

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4153478号
(P4153478)

(45) 発行日 平成20年9月24日 (2008. 9. 24)

(24) 登録日 平成20年7月11日 (2008. 7. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 B

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 A

G O 1 N 21/84 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 O O D

G O 1 N 21/91 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 O O Y

G O 1 N 21/84 A

請求項の数 12 外国語出願 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-299646 (P2004-299646)
 (22) 出願日 平成16年10月14日 (2004. 10. 14)
 (65) 公開番号 特開2005-128527 (P2005-128527A)
 (43) 公開日 平成17年5月19日 (2005. 5. 19)
 審査請求日 平成17年4月21日 (2005. 4. 21)
 (31) 優先権主張番号 0312063
 (32) 優先日 平成15年10月16日 (2003. 10. 16)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 505277691
 スネクマ
 フランス国、75015・パリ、ブルーバ
 ール・ドユ・ジェネラル・マルシイアル・
 バラン、2
 (74) 代理人 100062007
 弁理士 川口 義雄
 (74) 代理人 100113332
 弁理士 一入 章夫
 (74) 代理人 100114188
 弁理士 小野 誠
 (74) 代理人 100103920
 弁理士 大崎 勝真
 (74) 代理人 100124855
 弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線照明を備える内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明手段と観察手段とを含む 1 本の硬性管 (1 0) を備え、前記照明手段は管 (1 0) の遠位端に取り付けられ照明軸を確定する単一の偏向プリズム (4 8) を有し、前記観察手段は管 (1 0) の遠位端に取り付けられ検視軸を確定する単一の偏向プリズム (3 0) を有し、光ガイド手段 (4 4) は実質的に管 (1 0) の近位端から照明手段の偏向プリズム (4 8) の所に達するまで延び、像伝達手段 (3 2 、 3 4 、 3 6 、 4 2) は観察手段の偏向プリズム (3 0) から管 (1 0) の近位端に達するまで延びている、遠位端偏向検視システムを備える内視鏡であって、照明手段と観察手段との 2 個の偏向プリズム (3 0 、 4 8) は、横に並列配置され、検視軸 (4 0) と前記検視軸 (4 0) にほぼ平行な照明軸 (5 0) とに対して垂直もしくはほぼ垂直な 1 本の横軸 (6 0) の周りに旋回可能な 1 個の共通の台 (5 8) に担持されていることを特徴とする、内視鏡。

【請求項 2】

光ガイド手段 (4 4) は紫外線ガイド手段であり、管 (1 0) の遠位端において照明手段の偏向プリズム (4 8) に向かって縦方向に開口していることを特徴とする、請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

像伝達手段は遠位端の偏向プリズム (3 0) によって供給される倒立像を修正するための近位端の 1 個の修正プリズム (4 2) とともに、1 個の対物レンズ (3 2) と一連の色消しレンズ (3 4) とを備えることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

管(10)の近位端から台(58)の旋回を制御する手段(70、72、74)を含むことを特徴とする、請求項1に記載の内視鏡。

【請求項 5】

紫外線不透過スクリーン(56)が2個のプリズム(30、48)の間に取り付けられることを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 6】

スクリーンは2つの偏向プリズムを担持する台(58)に担持されるかまたは台(58)によって形成されることを特徴とする、請求項5に記載の内視鏡。

【請求項 7】

検視軸(40)と照明軸(50)とはほぼ集束することを特徴とする、請求項1から6のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 8】

紫外線ガイド手段(44)は、石英繊維のケーブルかまたは適切なプラスチック材料製の繊維のケーブルか、あるいは適切な液体で満たされた漏れ防止された被覆体を備えることを特徴とする、請求項1から7のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 9】

紫外線ガイド手段(44)は管(10)の外部に位置する、紫外線光源への接続用の末端具(54)を備える近位端(52)を含むことを特徴とする、請求項1から8のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 10】

紫外線ガイド手段(44)は、管(10)の外部の光導体への接続に適した、管(10)に固定されたソケットに取り付けられた近位端を有することを特徴とする、請求項1から8のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 11】

管(10)の外部の光導体は適切な液体で満たされた被覆体であることを特徴とする、請求項10に記載の内視鏡。

【請求項 12】

照明手段の偏向プリズム(48)は紫外線透過性を有する石英またはガラス製であることを特徴とする、請求項1から11のいずれか一項に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に、浸透探傷検査剤を使用して判明する、機械部品に出現する欠陥を観察することを目的とした、紫外線照明と遠位端偏向検視システム(deflected distal viewing)とを備える内視鏡(エンドスコープ)に関する。

【0002】

本発明は特に、ただしそのみに限定されるわけではないが、特に航空機産業分野において、検査されるべき機械のケーシングにそのために設けられている小径(例えば9ミリメートル(mm))のオリフィスを通して挿入される内視鏡を用いて、例えばターボジェットまたはターボプロップの動翼等の接近困難な内部部品を視覚的に検査するための工業用内視鏡に適用されるものであり、この技術は機械を前もって全面的もしくは部分的に分解する必要がないという利点を供する。

【背景技術】

【0003】

検査されるべき目的物を照明する手段とユーザに目的物の像を供する光学手段とを具備する暗部挿入用の硬性(リジッド)プローブによって基本的に構成される内視鏡が公知である。一般に、光学手段は遠位端の結像用対物レンズと、一連のレンズによって形成される像伝達手段と、ユーザによって観察される像の焦点を調節するために縦方向に運動可能な近位端の接眼レンズとを備える。この光学手段は接眼レンズを通して伝達される像が実

10

20

30

40

50

際とは逆にならないように設計されているのが好ましい。照明手段は一般に、目的物を照明するために遠位端の対物レンズに近接して配置された遠位端を有する光ファイバの束を備え、この光ファイバの束はその近位端で光源に接続されている。

【 0 0 0 4 】

遠位端の対物レンズの光軸が内視鏡の縦軸（長手軸）と一致している軸方向検視内視鏡が存在する。この種の内視鏡の照明手段は一般に遠位端の対物レンズの周りに照明リングを形成する遠位端を有する光ファイバの束で構成されている。

【 0 0 0 5 】

検視光軸が内視鏡の縦軸に対して傾いている偏向検視システムを備える内視鏡も公知である。この種の内視鏡の光学的観察手段は一般に像を一方向に反射するプリズムである遠位端に設けられた偏向プリズムを備え、この場合、この種のプリズムは一般に「部分反射プリズム」と称される。こうした条件下で、内視鏡に取り付けられた像伝達手段は一般に遠位端の偏向プリズムによって供される倒立像を修正する近位端の修正プリズムを含んでいる。

【 0 0 0 6 】

偏向遠位端検視システムを備える内視鏡の照明手段は、一般に遠位端の偏向プリズムと内視鏡の遠位端との間に側方照明ウィンドウを構成するように屈曲した遠位端を有する光ファイバの束によって構成され、照明軸（lighting axis）は検視軸（viewing axis）とほぼ平行をなしている。

【 0 0 0 7 】

照明用光ファイバは、石英ヨウ素ランプあるいはキセノンランプ等の光源によって照射される白色光のスペクトル成分を、光の有意な減衰なしに伝送することのできるガラス繊維である。この種の照明手段は例えば水銀灯によって発生させられる紫外線を伝送するのに不適である。そこで、紫外線を伝送するには石英製または適切なプラスチック材料製の繊維、あるいは実際のところ液体導体（紫外線透過性を有する適切な液体で満たされた被覆体）を使用することが必要であるが、この種の光導体はある程度の剛性を有しており、それゆえその遠位端を内視鏡内に取り付け得るほど十分小さな曲率半径で折り曲げることはできない。

【 0 0 0 8 】

従来の技術においてこの問題は軸方向検視内視鏡に紫外線用光導体と、偏向鏡を含んだ遠位末端器具とを備えることによって解決されてきている。しかしながら、こうした解決法は、視野が制限されかつまた時が経つにつれて偏向鏡の紫外線反射率が低下することからあまり満足し得るものではなく、汚れと偏向鏡の欠陥がエネルギー損失を生じて十分な強度で目的物を照明することを不可能とし、こうして照明目的物のぼやけた像が返されることにより観察が妨げられることとなる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明の特別な目的は、以上の問題に対処する簡易で効果的かつ安価な解決方法を提供することである。

【 0 0 1 0 】

本発明は紫外線照明と遠位端偏向検視システムとを備える、上記の短所のない内視鏡を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

この目的のため、本発明は遠位端偏向検視システムを備える内視鏡であって、管の遠位端に取り付けられた偏向プリズムを備える照明手段と観察手段とを含む1本の硬性管を備え、光ガイド手段は基本的に管の一端から他端に取り付けられた照明手段の偏向プリズムの近辺に達するまで延び、像伝達手段は観察手段の偏向プリズムから管の近位端に達するまで延びている内視鏡において、照明手段と観察手段との2個の偏向プリズムは管内にお

10

20

30

40

50

いて横に並列配置され、ガイド手段によって供給される照明光線を観察手段のプリズムの検視軸とほぼ平行な方向に偏向させるように配向されることを特徴とする内視鏡を提供する。

【 0 0 1 2 】

2 個のプリズムの横並列配置はコンパクトであり、内視鏡の使いやすさを向上させる。

【 0 0 1 3 】

本発明の別の特徴として、光ガイド手段は紫外線ガイド手段であり、管の遠位端において照明手段の偏向プリズムに向かって縦方向に開口している。

【 0 0 1 4 】

これにより曲げも湾曲もされていない光ガイド手段を使用することが可能となる。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の別の特徴として、2 個のプリズムは検視軸と照明軸とに対して垂直もしくはほぼ垂直な 1 本の横軸の周りに旋回可能な、内視鏡に担持された 1 個の共通の台（クレードル）に固定して取り付けられている。

【 0 0 1 6 】

内視鏡は台の旋回を管の近位端から制御できる手段を含んでいるのが有利である。

【 0 0 1 7 】

これにより前方、側方、あるいは後方を検視し、かつ検査対象が観察される条件を改善することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

20

本発明のさらに別の特徴として、観察手段によって寄生的な照明光が直接取り込まれるのを防止するため、2 個のプリズムの間には紫外線不透過スクリーンが取り付けられている。このスクリーンは例えば 2 個のプリズムを担持する台に固定されるかまたはこの台によって形成される。

【 0 0 1 9 】

本発明の内視鏡において、検視軸と照明軸とが内視鏡の管から所定の側方距離においてほぼ集束し（互いに近づき）、こうしてこの距離に位置している目的物の照明と観察との向上を実現するようにすることも可能である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

30

実施例ならびに添付図面を参照して行なう以下の説明により、本発明の理解をさらに深め、本発明のその他の特徴、詳細及び利点をより明瞭にする。

【 0 0 2 1 】

先ず最初に参照されるのは、照明手段と観察手段とを含んだ 1 本の直線状の硬性管 1 0 を基本的に備える従来の技術の内視鏡を示す図 1 であり、管 1 0 はハンドル 1 2 を形成し、接眼カップ 1 4 が設けられた近位端と、例えば小径のオリフィスを通してケーシング内に挿入するための遠位端 1 6 とを有している。

【 0 0 2 2 】

管 1 0 内に収容された照明手段は、例えば光ファイバケーブル等の光導体 1 8 を備え、その近位端は、白色光源に接続された照明ケーブル 2 2 の端部を受け入れるように設計された、末端具のハンドル 1 2 に担持された接続用ソケット 2 0 に取り付けられている。光導体 1 8 の遠位端 2 4 は例えばほぼ直角に屈曲し、これにより、内視鏡の縦軸 2 8 に対して傾いた照明軸 2 6 が形成される。

40

【 0 0 2 3 】

観察手段は、内視鏡の遠位端において内視鏡の縦軸 2 8 上に取り付けられた 1 個の検視プリズム 3 0 を備え、このプリズムは管 1 0 内において軸 2 8 上に収容された像伝達手段と組み合わされており、像伝達手段は縦方向 3 8 への運動によって像の焦点の調節を行なう 1 個の軸方向可動式接眼レンズ 3 6 とともに、1 個の結像用対物レンズ 3 2 と一連の色消し（a c h r o m a t i c）レンズ 3 4 とを含んでいる。プリズム 3 0 は照明軸 2 6 とほぼ平行な検視軸 4 0 を形成し、例えば倒立像を生み出す一方向反射プリズムによって構

50

成されている。こうした条件下で、修正プリズム 42 は像を修正するために、内視鏡の軸 28 上においてレンズ 36 とカップ 14 との間に取り付けることができる。

【0024】

こうした従来の技術の内視鏡は、検査目的物を白色光で照明することを可能とするが、浸透探傷検査剤によって示される類の欠陥を偏向させるために使用することは、そのために欠陥を紫外線で照明することが必要なため、不可能である。

【0025】

次に参照されるのは、本発明の内視鏡の一実施形態の略図を示した図 2 である。

【0026】

この内視鏡は図 1 に示したのと同じ直線状の硬性管 10 ならびに、検視軸 40 が管 10 の縦軸 28 に対して傾いた 1 個の検視プリズム 30 と、1 個の対物レンズ 32 と、一連の色消しレンズ 34 と、像の焦点を調節するために矢印 38 によって示したように軸方向に運動し得る 1 個の接眼レンズ 36 と、1 個の修正プリズム 42 と、内視鏡のハンドル 12 の端部に取り付けられた 1 個のカップ 14 とを備える、上記の観察手段に類似した観察手段を備えている。

【0027】

照明手段は管 10 内に収容されて軸 28 に沿って延びる紫外線ガイド手段 44 を備え、このガイド手段の遠位端 46 は、観察手段のプリズム 30 と同じタイプの一方向反射プリズム 48 に直達するように直線状であって軸 28 と平行をなしており、プリズム 48 はガイド手段 44 から到達する紫外線ビームを、このビームが検視軸 40 とほぼ平行な方向 50 に向かうように偏向させる。

【0028】

光ガイド手段 44 の近位端 52 は内視鏡の外部に位置し、紫外線光源への接続用の末端具 54 を含んでいる。

【0029】

こうした条件下で、紫外線ガイド手段 44 は石英繊維、適切なプラスチック材料製の繊維、あるいは液体導体（紫外線透過性を有する適切な液体で満たされた被覆体）で形成されていてよい。

【0030】

別の実施形態において、紫外線ガイド手段 44 の近位端は、図 1 の内視鏡と同様に、内視鏡のハンドル 12 に担持された接続用ソケットに接続され、適切な末端具を具備した紫外線導体ケーブルがこのソケットに接続されてもよい。光ガイド手段 44 は石英繊維製であるのが好ましく、外部ケーブルは液体ケーブルであるのが好ましい。

【0031】

照明用プリズム 48 は、紫外線透過性を有して外部光源から供給される紫外線を非常に優れた効率（例えば 99% 以上）で伝送する石英またはガラス製である。

【0032】

あらゆる場合に、ガイド手段 44 に接続される紫外線光源は内視鏡のユーザによって求められる紫外波長に合わされた帯域フィルタを含んでいる。

【0033】

プリズム 30 と 48 とは管 10 の遠位端の直近において、この端部にできるだけ近づけて取り付けられ、紫外線不透過スクリーン 56 が観察手段のプリズム 30、対物レンズ 32、及びレンズ 34 への紫外線の付随的な好ましくない一切の侵入を防止するために、2 個のプリズム間に取付けられる。

【0034】

図 3 に示したように、プリズム 30、48 のうちの少なくとも一方は他方のプリズムに向かって側方に傾けられ、これにより両者の間に僅かな角度 52 が形成されて、検視軸 40 と照明軸 50 とは内視鏡から一定の距離で少なくともほぼ集束する。これは内視鏡から軸 40 と 50 とが集束する距離にほぼ相当する半径方向距離に位置する、目的物の照明ならびに観察を向上させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

内視鏡の縦軸 2 8 に対するこれらの軸の向きは、検視が（内視鏡に対して）前方方向であるか、（縦軸 2 8 に対して約 90° の）側方向であるか、あるいは（内視鏡の後方に向かう）後方方向であるかに応じて、固定され、前もって定められていてよい。

【 0 0 3 6 】

別の実施形態において、図 4 に概略的に示したように、プリズム 3 0 と 4 8 とは双方向矢印 6 2 で表したように横軸 6 0 の周りを自ら回転するように取り付けられた 1 個の共通の台 5 8 に取付けられていてよく、横軸 6 0 は内視鏡の縦軸 2 8 に対して垂直であるとともに、互いに平行であるかまたは図 3 に示したように互いに集束する検視軸と照明軸 4 0 及び 5 0 に対して、垂直ないしほぼ垂直である。

10

【 0 0 3 7 】

台 5 8 は、それぞれプリズム 3 0 とプリズム 4 8 とを受け入れる 2 つの収容部 6 4、6 6 を含んでいてよく、これらの収容部は 2 個のプリズム間にスクリーンを形成する中間仕切り 6 8 によって分離されている。

【 0 0 3 8 】

台 5 8 の回転軸 6 0 は何らかの適切な手段、例えば、管 1 0 の遠位端に担持され、台に設けられた 2 つの小さな孔に嵌まり込む、直径方向において対向する 2 本のスタッドによって実現される。

【 0 0 3 9 】

台 5 8 を内視鏡の近位端から制御して軸 6 0 の周りを回転させることができるように、例えば、軸 6 0 と平行なもう 1 本の軸の周りを台 5 8 が相對運動し得るようにして台 5 8 と係合された遠位端と、内視鏡の管 1 0 の内部に摺動式に取付けられて、その近位端がユーザによって軸方向に平行移動させられる管 7 2 に固定された近位端とを有した縦方向タブ 7 0 を備える手段が設けられるのが有利である。

20

【 0 0 4 0 】

一例として、タブ 7 0 の遠位端は台 5 8 の底部に設けられた横向きの半円筒形窪み 7 6 に嵌合する横向きの円筒形フィンガ 7 4 を備える。

【 0 0 4 1 】

これによりユーザは台 5 8 を軸 6 0 の周りに回転させることが可能となり、こうしてこの軸を中心として検視軸 4 0 と照明軸 5 0 との向きを変え、前方、側方、あるいは後方を検視することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 従来の技術の内視鏡の斜視図である。

【 図 2 】 本発明の内視鏡の斜視図である。

【 図 3 】 本発明の内視鏡のプリズムの特別な取付け方法を示す部分図である。

【 図 4 】 本発明の内視鏡のプリズムを回転式に取り付けるための方法を示す分解斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

40

- 1 0 硬性管
- 3 0 検視プリズム
- 3 2 結像用対物レンズ
- 3 4 色消しレンズ
- 3 6 軸方向可動式接眼レンズ
- 4 2 修正プリズム
- 4 4 紫外線ガイド手段
- 4 8 一方向反射プリズム
- 5 0 照明軸
- 5 2 近位端

50

- 5 4 末端具
- 5 6 紫外線不透過スクリーン
- 5 8 台
- 6 0 回転軸
- 7 0 縦方向タブ
- 7 2 管
- 7 4 円筒形フィンガ

【図 1】

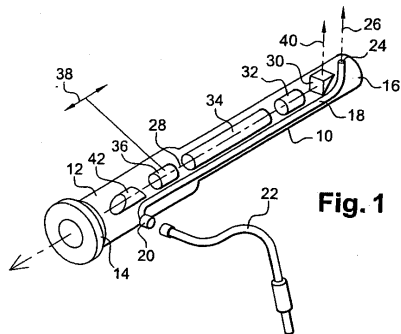


Fig. 1

【図 3】

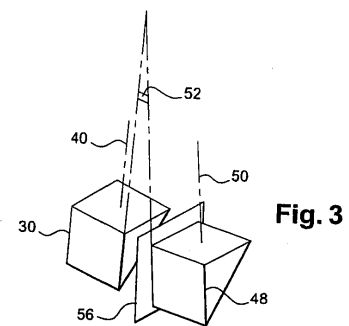


Fig. 3

【図 2】

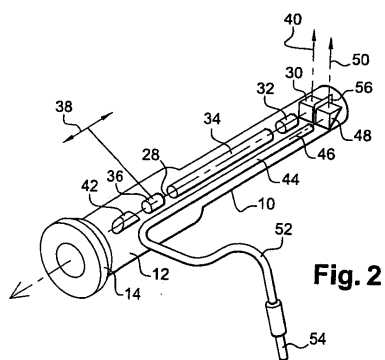


Fig. 2

【図 4】

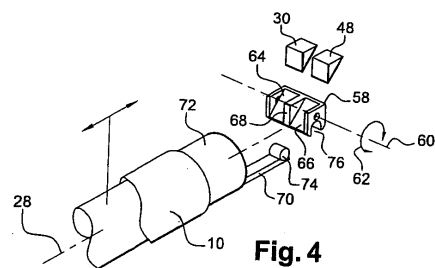


Fig. 4

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 1 N 21/91 Z

- (72)発明者 イザベル・ボナンゲ
フランス国、9 1 4 5 0・ソワジー・シユール・セーヌ、スクワール・デ・ベルデイエ・9
(72)発明者 ジヨン・ルケレツク
フランス国、7 7 0 0 0・ボー・ル・プニル、リュ・デ・メゼ・3 4・ピス
(72)発明者 ジヤン・ロベニヨ
フランス国、1 3 6 0 0・ラ・シオタ、レ・ペニタン・シユマン・ドウ・サン・ルー

審査官 原田 英信

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 1 3 8 4 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 0 5 3 7 7 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 3 8 3 5 8 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 3 2 3 8 7 (J P , A)
特開昭 5 7 - 2 0 0 1 2 5 (J P , A)
特開昭 5 6 - 1 1 9 2 2 4 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 4 9 1 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 8 0 6 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 9 9 9 4 0 (J P , A)
実開昭 4 9 - 0 8 9 9 8 9 (J P , U)
実開昭 5 2 - 0 6 5 0 8 6 (J P , U)
特公昭 5 9 - 0 2 2 2 0 1 (J P , B 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	内窥镜用紫外线照射		
公开(公告)号	JP4153478B2	公开(公告)日	2008-09-24
申请号	JP2004299646	申请日	2004-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	斯内克马莫托尔斯公司		
申请(专利权)人(译)	斯奈克玛公司 - Motouru		
当前申请(专利权)人(译)	斯奈克玛		
[标]发明人	イザベルボナング ジヨئلケレツク ジャンロベニヨ		
发明人	イザベル・ボナング ジヨئل・ケレツク ジャン・ロベニヨ		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 G01N21/84 G01N21/91 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00096 A61B1/00183 A61B1/00188 G02B23/2423 G02B23/2469		
FI分类号	G02B23/26.B A61B1/00.A A61B1/00.300.D A61B1/00.300.Y G01N21/84.A G01N21/91.Z A61B1/00.R A61B1/00.550 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/07.732 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2G051/AA07 2G051/AA83 2G051/AA90 2G051/AB02 2G051/BA05 2G051/BB11 2G051/BB17 2G051/CA11 2G051/CC01 2G051/GC11 2H040/AA01 2H040/BA09 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA07 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/CA25 2H040/CA28 2H040/DA02 2H040/DA12 2H040/DA18 4C061/AA29 4C061/CC01 4C061/DD01 4C061/FF40 4C061/NN01 4C061/QQ04 4C161/AA29 4C161/CC01 4C161/DD01 4C161/FF40 4C161/NN01 4C161/QQ04		
代理人(译)	小野 诚 Masarushin大崎		
审查员(译)	荣信原田		
优先权	2003012063 2003-10-16 FR		
其他公开文献	JP2005128527A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供配备紫外线照射和偏转远端检查系统的内窥镜，并且没有传统的故障。ŽSOLUTION：内窥镜设有偏转的远端检查系统，配备有一个刚性管10，其包括观察装置，该观察装置配备有一个偏转的远端检查棱镜30，其具有相对于管10的轴28倾斜的检查轴40，以及UV引导装置44存储在管10中，并且在远端朝向棱镜48开口，用于在几乎平行于检查轴40的方向50上偏转照明光。本发明特别用于通过检查轴40检查部件。航空领域的渗透测试技术。Ž

1]

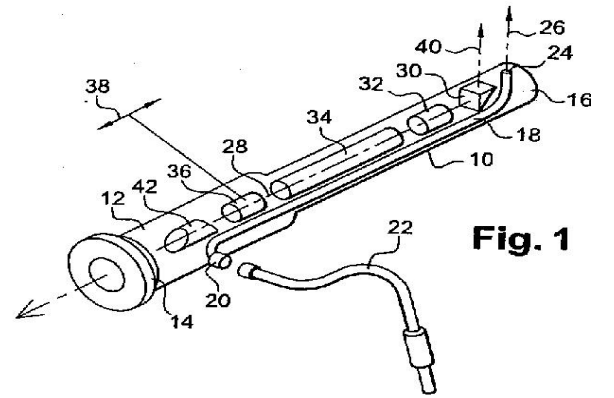


Fig. 1

2]