

【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4年3月31日(2022.3.31)

【公開番号】特開2019-184587(P2019-184587A)

【公開日】令和1年10月24日(2019.10.24)

【年通号数】公開・登録公報2019-043

【出願番号】特願2019-52735(P2019-52735)

【国際特許分類】

G 01 C 3/06 (2006.01)

10

G 01 B 11/25 (2006.01)

G 06 T 7/521 (2017.01)

【F I】

G 01 C 3/06 120 P

G 01 B 11/25 H

G 06 T 7/521

【手続補正書】

【提出日】令和4年3月22日(2022.3.22)

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】

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、

前記原画像組を縮小する縮小手段と、

前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備え、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段は、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出し、各階層の視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際に前記最下層の視差マップを得るための倍率である倍率mと、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上での基準周波数fとが、所定の条件を満たすことを特徴とする、視差算出装置。

【請求項2】

前記倍率mと、前記基準周波数fとの関係が、以下の条件

$5f \leq m \leq 3f$

を満たすことを特徴とする、請求項1に記載の視差算出装置。

【請求項3】

前記条件を満たすように、前記倍率mを設定することを特徴とする、請求項1または2に記載の視差算出装置。

【請求項4】

前記条件を満たすように、前記パターン光の投影パターンまたは前記取得手段による撮像条件が設定されることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の視差算出装置。

40

50

**【請求項 5】**

前記基準周波数  $f$  は、前記原画像組における空間周波数の分布における最多の成分であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の視差算出装置。

**【請求項 6】**

前記基準周波数  $f$  は、前記原画像組における合焦面での空間周波数であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の視差算出装置。

**【請求項 7】**

前記基準周波数  $f$  は、前記原画像組における最も高い空間周波数であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の視差算出装置。

**【請求項 8】**

前記測定対象に対応する撮像画像における注目領域を設定することにより、前記算出手段により所定の速度で視差マップを算出する、速度設定モードを搭載したことを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の視差算出装置。 10

**【請求項 9】**

前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際の倍率を最も大きい値とする高精度モードを搭載し、撮像素子によって決まるナイキスト周波数  $f_{nyq}$  に対し、前記倍率と、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上での基準周波数  $f$  が、以下の条件  $(1/3) * f_{nyq} \leq f \leq (1/5) * f_{nyq}$

を満たすように、前記取得手段及び前記算出手段の少なくとも一方の条件を設定することを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の視差算出装置。 20

**【請求項 10】**

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、

前記原画像組を縮小する縮小手段と、

前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備え、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段は、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出し、各階層の視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1 階層下の視差マップに基づいて決定され、 30

前記測定対象に対応する撮像画像における注目領域を設定することにより、前記算出手段により所定の速度で視差マップを算出する、速度設定モードを搭載したことを特徴とする視差算出装置。

**【請求項 11】**

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、

前記原画像組を縮小する縮小手段と、

前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備え、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段は、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出し、各階層の視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1 階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際の倍率を最も大きい値とする高精度モードを搭載し、撮像素子によって決まるナイキスト周波数  $f_{nyq}$  に対し、前記倍率と、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上での基準周波数  $f$  が、以下の条件  $(1/3) * f_{nyq} \leq f \leq (1/5) * f_{nyq}$

を満たすように、前記取得手段及び前記算出手段の少なくとも一方の条件を設定すること 50

を特徴とする視差算出装置。

**【請求項 1 2】**

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、前記原画像組を縮小する縮小手段と、前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備える視差算出装置を用いた視差算出方法であって、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段は、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出するステップを有し、

各階層での視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際に前記最下層の視差マップを得るための倍率である倍率mと、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上の基準周波数fとが、所定の条件を満たすことを特徴とする、視差算出方法。

**【請求項 1 3】**

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、前記原画像組を縮小する縮小手段と、前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備える視差算出装置を用いた視差算出方法であって、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段は、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出するステップを有し、

各階層での視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記測定対象に対応する撮像画像における注目領域を設定することにより、所定の速度で視差マップを算出する、速度設定モードを搭載したことを特徴とする、視差算出方法。

**【請求項 1 4】**

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、前記原画像組を縮小する縮小手段と、前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備える視差算出装置を用いた視差算出方法であって、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段は、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出するステップを有し、

各階層での視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際の倍率を最も大きい値とする高精度モードを搭載し、撮像素子によって決まるナイキスト周波数 $f_{nyq}$ に対し、前記倍率と、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上の基準周波数fが、以下の条件

$$(1/3) * f_{nyq} \leq f \leq (1/5) * f_{nyq}$$

を満たすように、前記取得手段及び前記算出手段の少なくとも一方の条件を設定することを特徴とする、視差算出方法。

**【請求項 1 5】**

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、前記原画像組を縮小する縮小手段と、前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備える視差算出装置の制御プログ

ラムであって、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段に、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出するステップを実行させ、

各階層で視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際に前記最下層の視差マップを得るための倍率である倍率mと、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上での基準周波数f<sub>0</sub>とが、所定の条件を満たすことを特徴とする、視差算出装置の制御プログラム。

【請求項 16】

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、前記原画像組を縮小する縮小手段と、前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備える視差算出装置の制御プログラムであって、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段に、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出するステップを実行させ、

各階層で視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記測定対象に対応する撮像画像における注目領域を設定することにより、前記算出手段により所定の速度で視差マップを算出する、速度設定モードを搭載したことを特徴とする視差算出装置の制御プログラム。

【請求項 17】

パターン光が投影された測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、前記原画像組を縮小する縮小手段と、前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備える視差算出装置の制御プログラムであって、

所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段に、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出するステップを実行させ、

各階層で視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、

前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際の倍率を最も大きい値とする高精度モードを搭載し、撮像素子によって決まるナイキスト周波数f<sub>0</sub> = n<sub>y</sub>q<sub>y</sub>に対し、前記倍率と、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上での基準周波数f<sub>0</sub>が、以下の条件

$$(1/3) * f_0 \leq n_y q_y \leq (1/5) * f_0$$

を満たすように、前記取得手段及び前記算出手段の少なくとも一方の条件を設定することを特徴とする視差算出装置の制御プログラム。

【請求項 18】

請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の制御プログラムを記憶したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一例としての視差算出装置は、パターン光が投影さ

10

20

30

40

50

れた測定対象を撮像して得られた、視差を有する原画像組を取得する取得手段と、前記原画像組を縮小する縮小手段と、前記縮小手段から得られる画像組から、各領域で所定の探索範囲及び探索ウィンドウを用いて前記画像組の各領域に対応する視差量の分布である視差マップを算出する算出手段と、を備え、所定のデータ数を有する視差マップを得るために、前記算出手段は、前記縮小手段から得られる最も倍率の小さい画像組を用いて算出される視差マップの階層を最下層として、複数の階層においてそれぞれ視差マップを算出し、各階層での視差マップを算出する際の前記所定の探索範囲は、1階層下の視差マップに基づいて決定され、前記縮小手段が前記原画像組を縮小する際に前記最下層の視差マップを得るための倍率である倍率 $m$ と、前記測定対象に投影された前記パターン光の前記原画像組上での基準周波数 $f$ とが、所定の条件を満たすことを特徴とする。

10

20

30

40

50