发明名称：一种光模块

技术领域

[0001] 本发明涉及光电子器件封装技术领域，尤其涉及一种光模块。

背景技术

[0002] 在云计算、移动互联网、视频等新型业务和应用模式，均会用到光通信技术。而在光通信中，光模块是实现光电信号相互转换的工具，是光通信设备中的关键器件之一。其中，采用硅光芯片实现光电转换功能已经成为高速光模块采用的一种主流方案。

[0003] 如图1、图2所示，现有技术中的光模块90包括电路板（PCB）91。电驱动芯片92设在电路板91上，在电路板91的一侧挖设凹槽容置硅光芯片93，所述硅光芯片93与所述电路板91设置在同一层且位于热沉94上。所述硅光芯片93在背离所述电路板91的一端与光纤组件95连接。光纤组件95连接一接口部96，在所述热沉94上对应所述硅光芯片93的位置设有多个光源97，所述光源97位于所述光纤组件95的一侧，实现光源97-硅光芯片93加载调制信号-光纤组件95输出。一般而言，光源97的热量比较集中，对散热材料要求比较高，通常采用热沉94进行散热。所述硅光芯片93采用金线98连接至所述电路板91上，而硅光芯片93属于高速器件，对金线98连接长度非常敏感，要求金线98尽量短，所以一般都是在电路板91上挖空一定区域形成凹槽放置热沉94、硅光芯片93和光源97。但是在电路板91上挖出凹槽一方面导致电路板91的材料浪费，另一方面热沉94散热面和电路板91上电驱动芯片92不在同一面，容易导致散热效果不理想，从而造成光模块内部产生的热量不能及时散出，最终将严重影响光模块的工作性能。

发明概述

技术问题

[0004] 发明的目的在于，提供一种光模块，通过将热沉散热面和电路板上电驱动芯片设置在同一面，便于将热量都传输至主散热面进行散热，避免光模块内部热量集中堆积，解决目前光模块内热沉散热面和电路板上电驱动芯片不在同一面导

致的散热效果不理想的技术问题以及在电路板上挖设凹槽放置热沉、硅光芯片及光源造成电路板利用率不高而导致资源浪费的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为了实现上述目的，本发明其中一实施例中提供一种光模块，包括壳体和设于所述壳体内的电路板、电驱动芯片、硅光芯片、激光器以及导光装置；所述电路板包括彼此相背离的第一表面和第二表面；所述电驱动芯片设置于所述电路板的第一表面上，并连接至所述电路板的第一表面；所述硅光芯片设置于所述电路板的第一表面上，并连接至所述电路板的第一表面；所述激光器设置于所述硅光芯片上远离所述电路板一侧的表面，所述激光器发出光并将发出的光传输至所述硅光芯片；所述导光装置将所述激光器发出的光导入所述硅光芯片。

[0006] 进一步地，所述导光装置包括第一反射面和第二反射面，所述激光器发出的光照射至所述第一反射面，并经所述第一反射面的反射后反射至所述第二反射面，经由所述第二反射面的反射后反射至所述硅光芯片中。

[0007] 进一步地，所述导光装置包括等腰直角棱镜，所述等腰直角棱镜包括一斜面及两个直角面；所述两个直角面分别构成所述第一反射面和所述第二反射面。

[0008] 进一步地，所述导光装置通过所述等腰直角棱镜的所述斜面固定至所述硅光芯片的外侧壁。

[0009] 进一步地，所述硅光芯片内设有输入波导与输出波导，所述导光装置通过所述输入波导将光导入到所述硅光芯片中。

[0010] 进一步地，所述光模块还包括光纤组件，设于所述电路板的第一表面上方，连接至所述硅光芯片。

[0011] 进一步地，所述激光器均匀分布于所述光纤组件的一侧或两侧。

[0012] 进一步地，所述激光器与所述硅光芯片并排设置，所述激光器位于所述硅光芯片的与所述光纤组件相对的一侧。

[0013] 进一步地，所述硅光芯片与所述电驱动芯片之间存在间隙，且该间隙的宽度与所述电驱动芯片的宽度的比值为0.5-2。

[0014] 进一步地，所述导光装置为至少两个，分布于所述光纤组件的两侧。

发明的有益效果

有益效果

[0015] 本发明的有益效果在于，提供一种光模块，通过将所述激光器与所述硅光芯片并排设于所述电路板的同一侧，而且所述导光装置对应所述激光器设置将所述激光器发出的光导入所述硅光芯片，从而产生热量的硅光芯片、激光器与电驱动芯片位于电路板的同一侧表面，这样可在电路板的同一侧位置设置散热组件，有利于实现光模块内部散热，避免光模块内部热量集中堆积；同时设置所述激光器均匀分布于所述光纤组件的一侧或两侧，可增大散热面积避免热量集中；而且此结构不用在电路板上挖设凹槽放置热沉，硅光芯片及光源组件，提高了电路板利用率，减少了制作成本。

对附图的简要说明

附图说明

[0016] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，呈现本申请的技术方案及其它有益效果。

[0017] 图1为常用技术中的光模块的立体结构示意图。

[0018] 图2为常用技术中的光模块的截面结构示意图。

[0019] 图3为本申请实施例1提供的光模块在装配状态下的整体结构示意图。

[0020] 图4为本申请实施例1提供的光模块的部分结构截面示意图。

[0021] 图5为本申请实施例1提供的硅光芯片的工作原理示意图。

[0022] 图6为本申请实施例1提供的光模块的散热原理图。

[0023] 图7为本申请实施例2提供的光模块的部分结构示意图。

[0024] 图8为本申请实施例3提供的光模块的部分结构示意图。

[0025] 图中部件标识如下：

[0026] 图1至图2：光模块90，电路板91，电驱动芯片92，硅光芯片93，热沉94，光纤组件95，接口部96，光源97，金线98；

[0027] 图3至图8：光模块100，电路板1，电驱动芯片2，硅光芯片3，光源组件4，光纤组件5，散热组件6，焊锡球7，壳体9，导光装置10，第一反射面11，第二反射面12，斜面13，输入波导31，输出波导32，调制器33，波分复用器34，激光

器41，透镜42，光隔离器43，散热板61，翅片62，第一表面101，第二表面102。

发明实施例

本发明的实施方式

[0028] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0029] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0030] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0031] 实施例1

[0032] 具体的，请参阅图3，本申请实施例1提供一种光模块100。在光通信中，光模块100是实现光电信号相互转换的工具，是光通信设备中的关键器件之一。

[0033] 请参阅图3，该光模块100包括壳体9以及设置在壳体9内的电路板1、电驱动芯片2、硅光芯片3、光源组件4、光纤组件5以及导光装置10。所述电路板1的一端有金手指，电路板1在光模块电口至光口连线方向呈纵长排列。电路板1也称印制板(PCB)，其主要材料是覆铜板，而覆铜板(敷铜板)是由基板、铜箔和粘合剂

构成的。基板是由高分子合成树脂和增强材料组成的绝缘层板；在基板的表面覆盖着一层导电率较高、焊接性良好的纯铜箔；铜箔覆盖在基板一面的覆铜板称为单面覆铜板，基板的两面均覆盖铜箔的覆铜板称双面覆铜板；铜箔能否牢固地覆在基板上，则由粘合剂来完成。

[0034] 具体的，请一并参考图4，所述电路板1包括彼此相背离的第一表面101和第二表面102，所述硅光芯片3与所述电驱动芯片2均连接至所述电路板1的第一表面101，所述光纤组件5设于所述电路板1的第一表面。本实施例中第一表面101为所述电路板1的上表面，第二表面102为所述电路板1的下表面。所述电驱动芯片2设于所述电路板1的一侧的第一表面101上；所述硅光芯片3与所述电驱动芯片2并排设于所述电路板1的同一侧。光源组件4设于所述硅光芯片3上背离所述电路板1的一侧，用于发出不携带信号的光并传输至所述硅光芯片3。也就是说，光源组件4设于硅光芯片3上。所述光纤组件5与所述硅光芯片3光耦合连接。所述光纤组件5包括多根光纤和端部的光学连接头，光纤连接头用于与硅光芯片3耦合连接。所述硅光芯片3用于结合所述电驱动芯片2将所述光源组件4发出的光选择性通过从而形成具有数据信息的光信号，这些光信号传输至所述光纤组件5内进行传输。

[0035] 如图3所示，在所述光模块100中，所述电驱动芯片2对应设置在所述硅光芯片3连接所述光纤组件5的延伸方向上，所述光纤组件5与所述硅光芯片3的一侧连接。所述导光装置10与所述光源组件4对应设置，所述导光装置10将所述光源组件4发出的光导入所述硅光芯片3中，所述硅光芯片3用于对光进行处理后将光传输至光纤组件5中。如图3所示，设置所述电驱动芯片2、所述硅光芯片3、所述光纤组件5依次沿所述光模块100的纵长方向（也就是光口和电口连接方向）排布。其中所述导光装置10与所述光纤组件5并排连接至所述硅光芯片3的同一侧。

[0036] 请参阅图3、图4，本实施例中，所述光源组件4包括多个激光器41、多个透镜42、多个光隔离器43；所述导光装置10为转折棱镜。其中激光器41为主要的发热元件。所述激光器41、所述透镜42、所述光隔离器43设于所述硅光芯片3上，所述导光装置10设于硅光芯片3的侧边。具体的，所述多个激光器41贴装在所述硅光芯片3上，用于发出光线；透镜42、激光器41及光隔离器43对应设置在一条直

线上，贴装在所述硅光芯片3上。所述电驱动芯片2用于驱动硅光芯片3工作。所述导光装置10与所述光隔离器43对应设置，贴装在所述硅光芯片3的侧壁上；其中，所述激光器41、所述透镜42、所述光隔离器43、所述导光装置10分别一一对应设置，形成多个光路通道。

[0037] 更具体的，所述透镜42安装至所述硅光芯片3顶面；每一透镜42与相应一个激光器41的发光面相对设置，透镜42的中轴线与所述激光器41光源中心线在同一直线上；所述光隔离器43安装至所述硅光芯片3顶面；每一光隔离器43包括一透光面，与一透镜42相对设置。

[0038] 所述导光装置10包括第一反射面11和第二反射面12，所述激光器41发出的光照射至所述第一反射面11，并经所述第一反射面11的反射后反射至所述第二反射面12，经由所述第二反射面12的反射后反射至所述硅光芯片3中。从而激光器41发出的一束光线依次穿过一透镜42、一光隔离件43、一导光装置10，反射至所述硅光芯片3的侧壁并进入硅光芯片3形成一个光路通道。另外，导光装置10也可以是光纤或其它元件。

[0039] 如图5所示，为本实施例中硅光芯片3的工作原理示意图，硅光芯片3包含光波导，调制器，分路器，探测器，波分复用器，波分解复用器，出入口，电路，加热（电阻），电路焊盘等。如图5是简化的结构，光波导包括位于同一侧的输入波导31以及输出波导32，一束光从输入波导31进入，在波导（图中用线条表示）内传输，经过调制器33、波分复用器34，再从输出波导32输出带有信号的光束。

[0040] 另外，所述导光装置10为等腰直角棱镜。所述等腰直角棱镜包括一斜面13及两个直角面；所述两个直角面分别构成所述第一反射面11和所述第二反射面12。斜面13的一部分与硅光芯片3的侧壁表面固定连接。例如，可以通过胶粘的方式将导光装置10固定在硅光芯片3上。所述第一反射面11和所述第二反射面12用于反射光线。所述导光装置10的入光面及出光面皆为所述斜面13的一部分；其中，由所述透镜42汇聚的光透过所述斜面13（入光面）射入所述导光装置10后，依次在所述第一反射面11和所述第二反射面12发生全反射，进而反射至所述硅光芯片3的侧壁表面，并透过所述斜面13（出光面）射出进入对应的输入波导。

[0041] 本实施例中，所述光源组件4形成的多个光路通道均位于所述光纤组件5的同一侧。这样有利于所述光源组件4产生的热量分散，避免热量集中，有利于散热。

[0042] 光模块100可以是八个通道的光模块。也就是光源组件4形成的八个光路通道，使用2个或4个激光器41，最后从8束光纤传出。实际应用中，光路通道的数量可根据实际需求调整为更多或更少通道，视需求而定，本申请不做限定。

[0043] 所述硅光芯片3与所述电驱动芯片2并列设置。另外，可以通过增大所述硅光芯片3与所述电驱动芯片2的间距避免热源集中，例如，在所述硅光芯片3与所述电驱动芯片2之间存在间隙，且该间隙的宽度与所述电驱动芯片3的宽度的比值为0.5-2。这样来调整热量分布。

[0044] 为了避免热源集中，将所述激光器41均匀分布于所述光纤组件5的同一侧，这样可避免激光器41产热集中。本申请实施例通过将所述激光器41与所述硅光芯片3并排设于所述电路板1的同一侧，而且所述导光装置10对应所述激光器41设置将所述激光器41发出的光导入所述硅光芯片3，从而产生热量的硅光芯片3、激光器41与电驱动芯片2位于电路板1的同一侧表面，这样可在电路板的同一侧位置进行散热，有利于实现光模块内部散热，避免光模块内部热量集中堆积。

[0045] 所述激光器41在所述硅光芯片3上靠近光纤组件5一端的边缘处的距离，小于所述激光器41在所述硅光芯片3上靠近电驱动芯片2一端的边缘处的距离。也就是说，激光器41在硅光芯片3上的位置相对于电驱动芯片2更靠近光纤组件5（或导光装置10）。这样也可增大所述激光器41与所述电驱动芯片2的间距来避免热源集中。

[0046] 请参阅图4、图6，为了减少成本，所述硅光芯片3与所述电路板1通过焊锡球7实现电性连接，这样也可适合现有锡焊工艺，实现大批量生产。

[0047] 请参阅图6，本实施例中，所述壳体9为一盒体，所述电路板1、所述电驱动芯片2、所述硅光芯片3以及所述光源组件4位于所述盒体内，被所述壳体9保护。所述壳体9内可以加散热垫或者导热胶用以对电路板1、所述电驱动芯片2、所述硅光芯片3、所述激光器41等原件进行固定和散热。

[0048] 本实施例中，所述光模块100还包括散热组件6，所述散热组件6导热连接于所述壳体9的外表面。所述散热组件6包括散热板61以及两个以上翅片62；所述散

热板61导热连接于所述壳体9的外表面；两个以上翅片62突出于所述散热板61远离所述壳体9一侧的表面。尤其是所述光模块100只有在壳体9上面有散热组件6，因此尽量实现热量在所述电路板1的同一侧散热，避免在所述电路板1的上下表面均散热导致电路板1的温度过高，避免是光电器件等温度过高而无法工作。其中所述散热组件6是设置在壳体9上的散热片，当然也可以没有散热组件6。本实施例所述热沉8也可以与壳体9一体成型。壳体9也可是分为上壳体和下壳体两部分的，散热组件6是设置在上壳体上的散热片，激光器41产生的热量传导至热沉8然后通过热沉8传导至上壳体，通过散热组件6将热量散发出去。电驱动芯片2可以通过散热垫或散热胶与壳体9导热连接，驱动芯片2产生的热量通过散热垫也传导至上壳体并通过散热组件6散发出去。

[0049] 实施例2

[0050] 在实施例2中包含了实施例1的大部分技术特征，其区别在于，如图7所示，实施例2中设置所述光纤组件5与所述硅光芯片3的一侧连接，硅光芯片3为一个长方形形状。且所述导光装置10设置在所述硅光芯片3连接所述光纤组件5相邻的一侧，而不是实施例1中所述电驱动芯片2、所述硅光芯片3、所述光纤组件5依次沿所述光模块100的纵长方向排布，且所述导光装置10与所述光纤组件5并排连接至所述硅光芯片3的同一侧。所述导光装置10设置在所述硅光芯片3连接所述光纤组件5相邻的一侧，这样可利用所述硅光芯片3的侧部空间，压缩所述光纤组件5的延伸方向的长度，从而可减少在光纤组件5的延伸方向上的整体长度。

[0051] 本申请实施例2与实施例1的差异仅在于所述导光装置10以及设于所述硅光芯片3上的光源组件4的排布方向不同。为了避免热源集中，也是将所述激光器41均匀分布于所述光纤组件5的同一侧，这样可避免激光器41产热集中。本申请实施例2也是通过将所述激光器41与所述硅光芯片3并排设于所述电路板1的同一侧，而且所述导光装置10对应所述激光器41设置将所述激光器41发出的光导入所述硅光芯片3，从而产生热量的硅光芯片3、激光器41与电驱动芯片2位于电路板1的同一侧表面，这样可在电路板的同一侧位置进行散热，有利于实现光模块内部散热，避免光模块内部热量集中堆积。

[0052] 实施例3

[0053] 在实施例3中包含了实施例1的大部分技术特征，其区别在于，如图8所示，在实施例3中，为了避免热源集中，将所述激光器41均匀分布于所述光纤组件5的两侧而不是一侧。在实施例3中，所述光源组件4形成的多个光路通道均匀分布于所述光纤组件5的两侧，相应的，与所述光源组件4对应设置的导光装置10也是分布于所述光纤组件5的两侧。本实施例能够进一步在所述电路板1的同一侧位置分散设置产热元件，避免热量集中，并且能够增加光路通道的数量。

[0054] 请参阅图8，本实施例也是通过将所述硅光芯片3与所述电驱动芯片2并排设于所述电路板1的同一侧，而且所述光源组件4设于所述硅光芯片3背离所述电路板1的一侧，从而产生热量的硅光芯片3、光源组件4与电驱动芯片2位于电路板1的同一侧，这样可在电路板1的同一侧设置散热组件6，有利于实现光模块内部散热，避免光模块内部热量集中堆积；而且此结构不用在电路板1上挖设凹槽放置热沉、硅光芯片3及光源组件4，提高了电路板1的利用率，减少了制作成本。

[0055] 可理解的是，在图3、图8中，所述激光器41与所述硅光芯片3并排设置，所述激光器41位于所述硅光芯片3的与所述光纤组件5相对的一侧，即所述激光器41位于所述硅光芯片3对应设有所述光纤组件5的一侧。

[0056] 本发明的有益效果在于，提供一种光模块，通过将所述激光器与所述硅光芯片并排设于所述电路板的同一侧，而且所述导光装置对应所述激光器设置将所述激光器发出的光导入所述硅光芯片，从而产生热量的硅光芯片、激光器与电驱动芯片位于电路板的同一侧表面，这样可在电路板的同一侧位置设置散热组件，有利于实现光模块内部散热，避免光模块内部热量集中堆积；同时设置所述激光器均匀分布于所述光纤组件的一侧或两侧，可增大散热面积避免热量集中；而且此结构不用在电路板上挖设凹槽放置热沉，硅光芯片及光源组件，提高了电路板利用率，减少了制作成本。

[0057] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

[0058] 以上对本申请实施例所提供的一种光模块进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助

理解本申请的技术方案及其核心思想；本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

权利要求书

[权利要求 1] 一种光模块，其特征在于，包括：壳体和设于所述壳体内的电路板，包括彼此相背离的第一表面和第二表面；

电驱动芯片，所述电驱动芯片设置于所述电路板的第一表面上，并连接至所述电路板的第一表面；

硅光芯片，设置于所述电路板的第一表面上，并连接至所述电路板的第一表面；

激光器，设置于所述硅光芯片上远离所述电路板一侧的表面，所述激光器发出光并将发出的光传输至所述硅光芯片；

导光装置，所述导光装置将所述激光器发出的光导入所述硅光芯片。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的光模块，其特征在于，所述导光装置包括第一反射面和第二反射面，所述激光器发出的光照射至所述第一反射面，并经所述第一反射面的反射后反射至所述第二反射面，经由所述第二反射面的反射后反射至所述硅光芯片。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的光模块，其特征在于，所述导光装置包括等腰直角棱镜，所述等腰直角棱镜包括一斜面及两个直角面；所述两个直角面分别构成所述第一反射面和所述第二反射面。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的光模块，其特征在于，所述导光装置通过所述等腰直角棱镜的所述斜面固定至所述硅光芯片的外侧壁。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的光模块，其特征在于，所述硅光芯片内设有输入波导与输出波导，所述导光装置通过所述输入波导将光导入到所述硅光芯片中。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的光模块，其特征在于，还包括

光纤组件，设于所述电路板的第一表面上方，光耦合连接至所述硅光芯片。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的光模块，其特征在于，所述激光器均匀分布于所述光纤组件的一侧或两侧。

[权利要求 8] 根据权利要求6所述的光模块，其特征在于，所述激光器与所述硅光

芯片并排设置，所述激光器位于所述硅光芯片的与所述光纤组件相对的一侧。

[权利要求 9] 根据权利要求1所述的光模块，其特征在于，所述硅光芯片与所述电驱动芯片之间存在间隙，且该间隙的宽度与所述电驱动芯片的宽度的比值为0.5-2。

[权利要求 10] 根据权利要求6所述的光模块，其特征在于，所述导光装置为至少两个，分布于所述光纤组件的两侧。