

一种光学模组

技术领域

本发明涉及激光器领域，尤其涉及一种光学模组。

5 背景技术

在当前的技术背景下，激光器的应用需求不断增加，特别是在一些特定领域，如光通信、激光医疗和光刻等领域，对激光器的稳定性和精确性有着更高的要求。在高温或低温环境下，不同材料的热膨胀系数可能存在差异，这会导致光源模块和光整型模块之间的应力和形变产生变化。这些应力和形变会导致
10 光源模块和光整型模块之间发生相对位移，从而影响光学指标的稳定性和准确性。

此外，光源模块和光整型模块的支撑结构为非对称性的，这意味着它们在形状和尺寸上可能有所不同。这种异形可能源自于制造过程中的加工误差、组装不精确或材料特性的差异等因素。由于支撑结构的非对称性，光源模块和光
15 整型模块在不同温度下可能会经历应力和形变。

在温度变化过程中，由于支撑结构的非对称性，不同部件之间的热膨胀或收缩可能会不均匀地传导到整个结构中。这会导致结构内部产生不同的应力分布和形变情况。特别是在温度快速变化或温度差异较大的情况下，这种应力和形变的不均匀性可能更为显著。由于支撑结构的异形引起的应力和形变，进一步
20 步增加了光源模块和光整型模块之间的相对位移。这种相对位移可能会导致光源和光学模组之间的失配，破坏光学信号的传输和整形过程。此外，相对位移还可能导致光学元件的偏移或倾斜，进一步影响光束的聚焦性能和波长稳定性。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例期望提供一种光学模组，通过将光整

形模块与光源设置在同一平面内，从而减小两者的相对位移，从而保证光学指标的稳定性。

本发明的技术方案是这样实现的：

本发明实施例提供了一种光学模组，所述光学模组包括 PCB 板、发光模块
5 和第一光整形模块，所述发光模块包括至少两个衬底块和至少一个芯片，所述衬底块直接固定于所述 PCB 板，所述芯片和所述衬底块间隔设置，每个所述芯片两侧均由所述衬底块夹持，所述发光模块的出光方向与所述 PCB 板所在平面不平行，所述发光模块的数量为至少一个；所述第一光整形模块固定在所述发光模块的出光侧，用于对所述发光模块出射的光线进行整形处理。

10 优选地，所述第一光整形模块包括第一支撑结构和第一透镜，所述第一支撑结构设置在所述发光模块的两侧并将所述第一透镜支承在所述发光模块的出光路径上，以使得所述第一透镜与所述芯片的出光面相对位置固定并接收所述芯片的出射光线。通过设置在发光模块两侧的第一支撑结构能够将第一透镜牢靠地固定在发光模块的出光侧，并与对应的芯片出射的光束位于同一光轴中，
15 两者相对位置固定，从而在因为芯片与 PCB 板的热匹配系数不一致导致变形的情况下，防止发光模块出光的指向性和发散角的稳定性受影响。

优选地，所述第一光整形模块以所述第一支撑结构夹持所述发光模块最外侧两个衬底块的方式固定于所述发光模块。将整形模块直接固定在发光模块上能够进一步减小两者因为 PCB 板变形和或其他原因引起的相对位移。

20 优选地，所述光学模组还包括第二光整形模块，所述第二光整形模块包括第二支撑结构和第二透镜，所述第二光整形模块构造成所述第二支撑结构支承所述第二透镜，以使得所述第二透镜对经过所述第一光整形模块的全部光线进行整形处理。

优选地，所述第二光整形模块以所述第二支撑结构夹持所述第一支撑结构
25 的方式固定于所述第一光整形模块。将第二光整形模块直接固定在第一光整形模块上能够减小两个光整形模块的相对移动后产生的相对位移，从而进一步减小与光源的相对位移。

优选地，所述发光模块的出光方向与所述 PCB 板的所在平面垂直。通过构造与所述 PCB 板垂直的发光模块，能够减小发光模块在 PCB 板上的占用面积，提高了 PCB 板排布走线的灵活度。

5 优选地，所述芯片为边发射激光器芯片。边发射激光器芯片具有高功率密度和高脉冲峰值功率，当发光模块包括多个芯片时，可以构成边发射激光器叠阵，灵活配置发光模块的功率。另外，通过选择边发射激光器芯片，能够复用已有的边发射激光器芯片光整形方案，直接替换现有边发射激光器作为光源的同类产品。

10 优选地，所述芯片下方和/或所述芯片两侧的所述 PCB 板开设有通槽，通过上述通槽的构型能够降低所述 PCB 板的内部应力。

优选地，所述衬底块构造成多层结构，所述衬底块构造成两个最外层为铜层，中间层为钼铜层或者钼层，从而降低芯片与衬底块的 CTE 系数差距，减少应力。

15 所述光学模组中将所述发光模块直接安装在所述 PCB 板上，所述光整型模块与所述发光模块一起对称地处于同一基板上，能够使光整型模块与光源在高温下的应力减小，整体形变时产生的位移为同向位移，产生较小的相对位移，保证相对位置固定，从而防止发光模块的指向性和发散角受到影响。同时所述光学模组中的 PCB 板的结构选择更为自由，不需要考虑发光模块所需结构的安装以及匹配问题，从而减小了 PCB 板结构对发光模块结构的影响。

20 附图说明

图 1 为本发明实施例中一种光学模组 10 的示意图；

图 2 为本发明另一实施例中一种光学模组 10 的示意图；

图 3 为本发明另一实施例中一种光学模组 20 的示意图；

图 4 为本发明另一实施例中一种光学模组 30 的示意图；

25 图 5 为本发明另一实施例中一种光学模组 40 的示意图；

图 6 为本发明另一实施例中一种光学模组 50 的示意图；

图 7 为本发明另一实施例中一种光学模组 10 的示意图；

图 8 为本发明实施例中一种光学模组的衬底块的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

在当前的技术背景下，光源模块与光整型模块之间的 CTE 不匹配以及光源模块的支撑结构与光整型模块的支撑结构的异形问题，是现有激光器技术中的一个关键挑战。这些问题导致在高温和低温环境下产生一定的应力和形变，从而引起光源与光学模组之间的相对位移增大，进而导致光学指标发生较大变化，这在一些特定领域的使用需求中尤为突出，例如汽车激光雷达领域。

在汽车激光雷达领域，激光器的性能和稳定性对于实现高精度的目标检测和跟踪至关重要。然而，由于车辆在不同环境下工作，温度变化较大，而光源模块和光整型模块之间的 CTE 不匹配和支撑结构的异形问题对于激光器的稳定性和精确性带来了挑战。在高温环境下，光源模块和光整型模块之间的 CTE 不匹配可能导致光学元件之间的应力积累和形变增加，进而引起光学指标的变化。相反，在低温环境下，由于 CTE 不匹配，光源模块和光整型模块之间的相对位移可能会增加，从而影响激光束的聚焦性能和波长稳定性。这些变化可能导致汽车激光雷达系统的探测距离、分辨率和精确度受到不可忽视的影响，使其无法满足高精度目标检测和跟踪的要求。

例如，现有技术中采用将激光器光源设置于 PCB 的边缘，即光源的出光方向与 PCB 平行，光学件设置于激光器光源的出光侧，在高低温下，由于 PCB 的变形，光源相对于（例如快轴准直）光学件产生了 Δd 的位移，假设该光学件的焦距为 f ，那么光斑在快轴方向的指向角将发生一个 θ 角的偏转，关系式如下公式所示： $\tan(\theta) = \Delta d / f$ ，使得整个激光模组的光学指标不满足实际需求。

另外，采用上述结构，即使激光器光源和光学件通过键合或粘接方式固定

连接在了 PCB 上,上述封装方式都存在由于底部电路板和/或机械结构的问题,激光器光源芯片和光学件的热膨胀系数不同,在温度循环的过程中,会产生交变应力导致电路板和/或机械结构产生变形,从而引发芯片和光学组件之间的相对位移和/或旋转,使得芯片的可靠性下降,导致光学件与机械结构之间的胶出现开裂脱离的风险,另外由于芯片和光学件之间的相对位移,导致整个光学模组的发散角或者指向性不满足实际需求。

为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种光学模组,所述光学模组包括 PCB 板、发光模块和光整形模块,所述光整形模块包括第一光整形模块,所述发光模块出射激光光线经过光整形模块整形成光斑。所述发光模块直接安装在所述 PCB 板上,使所述光整形模块与所述发光模块处于同一基板上,从而减小高低温下由于发光模块和光整形模块之间的相对位移带来的光学指标变化。通过该光学模组相比较现有技术中将光源安装到 PCB 边缘而光学整形模组安装到其他构件的结构,能够使光整形模块与光源在高低温下的应力减小,整体形变时产生的位移为同向位移,产生较小的相对位移,从而保证发光模块的指向性和发散角的稳定。同时本提案的 PCB 结构选择更为自由,由于其不是安装在 PCB 板的边缘位置,不需要考虑发光模块所需结构的安装以及光整形模块之间 CTE 匹配问题,从而减小了 PCB 结构对发光模块结构的影响。

参见附图 1,其示出了本发明实施例的一种光学模组 10,所述光学模组 10 包括 PCB 板 11、一个发光模块 12、一个第一光整形模块 13。所述 PCB 板 11 由绝缘材料制成,表面印刷有导电路径,用于支承和连接电子元件,所述发光模块 12 直接安装在所述 PCB 板 11 上与上述导电路径电连接,以接受电流受激发产生激光,所述发光模块 12 通过直接固定电连接在所述 PCB 板 11 上,从而减小了导电通路,有效的减小了电学寄生。

所述发光模块 12 包括至少两个衬底块 121 和至少一个芯片 122,所述芯片 122 为边发射激光器芯片,边发射激光器芯片具有高功率密度和高脉冲峰值功率,当发光模块包括多个芯片时,可以构成边发射激光器叠阵,灵活配置发光模块的功率。另外,通过选择边发射激光器芯片,能够复用已有的边发射激光

器芯片光整形方案，直接替换现有边发射激光器作为光源的同类产品。所述衬底块 121 通过焊接或粘接的方式直接固定在所述 PCB 板 11 上，以简单的工艺使得所述衬底块 121 稳固地固定在所述 PCB 板 11 上，所述衬底块 121 与所述芯片 122 通过焊接或导电胶粘接或者直接加持的方式建立固定地电连接，参见附图 1，所述发光模块 12 包括两个衬底块 121 和一个芯片 122，所述衬底块 121 直接固定在所述 PCB 板 11 上，所述衬底块 121 与所述 PCB 上的印刷电路板通过上述固定方式建立电连接以向所述芯片 122 供电，驱动所述芯片 122 发光。所述芯片 122 和所述衬底块 121 间隔设置，所述芯片 122 设置在两个所述衬底块 121 中间，同时，所述衬底块 121 与所述芯片 122 的侧面固定连接，以使得所述芯片 122 上位两侧由两个衬底块 121 夹持固定，所述衬底块 121 直接与所述 PCB 板 11 上的电路连接形成电流通路，在上述构型下，设置在所述芯片 122 两侧的衬底块 121 作为所述芯片 122 的正极和负极，为所述芯片 122 提供电源连接。所述衬底块 121 通过夹持的方式保持所述芯片 122，使得所述芯片 122 所在平面与所述 PCB 板 11 所在平面呈夹角，需要注意的是，此处“呈夹角”指的是，所述芯片 122 所在的平面和所述 PCB 板 11 所在的平面之间具有 0° - 180° 的夹角（不包括 0° 和 180° ），可以理解的是，上述“所述芯片 122 所在平面与所述 PCB 板 11 所在平面呈夹角”的目的在于使得所述芯片 122 的出光方向与所述 PCB 板 111 所在的平面不平行，参见附图 1，在附图 1 所示出的光学模组 10 的构型中，发光模块 12 的出射光方向如图中箭头 P 所示，其中，两个衬底块 121 与所述 PCB 板 11 夹角呈 90° ，所述芯片 122 被保持呈垂直于所述 PCB 板 11，以使得所述芯片 122 的出光方向垂直于所述 PCB 板 111 所在的平面。所述芯片 122 的所在平面优选垂直于所述 PCB 板的所在平面，在该构型下能够最大程度的扩展所述 PCB 设计的自由度，并且所述发光模块与光整形模块的装配也更加简单，此外，垂直出射的光线也更加容易调控。

为了解决光源与光学模组 10 之间的相对位移大，进而导致发散角发生较大变化的技术问题，本发明将全部光整形模块与所述发光模块 12 设置在同一基板上，即所述光整形模块与所述发光模块 12 都设置在所述 PCB 板 11 上，在该构

型下,当所述 PCB 板 11 变形时所述发光模块 12 和光整形模块的位移为同向位移,从而减小相对位移,保证光学指标的稳定性。在本发明另一实施例中,参见附图 8,所述第一光整形模块 13 设置在所述发光模块 12 的出光路径上,所述第一光整形模块 13 设置在所述 PCB 板上,在该构型下没所述第一发光模块和所述出光芯片设置在同一板平面上,当所述 PCB 板由于受到应力或变形时,上述构型能够减小所述发光模块 12 和所述第一光整形模块 13 之间的相对位移,保证发光模块 12 的指向性和发散角稳定。进一步地,当所述 PCB 板发生更大的弯曲变形时,所述发光模块 12 相较于所述第一光整形模块 13 处于更加中心的位置,因此所述发光模块 12 与所述第一光整形模块 13 的相对位置改变,可能会影响其发散角的稳定。参见附图 1,所述第一光整形模块 13 设置在所述发光模块 12 的上方,用于对所述发光模块 12 的出射光线进行整形,以实现光线整形,所述光整形模块可以选择各种构造的透镜或其他光学整形元件将光线聚焦到特定的区域或点上。相比较于附图 8 示出的构型,附图 1 所示出的构型进一步减小了所述第一光整形模块 13 与所述发光模块 12 之间的相对位移,保证了光源和光整形器件之间的对准,也防止发光模块 12 的发散角发生改变。

所述第一光整形模块 13 包括第一支撑结构 131 和第一透镜 132,所述第一支撑结构 131 用于将所述第一透镜 132 支承在所述发光模块 12 的上方,使得所述第一透镜 132 出所述发光模块的出光路径上,并且所述第一透镜 132 与所述发光模块 12 的出光面相对位置固定,在该构型下所述发光模块 12 的出射光线能够完全穿过所述第一透镜 132,并且所述第一光整形模块 13 与发光模块 12 为对称性结构。在附图 1 中,所述第一支撑结构 131 固定在所述发光模块 12 最外侧两个衬底块 121 上,所述第一支撑结构 131 顶部固定有与所述芯片 122 出光面相对位置固定的第一透镜 132,具体地,所述第一支撑结构 131 包括两个第一支撑件,所述两个第一支撑件以非导电的方式直接固定至所述发光模块 12 最外侧两个衬底块 121 上,所述两个第一支撑件和两个所述衬底块 121 均为对称结构,从而进一步避免所述 PCB 板 11 变形对所述芯片 122 的影响。所述第一光整形模块 13 通过第一支撑结构 131 直接固定至所述发光模块 12,使得

所述第一透镜 132 与所述发光模块 12 的相对位移为零,从而实现减小发光模块 12 与光整形模块的相对位移,使其相对位置固定。在本发明另一实施例中,所述第一光整形模块 13 仅包括第一透镜,所述第一透镜通过粘接的方式直接固定至所述发光模块 12 的出光面上,从而减小所述光整形模块的整体体积,简化
5 PCB 板上各元件的体积,能够扩大 PCB 板排布设计的自由度,还能够减少机械间隙,进一步保证第一透镜与所述芯片的相对位置固定。

所述光学模组 10 还包括第二光整形模块 14,具体地,参见附图 1,所述第一光整形模块 13 和所述第二光整形模块 14 组合成光整形模块,所述光整形模块设置在所述发光模块 12 的上方,用于对所述发光模块 12 的出射光线进行整
10 形,以实现光线整形,所述光整形模块可以选择各种构造的透镜或其他光学整形元件将光线聚焦到特定的区域或点上。出射光线穿过所述第一光整形模块 13 后,沿着整形后的方向移动进入所述第二光整形模块 14,所述第二光整形模块 14 包括第二支撑结构 141 和第二透镜 142,所述第二支撑结构 141 包括两个第二支撑件,所述第二透镜 142 用于对所有的光线进行整形,所述两个第二支撑
15 件设置在所述第一光整形模块 13 的外侧,在这里“外侧”相对于处于所述两个第一支撑件内侧的发光模块 12。在上述构型下,第二支撑结构 141 跨设在发光模块 12 的上方,使得所述第二透镜 142 能够覆盖所有经由第一透镜 132 整形的光线,所述第二光整形模块 14 与所述第一光整形模块 13 的构型相同,均通过支撑结构支承透镜。

20 出射光线首先通过所述第一透镜 132,然后进入并穿过所述第二透镜 142 形成光斑。所述第一透镜 132 通过所述第一支撑结构 131 固定至所述衬底块 121,因此在本发明的方案中,为了进一步减小光源与光学整形镜片之间的相对位移,可将光学敏感度高的光学元件直接与电极相连,从而进一步减小与光源之间的相对位移带来的光学指标变化。保证敏感度高的元件的光整形效果和质量,
25 示例性地,所述第一透镜 132 为快轴准直透镜,第二透镜 142 为慢轴准直透镜,快轴准直透镜相较于慢轴准直透镜对于与光源的对准敏感度较高,将快轴准直透镜设置在所述第一透镜 132 的位置能够保证快轴准直透镜的准直效果不受影

响。

基于上述内容，将所述第一光整形模块 13 固定至所述发光模块 12 能够进一步减少所述第一透镜 132 与光源之间的相对位移，基于该构思，参见附图 2，所述第二光整形模块 14 固定至所述第一光整形模块 13 能够进一步减少整体光整形模块与光源的相对位移，从而进一步提高光斑质量。示例性地，所述第一
5 支撑结构 131 包括两个第一支撑杆，所述第二支撑结构 141 包括两个第二支撑杆，两个第一支撑杆采用绝缘材料或者粘接等非导电方式分别固定至发光模块 12 最外侧的两个衬底块 121 上，两个第二支撑杆通过粘接等方式分别固定至两个第一支撑杆上，在上述构型下，所述第一透镜 132 和所述第二透镜 142 均与
10 所述发光模块 12 中的芯片 122 的出光面相对位置固定。

在本发明的光学模组中，所述发光模块的数量为至少一个，通过多个发光模块共同受激励出射光线以满足不同的照射面的需求，提高光斑尺寸，所述发光模块可以模块化制成多个，从而提高光学模组的设计性和简单扩展性，多个发光模块在所述 PCB 板上能够独立控制或者集成控制，实现了对系统功能和性能
15 的灵活调整和扩展。示例性地，参见附图 3，其示出了本发明了另一实施例的一种光学模组 20，所述光学模组 20 包括 PCB 板 21、三个发光模块 22、三个第一光整形模块 23 和一个第二光整形模块 24，需要注意的是，在本发明中，所述第一光整形模块 23 用于直接对所述发光模块 22 的出射光线进行整形，因此每个单独的发光模块 22 顶部设置有一个单独的第一光整形模块 23，例如进
20 行准直处理，第二光整形模块 24 用于对经第一光整形模块 23 修正的光线进行整形，例如进行匀化处理。这里仅列出需要两种不同整形需求的实施例，本领域技术人员可以理解，针对不同的光学系统需求，可以灵活设置光整形模块。

在本发明中，所述发光模块包括至少两个衬底块和至少一个芯片，通过扩展所述发光模块中衬底块和芯片数量，能够提高发光模块的功率，参见附图 4，
25 其示出了本发明的另一实施例的光学模组 30，所述衬底块 321 的数量为 4 个，所述芯片 322 数量为 3 个，所述衬底块 321 和所述芯片 322 间隔设置，以使得每个芯片 322 的两侧都被两个衬底块 321 夹持。在该示例中，用于整形发光模

块出射光线的第一光整形模块 33 的数量为一个。

在上述所有的光学模组中，通过将发光模块直接固定于 PCB 板上，且其出光方向与 PCB 所在平面不平行的，光整形模块能够减小高低温下由于发光模块和光整形模块之间的相对位移带来的光学指标变化，在高低温下，所述 PCB 板会变形产生应力，并且由于衬底块与 PCB 板之间的 CTE 系数差距大也会导致应力的产生，上述产生的应力会导致发光模块的光线出射角度发生变化，基于此，本发明提出了另一实施例的光学模组 40，其中所述 PCB 板 41 的局部开设有凹槽，参见附图 5，所述凹槽设置在所述发光模块 42 的两侧，通过在其底部开设凹槽有助于释放应力，从而减小发光模块 42 的变形程度，另外设置在所述发光模块 42 两侧能够减小整个光整形模块以及发光模块 42 与 PCB 板 41 安装区域的应力，从而减小在高低温下的形变带来的光学指标的变化。示例性地，所述凹槽还可以开设在所述芯片 422 的正下方以进一步减少 PCB 板 41 上应力对芯片 422 出光角度的影响；所述凹槽还可以开设在第二支撑结构 441 两侧。

当所述衬底块采用底部键合的焊接方式固定至所述 PCB 板时，对所述衬底块的垂直面要求具有良好的平面度和垂直度，同时还会导致衬底块与 PCB 板产生相互应力，因此将所述衬底块构造成插入式，参见附图 6，其示出了本发明提出了另一实施例的光学模组 50，所述衬底块 521 插入所述 PCB 板 51 中，并采用如附图中箭头所示的两侧堆焊和/或底部点焊的方式进行焊接固定，从而降低了对所述衬底块 521 的平面度和垂直度的要求，通过上述焊接工艺能够简化操作工艺易于批量生产，同时避免在焊接后发生两个衬底块 521 短路的现象。优选地，采用软焊料能够进一步减小所述衬底块 521 与所述 PCB 板 51 之间的应力。

在本发明的另一实施例中，所述衬底块采用多层结构制成，参见附图 7，所述衬底块构造成三层材料制成。优选地，所述衬底块最外两层采用铜制成，中间层采用钎铜制成，其具有高导电和高导热性，钎铜材料在组织上是由两种互不相溶的金属相所组成的假合金，其兼有组成金属两者的特性，而且可以取长补短，获得良好的综合性能。多层构型的衬底块最外面一层是铜层，芯片的瞬态

热可以有效的释放在铜层,相比铜钨结构的效果更好,因此可以起到降低结温,提高功率的效果。另外,多层构型的衬底块具有与芯片接近的 CTE,因此不会在与芯片键合中产生裂纹。

需要说明的是:本发明实施例所记载的技术方案之间,在不冲突的情况下,
5 可以任意组合。

以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种光学模组，所述光学模组包括 PCB 板、发光模块和第一光整形模块，其特征在于：

所述发光模块包括至少两个衬底块和至少一个芯片，所述衬底块直接固定于所述 PCB 板，所述芯片和所述衬底块间隔设置，每个所述芯片两侧均由所述衬底块夹持，所述发光模块的出光方向与所述 PCB 板所在平面不平行，所述发光模块的数量为至少一个；

所述第一光整形模块固定在所述发光模块的出光侧，用于对所述发光模块出射的光线进行整形处理。

2、根据权利要求 1 所述的光学模组，其特征在于，所述第一光整形模块包括第一支撑结构和第一透镜，所述第一支撑结构设置在所述发光模块的两侧并将所述第一透镜支承在所述发光模块的出光路径上，以使得所述第一透镜与所述芯片的出光面相对位置固定并接收所述芯片的出射光线。

3、根据权利要求 2 所述的光学模组，其特征在于，所述第一光整形模块以所述第一支撑结构夹持所述发光模块最外侧两个衬底块的方式固定于所述发光模块。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的光学模组，其特征在于，所述光学模组还包括第二光整形模块，所述第二光整形模块包括第二支撑结构和第二透镜，所述第二光整形模块构造成所述第二支撑结构支承所述第二透镜，以使得所述第二透镜对经过所述第一光整形模块的全部光线进行整形处理。

5、根据权利要求 4 所述的光学模组，其特征在于，所述第二光整形模块以所述第二支撑结构夹持所述第一支撑结构的方式固定于所述第一光整形模块。

6、根据权利要求 1 所述的光学模组，其特征在于，所述发光模块的出光方向与所述 PCB 板的所在平面垂直。

7、根据权利要求 1 所述的光学模组，其特征在于，所述芯片为边发射激光器芯片。

8、根据权利要求 1 所述的光学模组，其特征在于，所述芯片下方和/或所述芯片两侧的所述 PCB 板开设有通槽。

9、根据权利要求 1 所述的光学模组，其特征在于，所述衬底块构造成多层结构。

5 10、根据权利要求 9 所述的光学模组，其特征在于，所述衬底块构造成两个最外层为铜层，中间层为钨铜层或者钨层。