



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0145407
(43) 공개일자 2016년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 28/06 (2006.01) B60W 40/08 (2006.01)
G01N 27/327 (2006.01) G01N 33/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60K 28/06 (2013.01)
B60W 40/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0082023
(22) 출원일자 2015년06월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
정효일
서울특별시 서초구 잠원로 150, 7동 206호 (잠원동, 잠원한신아파트)
신준철
서울특별시 강남구 논현로118길 17, 103동 209호 (논현동, 신동아아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤병국, 이영규

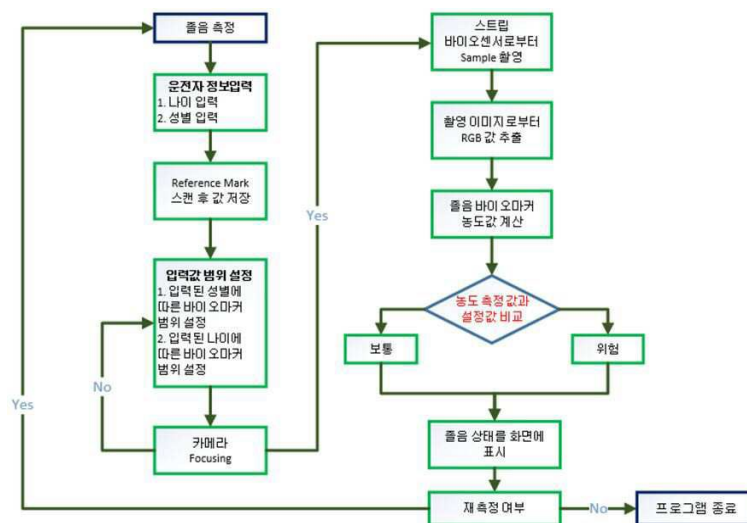
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 운전자의 졸음을 측정하여 졸음운전을 방지하는 스마트폰 연동 바이오센서 측정 시스템

(57) 요약

본 발명은 스마트폰을 기반으로 하여 운전자의 졸음을 측정하는 운전자 졸음 측정 시스템으로서, 보다 구체적으로는 종이 홀더, 스마트폰 어플리케이션 및 스트립 바이오센서를 포함하는 스마트폰 기반 운전자 졸음 측정 시스템이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01N 27/3272 (2013.01)

G01N 33/52 (2013.01)

B60W 2040/0827 (2013.01)

(72) 발명자

양정식

충청남도 논산시 해월로25번길 13 (부창동)

최서연

강원도 강릉시 동해대로 3380 (난곡동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 14CTAP-C077516-01

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술연구개발

연구과제명 교통사고 예방을 위한 자가 진단용 피로도 측정기 (바이오센서)의 기초 원천기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2014.07.11 ~ 2015.07.10

명세서

청구범위

청구항 1

인간 체내의 졸음 마커를 탐지하는 바이오센서;

스마트폰; 및

종이 홀더;를 포함하는 졸음운전 방지용 스마트폰 연동 바이오센서 측정 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 종이 홀더는 스마트폰 홀더 전개도를 출력하여 포맥스 판을 붙여 접어서 제작되는 것을 특징으로 하는 스마트폰 연동 바이오센서 측정 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 스마트폰은 스트립의 밝기에 의한 농도를 환산하여 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는 스마트폰 연동 바이오센서 측정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트폰을 기반으로 하여 운전자의 졸음 정도를 탐지/측정하는 운전자 졸음 측정 시스템으로서, 보다 구체적으로는 종이 홀더, 스마트폰 어플리케이션 및 스트립 바이오센서를 포함하는 스마트폰 기반 운전자 졸음 측정 시스템이다.

배경 기술

[0002] 종래에는 운전자의 눈동자 움직임을 직접 카메라 등의 광학 장비로 관찰 또는 탐지하여 졸음운전 여부를 판단하였으나, 이는 운전자의 눈동자 움직임을 트래킹하는 기술의 한계, 카메라의 부정확한 인식 등 운전자의 졸음을 측정하는데 기술적인 한계가 있었다.

[0003] 한편, 종래의 스마트폰과 연동한 센서 측정 시스템에 있어서, 기존에 3D 프린팅을 통해 제작되었던 스마트폰 홀더는 50만원 이상의 비용이 소모되었으며 제작기간 또한 하루 이상 소요되었다는 단점이 있다.

[0004] 또한, 기존에 상용화된 스트립 바이오센서는 붉은 라인 등의 탐지된 신호를 판독 또는 측정할 때 실험실 내에 설치된 측정 장비를 사용하거나 스마트폰의 홀더에 추가적인 렌즈를 장착하여 측정해야한다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 앞 운전자의 졸음을 측정 및 탐지하는 기술에 있어서, 운전자의 눈동자 움직임과 각도를 정확히 트래킹 하는 기술의 한계, 머리의 움직임으로 인한 카메라의 부정확한 인식, 빛에 의해 반사되는 정도에 따라 수시로 변화하는 RGB 값들과 같은 종래 기술의 한계점을 극복하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 스마트폰 기반 운전자 졸음 측정 시스템은 스마트폰 어플리케이션, 바이오센서 스트립, 그리고 종이 홀더의 3가지 구성으로 구분할 수 있다. 바이오센서 측정 시, 스트립 센서 투입구에는 스트립센서를 장착하고 앞 부분에 스마트폰을 장착한 뒤 스마트폰의 카메라를 통해 스트립 센서의 사진을 촬영함으로써 스트립 센서의 테스트 라

인(test line)의 색상을 정량화한다.

발명의 효과

- [0007] 인간 체내의 줄음 마커를 기반으로 하기 때문에 보다 정확한 측정이 가능함으로써, 운전자의 눈동자 움직임과 각도를 정확히 트래킹 하는 기술의 한계, 머리의 움직임으로 인한 카메라의 부정확한 인식, 빛에 의해 반사되는 정도에 따라 수시로 변화하는 RGB 값들과 같은 종래 기술의 한계점을 극복할 수 있다.
- [0008] 또한, 본 발명처럼 종이 홀더를 종이 접기로 제작하게 되면 비용은 개당 5,000원 이하로 소요되고, 10분 내로 제작이 가능하며, 시간과 장소에 구애받지 않고 측정이 가능하다.
- [0009] 더불어 본 발명의 측정 시스템은 외부의 광원 없이 스마트폰의 광원을 이용하여 스트립에 반사된 빛을 스마트폰 카메라로 측정하여 신호를 읽고 출력하기 때문에, 스트립 색상의 밝기에 의한 농도를 환산하여 구체적이고 정확한 수치 및 정보를 제공할 수 있다. 즉, 스트립 센서의 결과를 정량화할 수 있는 시스템이다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 줄음 측정 시스템의 알고리즘을 나타낸 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 어플리케이션을 통해 운전자의 줄음 상태가 표시된 스마트폰 화면을 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 종이 기반 스마트폰 홀더의 제작방법 및 전개도이다.
- 도 4는 본 발명의 종이 홀더와 함께 사용되는 QR코드가 삽입된 바이오센서 스트립을 모식적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0012] 본 명세서 전체에서, 어떤 부제가 다른 부제 “상에” 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부제가 다른 부제에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부제 사이에 또 다른 부제가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0013] 본 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0014] “제 1”, “제2” 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0015] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 실시될 수도 있고 실질적으로 동시에 실시될 수도 있으며 반대의 순서대로 실시될 수도 있다.
- [0016] 본 발명의 종이 홀더는 기존의 스마트폰 연동 스트립 센서 측정 시스템의 스마트폰 홀더보다 간편하고 경제적으로 제작하는 방법에 의해 제조되는 것이다.
- [0017] 먼저, 3D프린터를 통해 제작되었던 스마트폰 홀더와 같은 사이즈로 제작된 스마트폰 홀더 전개도를 출력하여 모서리를 따라 잘라낸다. 전개도에 벽이 될 포맥스 판을 붙여 준다. 위의 과정을 통해 스마트폰 홀더의 제작 준비가 완료된다. 스트립센서 측정 시에는 포맥스가 부착된 전개도를 접고 각각의 모서리를 검정 테이프로 붙여 외부광원의 유입을 막아준다.
- [0018] 본 발명의 스마트폰 어플리케이션 및 측정 시스템은 스마트폰 광원을 이용하여 스트립의 결과를 정량화할 수 있는 시스템으로서, 스트립의 색상의 밝기에 의한 농도를 환산하여 구체적이고 정확한 수치 및 정보를 제공한다.
- [0019] 즉, 임상에서 정의 내린 normal range를 동시에 측정하여 정상 오차범위 내에 들지 않는 경우, 비정상으로 판단하여 줄음 여부를 알려준다. 본 시스템은 calibration curve를 이용해 95 %이상의 정확성으로 실시간으로 측정

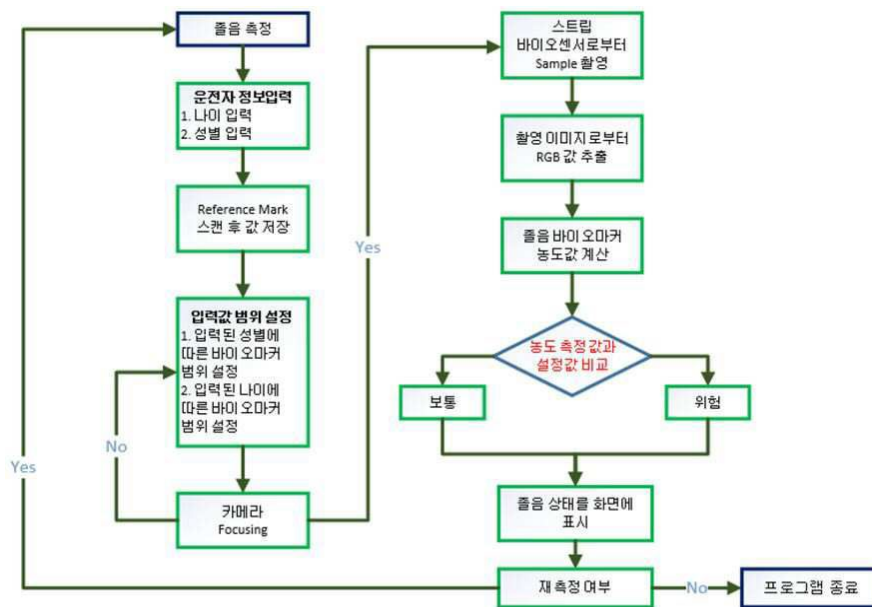
가능하며, 10초 이내로 측정 스트립 바이오센서의 결과값을 판독할 수 있다. 또한, 피로도의 상태에 따라 운전자가 휴식을 취할 수 있도록 피로도 정도에 따라 알람 단계를 구분하여 다음과 같은 알람을 제공할 수 있다. 1단계: “운전 가능한 상태입니다”, 2단계: “사고 위험이 있습니다.”, 3단계: “사고 위험이 높은 상태입니다.”

[0020] 본 발명의 스트립 바이오 센서는 운전 중 실시간으로 졸음을 측정하기 위한 구성을 구비한다.

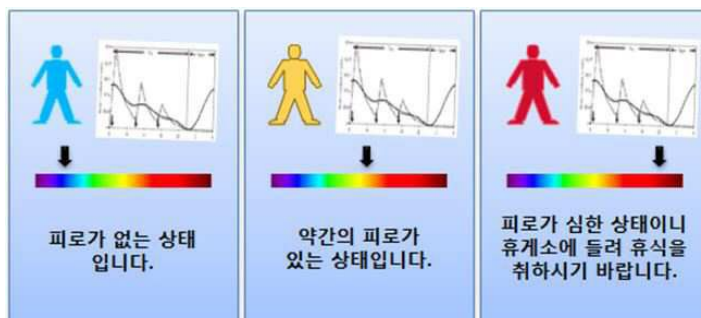
[0021] 운전자의 스마트폰을 스마트폰 홀더에 고정시키고 운전자의 정보가 미리 저장되어있는 QR 코드가 입력된 스트립 바이오센서를 입에 무는 방식 등으로 타액 등을 묻힌 뒤 스마트폰 홀더에 넣으면, 스트립 바이오센서에 신호(붉은 라인 등)가 나오게 된다. QR 코드는 어플리케이션에서 사용자의 정보를 활성화하고, 스트립센서에 나타난 신호를 스마트폰 어플리케이션이 자동으로 측정할 수 있도록 하는 역할을 한다.

도면

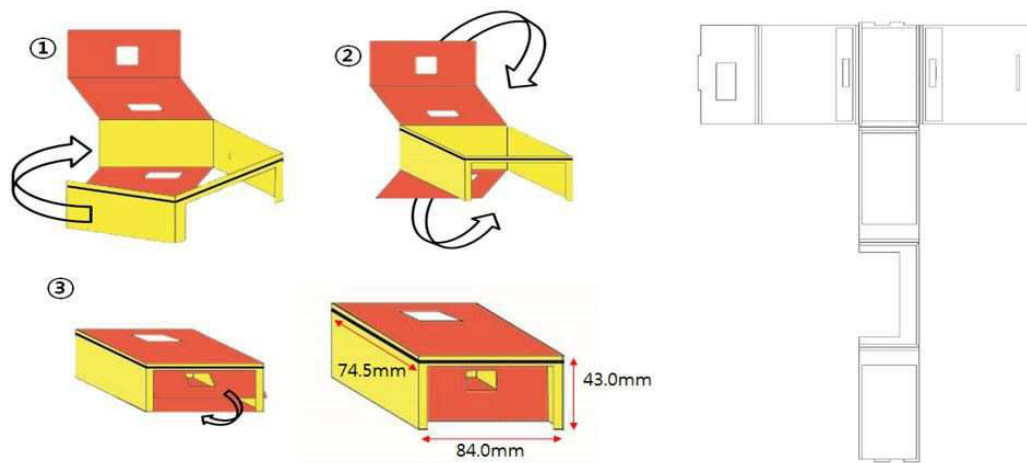
도면1



도면2



도면3



도면4

