스 제공부는 상기 수면상태 증상의 등급이 상 등급 또는 중 등급 중 어느 하나에 해당하는 경우에 경고 서비스 및 알림 서비스를 제공하고, 상기 수면상태 증상의 등급이 하 등급에 해당하는 경우에는 경고 서비스만을 제공하도록 구성되는 것

인 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템.

청구항 7

수면 중인 사용자의 수면상태에 대한 모니터링 서비스 제공 방법에 있어서,

수면상태 감지장치가 상기 사용자의 인체로부터 획득되는 PPG(Photoplethysmogram) 신호에 대한 분석을 기반으로 한 호흡 상태 정보를 제공하는 단계;

상기 수면상태 감지장치가 상기 사용자의 움직임에 대한 가속도 분석을 기반으로 한 움직임 정보를 제공하는 단계;

스마트 단말이 주변 소리에 대한 분석을 기반으로 코골이 정보를 생성하는 단계;

상기 스마트 단말이 상기 호흡 상태 정보, 상기 움직임 정보 및 상기 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지하는 단계; 및

상기 스마트 단말이 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하는 단계를 포함하는

수면상태 모니터링 서비스 제공 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 수면상태 증상을 인지하는 단계는,

상기 호흡 상태 정보를 분석하여 무호흡 상태를 판단하고, 상기 움직임 정보를 분석하여 뒤척임 상태를 판단하고, 상기 코골이 정보를 분석하여 코골이 상태를 판단하는 단계인

수면상태 모니터링 서비스 제공 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 수면상태 증상을 인지하는 단계는,

상기 호흡 상태 정보에 기반하여 무호흡 현상 발생 여부를 판단하고, 상기 무호흡 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 무호흡 현상이 발생하였다고 판단하는 것을 포함하는

수면상태 모니터링 서비스 제공 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 서비스를 제공하는 단계는,

상기 수면상태 증상의 등급이 상 등급 또는 중 등급 중 어느 하나에 해당하는 경우에 경고 서비스 및 알림 서비스를 제공하고, 상기 수면상태 증상의 등급이 하 등급에 해당하는 경우에는 경고 서비스만을 제공하는 단계인 수면상태 모니터링 서비스 제공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수면상태 모니터링 서비스 제공 기술에 관한 것으로, 상세하게는 웨어러블 장치와 스마트 단말을 이용한 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 사회적, 정신적, 신체적인 다양한 원인으로 ‘코골이’와 ‘수면 무호흡증’ 등 수면 장애로 고통받는 사람들이 늘어나고 있다. 반복되는 코골이와 수면 무호흡증 현상은 건강뿐 아니라 사회생활에 지장을 줄 수 있어 시급히 치료가 필요하다.

[0003] 그러나, 현재 수면 장애 치료에 활용되는 ‘수면다원검사’는 환자가 직접 검사실에서 하룻밤을 자는 동안 전체적인 몸의 상태를 체크하는 검사법으로서, 시간적 그리고 공간적 제약이 따를 뿐 아니라 고가의 비용이 소요된다는 문제점이 있다.

[0004] 따라서, 개인이 손쉽게 자신의 수면 상태를 모니터링하고 관리할 수 있는 수면상태 인지 및 관리 서비스 기술이 적용된 저가의 장치가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 웨어러블 장치와 스마트 단말을 이용한 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템은, 수면 중인 사용자의 수면상태에 대한 모니터링 서비스 제공 시스템에 있어서, 웨어러블 디바이스로서, 상기 사용자의 인체로부터 획득되는 PPG 신호에 대한 분석을 기반으로 한 호흡 상태 정보와 상기 사용자의 움직임에 대한 가속도에 대한 분석을 기반으로 한 움직임 정보를 제공하는 수면상태 감지장치; 및 주변의 소리에 대한 분석을 기반으로 코골이 정보를 생성하는 한편, 상기 호흡 상태 정보, 상기 움직임 정보 및 상기 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지하고, 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하는 스마트 단말을 포함한다.

[0007] 상기 수면상태 감지장치는, 상기 PPG 신호를 측정하는 PPG 센서; 상기 가속도를 측정하는 가속도 센서; 상기 PPG 신호로부터 맥박을 추출하고, 추출된 맥박으로부터 호흡 신호를 추출하고, 추출된 호흡 신호를 기반으로 호흡 상태를 분석하여 상기 호흡 상태 정보를 생성하는 한편, 상기 가속도로부터 속도값을 추출하고, 추출된 속도값으로부터 움직임을 추출하고, 추출된 움직임에 대한 상태를 분석하여 상기 움직임 정보를 생성하는 제어부; 및 상기 스마트 단말과 통신하는 제 1 통신부를 포함한다.

[0008] 상기 제어부는 상기 호흡 신호에 대한 주기와 강도를 분석하여 상기 호흡 상태 정보를 생성하고, 상기 움직임의 세기, 이동 속도 및 방향을 분석하여 상기 움직임 정보를 생성하도록 구성된다.

[0009] 상기 스마트 단말은, 상기 수면상태 감지장치와 통신하는 제 2 통신부; 주변 소리를 수집하는 센서부; 상기 주

변 소리로부터 수면 소리를 추출하고, 추출된 수면 소리로부터 코골이를 추출하고, 추출된 코골이의 상태를 분석하여 상기 코골이 정보를 생성하는 분석부; 상기 호흡 상태 정보, 상기 움직임 정보 및 상기 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지하는 수면상태 인지부; 및 상기 수면상태 인지부의 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하는 서비스 제공부를 포함한다.

- [0010] 상기 수면상태 인지부는 상기 호흡 상태 정보에 기반하여 무호흡 현상 발생 여부를 판단하고, 상기 무호흡 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 무호흡 현상이 발생하였다고 판단하도록 구성된다.
- [0011] 상기 수면상태 인지부는 상기 움직임 정보를 기반으로 뒤척임 정도를 판단하고, 판단된 뒤척임 정보를 바탕으로 숙면 정도를 판단하도록 구성된다.
- [0012] 상기 수면상태 인지부는 상기 코골이 정보를 기반으로 코골이 현상 발생 여부를 판단하고, 상기 코골이 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 코골이 현상이 발생하였다고 판단하도록 구성된다.
- [0013] 상기 수면상태 인지부는 상기 코골이 정보와 기 저장된 코골이 모델과의 유사성을 바탕으로 코골이 발생 여부를 판단하도록 구성된다.
- [0014] 상기 수면상태 인지부는 코골이 정보와 코골이 모델과의 유사성 정도 및 코골이 발생 지속 시간을 바탕으로 코골이 현상을 등급별로 구분하여 판단하도록 구성된다.
- [0015] 상기 수면상태 인지부는 기 저장된 일상생활 정보와 상기 수면상태 증상의 연관 관계를 분석하고, 연관 관계에 기반하여 일상생활에 따른 수면상태 증상의 발생 빈도 및 수면상태 증상의 변이율을 판단하도록 구성된다.
- [0016] 상기 서비스 제공부는 상기 수면상태 증상의 등급이 상 등급 또는 중 등급 중 어느 하나에 해당하는 경우에 경고 서비스 및 알람 서비스를 제공하고, 상기 수면상태 증상의 등급이 하 등급에 해당하는 경우에는 경고 서비스만을 제공하도록 구성된다.
- [0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 방법은, 수면 중인 사용자의 수면상태에 대한 모니터링 서비스 제공 방법에 있어서, 수면상태 감지장치가 상기 사용자의 인체로부터 획득되는 PPG 신호에 대한 분석을 기반으로 한 호흡 상태 정보를 제공하는 단계; 상기 수면상태 감지장치가 상기 사용자의 움직임에 대한 가속도 분석을 기반으로 한 움직임 정보를 제공하는 단계; 스마트 단말이 주변 소리에 대한 분석을 기반으로 코골이 정보를 생성하는 단계; 상기 스마트 단말이 상기 호흡 상태 정보, 상기 움직임 정보 및 상기 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지하는 단계; 및 상기 스마트 단말이 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0018] 상기 호흡 상태 정보를 제공하는 단계는, 상기 PPG 신호로부터 맥박을 추출하고, 추출된 맥박으로부터 호흡 신호를 추출하고, 추출된 호흡 신호를 기반으로 호흡 상태를 분석하여 상기 호흡 상태 정보를 생성하는 것을 포함한다.
- [0019] 상기 움직임 정보를 제공하는 단계는, 상기 가속도로부터 속도값을 추출하고, 추출된 속도값으로부터 움직임을 추출하고, 추출된 움직임에 대한 상태를 분석하여 상기 움직임 정보를 생성하는 것을 포함한다.
- [0020] 상기 코골이를 생성하는 단계는, 상기 주변 소리로부터 수면 소리를 추출하고, 추출된 수면 소리로부터 코골이를 추출하고, 추출된 코골이의 상태를 분석하여 상기 코골이 정보를 생성하는 단계이다.
- [0021] 상기 수면상태 증상을 인지하는 단계는, 상기 호흡 상태 정보를 분석하여 무호흡 상태를 판단하고, 상기 움직임 정보를 분석하여 뒤척임 상태를 판단하고, 상기 코골이 정보를 분석하여 코골이 상태를 판단하는 단계이다.
- [0022] 상기 수면상태 증상을 인지하는 단계는, 상기 호흡 상태 정보에 기반하여 무호흡 현상 발생 여부를 판단하고, 상기 무호흡 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 무호흡 현상이 발생하였다고 판단하는 것을 포함한다.
- [0023] 상기 수면상태 증상을 인지하는 단계는, 상기 코골이 정보를 기반으로 코골이 현상 발생 여부를 판단하고, 상기 코골이 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 코골이 현상이 발생하였다고 판단하는 것을 포함한다.
- [0024] 상기 서비스를 제공하는 단계는, 상기 수면상태 증상의 등급이 상 등급 또는 중 등급 중 어느 하나에 해당하는 경우에 경고 서비스 및 알람 서비스를 제공하고, 상기 수면상태 증상의 등급이 하 등급에 해당하는 경우에는 경

고 서비스만을 제공하는 단계이다.

[0025] 상기 서비스를 제공하는 단계는, 상기 무호흡 현상과 상기 코골이 현상 중 어느 하나 이상을 포함하는 정보를 포함하는 알림 서비스를 SMS로 제공하는 단계이다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템은 웨어러블 장치와 스마트 단말을 이용하여 사용자에게 수면 상태 모니터링 서비스를 제공한다.

[0027] 이와 같은 본 발명의 시스템을 이용하면, 일상 생활에서 수면상태감지장치를 이용하여 측정된 생체신호들에 대한 분석을 통해, 실시간으로 사용자의 수면 중 무호흡 상태를 판단할 수 있기 때문에, 수면 상태를 좀 더 편리하게 인지할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 시스템을 이용하는 경우, 수면 중 소리신호를 스마트 단말을 이용하여 측정 및 분석하여, 사용자의 수면 상태를 실시간으로 판단할 수 있다.

[0029] 따라서, 사용자의 수면 상태에 적합한 서비스를 제공하는 것이 가능하고, 사용자의 수면건강상태를 모니터링하여 건강한 수면을 할 수 있도록 도와 일상 생활에 활력을 찾아주는 데에 큰 도움을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 수면상태 감지장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 도 2의 수면상태 감지장치의 기능을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 스마트 단말의 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 도 4의 스마트 단말의 기능을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템을 이용한 수면상태 모니터링 서비스 제공 방법에 따른 동작 순서를 도시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시 예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0032] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0034] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “연결되어” 있다거나 “접속되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “직접 연결되어” 있다거나 “직접 접속되어” 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 “~사이에”와 “바로 ~사이에” 또는 “~에 이웃하는”과 “~에 직

접 이웃하는” 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0035] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 개시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0036] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0037] 한편, 어떤 실시 예가 달리 구현 가능한 경우에 특정 블록 내에 명기된 기능 또는 동작이 순서도에 명기된 순서와 다르게 일어날 수도 있다. 예를 들어, 연속하는 두 블록이 실제로는 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 관련된 기능 또는 동작에 따라서는 상기 블록들이 거꾸로 수행될 수도 있다.
- [0038] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템 및 방법에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템(1, 이하 ‘시스템’)은 사용자의 수면 상태를 수집하고, 수집된 수면 상태를 바탕으로 사용자의 수면 상태의 특징을 판단하고, 수면 상태의 특징을 분석하여 수면 상태를 인지하고, 인지된 결과에 상응하는 서비스를 제공하도록 구성된다.
- [0041] 상기 시스템(1)은 수면상태 감지장치(2)와 스마트 단말(4)로 구성될 수 있으나, 도 1에 도시된 시스템(1)의 구성은 본 발명을 설명하기 위한 일례로서, 시스템(1)이 도 1의 구성에 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 상기 수면상태 감지장치(2)는 사용자의 수면 상태와 관련된 정보(‘수면 상태 정보’)를 제공하기 위해 구성되는 것으로, 예를 들면 웨어러블 디바이스로서, 밴드, 팔찌, 시계 등과 같은 손목 형태로 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 수면상태 감지장치(2)는 사용자의 수면 상태 신호를 수집하기 위한 다수의 센서들로 구성될 수 있으며, 구성되는 센서들에 의해 수집된 수면 상태 신호를 바탕으로 호흡 상태 정보 및 움직임 정보를 생성하여 스마트 단말(4)로 전송한다.
- [0044] 상기 스마트 단말(4)은 주변의 소리를 수집하고, 수집된 주변 소리로부터 수면 시의 코골이 정보를 생성한다.
- [0045] 그리고, 상기 스마트 단말(4)은 자신에 의해 생성된 코골이 정보와 수면상태 감지장치(2)로부터 전송되는 호흡 상태 정보 및 움직임 정보를 바탕으로 수면 상태를 분석 및 인지하고, 인지된 결과에 상응하는 서비스를 제공한다.
- [0046] 이상에서는 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 전반적인 구성 및 동작에 살펴 보았다. 이하에서는 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 각 구성별 세부 구성과 세부 동작에 대해서 살펴 보자.
- [0047] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 수면상태 감지장치의 구성을 도시한 도면이고, 도 3은 도 2의 수면상태 감지장치의 기능을 중심으로 도시한 도면이다.
- [0048] 도 2에 도시된 수면상태 감지장치(200)는 도 1의 수면상태 감지장치(2)에 적용될 수 있는 것으로서, 사용자에 대한 수면 상태를 수집하고, 이를 바탕으로 수면상태 정보를 생성하여, 도 1의 스마트 단말(4)로 전송하도록 구성된다.

- [0049] 도 2 및 3을 참조하면, 상기 수면상태 감지장치(200)는 제 1 센서부(210), 제어부(230) 및 제 1 통신부(250)로 구성될 수 있으나, 도 2에 도시된 수면상태 감지장치(200)의 구성은 일례로서, 수면상태 감지장치(200)의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 상기 제 1 센서부(210)는 사용자의 수면 상태 신호를 측정하도록 구성되는 것으로서, 특히 수면 상태에 있어서의 사용자의 생체 신호 및 가속도를 측정하도록 구성된다.
- [0051] 예를 들어, 상기 제 1 센서부(210)는 광채적변동파형(Photoplethysmogram, PPG) 신호를 측정하는 PPG 센서(211) 및 가속도를 측정하는 가속도 센서(213)로 구성될 수 있다.
- [0052] 즉, 상기 PPG 센서(211)는 사용자의 인체로부터 PPG 신호를 획득되고, 상기 가속도 센서(213)는 상기 사용자의 움직임에 대한 가속도를 획득한다.
- [0053] 이외에도 상기 제 1 센서부(210)는 ECG(ElectroCardioGram) 신호 또는 GSR(Galvanic Skin Response) 신호를 측정하도록 구성될 수 있을 뿐만 아니라 수면 상태 측정을 위하여 당업계에서 널리 사용되는 다양한 종류의 신호를 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0054] 상기 제어부(230)는 제 1 센서부(210)에 의해 측정된 수면 상태 신호를 수신하고, 수신한 수면 상태 신호를 바탕으로 수면 상태 정보를 생성하고, 생성된 수면 상태 정보를 통신부(250)를 통해 외부, 예를 들면 도 1의 스마트 단말(3)로 전송한다.
- [0055] 이때, 상기 제어부(230)는 PPG 센서(211)에 의해 측정된 PPG 신호로부터 맥박을 추출하고, 추출된 맥박으로부터 호흡 신호를 추출하고, 추출된 호흡 신호를 기반으로 호흡 상태를 분석하여 호흡 상태 정보를 생성한다.
- [0056] 그리고, 상기 제어부(230)는 가속도 센서(213)에 의해 측정된 가속도로부터 속도값을 추출하고, 추출된 속도값으로부터 움직임을 추출하고, 추출된 움직임을 기반으로 움직임 상태를 분석하여 움직임 정보를 생성한다.
- [0057] 여기서, 상기 제어부(230)는 호흡 신호에 대한 주기와 강도를 분석하여 호흡 상태 정보를 생성하고, 움직임의 세기, 이동 속도 및 방향을 분석하여 움직임 정보를 생성할 수 있다.
- [0058] 상기 제 1 통신부(250)는 제어부(230)로부터 제공되는 수면 상태 정보를 외부, 예를 들어 도 1의 스마트 단말(3)로 전송한다.
- [0059] 특히, 상기 제 1 통신부(250)는 수면 상태 정보 전송을 위한 통신 프로토콜을 처리하고, 통신에 적합하도록 수면 상태 정보를 포맷하여, 수면 상태 정보를 전송하기 위하여 스마트 단말(3)과 통신한다.
- [0060] 이때, 상기 제 1 통신부(250)는 블루투스(Bluetooth), WiFi(IEEE 802.11b High Rate), WLAN(Wireless LAN), UWB(Ultra Wide Band), IrDA(Infrared Data Association), HPNA(Home Phoneline Networking Alliance), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), IEEE1394 등의 근거리 통신을 수행하기 위한 근거리 통신 모듈을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 스마트 단말의 구성을 도시한 도면이고, 도 5는 도 4의 스마트 단말의 기능을 도시한 도면이다.
- [0062] 도 4에 도시된 스마트 단말(400)은 도 1의 스마트 단말(4)에 적용될 수 있는 것으로서, 주변의 소리를 수집하고, 수집된 주변 소리로부터 수면에 관한 소리 정보를 수집하는 한편, 자신에 의해 수집된 소리 정보와 수면상태 감지장치(2)로부터 전송되는 생체 정보 및 움직임 정보를 바탕으로 수면 상태를 분석 및 인지하고, 인지된 결과에 상응하는 서비스를 제공한다.
- [0063] 일례로, 상기 스마트 단말(400)은 스마트 폰(smart phone)일 수 있으나, 이외에도 터치 폰(touch phone), PDA 폰(personal digital assistants phone), 와이브로 폰(wireless broadband internet phone), 및 DMB 폰(digital multimedia broadcasting phone)일 수도 있다.
- [0064] 도 4 및 5를 참조하면, 상기 스마트 단말(400)은 제 2 통신부(410), 제 2 센서부(430), 분석부(450), 수면상태 인지부(470) 및 서비스 제공부(490)로 구성될 수 있으나, 스마트 단말(400)의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 상기 제 2 통신부(410)는 외부, 예를 들면 도 1의 수면상태 감지장치(2)로부터 전송되는 호흡 상태 정보 및 움직임 정보를 수신하고, 수신한 호흡 상태 정보 및 움직임 정보를 수면상태 인지부(470)로 제공한다.

- [0066] 상기 제 2 센서부(430)는, 예를 들면 마이크로-마이크로 구성될 수 있으며, 주변의 소리를 수집하여 분석부(450)로 제공한다.
- [0067] 상기 분석부(450)는 제 2 센서부(430)로부터 제공되는 주변 소리로부터 수면과 관련한 소리(‘수면 소리’)를 추출하고, 추출된 수면 소리로부터 코골이를 추출하고, 추출된 코골이의 상태를 분석하여 코골이 정보를 생성하고, 생성된 코골이 정보를 수면상태 인지부(470)로 제공한다.
- [0068] 상기 수면상태 인지부(470)는 제 2 통신부(410)로부터 제공되는 호흡 상태 정보와 움직임 정보 및 분석부(450)으로부터 제공되는 코골이 정보를 분석하여 수면상태를 인지하고, 인지 결과를 서비스 제공부(490)로 제공한다.
- [0069] 그리고, 상기 수면상태 인지부(470)는 분석을 통해 수면상태 증상 즉, 무호흡 현상 발생 여부, 뒤척임 현상 발생 여부 및 코골이 현상 발생 여부를 인지할 수 있다.
- [0070] 이때, 상기 수면상태 인지부(470)는 호흡 상태 정보에 기반하여 무호흡 현상 발생 여부를 판단하고, 무호흡 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 무호흡 현상이 발생하였다고 판단할 수 있다.
- [0071] 또한, 상기 수면상태 인지부(470)는 움직임 정보를 기반으로 뒤척임 정도를 판단할 수 있고, 이에 더하여, 판단된 뒤척임 정보를 바탕으로 숙면 정도를 판단할 수 있다.
- [0072] 또한, 상기 수면상태 인지부(470)는 코골이 정보를 기반으로 코골이 현상 발생 여부를 판단하고, 코골이 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 사용자의 수면 중 코골이 현상이 발생하였다고 판단할 수 있다.
- [0073] 또한, 상기 수면상태 인지부(470)는 코골이 정보와 기 저장된 코골이 모델과의 유사성을 바탕으로 코골이 발생 여부를 판단할 수 있다.
- [0074] 이때, 상기 수면상태 인지부(470)는 코골이 정보와 코골이 모델과의 유사성 정도 및 코골이 발생 지속 시간 등을 바탕으로 코골이 현상을 등급별로 구분하여 판단할 수 있다. 한편, 상기 수면상태 인지부(470)는 인지 결과에 기반하여 수면상태에 대한 등급을 산출할 수 있으며, 예를 들어, 상 등급, 중 등급 및 하 등급으로 산출할 수 있다.
- [0075] 그리고, 상기 수면상태 인지부(470)는 기 저장된 일상생활 정보와 수면상태 증상의 연관 관계를 분석하고, 연관 관계에 기반하여, 일상생활에 따른 수면상태 증상의 발생 빈도 및 수면상태 증상의 변이율을 판단할 수 있다.
- [0076] 이에 더하여, 상기 수면상태 인지부(470)는 시간대별 수면상태 증상의 변이율, 온도별 수면상태 증상의 변이율, 습도별 수면상태 증상의 변이율 등을 판단할 수 있다.
- [0077] 상기 서비스 제공부(490)는 수면상태 인지부(470)로부터 제공되는 인지 결과를 바탕으로, 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공한다.
- [0078] 예를 들어, 상기 서비스 제공부(490)는 인지 결과로부터 사용자의 현재 상태가 특정 상황에 처하였음을 판단하면, 특정 상황에 상응하는 경고 서비스를 제공하거나, 사용자의 지인에게 알림 서비스를 제공할 수 있다.
- [0079] 이때, 상기 서비스 제공부(490)는 수면상태 증상의 등급을 기반으로 하여 알림 서비스 제공 여부를 판단할 수 있다.
- [0080] 일례로, 상기 서비스 제공부(490)는 수면상태 증상의 등급이 상 등급 또는 중 등급 중 어느 하나에 해당하는 경우에 경고 서비스 및 알림 서비스를 제공하고, 수면상태 증상의 등급이 하 등급에 해당하는 경우에는 경고 서비스만을 제공할 수 있다.
- [0081] 이때, 상기 서비스 제공부(490)는 코골이 증상, 무호흡 증상과 관련한 정보를 포함하는 알림 서비스를 SMS로 전송할 수 있다.
- [0082] 또한, 상기 서비스 제공부(490)는 모니터링되는 수면상태를 바탕으로 수면 상태 및 숙면 상태를 관리하고, 차트를 작성할 수 있으며, 수면 상태 및 숙면 상태와 관련된 정보를 제공할 수 있다.
- [0083] 이상에서는 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템의 구성 및 기능에 대해서 살펴보았다. 이하에서는 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템을 이용한 수면상태 모니터링 제공 방법에 대해서 살펴보도록 한다.

- [0084] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템을 이용한 수면상태 모니터링 서비스 제공 방법에 따른 동작 순서를 도시한 플로우차트이다.
- [0085] 도 6에 도시된 수면상태 모니터링 서비스 제공 방법은 도 1 내지 5를 참조하여 살펴본 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템에 의해 수행될 수 있다.
- [0086] 먼저, 단계 S600과 같이, 수면상태 모니터링 서비스 제공 방법은 사용자의 동작 시작 요청을 수신함에 따라 시작된다.
- [0087] 상기 단계 S600에 따라 동작 시작 요청을 수신하면, 수면상태 감지장치(200)가 PPG 센서(211)에 의해 측정되는 PPG 신호를 기반으로 호흡 상태 정보를 생성하고(S610), 가속도 센서(213)에 의해 측정되는 가속도를 기반으로 움직임 정보를 생성하고(S620), 스마트 단말(400)이 제 2 센서부(430)에 의해 수집되는 소리를 기반으로 코골이 정보를 생성한다(S630).
- [0088] 상기 단계 S610을 구체적으로 살펴보면, 수면상태 감지장치(200)는 단계 S611에 따라 PPG 센서(211)에 의해 측정된 PPG 신호로부터 맥박을 추출하고(S612), 추출된 맥박으로부터 호흡 신호를 추출하고(S613), 추출된 호흡 신호를 기반으로 호흡 상태를 분석하여(S614), 호흡 상태 정보를 생성한다.
- [0089] 이때, 상기 단계 S614에서 호흡 상태의 분석은 호흡 신호에 대한 주기와 강도의 분석을 통해 이루어질 수 있다.
- [0090] 그리고, 상기 단계 S620을 구체적으로 살펴보면, 수면상태 감지장치(200)는 단계 S621에 따라 가속도 센서(213)에 의해 측정된 가속도로부터 속도값을 추출하고(S622), 추출된 속도값으로부터 움직임을 추출하고(S623), 추출된 움직임의 상태를 분석하여(S624), 움직임 정보를 생성한다.
- [0091] 이때, 상기 단계 S624에서 움직임에 대한 분석은 움직임의 세기, 이동 속도 및 방향의 분석을 통해 이루어질 수 있다.
- [0092] 그리고, 상기 단계 S630을 구체적으로 살펴보면, 스마트 단말(400)은 단계 S631에 따라 제 2 센서부(430)에 의해 수집된 소리로부터 수면과 관련한 소리(‘수면 소리’)를 추출하고(S632), 추출된 수면 소리로부터 코골이를 추출하고(S633), 추출된 코골이의 상태를 분석하여(S634), 코골이 정보를 생성한다. 이후, 상기 스마트 단말(400)은 상기 단계 S610, S620 및 S630에서의 호흡 상태 정보, 움직임 정보 및 코골이 정보를 분석하여 수면상태 증상을 인지한다(S640).
- [0093] 이때, 상기 단계 S640에 있어서의 분석을 통해 무호흡 상태, 뒤척임 상태 및 코골이 상태를 인지할 수 있다.
- [0094] 상기 단계 S640에 있어서, 스마트 단말(400)은 호흡 상태 정보에 기반하여 무호흡 현상 발생 여부를 판단하고, 무호흡 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 수면 중 무호흡 현상이 발생하였다고 판단할 수 있다.
- [0095] 이때, 상기 스마트 단말(400)은 무호흡의 발생 빈도, 무호흡 지속 시간 등을 바탕으로 무호흡 현상을 등급별로 판단할 수 있다.
- [0096] 그리고, 상기 스마트 단말(400)은 움직임 정보를 기반으로 뒤척임 정도를 판단할 수 있고, 이에 더하여, 판단된 뒤척임 정보를 바탕으로 숙면 정도를 판단할 수 있다.
- [0097] 또한, 상기 스마트 단말(400)은 코골이 정보를 기반으로 코골이 현상발생 여부를 판단하고, 코골이 현상이 기 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 수면 중 코골이 현상이 발생하였다고 판단할 수 있다.
- [0098] 또한, 상기 스마트 단말(400)은 인지 결과에 기반하여 수면상태에 대한 등급을 산출할 수 있으며, 예를 들어, 상 등급, 중 등급 및 하 등급으로 산출할 수 있다.
- [0099] 또한, 상기 스마트 단말(400)은 일상생활 정보와 수면상태 증상의 연관 관계를 분석하고, 연관 관계에 기반하여, 일상생활에 따른 수면상태 증상의 발생 빈도 및 수면상태 증상의 변이율을 판단할 수 있다.
- [0100] 이에 더하여, 상기 스마트 단말(400)은 시간대별 수면상태 증상의 변이율, 온도별 수면상태 증상의 변이율, 습도별 수면상태 증상의 변이율 등을 판단할 수 있다.
- [0101] 상기 단계 S640 이후, 스마트 단말(400)은 인지 결과에 상응하는 서비스를 제공하고(S650), 동작 종료 요청을 수신하였는지를 판단하고(S660), 동작 종료 요청을 수신하였으면(S660-예), 수면상태 모니터링 서비스 제공 동작이 종료되고, 동작 종료 요청을 수신하지 않았으면(S660-아니오), 단계 S610 내지 S650을 기반으로 한 수면상

태 모니터링 서비스 제공 동작이 수행된다.

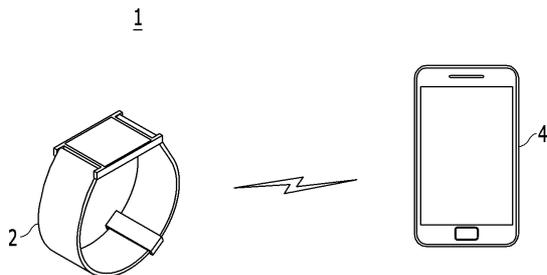
- [0102] 이때, 상기 단계 S650에 있어서, 스마트 단말(400)은 인지 결과로부터 사용자의 현재 상태가 특정 상황에 처하였음을 판단하면, 특정 상황에 상응하는 경고 서비스를 제공하거나, 사용자의 지인에게 알람 서비스를 제공할 수 있다.
- [0103] 이때, 상기 스마트 단말(400)은 수면상태 증상의 등급을 기반으로 하여 알람 서비스 제공 여부를 판단할 수 있다.
- [0104] 예를 들어, 상기 스마트 단말(400)은 수면상태 증상의 등급이 상 등급 또는 중 등급 중 어느 하나에 해당하는 경우에 경고 서비스 및 알람 서비스를 제공하고, 수면상태 증상의 등급이 하 등급에 해당하는 경우에는 경고 서비스만을 제공할 수 있다.
- [0105] 이때, 상기 스마트 단말(400)은 코골이 증상, 무호흡 증상과 관련한 정보를 포함하는 알람 서비스를 SMS로 전송할 수 있다.
- [0106] 한편, 본 발명에 따른 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템 및 방법을 실시 예에 따라 설명하였지만, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명과 관련하여 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 범위 내에서 여러 가지의 대안, 수정 및 변경하여 실시할 수 있다.
- [0107] 따라서, 본 발명에 기재된 실시 예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

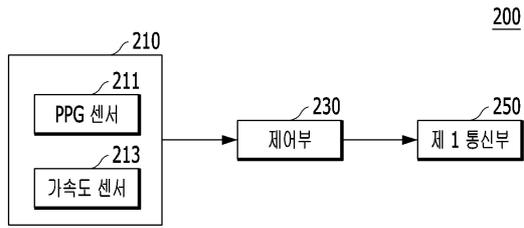
- [0108] 1 : 수면상태 모니터링 서비스 제공 시스템
- 2, 200 : 수면상태 감지장치 4, 400 : 스마트 단말
- 210 : 제 1 센서부 211 : PPG 센서
- 213 : 가속도 센서 230 : 제어부
- 250 : 제 1 통신부 410 : 제 2 통신부
- 430 : 제 2 센서부 450 : 분석부
- 470 : 수면상태 인지부 490 : 서비스 제공부

도면

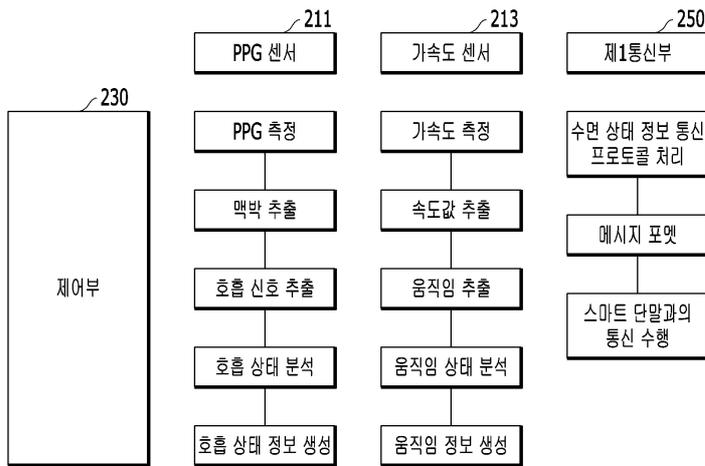
도면1



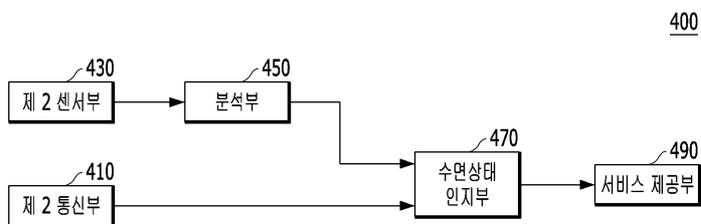
도면2



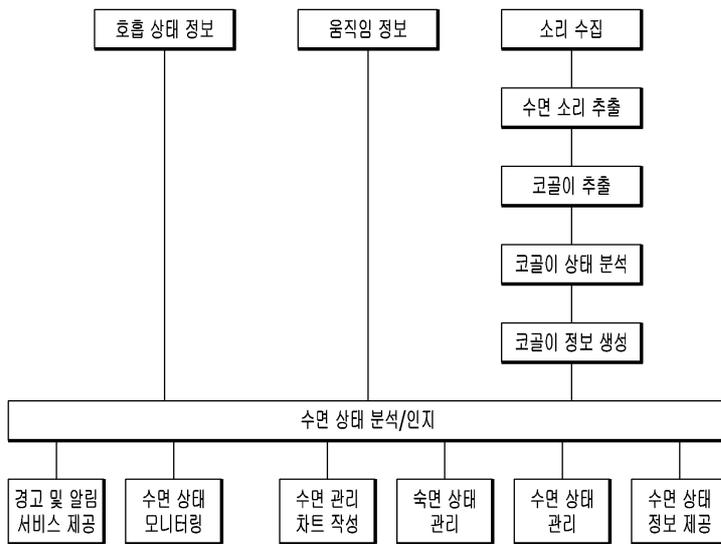
도면3



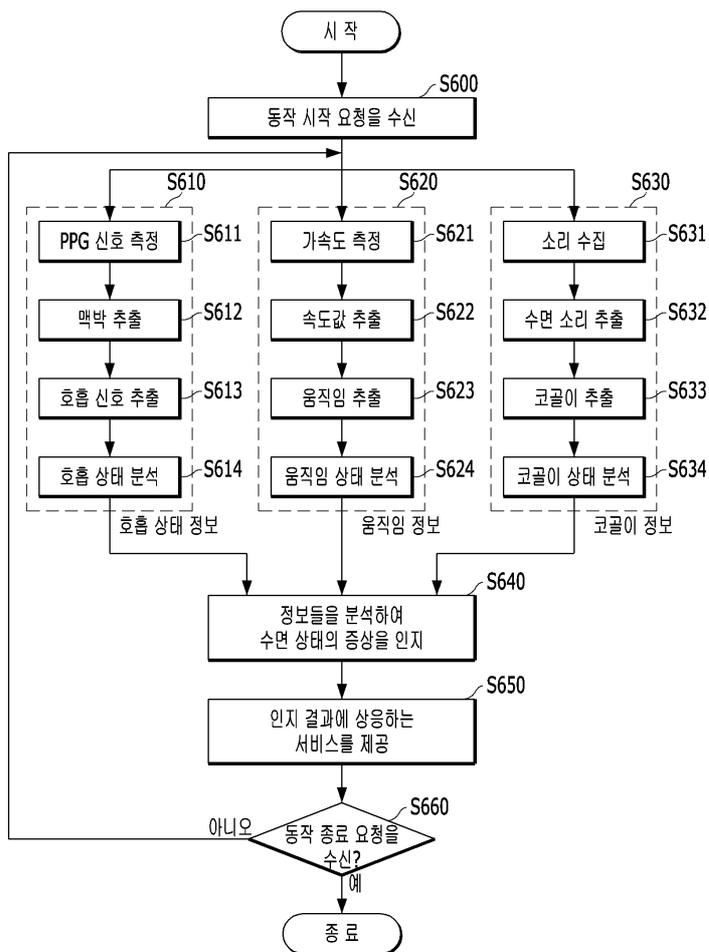
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	用于提供睡眠状态监视服务的系统和方法		
公开(公告)号	KR1020180017392A	公开(公告)日	2018-02-21
申请号	KR1020160101147	申请日	2016-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	SHIN HYUN SOON 신현순 LEE SEUNG MIN 이승민 HAHM CHAN YOUNG 함찬영		
发明人	신현순 이승민 함찬영		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/08 A61B5/1455		
CPC分类号	A61B5/4818 A61B5/0826 A61B5/1455 A61B5/4815 A61B5/746 A61B2562/0219		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及睡眠状态监测服务提供技术，并且根据本发明的一方面的睡眠状态监测服务提供系统包括基于对相邻声音的分析产生打鼾信息作为可穿戴设备的智能终端，以及所述睡眠状况感测装置基于对关于一个呼吸状态信息和用户的运动的加速度的分析，基于对从用户的人体获得的PPG信号的分析提供一个运动信息，并且分析呼吸状态信息，以及运动信息和打鼾信息，并识别睡眠状态症状并提供与识别结果对应的服务。

