

【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 1 部門第 2 区分

【発行日】平成29年6月8日 (2017.6.8)

【公表番号】特表2016-512765(P2016-512765A)

【公表日】平成28年5月9日 (2016.5.9)

【年通号数】公開・登録公報2016-027

【出願番号】特願2016-503499(P2016-503499)

【国際特許分類】

A 6 1 B 3/10 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 3/10 R

【手続補正書】

【提出日】平成29年4月18日 (2017.4.18)

【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】

眼追跡、視線追跡、または眼・視線追跡を実行する方法であって、前記方法は、
単一の軸上撮像装置からのビデオフィードにおける画像ごとに、
少なくとも 1 つの照明基準に基づいて、前記撮像装置の 1 つまたは複数の照明制御パラ
メータを最適化するステップと、
軸上照明下で前記撮像装置を用いてシーンの単一画像を獲得するステップと、
撮影された前記単一画像を処理し、ユーザの少なくとも 1 つの眼を検出し、および視線
推定を実行するステップと、
前記少なくとも 1 つの照明基準に基づいて前記シーンを分析するステップと、
前記分析するステップに基づいて前記 1 つまたは複数の照明制御パラメータを最適化さ
れた照明に対して変更するための要求を送るステップと
 を備えたことを特徴とする方法。

【請求項 2】

アプリケーションへの注視点を出力するステップをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シーンの前記照明を最適化することは、
 照明光源を用いて、撮像センサによって検出された前記照明を変更することと、
 撮像センサを変更し、前記センサによって受信された光の量を調節することと、
前記単一画像の獲得の間に、前記撮像センサによって受信された信号を変更すること
の 1 つまたは複数を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記シーンの前記照明を最適化することは、
 照明コントローラで、前記単一の軸上撮像装置から照明制御パラメータを取得し、およ
び前記処理することから現在の眼の特徴強度パラメータを取得することと、
 前記照明コントローラで、前記現在の眼の特徴強度パラメータを用いて新しい照明制御
パラメータを生成することと、
 前記照明コントローラによって、前記単一の軸上撮像装置の操作中に、前記単一の軸上
撮像装置に前記新しい照明制御パラメータを提供することと

を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 5】

前記新しい照明制御パラメータを生成することは、

1 つはまた複数の眼を見つけるために、1 つまたは複数の照明制御パラメータに対する値の範囲を周期的に繰り返すことと、

少なくとも 1 つの眼を見つけることができた場合、前記 1 つまたは複数の照明制御パラメータを理想に向けて変更することと

を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記理想に対する眼に近づけるためのパラメータを選択することと、

前記シーンにおいて 1 ユーザより多いユーザを検出した場合、外部インジケータに基づいて、用いる眼を決定することと、

前記値の範囲を 1 回パスし、および眼の特徴強度を記憶することと

の少なくとも 1 つを実行するステップをさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記処理することは、眼の検出を実行することを含み、前記眼の検出は、眼の候補検出を実行し、および 1 つまたは複数の眼の候補のセットを用いて眼の候補フィルタリングを実行することを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 8】

1 つまたは複数の見つけられた眼のセットを用いて眼の特徴抽出を実行することを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

1 つまたは複数の眼の特徴のセットは、前記視線推定を実行するために用いられることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記眼の検出は、

前記撮影された画像上で画像前処理を実行することと、

1 つまたは複数のバイナリプロブをバイナリ画像から抽出することと、

前記バイナリプロブを用いて瞳孔の候補をランク付けすることと、

1 つまたは複数のランク付けされた眼の候補のセットを提供することと、

予期された眼の特徴強度に基づいて、前記バイナリ画像を取得するために前記撮影された画像を閾値化することと、

前記撮影された画像から、勾配の向き画像および勾配の大きさ画像を計算することと、

眼の特徴強度間の予期されたコントラストに基づいて前記バイナリ画像を取得するために前記勾配の大きさ画像に閾値化を適用することと

の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 11】

前記眼の候補フィルタリングは、

眼を類型化する少なくとも 1 つの基準に基づいて眼の候補をフィルタリングすることと

最も合う目の対に対して残った候補を分析することと

を含むことを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 12】

前記視線推定は、

見つけられた眼に対する瞳孔中央と角膜グリントとの間のベクトルを決定することと、

距離メトリックを決定することと、

前記距離メトリック、および前記瞳孔中央と前記角膜グリントとの間の前記ベクトルを用いて、正規化されたベクトルを生成することと、

前記正規化されたベクトルの関数マッピングから注視点を決定することと
を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 13】

前記距離メトリックは、縁直径または縁半径、姿勢修正瞳孔間距離、少なくとも 1 つの
予め定められた眼または顔の特徴関係、焦点または被焦点メトリックの深度、および少な
くとも 1 つの外部から提供された予め定められた距離メトリックのいずれか 1 つまたは複
数を用いることを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記単一の軸上撮像装置は、少なくとも 1 つの動作における視線追跡を利用するように
構成された電子デバイスと接続されることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 つ
に記載の方法。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 つに記載の方法を実行するためのコンピュータ実行可能
命令を備えたことを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 つに記載の方法を実行するように構成された処理モジュ
ールを備えたことを特徴とする視線追跡システム。

【請求項 17】

前記システムは、前記単一の軸上撮像装置を含むことと、

前記システムは、電子デバイスと接続されることと、

前記視線追跡システムは、前記電子デバイスに不可欠であることと、

前記単一の軸上撮像装置は、少なくとも 1 つの照明光源および撮像センサを含むことと

、

前記少なくとも 1 つの照明光源は、前記撮像センサを囲む照明光源の配列であることと

、

前記処理モジュールは、前記単一の軸上撮像装置と接続された照明コントローラを含む
ことと

の特徴のいずれか 1 つまたは複数をさらに備えたことを特徴とする請求項 16 に記載の
視線追跡システム。