

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7523726号  
(P7523726)

(45)発行日 令和6年7月26日(2024.7.26)

(24)登録日 令和6年7月18日(2024.7.18)

(51)国際特許分類		F I		
<b>G 0 8 G</b>	<b>1/16 (2006.01)</b>	<b>G 0 8 G</b>	<b>1/16</b>	<b>F</b>
<b>B 6 0 W</b>	<b>40/08 (2012.01)</b>	<b>B 6 0 W</b>	<b>40/08</b>	

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2024-527895(P2024-527895)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和4年6月13日(2022.6.13)	(74)代理人	110003166 弁理士法人山王内外特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/023559	(72)発明者	樋口 大貴 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2023/242886	(72)発明者	丸谷 宜史 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日	令和5年12月21日(2023.12.21)	審査官	吉村 俊厚
審査請求日	令和6年5月16日(2024.5.16)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 顔向き推定装置、脇見判断システム、及び顔向き推定方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

車両内の乗員の画像を撮影する撮影部と、  
前記乗員の画像に基づき、前記乗員の両眼間の第1の距離を算出する第1の算出部と、  
前記乗員の画像に基づき、鼻の位置を視認することが困難である人が撮影された複数の画像と前記人の鼻の位置との関係が学習された学習済みモデルを参照することにより、前記乗員の鼻の位置を推論する推論部と、  
前記推論された乗員の鼻の位置と前記乗員の両眼間の中点との間の第2の距離を算出する第2の算出部と、  
前記第1の算出部により算出された第1の距離と前記第2の算出部により算出された第2の距離との比を算出する第3の算出部と、  
前記第3の算出部により算出された比を予め定められた基準値と比較する比較部と、  
前記比較部による比較の結果に基づき、前記推論部により推論された前記乗員の鼻の位置の当否を推定する推定部と、  
を含む顔向き推定装置。

## 【請求項2】

前記第3の算出部は、前記撮影部により撮影された予め定められた数の複数の画像について前記比を計算する、

請求項1に記載の顔向き推定装置。

## 【請求項3】

10

20

前記第 3 の算出部は、前記撮影部により撮影された予め定められた数の複数の画像について計算された前記比の平均値を算出する、

請求項 2 に記載の顔向き推定装置。

【請求項 4】

前記比及び前記基準値に基づき、前記乗員の顔向きの角度を算出する第 4 の算出部と、前記推定部により、前記推論部により推論された前記乗員の鼻の位置が妥当でないと推定されたとき、前記妥当でない程度がより大きいほど、前記第 4 の算出部により算出された前記乗員の顔向きの角度を、前記乗員の顔向きが前記乗員の本来の顔向きに近づくように、大きく補正する補正部と、を更に含む、

請求項 1 に記載の顔向き推定装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 に記載の顔向き推定装置と、前記乗員の鼻の位置に基づき、前記乗員が脇見をしているか否かを検出する脇見検出装置と、

前記検出の結果に基づき、前記乗員が脇見をしている事実を警報により通知する脇見警報装置と、

を含む脇見判断システム。

【請求項 6】

撮影部が、車両内の乗員の画像を撮影し、第 1 の算出部が、前記乗員の画像に基づき、前記乗員の両眼間の第 1 の距離を算出し、推論部が、前記乗員の画像に基づき、鼻の位置を視認することが困難である人が撮影された複数の画像と前記人の鼻の位置との関係が学習された学習済みモデルを参照することにより、前記乗員の鼻の位置を推論し、

20

第 2 の算出部が、前記推論された乗員の鼻の位置と前記乗員の両眼間の midpoint との間の第 2 の距離を算出し、

第 3 の算出部が、前記第 1 の算出部により算出された第 1 の距離と前記第 2 の算出部により算出された第 2 の距離との比を算出し、

比較部が、前記第 3 の算出部により算出された比を予め定められた基準値と比較し、推定部が、前記比較部による比較の結果に基づき、前記推論部により推論された前記乗員の鼻の位置の当否を推定する、

30

顔向き推定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、顔向き推定装置、脇見判断システム、及び顔向き推定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本開示に係る顔向き推定装置と車両のドライバの顔の向きを検出する点で共通する特許文献 1 に記載のドライバモニタ装置は、前記ドライバの顔の向きを、例えば、前記ドライバの左右の目尻を結ぶ線の距離と、前記ドライバの鼻尖点から前記線へ下した垂線との交点と前記鼻尖点とを結ぶ線の距離との比を用いて検出する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2022 - 012829 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、上記した顔向き推定装置は、例えば、前記ドライバがマスクを装着しているとき、前記マスクにより覆われている前記鼻尖点の位置を検出することができないと

50

の課題があった。

【 0 0 0 5 】

本開示の目的は、車両内の乗員の、視認することが困難である鼻の推論された位置が妥当であるか否かを推定する顔向き推定装置、脇見判断システム、及び顔向き推定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記した課題を解決すべく、本開示に係る顔向き推定装置は、車両内の乗員の画像を撮影する撮影部と、乗員の画像に基づき、乗員の両眼間の第1の距離を算出する第1の算出部と、乗員の画像に基づき、鼻の位置を視認することが困難である人が撮影された複数の画像と人の鼻の位置との関係が学習された学習済みモデルを参照することにより、乗員の鼻の位置を推論する推論部と、推論された乗員の鼻の位置と乗員の両眼間の midpoint との間の第2の距離を算出する第2の算出部と、第1の算出部により算出された第1の距離と第2の算出部により算出された第2の距離との比を算出する第3の算出部と、第3の算出部により算出された比を予め定められた基準値と比較する比較部と、比較部による比較の結果に基づき、推論部により推論された乗員の鼻の位置の当否を推定する推定部と、を含む。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本開示に係る顔向き推定装置によれば、車両内の乗員の、視認することが困難である鼻の推論された位置が妥当であるか否かを推定することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】実施形態1の顔向き推定装置KSの機能ブロック図である。

【図2】実施形態1の乗員JIの第1の距離KR1、第2の距離KR2、及び比HIを示す。

【図3】図3Aは、実施形態1の乗員JIの黒立体マスクMA（本来の位置）を示す。図3Bは、実施形態1の乗員JIの黒立体マスクMA（ずれた位置）を示す。

【図4】実施形態1の顔向き推定装置KSのハードウェア構成を示す。

【図5】実施形態1の顔向き推定装置KSの動作を示すフローチャートである。

【図6】実施形態1の変形例の画像GZを示す。

【図7】実施形態2の顔向き推定装置KSの機能ブロック図である。

【図8】実施形態2の乗員JIの顔向きKM及び顔向き角度KKを示す。

【図9】実施形態2の顔向き推定装置KSの動作を示すフローチャートである。

【図10】実施形態3の脇見判断システムWHの構成を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

本開示に係る顔向き推定装置の実施形態について説明する。

【 0 0 1 0 】

実施形態1 .

実施形態1

実施形態1の顔向き推定装置KSについて説明する。

【 0 0 1 1 】

実施形態1の機能

図1は、実施形態1の顔向き推定装置KSの機能ブロック図である。

【 0 0 1 2 】

図2は、実施形態1の乗員JIの第1の距離KR1、第2の距離KR2、及び比HIを示す。

【 0 0 1 3 】

図3は、実施形態1の乗員JIの黒立体マスクMAを示す。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

実施形態 1 の顔向き推定装置 K S の機能について、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。

【 0 0 1 5 】

実施形態 1 の顔向き推定装置 K S は、図 1 に示されるように、撮影部 S E と、第 1 の算出部 S S 1 と、推論部 S R と、第 2 の算出部 S S 2 と、第 3 の算出部 S S 3 と、比較部 H K と、推定部 S T と、を含む。顔向き推定装置 K S は、また、図 1 に示されるように、学習済みモデル G M と、基準値 K J と、を含む。

【 0 0 1 6 】

撮影部 S E は、「撮影部」に対応し、第 1 の算出部 S S 1 は、「第 1 の算出部」に対応し、推論部 S R は、「推論部」に対応し、第 2 の算出部 S S 2 は、「第 2 の算出部」に対応し、第 3 の算出部 S S 3 は、「第 3 の算出部」に対応し、比較部 H K は、「比較部」に

10

【 0 0 1 7 】

撮影部 S E は、自動車等の車両 S Y ( 図示せず。 ) に搭乗する乗員 J I ( 例えば、図 1 に図示。 ) の画像 G Z ( 図 1 に図示。 ) を撮影する。撮影部 S E は、より詳しくは、例えば、黒立体マスク M A ( 図 3 A、図 3 B に図示。 ) を装着しており、鼻 H N ( 図 2 に図示。 ) の位置を視認することが困難である乗員 J I の画像 G Z を撮影する。撮影部 S E は、例えば、黒立体マスク M A が本来の位置 ( 図 3 A に図示。 ) である乗員 J I の画像 G Z、及び、黒立体マスク M A が下方にずれた位置 ( 図 3 B に図示。 ) である乗員 J I の画像 G Z を撮影する。ここで、「鼻 H N の位置を視認することが困難である」とは、上述した、鼻 H N が黒立体マスク M A により覆われていることに加えて、例えば、鼻 H N が白立体マスクにより覆われていること、車両 S Y の室内が暗いこと、即ち照度、輝度等が低いために鼻 H N の周辺が暗いことに起因して、例えば、画像認識、画像分析等の手法によっては、鼻 H N の位置を特定することが困難であることをいう。

20

【 0 0 1 8 】

ここで、鼻 H N の位置とは、例えば、鼻 H N の全体的な位置、及び鼻 H N の部分的な位置 ( 例えば、鼻 H N の鼻尖の位置、鼻 H N の鼻梁の位置、鼻 H N の鼻根の位置、鼻 H N の鼻翼の位置 ) をいう。

【 0 0 1 9 】

第 1 の算出部 S S 1 は、乗員 J I の画像 G Z に基づき、乗員 J I の両眼間の距離である第 1 の距離 K R 1 ( 図 1、図 2 に図示。 ) を算出する。

30

【 0 0 2 0 】

推論部 S R は、学習済みモデル G M を参照することにより、撮影された画像 G Z 中の乗員 J I の鼻 H N の位置を推論する。学習済みモデル G M には、乗員 J I を含むか否かに拘わらず、鼻の位置を視認することが困難である人が撮影された複数の画像と前記の人の鼻の位置との関係が予め学習されている。

【 0 0 2 1 】

第 2 の算出部 S S 2 は、推論部 S R により推論された乗員 J I の鼻 H N の位置と、乗員 J I の両眼の midpoint との間の距離である第 2 の距離 K R 2 ( 図 1、図 2 に図示。 ) を算出する。

【 0 0 2 2 】

第 3 の算出部 S S 3 は、第 1 の算出部 S S 1 により算出された第 1 の距離 K R 1 と、第 2 の算出部 S S 2 により算出された第 2 の距離 K R 2 との比 H I ( 図 1、図 2 に図示。 ) を算出する。

40

【 0 0 2 3 】

比較部 H K は、第 3 の算出部 S S 3 により算出された比 H I を基準値 K J と比較する。基準値 K J は、例えば、上記した複数の人についての複数の比 H I を分析することにより得られた、予め定められた値である。

【 0 0 2 4 】

推定部 S T は、比較部 H K による上記した比較の結果に基づき、推論部 S R により推論された乗員 J I の鼻 H N の位置の当否、即ち、推論された鼻 H N の位置が妥当であるか否

50

かを推定する。

【 0 0 2 5 】

実施形態 1 のハードウェア構成

図 4 は、実施形態 1 の顔向き推定装置 K S のハードウェア構成を示す。

【 0 0 2 6 】

実施形態 1 の顔向き推定装置 K S は、上述した機能を果たすべく、図 4 に示されるように、プロセッサ P と、メモリ M と、記憶媒体 K と、を含み、必要に応じて、入力部 N と、出力部 S と、更に含む。

【 0 0 2 7 】

プロセッサ P は、ソフトウェアに従ってハードウェアを動作させる、よく知られたコンピュータの中核である。メモリ M は、例えば、D R A M ( Dynamic Random Access Memory )、S R A M ( Static Random Access Memory ) から構成される。記憶媒体 K は、例えば、ハードディスクドライブ ( H D D : Hard Disk Drive )、ソリッドステートドライブ ( S S D : Solid State Drive )、R O M ( Read Only Memory ) から構成される。記憶媒体 K は、プログラム P R を記憶する。プログラム P R は、プロセッサ P が実行すべき処理の内容を規定する命令群である。

10

【 0 0 2 8 】

入力部 N 及び出力部 S は、例えば、顔向き推定装置 K S の外部との間でプロセッサ P の動作に関連する入力信号 N S 及び出力信号 S S をやりとりするための入力用インターフェイス及び出力用インターフェイスから構成される。

20

【 0 0 2 9 】

顔向き推定装置 K S における機能とハードウェア構成との関係については、ハードウェア上で、プロセッサ P が、記憶媒体 K に記憶されたプログラム P R を、メモリ M を用いて実行すると共に、必要に応じて、入力部 N 及び出力部 S の動作を制御することにより、撮影部 S E ~ 推定部 S T の各部の機能を実現する。

【 0 0 3 0 】

実施形態 1 の動作

図 5 は、実施形態 1 の顔向き推定装置 K S の動作を示すフローチャートである。実施形態 1 の顔向き推定装置 K S の動作について、図 5 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 3 1 】

以下では、説明及び理解を容易にすべく、車両 S Y の乗員 J I が、黒立体マスク M A ( 図 3 A、図 3 B に図示。 ) を装着しており、鼻 H N ( 図 2 に図示。 ) の位置を視認することが困難であることを想定する。

30

【 0 0 3 2 】

ステップ S T 1 1 : 撮影部 S E ( 図 1 に図示。 ) は、車両 S Y の乗員 J I の画像 G Z を撮影する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S T 1 2 : 第 1 の算出部 S S 1 ( 図 1 に図示。 ) は、撮影部 S E により撮影された画像 G Z に基づき、乗員 J I の両眼の間の距離である第 1 の距離 K R 1 ( 図 1、図 2 に図示。 ) を算出する。

40

【 0 0 3 4 】

ステップ S T 1 3 : 推論部 S R ( 図 1 に図示。 ) は、乗員 J I の画像 G Z に基づき、学習済みモデル G M ( 図 1 に図示。 ) を参照することにより、乗員 J I の鼻 H N の位置を推論する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S T 1 4 : 第 2 の算出部 S S 2 ( 図 1 に図示。 ) は、推論部 S R により推論された鼻 H N の位置と乗員 J I の両眼間の中点との間の距離である第 2 の距離 K R 2 ( 図 1、図 2 に図示。 ) を算出する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S T 1 5 : 第 2 の算出部 S S 2 ( 図 1 に図示。 ) は、第 1 の算出部 S S 1 によ

50

り算出された第1の距離 $K R 1$  (図1、図2に図示。)と第2の算出部 $S S 2$ により算出された第2の距離 $K R 2$  (図1、図2に図示。)との比 $H I$  (図1、図2に図示。)を算出する。

【0037】

ステップ $S T 1 6$ : 比較部 $H K$  (図1に図示。)は、第3の算出部 $S S 3$ により算出された比 $H I$ と、基準値 $K J$  (図1に図示。)とを比較する。

【0038】

ステップ $S T 1 7$ : 推定部 $S T$  (図1に図示。)は、比較部 $H K$ による前記比較の結果に基づき、推論部 $S R$ により推論された乗員 $J I$ の鼻 $H N$ の位置が妥当であるか否かを推定する。

【0039】

実施形態1の効果

上述したように、実施形態1の顔向き推定装置 $K S$ では、乗員 $J I$ の両眼間の第1の距離 $K R 1$ と、乗員 $J I$ の画像 $G Z$ に基づき推論された乗員 $J I$ の鼻 $H N$ の位置及び乗員 $J I$ の両眼間の中間の第2の距離 $K R 2$ との比 $H I$ を基準値 $K J$ と比較することにより、推論された鼻 $H N$ の位置が妥当であるか否かを推定する。これにより、乗員 $J I$ の視認することが困難である鼻 $H N$ の位置であって推論された鼻 $H N$ の位置が妥当であるか否かを推定することができる。

【0040】

変形例

図6は、実施形態1の変形例の画像 $G Z$ を示す。

【0041】

変形例の顔向き推定装置 $K S$ では、第3の算出部 $S S 3$ が、撮影部 $S E$ により撮影された、車両 $S Y$ の乗員 $J I$ についての複数枚の画像 $G Z$ 、例えば、予め定められた $n$  ( $n$ は、2以上の整数)枚の画像 $G Z (1)$ 、 $G Z (2)$ 、 $G Z (3)$ 、、、 $G Z (n)$ の各画像 $G Z$ 毎に、比 $H I$  (図1、図2に図示。)を算出してもよく、特に、第3の算出部 $S S 3$ が、 $n$ 枚の各画像 $G Z$ の比 $H I$ 、即ち、 $n$ 個の比 $H I$ を平均することにより $n$ 個の比 $H I$ の平均値を算出してもよい。推定部 $S T$ が、 $n$ 個の比 $H I$ の平均値を用いることにより、例えば、乗員 $J I$ が一時的に脇見をし、又は一時的に俯くときに生じ得る、推論部 $S R$ により推論される乗員 $J I$ の鼻 $H N$ の位置が大きく変動することに起因する、推定部 $S T$ による推定への悪影響を低減することが可能となる。

【0042】

実施形態2

実施形態2

実施形態2の顔向き推定装置 $K S$ について説明する。

【0043】

実施形態2の機能

図7は、実施形態2の顔向き推定装置 $K S$ の機能ブロック図である。

【0044】

図8は、実施形態2の乗員 $J I$ の顔向き $K M$ 及び顔向き角度 $K K$ を示す。

【0045】

実施形態2の顔向き推定装置 $K S$ の機能について、図7及び図8を参照して説明する。

【0046】

実施形態2の顔向き推定装置 $K S$ は、例えば、黒立体マスク $M A$ がずれた位置 (図3Bに図示。)にあることに起因して、乗員 $J I$ の顔向きがあたかも下方に俯いているかのようであり (図8Bに図示。)、その結果、乗員 $J I$ の鼻 $H N$ が本来の位置に比して下方の位置にあると誤判断することを抑制することを目的とする。

【0047】

実施形態2の顔向き推定装置 $K S$ は、図7に示されるように、実施形態1の顔向き推定装置 $K S$  (図1に図示。)と同様に、撮影部 $S E$ と、第1の算出部 $S S 1$ と、第2の算出

10

20

30

40

50

部 S S 2 と、第 3 の算出部 S S 3 と、比較部 H K と、推定部 S T と、を含む。実施形態 2 の顔向き推定装置 K S は、また、図 7 に示されるように、実施形態 1 の顔向き推定装置 K S と同様に、学習済みモデル G M と、基準値 K J と、を含む。

【 0 0 4 8 】

実施形態 2 の顔向き推定装置 K S は、図 7 に示されるように、他方で、実施形態 1 の顔向き推定装置 K S と相違し、第 4 の算出部 S S 4 と、補正部 H S と、を更に含む。

【 0 0 4 9 】

第 4 の算出部 S S 4 は、「第 4 の算出部」に対応し、「補正部 H S」は、「補正部」に対応する。

【 0 0 5 0 】

第 4 の算出部 S S 4 は、比 H I ( 図 2、図 7 に図示。 ) 及び基準値 K J ( 図 7 に図示。 ) に基づき、乗員 J I の顔向きの角度 K K ( 以下、「顔向き角度 K K」という。 )、例えば、水平方向 S U を基準とする、黒立体マスク M A がずれた位置 ( 図 3 B に図示。 ) にあることに起因して乗員 J I の顔が下方に傾いているかのような角度 ( 図 8 B に図示。 ) 角度、いわゆるピッチ角度を算出する。

【 0 0 5 1 】

第 4 の算出部 S S 4 は、比 H I が基準値 K J に比してやや小さいとき、換言すれば、第 2 の距離 K R 2 がやや小さいかのように撮影されているとき、例えば、乗員 J I の顔がやや下方を向いているかのような角度が ( 図示せず。 ) であると算出する。

【 0 0 5 2 】

他方で、第 4 の算出部 S S 4 は、比 H I が基準値 K J に比して極めて小さいとき、換言すれば、第 2 の距離 K R 2 が極めて小さいかのように撮影されているとき、例えば、乗員 J I の顔が極めて下方を向いているかのような角度が ( 図示せず。 の絶対値 > の絶対値 ) であると算出する。

【 0 0 5 3 】

角度 の絶対値 > 角度 の絶対値であるとき、前者の角度 における、推論された鼻 H N の位置が妥当でない程度は、後者の角度 における、推論された鼻 H N の位置が妥当でない程度より、大きい。

【 0 0 5 4 】

補正部 H S は、推定部 S T により、推論部 S R により推論された乗員 J I の鼻 H N の位置が妥当でないとき、乗員 J I の鼻 H N の位置が妥当でない程度に応じて、第 4 の算出部 S S 4 により算出された乗員 J I の顔向き角度 K K を補正する。補正部 H S は、より詳しくは、黒立体マスク M A がずれた位置にあることに起因する乗員 J I の顔向き K M ( 図 8 B に図示。 ) が本来の乗員 J I の顔向き K M ( 図 8 A に図示。 ) に近付くように、上記した乗員 J I の鼻 H N の位置が妥当でない程度がより大きいほど、乗員 J I の顔向き角度 K K をより大きく補正する。

【 0 0 5 5 】

実施形態 2 のハードウェア構成

実施形態 2 の顔向き推定装置 K S のハードウェア構成は、実施形態 1 の顔向き推定装置 K S のハードウェア構成 ( 図 4 に図示。 ) と同様である。

【 0 0 5 6 】

実施形態 2 の動作

図 9 は、実施形態 2 の顔向き推定装置 K S の動作を示すフローチャートである。実施形態 2 の顔向き推定装置 K S の動作について、図 9 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S T 2 1 ~ ステップ S T 2 5 : 実施形態 1 のステップ S T 1 1 ~ S T 1 5 ( 図 5 に図示。 ) と同様に、撮影部 S E が乗員 J I の画像を撮影し、第 1 の算出部 S S 1 が第 1 の距離 K R 1 を算出し、推論部 S R が乗員 J I の鼻 H N の位置を推論し、第 2 の算出部 S S 2 が第 2 の距離 K R 2 を算出し、第 3 の算出部 S S 3 が比 H I を算出する。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

ステップ S T 2 6 : 比較部 H K は ( 図 7 に 図 示 。 ) 、 比 H I と 基 準 値 K J と を 比 較 する。 図 9 に 示 さ れ る よ う に 、 比 H I が 基 準 値 K J より 小 さ く ない 時 刻 、 即 ち 、 推 論 部 S R に より 推 論 さ れ た 乗 員 J I の 鼻 H N の 位 置 が 妥 当 である 時 刻 ( 「 N O 」 の 時 刻 ) 、 処 理 は 、 ステ ッ プ S T 2 7 へ 進 む 。 他 方 で 、 比 H I が 基 準 値 K J より 小 さ い 時 刻 、 即 ち 、 推 論 部 S R に より 推 論 さ れ た 乗 員 J I の 鼻 H N の 位 置 が 妥 当 で ない 時 刻 ( 「 Y E S 」 の 時 刻 ) 、 処 理 は 、 ステ ッ プ S T 2 8 へ 進 む 。

【 0 0 5 9 】

ステップ S T 2 7 : 例 えば 、 推 定 部 S T ( 図 1 に 図 示 。 ) は 、 推 論 部 S R に より 推 論 さ れ た 乗 員 J I の 鼻 H N の 位 置 を そ の ま ま 出 力 する 。

【 0 0 6 0 】

ステップ S T 2 8 : 第 4 の 算 出 部 S S 4 ( 図 7 に 図 示 。 ) は 、 比 H I ( 図 2 に 図 示 。 ) 及 び 基 準 値 K J に 基 づ き 、 乗 員 J I の 顔 向 き 角 度 K K を 算 出 する 。

【 0 0 6 1 】

ステップ S T 2 9 : 補 正 部 H S ( 図 7 に 図 示 。 ) は 、 推 論 部 S R に より 推 論 さ れ た 乗 員 J I の 鼻 H N の 位 置 が 妥 当 で ない 程 度 が よ り 大 き い ほど 、 第 4 の 算 出 部 S S 4 に より 算 出 さ れ た 乗 員 J I の 顔 向 き 角 度 K K を 、 黒 立 体 マ ス ク M A が ず れ た 位 置 である こと に 起 因 する 乗 員 J I の 顔 向 き K M ( 図 8 B に 図 示 。 ) が 乗 員 J I の 本 来 の 顔 向 き K M ( 図 8 A に 図 示 。 ) へ 近 付 く よ う に 、 よ り 大 き く 補 正 する 。

【 0 0 6 2 】

ステップ S T 3 0 : 補 正 部 H S は 、 補 正 さ れ た 乗 員 J I の 顔 向 き 角 度 K K 、 即 ち 、 補 正 さ れ た 乗 員 J I の 鼻 H N の 位 置 を 出 力 する 。

【 0 0 6 3 】

実施形態の効果

上述したように、実施形態2の顔向き推定装置KSでは、推論部SRにより推論された乗員JIの鼻HNの位置が妥当でない程度がより大きいほど、第4の算出部SS4により算出された乗員JIの顔向き角度KK(図8Bに図示。)を、黒立体マスクMAがずれた位置であることに起因する乗員JIの顔向きKM(図8Bに図示。)が乗員JIの本来の顔向きKM(図8Aに図示。)に近づくように、大きく補正する。これにより、例えば、乗員JIが装着する黒立体マスクMAが下方にずれていることに起因して、乗員JIの鼻HNの位置が本来の位置(図8Aに示唆。)よりも下方の位置(図8に示唆。)にあるとの誤認を抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

実施形態3 .

実施形態3

実施形態3の脇見判断システムについて説明する。

【 0 0 6 5 】

図10は、実施形態3の脇見判断システムWHの構成を示す。

【 0 0 6 6 】

実施形態3の脇見判断システムWHは、図10に示されるように、実施形態1又は実施形態2の顔向き推定装置KSと、脇見検出装置WKSと、脇見警報装置WKHと、を含む。

【 0 0 6 7 】

実施形態3の脇見判断システムWHでは、顔向き推定装置KSが、乗員JIの鼻HNの位置を推論し、また、必要に応じて補正し、脇見検出装置WKSが、乗員JIの鼻HNの位置に基づき、乗員JIが脇見をしているか否かを検出し、脇見警報装置WKHが、脇見検出装置WKSによる検出の結果に基づき、乗員JIが脇見をしている事実を、警報(例えば、表示及び警音)により、例えば、乗員JI本人に通知する。これにより、乗員JIが、乗員JIが搭乗する車両SYの運転に集中すべきことを促すことができる。

【 0 0 6 8 】

変形例

車両SYの運転者のみを撮像する撮影部SEを有する顔向き推定装置KSの場合、前記

10

20

30

40

50

運転者の鼻 H N の位置を視認することが困難であるとき、前記運転者が撮影された複数の画像 G Z が、実施形態で対象となる画像である。

【 0 0 6 9 】

車両 S Y 内全体等の、撮像範囲に運転者及び同乗者を含めて撮像する撮影部 S E を有する顔向き推定装置 K S の場合、車両 S Y 内に鼻 H N の位置を視認することが困難である人物が 1 名（例えば乗員 A）のみ存在するときは、乗員 A が撮影された複数の画像が実施形態の対象となる画像である。

【 0 0 7 0 】

車両 S Y 内全体等の、撮像範囲に運転者及び同乗者を含めて撮像する撮影部 S E を有する顔向き推定装置 K S の場合、車両 S Y 内に鼻 H N の位置を視認することが困難である人物が 2 名（例えば乗員 A 及び乗員 B）存在するときは、乗員 A が撮影された複数の画像、及び乗員 B が撮影された複数の画像のそれぞれが、実施形態の対象となる画像である。車両 S Y 内に鼻 H N の位置を視認することが困難である人物が 3 名以上存在する場合も同様である。

10

【 0 0 7 1 】

本開示の要旨を逸脱しない範囲で、上述した実施形態同士を組み合わせてもよく、また、各実施形態中の構成要素を適宜、削除し、変更し、または、他の構成要素を追加してもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 2 】

本開示に係る顔向き推定装置は、車両内の乗員の、視認することが困難である鼻の推論された位置が妥当であるか否かを推定することに利用可能である。

20

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

G M 学習済みモデル、G Z 画像、H I 比、H K 比較部、H N 鼻、J I 乗員、K J 基準値、K K 顔向き角度、K M 顔向き、K R 1 第 1 の距離、K R 2 第 2 の距離、K S 顔向き推定装置、M A 黒立体マスク、S E 撮影部、S R 推論部、S S 1 第 1 の算出部、S S 2 第 2 の算出部、S S 3 第 3 の算出部、S S 4 第 4 の算出部、S T 推定部。

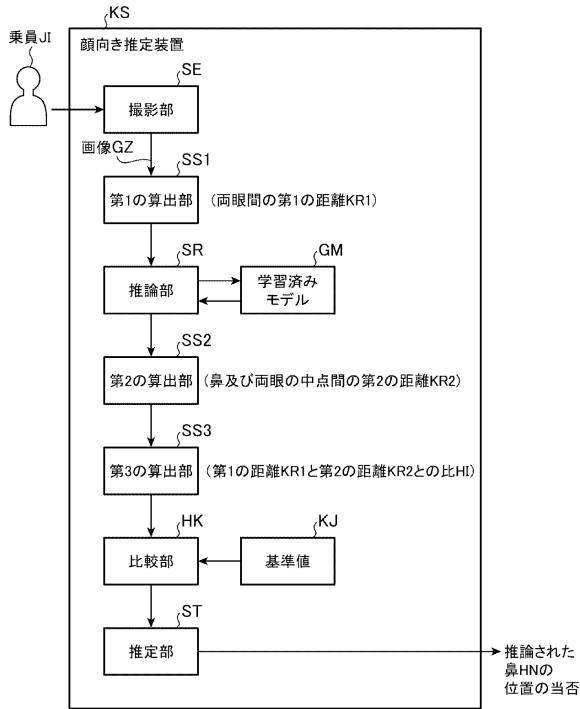
30

40

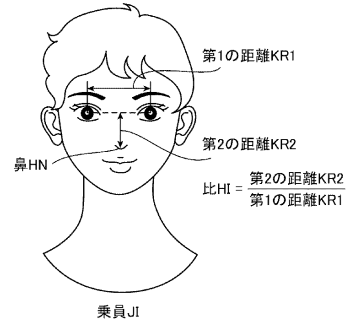
50

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



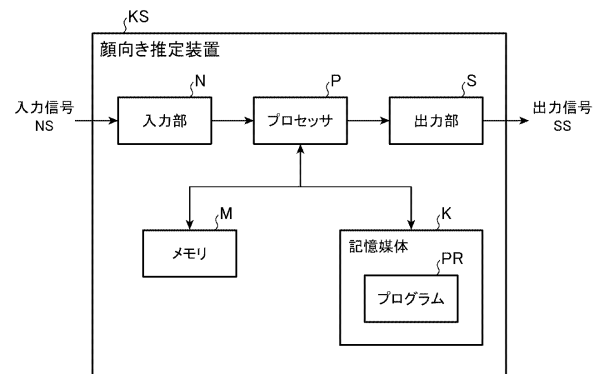
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

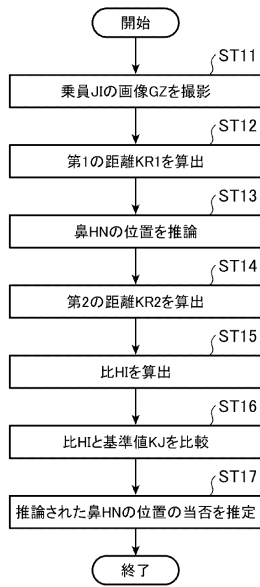


30

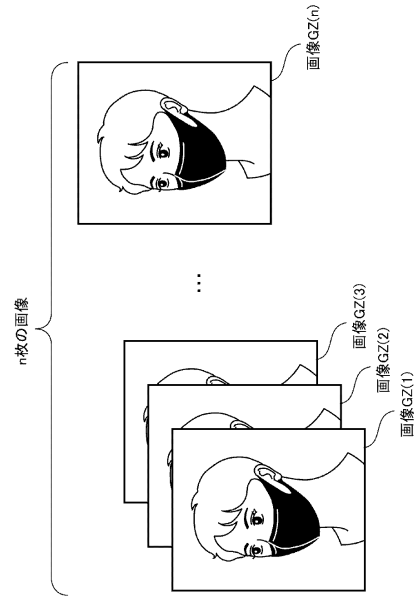
40

50

【 図 5 】



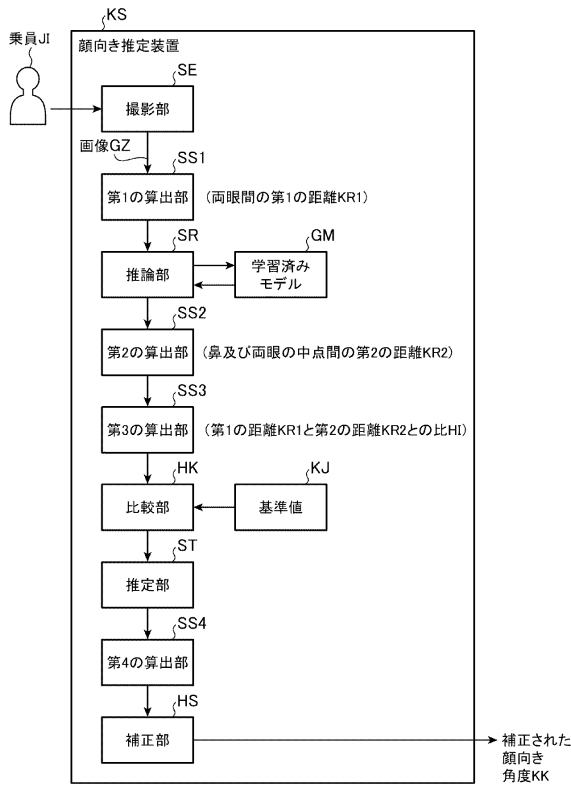
【 図 6 】



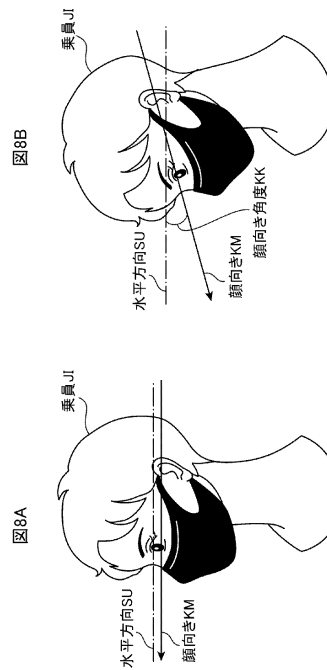
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

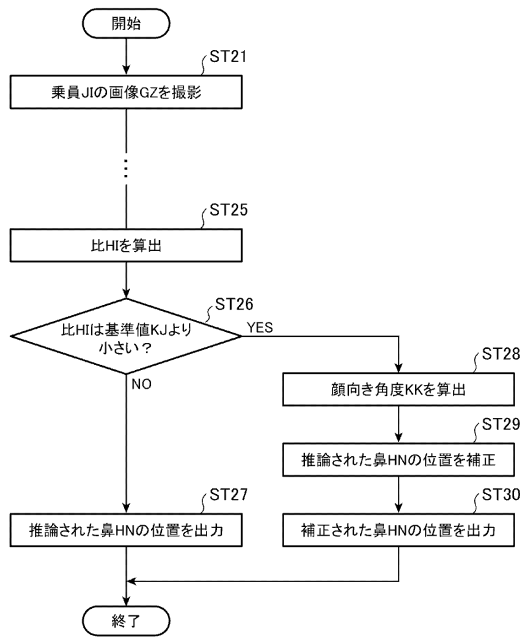


30

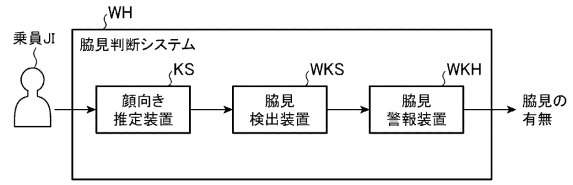
40

50

【 図 9 】



【 図 1 0 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2010 - 157073 (JP, A)  
特開 2021 - 193624 (JP, A)  
国際公開第 2021 / 156914 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B60W 10/00 - 60/00  
G08G 1/00 - 99/00