



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월17일
(11) 등록번호 10-1544524
(24) 등록일자 2015년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60R 1/04 (2006.01) H04N 5/262 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0129475
(22) 출원일자 2010년12월16일
심사청구일자 2012년03월23일
(65) 공개번호 10-2012-0067854
(43) 공개일자 2012년06월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010128000 A*
US07809160 B2*
US20070019297 A1*
US20100253542 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김진우
경상북도 성주군 초전면 용봉리 646
(74) 대리인
특허법인이상

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이창원

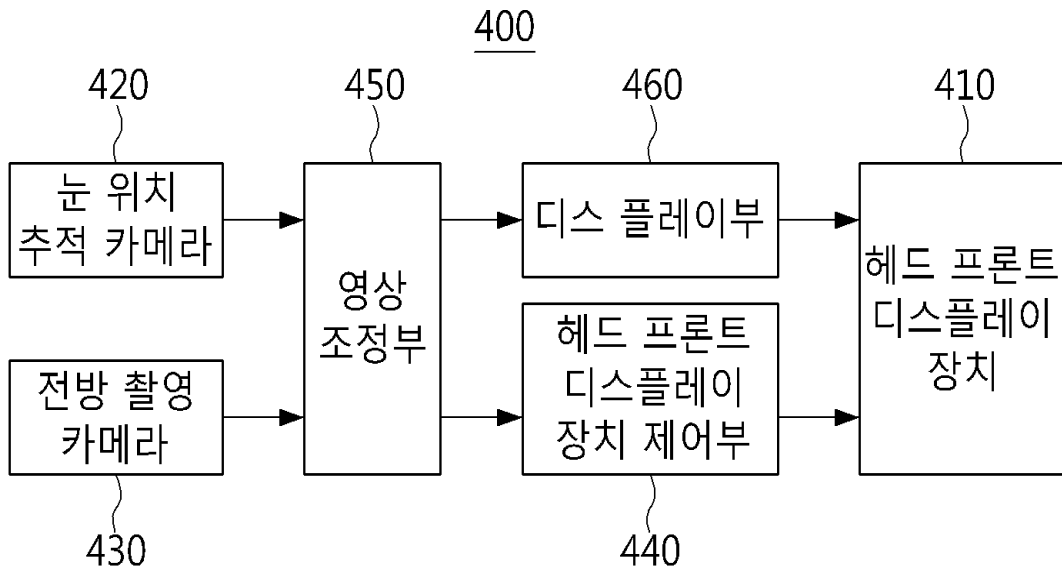
(54) 발명의 명칭 차량용 증강현실 디스플레이 시스템 및 차량용 증강현실 디스플레이 방법

(57) 요약

차량용 증강현실 디스플레이 시스템 및 차량용 증강현실 디스플레이 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 시스템은 운전자와 전면 유리창 사이에 위치되는 투명 디스플레이를 이용한 헤드 프론트 디스플레이 장치, 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 눈 위치 추적 카메라, 운전자의 전방을 촬영하는 전방 촬영 카메라, 헤드 프론트 디스플레이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



장치의 각도 변환, 전방 이동, 후방 이동, 상측 이동, 하측 이동, 좌측 이동 및 우측 이동 중 적어도 하나의 움직임을 구현하는 헤드 프론트 디스플레이 장치 제어부, 눈 위치 추적 카메라를 통하여 얻어진 운전자 홍채의 위치와 전방 촬영 카메라를 통하여 얻어진 전방의 영상에 기반하여 차량의 전면 유리창을 통해 보여지는 실경의 객체에 대응되는 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체를 조정하는 영상 조정부, 및 영상 조정부에 의해서 제어되어, 헤드 프론트 디스플레이 장치에 정보를 표시하는 디스플레이부를 포함하여 구성된다. 따라서, 본 발명에 따른 시스템을 이용할 경우에는 운전자가 주행 중이나 그렇지 않을 때 전면 유리창을 통하여 보여지는 실경과 일치화시켜 눈 앞에 각종 정보를 증강현실적으로 표시해줄 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	KI001856
부처명	지식경제부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	차량 전장용 통합제어 SW 플랫폼 개발
기여율	1/1
주관기관	한국전자통신연구원
연구기간	2010.03.01 ~ 2011.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

운전자와 전면 유리창 사이에 위치되는 투명 디스플레이를 이용한 헤드 프론트 디스플레이 장치;
 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 눈 위치 추적 카메라;
 상기 운전자의 전방을 촬영하는 전방 촬영 카메라;
 차량의 충돌을 감지하면, 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치의 각도 변환, 전방 이동, 후방 이동, 상측 이동, 하측 이동, 좌측 이동 및 우측 이동 중 적어도 하나의 움직임을 구현하는 헤드 프론트 디스플레이 장치 제어부;
 상기 눈 위치 추적 카메라를 통하여 얻어진 운전자 홍채의 위치와 상기 전방 촬영 카메라를 통하여 얻어진 전방의 영상에 기반하여 상기 차량의 전면 유리창을 통해 보여지는 실경의 객체에 대응되는 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체를 조정하는 영상 조정부; 및
 상기 영상 조정부에 의해서 제어되어, 헤드 프론트 디스플레이 장치에 정보를 표시하는 디스플레이부를 포함하여 구성되며,
 상기 투명 디스플레이와 상기 전면 유리창 사이에는 공간이 개재되고, 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치는 상기 차량의 내부 천장에 설치되며,
 상기 영상 조정부가 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체를 조정하는 것은, 상기 실경의 객체에 대응되어 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체의 형상, 크기 및 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 차량용 증강현실 디스플레이 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 눈 위치 추적 카메라는 운전자의 전면에서 운전자를 바라보는 위치에 설치되는 것을 특징으로 하는 차량용 증강현실 디스플레이 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 전방 촬영 카메라는 운전자의 머리 위측 또는 운전자의 전방에 설치되는 것을 특징으로 하는 차량용 증강현실 디스플레이 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 눈 위치 추적 카메라는, 상기 눈 위치 추적 카메라가 인식한 상기 운전자의 홍채 위치와 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 적어도 4개의 격자를 상기 운전자가 바라볼 때의 상대적인 홍채 위치를 학습하여, 학습 결과를 토대로 운전자의 홍채 위치를 인식하는 것을 특징으로 하는 차량용 증강현실 디스플레이 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

운전자와 전면 유리창 사이에 위치되는 투명 디스플레이를 이용한 헤드 프론트 디스플레이 장치의 동작 방법으로서,

운전자 홍채의 움직임을 추적하는 단계;

상기 운전자의 전방을 촬영하는 전방 촬영 단계;

상기 운전자 홍채의 위치와 상기 촬영된 전방의 실경 객체에 대응되어 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체의 형상, 크기 및 위치를 조절하는 영상 조정 단계; 및

상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 영상 조정된 객체를 표시하는 디스플레이 단계를 포함하여 구성되고,

상기 투명 디스플레이와 상기 전면 유리창 사이에는 공간이 개재되고, 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치는 차량의 내부 천장에 설치되어, 상기 차량의 충돌이 감지되면 각도 변환, 전방 이동, 후방 이동, 상측 이동, 하측 이동, 좌측 이동 및 우측 이동 중 적어도 하나의 움직임을 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 증강현실 디스플레이 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 단계는 운전자의 전면에서 운전자를 바라보는 위치에 설치되는 눈 위치 추적 카메라를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 차량용 증강현실 디스플레이 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 운전자의 시선과 일치되는 전방을 촬영하는 전방 촬영 단계는 운전자의 머리 위측 또는 전방에 설치되는 전방 촬영 카메라에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 차량용 증강현실 디스플레이 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 증강현실 디스플레이 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 투명 디스플레이를 이용하여 운전자에게 직관적인 정보를 제공할 수 있도록 구성된 차량용 증강현실 디스플레이 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 증강 현실은 HMD(Head Mounted Display)라는 기기를 사용하여 사용자로 하여금 눈 앞에 각종 정보를 표시하고 있다. 이와 더불어 제스처 인식을 이용하여 증강현실에서 증강된 물체를 조작하려는 연구도 활발히 진행되고 있다. 또한 최근 3D 디스플레이 장치가 개발이 되면서 안경 없이도 사용자가 입체감을 느끼면서 콘텐츠를 볼 수 있다. 마찬가지로 제스처 인식을 사용하여 사용자로 하여금 도구 없이 3D 디스플레이장치를 보면서 조작할 수 있도록 하는 연구도 진행 중이다.

[0003] 한편, 차량 내에서는 투명 디스플레이 장치를 사용한 전례가 없으며 네비게이션을 전면 HUD(Head Up Display)와 같이 단순히 표시하려는 연구가 진행이 되고 있다. 하지만 이는 단순히 네비게이션 화면을 보여주는 것뿐 조작은 버튼을 눌러서 조작해야 하는 문제점이 있다. 또한 이는 운전자로 하여금 정보를 직관적으로 제공해주지 못할 뿐만 아니라 조작에 있어서도 상당한 불편함을 준다. 또한 빛의 영향으로 인해서 차량 전면에 투명디스플레이 장치를 부착한다 하더라도 사용자로 하여금 시인성을 떨어뜨린다는 문제점이 있다.

[0004] 이와 같이, 종래 기술에서는 차량 내에서 운전자에게 정보를 제공하기 위한 장치로서 계기판, AV 시스템, 네비게이션 등의 한계를 벗어나지 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 운전자와 차량의 전면 유리창 사이에 위치한 투명 디스플레이를 이용하여 운전자에게 직관적인 정보를 제공할 수 있도록 구성된 차량용 증강현실 디스플레이 시스템을 제공하는데 있다.

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은, 운전자와 차량의 전면 유리창 사이에 위치한 투명 디스플레이를 이용하여 운전자에게 직관적인 정보를 제공할 수 있도록 구성된 차량용 증강현실 디스플레이 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 운전자와 전면 유리창 사이에 위치되는 투명 디스플레이를 이용한 헤드 프론트 디스플레이 장치, 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 눈 위치 추적 카메라, 상기 운전자의 전방을 촬영하는 전방 촬영 카메라, 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치의 각도 변환, 전방 이동, 후방 이동, 상측 이동, 하측 이동, 좌측 이동 및 우측 이동 중 적어도 하나의 움직임을 구현하는 헤드 프론트 디스플레이 장치 제어부, 상기 눈 위치 추적 카메라를 통하여 얻어진 운전자 홍채의 위치와 상기 전방 촬영 카메라를 통하여 얻어진 전방의 영상에 기반하여 상기 차량의 전면 유리창을 통해 보여지는 실경의 객체에 대응되는 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체를 조정하는 영상 조정부, 및 상기 영상 조정부에 의해서 제어되어, 헤드 프론트 디스플레이 장치에 정보를 표시하는 디스플레이부를 포함하여 구성되는 차량용 증강현실 디스플레이 시스템을 제공한다.

[0008] 여기에서, 상기 눈 위치 추적 카메라는 운전자의 전면에서 운전자를 바라보는 위치에 설치될 수 있다.

[0009] 여기에서, 상기 전방 촬영 카메라는 운전자의 머리 위측 또는 운전자의 전방에 설치될 수 있다.

[0010] 여기에서, 상기 눈 위치 추적 카메라는, 상기 눈 위치 추적 카메라가 인식한 홍채의 위치와 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 적어도 4개의 격자를 상기 운전자가 바라볼 때의 상대적인 홍채 위치를 학습하여, 학습 결과를 토대로 운전자의 홍채 위치를 인식하도록 구성될 수 있다.

[0011] 여기에서, 상기 영상 조정부가 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체를 조정하는 것은, 상기 실경의 객체에 대응되어 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체의 형상, 크기 및 위치를 조정하는 것일 수 있다.

[0012] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 운전자와 전면 유리창 사이에 위치되는 투명 디스플레이를 이용한 헤드 프론트 디스플레이 장치의 동작 방법으로서, 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 단계, 상기 운전자의 전방을 촬영하는 전방 촬영 단계, 상기 운전자 홍채의 위치와 상기 촬영된 전방의 실경 객체에 대응되어 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체의 형상, 크기 및 위치를 조절하는 영상 조정 단계, 및 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 영상 조정된 객체를 표시하는 디스플레이 단계를 포함하여 구성되는 차량용 증강현실 디스플레이 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0013] 상기와 같은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템을 이용할 경우에는 운전자가 주행 중이나 그렇지 않을 때 전면 유리창을 통하여 보여지는 실경과 일체화시켜 눈 앞에 각종 정보를 표시해줄 수 있다. 이는 사용자가 기존 차량 내에서 사용하는 각종 오디오, 미디어 기기들을 조작하기 위해서 시선을 빼앗길 필요가 없을 뿐만 아니라 카메라를 이용하여 운전자의 시선에 맞도록 콘텐츠를 배열 가능하다.

[0014] 또한 기존의 네비게이션의 지도표시에서 주행 중 운전자에게 방향을 지시해야 하는 문제점을 실제 운전자가 전면 유리창을 통해서 보는 실사 위에 표시 해줌으로써 해결 가능하다. 이는 기존의 네비게이션 화면에 카메라로 전방 장면을 촬영하여 방향을 표시하는 한계점을 뛰어넘을 수 있다. 그리고 기존의 스마트폰에서 제공하는 주변 목적 정보 및 콘텐츠와 유사한 정보를 운전자에게 눈 앞에 바로 보여 줌으로써 편의성을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템의 개념을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템에서 디스플레이 장치의 위치 및 동작 개념을 운전자 중심으로 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템의 디스플레이 장치를 차량 전면에서 바라본 모습을 예시적으로 보여주는 개념도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 5는 운전자의 시야를 고려한 헤드 프론트 디스플레이 장치의 위치 조정 개념을 설명하기 위한 개념도이다.

도6은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템에서 운전자의 시선 방향에 위치한 창 밖 객체에 대응되어 디스플레이 장치에 표시되는 영상을 조정하는 개념을 설명하기 위한 개념도이다.

도 7은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템이 주행 중 정보를 운전자에게 제공하는 예를 예시적으로 보여주는 개념도이다.

도 8은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 시스템의 디스플레이 장치가 이용될 수 있는 다른 응용예를 보여주는 개념도이다.

도 9는 영상 조정부가 눈 위치 추적 카메라를 통하여 운전자의 시선 방향을 추적하는 개념을 설명하기 위한 개념도이다.

도 10은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 시스템의 동작 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0017] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0018] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0019] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0021] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0022] 본 발명에서는 차량 내에서 투명 디스플레이를 이용하는 것을 기반으로 하여 증강현실 기술을 제공한다. 투명 디스플레이는 운전자와 차량의 전면 유리창 사이에 위치되고, 사용자의 머리 위에 장착되며, 필요 시 사용자 전면으로 이동되어 디스플레이 환경을 구축하도록 구성될 수 있다. 이하에서는, 본 발명의 디스플레이 장치에서, 운전자를 위하여 운전자의 머리 위에 부착되는 투명 디스플레이를 헤드 프론트 디스플레이(HFD; Head Front Display)라 명칭하기로 한다.

[0023] 먼저, 본 발명에 따른 증강현실 디스플레이 시스템의 외형적 특성을 도 1 내지 도 3을 통하여 개념적으로 살펴보기로 한다.

- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템의 개념을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 우선 차량 내부에 운전자와 전면 유리창의 사이에 운전자의 눈 앞에 위치한 투명 디스플레이 장치(110), 즉, 헤드 프론트 디스플레이를 장착하고 헤드 프론트 디스플레이(110)는 사용자의 시각을 추적하는 카메라 모듈(도 1에서는 미도시)을 통해서 실시간으로 보정 및 조정된다.
- [0026] 또한 운전자의 시각과 차량 전면에 부착된 카메라의 시선 방향을 실시간으로 추적함으로써 헤드 프론트 디스플레이에 적합한 정보가 표시되도록 영상 조정을 하도록 한다. 운전자의 시선에 맞춰서 정보를 표시해 주어야 하는 이유는 차량 앞 유리창을 통해서 멀리 있는 혹은 가까이에 있는 상을 보고 있을 때 운전자의 눈 앞에 있는 투명 디스플레이에 표시된 정보의 초점이나 시선 방향이 맞지 않기 때문이다. 다시 말해서, 운전자로부터 멀리 있는 물체(차량의 전면 유리창을 통하여 보여지는 실경)와 가까이에 있는 물체(디스플레이 장치에 표시되는 정보)를 동시에 보기 위해서는 양안의 시차를 조절해 주어야 흐릿하거나 상이 두 개로 보이지 않기 때문이다. 이러한 영상 조정의 개념은 후술된다.
- [0027] 도 2는 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템에서 헤드 프론트 디스플레이의 위치 및 동작 개념을 운전자 중심으로 설명하기 위한 개념도이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 투명 디스플레이(110)는 차량 유리창 앞 상단에 위치되며 서보(servo) 모터 및 기구 장치들에 의해서 위치 변동(111 또는 112)이 가능하도록 구성된다. 위치 변동이 가능해야 하는 이유는 주행을 비롯하여 안전 및 돌발 상황 등에 대처하기 위해서 상황에 따른 자동 조작이 되어야 하기 때문이다. 예컨대, 차량의 전면 충돌 시에 운전자가 디스플레이 장치(110)에 의해서 타격되는 상황이나 에어백과 간섭되는 상황을 방지하기 위해서 디스플레이 장치(110)는 급속으로 위치 변경이 되어야 할 상황이 발생할 수 있다. 또는 운전자의 승하차, 기타 장비류의 조작을 위하여 디스플레이 장치의 위치가 변경되어야 할 상황에 대처하기 위해서 이러한 위치 변동은 필요할 것이다.
- [0029] 도 3은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템의 디스플레이 장치를 차량 전면에서 바라본 모습을 예시적으로 보여주는 개념도이다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템의 디스플레이 장치는 투명(transparent) 디스플레이로 구성되어, 전면 유리창을 통하여 들어오는 빛을 투과하여 운전자에게 전달하여, 전면 유리창을 통한 실경과 디스플레이 장치에 표시되는 정보가 동시에 운전자에게 보여질 수 있도록 위치된다.
- [0031] 도 4는 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0032] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템은 헤드 프론트 디스플레이 장치(410), 눈 위치 추적 카메라(420), 전방 촬영 카메라(430), 헤드 프론트 디스플레이 장치 제어부(440), 영상 조정부(450) 및 디스플레이부(460)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0033] 먼저, 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)는 운전자와 전면 유리창 사이에 위치되는 투명 디스플레이를 이용한 디스플레이 장치로서, 도 1 내지 도 3을 통하여 설명된 디스플레이 장치(110)를 의미한다.
- [0034] 다음으로, 눈 위치 추적 카메라(420)는 운전자의 눈 위치 추적을 위한 구성요소이다. 이는 운전자 눈의 시선 방향에 따라서 디스플레이에 표시되는 영상을 조정하기 위한 정보를 취득하기 위한 구성요소로서, 통상적으로 눈 위치 추적 카메라(420)는 운전자 전방에 위치되며, 운전자와 30cm 내외에 위치되어 운전자 눈의 홍채를 인식하여 그 움직임을 추적하도록 구성된다.
- [0035] 즉, 양안의 홍채를 인식하여 그 중심점과 카메라의 보정단계에서 투명디스플레이에 표시된 격자점간의 벡터 성분을 계산하여 전방에 보이는 물체와 시선간의 벡터 성분을 운전자의 시선 추적 정보로 활용한다. 또한 눈의 정확한 검출을 위하여 사전에 얼굴 검출 단계도 진행되어야 한다.
- [0036] 다음으로, 전방 촬영 카메라(430)는 차량의 전면 유리창을 통해 보여지는 전방을 촬영하는 전방 촬영 카메라로서, 상기 눈 위치 추적 카메라(420)가 추적한 운전자의 시선 방향을 추적하여 전방 영상을 촬영하는

카메라이다. 이때, 전방 촬영 카메라는 운전자가 바라보는 시선과 가장 일치되는 영상을 제공하기 위하여 운전자의 머리 위에 위치될 수도 있으며, 운전자의 전방에 위치될 수도 있을 것이다. 전방 촬영 카메라는 상,하,좌,우로 촬영 방향을 패닝(panning)할 수 있도록 구성될 수도 있으나, 넓은 촬영각을 가지는 광각 렌즈가 이용될 경우는 기계적인 구동 없이 고정된 상태에서 촬영된 영상에서 눈 위치 추적 카메라(420)가 인식한 시선 방향의 영상 부분을 인식하도록 구성될 수도 있다.

[0037] 다음으로, 헤드 프론트 디스플레이 제어부(440)는 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)의 각도 변환, 전방 이동, 후방 이동, 상측 이동, 하측 이동, 좌측 이동 및 우측 이동 중 적어도 하나의 움직임을 구현하는 구성요소이다. 헤드 프론트 디스플레이 제어부(440)는 도 2를 통하여 설명된 것과 같은 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)의 구동을 위한 구성요소로서, 전자 제어 방식 서보(serv) 모터와 구동 축 등을 구비하여 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)를 기계적으로 구동시키도록 구성될 수 있다.

[0038] 또한, 헤드 프론트 디스플레이 제어부(440)는 운전자의 시야를 고려하여 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)의 위치를 조정하는 역할을 수행할 수도 있다. 예컨대, 도 5는 운전자의 시야를 고려한 헤드 프론트 디스플레이 장치의 위치 조정 개념을 설명하기 위한 개념도이다.

[0039] 도 5를 참조하면, 주행 중 간단한 정보 표시 및 정보 탐색을 위한 표시를 위해서 헤드 프론트 디스플레이 장치가 사용될 경우에는 헤드 프론트 디스플레이 제어부(440)는 헤드 프론트 디스플레이 장치를 눈의 시야에서 살짝 벗어난 상단에 위치시킨다(좌측 도면). 하지만 증강현실을 이용하기 위해서는 눈의 시야에 들어오도록 해서 실제 전면 유리창을 통해서 보이는 상 위에 정보를 증강시켜야 하기 때문에 헤드 프론트 디스플레이 제어부(440)는 헤드 프론트 디스플레이 장치를 운전자의 시야 전면에 위치시키게 된다(우측 도면).

[0040] 이때 헤드 프론트 디스플레이 제어부(440)는 시스템이 시작할 때 보정단계에서 운전자의 좌석 위치와 운전자의 눈의 위치를 항시적으로 데이터를 저장하여 자체 분석하도록 한다. 즉, 운전자의 식별이 가능하다는 전제하에서 이전의 운전자의 자세 정보를 활용하여 시스템이 시작할 때 투명 디스플레이가 구동하여 위치를 잡을 때 보정하기 위한 정보로 활용이 가능하다.

[0041] 이와 같이, 헤드 프론트 디스플레이 제어부(440)는 상황에 따라 헤드 프론트 디스플레이 장치의 위치 이동과 변환 동작이 가능하도록 하기 위한 구성요소이다.

[0042] 다음으로, 영상 조정부(450)는 상기 눈 위치 추적 카메라(420)를 통하여 얻어진 운전자 홍채의 위치를 통하여 인식한 운전자의 시선 방향과 상기 전방 촬영 카메라(430)를 통하여 얻어진 전방의 영상에 기반하여 상기 차량의 전면 유리창을 통해 보여지는 실경의 객체에 대응되어 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 객체에 대한 정보를 조절하여 표현하기 위한 구성요소이다.

[0043] 즉, 영상 조정부(450)는 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)에 표현되는 정보를 운전자의 시선에 맞도록 영상 조정하여, 사용자가 차량 전면 유리창을 통해서 상을 보는 시선 방향에 대응되도록 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)에 표현되는 객체에 대응된 정보의 형상(Perspective View), 크기, 색상 등을 조절하는 구성요소이다.

[0044] 영상 조정부(450)가 눈 위치 추적 카메라(420)를 이용하여 운전자의 홍채의 움직임을 인식하고 운전자의 시선 방향을 추적하는 개념은 도 9를 통하여 설명될 수 있다.

[0045] 도 9는 영상 조정부(450)가 눈 위치 추적 카메라(420)를 통하여 운전자의 시선 방향을 추적하는 개념을 설명하기 위한 개념도로서, 도 9를 참조하면, 영상 조정부(450)는 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)의 네 모서리에 4개의 이상의 보정(calibration) 격자(901, 902,)를 표시시키고, 시선을 추적하는 카메라가 검출하는 객체의 상대적 3차원 위치를 예측하기 위해서 그 보정단계로써4개 이상의 격자점을 이용하여 카메라로부터 그 격자점의 위치를 초기에 기억하는 보정을 한다. 그리고 운전자가 상기 4개의 격자를 순차적으로 바라볼 때의 홍채의 위치를 눈 위치 추적 카메라로 인식하여 저장하고, 상기 4개의 격자를 바라볼 때의 홍채의 위치와 실시간으로 추적된 홍채의 위치(예컨대, 910)의 상대적 좌표를 계산하여 현재 운전자의 시선 방향을 추적하도록 구성될 수 있다. 즉, 양안의 홍채를 인식하여 그 중심점과 카메라의 보정단계에서 투명디스플레이에 표시된 격자점간의 벡터 성분을 계산하여 전방에 보이는 물체와 시선간의 벡터 성분을 운전자의 시선 추적 정보로 활용한다. 또한 눈의 정확한 검출을 위하여 사전에 얼굴 검출 단계도 진행되어야 한다.

[0046] 이러한 보정 과정은 운전자가 최초 탑승 시에 수행되는 트레이닝(training) 과정에 해당되고, 운전자 탑승시의 키 높이, 체형 등에 의존적으로 트레이닝을 통하여 얻어진 보정 데이터는 운전자 별로 기억되어 현재 탑승된 운전자에 따라서 선택적으로 적용되는 데이터에 해당될 수 있다.

- [0047] 영상 조정부(450)는 눈 위치 추적 카메라(420)를 이용하여 인식한 운전자의 시선방향에 대응되어 전방 촬영 카메라(430)를 통하여 촬영된 객체를 인식하게 된다. 이에 따라, 영상 조정부(450)는 촬영된 객체(예컨대, 앞서 달리는 자동차, 도로 표지판, 교차로)의 위치에 대응되는 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)의 디스플레이 위치에 객체에 대한 영상(예컨대, 진행방향을 지시하는 화살표, 전방을 주행하는 자동차의 인식된 속도, 도로 표지판에 대한 상세한 정보 등)을 증강 현실(augmented reality)의 개념으로 표현할 수 있다.
- [0048] 즉, 영상 조정부(450)는 운전자의 시선 방향에 따라서 디스플레이 되는 상의 모양을 변형시켜, 주행 중에 필요한 각종 정보 및 서비스를 표시해 주는 것을 기본으로 하되 운전자의 시선 방향을 고려하여, 창밖에 보이는 실경에 매칭된 영상의 위치, 형상, 크기, 색상을 지속적으로 조절하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0049] 도6은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템에서 운전자의 시선 방향에 위치한 창 밖 객체에 대응되어 디스플레이 장치에 표시되는 영상을 조정하는 개념을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0050] 눈 위치 추적 카메라(420)는 운전자의 홍채를 추적하여 지속적으로 운전자의 시선 방향을 추적하게 된다. 눈 위치 추적 카메라(420)와 영상 조정부(450)가 운전자의 시선 방향을 추적하는 개념은 도 9를 통하여 설명되었다. 도 9에서 설명된 보정(calibration) 과정을 거친 이후부터는 홍채의 움직임에 따라서 시선 방향의 추적이 진행 된다. 또한, 전방 촬영 카메라(430)는 운전자의 시선 방향에 일치되고 차량의 전면 유리창(120)을 투과하여 촬영된 객체(130)를 인식하게 되며, 영상 조정부(450)는 두 개의 카메라로부터 취합된 정보를 이용하여 운전자의 시선 방향에 일치되는 객체(130)에 대한 정보(140)를 헤드 프론트 디스플레이 장치(110)의 적절한 위치에 표시할 수 있다.
- [0051] 따라서, 운전자는 실제 도로 위에 화살표를 표시한 것처럼 느낄 수 있고 마치 빌딩 및 주변 정보를 실시간으로 증강시켜 볼 수 있다. 이는 기존에 카메라로부터 위치 정보를 받아 들여 해당 위치에 따라 정보를 표기 해 주는 방식을 차량에 실시간으로 제공 가능하며 투명 디스플레이의 활용을 실시간 증강현실로 사용할 수 있도록 하는 방법이다.
- [0052] 마지막으로, 디스플레이부(460)는 상기 영상 조정부(450)에 의해서 제어되어, 헤드 프론트 디스플레이 장치에 정보를 표시하기 위해 헤드 프론트 디스플레이 장치(410)를 제어하는 구성요소이다.
- [0053] 도 7은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템이 주행 중 정보를 운전자에게 제공하는 예를 예시적으로 보여주는 개념도이다.
- [0054] 예컨대, 본 발명에 따른 차량용 증강현실 디스플레이 시스템을 구성하는 디스플레이 장치(410)에서는 네비게이션 화면이 표시되고 있으며, 운전자에게는 차량 전면 유리창을 통하여 보여지는 실제 차량 전면의 모습과 디스플레이 장치(410)를 통하여 보여지는 네비게이션 정보가 일체적으로 인식될 수 있다.
- [0055] 도 8은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 시스템의 디스플레이 장치가 이용될 수 있는 다른 응용예를 보여주는 개념도이다.
- [0056] 차량에 설치된 조도 및 조광, 외부 온도센서로부터 받아들여진 정보를 이용해서 운전자의 눈부심을 막기 위해서 헤드 프론트 디스플레이 장치의 채도를 조정하여 조광차단 효과를 볼 수 있는 예시를 나타내는 것이다.
- [0057] 도 10은 본 발명에 따른 차량용 증강현실 시스템의 동작 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0058] 도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 동작 방법은 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 단계(S110), 차량의 전면 유리창을 통해 보여지는, 운전자의 시선과 일치되는 전방을 촬영하는 전방 촬영 단계(S120), 상기 운전자 홍채의 위치와 상기 촬영된 전방의 영상에 기반하여 헤드 프론트 디스플레이 장치에 표시되는 객체의 형상, 크기를 조절하는 영상 조정 단계(S130) 및 상기 헤드 프론트 디스플레이 장치에 영상 조정된 객체를 표시하는 디스플레이 단계(S140)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0059] 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 단계(S110)는 도 4를 통하여 설명된 눈 위치 추적 카메라(420)에 의해서 운전자의 홍채 위치를 인식하여 운전자의 시선 방향을 추적하는 단계이다. 단계(S110)를 위해서는 앞서 설명된 홍채의 위치를 인식하기 위한 보정 과정이 선행되어야 한다.

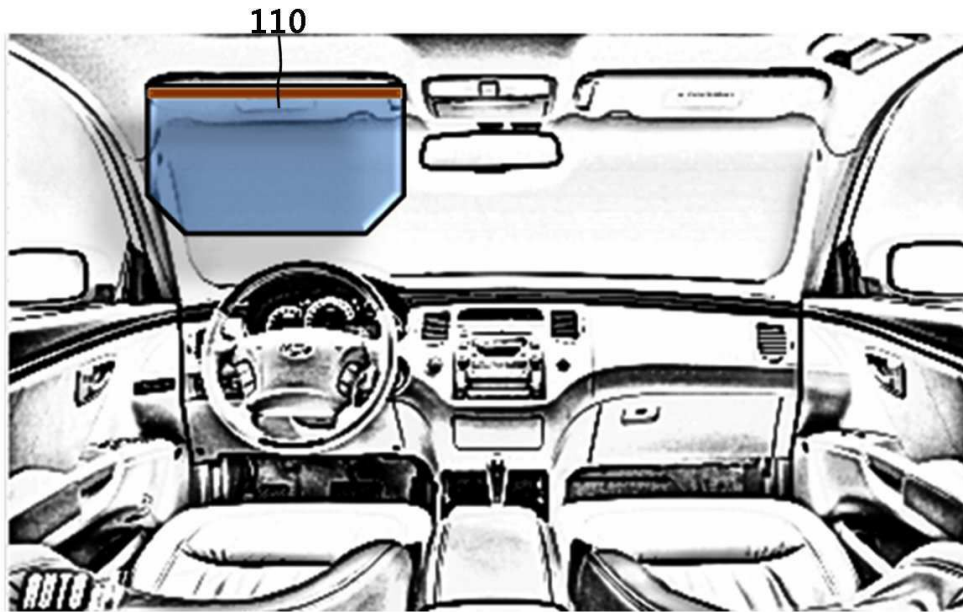
- [0060] 다음으로, 전방 촬영 단계(S120)는 차량의 전면 유리창을 통해 보여지는, 운전자의 시선과 일치되는 전방을 촬영하는 단계로서, 운전자의 머리 위나 전방에 위치한 전방 촬영 카메라(430)에 의해서 차량의 전면 유리창을 통해서 보여지는 실경의 객체들을 촬영하는 단계이다. 이 단계에서 상기 전방 촬영 카메라(430)는 운전자의 시선 방향을 추적하여 구동될 수도 있고, 광각의 촬영각을 가진 카메라인 경우는 촬영된 영상에서 시선 방향에 해당되는 영상의 일부분을 취하도록 구성될 수 있다.
- [0061] 영상 조정 단계(S130)는 상기 운전자 홍채의 움직임을 추적하는 단계(S110)에서 얻어진 운전자의 시선 방향에 대한 정보와 상기 전방 촬영 단계(S120)에서 얻어진 실경을 이용하여 실경의 객체에 대응되는 객체를 디스플레이 장치(410) 상에 형상, 크기 및 위치를 조절하여 조절된 영상을 출력하는 단계이다.
- [0062] 예컨대, 실경의 객체는 앞서 달리는 자동차, 도로 표지판, 교차로, 고속도로 진출입 톨게이트 등일 수 있고, 이에 대응되어 디스플레이 장치(410)상에 표현되는 객체는 진행 방향을 지시하는 화살표, 도로 표지판에 기록된 정보를 확대하여 표시하는 정보, 고속도로 진출입시의 요금 정보, 과속 경고, 교통사고 다발 지역에 대한 안내 등일 수 있다.
- [0063] 마지막으로, 영상 조정 단계(S130)에서 조절된 영상은 디스플레이 단계(S140)를 거쳐서 디스플레이 장치(410)를 통해서 출력된다.
- [0064] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

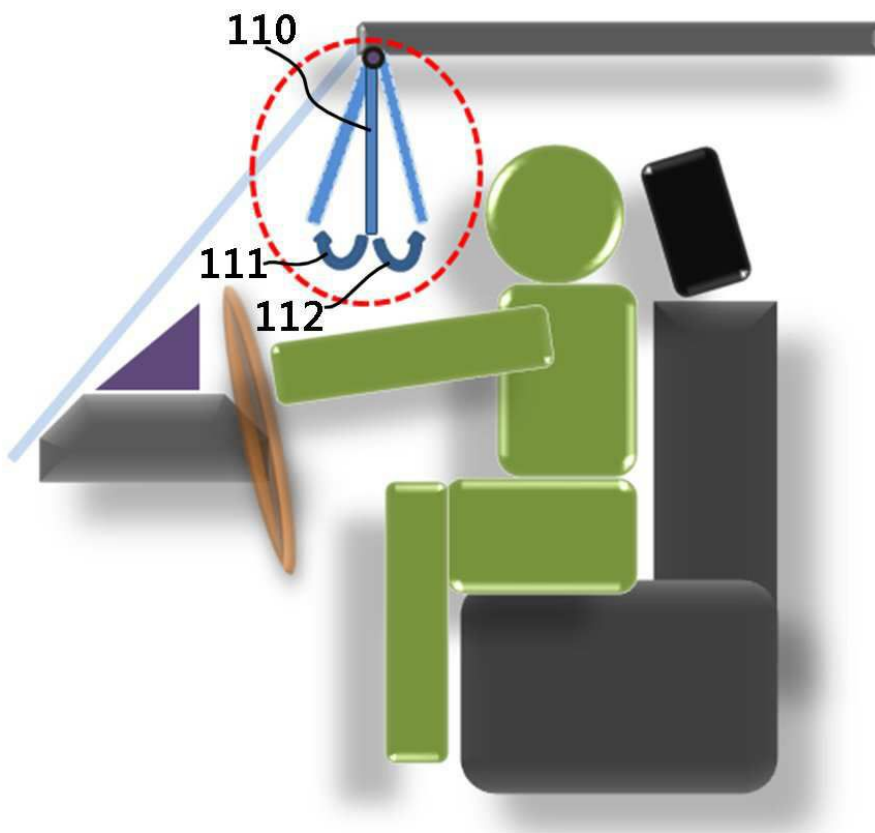
- [0065] 400: 헤드 프론트 디스플레이 시스템
- 410: 헤드 프론트 디스플레이 장치
- 420: 눈 위치 추적 카메라 430: 전방 촬영 카메라
- 440: 헤드 프론트 디스플레이 장치 제어부
- 450: 영상 조정부 460: 디스플레이부

도면

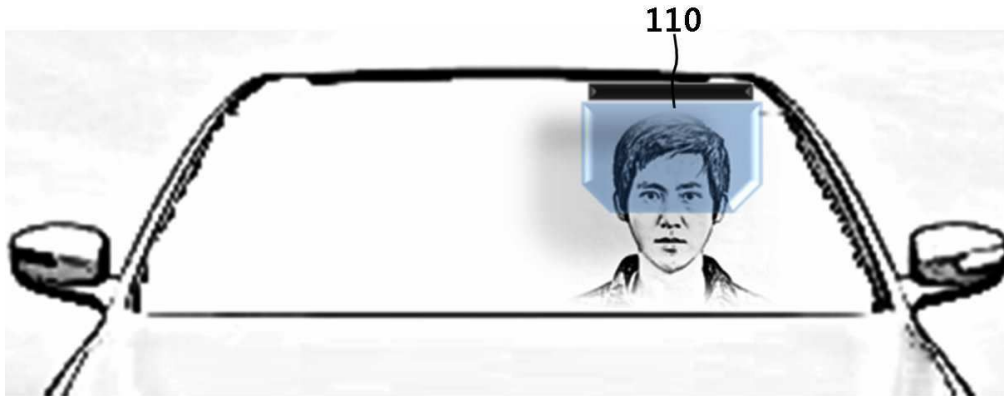
도면1



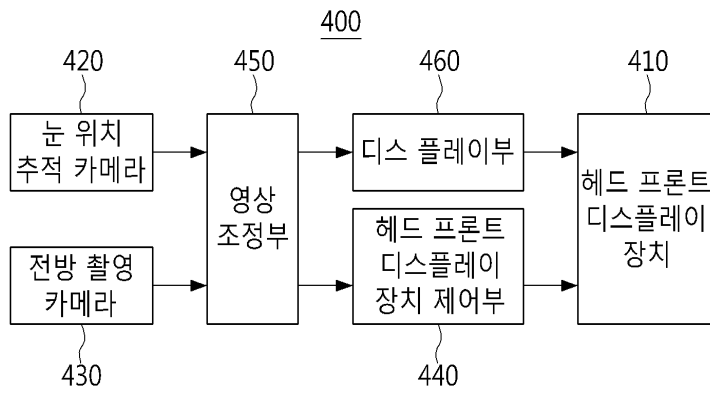
도면2



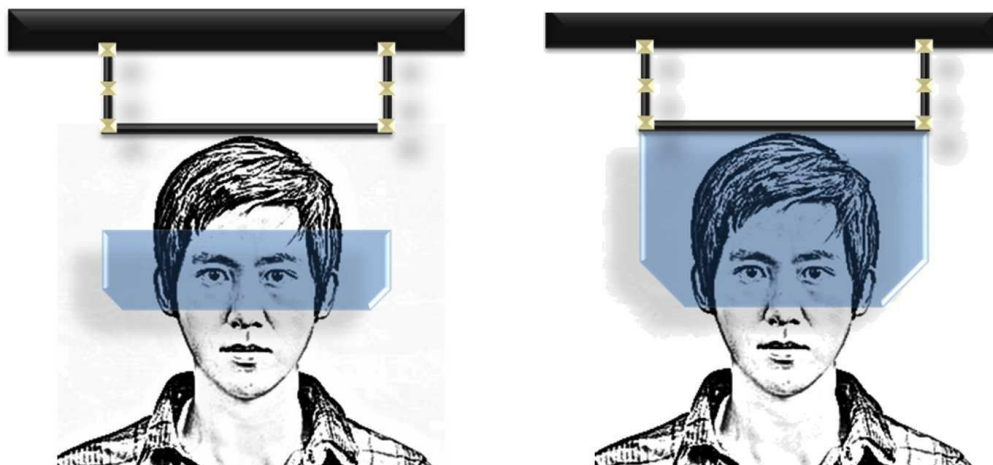
도면3



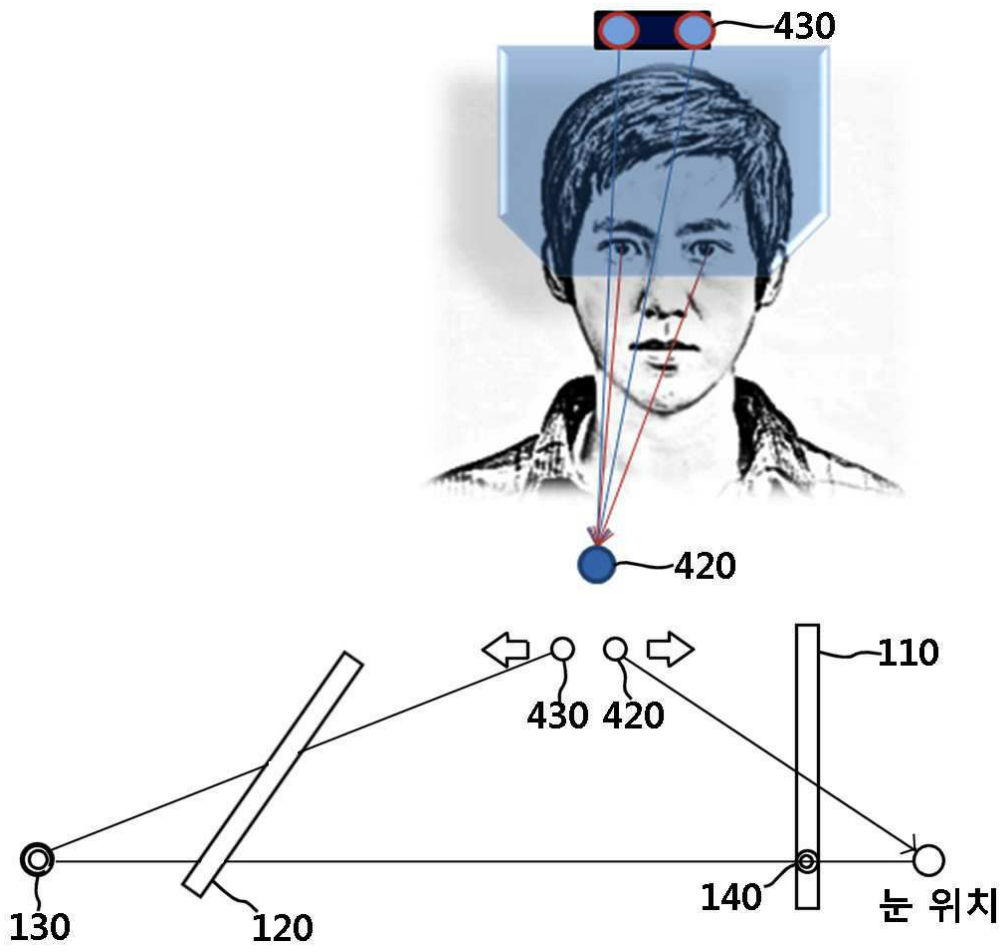
도면4



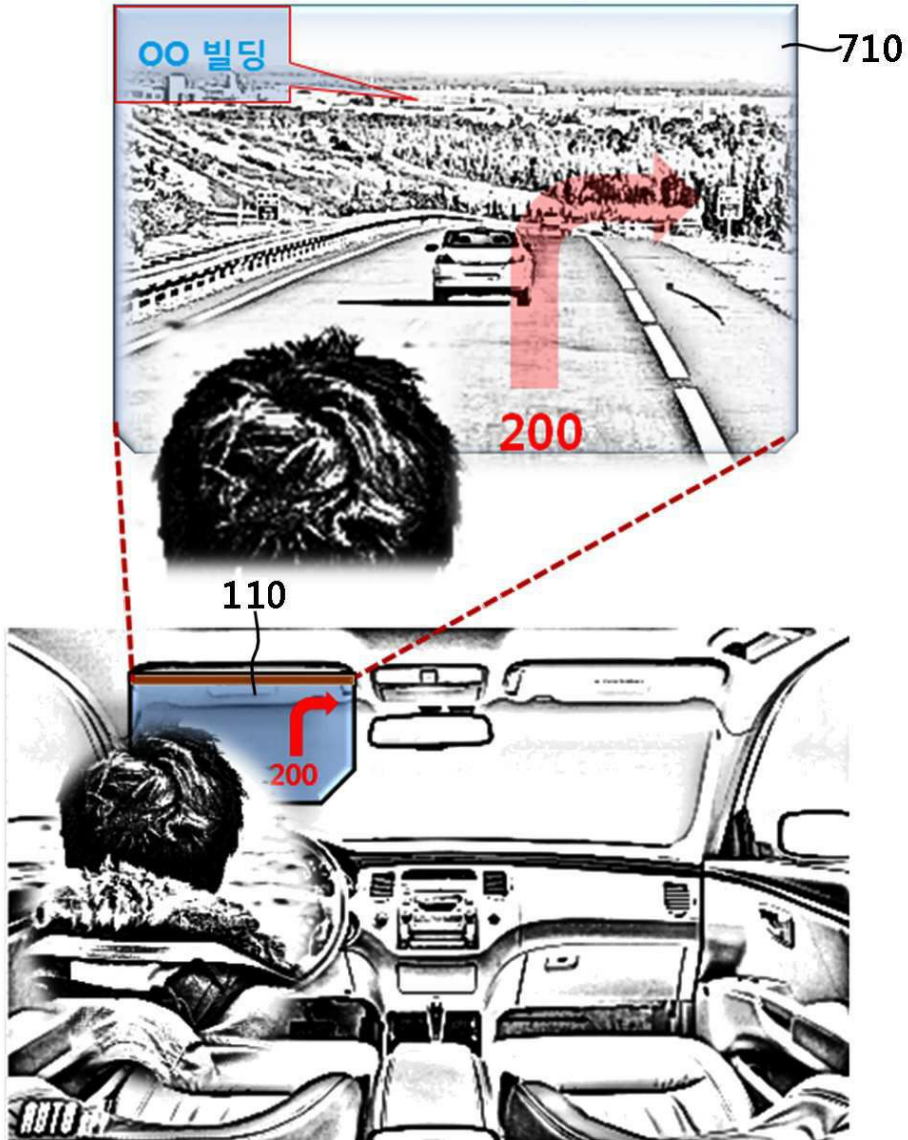
도면5



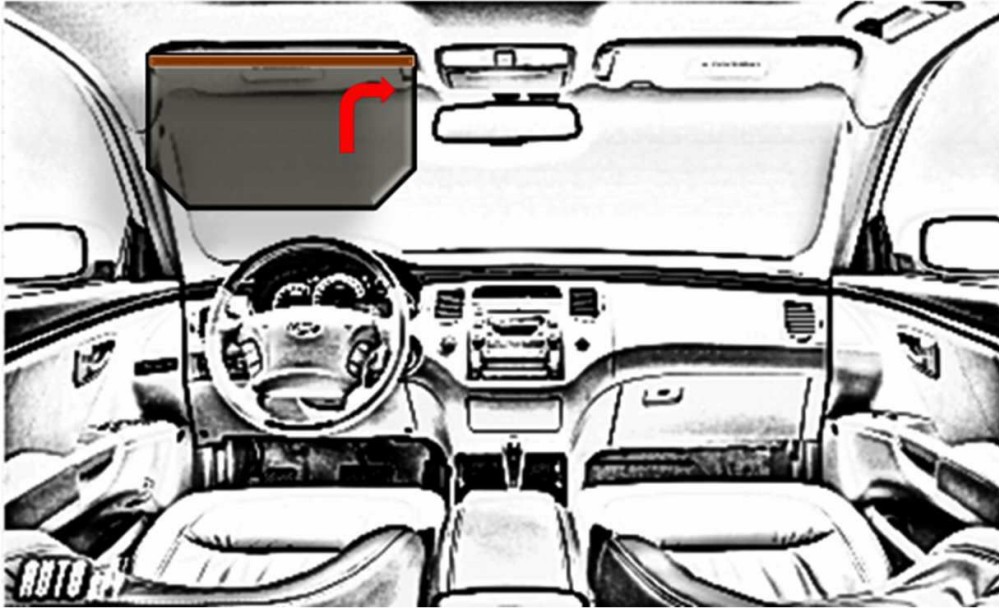
도면6



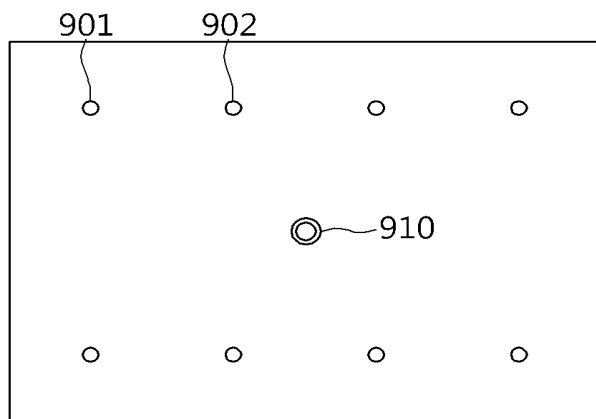
도면7



도면8



도면9



도면10

