

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成26年3月13日(2014.3.13)

【公開番号】特開2012-168838(P2012-168838A)

【公開日】平成24年9月6日(2012.9.6)

【年通号数】公開・登録公報2012-035

【出願番号】特願2011-30547(P2011-30547)

【国際特許分類】

G 06 T 1/00 (2006.01)

G 08 G 1/16 (2006.01)

G 06 T 7/00 (2006.01)

【F I】

G 06 T 1/00 3 3 0 B

G 08 G 1/16 C

G 06 T 7/00 3 0 0 B

【手続補正書】

【提出日】平成26年1月23日(2014.1.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

前記の問題を解決するために、第1の発明は、車両検出装置において、

撮像手段により撮像された画像中の各画素について画素ごとに実空間上の距離情報を検出する位置検出手段と、

前記画素の画素値に基づいて、前記画像上で車両のテールランプに対応する可能性がある画素領域をランプ候補として抽出するランプ候補抽出手段と、

前記位置検出手段により検出された各画素の実空間上の距離情報に基づいて実空間上で近接する点同士をグループ化するグループ化手段と、

互いの前記グループ同士が実空間上で所定の距離内に存在する場合に、前記グループ同士を再グループ化する再グループ化手段と、

を備え、

前記再グループ化手段は、前記ランプ候補を含むグループが存在する場合、前記ランプ候補を含むグループ同士の再グループ化を、前記ランプ候補を含まないグループ同士の再グループ化に対して優先的に実行することを特徴とする。

第2の発明は、車両検出装置において、

撮像手段により撮像された画像中の各画素について画素ごとに実空間上の距離情報を検出する位置検出手段と、

前記画素の画素値に基づいて、前記画像上で車両のテールランプに対応する可能性がある画素領域をランプ候補として抽出するランプ候補抽出手段と、

前記位置検出手段により検出された各画素の実空間上の距離情報に基づいて実空間上で近接する点同士をグループ化するグループ化手段と、

互いの前記グループ同士が実空間上で所定の距離閾値内に存在する場合に、前記グループ同士を再グループ化する再グループ化手段と、

前記再グループ化手段は、前記ランプ候補を含むグループ同士を再グループ化する際の前記距離閾値を、前記ランプ候補を含まないグループ同士を再グループ化する際の前記距

離閾値に対して再グループ化し易い値に設定することを特徴とする。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

第3の発明は、第1または第2の発明の車両検出装置において、前記再グループ化手段は、前記再グループ化の結果、前記グループが、前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記ランプ候補を含むグループである場合には、当該グループを、車両の背面部分に対応するグループとして識別することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

第4の発明は、第1から第3のいずれかの発明の車両検出装置において、さらに、前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記各ランプ候補の中から、前記位置検出手段により検出された前記実空間上の距離情報に基づいて、車両の左右のテールランプを含むテールランプに対応する可能性があるランプ候補の組み合わせをランプペア候補として抽出するランプペア候補抽出手段を備え、

前記再グループ化手段は、前記グループ中に、前記ランプペア候補抽出手段により抽出された前記ランプペア候補が含まれている場合には、当該グループを、前記ランプペア候補を構成する前記各ランプ候補を含むグループと、前記各ランプ候補を含まないグループとに強制的に分離して、それぞれ別のグループとして前記再グループ化処理を行うことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

第5の発明は、第4の発明の車両検出装置において、

前記ランプペア候補抽出手段は、

前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記各ランプ候補の中から、任意に2つの前記ランプ候補を選択し、

一方の前記ランプ候補の画素数の、他方の前記ランプ候補の画素数に対する比が所定範囲内であるか、前記一方のランプ候補の前記画像における縦方向の画素数の、前記他方のランプ候補の前記画像における縦方向の画素数に対する差が所定範囲内であるか、前記一方のランプ候補の実空間上での距離および高さがそれぞれ前記他方のランプ候補の実空間上の位置から所定の範囲内にあるか、または、前記一方のランプ候補と前記他方のランプ候補の実空間上での左右方向の間隔が車両1台分に相当する幅以内である場合に、当該2つのランプ候補の組み合わせを前記ランプペア候補として抽出し、

上記の抽出処理を、前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記ランプ候補同士における全ての組み合わせについて行うことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0030】**

第6の発明は、第4または第5の発明の車両検出装置において、前記ランプペア候補抽出手段は、抽出した前記ランプペア候補としての左右の前記ランプ候補の間に存在し、かつ、前記左右のランプ候補の前記画像中の上側の位置に別の前記ランプ候補が存在する場合には、当該別のランプ候補をハイマウントトップランプとして当該ランプペア候補に追加することを特徴とする。

【手続補正6】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0031****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0031】**

第7の発明は、第6の発明の車両検出装置において、前記ランプペア候補抽出手段は、ハイマウントトップランプとして追加した前記ランプ候補が、当該ランプ候補が追加された前記ランプペア候補とは別の前記ランプペア候補に属している場合には、前記追加したランプ候補を、追加された前記ランプペア候補から除外するとともに、追加を除外された前記ランプ候補が属する当該別のランプペア候補については前記ランプペア候補としての指定を解除することを特徴とする。

【手続補正7】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0032****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0032】**

第8の発明は、第1から第7のいずれかの発明の車両検出装置において、前記ランプ候補抽出手段は、前記画素値に基づいて、所定の輝度以上の輝度を有する画素を抽出し、抽出した前記画素同士が前記画像上で隣接する場合には前記画素同士を同一の画素領域として統合し、前記実空間上の距離情報を基づいて前記画素領域の路面からの高さを算出し、前記各画素領域の中から、路面からの高さが所定範囲内にある前記画素領域を前記ランプ候補として抽出することを特徴とする。

【手続補正8】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0033****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0033】**

第9の発明は、第1から第8のいずれかの発明の車両検出装置において、さらに、前記位置検出手段により検出された前記実空間上の距離情報を、前記撮像手段により撮像された前記画像の対応する各画素に割り当てて距離画像を作成する距離画像作成手段を備え、

前記グループ化手段は、

前記距離画像作成手段により作成された前記距離画像を所定の画素幅で縦方向に延在する複数の区分に分割し、

前記区分ごとにヒストグラムを作成し、

前記区分内に前記ランプ候補抽出手段が抽出した前記ランプ候補が存在する場合には、前記ランプ候補中の各画素に割り当てられた前記実空間上の距離情報を前記ヒストグラムに投票して当該区分の代表距離を算出し、

前記区分内に前記ランプ候補抽出手段が抽出した前記ランプ候補が存在しない場合には、前記区分内の各画素に割り当てられた前記実空間上の距離情報を前記ヒストグラムに投

票して当該区分の代表距離を算出し、

算出した前記各代表距離を前記グループ化の対象とすることを特徴とする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

第10の発明は、第9の発明の車両検出装置において、前記グループ化手段は、前記区分内に前記ランプ候補抽出手段が抽出した前記ランプ候補が存在しない場合に、前記区分内の各画素に割り当てられた前記実空間上の距離情報を前記ヒストグラムに投票して当該区分の代表距離を算出する際に、算出した前記代表距離に対応する前記ヒストグラムの階級の度数が所定値未満である前記区分については、算出した前記代表距離を無効とし、当該区分については前記代表距離がないものとして前記グループ化を行うこと特徴とする。

【手続補正10】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像手段により撮像された画像中の各画素について画素ごとに実空間上の距離情報を検出する位置検出手段と、

前記画素の画素値に基づいて、前記画像上で車両のテールランプに対応する可能性がある画素領域をランプ候補として抽出するランプ候補抽出手段と、

前記位置検出手段により検出された各画素の実空間上の距離情報に基づいて実空間上で近接する点同士をグループ化するグループ化手段と、

互いの前記グループ同士が実空間上で所定の距離内に存在する場合に、前記グループ同士を再グループ化する再グループ化手段と、

を備え、

前記再グループ化手段は、前記ランプ候補を含むグループが存在する場合、前記ランプ候補を含むグループ同士の再グループ化を、前記ランプ候補を含まないグループ同士の再グループ化に対して優先的に実行することを特徴とする車両検出装置。

【請求項2】

撮像手段により撮像された画像中の各画素について画素ごとに実空間上の距離情報を検出する位置検出手段と、

前記画素の画素値に基づいて、前記画像上で車両のテールランプに対応する可能性がある画素領域をランプ候補として抽出するランプ候補抽出手段と、

前記位置検出手段により検出された各画素の実空間上の距離情報に基づいて実空間上で近接する点同士をグループ化するグループ化手段と、

互いの前記グループ同士が実空間上で所定の距離閾値内に存在する場合に、前記グループ同士を再グループ化する再グループ化手段と、

を備え、

前記再グループ化手段は、前記ランプ候補を含むグループ同士を再グループ化する際の前記距離閾値を、前記ランプ候補を含まないグループ同士を再グループ化する際の前記距離閾値に対して再グループ化し易い値に設定することを特徴とする車両検出装置。

【請求項3】

前記再グループ化手段は、前記再グループ化の結果、前記グループが、前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記ランプ候補を含むグループである場合には、当該グループを、車両の背面部分に対応するグループとして識別することを特徴とする請求項1または

請求項 2 に記載の車両検出装置。

【請求項 4】

さらに、前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記各ランプ候補の中から、前記位置検出手段により検出された前記実空間上の距離情報に基づいて、車両の左右のテールランプを含むテールランプに対応する可能性があるランプ候補の組み合わせをランプペア候補として抽出するランプペア候補抽出手段を備え、

前記再グループ化手段は、前記グループ中に、前記ランプペア候補抽出手段により抽出された前記ランプペア候補が含まれている場合には、当該グループを、前記ランプペア候補を構成する前記各ランプ候補を含むグループと、前記各ランプ候補を含まないグループとに強制的に分離して、それぞれ別のグループとして前記再グループ化処理を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の車両検出装置。

【請求項 5】

前記ランプペア候補抽出手段は、

前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記各ランプ候補の中から、任意に 2 つの前記ランプ候補を選択し、

一方の前記ランプ候補の画素数の、他方の前記ランプ候補の画素数に対する比が所定範囲内であるか、前記一方のランプ候補の前記画像における縦方向の画素数の、前記他方のランプ候補の前記画像における縦方向の画素数に対する差が所定範囲内であるか、前記一方のランプ候補の実空間上での距離および高さがそれぞれ前記他方のランプ候補の実空間上の位置から所定の範囲内にあるか、または、前記一方のランプ候補と前記他方のランプ候補の実空間上での左右方向の間隔が車両 1 台分に相当する幅以内である場合に、当該 2 つのランプ候補の組み合わせを前記ランプペア候補として抽出し、

上記の抽出処理を、前記ランプ候補抽出手段により抽出された前記ランプ候補同士における全ての組み合わせについて行うことを特徴とする請求項 4 に記載の車両検出装置。

【請求項 6】

前記ランプペア候補抽出手段は、抽出した前記ランプペア候補としての左右の前記ランプ候補の間に存在し、かつ、前記左右のランプ候補の前記画像中の上側の位置に別の前記ランプ候補が存在する場合には、当該別のランプ候補をハイマウントトップランプとして当該ランプペア候補に追加することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の車両検出装置。

【請求項 7】

前記ランプペア候補抽出手段は、ハイマウントトップランプとして追加した前記ランプ候補が、当該ランプ候補が追加された前記ランプペア候補とは別の前記ランプペア候補に属している場合には、前記追加したランプ候補を、追加された前記ランプペア候補から除外するとともに、追加を除外された前記ランプ候補が属する当該別のランプペア候補については前記ランプペア候補としての指定を解除することを特徴とする請求項 6 に記載の車両検出装置。

【請求項 8】

前記ランプ候補抽出手段は、前記画素値に基づいて、所定の輝度以上の輝度を有する画素を抽出し、抽出した前記画素同士が前記画像上で隣接する場合には前記画素同士を同一の画素領域として統合し、前記実空間上の距離情報に基づいて前記画素領域の路面からの高さを算出し、前記各画素領域の中から、路面からの高さが所定範囲内にある前記画素領域を前記ランプ候補として抽出することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の車両検出装置。

【請求項 9】

さらに、前記位置検出手段により検出された前記実空間上の距離情報を、前記撮像手段により撮像された前記画像の対応する各画素に割り当てて距離画像を作成する距離画像作成手段を備え、

前記グループ化手段は、

前記距離画像作成手段により作成された前記距離画像を所定の画素幅で縦方向に延在す

る複数の区分に分割し、

前記区分ごとにヒストグラムを作成し、

前記区分内に前記ランプ候補抽出手段が抽出した前記ランプ候補が存在する場合には、前記ランプ候補中の各画素に割り当てられた前記実空間上の距離情報を前記ヒストグラムに投票して当該区分の代表距離を算出し、

前記区分内に前記ランプ候補抽出手段が抽出した前記ランプ候補が存在しない場合には、前記区分内の各画素に割り当てられた前記実空間上の距離情報を前記ヒストグラムに投票して当該区分の代表距離を算出し、

算出した前記各代表距離を前記グループ化の対象とすることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか一項に記載の車両検出装置。

【請求項10】

前記グループ化手段は、前記区分内に前記ランプ候補抽出手段が抽出した前記ランプ候補が存在しない場合に、前記区分内の各画素に割り当てられた前記実空間上の距離情報を前記ヒストグラムに投票して当該区分の代表距離を算出する際に、算出した前記代表距離に対応する前記ヒストグラムの階級の度数が所定値未満である前記区分については、算出した前記代表距離を無効とし、当該区分については前記代表距離がないものとして前記グループ化を行うことを特徴とする請求項9に記載の車両検出装置。