

(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2012-159749

(P2012-159749A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.  
G02B 27/09 (2006.01)

F I  
G02B 27/00

テーマコード (参考)

E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2011-20249 (P2011-20249)  
(22) 出願日 平成23年2月1日(2011.2.1)

(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 100119301  
弁理士 蟹田 昌之  
(72) 発明者 笹室 岳  
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

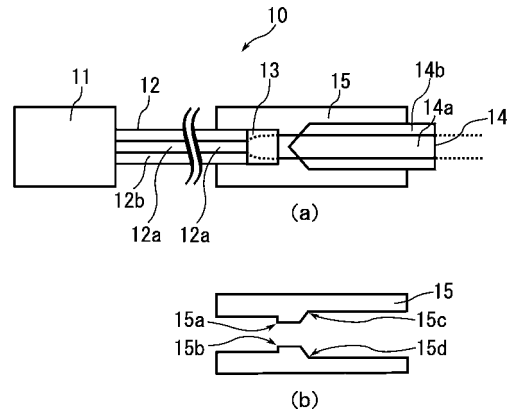
(54) 【発明の名称】 ベッセルビーム発生装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、組立て調整作業が容易で、コンパクトで取扱いが容易なベッセルビーム発生装置を提供する。

【解決手段】光源と、前記光源から出射した光を伝搬する光ファイバと、前記光ファイバの出射端に取り付けられたレンズと、前記レンズから出射した光でベッセルビームを発生させるベッセルビーム発生素子と、前記レンズが入射端に挿入され、前記ベッセルビーム発生素子が出射端に挿入されるフェールと、を備えたことを特徴とするベッセルビーム発生装置である。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光源と、  
前記光源から出射した光を伝搬する光ファイバと、  
前記光ファイバの出射端に取り付けられたレンズと、  
前記レンズから出射した光でベッセルビームを発生させるベッセルビーム発生素子と、  
前記レンズが入射端に挿入され、前記ベッセルビーム発生素子が出射端に挿入されるフェルールと、  
を備えたことを特徴とするベッセルビーム発生装置。

**【請求項 2】**

前記フェルールは、  
前記レンズの挿入を止める第 1 位置決め部と、  
前記ベッセルビーム発生素子の挿入を止める第 2 位置決め部と、  
を有する、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載のベッセルビーム発生装置。

**【請求項 3】**

前記第 1 位置決め部と前記第 2 位置決め部とは、前記レンズから前記ベッセルビーム発生素子へ平行に光が入射するようにして、前記レンズと前記ベッセルビーム発生素子の挿入を止める、ことを特徴とする請求項 2 に記載のベッセルビーム発生装置。

**【請求項 4】**

前記レンズは、前記光ファイバと略同じ直径であり、前記光ファイバを伝搬する光を平行光にして出射する屈折率分布型のレンズである、ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載のベッセルビーム発生装置。

**【請求項 5】**

前記ベッセルビーム発生素子は、入射端側のコアまたはコア及びクラッドが円錐形状とされた、入射した光をベッセルビームにして出射する光ファイバである、ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載のベッセルビーム発生装置。

**【請求項 6】**

前記円錐形状は、90 度以上 150 度未満の頂角を有する、ことを特徴とする請求項 5 に記載のベッセルビーム発生装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、非回折性ビームの一種であるベッセルビームに関し、特に、ベッセルビーム発生装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年は、加工用や顕微鏡用に有用な焦点深度の深いビームが求められており、これに適したビームを発生させる装置として、ベッセルビームを発生させるベッセルビーム発生装置が開発されている（特許文献 1 参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

**【特許文献 1】** 特開平 7 - 261027 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、従来のベッセルビーム発生装置は、レーザ光源から出射されたレーザ光をコリメータレンズ等により平行光として空間伝播させ、これを円錐状のアキシコンプリ

10

20

30

40

50

ズムに入射してベッセルビームを発生させるものであった。

【0005】

このため、従来のベッセルビーム発生装置では、平行光を得るためのコリメーション調整やレーザ光に対する各光学部品の光軸の調芯調整の難易度が高く、組立て調整作業が困難であった。

【0006】

また、従来のベッセルビーム発生装置は、その形状が大きく、設置の自由度や加工時の取扱いの自由度が低かった。

【0007】

そこで、本発明は、組立て調整作業が容易で、コンパクトで取扱いが容易なベッセルビーム発生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】

【0008】

本発明によれば、上記課題は、次の手段により解決される。

【0009】

本発明は、光源と、前記光源から出射した光を伝搬する光ファイバと、前記光ファイバの出射端に取り付けられたレンズと、前記レンズから出射した光でベッセルビームを発生させるベッセルビーム発生素子と、前記レンズが入射端に挿入され、前記ベッセルビーム発生素子が出射端に挿入されるフェルールと、を備えたことを特徴とするベッセルビーム発生装置である。

【0010】

また、本発明は、前記フェルールは、前記レンズの挿入を止める第1位置決め部と、前記ベッセルビーム発生素子の挿入を止める第2位置決め部と、を有する、ことを特徴とする上記のベッセルビーム発生装置である。

【0011】

また、本発明は、前記第1位置決め部と前記第2位置決め部とは、前記レンズから前記ベッセルビーム発生素子へ平行に光が入射するようにして、前記レンズと前記ベッセルビーム発生素子の挿入を止める、ことを特徴とする上記のベッセルビーム発生装置である。

【0012】

また、本発明は、前記レンズは、前記光ファイバと略同じ直径であり、前記光ファイバを伝搬する光を平行光にして出射する屈折率分布型のレンズである、ことを特徴とする上記のベッセルビーム発生装置である。

【0013】

また、本発明は、前記ベッセルビーム発生素子は、入射端側のコアまたはコア及びクラッドが円錐形状とされた、入射した光をベッセルビームにして出射する光ファイバである、ことを特徴とする上記のベッセルビーム発生装置である。

【0014】

また、本発明は、前記円錐形状は、90度以上150度未満の頂角を有する、ことを特徴とする上記のベッセルビーム発生装置である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、組立て調整作業が容易で、コンパクトで取扱いが容易なベッセルビーム発生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係るベッセルビーム発生装置を説明する図であり、(a)はベッセルビーム発生装置の概略断面図であり、(b)はフェールの概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

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形態について説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の実施形態に係るベッセルビーム発生装置を説明する図であり、( a ) はベッセルビーム発生装置の概略断面図であり、( b ) はフェルールの概略断面図である。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、本発明の実施形態に係るベッセルビーム発生装置 1 0 は、光源 1 1 と、光ファイバ 1 2 と、レンズ 1 3 と、ベッセルビーム発生素子 1 4 と、フェルール 1 5 と、を備える。以下、順に説明する。

## 【 0 0 2 0 】

## [ 光源 1 1 ]

光源 1 1 には、例えば、レーザ光源を用いる。

## 【 0 0 2 1 】

## [ 光ファイバ 1 2 ]

光ファイバ 1 2 は、光源 1 1 から出射した光を伝搬する。光ファイバ 1 2 は、コア 1 2 a とクラッド 1 2 b とを有している。

## 【 0 0 2 2 】

## [ レンズ 1 3 ]

レンズ 1 3 は、例えば光ファイバ 1 2 のクラッド 1 2 b と略同じ直径のものとし、光ファイバ 1 2 の出射端に融着などの方法により取り付ける。

## 【 0 0 2 3 】

レンズ 1 3 には、例えば、光ファイバ 1 2 を伝搬する光を平行光にして出射するコリメータレンズを用いる。コリメータレンズとしては、グリーンレンズなどの屈折率分布型のレンズを用いることができる。

## 【 0 0 2 4 】

## [ ベッセルビーム発生素子 1 4 ]

ベッセルビーム発生素子 1 4 は、レンズ 1 3 から出射した光でベッセルビームを発生させる。すなわち、ベッセルビーム発生素子 1 4 は、レンズ 1 3 から出射した光が入射した場合に、ベッセルビームを出射する。

## 【 0 0 2 5 】

ベッセルビーム発生素子 1 4 としては、例えば、入射端側のコア 1 4 a ( またはコア 1 4 a 及びクラッド 1 4 b ) が円錐形状とされた、入射した光をベッセルビームにして出射する光ファイバ 1 4 を用いる。なお、この円錐形状が 9 0 度以上 1 5 0 度未満の頂角を有する光ファイバ 1 4 は、入射した光を効率よくベッセルビームにして出射するため、本発明の実施形態に係るベッセルビーム発生素子 1 4 として特に好ましく用いることができる。

## 【 0 0 2 6 】

## [ フェルール 1 5 ]

フェルール 1 5 は、レンズ 1 3 が入射端に挿入され、ベッセルビーム発生素子 1 4 が出射端に挿入される。

## 【 0 0 2 7 】

フェルール 1 5 は、レンズ 1 3 の挿入を止める第 1 位置決め部 1 5 a 、 1 5 b と、ベッセルビーム発生素子 1 4 の挿入を止める第 2 位置決め部 1 5 c 、 1 5 d と、を有している。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 位置決め部 1 5 a 、 1 5 b と第 2 位置決め部 1 5 c 、 1 5 d とは、レンズ 1 3 からベッセルビーム発生素子 1 4 へ平行に光が入射するようにして、レンズ 1 3 とベッセルビーム発生素子 1 4 の挿入を止める。

## 【 0 0 2 9 】

より好ましい例では、第 1 位置決め部 1 5 a 、 1 5 b と第 2 位置決め部 1 5 c 、 1 5 d とは、レンズ 1 3 からベッセルビーム発生素子 1 4 へ入射する光の平行度が最大となるよ

10

20

30

40

50

うにして、レンズ 13 とベッセルビーム発生素子 14 の挿入を止める。

【0030】

なお、第 1 位置決め部 15 a、15 b や第 2 位置決め部 15 c、15 d は、レンズ 13 やベッセルビーム発生素子 14 の形状に合わせた形状にすることが好ましい。

【0031】

例えば、レンズ 13 を光ファイバ 12 の出射端に挿入する場合は、第 1 位置決め部 15 a、15 b の形状を図 1 に示すような下がり壁とし、この下がり壁に光ファイバ 12 の出射端を押し当ててレンズ 13 の挿入を止め、フェルール内におけるレンズ 13 の位置決めを行うことが好ましい。

【0032】

また、例えば、ベッセルビーム発生素子 14 の入射端側の形状を円錐形状にする場合は、第 2 位置決め部 15 c、15 d の形状を図 1 に示すような円錐形状の壁とし、この円錐形状の壁にベッセルビーム発生素子 14 を押し当ててベッセルビーム発生素子 14 の挿入を止め、フェルール内におけるベッセルビーム発生素子 14 の位置決めを行うことが好ましい。

【0033】

フェルール 15 は、レンズ 13 とベッセルビーム発生素子 14 とを挿入した場合に、これらと嵌合する形状であることが好ましい。このようにすれば、レンズ 13 とベッセルビーム発生素子 14 とをフェルール内において容易に位置決めすることができる。

【0034】

なお、レンズ 13 とベッセルビーム発生素子 14 とは、フェルール 15 に挿入された後、接着剤などでフェルール 15 に固定することができる。

【0035】

以上説明した本発明の実施形態に係るベッセルビーム発生装置 10 によれば、レンズ 13 とベッセルビーム発生素子 14 とをフェルール 15 に挿入することにより、レンズ 13 とベッセルビーム発生素子 14 とを予め定めた位置関係でフェルール内に配置できるため、コリメーション調整や光軸の調芯調整が容易になる。

【0036】

また、本発明の実施形態に係るベッセルビーム発生装置 10 は、フェルール 15 を用いて構成されているため、その形状が小さく、設置の自由度や加工時の取扱いの自由度が高い。

【0037】

したがって、本発明の実施形態に係るベッセルビーム発生装置 10 によれば、組立て調整作業が容易で、コンパクトで取扱いが容易なベッセルビーム発生装置を提供することができる。

【0038】

以上、本発明の実施形態について説明したが、これらの説明は、本発明の一例に関するものであり、本発明は、これらの説明によって何ら限定されるものではない。

【符号の説明】

【0039】

- 10 ベッセルビーム発生装置
- 11 光源
- 12 光ファイバ
- 12 a コア
- 12 b クラッド
- 13 レンズ
- 14 光ファイバ(ベッセルビーム発生素子)
- 14 a コア
- 14 b クラッド
- 15 フェルール

10

20

30

40

50

- 1 5 a 第 1 位置決め部 ( 下がり壁 )
- 1 5 b 第 1 位置決め部 ( 下がり壁 )
- 1 5 c 第 2 位置決め部 ( 円錐形状の壁 )
- 1 5 d 第 2 位置決め部 ( 円錐形状の壁 )

【 図 1 】

