



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월05일
 (11) 등록번호 10-1903981
 (24) 등록일자 2018년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01N 21/55 (2014.01) B60S 1/08 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7016837
 (22) 출원일자(국제) 2011년09월20일
 심사청구일자 2016년07월15일
 (85) 번역문제출일자 2013년06월27일
 (65) 공개번호 10-2013-0123412
 (43) 공개일자 2013년11월12일
 (86) 국제출원번호 PCT/DE2011/001749
 (87) 국제공개번호 WO 2012/092911
 국제공개일자 2012년07월12일
 (30) 우선권주장
 10 2010 052 968.0 2010년11월30일 독일(DE)
 (56) 선행기술조사문헌
 EP01580092 A2*
 (뒷면에 계속)
 전체 청구항 수 : 총 17 항

(73) 특허권자
 콘티 데믹 마이크로일렉트로닉 게엠베하
 독일 데-90411 뉘른베르크 지볼트슈트라쎄 19
 (72) 발명자
 크뢰켈, 디터
 독일 88097 에리스크리히 콜롬반슈트라쎄 12
 치브쿨라, 라트하크리시나
 독일 88131 린다우 오베레ング에르스바일러 베크 7
 (74) 대리인
 특허법인 남앤드남

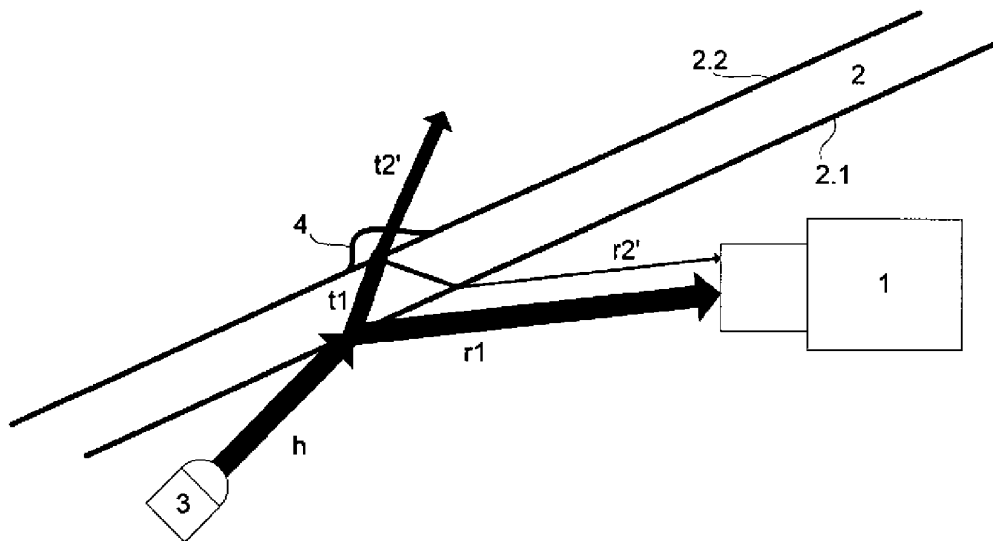
심사관 : 박준영

(54) 발명의 명칭 **카메라와 라이트를 사용하여 창에 떨어지는 빔방울 감지**

(57) 요약

본 발명은 우적(4)을 인식하기 위한 장치 또는 방법에 관한 것으로서, 하나의 카메라(1)와 하나의 조명원(3)으로 이루어져 있다. 카메라(1)는 창(2)의 뒤에, 특히 차량 내부의 윈드실드 뒤에 배치되어 있으며, 창(2)의 앞에 있는 원거리 구역에 초점을 맞춘다. 창(2)으로 향하는 최소한 하나의 광선(h, n)을 발생시키기 위한 조명원(3)은 최소한 하나의 광선(h, n)을 창(2)으로 향하게 하여 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사된 최소한 하나의 광선(r2, r2')이 카메라(1)에 도달하게 한다. 카메라(1)에 도달한, 최소한 한 광선(r2, r2')의 광량을 카메라(1)가 측정할 수 있다.

대표도 - 도2



(56) 선행기술조사문헌

DE102009000005 A1*

JP2003315256 A

EP01923695 A1

JP2010096604 A

US5923027 A

WO2010076066 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

우적(4)을 인식하기 위한 장치로서,

- 창(2)에 배치된 카메라(1)로서, 상기 카메라는 창(2)의 앞에 위치한 원거리 구역에 초점을 두고 있는, 카메라; 및
- 광선(h, n)을 발생시키도록 구성되는 조명원(3)을 포함하고,

상기 조명원(3)은, 결과적인 투과된 광선(resultant transmitted light beam)을 야기하기 위해, 상기 광선(h, n)을 공기를 통해 창(2)의 내측 면(2.1) 상으로 지향시키도록 구성 및 배열되고,

상기 결과적인 투과된 광선은, 창(2)에서 투과되고 창(2) 내부에서 외측 면(2.2) 상에 도달하고, 카메라(1)에 도달하는 부분적으로 반사된 광선(r2, r2')을 야기하기 위해 창(2) 내부에서 외측 면(2.2)으로부터 부분적으로 반사되고,

카메라(1)에 도달한 상기 부분적으로 반사된 광선(r2, r2')의 광량은 카메라(1)에 의해 측정되는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 창(2)의 외측 면(2.2)에 우적(4)이 없으면 창(2)의 외측 면(2.2)에 도달한 광선(t1)으로부터 창에서 분리된 광선(t2)에서보다 더 많이 반사되도록, 조명원(3)에 의해 발생된 광선(h, n)의 입사각을 정하는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 장치에는 분석 장비가 장착되어 있는 바, 상기 장비는 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사된 부분적으로 반사된 광선(r2, r2')의 측정된 광량을 분석하여 우적(4)이 창(2)의 외측 면(2.2)에 있는지를 판단하는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 분석 장비는 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사된 부분적으로 반사된 광선(r2, r2')의 측정된 광량을 임계값과 비교하는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 분석 장비는 카메라(1)의 영상센서(5)가 측정한, 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사된 부분적으로 반사된 광선(r_2 , r_2')이 갖는 노출값의 시간적 변화를 분석하는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 조명원(3)은 광선(h , n)을 창(2)으로 향하게 하여 창(2)의 외측 면(2.2)으로부터 부분적으로 반사되는 부분적으로 반사된 광선(r_2 또는 r_2')과 창의 내측 면(2.1)으로부터 반사된 또 다른 광선(r_1)이 두 개의 공간적으로 분리된 광선(r_1 , r_2 또는 r_2')으로서 각각 카메라(1)에 도달할 수 있도록 하고 또 카메라(1)에 도달한, 두 광선(r_1 , r_2 또는 r_2')의 광량을 카메라(1)가 측정할 수 있도록 하는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 조명원(3)은 카메라(1)의 케이스에 내장되어 있는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 조명원(3)은 카메라(1)의 화인더(11) 아래에 배치되어 있는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 조명원(3)은 적외선 파장 범위의 광선을 발생시키며 화인더(11)는 최소한 어느 한 부분 구역에서, 즉 조명원(3)의 위에 위치한 부분 구역인 적외선 파장 범위 내에서 투과적인,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 조명원(3)은 카메라(1)의 회로기판(12)에 배치되어 있는,

우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 조명원(3)은 어느 특정한 파장 범위 내에 있는 파장의 광선만을 발생시키고 카메라(1)의 광선 경로에서 첫

번째 스펙트럼 필터가 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사된 부분적으로 반사된 광선(r_2, r_2')이 지나는 구역에 배치되어 있는 바, 이때 이 첫 번째 스펙트럼 필터는 특정한 과장 범위 내에 있는 과장의 광선을 투과하는, 우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
 상기 조명원(3)은 광선(h, n)을 창(2)으로 향하게 하여 창(2)의 외측 면(2.2)으로부터 부분적으로 반사되는 부분적으로 반사된 광선(r_2 또는 r_2')과 창(2)의 내측 면(2.1)으로부터 반사되는 또 다른 광선(r_1)이 두 개의 공간적으로 분리된 광선(r_1, r_2 또는 r_2')으로서 각각 카메라(1)에 도달할 수 있도록 하고, 두 번째 스펙트럼 필터는 공간적으로 분리된, 두 개의 반사된 광선(r_1, r_2 또는 r_2')이 지나지 않는 광선 경로 구역에 배치되어 있는 바, 이때 이 두 번째 스펙트럼 필터는 특정한 과장 범위 내에 있는 과장의 광선을 차단하는, 우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
 상기 카메라(1)에는 영상센서(5)가 장착되어 있으며 첫 번째 또는 두 스펙트럼 필터가 영상센서(5)의 화소에 직접 장착되어 있는, 우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 14

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 조명원(3)은 광선속(h)을 발생시키는, 우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 15

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 조명원(3)에 의해 발생한 광선(h)은 광도체(13)에 의해 창(2)으로 향하는, 우적을 인식하기 위한 장치.

청구항 16

창(2)의 외측 면(2.2) 상에 있는 우적(4)을 인식하기 위한 방법으로서,
 상기 방법은,
 - 창(2) 앞의 원거리 구역에 초점을 맞춘 카메라(1)를 창(2) 뒤에 제공하는 단계;
 - 광선(h, n)을 발생시키는 조명원(3)을 제공하고, 결과적인 투과된 광선을 야기하기 위해 상기 광선(h, n)을 공기를 통해 창(2)의 내측 면(2.1) 상으로 지향시키는 단계 - 상기 결과적인 투과된 광선은, 창(2)에서 투과되고 창(2) 내부에서 외측 면(2.2) 상에 도달하고, 카메라(1)에 도달하는 부분적으로 반사된 광선(r_2, r_2')을 야기하기 위해 창(2) 내부에서 외측 면(2.2)으로부터 부분적으로 반사됨 - ;

- 카메라(1)를 사용하여 상기 부분적으로 반사된 광선(r_2, r_2')의 광량을 측정하는 단계; 및
- 창(2)의 외측 면(2.2) 상에 있는 우적(4)을 인식하기 위해, 측정된 상기 부분적으로 반사된 광선(r_2, r_2')의 광량을 분석하는 단계를 포함하는, 우적을 인식하기 위한 방법.

청구항 17

제 1 항 또는 제 2 항에 따른 장치를 사용하여 창(2)의 외측 면(2.2)에 있는 우적(4)을 인식하는 방법으로서, 이때 카메라(1)를 사용하여,

- 조명원(3)을 끈 상태에서 첫 번째 영상을 촬영하고,
- 조명원(3)을 켜 상태에서 두 번째 영상을 촬영하며,
- 두 번째와 첫 번째 영상에서 차영상을 만들고
- 이 차영상에서 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사된 부분적으로 반사된 광선(r_2, r_2')의 광량을 분석하여 창(2)의 외측 면(2.2)에 있는 우적(4)를 감지하는, 우적 인식 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조명원과 카메라를 사용하여 창에 떨어지는 빗방울을 감지는 장치와 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] W02010/072198 A1에서는 카메라를 사용하여 차량의 운전자 지원 기능을 위해 투입되는 우적 감지장치를 설명한다. 우적 감지를 위해 이중 초점 광학장치가 사용되는 바, 이 장치는 윈드실드의 부분 구역의 상이 카메라의 영상 칩 또는 영상 센서의 부분 표면에 선명하게 맺히게 한다.

[0003] 이러한 발상의 단점은 어떤 추가적인 광학 부재가 장착된다는 점인 바, 이 부재의 모서리가 영상 칩의 레인센서 구역을 위한 광선 경로에서와 모서리 근처에 있는 운전자 지원 기능을 위한 구역에서 상당한 장애를 유발한다는 점이다. 특히 크기가 작은 장치를 장착하기 위해서는 운전자 지원 구역 및 레인센서 구역의 초점 조건이 상이한 바, 따라서 광학 부재의 두께를 두껍게 하여 이를 보정해야 하므로 이로 인해 장애가 증가하고, 영상 칩에서 넓고 사용할 수 없는 더 두꺼워진 구역이 모서리 주위를 둘러싸게 된다.

[0004] 창의 기울기가 다를 경우 또 다른 단점이 생기는 바, 이러한 기울기의 차이로 인해 영상 칩에 있는 레인센서 감지 구역의 광학적 경로와 창에 상응하는 레인센서 표면의 광학적 경로가 상이하게 된다. 계속하여 선명한 광학적 상을 맺도록 하기 위해서는 변경된 각 장착 상황에 맞게 광학적 부재의 두께를 조절해야 한다.

[0005] 야간에도 우적을 확실하게 감지할 수 있도록, WO 2010/072198 A1에서는 광선을 어떤 연결 요소를 통해 윈드실드에 연결되도록 하여 이 광선이 창에서 전반사를 통해 유도되도록 할 것을 제안한다. 전반사된 광선은 분리 요소를 통해 카메라 방향으로 분리된다. 물방울이 윈드실드에 있으면 광선의 일부가 분리되어 더 이상 분리 요소로 전반사되지 않는다. 여기서도 다시 단점이 영상이 끼쳐, 창의 변화된 각 기울기에 맞도록 통합된 카메라-조명장치를 변화된 설치 조건에 맞추어 기계적으로 조정해야 한다.

[0006] US 7,259,367 B2에서도 카메라를 이용하여 우적을 감지할 것을 제안하는 바, 이러한 감지를 위해 투과창의 면이 넓은 조명을 창에 장착하고, 이때 이 투과창은 창의 구역에 있는 카메라의 화각과 일치한다. 카메라는 그 초점거리가 거의 무한하므로 이와 동시에 운전자 지원 응용 프로그램용으로 사용될 수 있다. 원거리 구역에 상이 맺히기 때문에 물방울은 영상에서 장애로서만 감지될 수 있는 바, 이 물방울은 시간적으로 차별을 두고 촬영한 영상의 차동 측정에 의해 탐지된다. 이때 사진 촬영을 위해 화소 클록과 동기화된 펄스되거나 변조된 광선을 사용한다.

[0007] 하지만 시뮬레이션 계산과 측정에 의해 밝혀진 바에 따르면, 이러한 종류의 조명에서는 빗방울에 도달한 광선의 아주 적은 양만이 카메라로 다시 반사된다. 그러므로 신호 대 잡음 비가 불량해지고, 따라서 우적 인식이 확실하게 이루어지지 않는다.

발명의 내용

[0008] 본 발명의 과제는 현재의 기술 수준에서 알려진 장치나 방법이 가지고 있는 상기 단점을 극복하는 것이다.

[0009] 이러한 과제는 카메라와 조명원으로 구성된, 우적 인식 장치에 의해 해결된다. 여기서 카메라는 창 뒤에, 특히 차량 내부의, 예를 들어 윈드실드 뒤에 배치되어 있으며 창 앞에 있는 원거리 구역에 초점을 맞춘다. 이 카메라는 초점을 맞추기 위한 대물렌즈와 CCD나 CMOS 센서와 같은 영상센서로 구성되는 것이 좋다. 창으로 향한 광선을 최소한 하나 발생시키기 위한 조명원은 최소한 하나의 광선을 창으로 향하게 하여 창의 외측 면에서 반사된, 최소한 하나의 광선이(또는 창으로 향한 광선의 부분 광선이) 카메라에 도달하게 한다. 이 조명원은 하나 또는 그 이상의 발광 다이오드(LED)나 하나의 라이트 밴드 형태일 수 있다. 카메라에 도달한, 최소한 한 광선의 광량을 카메라가 측정할 수 있다.

[0010] 본 발명에서는 차량 카메라를 사용하여, 특히 운전자 지원 카메라를 사용하여 우적을 탐지하는 단순하지만 신뢰할 수 있는 방법을 소개한다. 기본적으로 하나의 광량만을 측정해야 하므로 고가의 영상 처리 알고리즘이 필요하지 않다. 이 장치는 능동적인 조명에 의하여 태양광 반사와 그림자와 같은 외부 영향에 비해 비교적 간섭을 덜 받는다. 우적의 양은, 예컨대 다광선 조명원의 경우, 윈드실드 외측 면에서 반사된(영상센서에 도달한) 모든 광반사의 광량 감소를 통해/통해서나 영향을 받은 광반사의 개수를 통해 측정될 수 있다.

[0011] 본 발명에서 선호하는 모델에서는, 창의 외측 면에 우적이 없으면 창의 외측 면에 도달한 광선(광선의 일부)으로부터 창에서 분리된 광선에서보다 더 많이 반사되도록, 조명원에 의해 발생한 광선의 입사각을 정한다. 본 발명에서 선호는 모델 형태에서는 이 장치에 분석장치가 장착되어 있는 바, 이 분석장치는 창의 외측 면에서 반사된 광선의 광량을 측정하여 비가 오는지, 비가 온다면 창의 외측 면에 우적이 얼마나 많이 있는지를 분석한다.

[0012] 본 발명에서는 우적을 측정하기 위한 이 분석장치가 창의 외측 면에서 반사된 광선의 측정된 광량을 임계값과 비교할 수 있는 것을 선호한다. 이 임계값을 특히 변화한 조명 강도에 맞추어 및/또는 예컨대 창이 건조한 경우의 규칙적인 보정에 의해 변화한 카메라의 감도에 맞추어 조절할 수 있다. 또한 임계값을 여러 개 사용할 수도

있다.

- [0013] 이 분석장치의 장점은 카메라의 영상센서가 측정한, 창외측 면에서 반사된 광선이 갖는 노출값의 시간적 변화를 측정한다는 점이다. 이를 위해 카메라를 사용하여 영상을 연속적으로 촬영할 수 있다.
- [0014] 본 발명에서 선호하는 한 모델 형태에서는 조명원이 최소한 두 광선을 창으로 향하게 하여 창외측 면과 외측 면에서 반사된 광선이 공간적으로 분리된, 최소한 두 광선으로서 카메라에 도달하게 한다. 이때 카메라는 카메라에 도달한, 최소한 두 광선의 광량을 측정할 수 있다. 본 발명에서 선호하는 바로는, 카메라에 도달한, 창외측 면에서(직접) 반사된 광선이 이때 기준 광선으로서 사용되는 것인 바, 왜냐하면 창외측 면에 빔방울이 있거나 또는 없을 때 이 광선의 광량이 변하지 않기 때문이다. 본 발명에서 제안한 조명장치를 사용한 이러한 종류의 감지를 위해 반드시 카메라가 있을 필요는 없으며, 공간적으로 분리된 두 광선의 광량을 측정할 수 있는 광학 센서를 이용해도 된다. 기존의 다이오드-레이저센서와 대비하여 여기서 소개한 감지 방법이 갖는 장점은 연결 광학장치가 필요하지 않고 이와 동시에 비교 측정을 위한 기준 광선이 있다는 점이다.
- [0015] 본 발명에서 선호하는 바로는 선명하게 상이 맺힌 원거리 구역의 분석에 기반을 둔 하나 또는 여러 다른 운전자 지원 기능을 위해 카메라를 투입하는 것이다.
- [0016] 본 발명에서 선호하는 형태에서는 조명원이 구조적으로 카메라 또는 카메라의 케이스에 내장되어 있다. 여기서 조명원은 카메라 케이스 내에 있는 카메라의 화인더나 스크린 아래에 부착될 수 있는 것이 좋다. 본 발명에서 선호하는 바로는, 조명원이 이때 적외선 파장 범위의 광선을 발생시키고 스크린은 최소한, 조명원의 상부 또는 조명원의 방사 방향에 있는 어느 한 부분 구역에서, 즉 적외선 파장 범위 내에서 투과되는 것이다. 이때 조명원은 특히 카메라의 회로기관 또는 어느 한 플레이트에 부착되어 있을 수 있다.
- [0017] 본 발명에서 선호하는 바로는, 조명원이 예컨대(근)적외선 파장 범위와 같은 어느 한 특정 파장 범위 내에 있는 광선만 발생시키는 것이다. 카메라의 광선 경로에는 공간적으로 분리된, 최소한 두 광선이 지나는 구역에 첫 번째 스펙트럼 필터가 배치되어 있다. 이 첫 번째 스펙트럼 필터는 이 특정한 파장 범위 내에 있는 파장의 광선을 계속하여 투과한다(예: 적외선 투과).
- [0018] 공간적으로 분리된, 최소한 두 개의 반사된 광선이 지나지 않는 경로 구역에 두 번째 스펙트럼 필터를 배치하는 것이 좋은 바, 여기서 이 두 번째 스펙트럼 필터는 특정한 파장 범위 내에 있는 파장의 광선을 차단한다(예: 적외선 차단 필터).
- [0019] 본 발명에서 선호하는 바로는, 첫 번째 필터 또는 이 두 필터가 카메라 영상센서의 화소에 직접 적용되어 있는 것이다.
- [0020] 본 발명에서 선호하는 모델 형태에서 조명원은 광선속을 발생시킨다.
- [0021] 조명원에 의해 발생한 광선은 유리섬유와 같은 광도체에 의해 창 방향으로 향할 수 있는 것이 좋다.
- [0022] 또한 본 발명은 창외측 면에 있는 우적을 인식하는 방법에 관한 것이다. 이를 위한 전제 조건은 창 앞의 원거리 구역으로 초점을 맞춘, 창 뒤에 부착한 카메라와 창 방향으로 최소한 하나의 광선을 발생시키는 조명원이다. 조명원은 최소한 하나의 광선을 창으로 향하게 하여 창외측 면에서 반사된, 최소한 하나의 광선이 카메

라에 도달하게 한다. 카메라는 창외측 면에서 반사된, 최소한 한 광선의 광량을 측정한다. 창외측 면에서 반사된, 최소한 한 광선의 측정된 광량을 분석하여 창외측 면에 있는 우적을 측정할 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 장치가 본 발명에서 선호하는, 창외측 면에 있는 우적을 인식하는 방법을 실행한다. 카메라를 사용하여 먼저 첫 번째 영상을 조명원이 꺼졌을 때 촬영한다. 그 다음 조명원을 켜 상태에서 두 번째 영상을 촬영한다. 두 번째 영상과 첫 번째 영상에서 나온 차영상을 만든다. 이 차영상에서 창외측 면에서 반사된, 최소한 한 광선의 광량을 분석하여 창외측 면에 있는 우적을 감지한다.

[0024] 유리하게 가시광선을 조명으로서 사용할 경우, 이 조명이 도로 사용자에게 장애가 되지 않도록 유의해야 한다. 이를 위해 외부 밝기의 조도에 의해 조절된 짧은 가시광선 펄스를 사용할 것을 권장한다. 이를 위해서는 레인센서의 영상을 위해 짧은 노출 시간과 촬영 시간만이 필요한 바, 따라서 운전자 지원 기능에 약간만 영향을 끼칠 뿐이다. 이러한 종류의 광선 펄스는 주간엔 조명을 직시할 때만 감지될 것이다. 야간엔 우적 감지를 위해 약간의 광선만 필요하다. 여기서는 조도를 적절히 약하게 조절하여 야간에도 조명이 도로 사용자에게 장애가 되지 않도록 할 수 있다.

[0025] 본 발명에서 선호하는, 이러한 조명 조도의 조절에는, 사용한 파장 범위와 관계 없이, 또 다른 장점이 있다. 레인센서의 광선 반사는 주간에도 잘 볼 수 있으며, 야간엔 영상이 포화되어 양적인 분석을 하지 못하도록 하지 않는다.

[0026] 조명은 예컨대 열로 배치되어 있는 개별 다이오드를 통해 실현될 수 있는 것이 좋다. 또는 그 대신 라이트 밴드를 사용할 수도 있을 것이다. 이때 충분히 정렬된, $\pm 20^\circ$ 이하의 방향성 특성이 보장되어 있는 것이 좋다.

[0027] 아래에서는 도면과 예시 모델을 사용하여 본 발명을 좀 더 자세히 설명하겠다.

도면의 간단한 설명

[0028] 여기서, 도 1은 창이 건조한 상태에서 조명원과 카메라의 가능한 배치 원리를 광선 경로와 함께 도시한 도면이다.

도 2는 비가 내릴 때 창에서 변화된 광선 경로를 도시한 도면이다.

도 3은 카메라의 영상센서가 감지한, 비가 온다는 결론을 내리게 하는 신호이다.

도 4는 배치도로서, 이 도면에서는 창외측 면에서 반사한 광선이 부분적으로만 카메라의 영상센서에서 상이 맺힌다.

도 5는 배치도로서, 이 도면에서는 반사된 광선이 초점을 맞춘 원거리 구역으로 방향으로 겹쳐서 영상센서에서 상이 맺힌다.

도 6a는 필터 화소 매트릭스로서의 바이어 패턴이고,

도 6b는 무색 필터 화소로 변형된 바이어 패턴이다.

도 7은 조명원과 카메라의 다른 배치를 도시한 도면으로서, 여기서는 조명원이 카메라의 스크린 아래에 있는 회로기판에 배치되어 있다.

도 8은 장치를 다르게 배치한 경우 비가 내릴 때 창에서 변화된 광선 경로를 도시한 도면이다.

도 9와 10은 창에 비가 내릴 때 카메라에 도달한, 빗방울에서 반사된 조명원의 주광선을 측정함으로써 우적을 감지하는 장치를 다르게 배치한 추가적인 방법을 도시한 도면이다.

도 11은 배치도로서, 여기서는 조명원에서 나온 광선이 광도체를 통해 창으로 유도된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 도 1에서는 본 발명에 따른 첫 번째 모델 형태의 기능 원리가 분명히 도시되어 있다. 여기서 소개한 우적 감지는 원거리 구역에 초점을 맞춘 카메라(1)와 US 7,259,367 B2에서 나온 면이 넓은 조명과는 반대로 하나 또는 여러 개의 광선속(h)을 사용하는 조명장치(3)에 기초하고 있다.
- [0030] 조명원(3)에서 발생한 광선(h)은 창(2)의 내측 면(2.1)과 외측 면(2.2)에서 반사된 광선이 두 개의 공간적으로 분리된 광선(r1, r2)으로서 대물렌즈 또는 카메라(1)에 도달하도록 창(2) 방향으로 향하고 있다. 원거리 구역으로 초점을 맞추었기 때문에 광선속의 경계는 선명하지 않게 영상 칩(5)에 상이 맺혀 있다. 하지만 양 광선(r1, r2)은 충분히 분리되어 있으므로 그 각 광량을 영상센서(5)로 측정할 수 있다.
- [0031] 이러한 모델 형태에서는 조명원(3)의 주광선(h)이 사용되므로 조명원 광선이 특히 속으로서 묶여 있을 수 있다. 공기-창-경계면(또는 창(2)의 내측 면 2.1))에서 반사된 주광선 부분(r1)은 기준 광선으로서 사용된다. 창을 투과한 부분(t1) 중에서 한 부분은 창-공기-경계면(또는 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사되어 카메라(1)에 도달한 측정 광선(r2)으로서 사용된다. 여기서 표시되는 얇은 광선은 창(2) 내부에서 여러 차례 반사된(외측 면(2.2)-창-공기에서 반사된 후 내측 면(2.1)-창-공기에서 반사된) 광선 부분이다.
- [0032] 이러한 배치에는, 도 2에서 설명한 바와 같이 창(2)의 외측 면(2.2)에 우적(4)이 있는 경우 신호가 탁월하게 변한다는 장점이 있다. 이제 비가 내릴 때(4) 윈드실드(2)의 외측 면(2.2)이 젖으면 광선(t1)의 대부분이 분리되어 반사된 부분(r2')이 이에 따라 약화된다(도 2 참조). 내측 면(2.1)에서 반사된 광선(r1)은 이에 영향을 받지 않는다.
- [0033] 이 두 광선(r1 대 r2 또는 r2')의 광량을 측정하여 비교함으로써 비가 내릴 때(4) 감소된 신호(r2')를 쉽게 측정할 수 있어 와이퍼를 이에 따라 구동시킬 수 있다.
- [0034] 조명(3)에 의해 운전자와 다른 도로 사용자가 착각하지 않도록 특히 근적외선을 사용할 수 있는 바, 투입된 CCD 또는 CMOS 영상 칩(5)는 대개의 경우 이 광선을 대해 높은 감도를 갖고 있다.
- [0035] 잡음, 주간의 밝기와 일광 및 기타 다른 인위적인 조명원과 같은 간섭에 대해 민감해지지 않도록 조명원(3)을 특히 영상 선택 주기와 동기화하여 시간적으로 일부 또는 완전히 변조할 것을 제안하는 바, 이렇게 하면 단순한 차동 측정을 통해 간섭을 소거할 수 있다. 이것은 신호 대 잡음의 비율을 개선할 수 있는 하나의 방법이다. 또 다른 방법은 적절한 필터링이다. 광선 쌍(r1, r2/r2')이 도달하는 영상 칩(5)의 틸에 스펙트럼 대역 통과를 마련할 수 있는 바, 이는 조명(3)의 과장에 높은 투과성을 보인다.
- [0036] 도 3은 우적 인식에 사용되는 영상센서(5)의 상단 부분(6)에서 예컨대 조명원(3)으로서의 일곱 개의 LED에 의해 발생된 각각 일곱 쌍의 조명 반사(8, 9)를 도시한다. 이 광선은 초점이 무한 카메라(1)로 인해 선명하게 상이 맺히지는 않으나 이를 지각할 수는 있다. 특히 조도 또는 광량을 측정할 수 있다. 위의 조명 반사(8)는 윈드실드(2)의 내측 면(2.1)에서 반사된 광선(r1)에 의해 발생하고, 아래의 반사(9)는 윈드실드의 외측 면에서 반사된 광선(r2, r2')에 의해 발생한다.
- [0037] 이와 동시에 카메라 영상을 사용하여 운전자 지원 기능을 실현할 수 있기 위해 광선속 쌍(8, 9)이 운전자 지원 영상(7)을 교란해서는 안 된다. 이를 위해 도 3에서는 영상 칩(5)에서 운전자 지원 영상(7) 외부에 있는 구역

(6)을 선택한다.

- [0038] 따라서 도 3에는 하나의 예시로서 영상 칩(5)에서 운전자 지원 구역(7)과 레인센서 구역(6)의 분할이 도시되어 있습니다. 빗방울(4)이 덮여 있는 외측 윈드실드(9)의 조명 반사는 조도가 약화되어 있다. 이러한 조명 반사(9)는 윈드실드(2)의 외측 면(2.2)에서 반사된 광선($r2'$)에서 나오며, 윈드실드(2)를 투과한 광선($t1$)의 대부분이 빗방울(4)에 의해 윈드실드에서 분리되며($t2'$) 따라서 카메라(1)로 다시 반사되지($r2'$) 않기 때문에 이 반사의 조도는 감소된 상태이다. 이러한 조명 반사(9)는 따라서 우적(4)이 창(2)의 외측 면(2.2)에 있는지에 대한 정보를 가지고 있으며, 이러한 반사의 광량을 측정 신호로서 충분히 사용할 수 있을 것이다. 이러한 분석은 예컨대 어떤 임계값과 비교함으로써, 이러한 여러 조명 반사(9)를 서로 비교함으로써 비교 및/또는 이러한 조명 반사(9)의 최소한 한 반사의 시간적 변화를 분석함으로써 이루어질 수 있다.

- [0039] 조명장치(3)에 의한 교란을 계속 방지하기 위해 영상 칩(5)의 커버 글라스에 운전자 지원 구역(7)의 상단 모서리까지 추가로 적외선-차단필터를 코팅할 수 있다. 또한 이미 언급한 바와 같이 레인센서의 감지 구역(6) 위에 조명장치(3)의 파장을 위한 대역통과필터를 추가로 코팅할 수 있다.

- [0040] 그 대신 필터를 영상센서(5)의 화소에 직접 부착할 수도 있을 것이다. 이렇게 하면 레인센서 구역(6)용과 운전자 지원 구역(7)용의 상이한 필터의 모서리에 의해 발생하는 패럴랙스의 이동을 방지한다는 장점이 있을 것이다. 여기서는 현재의 화소-색상 필터의 부착에 해당하는 과정이 장점일 것이다. 이로 인해 이 두 구역(6, 7)은 화소 단위로 정확하게 분리될 수 있는 바, 이로 인해 생산 공정에서 발생하는 추가적인 기계적 허용 오차를 방지한다. 이 과정에서 레인센서 구역(6)용의 색상필터(R, G, B)의 부착을 포기할 것이고 따라서 우적의 감지 감도가 향상될 것이다.

- [0041] 도 4는 영상 칩(5)에 있는 조명 반점 또는 조명 반사(8)의 부분적인 상을 나타낸다. 레인센서(6)용의 위 구역은 본 발명에 따른 모델 버전에 따라 반드시 윈드실드(2.1)의 내측 면의 반사(8)를 받을 필요는 없는 바, 왜냐하면 우적(4)에 의한 광선의 변화가 아래의 광선 반점(9)에서 보일 수 있기 때문이다. 그러므로 이 모든 것이 측정 신호로서 충분할 수 있으며, 예컨대 광량 임계값과 비교될 수 있다. 측정 신호가 임계값보다 크거나 또는 이와 동일하면 창이 건조한 상태라고 인식된다. 이에 반하여 측정 신호가 임계값에 미치지 못하면 우적(4)이 창(2)의 외측 면(2.2)에 있다고 인식된다. 측정 신호가 임계값에 미치지 못하는 정도가 클수록 창(2)에 우적이 더 많다는 것을 의미한다. 이 모델 버전에는 레인센서(6)를 위한 구역을 더 많이 축소할 수 있다.

- [0042] 하지만 이에 따라 도 4의 위 반점(8)은 이 모델 버전에서 기준 광량으로서 적용될 수 없는 바, 따라서 조명이 동요할 때 부정적인 영향을 끼칠 수 있을 것이다. 이러한 단점을 방지하기 위해 레인센서의 위 구역(6)을 광선의 위 반점(8)이 일부라도 보일 수 있을 정도로만 축소하는 것이 좋다. 이를 도 4에 도시하였다.

- [0043] 도 5는 운전자 지원 구역(7) 또는 원거리 구역의 상과 레인센서 구역(6) 또는 조명 반사(8, 9)의 선명하지 않은 상이 겹치는 공간적인 중첩을 나타낸다. 영상 칩(5)이나 집적한 조명장치의 크기가 공간적으로 분리된 광 반점(8, 9)와 운전자 지원 구역(7)의 상에 충분하지 않으면, 예컨대 그 대신 운전자 지원 영상을 사용하여 레인센서의 광 반점의 추가적인 상을 촬영할 수 있을 것이다. 이를 위해 운전자 지원 영상을 촬영하는 동안 조명장치(3)를 끈 다음 다시 켜다. 이렇게 하면 우적 감지를 위해 장점도 있는 바, 즉 차영상을 일시적인 운전자 지원 영상으로 만들 수 있으며, 이를 통해 배경 신호가 상당히 감소되어 이상적인 상태에서는 광 반점(8, 9)의 레인센서 영상만이 남게 된다.

- [0044] 많은 경우 운전자 지원 카메라(1)에는 적외선 차단필터가 장착되어 있어 광학장치에 가해지는 분광 요구가 감소되고/되거나 색상을 더 잘 인식할 수 있다. 오늘날 사용되고 있는 영상 칩(5)의 각 화소에 있는 색상필터(R, G, B)는 적외선 스펙트럼 영역에서 많은 경우 투과력이 높으므로 색상 선별력이 약화된다. 도 5에서 도시되어

있는 바와 같이 운전자 지원 구역(7)이 레인센서 구역(6)과 공간적으로 중첩되어 있는 경우 적외선 차단필터를 사용할 수 없거나 또는 조명(3)의 파장이 가시 영역으로 이동할 것이다.

[0045] 적외선을 더 이상 투과시키지 않는 개선된 색상필터(R, G, B)를 사용하는 경우 색상필터의 샘플을 적절하게 선택함으로써 레인센서의 반점(8, 9)과 운전자 지원 영상(7)을 시간적으로 동시에, 그리고 공간적으로 중첩하여 촬영할 수 있다. 도 6a는 상당히 넓은 바이어 패턴 R-G-G-B(적색-녹색-녹색-청색)을 나타낸다. 도 6b는 변형된 샘플 R-N-G-B를 나타내는 예시도로서, 이 샘플에서 중성 화소(N)에는 색상필터가 없으며 따라서 이 화소에서는 가시 광선 및 적외선 광선이 투과된다. 이 "백색" 화소(N)만이 우적 감지에 사용된다. 또한 이 화소는 두 촬영이 시간적으로 분리되어 이루어질 때 운전자 지원 기능을 위해서도 사용되므로 영상 칩(5)의 역동성과 어두운 상황에서의 감도를 높인다.

[0046] 도 1과 도 2에는 조명장치(3)와 광선 경로가 도시되어 있는 바, 이 경로는 창(2)에서의 전반사 각도와 가까운 곳에 위치해 있다. 거기에 도시된 배치에서는 창(2)에 빔방울(4)이 떨어질 때의 신호 변경이 특히 잘 표시되어 있다.

[0047] 물론 조명원(3)은 카메라(1)의 훨씬 아래인 소형 카메라 케이스의 밖에 배치되어 있어, 설치에 제한이 있고 단점도 있다.

[0048] 도 7과 8에는 이에 대신하는 배열이 도시되어 있는 바, 이러한 배열의 장점은 조명원(3)을 카메라(1) 안에, 더 정확히 말하면 카메라의 케이스 안에 내장할 수 있다는 것이다. 조명장치의(대개의 경우 LED를 사용한) 개방각이 충분히 크면 조명원(3)은 카메라(1)의 안에서, 예를 들어, 도시된 바와 같이 카메라 구조물의 어떤 판(12)에 위치할 수 있다. 이렇게 하면 내장이라는 상당한 장점을 띠게 된다.

[0049] 조명원(3)의 부광선(n)이 외측 면(2.2)에서 반사된 광선(r2)과 내측 면에서 반사된 광선(r1) 간의 상대적 효과는 양호하게 측정될 수 있으며, 창(2)에 떨어진 빔방울(4)을 신뢰할 수 있을 정도로 감지하는데 충분한 것으로서 증명되었다.

[0050] 조명으로서 적외선 광선을 사용하고 조명원(3)을 도 7에서와 같이 카메라의 화인더나 스크린(11) 아래에 배치하면 화인더(11)는 적어도 어느 한 구역에서, 즉 조명원(3)에서 나와 창(2)으로 향하는 광선(n)이 통과하는 구역에서 적외선을 투과시킬 수 있어야 한다.

[0051] 도 8은 창(2)의 외측 면(2.2)에 빔방울(4)이 있는 경우의 변화를 도시한다:여기서도 빔방울(4)은 창 앞의 구역에서 광선이 창에서 더 강하게 분리되도록(t2') 한다. 이렇게 함으로써 카메라(1)는 창(2)의 외측 면(2.2)에서 반사되었던 부분 광선(r2')의 감소된 조도를 측정한다.

[0052] 이러한 모델 형태에서는 조명원의 주광선(h)이 사용되는 것이 아니라 부광선(n), 즉 창(2)에서 반사되어 최소한 두 개의 공간적으로 분리된 부분 광선(r1, r2, r2')으로서 카메라(1)에 도달한 광선이 사용된다. 그 외에는 광선의 진행 및 광선의 양이 도 1과 2에 도시된 것과 유사하며, 따라서 표시 기호도 이에 따라 동일하게 사용하였다.

[0053] 도 1과 2 및 도 7과 8에 도시된 감지 방법은 기존의 광학식 레인센서와 유사하게 창(2)의 외측 면(2.2)가 젖은 상태인 경우 이루어지는 광선 의 감소 탐지에 기반을 두고 있다.

- [0054] 또한 이러한 배치에서는 우적을 감지하기 위해 빗방울(4)에서 반사된, 주광선(h)의 광선(rh)을 사용할 수 있다. 이를 도 9와 10에 도시하였다.
- [0055] 도 9는 창(2)이 건조한 상태에서의 상황을 도시한다. 도 7의 부광선(n)과 같이 창(2)의 내측 면(2.1)에서 반사된 광선 부분(rn1)이 영상센서(5)에 가해지는 기준 조도에 영향을 끼치지만 주광선(h)은 영상센서에서 상이 맺히지 않는다. 그러므로 기준 광선(rn1)의 조명 반사만이 감지되는 경우 창(2)에 우적(4)이 없다고 인식될 것이다.
- [0056] 도 10에서 도시된 바와 같이 윈드실드(2)에 외측 면(2.2)에 있는 빗방울(4)은 주광선의 적은 부분(rh)이 빗방울(4)에서 반사되어 카메라(1)에 도달하도록 한다. 따라서 기준 광선(rn1)의 조명 반사에 추가하여 하나 또는 여러 조명 반사의 발생으로부터 우적(4)이 있다는 결론을 내릴 수 있다.
- [0057] 물론(도 7+8 및 도 9+10에서 도시한) 이 두 감지 방법을 서로 결합하여 우적 인식을 향상하고 교란적인 환경 영향(변경되는 배경, 일광 반사, 와이퍼 등)을 더 적게 받을 수 있도록 할 수 있다.
- [0058] 도 11은 또 다른 예시 모델을 도시하는 바, 이 모델에서는 광도체(13)가 장착되어 있다. 여기서는 조명장치(3)를 카메라(1)의 케이스에 간편하게 내장하고 광선(h)을 윈드실드(2)의 어떤 특정 부위로 유도하도록 광도체(13)를 사용한다. 이렇게 함으로써 윈드실드(2)의 외측 면(2.2)에서 반사되는 부분 광선(r2, r2')에서 나오는(우적 감지용) 광반사(9)의 위치를 운전자 지원 구역(7) 밖의 어떤 구역에 있는 영상 칩(5)에서 특히 더 쉽게 조절할 수 있다. 우적 감지의 원리는 도 7과 8에서 설명한 원리와 동일하지만 조명장치(3)의 부광선(도 7+8에서의 n) 대신 주광선(h)이 광도체(13)를 통해 적절히 유도된다.

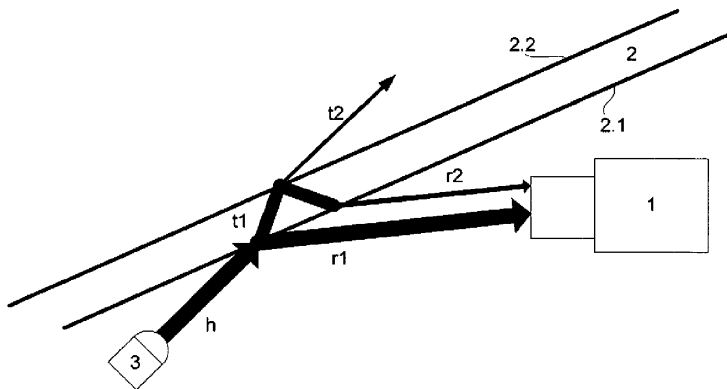
부호의 설명

- [0059] 1 카메라
- 2 창
- 2.1 창의 내측 면
- 2.2 창의 외측 면
- 3 조명원
- 4 우적, 빗방울
- 5 영상센서
- 6 레인센서 구역
- 7 운전자 지원 구역
- 8 창의 내측 면에서 나온 조명 반사
- 9 창의 외측 면에서 나온 조명 반사
- 10 비가 내릴 때의 신호 변화
- 11 화인더
- 12 회로기판
- 13 광도체
- h 주광선

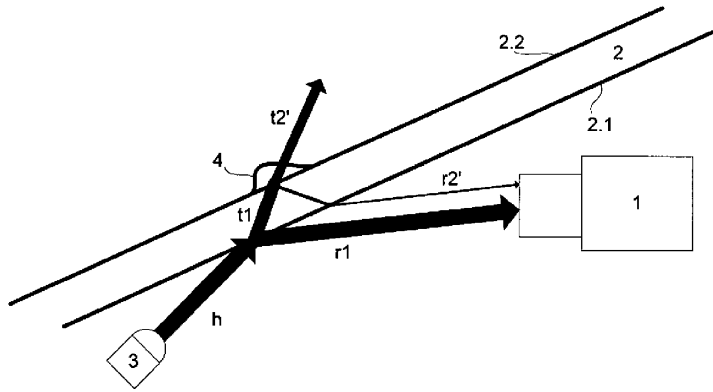
- n 부광선
- r1 창の内측 면에서 반사되는 h 또는 n의 부분
- t1 창の内측 면에서 투과되는 h 또는 n의 부분
- r2 창の外측 면에서 반사되는 h 또는 n의 부분
- t2 창の外측 면에서 투과되는 h 또는 n의 부분
- r2' 창の外측 면에 우적이 있을 때의 r2에 해당
- t2' 창の外측 면에 우적이 있을 때의 t2에 해당
- th1 창の内측 면에서 투과되는 주광선의 부분
- th2 창の外측 면에서 투과되는 th1의 부분
- th2' 창の外측 면에 우적이 있을 때의 th2에 해당
- rh 빗방울에서 카메라로 반사되는 th2'의 부분
- rn1 창の内측 면에서 반사되는 n의 부분
- R 적색 파장 범위에서 광선이 투과되는 필터 부재
- G 녹색 파장 범위에서 광선이 투과되는 필터 부재
- B 청색 파장 범위에서 광선이 투과되는 필터 부재
- N 가시광선 및 또는 적외선 파장 범위에서 광선이 투과되는 필터 부재

도면

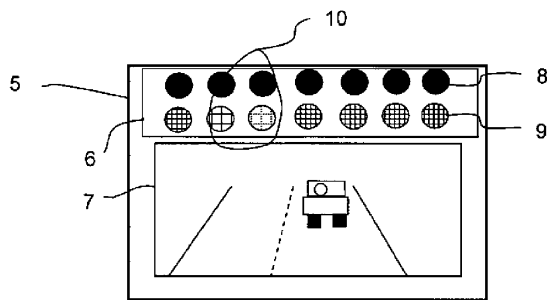
도면1



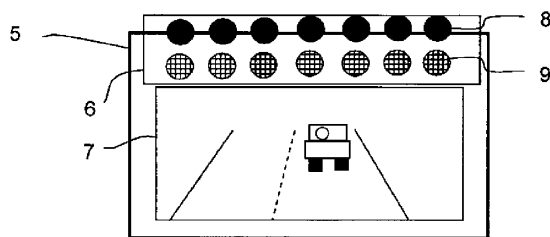
도면2



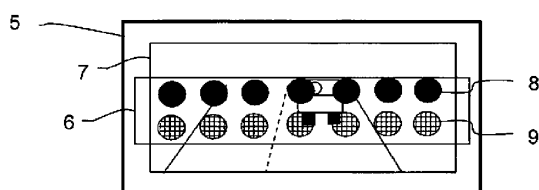
도면3



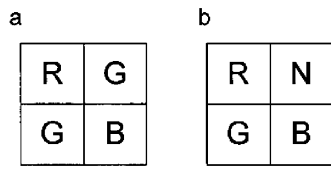
도면4



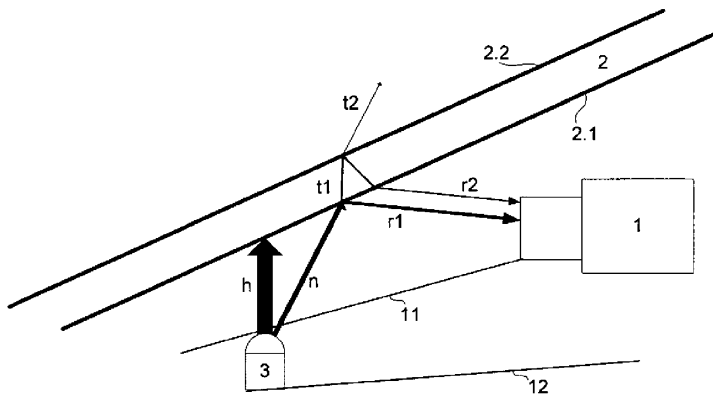
도면5



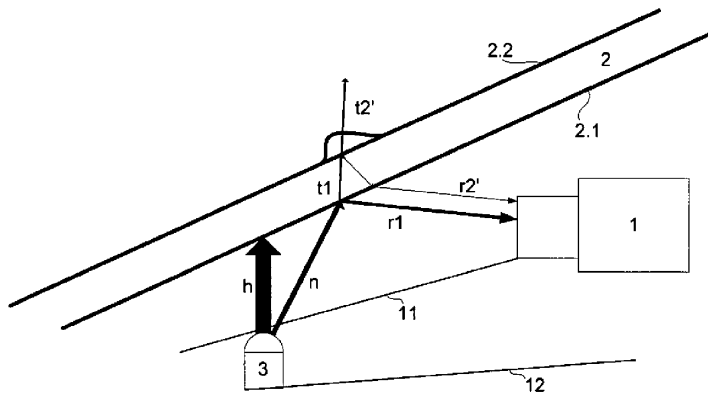
도면6



도면7

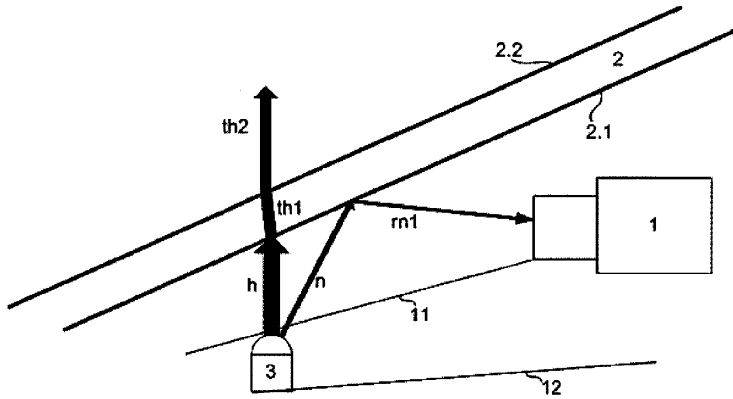


도면8

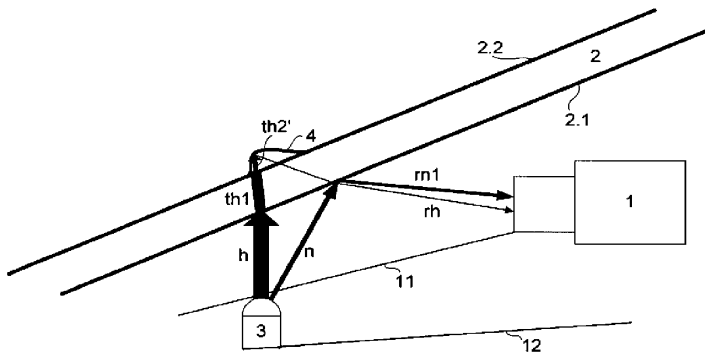


5

도면9



도면10



도면11

