



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0038770
(43) 공개일자 2020년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/30 (2012.01) A61B 5/00 (2006.01)
G06Q 50/22 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/30 (2013.01)
A61B 5/4815 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0118396
(22) 출원일자 2018년10월04일
심사청구일자 2018년10월04일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
김혜진
경기도 성남시 분당구 정자일로 156번길 12, A동
602호(정자동, 타임브릿지)
김주현
서울특별시 강남구 삼성로 629, 302동 1302호 (삼성동, 삼성동 센트럴 IPARK)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유철현

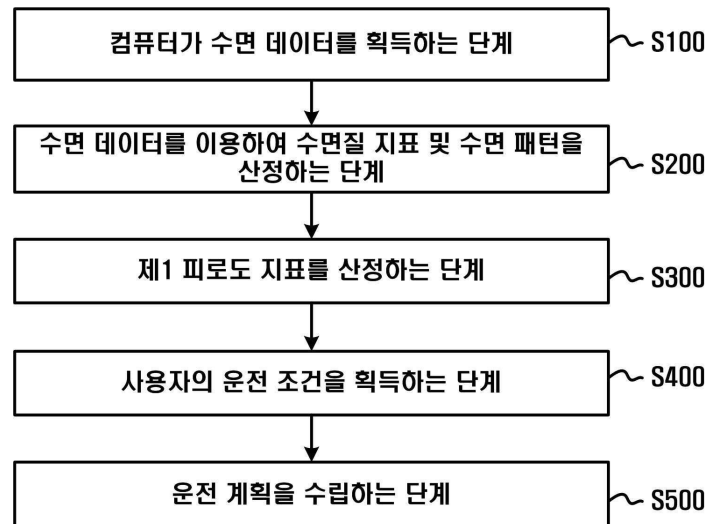
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법 및 그 프로그램

(57) 요약

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법 및 그 프로그램이 제공된다. 상기 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법은 컴퓨터가 사용자로부터 수면 데이터를 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 획득한 상기 수면 데이터를 이용하여 수면질 지표 및 수면 패턴을 산정하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 수면 데이터, 상기 수면질 지표 및 상기 수면 패턴을 기반으로 제1 피로도 지표를 산정하는 단계, 상기 컴퓨터가 사용자의 운전 조건을 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 제1 피로도 지표 및 상기 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 50/22 (2018.01)

(72) 발명자

김영학

서울특별시 강남구 삼성로 51길 37, 107동 601호(
대치동, 래미안 대치 팰리스(1단지))

정석훈

서울특별시 중랑구 용마산로 210, 101동 102호(면
목동, 용마산 하늘채)

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터가 사용자로부터 수면 데이터를 획득하는 단계;

상기 컴퓨터가 획득한 상기 수면 데이터를 이용하여 수면질 지표 및 수면 패턴을 산정하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 수면 데이터, 상기 수면질 지표 및 상기 수면 패턴을 기반으로 제1 피로도 지표를 산정하는 단계;

상기 컴퓨터가 사용자의 운전 조건을 획득하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 제1 피로도 지표 및 상기 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립하는 단계를 포함하고,

상기 운전 계획은,

상기 컴퓨터가 졸음 발생 예상 시점을 산출하고, 상기 졸음 발생 예상 시점을 고려하여 사용자에게 하나 이상의 운전 경로 상에서 하나 이상의 휴식 지점을 제시해 주는 것을 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수면 데이터는, 수면 모니터링 기기로부터 획득되는 생체 신호를 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수면 데이터는,

수면 중 신체 움직임, 산소포화도, 뇌파, 호흡, 심동도, 심박수, 맥박, 코골이 소리, 체온 중 적어도 하나를 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 수면질 지표는,

총 수면 시간, 깊은 수면의 총 시간, 1회 수면 시 깊은 수면 단계의 횟수, 특정 수면 단계의 연속시간 및 총 시간, 침상에 머무는 시간, 입면 잠복 시간, 수면 효율, 입면 후 깨어 있는 시간 및 분절 지수 중 적어도 하나를 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 운전 조건은,

운전 경로, 교통 상황, 운전 난이도, 운행 시각, 운전 시간, 위도 및 경도의 위치정보, 도로특성 정보 중 적어도 하나를 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터가 상기 하나 이상의 휴식 지점에서의 휴식 데이터를 획득하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 휴식 데이터를 이용하여 피로해소 정도를 산정하고, 상기 피로해소 정도에 따른 피로도 변화 그래프를 생성하는 단계; 및

상기 컴퓨터가 상기 피로도 변화 그래프에 따라 상기 운전 경로 상에서 최적의 휴식 지점을 제시해 주는 단계를 더 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터가 차량 내 주행 피로도 측정 장치로부터 주행 피로도 데이터를 획득하여 제2 피로도 지표를 산정하는 단계를 더 포함하고,

상기 운전 조건은,

환경 데이터를 더 포함하고,

상기 운전 계획을 수립하는 단계는,

상기 제1 피로도 지표, 운전 중에 획득되는 상기 제2 피로도 지표 및 상기 환경 데이터를 반영하여 운전 계획을 수립하는 것인,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터가 환경 데이터를 획득하여 차량 내의 졸음 방지 환경 조건을 적용하는 단계를 더 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 졸음 방지 환경 조건은,

환경 데이터, 운전자의 생체 신호 및 운전 수행 데이터를 학습 데이터로서 학습한 학습 모델을 기반으로 산출된 것인,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터가 주행 데이터를 획득하는 단계;

상기 컴퓨터가 획득한 주행 데이터를 이용하여 주행 패턴을 산정하는 단계; 및

상기 컴퓨터가 상기 제1 피로도 지표, 상기 주행 데이터 및 상기 주행 패턴을 이용하여 제3 피로도 지표를 산정하는 단계를 더 포함하고,

상기 운전 계획을 수립하는 단계는,

상기 제3 피로도 지표 및 상기 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립하는 단계인,
수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터가 주행 데이터를 획득하는 단계;

상기 컴퓨터가 획득한 주행 데이터를 이용하여 주행 패턴을 산정하는 단계;

상기 컴퓨터가 차량 내 주행 피로도 측정 장치로부터 운전 중의 주행 피로도 데이터를 획득하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 제1 피로도 지표, 상기 주행 데이터, 상기 주행 패턴 및 상기 주행 피로도 데이터를 이용하여 제4 피로도 지표를 산정하는 단계를 더 포함하고,

상기 운전 계획을 수립하는 단계는,

상기 제4 피로도 지표 및 상기 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립하는 단계이고,

상기 제4 피로도 지표는, 수면 데이터로부터 도출된 상기 제1 피로도 지표, 상기 주행 데이터 및 상기 주행 패턴뿐만 아니라, 주행으로 인하여 발생된 피로도인 상기 주행 피로도 데이터를 이용하여 산정된 것인,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 주행 데이터는,

주행 시간, 주행 거리, 주행 경로, 급제동, 주행 난이도 중 적어도 하나를 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 13

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 컴퓨터가 운전 수행 결과 데이터를 획득하는 단계;

상기 운전 수행 결과 데이터를 기반으로 제5 피로도 지표를 산정하는 단계; 및

상기 운전 수행 결과 데이터 및 상기 제5 피로도 지표를 이용하여 수면 계획을 수립하는 단계를 더 포함하는,

수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법.

청구항 14

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위해 기록 매체에 저장된, 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법 및 그 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내 수면 장애 환자는 2016년 기준으로 약 50만명으로서 그 수는 매년 증가하고 있다.

[0003] 미국 수면의학회(AASM)에 따르면, 지난 2015년 미국에서만 총 3,000만명의 성인이 수면 문제로 인해 수면 장애를 겪고 있으며, 7,000만명의 미국 성인들이 수면 장애 환자로 분류되었다.

- [0004] 단순 수면 장애 진료 환자뿐만 아니라, 진료 혹은 진단을 받지 않았지만 수면에 문제가 있는 잠재적 수면 장애 환자는 전 세계적으로 인구의 약 10% 안팎인 약 6억여명으로 추정되고 있다.
- [0005] 수면 부족은, 신체적 건강과 정신적 건강에 심각한 영향을 미칠 수 있으며, 신체적 건강과 정신적 건강에 심각한 영향을 미치는 것으로서, 수면 부족은 혈압이 상승하고 심박동이 증가하고, 소화와 신진대사에 영향을 미치고, 고혈압, 뇌졸중, 심장마비, 당뇨병에 영향을 미치고, 행동이 느려지고 학습과 업무에도 영향을 준다.
- [0006] 수면 부족과 관련하여, 미국 고속도로교통안전국(NHTSA)에 따르면 매년 약 10만건의 교통사고가 졸음운전으로 인해 발생되고 있으며, 이로 인해 1,500여명이 사망하고 있는 것으로 나타났다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1589427호, 2016.01.27.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 운전 중 피로도의 주요 원인으로는, 운전 시간, 수면 부족 및 생체리듬을 꼽을 수 있다. 운전이 4시간 이상 진행되었을 경우에는 피로도가 급격하게 증가하며, 운전이 약 7시간 이상 경과하면 가장 많은 실수가 발생하는 것으로 나타났다.
- [0009] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 수면 데이터를 분석하여 차량 운행 시 휴식 지점을 제시하여 졸음운전을 방지하도록 하는 운전 계획을 제공하는 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 차량 운행 데이터를 획득하여 수면 데이터와 함께 피로도를 산출하고, 차량 운행 스케줄에 따른 수면 계획을 제공하는 것이다.
- [0011] 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

- [0012] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법은 컴퓨터가 사용자로부터 수면 데이터를 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 획득한 상기 수면 데이터를 이용하여 수면질 지표 및 수면 패턴을 산정하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 수면 데이터, 상기 수면질 지표 및 상기 수면 패턴을 기반으로 제1 피로도 지표를 산정하는 단계, 상기 컴퓨터가 사용자의 운전 조건을 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 제1 피로도 지표 및 상기 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립하는 단계를 포함하고, 상기 운전 계획은, 상기 컴퓨터가 졸음 발생 예상 시점을 산출하고, 상기 졸음 발생 예상 시점을 고려하여 사용자에게 하나 이상의 운전 경로 상에서 하나 이상의 휴식 지점을 제시해 주는 것을 포함한다.
- [0013] 상기 수면 데이터는, 수면 모니터링 기기로부터 획득되는 생체 신호를 포함한다.
- [0014] 상기 수면 데이터는, 수면 중 신체 움직임, 산소포화도, 뇌파, 호흡, 심동도, 심박수, 맥박, 코골이 소리, 체온 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0015] 상기 수면질 지표는, 총 수면 시간, 깊은 수면의 총 시간, 1회 수면 시 깊은 수면 단계의 횟수, 특정 수면 단계의 연속시간 및 총 시간, 침상에 머무는 시간, 입면 잠복 시간, 수면 효율, 입면 후 깨어 있는 시간 및 분절 지수 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0016] 상기 운전 조건은, 운전 경로, 교통 상황, 운전 난이도, 운행 시각, 운전 시간, 위도 및 경도의 위치정보, 도로 특성 정보 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0017] 상기 컴퓨터가 상기 하나 이상의 휴식 지점에서의 휴식 데이터를 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 휴식 데이터를 이용하여 피로해소 정도를 산정하고, 상기 피로해소 정도에 따른 피로도 변화 그래프를 생성하는 단계 및 상기 컴퓨터가 상기 피로도 변화 그래프에 따라 상기 운전 경로 상에서 최적의 휴식 지점을 제시해 주는 단계를

더 포함한다.

- [0018] 상기 컴퓨터가 차량 내 주행 피로도 측정 장치로부터 주행 피로도 데이터를 획득하여 제2 피로도 지표를 산정하는 단계를 더 포함하고, 상기 운전 조건은, 환경 데이터를 더 포함하고, 상기 운전 계획을 수립하는 단계는, 상기 제1 피로도 지표, 운전 중에 획득되는 상기 제2 피로도 지표 및 상기 환경 데이터를 반영하여 운전 계획을 수립하는 것이다.
- [0019] 상기 컴퓨터가 환경 데이터를 획득하여 차량 내의 졸음 방지 환경 조건을 적용하는 단계를 더 포함한다.
- [0020] 상기 졸음 방지 환경 조건은, 환경 데이터, 운전자의 생체 신호 및 운전 수행 데이터를 학습 데이터로서 학습한 학습 모델을 기반으로 산출된 것이다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법은 상기 컴퓨터가 주행 데이터를 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 획득한 주행 데이터를 이용하여 주행 패턴을 산정하는 단계 및 상기 컴퓨터가 상기 제1 피로도 지표, 상기 주행 데이터 및 상기 주행 패턴을 이용하여 제3 피로도 지표를 산정하는 단계를 더 포함하고, 상기 운전 계획을 수립하는 단계는, 상기 제3 피로도 지표 및 상기 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립하는 것이다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법은 상기 컴퓨터가 주행 데이터를 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 획득한 주행 데이터를 이용하여 주행 패턴을 산정하는 단계, 상기 컴퓨터가 차량 내 주행 피로도 측정 장치로부터 운전 중의 주행 피로도 데이터를 획득하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 제1 피로도 지표, 상기 주행 데이터, 상기 주행 패턴 및 상기 주행 피로도 데이터를 이용하여 제4 피로도 지표를 산정하는 단계를 더 포함하고, 상기 운전 계획을 수립하는 단계는, 상기 제4 피로도 지표 및 상기 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립하는 단계이고, 상기 제4 피로도 지표는, 수면 데이터로부터 도출된 상기 제1 피로도 지표, 상기 주행 데이터 및 상기 주행 패턴뿐만 아니라, 주행으로 인하여 발생된 피로도인 상기 주행 피로도 데이터를 이용하여 산정된 것이다.
- [0023] 상기 주행 데이터는, 주행 시간, 주행 거리, 주행 경로, 급제동, 주행 난이도 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 방법은 상기 컴퓨터가 운전 수행 결과 데이터를 획득하는 단계, 상기 운전 수행 결과 데이터를 기반으로 제5 피로도 지표를 산정하는 단계 및 상기 운전 수행 결과 데이터 및 상기 제5 피로도 지표를 이용하여 수면 계획을 수립하는 단계를 더 포함한다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 및 수면 계획 산출 프로그램은, 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 상기 방법 중 어느 하나의 방법을 실행시키기 위해 기록 매체에 저장된다.
- [0026] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0027] 상기 본 발명에 의하면, 수면 데이터를 획득하여 수면 패턴을 기반으로 산출된 피로도를 활용하여 졸음 발생 예상 시점을 고려한 휴식 지점을 제시하고, 이를 통해 졸음 발생 예상 시점보다 미리 휴식을 취할 수 있도록 하여 사고 발생 가능성을 낮출 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 본 발명에 의하면, 휴식에 의한 휴식데이터를 획득하여, 사용자의 피로도를 실시간으로 산출함으로써 최적의 휴식 지점 및 운전 경로를 제시할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 본 발명에 의하면, 운행 시의 환경 데이터를 수집하여, 졸음 발생 가능성이 가장 낮도록 하는 차량 내의 최적의 운행 환경을 제공할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 본 발명에 의하면, 수면 데이터, 피로도 데이터와 향후 운행 스케줄을 함께 고려하여 향후 운행 스케줄을 위한 최적의 수면 스케줄을 조절할 수 있도록 제공한다.
- [0031] 또한, 상기 본 발명에 의하면, 수면 계획을 사용자에게 제시하였지만, 사용자가 중요한 스케줄에 의해 제시된 수면 계획대로 수면을 하지 못할 경우에는, 최적의 수면환경을 설정할 수 있도록 하는 수면 가이드를 제공한다.
- [0032] 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

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 계획 산출 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 운전 경로 상에서 휴식을 취함에 따라 피로도의 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 운전 경로 상에서 휴식 지점을 제시해주는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 수면 데이터 및 주행 피로도 데이터에 따른 운전 계획 산출 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 수면 패턴과 피로도를 통합하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 차량 내 졸음 방지 환경 조건을 적용하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 주행 패턴에 따른 제3 피로도 지표를 산정하여 운전 계획을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 주행 패턴 및 운전 중의 주행 피로도 데이터를 기반으로 하여 제4 피로도 지표를 산정함으로써 운전 계획을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9 및 도 10은 운전 수행 결과 데이터를 획득하여 운전 수행에 따른 제5 피로도 지표를 산정하여 수면 계획을 수립하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0035] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0036] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0037] 본 명세서에서 '컴퓨터'는 연산처리를 수행할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 컴퓨터는 데스크 탑 PC, 노트북(Note Book) 뿐만 아니라 스마트폰(Smart phone), 태블릿 PC, 셀룰러폰(Cellular phone), 피씨에스폰(PCS phone; Personal Communication Service phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)의 이동 단말기, 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA; Personal Digital Assistant) 등도 해당될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 클라이언트로부터 정보를 수신하는 서버 컴퓨터가 해당될 수도 있다.
- [0038] 본 명세서에서 '수면 데이터'는 사용자가 수면을 취하는 동안 수면을 모니터링하여 획득하는 데이터로서 생체 신호를 포함하고, 예를 들어, 수면 중 신체 또는 눈의 움직임, 산소 포화도, 뇌파, 호흡, 심동도, 심박수, 맥박, 소리(예컨대, 코골이 소리 등), 체온을 포함하고, 상기 예에 한정되지 않고, 수면 중 획득 가능한 데이터는 모두 포함한다.
- [0039] 본 명세서에서 '수면질 지표'는 수면 데이터를 기반으로 하여 수면질을 지표로서 나타내는 것으로서, 예를 들어, 총 수면 시간(total sleep time), 깊은 수면의 총 시간, 1회 수면 시 깊은 수면 단계의 횟수, 특정 수면

단계의 연속시간 및 총 시간, 침상에 머무는 시간(time in bed), 입면 잠복 시간(sleep latency), 수면 효율(sleep efficiency), 입면 후 깨어 있는 시간(waked after sleep onset) 및 분절 지수(fragmentation index)를 포함하고, 상기 예에 한정되지 않고, 획득된 수면 데이터를 이용하여 수면의 질을 나타낼 수 있는 것은 모두 포함한다.

[0040] 본 명세서에서 '수면 패턴'은 수면 데이터를 기반으로 한 수면의 패턴, 즉, 수면의 사이클(cycle)을 나타내는 것으로서, 수면 중 깸, 얕은 잠, 깊은 잠 등의 상태를 나타내며, 해당 각 단계의 지속 시간 등을 이용하여 수면 패턴을 나타낸다.

[0041] 본 명세서에서 '제1 피로도 지표'는 수면 데이터, 수면질 지표 및 수면 패턴을 이용하여 수면 상태에 따른 피로도를 제1 피로도로서 산출되는 것이다.

[0042] 본 명세서에서 '운전 조건'은 운전 상황에 대한 조건들을 포함하는 것으로서, 예를 들어, 교통 상황, 운행 시각, 운전 시간, 위도 및 경도의 위치정보, 도로특성 정보 등을 포함하고, 상기 예에 한정되지 않으며, 운전 상황에 대한 조건들은 모두 포함된다.

[0043] 본 명세서에서 '휴식 데이터'는 사용자의 휴식 상태 및 휴식 결과를 나타내는 데이터로서, 휴식을 위한 차량의 정차 시간, 수면 시간, 수면 중 신체 또는 눈의 움직임, 산소 포화도, 뇌파, 호흡, 심동도, 심박수, 소리(예컨대, 코골이 소리 등)를 포함하고, 상기 예에 한정되지 않고, 휴식 상태 및 휴식 결과를 나타낼 수 있는 데이터를 모두 포함한다.

[0044] 본 명세서에서 '주행 피로도 데이터'는 사용자가 주행 중 변화되는 피로도를 나타내는 데이터로서, 생체 신호 및 행동을 분석하여 나타내는 데이터이며, 예를 들어, 주행 중 뇌전도(EEG, Electroencephalogram), 피부 전기저항 변화(GSR, Galvanic Skin Response), 안구활동(EOG, Electrooculography), 심박 변이도(HRV, Heart Rate Variability) 및 눈 깜빡임과 하품 등을 포함하고, 상기 예에 한정되지 않고, 주행 중 피로도로서 획득 가능한 데이터를 모두 포함한다.

[0045] 본 명세서에서 '환경 데이터'는 운전 상황에 대한 외부 요인 데이터로서, 환경 요인을 포함하는 데이터로서, 예를 들어, 날씨(예컨대, 갑자기 비가 오는 상황 등), 기온, 습도 등을 포함하고, 상기 예에 한정되지 않고, 환경 요인과 관련하여 획득될 수 있는 데이터를 모두 포함한다.

[0046] 본 명세서에서 '제2 피로도 지표'는 주행 피로도 데이터를 기반으로 하여 주행으로 인한 피로도를 나타내는 피로도 지표이다.

[0047] 본 명세서에서 '주행 데이터'는 주행 중 주행 상태에 대하여 획득되는 데이터 또는 주행의 결과로서 획득되는 데이터로서, 예를 들어, 주행 시간, 주행 거리, 주행 경로, 급제동, 주행 난이도 등을 포함하고, 상기 예에 한정되지 않고, 주행 중 주행 상태 또는 주행의 결과로서 획득 가능한 데이터를 모두 포함한다.

[0048] 본 명세서에서 '주행 패턴'은 주행 데이터를 기반으로 한 주행의 패턴을 나타내는 것으로서, 일간, 주간, 월간의 운행 기록, 일간, 주간, 월간의 누적 주행 시간, 주간 운행 및 야간 운행의 횟수, 주행 시간 대비 휴식 시간 등을 이용하여 주행 패턴을 나타낸다.

[0049] 본 명세서에서 '제3 피로도 지표'는 수면 데이터, 수면질 지표 및 수면 패턴을 기반으로 한 제1 피로도 지표, 주행 데이터 및 주행 패턴을 기반으로 하여 산정되는 피로도를 나타내는 지표이다.

[0050] 본 명세서에서 '제4 피로도 지표'는 수면 데이터로부터 도출된 제1 피로도 지표, 주행 데이터 및 주행 패턴뿐만 아니라, 주행으로 인하여 발생된 피로도인 주행 피로도 데이터를 함께 이용하여 산정되는 피로도를 나타내는 지표이다.

[0051] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0052] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 계획 산출 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0053] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 패턴 및 피로도 기반의 운전 계획 산출 방법은, 컴퓨터가 수면 데이터를 획득하는 단계(S100), 수면 데이터를 이용하여 수면질 지표 및 수면 패턴을 산정하는 단계(S200), 제1 피로도 지표를 산정하는 단계(S300), 사용자의 운전 조건을 획득하는 단계(S400) 및 운전 계획을 수립하는 단계(S500)를 포함한다.

- [0054] 컴퓨터가 수면 데이터를 획득하는 단계(S100)에서, 수면 데이터는 환경의 영향을 받아 도출될 수 있으며, 환경의 영향은 수면 시 온도, 습도, 소음, 빛, 낮, 밤, 시간 등을 포함한다.
- [0055] 수면질 지표 및 수면 패턴을 산정하는 단계(S200)는, 획득한 수면 데이터를 이용하여 수면질 지표 및 수면 패턴을 산정하는 것으로서, 수면질 지표는, 수면 데이터를 계산하여 도출됨으로써 획득되고, 수면 패턴은, 수면 데이터를 통계 및 수학적으로 트렌드 분석을 통해 계산을 하여 도출된다.
- [0056] 제1 피로도 지표를 산정하는 단계(S300)는, 수면 데이터, 수면질 지표 및 수면 패턴을 기반으로 하여 제1 피로도 지표를 산정하는 것이다.
- [0057] 운전 계획을 수립하는 단계(S500)에서, 운전 계획은, 컴퓨터가 졸음 발생 예상 시점을 산출하고, 졸음 발생 예상 시점을 고려하여 사용자에게 하나 이상의 운전 경로 상에서 하나 이상의 휴식 지점을 제시해 주는 것을 포함한다.
- [0058] 일 실시예로, 컴퓨터가 사용자의 출발지 및 도착지 정보를 획득하면, 최적의 경로를 탐색하고, 사용자의 제1 피로도 지표에 따라서 졸음 발생 예상 시점을 산출한다. 졸음 발생이 예상되는 시점보다 미리 정해진 이전 시점의 범위 내에서 휴식 시점 범위를 산출한다. 컴퓨터가 사용자의 운전 경로 상에서 산출한 휴식 시점 범위에 휴식 가능한 지점이 있는지 탐색하고, 휴식 가능한 지점이 있는 것으로 확인되면, 해당 휴식 지점을 제시해준다.
- [0059] 다른 실시예로, 컴퓨터가 사용자의 운전 경로 상에서 산출한 휴식 시점 범위에 휴식 가능한 지점이 있는지 탐색한 후, 휴식 가능한 지점이 없는 것으로 확인되는 경우에는, 운전 경로를 변경하여 산출한 휴식 시점 범위에 휴식 가능한 지점이 있는 경우, 해당 휴식 지점을 제시해준다.
- [0060] 휴식 지점은 하나 이상이며, 휴식 지점을 포함한 운전 경로 또한 하나 이상으로 제시하여 줄 수 있다.
- [0061] 도 2는 운전 경로 상에서 휴식을 함에 따라 피로도의 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 2를 살펴보면, A는 출발 시간이고, D는 도착 시간이다. 운전 경로 상에서 컴퓨터가 휴식 지점을 제시하였다.
- [0063] 사용자가 A 시간에서 주행을 시작하면, 주행 거리 및 주행 시간 등에 따라서 피로도가 증가하는 것을 확인할 수 있다. 컴퓨터가 제시한 휴식 지점에서 주행을 멈추고 휴식을 취하기 시작하는 시점이 B 시점이고, B 시점부터 C 시점까지 사용자가 휴식을 취하였다.
- [0064] 휴식을 완료한 후 C 시점에서 사용자는 다시 주행을 시작하여 도착하고, 휴식을 마친 C 시점부터 도착 시간인 D 시점까지 사용자의 피로도가 상승하는 것을 확인할 수 있다.
- [0065] 만일, 사용자가 휴식을 취하지 않고, 계속해서 주행하는 경우에는, 피로도가 줄지 않고 계속 증가함으로써, 도착 전에 졸음이 발생할 수 있다.
- [0066] 본 발명은, 사용자의 피로도를 산출하여, 적절한 휴식 시점 및 휴식 지점을 제공함으로써, 사용자가 적절하게 휴식을 취하며 도착 지점까지 주행할 수 있는 최적의 경로 및 최적의 주행 시간을 제공하는 것이다.
- [0067] 도 3은 운전 경로 상에서 휴식 지점을 제시해주는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0068] 도 3을 참고하면, 본 발명의 운전 계획 산출 방법은, 컴퓨터가 하나 이상의 휴식 지점에서의 휴식 데이터를 획득하는 단계(S600), 피로해소 정도에 따른 피로도 변화 그래프를 생성하는 단계(S700) 및 피로도 변화 그래프에 따라 운전 경로 상에서 최적의 휴식 지점을 제시해 주는 단계(S800)를 포함한다.
- [0069] 피로해소 정도에 따른 피로도 변화 그래프를 생성하는 단계(S700)에서 피로해소 정도는, 획득된 휴식 데이터를 이용하여 산정된다.
- [0070] 피로도 변화 그래프에 따라 운전 경로 상에서 최적의 휴식 지점을 제시해 주는 단계(S800)는, 피로해소 정도를 피로도 변화 그래프로 확인하여, 컴퓨터가 남은 운전 경로 상에서 최적의 휴식 지점을 다시 제시하여 주는 것이다.
- [0071] 컴퓨터가 최초에 제시한 운전 경로 상에서의 휴식 지점에 따라 사용자가 휴식을 취한 후 획득한 휴식 데이터는, 컴퓨터가 예상한 휴식 결과와는 상이할 수 있다. 따라서, 휴식 데이터를 기반으로 하여 피로도 변화 그래프를 생성하여, 피로도가 변화하는 것을 파악하고, 피로도를 재산정하여 필요한 휴식 지점 또한 재산정하여 제시하는 것이다.
- [0072] 또한, 휴식 지점을 재산정하여 제시하기 위하여, 운전 계획 또한 새로 수립하여 사용자에게 제공하여 줄 수도

있다.

- [0073] 도 4는 수면 데이터 및 주행 피로도 데이터에 따른 운전 계획 산출 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0074] 도 4를 참고하면, 본 발명의 운전 계획 산출 방법은, 주행 피로도 데이터를 획득하여 제2 피로도 지표를 산정하는 단계(S410)를 더 포함한다.
- [0075] 주행 피로도 데이터를 획득하여 제2 피로도 지표를 산정하는 단계(S410)에서 주행 피로도 데이터를 획득하는 방법은, 차량 내 주행 피로도 측정 장치로부터 획득할 수 있다.
- [0076] 차량 내 주행 피로도 측정 장치는, 운전자의 생체 신호 및 운전자의 행동을 분석하여 측정하는 것을 포함한다.
- [0077] 컴퓨터는 사용자가 주행 중 변화되는 피로도인 주행 피로도 데이터를 획득하여 제2 피로도 지표를 산정하고, 운전 상황에 대한 조건들을 포함하는 운전 조건에서, 환경 데이터를 더 포함하여, 운전 조건을 획득한다.
- [0078] 획득된 데이터를 기반으로 하여, 운전 계획을 수립하는 단계(S501)는 제1 피로도 지표, 운전 중에 획득되는 제2 피로도 지표 및 환경 데이터를 포함하는 운전 조건을 기반으로 하여 운전 계획을 수립한다.
- [0079] 주행 피로도 데이터는, 도 4의 실시예와는 다르게 주행 피로도 데이터를 직접 전부 측정하여 획득되는 것이 아닌, 주행 피로도 데이터 중 일부만을 측정하여 획득함으로써 주행 피로도를 예측하거나 각 데이터 간의 상관 관계를 도출할 수 있다.
- [0080] 즉, 컴퓨터가 획득된 수면 데이터, 수면질 지표, 수면 패턴 및 일부의 주행 피로도 데이터를 기반으로 학습 모델을 생성하고, 이를 통해 피로도를 예측하거나 상관 관계를 도출함으로써 획득할 수 있다.
- [0081] 도 5는 수면 패턴과 피로도를 통합하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 특정 시점의 피로도는 하나의 값으로 표현될 수 있지만, 사람의 수면 패턴에 따라 향후의 피로도의 변화에 영향을 주게 된다.
- [0083] 따라서, 수면 패턴과 피로도를 함께 고려하여 향후의 피로도 패턴 변화를 예측하는 것이 보다 정확한 예측치를 산출할 수 있다.
- [0084] 도 5의 (a)는 수면 패턴을 나타내는 것이다. 도 5의 (a) 상에서는 일정한 패턴을 보이지만, 예시일 뿐으로 수면 패턴은 불규칙적일 수 있으며, 각 개인마다, 상태마다 다르게 나타난다.
- [0085] 도 5의 (b)는 특정 시점에 따른 피로도를 나타낸 그래프이다. 도 5의 (b)는 시간의 흐름에 따라 선형으로 증가하는 것을 가정하여 나타냈다.
- [0086] 도 5의 (c)는 도 5의 (a)에 해당하는 수면 패턴과 도 5의 (b)에 해당하는 특정 시점의 피로도를 결합한 것을 나타낸 그래프이다.
- [0087] 수면 패턴과 피로도를 통합하는 방법은 도 5의 (c)와 같이 단순히 결합하는 형태로서 통합할 수 있으며, 통계 모델 또는 기계 학습 및 인공 지능을 이용하여 통합할 수도 있다.
- [0088] 도 6은 차량 내 졸음 방지 환경 조건을 적용하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0089] 도 6을 참고하면, 본 발명의 운전 계획 산출 방법은, 환경 데이터를 획득하여 차량 내의 졸음 방지 환경 조건을 적용하는 단계(S900)를 더 포함한다.
- [0090] 환경 데이터는 상술한 바와 같이, 운전 상황에 대한 외부 요인 데이터로서, 환경 요인을 포함하는 것이다.
- [0091] 차량 내의 졸음 방지 환경 조건을 적용하는 단계(S900)는, 차량 내의 온도, 습도 등을 조절하여 졸음을 방지하도록 하는 차량 내의 환경을 최적화 함으로써, 졸음 발생시기가 수면 데이터, 수면질 지표 및 수면 패턴을 기반으로 산출된 시기 또는 운전 경로 상의 지점보다 빨라지는 것을 방지할 수 있다.
- [0092] 졸음 방지 환경 조건은 환경 데이터, 운전자의 생체 신호 및 운전 수행 데이터를 학습 데이터로서 학습한 학습 모델을 기반으로 산출할 수 있다.
- [0093] 즉, 사용자에게 졸음 발생을 줄일 수 있도록 하는 최적의 조건은 운전 수행 결과를 학습함으로써 산출할 수도 있다.
- [0094] 도 7은 주행 패턴에 따른 제3 피로도 지표를 산정하여 운전 계획을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

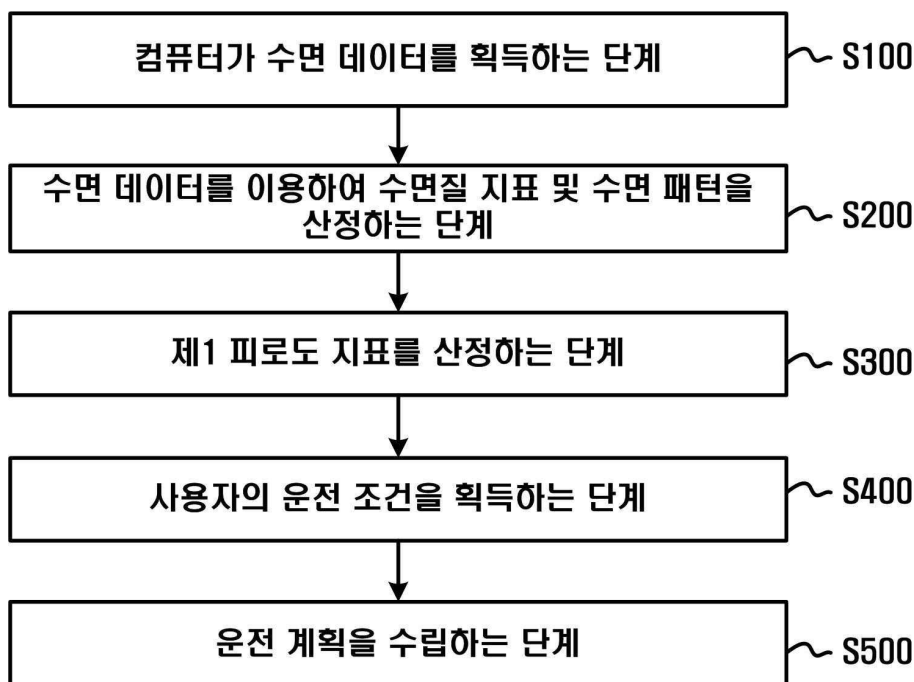
- [0095] 도 7을 참고하면, 본 발명의 운전 계획 산출 방법은, 주행 데이터를 획득하는 단계(S420), 주행 데이터를 이용하여 주행 패턴을 산정하는 단계(S430) 및 제3 피로도 지표를 산정하는 단계(S440)를 더 포함한다.
- [0096] 제3 피로도 지표를 산정하는 단계(S440)는 수면 데이터, 수면질 지표 및 수면 패턴을 이용하여 산정한 제1 피로도 지표와 주행 데이터 및 주행 패턴을 이용하여 제3 피로도 지표를 산정하는 것이다.
- [0097] 제3 피로도 지표 산정에 따라, 운전 계획을 수립하는 단계(S502)는 제3 피로도 지표 및 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립한다.
- [0098] 도 8은 주행 패턴 및 운전 중의 주행 피로도 데이터를 기반으로 하여 제4 피로도 지표를 산정함으로써 운전 계획을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 도 8을 참고하면, 본 발명의 운전 계획 산출 방법은, 주행 데이터를 획득하는 단계(S420), 주행 데이터를 이용하여 주행 패턴을 산정하는 단계(S430), 운전 중의 주행 피로도 데이터를 획득하는 단계(S450) 및 제4 피로도 지표를 산정하는 단계(S460)를 포함한다.
- [0100] 운전 중의 주행 피로도 데이터를 획득하는 단계(S450)는, 차량 내 주행 피로도 측정 장치를 통하여 주행 피로도 데이터를 획득한다.
- [0101] 차량 내 주행 피로도 측정 장치는, 운전자의 생체 신호 및 운전자의 행동을 분석하여 측정하는 것을 포함한다.
- [0102] 제4 피로도 지표를 산정하는 단계(S460)는 제1 피로도 지표, 주행 데이터, 주행 패턴 및 주행 피로도 데이터를 이용하여 제4 피로도 지표를 산정한다.
- [0103] 즉, 제4 피로도 지표는, 수면 데이터로부터 도출된 제1 피로도 지표, 주행 데이터 및 주행 패턴뿐만 아니라, 주행으로 인하여 발생된 피로도인 주행 피로도 데이터를 이용하여 산정된 것이다.
- [0104] 제4 피로도 지표 산정에 따라, 운전 계획을 수립하는 단계(S503)는 제4 피로도 지표 및 운전 조건을 이용하여 운전 계획을 수립한다.
- [0105] 도 9 및 도 10은 운전 수행 결과 데이터를 획득하여 운전 수행에 따른 제5 피로도 지표를 산정하여 수면 계획을 수립하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0106] 도 9를 참고하면, 본 발명의 수면 계획을 수립하는 방법은, 도 7의 운전 계획을 수립하는 방법에 있어서, 운전 수행 결과 데이터를 획득하는 단계(S1000), 제5 피로도 지표를 산정하는 단계(S1100) 및 수면 계획을 수립하는 단계(S1200)를 더 포함한다.
- [0107] 도 10을 참고하면, 본 발명의 수면 계획을 수립하는 방법은, 도 8의 운전 계획을 수립하는 방법에 있어서, 운전 수행 결과 데이터를 획득하는 단계(S1000), 제5 피로도 지표를 산정하는 단계(S1100) 및 수면 계획을 수립하는 단계(S1200)를 더 포함한다.
- [0108] 제5 피로도 지표를 산정하는 단계(S1100)는 획득한 운전 수행 결과 데이터를 기반으로 제5 피로도 지표를 산정한다.
- [0109] 수면 계획을 수립하는 단계(S1200)는, 운전 수행 결과 데이터 및 제5 피로도 지표를 이용하여 향후 수면 계획을 수립한다.
- [0110] 또한, 본 발명은, 운전 수행 결과 데이터 및 제5 피로도 지표를 이용한 수면 계획뿐만 아니라, 일정 기간의 운행 스케줄 데이터를 이용하여 향후 운행 스케줄 또한 함께 고려하여 수면 스케줄을 조절할 수 있도록 제공한다.
- [0111] 직업 운전자의 경우에는, 운행 스케줄을 조절하고 졸음 운전을 방지하기 위하여 수면 계획을 수립할 필요가 있다.
- [0112] 즉, 직업 운전자의 경우에는, 장시간 운전하는 경우가 많으므로, 운행에 의한 피로도 산출을 기반으로 하여 각 지점에서의 휴식 시간을 갖는 것뿐만 아니라, 다음 날의 장시간 운전을 위하여 일정 시간의 수면을 확보할 필요가 있다.
- [0113] 따라서, 본 발명의 수면 계획을 수립하는 방법을 직업 운전자들이 사용하여 자신만의 운전 스케줄 관리 및 수면 스케줄 관리를 실행할 수 있다.
- [0114] 또한, 본 발명의 수면 계획을 수립하는 방법을 운수업체 또는 운송업체가 활용함으로써, 직원의 건강을 관리하

고, 근무시간을 관리하여 작업을 배치할 수 있다.

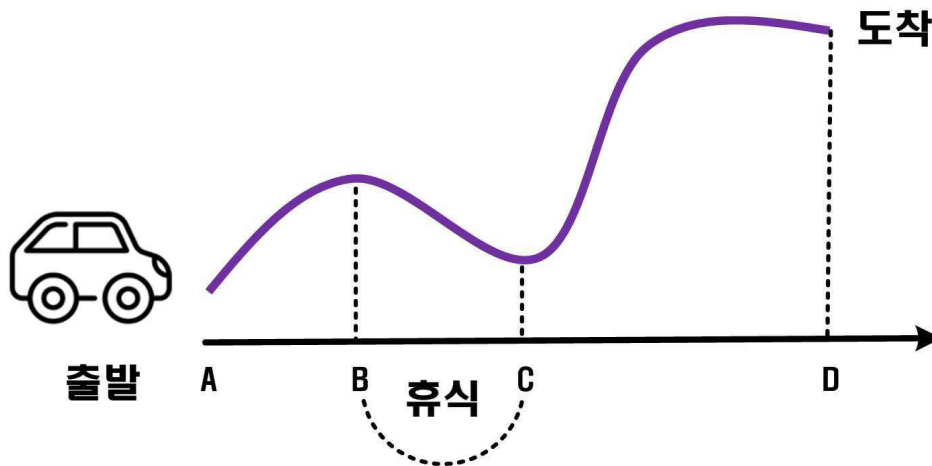
- [0115] 본 발명의 수면 계획을 수립하는 방법은, 운행 스케줄이 변경되는 경우에는, 변경된 운행 스케줄을 반영하여 수면 계획을 변경하고, 변경된 수면 계획을 수시로 제공할 수 있다.
- [0116] 또한, 본 발명의 수면 계획을 수립하는 방법은, 수면 계획을 사용자에게 제시하였지만, 사용자가 중요한 스케줄에 의해 제시된 수면 계획대로 수면을 하지 못할 경우에는, 최적의 수면환경을 설정할 수 있도록 하는 가이드를 제시해 줄 수도 있다.
- [0117] 예를 들어, 획득된 데이터의 분석 결과, 다음 날 오전 8시까지 수면을 취하는 것으로 수면 계획이 수립되어 있지만, 사용자가 다음 날 오전 6시에 기상을 하여 중요한 미팅에 참석해야 하는 경우에는, 컴퓨터는 최적의 수면 환경을 설정할 수 있도록 하는 수면 가이드를 제시해 준다.
- [0118] 수면 가이드는, 예컨대, 저녁 7시에 식사를 마치고, 저녁 7시에서 저녁 7시 30분까지 스트레칭을 한 후, 저녁 8시에 잠자리에 들도록 하는 가이드로서 제공할 수 있다.
- [0119] 따라서, 본 발명은, 각 개인의 스케줄, 수면 데이터 및 피로도 데이터 등을 산출함으로써, 사용자에게 졸음 운전을 방지하도록 하는 최적의 수면 스케줄 및 운행 스케줄을 제시해 줄 수 있다.
- [0120] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.
- [0121] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

도면

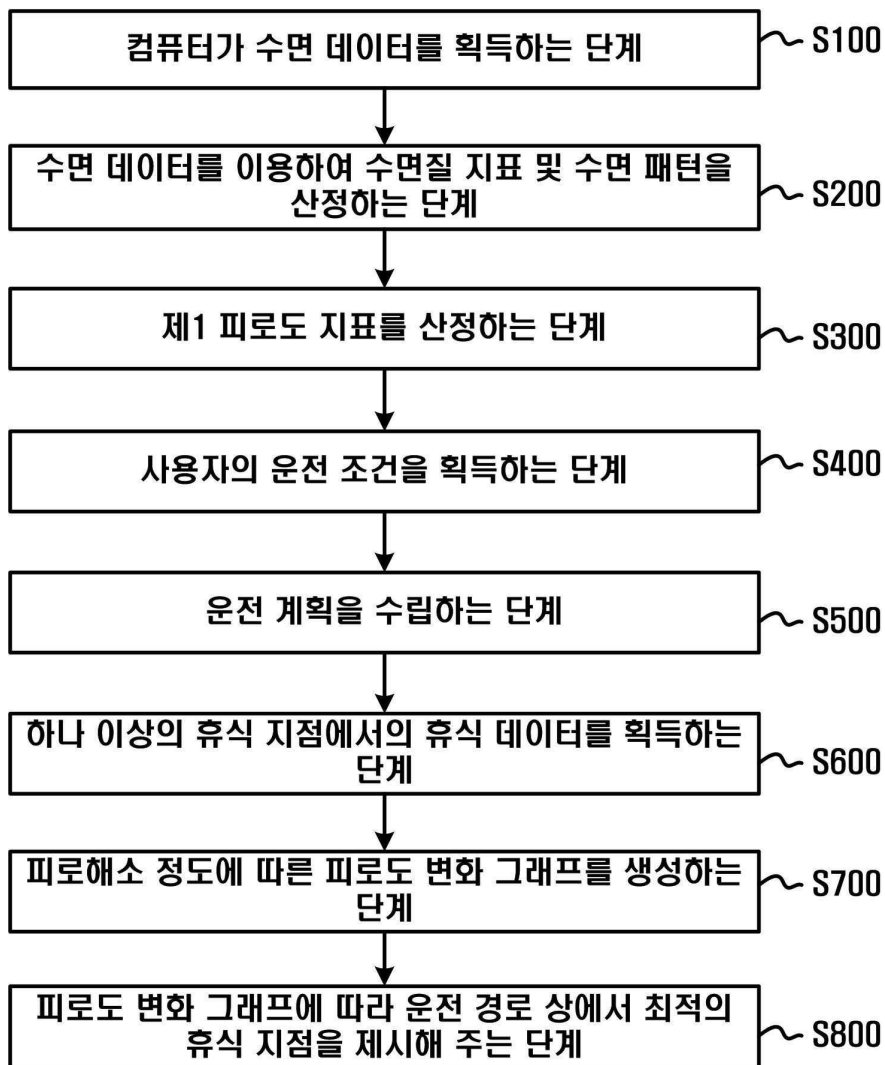
도면1



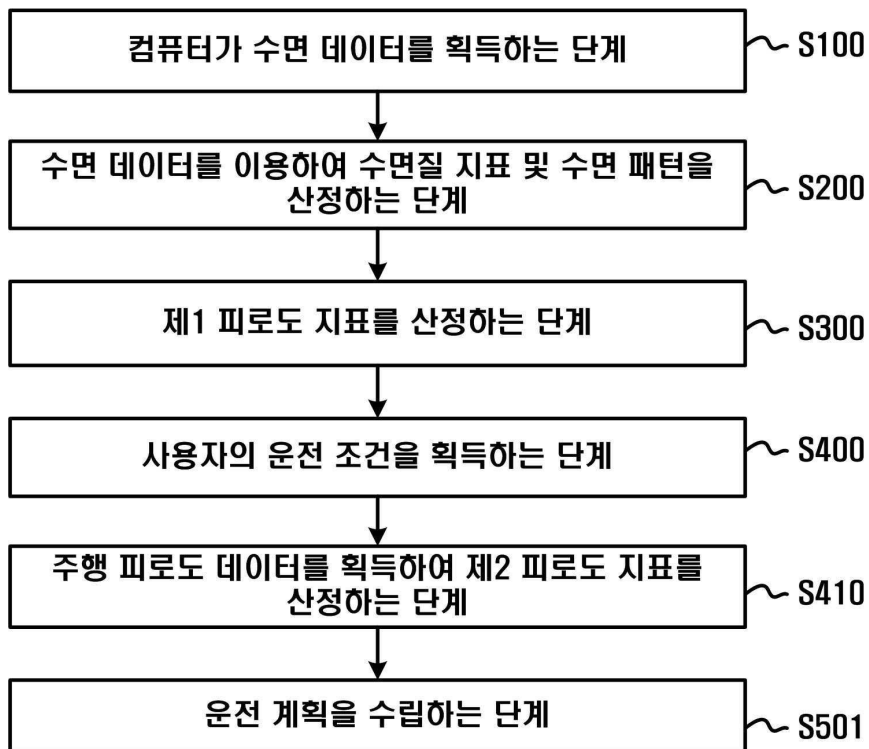
도면2



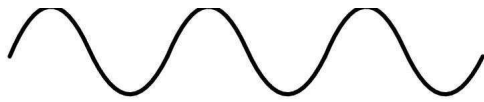
도면3



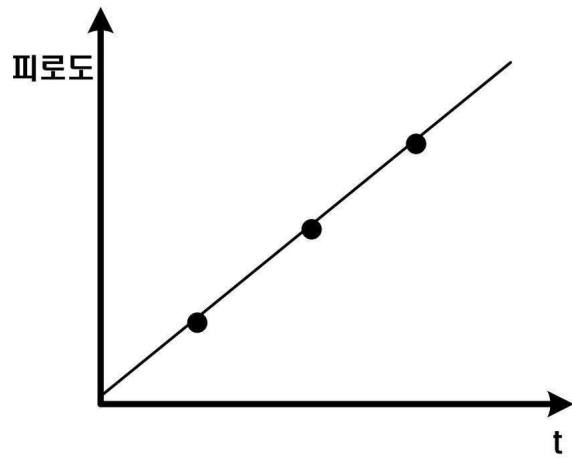
도면4



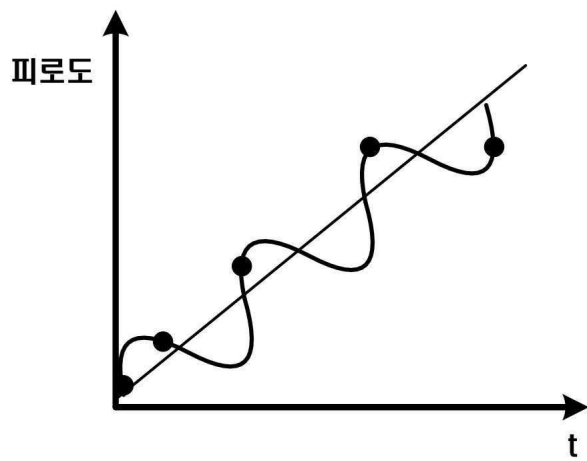
도면5



[a]

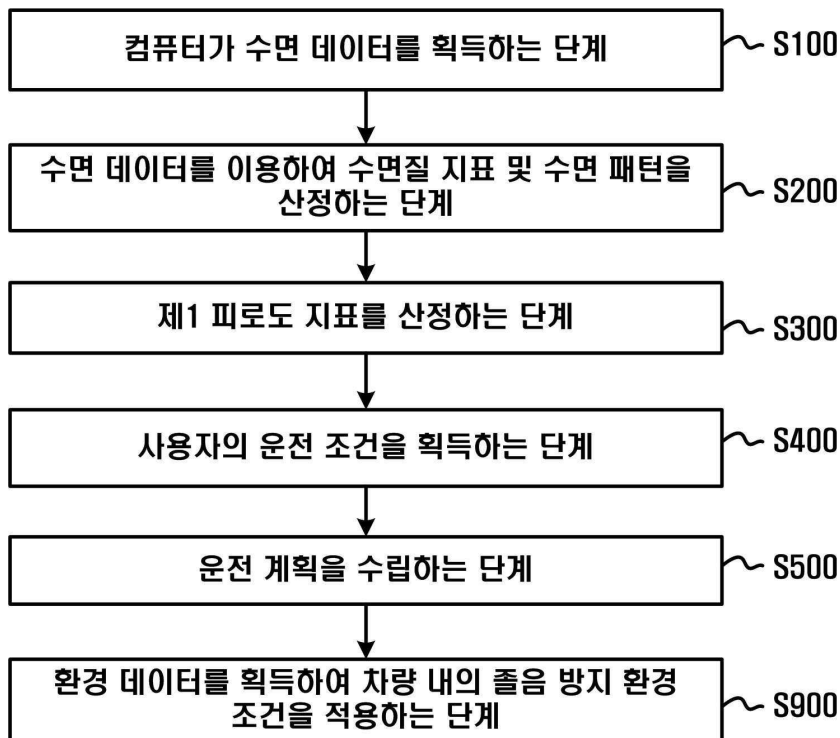


[b]

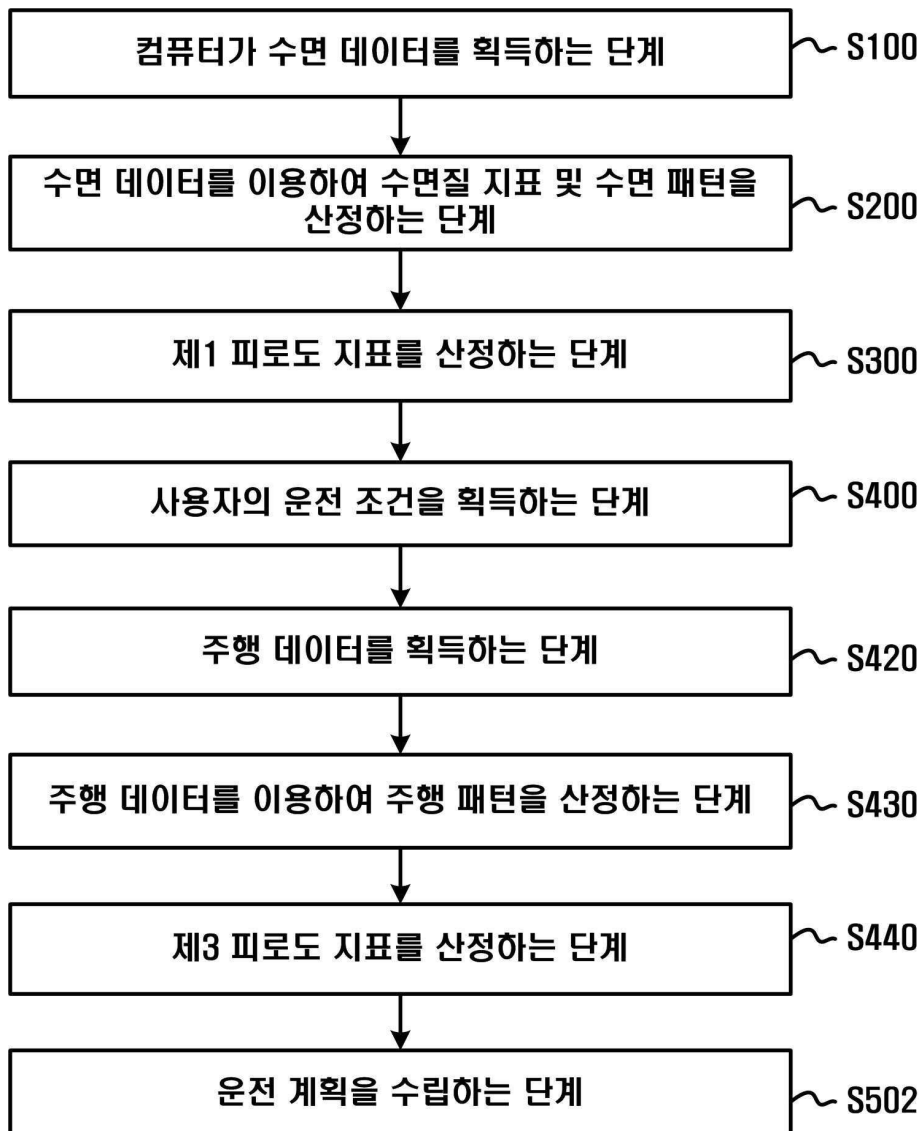


[c]

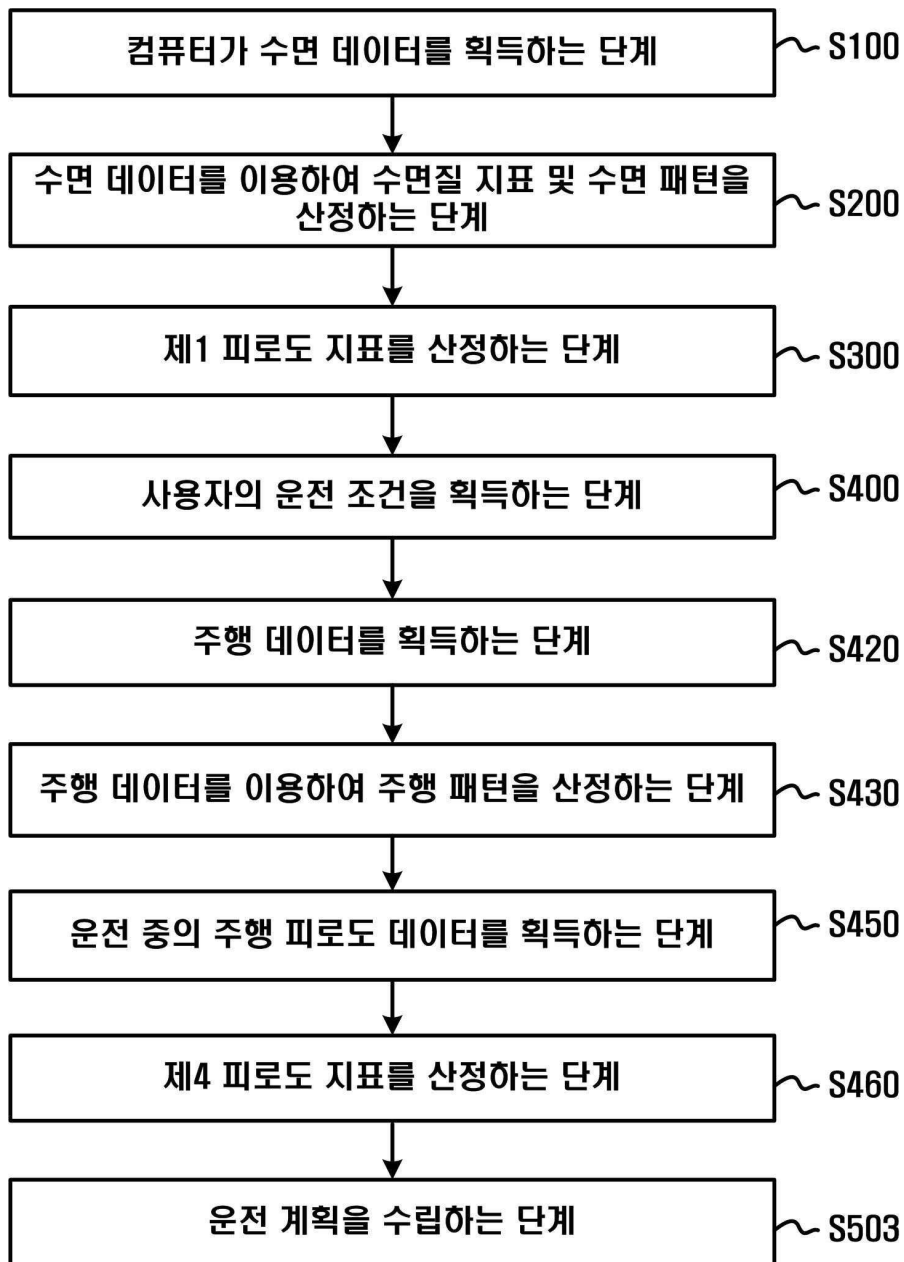
도면6



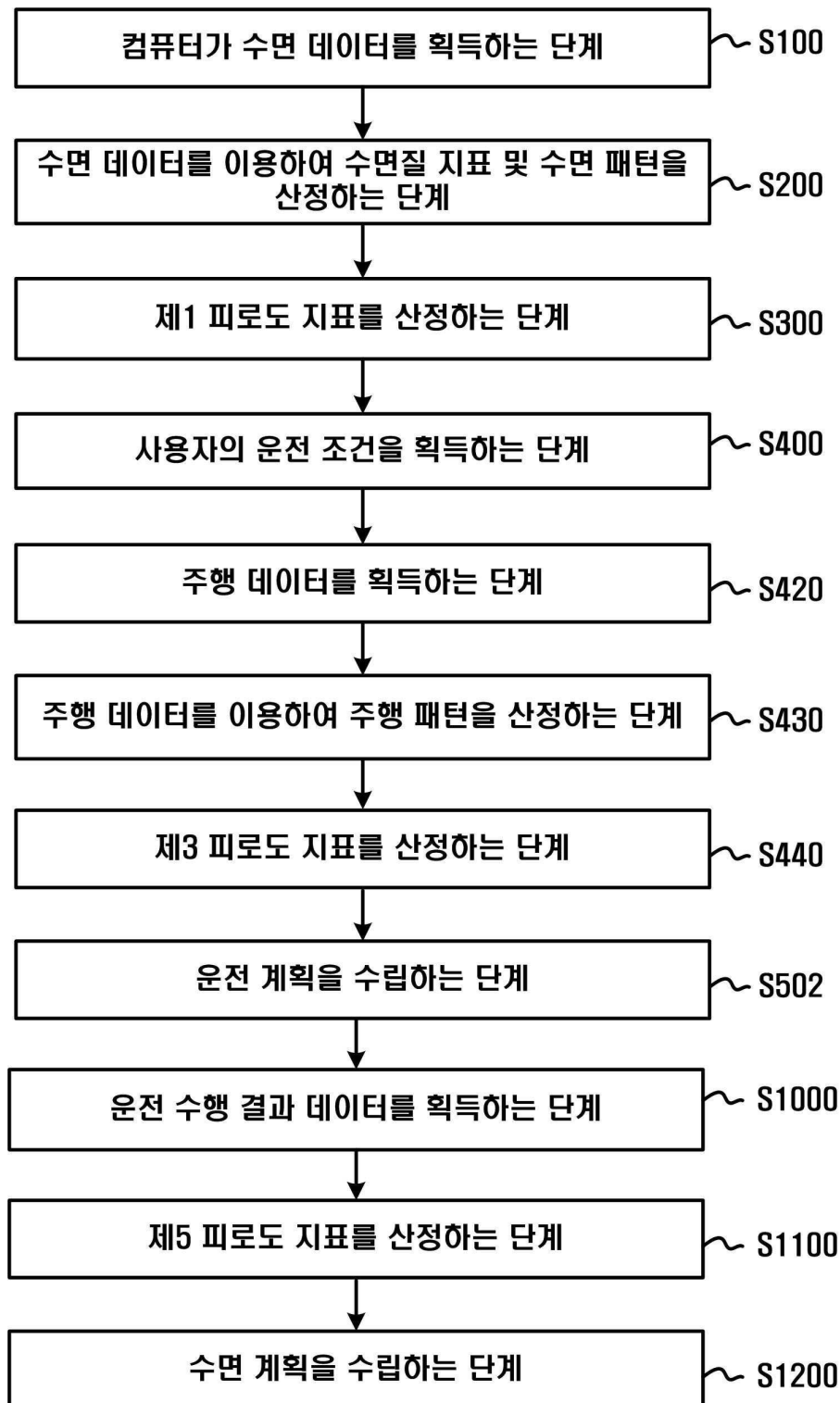
도면7



도면8



도면9



도면10

