

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年5月21日(21.05.2015)



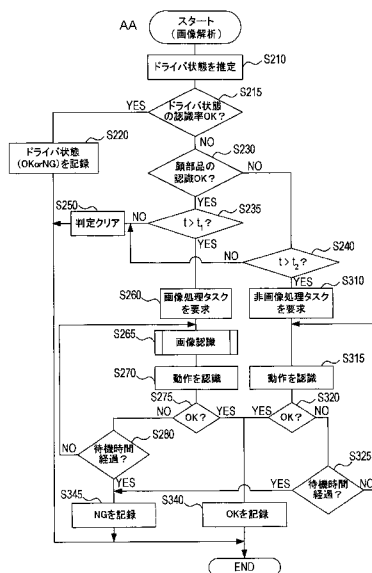
(10) 国際公開番号
WO 2015/072069 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *G08B 21/06* (2006.01)
A61B 5/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/005135
- (22) 国際出願日: 2014年10月9日(09.10.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-235105 2013年11月13日(13.11.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大見 拓寛(OMI, Takuhiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: DRIVER MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: ドライバ監視装置



AA Start (image analysis)
S210 Estimate driver state
S215 Driver state recognition rate OK?
S220 Record driver state (OK or NG)
S230 Face component recognition OK? S250 Clear determination
S260 Request image process task
S265 Image recognition
S270, S315 Recognize action
S280, S325 Standby time elapsed? S310 Request non-image process task
S340 Record OK
S345 Record NG

(57) Abstract: This driver monitoring system (1) recognizes a state of a driver (S210) and determines recognition stability (S215). When the recognition stability is less than a preset reference value, the system requests that the driver carry out an action which is different from the action that would be requested when the recognition stability is greater than or equal to the reference value (S230, S235, S240, S260, S310). The system detects the action of the driver corresponding to the request (S270, S315). This configuration is able to keep the driver in an alert state even when driver states such as the alert state cannot be correctly recognized.

(57) 要約: ドライバ監視システム(1)は、ドライバの状態を認識し(S210)、認識安定性を判定する(S215)。また、認識安定性が予め設定された基準値未満である場合に、認識安定性が基準値以上である場合とは異なる動作を行うようドライバに要求する(S230、S235、S240、S260、S310)。そして、要求に対応するドライバの動作を検出する(S270、S315)。この構成では、覚醒状態等のドライバ状態が正しく認識できない場合であっても、ドライバの覚醒状態を維持することができる。

WO 2015/072069 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ドライバ監視装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年11月13日に出願された日本出願番号2013-235105号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両のドライバを監視するドライバ監視装置に関する。

背景技術

[0003] 上記のドライバ監視装置として、ドライバの覚醒状態を維持するために、ドライバの覚醒レベルが低いときにドライバに特定の動作を要求するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：JP 2010-020618 A

発明の概要

[0005] 上記のドライバ監視装置では、覚醒状態が正しく認識できない場合であっても、ドライバの覚醒状態を維持したいという要求がある。

[0006] そこで、車両のドライバを監視するドライバ監視装置において、覚醒状態が正しく認識できない場合であっても、ドライバの覚醒状態を維持できるようにすることを本開示の目的とする。

[0007] かかる目的を達成するために成された本開示の一つの例のドライバ監視装置は、ドライバ監視を制御する制御回路を有するように提供される。制御回路は、状態認識部、認識安定性判定部、動作要求部、動作検出部を含む。状態認識部はドライバの状態を認識し、認識安定性判定部は、状態認識部による認識安定性を判定する。また、動作要求部は、認識安定性が予め設定された基準値未満である場合に、認識安定性が基準値以上である場合とは異なる動作を行うようドライバに要求するか、あるいは同一の動作であっても異なる

るタイミングでドライバに要求する。そして、動作検出部は、要求に対応するドライバの動作を検出する。

[0008] このようなドライバ監視装置によれば、認識安定性が基準値未満である場合にドライバに対して何らかの動作を要求するので、覚醒状態等のドライバ状態が正しく認識できない場合であっても、ドライバの覚醒状態を維持することができる。

[0009] なお、「前記認識安定性が前記基準値以上である場合とは異なる動作」には、認識安定性が基準値以上の場合に動作の要求を行わない場合を含む。つまり、認識安定性が基準値未満の場合の際に、認識安定性が基準値以上の場合には求めなかった動作を要求すればよい。

[0010] また、上記目的を達成するためには、ドライバ監視装置に含まれる各部として実現するためのインストラクションを含みコンピュータによって実行される方法として非遷移のコンピュータ読取可能な記憶媒体に保存されたドライバ監視プログラム製品として提供されてもよい。

図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]本開示の実施形態が適用されたドライバ監視システムの概略構成を示すブロック図であり、

[図2]制御回路が実行するタスク付与処理を示すフローチャートであり、

[図3]画像認識処理を示すフローチャートであり、

[図4]顔部品や顔方向を認識する際の具体例を示す説明図であり、

[図5]画像解析処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に本開示にかかる実施形態を図面と共に説明する。

[0013] [本実施形態の構成]

本開示の実施形態が適用されたドライバ監視システム1は、例えば乗用車等の車両において搭載されており、この車両を自動または半自動で走行制御

するオートパイロットシステム 25 の作動時に、車両のドライバ（運転者）の覚醒状態を監視するシステムである。このドライバ監視システム 1 では、ドライバの覚醒レベルが低い状態（ドライバが眠気を感じている状態）を認識すると注意喚起を行い、ドライバの覚醒状態が不明である場合にドライバに何らかの動作を行うよう要求する機能を備えている。なお、上記のドライバ監視システム 1 が搭載される車両は、ホスト車両あるいは主車両とも言及される。

- [0014] 詳細にはドライバ監視システム 1 は、図 1 に示すように、制御回路 10、カメラ 21、照明機器 22、オートパイロットシステム 25、押ボタン 26、警報機器 31、シート振動機器 32、空調変更機器 33 を備えている。
- [0015] カメラ 21 は、車両の内部においてドライバの前方に配置されており、ドライバの顔が撮像範囲内になるよう設定されている。
- [0016] 照明機器 22 は、カメラ 21 のための補助光源として機能し、ドライバの顔に向けて例えば赤外光を照射する。赤外光の照射タイミングについては、常時点灯していてもよいし、カメラ 21 による撮像周期と同期するよう、発光タイミングが制御回路 10 によって制御されるよう構成されていてもよい。
- [0017] オートパイロットシステム 25 は、車両の加減速および操舵を制御することでドライバが操作を行うことなく車両を制御（自動運転）するシステムである。オートパイロットシステム 25 は、自動運転を行っているか否かを示す信号を制御回路 10 に送る。なお、オートパイロットシステム 25 は、車両の加減速および操舵のうちの一方を制御する半自動運転を行うよう設定されていてもよい。
- [0018] 押ボタン 26 は、ドライバの手の届く範囲に配置された物理的なスイッチとして構成されている。押ボタン 26 が操作された場合、この操作は制御回路 10 にて認識されるよう設定されている。
- [0019] 警報機器 31 は、音や光でドライバに注意を促すための構成であり、制御回路 10 からの指令を受けて作動する。

- [0020] シート振動機器 32 は、ドライバのシートに埋め込まれたバイブレータとして構成されており、制御回路 10 からの指令を受けて作動する。
- [0021] 空調変更機器 33 は、制御回路 10 からの指令を受けて、車両における空調装置の風量や風向、或いは設定温度を変更する機能を有する。
- [0022] 制御回路 10 は、ドライバ監視システムに含まれるドライバ監視装置の一部として供給されることもできる。制御回路 10 は、CPU 11、および ROM、RAM 等のメモリ 12 を備えた周知のコンピュータとして構成されている。CPU 11 は、メモリ 12 に記録されたプログラムに従って後述する各種処理あるいはフローチャートの処理を実施する。
- [0023] ここで、この出願に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数のセクション（あるいはステップと言及される）を含み、各セクションは、たとえば、S10 と表現される。さらに、各セクションは、複数のサブセクションに分割されることができる、一方、複数のセクションが合わさって一つのセクションにすることも可能である。さらに、各セクションは、デバイス、モジュール、ミーンズとして言及されることができる。また、上記の複数のセクションの各々あるいは組合わさったものは、(i) ハードウェアユニット（例えば、コンピュータ）と組み合わさったソフトウェアのセクションのみならず、(ii) ハードウェア（例えば、集積回路、配線論理回路）のセクションとして、関連する装置の機能を含みあるいは含まずに実現できる。さらに、ハードウェアのセクションは、マイクロコンピュータの内部に含まれることもできる。
- [0024] [本実施形態の処理]
- このように構成されたドライバ監視システム 1 において、制御回路 10 は、図 2 に示すタスク付与処理を実施する。タスク付与処理では、オートパイロットシステム 25 の作動中に、ドライバが眠っていないことを確認するために、ドライバに何らかの動作を行うようタスク（指示）を与える。ただし、本実施形態においては、ドライバに対する負荷を軽減するために、ドライバの覚醒状態が明確である場合にはタスクを与えることはなく、ドライバの

覚醒状態が不明確である場合に、ドライバの覚醒状態を確認するためにタスクを与えるよう設定している。

[0025] なお、タスク付与処理は、例えばオートパイロットシステム 25 の電源が投入されると開始される処理である。

[0026] 詳細には、図 2 に示すように、まず、画像認識処理を実施する (S 1 0)。画像認識処理は、カメラ 2 1 による撮像画像からドライバの状態を認識する処理である。この画像認識処理では、図 3 に示すように、まず、カメラ 2 1 からの撮像画像を取得する (S 1 1 0)。

[0027] 続いて、撮像画像中から顔領域を抽出し (S 1 1 5)、さらに顔部品を抽出する (S 1 2 0)。これらの処理は、図 4 (a) に示すように、撮像画像を画像処理することで顔の形状らしい領域を認識し、この領域を含む矩形の領域を顔領域として認識する。そして、この顔領域内においてエッジ (隣接する画素の輝度差が基準値以上の部位) を検出し、形状を認識することで顔部品を特定する。

[0028] 続いて、頭部姿勢を推定する (S 1 2 5)。この処理では、顔部品の位置関係に基づいて図 4 (b) に示すように顔の方向を推定する。

[0029] 次に、開眼度を推定する (S 1 3 0)。この処理では、顔部品のうちの目の部分に着目し、例えば瞼のカーブ (眼球の上側のエッジ) の曲率半径を求める。なお、この曲率半径が大きくなるほど開眼度が低いと判定される。

[0030] 続いて、開眼度の推定結果をメモリに記録させる (S 1 3 5)。ただし、顔部品が抽出できなかった場合や、開眼度を推定できなかった場合には、その旨をメモリに記録させる。

[0031] このような処理が終了すると画像認識処理を終了する。画像認識処理が終了すると、図 2 に戻り画像解析処理を実施する (S 1 5)。画像解析処理は、画像認識処理による認識結果を利用して画像の状態を認識するとともに、必要に応じてドライバに対して動作を要求する処理である。また、必要に応じてドライバに対して注意喚起を行う処理である。

[0032] 画像認識処理では、図 5 に示すように、まず、ドライバ状態を推定する (

S 2 1 0)。ここで、ドライバ状態とは、ドライバの覚醒状態を示す。ただし、覚醒状態はドライバ状態の1つであり、覚醒状態以外に、例えば、心臓発作が発生したと等しいドライバの健康状態や、携帯電話やカーナビゲーション装置等をドライバが操作することによるドライバの脇見運転状態等を示してもよい。

[0033] 本実施形態において、ドライバの覚醒状態を推定するには、まず、例えば過去5秒間の平均開眼度や瞬き回数等を、メモリ12に記録された開眼度から求め、平均開眼度や瞬き回数が予め設定された閾値未満であれば、覚醒レベルが低く（ドライバが眠気を感じている状態）、平均開眼度や瞬き回数が閾値以上であれば覚醒レベルが高い（ドライバが眠気を感じていない状態）と判断する。

[0034] 続いて、ドライバ状態の認識率と予め設定された判定認識率とを比較する（S 2 1 5）。判定認識率はドライバ状態が信頼できるものか否かを判断するための基準であり、例えば70～90%程度の値に設定される。

[0035] ドライバ状態の認識率は、開眼度の認識結果がメモリ12に記録された割合を表す。より具体的には、ドライバ状態の認識率は、例えば過去5秒間に得られる撮像画像の数（フレーム数）に対する平均開眼度が正常に認識できたフレーム数の割合を表す。

[0036] なお、本実施形態では、ドライバ状態が認識できた場合はメモリ12に記録するように構成しているが、例えば、認識状態フラグ（認識の確からしさの尤度）を出力するようにしてもよい。

[0037] ドライバ状態の認識率が判定閾値以上であれば（S 2 1 5：YES）、ドライバ状態の推定結果をメモリ12に記録する（S 2 2 0）。ここでの推定結果は、覚醒レベルが高い場合にドライバ状態がOKである旨が記録され、覚醒レベルが低い場合にドライバ状態がNG（NO GOOD）である旨が記録される。S 2 2 0の処理が終了すると、画像解析処理を終了する。

[0038] ドライバ状態の認識率が判定閾値未満であれば（S 2 1 5：NO）、最新の撮像画像において顔部品が認識できているか否かを判定する（S 2 3 0）

。顔部品が認識できていれば（S 2 3 0 : Y E S）、運転継続時間 t と画像タスク要求間隔 t_1 とを比較する（S 2 3 5）。

[0039] ここで、運転継続時間 t は、ドライバ状態が最後に認識されてから、或いは、ドライバへの要求に対する動作が最後に認識されてからの時間を表す。つまり、運転継続時間 t は、ドライバ状態が認識されるか（S 2 2 0 の処理が実施されるか）、ドライバへの要求に対する動作を認識したとき（S 3 4 0 の処理が実施されたとき）にリセットされる。

[0040] また、画像タスク要求時間 t_1 は、画像処理にて認識可能なドライバ動作を要求する周期を示し、予め設定された値とされている。なお、この値は、後述する処理にて変更可能とされている。

[0041] 運転継続時間 t が画像タスク要求時間 t_1 以下であれば（S 2 3 5 : N O）、メモリ 1 2 に記録されたドライバ状態の判定結果や後述する要求に対する動作の判定結果をクリアし（S 2 5 0）、画像解析処理を終了する。

[0042] また、運転継続時間 t が画像タスク要求時間 t_1 を超えていれば（S 2 3 5 : Y E S）、画像処理タスクを要求する（S 2 6 0）。ここで、画像処理タスクとは、ドライバに口を開けさせたり、顔の向きを変更させたり、ウィンクさせたりというように、画像処理によってドライバの動作を検出するための要求を示す。より詳細には、撮像画像においてカメラ 2 1 に対する顔部品の位置関係を変更させるよう要求することを示す。

[0043] 続いて、前述の画像認識処理を再度実施し（S 2 6 5）、その後、要求に対する動作を認識する（S 2 7 0）。すなわち、要求の前後における顔部品の位置関係の変化を認識することで、ドライバが要求に応答したことを認識する。

[0044] そして、要求に対する動作を認識できたか否かを判定する（S 2 7 5）。要求に対する動作を認識できていれば（S 2 7 5 : Y E S）、要求に対する動作が認識できた旨（O K）をメモリ 1 2 に記録させる（S 3 4 0）。

[0045] また、要求に対する動作が認識できていなければ（S 2 7 5 : N O）、要求を行ってから、ドライバが動作を行うまでのタイムラグ（遅れ時間）に余

裕時間を付加した待機時間が経過したか否かを判定する（S 2 8 0）。待機時間が経過していなければ（S 2 8 0 : N O）、S 2 6 5 の処理に戻る。

[0046] 待機時間が経過していれば（S 2 8 0 : Y E S）、要求に対する動作が認識できなかった旨（N G）をメモリ 1 2 に記録させる（S 3 4 5）。このような処理が終了すると、画像解析処理を終了する。

[0047] ところで、S 2 3 0 の処理にて、顔部品が認識できていなければ（S 2 3 0 : N O）、運転継続時間 t と非画像タスク要求間隔 t_2 とを比較する（S 2 3 5）。ここで、非画像タスク要求間隔 t_2 は、画像処理によらずに認識可能なドライバの動作を要求する周期を示し、画像タスク要求時間 t_1 以下の値に設定されている。

[0048] 運転継続時間 t が非画像タスク要求時間 t_2 以下であれば（S 2 4 0 : N O）、前述の S 2 5 の処理に移行する。また、運転継続時間 t が非画像タスク要求時間 t_2 以下であれば（S 2 4 0 : Y E S）、非画像処理タスクを要求する（S 3 1 0）。

[0049] 非画像処理タスクは、画像処理によらずにドライバの動作を検出するための動作を要求するものであり、本実施形態では押ボタン 2 6 を押すよう要求する。続いて、要求に対する動作を認識する（S 3 1 5）。この処理では、押ボタン 2 6 からの信号を検出する。

[0050] 続いて、要求に対する動作を認識できたか否かを判定する（S 3 2 0）。要求に対する動作を認識できていれば（S 3 2 0 : Y E S）、前述の S 3 4 0 の処理に移行する。また、要求に対する動作を認識できていなければ（S 3 2 0 : N O）、要求を行ってから待機時間が経過したか否かを判定する（S 3 2 5）。待機時間が経過していなければ（S 3 2 5 : N O）、S 3 1 5 の処理に戻る。

[0051] また、待機時間が経過していれば（S 3 2 5 : Y E S）、前述の S 3 4 5 の処理に移行する。

[0052] このような画像解析処理が終了すると、図 2 に戻りメモリ 1 2 において O K または N G の判定結果が記録されているか否かを判定する（S 2 0）。こ

の処理では前述の S 2 5 0 の処理にて判定結果がクリアされている場合には否定判定され、その他の場合には肯定判定される。

[0053] 判定結果が記録されていなければ (S 2 0 : N O)、S 1 0 の処理に戻る。また、判定結果が記録されていれば (S 2 0 : Y E S)、判定結果の種別 (O K または N G) を判定する (S 2 5)。

[0054] 判定結果が O K であれば (S 2 5 : O K)、画像タスク要求時間 t_1 を α (α は例えば 1 分程度の値) だけ増加させ (S 6 0)、S 1 0 の処理に戻る。また、判定結果が N G であれば (S 2 5 : N G)、N G レベルを判定する (S 3 0)。

[0055] ここで、N G レベルは、N G 判定された頻度や N G 判定された際の処理の種別 (開眼度によって N G 判定されたか、要求に対する動作が得られなかったか等) によって所定の値が付与され、この値が基準となる閾値を超えると N G レベルが高いと判定される。

[0056] N G レベルが低ければ (S 3 0 : N O)、ローレベル注意を出力する (S 3 5)。ローレベル注意は、例えば、警報機器 3 1 による警告を示す。

[0057] また、N G レベルが高ければ (S 3 0 : Y E S)、ハイレベル注意を出力する (S 4 0)。ハイレベル注意は、警報機器 3 1 による警告に加えて、シート振動機器 3 2 によってシートに振動を与える処理、および空調変更機器 3 3 によって運転者の顔に冷風を当てる処理等を行うことを示す。すなわち、ハイレベル注意では、ローレベル注意よりも強い警告を与えることで、ドライバに強く注意を促す。

[0058] S 3 5 または S 4 0 の処理にて注意喚起を行う処理を終了すると、画像タスク要求時間 t_1 を初期値に戻し (S 4 5)、S 1 0 の処理に戻る。

[0059] [本実施形態による効果]

以上のように詳述したドライバ監視システム 1 において、制御回路 1 0 はドライバの状態を認識し、認識安定性を判定する。また、認識安定性が予め設定された基準値未満である場合に、認識安定性が基準値以上である場合とは異なる動作を行うようドライバに要求するか、あるいは同一の動作であっ

ても異なるタイミングでドライバに要求する。そして、要求に対応するドライバの動作を検出する。

[0060] このような構成によれば、認識安定性が基準値未満である場合にドライバに対して何らかの動作を要求するので、覚醒状態等のドライバ状態が正しく認識できない場合であっても、ドライバの覚醒状態を維持することができる。

[0061] また、画像処理で顔部品を常時安定的に認識することは容易ではなく、外乱光（太陽光による顔面への直射やアンバランスな照射）やメガネへの風景の映り込みなどで、認識が連続的または断続的に誤検知や未検知に陥ることが考えられる。しかしながら本実施形態では、そのような場合では、ドライバに煩わしくても非画像処理タスクを実行することで安全性を確保することができる。

[0062] また、上記のドライバ監視システム 1 において制御回路 10 は、ドライバの顔を撮像した撮像画像を取得し、撮像画像からドライバの顔の構成要素を認識する。そして、制御回路 10 は、認識安定性が予め設定された基準値未満であって、ドライバの顔の構成要素のうちの予め設定された設定部位を認識できない場合、画像処理によらずにドライバの動作を検出するための非画像動作を要求する。

[0063] このようなドライバ監視システム 1 によれば、画像処理を用いずにドライバの動作を検出するための動作（非画像動作）を要求するのでドライバの動作を良好に検出することができる。

[0064] さらに、上記のドライバ監視システム 1 において制御回路 10 は、ドライバの顔の構成要素のうちの設定部位（顔部品）を認識できた場合に、基準周期（ t_1 ）毎にドライバに動作を要求し、設定部位を認識できなかった場合に、基準周期よりも短い短縮周期（ t_2 ）毎にドライバに動作を要求する。

[0065] ここで、設定部位とは、顔向き方向を推定するために最低限必要な顔部品、例えば、顔幅と鼻との組み合わせや、両目と鼻との組み合わせ等を意味する。また、眠気推定の場合の設定部位は、左右の目の少なくとも片方の開眼

度とすることができる。

[0066] このようなドライバ監視システム 1 によれば、設定部位を認識できなかった場合にはドライバに動作を要求する周期を短くするので、ドライバの覚醒状態を維持しやすくすることができる。

[0067] また、上記のドライバ監視システム 1 において制御回路 10 は、設定部位を認識できた場合に、設定部位に変化を与える動作を要求し、設定部位を認識できなかった場合に、ドライバ操作を検知するディテクタ（押ボタン 26）にて検知可能な動作を要求する。

[0068] このようなドライバ監視システム 1 によれば、設定部位を認識できる場合には画像で認識できる動作を要求することでドライバの負担を軽くし、一方で設定部位を認識できない場合にはディテクタにて検知可能な動作を要求するので、確実にドライバによる動作を検出することができる。

[0069] さらに、上記のドライバ監視システム 1 において制御回路 10 は、要求に対するドライバの動作が検出できなかった場合、および認識したドライバの状態が運転に支障を及ぼす可能性がある状態である場合に、ドライバに対して注意喚起を行う。

[0070] このようなドライバ監視システム 1 によれば、ドライバが運転に支障を及ぼさないように注意を促すことができる。また、要求に対するドライバの動作が検出されたときや、ドライバの状態が運転に支障を及ぼさない場合に注意喚起を行わないようにすることで、ドライバに対する不要な警告が実施されにくくすることができる。

[0071] また、上記のドライバ監視システム 1 において制御回路 10 は、注意喚起を行ってから予め設定された注意喚起間隔時間以内には、注意喚起を禁止する。ただし本実施形態では、ドライバの状態が「運転に支障を及ぼす可能性がある状態」である場合が認識された場合には、注意喚起を行う。

[0072] このようなドライバ監視システム 1 によれば、頻繁に注意喚起が実施されることによる煩わしさを軽減することができる。

[0073] さらに、上記のドライバ監視システム 1 において制御回路 10 は、ドライ

バの動作が検出できた場合に、注意喚起間隔時間をより長い時間に変更し、注意喚起を行った場合に、注意喚起間隔時間をより短い時間に変更する。

[0074] このようなドライバ監視システム 1 によれば、注意喚起間隔時間を変更することで、ドライバに煩わしくないようにすること、および覚醒状態を維持することを両立することができる。

[0075] なお、状態認識の処理によってドライバの状態が認識できた場合にも注意喚起間隔時間をより長い時間に変更するようにしてもよい。

[0076] [その他の実施形態]

本開示は、上記の実施形態によって何ら限定して解釈されない。次のような構成としても提供される。なお、下記の記載において、上記の実施形態とは異なる構成以外は、上記実施形態と同様であり、よって、上記の実施形態で説明に使用された図も同様に参照されることができる。

[0077] 例えば、上記実施形態において、画像処理を用いることなくドライバの操作を検出するための構成として、押ボタン 26 を押すよう要求し、押ボタン 26 への操作を検出する構成を採用したが、押ボタン 26 に限らず、例えば、ペダルやステアリングの操作を要求し、この操作をペダルやステアリングに設けられたセンサによって検出してもよい。

[0078] また、上記実施形態では、ドライバ状態が明確である場合にはドライバに動作を求めないよう構成したが、ドライバ状態が明確である場合にも、ある時間毎に何らかの動作を求めるようにしてもよい。この場合、ドライバ状態が不明確である場合よりも動作を要求する周期を長くする構成や、ドライバの負担にならないより軽い動作を要求する構成を採用してもよい。

[0079] つまり、ドライバ状態が明確である場合にも動作を要求する場合、ドライバ状態が不明確である場合とは異なる動作を求めればよい。

[0080] なお、次の点が注記される。上記実施形態における押ボタン 26 は、ディテクターあるいは検知デバイス／ミーンズとも言及される。また、上記実施形態において制御回路 10 が実施する処理のうちの、S30、S35、S40 の処理は、注意喚起部／デバイス／ミーンズとも言及され、S45、S6

0の処理は、間隔時間変更部／デバイス／ミーンズとも言及される。

[0081] さらに、上記実施形態において、制御回路10が実施する処理のうちの、S110の処理は、撮像画像取得部／デバイス／ミーンズとも言及され、S120の処理は、顔認識部／デバイス／ミーンズとも言及される。また、S210の処理は、状態認識部／デバイス／ミーンズとも言及され、S215の処理は、認識安定性判定部／デバイス／ミーンズとも言及される。

[0082] さらに、上記実施形態において、制御回路10が実施する処理のうちの、S230、S235、S240、S260、S310の処理は、動作要求部／デバイス／ミーンズとも言及され、S235、S240、S250の処理は、注意禁止部／デバイス／ミーンズとも言及される。また、S270、S315の処理は、動作検出部／デバイス／ミーンズとも言及される。

[0083] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 車両のドライバを監視するドライバ監視装置であって、
ドライバ監視を制御する制御回路（10）を有し、
前記制御回路は、
ドライバの状態を認識する状態認識部（S210）と、
前記状態認識部による認識安定性を判定する認識安定性判定部（S215）と、
前記認識安定性が予め設定された基準値未満である場合に、前記認識安定性が前記基準値以上である場合とは異なる動作を行うよう前記ドライバに要求するか、あるいは同一の動作であっても異なるタイミングで前記ドライバに要求する動作要求部（S230、S235、S240、S260、S310）と、
前記要求に対応するドライバの動作を検出する動作検出部（S270、S315）と、を含む
ドライバ監視装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のドライバ監視装置において、前記制御回路は、
ドライバの顔を撮像した撮像画像を取得する撮像画像取得部（S110）と、
前記撮像画像からドライバの顔の構成要素を認識する顔認識部（S120）と、
を含み、
前記動作要求部は、前記認識安定性が予め設定された基準値未満であって、ドライバの顔の構成要素のうちの予め設定された設定部位を認識できない場合、画像処理によらずにドライバの動作を検出するための動作である非画像動作を要求する
ドライバ監視装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のドライバ監視装置において、
前記動作要求部は、前記設定部位を認識できた場合に、基準周期毎

に前記ドライバに動作を要求し、前記設定部位を認識できなかった場合に、前記基準周期よりも短い短縮周期毎に前記ドライバに動作を要求する

ドライバ監視装置。

[請求項4]

請求項2または請求項3に記載のドライバ監視装置において、

前記動作要求部は、前記設定部位を認識できた場合に、前記設定部位に変化を与える動作を要求し、前記設定部位を認識できなかった場合に、ドライバ操作を検知するディテクタ(26)にて検知可能な動作を要求する

ドライバ監視装置。

[請求項5]

請求項1～請求項4の何れか1項に記載のドライバ監視装置において、前記制御回路は、

前記動作検出部にて前記要求に対するドライバの動作が検出できなかった場合、および前記状態認識部にて認識したドライバの状態が運転に支障を及ぼす可能性がある状態である場合に、前記ドライバに対して注意喚起を行う注意喚起部(S30、S35、S40)、を含む
ドライバ監視装置。

[請求項6]

請求項5に記載のドライバ監視装置において、前記制御回路は、

前記注意喚起を行ってから予め設定された注意喚起間隔時間以内には、前記注意喚起部による注意喚起を禁止する注意禁止部(S235、S240、S250)、

を含む

ドライバ監視装置。

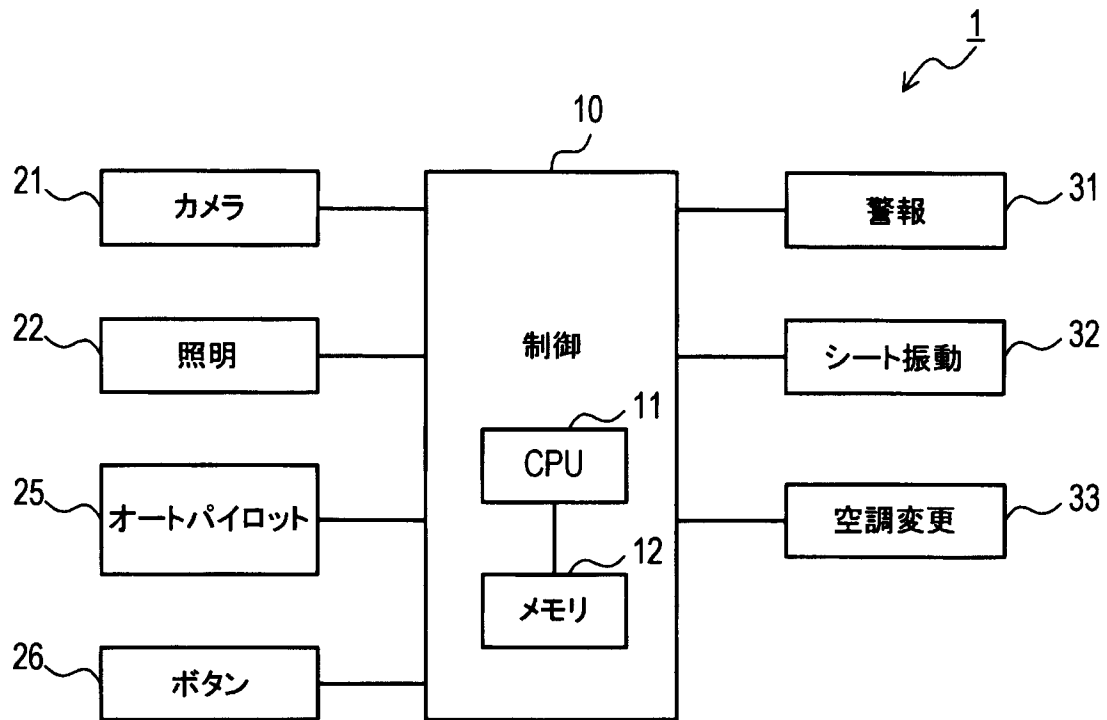
[請求項7]

請求項6に記載のドライバ監視装置において、前記制御回路は、

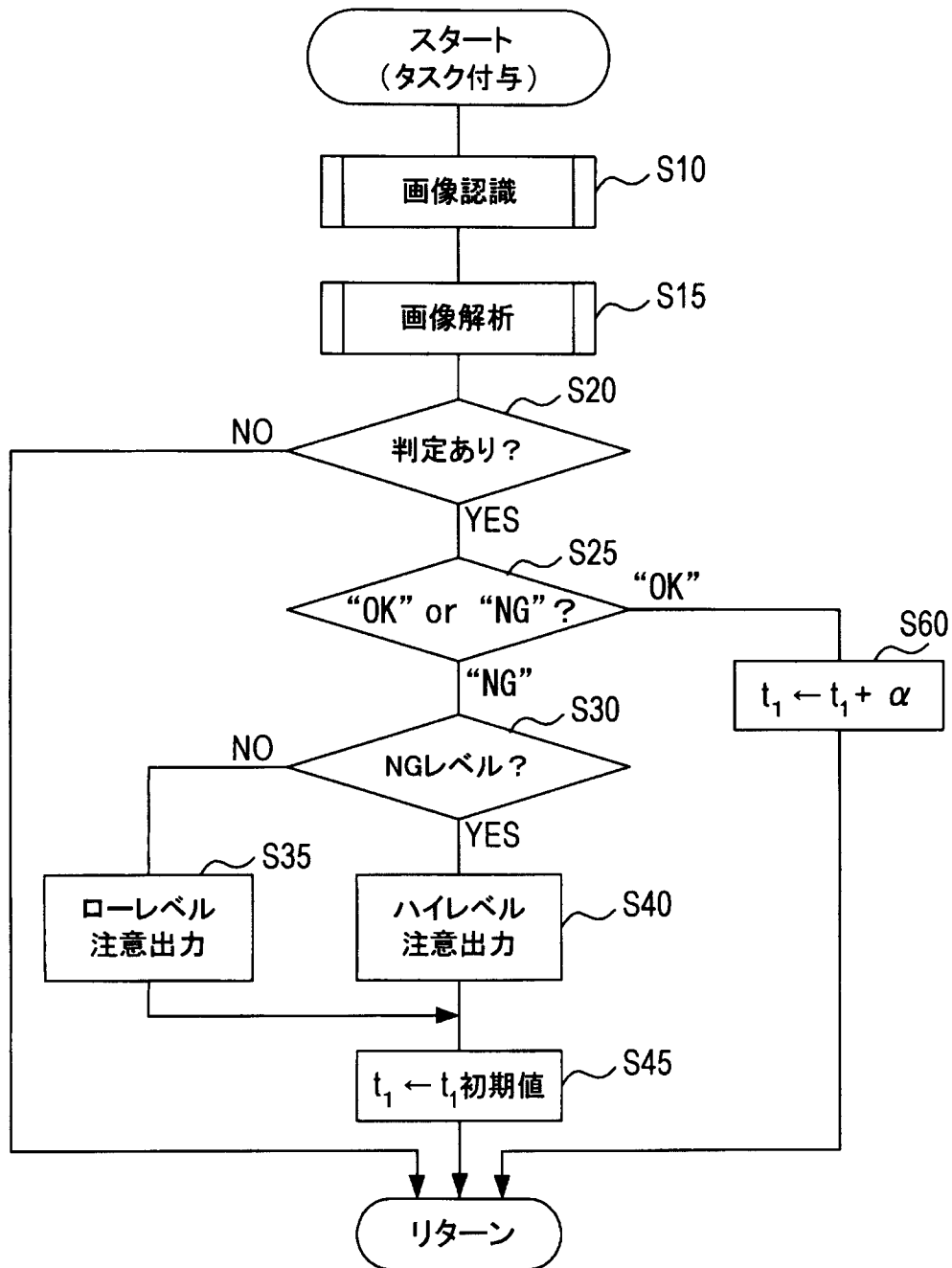
前記動作検出部によって前記ドライバの動作が検出できた場合に、前記注意喚起間隔時間をより長い時間に変更し、前記注意喚起部によって注意喚起を行った場合に、前記注意喚起間隔時間をより短い時間に変更する間隔時間変更部(S45、S60)、

を含む
ドライバ監視装置。

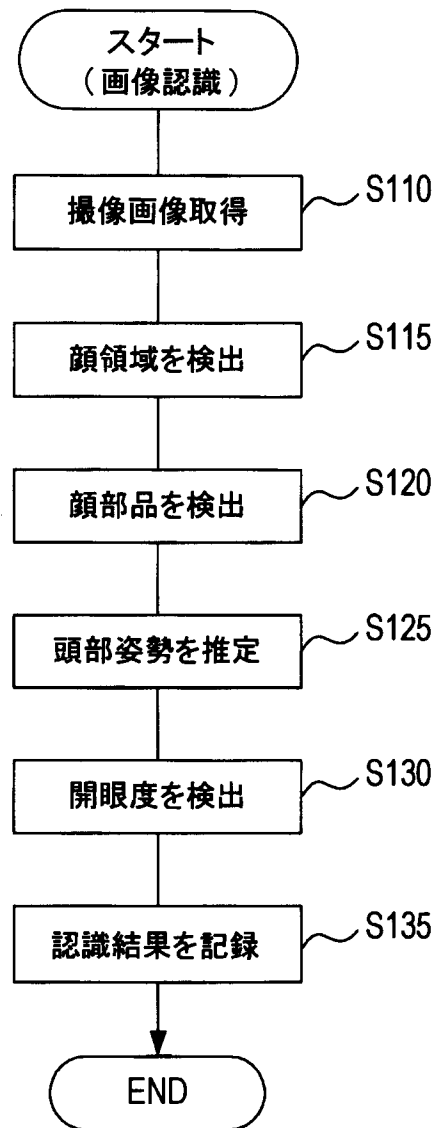
[図1]



[図2]

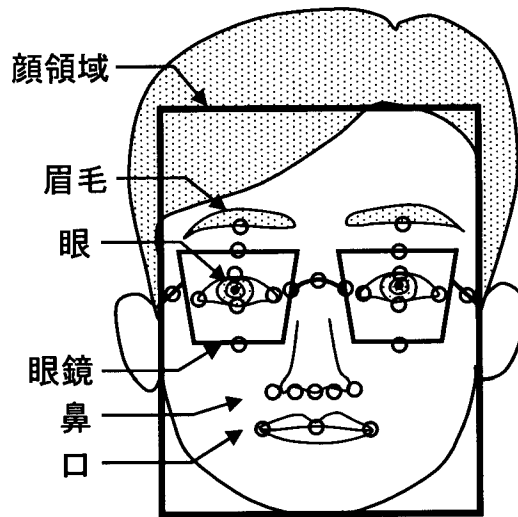


[図3]

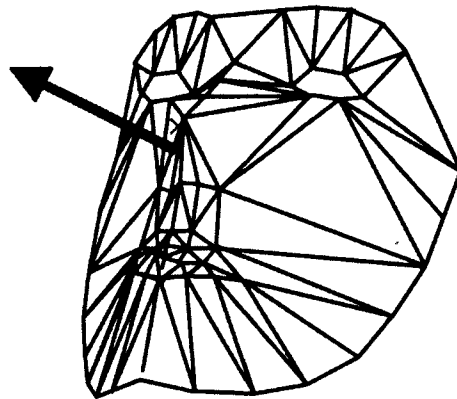


[図4]

(a)

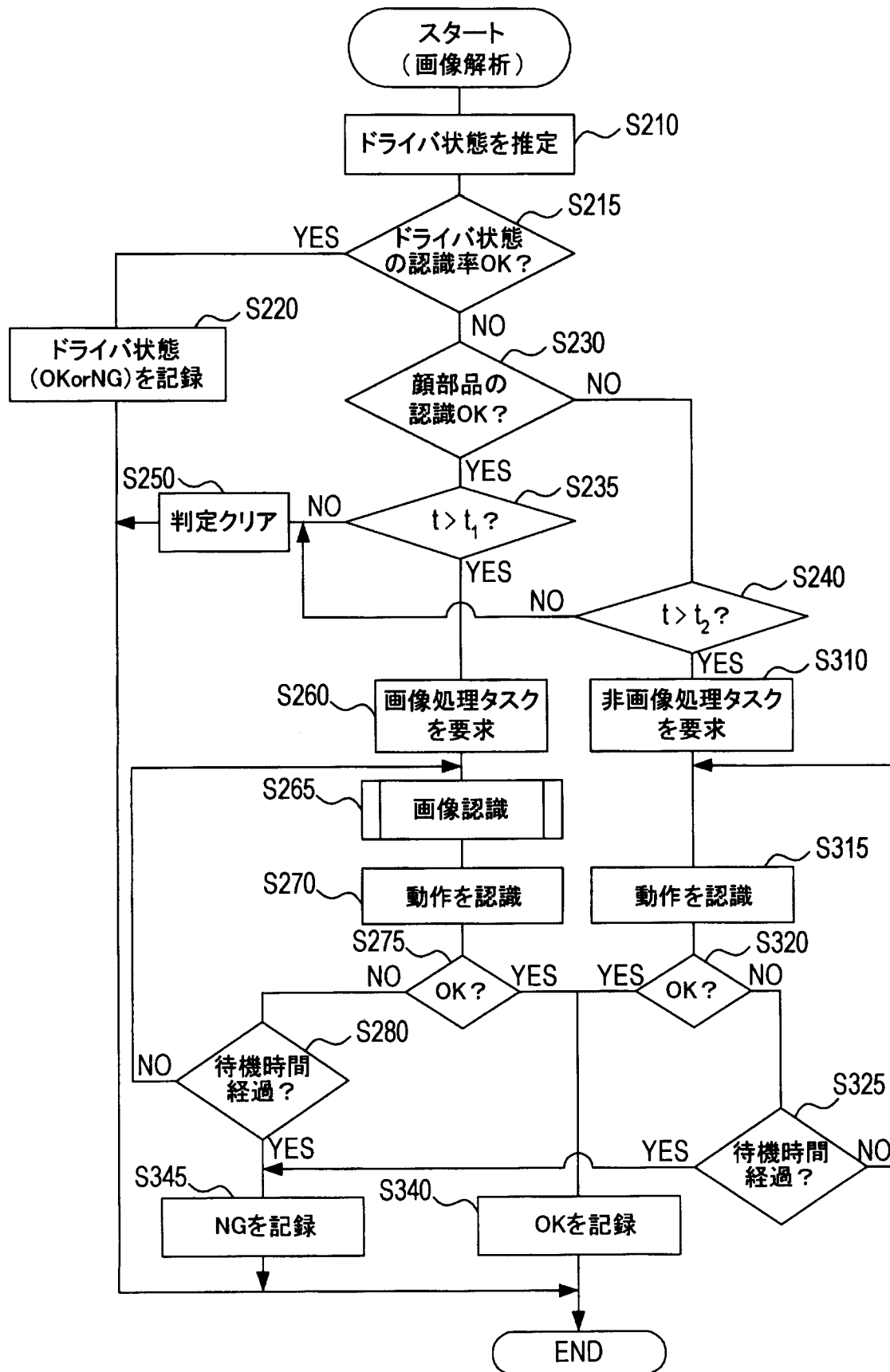


(b)



- ・顔向き(ヨー/ピッチ/ロール)
- ・顔位置(水平/垂直/奥行き)

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, A61B5/18(2006.01)i, G08B21/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/16, A61B5/18, G08B21/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2007-219578 A (Omron Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0052] to [0100]; fig. 1 to 3, 11 (Family: none)	1-2, 5 4, 6-7 3
X Y	JP 2012-11810 A (Honda Motor Co., Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0015] to [0018], [0021], [0051] to [0060]; fig. 1, 9 (Family: none)	1-2 4
Y	JP 2008-137639 A (Quality Corp.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0156] to [0160], [0216] (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 December 2014 (08.12.14)

Date of mailing of the international search report
22 December 2014 (22.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005135

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-264883 A (Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp.), 11 October 2007 (11.10.2007), abstract & US 2007/0241914 A1 & DE 102007014488 A1	6-7
A	JP 2009-31905 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), claims 1, 8 (Family: none)	1-7
A	JP 2009-48605 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 March 2009 (05.03.2009), abstract (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, A61B5/18(2006.01)i, G08B21/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16, A61B5/18, G08B21/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2007-219578 A（オムロン株式会社）2007.08.30, 段落【0052】 - 【0100】, 第 1-3, 11 図（ファミリーなし）	1-2, 5 4, 6-7 3
X Y	JP 2012-11810 A（本田技研工業株式会社）2012.01.19, 段落【0015】 - 【0018】, 【0021】, 【0051】 - 【0060】, 第 1, 9 図（ファミリーなし）	1-2 4
Y	JP 2008-137639 A（クオリティ株式会社）2008.06.19, 段落【0156】 - 【0160】, 【0216】（ファミリーなし）	4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

近藤 利充

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

3 H

4 0 2 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-264883 A (三菱ふそうトラック・バス株式会社) 2007. 10. 11, 要約 & US 2007/0241914 A1 & DE 102007014488 A1	6-7
A	JP 2009-31905 A (日産自動車株式会社) 2009. 02. 12, 請求項 1, 8 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-48605 A (日産自動車株式会社) 2009. 03. 05, 要約 (ファミリーなし)	1-7