

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6526077号
(P6526077)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(51) Int. Cl.		F I	
GO2B 6/42	(2006.01)	GO2B 6/42	
GO2B 5/10	(2006.01)	GO2B 5/10	
GO2B 17/08	(2006.01)	GO2B 17/08	Z
GO2B 13/08	(2006.01)	GO2B 13/08	

請求項の数 25 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-26476 (P2017-26476)
 (22) 出願日 平成29年2月15日 (2017.2.15)
 (65) 公開番号 特開2017-146602 (P2017-146602A)
 (43) 公開日 平成29年8月24日 (2017.8.24)
 審査請求日 平成29年3月29日 (2017.3.29)
 (31) 優先権主張番号 10 2016 102 591.7
 (32) 優先日 平成28年2月15日 (2016.2.15)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 518251871
 リモ ゲーエムペーハー
 L I M O GmbH
 ドイツ国 ドルトムント ボーケンブルク
 ヴェーク 4-8
 Bookenburgweg 4-8 D
 ortmund Germany
 (74) 代理人 100075557
 弁理士 西教 圭一郎
 (72) 発明者 バグシック, クラウス
 ドイツ国 ボン エリザベス-シュワルツ
 ハウプト-シュトラッセ 17

審査官 佐藤 洋允

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザビームを成形するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の、第1方向(X)に互いに隣接して配設された光学要素を有する、レーザビーム(2)を偏向および/または結像および/またはコリメートするための光学要素の第1アレイ(7)であって、レーザビーム(2)が、第1アレイ(7)の光学要素の内の第1光学要素から、第1アレイ(7)の光学要素の内の第2光学要素からの偏向とは異なる角度で偏向されるように構成されてなる第1アレイ(7)と、

複数の、前記第1方向(X)と異なる第2方向(Y)に互いに隣接して配設された光学要素を有する、レーザビーム(2)を偏向および/または結像および/またはコリメートするための光学要素の第2アレイ(8)であって、レーザビーム(2)が、第2アレイ(8)の光学要素の内の第1光学要素から、第2アレイ(8)の光学要素の内の第2光学要素からの偏向とは異なる角度で偏向されるように構成されてなる第2アレイ(8)と、を含むレーザビーム(2)を成形するための装置において、

前記第1アレイ(7)および/または前記第2アレイ(8)は、前記第1アレイ(7)の光学要素によって反射されるレーザビーム(2)が前記第2アレイ(8)の光学要素によって精確に反射されるように構成され、

前記アレイ(7, 8)の内の少なくとも1つのアレイの光学要素が、ミラー要素(9, 10)であり、

前記装置は、構成部品(3)を含み、該構成部品中に前記ミラー要素(9, 10)が形成されて、内部反射が起こることを特徴とする装置。

【請求項 2】

内部に前記ミラー要素(9, 10)が形成される前記構成部品(3)は、入射面(12)と出射面(13)とを有し、該入射面(12)および/または該出射面(13)は曲面であることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

複数の、第1方向(X)に互いに隣接して配設された光学要素を有する、レーザビーム(2)を偏向および/または結像および/またはコリメートするための光学要素の第1アレイ(7)であって、レーザビーム(2)が、第1アレイ(7)の光学要素の内の第1光学要素から、第1アレイ(7)の光学要素の内の第2光学要素からの偏向とは異なる角度で偏向されるように構成されてなる第1アレイ(7)と、

10

複数の、第1方向(X)と異なる第2方向(Y)に互いに隣接して配設された光学要素を有する、レーザビーム(2)を偏向および/または結像および/またはコリメートするための光学要素の第2アレイ(8)であって、レーザビーム(2)が、第2アレイ(8)の光学要素の内の第1光学要素から、第2アレイ(8)の光学要素の内の第2光学要素からの偏向とは異なる角度で偏向されるように構成されてなる第2アレイ(8)と、を含むレーザビーム(2)を成形するための装置において、

前記第1アレイ(7)および/または前記第2アレイ(8)は、前記第1アレイ(7)の光学要素によって反射されるレーザビーム(2)が前記第2アレイ(8)の光学要素によって精確に反射されるように構成され、

前記アレイ(7, 8)の内の少なくとも1つのアレイの光学要素が、ミラー要素(9, 10)であり、

20

前記装置は、基部(4)と該基部(4)の一方主面から延びる2つの突出部(5, 6)とを有する構成部品(3)を含み、前記第1アレイ(7)は、前記2つの突出部(5, 6)のうちの一方の外側面に配設され、前記第2アレイ(8)は、前記2つの突出部(5, 6)のうちの他方の外側面に配設されており、前記第1アレイ(7)および前記第2アレイ(8)は、それらの側面から接近可能であり、装置を作製する過程において、ミラー要素(9, 10)の形成を側面から行うことが可能であることを特徴とする装置。

【請求項 4】

前記第2方向(Y)は、前記第1方向(X)に垂直であることを特徴とする、請求項1~3のいずれか1項に記載の装置。

30

【請求項 5】

前記光学要素のすべてはミラー要素(9, 10)であり、またはミラー要素(9, 10)およびレンズ要素の両方を含むことを特徴とする、請求項1~4のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 6】

ミラー要素(9, 10)の少なくとも1つのアレイ(7, 8)と、さらに、レンズ要素の少なくとも1つのアレイとを含むことを特徴とする、請求項1~5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 7】

ミラー要素(9, 10)の2つのアレイ(7, 8)と、さらに、レンズ要素の2つのアレイとを含むことを特徴とする、請求項1~6のいずれか1項に記載の装置。

40

【請求項 8】

前記第1アレイ(7)の光学要素の数は、前記第2アレイ(8)の光学要素の数に対応することを特徴とする、請求項1~7のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 9】

前記第1アレイ(7)の光学要素は、前記第2方向(Y)に互いにずれて配設され、および/または前記第2アレイ(8)の光学要素は、前記第1方向(X)に互いにずれて配設されることを特徴とする、請求項1~8のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 10】

前記第1アレイ(7)の光学要素および/または前記第2アレイ(8)の光学要素は、

50

シリンダミラーとして、もしくはシリンダレンズとして、またはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズとして構成されることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 アレイ (7) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズのシリンダ軸の少なくとも 1 つは、前記第 2 アレイ (8) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズのシリンダ軸の内の、シリンダ軸の少なくとも 1 つに対して 0° を除くおよび 180° を除く角度で設けられることを特徴とする、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 アレイ (7) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズのシリンダ軸の少なくとも 1 つは、前記第 2 アレイ (8) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズのシリンダ軸の内の、シリンダ軸の少なくとも 1 つに対して 90° の角度で設けられることを特徴とする、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 アレイ (7) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第 1 方向 (X) に平行であるか、前記第 1 方向 (X) に対して 45° 未満の角度をなし、および / または

前記第 2 アレイ (8) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第 2 方向 (Y) に平行であるか、前記第 2 方向 (Y) に対して 45° 未満の角度をなすことを特徴とする、請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 アレイ (7) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第 1 方向 (X) に対して 35° 未満の角度をなし、および / または

前記第 2 アレイ (8) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第 2 方向 (Y) に対して 35° 未満の角度をなすことを特徴とする、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 アレイ (7) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第 1 方向 (X) に対して 25° 未満の角度をなし、および / または

前記第 2 アレイ (8) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第 2 方向 (Y) に対して 25° 未満の角度をなすことを特徴とする、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 アレイ (7) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の、少なくとも 2 つの各シリンダ軸は、互いに対して 0° よりも大きく 25° よりも小さい角度をなし、および / または

前記第 2 アレイ (8) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも 2 つの各シリンダ軸は、互いに対して 0° よりも大きく 25° よりも小さい角度をなすことを特徴とする、請求項 10 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記第 1 アレイ (7) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の、少なくとも 2 つの各シリンダ軸は、互いに対して 0° よりも大きく 15° よりも小さい角度をなし、および / または

前記第 2 アレイ (8) の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリン

10

20

30

40

50

ダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも2つの各シリンダ軸は、互いに対して0°よりも大きく15°よりも小さい角度をなすことを特徴とする、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記第1アレイ(7)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の、少なくとも2つの各シリンダ軸は、互いに対して0°よりも大きく10°よりも小さい角度をなし、および/または

前記第2アレイ(8)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも2つの各シリンダ軸は、互いに対して0°よりも大きく10°よりも小さい角度をなすことを特徴とする、請求項16に記載の装置。

10

【請求項19】

レーザダイオードバーまたはレーザダイオードバー積層体から出射するレーザビームの成形に用いることが可能であり、前記第1方向(X)は遅軸に対応し、前記第2方向(Y)は速軸に対応し、または前記第2方向(Y)は遅軸に対応し、前記第1方向(X)は速軸に対応することを特徴とする、請求項1~18のいずれか1項に記載の装置。

【請求項20】

前記第1アレイ(7)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも1つは、レーザダイオードバーのエミッタまたはレーザダイオードバー積層体から出射するレーザビームが前記第2方向(Y)に関して光ファイバの入射面上に結像可能であるように、または前記第2方向(Y)に関してコリメート可能であるように、構成されてなり、および/または

20

前記第2アレイ(8)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも1つは、レーザダイオードバーのエミッタまたはレーザダイオードバー積層体から出射するレーザビームが前記第1方向(X)に関して光ファイバの入射面上に結像可能であるように、または前記第1方向(X)に関してコリメート可能であるように、構成されてなることを特徴とする、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記第1アレイ(7)の複数の光学要素の内の少なくとも1つ、および/または前記第2アレイ(8)の複数の光学要素の内の少なくとも1つは、前記第1方向(X)および前記第2方向(Y)の両方に関して湾曲していることを特徴とする、請求項1~20のいずれか1項に記載の装置。

30

【請求項22】

前記第1アレイ(7)の複数の光学要素の内のすべて、および/または前記第2アレイ(8)の複数の光学要素の内のすべては、前記第1方向(X)および前記第2方向(Y)の両方に関して湾曲していることを特徴とする、請求項21に記載の装置。

【請求項23】

前記第1アレイ(7)の複数の光学要素の内の少なくとも1つ、および/または前記第2アレイ(8)の複数の光学要素の内の少なくとも1つは、自由曲面として形成されることを特徴とする、請求項1~22のいずれか1項に記載の装置。

40

【請求項24】

前記第1アレイ(7)の複数の光学要素の内のすべて、および/または前記第2アレイ(8)の複数の光学要素の内のすべては、自由曲面として形成されることを特徴とする、請求項23に記載の装置。

【請求項25】

前記第1アレイ(7)および/または前記第2アレイ(8)の前記ミラー要素(9, 10)の反射面は、互いに分離されているか、または互いにつながっていることを特徴とする、請求項1~24のいずれか1項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前文に従ったレーザービームを成形するための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

定義：レーザービームの伝播方向とは、特に、レーザービームが平面波ではない、または少なくとも部分的に発散している場合には、レーザービームの中間伝播方向を意味する。レーザービーム、光ビーム、部分ビームまたはビームについては、明確に別段の記載がない場合には、幾何光学の理想的ビームを意味するのではなく、現実の光ビーム、たとえば、無限小ではなく、拡大するビーム断面を有する、たとえば、ガウスプロファイルを有する、またはトップハットプロファイルを有するレーザービームである。光は、可視スペクトル領域だけでなく、赤外線や紫外線スペクトル領域も意味している。

10

【0003】

冒頭で挙げたタイプの装置は、たとえば、特許文献1から知られている。そこに記載された装置において、入射面および出射面上にそれぞれシリンダレンズアレイを有する透明な構成部品が、レーザービーム成形のために用いられる。出射面から出射されるレーザービームが、その構成部品によって光ファイバ内に結合される。その場合、周辺ビームの入射角度が、装置の効率を制限する。さらにまた、広い角度範囲に亘って、良好な光の伝達を実現する被覆が必要である。高屈折率のガラスを選択することによって、周辺角度をより小さくすることが可能である。しかしながら同時に、必要な設計において利用可能な波長領域が小さくなる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2015/091392号明細書

【発明の概要】

【0005】

本発明が基礎とする課題は、低屈折率ガラスによっても、高い結合効率を達成することができる、冒頭で挙げたタイプの装置を提供することである。

【0006】

これは、本発明に従えば、請求項1の特徴を有する、冒頭で挙げたタイプの装置によって達成される。従属請求項は、本発明の好ましい実施形態に関連している。

30

【0007】

請求項1に従えば、複数のアレイの内の少なくとも1つのアレイの各光学素子は、ミラー要素で構成されてなる。第1アレイおよび/または第2アレイのミラー要素は互いに分離されているか、または移行部分がないように互いにつながっている構成とすることが可能である。したがって、非不連続の反射面を、ミラー要素のアレイとみなしてもよい。その場合、ミラー要素の境界は、場合によっては仮想線でしかない。

【0008】

技術水準の装置における屈折面は、反射面または屈折および反射面によって置換えられてもよい。「表面」とは、たとえば、エミッタ（出射体）のための光ファイバプローブなどの、装置の光学要素を意味してもよい。第1の場合において、拡大された波長領域において、カブラを利用可能である。

40

【0009】

たとえば、エミッタからのレーザービームは、平らな面を通過して、装置内に入射し、個々のエミッタ上に個別に適合するよう構成されてなる内部凹面（この箇所では、装置は外側で凸状である）によって反射され、コリメートされて、そして、たとえば90°偏向される。全反射カブラの場合には、対応する出口の場合、逆の順となる。レーザービームのそれぞれは、内部凹面によって集束され、そして、たとえば、装置を出る前に、再度90°偏向される。

50

【0010】

その代わりに、エミッタのレーザービームを、反射凹面であって、そのビームをさらなる凹面に偏向させて、コリメートさせる反射凹面に衝突させることも可能である（たとえば、軸外放物面）。そして、この第2凹面が、レーザービームをファイバコア上に集束させる。

【0011】

装置の入射面は平らである必要はない。入射されたレーザービームの方向は、出射されるレーザービームに対して任意の方向に向けることが可能である。また、2より多い内部反射が行われてもよい。

【0012】

装置は、内部反射が起こるように、ミラー要素が形成された構成部品を含んでなるものとすることが可能である。この場合、ミラー要素が形成された構成部品は、入射面および出射面を有することが可能であり、特にその場合、入射面および/または出射面は、曲面である。

【0013】

装置は、その外側面に、第1アレイ7と第2アレイが配設されてなり、これらのアレイは、それらの側面から接近可能であり、したがって、装置を作製する過程において、ミラー要素の形成を側面から行うことが可能である。

【0014】

光学素子の全部をミラー要素とすることも可能であり、または、装置は、ミラー要素だけでなくレンズ要素も含むことも可能である。たとえば、装置は、ミラー要素の、少なくとも1つのアレイ、好ましくは2つのアレイを含むことが可能であり、さらにまた、レンズ要素の、少なくとも1つのアレイ、好ましくは2つのアレイを含むことが可能である。

【0015】

さらに詳しくは、本発明は、複数の、第1方向(X)に互いに隣接して配設された光学要素を有する、レーザービーム(2)を偏向および/または結像および/またはコリメートするための光学要素の第1アレイ(7)であって、レーザービーム(2)が、第1アレイ(7)の光学要素の内の第1光学要素から、第1方向(X)に関して、および/または第1方向(X)に対して異なる、特に垂直な、第2方向(Y)に関して、第1アレイ(7)の光学要素の内の第2光学要素からの偏向とは異なる角度で偏向されるように構成されてなる第1アレイ(7)と、

複数の、第2方向(Y)に互いに隣接して配設された光学要素を有する、レーザービーム(2)を偏向および/または結像および/またはコリメートするための光学要素の第2アレイ(8)であって、レーザービーム(2)が、第2アレイ(8)の光学要素の内の第1光学要素から、第1方向(X)に関して、および/または第2方向(Y)に関して、第2アレイ(8)の光学要素の内の第2光学要素からの偏向とは異なる角度で偏向されるように構成されてなる第2アレイ(8)と、を含むレーザービーム(2)を成形するための装置において、

前記アレイ(7, 8)の内の少なくとも1つのアレイの光学要素が、ミラー要素(9, 10)であることを特徴とする装置である。

【0016】

本発明において、装置は、構成部品(3)を含み、該構成部品中に前記ミラー要素(9, 10)が形成されて、内部反射が起こることを特徴とする。

【0017】

本発明において、内部に前記ミラー要素(9, 10)が形成される前記構成部品(3)は、入射面(12)と出射面(13)とを有し、該入射面(12)および/または該出射面(13)は曲面であることを特徴とする。

【0018】

本発明において、装置は、構成部品(3)を含み、その外側面に、前記第1アレイ(7)および前記第2アレイ(8)が配設されてなり、前記アレイ(7, 8)は、それらの側

10

20

30

40

50

面から接近可能であり、装置を作製する過程において、ミラー要素(9, 10)の形成を側面から行うことが可能であることを特徴とする。

【0019】

本発明において、前記光学要素のすべてはミラー要素(9, 10)であり、またはミラー要素(9, 10)およびレンズ要素の両方を含むことを特徴とする。

【0020】

本発明において、装置は、ミラー要素(9, 10)の、少なくとも1つのアレイ(7, 8)、好ましくは2つのアレイ(7, 8)と、さらに、レンズ要素の、少なくとも1つのアレイ、好ましくは2つのアレイとを含むことを特徴とする。

【0021】

本発明において、前記第1アレイ(7)および/または前記第2アレイ(8)は、前記第1アレイ(7)の光学要素によって反射されるレーザービーム(2)または前記第1アレイ(7)の光学要素を通過したレーザービーム(2)が前記第2アレイ(8)の光学要素によって正確に反射されるように、または前記第2アレイ(8)の光学要素を通過するように、構成され、特に前記第1アレイ(7)の光学要素の数は、前記第2アレイ(8)の光学要素の数に対応することを特徴とする。

【0022】

本発明において、前記第1アレイ(7)の光学要素は、前記第2方向(Y)に互いにずれて配設され、および/または前記第2アレイ(8)の光学要素は、前記第1方向(X)に互いにずれて配設されることを特徴とする。

【0023】

本発明において、前記第1アレイ(7)の光学要素および/または前記第2アレイ(8)の光学要素は、シリンダミラーとして、もしくはシリンダレンズとして、またはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズとして構成されることを特徴とする。

【0024】

本発明において、前記第1アレイ(7)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズのシリンダ軸の少なくとも1つは、前記第2アレイ(8)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズのシリンダ軸の内の、シリンダ軸の少なくとも1つに対して0°を除くおよび180°を除く角度で、特に90°の角度で設けられることを特徴とする。

【0025】

本発明において、前記第1アレイ(7)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第1方向(X)に平行であるか、前記第1方向(X)に対して45°未満、好ましくは35°未満、特に25°未満の角度をなし、および/または

前記第2アレイ(8)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの各シリンダ軸は、前記第2方向(Y)に平行であるか、前記第2方向(Y)に対して45°未満、好ましくは35°未満、特に25°未満の角度をなすことを特徴とする。

【0026】

本発明において、前記第1アレイ(7)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の、少なくとも2つの各シリンダ軸は、互いに対して0°よりも大きく25°よりも小さい角度、好ましくは0°よりも大きく15°よりも小さい角度、特に0°よりも大きく10°よりも小さい角度をなし、および/または

前記第2アレイ(8)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも2つの各シリンダ軸は、互いに対して0°よりも大きく25°よりも小さい角度、好ましくは0°よりも大きく15°よりも小さい角度、特に0°よりも大きく10°よりも小さい角度をなすことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0027】

本発明において、レーザダイオードバーまたはレーザダイオードバー積層体から出射するレーザビームの成形に用いることが可能であり、前記第1方向(X)は遅軸に対応し、前記第2方向(Y)は速軸に対応し、または前記第2方向(Y)は遅軸に対応し、前記第1方向(X)は速軸に対応することを特徴とする。

【0028】

本発明において、前記第1アレイ(7)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも1つは、レーザダイオードバーのエミッタまたはレーザダイオードバー積層体から出射するレーザビームが前記第2方向(Y)に関して光ファイバの入射面上に結像可能であるように、または前記第2方向(Y)に関してコリメート可能であるように、構成されてなり、および/または

10

前記第2アレイ(8)の複数の、シリンダミラーもしくはシリンダレンズまたはシリンダ状ミラーもしくはシリンダ状レンズの内の少なくとも1つは、レーザダイオードバーのエミッタまたはレーザダイオードバー積層体から出射するレーザビームが前記第1方向(X)に関して光ファイバの入射面上に結像可能であるように、または前記第1方向(X)に関してコリメート可能であるように、構成されてなることを特徴とする。

【0029】

本発明において、前記第1アレイ(7)の複数の光学要素の内の少なくとも1つ、特にすべて、および/または前記第2アレイ(8)の複数の光学要素の内の少なくとも1つ、特にすべては、前記第1方向(X)および前記第2方向(Y)の両方に関して湾曲していることを特徴とする。

20

【0030】

本発明において、前記第1アレイ(7)の複数の光学要素の内の少なくとも1つ、特にすべて、および/または前記第2アレイ(8)の複数の光学要素の内の少なくとも1つ、特にすべては、自由曲面として形成されることを特徴とする。

【0031】

本発明において、前記第1アレイ(7)および/または前記第2アレイ(8)の前記ミラー要素(9, 10)は、互いに分離されているか、または移行部分がないように互いにつながっていることを特徴とする。

30

【0032】

本発明を、添付の図面を参照してより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明に従った装置の第1実施形態の概略側面図である。

【図2】図1に従った装置の、図1に対して回転された側面図である。

【図3】本発明に従った装置の第2実施形態の概略側面図である。

【図4】本発明に従った装置の第3実施形態の概略斜視図である。

【図5】図1に従った装置の、図4に対して回転された斜視図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0034】

図において、同一または機能的に同一の部品または光ビームは、同一の参照符号を付している。さらにまた、図の中の1つにおいて、方向付けを分かりやすくするために、デカルト座標系が記されている。

【0035】

図1および図2にから明らかな実施形態において、レーザビーム2が出射する、レーザダイオードバーの5つのエミッタが概略的に示されている。この実施形態の発明に従った装置は、実質的にU字形状をなす構成部品3を含み、該構成部品3は、基部4と、該基部4の互いに対向する側面から延びる2つの突出部5, 6とを有する。

【0036】

50

各突出部 5, 6 上には、ミラー要素 9, 10 のアレイ 7, 8 がそれぞれ配設されている。その場合、ミラー要素 9, 10 は、レーザービーム 2 が構成部品 3 内に入りこまないように、突出部 5, 6 の外側面の反射領域として形成される。

【0037】

ミラー要素 9, 10 は、反射層が設けられた構成部品の形成された表面である。ミラー要素 9, 10 は、図 1 および図 2 において、上方から到達可能である表面上に配設されており、したがって、ミラー要素の作製が容易となる。なぜなら、たとえば、ミラー要素表面の形成のために、側面からのみ、作製されるべき材料をプレスしなければならないからである。

【0038】

図 1 および図 2 は、第 1 アレイ 9 のミラー要素 9 は第 2 アレイ 8 のミラー要素 10 よりも小さいことを示している。さらにまた、アレイ 7, 8 のミラー要素 9, 10 は、凹面鏡として構成されることが示されており、したがって、反射層が設けられた面はそれぞれ凹状である。

【0039】

エミッタ 1 から出射されるレーザービーム 2 は、ミラー要素 9 の第 1 アレイ 7 によって、ミラー要素 10 の第 2 アレイ 8 に向かって反射される。レーザービーム 2 は、第 2 アレイ 8 によって、図示しない光ファイバの入射面 11 上で反射される。この場合、各エミッタ 1 のレーザービーム 2 は、第 1 アレイ 7 のミラー要素 9 のそれぞれによってコリメートすることが可能である。これらのコリメートされたレーザービーム 2 のそれぞれは、第 2 アレイ 8 のミラー要素それぞれによって、光ファイバのファイバコアへの方向に偏向されて、入射面 11 上に集束される。

【0040】

図 1 および図 2 に従った構成は、レーザービーム 2 の波長に依存した成形を可能とする。なぜなら、レーザービーム 2 は、構成部品 3 を通過しないからである。反射層の選択によって、波長依存性を引き起こすことが可能である。

【0041】

レンズアレイについて特許文献 1 において記載されているように、アレイ 7, 8 のミラー要素 9, 10 は、レーザービームを偏向させるように構成することが可能である。この特許文献 1 は、ここにおいて、本件出願の主題のために参照として組み込まれる。

【0042】

第 1 アレイ 7 のミラー要素 9 は、図 2 に示されたデカルト座標系の X 方向に対応する第 1 方向に、互いに隣接して配設されている。第 2 アレイ 8 のミラー要素 10 は、図 2 に示されたデカルト座標系の Y 方向に対応する、第 2 方向に、互いに隣接して配設されている。第 2 アレイ 8 のミラー要素 10 は、図 1 に示されている方向の Y 方向に対応する第 2 方向に並んで配置されている。第 2 方向 Y は第 1 方向 X に垂直であってもよい。この座標系において、Z は、第 2 アレイ 8 によって反射されたレーザービームの中間伝播方向を示している。

【0043】

第 1 アレイ 7 のミラー要素 9 は、第 2 方向 Y において、互いにずれて配設されており、これに対して、第 2 アレイ 8 のミラー要素 10 は、X 方向において互いにずれて配設されている。

【0044】

特に、第 1 アレイ 7 のミラー要素 9 の数は、第 2 アレイ 8 のミラー要素 10 の数、またはレーザーダイオードバーのエミッタ 1 の数に対応する。この場合、第 1 アレイ 7 および/または第 2 アレイ 8 は、第 1 アレイ 7 のミラー要素 9 によって反射されたレーザービームが、第 2 アレイ 8 のミラー要素 10 によって精確に反射されるように構成することが可能である。

【0045】

第 1 アレイ 7 のミラー要素 9 は、特にシリンダミラーまたはシリンダ状ミラーとして形

10

20

30

40

50

成され、そのシリンダ軸は、少なくとも部分的にX方向に延びる。その場合、たとえば、中央のミラー要素9のシリンダ軸は、X方向に平行であり、それに対して、他のミラー要素9のシリンダ軸は、X方向と、 0° よりも大きい、または 0° よりも小さい角度をなす。

【0046】

第2アレイ8のミラー要素10は、特にシリンダミラーまたはシリンダ状ミラーとして形成され、そのシリンダ軸は、少なくとも部分的にY方向に延びる。その場合、たとえば、中央のミラー要素10のシリンダ軸は、Y方向に平行であり、それに対して、他のミラー要素10のシリンダ軸は、Y方向と、 0° よりも大きい、または 0° よりも小さい角度をなす。

10

【0047】

さらにまた、第1アレイ7のミラー要素9はそれぞれ、互いに傾斜させてもよく、したがって、ミラー要素9のそれぞれは、他のミラー要素9のそれぞれとは異なる向きを有している。第1アレイ7のミラー要素9の傾斜は、Y方向に行ってもよい。

【0048】

さらにまた、第2アレイ8のミラー要素10は、互いに傾斜させてもよく、したがって、ミラー要素10のそれぞれは、他のミラー要素10のそれぞれとは異なる向きを有している。第2アレイ8のミラー要素10の傾斜は、X方向に行ってもよい。

【0049】

図示された装置は、レーザダイオードバー（図示せず）のエミッタ1から出射されたレーザビーム2を成形することが可能である。特にその場合、X方向はレーザダイオードバーの遅軸に、Y方向はレーザダイオードバーの速軸に対応する。

20

【0050】

第1アレイ7のミラー要素9と第2アレイ8のミラー要素10とは、そこに入射するレーザビーム2の偏向のために役立つだけでなく、レーザビーム2の結像またはコリメーションのためにも役立つ。

【0051】

この場合、たとえば、第1アレイ7のミラー要素9は、各エミッタ1から出射されるレーザビーム2を、遅軸に関して、またはY方向に関して、光ファイバの入力面11上にそれぞれ結像させる。

30

【0052】

同時に、第1アレイ7の、外側中央部のミラー要素9のシリンダ軸の向きによって、そこから出射する、レーザビーム2が、光軸に対してX方向に第2アレイの第八のミラー要素10の光軸と入射向かってX方向に偏向され、第2アレイ8のミラー要素10上に入射することがもたらされる。さらにまた、第1アレイ7のミラー要素9のそれぞれ異なる傾きによって、そこから出射するレーザビーム2が、光軸から離れて、Y方向上下に偏向され、第2アレイ8の対応するミラー要素10上に入射することがもたらされる。

【0053】

さらにまた、たとえば、第2アレイ8のミラー要素10は、各エミッタ1から出射するレーザビーム2を、遅軸またはX方向に関して、光ファイバの入射面11それぞれの上に結像することが可能である。

40

【0054】

同時に、第2アレイ8の、外側中央部のミラー要素10のシリンダ軸の向きが異なることによって、第1アレイ7の、外側中央部のミラー要素9から出射するレーザビーム2が、該レーザビーム2が、YZ平面に延在するように、X方向に偏向されることがもたらされる（図2参照）。さらにまた、第2アレイ8のミラー要素10のそれぞれ異なる傾斜によって、第1アレイ7の、外部中央部のミラー要素9から出射するレーザビーム2が、光軸に対して、Y方向において上下に偏向され、光ファイバの入射面11上に入射されることがもたらされる。

【0055】

50

また代わりに、第1アレイ7のミラー要素9および/または第2アレイ8のミラー要素10は、各エミッタ1から出射するレーザービーム2を結像するのではなく、コリメートしてもよい。遅軸および速軸に関してコリメートされたレーザービームは、続いて、安価な、球面光学系によって、たとえば、光ファイバの入射面11上に、集束させることが可能である。

【0056】

シリンダミラーまたはシリンダ状ミラーとして構成する代わりに、第1アレイ7および/または第2アレイ8のミラー要素9, 10が、X方向およびY方向の両方に湾曲を含むことも可能である。その場合、ミラー要素9, 10の表面は、たとえば、軸ごとの偶数項だけでなく、XとYにおける混合項も存在する混合多項式によって記述することが可能である。一次よりも高次の、XおよびYの奇数項であることも可能である。

10

【0057】

図3は、またさらに、図4および図5も、ミラー要素9, 10が、構成部品3の外側面にはなく、構成部品3の内部に配設されていて、したがって、内部反射が生じる実施例を示している。

【0058】

図3においては、レーザービームのための、平面の入射面12および同様に平面の出射面が設けられている。しかしながら、入射面12および/または出射面13は、湾曲面としても構成可能であり、たとえば、適当なシリンダ状または非球面の形状を有してもよい。

【0059】

入射面12を通過して構成部品3内に入射されるレーザービーム2は、適切に形成され、場合によっては、外側から被覆された、第1アレイ7を形成する面で反射され、偏向されてコリメートされる。第1アレイ7のミラー要素9は、それぞれ互いに分離させることも可能であり、または、移行部分がないように互いにつないでいくことも可能である。

20

【0060】

また、適切に形成され、場合によっては、外側から被覆された、第2アレイ8を形成する面は、レーザービーム2を新たに反射する。この、第2アレイ8を形成する面は、あらかじめ、集束するまたは/およびビーム形成する特性を有していてもよい。第2アレイ8のミラー要素10は、互いに分離していてもよく、または移行部分がないように互いにつながっていることも可能である。

30

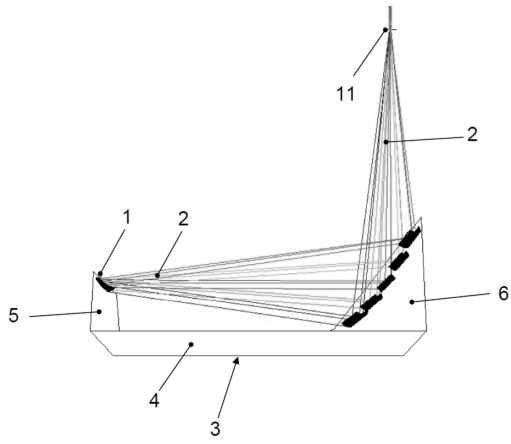
【0061】

第1アレイ7と第2アレイ8を形成する面は、特に凸状に形成されている。

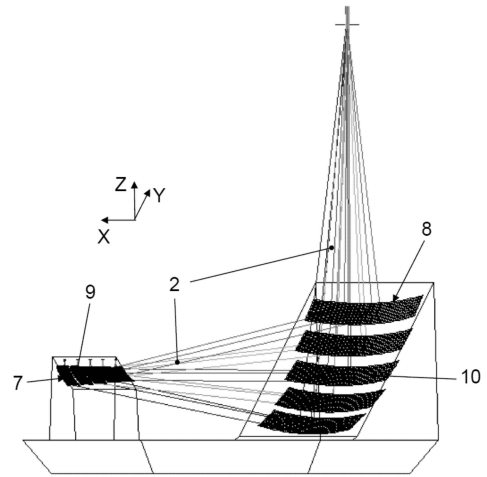
【0062】

レーザービームは、出射面13を通過して、構成部品3から出射される。図4および図5に示す実施形態では、出射面13は、出射面13は曲面を有しており、特に、集束を引き起す、または集束を支持する形状を有する。

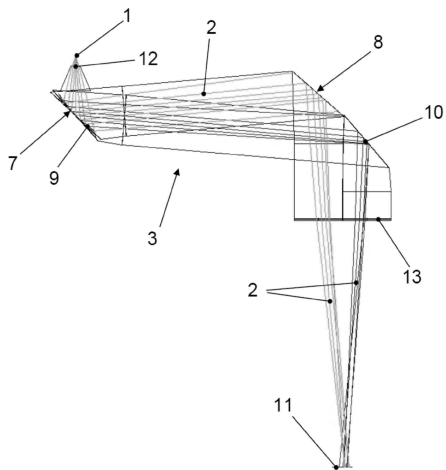
【図1】



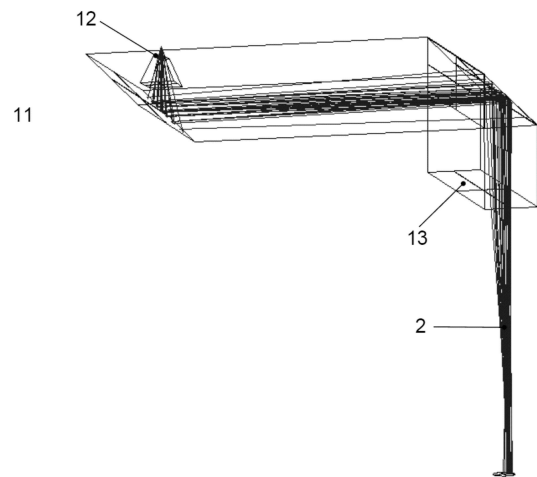
【図2】



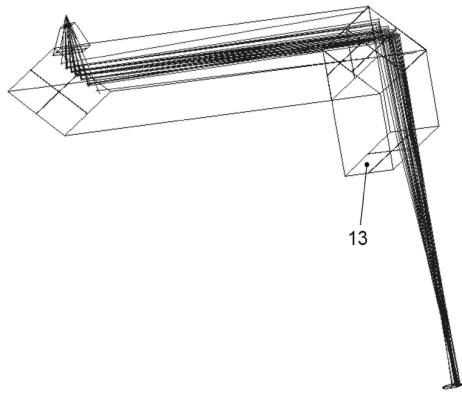
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0068633(US, A1)

米国特許第06504650(US, B1)

特開平08-271832(JP, A)

特表平11-504131(JP, A)

米国特許第05333077(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/42 - 6/43

G02B 5/10 - 5/136

G02B 9/00 - 17/08