(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
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/118206 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 1/00 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
G06T 7/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055462

(22) 国際出願日: 2012 年 3 月 2 日(02.03.2012)

(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 2011-047028 2011 年 3 月 3 日(03.03.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン精機株式会社 **(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA)** [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および
(71) 出願人 : 小栗 宏次 **(OGURI Koji)** [JP/JP]; 〒4750873 愛知県半田市中村町一丁目１８番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河野 貴士 **(KAWANO Takashi)** [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 今井 章博 **(IMAI Akihiro)** [JP/JP]; 〒4801198 愛知県長久手市茨ヶ廻間１５２２番愛知県立大学内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 木村 満 **(KIMURA Mitsuru)**; 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目７番地 協販ビル２階 Tokyo (JP).

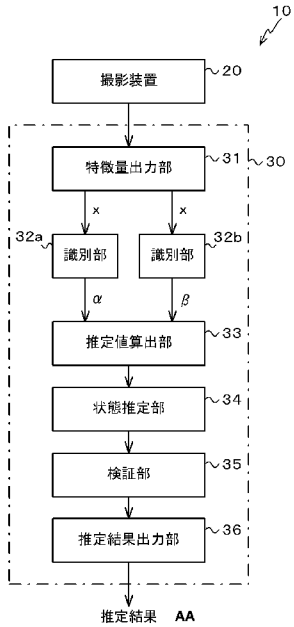
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: STATE ESTIMATION DEVICE, STATE ESTIMATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称 : 状態推定装置、状態推定方法及びプログラム

[図1]



20 Photography device
31 Feature value output unit
32a, 32b Distinguishing unit
33 Estimate value computation unit
34 State estimation unit
35 Verification unit
36 Estimate result output unit
AA Estimate result

(57) **Abstract**: A verification value is computed for an estimate result. The estimate result is corrected on the basis of the computed verification value. It is thus possible to output a highly reliable estimate result. If it is possible to determine that the class to which a driver belongs has transitioned continuously, the estimate result is outputted. If it cannot be determined that the class to which the driver belongs has transitioned continuously, a previous estimate result is outputted instead of the latest estimate result. It is thus possible to output a highly reliable estimate result.

(57) 要約: 推定結果に対する検証値を算出する。そして、算出した検証値に基づいて、推定結果を補正する。これにより、信頼性が高い推定結果を出力することが可能となる。また、ドライバが属するクラスが、連続的に推移したと判断できる場合には、推定結果を出力する。一方で、ドライバが属するクラスが連続的に推移したと判断できない場合には、最新の推定結果に代えて、以前の推定結果を出力する。これにより、信頼性が高い推定結果を出力することが可能となる。

WO 2012/118206 A1

(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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 ： 状態推定装置、状態推定方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、状態推定装置、状態推定方法及びプログラムに関し、更に詳しくは、ドライバの状態を推定する状態推定装置、ドライバの状態を推定するための状態推定方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、交通事故の死者数は減少傾向にあるものの、事故の発生件数自体は依然として高い水準で推移している。事故の原因は様々であるが、ドライバが漫然な状態（漫然状態）で車両の運転を行うことも、事故を誘発する原因の１つである。漫然状態は、運転中の会話や、携帯電話の使用など、ドライバが運転以外の行動を行うことにより、運転に対する注意力が散漫になる状態と、疲労や眠気などによってドライバの注意力が低下する状態とに概ね二分することができる。

[0003] 疲労や眠気は、ドライバ自身での予防が困難である。このため、安全上の観点から、ドライバの居眠りや覚醒度の低下を正確に検出するためのシステムが種々提案されている（例えば特許文献１及び２参照）。

[0004] 特許文献１に記載された推定装置は、ドライバの生体情報や、当該ドライバが運転する車両に関する情報を入力とする識別器からの出力に基づいて、ドライバの状態が、注意力が低下した漫然状態にあるか否かを推定する。具体的には、当該推定装置は、出力結果の信頼度に基づく重み付けを行ったうえで、識別器からの出力結果の多数派によって示される結果を、ドライバの状態として推定する。

[0005] また、特許文献２に記載された装置は、例えば瞬きに要する時間や眼の開閉度など、眼に関する複数の特徴量に基づいて、ドライバが感じている眠気の度合いを推定する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００９－３０１３６７号公報

特許文献2：特開２００９－９００２８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１に記載された装置では、ドライバの状態の推定が、識別器からの出力に基づいて行われる。このため、ドライバが漫然状態にあるか否かを判断するに留まり、ドライバの状態を多段階に推定することが困難である。

[0008] 特許文献２に記載された推定装置は、ドライバの状態を多段階に推定することができる。しかしながら、ドライバの状態は概ね連続的に移行する。そのため、覚醒度が高い状態から、短時間に極端に覚醒度が低下した状態に移行したり、覚醒度が極端に低下した状態から、短時間に覚醒した状態に移行することは稀であると考えられる。したがって、ドライバの状態を正確に推定するためには、状態の推移の連続性を考慮する必要がある。

[0009] 本発明は、上述の事情の下になされたもので、ドライバの状態が連続的に推移することを考慮して、当該ドライバの状態を正確に推定することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するため、本発明の第１の観点に係る状態推定装置は、

ドライバの状態を推定する状態推定装置であって、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第１グループと第２グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第１の識別手段と、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第３グループと第４グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第２の識別

手段と、

前記第１の識別手段の識別結果、及び前記第２の識別手段の識別結果に基づいて、前記ドライバの状態が属するクラスを推定する推定手段と、

前記推定手段の推定結果を検証する検証手段と、

前記検証手段の検証結果に応じた推定結果を出力する出力手段と、

を備える。

[0011] 上記目的を達成するため、本発明の第２の観点に係る状態推定方法は、

ドライバの状態を推定する状態推定方法であって、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第１グループと第２グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第１の識別工程と、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第３グループと第４グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第２の識別工程と、

前記第１の識別工程での識別の結果、及び前記第２の識別工程での識別の結果に基づいて、前記ドライバの状態が属するクラスを推定する工程と、

前記推定の結果を検証する工程と、

前記検証の結果に応じた推定結果を出力する工程と、

を含む。

[0012] 上記目的を達成するため、本発明の第３の観点に係るプログラムは、

コンピュータに、

ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第１グループと第２グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第１の識別手順と、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを

指標として定められた複数のクラスが分類される第３グループと第４グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第２の識別手順と、

前記第１の識別手順での識別の結果、及び前記第２の識別手順での識別の結果に基づいて、前記ドライバの状態が属するクラスを推定する手順と、

前記推定の結果を検証する手順と、

前記検証の結果に応じた推定結果を出力する手順と、

を実行させる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、識別結果に基づいて推定された推定結果が検証される。したがって、検証を行う際に、例えばドライバの状態の推移の連続性を検証することで、当該ドライバの状態を正確に推定することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第１の実施形態に係る状態推定システムのブロック図である。

[図2]撮影装置の配置を示す図である。

[図3]各グループに属するクラスを説明するための図である。

[図4]第２の実施形態に係る状態推定システムのブロック図である。

[図5]推定装置の動作を説明するためのフローチャートである。

[図6]推定装置の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 《第１の実施形態》

以下、本発明の第１の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。図１は本実施形態に係る状態推定システム１０の概略的な構成を示すブロック図である。状態推定システム１０は、例えば自動車を運転するドライバの生体情報に基づいてドライバの状態を推定する。この状態の推定は、眠気や疲労によりドライバが交通事故を誘発する状態にあるか否かを推定するものである。

[0016] 本実施形態では、ドライバの状態を、新エネルギー・産業技術総合開発機構（ＮＥＤＯ）の定義にしたがって、全く眠くなさそうな状態をクラス１、

やや眠そうな状態をクラス２、眠そうな状態をクラス３、かなり眠そうな状態をクラス４、非常に眠そうな状態をクラス５と規定し、ドライバ６０の状態がどのクラスに属するかを推定する。

[0017] 図１に示されるように、状態推定システム１０は、撮影装置２０及び推定装置３０を有している。

[0018] 撮影装置２０は、シート６１に着座するドライバ６０の顔を撮影する。そして、撮影により得た画像を、電気信号に変換して推定装置３０へ出力する。撮影装置２０は、図２に示されるように、例えばハンドルコラムに設置されている。そして、視野中心にドライバ６０の顔が位置するように、視野角及び姿勢が調整されている。

[0019] 推定装置３０は、図１に示されるように、特徴量出力部３１、識別部３２ａ，３２ｂ、推定値算出部３３、状態推定部３４、検証部３５及び推定結果出力部３６を有している。

[0020] 特徴量出力部３１は、例えば１０秒ごとに、撮影装置２０から出力される画像情報から、ドライバ６０の生体情報を特徴量として抽出する。そして、抽出した特徴量を、識別部３２ａ，３２ｂへ出力する。具体的には、特徴量出力部３１は、画像情報に基づいて、ドライバ６０の瞼の開度ａ１、単位時間あたりの瞬き回数ａ２、瞬きの開始から終了までの所要時間ａ３、視線の方向ａ４、顔の向きａ５等の生体情報を抽出する。そして、抽出した生体情報ａ１～ａ５を、特徴量x_N（ａ１，ａ２，ａ３，ａ４，ａ５）として順次出力する。これにより、特徴量x_1（ａ１，ａ２，ａ３，ａ４，ａ５），x_2（ａ１，ａ２，ａ３，ａ４，ａ５），・・・，x_N（ａ１，ａ２，ａ３，ａ４，ａ５）が、ほぼ１０秒ごとに算出され、識別部３２ａ，３２ｂそれぞれに出力される。以下、説明の便宜上、特徴量x_N（ａ１，ａ２，ａ３，ａ４，ａ５）を、x_Nと表示する。なお、Ｎは１以上の整数を示す。

[0021] 図３のテーブルに示されるように、本実施形態では、クラス１、クラス２及びクラス３から構成される第１グループと、クラス４及びクラス５から構成される第２グループと、クラス１、クラス２、クラス３及びクラス４から

構成される第３グループと、クラス５から構成さえる４グループとを定義する。ドライバ６０の状態の推定は、以下に説明する識別部３２ａ，３２ｂが、ドライバ６０の状態が属するグループを識別することにより得られた結果に基づいて行われる。

[0022] 識別部３２ａは、ドライバ６０の状態が、クラス１、クラス２及びクラス３からなる第１グループに属するか、或いはクラス４及びクラス５からなる第２グループに属するかを識別する。この識別部３２ａは、特徴量x_Nが入力された場合に、識別結果$\alpha_N(x)$を、推定値算出部３３へ出力する。識別部３２ａとしては、例えばＡｄａＢｏｏｓｔによる学習済みの弱識別器を用いることができる。

[0023] 識別結果$\alpha_N(x)$は、$\alpha_N(x)$の符合が、ドライバの状態が属するグループを示している。例えば、$\alpha_N(x)$の符合がーである場合には、ドライバの状態が第１グループに属することを意味し、$\alpha_N(x)$の符合が＋である場合には、ドライバの状態が第２グループに属することを意味する。

[0024] また、識別結果$\alpha_N(x)$は、$\alpha_N(x)$の絶対値$|\alpha_N(x)|$の大きさが、識別結果の信頼度を示している。例えば、$\alpha_N(x)$の符合がーである場合には、絶対値$|\alpha_N(x)|$が大きいほど、ドライバの状態が第１グループに属するとの判断の信頼度が高いことを意味する。そして、$\alpha_N(x)$の符合が＋である場合には、絶対値$|\alpha_N(x)|$が大きいほど、ドライバの状態が第２グループに属するとの判断の信頼度が高いことを意味する。

[0025] 識別部３２ｂは、ドライバの状態が、クラス１、クラス２、クラス３及びクラス４からなる第３グループに属するか、或いはクラス５からななる第４グループに属するかを識別する。この識別部３２ｂは、特徴量ｘが入力された場合に、識別結果$\beta_N(x)$を、推定値算出部３３へ出力する。同様に、識別部３２ｂとしては、例えばＡｄａＢｏｏｓｔによる学習済みの弱識別器を用いることができる。

[0026] 識別結果$\beta_N(x)$は、$\beta_N(x)$の符合が、ドライバの状態が属するグループを示している。例えば、$\beta_N(x)$の符合がーである場合には、ドライバ

の状態が第３グループに属することを意味し、β_N（ｘ）符合が＋である場合には、ドライバの状態が第４グループに属することを意味する。

[0027] また、識別結果β_N（ｘ）は、β_N（ｘ）の絶対値｜β_N（ｘ）｜の大きさが、識別結果の信頼度を示している。例えば、β_N（ｘ）の符合がーである場合には、絶対値｜β_N（ｘ）｜が大きいほど、ドライバの状態が第３グループに属するとの判断の信頼度が高いことを意味する。そして、β_N（ｘ）の符合が＋である場合には、絶対値｜β_N（ｘ）｜が大きいほど、ドライバの状態が第４グループに属するとの判断の信頼度が高いことを意味する。

[0028] 推定値算出部３３は、識別部３２ａから出力される識別結果α_N（ｘ）を順次取得する。そして、最新の識別結果α_N（ｘ）を含む４つの識別結果α_N（ｘ），α_{N-1}（ｘ），α_{N-2}（ｘ），α_{N-3}（ｘ）を用いて次式（１）で示される演算を実行する。これにより、識別部３２ａから出力される４つの識別結果α_N（ｘ），α_{N-1}（ｘ），α_{N-2}（ｘ），α_{N-3}（ｘ）の平均値ＡＶＧα_Nが算出される。なお、ｎは４である。

[0029] [数1]

$$AVG\,\alpha_N = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \alpha_{N-i}(x)}{n} \quad \cdots(1)$$

[0030] 同様に、推定値算出部３３は、識別部３２ｂから出力される識別結果β_N（ｘ）を順次取得する。そして、最新の識別結果β_N（ｘ）を含む４つの識別結果β_N（ｘ），β_{N-1}（ｘ），β_{N-2}（ｘ），β_{N-3}（ｘ）を用いて次式（２）で示される演算を実行する。これにより、識別部３２ｂから出力される４つの識別結果β_N（ｘ），β_{N-1}（ｘ），β_{N-2}（ｘ），β_{N-3}（ｘ）の平均値ＡＶＧβ_Nが算出される。

[0031] [数2]

$$AVG\,\beta_N = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \beta_{N-i}(x)}{n} \quad \cdots(2)$$

[0032] 次に、推定値算出部３３は、以下の式（３）及び式（４）に示される演算

を行うことで、推定値Ｄ３４$_N$，Ｄ４５$_N$を算出する。

[0033] [数3]

$$D34_N = \mathrm{sign}(AVG\,\alpha_N) \quad \cdots(3)$$

[0034] [数4]

$$D45_N = \mathrm{sign}(AVG\,\beta_N) \quad \cdots(4)$$

[0035] 上記式（３）及び式（４）に含まれるｓｉｇｎ（Ｘ）関数は、Ｘの符合が＋である場合は１を出力し、ＡＶＧα_Nの符合がーである場合にはー１を出力する。また、Ｘが零の場合は零を出力する。上記式（１）で示される推定結果Ｄ３４$_N$，Ｄ４５$_N$の値は、１，－１，０のうちのいずれかになるが、本実施形態では、上記（１）式のｓｉｇｎ関数の変数が零になるのは稀である。したがって、推定結果Ｄ３４$_N$，Ｄ４５$_N$の値は、１かー１のいずれかになると考えて差し支えない。

[0036] 状態推定部３４は、推定値Ｄ３４$_N$，Ｄ４５$_N$、及び平均値ＡＶＧα_N，ＡＶＧβ_Nに基づいて、ドライバ６０の状態を推定する。

[0037] 上述したように、識別結果α_N（ｘ）は、その符合がーである場合には、ドライバ６０の状態が第１グループに属することを意味する。また、識別結果α_N（ｘ）は、符合が＋である場合には、ドライバ６０の状態が第２グループに属することを意味する。したがって、識別結果α_N（ｘ）の平均値ＡＶＧα_Nの符合によって決定される推定値Ｄ３４$_N$は、符合がーである場合には、ドライバ６０の状態が、第１グループに属することを示す。そして、符合が＋である場合には、ドライバ６０の状態が、第２グループに属することを示す。

[0038] 同様に、識別結果β_N（ｘ）は、その符合がーである場合には、ドライバ６０の状態が第３グループに属することを意味する。また、識別結果β_N（ｘ）は、符合が＋である場合には、ドライバ６０の状態が第４グループに属することを意味する。したがって、識別結果β_N（ｘ）の平均値ＡＶＧβ_Nの符合によって決定される推定値Ｄ４５$_N$は、符合がーである場合には、ドライバ６０の状態が、第３グループに属することを示す。そして、符合が＋である場

合には、ドライバ６０の状態が、第４グループに属することを示す。

[0039] したがって、推定値Ｄ３４$_N$がー１であり、推定値Ｄ４５$_N$がー１であるときには、ドライバ６０の状態が、第１グループ及び第３グループに属すると判断することができる。図３を参照するとわかるように、第１グループは、クラス１～３から構成され、第３グループは、クラス１～４から構成されている。そこで、状態推定部３４は、推定値Ｄ３４$_N$がー１であり、推定値Ｄ４５$_N$がー１である場合には、第１グループ及び第３グループに共通するクラス１～３に、ドライバ６０の状態が属していると推定する。

[0040] また、推定値Ｄ３４$_N$がー１であり、推定値Ｄ４５$_N$が１であるときには、ドライバ６０の状態が、第１グループ及び第４グループに属すると判断することができる。しかしながら、図３を参照するとわかるように、第１グループと第４グループには共通する部分がない。この場合には、状態推定部３４は、平均値ＡＶＧα_Nの絶対値｜ＡＶＧα_N｜と、平均値ＡＶＧβ_Nの絶対値｜ＡＶＧβ_N｜を比較する。そして、絶対値が大きい方の平均値ＡＶＧα_N，ＡＶＧβ_Nの符合によって規定される推定値Ｄ３４$_N$，Ｄ４５$_N$に基づいて、ドライバ６０の状態が属するグループを推定する。

[0041] 例えば、平均値ＡＶＧα_Nの絶対値｜ＡＶＧα_N｜の方が、平均値ＡＶＧβ_Nの絶対値｜ＡＶＧβ_N｜よりも大きい場合は、状態推定部３４は、第１グループを構成するクラス１～３に、ドライバ６０の状態が属していると推定する。一方、絶対値｜ＡＶＧβ_N｜の方が、絶対値｜ＡＶＧα_N｜よりも大きい場合は、状態推定部３４は、第４グループを構成するクラス５に、ドライバ６０の状態が属していると推定する。

[0042] また、推定値Ｄ３４$_N$が１であり、推定値Ｄ４５$_N$がー１であるときには、ドライバ６０の状態が、第２グループ及び第３グループに属すると判断することができる。図３を参照するとわかるように、第２グループは、クラス４，５から構成され、第３グループは、クラス１～４から構成されている。そこで、状態推定部３４は、推定値Ｄ３４$_N$が１であり、推定値Ｄ４５$_N$がー１である場合には、第２グループ及び第３グループに共通するクラス４に、ド

ライバ６０の状態が属していると推定する。

[0043] また、推定値Ｄ３４$_N$が１であり、推定値Ｄ４５$_N$が１であるときには、ドライバ６０の状態が、第２グループ及び第４グループに属すると判断することができる。図３を参照するとわかるように、第２グループは、クラス４，５から構成され、第４グループは、クラス５から構成されている。そこで、状態推定部３４は、推定値Ｄ３４$_N$が１であり、推定値Ｄ４５$_N$が１である場合には、第２グループ及び第４グループに共通するクラス５に、ドライバ６０の状態が属していると推定する。

[0044] 状態推定部３４は、上述の推定を行い、推定結果ＲＳＴ$_N$を、検証部３５へ出力する。

[0045] 検証部３５は、状態推定部３４の推定結果ＲＳＴ$_N$の検証を行う。具体的には、検証部３５は、まず、次式（５）に示される演算を行うことにより、検証値ＣＬ$_N$を算出し出力する。

[0046] [数5]

$$\mathrm{CL_N} = \mathbf{sign}\left(\left|\mathrm{AVG}\,\alpha_{\mathrm{N}}\right| + \left|\mathrm{AVG}\,\beta_{\mathrm{N}}\right| - 1\right) \quad \cdots(5)$$

[0047] 推定結果出力部３６は、検証部３５から出力された検証値ＣＬ$_N$の値が－１である場合には、状態推定部３４によって推定された推定結果ＲＳＴ$_N$の信頼性が低いと判断し、当該推定結果ＲＳＴ$_N$が推定される前に推定された推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$を外部装置等へ出力する。

[0048] 一方、推定結果出力部３６は、検証値ＣＬ$_N$の値が１である場合には、状態推定部３４によって推定された推定結果ＲＳＴ$_N$と、当該推定結果ＲＳＴ$_N$が推定される前に推定された推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$とを比較する。そして、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断した場合に、推定結果ＲＳＴ$_N$を外部装置等へ出力する。また、推定結果出力部３６は、推定結果ＲＳＴ$_N$と推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$とを比較した結果、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断できなかった場合に、以前の推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$を外部装置等へ出力する。

[0049] 具体的には、本実施形態では、ドライバ６０の状態が、クラス１～３に属

すると推定されるケース、クラス４，５に属すると推定されるケース、クラス４に属すると推定されるケース、クラス５に属すると推定されるケースが考えられる。そこで、推定結果出力部３６は、例えば推定結果RST_{N-1}が、ドライバ６０の状態がクラス１～３に属するとの推定結果であり、次の推定結果RST_Nが、ドライバ６０の状態がクラス４に属するとの推定結果である場合、或いはドライバ６０の状態がクラス１～３に属するとの推定結果である場合には、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断し、推定結果RST_Nを外部装置等へ出力する。

[0050] 一方、推定結果出力部３６は、例えば推定結果RST_{N-1}が、ドライバ６０の状態がクラス１～３に属するとの推定結果であり、次の推定結果RST_Nが、ドライバ６０の状態がクラス５に属するとの推定結果である場合には、ドライバ６０の状態が属するクラスが連続的に推移したと判断できないとして、推定結果RST_{N-1}を外部装置等へ出力する。

[0051] これにより、外部装置等は、例えば推定結果に基づいて、ドライバ６０に対して、居眠りを防止するための警報の出力や、休憩を促すアナウンスの出力を行うことが可能となる。

[0052] 以上説明したように、本実施形態では、複数の識別結果α（ｘ）及び識別結果β（ｘ）の平均値に基づいて、推定値Ｄ３４，Ｄ４５が算出される。そして、推定値Ｄ３４，Ｄ４５に基づいて、ドライバ６０が属するクラスが推定される。このため、識別結果α（ｘ），β（ｘ）が順次算出される際に、万が一誤差が多い識別結果が出力されたとしても、正確にドライバ６０が属するクラスを推定することができる。

[0053] 本実施形態では、上記式（５）に示される演算が実行されることにより検証値ＣＬが算出される。そして、当該検証値ＣＬに基づいて、推定結果ＲＳＴが補正される。具体的には、検証値ＣＬに基づいて、推定結果RST_Nの信頼性が低いと判断された場合には、前回推定された推定結果RST_{N-1}が、推定結果ＲＳＴとして出力される。これにより、信頼性が高い推定結果を出力することが可能となる。

[0054] 本実施形態では、推定結果RST_Nと推定結果RST_{N-1}とが比較され、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断された場合に、推定結果RST_Nが出力される。また、推定結果RST_Nと推定結果RST_{N-1}とが比較され、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断されなかった場合に、以前の推定結果RST_{N-1}が出力される。このため、信頼性が高い推定結果を出力することが可能となる。

[0055] 具体的には、ドライバの状態が急峻に変化することは稀であり、ドライバの状態が、あるクラスへ移行してから、次のクラスへ移行するまでに、最低４５秒は必要であると考えられている。そのため、本実施形態のように、４０秒間にサンプリングされた４つの識別結果$\alpha_N(x)$，$\alpha_{N-1}(x)$，$\alpha_{N-2}(x)$，$\alpha_{N-3}(x)$と、４つの識別結果$\beta_N(x)$，$\beta_{N-1}(x)$，$\beta_{N-2}(x)$，$\beta_{N-3}(x)$に基づいて、ドライバの状態が属するクラスが順次推定される場合には、ドライバの状態が属すると推定されるクラスは連続的に推移するはずである。

[0056] 例えば、推定結果RST_{N-1}が、ドライバ６０の状態がクラス１～３に属するとの推定結果である場合には、次の推定結果RST_Nは、ドライバ６０の状態がクラス４に属するとの推定結果であるか、或いはドライバ６０の状態がクラス１～３に属するとの推定結果であると考えられる。一方、推定結果RST_{N-1}が、ドライバ６０の状態がクラス１～３に属するとの推定結果である場合には、次の推定結果RST_Nが、ドライバ６０の状態がクラス５に属するとの推定結果であることは考えにくい。そのため、直近の推定結果に対して連続性をもつ推定結果のみを出力することで、信頼性が高い推定結果を出力することが可能となる。

[0057] 《第２の実施形態》

次に、本発明の第２の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。なお、第１の実施形態と同一又は同等の構成については、同等の符号を用いるとともに、その説明を省略又は簡略する。

[0058] 本実施形態に係る状態推定システム１０は、推定装置３０が、一般的なコ

ンピュータ、又はマイクロコンピュータ等によって実現されている点で、第１の実施形態に係る状態推定システム１０と相違している。

[0059] 図４は、状態推定システム１０の物理的な構成を示すブロック図である。図４に示されるように、状態推定システム１０は、撮影装置２０と、コンピュータからなる推定装置３０とから構成されている。

[0060] 推定装置３０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）３０ａ、主記憶部３０ｂ、補助記憶部３０ｃ、表示部３０ｄ、入力部３０ｅ、インターフェイス部３０ｆ、及び上記各部を相互に接続するシステムバス３０ｇを有している。

[0061] ＣＰＵ３０ａは、補助記憶部３０ｃに記憶されているプログラムに従って、後述する処理を実行する。

[0062] 主記憶部３０ｂは、ＲＡＭ（Random Access Memory）等を含んで構成され、ＣＰＵ３０ａの作業領域として用いられる。

[0063] 補助記憶部３０ｃは、ＲＯＭ（Read Only Memory）、磁気ディスク、半導体メモリ等の不揮発性メモリを含んで構成されている。この補助記憶部３０ｃは、ＣＰＵ３０ａが実行するプログラム、及び各種パラメータなどを記憶している。また、撮影装置２０から出力される画像情報、及びＣＰＵ３０ａによる処理結果などを含む情報を順次記憶する。

[0064] 表示部３０ｄは、例えばＬＣＤ（Liquid Crystal Display）を有している。そして、ＣＰＵ３０ａの処理結果を表示する。

[0065] 入力部３０ｅは、入力キーやポインティングデバイスを有している。オペレータの指示は、この入力部３０ｅを介して入力され、システムバス３０ｇを経由してＣＰＵ３０ａに出力される。

[0066] インターフェイス部３０ｆは、シリアルインターフェイスまたはＬＡＮ（Local Area Network）インターフェイス等を含んで構成されている。撮影装置２０は、インターフェイス部３０ｆを介してシステムバス３０ｇに接続される。

[0067] 図５のフローチャートは、ＣＰＵ３０ａによって実行されるプログラムの

一連の処理アルゴリズムに対応している。以下、図５を参照しつつ、推定装置３０が実行する処理について説明する。なお、この処理は、ＣＰＵ３０ａが、撮影装置２０から画像情報が出力された後に実行される。

[0068] ステップＳ１０１では、ＣＰＵ３０ａは、例えば１０秒ごとに、撮影装置２０から出力される画像情報から、ドライバ６０の生体情報を特徴量x_Nとして抽出する。

[0069] 次のステップＳ１０２では、ＣＰＵ３０ａは、特徴量x_Nに基づいて、ドライバ６０の状態が、クラス１、クラス２及びクラス３からなる第１グループに属するか、或いはクラス４及びクラス５からなる第２グループに属するかを識別する。そして、識別結果$\alpha_N(x)$算出する。

[0070] 同様に、ＣＰＵ３０ａは、特徴量x_Nに基づいて、ドライバの状態が、クラス１、クラス２、クラス３及びクラス４からなる第３グループに属するか、或いはクラス５からななる第４グループに属するかを識別する。そして、識別結果$\beta_N(x)$を算出する。

[0071] 次のステップＳ１０３では、ＣＰＵ３０ａは、最新の識別結果$\alpha_N(x)$を含む４つの識別結果$\alpha_N(x)$，$\alpha_{N-1}(x)$，$\alpha_{N-2}(x)$，$\alpha_{N-3}(x)$を用いて上記式（１）で示される演算を実行し、平均値$AVG\alpha_N$を算出する。また、最新の識別結果$\beta_N(x)$を含む４つの識別結果$\beta_N(x)$，$\beta_{N-1}(x)$，$\beta_{N-2}(x)$，$\beta_{N-3}(x)$を用いて上記式（２）で示される演算を実行し、平均値$AVG\beta_N$を算出する。

[0072] 次のステップＳ１０４では、ＣＰＵ３０ａは、上記式（３）及び式（４）に示される演算を行うことで、推定値$D34_N$，$D45_N$を算出する。

[0073] 次のステップＳ１０５では、ＣＰＵ３０ａは、推定結果ＲＳＴを算出するために、図６のフローチャートに示される処理を実行する。

[0074] 最初のステップＳ２０１では、ＣＰＵ３０ａは、推定値$D34_N$が－１か否かを判断する。推定値$D34_N$が－１である場合には（ステップＳ２０１：Ｙｅｓ）、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ２０２へ移行する。

[0075] ステップＳ２０２では、ＣＰＵ３０ａは、推定値$D45_N$が－１か否かを判

断する。推定値$D45_N$が－１である場合には（ステップＳ２０２：Ｙｅｓ）、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ２０３へ移行し、ドライバ６０の状態が、クラス１～３のいずれかに属すると推定する。

[0076] また、ステップＳ２０２で、推定値$D45_N$が１である場合には（ステップＳ２０２：Ｎｏ）、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ２０４へ移行する。

[0077] 次のステップＳ２０４では、ＣＰＵ３０ａは、平均値$AVG\alpha_N$の絶対値｜$AVG\alpha_N$｜と平均値$AVG\beta_N$の絶対値｜$AVG\beta_N$｜とを比較する。そして、絶対値｜$AVG\alpha_N$｜の方が大きいと判断した場合には（ステップＳ２０４：Ｙｅｓ）、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ２０５へ移行し、ドライバ６０の状態が、クラス１～３のいずれかに属すると推定する。一方、ＣＰＵ３０ａは、絶対値｜$AVG\alpha_N$｜の方が小さいと判断した場合には（ステップＳ２０４：Ｎｏ）、ステップＳ２０６へ移行し、ドライバ６０の状態が、クラス４，５のいずれかに属すると推定する。

[0078] また、ステップＳ２０１で、推定値$D34_N$が１である場合には（ステップＳ２０１：Ｎｏ）、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ２０７へ移行する。

[0079] ステップＳ２０７では、ＣＰＵ３０ａは、推定値$D45_N$が－１か否かを判断する。推定値$D45_N$が－１である場合には（ステップＳ２０７：Ｙｅｓ）、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ２０８へ移行し、ドライバ６０の状態が、クラス４に属すると推定する。一方、推定値$D45_N$が１である場合には（ステップＳ２０７：Ｎｏ）、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ２０９へ移行し、ドライバ６０の状態が、クラス５に属すると推定する。

[0080] ステップＳ２０３，Ｓ２０５，Ｓ２０６，Ｓ２０８，Ｓ２０９での処理が終了すると、ＣＰＵ３０ａは、ステップＳ１０６へ移行する。

[0081] 次のステップＳ１０６では、ＣＰＵ３０ａは、推定結果ＲＳＴの検証を行う。具体的には、ＣＰＵ３０ａは、次式（５）に示される演算を行い、検証値CL_Nを算出する。

[0082] 次のステップＳ１０７では、ＣＰＵ３０ａは、検証値CL_Nの値が－１である場合には、推定結果RST_Nの信頼性が低いと判断し、当該推定結果ＲＳＴ

$_N$が推定される前に推定された推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$を外部装置等へ出力する。

[0083] 一方、ＣＰＵ３０ａは、検証値ＣＬ$_N$の値が１である場合には、推定結果ＲＳＴ$_N$と、当該推定結果ＲＳＴ$_N$が推定される前に推定された推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$とを比較する。そして、ＣＰＵ３０ａは、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断した場合に、推定結果ＲＳＴ$_N$を外部装置等へ出力する。また、ＣＰＵ３０ａは、推定結果ＲＳＴ$_N$と推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$とを比較した結果、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断できなかった場合に、以前の推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$を外部装置等へ出力する。

[0084] 以上説明したように、本実施形態では、複数の識別結果α（ｘ）及び識別結果β（ｘ）の平均値に基づいて、推定値Ｄ３４，Ｄ４５が算出される。そして、推定値Ｄ３４，Ｄ４５に基づいて、ドライバ６０が属するクラスが推定される。このため、識別結果α（ｘ），β（ｘ）が順次算出される際に、万が一誤差が多い識別結果が出力されたとしても、正確にドライバ６０が属するクラスを推定することができる。

[0085] 本実施形態では、上記式（５）に示される演算が実行されることにより検証値ＣＬが算出される。そして、当該検証値ＣＬに基づいて、推定結果ＲＳＴが補正される。具体的には、検証値ＣＬに基づいて、推定結果ＲＳＴ$_N$の信頼性が低いと判断された場合には、前回推定された推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$が、推定結果ＲＳＴとして出力される。これにより、信頼性が高い推定結果を出力することが可能となる。

[0086] 本実施形態では、推定結果ＲＳＴ$_N$と推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$とが比較され、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断された場合に、推定結果ＲＳＴ$_N$が外部装置等へ出力される。そして、推定結果ＲＳＴ$_N$と推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$とが比較され、ドライバ６０が属するクラスが連続的に推移したと判断されなかった場合に、以前の推定結果ＲＳＴ$_{N-1}$が外部装置等へ出力される。このため、信頼性が高い推定結果を出力することが可能となる。

[0087] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態によって限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、１０秒ごとに特

徴量x_Nが出力される場合について説明した。これに限らず、１０秒未満の間隔で、特徴量x_Nを出力することとしてもよい。

[0088] 上記実施形態では、特徴量をドライバ６０の顔の画像から抽出する場合について説明した。これに限らず、特徴量として、ドライバの脈拍、呼吸間隔等の生体情報を用いてもよい。また、特徴量として、車両の進行方向に直交する方向の加速度等を用いてもよい。

[0089] 上記実施形態では、検証値ＣＬを式（５）に基づいて算出した。この式（５）は一例であり、検証値ＣＬを算出するための一般式は、例えば次式（６）で示される。なお、ｋは定数である。

[0090] [数6]

$$\mathrm{CL_N} = \mathrm{sign}\left(\left|\mathrm{AVG}\,\alpha_{\mathrm{N}}\right| + \left|\mathrm{AVG}\,\beta_{\mathrm{N}}\right| - \mathrm{k}\right) \quad \cdots(6)$$

[0091] 上記実施形態では、推定装置３０が２つの識別部３２ａ，３２ｂを有している場合について説明した。これに限らず、推定装置３０は、３つ以上の識別部を備えていてもよい。

[0092] 上記各実施形態に係る推定装置３０の機能は、専用のハードウェアによっても、また、通常のコンピュータシステムによっても実現することができる。

[0093] 第２の実施形態において推定装置３０の補助記憶部３０ｃに記憶されているプログラムは、フレキシブルディスク、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disk Read-Only Memory）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disk）、ＭＯ（Magneto-Optical disk）等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納して配布し、そのプログラムをコンピュータにインストールすることにより、上述の処理を実行する装置を構成することとしてもよい。

[0094] また、プログラムをインターネット等の通信ネットワーク上の所定のサーバ装置が有するディスク装置等に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、コンピュータにダウンロード等するようにしても良い。

[0095] また、プログラムは、通信ネットワークを介して転送しながら起動実行することとしてもよい。

[0096] また、プログラムは、全部又は一部をサーバ装置上で実行させ、その処理に関する情報を通信ネットワークを介して送受信しながら、上述の画像処理を実行することとしてもよい。

[0097] 上述の機能を、ＯＳ（Operating System）が分担して実現する場合又はＯＳとアプリケーションとの協働により実現する場合等には、ＯＳ以外の部分のみを媒体に格納して配布してもよく、また、コンピュータにダウンロード等しても良い。

[0098] 本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

[0099] 本出願は、２０１１年３月３日に出願された、日本国特許出願２０１１－４７０２８号に基づく。本明細書中に日本国特許出願２０１１－４７０２８号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照して取り込むものとする。

産業上の利用可能性

[0100] 本発明の状態推定装置、状態推定方法及びプログラムは、ドライバの状態を推定するのに適している。

符号の説明

[0101] １０　状態推定システム
２０　撮影装置
３０　推定装置
３０ａ　ＣＰＵ
３０ｂ　主記憶部
３０ｃ　補助記憶部
３０ｄ　表示部
３０ｅ　入力部
３０ｆ　インターフェイス部
３０ｇ　システムバス
３１　特徴量出力部

３２ａ　識別部

３２ｂ　識別部

３３　推定値算出部

３４　状態推定部

３５　検証部

３６　推定結果出力部

６０　ドライバ

６１　シート

α，β　識別結果

Ｄ３４，Ｄ４５Ｎ　推定結果

ＲＳＴ　推定結果

請求の範囲

[請求項1] ドライバの状態を推定する状態推定装置であって、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第１グループと第２グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第１の識別手段と、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第３グループと第４グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第２の識別手段と、

前記第１の識別手段の識別結果、及び前記第２の識別手段の識別結果に基づいて、前記ドライバの状態が属するクラスを推定する推定手段と、

前記推定手段の推定結果を検証する検証手段と、

前記検証手段の検証結果に応じた推定結果を出力する出力手段と、

を備える状態推定装置。

[請求項2] 前記検証手段は、

前記第１の識別手段の識別結果の絶対値をＡ、前記第２の識別手段の識別結果の絶対値をＢ、定数をｋとして、次式に示される演算を行って検証値ＣＬを算出し、

前記出力手段は、前記検証値ＣＬに応じた推定結果を出力する請求項１に記載の状態推定装置。

[数1]

$$\mathrm{CL} = \mathbf{sign}\left(\mathrm{A} + \mathrm{B} - \mathrm{k}\right)$$

[請求項3] 前記第１の識別手段の出力結果は、前記第１の識別手段の出力値の平均値であり、前記第２の識別手段の出力結果は、前記第２の識別手段の出力値の平均値である請求項１又は２に記載の状態推定装置。

[請求項4] 前記第１の識別手段の出力結果、及び前記第２の識別手段の出力結

果は、４５秒間に出力された出力値の平均値である請求項３に記載の状態推定装置。

［請求項5］ 前記出力手段は、第１の推定結果が意味する前記クラスと、前記第１の推定結果の前に出力された第２の推定結果が意味するクラスとが、連続していない場合には、前記第２の推定結果を出力する請求項１乃至４のいずれか一項に記載の状態推定装置。

［請求項6］ 前記第１の識別手段及び前記第２の識別手段は、ＡｄａＢｏｏｓｔによる学習済みの識別器である請求項１乃至５のいずれか一項に記載の状態推定装置。

［請求項7］ ドライバの状態を推定する状態推定方法であって、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第１グループと第２グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第１の識別工程と、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第３グループと第４グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第２の識別工程と、

前記第１の識別工程での識別の結果、及び前記第２の識別工程での識別の結果に基づいて、前記ドライバの状態が属するクラスを推定する工程と、

前記推定の結果を検証する工程と、

前記検証の結果に応じた推定結果を出力する工程と、

を含む状態推定方法。

［請求項8］ コンピュータに、

ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第１グループと第２グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別

する第１の識別手順と、

前記ドライバに関する特徴量を入力値とし、前記ドライバの活性度合いを指標として定められた複数のクラスが分類される第３グループと第４グループのうち、前記ドライバの状態が属する前記グループを識別する第２の識別手順と、

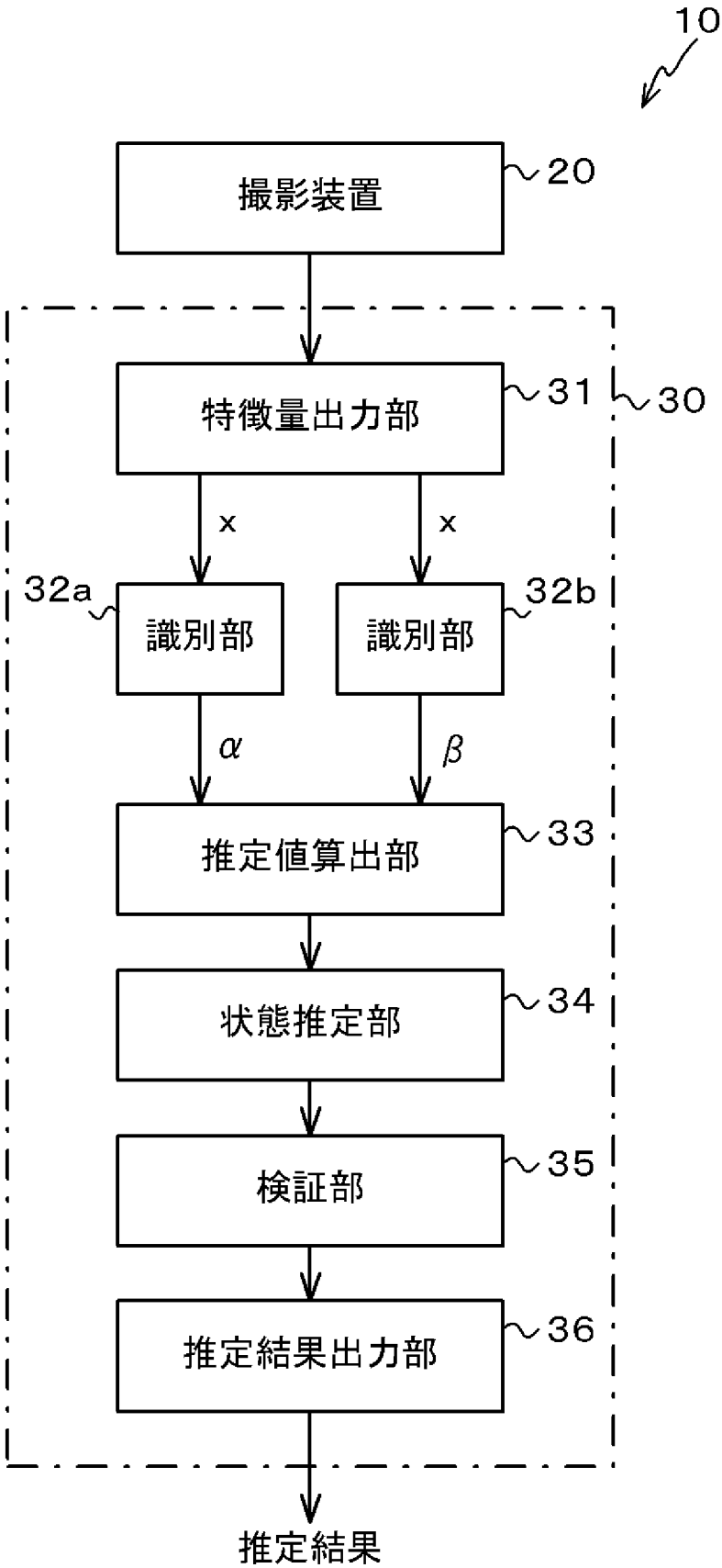
前記第１の識別手順での識別の結果、及び前記第２の識別手順での識別の結果に基づいて、前記ドライバの状態が属するクラスを推定する手順と、

前記推定の結果を検証する手順と、

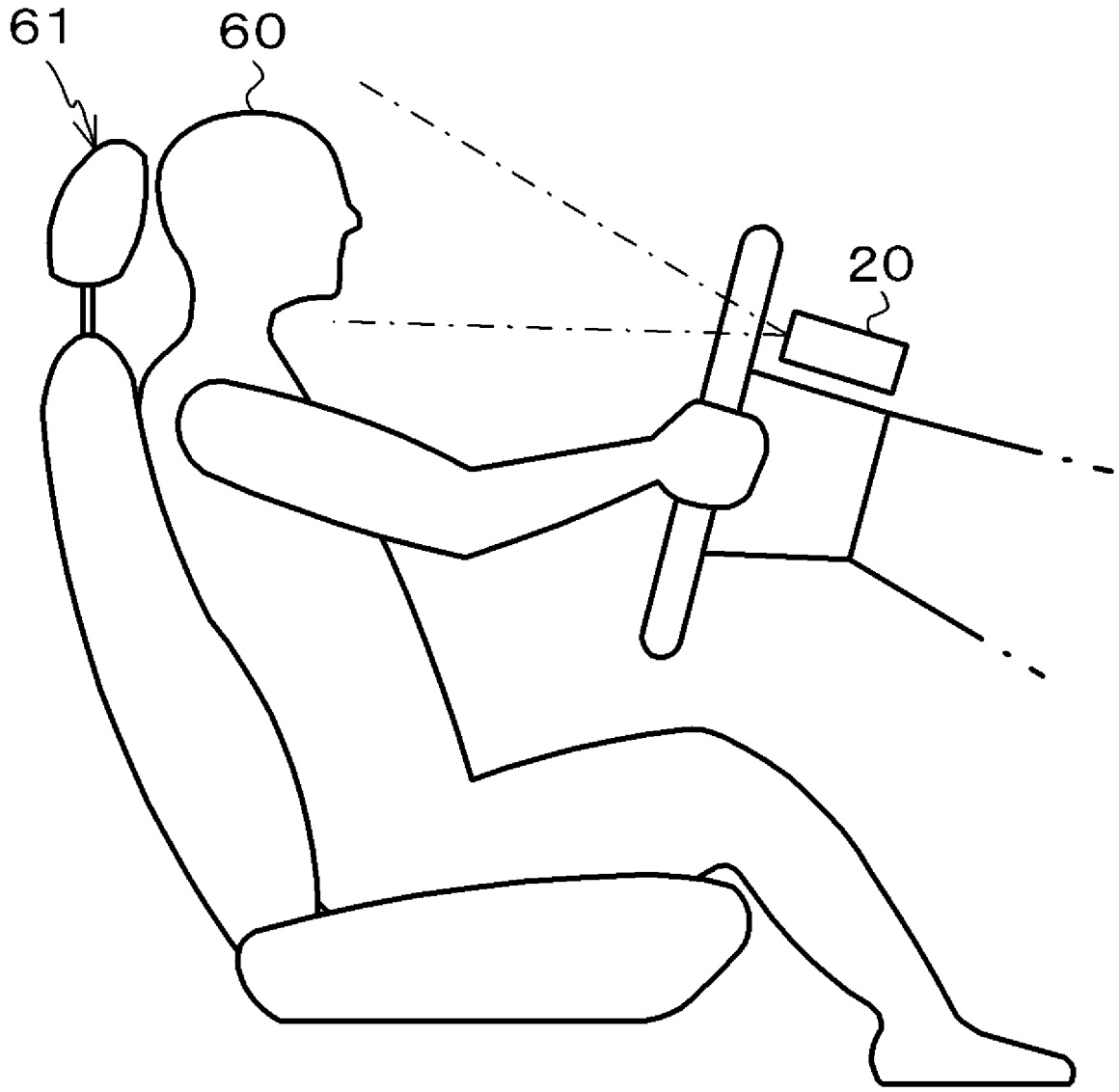
前記検証の結果に応じた推定結果を出力する手順と、

を実行させるためのプログラム。

[図1]


10
撮影装置
20
特徴量出力部
31
30
x
x
32a
識別部
識別部
32b
α
β
推定値算出部
33
状態推定部
34
検証部
35
推定結果出力部
36
推定結果

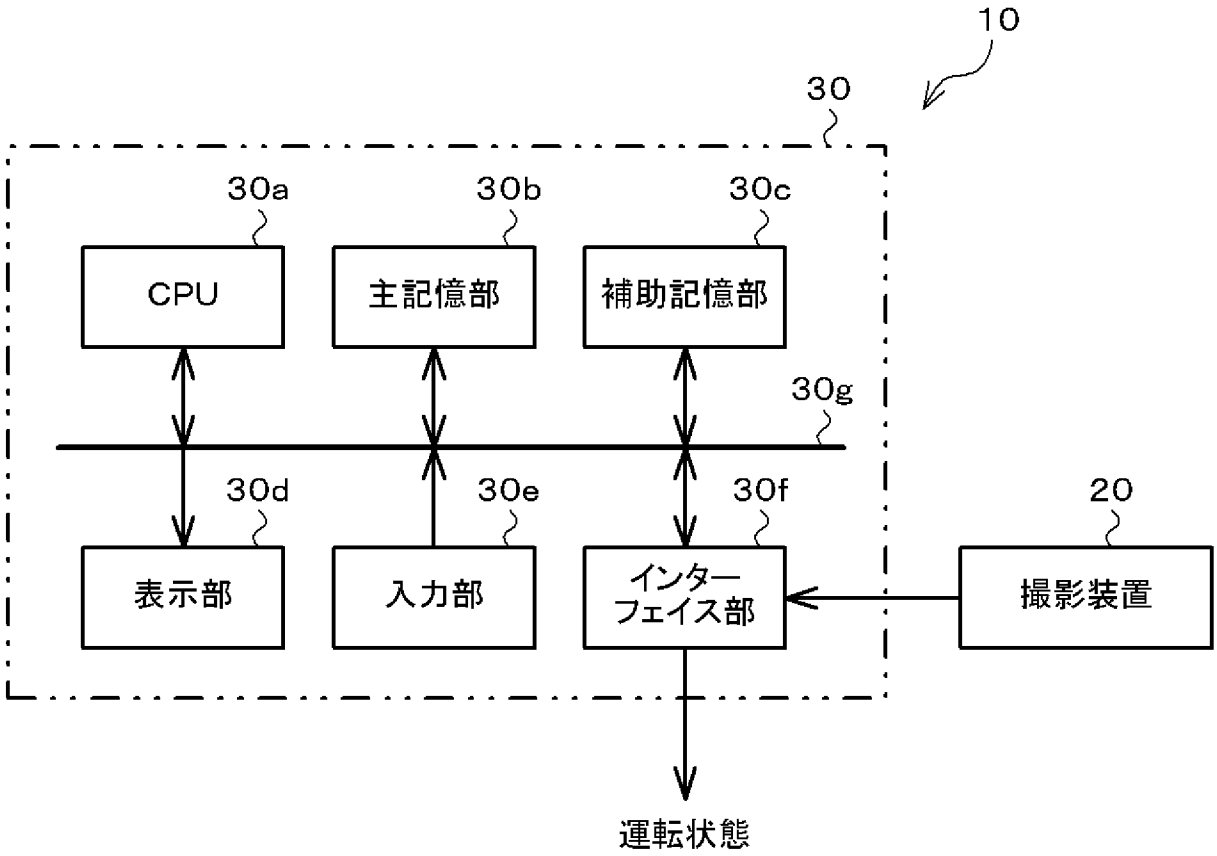
[図2]



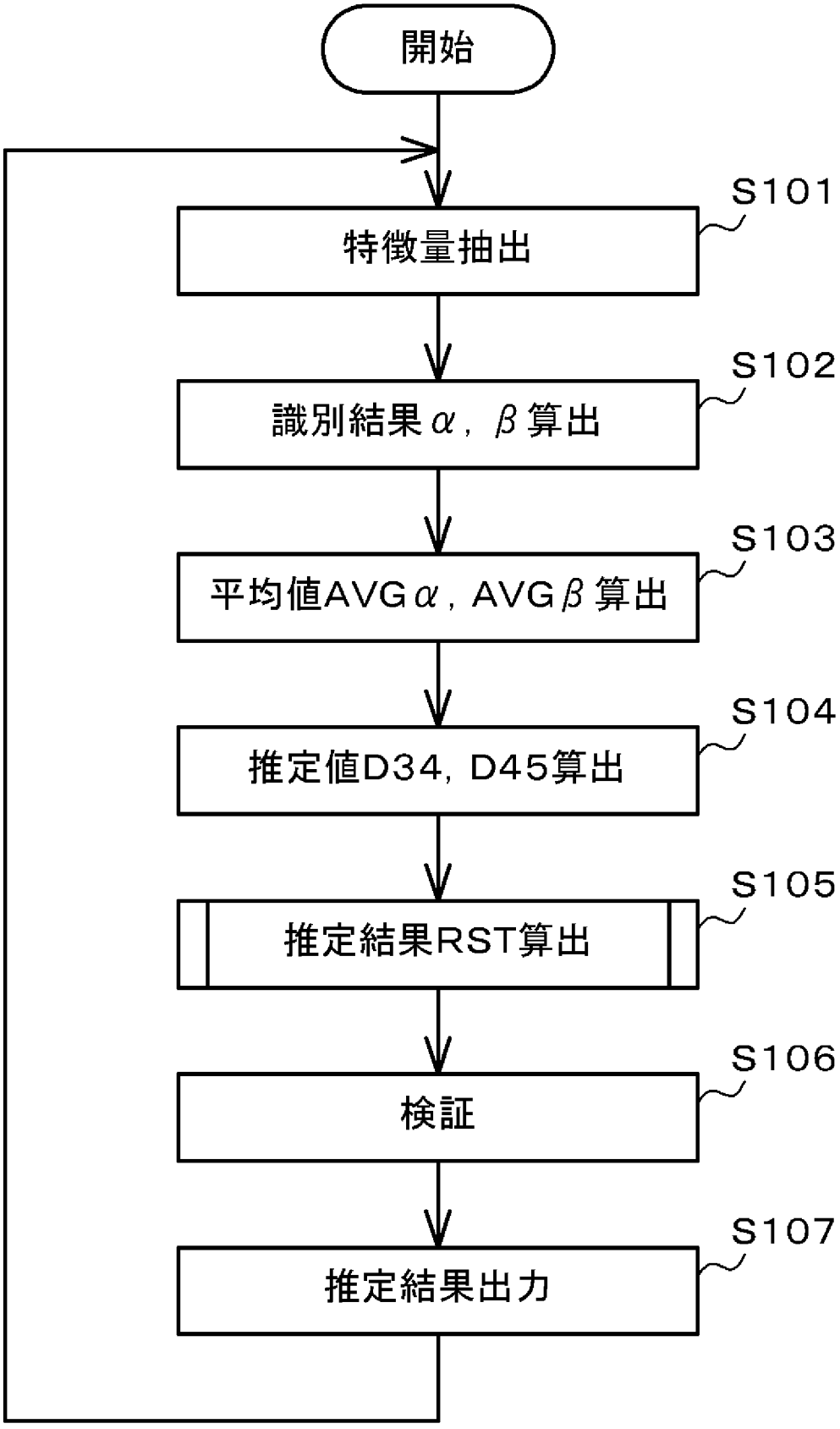
[図3]

	クラス1	クラス2	クラス3	クラス4	クラス5
第1グループ	○	○	○	―	―
第2グループ	―	―	―	○	○
第3グループ	○	○	○	○	―
第4グループ	―	―	―	―	○

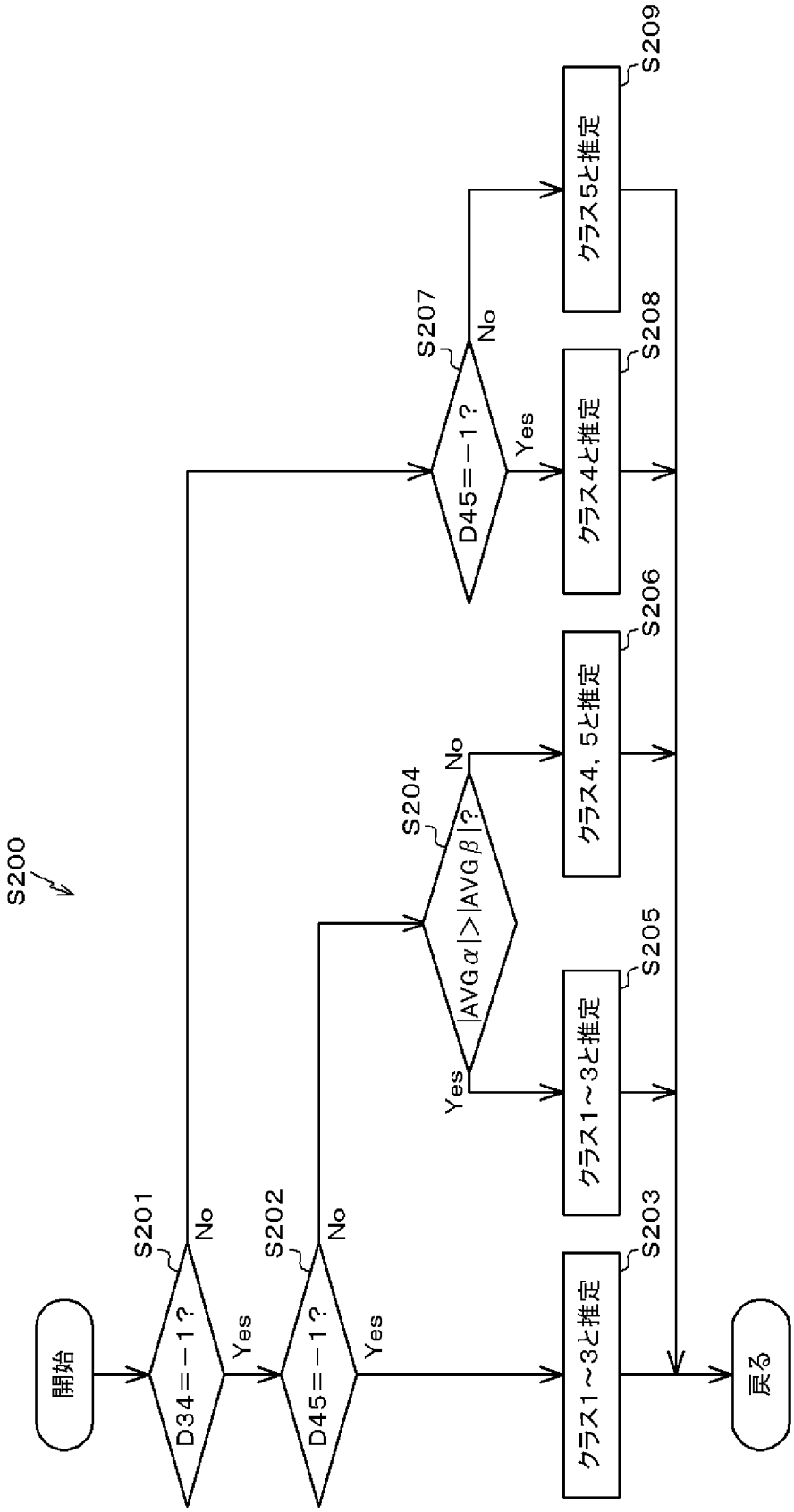
[図4]


10
30
30a
30b
30c
CPU
主記憶部
補助記憶部
30g
30d
30e
30f
20
表示部
入力部
インター
フェイス部
撮影装置
運転状態

[図5]


開始
S101
特徴量抽出
S102
識別結果α，β算出
S103
平均値AVGα，AVGβ算出
S104
推定値D34，D45算出
S105
推定結果RST算出
S106
検証
S107
推定結果出力

[図6]


S200
開始
S201
D34=−1？
No
Yes
S202
D45=−1？
No
Yes
S203
クラス1～3と推定
S204
|AVGα|>|AVGβ|？
No
Yes
S205
クラス1～3と推定
S206
クラス4，5と推定
S207
D45=−1？
No
Yes
S208
クラス4と推定
S209
クラス5と推定
戻る

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/055462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T1/00(2006.01)i, *G06T7/20*(2006.01)i, *G08G1/16*(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)
G06T1/00, G06T7/20, G08G1/16

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 2004-192551 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), claims 1, 5 to 7; paragraphs [0041] to [0069]; fig. 16 (Family: none)	1,6-8
Y	JP 2010-74735 A (Sony Corp.), 02 April 2010 (02.04.2010), claim 11; paragraphs [0034] to [0041], [0095]; fig. 5, 6, 19 & US 2010/0073497 A1 & CN 101686329 A	1,6-8
A	JP 2004-199386 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 15 July 2004 (15.07.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
09 April, 2012 (09.04.12)	17 April, 2012 (17.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５５４６２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06T1/00(2006.01)i, G06T7/20(2006.01)i, G08G1/16(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06T1/00, G06T7/20, G08G1/16

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
Y	JP 2004-192551 A（日産自動車株式会社）2004.07.08,【請求項１】、【請求項５】－【請求項７】、段落【００４１】－【００６９】、図１６（ファミリーなし）	1,6-8
Y	JP 2010-74735 A（ソニー株式会社）2010.04.02,【請求項１１】、段落【００３４】－【００４１】、【００９５】、図５、６、１９ &US 2010/0073497 A1 & CN 101686329 A	1,6-8

☑　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	国際調査報告の発送日
０９．０４．２０１２	１７．０４．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　５Ｈ　４８８１
松野　広一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３１

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
A	JP 2004-199386 A (沖電気工業株式会社) 2004.07.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8