

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5826609号
(P5826609)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

G O 2 B 23/24 B

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 E

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

H O 4 N 7/18 (2006. 01)

H O 4 N 7/18 M

H O 4 N 7/18 C

請求項の数 18 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-249689 (P2011-249689)
 (22) 出願日 平成23年11月15日 (2011. 11. 15)
 (65) 公開番号 特開2013-105078 (P2013-105078A)
 (43) 公開日 平成25年5月30日 (2013. 5. 30)
 審査請求日 平成26年11月7日 (2014. 11. 7)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫
 (74) 代理人 100129403
 弁理士 増井 裕士
 (74) 代理人 100139686
 弁理士 鈴木 史朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置、内視鏡装置の制御方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1光路を通った光が形成する被写体の第1の像および第2光路を通った光が形成する前記被写体の第2の像が共通に結像される領域に前記第1の像および前記第2の像のうちのいずれか一方の像のみが結像されるように光路を切り替える切替部と、

前記領域に結像された前記第1の像に基づく第1画像および前記領域に結像された前記第2の像に基づく第2画像を生成する撮像部と、

前記第1画像および前記第2画像に基づいて前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測する計測部と、

前記切替部、前記撮像部、および前記計測部を制御する制御部と、
 を備え、

前記制御部は、

前記撮像部に前記第1光路を介した前記第1の像に基づく複数枚の前記第1画像を生成させると共に、複数枚の前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第1ステップと、

前記切替部に前記第1光路から前記第2光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第2画像を生成させる第2ステップと、

前記切替部に前記第2光路から前記第1光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第1画像を生成させると共に、前記第2ステップの前および後に生成された前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第3ステップと、

10

20

前記第 1 ステップおよび前記第 3 ステップでぶれがないと判定した場合に、前記計測部に前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測させる第 4 ステップと、を有する制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

さらに、表示部を有し、

前記制御部は、

前記第 1 ステップにおいて、前記表示部に前記第 1 画像を表示させ、

前記第 2 ステップにおいて、前記表示部に前記第 1 ステップにおいて生成された前記第 1 画像を表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 1 ステップでぶれがないと判定した場合に前記第 2 ステップの制御を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 ステップでぶれがあると判定した場合に、ぶれがないと判定するまで、前記第 1 ステップの制御を繰り返すことを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 3 ステップでぶれがあると判定した場合に、ぶれがないと判定するまで、前記第 1 ステップ、前記第 2 ステップ、前記第 3 ステップの制御を繰り返すことを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記制御部はさらに、前記第 3 ステップにおいて、前記表示部に前記第 1 画像を表示させることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記制御部はさらに、前記第 4 ステップにおいて、前記第 1 画像を前記表示部に表示させることを特徴とする請求項 2 または 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記計測部による計測結果を前記表示部に表示させると共に、前記第 1 ステップを再度実行させることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記第 3 ステップにおける、ぶれの有無を判定するために用いられる第 1 画像は、前記第 1 ステップで生成された複数枚の第 1 画像のうち最後に生成された第 1 画像を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記第 2 ステップにおいて、前記表示部に表示させる第 1 画像は、前記第 1 ステップで生成された複数枚の第 1 画像のうち最後に生成された第 1 画像であることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記第 4 ステップにおいて、前記計測部は前記第 1 ステップまたは前記第 3 ステップで生成された第 1 画像、及び前記第 2 ステップで生成された第 2 画像に基づいて、前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

前記第 4 ステップにおいて、前記計測部は前記第 1 ステップまたは前記第 3 ステップにおけるぶれの有無の判定に用いられた第 1 画像、及び前記第 2 ステップで生成された第 2 画像に基づいて、前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

前記制御部は、前記表示部に前記第 1 画像と共にぶれに対する注意を促すメッセージを表示させることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 4】

前記制御部は、前記第 1 ステップまたは前記第 3 ステップでぶれがあると判定した場合に、前記表示部に計測できないことを示すメッセージを表示させることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 5】

第 1 光路を通った光が形成する被写体の第 1 の像および第 2 光路を通った光が形成する前記被写体の第 2 の像が共通に結像される領域に前記第 1 の像および前記第 2 の像のうちのいずれか一方の像のみが結像されるように光路を切り替える切替部と、

前記領域に結像された前記第 1 の像に基づく第 1 画像および前記領域に結像された前記第 2 の像に基づく第 2 画像を生成する撮像部と、

前記第 1 画像および前記第 2 画像に基づいて前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測する計測部と、

を備えた内視鏡装置の制御を行う際、

前記撮像部に前記第 1 光路を介した前記第 1 の像に基づく複数枚の前記第 1 画像を生成させると共に、複数枚の前記第 1 画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第 1 ステップと、

前記切替部に前記第 1 光路から前記第 2 光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第 2 画像を生成させる第 2 ステップと、

前記切替部に前記第 2 光路から前記第 1 光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第 1 画像を生成させると共に、前記第 2 ステップの前および後に生成された前記第 1 画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第 3 ステップと、

前記第 1 ステップおよび前記第 3 ステップでぶれがないと判定した場合に、前記計測部に前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測させる第 4 ステップと、
を有する制御を行うことを特徴とする内視鏡装置の制御方法。

【請求項 1 6】

前記内視鏡装置は、さらに表示部を備え、

前記第 1 ステップにおいて、前記表示部に前記第 1 画像を表示させ、

前記第 2 ステップにおいて、前記表示部に前記第 1 ステップにおいて生成された前記第 1 画像を表示させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡装置の制御方法。

【請求項 1 7】

第 1 光路を通った光が形成する被写体の第 1 の像および第 2 光路を通った光が形成する前記被写体の第 2 の像が共通に結像される領域に前記第 1 の像および前記第 2 の像のうちのいずれか一方の像のみが結像されるように光路を切り替える切替部と、

前記領域に結像された前記第 1 の像に基づく第 1 画像および前記領域に結像された前記第 2 の像に基づく第 2 画像を生成する撮像部と、

前記第 1 画像および前記第 2 画像に基づいて前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測する計測部と、

を備えた内視鏡装置のコンピュータに、

前記撮像部に前記第 1 光路を介した前記第 1 の像に基づく複数枚の前記第 1 画像を生成させると共に、複数枚の前記第 1 画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第 1 ステップと、

前記切替部に前記第 1 光路から前記第 2 光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第 2 画像を生成させる第 2 ステップと、

前記切替部に前記第 2 光路から前記第 1 光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第 1 画像を生成させると共に、前記第 2 ステップの前および後に生成された前記第 1 画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第 3 ステップと、

前記第 1 ステップおよび前記第 3 ステップでぶれがないと判定した場合に、前記計測部に前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測させる第 4 ステップと、
を実行させるためのプログラム。

【請求項 1 8】

前記内視鏡装置は、さらに表示部を備え、

前記第1ステップにおいて、前記表示部に前記第1画像を表示させ、

前記第2ステップにおいて、前記表示部に前記第1ステップにおいて生成された前記第1画像を表示させることを特徴とする請求項17に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計測機能を有する内視鏡装置およびその制御方法に関する。また、本発明は、内視鏡装置における計測機能をコンピュータ上で実現するためのプログラムにも関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、ボイラー、タービン、エンジン、化学プラントなどの検査において、内部の傷や腐食を観察するのに工業用内視鏡が広く用いられている。特許文献1に示されるように、工業用内視鏡の具体例として、内視鏡の先端に2個の光学系を設け、三角測量の原理を利用したステレオ計測により3次元計測を実現した計測内視鏡装置がある。このような計測内視鏡装置を用いて、検査で内部に傷などの不具合箇所が発見された際に傷の大きさ等を計測することで、分解・修理の必要性を判断することができる。

【0003】

また、特許文献2で示される内視鏡装置は、2つの異なる光路（第1光路と第2光路とよぶ）を通った光が形成する被写体の2つの像を撮像素子の共通の領域に結像させる光学系と、2つの光路のうちのいずれか一方の光路を通った光のみが形成する被写体の像を撮像するように光路を切り替える光路切り替え手段とを備えている。

20

【0004】

この内視鏡装置を用いて被写体を観察する場合、第1光路を通った光が形成する被写体の第1の像の撮像により画像が生成され、使用者はその画像を観察する。使用者が、観察中に発見した傷の大きさ等を計測する際は、次のように画像の撮像と計測が行われる。最初に、第1光路を通った光が形成する被写体の第1の像が撮像され、画像（第1画像とよぶ）が生成される。続いて、光路が切り替えられて第2光路を通った光が形成する被写体の第2の像が撮像され、画像（第2画像とよぶ）が生成される。そして、第1画像と第2

30

【0005】

特許文献1の計測内視鏡装置では、2つの光路を通った光が形成する被写体の2つの像は撮像素子の異なる領域に結像される。これに対して、特許文献2の内視鏡装置では、2つの光路を通った光が形成する被写体の2つの像は撮像素子の共通の領域に結像される。このため、特許文献2の内視鏡装置では、撮像面積を大きくすることができ、撮像画質と計測精度を向上させることができる。

【0006】

ただし、第1画像と第2画像を撮像する間に内視鏡や被写体が動くと、三角測量のパラメーター（基線長など）に誤差が生じてしまい、被写体の形状を正確に計測できなくなる。そこで、特許文献3に示されるように、被写体や撮像装置のぶれを検出した場合にはその旨を通知することで、成功するまで計測をやり直すことができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-49638号公報

【特許文献2】特開2010-128354号公報

【特許文献3】特開2002-228413号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0008】

特許文献2の内視鏡装置において、ぶれの検出を行う場合、複数毎の画像を撮像し、これら複数毎の画像を比較することにより、ぶれを検出することが可能である。ただし、第1画像と第2画像では視差があり、そのまま第1画像と第2画像を比較しても、ぶれを正確に検出することができないので、例えば複数毎の第1画像を撮像し、これら複数毎の第1画像を比較し、ぶれが検出されなかった場合に第2画像を撮像し、第1画像と第2画像を用いて被写体の形状を計測する方法が考えられる。しかし、この方法では、第2画像の撮像時に発生するぶれを考慮していないので、第2画像の撮像時にぶれが発生している場合、計測精度が低下する可能性がある。

【0009】

本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであって、計測精度の低下を低減することができる内視鏡装置、内視鏡装置の制御方法、およびプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、請求項1にかかる内視鏡装置の発明は、第1光路を通った光が形成する被写体の第1の像および第2光路を通った光が形成する前記被写体の第2の像が共通に結像される領域に前記第1の像および前記第2の像のうちのいずれか一方の像のみが結像されるように光路を切り替える切替部と、前記領域に結像された前記第1の像に基づく第1画像および前記領域に結像された前記第2の像に基づく第2画像を生成する撮像部と、前記第1画像および前記第2画像に基づいて前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測する計測部と、前記切替部、前記撮像部、および前記計測部を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記撮像部に前記第1光路を介した前記第1の像に基づく複数枚の前記第1画像を生成させると共に、複数枚の前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第1ステップと、前記切替部に前記第1光路から前記第2光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第2画像を生成させる第2ステップと、前記切替部に前記第2光路から前記第1光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第1画像を生成させると共に、前記第2ステップの前および後に生成された前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第3ステップと、前記第1ステップおよび前記第3ステップでぶれがないと判定した場合に、前記計測部に前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測させる第4ステップと、を有する制御を行うことを特徴とする。

【0011】

また、請求項2にかかる内視鏡装置の発明は、さらに、表示部を有し、前記制御部は、前記第1ステップにおいて、前記表示部に前記第1画像を表示させ、前記第2ステップにおいて、前記表示部に前記第1ステップにおいて生成された前記第1画像を表示させることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の内視鏡装置において、前記制御部は、前記第1ステップでぶれがないと判定した場合に前記第2ステップの制御を行うことを特徴とする。

【0013】

また、本発明の内視鏡装置において、前記制御部は、前記第1ステップでぶれがあると判定した場合に、ぶれがないと判定するまで、前記第1ステップの制御を繰り返すことを特徴とする。

【0014】

また、本発明の内視鏡装置において、前記制御部は、前記第3ステップでぶれがあると判定した場合に、ぶれがないと判定するまで、前記第1ステップ、前記第2ステップ、前記第3ステップの制御を繰り返すことを特徴とする。

【0015】

また、本発明の内視鏡装置において、前記制御部はさらに、前記第3ステップにおいて、前記表示部に前記第1画像を表示させることを特徴とする。

【0016】

また、上記の課題を解決するために、請求項15にかかる内視鏡装置の制御方法の発明は、第1光路を通った光が形成する被写体の第1の像および第2光路を通った光が形成する前記被写体の第2の像が共通に結像される領域に前記第1の像および前記第2の像のうちのいずれか一方の像のみが結像されるように光路を切り替える切替部と、前記領域に結像された前記第1の像に基づく第1画像および前記領域に結像された前記第2の像に基づく第2画像を生成する撮像部と、前記第1画像および前記第2画像に基づいて前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測する計測部と、を備えた内視鏡装置の制御を行う際、前記撮像部に前記第1光路を介した前記第1の像に基づく複数枚の前記第1画像を生成させると共に、複数枚の前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第1ステップと、前記切替部に前記第1光路から前記第2光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第2画像を生成させる第2ステップと、前記切替部に前記第2光路から前記第1光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第1画像を生成させると共に、前記第2ステップの前および後に生成された前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第3ステップと、前記第1ステップおよび前記第3ステップでぶれがないと判定した場合に、前記計測部に前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測させる第4ステップと、を有する制御を行うことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0017】

また、上記の課題を解決するために、請求項17にかかるプログラムの発明は、第1光路を通った光が形成する被写体の第1の像および第2光路を通った光が形成する前記被写体の第2の像が共通に結像される領域に前記第1の像および前記第2の像のうちのいずれか一方の像のみが結像されるように光路を切り替える切替部と、前記領域に結像された前記第1の像に基づく第1画像および前記領域に結像された前記第2の像に基づく第2画像を生成する撮像部と、前記第1画像および前記第2画像に基づいて前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測する計測部と、を備えた内視鏡装置のコンピュータに、前記撮像部に前記第1光路を介した前記第1の像に基づく複数枚の前記第1画像を生成させると共に、複数枚の前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第1ステップと、前記切替部に前記第1光路から前記第2光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第2画像を生成させる第2ステップと、前記切替部に前記第2光路から前記第1光路へと前記光路を切り替えさせ、前記撮像部に前記第1画像を生成させると共に、前記第2ステップの前および後に生成された前記第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定する第3ステップと、前記第1ステップおよび前記第3ステップでぶれがないと判定した場合に、前記計測部に前記被写体の形状または前記被写体までの距離を計測させる第4ステップと、を実行させることを特徴とする。

20

30

【0018】

本発明によれば、第1ステップにおいて、複数枚の第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定し、第3ステップにおいて、第1ステップで生成された第1画像および第2ステップの後に生成された第1画像に基づいて、ぶれの有無を判定し、第1ステップおよび第3ステップでぶれがないと判定した場合に計測部に計測を行わせることによって、計測精度の低下を低減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態による内視鏡装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態による内視鏡装置の機能構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態による内視鏡装置が備える制御部の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の一実施形態による内視鏡装置が備える表示部が表示する内容を示す参考図である。

【図5】本発明の一実施形態による内視鏡装置が備える制御部の動作を示すフローチャー

50

トである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態による内視鏡装置の全体構成を示している。図1に示すように、内視鏡装置1は、細長な挿入部20を有する内視鏡2と、この内視鏡2の挿入部20を収納する収納部を備えた制御装置であるコントロールユニット3と、装置全体の各種動作制御を行う際に必要な操作を行うための操作部4と、内視鏡画像や操作制御内容（例えば処理メニュー）等の表示を行う表示部5とを含んで構成されている。挿入部20の先端には、被写体を撮像して画像データを生成する撮像素子を含む先端部21が配置されている。

10

【0021】

図2は内視鏡装置の機能構成を示している。挿入部20の先端に配置された先端部21は、撮像素子22、凹レンズ23a、23b、凸レンズ24a、24b、切替部25、結像光学系26を有する。コントロールユニット3は、制御部30、計測部31、フレームメモリ32を有する。図2では光源等の図示は省略されている。

【0022】

凹レンズ23a、凸レンズ24a、結像光学系26は、被写体からの光が形成する第1の像を撮像素子22の領域S1に結像する第1光学系を構成する。凹レンズ23b、凸レンズ24b、結像光学系26は、被写体からの光が形成する第2の像を撮像素子22の領域S1に結像する第2光学系を構成する。第1光学系に入射した被写体からの光は第1光路L1を通り、撮像素子22の領域S1に第1の像として結像される。第2光学系に入射した被写体からの光は第2光路L2を通り、撮像素子22の領域S1に第2の像として結像される。第1の像と第2の像は、撮像素子22の共通の領域S1に結像される。

20

【0023】

切替部25は、第1の像および第2の像のうちのいずれか一方の像のみが領域S1に結像されるように、第1光路L1と第2光路L2の間で光路を切り替える。切替部25による光路の切替動作は、コントロールユニット3内の制御部30からの制御信号によって制御される。撮像素子22は、切替部25によって第1光路が設定されている場合に、領域S1に結像された第1の像に基づく第1画像（第1画像データ）を生成し、切替部25によって第2光路が設定されている場合に、領域S1に結像された第2の像に基づく第2画像（第2画像データ）を生成する。第1画像は第2画像に対して、あるいは、第2画像は第1画像に対して視差を有する。撮像素子22によって生成された第1画像および第2画像はコントロールユニット3へ出力される。撮像素子22の動作は、コントロールユニット3内の制御部30からの制御信号によって制御される。

30

【0024】

制御部30は、コントロールユニット3内の各部や、撮像素子22、切替部25、操作部4、表示部5を制御する。制御部30が有するマイクロコンピュータの動作を実現するためのプログラムは、図示していないROMに格納されており、制御部30は、このプログラムに従って制御を行う。計測部31は、撮像素子22から出力された第1画像および第2画像に基づいて、2つの画像が有する視差を利用した三角測量を行うステレオ計測により、被写体の形状（サイズ）あるいは被写体までの距離を計測する。フレームメモリ32は、撮像素子22から出力された第1画像および第2画像を記憶する。コントロールユニット3には、取り外し可能な記憶媒体6を接続することが可能であり、撮像した画像等のデータを記憶媒体6に記憶させたり、記憶媒体6に記憶されている画像等のデータを記憶媒体6から読み出したりすることが可能である。

40

【0025】

次に、図3および図4を参照して、内視鏡装置1による計測時の動作例を説明する。図3は計測時の制御部30の動作を示しており、図4は計測時に表示部5が表示する内容（表示内容）を示している。

【0026】

50

使用者が被写体の内部を観察する場合、切替部 25 は光路を第 1 光路に設定する。撮像素子 22 は、領域 S1 に結像された第 1 の像に基づく第 1 画像を生成し、コントロールユニット 3 へ出力する。制御部 30 は、撮像素子 22 から出力された第 1 画像を表示部 5 へ出力し、表示部 5 に第 1 画像を表示させる。図 4 (a) は、このときの表示部 5 の表示内容を示している。表示部 5 は第 1 画像を表示している。

【0027】

(ステップ S100)

使用者が被写体の内部の観察により傷等の不具合箇所を発見し計測を行う場合、操作部 4 を介して計測指示が入力される。制御部 30 は、計測指示に基づいて、図 3 に示す制御動作を開始する。制御動作を開始した制御部 30 は、ぶれに対する注意を示すメッセージを表示部 5 に表示させ、撮像素子 22 に対して、複数毎 (例えば 2 枚) の第 1 画像の撮像を指示する制御信号を出力する。撮像素子 22 は、複数回撮像を行い、複数毎の第 1 画像を出力する。制御部 30 は、撮像素子 22 から順次出力された第 1 画像をフレームメモリ 32 に順次格納すると共に、表示部 5 に第 1 画像を順次出力し、表示部 5 に第 1 画像を表示させる。

【0028】

図 4 (b) は、ステップ S100 における表示部 5 の表示内容を示している。表示部 5 は、ステップ S100 で生成された第 1 画像と、ぶれに対する注意を示すメッセージ M1 とを表示している。本実施形態では、表示部 5 がメッセージを表示しているが、メッセージを表示しなくてもよい。これ以降に表示されるメッセージについても同様に、表示しなくてもよい。

【0029】

(ステップ S105)

ぶれの検出に必要な複数枚の第 1 画像がフレームメモリ 32 に格納されると、制御部 30 は、これら複数枚の第 1 画像に基づいて、ぶれの検出を行う。ぶれの検出方法として、例えば、画素毎に 2 枚の画像間の画素値の差の絶対値を計算し、その合計が所定値以上であれば、ぶれを検出した (ぶれが発生した・ぶれがある) と判定し、その合計が所定値未満であれば、ぶれを検出できなかった (ぶれが発生していない・ぶれがない) と判定する方法がある。ぶれの検出方法は、他の方法でもよい。ぶれの検出が行われている間、表示部 5 の表示内容はステップ S100 での表示内容と同一である。

【0030】

(ステップ S110)

ステップ S105 において、ぶれを検出できなかったと判定した場合、制御部 30 は、切替部 25 に対して、第 1 光路から第 2 光路への光路の切替を指示する制御信号を出力し、撮像素子 22 に対して、第 2 画像の撮像を指示する制御信号を出力する。切替部 25 は、光路を第 2 光路に設定する。撮像素子 22 は、撮像を行い、第 2 画像を出力する。制御部 30 は、撮像素子 22 から出力された第 2 画像をフレームメモリ 32 に格納する。

【0031】

図 4 (c) は、ステップ S110 における表示部 5 の表示内容を示している。表示部 5 は、ステップ S100 で最後に生成された第 1 画像と、ぶれに対する注意を示すメッセージ M1 とを表示している。

【0032】

(ステップ S115)

制御部 30 は、切替部 25 に対して、第 2 光路から第 1 光路への光路の切替を指示する制御信号を出力し、撮像素子 22 に対して、第 1 画像の撮像を指示する制御信号を出力する。切替部 25 は、光路を第 1 光路に設定する。撮像素子 22 は、撮像を行い、第 1 画像を出力する。制御部 30 は、撮像素子 22 から出力された第 1 画像をフレームメモリ 32 に格納すると共に、表示部 5 に第 1 画像を出力し、表示部 5 に第 1 画像を表示させる。

【0033】

図 4 (d) は、ステップ S115 における表示部 5 の表示内容を示している。表示部 5

は、ステップS 1 1 5で生成された第1画像と、ぶれに対する注意を示すメッセージM 1とを表示している。

【0034】

(ステップS 1 2 0)

制御部30は、フレームメモリ32に格納されている複数枚の第1画像に基づいて、ぶれの検出を行う。ステップS 1 2 0でのぶれの検出に用いる複数枚の第1画像は、ステップS 1 0 0で最後に生成された第1画像と、ステップS 1 1 5で生成された第1画像とを少なくとも含む。ぶれの検出方法は、ステップS 1 0 5でのぶれの検出方法と同様でよい。ぶれの検出が行われている間、表示部5の表示内容はステップS 1 1 5での表示内容と同一である。

10

【0035】

図4(d)は、ステップS 1 2 0における表示部5の表示内容を示している。表示部5は、ステップS 1 1 5で生成された第1画像と、ぶれに対する注意を示すメッセージM 1とを表示している。

【0036】

(ステップS 1 2 5)

ステップS 1 2 0において、ぶれを検出しなかったと判定した場合、制御部30は、計測部31に計測を指示する。計測部31は、フレームメモリ32に格納されている、ステップS 1 1 5で生成された第1画像と、ステップS 1 1 0で生成された第2画像とに基づいて、被写体の形状を計測する。計測に用いる第1画像は、ステップS 1 0 0で生成された第1画像(ステップS 1 0 5でのぶれの検出に用いられた第1画像)でもよい。計測部31は計測結果を制御部30に通知する。制御部30は計測結果を表示部5に表示させ、計測時の制御動作を終了する。

20

【0037】

図4(e)は、ステップS 1 2 5における表示部5の表示内容を示している。表示部5は、ステップS 1 1 5で生成された第1画像と、計測位置(計測点)を指定するためのカーソルCとを表示している。

【0038】

使用者は、操作部4を操作することにより、カーソルCを移動させ、第1画像上で計測位置を指定することが可能である。計測部31は、第1画像上で計測位置が指定されると、指定された計測位置に対応する第2画像上の対応位置を算出するマッチング処理を行う。さらに、計測部31は、第1画像上の計測位置および第2画像上の対応位置のそれぞれの2次元座標(画像内の座標)に基づいて、これらの位置に対応する3次元座標を算出する。計測部31は、第1画像上で指定された複数の計測位置に対応する複数の3次元座標を算出し、これら複数の3次元座標に基づいて、被写体の形状を計測する。

30

【0039】

(ステップS 1 3 0)

ステップS 1 0 5またはステップS 1 2 0において、ぶれを検出したと判定した場合、制御部30は、図3に示す制御動作を開始した時点から所定の時間が経過したか否かを判定する。所定の時間が経過していない場合、制御部30は、再度、ステップS 1 0 0の動作を行う。

40

【0040】

(ステップS 1 3 5)

所定の時間が経過した場合、制御部30は、ぶれのために計測できないことを示すメッセージを表示部5に表示させ、計測時の制御動作を終了する。図4(f)は、ステップS 1 3 5における表示部5の表示内容を示している。表示部5は、ステップS 1 0 0またはステップS 1 1 5で生成された第1画像と、ぶれのために計測できないことを示すメッセージM 2とを表示している。

【0041】

上記の動作では、ステップS 1 0 5とステップS 1 2 0でぶれの検出が行われ、両方の

50

ステップでぶれが検出されなかった場合に、計測部 31 による計測が行われる。ステップ S 105 でぶれの検出を行うことにより、光路を第 1 光路から第 2 光路に切り替えて第 2 画像の撮像を行うことが可能か否かを判定することができる。また、ステップ S 120 でぶれの検出を行うことにより、ステップ S 100 とステップ S 115 の間でぶれが発生したか否か、すなわち、第 2 画像の撮像時にぶれが発生したか否かを判定することができる。したがって、上記のようにぶれの検出を 2 回行い、2 回ともぶれが検出されなかった場合に計測を行うことによって、計測精度の低下を低減することができる。

【0042】

上記の動作では、第 2 画像の撮像を行うステップ S 110 で第 1 画像を表示しているが、仮に第 2 画像を表示すると、第 1 画像から第 2 画像への表示の切替が発生する。使用者は、この表示の切替による表示内容の変化をちらつき（フリッカ）として感じる。この変化は使用者にとって不要であり、使用者の眼に負担をかけることになる。上記の動作では、第 2 画像の撮像を行う際も、表示部 5 は第 1 画像を表示するので、表示部が、表示する画像を第 1 画像から第 2 画像に切り替える場合に発生しうる画像のちらつきがなくなり、使用者の眼の負担を軽減することができる。

10

【0043】

次に、図 5 を参照して、内視鏡装置 1 による計測時の他の動作例を説明する。図 5 は計測時の制御部 30 の動作を示している。図 5 に示される動作は、表示される画像の更新を行いながら被写体までの距離（物体距離）を連続的に計測するリアルタイム計測の動作である。

20

【0044】

図 5 において、図 3 に示される動作と同一の動作を行うステップには、図 3 で用いている符号と同一の符号が付与されている。以下では、図 3 に示される動作と異なる動作のみについて説明する。

【0045】

（ステップ S 140）

ステップ S 120 において、ぶれを検出しなかったと判定した場合、制御部 30 は、計測部 31 に計測を指示する。計測部 31 は、フレームメモリ 32 に格納されている、ステップ S 115 で生成された第 1 画像と、ステップ S 110 で生成された第 2 画像とに基づいて、被写体までの距離を計測する。前述したように、第 1 画像上の計測位置および第 2 画像上の対応位置のそれぞれの 2 次元座標に基づいて、これらの位置に対応する 3 次元座標が算出される。例えば、この 3 次元座標の Z 座標が被写体までの距離に相当する。計測に用いる第 1 画像は、ステップ S 100 で生成された第 1 画像（ステップ S 105 でぶれの検出に用いられた第 1 画像）でもよい。計測部 31 は計測結果を制御部 30 に通知する。制御部 30 は計測結果を表示部 5 に表示させ、ステップ S 100 の動作を再度行う。

30

【0046】

一方、ステップ S 105 またはステップ S 120 において、ぶれを検出したと判定した場合、ステップ S 135 の動作が行われ、ぶれのために計測できないことを示すメッセージが表示される。

40

【0047】

図 5 に示される動作では、被写体までの距離を繰り返し計測することができる。また、1 回の計測を行う前にぶれの検出を 2 回行うことにより、計測精度の低下を低減することができる。さらに、第 2 画像の撮像を行う際も、表示部 5 は第 1 画像を表示するので、画像のちらつきがなくなり、使用者の眼の負担を軽減することができる。

【0048】

上述したように、本実施形態によれば、ステップ S 105 とステップ S 120 において、ぶれの有無を判定し、両方のステップでぶれがないと判定した場合に、計測部 31 による計測が行われるので、計測精度の低下を低減することができる。また、ステップ S 11

50

0で第2画像が生成される際にも第1画像が表示されるので、表示部5が、表示する画像を第1画像から第2画像に切り替える場合に発生しうる画像のちらつきはなく、使用者の眼の負担を軽減することができる。

【0049】

また、ステップS105でぶれを検出したと判定した場合に、ぶれを検出しなかったと判定するまで第1画像の撮像（ステップS100）とぶれの検出（ステップS105）を繰り返すことによって、ぶれが発生していない期間に計測を行うことができるので、計測精度の低下を低減することができる。

【0050】

また、ステップS120でぶれを検出したと判定した場合に、ぶれを検出しなかったと判定するまで、第1画像の撮像（ステップS100）、ぶれの検出（ステップS105）、第2画像の撮像（ステップS110）、第1画像の撮像（ステップS115）、ぶれの検出（ステップS120）を繰り返すことによって、ぶれが発生していない期間に計測を行うことができるので、計測精度の低下を低減することができる。

10

【0051】

さらに、ステップS125、S140で計測が行われる際にも第1画像が表示されるので、使用者の眼の負担を軽減することができる。

【0052】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

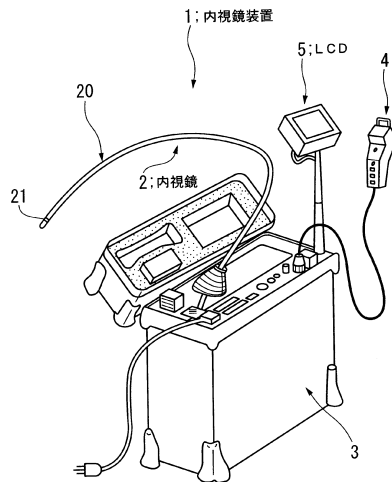
20

【符号の説明】

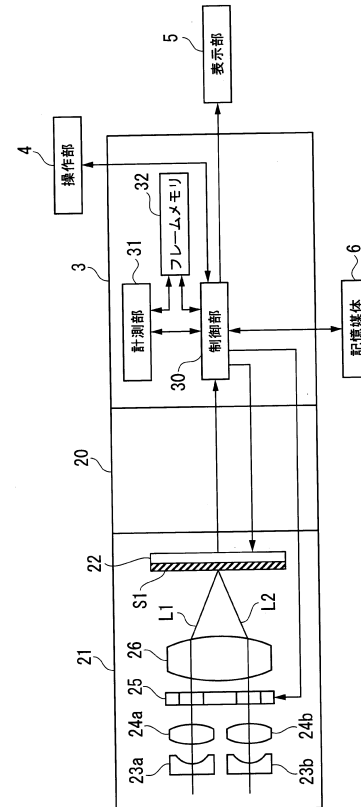
【0053】

1・・・内視鏡装置、2・・・内視鏡、3・・・コントロールユニット、4・・・操作部、5・・・表示部、6・・・記憶媒体、20・・・挿入部、21・・・先端部、22・・・撮像素子（撮像部）、23a、23b・・・凹レンズ、24a、24b・・・凸レンズ、25・・・切替部、26・・・結像光学系、30・・・制御部、31・・・計測部、32・・・フレームメモリ

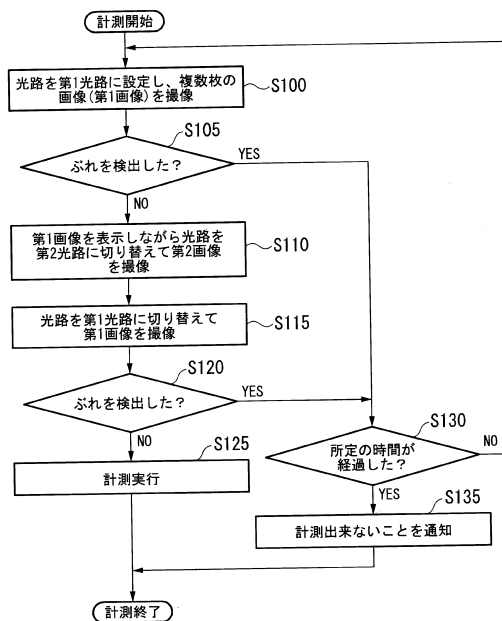
【図 1】



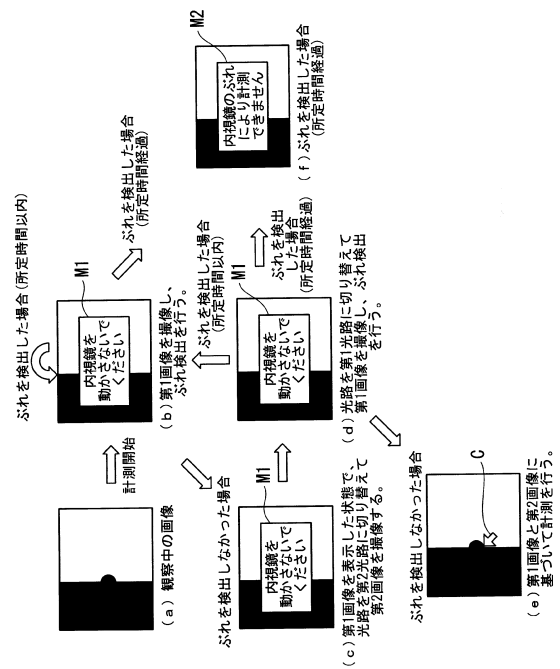
【図 2】



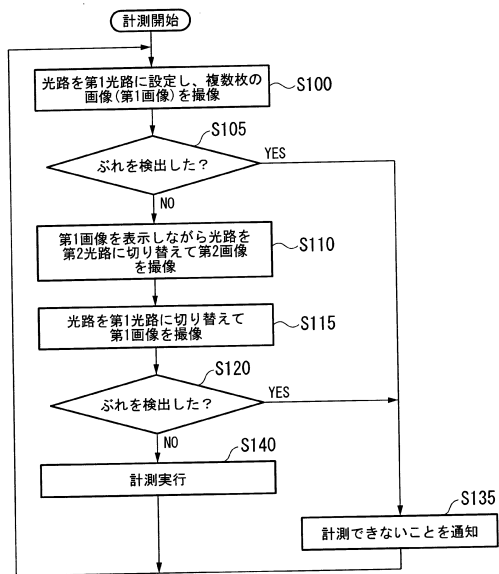
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100161702

弁理士 橋本 宏之

(72)発明者 中野 澄人

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 殿岡 雅仁

(56)参考文献 特開2011-027911 (JP, A)

特開2011-172783 (JP, A)

特開2010-128354 (JP, A)

特開2003-061116 (JP, A)

特開2002-228413 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 23/24 - 23/26

A61B 1/00 - 1/32

H04N 7/18

G01B 11/00 - 11/30

G03B 35/00 - 37/06

专利名称(译)	内窥镜装置，内窥镜装置的控制方法和程序		
公开(公告)号	JP5826609B2	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	JP2011249689	申请日	2011-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	中野澄人		
发明人	中野 澄人		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 H04N7/18		
FI分类号	G02B23/24.B A61B1/00.300.E A61B1/04.370 H04N7/18.M H04N7/18.C A61B1/00.522 A61B1/00.550 A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/BA23 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH52 4C161/SS21 4C161/VV03 4C161/WW18 4C161/YY01 4C161/YY12 5C054/CC02 5C054/EA05 5C054/FC13 5C054/FC15 5C054/FE16 5C054/FE25 5C054/FE28 5C054/HA05		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
审查员(译)	正人Tonooka		
其他公开文献	JP2013105078A5 JP2013105078A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够防止测量精度降低的内窥镜装置，内窥镜装置的控制方法和程序。解决方案：尖端部分21包括切换光学路径的切换部分25，使得仅有一个形成在具有光学系统的区域S1处形成的两个图像，以及成像装置22，其基于在区域S1处形成的第一图像和基于在该区域处形成的第二图像的第二图像来创建第一图片。S1。控制部件30允许成像装置22创建多个第一图片，基于第一图片确定是否存在模糊，然后允许成像装置22创建第二图片。随后，控制部件30允许成像装置22创建第一图片，并基于在创建第二图片之前和之后创建的第一图片来确定是否存在模糊。在通过第一和第二确定不存在模糊的情况下，控制部件30允许测量部件31测量是否存在模糊。

(21) 出願番号	特願2011-249689 (P2011-249689)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成23年11月15日 (2011.11.15)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-105078 (P2013-105078A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年5月30日 (2013.5.30)	(74) 代理人	100106809
審査請求日	平成26年11月7日 (2014.11.7)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 堀井 裕士
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗

最終頁に続く