

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 18 年 8 月 10 日 (2006.8.10)

【公開番号】特開 2004-206057 (P2004-206057A)

【公開日】平成 16 年 7 月 22 日 (2004.7.22)

【年通号数】公開・登録公報 2004-028

【出願番号】特願 2003-176000 (P2003-176000)

【国際特許分類】

G 0 2 B 6/26 (2006.01)

G 0 2 B 5/04 (2006.01)

G 0 2 B 5/28 (2006.01)

G 0 2 B 6/293 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 6/26

G 0 2 B 5/04 C

G 0 2 B 5/28

G 0 2 B 6/28 B

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 6 月 15 日 (2006.6.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】光合分波器

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透過波長域が互いに異なる複数の波長選択素子と光反射面とを対向させることにより、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波又は分波させる導光手段を構成し、

複数の波長の光を伝送させるための伝送手段を、前記導光手段内を導光する複数の波長又は波長域の光に結合させ、

光軸方向が前記波長選択素子の配列方向にほぼ垂直となるようにして前記導光手段に対して前記伝送手段と同じ側に複数の光入出力手段を配置し、

前記各波長選択素子を透過した光の光軸方向をそれぞれ光入出力手段の光軸方向と平行に変換し、あるいは光入出力手段の光軸方向と平行な光をそれぞれ前記各波長選択素子を透過する光の光軸方向に変換させるための偏向素子を光入出力手段と前記各波長選択素子との間に設けたことを特徴とする光合分波器。

【請求項 2】 前記伝送手段と前記導光手段との間の光路途中に反射防止膜を設けたことを特徴とする、請求項 1 に記載の光合分波器。

【請求項 3】 前記導光手段は、裏面に前記光反射面を形成された透明な第 1 の基板の上に、表面に前記各波長選択素子を複数並べられた透明な第 2 の基板を接合させたものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の光合分波器。

【請求項 4】 前記導光手段は、裏面に前記光反射面を形成された透明な第 1 の基板

の上に、それぞれの表面に個々の前記波長選択素子を形成された複数の透明な第2の基板を並べて接合させたものであることを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

【請求項5】 前記導光手段は、重ねられた一对の透明な基板の間に前記各波長選択素子が形成され、前記基板のうち裏面側に位置する基板の裏面に前記光反射面が形成されていることを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

【請求項6】 前記導光手段の前記波長選択素子を形成されている面と前記偏向素子とを対向させ、前記導光手段と前記偏向素子との間にスペーサーを介在させたことを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

【請求項7】 前記スペーサーは、前記偏向素子と一体成形されていることを特徴とする、請求項6に記載の光合分波器。

【請求項8】 前記各波長選択素子の表面を保護層により被覆したことを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

【請求項9】 前記偏向素子は、その中心軸の回りに回転対称となっていないレンズによって構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

【請求項10】 前記偏向素子は、透過する光束の断面における中心が、その光軸からずれるように配置された球面レンズ、非球面レンズ又はアナモルフィックレンズによって構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

【請求項11】 前記偏向素子は、プリズム及びレンズによって構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

【請求項12】 前記プリズムが透明基板の一方の面に形成され、前記レンズが前記透明基板の他方の面に前記プリズムと対向するように設けられていることを特徴とする、請求項11に記載の光合分波器。

【請求項13】 前記プリズムは前記導光手段の表面に一体に形成され、前記レンズが前記プリズムと対向する位置に配置されていることを特徴とする、請求項11に記載の光合分波器。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多チャンネルで小型の光合分波器に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【発明の開示】

本発明は上記従来例の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数の波長又は波長域の光に分波し又は複数の波長または波長域の光を合波する複数チャンネル型の、小型で安価な光合分波器を提供することにある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の光合分波器は、透過波長域が互いに異なる複数の波長選択素子と光反射面とを

対向させることにより、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波又は分波させる導光手段を構成し、複数波長の光を伝送させるための伝送手段を、前記導光手段内を導光する複数の波長又は波長域の光に結合させ、光軸方向が前記波長選択素子の配列方向にほぼ垂直となるようにして前記導光手段に対して前記伝送手段と同じ側に複数の光入出力手段を配置し、前記各波長選択素子を透過した光の光軸方向をそれぞれ光入出力手段の光軸方向と平行に変換し、あるいは光入出力手段の光軸方向と平行な光をそれぞれ前記各波長選択素子を透過する光の光軸方向に変換させるための偏向素子を光入出力手段と前記各波長選択素子との間に設けたことを特徴としている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

本発明の光合分波器は、光入出力手段と各波長選択素子との間に設けた偏向素子を用いて、各波長選択素子を透過する光の光軸をそれぞれ光入出力手段の光軸に変換し、あるいは光入出力手段の光軸をそれぞれ各波長選択素子を透過する光の光軸に変換させるようにしているので、光入出力手段の光軸方向が波長選択素子の配列方向にほぼ垂直となるようにして導光手段に対して伝送手段と同じ側に複数の光入出力手段を配置することができる。よって、光合分波器により分波または合波しようとする波長又は波長域の数が増えても、光合分波器が大型化しにくくなる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

本発明の光合分波器の実施態様においては、前記伝送手段と前記導光手段との間の光路途中に反射防止膜を設けている。よって、光合分波器を分波器として使用する際に、伝送手段から出射した光の前記導光手段の表面での反射によるロスを低減させることができる。この反射防止膜は、その表面と前記各波長選択素子の表面とが面一になるように前記各波長選択素子と並列に配置してもよく、また、フィルタの上に重ねるように配置してもよい。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0015
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正12】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0016
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正13】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0017
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正14】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0018
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正15】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0019
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正16】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0020
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正17】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0021
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正18】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0022
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正19】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0023
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正20】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0024
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 2 5
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 2 6
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 3】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 2 7
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 4】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 2 8
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 2 9
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 0
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 1
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 2
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 3
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 0】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 4
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 1】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0035
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正32】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0036
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正33】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0037
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正34】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0038
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正35】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0039
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正36】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0040
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正37】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0041
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正38】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0042
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正39】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0043
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0043】

本発明の光合分波器の別な実施態様における前記導光手段は、前記導光手段が、裏面に前記光反射面を形成された透明な第1の基板の上に、表面に前記各波長選択素子を複数並べられた透明な第2の基板を接合させたものである。この実施態様によれば、第1の基板と第2の基板とを別々に製造して透明な接着剤で接着するなどして接合するので、光合分波器の導光手段の製造が容易になる。

【手続補正 4 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

本発明の光合分波器のさらに別な実施態様における前記導光手段は、裏面に前記光反射面を形成された透明な第 1 の基板の上に、それぞれの表面に個々の前記波長選択素子を形成された複数の透明な第 2 の基板を並べて接合させたものである。この実施態様のよう、それぞれ特定の波長又は波長域を透過する波長選択素子を表面に形成した第 2 の基板を透過波長毎に並べて第 1 の基板上に透明な接着剤で接着するなどして接合すれば、光合分波器の導光手段の製造工程が容易になる。

【手続補正 4 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 5】

本発明の光合分波器のさらに別な実施態様における前記導光手段は、重ねられた一対の透明な基板の間に前記各波長選択素子が形成され、前記基板のうち裏面側に位置する基板の裏面に前記光反射面が形成されている。この実施態様によれば、2 枚の透明基板の厚みを調整することで、第 1 の光ファイバと第 2 の光ファイバ間の間隔と第 2 の光ファイバどうしの間の間隔や、伝送手段と発光素子間の間隔と発光素子間の間隔や、伝送手段と受光素子間の間隔と受光素子間の間隔を調整できるので、光合分波器の導光手段内での光路を正確に設計することができる。

【手続補正 4 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 6】

本発明の光合分波器のさらに別な実施態様においては、前記導光手段の前記波長選択素子を形成されている面と前記偏向素子とを対向させ、前記導光手段と前記偏向素子との間にスペーサーを介在させている。この実施態様では、一定厚みのスペーサーを介在させるだけで偏向素子と光反射面との距離を一定に保つことができるので、偏向素子と伝送手段や光入出力手段等との間隔を調整する手間が省け、光合分波器の製造が容易になる。また、スペーサーを前記偏向素子と一体成形しておけば、波長選択素子と偏向素子との高さ方向の位置精度をさらに向上させることができる。

【手続補正 4 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

本発明の光合分波器のさらに別な実施態様においては、前記各波長選択素子の表面を保護層により被覆している。保護層で被覆することによって、湿気等によるフィルタ等の波長選択素子の特性変化や、傷や汚れの付着を防止することができる。

【手続補正 4 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 4 5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 4 9
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 4 6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 5 0
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 4 7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 5 1
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 4 8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 5 2
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 4 9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 5 3
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 5 0】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 5 4
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 0 5 4】

本発明の光合分波器のさらに別な実施態様における前記偏向素子では、その中心軸の回りに回転対称となっていないレンズによって構成している。このような偏向素子を用いれば、レンズのみで光の光軸方向を曲げることができ、しかも、レンズを設けている領域を入射する光束と一致させることができ、レンズの設置領域を小さくすることができる。

【手続補正 5 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 5 5
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 0 5 5】

また、本発明の光合分波器のさらに別な実施態様における前記偏向素子では、透過する光束の断面における中心が、その光軸からずれるように配置された球面レンズ、非球面レンズ又はアナモルフィックレンズによって構成している。このような偏向素子を用いてば、安価なレンズを用いて光を曲げることができる。

【手続補正 5 2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

本発明の光合分波器のさらに別な実施態様における前記偏向素子としては、プリズム及びレンズによって構成してもよい。このような偏向素子によれば、レンズとして球面レンズや非球面レンズ、アナモルフィックレンズ等の安価なレンズを用いることができる。ここで、このプリズムを透明基板の一方の面に形成し、レンズを透明基板の他方の面にプリズムと対向させるように設ければ、レンズとプリズムとの位置決めの必要がなくなり、また、部品点数も減らすことができる。また、このプリズムを導光手段の表面に一体に形成し、レンズをプリズムと対向する位置に配置するようにしてもよい。この場合には、プリズムを導光手段と一体化することによって部品点数を削減できる。

【手続補正53】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正54】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正55】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正56】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正57】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正58】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正59】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正60】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 7

【補正方法】削除

【補正の内容】