

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5086661号
(P5086661)

(45) 発行日 平成24年11月28日 (2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日 (2012.9.14)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A
G 0 2 B 15/10 (2006.01)	G 0 2 B 15/10

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-47612 (P2007-47612)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成19年2月27日 (2007.2.27)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-206819 (P2008-206819A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成20年9月11日 (2008.9.11)	(74) 代理人	100065824
審査請求日	平成22年1月20日 (2010.1.20)		弁理士 篠原 泰司
		(74) 代理人	100104983
			弁理士 藤中 雅之
		(72) 発明者	高橋 進
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
		審査官	井上 香緒梨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡アダプタ光学系及び内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射瞳を内部に備えた内視鏡対物光学系の物体側に配置されるアダプタ光学系であって、

前記アダプタ光学系の内部で物体の中間像を結像させ、且つ、

前記アダプタ光学系が前記内視鏡対物光学系の物体側に配置された状態において、該内視鏡対物光学系の入射瞳を前記内視鏡対物光学系と前記アダプタ光学系とを備えた内視鏡における最も物体側の面よりも物体側に突出した所定位置にリレーするように構成されていることを特徴とする内視鏡アダプタ光学系。

【請求項 2】

入射瞳を内部に備えた内視鏡対物光学系と、

前記内視鏡対物光学系の物体側に配置され、内部で物体の中間像を結像させ、且つ、前記内視鏡対物光学系の入射瞳を内視鏡における最も物体側の面よりも物体側に突出した所定位置にリレーするように構成された先端部光学系を有することを特徴とする内視鏡。

【請求項 3】

前記内視鏡対物光学系に対して着脱可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡アダプタ光学系。

【請求項 4】

更に、前記内視鏡対物光学系の周囲に備えられている照明光学系からの出射光を観察対象に導光する導光手段を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡アダプタ光学系。

10

20

【請求項 5】

前記先端部光学系が、前記内視鏡対物光学系に対して着脱可能であることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

更に、前記内視鏡対物光学系の周囲に備えられている照明光学系からの出射光を観察対象に導光する導光手段を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡対物光学系の物体側に配置して使用する内視鏡アダプタ光学系及び内視鏡に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来、医療の分野における患者の体内の治療・診断や、工業の分野における製品に設けられている孔内部の検査等、外部から観察することが難しい部位の観察に内視鏡が用いられている。

【0003】

一般に、内視鏡は、細径筒状の先端挿入部の内部に、対物光学系と、リレーレンズ（硬性鏡の場合）やイメージガイドファイバー（軟性鏡の場合）等の像伝送光学系を有している。そして、観察対象からこれらの光学系を経た光を、接眼光学系や撮像光学系を介して観察像として観察するように構成されている。また、ビデオ内視鏡においては、先端に対物光学系と CCD 等の撮像素子を内蔵して構成されている。

20

【0004】

また、一般に、内視鏡の対物光学系は、径の細径化と観察視野の広角化とを満たすために、いわゆるレトロフォーカスタイプに構成されており、物体側から順に、負の屈折力を持つレンズ（群）と、明るさ絞りと、正の屈折力を持つレンズ（群）を有しており、明るさ絞りを配置する入射瞳を内部に備えている。

【0005】

このような内視鏡対物光学系は、例えば、次の特許文献 1～3 においても記載されている。

30

【特許文献 1】特開 2004 - 264835 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 10024 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 248276 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、例えば、図 4 に示すような生体内における膀胱から腎臓に繋がる尿管や胆管など内視鏡の外径に比べて細い径の管や、工業製品における内視鏡の外径に比べて細い径の孔等に対しては、一般的な太さの径の内視鏡を挿し込むことが難しい。また、細い径の孔等に挿し込むために特別に細径化した内視鏡を用いることも考えられるが、そのような特別に細径化した内視鏡は、製造コストが非常に高く、広く普及させることが難しい。また、内視鏡を細径化できたとしても限界がある。そこで、内視鏡の外径よりも細い径の管や孔の側壁に病変や異常を、ある程度の確に観察できるようにすることが望まれる。

40

【0007】

しかし、従来の内視鏡のように、内視鏡対物光学系の入射瞳を内視鏡対物光学系の内部に備える構成におい、物体からの光束は入射瞳の中心位置に向かうように内視鏡対物光学系の先端面に入射する。そして、内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察する場合において、孔の内部を極力観察するためには、孔の内部の側壁から内視鏡対物光学系の先端面に入射する光の入射角を極力大きくとる必要があり、そのためには、内視鏡対物光学系の先端面を孔の入り口に極力近付ける必要がある。しかし、そのようにしても、孔の径が内

50

視鏡対物光学系の先端面の径に比べて小さいと、内視鏡対物光学系の先端面には、孔の側壁に加えて孔の入り口の周囲からの光が相当程度の割合で入射することになる。そして、対物レンズの径に比べて小さい孔からの入射光は、その孔の周囲からの入射光に比べて入射角が小さいため、孔の側壁から得られる像の情報量が少なくなってしまう。

【0008】

その結果、従来の内視鏡では、内視鏡の外径に比べて細い径の管や孔を備えた観察対象を観察する場合、その管や孔の入り口の周囲については得られる像が正面視に近い像となって精度良く観察することができるものの、その管や孔の内部の側壁については得られる像が斜めから見た像となって精度良く観察することができなかった。

【0009】

10

本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたものであり、従来の内視鏡対物光学系の構成をそのまま用いながらも、内視鏡の外径に比べて細い径の管や孔の内部の側壁を精度良く観察することの可能な内視鏡アダプタ光学系及び内視鏡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】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明による内視鏡アダプタ光学系は、入射瞳を内部に備えた内視鏡対物光学系の物体側に配置されるアダプタ光学系であって、前記アダプタ光学系の内部で物体の中間像を結像させ、且つ、前記アダプタ光学系が前記内視鏡対物光学系の物体側に配置された状態において、該内視鏡対物光学系の入射瞳を前記内視鏡対物光学系と前記アダプタ光学系とを備えた内視鏡における最も物体側の面よりも物体側に突出した所定位置にリレーするように構成されていることを特徴としている。

20

【0011】

また、本発明による内視鏡は、入射瞳を内部に備えた内視鏡対物光学系と、前記内視鏡対物光学系の物体側に配置され、内部で物体の中間像を結像させ、且つ、前記内視鏡対物光学系の入射瞳を内視鏡における最も物体側の面よりも物体側に突出した所定位置にリレーするように構成された先端部光学系を有することを特徴としている。

【0012】

また、本発明の内視鏡アダプタ光学系においては、前記内視鏡対物光学系に対して着脱可能であるのが好ましい。

【0013】

30

また、本発明の内視鏡アダプタ光学系においては、更に、前記内視鏡対物光学系の周囲に備えられている照明光学系からの出射光を観察対象に導光する導光手段を備えるのが好ましい。

【0014】

また、本発明の内視鏡においては、前記先端部光学系が、前記内視鏡対物光学系に対して着脱可能であるのが好ましい。

【0015】

また、本発明の内視鏡においては更に、前記内視鏡対物光学系の周囲に備えられている照明光学系からの出射光を観察対象に導光する導光手段を備えるのが好ましい。

【発明の効果】

40

【0016】

本発明の内視鏡アダプタ光学系及び内視鏡によれば、従来の内視鏡対物光学系の構成をそのまま用いながらも、内視鏡の外径よりも細い径の管や孔の内部の側壁を精度良く観察することの可能な内視鏡アダプタ光学系及び内視鏡が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は本発明の一実施形態にかかる内視鏡アダプタ光学系及び内視鏡の説明図であって、(a)は内視鏡の概略構成を示す説明図、(b)は(a)の要部の説明図である。図2は本発明の内視鏡アダプタ光学系を備えた内視鏡を用いて内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察する場合の説明図であって、(a)は物体からの入射光を概念的に示す原理説明図、(b)は(a)

50

)に示すような状態で、内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察したときに得られる像の一例を示す説明図である。図3は図2の比較例にかかる従来の内視鏡を用いて内視鏡の外径に比べて細い径を持つ孔を観察する場合の説明図であって、(a)は物体からの入射光を概念的に示す原理説明図、(b)は(a)に示すような状態で、内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察したときに得られる像の一例を示す説明図である。

【0018】

本実施形態の内視鏡1は、内視鏡対物光学系2と、リレーレンズ(硬性鏡の場合)やイメージガイドファイバー(軟性鏡の場合)等の像伝送光学系3と、接眼光学系またはCCD等を備えた撮像光学系などの結像光学系4(図1の例では接眼光学系を備えた例を示してある)を有してなる内視鏡、あるいは先端に対物光学系とCCD等の撮像素子を備えたビデオ内視鏡など、従来一般の内視鏡5の構成に加えて、更に、内視鏡対物光学系2の物体側に先端部光学系6を有している。

10

内視鏡対物光学系2は、正の屈折力を持つ第1レンズ群21と明るさ絞りSと正の屈折力を持つ第2レンズ群22を有し、明るさ絞りSを配置する入射瞳E1を第1レンズ群21の内部に備えている。

先端部光学系6は、レンズ61, 62, 63, 64, 65を有してなるリレーレンズ光学系として構成されており、図示省略した観察対象となる物体の中間像Iaをレンズ62とレンズ64との間のレンズ63の内部で結像させ、且つ、内視鏡対物光学系2の入射瞳E1と共役な入射瞳E2を、内視鏡1における最も物体側の面M1よりも物体側に所定量L突出した位置に備えている。図1中、S'は入射瞳E2に結像される明るさ絞りSの像である。

20

【0019】

このように先端部光学系6を内視鏡対物光学系2の物体側に備えた本実施形態の内視鏡1と、先端部光学系6を備えていない従来の内視鏡5とを用いて、内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察する場合において、得られる像の違いについて説明する。

【0020】

まず、先端部光学系6を備えていない従来の内視鏡対物光学系2を有する内視鏡5を用いて観察対象を観察する場合、観察対象からの光束は、入射瞳E1を対物光学系の内部(明るさ絞りSの位置)に備えた内視鏡対物光学系2の先端面21a(内視鏡5における最も物体側の面)に対し、光軸に近づくような向きで入射する。

30

【0021】

このように観察対象からの光束が光軸に近づくような向きで先端面21aに入射する内視鏡5を用いて、内視鏡5の外径に比べて細い径の孔H1を観察する場合、孔H1の内部の側壁H1bから先端面21aに入射する光の入射角 ω_2 を極力大きくするためには、図3(a)に示すように、内視鏡対物光学系2の先端面21aを孔H1の入り口H1aに極力近付ける必要がある。

しかし、そのようにしても、内視鏡対物光学系2の先端面21aには孔H1の側壁H1bからの光に加えて、孔H1の入り口H1aの周囲H1cからの光が入射することになる。そして、観察対象から内視鏡対物光学系2の先端面21aに入射する光のうち、内視鏡対物光学系2の先端面21aの径に比べて小さい径の孔H1の内部の側壁H1bから先端面21aに入射する光の入射角 ω_2 は、孔H1の入り口H1aの周囲H1cから先端面21aに入射する光の入射角 ω_1 に比べて小さくなり、孔H1の側壁H1bから得られる像の情報量が少なくなってしまう。

40

【0022】

その結果、図3(b)に示すように、孔H1の入り口の周囲H1cについては正面視に近い画像として精度良く観察できるのに対し、孔H1の内部の側壁H1aについては入射角が大きくなった斜めからの画像となっており、精度良く観察することができず、孔H1の内部の側壁H1bや孔H1に繋がる孔H2の内部に異常部位があったとしても見逃し易い。

【0023】

これに対し、先端部光学系6を内視鏡対物光学系2の物体側に備えた本実施形態の内視

50

鏡 1 は、内視鏡対物光学系 2 の物体側に配置された先端部光学系 6 が、観察対象となる物体の中間像 I a をレンズ 6 2 とレンズ 6 4 との間のレンズ 6 3 の内部で結像させ、且つ、内視鏡対物光学系 2 の入射瞳 E 1 と共役な入射瞳 E 2 を、内視鏡 1 における最も物体側の面 M 1 よりも物体側に所定量 L 突出した位置に備えており、言い換えれば、内視鏡対物光学系 2 の入射瞳 E 1 を内視鏡 1 における最も物体側の面 M 1 よりも物体側に所定量 L 突出した位置にリレーする構成となっている。

【 0 0 2 4 】

このような構成の内視鏡 1 を用いて観察対象を観察する場合、観察対象からの光束は、内視鏡 1 における最も物体側の面 M 1 よりも物体側に所定量 L 突出した入射瞳 E 2 の中心に向かい、そこで交差した後に光軸から離れる向きで、内視鏡 1 における最も物体側の面 M 1 に入射する。

10

【 0 0 2 5 】

このため、先端部光学系 6 を備えた本実施形態の内視鏡対物光学系 2 を有する内視鏡 1 を用いて内視鏡 1 の外径に比べて細い径の孔 H 1 を観察する場合、図 2 (a) に示すように、入射瞳 E 2 の位置を孔 H 1 の入り口 H 1 a に近付けることによって、孔 H 1 の内部の側壁 H 1 b から最も物体側の面 M 1 に入射する光の入射角を広角化して、図 3 (a) に示した従来の内視鏡 1 では孔 H 1 の内部の像の情報として取り込むことのできなかった範囲からの入射角 ω_1 以上の入射角 ω_1' を持つ光を孔 H 1 の内部の側壁 H 1 b からの入射光として最も物体側の面 M 1 で取り込むことができ、孔 H 1 の内部の側壁 H 1 b から得られる像の情報量が増える。

20

その結果、図 2 (b) に示すように、孔 H 1 の内部の側壁 H 1 b を極力正面視に近付けた画像として精度良く観察することができる。

【 0 0 2 6 】

このように、本実施形態の内視鏡 1 によれば、先端部光学系 6 を取り付けたときの入射瞳位置 E 2 を孔 H 1 の入り口 H 1 a 近傍から先端部光学系 6 の先端面を孔 H 1 の周囲 H 1 c に当接させたときの所定の深さまでの範囲に位置させることで、孔 H 1 の内部の側壁 H 1 b を所定の深さに亘って精度良く観察することができる。その結果、孔 H 1 の内部の側壁や H 1 に繋がる孔 H 2 の内部に異常部位があるとき発見し易くなる。なお、本実施形態の内視鏡の先端部光学系 6 を取り付けたときの入射瞳 E 2 を孔 H 1 の入り口から離れるようにすれば、孔 H 1 の周囲 H 1 b を精度良く観察することもできる。

30

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態の内視鏡 1 においては、先端部光学系 6 を内視鏡アダプタ光学系として対物光学系 2 に対して着脱可能に、あるいは、先端部光学系 6 と対物光学系 2 とを一体に備えてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態の内視鏡 1 における先端部光学系 6 を対物光学系 2 に対し着脱可能に備えた場合に、対物光学系 2 の周囲に一般的に配置される照明光学系（図示省略）からの照明光を先端部光学系 6 が妨げないように、対物光学系 2 の周囲に備えられている照明光学系からの出射光を観察対象に導光する導光手段を備えるのが好ましい。導光手段としては、例えば、先端部光学系 6 を保持する鏡筒の周囲に筒状の透明体を備えた構成や、鏡筒の一部に照明光学系からの光を通す孔を設ける構成が適用可能である。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 9 】

本発明の内視鏡の外径に比べて細い径の孔の内部の側壁等を観察をすることが求められる医療や工業の分野に有用である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる内視鏡アダプタ光学系及び内視鏡の説明図で、(a) は内視鏡の概略構成を示す説明図、(b) は(a)の要部の説明図である。

【図 2】本発明の内視鏡アダプタ光学系を備えた内視鏡を用いて内視鏡の外径に比べて細

50

い径の孔を観察する場合の説明図で、(a)は物体からの入射光を概念的に示す原理説明図、(b)は(a)に示す状態で内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察したときに得られる像の状態を例示する説明図である。

【図3】図2の比較例にかかる従来の内視鏡を用いて内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察する場合の説明図で、(a)は物体からの入射光を概念的に示す原理説明図、(b)は(a)に示す状態で内視鏡の外径に比べて細い径の孔を観察したときに得られる像の状態を例示する説明図である。

【図4】内視鏡の外径に比べて細い径の孔等に対して内視鏡観察をする一例として尿管を内視鏡で観察するときの状態を概念的に示す説明図である。

【符号の説明】

10

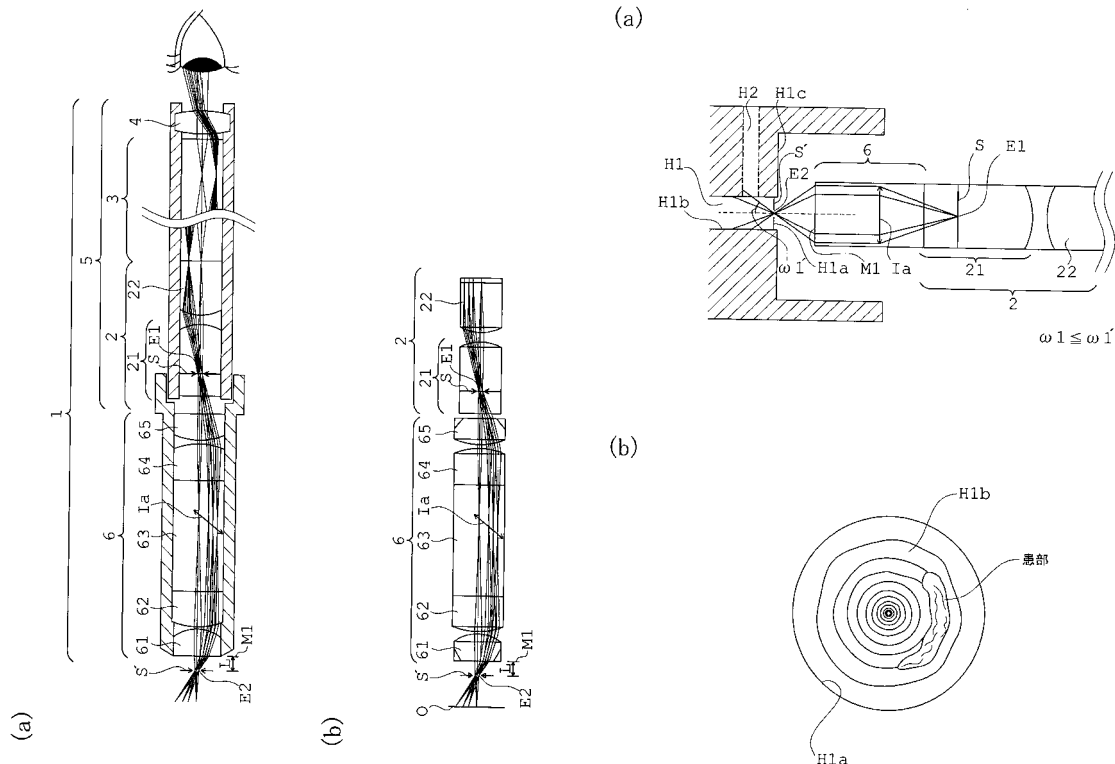
【0031】

- 1 内視鏡
- 2 内視鏡対物光学系
- 3 像伝送光学系
- 4 接眼光学系
- 5 従来一般の内視鏡
- 6 先端部光学系
- 2 1 正の屈折力を持つ第1レンズ群
- 2 1 a 内視鏡対物光学系2の先端面
- 2 2 正の屈折力を持つ第2レンズ群
- 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 , 6 5 レンズ
- E 1、E 2 入射瞳
- M 1 内視鏡1における最も物体側の面
- S 明るさ絞り
- S' E 2 に結像される明るさ絞り S の像

20

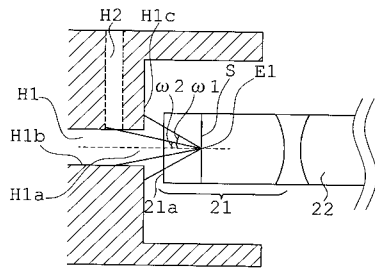
【図1】

【図2】

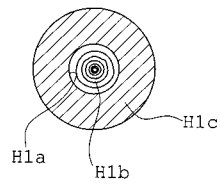


【図3】

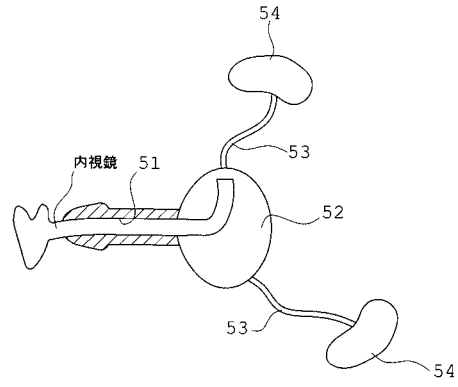
(a)



(b)



【図4】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

G 0 2 B 2 3 / 2 4

G 0 2 B 9 / 0 0 ~ 1 7 / 0 0 , 2 1 / 0 0 , 2 3 / 0 0

专利名称(译)	内窥镜适配器光学系统和内窥镜		
公开(公告)号	JP5086661B2	公开(公告)日	2012-11-28
申请号	JP2007047612	申请日	2007-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	高橋進		
发明人	高橋 進		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B15/10		
CPC分类号	A61B1/307 A61B1/00188		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/24.A G02B15/10 A61B1/00.650 A61B1/00.715 A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/002 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/CA27 2H040/CA28 2H040/CA30 2H040/DA52 2H040/GA01 2H087/KA10 2H087/LA27 2H087/SA87 4C061/AA00 4C061/AA15 4C061/AA29 4C061/CC01 4C061/CC02 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/GG11 4C161/AA00 4C161/AA15 4C161/AA29 4C161/CC01 4C161/CC02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/GG11		
其他公开文献	JP2008206819A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供内窥镜适配器光学系统和内窥镜，即使在使用传统内窥镜物体光学系统的配置时，也能够精确地观察直径比内窥镜的外径窄的管或孔内的侧壁。原样。ŽSOLUTION：光学系统6布置在内窥镜对象光学系统2的物体侧，在内部设置有入射光瞳。物体的中间图像Ia在光学系统6内部成像。另外，在将光学系统6布置在内窥镜对象光学系统2的物体侧的状态下，内窥镜对象光学系统的入射光瞳E1在内窥镜1中，与物体侧的表面M1相比，在物体侧投射到物体侧的规定位置（与入射光瞳E1共轭的入射光瞳E2设置在相对于物体侧的位置）在内窥镜1）中，物体侧的数量L大于物体侧的表面M1。Ž

