

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5097299号
(P5097299)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

G O 3 B 15/02 (2006.01)

G O 2 B 23/26 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 3 3 O

F 2 1 S 2/00 3 1 1

F 2 1 S 2/00 6 1 O

G O 3 B 15/02 F

G O 2 B 23/26 B

請求項の数 9 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-551137 (P2011-551137)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成23年5月16日 (2011.5.16)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/061197		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02011/155292	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成23年12月15日 (2011.12.15)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成23年12月1日 (2011.12.1)	(72) 発明者	花野 和成
(31) 優先権主張番号	特願2010-133170 (P2010-133170)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成22年6月10日 (2010.6.10)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
早期審査対象出願		審査官	谿花 正由輝
		(56) 参考文献	実開平06-041001 (JP, U)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置および内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中央領域が周辺領域よりも強い光量の光束を出射する光源部と、
入射する光束を集光する集光光学系と、
前記光源部と前記集光光学系との間に配設され、中央部が周辺部よりも強い負のパワーを有する配光補正光学素子と、
前記集光光学系が集光した光束を導光するライトガイドを着脱自在に接続可能なコネクタ部と、を具備することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

以下の（式 1）を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。
（式 1） $2.2 < ABS(f_c / f) < 5.5$
ただし、 f_c は、前記配光補正光学素子の中央部の焦点距離であり、 f は前記集光光学系の焦点距離。

【請求項 3】

以下の（式 2）を満足することを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。
（式 2） $3.0 < ABS(f_c / f) < 5.0$

【請求項 4】

前記配光補正光学素子が、前記集光光学系の前側焦点位置から、 $(-0.8 \times ABS(f)) \sim (+0.3 \times ABS(f))$ の位置に配設されていることを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記配光補正光学素子の前記中央領域の径が、前記光源部の出射する前記光束の有効光束の径の 15% ~ 50%であることを特徴とする請求項 4 に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記配光補正光学素子の前記中央領域の径が、前記光源部の出射する前記光束の有効光束の径の 20% ~ 30%であることを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記集光光学系が負の焦点距離を有することを特徴とする請求項 6 に記載の光源装置。

【請求項 8】

前記配光補正光学素子の少なくとも片面に紫外線カット膜または赤外線カット膜の少なくともいずれかが形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光源装置。

10

【請求項 9】

中央領域が周辺領域よりも強い光量の光束を出射する光源部と、入射する光束を集光する集光光学系と、前記光源部と前記集光光学系との間に配設され、中央部が周辺部よりも強い負のパワーを有する配光補正光学素子と、を具備する光源装置と、

前記光源装置からの光を導光するライトガイドを有する内視鏡と、を含むことを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、ライトガイドに光を供給する光源装置、および前記光源装置を含む内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

ライトガイドに光を供給する光源装置の出射光は、光強度分布特性だけでなく角度分布特性を含めた配光 (angular distribution) 特性が重要である。すなわち、内視鏡画像の明るさを確保するための、光源からの光をライトガイドに効率よく結合させる集光性能だけでなく、内視鏡画像の外周部の明るさを確保するために、入射角度の大きい光束の光軸付近の光束に対する相対強度が保たれた広配光特性が、光源装置には要求される。

【0003】

30

明るい光が要求される内視鏡用光源装置では、キセノンランプまたはメタルハライドランプ等の放電灯が光源ランプとして使用されている。しかし、放電電極が光路中に配設されている放電灯を有する光源ランプでは、放電電極および放電電極を内包するバルブが光を遮蔽するため出射する光束の中央領域が暗くなる、いわゆる中抜け現象が発生していた。これに対して、放電電極、バルブ、リフレクタ開口径等を細径化することにより、より明るい光を出射するように改善された放電灯を有する光源ランプでは、逆に出射する光束の中央領域が周辺領域よりも強い光量となる。

【0004】

出願人は、日本国特開 2003 - 331622 号公報に、インテグレート部を有する光源装置を開示している。インテグレート部は、入射側インテグレートレンズ、出射側インテグレートレンズおよびインテグレート用集光レンズからなる。入射側インテグレートレンズに入射された照明光は、複数の光軸の光束に分割された後、対向する出射側インテグレートレンズに入射され、ここで各光束が拡散された後、インテグレート用集光レンズにて略同心上に合成されて、集光レンズ側へ出射される。

40

【0005】

しかし、インテグレート部は、複数のレンズを間隔をおいて配置する必要があるために、光源装置の小型化は容易ではなかった。

【0006】

本発明は、広配光特性を有する小型の光源装置、および前記光源装置を含む内視鏡システムを提供することを目的とする。

50

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の実施例の光源装置は、中央領域が周辺領域よりも強い光量の光束を出射する光源部と、入射する光束を集光する集光光学系と、前記光源部と前記集光光学系との間に配設され、中央部が周辺部よりも強い負のパワーを有する配光補正光学素子と、前記集光光学系が集光した光束を導光するライトガイドを着脱自在に接続可能なコネクタ部と、を具備する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

10

【図1】第1の実施形態の光源装置の構成図である。

【図2】第1の実施形態の光源装置の光学系の構成図である。

【図3A】光源部が出射する光束の強度分布を説明するための図である。

【図3B】光源部が出射する光束の強度分布を説明するための図である。

【図4A】第1の実施形態の光源装置の配光補正光学素子の正面図である。

【図4B】第1の実施形態の光源装置の配光補正光学素子の断面図である。

【図5】光源装置の配光特性図である。

【図6】光源装置の配光特性図である。

【図7】光源装置の配光特性図である。

【図8】光源装置の配光特性図である。

20

【図9】第2の実施形態の光源装置の光学系の構成図である。

【図10】光源装置の配光特性図である。

【図11】第3の実施形態の光源装置の光学系の構成図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

<第1の実施形態>

図1に示すように、第1の実施形態の光源装置1は、内視鏡2と、CCU（カメラコントロールユニット）3と、モニタ4等と、ともに内視鏡システム5を構成する。内視鏡2は、体腔内に挿入される細長い挿入部2Aの基端側に配設された操作部2Bと、操作部2Bの側面部に接続されたライトガイドケーブル2Cと、を有する。

30

【0010】

ライトガイドケーブル2Cの延出した先端部にはライトガイドコネクタ2C1が設けられており、ライトガイドコネクタ2C1は光源装置1のコネクタ部40に接続可能である。ライトガイドケーブル2Cの中にはライトガイド2Dが挿通されている。

【0011】

光源装置1が発生した光は、ライトガイド2Dを介して挿入部2Aの先端部まで導光され、照明光学系2Eを介して被写体に向けて出射される。照明された被写体は先端部に配設されたCCD等の撮像素子（不図示）により撮像され、撮像信号はCCU3で信号処理された後、内視鏡画像として、モニタ4の画面に表示される。

【0012】

40

図1および図2に示すように、光源装置1は、光源部10と、フィルタ部15と、配光補正光学系である配光補正光学素子（以下、「補正素子」ともいう。）20と、集光光学系30と、コネクタ部40と、を具備する。光源部10は、キセノンランプまたはメタルハライドランプ等の放電灯からなる光源11と、放物面形状のリフレクタ12と、を有する。光源11は光路中に細径の電極11Aを有する。

【0013】

そして、図3Aに示すように、中抜け現象が発生する光源部では、出射する光束の光量は、光軸Oの近傍、すなわち中央領域において、周辺領域よりも少なくなる。これに対して、図3Bに示すように光源部10では、出射する光束の光量は中央領域が周辺領域よりも強い。なお、図3Aおよび図3Bに示す、有効光束径（ED）は、光源部が出射する光

50

束の 95% の光量を有する光束の外径（以下、単に「径」ともいう）である。

【0014】

光源部 10 は細径の放電電極 11 A およびバルブを有し、強い光量の光束を出射する仕様のため、例えば、中央（光軸上）の光束密度に対して、有効光束径（ED）の中央±30% の径内において光束密度が 80% 以下となるような、中央の相対強度が高い光束分布を有する。なお、中央領域が周辺領域よりも強い光量の光束を出射する光源装置であれば、光源として発光ダイオード等を用いてもよいし、リフレクタ 12 を有していなくてもよい。

【0015】

フィルタ部 15 は、紫外線カットフィルタ 15 A（L2）と、赤外線カットフィルタ 15 B（L4）と、を有する。例えば、紫外線カットフィルタ 15 A は、可視光を透過し紫外光を遮断するフィルタであり、赤外線カットフィルタ 15 B は、可視光を透過し赤外光を遮断するフィルタである。

10

【0016】

補正素子 20（L6）は、図 4 A および図 4 B に示すように、1 枚の略平板状ガラスである。補正素子 20 は、片面の中央部に凹部 23 が形成されており、中央部が負のパワーのレンズとなっている。例えば後述するように凹部 23 の壁面は曲率半径 40 mm の球面であり、深さは 280 μm である。

【0017】

補正素子 20 の中央部の形状は、負のパワーのレンズを構成するものであれば、円錐形状でもよいし、フレネルレンズまたは回折格子であってもよい。しかし製造容易性の観点からは球面形状が好ましい。すなわち、平板ガラスの一面の中央に球面状の凹部を形成した補正素子 20 は製造が容易であり安価である。

20

【0018】

集光光学系 30 は前レンズ群 30 F と後レンズ群 30 R とからなり、前レンズ群 30 F はレンズ L8、L10、L12 を有し、後レンズ群 30 R は、L14、L16、L18 を有する。集光光学系 30 は、入射する光束を前レンズ群 30 F により焦点 F10 に集光した後、拡散し、再度、後レンズ群 30 R の焦点 F11 に集光する、いわゆるリレー光学系である。リレー光学系の集光光学系 30 は、前レンズ群 30 F と後レンズ群 30 R との間、の光束の光軸 O に対する角度が小さいために、この間に色フィルタ等を配設するのに適している。なお、リレー光学系の集光光学系 30 は、後レンズ群 30 R の有効半径が、前レンズ群 30 F の有効半径よりも小さいために、負の焦点距離を有する。負の焦点距離とは、集光光学系 30 の主平面の位置が、後レンズ群 30 R の後側焦点 F11 よりも、後側にあることを意味している。

30

【0019】

以下の表 1 に、光源装置 1 を構成する光学部材の数値データ等を示す。数値データ中、r は各面の曲率半径、d は各光学部材の肉厚または空気間隔、n は各光学部材の e 線における屈折率、v は各光学部材の e 線におけるアッペ数、ER は有効半径を表している。r、d、および ER の単位は mm である。

【表 1】

r1=	∞	d1=	69.6300			ER1=	12.700
r2=	∞	d2=	3.0000	n2=	1.47310	ν2=	66.02
r3=	∞	d3=	7.2000			ER3=	17.150
r4=	∞	d4=	3.0000	n4=	1.52600	ν4=	65.90
r5=	∞	d5=	10.4000			ER5=	18.300
r6=	*1	d6=	2.0000	n6=	1.47310	ν6=	66.00
r7=	∞	d7=	23.0000			ER7=	19.000
r8=	210.9400	d8=	12.0000	n8=	1.51825	ν8=	64.10
r9=	-84.7800	d9=	0.0100			ER9=	19.000
r10=	-87.7800	d10=	2.5000	n10=	1.76168	ν10=	28.50
r11=	∞	d11=	0.5000			ER11=	18.700
r12=	16.7900	d12=	18.0000	n12=	1.52522	ν12=	58.90
r13=	-37.0200	d13=	19.9400			ER13=	19.000
r14=	21.7600	d14=	8.0000	n14=	1.52563	ν14=	58.60
r15=	-5.8500	d15=	12.0000			ER15=	7.000
r16=	20.0000	d16=	5.5000	n16=	1.69979	ν16=	55.50
r17=	-20.0000	d17=	0.1000			ER17=	9.000
r18=	7.5000	d18=	6.5000	n18=	1.52563	ν18=	58.60
r19=	-19.5700	d19=	4.4200			ER19=	7.500

10

20

【0020】

光源装置 1 の光学部材は以下の構成である。

30

【0021】

光源部 10 の有効光束の径 (ED) : 30 mm

補正素子 20 の外形 (RD) : 38 mm (表 1 : ER6 × 2)

補正素子 20 の中央領域の径 (Φ) : 8 mm

補正素子 20 の中央領域の曲率半径 (r6) : 40 mm (表 1 : *1)

補正素子 20 の周辺領域の曲率半径 (r6A) : ∞ (表 1 : *1)

補正素子 20 の中央領域の焦点距離 : fc = -84.6 mm

集光光学系 30 の焦点距離 : f = -19.2 mm

集光光学系 30 の前側焦点位置 F1 : 光源部 10 の出射面 (L1) から 103.6 mm

補正素子 20 の配置位置 : 光源部 10 の出射面 (L1) から 93.2 mm

接続するライトガイド 2D の径 (LD) : 0.8 mm

40

ただし、「補正素子 20 の配置位置」とは、「補正素子 20 の最も光源部 10 に近い面 (r6) の位置」である。

【0022】

以下、実験によって得られた各数値の結果を記す。図 5 に、光源装置のコネクタ部 40 における配光特性を示す。図 5 A は上記構成の光源装置 1 の配光特性であり、図 5 B は補正素子を配置しなかった場合の配光特性である。図 5 に示した配向特性では、光量は最高光量で規格化しているが、(A) 光源装置 1 の場合の光量は、202.2 ルーメン (lm) だったのに対して、(B) 補正素子なしの場合の光量は 178.7 ルーメンであった。

【0023】

50

なお、光源装置 1 においては、各パラメータは以下の通りである。

【 0 0 2 4 】

補正素子 2 0 の中央領域の焦点距離 f_c と、集光光学系 3 0 の焦点距離 f との比の絶対値、 FR は、 $(FR = ABS(f_c / f) = ABS(-84.6 \text{ mm} / -19.2 \text{ mm}) = 4.4)$ である。なお、 $ABS(X)$ は X の絶対値を示す。

【 0 0 2 5 】

補正素子 2 0 の配置位置は、集光光学系 3 0 の前側焦点位置 F_1 との関係で示すと、 $(93.2 - 103.6 = -10.4 \text{ mm})$ である。ここで、配置位置の値がマイナスなのは、光軸 O 上において集光光学系 3 0 の前側焦点位置 F_1 よりも光源部 1 0 側であることを意味している。配置位置は、集光光学系 3 0 の焦点距離 f の絶対値に対する比、 SP で表現すると $(SP = -10.4 \text{ mm} / ABS(-19.2 \text{ mm}) = -0.54)$ である。

10

【 0 0 2 6 】

補正素子 2 0 の中央領域の径 ϕ は、8 mm であり、光源部 1 0 の出射する光束の有効光束径 ED は 30 mm である。補正素子 2 0 の中央領域の径 ϕ を、光源部 1 0 の出射する光束の有効光束径 ED に対する値 LR で示すと、 $LR = 8 / 30 * 100 = 27\%$ である。

【 0 0 2 7 】

次に、光源装置 1 と同じ基本構造を有する光源装置について、光学系の一部のパラメータを変更した場合の配光特性等について説明する。

【 0 0 2 8 】

< 補正素子の中央部の焦点距離 (f_c) >

20

図 6 に、 $\phi = 8 \text{ mm}$ のときに、補正素子 2 0 の中央部の焦点距離 f_c が、 $(C) - 42.3 \text{ mm}$ の場合、 $(D) - 105.7 \text{ mm}$ の場合の配向特性を示す。なお、図 6 において、 (A) 、 (B) は、図 5 と同じように、 $(A) - 84.6 \text{ mm}$ 、 (B) 補正素子 2 0 を配置しなかった場合、である。

【 0 0 2 9 】

補正素子 2 0 の中央領域の焦点距離 f_c と、集光光学系 3 0 の焦点距離 f との比の絶対値、 FR で示すと、 $(A) FR = 4.4$ 、 $(C) FR = 2.2$ 、 $(D) FR = 5.5$ となる。

【 0 0 3 0 】

< 補正素子の中央領域の径 (ϕ) >

30

図 7 に、補正素子 2 0 の中央領域の径 ϕ および補正素子 2 0 の中央領域の焦点距離 f_c を変えた場合の配向特性を示す。図 7 において (A) は $\phi 8 \text{ mm}$ 、 $f_c = -42.3 \text{ mm}$ 、 (C) は $\phi = 6.4 \text{ mm}$ 、 $f_c = -105.7 \text{ mm}$ 、 (D) は $\phi = 5.6 \text{ mm}$ 、 $f_c = -42.3 \text{ mm}$ 、 (B) は補正素子 2 0 を配置しなかった場合である。

【 0 0 3 1 】

補正素子 2 0 の中央領域の径 ϕ を、光源部 1 0 の出射する光束の有効光束径 ED に対する値、 LR で示すと、 $(A) LR = 27\%$ 、 $(C) LR = 21\%$ 、 $(D) LR = 19\%$ である。

【 0 0 3 2 】

< 補正素子の配置位置 >

40

図 8 に、 $f_c = -84.6 \text{ mm}$ のときに、補正素子 2 0 の配置位置を変えた場合の配向特性を示す。配置位置は、集光光学系 3 0 の前側焦点位置 F_1 から、 $(A) - 10.1 \text{ mm}$ 、 $(C) + 6 \text{ mm}$ 、 $(D) - 16.9 \text{ mm}$ であり、 (B) は補正素子 2 0 を配置しなかった場合である。

【 0 0 3 3 】

配置位置は、集光光学系 3 0 の焦点距離 f に対する比 SP で示すと、 $(A) SP = -0.54$ 、 $(C) SP = +0.31$ 、 (D) は $SP = -0.88$ である。

【 0 0 3 4 】

< 接続するライトガイド 2 D の径 (LD) >

表 2 に、接続するライトガイド (LG) 2 C の径 (LD) を変えた場合の、集光光量 (50

単位：ルーメン)を示す。

【表 2】

LG径φ(mm)	0.8	1.5	2.6	3.4	4.5
補正素子20あり	202	674	1248	1415	1520
補正素子なし	179	661	1315	1444	1516

【0035】

すなわち、配向特性と集光光量とのバランスの良い光源装置を得るための、補正素子20の条件は以下の通りである

(式1:条件1) $2.2 < ABS(fc/f) < 5.5$ 、好ましくは、(式2:条件2) $3.0 < ABS(fc/f) < 5.0$

(式1)および(式2)は、補正素子20の中央領域の焦点距離 f_c と、集光光学系30の焦点距離 f との比の絶対値、FRを規定するものである。図6には、(A)FR=4.4、(C)FR=2.2、(D)FR=5.6の3つの場合を示したが、さらに詳細な検討を行った結果、(式1)を満足する場合に、光源装置の配向特性に改善があった。例えば(B)補正素子20を配置しなかった場合には、角度15度の狭角成分の光強度(以下「LM15」という)は最大光強度(以下「LM」という)の60%であったが、(式1)を満足する場合には、80%以上に改善した。さらに(式2)を満足する場合に、さらに大きな改善、例えばLM15がLMの90%以上となった。

【0036】

(条件3)補正素子が、集光光学系の前側焦点位置から、 $(-0.8 \times ABS(f)) \sim (+0.3 \times ABS(f))$ の位置に配設されている。

【0037】

(条件3)は、補正素子20の配置位置の、集光光学系30の焦点距離 f に対する比、SPを規定するものである。図8には、(A)SP=+0.31、(B)SP=-0.54、(C)SP=-0.88、の3つの場合を示したが、さらに詳細な検討を行った結果、(条件3)を満足する場合に、光源装置の配向特性に改善があった。例えば(B)補正素子20を配置しなかった場合には、LM15は、LMの50%であったが、(条件3)を満足する場合には、LMの60%以上となった。

【0038】

(条件4)補正素子の中央領域の径が、光源部の出射する前記光束の有効光束の径の15%~50%、好ましくは(条件5)20%~30%である。

【0039】

(条件4)および(条件5)は、補正素子20の中央領域の径(Φ)の、光源部10の出射する光束の有効光束径EDに対する値、LRを規定するものである。図8には、(A)LR=27%、(C)LR=21%、(D)LR=19%、の3つの場合を示したが、さらに詳細な検討を行った結果、(条件4)を満足する場合に、光源装置の配向特性に改善があった。例えば(B)補正素子20を配置しなかった場合には、LM15が、LMの55%であったが、(条件4)を満足する場合には、LMの70%以上となった。さらに(条件5)を満足する場合に、さらに大きな改善、例えばLM15がLMの80%以上となった。

【0040】

なお、上記測定は、中央(光軸上)の光束密度に対して、有効光束径(ED)の中央±30%の径内において光束密度が80%以下となるような、中央の相対強度が高い光束分布を有する光源部10を用いて行われた。しかし、光源部の仕様を変えながら行った測定の結果、中央領域が周辺領域よりも強い光量の光束を出射する光源部であれば、その程度によらず、条件1~5は有効であることが確認された。

上述の配光補正光学素子の配光補正の効果は、中央部のパワーを強くしたり(焦点距離

10

20

30

40

50

を短く)、より光源に近い位置に配設したりすることによって得られるが、集光性能とのトレードオフの関係にある。上記条件を満足する範囲では集光性能を確保しながら広配光が得られる。

【 0 0 4 1 】

あるいは、配光補正光学素子を入れていない状態での集光光学系の集光特性をオーバーコレクション気味にして、配光改善素子を入れた状態での中央部の光束の集光位置と周辺部の光束の集光位置とのズレを小さくすることによって効率を確保することができる。

【 0 0 4 2 】

以上の説明のように、光源装置 1 は広配光特性を有する。また、公知の光源装置のインテグレート部の複数のレンズは、いずれも複雑形状であり、かつ、耐熱性が要求されるため、高価なガラスレンズを複数枚、使用する必要があり、レンズ同士のアライメントに精度を要するものであった。さらに、インテグレート部を有する光源装置の小型化は容易ではなかった。これに対して光源装置 1 では、補正素子 2 0 が、1 枚のレンズ部材からなるために、小型化および低コスト化が可能である。

【 0 0 4 3 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、第 2 の実施形態の光源装置 1 A について説明する。本実施の形態の光源装置 1 A は第 1 の実施形態の光源装置 1 と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【 0 0 4 4 】

図 9 に光源装置 1 A の光学系の構成を示す。光源装置 1 の集光光学系 3 0 A はレンズ L 6、L 8、L 1 0 を有する。すなわち、リレー光学系の集光光学系 3 0 に比べて構造が簡単で小型化が可能である。また、光源装置 1 は、フィルタとして、1 枚の赤外線 / 紫外線カットフィルタ 1 5 C を有する。

【 0 0 4 5 】

以下の表 3 に、光源装置 1 A を構成する光学部材の数値データ等を示す。

【表 3】

r1=	∞	d1=	20.0000			ER1=	12.700
r2=	∞	d2=	3.0000	n2=	1.52600	v2=	65.90
r3=	∞	d3=	13.4000				ER2= 18.300
r4=	*2	d4=	2.0000	n4=	1.47310	v4=	66.00
r5=	∞	d5=	20.0000				ER3= 18.300
r6=	210.9400	d6=	12.0000	n6=	1.51825	v6=	64.10
r7=	-84.7800	d7=	0.0100				ER4= 19.000
r8=	-84.7800	d8=	2.5000	n8=	1.76168	v8=	27.50
r9=	∞	d9=	0.5000				ER5= 19.000
r10=	16.7900	d10=	18.0000	n10=	1.59143	v10=	61.20
r11=	-37.0200	d11=	15.6000				ER6= 18.500
							ER7= 19.000
							ER8= 18.700
							ER9= 18.700
							ER10= 19.000
							ER11= 19.000

【 0 0 4 6 】

光源装置 1 A の光学部材は以下の構成である。

【 0 0 4 7 】

光源部 1 0 A の有効光束の径 (E D) : 3 0 mm

補正素子 2 0 A の外形 (R D) : 3 8 mm (表 2 : E R 4 × 2)

補正素子 20A の中央領域の径 (ϕ) : 8 mm

補正素子 20A の中央領域の r (r_6) : - 33.1 mm (表 2 : * 2)

補正素子 20A の周辺領域の r (r_6A) : ∞ (表 2 : * 2)

補正素子 20A の中央領域の焦点距離 : $f_c = -70.0$ mm

集光光学系 30A の焦点距離 : $f = 22.9$ mm

集光光学系 30A の前側焦点位置 F_1 : 光源部 10 の出射面 (L_1) から 47.7 mm

補正素子 20A の配置位置 : 光源部 10 の出射面 (L_1) から 36.4 mm

接続するライトガイド 2DA の径 (LD) : 2.2 mm

図 10 に、光源装置 1A のコネクタ部 40 における配光特性を示す。図 10 において (A) は上記構成の光源装置 1A の配光特性であり、(B) は補正素子 20A を配置しなかつた場合の配光特性である。

10

【 0048 】

図 10 に示す配向特性では、光量は最高光量で規格化しているが、(A) 光源装置 1A の場合の光量は、772 ルーメンだったのに対して、(B) 補正素子なしの場合の光量は 753 ルーメンであった。

【 0049 】

なお、光源装置 1A においては、各パラメータは以下の通りである。

【 0050 】

補正素子 20A の中央領域の焦点距離 f_c と、集光光学系 30 の焦点距離 f との比の絶対値、 $FR = ABS(-70/22.9) = 3.1$

20

補正素子 20A の中央領域の径 ϕ の、光源部 10 の出射する光束の有効光束径 ED に対する値、 $LR = 8/30 * 100 = 27\%$

補正素子 20A の配置位置の、集光光学系 30A の焦点距離 f に対する比、 $SP = (36.4 - 47.7)/22.9 = -0.49$

< 接続するライトガイド 2D の径 (LD) >

表 4 に、接続するライトガイド (LG) 2C の径 (LD) を変えた場合の、集光光量 (単位 : ルーメン) を示す。

【 表 4 】

LG 径 ϕ (mm)	2.2	3.0	3.8	4.6
補正素子 20 あり	772	1072	1288	1450
補正素子なし	753	1083	1327	1500

30

【 0051 】

以上の説明のように、光源装置 1A は、既に説明した (条件 2)、(条件 3)、(条件 4) を満足している。そして、図 9 に示すように、光源装置 1A は、広配光特性を有し、集光性能が劣化しにくい。また、光源装置 1A においても、(条件 1) ~ (条件 5) は有効であることが別途確認された。

【 0052 】

40

光源装置 1A は、第 1 の実施の形態の光源装置 1 が有する効果を有し、さらに構造が簡単で小型である。

【 0053 】

< 第 3 の実施形態 >

次に、第 3 の実施形態の光源装置 1B について説明する。本実施の形態の光源装置 1B は第 1 の実施形態の光源装置 1 等と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【 0054 】

図 11 に示すように、光源装置 1B は、片面に紫外線カット膜 24 が、他方の面に赤外線カット膜 25 が形成されている補正素子 20B を有する。言い換えれば、補正素子 20

50

Bは、1枚のガラスからなる略平板であるが、配光補正光学機能に加えて、紫外線カットフィルタ機能および赤外線カットフィルタ機能を有する。また、補正素子20Bには、紫外線カット膜/赤外線カット膜が積層形成されていてもよいし、紫外線カット膜24または赤外線カット膜25のいずれかのみが形成されていてもよい。

【0055】

紫外線カット膜24および赤外線カット膜25は公知の膜を用いることができる。補正素子20Bの中央部の形状は、負のパワーのレンズであるが、凹部23の深さは浅く、凹部23の壁面は球面である。このために、紫外線カット膜24および赤外線カット膜25の形成方法としても、公知のスパッタ法等の真空成膜法、または溶液塗布法等を用いても、補正素子20Bには、ムラのない均一な膜を形成することができる。光源装置1Bは光源装置1、1Aが有する効果を有し、さらに構成が簡単であるため、小型化が容易である。

10

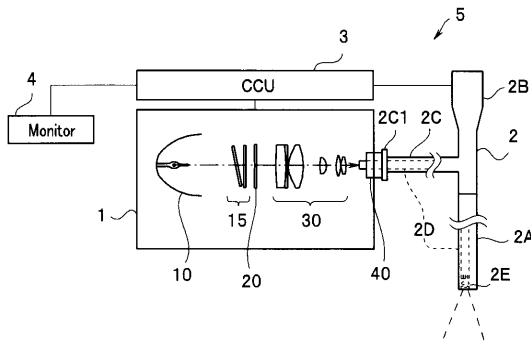
【0056】

以上のように本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等ができる。

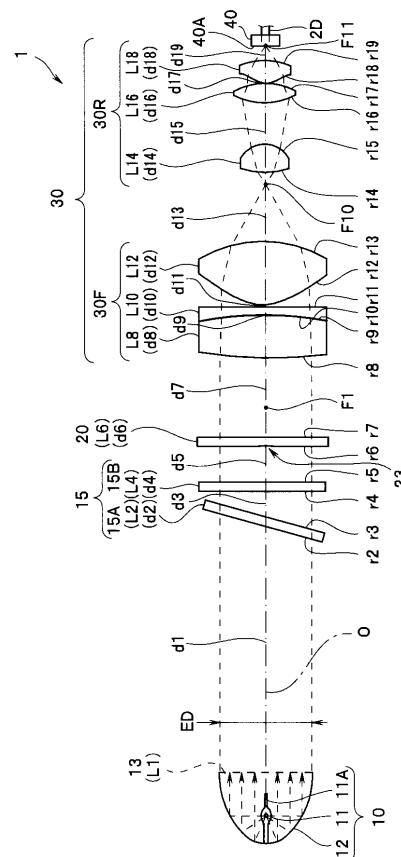
【0057】

本出願は、2010年6月10日に日本国に出願された特願2010-133170号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

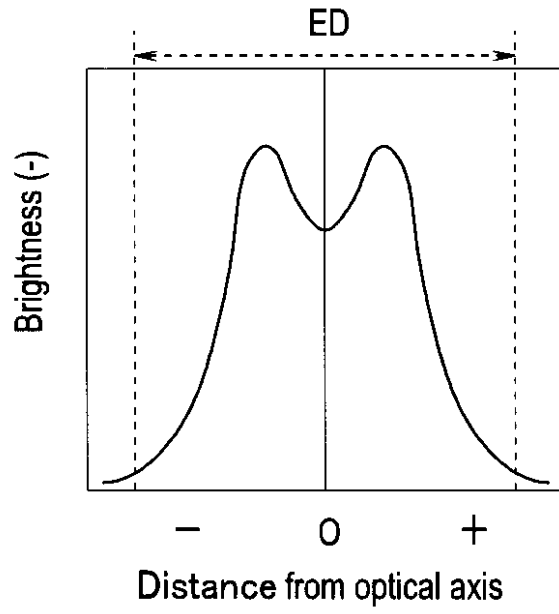
【図1】



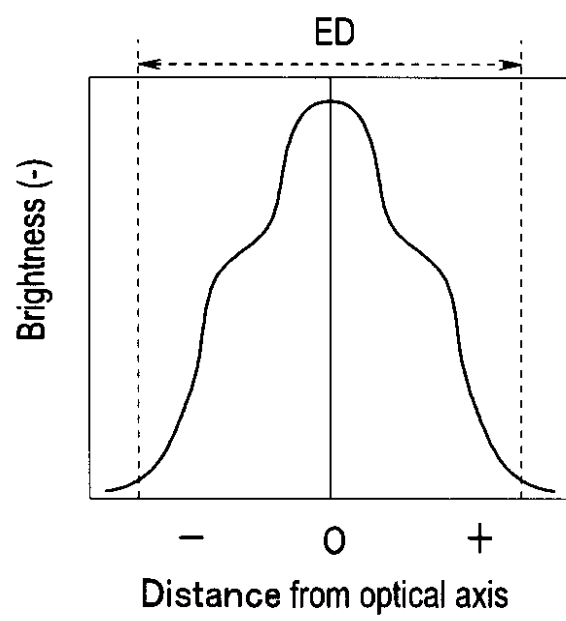
【図2】



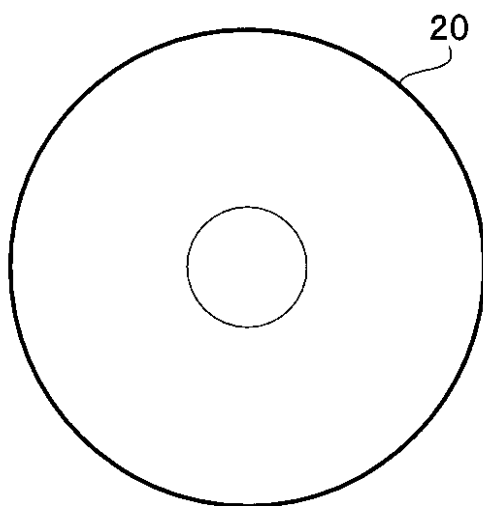
【図 3 A】



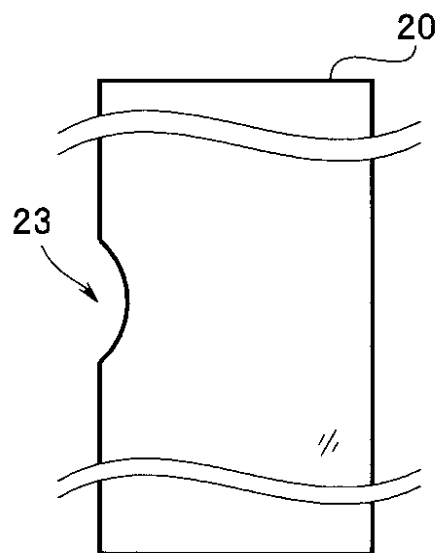
【図 3 B】



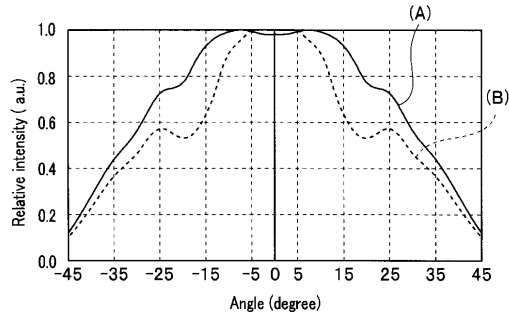
【図 4 A】



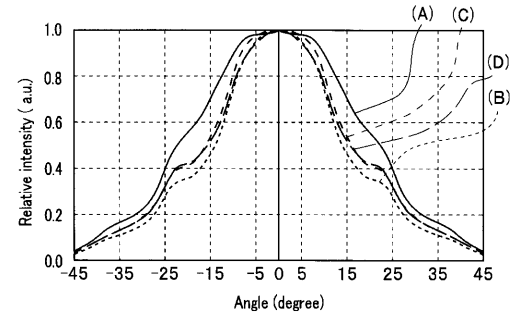
【図 4 B】



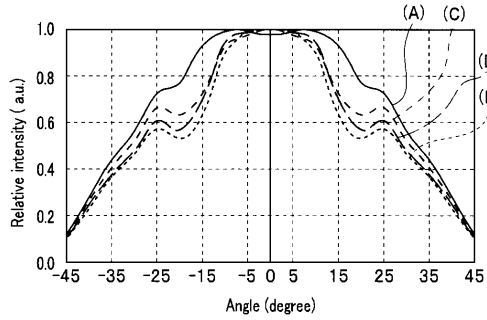
【図 5】



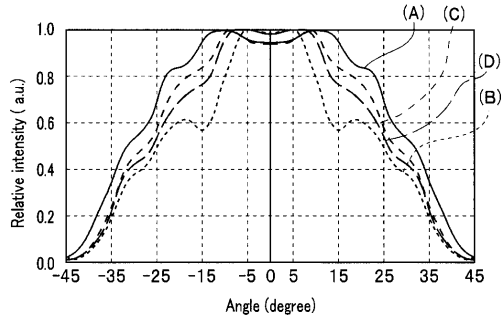
【図 7】



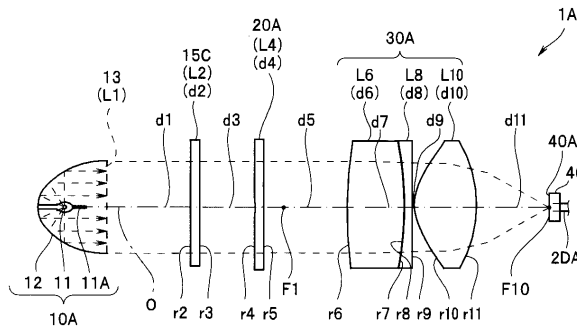
【図 6】



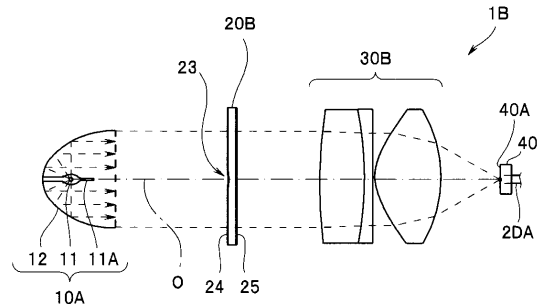
【図 8】



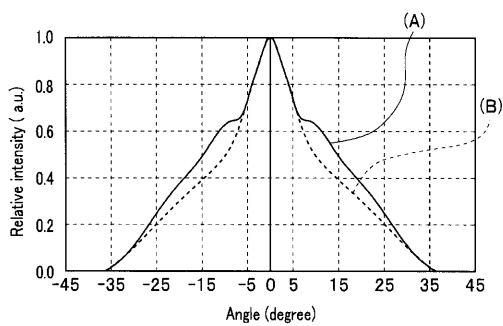
【図 9】



【図 11】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/06

B

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F21S 2/00

A61B 1/06

G02B 23/26

G03B 15/02

专利名称(译)	光源装置和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5097299B2	公开(公告)日	2012-12-12
申请号	JP2011551137	申请日	2011-05-16
[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	花野和成		
发明人	花野 和成		
IPC分类号	F21S2/00 G03B15/02 G02B23/26 A61B1/06 F21Y101/00		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/0669 A61B1/07 G02B6/0006 G02B23/2469 G03B15/03		
FI分类号	F21S2/00.330 F21S2/00.311 F21S2/00.610 G03B15/02.F G02B23/26.B A61B1/06.B		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2010133170 2010-06-10 JP		
其他公开文献	JPWO2011155292A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光源装置1包括：光源单元10，其中中心区域发射光量大于周边区域的光通量；聚光光学系统30，其收集入射光通量；光源单元10；以及聚光光学单元30，中央部分具有比周边部分更强的负光焦度的光分布校正光学元件20和引导由光线收集光学系统30会聚的光束的光导2D可以可拆卸地连接和连接器部分40。

r1=	∞	d1=	69.6300				ER1=	12.700	
r2=	∞	d2=	3.0000	n2=	1.47310	v2=	66.02	ER2=	17.150
r3=	∞	d3=	7.2000					ER3=	17.150
r4=	∞	d4=	3.0000	n4=	1.52600	v4=	65.90	ER4=	18.300
r5=	∞	d5=	10.4000					ER5=	18.300
r6=	*1	d6=	2.0000	n6=	1.47310	v6=	66.00	ER6=	19.000
r7=	∞	d7=	23.0000					ER7=	19.000
r8=	210.9400	d8=	12.0000	n8=	1.51825	v8=	64.10	ER8=	18.500
r9=	-84.7800	d9=	0.0100					ER9=	19.000
r10=	-87.7800	d10=	2.5000	n10=	1.76168	v10=	28.50	ER10=	18.700
r11=	∞	d11=	0.5000					ER11=	18.700
r12=	16.7900	d12=	18.0000	n12=	1.52522	v12=	58.90	ER12=	19.000
r13=	-37.0200	d13=	19.9400					ER13=	19.000
r14=	21.7600	d14=	8.0000	n14=	1.52563	v14=	58.60	ER14=	6.800
r15=	-5.8500	d15=	12.0000					ER15=	7.000
r16=	20.0000	d16=	5.5000	n16=	1.69979	v16=	55.50	ER16=	9.000
r17=	-20.0000	d17=	0.1000					ER17=	9.000
r18=	7.5000	d18=	6.5000	n18=	1.52563	v18=	58.60	ER18=	7.300
r19=	-19.5700	d19=	4.4200					ER19=	7.500