

(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2008-23262
(P2008-23262A)

(43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 B	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2006-202422 (P2006-202422) 平成18年7月25日 (2006.7.25)	(71) 出願人 000226057 日亜化学工業株式会社 徳島県阿南市上中町岡491番地100 (74) 代理人 100097102 弁理士 吉澤 敬夫 (74) 代理人 100096806 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (74) 代理人 100098796 弁理士 新井 全 (72) 発明者 杉山 卓史 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 Fターム(参考) 2H040 CA02 CA09 CA11 4C061 FF46 GG01 JJ06 NN01 QQ04 QQ10
-----------------------	--	---

(54) 【発明の名称】 発光装置、レーザディスプレイ、内視鏡

(57) 【要約】

【課題】色調範囲を広げることが可能な発光装置、レーザディスプレイ、内視鏡を提供することを目的とする。

【解決手段】光源1と、光源1からの光を伝播する光ファイバ2と、を備えた発光装置において、光源1は、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有し、光ファイバ2は、光源1からの光により励起し発光する、2種以上の希土類元素がドーピングされ、且つ、希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する光ファイバ2である、ことを特徴とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と、前記光源からの光を伝播する導光部材と、を備えた発光装置において、
前記光源は、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有し、
前記導光部材は、前記光源からの光により励起し発光する、2種以上の希土類元素がドープされ、且つ、前記希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する導光部材である、

ことを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記希土類元素は、Pr及びHo、Pr及びEr、Pr及びTm、または、Er及びHoであることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

10

【請求項 3】

前記希土類元素がドープされる量は、900ppm～30000ppmであることを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記導光部材は、フッ化物ガラス系の光ファイバであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記導光部材における出射端側の部位または前記導光部材の出射端に、特定波長の光のみを通過させるフィルタが設けられている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の発光装置。

20

【請求項 6】

前記導光部材からの光を伝播する光導波路を備え、この光導波路における部位に特定波長の光のみを通過させるフィルタが設けられている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記導光部材は、その入射端側における希土類元素のドープ量が、その出射端側の希土類元素のドープ量よりも大きい、ことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 8】

請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載の発光装置を具備することを特徴とするレーザディスプレイ。

30

【請求項 9】

請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載の発光装置を具備することを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光装置、レーザディスプレイ、および内視鏡に関し、特に、光ファイバを用いた発光装置、レーザディスプレイ、および内視鏡に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、光ファイバを用いてレーザ発振させるファイバレーザが発表された（非特許文献1参照）。このファイバレーザでは、半導体レーザを励起光源とし、希土類元素を光ファイバのコアガラス中にドープし、励起光源からの光で希土類元素を励起して発光させ、この希土類元素の発光を光ファイバ中において発振させ、光ファイバから出射するというものである。

【非特許文献 1】 “住田光学ガラス・・ニュース”、[online]、平成18年5月1日、インターネット URL：<http://www.sumita-opt.co.jp/ja/press.htm>

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、かかる従来のファイバレーザでは、光ファイバから出射される光の波長スペクトルにピークが生じて、このピーク以外の波長を有する光の出力が小さくなり、光ファイバから出射される光の色調範囲が狭くなってしまうという問題があった。

そこで、本発明は、色調範囲を広げることが可能な発光装置、レーザディスプレイ、内視鏡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】

【0004】

本発明によれば、上記課題は、次の手段により解決される。

10

【0005】

本発明は、光源と、前記光源からの光を伝播する導光部材と、を備えた発光装置において、前記光源は、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有し、前記導光部材は、前記光源からの光により励起し発光する、2種以上の希土類元素がドープされ、且つ、前記希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する導光部材である、ことを特徴とする発光装置である。

本発明においては、希土類元素がドープされた導光部材が、希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する。したがって、導光部材から出射される光の波長スペクトルにピークが生じ難くなり、発光ピークとなる波長以外の波長を有する光の出力が小さくなることが防止される。よって、本発明によれば、導光部材から出射される各波長域の光出力について均等化が図られるため、色調範囲を広げることが可能となる。

20

【0006】

本発明において、前記希土類元素は、Pr及びHo、Pr及びEr、Pr及びTm、または、Er及びHoであることが好ましい。ただし、その他の希土類元素を用いることもできる。

Prは、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、470nm～560nm及び590nm～740nmの波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、本発明によれば、この470nm～560nm及び590nm～740nmの波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅を広げることが可能となる。

また、Hoは、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、610nm～780nmの波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、本発明によれば、この610nm～780nmの波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅を広げることが可能となる。したがって、本発明によれば、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光と、470nm～560nm及び590nm～740nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、610nm～780nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光とが導光部材から出射され、導光部材から出射される色調範囲を広げることが可能となる。

30

また、Erは、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、500nm～570nmの波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、本発明によれば、この500nm～570nmの波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅を広げることが可能となる。したがって、本発明によれば、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光と、470nm～560nm及び590nm～740nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、500nm～570nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、が導光部材から出射され、色調範囲を広げることが可能となる。

40

さらに、Tmは、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、450nm～510nmの波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、本発明によれば、この450nm～510nmの波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅を広げることが可能となる。したがって、本発明によれば、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光と470nm～560nm及び590nm～740nmの波長域に発光ピ

50

ーク波長を有する半値幅が広げられた光と、450nm～510nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、が導光部材から出射され、色調範囲を広げることが可能となる。

【0007】

本発明において、前記希土類元素がドーブされる量は、900ppm～30000ppmであることが好ましい。

希土類元素がドーブされた導光部材が、希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する場合は、希土類元素からの光の出力が小さくなってしまいう問題がある。しかしながら、希土類元素のドーブされる量が900ppm～30000ppmであれば、希土類元素が導光部材中で励起される確率が上昇するため、希土類元素からの光の出力を大きくすることが可能となる。

10

【0008】

本発明において、前記導光部材は、フッ化物ガラス系の光ファイバであることが好ましい。例えば、導光部材に石英系光ファイバを用いた場合、石英系光ファイバに高濃度で希土類元素をドーブすることが困難である。また、低濃度で希土類元素をドーブした光ファイバでは、十分な励起光を得るために、長距離の光ファイバが必要となるからである。一方、フッ化物系ガラスファイバには、高濃度で希土類をドーブすることが可能であるため、光ファイバ長さが短くても、十分な励起光を得ることが可能である。

本発明においては、前記フッ化物ガラス系の導光部材における出射端側の部位または前記フッ化物ガラス系の導光部材の出射端に、特定波長の光のみを通過させるフィルタが設けられていることが好ましい。

20

このようにすれば、導光部材から出射する光の波長を変化させることが可能となるため、色調範囲を環境に応じて調整することが可能となる。

【0009】

本発明においては、さらに、前記フッ化物ガラス系の導光部材からの光を伝播する光導波路を備え、この光導波路における部位に特定波長の光のみを通過させるフィルタが設けられていることが好ましい。

このようにすれば、導光部材にフィルタを設けなくても、導光部材から出射する光の波長を変化させることが可能となるため、導光部材にフィルタを設けることが困難である場合でも、色調範囲を環境に応じて調整することが可能となる。

30

【0010】

本発明においては、さらに、前記フッ化物ガラス系の導光部材は、その入射端側における希土類元素のドーブ量が、その出射端側の希土類元素のドーブ量よりも大きいことが好ましい。

このようにすれば、入射端側でより多くの希土類元素が励起されるため、出射端側で希土類元素を励起する必要性が低減し、フッ化物ガラス系の導光部材の長さを短くすることが可能となる。

【0011】

本発明に係る発光装置は、センサー用光源や、一般照明又は特殊照明用の光源として利用することもできる。特殊照明として例えばレーザディスプレイや内視鏡に好適に利用することができる。

40

【発明の効果】

【0012】

以上説明した本発明によれば、色調範囲が広げることが可能な発光装置、レーザディスプレイ、内視鏡を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、添付した図面を参照しつつ、本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。ただし、本発明は、この実施の形態及び実施例に限定されない。

【0014】

50

図 1 は、本発明の実施の形態に係る発光装置の概略を示す図である。

図 1 に示すように、この発光装置は、光源 1 と、光源 1 からの光を伝播する光ファイバ 2 と、を備えている。光源 1 は、500 nm 未満の波長域に発光ピーク波長を有し、光ファイバ 2 は、光源 1 からの光により励起し発光する、2 種以上の希土類元素がドープされ、且つ、希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する光ファイバである。光ファイバ 2 としてフッ化物ガラス系の光ファイバを用いる。

実施の形態に係る発光装置においては、上記したように、希土類元素がドープされたフッ化物ガラス系の光ファイバ 2 が、希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する。したがって、光ファイバ 2 から出射される光の波長スペクトルにピークが生じ難くなり、ピーク以外の波長を有する光の出力が小さくなることが防止される。よって、実施の形態に係る発光装置によれば、光ファイバ 2 から出射される各波長域の光出力について均等化が図られるため、色調範囲を広げることが可能となる。

なお、光ファイバ 2 については、断面の中心部（コア）の屈折率を周辺部（クラッド）より高くして、シングルクラッドファイバやダブルクラッドファイバやトリプルクラッドファイバなどとすると、光の減衰量が小さくなる。このようにすると、光源 1 からの励起光や励起された蛍光物質から発せられる光とが、光ファイバ 2 において、希土類元素がドープされたコアのみならずクラッドをも伝播するようになるため、希土類元素がドープされたコアのみを伝播する場合と比較して、発熱や励起などによるエネルギー損失が比較的抑えられるからである。

【0015】

< 光源 1 >

光源 1 は、半導体発光素子やランプ、電子ビーム、プラズマ、EL などをエネルギー源とするものでも使用できる。特に限定されないが、小型で発光強度が高いため、発光素子を用いることが好ましい。発光素子としては、発光ダイオード素子（LED）やレーザダイオード素子（LD）などを用いることができる。

【0016】

< 導光部材 >

導光部材として、光ファイバを利用することが好ましいが、導光板なども利用することができる。光ファイバは高密度に希土類元素がドープされているため、光源 1 からの光を有効に利用することができるからである。

< 光ファイバ 2 >

光ファイバ 2 にドープされる、2 種以上の希土類元素は、特に限定されないが、Pr 及び Ho、または、Pr 及び Er、Pr 及び Tm、Er 及び Ho であることが好ましい。

Pr は、500 nm 未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、470 nm ~ 560 nm 及び 590 nm ~ 740 nm の波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、実施形態に係る発光装置によれば、この 470 nm ~ 560 nm 及び 590 nm ~ 740 nm の波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅を広げることが可能となる。

また、Ho は、500 nm 未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、610 nm ~ 780 nm の波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、実施形態に係る発光装置によれば、この 610 nm ~ 780 nm の波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅を広げることが可能となる。したがって、実施形態に係る発光装置によれば、500 nm 未満の波長域に発光ピーク波長を有する光と、470 nm ~ 560 nm 及び 590 nm ~ 740 nm の波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、610 nm ~ 780 nm の波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光とが光ファイバ 2 から出射され、色調範囲を広げることが可能となる。

また、光ファイバ 2 にドープされる希土類元素を Er とすることも好ましい。Er は、500 nm 未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、500 nm ~ 570 nm の波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、実施形態に係る発光装置によれば、この 500 nm ~ 570 nm の波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅を広げることが可能となる。したがって、実施形態に係る発光装置によれば、500 nm 未満の波長

域に発光ピーク波長を有する光と、470nm～560nm及び590nm～740nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、500nm～570nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、が光ファイバ2から出射され、色調範囲を広げることが可能となる。

さらに、光ファイバ2にドーブされる希土類元素をTmとすることも好ましい。Tmは、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光に励起されて、450nm～510nmの波長域に発光ピーク波長を有する光を発するが、実施の形態に係る発光装置によれば、この450nm～510nmの波長域に発光ピーク波長を有する光の半値幅が広げることが可能となる。したがって、実施の形態に係る発光装置によれば、500nm未満の波長域に発光ピーク波長を有する光と470nm～560nm及び590nm～740nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、450nm～510nmの波長域に発光ピーク波長を有する半値幅が広げられた光と、が光ファイバ2から出射され、色調範囲を広げることが可能となる。

【0017】

希土類元素がドーブされる量は、900ppm～30000ppmであることが好ましく、少なくとも10ppm以上ドーブすることが好ましい。希土類元素がドーブされたフッ化物ガラス系の光ファイバ2が、希土類元素からの光をレーザ発振させることなく出射する場合は、希土類元素からの光の出力が小さくなってしまうという問題がある。しかしながら、希土類元素のドーブされる量が2000ppmであれば、希土類元素が光ファイバ2中で励起される確率が上昇するため、希土類元素からの光の出力を大きくすることが可能となる。

【0018】

さらに、フッ化物ガラス系の光ファイバ2は、その入射端側における希土類元素のドーブ量が、その出射端側の希土類元素のドーブ量よりも大きいことが好ましい。このようにすれば、入射端側でより多くの希土類元素が励起されるため、出射端側で希土類元素を励起する必要性が低減し、フッ化物ガラス系の光ファイバ2の長さを短くすることが可能となる。

【0019】

図2は、光ファイバ2または光導波路3にフィルタを設けた様子を説明する図である。

図2(a)、(b)に示す例では、フッ化物ガラス系の光ファイバ2における出射端側の部位(図2(a))にフィルタの一例であるグレーティング4を設け、また、フッ化物ガラス系の光ファイバ2の出射端(図2(b))にフィルタの一例である誘電体多層膜5を設けている。ここで、グレーティング4や誘電体多層膜5は、特定波長の光のみを通過させる。このようにすれば、光ファイバ2から出射する光の波長を変化させることが可能となるため、色調範囲を環境に応じて調整することが可能となる。

また、図2(c)に示す例では、フッ化物ガラス系の光ファイバ2からの光を伝播する光導波路3を備え、この光導波路3における部位にフィルタの一例であるグレーティング4を設けている。ここで、グレーティング4は、特定波長の光のみを通過させる。このようにすれば、光ファイバ2にグレーティング4や誘電体多層膜5を設けなくても、光ファイバ2から出射する光の波長を変化させることが可能となるため、光ファイバ2にグレーティング4や誘電体多層膜5を設けることが困難である場合でも、色調範囲を環境に応じて調整することが可能となる。ここで、光導波路3は、フッ化物ガラス系の光ファイバ2からの光を伝播するものであれば特に限定されず、たとえば、石英ガラス系の光ファイバや、プラスチック光ファイバや、導波路型光平面回路などで構成することができる。

なお、フィルタは、1つだけ設けることもできるし、複数設けることもできる。

【0020】

なお、本発明の実施の形態に係る発光装置において、レンズなどの任意の光学系を任意の箇所に設けることができることはいうまでもない。また、各種の用途に合わせて、フィルターなどの部材を任意の位置に設けることができることもいうまでもない。

【0021】

10

20

30

40

50

なお、本明細書において、光ファイバの「出射端側」とは、光ファイバを仮に２等分した場合における２等分線から出射端に向けた方向を意味し、光ファイバの「入射端側」とは、光ファイバを仮に２等分した場合における２等分線から入射端に向けた方向を意味する。なお、本発明においては、フッ化物ガラス系の光ファイバ２の出射端側に設けられたフィルタを、出射端側の中でも、出射端近傍に設けるとすることができる。また、本発明においては、フッ化物ガラス系の光ファイバ２の出射端側に設けられたフィルタを、出射端側の中でも、２等分線の近傍に設けるとすることができる。

【実施例１】

【００２２】

光源に波長：３７５ｎｍ、出力：１０ｍＷを用い、Pr及びHoをドープしたフッ化物ダブルクラッドファイバ（コア径： $6.8 \pm 0.5 \mu\text{m}$ （Pr及びHoドープフッ化物ガラス）、１stクラッド径： $123 \pm 3 \mu\text{m}$ （ノンドープフッ化物ガラス）、２ndクラッド径： $200 \pm 20 \mu\text{m}$ （UV樹脂）、バッファ径： $450 \pm 20 \mu\text{m}$ 、ドープ濃度：２００００ppm by wt、長さ：１ｍ、両端SCフェルール）を用いることができる。

10

【実施例２】

【００２３】

実施例１の光ファイバに代えて、Er及びHoをドープしたフッ化物ダブルクラッドファイバ（コア径： $6.8 \pm 0.5 \mu\text{m}$ （Er及びHoドープフッ化物ガラス）、１stクラッド径： $123 \pm 3 \mu\text{m}$ （ノンドープフッ化物ガラス）、２ndクラッド径： $200 \pm 20 \mu\text{m}$ （UV樹脂）、バッファ径： $450 \pm 20 \mu\text{m}$ 、ドープ濃度：２００００ppm by wt、長さ：１ｍ、両端SCフェルール）を用いることができる。

20

【００２４】

（実施例１、２について）

励起光に青色や紫色の光を用いると、これらの光が光ファイバの出射端から強く出射されてしまうため、励起光に青色や紫色の光を用いる場合よりも、励起光に紫外線を用いる場合の方が、色調範囲が広がると考えられる。なお、グレーティングや誘電体多層膜を用いれば、光ファイバからの出射光を選択できるため、光ファイバからの出力される光の色調範囲を調整することが可能になると考えられる。また、励起光に紫外線を用いた場合には、グレーティングや誘電体多層膜を用いて紫外線をカットすることにより、光ファイバから人体などに紫外線が照射されることを防止することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【００２５】

本発明は、発光装置を利用するすべての装置（たとえば、照明器具、レーザディスプレイ、内視鏡など）に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明の実施の形態に係る発光装置の概略を示す図である。

【図２】光ファイバ２または光導波路３にフィルタを設けた様子を説明する図である。

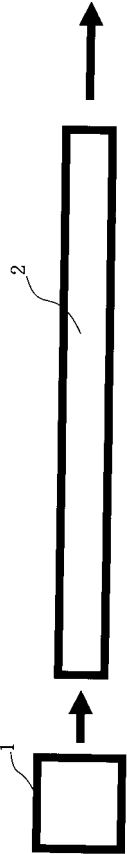
【符号の説明】

40

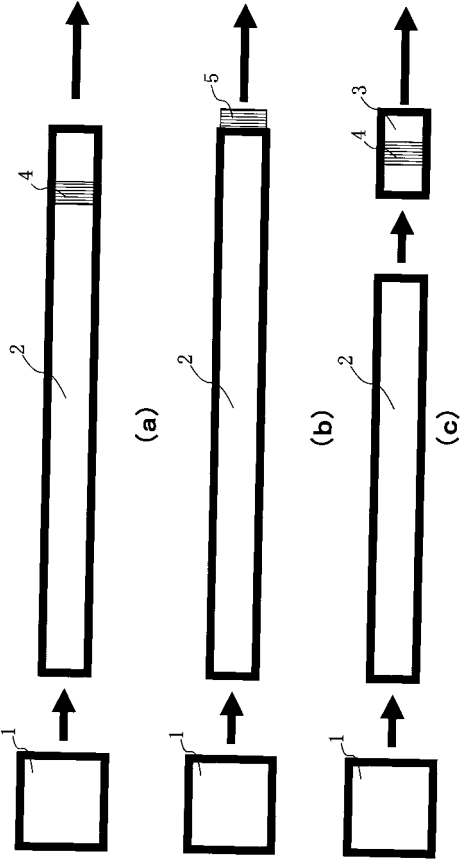
【００２７】

- １ 光源
- ２ フッ化物ガラス系の光ファイバ
- ３ 光導波路
- ４ グレーティング
- ５ 誘電体多層膜

【 図 1 】



【 図 2 】



专利名称(译)	发光装置，激光显示器，内窥镜		
公开(公告)号	JP2008023262A	公开(公告)日	2008-02-07
申请号	JP2006202422	申请日	2006-07-25
申请(专利权)人(译)	日亜化学工业株式会社		
[标]发明人	杉山卓史		
发明人	杉山 卓史		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.U A61B1/06.B G02B23/26.B A61B1/00.732 A61B1/06 A61B1/06.510 A61B1/07.732 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA09 2H040/CA11 4C061/FF46 4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/NN01 4C061/QQ04 4C061/QQ10 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/NN01 4C161/QQ04 4C161/QQ10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够扩大色调范围的发光装置，激光显示器和内窥镜。在包括光源（1）和用于传播来自光源（1）的光的光纤（2）的发光装置中，光源（1）的发射峰值波长在小于500 nm的波长范围内，并且光纤（2）具有：被来自光源1的光激发并发射光的光纤2，掺杂有两种或更多种稀土元素，并且从稀土元素发射光而不会引起激光振荡。

[选型图]图1

