

(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2006-122251

(P2006-122251A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 B	2 H 0 4 O
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 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-313020 (P2004-313020)	(71) 出願人	000006633
(22) 出願日	平成16年10月27日 (2004.10.27)		京セラ株式会社
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
		(72) 発明者	安島 弘美
			東京都世田谷区玉川台2丁目14番9号
			京セラ株式会社東京用賀事業所内
		Fターム(参考)	2H040 CA04 CA09 CA12
			4C061 CC06 FF40 GG01 LL01 NN01
			QQ07

(54) 【発明の名称】 LEDファイバ光源装置及びそれを用いた内視鏡装置

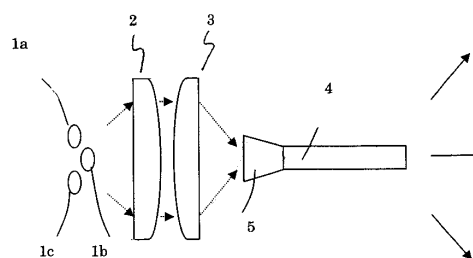
(57) 【要約】

【課題】内視鏡用の光源では高輝度光源でかつ光源波長を変更できることであり、上記要求を解決するために、高輝度かつ光源波長を変更するために波長の異なる複数個のLEDを束ねる手法を開発することを課題とする。

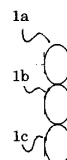
【解決手段】LEDからの出力光を集光する集光レンズあるいは集光ミラーからなる集光手段を有し、前記集光手段の焦点付近に光軸に対してテーパ状であるテーパ導光部材の一方端を配置し、前記テーパ導光部材の他方端に光ファイバの端面を配置し、前記テーパ導光部材は一方端より他方端が小さくなる円筒テーパ状の形状であり、前記テーパ導光部材に入射する光線は前記テーパ導光部材の内部での反射回数が多くても1回となる長さであること。

【選択図】図1

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ＬＥＤからの出力光を集光する集光レンズあるいは集光ミラーからなる集光手段を有し、前記集光手段の焦点付近に光軸に対して一方端より他方端が小さくなる円筒テーパ状のテーパ導光部材の一方端を配置し、他方端に光ファイバの端面を配置し、前記テーパ導光部材の一方端に入射する光線は、前記テーパ導光部材の内部での反射回数が１回以下となる長さであることを特徴するＬＥＤファイバ光源装置。

【請求項 2】

前記テーパ導光部材は、中空で周辺を反射体とする構造、あるいはガラス、プラスチックのいずれかからなる中実の構造であり、光軸と垂直な断面形状は真円、長円、楕円のいずれかの形状であることを特徴とする請求項 1 記載のＬＥＤファイバ光源装置。

10

【請求項 3】

前記ＬＥＤ（ＬＥＤチップも含む）が複数のＬＥＤ群からなり、前記複数のＬＥＤ群の中心付近は光軸に対して凸上に配置され、前記ＬＥＤ群の中心付近から出力される光が、前記光ファイバの端面付近に結象することを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載のＬＥＤファイバ光源装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のＬＥＤファイバ光源装置を光源として用いたことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【０００１】

本発明は、工業用あるいは医療用途の内視鏡照明用に用いられるＬＥＤファイバ光源装置およびこれを用いた内視鏡である。

【背景技術】

【０００２】

医療用の内視鏡では白色光で体内を照らし（照明光学系）ＣＣＤカメラなどにて体内画像を得ている。照明光学系はキセノンランプ等の高輝度ランプ、ランプ出力を集光する集光レンズ（反射ミラー等も含まれる）、集光した光を体内に導く光ファイバで構成されたライトガイド、さらにはライトガイドからの出力を体内に照射するための照明レンズで構成されている。

30

【０００３】

特許文献 1 では複数のＬＥＤ用いた内視鏡用照明光源が提案され、複数のＬＥＤを並べ反射鏡を用いてＬＥＤの出射光を光ガラスファイバに導入する組み立て方法が提案されている。このように複数のＬＥＤを用いることで高出力化を試みているが、集光効率については非常に悪いと考えられる。

【０００４】

図 6 に特許文献 2 で開示されている 3 色のＬＥＤを用いた内視鏡の光源装置を示す。ＬＥＤ発光部としてのＲ（赤）３０Ｒ、Ｇ（緑）３０Ｇ、Ｂ（青）３０Ｂの 3 色と各々に対応する光ファイバを 3 本（３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂ）用意すれば、面順次式の内視鏡装置に用いることが出来る。面順次式内視鏡とはＲ，Ｇ，Ｂの照明光を切り替えて順次被写体に照射して被写体を撮像し観察するもので高画質な映像が得られる。

40

【０００５】

例えば、紫色や青色の光を当てると正常な組織は蛍光を出す、癌の部分は蛍光を出しにくくなり暗く見えにくくなるため区別が出来る。青色の光を当てた場合の画像と、3 色をそれぞれ当てて得られた画像を組み合わせた画像（白色光で得られた画像に相当）とを比較することで癌を発見することが出来る。

【０００６】

また非特許文献 1 によれば内視鏡の狭帯域イメージング（ＮＢＩ：Narrow Band Imaging）について論じられ、内視鏡検査の光源波長依存性について述べられている。内視鏡は

50

被測定部の表皮検査であり、表皮を検査しやすくするため光源波長を変更できる手段を有することは重要である。

【特許文献1】特開2003-235796号

【特許文献2】特許第3088165号

【非特許文献1】「生体用光研究の現状と将来展望」p43-51、光産業技術振興協会、2004年3月

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

内視鏡用の光源では高輝度光源でかつ光源波長を変更できることが求められている。

10

【0008】

LEDは小型化に優位であるが、現状のLED出力では輝度を高めるため複数のLEDを使用することになる。従来のLEDを用いた光源装置の特許文献1では複数のLEDの出力がコリメートされてなく、またLED全体の大きな光源を集光するためビーム径が光ガラスファイバの径に対して大きくなり光集光効率が非常に悪い。

【0009】

また特許文献2ではR(赤)、G(緑)、B(青)色のLEDを光源波長の変更を可能としているが、3本の光ファイバを用意しているため挿入部が太くなってしまふなどの問題があった。

【0010】

20

上記要求を解決して高輝度かつ光源波長を変更するために波長の異なる複数のLEDを束ねる手法を開発することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明はこれらの課題を解決するためのものであり、LEDからの出力光を集光する集光レンズあるいは集光ミラーからなる集光手段を有し、前記集光手段の焦点付近に光軸に対して一方端より他方端が小さくなる円筒テーパ状のテーパ導光部材の一方端を配置し、他方端に光ファイバの端面を配置し、前記テーパ導光部材の一方端に入射する光線は、前記テーパ導光部材の内部での反射回数が1回以下となる長さであることを特徴とする。

【0012】

30

また、前記テーパ導光部材は、中空で周辺を反射体とする構造、あるいはガラス、プラスチックのいずれかからなる中実の構造であり、光軸と垂直な断面形状は真円、長円、楕円のいずれかの形状であることを特徴とする。

【0013】

また、前記LED(LEDチップも含む)が複数のLED群からなり、前記複数のLED群の中心付近は光軸に対して凸上に配置され、前記LED群の中心付近から出力される光が、前記光ファイバの端面付近に結象することを特徴とする。

【0014】

上記LEDファイバ光源装置を光源として用いたことを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0015】

本発明によれば、LEDの出力を集光レンズにより光ファイバの一端に集光する構成とし、テーパ型の導光部材を用いて大きな光源サイズでも、光源サイズより小さな光ファイバに光結合することが出来るので光源の高出力化が可能である。

【0016】

また使用するLEDを赤色LED及び青色を主に含むLEDあるいはいくつかの色のLEDを集光レンズ、あるいは集光ミラーなどで束ねることで光源の波長変更が可能でかつ、高輝度の内視鏡用光源装置を提供できる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

50

図 1 は本発明の第 1 の実施形態を示す構成図である。図 1 (a) は全体の構成図であり、図 1 (b) は L E D 1 a、1 b、1 c のレイアウトを光軸側から示したものである。

【 0 0 1 8 】

中心の L E D 1 b が周辺の L E D 1 a、L E D 1 c に対して突出した配置であるので L E D 1 a、L E D 1 c の光を妨げてしまう原因ともなるので、L E D 1 と光ファイバ 4 との結合効率を見て突出量を決める。したがってここで使用している L E D は 3 個であるため光軸側から見れば図 1 (a) に示すように一列に配置してある。

【 0 0 1 9 】

図 1 (a) は、L E D 1 a、1 b、1 c、コリメータレンズ 2、集光レンズ 3、光ファイバ 4、テーパ導光部材 5 で構成されている。

10

【 0 0 2 0 】

L E D 1 a、1 b、1 c は白色で発光しそれぞれコリメータレンズ 2 で平行光に近い光になり、集光レンズ 3 で集められ、テーパ導光部材 5 でさらに集光され光ファイバ 4 の一端に導かれ光ファイバ 4 の他方端側からは白色光が出力される。

【 0 0 2 1 】

テーパ導光部材 5 は一部の光を屈折、あるいは反射させて光ファイバ 4 の一方端に集光しやすくするため長円筒形の光軸方向に対してテーパ状としている。テーパ導光部材 5 は金属を削りだして内部を空洞で周辺を反射体とする構造である。反射体の材料は可視光領域で反射特性の優れたアルミニウムを研磨して作成するか、アルミニウムや銀などの金属コーティングが適する。金属コーティングの手段としては蒸着または銀の場合はめっき処理も可能である。これにより集光レンズ 3 から光ファイバ 4 に直接入力できない光はテーパ導光部材 5 で一度屈折あるいは反射して光ファイバ 4 に導かれている。

20

【 0 0 2 2 】

またテーパ導光部材 5 の材料としては中実のガラスロッド、あるいはブラッチックロッドでも上記内部空洞の金属性のもと同じような振る舞いをする。ガラスロッドやブラッチックロッドの反射面は反射膜を付けずに、光を全反射角よりも大きな入射角になるようにして全反射させることが特徴となる。

【 0 0 2 3 】

図 2 はテーパ導光部材 5 の動作を説明する図であり、光軸と垂直方向に対する断面を現している。L E D 1 c の集光位置 6 と L E D 1 a の集光位置 7 に集められた光を光ファイバ集光位置 8 に集めやすくするため長円形状で光軸方向にテーパを持たせている。

30

【 0 0 2 4 】

またテーパ導光部材 5 の長さは、入射光線の反射回数が多くても一回となる長さである。

【 0 0 2 5 】

テーパ導光部材 5 の内部での反射回数が増えるにつれ、光ファイバ 4 への入射角が急激に大きくなり、光ファイバ 4 の N A (開口数) の条件を超えた段階で光の導入が出来なくなる。

【 0 0 2 6 】

さらに反射を繰り返すたびに光線の出力が低下するため、反射は多くても一回が望ましい。

40

【 0 0 2 7 】

上記形態でテーパ導光部材 5 の断面は長円形としているが、集光しやすい形状である楕円形としてもよい。なお L E D の配置を三角位置に配置する場合や、4 個以上の使用する場合には L E D の数に合わせた円筒形状が適するが、簡易的にはテーパ導光部材 5 の断面を円形状にするだけでも効果がある。

【 0 0 2 8 】

また上記形態ではコリメータ手段としてコリメータレンズ 2 を使用しているが放物面形状の反射ミラーを使用することも可能である。その場合、放物面鏡は L E D 1 の背面及び周囲に配置される。L E D 1 の背光パターンによってコリメータレンズあるいは放物面鏡

50

のうち最適なほうを選択する。例えばＬＥＤ１の背光パターンの発光強度が中心付近よりも周辺が大きい場合はコリメートレンズ２で集光するよりも放物面鏡で集光したほうが集光効率を向上できる。

【００２９】

さらに上記形態ではＬＥＤは白色ＬＥＤを用いているが、ＬＥＤの数量を増やすことや、複数の色、例えば赤色ＬＥＤと黄色蛍光体を青色ＬＥＤで励起する白色ＬＥＤを組み合わせたものでもよい。また赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤ、青色ＬＥＤを使用し、面順次式の内視鏡光源として赤色、緑色、青色ＬＥＤの点灯を順次切り替えて使用することも出来る。

【００３０】

このように複数のＬＥＤの出力を束ねること、あるいはＬＥＤ光源サイズより小さな径の光ファイバに光結合することが出来るので光源装置の出力（輝度）を高められ、点灯するＬＥＤを選択することで光源の波長を変更でき、可動部の無い面順次式の光源または、先述の狭帯域イメージング用光源を提供できる効果がある。

【実施例】

【００３１】

図１の実施形態に基づき実施例を説明する。ＬＥＤ１ａ、１ｂ、１ｃは外径３ｍｍ、中央のＬＥＤ１ｂ及び周辺のＬＥＤ１ａ、ＬＥＤ１ｃとコリメートレンズ２との距離はそれぞれ３８ｍｍ、４２ｍｍであり、ＬＥＤ１ｂが４ｍｍ突出している。但しテーパ導光部材５はガラスロッドであり、長さを１５ｍｍとし、光軸と垂直方向の断面形状は簡単に製造したいため円形で径７ｍｍから５ｍｍの範囲で傾斜するテーパ状としている。光ファイバ４は２ｍｍの多成分ガラスファイバをバンドルしたものである。

【００３２】

図３（ａ）はＬＥＤ１ｂの光線追跡図、図３（ｂ）はＬＥＤ１ａ、ＬＥＤ１ｃの光線追跡図である。図３（ａ）では集光レンズ３からの全部の光が光ファイバ４に結合しているが、図３（ｂ）では一部の光を除いて光ファイバ４に結合している。ＬＥＤ１を全部点灯した場合は図３（ａ）、図３（ｂ）を合わせたものとなり、ＬＥＤ１ａ、ＬＥＤ１ｂ、ＬＥＤ１ｃの光が光ファイバ４に結合されることになる。

【００３３】

比較例としてテーパ導光部材５を用いない場合を図５に示す。中心の光源（ＬＥＤ１ｂ）の光は光ファイバ４に結合されているが、周辺の光源（ＬＥＤ１ａ、ＬＥＤ１ｃ）の光はまったく結合できない。本実施例では周辺の光源も結合できているのでその有効性がわかる。

【００３４】

また光ファイバ４に結合させようとして集光レンズ３のＮＡを大きくすればよいが、光ファイバ４のＮＡで制限されてしまい現実には結合が不可能である。

【００３５】

また比較例としてＬＥＤ１ａ、ＬＥＤ１ｂ、ＬＥＤ１ｃを同一平面状に配置した場合の光線追跡図を図４に示す。中心のＬＥＤ１ｂの光がテーパ導光部材５の他方端から漏れていることがわかる。したがって中心のＬＥＤ１ｂの配置は周辺のＬＥＤ１ａ、ＬＥＤ１ｃの光を妨害しない程度に前方に突出させたほうがよい。

【００３６】

図４（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）及び図５（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）はそれぞれ図４（ａ）、図５（ａ）における実施例において光ファイバ４から出力される出力光のスポットダイアグラムである。それぞれの図においてＬＥＤ１ａ、ＬＥＤ１ｂ、ＬＥＤ１ｃによるスポットダイアグラムを示している。図４（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）の合計及び図５（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）の合計における相対的な光量はそれぞれ３１３２及び２４８２であった。テーパ導光部材５を用いた図４（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）の合計の出力はそれを用いない場合に比べ約１．２６倍の効果が確認できた。

【００３７】

また比較例として特許文献２の開示されている方式では３本の光ファイバを用いている

10

20

30

40

50

ため内視鏡の挿入部が太くなってしまうが、本方式では前述の挿入部は１本のファイバであるため細くでき、被検者の負担が少なく操作性がよくなる効果がある。

【 0 0 3 8 】

上記のようにテーパ型の導光部材を用いて大きな光源サイズでも、光源サイズより小さな光ファイバに光結合することが出来るので光源を高出力化できる効果がある。

【 0 0 3 9 】

また使用するＬＥＤを赤色ＬＥＤ及び青色を主に含むＬＥＤあるいはいくつかの色のＬＥＤを用いれば光源の波長変更が可能でかつ、高輝度の内視鏡用光源装置を提供でき効果がある。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 4 0 】

【図１】本発明におけるＬＥＤファイバ光源装置の実施形態を示す模式図である。

【図２】本発明におけるテーパ部導光部材の断面形状を示す模式図である。

【図３】（ａ）は本発明におけるＬＥＤ１ｂの光線追跡を示す模式図、（ｂ）は本発明におけるＬＥＤ１ａ、１ｃの光線追跡を示す模式図である。

【図４】ＬＥＤ１ａ、１ｂ、１ｃを同一平面状に配置した場合の光線追跡を示す模式図である。

【図５】本発明のテーパ導光部材を用いない場合の光線追跡を示す模式図である。

【図６】従来技術の光源装置を示す模式図である。

【符号の説明】

20

【 0 0 4 1 】

１ａ、１ｂ、１ｃ：ＬＥＤ

２：コリメータレンズ

３：集光レンズ

４：光ファイバ

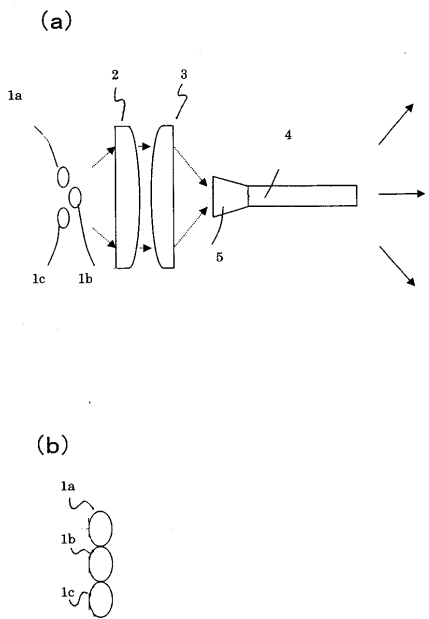
５：テーパ導光部材

６：ＬＥＤ１ｃの集光位置

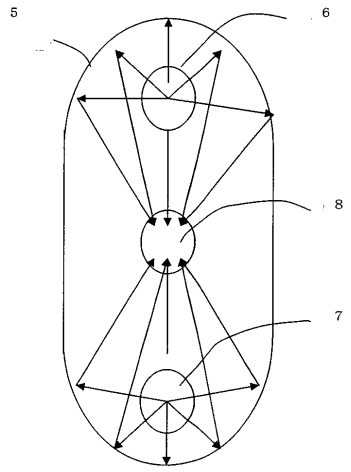
７：ＬＥＤ１ｄの集光位置

８：光ファイバ４の集光位置

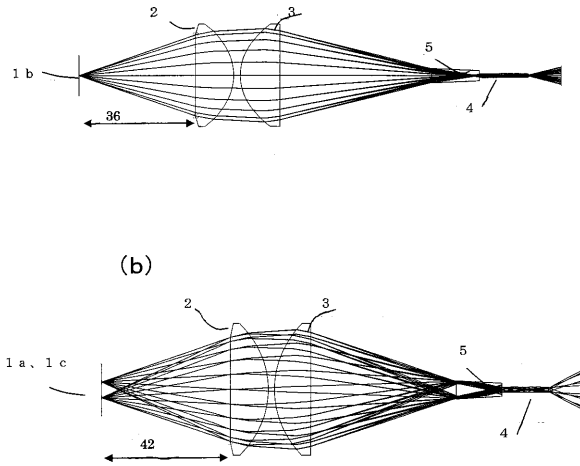
【 図 1 】



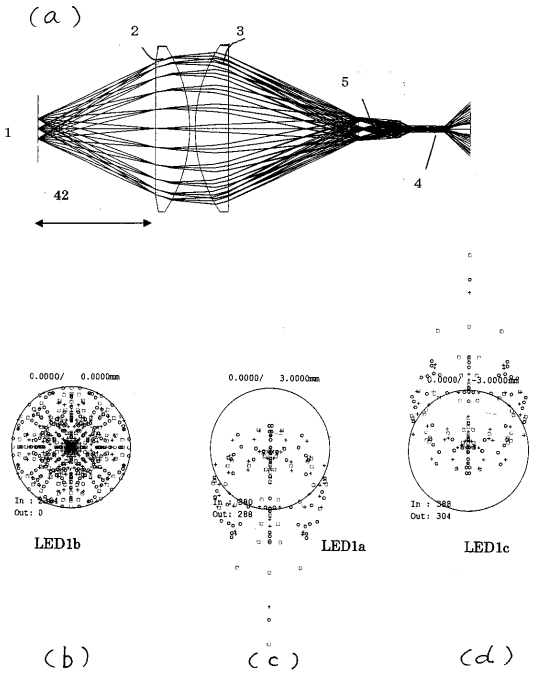
【 図 2 】



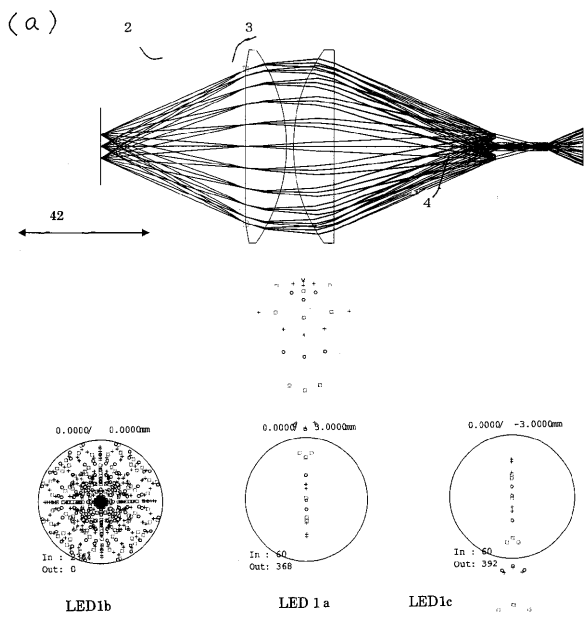
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

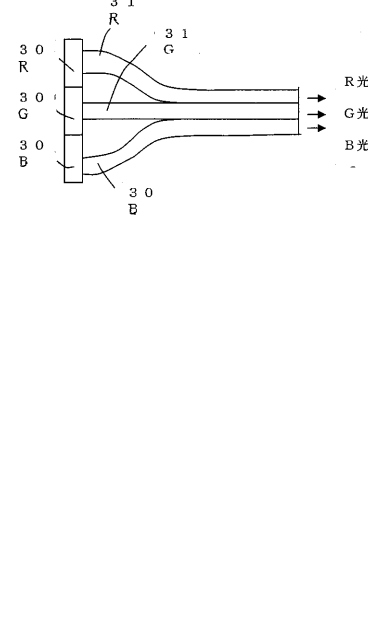


(b)

(c)

(d)

【 図 6 】



专利名称(译)	LED光纤光源装置和使用其的内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2006122251A	公开(公告)日	2006-05-18
申请号	JP2004313020	申请日	2004-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	安島弘美		
发明人	安島 弘美		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B A61B1/06.510 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA09 2H040/CA12 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/GG01 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/QQ07 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/GG01 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/QQ07		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜用光源是高亮度光源，可以改变光源的波长，因此，为了解决上述需求，为了改变高亮度光源的波长而捆扎了多个波长不同的LED。任务是开发一种方法。 解决方案：锥形光导部件，其具有由聚光透镜或聚光镜形成的聚光装置，用于聚光来自LED的输出光，并且相对于聚光装置焦点附近的光轴具有锥形形状。 布置一个端部，将光纤的端面布置在锥形导光构件的另一端，并且锥形导光构件具有圆柱形的锥形形状，其中另一端小于该一端。 入射在部件上的光线的长度使得在锥形导光部件内最多反射一次。 [选型图]图1

