

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5199594号  
(P5199594)

(45) 発行日 平成25年5月15日 (2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(51) Int. Cl.

F I

**A 6 1 B 1/00 (2006.01)**

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

**A 6 1 B 1/04 (2006.01)**

A 6 1 B 1/04 3 7 0

**G 0 2 B 23/24 (2006.01)**

G 0 2 B 23/24 B

**H 0 4 N 7/18 (2006.01)**

H 0 4 N 7/18 M

請求項の数 12 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2007-69229 (P2007-69229)  
 (22) 出願日 平成19年3月16日 (2007.3.16)  
 (65) 公開番号 特開2007-283090 (P2007-283090A)  
 (43) 公開日 平成19年11月1日 (2007.11.1)  
 審査請求日 平成22年3月15日 (2010.3.15)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-82393 (P2006-82393)  
 (32) 優先日 平成18年3月24日 (2006.3.24)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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4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 100101465  
 弁理士 青山 正和  
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像計測装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体を撮像して入力映像信号を生成する映像信号取得部と、  
 該映像信号取得部で生成された入力映像信号に対して、輝度階調を変換する映像処理を  
 施すことができ、2つの出力映像信号を生成できるようにした映像信号処理部と、  
 前記映像信号処理部で生成された前記出力映像信号の1つに応じて計測点入力用映像を  
 表示する表示部と、  
 該表示部に表示された前記計測点入力用映像を基準として画像計測の操作入力を行う計  
 測操作部と、  
 前記映像信号処理部で、前記出力映像信号が2つ生成された場合に、前記計測点入力用  
 映像と映像処理が異なる前記出力映像信号を被計測画像データとして、前記計測操作部の  
 操作入力に基づいた画像計測を行う画像計測処理部と  
 を備えたことを特徴とする画像計測装置。

【請求項 2】

前記映像信号処理部が行う前記輝度階調を変換する映像処理は、  
 ワイドダイナミックレンジ処理である  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像計測装置。

【請求項 3】

前記映像信号処理部が、  
 前記入力映像信号に施す映像処理を無効化する映像処理無効化手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像計測装置。

【請求項 4】

予め設定された計測精度条件に応じて、

前記映像信号処理部における映像処理動作を選定する処理選定部を更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の画像計測装置。

【請求項 5】

前記映像信号処理部における映像処理動作を選択的に設定する映像処理選択操作部を更に備え、

前記計測精度条件が、

前記映像処理選択操作部によって入力できるようにした

10

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像計測装置。

【請求項 6】

前記処理選定部が、前記映像信号処理部で選択可能な映像処理における計測精度を記憶した映像処理選択テーブルを備えることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の画像計測装置。

【請求項 7】

前記映像信号取得部が、

視差映像を取得するステレオ撮像手段からなり、

前記映像信号処理部が、

前記視差映像のそれぞれに対応する出力映像信号を生成し、

20

前記画像計測処理部が、

前記視差映像のそれぞれに対応する出力映像信号による 2 つの被計測画像データから、ステレオ計測処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の画像計測装置。

【請求項 8】

前記映像信号取得部が、

少なくともステレオ計測用光学アダプタを含む内視鏡からなり、

前記画像計測処理部が、

前記内視鏡の光学系のマスク形状を取り込むためのキャリブレーション処理を行うキャリブレーション設定手段を備えている

30

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像計測装置。

【請求項 9】

被検体を撮像して入力映像信号を生成する映像信号取得工程と、

該映像信号取得工程で生成された入力映像信号に対して、輝度階調を変換する映像処理を施すことができ、2 つの出力映像信号を生成する映像信号処理工程と、

該映像信号処理工程で生成される前記出力映像信号の 1 つに応じて計測点入力用映像を表示する表示工程と、

該表示工程で表示された前記計測点入力用映像を基準として画像計測の操作入力を行う計測操作工程と、

前記映像信号処理工程で生成された 2 つの出力映像信号の内、前記計測点入力用映像と映像処理が異なる前記出力映像信号を被計測画像データとして、前記計測操作工程の操作入力に基づく画像計測を行う画像計測処理工程と

40

を備えたことを特徴とする画像計測方法。

【請求項 10】

前記映像信号処理工程における前記輝度階調を変換する映像処理は、

ワイドダイナミックレンジ処理である

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像計測方法。

【請求項 11】

前記映像信号処理工程が、

前記入力映像信号に施す映像処理を無効化する映像処理無効化工程を備える

50

ことを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載の画像計測方法。

【請求項 12】

予め設定された計測精度条件に応じて、

前記映像信号処理工程における映像処理動作を選定する処理選定工程を更に備えたことを特徴とする請求項 9 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の画像計測方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像計測装置および方法に関する。例えば、画像計測のための操作入力を画像表示部上で行い、画像データの演算処理により計測を行う画像計測装置に関し、例えば 10  
ステレオ計測内視鏡などに好適に用いることができる画像計測装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、内視鏡などを用いて、被検体を撮像し、その撮像画像を画像処理すること  
で、被検体の計測を行う画像計測装置が知られている。

このような従来の画像計測装置として、例えば、特許文献 1 には、計測点を表すパターン  
像を被検体に投影する投影手段と、ステレオ計測を行うために所定間隔離して配置され  
た撮像手段と、撮像された画像に基づいて各計測点の位置座標を求める演算手段を有する  
内視鏡が記載されている。

また、特許文献 2 には、ステレオ計測用光学アダプタを備えることによりステレオ計測 20  
を行う計測内視鏡装置が記載されている。この計測内視鏡装置には、ステレオ計測用光学  
アダプタのマスク形状を取得するキャリブレーション用治具が備えられている。

また、特許文献 3 には、視差のある画像を露光量が異なる状態で撮像し、それらから主  
要被写体に重み付けするように階調変換して画像を合成し、ワイドダイナミックレンジ化  
された画像を取得し、その画像によりステレオ計測を行う撮像装置が記載されている。

【特許文献 1】特開 2003 - 140056 号公報（図 1）

【特許文献 2】特開 2005 - 287900 号公報（図 1、2）

【特許文献 3】特開 2003 - 018617 号公報（図 1、5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記のような従来の画像計測装置には以下のような問題があった。

特許文献 1、2 に記載の技術によれば、前者は計測点のパターン像を投影する、後者は  
視差画像の対応点をマッチング処理によって検出するという違いがありそれぞれの計測目  
的や計測精度なども異なるものの、いずれも視差を有する画像を用いた三角測量により 3  
次元座標位置を検出する点は共通である。これらの内視鏡では、モニタなどに被検体の画  
像を表示し、その画像を計測者が見て、計測部位や計測位置を決定する。

このとき、例えば、撮像環境、撮像性能や照明条件によって、計測者が見にくい画像と  
なる場合、例えば、撮像手段のダイナミックレンジが撮像シーンに対して十分でない場合  
、計測部位や計測位置を精度よく指定できなくなるために計測精度に影響する場合がある 40  
という問題がある。

特許文献 3 に記載の技術では、露光量を変えた複数の画像データを合成することで、実  
質的に撮像手段のダイナミックレンジを広げたのと同様の効果を奏することができるもの  
の、画像データの合成のために主要被写体に重み付けするなどの階調変換を行うので、本  
来の階調からのずれが生じるという問題がある。すなわち、主要被写体は見やすくなるもの  
の、輝度分布が実物からずれてしまう。そのため、この画像を用いて視差画像のマッチ  
ング処理を行うと、それぞれの輝度情報の変化によっては対応点がずれるおそれがあり、  
計測精度が劣化する場合があるという問題がある。

いわゆるワイドダイナミックレンジ処理は、特許文献 3 のような手法の他、適宜の階調  
変換を行う画像データの演算処理によって、任意の輝度領域の階調数を擬似的に増やすも 50

のもある。この場合、特許文献 3 に記載の技術に比べて、輝度の異なる画像を取得する手間が省けるものの、階調変換によって輝度分布が変形されるのは同じであり、計測精度が劣る場合があることには変わりない。

また、特許文献 1 に記載の技術にこれらワイドダイナミックレンジ処理を適用する場合、被検体に投影された計測点のパターン画像の輝度分布が変化して、例えば、階調変換後のパターン画像の幅や形状などが変化するので、計測精度が劣るおそれがあることには変わりない。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、被検体を計測者に見やすい状態に表示できるようにするとともに、画像計測の計測精度を劣化させないようにすることができ画像計測装置および方法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 5 】

上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明では、被検体を撮像して入力映像信号を生成する映像信号取得部と、該映像信号取得部で生成された入力映像信号に対して、輝度階調を変換する映像処理を施すことができ、2 つの出力映像信号を生成できるようにした映像信号処理部と、前記映像信号処理部で生成された前記出力映像信号の 1 つに応じて計測点入力用映像を表示する表示部と、該表示部に表示された前記計測点入力用映像を基準として画像計測の操作入力を行う計測操作部と、前記映像信号処理部で、前記出力映像信号が 2 つ生成された場合に、前記計測点入力用映像と映像処理が異なる前記出力映像信号を被計測画像データとして、前記計測操作部の操作入力に基づいた画像計測を行う画像計測処理部とを備えた構成とする。

この発明によれば、被写体を映像信号取得部で撮像し、その入力映像信号を、映像信号処理部によって、映像処理選択操作部で選択的に設定された映像処理を行い、その出力映像信号を計測点入力用映像として表示部に出力することで、映像処理に応じて輝度分布を変えた映像を表示することができる。例えば、計測者が、画像計測を行う場合に見やすくなるような被検体の映像を表示することができる。

計測者は、計測操作部によって、このように見やすい計測点入力用映像が表示された表示画面上から画像計測の操作入力を行うことができるので、例えば、計測点の指定などを精度よく行うことができる。

一方、画像計測の操作入力が行われると、画像計測処理部によって、映像信号処理部で生成された出力映像信号を被計測画像データとして、画像計測が行われる。

その際、被計測画像データは、出力映像信号が 2 つ生成された場合に、計測点入力用映像と映像処理が異なる出力映像信号を用いるので、表示部に表示された計測点入力用映像の映像処理状態によって計測精度が影響されることなく、画像計測を行うことができる。

【 0 0 0 6 】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の画像計測装置において、前記映像信号処理部が行う前記輝度階調を変換する映像処理は、ワイドダイナミックレンジ処理であることを特徴とする構成とする。

この発明によれば、ワイドダイナミックレンジ処理により、輝度分布を調整して、計測者が見やすい映像を表示部に表示することができる。

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像計測装置において、前記映像信号処理部が、前記入力映像信号に施す映像処理を無効化する映像処理無効化手段を備える構成とする。

この発明によれば、映像処理無効化手段を備えるので、表示部に表示される計測点入力用映像の映像処理を用いて画像計測すると画像計測の計測精度が所望の計測精度より劣化するような場合に、映像処理を無効化することができる。また、被計測画像データとして用いる出力映像データの映像処理を無条件に無効化してもよく、この場合、映像処理によって計測精度が劣化することなく計測することが可能となる。

映像処理の無効化は、例えば、映像信号処理部の処理レベルを、少なくとも輝度分布調

10

20

30

40

50

整に関して、入力映像信号に対する処理を行わないように設定できるようにしておいてもよいし、映像信号処理部が行った映像処理の逆変換処理を行うようにしてもよい。

【0007】

請求項4に記載の発明では、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の画像計測装置において、予め設定された計測精度条件に応じて、前記映像信号処理部における映像処理動作を選定する処理選定部を更に備えた構成とする。

この発明によれば、処理選定部により、予め設定された計測精度条件に応じて映像信号処理部における映像処理動作を選定できるので、計測精度条件に合った画像計測を行うことができる。

【0008】

請求項5に記載の発明では、請求項4に記載の画像計測装置において、前記映像信号処理部における映像処理動作を選択的に設定する映像処理選択操作部を更に備え、前記計測精度条件が、前記映像処理選択操作部によって入力できるようにしたことを構成とする。

この発明によれば、映像処理選択操作部により、計測精度条件を入力することができるので、計測者が希望する計測精度条件に合った画像計測を行うことができる。

【0009】

請求項6に記載の発明では、請求項4又は請求項5に記載の画像計測装置において、前記処理選定部が、前記映像信号処理部で選択可能な映像処理における計測精度を記憶した映像処理選択テーブルを備える構成とする。

この発明によれば、映像処理選択テーブルにより、選択可能な映像処理における計測精度が予め記憶されているので、処理選定部が選定する映像処理を迅速に選択することができる。

【0010】

請求項7に記載の発明では、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の画像計測装置において、前記映像信号取得部が、前記映像信号取得部が、視差映像を取得するステレオ撮像手段からなり、前記映像信号処理部が、前記視差映像のそれぞれに対応する出力映像信号を生成し、前記画像計測処理部が、前記視差映像のそれぞれに対応する出力映像信号による2つの被計測画像データから、ステレオ計測処理を行う構成とする。

この発明によれば、計測操作入力時に表示部に表示された映像の映像処理によって計測精度が影響されることなく、ステレオ計測を行うことができる。

【0011】

請求項8に記載の発明では、請求項7に記載の画像計測装置において、前記映像信号取得部が、少なくともステレオ計測用光学アダプタを含む内視鏡からなり、前記画像計測処理部が、前記内視鏡の光学系のマスク形状を取り込むためのキャリブレーション処理を行うキャリブレーション設定手段を備えている構成とする。

この発明によれば、画像計測処理部がキャリブレーション設定手段を備えるので、キャリブレーション処理を、計測精度条件が満足される被計測画像データを用いて行うことができるので、ステレオ計測のキャリブレーション処理を高精度に行うことができる。

【0013】

請求項9に記載の発明では、被検体を撮像して入力映像信号を生成する映像信号取得工程と、該映像信号取得工程で生成された入力映像信号に対して、輝度階調を変換する映像処理を施すことができ、2つの出力映像信号を生成する映像信号処理工程と、該映像信号処理工程で生成される前記出力映像信号の1つに応じて計測点入力用映像を表示する表示工程と、該表示工程で表示された前記計測点入力用映像を基準として画像計測の操作入力を行う計測操作工程と、前記映像信号処理工程で生成された2つの出力映像信号の内、前記計測点入力用映像と映像処理が異なる前記出力映像信号を被計測画像データとして、前記計測操作工程の操作入力に基づく画像計測を行う画像計測処理工程とを備えた方法とする。

この発明によれば、請求項1に記載の画像計測装置を用いて行う画像計測方法となっているので、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

請求項 1 0 に記載の発明では、請求項 9 に記載の画像計測方法において、前記映像信号処理工程における前記輝度階調を変換する映像処理は、ワイドダイナミックレンジ処理であることを特徴とする方法とする。

この発明によれば、請求項 2 に記載の画像計測装置を用いて行う画像計測方法となっているので、請求項 2 に記載の発明と同様の作用効果を備える。

請求項 1 1 に記載の発明では、請求項 9 又は請求項 1 0 に記載の画像計測方法において、前記映像信号処理工程が、前記入力映像信号に施す映像処理を無効化する映像処理無効化工程を備える方法とする。

この発明によれば、請求項 3 に記載の画像計測装置を用いて行う画像計測方法となっているので、請求項 3 に記載の発明と同様の作用効果を備える。

10

## 【 0 0 1 5 】

請求項 1 2 に記載の発明では、請求項 9 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の画像計測方法において、予め設定された計測精度条件に応じて、前記映像信号処理工程における映像処理動作を選定する処理選定工程を更に備えた方法とする。

この発明によれば、請求項 4 に記載の画像計測装置を用いて行う画像計測方法となっているので、請求項 4 に記載の発明と同様の作用効果を備える。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 6 】

本発明の画像計測装置および方法によれば、計測操作入力時に表示部に表示された計測点入力用映像の映像処理によって計測精度が影響されることなく、画像計測を行うことができるので、被検体を計測者に見やすい状態に表示することができるとともに、画像計測の計測精度を劣化させないようにすることができるという効果を奏する。

20

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 7 】

以下では、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。すべての図面において、実施形態が異なる場合であっても、同一または相当する部材には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態に係る画像計測装置について説明する。

30

図 1 は、本発明の実施形態に係る画像計測装置の概略構成を示す斜視図である。図 2 は、本発明の実施形態に係る画像計測装置のコントロールユニットの概略構成を示すシステム構成図である。図 3 は、本発明の実施形態に係る画像計測装置のコントロールユニットの機能ブロックの構成を示す機能ブロック図である。

## 【 0 0 1 9 】

本実施形態の計測内視鏡装置 1 は、被検体を撮像し、その画像から画像計測を行うための画像計測装置であり、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により、種々の観察や画像計測を行うことができるようにした画像計測装置である。以下では、画像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。

40

## 【 0 0 2 0 】

計測内視鏡装置 1 の概略構成は、図 1、2 に示すように、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、カメラコントロールユニット（以下、CCU と略称する）9、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。

ステレオ計測用光学アダプタ 2 は、視差を有する画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 内に配置されたもので、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ものである。

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

50

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、本実施形態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 内を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。

#### 【 0 0 2 1 】

内視鏡挿入部 3 は、被検体の内部に挿入して計測部分を撮像し、映像信号をコントロールユニット 4 に向けて送出するためのものである。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、各光学アダプタが交換可能に装着されるようになっている。

10

特に図示しないが、先端部の内部には、光学アダプタの対物レンズによる像を撮像する、例えば C C D などの撮像素子が配置されるとともに、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。

内視鏡挿入部 3 の構造は、先端部から基端部にわたって屈曲可能な細長い管状とされ、その内部に、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、視差を有する一对の映像（以下、視差映像と称する）が取得され、2 つの対物レンズに対応する 2 つの映像信号が、内視鏡挿入部 3 内部の信号線により C C U 9 に伝送されるようになっている。

20

#### 【 0 0 2 2 】

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す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録・記憶するための E E P R O M 8 などを備える装置部分であり、内視鏡挿入部 3 の基端部に接続された状態でコントロールユニット 4 に内蔵されている。

#### 【 0 0 2 3 】

C C U 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するとともに、撮像素子で取得された撮像信号を、例えば N T S C 信号などの映像信号に変換し、入力映像信号 1 0 0 としてコントロールユニット 4 に送出するものである。

30

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、C C U 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ステレオ撮像手段を構成する映像信号取得部を構成している。

#### 【 0 0 2 4 】

液晶モニタ 6 は、コントロールユニット 4 から送出される表示用映像信号 1 0 1 a に基づいて、被検体の映像およびその他の情報表示を行うものである。すなわち、映像信号処理部で生成した出力映像信号に応じて映像を表示する表示部 3 3（図 3 参照）を構成するものである。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。

本実施形態のようにステレオ計測を行う場合には、表示用映像信号 1 0 1 a として、視差映像の一方または両方の入力映像信号 1 0 0 に対応するものが表示される。

40

その他の情報表示としては、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、操作メニューや、操作用のグラフィカルユーザインタフェース（G U I）（以下、これら操作関連の表示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結果情報 1 0 2 が挙げられる。

#### 【 0 0 2 5 】

リモートコントローラ 5 は、計測内視鏡装置 1 の操作入力全般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

50

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、映像情報からの画像記録操作、例えば外部記憶媒体などに記録された画像の読み出し操作などが、適宜のユーザインタフェースを介して行うことができるようになっている。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設けられ、これらにより、操作メニューの選択入力を行ったり、直接的に操作、指示入力したり、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ようになっている。

すなわち、リモートコントローラ5は、計測者が液晶モニタ6に表示された被検体の映像の見え方を変更するために、コントロールユニット4で行われる映像処理を選択する映像処理選択操作部32(図3参照)、および液晶モニタ6の表示画面上で画像計測の操作入力を行う計測操作部31(図3参照)の機能を備えている。

#### 【0026】

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の全体制御を行うもので、本実施形態では、ハードウェアとしては、図2に示すように、CPU10、ROM11、RAM12、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。

CPU10は、ROM11や後述する外部記憶媒体に記憶された主要プログラムをRAM12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などを備える。

#### 【0027】

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、CCU9との間での動作制御を行うための通信を行うものである。

PCカードインタフェース13は、PCMCIA準拠のPCカードを接続するためのものであるが、本実施形態では、主としてリムーバブルの外部記憶媒体を接続し、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映像情報などを記憶保存したりするために用いている。

このため、PCカードインタフェース13には、外部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。

#### 【0028】

USBインタフェース14は、USB機器を接続するためのものであるが、本実施形態では、パーソナルコンピュータ17を着脱可能に接続するために設けられている。

そして、パーソナルコンピュータが接続された場合には、外部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に接続された外部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。

このため、パーソナルコンピュータ17を接続する場合、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、および外部記憶媒体の機能を、パーソナルコンピュータ17が兼用することができるようになっている。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ものである。すなわち、この場合、パーソナルコンピュータ17は、図3における表示部33、映像処理選択操作部32、計測操作部31の機能を備えるものである。

#### 【0029】

映像信号処理回路16は、CCU9から供給された入力映像信号100にリモートコン

10

20

30

40

50



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 1 0 1 A、1 0 1 B を生成し、必要に応じて C P U 1 0 で生成される操作画面画像や計測結果情報 1 0 2 と合成し、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 に送出するものである。

#### 【 0 0 3 0 】

ここで、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、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外部記憶媒体から光学情報を読み込む第 1 の処理と、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情報を読み込む第 2 の処理と、前記位置関係情報と生産時に求めた主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位置関係情報から、前記計測内視鏡装置 1 の前記撮像素子の位置誤差を求める第 3 の処理と、前記位置誤差から前記光学データを補正する第 4 の処理と、前記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第 5 の処理と、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第 6 の処理とを少なくとも実行することにより行われる。

C P U 1 0 は、例えば前記第 1 ないし第 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、結果を外部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。前記第 1 ないし第 4 の処理をまとめてキャリブレーション処理と呼ぶ。これ以降に、ステレオ計測を実行するときは、C P U 1 0 は、前記計測環境データを R A M 1 2 に上にロードして、前記第 5、第 6 の処理を実行するように制御する。

なお、前記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 の処理を行う場合、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、前記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う。

#### 【 0 0 3 1 】

ここで、図 3 を参照して、コントロールユニット 4 の機能ブロック構成について、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 の機能ブロックの概略構成は、前処理部 3 5、映像信号処理部 3 4、信号変換部 3 8、処理選定部 4 0、画像記憶部 4 2、および画像計測処理部 4 3 からなる。ここで、前処理部 3 5、映像信号処理部 3 4、および信号変換部 3 8 は、映像信号処理回路 1 6 から構成される。

#### 【 0 0 3 2 】

前処理部 3 5 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 および C C U 9 からなる映像信号取得部 3 0 から、送出される入力映像信号 1 0 0 に、必要に応じて、例えば輝度レベル調整、ノイズ除去処理などの前処理を施して、演算処理用に確保された R A M 1 2 の領域に一時記憶し、一対の視差映像からなる 1 フレーム分の映像情報を入力映像信号 1 0 0 a として、映像信号処理部 3 4 に送出する。

例えば、C C U 9 内の処理などによって良好な入力映像信号 1 0 0 が得られるなど、前処理が必要ない場合には、前処理部 3 5 は削除した構成としてもよい。また、前処理部 3 5 の機能を映像信号処理部 3 4 の映像処理に持たせられる場合には、前処理部 3 5 を削除した構成としてもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

映像信号処理部 3 4 は、後述するように映像処理を施さない処理も含めた複数の映像処理の中から選択した映像処理を 2 系統で実行可能な構成とされている。そして、処理選定部 4 0 から送出される制御信号 1 0 4 に基づいてそれぞれの系統の映像処理を選択し、前処理部 3 5 で前処理された入力映像信号 1 0 0 a にそれぞれ映像処理を施し、出力映像信号 1 0 1 A を生成して信号変換部 3 8 に送出し、出力映像信号 1 0 1 B を生成して画像記憶部 4 2 に送出できるようになっている。

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

10

20

30

40

50

施された同一の信号であってもよい。

【0034】

信号変換部38は、映像信号処理部34から送出された出力映像信号101を表示用映像信号101aとして、表示部33に送出するものである。その際、表示用映像信号101a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ようになっている。また、画像計測処理部43で生成される計測結果情報102が送出された場合には、計測結果情報102も合成した状態で表示用映像信号101aを生成できるようになっている。

【0035】

処理選定部40は、映像処理選択操作部32および計測操作部31から送出される制御信号105、計測開始信号103に基づいて、映像信号処理部34で行う2系統の映像処理を選定するものである。

10

制御信号105を受信した場合、入力映像信号100aを、制御信号105で選定された映像処理で略リアルタイムに処理して、表示用映像信号101aを生成し、液晶モニタ6からなる表示部33に送出する動作モードを設定する制御信号104を生成する。

一方、適宜のタイミングで、計測開始信号103を受信した場合は、後述する計測精度条件に基づいて視差映像の映像処理を選定する。

【0036】

映像処理選択操作部32は、計測者が、液晶モニタ6に表示された被検体の映像の見え方を変更するための映像処理を選択するためのもので、計測開始前に、液晶モニタ6上に表示する操作メニューとして表示され、リモートコントローラ5などにより操作メニューから選択できるようになっている。また、必要に応じて計測を開始してからでも、適宜操作メニューを呼び出して変更することができるようになっている。

20

【0037】

例えば、撮像環境や照明条件によっては、映像の明部に白トビが生じたり、暗部に黒ツブレが生じたりして、被検体の計測部位や計測点の識別が困難な場合があるが、このような場合に、明部領域、暗部領域の階調変換を行えるようになっている。

これに対応して操作メニューとしては、例えば、白トビ補正、黒ツブレ補正などの選択肢が表示され、さらに、それぞれの補正レベルが、例えば、高、中、低などとして選択できるようになっている。例えば、黒ツブレ補正、中レベルが選択されると、選択値がRAM12に記憶され、それに応じた制御信号105を生成して処理選定部40に送出する。

30

その際、計測者の便宜などの必要に応じて、操作メニューには、各映像処理が施された画像を用いて計測する場合の計測精度を表示してもよい。

【0038】

処理選定部40に計測開始信号103が送出された場合の処理選定は、被計測画像データを取得する前に予め設定された計測精度条件に基づいて行われる。

そのため、コントロールユニット4には、映像信号処理部34が行うすべての映像処理とそれぞれの計測精度との関係が記述された映像処理選択テーブル41が備えられ、処理選定部40から参照できるようになっている。例えば、計測対象となる特定輝度範囲の線画像や点画像が、映像処理によって、線幅や点の大きさが変化する場合、それらの変化幅に応じて計測精度が変化することになるが、その場合の計測精度は、線幅や点の大きさの変化幅から理論的、あるいは実験的に求めておくことができる。

40

映像信号処理部34が実行可能な映像処理の種類は後述する映像処理のパラメータの組み合わせとして表現され、パラメータの種類、レベルの数に応じて、2次元または多次元の表データとして、ROM11に格納され、CPU10によって適宜RAM12に呼び出されて利用される。

【0039】

計測精度条件は、本実施形態では、計測条件を初期設定する際に、リモートコントローラ5から予め設定することができる。例えば、距離測定であれば、計測精度条件として、 $\pm 0.1\text{ mm}$ などの条件を設定し、RAM12に記憶しておく。あるいは、計測の設定条

50

件を外部記憶媒体 4 4 から読み出して設定する場合には、外部記憶媒体 4 4 に計測精度条件も記憶しておき、他の設定条件とともに、自動的に読み出した値を R A M 1 2 に記憶するようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

処理選定部 4 0 では、リモートコントローラ 5 に設けられた計測操作部 3 1 からの計測開始信号 1 0 3 を受けて、映像処理選択操作部 3 2 からの制御信号 1 0 5 に応じて設定された現在の映像処理の計測精度を映像処理選択テーブル 4 1 から取得し、予め設定された計測精度条件と比較する。

そして、計測精度が不十分であれば、映像処理選択テーブル 4 1 から計測精度を満足する他の映像処理を選定する。また、計測精度が十分であれば現在の映像処理を選定する。そして、それぞれに応じて制御信号 1 0 4 を生成し、映像信号処理部 3 4 に送出する。

なお、処理選定部 4 0 で映像処理が一意に選定できるように、映像処理選択テーブル 4 1 上の計測精度が同一となる場合には、映像処理選択テーブル 4 1 に選定序列を記述するか、または処理選定部 4 0 に計測精度が同一の場合の映像処理の選定ルールを設定しておく。

#### 【 0 0 4 1 】

映像信号処理部 3 4 では、 $n$  個の映像処理が実行できるようになっている。これらの映像処理を区別する必要がある場合、以下では、処理 ( 0 )、処理 ( 1 )、...、処理 (  $n - 1$  ) (  $n$  は 2 以上の整数 ) と称する。

処理 ( 0 ) は、映像処理を無効化するものであり、前処理部 3 5 から送出された入力映像信号 1 0 0 a の輝度階調を変えない信号を出力映像信号 1 0 1 A あるいは 1 0 1 B として生成するものである。

その他の処理 ( 1 ) ~ (  $n - 1$  ) は、各種のパラメータを変えて、入力映像信号 1 0 0 a の輝度階調を適宜変換するワイドダイナミックレンジ ( 以下、W D R と略称する ) 処理である。すなわち、処理選定部 4 0 により、特定の映像処理が選択されると、R O M 1 1 に記憶された W D R パラメータが呼び出され、それらに基づいて、映像処理を行い、出力映像信号 1 0 1 A あるいは 1 0 1 B を生成するものである。

#### 【 0 0 4 2 】

処理 ( 1 ) ~ (  $n - 1$  ) の例について簡単に説明する。

図 4、5、6 は、本発明の実施形態に係る画像計測装置の W D R 処理の処理前後の輝度分布の変化の第 1、第 2、第 3 例を示すヒストグラムである。各図の横軸は輝度の大きさを示す。縦軸は頻度を表す。

本実施形態の W D R 処理は、特定の輝度領域内の画像データに対して、輝度を所定の階調曲線に基づいて変換するものである。

処理対象の輝度領域は、2 5 6 階調の場合を例で説明すると、暗部を形成する低輝度の処理領域が、輝度  $0 \sim S_d$  ( ただし、 $S_d < 255$  ) の領域として、明部を形成する高輝度の処理領域が、輝度  $S_b \sim 255$  ( ただし、 $S_d < S_b < 255$  ) の領域としてそれぞれ設定される。すなわち、( 0 ,  $S_d$  )、(  $S_b$  , 2 5 5 ) が、この場合の輝度領域に関する W D R パラメータである。

そして、それぞれの処理領域の輝度の変換は、適宜の他の W D R パラメータで設定することができるが、単純化された例として、例えば、暗部をより低輝度に、明部をより高輝度にそれぞれシフトさせる度合いで表し、W D R パラメータとして、0 から 1 0 0 % までの強度指数を設定する例を挙げることができる。さらに、0 %、5 0 %、1 0 0 % などの強度指数をそれぞれ、低レベル、中レベル、高レベルとして選択可能にしてもよい。

#### 【 0 0 4 3 】

図 4 は、入力映像信号 1 0 0 a の輝度分布が、輝度分布 2 0 0 のように暗部に偏っている場合に、暗部を中レベル、明部を低レベルで W D R 処理した例である。処理後の輝度分布 2 0 1 は、暗部領域内のデータに相対的な高輝度データが増えている。すなわち、黒ツブレが改善されるものである。この場合、暗部データが減少するから、例えば、黒いライン画像、点画像が細るように変形するので、これらの画像を計測に利用する場合、計測精

10

20

30

40

50

度に影響する。

図5は、入力映像信号100aの輝度分布が、輝度分布202のように明部に偏っている場合に、明部を中レベル、暗部を低レベルでWDR処理した例である。処理後の輝度分布203は、明部領域内のデータに相対的な低輝度データが増えている。すなわち、白トビが改善されるものである。この場合、明部データが減少するから、例えば、白いライン画像、点画像が細るように変形するので、これらの画像を計測に利用する場合、計測精度に影響する。

図6は、入力映像信号100aの輝度分布が、輝度分布204のように中間輝度に集中している場合に、明部、暗部を低レベルでWDR処理した例である。この場合、処理後の輝度分布205は、輝度分布204と略重なった分布となり、中間輝度に集中した輝度分布が維持される。すなわち、WDR処理により、輝度分布がほとんど変形されないため計測精度も変化しない。

#### 【0044】

画像記憶部42は、映像信号処理部34から送出される出力映像信号101A、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。

#### 【0045】

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被計測画像データとして画像計測を行うとともに、計測の操作入力に必要な計測用GUI画像109を生成するものである。本実施形態では、周知のアルゴリズムによりステレオ計測を行うものである。例えば、計測操作部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、計測点に対応する各視差画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し、三角測量の原理により3次元位置座標に換算するような画像処理を行う。

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情報107として画像計測処理部43に送出されたものをを用いる。

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とともに、計測結果情報102として、信号変換部38に送出され、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に表示できるようになっている。

#### 【0046】

次に、計測内視鏡装置1の動作について説明する。

計測開始前に、計測精度条件を含む計測条件の設定を行う。これは、計測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、外部記憶媒体に記憶された条件を読み出してもよい。この計測精度条件は、RAM12に記憶される。

また、計測者は液晶モニタ6に表示された操作メニューから、表示に用いる映像処理を選択する。制御信号105が映像信号処理部34に送出されて、n個の映像処理の中から所望の映像処理、例えば、処理(1)が選択される。

そして、ステレオ計測用光学アダプタ2を装着した内視鏡挿入部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。

#### 【0047】

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画像は、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に送出される。そして、すでに設定された処理(1)を施した映像が液晶モニタ6に表示される。計測者は、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を表示し、例えば、距離計測を行う場合、2点の計測点を指定する。そして、例えば、リモートコントローラ5の計測操作部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。

計測操作部31は、計測開始信号103を処理選定部40に、計測情報107を画像計測処理部43に、それぞれ送出する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 8 】

処理選定部 4 0 では、映像処理選択テーブル 4 1 を参照して、所定の計測精度条件を満たす映像処理を自動的に選定する。例えば、処理 ( 1 ) で計測精度条件が満足されない場合は、例えば、計測精度条件が満足される他の処理 ( i ) (  $2 < i \leq n - 1$  ) が選択され、それに応じた制御信号 1 0 4 が映像信号処理部 3 4 に送出される。

処理 ( 1 ) ~ ( n - 1 ) に計測精度条件を満たすものがない場合は、処理 ( 0 ) が選択される。この場合、映像処理が無効化されるので、映像処理による計測精度の劣化は含まれない。すなわち、処理選定部 4 0 は、映像処理無効化手段を構成している。

また、処理 ( 1 ) で計測精度条件が満足される場合には、被計測画像の映像処理も処理 ( 1 ) を選択する。

10

## 【 0 0 4 9 】

映像信号処理部 3 4 で映像処理された出力映像信号 1 0 1 A は、信号変換部 3 8 を介して、表示部 3 3 に表示される。また、映像信号処理部 3 4 で映像処理された出力映像信号 1 0 1 B は、静止画像データとして、画像記憶部 4 2 に記憶される。

出力映像信号 1 0 1 B が画像記憶部 4 2 に記憶されると、画像計測処理部 4 3 は、計測情報 1 0 7 に基づいて画像計測演算を開始する。そして、計測結果を、計測結果情報 1 0 2 として信号変換部 3 8 に送出する。

映像信号処理部 3 4 では、信号変換部 3 8 により、出力映像信号 1 0 1 A に計測結果情報 1 0 2 を合成した表示用映像信号 1 0 1 a を生成し、液晶モニタ 6 に送出する。これにより、表示用映像信号 1 0 1 a の映像が液晶モニタ 6 に表示される。

20

## 【 0 0 5 0 】

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に基づいて説明する。

図 7 は、本発明の実施形態に係る画像計測装置の動作を示すフローチャートである。図 8 は、本発明の実施形態に係る画像計測装置の映像表示モード時の表示画面の一例を示す模式説明図である。図 9 は、本発明の実施形態に係る画像計測装置の計測処理の動作を示すフローチャートである。図 1 0 ( a )、( b ) は、本発明の実施形態に係る画像計測装置の計測モード時の表示画面の一例を示す模式説明図である。図 1 1、1 2 は、それぞれ本発明の実施形態に係る画像計測装置の記録処理および画像ファイル再生処理の動作を示すフローチャートである。

30

## 【 0 0 5 1 】

計測内視鏡装置 1 は、電源を投入すると、ステレオ計測用光学アダプタ 2 を通して取得される映像を液晶モニタ 6 に表示する映像表示モードが実行され、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が実行されるようになっている。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。

## 【 0 0 5 2 】

まず、図 7 に示すように、S T 1 0 1 では、映像信号取得部 3 0 から、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 3 0 から入力映像信号 1 0 0 がコントロールユニット 4 の前処理部 3 5 に送出され、前処理部 3 5 によって適宜の前処理が施された 1 フレーム分の入力映像信号 1 0 0 a が映像情報として取得される。

40

次に、S T 1 0 2 では、処理選定部 4 0 において、リモートコントローラ 5 などによって予め選択された映像処理が選定され、映像信号処理部 3 4 に設定される。

次に、S T 1 0 3 では、C P U 1 0 は操作入力があったかどうか確認し、操作入力がない場合には、操作入力に応じて分岐して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、S T 1 0 6 に移行する。また、映像情報を後述する画像ファイルに記録する操作入力が行われていた場合には、S T 1 0 7 に移行する。また、後述する画像ファイルに記録された画像を再生する操作入力が行われていた場合には、S T 1 0 8 に移行する。

一方、操作入力が行われていない場合には、S T 1 0 4 に移行する。

50

## 【 0 0 5 3 】

ＳＴ１０４では、１フレーム分の入力映像信号１００ａに対して映像信号処理部３４に設定されている現在の映像処理を施し、出力映像信号１０１Ａを生成する。ただし現在の映像処理として、処理（０）が設定されている場合には、ＷＤＲ処理などの映像処理は行われず、無効化されていることになる。

次に、ＳＴ１０５では、ＳＴ１０４で生成された出力映像信号１０１Ａを信号変換部３８に送出し、信号変換部３８によって、適宜の他の画像データが合成された表示用映像信号１０１ａを表示部３３に送出する。これにより、映像信号取得部３０で取得した映像情報が表示部３３に表示される。

そして、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。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。

10

## 【 0 0 5 4 】

このような映像表示モードにおける表示画面の一例を図８に示す。

表示画面６０は、映像表示モードでは、図８に示すように、液晶モニタ６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り、図示左側の略矩形領域に視差映像６１Ｌ、同じく右側に視差映像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視差映像である。図８（ａ）の例では、それぞれの下半部に、３次元形状を有する被検体６２、例えばター

20

ピンブレード列などが表示されている。

表示画面６０には、この他、適宜の画像情報、文字情報などを重畳表示することができる。本実施形態では、視差映像６１Ｌの下側の領域に、現在の日時が日時情報６３としてリアルタイムに表示されている。

## 【 0 0 5 5 】

次に、図７のＳＴ１０３において、操作入力がないされていた場合のフローについて説明する。

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、計測操作部３１から計測開始信号１０３が入力されていた場合、ＳＴ１０６として、図９に示すＳＴ１１０～ＳＴ１２０のような計測処理のフローが実行される。ただし、ＳＴ１１０～

30

## 【 0 0 5 6 】

ＳＴ１１０では、図７のＳＴ１０４と同様に、１フレーム分の入力映像信号１００ａに対して映像信号処理部３４に設定されている現在の映像処理を施し、出力映像信号１０１Ａを生成する。

次に、ＳＴ１１１では、出力映像信号１０１Ａを信号変換部３８に送出して、表示用映像信号１０１ａに変換し、表示部３３に静止画像として表示する。

次に、ＳＴ１１２では、画像計測処理部４３において生成された計測用ＧＵＩ画像１０

40

## 【 0 0 5 7 】

このような計測起動時における表示画面６０Ａを図１０（ａ）に示す。

表示画面６０Ａでは、表示画面６０における視差映像６１Ｌ、６１Ｒ、日時情報６３の他に、計測用ＧＵＩ画像１０９に対応して、カーソル６８、操作用アイコン６５、ズームウィンドウ６６、計測条件情報６４、メッセージ情報６７などが重畳表示される。

カーソル６８は、計測操作部３１からの操作入力に応じて表示画面６０Ａ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。

操作用アイコン６５は、表示画面６０Ａの中央の表示領域に配列されたアイコン群からなり、本実施形態では、一例として、カーソル６８によって計測点を入力した後に計測演

50

算を実行するための計測アイコン 6 5 a、計測アイコン 6 5 a のクリック時に実行する計測演算の種類、例えば、距離（「Distance」）、角度などを設定する計測モード切替アイコン 6 5 b、表示画面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、および計測点を修正する修正アイコン 6 5 e からなる。

ズームウィンドウ 6 6 は、カーソル 6 8 の周囲の拡大画像を表示するものである。

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り、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 の種類を表示している。

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、数値情報を表示するものである。例えば、図 1 0 ( a ) では、操作ガイダンスを表示している。

【 0 0 5 8 】

10

一方、S T 1 1 3 では、入力映像信号 1 0 0 a に対して映像信号処理部 3 4 によって、計測開始信号 1 0 3 に基づいて選定された映像処理を行い、出力映像信号 1 0 1 B を生成する。

次に、S T 1 1 4 では、出力映像信号 1 0 1 B による 1 フレーム分の画像を画像記憶部 4 2 に一時記憶する。

【 0 0 5 9 】

図 9 に示すように、以上の S T 1 1 2 および S T 1 1 4 が終了すると、S T 1 1 5 に移行する。

S T 1 1 5 では、計測者が計測操作部 3 1 を通して計測を終了させる操作入力を行ったかどうかを確認する。

20

計測を終了させる操作入力が行われていた場合は、計測処理モードを終了し、図 7 の S T 1 0 1 に移行する。これにより、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。

計測が終了させる操作入力が行われていなかった場合は、S T 1 1 6 に移行する。

【 0 0 6 0 】

S T 1 1 6 では、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を表示し、計測点入力を受け付ける。計測者は、表示部 3 3 の表示画面 6 0 A を見ながら、計測操作部 3 1 によってカーソル 6 8 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ことができる。このとき、ズームウィンドウ 6 6 上には、カーソル 6 8 近傍の画像が拡大表示されるので、視差映像 6 1 L 上で大局的な位置を把握しつつ、ズームウィンドウ 6 6 上で計測点の詳細な位置選択を行うことができる。

30

その際、表示画面 6 0 A には、映像処理選択操作部 3 2 によって予め設定された映像処理が施された出力映像信号 1 0 1 A に基づく画像が視差映像 6 1 L、6 1 R、ズームウィンドウ 6 6 として表示されているため、計測点入力が容易となる。

そして、位置が選択されるごとに、視差映像 6 1 L 上の座標情報が取得され、図 1 0 ( b ) に示すように、例えば X 字状のクリック位置表示 6 9 a、6 9 b などの画像が視差映像 6 1 L に重畳されるとともに、カーソル 6 8 のクリック位置の座標情報が取得される。ここで、計測点入力用映像として視差映像 6 1 L 上で計測点を選択したのは一例であって、視差映像 6 1 R 上で計測点を選択してもよい。

例えば、距離測定の場合、このようにして 2 箇所の位置を指定した後、計測アイコン 6 5 a を操作することで、S T 1 1 6 を終了し、S T 1 1 7 に移行する。

40

【 0 0 6 1 】

S T 1 1 7 では、画像計測処理部 4 3 が、S T 1 1 4 において一時記憶された出力映像信号 1 0 1 B による画像を画像記憶部 4 2 から読み出す。

次に、S T 1 1 8 では、画像計測処理部 4 3 は、S T 1 1 7 で読み出された出力映像信号 1 0 1 B を被計測画像データとし、S T 1 1 6 で入力された計測点に対応する計測処理を行う。このとき、出力映像信号 1 0 1 B は、処理選定部 4 0 により、所望の計測精度条件に応じて選定された映像処理（W D R 処理を無効化した処理（0）も含む）が施されているので、表示部 3 3 に表示された視差映像 6 1 L、6 1 R に施された映像処理による計測精度の劣化を起こすことなく計測処理を行うことができる。

50

次に、S T 1 1 9 では、S T 1 1 8 において行われた計測処理の結果を、計測結果情報 1 0 2 として、信号変換部 3 8 に送出し、図 1 0 ( b ) に示すように、計測結果情報 7 0 として表示する。例えば、計測距離 L を「L = 3 . 2 4 m m 」などのように表示する。

【 0 0 6 2 】

次に、S T 1 2 0 では、S T 1 1 5 と同様にして計測を終了させる操作が行われたか確認する。

計測を終了させる操作が確認されなかった場合には、S T 1 1 6 に移行する。

計測を終了させる操作が確認された場合には、計測処理を終了し、図 7 の S T 1 0 1 に移行する。

【 0 0 6 3 】

次に、図 7 の S T 1 0 3 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、S T 1 0 7 として、図 1 1 に示す S T 1 4 0 ~ S T 1 4 3 のフローが実行される。

S T 1 4 0 では、図 7 の S T 1 0 4 と同様にして、1 フレーム分の入力映像信号 1 0 0 a に対して映像信号処理部 3 4 に設定されている現在の映像処理を施し、出力映像信号 1 0 1 A を生成する。また、映像信号処理部 3 4 のもう一方の系統では、計測開始信号 1 0 3 に基づいて選定された映像処理を行い、出力映像信号 1 0 1 B を生成する。そして、映像信号処理部 3 4 は、出力映像信号 1 0 1 A を信号変換部 3 8 に送出して表示部 3 3 に表示させるとともに、これら出力映像信号 1 0 1 A 、 1 0 1 B を画像記憶部 4 2 に送出する。

次に、S T 1 4 1 では、これら出力映像信号 1 0 1 A 、 1 0 1 B を、静止画像データとして画像記憶部 4 2 にそれぞれ一時記憶する。

次に、S T 1 4 2 では、画像記憶部 4 2 からこれら出力映像信号 1 0 1 A 、 1 0 1 B を読み出す。

そして、S T 1 4 3 で、P C カードインタフェース 1 3 に接続された P C M C I A メモリカード 1 8 や、コンパクトフラッシュ（登録商標）メモリカード 1 9 などの外部記憶媒体 4 4 に画像ファイルとして記録する。このとき、出力映像信号 1 0 1 A 、 1 0 1 B は 1 枚の画像ファイルに区別して記録できるようになっている。以下では、この画像ファイル上での出力映像信号 1 0 1 A は表示用画像データ 1 2 0 A 、出力映像信号 1 0 1 B は計測用画像データ 1 2 0 B と称することにする。この計測用画像データ 1 2 0 B は、例えば、E x i f ヘッダーなど通常表示されない画像ファイルの領域に記録するものとする。

この画像ファイルに記録された各画像データは、後述する画像ファイル再生処理を実行することにより、表示部 3 3 への表示と画像計測とが行えるようになっている。

以上で、記録処理を終了し、図 7 の S T 1 0 1 に移行する。

【 0 0 6 4 】

なお、この記録処理では、出力映像信号 1 0 1 A 、 1 0 1 B は、適宜の順序で画像ファイルに記録すればよいので、必ずしも同時並行的に生成しない処理としてもよい。例えば、一方の出力映像信号を生成してから他方の出力映像信号を生成してもよい。

また、S T 1 4 0 でまず一方の出力映像信号を生成してから、S T 1 4 1 ~ S T 1 4 3 を実行し、再び S T 1 4 0 に戻って、他方の出力映像信号を生成して S T 1 4 1 ~ S T 1 4 3 を実行した後に、記録処理を終了する、といった変形を施してもよい。

【 0 0 6 5 】

次に、図 7 の S T 1 0 3 において、操作入力として画像ファイルに記録する画像を再生する操作入力が行われていた場合、S T 1 0 8 として、図 1 2 に示す S T 1 6 0 ~ S T 1 7 1 のフローが実行される。

S T 1 6 0 では、例えば、表示画面 6 0 上に画像ファイル一覧など適宜の選択メニューなどを表示させ、リモートコントローラ 5 などを用いて再生する画像データを選択できるようにし、選択された画像データを、表示用画像データ 1 2 0 A として画像記憶部 4 2 に読み込む。ここで、表示用画像データ 1 2 0 A はそれぞれ、記録時の出力映像信号 1 0 1 A と同じものである。

10

20

30

40

50



次に、S T 1 6 1では、表示用画像データ1 2 0 Aを画像記憶部4 2に一時記憶する。そして、S T 1 6 2では、画像記憶部4 2から表示用画像データ1 2 0 Aを信号変換部3 8に送出し、表示用映像信号1 0 1 aとして表示部3 3に表示する。

この表示画面は、映像表示モードのようにリアルタイム表示ではなく、静止画像であることを除くと、図8の表示画面6 0と同様である。ただし、例えば、日時情報6 3としては、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適宜の文字情報や、画像再生モードであることを示すアイコンなどを表示画面6 0に重畳表示したりする変形は適宜行うことができる。

【0 0 6 6】

次に、S T 1 6 3では、画像ファイルの再生を終了する操作入力、計測操作部3 1を  
10 通し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、再生処理を終了し、図7のS T 1 0 1に移行する。

このようにして、例えば、計測者が過去に記録された被検体の画像を表示部3 3で見ることだけが目的であった場合、計測者は、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。

また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、S T 1 6 4に移行する。

【0 0 6 7】

S T 1 6 4では、計測操作部3 1を通して計測者が計測を起動する操作入力を行ったか  
20 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、S T 1 6 5に移行する。

計測を起動する操作入力が行われていなかった場合は、S T 1 6 3に移行する。

【0 0 6 8】

S T 1 6 5 ~ S T 1 7 1は、画像ファイルから読み込まれた表示用画像データ1 2 0 Aを計測点入力用映像とし、被計測画像データとして画像ファイルから計測用画像データ1 2 0 Bを読み込んで、画像計測を行う計測処理のフローである。以下、図9のS T 1 1 2 ~ S T 1 2 0の計測処理の工程と異なる点を中心に説明する。

S T 1 6 5は、図9のS T 1 1 2と同様の処理を行い、図10 ( a )と略同様の表示画面を表示部3 3に表示する。ただし、S T 1 6 5において、計測用G U I画像1 0 9が重  
30 畳されるのは、S T 1 6 2で表示された表示用画像データ1 2 0 Aに対応する視差映像6 1 L、6 1 Rであり、日時情報6 3、計測条件情報6 4等の表示は適宜変更される。

【0 0 6 9】

次に、S T 1 6 6では、計測操作部3 1を通して計測者が計測を終了させる操作入力を行ったかどうかを確認する。

計測が終了させる操作入力が行われていた場合は、計測処理を終了し、S T 1 6 3に移行する。

計測が終了させる操作入力が行われていなかった場合は、S T 1 6 7に移行する。

【0 0 7 0】

次に、S T 1 6 7 ~ S T 1 7 0は、それぞれ図9のS T 1 1 6 ~ S T 1 1 9の説明において、出力映像信号1 0 1 Aを表示用画像データ1 2 0 Aに、出力映像信号1 0 1 Bを計測用画像データ1 2 0 Bに読み替えた処理を行うものである。この場合、図10 ( a )、  
40 ( b )の表示画面6 0は、視差映像6 1 L、6 1 Rとして計測用画像データ1 2 0 Bに対応する画像が用いられ、例えば、日時情報6 3、計測条件情報6 4などは適宜変更される。

S T 1 6 7 ~ S T 1 7 0を実行することにより、記録時の出力映像信号1 0 1 Bに基づく計測用画像データ1 2 0 Bを被計測画像データとして、各種の計測処理を行うことができる。

【0 0 7 1】

次に、S T 1 7 1では、S T 1 1 4と同様にして計測を終了させる操作が行われたか確  
50

認する。

計測を終了させる操作が確認されなかった場合には、S T 1 6 7 に移行する。

計測を終了させる操作が確認された場合には、画像ファイルから再生した画像を用いた計測処理および画像ファイル再生処理を終了し、図 7 の S T 1 0 1 に移行する。

【 0 0 7 2 】

なお、以上では、画像ファイルから、S T 1 6 1 で表示用画像データ 1 2 0 A を読み出し、S T 1 6 8 で計測用画像データ 1 2 0 B を読み出すとして説明したが、S T 1 6 1、S T 1 6 1 では、それぞれ表示用画像データ 1 2 0 A とともに計測用画像データ 1 2 0 B を読み出し、一時記憶するようにしてもよい。この場合、S T 1 6 8 の工程は省略することができる。

10

【 0 0 7 3 】

このように、本実施形態の計測内視鏡装置 1 によれば、計測点の入力時には、W D R 処理により、見やすい映像を表示することができるので、計測点の入力を高精度に行うことができる。そして、選択された映像処理が、予め設定された計測精度条件を満足しない場合は、映像処理選択テーブル 4 1 の情報に基づいて、映像処理を自動的に変更して、計測精度条件の劣化がないようにするので、画像計測を予め設定された計測精度で行うことができる。

【 0 0 7 4 】

次に、本実施形態の第 1 変形例について説明する。

本変形例は、被計測画像データを取得する前に予め設定する計測精度条件を、初期設定後に、計測者が選択できるようにしたものである。そして、上記実施形態の計測操作部 3 1 から計測画像取得部 3 9 に対して、計測開始信号 1 0 3 に加えて計測精度条件情報 1 0 8 (図 3 の二点鎖線参照)を送出できるようにし、計測画像取得部 3 9 の処理選定部 4 0 では、映像処理選択テーブル 4 1 を参照して計測精度条件情報 1 0 8 を満足する映像処理を選択し、制御信号 1 0 4 を送出的ように構成する。

20

計測精度条件情報 1 0 8 は、リモートコントローラ 5 を用いて、例えば、計測精度の数値を入力してもよいし、液晶モニタ 6 に表示された操作メニューから選択することにより入力してもよい。

なお、計測条件を初期設定する際に設定された計測精度条件は、計測精度条件情報 1 0 8 の入力がない場合や、操作メニューでデフォルト値を指定された場合に用いられる。

30

【 0 0 7 5 】

本変形例によれば、被計測画像データを取得する前に、計測者が計測精度条件を選択することができるので、計測の必要に応じて、計測精度を容易に変更することができる。

【 0 0 7 6 】

次に、本実施形態の第 2 変形例について説明する。

図 1 3 は、本発明の実施形態の第 2 変形例に係る画像計測装置における計測処理のフローチャートである。図 1 4 は、本発明の実施形態の第 2 変形例に係る画像計測装置における記録処理のフローチャートである。図 1 5 は、本発明の実施形態の第 2 変形例に係る画像計測装置における画像ファイル再生処理のフローチャートである。

【 0 0 7 7 】

上記実施形態の説明では、処理 ( 0 ) が選定されることで、映像処理を無効化する場合も含んでいるが、本変形例は、映像処理の無効化が選定される場合に効率的な処理を実現するもので、上記実施形態の計測処理、記録処理、画像ファイル再生処理のフローのみを変形したものである。そこで、以下では上記実施形態における図 9 の S T 1 0 6、S T 1 3 が行う映像処理として処理 ( 0 ) が実行される場合のみの動作について説明する。

40

【 0 0 7 8 】

本変形例では、上記実施形態の計測処理 (図 7 の S T 1 0 6)、記録処理 (図 7 の S T 1 0 7)、画像ファイル再生処理 (図 7 の S T 1 0 8) に代えて、それぞれ、S T 2 8 0、S T 2 8 1、S T 2 8 2 を実行するものである。S T 2 8 0 ~ S T 2 8 1 (図 7 参照) は、それぞれ図 1 3 ~ 1 5 に示すフローに従って処理が実行される。以下では、上記の説

50

明と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 7 9 】

まず、本変形例の計測処理である S T 2 8 0 のフローについて説明する。

S T 2 8 0 は、図 1 3 に示す S T 2 0 1 ~ S T 2 1 1 として実行される。

S T 2 0 1 ~ S T 2 0 3 は、それぞれ図 9 の S T 1 1 0 ~ S T 1 1 2 と同様の処理である。

S T 2 0 4、S T 2 0 5 は、図 9 の S T 1 1 3、S T 1 1 4 に対応する処理であり、入力映像信号 1 0 0 a に対して映像処理を無効化した処理 ( 0 ) が実行される点のみが異なる。

このため、S T 2 0 5 では、出力映像信号 1 0 1 B として入力映像信号 1 0 0 a が静止画像データとしてそのまま画像記憶部 4 2 に記憶される。

10

【 0 0 8 0 】

S T 2 0 3 および S T 2 0 5 が終了すると、S T 2 0 6 に移行する。

S T 2 0 6 ~ S T 2 1 1 は、それぞれ図 9 の S T 1 1 4 ~ S T 1 1 9 と同様の処理工程である。ただし、S T 2 0 8、2 0 9 においては、出力映像信号 1 0 1 B として映像処理が無効化された静止画像データが読み出され、計測処理が行われる点異なる。

【 0 0 8 1 】

本変形例の計測処理の場合、計測者は、適宜の映像処理が施された画像を表示部 3 3 で見ながら計測点を設定するので、円滑な計測を行うことができる。一方、実際の計測処理は、計測精度を劣化させる映像処理が施されていない入力映像信号 1 0 0 a と同じ出力映像信号 1 0 1 B を被計測画像データとして行われるので、良好な計測を行うことができる。

20

【 0 0 8 2 】

次に、本変形例の記録処理である S T 2 8 1 のフローについて説明する。

S T 2 8 1 は、図 1 4 に示す S T 2 2 2 ~ S T 2 2 8 として実行される。

S T 2 2 2、S T 2 2 3 は、それぞれ図 1 1 の S T 1 4 0 ~ S T 1 4 1 と同様の処理であり、S T 2 2 2 では、入力映像信号 1 0 0 a に対して映像処理を無効化する処理 ( 0 ) を施して出力映像信号 1 0 1 B を生成する点のみ異なる。

このため、S T 2 2 3 では、出力映像信号 1 0 1 A としては現在の映像処理が施されたものが、出力映像信号 1 0 1 B としては入力映像信号 1 0 0 a そのものが、それぞれ静止画像データとして画像記憶部 4 2 に一時記憶される。

30

【 0 0 8 3 】

次に、S T 2 2 4 では、S T 2 2 2 で生成された出力映像信号 1 0 1 A で映像処理が無効化されているかどうか確認する。

映像処理が無効化されている場合は、S T 2 2 5 に移行する。

映像処理が無効化されていない場合、S T 2 2 7 に移行する。

【 0 0 8 4 】

S T 2 2 5 では、画像記憶部 4 2 に一時記憶されている映像情報、出力映像信号 1 0 1 A、1 0 1 B は、いずれも入力映像信号 1 0 0 a と同じなので、例えば出力映像信号 1 0 1 A のみを読み出す。

40

次に、S T 2 2 6 で、読み出した出力映像信号 1 0 1 A を表示用画像データ 1 2 0 A として外部記憶媒体 4 4 の画像ファイルに記録する。

そして、記録処理を終了し、図 7 の S T 1 0 1 に移行する。

【 0 0 8 5 】

一方、S T 2 2 7 では、処理 ( 0 ) 以外の映像処理が施された出力映像信号 1 0 1 A と、処理 ( 0 ) により映像処理が無効化された出力映像信号 1 0 1 B とを画像記憶部 4 2 から読み出す。

次に、S T 2 2 8 では、これら出力映像信号 1 0 1 A、1 0 1 B を外部記憶媒体 4 4 の画像ファイルに記録する。その際、出力映像信号 1 0 1 A は表示用画像データ 1 2 0 A、出力映像信号 1 0 1 B は計測用画像データ 1 2 0 B として、1 枚の画像ファイルに記録す

50

る。

この計測用画像データ120Bは、例えば、E x i fヘッダーなど通常表示されない画像ファイルの領域に記録するものとする。

そして、記録処理を終了し、図7のS T 1 0 1に移行する。

【0086】

本変形例の記録処理によれば、映像処理が無効化され、表示用画像データ120Aが計測可能な画像データを兼ねることができる場合には、表示用画像データ120Aのみを記録するので、画像ファイルの容量を低減することができる。

また、映像処理が無効化された画像データは、映像処理によって計測精度を劣化させることなく画像計測を行うことが可能である。

10

【0087】

次に、本変形例の画像ファイル再生処理であるS T 2 8 2のフローについて説明する。

S T 2 8 2は、図15に示すS T 2 4 0 ~ S T 2 5 7として実行される。

S T 2 4 0 ~ S T 2 4 2は、それぞれ図12のS T 1 6 0 ~ S T 1 6 2と同様の処理である。

【0088】

S T 2 4 3では、表示用画像データ120Aに対応する計測用画像データ120Bが外部記憶媒体44の画像ファイルにあるかどうかを確認する。

表示部33に表示中の表示用画像データ120Aに対応する計測用画像データ120Bが存在する場合は、表示用画像データ120Aと計測用画像データ120Bとは異なった映像処理が施されている場合であり、S T 2 4 4に移行する。

20

同じく計測用画像データ120Bが存在しない場合は、表示用画像データ120Aを被計測画像データとして用いることができる場合であり、S T 2 4 6に移行する。

【0089】

S T 2 4 4では、外部記憶媒体44から計測用画像データ120Bを読み込む。

次に、S T 2 4 5では、読み込んだ計測用画像データ120Bを画像記憶部42に一時記憶する。そして、S T 2 4 6に移行する。

【0090】

S T 2 4 6では、画像ファイルの再生を終了する操作入力、計測操作部31を通して行われたかどうかを確認する。

30

画像ファイル再生終了の操作入力が行われていた場合、再生処理を終了し、図7のS T 1 0 1に移行する。

また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、S T 2 4 7に移行する。

【0091】

S T 2 4 7では、計測操作部31を通して計測者が計測を起動する操作入力を行っ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、S T 2 4 8に移行する。

計測を起動する操作入力が行われていなかった場合は、S T 2 4 6に移行する。

【0092】

40

S T 2 4 9 ~ S T 2 5 7は、画像ファイルから読み込まれた画像を用いた計測処理のフローである。以下、図9のS T 1 1 2 ~ S T 1 2 0、図12のS T 1 6 5 ~ S T 1 7 1の計測処理の工程と異なる点を中心に説明する。

S T 2 4 8 ~ S T 2 5 0は、それぞれ図12のS T 1 6 5 ~ S T 1 6 7と同様な処理である。本変形例では、S T 2 5 0に続いてS T 2 5 1を実行する。

【0093】

S T 2 5 1では、表示用画像データ120Aに対応する計測用画像データ120Bが外部記憶媒体44の画像ファイルにあるかどうかを確認する。

計測用画像データ120Bが存在しない場合、S T 2 5 2に移行する。

計測用画像データ120Bが存在する場合、S T 2 5 4に移行する。

50

## 【 0 0 9 4 】

ST252、ST253は、図9のST171、ST118において、出力映像信号101Bを表示用画像データ120Aに読み替えた処理を行うものである。そして、ST253の終了後、ST256に移行する。

また、ST254、ST255は、図9のST171、ST118において、出力映像信号101Bを計測用画像データ120Bに読み替えた処理を行うものである。そして、ST255の終了後、ST256に移行する。

## 【 0 0 9 5 】

ST256では、ST253またはST255で計測処理された結果を、計測結果情報102として、信号変換部38に送出し、図10(b)に示すように、計測結果情報70として表示する。例えば、計測距離Lを「 $L = 3.24\text{ mm}$ 」などのように表示する。

次に、ST257では、計測を終了させる操作が行われたか確認する。

計測を終了させる操作が確認されなかった場合には、ST250に移行する。

計測を終了させる操作が確認された場合には、計測処理を終了し、図7のST101に移行する。

## 【 0 0 9 6 】

次に、本実施形態の第3変形例について説明する。

図16は、本発明の実施形態の第3変形例に係る画像計測装置のコントロールユニットの機能ブロックの構成を示す機能ブロック図である。

## 【 0 0 9 7 】

本変形例は、図16に示すように、上記実施形態の映像信号処理部34を、映像処理部34A、逆変換処理部37Rから構成し、それに合わせて、処理選定部40を処理選定部40Aに代えたものである。以下、上記実施形態と異なる点を中心に説明する。

映像処理部34Aは、映像信号処理部34のn個の映像処理のうち、映像処理を無効化する処理(0)を削除し、n-1個の処理(1)、...、処理(n-1)を行うようにしたものである。

処理選定部40Aは、制御信号105、計測開始信号103の設定に応じて処理(1)~処理(n-1)を選定する制御信号104Aを映像処理部34Aに送出するとともに、逆変換処理部37Rのオンオフを出力映像信号101A、101Bごとに制御する制御信号104Bを逆変換処理部37Rに送出するものである。

## 【 0 0 9 8 】

逆変換処理部37Rは、制御信号104Bで出力映像信号101A(101B)に逆変換処理オンを指定された場合、映像処理部34Aでいずれかの映像処理を施して生成された出力映像信号101A(101B)を処理前の入力映像信号100aに戻す逆変換処理を施し、制御信号104Bで出力映像信号101A(101B)に逆変換処理オフを指定された場合、出力映像信号101A(101B)をそのまま通す処理を行うものである。

逆変換処理部37Rでの処理が終了した出力映像信号101A、101Bは、上記実施形態の映像信号処理部34の処理後と同様にして、それぞれ信号変換部38、画像記憶部42に送出される。また出力映像信号101Aは、映像記録処理の場合には、画像記憶部42にも送出される。

## 【 0 0 9 9 】

逆変換処理部37Rにおいて、逆変換処理オンの場合は、映像処理部34Aで施された映像処理が無効化されているのと同様である。そのため、本変形例の逆変換処理部37Rは、映像処理無効化手段によって映像処理を無効化する場合の他の実現手段の例となっており、上記実施形態と同様の作用効果を備える。

## 【 0 1 0 0 】

次に、本変形例の計測動作について説明する。

図17(a)、(b)は、本発明の実施形態の第3変形例に係る画像計測装置における計測処理の動作を示すフローチャートである。図18は、本発明の実施形態の第3変形例に係る画像計測装置における記録処理の動作を示すフローチャートである。

## 【 0 1 0 1 】

本変形例では、映像表示モードについては、映像処理を無効化するために、制御信号 1 0 4 B によって逆変換処理オンとする点を除いては、上記実施形態と同様であり、図 7 のフローにしたがって動作する。以下では、上記実施形態の S T 1 0 6、S T 1 0 7 に対応する S T 2 9 0、S T 2 9 1 のフローについて、上記実施形態と異なる点を中心に説明する。

## 【 0 1 0 2 】

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、計測操作部 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 2 9 0 として、図 1 7 ( a )、( b ) に示す S T 3 0 0 ~ S T 3 1 4 のフローが実行される。ただし、S T 3 0 0 ~ S T 3 0 4 の処理は出力映像信号 1 0 1 A を生成する処理、S T 3 0 5 ~ S T 3 0 8 の処理は出力映像信号 1 0 1 B を生成する処理となっており、それぞれは 2 系統で同時並行的に処理される。

10

## 【 0 1 0 3 】

S T 3 0 0 では、1 フレーム分の入力映像信号 1 0 0 a に対して映像処理部 3 4 A に設定されている現在の映像処理を施し、出力映像信号 1 0 1 A として逆変換処理部 3 7 R に送出する。

次に S T 3 0 1 では、逆変換処理部 3 7 R において制御信号 1 0 4 B で設定された逆変換処理のオンオフを判定する。

逆変換処理オンの場合は、S T 3 0 2 に移行する。S T 3 0 2 では、出力映像信号 1 0 1 A に対して S T 3 0 0 で施された映像処理の逆変換を施し、S T 3 0 3 に移行する。

20

逆変換処理オフの場合は、S T 3 0 0 で映像処理が施された出力映像信号 1 0 1 A に対して逆変換処理を施さないで、S T 3 0 3 に移行する。

## 【 0 1 0 4 】

S T 3 0 3 では、逆変換処理された出力映像信号 1 0 1 A または逆変換処理されない出力映像信号 1 0 1 A を信号変換部 3 8 に送出して、表示用映像信号 1 0 1 a に変換し、表示部 3 3 に表示する。

次に、S T 3 0 4 では、画像計測処理部 4 3 において生成された計測用 G U I 画像 1 0 9 を信号変換部 3 8 に送出し、表示部 3 3 に重畳表示する。

## 【 0 1 0 5 】

30

一方、S T 3 0 5 では、入力映像信号 1 0 0 a に対して、計測開始信号 1 0 3 に基づいて選定された映像処理、または計測開始信号 1 0 3 が表示用映像信号 1 0 1 a による計測処理を指定している場合には、現在の映像処理を行い、出力映像信号 1 0 1 B を生成する。

次に、S T 3 0 6 では、逆変換処理部 3 7 R において制御信号 1 0 4 B で設定された逆変換処理のオンオフを判定する。

逆変換処理オンの場合は、S T 3 0 7 に移行する。S T 3 0 7 では、出力映像信号 1 0 1 B に対して S T 3 0 5 で施された映像処理の逆変換を施し、S T 3 0 8 に移行する。

逆変換処理オフの場合は、S T 3 0 7 で映像処理が施された出力映像信号 1 0 1 B に対して逆変換処理を施さないで、S T 3 0 8 に移行する。

40

S T 3 0 8 では、出力映像信号 1 0 1 B による 1 フレーム分の画像を画像記憶部 4 2 に一時記憶する。

## 【 0 1 0 6 】

S T 3 0 4 および S T 3 0 8 が終了すると、図 1 7 ( b ) に示すように、S T 3 0 9 に移行する。

S T 3 0 9 ~ S T 3 1 4 は、それぞれ図 9 の S T 1 1 4 ~ S T 1 1 9 と同様の処理工程である。ただし、S T 3 1 1、3 1 3 においては、制御信号 1 0 4 B によっては、出力映像信号 1 0 1 B として、S T 3 0 5 で施された映像処理が逆変換処理されることで、映像処理が無効化された静止画像データが読み出され、この静止画像データを被計測画像データとして計測処理が行われる。

50

## 【 0 1 0 7 】

このように、本変形例の計測処理は、映像処理無効化手段として、逆変換処理部 3 7 R を備えることで、上記実施形態と同様の計測処理を行うことができる。

## 【 0 1 0 8 】

次に、本変形例の記録処理である S T 2 9 1 のフローについて説明する。

S T 2 9 1 は、図 1 8 に示す S T 3 2 0 ~ S T 3 3 2 として実行される。

S T 3 2 0 ~ S T 3 2 2 は、それぞれ図 1 7 ( a ) の S T 3 0 0 ~ S T 3 0 2 の処理と同様である。

S T 3 2 3 では、S T 3 2 2 で逆変換処理された出力映像信号 1 0 1 A、または S T 3 2 0 で生成され逆変換処理されない出力映像信号 1 0 1 A を、画像記憶部 4 2 に一時記憶する。

10

一方、S T 3 2 4 ~ S T 3 2 7 は、それぞれ図 1 7 ( a ) の S T 3 0 5 ~ S T 3 0 8 の処理と同様である。

S T 3 2 3 および S T 3 2 7 が終了すると、S T 3 2 8 に移行する。

## 【 0 1 0 9 】

S T 3 2 8 では、画像記憶部 4 2 に記憶された出力映像信号 1 0 1 A、1 0 1 B がいずれも逆変換処理されているかどうか確認する。

逆変換処理が施されている場合は、S T 3 2 9 に移行する。

逆変換処理が施されていない場合、S T 3 3 1 に移行する。

## 【 0 1 1 0 】

20

S T 3 2 9 では、画像記憶部 4 2 に一時記憶されている映像情報、出力映像信号 1 0 1 A、1 0 1 B は、いずれも映像処理が無効化されており、入力映像信号 1 0 0 a と同じなので、例えば出力映像信号 1 0 1 A のみを読み出す。

次に、S T 3 3 0 で、読み出した出力映像信号 1 0 1 A を表示用画像データ 1 2 0 A として外部記憶媒体 4 4 の画像ファイルに記録する。

そして、記録処理を終了し、図 7 の S T 1 0 1 に移行する。

## 【 0 1 1 1 】

一方、S T 3 3 1 では、出力映像信号 1 0 1 A、1 0 1 B を画像記憶部 4 2 にから読み出す。

次に、S T 3 3 2 では、これら出力映像信号 1 0 1 A、1 0 1 B を外部記憶媒体 4 4 の画像ファイルに記録する。その際、出力映像信号 1 0 1 A は表示用画像データ 1 2 0 A、出力映像信号 1 0 1 B は計測用画像データ 1 2 0 B として、1 枚の画像ファイルに記録する。

30

この計測用画像データ 1 2 0 B は、例えば、E x i f ヘッダーなど通常表示されない画像ファイルの領域に記録するものとする。

そして、記録処理を終了し、図 7 の S T 1 0 1 に移行する。

## 【 0 1 1 2 】

本変形例の記録処理によれば、逆変換処理部 3 7 R を用いることにより、第 2 変形例の記録処理と同様に、映像処理が無効化される。そのため、第 2 変形例の記録処理と同様の作用効果を奏する。

40

なお、本変形例においても、第 2 変形例と同様にして画像ファイル再生処理を行うことができる。本変形例の画像ファイル再生処理は、第 2 変形例における画像ファイル再生処理の説明において、画像ファイルの構成および計測処理を、上記の本変形例の記録処理における画像ファイルの構成および計測処理に読み替えれば容易に理解されるので、説明は省略する。

## 【 0 1 1 3 】

次に、本実施形態の第 4 変形例について説明する。

本変形例は、上記実施形態のコントロールユニット 4 が、ステレオ計測用光学アダプタ 2 の光学系のマスク形状を取り込むためのキャリブレーション処理を行うキャリブレーション設定手段を備えるものである。

50

このキャリブレーション処理は、上記実施形態に記載されているものと同様の処理を採用することができる。キャリブレーション設定手段は、キャリブレーションモードが選択された場合に、キャリブレーション処理プログラムをCPU10が実行することで実現される。

#### 【0114】

本変形例によれば、例えば、リモートコントローラ5などにより、キャリブレーションモードが選択されると、上記実施形態の画像計測の場合と同様にしてキャリブレーション用の被検体を撮像し、ステレオ計測用光学アダプタ2のマスク形状を取り込んだ白画像である画像データを出力映像信号101Bとして取得し、それをキャリブレーション設定手段によって演算処理してキャリブレーション処理を行うことができる。

10

そのため、液晶モニタ6に表示される画像の映像処理によらず、予め設定された計測精度条件でキャリブレーション処理を行うことができる。

#### 【0115】

なお、上記の説明では、計測画像取得部が、映像処理選択テーブルを備える場合の例で説明したが、実行処理可能な映像処理に対応する計測精度が求められれば、他の手段を用いてもよい。例えば、実行処理可能な映像処理を特定するデータから、対応する計測精度を算出する評価式を求めておき、その評価式に対応する演算処理を行える構成としておき、その評価式の演算結果から計測精度を求め、その結果を比較することで、映像処理を選定するようにする手段などを採用することができる。

#### 【0116】

20

また、上記の説明では、画像計測の例としてステレオ計測の例で説明したが、ステレオ計測用光学アダプタ2を他の光学アダプタに付け替えて、他の画像計測を行ってもよい。例えば、被計測画像の輝度情報を基に計測点を選定し、計測点間の2次元的な距離測定を行う測定を挙げることができる。この場合、計測点の位置座標が映像処理により予め設定された計測精度条件で取得されるので、見やすい表示とするために映像処理を行っても、その映像処理による計測誤差の影響を受けることなく画像計測を行うことができる。

#### 【0117】

また、上記の説明では、映像信号取得部として、内視鏡を用いた場合の例で説明したが、映像信号取得部は内視鏡に限定されるものではなく、例えば、顕微鏡など他の映像信号取得部を採用してもよい。

30

#### 【0118】

また、上記の説明では、映像を表示部に表示する際、左右の視差映像を同時に表示する場合の例で説明したが、計測点入力用映像として、少なくとも視差映像の一方が表示されていれば、画像計測を行うことができる。そのため、画像計測時の表示画面は、視差映像61L、61Rの一方の画面に、計測点入力用映像と異なる映像を表示するようにしてもよい。例えば、被計測画像データの映像や、映像処理を無効化した映像などを表示するようにしてもよい。

また、表示部全体に計測点入力用映像のみを表示してもよい。

#### 【0119】

また、上記の説明では、記録処理において、表示用画像データと計測用画像データとを1枚の画像ファイルに記録する場合の例で説明したが、表示用、計測用画像データの対応が分かるようにしておけば、複数の画像ファイルに分けて保存する構成としてもよい。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0120】

【図1】本発明の実施形態に係る画像計測装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係る画像計測装置のコントロールユニットの概略構成を示すシステム構成図である。

【図3】本発明の実施形態に係る画像計測装置のコントロールユニットの機能ブロックの構成を示す機能ブロック図である。

【図4】本発明の実施形態に係る画像計測装置のWDR処理の処理前後の輝度分布の変化

50



の第 1 例を示すヒストグラムである。

【図 5】本発明の実施形態に係る画像計測装置の W D R 処理の処理前後の輝度分布の変化の第 2 例を示すヒストグラムである。

【図 6】本発明の実施形態に係る画像計測装置の W D R 処理の処理前後の輝度分布の変化の第 3 例を示すヒストグラムである。

【図 7】本発明の実施形態に係る画像計測装置の動作を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の実施形態に係る画像計測装置の映像表示モード時の表示画面の一例を示す模式説明図である。

【図 9】本発明の実施形態に係る画像計測装置の映像表示モード時の表示画面の一例を示す模式説明図である。

10

【図 10】本発明の実施形態に係る画像計測装置の計測モード時の表示画面の一例を示す模式説明図である。

【図 11】本発明の実施形態に係る画像計測装置の記録処理の動作を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の実施形態に係る画像計測装置の画像ファイル再生処理の動作を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の実施形態の第 2 変形例に係る画像計測装置における計測処理のフローチャートである。

【図 14】本発明の実施形態の第 2 変形例に係る画像計測装置における記録処理のフローチャートである。

20

【図 15】本発明の実施形態の第 2 変形例に係る画像計測装置における画像ファイル再生処理のフローチャートである。

【図 16】本発明の実施形態の第 3 変形例に係る画像計測装置のコントロールユニットの機能ブロックの構成を示す機能ブロック図である。

【図 17 ( a )】本発明の実施形態の第 3 変形例に係る画像計測装置における計測処理の動作を示すフローチャートである。

【図 17 ( b )】本発明の実施形態の第 3 変形例に係る画像計測装置における計測処理の動作を示すフローチャートである。

【図 18】本発明の実施形態の第 3 変形例に係る画像計測装置における記録処理の動作を示すフローチャートである。

30

【符号の説明】

【 0 1 2 1 】

- 1 計測内視鏡装置 ( 画像計測装置 )
- 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 ( 表示部 )
- 7 内視鏡ユニット
- 9 C C U
- 10 C P U
- 11 R O M
- 12 R A M
- 16 映像信号処理回路
- 18 P C M C I A メモリカード ( 外部記憶媒体 )
- 19 コンパクトフラッシュ ( 登録商標 ) メモリカード ( 外部記憶媒体 )
- 30 映像信号取得部
- 31 計測操作部
- 32 映像処理選択操作部
- 33 表示部

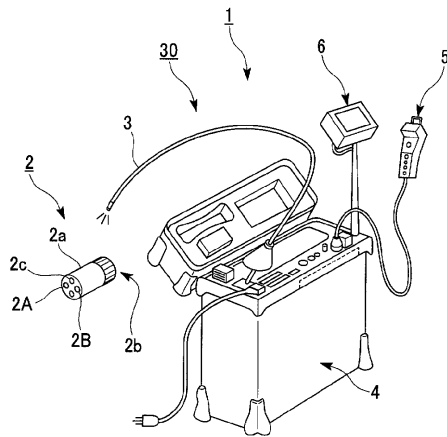
40

50

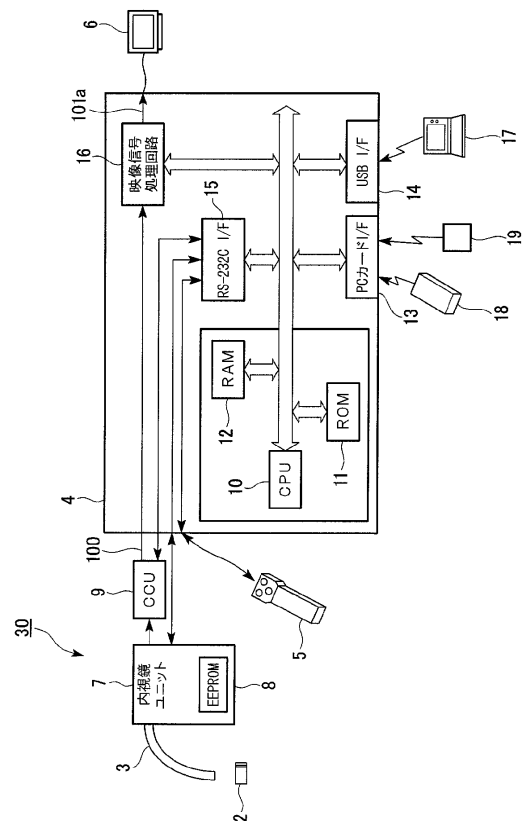
- 3 4 映像信号処理部
- 3 7 R 逆変換処理部（映像処理無効化手段）
- 4 0、4 0 A 処理選定部（映像処理無効化手段）
- 4 1 映像処理選択テーブル
- 4 2 画像記憶部
- 4 3 画像計測処理部
- 4 4 外部記憶媒体
- 1 0 0、1 0 0 a 入力映像信号
- 1 0 1 A 出力映像信号
- 1 0 1 B 出力映像信号（被計測画像データ）
- 1 2 0 A 表示用画像データ
- 1 2 0 B 計測用画像データ（被計測画像データ）
- 1 0 1 a 表示用映像信号

10

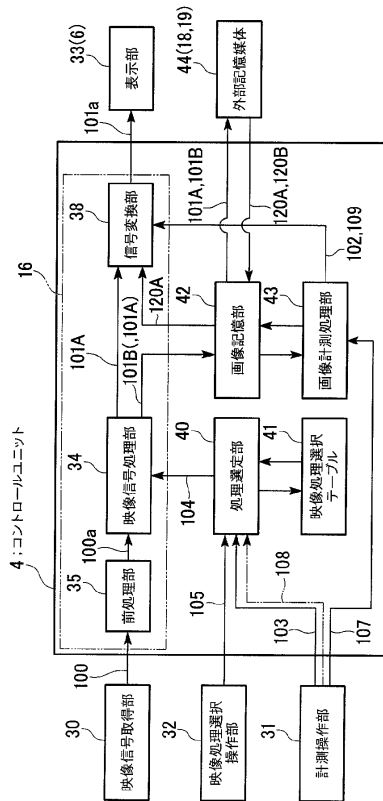
【圖 1】



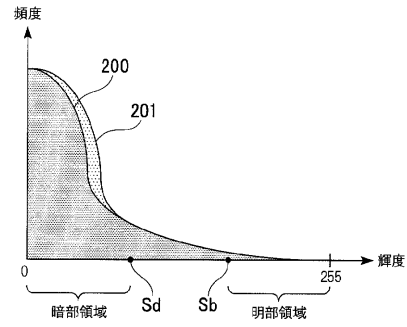
【圖 2】



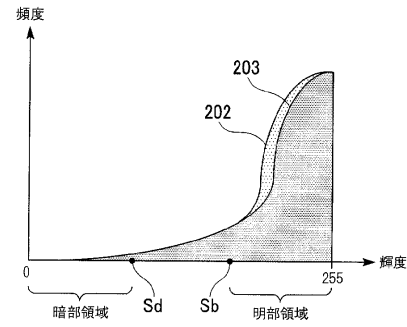
【 図 3 】



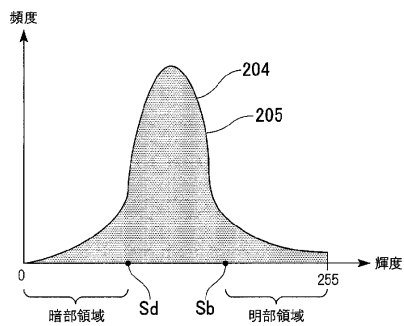
【 図 4 】



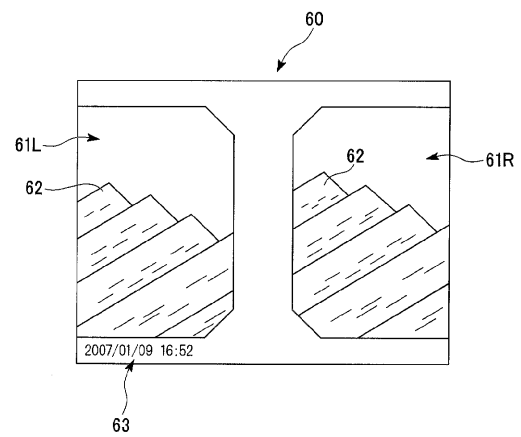
【 図 5 】



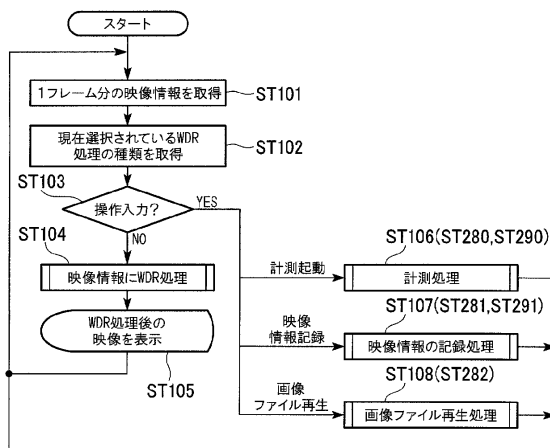
【 図 6 】



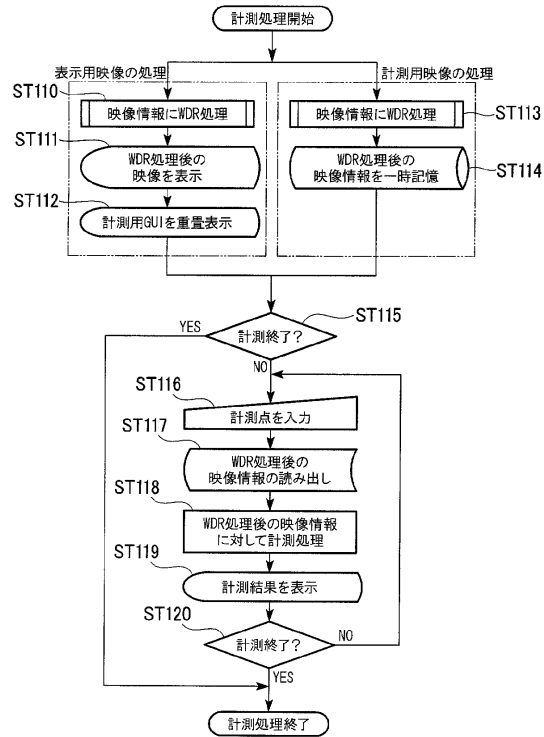
【圖 8】



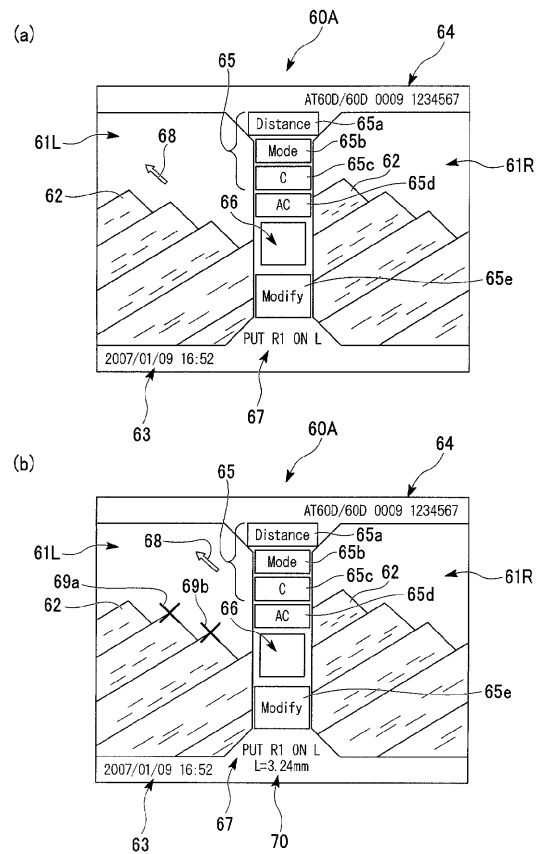
【圖 7】



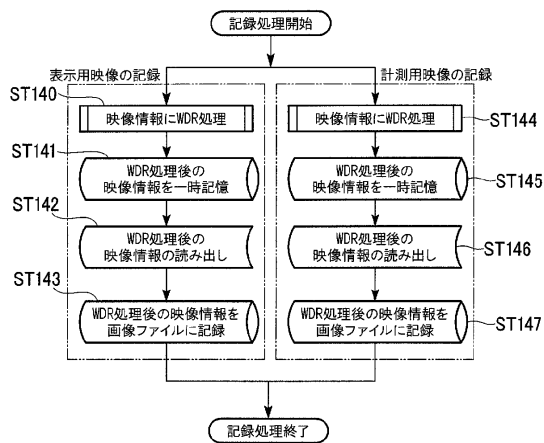
【図 9】



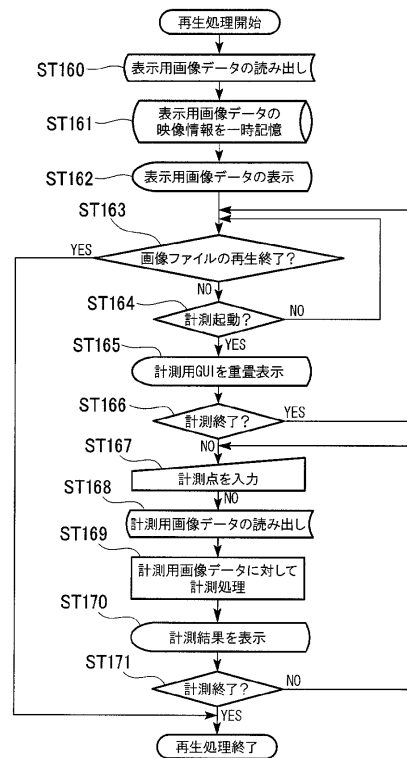
【図 10】



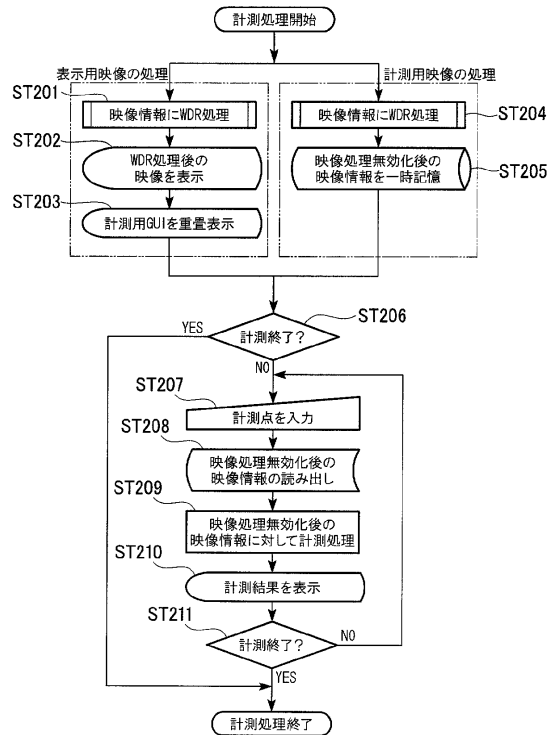
【図 11】



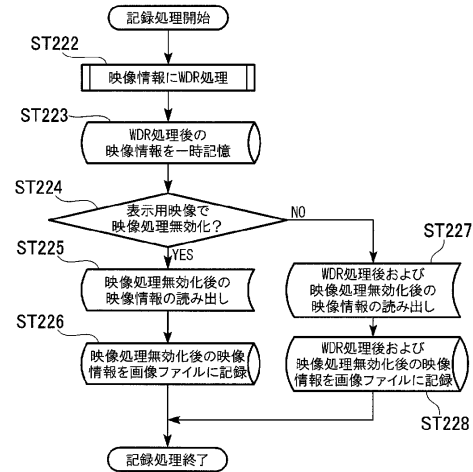
【図 12】



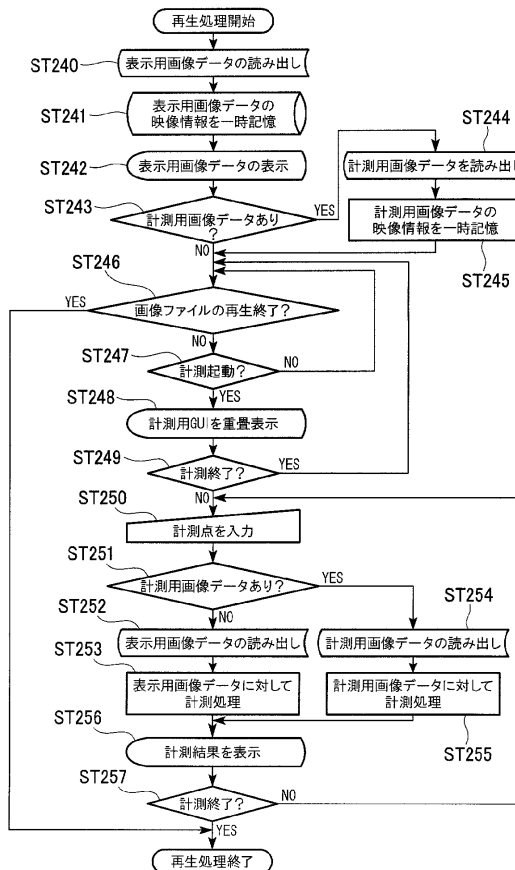
【 図 1 3 】



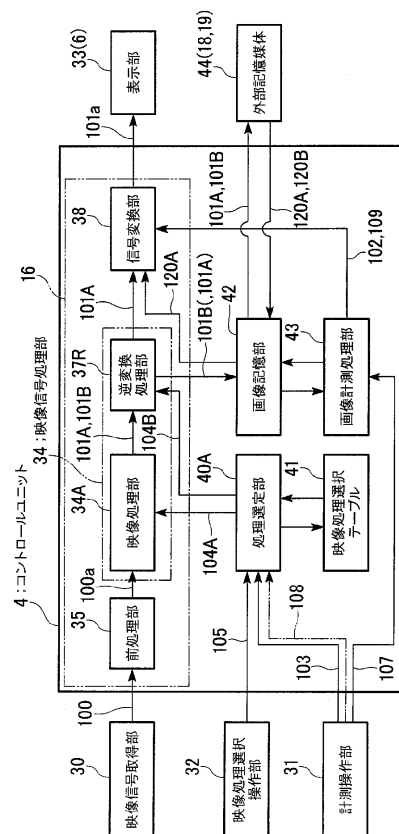
【 図 1 4 】



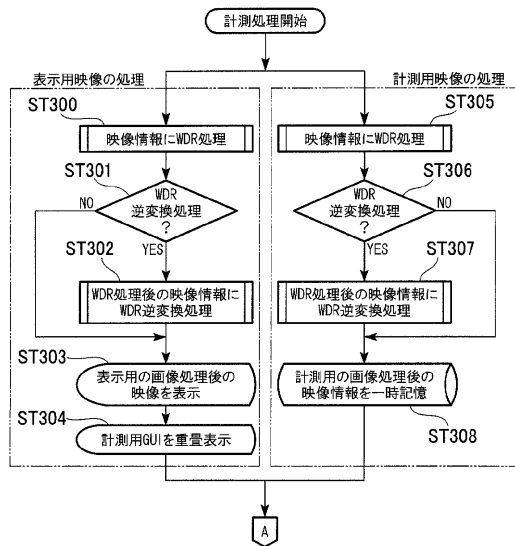
【 図 1 5 】



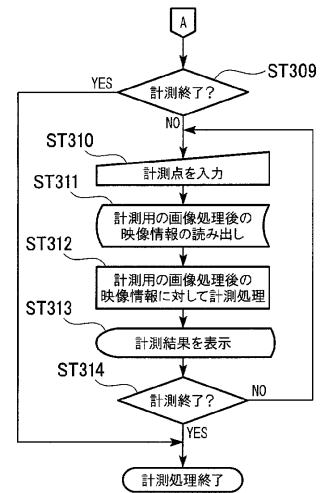
【 図 1 6 】



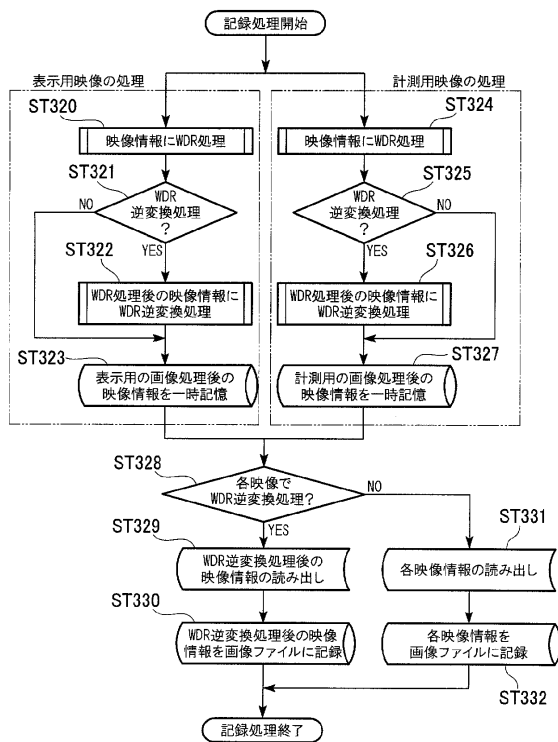
【図17(a)】



【図17(b)】



【図18】



---

フロントページの続き

(72)発明者 堀 史生

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開2003-075136(JP,A)

特開2006-204898(JP,A)

特開2005-006974(JP,A)

特開2002-209839(JP,A)

特開2003-140056(JP,A)

特開2004-040480(JP,A)

特開2005-287900(JP,A)

特開2003-018617(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26

H04N 7/18

专利名称(译)	图像测量设备和方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP5199594B2</a>	公开(公告)日	2013-05-15
申请号	JP2007069229	申请日	2007-03-16
[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	堀史生		
发明人	堀 史生		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00096 A61B1/00193 G02B23/2415		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.522 A61B1/00.550 A61B1/00.551 A61B1/00.630 A61B1/00.650 A61B1/00.715 A61B1/04		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA22 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/WW10 4C061/XX02 4C161/CC06 4C161/WW10 4C161/XX02 5C054/AA05 5C054/CC07 5C054/EA05 5C054/FC03 5C054/FE17 5C054/HA12		
代理人(译)	塔奈澄夫 正和青山		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2006082393 2006-03-24 JP		
其他公开文献	JP2007283090A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：使得能够以易于观察者在图像测量设备中看到的状态显示被摄体并且不会降低图像测量的测量精度。该A测量的内窥镜装置，用于通过由上，101B执行图像处理对象成像的，所述输入视频信号100A 2两个输出影像信号101A获取输入图像信号100的视频信号获取单元30显示单元33，用于根据输出视频信号101A显示输入图像的测量点，显示单元33，用于根据输出视频信号101A显示用于输入测量点的图像，图像测量执行测量点输入图像的操作输入的测量操作部分31和在视频信号处理部分34中产生输出视频信号101A和101B的输出操作部分31，以及图像测量处理单元43，其基于测量操作单元31的操作输入来执行图像测量。点域

【图 1】

