

【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29年1月12日(2017.1.12)

【公開番号】特開2014-211855(P2014-211855A)

【公開日】平成26年11月13日(2014.11.13)

【年通号数】公開・登録公報2014-062

【出願番号】特願2013-114970(P2013-114970)

【国際特許分類】

G 06 T 1/00 (2006.01)

G 08 G 1/16 (2006.01)

【F I】

G 06 T 1/00 3 3 0 A

G 06 T 1/00 3 1 5

G 08 G 1/16 C

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月29日(2016.11.29)

【手続補正1】

【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】

前方を撮像手段により撮像した撮像画像に基づいて前方に存在する認識対象物を認識する対象物認識装置において、

前記撮像画像から複数の認識領域を検出する認識領域検出手段と、

該認識領域検出手段によって検出された前記認識領域に対して、認識対象物の画像が存在している可能性の度合いを示す認識重みを設定する認識重み設定手段と、

該認識重み設定手段によって前記認識領域に対して設定された認識重みに基づいて、前記認識領域における認識対象物の認識を行う認識対象物認識手段と

を有することを特徴とする対象物認識装置。

【請求項2】

請求項1記載の対象物認識装置において、

前記撮像手段に、ステレオ画像を取得するステレオ撮像手段を用い、前記ステレオ画像の左右両方の撮像画像に基づいて撮像画像の視差値を計算する視差値計算手段を有し、

前記認識領域検出手段は、前記視差値計算手段によって計算された視差値を画素値とした視差画像又は輝度画像に基づいて複数の認識領域を検出することを特徴とする対象物認識装置。

【請求項3】

請求項2に記載の対象物認識装置において、

前記認識領域検出手段は、前記視差値計算手段によって計算された前記撮像画像の視差値を用い、前記撮像画像の各高さにおける頻度値分布に基づいて、前記認識領域を検出することを特徴とする対象物認識装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の対象物認識装置において、

前記認識重み設定手段は、前記認識領域検出手段によって検出された前記認識領域のうちの路面に相当する路面領域を重点認識領域として最も重い認識重みを設定することを特徴とする対象物認識装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の対象物認識装置において、

前記認識重み設定手段は、前記認識領域検出手段によって検出された前記認識領域のうちの路面に相当する路面領域の片側又は両側にある歩道領域又は両側帯領域を重点認識領域として最も重い認識重みを設定することを特徴とする対象物認識装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の対象物認識装置において、

前記認識重み設定手段は、前記認識領域検出手段によって検出された前記認識領域のうちの路面に相当する路面領域上であって、かつ、前方の所定の距離における範囲を重点認識領域として最も重い認識重みを設定することを特徴とする対象物認識装置。

【請求項 7】

前方を撮像手段によって撮像した撮像画像に基づいて前方に存在する認識対象物を認識する対象物認識方法において、

前記撮像画像から複数の認識領域を検出する認識領域検出工程と、

該認識領域検出工程において検出された前記認識領域に対して、認識対象物の画像が存在している可能性の度合いを示す認識重みを設定する認識重み設定工程と、

該認識重み設定工程において前記認識領域に対して設定された認識重みに基づいて、前記認識領域における認識対象物の認識を行う認識対象物認識工程と

を有することを特徴とする対象物認識方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の対象物認識方法において、

前記撮像手段に、ステレオ画像を取得するステレオ撮像手段を用い、前記ステレオ画像の左右両方の撮像画像に基づいて撮像画像の視差値を計算する視差値計算工程を有し、

前記認識領域検出工程では、前記視差値計算工程において計算された視差値を画素値とした視差画像又は輝度画像に基づいて複数の認識領域を検出することを特徴とする対象物認識方法。

【請求項 9】

前方を撮像手段によって撮像した撮像画像に基づいて前方に存在する認識対象物を認識する工程をコンピュータによって実行させるための対象物認識用プログラムにおいて、

前記撮像画像から複数の認識領域を検出する認識領域検出工程と、

該認識領域検出工程において検出された前記認識領域に対して、認識対象物の画像が存在している可能性の度合いを示す認識重みを設定する認識重み設定工程と、

該認識重み設定工程において前記認識領域に対して設定された認識重みに基づいて、前記認識領域における認識対象物の認識を行う認識対象物認識工程と

を前記コンピュータに実行させることを特徴とする対象物認識用プログラム。

【請求項 10】

請求項 9 記載の対象物認識用プログラムにおいて、

前記撮像手段に、ステレオ画像を取得するステレオ撮像手段を用い、前記ステレオ画像の左右両方の撮像画像に基づいて撮像画像の視差値を計算する視差値計算工程を前記コンピュータに実行させ、

前記認識領域検出工程では、前記視差値計算工程において計算された視差値を画素値とした視差画像又は輝度画像に基づいて複数の認識領域を検出することを特徴とする対象物認識用プログラム。

【手続補正 2】

【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】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果を奏する。

(態様 1)

前方を撮像手段によって撮像した撮像画像に基づいて前方に存在する認識対象物を認識する対象物認識装置において、撮像画像から複数の認識領域を検出する認識領域検出手段と、該認識領域検出手段によって検出された認識領域に対して、認識対象物の画像が存在している可能性の度合いを示す認識重みを設定する認識重み設定手段と、該認識重み設定手段によって認識領域に対して設定された認識重みに基づいて、認識領域における認識対象物の認識を行う認識対象物認識手段とを有する。これによれば、上記実施形態について説明したように、認識対象物の画像が存在している可能性の度合いを示す認識重みに基づいて、認識対象物の画像に類似した物体の画像が存在する画像領域に対し認識対象物の認識処理が行われたとき、物体の画像は認識対象物の画像であると一旦は認識される。しかし、例えば認識対象物の画像が存在している可能性の度合いが低い認識重みが設定された画像領域内にある画像は、認識対象物の画像ではない可能性がある。この場合は、誤認識の発生を抑制することに鑑み、当該物体の画像は認識対象物の画像ではないという認識結果を出力する。これにより、認識対象物の画像に類似した物体の画像を認識対象物の画像であると認識してしまうような誤認識の発生を抑制することができる。

(態様 2)

(態様 1)において、撮像手段に、ステレオ画像を取得するステレオ撮像手段を用い、ステレオ画像の左右両方の撮像画像に基づいて撮像画像の視差値を計算する視差値計算手段とを有し、認識領域検出手段は、視差値計算手段によって計算された視差値を画素値とした視差画像又は輝度画像に基づいて複数の認識領域を検出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、視差画像演算手段によってステレオ画像の左右両方の画像に基づいて撮像画像の視差値を計算する。路面領域検出手段では、視差値計算手段によって計算された視差値を含む視差画像又は輝度画像に基づいて画面領域を検出する。例えば、視差値計算手段によって計算した撮像画面の視差を画面の横方向に積算した横ライン視差ヒストグラムで表す視差分布情報を取得する。その視差分布情報から特定される横ライン視差ヒストグラム上の画素分布を既存技術の最小二乗法やハフ (Hough) 変換法により直線近似する処理を行う。これにより得られる近似直線は、視差画像の下部に対応する横ライン視差分布の下部において、画像上方へ向かうほど視差値が小さくなるような傾きをもった直線となる。すなわち、この近似直線上に又はその近傍に分布する画素は、視差画像上の横ラインにおいてほぼ同一距離に存在して最も占有率が高く、かつ、画像上方へ向かうほど距離が連続的に遠くなる対象を映し出した画素であると言える。したがって、視差値計算手段から出力される横ラインの視差分布情報から特定される、上述した横ライン視差分布上の近似直線上に又はその近傍に分布する画素は、路面領域を構成する画素が持つ特徴に合致する。よって、近似直線上に又はその近傍に分布する画素は、高い精度で、路面領域を構成する画素であると推定できる。そして、路面領域の片側又は両側に分布する画素は、ガードレールや縁石などの両側帯領域又は歩道領域を構成する画素が持つ特徴に合致することから両側帯領域又は歩道領域を構成する画素であると推定される。両側帯領域又は歩道領域に隣接して分布する画素は、住宅やビルが立ち並ぶ市街地などの背景領域を構成する画素が持つ特徴に合致することから背景領域を構成する画素であると推定される。そして、認識領域検出手段によって、視差値計算手段によって計算された視差値を含む視差画像又は輝度画像に基づいて複数の認識領域を検出する。これにより、認識対象物に類似している物体の画像を認識対象物の画像と認識してしまうような誤認識の発生は減る。

(態様 3)

(態様 2)において、認識領域検出手段は、視差値計算手段によって計算された撮像画像の視差値を用い、撮像画像の各高さにおける頻度値分布に基づいて、認識領域を検出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、認識対象物に類似している物体の画像を高い精度で検出することができる。

(態様 4)

(態様 1) ~ (態様 3) のいずれかにおいて、認識重み設定手段は、認識領域検出手段

によって検出された認識領域のうちの路面に相当する路面領域を重点認識領域として最も重い認識重みを設定する。これによれば、上記実施形態の変形例1について説明したように、認識対象物認識部206によって、路面領域の認識候補領域の認識対象物である車両や歩行者の画像に対して認識処理を行うだけでよい。この結果、誤認識の発生を抑制できる。

(態様 5)

(態様 1) ~ (態様 3) のいずれかにおいて、認識重み設定手段は、認識領域検出手段によって検出された認識領域のうちの路面に相当する路面領域の片側又は両側にある歩道領域又は両側帯領域を重点認識領域として最も重い認識重みを設定する。これによれば、上記実施形態の変形例1について説明したように、認識対象物認識部206によって、歩道領域又は両側帯領域の認識候補領域の認識対象物である歩行者の画像に対して認識処理を行うだけでよい。この場合歩行者の路上へ飛び出しを運転手に警報することができる。

(態様 6)

(態様 1) ~ (態様 3) のいずれかにおいて、認識重み設定手段は、認識領域検出手段によって検出された認識領域のうちの路面に相当する路面領域上であって、かつ、前方の所定の距離における範囲を重点認識領域として最も重い認識重みを設定する。これによれば、上記実施形態の変形例2について説明したように、認識対象物認識部106は、衝突し易い領域の認識候補領域の認識対象物である車両や歩行者の画像に対して認識処理を行うだけでよい。この結果、誤認識の発生を抑制できる。

(態様 7)

前方を撮像手段によって撮像した撮像画像に基づいて前方に存在する認識対象物を認識する対象物認識方法において、撮像画像から複数の認識領域を検出する認識領域検出工程と、該認識領域検出工程において検出された認識領域に対して、認識対象物の画像が存在している可能性の度合いを示す認識重みを設定する認識重み設定工程と、該認識重み設定工程において認識領域に対して設定された認識重みに基づいて、認識領域における認識対象物の認識を行う認識対象物認識工程とを有する。これによれば、上記実施形態について説明したように、誤認識の発生を抑制できる。

(態様 8)

(態様 7)において、撮像手段に、ステレオ画像を取得するステレオ撮像手段を用い、ステレオ画像の左右両方の撮像画像に基づいて撮像画像の視差値を計算する視差値計算工程を有し、認識領域検出工程では、視差値計算工程において計算された視差値を画素値とした視差画像又は輝度画像に基づいて複数の認識領域を検出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、認識対象物に類似している物体の画像を認識対象物の画像と認識してしまうような誤認識の発生は減る。

(態様 9)

前方を撮像手段によって撮像した撮像画像に基づいて前方に存在する認識対象物を認識する工程をコンピュータによって実行させるための対象物認識用プログラムにおいて、撮像画像から複数の認識領域を検出する認識領域検出工程と、該認識領域検出工程において検出された認識領域に対して、認識対象物の画像が存在している可能性の度合いを示す認識重みを設定する認識重み設定工程と、該認識重み設定工程において認識領域に対して設定された認識重みに基づいて、認識領域における認識対象物の認識を行う認識対象物認識工程とをコンピュータに実行させる。これによれば、上記実施形態について説明したように、誤認識の発生を抑制できる。このプログラムは、CD-ROM等の記録媒体に記録された状態で配布したり、入手したりすることができます。また、このプログラムを乗せ、所定の送信装置により送信された信号を、公衆電話回線や専用線、その他の通信網等の伝送媒体を介して配信したり、受信したりすることでも、配布、入手が可能である。この配信の際、伝送媒体中には、コンピュータプログラムの少なくとも一部が伝送されなければよい。すなわち、コンピュータプログラムを構成するすべてのデータが、一時に伝送媒体上に存在している必要はない。このプログラムを乗せた信号とは、コンピュータプログラムを含む所定の搬送波に具現化されたコンピュータデータ信号である。また、所定の送信装

置からコンピュータプログラムを送信する送信方法には、プログラムを構成するデータを連續的に送信する場合も、断続的に送信する場合も含まれる。

(態様 10)

(態様 9)において、撮像手段に、ステレオ画像を取得するステレオ撮像手段を行い、ステレオ画像の左右両方の撮像画像に基づいて撮像画像の視差値を計算する視差値計算工程をコンピュータに実行させ、認識領域検出工程では、視差値計算工程において計算された視差値を画素値とした視差画像又は輝度画像に基づいて複数の認識領域を検出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、認識対象物に類似している物体の画像を認識対象物の画像と認識してしまうような誤認識の発生は減る。