

说明书

发明名称: 一种光模块

[0001] 本申请要求于2023年12月13日提交中国专利局、申请号为202323401644.5、发明名称为“一种光模块”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及光通信技术领域，特别涉及一种光模块。

背景技术

[0003] 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。光模块由光电子器件、功能电路和光接口等元器件组成，光模块的作用就是发送端把电信号转换成光信号，通过光纤传送后，接收端再把光信号转换成电信号。

[0004] 随着通信技术的飞速发展和云计算需求的日益旺盛，市场对高速光模块的需求与日俱增。透镜组件作为光模块的核心部分之一，保证透镜组件的耦合平整度为提升光模块光路的稳定性及可靠性的有效途径之一。因此，如何保证透镜的耦合平整度成为亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本申请的实施例提供一种光模块，以保证透镜组件的耦合平整度。

[0006] 为了解决上述技术问题，本申请的实施例公开了如下技术方案：

[0007] 一方面，提供了一种光模块，包括：电路板，所述电路板包括相互层叠设置的基材层、铜层及阻焊层，所述阻焊层上开设有避让区域，所述避让区域暴露所述铜层；

[0008] 透镜组件，位于所述阻焊层背离所述铜层的一侧；以及

[0009] 连接件，凸设于所述透镜组件朝向所述阻焊层的表面，所述连接件嵌设于所述避让区域并与所述铜层接触。

- [0010] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述透镜组件具有透镜主体，所述透镜主体上形成有对光进行处理的光学结构和位于所述光学结构旁的第一粘接区域，所述连接件固定在所述第一粘接区域。
- [0011] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述连接件嵌设于所述避让区域内，并与所述铜层粘结固定。
- [0012] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述连接件设置有至少2个，所述连接件呈圆柱形或条形，所述连接件分别凸设于所述透镜主体的边角区域；
- [0013] 所述阻焊层开设有至少2个避让区域，每个所述连接件分别嵌设于相应一个所述避让区域。
- [0014] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述电路板上设置有位于所述透镜组件下方的第一保护区域，所述避让区域与所述第一保护区域之间通过所述阻焊层分隔开；
- [0015] 所述光模块还包括：光芯片，所述光芯片设置于所述第一保护区域，且所述光芯片与所述铜层电性连接，所述光芯片与所述透镜组件光连接。
- [0016] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述基材层上设置有第二粘接区域，至少部分所述避让区域位于所述第二粘接区域内，所述第二粘接区域设置于所述第一保护区域的外周，且所述第二粘接区域与所述第一保护区域之间通过所述阻焊层分隔开；
- [0017] 所述透镜组件的所述第一粘接区域和所述连接件通过粘粘剂与所述第二粘接区域粘接。
- [0018] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述阻焊层上设置有第三粘接区域，至少部分所述避让区域位于所述第三粘接区域内，所述第三粘接区域设置于所述第一保护区域的外周，且第三粘接区域与所述第一保护区域之间通过所述阻焊层分隔开；
- [0019] 所述透镜组件的所述第一粘接区域和所述连接件通过粘粘剂与所述第三粘接区域粘接。

- [0020] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述电路板还设置有第二保护区域，所述第二保护区域位于粘接区域的外周，且所述第二保护区域和粘接区域之间通过所述阻焊层分隔开；
- [0021] 所述光模块还包括：控制芯片及电源芯片，所述控制芯片及所述电源芯片均设置于所述第二保护区域，且所述控制芯片及所述电源芯片均与所述铜层电性连接。
- [0022] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述透镜组件与所述连接件一体成型；或者；
- [0023] 所述连接件固定连接于所述透镜组件。
- [0024] 除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代，所述光模块还包括：壳体、光连接器及光纤阵列；
- [0025] 所述电路板、所述透镜组件及所述连接件均收容于所述壳体，所述光连接器通过所述光纤阵列与所述透镜组件光连接，所述光连接器用于将光信号传输至外部件。除了上述公开的一个或多个特征之外，或者作为替代。
- [0026] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点或有益效果：本申请通过在阻焊层设置避让区域，以利用透镜组件上的连接件嵌设于避让区域以与铜层接触连接，以保证透镜组件的耦合平整度，提升光模块产品的制作良率，同时防止透镜组件外围的点胶胶水毛细至位于电路板上的打线焊盘及光芯片的表面，从而保证光模块的光路稳定性及可靠性，防止透镜组件外围胶水直接覆盖至高速信号走线，降低对信号线阻抗影响，提升光模块的产品性能。

附图说明

- [0027] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。
- [0028] 图1是根据本申请实施例提供的光模块的三维结构视图；
- [0029] 图2是根据本申请具体实施例一提供的电路板与透镜组件的三维结构图；
- [0030] 图3是根据本申请具体实施例一提供的电路板与透镜组件的爆炸结构图；
- [0031] 图4是根据本申请具体实施例一提供的电路板与透镜组件的剖视图；
- [0032] 图5是根据本申请的具体实施例一提供的透镜组件的三维结构视图；

- [0033] 图6是根据本申请的具体实施例一提供的电路板的俯视图；
- [0034] 图7是根据本申请的具体实施例一提供的电路板的俯视图；
- [0035] 图8是根据本申请具体实施例二提供的电路板与透镜组件的爆炸结构图；
- [0036] 图9是根据本申请具体实施例二提供的透镜组件的三维结构视图。
- [0037] 附图标记说明：
- [0038] 100、光模块；
- [0039] 110、电路板；111、基材层；112、铜层；1121、第一保护区域；1122、第二保护区域；113、阻焊层；114、避让区域；115、第二粘接区域；116、第三粘接区域；
- [0040] 120、透镜组件；121、透镜主体；1211、第一粘接区域；
- [0041] 130、连接件；
- [0042] 140、光芯片；
- [0043] 150、壳体；
- [0044] 160、光连接器；
- [0045] 170、光纤阵列。

具体实施方式

- [0046] 为了使本申请的目的、技术方案和有益效果更加清晰明白，以下结合附图和具体实施方式，对本申请进行进一步详细说明。应当理解的是，本说明书中描述的具体实施方式仅仅是为了解释本申请，并不是为了限定本申请。
- [0047] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申

请的描述中，“多个”的含义是指两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

- [0048] 目前在光模块中，由于绿油层平整度差异较大，导致透镜组件耦合过程存在角度及设置位置达不到精度要求的情况，难以满足透镜组件耦合需求，影响光模块光路的稳定性及可靠性；其次，透镜组件需要点胶固定，胶水在不同物质上的粘接力不一样，导致透镜组件粘接后的可靠性也不一致；最后，透镜组件需要点胶固定，固化前胶水中部分物质会沿着铜和基材的缝隙边缘渗透，产生毛细效应，从而导致胶水边缘出现金线变色，焊盘变色，PCB板表面出现异物，VCSEL光圈出现异物等现象，胶水会直接覆盖到裸露的高速差分线，影响差分线阻抗。
- [0049] 为了解决上述问题，本申请的实施例提供一种光模块，可提高透镜组件120的耦合平整度，从而保证光模块的光路稳定性及可靠性，提升光模块产品的制作良率。
- [0050] 在本申请的实施例中，参照图1至图9，本申请提供了一种光模块，可包括：壳体150、电路板110、透镜组件120、连接件130及光芯片140。
- [0051] 上述的电路板110、透镜组件120、连接件130及光芯片140均收容于壳体150内，透镜组件120及光芯片140设置于电路板110上，光芯片140与透镜组件120光耦合连接，且光芯片140与电路板110电性连接以为光芯片140供电。
- [0052] 其中，光芯片140可以为光发射芯片，例如，光芯片140可以为激光器，用于发射不携带信号的光；光芯片140还可以为光接收芯片，例如，光芯片140可以为探测器或者硅光芯片，用于接收不同波长的信号光。本申请中不做具体限定，可根据实际情形具体选择。
- [0053] 当光芯片140为光发射芯片，透镜组件120用于光芯片140发出的光进行光学处理；当光芯片140为光接收芯片时，透镜组件120用于传输并改变光芯片140接收信号光的传播方向。
- [0054] 其中，上述的透镜组件120可以呈长条形，但不限于此。
- [0055] 其中，上述的电路板110为硬质电路板，但不限于此。

- [0056] 具体的，上述的电路板110包括相互层叠设置的基材层111、铜层112及阻焊层113，阻焊层113上开设有避让区域114，避让区域114暴露铜层112；透镜组件120位于阻焊层113背离铜层112的一侧；连接件130凸设于透镜组件120朝向阻焊层113的表面，连接件130嵌设于避让区域114并与铜层112接触。
- [0057] 其中，在其它实施例中，上述的电路板110可以包括多层基材层111和多层铜层112，这些基材层111和铜层112相互层叠形成多层电路板的结构。电路板110的上下表面可以都有铜层112和阻焊层113。本申请中不做具体限定，可根据实际情形具体设置。
- [0058] 其中，阻焊层113的材质可以为绿油，但不限于此，本申请中不做具体限定，只要不影响本申请的技术效果即可。
- [0059] 其中，透镜组件120与连接件130一体成型；连接件130还可固定连接于透镜组件120。本申请中不做具体限定，可根据实际情形具体设置。
- [0060] 其中，上述的光芯片140可通过焊盘或打金线的方式与铜层112电性连接。
- [0061] 可以理解的，由于铜面的一致性较好，本申请通过在阻焊层113设置避让区域114，以利用透镜组件120上的连接件130嵌设于避让区域114以与铜层112接触连接，以保证透镜组件120的耦合平整度，提升光模块产品的制作良率，同时防止透镜组件120外围的点胶胶水毛细至位于电路板110上的打线焊盘及光芯片140的表面，从而保证光模块的光路稳定性及可靠性，防止透镜组件120外围胶水直接覆盖至高速信号走线，降低对信号线阻抗影响，提升光模块的产品性能。
- [0062] 在一实施例中，透镜组件120具有透镜主体121，透镜主体121上形成有对光进行处理的光学结构（图中未示）和位于光学结构旁的第一粘接区域1211，连接件130固定在第一粘接区域1211。
- [0063] 其中，上述的光学结构可以为用于对光进行偏转的反射面、用于对光进行汇聚的透镜、用于分光的分光镜等，但不限于此。
- [0064] 其中，上述的第一粘接区域1211为与上述的电路板110平行的平面。上述的第一粘接区域1211包括用于固定连接件130的区域，以及与电路板110进行粘接的区域。

- [0065] 可以理解的，本申请中通过将连接件130固定在第一粘接区域1211，以使得透镜组件120通过连接件130嵌设于避让区域114时，第一粘接区域1211的其他区域可与电路板110粘接固定，以保证透镜组件120粘接固定的可靠性，从而保证光模块的可靠性。
- [0066] 在申请的具体实施例一中：
- [0067] 请参照图2至图7，连接件130设置有至少两个，至少两个连接件130分别凸设于透镜主体121的边角区域，且连接件130呈长条形。
- [0068] 避让区域114设置有至少两个，每个连接件130分别嵌设于相应一个避让区域114，并与铜层112接触。
- [0069] 可以理解的，本申请通过将连接件130设置为长条形，以增大连接件130与避让区域114之间的接触面积，进一步保证透镜组件120的耦合平整度。
- [0070] 在一实施例中，上述的电路板110设置有位于透镜组件120下方的第一保护区域1121，避让区域114与第一保护区域1121之间通过阻焊层113分隔开。
- [0071] 具体的，光芯片140设置于第一保护区域1121，且光芯片140与铜层112电性连接。
- [0072] 其中，本申请中可仅在避让区域114与第一保护区域1121之间通过阻焊层113分隔开，以实现局部保护，本申请中也可在除避让区域114、第一保护区域1121之外的其他区域均设置阻焊层113，以实现两者的分隔，实现第一保护区域1121的全保护功能。
- [0073] 可以理解的，透镜组件120需要点胶固定，固化前胶水中部分物质会沿着铜层112和基材层111的缝隙边缘渗透，产生毛细效应，从而导致与胶水接触的地方出现金线变色，金焊盘变色，电路板110表面出现异物，VCSEL光圈异物等现象。本申请中通过将避让区域114与第一保护区域1121之间通过阻焊层113分隔开，以将两者隔离，防止透镜组件120外围的点胶胶水毛细至位于透镜组件120内部的打线焊盘及光芯片140表面，从而保证光模块100的光路稳定性及可靠性，防止透镜组件120外围胶水覆盖至高速信号走线，降低对信号线阻抗影响，提升光模块100的产品性能。

- [0074] 进一步的，请参照图6至图7，透镜组件120需要点胶固定，而不同材质的粘结力不同。在一实施例中，当本申请中的仅在避让区域114与第一保护区域1121之间通过阻焊层113分隔开，以实现局部保护时，此时，部分基材层111被暴露，透镜组件120安装于电路板110上时，透镜组件120的部分第一粘接区域1211可与基材层111粘接固定。
- [0075] 进一步的，请参照图6，基材层111上设置有第二粘接区域115，至少部分避让区域114位于第二粘接区域115内，第二粘接区域115设置于第一保护区域1121的外周，且第二粘接区域115与第一保护区域1121之间通过阻焊层113分隔开；透镜组件120的第一粘接区域1211和连接件130通过粘粘剂与第二粘接区域115粘接。具体的，连接件130通过粘接剂与避让区域114的铜层112，透镜组件120的第一粘接区域1211通过粘粘剂与基材层111的第二粘接区域115粘接，以实现透镜组件120与电路板110之间的安装固定。
- [0076] 其中，粘粘剂为胶水，但不限于此。
- [0077] 可以理解的，由于基材层111的粘接效果较好，本申请中通过将透镜组件120的第一粘接区域1211和连接件130利用粘粘剂与第二粘接区域115粘接，即将透镜组件120与基材层111粘接，以保证透镜组件120粘接固定的可靠性，从而保证光模块的可靠性。
- [0078] 在另一实施例中，请参照图7，本申请中在除避让区域114、第一保护区域1121之外的其他区域均设置阻焊层113，实现第一保护区域1121的全保护功能时，此时，透镜组件120安装于电路板110上时，透镜组件120的第一粘接区域1211可与阻焊层113粘接固定。
- [0079] 具体的，阻焊层113上设置有第三粘接区域116，至少部分避让区域114位于第三粘接区域116内，第三粘接区域116设置于第一保护区域1121的外周，且第三粘接区域116与第一保护区域1121之间通过阻焊层113分隔开；透镜组件120和连接件130通过粘粘剂与第三粘接区域116粘接。具体的，连接件130通过粘接剂与避让区域114的铜层112，透镜组件120的第一粘接区域1211通过粘粘剂与阻焊层113的第三粘接区域116粘接，以实现透镜组件120与电路板110之间的安装固定。

- [0080] 可以理解的，本申请中通过将透镜组件120和连接件130利用粘粘剂与第三粘接区域116粘接，即将透镜组件120与阻焊层113粘接，以进一步防止透镜组件120外围的点胶胶水毛细至位于透镜组件120内部的打线焊盘及光芯片140表面，从而保证光模块100的光路稳定性及可靠性，防止透镜组件120外围胶水覆盖至高速信号走线，降低对信号线阻抗影响，提升光模块100的产品性能。
- [0081] 在一实施例中，请参照图6至图7，电路板110还设置有第二保护区域1122，第二保护区域1122位于粘接区域的外周，且第二保护区域1122和粘接区域之间通过阻焊层113分隔开；具体的，第二保护区域1122位于第二粘接区域115或者第三粘接区域116的外周，且第二保护区域1122与第二粘接区域115或者第三粘接区域116之间通过阻焊层113分隔开。
- [0082] 上述的光模块100还包括：控制芯片及电源芯片，控制芯片及电源芯片均设置于第二保护区域1122，且控制芯片及电源芯片均与铜层112电性连接。
- [0083] 其中，上述的控制芯片可以为TEC控制芯片、DSP（数字信号处理）芯片等，但不限于此。
- [0084] 可以理解的，本申请中通过设置用于放置控制芯片及电源芯片第二保护区域1122，同时将第二保护区域1122和粘接区域之间通过阻焊层113分隔开，防止透镜组件120外围的点胶胶水毛细至其他保护区域从而影响其他的电子元件，提升光模块100的产品性能。
- [0085] 需要理解的是，上述的电路板110上不仅限于设置第一保护区域1121、第二保护区域1122，可根据实际的需求额外设置其他的保护区域，例如，用于放置其他电池元件的第三保护区域、第四保护区域等，也应当视为本申请的实施例。
- [0086] 在一实施例中，请参照图1，上述的光模块100还包括：光连接器160及光纤阵列170，光连接器160通过光纤阵列170与透镜组件120光连接，光连接器160用于将光信号传输至外部元件。
- [0087] 其中，光连接器160可以为有源光缆，以直接将硅光芯片的光口与外部元件光连接；光连接器160还可以为光纤插座，以通过插接的形式将硅光芯片的光口与外部元件光连接。本申请中不做具体限定，可根据实际情形具体选择。
- [0088] 在本申请的具体实施例二中：

- [0089] 请参照图8至图9，上述的连接件130设置有至少4个，连接件130呈圆柱形，每个连接件130分别凸设于透镜主体121的边角区域；阻焊层113开设有至少四个避让区域114，每个连接件130分别嵌设于相应一个避让区域114，并与铜层112接触。
- [0090] 可以理解的，本申请中考虑到电路板设计的局限性，电路板110上无法预留充足的避让区域114来实现透镜组件120的安装。由于圆柱形的连接件130占用的空间及与电路板110的接触面较小。本申请中通过在透镜组件120的边角区域设置4个凸起的连接件130，通过在阻焊层113上设置四个避让区域114，以将透镜组件120安装于电路板的铜层上，在保证透镜组件120的耦合平整度的前提下，以节约了连接件130与避让区域114的占用空间，实现了透镜的便捷安装，提升了透镜组件120的安装效率。
- [0091] 同时，本申请的具体实施例二中的其他的技术特征与上述的具体实施例一中的相同，鉴于上述的具体实施例一已对特征进行详细描述，本申请中的具体实施例二不在进行相应的描述，可参照具体实施例一中的描述。
- [0092] 综上所述，本申请中的光模块可保证组件120的耦合平整度，提升光模块100产品的制作良率，同时防止组件120外围的点胶胶水毛细至位于组件120内部的打线焊盘及光芯片表面，从而保证光模块100的光路稳定性及可靠性，防止透镜组件120外围胶水直接覆盖至高速信号走线，降低对信号线阻抗影响，提升光模块的产品性能。
- [0093] 以上步骤所提供的介绍，只是用于帮助理解本申请的方法、结构及核心思想。对于本技术领域内的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以对本申请进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也同样属于本申请权利要求保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种光模块，其特征在于，包括：
电路板，所述电路板包括相互层叠设置的基材层、铜层及阻焊层，
所述阻焊层上开设有避让区域，所述避让区域暴露所述铜层；
透镜组件，位于所述阻焊层背离所述铜层的一侧；以及
连接件，凸设于所述透镜组件朝向所述阻焊层的表面，所述连接件嵌设于所述避让区域并与所述铜层接触。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的光模块，其特征在于，所述透镜组件具有透镜主体，所述透镜主体上形成有对光进行处理的光学结构和位于所述光学结构旁的第一粘接区域，所述连接件固定在所述第一粘接区域。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的光模块，其特征在于，所述连接件嵌设于所述避让区域内，并与所述铜层粘结固定。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的光模块，其特征在于，所述连接件设置有至少2个，所述连接件呈圆柱形或条形，所述连接件分别凸设于所述透镜主体的边角区域；
所述阻焊层开设有至少2个避让区域，每个所述连接件分别嵌设于相应一个所述避让区域。
- [权利要求 5] 如权利要求2所述的光模块，其特征在于，所述电路板上设置有位于所述透镜组件下方的第一保护区域，所述避让区域与所述第一保护区域之间通过所述阻焊层分隔开；
所述光模块还包括：光芯片，所述光芯片设置于所述第一保护区域，且所述光芯片与所述铜层电性连接，所述光芯片与所述透镜组件光连接。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的光模块，其特征在于，所述基材层上设置有第二粘接区域，至少部分所述避让区域位于所述第二粘接区域内，所述第二粘接区域设置于所述第一保护区域的外周，且所述第二粘接区域与所述第一保护区域之间通过所述阻焊层分隔开；

所述透镜组件的所述第一粘接区域和所述连接件通过粘粘剂与所述第二粘接区域粘接。

[权利要求 7]

如权利要求5所述的光模块，其特征在于，所述阻焊层上设置有第三粘接区域，至少部分所述避让区域位于所述第三粘接区域内，所述第三粘接区域设置于所述第一保护区域的外周，且第三粘接区域与所述第一保护区域之间通过所述阻焊层分隔开；

所述透镜组件的所述第一粘接区域和所述连接件通过粘粘剂与所述第三粘接区域粘接。

[权利要求 8]

如权利要求6或7任一项所述的光模块，其特征在于，所述电路板还设置有第二保护区域，所述第二保护区域位于粘接区域的外周，且所述第二保护区域和粘接区域之间通过所述阻焊层分隔开；

所述光模块还包括：控制芯片及电源芯片，所述控制芯片及所述电源芯片均设置于所述第二保护区域，且所述控制芯片及所述电源芯片均与所述铜层电性连接。

[权利要求 9]

如权利要求1所述的光模块，其特征在于，所述透镜组件与所述连接件一体成型；或者；

所述连接件固定连接于所述透镜组件。

[权利要求 10]

如权利要求1所述的光模块，其特征在于，所述光模块还包括：壳体、光连接器及光纤阵列；

所述电路板、所述透镜组件及所述连接件均收容于所述壳体，所述光连接器通过所述光纤阵列与所述透镜组件光连接，所述光连接器用于将光信号传输至外部元件。