

(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
2013年11月21日(21.11.2013)



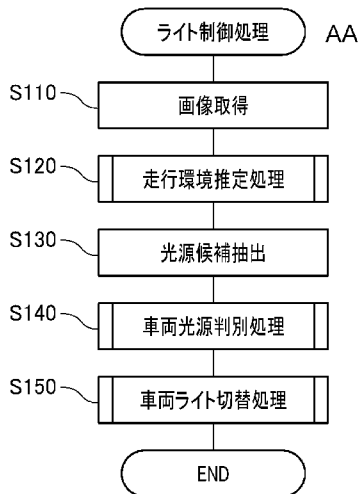
(10) 国際公開番号
WO 2013/172324 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
B60Q 1/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/063368
- (22) 国際出願日: 2013年5月14日(14.05.2013)
- (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 2012-114854 2012年5月18日(18.05.2012) 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: 森下 泰児(MORISHITA, Taiji); 〒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). 佐藤 弘規(SATO, Hironori); 〒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: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町18番地4 MY
- (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, 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, PA, 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.
- (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, 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).

[続葉有]

(54) Title: DRIVING ENVIRONMENT DETECTION DEVICE AND DRIVING ENVIRONMENT DETECTION PROGRAM

(54) 発明の名称: 走行環境検出装置、及び、走行環境検出プログラム



- S110 Image acquisition
- S120 Driving environment estimation processing
- S130 Light source candidate extraction
- S140 Vehicle light source discrimination processing
- S150 Vehicle light switching processing
- AA Light control processing

(57) Abstract: A driving environment detection device acquires a captured image of the direction the host vehicle is travelling in, and from the captured image, extracts parameters relating to brightness of a road surface for a road driven by the host vehicle. Then, on the basis of the parameters, the driving environment of the vehicle is estimated. By way of such a light control system, it is possible to more accurately detect ambient brightness by estimating the driving environment in accordance with the parameters related to the brightness of the road surface. Therefore, it is possible to accurately detect the driving environment.

(57) 要約: 走行環境検出装置においては、自車両の進行方向を撮像した撮像画像を取得し、撮像画像中から、自車両が走行する道路における路面の明るさに関するパラメータを抽出する。そして、このパラメータに基づいて、自車両の走行環境を推定する。このようなライト制御システムによれば、路面の明るさに関するパラメータに従って走行環境を推定することで、周囲の明るさをより正確に検出することができる。したがって、走行環境を精度よく検出することができる。

WO 2013/172324 A1

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： 走行環境検出装置、及び、走行環境検出プログラム
技術分野

[0001] 本発明は、車両が走行する環境を検出する走行環境検出装置、及び、走行環境検出プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、周囲の車両を検出するなどの為に、撮像素子を用いて車両の光源（ヘッドライト、テールランプ等）を検出する技術が知られている。このような技術の例として、撮像画像中において、光源とこの光源が放射する光の路面による反射光とを検出した場合に、この光源を車両の光源と特定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

[0003] 特許文献1：特開2010-040001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、実際の走行環境においては、路面の反射光が検出できない場合があり、上記特許文献1の技術では、車両の光源を特定することが難しい場合があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らは、車両の光源を特定する際においては、車両が走行する際の走行環境を精度よく推定できれば、車両の光源を特定しやすくなるなど車両の制御が精度よく行えると考えた。そこで、本発明においては、車両が走行する環境を検出する走行環境検出装置、及び、走行環境検出プログラムにおいて、走行環境を精度よく検出できるようにすることを目的とする。

[0006] かかる目的を達成するためになされた走行環境検出装置の一形態において、画像取得手段は車両の外部を撮像した撮像画像を取得し、パラメータ抽出

手段は撮像画像中から、車両が走行する道路における路面の明るさに関するパラメータを抽出する。そして、走行環境推定手段はパラメータに基づいて、自車両の走行環境を推定する。

[0007] ここで、本発明において、撮像画像全体の明るさや上空の明るさでなく、路面の明るさに基づくパラメータを利用して走行環境を求めるのは、路面に光源が少なく特定の光源の影響を受けることなく明るさを正確に求めることができるからである。また、路面に汎用されているアスファルトは、周囲の平均的な明るさに応じた明るさになる傾向があり、撮像画像全体の明るさや上空の明るさに基づいて周囲の明るさを求める場合と比べて正確に周囲の明るさを検出することができるからである。

[0008] このような走行環境検出装置によれば、路面の明るさに関するパラメータに従って走行環境を推定することで、周囲の明るさをより正確に検出することができる。したがって、周囲の明るさに従って走行環境を精度よく検出することができる。

[0009] ところで、上記走行環境検出装置においては、撮像画像中から光源を抽出する光源抽出手段と、撮像画像中の位置に応じて車両の光源である確度が対応付けられた確度情報を利用して光源が車両の光源であるか否かを判定する光源判定手段と、推定された走行環境に応じて確度情報における撮像画像中の位置と車両の光源である確度との対応関係を変更する確度変更手段と、を備えていてもよい。

[0010] このような走行環境検出装置によれば、確度情報を走行環境に応じて変更することができるので、撮像画像中の光源が車両の光源であるか否かを走行環境毎に適切に判断することができる。

[0011] また、上記目的を達成するためには、コンピュータを、上記走行環境検出装置を構成する各手段として機能させるための走行環境検出プログラムとしてもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明が適用された走行環境検出装置 1 の概略構成を示すブロック図で

ある。

[図2]処理部10が実行するライト制御処理を示すフローチャートである。

[図3]ライト制御処理のうちの走行環境推定処理および車両光源判別処理を示すフローチャートである。

[図4]走行環境に応じて路面の明るさとその変化率がどのように遷移するかを示すグラフである。

[図5]走行環境に応じた路面の明るさとその変化率の特徴(a)、および走行区画内外に存在する光源種別の傾向(b)をまとめた表である。

[図6](a)は白線の位置に従って分割された撮像画像中の領域を示す図、(b)は走行環境及び領域に対して設定される重み付けを示す図である。

[図7]走行環境に応じてライト切替時間を設定する際の実例を示す表である。

[図8]ライト制御処理のうちの車両ライト切替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

[0013] 以下に本発明にかかる実施の形態を図面と共に説明する。

[本実施形態の構成]

図1に示す走行環境検出装置1は、例えば乗用車等の車両に搭載され、自車両の周囲に他車両が存在する場合(詳細には、自車両のヘッドライトが眩惑を発生させる可能性がある範囲内に他車両が存在する場合)に、自車両のヘッドライトの光軸の向きを下向きに変更し、眩惑を防止するライト制御システムの機能を有する。また、走行環境検出装置1は、他車両の検出を行う際に、自車両が走行する環境(走行環境)を検出し、走行環境に応じて光源を判別する際の設定を変更することで、光源の判別精度を向上させる機能を有する。

[0014] 詳細には、走行環境検出装置1は、処理部10と、カメラ20と、速度センサ21と、舵角センサ22と、ライト制御部30と、を備えている。カメラ20は、車両の進行方向(特に前方)をカラーで撮像するカラーカメラと

して構成されており、撮像画像を処理部 10 に送る。本実施形態では、このカメラ 20 は、少なくともヘッドライトによる照射範囲内が撮像範囲に含まれるように配置される。

[0015] 速度センサ 21 および舵角センサ 22 は周知の構成とされており、車両の進行方向を推定するために用いられる。速度センサ 21 および舵角センサ 22 は、自身による検出結果を処理部 10 に送る。

[0016] ライト制御部 30 は、処理部 10 から点灯させる車両のライトを切り替える旨の切替指令を受けてヘッドライトによる照射範囲を制御する。このとき、ライト制御部 30 は、ヘッドライトの照射領域を、該照射領域内に前記光源が含まれないように変更する。

[0017] なお、本実施形態においてライト制御部 30 は、点灯させる車両のライトをハイビーム（走行用ライト）からロービーム（すれ違い用ライト）に切り替えることで照射範囲を変更する。ただし、処理部 10 からの指令に応じて光軸の向きを他車両が存在しない方向（例えば下方向や左方向）へ移動させる構成であってもよい。

[0018] 処理部 10 は、CPU と、ROM、RAM 等のメモリ 11 と、を備えた周知のマイコンとして構成されており、メモリ 11 に格納されたプログラム（車両光源検出プログラムを含む）に基づいて、後述するライト制御処理等の各種処理を実施する。また、メモリ 11 には、車両のライトの特徴を示すパラメータ（大きさ、色、高さ等の位置、ペアとなるライト間の距離、挙動等の各パラメータに対応する値を含む）や、車両以外の光源の特徴を示すパラメータが格納されている。なお、このメモリ 11 に格納されたパラメータは、撮像画像中から車両のライトを示す光源を、車両のライト以外の光源と識別して検出する際に利用される。

[0019] [本実施形態の処理]

次に、図 2 に示すライト制御処理について説明する。ライト制御処理は、撮像画像中から車両のライトを示す光源を識別して検出し、ヘッドライトの光軸の向きを制御する処理である。

[0020] ライト制御処理は、車両の電源が投入されると開始され、その後、所定の周期毎（例えば100ms毎）に実行される処理である。詳細には、図2に示すように、まず、カメラ20による撮像画像を取得する（S110）。

[0021] 続いて、走行環境推定処理を実施する（S120）。走行環境推定処理は、路面の明るさに基づいて自車両の走行環境を推定する処理である。

詳細には、図3（a）に示すように、まず、車線区画線としての白線を検出する（S210）。この処理では、周知の白線検出技術等を利用して、撮像画像中の白線を検出する。

続いて、路面の明るさを検出する（S220）。この処理では、検出した白線を走行区画（走行領域）の内外を区分する境界線であるものとして、路面の領域を特定する。例えば、自車両の走行領域の左右に存在する白線を検出した場合、これらの白線を含まない、白線内側の領域を路面の領域とする。

[0022] そして、特定した路面の領域の平均の輝度を演算することによって路面の明るさを検出する。なお、路面の特定位置（任意の部位）の輝度を路面の明るさとしてもよい。路面の明るさの検出結果は、メモリ11にて一定時間（例えば20回分）保持される。

[0023] 続いて、前回以前に検出した路面の明るさを読み出し、路面の明るさの時系列データに基づいて時系列解析を行う。具体的には、路面の明るさの変化率（時間微分などの時間変化率）や変化周期を検出する（S230）。そして、これらの路面の明るさ、路面の明るさの変化率、路面の明るさの変化周期等の路面の明るさに関するパラメータを利用して、走行環境を判別（推定）する（S240）。

[0024] ここで、図4および図5（a）に示すように、走行環境を、周囲の明るさに対応し、田舎、市街地、トンネルの3種に区別する場合、田舎では、路面の明るさ（路面の明るさの瞬時値、時間平均値、所定時間の積算値、基本値Lb（時間変化率が所定値以下の路面の明るさ）等）が暗く、路面の明るさの変化周期が長い周期性がなく、さらに、路面の明るさの変化量が比較的

小さい、という特徴がある。また、市街地では、路面の明るさが明るく、路面の明るさの変化周期が短い場合や長い場合、或いは周期性がない場合があり、さらに、路面の明るさの変化量が比較的大きい、という特徴がある。

[0025] また、トンネルでは、路面の明るさが明るく、路面の明るさの変化周期が短く、さらに、路面の明るさの変化量が比較的小さい、という特徴がある。特にトンネル内においては、変化量のばらつき（明るさの極大値同士の差、および極小値同士の差）が小さくなるという特徴がある。

[0026] なお、路面の明るさが明るい暗いについては、事前の実験に基づいて設定された基準輝度と路面の明るさとを比較して判断すればよい。このように走行環境を判別する処理では、路面の明るさ、明るさの変化率、および明るさの変化周期に基づいて、各走行環境である確度を演算し、最も確度の高い走行環境を現在の走行環境としてメモリ 11 に出力（記録）する。

[0027] このような処理が終了すると、図 2 に戻り、光源候補を抽出する（S 130）。光源候補の抽出は、周知の方法を用いることができ、例えば、所定以上の輝度又は周辺との輝度差が所定以上の連続領域を切り出すことにより行う。また、この処理では、撮像画像中の 1 つの光源としての領域の全てが含まれ、かつ最小となる領域を矩形（長方形）で切り出し、切り出した領域毎にラベル付け（番号付け）を行う。この処理では、撮像画像中の光源が大きいものほど大きな領域が切り出されることになる。

[0028] 続いて、車両光源判別処理を実施する（S 140）。この処理では、走行環境や撮像画像中の光源位置に応じて光源に対する重み付けを行い、光源が車両に由来する光源であるかどうかの判別を行うとともに、走行環境に応じてヘッドライトの切替時間を設定する。

[0029] ここで、過去の実験や経験によると、図 5（b）に示すように、自車両に向かって自車両の前方から接近する対向車や、自車両と同方向に自車両の前方を走行する先行車は、走行区画内に存在することが多く、走行区画外では少なくなる傾向がある。また、リフレクタ（反射板）や看板等は、走行区画内に存在することが少なく、走行区画外では多くなる傾向がある。このため

、この傾向を考慮して撮像画像中の各領域に重み付けを行っている。

[0030] 詳細には、まず、撮像画像を複数の領域に区分し、区分した各領域に、走行環境に応じた重みづけを行う（S310）。この処理では、図6（a）に示すように、撮像画像中にて検出した白線の位置に従って複数の領域に分割する。

[0031] より具体的には、撮像画像中の無限遠点（複数の白線の延長線の交点であり、図6（a）では+で表示した位置）よりも上側の領域をエリアAとする。そして、自車両が走行する走行区画（自車線）と隣接する走行区画（隣接車線）とを含む領域のうち、自車両の正面よりも左側の領域をエリアC、自車両の正面よりも右側の領域をエリアDとする。さらに、エリアCよりも左側の領域をエリアB、エリアDよりも右側の領域をエリアEとする。

[0032] そして、図6（b）に示すように、先行車や対向車が存在する確率が最も高いエリアCおよびエリアDに対して、最も高い重み付けを設定する。ただし、エリアCにおいて走行環境が「田舎」である場合、交通量が少なく先行車が存在する確率が低くなるため、走行環境が「市街地」や「トンネル」である場合よりも低い重み付けを設定する。

[0033] また、走行環境が「トンネル」の場合においては、エリアAにトンネルの照明が位置するため、これを除外するために重み付けを0とする。一方、走行環境が「田舎」である場合には、市街地よりも起伏が大きく、エリアAにも車両が存在する確率が高くなるため、エリアAの重み付けを市街地の場合よりも大きく設定する。

[0034] 続いて、ライト候補特徴量を算出し、この特徴量に応じて車両光源であるか否かを判定する（S320）。まず、ライト候補特徴量を求める処理では、光源の位置と前述の重み付けとを対応付けることで、位置に関する特徴量を求める。その他、静止画レベル特徴量、ペア特徴量、および時系列特徴量を考慮してもよい。

[0035] ここで、静止画レベル特徴量は光源が有する光源単体の色や形状による特徴量を表し、ペア特徴量は水平方向に位置する他の光源との関係による特徴

量を表し、時系列特徴量は光源を追跡した結果による特徴量を表す。これらの特徴量は、光源の色や形状等のパラメータがメモリ 11 に格納された基準値（比較値）と一致する確度に応じて設定される。

[0036] このようにライト候補特徴量を算出すると、各特徴量に応じて光源が車両光源である確度を求める。ここで、車両光源である確度は、各特徴量の加重平均をとること等によって演算される。なお、各特徴量と車両光源である確度とは、予め実験的に対応付けられていてもよい。

[0037] そして、予め設定された閾値と車両光源である確度とを比較し、閾値未満の確からしさを有する光源を外乱として除去することで、残った光源を車両のライトとして決定する。続いて、走行環境に応じてヘッドライトを走行環境に応じてヘッドライトのロービームをハイビームに切り替えるまでの時間を表す切替時間を設定する（S 330）。

[0038] この処理では、図 7 に示すように、走行環境が「市街地」である場合、「田舎」である場合よりも切替時間を長く設定し、走行環境が「トンネル」である場合、「市街地」である場合よりも切替時間を長く設定する。このようにするのは、「田舎」よりも「市街地」のほうが交通量が多く、頻繁にライトが切り替わる煩わしさを軽減するためである。また、トンネル内は照明によって明るいためハイビームにする必要性が乏しいためである。

[0039] また、図 7 に示す例では、先行車が存在しなくなったときよりも対向車が存在しなくなったときのほうが、切替時間を短く設定している。このようにしているのは、対向車とすれ違った直後に視界を確保する必要があるからである。

[0040] このように切替時間を設定すると、車両光源判別処理を終了し、図 2 に戻り車両ライト切替処理を実施する（S 150）。この処理は、先行車や対向車の有無に応じてライト制御部 30 に点灯させるライトの種別を指示する処理である。

[0041] 詳細には、図 8 に示すように、まず、前述の処理にて先行車または対向車が検出されたか否かを判定する（S 410）。先行車または対向車が検出さ

れていれば（S410：YES）、ヘッドライトをロービームにする旨の切替指令をライト制御部30に送り（S420）、車両ライト切替処理を終了する。

[0042] また、先行車または対向車が検出されていなければ（S410：NO）、先行車または対向車が検出されなくなってから前述の処理にて設定された切替時間が経過したか否かを判定する（S430）。切替時間が経過していれば（S430：YES）、ヘッドライトをハイビームにする旨の切替指令をライト制御部30に送り（S440）、車両ライト切替処理を終了する。

[0043] また、切替時間が経過していなければ（S430：NO）、ヘッドライトをロービームにする旨の切替指令をライト制御部30に送り（S450）、車両ライト切替処理を終了する。このような処理が終了すると、ライト制御処理を終了する。

[0044] [本実施形態による効果]

以上のように詳述した走行環境検出装置1において、処理部10は自車両の進行方向を撮像した撮像画像を取得し、撮像画像中から、自車両が走行する道路における路面の明るさに関するパラメータを抽出する。そして、このパラメータに基づいて、自車両の走行環境を推定する。

[0045] このような走行環境検出装置1によれば、路面の明るさに関するパラメータに従って走行環境を推定することで、周囲の明るさをより正確に検出することができる。したがって、走行環境を精度よく検出することができる。

[0046] また、上記走行環境検出装置1において処理部10は、撮像画像中から光源を抽出し、撮像画像中の位置に応じて車両の光源である確度が対応付けられた確度情報を利用して光源が車両の光源であるか否かを判定する。そして、推定された走行環境に応じて確度情報における撮像画像中の位置と車両の光源である確度との対応関係を変更する。

[0047] このような走行環境検出装置1によれば、確度情報を走行環境に応じて変更することができるので、撮像画像中の光源が車両の光源であるか否かを走行環境毎に適切に判断することができる。

[0048] また、上記走行環境検出装置 1 においては、光源が車両の光源であると判定された場合に、ヘッドライトの照射領域を、該照射領域内に前記光源が含まれないように変更するライト制御部 30 を備えている。

[0049] このような走行環境検出装置 1 によれば、自車両のヘッドライトが他車両を眩惑しにくくすることができる。また、他車両を精度よく検出することができるので、ヘッドライトの照射領域を変更する際の誤作動を抑制することができる。

[0050] また、走行環境検出装置 1 において処理部 10 は、撮像画像中から路面に描かれた白線を抽出し、撮像画像中の白線が含まれる領域を除く領域において路面の明るさに関するパラメータを抽出する。

[0051] このような走行環境検出装置 1 によれば、撮像画像中の白線の領域を除外して路面の明るさを判定するので、より正確に路面の明るさを検出することができる。

さらに、走行環境検出装置 1 において処理部 10 は、白線の位置に従って確度情報における対応関係を変更する。

[0052] このような走行環境検出装置 1 によれば、白線の位置に従って他車両が走行する領域を推定することで、確度情報における撮像画像中の位置と車両の光源である確度との対応関係を適切に変更することができる。

[0053] また、走行環境検出装置 1 において処理部 10 は、パラメータとして、撮像画像中の路面部分の平均輝度を抽出する。

このような走行環境検出装置 1 によれば、路面の一部だけから輝度を検出する場合と比較して、光源が路面の一部に照射された場合等の輝度の誤検出を防止することができる。

[0054] さらに、走行環境検出装置 1 において処理部 10 は、パラメータとして、撮像画像中の路面部分の輝度の時間変化率を抽出する。

このような走行環境検出装置 1 によれば、路面部分の輝度の時間変化率を検出するので、トンネル内を走行中のように輝度が周期的に変化することや、街中を走行中のように輝度が非周期的に変化すること等を検出することが

できる。このように輝度の時間変化率に応じてトンネルや街中等の走行環境を推定することができる。

[0055] [その他の実施形態]

本発明の実施の形態は、上記の実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採りうる。

[0056] 例えば、上記実施形態においては、走行環境を検出する構成をライトを制御する構成に適用したが、走行環境を利用して車両の制御を行う他の構成であっても同様に適用することができる。例えば、走行環境推定処理により走行環境がトンネル内である等を検出し、空調を内気循環に変更する構成としてもよい。

[0057] また、上記実施形態においては、車両の進行方向を特定するために速度センサ 21 および舵角センサ 22 を利用したが、車両の進行方向を特定（推定）できればこの構成に限られない。例えば、メータに表示される速度や、ヨーレート信号等によっても車両の進行方向を特定することができる。

また、車両光源情報として、撮像画像中の位置に応じ各走行環境について設定された車両光源である確度を用い、これに基づいて光源の中から車両の光源を判別しているが、これに限定されない。例えば、車両光源情報は撮像画像中の位置に関する情報であるが、これを判別でなく抽出で用い、撮像画像中から光源を抽出する際に、撮像画像中の探索範囲を走行環境に応じて設定してもよい。また、車両光源情報として、位置以外の、走行環境に応じた車両光源の特徴情報（形状等）を用い、撮像画像から抽出された光源の特徴と比較して車両光源の認識処理（判別処理）を行ったりしてもよい。

[0058] [実施形態の構成と本発明の構成との関係]

ライト制御部 30 は本発明の照射領域変更手段に相当する。さらに、処理部 10 による処理のうちの S110 の処理は、本発明の画像取得手段に相当し、S130 の処理は本発明の光源抽出手段に相当する。

[0059] また、上記実施形態の S210 の処理は、本発明の車線区画線抽出手段に相当し、S220、S230 の処理は本発明のパラメータ抽出手段に相当す

る。さらに、S 2 4 0 の処理は本発明の走行環境推定手段に相当し、S 3 1 0 の処理は本発明の確度変更手段に相当し、S 3 2 0 の処理は本発明の光源判定手段に相当する。また、S 3 1 0 の処理は、本発明の車両光源情報取得手段に相当し、S 1 3 0 及びS 3 2 0 の処理は、車両光源検出手段に相当する。

また、走行環境検出装置は、車両に搭載される装置として一体的に構成されている必要はなく、例えば、ネットワーク等を介して一部が車両外に実装してもよい。

符号の説明

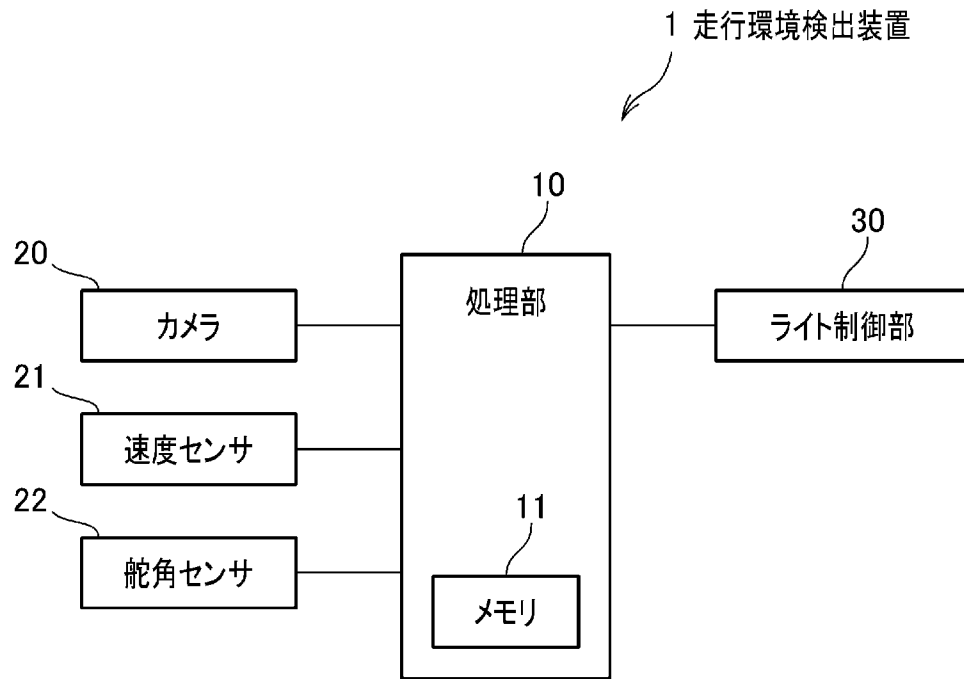
- [0060] 1…走行環境検出装置、1 0…処理部、1 1…メモリ
2 0…カメラ、2 1…速度センサ、2 2…舵角センサ
3 0…ライト制御部

請求の範囲

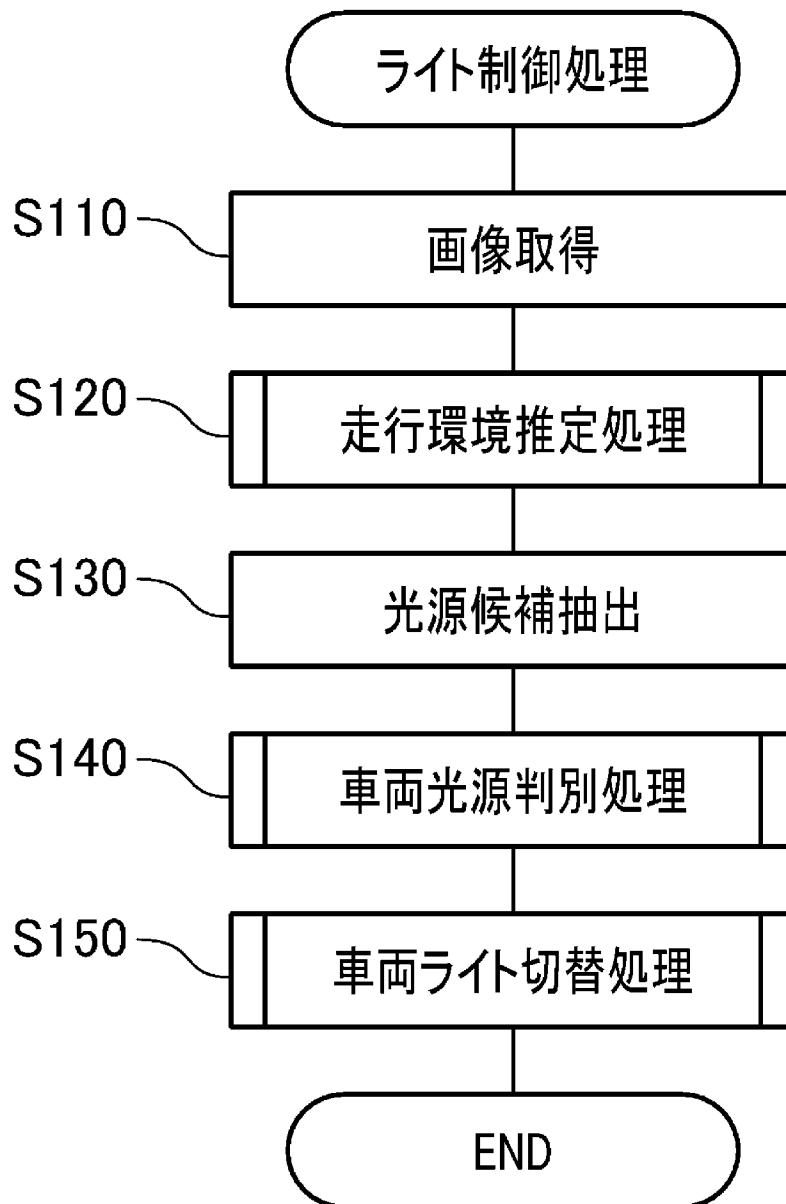
- [請求項1] 車両の外部を撮像した撮像画像を取得する画像取得手段と、
前記撮像画像中から、前記車両が走行する道路における路面の明るさに関するパラメータを抽出するパラメータ抽出手段と、
前記パラメータに基づいて、前記車両の走行環境を推定する走行環境推定手段と、
を備えた走行環境検出装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の走行環境検出装置において、
前記推定された走行環境に応じた、車両の光源を検出するための車両光源情報を取得する車両光源情報取得手段と、
前記走行環境に応じた車両光源情報に基づいて、前記撮像画像中から車両の光源を検出する車両光源検出手段と、
を備えた走行環境検出装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の走行環境検出装置において、
前記車両光源検出手段は、
前記撮像画像中から光源を抽出する光源抽出手段と、
撮像画像中の位置に応じて車両の光源である確度が対応付けられた確度情報を利用して前記光源が車両の光源であるか否かを判定する光源判定手段と、を備え、
前記車両光源情報取得手段は、
推定された走行環境に応じて前記確度情報における撮像画像中の位置と車両の光源である確度との対応関係を変更する確度変更手段と、
を備えた走行環境検出装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の走行環境検出装置において、
前記撮像画像中から路面に描かれた車線区画線を抽出する車線区画線抽出手段、を備え、
前記確度変更手段は、前記車線区画線の位置に従って前記確度情報における対応関係を変更する走行環境検出装置。

- [請求項5] 請求項1～請求項4の何れか1項に記載の走行環境検出装置において、
前記撮像画像中から路面に描かれた車線区画線を抽出する車線区画線抽出手段、を備え、
前記パラメータ抽出手段は、前記撮像画像中の車線区画線が含まれる領域を除く領域において路面の明るさに関するパラメータを抽出すること
を特徴とする走行環境検出装置。
- [請求項6] 請求項1～請求項5の何れか1項に記載の走行環境検出装置において、
前記パラメータ抽出手段は、前記パラメータとして、前記撮像画像中の路面部分の平均輝度を抽出する走行環境検出装置。
- [請求項7] 請求項1～請求項6の何れか1項に記載の走行環境検出装置において、
前記パラメータ抽出手段は、前記パラメータとして、前記撮像画像中の路面部分の輝度の時間変化率を抽出する走行環境検出装置。
- [請求項8] 請求項2に記載の走行環境検出装置において、
前記車両光源検出手段により車両の光源が検出された場合に、ヘッドライトの照射領域を、該照射領域内に前記光源が含まれないように変更する照射領域変更手段を備えた走行環境検出装置。
- [請求項9] コンピュータを請求項1～請求項8の何れか1項に記載の走行環境検出装置を構成する各手段として機能させるための走行環境検出プログラム。

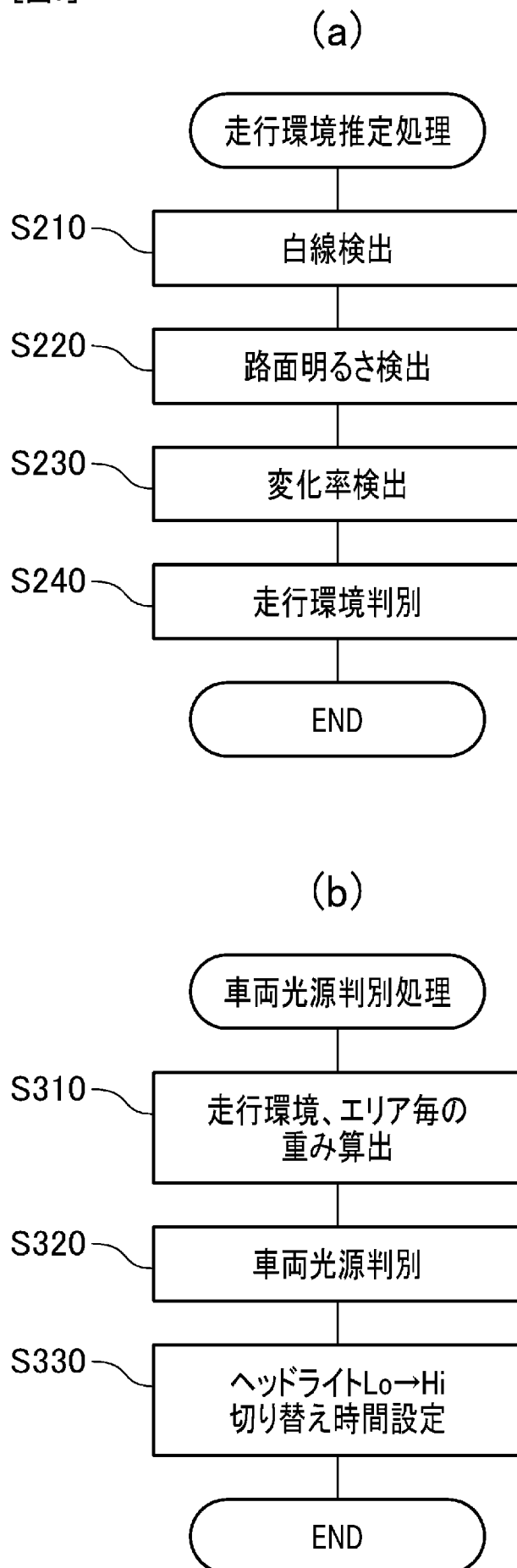
[図1]



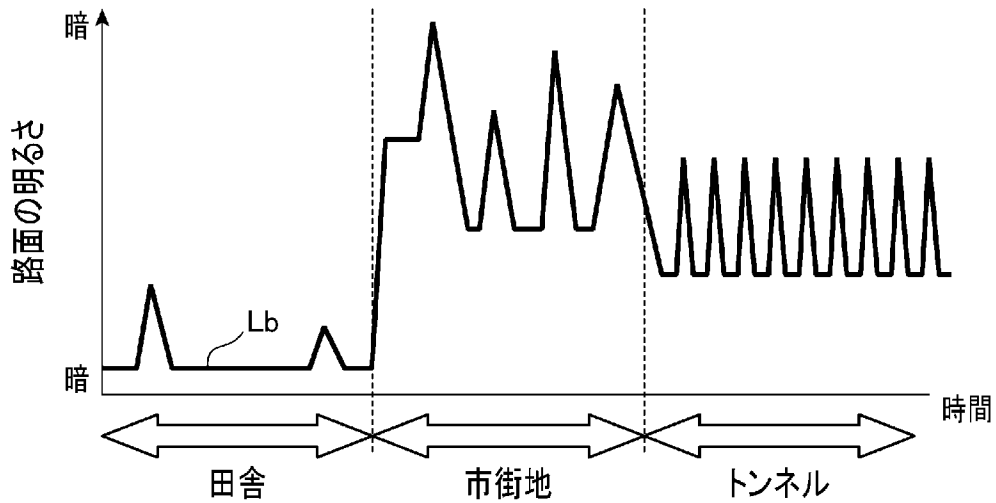
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

(a)

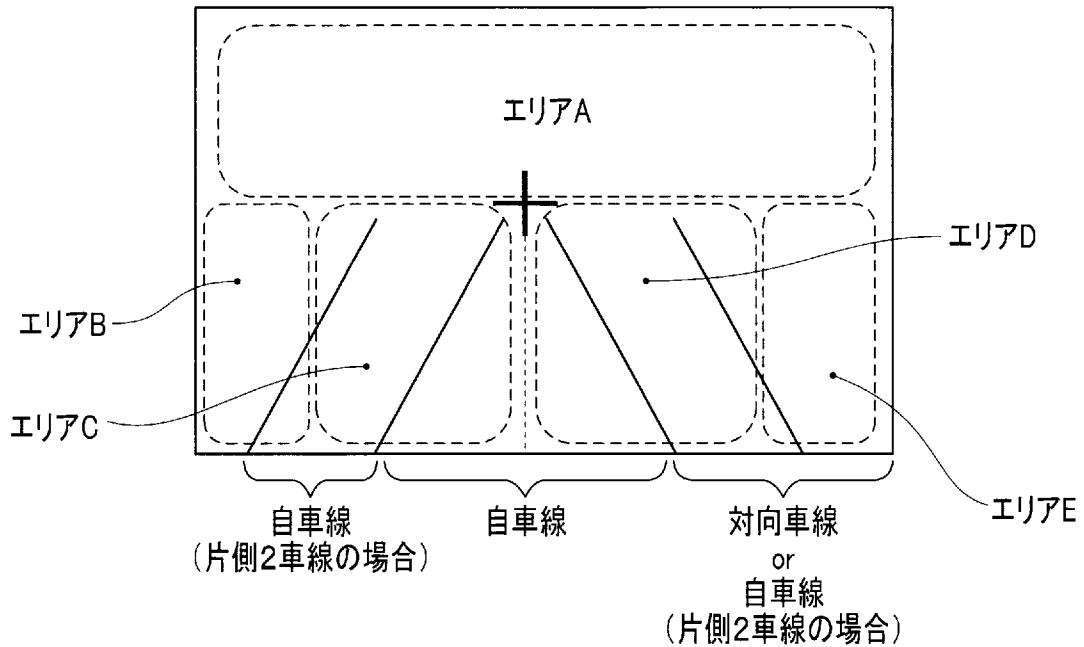
| | 田舎 | 市街地 | トンネル |
|------|----------|-------------------|------------------------|
| 明るさ | 暗い | 明るい | 明るい |
| 変化周期 | 長い&周期性なし | 短いまたは長い =周期性なし | 短い&周期性あり |
| 変化量 | 小~中 | 小~大 | 小~中 同一トンネルではばらつき小さい |

(b)

| | 走行区画内 | 走行区画外 |
|--------|--------------------------------|-------------|
| 対向車 | 多 | 小(坂道、交差点など) |
| 先行車 | 多 | 小(坂道、交差点など) |
| リフレクター | 小(進行方向前方が曲がっている場合は走行区画内に入ってくる) | 多 |
| 看板など | 小(進行方向前方が曲がっている場合は走行区画内に入ってくる) | 多 |

[図6]

(a) 例: 左側通行の場合



(b) エリア毎の重み(確度: 極大 > 大 > 通常 > 小 > 極小 > > 0 の順)

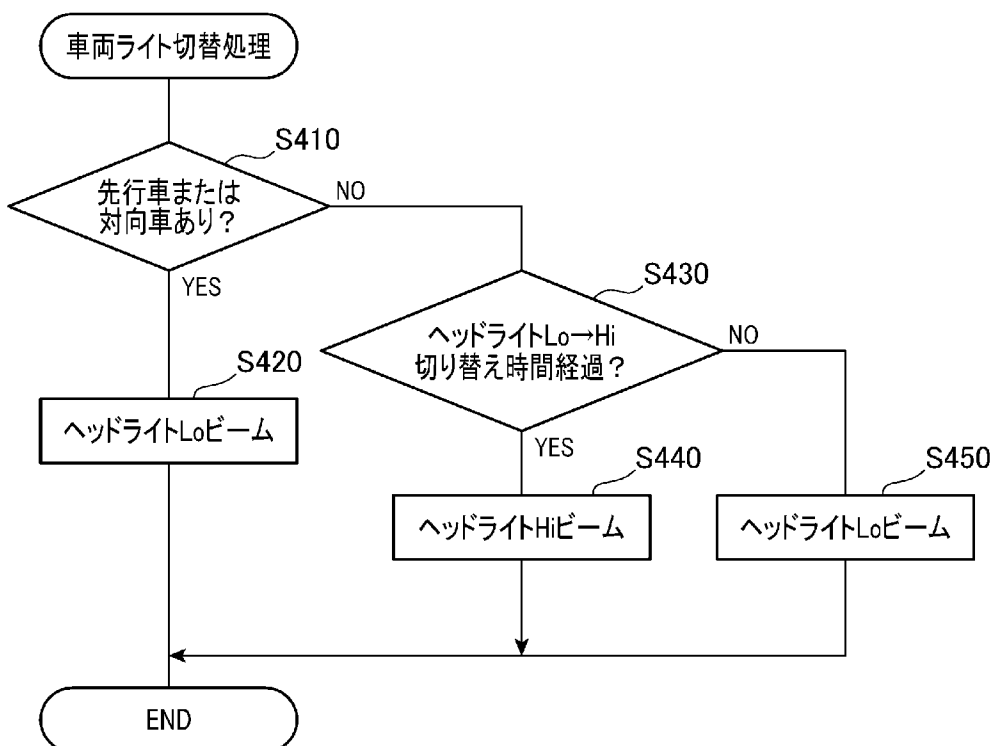
| | エリアA | エリアB | エリアC | エリアD | エリアE |
|------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 田舎 | 先行車: 通常 対向車: 通常 | 先行車: 小 対向車: 極小 | 先行車: 通常 対向車: 小 | 先行車: 小 対向車: 大 | 先行車: 極小 対向車: 小 |
| 街中 | 先行車: 極小 対向車: 極小 | 先行車: 通常 対向車: 極小 | 先行車: 大 対向車: 小 | 先行車: 通常 対向車: 大 | 先行車: 小 対向車: 通常 |
| トンネル | 先行車: 0 対向車: 0 | 先行車: 通常 対向車: 極小 | 先行車: 大 対向車: 小 | 先行車: 通常 対向車: 大 | 先行車: 小 対向車: 通常 |

[図7]

| 走行環境 | Lo→Hi切り替え時間 | |
|------|-------------|----------|
| | 先行車あり→なし | 先行車あり→なし |
| 田舎 | 2s | 1s |
| 街中 | 4s | 2s |
| トンネル | ∞ | ∞ |

上記は実施例のため、時間設定は任意とする。

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01) i, B60Q1/14(2006.01) i, B60R21/00(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, B60Q1/14, B60R21/00

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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 | JP 2010-36757 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0034] to [0035], [0043] to [0046], [0050], [0053] to [0057]; all drawings (Family: none) | 1-6, 9 7-8 |
| Y | JP 10-11582 A (Honda Motor Co., Ltd.), 16 January 1998 (16.01.1998), paragraph [0049]; fig. 8 (Family: none) | 7 |
| Y | JP 2010-132053 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0011] to [0012], [0026] to [0027]; all drawings & US 2010/0134011 A1 | 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
20 June, 2013 (20.06.13)Date of mailing of the international search report
02 July, 2013 (02.07.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063368

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 2008-293116 A (Denso Corp.), 04 December 2008 (04.12.2008), paragraphs [0016] to [0023], [0052] to [0054]; all drawings (Family: none) | 8 |
| Y | JP 2005-92861 A (Hitachi, Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), paragraphs [0011] to [0015], [0018] to [0021], [0032] to [0034], [0038]; all drawings & US 2005/0036660 A1 & US 2008/0278577 A1 & EP 1513103 A2 & DE 602004029749 D | 8 |
| A | JP 2005-201741 A (Denso Corp.), 28 July 2005 (28.07.2005), entire text; all drawings & US 2005/0152581 A1 & DE 102005001455 A | 1-9 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60Q1/14(2006.01)i, B60R21/00(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. G08G1/16, B60Q1/14, B60R21/00

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 | JP 2010-36757 A (富士重工業株式会社) 2010.02.18, 段落0034-0035、0043-0046、0050、 0053-0057, 全図 (ファミリーなし) | 1-6、9 7-8 |
| Y | JP 10-11582 A (本田技研工業株式会社) 1998.01.16, 段落0049、第8図 (ファミリーなし) | 7 |
| Y | JP 2010-132053 A (株式会社小糸製作所) 2010.06.17, 段落0011-0012、0026-0027, 全図 | 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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

| | |
|---|---|
| 国際調査を完了した日 20.06.2013 | 国際調査報告の発送日 02.07.2013 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 東 勝之 電話番号 03-3581-1101 内線 3316 |

| 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 |
| | & US 2010/0134011 A1 | |
| Y | JP 2008-293116 A (株式会社デンソー) 2008.12.04, 段落0016-0023、0052-0054, 全図 (ファミリーなし) | 8 |
| Y | JP 2005-92861 A (株式会社日立製作所) 2005.04.07, 段落0011 -0015、0018-0021、0032-0034、0038, 全図 & US 2005/0036660 A1 & US 2008/0278577 A1 & EP 1513103 A2 & DE 602004029749 D | 8 |
| A | JP 2005-201741 A (株式会社デンソー) 2005.07.28, 全文, 全図 & US 2005/0152581 A1 & DE 102005001455 A | 1-9 |