



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0019805
(43) 공개일자 2017년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4806 (2013.01)
A61B 5/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0114115
(22) 출원일자 2015년08월12일
심사청구일자 2015년08월12일

(71) 출원인
(의료)길의료재단
인천광역시 남동구 남동대로774번길 21 (구월동)
가천대학교 산학협력단
경기도 성남시 수정구 성남대로 1342 (북정동)
(72) 발명자
강승걸
인천광역시 남동구 남동대로774번길 21 가천대길
병원 정신건강의학과
(74) 대리인
손민

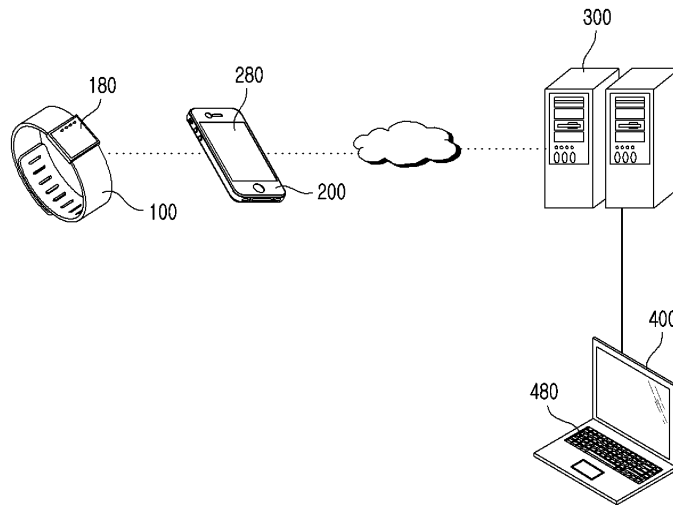
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 웨어러블 디바이스와 모바일 어플리케이션을 이용한 수면효율 연산 방법 및 수면 조절 방법

(57) 요약

본 발명은 웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 방법 및 수면 조절 방법에 관한 것으로서, 평균 침대시간(TB)을 연산하고, 평균 실제수면시간(TS)을 연산하고, 이에 따라 평균 수면효율(ES)을 연산하여 수면장애 여부를 판별하고 제안 침대시간(TBp)을 제공함으로써, 내원을 하지 않으면서도 정확하고 적시적인 치료가 가능하며, EMR 서버와 연계되어 모든 정보가 자동화되어 기록되고 관리할 수 있어서 불면증 환자의 인지 행동 치료에 도움을 준다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- A61B 5/024 (2013.01)
- A61B 5/6801 (2013.01)
- A61B 5/6898 (2013.01)
- A61B 5/746 (2013.01)
- A61B 2562/0219 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2013R1A1A2059105
부처명	한국연구재단
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	기초연구사업
연구과제명	만성불면증의 인지행동치료 모바일 어플리케이션과 웹기반 프로그램의 개발과 효과성 검증
기여율	1/1
주관기관	가천대학교
연구기간	2013.11.01 ~ 2016.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

- (a1) 웨어러블 디바이스(100)의 송수신부(190)가 상기 웨어러블 디바이스(100)의 입출력부(180)에 입력된 수면 개시신호 및 수면종료신호를 단말기(200)에 전송하는 단계;
- (a2) 상기 단말기(200)의 침대시간 연산모듈(210)이 상기 전송된 수면개시신호 및 수면종료신호를 이용하여 침대시간(TB)을 연산하는 단계; 및
- (a3) 상기 (a1) 내지 (a2) 단계가 기 설정된 소정의 주기 동안 반복되어, 상기 침대시간 연산모듈(210)이 평균 침대시간(TB)을 연산하는 단계를 포함하며,
- (b1) 상기 웨어러블 디바이스(100)의 송수신부(190)가 가속센서(110) 및 심박수 센서(111) 중 어느 하나 이상에서 측정된 값을 상기 단말기(200)에 전송하는 단계;
- (b2) 상기 단말기(200)의 실제수면시간 연산모듈(211)이 상기 (b1) 단계에서 전송된 값을 이용하여 실제수면시간(TS)을 연산하는 단계; 및
- (b3) 상기 (b1) 내지 (b2) 단계가 상기 기 설정된 소정의 주기 동안 반복되어, 상기 실제수면시간 연산모듈(211)이 평균 실제수면시간(TS)을 연산하는 단계를 포함하며,
- (c) 상기 단말기(200)의 수면효율 연산모듈(220)이 상기 (a3) 단계에서 연산된 평균 침대시간(TB) 및 상기 (b2) 단계에서 연산된 평균 실제수면시간(TS)을 이용하여, 평균 수면효율(ES)을 연산하는 단계;
- (d) 상기 평균 수면효율(ES)이 80% 미만인 경우, 상기 단말기(200)의 알람 설정 모듈(240)이 수면장애를 출력하는 단계를 포함하는,
- 웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 및 수면 조절 방법.

청구항 2

- 제 1 항에 있어서,
- 상기 (d) 단계에서 상기 평균 수면효율(ES)이 80% 미만인 경우, 상기 (d) 단계 이후,
- (e) 상기 단말기(200)의 입출력부(280)에 제안 실제수면시간(TSp)이 입력되는 단계; 및
- (f) 상기 단말기(200)의 제안 침대시간 연산모듈(230)이 상기 제안 수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ESp)을 이용하여 제안 침대시간(TBp)을 연산하는 단계; 및
- (g) 상기 단말기(200)의 상기 입출력부(280)가 상기 제안 침대시간(TBp)을 출력하는 단계를 더 포함하는,
- 웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 및 수면 조절 방법.

청구항 3

- 제 2 항에 있어서,
- 상기 (g) 단계 이후,
- (h1) 상기 단말기(200)의 상기 입출력부(280)에 기상시각(w)이 입력되는 단계;
- (h2) 상기 단말기(200)의 상기 제안 침대시간 연산모듈(230)이 상기 기상시각(w)과 상기 (g) 단계의 제안 침대시간(TBp)을 이용하여, 제안 취침시각(sp)을 연산하는 단계; 및
- (h3) 상기 단말기(200)의 상기 알람 설정 모듈(240)이, 상기 제안 취침시각(sp)에 취침알림을 출력하는 단계를

더 포함하는,
웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 및 수면 조절 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 (g) 단계 이후,
(i1) 상기 단말기(200)의 상기 입출력부(280)에 취침시각(s)이 입력되는 단계;
(i2) 상기 단말기(200)의 상기 제안 침대시간 연산모듈(230)이 상기 취침시각(s)과 상기 (g) 단계의 제안 침대시간(TBp)을 이용하여, 제안 기상시각(wp)을 연산하는 단계; 및
(i3) 상기 단말기(200)의 상기 알람 설정 모듈(240)이 상기 제안 기상시각(wp)에 기상알람을 출력하는 단계를 더 포함하는,
웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 및 수면 조절 방법.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,
(j) 상기 단말기(200)의 송수신부(290)가 상기 제안 취침시각(sp) 또는 상기 제안 기상시각(wp)에 상기 웨어러블 디바이스(100)의 전동모터(120)를 가동시키도록 상기 웨어러블 디바이스(100)에 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는,
웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 및 수면 조절 방법.

청구항 6

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,
(k) 상기 (a3) 단계에서 연산된 평균 침대시간(TB), 상기 (b3) 단계에서 연산된 평균 실제수면시간(TS) 및 상기 (c) 단계에서 연산된 평균 수면효율(ES)이 EMR 서버(300)를 통하여 병원 단말기(400)에 전송되는 단계를 더 포함하는,
웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 및 수면 조절 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 병원 단말기(400)가 상기 제안 실제수면시간(TSp)을 입력하고, 그리고
상기 병원 단말기(400)가 상기 미리 설정된 수면효율(ESp)를 설정하는,
웨어러블 디바이스를 이용한 수면 조절 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 웨어러블 디바이스와 모바일 어플리케이션을 이용한 수면효율 연산 방법 및 수면 조절 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 불면증 환자에게 인지 행동 치료는 가장 중요하고 근본적이며 핵심적인 치료이다. 인지 행동 치료중 수면시간 제한치료는 현재 취하는 수면시간 정보를 기반으로 기상시각과 취침시각을 처방하여 환자가 이를 실천하도록 하는 부분이 매우 중요하다. 그런데, 상당수의 불면증 환자는 수면은 취하지 못하면서도 잠에 대한 강박관념과 보상심리로 오래 누워있게 된다. 또한, 환자는 오래 누워있으면서도 실제로는 자지 못한다는 불평을 많이 한다. 불면증 환자들이 오래 누워있는 생활패턴에 문제가 있는데, 이를 치료하기 위하여 의사 등의 치료자가 기상 시각과 취침 시각을 적절하고 효율적으로 처방하는 것이 바람직하며, 이때에 고려하여야 하는 것이 불면증 환자의 실제수면시간이다.
- [0004] 이를 위하여, 많은 의사들은 불면증 환자의 평균 수면시간에 대한 정확한 정보가 필요하다. 임상 현장에서는 이를 위하여 불면증 환자에게 수면일기를 수기 또는 전자로 기록할 것을 요구한다.
- [0005] 그러나 수기 또는 전자 기록은 결국 불면증 환자의 기억에 의존하여 하여야 하는바 정확도가 낮아서 부정확한 수면시간 처방이 이루어지고 결과적으로 치료 효과가 떨어질 수 밖에 없다.
- [0006] 또한, 몇몇 불면증 환자들은 습관적으로 낮잠을 자곤 하는데, 실제 수면을 취한 낮잠 시간을 상대적으로 적거나 없다고 기억하는 경향이 많아서, 정확한 정보 획득 및 치료 처방에 방해가 된다.
- [0007] 더욱이, 이러한 낮잠이 일정 시간 이상으로 넘어갈 경우 불면증 현상을 악화시킬 수 있다는 점도 중요하다.
- [0008] 한편, 최근 등장한, 웨어러블 디바이스를 활용하면 수면효율을 어느 정도 가늠해볼 수 있다. 가속 센서, 심박수 센서, 혈류의 움직임, 때로는 뇌파로 이를 가늠해보게 된다. 그러나, 수면효율을 기록하는 것에서 그치기 때문에, 실제 기록된 수면효율을 의사가 살펴본 후 처방을 하게 되어 내원이 필요한 상황이다.
- [0009] 특히, 매일 매일 수면 치료를 하여야 하는 불면증 치료 특성상, 매일 내원하는 것은 현실적으로 어렵기에 자동화된 치료 방법의 필요성이 있다.
- [0011] (특허문헌 1) 미국등록특허 제8,512,221호
- [0012] (특허문헌 2) 미국공개특허 제2008-0243005호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 이에 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 극복하기 위하여 안출된 것으로, 기존의 수면시간에 기반하여 수면효율을 연산하고 이를 이용하여 제안 기상 시각 및 제안 취침 시각을 알림 가능하며, 특히 낮잠 시간을 체크 가능함과 동시에 일정 시간 이상 낮잠이 지속되는 경우 알림을 통해 과도한 낮잠을 방지하고, 수면의 질을 출력하도록 하여 불면증 환자 스스로 인지 가능하도록 하여 인지행동 치료의 효과를 증강시키고, 불면증 치료에 도움을 주기 위한 웨어러블 디바이스와 모바일 어플리케이션을 이용한 수면효율 연산 방법 및 수면 조절 방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, (a1) 웨어러블 디바이스(100)의 송수신부(190)가 상기 웨어러블 디바이스(100)의 입력력부(180)에 입력된 수면개시신호 및 수면종료신호를 단말기(200)에 전송하는 단계; (a2) 상기 단말기(200)의 침대시간 연산모듈(210)이 상기 전송된 수면개시신호 및 수면종료신호를 이용하여 침대시간(TB)을 연산하는 단계; 및 (a3) 상기 (a1) 내지 (a2) 단계가 기 설정된 소정의 주기 동안 반복되어, 상기 침대시간 연산모듈(210)이 평균 침대시간(TB)을 연산하는 단계를 포함하며, (b1) 상기 웨어러블 디바이스(100)의 송수신부(190)가 가속센서(110) 및 심박수 센서(111) 중 어느 하나 이상에서 측정된 값을 상기 단말기(200)에 전송하는 단계; (b2) 상기 단말기(200)의 실제수면시간 연산모듈(211)이 상기 (b1) 단계에서 전송된 값을 이

용하여 실제수면시간(TS)을 연산하는 단계; 및 (b3) 상기 (b1) 내지 (b2) 단계가 상기 기 설정된 소정의 주기 동안 반복되어, 상기 실제수면시간 연산모듈(211)이 평균 실제수면시간(TS)을 연산하는 단계를 포함하며, (c) 상기 단말기(200)의 수면효율 연산모듈(220)이 상기 (a3) 단계에서 연산된 평균 침대시간(TB) 및 상기 (b2) 단계에서 연산된 평균 실제수면시간(TS)을 이용하여, 평균 수면효율(ES)을 연산하는 단계; (d) 상기 평균 수면효율(ES)이 80% 미만인 경우, 상기 단말기(200)의 알람 설정 모듈(240)이 수면장애를 출력하는 단계를 포함하는, 웨어러블 디바이스를 이용한 수면효율 연산 및 수면 조절 방법을 제공한다.

- [0017] 또한, 상기 (d) 단계에서 상기 평균 수면효율(ES)이 80% 미만인 경우, 상기 (d) 단계 이후, (e) 상기 단말기(200)의 입출력부(280)에 제안 실제수면시간(TSp)이 입력되는 단계; 및 (f) 상기 단말기(200)의 제안 침대시간 연산모듈(230)이 상기 제안 수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ESp)을 이용하여 제안 침대시간(TBp)을 연산하는 단계; 및 (g) 상기 단말기(200)의 상기 입출력부(280)가 상기 제안 침대시간(TBp)을 출력하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 상기 (g) 단계 이후, (h1) 상기 단말기(200)의 상기 입출력부(280)에 기상시각(w)이 입력되는 단계; (h2) 상기 단말기(200)의 상기 제안 침대시간 연산모듈(230)이 상기 기상시각(w)과 상기 (g) 단계의 제안 침대시간(TBp)을 이용하여, 제안 취침시각(sp)을 연산하는 단계; 및 (h3) 상기 단말기(200)의 상기 알람 설정 모듈(240)이, 상기 제안 취침시각(sp)에 취침알람을 출력하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 (g) 단계 이후, (i1) 상기 단말기(200)의 상기 입출력부(280)에 취침시각(s)이 입력되는 단계; (i2) 상기 단말기(200)의 상기 제안 침대시간 연산모듈(230)이 상기 취침시각(s)과 상기 (g) 단계의 제안 침대시간(TBp)을 이용하여, 제안 기상시각(wp)을 연산하는 단계; 및 (i3) 상기 단말기(200)의 상기 알람 설정 모듈(240)이 상기 제안 기상시각(wp)에 기상알람을 출력하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, (j) 상기 단말기(200)의 송수신부(290)가 상기 제안 취침시각(sp) 또는 상기 제안 기상시각(wp)에 상기 웨어러블 디바이스(100)의 전동모터(120)를 가동시키도록 상기 웨어러블 디바이스(100)에 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, (k) 상기 (a3) 단계에서 연산된 평균 침대시간(TB), 상기 (b3) 단계에서 연산된 평균 실제수면시간(TS) 및 상기 (c) 단계에서 연산된 평균 수면효율(ES)이 EMR 서버(300)를 통하여 병원 단말기(400)에 전송되는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 상기 병원 단말기(400)가 상기 제안 실제수면시간(TSp)을 입력하고, 그리고 상기 병원 단말기(400)가 상기 미리 설정된 수면효율(ESp)을 설정하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 바와 같은 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0025] 첫째, 웨어러블 디바이스의 수면효율 계산에 그치지 않고 실질적으로 기상시각 내지 취침시각을 제안하고 알려 줄 수 있어서, 내원이 필요하지 않아 실시간 적시적 치료가 가능한 이점이 있다.
- [0026] 둘째, 낮잠 시간을 확인하고 제어하며, 기상 및 취침 시간 연산에 활용할 수 있어서, 치료의 효율을 높일 수 있다.
- [0027] 셋째, EMR 서버와 연계되어 모든 정보가 자동화되어 기록되고 관리함으로써, 의사는 실시간으로 누적 데이터 확인 가능한 이점이 있다.
- [0028] 넷째, 의사가 원할 경우, 강제적으로 수면효율 내지 바람직한 실제수면시간을 고려하여 기상시각 내지 취침시각을 조정할 수도 있어서 맞춤형 진료가 가능한 강점이 있다.
- [0029] 다섯째, 가시적으로 실제수면시간 및 수면효율을 나타내주어 불면증 환자의 인지 행동 치료에 도움을 주는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전체 시스템 개념도이다.

- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전체 시스템의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 평균 침대시간(TB) 연산 방법의 순서도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 평균 실제수면시간(TS) 연산 방법의 순서도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 수면효율(ES) 연산 방법의 순서도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 제안 침대시간(TBp) 연산 방법의 순서도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 제안 취침시각(sp) 연산 방법을 설명한다.
- 도 8은 본 발명에 따른 제안 기상시각(wp) 연산 방법을 설명한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하에서 "침대시간(TB)"은 본 발명의 사용자인 환자가 누워있는 시간을 의미한다. 예를 들어, 1주일 동안의 평균 침대시간을 통하여, 사용자가 침대에 누워있는 시간을 확인할 수 있다. 후술하는 실제수면시간과 상이한 개념이다.
- [0033] 또한, 이하에서 "실제수면시간(TS)"은 실제로 수면을 취한 시간을 의미한다. 따라서, 침대시간(TB) 중 일부의 시간이 실제수면시간(TS)이 될 것이며, 그 비율이 "수면효율(ES)"로서 연산된다. 예를 들어, 1주일 동안 평균 8시간 침대에 누워있지만 5시간만 잠드는 환자의 경우, 침대시간(TB)은 8시간이고 실제수면시간(TS)은 5시간이고, 수면효율(ES)은 62.5%이다.
- [0034] 불면증 환자의 경우 대부분 침대시간(TB)이 길고 실제수면시간(TS)이 짧아서, 수면효율(ES)이 낮다. 즉, 수면효율(ES)이 높을수록 수면의 질이 높은 것인데, 수면효율(ES)이 약 80% 이하인 경우 수면장애로 지칭되어 불면증 환자로 확인되곤 한다.
- [0036] 또한, 이하에서 "기상시각(w)"은 사용자가 침대에서 일어나는 시각을 의미하며, "취침시각(s)"은 사용자가 침대에 눕기 시작한 시각을 의미한다. 즉, 취침시각(s)부터 기상시각(w)까지의 시간이 침대시간(TB)이 될 것이다.
- [0037] 또한, 침대시간(TB), 실제수면시간(TS), 기상시각(w), 취침시각(s)은 사용자가 설정하거나 입력된 것이 아니라 본 발명에 의한 방법에 의하여 별도로 제안될 수도 있는데, 이 경우 "p"를 병기하여 표기한다. 수면효율(ES)의 경우에도 몇 퍼센트인 것으로 미리 결정할 수 있는데, 이러한 미리 설정된 수면효율에도 "p"를 병기한다.
- [0038] 예를 들어, 제안 침대시간(TBp)은 사용자가 침대에 누워 있는 적절한 시간을 의미하며, 제안 실제수면시간(TSp)은 사용자가 실제 수면을 취하는 적절한 시간을 의미한다. 후술하겠지만, 제안 실제수면시간(TSp)은 사람마다 큰 차이가 없어서 예를 들어 6-8시간이나, 수면 장애 환자들은 실제수면시간(TS)은 크지 않으면서도 침대시간(TB)이 과다하게 길다. 이에 따라, 종래기술에 따르면 환자의 상태를 파악하여 의료진이 제안 침대시간(TBp)을 몇 시간으로 하도록 처방을 내려주기도 하는데, 전문한 바와 같이 정확한 정보의 획득이 어렵고 의료진이 매 수면마다 처방을 내리기 어렵다는 문제가 있어서, 본 발명은 제안 침대시간(TBp)을 자동으로 정확하게 내려주는 우수한 효과를 갖는다.
- [0039] 또한, 이하에서 "모바일 어플리케이션"은 후술하는 단말기(200)에서 실행되는 프로그램으로서 이해되어야 한다.
- [0041] 이하 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0042] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술 되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 기술되어야 할 것이다.
- [0044] 1. 시스템의 설명
- [0045] 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명에 따른 시스템을 설명한다.

- [0046] 본 발명에 따른 시스템은 웨어러블 디바이스(100), 단말기(200)로 이루어진다. EMR 서버(300)와 병원 단말기(400)를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 웨어러블 디바이스(100)는 신체에 착용 가능한 구조로서, 팔찌 형태가 바람직하다.
- [0048] 웨어러블 디바이스(100)는 가속센서(110), 심박수센서(111), 전동모터(120), 입출력부(180) 및 송수신부(190)를 포함한다.
- [0049] 가속센서(110)는 웨어러블 디바이스(100)의 착용자의 움직임을 확인할 수 있다. 이를 통하여 사용자가 침대에 누워 있는 동안(즉, 침대시간) 실제 수면에 이르렀는지(즉, 실제수면시간이 개시되었는지) 여부를 파악할 수 있다.
- [0050] 심박수센서(111)는 웨어러블 디바이스(100)의 착용자의 심박수를 확인하는 것으로, 가속센서(110)와 함께 실제 수면에 이르렀는지 여부를 파악하는 정보를 획득한다.
- [0051] 도시되지 않았으나, 뇌파센서(미도시) 등을 더 이용하여 실제 수면에 이르렀는지 여부를 파악할 수도 있다.
- [0052] 전동모터(120)는 웨어러블 디바이스(100)를 진동시킴으로써 사용자에게 알림을 제공하는 구성이다.
- [0053] 입출력부(180)는 어떠한 신호의 입출력이 가능한 어떠한 구성이어도 무방하다.
- [0054] 예를 들어, 사용자는 웨어러블 디바이스(100)의 입출력부(180)를 약 2회 두드리는 것으로 수면개시신호를 입력할 수 있으며, 다시 약 3회 두드리는 것으로 수면종료신호를 입력할 수 있다. 후술하겠지만, 이러한 수면개시신호와 수면종료신호는 실제수면시간(TS)이 아닌 침대시간(TB)을 연산하는데 사용된다.
- [0055] 송수신부(190)는 다양한 정보를 단말기(200)에 송신하거나 이로부터 수신할 수 있다.
- [0057] 단말기(200)는 스마트폰과 같이 휴대 가능하면서도 무선으로 EMR 서버(300)와 통신 가능한 것이면 족하다. 여기에서 구동 가능한 프로그램을 모바일 어플리케이션이라 지칭하는데, 후술하는 모듈들이 이러한 어플리케이션에 의하여 작동될 수 있다.
- [0058] 단말기(200)는 사용자가 휴대하거나 또는 근접된 거리에 있는 것으로 가정된다. 즉, 사용자는 웨어러블 디바이스(100)는 항상 착용하고 있으면서도, 이와는 별도로 단말기(200)를 휴대하여 수면시 침대 근처에 위치시키는 것이 가정된다.
- [0059] 단말기(200)는 침대시간 연산모듈(210), 실제수면시간 연산모듈(211), 수면효율 연산모듈(220), 제안 침대시간 연산모듈(230), 알람 설정 모듈(240), 입출력부(280) 및 송수신부(290)를 포함한다.
- [0060] 단말기(200)는 송수신부(290)를 이용하여 웨어러블 디바이스(100)와 근거리 통신할 수 있다. 예를 들어, 블루투스, 지그비, NIR 등일 수 있다. 또한, 단말기(200)는 송수신부(290)를 이용하여 EMR 서버(300)와도 무선 통신할 수 있다.
- [0061] 침대시간 연산모듈(210)은 웨어러블 디바이스(100)의 입출력부(180)를 통하여 인가된 수면개시신호와 수면종료신호의 인가 시간을 이용하여 침대시간(TB)을 연산할 수 있다. 또한, 일정 기간(예를 들어 1주) 결과값을 이용하면 평균 침대시간(TB)을 연산할 수도 있다.
- [0062] 실제수면시간 연산모듈(211)은 웨어러블 디바이스(100)의 가속센서(110)를 이용하거나, 심박수센서(111)를 더 이용하거나, 뇌파센서를 더 이용하거나 또는 이들을 조합하여 실제수면시간(TS)을 연산할 수 있다. 또한, 일정 기간(예를 들어 1주) 결과값을 이용하면 평균 실제수면시간(TS)을 연산할 수도 있다.
- [0063] 수면효율 연산모듈(220)은 침대시간 연산모듈(210)에 의하여 연산된 침대시간(TB)과 실제수면시간 연산모듈(211)에 의하여 연산된 실제수면시간(TS)을 이용하여 수면효율(ES)을 연산할 수 있다.
- [0064] 제안 침대시간 연산모듈(230)은 제안 수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ES)을 이용하여 제안 침대시간(TBp)을 연산한다. 이를 통하여, 사용자가 기상시각(w)을 입력한 경우 적절한 취침시각을 제안할 수 있으며, 반대로 사용자가 취침시각(s)을 입력한 경우 적절한 기상시각을 제안할 수 있다.
- [0065] 예를 들어, 제안 수면시간(TSp)이 8시간이고, 미리 설정된 수면효율(ES)이 80%라면 600분의 제안 침대시간(TBp)이 연산될 수 있다.

- [0066] 알람 설정 모듈(240)은 적절한 취침시각 또는 적절한 기상시각에 사용자에게 알람을 제공한다. 알람 제공은 후술하는 단말기(200)의 입출력부(280)를 이용하거나, 또는 웨어러블 디바이스(100)의 전동모터(120)를 이용할 수도 있다.
- [0067] 입출력부(280)를 통하여 단말기(200)에 필요한 정보가 입력되거나 출력된다. 예를 들어, 수면시각(w) 또는 취침시각(s)이 입력될 수 있으며, 수면효율(ES) 및 이를 통하여 살펴본 수면장애 여부가 출력될 수도 있으며, 제안 기상시각 또는 제안 취침시각에 알람이 출력될 수 있다.
- [0068] 송수신부(290)는 단말기(200)에서 웨어러블 디바이스(100) 또는 EMR 서버(300)로 정보를 송신하거나, 또는 웨어러블 디바이스(100)로부터 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(100)로부터 수면개시신호, 수면종료신호, 실제 수면에 돌입하였는지 여부 등을 수신할 수 있으며, 전동모터(120)를 가동시켜 알람을 수행하기 위한 신호를 송신하거나, 연산된 각종 정보들을 EMR 서버(300)로 송신할 수 있다.
- [0070] EMR 서버(300)는 전자의무기록을 온라인으로 입력 및 조회 가능하도록 한 시스템으로서, 단말기(200)와 유선 또는 무선으로 통신 가능하여 이로부터 정보를 수신하여 의료진에게 이를 알려주는 기능을 한다.
- [0071] EMR 서버(300)와 병원 단말기(400)는 유선 통신이 바람직하다.
- [0072] 의료진은 병원 단말기(400)를 통하여 EMR 서버(300)를 통하여 수신된 정보를 열람할 수도 있으며, 또한 의료진은 사용자에게 적절한 제안 실제수면시간(TSp)이나 미리 설정된 수면효율(ESp)를 설정하여 입력할 수 있다. 이를 통하여 의료진은 간접적으로 사용자에게 수면 처방을 내릴 수 있다.
- [0074] 2. 평균 수면효율(ES)의 연산 방법
- [0075] 도 3 내지 도 5를 참조하여, 본 발명에 의하여 평균 수면효율(ES)이 연산되고 수면장애가 있는지 여부, 즉 불면증 환자인지 여부를 확인하는 방법을 설명한다.
- [0076] 사용자는 웨어러블 디바이스(100)를 착용하고 있으며, 동시에 스마트폰과 같은 단말기(200)를 근처에 위치시켜 둔 상태이다. 사용자는 수면을 위하여 침대에 누우면서 웨어러블 디바이스(100)에 수면개시신호를 입력하고, 수면을 종료한 후 침대에서 일어나면서 수면종료신호를 입력하여야 한다. 이는 웨어러블 디바이스(100)의 입출력부(180)를 수회 두드리는 행위로 정의될 수 있다.
- [0077] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 웨어러블 디바이스(100)의 송수신부(190)가 입출력부(180)에 입력된 수면개시신호 및 수면종료신호를 단말기(200)에 단말기(200)에 전송한다(S31).
- [0078] 다음, 단말기(200)의 침대시간 연산모듈(210)이 전송된 수면개시신호 및 수면종료신호를 이용하여 그 동안의 시간을 연산함으로써 침대시간(TB)을 연산한다(S32).
- [0079] 이와 같은 과정이, 예를 들어 1주일인 기 설정된 소정의 주기 동안 반복되면, 평균 침대시간(TB)이 연산된다(S33).
- [0081] 다음, 도 4를 참조하여 평균 실제수면시간(TS)의 연산 방법을 설명한다.
- [0082] 사용자가 착용하고 있는 웨어러블 디바이스(100)의 가속센서(110), 심박수 센서(111) 또는 뇌파센서 중 어느 하나 또는 이들의 조합에 의하여 사용자의 실제 수면 돌입 여부가 확인된다. 침대에 누워 있는 시간인 침대시간(TB)과는 다른 개념이다.
- [0083] 웨어러블 디바이스(100)의 송수신부(190)가 가속센서(110) 및 심박수 센서(111) 중 어느 하나 이상에서 측정된 값을 상기 단말기(200)에 전송하면(S41), 단말기(200)의 실제수면시간 연산모듈(211)이 그 값을 이용하여 실제수면시간(TS)을 연산한다(S42). 구체적인 연산 방법은 종래에 널리 알려진 방법 중 어느 방법을 사용하여도 무방한바 구체적인 설명은 생략한다.
- [0084] 이와 같은 과정이, 예를 들어 1주일인 기 설정된 소정의 주기 동안 반복되면, 평균 실제수면시간(TS)이 연산된다(S43).

[0086] 다음, 도 5에 도시된 바와 같이, 앞서 연산된 평균 침대시간(TB) 및 평균 실제수면시간(TS)을 이용하여, 평균 수면효율(ES)을 연산하고(S51), 평균 수면효율(ES)이 80% 미만인 경우, 단말기(200)의 알람 설정 모듈(240)이 수면장애를 출력한다(S52).

[0088] 3. 제안 침대시간(TBp) 연산 방법

[0089] 앞서 설명한 방법에 의하여 수면장애가 있는 것으로 확인된 불면증 환자의 경우, 인지 행동 치료를 위하여 침대에 누워 있는 시간을 설정해주는 것이 바람직하다. 종래 기술에 의할 경우, 의료진이 일일이 계산하여 매일 침대에 누워 있는 시간을 설정해 주어야 하지만, 본 발명에 의하면 자동으로 적시적인 설정이 가능하다.

[0091] 도 6에 도시된 바와 같이, 사용자 또는 의료진은 단말기(200)의 입출력부(280)를 통하여 제안 실제수면시간(TSp)을 입력하고, 더불어 수면효율(ESp)을 미리 설정하여 입력하는 행위로 족하다(S61). 수면효율(ES)은 초기 값으로써 80% 이상의 값이 입력되어 있을 수 있다. 제안 실제수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ESp)은 의료진이 병원 단말기(400)를 통하여 직접 조정하거나 설정하여 입력할 수도 있다.

[0092] 여기에서 제안 실제수면시간(TSp)은 환자가 실제 수면하는 시간을 의미하며, 예를 들어 6시간 내지 8시간이 입력될 수 있다. 미리 설정된 수면효율(ESp)은 적어도 80%로 입력되어야 한다. 즉, 수면장애가 있는 불면증 환자인 경우 수면효율(ES)이 80% 미만인바, 침대시간을 설정하여 줌으로써 수면효율(ES)을 상승시키는 것이다.

[0093] 이와 같은 자료들이 입력되면, 단말기(200)의 제안 침대시간 연산모듈(230)이 입력된 제안 수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ESp)을 이용하여 제안 침대시간(TBp)을 연산한다(S62).

[0094] 예를 들어 입력된 제안 실제수면시간(TSp)이 6시간이고 미리 설정된 수면효율(ESp)이 90%인 경우 제안 침대시간(TBp)은 400분이 될 것이고, 다른 예를 들어 입력된 제안 실제수면시간(TSp)이 8시간이고 미리 설정된 수면효율(ESp)이 85%인 경우 제안 침대시간(TBp)은 565분이 될 것이다. 즉, 수면효율(ES)을 상승시키도록, 환자는 침대에 400분만 누워 있어야 한다거나 또는 565분만 누워 있어야 함이 연산되는 것이다.

[0095] 다음, 입출력부(280)가 연산된 제안 침대시간(TBp)을 출력한다(S63).

[0097] 4. 기상시각 또는 취침시각 알람 방법

[0098] 도 7 및 도 8을 참조하여, 사용자에게 기상시각 또는 취침시각을 알려주는 방법을 설명한다.

[0099] 제안 실제수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ESp)이 입력되거나 설정된 상태이며, 사용자 입장에서는 평균 침대시간(TB)과 평균 실제수면시간(TS)이 연산되어 평균 수면효율(ES)까지 연산된 상태이다.

[0101] 먼저, 도 7a 및 7b를 참조하여, 사용자가 기상시각(w)을 입력하면 취침시각이 설정되는 방법을 설명한다.

[0102] 사용자는 단말기(200)의 입출력부(280)를 통하여 기상시각(w)을 입력한다(S71).

[0103] 단말기(200)의 제안 침대시간 연산모듈(230)이 입력된 기상시각(w)과 미리 연산되어 있었던 제안 침대시간(TBp)을 이용하여, 제안 취침시각(sp)을 연산한다(S72).

[0104] 이를 통하여, 단말기(200)의 알람 설정 모듈(240)이, 연산된 제안 취침시각(sp)에 취침알림을 출력한다(S73). 웨어러블 디바이스(100)의 전동모터(120)를 통하여 출력될 수도 있다.

[0105] 도 7b에 도시된 예시를 설명하면, 그 대상은 수면효율(ES)이 80%가 되지 않는 불면증 환자로서, 의료진에 의하여 제안 실제수면시간(TSp)이 8시간이고 미리 설정된 수면효율(ESp)이 90%인 환자이다.

[0106] 환자가 오전 7시에 기상하기 위하여, 단말기(200)를 통하여 기상시각(w)을 7시로 설정하면, 제안 실제수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ESp)을 통하여 제안 침대시간(TBp)이 533분인 것으로 연산된다. 즉, 위 환자는 533분 이상 침대에 누워 있는 것은 바람직하지 않다.

- [0107] 이에 따라 제안 취침시각(sp)은 오후 10시 7분으로 연산된다. 이에 따라, 오후 10시 7분이 되면, 사용자는 단말기(200) 또는 웨어러블 디바이스(100)를 통하여 취침알림을 자동으로 받게 된다.
- [0109] 반대로, 도 8a 및 8b를 참조하여, 사용자가 취침시각(s)을 입력하면 기상시각이 설정되는 방법을 설명한다.
- [0110] 사용자는 단말기(200)의 입출력부(280)를 통하여 취침시각(s)을 입력한다(S81).
- [0111] 단말기(200)의 제안 침대시간 연산모듈(230)이 입력된 취침시각(s)과 미리 연산되어 있었던 제안 침대시간(TBp)을 이용하여, 제안 기상시각(wp)을 연산한다(S82).
- [0112] 이를 통하여, 단말기(200)의 알람 설정 모듈(240)이, 연산된 제안 기상시각(wp)에 기상알림을 출력한다(S83). 웨어러블 디바이스(100)의 전동모터(120)를 통하여 출력될 수도 있다.
- [0113] 도 8b에 도시된 예시를 설명하면, 그 대상은 수면효율(ES)이 80%가 되지 않는 불면증 환자로서, 의료진에 의하여 제안 실제수면시간(TSp)이 6시간이고 미리 설정된 수면효율(ESp)이 80%인 환자이다.
- [0114] 환자가 오후 11에 침대에 누우면서, 취침시각(s)을 입력하였다. 제안 실제수면시간(TSp)과 미리 설정된 수면효율(ESp)을 통하여 제안 침대시간(TBp)이 450분인 것으로 연산된다. 즉, 위 환자는 450분 이상 침대에 누워 있는 것은 바람직하지 않다.
- [0115] 이에 따라 제안 기상시각(wp)은 오전 6시 30분으로 연산된다. 이에 따라, 오전 6시 30분이 되면, 사용자는 단말기(200) 또는 웨어러블 디바이스(100)를 통하여 기상알림을 자동으로 받게 된다.
- [0117] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않은 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

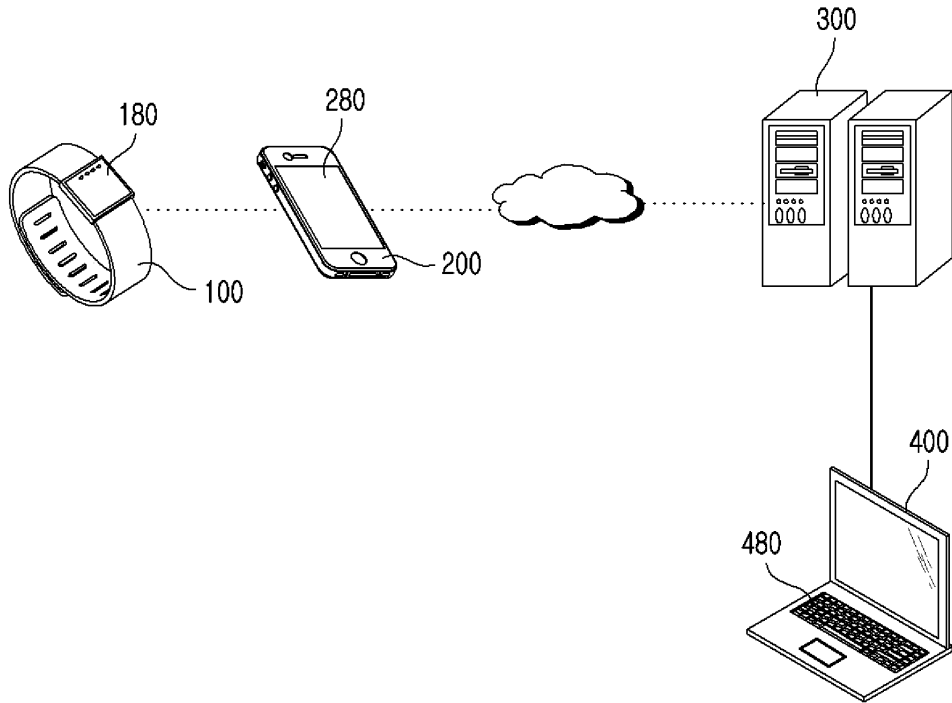
부호의 설명

- [0119] 100: 웨어러블 디바이스
- 110: 가속 센서
- 111: 심박수 센서
- 120: 전동모터
- 180: 입출력부
- 190: 송수신부
- 200: 단말기
- 210: 침대시간 연산모듈
- 211: 실제수면시간 연산모듈
- 220: 수면효율 연산모듈
- 230: 제안 침대시간 연산모듈
- 240: 알람 설정 모듈
- 280: 입출력부
- 290: 송수신부
- 300: EMR 서버
- 400: 병원 단말기

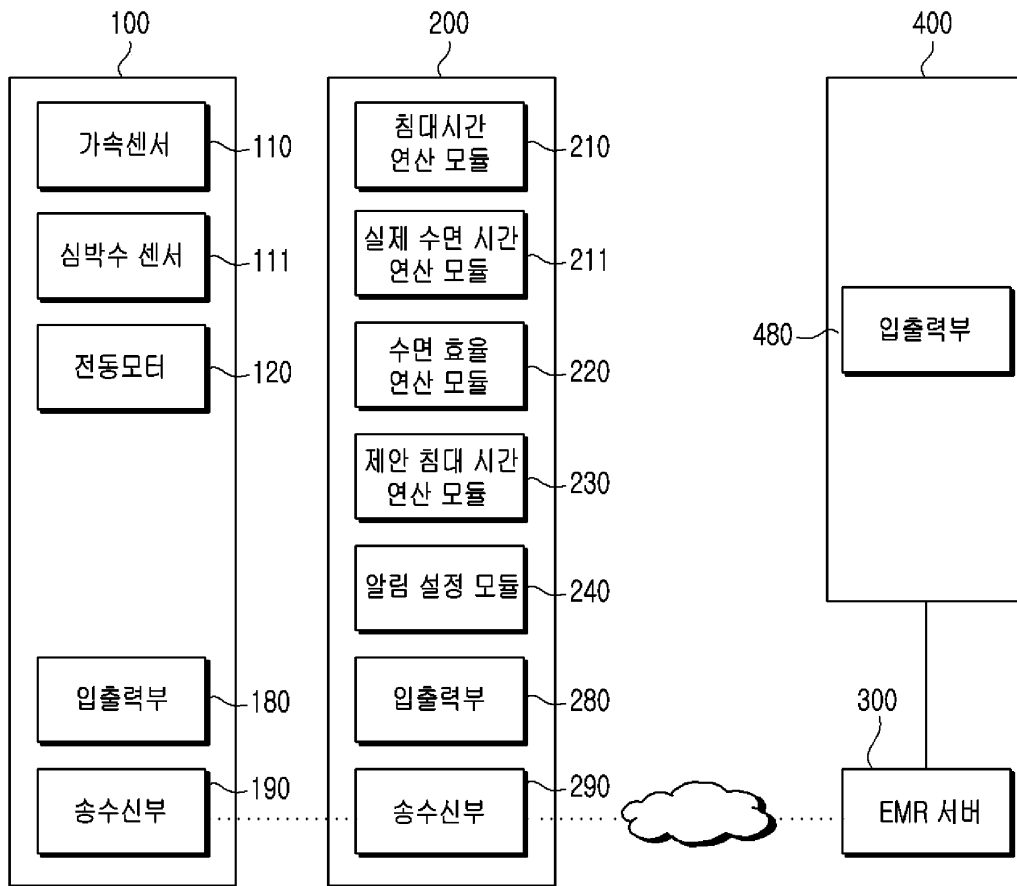
480: 입출력부

도면

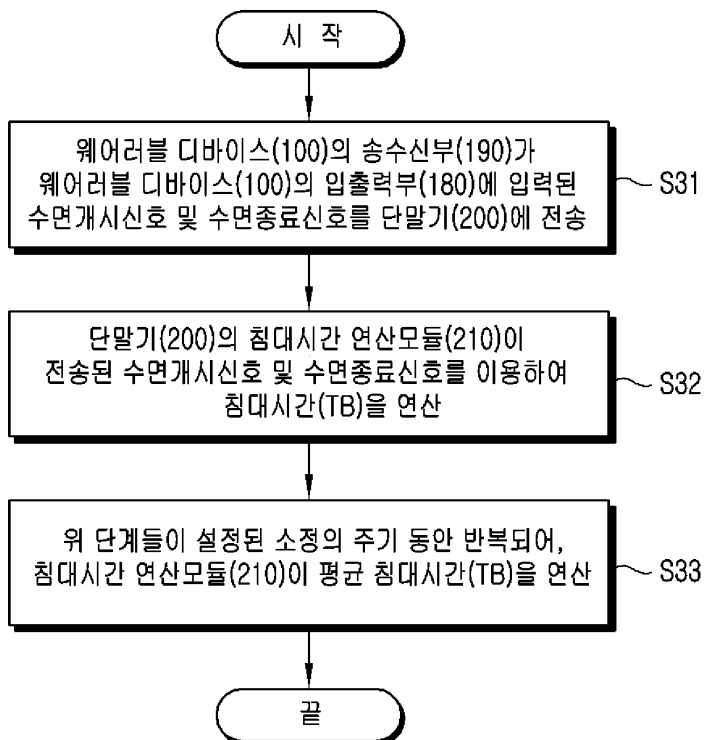
도면1



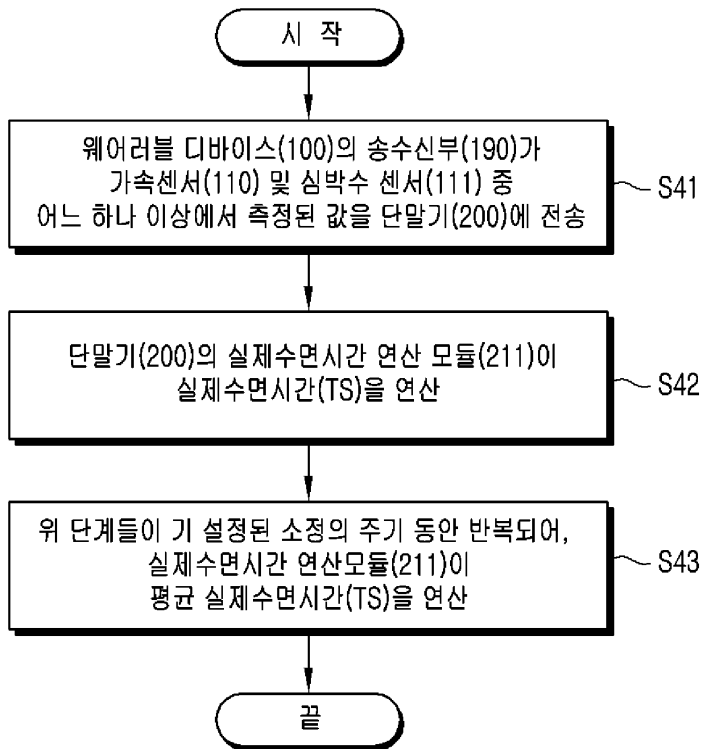
도면2



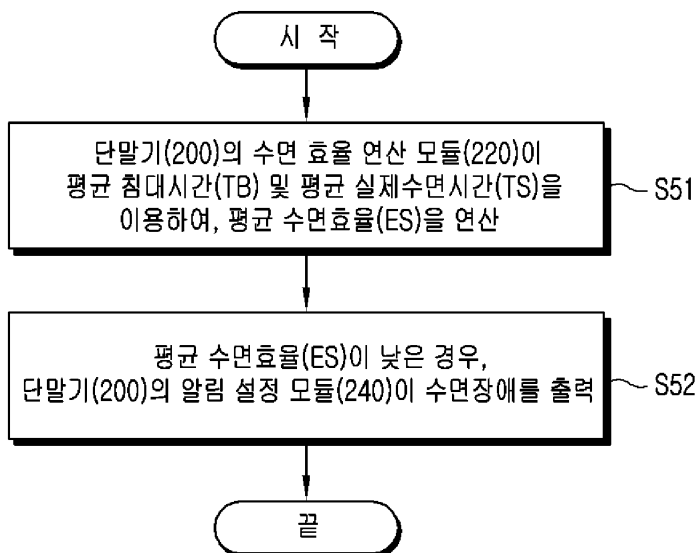
도면3



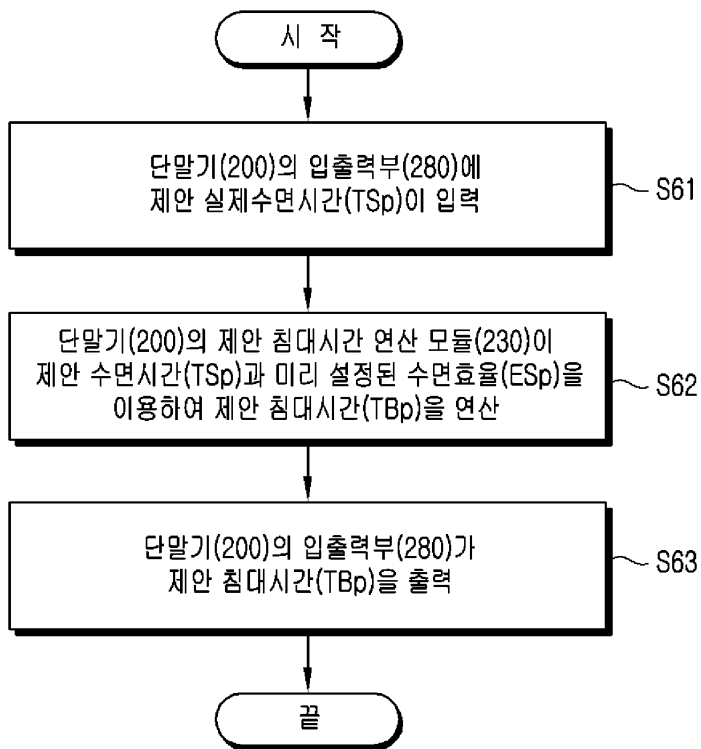
도면4



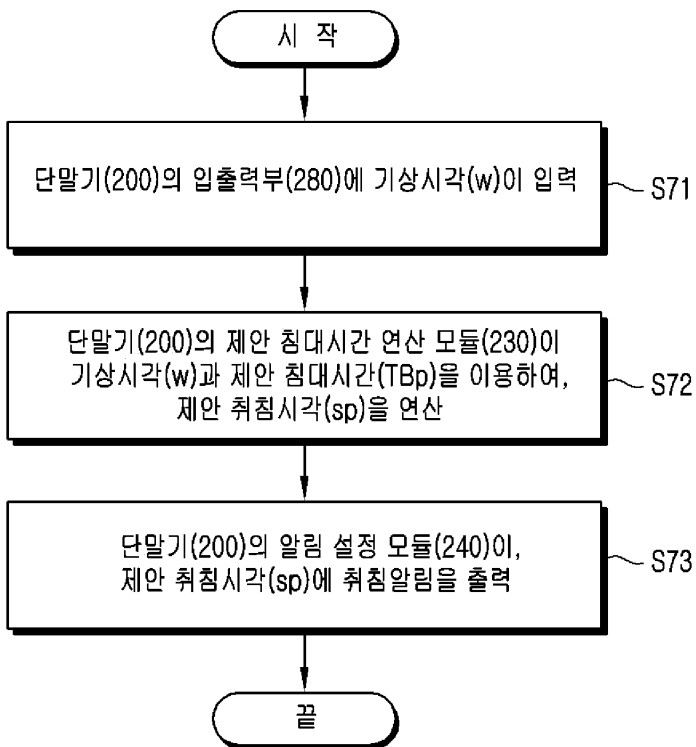
도면5



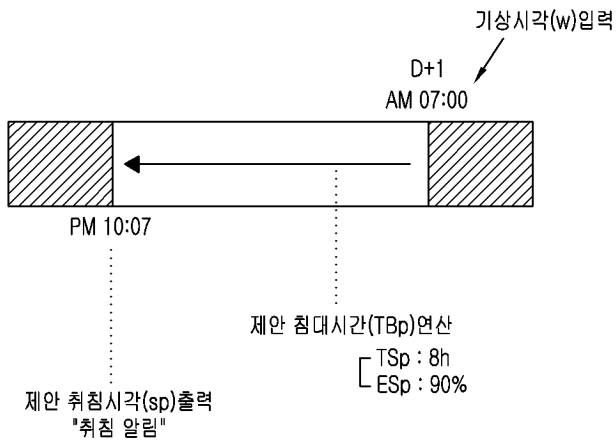
도면6



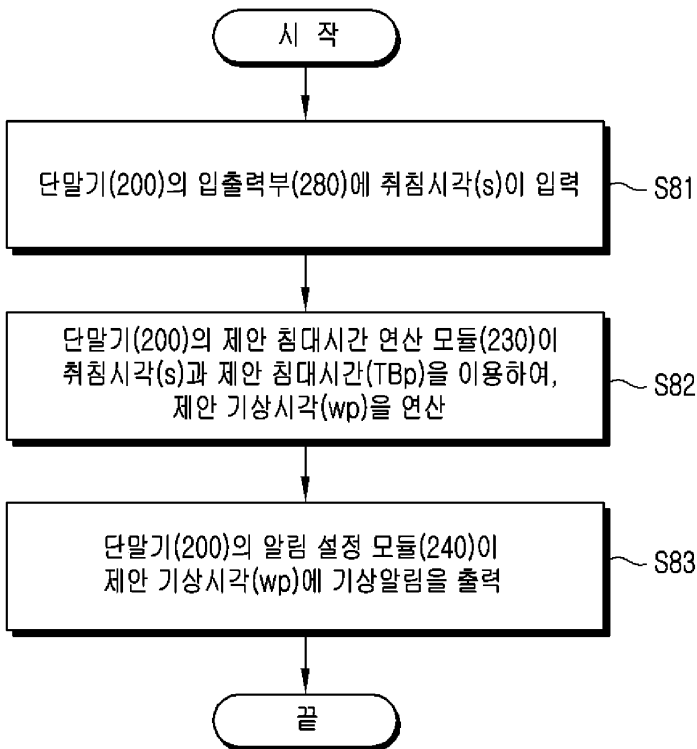
도면7a



도면7b



도면8a



도면8b

