

(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2004-13159

(P2004-13159A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 6/26

F I

G02B 6/26

テーマコード (参考)

2H037

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-161193 (P2003-161193)
(22) 出願日 平成15年6月5日 (2003.6.5)
(31) 優先権主張番号 02012862.5
(32) 優先日 平成14年6月11日 (2002.6.11)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 399117121
アジレント・テクノロジーズ・インク
AGILENT TECHNOLOGIES, INC.
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
ページ・ミル・ロード 395
395 Page Mill Road
Palo Alto, California U. S. A.
(74) 代理人 100081721
弁理士 岡田 次生
(74) 代理人 100105393
弁理士 伏見 直哉
(74) 代理人 100111969
弁理士 平野 ゆかり

最終頁に続く

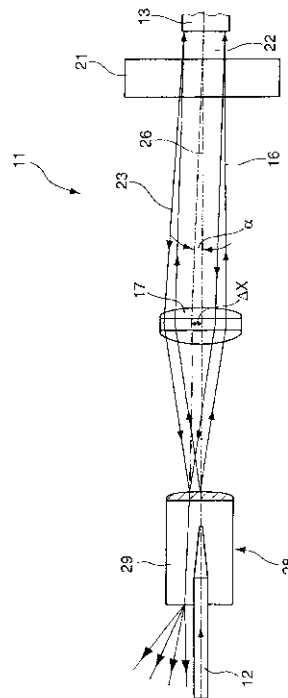
(54) 【発明の名称】 光デバイス

(57) 【要約】

【課題】放射光ビームの反射部分を制御しあらゆる所望の方向に導波することが可能になり、従って、高出力アプリケーションを実現すること。

【解決手段】放射源の放射光ビームが部分反射要素によって少なくとも部分的に反射されるが、この部分反射要素は、放射源に近接した透過要素に対して放射光ビームの一部を反射するべく入力光ビームの光軸に対して小さな角度で傾いている。従って、デバイスを大型化することなく、反射減衰が削減、あるいは除去され、偏波依存性損失も最適化される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光ビームを放射する放射源と、
前記放射光ビームに対して光軸が小さな角度で傾いており、前記放射光ビームを受光し、
一部を反射する部分反射要素と、
前記放射源と近接して配列され、前記反射部分を受光して透過する透過要素とを有し、
前記透過要素は、前記入射光ビームを放射する光ファイバを少なくとも固定あるいは位置
決めすべくおかれ、前記入力光ビームから横方向にずれた反射部分を前記入力ファイバか
ら離れて透過するように設けられている光デバイス。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光デバイスの反射減衰量の削減に関する。

【0002】**【従来の技術】**

光デバイスにおいては、しばしば入射ビーム源に対して後方に一定量の反射が生じ、この
結果、入射ビーム強度に対する後方反射の比率として通常定義される、反射減衰量とよば
れるものが求められる。代表的な光デバイスである光減衰器は、光ビームの強度を減衰さ
せるために使用される。光ビームは、例えば光ファイバまたは光源から出力ファイバに出
力される。減衰器は、通常、入射ビームの一部を反射すると共に入射ビームの一部を減衰
器の出力ビームとして透過する減衰デバイスを有している。この入射ビームの部分反射に
よって一般的に望ましくない後方への反射が生じ、この結果、反射減衰が発生することにな
る。

【0003】

特許文献 1 には、双方向伝送用光モジュールが開示されている。又、特許文献 2 には、半
導体レーザーモジュールについて説明されており、特許文献 3 には、可変光減衰器が示さ
れている。

【0004】

【特許文献 1】 米国特許第 5, 546, 212 号明細書

【0005】

【特許文献 2】 欧州特許第 595, 449 号明細書

【0006】

【特許文献 3】 米国特許第 6, 137, 941 号明細書

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、減衰デバイスを大きな角度で傾けると、一般的に望ましくない偏波依存性損失を
招くことになる。減衰要素と放射ファイバ間の距離を大きくすると、小型デバイスの製作
が不可能になる。また後方反射には、後方反射ビームの吸収による局所的加熱というさら
なる問題点も存在している。

【0008】

従って、光デバイスにおける反射減衰の改善が本発明の目的である。この目的は独立請求
項によって解決され、好適な実施例は従属請求項において示される。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

本発明によれば、放射源の放射光ビームが部分反射要素によって少なくとも部分的に反射
されるが、この部分反射要素は、放射源に近接した透過要素に対して放射光ビームの一部
を反射するべく入力光ビームの光軸に対して小さな角度で傾いている。従って、デバイ
スを大型化することなく、反射減衰が削減、あるいは除去され、偏波依存性損失も最適化さ
れる。本発明により、放射光ビームの反射部分を制御しあらゆる所望の方向に導波するこ
とが可能になり、従って、高出力アプリケーションを実現することができる。

10

20

30

40

50

【0010】

好適な実施例において、この部分反射要素は、入力光ビームの光軸に対して小さな角度で傾いており、この結果、放射光ビームの反射部分のビーム重心が放射光ビームのビーム重心に対して横方向に小さくずれた状態で、放射源に近接する透過要素に対して導波される。放射源は、反射ビームを受光し透過するべく適合されている。その結果実質的に、受光した反射部分のいずれの部分も、放射源に対して反射されないようになっている。

【0011】

さらなる実施例においては、部分反射要素と透過要素間に、マッピング要素が配置されている。放射光ビームの反射部分は、制御された方法で透過デバイスにマッピングされ、この結果反射部分は、放射源から離れてほぼ完全に透過される。

10

【0012】

望ましい形態では、部分反射要素の傾きを調整することにより、横方向のずれを決定することができる。この部分反射デバイスの傾きは、マッピング要素によって反射部分のビーム重心を導波するべく、制限することが好ましい。またマッピング要素は、反射部分を放射入力光ビームの反対方向に透過することが好ましい。

【0013】

望ましい形態では、マッピング要素はコリメータレンズを有している。この結果、出力ファイバに結合するべく部分反射要素によって透過される放射光ビームを平行化することが可能になると共に、放射光ビームの反射部分を透過要素にマッピングすることが可能になる。

20

【0014】

さらなる好適な実施例において、透過要素は、入力光ビームを放射する光ファイバを少なくとも部分的に固定あるいは位置決めするべく配列されると共に、入力光ビームの横方向にずれた反射部分を入力ファイバから離れて透過するべく設けられている。

【0015】

さらなる好適な実施例によれば、入力光ビームは光ファイバから放射されるが、この光ファイバは、支持デバイスによって少なくとも部分的に固定あるいは位置決めされている。この支持デバイスは、集束要素からの入力光ビームの横方向にずれた反射部分を透過するべく設けられている。従って、支持デバイスは、反射部分をファイバから離れて透過する。

30

【0016】

好適な実施例において、透過要素は、放射光ビームの反射部分を透過するべく少なくとも1本の光ファイバを有している。これにより、反射部分を制御して放射源から離れてあらゆる所望の方向に透過できるようになる。

【0017】

さらなる好適な実施例においては、透過要素は、フェルール要素内に収容されている。反射部分を受光する透過ゾーンは、放射源から横方向にずれて位置することが好ましく、反射部分のすべての透過を可能にする。

【0018】

さらなる好適な実施例において、反射部分をマッピング要素によって好ましく導波すると共に後方反射ビームの吸収を削減するべく、部分反射要素が放射光ビームに対して15°よりも小さな角度で傾いている。

40

【0019】

尚、部分反射デバイスは、本発明のいずれの実施例の場合にも、例えば、光減衰器などであってよい。

【0020】

本発明のその他の目的と多数の付随する利点は、添付の図面と関連して以下の詳細な説明を参照することにより、容易に明らかになると共にその理解を深めることができるであろう。実質的又は機能的に同一あるいは類似の機能は、同一の参照符号によって示されている。

50

【 0 0 2 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下に、光減衰器の好適な実施例に関連し、本発明について説明することにする。但し、本発明の原理は後方反射を伴う光デバイスに適用可能なものであり、減衰デバイスに限定されないことは明らかである。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、光減衰器 1 1 は、放射源 1 2 (入力ファイバなど) と出力ファイバ 1 3 の間に結合されている。入力光ビーム 1 6 が放射源 1 2 から放射され、部分反射要素 2 1 (減衰デバイスなど) に導波される。この反射要素 2 1 は、放射光ビーム 1 6 の一部 2 2 を出力ファイバ 1 3 に対して透過し、一部 2 3 を放射源 1 2 に近接して配列されている透過要素 2 9 に対して反射する。反射減衰量を削減するべく、部分反射要素 2 1 は、放射光ビーム 1 6 に対して小さな角度で傾いている。また透過要素 2 9 は、反射部分 2 3 を受光し放射源 1 2 から離れて透過するように適合されている。従って、干渉を引き起こす後方反射が最小化、あるいは回避され、偏波依存性損失も軽減される。そして、反射部分 2 3 による放射ビーム 1 6 に対するさらなる問題は発生しない。

10

【 0 0 2 3 】

図 1 には、放射源 1 2 と部分反射要素 2 1 の間に配置されたマッピング要素 1 7 も示されている。このマッピング要素 1 7 は、反射部分 2 3 を透過要素 2 9 にマッピングするべく設けることが好ましい。図 1 の本実施例によれば、マッピング要素 1 7 は、放射光ビーム 1 6 を平行化すると共に放射光ビーム 1 6 の反射部分 2 3 を透過要素 2 9 に対して集束する、コリメータレンズ又はレンズ系を有している。

20

【 0 0 2 4 】

透過要素 2 9 と放射源 (入力ファイバ) 1 2 は、フェルール要素 2 8 内に収容されており、この場合、透過要素 2 9 によって光源 1 2 を完全に囲むことが好ましい。

【 0 0 2 5 】

この代わりに、透過要素 2 9 は、放射源 1 2 を少なくとも部分的に取り囲むかあるいは少なくとも放射源 1 2 に近接して位置する、1 本又は複数の光ファイバとして設けられる。

【 0 0 2 6 】

反射減衰量の削減については、図 2 を参照することにより、容易に理解することができるであろう。

30

【 0 0 2 7 】

放射源 1 2 と透過要素 2 9 を有するフェルール要素 2 8 の断面図を拡大したものが示されている。入力ファイバ 1 2 の放射点に位置する第 1 の図は、入力ファイバ 1 2 による放射入力光ビーム 1 6 の強度 $E_1(x)$ を示しており、例として、基本態様 TEM₀₀ が示されている。この強度 $E_1(x)$ は、例えば、ガウス分布となっている。この強度の最大値は、入力光ビーム 1 6 のビーム重心 3 0 に位置している。部分反射要素 2 1 によって入力光ビーム 1 6 が反射された後に、放射源 1 2 に対して反射部分 2 3 が入力結合することを回避するべく、放射源 1 2 の放射点に対して横方向に最小距離 x だけずれている。この横方向のずれ (x) は、 $x = 2f \tan \theta$ として定義することが可能であり、ここで、 f はレンズの焦点距離を表し、 θ は部分反射要素 2 1 の傾斜角度を表している。この距離 x は、放射入力光ビーム 1 6 のビーム重心 3 0 に対する反射部分 2 3 のビーム重心 3 1 の横方向のずれと一致する。

40

【 0 0 2 8 】

図 1 を再度参照すれば、横方向のオフセット x により、反射部分 2 3 の焦点も、放射入力光ビーム 1 6 に対して x だけ横方向にずれたところに位置している。この図 1 に示すように、透過要素 2 8 は、例えば、入力ファイバ 1 2 を完全に囲んでおり、集束要素 1 7 から出てきた反射部分 2 3 を透過するべく設けられている。この透過要素 2 9 は、入力光ビーム 1 6 の強度を落とすことなく、放射源 1 2 から出てきた、近接位置にある反射部分 2 3 を透過することを可能にしている。この発明は、例として次の実施形態を含む。

【 0 0 2 9 】

50

(1) 光ビーム(16)を放射する放射源(12)と、
前記放射光ビーム(16)に対して光軸(26)が小さな角度で傾いており、前記放射光ビーム(16)を受光し、一部を反射する部分反射要素(21)と、
前記放射源(12)と近接して配列され、前記反射部分(23)を受光して透過する透過要素(29)とを有し、
前記透過要素(29)は、前記入射光ビーム(16)を放射する光ファイバ(12)を少なくとも固定あるいは位置決めすべくおかれ、前記入力光ビーム(16)から横方向にずれた反射部分(23)を、前記入力ファイバ(12)から離れて透過するように設けられている光デバイス。

【0030】

10

(2) 前記透過要素(29)は、受光した反射部分(23)のうち実質的にいずれの部分も、反射要素(21)および最終的には放射源(12)に対して反射しないように設けられている(1)記載の光デバイス。

【0031】

(3) 前記反射要素(21)からの反射部分(23)を透過要素(29)へとマッピングすることにより、前記放射光ビーム(16)と前記反射光ビーム(23)間に横方向の小さなずれ(x)をもたらすマッピング要素(17)をさらに有する、(1)または(2)に記載の光デバイス。

【0032】

(4) 前記部分反射要素の傾きは、横方向のずれを決定するべく調節可能である(1)から(3)のいずれか1つに記載の光デバイス。 20

【0033】

(5) 前記マッピング要素(17)は、前記放射源(12)から放射された光ビーム(16)を平行化する(3)に記載の光デバイス。

【0034】

(6) 前記マッピング要素(17)は、前記放射源(12)から放射された光ビーム(16)を平行化し、前記反射要素(21)からの反射部分(23)を前記透過要素(29)に対して集束するコリメータレンズを有する(1)から(6)のいずれか1つに記載の光デバイス。

【0035】

30

(7) 前記透過要素(29)は、前記放射源(12)に対して横方向に小さく(xだけ)ずれて配列されている(1)から(6)のいずれか1つに記載の光デバイス。

【0036】

(8) 前記透過要素(29)は、前記反射部分(23)を透過させる光ファイバを有している(1)から(7)のいずれか1つに記載の光デバイス。

【0037】

(9) 前記透過要素(29)と前記放射源(12)から放射される前記光ビーム(16)を導波する光ファイバを収容するフェルール要素(28)をさらに有する(1)から(8)のいずれか1つに記載の光デバイス。

【0038】

40

(10) 前記部分反射要素(21)の光軸は、前記放射光ビーム(16)に対して15°よりも小さな角度で傾いている(1)から(9)のいずれか1つに記載の光デバイス。

【0039】

(11) 前記部分反射要素(21)は、前記放射光ビーム(16)の光強度を減衰させる減衰デバイスである(1)から(10)のいずれか1つに記載の光デバイス。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光減衰器の好適な実施例の概略図。

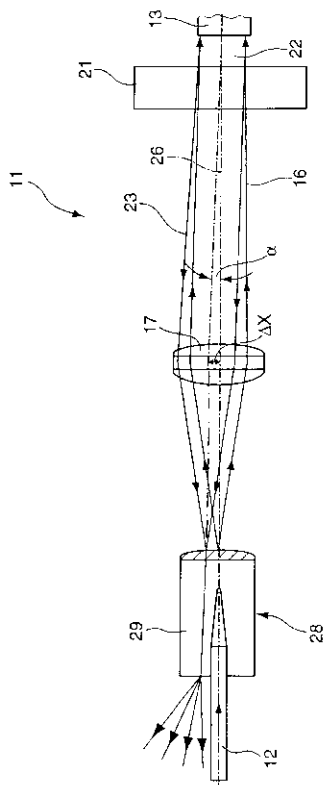
【図2】光ファイバの断面図と入力光ビーム及び減衰デバイスによって横方向にずれた入力光ビームの反射部分の態様を示す図。

【符号の説明】

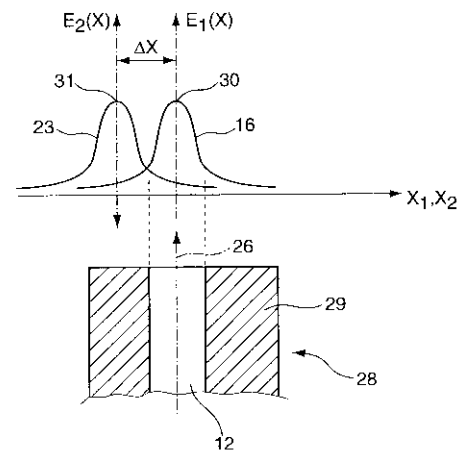
50

- 1 2 放射源、光ファイバ
- 1 6 放射光ビーム
- 1 7 マッピング要素
- 2 1 部分反射要素
- 2 3 反射部分
- 2 8 フェルール要素
- 2 9 透過要素

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ルエディゲー・マエストル

ドイツ連邦共和国 7 1 0 3 2 ボエブリンゲン、ヤンストラッセ 2 4

(72)発明者 マルティン・ゲンター

ドイツ連邦共和国 7 2 2 1 8 ヴィルトバーク、アム・ティーアステイン 9

(72)発明者 ベルント・マイセンバッハー

ドイツ連邦共和国 7 5 3 2 8 ショエンバーク、ウルメンストラッセ 2

(72)発明者 エメリッヒ・ミュラー

ドイツ連邦共和国 7 1 1 3 4 アイドリッゲン、フィンケンヴェグ 7

F ターム(参考) 2H037 BA32 CA37