

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 126033

(P2003 - 126033A)

(43)公開日 平成15年5月7日(2003.5.7)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード^{*} (参考)

A 6 1 B 1/06

A 6 1 B 1/06

A 2 H 0 3 7

G 0 2 B 3/00

G 0 2 B 3/00

Z 2 H 0 4 0

6/42

6/42

4 C 0 6 1

23/26

23/26

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2001 - 331087(P2001 - 331087)

(71)出願人 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

(22)出願日 平成13年10月29日(2001.10.29)

(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

(74)代理人 100085556

弁理士 渡辺 昇 (外 1 名)

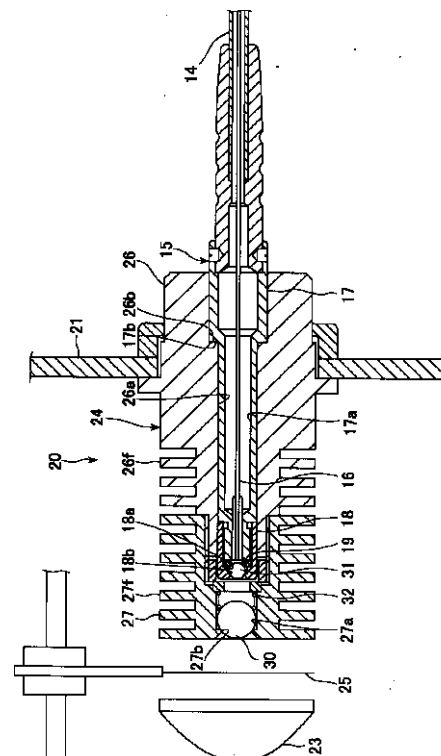
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 ライトガイドプラグの挿着操作を精度を要さずに簡単に行うことができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 内視鏡装置の光源装置20には、ライトガイドプラグ15を挿着するライトガイドコネクタ24が設けられている。このライトガイドコネクタ24の集光レンズ23側の端部に、ボールレンズ30(光強度分布変換素子)を收容する。ボールレンズ30は、集光レンズ23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。また、ライトガイドプラグ15の端部に、ボールレンズ31(光捕捉素子)を收容する。このボールレンズ31は、上記ボールレンズ30からの光を捕捉してライトガイド16の入射端面に入射させる。



【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】 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 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 が收容されている。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 15 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対のボールレンズ 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 15 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收容部材 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。レンズ收容部材 27 には、プラグ挿入孔 26a と同軸をなして連なるレンズ收容孔 27a（変換素子收容孔）が形成されている。このレンズ收容孔 27a に、上記光強度分布変換用ボールレンズ 30 が收容されている。

【0014】レンズ收容孔 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。レンズ收容孔 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）が收容されている。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、ガイド收容孔 17a が形成され、このガイド收容孔 17a にライトガイド 16 の入射端部が收容されている。プラグキャップ 18 には、ガイド收容孔 17a と同軸をなして連なるレンズ收容孔 27a（捕捉素子收容孔）が形成されている。このレンズ收容孔 18a に、上記光捕捉用ボールレンズ 31 が收容されている。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】レンズ收容孔 18a 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。レンズ收容孔 18a の先端側の内周には、レンズ受け部 18b（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 18b 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。

【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 17b が形成されている。この段差 17b が、コネクタ本体 26 の内周の段差 26b 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く。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く。

【0018】作用を説明する。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。

【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。

【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】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

【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。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。

【図 2】上記内視鏡装置の要部の断面図である。

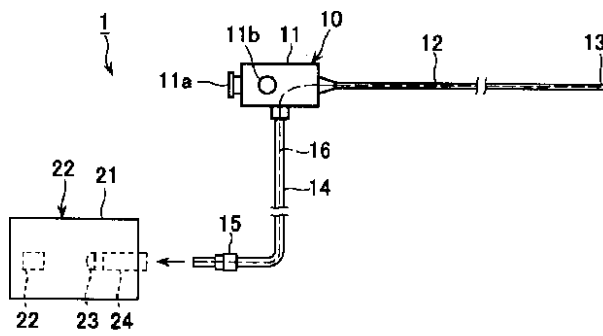
【図 3】上記内視鏡装置の光学系とそれらを通る光路を示す図である。

【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。

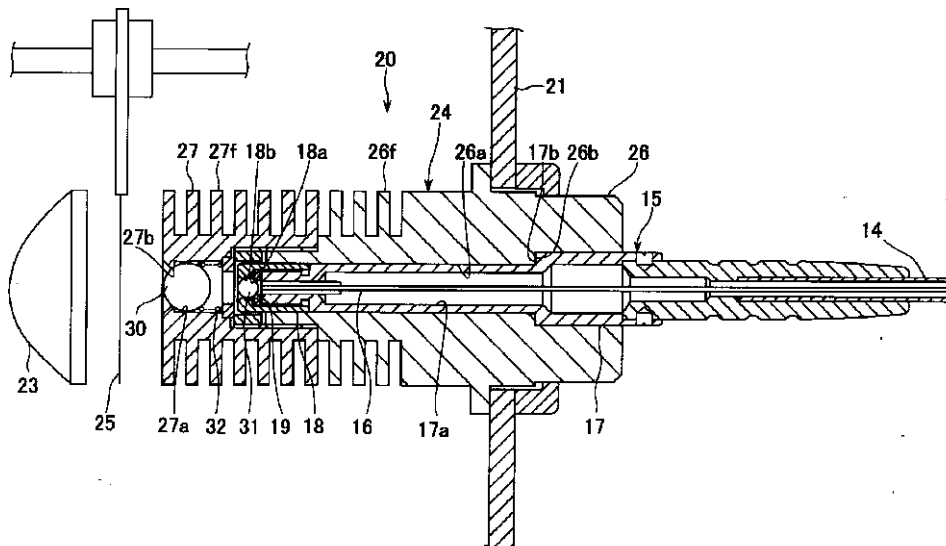
【符号の説明】

- 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）

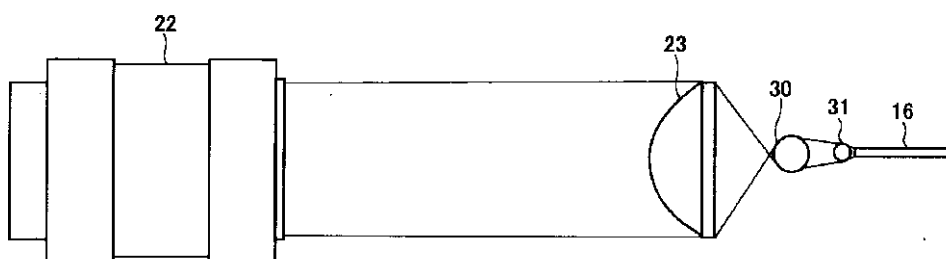
【図 1】



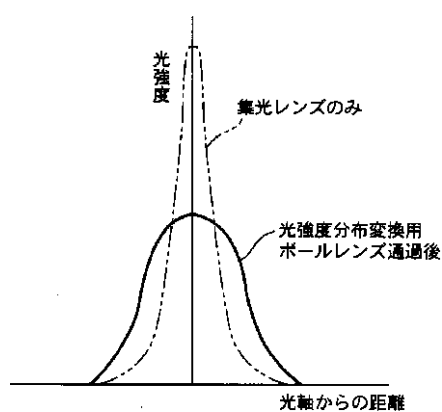
【図 2】



【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13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13番 8 号 株式
会社町田製作所内

F ターム(参考) 2H037 AA03 BA01 CA14 CA21 DA05
DA06 DA13 DA38
2H040 BA10 BA13 CA10 CA11
4C061 FF07 FF47 GG01

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003126033A5	公开(公告)日	2005-06-09
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		
[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	G02B6/42 G02B6/38 G02B3/00 A61B1/06 G02B6/32 G02B23/26 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00 A61B1/00126 A61B1/0669 G02B6/32 A61B1/07 G02B6/4298 A61B1/00117 G02B6/3814 G02B6/4296		
FI分类号	A61B1/06.A G02B3/00.Z G02B6/42 G02B23/26.B		
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 4C061/FF07 4C061/FF47 4C061/GG01 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 4C161/FF07 4C161/FF47 4C161/GG01		
其他公开文献	JP3805661B2 JP2003126033A		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜装置，该内窥镜装置能够在不要求精度的情况下容易地插入和插入光导塞。内窥镜装置的光源装置（20）具备导光连接器（24），在该导光连接器中插入有导光塞（15）。在导光连接器24的聚光透镜23侧的端部中容纳有球透镜30（光强度分布转换元件）。球形透镜30转换来自聚光透镜23的会聚光束的强度分布，使得强度分布在中心处降低而在周边部分处升高。此外，球形透镜31（光捕获元件）容纳在导光塞15的端部中。球形透镜31捕获来自球形透镜30的光，并使该光入射在光导16的入射端面上。