



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103135182 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201110394972.X

(22)申请日 2011.12.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103135182 A

(43)申请公布日 2013.06.05

(73)专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇

油松第十工业区东环二路2号

专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72)发明人 吴开文 余泰成

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 谢志为

(51)Int.Cl.

G02B 6/42(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

光学元件封装结构及其封装方法

(57)摘要

一种光学元件封装结构，包括光波导阵列层及固定装设于该光波导阵列层上的至少一个光学组件与至少一个光波导，该至少一个光学组件用于光电信号的转换。该光波导阵列层形成有反射部，该反射部形成有反射槽，该反射槽具有一个反射面，该至少一个光学组件发出的光信号经该反射面改变方向能够到达该至少一个光波导进行传输；该至少一个光学组件能够接收到该至少一个光波导经该反射面改变方向传递过来的光信号。该光学元件封装结构不需要透镜对光学组件进行对准即可实现光电信号的传输，提高了对准精度。本发明还提供一种光学元件封装方法。

(56)对比文件

US 7050680 B2, 2006.05.23,

EP 0744798 A1, 1996.11.27,

CN 102023348 A, 2011.04.20,

US 6327407 B1, 2001.12.04,

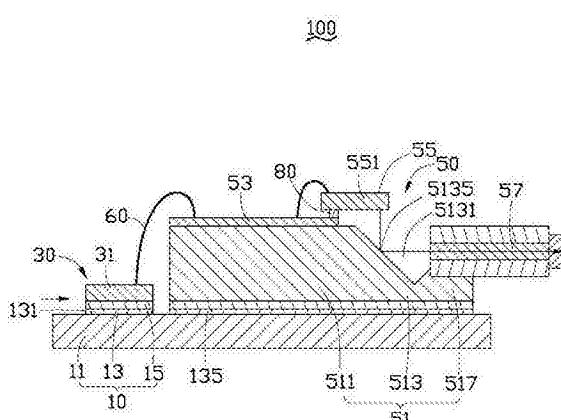
US 5497438 A, 1996.03.05,

JP 2002357745 A, 2002.12.13,

CN 102135649 A, 2011.07.27,

CN 1299471 A, 2001.06.13,

审查员 朱幸文



1. 一种光学元件封装结构,包括光波导阵列层、导电层及固定装设于该光波导阵列层上的至少一个光学组件与至少一个光波导,该至少一个光学组件用于光电信号的转换,其特征在于:该光波导阵列层形成有反射部、装设部及安装部,该反射部位于该装设部及安装部之间,该导电层铺设于该装设部上,该至少一个光学组件的上表面与该导电层之间通过导线实现电性连接,该至少一个光学组件的下表面的一端通过芯片倒装的方式固定于该导电层上邻近该反射部的一端,该反射部形成有反射槽,该至少一个光学组件的另一端位于该反射槽的上方,该反射槽具有一个反射面,该至少一个光学组件发出的光信号经该反射面改变方向能够到达该至少一个光波导进行传输;该至少一个光学组件能够接收到该至少一个光波导经该反射面改变方向传递过来的光信号。

2. 如权利要求1所述的封装结构,其特征在于:该安装部的高度比装设部要小,该至少一个光学组件固定装设于该装设部邻近该反射部的一端,该至少一个光波导装设于该安装部上。

3. 如权利要求2所述的封装结构,其特征在于:该至少一个光波导与该至少一个光学组件及光波导阵列层平行设置。

4. 如权利要求3所述的封装结构,其特征在于:每个光学组件包括发光元件,该发光元件固定于该光波导阵列层的上方,该发光元件发出的光信号能够经反射面进入光波导。

5. 如权利要求4所述的封装结构,其特征在于:该每个光学组件还包括受光元件,该受光元件与该发光元件并列设置于该光波导阵列层的上方,该受光元件能够接收到该光波导经该反射面传递过来的光信号。

6. 如权利要求5所述的封装结构,其特征在于:该导电层与该发光元件及受光元件电性连接。

7. 一种光学元件封装方法,其包括如下步骤:

提供或制备一个光波导阵列层;

于该光波导阵列层上通过蚀刻形成反射槽,该反射槽具有一个反射面;

于该光波导阵列层上邻近该反射槽的位置形成一个导电层;

提供或制备至少一个光学组件,该至少一个光学组件的上表面与该导电层之间通过打线的方式形成连接导线进行导电性连接,该至少一个光学组件的下表面的一端通过倒装芯片方式邻近该反射槽封装固定于该导电层上;

提供或制备至少一个光波导,并将该至少一个光波导固定装设于该反射槽远离该至少一个光学组件的一端,以使该至少一个光学组件发出的光信号经该反射面改变方向能够到达该至少一个光波导进行传输;该至少一个光学组件能够接收到该至少一个光波导经该反射面改变方向传递过来的光信号。

## 光学元件封装结构及其封装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种封装结构及封装方法,尤其涉及一种光学元件封装结构及其封装方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,信息通信有高速化、大容量化的发展趋势。一般来说,在光通信中,需要将电信号转换为光信号,用光波导发送光信号,再将接收的光信号转换为电信号。利用光学元件进行电信号和光信号的转换。

[0003] 一般的光学元件封装主要采取板上芯片封装(Chip on board, COB)。在COB制程中,通常需要用透镜进行耦光。完成固晶(Die Bond)后,将透镜覆盖在晶粒上对准光学元件。为达到所要求的对准精度,需要将透镜之间的间距预先设计好,再覆盖于晶粒的上方。然而,通常在覆上透镜时,透镜的间距总会发生偏移,无法对所有的光学元件进行精确定位。且随着对传输量越来越高的需求,势必会增加光学元件的并列数目,也增加了整个制程的难度,从而影响了产品的良率。

### 发明内容

[0004] 鉴于上述内容,有必要提供一种对准精度高的光学元件封装结构及其封装方法。

[0005] 一种光学元件封装结构,包括光波导阵列层及固定装设于该光波导阵列层上的至少一个光学组件与至少一个光波导,该至少一个光学组件用于光电信号的转换。该光波导阵列层形成有反射部,该反射部形成有反射槽,该反射槽具有一个反射面,该至少一个光学组件发出的光信号经该反射面改变方向能够到达该至少一个光波导进行传输;该至少一个光学组件能够接收到该至少一个光波导经该反射面改变方向传递过来的光信号。

[0006] 一种光学元件封装方法,其包括如下步骤:提供或制备一个光波导阵列层;于该光波导阵列层上通过蚀刻形成反射槽,该反射槽具有一个反射面;提供或制备至少一个光学组件,并将该至少一个光学组件的一端通过倒装芯片方式邻近该反射槽封装固定于该光波导阵列层上;提供或制备至少一个光波导,并将该至少一个光波导固定装设于该反射槽远离该至少一组光学组件的一端,以使该至少一个光学组件发出的光信号经该反射面改变方向能够到达该至少一个光波导进行传输;该至少一个光学组件能够接收到该至少一个光波导经该反射面改变方向传递过来的光信号。

[0007] 本发明提供的光学元件封装结构及封装方法,其在光波导阵列层形成有一个反射槽,该反射槽具有一个反射面,该至少一个光学组件发出的光信号经该反射面能够到达该至少一个光波导进行传输。同样,光波导接收到的光信号经反射面改变方向到达该至少一个光学组件。该光学元件封装结构不需要透镜对光学组件进行对准,而直接通过光波导阵列实现光电信号的传输,对准精度高。且即使增加光学组件的并列数目,也不会影响对准精度。

### 附图说明

- [0008] 图1为本发明实施方式的封装结构的剖面图。
- [0009] 图2为本发明实施方式的封装结构的另一剖面图。
- [0010] 图3为本发明实施方式的光学元件封装方法的流程图。
- [0011] 主要元件符号说明
- [0012]

光学模组	100
衬底	10
基板	11
衬垫	13
第一衬垫	131
第二衬垫	135
固定层	15
电学模块	30
第一电子元件	31
第二电子元件	35
封装结构	50
光波导阵列层	51
装设部	511
反射部	513
反射槽	5131
反射面	5135
安装部	517
导电层	53
光学组件	55
发光元件	551
受光元件	553
光波导	57
连接导线	60
连接块	80

- [0013] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

### 具体实施方式

- [0014] 请参阅图1与图2,本实施方式的光学模组100,用于转换及传输光电信号。光学模组100包括衬底10及铺设于衬底10上的电学模块30与光学元件封装结构50。电学模块30与光学元件封装结构50电性连接。
- [0015] 衬底10大致呈板状,其用于支撑固定电学模块30及光学元件封装结构50。衬底10包括基板11、衬垫13、覆盖于衬垫13上的固定层15。基板11可以用树脂、玻璃或陶瓷等具有

绝缘性的材料形成。基板11也可以用金属等具有导电性的材料形成,最好在需安装集成电路芯片的安装面上形成一层绝缘膜。基板11最好具有很高的热传导性。衬垫13通常为铜箔,其包括间隔设于基板11上的第一衬垫131及第二衬垫135。固定层15用于将电子元件及光学元件固定于衬垫13上。在本实施方式中,固定层15为散热性较好的封胶层。

[0016] 电学模块30包括并列设置于第一衬垫131的固定层15上的至少一个第一电子元件31(请参见图1)及至少一个第二电子元件35(请参见图2)。第一电子元件31用于将电信号传递给光学元件封装结构50。在本实施方式中,第一电子元件31为驱动集成电路板(Integrated Circuit, IC)。第二电子元件35用于接收光学元件封装结构50传递过来的电信号。在本实施方式中,第二电子元件35为转移阻抗放大器(Trans-impedance Amplifier, TIA)。

[0017] 光学元件封装结构50间隔电学模块30铺设于衬底10的固定层15上,并与电学模块30电性连接。光学元件封装结构50包括光波导阵列层51、导电层53、至少一个光学组件55及至少一个光波导57。

[0018] 光波导阵列层51固定于第二衬垫135上的固定层15上,用于传输光电信号。光波导阵列层51包括依次连接设置的装设部511、反射部513及安装部517。反射部513形成有大致呈V形的反射槽5131。在本实施方式中,反射槽5131为90度V形槽,其通过蚀刻形成。反射槽5131包括有一个反射面5135,用于改变光波导57传递过来的光信号或光学组件55传递过来的光信号的方向。反射面5135为反射槽5131远离安装部517的一面。安装部517的高度比装设部511要小,用于装设光波导57,使光波导57对准反射面5135。在本实施方式中,光波导阵列层51为半导体光波导阵列。

[0019] 导电层53铺设于装设部511,用于电学模块30与光学组件55电性连接。导电层53邻近电学模块30的一端,通过打线(Wire Bond)的方式形成连接导线60与电学模块30进行导电性连接。在本实施方式中,导电层53为传输线。

[0020] 光学组件55与衬底10平行设置,并位于光波导阵列层51的上方。光学组件55与导电层53邻近反射部513一端导电连接,另一端位于反射槽5131的上方。光学组件55通过芯片倒装(Flip-Chip)方式封装固定于导电层53上。此步骤通过在导电层53上沉积锡铅球,再将光学组件55所在芯片翻转并利用熔融的锡铅球与导电层53相结合。光学组件55包括并列设置的发光元件551(请参见图1)与受光元件553(请参见图2)。发光元件551对应第一电子元件31,用于将第一电子元件31传递过来的电信号转换为光信号,其发出的光信号垂直衬底10。发光元件551通常采用面发光元件,特别是面发光激光器。发光元件551与导电层53通过打线的方式形成连接导线60进行电性连接。在本实施方式中,发光元件551为垂直面射型激光器(Vertical Cavity Surface Emitting Laser, VCSEL)。受光元件553对应电学模块30的第二电子元件35,其能够接收反射面5135反射过来的光信号,用于将光波导57传递过来的光信号转换为电信号。在本实施方式中,受光元件553为光电二极管(Photo Diode, PD),其通过球焊(Ball-Bond)方式形成连接块80与导电层53电性连接。

[0021] 光波导57固定于光波导阵列层51的安装部517上,并与光学组件55平行设置。光波导57通过反射面5135能够接收发光元件551的光信号,或是通过反射面5135将光信号传输给受光元件553。在本实施方式中,光波导57为光波导纤维,且一个光波导57对应一个发光元件551或一个受光元件553。

[0022] 当需要传递信号时,电信号传递到电学模块30的第一电子元件31上,第一电子元件31将电信号再传递到光学元件封装结构50的导电层53,接着到达发光元件551。发光元件551将电信号转换为光信号。发光元件551发出垂直衬底10的光信号,光信号到达反射面5135,经反射后成为平行衬底10的光信号到达光波导57,即可进行远距离传输。

[0023] 当需要接收信号时,光波导57接收到光信号,光信号经反射面5135改变方向垂直向上到达受光元件553。受光元件553将光信号转换成电信号,传递给导电层53,再传递到第二电子元件35,即完成信号的接收。

[0024] 请参阅图3,本发明提供一种光学元件封装方法,其包括以下步骤。

[0025] 步骤S201:提供或制备一个光波导阵列层51,光波导阵列层51包括依次连接设置的装设部511、反射部513及安装部517,其中,安装部517的高度比装设部511的要小。

[0026] 步骤S202:于反射部513上通过蚀刻形成反射槽5131。本实施例中,反射槽5131为90度V形槽。

[0027] 步骤S203:于装设部511上形成导电层53。

[0028] 步骤S204:提供或制备包含有发光元件551及受光元件553的至少一个光学组件55。

[0029] 步骤S205:光学组件55的发光元件551及受光元件553的一端面通过倒装芯片的方式邻近反射部513并列固定于导电层53上。

[0030] 步骤S206:发光元件551与导电层53通过打线的方式形成连接导线60进行导电性连接,受光元件553与导电层53通过球焊的方式形成连接块80进行导电性连接。

[0031] 步骤S207:提供或制备至少一个光波导57,将光波导57平行发光元件551及受光元件553固定装设于安装部517上,以使该至少一个光学组件发出的光信号经该反射面改变方向能够到达该至少一个光波导进行传输;该至少一个光学组件能够接收到该至少一个光波导经该反射面改变方向传递过来的光信号。

[0032] 本发明提供的光学元件封装结构50,其在光波导阵列层51形成一个反射槽5131,反射槽5131具有一个反射面5135。发光元件551及受光元件553通过芯片倒装的方式并列固定于导电层53邻近反射槽5131的一端上。发光元件551发出的光信号经反射面5135反射后到达光波导57进行远距离传输。同样,光波导57的光信号经反射面5135反射后到达受光元件553。即使增加光学组件55的并列的数目,也不会影响对准精度。封装结构50不需要用透镜进行对准,而通过光波导阵列层51传递光电信号,简化了封装结构及封装制程,对准精度高,提高了产品的良率。

[0033] 可以理解,电学模块30与光学元件封装结构50之间的电性连接,并不仅限于用打线的方式。

[0034] 可以理解,反射槽5131并不仅限于V形状,其还可以设置为圆弧形,只要其能够将光信号的方向改变方向并传递给光波导57或光学组件55。

[0035] 可以理解,导电层53可以省略,即将电学模块30与光学组件55直接通过打线的方式进行电性连接。

[0036] 可以理解,步骤S202后,可以省略步骤S203及步骤S206,而步骤S205中即可直接将光学组件55的发光元件551及受光元件553的一端面通过倒装芯片的方式邻近反射部513并列设于光波导阵列层51上。

[0037] 另外,本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化,当然,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围内。

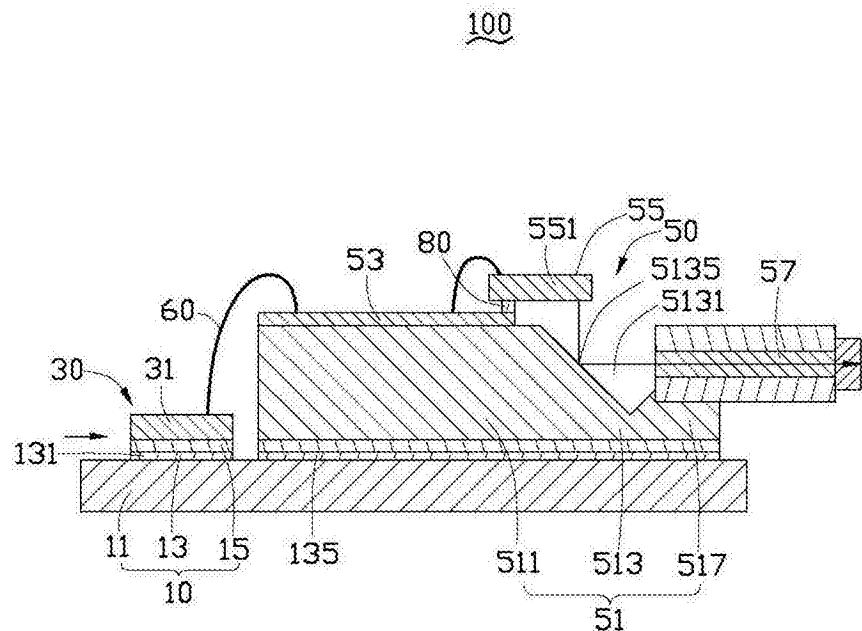


图1

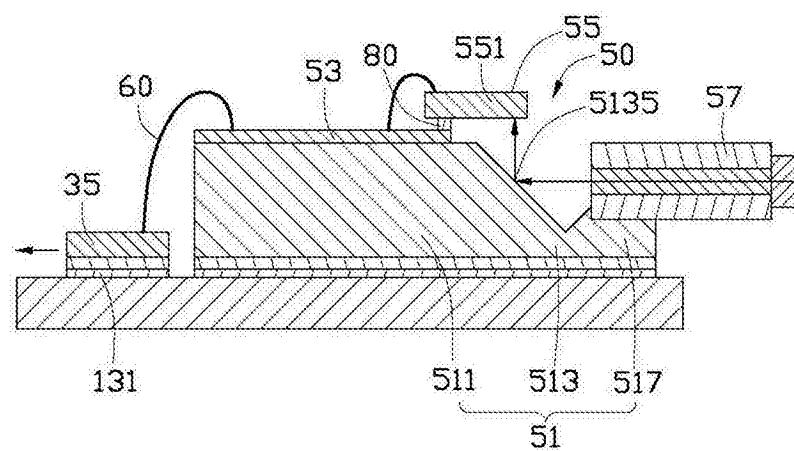


图2

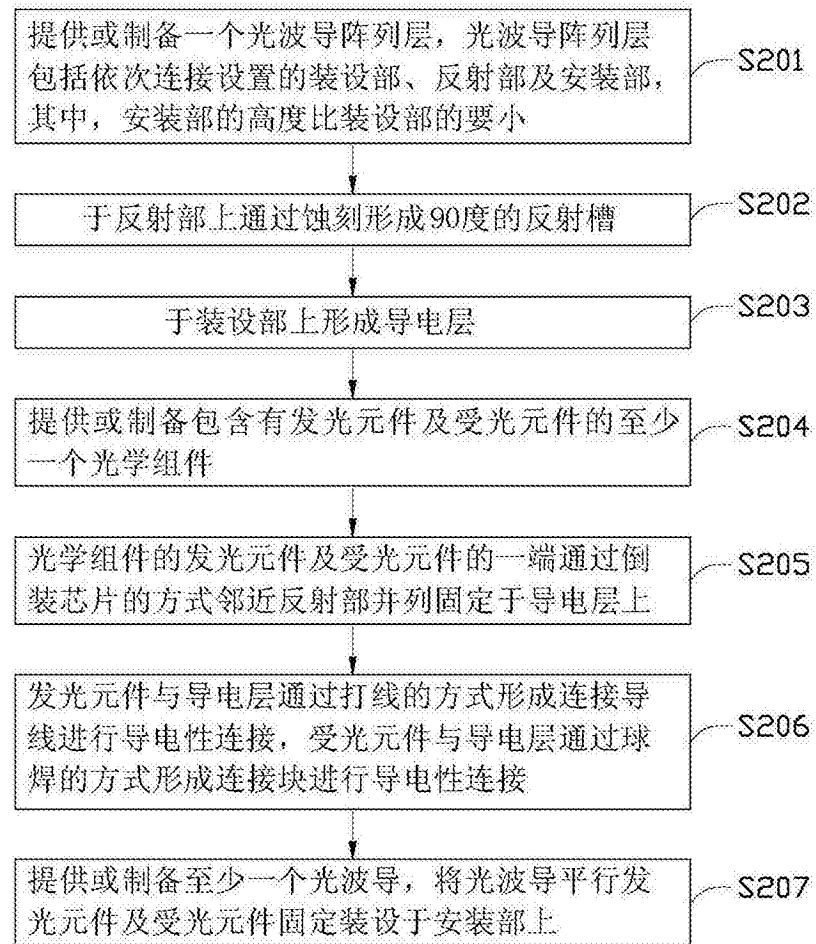


图3