



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0067862
(43) 공개일자 2018년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60K 28/02 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) B60R 21/015 (2006.01)
B60R 22/48 (2006.01) B60W 40/08 (2006.01)
B60W 50/14 (2012.01) G01S 13/62 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60K 28/02 (2013.01)
A61B 5/02405 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0169239

(22) 출원일자 2016년12월13일

심사청구일자 2016년12월13일

(71) 출원인

박창진

경기도 수원시 팔달구 권광로 373, 111동 3003호
(우만동, 월드메르디앙아파트)

(72) 발명자

박창진

경기도 수원시 팔달구 권광로 373, 111동 3003호
(우만동, 월드메르디앙아파트)

(74) 대리인

특허법인 신지

전체 청구항 수 : 총 14 항

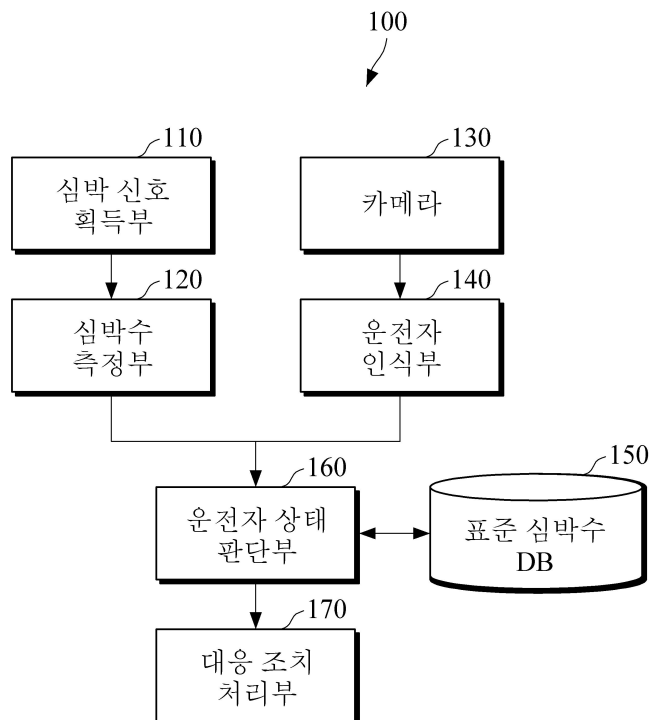
(54) 발명의 명칭 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치로, 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득하는 심박 신호 획득부와, 상기 획득된 심박 신호로부터 운전자의 심박수를 측정하는 심박수 측정부와, 차량의 전면에 설치되어 운전자의 외형을 촬영하는 카메라와, 상기 카메라에 의해 촬영된 운전자 영상을 분석하여 성별, 연령

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



및 체형을 포함하는 운전자 외형 정보들 중 적어도 하나를 인식하는 운전자 외형 분석부와, 상기 성별, 연령 및 체형을 포함하는 운전자 외형 정보들 각각에 대한 표준 심박수 데이터를 저장하는 데이터베이스와, 상기 운전자 외형 정보들에 따른 표준 심박수를 상기 데이터베이스로부터 검출하고, 상기 심박수 측정부에 의해 측정되는 운전자의 심박수와 상기 검출된 표준 심박수를 비교 분석한 결과에 따라 운전자 상태를 판단하는 운전자 상태 판단부와, 상기 운전자 상태 판단부에 의해 판단된 운전자 상태에 대응되도록 차량을 제어하는 대응 조치 처리부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/746 (2013.01)

B60R 21/01538 (2015.01)

B60R 22/48 (2013.01)

B60W 30/14 (2013.01)

B60W 40/08 (2013.01)

B60W 50/14 (2013.01)

G01S 13/62 (2013.01)

B60W 2040/0827 (2013.01)

B60W 2040/0872 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득하는 심박 신호 획득부와,
 상기 획득된 펄스 신호로부터 운전자의 심박수를 측정하는 심박수 측정부와,
 차량 내부 전면에 설치되어 운전자 영상을 촬영하는 카메라와,
 상기 카메라에 의해 촬영된 운전자 영상을 분석하여 운전자 외형 정보를 인식하는 운전자 인식부와,
 상기 운전자 외형 정보에 따른 표준 심박수 데이터를 저장하는 데이터베이스와,
 상기 인식된 적어도 하나의 운전자 외형 정보에 따른 표준 심박수를 상기 데이터베이스로부터 검출하고, 상기 심박수 측정부에 의해 측정되는 운전자의 심박수와 상기 검출된 표준 심박수를 비교 분석한 결과에 따라 운전자 상태를 판단하는 운전자 상태 판단부와,
 상기 운전자 상태 판단부에 의해 판단된 운전자 상태에 대응되도록 차량을 제어하는 대응 조치 처리부를 포함함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 운전자 외형 정보는
 성별, 연령 및 체형 중 적어도 하나를 포함함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 심박 측정부는
 20 mW 이하의 저전력 신호를 운전자의 심장에 비접촉된 상태로 방사한 후, 운전자의 심장에서부터 반사된 신호를 측정하는 레이더임을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 심박 측정부는
 운전자의 소정 신체 부위에 접촉된 상태로 운전자의 심박수를 측정하는 웨어러블 센서임을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 운전자 상태 판단부는
 차량 시동 신호 및 운전자 좌석의 안전 벨트 착용 신호를 감지함에 따라, 상기 심박수 측정부 및 운전자 외형 분석부를 구동시킴을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 운전자 상태 판단부는

소정 시간 간격 내에 심박수가 제1 임계치 이하로 하락할 경우, 운전자를 쇼크 상태로 판단하되,

상기 대응 조치 처리부는

상기 운전자 쇼크 상태 판단 신호가 출력되면, 차량이 자율 주행되도록 제어하여 근접한 갓길 또는 응급실을 검색하고, 상기 검색된 갓길 또는 응급실을 목적지로 하여 자율 주행되도록 지시함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 대응 조치 처리부는

상기 운전자의 쇼크 상태에 따라 긴급 상황 메시지를 시각적/청각적으로 출력하고, 응급 호 처리하여 전송함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서, 상기 운전자 상태 판단부는

소정 시간 간격 내에 심박수가 제2 임계치 이하로 하락할 경우, 운전자를 졸음 운전 상태로 판단하되,

상기 대응 조치 처리부는

졸음 운전 경고 메시지를 시각적 또는 청각적으로 출력함과 아울러, 좌석 안마 기능 구동 및 에어컨 구동을 포함하는 졸음 완화 조치들 중 적어도 하나를 수행함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 운전자 상태 판단부는

동일 운전자에 대한 심박수 정보를 소정 식별 정보를 부여하여 상기 데이터베이스에 일정 주기로 업데이트하되,

해당 운전자의 건강 상태를 소정 주기로 체크하여 해당 운전자가 운전함에 따라 출력함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치.

청구항 10

운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득하여, 상기 획득된 심박 신호로부터 운전자의 심박수를 측정하는 단계와,

운전자를 촬영한 영상을 분석하여 운전자 외형 정보를 인식하는 단계와,

인식된 운전자 외형 정보에 상응하는 표준 심박수 데이터를 검출하는 단계와,

상기 측정된 운전자의 심박수와 상기 검출된 표준 심박수를 비교 분석한 결과에 따라 운전자 상태를 판단하는 단계와,

상기 판단된 운전자 상태에 대응되도록 차량을 제어하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 운전자 외형 정보는

성별, 연령 및 체형 중 적어도 하나를 포함함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법.

청구항 12

제10 항에 있어서, 상기 측정하는 단계는

20 mW 이하의 저전력 신호를 운전자의 심장에 비접촉된 상태로 방사한 후, 운전자의 심장으로부터 반사된 신호를 측정함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법.

청구항 13

제10 항에 있어서, 상기 운전자 상태를 판단하는 단계는

소정 시간 간격 내에 심박수가 제1 임계치 이하로 하락할 경우, 운전자를 쇼크 상태로 판단하되,

상기 대응 조치 처리하는 단계는

상기 운전자 쇼크 상태로 판단되면, 차량이 자율 주행되도록 제어하여 근접한 갓길 또는 응급실을 검색하고, 상기 검색된 갓길 또는 응급실을 목적지로 하여 자율 주행되도록 지시하고, 긴급 상황 메시지를 시각적/청각적으로 출력하고, 응급 호 처리하여 전송함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법.

청구항 14

제10 항에 있어서, 상기 운전자 상태를 판단하는 단계는

소정 시간 간격 내에 심박수가 제2 임계치 이하로 하락할 경우, 운전자를 졸음 운전 상태로 판단하되,

상기 대응 조치를 처리하는 단계는

졸음 운전 경고 메시지를 시각적 또는 청각적으로 출력함과 아울러, 좌석 안마 기능 구동 및 에어컨 구동을 포함하는 졸음 완화 조치들 중 적어도 하나를 수행함을 특징으로 하는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지능형 운전자 주행 안전 보조 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 심박 신호를 이용하여 주행 위험 상황을 판단하고, 그에 대응하는 차량 제어를 수행하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 자동차 산업에서 최근 안정성을 향상시키기 위한 추세는 여러 대의 주변 카메라 센서와 지능형 이미지 프로세싱 기술을 통합시킴으로써 차선 이탈 경고, 충돌 회피, 사각 지대 모니터링, 향상된 후방 감시 카메라 그리고 물체 탐지 기능을 갖는 서라운 뷰 기능과 같은 지능형 운전자 주행 안전 보조 시스템(ADAS; Advance Driver Assistance System)을 가능하게 하는 것이다. 그런데 이러한 지능형 운전자 주행 안전 보조 시스템은 운전자의 상태와 상관없이 상황이 발생하면 경보 혹은 표시 등의 점등, 점멸 등으로 시스템의 상태를 표시하였다.

[0004] 이러한 형태의 경고는 운전자를 보조하지만 운전자가 여전히 운전 집중하고 있는 상태에서는 유효하지만, 운전자가 운전 집중하지 못하는 상황에서는 무용 지물이 될 수 있다. 즉, 건강상의 이유로 운전자에게 예기치 못한 쇼크 상태가 발생되거나, 졸음 운전 상태에서는 다양한 주행 정보를 제공함에도, 대부분 인명사고로 이어

지는 대형사고를 야기할 수 있으며, 이러한 사고의 비중은 해마다 늘어나는 추세에 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 주행 중인 운전자의 생체 신호 중 심박 신호를 이용하여 운전자의 상태를 판단하여 그에 상응하는 차량 제어를 수행하여 사고를 방지하기 위한 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치 및 방법을 제공한다.
- [0007] 본 발명은 인체에 무해한 레이더를 이용하여 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 측정하여 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치 및 방법을 제공한다.
- [0008] 본 발명은 운전자의 성별, 연령 또는 체격에 따라 심박수를 분석하여 운전자의 상태를 정확히 판단할 수 있는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치로, 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득하는 심박 신호 획득부와, 상기 획득된 심박 신호로부터 운전자의 심박수를 측정하는 심박수 측정부와, 차량의 전면 에 설치되어 운전자의 외형을 촬영하는 카메라와, 상기 카메라에 의해 촬영된 운전자 영상을 분석하여 성별, 연령 및 체형을 포함하는 운전자 외형 정보들 중 적어도 하나를 인식하는 운전자 외형 분석부와, 상기 성별, 연령 및 체형을 포함하는 운전자 외형 정보들 각각에 대한 표준 심박수 데이터를 저장하는 데이터베이스와, 상기 운전자 외형 정보들에 따른 표준 심박수를 상기 데이터베이스로부터 검출하고, 상기 심박수 측정부에 의해 측정되는 운전자의 심박수와 상기 검출된 표준 심박수를 비교 분석한 결과에 따라 운전자 상태를 판단하는 운전자 상태 판단부와, 상기 운전자 상태 판단부에 의해 판단된 운전자 상태에 대응되도록 차량을 제어하는 대응 조치 처리부를 포함한다.
- [0011] 본 발명은 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법으로, 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득하여, 상기 획득된 심박 신호로부터 운전자의 심박수를 측정하는 단계와, 운전자의 외형을 촬영한 영상을 분석하여 운전자를 인식하는 단계와, 인식된 운전자에 상응하는 표준 심박수 데이터를 검출하는 단계와, 상기 측정된 운전자의 심박수와 상기 검출된 표준 심박수를 비교 분석한 결과에 따라 운전자 상태를 판단하는 단계와, 상기 판단된 운전자 상태에 대응되도록 차량을 제어하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따라, 운전자가 흥분, 쇼크 또는 졸음 운전 상태에 있는 것을 파악하고 차량을 운행하지 말도록 유도하며, 자율 주행을 통해 차량을 강제 주차시킴으로써 운전자로 하여금 차량 운행을 금지시킴으로써 운전자의 흥분, 쇼크 또는 졸음 운전에 따라 발생 가능한 사고를 사전에 예방할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 저전력의 전자파를 사용하는 레이더를 이용하여 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 인체에 해로운 영향을 끼치지 않을 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 운전자의 성별, 연령 또는 체격에 따라 미리 수집된 표준 데이터를 참조하여, 운전자의 실시간 심박수를 분석하여 운전자의 상태를 정확히 판단할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따라, 간헐적으로 나타나는 심장 이상박동을 측정할 수 있고, 임의의 단위시간 간격으로 심박수 데이터를 저장하여 측정 대상자의 건강 상태를 예측할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 심박 신호 획득부 형태의 일 예를 도시한 도면이다.

도 3은 다양한 용도로 사용되는 전자파의 각 용도에 따른 방사 전력을 나타내는 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 운전자 상태 판단부의 상세 블록 구성도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 대응 조치 처리부의 상세 블록 구성도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 운전자 상태 판단에 따른 대응 조치 단계를 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 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 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0020] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이며, 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0021] 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램인스트럭션들(실행 엔진)에 의해 수행될 수도 있으며, 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다.
- [0022] 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다.
- [0023] 그리고 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명되는 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0024] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능들을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있으며, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하며, 또한 그 블록들 또는 단계들이 필요에 따라 해당하는 기능의 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0025] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 다음에 예시하는 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공된다.
- [0027] 본 발명에 따른 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치는 차량에 구비되어 운전자의 상태를 판단하고 그에 상응하는 차량 제어를 수행하는 장치로, 여기서 차량은 동력원으로서 엔진을 구비하는 차량, 동력원으로서

엔진과 전기 모터를 구비하는 하이브리드 차량, 동력원으로서 전기 모터를 구비하는 전기 차량 등을 모두 포함하는 개념일 수 있다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치의 구성도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치(100)는 심박 신호 획득부(110), 심박수 측정부(120), 카메라(130), 운전자 인식부(140), 표준 심박수 DB(150), 운전자 상태 판단부(160) 및 대응 조치 처리부(170)를 포함한다.

[0030] 심박 신호 획득부(110)는 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득하는데, 본 발명의 실시 예에 따라, 운전자의 신체에 비 접촉하는 방식 또는 접촉하는 방식의 형태로 구성될 수 있다. 일 실시 예에 따라, 심박 신호 획득부(110)는 획득된 펄스 신호를 증폭시킬 수 있다. 심박 신호 획득부(110)에 대한 상세한 설명은 도 2 및 도 3을 참조하여 후술하기로 한다.

[0031] 심박수 측정부(120)는 심박 신호 획득부(110)로부터 획득된 펄스 신호로부터 소정 시간 동안의 펄스 신호의 피크 값의 수인 운전자의 심박수를 측정한다. 성인의 경우 안정시의 심박수는 체위나 운동력에 따라 차이는 있지만 약 분당 50~70 정도이고, 심한 운동을 했을 때에는 약 분당 200 정도까지 증가할 수 있다.

[0032] 카메라(130)는 하나 또는 그 이상이 차량의 A필러, 조향장치, 및 룸미러 상부 중 적어도 하나의 위치에 장착되어 운전자의 얼굴을 주시해 운전자의 외형을 촬영한다.

[0033] 운전자 인식부(140)는 카메라(130)에 의해 촬영된 운전자 영상을 분석하여 운전자를 인식해낸다. 즉, 운전자 영상으로부터 운전자의 얼굴을 인식하고, 얼굴 정보에 대하여 연령별 특징 및 성별 특징을 반영하여 특징 값을 추출하고, 추출된 하나 이상의 특징 값에 대하여 대표 특징 값을 판별한다. 그리고 그 대표 특징 값을 내부에 구비된 기준 DB(미도시)에 질의하여 성별 및 연령을 판별할 수 있다. 또한, 운전자의 체형을 인식하고, 체형을 인식할 수 있는 특징 값을 추출하고, 추출된 하나 이상의 특징 값을 내부에 구비된 기준 DB(미도시)에 질의하여 체형을 판별할 수 있다. 즉, 운전자 인식부(140)는 운전자 영상으로부터 외형을 인식하여 성별, 연령 및 체형을 포함하는 운전자 외형 정보들 중 적어도 하나를 추정해낸다.

[0034] 또한, 부가적으로, 운전자 인식부(140)는 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치(100)에 구비된 사용자 인터페이스(미도시)를 통해 운전자로부터 운전자의 외형 정보 또는 운전자의 식별 정보를 입력받아 운전자를 인식할 수도 있다.

[0035] 표준 심박수 DB(150)는 성별, 연령 및 체형에 따른 표준 심박수 데이터를 저장한다. 즉, 성별, 연령 및 체형에 따라 표준 심박수가 달라질 수 있다. 예컨대, 자율신경기능의 노화로 인해 심박수는 연령대별 차이가 날 수 있으므로, 세부 연령대별로 분류하여 심박수를 해석하는 것이 중요하다. 표준 심박수 DB(150)에 저장되는 표준 심박수 데이터는 일정 주기로 업데이트되는 것이 바람직하다.

[0036] 부가적으로, 표준 심박수 DB(150)에는 인식한 운전자들 각각에 대한 식별 정보, 즉 ID와 함께 해당 운전자에 대한 심박 정보를 별도로 저장해둘 수 있다. 즉, ID로 구별되는 운전자에 대한 심박수 정보는 지속적으로 DB화될 수 있다.

[0037] 운전자 상태 판단부(160)는 운전자 인식부(140)에 의해 인식된 운전자 인식 정보들에 따른 표준 심박수를 표준 심박수 DB(150)로부터 검출하고, 심박수 측정부(120)에 의해 측정되는 운전자의 심박수와 검출된 표준 심박수를 비교 분석한 결과에 따라 운전자 상태를 판단한다. 부가적으로, 운전자 상태 판단부(160)는 운전자 상태를 판단함에 있어, 차량에 설치된 각종 센서들(조향 센서, 토크 센서 등)을 이용하여 차량의 주행 상태를 측정하고, 그 측정 결과를 참조할 수 있다. 예컨대, 차량의 조향각(조향 정도) 및 차량의 횡 위치 등을 측정하여 차량의 주행 상태를 알려주는 신호(차량 신호)를 이용하여 운전자의 운전 상태를 파악하는데 도움을 받을 수도 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.

[0038] 대응 조치 처리부(170)는 운전자 상태 판단부(160)에 의해 판단된 운전자의 상태에 상응하는 조치를 취하기 위해 차량을 제어한다. 여기서, 대응 조치란, 자율 주행, 경고 메시지 출력, 응급 호출, 운전자 안마 서비스 및 차량 내부 환기 등을 포함할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.

[0039] 도 2는 본 발명에 따른 심박 신호 획득부 형태의 일 예를 도시한 도면이다.

[0040] 심박 신호 획득부(110)는 일 실시 예에 따라, 신체에 비 접촉되는 형태인 레이더(Radar)(111)의 형태로 구성될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 레이더 (111)가 운전석 의자 내부에 장착될 수 있다. 또한, 다른 실시 예에

따라, 룸미러 상측에 장착될 수 있다. 또는 레이더는 운전석 방향의 A필러에 장착될 수도 있다. 여기서, 레이더는 사물에 직접적인 접촉 없이 원하는 정보를 취득하는 센서의 한 종류로, 정보를 취득하고자 하는 목표물에 신호를 쏘아 목표물로부터 반사되어 돌아오는 전자파 신호를 취득한다. 즉, 레이더(111)는 소정 전자파 신호를 운전자의 심장에 송출하고, 운전자 심장으로부터 반사되어 돌아오는 전자파 펄스 신호를 획득한다. 그런데, 최근 전자파의 인체 흡수율에 따른 위험성이 대한 경각심이 증가되는 상황이고, 특히 심장과 같은 중요한 신체 장기에 전자파를 사용하는 것은 더더욱 전자파의 유해성을 심각하게 고려되어야 한다. 세계 보건 기구(World Health Organization : WHO)의 자료에 따르면 인체는 전자기파를 흡수하는데, 이런 흡수율을 측정하는 단위는 1Kg의 인체에 얼마의 에너지가 흡수되느냐를 측정하는 SAR(Specific Absorption Rate; W/kg)를 사용한다. WHO는 인체에 유해한 영향을 주는 전자파 사용을 방지하기 위해, SAR를 2W/kg 이하로 제한하고 있다.

[0041] 도 3은 다양한 용도로 사용되는 전자파의 각 용도에 따른 방사 전력을 나타내는 그래프이다.

[0042] 도 3을 참조하면, 일반적으로 휴대폰은 500 내지 1000mW의 전력의 신호를 송출하고, 와이파이의 경우에는 100mW 전력의 신호를 송출하고, 자동 주행 제어 레이더(Auto Cruise Controller : ACC)는 10mW의 신호를 송출한다. 그런데, 500 내지 1000mW의 전력 신호를 사용하는 휴대폰의 경우 SAR이 대략적으로 0.1 W/Kg이 되어, 전술한 WHO의 제한 기준에 부합한다. 따라서, 4mW의 방사 신호를 사용하는 경우, SAR가 대략적으로 0.0005W/Kg이므로 휴대폰에 비해 전자파 흡수율이 1/200이므로 인체에 유해성이 거의 없다고 볼 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따라, 레이더(111)는 방사 신호로 인체에 무해한 4mW 저전력의 방사 신호를 사용할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고, 레이더(110)의 방사 신호는 20mW 이하의 범위내에서 선택될 수 있다.

[0043] 한편, 심박 신호 획득부(110)는 다른 실시 예에 따라, 운전자의 소정 신체 부위에 접촉된 상태로 운전자의 심박수를 측정하는 센서일 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, 심박 신호 획득부(110)는 조향휠(112) 상에 설치된 복수의 전극을 포함하여, 운전자의 오른손과 왼손이 각각 전극과 접촉할 때, 두 전극 간에 운전자의 심전위에 대응하는 전위차를 검출함으로써 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득할 수 있다. 또는, 심박 신호 획득부(110)는 손목시계, 반지 등의 형상인 펄스파 센서(pulse wave sensor)를 운전자에게 장착할 수 있는 웨어러블 형태로, 심박에 대응하는 펄스 신호를 검출할 수도 있다.

[0044] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 운전자 상태 판단부의 상세 블록 구성도이다.

[0045] 도 4를 참조하면, 운전자 상태 판단부(160)는 상세하게는 구동 지시부(161), 운전자 식별부(162), 표준 심박수 검색부(163), 심박 변화량 산출부(164) 및 상태 결정부(165)를 포함할 수 있다. 부가적으로, 건강 상태 분석부(166)를 더 포함할 수 있다.

[0046] 구동 지시부(161)는 차량의 시동 신호 및 운전자 좌석의 안전 벨트 착용 신호를 감지함에 따라, 심박수 측정부(120) 및 운전자 인식부(140)를 구동시켜, 운전자 상태 모니터링 동작을 개시한다.

[0047] 운전자 식별부(162)는 운전자 인식부(162)로부터 출력되는 운전자의 성별, 연령 및 체격을 포함하는 외형 정보들과 일치하는 한 명의 운전자를 식별해낼 수 있다. 즉, 표준 심박수 DB(150)에 포함된 운전자의 성별, 연령 및 체격에 상응하는 식별 정보, 즉 ID를 검출할 수 있다. 그러나, 표준 심박수 DB(150)에 포함된 운전자의 성별, 연령 및 체격에 상응하는 ID가 검출되지 않을 경우, 운전자의 성별, 연령 및 체격에 새로운 ID를 부여하여 표준 심박수 DB(150)에 신규 저장할 수도 있다.

[0048] 표준 심박수 검색부(163)는 운전자의 성별, 연령 및 체격을 포함하는 외형 정보들에 따른 표준 심박수 데이터를 표준 심박수 DB(150)으로부터 추출한다. 그런데, 운전자 식별부(162)에 의해 소정 ID를 가진 운전자가 식별되는 경우에는, 표준 심박수 검색부(163)는 식별된 운전자의 ID에 함께 저장된 정상 상태의 심박수가 추출될 수도 있다.

[0049] 한편, 심박 변화량 산출부(164)는 심박수 측정부(120)에 의해 측정된 일정 시간 동안의 심박수의 변화량을 계속적으로 산출한다. 다른 실시 예에 따라, 심박수의 변화량이 아닌 심박 펄스 신호의 피크간 간격을 의미하는 심박 간격의 변화량을 산출할 수도 있다.

[0050] 상태 결정부(165)는 심박수 및 심박수 변화량에 따라 졸음 운전 상태, 쇼크 상태 등의 운전자 상태를 파악할 수 있다. 일 실시 예에 따라, 심박수 하락의 범위가 클 경우, 즉, 변화량 산출부(164)에 의해 산출된 심박수 변화량이 소정 제1 임계치 이하일 경우, 운전자를 쇼크 상태로 결정한다. 다른 실시 예에 따라, 심박수 하락의 범위가 일정 비율 이하로 낮아진 경우, 즉, 변화량 산출부(164)에 의해 산출된 심박수 변화량이 소정 제2 임계치 이하일 경우, 운전자를 졸음 운전 상태로 결정한다. 여기서, 제1 임계치 및 제 2 임계치는 음수이고, 제1 임계치

는 제2 임계치보다 작을 수 있다.

[0051] 다른 실시 예에 따라, 심박 변화량 산출부(164)가 심박 간격 변화량을 산출할 경우, 산출된 심박 간격 변화량이 소정 제1 임계치 이상일 경우, 운전자를 쇼크 상태로 결정한다. 다른 실시 예에 따라, 심박 간격 변화량이 소정 제2 임계치 이상일 경우, 운전자를 졸음 운전 상태로 결정한다. 여기서, 제1 임계치 및 제 2 임계치는 양수이고, 제1 임계치는 제2 임계치보다 클 수 있다.

[0052] 건강 상태 분석부(166)는 운전자 식별부(162)에 의해 식별된 운전자의 심박 정보를 표준 심박수 DB(150)에 저장해 두고, 이를 통해 건강 상태를 판단하여 건강 상태 정보를 운전자에게 알려줄 수 있다. 즉, 심박수 및 심박 간격의 정보 등을 성별, 연령 및 체격의 표준 심박 데이터와 비교하여, 급, 만성 스트레스 정도와 자율신경 노화수준을 정량적으로 분석하는데 활용하여, 자율신경의 기능 이상을 조기에 발견하고 대처할 수 있어, 심각한 관련질환으로의 발전을 미연에 방지할 수 있다는 삶의 질 향상효과가 기대된다.

[0053] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 대응 조치 처리부의 상세 블록 구성도이다.

[0054] 도 5를 참조하면, 대응 조치 처리부(170)는 상세하게는 대응 조치 저장부(171) 및 대응 조치 수행부(172)를 포함할 수 있다.

[0055] 대응 조치 저장부(171)는 각각의 운전자 상태에 대한 대응 조치 목록이 저장되어 있는데, <표 1>에 그 일 예가 도시되어 있다.

표 1

운전자 상태	대응 조치
쇼크	자율 주행 구동, 응급 호 처리
졸음 운전	알람, 휴식 권유 메시지 출력, 안마 기능 작동, 실내 환기 유도
스트레스	음악 출력, 안마 기능 작동

[0057] 대응 조치 수행부(172)는 운전자 상태 판단부(160)에 의해 판단된 운전자 상태에 매칭되는 동작을 대응 조치 저장부(171)로부터 검출하여 수행하는 것으로, 쇼크 상태 대응(172a), 졸음 운전 상태 대응(172b)를 포함하는 다양한 운전자 상태에 대응하는 동작을 수행할 수 있다.

[0058] 대응 조치 수행부(172)가 쇼크 상태 대응(172a) 동작을 수행할 경우, 차량에 구비된 자율 주행부(10)를 구동시켜 차량이 자율 주행되도록 제어하여 근접한 갓길 또는 응급실을 검색하고, 검색된 갓길 또는 응급실을 목적지로 하여 자율 주행되도록 지시함과 아울러, 운전자의 쇼크 상태에 따라 긴급 상황 메시지를 출력부(20)를 통해 출력시키거나, 통신부(30)를 통해 응급 호 처리되도록 할 수 있다.

[0059] 여기서, 자율 주행부(10)는 운전자의 의지에 무관하게 자율적으로 차량을 조정하는 무인 조정장치로 네비게이션(40)과 연동하여 현재 위치의 지도 정보를 읽어내고, 외부에서 전송되는 차량 부근의 주차 공간 또는 응급실 위치 데이터를 파악하고, 운전자의 의지에 의해 동작을 하는 차량 장치들의 연결을 끊고 무인 조정을 통해 차량을 주행시킨다. 이때, 자율 주행부(10)는 차량에 설치된, 속도 센서, 가속 센서, 위치 센서 또는 GPS를 포함하는 각종 센서부들(50)과 연동되어, 자신의 위치 이동, 주행 위치, 바퀴 속도 등을 획득하여 자율 주행할 수 있다.

[0060] 출력부(20)는 표시부(21) 및 스피커(22)를 포함하는 것으로, 대응 조치 수행부(172)는 경고 메시지를 차량에 시각적/청각적으로 출력하여 동승자에게 알릴 수도 있다.

[0061] 한편, 대응 조치 수행부(172)가 졸음 운전 상태 대응(172b) 동작을 수행할 경우, 출력부(20)를 통해 시각적/청각적으로 졸음 운전에 대한 경고 메시지, 휴식 권유 메시지, 휴게실 안내 메시지 등을 출력하여 운전자가 이에 대응할 수 있도록 한다. 또한, 대응 조치 수행부(172)는 운전자 좌석에 구비된 안마 기능(미도시)을 작동시키거나, 에어컨(미도시)을 작동시켜 실내 환기 유도하여, 운전자의 졸음이 사라지도록 하는 서비스를 제공할 수도 있다.

[0062] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0063] 도 6을 참조하면, 심박수 기반 운전자 상태에 따른 차량 제어 장치(이하 '장치'로 기재함)(100)는 차량의 시동 신호 및 운전자 좌석의 안전 벨트 착용 신호를 감지함(S210, S220)에 따라, 운전자 상태 모니터링 동작을 개시

한다.

- [0064] 장치(100)는 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득(S230)하는데, 본 발명의 실시 예에 따라, 운전자의 신체에 비 접촉하는 방식 또는 접촉하는 방식의 형태로 구성될 수 있다. 비 접촉하는 방식에 따라, 소정 전자파 신호를 운전자의 심장에 송출하고, 운전자 심장으로부터 반사되어 돌아오는 전자파 펄스 신호를 획득하는데, 방사 신호로 인체에 무해한 4mW 저전력의 방사 신호를 사용할 수 있다. 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고, 방사 신호는 20mW 이하의 범위내에서 선택될 수 있다.
- [0065] 접촉하는 방식에 따라, 운전자의 소정 신체 부위에 접촉된 상태로 운전자의 심박수를 측정할 수 있도록, 조향장치(핸들 휠) 상에 설치된 복수의 전극에 운전자의 오른손과 왼손이 각각 전극과 접촉할 때, 두 전극 간에 운전자의 심전위에 대응하는 전위차를 검출함으로써 운전자의 심박에 상응하는 펄스 신호를 획득할 수 있다. 또는 손목시계, 반지 등의 형상인 펄스파 센서(pulse wave sensor)를 운전자에게 장착할 수 있는 웨어러블 형태로, 심박에 대응하는 펄스 신호를 검출할 수도 있다.
- [0066] 한편, 장치(100)는 운전자의 얼굴을 주시해 운전자의 외형을 촬영한 영상을 획득한다(S240). 그런 후, 장치(100)는 촬영된 운전자 영상을 분석하여 운전자를 인식해낸다(S250). 즉, 운전자 영상으로부터 운전자의 얼굴을 인식하고, 얼굴 정보에 대하여 연령별 특징 및 성별 특징을 반영하여 특징 값을 추출하고, 추출된 하나 이상의 특징 값에 대하여 대표 특징 값을 판별한다. 그리고 그 대표 특징 값을 기준 DB에 질의하여 성별 및 연령을 판별할 수 있다. 또한, 운전자의 체형을 인식하고, 체형을 인식할 수 있는 특징 값을 추출하고, 추출된 하나 이상의 특징 값을 기준 DB에 질의하여 체형을 판별할 수 있다. 즉, 운전자 영상으로부터 외형을 인식하여 성별, 연령 및 체형을 포함하는 운전자 외형 정보들 중 적어도 하나를 추정해낸다.
- [0067] 그런데, 부가적으로, 장치(100)는 운전자로부터 운전자의 외형 정보 또는 운전자의 식별 정보를 입력받아 운전자를 인식할 수도 있다.
- [0068] 또한, 장치(100)는 출력되는 운전자의 성별, 연령 및 체격을 포함하는 외형 정보들과 일치하는 한 명의 운전자를 식별해낼 수 있다. 즉, 표준 심박수 DB(150)에 포함된 운전자의 성별, 연령 및 체격에 상응하는 식별 정보, 즉 ID를 검출할 수 있다. 그러나, 표준 심박수 DB(150)에 포함된 운전자의 성별, 연령 및 체격에 상응하는 ID가 검출되지 않을 경우, 운전자의 성별, 연령 및 체격에 새로운 ID를 부여하여 표준 심박수 DB(150)에 저장해둘 수도 있다.
- [0069] 장치(100)는 인식된 운전자 인식 정보들에 따른 표준 심박수를 표준 심박수 DB(150)로부터 검출한다(S260).
- [0070] 그런 후, 장치(100)는 측정된 운전자의 심박수와 검출된 표준 심박수를 비교 분석한 결과에 따라 운전자 상태를 판단한다(S270). 부가적으로, 장치(100)는 차량에 설치된 각종 센서들(조향 센서, 토크 센서 등)을 이용하여 차량의 주행 상태를 측정하고, 그 측정 결과를 참조하여 운전자 상태를 판단할 수 있다. 예컨대, 차량의 조향각(조향 정도) 및 차량의 횡위치 등을 측정하여 차량의 주행 상태를 알려주는 신호(차량 신호)를 이용하여 운전자의 운전 상태를 파악하는데 도움을 받을 수도 있다.
- [0071] 장치(100)는 판단된 운전자의 상태에 상응하는 조치를 취하기 위해 차량을 제어한다(S280). 여기서, 대응 조치란, 자율 주행, 경고 메시지 출력, 응급 호출, 운전자 안마 서비스 및 차량 내부 환기 등을 포함할 수 있다. S270 및 S280에 대해서는 도 7을 참조하여 좀 더 상세히 살펴보기로 한다.
- [0072] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 운전자 상태 판단에 따른 대응 조치 단계를 설명하기 위한 순서도이다.
- [0073] 도 7을 참조하면, 장치(100)는 측정된 일정 시간 동안의 심박수의 변화량을 계속적으로 산출한다(S271). 다른 실시 예에 따라, 심박수의 변화량이 아닌 심박 펄스 신호의 피크간 간격을 의미하는 심박 간격의 변화량을 산출할 수도 있다.
- [0074] 장치(100)는 심박수 및 심박수 변화량에 따라 졸음 운전 상태, 쇼크 상태 등의 운전자 상태를 파악할 수 있다.
- [0075] 일 실시 예에 따라, 심박수 하락의 범위가 클 경우, 즉, 산출된 심박수 변화량이 소정 제1 임계치 이하(S272)일 경우, 장치(100)는 운전자를 쇼크 상태로 결정한다(S273). 다른 실시 예에 따라, 심박수 하락의 범위가 일정 비율 이하로 낮아진 경우, 즉, 산출된 심박수 변화량이 소정 제2 임계치 이하(S274)일 경우, 장치(100)는 운전자를 졸음 운전 상태로 결정한다. 여기서, 제1 임계치 및 제 2 임계치는 음수이고, 제1 임계치는 제2 임계치보다 작을 수 있다.
- [0076] 그런데, S271에서 심박 간격 변화량을 산출할 경우, 산출된 심박 간격 변화량이 소정 제1 임계치 이상일 경우,

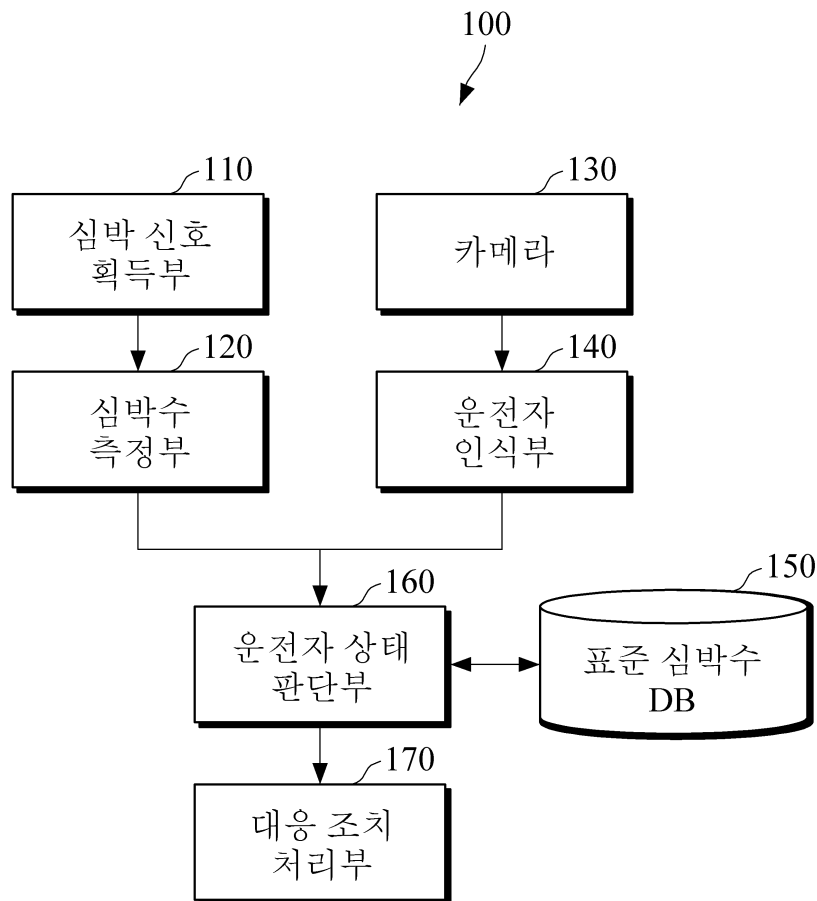
운전자를 쇼크 상태로 결정할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 심박 간격 변화량이 소정 제2 임계치 이상일 경우, 운전자를 졸음 운전 상태로 결정할 수 있다. 여기서, 제1 임계치 및 제 2 임계치는 양수이고, 제1 임계치는 제2 임계치 보다 클 수 있다.

[0077] 장치(100)는 쇼크 상태 대응 동작을 수행하기 위해, 차량이 자율 주행(S281)되도록 제어하여 근접한 갓길 또는 응급실을 검색하고, 검색된 갓길 또는 응급실을 목적지로 하여 자율 주행되도록 지시함과 아울러, 운전자의 쇼크 상태에 따라 긴급 상황 메시지를 시각적/청각적으로 출력시키거나, 응급 호 처리되도록 할 수 있다(S282).

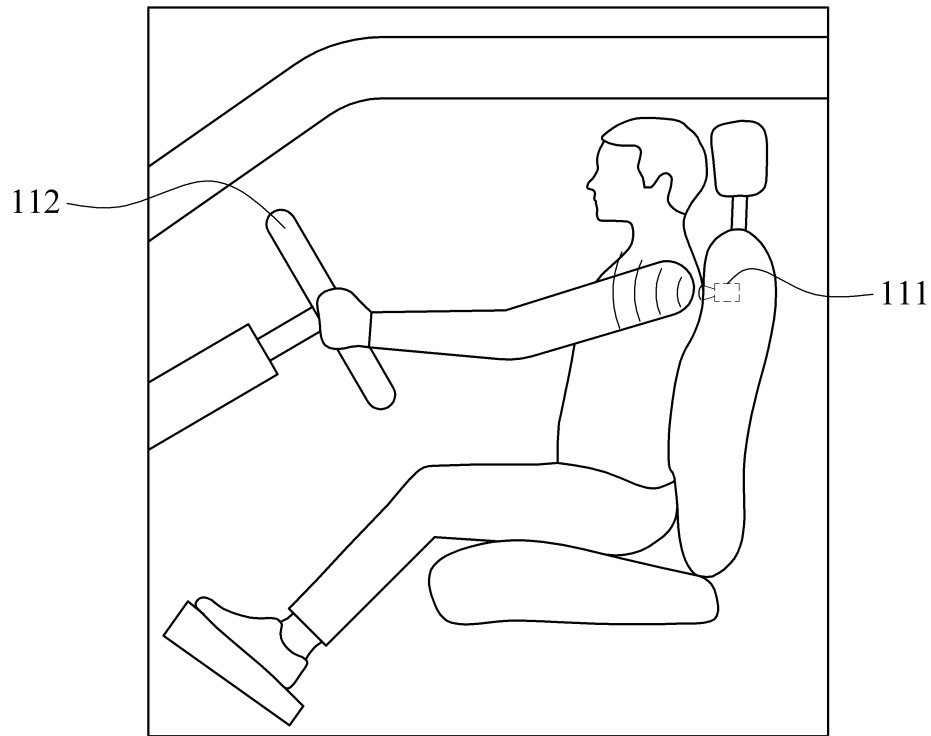
[0078] 한편, 장치(100)는 졸음 운전 상태 대응 동작을 수행할 경우, 시각적/청각적으로 졸음 운전에 대한 경보 메시지, 휴식 권유 메시지, 휴게실 안내 메시지 등을 출력하여 운전자가 이에 대응할 수 있도록 한다(S283). 또한, 장치(100)는 운전자 좌석에 구비된 안마 기능(미도시)을 작동시키거나, 에어컨(미도시)을 작동시켜 실내 환경 유도하여, 운전자의 졸음이 사라지도록 하는 졸음 운전 완화 조치를 수행할 수도 있다(S284).

도면

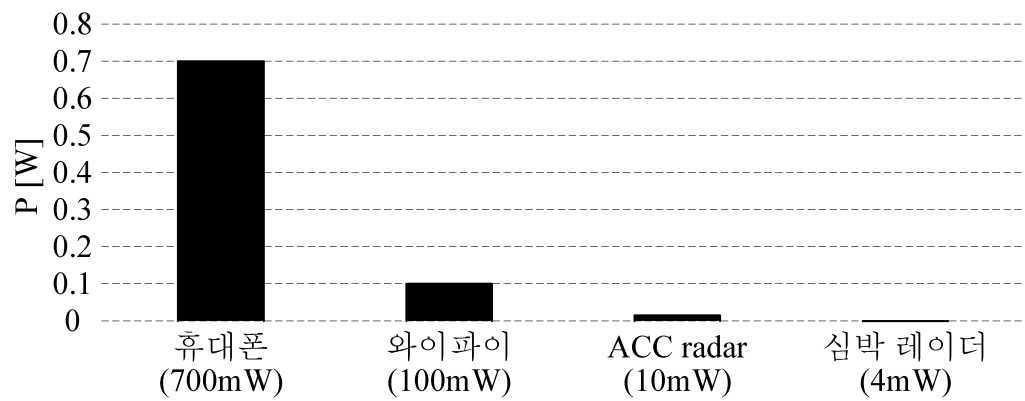
도면1



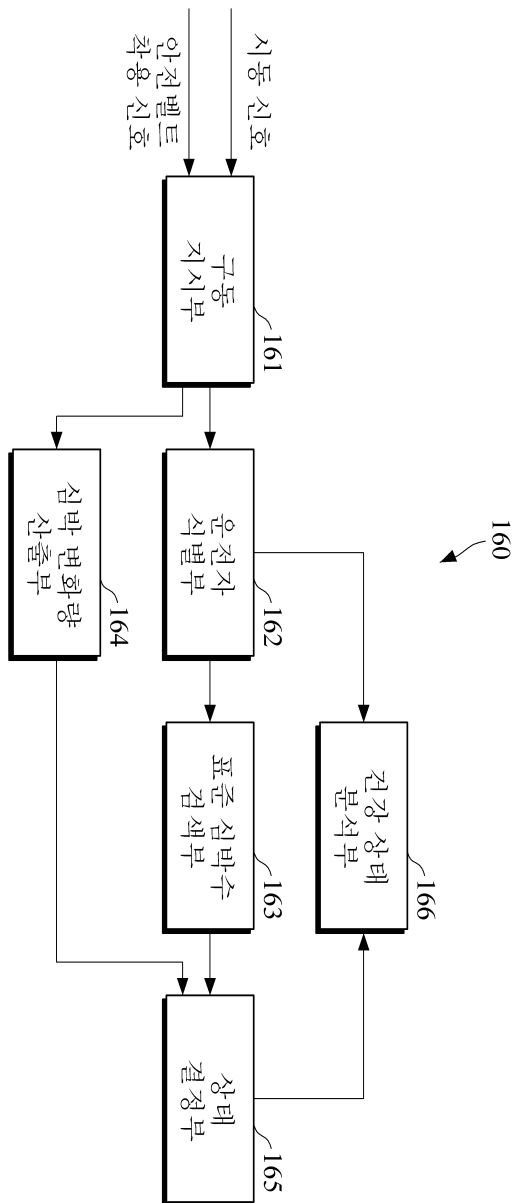
도면2



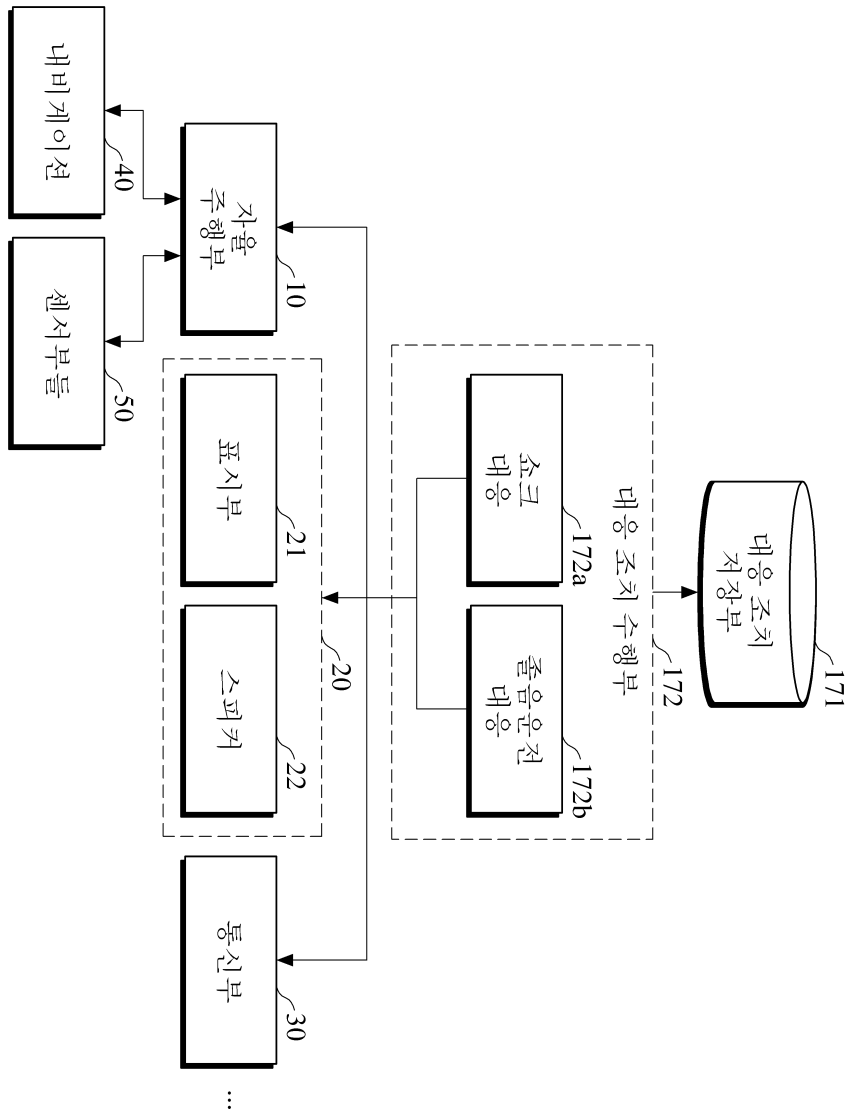
도면3



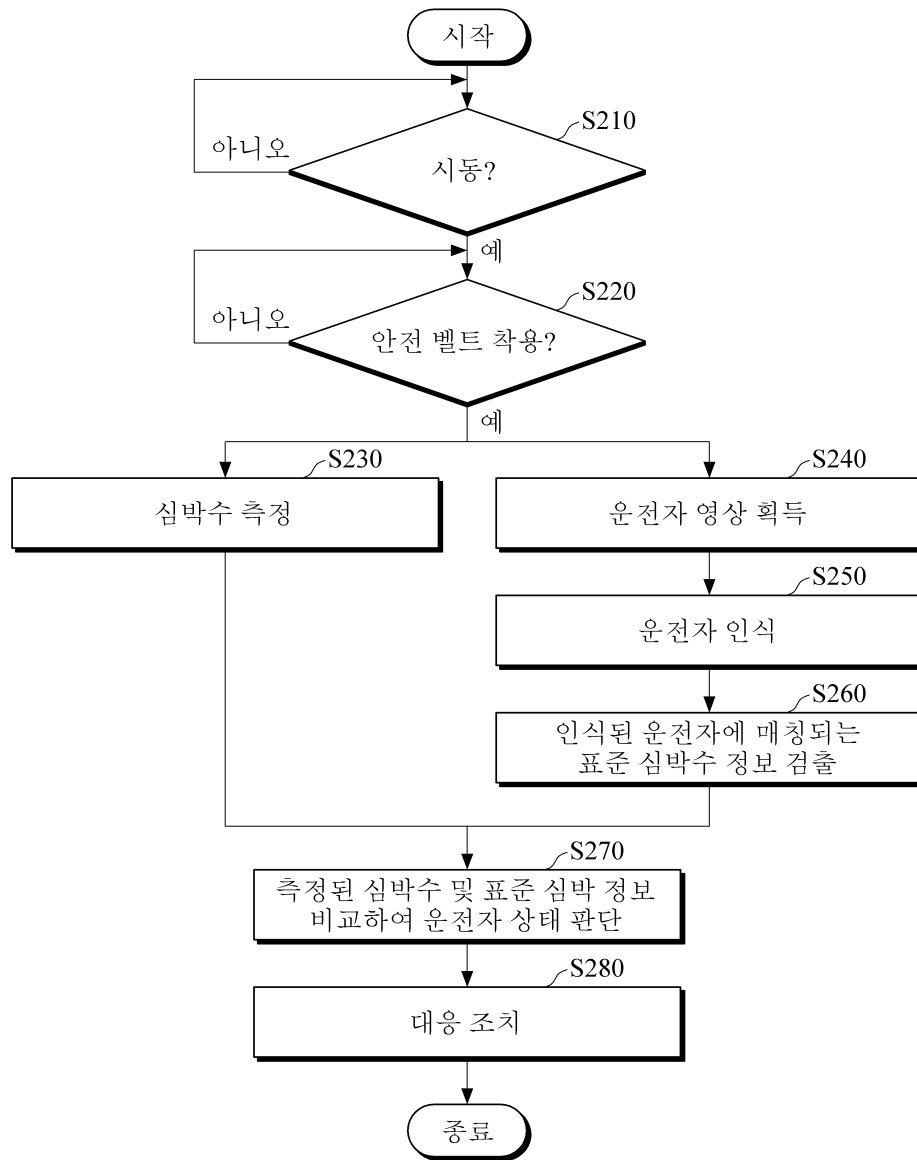
도면4



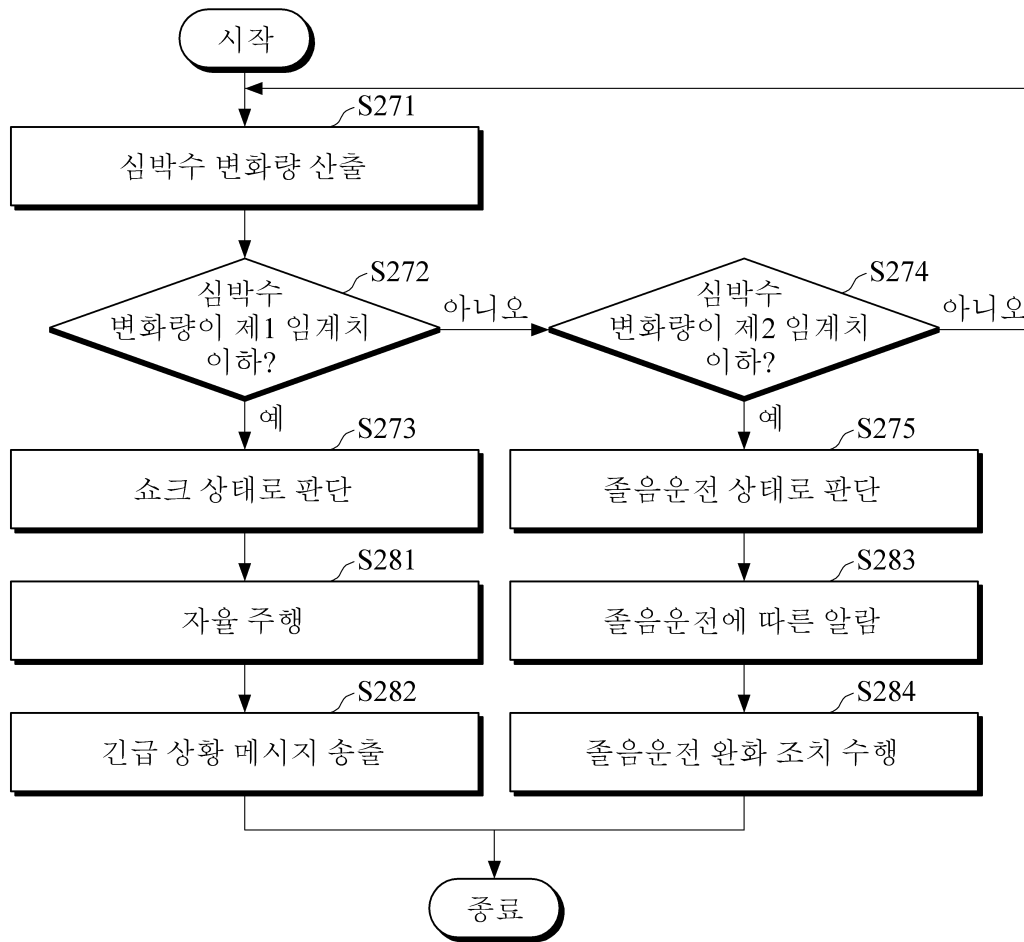
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	根据基于心率的驾驶员状况的车辆控制装置和方法		
公开(公告)号	KR1020180067862A	公开(公告)日	2018-06-21
申请号	KR1020160169239	申请日	2016-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	长园金 Bakchangjin		
申请(专利权)人(译)	Bakchangjin		
[标]发明人	PARK CHANG JIN 박창진		
发明人	박창진		
IPC分类号	B60K28/02 A61B5/00 A61B5/024 B60R21/015 B60R22/48 B60W40/08 B60W50/14 G01S13/62		
CPC分类号	B60K28/02 B60W40/08 B60W50/14 B60R21/01538 B60R22/48 B60W30/14 A61B5/02405 A61B5/746 G01S13/62 B60W2040/0827 B60W2040/0872		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

的心脏速率测量单元用于测量驾驶员的心脏速率，并根据基于驾驶员状态的心脏速率所获得的心脏速率信号的车辆用控制装置本发明中，获得对应于所述驱动器单元的心脏速率，脉冲信号从所获得的心脏速率信号时，车辆驾驶员的轮廓分析仪，用于分析驾驶员拍摄的驾驶员的图像，并识别驾驶员的外观信息中的至少一个，包括性别，年龄和体形，的年龄和其存储的每一个的驱动器的外观的信息，包括所述主体的标准心脏速率数据的数据库，根据驾驶者的外观的信息的标准心脏速率从数据库中，驱动器的心脏速率，由心脏速率测量器测量检测检测到的标准心率，的确定包括驾驶员状态确定单元，以及用于控制所述车辆，以对应于驾驶者的条件由驾驶员状态确定器，其确定对应的动作处理单元。

