



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0029319
(43) 공개일자 2018년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/1455 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/1455 (2013.01)
A61B 5/0075 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0117013
(22) 출원일자 2016년09월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차일본기술연구소
일본국 치바현 인자시 니시노하라 3-2-2
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
나카무라 히로시
일본 가나가와현 요코하마시 니시구 미나토미라이
3-6-1 미나토미라이 센터 빌딩 16층
후쿠다 마사유키
일본 가나가와현 요코하마시 니시구 미나토미라이
3-6-1 미나토미라이 센터 빌딩 16층
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한라특허법인(유한)

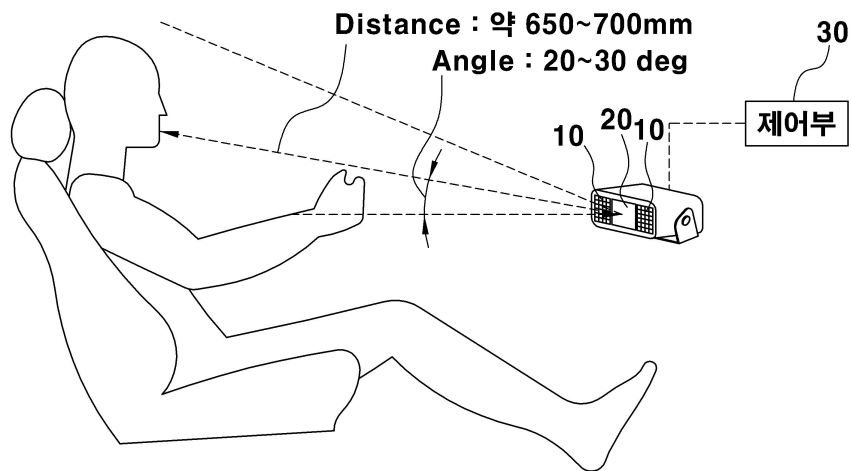
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 자동차용 혈중 산소 측정 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 자동차에서 인체 내 혈중 산소 포화도를 측정가능하도록 하기 위한 자동차용 혈중 산소 측정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 서로 다른 두 개의 파장을 갖는 적외선광을 방사가능한 광원을 이용하여 2파장 적외선광을 운전자 피부에 조사하는 동시에 적외선 카메라를 사용하여 운전자 피부의 적외선 영상을 촬영하고, 상기 운전자 피부의 적외선 영상을 이미지 처리하여 혈중 산소 포화도를 산출함으로써, 비접촉식으로 인체 내 혈중 산소 포화도를 측정하는 동시에 기존 혈중 산소 포화도 측정기와 동등 수준 이상의 신뢰성을 확보할 수 있도록 하는 자동차용 혈중 산소 측정 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7271 (2013.01)

(72) 발명자

사와다 오사무

일본 가나가와현 요코하마시 니시구 미나토미라이
3-6-1 미나토미라이 센터 빌딩 16층

오카모토 나오키

일본 가나가와현 요코하마시 니시구 미나토미라이
3-6-1 미나토미라이 센터 빌딩 16층

카와무라 히로유키

일본 가나가와현 요코하마시 니시구 미나토미라이
3-6-1 미나토미라이 센터 빌딩 16층

명세서

청구범위

청구항 1

운전자의 피부를 향해 제1파장을 갖는 제1적외선광과 제2파장을 갖는 제2적외선광을 동시 방사하는 광원;
상기 운전자 피부의 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라;
상기 적외선 카메라로 촬영한 운전자 피부의 적외선 영상에 기초하여 혈중 산소 포화도를 산출하는 제어부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 혈중 산소 측정 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 제어부는 적외선 카메라의 영상신호로부터 취득한 제1파장을 갖는 제1명암신호의 평균값과 제2파장을 갖는 제2명암신호의 평균값을 산출하고, 상기 제1명암신호 평균값과 제2명암신호 평균값에 포함되어 있는 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값과 산화헤모글로빈(HbO₂)의 명암신호 평균값을 구분하여 산출한 뒤, 단위시간에 따른 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값 변화량(Δ Hb)과 산화헤모글로빈(HbO₂)의 명암신호 평균값 변화량(Δ HbO₂)에 기초하여 혈중 산소 포화도(SPO₂)를 산출하는 것을 특징으로 하는 자동차용 혈중 산소 측정 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 제1파장과 제2파장의 평균파장은 헤모글로빈(Hb)과 산화헤모글로빈(HbO₂)의 흡광 계수의 대소관계에 반전이 발생하는 값인 것을 특징으로 하는 자동차용 혈중 산소 측정 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 제1적외선광은 760nm의 파장을 갖는 적외선광이고, 상기 제2적외선광은 850nm의 파장을 갖는 적외선광인 것을 특징으로 하는 자동차용 혈중 산소 측정 장치.

청구항 5

운전자 피부에 제1파장을 갖는 제1적외선광과 제2파장을 갖는 제2적외선광을 방사하는 동시에 적외선 카메라로 운전자 피부를 촬영하는 제1과정;
상기 적외선 카메라로 촬영한 영상 신호에 기초하여 혈중 산소 포화도를 산출하는 제2과정;
을 포함하는 자동차용 혈중 산소 측정 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,
상기 제2과정은,

적외선 카메라의 영상신호로부터 취득한 제1과장을 갖는 제1명암신호의 평균값과 제2과장을 갖는 제2명암신호의 평균값을 산출하는 과정;

상기 제1명암신호 평균값과 제2명암신호 평균값에 포함되어 있는 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값을 구분하여 산출하는 과정;

단위시간에 따른 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값 변화량(ΔHb)과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값 변화량($\Delta HbO2$)에 기초하여 혈중 산소 포화도(SPO2)를 산출하는 과정;

으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자동차용 혈중 산소 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차용 혈중 산소 측정 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자동차에서 인체 내 혈중 산소 포화도를 측정가능하도록 하기 위한 자동차용 혈중 산소 측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 병원 등의 의료기관이나 가정에서 사용 중인 혈중 산소 포화도(SpO2) 측정기는 보통 두 가지 과장을 갖는 발광다이오드(LED, Light Emitting Diode)를 이용하는데, 상기 발광다이오드에서 적색광과 적외선광을 방사하면 혈중에 있는 헤모글로빈과 산소를 갖고 있는 헤모글로빈의 흡광 및 광반사 차이에 의해 상기 발광다이오드의 맞은편에 위치한 수광 포토 다이오드에서 센싱되는 두 가지 과장의 비율을 통해 혈중 산소량을 측정하는 기법을 사용하고 있다.

[0003] 이는 의료기관이나 가정에서 사용하는 혈중 산소 포화도 측정기에는 적합할 수 있으나, 최근 차량 내 헬스 케어 시스템 개발에 대한 필요성이 증가함에 따라 기존 혈중 산소 포화도 측정 기술을 차량에 적용하고자 하는 경우, 접촉식으로 혈중 산소를 측정함에 따라 유효 측정 거리가 짧다는 문제가 있고, 따라서 운전자의 손가락에 항상 착용해야 하는 부분은 운전자에게 불편에 따른 반감으로 작용할 수 있으며, 또한 혈중 산소 포화도 측정 외에는 활용가능한 부분이 없어 활용도 대비 비용 부담이 존재하는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1490445호 (2015년01월30일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 서로 다른 두 개의 과장을 갖는 적외선광을 방사가 가능한 광원을 이용하여 2과장 적외선광을 운전자 피부에 조사하는 동시에 적외선 카메라를 사용하여 운전자 피부의 적외선 영상을 촬영하고, 상기 운전자 피부의 적외선 영상을 이미지 처리하여 혈중 산소 포화도를 산출함으로써, 비접촉식으로 인체 내 혈중 산소 포화도를 측정하는 동시에 기존 혈중 산소 포화도 측정기와 동등 수준 이상의 신뢰성을 확보할 수 있도록 하는 자동차용 혈중 산소 측정 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 이에 본 발명에서는, 운전자의 피부를 향해 제1과장을 갖는 제1적외선광과 제2과장을 갖는 제2적외선광을 동시에 방사하는 광원; 상기 운전자 피부의 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라; 상기 적외선 카메라로 촬영한 운전자 피부의 적외선 영상에 기초하여 혈중 산소 포화도를 산출하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 혈중 산소 측정 장치를 제공한다.

[0007] 구체적으로, 상기 제어부는 적외선 카메라의 영상신호로부터 취득한 제1과장을 갖는 제1명암신호의 평균값과 제2과장을 갖는 제2명암신호의 평균값을 산출하고, 상기 제1명암신호 평균값과 제2명암신호 평균값에 포함되어 있는 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값을 구분하여 산출한 뒤, 단위 시간에 따른 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값 변화량(ΔHb)과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값 변화량($\Delta HbO2$)에 기초하여 혈중 산소 포화도(SPO2)를 산출하게 된다.

[0008] 이때, 상기 제1적외선광은 760nm의 파장을 갖는 적외선광이고, 상기 제2적외선광은 850nm의 파장을 갖는 적외선광이며, 상기 제1과장과 제2과장의 평균과장에서 헤모글로빈(Hb)과 산화헤모글로빈(HbO2)의 흡광 계수의 대소관계에 반전이 발생한다.

[0009] 또한, 본 발명에서는, 운전자 피부에 제1과장을 갖는 제1적외선광과 제2과장을 갖는 제2적외선광을 방사하는 동시에 적외선 카메라로 운전자 피부를 촬영하는 제1과정; 상기 적외선 카메라로 촬영한 영상 신호에 기초하여 혈중 산소 포화도를 산출하는 제2과정;을 포함하는 자동차용 혈중 산소 측정 방법도 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 자동차용 혈중 산소 측정 장치 및 방법에 의하면, 비접촉식으로 운전자의 혈중 산소 포화도를 측정할 수 있으며, 따라서 접촉방식으로 혈중 산소 포화도를 측정하는 기술 대비 운전자에게 가증되는 불편에 따른 반감을 제거할 수 있으며, 또한 상기의 광원과 적외선 카메라는 모두 차량에 기 탑재되어 있는 장치이므로 비용 부담을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0011]

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명에 따른 자동차용 혈중 산소 측정 장치를 보여주는 구성도
 도 2는 본 발명에 따른 자동차용 혈중 산소 측정 방법을 설명하기 위한 도면
 도 3은 본 발명에 따른 제1과장과 제2과장의 평균과장에서 헤모글로빈과 산화헤모글로빈의 흡광 계수의 역전이 발생함을 보여주는 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 발명을 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명하기로 한다.

[0014] 본 발명은 자동차에서 인체 내 혈중 산소 포화도를 측정가능하도록 하기 위한 것으로서, 비접촉식으로 인체 내 혈중 산소 포화도를 측정하는 동시에 기존 혈중 산소 포화도 측정기와 동등 수준 이상의 신뢰성을 확보할 수 있도록 하기 위하여, 서로 다른 2과장의 광을 방사할 수 있는 광원을 이용하여 운전자의 피부에 2과장 광을 조사하면서 적외선 카메라를 사용하여 운전자 피부의 적외선 영상을 촬영하고 촬영한 영상을 이미지 처리를 하여 취득한 신호로부터 혈중 산소 포화도를 산출하는데 특징이 있다.

[0015] 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 자동차용 혈중 산소 측정 장치는 서로 다른 2과장의 광을 방출할 수 있는 광원(10)과, 적외선 영상을 촬영하는 적외선 카메라(20), 및 상기 광원(10)이 운전자 얼굴을 조명할 때 상기 적외선 카메라(20)로 촬영한 영상에 기초하여 혈중 산소 포화도를 산출하는 제어부(30)를 포함한다.

[0016] 상기 광원(10)은 운전자 얼굴을 조명할 수 있도록 차량 실내 전방에 설치되며, 상대적으로 작은 파장(제1과장)을 갖는 제1적외선광과 상대적으로 큰 파장(제2과장)을 갖는 제2적외선광을 모두 방출할 수 있도록 구성된다.

[0017] 다시 말해, 상기 광원(10)은 제1과장과 제2과장의 중간값인 평균과장을 기준으로 평균과장보다 작은 파장을 갖는 제1적외선광과 상기 평균과장보다 큰 파장을 갖는 제2적외선광을 동시에 방출할 수 있도록 구성된다.

[0018] 구체적으로, 상기 광원(10)은 760nm의 파장(제1과장)을 갖는 제1적외선광과 850nm의 파장(제2과장)을 갖는 제2

적외선광을 모두 방출할 수 있도록 구성되며, 예를 들어 제1적외선광과 제2적외선광을 모두 방사하는 2과장 발광다이오드로 구성되거나, 또는 제1적외선광을 방사하는 적외선 발광다이오드와 제2적외선광을 방사하는 적외선 발광다이오드로 구성될 수 있다.

- [0019] 상기 적외선 카메라(20)는 운전자 얼굴을 촬영할 수 있도록 차량 실내 전방에 설치되며, 촬영한 적외선 영상 신호를 제어부(30)로 전송한다.
- [0020] 이때, 도 1에 나타난 바와 같이 상기 광원(10)과 적외선 카메라(20)는 일체로 모듈화하여 차량 실내 전방에 설치될 수 있으며, 예를 들어 광방출부와 촬영부를 구비한 근적외선 카메라로 대체될 수 있다. 상기 근적외선 카메라는 촬영부의 양 옆으로 제1적외선광과 제2적외선광을 방사할 수 있는 광방출부를 실장하고 있다.
- [0021] 즉, 상기 광원(10)은 적외선 카메라(20)의 좌우 양측에 위치하도록 설치되며, 예를 들어 적외선 카메라(20)는 인스트루먼트 패널 또는 스티어링의 상단 커버에 장착될 수 있다. 참고로, 이러한 적외선 카메라의 위치는 기존에 차량의 운전자 상태 감지 시스템에서 사용하는 적외선 카메라의 위치와 동일하다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 상기 적외선 카메라(20)는 상향 20 ~ 30°의 촬영 각도와 약 650 ~ 700mm의 촬영 거리를 가지고 운전자 얼굴을 촬영할 수 있도록 차량 실내 전방에 설치되며, 광원(10)은 이러한 적외선 카메라(20)의 좌우 양측에 위치하도록 설치된다.
- [0023] 이때 광원(10)은 운전자의 노출된 피부에 광을 조사하기만 하면 되고, 적외선 카메라(20)는 제1적외선광과 제2적외선광을 동시 조사받는 운전자 피부의 적외선 영상을 촬영하기만 하면 되므로, 적외선 카메라(20)의 촬영 각도는 다양하게 변경 가능하다.
- [0024] 다만, 운전자 얼굴은 피부가 항상 노출되어 있으므로 운전자 얼굴을 촬영하는 경우 적외선 카메라(20)의 촬영 각도를 변경할 필요가 없어 편리한 이점이 있다.
- [0025] 상기 적외선 카메라(20)가 촬영한 운전자 피부의 적외선 영상은 제어부(30)로 전송된다.
- [0026] 상기 제어부(30)는 적외선 카메라(20)에서 적외선 영상 신호가 전송되면, 도 2에 보듯 먼저 1차원 변환(1D Transform)을 통해 적외선 영상 신호에서 제1과장을 갖는 제1명암신호와 제2과장을 갖는 제2명암신호를 추출하여 취득하고, 단위시간에 따른 제1명암신호의 평균값과 제2명암신호의 평균값을 산출한다.
- [0027] 상기 제1명암신호 평균값과 제2명암신호 평균값은 산소를 포함하지 않은 헤모글로빈(Hb)과 산소를 포함한 헤모글로빈(HbO2) 성분에 대한 명암신호 평균값을 모두 포함하고 있기 때문에 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값을 분리하는 것이 필요하다.
- [0028] 도 3에 나타난 바와 같이, 헤모글로빈(Hb)과 산화헤모글로빈(HbO2)의 흡광 계수는 805nm 파장을 기준으로 대소관계가 반전하는 특징이 있다.
- [0029] 즉, 헤모글로빈(Hb)과 산화헤모글로빈(HbO2)의 흡광 계수는 제1과장(760nm)과 제2과장(850nm)의 평균과장(805nm)을 기준으로 대소관계의 역전이 발생한다.
- [0030] 이에 아래 식 1과 같이 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값을 분리하여 산출할 수 있다.
- [0031] 식 1 : 헤모글로빈(Hb)에 대한 명암신호 평균값 = (a × A) + (b × B)
- [0032] 산화헤모글로빈(HbO2)에 대한 명암신호 평균값 = (c × A) + (d × B)
- [0033] 여기서, 상기 A 변수는 단위시간에 따라 변화하는 제1명암신호의 평균값이고, 상기 B 변수는 단위시간에 따라 변화하는 제2명암신호의 평균값이며, 상기 a는 헤모글로빈(Hb)의 제1명암신호 평균값에 대한 계수이고, 상기 b는 헤모글로빈(Hb)의 제2명암신호 평균값에 대한 계수이고, 상기 c는 산화헤모글로빈(HbO2)의 제1명암신호 평균값에 대한 계수이고, 상기 d는 산화헤모글로빈(HbO2)의 제2명암신호 평균값에 대한 계수이다.
- [0034] 이때, 상기 a,b,c,d는 사전 시험 및 평가 과정을 거쳐 도출해낸 값으로서, 기존 혈중 산소 포화도 측정기를 이용한 측정값과 비교하면서 취득한 시험값이다.
- [0035] 제어부(30)는 상기 식 1을 이용하여 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값을 구분하여 산출한 뒤, 상기 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값에 기초하여 혈중 산소 포화도를 산출한다.

[0036] 구체적으로는, 혈중 산소 포화도를 측정하는 시점에서, 제어부(30)는 단위시간에 따른 헤모글로빈(Hb)의 명암신호 평균값 변화량(ΔHb)과 산화헤모글로빈(HbO2)의 명암신호 평균값 변화량(ΔHbO2)에 기초하여 혈중 산소 포화도(SPO2)를 산출하게 되며, 아래 식 2와 같이 ΔHb를 ΔHbO2로 제산한 값으로서 혈중 산소 포화도(SPO2)를 산출한다.

[0037] 식 2 :

$$SPO_2 = \frac{Hb}{\chi HbO_2}$$

[0039] 참고로, 상기 제어부(30)는 차량 내 기 탑재되어 있는 제어부 중 어느 하나 또는 둘 이상이 선택 사용될 수 있다.

[0040] 이와 같이 본 발명에서는 비접촉식으로 운전자의 혈중 산소 포화도를 측정할 수 있으며, 따라서 접촉방식으로 혈중 산소 포화도를 측정하는 기술 대비 운전자에게 가중되는 불편에 따른 반감을 제거할 수 있으며, 또한 상기의 광원과 적외선 카메라는 모두 차량에 기 탑재되어 있는 장치이므로 비용 부담을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0041] 예를 들어, 차량의 운전자 상태 감지 시스템에서 적외선 발광다이오드와 적외선 카메라 등을 적용하고 있으므로, 이러한 발광다이오드와 적외선 카메라를 활용하여 비접촉식으로 운전자의 혈중 산소 포화도를 측정할 수 있으며, 이에 혈중 산소 포화도를 측정하는 것 외에 운전 편의 및 안전을 위한 어플리케이션에도 상기 발광다이오드와 적외선 카메라 등을 활용 가능하므로, 활용도 대비 비용에 대한 부담을 줄일 수 있으며 비용 대비 상품성 증대의 효과를 크게 얻을 수 있다.

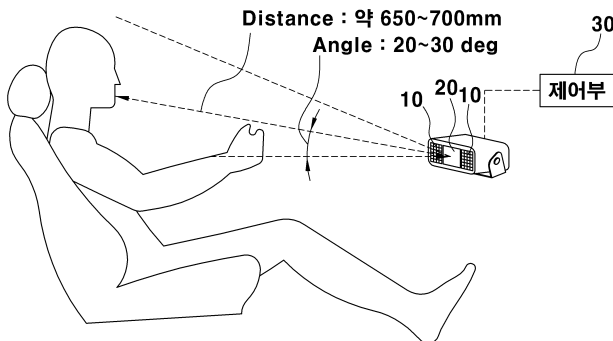
[0042] 이상으로 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명하였는바, 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 다음의 특허청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 또한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

부호의 설명

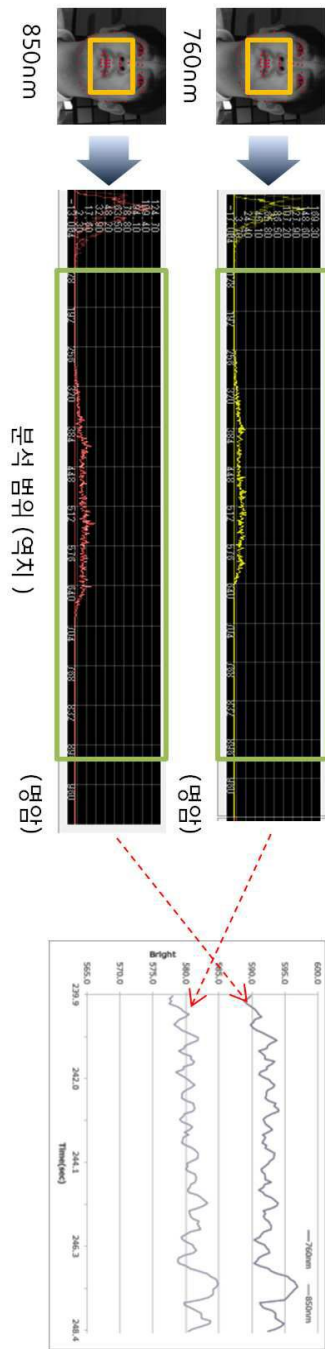
- [0043] 10 : 광원
- 20 : 적외선 카메라
- 30 : 제어부

도면

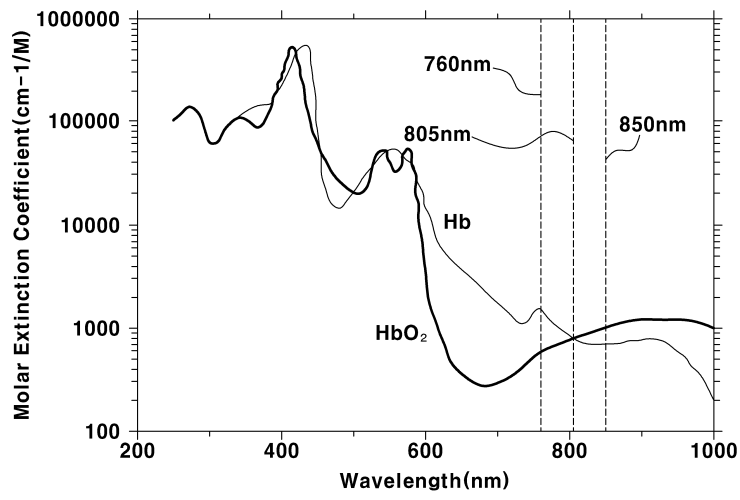
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	用于测量汽车血液中氧气的装置和方法		
公开(公告)号	KR1020180029319A	公开(公告)日	2018-03-21
申请号	KR1020160117013	申请日	2016-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	现代汽车日本研发CENT 现代自动车株式会社 起亚自动车株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本现代汽车技术研究所 现代汽车公司 起亚汽车公司		
[标]发明人	NAKAMURA HIROSHI 나카무라히로시 FUKUDA MASAYUKI 후쿠다마사유키 SAWADA OSAMU 사와다오사무 OKAMOTO NAOKI 오카모토나오키 KAWAMURA HIROYUKI 카와무라히로유키		
发明人	나카무라히로시 후쿠다마사유키 사와다오사무 오카모토나오키 카와무라히로유키		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/1455 A61B5/0075 A61B5/7235 A61B5/7271		

摘要(译)

本发明涉及一种测量汽车血氧饱和度的装置和方法，该装置和方法可以测量人体内的血氧饱和度，使用红外摄像机拍摄驾驶员皮肤的红外辐射图像，同时将红外辐射图像照射到皮肤，并且通过驾驶员皮肤的红外图像的图像处理来测量血液的氧饱和度，从而测量非血液的氧饱和度。本发明的目的是提供一种用于测量汽车血液中氧气的装置和方法，其能够确保等于或高于饱和度计的可靠性。

