

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ステレオ光学系によって被検体を撮像し映像信号を取得する映像信号取得部と、
前記映像信号を処理し表示用映像信号を生成する映像信号処理部と、
前記映像信号に基づいて計測を行う計測処理部と、
前記表示用映像信号を表示する表示部と、を備え、
前記映像信号処理部は、前記ステレオ光学系からの複数の像を含む前記映像信号から抽出した一つの像に基づく第 1 の表示用映像信号と、前記一つの像および前記映像信号の他の像に基づく第 2 の表示用映像信号とを生成し、

計測に関する期間に前記表示部は、前記第 1 または第 2 の表示用映像信号と共に操作関連情報及び計測用情報の少なくとも何れか一方を表示し、

前記操作関連情報及び前記計測用情報の少なくとも何れか一方の表示位置は、前記表示部が表示する前記第 1 または第 2 の表示用映像信号に応じて制御される
内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記一つの像が前記他の像の上に重ねて表示されるように前記映像信号を処理する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記一つの像が前記他の像の上に重ねて表示されるように、かつ前記一つの像を拡大するように前記映像信号を処理する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記他の像が前記一つの像の上に重ねて表示されるように前記映像信号を処理する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記他の像が前記一つの像の上に重ねて表示されるように、かつ前記他の像を拡大するように前記映像信号を処理する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 6】

前記映像信号処理部は、前記第 1 の表示用映像信号を生成する場合に、前記一つの像を拡大するように前記映像信号を処理する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記映像信号処理部は、前記一つの像の全体を拡大するように前記映像信号を処理する請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記映像信号処理部は、前記一つの像のうち所定の範囲を拡大するように前記映像信号を処理する請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記第 1 の表示用映像信号に基づいて計測位置を入力する計測位置入力部を更に備え、
前記計測位置入力部は、前記映像信号処理部によって拡大された前記第 1 の表示用映像信号上で前記計測位置を入力する請求項 6 に記載の内視鏡装置。

40

【請求項 10】

前記計測に関する期間は、少なくとも前記計測位置入力部が前記計測位置を入力する期間を含む請求項 9 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記計測処理部は、前記ステレオ光学系からの複数の像を含む前記映像信号に基づいて計測を行う請求項 10 に記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

50

前記ステレオ光学系からの複数の像を含む前記映像信号を記憶媒体に記憶させる制御を行う制御部をさらに備える請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記記憶媒体に記憶された前記映像信号を読み出し、読み出された前記映像信号から、一つの像を含む前記第 1 の表示用映像信号を前記映像信号処理部に生成させ、

前記表示部は、前記第 1 の表示用映像信号を表示し、

前記計測処理部は、前記記憶媒体に記憶された前記映像信号に基づいて計測を行う請求項 1 2 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の光学系を搭載可能な内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

工業用内視鏡は、ボイラー、タービン、エンジン、化学プラント、水道配管等の内部の傷や腐食等の観察や検査に使用されている。工業用内視鏡では、多様な観察物を観察および検査することができるようにするため、複数種類の光学アダプタが用意されており、内視鏡の先端部分は交換可能となっている。

20

【0003】

上記の光学アダプタとして、観察光学系に左右 2 つの視野を形成するステレオ計測用光学アダプタがある。特許文献 1 には、ステレオ計測用光学アダプタを使用し、視差を有する左右の光学系で被写体像を捉えたときの左右の光学系測距点の座標に基づいて、三角測量の原理を使用して被写体の 3 次元空間座標を求め、被写体の 3 次元計測（ステレオ計測）を行う内視鏡装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 348870 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図 29 は、従来の内視鏡装置がステレオ計測時に表示する画面を示している。表示画面 140 上には、視差を有する左右の光学系からの視差映像 141, 142 が表示される。

ステレオ計測では、2 つの視差映像のうち的一方（例えば視差映像 141）においてユーザが計測点（計測位置）を指定すると、内視鏡装置は、他方の視差映像（例えば視差映像 142）において、その計測位置に対応したマッチング点を画像処理により探し、その他方の視差映像上にマッチング点を表示する。このように一方の視差映像上で指定された計測点と他方の映像上のマッチング点と視差映像間の視差とに基づいて、三角測量の原理により計測箇所の長さ、深さ、面積等が計算される。

40

【0006】

上記のように一方の視差映像上で指定された計測点と他方の視差映像上のマッチング点とが正確に対応していることが望ましい。しかし、実際には画像にノイズが発生するため、2 つの点の視差映像間のマッチングが 100% 保証できるとは限らない。したがって、2 つの点のマッチングの度合いをユーザに目視で確認させるため、上記のように 2 つの視差映像と共に 2 つの点を同時に表示することが行われている。

【0007】

このように、従来の内視鏡装置では、複数の視差映像を表示することによって、表示映像の視認性が問題になることがあった。例えば、ユーザがどちらの視差映像に対して計測点の入力等の操作を行うのが混乱する場合があった。そこで、図 29 に示すように、入力

50

操作を行う視差映像 1 4 1 に枠線 1 4 3 を設けることによってユーザの認識度を上げることも行われているが、それでもユーザが混乱する場合が多い。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであって、表示映像の視認性を向上することができる内視鏡装置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】

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の課題を解決するために、以下の手段を採用した。

本発明の一態様の内視鏡装置は、ステレオ光学系によって被検体を撮像し映像信号を取得する映像信号取得部と、前記映像信号を処理し表示用映像信号を生成する映像信号処理部と、前記映像信号に基づいて計測を行う計測処理部と、前記表示用映像信号を表示する表示部と、を備え、前記映像信号処理部は、前記ステレオ光学系からの複数の像を含む前記映像信号から抽出した一つの像に基づく第 1 の表示用映像信号と、前記一つの像および前記映像信号の他の像に基づく第 2 の表示用映像信号とを生成し、計測に関する期間に前記表示部は、前記第 1 または第 2 の表示用映像信号と共に操作関連情報及び計測用情報の少なくとも何れか一方を表示し、前記操作関連情報及び前記計測用情報の少なくとも何れか一方の表示位置は、前記表示部が表示する前記第 1 または第 2 の表示用映像信号に応じて制御される。

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記一つの像が前記他の像の上に重ねて表示されるように前記映像信号を処理してもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記一つの像が前記他の像の上に重ねて表示されるように、かつ前記一つの像を拡大するように前記映像信号を処理してもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記他の像が前記一つの像の上に重ねて表示されるように前記映像信号を処理してもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、前記第 2 の表示用映像信号を生成する場合に、前記他の像が前記一つの像の上に重ねて表示されるように、かつ前記他の像を拡大するように前記映像信号を処理してもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、前記第 1 の表示用映像信号を生成する場合に、前記一つの像を拡大するように前記映像信号を処理してもよい。

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、前記一つの像の全体を拡大するように前記映像信号を処理してもよい。

【 0 0 1 6 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、前記一つの像のうち所定の範囲を拡大するように前記映像信号を処理してもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記第 1 の表示用映像信号に基づいて計測位置を入力する計測位置入力部を更に備え、前記計測位置入力部は、前記映像信号処理部によって拡大された前記第 1 の表示用映像信号上で前記計測位置を入力してもよい。

【 0 0 1 8 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記計測に関する期間は、少なくとも前記計測位置入力部が前記計測位置を入力する期間を含んでもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記計測処理部は、前記ステレオ光学系からの複数の像を含む前記映像信号に基づいて計測を行ってもよい。

【 0 0 2 0 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記ステレオ光学系からの複数の像を含む前記映像信号を記憶媒体に記憶させる制御を行う制御部をさらに備えてもよい。

【 0 0 2 1 】

本発明の一態様の内視鏡装置において、前記制御部は、前記記憶媒体に記憶された前記映像信号を読み出し、読み出された前記映像信号から、一つの像を含む前記第 1 の表示用映像信号を前記映像信号処理部に生成させ、前記表示部は、前記第 1 の表示用映像信号を表示し、前記計測処理部は、前記記憶媒体に記憶された前記映像信号に基づいて計測を行ってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、計測に関する期間に、複数の光学系からの複数の像を含む映像から、一の光学系からの像を含む映像を抽出するように映像信号を処理することによって、一の光学系からの像を他の光学系からの像とは独立に表示することが可能となるので、表示映像の視認性を向上することができるという効果が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による内視鏡装置の斜視図である。

【 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コントロールユニットの構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態による内視鏡装置の動作（全体処理）の手順を示すフローチャートである。

【 図 5 】 本発明の一実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施形態による内視鏡装置の動作（計測処理）の手順を示すフローチャートである。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 8 】 本発明の第 1 の実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 9 】 本発明の第 1 の実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例による内視鏡装置の動作（計測処理）の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 1 3 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 1 4 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例による内視鏡装置の動作（全体処理）の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 5 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例による内視鏡装置の動作（計測処理）の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 6 】 本発明の第 2 の実施形態による内視鏡装置の動作（計測処理）の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 7 】 本発明の第 2 の実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 1 8 】 本発明の第 2 の実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 1 9 】 本発明の第 2 の実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【 図 2 0 】 本発明の第 2 の実施形態による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

10

20

30

40

50

【図 2 1】本発明の第 2 の実施形態の変形例による内視鏡装置の動作（計測処理）の手順を示すフローチャートである。

【図 2 2】本発明の第 2 の実施形態の変形例による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【図 2 3】本発明の第 2 の実施形態の変形例による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【図 2 4】本発明の第 2 の実施形態の変形例による内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【図 2 5】本発明の第 3 の実施形態による内視鏡装置の動作（記録処理）の手順を示すフローチャートである。

10

【図 2 6】本発明の第 3 の実施形態による内視鏡装置の動作（再生処理）の手順を示すフローチャートである。

【図 2 7】本発明の第 4 の実施形態による内視鏡装置の動作（記録処理）の手順を示すフローチャートである。

【図 2 8】本発明の第 4 の実施形態による内視鏡装置の動作（再生処理）の手順を示すフローチャートである。

【図 2 9】従来の内視鏡装置の表示画面を示す参考図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明の実施形態について以下に詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において同じ構成要素には同一の符号を付してある。また、重複する説明は省略する。

20

まず、内視鏡装置の構造および基本的な動作について説明する。次に、内視鏡装置の動作のうち、計測処理についての動作を第 1 の実施形態および第 2 の実施形態にて、映像情報の記録処理および画像ファイル再生処理についての動作を第 3 の実施形態および第 4 の実施形態にて説明する。計測処理と映像情報の記録処理および画像ファイル再生処理とは個別に実行することが可能である。そのため、第 1 および第 2 の実施形態と、第 3 および第 4 の実施形態とは、任意に組み合わせることが可能である。

【0025】

以下、図面を参照し、本発明の内視鏡装置の構造を説明する。図 1 は、本発明の計測内視鏡装置の外観を示している。図 2 は、本発明による計測内視鏡装置の機能構成を示している。図 3 は、本発明による計測内視鏡装置が備えるコントロールユニットの機能構成を示している。

30

【0026】

本発明の計測内視鏡装置 1 は、被検体を撮像し、その画像から被検体の幾何学的特徴を計測する。検査者は、種々の観察や計測を行うために、内視鏡挿入部の先端の光学アダプタを交換したり、内蔵された計測処理プログラムを適宜選択したり、計測処理プログラムを適宜追加することが可能である。以下では、計測の一例としてステレオ計測を行う場合について説明する。

【0027】

図 1 および図 2 が示すように、計測内視鏡装置 1 は、ステレオ計測用光学アダプタ 2、内視鏡挿入部 3、内視鏡ユニット 7、CCU 9（カメラコントロールユニット）、液晶モニタ 6（表示部）、リモートコントローラ 5、およびコントロールユニット 4 からなる。

40

ステレオ計測用光学アダプタ 2 には、視差を有する映像を取得するために所定距離だけ離間して配置された対物レンズ 2 A、2 B が略円筒状のアダプタ本体 2 a 内に配置されている。ステレオ計測用光学アダプタ 2 は、例えば、雌ねじなどが形成されたマウント部 2 b により、内視鏡挿入部 3 の先端に着脱可能に装着される。

【0028】

対物レンズ 2 A、2 B の位置は、ステレオ計測用光学アダプタ 2 の軸方向先端面側に視野を有する直視タイプと、同じく側面方向に視野を有する側視タイプとで異なるが、本発明では直視タイプとして図示している。このため、対物レンズ 2 A、2 B は、光軸をステ

50

レオ計測用光学アダプタ 2 の軸方向に向けて、先端面に設けられた入射開口の近傍に配置されている。また、ステレオ計測用光学アダプタ 2 の先端面には、アダプタ本体 2 a 内に導光された照明光を被検体に向けて出射する照明窓 2 c が設けられている。尚、本発明はデュアルレンズを有するステレオ光学系で説明されるが、例えばプリズム等のステレオ画像を取得する光学系であっても本発明と同一の効果を奏する。また、本発明は光学アダプタにステレオ光学系が設けられているが、内視鏡挿入部 3 の先端部分にステレオ光学系が設けられてもよい。

【0029】

内視鏡挿入部 3 は、被検体の内部に挿入されて計測部分を撮像し、撮像信号をコントロールユニット 4 に出力する。湾曲可能に設けられた先端部には、ステレオ計測用光学アダプタ 2 などの複数の光学アダプタに共通のマウント部が設けられ、各光学アダプタが装着可能である。特に図示しないが、先端部の内部には、光学アダプタの複数の対物レンズによって結像される像を撮像する、例えば CCD などの撮像素子及び照明光を被検体に照射するライトガイドが設けられている。

10

【0030】

内視鏡挿入部 3 は、先端部から基端部にわたって屈曲可能な細長い管状である。内視鏡挿入部 3 の内部には、撮像素子の信号線、ライトガイド本体、および先端部の湾曲を操作するためのワイヤ機構などが配置されている（いずれも不図示）。内視鏡挿入部 3 にステレオ計測用光学アダプタ 2 が装着される場合には、撮像素子によって、視差を有する一対の映像（以下、視差映像と称する）が取得される。そして、内視鏡挿入部 3 内部の信号線により撮像信号が CCU 9 に伝送される。

20

【0031】

内視鏡ユニット 7 は、内視鏡挿入部 3 のライトガイドに導光される照明光を発生する照明用光源、ワイヤ機構の電動湾曲駆動ユニット、および電動湾曲駆動ユニットを駆動する制御パラメータを記憶するための EEPROM 8 などを備える。内視鏡ユニット 7 は、内視鏡挿入部 3 の基端部に接続され、コントロールユニット 4 に内蔵されている。

【0032】

CCU 9 は、内視鏡挿入部 3 に設けられた撮像素子の撮像を制御し、撮像素子で取得された撮像信号を、例えば NTSC 信号などの映像信号に変換する。そしてその映像信号を入力映像信号 100（図 3 参照）としてコントロールユニット 4 に出力する。このように、ステレオ計測用光学アダプタ 2、内視鏡挿入部 3、内視鏡ユニット 7、CCU 9 は、ステレオ計測用光学アダプタを含む内視鏡からなり、視差映像を取得する映像信号取得部 30（図 3 参照）を構成している。

30

【0033】

液晶モニタ 6 は、コントロールユニット 4 から出力される表示用映像信号 101 a（図 3 参照）に基づいて、被検体の映像およびその他の情報を表示する。液晶モニタ 6 は、表示部 33（図 3 参照）を構成するこれらの映像、情報はそれぞれ必要に応じて単独に、または合成して表示される。本発明のようにステレオ計測を行う場合には、表示用映像信号 101 a は視差映像の一方または両方を含む。

【0034】

その他の情報としては、例えば、後述するリモートコントローラ 5 などの操作部からの操作入力情報や、操作メニュー、操作用のグラフィカルユーザインタフェース（GUI）（以下、これら操作関連の情報を操作画面画像と総称する。）が挙げられる。また、計測時に用いるカーソル画像の表示や、計測結果などを表示する計測用情報 102（図 3 参照）が挙げられる。

40

【0035】

リモートコントローラ 5 は、計測内視鏡装置 1 の操作入力を行うための操作部であり、コントロールユニット 4 に接続されている。リモートコントローラ 5 が行う操作入力としては、例えば、電源のオン/オフ、キャリブレーション設定に関する操作、撮像動作に関する操作、照明に関する操作、内視鏡挿入部 3 の湾曲駆動の操作、計測に関する操作、計

50

測時の計測精度の選択操作、液晶モニタ 6 に表示する映像の映像処理の選択操作、記憶媒体などへの映像記録操作、記憶媒体などに記録された映像の読み出し操作などが挙げられる。これらの操作入力、適宜ユーザインタフェースを介して行うことができる。

【0036】

例えば、特に図示しないが、ジョイスティック、レバースイッチ、フリーズスイッチ、ストアスイッチ、および計測実行スイッチなどがリモートコントローラ 5 に設けられている。これらにより検査者は、直接的に計測内視鏡装置 1 を操作・指示入力したり、操作メニューの選択入力を行ったり、液晶モニタ 6 に表示された GUI を操作したりすることで、種々の操作入力が行える。すなわち、リモートコントローラ 5 は、検査者が計測等の操作入力を行う操作部 31 (図 3 参照) の機能を備えている。

10

【0037】

コントロールユニット 4 は、撮像された映像の映像処理、および画像計測のための演算処理を含めて、計測内視鏡装置 1 を制御する。本発明では、コントロールユニット 4 は、ハードウェアとしては、図 2 に示すように、CPU 10、ROM 11、RAM 12、各種の入出力インタフェース、および映像信号処理回路 16 から構成される。

【0038】

CPU 10 は、ROM 11 や後述する記憶媒体 44 (図 3 参照) に記憶された制御用プログラムを RAM 12 にロードして実行し、後述する各機能の動作を行う。入出力インタフェースとして、コントロールユニット 4 は、例えば、RS-232C インタフェース 15、PC カードインタフェース 13、USB インタフェース 14 などを用意する。

20

【0039】

RS-232C インタフェース 15 は、リモートコントローラ 5、内視鏡ユニット 7、CCU 9 との間での動作制御を行うための通信を行う。PC カードインタフェース 13 は、PCMCIA 準拠の PC カードが接続される。本発明では、PC カードインタフェース 13 に主としてリムーバブルの記憶媒体が接続され、装置を動作させるためのプログラムをロードしたり、計測に必要な設定や計測結果などに関する情報や画像情報などを記憶保存したりするために用いられている。このため、PC カードインタフェース 13 には、記憶媒体としてフラッシュメモリを用いた各種メモリカード、例えば、PCMCIA メモリカード 18 や、コンパクトフラッシュ (登録商標) メモリカード 19 が装着される。

30

【0040】

USB インタフェース 14 には、USB 機器が接続される。本発明では、USB インタフェース 14 にパーソナルコンピュータ 17 が着脱可能に接続される。そして、USB インタフェース 4 にパーソナルコンピュータ 17 が接続された場合には、記憶媒体に記憶する上記各種情報、あるいは PC カードインタフェース 13 に接続された記憶媒体に記憶されている各種情報を、パーソナルコンピュータ 17 の内蔵メモリや記憶装置との間で授受したり、パーソナルコンピュータ 17 の表示モニタ上に再生したり、リモートコントローラ 5 に代わってコントロールユニット 4 に対する各種操作入力を行ったりするための通信を行う。

【0041】

このため、USB インタフェース 4 にパーソナルコンピュータ 17 が接続される場合、コントロールユニット 4 に接続された液晶モニタ 6、リモートコントローラ 5、および記憶媒体の機能を、パーソナルコンピュータ 17 が兼用することができる。そのため、例えば、計測に関する制御や、映像処理や、画像表示などを、必要に応じてパーソナルコンピュータ 17 のリソースを利用して行うことができる。すなわち、この場合、パーソナルコンピュータ 17 は、図 3 における操作部 31 や表示部 33 の機能を備える。

40

【0042】

映像信号処理回路 16 は、CCU 9 から供給された入力映像信号 100 (図 3 参照) に、リモートコントローラ 5 により指定された映像処理を施して出力映像信号 101A、101B を生成する。そして映像信号処理回路 16 は、必要に応じて出力映像信号 101A、101B と、CPU 10 によって生成される操作画面画像や計測用情報 102 とを合成

50

し、液晶モニタ 6 に表示するために、例えば N T S C 信号などに変換し、表示用映像信号 1 0 1 a として、液晶モニタ 6 に出力する。

【 0 0 4 3 】

次に、計測内視鏡装置 1 によるステレオ計測について説明する。計測内視鏡装置 1 によるステレオ計測では、以下の第 1 ~ 第 6 の処理が少なくとも実行される。第 1 の処理は、ステレオ計測用光学アダプタ 2 の光学データを記録した記憶媒体から光学情報を読み込む処理である。第 2 の処理は、内視鏡挿入部 3 の先端部内に配置された撮像素子とステレオ計測用光学アダプタ 2 の対物レンズ系との間の位置関係情報を読み込む処理である。

【 0 0 4 4 】

第 3 の処理は、この位置関係情報と、基準となる内視鏡の撮像素子とこのステレオ計測用光学アダプタ 2 の対物レンズ系との間の、生産時に求められた位置関係情報とから、計測内視鏡装置 1 の撮像素子の位置誤差を求める処理である。第 4 の処理は、位置誤差から光学データを補正する処理である。第 5 の処理は、補正した光学データを基に、計測する画像を座標変換する処理である。第 6 の処理は、座標変換された画像を基に 2 画像のマッチングにより任意の点の三次元座標を求める処理である。

【 0 0 4 5 】

C P U 1 0 は、例えば上記第 1 ~ 第 4 の処理をステレオ計測用光学アダプタ 2 に対して一度実行し、結果を記憶媒体上に計測環境データとして記録しておくように制御する。上記第 1 ~ 第 4 の処理はまとめてキャリブレーション処理と呼ばれる。これ以降に、ステレオ計測が実行されるときは、C P U 1 0 は、計測環境データを R A M 1 2 に上にロードして、上記第 5、第 6 の処理を実行するように制御する。

【 0 0 4 6 】

なお、先端部の撮像素子とステレオ計測用光学アダプタ 2 の対物レンズ系との間の位置関係情報を読み込む第 2 の処理が行われるとき、C P U 1 0 はステレオ計測用光学アダプタ 2 に設けられているマスクの形状を取り込み、生産時のマスクの形状と位置とを比較することにより行う。この場合、マスク形状の取り込みは、キャリブレーション用の被検体を撮像し、白画像を取り込むことにより行われる。

【 0 0 4 7 】

次に、図 3 を参照して、コントロールユニット 4 の機能について、映像信号処理回路 1 6 に関連する各機能ブロックを中心に説明する。コントロールユニット 4 の機能ブロックは、映像信号処理部 3 4、信号変換部 3 8、画像記憶部 4 2、画像計測処理部 4 3、および制御部 4 5 からなる。ここで、映像信号処理部 3 4 および信号変換部 3 8 は、図 2 に示した映像信号処理回路 1 6 から構成される。

【 0 0 4 8 】

ステレオ計測用光学アダプタ 2、内視鏡挿入部 3、内視鏡ユニット 7、および C C U 9 からなる映像信号取得部 3 0 からは、C C U 9 によって輝度レベル調整やノイズ除去処理などの前処理が施された、一対の視差映像を含む 1 フレーム分の映像情報が、入力映像信号 1 0 0 として映像信号処理部 3 4 に入力される。前処理は、映像信号処理部 3 4 が映像処理として行ってもよい。

【 0 0 4 9 】

映像信号処理部 3 4 は、入力された入力映像信号 1 0 0 に映像処理を施し、出力映像信号 1 0 1 A を生成して信号変換部 3 8 に出力する。また、映像信号処理部 3 4 は、出力映像信号 1 0 1 B を生成して画像記憶部 4 2 に出力できる。なお、出力映像信号 1 0 1 A、1 0 1 B は、異なる信号とは限らず、同一の映像処理が施された同一の信号であってもよい。

【 0 0 5 0 】

信号変換部 3 8 は、映像信号処理部 3 4 から出力された出力映像信号 1 0 1 A を表示用映像信号 1 0 1 a として表示部 3 3 に出力する。その際、表示用映像信号 1 0 1 a は、必要に応じて、操作画面画像などの他の画像データを合成することができる。また、画像計測処理部 4 3 から計測用情報 1 0 2 が出力された場合には、信号変換部 3 8 は計測用情報

10

20

30

40

50

102も合成した状態で表示用映像信号101aを生成できる。

【0051】

映像信号処理部34には、操作部31からの計測開始/終了信号103も入力される。

操作部31から計測開始前及び計測終了の信号を受信した場合、映像信号処理部34は映像信号取得部30からの入力映像信号100を出力映像信号101Aとして信号変換部38に出力する。

【0052】

画像記憶部42は、映像信号処理部34から出力される出力映像信号101Bを静止画像データとして記憶するためのもので、RAM12上に設けられる。また、操作部31から画像記録信号104が入力されると、制御部45による制御に従って、静止画像データが画像記憶部42から読み出される。そして静止画像データは記憶媒体44へ出力され、記憶媒体44に記憶される。

【0053】

画像計測処理部43は、画像記憶部42に記憶された静止画像データを用いて計測処理を行うと共に、計測の操作入力に必要な計測用GUI画像を生成する。本発明では、画像計測処理部43は、周知のアルゴリズムによりステレオ計測を行う。例えば、操作部31によって、液晶モニタ6の表示画像上で計測点が入力されると、画像計測処理部43は計測点に対応する各視差映像の対応点の位置情報を、それぞれの輝度情報に基づいてマッチング処理して取得する。そして画像計測処理部43は、三角測量の原理により計測点の3次元座標を算出する。

【0054】

計測点の情報などは、例えば、液晶モニタ6上の位置合わせカーソルをリモートコントローラ5などで操作するGUIを通して取得された計測入力情報107として画像計測処理部43に入力されたものを用いる。このステレオ計測の計測結果は、計測距離や計測点のマークなどを含む計測用GUI画像と共に、計測用情報102として、信号変換部38に出力され、信号変換部38で出力映像信号101Aの映像に合成されて、表示部33に表示する。

【0055】

制御部45は、CPU10、ROM11、およびRAM12からなる。ROM11に格納されている制御用プログラムをCPU10が読み出してRAM12にロードし、制御用プログラムに記述されている命令をCPU10が実行することにより、制御部45は各部の動作を制御する。なお、図3では、図示が煩雑となることを避けるため、制御部45と各部を結ぶ矢印を省略している。

【0056】

次に、計測内視鏡装置1の基本的動作について説明する。計測開始前に、ステレオ計測用光学アダプタ2の光学特性情報、例えば倍率情報やレンズの歪み特性情報等の設定が行われる。これは、検査者がリモートコントローラ5を用いて入力してもよいし、記憶媒体に記憶された条件を読み出してよい。この光学特性情報はRAM12に記憶される。検査者は、ステレオ計測用光学アダプタ2が装着された内視鏡挿入部3を被検体に挿入し、リモートコントローラ5により先端部の湾曲を調整して、被検体の所望の計測部位に向ける。

【0057】

ステレオ計測用光学アダプタ2を通して撮像素子に結像した像は、CCU9を通して入力映像信号100としてコントロールユニット4に出力される。そして、被検体の映像が液晶モニタ6に表示される。検査者は、その映像を見ながら被検体の計測位置を設定する。そして、計測点を設定する位置合わせカーソルが液晶モニタ6に表示される。例えば、距離計測を行う場合、検査者は2点の計測点を指定する。そして、検査者は、例えば、リモートコントローラ5の操作部31から計測開始スイッチを押すといった操作入力を行う。すると、操作部31は、計測開始信号103を映像信号処理部34に、計測入力情報107を画像計測処理部43に、それぞれ出力する。

10

20

30

40

50

【0058】

映像信号処理部34によって映像処理された出力映像信号101Aは信号変換部38へ出力される。また、映像信号処理部34からの出力映像信号101Bは、静止画像データとして、画像記憶部42に記憶される。ここで、出力映像信号101Bは、入力映像信号100と同じ映像信号であってもよいし、計測精度に影響を与えない程度の画像処理（輪郭補正等）を入力映像信号100に施したものでよい。

【0059】

出力映像信号101Bが画像記憶部42に記憶されると、画像計測処理部43は、計測入力情報107に基づいて画像計測演算を開始する。そして、計測結果を、計測用情報102として信号変換部38に出力する。信号変換部38は、出力映像信号101Aに計測用情報102を合成した表示用映像信号101aを生成し、液晶モニタ6に出力する。これにより、表示用映像信号101aの映像が液晶モニタ6に表示される。

10

【0060】

次に、計測内視鏡装置1の計測動作について、フローチャートおよび表示画面の例を参照しながら説明する。図4は計測内視鏡装置1の全体動作の手順を示している。計測内視鏡装置1は、電源が投入されると、ステレオ計測用光学アダプタ2を通して取得した映像を液晶モニタ6に表示する映像表示モードで動作する。そして計測内視鏡装置1は、リモートコントローラ5などの操作部から操作入力が発生すると、操作入力に応じた各種処理モードで動作する。以下では、各種処理モードとして、計測処理、映像情報の記録処理、画像ファイル再生処理を行うモードの場合の例で説明する。

20

【0061】

まず、図4に示すように、ST101では、映像信号取得部30は1フレーム分の映像情報を取得する。すなわち、映像信号取得部30から入力映像信号100がコントロールユニット4の映像信号処理部34に出力され、映像信号処理部34によって1フレーム分の入力映像信号100が映像情報として取得される。

【0062】

続いて、ST102では、映像信号処理部34は入力映像信号100の1フレーム分の映像信号をそのまま出力映像信号101Aとして信号変換部38に出力する。信号変換部38は他の画像データと合成した表示用映像信号101aを表示部33に出力する。これにより、映像信号取得部30が取得した映像信号に基づく映像が表示部33に表示される。ST102が終了すると、処理がST103に移行する。

30

【0063】

ST103では、制御部45は、操作入力が行われたかどうかを確認し、操作入力が行われていた場合には、操作入力に応じたそれぞれの処理を実行する。例えば、計測を起動する操作入力が行われていた場合には、処理がST104に移行する。また、後述する画像ファイルに映像情報を記録する操作入力が行われていた場合には、処理がST105に移行する。また、後述する画像ファイルとして記録された映像情報を再生する操作入力が行われていた場合には、処理がST106に移行する。一方、操作入力が行われていない場合には、処理がST101に移行して、次の1フレーム分の映像情報を取得し、上記を繰り返す。

40

これにより、操作入力が発生しない場合は、現在の映像処理が施された1フレームごとの映像を表示部33に略リアルタイムで表示する映像表示モードが実現される。

【0064】

図5は、このような映像表示モードにおける表示画面の一例を示している。映像表示モードでは、表示画面60は、表示部33の画面の上下および中央にI字状に設けられた表示領域と、この表示領域を除く2つの略矩形の表示領域とからなる。図示左側の表示領域に視差映像61L、同じく右側の表示領域に視差映像61Rが、略リアルタイムに表示される。視差映像61L、61Rは、それぞれステレオ計測用光学アダプタ2の対物レンズ2B、2Aを通して同時に取得された一対の像に対応した一対の視差映像である。

【0065】

50

図 5 の例では、それぞれの視差映像の下半部に、3 次元形状を有する被検体 6 2 (タービンブレード列など)が表示されている。表示画面 6 0 には、この他、画像情報や文字情報などを、適宜、重畳表示することができる。本発明では、視差映像 6 1 L の下側の領域に、現在の日時が日時情報 6 3 としてリアルタイムに表示されている。

【0066】

〔第 1 の実施態様〕

以下、図面を参照し、本発明の第 1 の実施形態を説明する。本実施形態は計測処理、すなわち、図 4 の S T 1 0 2 において、操作入力として、計測を起動する操作入力が行われていた場合の動作に関する。まず、操作入力として、計測を起動する操作入力が行われていた場合、すなわち、操作部 3 1 から計測開始信号 1 0 3 が入力されていた場合、S T 1 0 4 として、図 6 に示す計測処理が実行される。ただし、S T 1 1 0 ~ S T 1 1 2 の処理は出力映像信号 1 0 1 A を生成する処理、S T 1 1 3 の処理は出力映像信号 1 0 1 B を生成する処理であり、それぞれは 2 系統で同時並行的に処理される。

【0067】

S T 1 1 0 では、映像信号処理部 3 4 は、映像信号取得部 3 0 からの入力映像信号 1 0 0 に対して、映像を図 5 の視差映像 6 1 L と 6 1 R の 2 つの映像に分割する処理を行う。すなわち、映像信号処理部は取得された映像情報を視差映像毎に分割する。

【0068】

続いて、S T 1 1 1 では、映像信号処理部 3 4 は、S T 1 1 0 で分割された 2 つの視差映像のうち、一方の視差映像 (視差映像 6 1 L) に拡大処理を施す。拡大処理後の視差映像 6 1 L a に基づく映像信号が、出力映像信号 1 0 1 A として信号変換部 3 8 に出力される。本実施形態においては、拡大処理後の視差映像 6 1 L a の縦方向の長さと、表示部 3 3 の画面の縦方向の長さとが略同一となるように、映像信号処理部 3 4 は視差映像 6 1 L の全体を拡大処理して視差映像 6 1 L a とする。

【0069】

続いて、S T 1 1 2 では、信号変換部 3 8 は、拡大処理後の視差映像 6 1 L a に基づく出力映像信号 1 0 1 A に対して、画像計測処理部 4 3 において生成された計測用情報 1 0 2 を重畳し、表示用映像信号 1 0 1 a として表示部 3 3 に出力する。表示部 3 3 は、表示用映像信号 1 0 1 a に基づいて、拡大処理後の視差映像 6 1 L a を表示する。2 つの視差映像 6 1 L および 6 1 R の一方を表示することによって、検査者に対する視認性を上げることができる。また、1 つの視差映像を拡大して表示することにより、視認性をより向上させることができる。本例では視差映像 6 1 L を使用するが、もう一方の視差映像 6 1 R を使用してもよい。

【0070】

上記の S T 1 1 0 ~ S T 1 1 2 と並行して S T 1 1 3 が処理される。S T 1 1 3 では、映像信号処理部 3 4 から出力映像信号 1 0 1 B が画像記憶部 4 2 に出力され、画像記憶部 4 2 に一時記憶される。この出力映像信号 1 0 1 B は、入力映像信号 1 0 0 と同様に、視差映像 6 1 L と 6 1 R の両方を含む映像に基づく映像信号である。本実施形態では、画像計測処理部 4 3 によって実行されるステレオ計測処理は、計測点の 3 次元座標を三角測量の原理で求める。よって、画像記憶部 4 2 に、表示用映像信号 1 0 1 a とは別に、左右の視差映像の両方を有する計測用映像信号 1 0 1 b が一時記憶されている。

【0071】

図 7 は、計測起動時における表示画面 6 0 A の一例を示している。表示画面 6 0 A では、拡大処理後の視差映像 6 1 L a、日時情報 6 3 の他に、計測用 G U I 画像に対応した計測条件情報 6 4、操作用アイコン 6 5、計測用カーソル 6 6、メッセージ情報 6 7、画像マッチング度情報 6 8 などが表示される。

表示画面 6 0 A は、左右に並置される 2 つの略矩形の表示領域からなる。2 つの表示領域のうち、左側の表示領域は、図 5 に示した表示画面 6 0 において視差映像 6 1 L が表示される表示領域と相似である。その縦方向の長さは表示部 3 3 の画面の縦方向の長さと略同一となるように、図 5 に示した表示画面 6 0 において視差映像 6 1 L が表示される表示

領域を拡大されている。拡大処理後の視差映像 6 1 L a は、表示画面 6 0 A の左側の表示領域に表示される。日時情報 6 3、計測条件情報 6 4、操作用アイコン 6 5、メッセージ情報 6 7、画像マッチング度情報 6 8 などは、表示画面 6 0 A の右側の表示領域に表示される。計測用カーソル 6 6 は、拡大処理後の視差映像 6 1 L a に重畳表示される。

このように、本実施形態では、図 5 に示した表示画面 6 0 において視差映像 6 1 L および R が表示されていなかった領域まで、視差映像 6 1 L の全体が拡大処理されて視差映像 6 1 L a として表示される。

【 0 0 7 2 】

計測条件情報 6 4 は、現在の計測条件の情報を表示するものである。本実施形態では、一例として使用中のステレオ計測用光学アダプタ 2 の種類が表示されている。操作用アイコン 6 5 は、一例として、実行する計測演算の種類、例えば、距離（「二点間」）、深さ、面積、角度などを設定する計測切替アイコン 6 5 a、計測用カーソル 6 6 の形状や色の変更等、種々の設定の変更のためのモード切替アイコン 6 5 b、計測点、計測実行結果等をクリアするクリアアイコン 6 5 c、計測処理を終了する終了アイコン 6 5 d、後述する表示画面 6 0 A の表示形態を切り替える指示を入力するための表示切替アイコン 6 5 e からなる。

10

【 0 0 7 3 】

計測用カーソル 6 6 は、操作部 3 1 からの操作入力に応じて表示画面 6 0 A 上で計測点を入力したり、アイコンやメニュー選択などの操作を行ったりするためのものである。メッセージ情報 6 7 は、操作や計測に関する情報を種々の文字情報や数値情報として表示するものである。例えば、図 7 では、操作ガイダンス（例：P U T M 1 = 1 点目の計測点の入力）が表示されている。

20

【 0 0 7 4 】

画像マッチング度情報 6 8 は、検査者が入力した、一方の視差映像（本例では視差映像 6 1 L ）上の指定位置に対応する位置における、一方の視差映像ともう一方の視差映像（本例では視差映像 6 1 R ）との画像のマッチング（一致）度合い（以下、マッチング度とする）を示している。このマッチング度は、画像計測処理部 4 3 によって算出される。マッチング度は 6 個の四角いインジケータで示され、マッチング度が強いほど（より指定位置での画像が一致しているほど）、四角いインジケータは少なく表示される。

30

また、画像マッチング度情報 6 8 に替えて、物体距離情報が表示されてもよい。

物体距離情報は、内視鏡挿入部 3 の先端部と被検体 6 2 との距離の度合を表示する。この物体距離は、画像計測処理部 4 3 によって算出される。物体距離は 6 個の四角いインジケータで示され、物体距離が近いほど、四角いインジケータは少なく表示される。

また、本例ではマッチング度情報及び物体距離情報が四角いインジケータで表現されているが、数値やその他の形態で表現されてもよい。

【 0 0 7 5 】

図 6 に示すように、以上の S T 1 1 2 および S T 1 1 3 が終了すると、処理が S T 1 1 4 に移行する。

【 0 0 7 6 】

S T 1 1 4 では、図 7 のメッセージ情報 6 7 として、計測点入力を促すメッセージが表示され、計測点入力を受け付ける。検査者は、表示部 3 3 の表示画面 6 0 A を見ながら、操作部 3 1 によって計測用カーソル 6 6 を移動させ、画面上で位置を選択することで計測点を入力する。そして、位置が選択されるごとに、視差映像 6 1 L （拡大処理後の視差映像 6 1 L a ）上の座標情報が取得され、図 8 に示すように、例えば X 字状の選択位置表示図形 6 9 a、6 9 b が拡大処理後の視差映像 6 1 L a に重畳される。例えば、距離測定の場合、検査者がこのようにして 2 箇所の位置を指定することで、S T 1 1 4 が終了し、処理が S T 1 1 5 に移行する。

40

【 0 0 7 7 】

S T 1 1 5 では、画像計測処理部 4 3 は、S T 1 1 3 において画像記憶部 4 2 に一時記憶された出力映像信号 1 0 1 B を画像記憶部 4 2 から読み出す。続いて、画像計測処理部

50

43は、読み出された出力映像信号101Bに基づく静止画像データに基づいて、ST114で入力された視差映像61Lの計測位置に対応する視差映像61Rでの対応位置を画像マッチング処理により探す。

【0078】

ST116では、画像計測処理部43は、ST114で入力された視差映像61Lの計測位置と、ST115で探された視差映像61Lの計測位置に対応する視差映像61Rでの対応位置とに基づき、2つの映像の視差を利用して計測処理を行う。

【0079】

続いて、ST117では、画像計測処理部43は、ST116において行われた計測処理の結果を計測用情報102として信号変換部38に出力する。信号変換部38は、映像信号処理部34からの出力映像信号101Aに対して、画像計測処理部43において生成された計測用情報102を重畳し、表示用映像信号101aとして表示部33に出力する。表示部33は、表示用映像信号101aに基づいて、拡大処理後の視差映像61Laを表示する。この結果、図8に示すように、計測結果情報70が表示される。一例として、図8では2点間(69a、69b)の計測距離Lが「 $L = 2.34\text{ mm}$ 」と表示されている。

【0080】

続いて、ST118では、制御部45は、操作部31において計測を終了させる操作が行われたかどうかを確認する。計測を終了させる操作が行われていなかった場合には、処理がST114に移行する。また、計測を終了させる操作が行われていた場合には、計測処理が終了し、処理が図4のST101に移行する。これにより、計測内視鏡装置1の動作が映像表示モードに移行し、次フレームの映像情報を取得する動作が行われる。

【0081】

上述した通り、図6のST115において、検査者が一方の視差映像(本例では視差映像61L)上で指定した位置と、もう一方の視差映像(本例では視差映像61R)上の位置とにおける画像のマッチング度が算出され、その算出結果がST117で表示される。このとき、拡大処理後の視差映像61Laのみが表示された図7の表示画面60Aと、視差映像61Lおよび61Rの両方が表示された表示画面(図29に示した従来の表示画面140と同様の表示画面)とを切り替えて表示できるようにしてもよい。

【0082】

例えば、検査者が図7の画像マッチング度情報68を見て、表示切替アイコン65eを選択すると、制御部45は、表示画面の切替指示が入力されたことを認識し、表示画面を切り替える処理を実行する。映像信号処理部34は、制御部45からの指示に基づいて、視差映像61Lおよび61Rの両方を含む映像に基づく映像信号を出力映像信号101Aとして信号変換部38に出力する。この結果、視差映像61Lおよび61Rの両方が表示された表示画面に画面が戻る。これによって検査者は、視差映像61Lと61R上で指定点が一貫しているかどうかを目視で確認することができる。

【0083】

また、マッチング度が低かった場合に、視差映像61Lおよび61Rの両方が表示された表示画面を自動的に表示し、視差映像61Lと61R上で指定点が一貫しているかどうかを検査者に目視で確認させるようにしてもよい。この場合、制御部45は、画像計測処理部43によって算出されたマッチング度を閾値と比較することによって、マッチング度が低いかどうかを判断する。制御部45はその判断結果に応じて、表示画面を切り替えるかどうかを決定する。マッチング度との比較に用いられる閾値は固定値であってもよいし、ユーザによって設定されてもよい。マッチング度が低かった場合、制御部45は表示画面を切り替える処理を実行する。映像信号処理部34は、制御部45からの指示に基づいて、視差映像61Lおよび61Rの両方を含む映像に基づく映像信号を出力映像信号101Aとして信号変換部38に出力する。

【0084】

また、図9に示すように、表示画面60Aにおいて、視差映像間で指定点が一貫してい

10

20

30

40

50

るかどうかを検査者に目視で確認させるため、制御部 4 5 は、視差映像 6 1 R のうち、視差映像 6 1 L (視差映像 6 1 L a) 上で検査者が指定した位置の周辺を抽出した周辺映像 8 0 を重畳表示してもよい。また、図 9 では、拡大処理後の視差映像 6 1 L a の上に周辺映像 8 0 が重ねて表示されているが、周辺映像 8 0 の上に拡大処理後の視差映像 6 1 L a が重ねて表示されるようにしてもよい。また、図 7 に示した表示画面 6 0 A と、図 9 に示した表示画面 6 0 A とが、表示切替アイコン 6 5 e の操作に応じて切り替わるようにしてもよい。

【 0 0 8 5 】

また、入力された計測点に関するマッチング度が所定の閾値より小さい場合、制御部 4 5 は、自動的に表示部 3 3 の表示画面に視差映像 6 1 L および 6 1 R の両方を表示し、検査者に計測点を修正させるようにしてもよい。この場合、図 1 0 に示すように、図 6 の S T 1 1 5 と S T 1 1 6 との間に、S T 1 2 0 ~ S T 1 2 4 が追加される。

10

【 0 0 8 6 】

S T 1 2 0 では、制御部 4 5 は、画像計測処理部 4 3 によって算出されたマッチング度を閾値と比較し、マッチング度が所定の閾値以上であるかどうかを確認する。マッチング度が所定の閾値以上である場合は、処理が S T 1 1 6 に移行する。マッチング度が所定の閾値より小さい場合は、図 1 1 に示すように、画像マッチング処理にエラーがあったとのメッセージがメッセージ情報 6 7 に表示され、処理が S T 1 2 1 に移行する。

【 0 0 8 7 】

S T 1 2 1 では、制御部 4 5 は表示画面を切り替える処理を実行する。映像信号処理部 3 4 は、制御部 4 5 からの指示に基づいて、S T 1 1 3 で画像記憶部 4 2 に一時記憶されている視差映像 6 1 L および 6 1 R の両方を含む映像に基づく映像信号を出力映像信号 1 0 1 A として信号変換部 3 8 に出力する。この結果、図 1 2 に示すように、表示部 3 3 の表示画面には、視差映像 6 1 L および 6 1 R の両方が表示される。

20

【 0 0 8 8 】

S T 1 2 2 では、検査者は、視差映像 6 1 L および 6 1 R の両方が表示された表示画面を見ながら、操作部 3 1 によって計測用カーソル 6 6 を移動させ、画面上で位置を選択することで計測点を修正する。修正された位置に対応して、視差映像 6 1 L および 6 1 R 上の座標情報が再度取得される。

【 0 0 8 9 】

S T 1 2 3 では、制御部 4 5 は表示画面を切り替える処理を実行する。映像信号処理部 3 4 は、制御部 4 5 からの指示に基づいて、拡大処理後の視差映像 6 1 L a に基づく映像信号を出力映像信号 1 0 1 A として信号変換部 3 8 に出力する。信号変換部 3 8 は、出力映像信号 1 0 1 A に対して、修正後の計測用情報 1 0 2 を重畳し、表示用映像信号 1 0 1 a として表示部 3 3 に出力する。この結果、図 1 3 に示すように、表示部 3 3 には、拡大処理後の視差映像 6 1 L a が再表示される。

30

これにより、計測点に関するマッチング度が所定の閾値以上となるように計測点が修正されて、処理が S T 1 2 4 に移行する。

【 0 0 9 0 】

S T 1 2 4 では、制御部 4 5 は、操作部 3 1 において計測点の入力を終了させる操作が行われたかどうかを確認する。計測の入力を終了させる操作が行われていなかった場合には、処理が S T 1 1 4 に移行する。また、計測点の入力を終了させる操作が行われていた場合には、処理が S T 1 1 6 に移行し、計測処理が行われる。

40

すなわち、S T 1 2 0 ~ S T 1 2 3 は、計測に必要な計測点の数に応じて繰り返される。

【 0 0 9 1 】

なお、S T 1 2 0 においてマッチング度が所定の閾値より小さいと判定された場合に、S T 1 2 2 において、S T 1 1 4 で入力された計測点をクリアし、再度計測点を入力するようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

50

本実施形態によると、計測に関する期間（計測処理が開始された時点から、計測を行って計測結果を生成した時点までの少なくとも一部を含む期間）において、操作部 31 から計測開始信号 103 が入力されると、拡大処理された視差映像 61La が表示される。検査者は、計測点の入力などの操作を、拡大処理後の視差映像 61La が表示される表示画面を見ながら行う。これによって、表示映像の視認性を向上することができ、検査者がどちらの視差映像に対して計測点の入力等の操作を行うのが混乱しなくなることが期待できる。

また、1つの視差映像を拡大して表示することにより、視認性をより向上させることができる。

【0093】

図14および図15は、2つの視差映像 61L および 61R の一方を拡大して表示するタイミングが変更された例を示す。

【0094】

図4のST102では、S101において取得された1フレーム分の入力映像信号 100 の映像信号をそのまま出力映像信号 101A として信号変換部 38 に出力する。すなわち、操作入力が発生しない場合は、視差映像 61L と 61R の両方を含む映像が表示部 33 に表示されている。

しかしながら、図14に示すように、本変形例では、ST101において1フレーム分の映像情報が取得されると、図4のST102の処理の代わりに、ST130～133の処理が実行される。これらST130～133では、図6のST110～113と同様の処理が行われる。すなわち、本変形例では、S101において取得された1フレーム分の入力映像信号 100 に対して、映像を2つの視差映像 61L および 61R に分割し（ST130）、一方の視差映像 61L に拡大処理を施し（ST131）、拡大処理後の一方の視差映像 61La を表示部 33 に表示する（ST132）。

このように、映像表示モード（被写体の映像信号がリアルタイムに表示されているとき）において、映像信号処理部 34 が視差映像 61La を出力映像信号 101A として出力するようにしてもよい。

【0095】

このとき、処理が映像表示モードから計測モードに移行しても、視差映像 61La が出力映像信号 101A として計測モード中に引き続き表示される。

すなわち、図14のST103において、計測を起動する操作入力が行われると、処理がST104に移行する。本変形例における計測処理では、図15に示すように、ST114～118の処理が実行される。映像表示モードにおいて、拡大処理後の一方の視差映像 61La を表示する処理が既に行われているので、図6のST110～113に相当する処理は省略される。

【0096】

〔第2の実施態様〕

以下、図面を参照し、本発明の第2の実施形態を説明する。第1の実施形態と第2の実施形態とは、視差映像の拡大処理が異なる。第1の実施形態では、視差映像 61L の全体が自動的に拡大処理されるが、第2の実施形態では、視差映像 61L のうち検査者により指定された領域が拡大処理される。

【0097】

図16に示されるように、ST200では、映像信号処理部 34 は、映像信号取得部 30 からの入力映像信号 100 に対して、映像を図5の視差映像 61L と 61R の2つの映像に分割する処理を行うことによって、取得された映像情報を視差映像毎に分割する。分割された2つの視差映像のうち、一方の視差映像（視差映像 61L ）に基づく映像信号が、出力映像信号 101A として信号変換部 38 に出力される。

【0098】

続いて、ST201では、信号変換部 38 は、視差映像 61L に基づく出力映像信号 101A に対して、画像計測処理部 43 において生成された計測用情報 102 を重畳し、表

10

20

30

40

50

示用映像信号 1 0 1 a として表示部 3 3 に出力する。表示部 3 3 は、表示用映像信号 1 0 1 a に基づいて、視差映像 6 1 L を表示する。

【 0 0 9 9 】

上記の S T 2 0 0、S T 2 0 1 と並行して S T 1 1 3 が処理される。S T 1 1 3 の処理は第 1 の実施形態と同一である。

【 0 1 0 0 】

図 1 7 は、このような計測起動時における表示画面 6 0 B を示している。表示画面 6 0 B では、視差映像 6 1 L、日時情報 6 3、計測条件情報 6 4、操作アイコン 6 5、メッセージ情報 6 7、拡大用カーソル 7 2 などが表示される。

表示画面 6 0 B は、表示画面 6 0 B の略中央に配され、図 5 に示した表示画面 6 0 において視差映像 6 1 L が表示される表示領域と同じ大きさの表示領域と、この表示領域の周囲を囲む枠状の表示領域とからなる。

視差映像 6 1 L は、表示画面 6 0 B の略中央の表示領域に表示される。また、日時情報 6 3、計測条件情報 6 4、操作アイコン 6 5、メッセージ情報 6 7 などは、枠状の表示領域の上下に表示される。

【 0 1 0 1 】

拡大用カーソル 7 2 は、操作部 3 1 からの操作入力に応じて表示画面 6 0 A 上で拡大領域を指定するためのものである。拡大用カーソル 7 2 は、視差映像 6 1 L に重畳表示される。

【 0 1 0 2 】

図 1 6 に示すように、以上の S T 2 0 0 および S T 2 0 1 が終了すると、処理が S T 2 0 2 に移行する。S T 2 0 2 では、視差映像 6 1 L において拡大する領域が指定される。まず、図 1 7 に示すように、メッセージ情報 6 7 として、拡大領域の指定を促すメッセージが表示され、制御部 4 5 が拡大領域の入力を受け付ける。検査者は視差映像 6 1 L が表示されている表示部 3 3 の表示画面 6 0 B を見ながら、操作部 3 1 によって拡大用カーソル 7 2 を移動させ、画面上で任意の 2 点 7 3 a、7 3 b を選択することで拡大領域を入力する。選択された 2 点 7 3 a、7 3 b を結ぶ線分を対角線とする長方形が拡大領域として指定される。指定された拡大領域の情報は、映像信号処理部 3 4 に出力される。

【 0 1 0 3 】

なお、図 1 8 に示すように、S T 2 0 2 において、検査者は視差映像 6 1 L が表示されている表示部 3 3 の表示画面 6 0 B を見ながら、操作部 3 1 によって拡大用カーソル 7 2 を移動させ、画面上で任意の 1 点 7 3 c を選択することで拡大領域を入力してもよい。この場合、選択された 1 点 7 3 c を中心とした所定の領域が拡大領域として指定される。

【 0 1 0 4 】

S T 2 0 3 では、映像信号処理部 3 4 は、S T 2 0 2 における拡大領域の情報に基づいて、視差映像 6 1 L に拡大処理を施す。拡大処理後の視差映像 6 1 L a に基づく映像信号が、出力映像信号 1 0 1 A として信号変換部 3 8 に出力される。信号変換部 3 8 は、拡大処理後の視差映像 6 1 L a に基づく出力映像信号 1 0 1 A に画像計測処理部 4 3 において生成された計測用情報 1 0 2 を重畳し、表示用映像信号 1 0 1 a として表示部 3 3 に出力する。表示部 3 3 は、表示用映像信号 1 0 1 a に基づいて、視差映像 6 1 L の代わりに、拡大処理後の視差映像 6 1 L a を再表示する。

【 0 1 0 5 】

図 1 9 は、このような S T 2 0 2 および S T 2 0 3 における拡大処理後の表示画面 6 0 C を示している。表示画面 6 0 C では、拡大処理後の視差映像 6 1 L a、日時情報 6 3、計測条件情報 6 4、操作アイコン 6 5、計測用カーソル 6 6、メッセージ情報 6 7、画像マッチング度情報 6 8 などが表示される。

表示画面 6 0 C は、図 1 7 の表示画面 6 0 B と同様、表示画面 6 0 C の略中央に配され、図 5 に示した表示画面 6 0 において視差映像 6 1 L が表示される表示領域と同じ大きさの表示領域と、この表示領域の周囲を囲む枠状の表示領域とからなる。

拡大処理後の視差映像 6 1 L a は、表示画面 6 0 C の略中央の表示領域に表示される。

また、日時情報 63、計測条件情報 64、操作用アイコン 65、メッセージ情報 67、画像マッチング度情報 68などは、枠状の表示領域の上下に表示される。計測用カーソル 66は、拡大処理後の視差映像 61Laに重畳表示される。

【0106】

図20に示すように、信号変換部38が拡大前後で表示形態(メニューの表示位置など)を変更し、拡大処理後の表示画面60Dを、図7に示す表示画面60Aと同様、左右に並置される2つの略矩形の表示領域とで構成してもよい。この場合、拡大処理後の視差映像 61Laは、表示画面60Dの左側の表示領域に表示される。日時情報63、計測条件情報64、操作用アイコン65、メッセージ情報67、画像マッチング度情報68などは、表示画面60Dの右側の表示領域に表示される。計測用カーソル66は、拡大処理後の視差映像 61Laに重畳表示される。

10

【0107】

以上のST203が終了すると、処理がST114に移行する。ST114~ST118の処理は第1の実施形態と同一である。

【0108】

本実施形態によると、計測に関する期間(計測処理が開始された時点から、計測を行って計測結果を生成した時点までの少なくとも一部を含む期間)において、検査者が拡大領域を指定すると、視差映像 61Lのうち検査者により指定された領域が拡大処理されて視差映像 61Laとして表示される。検査者は、計測点の入力などの操作を、拡大処理後の視差映像 61Laが表示される表示画面を見ながら行う。したがって、本実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、本実施形態によれば、視差映像 61Lの拡大領域を測定者が任意に指定することができるので、視認性がさらに向上する。

20

【0109】

なお、拡大用カーソル72は計測用カーソル66と形状、色などが異なるよう表示されてもよい。また、拡大領域の指定時には、画像マッチング度情報68を表示しないようにしてもよい。

【0110】

〔第2の実施形態の変形例〕

以下、図面を参照し、本発明の第2の実施形態の変形例を説明する。

30

【0111】

図21に示すように、ST210では、映像信号処理部34は、映像信号取得部30からの入力映像信号100をそのまま出力映像信号101Aとして信号変換部38に出力する。すなわち、本変形例では、視差映像 61Lおよび61Rに基づく映像信号が、出力映像信号101Aとして信号変換部38に出力される。続いて、信号変換部38は、視差映像 61Lおよび61Rに基づく出力映像信号101Aに対して、画像計測処理部43において生成された計測用情報102を重畳し、表示用映像信号101aとして表示部33に出力する。表示部33は、表示用映像信号101aに基づいて、視差映像 61Lおよび61Rを表示する。

【0112】

40

図22は、このような計測起動時における表示画面60Eを示している。表示画面60Eでは、視差映像 61Lおよび61R、日時情報63、計測条件情報64、操作用アイコン65、メッセージ情報67、拡大用カーソル72などが表示される。視差映像 61Lおよび61R、日時情報63、計測条件情報64、操作用アイコン65、メッセージ情報67などは、図5の表示画像60と同様に表示される。拡大用カーソル72は、視差映像 61Lに重畳表示される。

【0113】

ST211では、視差映像 61Lにおいて拡大する領域が指定される。まず、図22に示すように、メッセージ情報67として、拡大領域の指定を促すメッセージが表示され、制御部45が拡大領域の入力を受け付ける。検査者は視差映像 61Lが表示されている表

50

示部 33 の表示画面 60E を見ながら、操作部 31 によって拡大用カーソル 72 を移動させ、画面上で任意の 2 点 73a、73b を選択することで拡大領域を入力する。選択された 2 点 73a、73b を結ぶ線分を対角線とする長方形が拡大領域として指定される。指定された拡大領域の情報は、映像信号処理部 34 に出力される。

【0114】

続いて、ST212 では、映像信号処理部 34 は、映像信号取得部 30 からの入力映像信号 100 に対して、映像を図 5 の視差映像 61L と 61R の 2 つの映像に分割する処理を行うことによって、取得された映像情報を視差映像毎に分割する。

【0115】

続いて、ST213 では、映像信号処理部 34 は、ST211 における拡大領域の情報に基づいて、ST212 で分割された 2 つの視差映像のうち、一方の視差映像（視差映像 61L）に拡大処理を施す。拡大処理後の視差映像 61La に基づく映像信号が、出力映像信号 101A として信号変換部 38 に出力される。信号変換部 38 は、拡大処理後の視差映像 61La に基づく出力映像信号 101A に対して、画像計測処理部 43 において生成された計測用情報 102 を重畳し、表示用映像信号 101a として表示部 33 に出力する。表示部 33 は、表示用映像信号 101a に基づいて、視差映像 61L および 61R の代わりに、拡大処理後の視差映像 61La を再表示する。

【0116】

図 23 は、このような ST211 ~ ST213 における拡大処理後の表示画面 60F を示している。表示画面 60F では、拡大処理後の視差映像 61La、日時情報 63、計測条件情報 64、操作用アイコン 65、計測用カーソル 66、メッセージ情報 67 などが表示される。

表示画面 60F は、例えば、図 17 の表示画面 60B と同様、表示画面 60F の略中央に配され、図 5 に示した表示画面 60 において視差映像 61L が表示される表示領域と同じ大きさの表示領域と、この表示領域の周囲を囲む枠状の表示領域とからなる。

拡大処理後の視差映像 61La は、表示画面 60F の略中央の表示領域に表示される。また、日時情報 63、計測条件情報 64、操作用アイコン 65、メッセージ情報 67 などは、枠状の表示領域の上下に表示される。計測用カーソル 66 は、拡大処理後の視差映像 61La に重畳表示される。

【0117】

以上の ST213 が終了すると、処理が ST114 に移行する。ST114 ~ ST118 の処理は第 2 の実施形態と同一である。

【0118】

以上説明したように、第 2 の実施形態の変形例においても、第 2 の実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0119】

なお、ST213 において、図 24 に示すように、視差映像 61La に基づく映像信号が入力映像信号 100 と共に、出力映像信号 101A として信号変換部 38 に出力されてもよい。信号変換部 38 は、映像信号処理部 34 からの出力映像信号 101A に対して、画像計測処理部 43 において生成された計測用情報 102 を重畳し、表示用映像信号 101a として表示部 33 に出力する。この場合、表示部 33 は、表示用映像信号 101a に基づいて、拡大された視差映像 61La を視差映像 61L および 61R と共に表示する。

【0120】

この場合、同一の表示画面上にて、視差映像 61L、61R と、視差映像 61L と 61R 上に重畳された視差映像 61La とが見えているので、検査者は、視差映像の全体像を把握しつつ、拡大された視差映像 61La に注目することが期待できる。

【0121】

〔第 3 の実施形態〕

以下、図面を参照し、本発明の第 3 の実施形態を説明する。本実施形態は、映像情報の記憶処理および画像ファイルの再生処理、すなわち、図 4 の ST102 において、操作入

10

20

30

40

50

力として、映像情報を記録する操作入力または画像ファイルを再生する操作入力が行われていた場合の動作に関する。

【0122】

まず、図4のST102において、操作入力として、映像情報を記録する操作入力が行われていた場合の動作について説明する。操作部31から画像記録信号104が入力されていた場合、ST105として、図25に示すような記録処理が実行される。図4において、ST104の実行中でも、ST105の記録処理を操作入力により受け付けて実行することが可能である。

【0123】

ST300では、映像信号処理部34は、映像信号取得部30からの入力映像信号100をそのまま出力映像信号101Bとして画像記憶部42に出力する。すなわち、視差映像61Lおよび61Rに対応した映像信号が画像記憶部42に一時的に記憶される。

【0124】

ST301では、制御部45による制御に従って、ST300で画像記憶部42に一時記憶された映像信号が画像記憶部42から読み出される。ST302では、ST301で画像記憶部42から読み出された映像信号が、PCカードインタフェース13に接続されたPCMCIAメモ리카ード18や、コンパクトフラッシュ(登録商標)メモ리카ード19などの記憶媒体44に画像ファイルとして記録される。このとき、映像信号は、個別の画像ファイルとして区別して記録できるようになっている。

【0125】

次に、図4のST102において、操作入力として、画像ファイルを再生する操作入力が行われていた場合の動作について説明する。画像ファイルを再生する操作入力が行われていた場合、ST106として、図26に示すような再生処理が実行される。図4において、ST106の再生処理は、ST104の計測処理やST105の記録処理と並行して実行されることはできない。計測処理や記録処理の処理中に再生処理の操作入力が行われた場合には、制御部45はそれらの処理を中断し、再生処理を実行することになる。

【0126】

ST310では、例えば、画像ファイル一覧などの選択メニューなどが表示画面60上に表示される。検査者はリモートコントローラ5などを用いて、再生する画像ファイル(映像情報)として選択する。選択された映像信号は、制御部45による制御に従って記憶媒体44から読み出される。この映像信号は、図21のステップST302で記憶媒体44に記憶された出力映像信号101Bと同じものである。ST311では、記憶媒体44から読み出された映像信号が画像記憶部42に一時記憶される。

【0127】

ST312では、画像記憶部42に一時記憶された映像信号が映像信号処理部34へ出力される。映像信号処理部34は、画像記憶部42からの映像信号に対して、映像を視差映像61Lと61Rの2つの映像に分割する処理を行うことによって、取得された映像情報を視差映像毎に分割する。

【0128】

ST313では、ST111同様、映像信号処理部34は、ST312で分割された2つの視差映像のうち、一方の視差映像(視差映像61L)に拡大処理を施す。拡大処理後の視差映像61Laに基づく映像信号が、出力映像信号101Aとして信号変換部38に出力される。

【0129】

ST314では、信号変換部38は、拡大処理後の視差映像61Laに基づく出力映像信号101Aに対して、画像計測処理部43において生成された計測用情報102を重畳し、表示用映像信号101aとして表示部33に出力する。このときの表示画面は、映像表示モードのようにリアルタイム表示ではなく、静止画像表示であることを除くと、図7の表示画面60Aと同様である。ただし、例えば、日時情報63として、記録時の日時を表示したり、画像ファイルを識別するための文字情報や、画像再生モードであることを示す

10

20

30

40

50

アイコンなどを表示画面 60 に重畳表示したりする変形は適宜行うことができる。

【0130】

ST315では、制御部45は、画像ファイルの再生を終了する操作入力、操作部31において行われたかどうかを確認する。画像ファイル再生終了の操作入力が行われていた場合、再生処理が終了し、処理が図4のST101に移行する。このようにして、例えば、過去に記録された被検体の画像を表示部33で見ることだけが目的であった場合、検査者は被検体の画像を見終わった後に画像ファイル再生終了の操作入力を行って、映像表示モードに復帰することができる。ST315で画像ファイル再生終了の操作入力が行われていなかった場合、処理がST316に移行する。

【0131】

ST316では、制御部45は、計測を起動する操作入力、操作部31において行われたかどうかを確認する。計測を起動する操作入力が行われていた場合は、処理がST317に移行する。また、計測を起動する操作入力が行われていなかった場合は、処理がST315に移行する。

【0132】

ST317～ST322は、画像記憶部42に記憶された映像信号を使用して画像計測を行う計測処理を示している。以下、図6のST110～ST118の計測処理と異なる点を中心に説明する。

【0133】

ST317では、制御部45による制御に従って、ST311で画像記憶部42に一時記憶された映像信号が読み出されて映像信号処理部34へ出力される。

【0134】

ST318では、図6のST114と同様の処理が行われる。ST319～ST321では、図6のST115～ST117と同様の処理が行われる。すなわち、ST320では、画像計測処理部43は、ST310で読み出された映像信号に基づく静止画像データを使用して計測処理を行う。また、ST321では、信号変換部38は、映像信号処理部34からの視差映像61Lに基づく出力映像信号101Aに対して、画像計測処理部43において生成された計測用情報102を重畳し、表示用映像信号101aとして表示部33に出力する。表示部33は、表示用映像信号101aに基づいて、視差映像61Lを表示する。ST322では、図6のST118と同様の処理が行われる。

【0135】

〔第4の実施形態〕

以下、図面を参照し、本発明の第4の実施形態を説明する。本実施形態は、第3の実施形態と同様、映像情報の記憶処理および画像ファイルの再生処理、すなわち、図4のST102において、操作入力として、映像情報を記録する操作入力または画像ファイルを再生する操作入力が行われていた場合の動作に関する。本実施形態においては、表示用映像と計測用映像とが別々に記録される。

【0136】

まず、図4のST102において、操作入力として、映像情報を記録する操作入力が行われていた場合の動作について説明する。操作部31から画像記録信号104が入力されていた場合、ST105として、図27にST400～ST407で示す記録処理が実行される。図4において、ST104の実行中でも、制御部45はST105の記録処理を操作入力により受け付けて実行することが可能である。

【0137】

ST400では、制御部45は、計測処理中であるかどうかの確認を行い、計測処理中であれば処理がST401およびST405に移行し、計測処理中でなければ処理がST405に移行する。

【0138】

ST400において、計測処理中であると確認された場合の動作は以下ようになる。

ST401～ST404の処理は表示用映像の記録に関する処理であり、ST405～

10

20

30

40

50

ST407の処理は計測用映像または表示用映像の記録に関する処理であり、それぞれは2系統で同時並行的に処理される。ST401では、映像信号処理部34は、映像信号取得部30からの入力映像信号100に対して、映像を図6の視差映像61Lと61Rの2つの映像に分割する処理を行うことによって、取得された映像情報を視差映像毎に分割する。分割された2つの視差映像の一方(本例では視差映像61L)に基づく映像信号が、出力映像信号101Bとして画像記憶部42に出力される。

【0139】

ST402では、ST401で分割された視差映像61Lに対応した映像信号が画像記憶部42に記憶される。図4のST104において、既に映像情報の分割が行われている場合には、その処理結果である映像信号が以降の処理で使用される。

10

【0140】

ST403では、制御部45による制御に従って、ST402で画像記憶部42に一時記憶された映像信号が画像記憶部42から読み出される。ST404では、ST403で画像記憶部42から読み出された映像信号が、PCカードインタフェース13に接続されたPCMCIAメモリカード18や、コンパクトフラッシュ(登録商標)メモリカード19などの記憶媒体44に画像ファイルとして記録される。このとき、映像信号は、個別の画像ファイルとして区別して記録できるようになっている。

【0141】

一方、ST405では、視差映像61Lと61Rの両方を含む映像に基づく出力映像信号101Bが映像信号処理部34から画像記憶部42に出力され、映像情報が画像記憶部42に一時記憶される。計測処理ST104において、既に映像信号の記憶が行われている場合には、その映像信号が以降の処理で使用される。

20

【0142】

ST406では、制御部45による制御に従って、ST405で画像記憶部42に一時記憶された映像信号が読み出される。続いて、ST407では、ST406で画像記憶部42から読み出された映像信号が、PCカードインタフェース13に接続されたPCMCIAメモリカード18や、コンパクトフラッシュ(登録商標)メモリカード19などの記憶媒体44に画像ファイルとして記録される。このとき、映像信号は、個別の画像ファイルとして区別して記録できるようになっている。

【0143】

また、ST400において、計測処理中でないと確認された場合は、表示用映像の記録に関する処理(ST405～ST407)が実行される。

30

【0144】

次に、図4のST102において、操作入力として、画像ファイルを再生する操作入力が行われていた場合の動作について説明する。画像ファイルを再生する操作入力が行われていた場合、ST106として、図28にST410～ST424で示すような再生処理が実行される。図4において、ST106の再生処理は、ST104の計測処理やST105の記録処理と並行して実行することはできず、計測処理や記録処理の処理中に再生処理の操作入力が行われた場合には、それらの処理を中断し、再生処理を実行することになる。

40

【0145】

ST410では、例えば、画像ファイル一覧などの選択メニューなどが表示画面60上に表示される。検査者がリモートコントローラ5などを用いて、再生する画像ファイル(表示用映像情報)として選択した映像信号が、制御部45による制御に従って記憶媒体44から読み出される。この映像信号は記録時の出力映像信号101Aと同じものであり、図27のステップST407で計測用映像信号または表示用映像信号として記憶媒体44に記憶されたものである。ST411では、記憶媒体44から読み出された映像信号が表示用映像信号として画像記憶部42に一時記憶される。

【0146】

ST412では、ST411で画像記憶部42に記憶された表示用映像信号が画像記憶

50

部 4 2 から信号変換部 3 8 へ出力され、信号変換部 3 8 から表示用映像信号 1 0 1 a が表示部 3 3 へ出力され、表示部 3 3 に映像が表示される。このときの表示画面は、映像表示モードのようにリアルタイム表示ではなく、静止画像表示であることを除くと、図 5 の表示画面 6 0 と同様である。また、表示用映像信号として、図 2 7 のステップ S T 4 0 4 で記憶媒体 4 4 に記憶された映像信号を使用することも可能であり、その場合には、2 つの視差映像 6 1 L と 6 1 R のうち一方の視差映像 6 1 L が表示される。

【 0 1 4 7 】

S T 4 1 3 では、制御部 4 5 は、画像ファイルの再生を終了する操作入力、操作部 3 1 において行われたかどうかを確認する。画像ファイル再生終了の操作入力が行われていた場合、再生処理が終了し、処理が図 4 の S T 1 0 1 に移行する。S T 4 1 3 で画像ファイル再生終了の操作入力が行われていなかった場合、処理が S T 4 1 4 に移行する。

10

【 0 1 4 8 】

S T 4 1 4 では、制御部 4 5 は、計測を起動する操作入力、操作部 3 1 において行われたかどうかを確認する。計測を起動する操作入力が行われていた場合は、処理が S T 4 1 5 に移行する。また、計測を起動する操作入力が行われていなかった場合は、処理が S T 4 1 3 に移行する。

【 0 1 4 9 】

S T 4 1 5 ~ S T 4 2 4 は、S T 4 1 1 で画像記憶部 4 2 に記憶された映像信号を使用して画像計測を行う計測処理を示している。以下、図 6 の S T 1 1 0 ~ S T 1 1 8 の計測処理と異なる点を中心に説明する。

20

【 0 1 5 0 】

S T 4 1 5 では、制御部 4 5 による制御に従って、S T 4 1 1 で画像記憶部 4 2 に一時記憶された映像信号が表示用映像信号として読み出されて映像信号処理部 3 4 へ出力される。ただし、2 つの視差映像のうち一方の視差映像のみでは計測処理を行うことができないため、画像記憶部 4 2 に一時記憶された映像信号が図 2 3 の S T 4 0 4 で記憶媒体 4 4 に記憶されたものである場合には、計測処理を行わず、処理がステップ S 4 1 3 に移行するものとする（図示せず）。

【 0 1 5 1 】

S T 4 1 6 では、映像信号処理部 3 4 は、画像記憶部 4 2 から読み出された表示用映像信号に対して、映像を 2 つの視差映像に分割する処理を行い、一方の視差映像（本例では図 7 の視差映像 6 1 L ）に基づく映像信号を出力映像信号 1 0 1 A として信号変換部 3 8 へ出力する。

30

S T 4 1 7 では、S T 1 1 1 同様、映像信号処理部 3 4 は、S T 4 1 6 で分割された 2 つの視差映像のうち、一方の視差映像（視差映像 6 1 L ）に拡大処理を施す。拡大処理後の視差映像 6 1 L a に基づく映像信号が、出力映像信号 1 0 1 A として信号変換部 3 8 へ出力される。

S T 4 1 8 では、図 6 の S T 1 1 2 と同様の処理が行われる。すなわち、信号変換部 3 8 は、拡大処理後の視差映像 6 1 L a に基づく出力映像信号 1 0 1 A に対して、画像計測処理部 4 3 において生成された計測用情報 1 0 2 を重畳し、表示用映像信号 1 0 1 a として表示部 3 3 へ出力する。表示部 3 3 は、表示用映像信号 1 0 1 a に基づいて、視差映像 6 1 L a を表示する。2 つの視差映像 6 1 L および 6 1 R の一方を表示することによって、検査者に対する視認性を上げることができる。本例では視差映像 6 1 L を使用するが、視差映像 6 1 R を使用してもよい。

40

【 0 1 5 2 】

S T 4 1 9 では、図 2 1 の S T 1 1 4 と同様の処理が行われる。S T 4 2 0 では、制御部 4 5 による制御に従って、S T 4 1 1 で画像記憶部 4 2 に一時記憶された映像信号が計測用映像信号として読み出されて画像計測処理部 4 3 へ出力される。この映像信号は記録時の出力映像信号 1 0 1 A と同じものであり、図 2 7 のステップ S T 4 0 7 で計測用映像信号として記憶媒体 4 4 に記憶されたものである。

【 0 1 5 3 】

50

ST421～ST423では、図6のST115～ST117と同様の処理が行われる。すなわち、ST422では、画像計測処理部43は、ST420で読み出された計測用映像信号に基づく静止画像データを使用して計測処理を行う。また、ST423では、信号変換部38は、映像信号処理部34からの出力映像信号101Aに対して、画像計測処理部43において生成された計測用情報102を重畳し、表示用映像信号101aとして表示部33に出力する。表示部33は、表示用映像信号101aに基づいて、視差映像61Lを表示する。ST424では、図6のST118と同様の処理が行われる。

【0154】

上述したように、本発明によれば、計測に関する期間（計測モードが開始された時点、あるいは計測を行って計測結果を生成した時点を含み期間）に、複数の光学系からの複数の像を含む映像から、いずれか1つの光学系からの像を含む映像を抽出するように映像信号を処理することによって、1つの視差映像を他の視差映像とは独立に表示することが可能となる。これによって、表示映像の視認性を向上することができ、ユーザがどちらの視差映像に対して計測点の入力等の操作を行うのが混乱しなくなることが期待できる。

10

【0155】

また、内視鏡装置の小型軽量化が進み、表示部も小型化しているため、従来のように複数の光学系からの像を含む映像が同時に表示されると、各光学系からの像が小さくなり、表示映像の視認性が悪くなる場合がある。これに対して、本発明によれば、1つの視差映像を他の視差映像とは独立に表示することによって、表示映像の視認性を向上することができる。例えば、1つの光学系からの像を拡大するように映像信号を処理することによって、1つの視差映像が拡大表示されるので、表示映像の視認性をより向上することができる。

20

【0156】

また、1つの視差映像を他の視差映像とは独立に表示することによって、検査者が複数の視差映像を目視で比較してマッチング度を確認することが困難となる場合があるが、計測位置に対応した複数の映像間のマッチング度を表示することによって、検査者がマッチング度を確認することができる。

【0157】

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。

30

【産業上の利用可能性】

【0158】

本発明によれば、計測に関する期間に、複数の光学系からの複数の像を含む映像から、一の光学系からの像を含む映像を抽出するように映像信号を処理することによって、一の光学系からの像を他の光学系からの像とは独立に表示することが可能となるので、表示映像の視認性を向上することができる。

【符号の説明】

【0159】

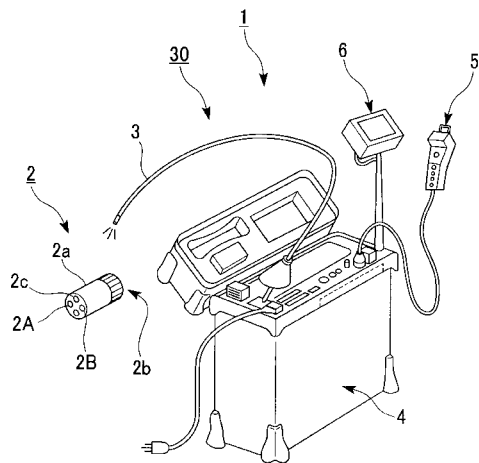
40

- 1 計測内視鏡装置
- 2 ステレオ計測用光学アダプタ
- 3 内視鏡挿入部
- 4 コントロールユニット
- 5 リモートコントローラ
- 6 液晶モニタ
- 9 CCU
- 30 映像信号取得部
- 31 操作部
- 33 表示部

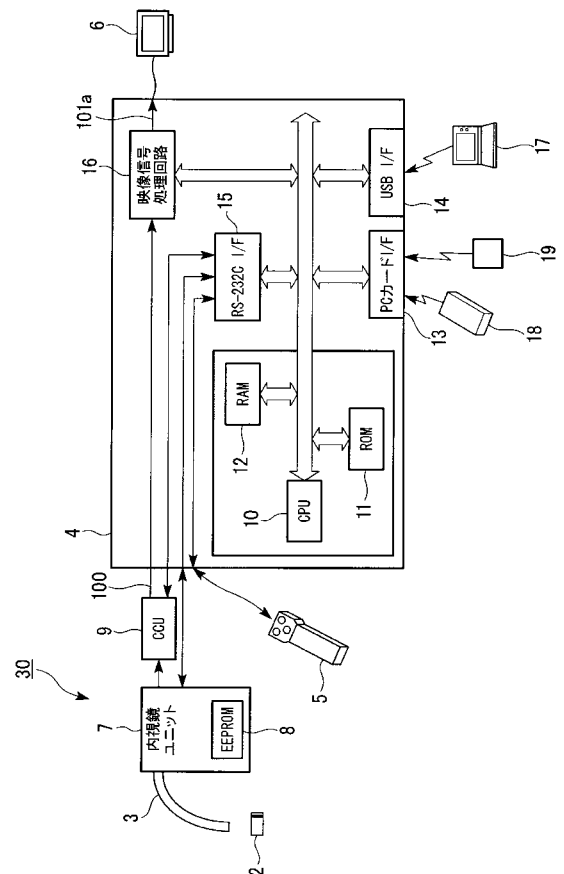
50

- 3 4 映像信号処理部
- 3 8 信号変換部
- 4 2 画像記憶部
- 4 3 画像計測処理部
- 4 4 記憶媒体
- 4 5 制御部

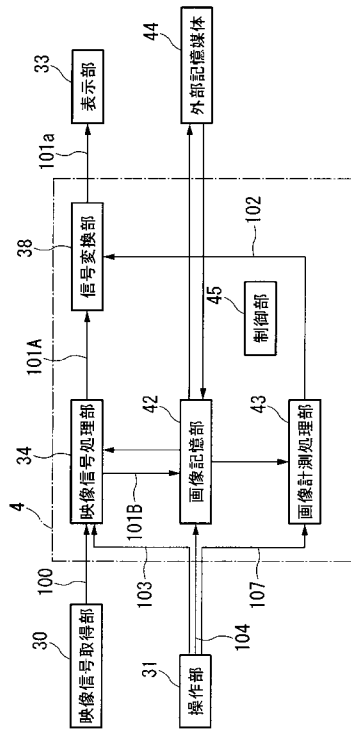
【図 1】



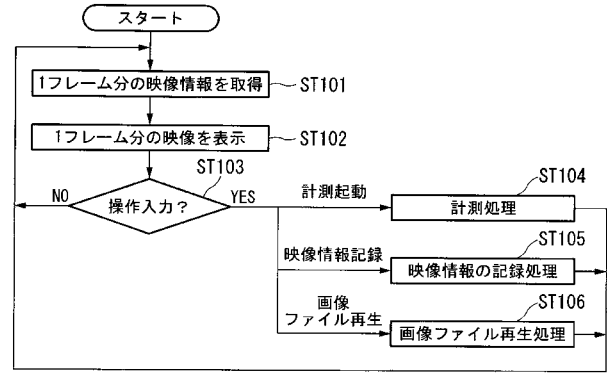
【図 2】



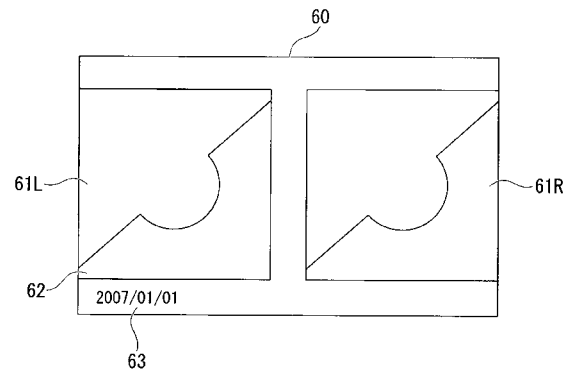
【図3】



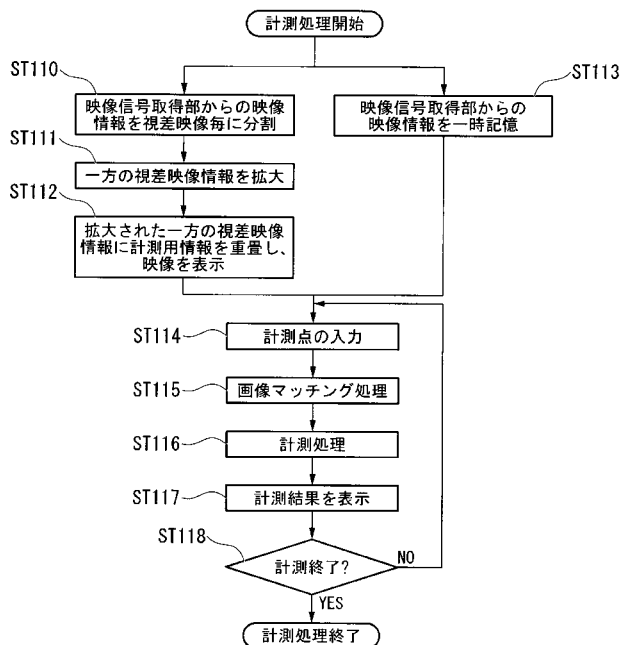
【図4】



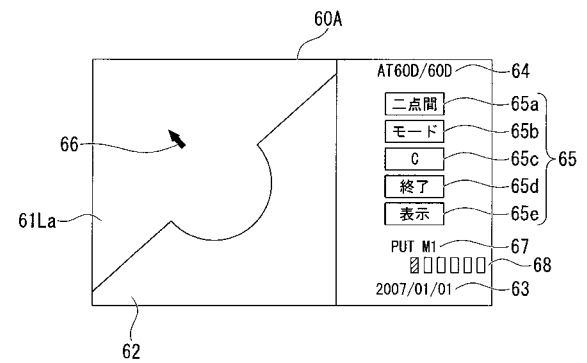
【図5】



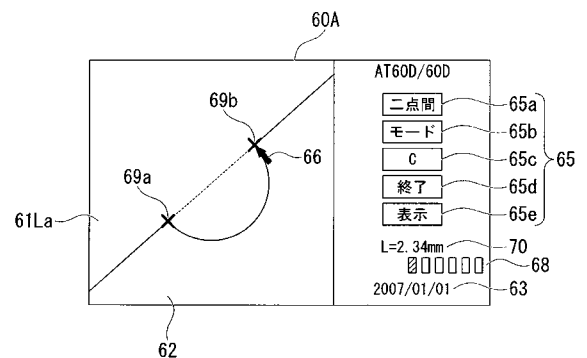
【図6】



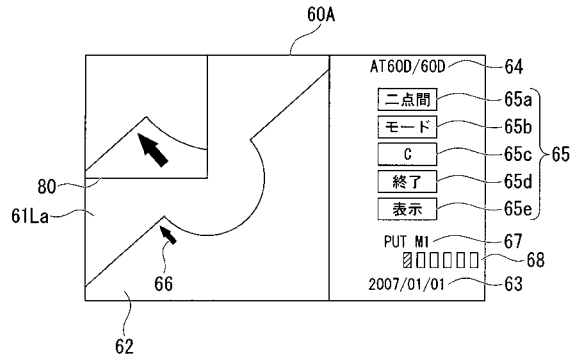
【図7】



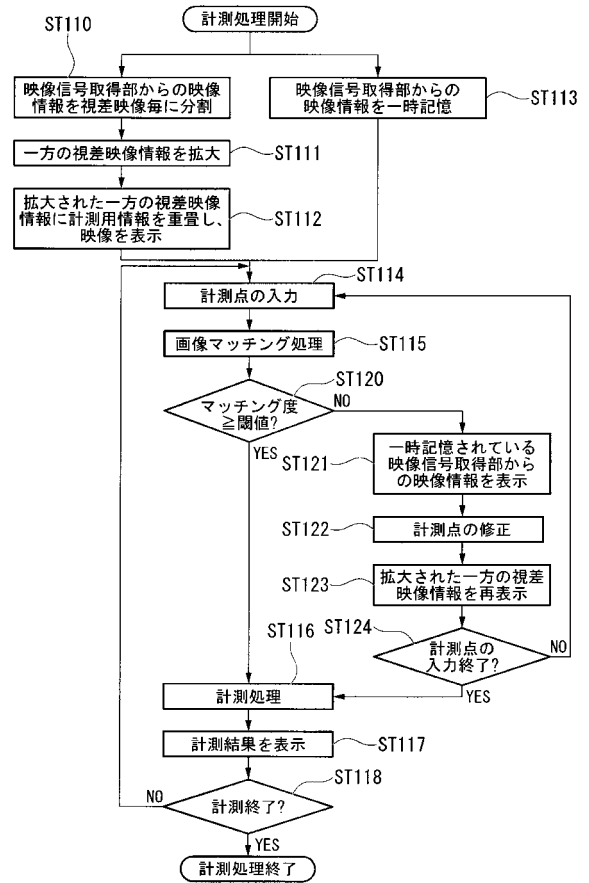
【図8】



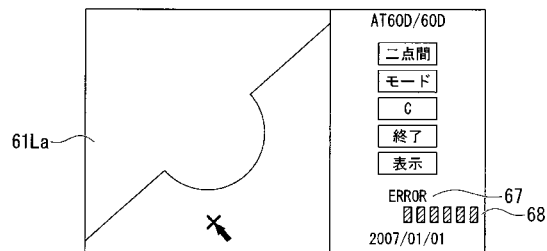
【図 9】



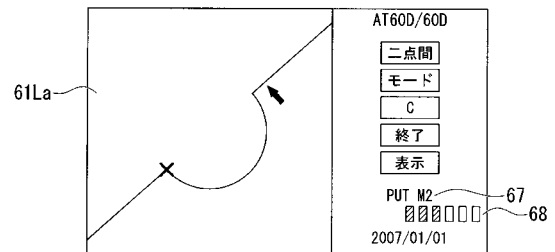
【図 10】



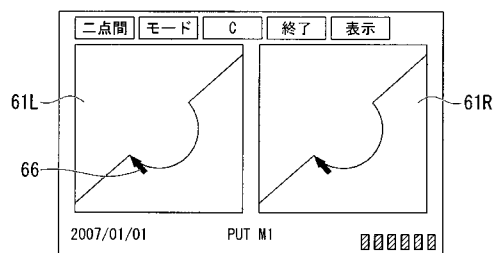
【図 11】



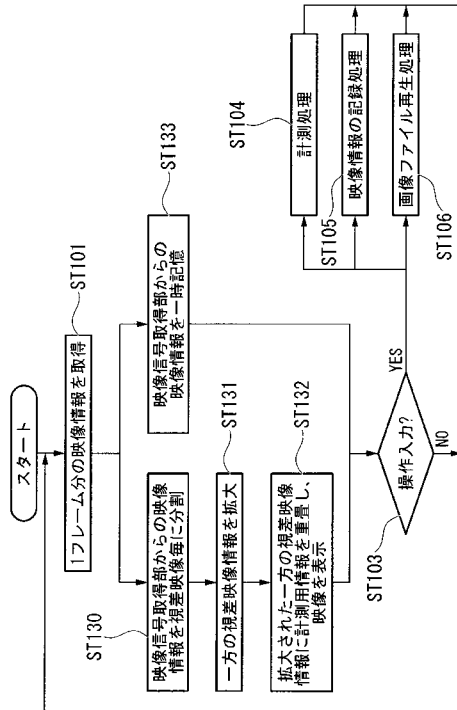
【図 13】



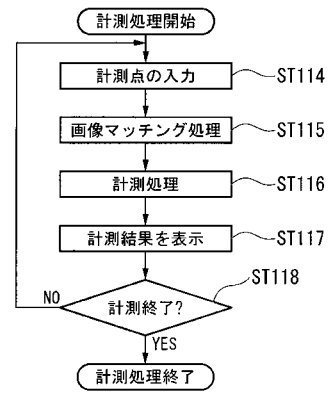
【図 12】



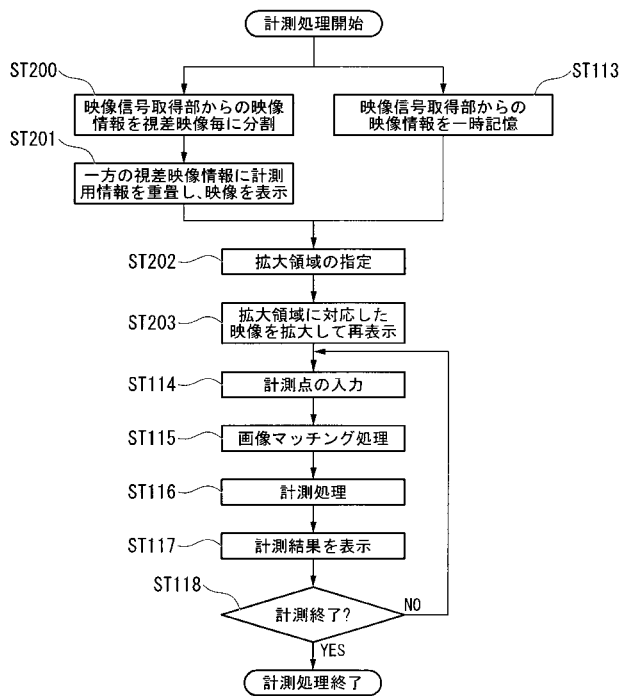
【図 14】



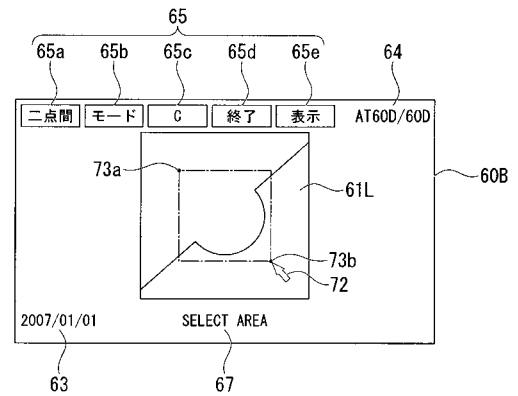
【図 15】



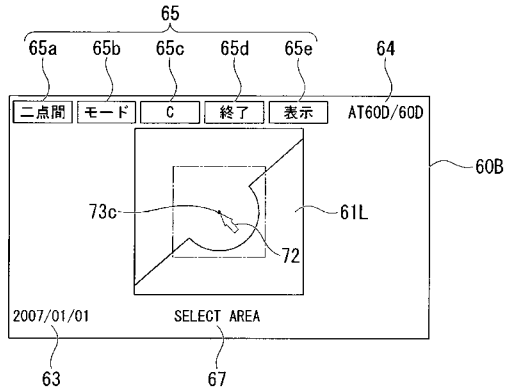
【図 16】



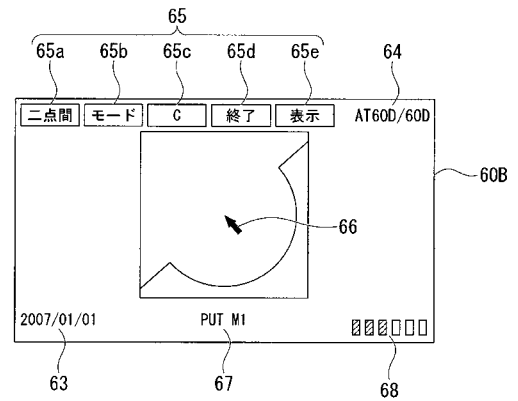
【図 17】



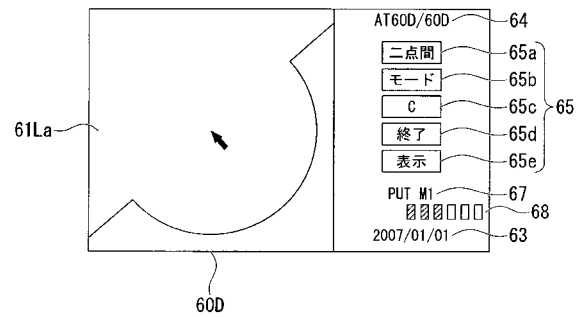
【図 18】



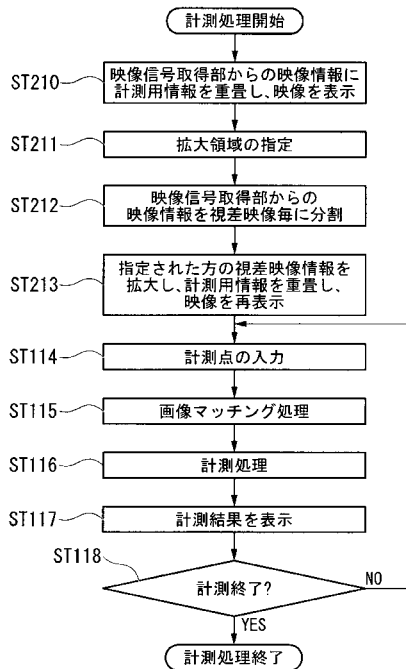
【図 19】



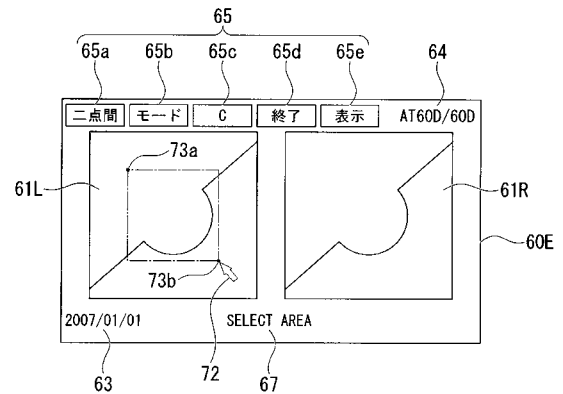
【図 20】



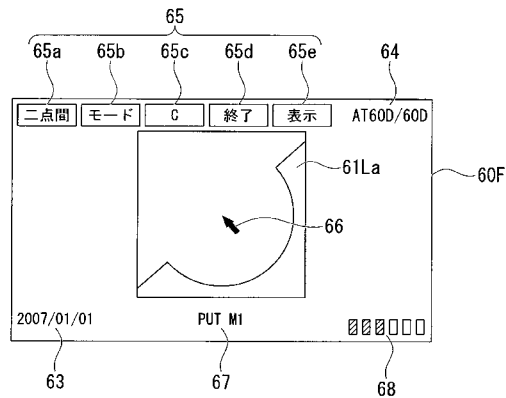
【図 21】



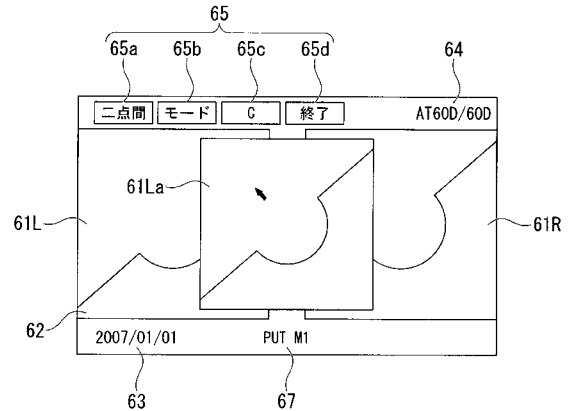
【図 22】



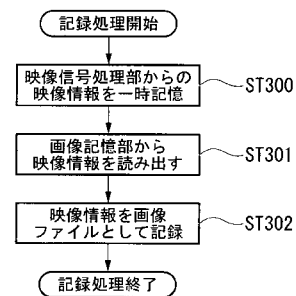
【図 2 3】



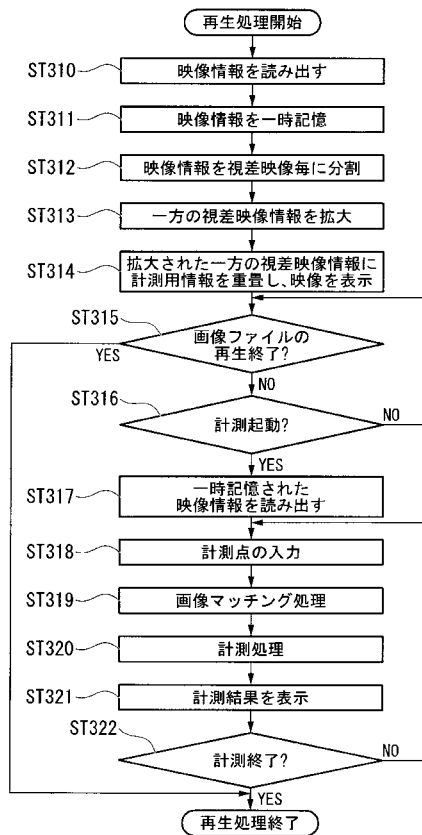
【図 2 4】



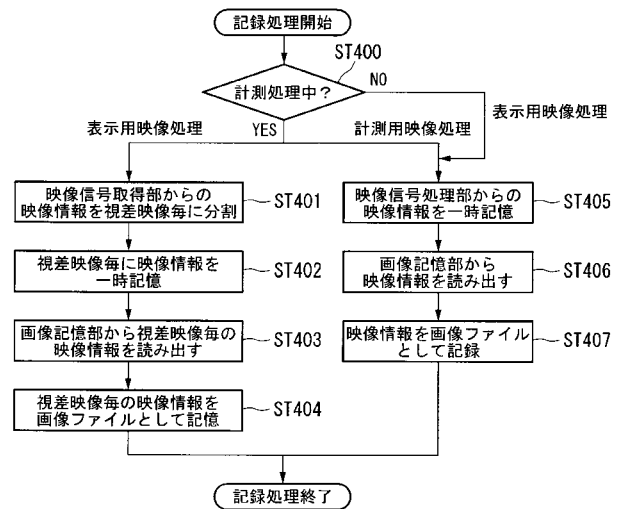
【図 2 5】



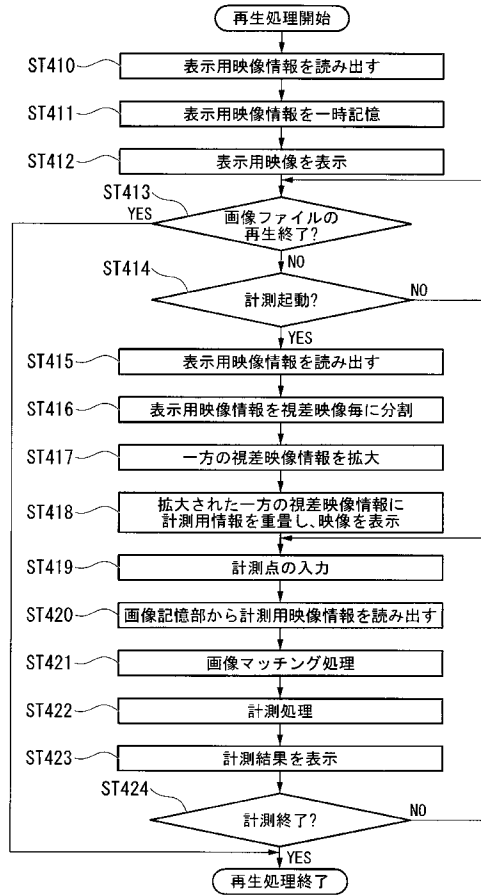
【図 2 6】



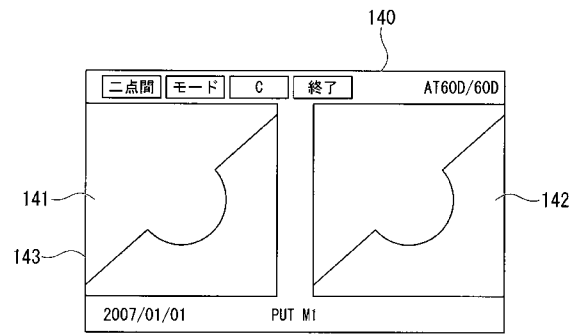
【図 2 7】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 4 N 5/225	Z
	H 0 4 N 5/225	F
	H 0 4 N 5/225	A

(72)発明者 佐藤 佐一

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 久和 祐介

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA15 DA12 GA02 GA10 GA11

4C061 AA00 AA29 BB06 CC06 FF40 GG11 HH32 HH47 HH52 JJ19

LL02 NN01 NN05 NN07 SS21 VV03 WW03 WW10 WW13 WW14

WW18 YY02 YY12 YY18

5C122 DA26 EA42 FA04 FK23 FK24 FK28 FK33 FK41 FK42 HB01

HB05

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2009271542A	公开(公告)日	2009-11-19
申请号	JP2009170588	申请日	2009-07-21
[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		
[标]发明人	佐藤佐一 久和祐介		
发明人	佐藤 佐一 久和 祐介		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04 A61B1/00 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/00193 A61B1/00045 G02B23/2476 G02B23/26		
FI分类号	G02B23/24.B G02B23/24.A A61B1/04.370 A61B1/00.300.D H04N5/225.C H04N5/225.Z H04N5/225.F H04N5/225.A A61B1/00.522 A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.622 H04N5/225 H04N5/225.000 H04N5/225.400 H04N5/225.500 H04N5/232.290 H04N5/232.300		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/DA12 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA00 4C061/AA29 4C061/BB06 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/GG11 4C061/HH32 4C061/HH47 4C061/HH52 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS21 4C061/VV03 4C061/WW03 4C061/WW10 4C061/WW13 4C061/WW14 4C061/WW18 4C061/YY02 4C061/YY12 4C061/YY18 5C122/DA26 5C122/EA42 5C122/FA04 5C122/FK23 5C122/FK24 5C122/FK28 5C122/FK33 5C122/FK41 5C122/FK42 5C122/HB01 5C122/HB05 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/GG11 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/HH52 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS21 4C161/VV03 4C161/WW03 4C161/WW10 4C161/WW13 4C161/WW14 4C161/WW18 4C161/YY02 4C161/YY12 4C161/YY18		
代理人(译)	塔奈澄夫		
优先权	2007281641 2007-10-30 JP		
其他公开文献	JP4409625B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够改善所显示图像的可视性的内窥镜设备。内窥镜装置包括：视频信号获取单元，通过立体光学系统捕获对象的图像并获取视频信号；视频信号处理单元，处理视频信号以产生显示视频信号，一种基于视频信号执行测量的测量处理单元，以及显示该显示视频信号的显示单元。视频信号处理单元可包括基于从视频信号提取的一个图像的第一显示视频信号，该视频信号包括来自立体光学系统的多个图像，以及基于一个图像的第二显示视频信号和视频信号的另一个图像。并且第二显示视频信号基于第二显示视频信号。在测量时段期间，显示部分将操作相关信息和测量信息中的至少一个与第一或第二显示视频信号一起显示。根据由显示单元显示的第一或第二显示视频信号来控制操作相关信息和测量信息中的至少一个的显示位置。点域

