

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6488922号
(P6488922)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl. F 1
G08G 1/16 (2006.01)
 G08G 1/16 F
 G08G 1/16 C

請求項の数 5 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-135439 (P2015-135439) (22) 出願日 平成27年7月6日(2015.7.6) (65) 公開番号 特開2017-16568 (P2017-16568A) (43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19) 審査請求日 平成29年6月29日(2017.6.29)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 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 110000578 名古屋国際特許業務法人 (72) 発明者 山高 大乘 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 塩谷 武司 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 審査官 上野 博史</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転者異常検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両(2)の運転者の頭部(H)を撮影する撮影部(10)が撮影した画像に基づき運転者の視線の方向が第1の所定範囲内でない場合に異常状態と判定する視線判定部(23)、又は、前記撮影部が撮影した画像に基づき運転者の眼(E)の高さが第2の所定範囲内でない場合に異常状態と判定する眼高さ判定部(25)、又は、前記撮影部が撮影した画像に基づき前記頭部の車幅方向における位置が第3の所定範囲内でない場合に異常状態と判定する頭部左右位置判定部(27)のうち、少なくとも2つの前記判定部と、

を備え、

前記備えられた各判定部のうちの少なくともいずれか1つが、当該判定部に対して設定された許容時間以上継続して異常状態と判定した場合に、運転者に異常があると判定する異常状態判定部(29)と、

前記車両の周辺状態を取得する車両状態取得部(30)と、

前記車両状態取得部が取得した前記周辺状態に応じて、前記備えられた判定部のうち少なくともいずれか1つの前記判定部に係る許容時間を補正する許容時間補正部(29A)と、

を更に備え、

前記周辺状態は少なくとも、前記車両の走行位置が、交差点、T字路、合流、又は横断歩道の、いずれかの手前か否かを含み、

前記少なくとも2つの判定部は、少なくとも前記視線判定部を含み、

10

20

前記許容時間補正部は、前記視線判定部に係る前記許容時間を増やすように補正することを特徴とする運転者異常検出装置。

【請求項 2】

前記備えられた判定部のうちの 1 つとして、前記視線判定部を備え、

前記第 1 の所定範囲は、前記視線の方向に対応する有効視野の少なくとも一部が前記車両のウィンドシールド (5) にかかる範囲として設定されたことを特徴とする請求項 1 に記載の運転者異常検出装置。

【請求項 3】

前記有効視野は、前記視線の方向に対して上下左右方向に有効視野を考慮した一定の広がりをもつものと仮定して、前記第 1 の所定範囲が設定されたことを特徴とする請求項 2 に記載の運転者異常検出装置。

10

【請求項 4】

前記備えられた判定部のうちの 1 つとして、前記眼高さ判定部を備え、

前記第 2 の所定範囲は、前記眼によって先行車両の尾灯を前記車両のウィンドシールドを介して見ることのできる範囲として設定されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の運転者異常検出装置。

【請求項 5】

前記備えられた判定部のうちの 1 つとして、前記頭部左右位置判定部を備え、

前記第 3 の所定範囲は、前記頭部の重心が前記車両の運転席 (9) のヘッドレスト (9 A) 前方に存在する範囲として設定されたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の運転者異常検出装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の運転者の異常を検出する運転者異常検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カメラなどで運転者の顔を撮影して、当該顔又は視線の方向を検出し、当該検出された顔又は視線の方向が所定の範囲内に所定の期間あれば脇見運転であると判断する装置提案されている (特許文献 1 参照) 。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 213167 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 のように、顔又は視線方向といった 1 種類の事象のみに基づいて脇見や居眠りといった運転者の異常を検出しようとする、正確に検出できない場合があった。近年、運転者が運転中に急病を発症し、運転操作を継続できなくなることも社会問題化しており、脇見や居眠りも含めたこれらの運転者の異常を正確に検出する技術が要請されている。

40

【0005】

本発明は、こうした問題にかんがみてなされたものであり、車両の運転者の異常を検出する運転者異常検出装置において、運転者の異常の検出に係る正確さを向上させることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の運転者異常検出装置は、視線判定部 (23) 又は眼高さ判定部 (25) 又は頭部左右位置判定部 (27) のうち少なくとも 2 つと、異常状態判定部 (29) とを備える

50

【 0 0 0 7 】

視線判定部は、車両（ 2 ）の運転者の頭部（ H ）を撮影する撮影部が撮影した画像に基づき運転者の視線の方向が第 1 の所定範囲内でない場合に異常状態と判定する。眼高さ判定部は、前記撮影部が撮影した画像に基づき運転者の眼（ E ）の高さが第 2 の所定範囲内でない場合に異常状態と判定する。頭部左右位置判定部は、前記撮影部が撮影した画像に基づき前記頭部の車幅方向における位置が第 3 の所定範囲内でない場合に異常状態と判定する。

【 0 0 0 8 】

そして、異常状態判定部は、前記備えられた各判定部の判定結果に基づいて運転者に異常があるか否かを判定する。このような構成によれば、運転者の視線の方向が第 1 の所定範囲にあるか否か、運転者の眼の高さが第 2 の所定範囲にあるか否か、運転者の頭部の車幅方向における位置が第 3 の所定範囲にあるか否か、のうち少なくとも 2 つの事象が判定される。そして、その少なくとも 2 つの事象に関して、前記所定範囲内でない異常状態と判定されているか否かに基づいて、異常状態判定部は、運転者に異常があるか否かを判定する。このため、複数の事象（具体的には、視線方向、眼の高さ、頭部の車幅方向における位置の、少なくともいずれか 2 つ）を参照して運転者の異常が判定されるので、運転者の異常の検出（すなわち異常があるか否かの判定）に係る正確さを向上させることができる。

【 0 0 0 9 】

なお、この欄及び特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 実施形態の運転者異常検出装置を備えた車両を側面から表す模式図である。

【 図 2 】 その車両を上面から表す模式図である。

【 図 3 】 前記運転者異常検出装置の制御系を表すブロック図である。

【 図 4 】 前記車両における運転者の有効視野を表す模式図である。

【 図 5 】 前記制御系における異常判定処理を表すフローチャートである。

【 図 6 】 その処理における異常許容時間設定処理を表すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

[1 . 第 1 実施形態]

[1 - 1 . 構成]

図 1 に示す第 1 実施形態の運転者異常検出装置 1 を備えた車両 2 は、車室 3 の前方に、ウィンドシールド 5 を備えている。また、ウィンドシールド 5 の下方のダッシュボード 7 には、ハンドル 8 が位置調整可能に設けられている。さらに、ハンドル 8 の後方には、運転席 9 が設けられている。

【 0 0 1 2 】

運転者異常検出装置 1 は、カメラ照明ユニット 1 0 と、状態検知 E C U 2 0 と、車両情報管理 E C U 3 0 とを備えている。カメラ照明ユニット 1 0 は、図 1 に示すように、ダッシュボード 7 の上面後方に配置されている。また、カメラ照明ユニット 1 0 は、図 1 に点線で示した撮影範囲の下端が運転席 9 のヘッドレスト 9 A の下端よりも下方に配設され、かつ、撮影範囲の上端が、車両 2 を運転中の運転者の頭部 H よりも十分に上方に配設されるように、その上下方向の角度が設定されている。このため、多くの場合、カメラ照明ユニット 1 0 の撮影範囲の上下方向中心に、車両 2 を運転中の運転者の眼 E が配設される。

【 0 0 1 3 】

また、図 2 に示すように、カメラ照明ユニット 1 0 は、図 2 に点線で示した撮影範囲の

10

20

30

40

50

右端（カメラ照明ユニット10から見て右：以下同様）がヘッドレスト9Aの右端よりも右方に配設され、かつ、撮影範囲の左端が、車両2を運転中の運転者の頭部Hよりも十分に左方に配設されるように、その左右方向の角度が設定されている。このため、多くの場合、カメラ照明ユニット10の撮影範囲の左右方向中心に、車両2を運転中の運転者の頭部Hがかかる。

【0014】

状態検知ECU20は、カメラ照明ユニット10による撮影結果に基づいて、運転者の状態（すなわち、異常の有無）を検知する処理部である。また、車両情報管理ECU30は、車両2の車速や当該車両2の周囲の状況等を、他の制御とも共用可能に取得する周知の処理部である。

10

【0015】

図3に示すように、カメラ照明ユニット10は、近赤外照明11と、カメラ13と、照明制御部15と、画像取得部17とを備えている。近赤外照明11は、カメラ13の撮影範囲に近赤外線を照射する。照明制御部15は、近赤外照明11による近赤外線の照射タイミングを制御するもので、CPU、ROM、RAMを備えたマイクロコンピュータ、若しくは同等の機能を持った電子回路にて構成されている。照明制御部15は、例えば、30ms（28～32msであってもよい。）毎に、1ms（0.8～1.2msであってもよい。）の間、近赤外照明11に近赤外線を照射させる制御を行う。カメラ13は、例えば周知のCMOS（Complementary MOS）カメラ等によって構成され、近赤外照明11が近赤外線を照射している間に、前記撮影範囲内の撮影を行い、撮影された画像のデータを画像取得部17に入力する。画像取得部17は、カメラ13から入力されたデータに基づき、デジタルのイメージデータを作成して、状態検知ECU20に入力する。

20

【0016】

状態検知ECU20は、CPU、ROM、RAMを備えたマイクロコンピュータとして構成され、図3に示すような各種処理部を備えている。なお、以下の各処理部は、それぞれ独立したCPUを備えた処理ユニットとして構成されてもよく、同一のCPUが実行する処理のプログラムモジュール等として構成されてもよい。状態検知ECU20は、処理部として、画像処理部21と、視線判定部23と、眼高さ判定部25と、頭部左右位置判定部27と、異常状態判定部29とを備えている。

30

【0017】

画像処理部21は、画像取得部17から入力されたイメージデータに各種画像処理を施す。画像処理としては、例えば、運転者の頭部Hの輪郭及び眼Eの輪郭、更には眼Eの瞳孔の中心やブルキニエ像の認識を容易にする処理が挙げられる。

【0018】

視線判定部23は、運転者の眼Eの視線方向を検出し、その視線方向が第1の所定範囲内にあるか否かを判定する。なお、視線方向の検出方法としては、「角膜反射法」「顔特徴点のモデルベース」の手法等、周知の検出方法が適用可能であり、それらの周知の検出方法が組み合わせて適用されてもよい。「角膜反射法」については、特開2015-47427号公報や、日本認知科学会、「認知科学」第9巻第4号pp.565-576等に詳述されているので、ここでは詳述しない。また、「顔特徴点モデルベース」の手法についても、特開2007-265367号公報や、電子情報通信学会、「信学技報」第107巻第491号pp.137-142等に詳述されているので、ここでは詳述しない。

40

【0019】

また、前記第1の所定範囲とは、種々設定可能であるが、ここでは、前記視線方向に対応する有効視野Sの少なくとも一部が、図4に模式的に示すようにウィンドシールド5にかかる範囲として設定されたものとする。また、有効視野Sは、視線方向に対して左右方向にそれぞれ15°、上方向に8°、下方向に12°の広がりをもつものとする。また、例えば眼Eが閉じられている場合など、視線方向が検出不可能な場合は、視線判定部23は視線方向が前記第1の所定範囲内にはないとみなすものとする。

50

【 0 0 2 0 】

眼高さ判定部 2 5 は、運転者の眼 E の高さを検出し、その高さが第 2 の所定範囲内にあるか否かを判定する。ここで、第 2 の所定範囲とは、種々設定可能であるが、ここでは、眼 E によって先行車両の尾灯（図示省略）をウィンドシールド 5 を介して見ることできる範囲として設定されたものとする。より具体的には、前記尾灯の位置は、車両 2 の前端から 1 1 . 1 m 前方で、かつ、路面からの高さが 0 . 3 5 m の位置にあるものと仮定し、その位置からウィンドシールド 5 の下端を通して引いた直線 L 1（図 1 参照）よりも側面視上方であれば第 2 の所定範囲内と判定される。カメラ照明ユニット 1 0 の上下方向に係る撮影範囲は、前述のように図 1 に点線で示す範囲に設定されているため、運転者の眼 E が前記第 2 の所定範囲内にあるか否かが良好に判定可能となる。なお、例えば眼 E が細められていたり眼 E が小さい場合など、運転者の眼 E を検出不可能な場合は、眼高さ判定部 2 5 は頭部 H の上下方向中心に眼 E があるとみなすものとする。

10

【 0 0 2 1 】

頭部左右位置判定部 2 7 は、運転者の頭部 H の左右方向に係る位置を検出し、その位置が第 3 の所定範囲内にあるか否かを判定する。ここで、第 3 の所定範囲とは、種々設定可能であるが、ここでは、頭部 H の重心が車両 2 の運転席 9 のヘッドレスト 9 A 前方に存在する範囲として設定されたものとする。すなわち、頭部 H の重心が、平面視で、図 2 に示すようにヘッドレスト 9 A の左右両端から前方に引いた直線 L 2 , L 3 の間に位置すれば、第 3 の所定範囲内にあると判定される。なお、ヘッドレスト 9 A の大きさは、左右方向中心に対して $\pm 8 5 \text{ mm}$ 以上と法令により設定されている。このため、直線 L 2 , L 3 の間隔は、1 7 0 mm 以上となる。また、頭部 H の重心は、上下方向については左右両方の眼 E の高さにあるものとみなされる。カメラ照明ユニット 1 0 の左右方向に係る撮影範囲は、前述のように図 2 に点線で示す範囲に設定されているため、運転者の頭部 H の重心が前記第 3 の所定範囲内にあるか否かが良好に判定可能となる。なお、頭部左右位置判定部 2 7 は、左右の眼 E の中心を頭部 H の重心とみなしてもよい。

20

【 0 0 2 2 】

異常状態判定部 2 9 は、視線判定部 2 3 , 眼高さ判定部 2 5 , 頭部左右位置判定部 2 7 の判定結果に基づき、いずれかで前記所定範囲内ないと判定された場合に、運転者に異常があると判定する。異常状態判定部 2 9 は、前記各判定に係る許容時間を補正する許容時間補正部 2 9 A を備えている。すなわち、以下の処理に示すように、視線判定部 2 3 , 眼高さ判定部 2 5 , 頭部左右位置判定部 2 7 における判定結果には、それぞれ、前記所定範囲内ないと判定される状態の継続が許容される許容時間が設定される。許容時間補正部 2 9 A は、車両情報管理 E C U 3 0 から入力される情報に応じて許容時間を補正する。

30

【 0 0 2 3 】

[1 - 2 . 処理]

次に、状態検知 E C U 2 0 が実行する異常判定処理について、図 5 , 図 6 のフローチャートを用いて説明する。なお、この処理は、状態検知 E C U 2 0 の R O M に記憶されたプログラムに基づき、当該状態検知 E C U 2 0 の C P U によって所定時間毎（例えば、近赤外照明 1 1 の発光周期である 3 0 m s 毎）に実行される。

【 0 0 2 4 】

図 5 に示すように、この処理では、先ず、S 1（S はステップを表す：以下同様）にて、その時点でカメラ照明ユニット 1 0 が撮影している画像が、画像処理部 2 1 を介して取得される。続く S 3 では、カメラ照明ユニット 1 0 が撮影した画像から頭部 H（すなわち顔）の位置が検出される。S 5 では、カメラ照明ユニット 1 0 が撮影した画像から顔の特徴点（すなわち、眼 E の輪郭、瞳孔等）が検出される。続く S 7 では、S 5 にて検出された特徴点の位置に基づき、視線判定部 2 3 としての処理により視線方向が検出される。続く S 1 1 では、その視線方向が前記第 1 の所定範囲に収まる適切な方向であるか否かが判断される。

40

【 0 0 2 5 】

視線方向が第 1 の所定範囲から外れた適切でない方向である場合は（S 1 1 : N）、処

50

理はS 1 3へ移行し、視線方向が適切な方向である場合は(S 1 1 : Y)、処理はS 1 5へ移行する。S 1 3では、視線方向異常カウン트가更新され、続いて処理はS 2 1へ移行する。他方、S 1 5では、視線方向異常カウン트가リセットされ、続いて処理はS 2 1へ移行する。視線方向異常カウン트는、車両2の始動時に0にリセットされ、S 1 3では1つインクリメント(更新)され、S 1 5では0にリセットされる。このため、視線方向異常カウン트를参照することにより、視線方向が適切でない異常状態(以下、視線方向異常ともいう。)が継続された時間を知ることができる。

【0026】

眼高さ判定部25による処理としてのS 2 1では、眼Eの高さが前記第2の所定範囲に収まる適切な高さであるか否かが判断される。眼Eの高さが第2の所定範囲から外れた適切でない高さである場合は(S 2 1 : N)、処理はS 2 3へ移行し、前記高さが適切な高さである場合は(S 2 1 : Y)、処理はS 2 5へ移行する。S 2 3では、眼高さ異常カウン트가更新され、続いて処理はS 3 1へ移行する。他方、S 2 5では、眼高さ異常カウン트가リセットされ、続いて処理はS 3 1へ移行する。眼高さ異常カウン트는、車両2の始動時に0にリセットされ、S 2 3では1つインクリメント(更新)され、S 2 5では0にリセットされる。このため、眼高さ異常カウン트를参照することにより、眼Eの高さが適切でない異常状態(以下、眼高さ異常ともいう。)が継続された時間を知ることができる。

【0027】

頭部左右位置判定部27による処理としてのS 3 1では、頭部Hの左右方向に係る位置が前記第3の所定範囲に収まる適切な位置であるか否かが判断される。頭部Hの左右方向に係る位置が第3の所定範囲から外れた適切でない位置である場合は(S 3 1 : N)、処理はS 3 3へ移行し、前記位置が適切な位置である場合は(S 3 1 : Y)、処理はS 3 5へ移行する。S 3 3では、頭部左右位置異常カウン트가更新され、続いて処理はS 4 0へ移行する。他方、S 3 5では、頭部左右位置異常カウン트가リセットされ、続いて処理はS 4 0へ移行する。頭部左右位置異常カウン트는、車両2の始動時に0にリセットされ、S 3 3では1つインクリメント(更新)され、S 3 5では0にリセットされる。このため、頭部左右位置異常カウン트를参照することにより、頭部Hの左右方向に係る位置が適切でない異常状態(以下、頭部左右位置異常ともいう。)が継続された時間を知ることができる。

【0028】

S 4 0では、前述のような各種異常の継続が許容される時間を設定する異常許容時間設定処理がなされる。前記各種異常毎に、予めデフォルト値としての許容時間が設定されており、このS 4 0の処理では、車両2の走行状態や車両2の周辺状態に応じて、当該許容時間を増減補正する処理がなされる。なお、このS 4 0の処理は、許容時間補正部29Aとしての処理であり、このS 4 0から後述のS 6 5までの処理は、異常状態判定部29としての処理である。

【0029】

S 4 0の処理の詳細を図6に示す。この処理では、先ずS 4 1にて、交差点やT字路の右左折手前であるか否かに応じて、視線方向異常の継続が許容される視線方向異常許容時間が補正される。例えば、交差点やT字路の右左折手前では、左右確認のために運転者は視線方向をウィンドシールド5から外す期間が長くなるので、視線方向異常許容時間を増やすのである。なお、このS 4 1の処理は、交差点やT字路の他、合流の有無や横断歩道の有無等も参照してなされてもよい。また、交差点の有無等の情報は、例えば、車両情報管理ECU30に接続されたカーナビゲーション装置等から取得される。また、前記のように許容時間を増やす補正量は、状態検知ECU20のROMに予め記憶されたテーブルから読み出される(以下のS 4 2 ~ S 4 4も同様)。

【0030】

続くS 4 2では、車間距離に応じて全体の異常許容時間が補正される。すなわち、先行車両と車間距離が短い場合は運転者に必要とされる注意力が高まるので、前記各種異常に

10

20

30

40

50

係る許容時間をそれぞれ減らす補正がなされる。なお、先行車両との車間距離は、車両情報管理 ECU30 に接続されたミリ波レーダ、車外用カメラ、車車間通信システム等からの情報に基づいて取得される。

【0031】

続く S43 では、車速に応じて視線方向異常及び頭部左右位置異常に係る許容時間が補正される。すなわち、車速が大きいほど運転者には遠方に対する注意力が必要とされるので、視線方向異常及び頭部左右位置異常に係る許容時間を減らす補正がなされる。なお、車速は、車両情報管理 ECU30 を介して周知の車速センサの検出データを読み込むことによって取得される。

【0032】

続く S44 では、逆光や直射日光に応じて視線方向異常に係る許容時間が補正される。すなわち、逆光や直射日光が強いと、明るい部分の階調が失われてカメラ 13 による撮影画像が部分的に白一色になるいわゆる白飛びが発生する場合がある。その場合、視線方向が検出できず、視線方向異常と判定される可能性がある。そこで、逆光や直射日光が強い場合は、視線方向異常に係る許容時間を増やす補正がなされる。なお、逆光や直射日光の強さは、車両情報管理 ECU30 に接続された車外用カメラ等からの情報に基づいて取得される。

【0033】

図 5 に戻って、このようにして各種異常毎に許容時間が設定されると、続く S61 では、S11~S35 の処理によって計数されている各種異常カウンターの値に対する判定がなされる。すなわち、各種異常カウンタに応じて、その異常が継続された時間が分かるので、当該継続された時間と、その異常に係る許容時間とが比較されるのである。そして、いずれか 1 種類の異常に係るカウンターの値が、その異常に係る許容時間に応じた値を超えている場合、S61 にて、運転者の状態が異常状態であると判定される。

【0034】

S63 では、S61 における判定結果が異常状態であるとの判定であったか否かが判断される。異常状態でない場合は (S63 : N)、処理はそのまま一旦終了する。一方、S61 における判定結果が異常状態であるとの判定であった場合は (S63 : Y)、処理は S65 へ移行する。S65 では、図示省略したブザー等により警報が発行され、かつ、全ての異常カウンタがリセットされた後、処理が一旦終了する。処理が一旦終了すると、前述の所定時間経過後に、処理は再び S1 から実行される。

【0035】

[1-3. 効果]

以上詳述した第 1 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

[1A] 第 1 実施形態では、視線方向、眼 E の高さ、及び、頭部 H の車幅方向における位置を参照して運転者の異常が判定されるので、運転者の異常の検出に係る正確さを向上させることができる。

【0036】

[1B] 第 1 実施形態では、視線方向異常、眼高さ異常、頭部左右位置異常のそれぞれに係る所定範囲に対して、前述のように数値的な定義を明確に行っているため、これまで検出できなかった運転者の異常も検出できる場合がある。

【0037】

[1C] その定義のうち、特に眼高さ異常及び頭部左右位置異常については、運転者の体格等に拘わらずにどの運転者にも一律に適用可能な定義を採用している。従って、処理プログラムの汎用性が向上し、開発コストを低減することができる。

【0038】

[1D] また、前記各定義は、カメラ照明ユニット 10 を運転者の正面に配置することを必須としない定義である。このため、カメラ照明ユニット 10 は、図 2 に示すように車幅方向中央に配置可能となるなど、その配置の自由度が向上し、車室 3 内のレイアウトの自由度も向上する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

[1 E] 第 1 実施形態では、前記各異常に係る許容時間を、車両 2 の走行状態又は車両 2 の周辺状態に応じて個々に設定（前記例では補正）している。このため、車両 2 の走行状態又は車両 2 の周辺状態に応じて、より正確に運転者の異常を検出することができる。なお、前記実施形態において、カメラ照明ユニット 1 0 が撮影部の一例に、車両情報管理 E C U 3 0 が車両状態取得部の一例に、それぞれ相当する。

【 0 0 4 0 】

[2 . 他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得る。

10

【 0 0 4 1 】

[2 A] 第 1 実施形態では、有効視野 S は、前記視線の方向に対して左右方向にそれぞれ 1 5 ° の広がりをもつものとされたが、これに限定されるものではない。例えば、運転者異常検出装置 1 が使用される国（すなわち、装置を主に使用する人種）に応じて、前記広がりには 1 4 ~ 1 6 ° の幅で変更されてもよい。また、視線方向の上下方向の広がりも同様で、第 1 実施形態では上方向に 8 ° 、下方向に 1 2 ° とされたが、上方向に 7 ~ 9 ° 、下方向に 1 1 ~ 1 3 ° の幅で変更されてもよい。

【 0 0 4 2 】

[2 B] 第 1 実施形態では、直線 L 1 の設定に当たり、先行車両の尾灯の位置は、車両 2 の前端から 1 1 . 1 m 前方で、かつ、路面からの高さが 0 . 3 5 m の位置にあるものとされたが、これに限定されるものではない。例えば、運転者異常検出装置 1 が使用される国（すなわち、平均的な走行速度や平均的な先行車両の形態）に応じて、尾灯の位置は、車両 2 の前端から距離が 1 0 ~ 1 2 m の幅で、路面からの高さが 0 . 3 ~ 0 . 4 m の幅で、それぞれ変更されてもよい。

20

【 0 0 4 3 】

[2 C] 第 1 実施形態で挙げた第 1 の所定範囲及び第 2 の所定範囲及び第 3 の所定範囲は、一例であって、これに限定されるものではない。これらの各種所定範囲は、ウィンドシールド 5 の位置や前記尾灯の位置やヘッドレスト 9 A の位置とは無関係に、全く異なる基準により設定されてもよい。

【 0 0 4 4 】

[2 D] 第 1 実施形態の運転者異常検出装置 1 は、視線判定部 2 3 及び眼高さ判定部 2 5 及び頭部左右位置判定部 2 7 の全てを備えているが、これに限定されるものではない。運転者異常検出装置 1 は、前記各判定部のうち 2 つのみを備えてもよい。また、場合によっては、複数種類の異常がそれぞれの許容時間を超えて継続した場合に運転者の異常が判定されてもよい。

30

【 0 0 4 5 】

[2 E] 第 1 実施形態では、異常が継続された時間とその異常に係る許容時間とが比較されているが、これに限定されるものではない。例えば、視線方向異常、眼高さ異常、頭部左右位置異常のうちいずれかの判定がなされた場合、その継続時間とは無関係に運転者の異常が検出されてもよい。但し、その場合、前記所定範囲は第 1 実施形態とは異なる範囲に設定された方が適切な場合もある。

40

【 0 0 4 6 】

[2 F] 前記各許容時間は、一定値に固定されてもよい。また、前記各許容時間は例えば車速等、1 つ又は 2 つのパラメータのみに応じて設定されてもよい。例えば、各種異常に係る許容時間を、車速が 2 0 k m / h 以上の場合はそれぞれ 2 秒とし、車速が 2 0 k m / h 未満の場合は 4 0 秒を速度の値（単位 k m / h ）で除算した秒数としてもよい。

【 0 0 4 7 】

[2 G] 第 1 実施形態では、運転者異常検出装置 1 は車両 2 に備え付けられたものとして説明したが、運転者異常検出装置 1 は後付であってもよい。各所定範囲が前述のように設定された場合、ウィンドシールド 5 とカメラ照明ユニット 1 0 との位置関係が分かって

50

いれば、カメラ照明ユニット10が適宜の位置に後付された場合でも前述のような処理が実行可能である。また、このような位置関係は、カメラ照明ユニット10が撮影した画像を解析して検出することも可能である。但し、運転者異常検出装置1が車両2に備え付けられている場合は、運転者の異常状態の検出結果を自動ブレーキ等の走行制御に連動させることが可能となるが、後付の場合はそのような制御が困難となる場合がある。

【0048】

[2H]前記実施形態における1つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、前記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、前記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、前記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の前記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本発明の実施形態である。

10

【0049】

[2I]上述した運転者異常検出装置の他、当該運転者異常検出装置を構成要素とするシステム、当該運転者異常検出装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した媒体、運転者異常検出方法など、種々の形態で本発明を実現することもできる。

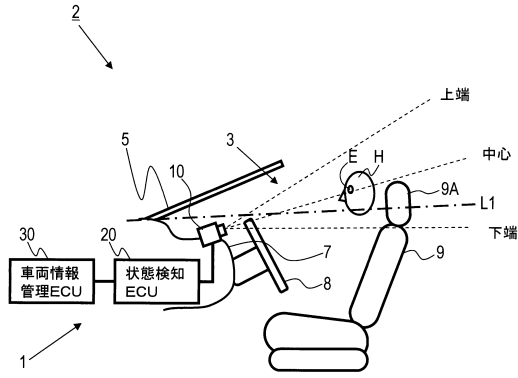
【符号の説明】

【0050】

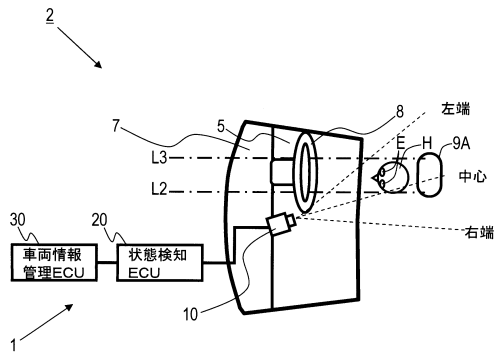
20

1 ... 運転者異常検出装置	2 ... 車両	5 ... ウィンドシールド
7 ... ダッシュボード	9 ... 運転席	9A ... ヘッドレスト
10 ... カメラ照明ユニット	11 ... 近赤外照明	13 ... カメラ
20 ... 状態検知ECU	21 ... 画像処理部	23 ... 視線判定部
25 ... 眼高さ判定部	27 ... 頭部左右位置判定部	29 ... 異常状態判定部
29A ... 許容時間補正部	30 ... 車両情報管理ECU	E ... 眼
H ... 頭部	S ... 有効視野	

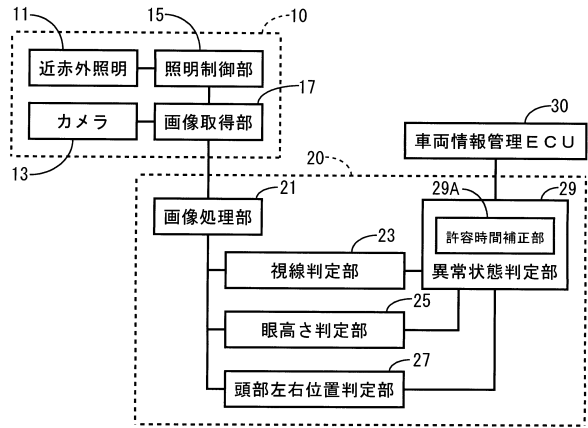
【図1】



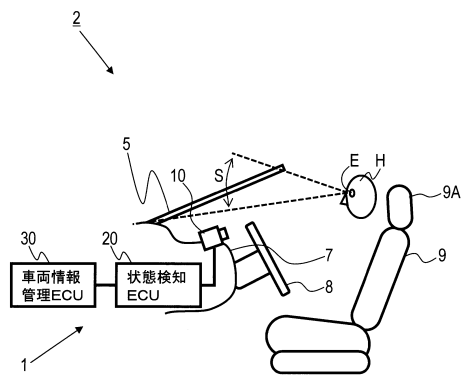
【図2】



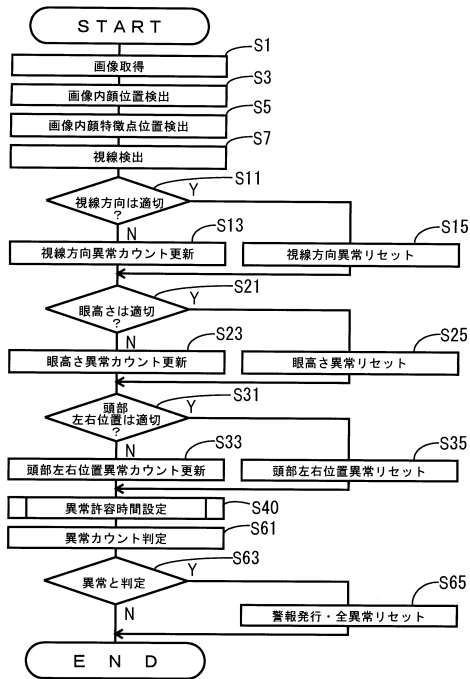
【図3】



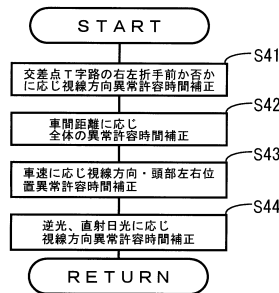
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-084141(JP,A)
特開2009-181286(JP,A)
特開2002-219968(JP,A)
特開2001-138767(JP,A)
特開2008-174092(JP,A)
特開2015-093568(JP,A)
特開2014-194625(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00-99/00
B60K 28/06
B60W 40/08
G08B 21/06
A61B 5/18