

(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2009-225947

(P2009-225947A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-73855 (P2008-73855)
 (22) 出願日 平成20年3月21日 (2008. 3. 21)

(71) 出願人 000005430
 フジノン株式会社
 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4
 番地
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (74) 代理人 100090468
 弁理士 佐久間 剛
 (74) 復代理人 100134245
 弁理士 本澤 大樹
 (72) 発明者 北野 亮
 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4
 番地 フジノン株式会社内

最終頁に続く

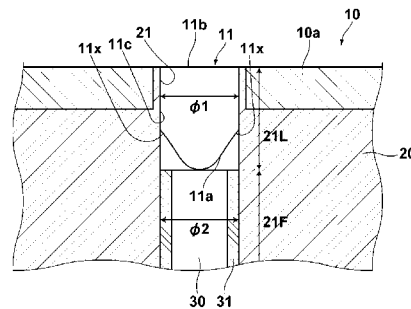
(54) 【発明の名称】 内視鏡の照明光学系およびその組立方法

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡の照明光学系において正レンズ面の全面を有効径として用いる。

【解決手段】 先端部材 2 0 の貫通孔 2 1 に正レンズ面 1 1 a を有する側面 1 1 c が略円柱状に形成された照明レンズ 1 1 が固定されている。また、先端部材 2 0 の貫通孔 2 1 において照明レンズ 1 1 の正レンズ面 1 1 a に対向するようにライトガイド 3 0 が固定されている。貫通孔 2 1 は、照明レンズ 1 1 を収容する略円柱状のレンズ収容領域 2 1 L と、レンズ収容領域 2 1 L に連通した、ライトガイド 3 0 を収容するライトガイド収容領域 2 1 F とを有している。そして、照明レンズ 1 1 は、正レンズ面 1 1 a の外周縁 1 1 x にライトガイド 3 0 から射出された光が入射するように側面 1 1 c においてレンズ収容領域 2 1 L 内に固定されている。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

貫通孔が形成された先端部材と、

該先端部材の前記貫通孔に固定された、正レンズ面を有する側面が略円柱状に形成された照明レンズと、

前記先端部材の前記貫通孔内において前記照明レンズの前記正レンズ面に対向するように固定されたライトガイドと

を備え、

前記貫通孔が、前記照明レンズを収容する略円柱状のレンズ収容領域と、該レンズ収容領域に連通した、ライトガイドを収容するライトガイド収容領域とを有するものであり、

前記照明レンズが、前記正レンズ面の外周縁に前記ライトガイドから射出された光が入射するように前記側面において前記レンズ収容領域内に固定されていることを特徴とする内視鏡の照明光学系。

【請求項 2】

前記ライトガイド収容領域の径が前記レンズ収容領域の径以下の大きさであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡の照明光学系。

【請求項 3】

正レンズ面を有する側面が略円柱状に形成された照明レンズを先端部材に形成された略円柱状の貫通孔に固定する内視鏡の照明光学系の組立方法であって、

前記貫通孔の一端側から前記位置決め治具を挿入し、

前記挿入孔の他端側から前記照明レンズを前記正レンズ面側から挿入し、

前記位置決め治具の先端面により前記正レンズ面を保持した状態で前記照明レンズを前記側面において前記貫通孔に取り付ける

ことを特徴とする内視鏡の照明光学系の組立方法。

【請求項 4】

前記貫通孔が、前記照明レンズを収容するレンズ収容領域と、該レンズ収容領域に連通した、ライトガイドを収容するライトガイド収容領域とを有するものであり、前記ライトガイド収容領域の径が前記レンズ収容領域の径以下の大きさであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡の照明光学系の組立方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡の先端に設けられた被写体に照射光を照射する照明窓を構成する内視鏡の照明光学系およびその組立方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡において、体腔内の被写体に対し適切な照度分布で照射光を照射するために、広角な内視鏡用照明光学系が用いられる（たとえば特許文献 1、2 参照）。特許文献 1、2 においては、1 面が非球面である正レンズを含み、非球面が正レンズ中心から外周側に向かうにつれて曲率が弱くなるように形成された照明レンズが開示されている。この照明レンズは、レンズにおける光量ロスが少なく、広角で良好な照度分布を 3 枚のレンズを用いた場合と同等の性能を 1 枚の照明レンズで得ることができる。

【特許文献 1】特開平 5 - 119272 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 157967 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、特許文献 1 に示すような照明レンズを採用したとしても、内視鏡先端に適切に実装しなければ、照明レンズの特性を十分に発揮させることができないという問題がある。つまり、上述した照明レンズは正レンズ面の全面を有効径として利用することが望まし

10

20

30

40

50

く、正レンズ面に遮光領域が発生してしまい光量ロスが発生するという問題がある。

【0004】

そこで、本発明は、正レンズ面の全面を有効径として用いることができる内視鏡の照明光学系およびその組立方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の内視鏡の照明光学系は、貫通孔が形成された先端部材と、先端部材の貫通孔に固定された、正レンズ面を有する側面が略円柱状に形成された照明レンズと、先端部材の貫通孔内において照明レンズの正レンズ面に対向するように固定されたライトガイドとを備え、貫通孔が、照明レンズを収容する略円柱状のレンズ収容領域と、レンズ収容領域に
10 連通した、ライトガイドを収容するライトガイド収容領域とを有するものであり、照明レンズが、正レンズ面の外周縁にライトガイドから射出された光が入射するように側面においてレンズ収容領域内に固定されていることを特徴とするものである。

【0006】

本発明の内視鏡の照明光学系の組立方法は、正レンズ面を有する側面が略円柱状に形成された照明レンズを先端部材に形成された略円柱状の貫通孔に固定する内視鏡の照明光学系の組立方法であって、貫通孔の一端側から位置決め治具を挿入し、挿入孔の他端側から照明レンズを正レンズ面側から挿入し、位置決め治具の先端面により正レンズ面を保持した状態で照明レンズを側面において貫通孔に取り付けることを特徴とするものである。

【0007】

ここで、照明レンズは少なくとも1面に正レンズ面を有するものであればよいが、光軸から径方向に行くにしたがい近似曲率よりも曲率が弱くなるような非球面の正レンズ面を有している照明レンズであることが好ましい。

【0008】

なお、貫通孔は、照明レンズを収容するレンズ収容領域と、レンズ収容領域に連通した光ファイバを収容するライトガイド収容領域とを有するものであり、ライトガイド収容領域の径がレンズ収容領域の径以下の大きさで形成されていてもよい。

【発明の効果】

【0009】

本発明の内視鏡の照明光学系によれば、貫通孔が形成された先端部材と、先端部材の貫通孔に固定された、正レンズ面を有する側面が略円柱状に形成された照明レンズと、先端部材の貫通孔内において照明レンズの正レンズ面に対向するように固定されたライトガイドとを備え、貫通孔が、照明レンズを収容する略円柱状のレンズ収容領域と、レンズ収容領域に連通した、ライトガイドを収容するライトガイド収容領域とを有するものであり、照明レンズが、正レンズ面の外周縁にライトガイドから射出された光が入射するように側面においてレンズ収容領域内に固定されていることにより、レンズ収容領域内に照明レンズが固定されたときに正レンズ面の前面は先端部材により遮られることがなく、光の光路となる空間が形成されることになり、正レンズ面の外周縁まで有効径として用いることができるため、照明レンズでの光量ロスが生じるのを防止することができる。
30

【0010】

本発明の内視鏡の照明光学系の組立方法によれば、正レンズ面を有する側面が略円柱状に形成された照明レンズを先端部材に形成された略円柱状の貫通孔に固定する内視鏡の照明光学系の組立方法であって、貫通孔の一端側から位置決め治具を挿入し、挿入孔の他端側から照明レンズを正レンズ面側から挿入し、位置決め治具の先端面により正レンズ面を保持した状態で照明レンズを側面において貫通孔に取り付けることにより、照明レンズを実装する際に照明レンズの位置決めするための係止片を先端部材側に形成する必要がないため、係止片により照明レンズの正レンズ面が遮られることなく全面を有効径として利用することができる、照明レンズでの光量ロスが生じるのを防止することができる。
40

【0011】

なお、貫通孔が、照明レンズを収容するレンズ収容領域と、レンズ収容領域に連通した
50

、ライトガイドを収容するライトガイド収容領域とを有するものであり、ライトガイド収容領域の径がレンズ収容領域の径以下であるとき、ライトガイドを細くして内視鏡の細径化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は本発明の先端光学系が用いられた内視鏡挿入部の好ましい実施形態を示す模式図である。図1の内視鏡1は、本体部2Aに体腔内に挿入される挿入部2Bを取り付けた構造を有している。本体部2Aには、内視鏡本体に光学的および電氣的に接続されたケーブル3と、送風・送水ボタン、吸引ボタン、シャッターボタン等からなるボタン群6と、歪曲部5を湾曲操作するためのアングルノブ7とが設けられている。一方、挿入部2Bは、本体部2Aから延びる軟性部4と、軟性部4に接続されたアングルノブ7の操作により歪曲する歪曲部5と、歪曲部5の先端に設けられた先端部10とを有している。そして、アングルノブ7の操作により先端部10を観察部位がある所望の方向に向けることが可能になる。

10

【0013】

図2は内視鏡装置における先端部10の一例を示す模式図、図3は先端部10における照明窓の一例を示す断面図である。図2において、先端部10には照明レンズ11、11、対物レンズ12、鉗子口13が設けられている。照明レンズ11、11は、光源から射出されライトガイド30を導波した照明光が射出されるものであって照明窓を構成している。対物レンズ12は、被写体を撮像した光を結像するものであり、結像された被写体像は図示しないCCD等の撮像素子を用いて内視鏡画像が取得される。鉗子口13の内部には処置具が挿通されており、先端部10から処置具が突出する構成を有している。

20

【0014】

図3において、先端部10は略円柱状に形成された先端部材20と、たとえば金属製の部材からなる先端部材20に固定された先端キャップ10aとを有している。このうち、照明レンズ11は、先端部材20に形成された貫通孔21内に収容されており、先端部材20に対し接着剤およびカシメられることにより固定されている。また、貫通孔21にはたとえば光ファイババンドルからなるライトガイド30が口金31を用いて固定されている。

【0015】

照明レンズ11は、光が入射される非球面の正レンズ面11aと、正レンズ面11aに入射された光を外部に射出する射出面11bとを備えており、正レンズ面11aと射出面11bとの間には略円柱状の側面11cが形成されている。この正レンズ面11aは、光軸から照明レンズ11の径方向に向かうにつれて近似曲率よりも曲率が弱くなるような非曲面形状を有している。具体的には、正レンズ面11aは、照明レンズ11の中心(ライトガイド30の中心)からの入射光線高をh、焦点距離をf、射出面11bからの射出角を θ としたとき、 $h = f \cdot \sin \theta$ ($h = f \cdot \sin \theta$) になるように形成されている。これにより、体腔内に存在する球面状もしくは管腔状の被写体に対して適正な照度分布の照明光を照射することができる。なお、照明レンズ11の詳細は特開平5-119272号公報に記載されている。

30

40

【0016】

一方、貫通孔21内にはたとえば光ファイババンドルからなるライトガイド30が挿入されており、ライトガイド30は正レンズ面11aに対し当接した状態もしくは僅かに離れた状態で貫通孔21内に固定されている。特に、貫通孔21において、ライトガイド30を収容するライトガイド収容領域21Fの径 ϕ_2 が照明レンズ11を収容するたとえば側面11cと略同一の径を有する円柱状のレンズ収容領域21Lの径 ϕ_1 以下になるように形成されている。つまり、ライトガイド30として照明レンズ11の径 ϕ_1 以下の径 ϕ_2 光ファイババンドルが用いられる。これにより、内視鏡の細径化を実現することができる。

【0017】

50

ここで、図4に示すように、ライトガイド30から射出した光は照明レンズ11の正レンズ面11aに入射され、正レンズ面11aにおいてその位置に応じて異なる角度で屈折して射出面11bに入射され、射出面11bから被写体へ射出される。ライトガイド30から射出された光が照明レンズ11に入射されるまでの空間には、光を遮光する遮光領域が存在しない。したがって正レンズ面11aの外周縁11xを含むほぼ全面を有効径として用いることができる。

【0018】

すなわち、図5に示すように、貫通孔21内に照明レンズ11を保持もしくは位置決めするための係止片21aを設けた場合、係止片21aによりライトガイド30から射出された光が遮られてしまい、照明レンズ11の係止片21aに覆われた領域においてレンズとしての機能を発揮することができない。一方、図3においては、レンズ収容領域21Lが略円柱状に形成されており、照明レンズ11の側面11cもまた略円柱状に形成されているため、結果として正レンズ面11aの前面には光の光路を形成する空間が設けられることになる。つまり、照明レンズ11とライトガイド30との間に遮蔽する部材が存在しないため、ライトガイド30から射出された光が係止片等により遮られることがなく、正レンズ面11aの外周縁11xを含むほぼ全面を有効径として用いることができる。

10

【0019】

ところで、照明レンズ11は先端部材20の貫通孔21内に位置決めし接着剤等により固定する必要がある。図5のように係止片21aが設けられている場合には、貫通孔21内に照明レンズ11を挿入し、正レンズ面11aを係止片21aにより保持した状態で接着剤により固定すればよい。一方で、図3においては照明レンズ11を係止するための係止片21aが設けられていないため、貫通孔21の深さ方向に対する照明レンズ11の位置決めが難しいという問題がある。そこで、照明レンズ11は先端部材20に対し下記図6から図8に示すように取り付けられる。

20

【0020】

図6から図8は本発明の内視鏡装置における照明光学系の組立方法の好ましい実施形態を示す模式図であり、図1から図8を参照して照明光学系の組立方法について説明する。まず、図6に示すように、貫通孔21の一端側から位置決め治具40が挿入される。なお、位置決め治具40の先端面41はたとえば略平坦に形成されており、照明レンズ11の正レンズ面11aが所定の位置になるように、先端面41の位置が位置決めされる。

30

【0021】

その後、図7に示すように貫通孔21の他端側から照明レンズ11が正レンズ面11a側から挿入される。すると、位置決め治具40の先端面41が照明レンズ11の正レンズ面11aを保持した状態になる。この状態で、照明レンズ11の側面11cと貫通孔21との間に接着剤を塗布することにより、照明レンズ11が貫通孔21に固定される。そして、照明レンズ11が先端部材20に対し固定された後、位置決め治具40が貫通孔21から抜き出される。

【0022】

その後、図8に示すように、ライトガイド30を構成する光ファイババンドルが貫通孔21の他端側から挿入され、ライトガイド30と正レンズ面11aとが突き当てられた状態で固定される。最後に、照明レンズ11およびライトガイド30が先端部材20にカシメられる。

40

【0023】

図6から図8に示すように、位置決め治具40を用いて照明レンズ11を先端部材20に対し取り付けることにより、正レンズ面11aとライトガイド30との間に係止片21aを設けなくても正レンズ面11aを先端部材20に対し所定の位置に位置決めすることができる。よって、正レンズ面11aとライトガイド30との間に光を遮光する部位が存在することがないため、正レンズ面11aのほぼ全面を有効径として用いることができる。

【0024】

50

すなわち、ライトガイド（光ファイババンドル）30から出射した光は光ファイババンドルの開口数（NA）にしたがって広がるため、ライトガイド30から射出した光は正レンズ面11aの端まで到達する（図4参照）。よって、正レンズ面11aの端であってもレンズとして機能させることが望ましい。しかし図5に示すように照明レンズ11を実装するための係止片21aが形成されてしまうとその部分が覆われてしまい、結果として10%もの光量ロスが生じる場合もある。一方、図3に示すように、照明レンズ11とライトガイド30との間に遮光部材を設けずに組み立てを行うことにより、光量ロスを最小限に抑えることができる。

【0025】

上記実施の形態によれば、貫通孔21が形成された先端部材20と、先端部材20の貫通孔21に固定された、正レンズ面11aを有する側面11cが略円柱状に形成された照明レンズ11と、先端部材20の貫通孔21内において照明レンズ11の正レンズ面11aに対向するように固定されたライトガイド30とを備え、貫通孔21が、照明レンズ11を収容する略円柱状のレンズ収容領域21Lと、レンズ収容領域21Lに連通した、ライトガイド30を収容するライトガイド収容領域21Fとを有するものであり、照明レンズ11は、正レンズ面11aの外周縁11xにライトガイド30から射出された光が入射するように側面11cにおいてレンズ収容領域21L内に固定されていることにより、レンズ収容領域21L内に照明レンズ11が固定されたときに正レンズ面11aの前面は先端部材20により遮られることがなく、光の光路となる空間が形成されることになり、正レンズ面11aの外周縁11xまで有効径として用いることができるため、照明レンズ11での光量ロスが生じるのを防止することができる。

10

20

【0026】

また、図6～図8に示すように、正レンズ面11aを有する側面が略円柱状に形成された照明レンズ11を先端部材20に形成された略円柱状の貫通孔21に固定する際に、貫通孔21の一端側から位置決め治具を挿入し、挿入孔21の他端側から照明レンズ11を正レンズ面11a側から挿入し、位置決め治具40の先端面41により正レンズ面11aを保持した状態で照明レンズ11を側面11cにおいて貫通孔21に取り付けることにより、照明レンズ11を組み立てる際に照明レンズ11の位置決めするための係止片21aを先端部材20側に形成する必要がなく、係止片21aによる遮光領域が発生するのを防止して正レンズ面11aのほぼ全面を有効径として利用することができ、照明レンズ11での光量ロスが生じるのを防止し明るい内視鏡画像を取得することができる。

30

【0027】

本発明の実施形態は上記実施の形態に限定されない。たとえば、図6～図8において、位置決め治具40の先端面41は平坦に形成されている場合について例示しているが、正レンズ面と略同一の形状の凹部を有するようにしてもよい。これにより、照明レンズ11を確実に保持することができる。

【0028】

また、図6～図8において、位置決め治具40の先端面41が所定の位置に位置決めされた状態で照明レンズ11が挿入される場合について例示しているが、位置決め治具が照明レンズ11を保持した状態で、位置決め治具40を上下動させて照明レンズ11の位置を調整するようにしてもよい。

40

【0029】

さらに、上記実施の形態において、正レンズ面11aと平坦な射出面11bとを有する照明レンズ11について例示しているが、少なくとも一方の面に正レンズ面11aを有するものであれば、いずれのレンズ形状の照明レンズ11についても適用することができる。

【0030】

また、照明レンズ11とライトガイド30とが対向している場合について例示しているが、正レンズ面11aの外周縁11xに光が入射されるような構成であれば、照明レンズ11とライトガイド30との間に筒状反射鏡やレンズ等の光学部材を配置するようにして

50

も良い。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の照明光学系が用いられる内視鏡の好ましい実施の形態を示す模式図

【図2】図1の内視鏡の先端部の一例を示す模式図

【図3】本発明の照明光学系の好ましい実施形態を示す断面図

【図4】図3のライトガイドから射出した光の光路の一例を示す模式図

【図5】貫通孔に係止片が設けられている照明光学系の一例を示す断面図

【図6】本発明の内視鏡の照明光学系の組立方法の組み立て工程を示す模式図

【図7】本発明の内視鏡の照明光学系の組立方法の組み立て工程を示す模式図

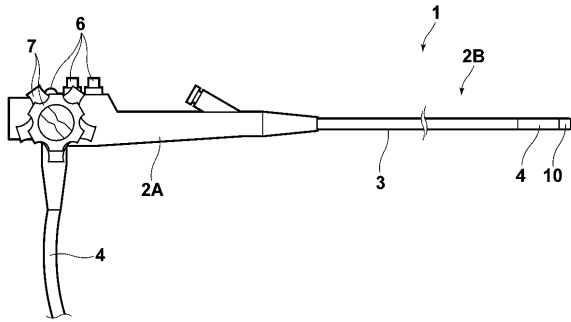
【図8】本発明の内視鏡の照明光学系の組立方法の組み立て工程を示す模式図

【符号の説明】

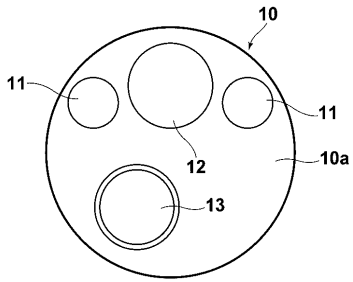
【0032】

1	内視鏡	
4	軟性部	
5	歪曲部	
6	ボタン群	
7	アングルノブ	
10	先端部	
11	照明レンズ	20
11a	正レンズ面	
11b	射出面	
11c	側面	
20	先端部材	
21F	ライトガイド収容領域	
21L	レンズ収容領域	
21	貫通孔	
30	ライトガイド	
40	位置決め治具	
41	先端面	30

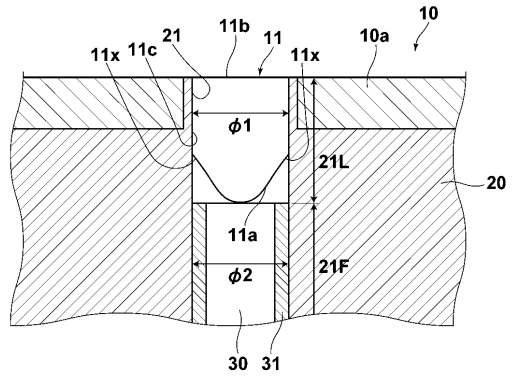
【 図 1 】



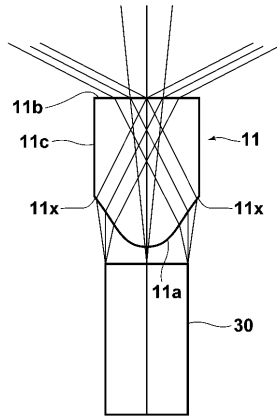
【 図 2 】



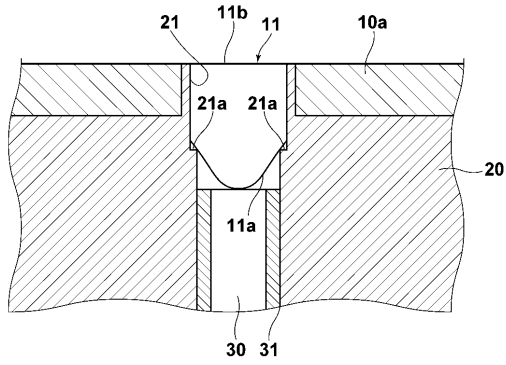
【 図 3 】



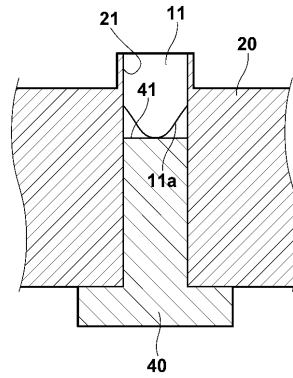
【 図 4 】



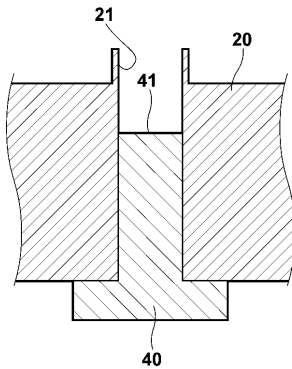
【 図 5 】



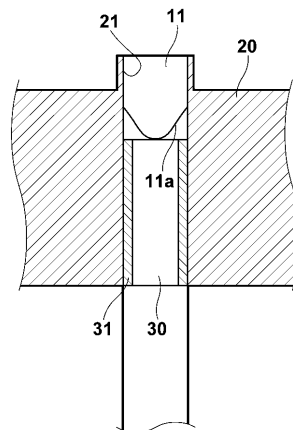
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 一昭
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3-2-4番地 フジノン株式会社内
- (72)発明者 矢代 孝
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3-2-4番地 フジノン株式会社内
- (72)発明者 山本 恒喜
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3-2-4番地 フジノン株式会社内
- Fターム(参考) 2H040 CA11 CA12
4C061 FF40 JJ06 QQ10

专利名称(译)	内窥镜的照明光学系统及其组装方法		
公开(公告)号	JP2009225947A	公开(公告)日	2009-10-08
申请号	JP2008073855	申请日	2008-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	北野亮 高橋一昭 矢代孝 山本恒喜		
发明人	北野 亮 高橋 一昭 矢代 孝 山本 恒喜		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.B A61B1/00.731 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/QQ10 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/QQ10		
代理人(译)	佐久间刚		
其他公开文献	JP2009225947A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在内窥镜的照明光学系统中使用正透镜表面的整个表面作为有效直径。 解决方案：固定具有在远端构件20的通孔21中具有正透镜表面11a的大致柱状侧表面11c的照明透镜11。光导30固定成在远端构件20的通孔21中面对照明透镜11的正透镜表面11a。通孔21具有容纳照明透镜11的大致柱状透镜容纳区域21L和与透镜容纳区域21L连通并容纳光导30的光导容纳区域21F。照明透镜11固定在侧表面11c上的透镜容纳区域21L中，使得从光导30发射的光入射在正透镜表面11a的外周边缘11x上。 点域

