



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월04일
(11) 등록번호 10-0762733
(24) 등록일자 2007년09월21일

(51) Int. Cl.

B60R 27/00(2006.01) B60Q 5/00(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0135907

(22) 출원일자 2005년12월30일

심사청구일자 2005년12월30일

(65) 공개번호 10-2007-0071999

공개일자 2007년07월04일

(56) 선행기술조사문헌

JP06219181 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

안교유

서울 양천구 신월동 1032 방원예뜨랑아파트
102-707

(72) 발명자

안교유

서울 양천구 신월동 1032 방원예뜨랑아파트
102-707

(74) 대리인

이승길

전체 청구항 수 : 총 9 항

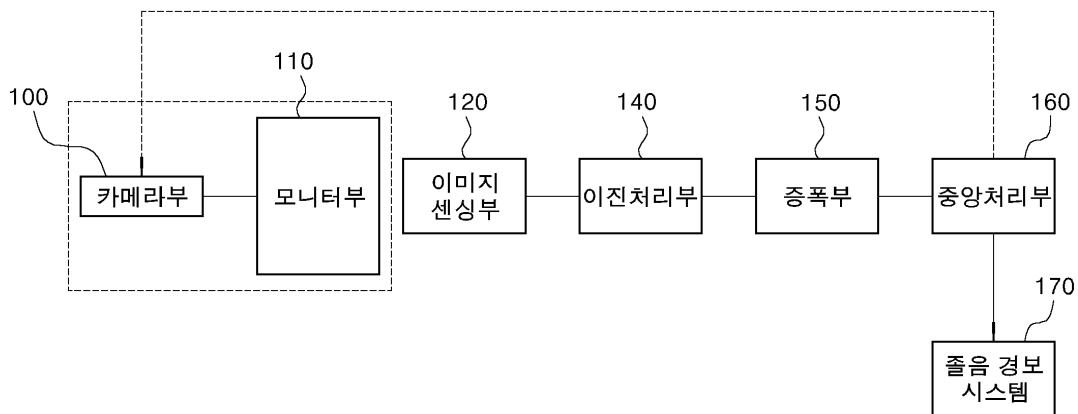
심사관 : 강민석

(54) 졸음 운전 방지 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 폐쇄 회로 TV에 의하여 운전자의 안면 영상 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시키는 전기 발생 수단과, 전기 발생 수단에서 발생하는 전기 신호의 전압과 임계 전압을 비교하여, 이진 신호로 변환하여 출력하는 이진 처리 수단과, 이진 처리 수단에서 출력되는 이진 신호의 변환 주기가 일반적인 눈 깜박임의 주기에 해당하는 제 1 주기이면, 해당 안면 영상 영역을 눈 위치 영역으로 판단하고, 동일한 주기의 신호가 동일 위치에서 반복되면 눈으로 확정하고 있다가 눈을 감았을 때 발생하는 신호가 감지되면, 운전자의 운전 상태를 졸음 상태로 판단하는 중앙 처리 수단을 포함하는 졸음 운전 방지 시스템을 개시함으로써, 직접적인 운전자의 영상 정보에 따라 실시간으로 졸음 상태를 판단하며, 다수의 운전자가 하나의 자동차를 운행하는 경우 및 불규칙한 조명 상태인 경우라도 명확하게 운전자의 졸음 상태를 판단할 수 있도록 하는 것이다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
JP10040361 A
KR1019970065231 A
KR2019980011972 U

특허청구의 범위

청구항 1

졸음 운전 방지 시스템에 있어서,

운전자의 안면 영상 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시키는 전기 발생 수단과,

상기 전기 발생 수단에서 발생하는 상기 전기 신호의 전압과 임계 전압을 비교하여, 이진 신호로 변환하여 출력하는 이진 처리 수단과,

상기 이진 처리 수단에서 출력되는 상기 이진 신호의 변환 주기가 일반적인 눈 깜박임의 주기에 해당하는 제 1 주기이면, 해당 안면 영상 영역을 눈 위치 영역으로 판단하고, 판단된 눈과 마주하는 센서에서 눈을 감고 있는 신호(OFF 신호)가 일정 시간 지속되면, 상기 운전자의 운전 상태를 졸음 상태로 판단하는 중앙 처리 수단을 포함하되,

상기 전기 발생 수단은,

상기 운전자의 안면 영상을 촬상하는 카메라부와,

상기 카메라부에서 촬상되는 상기 안면 영상을 디스플레이하는 모니터부와,

상기 모니터부의 일측에 밀착 설치되어, 상기 안면 영상 중 눈 위치 영역의 명암에 상응하는 제 1 전기 신호를 발생시키는 이미지 센싱부를 포함하는 졸음 운전 방지 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센싱부는,

적어도 하나 이상의 광전 소자로 구성되며, 상기 모니터부의 외부 광 유입을 차단하는 차단 케이스를 구비하는 졸음 운전 방지 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 중앙 처리 수단은,

상기 판단된 눈 위치 영역에 해당하는 상기 이진 신호가 소정 시간동안 변환되어 수신되면, 상기 눈 위치 영역을 결정하고, 그 후에 눈을 감고 있는 상태의 신호가 수신되면 상기 운전자의 졸음 상태를 판단하는 졸음 운전 방지 시스템.

청구항 5

졸음 운전 방지 시스템에 있어서,

상기 운전자의 안면 영상을 촬상하는 카메라부와,

상기 카메라부에서 촬상되는 상기 안면 영상을 디스플레이하는 모니터부와,

상기 모니터부에서 디스플레이되는 안면 영상 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시켜 출력하는 센싱부와,

상기 센싱부에서 출력되는 상기 전기 신호의 전압과 임계 전압을 비교하여, ON 신호 또는 OFF 신호로 변환 처리하는 이진 처리부와,

상기 이진 처리부에서 출력되는 상기 ON 신호 및 OFF 신호가 변환하는 영역의 변환 주기가 제 1 주기이면, 해당 안면 영상 영역을 눈 위치 영역으로 판단하고, 눈을 감은 상태인 제 2 주기가 한계 시간을 초과하면, 운전자의

운전 상태를 졸음 상태로 판단하는 중앙 처리부를 포함하되,

상기 센싱부는,

적어도 하나 이상의 광전 소자로 구성되며, 상기 모니터부의 일측에 밀착 설치되어, 상기 안면 영상 중 눈 위치 영역의 명암에 상응하는 제 1 전기 신호를 발생시키는 이미지 센싱부를 포함하는 졸음 운전 방지 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 이미지 센싱부는,

적어도 하나 이상의 광전 소자가 상기 눈 위치 영역에 마주하는 졸음 운전 방지 시스템.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 중앙 처리부는,

상기 판단된 눈 위치 영역에 상응하는 ON 신호 및 OFF 신호가 소정 시간동안 변환되어 수신되면, 눈으로 판단하고 이 신호의 반복 후 OFF 신호가 일정 시간 지속되면 상기 졸음 상태로 판단하는 졸음 운전 방지 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

졸음 운전 방지 시스템의 졸음 상태 판단 방법에 있어서,

운전자의 안면 영상 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시키는 단계와,

상기 전기 신호의 전압과 임계 전압을 비교하여, ON 신호 또는 OFF 신호인 이진 신호로 변환하는 단계와,

상기 이진 신호의 변환 주기가 일반적인 눈 깜박임의 주기에 해당하는 제 1 주기이면, 해당 안면 영상 영역을 눈 위치 영역으로 판단하는 단계와,

상기 눈 위치 영역에 해당하는 안면 영상 영역에 상응하는 상기 이진 신호의 변환 주기가 한계 시간을 초과하면, 상기 운전자의 운전 상태를 졸음 상태로 판단하는 단계를 포함하되,

상기 전기 신호를 발생시키는 단계는,

상기 운전자의 안면 영상을 촬상하여 디스플레이하는 단계와,

상기 안면 영상 중 눈 위치 영역의 명암에 상응하는 제 1 전기 신호를 발생시키는 단계를 포함하는 졸음 운전 방지 시스템의 졸음 상태 판단 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 판단된 눈 위치 영역에 해당하는 상기 이진 신호가 소정 시간동안 변환되어 수신되면, 상기 눈 위치 영역을 결정하는 단계를 더 포함하는 졸음 운전 방지 시스템의 졸음 상태 판단 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 졸음 상태의 판단은,

눈의 위치 영역을 판단, 확정된 후, 임의로 설정한 횟수만큼 반복된 후에 상기의 OFF 신호(눈을 감고 있는 상태)가 소정의 시간 동안 계속되면, 졸음 상태로 판단하는 졸음 운전 방지 시스템의 졸음 상태 판단 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 자동차 운전자의 졸음 운전을 방지하여 졸음 운전으로 인한 교통 사고 등을 방지할 수 있는 졸음 운전 방지 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.
- <10> 현대 사회에서 소득의 증대와 소비자들의 편리함의 추구로 인하여 차량의 폭발적인 증가와 더불어 각종 교통 사고로 인한 사상자가 증가하고 있는 추세이다. 이러한 교통 사고 사상자를 최소화하기 위하여 세계 각국에서는 선진 안전 자동차(advanced safe vehicle) 개발에 많은 노력을 기울이고 있다.
- <11> 이러한, 선진 안전 자동차는 교통 사고 발생시 사망자를 줄이고, 운전자의 피로를 줄여주며, 운전하기 편리한 자동차를 의미하며, 자동차의 안정성 향상과 보행자의 보호를 위해 사고를 미리 방지하는 것을 그 기본 개념으로 하고 있다.
- <12> 이에 적용된 자동차 시스템이 야간 장애물 시스템, 차의 위험 상태 알림 시스템 및 졸음 운전 방지 시스템 등이 있다.
- <13> 이러한, 자동차 시스템 중 졸음 운전 방지 시스템은 운전자의 눈 깜박임의 빈도 등을 기준으로 하여 운전자의 졸음 운전을 판단하거나, 운전자의 손 또는 다리 근육의 이완에 따른 자세 상태, 카메라를 이용한 도로의 차선의 감시 등에 의해서 졸음 상태를 판단한다.
- <14> 그러나, 대부분 간접적으로 눈의 개폐 상태를 측정함으로써, 졸음 상태를 오판할 가능성이 높으며, 자동차가 주행 중에 발생하는 예기치 못한 상황, 예를 들어, 야간 운행 중에 상대편 차선으로부터 질주해 오는 자동차의 헤드라이트 불빛 등으로 인한 잘못된 판단을 내릴 수 있게 된다.
- <15> 아울러, 눈의 깜박임 빈도로 졸음 상태를 판단하는 방식은, 잠이 오려할 때 눈 깜박임의 빈도가 적어지는 특성 등을 이용한 예방 경고를 하여 미리 휴식을 유도하는 등의 조치를 하는데 그 목적을 둔다.
- <16>

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 직접적인 운전자의 영상에 따라 실시간으로 졸음 상태를 판단함은 물론, 하나의 자동차를 다수의 운전자가 운행하는 경우라도 적용 가능한 졸음 운전 방지 시스템 및 그 방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <18> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 졸음 운전 방지 시스템은, 폐쇄 회로 TV에 의하여 운전자의 안면 영상 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시키는 전기 발생 수단과, 전기 발생 수단에서 발생하는 전기 신호의 전압과 임계 전압을 비교하여, 이진 신호로 변환하여 출력하는 이진 처리 수단과, 이진 처리 수단

에서 출력되는 이진 신호의 변환 주기가 일반적인 눈 깜박임의 주기에 해당하는 주기이면, 해당 안면 영상 영역을 눈 위치 영역으로 판단하고, 동일한 주기의 신호가 일정 횟수 반복되면 그 영역을 눈으로 확인한 후, 눈을 감고 있는 신호가 감지되면, 운전자의 운전 상태를 졸음 상태로 판단하는 중앙 처리 수단을 포함한다.

- <19> 본 발명에 따른 전기 발생 수단은, 운전자의 안면 영상을 촬상하는 카메라부와, 카메라부에서 촬상되는 안면 영상을 디스플레이하는 모니터부와, 모니터부의 일측에 밀착 설치되어, 안면 영상 중 눈 위치 영역의 명암에 상응하는 제 1 전기 신호를 발생시키는 이미지 센싱부를 포함한다.
- <20> 본 발명에 따른 이미지 센싱부는, 적어도 하나 이상의 광전 소자로 구성되며, 모니터부의 외부 광 유입을 차단하는 차단 케이스를 구비한다.
- <21> 삭제
- <22> 삭제
- <23> 본 발명에 따른 중앙 처리 수단은, 판단된 눈 위치 영역에 해당하는 이진 신호가 수신되면, 눈 위치 영역으로 판단하고, 이 신호가 동일 센서에서 반복 수신되면, 눈으로 확인하고 눈을 감고 있는 신호가 수신될 때, 운전자의 졸음 상태를 판단한다.
- <24> 본 발명의 다른 측면에 따른 졸음 운전 방지 시스템은, 운전자의 안면 영상을 촬상하는 카메라부와, 야간 촬영을 위한 적외선 조사부와, 카메라부에서 촬상되는 안면 영상을 디스플레이하는 모니터부와, 모니터부에서 디스플레이되는 안면 영상 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시켜 출력하는 센싱부와, 센싱부에서 출력되는 전기 신호의 전압과 임계 전압을 비교하여, 눈을 뜨고 있어서 낮은 전압인 ON 신호 또는 눈을 감고 있어서 높은 전압인 OFF 신호로 변환 처리하는 이진 처리부와, 이진 처리부에서 출력되는 ON 신호 및 OFF 신호가 변환하는 영역의 변환 주기(약 0.05초 내지 0.5초)가 제 1 주기(눈 깜박임 상태)이면, 해당 안면 영상 영역을 눈 위치 영역으로 판단하고, 임의로 설정한 횟수만큼 반복된 후에 상기 OFF 신호(눈을 감속 있는 상태)가 소정의 시간 동안 계속되면, 운전자의 운전 상태를 졸음 상태로 판단하는 중앙 처리부를 포함한다.
- <25> 본 발명에 따른 센싱부는, 적어도 하나 이상의 광전 소자로 구성되며, 모니터부의 일측에 밀착 설치되어, 안면 영상 중 눈 위치 영역의 명암에 상응하는 제 1 전기 신호를 발생시키는 이미지 센싱부를 포함한다.
- <26> 본 발명에 따른 이미지 센싱부는, 적어도 하나 이상의 광전 소자가 모니터의 눈 위치 영역에 마주하여 설치되고 그 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생한다.
- <27> 본 발명에 따른 중앙 처리부는, 판단된 눈 위치 영역에 상응하는 ON 신호 및 OFF 신호가 ON-OFF-ON의 설정 시간(약 0.05초 내지 0.5초 이내) 동안 수신되면 1차적으로 눈으로 판단하고, 설정된 횟수만큼 반복되어 신호가 수신되면 해당 신호를 보낸 센서가 눈 앞에 위치한 것으로 확인한다. 만일 운전자의 움직임에 의하여 눈동자가 이동하면 초기 상태로 복귀하지만, 그렇지 않고 눈으로 확인한 센서에서 OFF 신호가 일정 시간(약 1초) 동안 계속되면, 운전자가 눈을 감은 것으로 판단한다.
- <28> 삭제
- <29> 본 발명의 또 다른 측면에 따른 졸음 운전 방지 시스템의 졸음 상태 판단 방법은, 운전자의 안면 영상 영역의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시키는 단계와, 전기 신호의 전압과 임계 전압을 비교하여, ON 신호 또는 OFF 신호인 이진 신호로 변환하는 단계와, 이진 신호의 변환 주기가 일반적인 눈 깜박임의 주기에 해당하는 제 1 주기이면, 해당 안면 영상 영역을 눈 위치 영역으로 판단하는 단계와, 임의로 설정한 횟수만큼 반복된 후에 상기의 OFF 신호(눈을 감고 있는 상태)가 소정의 시간 동안 계속되면, 운전자의 운전 상태를 졸음 상태로 판단하는 단계를 포함한다.
- <30> 본 발명에 따른 전기 신호를 발생시키는 단계는, 운전자의 안면 영상을 촬상하여 디스플레이하는 단계와, 안면 영상 중 눈 위치 영역의 명암에 상응하는 제 1 전기 신호를 발생시키는 단계를 포함한다.
- <31> 본 발명에 따른 졸음 운전 방지 시스템의 졸음 상태 판단 방법은, 판단된 눈 위치 영역에 해당하는 이진 신호가 소정 시간 동안 변환되어 수신되면, 눈 위치 영역을 결정하는 단계를 더 포함한다.

- <32> 본 발명에 따른 졸음 상태의 판단은, 눈의 위치 영역을 판단, 확정된 후, 임의로 설정한 횟수만큼 반복된 후에 상기의 OFF 신호(눈을 감고 있는 상태)가 소정의 시간 동안 계속되면, 졸음 상태로 판단한다.
- <33> 이하 본 발명에 따른 졸음 운전 방지 시스템 및 그 방법을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <34> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 졸음 운전 방지 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- <35> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 졸음 운전 방지 시스템은, 카메라부(100), 모니터부(110), 이미지 센싱부(120), 이진 처리부(140), 증폭부(150), 중앙 처리부(160), 및 졸음 정보 시스템(170)을 포함한다.
- <36> 카메라부(100)는 자동차(미도시) 내의 운전자 좌석 전면에 운전자의 안면의 영상을 촬상할 수 있는 위치에 설치되며, 운전자의 안면 중 특히 눈 주위를 촬상할 수 있도록 설치된다.
- <37> 그리고, 카메라부(100)는 운전자가 자동차에 탑승하고, 본 발명에 따른 졸음 운전 방지 시스템을 작동시키면, 운전자의 안면 영상을 촬상하여 영상 정보를 제공한다.
- <38> 모니터부(110)는 카메라부(100)로부터 제공되는 운전자의 직접적인 영상 정보를 디스플레이한다.
- <39> 이러한, 카메라부(100) 및 모니터부(110)는 폐쇄회로 텔레비전(CCTV : closed circuit television)으로 구현할 수 있다.
- <40> 또한, 카메라부(100)는 중앙 처리부(160)로부터 수신되는 제어 신호에 따라 위치가 조절될수도 있으며, 운전자의 안면에 대한 명확한 영상 정보를 클로즈-업(close-up)하며, 이때, 운전자의 영상 정보는 한쪽 눈 주위의 영상 정보가 될 수 있다.
- <41> 그리고, 이미지 센싱부(120)는 다수개의 광전 소자로 구현되어, 모니터부(110)에 밀착 설치 될 수 있으며, 모니터부(110)에서 디스플레이되는 영상 정보의 명암의 정도에 따른 전기 신호를 발생시킨다.
- <42> 즉, 이미지 센싱부(120)는 모니터부(110)에서 디스플레이되는 운전자의 눈 주위 영상 정보 중에서 눈꺼풀 부분 등의 밝은 영역에 대응하는 광전 소자는 높은 전압을 발생시키고, 상대적으로 어두운 눈동자 영역에 대응하는 광전 소자는 낮은 전압을 발생시킨다.
- <43> 또한, 이미지 센싱부(120)를 구성하는 각 광전 소자가 모니터부(110)에서 디스플레이되는 영상 정보 이외의 주위 환경으로부터 영향을 받지 않도록 이미지 센싱부(120)의 외곽에 빛을 차단하는 차단 케이스(미도시)를 구비하는 것이 바람직하다.
- <44> 그리고, 이미지 센싱부(120)를 구성하는 각 광전 소자의 커버 영역은 운전자의 운행시 이동할 수 있는 눈의 위치 특성을 충분히 커버할 수 있는 영역만큼 구비되는 것이 바람직하다.
- <45> 이미지 센싱부(120)는 운전자가 눈을 뜨고 있는 제 1 상태보다 눈을 감고 있는 제 2 상태에서 상대적으로 높은 전기 신호를 발생시킨다.
- <46> 즉, 이미지 센싱부(120)는 모니터부(110)에서 디스플레이되는 운전자의 눈 주위 영상 정보가 눈을 뜨고 있는 제 1 상태에서는 눈동자의 검은 부위로 인하여 낮은 전기 신호를 발생시키고, 눈을 감고 있는 제 2 상태에서는 눈꺼풀의 밝은 피부로 인하여 제 1 상태보다 높은 전기 신호를 발생시킨다.
- <47> 삭제
- <48> 삭제
- <49> 삭제
- <50> 삭제

- <51> 삭제
- <52> 삭제
- <53> 이진 처리부(140)는 이미지 센싱부(120)로부터 출력되는 전기 신호의 전압과 임계 전압(또는 기준 전압)과 비교하여 이진 신호, 예를 들어 ON 신호 또는 OFF 신호로 처리하며, 이러한 이진 신호를 증폭부(150)로 전송한다.
- <54> 증폭부(150)는 이진 처리부(140)로부터 전송된 이진 신호를 소정 비율로 증폭시켜, 증폭된 이진 신호를 중앙 처리부(160)로 전송한다.
- <55> 중앙 처리부(160)는 증폭부(140)로부터 전송된 이진 신호의 종류에 따라 영상 정보의 어두운 영역과 밝은 영역을 구분하여 인식하고, ON 신호 또는 OFF 신호가 수신되는 주기를 통하여 운전자의 졸음 상태를 판단하고, 졸음 경보 시스템(170)으로 경보 신호를 전송한다.
- <56> 졸음 경보 시스템(170)은 중앙 처리부(160)로부터 전송받은 경보 신호를 통하여 운전자가 졸음 상태에서 회피할 수 있도록 경보를 발생시킨다. 이러한 졸음 경보 시스템(170)은 자동차의 카오디오, 실내등, 사이드 윈도우 및 경보기 등이 포함될 수 있으며, 경보 신호가 수신되면, 카 오디오를 통해 경보 음향을 출력하거나, 실내등을 켜거나, 사이드 윈도우를 내리거나, 경보음을 출력하여, 운전자가 졸음 상태에서 회피할 수 있도록 한다.
- <57> 한편, 본 발명에 따른 졸음 방지 시스템은, 도면상에는 도시하지 않았으나, 상기 카메라부의 야간 촬영을 위하여 운전자의 안면에 적외선을 조사할 수 있는 적외선 조사부를 더 구비하고 있다.
- <58> 도 2는 본 발명에 따른 모니터부와 이미지 센싱부의 위치를 설명하기 위한 도면으로, 이하에서는 이미지 센싱부의 작동을 통한 본 발명에 따른 졸음 상태 방지 시스템의 작동을 설명한다.
- <59> 도 2에 도시된 바와 같이, 이미지 센싱부(120)는 운전자의 눈 위치에 상응하는 모니터부(110)에 밀착 설치되며, 광전 소자에 의하여 구성되는 센서는 빛의 밝기에 따라서 민감하게 반응함으로 모니터에 재현된 눈의 개폐에 따른 밝기의 변화를 검출한다. 즉 다수개의 광전소자 센서중에서 눈동자와 마주하게 되는 1개 또는 그 이상의 센서는 운전자가 눈을 뜨고 있을 때는 어두운 눈동자로 인하여 빛의 입사량이 적고, 눈을 감고 있을 때는 눈꺼풀의 비교적 밝은 피부로 인하여 입사량이 커지게 되며 이와 같은 빛의 입사량의 변화를 전기량의 변화로 전환하여 이진 처리부로 전송한다.
- <60> 삭제
- <61> 삭제
- <62> 삭제
- <63> 삭제
- <64> 삭제
- <65> 그리고, 이진 처리부(140)는 이미지 센싱부(120)로부터 출력되는 전기 신호의 전압과 임계 전압(또는 기준 전압)을 비교하여 이진 신호, 예를 들어, ON 신호 또는 OFF 신호로 이진 처리하고, 증폭부(150)로 전송한다.
- <66> 보다 상세히 설명하면, 이진 처리부(140)는 이미지 센싱부(120)에서 출력되는 전기 신호의 전압과 기 설정된 임계 전압(또는 기준 전압)을 비교하여, 임계 전압(또는 기준 전압)보다 낮은 전압의 전기 신호는 ON 신호, 임계 전압(또는 기준 전압)보다 높은 전기 신호는 OFF 신호로 이진화하여 증폭부(150)로 전송한다.
- <67> 또한, 증폭부(150)는 상기 이진 처리부(140)로부터 전송된 이진 신호를 소정 비율로 증폭시키고, 이 증폭된 이

진 신호를 중앙 처리부(160)로 인가한다.

- <68> 중앙 처리부(160)는 증폭부(150)로부터 수신되는 증폭된 이진 신호의 종류에 따라 영상 정보의 어두운 영역과 밝은 영역을 구분하여 인식하고, ON 신호 및 OFF 신호가 수신되는 주기가 기설정된 소정 주기와 유사한 영역을 눈 위치로 판단한다.
- <69> 이때, 중앙 처리부(160)는 명확하게 눈 위치를 판단할 수 있어야 한다. 즉, 중앙 처리부(160)는 운전자의 눈썹, 안경테, 안경 다리 등과 같은 어두운 부분 등의 변수에 영향을 받지 않고, 눈의 위치를 명확히 판단할 수 있어야 한다.
- <70> 그러므로, 중앙 처리부(160)는 이미지 센싱부(120)의 각 광전 소자 중 ON 신호와 OFF 신호가 주기적으로 변환하는 광전 소자에 상응하는 소정 영역을 눈 위치로 판단하고, 해당 소정 영역으로부터 수신되는 ON 신호 및 OFF 신호의 변환 주기(cycle)가 임의로 설정한 소정 주기에 해당하면, 해당 소정 영역을 눈 위치 영역으로 확정한다. 즉, 중앙 처리부(160)는 ON 신호-OFF 신호-ON 신호가 수신되는 소요 시간이 일반적으로 눈을 깜박이는 시간에 해당하는 영역을 눈 위치 영역으로 결정한다.
- <71> 그리고, 중앙 처리부(160)는 눈 위치 영역으로 결정된 이미지 센싱부(120)로부터 수신되는 ON 신호-OFF 신호-ON 신호를 소정의 횟수 만큼 수신한 후, 눈을 감은 상태인 OFF 신호가 설정된 시간, 예를 들면, 1초 이상 동안 지속되면, 운전자의 졸음 상태로 판단하여, 졸음 경고 시스템(170)으로 경고 신호를 전송한다.
- <72> 이때, 중앙 처리부(160)는 결정된 눈 위치의 소정 영역이 이미지 센싱부를 이탈하려고 하는 경우에는 제어 신호를 카메라부(100)로 전송하여, 카메라부(100)가 명확하게 운전자의 안면 영상을 촬상하도록 제어한다. 즉, 중앙 처리부(160)는 모니터부(110)의 눈 위치를 모니터부(110)에 밀착 설치된 이미지 센싱부(120)의 중앙 영역에 위치하도록 제어할수도 있다.
- <73> 아울러, 중앙 처리부(160)는 이미지 센싱부(120)의 다수개 광전 소자 중 특정 광전 소자에 마주하는 영역이 눈 위치 영역인 경우에는 명확하게 운전자의 졸음 상태를 판단할 수 있으며, 적어도 하나 이상의 광전 소자에 부분적으로 눈 위치 영역이 마주하는 경우라도 명확하게 운전자의 졸음 상태를 판단할 수 있다.
- <74> 또한, 졸음 경고 시스템(170)은, 자동차의 카 오디오, 실내등, 사이드 윈도우 및 경보기 등이 포함될 수 있으며, 경고 신호가 수신되면, 카 오디오를 통해 경고 음향을 출력하거나, 실내등을 켜거나, 사이드 윈도우를 내리거나, 경보음을 출력하여, 운전자가 졸음 상태에서 회피할 수 있도록 한다.
- <75> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 졸음 운전 방지 방법을 설명하기 위한 플로차트 도면이다.
- <76> 도 3을 참조하면, 운전자가 자동차에 탑승하고, 본 발명의 졸음 방지 시스템을 작동시키면, 카메라부(100)가 운전자의 안면 중 눈 주위 영상을 촬상하여 영상 정보를 제공한다(S 100).
- <77> 이러한, 카메라부(100)는 자동차(미도시)내의 운전자 좌석 전면에 설치되어, 운전자의 안면 중 특히 눈 주위를 촬상한다.
- <78> 그리고, 모니터부(110)는 카메라부(100)가 촬상하는 영상 정보를 디스플레이하고, 이미지 센싱부(120)는 영상 정보의 명암에 상응하는 전기 신호를 발생시킨다(S 110).
- <79> 삭제
- <80> 여기서, 이미지 센싱부(120)는 모니터부(110)에서 디스플레이되는 운전자의 눈 주위 영상 정보의 밝은 영역에 대응하는 광전 소자는 높은 전압을 발생시키고, 상대적으로 어두운 영역에 대응하는 광전 소자는 낮은 전압을 발생시킨다. 즉, 이미지 센싱부(120)는 운전자가 눈을 뜨고 있는 제 1 상태보다 눈을 감고 있는 제 2 상태에서 상대적으로 높은 전기 신호를 발생시킨다.
- <81> 삭제
- <82> 삭제
- <83> 그리고, 이진 처리부(140)는 이미지 센싱부(120)로부터 출력되는 전기 신호의 전압과 임계 전압(또는 기준

전압)을 비교하여 이진 신호, 예를 들어, ON 신호 또는 OFF 신호로 이진 처리하여 이진화한다.

- <84> 그리고, 증폭부(150)는 이진 처리부(140)로 부터 출력되는 이진 신호를 소정 비율로 증폭시킨다(S 130).
- <85> 중앙 처리부(160)는 증폭부(150)로 부터 수신되는 증폭된 이진 신호의 종류에 따라 영상 정보의 어두운 영역과 밝은 영역을 구분하여 인식하고, ON 신호 및 OFF 신호의 수신되는 주기가 기설정된 소정 주기 범위일 때, 눈 위치로 판단한다(S 150).
- <86> 여기서, 중앙 처리부(160)는 운전자의 눈썹, 안경테, 안경 다리 등과 같은 변수로 인하여, 명확하게 눈 위치를 판단하여야 함으로, 이미지 센싱부(120)의 각 광전 소자 중 ON 신호와 OFF 신호가 주기적으로 변환하는 광전 소자에 상응하는 소정 영역을 눈 위치로 판단한다.
- <87> 여기서 중앙 처리부(160)는 이미지 센싱부(120)의 다수개 광전 소자 중 특정 광전 소자에 마주하는 영역이 눈 위치로 판단하거나, 적어도 하나 이상의 광전 소자에 마주하는 영역을 눈 위치로 판단할 수 있다.
- <88> 그리고, 중앙 처리부(160)는 눈 위치로 판단된 소정 영역의 광전 소자로부터 수신되는 ON 신호 및 OFF 신호의 변환 주기(cycle)가 임의로 설정한 소정 주기에 해당하면, 해당 소정 영역을 눈 위치 영역으로 결정한다(S 160). 즉, 중앙 처리부(160)는 ON 신호-OFF 신호-ON 신호가 수신되는 소요 시간이 일반적으로 눈을 깜박이는 시간에 해당하는 영역을 눈 위치 영역으로 결정한다.
- <89> 중앙 처리부(160)는 눈 위치 영역으로 결정된 이미지 센싱부(120)로부터 수신되는 ON 신호-OFF 신호-ON 신호의 일정 횟수 반복 후, OFF 신호(눈을 감은 상태)가 설정된 시간, 예를 들면, 1초 이상 동안 지속되면, 운전자의 졸음 상태로 판단하여, 졸음 경보 시스템(170)으로 경보 신호를 전송한다(S 170).
- <90> 또한, 중앙 처리부(160)는 결정된 눈 위치의 소정 영역이 모니터부(110)의 이미지 센싱부(120)를 이탈하는 경우에는 카메라부(100)의 위치를 조절하여, 카메라부(100)가 명확하게 운전자의 안면 영상을 촬상할수도 있다.
- <91> 이러한, 졸음 경보 시스템(170)은, 자동차의 카 오디오, 실내등, 사이드 윈도우 및 경보기 등이 포함될 수 있으며, 경보 신호가 수신되면, 카 오디오를 통해 경보 음향을 출력하거나, 실내등을 켜거나, 사이드 윈도우를 내리거나, 경보음을 출력하여, 운전자가 졸음 상태에서 회피할 수 있도록 한다(S 180).

발명의 효과

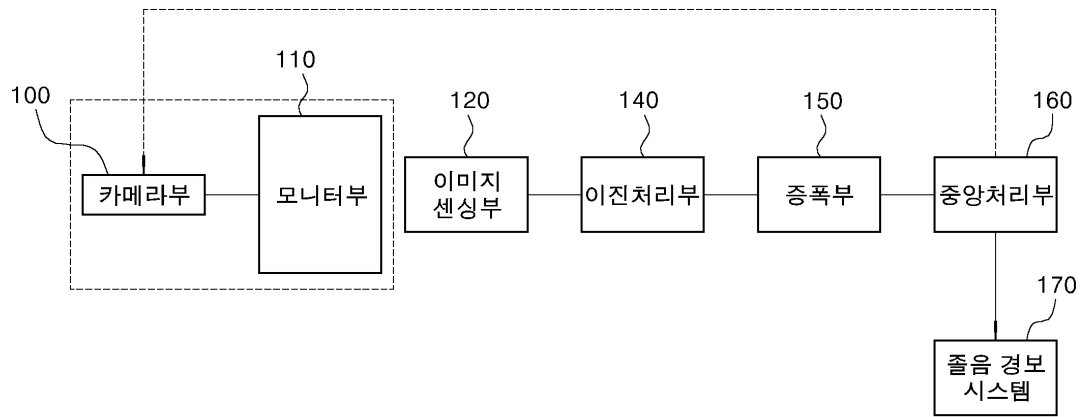
- <92> 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 졸음 운전 방지 시스템 및 그 방법에 따르면, 직접적인 운전자의 영상 정보에 따라 실시간으로 졸음 상태를 판단할 수 있으며, 다수의 운전자가 하나의 자동차를 운행하는 경우라도 졸음 상태를 판단할 수 있다.
- <93> 또한, 불규칙한 조명 상태인 경우라도 명확하게 운전자의 졸음 상태를 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

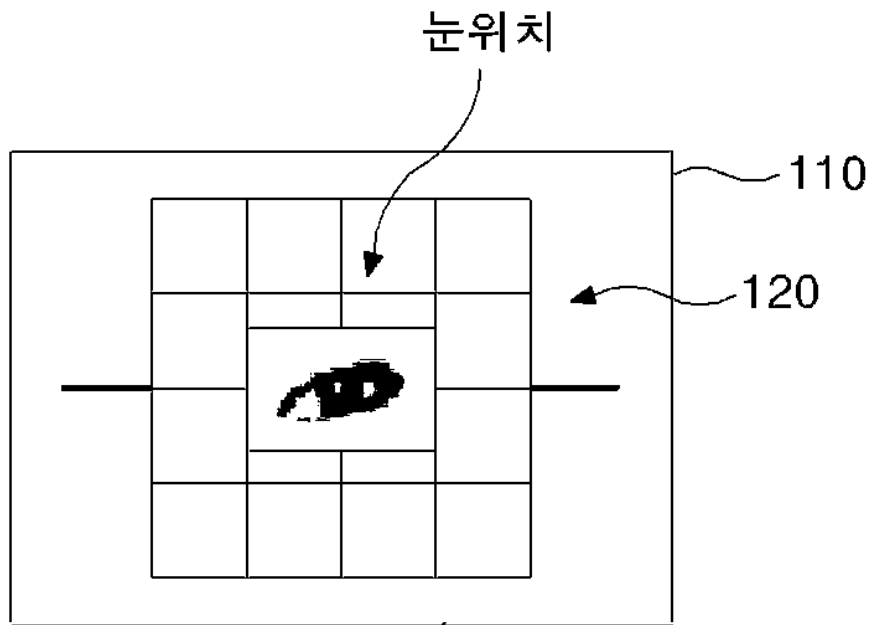
- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 졸음 운전 방지 시스템을 설명하기 위한 도면.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 모니터부와 이미지 센싱부의 위치를 설명하기 위한 도면.
- <3> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 졸음 운전 방지 방법을 설명하기 위한 플로차트 도면.
- <4> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <5> 100 : 카메라부 110 : 모니터부
- <6> 120 : 이미지 센싱부
- <7> 140 : 증폭부 150 : 이진 처리부
- <8> 160 : 중앙 처리부 170 : 졸음 경보 시스템

도면

도면1



도면2



도면3

