

(19) **日本国特許庁(JP)**

(12) **公開特許公報(A)**

(11)特許出願公開番号

特開2010-46276

(P2010-46276A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A61B 1/00 (2006.01)

A6 1 B 1/00 300 D

4C061

A61B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (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)

(71) 出願人 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) 發明者 設樂 健一

神奈川縣足柄上郡開成町宮台798番地

富士フイルム株式会社内

F ターム (参考) 4C06| AA00 BB00 CC06 DD00 GG01

GG11 HH51 LL02 NN05 WW04

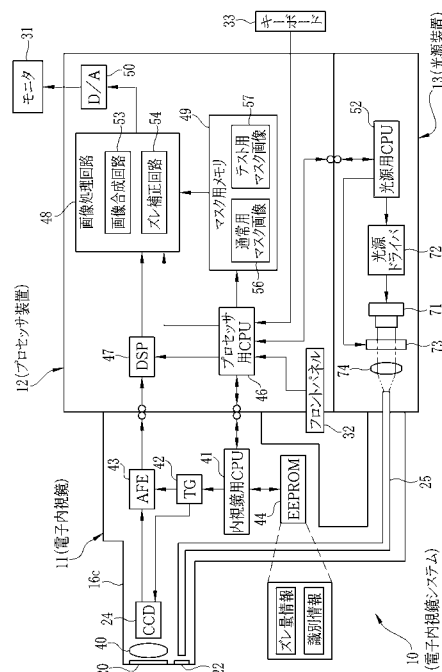
(54) 【発明の名称】 内視鏡画像のズレ量測定装置及び方法、並びに電子内視鏡及び内視鏡用画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】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を補正する。

【解決手段】電子内視鏡１１でテストチャート３５を撮像する。プロセッサ装置１２のＤＳＰ４７は、電子内視鏡１１から入力された画像信号から内視鏡画像３０ａを生成する。画像合成回路５３は、テストチャート画像３５ａを含む内視鏡画像３０ａに所定の基準パターン６５を有するテスト用マスク画像５７を合成し、テスト用マスク合成画像６７を生成する。検査担当者は、モニタ３１に表示されるテスト用マスク合成画像６７から、基準パターン６５に対するテストチャート画像３５ａの位置・回転ズレ量を目視で測定し、この測定結果をプロセッサ装置１２に入力する。プロセッサ装置１２に入力されたズレ量情報を電子内視鏡１１のＥＥＰＲＯＭ４４に格納する。プロセッサ装置１２は、電子内視鏡１１から入力されるズレ量情報に基づき、内視鏡画像３０にズレ補正処理を施す。

【選択図】図3



【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、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。

10

【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、

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。

20

【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 項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【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。

30

【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。

40

【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。

【請求項 9】

50

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。

【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。

10

【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ることを特徴とする請求項 1 ないし 12 いずれか 1 項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

20

【請求項 14】

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を特徴とする請求項 1 ないし 13 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 15】

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 14 いずれか 1 項記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

30

【請求項 16】

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を特徴とする請求項 15 記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

【請求項 17】

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 15 記載の内視鏡画像のズレ量測定装置。

40

【請求項 18】

請求項 1 ないし 17 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 19】

請求項 18 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 20】

50

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、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。

【0003】

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。

【0004】

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。

【0005】

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10-28233号公報

【特許文献2】特開平11-290269号公報

【特許文献3】特開2001-86378号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

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ので、製造コストが増加するという問題も生じる。

10

【0007】

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】

【0008】

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。

20

【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。

30

【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、柵目同士の間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。

40

【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。

50

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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。

10

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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が好ましい。

20

【 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。

30

【 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。

40

【 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

50

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。

【0026】

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】

【0027】

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。

10

【0028】

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。

20

【0029】

挿入部先端部16cには、観察窓20（図3参照）、鉗子出口21（図16参照）、照明窓22（図3参照）、送気・送水用ノズル23（図16参照）が設けられている。観察窓20の後方には、CCD型固体撮像素子（以下、CCDという、図3参照）24が配置されている。なお、CCD24の代わりにCMOS型固体撮像素子を用いてもよい。

【0030】

鉗子出口21は、挿入部16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22の後方には、ライトガイド25（図3参照）が設けられている。送気・送水用ノズル23からは、空気や水等が管腔内及び観察窓20に供給される。

【0031】

操作部17は、アングルノブ26、操作ボタン28等を備えている。アングルノブ26は、湾曲部16b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28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17には、ユニバーサルコード18が接続されている。

30

【0032】

ユニバーサルコード18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25とが組み込まれている。このユニバーサルコード18の先端部には、コネクタ部29aが設けられている。このコネクタ部29aは、ライトガイド25に照明光を導光する光源を有する光源装置13に接続する。また、コネクタ部29aからは、コネクタ部29bが分岐しており、このコネクタ部29bはプロセッサ装置12に接続する。

40

【0033】

プロセッサ装置12は、CCD24から入力される画像信号から内視鏡画像30（図5参照）を生成し、生成した内視鏡画像30に各種画像処理を施す。画像処理済みの内視鏡画像30は、プロセッサ装置12にケーブル接続されたモニタ31に表示される。

【0034】

プロセッサ装置12の前面には、ユーザが所望のメニュー画面をモニタ31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12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32が設けられている。また、プロセッサ装置12には、キーボード（入力端末）33が接続されている。

50

【 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、C C D 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、C C D 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。

10

【 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用治具 1 4 b とから構成される。

20

【 0 0 3 8 】

テストチャート 3 5 を上方から見た図 2 において、テストチャート 3 5 には、本発明のテストパターンとして、その中心位置 C 1 を示すチャート位置マーク 3 6 と、その姿勢を判別するための姿勢判別マーク 3 7 とが描かれている。なお、テストチャート画像 3 5 a 内のチャート位置マークには符号 3 6 a を付し、姿勢判別マークには符号 3 7 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 1 1 の種類に応じて用いるテストチャートを変えてもよい。

【 0 0 3 9 】

チャート位置マーク 3 6 は、正方形及びその対角線からなる。姿勢判別マーク 3 7 は、中心位置 C 1 の右側方に位置し、中心位置 C 1 を通る水平線に平行な線状マークである。モニタ 3 1 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 3 5 a の姿勢は、その姿勢判別マーク 3 7 a（図 5、図 7、図 1 0 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 3 5 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 3 5 a の回転ズレ量を求めることができる。

30

【 0 0 4 0 】

図 1 に戻って、内視鏡固定用治具 1 4 b は、平面ステージ 1 4 a から鉛直上方に延び、さらに、その先端部が 9 0 ° 屈曲してテストチャート 3 5 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 1 4 b の先端部には、チャート位置マーク 3 6 の鉛直上方位置にセット穴（位置調整手段）3 8 が形成されている。このセット穴 3 8 には、挿入部先端部 1 6 c が嵌合する。なお、挿入部先端部 1 6 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 3 8 の周面との摩擦によって、挿入部先端部 1 6 c がセット穴 3 8 に保持される。これにより、挿入部先端部 1 6 c をチャート位置マーク 3 6 の鉛直上方位置に位置調整（位置決め）することができる。

40

【 0 0 4 1 】

また、内視鏡固定用治具 1 4 b（セット穴 3 8）は、挿入部先端部 1 6 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 3 8 にセットされた挿入部先端部 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 1 6 c の周面、及びセット穴 3 8 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 3 8 の

50

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 C 1 (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 C 1 の右側方に位置する。

10

【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 35 a 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 CPU 41 は、プロセッサ用 CPU 46 からの情報配信要求に基づき、EEPROM 44 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 CPU 46 に送信する。

20

【0045】

TG 42 は、内視鏡用 CPU 41 の制御に基づき、CCD 24 の駆動パルス (垂直 / 水平走査パルス、リセットパルス等) と AFE 43 用の同期パルスとを発生する。CCD 24 は、TG 42 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】

AFE 43 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、CCD 24 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、CCD 24 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 CPU 41 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。AFE 43 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 29 b を介してプロセッサ装置 12 内に入力される。

30

【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 CPU 46 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。

40

【0048】

また、プロセッサ用 CPU 46 には、前述のフロントパネル 32、キーボード 33、内視鏡用 CPU 41、マスク用メモリ 49、及び光源装置 13 の光源用 CPU 52 等が接続されている。プロセッサ用 CPU 46 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】

50

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CPU46は、内視鏡用CPU41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。

【0055】

また、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30a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30aは、前述の観察画像58の代わりに、テストチャート画像35a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30a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35a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。

【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65aと、これに垂直な縦線部65bとから構成されている。従って、横線部65aと縦線部65b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35a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65aは、モニタ画面の横方向に平行である。従って

10

20

30

40

50

、テストチャート画像 3 5 a の回転ズレ量がゼロの時に、姿勢判別マーク 3 7 a は横線部 6 5 a に対して平行となり、さらに、テストチャート画像 3 5 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 3 7 a は横線部 6 5 a と重なる。このため、横線部 6 5 a が、テストチャート画像 3 5 a の基準姿勢を示す基準姿勢マークとなる。

【 0 0 5 9 】

図 5 (C) に示すように、画像合成回路 5 3 は、内視鏡画像 3 0 a 上にテスト用マスク画像 5 7 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) 6 7 を生成する。この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 3 1 に表示される。

【 0 0 6 0 】

テストチャート画像 3 5 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 3 5 a の中心位置 C 1 と、テスト用マスク画像 5 7 の中心位置 C 2 とが一致する。また、テストチャート画像 3 5 a の姿勢判別マーク 3 7 a は、横線部 6 5 a と重なる。

【 0 0 6 1 】

逆に、テストチャート画像 3 5 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 C 1 と、テスト用マスク画像 5 7 の中心位置 C 2 とが一致しない。この場合の位置ズレ量は、中心位置 C 2 (両線部 6 5 a , 6 5 b の交点) に対する中心位置 C 1 (チャート位置マーク 3 6 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。

【 0 0 6 2 】

また、テストチャート画像 3 5 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 3 7 a が横線部 6 5 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 6 5 a (X 軸) に対する姿勢判別マーク 3 7 a の傾き角度である (図 7 参照) 。

【 0 0 6 3 】

テスト用マスク画像 5 7 の露呈部 6 4 には、テスト用マスク合成画像 6 7 内において、テスト用マスク画像 5 7 の中心位置 C 2 を原点とした時の、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 の位置座標を求めるための目盛り 6 8 が設けられている。この目盛り 6 8 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 3 5 a の位置ズレ量、回転ズレ量が求められる。なお、目盛り 6 8 は等間隔であり、この目盛り 6 8 の 1 桁分は $N \times N$ (N は任意の自然数) 画素である。

【 0 0 6 4 】

次に、テストチャート画像 3 5 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 5 7 内の目盛り 6 8 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。

【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、テスト用マスク画像 5 7 の中心位置 C 2 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 3 5 a の中心位置 C 1 の位置座標 $(X, Y) = (a_1, b_1)$ を目盛り 6 8 から目視で測定する。なお、中心位置 C 1 が目盛り 6 8 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「 a_1 」が前述の横方向位置ズレ量 (目盛り数) となり、「 b_1 」が前述の縦方向位置ズレ量 (目盛り数) となる。本例では a_1, b_1 とともに「2」である。なお、CCD 2 4 が高画素の場合には、中心位置 C 1 を容易に判別することができるよう、テストチャート画像 3 5 a のチャート位置マーク 3 6 a 付近を拡大表示してもよい。

【 0 0 6 6 】

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 a_1 、及び縦方向位置ズレ量 b_1 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 6 8 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 CCD 2 4 においては固定であるので、「 A 」及び「 B 」は、 a_1, b_1 に

10

20

30

40

50

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35a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。

【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35aの中心位置C1の位置座標、及び姿勢判別マーク37a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65a = 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 $(X, Y) = (a_1, b_1)$ となり、P点の位置座標は $(X, Y) = (1, 1)$ となる。

【0069】

検査担当者は、前述したように、テストチャート画像35a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35aの回転ズレ量、すなわち、基準パターン65の横線部65aに対する姿勢判別マーク37aの傾き角度を求める。横線部65a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37aの傾き角度は、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。傾き角度は、下記式（1）より求めることができる。
傾き角度 $= \tan^{-1} \{ (1 - b_1) / (1 - a_1) \} \cdots$ 式（1）

【0070】

以上で回転ズレ量（傾き角度）の取得が完了する。なお、テストチャート画像35a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 a_1, b_1 にそれぞれ「0」を代入することで、同様に傾き角度を求めることができる。

【0071】

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、の入力を行う。

【0072】

プロセッサ用CPU46は、キーボード33から入力された各ズレ量の値A、B、を、ズレ量情報として、内視鏡用CPU41へ出力する。内視鏡用CPU41は、プロセッサ用CPU46から入力されるズレ量情報をEEPROM44に格納する。

【0073】

また、プロセッサ用CPU46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CPU41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CPU46には、内視鏡用CPU41からズレ量情報が入力される。プロセッサ用CPU46は、入力されたズレ量情報をズレ補正回路54に出力する。

【0074】

ズレ補正回路54は、通常モード時において、プロセッサ用CPU46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）に基づき、DSP47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。

【0075】

光源装置13は、光源用CPU52、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CPU52は、プロセッサ用CPU46と通信

10

20

30

40

50

し、光源ドライバ 7 2 及び絞り機構 7 3 の制御を行う。光源 7 1 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 7 2 により駆動制御される。絞り機構 7 3 は、光源 7 1 の光射出側に配置され、集光レンズ 7 4 に入射される光量を増減させる。集光レンズ 7 4 は、絞り機構 7 3 を通過した光を集光して、光源装置 1 3 に接続された電子内視鏡 1 1 のライトガイド 2 5 の入射端に導く。ライトガイド 2 5 は、電子内視鏡 1 1 の基端から挿入部先端部 1 6 c まで挿通され、出射端が前述の照明窓 2 2 に接続されている。

【0076】

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 1 1 のズレ検査作業の手順（図 8）、及びプロセッサ装置 1 2 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 1 1 の挿入部先端部 1 6 c を内視鏡固定用治具 1 4 b のセット穴 3 8 にセットする。次いで、検査担当者は、セット穴 3 8 にセットされた挿入部先端部 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する。

10

【0077】

検査担当者は、電子内視鏡 1 1 をプロセッサ装置 1 2 及び光源装置 1 3 に接続して、プロセッサ装置 1 2、光源装置 1 3 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 1 3 は不要）。次いで、検査担当者は、プロセッサ装置 1 2 のフロントパネル 3 2 のスイッチを操作して、プロセッサ装置 1 2 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 1 1 は、光源装置 1 3 からの照明光でテストチャート 3 5 を照明しながら、このテストチャート 3 5 を CCD 2 4 により撮像する。CCD 2 4 から出力された画像信号は、AFE 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。

20

【0078】

プロセッサ装置 1 2 の DSP 4 7 は、電子内視鏡 1 1 の AFE 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 CPU 4 6 は、内視鏡用 CPU 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。

30

【0079】

画像合成回路 5 3 は、DSP 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。

【0080】

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）を算出する。

40

【0081】

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、及び傾き角度の入力を行う。プロセッサ用 CPU 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、及び傾き角度からなるズレ量情報を、内視鏡用 CPU 4 1 へ出力する。これにより、電子内視鏡 1 1 の EEPROM 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。

【0082】

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

50

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 CPU 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 CPU 4 1 に対してズレ量情報の配信要求を行う。

【0083】

内視鏡用 CPU 4 1 は、プロセッサ用 CPU 4 6 からの配信要求に応じて、EEPROM 4 4 からズレ量情報を読み出して、これをプロセッサ用 CPU 4 6 へ出力する。プロセッサ用 CPU 4 6 は、内視鏡用 CPU 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 CPU 4 6 は、内視鏡用 CPU 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。

10

【0084】

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 CCD 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、DSP 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。

【0085】

ズレ補正回路 5 4 は、前述のズレ量情報に基づき、DSP 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 に出力する。

20

【0086】

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。

【0087】

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、CCD 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、CCD 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、CCD 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。

30

【0088】

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、CCD 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、CCD 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、CCD 2 4 の取付位置精度を緩めることで、CCD 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。

40

【0089】

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

50

定及び回転ズレ補正処理を行う。以下、図 10 及び図 11 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。

【0090】

図 10 (A) 及び図 11 に示すように、検査担当者は、テストチャート画像 35 a の中心位置 C 1 の位置座標 (X, Y) = (a1, b1) 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 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) を算出する。次いで、検査担当者は、キーボード 33 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 CPU 46 は、キーボード 33 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 CPU 41 及びズレ補正回路 54 へそれぞれ出力する。

10

【0091】

ズレ補正回路 54 は、プロセッサ用 CPU 46 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 35 a の中心位置 C 1 が中心位置 C 2 に一致するように、DSP 47 から出力される内視鏡画像 30 a に位置ズレ補正処理を施す。そして、ズレ補正回路 54 は、位置ズレ補正処理済みの内視鏡画像 30 a を画像合成回路 53 へ出力する。

【0092】

画像合成回路 53 は、ズレ補正回路 54 から入力される位置ズレ補正処理済みの内視鏡画像 30 a に再度テスト用マスク画像 57 を合成し、合成したテスト用マスク合成画像 67 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。

20

【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) = (2, 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) = (1, 1) の場合には、 $2 = 1 - a1$ 、 $2 = 1 - b1$ となる。この場合の姿勢判別マーク 37 a の傾き角度は、X 軸 (横線部 65 a) に対する、原点及び P 点を通る直線 La 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、傾き角度を求める。

30

傾き角度 = $\tan^{-1} (2 / 2) \cdots$ 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) 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 EEPROM 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 (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、傾き角度を容易に算出することができる。

40

【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 CPU 46 には、

50

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ＣＰＵ４６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ＣＰＵ４６（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６５ａ及び縦線部６５ｂ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Ｃ２を判別するとともに、テストチャート画像３５ａのチャート位置マーク３６ａからその中心位置Ｃ１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Ｃ２を原点とした時に、この中心位置Ｃ２に対して中心位置Ｃ１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Ｃ１，Ｃ２（チャート位置マーク３６ａ、横線部６５ａ及び縦線部６５ｂの交点）を判別する技術、及び両中心位置Ｃ１，Ｃ２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３７ａ上のＰ点（姿勢判別マーク３７ａの一端部、図７参照）の位置を判別するとともに、中心位置Ｃ２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Ａｐ及び縦方向位置ズレ量Ｂｐが得られる。次いで、ズレ量測定部８２は、上記式（１）の各パラメータａ１，ｂ１，１，１を各位置ズレ量Ａ，Ｂ，Ａｐ，Ｂｐに置き換えた下記式（３）より、姿勢判別マーク３７ａの傾き角度を算出する。

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

【０１０１】

以上でズレ量測定部８２による横方向位置ズレ量Ａ、縦方向位置ズレ量Ｂ、及び傾き角度の測定（ズレ情報の取得）が完了する。プロセッサ用ＣＰＵ４６は、ズレ量測定部８２で得られたズレ量情報を内視鏡用ＣＰＵ４１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。

【０１０２】

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８１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。

【０１０３】

なお、上記第３実施形態では、画像解析により、中心位置Ｃ２（原点）に対して中心位置Ｃ１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６８（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３５ａ（テストチャート３５）、テスト用マスク画像５７とは異なる画像を用いることができる。

【０１０４】

例えば図１３（Ａ）に示すように、内視鏡画像３０ｂには、テストチャート画像３５ｂを含む観察画像８４が映し出されている。テストチャート画像３５ｂは、市松模様に形成されており、その中心位置Ｃ１を通る横軸８５ａ及び縦軸８５ｂにより４分割されている。また、テストチャート画像３５ｂの図中右上・左下の四分割部８６ａ，８６ｂは黒色（斜線）であり、図中右下・左上の四分割部８７ａ，８７ｂは白色である。

【０１０５】

図１３（Ｂ）に示すように、テスト用マスク画像８８は、テストチャート画像３５ｂの

10

20

30

40

50

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。

【 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。

【 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、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。

10

20

30

40

50

【 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 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 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 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。

10

20

30

40

50

【 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。前述したように照射窓 1 0 3 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 3 5 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 1 6 c 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 3 5 上の所定の位置決めマークに照射されるように、照射窓 1 0 3 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 3 7 等が用いられる。

【 0 1 2 6 】

このように挿入部先端部 1 6 c にポインタ 1 0 2 を取り付けすることで、ポイント光がテストチャート 3 5 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 1 6 c 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 1 6 c 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 1 0 2 は、挿入部先端部 1 6 c の周方向位置の位置決め後に、この挿入部先端部 1 6 c 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。

【 0 1 2 7 】

上記実施形態では、内視鏡位置決め機構 1 4 (図 1 参照) を用いて挿入部先端部 1 6 c をテストチャート 3 5 (チャート位置マーク 3 6) 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 3 5 を挿入部先端部 1 6 c に対向する所定位置に位置決めするようにしてもよい。

【 0 1 2 8 】

図 1 7 及び図 1 8 に示すように、挿入部先端部 1 6 c にはアダプタ治具 (アダプタ) 1 0 6 が着脱自在に取り付けられる。アダプタ治具 1 0 6 は、略コップ形状に形成されており、挿入部先端部 1 6 c に対向する底部 1 0 6 a と、挿入部先端部 1 6 c の外縁に当接する開口部 1 0 6 b と、底部 1 0 6 a と開口部 1 0 6 b との間を覆う筒部 1 0 6 c とから構成される。

【 0 1 2 9 】

底部 1 0 6 a は、上記第 1 実施形態の平面ステージ 1 4 a に相当し、挿入部先端部 1 6 c に対向する面に前述のテストチャート 3 5 (図 1 8 参照) が設けられている。また、底部 1 0 6 a には、2 つの挿通穴 1 0 7 a , 1 0 7 b が形成されている。挿通穴 1 0 7 a , 1 0 7 b は、アダプタ治具 1 0 6 が挿入部先端部 1 6 c の所定位置に位置決めされている時に、挿入部先端部 1 6 c の鉗子出口 2 1、送気・送水用ノズル 2 3 にそれぞれ対向する

10

20

30

40

50

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 35 a が前述の (1)、(2) の条件を満たす位置である。挿通穴 107 a , 107 b 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 107 a , 107 b には、それぞれ略棒状の位置決め治具 108 a , 108 b (柱体) の一端部が嵌合する。また、位置決め治具 108 a , 108 b 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 16 c の所定位置に位置決めされる。なお、位置決め治具 108 a , 108 b は 1 本でもよい。

【0131】

図 19 に示すように、位置決め治具 108 a , 108 b 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 16 c から抜き取られる。このため、検査担当者は、位置決め治具 108 a , 108 b を抜き取る前に、アダプタ治具 106 を挿入部先端部 16 c に着脱自在に固定する。この固定は、位置決め治具 108 a , 108 b 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 16 c 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 108 a , 108 b の抜き取りが完了した後、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 106 a、開口部 106 b、筒部 106 c) 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 106 a ~ 106 c 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 35 a 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 35 a の基準姿勢とすることで、回転ズレ量を、X 軸 (横線部 65 a) に対する姿勢判別マーク 37 の傾き角度 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 E E P R O M 44 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 C P U 46 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 35 a の位置ズレ量 a 1 , b 1 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】

10

20

30

40

50

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。

10

【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説明するための説明図である。

20

【図11】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12】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13】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14】（A）図13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。

30

【図15】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16】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17】アダプタ治具及び金属棒の斜視図である。

【図18】図17とは別の方向から見たアダプタ治具の斜視図である。

【図19】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。

40

【符号の説明】

【0139】

10, 80 電子内視鏡システム

11 電子内視鏡

12, 82 プロセッサ装置

14 内視鏡固定用治具

16a 挿入部先端部

24 CCD

30, 30a, 30b 内視鏡画像

31 モニタ

33 キーボード

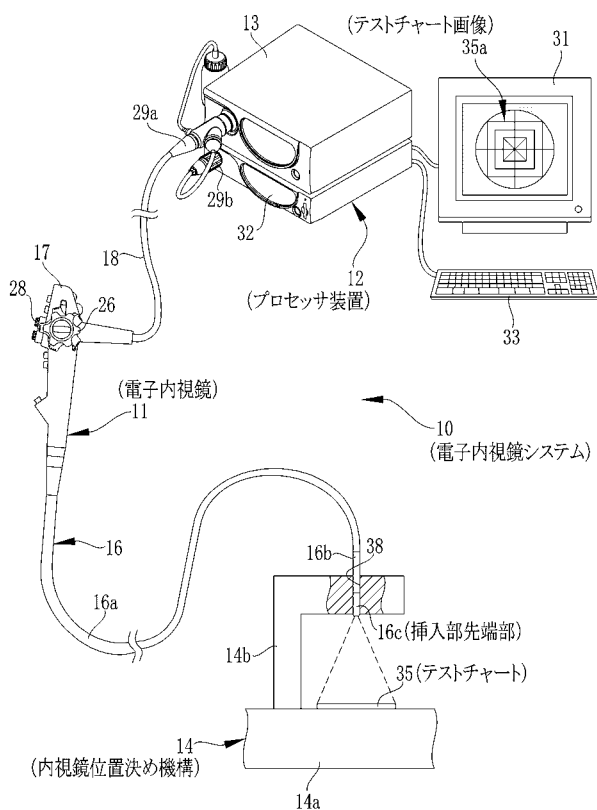
50

- 35 テストチャート
- 35 a , 35 b , 35 c テストチャート画像
- 36 , 36 a チャート位置マーク
- 37 , 37 a 姿勢判別マーク
- 41 内視鏡用CPU
- 44 EEPROM
- 46 プロセッサ用CPU
- 49 マスク用メモリ
- 53 画像合成回路
- 54 ブレ補正回路
- 57 , 88 テスト用マスク画像
- 65 基準パターン
- 65 a 横線部
- 67 , 92 テスト用マスク合成画像
- 68 目盛り
- 82 ブレ量測定部
- 95 R色点状マーク
- 97 G色点状マーク
- 102 ポインタ
- 103 照射窓
- 106 アダプタ治具
- 106 a 底部
- 108 a , 108 b 位置決め治具

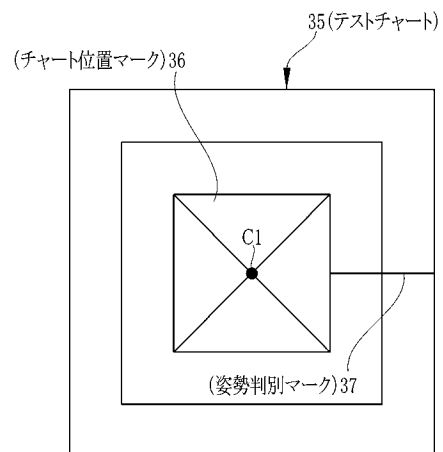
10

20

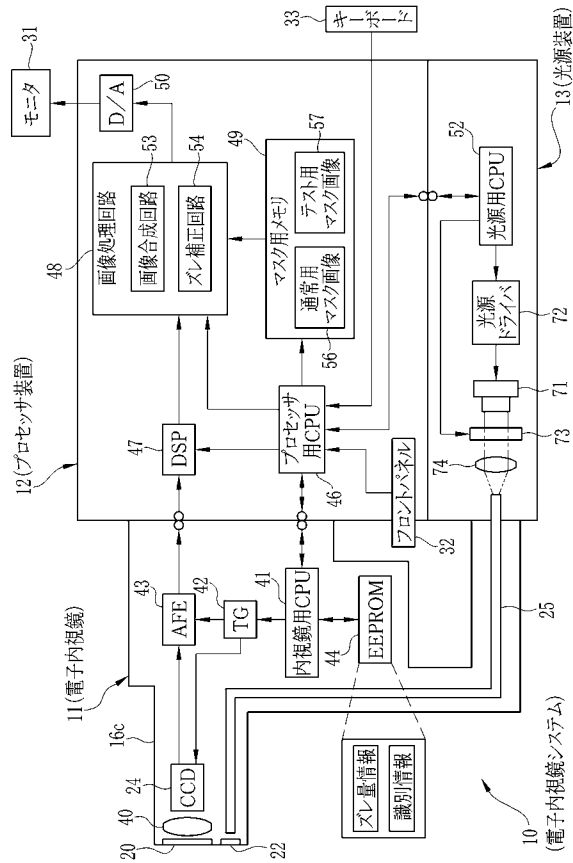
【図1】



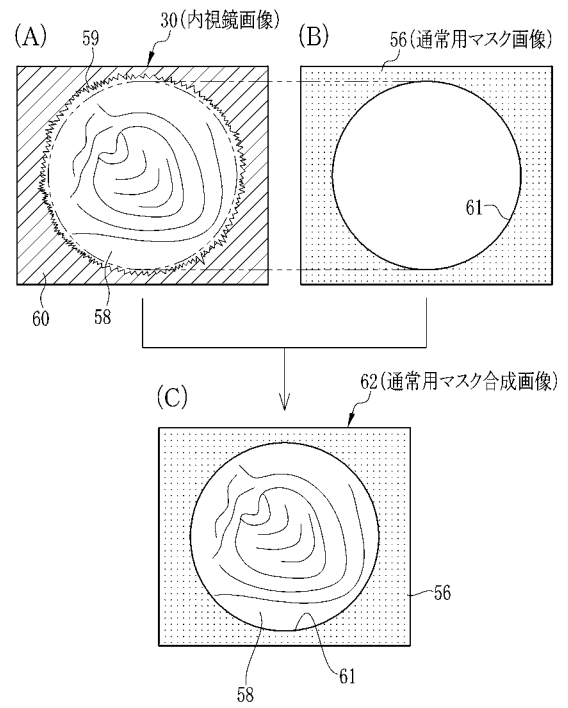
【図2】



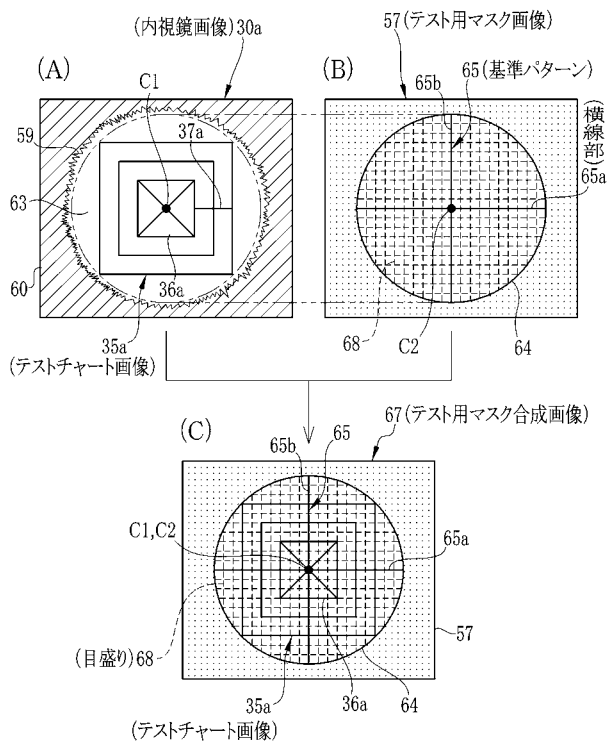
【 図 3 】



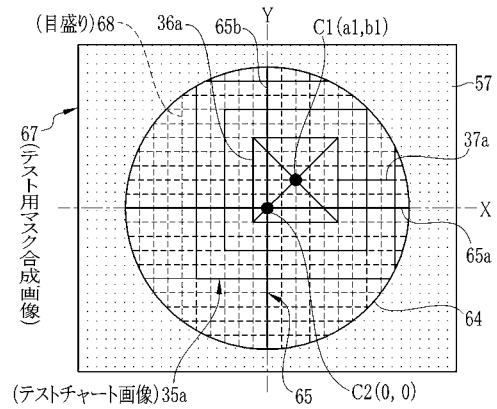
【 図 4 】



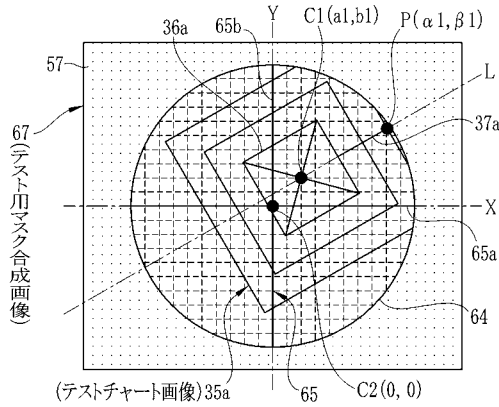
【 図 5 】



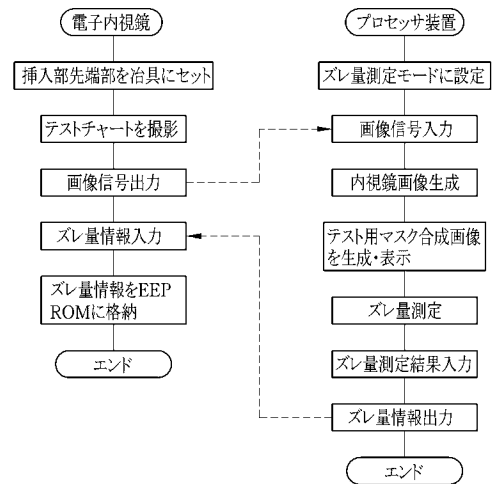
【 図 6 】



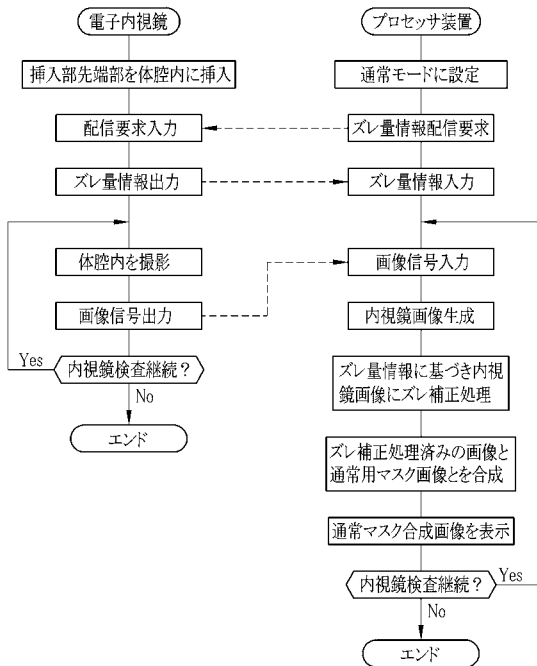
【図 7】



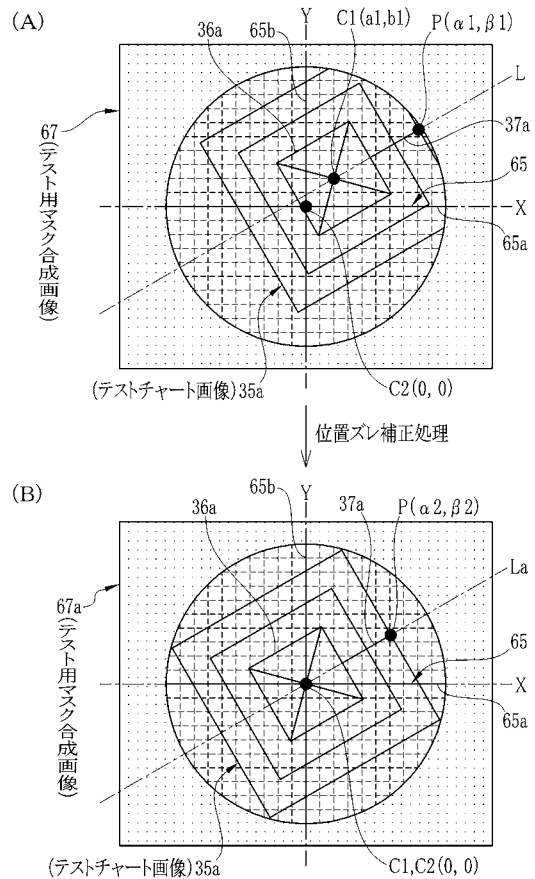
【図 8】



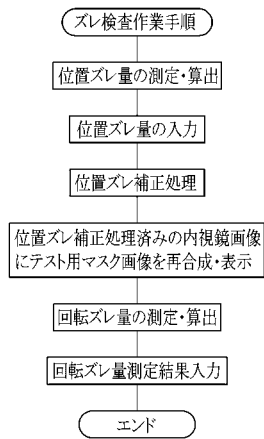
【図 9】



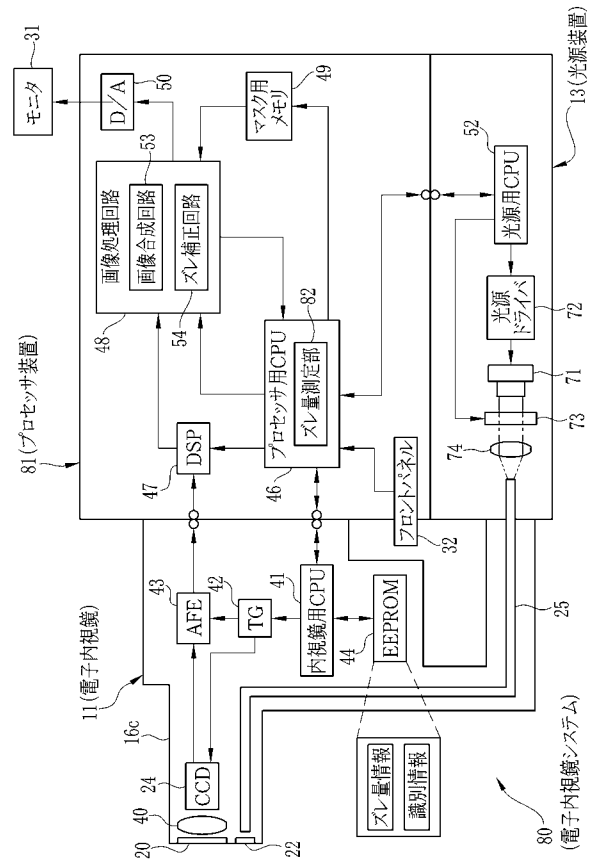
【図 10】



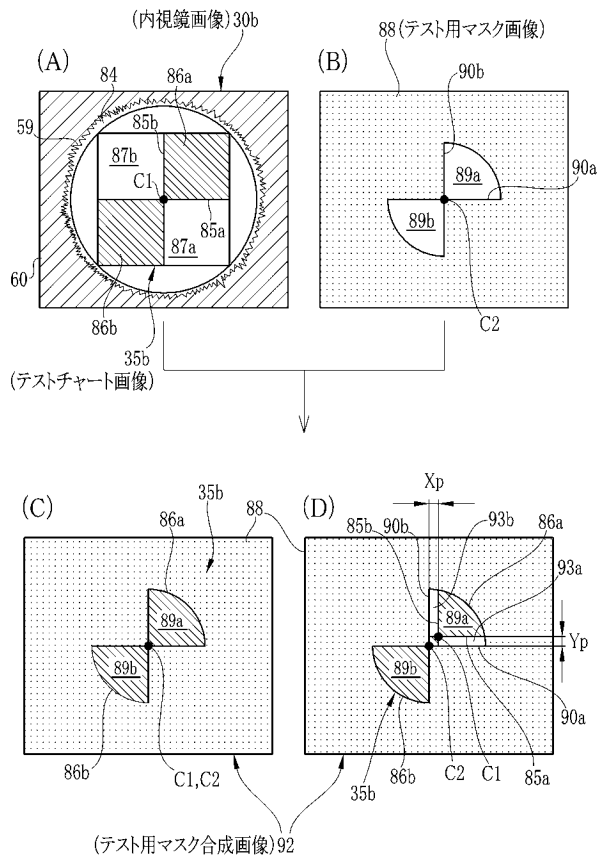
【図 1 1】



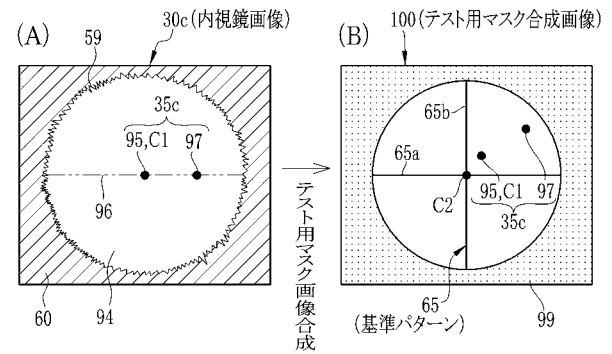
【図 1 2】



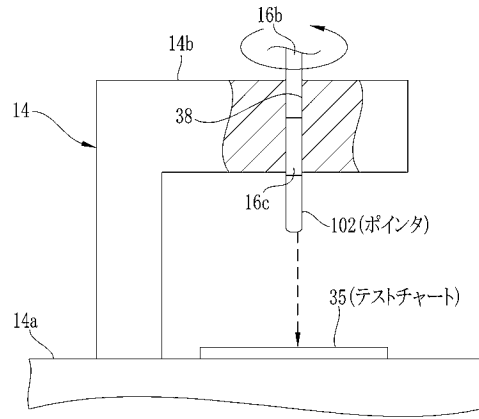
【図 1 3】



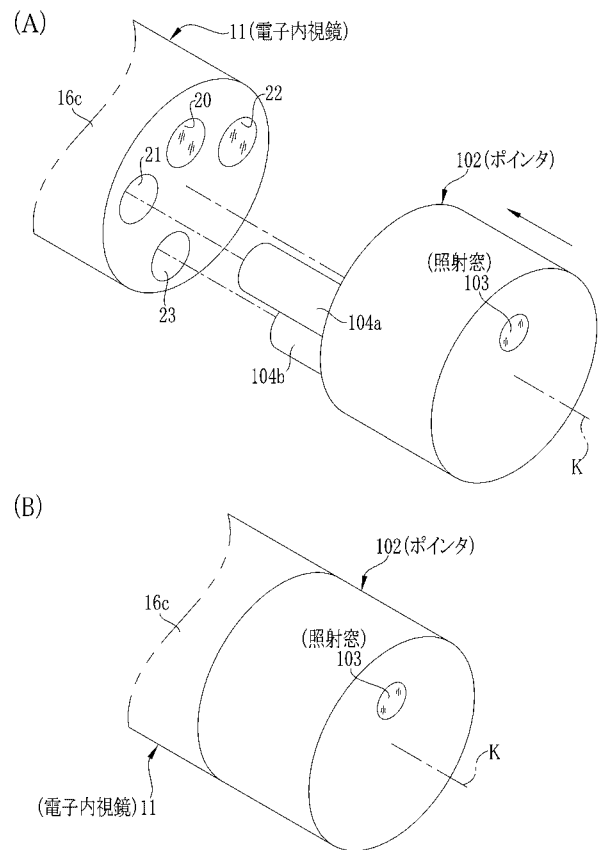
【図 1 4】



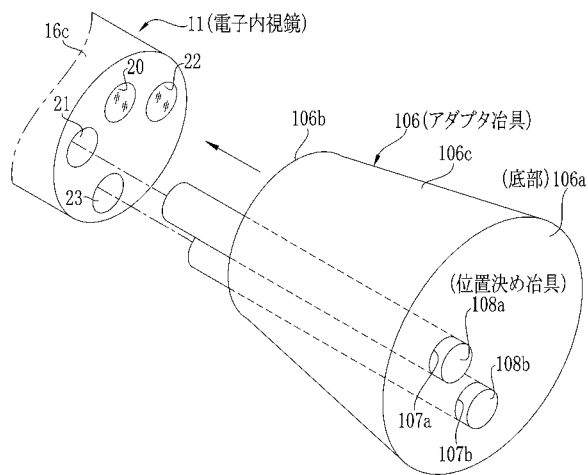
【図 15】



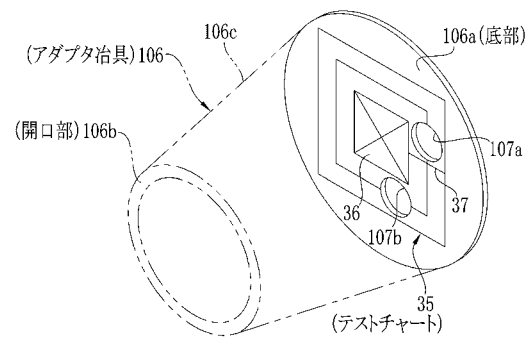
【図 16】



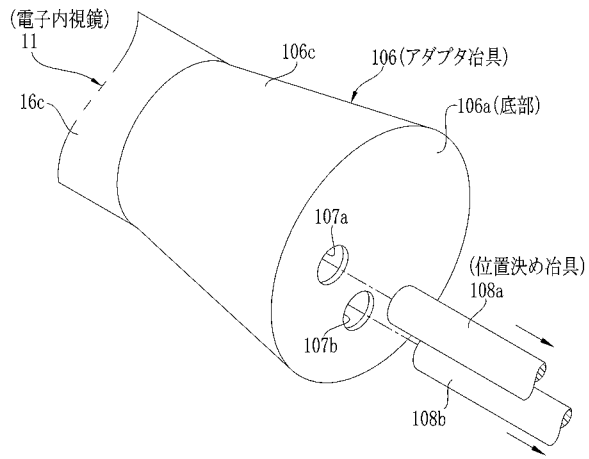
【図 17】



【図 18】



【図 19】



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	JP2010046276A	公开(公告)日	2010-03-04
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		
[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		
其他公开文献	JP5162374B2		
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位移。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

