

光接收组件及光模块

技术领域

[0001] 本发明属于光通信技术领域，具体涉及一种光接收组件及光模块。

背景技术

[0002] 随着当今信息社会的不断发展，人们对光传输的容量和带宽的需求呈指数型增长，对大容量光互连的需求迅速增长。众所周知，波分复用(WDM)技术是用于提高光通信容量的有效手段。

[0003] 在光接收组件中的波分解复用方面，传统自由空间波分解复用构件具有隔离度高的优点，但由于镀膜成本、人工成本的影响，而使得采用自由空间波分解复用构件的光接收组件的成本高。

[0004] 光子集成芯片中集成波分解复用构件、调制器和高速光探测器、激光器等重要器件，不仅能够实现波分解复用，而且可以有效缩小光模块的体积，提高集成度。但是，光子集成芯片的波分解复用构件中，中心波长会随着光波导的宽度、高度、倾角以及周围环境温度的变化而变化，而由于实际加工难度的影响，使得光波导的不同位置处的宽度、高度和倾角不同，且周围环境温度也不同，导致光子集成芯片的波分解复用效果不理想，存在损耗高、串扰、隔离度低的劣势，且无法满足光模块在解复用方面关于在特定波段内平顶的要求。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明的目的在于提供一种光接收组件及光模块，在波分解复用方面达到高隔离度、低插损、低成本的综合效果。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为实现上述发明目的，本发明一实施方式提供一种光接收组件，包括：

[0007] 自由空间的波分解复用器，其具有复用信号输入端口和至少两个复用信号输出端口，当所述复用信号输入端口接收具有多个相邻波段的光信号时，至少一个

所述复用信号输出端口输出光信号的波段不相邻；以及，

- [0008] 光子集成芯片，其设有波分解复用构件，从所述复用信号输出端口输出的光信号由所述波分解复用构件分成所需波段的光信号。
- [0009] 作为本发明一实施方式的进一步改进，每个所述复用信号输出端口输出光信号的波段不相邻。
- [0010] 作为本发明一实施方式的进一步改进，不同的所述复用信号输出端口所输出的光信号所含波段数目相同。
- [0011] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述自由空间的波分解复用器具有两个复用信号输出端口，所述复用信号输入端口所接收的具有波段 λ_1 至 λ_{2n} 的光信号， n 为大于1的自然数，其中的奇数波段的光信号经由其一所述复用信号输出端口输出，偶数波段的光信号经由另一所述复用信号输出端口输出。
- [0012] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述光接收组件还包括耦合器，从每个所述复用信号输出端口输出的光信号经由所述耦合器耦合至所述光子集成芯片；所述光子集成芯片还设有耦合构件，所述耦合构件接收来自所述耦合器的光信号并将光信号传输至所述波分解复用构件。
- [0013] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述耦合构件设置为端面耦合器，所述耦合器设置为一个或多个聚焦透镜。
- [0014] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述波分解复用构件采用级联MZI型干涉仪、AWG结构、阶梯型光栅结构、反向布拉格光栅定向耦合器型解复用器的任一种。
- [0015] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述光子集成芯片还设有光探测构件，每个经由所述波分解复用构件出射的光信号均被所述光探测构件接收并转换成电信号输出。
- [0016] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述自由空间的波分解复用器包括自由空间设置的至少两个薄膜滤波片，每个所述薄膜滤波片构成一个所述复用信号输出端口，各个所述薄膜滤波片分别对不同波段的光信号进行滤波。
- [0017] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述自由空间的波分解复用器包括透光固定块，所述透光固定块具有设置有所述复用信号输入端口的第一表面和设置

有所述薄膜滤波片的第二表面，所述第一表面和所述第二表面平行相对；

[0018] 所述第一表面的部分区域设有高反射膜，一个所述薄膜滤波片所过滤阻隔的光信号反射至所述高反射膜，并被所述高反射膜反射至另一所述薄膜滤波片。

[0019] 作为本发明一实施方式的进一步改进，所述复用信号输入端口可以同时接收两路或以上的光信号，每路光信号分波至不同的所述复用信号输出端口输出；且，从所述复用信号输出端口输出的各路光信号分别由所述波分解复用构件分成所需波段的光信号。

[0020] 为实现上述发明目的，本发明一实施方式提供一种光模块，包括壳体和封装于所述壳体内的电路板，所述光模块还包括所述光接收组件，所述光接收组件的所述光子集成芯片与所述电路板电连接。

发明的有益效果

有益效果

[0021] 与现有技术相比，本发明一实施方式的有益效果在于：通过沿光路依次设置自由空间的波分解复用器、设有波分解复用构件的光子集成芯片，光信号先被自由空间的波分解复用器分波，并且至少一个复用信号输出端口输出的波段不相邻，然后再由光子集成芯片中的波分解复用构件分波成所需波段的光信号，结合了自由空间的波分解复用器和光子集成芯片的优势，光信号中的至少部分相邻波段在进入光子集成芯片之前已经提前分波，从而实现产品的低成本、高集成度和小体积的同时，避免因光子集成芯片对具有相邻波段的光信号进行分波而导致的损耗高、串扰、隔离度低、无法满足特定波段内平顶要求等一系列问题，大大改善波分解复用的整体效果，进而达到高隔离度、低插损、低成本的波分解复用效果。

对附图的简要说明

附图说明

[0022] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施方式。附图中以相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。

[0023] 图1是本发明第一实施例的光接收组件的光路示意图；

[0024] 图2a~2d是本发明第一实施例的光接收组件中光子集成芯片的波分解复用构件的各种可选结构示意图，并示例了图1中光信号Beam11的波分解复用，其中，图2a中示例的波分解复用构件为级联MZI型干涉仪，图2b中示例的波分解复用构件为阵列波导光栅（AWG），图2c中示例的波分解复用构件为阶梯型光栅（Echelle Grating），图2d中示例的波分解复用构件为微环型（Micro-Ring）解复用器；

[0025] 图3是本发明第二实施例的光接收组件的光路示意图；

[0026] 图4是本发明第三实施例的光接收组件的光路示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0027] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明，本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0028] 第一实施例

[0029] 图1示出了本发明第一实施例的光接收组件，其包括自由空间的波分解复用器10和光子集成芯片30。

[0030] 自由空间的波分解复用器10设置为将所接收的光信号Beam1分波为两束光信号Beam11、Beam12或更多束光信号。具体地，自由空间的波分解复用器10具有复用信号输入端口12和至少两个复用信号输出端口13。在图1中示例的复用信号输出端口13数目为两个，为便于表述分别标识为复用信号输出端口13（a）和13（b），如前所述，其数目可以设置为更多个。

[0031] 其中，复用信号输入端口12可以用于接收具有多个相邻波段的光信号Beam1，例如，图1中所示光信号Beam1具有依次相邻的波段 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 等。需要说明的是，本发明中该光信号Beam1中的所谓“多个相邻波段”，指的是多个波段按照大小顺序的排序关系“相邻”，例如 $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ ，两个相邻波段之间可以是波长紧连也可以是波长间隔开。

[0032] 并且，当复用信号输入端口12接收到具有多个相邻波段的光信号Beam1时，经过所述自由空间的波分解复用器的解复用，至少一个复用信号输出端口13输出

光信号的波段不相邻——也即，对于该至少一个复用信号输出端口13所输出的光信号中的任意两个波段而言，在Beam1中并非是相邻波段。例如，一个复用信号输出端口13（a）所输出的光信号Beam11中的两个波段 λ_1 和 λ_3 ，在Beam1中并非相邻波段而是由波段 λ_2 间隔开。

[0033] 光子集成芯片30设有波分解复用构件31，从复用信号输出端口13所输出的光信号由波分解复用构件31分成所需波段的光信号。例如，图1中所示，从复用信号输出端口13（a）所输出的光信号Beam11含有波段 λ_1 和 λ_3 ，该光信号Beam11由波分解复用构件31分成具有波段 λ_1 的光信号B111和具有波段 λ_3 的信号B112。

[0034] 如此，本发明的所述光接收组件中，通过沿光路依次设置的自由空间的波分解复用器10、集成有波分解复用构件31的光子集成芯片30，光信号Beam1先被自由空间的波分解复用器10分波，并且至少一个复用信号输出端口13输出的波段不相邻，然后再由光子集成芯片30中的波分解复用构件31分波成所需波段的光信号，结合了自由空间的波分解复用器10和光子集成芯片30的优势，光信号中的至少部分相邻波段在进入光子集成芯片30之前已经提前分波，从而在实现产品的低成本、高集成度和小体积的同时，避免因光子集成芯片30对具有相邻波段（例如 λ_1 和 λ_2 ）的光信号进行分波而导致的损耗高、串扰、隔离度低、无法满足特定波段内平顶要求等一系列问题，大大改善波分解复用的整体效果，进而达到高隔离度、低插损、低成本的波分解复用效果。

[0035] 在一优选实施中，每个复用信号输出端口13各自输出光信号的波段不相邻。例如，在图1的所示光信号Beam1，一个复用信号输出端口13（a）输出的光信号Beam11波段不相邻——例如为波段 λ_1 和 λ_3 ，且另一个复用信号输出端口13（b）输出的光信号Beam12波段也不相邻——例如为波段 λ_2 和 λ_4 。也就是说，在自由空间的波分解复用器10的解复用作用下，光信号Beam1中任意相邻波段经由不同的复用信号输出端口13输出，进而，在前述的光信号Beam11由波分解复用构件31分成具有波段 λ_1 的光信号B111和具有波段 λ_3 的信号B112的同时，从复用信号输出端口13（b）所输出的光信号Beam12则由波分解复用构件31分成具有波段 λ_2 的光信号B121和具有波段 λ_4 的光信号B122，从而实现光信号Beam1中任意相邻波段在到达光子集成芯片30之前已经分波，进一步提升高隔离度、低插损

、低成本的波分解复用效果。

[0036] 再优选地，不同的复用信号输出端口13所输出的光信号所含波段数目相同。例如如图1所示实施例，复用信号输出端口13的数目如前所述的设置为两个，复用信号输入端口12所接收的具有波段 λ_1 至 λ_{2n} 的光信号Beam1， n 为大于1的自然数，其中的奇数波段 λ_1 、 λ_3 ...的光信号Beam11经由复用信号输出端口13（a）输出，而偶数波段 λ_2 、 λ_4 ...的光信号Beam12经由复用信号输出端口13（b）输出。当然，在一变化实施例中，每个复用信号输出端口所输出的光信号所含波段数可以为3或以上，比如图1中光信号Beam1变化实施为具有波段 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 、 λ_4 、 λ_5 和 λ_6 ，在分波后的光信号Beam11可以具有波段 λ_1 、 λ_3 和 λ_5 ，而光信号Beam12可以具有波段 λ_2 、 λ_4 和 λ_6 ；或者，在再一变化实施例中，复用信号输出端口13的数目设置为更多个，比如3个，复用信号输入端口12所接收的具有波段 λ_1 至 λ_{3n} 的光信号， n 为大于1的自然数，其中的波段 λ_1 、 λ_4 ...的光信号经由一个复用信号输出端口13输出，而波段 λ_2 、 λ_5 ...的光信号经由另一复用信号输出端口13输出，而波段 λ_3 、 λ_6 ...的光信号经由再一个复用信号输出端口13输出；以此类推，不再赘述。

[0037] 可以理解的，除前文举例示意的实施例之外，在其它变化实施例中：不同的复用信号输出端口13所输出的光信号所含波段数目可以不同，例如，光信号Beam1具有三个波段 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 ，一个复用信号输出端口13输出的光信号波段不相邻——为波段 λ_1 和 λ_3 ，而另一个复用信号输出端口13输出的光信号为波段 λ_2 ；或者，部分复用信号输出端口13输出光信号的波段不相邻而其余部分复用信号输出端口13输出光信号的波段相邻，例如，光信号Beam1具有四个波段 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 ，一个复用信号输出端口13输出的光信号波段不相邻——为波段 λ_1 和 λ_4 ，而另一个复用信号输出端口13输出的光信号波段相邻——为波段 λ_2 和 λ_3 。这些变化实施未脱离本发明的技艺宗旨。在本实施例中，自由空间的波分解复用器10包括自由空间设置的两个薄膜滤波片，每个所述薄膜滤波片构成一个复用信号输出端口13，各个所述薄膜滤波片分别对不同波段的光信号进行滤波。可以理解的，与复用信号输出端口13的数目相对应的，该实施例中示例的所述薄膜滤波片数目是两个，而在复用信号输出端口13的数目设置为更多个

时，则相应的所述薄膜滤波片数目也是更多个。

- [0038] 更具体地，在本实施例中，自由空间的波分解复用器10包括透光固定块11。透光固定块11具有设置有复用信号输入端口12的第一表面101和设置有所述薄膜滤波片的第二表面102；第一表面101和第二表面102平行相对，并且与自由空间的波分解复用器10所接收的光信号Beam1呈锐角夹角。
- [0039] 第一表面101的部分区域设有高反射膜14，一个所述薄膜滤波片（如图中构造为复用信号输出端口13（a）的薄膜滤波片）所过滤阻隔的光信号反射至高反射膜14，并被高反射膜14反射至另一所述薄膜滤波片（如图中构造为复用信号输出端口13（b）的薄膜滤波片）。
- [0040] 以上介绍的透光固定块11及所述薄膜滤波片，仅为自由空间的波分解复用器10的一种Z-block形式的具体结构，其为TFF（英文全称Thin Film Filter，薄膜滤波器）型波分复用器。而自由空间的波分解复用器10的具体实现方式不限于此。
- [0041] 进一步地，光子集成芯片30还设有光探测构件33。每个经由波分解复用构件31出射的光信号，例如B111、B112、B121和B122，均被光探测构件33接收并转换成电信号输出。如此，通过光子集成芯片30的光探测构件33对光电信号转换，使得所述光接收组件具有波段探测度高、响应速度快且集成度高的优点。
- [0042] 其中，光探测构件33可以包括呈阵列排布的多个光探测元件，这些光探测元件的数目不少于复用信号输入端口12所接收的光信号Beam1所含波段数目，例如图1中光探测元件设置为4个并分别对光信号B111、B112、B121和B122进行探测和光电转换。
- [0043] 在本实施例中，所述光接收组件还包括耦合器20，其设置在自由空间的波分解复用器10和光子集成芯片30之间。每个复用信号输出端口13输出的光信号经由耦合器20耦合至光子集成芯片30。
- [0044] 光子集成芯片30还设有耦合构件32。耦合构件32接收来自耦合器20的光信号、并将光信号传输至波分解复用构件31，经波分解复用构件31分波后传输至光探测构件33。
- [0045] 具体地，耦合构件32设置为端面耦合器，如模斑变换器等。耦合器20设置为一

个或者多个聚焦透镜，例如凸透镜或平凸透镜等。如此，每个复用信号输出端口13输出的光信号经由耦合器20聚焦耦合到光子集成芯片30的耦合构件32上，在通过耦合构件32耦合到波分解复用构件31中。当然，此处介绍的实施为端面耦合器的耦合构件32和实施为聚焦透镜的耦合器20仅为本发明中自由空间的波分解复用器10和光子集成芯片30上波分解复用构件31之间耦合方式的一种具体示例，自由空间的波分解复用器10和光子集成芯片30上波分解复用构件31之间耦合方式不限于此。

[0046] 进一步地，光子集成芯片30上的波分解复用构件31包括若干波分解复用单元311，波分解复用单元311的数目在图中示例为两个并与复用信号输出端口13的数目相一致。如此，每个波分解复用单元311可以用于接收相对应的复用信号输出端口13所输出的光信号。

[0047] 波分解复用单元311的具体结构可以采用图2a所示的级联MZI型干涉仪、或采用图2b所示的AWG结构、或采用图2c所示的阶梯型光栅结构、或者采用图2d所示的反向布拉格光栅定向耦合器型解复用器，又或者可以采用本领域已知的其它波分解复用结构。

[0048] 综上所述，本实施例的光接收组件具有如下有益效果：通过沿光路依次设置自由空间的波分解复用器10、设有波分解复用构件31的光子集成芯片30，光信号Beam1先被自由空间的波分解复用器10分波，并且至少一个复用信号输出端口13输出的波段不相邻，然后再由光子集成芯片30中的波分解复用构件31分波成所需波段的光信号，结合了自由空间的波分解复用器10和光子集成芯片30的优势，光信号中的至少部分相邻波段在进入光子集成芯片30之前已经提前分波，这样可以使进入波分解复用构件31的光信号波段间隔更大，更容易进行分解。从而实现产品的低成本、高集成度和小体积的同时，避免因光子集成芯片30对具有相邻波段的光信号进行分波而导致的损耗高、串扰、隔离度低、无法满足特定波段内平顶要求等一系列问题，大大改善波分解复用的整体效果，进而达到高隔离度、低插损、低成本的波分解复用效果。

[0049] 第二实施例

[0050] 图3示出了本发明第二实施例的光接收组件，其同样包括自由空间的波分解复

用器10、耦合器20和光子集成芯片30，光子集成芯片30同样设有耦合构件32、波分解复用构件31和光探测构件33。

[0051] 该第二实施例和前述第一实施例的区别仅在于：

[0052] 在前第一实施例的图1示例中，复用信号输出端口13的数目为两个，复用信号输入端口12所接收的具有波段 λ_1 至 λ_{2n} 的光信号Beam1，其中的奇数波段 λ_1 、 λ_3 ...的光信号Beam11经由复用信号输出端口13（a）输出，而偶数波段 λ_2 、 λ_4 ...的光信号Beam12经由复用信号输出端口13（b）输出；

[0053] 而在该第二实施例中，如图3所示，复用信号输出端口13的数目为三个，分别标识为复用信号输出端口13（a）、13（b）和13（c）；复用信号输入端口12所接收的具有六个波段 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 、 λ_4 、 λ_5 、 λ_6 的光信号Beam1，均匀分波到三个复用信号输出端口13处输出，其中复用信号输出端口13（a）输出具有波段 λ_1 、 λ_4 的光信号Beam11，复用信号输出端口13（b）输出具有波段 λ_2 、 λ_5 的光信号Beam12，复用信号输出端口13（c）输出具有波段 λ_3 、 λ_6 的光信号Beam13；

[0054] 并且，在该第二实施例中，与自由空间的波分解复用器10所输出的光信号数目相对应的，光子集成芯片30上波分解复用构件31的波分解复用元件311数目相应变化为三个；以及，与自由空间的波分解复用器10所接收的光信号Beam1中所含波段的数目相对应的，光子集成芯片30上光探测构件33的光探测元件数目相应变化为六个。

[0055] 该第二实施例实际上提供了第一实施例的复用信号输出端口13的数目增多的一种变化实施情况，当然，本发明的自由空间的波分解复用器10中的复用信号输出端口13的数目还可以设为更多个，比如四个，不再提供附图示例。

[0056] 第三实施例

[0057] 图4示出了本发明第三实施例的光接收组件，其同样包括自由空间的波分解复用器10、耦合器20和光子集成芯片30，光子集成芯片30同样设有耦合构件32、波分解复用构件31和光探测构件33。

[0058] 该第三实施例和前述第一实施例的区别仅在于：

[0059] 在前第一实施例的图1示例中，复用信号输入端口12接收一路光信号Beam1，所

述光接收组件对该路光信号Beam1进行波分解复用；

- [0060] 而在该第三实施例中，如图4所示，复用信号输入端口12可以同时接收两路或以上的光信号，所述光接收组件对每一路光信号分别进行波分解复用。当然，在其它实施例中，也可以采用两个并排排列的波分解复用器10分别对两路光信号进行解复用。
- [0061] 具体地，在该第三实施例中，如图4所示，复用信号输入端口12可以同时接收两路光信号Beam1和Beam2；光信号Beam1分波至不同的复用信号输出端口13输出，比如从复用信号输出端口13（a）输出具有波段 λ_1 、 λ_3 的光信号Beam11、并且从复用信号输出端口13（b）输出具有波段 λ_2 、 λ_4 的光信号Beam12；光信号Beam2分波至不同的复用信号输出端口13输出，比如从复用信号输出端口13（a）输出具有波段 λ_1 、 λ_3 的光信号Beam21、并且从复用信号输出端口13（b）输出具有波段 λ_2 、 λ_4 的光信号Beam22。
- [0062] 并且，从复用信号输出端口13输出的各路光信号分别由波分解复用构件31分成所需波段的光信号，比如：从复用信号输出端口13（a）输出的两路光信号Beam11和Beam21，其中光信号Beam11由波分解复用构件31分成具有波段 λ_1 的光信号B111和具有波段 λ_3 的光信号B112，光信号Beam21由波分解复用构件31分成具有波段 λ_1 的光信号Beam211和具有波段 λ_3 的光信号Beam212；从复用信号输出端口13（b）输出的两路光信号Beam12和Beam22，其中光信号Beam12由波分解复用构件31分成具有波段 λ_2 的光信号B121和具有波段 λ_4 的光信号B122，光信号Beam22由波分解复用构件31分成具有波段 λ_2 的光信号Beam221和具有波段 λ_4 的光信号Beam222。
- [0063] 另外，光子集成芯片30上光探测构件33的光探测元件数目，与自由空间的波分解复用器10所接收的各路光信号Beam中全部所含波段的数目相同。
- [0064] 当然，图4示例中，复用信号输入端口12可以同时接收两路光信号Beam1和Beam2，而在变化实施中，复用信号输入端口12也可以同时接收更多路光信号，相应的波分解复用过程参图4进行类推，不再详述。
- [0065] 再者，该第三实施例的技艺宗旨也可以应用于前述第二实施例的变化实施，同样的，在第二实施例的基础上，复用信号输入端口12变化为可以同时接收两路

或以上的光信号，所述光接收组件对每一路光信号分别进行波分解复用。

[0066] 第四实施例

[0067] 该第四实施例提供了一种光模块，其包括壳体、电路板和光接收组件，所述电路板和所述光接收组件封装于所述壳体内。其中，所述光接收组件采用前文中第一实施例至第三实施例的任一个的光接收组件，所述光接收组件的所述光子集成芯片与所述电路板电连接。

[0068] 所述光模块接收的光信号经所述光接收组件的所述自由空间的波分解复用器进行解复用之后，耦合到所述光子集成芯片内，经所述光子集成芯片的波分解复用构件进一步解复用之后，再由所述光子集成芯片的光探测构件转换为电信号，之后电信号传输到所述电路板上，经过所述电路板处理之后由所述光模块的电接口输出。

[0069] 应当理解，虽然本说明书按照实施例加以描述，但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0070] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明，它们并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种光接收组件，其特征在于，包括：
- 自由空间的波分解复用器，其具有复用信号输入端口和至少两个复用信号输出端口，当所述复用信号输入端口接收具有多个相邻波段的光信号时，至少一个所述复用信号输出端口输出光信号的波段不相邻；
- 以及，
- 光子集成芯片，其设有波分解复用构件，从所述复用信号输出端口输出的光信号由所述波分解复用构件分成所需波段的光信号。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的光接收组件，其特征在于，每个所述复用信号输出端口输出光信号的波段不相邻。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的光接收组件，其特征在于，不同的所述复用信号输出端口所输出的光信号所含波段数目相同。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的光接收组件，其特征在于，所述自由空间的波分解复用器具有两个复用信号输出端口，所述复用信号输入端口所接收的具有波段 λ_1 至 λ_{2n} 的光信号， n 为大于1的自然数，其中的奇数波段的光信号经由其一所述复用信号输出端口输出，偶数波段的光信号经由另一所述复用信号输出端口输出。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的光接收组件，其特征在于，还包括耦合器，从每个所述复用信号输出端口输出的光信号经由所述耦合器耦合至所述光子集成芯片；
- 所述光子集成芯片还设有耦合构件，所述耦合构件接收来自所述耦合器的光信号并将光信号传输至所述波分解复用构件。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的光接收组件，其特征在于，所述耦合构件设置为端面耦合器，所述耦合器设置为一个或多个聚焦透镜。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的光接收组件，其特征在于，所述波分解复用构件采用级联MZI型干涉仪、AWG结构、阶梯型光栅结构、反向布拉格光栅定向耦合器型解复用器的任一种。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的光接收组件，其特征在于，所述光子集成芯片

还设有光探测构件，每个经由所述波分解复用构件出射的光信号均被所述光探测构件接收并转换成电信号输出。

- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的光接收组件，其特征在于，所述自由空间的波分解复用器包括自由空间设置的至少两个薄膜滤波片，每个所述薄膜滤波片构成一个所述复用信号输出端口，各个所述薄膜滤波片分别对不同波段的光信号进行滤波。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的光接收组件，其特征在于，所述自由空间的波分解复用器包括透光固定块，所述透光固定块具有设置有所述复用信号输入端口的第一表面和设置有所述薄膜滤波片的第二表面，所述第一表面和所述第二表面平行相对；
所述第一表面的部分区域设有高反射膜，一个所述薄膜滤波片所过滤阻隔的光信号反射至所述高反射膜，并被所述高反射膜反射至另一所述薄膜滤波片。
- [权利要求 11] 根据权利要求1所述的光接收组件，其特征在于，所述复用信号输入端口可以同时接收两路或以上的光信号，每路光信号分波至不同的所述复用信号输出端口输出；且，从所述复用信号输出端口输出的各路光信号分别由所述波分解复用构件分成所需波段的光信号。
- [权利要求 12] 一种光模块，包括壳体和封装于所述壳体内的电路板，其特征在于，所述光模块还包括权利要求1所述的光接收组件，所述光接收组件的所述光子集成芯片与所述电路板电连接。