

【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1区分

【発行日】令和2年2月27日(2020.2.27)

【公開番号】特開2017-146298(P2017-146298A)

【公開日】平成29年8月24日(2017.8.24)

【年通号数】公開・登録公報2017-032

【出願番号】特願2017-16931(P2017-16931)

【国際特許分類】

G 01 B 11/25 (2006.01)

【F I】

G 01 B 11/25 H

【手続補正書】

【提出日】令和2年1月20日(2020.1.20)

【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】

それぞれ異なる複数の投影パターンの光を測定対象物に投影する投影装置と、前記投影装置が前記複数の投影パターンのそれぞれを投影中に、順次、前記測定対象物を撮像することにより複数の撮像画像を生成する撮像装置と、

前記複数の撮像画像に基づいて前記測定対象物の形状を測定する形状測定装置と、を備え、

前記形状測定装置は、

前記複数の撮像画像を取得する画像取得部と、

前記複数の撮像画像の各画素の輝度値を所定の基準値と比較することにより、前記輝度値の量子化値を生成する量子化部と、

前記複数の撮像画像における同一の座標の複数の画素の輝度値と前記基準値との関係に基づいて、前記複数の画素から、前記量子化値を前記測定対象物の形状の特定に使用する画素を選択する選択部と、

前記選択部が選択した画素の前記量子化値に基づいて、前記測定対象物の形状を特定する形状特定部と、

を有する形状測定システム。

【請求項2】

前記投影装置は、投影パターンごとに幅が異なる光投影領域及び非投影領域から構成される縞が同一方向に配列された前記複数の投影パターンを前記測定対象物に順次投影する、

請求項1に記載の形状測定システム。

【請求項3】

前記投影装置は、前記縞のパターンがグレイコードに対応している前記複数の投影パターンを前記測定対象物に順次投影する、

請求項2に記載の形状測定システム。

【請求項4】

前記選択部は、前記複数の画素の輝度値と前記基準値との差分値に基づいて、前記測定対象物の形状の特定に用いる画素を選択する、

請求項1から3のいずれか1項に記載の形状測定システム。

【請求項 5】

前記選択部は、前記複数の画素に対応する複数の前記差分値のそれぞれを、光が前記測定対象物に投影されていない状態で前記撮像装置が撮像した全黒撮像画像の輝度値と、光が前記測定対象物の全体に投影されている状態で撮像装置が撮像した全白撮像画像の輝度値との差である白黒差分値で除算して生成される複数の評価値に基づく信頼度が所定の閾値より大きい画素を、前記測定対象物の形状の特定に用いる画素として選択する。

請求項 4 に記載の形状測定システム。

【請求項 6】

前記選択部は、前記複数の撮像画像に含まれる画素のうち、輝度値が前記基準値に最も近い画素の輝度値を、前記形状の特定に用いる輝度値から除外する。

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の形状測定システム。

【請求項 7】

前記選択部は、前記複数の撮像画像に含まれる画素のうち、縞状の前記投影パターンにおける縞の境界位置に対応する画素の輝度値を、前記形状の特定に用いる輝度値から除外する。

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の形状測定システム。

【請求項 8】

前記選択部は、前記複数の撮像画像に含まれる画素のうち、光が投影される領域と光が投影されない領域との境界位置に対応する画素に対応する輝度値を、前記形状の特定に用いる輝度値から除外する。

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の形状測定システム。

【請求項 9】

前記選択部は、前記投影パターンの周波数に基づいて前記差分値に重み付けすることにより、前記信頼度を算出する。

請求項 5 に記載の形状測定システム。

【請求項 10】

前記量子化部は、前記複数の撮像画像の各画素の輝度値を、光が前記測定対象物に投影されていない状態で前記撮像装置が撮像した第 1 撮像画像の輝度値と、光が前記測定対象物の全体に投影されている状態で前記撮像装置が撮像した第 2 撮像画像の輝度値との中間の輝度値に対応する前記基準値と比較することにより、前記量子化値を生成する。

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の形状測定システム。

【請求項 11】

前記画像取得部は、それぞれ異なる条件で前記複数の投影パターンを含む複数の投影パターン群が投影された前記測定対象物が撮像された複数の撮像画像群を取得し、

前記量子化部は、前記複数の撮像画像群のそれぞれに含まれる前記複数の撮像画像の各画素の輝度値の量子化値を生成し、

前記選択部は、前記複数の画素の輝度値に基づいて、前記複数の撮像画像群に関連付けて、選択した画素の信頼度を決定し、

前記形状特定部は、前記信頼度に基づいて前記複数の撮像画像群から選択した撮像画像群に含まれる画素に対応する量子化値に基づいて、前記測定対象物の形状を特定する。

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の形状測定システム。

【請求項 12】

それぞれ異なる複数の投影パターンが順次投影された測定対象物を撮像することにより生成された複数の撮像画像を取得する画像取得部と、

前記複数の撮像画像の各画素の輝度値を所定の基準値と比較することにより、前記輝度値の量子化値を生成する量子化部と、

前記複数の撮像画像における同一の座標の複数の画素の輝度値と前記基準値との関係に基づいて、前記複数の画素から、前記量子化値を前記測定対象物の形状の特定に使用する画素を選択する選択部と、

前記選択部が選択した量子化値に基づいて、前記測定対象物の形状を特定する形状特定

部と、

を有する形状測定装置。

【請求項 1 3】

投影装置により実行される、それぞれ異なる複数の投影パターンの光を測定対象物に投影するステップと、

撮像装置により実行される、前記複数の投影パターンのそれぞれを投影中に、順次、前記測定対象物を撮像することにより複数の撮像画像を生成するステップと、

コンピュータにより実行される、

前記複数の撮像画像を取得するステップと、

前記複数の撮像画像の各画素の輝度値を所定の基準値と比較することにより、前記輝度値の量子化値を生成するステップと、

前記複数の撮像画像における同一の座標の複数の画素の輝度値と前記基準値との関係に基づいて、前記複数の画素から、前記量子化値を前記測定対象物の形状の特定に使用する画素を選択するステップと、

選択した量子化値に基づいて、前記測定対象物の形状を特定するステップと、

を有する形状測定方法。