

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の有する対物光学系の先端面を備える挿入部先端部に配設される取付部と、
前記取付部を前記挿入部先端部に配設した状態において前記対物光学系の先端面より前方側に配置される、該対物光学系の視野方向の一部を該視野方向とは異なる方向に変換するミラーを備えた、観察部と、
を具備することを特徴とする内視鏡用計測アダプタ。

【請求項 2】

前記観察部は傾斜面部を備える構成において、
前記ミラーを傾斜面部に配設して、前記対物光学系の視野方向を 2 つに分割することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用計測アダプタ。 10

【請求項 3】

前記ミラーが四角形状である構成において、
前記ミラーの上辺は、対物光学系の光軸に直交することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡用計測アダプタ。

【請求項 4】

前記内視鏡が一对の対物光学系を備える構成において、
前記ミラーは、該ミラーの上辺とそれぞれの対物光学系の光軸を結ぶ直線とが平行な位置関係で前記観察部に配設されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用計測アダプタ。 20

【請求項 5】

前記ミラーは、該ミラーの上辺をそれぞれの対物光学系の光軸に直交させて、前記対物光学系の視野を 2 つに分割することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡用計測アダプタ。

【請求項 6】

挿入部の先端部に設けられる撮像部に光学像を結像させるための対物光学系を備えた電子内視鏡と、

この電子内視鏡の先端部に装着される、前記対物光学系の視野方向の一部を該視野方向とは異なる方向に変換するミラーを備えた内視鏡用計測アダプタと、

前記電子内視鏡に接続され、前記撮像部からの撮像信号を受け映像信号を生成する画像処理部、及びこの画像処理部で生成された画像信号を元に計測処理を行う計測処理部を有する制御部を備えた制御装置と、 30

この制御装置の前記制御部の指示に基づいて出力される映像信号を受けてその内視鏡画像を表示する表示装置と、

を具備する計測用内視鏡システム。

【請求項 7】

前記内視鏡用計測アダプタは、前記対物光学系の視野方向を異なる 2 つの方向に分割して、前記撮像部に、前記対物光学系の一方の視野方向でとらえた光学像と、前記対物光学系の他の視野方向でとらえた光学像とを結像させることを特徴とする請求項 6 に記載の計測用内視鏡システム。 40

【請求項 8】

前記ミラーが四角形状であって、前記内視鏡が一对の対物光学系を備える構成において、

前記ミラーの上辺をそれぞれの対物光学系の光軸に直交配置させて、前記撮像部の一方方向の半面に前記一方の視野方向でとらえた光学像を結像させ、前記撮像部の他方方向の半面に前記他方の視野方向でとらえた光学像を結像させることを特徴とする請求項 7 に記載の計測用内視鏡システム。

【請求項 9】

さらに、前記内視鏡の挿入部に着脱自在に装着される、発光部、ライトガイドファイバ束部、及びライトガイドコネクタ部を有する照明光供給ユニットを備える構成において、 50

前記内視鏡用計測アダプタを透明部材で形成する一方、該内視鏡用計測アダプタに前記発光部の出射面が配置される照明光入射面を設けたことを特徴とする請求項 6 に記載の計測用内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検部の計測の際に内視鏡の挿入部の先端部に装着される内視鏡用計測アダプタ、及びその内視鏡用計測アダプタを備えた計測用内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

体腔内に細長の挿入部を挿入することにより、体腔内臓器等の観察、或いは必要に応じ処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置を行える内視鏡が広く利用されている。また、工業用分野においても、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等内部の傷、腐食等の観察、検査に工業用内視鏡が広く用いられている。

【0003】

上述のように使用される内視鏡には、挿入部の先端部に光学像を画像信号に光電変換する CCD などの撮像素子を配設した、電子内視鏡（以下内視鏡と略記する）がある。この内視鏡では、撮像素子に結像した光学像の画像信号を画像処理部で映像信号に生成し、その映像信号を表示装置に出力する。このことによって、ユーザーは、表示装置の画面上に表示される内視鏡画像を観察して検査等を行える。

【0004】

近年、工業用の内視鏡においては、被検物の観察を行うだけでなく、傷や破損部の詳細な観察を行う場合、その傷の大きさ等を計測する必要がある。このため、内視鏡を用いて被検物の計測を可能にする計測手段が様々提案されている。

【0005】

例えば、特開 2004-33487 号公報には挿入部の先端部に装着されている光学アダプタと、その光学アダプタの有するアダプタ情報とを一致させた状態にして観察を行える内視鏡装置が示されている。この内視鏡装置においては、光学アダプタ識別判定手段によって、光学アダプタに設けた識別部を識別して、光学アダプタの判定を行うことによって、挿入部先端部に装着されている光学アダプタの特定を行える。

【0006】

したがって、ユーザーが選択した光学アダプタと、装着されている光学アダプタとが一致しているか否かの判定結果を得た後、計測作業を行えるので、光学アダプタを取り違えることなくステレオ計測を確実に行うことができる。

【0007】

しかし、図 14 に示すように直視型の内視鏡 100 で突起部分 110 のステレオ計測を行った場合、先端部 101 に備えられている図示しない対物光学系を該突起部分 110 の先端部に対峙させる。すると、表示装置 120 の画面 121 上には図 15 に示すように欠損部 111 の画像を含む内視鏡画像 122 が表示される。この内視鏡画像 122 で欠損部 111 のステレオ計測を行う場合、欠損部の幅寸法 W1、及び厚み寸法 T1 については画面に対して略平行に表示される。このため、幅寸法 W1、及び厚み寸法 T1 については高精度な計測を行える。これに対して、画面の奥行方向に当たる前記欠損部 111 の奥行寸法 D1 については十分な計測を行えないという不具合が生じる。

【0008】

一方、直視型の内視鏡 100 に替えて、図 16 に示す側視型の内視鏡 102 で突起部分 110 の観察を行う場合、先端部 103 に備えられている対物光学系 104 を該突起部分 110 の例えば下側面に対峙させる。すると、表示装置 120 の画面 121 上には図 17 に示すように欠損部 111 の画像を含む内視鏡画像 123 が表示される。この内視鏡画像 123 で欠損部 111 のステレオ計測を行う場合、欠損部の幅寸法 W2、及び奥行寸法 D2 については画面に対して平行に表示される。このため、幅寸法 W2、及び奥行寸法 D2

10

20

30

40

50

については高精度な計測を行える。これに対して、画面の奥行方向に当たる前記欠損部 11 の厚み寸法 T2 については十分な計測を行えないという不具合が生じる。

【0009】

したがって、欠損部のステレオ計測を高精度に行うためには、直視型の内視鏡と側視型の内視鏡との2つを使用することが理想的である。

【0010】

なお、図14は直視型の立体視内視鏡で突起部分の欠損部を観察している状態を説明する図、図15は直視型の立体視内視鏡でとらえた欠損部の内視鏡画像を示す図、図16は側視型の立体視内視鏡で突起部分の欠損部を観察している状態を説明する図、図17は側視型の立体視内視鏡でとらえた欠損部の内視鏡画像を示す図である。

10

【特許文献1】特開2004-33487号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、欠損部のステレオ計測を高精度に行うために、作業中にアダプタを交換して直視による測定と、側視による測定とを行うことはユーザーにとって煩わしい作業である。しかし、図18のステレオ計測装置の空間分解能を示すグラフで示されているように、実線で示す画面に対して平行なX方向及びY方向の寸法精度に比べ、破線で示す画面の奥行方向に当たるZ方向の寸法精度は大きく低下することが判っている。つまり、直視によるステレオ計測、或いは側視によるステレオ計測の一方だけではX方向、Y方向、Z方向全ての測定を高精度に行うことは難しく、画面の奥行き方向に当たる寸法の測定結果についてはばらつきが生じる。

20

【0012】

また、ステレオ計測においては、左右の画像に目的の対応点を表示させる必要がある。しかし、計測領域にハレーションが生じている場合、或いは計測領域が鏡面状態の場合、左右の画像に所望の対応点を正しく表示させることが難しい場合がある。つまり、そのような状況下においては、計測値の信頼性が損なわれるおそれがある。

【0013】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、高精度で信頼性の高いステレオ計測を、ユーザーの手を煩わすことなく容易に行える内視鏡用計測アダプタ、及びその内視鏡用計測アダプタを備える計測用内視鏡システムを提供することを目的にしている。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の内視鏡用計測アダプタは、内視鏡の有する対物光学系の先端部を備える挿入部先端部に配設される取付部と、前記取付部を前記挿入部先端部に配設した状態において前記対物光学系の先端部より前方側に配置される、該対物光学系の視野方向の一部を該視野方向とは異なる方向に変換するミラーを備えた観察部とを具備している。

【0015】

この構成によれば、内視鏡の先端部に取付部を取り付けることによって、内視鏡の有する対物光学系によって2つの視野方向の光学像を得られる。具体的に、1つの光学像は対物光学系の有する視野方向の光学像であり、他の光学像はミラーに反射して得られる該対物光学系の有する視野方向とは異なる光学像である。

40

【0016】

また、本発明の計測用内視鏡システムは、挿入部の先端部に設けられる撮像部に光学像を結像させるための対物光学系を備えた電子内視鏡と、この電子内視鏡の先端部に装着される、前記対物光学系の視野方向の一部を該視野方向とは異なる方向に変換するミラーを備えた内視鏡用計測アダプタと、前記電子内視鏡に接続され、前記撮像部からの撮像信号を受け映像信号を生成する画像処理部、及びこの画像処理部で生成された画像信号を元に計測処理を行う計測処理部を有する制御部を備えた制御装置と、この制御装置の前記制御部の指示に基づいて出力される映像信号を受けてその内視鏡画像を表示する表示装置とを

50

具備している。

【0017】

この構成によれば、撮像部には、内視鏡の対物光学系の有する視野方向の光学像と、ミラーに反射して得られる該対物光学系の有する視野方向とは異なる光学像とが結像される。このため、表示装置の画面上には2つの視野方向に対応する内視鏡画像が表示される。そして、計測処理部は、視野方向の異なる2つの内視鏡画像の中から測定に最適な点の座標を使用して、精度の高い計測を行える。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、高精度で信頼性の高いステレオ計測を、ユーザーの手を煩わすことなく容易に行える内視鏡用計測アダプタ、及びその内視鏡用計測アダプタを備える計測用内視鏡システムを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

図1乃至図8は内視鏡用計測アダプタ、及び内視鏡用計測アダプタを備える計測用内視鏡システムの第1実施形態に係り、図1は計測用内視鏡システムを説明する図、図2は計測用内視鏡システムの概略構成を説明するブロック図、図3は内視鏡用計測アダプタの構成を説明する断面図、図4は内視鏡計測アダプタを装着した内視鏡による検査状態を説明する図、図5は内視鏡計測アダプタを装着した内視鏡によって撮像された内視鏡画像を説明する図、図6は欠損部の計測部分を説明する図、図7は欠損部の計測手順の一例を説明するフローチャート、図8は内視鏡画像中における欠損部の計測箇所を説明する図である。

【0020】

図1、図2に示すように本実施形態の計測用内視鏡システム1は、内視鏡2と、装置本体3と、リモートコントローラ4と、表示装置である液晶モニタ（以下、LCDと記載）5と、内視鏡用計測アダプタ6（以下、アダプタと記載する）等とで主に構成されている。

【0021】

内視鏡2は細長な挿入部20を備えている。装置本体3は、挿入部20を収納する収納部、制御装置であるコントロールユニット7等を備える。リモートコントローラ4は、装置全体の各種動作制御を実行する際に操作される。LCD5の画面5aには、内視鏡画像や操作制御内容（例えば後述する処理メニュー）等が表示される。符号7はハンドルであり、挿入部20を装置本体3内に収納する際に使用される。

【0022】

挿入部20は、先端側から順に、硬質な先端部21、例えば上下左右に湾曲可能な湾曲部22、柔軟性を有する可撓管部23を連設して構成されている。先端部21にはステレオ観察を可能にする一对の対物光学系24及び一对の照明光学系25が設けられている。挿入部20の先端部21には撮像素子26が内蔵されている。

【0023】

リモートコントローラ4は、一面側にジョイスティック41、計測実行スイッチ42、レバースイッチ43等のスイッチを備えている。ジョイスティック41は、湾曲部22の湾曲動作を指示するスイッチである。ジョイスティック41は、傾倒操作することによって湾曲部22をその傾倒方向に対応する方向に傾倒角度分だけ湾曲させる。計測実行スイッチ42は、計測ソフトを実行する際に用いるスイッチである。レバースイッチ43は、グラフィック表示される各種メニュー操作、或いは計測を行う場合のポインターの移動操作を行うスイッチである。レバースイッチ43は、前記ジョイスティック41と略同様に構成されている。

【0024】

なお、計測実行スイッチ42は、オン/オフの指示を例えば押下操作によって行う押下

10

20

30

40

50

式を採用して構成されている。

コントロールユニット7は、内視鏡ユニット8、画像処理部であるカメラコントロールユニット(以下、CCUと記載)9、及び制御部である制御ユニット10を備えている。挿入部20の基端部は、内視鏡ユニット8に接続されている。

【0025】

内視鏡ユニット8は、観察時に必要な照明光を供給する光源装置(不図示)、挿入部20を構成する湾曲部22を湾曲させる湾曲装置(不図示)を備えて構成される。

【0026】

CCU9は画像処理回路等を備え、例えばCCD等の撮像素子26から出力される撮像信号が入力されと、その撮像信号を映像信号に変換し、その映像信号を制御ユニット10へ供給する。 10

【0027】

制御ユニット10内には音声信号処理回路11、映像信号が入力される映像信号処理回路12、ROM13、RAM14、及び例えばPCカードインターフェイス(以下、第1のI/Fと記載)15、USBインターフェイス(以下、第2のI/Fと記載)16、RS-232Cインターフェイス(以下、第3のI/Fと記載)17等の各種インターフェイスと、これら各種機能を主要プログラムに基づいて実行させて動作制御を行うCPU18とが設けられている。

【0028】

第3のI/F17にはCCU9、内視鏡ユニット8及びこれらCCU9、内視鏡ユニット8等の制御及び動作指示を行うリモートコントローラ4がそれぞれ接続される。このことにより、リモートコントローラ4の操作に基づいてCCU9、内視鏡ユニット8を動作制御する通信が行われる。 20

【0029】

第2のI/F16は、コントロールユニット7とパーソナルコンピュータ31とを電気的に接続するためのインターフェイスである。第2のI/F16を介してコントロールユニット7とパーソナルコンピュータ31とを接続することによって、パーソナルコンピュータ31側で内視鏡画像の表示指示や計測時における画像処理など、各種の指示制御を行うことが可能になる。また、コントロールユニット7とパーソナルコンピュータ31との間で、各種の処理に必要な制御情報やデータ等の入出力を行うことが可能になる。 30

【0030】

第1のI/F15には、PCMCIAメモ리카ード32やコンパクトフラッシュ(登録商標)メモ리카ード33等の各種記録媒体が自由に着脱されるようになっている。記録媒体を第1のI/F15に装着することにより、CPU18による制御によって、この記録媒体に記憶されている制御処理情報のデータ、或いは画像情報等のデータの取り込み、又は制御処理情報のデータ、或いは画像情報等のデータの該記録媒体への記録を行える。

【0031】

映像信号処理回路12は、CCU9から供給された内視鏡画像とグラフィックによる操作メニューとを基に、LCD5の画面5a上に表示するのに必要な処理等を施した映像信号を生成してLCD5に供給する。したがって、LCD5の画面上には、単独の内視鏡画像、操作メニュー画像、或いは内視鏡画像と操作メニュー画像との合成画像等が表示される。 40

【0032】

音声信号処理回路11には、マイク34によって集音された音声信号、記録媒体の再生によって得られた音声信号、あるいはCPU18によって生成された音声信号等が供給される。音声信号処理回路11は、供給された音声信号を再生するのに必要な増幅処理等の処理を施してスピーカ35に出力する。このことによって、スピーカ35から音声が出力される。

【0033】

CPU18は、ROM13に格納されているプログラムを実行することによって、目的 50

に応じた処理を行うように各種回路部等を制御して、システム全体の動作制御を行う。CPU 18は計測処理部18aを備えている。計測処理部18aは、ユーザーによってリモートコントローラ4の計測実行スイッチ42が押下操作された状態において、レバースイッチ43の操作に対応して測定点を取得して、欠損部の寸法を計測する。

【0034】

ここで、アダプタ6の構成を説明する。

図3に示すようにアダプタ6は内視鏡2の先端部21に圧入、或いは接着等によって一体的に配設される。内視鏡2の先端部21を構成する先端硬性部27には、一对の対物光学系24と、一对の照明光学系25とが設けられている。照明光学系25は、照明窓25aと、ライトガイドファイバ束25bとを備えて構成されている。対物光学系24は、観察窓24aと、複数の光学レンズ等で構成された対物レンズ群24bと、撮像素子26、回路基板(不図示)等を備えた撮像部24cとで構成されている。符号24dは信号線であり、撮像部24cから前記内視鏡ユニット8に向けて延出されている。

【0035】

図1、図3に示すように内視鏡用計測アダプタ6は、先端部21に配設される取付部6aと観察部6bとを備えている。取付部6aは管状であって、先端部21に外嵌配置される。観察部6bは傾斜面部6cを備える。傾斜面部6cは、先端部21の先端面から遠ざかるにしたがって、内視鏡2の対物光学系24の図中観察範囲の下側から徐々に中央に向かう傾斜面として構成されている。本実施形態において、傾斜面部6cは、対物光学系24の光軸OAに対して、角度 θ が例えば45度で、交差する。そして、この傾斜面部6cには対物光学系24の視野方向の一部を該視野方向とは異なる角度の方向に変換するためのミラー8が配設される。

【0036】

傾斜面部6cとミラー8との関係を説明する。

ミラー8は例えば四角形(長方形)形状であり、対物光学系24の視野となる観察範囲を考慮して傾斜面部6cに配設される。具体的に、ミラー8の一边である図中上側の上辺8uは、撮像素子26の撮像面(不図示)の水平軸に対して平行で、かつ、対物光学系24の一对の光軸OAに交叉、またはその近傍に平行に配置される。なお、本実施形態におけるアダプタ6は、該アダプタ6に備えるミラー8の上辺8uがそれぞれの対物光学系24の光軸OAに交叉している。

【0037】

したがって、先端部21にアダプタ6を装着した内視鏡2においては、該内視鏡2の備える対物光学系24の直視方向の視野のうちその半部分が、ミラー8を配置したアダプタ6によって、視野方向が該直視方向から角度の異なる側視方向に変換される。言い換えれば、先端部21にアダプタ6を装着した内視鏡2においては、直視方向と側視方向との2つの視野方向を備えた構成になる。

【0038】

ここで、先端部21にアダプタ6を装着した内視鏡2の作用を説明する。

先端部21にアダプタ6を装着して2つの視野方向を有する内視鏡2の挿入部20を、図1に示すように例えば貫通孔9aを介して観察部位である突起部9bに対峙させて、欠損部9cの有無を観察する。

【0039】

このとき、図3、図4に示すようにアダプタ6の観察部6bに設けられているミラー8を突起部9bの図中下面側に配置させる。このことによって、撮像素子26の撮像面上にはそれぞれの対物光学系24を通過した、直視方向の視野でとらえた光学像と、側視方向の視野でとらえた光学像とが結像する。具体的には、撮像素子26の撮像面の上半分に突起部9bを略正面から観察した状態の光学像が結像し、撮像面の下半分には突起部9bを下面側から観察した状態の光学像が結像する。

【0040】

撮像素子26で光電変換された撮像信号は、信号線24dを介してCCU9に供給され

、映像信号に変換された後、映像信号処理回路 12 に供給される。これにより、図 5 に示すように LCD 5 の画面 5 a 上に、例えば欠損部 9 c を含む一对の対物光学系 24 がそれぞれとらえた内視鏡画像 28、29 が表示される。そして、それぞれの内視鏡画像 28、29 の上半分には対物光学系 24 の直視方向の視野でとらえた、いわゆる直視画像 28 a、29 a が表示される。一方、それぞれの内視鏡画像 28、29 の下半分には対物光学系 24 の側視方向の視野でとらえた、いわゆる側視画像 28 b、29 b が表示される。つまり、画面 5 a には、一方の対物光学系 24 によってとらえられた直視画像 28 a 及び側視画像 28 b を備える内視鏡画像 28 と、他方の対物光学系 24 によってとらえられた直視画像 29 a 及び側視画像 29 b を備える内視鏡画像 29 とが一度に表示される。

【0041】

10

このように、1つの視野方向、例えば直視観察を行うための対物光学系を備える内視鏡の先端部に配設されるアダプタに、視野方向の一部を変換するミラーを配置する。すると、直視の対物光学系を備えた内視鏡によって、画面上に、対物光学系の有する視野方向でとらえた内視鏡画像と、鏡に反射して視野方向が変換された前記対物光学系の視野方向と異なる視野方向でとらえた内視鏡画像とを一度に得ることができる。

【0042】

このことによって、直視型の内視鏡によって画面上に、欠損部の幅方向及び厚み方向が画面に対して平行な内視鏡画像と、欠損部の奥行方向が画面に対して平行な内視鏡画像とを表示させて、高精度の計測が実現可能になる。なお、本実施形態においては角度 θ を 45 度に設定するとしている。しかし、角度 θ は 45 度に限定されるものではなく、観察対象部位等を考慮して適宜設定される。

20

【0043】

ここで、図 6 乃至図 8 を参照して上述のように構成した内視鏡装置 1 を用いて欠損部 9 c のステレオ計測を行う手順を説明する。

【0044】

ユーザーは、図 6 に示すような欠損部 9 c の大きさ、つまり、幅寸法 W と、厚み寸法 T と、奥行寸法 D とを計測する際、図 7 に示す手順で行う。

【0045】

まず、ユーザーは、前記図 5 に示すように画面 5 a 上に欠損部 9 c を含む内視鏡画像 28、29 を表示させた状態において、リモートコントローラ 4 の計測実行スイッチ 42 を押下る。すると、CPU 18 の制御の基、計測プログラムが実行される。

30

【0046】

すなわち、図 7 のステップ S1 に示すようにまず、CPU 18 は例えば画面 5 a 上で欠損部 9 c の幅寸法の測定を行うための測定点の取得を促す。ユーザーは、レバースイッチ 43 を使用して、図 8 に示すように例えば内視鏡画像 28 の直視画像 28 a 中に、点 A1、点 B1 を指定する。すると、ステップ S2 に示すように CPU 18 は点 A1、点 B1 の座標を登録し、ステップ S3 に移行する。

【0047】

ステップ S3 において CPU 18 は、欠損部 9 c の厚み寸法の測定を行うための測定点の取得を促す。ユーザーは、レバースイッチ 43 を使用して、図 8 に示すように例えば内視鏡画像 28 の直視画像 28 a 中に、点 C1、点 D1 を指定する。すると、ステップ S4 に示すように CPU 18 は点 C1、点 D1 の座標を登録し、ステップ S5 に移行する。

40

【0048】

ステップ S5 において CPU 18 は、欠損部 9 c の奥行寸法の測定を行うための測定点の取得を促す。ユーザーは、レバースイッチ 43 を使用して、図 8 に示すように例えば内視鏡画像 28 の側視画像 28 b 中に、点 A2、点 B2、点 C2 を指定する。すると、ステップ S6 に示すように CPU 18 は点 A2、点 B2、点 C2 の座標を登録し、ステップ S7 に移行する。

【0049】

ステップ S7 において、CPU 18 は、欠損部 9 c の幅寸法、厚み寸法、奥行寸法を算

50

出する。つまり、点 A 1、点 B 1 の座標値から点 A 1、点 B 1 の距離である幅寸法 W を算出する。また、点 C 1、点 D 1 の座標値から点 C 1、点 D 1 の距離である厚み寸法 T を算出する。さらに、点 A 2、点 B 2 の座標値から点 A 2、点 B 2 を通過する直線 A 2 B 2 を求め、その後、直線 A 2 B 2 から点 C 2 までの最短距離である奥行寸法 D を算出する。そして、CPU 18 の制御の基、その算出結果を画面上の例えば符号 5 b に示す範囲中に表示させる。このことによって、欠損部 9 c の幅寸法、厚み寸法、奥行寸法の計測が完了する。

【0050】

このように、内視鏡、内視鏡用計測アダプタ、制御装置、及び LCD を備えた計測用内視鏡システムにおいては、内視鏡用計測アダプタを内視鏡の先端部に装着することによって、LCD の画面上に内視鏡に備えられている対物光学系の有する視野方向でとらえた内視鏡画像と、鏡に反射して視野方向が変換された前記対物光学系の視野方向と異なる視野方向である、角度の異なる視野方向の、内視鏡画像とを一度に表示させることができる。このとき、画面中表示される内視鏡画像は、対物光学系の有する視野方向でとらえた内視鏡画像と、前記対物光学系の視野方向と異なる角度の視野方向でとらえた内視鏡画像とである。そして、それぞれの内視鏡画像は、欠損部の幅寸法及び厚み寸法を高精度に計測するための内視鏡画像、と欠損部の奥行寸法を高精度に計測するための内視鏡画像である。したがって、本実施形態においては、直視型の内視鏡によって画面上に、欠損部の幅方向及び厚み方向を該画面に対して平行な方向に配置した直視画像と、欠損部の奥行方向を該画面に対して平行な方向に配置した側視画像とを表示させて、短時間で高精度の計測を実現することができる。

【0051】

このことによって、視野方向の異なる 2 種類の内視鏡を使用することなく高精度の計測を行えるので、ユーザーの負担が軽減されるとともに、検査時間の大幅な短縮を図れる。

【0052】

なお、本実施形態においてはアダプタが装着される内視鏡の対物光学系は直視型である。しかし、内視鏡の対物光学系は直視型に限定されるものではなく、斜視型であってもよい。

【0053】

図 9 乃至図 11 はアダプタの変形例にかかり、図 9 は側視型の内視鏡と、その内視鏡に装着された内視鏡用計測アダプタの構成を説明する断面図、図 10 は図 9 の内視鏡計測アダプタを装着した斜視型の内視鏡による検査状態を説明する図、図 11 は図 9 の内視鏡計測アダプタを装着した側視型の内視鏡によって撮像された内視鏡画像を説明する図である。

【0054】

図 9 に示すようにアダプタ 6 A は内視鏡 2 A の先端部 21 A に圧入、或いは接着等によって一体的に配設される。内視鏡 2 の先端部 21 A を構成する先端硬性部 27 A には、視野方向が内視鏡 2 A の挿入方向に対して斜め前方に構成された一对の対物光学系 51 と、一对の照明光学系 52 とが設けられている。本実施形態における内視鏡 2 A は対物光学系の視野方向が斜め前方の斜視型である。

【0055】

対物光学系 51 はプリズム 51 a と、複数の光学レンズ等で構成された対物レンズ群 51 b と、撮像素子 53 等を備えた撮像部 51 c とで構成されている。プリズム 51 a は視野方向を内視鏡挿入軸方向に対して斜め前方に折り曲げている。なお、符号 51 d は信号線であり、撮像部 51 c から前記内視鏡ユニット 8 に向けて延出されている。

【0056】

照明光学系 52 は照明窓 52 a と、ライトガイドファイバ束 52 b とで構成されている。ライトガイドファイバ束 52 b の先端側部は傾斜面に配置された照明窓 52 a に対して略直交状態で臨ませるために挿入方向軸に対して斜め前方に曲げられている。

【0057】

10

20

30

40

50

アダプタ 6 A は、前記アダプタ 6 と同様に取付部 6 a と観察部 6 b とを備えている。観察部 6 b は傾斜面部 6 d を備える。本実施形態において、傾斜面部 6 d は、対物レンズ群 5 1 b の光軸 O B に対して角度 $\theta 1$ が例えば 30 度で交差する。そして、傾斜面部 6 d には対物光学系 5 1 の視野方向の半分を、角度の異なる視野方向に変換するミラー 8 A が配置される。

【0058】

傾斜面部 6 d とミラー 8 A との関係を説明する。

ミラー 8 A は例えば四角形（長方形）形状であり、対物光学系 5 1 の観察範囲を考慮して傾斜面部 6 d に配設される。具体的に、ミラー 8 A の上辺 8 u は、撮像素子 5 3 の撮像面（不図示）の水平軸に対して平行で、かつ、対物光学系 5 1 の一对の光軸 O B に交叉、

10

【0059】

したがって、先端部 2 1 A にアダプタ 6 A を装着した内視鏡 2 A においては、該内視鏡 2 A の備える対物光学系 5 1 の斜視方向の視野のうちその半分が、ミラー 8 A を配置したアダプタ 6 A によって、該斜視方向とは異なる角度の視野方向に変換される。言い換えれば、斜視型の内視鏡 2 A は、対物光学系 5 1 の備える斜視方向と、該対物光学系 5 1 の備える斜視方向とは角度の異なる視野方向との 2 つの視野方向を備える構成になる。

【0060】

ここで、先端部 2 1 A にアダプタ 6 A を装着した内視鏡 2 A の作用を説明する。

図 9、図 10 に示すようにアダプタ 6 A が装着されている先端部 2 1 A を観察部位である突起部 9 b に対して斜め下方から対峙させる。このとき、アダプタ 6 A の観察部 6 b に設けられているミラー 8 A は突起部 9 b の下面側に潜り込むことなく配置される。

20

【0061】

このことによって、撮像素子 5 3 の撮像面上にはそれぞれの対物光学系 5 1 を通過した、斜視方向の視野でとらえた光学像と、この斜視方向とは角度の異なる視野方向の視野でとらえた光学像とが結像する。具体的には、撮像素子 5 3 の撮像面の上半分には突起部 9 b を略正面から観察した光学像が結像し、撮像面の下半分には突起部 9 b を斜め前方側から観察した光学像が結像する。

【0062】

撮像素子 5 3 で光電変換された撮像信号は、信号線 5 1 d を介して C C U 9 に供給され、映像信号に変換された後、映像信号処理回路 1 2 に供給される。これにより、図 1 1 に示すように L C D 5 の画面 5 a 上に、一对の対物光学系 5 1 がそれぞれとらえた内視鏡画像 5 4、5 5 が表示される。そして、それぞれの内視鏡画像 5 4、5 5 の上半分にはそれぞれの対物光学系 5 1 が備える斜視方向の視野でとらえた、いわゆる画像 5 4 a、5 5 a が表示される。一方、それぞれの内視鏡画像 5 4、5 5 の下半分にはそれぞれの対物光学系 5 1 の備える斜視方向とは角度の異なる視野方向の視野がとらえた、画像 5 4 b、5 5 b が表示される。

30

【0063】

つまり、画面 5 a には、一方の対物光学系 5 1 によってとらえられた画像 5 4 a 及び画像 5 4 b を備える内視鏡画像 5 4 と、他方の対物光学系 5 1 によってとらえられた画像 5 5 a 及び画像 5 5 b を備える内視鏡画像 5 5 とが一度に表示される。

40

【0064】

このことによって、上述の実施形態と同様の作用、効果を得ることができる。したがって、斜視型の内視鏡によって画面上に、画面に対して平行な欠損部の幅方向及び厚み方向の内視鏡画像と、欠損部の奥行方向の内視鏡画像とを表示させて高精度の計測を実現することができる。

【0065】

図 1 2、図 1 3 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 1 2 は計測用内視鏡システムの他の構成を説明する図、図 1 3 は計測用内視鏡システムの作用を説明する図である。

【0066】

50

本実施形態の計測用内視鏡システム 1 A においては、前記内視鏡ユニット 8 に第 2 照明光を供給するための光源装置 6 0 が設けられている。第 2 光源装置 6 0 には照明光供給ユニット（以下、照明ユニットと略記する）6 1 が着脱自在に装着される。

【0067】

照明ユニット 6 1 は、照明ユニット 6 1 に着脱自在なライトガイドコネクタ部 6 2 と、ライトガイドファイバ束部 6 3 と、発光部 6 4 とを備えて構成されている。発光部 6 4 は複数のライトガイドファイバ 6 3 a を一纏めにして薄肉なリング形状部として構成されている。発光部 6 4 の先端側を構成する出射面 6 4 a は後述するアダプタ 6 B の照明光入射面 6 g に配設され、基端部側は挿入部 2 0 を構成する先端部 2 1 の外表面に配設される。

【0068】

ライトガイドファイバ束部 6 3 は複数のファイバ束 6 5 を備えて構成されている。各ファイバ束 6 5 は、複数のライトガイドファイバ 6 3 a を束ねて構成される。それぞれのファイバ束 6 5 の発光部 6 4 側は薄肉な扁平形状部 6 5 a として構成され、ライトガイドコネクタ部 6 2 側は円柱状部 6 5 b として構成されている。そして、ファイバ束 6 5 の中途部は円柱状部 6 5 b から徐々に扁平形状部 6 5 a に形状を変化させる移行部 6 5 c として構成されている。そして、前記発光部 6 4 は扁平形状部 6 5 a を一体にして構成したものである。ライトガイドファイバ束部 6 3 を構成するファイバ束 6 5 の一部は挿入部 2 0 の外表面に配置される。

【0069】

一方、本実施形態のアダプタ 6 B は、先端部 2 1 に配設される取付部 6 e と観察部 6 b とを備えている。取付部 6 e は管状であって、先端部 2 1 に外嵌配置される。取付部 6 e は、照明ユニット 6 1 を構成する発光部 6 4 が配設される環状凹部 6 f を備える。環状凹部 6 f の底面は照明光入射面 6 g として構成されており、発光部 6 4 の出射面 6 4 a が略密着配置される。

【0070】

本実施形態においてアダプタ 6 B は光透過性を有する例えば樹脂製である。したがって、環状凹部 6 f に発光部 6 4 が配設された状態において、照明ユニット 6 1 に光源装置 6 0 の照明光が供給されることによって、発光部 6 4 の出射面 6 4 a から出射された照明光は、照明光入射面 6 g からアダプタ 6 B 内に入射する。

【0071】

そして、アダプタ 6 B 内に入射した照明光は、該アダプタ 6 B の外表面から外部に向けて出射される。つまり、本実施形態において、アダプタ 6 B の外表面の破線に示す範囲が照明光出射面 6 h として構成されている。そして、その照明光出射面 6 h には微少な凹凸を施す梨地処理がなされている。その他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0072】

先端部 2 1 にアダプタ 6 B を装着し、且つアダプタ 6 B の環状凹部 6 f 内に照明ユニット 6 1 の発光部 6 4 を配設した内視鏡 2 においては、図 1 3 に示すようにアダプタ 6 B の外表面に設けた照明光出射面 6 h から散乱光が出射される。

【0073】

したがって、観察部位がたとえ金属表面（鏡面状態）であった場合においても、観察部位にハレーションが生じることが防止される。このため、観察部位の画像が左右均等に表示されて、左右の画像において対応点が異なることによって計測値の信頼性が損なわれる不具合を解消することができる。その他の作用及び効果は第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0074】

なお、図 1 3 の実線に示すようにアダプタ 6 B の照明光出射面 6 h 以外の外表面に、照明光が外部に漏れることを防止する処理を施すことによって、該照明光出射面 6 h から効率良く照明光が外部に向けて出射される。

【0075】

10

20

30

40

50

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】図1乃至図8は内視鏡用計測アダプタ、及び内視鏡用計測アダプタを備える計測用内視鏡システムの第1実施形態に係り、図1は計測用内視鏡システムを説明する図

【図2】計測用内視鏡システムの概略構成を説明するブロック図

【図3】内視鏡用計測アダプタの構成を説明する断面図

【図4】内視鏡計測アダプタを装着した内視鏡による検査状態を説明する図

【図5】内視鏡計測アダプタを装着した内視鏡によって撮像された内視鏡画像を説明する図 10

【図6】欠損部の計測部分を説明する図

【図7】欠損部の計測手順の一例を説明するフローチャート

【図8】内視鏡画像中における欠損部の計測箇所を説明する図

【図9】図9乃至図11はアダプタの変形例にかかり、図9は側視型の内視鏡と、その内視鏡に装着された内視鏡用計測アダプタの構成を説明する断面図

【図10】図9の内視鏡計測アダプタを装着した側視型の内視鏡による検査状態を説明する図

【図11】図9の内視鏡計測アダプタを装着した側視型の内視鏡によって撮像された内視鏡画像を説明する図 20

【図12】図12、図13は本発明の第2実施形態にかかり、図12は計測用内視鏡システムの他の構成を説明する図

【図13】計測用内視鏡システムの作用を説明する図

【図14】直視型の立体視内視鏡で突起部分の欠損部を観察している状態を説明する図

【図15】直視型の立体視内視鏡でとらえた欠損部の内視鏡画像を示す図

【図16】側視型の立体視内視鏡で突起部分の欠損部を観察している状態を説明する図

【図17】側視型の立体視内視鏡でとらえた欠損部の内視鏡画像を示す図

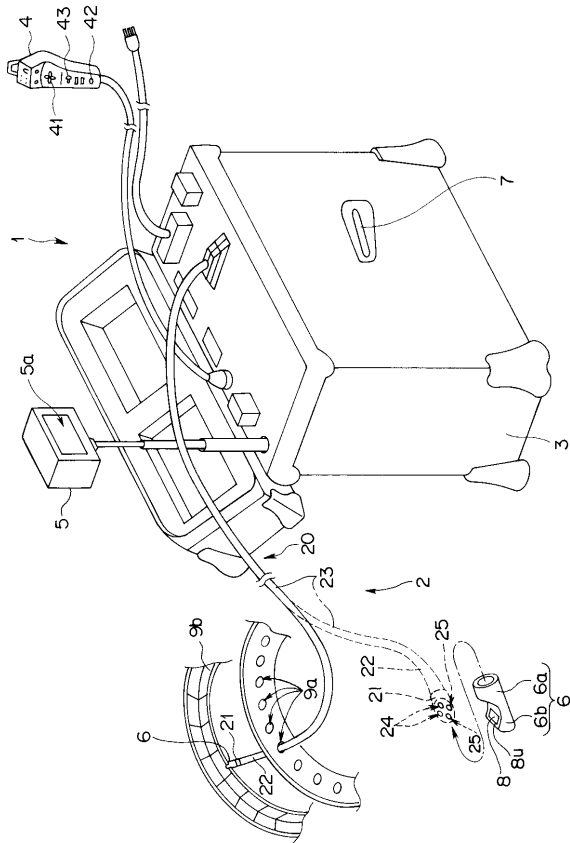
【図18】ステレオ計測装置の空間分解能を示すグラフ

【符号の説明】

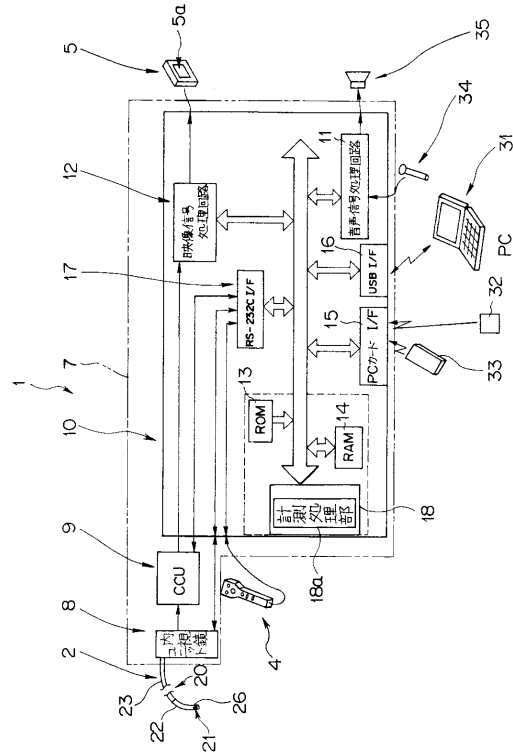
【0077】

2 ... 内視鏡 6 ... 内視鏡用計測アダプタ 6 a ... 取付部 6 b ... 観察部
8 ... ミラー 2 0 ... 挿入部 2 1 ... 先端部 2 4 ... 対物光学系 2 4 a ... 観察窓

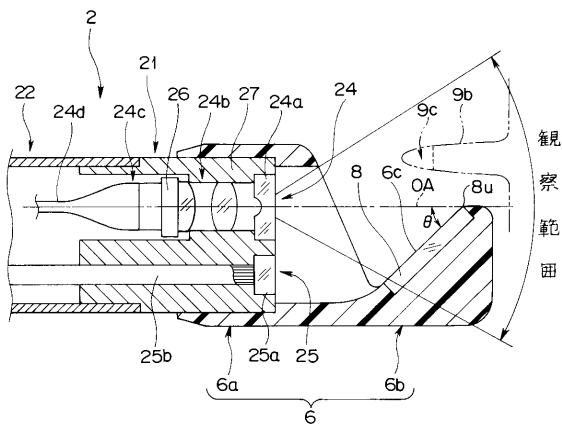
【図 1】



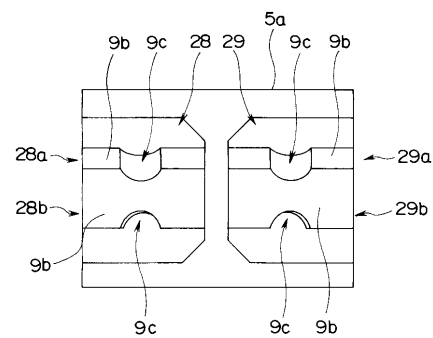
【図 2】



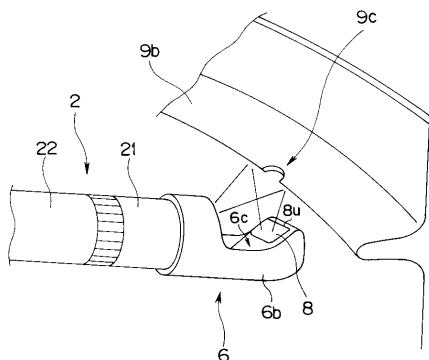
【図 3】



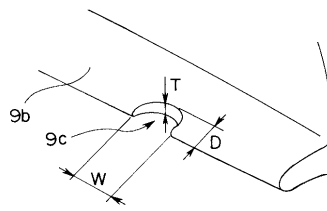
【図 5】



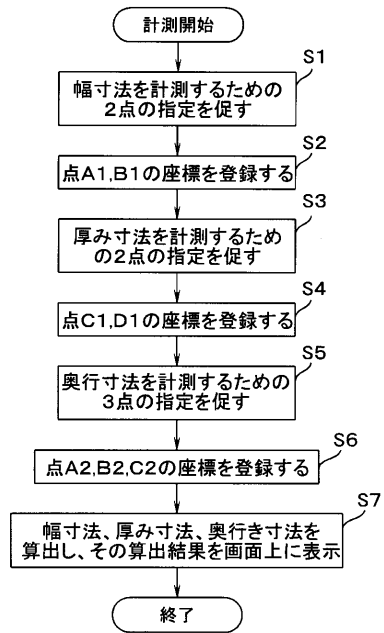
【図 4】



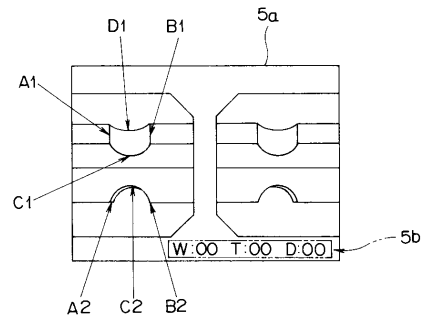
【図 6】



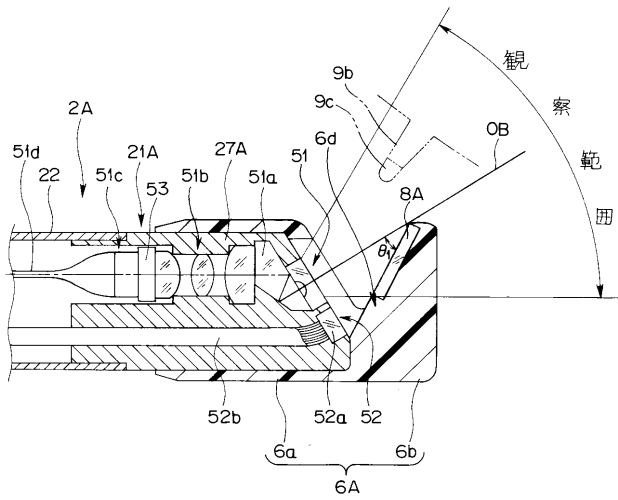
【図 7】



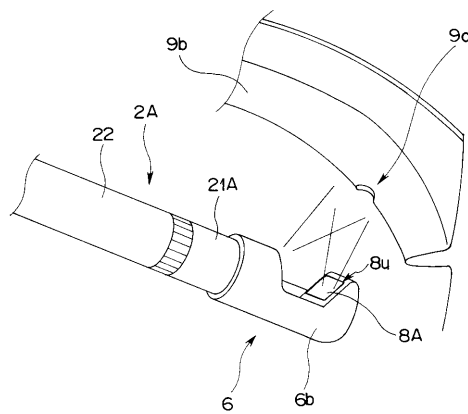
【図 8】



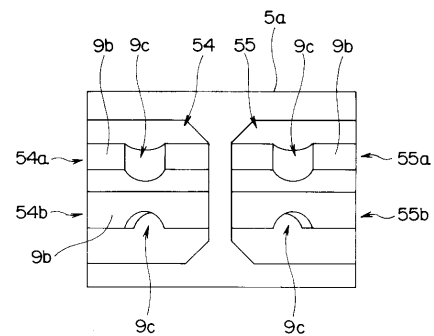
【図 9】



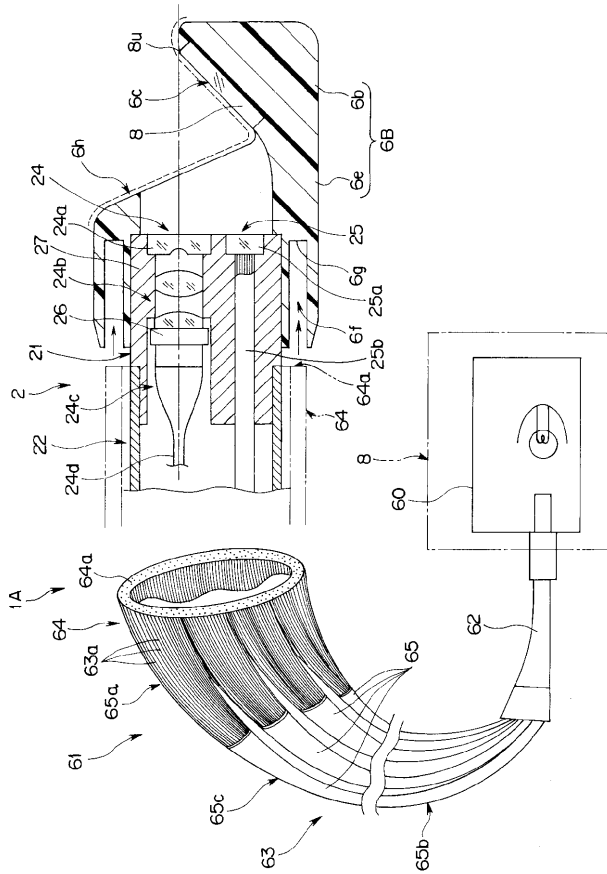
【図 10】



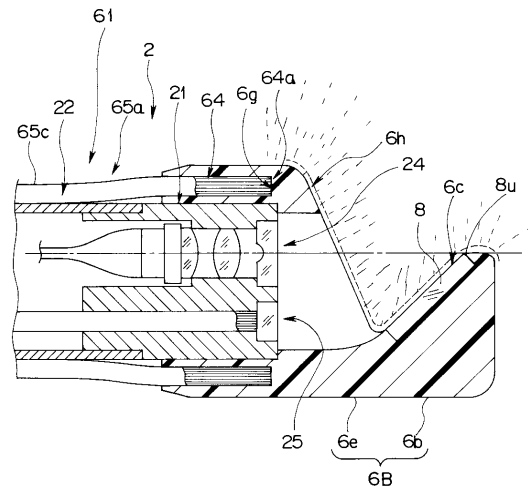
【図 11】



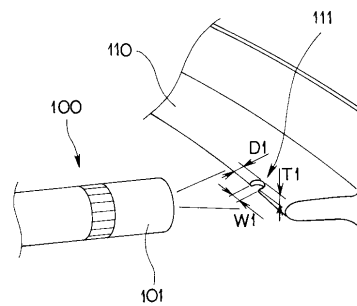
【図 1 2】



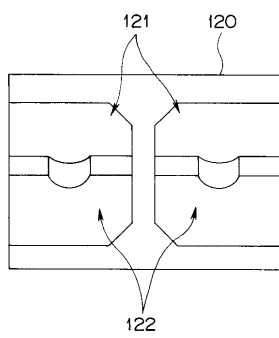
【図 1 3】



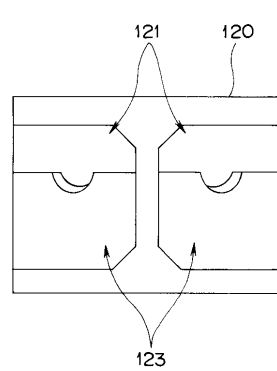
【図 1 4】



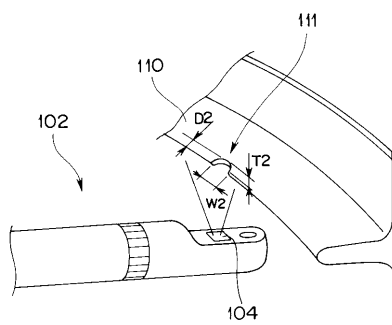
【図 1 5】



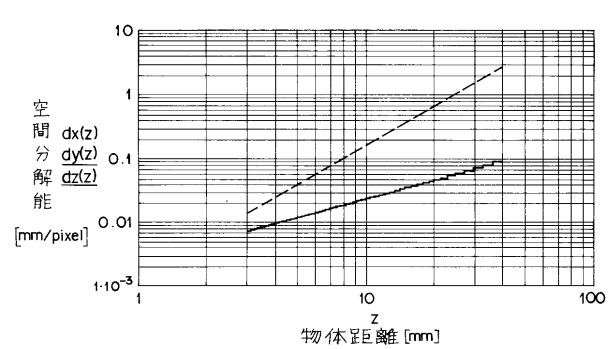
【図 1 7】



【図 1 6】



【図 1 8】



专利名称(译)	用于测量的内窥镜和内窥镜系统的测量适配器		
公开(公告)号	JP2007319620A	公开(公告)日	2007-12-13
申请号	JP2006156540	申请日	2006-06-05
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	此村優 岡田稔		
发明人	此村 優 岡田 稔		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.300.E G02B23/24.A G02B23/24.B A61B1/00.550 A61B1/00.551 A61B1/00.650 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/CA25 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/BB02 4C061/FF40 4C061/HH52 4C061/HH53 4C061/NN01 4C061/PP19 4C161/BB02 4C161/FF40 4C161/HH52 4C161/HH53 4C161/NN01 4C161/PP19		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供一种测量适配器，便于操作立体测量，具有高精度和可靠性，并且没有用户的麻烦。
ŽSOLUTION：用于内窥镜的测量适配器6配备有安装部分6a和观察部分6b，安装部分6a放置在插入部分20的尖端21处，插入部分20具有内窥镜2内的物镜光学系统24的观察窗24a。在将安装部分6a放置在尖端21的条件下，从物镜光学系统24的尖端表面开始，并且配备有镜子8，用于将物镜光学系统24的视角方向的一部分改变到与视图不同的方向方向。
Ž

