

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3805661号
(P3805661)

(45) 発行日 平成18年8月2日(2006.8.2)

(24) 登録日 平成18年5月19日(2006.5.19)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A

G O 2 B 3/00 (2006.01)

G O 2 B 3/00 Z

G O 2 B 6/42 (2006.01)

G O 2 B 6/42

G O 2 B 23/26 (2006.01)

G O 2 B 23/26 B

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-331087 (P2001-331087)
 (22) 出願日 平成13年10月29日(2001.10.29)
 (65) 公開番号 特開2003-126033 (P2003-126033A)
 (43) 公開日 平成15年5月7日(2003.5.7)
 審査請求日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(73) 特許権者 000150589
 株式会社町田製作所
 東京都文京区本駒込6丁目13番8号
 (74) 代理人 100085556
 弁理士 渡辺 昇
 (74) 代理人 100115211
 弁理士 原田 三十義
 (72) 発明者 宮城 邦彦
 東京都文京区本駒込6丁目13番8号 株
 式会社町田製作所内
 (72) 発明者 伊藤 治男
 東京都文京区本駒込6丁目13番8号 株
 式会社町田製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(A) 光源と、この光源からの照明光を収束させる集光レンズと、ライトガイドコネクタとを有する光源装置と、

(B) 上記ライトガイドコネクタに挿抜されるライトガイドプラグと、このライトガイドプラグに入射端が収容されたライトガイドとを有する内視鏡と

を備えた内視鏡装置において、

上記光源装置に、上記集光レンズからの収束性光束の強度分布を中心部で下げ周辺部で上げるように変換する光強度分布変換素子が設けられ、

上記内視鏡のライトガイドプラグに、上記ライトガイドコネクタへの挿着状態において上記光強度分布変換素子からの光を捕捉して上記ライトガイドの入射端面に入射させる光捕捉素子が設けられていることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

上記ライトガイドコネクタが、上記ライトガイドプラグのためのプラグ挿入孔と、このプラグ挿入孔の集光レンズ側に連なる変換素子収容孔とを有し、この変換素子収容孔に、上記光強度分布変換素子が収容されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

上記光強度分布変換素子と上記光捕捉素子が、上記集光レンズより集光度の低いレンズであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

10

20

上記光強度分布変換素子と上記光捕捉素子とが、ボールレンズであることを特徴とする請求項１～３の何れかに記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内視鏡とこの内視鏡に照明光を供給する光源装置とが連結分離可能になっている内視鏡装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、内視鏡と光源装置とは別体になっている。内視鏡には、ライトガイドの入射端部を収容したライトガイドプラグが設けられている。使用時に、このライトガイドプラグを光源装置のライトガイドコネクタに挿し込んで連結する。そして、光源装置をオンする。これにより、光源装置内において光源からの照明光が集光レンズによって収束され、上記ライトガイドの入射端面に入射する。この入射光が、ライトガイドに導かれ、内視鏡の挿入部先端に臨むライトガイドの出射端から出射されて、観察対象を照らす。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

近年の内視鏡は、挿入部の極細化が求められている。このような内視鏡では、ライトガイドとして収容できる光ファイバの本数が限られており、ライトガイドの入射端面の径が極めて小さい。この極小の入射端面に、上記集光レンズで収束された光を入射させるには、集光レンズの集光精度は勿論、集光レンズとライトガイドの位置決め精度、ひいてはライトガイドコネクタとライトガイドプラグとの連結精度も高レベルになっていなければならない。したがって、製造コストがかかるだけでなく、ユーザー側に精度確保のための作業を強いることになり、利便性が悪い。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために提案されたものであり、（Ａ）光源と、この光源からの照明光を収束させる集光レンズと、ライトガイドコネクタとを有する光源装置と、（Ｂ）上記ライトガイドコネクタに挿抜されるライトガイドプラグと、このライトガイドプラグに入射端が収容されたライトガイドとを有する内視鏡とを備えた内視鏡装置において、上記光源装置に、光強度分布変換素子が設けられ、上記内視鏡のライトガイドプラグに、光捕捉素子が設けられていることを主な特徴とする。上記光強度分布変換素子は、上記集光レンズからの収束性光束の強度分布を中心部で下げ周辺部で上げるように変換する。上記光捕捉素子は、上記ライトガイドコネクタへの挿着状態において上記光強度分布変換素子からの光を捕捉して上記ライトガイドの入射端面に入射させる。

【０００５】

ここで、上記ライトガイドコネクタが、上記ライトガイドプラグのためのプラグ挿入孔と、このプラグ挿入孔の集光レンズ側に連なる変換素子収容孔とを有し、この変換素子収容孔に、上記光強度分布変換素子が収容されていることが望ましい。上記光強度分布変換素子や光捕捉素子は、ボールレンズなどの集光レンズより集光度の低いレンズであることが望ましい。

【０００６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

図１は、内視鏡装置１を示したものである。内視鏡装置１は、内視鏡１０と、この内視鏡１０に照明光を供給する光源装置２０とを備えている。

【０００７】

光源装置２０は、ハウジング２１を有している。このハウジング２１に、光源２２と、集光レンズ２３と、ライトガイドコネクタ２４とが収容されている。これら被収容部材２２～２４は、光源２２からの照明光の光軸に沿って一直線上に配置されている。集光レンズ

10

20

30

40

50

２３とライトガイドコネクタ２４との間には、絞り２５が設けられている（図２参照）。ライトガイドコネクタ２４は、本発明の要部を含んでいるので、追って更に詳述する。

【０００８】

内視鏡１０は、本体部１１と、この本体部１１から延びるフレキシブルな挿入部１２と、この挿入部１２の先端に設けられた先端構成部１３とを有している。挿入部１２及び先端構成部１３は、例えば血管に挿入できるように極細になっている。

【０００９】

本体部１１には、観察用の接眼部１１ａや挿入部湾曲用の操作ノブ１１ｂが設けられるとともに、ライトガイドケーブル１４の先端が接続されている。ライトガイドケーブル１４の基端には、ライトガイドプラグ１５が装着されている。このライトガイドプラグ１５が、上記ライトガイドコネクタ２４に挿抜可能に連結されている。ライトガイドプラグ１５は、上記ライトガイドコネクタ２４と同様に本発明の要部を含んでいるので、追って更に詳述する。

【００１０】

ライトガイドプラグ１５、ライトガイドケーブル１４、本体部１１、挿入部１２、及び先端構成部１３には、光ファイバの束（若しくは１本の光ファイバ）からなるライトガイド１６が収容されている。ライトガイド１６は、光源装置２０からの照明光を先端構成部１３の照明窓（図示せず）へ導くためのものである。ライトガイド１６を構成する光ファイバの本数は、上記極細の挿入部１２及び先端構成部１３に対応するため、少なく限定されている。

【００１１】

したがって、ライトガイド１６の入射端面（基端面）は、極小になっている。この極小の入射端面に上記照射光を確実に入射させるために、図２に示すように、集光レンズ２３とライトガイド１６との間の照明光路上には、集光レンズ２３より集光度の低い一對のボールレンズ３０，３１（光学素子）が配されている。集光レンズ２３側の大きいボールレンズ３０（光強度分布変換素子）は、ライトガイドコネクタ２４に設けられ、ライトガイド１６側の小さいボールレンズ３１（光捕捉素子）はライトガイドプラグ１５に設けられている。

【００１２】

詳述すると、ライトガイドコネクタ２４は、ハウジング２１に取り付けられたコネクタ本体２６と、このコネクタ本体２６の集光レンズ２３側に螺合されたレンズ収容部材２７とを備えている。これら部材２６，２７は、照明光による熱を逃がしやすくするために熱伝導性の良好な材料、例えば真鍮で形成され、外周には放熱フィン２６ｆ，２７ｆが設けられている。

【００１３】

コネクタ本体２６には、上記ライトガイドプラグ１５のためのプラグ挿入孔２６ａが形成されている。レンズ収容部材２７には、プラグ挿入孔２６ａと同軸をなして連なるレンズ収容孔２７ａ（変換素子収容孔）が形成されている。このレンズ収容孔２７ａに、上記光強度分布変換用ボールレンズ３０が収容されている。

【００１４】

レンズ収容孔２７ａの内径は、ボールレンズ３０の熱膨張を許容する大きさになっている。レンズ収容孔２７ａにおいて、集光レンズ２３側の内周縁には、レンズ受け部２７ｂ（変換素子受け部）が設けられ、ボールレンズ３０よりプラグ挿入孔２６ａ側には、コイルばね３２（変換素子付勢手段）が収容されている。このコイルばね３２によって、ボールレンズ３０がレンズ受け部２７ｂに押し当てられている。これによって、ボールレンズ３０が、ぐらつくことなく固定されている。

【００１５】

ライトガイドプラグ１５は、プラグ本体１７と、このプラグ本体１７の端部に螺合されたプラグキャップ１８とを備えている。プラグ本体１７には、ガイド収容孔１７ａが形成され、このガイド収容孔１７ａにライトガイド１６の入射端部が収容されている。プラグ

10

20

30

40

50

キャップ 18 には、ガイド収容孔 17 a と同軸をなして連なるレンズ収容孔 18 a (捕捉素子収容孔) が形成されている。このレンズ収容孔 18 a に、上記光捕捉用ボールレンズ 31 が収容されている。このボールレンズ 31 に、ライトガイド 16 の入射端面が正確に位置決めされている。

【 0016 】

レンズ収容孔 18 a の内径は、ボールレンズ 31 の熱膨張を許容する大きさになっている。レンズ収容孔 18 a の先端側の内周には、レンズ受け部 18 b (捕捉素子受け部) が設けられている。プラグキャップ 18 とプラグ本体 17 との間には、樹脂製の弾性リング 19 (捕捉素子付勢手段) が挟まれている。この弾性リング 19 によってボールレンズ 31 がレンズ受け 18 b に押し当てられている。これによって、ボールレンズ 31 が、ぐらつくことなく固定されている。

10

【 0017 】

ライトガイドプラグ 15 のプラグ本体 17 の外周には、段差 17 b が形成されている。この段差 17 b が、コネクタ本体 26 の内周の段差 26 b に当たることにより、ライトガイドプラグ 15 のライトガイドコネクタ 24 への挿入深さが規定されている。これによって、ライトガイドプラグ 15 とライトガイドコネクタ 24 との位置決め精度がある程度確保されるようになっている。この状態で、2つのボールレンズ 30, 31 が、所定の距離を隔てて対峙するようになっている。

【 0018 】

作用を説明する。

20

図 3 に示すように、光源 22 は、照明光を集光レンズ 23 に向けてほぼ平行に放射する。集光レンズ 23 は、この光を収束させ、収束性光束とする。すなわち、集光レンズ 23 を通過した後の光は、進むにしたがって光束径が収縮するとともに、光束の中心部 (光軸近傍) の強度が大きくなる一方、周辺部の強度が小さくなる。もしも、集光レンズ 23 の先にライトガイドコネクタ 24 のボールレンズ 30 が無かったとすると、図 4 の仮想線で示すように、集光レンズ 23 の焦点で、光束の中心部の強度がピークに達する。そして、中心から少しずれると強度が急速に小さくなる。

【 0019 】

実際には、上記収束性光束は、集光レンズ 23 の焦点付近で、ライトガイドコネクタ 24 のボールレンズ 30 に入射する。このボールレンズ 30 は、集光レンズ 23 より集光度が低い。そのため、図 4 の実線で示すように、ボールレンズ 30 通過後の光束は、強度分布が中心部で下がり周辺部で上がるように変換される。光束径は、収縮したままの大きさにほぼ維持される。

30

【 0020 】

その後、光は、ライトガイドプラグ 15 のボールレンズ 31 へ向かう。このボールレンズ 31 は、上記収縮した光束径に比べると十分に大径であるので、ライトガイドコネクタ 24 のボールレンズ 30 に対して位置が多少ずれていても、ほぼ全ての光を確実に捕捉することができる。すなわち、光束の中心部も周辺部も確実に捕捉することができる。

【 0021 】

ボールレンズ 31 は、捕捉した光束をライトガイド 16 へ向けて収束させる。この時、上記光束の中心すなわち光軸が、ライトガイド 16 の入射端部の軸線からずれていて、光束の周辺部だけがライトガイド 16 に入射することになっても、入射光の強度は十分に大きい。この光が、ライトガイド 16 を伝って先端構成部 13 の照明窓から出射され、観察対象に当たる。これによって、観察対象を明るく照らすことができる。

40

【 0022 】

以上のように、光軸がライトガイド 16 の軸線から多少ずれていても照明に支障はないので、ライトガイドコネクタ 24 とライトガイドプラグ 15 との位置決め精度が厳しく要求されることがない。この結果、ライトガイドプラグ 15 の挿着操作をユーザーが簡単に行うことができ、内視鏡装置 1 の利便性を大きく向上させることができる。

【 0023 】

50

ライトガイドコネクタ 24 のボールレンズ 30 は焦点をぼかす働きをするので、光源 22 の発光面の強度むらを均一化することができる。また、絞り 25 の影を消すこともできる。

ライトガイドプラグ 15 のボールレンズ 31 は、光のライトガイド 16 への最大入射角を大きくする働きをするので、照明窓からの最大出射角も大きくなり、ひいては照明する範囲を広くすることができる。

光強度分布変換素子及び光捕捉素子としてボールレンズ 30, 31 を用いることによって製造コストの低廉化を図ることができる。

プラグキャップ 18 は、プラグ本体 15 に螺合されているので、容易に外すことができる。これによって、ボールレンズ 31 を種々の仕様のものに取り替え、照明の配光特性などを任意に調節することができる。

10

【0024】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々の改変を行うことができる。例えば、光強度分布変換素子や光捕捉素子として、ボールレンズ 30, 31 に代えて集光度の小さい凸レンズを用いてもよい。

光源と集光レンズが、光源ユニットとして一体になっていてもよい。

【0025】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、光源装置に光強度分布変換素子を設け、ライトガイドプラグに光捕捉素子を設けることによって、ライトガイドプラグが光源装置のライトガイドコネクタに正確に位置決めされていなくても、十分な強度の光をライトガイドに入射させることができる。したがって、ライトガイドプラグの挿着操作をユーザーが簡単に行うことができ、内視鏡装置の利便性を大きく向上させることができる。

20

光強度分布変換素子をライトガイドコネクタに収容することによって、ライトガイドプラグの挿着状態において光強度分布変換素子と光捕捉素子と確実に近接対峙させることができ、光源からの照明光をライトガイドに確実に入射させることができる。

光強度分布変換素子や光捕捉素子をボールレンズで構成することによって、製造コストの低廉化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る内視鏡装置の概略構成図である。

30

【図 2】上記内視鏡装置の要部の断面図である。

【図 3】上記内視鏡装置の光学系とそれらを通る光路を示す図である。

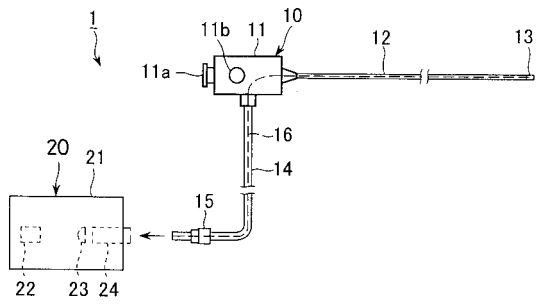
【図 4】光強度分布変換用ボールレンズの焦点での光束の強度分布を実線で示し、上記ボールレンズが無かったとした場合の集光レンズの焦点での光束の強度分布を仮想線で示したグラフである。

【符号の説明】

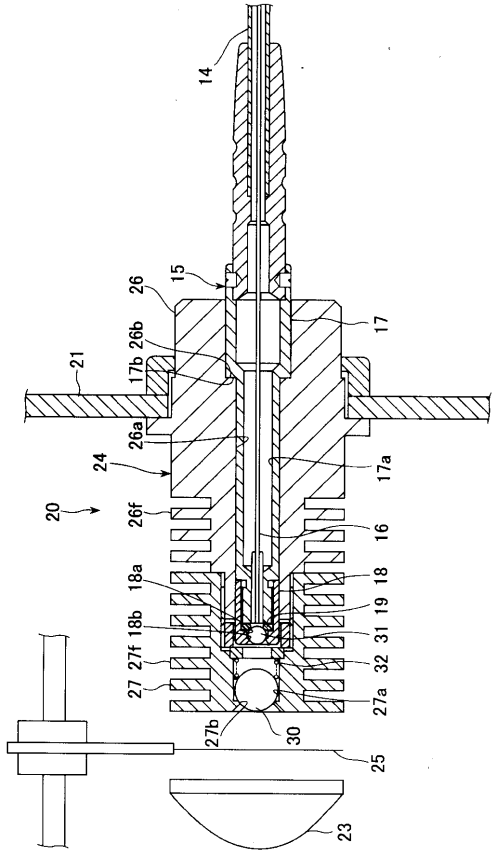
- 1 内視鏡装置
- 10 内視鏡
- 15 ライトガイドプラグ
- 16 ライトガイド
- 20 光源装置
- 22 光源
- 23 集光レンズ
- 24 ライトガイドコネクタ
- 26a プラグ挿入孔
- 27a レンズ収容孔（変換素子収容孔）
- 30 ボールレンズ（光強度分布変換素子）
- 31 ボールレンズ（光捕捉素子）

40

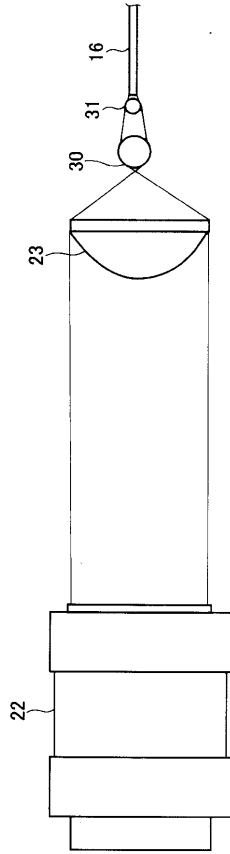
【図 1】



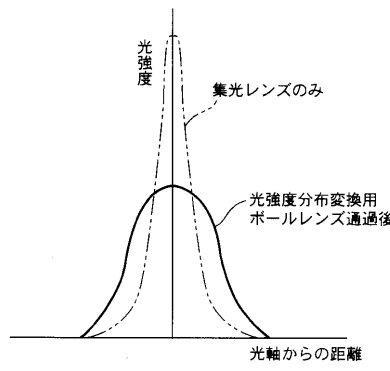
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 西村 昌敏

東京都文京区本駒込 6 丁目 1 3 番 8 号 株式会社町田製作所内

(72)発明者 井上 政広

東京都文京区本駒込 6 丁目 1 3 番 8 号 株式会社町田製作所内

審査官 長井 真一

(56)参考文献 特開平 1 0 - 0 0 0 1 7 8 (J P , A)

特開平 0 8 - 0 9 4 9 4 2 (J P , A)

実開平 0 2 - 1 3 4 5 1 1 (J P , U)

実開昭 6 1 - 0 7 6 4 0 8 (J P , U)

特開昭 5 9 - 2 1 9 7 1 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 1/00-06

G02B 6/42

G02B 23/26

G02B 3/00

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP3805661B2	公开(公告)日	2006-08-02
申请号	JP2001331087	申请日	2001-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社町田制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社町田制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社町田制作所		
[标]发明人	宫城邦彦 伊藤治男 西村昌敏 井上政広		
发明人	宫城 邦彦 伊藤 治男 西村 昌敏 井上 政広		
IPC分类号	A61B1/06 G02B3/00 G02B6/42 G02B23/26 A61B1/00 G02B6/32 G02B6/38		
CPC分类号	A61B1/00126 A61B1/0669 A61B1/07 G02B6/32 G02B6/3814 G02B6/4296 G02B6/4298		
FI分类号	A61B1/06.A G02B3/00.Z G02B6/42 G02B23/26.B A61B1/06.520 A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H037/AA03 2H037/BA01 2H037/CA14 2H037/CA21 2H037/DA05 2H037/DA06 2H037/DA13 2H037/DA38 2H040/BA10 2H040/BA13 2H040/CA10 2H040/CA11 2H137/AA08 2H137/AA10 2H137/AB06 2H137/BA15 2H137/BC02 2H137/BC12 2H137/BC64 2H137/CA03 2H137/CA05 2H137/CA15C 2H137/CA63 2H137/CC21 2H137/CC27 2H137/DB12 2H137/HA11 4C061/FF07 4C061/FF47 4C061/GG01 4C161/FF07 4C161/FF47 4C161/GG01		
代理人(译)	渡边登		
审查员(译)	永井伸一		
其他公开文献	JP2003126033A JP2003126033A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜，其允许光导插头的简单插入和附接操作而不准确。解决方案：在内窥镜的光源装置20上设置光导插头15，其中插入光导插头15以便附接。球透镜30（光强度分布的转换元件）包含在光导连接器24的聚光器23侧的一端。球透镜30将来自聚光器23的会聚光通量的光强度分布转换为在中心低，在外围高。球透镜31（光学捕获元件）包含在光导插头15的一端。球透镜31捕获来自球透镜30的光，并使光进入光导16的导线端。

