

(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2007-114456

(P2007-114456A)

(43) 公開日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 C	2H04O
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300Y	4C061
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 37O	
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-305393 (P2005-305393)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成17年10月20日 (2005.10.20)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

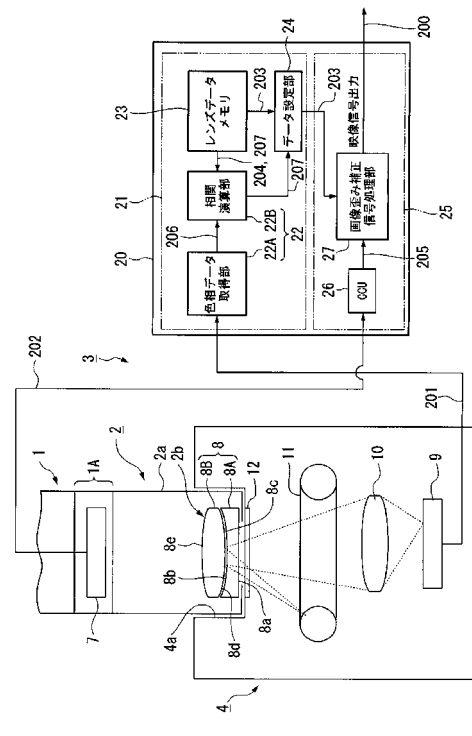
(54) 【発明の名称】 レンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 レンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システムにおいて、接合レンズを有する複数のレンズユニットをそれぞれ自動識別することができるようにする。

【解決手段】 光学アダプタ識別装置4が、光学アダプタ2の接合レンズ8に照明光を照射するリング照明光源11と、接合レンズ8の接合面で反射された照明光による干渉像を撮像するCCD9と、あらかじめリング照明光源11およびCCD9と同様の手段により取得された複数の光学アダプタ2の各干渉像を参照データ204として記憶するレンズデータメモリ23と、レンズデータメモリ23に記憶された各参照データ204とCCD9により撮像された画像データ205とを演算処理して画像データ205に対応する光学アダプタ2を識別する識別処理手段22とを備える構成とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接合レンズを有する複数のレンズユニットからなるレンズユニット群を識別対象とするレンズユニットの識別装置であって、
前記レンズユニットの接合レンズに照明光を照射する照明光源と、
前記接合レンズの接合面で反射された前記照明光による干渉像を撮像する撮像手段と、
あらかじめ前記照明光源および前記撮像手段と同様の手段により取得された前記レンズユニット群の各干渉像のデータを参照データ群として記憶する参照データ記憶手段と、
該参照データ記憶手段に記憶された参照データ群と前記撮像手段により撮像された干渉像データとを演算処理して前記干渉像データに対応するレンズユニットを識別する識別処理手段とを備えるレンズユニットの識別装置。 10

【請求項 2】

前記照明光源が、前記接合レンズの光軸と略同軸に配置されたリング状光源であることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズユニットの識別装置。

【請求項 3】

接合レンズを含む対物レンズユニット群から選択された 1 つの対物レンズユニットを先端に設けた内視鏡挿入部と、

前記対物レンズユニット群を識別対象とする請求項 1 または 2 に記載のレンズユニットの識別装置とを備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 4】

前記対物レンズユニット群の各対物レンズユニットに対応する画像補正データを記憶する画像補正データ記憶手段と、

前記対物レンズを用いて被検物を撮像する内視鏡撮像手段と、

前記レンズユニットの識別装置により識別された前記対物レンズユニットに対応する画像補正データを前記画像補正データ記憶手段から呼び出し、前記画像補正データに基づいて、前記内視鏡撮像手段により撮像された被検物の画像を補正する画像補正手段とを備えることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。 20

【請求項 5】

前記対物レンズが、前記内視鏡挿入部に対して交換可能に設けられるとともに、前記内視鏡挿入部に装着された状態で、前記レンズユニットの識別装置により識別できるようにしたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の内視鏡システム。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はレンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システムに関する。例えば、レンズユニットを交換可能な光学アダプタとして用いるようなレンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検物を撮像光学系により撮像し、その画像データをから計測処理を行うことにより、物体の識別や計測を行う光学システムが種々用いられている。例えば、工業用の顕微鏡や内視鏡装置などが知られている。工業用の内視鏡装置は、例えば、航空機エンジンのブレード検査や電力配管の内部検査など、種々の用途に用いられている。 40

これらの光学システムでは、撮像光学系は、ユニット化され、例えば、倍率、画角、立体観察仕様などの異なる特性を有する交換可能な光学アダプタ（レンズユニット）として用いられる場合が多い。

そして、画像から正確な寸法計測などを行う場合には、撮像光学系の歪曲収差などに起因する幾何学的な画像歪みを補償するため、撮像光学系固有の画像歪みを補正するための取付位置情報や各種補正係数などからなる補正データを添付した状態で出荷されるのが一般的である。そのため、工場生産時に各光学アダプタに識別番号を設けてそれぞれを識別 50

し、補正データとの対応がつけられるようになっている。

そのため、ユーザは、使用時に特定の光学アダプタを光学システムに装着し、そのレンズユニットの識別番号に対応した補正データを光学システムに読み込ませることで、正確な計測を行うことができる。

例えば、特許文献 1 には、あらかじめ記録媒体に記憶された光学アダプタの光学データを装置に読み込ませ、被計測物の画像データの幾何学的歪みなどの補正を行う計測内視鏡装置（内視鏡システム）が記載されている。

また、特許文献 2 には、識別番号の誤入力を防止するため、光学アダプタに識別情報または光学特性情報の少なくとも一方が備えられ、内視鏡挿入部の先端に、これらの情報を取得する読み取り部が設けられた光学アダプタおよび内視鏡装置（内視鏡システム）が記載されている。識別情報は、識別用 IC チップをはじめとする、非接触または接触による識別手段を設けた例が記載されている。

【特許文献 1】特開平 10-248806 号公報（図 1、5、8）

【特許文献 2】特開 2004-313241 号公報（図 1-45）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記のような従来のレンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システムには、以下のような問題があった。

特許文献 1 に記載の技術では、補正データとして光学データを読み込ませる際に光学アダプタの識別番号を誤入力してしまうと、誤った補正データが読み込まれ、正確な計測が行えなくなるという問題がある。

特許文献 2 に記載の発明では、識別用 IC チップをはじめとする非接触または接触による識別手段を備えるので、光学アダプタを確実に識別することができるものの、そのような識別手段を光学アダプタおよび内視鏡挿入部にそれぞれ設けなくてはならないので、配置スペースがとられてしまう。そのため、識別手段を設けることにより光学アダプタや内視鏡挿入部がそれだけ大型化してしまうという問題がある。

特に、識別用 IC チップなどを用いて無線通信を行う場合には、外表面に配置するなどの制約事項があるため設計難度が高くなり、強度や耐性を確保するために大きな光学アダプタになってしまうという問題がある。

【0004】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、接合レンズを有する複数のレンズユニットを簡便に自動識別することができるレンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システム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】

【0005】

上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明では、接合レンズを有する複数のレンズユニットからなるレンズユニット群を識別対象とするレンズユニットの識別装置であって、前記レンズユニットの接合レンズに照明光を照射する照明光源と、前記接合レンズの接合面で反射された前記照明光による干渉像を撮像する撮像手段と、あらかじめ前記照明光源および前記撮像手段と同様の手段により取得された前記レンズユニット群の各干渉像のデータを参照データ群として記憶する参照データ記憶手段と、該参照データ記憶手段に記憶された参照データ群と前記撮像手段により撮像された干渉像データとを演算処理して前記干渉像データに対応するレンズユニットを識別する識別処理手段とを備える構成とする。

この発明によれば、照明光源によりレンズユニットの接合レンズの接合面に照明光を照射し、撮像手段によりその反射光による画像を撮像する。接合面の反射光は、互いに接合されたレンズ面のそれぞれで発生するため、反射光同士が干渉し、レンズ面間の接着層の厚さ分布に応じたレンズユニット固有の干渉像データが取得される。一方、参照データ記憶手段には、同様にして取得したレンズユニット群の各干渉像のデータが参照データ群と

10

20

30

40

50

して記憶されている。そして、識別処理手段により、撮像手段で撮像された干渉像データと参照データ群とを演算処理することでレンズユニットを識別することができる。

ここで、撮像された干渉像データと参照データとは、干渉像の画像データそのものでもよいが、干渉像の画像データを干渉像の特徴識別が容易となるデータに変換されていることが好ましい。例えば、照明光源が白色光の場合、干渉像は、接合面間の距離に応じて強められたり弱められたりする波長が異なるので、固有の色分布を有する。そのため、例えば、一定領域の色分布を色相分布曲線に変換したデータとすれば画像データそのものよりも効率的な特徴識別を行うことができる。

また、識別処理手段による演算処理は、例えば、相関処理などのパターンマッチング処理など、画像データを参照データ群のデータと同定するための適宜の演算処理を採用することができる。

【0006】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のレンズユニットの識別装置において、前記照明光源が、前記接合レンズの光軸と略同軸に配置されたリング状光源である構成とする。

この発明によれば、リング状光源により、照明光が接合レンズの周方向に沿って照射されるので、干渉像が、接合レンズの周方向に沿うリング状に形成される。そのため、接合レンズの周方向にわたる接着層の厚さ変化を広範囲に取得することができるから、識別精度を向上することができる。

【0007】

請求項3に記載の発明では、内視鏡システムにおいて、接合レンズを含む対物レンズユニット群から選択された1つの対物レンズユニットを先端に設けた内視鏡挿入部と、前記対物レンズユニット群を識別対象とする請求項1または2に記載のレンズユニットの識別装置とを備える構成とする。

この発明によれば、請求項1または2に記載のレンズユニットの識別装置を備えるので、請求項1または2に記載の発明と同様の作用効果を備える。すなわち、前記内視鏡挿入部の先端に設けた対物レンズユニットを、前記対物レンズユニット群の中から確実に識別することができる。

【0008】

請求項4に記載の発明では、請求項3に記載の内視鏡システムにおいて、前記対物レンズユニット群の各対物レンズユニットに対応する画像補正データを記憶する画像補正データ記憶手段と、前記対物レンズを用いて被検物を撮像する内視鏡撮像手段と、前記レンズユニットの識別装置により識別された前記対物レンズユニットに対応する画像補正データを前記画像補正データ記憶手段から呼び出し、前記画像補正データに基づいて、前記内視鏡撮像手段により撮像された被検物の画像を補正する画像補正手段とを備える構成とする。

この発明によれば、請求項1または2に記載のレンズユニットの識別装置により対物レンズユニット群の中から対物レンズを識別することができる。そして、識別された対物レンズに対応する画像補正データを画像補正データ記憶手段から呼び出し、画像補正手段によって内視鏡撮像手段で撮像された被検物の画像を補正することができる。そのため、対物レンズをレンズユニットの識別装置に識別させるだけで、最適に画像補正された被検物の画像を得ることができる。

すなわち、画像補正データが対物レンズの画像歪みを補正するデータであれば、寸法が正確に補正された画像を得ることができ、画像を用いた正確な計測や物体認識などが可能となる。

【0009】

請求項5に記載の発明では、請求項3または4に記載の内視鏡システムにおいて、前記対物レンズが、前記内視鏡挿入部に対して交換可能に設けられるとともに、前記内視鏡挿入部に装着された状態で、前記レンズユニットの識別装置により識別できるようにした構成とする。

10

20

30

40

50

この発明によれば、内視鏡挿入部に設けられた対物レンズを異なる対物レンズに交換することができ、内視鏡挿入部に装着された状態でレンズユニットの識別装置により対物レンズを識別することができる。そのため、対物レンズを交換したとき、その状態で装着された対物レンズを確実に識別することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明のレンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システムによれば、レンズユニットの接合レンズの接合面における干渉像データを取得し、その干渉像データを参照データ記憶手段に記憶された参照データ群と演算処理することで、レンズユニットをそれに含まれる接合面の特徵から簡便に自動識別することができるという効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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

【0012】

本発明の実施形態に係るレンズユニットの識別装置およびそれを用いた内視鏡システムについて説明する。

図1(a)、(b)は、本発明の実施形態に係る内視鏡システムの概略構成および動作について説明するための斜視説明図である。図2は、本発明の実施形態に係るレンズユニットの識別装置の概略構成について説明するための光軸を含む断面の模式説明図および機能ブロック図である。

20

【0013】

本実施形態の内視鏡システム100は、例えば、航空機エンジンのブレード検査や電力配管の内部検査など、被検物の画像を取得して画像上で寸法計測などを行うためのものである。その概略構成は、図1に示すように、内視鏡挿入部1、光学アダプタ2（レンズユニット）、内視鏡本体3、および光学アダプタ識別装置4（レンズユニットの識別装置）とからなる。

【0014】

内視鏡挿入部1は、被検物の内部に挿入して先端から被検物の画像を取得するもので、適宜の長さを有する細長いケーブルからなり、図2に示すように、その先端部に被検物の像を撮像するCCD7（内視鏡撮像手段）が設けられている。内視鏡挿入部1の内部には、特に図示しないが、CCD7の信号ケーブル、CCD7や光学アダプタ2の照明光源用の電源線、形状を湾曲させるための周知の電動湾曲機構などが設けられている。

30

【0015】

光学アダプタ2は、図2に示すように、CCD7上に被検物の像を結像するための対物レンズである光学アダプタ光学系2bと、不図示の照明光学系とを有する対物レンズユニットで、光学アダプタ光学系2bの鏡筒を形成する光学アダプタ本体2aに収められている。

光学アダプタ本体2aは、内視鏡挿入部1の先端の光学アダプタ取付部1Aに対して適宜のマウントを介して交換可能に取り付けられる。

40

【0016】

光学アダプタ2は、例えば、ワイド、テレなどの画角や倍率などの光学特性が異なるものが、内視鏡システム100の検査目的に応じて、複数種類用意され、対物レンズユニット群としてセット化されている。ただし、少なくとも光学アダプタ2の外径は、内視鏡挿入部1の外径に合わせて一定寸法に規格化されている。例えば、 $\phi 4\text{ mm} \sim \phi 6\text{ mm}$ 程度の外径が採用されている。

また、各光学アダプタ2の内部の光学アダプタ光学系2bの構成は、それぞれの光学特性に応じて、それぞれ異なるレンズ構成を備える。ただし、例えば色収差補正などの収差補正を行うため、少なくとも1つの接合レンズを備えているものである。

50

図 2 には、光学アダプタ光学系 2 b が接合レンズ 8 のみからなる例を示している。

他の光学アダプタ 2 の光学アダプタ光学系 2 b は、特に図示しないが、種々の組合せの接合レンズ、または接合レンズと他のレンズ群との組合せからなる。

【0017】

複数種類の光学アダプタ 2 には、特に図示しないが、それぞれの光学アダプタ本体 2 a の外側に光学アダプタ 2 の型番とシリアル番号 2 0 7 とが表示され、操作者 6 が目で見ても識別できるようになっている。

各光学アダプタ 2 は、製造検査時に、画像測定に影響を与える光学特性、例えば歪曲歪みなどが測定される。そして、CCD 7 が取得する画像データを光学アダプタ光学系 2 b の光学特性に基づいて補正するための画像補正データ 2 0 3 が生成され、内視鏡システム 1 0 0 が読み込み可能な記憶媒体にシリアル番号 2 0 7 とともに記憶保存される。この記憶媒体は、光学アダプタ 2 に同梱して添付される。

【0018】

接合レンズ 8 は、像側から、第 1 レンズ面 8 a、第 2 レンズ面 8 b を有する平凹レンズである第 1 レンズ 8 A と、同じく第 1 レンズ面 8 d、第 2 レンズ面 8 e を有する両凸レンズである第 2 レンズ 8 B とからなり、第 2 レンズ面 8 b と第 1 レンズ面 8 d とが互いに接合可能な凹凸形状に形成され、それらを接合面としてレンズ用接着剤により接合されているものである。そのため、第 2 レンズ面 8 b と第 1 レンズ面 8 d との間には、微小な接着層 8 c が形成されている。

接着層 8 c の厚さ分布は、接合時の組立誤差やレンズ面の加工誤差などの複数の原因によりランダムにばらつくので、接合レンズ 8 固有の特徴を与えるものである。特に、本実施形態のような内視鏡に用いるレンズのようにレンズ口径が小さい場合、例えば 1 眼レフカメラや望遠鏡レンズなどのようにレンズ口径が大きいものに比べて組立誤差のバラツキが大きくなるので、各光学アダプタ 2 の厚さ分布がばらつきやすくなっている。

本実施形態では、接合面を照明し、その多重反射による干渉現象を利用して、接着層 8 c の厚さ分布に関する情報を取得することで光学アダプタ 2 の識別を行う。

【0019】

内視鏡本体 3 は、図 2 に示すように、CCD 7 により光電変換された画像データを映像信号出力 2 0 0 としてモニタなどの表示装置に出力する制御ユニット 2 0 を備える。制御ユニット 2 0 の概略構成は、内視鏡制御部 2 5 と、光学アダプタ識別装置 4 の一部を構成する識別装置制御部 2 1 とからなる。

【0020】

内視鏡制御部 2 5 は、カメラコントロールユニット（以下、CCU と称する）2 6 と画像歪み補正信号処理部 2 7（画像補正手段）とを備える。

CCU 2 6 は、CCD 7 で光電変換された内視鏡画像信号 2 0 2 から、CCD 7 の各画素画像データ 2 0 5 を生成し、画像歪み補正信号処理部 2 7 に送出するものである。

画像歪み補正信号処理部 2 7 は、識別装置制御部 2 1 から送出される画像補正データ 2 0 3 を記憶するレジスタ（不図示）を備え、そのレジスタに記憶された画像補正データ 2 0 3 に基づいて、画像データ 2 0 5 を補正演算を行い、補正演算後の画像データを、例えば N T S C 信号など適宜の映像信号出力 2 0 0 に変換するものである。

【0021】

光学アダプタ識別装置 4 の概略構成は、図 2 に示すように、光学アダプタ挿入部 4 a、リング照明光源 1 1（照明光源）、撮像光学系 1 0、CCD 9（撮像手段）、および識別装置制御部 2 1 からなる。

光学アダプタ挿入部 4 a は、光学アダプタ識別装置 4 の表面に穴部として形成され、内側面で光学アダプタ 2 の外形を嵌合し、カバーガラス 1 2 が設けられた底面で光学アダプタ 2 の先端面を係止するものである。そして、光学アダプタ 2 を内視鏡挿入部 1 に装着した状態で、光学アダプタ 2 の先端面を光学アダプタ挿入部 4 a の底面に突き当てて保持することができるようになっている。

光学アダプタ 2 の光軸まわりの周方向位置は、光学アダプタ 2 の外形と光学アダプタ挿

10

20

30

40

50

入部 4 a との嵌合部形状などにより位置決めされていることが好ましいが、例えば、双方に位置合わせのためのマークを設け、それぞれのマークを合わせて挿入するようにしてもよい。

【0022】

リング照明光源 11 は、光学アダプタ挿入部 4 a に挿入された光学アダプタ 2 内の接合レンズ 8 に向けて白色光を照射するため白色光源であり、発光部がリング状とされている。そして、光学アダプタ光学系 2 b の光軸と略同軸となる位置にリング状の中心軸が配置され、リング状の発光部が光学アダプタ挿入部 4 a の底面と略平行な状態で、光学アダプタ 2 に対向されている。このため、リング状の照明光が接合レンズ 8 の光軸を中心として、周方向の全周にわたって照射されるようになっている。

10

リング照明光源 11 に用いる白色光源の種類としては、特に限定されないが、例えば、LED、冷陰極管、ハロゲン、フィラメント灯などを好適に採用することができる。

【0023】

撮像光学系 10 は、リング照明光源 11 から照射された照明光が、接合レンズ 8 により反射されてリング照明光源 11 の中央孔部を透過した反射光を結像するための光学系である。

撮像光学系 10 のピント位置は、接合レンズ 8 の接合面の反射光によるリング照明光源 11 の像が取得できるような位置に設定されている。各光学アダプタ 2 の接合面の位置のバラツキが小さい場合には、撮像光学系 10 としてそれらのバラツキ範囲を被写界深度内に含む固定焦点光学系を採用することができる。ただし、光学アダプタ 2 によって接合レンズの接合面の位置が大きく変わる場合には、それぞれ最適の干渉像を取得できるように撮像光学系 10 の焦点位置を調整する焦点位置調整手段を備えることが好ましい。

20

CCD 9 は、撮像光学系 10 により結像された画像を光電変換して、識別装置画像信号 201 を生成する撮像手段である。

【0024】

識別装置制御部 21 の概略構成は、図 2 に示すように、レンズデータメモリ 23、識別処理手段 22、およびデータ設定部 24 からなる。

レンズデータメモリ 23 は、内視鏡システム 100 に用いることができる複数の光学アダプタ 2 のシリアル番号 207 と、各光学アダプタ 2 を識別するための参照データ 204 と、各光学アダプタ 2 の光学特性に対応する画像補正データ 203 とを相互に関連づけて記憶する手段である。すなわち、参照データ記憶手段と画像補正データ記憶手段とを兼ねるものである。

30

これらのデータは、各光学アダプタ 2 に適宜の記憶媒体、例えばメモ리카ードや光ディスクなどを同梱し、内視鏡システム 100 に設けられた読み取り装置（不図示）を用いて、記憶媒体からデータ転送することにより記憶される。

【0025】

レンズデータメモリ 23 としては、電源が切断されても記憶を保持する適宜の不揮発メモリを採用することができるが、これに限定されるものではなく、例えば、ハードディスクなどに記憶されていてもよい。

【0026】

参照データ 204 は、例えば、光学アダプタ 2 の工場出荷時などに光学アダプタ識別装置 4 と同様な構成を備える装置を用いて、後述する色相データ 206 を取得したものである。

40

【0027】

画像補正データ 203 は、例えば光学アダプタ光学系 2 b の歪曲収差を補正するための幾何学的歪み補正テーブルが挙げられる。

図 3 (a) は、本発明の実施形態に係るレンズユニットの画像歪みの一例について説明するための模式説明図である。図 3 (b) は、図 3 (a) の画像歪みの補正結果について説明するための模式説明図である。

【0028】

50

幾何学的歪み補正テーブルを得るには、例えば、光学アダプタ 2 を装着した内視鏡システム 100 で、格子パターン画像を読み取る。このとき、光学アダプタ光学系 2 b の歪曲収差により、例えば図 3 (a) に示すように、本来矩形をなすべき図形 $P_1 P_2 P_3 P_4$ が鼓状をなす歪みを有する画像が取得される。元の格子パターン画像とこの歪み画像との座標の対応から、歪み画像を元の格子パターン画像に復元するための座標変換式が得られる。幾何学的歪み補正テーブルはこの座標変換式の係数を並べたデータテーブルである。

このデータテーブルを用いて、図 3 (a) のデータを変換すると、図 3 (b) に示すような元の格子パターン画像を復元することができる。この場合、点 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 が、それぞれ点 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 に変換されている。

このような座標変換式は周知であり、例えば特開平 10-248806 号公報における式 (1)、(2) を採用することができる。 10

なお、一般に内視鏡システム 100 を用いる画像計測は、絶対値を測定する場合に画像内に寸法既知部分に対する相対長さを知るのみでよいので、図 3 (a)、(b) の例のように、幾何学的歪み補正テーブルによる補正後に倍率が変わっていてもよいものである。

【0029】

また、本実施形態の画像補正データ 203 は、幾何学的歪み補正テーブルとしているが、計測の目的によっては、これ以外にも、光学アダプタ 2 によりばらつく他の光学特性の補正データを採用し、画像歪み補正信号処理部 27 に代えて適宜の画像補正手段を設けるようにしてもよい。

例えば、上記特開平 10-248806 号公報には、ステレオ画像処理して 3 次元計測を行うために、2 つのレンズ系を有する光学アダプタに用いる補正データとして、(a) 2 つの光学系の幾何学的歪み補正テーブル、(b) 2 つのレンズ系の焦点距離、(c) 2 つのレンズ系の光軸間の距離、(d) 2 つの画像のマスタに対する位置情報を用いることが記載されている。本発明においても、このような目的には同様の補正データを画像補正データ 203 として採用することができる。 20

【0030】

識別処理手段 22 は、本実施形態では、色相データ取得部 22 A と相関演算部 22 B とからなる。

色相データ取得部 22 A は、識別装置画像信号 201 の色情報を色相データ 206 に変換して、相関演算部 22 B に送出するためのものである。 30

相関演算部 22 B は、色相データ取得部 22 A から送出された色相データ 206 とあらかじめレンズデータメモリ 23 に記憶された参照データ 204 との相関処理を行って、光学アダプタ 2 を識別するものである。そして、識別された光学アダプタ 2 に対応するシリアル番号 207 をデータ設定部 24 に送出する。

【0031】

データ設定部 24 は、相関演算部 22 B から送出されたシリアル番号 207 に対応する画像補正データ 203 をレンズデータメモリ 23 から読み出し、画像歪み補正信号処理部 27 に送出するものである。

【0032】

なお、識別処理手段 22、データ設定部 24、画像歪み補正信号処理部 27 は、それぞれ適宜のハードウェアにより構成してもよいが、例えば、DSP (Digital Signal Processor) または CPU などのプロセッサと画像メモリとを組み合わせ、適宜のプログラムを実行することによりそれぞれの機能を実現するようにしてもよい。 40

【0033】

次に、本実施形態の内視鏡システム 100 の動作について、光学アダプタ識別装置 4 の識別動作を中心に説明する。

図 4 (a) は、本発明の実施形態に係るレンズユニットの識別装置により取得された干渉像の一例を示す模式図である。図 4 (b) は、図 4 (a) の干渉像の画像データの変換過程を示す模式図である。図 5 (a)、(b)、(c)、(d) は、本発明の実施形態に係るレンズユニットの識別装置により取得した色相データの例を表すグラフである。図 5 50

の各図において、横軸は周方向位置を示し、単位は（°）である。また、縦軸は色相を表し、単位は（°）である。

【0034】

本実施形態の光学アダプタ識別装置4を使用するために、例えば、内視鏡システム100に使用する複数の光学アダプタ2に同梱された記憶媒体を用いて、あらかじめレンズデータメモリ23に各光学アダプタ2に対応するシリアル番号207、参照データ204を記憶させておく。この操作は、内視鏡システム100を初めて使用開始する場合、または新しい光学アダプタ2を追加した場合に必ず行う。

【0035】

まず、操作者6は、内視鏡システム100を用いて行う検査の目的や被検物に応じて、内視鏡挿入部1に取り付ける光学アダプタ2を選択する。 10

光学アダプタ2には、見える場所にシリアル番号207が表示されているので、シリアル番号207を見て内視鏡挿入部1に取り付けることができる。

次に、図1（b）に示すように、内視鏡挿入部1に取り付けた光学アダプタ2を内視鏡挿入部1に装着したまま光学アダプタ挿入部4aに挿入する。光学アダプタ2の光軸まわりの周方向位置を、例えばマークなどに合わせる必要がある場合には、その位置合わせも同時に行う。

これにより、図2に示すように、光学アダプタ2の先端が光学アダプタ挿入部4aの底面に突き当てられた状態で光学アダプタ挿入部4aに保持される。

そして、操作者6がスイッチ5を押すと、識別動作が開始される。 20

【0036】

スイッチ5を押すと、リング照明光源11が点灯し、リング状の照明光がカバーガラス12を通して光学アダプタ2の内部に照射される。そして、照明光は光学アダプタ光学系2b内を進む。

この照明光は、光学アダプタ光学系2bの各光学面の透過率に応じてその一部が反射され、光学アダプタ識別装置4内に戻る。

これらの反射光は、リング照明光源11の中央孔部に向かうものが撮像光学系10によりCCD9上に結像される。したがって、CCD9は、リング照明光源11の形状に対応したリング状の画像を取得する。

【0037】

このとき、接合レンズ8の接合面では、多重反射を起こし、第2レンズ面8bの反射光と第1レンズ面8dの反射光とがそれぞれ干渉を起こす。そのため、これらの間の接着層8cの厚さ分布に応じた干渉模様を伴う画像が得られる。すなわち接着層8cの厚さ分布に応じて、干渉により強められる波長が異なる結果、多色の色分布を有するリング画像が得られる。例えば、図3（a）に示すように、リングの周方向に、紫色部13a、黄色部13b、緑色部13c、赤色部13d、青色部13e、暗紫色部13fのような帯状の色分布を有する画像13（干渉像）が得られる。画像13は、識別装置画像信号201として、色相データ取得部22Aに送出される。 30

なお、画像13は、一例を模式的に描いたものであり、実際には、各色部の色相は一定ではなく、それぞれの間に明確な境界があるわけではない。それぞれの色分布は、接着層8cの厚さ分布に応じて、周方向、径方向に連続的に変化しているものである。 40

【0038】

色相データ取得部22Aでは、識別装置画像信号201として送られた画像13に対して、相関処理またはハフ変換処理を行い、画像13のリングの中心位置およびリングの径を検出する。そして、それらの検出情報を基に、画像13を周方向の基準位置からの中心角 θ で周方向位置を表した帯状画像13Aに変換する（図3（b）参照）。

周方向の基準位置は、光学アダプタ挿入部4aの周方向の基準位置に対応するCCD9の画素位置として設定される。

【0039】

この帯状画像13Aのパターンは、同様な撮像条件下では、接合レンズ8の接合面の厚 50

さ分布に固有である。したがって、帯状画像 1 3 A 同士を比較して光学アダプタ 2 を識別することもできるが、本実施形態では、色相データ取得部 2 2 A により帯状画像 1 3 A の各周方向位置 θ での幅方向の中心位置の色情報 (E_r , E_g , E_b) を、色相 $H(\theta)$ に変換した色相データ 2 0 6 を生成し、相関演算部 2 2 B に送出する。これにより、より少ないデータ量で識別動作を行えるようにしている。

【0040】

この変換式は、以下の式 (1)、(2) の通りである。

$$E_y = 0.30 \cdot E_r + 0.59 \cdot E_g + 0.11 \cdot E_b \quad \dots (1)$$

$$H(\theta) = \arctan \left[\left\{ (E_r - E_y) / 1.14 \right\} / \left\{ (E_b - E_y) / 2.03 \right\} \right] \quad \dots (2)$$

10

ここで、 E_r 、 E_g 、 E_b は、それぞれ周方向位置 θ の関数であり、周方向位置 θ における識別装置画像信号 2 0 1 の各 R、G、B 信号の大きさを表す。

【0041】

上記の式 (2) により算出した色相データ 2 0 6 の例を、図 4 (a)、(b)、(c)、(d) に、それぞれ曲線 3 0、3 1、3 2、3 3 として示す。

それぞれの曲線の描くパターンは、色相の幅、変化量、ピーク値の数などが相違し、互いの相関は著しく低いことが分かる。すなわち、接合面の厚さ分布の周方向の変化を反映して、色相がそれぞれ固有の変化を示していることが分かる。

識別動作を効率的に行うには、各光学アダプタ 2 の色相データ 2 0 6 同士の相関は低いことが好ましく、そのためには、干渉像の取得範囲をできるだけ広くして、干渉による色相変化が大きくなるようにすることが好ましい。

20

本実施形態では、リング照明光源 1 1 を採用し、接合レンズ 8 の周方向の全周にわたって干渉像を取得することにより、干渉像の取得範囲を広げている。

【0042】

相関演算部 2 2 B では、色相データ 2 0 6 とレンズデータメモリ 2 3 に記憶された参照データ 2 0 4 との相関処理を行って、最も相関性の高い参照データ 2 0 4 のシリアル番号 2 0 7 をデータ設定部 2 4 に送出する。

【0043】

データ設定部 2 4 では、相関演算部 2 2 B から送出されたシリアル番号 2 0 7 に対応する画像補正データ 2 0 3 をレンズデータメモリ 2 3 より読み出し、画像歪み補正信号処理部 2 7 のレジスタに送出する。これにより、光学アダプタ 2 に応じた画像補正データ 2 0 3 が画像歪み補正信号処理部 2 7 に設定される。

30

以上により、識別動作が完了する。

【0044】

このように、本実施形態の光学アダプタ識別装置 4 によれば、光学アダプタ挿入部 4 a に光学アダプタ 2 を装着して、スイッチ 5 を押すと自動的に光学アダプタ 2 の識別を行うことができる。そのため、操作者 6 は内視鏡挿入部 1 に装着された光学アダプタ 2 のシリアル番号 2 0 7 を手動で入力する必要がないから、きわめて簡便であり、シリアル番号 2 0 7 の誤入力などを防止することができる。

仮に、シリアル番号 2 0 7 を見誤り、所望の光学アダプタ 2 と異なるものを装着したとしても、装着された光学アダプタ 2 に対しては正確な画像補正がなされるので、正確な測定を行うことができる。

40

【0045】

また、本実施形態の光学アダプタ識別装置 4 によれば、接合レンズの接合面の特徴を取得して識別するので、光学アダプタ 2 に自動識別のための識別用 IC を組み込んだり、光学アダプタ 2 の外形を改変したりする必要がないので、光学アダプタ 2 の構成を識別のために複雑化したり、大型化することなく、既存の光学アダプタ 2 の形状をそのまま用いることができる。既存の光学システムにおけるレンズユニットの識別に幅広く簡便に適用できるという利点がある。

【0046】

50

次に、上記のように光学アダプタ識別装置 4 により光学アダプタ 2 の識別を行った後の内視鏡システム 100 の動作について説明する。

不図示の電導湾曲機構などを用いて、光学アダプタ 2 を被検物に対向して配置し、光学アダプタ 2 に内蔵された照明光源により照明すると、被検物の反射光が光学アダプタ光学系 2b を通して CCD 7 で撮像され、光電変換された内視鏡画像信号 202 が CCU 26 に送出される。

CCU 26 では、内視鏡画像信号 202 から各画素の画像データ 205 を生成し、画像歪み補正信号処理部 27 に送出する。

画像歪み補正信号処理部 27 では、レジスタに記憶された画像補正データ 203 に基づいて画像データ 205 を補正演算し、幾何学的歪み補正を行った画像データに変換し、さらに例えばモニタなどの出力装置に映像表示するための映像信号出力 200 を生成する。 10

したがって、映像信号出力 200 を適宜のモニタなどに入力することにより、被検物の光学アダプタ 2 の光学特性による画像歪み補正を施した画像を表示することができる。

光学アダプタ 2 を交換する場合は、交換時に、光学アダプタ 2 を光学アダプタ識別装置 4 で識別させる。これにより、交換前の画像補正データ 203 が、内視鏡挿入部 1 に装着された光学アダプタ 2 に応じた画像補正データ 203 に置き換えられ、光学アダプタ 2 を交換しても正確な画像補正が行われる。

【0047】

なお、上記の説明では、レンズユニットの識別装置の照明光源として、リング状光源を用いた例で説明したが、照明光源はこれに限定されるものではない。干渉像として互いに識別可能な画像データが得られる程度の範囲を照明するものであれば、例えば、線状、帯状、スポット状などの他の形状の照明光源を用いてもよい。 20

【0048】

また、上記の説明では、レンズユニットの識別装置の照明光源をレンズユニットの光軸上に配置して照明した例で説明した。このようにすれば、リング状光源を用いる場合、その内側孔部を通して反射光をレンズユニットの光軸上で観察することができるので、コンパクトな構成とすることができるという利点があり、また、接合面の位置が光軸方向に変化しても反射光の結像位置が変化しないという利点があるが、接合面の反射光を撮像できれば、照明方向はこれに限定されない。例えば、光軸に対して斜め方向から照明して、光軸に対する対称位置に撮像手段を配置してもよい。 30

【0049】

また、上記の説明では、レンズユニットの識別装置の照明光源として、白色光源を用いた例で説明したが、接合レンズの接合面における干渉像を取得できるならば、単色光を用いてもよい。ただし、この場合、干渉像は、照明範囲に分布する 2 値画像的な干渉縞となるので、それに応じて識別処理手段を変更する必要がある。識別処理手段として、例えば 2 次元の干渉縞パターンを画像処理して特徴抽出することにより識別するものや、色相データに代えて、干渉縞画像を特定の線上における干渉縞のピッチ変化データに変換して識別するものなどを挙げることができる。

【0050】

また、上記の説明では、識別処理手段における画像データと参照データ群との演算処理として相関処理を用いた例で説明したが、参照データ群から画像データと相関の高い参照データを識別できる場合には、相関処理以外の演算処理を用いてもよい。例えば、パターンマッチング処理として知られている他の演算処理を用いてもよい。 40

【0051】

また、上記の説明では、光学アダプタ挿入部 4a に対して光学アダプタ 2 の周方向の位置が一定となるように挿入する例で説明したが、相関演算部 22B において、色相データ 206 の周方向位置を移動して参照データとの相関を算出する処理を行うようにして、光学アダプタ挿入部 4a で周方向位置を固定しないようにしてもよい。

【0052】

また、上記の説明では、内視鏡システム 100 が映像信号出力 200 を出力する例で説 50

明したが、例えば、計測データをコンピュータに入力して計測を行う場合には、画像歪み補正信号処理部 27 で補正された画像データをデジタル信号として出力するようにしてもよいことは言うまでもない。

【0053】

また、上記の説明では、本発明のレンズユニットの識別装置を内視鏡システムに内蔵した例で説明したが、内視鏡システムと別体の装置として用いてもよい。

また、本発明のレンズユニットの識別装置は、内視鏡システムの対物レンズユニットの識別に限定されるものではなく、接合レンズを有するレンズユニットであれば、レンズユニットの種類やレンズユニットを用いる装置種類は限定されない。例えば、顕微鏡の対物レンズや光学計測用の交換レンズなどの識別にも好適に用いることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の実施形態に係る内視鏡システムの概略構成および動作について説明するための斜視説明図である。

【図2】本発明の実施形態に係るレンズユニットの識別装置の概略構成について説明するための光軸を含む断面の模式説明図および機能ブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係るレンズユニットの画像歪みの一例、およびその画像歪みの補正結果について説明するための模式説明図である。

【図4】本発明の実施形態に係るレンズユニットの識別装置により取得された干渉像の一例、およびその干渉像の画像データの変換過程を示す模式図である。

20

【図5】本発明の実施形態に係るレンズユニットの識別装置により取得した色相データの例を表すグラフである。

【符号の説明】

【0055】

- 1 内視鏡挿入部
- 2 光学アダプタ（レンズユニット）
- 2 b 光学アダプタ光学系
- 3 内視鏡本体
- 4 光学アダプタ識別装置（レンズユニットの識別装置）
- 4 a 光学アダプタ挿入部
- 5 スイッチ
- 6 操作者
- 7 C C D（内視鏡撮像手段）
- 8 接合レンズ
- 8 A 第1レンズ
- 8 B 第2レンズ
- 8 b 第2レンズ面（接合面）
- 8 c 接着層
- 8 d 第1レンズ面（接合面）
- 9 C C D（撮像手段）
- 10 撮像光学系
- 11 リング照明光源（照明光源）
- 13 画像（干渉像）
- 20 制御ユニット
- 21 識別装置制御部
- 22 識別処理手段
- 22 A 色相データ取得部
- 22 B 相関演算部
- 23 レンズデータメモリ（参照データ記憶手段、画像補正データ記憶手段）
- 24 データ設定部

30

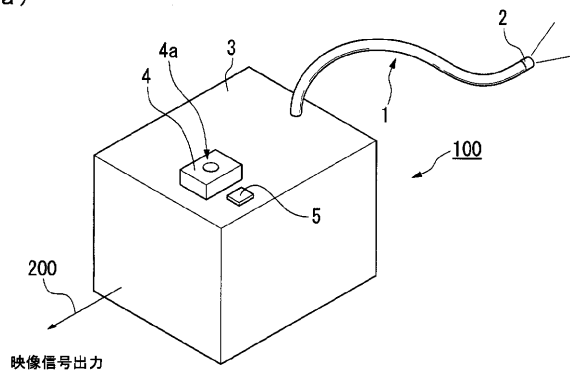
40

50

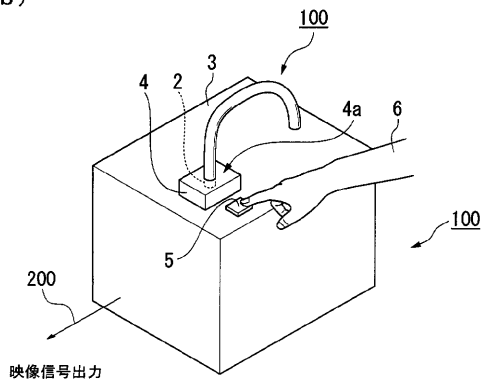
- 2 5 内視鏡制御部
- 2 7 画像歪み補正信号処理部 (画像補正手段)
- 1 0 0 内視鏡システム
- 2 0 1 識別装置画像信号
- 2 0 2 内視鏡画像信号
- 2 0 3 画像補正データ
- 2 0 4 参照データ
- 2 0 5 画像データ
- 2 0 6 色相データ (干渉像データ)
- 2 0 7 シリアル番号

【図 1】

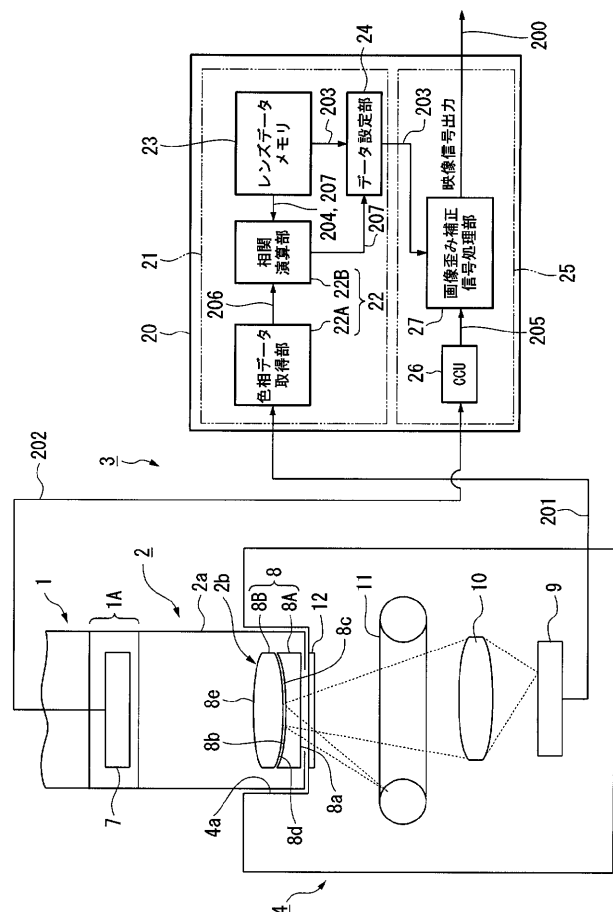
(a)



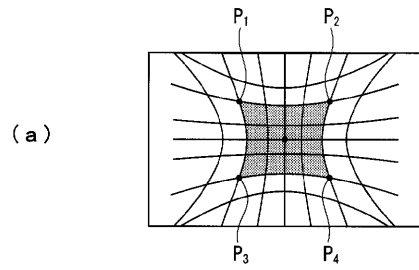
(b)



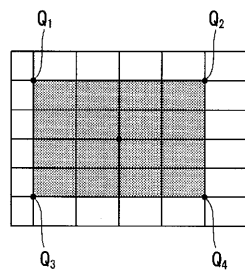
【図 2】



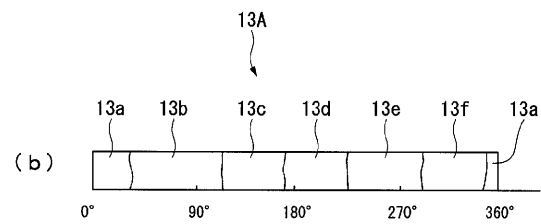
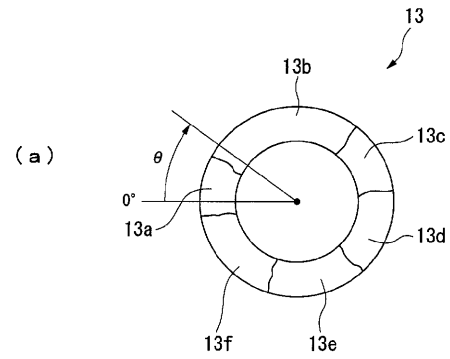
【図 3】



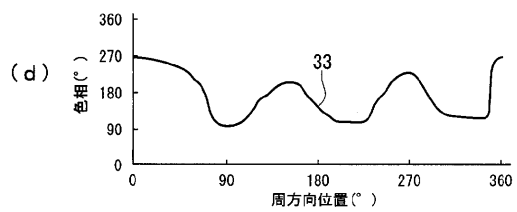
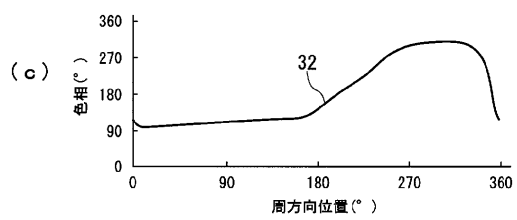
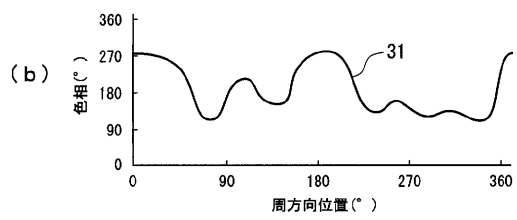
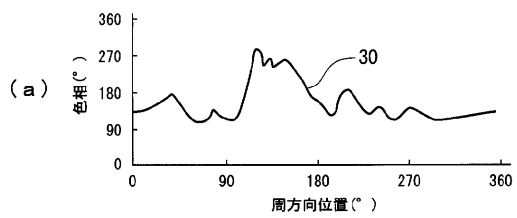
(b)



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100122426

弁理士 加藤 清志

(72)発明者 加藤 眞悟

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 2H040 CA01 CA22 GA02 GA11

4C061 FF40 HH54 JJ18 RR23

专利名称(译)	用于镜头单元的识别装置和使用该装置的内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2007114456A	公开(公告)日	2007-05-10
申请号	JP2005305393	申请日	2005-10-20
[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	加藤真悟		
发明人	加藤 真悟		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	G02B23/26.C A61B1/00.300.Y A61B1/04.370 G02B23/24.B A61B1/00.640 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/CA01 2H040/CA22 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/FF40 4C061/HH54 4C061/JJ18 4C061/RR23 4C161/FF40 4C161/HH54 4C161/JJ18 4C161/RR23		
代理人(译)	塔奈澄夫 正和青山 加藤清		

摘要(译)

解决的问题：在透镜单元识别装置和使用该透镜单元的内窥镜系统中，自动识别具有粘合透镜的多个透镜单元中的每一个。光学适配器识别装置（4）包括环形照明光源（11）和CCD（9），该环形照明光源（11）用照明光照射光学适配器（2）的粘合透镜（8），该CCD捕获由粘合透镜（8）的粘合表面反射的照明光的干涉图像。镜头数据存储单元23，其用于存储预先以与环形照明光源11和CCD 9相同的方式获取的多个光学适配器2的每个干涉图像作为参考数据204，并且每个参考数据204存储在镜头数据存储单元23中。并且识别处理装置22，用于对由CCD 9拾取的图像数据205进行算术处理，以识别与图像数据205相对应的光学适配器2。[选择图]图2

