

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5127776号
(P5127776)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012. 11. 9)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 O S 1/08 (2006.01)

B 6 O S 1/08

H

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-122460 (P2009-122460)	(73) 特許権者	390001236
(22) 出願日	平成21年5月20日(2009. 5. 20)		ナイルス株式会社
(65) 公開番号	特開2010-269674 (P2010-269674A)		東京都大田区大森西5丁目28番6号
(43) 公開日	平成22年12月2日(2010. 12. 2)	(74) 代理人	100148301
審査請求日	平成23年12月19日(2011. 12. 19)		弁理士 竹原 尚彦
		(74) 代理人	100086450
			弁理士 菊谷 公男
		(74) 代理人	100077779
			弁理士 牧 哲郎
		(74) 代理人	100078260
			弁理士 牧 レイ子
		(73) 特許権者	000002082
			スズキ株式会社
			静岡県浜松市南区高塚町300番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートワイパ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のウインドシールドに付着する雨滴を光学的に検出する雨滴検出部と、
 雨滴検出部の出力に基づいて高感度で降雨状態を判定する高感度降雨判定部と、
 雨滴検出部の出力に基づいて低感度で降雨状態を判定する低感度降雨判定部と、
 外気温度を検出する外気温度検出手段と、
 ウインドシールドの外表面温度を検出する表面温度検出手段と、
 外気温度が第1の設定値未満であるかを判定する第1温度判定部と、
 ウインドシールドの外表面温度が第2の設定値未満であるかおよび外気温度とウインド
 シールドの外表面温度の差が第3の設定値未満であるかを判定する第2温度判定部と、
 第1温度判定部の判定結果と第2温度判定部の判定結果とに基づいて、ウインドシール
 ドに曇りが発生する条件にあるかを判定する気象条件判定部と、
 気象条件判定部の判定に基づいて、ウインドシールドに曇りが発生する条件にあるとき
 は低感度降雨判定部の判定による降雨状態に基づいてワイパを駆動制御し、曇りが発生す
 る条件にないときは高感度降雨判定部の判定による降雨状態に基づいてワイパを駆動制御
 するワイパ制御部とを有することを特徴とするオートワイパ制御装置。

【請求項 2】

前記気象条件判定部は、基本降雨状態を判定する降雨状況判定部が降雨と判定したとき
 は、ウインドシールドに曇りが発生する条件にないことを判定するものであることを特徴とす
 る請求項 1 に記載のオートワイパ制御装置。

【請求項 3】

ウインドシールドに取付けられた温度センサを備え、

前記外気温度検出手段は、イグニションスイッチをオンした直後の前記温度センサによる検出温度を外気温度とするものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のオートワイパ制御装置。

【請求項 4】

前記表面温度検出手段は、イグニションスイッチをオン後の一定時間ごとの前記温度センサによる検出温度をウインドシールドの外表面温度とするものであることを特徴とする請求項 3 に記載のオートワイパ制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は降雨の際にワイパを自動作動させる車両用のオートワイパ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の走行中に降雨があるとワイパを自動作動させるオートワイパ制御装置がある。

降雨の検出には、ウインドシールドに雨滴検知面を設定し、当該雨滴検知面に水滴が付着した際の光の反射率の変化を利用している。

すなわち、発光素子から例えば赤外光を雨滴検知面に照射し、その反射光を受光素子で受光して、受光量の低減度合いやその時間的变化の態様から降雨の状態を判定する。

20

【0003】

雨滴検知面に雨滴が付着したときの受光素子からの受光量信号の変化は、大概の雨滴では、図 6 に示すように、例えば 2 m s e c の間に一旦急激に低下した後、増加方向へ戻って安定する傾向を見せ、反射率の低下は比較的小さく、したがって受光量の変化も 3 % 程度で大きくない。

これは、特開 2 0 0 6 - 7 9 3 6 号公報にも指摘されているように、ウインドシールドに衝突した雨滴はその表面張力により形状が変化することによる。

雨滴検知面は視界を妨げないように小面積に設定されているので、従来、適切なオートワイパ制御のためには高感度での検出が必要とされてきた。そこで、従来のオートワイパ制御装置では、受光量の例えば 1 . 5 % 低下を雨滴検知のしきい値とするなどを行っている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 7 9 3 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、気温の低い夜間や早朝には、ウインドシールドが曇るという現象が見られる。これは空気中の水分が冷たいウインドシールドの外表面で凝固して微小水滴として結露することによる。

40

この曇りの過程における雨滴検知面からの反射光受光量の変化の速度は雨滴付着の場合に比較して小さいが、小さな水滴ながら雨滴検知面の全面に及ぶまで付着量が増大するので、曇りの進行に伴う受光量の低下量は、雨滴付着の場合と比較してきわめて大きくなる特徴を有している。

【0006】

そして、曇りの進行は緩やかであり、ある程度までの水滴の付着はドライバの眼に認識されないにもかかわらず、受光量のわずかな変化でワイパが頻繁にウインドシールドの払拭を繰り返すとドライバに煩わしさを感じさせる。

すなわち、一般にドライバは雨滴がウインドシールドに付着したときはすぐに払拭して

50

欲しいが、ウインドシールドの曇りについてはゆっくりした間隔の払拭を望む傾向にある。

【 0 0 0 7 】

したがって本発明は、上記従来の問題に鑑み、雨滴に対しては高感度でウインドシールドの払拭を確保しながら、ウインドシールド外表面の曇りに対しては不要な払拭を抑えるようにしたオートワイパ制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

発明者らは、ウインドシールド外表面の曇りが発生するときの環境条件を研究する中で、曇りが発生しやすいのは外気温度、ウインドシールドの外表面温度、および外気温度とウインドシールドの外表面温度との差が所定の条件にあるときのみであり、当該条件が揃わないと曇りは発生しないという知見を得た。

【 0 0 0 9 】

これに基づいて、本発明のオートワイパ制御装置は、車両のウインドシールドに付着する雨滴を光学的に検出する雨滴検出部と、雨滴検出部の出力に基づいて高感度で降雨状態を判定する高感度降雨判定部と、雨滴検出部の出力に基づいて低感度で降雨状態を判定する低感度降雨判定部と、外気温度を検出する外気温度検出手段と、ウインドシールドの外表面温度を検出する表面温度検出手段と、外気温度が第1の設定値未満であるかを判定する第1温度判定部と、ウインドシールドの外表面温度が第2の設定値未満であるかおよび外気温度とウインドシールドの外表面温度の差が第3の設定値未満であるかを判定する第2温度判定部と、第1温度判定部の判定結果と第2温度判定部の判定結果とに基づいて、ウインドシールドに曇りが発生する条件にあるかを判定する気象条件判定部と、気象条件判定部の判定に基づいて、ウインドシールドに曇りが発生する条件にあるときは低感度降雨判定部の判定による降雨状態に基づいてワイパを駆動制御し、曇りが発生する条件にないときは高感度降雨判定部の判定による降雨状態に基づいてワイパを駆動制御するワイパ制御部とを有するものとした。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、雨滴に対しては高感度でウインドシールドの払拭を確保しながら、ウインドシールドに曇りが発生する条件にあるときは低感度降雨判定に基づいてワイパを駆動制御するので、ウインドシールド外表面の曇りに対しては不要な払拭を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図1】実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】雨滴検出部の構成を示す図である。

【図3】実施の形態における制御の流れを示すフローチャートである。

【図4】低感度降雨判定部による判定例を示す図である。

【図5】高感度降雨判定部による判定例を示す図である。

【図6】雨滴検知面に雨滴が付着したときの検知面反射光の変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図1は、実施の形態にかかるオートワイパ制御装置の構成を示すブロック図である。

オートワイパ制御装置1は、雨滴検出部2にそれぞれ並列に接続された降雨状況判定部3、高感度降雨判定部4および低感度降雨判定部5を備える。

また、ウインドシールドの温度を検出する温度検出部6に、第1温度判定部7と第2温度判定部8とが並列に接続されている。

さらに、降雨状況判定部3、第1温度判定部7および第2温度判定部8とに接続された気象条件判定部9を備え、この気象条件判定部9と降雨状況判定部3、高感度降雨判定部

4 および低感度降雨判定部 5 がワイパ制御部 10 に接続されている。

オートワイパ制御装置 1 はイグニションスイッチ I G のオンによりバッテリー 11 の電源で作動開始する。

【0013】

雨滴検出部 2 は、例えば図 2 に示すように、赤外 LED などの発光素子 12 とフォトダイオードなどの受光素子 13 を含み、ウインドシールド S に設定した雨滴検知面 15 に発光素子 12 から送出した光の反射光を受光素子 13 で受光して、受光量信号を出力する公知のものである。発光素子 12 からの光を雨滴検知面 15 へ導き、雨滴検知面で反射した光を有効に受光素子 13 に集光するためプリズム 14 がウインドシールド S に貼り付けられている。

10

降雨状況判定部 3 は、例えば特開 2006 - 7936 号公報等に掲載された公知のものであり、比較的大きな粒状の雨滴の 1 滴ごとの付着状況を例えば受光量 1.5 % 低下をしきい値として 1 msec 内での変化を検知して、降雨状態であるかどうかを判定する。

【0014】

高感度降雨判定部 4 は 1 sec 間隔で、受光量の変化を見て 1.5 % 低下をしきい値とすることにより、霧雨のような比較的小さい粒の降雨状態を検出するものである。

低感度降雨判定部 5 は、受光量の変化を 30 sec 間隔で見て 15 % 低下をしきい値としてウインドシールド S の曇りを検出するものである。

降雨状況判定部 3、高感度降雨判定部 4 および低感度降雨判定部 5 はそれぞれ例えば 500 μ sec 間隔で雨滴検出部 2 から受光量信号を読み込んで、互いに並行して判定処理を行う。

20

【0015】

温度検出部 6 は、例えば雨滴検出部 2 に内蔵された各素子の温度補償用の温度センサ 16 を利用することができる。雨滴検出部 2 は車室内側ではあるがウインドシールド S に付設されるので、温度センサ 16 の出力は実質ウインドシールド S の外表面 H の温度とみなすことができる。

【0016】

第 1 温度判定部 7 は、外気温度が第 1 の設定値として 20 未満であるかどうかを判定する。

第 1 温度判定部 7 は、イグニションスイッチ I G をオンしたエンジン始動直後の温度センサ 16 の検出温度を外気温度として上記第 1 の設定値と比較する。これは、エンジン始動直後は車室内の温度とウインドシールド S の外表面温度は同一であり、したがって外気温度と同一と見られるからである。

30

【0017】

第 2 温度判定部 8 は、イグニションスイッチ I G のオン直後から一定時間ごとにウインドシールド S の外表面温度が第 2 の設定値として 25 未満であるかどうかを判定するとともに、一定時間ごとのウインドシールド S の外表面 H の温度上昇（外気温度との差）が第 3 の設定値として 20 未満であるかどうかを判定する。これは、車両の走行開始後は、乗員の存在や、空調装置の作動により車室内温度が上昇し、あるいは直接温風を吹き付けられてウインドシールド S の外表面温度が変化するからである。

40

【0018】

気象条件判定部 9 は、降雨状況判定部 3 による降雨状態と、第 1 温度判定部 7 による外気温度状態と、第 2 温度判定部 8 による外気温度と一定時間ごとのウインドシールド外表面温度との差とに基づいて、ウインドシールド S に曇りが発生する可能性を判定する。

すなわち、外気温度が 20 未満、ウインドシールドの温度が 25 未満、外気温度に対するウインドシールドの外表面温度の差が 20 未満、そして降雨状態でないの 4 条件がすべて揃っているとき、ウインドシールド S に曇りが発生する可能性があるとして判定する。

【0019】

なお、降雨状態でないことを条件としているのは、雨滴に濡れた状態では結露による曇

50

りは発生し得ないことと、下記するように、曇り発生の可能性があるときは低感度払拭判定によりゆっくりした払拭とするため、雨滴がウインドシールドSに付着したときはすぐに払拭して欲しいドライバの要求と相容れないためである。

【 0 0 2 0 】

ワイパ制御部 1 0 は、基本的に降雨状況判定部 3 の判定に基づいてワイパWのモータを制御するが、気象条件判定部 9 による判定により、曇り発生の可能性があるときは低感度降雨判定部 5 の判定による降雨状態に基づいてワイパWのモータを制御する。以下では簡単のため、モータを省いて単にワイパWと呼ぶ。

曇り発生の可能性がないときは、ワイパ制御部 1 0 は降雨状況判定部 3 および高感度降雨判定部 4 の判定による降雨状態に基づいてワイパWを制御する。

10

【 0 0 2 1 】

図 3 は、以上の構成になるオートワイパ制御装置の制御の流れを示すフローチャートである。

この制御フローは車両のイグニションスイッチ I G がオンされると開始され、所定の時間間隔で繰り返される。

なお、降雨状況判定部 3、高感度降雨判定部 4 および低感度降雨判定部 5 は、前述のように互いに並行して判定処理を行っており、必要な所定のステップにおいてその結果が読み出されるものとする。

【 0 0 2 2 】

まずステップ 1 0 0 において、気象条件判定部 9 は第 1 温度判定部 7 による外気温度の判定結果をチェックする。

20

外気温度 T 1 が第 1 の設定値 (2 0) 未満であるときは、ステップ 1 0 1 へ進んで、気象条件判定部 9 は第 2 温度判定部 8 によるウインドシールド S の外表面温度の判定結果をチェックする。

ウインドシールド S の外表面温度 T 2 が第 2 の設定値 (2 5) 未満であるときは、ステップ 1 0 2 へ進んで、気象条件判定部 9 はさらに第 2 温度判定部 8 による外気温度 T 1 とウインドシールド S の外表面温度 T 2 の差 (ウインドシールド外表面 H の上昇温度) に係る判定結果をチェックする。

温度差 T 2 - T 1 が第 3 の設定値 (2 0) 未満であるときは、ステップ 1 0 3 へ進む。

30

【 0 0 2 3 】

ステップ 1 0 3 において、気象条件判定部 9 は、降雨状況判定部 3 による判定結果をチェックする。

降雨状況が降雨なしであるときは、ステップ 1 0 4 において、気象条件判定部 9 は、ウインドシールドWに曇り発生の可能性があるかと判定して、「曇り条件」信号をワイパ制御部 1 0 へ出力する。

続くステップ 1 0 5 において、ワイパ制御部 1 0 は「曇り条件」に対応して低感度降雨判定部 5 を選択し、その判定結果を読み出す。

そして、ステップ 1 0 6 において、低感度降雨判定部 5 の判定にしたがってワイパWを低感度で制御する。

40

【 0 0 2 4 】

図 4 は低感度降雨判定部 5 による判定例を示し、受光量が 6 0 0 の時点から 3 0 s e c 以内に受光量が 1 5 % 低下して 5 1 0 以下になっていれば、雨滴 (水滴) 付着と検知して降雨信号をワイパ制御部 1 0 へ出力する。

3 0 s e c のゆっくりした間隔で雨滴検知がなされ、払拭開始もゆっくりとなる。

低感度降雨判定部 5 が選択されるときは降雨状況判定部 3 が雨滴を検知していないときであるから、降雨状況判定部 3 の判定に基づくワイパWの駆動が重ねて行われることはない。

なお、図 4 の縦軸は受光素子の出力を A / D 変換したもので受光量を表わしている。図 5、図 6 においても同じである。

50

【 0 0 2 5 】

一方、ステップ 1 0 0 のチェックで外気温度が第 1 の設定値 (2 0) 以上であるとき、ステップ 1 0 1 のチェックでウインドシールド S の外表面温度が第 2 の設定値 (2 5) 以上であるとき、ステップ 1 0 2 のチェックでウインドシールドの温度上昇が第 3 の設定値 (2 0) 以上であるとき、あるいはステップ 1 0 3 のチェックで降雨状況が降雨のときには、いずれもステップ 1 0 7 へ進む。

【 0 0 2 6 】

ステップ 1 0 7 では、気象条件判定部 9 は、ウインドシールド S に曇り発生の可能性はないと判定して、「雨条件」信号をワイパ制御部 1 0 へ出力する。

続くステップ 1 0 8 において、ワイパ制御部 1 0 は「雨条件」に対応して高感度降雨判定部 4 を選択し、その判定結果を読み出す。

そして、ステップ 1 0 9 において、降雨状況判定部 3 の判定に加えて、高感度降雨判定部 4 の判定にしたがってワイパ W を高感度で制御する。

【 0 0 2 7 】

高感度降雨判定部 4 による判定は、前述のとおり 1 s e c 間隔で受光量の変化を見る。

霧雨などは水滴が小さいために 1 滴としての検出が困難である一方、ウインドシールドに密に付着する特徴があり、図 5 に示すように、受光量は通常の雨滴よりも極く小さな急低下と若干の戻りを繰り返しながら全体として低下していく。

1 s e c の間に 1 . 5 % 以上の受光量低下があれば雨滴と検知するので、霧雨も速やかに降雨状態として判定することができる。

降雨状況判定部 3 は、5 0 0 μ s e c 間隔で受光量を読み込み、1 m s e c 間隔で変化を見ているから、先の図 6 に示したような例えば 3 % 程度の低下ながら 2 m s e c 間に急激な変化を見せる通常の雨滴はしきい値 1 . 5 % で確実に判定する。

なお、図 4、図 5、図 6 は理解を容易にするためそれぞれ時間軸を異ならせてる。

【 0 0 2 8 】

以上の制御により、外気温度が 2 0 未満、ウインドシールド S の外表面温度が 2 5 未満、外気温度とウインドシールドの外表面温度 (上昇温度) が 2 0 未満、そして降雨状態でないの 4 条件がすべて揃っているとき、ウインドシールド S に曇りが発生する可能性があるかと判定されて低感度払拭が選択され、受光量の 1 5 % 低下をしきい値としてゆっくりとした払拭が行われるから、ドライバが曇りを認識しないうちから、ワイパ W が作動してドライバに煩わしさを与えることがない。

そして、4 条件の 1 つでも満たされないときは、曇りが発生する可能性はなく、高感度払拭が選択されるので、雨滴がウインドシールド S に付着した際には受光量の 1 . 5 % 低下をしきい値として迅速に払拭動作が行われ、ドライバにストレスを与えることがない。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態では、第 1 温度判定部 7 においてイグニションスイッチ I G をオンした直後の温度センサ 1 6 による検出温度を外気温度とする構成が発明における外気温度検出手段をなし、第 2 温度判定部 7 においてイグニションスイッチ I G をオン後の一定時間ごとの温度センサ 1 6 による検出温度をウインドシールド S の外表面温度とする構成が表面温度検出手段をなしている。

【 0 0 3 0 】

実施の形態は以上のように構成され、車両のウインドシールド S に付着する雨滴を光学的に検出する雨滴検出部 2 と、雨滴検出部 2 の出力に基づいて高感度で降雨状態を判定する高感度降雨判定部 4 と、雨滴検出部 2 の出力に基づいて低感度で降雨状態を判定する低感度降雨判定部 5 と、外気温度 T 1 が 2 0 未満であるかを判定する第 1 温度判定部 7 と、ウインドシールド S の外表面温度 T 2 が 2 5 未満であるか、および外気温度とウインドシールド S の外表面温度の差 T 2 - T 1 が 2 0 未満であるかを判定する第 2 温度判定部 8 と、第 1 温度判定部 7 の判定結果と第 2 温度判定部 8 の判定結果とに基づいて、ウインドシールド S に曇りが発生する条件にあるかを判定する気象条件判定部 9 と、気象条件判定部 9 の判定に基づいて、ウインドシールド S に曇りが発生する条件にあるときは低感

10

20

30

40

50

度降雨判定部 5 の判定による降雨状態に基づいてワイパ W を駆動制御し、曇りが発生する条件にないときは高感度降雨判定部 4 の判定による降雨状態に基づいてワイパ W を駆動制御するワイパ制御部 10 とを有するものとしたので、雨滴に対しては高感度でウインドシールド S の払拭を確保しながら、ウインドシールド外表面の曇りに対しては不要な払拭を抑えることができる。

【 0 0 3 1 】

さらに典型的な所定の大きさの雨粒が落下する基本降雨状態を判定する降雨状況判定部 3 を有して、気象条件判定部 9 は降雨状況判定部 3 が降雨と判定したときは、ウインドシールド S に曇りが発生する条件にないと判定するので、降雨状態であれば曇り発生の他の条件を検討するまでもなく、直ちに高感度降雨判定部 4 の判定に基づいてワイパ W の制御

10

【 0 0 3 2 】

雨滴検出部 2 に内蔵の温度センサ 16 によるイグニションスイッチ I G をオンした直後の検出温度を外気温度とし、またイグニションスイッチ I G をオン後の一定時間ごとの温度センサ 16 による検出温度をウインドシールド S の外表面温度としているので、それぞれ専用の温度センサを必要とせず低コストで、しかも的確な温度を取得することができる。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施例では雨滴検出部 2 に内蔵された温度センサ 16 を外気温度検出手段、表面温度検出手段に兼用したが、空調装置の外気温度センサ、専用の外気温度センサ、専用の表面温度センサをそれぞれ用いてもよい。

20

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

1 オートワイパ制御装置

2 雨滴検出部

3 降雨状況判定部

4 高感度降雨判定部

5 低感度降雨判定部

6 温度検出部

7 第 1 温度判定部

30

8 第 2 温度判定部

9 気象条件判定部

10 ワイパ制御部

11 バッテリ

12 発光素子

13 受光素子

14 プリズム

16 温度センサ

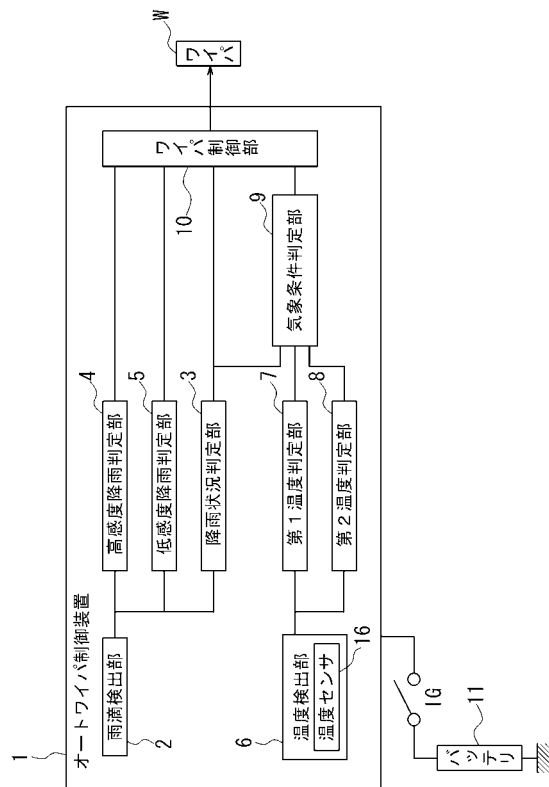
I G イグニションスイッチ

S ウインドシールド

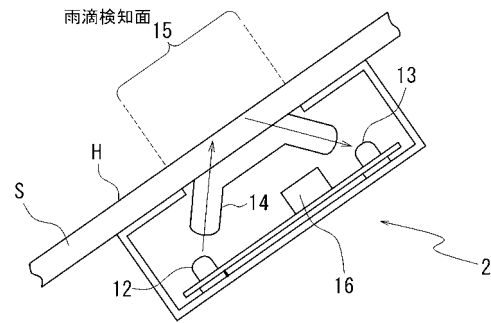
40

W ワイパ

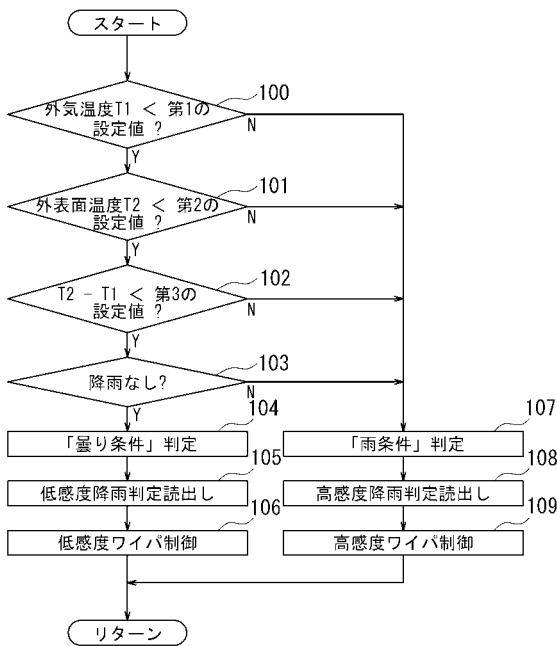
【図 1】



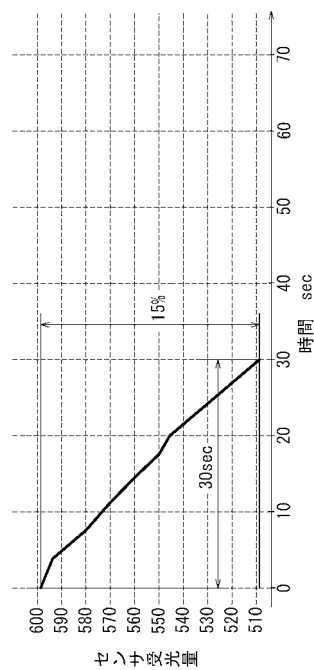
【図 2】



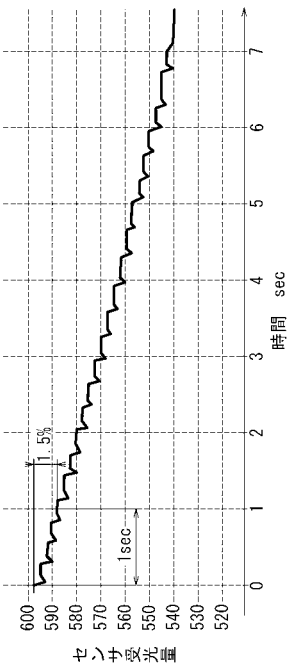
【図 3】



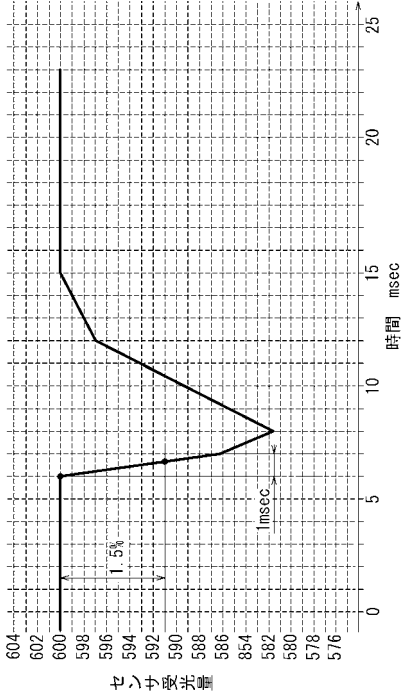
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (74)代理人 100086450
弁理士 菊谷 公男
- (74)代理人 100077779
弁理士 牧 哲郎
- (74)代理人 100078260
弁理士 牧 レイ子
- (74)代理人 100148301
弁理士 竹原 尚彦
- (72)発明者 大畑 知之
東京都大田区大森西5丁目2番6号 ナイルス株式会社内
- (72)発明者 大石 龍男
静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内

審査官 栗倉 裕二

- (56)参考文献 実開昭61-191961(JP, U)
特開平10-024807(JP, A)
実開平01-108864(JP, U)
特開平06-321058(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60S 1/06-26