

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6239016号
(P6239016)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int.Cl.	F 1	
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00 3 4 0
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 2 6 3
G O 2 B 5/02 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 2 6 7
G O 2 B 5/08 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 3 4 0
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B	5/02 B
請求項の数 16 (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-20134 (P2016-20134)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成28年2月4日(2016.2.4)		オリンパス株式会社
(62) 分割の表示	特願2011-119146 (P2011-119146) の分割		東京都八王子市石川町2951番地
原出願日	平成23年5月27日(2011.5.27)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65) 公開番号	特開2016-129142 (P2016-129142A)	(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
(43) 公開日	平成28年7月14日(2016.7.14)	(74) 代理人	100153051 弁理士 河野 直樹
審査請求日	平成28年2月4日(2016.2.4)	(74) 代理人	100179062 弁理士 井上 正
		(74) 代理人	100189913 弁理士 鶴飼 健
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 光源装置と内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1次光を出射する1次光源と、前記1次光を拡散する光拡散ユニットとを有する光源装置であって、

前記1次光源は、前記1次光を出射する固体光源と、前記1次光を導光する光ファイバからなる導光路とにより構成され、

前記光拡散ユニットは、

前記1次光が入射する入射部と、

前記入射部側から入射した前記1次光を拡散光として拡散し、拡散する前記拡散光の一部を前記入射部側に出射する拡散部材と、

前記拡散光の一部を正反射または拡散反射する反射部と、

前記拡散光を外部に出射する出射部と、

光透過部材と、

を有し、

前記出射部は、前記反射部で正反射または拡散反射された前記拡散光の一部が外部に出射されるための窓部を有し、

前記拡散部材は、前記1次光の一部を透過して透過拡散光として出射する機能を有しており、

前記拡散部材から出射された前記拡散光の一部は、前記拡散部材に入射することなく、前記光透過部材を通して前記窓部から外部に出射し、

前記光透過部材は、前記拡散部材及び前記反射部に接するように配設され、前記1次光を透過する機能を有し、

前記光透過部材は、小径の第1面と、大径の第2面と、テーパ面とを有しており、前記入射部は前記第1面の少なくとも一部であり、前記出射部は前記第2面の少なくとも一部であり、前記反射部は前記テーパ面を取り囲むように配設されており、

前記導光路の出射端は、前記入射部に接続されることを特徴とする光源装置。

【請求項2】

前記光透過部材は、円錐台形状を有することを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】

前記光透過部材は、ガラスまたは樹脂であることを特徴とする請求項2に記載の光源装置。 10

【請求項4】

前記反射部で正反射または拡散反射された前記拡散光の一部は、前記出射部から前記拡散部材に入射することなく前記窓部を介して外部に出射されることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項5】

前記反射部で正反射または拡散反射された前記拡散光の一部は、前記出射部から前記拡散部材に入射することなく外部に出射されることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項6】

前記拡散部材と前記反射部とは、互いに離間していることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の光源装置。 20

【請求項7】

前記拡散部材は、前記入射部に面した円形の第1の領域と、前記第1の領域と対向する円形の第3の領域と、前記第1の領域と前記第3の領域で挟まれた側面である第2の領域とを有する円柱形状を有していることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項8】

前記拡散光の一部は、前記光透過部材に向かうように前記第1の領域または前記第2の領域から出射された光であることを特徴とする請求項7に記載の光源装置。

【請求項9】

前記拡散部材の前記第1の領域と前記第2の領域とは、前記光透過部材と接しており、前記第3の領域は、前記出射部上に位置しており、前記出射部は、前記第3の領域と前記窓部とにより構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。 30

【請求項10】

前記第1の領域は、前記光透過部材と接しており、前記第2の領域と前記第3の領域とは、前記出射部上に位置しており、前記出射部は、前記第2の領域と前記第3の領域と前記窓部とにより構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。

【請求項11】

前記第1の領域の大きさは、前記1次光が前記第1の領域上に形成するビームスポットより大きいことを特徴とする請求項7に記載の光源装置。 40

【請求項12】

前記反射部は、前記光透過部材の表面に直接形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項13】

前記反射部は、金属製であることを特徴とする請求項12に記載の光源装置。

【請求項14】

前記反射部は、外表面に保護膜を有していることを特徴とする請求項13に記載の光源装置。 50

【請求項 1 5】

前記 1 次光源は、前記 1 次光を出射する半導体レーザ光源を有し、
 前記拡散部材は、前記 1 次光を所望の前記拡散光に変換可能な所望の厚みを有し、
 前記拡散部材から出射された前記透過拡散光は、前記出射部のみを經由して前記窓部から前記外部に出射されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれかに記載の光源装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至請求項 1 5 のいずれかに記載の光源装置を有する内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、小型固体光源と光ファイバとを組み合わせたファイバ光源が開発されている。このファイバ光源は、細い構造物の先端から光を照射する光源装置として用いられる。

【0003】

このような光源装置は、例えば特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 において、レーザ光源と拡散板とを組み合わせたファイバ光源装置を搭載した内視鏡装置が提案されている。

20

【0004】

図 3 に示すファイバ光源装置 1 において、3 原色レーザである He - Cd レーザ 2 0 から出射されたレーザ光と、赤色レーザである He - Ne レーザ 2 1 から出射されたレーザ光とは、ライトガイド 1 0 によって内視鏡 2 の先端部まで導光され、拡散板 1 1 と照度分布調整フィルタ 1 2 とを介して照明対象物である生体 4 を照射している。一般に、レーザ光を代表とする固体光源光の光強度は、光軸上で強く、光軸周辺部では弱い。また、固体光源光は可干渉性を有するため、照明対象物上にはスペckルと呼ばれる光の斑点模様が生じる場合がある。これらの特性は、照明を目的とした光源装置としては望ましくない。そこで、特許文献 1 では、拡散板 1 1 がレーザ光を拡散することで、所望の照明光を実現している。すなわち、内視鏡 2 等、細い管腔内を照明可能な光源装置において、スペckルなく、所望の照度分布を得る光源装置を可能としている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 8 6 2 3 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の特許文献 1 に提案されているファイバ光源装置 1 において、ライトガイド 1 0 から出射されたレーザ光は拡散板 1 1 に照射される。拡散板 1 1 は、レーザ光を拡散して前方に出射する機能を有している。このときレーザ光の一部は、拡散に伴い、後方、すなわちライトガイド 1 0 側にも放射される。この後方に放射されたレーザ光は、ロスとなるばかりでなく、内視鏡 2 の内部に吸収され熱となる。すなわち、照明光が暗くなり、ファイバ光源装置 1 の先端部の温度が上がってしまい、結果として拡散板 1 1 近傍での光利用効率が低くなるという問題がある。

40

【0007】

本発明の目的は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、光利用効率が高い拡散機能を有する光源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

また本発明は目的を達成するために、1次光を出射する1次光源と、前記1次光を拡散する光拡散ユニットとを有する光源装置であって、前記1次光源は、前記1次光を出射する固体光源と、前記1次光を導光する光ファイバからなる導光路とにより構成され、前記光拡散ユニットは、前記1次光が入射する入射部と、前記入射部側から入射した前記1次光を拡散光として拡散し、拡散する前記拡散光の一部を前記入射部側に出射する拡散部材と、前記拡散光の一部を正反射または拡散反射する反射部と、前記拡散光を外部に出射する出射部と、光透過部材とを有し、前記出射部は、前記反射部で正反射または拡散反射された前記拡散光の一部が外部に出射されるための窓部を有し、前記拡散部材は、前記1次光の一部を透過して透過拡散光として出射する機能を有しており、前記拡散部材から出射された前記拡散光の一部は、前記拡散部材に入射することなく、前記光透過部材を通して前記窓部から外部に出射し、前記光透過部材は、前記拡散部材及び前記反射部に接するように配設され、前記1次光を透過する機能を有し、前記光透過部材は、小径の第1面と、大径の第2面と、テーパ面とを有しており、前記入射部は前記第1面の少なくとも一部であり、前記出射部は前記第2面の少なくとも一部であり、前記反射部は前記テーパ面を取り囲むように配設されており、前記導光路の出射端は、前記入射部に接続されることを特徴とする光源装置を提供する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、光利用効率が高い拡散機能を有する光源装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】図1Aは、本発明の第1の実施形態に係る光源装置の概略図である。

【図1B】図1Bは、光拡散ユニット及び導光部材の拡大斜視図である。

【図1C】図1Cは、光拡散ユニット及び導光部材の拡大断面図である。

【図2A】図2Aは、本実施形態の第1の変形例における光拡散ユニット及び導光部材の拡大断面図である。

【図2B】図2Bは、本実施形態の第2の変形例における光拡散ユニット及び導光部材の拡大断面図である。

【図3】図3は、従来の光源装置の概略図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

[第1実施形態]

[構成]

図1Aと図1Bと図1Cとを参照して第1の実施形態について説明する。なお、図1A及び図1Bでは一部の部材の図示を省略している。また、図1Bでは、説明のために導光部材120と光拡散ユニット130の入射部141とを離間させて表示している。

【0013】

光源装置100は、主に、1次光源110と光拡散ユニット130とによって構成されている。光源装置100は、1次光源110から出射された1次光L1を、光拡散ユニット130内に配設されている拡散部材150に照射する構成である。各部の詳細な構造を次に説明する。

40

【0014】

1次光源110は、1次光L1を出射する半導体レーザー光源111と、半導体レーザー光源111から出射された1次光L1を集光する集光レンズ112と、集光レンズ112によって集光された1次光L1を拡散部材150に導光する導光路である導光部材120とを有している。

集光レンズ112は、1次光L1を導光部材120の1次光入射端121に集光する。

50

導光部材 120 には、例えば、コア径 50 μm 、開口数 $\text{FNA} = 0.2$ を有するマルチモード光ファイバが用いられる。導光部材 120 は、集光レンズ 112 によって集光した 1 次光 L1 が入射する 1 次光入射端 121 と、1 次光 L1 を光源光として拡散部材 150 に出射する 1 次光出射端 122 とを有している。

【0015】

光拡散ユニット 130 は、1 次光出射端 122 から出射された 1 次光 L1 が入射する入射部 141 と、所望の照明光を外部の照射対象物 160 に出射する機能を有する出射部 142 を有している。また、光拡散ユニット 130 は、拡散部材 150 と、光透過部材 133 とを有し、導光部材 120 によって導光された 1 次光 L1 を所望の拡散光 L2 として拡散して出射する。

10

【0016】

拡散部材 150 は、拡散部材 150 に入射した入射光を、その波長を変えず、広がり角を広げ、過干渉性を低めた拡散光 L2 に変換する機能を有している。拡散部材 150 は、入射部 141 側から照射された 1 次光 L1 を拡散光 L2 として拡散し、拡散する拡散光 L2 の一部を入射部 141 側に出射する機能を有している。また拡散部材 150 は、1 次光 L1 の一部を透過して透過拡散光として出射する機能を有している。拡散部材 150 は、例えば円柱形状を有している。このような拡散部材 150 は、導光部材 120 の 1 次光出射端 122 に対面した第 1 の領域 151 と、第 1 の領域 151 と対向する第 3 の領域 152 と、第 1 の領域 151 及び第 3 の領域 152 に挟まれた側面である第 2 の領域 153 とを有している。第 1 の領域 151 は、1 次光出射端 122 から離間している。第 1 の領域 151 は、1 次光出射端 122 と入射部 141 とを通る、導光部材 120 の中心軸 120a 上に配設されている。

20

【0017】

光透過部材 133 は、拡散部材 150 の第 1 の領域 151 と第 2 の領域 153 とを取り囲むように形成されており、第 1 の領域 151 と第 2 の領域 153 とに接している。光透過部材 133 は、入射部 141 を円錐台の小径の第 1 面である上面、出射部 142 を大径の第 2 面である底面、側面をテーパ面とする、円錐台形状を有している。光透過部材 133 は、例えば、拡散部材 150 の第 1 の領域 151 の中心が円錐台形状の中心軸上に配設され、拡散部材 150 の第 3 の領域 152 が出射部 142 に配設されるように、拡散部材 150 を内部に有している。また、光透過部材 133 は、1 次光 L1 と、拡散部材 150 から出射される拡散光 L2 との両方を透過する性質を有している。光透過部材 133 の側面、すなわち、円錐台形状の傾斜面には、反射部 143 が直接形成されている。

30

【0018】

反射部 143 は、反射部 143 に入射した入射光を正反射または拡散反射して反射光に変換する機能を有している。本実施形態においては、反射部 143 に入射する入射光は拡散部材 150 によって拡散された拡散光 L2 であり、反射部 143 から出射する反射光は反射部 143 により正反射または拡散反射されることでその進行方向が変換された拡散光 L2 である。なお、理想的な反射面では、純粋な正反射や拡散反射を実現可能であるが、多くの場合、実際の反射面では、正反射する成分と拡散反射する成分とが混在する。本発明では、純粋な正反射から純粋な拡散反射までを含めたさまざまな反射部 143 を利用することが可能である。純粋な正反射に近い反射部 143 は金属等の薄膜を成膜することで実現できる。これにより、テーパ形状の側面を活かし、より多くの反射光を出射部 142 側に導き易い反射部 143 を実現できる。また、純粋な拡散反射に近い反射部 143 は、酸化物や樹脂の粉末を塗布することで実現できる。これにより、反射部 143 の形状の影響を受けにくい反射部 143 を実現できる。なお反射部 143 は、入射光を散乱反射して反射光に変換する機能を有していてもよい。

40

【0019】

本実施形態では、正反射に近い反射部 143 を実現する例を示すが、拡散反射の場合もほぼ同様の機能、動作となる。

【0020】

50

本発明の反射部 143 は、光透過部材 133 の側面全面に形成されている。なお反射部 143 は、光透過部材 133 の一部のみ形成されてもよい。

【0021】

円柱形状の拡散部材 150 の第 3 の領域 152 は、出射部 142 よりも面積が小さく、且つ、出射部 142 とほぼ同心で配置されている。このように配置することで、拡散部材 150 は、その全周にわたって反射部 143 と離間して配置されている。また第 3 の領域 152 は出射部 142 の開口面の一部を形成している。すなわち、出射部 142 は、第 3 の領域 152 とそれ以外の領域（窓部と呼ぶ）とで構成されている。第 3 の領域 152 は拡散部材 150 の表面であり、第 3 の領域 152 から出射される拡散光 L2 は拡散部材 150 の表面（第 3 の領域 152）から直接外部に出射される拡散光 L2 である。また窓部は、出射部 142 の一部である。窓部は、光透過部材 133 の出射部 142 に面した部分である。窓部は、反射部 143 で正反射または拡散反射された拡散光 L2 の一部が出射部 142 から拡散部材 150 に再び入射することなく外部に出射されるために配設されている。拡散部材 150 から光透過部材 133 の内部に出射された拡散光 L2 は、反射部 143 によって反射光に変換され、窓部から反射光の状態外部に出射される。

10

【0022】

拡散部材 150 の厚さは、1 次光 L1 を所望の拡散光 L2 に変換するように設定される。すなわち、拡散光 L2 は、半導体レーザ光源 111 から出射された 1 次光 L1 を、所望の広がり角に拡散し、また、可干渉性を低めることでスペckル等が発生しにくい光である。拡散部材 150 は、1 次光 L1 をこのような光に変換可能な厚みを有している。

20

【0023】

本実施形態では、光透過部材 133 は、拡散部材 150 と反射部 143 との間に充填されるため、拡散部材 150 の側方全周に渡って入射部 141 から出射部 142 まで連続して形成されていることになる。本実施形態では、光透過部材 133 は、入射部 141 から出射部 142 まで連続した領域にて拡散部材 150 を取り囲んでいる例を示している。本発明の趣旨としては、光透過部材 133 は拡散部材 150 の側方の少なくとも一部に配設され、光透過部材 133 の一部が入射部 141 から出射部 142 まで連続して形成されていけば良い。言い換えると、光透過部材 133 は、入射部 141 から出射部 142 の少なくとも一部まで、連続して形成されていけば本発明の効果をj得ることができる。

【0024】

また、別の表現としては、反射部 143 は、集光レンズ 112 と導光部材 120 と光透過部材 133 とを介して半導体レーザ光源 111 と光学的に接続されている。また、反射部 143 は、1 次光 L1 を透過する機能を有する光透過部材 133 を介して 1 次光出射端 122 と出射部 142 と拡散部材 150 とに光学的に接続されている。

30

【0025】

1 次光出射端 122 は、入射部 141 に 1 次光 L1 が入射するように入射部 141 と接続している。より具体的には、1 次光出射端 122 は、光透過部材 133 の円錐台の小径の第 1 面である入射部 141 の中央付近に接続されている。

【0026】

1 次光出射端 122 と拡散部材 150 との相対位置は、1 次光出射端 122 から出射される 1 次光 L1 が略全て拡散部材 150 の第 1 の領域 151 上に照射されるように、光透過部材 133 のサイズおよび拡散部材 150 のサイズを設定する。このとき、導光部材 120 から出射された 1 次光 L1 は、拡散部材 150 の第 1 の領域 151 を含む平面上に、拡散部材 150 の第 1 の領域 151 よりも小さいビームスポットを形成する。ビームスポットとは、1 次光 L1 の最大強度に対し、 $1/e^2$ より大きな光強度を有する領域と定義し、 e は自然体数の底としてのネイピア数である。

40

【0027】

ここで、各部材の形状及び材質の好ましい例について説明する。

光透過部材 133 のテーパ角は、導光部材 120 の中心軸 120a に対し 20 deg が好ましい。拡散部材 150 は 0.17 mm の半径を有する円柱形状がよい。このような

50

構造とすることにより、入射部 1 4 1 から拡散部材 1 5 0 の第 1 の領域 1 5 1 までの距離が約 0.6 mm となる。なお、導光部材 1 2 0 には、先のマルチモード光ファイバを用いている。

【 0 0 2 8 】

光透過部材 1 3 3 は、透明な光学用樹脂、一般的なガラスや石英ガラスなど、透明な材料で構成することが好ましい。そのような材料を選択することで、1 次光 L 1 および拡散光 L 2 が効率よく透過し、光利用効率を高めることが可能であり、出射部 1 4 2 より多くの照明光を出射することができる。

【 0 0 2 9 】

また、光透過部材 1 3 3 の側面に反射部 1 4 3 を形成するためには、まず光透過部材 1 3 3 の上下面をマスキングし、反射材料を蒸着もしくはメッキすることが望ましい。反射材料としては、光透過部材の側面に形成しやすく、また、可視光に対し高い反射率を有する金属膜が望ましい。より望ましくは、アルミニウムか銀を選択されたい。なお、アルミニウムや銀などの反射材料は、空气中に放置すると、曇りや変色を生じるため、反射率が低下する場合がある。ひどい場合にはこの曇りや変色が光透過部材 1 3 3 との界面まで到達し、反射面としての機能が低下する恐れがある。このため、蒸着もしくはメッキにより形成した反射材料の上面に、保護膜を設けることが望ましい。保護膜は SiO₂、銅などが望ましい。

【 0 0 3 0 】

拡散部材 1 5 0 は、粒子を 10 wt % の濃度でシリコン樹脂に分散し、樹脂をキュアして固めたものが例として挙げられる。この粒子は例えばアルミナやシリカなどであり、粒子の平均粒径 8 μm である。なお平均粒径は、1 次光 L 1 の波長と同程度から、1000 倍程度のもので利用することができる。

【 0 0 3 1 】

また、拡散部材 1 5 0 は、光透過部材 1 3 3 と異なる屈折率の透明な部材で、その表面に微小な凸凹が設けられたものが例としてあげられる。微小な凸凹は、1 次光 L 1 の波長と同程度から、1000 倍程度のもので利用することができる。

【 0 0 3 2 】

[動作]

半導体レーザ光源 1 1 1 から出射する 1 次光 L 1 の挙動について説明する。

半導体レーザ光源 1 1 1 から出射された 1 次光 L 1 は、集光レンズ 1 1 2 によって 1 次光入射端 1 2 1 に集光されて、1 次光入射端 1 2 1 から導光部材 1 2 0 に高効率に入射する。

【 0 0 3 3 】

導光部材 1 2 0 に入射した 1 次光 L 1 は、導光部材 1 2 0 の内部を導光し、導光部材 1 2 0 の 1 次光出射端 1 2 2 から光透過部材 1 3 3 に向かって出射される。このとき 1 次光 L 1 は、導光部材 1 2 0 が有する開口数 (NA) と光透過部材 1 3 3 の屈折率などに応じた広がり角で出射される。

【 0 0 3 4 】

1 次光 L 1 は、光透過部材 1 3 3 を透過して拡散部材 1 5 0 の第 1 の領域 1 5 1 を照射する。このとき、拡散部材 1 5 0 の第 1 の領域 1 5 1 の大きさは、1 次光 L 1 が拡散部材 1 5 0 の第 1 の領域 1 5 1 を含む平面上に形成するビームスポットより大きくなるように構成されている。このため、1 次光 L 1 の大部分は、拡散部材 1 5 0 を照射する。この結果、拡散部材 1 5 0 を経由せず直接外部に出射される 1 次光 L 1 は、ほとんどない。

【 0 0 3 5 】

1 次光 L 1 は、拡散部材 1 5 0 を照射し、拡散部材 1 5 0 を透過しながら拡散し、1 次光 L 1 と波長は等しいが放射角が広く過干渉性が低い拡散光 L 2 に変換される。このとき拡散光 L 2 は、拡散部材 1 5 0 を透過するだけでなく、1 次光 L 1 の入射側、すなわち光透過部材 1 3 3 に向かって出射される。この結果、拡散部材 1 5 0 を透過した拡散光 L 2 の一部は、拡散光 L 2 の状態で出射部 1 4 2 (第 3 の領域 1 5 2) から外部に向かい出射

10

20

30

40

50

し、外部の照射対象物 160 を照射する。また、拡散光 L2 の別の一部は、光透過部材 133 に向かうように拡散部材 150 の第 2 の領域 153 又は第 1 の領域 151 から出射する。

【0036】

光透過部材 133 に向かう拡散光 L2 は、光透過部材 133 を透過した後、光透過部材 133 の側面に形成された反射部 143 によって一部反射される（一部反射光に変換される）。反射部 143 は、照明光出射側すなわち照射対象物 160 側を開いたテーパ面となっている。よって、反射部 143 で反射された拡散光 L2 は、もとの進行方向と比べ、照明光出射側に向かって進行する成分が増加する。

【0037】

詳細には、反射部 143 で反射された拡散光 L2 において、拡散光 L2 の一部は再び反射部 143 に向かい、また拡散光 L2 の別の一部は拡散部材 150 に向かい、拡散光 L2 の残りの一部は光透過部材 133 を経由して反射光の状態を出射部 142 の窓部から外部に向かい出射し外部の照射対象物 160 を照射する。

【0038】

反射部 143 で一度反射され、再び反射部 143 に向かう拡散光 L2 において、拡散光 L2 の一部は再び上述の工程を繰り返してさらに反射部 143 に向かい、拡散光 L2 の別の一部は拡散部材 150 に向かい、拡散光 L2 の残りの一部は出射部 142 の窓部から外部に出射する。

【0039】

反射部 143 や拡散部材 150 に向かう拡散光 L2 は、以降、上述の過程を繰り返す。

【0040】

[作用・効果]

上述のように、拡散部材 150 の第 2 の領域 153 および第 1 の領域 151 から出射した拡散光 L2 の一部は、拡散部材 150 に直接再入射することなく、光透過部材 133 を通って出射部 142 から外部に出射される。よって本実施形態では、図 3 に示す透過型拡散部材である拡散板 11 に比べて、拡散部材 150 の自己吸収による光量低下が少ないため、1 次光 L1 の利用効率が高く、拡散光 L2 の取出し効率の高い光源装置 100 を実現することが可能となる。特に、拡散の度合いを高めたい場合、1 次光 L1 が直接照射される第 1 の領域 151 から高い割合で拡散光 L2 が出射される。第 1 の領域 151 から出射された拡散光 L2 の一部は、拡散部材 150 より 1 次光源 110 側に配設されている光透過部材 133 に出射される。そしてこの拡散光 L2 の一部は、反射部 143 と光透過部材 133 とを経由して出射部 142 まで進行し、出射部 142（窓部）から拡散部材 150 に入射することなく、光の利用効率が高い状態で外部の照射対象物 160 を照射できる。

なお反射部 143 で反射された拡散光 L2 において、拡散光 L2 の一部は再び反射部 143 に向かい、また拡散光 L2 の別の一部は拡散部材 150 に再入射する。これら拡散光 L2 の一部は、上述した過程を繰り返す。

【0041】

また、反射部 143 と拡散部材 150 とは、拡散部材 150 側方全周に渡って離間しているため、拡散光 L2 が拡散部材 150 に再び入射せず出射部 142 より出射する割合を高めており、より光の利用効率が高くなる。

【0042】

また、光透過部材 133 を、1 次光 L1 及び拡散光 L2 に対する透過率の高いガラスまたは樹脂で作製しているため、1 次光 L1 及び拡散光 L2 の光透過部材 133 によるロスが少なく、より光の利用効率が高い。

【0043】

また、光透過部材 133 は、入射部 141 から出射部 142 にかけて広がる円錐台形状を有しているため、拡散光 L2 が側面全面に形成された反射部 143 により反射を行う毎に、出射方向が出射部 142 に向かうため、より光の利用効率が高くなる。

【0044】

10

20

30

40

50

また、拡散部材 150 は円柱形状であり、第 1 の領域 151 は 1 次光 L1 のビームスポットより大きいため、1 次光 L1 が効率よく拡散部材 150 を照射し拡散部材 150 によって拡散光 L2 に変換されるため、より光の利用効率が高くなる。

【0045】

また、反射部 143 は、光透過部材 133 の側面全面に形成しているため、出射部 142 以外から拡散光 L2 が外部に出射されたり他部材に吸収されたりしてしまわないため、出射部 142 からの効率よく拡散光 L2 を出射できる。

【0046】

また、反射部 143 は、可視光に対する反射率の高い金属を用いているため、反射部 143 による反射の際の吸収が少なく、光のロスが小さく利用効率が高い。

10

【0047】

また、反射部 143 は光透過部材 133 の側面に直接形成しているため、拡散光 L2 は、光透過部材 133 の外部に漏れだすことが無く、反射の際に反射膜の外側の構造の影響を受けることが無い。この結果、反射部 143 を透明部材と別体で作製し、接着するような構成と比較して、拡散光 L2 を接着剤などを透過させず反射部 143 によって高効率に反射できるため、光のロスが少なく利用効率が高い。

【0048】

また、本実施形態では、光透過部材 133 と拡散部材 150 とを第 1 の領域 151 と第 2 の領域 153 との 2 つと接する構造としたため、拡散部材 150 が脱落することが無く、信頼性が高い光源装置 100 を提供することができる。

20

【0049】

以上のように構成することで、1 次光 L1 の利用効率が高く、かつ、拡散光 L2 の取出し効率の高い光源装置 100 を提供することが可能となる。

【0050】

また、以上のように構成することで、レーザ光を照明光に適した照度分布となるように放射角を広げ、かつ、過干渉性を低めることでスペckルの発生しづらい拡散光 L2 を実現する、光利用効率の高い光拡散ユニットを実現することができる。これにより、1 次光源 110 から放射される 1 次光 L1 の光強度が同じ場合と比べ、より明るく、また、先端部での発熱の小さな光源装置を実現することが可能となる。

【0051】

30

なお、本発明において 1 次光源 110 は、半導体レーザ光源 111 と集光レンズ 112 と導光路としての導光部材 120 とを組み合わせた例を示したが、これに限らない。1 次光源 110 は、発光ダイオードやスーパーluminescentダイオード (SLD) などの固体光源や、固体レーザ、ガスレーザ等に置き換えることが可能である。また、導光部材 120 は複数の光ファイバを束ねたバンドルファイバや、樹脂基板や半導体基板上に屈折率分布を持たせて導光路を形成した一般的なフィルム型やスラブ型の導波路に置き換えることが可能である。さらに、集光レンズ 112 を用いず、半導体レーザ光源 111 や発光ダイオード、SLD 等の発光面に導光路の入射端を直接接合することも可能である。また、これらを適宜組み合わせることも可能である。

【0052】

40

[変形例 1]

図 2 A に示すように、本変形例では、拡散部材 150 は円錐台形状の光透過部材 133 の出射部 142 側の面に接して設置されている。この場合、出射部 142 は、円錐台形状の光透過部材 133 の出射部 142 側の面のうち拡散部材 150 に接していないエリア、及び拡散部材 150 の 1 次光出射端に面している面以外の外表面すべてである。この屈曲面全てから拡散光 L2 が外部に出射される。第 1 の領域 151 は光透過部材 133 と接しており、第 2 の領域 153 と第 3 の領域 152 とは出射部 142 上に位置しており、出射部 142 は第 2 の領域 153 と第 3 の領域 152 と窓部とにより構成されている。

【0053】

このような構造とすることで、光透過部材の形状がより単純になり作製しやすい。

50

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態の変形例では、光透過部材 1 3 3 と拡散部材 1 5 0 とを第 1 の領域 1 5 1 とのみで接している構造としたため、作製が簡便な光源装置 1 0 0 を提供することができる。

【 0 0 5 5 】

[変形例 2]

上述した実施形態では、光透過部材 1 3 3 は全て円錐台形状を有し、反射部 1 4 3 は円錐台の側面に配設され、テーパ面であるが、これに限らない。

図 2 B に示すように、本変形例では、例えば、光透過部材 1 3 3 は円柱形状を有していても良い。このとき、反射部 1 4 3 は、光透過部材 1 3 3 の側面だけでなく、円柱の底面のうち、導光部材 1 2 0 によって導光された 1 次光が入射する入射部 1 4 1 を除いた領域にも配設されることが望ましい。

10

【 0 0 5 6 】

また本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。

【 符号の説明 】

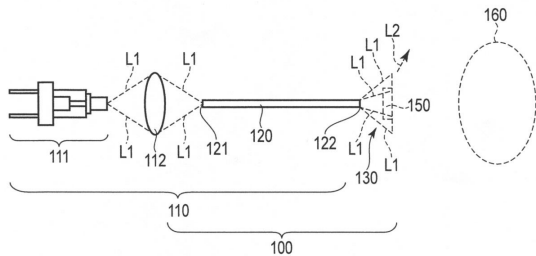
【 0 0 5 7 】

1 0 0 ... 光源装置、 1 1 0 ... 1 次光源、 1 3 0 ... 光拡散ユニット、 1 3 3 ... 光透過部材、 1 4 1 ... 入射部、 1 4 2 ... 出射部、 1 4 3 ... 反射部、 1 5 0 ... 拡散部材、 1 5 1 ... 第 1 の領域、 1 5 2 ... 第 3 の領域、 1 5 3 ... 第 2 の領域、 1 6 0 ... 照射対象物。

20

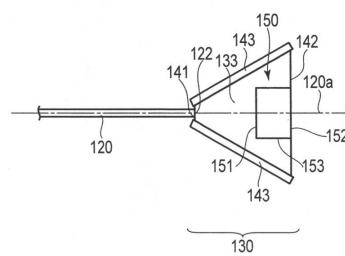
【 図 1 A 】

図 1A



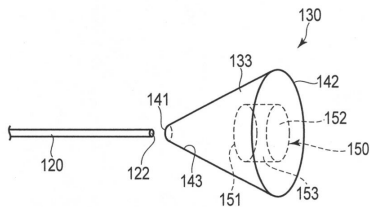
【 図 1 C 】

図 1C



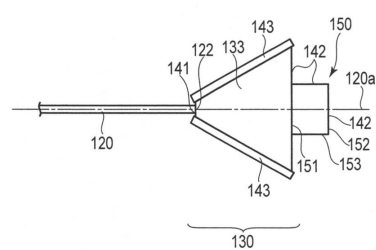
【 図 1 B 】

図 1B



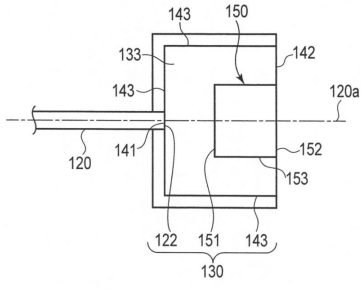
【 図 2 A 】

図 2A



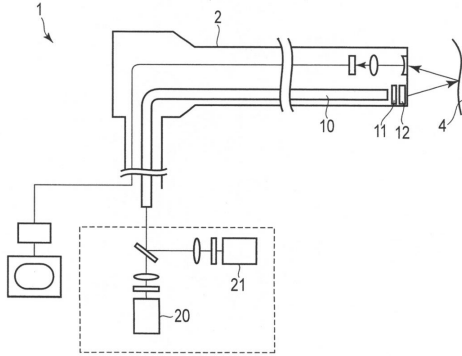
【 図 2 B 】

図 2B



【 図 3 】

図 3



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	G 0 2 B	5/08	A
A 6 1 B	1/07	(2006.01)	G 0 2 B	23/26	B
F 2 1 W	131/20	(2006.01)	A 6 1 B	1/06	5 3 0
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	A 6 1 B	1/07	7 3 3
			F 2 1 W	131:20	
			F 2 1 Y	115:10	

- (72)発明者 伊藤 毅
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 亀江 宏幸
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 福井 良恵
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリパス株式会社内

審査官 山崎 晶

- (56)参考文献 国際公開第2006/038502(WO, A1)
国際公開第2007/105647(WO, A1)
特開2009-099664(JP, A)
特開2005-108647(JP, A)
特開2001-208904(JP, A)
特開2009-043668(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 / 0 6
F 2 1 V 7 / 0 0、8 / 0 0、1 3 / 1 2
A 6 1 B 1 / 0 6
H 0 1 S 5 / 0 2 2

专利名称(译)	光源装置和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP6239016B2	公开(公告)日	2017-11-29
申请号	JP2016020134	申请日	2016-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	伊藤毅 亀江宏幸 福井良恵		
发明人	伊藤 毅 亀江 宏幸 福井 良恵		
IPC分类号	F21S2/00 F21V8/00 G02B5/02 G02B5/08 G02B23/26 A61B1/06 A61B1/07 F21W131/20 F21Y115/10		
FI分类号	F21S2/00.340 F21V8/00.263 F21V8/00.267 F21V8/00.340 G02B5/02.B G02B5/08.A G02B23/26.B A61B1/06.530 A61B1/07.733 F21W131/20 F21Y115/10 A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/06.A A61B1/07.730 F21Y101/02		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H042/BA02 2H042/BA03 2H042/BA16 2H042/DA02 2H042/DA04 2H042/DA11 2H042/DA12 2H042/DA16 2H042/DA18 2H042/DC02 2H042/DC03 2H042/DE00 3K243/AA01 3K243/AB02 3K243/AB03 3K243/AB04 3K243/AC06 3K243/BB01 3K243/BE04 3K244/AA05 3K244/BA11 3K244/BA39 3K244/CA02 3K244/DA01 3K244/DA02 3K244/EA06 3K244/EA08 3K244/EA16 3K244/GA02 4C161/FF40 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/NN01 4C161/QQ01		
代理人(译)	河野直树 井上 正 肯·鹤饲		
审查员(译)	山崎 晶		
其他公开文献	JP2016129142A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有高光利用效率的漫射功能的光源装置。 解决方案：光源装置100包括：用于发射初级光的主光源110;用于漫射初级光并将其转换成漫射光的漫射构件150;以及用于将反射光发射到外部的发射部分142。部分初级光以漫射光和反射光的顺序转换，并以反射光的状态从发射单元142发射到外部。 [选定图]图1C

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6239016号 (P6239016)
(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)	(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)	
(51) Int. Cl.	F I	
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 3 4 0	
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 2 6 3	
G 0 2 B 5/02 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 2 6 7	
G 0 2 B 5/08 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 3 4 0	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 5/02 B	
	請求項の数 16 (全 12 頁) 最終頁に続く	
(21) 出願番号 特願2016-20134(P2016-20134)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2-9-5 1番地	
(22) 出願日 平成28年2月4日(2016.2.4)	(74) 代理人 100108855 弁理士 蔵田 昌俊	
(62) 分割の表示 特願2011-119146(P2011-119146)の分割	(74) 代理人 100103034 弁理士 野河 信久	
原出願日 平成23年5月27日(2011.5.27)	(74) 代理人 100153051 弁理士 河野 直樹	
(65) 公開番号 特願2016-129142(P2016-129142A)	(74) 代理人 100179062 弁理士 井上 正	
(43) 公開日 平成28年7月14日(2016.7.14)	(74) 代理人 100189913 弁理士 鶴飼 健	
審査請求日 平成28年2月4日(2016.2.4)		
(54) 【発明の名称】 光源装置と内視鏡装置		最終頁に続く