

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6881401号
(P6881401)

(45) 発行日 令和3年6月2日 (2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月10日 (2021.5.10)

(51) Int.Cl.	F I
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 F
B60R 16/02 (2006.01)	B60R 16/02 650A
B60R 11/04 (2006.01)	B60R 11/04
B60W 40/08 (2012.01)	B60W 40/08
G06T 7/00 (2017.01)	G06T 7/00 660A
請求項の数 8 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-130005 (P2018-130005)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成30年7月9日 (2018.7.9)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2020-9179 (P2020-9179A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	令和2年1月16日 (2020.1.16)	(74) 代理人	110000578
審査請求日	令和2年6月23日 (2020.6.23)		名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	森本 寛
			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	吉村 幸泰
			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	藤村 泰智
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異常判定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載される異常判定装置(2)であって、

前記車両の運転席を含む範囲を撮像するカメラ(1)から取得した撮像画像において人を識別するように構成された識別部(S101, S201)と、

前記識別部による識別結果に基づいて、前記車両のステアリングを操作可能な範囲として設定される操作可能範囲に人が2人以上存在するか否かを判定するように構成された人判定部(S106, S203)と、

前記人判定部により前記操作可能範囲に人が2人以上存在すると判定された場合、前記車両のドライバが異常な状態であることを想定した異常処理を実行する異常処理部(S107, S110, S209, S212)と、

を備える、異常判定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の異常判定装置であって、

顔判定部(S102)を更に備え、

前記識別部は、前記撮像画像において人の顔を認識するように構成され、

前記顔判定部は、前記識別部による認識結果に基づいて、前記操作可能範囲に前記ドライバ以外の人が存在するか否かを判定するように構成され、

前記異常処理部は、前記顔判定部により前記操作可能範囲に前記ドライバ以外の人が存在すると判定された場合、前記異常処理を実行する、異常判定装置。

10

20

【請求項 3】

車両に搭載される異常判定装置(2)であって、

前記車両の運転席を含む範囲を撮像するカメラ(1)から取得した撮像画像において人を識別するように構成された識別部(S101, S201)と、

前記識別部による識別結果に基づいて、前記車両のステアリングを操作可能な範囲として設定される操作可能範囲に前記車両のドライバ以外の人である前記車両の乗客が存在するか否かを判定するように構成された人判定部(S106, S203)と、

前記人判定部により前記操作可能範囲に前記乗客が存在すると判定された場合、前記車両のドライバが異常な状態であることを想定した異常処理を実行する異常処理部(S107, S110, S209, S212)と、

を備える、異常判定装置。

10

【請求項 4】

請求項3に記載の異常判定装置であって、

前記識別部は、前記撮像画像において人の顔を認識するように構成され、

前記人判定部は、前記識別部による認識結果に基づいて、前記操作可能範囲に前記乗客が存在するか否かを判定する、異常判定装置。

【請求項 5】

請求項3に記載の異常判定装置であって、

前記人判定部は、前記識別部による識別結果に基づいて、前記操作可能範囲に人が2人以上存在するか否かを判定し、人が2人以上存在する場合、前記操作可能範囲に前記乗客が存在すると判定する、異常判定装置。

20

【請求項 6】

請求項1又は請求項5に記載の異常判定装置であって、

前記異常処理部は、前記操作可能範囲から人が消失した位置である消失位置と、前記操作可能範囲に人が出現した位置である出現位置と、に基づいて、前記異常処理を実行するように構成されている、異常判定装置。

【請求項 7】

請求項6に記載の異常判定装置であって、

前記識別部による識別結果に基づいて、前記操作可能範囲に人が存在するか否かを判定するように構成された存在判定部(S202)を更に備え、

30

前記消失位置及び前記出現位置のそれぞれは、前記運転席を基準とした左右2つの位置のいずれかに分類され、

前記異常処理部は、前記存在判定部により前記操作可能範囲に人が存在しないと判定された後、前記操作可能範囲に人が出現した場合、前記出現位置と直前の前記消失位置とが異なるとき前記異常処理を実行し、前記出現位置と直前の前記消失位置とが同じとき前記異常処理を実行しない、異常判定装置。

【請求項 8】

請求項7に記載の異常判定装置であって、

前記異常処理部は、前記存在判定部により前記操作可能範囲に人が存在しないと判定された後、前記操作可能範囲に人が出現していない状態が所定時間以上継続した場合、前記異常処理を実行する、異常判定装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、異常判定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、車両のドライバが運転に支障を来すような異常な状態になった場合において、安全上適正な処理を実行する車両制御装置が開示されている。この車両制御装置では、カメラにより撮像された撮像画像において検出されたドライバの顔情報及びドライ

50

バの状態の監視情報に基づき、ドライバが眠気状態や運転不能状態にあると判定された場合、減速して停止する等の車両制御を実行する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-85563号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ドライバの異常な状態には様々な状態が考えられる。このため、上述したようなドライバのみの情報に基づきドライバの異常な状態を判定する車両制御装置では、ドライバの顔情報等に表れない異常な状態については検出できないため、ドライバの異常な状態の判定が十分でないという問題がある。

10

【0005】

本開示の一局面は、ドライバのみの情報では検出できないようなドライバの異常な状態を検出可能とすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様は、車両に搭載される異常判定装置(2)であって、識別部(S101, S201)と、人判定部(S106, S203)と、異常処理部(S107, S110, S209, S212)と、を備える。識別部は、車両の運転席を含む範囲を撮像するカメラ(1)から取得した撮像画像において人を識別するように構成される。人判定部は、識別部による識別結果に基づいて、車両のステアリングを操作可能な範囲として設定される操作可能範囲に車両のドライバ以外の人が存在するか否かを判定するように構成される。異常処理部は、人判定部により操作可能範囲にドライバ以外の人が存在すると判定された場合、車両のドライバが異常な状態であることを想定した異常処理を実行する。

20

【0007】

このような構成によれば、ドライバのみの情報では検出できないようなドライバの異常な状態を検出することができる。すなわち、例えばバスなどにおいて、乗客がドライバの異常な状態を察知した場合、その乗客がステアリングの操作に介入することが考えられる。このような場合には、操作可能範囲にドライバ以外の人である乗客が存在することになる。このため、たとえドライバのみの情報ではドライバの異常な状態を検出できなかった場合でも、操作可能範囲にドライバ以外の人が存在すると判定されることから、異常処理が実行される。したがって、ドライバのみの情報では検出できないようなドライバの異常な状態を検出し、異常処理を実行することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】異常判定システムの構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態の異常判定処理のフローチャートである。

【図3】2次元の撮像画像におけるステアリングの周辺に設定された設定範囲を示す図である。

40

【図4】ドライバが異常な状態であると判定される一例を示すタイミングチャートである。

【図5】第2実施形態の異常判定処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示の例示的な実施形態について図面を参照しながら説明する。

[1. 第1実施形態]

[1-1. 構成]

図1に示す異常判定システム100は、例えば多数の乗客を乗せるバス等の車両に搭載

50

されたシステムであって、カメラ 1 と、異常判定装置 2 と、H M I (H u m a n M a c h i n e I n t e r f a c e) 3 と、車両制御装置 4 と、を備える。

【 0 0 1 0 】

カメラ 1 は、車両の運転席を含む範囲を撮像可能な撮像装置であり、例えば車両のドライバの前方における複数箇所に設けられている。カメラ 1 は、撮像画像を表す信号を異常判定装置 2 へ出力する。カメラ 1 から取得した撮像画像に基づき、異常判定装置 2 によって、当該撮像画像に含まれる人等の 3 次元位置が特定可能である。

【 0 0 1 1 】

異常判定装置 2 は、C P U 2 1、R O M 2 2、R A M 2 3、フラッシュメモリ 2 4 等を有する周知のマイクロコンピュータを中心に構成される。C P U 2 1 は、非遷移的実体的記録媒体である R O M 2 2 に格納されたプログラムを実行する。当該プログラムが実行されることで、当該プログラムに対応する方法が実行される。具体的には、異常判定装置 2 は、当該プログラムに従い、後述する図 2 に示す異常判定処理を実行する。異常判定装置 2 は、異常判定処理の結果を表す信号を H M I 3 及び車両制御装置 4 に出力する。なお、異常判定装置 2 は、1 つのマイクロコンピュータを備えてもよいし、複数のマイクロコンピュータを備えてもよい。また、異常判定装置 2 の機能を実現する手法はソフトウェアに限るものではなく、その一部又は全部の機能は、一つあるいは複数のハードウェアを用いて実現されてもよい。例えば、上記機能がハードウェアである電子回路によって実現される場合、その電子回路は、デジタル回路、又はアナログ回路、あるいはこれらの組合せによって実現されてもよい。

【 0 0 1 2 】

H M I 3 は、ディスプレイ 3 1、スピーカ 3 2 及び解除スイッチ 3 3 を備える。

ディスプレイ 3 1 は、画像を表示する車載ディスプレイであって、車両のドライバなどが視認できる位置に設けられる。

【 0 0 1 3 】

スピーカ 3 2 は、カーナビゲーション装置やオーディオ装置等と共有される車載スピーカである。

解除スイッチ 3 3 は、車両のドライバが操作可能な範囲に設けられるスイッチであって、ドライバの異常状態の報知を停止することを可能とする。すなわち、後述するように、本実施形態では、ドライバが異常な状態であると判定された場合、ドライバの異常状態が報知される。しかし、ドライバが正常であるにも関わらず、例えばドライバが運転席の近くの物を取ろうとして姿勢を崩すことによりドライバの姿勢が正常でないと判定され、ドライバの異常状態が報知される場合がある。そこで、異常判定システム 1 0 0 は、解除スイッチ 3 3 を押すことで当該報知を停止できるように構成されている。

【 0 0 1 4 】

車両制御装置 4 は、エンジン 4 1、ブレーキアクチュエータ 4 2 及びステアリングアクチュエータ 4 3 を備える。車両制御装置 4 は、後述する異常判定処理によりドライバが異常な状態にあると判定された場合、車両を安全に自動停止させる。具体的には、車両制御装置 4 は、例えば車両においてエンジン 4 1 又はブレーキアクチュエータ 4 2 を制御することで、車両を減速又は停止させる。また、車両制御装置 4 は、例えばステアリングアクチュエータ 4 3 によるステアリングの操舵角制御を併せて実施することで、車両を路肩に退避させる。

【 0 0 1 5 】

[1 - 2 . 処理]

次に、異常判定装置 2 が実行する異常判定処理について、図 2 のフローチャートを用いて説明する。この異常判定処理は、イグニッションスイッチがオンである間、周期的に実行される。

【 0 0 1 6 】

まず、S 1 0 1 で、異常判定装置 2 は、カメラ 1 から取得した撮像画像を解析することにより人を識別する。本実施形態では、周知のパターンマッチング法を用いて撮像画像に

10

20

30

40

50

において人を識別する。また、S 1 0 1 で、異常判定装置 2 は、撮像画像を解析することにより、識別された人の顔を更に認識する。本実施形態では、撮像画像において特定される目及び鼻などの顔の特徴点の位置関係などから人の顔を認識する。

【 0 0 1 7 】

続いて、S 1 0 2 で、異常判定装置 2 は、S 1 0 1 による識別結果に基づいて、撮像画像にドライバが存在するか否かを判定する。具体的には、異常判定装置 2 は、認識結果に基づいて、撮像画像にドライバが存在するか否かを判定する。本実施形態では、フラッシュメモリ 2 4 に予め登録されたドライバの顔の特徴点の情報と、撮像画像において認識された人の顔の特徴点の情報と、を比較して、ドライバを特定する。つまり、予め登録されたドライバの顔の特徴点の情報と、認識された人の顔の特徴点の情報と、を比較して、同一人物であるか否かが判定される。そして、同一人物であると判定された場合、撮像画像にドライバが存在すると判定される。異常判定装置 2 は、S 1 0 2 で撮像画像にドライバが存在しないと判定した場合には、処理を後述する S 1 0 7 へ移行する。つまり、撮像画像にドライバが存在しない場合、運転席にドライバが存在しないことになるため、ドライバが異常な状態であると判定される。

10

【 0 0 1 8 】

一方、異常判定装置 2 は、S 1 0 2 で撮像画像にドライバが存在すると判定した場合には、処理を S 1 0 3 へ移行する。

S 1 0 3 で、異常判定装置 2 は、撮像画像におけるドライバの姿勢を判定する。ドライバの姿勢は、S 1 0 1 による識別結果に基づいて胴体部に対する頭部の傾きを検出することにより判定される。

20

【 0 0 1 9 】

続いて、S 1 0 4 で、異常判定装置 2 は、ドライバの姿勢が正常であるか否かを判定する。本実施形態では、ドライバの胴体部に対する頭部の傾きが所定の閾値以上であり、かつ、その傾き状態が所定時間継続している場合、ドライバの姿勢が正常でないと判定される。異常判定装置 2 は、S 1 0 4 でドライバの姿勢が正常でないと判定した場合には、処理を後述する S 1 0 7 へ移行する。つまり、ドライバの姿勢が正常でない場合、例えばドライバが気を失うなどして頭部が傾いているような場合、ドライバが異常な状態であると判定される。

【 0 0 2 0 】

30

一方、異常判定装置 2 は、S 1 0 4 でドライバの姿勢が正常であると判定した場合には、処理を S 1 0 5 へ移行する。

S 1 0 5 で、異常判定装置 2 は、S 1 0 1 による認識結果に基づいて、撮像画像にドライバ以外の人が存在するか否かを判定する。本実施形態では、撮像画像においてドライバと特定された人以外の人が S 1 0 1 で識別されている場合、ドライバ以外の人が存在すると判定される。異常判定装置 2 は、S 1 0 5 で撮像画像にドライバ以外の人が存在しないと判定した場合には、処理を S 1 0 1 へ戻す。

【 0 0 2 1 】

一方、異常判定装置 2 は、S 1 0 5 で撮像画像にドライバ以外の人が存在すると判定した場合には、処理を S 1 0 6 へ移行する。

40

S 1 0 6 で、異常判定装置 2 は、車両のステアリングを操作可能な範囲として予め設定されている操作可能範囲にドライバ以外の人が存在するか否かを判定する。操作可能範囲とは、例えばドライバが車両を運転するためにステアリングが操作可能と考えられる範囲であり、本実施形態では、図 3 に示すように、2 次元の撮像画像 B におけるステアリングの周辺に設定された設定範囲 A である。本実施形態では、S 1 0 5 で存在すると判定されたドライバ以外の人撮像画像 B における設定範囲 A に存在しない場合、操作可能範囲にドライバ以外の人が存在しないと判定される。異常判定装置 2 は、S 1 0 6 で操作可能範囲にドライバ以外の人が存在しないと判定した場合には、処理を S 1 0 1 へ戻す。つまり、ドライバが正常な状態と判定され、かつ、乗客がステアリングの近くにいない場合、ドライバが異常な状態でない判定される。

50

【 0 0 2 2 】

一方、異常判定装置 2 は、S 1 0 6 で操作可能範囲にドライバ以外の人が存在すると判定した場合には、処理を S 1 0 7 へ移行する。つまり、ドライバが正常な状態と判定されていても、設定範囲 A にドライバ以外の人が存在する場合、ステアリングの近くに存在する乗客が車両の運転に介入している可能性が高いため、ドライバが異常な状態であると判定される。

【 0 0 2 3 】

S 1 0 7 で、異常判定装置 2 は、ドライバが異常な状態であると判定したため、車両のドライバの異常状態を報知する。本実施形態では、ディスプレイ 3 1 を用いてドライバの異常状態を報知する画像を表示したり、スピーカ 3 2 を用いてドライバの異常状態を音声等により報知したりする。なお、異常判定装置 2 は、異常処理として S 1 0 7 を実行する。

10

【 0 0 2 4 】

続いて、S 1 0 8 で、異常判定装置 2 は、解除操作が実行されたか否かを判定する。本実施形態では、解除操作が実行されたか否かは、ドライバにより解除スイッチ 3 3 が押されたか否かによって判定される。解除スイッチ 3 3 が押された場合、解除操作が実行されたと判定される。異常判定装置 2 は、S 1 0 8 で解除操作が実行されていないと判定した場合には、処理を S 1 0 9 へ移行する。

【 0 0 2 5 】

S 1 0 9 で、異常判定装置 2 は、ドライバが異常状態であることを報知する報知状態が所定時間以上継続したか否かを判定する。異常判定装置 2 は、S 1 0 9 で報知状態が所定時間以上継続していないと判定した場合には、処理を S 1 0 8 へ戻す。

20

【 0 0 2 6 】

異常判定装置 2 は、S 1 0 8 で解除操作が実行されたと判定した場合には、処理を S 1 0 1 へ戻す。つまり、ドライバの異常状態が報知された場合でも、ドライバにより所定時間内に解除操作が実行された場合、ドライバが異常な状態でないとは判定される。

【 0 0 2 7 】

一方、異常判定装置 2 は、S 1 0 9 で報知状態が所定時間以上継続したと判定した場合には、処理を S 1 1 0 へ移行する。

S 1 1 0 で、異常判定装置 2 は、上述した車両制御装置 4 により車両を自動停止させる制御を実行する。なお、異常判定装置 2 は、異常処理として S 1 1 0 を実行する。その後、異常判定装置 2 は、図 2 の異常判定処理を終了する。

30

【 0 0 2 8 】

[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。

(1 a) 本実施形態によれば、ドライバのみの情報では検出できないようなドライバの異常な状態を検出することができる。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 4 のタイミングチャートを用いて、本実施形態においてドライバが異常な状態であると判定される具体的な状況の一例を示す。

40

時刻 T 1 のタイミングにおいて、ドライバが姿勢を崩すことなく気を失うなどして異常な状態となった場合、ドライバの姿勢は正常であると判定され、ドライバが異常な状態であると判定されないことが考えられる。しかし、時刻 T 2 のタイミングにおいて、ドライバの異常状態を察知した乗客が運転に介入した場合、設定範囲 A にドライバ以外の人が存在することになる。このため、操作可能範囲にドライバ以外の人が存在すると判定され、ドライバが異常な状態であると判定される。そして、時刻 T 3 のタイミングにおいて、ドライバの異常状態が報知される。その後、ドライバにより解除操作が実行されることなく報知状態が所定時間以上継続した場合、時刻 T 4 のタイミングにおいて、車両を自動停止させる制御が実行される。

【 0 0 3 0 】

50

以上のように、ドライバのみの情報からドライバが異常な状態であるか否かを判定する場合、ドライバが正常な状態であると誤判定されてしまう可能性がある。これに対し、ドライバ以外の人の情報も考慮してドライバが異常な状態であるか否かを判定する本実施形態の構成によれば、ドライバのみの情報では検出できないようなドライバの異常な状態を検出し、車両を自動停止させることができる。

【0031】

(1b) 本実施形態では、報知状態が所定時間以上継続したか否かが判定される。そして、ドライバの異常状態が報知された場合でも、ドライバにより所定時間内に解除操作が実行された場合、当該報知が中止される。したがって、ドライバが正常であるにも関わらず、ドライバの異常状態が報知された場合でも、車両を自動停止させる制御を実行しないようにすることができる。

10

【0032】

なお、第1実施形態では、S101が識別部としての処理に相当し、S102, S106が人判定部としての処理に相当し、S107及びS110が異常処理部としての処理に相当する。

【0033】

[2. 第2実施形態]

[2-1. 構成]

第2実施形態の異常判定システムは、基本的な構成は第1実施形態と同様であるため、第1実施形態と共通する構成については同一符号を用いて説明を省略する。

20

【0034】

[2-2. 処理]

次に、異常判定装置2が実行する異常判定処理について、図5のフローチャートを用いて説明する。なお、図5におけるS209～S212の処理は、それぞれ図2におけるS107～S110の処理と同様であるため、説明を省略する。

【0035】

S201で、異常判定装置2は、カメラ1から取得した撮像画像を解析することにより人を識別する。本実施形態では、第1実施形態とは異なり、識別された人の顔の認識までは要しない。

【0036】

S202で、異常判定装置2は、S201による識別結果に基づいて、操作可能範囲に人が存在するか否かを判定する。S202では、第1実施形態のS106の処理と同様に、S201で識別された人が設定範囲Aに存在する場合、操作可能範囲に人が存在すると判定される。異常判定装置2は、S202で、操作可能範囲に人が存在すると判定した場合には、処理をS203へ移行する。

30

【0037】

S203で、異常判定装置2は、操作可能範囲に人が2人以上存在するか否かを判定する。異常判定装置2は、S203で、操作可能範囲に人が2人以上存在すると判定した場合、処理をS209へ移行する。つまり、設定範囲Aに人が2人以上存在する場合、ステアリングの近くにドライバであると想定される人と車両の運転に介入している可能性が高いドライバ以外の人である乗客とが存在することになるため、ドライバが異常な状態であると判定される。

40

【0038】

一方、異常判定装置2は、S203で、操作可能範囲に人が2人以上存在しないと判定した場合、つまり、操作可能範囲にドライバであると想定される人が1人存在する場合、処理をS204へ移行する。

【0039】

S204で、異常判定装置2は、操作可能範囲に存在する人の姿勢を判定する。S204における判定の方法は、第1実施形態のS103の処理と同様である。

続いて、S205で、異常判定装置2は、操作可能範囲に存在する人の姿勢が正常であ

50

るか否かを判定する。S 2 0 5における判定の方法は、第 1 実施形態の S 1 0 4 の処理と同様である。異常判定装置 2 は、S 2 0 5 で、操作可能範囲に存在する人の姿勢が正常であると判定した場合、処理を S 2 0 1 へ戻す。つまり、ドライバであると想定される人が正常な状態と判定され、かつ、乗客がステアリングの近くにいない場合、ドライバが異常な状態でないと判定される。

【 0 0 4 0 】

一方、異常判定装置 2 は、S 2 0 5 で、操作可能範囲に存在する人の姿勢が正常でないと判定した場合、処理を S 2 0 9 へ移行する。つまり、ドライバであると想定される人の姿勢が正常でない場合、例えばドライバであると想定される人が気を失うなどして頭部が傾いているような場合、ドライバが異常な状態であると判定される。

10

【 0 0 4 1 】

一方、異常判定装置 2 は、S 2 0 2 で、操作可能範囲に人が存在しないと判定した場合には、処理を S 2 0 6 へ移行する。つまり、操作可能範囲に人が存在しない場合、ドライバが気を失うなどして操作可能範囲から消失したことが考えられる一方、運転席付近の物を拾うなどのために意図して操作可能範囲から消失したドライバが撮像可能範囲に戻ってくる可能性が考えられる。このため、次の S 2 0 6 ~ S 2 0 8 の処理でドライバが異常な状態であるか否かが判定される。

【 0 0 4 2 】

S 2 0 6 で、異常判定装置 2 は、操作可能範囲に人が出現したか否かを判定する。本実施形態では、設定範囲 A に人が存在する場合、操作可能範囲に人が出現したと判定される。異常判定装置 2 は、S 2 0 6 で、操作可能範囲に人が出現していないと判定した場合、処理を S 2 0 7 へ移行する。

20

【 0 0 4 3 】

S 2 0 7 で、異常判定装置 2 は、操作可能範囲に人が出現していない状態である不在状態が所定時間以上継続したか否かを判定する。本実施形態では、不在状態が 3 秒以上継続したか否かが判定される。異常判定装置 2 は、S 2 0 7 で、不在状態が所定時間以上継続したと判定した場合、処理を S 2 0 9 へ移行する。つまり、ドライバの操作可能範囲からの消失が意図した行動によるものでない可能性があるため、ドライバが異常な状態であると判定される。

【 0 0 4 4 】

30

一方、異常判定装置 2 は、S 2 0 7 で、不在状態が所定時間以上継続していないと判定した場合、処理を S 2 0 6 へ戻す。つまり、ドライバの操作可能範囲における不在状態が 3 秒未満である場合、ドライバが異常な状態であると判断するには時期尚早であるため、ドライバが異常な状態であるとは判定されない。

【 0 0 4 5 】

一方、異常判定装置 2 は、S 2 0 6 で、操作可能範囲に人が出現したと判定した場合、処理を S 2 0 8 へ移行する。

S 2 0 8 で、異常判定装置 2 は、操作可能範囲に人が出現した位置である出現位置と、操作可能範囲から人が消失した位置である消失位置と、が同じであるか否かを判定する。具体的には、異常判定装置 2 は、現在の周期において操作可能範囲に出現した人である出現者の出現位置と、フラッシュメモリ 2 4 に記憶された現在の周期よりも前の周期において操作可能範囲から消失した人である消失者の消失位置と、が同じであるか否かを判定する。ここで、当該消失位置とは、複数の消失位置がある場合において、現在の周期における出現位置に出現者が出現する直前、つまり最新の消失位置である。そして、異常判定装置 2 は、出現位置と消失位置とが同じであるか否かを判定することで、出現者と消失者とが同一人物であるか否かを判定する。

40

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、操作可能範囲における出現位置及び消失位置のそれぞれは、運転席を基準とした左右 2 つの位置のいずれかに分類され、次のように出現者と消失者とが同一人物であるか否かが判定される。

50

【 0 0 4 7 】

まず、出現位置と消失位置とが異なる場合、例えば出現位置が運転席の左側であり、消失位置が運転席の右側である場合を例に説明する。このような場合、ドライバが気を失うなどして運転席の右側へ消失し、そのドライバの異常な状態を察知して運転に介入した乗客が運転席の左側から出現するというような状態が考えられる。この場合、ドライバが消失者であり、乗客が出現者である。また、ドライバが運転席の右側へ消失し、運転席の左側から出現するというような状態は考えにくい。したがって、出現位置と消失位置とが異なる場合、消失者がドライバであり、出現者が乗客であると考えられるため、出現者と消失者とが同一人物でないと判定される。

【 0 0 4 8 】

10

次に、出現位置と消失位置とが同じ場合、例えば出現位置が運転席の左側であり、消失位置も運転席の左側である場合を例に説明する。このような場合、ドライバであると想定される人が意図的に身をかがめるなどして一時的に運転席の右側へ消失したが、意図していた行動を完了し元の体勢に戻るために運転席の右側から出現するというような状態が考えられる。例えば、ドライバが運転席付近の物を拾うためにかがんで操作可能範囲から消失したが、物を拾って戻ってきたような状態が考えられる。したがって、出現位置と消失位置とが同じ場合、消失者及び出現者がドライバである可能性が高いため、出現者と消失者とが同一人物であると判定される。

【 0 0 4 9 】

異常判定装置 2 は、S 2 0 8 で、出現位置と消失位置とが同じでないと判定した場合、処理を S 2 0 9 へ移行する。つまり、出現者と消失者とが同一人物でない場合、ドライバが異常な状態であると判定される。

20

【 0 0 5 0 】

一方、異常判定装置 2 は、S 2 0 8 で、出現位置と消失位置とが同じであると判定した場合、処理を S 2 0 1 へ戻す。つまり、出現者と消失者とが同一人物である可能性が高いため、ドライバが異常な状態でないと判定される。

【 0 0 5 1 】

[2 - 3 . 効果]

以上詳述した第 2 実施形態によれば、上述した第 1 実施形態の (1 a) 及び (1 b) の効果に加え、以下の効果が得られる。

30

【 0 0 5 2 】

(2 a) 本実施形態では、出現位置と消失位置とに基づいて、ドライバが異常な状態であると判定された場合、ドライバの異常状態が報知される。すなわち、出現位置と消失位置とに基づいて、出現者と消失者とが同一人物であるか否かが判定される。これにより、顔認識を用いてドライバを特定しなくても、出現者と消失者とが同一人物であるか否かを判定することで、ドライバが異常な状態であるか否かを判定することができる。

【 0 0 5 3 】

(2 b) 本実施形態では、人が操作可能範囲から消失した後、所定時間内に人が操作可能範囲へ出現した場合、ドライバが異常な状態であると判定されない。したがって、例えば、運転席付近の物を拾うなどのために意図して操作可能範囲から一時的に消失したドライバが、所定時間内に撮像可能範囲に戻ってくる場合に、誤ってドライバが異常な状態であると判定することをしないようにすることができる。また、本実施形態では、人が操作可能範囲から消失した後、所定時間以上経っても人が操作可能範囲へ出現しない場合、ドライバが異常な状態であると判定される。したがって、例えば、ドライバが気を失うなどして操作可能範囲から消失し、そのドライバの異常な状態を察知して運転に介入する乗客もいない場合、ドライバが異常な状態であると判定することができる。

40

【 0 0 5 4 】

なお、第 2 実施形態では、S 2 0 1 が識別部としての処理に相当し、S 2 0 2 が存在判定部としての処理に相当し、S 2 0 3 が人判定部としての処理に相当し、S 2 0 9 及び S 2 1 2 が異常処理部としての処理に相当する。

50

【 0 0 5 5 】

[3 . 他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は、上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ことは言うまでもない。

【 0 0 5 6 】

(3 a) 上記第 1 実施形態では、予め登録されたドライバの顔の特徴点の情報と、認識された人の顔の特徴点の情報と、を比較してドライバを特定する構成を例示したが、ドライバを特定する顔の認識方法は、これに限定されるものではない。例えば、イグニッションスイッチがオンされると、運転席に着座している人の顔の特徴点の情報をドライバの情報として記憶し、比較対象としてもよい。また、現在よりも前の周期において取得された人の顔の特徴点の情報と、現在の周期において取得された人の顔の特徴点の情報と、を比較して、ドライバを特定してもよい。

10

【 0 0 5 7 】

(3 b) 上記第 2 実施形態では、操作可能範囲における出現位置及び消失位置のそれぞれを、運転席を基準とした左右 2 つの位置のいずれかに分類する構成を例示したが、出現位置及び消失位置の分類方法はこれに限定されるものではない。例えば、左右及び上下における 4 つの位置のいずれかに分類されるようにしてもよい。このような場合、例えば、出現位置が運転席の左上側であり、消失位置が運転席の右下側、右上側、及び左下側のいずれかである場合、出現位置と消失位置とが同じでないと判定されるようにしてもよい。つまり、出現位置及び消失位置の左右の位置が異なるだけでなく、左右が同じ位置であっても上下の位置が異なる場合も、出現位置と消失位置とが同じでないと判定されるようにしてもよい。

20

【 0 0 5 8 】

(3 c) 設定範囲は、3次元空間において設定された設定範囲であってもよい。すなわち、上記各実施形態では、撮像画像における長形状の範囲を設定範囲 A としたが、例えば上記各実施形態の設定範囲 A に更に一定の奥行きを持たせた直方体状の範囲を設定範囲としてもよい。

【 0 0 5 9 】

(3 d) 上記第 2 実施形態では、出現位置と消失位置とが同じである場合、出現者と消失者とが同一人物であると判定し、ドライバが異常な状態でないと判定される構成を例示したが、ドライバが異常な状態であるか否かを判定する方法はこれに限定されるものではない。例えば、設定範囲の外から、つまり操作可能範囲の外から出現者が操作可能範囲に出現した場合、出現する方向に関係なく、ドライバが異常な状態であると判定されるようにしてもよい。

30

【 0 0 6 0 】

(3 e) 上記各実施形態において、異常判定システム 1 0 0 は、バス以外の車両に搭載されていてもよい。

(3 f) 上記各実施形態における 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したりしてもよい。また、上記各実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記各実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記各実施形態の構成に対して付加、置換等してもよい。なお、特許請求の範囲に記載の文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

40

【 0 0 6 1 】

(3 g) 本開示は、前述した異常判定装置 2 の他、当該異常判定装置 2 を構成要素とするシステム、当該異常判定装置 2 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、異常判定処理方法など、種々の形態で実現することができる。

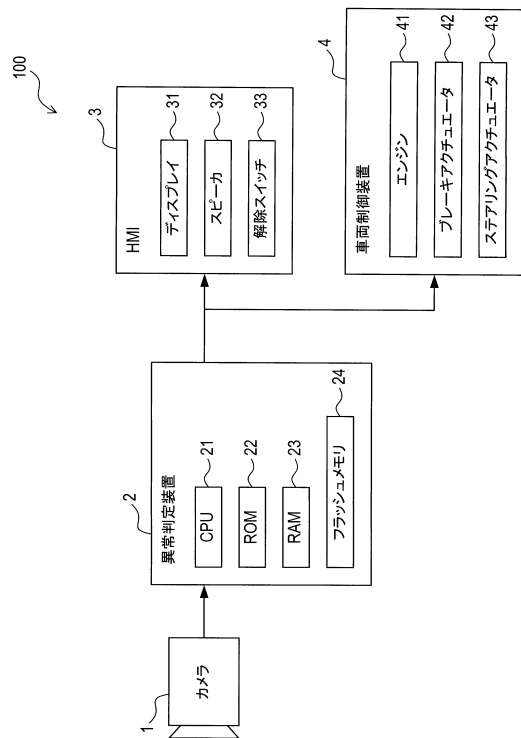
【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

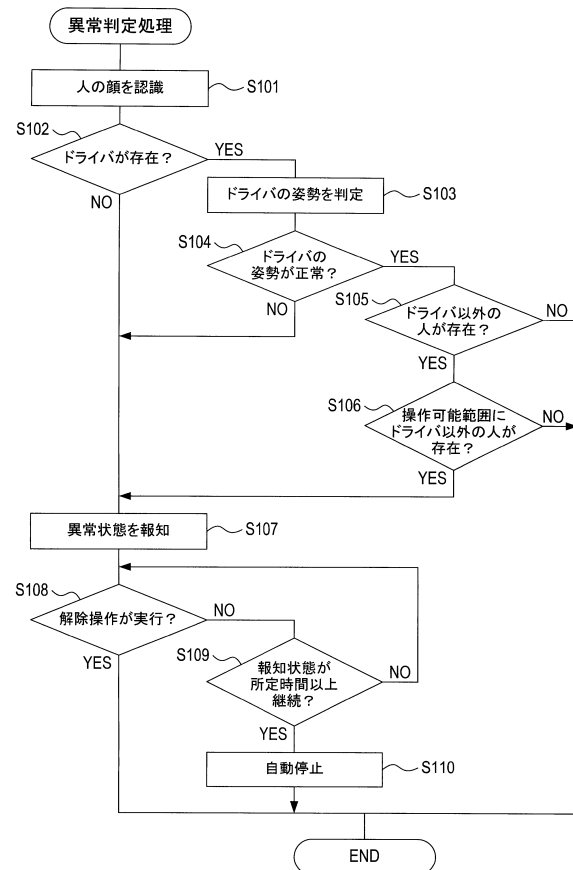
50

1 ... カメラ、2 ... 異常判定装置、3 ... H M I、4 ... 車両制御装置、2 1 ... C P U、2 2 ... R O M、2 3 ... R A M、2 4 ... フラッシュメモリ、3 1 ... ディスプレイ、3 2 ... スピーカ、3 3 ... 解除スイッチ、4 1 ... エンジン、4 2 ... ブレーキアクチュエータ、4 3 ... ステアリングアクチュエータ、1 0 0 ... 異常判定システム。

【図 1】



【図 2】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 8 B	21/00	(2006.01)	G 0 6 T	7/00	6 5 0 B
G 0 8 B	21/02	(2006.01)	G 0 8 B	21/00	U
A 6 1 B	5/11	(2006.01)	G 0 8 B	21/02	
A 6 1 B	5/18	(2006.01)	A 6 1 B	5/11	1 2 0
			A 6 1 B	5/18	

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 9 3 0 5 3 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 2 6 1 9 3 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 8 G	1 / 0 0	~	1 / 1 6
B 6 0 R	1 6 / 0 0	~	1 6 / 0 2
B 6 0 R	1 1 / 0 4		
B 6 0 W	4 0 / 0 8	~	4 0 / 0 9
G 0 6 T	7 / 0 0		
G 0 8 B	2 1 / 0 0	~	2 1 / 0 2
A 6 1 B	5 / 1 1		
A 6 1 B	5 / 1 8		