

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-96604

(P2010-96604A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)		
GO 1 N	21/17	(2006.01)	GO 1 N	21/17	E	2 G O 5 9
B 6 O S	1/08	(2006.01)	B 6 O S	1/08	H	3 D O 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2008-267060 (P2008-267060)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年10月16日 (2008.10.16)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	100095795
			弁理士 田下 明人
		(74) 代理人	100143454
			弁理士 立石 克彦
		(72) 発明者	道山 勝教
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	谷田 勝紀
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

最終頁に続く

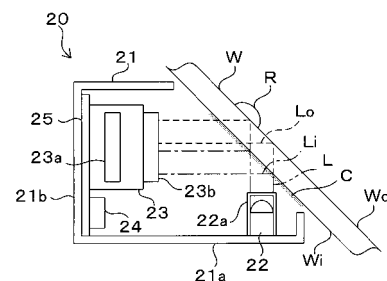
(54) 【発明の名称】 視界状態検知装置および視界確保装置

(57) 【要約】

【課題】車両のフロントガラスを介した視界を制限する制限物を精度良く検知可能な視界状態検知装置および視界確保装置を提供する。

【解決手段】フロントガラスWを介した視界を制限する制限物がフロントガラスWの外面Woに付着する雨滴Rである場合、制御回路24、外面側反射光Loと内面側反射光Liとを受光して検知用画像Dを生成し、この検知用画像Dにおいて、外面側反射光Loが占める第1領域Poと内面側反射光Liが占める第2領域Piとに基づいて雨滴Rを検知する。また、フロントガラスWを介した視界を制限する制限物がフロントガラスWの内面Wiに発生する曇りCである場合、制御回路24は、曇りCが発生していない場合に予め生成された基準画像Dbにおける両領域Po, Piと、曇り判定用の画像である検知用画像Dにおける両Po, Piとに基づいて曇りCを検知する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両のフロントガラスを介した視界を制限する制限物を検知可能な視界状態検知装置であって、

光源から照射される照射光が前記フロントガラスにより反射される反射光を受光して検知用画像を生成する画像生成手段を備え、

前記検知用画像において前記反射光が占める領域に基づいて前記制限物を検知することを特徴とする視界状態検知装置。

【請求項 2】

前記光源と前記フロントガラスとの間には前記照射光の断面形状より大きく形成されて入射する前記照射光を当該照射光の照射方向に拡散する拡散部材が配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の視界状態検知装置。

10

【請求項 3】

前記光源を複数備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の視界状態検知装置。

【請求項 4】

前記光源に代えて、照射領域を拡大させる拡大光源と、この拡大光源と前記フロントガラスとの間に配置されて入射する前記照射光を当該照射光の照射方向に拡散する拡散板とを備え、

前記拡散板の表面には、複数の開口部を有しこれら各開口部を除いて前記照射光を遮断可能な遮断部材が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の視界状態検知装置。

20

【請求項 5】

前記光源は、所定の周期で点滅するとともに、前記照射光が前記フロントガラスに入射する位置を変更させるように移動することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の視界状態検知装置。

【請求項 6】

前記画像生成手段は、前記検知用画像を、前記光源を照射させないときに前記反射光を受光せずに生成される画像と、前記光源を照射させるときに前記反射光を受光して生成される画像と、の差分画像に基づいて生成することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

【請求項 7】

周囲の明るさを検出する明るさ検出手段を備え、

前記光源は、その輝度が、前記明るさ検出手段により検出される前記周囲の明るさが明るくなるほど増加することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

30

【請求項 8】

前記光源は、前記画像生成手段において前記反射光を受光する受光タイミングに応じて点滅することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

【請求項 9】

前記光源および前記画像生成手段を前記フロントガラスに近接させて同一ケース内に配置することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

40

【請求項 10】

前記光源および前記画像生成手段を同一基板上に配置し、

前記光源から照射される前記照射光を前記フロントガラスに向けて反射するとともに、このように反射される反射光を前記フロントガラスにて反射させて前記画像生成手段に受光させる反射鏡を設けることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

【請求項 11】

前記制限物は、前記フロントガラスの外面に付着する雨滴であって、

前記画像生成手段は、前記照射光が前記フロントガラスの内面により反射される内面側反射光と、前記照射光が前記フロントガラスの外面により反射される外面側反射光と、を

50

受光して雨滴検知用画像を生成し、

前記雨滴検知用画像において、前記内面側反射光が占める領域と前記外面側反射光が占める領域とに基づいて前記雨滴を検知することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

【請求項 12】

前記雨滴検知用画像において、前記内面側反射光が占める領域の面積と前記外面側反射光が占める領域の面積との面積比に基づいて前記雨滴を検知する請求項 11 に記載の視界状態検知装置。

【請求項 13】

前記雨滴検知用画像において、前記内面側反射光が占める領域の輝度と前記外面側反射光が占める領域の輝度との輝度比に基づいて前記雨滴を検知する請求項 11 に記載の視界状態検知装置。

10

【請求項 14】

前記画像生成手段は、前記雨滴検知用画像を、前記光源を照射させるときに前記内面側反射光のみを受光して生成される画像と、この画像を生成する際の前記光源の輝度よりも所定量増加した輝度にて前記光源を照射させるときに前記外面側反射光のみを受光して生成される画像と、を合成して生成することを特徴とする請求項 11 ~ 13 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

【請求項 15】

前記画像生成手段は、前記雨滴検知用画像を、前記内面側反射光のみを受光して生成される画像と、この画像を生成する際の受光時間よりも所定時間長くした受光時間にて前記外面側反射光のみを受光して生成される画像と、を合成して生成することを特徴とする請求項 11 ~ 13 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

20

【請求項 16】

前記フロントガラスの外面のうち前記外面側反射光が反射される外面には親水性コーティングが施されていることを特徴とする請求項 11 ~ 15 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

【請求項 17】

前記制限物は、前記フロントガラスの内面に発生する曇りであって、

前記曇りが発生していない場合に予め前記画像生成手段により前記反射光を受光した状態で基準画像を生成し、

30

この基準画像において前記反射光が占める領域と、前記画像生成手段により前記反射光を受光した状態で生成される曇り判定用画像において前記反射光が占める領域とに基づいて前記曇りを検知することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置。

【請求項 18】

前記基準画像において前記反射光が占める領域の輝度と前記曇り判定用画像において前記反射光が占める領域の輝度との輝度比に基づいて前記曇りを検知することを特徴とする請求項 17 に記載の視界状態検知装置。

【請求項 19】

40

前記基準画像において前記反射光が占める領域のうち所定の輝度以上の領域の面積と、前記曇り判定用画像において前記反射光が占める領域のうち前記所定の輝度以上の領域の面積と、の面積比に基づいて前記曇りを検知することを特徴とする請求項 17 に記載の視界状態検知装置。

【請求項 20】

前記フロントガラスのうちの一部である加熱範囲のみを加熱するヒータを設けるとともに、この加熱範囲に照射光を照射するための光源と前記ヒータにより加熱されない非加熱範囲に照射光を照射するための光源とをそれぞれ少なくとも 1 つ以上設け、

前記画像生成手段は、前記加熱範囲により反射される基準反射光と前記非加熱範囲により反射される曇り検知用反射光とを受光して曇り検知用画像を生成し、

50

前記曇り検知用画像において前記基準反射光が占める領域と前記曇り検知用反射光が占める領域とに基づいて前記曇りを検知することを特徴とする請求項 17 に記載の視界状態検知装置。

【請求項 21】

請求項 1 ~ 20 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による前記制限物の検知に応じて、当該制限物を除去して前記フロントガラスを介した視界を確保することを特徴とする視界確保装置。

【請求項 22】

前記フロントガラスの外側を払拭する払拭手段を備え、

請求項 11 ~ 16 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による前記雨滴の検知に応じて、前記払拭手段を作動させて当該雨滴を除去することにより前記フロントガラスを介した視界を確保することを特徴とする視界確保装置。

10

【請求項 23】

前記フロントガラスよりも内面側の空調を行う空調手段を備え、

請求項 17 ~ 20 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による前記曇りの検知に応じて、前記空調手段を作動させて当該曇りを除去することにより前記フロントガラスを介した視界を確保することを特徴とする視界確保装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、車両のフロントガラスを介した視界を制限する制限物を検知可能な視界状態検知装置および視界確保装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、車両のフロントガラスを介した視界を制限する制限物を検知可能な視界状態検知装置および視界確保装置に関する技術として下記特許文献 1 に開示される画像処理システムが知られている。この画像処理システムを用いてウィンドウガラス（フロントガラス）の外側に付着した雨滴を検出する場合には、第 1 の光源からの光が各雨滴によってそれぞれ反射されると、これら各反射光およびその背景を含めた所定領域を画像処理装置の撮像素子にて取り込んで画像を生成し、この画像において雨滴を検出するとともに雨滴の個数に基づいて雨量を求めている。

30

【0003】

また、上記画像処理システムを用いてウィンドウガラスの内側に付着した曇りを検出する場合には、第 2 の光源からの光が曇りによって散乱して一部が反射光として撮像素子に入射すると、この反射光等を含めた所定領域を画像処理装置の撮像素子にて取り込んで画像を生成し、この画像における反射光の最大明るさと、曇りがないときに予め記憶される反射光の最大明るさとの差分に基づいてウィンドウガラスの内側に曇りが発生したか否かを判定している。

【特許文献 1】特開 2005 - 195566 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述のように第 1 の光源からの照射光がフロントガラスの雨滴により反射される反射光、いわゆる間接光に基づいて雨滴を検出することとなるので、撮像素子に入射する反射光の輝度が照射光に対して小さくなってしまい、例えば、円形状が複数存在するような背景では、特殊な処理を実施しない限り、正確な雨滴検出が困難になる。

【0005】

また、上述のように第 2 の光源からの照射光がフロントガラスの曇りにより散乱することを前提に、照射光の一部としての反射光に基づいて曇りを検出することとなるので、撮像素子に入射する反射光の輝度が照射光に対して小さくなってしまい、例えば、曇り等の

50

天気で視界が白くなる場合や背景が白い場合では、特殊な処理を実施しない限り、正確な曇り検出が困難になる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、車両のフロントガラスを介した視界を制限する制限物を精度良く検知可能な視界状態検知装置および視界確保装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、特許請求の範囲に記載の請求項 1 の視界状態検知装置では、車両のフロントガラス (W) を介した視界を制限する制限物 (R, C) を検知可能な視界状態検知装置 (20, 20a) であって、光源 (22) から照射される照射光 (L) が前記フロントガラスにより反射される反射光 (Lo, Li) を受光して検知用画像 (D, D₁, D₂) を生成する画像生成手段 (23, 24) を備え、前記検知用画像において前記反射光が占める領域 (Po, Pi) に基づいて前記制限物を検知することを技術的特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

また、特許請求の範囲に記載の請求項 11 の視界状態検知装置では、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置において、前記制限物は、前記フロントガラスの外側 (Wo) に付着する雨滴 (R) であって、前記画像生成手段は、前記照射光が前記フロントガラスの内面 (Wi) により反射される内面側反射光 (Li) と、前記照射光が前記フロントガラスの外側により反射される外側側反射光 (Lo) と、を受光して雨滴検知用画像 (D, D₁, D₂) を生成し、前記雨滴検知用画像において、前記内面側反射光が占める領域 (Pi) と前記外側側反射光が占める領域 (Po) とに基づいて前記雨滴を検知することを技術的特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

また、特許請求の範囲に記載の請求項 17 の視界状態検知装置では、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置において、前記制限物は、前記フロントガラスの内面 (Wi) に発生する曇り (C) であって、前記曇りが発生していない場合に予め前記画像生成手段により前記反射光を受光した状態で基準画像 (Db) を生成し、この基準画像において前記反射光が占める領域 (Po, Pi) と、前記画像生成手段により前記反射光を受光した状態で生成される曇り判定用画像 (D, D₁, D₂) において前記反射光が占める領域 (Po, Pi) とに基づいて前記曇りを検知することを技術的特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

また、特許請求の範囲に記載の請求項 21 の視界確保装置では、請求項 1 ~ 20 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置 (20) による前記制限物の検知に応じて、当該制限物を除去して前記フロントガラスを介した視界を確保することを技術的特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、特許請求の範囲に記載の請求項 22 の視界確保装置では、前記フロントガラスの外側を払拭する払拭手段 (11, 12, 15) を備え、請求項 11 ~ 16 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による前記雨滴の検知に応じて、前記払拭手段を作動させて当該雨滴を除去することにより前記フロントガラスを介した視界を確保することを技術的特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

また、特許請求の範囲に記載の請求項 23 の視界確保装置では、前記フロントガラスよりも内面側の空調を行う空調手段 (13, 14, 15) を備え、請求項 17 ~ 20 のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による前記曇りの検知に応じて、前記空調手段を作動させて当該曇りを除去することにより前記フロントガラスを介した視界を確保することを技術的特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

50

請求項 1 の視界状態検知装置では、画像生成手段は、光源から照射される照射光がフロントガラスにより反射される反射光を受光して検知用画像を生成する。そしてこの検知用画像において反射光が占める領域に基づいて制限物を検知する。

【0014】

フロントガラスに対して視界を制限するとともに例えば雨滴のように光を反射する制限物が付着等している場合、光源から平行光として照射される照射光の一部が制限物によりフロントガラスの外方に反射されると、照射光の残部（反射光）が画像生成手段に受光されて検知用画像が生成される。この検知用画像においては、反射光が占める領域は、照射光の残部（反射光）の断面形状や輝度等に応じて形成されるので、この領域に基づいて上述のような制限物を検知することができる。

10

【0015】

また、例えば、制限物がフロントガラスに発生した曇りのように光を散乱するものである場合には、光源から平行光として照射される照射光が制限物により散乱された状態で反射されこの反射光が画像生成手段に受光されて検知用画像が生成される。この検知用画像においては、反射光が占める領域は、当該反射光の輪郭が不明瞭となるように形成されるので、この領域に基づいて上述のような制限物を検知することができる。

【0016】

さらに、光源から照射される平行光（照射光）を利用するので、照射光の断面形状が明確となり、上述のような制限物であっても精度良く検知することができる。

したがって、車両のフロントガラスを介した視界を制限する制限物を精度良く検知することができる。

20

【0017】

請求項 2 の視界状態検知装置では、光源とフロントガラスとの間には照射光の断面形状より大きく形成されて、入射する照射光を当該照射光の照射方向に拡散する拡散部材が配置されている。これにより、拡散部材を介した照射光の断面における明るさが均一になるので、検知用画像において反射光が占める領域の輝度がその領域において均一化され、この領域に基づく制限物の検知精度を向上させることができる。

【0018】

請求項 3 の視界状態検知装置では、光源が複数設けられている。これにより、検知用画像において反射光が占める領域が複数箇所形成されるので、検知対象となる領域が増えて制限物の検知精度をより向上させることができる。

30

【0019】

請求項 4 の視界状態検知装置では、光源に代えて、照射領域を拡大させる拡大光源と、この拡大光源とフロントガラスとの間に配置されて入射する照射光を当該照射光の照射方向に拡散する拡散板とが設けられている。そして、この拡散板の表面には、複数の開口部を有しこれら各開口部を除いて照射光を遮断可能な遮断部材が設けられている。

【0020】

これにより、拡大光源からの照射光は、拡散板により照射方向に拡散された状態で遮断部材の各開口部をフロントガラス方向に通過するので、断面の明るさが均一な平行光を複数照射することができる。このため、拡散部材をそれぞれ備えた複数の光源を設ける場合と同様の効果が得られ、制限物の検知精度をより向上させることができる。

40

【0021】

請求項 5 の視界状態検知装置では、光源は、所定の周期で点滅するとともに、照射光がフロントガラスに入射する位置を変更させるように移動する。これにより、検知用画像において反射光が占める領域が複数箇所設けられることとなり、複数の光源を設ける場合と同様の効果を得ることができる。

【0022】

請求項 6 の視界状態検知装置では、画像生成手段は、検知用画像を、光源を照射させないときに反射光を受光せずに生成される画像と、光源を照射させるときに反射光を受光して生成される画像と、の差分画像に基づいて生成する。

50

【 0 0 2 3 】

反射光を受光せずに生成される画像には背景のみが撮像されており、反射光を受光して生成される画像には当該反射光および背景が撮像されている。そうすると、両画像の差分である差分画像には、反射光のみが撮像されることとなるので、背景の影響をなくして制限物を精度良く検知することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 の視界状態検知装置では、周囲の明るさを検出する明るさ検出手段を備え、光源は、その輝度が、明るさ検出手段により検出される周囲の明るさが明るくなるほど増加する。これにより、周囲の明るさが明るくなる場合でも、光源から照射される照射光の輝度が増加するので、検知用画像において反射光が占める領域とその他の領域との輝度差が良好に保たれて、反射光が占める領域の輪郭を明確にすることができる。

10

【 0 0 2 5 】

請求項 8 の視界状態検知装置では、光源は、画像生成手段において反射光を受光する受光タイミングに応じて点滅する。これにより、光源を常時点灯させる必要がないので、光源による発熱を抑制するとともに光源による消費電力を低減することができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 9 の視界状態検知装置では、光源および画像生成手段をフロントガラスに近接させて同一ケース内に配置する。光源から照射される平行光（照射光）を利用するので、光源および画像生成手段をフロントガラスに近接させることができる。このため、光源および画像生成手段をフロントガラスに近接させて同一ケース内に配置することにより、当該視界状態検知装置をユニット化するとともに小型化することができる。

20

【 0 0 2 7 】

請求項 10 の視界状態検知装置では、光源および画像生成手段が同一基板上に配置される。そして、光源から照射される照射光をフロントガラスに向けて反射するとともに、このように反射される反射光をフロントガラスにて反射させて画像生成手段に受光させる反射鏡が設けられている。このような反射鏡を採用することにより、光源および画像生成手段を同一基板上に配置することで配線作業等が容易になることから、当該視界状態検知装置の小型化に加えて、製造コストを低減することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 11 の視界状態検知装置では、制限物は、フロントガラスの外面に付着する雨滴であって、画像生成手段は、照射光がフロントガラスの内面により反射される内面側反射光と、照射光がフロントガラスの外面により反射される外面側反射光と、を受光して雨滴検知用画像を生成する。そして、この雨滴検知用画像において、内面側反射光が占める領域と外面側反射光が占める領域とに基づいて雨滴を検知する。

30

【 0 0 2 9 】

光源から平行光として照射される照射光は、フロントガラスの内面にて反射されて内面側反射光として画像生成手段に受光されるとともに、フロントガラスを透過して当該フロントガラスの外面にて反射されて外面側反射光として画像生成手段に受光される。そして、フロントガラスの外面に雨滴が付着する場合、フロントガラスを透過する照射光の一部が雨滴によりフロントガラスの外方に反射されると、画像生成手段にて生成される画像において外面側反射光が占める領域は、雨滴により外方へ反射された部分が欠けた形状になる。

40

【 0 0 3 0 】

そこで、内面側反射光と外面側反射光とを双方受光して雨滴検知用画像を生成し、この雨滴検知用画像において内面側反射光が占める領域に対する外面側反射光が占める領域の変化の程度を検出することにより、フロントガラスの外面に付着する雨滴を検知することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 12 の視界状態検知装置では、雨滴検知用画像において、内面側反射光が占める領域の面積と外面側反射光が占める領域の面積との面積比に基づいて雨滴を検知する。内

50

面側反射光および外面側反射光は平行光であり輪郭が明確であるため、両反射光がそれぞれ占める領域の面積が正確に演算されるので、雨滴を精度良く検知することができる。

【 0 0 3 2 】

また、請求項 1 3 の視界状態検知装置のように、雨滴検知用画像において、内面側反射光が占める領域の輝度と外面側反射光が占める領域の輝度との輝度比に基づいて雨滴を検知するようにしても、請求項 1 2 の視界状態検知装置と同様に、雨滴を精度良く検知することができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 4 の視界状態検知装置では、画像生成手段は、雨滴検知用画像を、光源を照射させるときに内面側反射光のみを受光して生成される画像と、この画像を生成する際の光源の輝度よりも所定量増加した輝度にて光源を照射させるときに外面側反射光のみを受光して生成される画像と、を合成して生成する。

【 0 0 3 4 】

外面側反射光は、フロントガラスを透過するため減衰してしまう。そこで、この減衰度合に応じた所定量だけ、外面側反射光のみを受光する場合の光源の輝度を、内面側反射光のみを受光する場合の光源の輝度よりも増加させる。このため、外面側反射光におけるフロントガラスを透過したことによる減衰の影響がなくなるので、外面側反射光が占める領域と内面側反射光が占める領域とにおける単位面積当たりの輝度が等しくなる。これにより、雨滴の存在による両領域の差が明確になり、雨滴を精度良く検知することができる。

【 0 0 3 5 】

また、請求項 1 5 の視界状態検知装置のように、画像生成手段は、雨滴検知用画像を、内面側反射光のみを受光して生成される画像と、この画像を生成する際の受光時間よりも所定時間長くした受光時間にて外面側反射光のみを受光して生成される画像と、を合成して生成してもよい。このように、請求項 1 4 の視界状態検知装置と同様に、外面側反射光におけるフロントガラスを透過したことによる減衰の影響をなくすことにより、雨滴の存在による外面側反射光が占める領域と内面側反射光が占める領域との差を明確にすることで、雨滴を精度良く検知することができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 6 の視界状態検知装置では、フロントガラスの外面のうち外面側反射光が反射される外面には親水性コーティングが施されている。このため、フロントガラスの外面に付着する雨滴の表面張力が減少し雨滴がフロントガラスの外面に沿い広がるので、照射光が雨滴によってフロントガラスの外方に反射される領域が大きくなる。このように、雨滴検知用画像の外面側反射光が占める領域において雨滴に相当する部分が大きく欠けることにより、内面側反射光が占める領域に対する外面側反射光が占める領域の変化の程度が大きくなることで、雨滴を精度良く検知することができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 7 の視界状態検知装置では、制限物は、フロントガラスの内面に発生する曇りであって、曇りが発生していない場合に予め画像生成手段により反射光を受光した状態で基準画像を生成する。そして、この予め生成された基準画像において反射光が占める領域と、画像生成手段により反射光を受光した状態で生成される曇り判定用画像において反射光が占める領域とに基づいて曇りを検知する。

【 0 0 3 8 】

フロントガラスの内面に曇りが発生すると、光源から平行光として照射される照射光が曇りにより散乱された状態で反射されるため、このときの曇り判定用画像では、反射光が占める領域の輪郭が不明瞭となる。一方、光源から照射される平行光（照射光）を利用するので、曇りが発生していない基準画像では、反射光が占める領域の輪郭が明確となる。そこで、予め生成された基準画像において反射光が占める領域と、曇り判定用画像において反射光が占める領域とを比較することにより、曇りを検知することができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 8 の視界状態検知装置では、基準画像において反射光が占める領域の輝度と曇

10

20

30

40

50

り判定用画像において反射光が占める領域の輝度との輝度比に基づいて曇りを検知する。曇り判定用画像において散乱された状態で受光される反射光が占める領域の輝度は、基準画像において反射光が占める領域の輝度より小さくなるので、両領域の輝度比に基づいて曇りを精度良く検知することができる。

【0040】

請求項19の視界状態検知装置では、基準画像において反射光が占める領域のうち所定の輝度以上の領域の面積と、曇り判定用画像において反射光が占める領域のうち上記所定の輝度以上の領域の面積と、の面積比に基づいて曇りを検知する。

【0041】

光源からの照射光が曇りにより散乱されると、曇り判定用画像において反射光が占める領域は、中心から離間するほど輝度が低下する。そこで、曇り判定用画像において反射光が占める領域のうち所定の輝度、例えば、中心の輝度と周縁の輝度と間に相当する輝度以上の領域の面積を測定し、この面積と、基準画像において反射光が占める領域のうち所定の輝度以上の領域の面積とを比較することで、曇りを精度良く検知することができる。

【0042】

請求項20の視界状態検知装置では、フロントガラスのうちの一部である加熱範囲のみを加熱するヒータが設けられている。また、この加熱範囲に照射光を照射するための光源と、ヒータにより加熱されない非加熱範囲に照射光を照射するための光源とがそれぞれ少なくとも1つ以上設けられている。そして、画像生成手段により、加熱範囲により反射される基準反射光と、非加熱範囲により反射される曇り検知用反射光とが受光されて曇り検知用画像が生成される。そして、この曇り検知用画像において、基準反射光が占める領域と曇り検知用反射光が占める領域とに基づいて曇りを検知する。

【0043】

これにより、加熱範囲には曇りが発生することがないので、非加熱範囲に曇りが発生している場合には、曇り検知用画像において基準反射光が占める領域と曇り検知用反射光が占める領域との差が明確になり、予め生成される基準画像を用いることなく、曇りをより精度良く検知することができる。

【0044】

請求項21の視界確保装置では、請求項1～20のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による制限物の検知に応じて、当該制限物を除去してフロントガラスを介した視界を確保する。このように視界状態検知装置により制限物が検知されると、この制限物の検知に応じて当該制限物を除去するための動作が実施されるので、特別な操作をすることなくフロントガラスを介した視界を確保することができる。

【0045】

請求項22の視界確保装置では、フロントガラスの外面を払拭する払拭手段が設けられている。そして、請求項11～16のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による雨滴の検知に応じて、払拭手段を作動させて当該雨滴を除去することによりフロントガラスを介した視界を確保する。これにより、フロントガラスの外面の雨滴が検知された場合には、払拭手段が作動して雨滴が除去されるので、特別な操作をすることなくフロントガラスを介した視界を確実に確保することができる。

【0046】

請求項23の視界確保装置では、フロントガラスよりも内面側の空調を行う空調手段が設けられている。そして、請求項17～20のいずれか一項に記載の視界状態検知装置による曇りの検知に応じて、空調手段を作動させて当該曇りを除去することによりフロントガラスを介した視界を確保する。これにより、フロントガラスの内面の曇りが検知された場合には、空調手段が作動して曇りが除去されるので、特別な操作をすることなくフロントガラスを介した視界を確実に確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

[第1実施形態]

10

20

30

40

50

以下、本発明の第１実施形態に係る視界状態検知装置を備える視界確保装置について図を参照して説明する。図１は、本発明の第１実施形態に係る視界状態検知装置２０を備える視界確保装置１０の概略構成を示す説明図である。図２は、本第１実施形態に係る視界状態検知装置２０の詳細断面図である。図３は、フロントガラスＷの外面Ｗｏに雨滴Ｒが付着した場合に検知用画像Ｄにおける第１領域Ｐｏと第２領域Ｐｉとの関係を示す説明図である。図４は、フロントガラスＷの内面Ｗｉに曇りＣが発生した場合に検知用画像Ｄにおける第１領域Ｐｏと第２領域Ｐｉとの関係を示す説明図である。

【００４８】

図１および図２に示すように、視界確保装置１０は、主に、ワイパ１１と、このワイパ１１を駆動するためのワイパ用駆動回路１２と、エアコン装置１３と、このエアコン装置１３を駆動するためのエアコン用駆動回路１４と、ワイパ用駆動回路１２およびエアコン用駆動回路１４を駆動制御する制御装置１５と、雨滴Ｒや曇りＣ等のフロントガラスＷを介した視界を制限する制限物を検知する視界状態検知装置２０とを備えている。

【００４９】

ワイパ１１は、ワイパ用駆動回路１２により駆動されて、フロントガラスＷの外面Ｗｏを払拭して雨滴Ｒを除去する払拭手段として機能する。また、エアコン装置１３は、エアコン用駆動回路１４により駆動されて、フロントガラスＷよりも内面側の空調を行いフロントガラスＷの内面Ｗｉの曇りＣを除去する空調手段として機能する。

【００５０】

制御装置１５は、後述するように視界状態検知装置２０から入力されるワイパ駆動信号に応じて、ワイパ１１を所定の周期で駆動するためにワイパ用駆動回路１２を駆動制御するとともに、視界状態検知装置２０から入力されるエアコン駆動信号に応じて、エアコン装置１３を駆動するためにエアコン用駆動回路１４を駆動制御する。

【００５１】

図２に示すように、視界状態検知装置２０は、フロントガラスＷの内面Ｗｉ近傍に配置されている。当該視界状態検知装置２０は、主に、ケース２１とこのケース２１に收容される光源２２と、画像センサ２３と、光源２２および画像センサ２３等を制御する制御回路２４とを備えている。

【００５２】

光源２２は、例えば、ＬＥＤであって、フロントガラスＷに向けて平行光である照射光Ｌを照射するようにフロントガラスＷ近傍のケース２１の底壁２１ａに配置されている。この光源２２の照射部には、照射光Ｌの断面形状より大きく形成されて、入射する照射光Ｌを当該照射光Ｌの照射方向に拡散するすりガラス等の拡散部材２２ａが設けられている。この拡散部材２２ａは、入射する照射光Ｌを照射方向に拡散することにより、拡散部材２２ａを介した照射光Ｌの断面における明るさを均一にする役割を果たす。

【００５３】

画像センサ２３は、照射光ＬがフロントガラスＷの内面Ｗｉにて反射された内面側反射光Ｌｉと、フロントガラスＷの外面Ｗｏにて反射された外面側反射光Ｌｏとが集光レンズ２３ｂを介して撮像素子２３ａに集光されるように、基板２５上に配置されている。この基板２５上には制御回路２４や後述する基準画像Ｄｂ等が記憶されるメモリ（図示略）も同様に配置されており、当該基板２５は、ケース２１の側壁２１ｂに取り付けられている。

【００５４】

このように構成される視界状態検知装置２０では、フロントガラスＷの外面Ｗｏに雨滴Ｒが付着しており、この雨滴Ｒにより外面側反射光Ｌｏが外方へ反射されると、図３に示すように、画像センサ２３にて生成される画像（Ｄ）において外面側反射光Ｌｏが占める第１領域Ｐｏは、雨滴Ｒにより外方へ反射された部分が欠けた形状になる。一方、内面側反射光Ｌｉには雨滴Ｒが影響しないので、画像センサ２３にて生成される画像（Ｄ）において内面側反射光Ｌｉが占める第２領域Ｐｉは、例えば光源断面が丸いＬＥＤの場合、円形状になる。なお、フロントガラスＷの外面Ｗｏに雨滴Ｒが付着しておらず、外面側反射

10

20

30

40

50

光 L_o が雨滴 R により外方へ反射されない場合には、第 1 領域 P_o は同様に円形状になる。

【 0 0 5 5 】

また、フロントガラス W の内面 W_i に曇り C が発生し、この曇り C により外面側反射光 L_o および内面側反射光 L_i が散乱された状態で反射すると、図 4 に示すように、画像センサ 23 にて生成される画像 (D) において外面側反射光 L_o が占める第 1 領域 P_o および内面側反射光 L_i が占める第 2 領域 P_i の輪郭が不明瞭になる。

【 0 0 5 6 】

本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置 20 では、雨滴 R や曇り C 等の制限物を、画像センサ 23 にて生成される検知用画像 D において外面側反射光 L_o が占める第 1 領域 P_o および内面側反射光 L_i が占める第 2 領域 P_i に基づいて検知するように構成されている。

10

以下、視界状態検知装置 20 の制御回路 24 における制限物検知処理について図 5 ~ 図 8 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 5 7 】

図 5 および図 6 は、本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置 20 の制御回路 24 における制限物検知処理を例示するフローチャートである。図 7 は、フロントガラス W に制限物が付着していない状態での第 1 画像 D_1 (図 7 (A)) および第 2 画像 D_2 (図 7 (B)) と両画像の差分画像である検知用画像 D (図 7 (C)) との関係を示す説明図である。図 8 は、フロントガラス W に雨滴 R が付着する状態での第 1 画像 D_1 (図 8 (A)) および第 2 画像 D_2 (図 8 (B)) と両画像の差分画像である検知用画像 D (図 8 (C)) との関係を示す説明図である。図 9 は、フロントガラス W に曇り C が発生する状態での第 1 画像 D_1 (図 9 (A)) および第 2 画像 D_2 (図 9 (B)) と両画像の差分画像である検知用画像 D (図 9 (C)) との関係を示す説明図である。

20

【 0 0 5 8 】

制御回路 24 に電力が供給されると、まず、図 5 のステップ S_{101} にてワイパ駆動信号が制御装置 15 に出力される。このワイパ駆動信号が制御装置 15 に入力されると、この制御装置 15 に制御されてワイパ用駆動回路 12 がワイパ 11 を 1 回または数回払拭させて、フロントガラス W の外面 W_o に雨滴 R が付着している場合にはこの雨滴 R が除去される。

30

【 0 0 5 9 】

そして、ステップ S_{103} にてエアコン駆動信号が制御装置 15 に出力される。このエアコン駆動信号が制御装置 15 に入力されると、この制御装置 15 に制御されてエアコン用駆動回路 14 がエアコン装置 13 を所定時間作動させて、フロントガラス W の内面 W_i に曇り C が発生している場合にはこの曇り C が除去される。

【 0 0 6 0 】

次に、ステップ S_{105} にて消灯処理がなされて光源 22 が消灯状態になると、ステップ S_{107} において、第 1 画像生成処理がなされる。これにより、図 7 (A) に示すように、照射光 L が含まれないフロントガラス W を介した背景に応じた光が画像センサ 23 の撮像素子 23a に受光されて、背景のみの第 1 画像 D_1 が生成される。

40

【 0 0 6 1 】

次に、ステップ S_{109} にて点灯処理がなされて光源 22 が点灯状態になると、光源 22 から拡散部材 22a を介して照射される照射光 L は、フロントガラス W の内面 W_i にて反射される内面側反射光 L_i として撮像素子 23a に受光されるとともに、フロントガラス W の外面 W_o にて反射される外面側反射光 L_o として撮像素子 23a に受光される。

【 0 0 6 2 】

そして、ステップ S_{111} において、第 2 画像生成処理がなされる。これにより、図 7 (B) に示すように、外面側反射光 L_o および内面側反射光 L_i と背景とを含む第 2 画像 D_2 が生成される。このとき、上述したように雨滴 R および曇り C を除去した直後でありフロントガラス W には視界を制限する雨滴 R の付着や曇り C の発生がないので、第 2 画像

50

D₂において外面側反射光L_oが占める第1領域P_oが欠けることもなく、また、この第1領域P_oおよび内面側反射光L_iが占める第2領域P_iの輪郭が不明瞭になることもない。特に、照射光Lは平行光であるため、第1領域P_oおよび第2領域P_iの輪郭がより明確になっている。

【0063】

次に、ステップS113において、差分画像生成処理がなされる。この処理では、第1画像D₁と第2画像D₂と差分画像である検知用画像Dが生成される。第1画像D₁には背景のみが撮像され、第2画像D₂には背景と外面側反射光L_oおよび内面側反射光L_iとが撮像されているので、検知用画像Dには第1領域P_oおよび第2領域P_iのみが形成されることとなる(図7(C)参照)。なお、検知用画像Dは、特許請求の範囲に記載の「雨滴検知用画像」や「曇り判定用画像」に相当する。

10

【0064】

次に、ステップS115において、基準画像D_bが設定済みか否かについて判定される。この段階では、基準画像D_bが設定されておらず(S115でNo)、ステップS117にて、基準画像設定処理がなされる。この処理では、基準画像D_bがステップS113にて生成された検知用画像Dに等しくなるように設定されて、図略のメモリに記憶される。そして、再度ステップS105からの処理が繰り返される。

【0065】

上述のように基準画像D_bが設定された後にステップS113にて検知用画像Dが生成されると、ステップS115にてYesと判定されて、図6のステップS119において、面積比測定処理がなされる。この処理では、検知用画像Dにおける第2領域P_iの面積に対する第1領域P_oの面積の面積比Sが測定される。上述したように雨滴Rを除去した直後であり後述するように第1領域P_oの一部が欠けることもなく、両領域の面積は等しくなるので、面積比Sは1にほぼ等しくなる。

20

【0066】

そして、ステップS121において、面積比Sが所定の閾値S_p以下であるか否かについて判定される。ここで、所定の閾値S_pは、少量の雨滴RがフロントガラスWの外面W_oに付着している状態に相当する値であって、1よりも小さい値に設定されている。この段階では、上述したように面積比Sは1にほぼ等しいので、ステップS121にてNoと判定されて、後述するステップS123の処理を行うことなくステップS125の処理が

30

【0067】

ステップS125の輝度比測定処理では、基準画像D_bの両領域P_o、P_iの輝度に対する検知用画像Dの両領域P_o、P_iの輝度の輝度比Bが測定される。上述したように曇りCを除去した直後であり後述するように両領域P_o、P_iの輪郭が不明瞭にならないことから、基準画像D_bの両領域P_o、P_iの輝度と検知用画像Dの両領域P_o、P_iの輝度とは等しくなるので、輝度比Bは1にほぼ等しくなる。

【0068】

次に、ステップS127において、輝度比Bが所定の閾値B_p以下であるか否かについて判定される。ここで、所定の閾値B_pは、少量の曇りCがフロントガラスWの内面W_iに発生している状態に相当する値であって、1よりも小さい値に設定されている。この段階では、上述したように輝度比Bは1にほぼ等しいので、ステップS127にてNoと判定されて、後述するステップS129の処理を行うことなく上述した図5のステップS105からの処理が繰り返される。

40

【0069】

上述のような繰り返し処理中に、雨滴RがフロントガラスWの外面W_oに付着してこの雨滴Rにより外面側反射光L_oの一部が外方に反射されると、ステップS111にて生成される第2画像D₂では、外面側反射光L_oが占める第1領域P_oは、雨滴Rにより外方へ反射された部分が欠けた形状になる(図8(B)参照)。

【0070】

50

そして、ステップ S 1 1 3 にて第 1 画像 D_1 と第 2 画像 D_2 との差分画像である検知用画像 D が生成される。この検知用画像 D では、一部が欠けた第 1 領域 P_o および円形の第 2 領域 P_i のみが形成されることとなる（図 8（C）参照）。

【0071】

次に、ステップ S 1 1 5 にて N_o と判定されて、図 6 のステップ S 1 1 9 にて面積比測定処理がなされる。この段階では第 1 領域 P_o は一部が欠けているので、面積比 S が所定の閾値 S_p 以下になることにより、雨滴 R が検知されて、ステップ S 1 2 1 にて $Y_e s$ と判定される。これにより、第 2 領域 P_i に対する第 1 領域 P_o の変化の程度を検出することにより、フロントガラス W の外面 W_o に付着する雨滴 R を検知することができる。

【0072】

そして、ステップ S 1 2 3 において、ワイパ駆動信号出力処理がなされる。この処理では、ステップ S 1 2 1 における雨滴 R の検知に応じてワイパ駆動出力信号が制御装置 1 5 に出力される。このワイパ駆動信号が制御装置 1 5 に入力されると、この制御装置 1 5 に制御されてワイパ用駆動回路 1 2 がワイパ 1 1 を払拭させることにより、フロントガラス W の外面 W_o の雨滴 R が除去される。これにより、特別な操作をすることなくフロントガラス W を介した視界を確保することができる。

【0073】

なお、雨量が多い場合には第 1 領域 P_o の欠けた領域が大きくなる傾向があることから、面積比 S に基づいてワイパ 1 1 の払拭速度を増加させるワイパ駆動信号を出力するようにしてもよい。例えば、面積比 S が小さくなるほどワイパ 1 1 の払拭速度を増加させるワイパ駆動信号を出力してもよい。

【0074】

また、上述のような繰り返し処理中に、曇り C がフロントガラス W の内面 W_i に発生してこの曇り C により外面側反射光 L_o および内面側反射光 L_i が散乱された状態で反射すると、ステップ S 1 1 1 にて生成される第 2 画像 D_2 では第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i の輪郭が不明瞭になる（図 9（B）参照）。

【0075】

そして、ステップ S 1 1 3 にて第 1 画像 D_1 と第 2 画像 D_2 との差分画像である検知用画像 D が生成される。この検知用画像 D では、輪郭が不明瞭な第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i のみ形成されることとなる（図 9（C）参照）。

【0076】

次に、ステップ S 1 1 5 にて N_o と判定されて、図 6 のステップ S 1 1 9 にて面積比測定処理がなされる。この段階では第 1 領域 P_o と第 2 領域 P_i の輪郭が不明瞭なものの、面積比 S は 1 にほぼ等しい状態が維持されるので、ステップ S 1 2 1 にて N_o と判定される。

【0077】

そして、ステップ S 1 2 5 の輝度比測定処理では、検知用画像 D における第 2 領域 P_i の輝度に対する第 1 領域 P_o の輝度の輝度比 B が測定される。上述したように第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i の輪郭が不明瞭であるため、輪郭が不明瞭でない基準画像 D_b での両領域 P_o , P_i と比較して、輝度が低くなる。

【0078】

このため、輝度比 B が所定の閾値 B_p 以下になることにより、曇り C が検知されて、ステップ S 1 2 7 にて $Y_e s$ と判定される。これにより、予め生成された基準画像 D_b における両領域 P_o , P_i の輝度と、検知用画像 D における両領域 P_o , P_i の輝度とを比較することにより、フロントガラス W の内面 W_i に発生する曇り C を検知することができる。

【0079】

そして、ステップ S 1 2 9 において、エアコン駆動信号出力処理がなされる。この処理では、ステップ S 1 2 7 における曇り C の検知に応じてエアコン駆動信号が制御装置 1 5 に出力される。このエアコン駆動信号が制御装置 1 5 に入力されると、この制御装置 1 5

10

20

30

40

50

に制御されてエアコン用駆動回路 14 がエアコン装置 13 を駆動させることにより、フロントガラス W の内面 W i の曇り C が除去される。これにより、特別な操作をすることなくフロントガラス W を介した視界を確保することができる。

【0080】

以上説明したように、本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置 20 では、フロントガラス W を介した視界を制限する制限物がフロントガラス W の外面 W o に付着する雨滴 R である場合、制御回路 24 は画像センサ 23 により、外面側反射光 L o と内面側反射光 L i とを受光して雨滴検知用の画像である検知用画像 D を生成する。そして、この検知用画像 D において、外面側反射光 L o が占める第 1 領域 P o と内面側反射光 L i が占める第 2 領域 P i とに基づいて雨滴 R を検知する。

10

【0081】

これにより、外面側反射光 L o の一部が雨滴 R により外方に反射されると第 1 領域 P o は一部が欠けた形状になるので、両領域 P o , P i の変化の程度を検出することにより、フロントガラス W の外面 W o に付着する雨滴 R を検知することができる。

【0082】

特に、検知用画像 D において、第 1 領域 P o の面積と第 2 領域 P i の面積との面積比 S に基づいて雨滴 R を検知しており、両反射光 L o , L i は平行光であり輪郭が明確であるため、両領域 P o , P i の面積が正確に演算されるので、雨滴 R を精度良く検知することができる。

【0083】

20

また、本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置 20 では、フロントガラス W を介した視界を制限する制限物がフロントガラス W の内面 W i に発生する曇り C である場合、制御回路 24 は、曇り C が発生していない場合に予め生成された基準画像 D b における両領域 P o , P i と、曇り判定用の画像である検知用画像 D における両 P o , P i とに基づいて曇り C を検知する。

【0084】

これにより、曇り C が発生すると両領域 P o , P i の輪郭が不明瞭となるので、予め生成された基準画像 D b における両領域 P o , P i と、検知用画像 D における両領域 P o , P i とを比較することにより、曇り C を検知することができる。

【0085】

30

特に、基準画像 D b における両領域 P o , P i と検知用画像 D における両領域 P o , P i の輝度との輝度比 B に基づいて曇り C を検知しており、検知用画像 D において散乱された状態で受光される両反射光 L o , L i が占める両領域 P o , P i の輝度は、基準画像 D b における両領域 P o , P i の輝度より小さくなるので、各領域 P o , P i の輝度比 B に基づいて曇り C を精度良く検知することができる。

【0086】

また、本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置 20 では、雨滴 R および曇り C を一組の光源 22 および画像センサ 23 を利用して検知することができるので、雨滴検知専用装置および曇り検知専用装置をそれぞれ設ける場合と比較して、当該装置の製造コストを低減させるとともに小型化を図ることができる。

40

【0087】

さらに、本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置 20 では、光源 22 とフロントガラス W との間には照射光 L の断面形状より大きく形成されて、入射する照射光 L を当該照射光 L の照射方向に拡散する拡散部材 22 a が配置されている。これにより、拡散部材 22 a を介した照射光 L の断面における明るさが均一になるので、検知用画像 D において外面側反射光 L o が占める第 1 領域 P o および内面側反射光 L i が占める第 2 領域 P i の輝度がその領域において均一化され、両領域 P o , P i に基づく雨滴 R および曇り C 等の制限物の検知精度を向上させることができる。

【0088】

さらに、本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置 20 では、制御回路 24 は画像センサ

50

23により、検知用画像Dを、光源22を照射させないときに両反射光 L_o 、 L_i を受光せずに生成される第1画像 D_1 と、光源22を照射させるときに両反射光 L_o 、 L_i を受光して生成される第2画像 D_2 と、の差分画像に基づいて生成する。両画像 D_1 、 D_2 の差分である検知用画像Dには、両反射光 L_o 、 L_i のみが撮像されることとなるので、背景の影響をなくして雨滴Rおよび曇りC等の制限物を精度良く検知することができる。

【0089】

さらに、本第1実施形態に係る視界状態検知装置20では、光源22および画像センサ23は、フロントガラスWに近接させて同一ケース21内に配置されている。光源22から照射される平行光（照射光L）を利用するためであり、これにより、当該視界状態検知装置20をユニット化するとともに小型化することができる。

10

【0090】

また、本第1実施形態に係る視界確保装置10では、フロントガラスWの外表面 W_o を払拭する払拭手段であるワイパ11およびワイパ用駆動回路12が設けられている。そして、視界状態検知装置20による雨滴Rの検知に応じて、制御装置15によりワイパ11を作動させて当該雨滴Rを除去することによりフロントガラスWを介した視界を確保する。これにより、フロントガラスWの外表面 W_o の雨滴Rが検知された場合には、ワイパ11が作動して雨滴Rが除去されるので、特別な操作をすることなくフロントガラスWを介した視界を確実に確保することができる。

【0091】

また、本第1実施形態に係る視界確保装置10では、フロントガラスWよりも内面側の空調を行う空調手段であるエアコン装置13およびエアコン用駆動回路14が設けられている。そして、視界状態検知装置20による曇りCの検知に応じて、エアコン装置13を作動させて当該曇りCを除去することによりフロントガラスWを介した視界を確保する。これにより、フロントガラスWの内表面 W_i の曇りCが検知された場合には、エアコン装置13が作動して曇りCが除去されるので、特別な操作をすることなくフロントガラスWを介した視界を確実に確保することができる。

20

【0092】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態に係る視界状態検知装置について図10を参照して説明する。図10は、本第2実施形態に係る視界状態検知装置20aの詳細断面図である。

30

【0093】

本第2実施形態に係る視界状態検知装置20aでは、反射鏡26を新たに採用するとともに、光源22を基板25に配置する点が、上記第1実施形態に係る視界状態検知装置20と異なる。したがって、第1実施形態の視界状態検知装置20と実質的に同一の構成部分には、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0094】

図10に示すように、拡散部材22aが取り付けられた光源22は、その光軸が画像センサ23における光軸とほぼ平行になるように基板25上に配置されている。反射鏡26は、フロントガラスW近傍であってケース21の底壁21aに固定されて、光源22から照射される照射光LをフロントガラスWに向けて反射するとともに、このように反射される反射光をフロントガラスにて反射させて、両反射光 L_o 、 L_i が画像センサ23にて受光させるように構成されている。なお、図10では、説明の便宜上、制御回路24が図示されていないが、当該制御回路24は、本第2実施形態でも上記第1実施形態と同様に、基板25上に配置されている。また、フロントガラスWに対する反射鏡26の反射角度を調整することにより、光源22の光軸と画像センサ23の光軸とを平行にしなくてもよい。

40

【0095】

このように本第2実施形態に係る視界状態検知装置20aでは、上記反射鏡26を採用することにより、光源22および画像センサ23を同一基板25上に配置することで配線作業等が容易になることから、視界状態検知装置20aの小型化に加えて、製造コストを

50

低減することができる。

【0096】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように具体化してもよく、その場合でも、上記実施形態と同等の作用・効果が得られる。

(1) 視界状態検知装置20をフロントガラスWの外面W_oの雨滴Rのみを検知する雨滴検知装置として使用するとともに、視界確保装置10を雨滴検知装置による雨滴Rの検知に応じてフロントガラスWの外面W_oを払拭して雨滴Rを除去する払拭装置として使用してもよい。

【0097】

また、視界状態検知装置20をフロントガラスWの内面W_iの曇りCのみを検知する曇り検知装置として使用するとともに、視界確保装置10を曇り検知装置による曇りCの検知に応じてフロントガラスWの内面W_iの曇りCを除去する空調装置として使用してもよい。この場合、検知用画像Dにおいて、外面側反射光L_oが占める第1領域P_oのみに基づいて曇りCを検知してもよいし、内面側反射光L_iが占める第2領域P_iのみに基づいて曇りCを検知してもよい。

【0098】

(2) 図11は、他の画像センサにて生成される検知用画像Dとこの検知用画像Dにおける第1領域P_oおよび第2領域P_iとの関係を示す説明図である。

検知用画像Dは、他の画像センサ、例えば、レーンキーピングシステム等にて使用されるフロントガラスWを介した視界に対応する画像を生成する画像センサにより、フロントガラスWにて反射される外面側反射光L_oおよび内面側反射光L_iを受光して生成されてもよい。そして、検知用画像Dの第1領域P_oおよび第2領域P_iに基づいて、フロントガラスWに付着等する雨滴Rまたは曇りCを検知する。

【0099】

また、他の光源、例えば、イモビライザシステムにおいてダッシュボード上で点滅等する光源からの照射光を利用してフロントガラスWにて反射される外面側反射光L_oおよび内面側反射光L_iを画像センサ23に受光させてもよい。

これにより、制限物を検知するための専用の画像センサや光源を設ける必要がないので、当該視界状態検知装置20の製造コストを低減することができる。なお、上記他の画像センサは、特許請求の範囲に記載の「画像生成手段」に相当し、上記他の光源は、特許請求の範囲に記載の「光源」に相当する。

【0100】

(3) 図12は、複数の照射光Lが照射される場合での検知用画像Dにおける各第1領域P_{o1}~P_{o4}と各第2領域P_{i1}~P_{i4}との関係を示す説明図である。

光源22は、1つ設けられることに限らず、複数設けられてもよい。これにより、図12に示すように、検知用画像Dにおいて外面側反射光L_oが占める第1領域(P_{o1}~P_{o4})と内面側反射光L_iが占める第2領域(P_{i1}~P_{i4})とが複数箇所形成されるので、検知対象となる領域が増えて雨滴Rや曇りC等の制限物の検知精度をより向上させることができる。

【0101】

(4) 図13は、拡散板27を介して照射される複数の照射光L₁~L₄を示す説明図である。

図13に示すように、光源22に代えて、照射領域を拡大させる拡大光源22bと、この拡大光源22bとフロントガラスWとの間に配置されて入射する照射光Lを当該照射光Lの照射方向に拡散する拡散板27とを設けてもよい。この拡散板27の表面には、複数の円形状の開口部27bを有しこれら各開口部27bを除いて照射光L₁~L₄を遮断可能な遮断部材27aが設けられている。

【0102】

これにより、拡大光源22bからの照射光L₁~L₄は、拡散板27により照射方向に拡散された状態で遮断部材27aの各開口部27bをフロントガラスW方向に通過するの

10

20

30

40

50

で、断面の明るさが均一な平行光を複数照射することができる。このため、拡散部材 22a をそれぞれ備えた複数の光源 22 を設ける場合と同様の効果が得られ、雨滴 R や曇り C 等の制限物の検知精度をより向上させることができる。

【0103】

(5) 光源 22 は、ケース 21 等に固定されることに限らず、所定の周期で点滅するとともに、照射光 L がフロントガラス W に入射する位置を変更させて移動するように構成されてもよい。これにより、検知用画像 D における第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i が複数箇所設けられることとなり、複数の光源を設ける場合と同様の効果を得ることができる。

【0104】

(6) 周囲の明るさを検出する明るさセンサ等の明るさ検出手段を新たに備え、制御回路 24 は、光源 22 の輝度を、明るさ検出手段により検出される周囲の明るさが明るくなるほど増加するように制御してもよい。これにより、周囲の明るさが明るくなる場合でも、光源 22 から照射される照射光 L の輝度が増加するので、検知用画像 D における第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i とその他の領域との輝度差が良好に保たれて、両領域 P_o、P_i の輪郭を明確にすることができる。

【0105】

(7) 図 14 は、画像センサ 23 による受光タイミングと光源 22 の点滅タイミングとの関係を示すタイムチャートである。

制御回路 24 は、光源 22 を常時点灯させることに限らず、図 14 に示すように、光源 22 の点滅タイミングを、画像センサ 23 による両反射光 L_o、L_i を受光する受光タイミングに応じて点滅させるように制御してもよい。具体的には、画像センサ 23 が受光状態である場合に光源 22 が点灯状態になるように制御する。これにより、光源 22 を常時点灯させる必要がないので、光源 22 による発熱を抑制するとともに光源 22 による消費電力を低減することができる。

【0106】

(8) 図 6 のステップ S119 において測定される面積比 S に基づいてステップ S121 にて雨滴 R を検知することに限らず、フロントガラス W を透過する照射光 L の一部が雨滴 R により外方に反射されると外面側反射光 L_o の輝度が低下することから、第 1 領域 P_o の輝度と第 2 領域 P_i の輝度との輝度比に基づいて雨滴 R を検知してもよい。

【0107】

(9) 検知用画像 D は、背景のみの第 1 画像 D₁ と内面側反射光 L_i および外面側反射光 L_o と背景とを含む第 2 画像 D₂ との差分画像により生成されることに限らず、背景の影響が少ない場合等、第 2 画像 D₂ をそのまま検知用画像 D として使用してもよい。

【0108】

(10) 図 15 は、第 1 合成用画像 D_{s1} および第 2 合成用画像 D_{s2} と両合成用画像を合成して生成される検知用画像 D との関係を示す説明図である。

図 15 に示すように、検知用画像 D は、外面側反射光 L_o のみを受光して生成される第 1 合成用画像 D_{s1} と内面側反射光 L_i のみを受光して生成される第 2 合成用画像 D_{s2} との合成画像により生成されてもよい。

【0109】

特に、上記合成画像により検知用画像 D を生成する場合、第 1 合成用画像 D_{s1} を生成する際の光源 22 の輝度を第 2 合成用画像 D_{s2} を生成する際の光源 22 の輝度よりも所定量増加させてもよい。外面側反射光 L_o は、フロントガラス W を透過するため減衰してしまう。そこで、この減衰度合に応じた所定量だけ、外面側反射光 L_o のみを受光する場合の光源 22 の輝度を、内面側反射光 L_i のみを受光する場合の光源 22 の輝度よりも増加させる。このため、外面側反射光 L_o におけるフロントガラス W を透過したことによる減衰の影響がなくなるので、第 1 領域 P_o と第 2 領域 P_i とにおける単位面積当たりの輝度が等しくなる。これにより、雨滴 R の存在による第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i の差が正確になり、雨滴 R を精度良く検知することができる。

【0110】

また、上記第1合成用画像 Ds_1 において外面側反射光 L_o を受光する受光時間を上記第2合成用画像 Ds_2 において内面側反射光 L_i を受光する受光時間よりも所定時間だけ長くすることにより、外面側反射光 L_o におけるフロントガラス W を透過したことによる減衰の影響をなくしてもよい。

【0111】

(11)図16(A)は、親水性コーティングが施された場合の雨滴 R の状態と検知用画像 D とを示す説明図であり、図16(B)は、親水性コーティングが施されていない場合の雨滴 R の状態と検知用画像 D とを示す説明図である。

フロントガラス W の外面 W_o のうち外面側反射光 L_o が反射される外面 W_o には当該外面 W_o を親水性コーティングするためのコーティング材28を塗布してもよい。

10

【0112】

このため、フロントガラス W の外面 W_o に付着する雨滴 R の表面張力が減少して雨滴 R がフロントガラス W の外面 W_o に沿い広がるので、フロントガラス W の外面 W_o に親水性コーティングを施さない場合(図16(B)参照)と比較して、照射光 L が雨滴 R によってフロントガラス W の外方に反射される領域が大きくなる(図16(A)参照)。このため、検知用画像 D の外面側反射光 L_o が占める第1領域 P_o において雨滴 R に相当する部分が大きく欠けるので、第2領域 P_i に対する第1領域 P_o の変化の程度が大きくなり、雨滴 R を精度良く検知することができる。

【0113】

(12)図6のステップ S_{125} において測定される輝度比 B に基づいてステップ S_{127} にて曇り C を検知することに限らず、基準画像 D_b において両領域 P_o, P_i のうち所定の輝度以上の領域の面積と、検知用画像 D において両領域 P_o, P_i のうち上記所定の輝度以上の領域の面積と、の面積比に基づいて曇り C を検知してもよい。

20

【0114】

光源22からの照射光 L が曇り C により散乱されると、検知用画像 D における両領域 P_o, P_i は、中心から離間するほど輝度が低下する。そこで、検知用画像 D における両領域 P_o, P_i のうち所定の輝度、例えば、中心の輝度と周縁の輝度と間に相当する輝度以上の領域の面積を測定し、この面積と、基準画像 D_b における両領域 P_o, P_i のうち上記所定の輝度以上の領域の面積とを比較することで、曇り C を精度良く検知することができる。

30

【0115】

(13)図17は、検知用画像 D において加熱範囲 H にて反射される反射光が占める各領域 P_o, P_i と非加熱範囲にて反射される反射光が占める各領域 P_o, P_i とを示す説明図である。

フロントガラス W のうちの一部である加熱範囲 H のみを加熱するヒータを設けるとともに、加熱範囲 H に照射光 L を照射するための光源と、ヒータにより加熱されない非加熱範囲に照射光 L を照射するための光源とをそれぞれ少なくとも1つ以上設けてもよい。このとき、加熱範囲 H により反射される外面側反射光 L_o および内面側反射光 L_i と、非加熱範囲により反射される外面側反射光 L_o および内面側反射光 L_i とが受光されて検知用画像 D が生成される。そして、この検知用画像 D において、加熱範囲 H により反射される両反射光 L_o, L_i が占める領域 P_o, P_i と非加熱範囲により反射される両反射光 L_o, L_i が占める領域 P_o, P_i とに基づいて曇り C を検知する。なお、加熱範囲 H により反射される両反射光 L_o, L_i は、特許請求の範囲に記載の「基準反射光」に相当し、非加熱範囲により反射される両反射光 L_o, L_i は、特許請求の範囲に記載の「曇り検知用反射光」に相当する。

40

【0116】

例えば、加熱範囲 H に照射光を照射する光源を2つ設けるとともに非加熱範囲に照射光を照射するための光源を2つ設けると、検知用画像 D には、図17に示すように、加熱範囲 H にて反射される外面側反射光 L_o および内面側反射光 L_i がそれぞれ占める第1領域 P_{o1}, P_{o2} および第2領域 P_{i1}, P_{i2} と、非加熱範囲にて反射される外面側反射

50

光 L_o および内面側反射光 L_i がそれぞれ占める第 1 領域 P_{o3} , P_{o4} および第 2 領域 P_{i3} , P_{i4} とが形成される。

【0117】

このとき、加熱範囲 H には曇りが発生することがないので、非加熱範囲に曇りが発生している場合には、図 17 に示すように、検知用画像 D において第 1 領域 P_{o1} , P_{o2} および第 2 領域 P_{i1} , P_{i2} と、第 1 領域 P_{o3} , P_{o4} および第 2 領域 P_{i3} , P_{i4} との差が明確になる。これにより、予め生成される基準画像 D_b を用いることなく、曇り C をより精度良く検知することができる。

【0118】

(14) 光源 22 および画像センサ 23 は、同一ケース 21 内に配置されなくてもよい。また、例えば、光源 22 が略水平方向に照射した照射光 L がフロントガラス W にて略鉛直方向に反射されて画像センサ 23 にて受光されるように、光源 22 および画像センサ 23 を配置するようにしてもよい。

【0119】

(15) 図 18 は、検知用画像 D にて両反射光 L_o , L_i が占める第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i の変形例を示す説明図である。

検知用画像 D にて外面側反射光 L_o および内面側反射光 L_i が占める第 1 領域 P_o および第 2 領域 P_i は、円形状に限らず、例えば、図 18 に示すように、略矩形状であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る視界状態検知装置を備える視界確保装置の概略構成を示す説明図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る視界状態検知装置の詳細断面図である。

【図 3】フロントガラスの外面に雨滴が付着した場合に検知用画像における第 1 領域と第 2 領域との関係を示す説明図である。

【図 4】フロントガラスの内面に曇りが発生した場合に検知用画像における第 1 領域と第 2 領域との関係を示す説明図である。

【図 5】本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置の制御回路における制限物検知処理を例示するフローチャートの一部である。

【図 6】本第 1 実施形態に係る視界状態検知装置の制御回路における制限物検知処理を例示するフローチャートの一部である。

【図 7】フロントガラスに制限物が付着していない状態での第 1 画像および第 2 画像と両画像の差分画像である検知用画像との関係を示す説明図である。

【図 8】フロントガラスに雨滴が付着する状態での第 1 画像および第 2 画像と両画像の差分画像である検知用画像との関係を示す説明図である。

【図 9】フロントガラスに曇りが発生する状態での第 1 画像および第 2 画像と両画像の差分画像である検知用画像との関係を示す説明図である。

【図 10】本第 2 実施形態に係る視界状態検知装置の詳細断面図である。

【図 11】他の画像センサにて生成される検知用画像とこの検知用画像における各領域との関係を示す説明図である。

【図 12】複数の照射光が照射される場合での検知用画像における各領域の関係を示す説明図である。

【図 13】拡散板を介して照射される複数の照射光を示す説明図である。

【図 14】画像センサによる受光タイミングと光源の点滅タイミングとの関係を示すタイムチャートである。

【図 15】第 1 合成用画像および第 2 合成用画像と両合成用画像を合成して生成される検知用画像との関係を示す説明図である。

【図 16】図 16 (A) は、親水性コーティングが施された場合の雨滴の状態と検知用画像とを示す説明図であり、図 16 (B) は、親水性コーティングが施されていない場合の

10

20

30

40

50

雨滴の状態と検知用画像とを示す説明図である。

【図 1 7】検知用画像において加熱範囲にて反射される反射光が占める各領域と非加熱範囲にて反射される反射光が占める各領域とを示す説明図である。

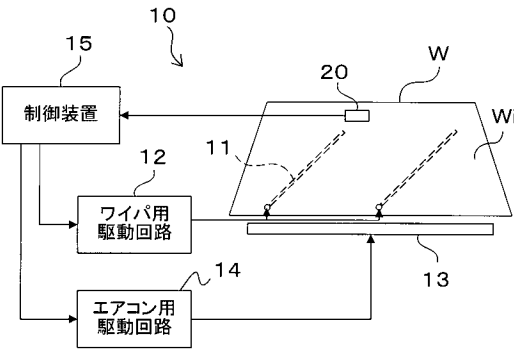
【図 1 8】検知用画像にて両反射光が占める各領域の変形例を示す説明図である。

【符号の説明】

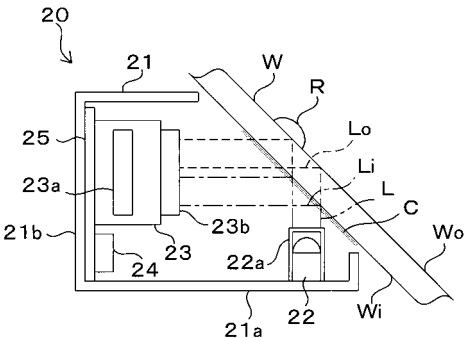
【 0 1 2 1 】

1 0 ... 視界確保装置	
1 1 ... ワイパ（払拭手段）	
1 2 ... ワイパ用駆動回路（払拭手段）	
1 3 ... エアコン装置（空調手段）	10
1 4 ... エアコン用駆動回路（空調手段）	
1 5 ... 制御装置（払拭手段，空調手段）	
2 0 , 2 0 a ... 視界確保装置	
2 2 ... 光源	
2 2 a ... 拡散部材	
2 3 ... 画像センサ（画像生成手段）	
2 4 ... 制御回路	
2 5 ... 基板	
2 6 ... 反射鏡	
B ... 輝度比	20
B p ... 所定の閾値	
C ... 曇り（制限物）	
D ... 検知用画像（雨滴検知用画像，曇り判定用画像）	
D ₁ ... 第 1 画像	
D ₂ ... 第 2 画像	
D b ... 基準画像	
L ... 照射光	
L i ... 内面側反射光	
L o ... 外面側反射光	
P i ... 第 2 領域（領域）	30
P o ... 第 1 領域（領域）	
S ... 面積比	
S p ... 所定の閾値	
R ... 雨滴（制限物）	
W ... フロントガラス	
W i ... 内面	
W o ... 外面	

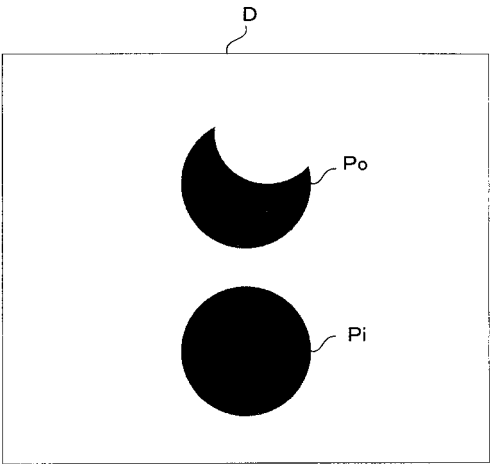
【 図 1 】



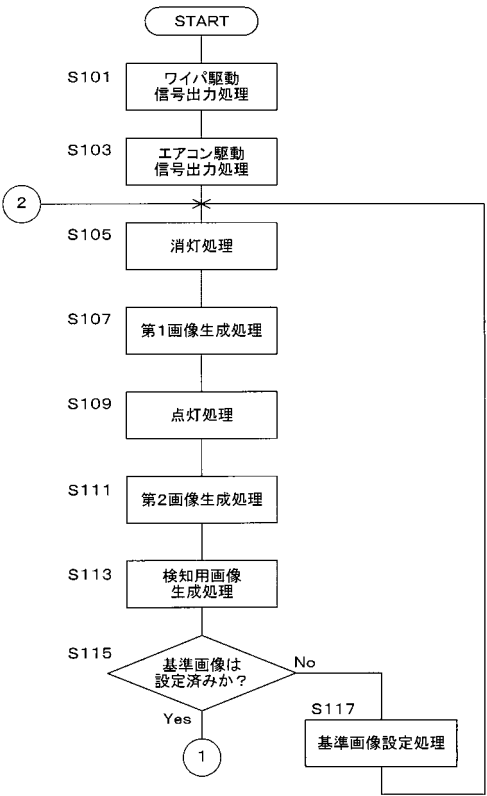
【 図 2 】



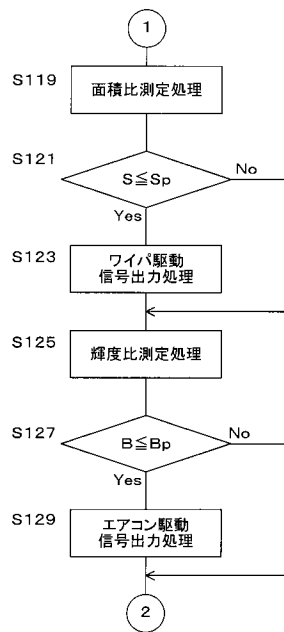
【 図 3 】



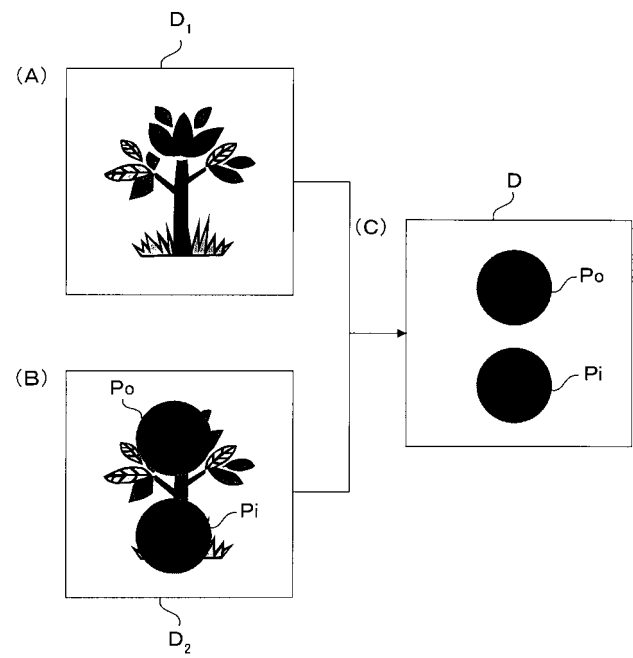
【 図 5 】



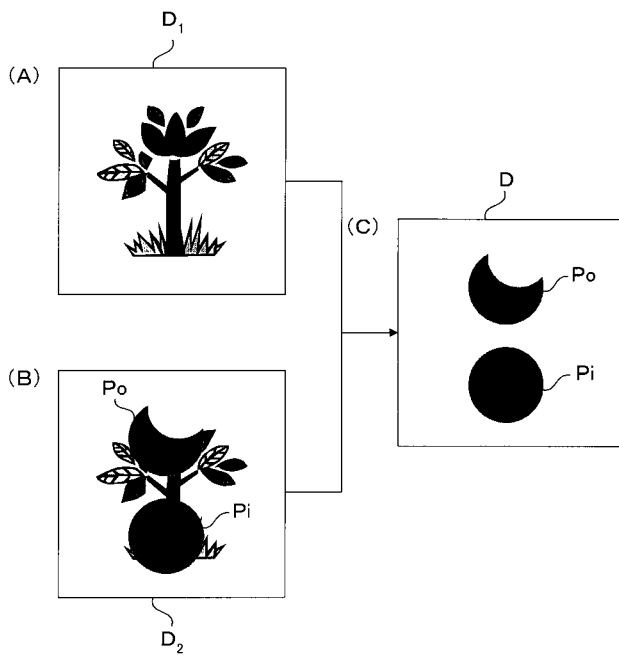
【図 6】



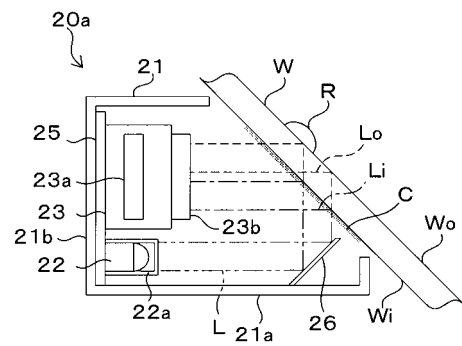
【図 7】



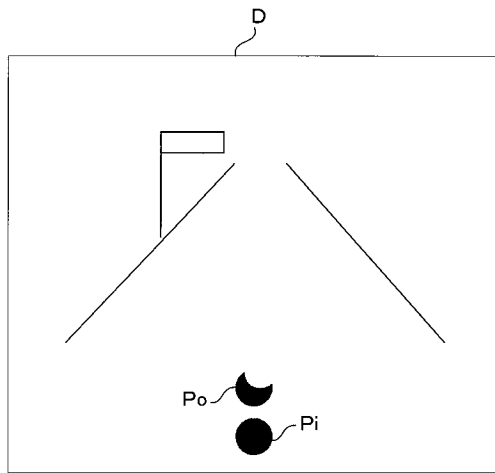
【図 8】



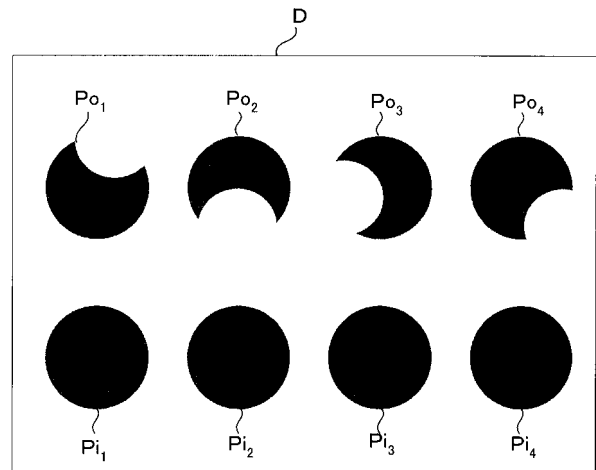
【図 10】



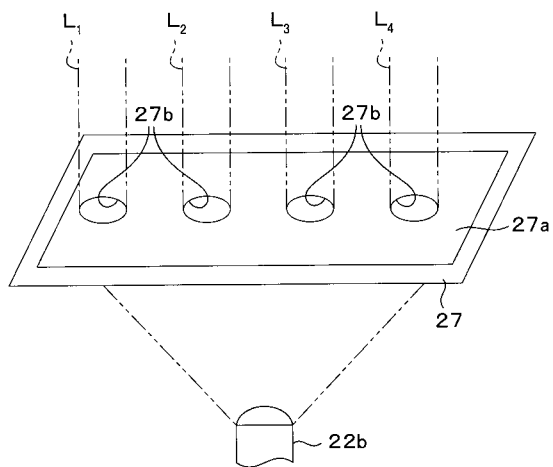
【図 1 1】



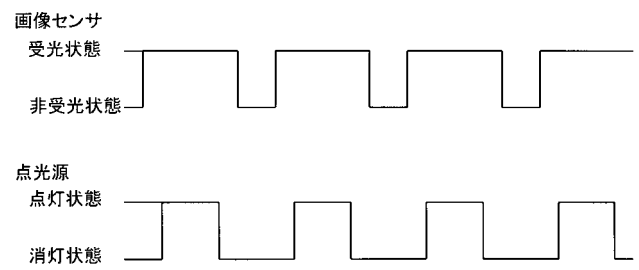
【図 1 2】



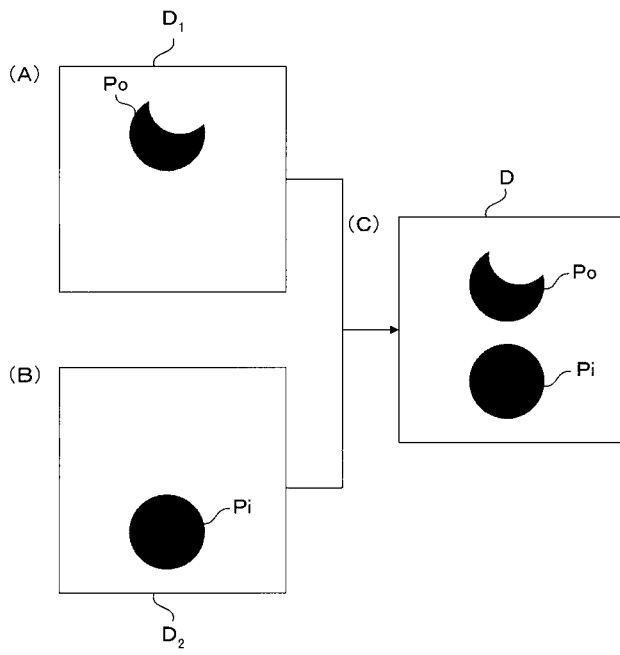
【図 1 3】



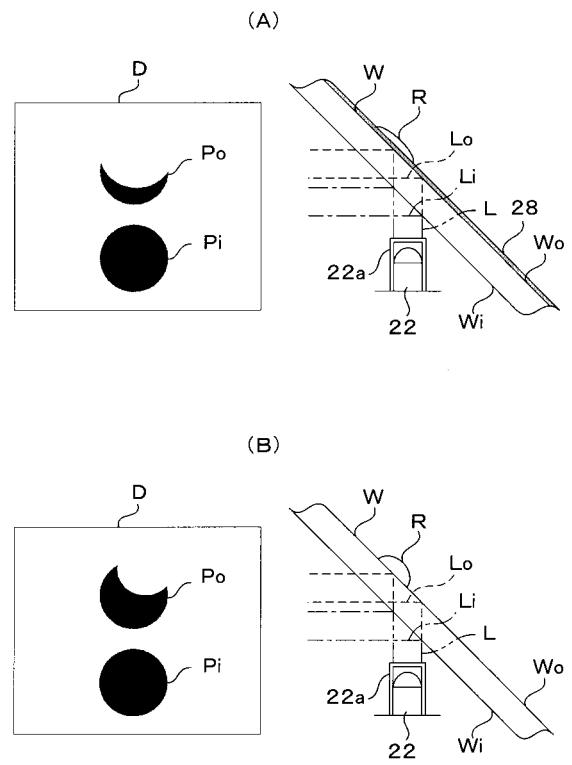
【図 1 4】



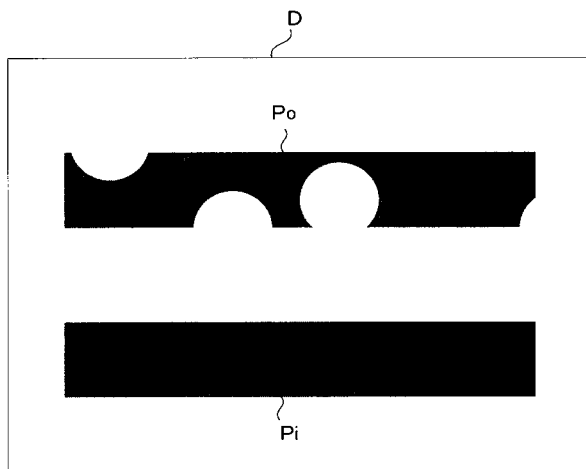
【図 15】



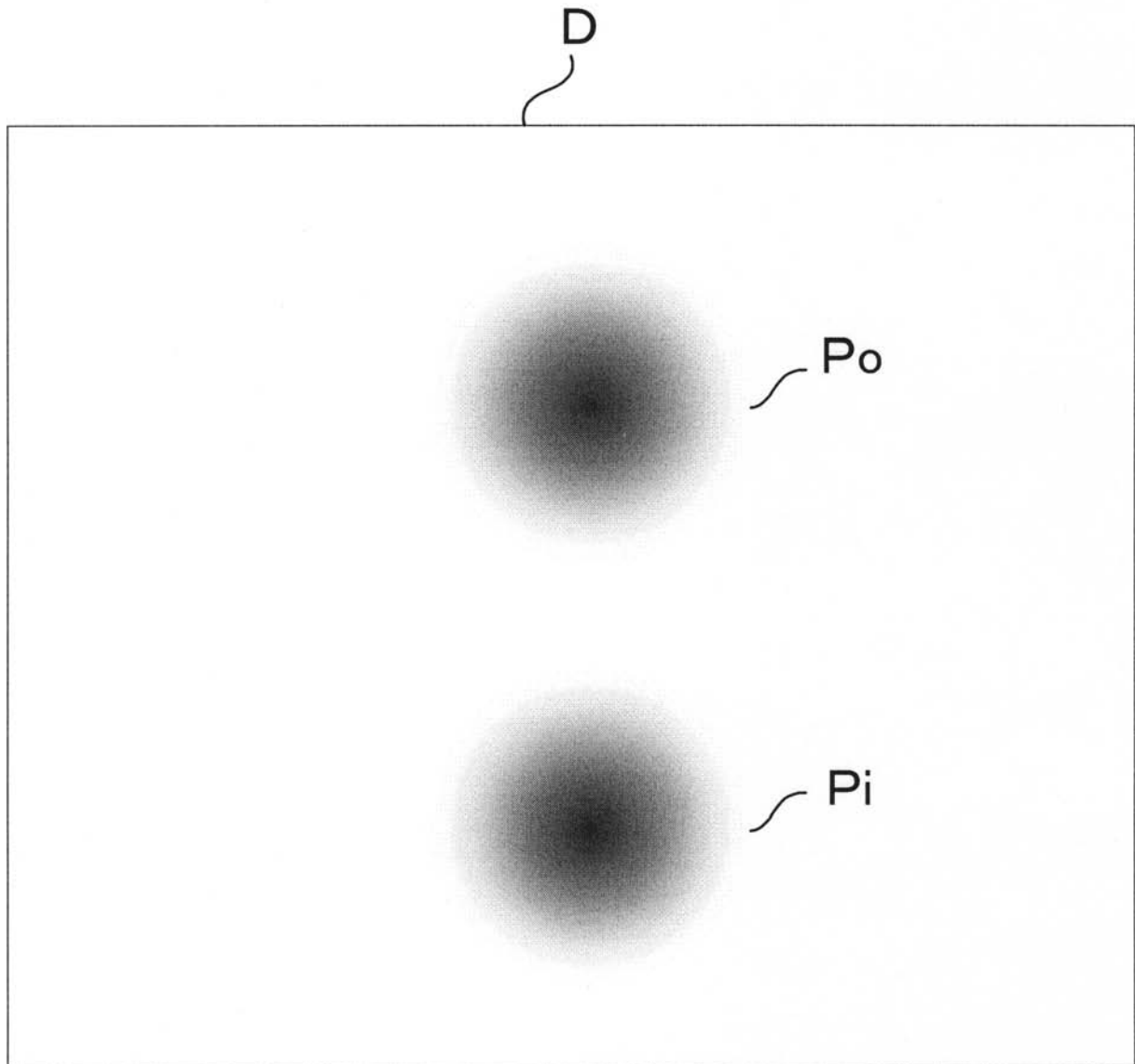
【図 16】



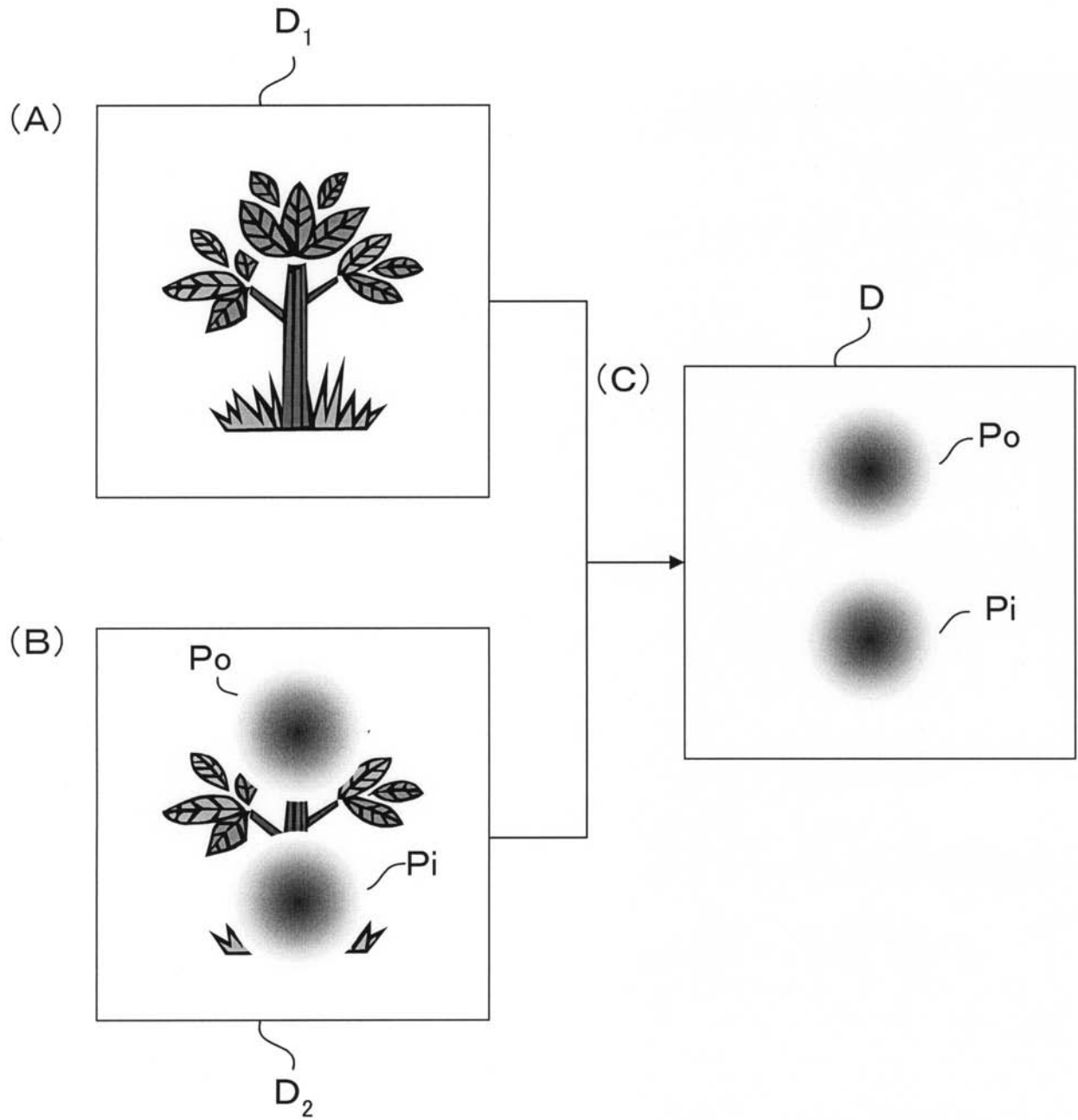
【図 18】



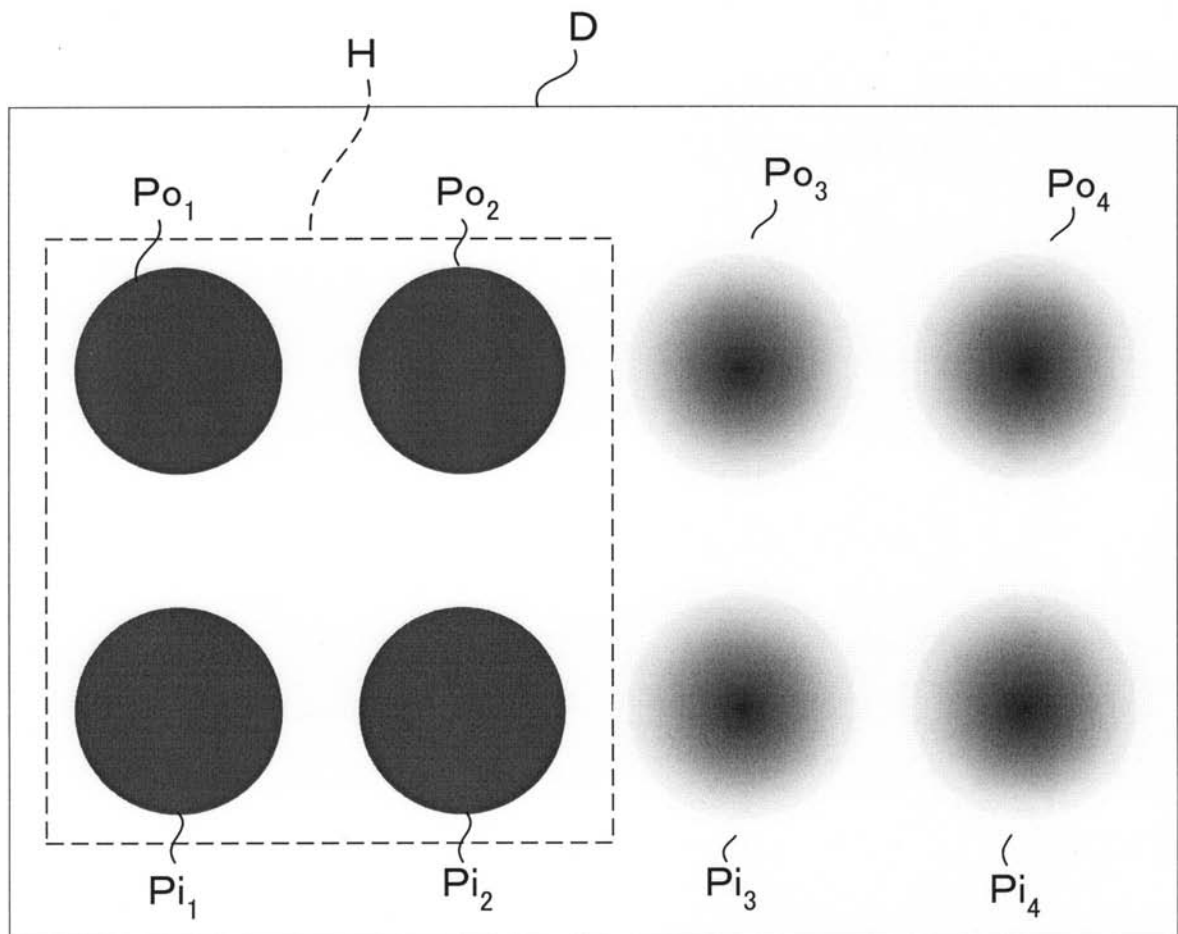
【 図 4 】



【図 9】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 敦司

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

F ターム(参考) 2G059 AA05 BB05 EE02 FF01 GG02 GG06 JJ13 JJ26 KK04 MM05
3D025 AA01 AC01 AD02 AG42 AG67