

【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】令和 2 年 2 月 6 日 (2020.2.6)

【公開番号】特開 2018-136693 (P2018-136693A)  
 【公開日】平成 30 年 8 月 30 日 (2018.8.30)  
 【年通号数】公開・登録公報 2018-033  
 【出願番号】特願 2017-30152 (P2017-30152)  
 【国際特許分類】

G 0 6 T 17/00 (2006.01)

G 0 6 T 15/80 (2011.01)

【F I】

G 0 6 T 17/00

G 0 6 T 15/80

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 17 日 (2019.12.17)

【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】

物体に光を照射する光源の位置を表す第 1 位置情報と、前記物体において法線を算出する位置を表す第 2 位置情報と、前記物体を撮像する撮像装置の位置を表す第 3 位置情報と、に基づいて、前記法線を算出する位置における法線を算出する算出手段と、

所定の条件に応じて、前記算出された法線を用いて、前記法線を算出する位置を補正する補正手段と、を有し、

前記算出手段は、前記補正手段が前記法線を算出する位置を補正した場合に、前記補正された法線を算出する位置における法線を算出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記補正手段が前記法線を算出する位置を補正すべきか否かを判定する判定手段をさらに有し、

前記補正手段は、前記判定手段が前記法線を算出する位置を補正すべきと判定した場合に、前記法線を算出する位置を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記判定手段は、所定の法線と、前記算出手段が算出した法線と、がなす角度が所定の閾値以上である場合、前記法線を算出する位置を補正すべきと判定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記補正手段は、所定の法線と、前記算出手段が算出した法線と、がなす角度が所定の閾値以上である場合、前記法線を算出する位置を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 位置情報は、前記物体における鏡面反射光の強度に基づいて取得されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記算出手段は、前記光源の位置と前記法線を算出する位置とに基づいて前記物体から

前記光源への方向を表す光源ベクトルを算出し、前記撮像装置の位置と前記法線を算出する位置とに基づいて前記物体から前記撮像装置への方向を表す視線ベクトルを算出し、前記光源ベクトルと前記視線ベクトルとの和を算出することによって、前記法線を算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記第 2 位置情報は、前記撮像装置から前記物体までの距離に基づいて取得されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記光源は複数の光源を含み、

前記撮像装置は前記複数の光源からの光が照射された前記物体を撮像し、

前記第 1 位置情報として、前記画像における前記物体に対応する各画素について、前記複数の光源の中から、前記物体の表面において鏡面反射する光を発する光源の位置情報が取得され、

前記算出手段は、前記各画素について、前記法線を算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記光源は複数の照明パターンによって前記物体に光を照射し、

前記撮像装置は前記照明パターンごとに前記物体を撮像することを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記複数の照明パターンは、前記複数の光源を互いに異なる明るさで発光させた場合の照明パターンと、前記複数の光源を同じ明るさで発光させた場合の照明パターンとを含むことを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記補正手段は、前記算出された法線を用いて前記物体の表面における高さ分布を算出し、前記高さ分布に基づいて、前記法線を算出する位置を補正することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記補正手段は、前記高さ分布に基づいて前記撮像装置から前記物体までの距離を算出し、前記撮像装置から前記物体までの距離に基づいて前記法線を算出する位置を補正することを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記第 2 位置情報は、前記物体の中心の位置を表す情報であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 14】

前記第 2 位置情報は、前記撮像装置から前記物体までの距離を表す深度データまたは前記物体の形状を表す形状データに基づいて取得されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 13 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

物体に光を照射する光源の位置を表す第 1 位置情報と、前記物体において法線を算出する位置を表す第 2 位置情報と、前記物体を撮像する撮像装置の位置を表す第 3 位置情報と、に基づいて、前記法線を算出する位置における法線を算出する算出手段と、

前記法線を算出する位置の補正と、前記補正された法線を算出する位置における法線の算出と、を含む処理が行われるか否かを判定する判定手段と、を有し、

前記算出手段は、前記判定手段が前記処理が行われないと判定するまで、前記処理を繰り返し行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 16】

物体に光を照射する光源の位置を表す第 1 位置情報と、前記物体において法線を算出する位置を表す第 2 位置情報と、前記物体を撮像する撮像装置の位置を表す第 3 位置情報と、に基づいて、前記法線を算出する位置における法線を算出する算出ステップと、

所定の条件に応じて、前記算出された法線を用いて、前記法線を算出する位置を補正する補正ステップと、を有し、

前記補正ステップにおいて前記法線を算出する位置が補正された場合に、前記算出ステップにおいて、前記補正された法線を算出する位置における法線を算出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 17】

物体に光を照射する光源の位置を表す第 1 位置情報と、前記物体において法線を算出する位置を表す第 2 位置情報と、前記物体を撮像する撮像装置の位置を表す第 3 位置情報と、に基づいて、前記法線を算出する位置における法線を算出する算出ステップと、

前記法線を算出する位置の補正と、前記補正された法線を算出する位置における法線の算出と、を含む処理が行われるか否かを判定する判定ステップと、を有し、

前記判定ステップにおいて前記処理が行われないと判定されるまで、前記算出ステップにおいて前記処理を繰り返し行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 18】

コンピュータを、請求項 1 乃至請求項 15 のいずれか一項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

上記した目的を達成するために、本発明の 1 つの態様に係る画像処理装置は、物体に光を照射する光源の位置を表す第 1 位置情報と、前記物体において法線を算出する位置を表す第 2 位置情報と、前記物体を撮像する撮像装置の位置を表す第 3 位置情報と、に基づいて、前記法線を算出する位置における法線を算出する算出手段と、所定の条件に応じて、前記算出された法線を用いて、前記法線を算出する位置を補正する補正手段と、を有し、前記算出手段は、前記補正手段が前記法線を算出する位置を補正した場合に、前記補正された法線を算出する位置における法線を算出する。