

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5162374号
(P5162374)

(45) 発行日 平成25年3月13日 (2013. 3. 13)

(24) 登録日 平成24年12月21日 (2012. 12. 21)

(51) Int. Cl.

F 1

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

請求項の数 19 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2008-213107 (P2008-213107)
 (22) 出願日 平成20年8月21日 (2008. 8. 21)
 (65) 公開番号 特開2010-46276 (P2010-46276A)
 (43) 公開日 平成22年3月4日 (2010. 3. 4)
 審査請求日 平成23年1月25日 (2011. 1. 25)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (74) 代理人 100095234
 弁理士 飯嶋 茂
 (72) 発明者 設楽 健一
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 審査官 大塚 裕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡画像のズレ量測定装置及び方法、並びに電子内視鏡及び内視鏡用画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

テストパターンが描かれたテストチャートと、
 体腔内に挿入される電子内視鏡の挿入部先端部、または前記テストチャートのいずれか一方を他方に対して位置決めする位置決め手段と、

前記位置決め手段で位置決めした後、前記テストチャートを電子内視鏡で撮像して得られた内視鏡画像に、内視鏡画像の無効領域を隠して有効領域のみを露呈させる露呈部が設けられたマスク画像であり、前記露呈部に基準パターンを有する基準画像を合成する画像合成手段と、

前記画像合成手段で合成された合成画像から、基準パターンに対するテストパターンのズレ量を取得するズレ量取得手段とを備えることを特徴とする内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項 2】

前記テストパターンは、前記テストチャートの少なくともある一点を示すチャート位置マーク、及び前記チャート位置マークとは別に設けられ、前記テストチャートの姿勢を判別するための姿勢判別マークを有し、

前記基準パターンは、前記基準画像の少なくともある一点を示し、ズレ量がゼロである場合にチャート位置マークと一致する基準位置マーク、及び前記基準位置マークとは別に設けられ、ズレ量がゼロである場合に前記姿勢判別マークと一致する基準姿勢マークを有し、

10

20

前記ズレ量取得手段は、前記チャート位置マークと前記基準位置マークの位置ズレ量、及び前記チャート位置マークと前記姿勢判別マークを通る第1直線と、前記基準位置マークと前記基準姿勢マークを通る第2直線のなす角度をズレ量として取得することを特徴とする請求項1記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項3】

前記テストパターンは、異なる色の柵目を縦横交互に配置した市松模様であり、

前記基準パターンは、テストパターンと柵目の位置が反転した市松模様であり、

前記チャート位置マークと前記基準位置マーク及び前記姿勢判別マークと前記基準姿勢マークは、柵目同士の角及び柵目の辺であることを特徴とする請求項2記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

10

【請求項4】

前記チャート位置マーク及び前記姿勢判別マークは、それぞれ第1色の点及び第1色とは異なる第2色の点であることを特徴とする請求項2記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項5】

前記基準画像は、前記チャート位置マーク及び前記姿勢判別マークの前記合成画像内における仮想的な位置座標を求めるための目盛りを有することを特徴とする請求項2ないし4いずれか1項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項6】

前記合成画像を表示する表示手段と、

前記目盛りから求められた位置座標、または前記位置座標から算出されたズレ量を入力するための入力端末とを備え、

前記ズレ量取得手段は、前記入力端末に入力された位置座標、またはズレ量を取得することを特徴とする請求項5記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

20

【請求項7】

前記ズレ量取得手段は、前記合成画像を解析して、ズレ量を自動測定により取得することを特徴とする請求項2ないし4いずれか1項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項8】

前記ズレ量取得手段は、前記合成画像内の各色を読み取り、読み取り結果に基づいて各色の領域を判別し、判別結果と前記基準位置マーク及び前記基準姿勢マークの位置とを元にズレ量を自動測定することを特徴とする請求項3記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

30

【請求項9】

前記ズレ量取得手段は、前記画像合成手段で合成された前記合成画像内の各点の色を読み取り、読み取り結果に基づいて各点の位置を判別し、判別結果と前記基準位置マーク及び前記基準姿勢マークの位置とを元にズレ量を自動測定することを特徴とする請求項4記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項10】

前記チャート位置マークは、前記テストチャートの中心位置を示し、前記基準位置マークは基準画像の中心位置を示すことを特徴とする請求項2ないし9いずれか1項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

40

【請求項11】

前記ズレ量取得手段で取得されたズレ量がゼロとなるように、内視鏡画像にズレ補正を施すズレ補正手段を備えることを特徴とする請求項1ないし10いずれか1項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項12】

前記ズレ量取得手段は、最初に位置ズレ量を取得し、取得した位置ズレ量に応じて前記ズレ補正手段でズレ補正が施された後、角度を取得することを特徴とする請求項11記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項13】

前記ズレ量取得手段で取得したズレ量を外部記憶装置に出力するズレ量出力手段を備え

50

ることを特徴とする請求項 1 ないし 1 2 いずれか 1 項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項 1 4】

前記位置決め手段は、前記テストチャートが設置される平面ステージと、
電子内視鏡の挿入部先端部が固定される内視鏡固定用治具と、

前記テストチャートと挿入部先端部の相対的な位置を調整する位置調整手段とを有することを特徴とする請求項 1 ないし 1 3 いずれか 1 項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項 1 5】

前記位置調整手段は、前記挿入部先端部に着脱自在に取り付けられ、前記挿入部先端部の中心軸を中心とする円上にポイント光を投射するポインタであり、

前記テストチャートには、前記挿入部先端部が正規の周方向位置となったときのポイント光の投射位置と一致する箇所に位置決めマークが描かれていることを特徴とする請求項 1 4 記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項 1 6】

前記位置決め手段は、前記テストチャートが設けられた前記平面ステージとしての底部、および挿入部先端部に着脱自在に取り付けられる前記内視鏡固定用治具としての開口部を有する筒状のアダプタと、

挿入部先端部が正規の周方向位置となるように、アダプタの底部に形成された挿通穴、及び挿入部先端部の開口に挿通され、位置決め後に抜き取られる前記位置調整手段としての柱体とを有することを特徴とする請求項 1 4 記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 ないし 1 6 いずれか 1 項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置の前記ズレ量取得手段で取得したズレ量を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載の電子内視鏡の前記記憶手段からズレ量を取り込み、取り込んだズレ量がゼロとなるように、内視鏡画像にズレ補正を施すズレ補正手段を備えることを特徴とする内視鏡用画像処理装置。

【請求項 1 9】

体腔内に挿入される電子内視鏡の挿入部先端部、またはテストパターンが描かれたテストチャートのいずれか一方を他方に対して位置決めする位置決めステップと、

前記位置決めステップで位置決めした後、前記テストチャートを電子内視鏡で撮像して得られた内視鏡画像に、内視鏡画像の無効領域を隠して有効領域のみを露呈させる露呈部が設けられたマスク画像であり、前記露呈部に基準パターンを有する基準画像を合成する画像合成ステップと、

前記画像合成ステップで合成された合成画像から、基準パターンに対するテストパターンのズレ量を取得するズレ量取得ステップとを備えることを特徴とする内視鏡画像のズレ量測定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡及びこの電子内視鏡で得られた内視鏡画像に画像処理を施す内視鏡用画像処理装置、並びに内視鏡画像のズレ量を測定する内視鏡画像のズレ量測定装置及び方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

医療分野において、電子内視鏡システムを利用した医療診断が盛んに行われている。電子内視鏡システムは、体腔内に挿入される挿入部を有する電子内視鏡と、この電子内視鏡に接続されたプロセッサ装置（内視鏡用画像処理装置）とから構成される。プロセッサ装置は、電子内視鏡の挿入部先端部に取り付けられた撮像素子から画像信号を受信し、この画像信号に基づき生成した内視鏡画像に画像処理を施してモニタに出力する。医師は、モ

10

20

30

40

50

モニタに表示された内視鏡画像を見ながら、体腔内壁面の観察や診断を行ったり、或いは挿入部先端部の鉗子出口から各種処置具を突出させて治療を施したりする。

【 0 0 0 3 】

このような電子内視鏡では、挿入部先端部に取り付けられた撮像素子が正規取付位置から位置ズレしている場合、或いは撮像素子が正規取付姿勢に対して回転ズレしている場合、モニタに表示される内視鏡画像も位置ズレや回転ズレするため、鉗子出口から処置具を突出させた時に、この処置具が通常とは異なる不自然な位置に表示されてしまう。その結果、医師が違和感を覚えてしまう。さらに、近年では、撮像素子の高画素化により、ズーム倍率（デジタル式、光学式問わず）が大きく取れるようになってきている。中心位置がずれたまま大きくズームした場合の中心位置のズレ量も大きくなり、見たい場所とズームした場所がずれてしまうという違和感が生じてしまう。このため、高倍率ズーム時でもズレ量が小さくなるように取り付けに位置に対する精度向上が求められている。加えて、被検体の負担軽減の目的で内視鏡の細径化がすすんでおり、これに伴い撮像素子が小さくなり高密度化により画素間隔が狭くなっており、メカ的には従来と同じズレ量でも、撮像素子の受光面では、ズレ量が増えていることになる。このような理由により、撮像素子を挿入部先端部にただ取り付けただけでは、撮像素子を正規取付位置に位置合わせすることが困難になっている。

10

【 0 0 0 4 】

このため、特許文献 1 の内視鏡用撮像装置は、挿入部先端部に取り付けられた撮像素子を水平方向、垂直方向、及び回転方向に変位させる位置調整機構を備えており、この位置調整機構で撮像素子を正規取付位置・正規取付姿勢に位置合わせすることができる。

20

【 0 0 0 5 】

特許文献 2 には、撮像素子の前方に対物レンズ群を位置決め固定する固体撮像装置が記載されている。この特許文献 2 の技術を撮像素子の固定に利用することで、撮像素子を正規取付位置・正規取付姿勢に位置合わせすることができる。また、特許文献 3 の電子内視鏡は、撮像素子を位置決めする固定枠（第 4 実施例参照）を有しており、この固定枠により、撮像素子を正規取付位置・正規取付姿勢に位置合わせすることができる。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 8 2 3 3 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 2 9 0 2 6 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 8 6 3 7 8 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 ～ 3 では、メカ機構により撮像素子の位置合わせを行うため、その取付位置精度（位置出し精度）を容易に向上させることができるが、同時にその精度には限界があり、撮像素子がさらなる高画素化した時には、電子ズームの高倍率化の中心位置合わせや電子内視鏡の細径化に伴う撮像素子の小型化による取り付け精度向上に対応できないおそれがある。また、特に特許文献 1 では、前述の位置調整機構による位置合わせを作業者が手動で行うため、撮像素子の取付位置精度は作業者の熟練度に依存してしまう。さらに、特許文献 1 ～ 3 では、メカ機構を新たに設ける必要があるため、製造コストが増加するという問題も生じる。

40

【 0 0 0 7 】

本発明は上記問題を解決するためのものであり、メカ機構を設けることなく、内視鏡画像のズレ補正を可能にするための内視鏡画像のズレ量測定装置及び方法、並びに電子内視鏡及び内視鏡用画像処理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 8 】

上記目的を達成するため、本発明のズレ量測定装置は、テストパターンが描かれたテストチャートと、体腔内に挿入される電子内視鏡の挿入部先端部、または前記テストチャートのいずれか一方を他方に対して位置決めする位置決め手段と、前記位置決め手段で位置

50

決めした後、前記テストチャートを電子内視鏡で撮像して得られた内視鏡画像に、基準パターンを有する基準画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段で合成された合成画像から、基準パターンに対するテストパターンのズレ量を取得するズレ量取得手段とを備えることを特徴とする。

【0009】

前記テストパターンは、前記テストチャートの少なくともある一点を示すチャート位置マーク、及び前記チャート位置マークとは別に設けられ、前記テストチャートの姿勢を判別するための姿勢判別マークを有し、前記基準パターンは、前記基準画像の少なくともある一点を示し、ズレ量がゼロである場合にチャート位置マークと一致する基準位置マーク、及び前記基準位置マークとは別に設けられ、ズレ量がゼロである場合に前記姿勢判別マークと一致する基準姿勢マークを有し、前記ズレ量取得手段は、前記チャート位置マークと前記基準位置マークの位置ズレ量、及び前記チャート位置マークと前記姿勢判別マークを通る第1直線と、前記基準位置マークと前記基準姿勢マークを通る第2直線のなす角度をズレ量として取得することが好ましい。

10

【0010】

前記テストパターンは、異なる色の柵目を縦横交互に配置した市松模様であり、前記基準パターンは、テストパターンと柵目の位置が反転した市松模様であり、前記チャート位置マークと前記基準位置マーク及び前記姿勢判別マークと前記基準姿勢マークは、柵目同士の角及び柵目の辺であることが好ましい。

【0011】

前記チャート位置マーク及び前記姿勢判別マークは、それぞれ第1色の点及び第1色とは異なる第2色の点であることが好ましい。

20

【0012】

前記基準画像は、前記チャート位置マーク及び前記姿勢判別マークの前記合成画像内における仮想的な位置座標を求めるための目盛りを有することが好ましい。目盛りを設けることで、ズレ量を目視で測定することができる。

【0013】

前記合成画像を表示する表示手段と、前記目盛りから求められた位置座標、または前記位置座標から算出されたズレ量を入力するための入力端末とを備え、前記ズレ量取得手段は、前記入力端末に入力された位置座標、またはズレ量を取得することが好ましい。

30

【0014】

前記ズレ量取得手段は、前記合成画像を解析して、ズレ量を自動測定により取得することが好ましい。ズレ量を自動的に測定することにより、検査担当者の手間を減らすことができ、さらに短時間でズレ量測定を終了させることができる。

【0015】

前記ズレ量取得手段は、前記合成画像内の各色を読み取り、読み取り結果に基づいて各色の領域を判別し、判別結果と前記基準位置マーク及び前記基準姿勢マークの位置とを元にズレ量を自動測定することが好ましい。

【0016】

前記ズレ量取得手段は、前記画像合成手段で合成された前記合成画像内の各点の色を読み取り、読み取り結果に基づいて各点の位置を判別し、判別結果と前記基準位置マーク及び前記基準姿勢マークの位置とを元にズレ量を自動測定することが好ましい。

40

【0017】

前記チャート位置マークは、前記テストチャートの中心位置を示し、前記基準位置マークは基準画像の中心位置を示すことが好ましい。

【0018】

前記ズレ量取得手段で取得されたズレ量がゼロとなるように、内視鏡画像にズレ補正を施すズレ補正手段を備えることが好ましい。

【0019】

前記ズレ量取得手段は、最初に位置ズレ量を取得し、取得した位置ズレ量に応じて前記

50

ズレ補正手段でズレ補正が施された後、角度を取得することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

前記ズレ量取得手段で取得したズレ量を外部記憶装置に出力するズレ量出力手段を備えることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

前記基準画像は、内視鏡画像の無効領域を隠して有効領域のみを露呈させる露呈部が設けられたマスク画像であり、前記基準パターンは前記露呈部に設けられていることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

前記位置決め手段は、前記テストチャートが設置される平面ステージと、電子内視鏡の挿入部先端部が固定される内視鏡固定用治具と、前記テストチャートと挿入部先端部の相対的な位置を調整する位置調整手段とを有することが好ましい。

10

【 0 0 2 3 】

前記位置調整手段は、前記挿入部先端部に着脱自在に取り付けられ、前記挿入部先端部の中心軸を中心とする円上にポイント光を投射するポイントであり、前記テストチャートには、前記挿入部先端部が正規の周方向位置となったときのポイント光の投射位置と一致する箇所に位置決めマークが描かれていることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

前記位置決め手段は、前記テストチャートが設けられた前記平面ステージとしての底部、および挿入部先端部に着脱自在に取り付けられる前記内視鏡固定用治具としての開口部を有する筒状のアダプタと、挿入部先端部が正規の周方向位置となるように、アダプタの底部に形成された挿通穴、及び挿入部先端部の開口に挿通され、位置決め後に抜き取られる前記位置調整手段としての柱体とを有することが好ましい。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

本発明は、テストパターンが描かれたテストチャートを電子内視鏡で撮像して得られた内視鏡画像に、基準パターンを有する基準画像を合成し、合成した合成画像から、基準パターンに対するテストパターンのズレ量を取得することで、この取得結果に基づき、固体撮像素子の位置・姿勢補正を行うメカ機構を設けることなく、内視鏡画像の位置ズレや回転ズレ等を補正することができる。これにより、固体撮像素子のさらなる高画素化が進んでメカ機構で対応できなくなった場合でも、位置ズレ及び回転ズレの無い内視鏡画像が得られる。

30

【 0 0 2 6 】

また、メカ機構が不要となるので、電子内視鏡の製造コストを下げるができる。更に、固体撮像素子の取付位置精度を緩めることができる。これにより、固体撮像素子の取り付けに関連する部品のコストダウンが可能になるとともに、電子内視鏡製造時の歩留まりを向上させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、電子内視鏡システム 10 は、電子内視鏡 11、プロセッサ装置（内視鏡用画像処理装置）12、光源装置 13、内視鏡位置決め機構 14 などから構成される。本発明のズレ量測定装置は、プロセッサ装置 12 及び内視鏡位置決め機構 14 により構成される。電子内視鏡 11 は、体腔内に挿入される挿入部 16 と、電子内視鏡 11 の把持及び挿入部 16 の操作に用いられる操作部 17 と、プロセッサ装置 12 及び光源装置 13 に接続するユニバーサルコード 18 とを備えている。

40

【 0 0 2 8 】

挿入部 16 は、可撓性を有する棒状体であり、根元側から可撓管 16a、湾曲部 16b、挿入部先端部 16c を備えている。可撓管 16a は、挿入部 16 の大半を占める長さを有している。湾曲部 16b は、操作部 17 の操作と連動して湾曲し、これにより挿入部先端部 16c の向きが自在に変えられる。

50

【 0 0 2 9 】

挿入部先端部 1 6 c には、観察窓 2 0 (図 3 参照)、鉗子出口 2 1 (図 1 6 参照)、照明窓 2 2 (図 3 参照)、送気・送水用ノズル 2 3 (図 1 6 参照) が設けられている。観察窓 2 0 の後方には、CCD 型固体撮像素子 (以下、CCD という、図 3 参照) 2 4 が配置されている。なお、CCD 2 4 の代わりに CMOS 型固体撮像素子を用いてもよい。

【 0 0 3 0 】

鉗子出口 2 1 は、挿入部 1 6 内に設けられた鉗子チャンネル (図示せず) の出口側開口部である。照明窓 2 2 の後方には、ライトガイド 2 5 (図 3 参照) が設けられている。送気・送水用ノズル 2 3 からは、空気や水等が管腔内及び観察窓 2 0 に供給される。

【 0 0 3 1 】

操作部 1 7 は、アングルノブ 2 6、操作ボタン 2 8 等を備えている。アングルノブ 2 6 は、湾曲部 1 6 b の湾曲方向及び湾曲量を調整する際に回転操作される。操作ボタン 2 8 は、送気・送水や吸引等の各種の操作に用いられる。また、操作部 1 7 には、ユニバーサルコード 1 8 が接続されている。

【 0 0 3 2 】

ユニバーサルコード 1 8 には、送気・送水チャンネルと、撮像信号出力用配線及びライトガイド 2 5 とが組み込まれている。このユニバーサルコード 1 8 の先端部には、コネクタ部 2 9 a が設けられている。このコネクタ部 2 9 a は、ライトガイド 2 5 に照明光を導光する光源を有する光源装置 1 3 に接続する。また、コネクタ部 2 9 a からは、コネクタ部 2 9 b が分岐しており、このコネクタ部 2 9 b はプロセッサ装置 1 2 に接続する。

【 0 0 3 3 】

プロセッサ装置 1 2 は、CCD 2 4 から入力される画像信号から内視鏡画像 3 0 (図 5 参照) を生成し、生成した内視鏡画像 3 0 に各種画像処理を施す。画像処理済みの内視鏡画像 3 0 は、プロセッサ装置 1 2 にケーブル接続されたモニタ 3 1 に表示される。

【 0 0 3 4 】

プロセッサ装置 1 2 の前面には、ユーザが所望のメニュー画面をモニタ 3 1 に表示させるための操作ボタン、画像処理条件 (コントラスト、色彩等) を設定変更するための操作ボタン、及びプロセッサ装置 1 2 の動作モードを切り替えるモード切替スイッチを有するフロントパネル 3 2 が設けられている。また、プロセッサ装置 1 2 には、キーボード (入力端末) 3 3 が接続されている。

【 0 0 3 5 】

プロセッサ装置 1 2 の動作モードには、電子内視鏡 1 1 で体腔内壁面の観察等を行う時に選択する通常モードの他に、ズレ量測定モードがある。ズレ量測定モードは、テストチャート 3 5 を撮像して得られたテストチャート画像 3 5 a の所定の基準位置からの位置ズレ量、及び所定の基準姿勢からの回転ズレ量を測定するためのモードである。ここで、テストチャート画像 3 5 a の基準位置・基準姿勢は、CCD 2 4 が正規取付位置・正規取付姿勢に位置決めされている時に得られるテストチャート画像 3 5 a の位置・姿勢である (図 5 参照) 。

【 0 0 3 6 】

プロセッサ装置 1 2 は、ズレ量測定モードで得られたテストチャート画像 3 5 a の位置ズレ量・回転ズレ量に応じて、内視鏡画像 3 0 に位置ズレ補正処理、回転ズレ補正処理を施す。すなわち、本発明では、ズレ量測定モードの測定結果に応じて内視鏡画像 3 0 にズレ補正処理を施すことで、CCD 2 4 の取付位置・姿勢に関係なく、位置ズレ及び回転ズレのない内視鏡画像 3 0 を得る。なお、テストチャート画像 3 5 a の位置ズレ量・回転ズレ量の測定は、例えば電子内視鏡 1 1 の出荷検査作業の一つであるズレ検査作業で行われる。

【 0 0 3 7 】

内視鏡位置決め機構 1 4 は、前述のズレ量測定モード時に、挿入部先端部 1 6 c をテストチャート 3 5 に対向する位置に保持する。この内視鏡位置決め機構 1 4 は、テストチャート 3 5 が設置される平面ステージ 1 4 a と、挿入部先端部 1 6 c を保持する内視鏡固定

10

20

30

40

50

用治具 14 b とから構成される。

【0038】

テストチャート 35 を上方から見た図 2 において、テストチャート 35 には、本発明のテストパターンとして、その中心位置 C1 を示すチャート位置マーク 36 と、その姿勢を判別するための姿勢判別マーク 37 とが描かれている。なお、テストチャート画像 35 a 内のチャート位置マークには符号 36 a を付し、姿勢判別マークには符号 37 a を付す（図 5 参照）。なお、図 2 は、テストチャートの一例であり、例えば、電子内視鏡 11 の種類に応じて用いるテストチャートを変えてもよい。

【0039】

チャート位置マーク 36 は、正方形及びその対角線からなる。姿勢判別マーク 37 は、中心位置 C1 の右側方に位置し、中心位置 C1 を通る水平線に平行な線状マークである。モニタ 31 の画面（以下、モニタ画面という）に表示されるテストチャート画像 35 a の姿勢は、その姿勢判別マーク 37 a（図 5、図 7、図 10 参照）の傾き角で判別することができる。これにより、テストチャート画像 35 a が回転ズレしているか否かを判別するとともに、テストチャート画像 35 a の回転ズレ量を求めることができる。

【0040】

図 1 に戻って、内視鏡固定用治具 14 b は、平面ステージ 14 a から鉛直上方に延び、さらに、その先端部が 90° 屈曲してテストチャート 35 の上方に位置する略 L 字形状を有している。この内視鏡固定用治具 14 b の先端部には、チャート位置マーク 36 の鉛直上方位置にセット穴（位置調整手段）38 が形成されている。このセット穴 38 には、挿入部先端部 16 c が嵌合する。なお、挿入部先端部 16 c の周面にはシルク印刷や若干の凹凸が設けられており、これらとセット穴 38 の周面との摩擦によって、挿入部先端部 16 c がセット穴 38 に保持される。これにより、挿入部先端部 16 c をチャート位置マーク 36 の鉛直上方位置に位置調整（位置決め）することができる。

【0041】

また、内視鏡固定用治具 14 b（セット穴 38）は、挿入部先端部 16 c をその周方向に回転可能に保持している。従って、検査担当者は、セット穴 38 にセットされた挿入部先端部 16 c を手動で周方向に回転させて、その周方向位置を下記の正規周方向位置に位置合わせする。なお、この位置合わせを容易に行うため、挿入部先端部 16 c の周面、及びセット穴 38 の開口周縁部に位置合わせ用のマーク等を設けてもよい。セット穴 38 の形成位置と、挿入部先端部 16 c の正規周方向位置とを決定することで、テストチャート画像 35 a の基準位置・基準姿勢が決定する。

【0042】

本実施形態では、テストチャート画像 35 a の基準位置が下記（1）の条件を満たし、その基準姿勢が下記（2）の条件を満たすように、セット穴 38 の形成位置と、挿入部先端部 16 c の正規周方向位置とを決定している（図 5 参照）。

- ・ テストチャート画像 35 a の中心位置 C1（チャート位置マーク 36 a）が、モニタ画面の中心に位置する。

- ・ テストチャート画像 35 a の姿勢判別マーク 37 a が、モニタ画面の横（水平）方向に平行で、且つ中心位置 C1 の右側方に位置する。

【0043】

図 3 に示すように、電子内視鏡 11 の挿入部先端部 16 c には、前述したように CCD 24 が内蔵されており、この CCD 24 は、観察窓 20 の後方に設けられた対物レンズ 40 の結像位置に配設されている。また、電子内視鏡 11 には、内視鏡用 CPU 41、TG 42、アナログ信号処理回路（AFE）43、EEPROM（外部記憶装置、記憶手段）44 等が設けられている。

【0044】

内視鏡用 CPU 41 は、プロセッサ装置 12 のプロセッサ用 CPU 46 と通信を行って、電子内視鏡 11 の各部の動作を制御する。この内視鏡用 CPU 41 には、EEPROM 44 が接続されている。EEPROM 44 は、電子内視鏡 11 の種類を識別するための識

別情報や、前述のテストチャート画像35aの位置ズレ量・回転ズレ量の測定結果を格納する。そして、内視鏡用CPU41は、プロセッサ用CPU46からの情報配信要求に基づき、EEPROM44に格納されている識別情報又はズレ量情報を読み出して、プロセッサ用CPU46に送信する。

【0045】

TG42は、内視鏡用CPU41の制御に基づき、CCD24の駆動パルス（垂直／水平走査パルス、リセットパルス等）とAFE43用の同期パルスとを発生する。CCD24は、TG42から入力される駆動パルスにより駆動され、対物レンズ40を介して結像された光学像を光電変換し、画像信号として出力する。

【0046】

AFE43は、相関二重サンプリング（CDS）回路、プログラマブルゲインアンプ（PGA）、及びA/D変換器により構成されている。CDS回路は、CCD24から出力された画像信号に対して相関二重サンプリング処理を施し、CCD24で生じるリセット雑音及びアンプ雑音の除去を行う。PGAは、CDS回路によりノイズ除去が行われた画像信号を、内視鏡用CPU41から指定された所定の増幅率で増幅する。A/D変換器は、PGAにより増幅された画像信号を、所定のビット数のデジタル信号に変換する。AFE43から出力されたデジタル形式の画像信号は、前述のコネクタ部29bを介してプロセッサ装置12内に入力される。

【0047】

プロセッサ装置12は、プロセッサ用CPU（ズレ量取得手段、ズレ量出力手段）46、デジタル信号処理回路（DSP）47、画像処理回路48、マスク用メモリ49、D/A変換器50等から構成されている。プロセッサ用CPU46は、プロセッサ装置12内の各部を制御するとともに、電子内視鏡システム10の全体を統括的に制御する。

【0048】

また、プロセッサ用CPU46には、前述のフロントパネル32、キーボード33、内視鏡用CPU41、マスク用メモリ49、及び光源装置13の光源用CPU52等が接続されている。プロセッサ用CPU46は、フロントパネル32で選択された動作モードに応じて、プロセッサ装置12の動作モードを通常モードまたはズレ量測定モードに切り替える。

【0049】

DSP47は、プロセッサ用CPU46の制御に基づき、電子内視鏡11のAFE43から入力された1フレーム分の画像信号に対し、色補間、色分離、色バランス調整、ガンマ補正、画像強調処理等を行い、内視鏡画像30を生成する。DSP47は、生成した内視鏡画像30を画像処理回路48に出力する。

【0050】

画像処理回路48は、画像合成回路（画像合成手段）53及びズレ補正回路（ズレ補正手段）54からなる。画像合成回路53は、DSP47から入力された内視鏡画像30に、マスク用メモリ49に格納されているマスク画像を合成する。マスク用メモリ49には、通常用マスク画像56及びテスト用マスク画像57が格納されている。

【0051】

画像合成回路53は、プロセッサ用CPU46の制御に基づき、プロセッサ装置12の動作モードが通常モードの時は、内視鏡画像30（後述するズレ補正回路54によりズレ補正処理済みの画像）に通常用マスク画像56を合成する。

【0052】

図4（A）に示すように、内視鏡画像30は、体腔内の観察画像58が、前述の対物レンズ40を保持する鏡胴枠（図示せず）と共に映し出されたものとなる。観察画像58の周囲には、鏡胴枠による凹凸部分59が略円状に生じるとともに、凹凸部分59の外側にケラレによる無効領域60が生じている。図4（B）に示すように、通常用マスク画像56は、内視鏡画像30の中央部のみを露呈する露呈部61を有している。露呈部61は、凹凸部分59の内接円であり、内視鏡画像30に重なることで凹凸部分59を隠す。画像

10

20

30

40

50

合成回路 53 は、内視鏡画像 30 上に通常用マスク画像 56 を重ね合わせるように合成することで、図 4 (C) に示すような通常用マスク合成画像 62 を生成する。

【0053】

なお、内視鏡画像 30 中に生じる凹凸部分 59 の位置や大きさは、電子内視鏡 11 の種類により異なるため、マスク用メモリ 49 には、露呈部の大きさや形状が異なる複数の通常用マスク画像 56 (テスト用マスク画像 57 も同様) が記憶されている。プロセッサ用 CPU 46 は、内視鏡用 CPU 41 から入力された電子内視鏡 11 の識別情報に基づき、マスク用メモリ 49 内から適切なマスク画像を選択して、画像合成回路 53 に供給する。

【0054】

図 3 に戻って、画像合成回路 53 は、生成した通常用マスク合成画像 62 を D/A 変換器 50 に出力する。D/A 変換器 50 は、画像合成回路 53 から入力された通常用マスク合成画像 62 を、アナログ信号に変換してモニタ 31 に出力する。

10

【0055】

また、画像合成回路 53 は、プロセッサ用 CPU 46 の制御に基づき、プロセッサ装置 12 の動作モードがズレ量測定モードの時は、テストチャート 35 を撮像して得られた内視鏡画像 30 a にテスト用マスク画像 (基準画像) 57 を合成する。

【0056】

図 5 (A) に示すように、内視鏡画像 30 a は、前述の観察画像 58 の代わりに、テストチャート画像 35 a を含む観察画像 63 が映し出されている以外は、内視鏡画像 30 と同じである。図 5 (B) に示すように、テスト用マスク画像 57 は、内視鏡画像 30 a の中央部のみを露呈する露呈部 64 (露呈部 61 と同じ) と、テストチャート画像 35 a の基準位置・基準姿勢を示す十字線状の基準パターン 65 とを有している。

20

【0057】

基準パターン 65 は、テスト用マスク画像 57 の中心位置 C2 を通り、モニタ画面の横方向に平行な横線部 65 a と、これに垂直な縦線部 65 b とから構成されている。従って、横線部 65 a と縦線部 65 b との交点が、テスト用マスク画像 57 の中心位置 C2 を示す。この中心位置 C2 は、モニタ画面の中心位置と一致している。このため、テスト用マスク画像 57 の中心位置 C2 がテストチャート画像 35 a の基準位置マークとなる。

【0058】

また、基準パターン 65 の横線部 65 a は、モニタ画面の横方向に平行である。従って、テストチャート画像 35 a の回転ズレ量がゼロの時に、姿勢判別マーク 37 a は横線部 65 a に対して平行となり、さらに、テストチャート画像 35 a の位置ズレ量及び回転ズレ量が共にゼロとなる時に、姿勢判別マーク 37 a は横線部 65 a と重なる。このため、横線部 65 a が、テストチャート画像 35 a の基準姿勢を示す基準姿勢マークとなる。

30

【0059】

図 5 (C) に示すように、画像合成回路 53 は、内視鏡画像 30 a 上にテスト用マスク画像 57 を重ね合わせるように合成することで、テスト用マスク合成画像 (合成画像) 67 を生成する。このテスト用マスク合成画像 67 は、D/A 変換器 50 でアナログ信号に変換された後、モニタ 31 に表示される。

【0060】

40

テストチャート画像 35 a が基準位置・基準姿勢となる理想系では、テストチャート画像 35 a の中心位置 C1 と、テスト用マスク画像 57 の中心位置 C2 とが一致する。また、テストチャート画像 35 a の姿勢判別マーク 37 a は、横線部 65 a と重なる。

【0061】

逆に、テストチャート画像 35 a が基準位置から位置ズレしている場合には、その中心位置 C1 と、テスト用マスク画像 57 の中心位置 C2 とが一致しない。この場合の位置ズレ量は、中心位置 C2 (両線部 65 a, 65 b の交点) に対する中心位置 C1 (チャート位置マーク 36 a) の中心位置ズレ量である。この中心位置ズレ量は、モニタ画面の横方向位置ズレ量と縦方向位置ズレ量とで表される。

【0062】

50

また、テストチャート画像 35 a が基準姿勢に対して回転ズレしている場合には、その姿勢判別マーク 37 a が横線部 65 a に対して傾くことになる。この場合の回転ズレ量は、横線部 65 a (X 軸) に対する姿勢判別マーク 37 a の傾き角度である (図 7 参照) 。

【 0063 】

テスト用マスク画像 57 の露呈部 64 には、テスト用マスク合成画像 67 内において、テスト用マスク画像 57 の中心位置 C2 を原点とした時の、テストチャート画像 35 a の中心位置 C1 の位置座標、姿勢判別マーク 37 a の位置座標を求めるための目盛り 68 が設けられている。この目盛り 68 に基づき上記各位置座標を測定することで、テストチャート画像 35 a の位置ズレ量、回転ズレ量が求められる。なお、目盛り 68 は等間隔であり、この目盛り 68 の 1 桁分は $N \times N$ (N は任意の自然数) 画素である。

10

【 0064 】

次に、テストチャート画像 35 a の位置ズレ量及び回転ズレ量を求める具体的な手順について説明する。本実施形態では、検査担当者が、モニタ画面に表示されたテスト用マスク画像 57 内の目盛り 68 から上記各位置座標を目視で測定し、この測定結果に基づいて位置ズレ量及び回転ズレ量を求める。最初に位置ズレのみが発生している場合について説明を行う。

【 0065 】

図 6 に示すように、テスト用マスク画像 57 の中心位置 C2 は原点となるので、その位置座標は $(X, Y) = (0, 0)$ となる。そして、検査担当者は、テストチャート画像 35 a の中心位置 C1 の位置座標 $(X, Y) = (a1, b1)$ を目盛り 68 から目視で測定する。なお、中心位置 C1 が目盛り 68 の桁内にあるときは、位置座標を小数点 1 ~ 2 桁まで目算する。この「a1」が前述の横方向位置ズレ量 (目盛り数) となり、「b1」が前述の縦方向位置ズレ量 (目盛り数) となる。本例では a1, b1 とともに「2」である。なお、CCD24 が高画素の場合には、中心位置 C1 を容易に判別することができるように、テストチャート画像 35 a のチャート位置マーク 36 a 付近を拡大表示してもよい。

20

【 0066 】

次いで、検査担当者は、目盛り数で表される横方向位置ズレ量 a1、及び縦方向位置ズレ量 b1 を、それぞれ画素数で表される横方向位置ズレ量 A、及び縦方向位置ズレ量 B に変換する。目盛り 68 と画素数との関係 (例えば 1 目盛り = N 画素) は既知であり、この関係は同一の CCD24 においては固定であるので、「A」及び「B」は、a1, b1 にそれぞれ N を乗算して求めることができる。以上で、テストチャート画像 35 a の位置ズレ量 (横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B) の取得が完了する。

30

【 0067 】

図 7 に示すように、位置ズレ及び回転ズレの両方が発生している場合は、検査担当者は、テストチャート画像 35 a の中心位置 C1 の位置座標、及び姿勢判別マーク 37 a 上の任意の P 点の位置座標を目盛り 68 から目視で測定する (本実施形態では横線部 65 a = X 軸であるため、その位置座標の取得することなく回転ズレ量が求められる) 。

【 0068 】

本実施形態では、中心位置 C1 の位置座標は図 6 と同じ $(X, Y) = (a1, b1)$ となり、P 点の位置座標は $(X, Y) = (\alpha1, \beta1)$ となる。

40

【 0069 】

検査担当者は、前述したように、テストチャート画像 35 a の中心位置 C1 の位置ズレ量を計算で求める。次いで、検査担当者は、テストチャート画像 35 a の回転ズレ量、すなわち、基準パターン 65 の横線部 65 a に対する姿勢判別マーク 37 a の傾き角度 θ を求める。横線部 65 a は X 軸 (本発明の第 2 直線に相当) であるため、姿勢判別マーク 37 a の傾き角度 θ は、X 軸に対する、中心位置 C1 及び P 点を通る直線 L (本発明の第 1 直線に相当) の傾き角度になる。傾き角度 θ は、下記式 (1) より求めることができる。
傾き角度 $\theta = \tan^{-1} \{ (\beta1 - b1) / (\alpha1 - a1) \} \cdots$ 式 (1)

【 0070 】

以上で回転ズレ量 (傾き角度 θ) の取得が完了する。なお、テストチャート画像 35 a

50

に回転ズレのみが発生している場合には、中心位置 $C1$ = 中心位置 $C2$ = (0, 0) となるので、上記式 (1) の $a1$, $b1$ にそれぞれ「 0 」を代入することで、同様に傾き角度 θ を求めることができる。

【 0 0 7 1 】

図 3 に戻って、キーボード 33 は、検査担当者が求めた横方向位置ズレ量 A 、縦方向位置ズレ量 B 、及び傾き角度 θ の入力に用いられる。プロセッサ装置 12 がズレ量測定モードの時は、モニタ画面に前述のテスト用マスク合成画像 67 と共に、ズレ量入力画面 (図示せず) が表示される。検査担当者は、ズレ量入力画面に表示される入力指示に従って、キーボード 33 を用いて各ズレ量の値 A 、 B 、 θ の入力を行う。

【 0 0 7 2 】

プロセッサ用 CPU 46 は、キーボード 33 から入力された各ズレ量の値 A 、 B 、 θ を、ズレ量情報として、内視鏡用 CPU 41 へ出力する。内視鏡用 CPU 41 は、プロセッサ用 CPU 46 から入力されるズレ量情報を EEPROM 44 に格納する。

【 0 0 7 3 】

また、プロセッサ用 CPU 46 は、プロセッサ装置 12 の動作モードが通常モードに切り替えられた時に、内視鏡用 CPU 41 に対してズレ量情報の配信要求を行う。これにより、プロセッサ用 CPU 46 には、内視鏡用 CPU 41 からズレ量情報が入力される。プロセッサ用 CPU 46 は、入力されたズレ量情報をズレ補正回路 54 に出力する。

【 0 0 7 4 】

ズレ補正回路 54 は、通常モード時において、プロセッサ用 CPU 46 から入力されるズレ量情報 (横方向位置ズレ量 A 、縦方向位置ズレ量 B 、傾き角度 θ) に基づき、DSP 47 から入力される内視鏡画像 30 にズレ補正処理を施す。これにより、内視鏡画像 30 の位置ズレ・回転ズレが補正されて、前述の図 5 (C) のようになる。なお、上述のズレ量情報に基づき、ズレ補正処理 (位置合わせ) する技術は周知 (例えば、位置ずらし、回転機能を持つ汎用の表示制御用グラフィック LSI を用いる等) であるので、ここでは説明を省略する。ズレ補正回路 54 は、ズレ補正済みの内視鏡画像 30 を前述の画像合成回路 53 に出力する。

【 0 0 7 5 】

光源装置 13 は、光源用 CPU 52、光源 71、光源ドライバ 72、絞り機構 73、集光レンズ 74 から構成されている。光源用 CPU 52 は、プロセッサ用 CPU 46 と通信し、光源ドライバ 72 及び絞り機構 73 の制御を行う。光源 71 は、キセノンランプやハロゲンランプなどからなり、光源ドライバ 72 により駆動制御される。絞り機構 73 は、光源 71 の光射出側に配置され、集光レンズ 74 に入射される光量を増減させる。集光レンズ 74 は、絞り機構 73 を通過した光を集光して、光源装置 13 に接続された電子内視鏡 11 のライトガイド 25 の入射端に導く。ライトガイド 25 は、電子内視鏡 11 の基端から挿入部先端部 16c まで挿通され、出射端が前述の照明窓 22 に接続されている。

【 0 0 7 6 】

次に、図 8 及び図 9 に示すフローチャートを用いて、電子内視鏡 11 のズレ検査作業の手順 (図 8)、及びプロセッサ装置 12 によるズレ補正処理の手順 (図 9) について説明を行う。図 8 において、検査担当者は、ズレ検査作業の準備として、電子内視鏡 11 の挿入部先端部 16c を内視鏡固定用治具 14b のセット穴 38 にセットする。次いで、検査担当者は、セット穴 38 にセットされた挿入部先端部 16c を手動で周方向に回転させて、その周方向位置を前述の正規周方向位置に位置合わせする。

【 0 0 7 7 】

検査担当者は、電子内視鏡 11 をプロセッサ装置 12 及び光源装置 13 に接続して、プロセッサ装置 12、光源装置 13 の電源を順番に ON する (なお、検査室が十分に明るければ光源装置 13 は不要)。次いで、検査担当者は、プロセッサ装置 12 のフロントパネル 32 のスイッチを操作して、プロセッサ装置 12 の動作モードをズレ量測定モードに設定する。電子内視鏡 11 は、光源装置 13 からの照明光でテストチャート 35 を照明しながら、このテストチャート 35 を CCD 24 により撮像する。CCD 24 から出力された

10

20

30

40

50

画像信号は、A F E 4 3 でデジタル信号に変換された後、プロセッサ装置 1 2 に入力される。

【 0 0 7 8 】

プロセッサ装置 1 2 の D S P 4 7 は、電子内視鏡 1 1 の A F E 4 3 から入力された 1 フレーム分の画像信号から内視鏡画像 3 0 a を生成し、生成した内視鏡画像 3 0 a を画像処理回路 4 8 に入力する。また、プロセッサ用 C P U 4 6 は、内視鏡用 C P U 4 1 から入力された電子内視鏡 1 1 の識別情報に基づき、マスク用メモリ 4 9 内から適切なテスト用マスク画像 5 7 を選択して、画像合成回路 5 3 に供給する。なお、ズレ量測定モード時には、ズレ補正回路 5 4 は停止している。

【 0 0 7 9 】

画像合成回路 5 3 は、D S P 4 7 から入力される内視鏡画像 3 0 a にテスト用マスク画像 5 7 を合成してテスト用マスク合成画像 6 7 を生成し、生成したテスト用マスク合成画像 6 7 を D / A 変換器 5 0 に出力する。テスト用マスク合成画像 6 7 は、D / A 変換器 5 0 でアナログ信号に変換された後、モニタ画面に表示される。

【 0 0 8 0 】

検査担当者は、前述の図 6 及び図 7 を用いて説明したように、テスト用マスク合成画像 6 7 の目盛り 6 8 から、テストチャート画像 3 5 a の中心位置 C 1 の位置座標、姿勢判別マーク 3 7 a 上の P 点の位置座標をそれぞれ測定する。そして、検査担当者は、中心位置 C 1 の位置座標の測定結果に基づき、テストチャート画像 3 5 a の位置ズレ量（横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B）を算出する。また、検査担当者は、中心位置 C 1 及び P 点の位置座標の測定結果を、上記式（ 1 ）に代入することで、テストチャート画像 3 5 a の回転ズレ量（姿勢判別マーク 3 7 a の傾き角度 θ ）を算出する。

【 0 0 8 1 】

次いで、検査担当者は、キーボード 3 3 を用いて横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B、及び傾き角度 θ の入力を行う。プロセッサ用 C P U 4 6 は、キーボード 3 3 から入力された横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B、及び傾き角度 θ からなるズレ量情報を、内視鏡用 C P U 4 1 へ出力する。これにより、電子内視鏡 1 1 の E E P R O M 4 4 にズレ量情報が格納される。以上でズレ検査作業が完了する。

【 0 0 8 2 】

図 9 に示すように、上述のズレ検査作業が終了した電子内視鏡 1 1 で体腔内の内視鏡検査を行う場合には、プロセッサ装置 1 2 の動作モードを通常モードに設定する。プロセッサ用 C P U 4 6 は、プロセッサ装置 1 2 が通常モードに設定された時に、電子内視鏡 1 1 の内視鏡用 C P U 4 1 に対してズレ量情報の配信要求を行う。

【 0 0 8 3 】

内視鏡用 C P U 4 1 は、プロセッサ用 C P U 4 6 からの配信要求に応じて、E E P R O M 4 4 からズレ量情報を読み出して、これをプロセッサ用 C P U 4 6 へ出力する。プロセッサ用 C P U 4 6 は、内視鏡用 C P U 4 1 から入力されたズレ量情報をズレ補正回路 5 4 に出力する。同時に、プロセッサ用 C P U 4 6 は、内視鏡用 C P U 4 1 から入力される電子内視鏡 1 1 の識別情報に基づき、マスク用メモリ 4 9 内から通常用マスク画像 5 6 を選択して、画像合成回路 5 3 に供給する。

【 0 0 8 4 】

また、プロセッサ装置 1 2 を通常モードに設定した後、電子内視鏡 1 1 の挿入部 1 6 を患者の体腔内に挿入し、光源装置 1 3 からの照明光で体腔内を照明しながら、この体腔内を C C D 2 4 により撮像する。これにより、体腔内を撮像して得られた画像信号がプロセッサ装置 1 2 に入力される。そして、前述したように、D S P 4 7 は、内視鏡画像 3 0 を生成し、生成した内視鏡画像 3 0 を画像処理回路 4 8 に入力する。

【 0 0 8 5 】

ズレ補正回路 5 4 は、前述のズレ量情報に基づき、D S P 4 7 から入力される内視鏡画像 3 0 にズレ補正処理を施して、この内視鏡画像 3 0 の位置ズレ・回転ズレを補正する。次いで、ズレ補正回路 5 4 は、ズレ補正処理済みの内視鏡画像 3 0 を画像合成回路 5 3 に

10

20

30

40

50

出力する。

【 0 0 8 6 】

画像合成回路 5 3 は、ズレ補正処理済みの内視鏡画像 3 0 に通常用マスク画像 5 6 を合成して通常用マスク合成画像 6 2 を生成し、この通常用マスク合成画像 6 2 を D / A 変換器 5 0 に出力する。通常用マスク合成画像 6 2 は、D / A 変換器 5 0 でアナログ信号に変換された後、モニタ画面に表示される。以下、内視鏡検査が終了するまで、電子内視鏡 1 1 からの画像信号の入力、プロセッサ装置 1 2 における内視鏡画像のズレ補正処理、通常用マスク合成画像 6 2 の表示が繰り返し実行される。

【 0 0 8 7 】

以上のように本発明の電子内視鏡システム 1 0 では、テストチャート 3 5 を撮像して得られた内視鏡画像 3 0 a にテスト用マスク画像 5 7 を合成し、この合成したテスト用マスク合成画像 6 7 を解析して、基準パターン 6 5 に対するテストチャート画像 3 5 a の位置ズレ量・回転ズレ量を算出し、この算出結果に基づき、体腔内等を撮像して得られた内視鏡画像 3 0 にズレ補正処理を施すようにしたので、C C D 2 4 の位置・姿勢補正を行うメカ機構を設けることなく、内視鏡画像 3 0 の位置ズレや回転ズレを補正することができる。すなわち、C C D 2 4 の取付精度（位置出し精度）に関わらず、位置ズレ及び回転ズレの無い内視鏡画像が得られる。これにより、C C D 2 4 のさらなる高画素化が進んでメカ機構で対応できなくなった場合でも、位置ズレ及び回転ズレの無い内視鏡画像 3 0 が得られる。

【 0 0 8 8 】

また、メカ機構が不要となることで製造コストを下げるができる。また、C C D 2 4 の取付位置精度（位置出し精度）を緩めることができるので、C C D 2 4 の取付・位置出しに関連する部品の加工精度等を緩めることができ、この部品の製造コストを下げるができる。さらに、C C D 2 4 の取付位置精度を緩めることで、C C D 2 4 の取付作業が楽になるとともに、電子内視鏡 1 1 の製造時の歩留まりを向上させることができる。

【 0 0 8 9 】

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。上記第 1 実施形態のズレ検査作業では、モニタ画面に表示されたテスト用マスク合成画像 6 7 から、テストチャート画像 3 5 a の位置ズレ量と回転ズレ量とを同時に求めている。これに対して、第 2 実施形態のズレ検査作業では、位置ズレ量の測定及び位置ズレ補正処理を先に行った後で、回転ズレ量の測定及び回転ズレ補正処理を行う。以下、図 1 0 及び図 1 1 を用いて、第 2 実施形態のズレ検査作業について詳しく説明する。なお、第 2 実施形態は、第 1 実施形態と同じ構成であるため、その構成については上述の図 1 ~ 図 3 等を参照されたい。

【 0 0 9 0 】

図 1 0 (A) 及び図 1 1 に示すように、検査担当者は、テストチャート画像 3 5 a の中心位置 C 1 の位置座標 (X , Y) = (a 1 , b 1) を目視で測定し、この測定結果に基づき、テストチャート画像 3 5 a の位置ズレ量（横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B）を算出する。次いで、検査担当者は、キーボード 3 3 を用いて横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B の入力を行う。プロセッサ用 C P U 4 6 は、キーボード 3 3 から入力された横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B からなる位置ズレ量情報を、内視鏡用 C P U 4 1 及びズレ補正回路 5 4 へそれぞれ出力する。

【 0 0 9 1 】

ズレ補正回路 5 4 は、プロセッサ用 C P U 4 6 からの位置ズレ量情報の入力を受けて作動し、この位置ズレ量情報に基づき、テストチャート画像 3 5 a の中心位置 C 1 が中心位置 C 2 に一致するように、D S P 4 7 から出力される内視鏡画像 3 0 a に位置ズレ補正処理を施す。そして、ズレ補正回路 5 4 は、位置ズレ補正処理済みの内視鏡画像 3 0 a を画像合成回路 5 3 へ出力する。

【 0 0 9 2 】

画像合成回路 5 3 は、ズレ補正回路 5 4 から入力される位置ズレ補正処理済みの内視鏡画像 3 0 a に再度テスト用マスク画像 5 7 を合成し、合成したテスト用マスク合成画像 6

10

20

30

40

50

7 a (図 10 (B) 参照) を D / A 変換器 50 へ出力する。これにより、モニタ画面にテスト用マスク合成画像 67 a が表示される。

【0093】

図 10 (B) に示すように、検査担当者は、姿勢判別マーク 37 a 上の P 点の位置座標を目盛り 68 から目視で測定する。P 点の位置座標は $(X, Y) = (\alpha 2, \beta 2)$ となる。なお、位置ズレ補正処理前の P 点の位置座標が $(X, Y) = (\alpha 1, \beta 1)$ の場合には、 $\alpha 2 = \alpha 1 - a 1$ 、 $\beta 2 = \beta 1 - b 1$ となる。この場合の姿勢判別マーク 37 a の傾き角度 θ は、X 軸 (横線部 65 a) に対する、原点及び P 点を通る直線 L a の傾き角度として求められる。従って、検査担当者は、P 点の位置座標を下記式 (2) に代入して、傾き角度 θ を求める。

傾き角度 $\theta = \tan^{-1} (\beta 2 / \alpha 2) \cdots$ 式 (2)

【0094】

次いで、検査担当者は、キーボード 33 を用いて傾き角度 θ の入力を行う。これにより、ズレ量情報 (横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B、傾き角度 θ) の全ての入力が完了し、全てのズレ量情報が電子内視鏡 11 の E E P R O M 44 に格納される。以上で第 2 実施形態のズレ検査作業が完了する。これ以降の処理は、上記第 1 実施形態と同じであるため説明は省略する。

【0095】

以上のように第 2 実施形態のズレ検査作業では、位置ズレ量の測定及び位置ズレ補正処理を先に行うことで、姿勢判別マーク 37 a の傾き角度 θ (回転ズレ量) を、上記第 1 実施形態の式 (1) よりも簡単な式 (2) を用いて算出することができる。これにより、傾き角度 θ を容易に算出することができる。

【0096】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。上記第 1 及び第 2 実施形態では、検査担当者が位置ズレ量及び回転ズレ量の測定 (算出) を行い、この算出結果をプロセッサ装置 12 に入力している。これに対して、第 3 実施形態の電子内視鏡システム 80 では、位置ズレ量及び回転ズレ量の測定をプロセッサ装置 81 が行う (図 12 参照)。

【0097】

図 12 において、プロセッサ装置 81 は、上記第 1 実施形態のプロセッサ装置 12 と基本的には同じ構成である。ただし、プロセッサ装置 81 のプロセッサ用 C P U 46 には、位置ズレ量及び回転ズレ量の測定を行うためのズレ量測定部 (ズレ量取得手段) 82 が設けられている。ズレ量測定モード時に前述の画像合成回路 53 は、プロセッサ用 C P U 46 の制御に基づき、生成したテスト用マスク合成画像 67 をプロセッサ用 C P U 46 (ズレ量測定部 82) へ出力する。

【0098】

ズレ量測定部 82 は、画像合成回路 53 から入力されたテスト用マスク合成画像 67 を画像解析して、横線部 65 a 及び縦線部 65 b の交点 (マスク中心位置マーク) からテスト用マスク画像 57 の中心位置 C 2 を判別するとともに、テストチャート画像 35 a のチャート位置マーク 36 a からその中心位置 C 1 を判別する (図 6、図 7 参照)。

【0099】

次いで、ズレ量測定部 82 は、中心位置 C 2 を原点とした時に、この中心位置 C 2 に対して中心位置 C 1 が画面の横方向及び縦方向にそれぞれ何画素 (ピクセル) ずれているかを測定する。これにより、前述の第 1 及び第 2 実施形態と同様に、横方向位置ズレ量 A 及び縦方向位置ズレ量 B が得られる。なお、テスト用マスク合成画像 67 を解析して中心位置 C 1, C 2 (チャート位置マーク 36 a、横線部 65 a 及び縦線部 65 b の交点) を判別する技術、及び両中心位置 C 1, C 2 間の横方向・縦方向の画素数を測定する技術はそれぞれ周知であるので、ここでは説明を省略する。

【0100】

また、ズレ量測定部 82 は、テスト用マスク合成画像 67 を画像解析して、姿勢判別マーク 37 a 上の P 点 (姿勢判別マーク 37 a の一端部、図 7 参照) の位置を判別するとと

10

20

30

40

50

もに、中心位置 C 2 に対して P 点が画面の横方向及び縦方向にそれぞれ何画素ずれているかを測定する。これにより、P 点の横方向位置ズレ量 A p 及び縦方向位置ズレ量 B p が得られる。次いで、ズレ量測定部 8 2 は、上記式 (1) の各パラメータ a 1 , b 1 , α 1 , β 1 を各位置ズレ量 A , B , A p , B p に置き換えた下記式 (3) より、姿勢判別マーク 3 7 a の傾き角度 θ を算出する。

傾き角度 $\theta = \tan^{-1} \{ (B_p - B) / (A_p - A) \} \cdots$ 式 (3)

【 0 1 0 1 】

以上でズレ量測定部 8 2 による横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B、及び傾き角度 θ の測定 (ズレ情報の取得) が完了する。プロセッサ用 C P U 4 6 は、ズレ量測定部 8 2 で得られたズレ量情報を内視鏡用 C P U 4 1 へ出力する。これ以降の処理は、上記第 1 実施形態と同じであるため、説明は省略する。

10

【 0 1 0 2 】

以上のように本発明の第 3 実施形態では、ズレ検査作業時に、位置ズレ量及び回転ズレ量をプロセッサ装置 8 1 が自動的に測定するので、検査担当者の手間を減らすことができ、さらに短時間でズレ検査作業を終了させることができる。なお、上記第 2 実施形態で説明したように、位置ズレ量の測定・位置ズレ補正を先に行ってもよい。

【 0 1 0 3 】

なお、上記第 3 実施形態では、画像解析により、中心位置 C 2 (原点) に対して中心位置 C 1 や P 点が画面の横方向及び縦方向にそれぞれ何画素ずれているかを測定することができるので、テスト用マスク画像に目盛り 6 8 (図 5 ~ 図 7 参照) を設ける必要がなくなる。このため、上記第 1 実施形態で説明したテストチャート画像 3 5 a (テストチャート 3 5)、テスト用マスク画像 5 7 とは異なる画像を用いることができる。

20

【 0 1 0 4 】

例えば図 1 3 (A) に示すように、内視鏡画像 3 0 b には、テストチャート画像 3 5 b を含む観察画像 8 4 が映し出されている。テストチャート画像 3 5 b は、市松模様形成されており、その中心位置 C 1 を通る横軸 8 5 a 及び縦軸 8 5 b により 4 分割されている。また、テストチャート画像 3 5 b の図中右上・左下の四分割部 8 6 a , 8 6 b は黒色 (斜線) であり、図中右下・左上の四分割部 8 7 a , 8 7 b は白色である。

【 0 1 0 5 】

図 1 3 (B) に示すように、テスト用マスク画像 8 8 は、テストチャート画像 3 5 b の四分割部 8 6 a , 8 6 b と同形状で且つ同じ位置関係となる露呈部 8 9 a , 8 9 b を有している。露呈部 8 9 a , 8 9 b は、その中心位置がテスト用マスク画像 8 8 の中心位置 C 2 と一致しており、テストチャート画像 3 5 b (四分割部 8 6 a , 8 6 b) の基準位置・基準姿勢を示す基準パターンになる。なお、図中の符号 9 0 a , 9 0 b は、それぞれ露呈部 8 9 a , 8 9 b の横方向縁部、縦方向縁部であり、上記第 1 実施形態で説明した基準パターン 6 5 の横線部 6 5 a、縦線部 6 5 b (図 5 参照) に相当する。

30

【 0 1 0 6 】

前述の画像合成回路 5 3 (図 1 2 参照) は、内視鏡画像 3 0 b 上にテスト用マスク画像 8 8 を重ね合わせるように合成して、テスト用マスク合成画像 9 2 を生成する。

【 0 1 0 7 】

図 1 3 (C) に示すように、テストチャート画像 3 5 b が基準位置・基準姿勢となる理想系では、四分割部 8 6 a , 8 6 b と露呈部 8 9 a , 8 9 b とが一致するため、テスト用マスク合成画像 9 2 は、完全に黒色画像となる。

40

【 0 1 0 8 】

これに対して、図 1 3 (D) に示すように、例えばテストチャート画像 3 5 b が基準位置から図中右上方向に位置ズレしている場合には、露呈部 8 9 a の横方向縁部 9 0 a と、四分割部 8 6 a の横軸 8 5 a との間に帯状の白色領域 9 3 a が表される。また、縦方向縁部 9 0 b と縦軸 8 5 b との間にも同様に帯状の白色領域 9 3 b が表される。

【 0 1 0 9 】

白色領域 9 3 a は、テストチャート画像 3 5 b の縦方向の位置ズレを示すものであり、

50

この縦方向位置ズレ量は、白色領域 9 3 a の縦方向幅 Y p の画素数を測定（カウント）することで求められる。また、白色領域 9 3 b は、テストチャート画像 3 5 b の横方向の位置ズレを示すものであり、この横方向位置ズレ量は、白色領域 9 3 b の横方向幅 X p の画素数を測定することで求められる。これら横方向幅 X p 及び縦方向幅 Y p の画素数の測定は、上記第 3 実施形態で説明したように、ズレ量測定部 8 2（図 1 2 参照）がテスト用マスク合成画像 9 2 を画像解析して行う。

【 0 1 1 0 】

なお、テストチャート画像 3 5 b が基準位置から他の方向（右下方向、左上方向、左下方向、上方向、・・・等）に位置ズレしている場合は、前述の帯状の白色領域の表示箇所、表示数が変わるだけであるので説明は省略する。また、画像解析を行わずに、テスト用マスク合成画像 9 2 をモニタ画面に表示するとともに、例えば白色領域 9 3 a , 9 3 b を拡大表示して、検査担当者が横方向幅 X p 及び縦方向幅 Y p の画素数を目視で測定してもよい。この場合には、テスト用マスク画像 8 8 に前述の目盛り 6 8 を設ける。

【 0 1 1 1 】

また、図示は省略するが、テストチャート画像 3 5 b が基準姿勢から回転ズレしている場合に、その回転ズレ量は、横方向縁部 9 0 a に対する横軸 8 5 a の傾き角度、または縦方向縁部 9 0 b に対する縦軸 8 5 b の傾き角度となる。横軸 8 5 a の傾き角度については、上記第 1 実施形態で説明した姿勢判別マーク 3 7 a の傾き角度 θ を求める方法と同じ方法で求められる。また、縦方向縁部 9 0 b に対する縦軸 8 5 b の傾き角度を求める方法も、基本的には同じであるので説明は省略する。なお、テストチャート画像 3 5 b を傾き角度を正確に求めるため、四分割部 8 7 a , 8 7 b , 8 7 a , 8 7 b のいずれかに姿勢判別用マーク（例えば点状マーク）等が描かれていることが好ましい。

【 0 1 1 2 】

さらに、テストチャート画像 3 5 b が、基準位置・基準姿勢から位置ズレ・回転ズレしている場合には、先に回転ズレ補正を行わないと、位置ズレ量（横方向幅 X p 及び縦方向幅 Y p の画素数）の測定ができない。このため、上記第 2 実施形態とは異なり、先に回転ズレ量の測定・回転ズレ補正を行う。

【 0 1 1 3 】

なお、上記第 3 実施形態で用いられるテストチャート画像・テスト用マスク画像は、上記図 1 3 で説明した画像に限定されるものではない。

【 0 1 1 4 】

例えば図 1 4（A）に示すように、内視鏡画像 3 0 c には、テストチャート画像 3 5 c を含む観察画像 9 4 が映し出されている。テストチャート画像 3 5 c は、その中心位置 C 1 を示す赤色（第 1 色）の点状マーク（以下、R 色点状マークという）9 5 と、この R 色点状マーク 9 5 を通る仮想横軸 9 6（2 点鎖線）上に設けられ、テストチャート画像 3 5 c の姿勢を表す緑色（第 2 色）の点状マーク（以下、G 色点状マークという）9 7 とから構成されている。R 色点状マーク 9 5、G 色点状マーク 9 7 は、それぞれ本発明のチャート位置マーク、姿勢判別マークに相当し、同じ大きさに形成されている。なお、両者の直径は特に限定されない。

【 0 1 1 5 】

図 1 4（B）に示すように、テスト用マスク画像 9 9 は、目盛り 6 8（図 5 等参照）が設けられていない以外は、前述の第 1 実施形態のテスト用マスク画像 5 7 と同じである。前述したように、画像合成回路 5 3（図 1 2 参照）は、内視鏡画像 3 0 c 上にテスト用マスク画像 9 9 を重ね合わせるように合成してテスト用マスク合成画像 1 0 0 を生成し、生成したテスト用マスク合成画像 1 0 0 をズレ量測定部 8 2（図 1 2 参照）へ出力する。

【 0 1 1 6 】

ズレ量測定部 8 2 は、テスト用マスク合成画像 1 0 0 を画像解析して、このテスト用マスク合成画像 1 0 0 内にある 2 個の点状マーク 9 5 , 9 7 を検出する。そして、ズレ量測定部 8 2 は、検出した各点状マーク 9 5 , 9 7 の色を読み取り、この色読み取り結果に基づき、R 色点状マーク 9 5 及び G 色点状マーク 9 7 の位置を判別する。

【 0 1 1 7 】

次いで、ズレ量測定部 8 2 は、上記第 3 実施形態で説明したように、既知のテスト用マスク画像 9 9 の中心位置 C 2 (原点) に対して R 色点状マーク 9 5 が画面の横方向及び縦方向にそれぞれ何画素ずれているかを測定することで、テストチャート画像 3 5 c の横方向位置ズレ量 A 及び縦方向位置ズレ量 B を求める。

【 0 1 1 8 】

また、ズレ量測定部 8 2 は、テスト用マスク画像 9 9 の中心位置 C 2 に対して G 色点状マーク 9 7 が画面の横方向及び縦方向にそれぞれ何画素ずれているかを測定して、G 色点状マーク 9 7 の横方向位置ズレ量 A p 及び縦方向位置ズレ量 B p を求める。そして、ズレ量測定部 8 2 は、上記第 3 実施形態で説明した式 (3) を用いて、既知の横線部 6 5 a (X 軸) に対する、R 色点状マーク 9 5 と G 色点状マーク 9 7 とを通る直線 (仮想横軸 9 6) の傾き角度 θ を求める。これにより、テストチャート画像 3 5 c の傾き角度 θ が得られる。

【 0 1 1 9 】

上記第 3 実施形態と同様に、テストチャート画像 3 5 c の横方向位置ズレ量 A、縦方向位置ズレ量 B、及び傾き角度 θ からなるズレ量情報をプロセッサ装置 8 1 が自動的に測定することができる。なお、各色点状マーク 9 5, 9 7 の色は、それぞれ赤色、緑色に限定されるものではなく、互いに異なる色であれば特に限定はされない。また、その形状も特に限定されず、各色点状マーク 9 5, 9 7 がそれぞれ異なる形状であってもよい。

【 0 1 2 0 】

上記第 1 実施形態では、電子内視鏡 1 1 の挿入部先端部 1 6 c を内視鏡位置決め機構 1 4 のセット穴 3 8 にセットした後、挿入部先端部 1 6 c を手動で周方向に回転させて、その周方向位置を前述の正規周方向位置に位置合わせしているが、この位置合わせに治具を用いてもよい。

【 0 1 2 1 】

例えば、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、セット穴 3 8 にセットされた挿入部先端部 1 6 c に、ポインタ 1 0 2 を着脱自在に取り付ける。このポインタ 1 0 2 は、挿入部先端部 1 6 c が周方向に回転した時に、これと一体に回転する。ポインタ 1 0 2 には、例えば直径 0.5 mm 以下のポイント光 (図 1 5 中の点線矢印) を照射 (投射) するレーザ照射装置 (図示せず) が内蔵されている。

【 0 1 2 2 】

図 1 6 (A) において、ポインタ 1 0 2 は、挿入部先端部 1 6 c の外径とほぼ同じ直径の略円筒形状を有し、その先端面には、ポイント光を照射するための照射窓 1 0 3 が形成されている。この照射窓 1 0 3 は、挿入部先端部 1 6 c の回転中心軸 K から偏心した位置に設けられている。

【 0 1 2 3 】

また、ポインタ 1 0 2 の後端面には、ポインタ 1 0 2 をその中心軸が前述の回転中心軸 K と一致するように挿入部先端部 1 6 c に位置決め固定するための金属棒 1 0 4 a, 1 0 4 b が設けられている。金属棒 1 0 4 a, 1 0 4 b は、それぞれ鉗子出口 2 1、送気・送水用ノズル 2 3 (開口) に対向する位置に設けられており、それぞれ鉗子出口 2 1、送気・送水用ノズル 2 3 にガタつきなく嵌合可能な外径を有している。なお、金属棒 1 0 4 a, 1 0 4 b は 1 本でもよい。

【 0 1 2 4 】

図 1 6 (B) に示すように、金属棒 1 0 4 a, 1 0 4 b をそれぞれ鉗子出口 2 1、送気・送水用ノズル 2 3 に挿入・嵌合することで、ポインタ 1 0 2 が挿入部先端部 1 6 c に位置決め固定される。この位置決め固定後、ポインタ 1 0 2 の電源を ON すると、照射窓 1 0 3 からテストチャート 3 5 へポイント光が照射され、テストチャート 3 5 上にはポイント光が映る。

【 0 1 2 5 】

次いで、挿入部先端部 1 6 c 及びポインタ 1 0 2 を周方向に回転させる。前述したよう

10

20

30

40

50

に照射窓 103 が回転中心軸 K から偏心した位置に設けられているため、ポインタ光がテストチャート 35 上で円状の軌跡を描くように移動する。そして、挿入部先端部 16c の周方向位置が正規周方向位置に一致した時に、ポイント光がテストチャート 35 上の所定の位置決めマークに照射されるように、照射窓 103 の形成位置、或いは前述の位置決めマークまたはポイントの形成位置を調整する。なお、位置決めマークとしては、例えば姿勢判別マーク 37 等が用いられる。

【0126】

このように挿入部先端部 16c にポインタ 102 を取り付けることで、ポイント光がテストチャート 35 上の位置決めマークに照射されるか否かに基づき、挿入部先端部 16c が正規周方向位置にあるか否かを確認することができる。これにより、挿入部先端部 16c の周方向位置を正規周方向位置に確実に位置決めすることができる。なお、ポインタ 102 は、挿入部先端部 16c の周方向位置の位置決め後に、この挿入部先端部 16c から取り外される。以下、前述したようにズレ量情報の測定、及びズレ補正が行われる。

【0127】

上記実施形態では、内視鏡位置決め機構 14 (図 1 参照) を用いて挿入部先端部 16c をテストチャート 35 (チャート位置マーク 36) の鉛直上方位置に位置決めする場合を例に挙げて説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、テストチャート 35 を挿入部先端部 16c に対向する所定位置に位置決めするようにしてもよい。

【0128】

図 17 及び図 18 に示すように、挿入部先端部 16c にはアダプタ治具 (アダプタ) 106 が着脱自在に取り付けられる。アダプタ治具 106 は、略コップ形状に形成されており、挿入部先端部 16c に対向する底部 106a と、挿入部先端部 16c の外縁に当接する開口部 106b と、底部 106a と開口部 106b との間を覆う筒部 106c とから構成される。

【0129】

底部 106a は、上記第 1 実施形態の平面ステージ 14a に相当し、挿入部先端部 16c に対向する面に前述のテストチャート 35 (図 18 参照) が設けられている。また、底部 106a には、2つの挿通穴 107a, 107b が形成されている。挿通穴 107a, 107b は、アダプタ治具 106 が挿入部先端部 16c の所定位置に位置決めされている時に、挿入部先端部 16c の鉗子出口 21、送気・送水用ノズル 23 にそれぞれ対向する位置に形成されている。この所定位置は、モニタ画面に表示されるテストチャート画像 35a が前述の (1)、(2) の条件を満たす位置である。挿通穴 107a, 107b は、鉗子出口 21、送気・送水用ノズル 23 の直径と同じ直径を有している。

【0130】

挿通穴 107a, 107b には、それぞれ略棒状の位置決め治具 108a, 108b (柱体) の一端部が嵌合する。また、位置決め治具 108a, 108b の他端部は、それぞれ鉗子出口 21、送気・送水用ノズル 23 にガタつきなく嵌合する。これにより、アダプタ治具 106 (テストチャート 35) が挿入部先端部 16c の所定位置に位置決めされる。なお、位置決め治具 108a, 108b は 1 本でもよい。

【0131】

図 19 に示すように、位置決め治具 108a, 108b は、テストチャート 35 の撮影の邪魔になるので、アダプタ治具 106 の位置決め後に、アダプタ治具 106 及び挿入部先端部 16c から抜き取られる。このため、検査担当者は、位置決め治具 108a, 108b を抜き取る前に、アダプタ治具 106 を挿入部先端部 16c に着脱自在に固定する。この固定は、位置決め治具 108a, 108b の抜き取りが可能であれば、その手段・方法は限定されず、例えば接着テープ、または専用の固定治具を用いて行ってもよい。また、挿入部先端部 16c に、アダプタ治具 106 を着脱自在に保持する保持部材を設けてもよい。

【0132】

アダプタ治具 106 の位置決め固定、及び位置決め治具 108a, 108b の抜き取り

10

20

30

40

50

が完了した後、前述の第1実施形態等で説明したように、テストチャート35の撮像、位置ズレ量・回転ズレ量の測定、及びズレ補正が行われる。なお、アダプタ治具106（底部106a、開口部106b、筒部106c）の形状は、図17～図19に示した形状に限定されるものではなく、各部106a～106cの形状を適宜変更してもよい。

【0133】

上記第1実施形態で説明したチャート位置マーク36、姿勢判別マーク37は、図2に示した形状に限定されるものではなく、各種形状に変更してもよい。

【0134】

上記実施形態では、テストチャート画像35aの基準位置・基準姿勢が上記（1）、（2）の条件を満たす位置・姿勢である場合を例に挙げて説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、これらの条件は適宜変更してよい。ただし、上記（2）の条件をテストチャート画像35aの基準姿勢とすることで、回転ズレ量を、X軸（横線部65a）に対する姿勢判別マーク37の傾き角度 θ として求めることができる。つまり、回転ズレ量を式（1）～式（3）から容易に求めることができる。

【0135】

上記各実施形態では、ズレ量情報を電子内視鏡11のEEPROM44に格納する場合を例に挙げて説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、ズレ量情報をプロセッサ装置12のメモリ内に格納してもよい。この場合には、ズレ量情報と電子内視鏡11の識別情報とを関連付けてメモリに格納しておく。プロセッサ用CPU46は、電子内視鏡11から入力される識別情報に基づき、これに対応するズレ量情報をメモリ内から検索し、検索したズレ量情報をズレ補正回路54へ出力する。なお、電子内視鏡及びプロセッサ装置以外の外部記憶装置（例えばネットワーク接続された記憶装置）にズレ情報を記憶させてもよい。また、テスト用マスク画像も同様に、外部装置に記憶させてもよい。

【0136】

上記第1実施形態では、検査担当者がテストチャート画像35aの位置ズレ量a1, b1を目盛り68から目視で測定し、測定した位置ズレ量（目盛り数）を画素数で表される位置ズレ量A, Bに変換する場合を例に挙げて説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、位置ズレ量（目盛り数）を入力させて、画素数変換をプロセッサ装置12が行ってもよい。

【0137】

上記各実施形態では、プロセッサ装置がテストチャート画像のズレ量を取得する場合を例に挙げて説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、プロセッサ装置以外の外部装置（ズレ量測定装置）でズレ量の取得を行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0138】

【図1】本発明の電子内視鏡システムの概略図である。

【図2】テストチャートの上面図である。

【図3】電子内視鏡システムの電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】（A）内視鏡画像、（B）通常用マスク画像、（C）通常用マスク合成画像を説明するための説明図である。

【図5】（A）内視鏡画像及びテストチャート画像、（B）テスト用マスク画像、（C）テスト用マスク合成画像を説明するための説明図である。

【図6】テストチャート画像の位置ズレのみが発生している場合における、その位置ズレ量の測定を説明するための説明図である。

【図7】テストチャート画像の位置ズレ及び回転ズレの両方が発生している場合における、位置ズレ量・回転ズレ量の測定を説明するための説明図である。

【図8】ズレ検査作業（ズレ量測定）の手順を説明するためのフローチャートである。

【図9】プロセッサ装置によるズレ補正処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【図10】位置ズレ量の測定・位置ズレ補正を先に行う場合における回転ズレ量の測定を

10

20

30

40

50

説明するための説明図である。

【図 1 1】位置ズレ量の測定・位置ズレ補正を先に行う場合におけるズレ検査作業の手順を説明するための説明図である。

【図 1 2】位置ズレ量・回転ズレ量の測定をプロセッサ装置が行う他実施形態の電子内視鏡システムの概略図である。

【図 1 3】他実施形態の（Ａ）テストチャート画像、（Ｂ）テスト用マスク画像、（Ｃ）テスト用マスク合成画像（位置ズレ・回転ズレ無し）、（Ｄ）テスト用マスク合成画像（位置ズレ・回転ズレ有り）における位置ズレ量・回転ズレ量の測定を説明するための説明図である。

【図 1 4】（Ａ）図 1 3 とは異なる実施形態のテストチャート画像、（Ｂ）テスト用マスク合成画像の位置ズレ量・回転ズレ量の測定を説明するための説明図である。

10

【図 1 5】挿入部先端部に取り付けられたポインタからポインタ光がテストチャートに照射されることを説明するための説明図である。

【図 1 6】ポインタの斜視図であり、（Ａ）が挿入部先端部から取り外された状態、（Ｂ）が挿入部先端部に取り付けられている状態を示している。

【図 1 7】アダプタ治具及び金属棒の斜視図である。

【図 1 8】図 1 7 とは別の方向から見たアダプタ治具の斜視図である。

【図 1 9】アダプタ治具を挿入部先端部に位置決め固定した後、金属棒をアダプタ治具から取り外すことを説明するための説明図である。

【符号の説明】

20

【 0 1 3 9 】

1 0 , 8 0 電子内視鏡システム

1 1 電子内視鏡

1 2 , 8 2 プロセッサ装置

1 4 内視鏡固定用治具

1 6 a 挿入部先端部

2 4 C C D

3 0 , 3 0 a , 3 0 b 内視鏡画像

3 1 モニタ

3 3 キーボード

3 5 テストチャート

3 5 a , 3 5 b , 3 5 c テストチャート画像

3 6 , 3 6 a チャート位置マーク

3 7 , 3 7 a 姿勢判別マーク

4 1 内視鏡用 C P U

4 4 E E P R O M

4 6 プロセッサ用 C P U

4 9 マスク用メモリ

5 3 画像合成回路

5 4 ズレ補正回路

5 7 , 8 8 テスト用マスク画像

6 5 基準パターン

6 5 a 横線部

6 7 , 9 2 テスト用マスク合成画像

6 8 目盛り

8 2 ズレ量測定部

9 5 R 色点状マーク

9 7 G 色点状マーク

1 0 2 ポインタ

1 0 3 照射窓

30

40

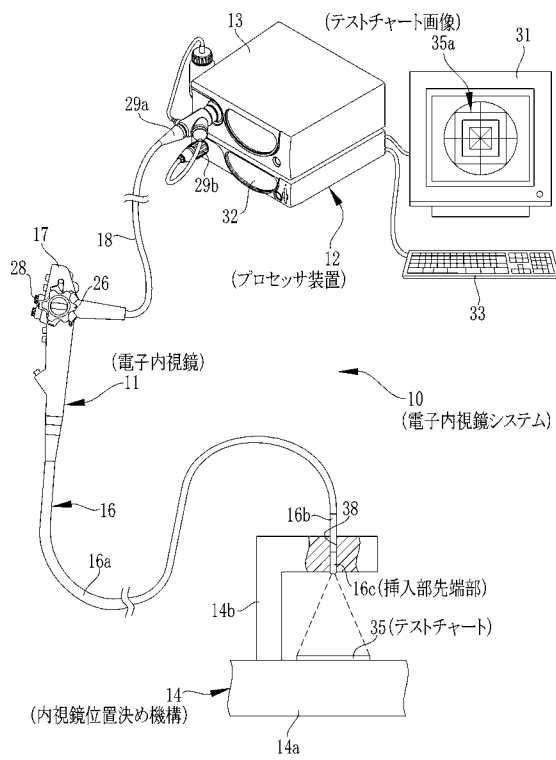
50

106 アダプタ治具

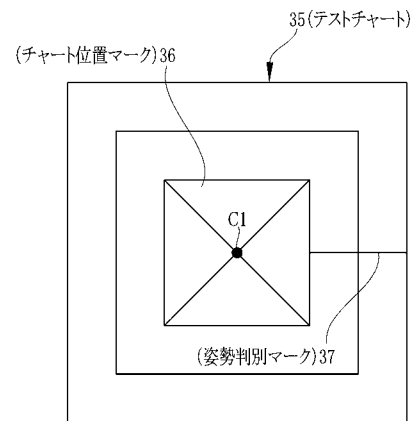
106a 底部

108a, 108b 位置決め治具

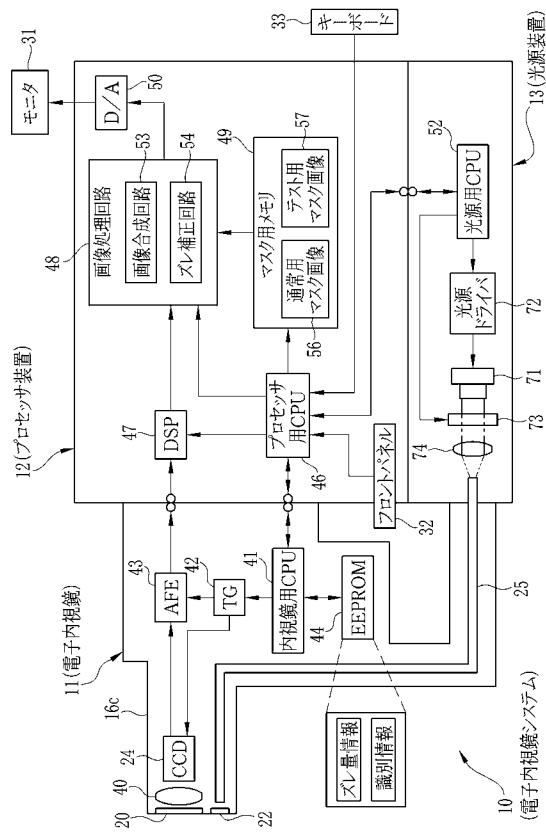
【図1】



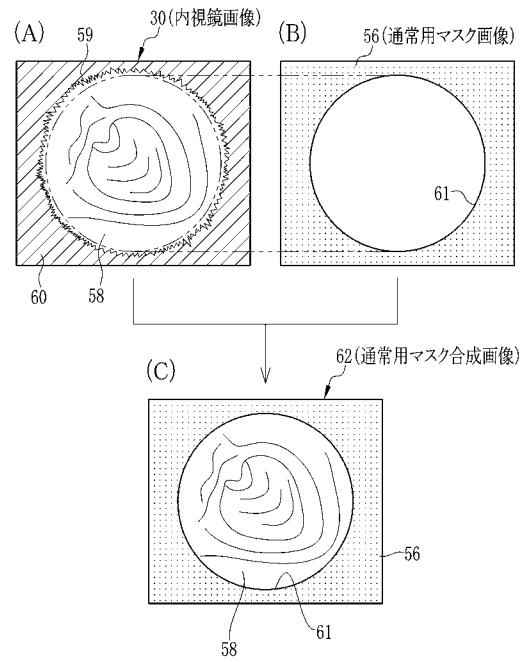
【図2】



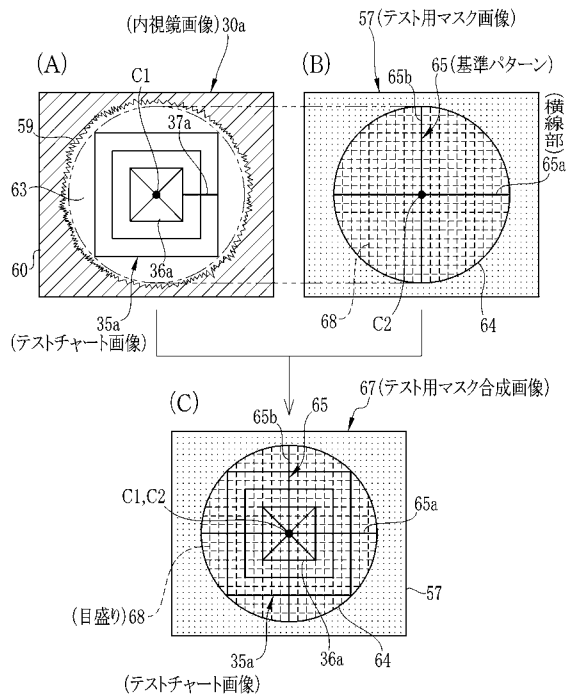
【図 3】



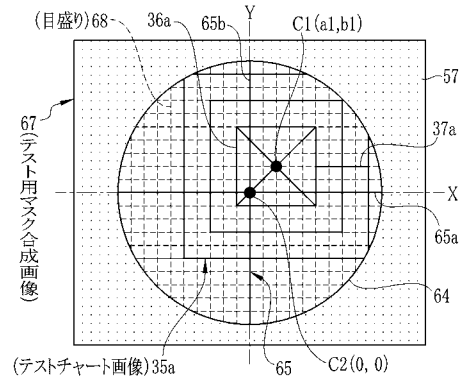
【図 4】



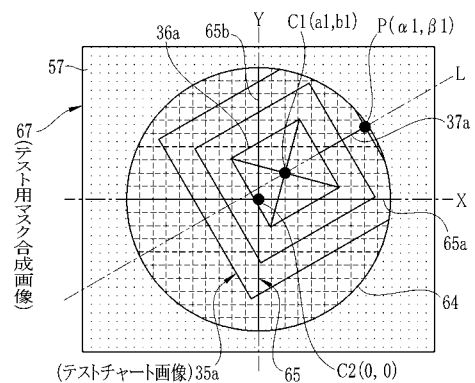
【図 5】



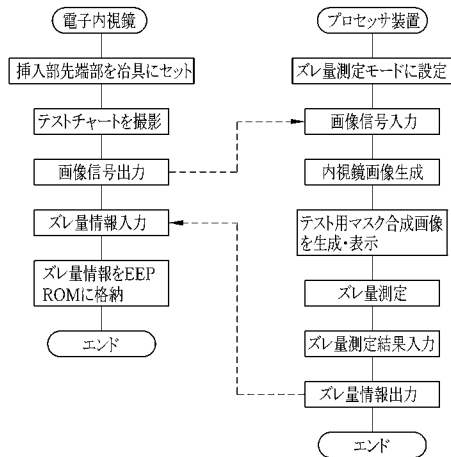
【図 6】



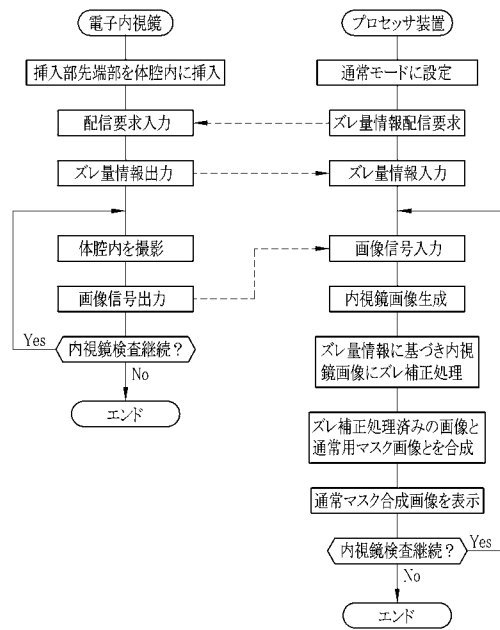
【図 7】



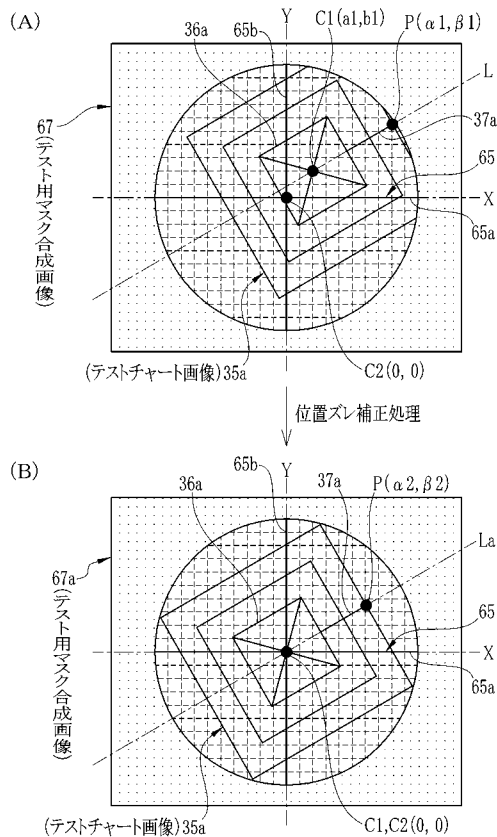
【図 8】



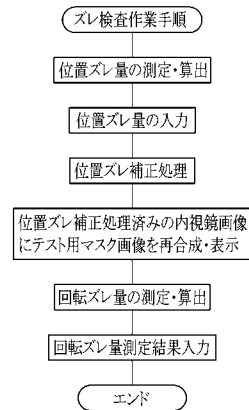
【図 9】



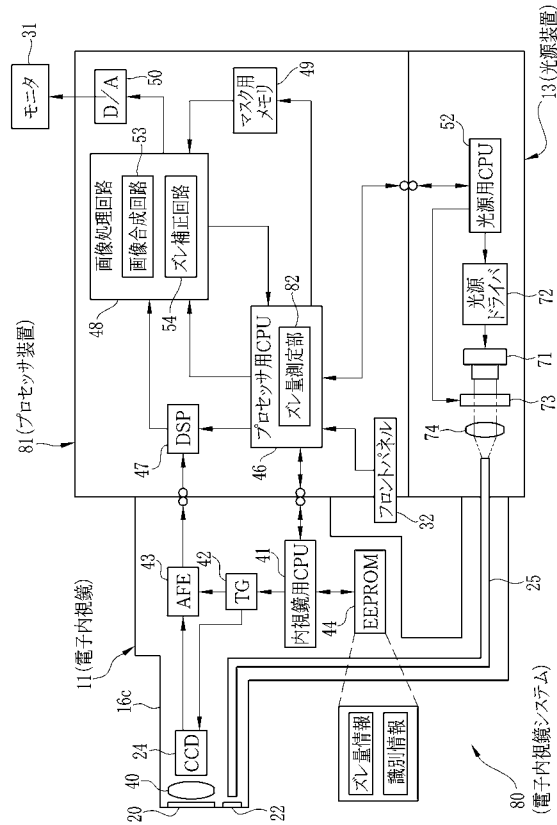
【図 10】



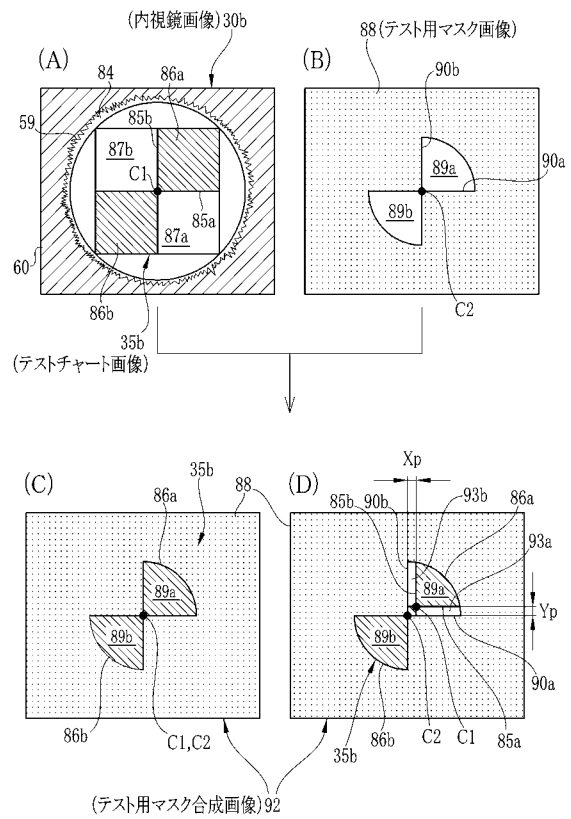
【図 11】



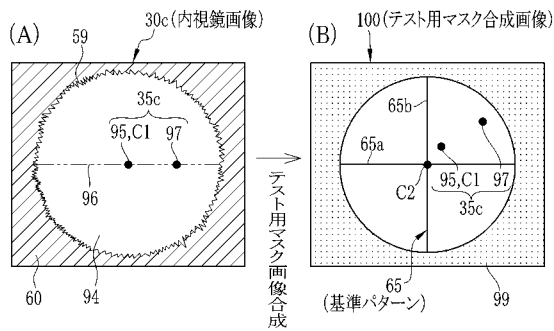
【 図 1 2 】



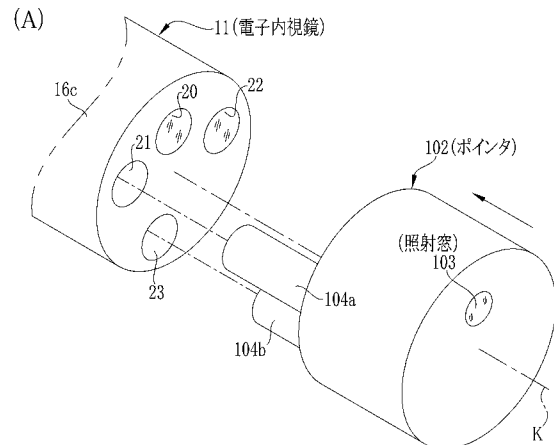
【 図 1 3 】



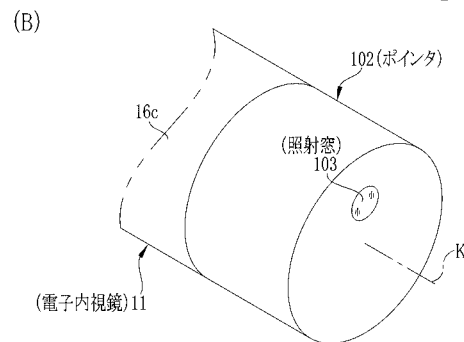
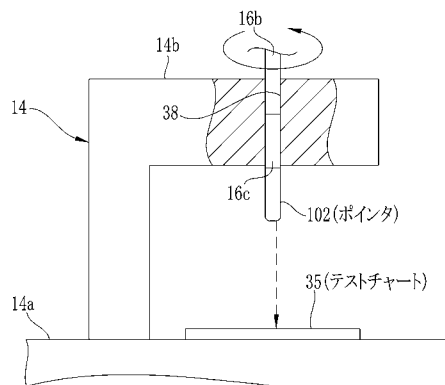
【 ㊦ 1 4 】



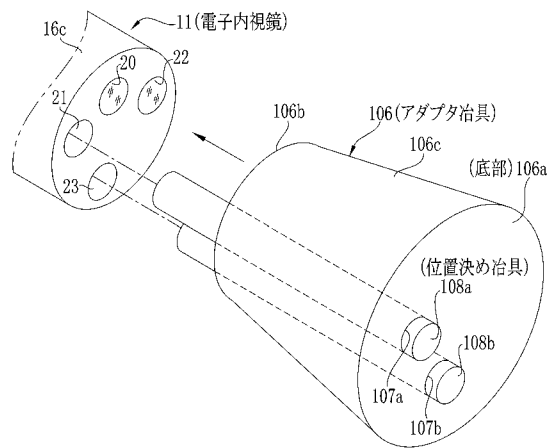
【 図 1 6 】



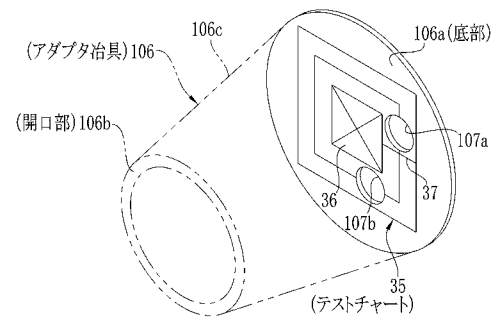
【 図 1 5 】



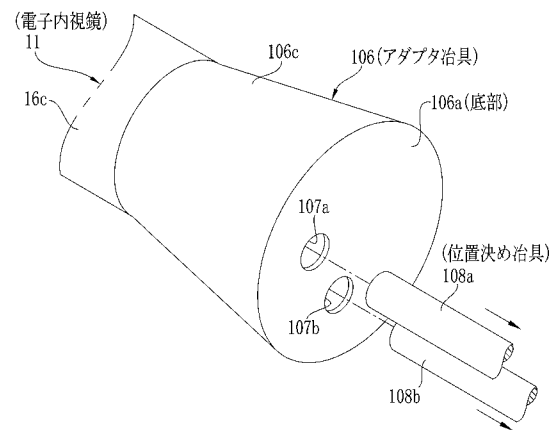
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 0 4 8 7 7 (J P , A)
特表 2 0 0 3 - 5 2 8 6 8 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 2 8 2 3 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 9 0 2 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 8 6 3 7 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 ~ 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 ~ 2 3 / 2 6

专利名称(译)	用于测量内窥镜图像显示和图像处理装置的装置和方法		
公开(公告)号	JP5162374B2	公开(公告)日	2013-03-13
申请号	JP2008213107	申请日	2008-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	設楽 健一		
发明人	設楽 健一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/00057 A61B1/05		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/00.550 A61B1/00.630 A61B1/00.650 A61B1/00.654 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.616 A61B1/06		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/GG01 4C061/GG11 4C061/HH51 4C061/LL02 4C061/NN05 4C061/WW04 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/GG01 4C161/GG11 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/WW04		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
审查员(译)	大冢雄一		
其他公开文献	JP2010046276A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在不提供机械机构的情况下校正内窥镜图像的位置偏差和旋转移移。测试图的图像由电子内窥镜成像。处理器装置12的DSP 47根据从电子内窥镜11输入的图像信号生成内窥镜图像30a。图像组合电路53将具有预定参考图案65的测试掩模图像57与包括测试图图像35a的内窥镜图像30a组合，以产生测试掩模合成图像67。从在监视器31上显示的测试掩模合成图像67的测试人员，测试图相对于基准图案65的图像35a的位置和旋转偏移量目视测定，并且输入该测量结果到处理器单元12。并且将输入到处理器单元12的偏差量信息存储在电子内窥镜11的EEPROM 44中。处理器装置12基于从电子内窥镜11输入的偏差量信息对内窥镜图像30执行偏差校正处理。点域

