

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6246932号
(P6246932)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 400
B60R 11/02 (2006.01)	HO4N 5/225 600
B60Q 3/00 (2017.01)	B60R 11/02 Z B60Q 3/00

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2016-536553 (P2016-536553)
(86) (22) 出願日	平成26年5月5日(2014.5.5)
(65) 公表番号	特表2017-505002 (P2017-505002A)
(43) 公表日	平成29年2月9日(2017.2.9)
(86) 国際出願番号	PCT/DE2014/200196
(87) 国際公開番号	W02015/081934
(87) 国際公開日	平成27年6月11日(2015.6.11)
審査請求日	平成29年3月16日(2017.3.16)
(31) 優先権主張番号	102013225155.6
(32) 優先日	平成25年12月6日(2013.12.6)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	503355292 コンティ テミック マイクロエレクトロニック ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング Conti Temic microelectronic GmbH ドイツ連邦共和国 ニュルンベルク ジーポルトシュトラーセ 19 Sieboldstrasse 19, D-90411 Nuernberg, Germany
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラを用いた窓ガラス上にある雨滴を検出するための照明

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- カメラ(1)であって、視野制限用ファンネルを備えるカメラ(1)と、
- 光(h, o, p)を照射するための照明光源(3)と、
- 該照明光源から照射された光がそこから光面(s)として出力される拡散手段(6)と、

を備える、窓ガラス(2)上にある雨を検知するための装置であって、

- 前記拡散手段(6)が、前記視野制限用ファンネルに配置されており、或いは、前記視野制限用ファンネル内に内蔵されており、

- 前記照明光源から照射され、前記拡散手段を介して前記窓ガラス(2)に当たり、該窓ガラスで反射される光(r1, r2)のシグナルを前記カメラ(1)が捕捉できるよう、前記カメラ(1)、前記照明光源(3)、及び前記拡散手段(6)が構成され、且つ、配置されており、

前記カメラが、前記窓ガラスの内側面(2.1)で反射した前記光面(s)の第一鏡像と、前記窓ガラスの外側面(2.2)で反射した前記光面(s)の第二鏡像(i2)とを捕捉できることを特徴とする、装置。

【請求項 2】

前記カメラ(1)によって捕捉できる前記第一鏡像(i1)及び前記第二鏡像(i2)が、互いに重なり合わないことを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

10

20

前記光面 (s) が、前記拡散手段に、或いは、前記拡散手段上に、或いは、前記拡散手段の前方に設けられたアーチャによって制限されていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記拡散手段 (6) が、拡散フィルムであることを特徴とする、請求項 1 から 3 のうち何れか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記光面 (s) の鏡像 (i1, i2) が、前記カメラ (1) にピントがぼやけた状態で結像されるように、前記カメラ (1) が、レンズを用いて遠距離領域に焦点合わせされていることを特徴とする、請求項 1 から 4 のうち何れか一項に記載の装置。 10

【請求項 6】

前記照明光源 (3) が、ハウジング (5) 内に配置され、且つ、前記拡散手段 (6) が、前記ハウジングの切り欠き部に配置されていることを特徴とする、請求項 1 から 5 のうち何れか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明光源およびカメラを用いた窓ガラス上にある雨滴を検出するための装置に関する。 20

【0002】

下記特許文献 1 には、窓ガラスを用い、カメラ画角の透過ウインドを広範囲に赤外線ダイオードによって照射するカメラを用いた雨センシングが、提案されている。カメラは、略無限大にフォーカスされているため、ドライバー・アシスタント・アプリケーションにも同時に用いることができる。しかしながら、遠距離部の結像であるため、雨滴は、画像の障害としてのみ認識され、ピクセル・タクトとシンクロするようにパルスする、或いは、モジュレーションされた赤外線により撮影された画像の煩雑な差異測定によって検知されなければならない。

【0003】

下記特許文献 2 には、雨を認識するための手段、並びに、方法が、開示されている。このカメラは、窓ガラスの裏、特に、車両内部、フロントガラスの裏に配置され、その窓ガラスの前方の遠距離領域にフォーカスされている。窓ガラスに向けられた少なくとも一本の光線を得るための照明光源は、窓ガラスの外側面で反射された少なくとも一本の光線が、外側反射光、或いは、外反射として、カメラに当たるように、その少なくとも一本の光線を窓ガラスに照射する。カメラに当たる少なくとも一本の光線の、具体的には、反射光の光量は、カメラによって測定することができる。照明光源としては、オプションとして光導体、或いは、光バンドをそなえていても良い、一つの、或いは、複数の発光ダイオードを挙げることができる。照明光源の照射角が、十分に大きければ、照明光源は、カメラ内、例えば、カメラ部品である基板上に配置することも可能である。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国特許第7,259,367号明細書

【特許文献 2】国際公開第2012/092911号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここでは、雨検知の感度は、主に照明手段の形態に依存する。

【0006】

よって本発明が解決しようとする課題は、カメラベースの雨検知用に最適化され、高い感度を保証できる照明を提供することにある。 50

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は、以下の基本アイデアをベースとしている：雨検知の感度は、照明手段とフロントガラス上の検出領域の面積に依存している。LEDを照明光源とする場合、LEDのフロントガラスでの反射した映像に相当する領域がカバーされる。しかし、このカバーされている領域では、効率の良い雨検知に十分でないことが頻繁にある。また、光導体を使用することは、照明光源から照射された光の輝度を損なうことになる。

【0008】

窓ガラス上の雨を認識するための本発明に係る装置は、カメラ、光を照射するための照明光源、並びに、拡散手段を備えている。照明光源から照射された光は、拡散手段から光面として出力される。照明光源から照射され、拡散手段を介して窓ガラスに当たり、その窓ガラスから反射される光のシグナル、乃至、光面の画像をカメラが捕捉するように、カメラ、照明光源、並びに、拡散手段が構成され、且つ、配置されている。この際、カメラによって検出されるシグナル、乃至、光面は、特に、窓ガラスの内側面、或いは、外側面、及び/或いは、雨滴で反射される、乃至、散乱される照明手段の光と相関関係を有している。

10

【0009】

拡散手段は、ディフューザとも呼ばれ、特に好ましくは、拡散フィルター、乃至、拡散層であることができる。照明光源、例えば、発光ダイオードの列から照射された光は、拡散手段によって有利に拡散され、これにより拡散手段の出力面が、均一に発光する、即ち、一枚の光面が形成される。

20

【0010】

この様な拡散手段には、様々な密度や様々な拡散角度（最大輝度の半分の輝度が拡散される角度）のものがある。密度（拡散する/散乱する割合）の高い拡散手段では、光はより強く拡散されるが、通過する光の損失もより大きい。拡散を大きくすることにより、窓ガラス上のより大きな（検出）領域を照明することができる。異なる拡散手段の拡散角度も、バリアルブルである。角度を大きくすることにより、より大きな検出領域が可能になるが、光の輝度は、弱くなる。

通常、透過損失乃至輝度の低下と検出領域の大きさとの間における妥当な妥協点に基づいて、適した拡散手段が選択される。

30

尚、拡散手段の構成および配置も、これに関与することが有利である。

【0011】

カメラは、好ましくは、CCD-センサーやCMOS-センサーなどである一つの画像センサー、並びに、その画像センサーの一つの、或いは、複数の領域に電磁線をフォーカスするためのレンズ、乃至、結像システムを備えている。

照明光源は、一つ乃至複数の発光ダイオード（LED）として構成されることが特に好ましい。

拡散手段と組み合わせることで、照明光源は、均一で面状の照明（光面）を窓ガラスの一領域に形成する。

40

【0012】

窓ガラスの外側面上の雨は、カメラが窓ガラスの後方に配置され、窓ガラスの前方の遠距離領域にフォーカスされることによって検知されることが好ましい。

【0013】

本発明に係る装置は、確実、且つ、信頼性のある雨の認識を可能にする低成本な照明手段が用いられると言う長所を有している。同レベルに多様な用途を有し、同レベルの雨検出の効果、乃至、感度を備えた既知のカメラベースの装置に比べて、本発明に係る装置では、マテリアルコスト、並びに、製造コスト共に低成本である。

【0014】

尚、窓ガラスの内側面で反射した光面の第一鏡像と窓ガラスの外側面で反射した光面の第二鏡像の両方をカメラが捕捉できるように、カメラ、並びに、照明光源と拡散手段は、

50

構成され、配置されることが好ましい。装置の構成部品を設計する際には、特に、窓ガラスの特性、例えば、傾き、屈折率、厚さなどを考慮しなければならない。

【0015】

その際、カメラによって捕捉される第一及び第二鏡像が、それぞれ、境界を有しても良いが、重ならないように、カメラ、照明光源、並びに、拡散手段は、構成され、配置されることが好ましい。窓ガラスの照明されている領域内における雨滴の存在の有無を問わず、第一鏡像は、変化しないが、雨滴によって光の一部が、窓ガラスからアンカップリングされ、カメラの方向に反射されなくなるため、第二鏡像は、雨滴の存在により、変化する、乃至、弱まる。

【0016】

10

ある有利な実施形態によれば、光面は、拡散手段に、或いは、拡散手段上に、或いは、拡散手段の前方に設けられるアパー・チャによって制限される。このアパー・チャは、黒色の、乃至、反射しない、且つ、透過性の無い境界により、拡散手段の出力側に形成されることができる。尚、アパー・チャは、拡散手段と拡散手段用の取付け手段との間のシーリングとして形成されることも可能である。即ち、光面の制限や適応も可能である。

【0017】

ある好ましい実施形態においては、拡散手段は、拡散フィルムである。拡散フィルムは、様々な実施形態において低コストで使用可能である。

【0018】

20

また、光面の鏡像が、カメラにピントがぼやけた状態で結像されるように、カメラでは、レンズを用いて遠距離領域に焦点が合わせられていることが好ましい。これにより、カメラは、焦点があった遠距離領域の結像の評価に基づく、例えば、レーン逸脱警告 (LDW ; Lane Departure Warning)、レーン維持支援/レーン維持システム (LKA/LKS ; Lane Keeping Assistance/System)、交通標識認識 (TSR ; Traffic Sign Recognition)、インテリジェントヘッドランプ制御 (IHC ; Intelligent Headlamp Control)、前方衝突警報 (FCW ; Forward Collision Warning)、アダプティブクルーズコントロール (ACC ; Adaptive Cruise Control)、駐車サポート、並びに、緊急ブレーキ支援 (EBA ; Emergency Brake Assist) 乃至緊急ステアリング支援 (ESA;Emergency Steering Assist) などと言った、一つの乃至複数のドライバー・アシスタント機能用の多機能センサーとしても使用されることができる。

30

【0019】

ある好ましい実施形態によれば、照明光源は、ハウジング内に配置され、拡散手段は、ハウジングの切り欠き部に配置される。尚、ハウジングは、金属製であることが特に好ましい。アパー・チャは、拡散手段とハウジングの切り欠き部の間のシーリングから形成されることもできる。

【0020】

照明手段は、好ましくは、配線基板上に配置されるが、その配線基板は、カメラエレクトロニクスの部品、乃至、担体であることができる。尚、配線基板は、ハウジング内に配置されていることができる。

【0021】

40

カメラは、好ましくは、特にカメラの視野を（下方に）制限し、理想的には、阻害反射や散乱反射を最低限に抑えるためのファンネル状の視野（視野制限用ファンネル）、乃至、視野ブラインド、乃至、散乱光シェードを備えている。拡散手段は、視野制限用ファンネルに配置されている、或いは、視野制限用ファンネル内に内蔵されている。照明手段が内蔵されたカメラのコンパクトな構造を達成するために、照明光源は、好ましくは、視野制限用ファンネルの下に配置される。ここでは、拡散手段は、その領域において、視野制限用ファンネルの代わりとなるように、視野制限用ファンネルに好ましく内蔵できる。代案的に、視野制限用ファンネルは、光を透過するマテリアルからできている領域を有し、拡散フィルムは、特に好ましくは、その上に配置されていることができる。

【0022】

50

以下、本発明を、図面と実施例に基づいて詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、雨検知のための照明光源、窓ガラス、並びに、カメラの実施可能な配置例の基本原理を模式的(縦断面)に示している。

【図2】図2は、改善された雨検知のための拡散フィルムを備えた照明光源、窓ガラス、並びに、カメラの配置を示している。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1は、基本的に上記特許文献2(国際公開第2012/092911号)の実施例と比較可能な、レンズを有する遠距離領域に焦点が合わされたカメラ(1)と、光(o, p, h)を車両の窓ガラス(2)上に照射する照明光源(3)を、縦断面として示している。このLED照明光源(3)は、予め定められたように拡散(p)する、ここでは、照射角度が、乃至、照射角度拡散半幅(FWHM)が120°であり、最大輝度が、照射方向中央(o)にある光を照射する。照明手段の開口角度は、光線方向(h)の窓ガラスの内側面(2.1)及び外側面(2.2)で反射した光線が、二本の空間的に分離した光線(r1, r2)として、レンズ、乃至、カメラ(1)に到達するような大きさになっている。LED照明光源から照射された光の大部分(方向o)は、フロントガラス(2)によってカメラ(1)の方向へは反射されず、雨検知には、用いることができない。遠距離領域に焦点が合わされているため、光線束の輪郭は、カメラ(1)には、ぼやけた状態でしか映らない。双方の反射された光線(r1, r2)は、十分に分離されており、それぞれの反射光は、カメラ(1)で検出可能である。

【0025】

空気と窓ガラスとの間の境界面(即ち、窓ガラスの内側面(2.1))で反射された光線(h)の一部(r1)は、基準光線として用いることができる。窓ガラスを透過する一部のうち、窓ガラスと空気/雨滴との間の境界面(即ち、窓ガラスの外側面(2.2))で反射してカメラ(1)に当たる一部が、測定光線(r2)である。尚、光線の内、窓ガラス(2)内で複数回反射した割合は、示されていない(窓ガラスと雨滴との間の外側面(2.2)で反射した後、窓ガラスと空気との間の内側面(2.1)で再び反射)。但し、ここに示されている光線軌道(h, r1, r2)と光拡散(o, p)は、模式的なものである。

【0026】

雨が降り、フロントガラス(2)の外側面(2.2)が濡れている場合、内側面(2.1)から窓ガラスを透過した光の大部分は、アンカップリングされ、反射される割合(r2)は、窓ガラスが乾いている場合(図示せず)と比べて少なくなっている。尚、内側面(2.1)から反射される光(r1)は、窓ガラスの外側面(2.2)の濡れには、影響されない。

【0027】

測定された双方の光線の反射を比較(r1対r2)することにより、簡単に、雨天時に弱まるシグナルを測定し、ワイパーを適宜制御することができる。

【0028】

照明光源(3)は、好ましくは、複数の列状に並べられた、図1ではそのうちの一つだけが示された、広い照射角度を有するLEDを備えている。他のLEDは、図1に示されている面に対して直角に並べられることが特に好ましい。複数のLEDの使用は、雨検知のために十分な照明を達成するために有利である。LEDは、特に好ましくは、上方向に照射するSMD部品として、配線基板(4)に配置されている。この配線基板(4)は、カメラエレクトロニクスの、汚れや湿気、電磁波による妨害から守るためにハウジング(5)内に配置されるPCB(printed circuit board)であることが有利である。カメラ(1)と配線基板(4)の接続ラインは、図1では、配線基板(4)が、カメラエレクトロニクスの構成部品であることを示すために描かれている。

【0029】

LEDによって照明されている雨検知用として用いることのできるフロントガラス(2)の領域は、例えば、数mm²オーダーと言った小さいものである。この(検出)領域においての

10

20

30

40

50

み、窓ガラスの外側面にある雨滴が、LEDによって照明される。雨検知の感度は、光の強さとフロントガラス上の検出領域の大きさに依存している。LEDを照明光源(3)として用いる場合、検出領域は、窓ガラス上におけるLED照射表面の反射によってできる鏡像に相当する。しかしながら、これによってカバーされる(検出)面は、効果的な雨検知にとって十分とは言えない。

【0030】

図2は、照明光源(3)にかぶせるように配置された拡散手段(6)を備えた配置を示している。照明光源(3)は、特に好ましくは、図1に関連して記述した如く、複数の一列に配置されたLEDであることができる。拡散手段(6)は、拡散フィルター、拡散フィルム、乃至、拡散層であることができる。照明光源(3)から照射された光は、拡散手段(6)によって拡散され、これにより、拡散手段の均一に照明された出力面(s)(光面)が形成される。

10

【0031】

拡散手段には、様々な密度や散乱角度(最大輝度の半分の輝度が拡散される角度)のものがある。密度(拡散する/散乱する割合)の高い拡散フィルムでは、光は高度に拡散されるが、通過する光の損失も大きい。拡散を大きくすることにより、フロントガラス(2)上のより大きな(検出)領域を照明することができる。異なる拡散手段、乃至、拡散フィルムの散乱角度も、バリアブルである。角度を大きくすることにより、より大きな検出領域が可能になるが、光の輝度は、弱くなる。

【0032】

即ち、透過損失乃至輝度の低下と検出領域の大きさとの間における妥当な妥協点に基づいて、適した拡散手段(6)は、選択されなければならない。照明光源(3)の光のカメラ(1)によって検出可能な輝度は、効果的な雨検知に十分なものでなければならない。

20

【0033】

窓ガラスの内側面によって形成された光面(s)の鏡像(i1)やバーチャル画像、乃至、窓ガラスの外側面によって形成された光面(s)の鏡像(i2)やバーチャル画像は、カメラ(1)にとって可視である。

照明されている面(s)の大きさや窓ガラスの特徴(屈折率および厚さ)、照明されている面(s)とフロントガラス(2)間の、並びに、フロントガラス(2)とカメラ(1)の光学軸間の角度によっては、第一鏡像(i1)と第二鏡像(i2)が、カメラ画像において重なり合うことがある。しかしながら、このような重なり合った領域は、効果的な雨検知には、使用できない、或いは、使用するのが困難である。よって、第一鏡像(i1)と第二鏡像(i2)のカメラ画像内の重なりは、回避されることが好ましい。

30

【0034】

重なり合いを回避するための対策例としては、照明される面(s)を制限するために、反射せず、透過性もないリミット手段を拡散手段(6)の出力側に取り付けることが挙げられる。(金属製の)ハウジング(5)の開口部内に拡散手段(6)を内蔵する場合、拡散手段の周囲のカバーとして黒色のシーリング採用することもできる。これによって、アパーチャが形成される。この黒色のシーリングは、周囲への望まれない散乱光の放射を阻止とともに、周辺部から望まれない散乱光が拡散手段(6)に進入することも阻止する。

【0035】

40

フロントガラス(2)の傾き角の異なる様々な車両用に該装置を適合させるために、拡散手段(6)は、各々のフロントガラス(2)に対する予め定められた角度、更に、オプションとして、予め定められた間隔をもって配置されることができる。その際、特に好ましくは、拡散手段(6)は、対応する傾き角において配置される。これにより、異なる車両タイプにおける異なるフロントガラス傾き角に対して、それぞれのフロントガラス(2)上に同様な検出領域をカバーする、乃至、照明することが可能になる。

【符号の説明】

【0036】

1 カメラ

2 フロントガラス(窓ガラス)

50

2.1 フロントガラス(窓ガラス)の内側面

2.2 フロントガラス(窓ガラス)の外側面

3 照明光源

4 配線基板

5 ハウジング

6 拡散フィルム(拡散手段)

p 照明光源から照射された光の分割

o 照明光源の最大輝度を有する照射方向

h カメラから捕捉される照明光線方向

r1 窓ガラスの内側面で反射され、カメラに捕捉されるhの割合

10

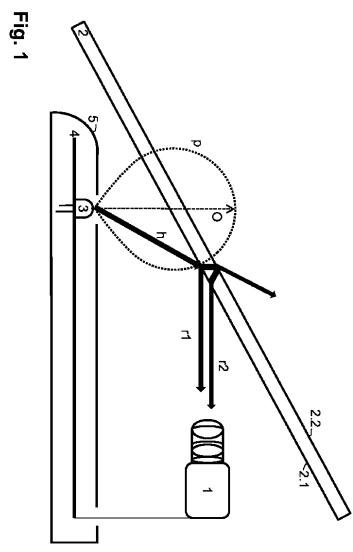
r2 窓ガラスの外側面で反射され、カメラに捕捉されるhの割合

s 拡散フィルムの光面、乃至、発光している表面

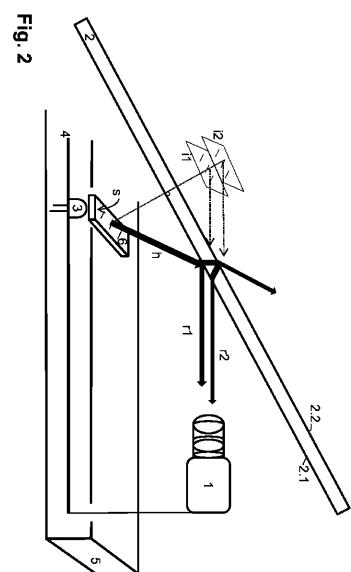
i1 窓ガラスの内側面で反射された光面の鏡像

i2 窓ガラスの外側面で反射された光面の鏡像

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(74)代理人 100133400

弁理士 阿部 達彦

(72)発明者 ミナ・アシュラフィ

ドイツ・89075・ウルム・イト・シュトラーセ・7

(72)発明者 シュテファン・ビックス

ドイツ・88255・バイント・マルスヴァイラ・シュトラーセ・60

審査官 德 田 賢二

(56)参考文献 特開2010-096604 (JP, A)

特開平08-247929 (JP, A)

特開2002-196426 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/225

B60Q 3/00

B60R 11/02