

说明书

发明名称: 一种光模块

[0001] 本申请要求于2023年11月29日提交中国专利局、申请号为202323231753.7、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] 本申请涉及光通信设备技术领域，具体涉及一种光模块。

背景技术

[0003] 光模块是一种进行光-电和电-光转换的光通信设备。近年来，全球云计算数据中心市场规模持续扩大，5G电信网络建设全面展开，市场对高速光模块的需求也与日俱增。各系列、类型的产品相继推出，为云计算数据中心、无线接入以及传输等领域客户提供最佳光模块解决方案。

[0004] 目前，在相干光模块中采用波长可调谐的光源装置，输出的单模光信号的线宽较窄，可实现长距离传输。但是由于该波长可调谐的光源装置体积较大，导致光源装置在相干光模块中的布局设计存在困难，并且光源装置的散热效果较差。

实用新型内容

[0005] 本申请提供一种光模块，通过设计光模块的光源组件与壳体的组装方式，为壳体内腾出更多容纳空间，以利于在光模块内组装更多器件，且还能够提高光输出器件的散热效率。

[0006] 本申请提供一种光模块，包括：壳体，包括：第一盖体，外部设置有散热器；以及第二盖体，与第一盖体相互盖合，且第一盖体与第二盖体之间具有容置腔；以及光源组件，设于容置腔中；其中，光源组件包括光输出器件以及光源电路板，光输出器件与光源电路板电连接，光源电路板用于控制光输出器件输出光信号；光输出器件固定于光源电路板，光源电路板直接固定于第一盖体，使

得光输出器件固定于第一盖体内侧与散热器相对应的位置，并导热连接第一盖体。

- [0007] 在本申请的一实施例中，光输出器件抵靠第一盖体内侧，且直接与第一盖体导热连接；或者，第一盖体与光输出器件之间设有导热柔性体，且导热柔性体分别与第一盖体以及光输出器件直接接触，以导热连接第一盖体与光输出器件。
- [0008] 在本申请的一实施例中，导热柔性体为导热泥、导热垫和/或导热胶。
- [0009] 在本申请的一实施例中，光源组件还包括：支撑件，连接于光源电路板，并于背离散热器的一侧支撑光输出器件。
- [0010] 在本申请的一实施例中，光模块具有两两相互垂直的第一方向、第二方向以及第三方向，第一盖体与第二盖体沿第一方向重叠布置，光模块在第二方向上的长度小于光模块在第三方向上的长度；其中，光输出器件位于光源电路板在第二方向上的一侧，光输出器件在第二方向上具有朝向光源电路板的目标表面，支撑件靠近目标表面设置。
- [0011] 在本申请的一实施例中，壳体在第三方向上的一端具有光接口，光接口用于与光模块外部的光纤光连接；光输出器件包括：气密封装盒，内部具有封装腔；以及可调谐激光器模组，封装于封装腔中，可调谐激光器模组用于生成波长可调谐的光信号；以及输出头，连接于气密封装盒在第三方向上背离光接口的一侧，输出头用于输出可调谐激光器模组生成的光信号；其中，在第三方向上，支撑件靠近输出头设置。
- [0012] 在本申请的一实施例中，可调谐激光器模组包括：半导体制冷件，用于控制封装腔的温度；半导体增益芯片；准直透镜，与半导体增益芯片光连接；可调谐滤波单元，与准直透镜光连接；隔离器，与可调谐滤波单元光连接；以及耦合透镜，与隔离器光连接。其中，半导体增益芯片、准直透镜、可调谐滤波单元和隔离器设于半导体制冷件上。
- [0013] 在本申请的一实施例中，支撑件包括：连接部，连接于光源电路板背离散热器的一侧；以及支撑部，连接于连接部远离光源电路板的端部，支撑部支撑于光输出器件背离散热器的表面。

- [0014] 在本申请的一实施例中，连接部包括连接柱，支撑部包括支撑平板，连接柱的一端与光源电路板固定连接，另一端与支撑平板固定连接，支撑平板支撑于光输出器件背离散热器的表面。
- [0015] 在本申请的一实施例中，光模块具有两两相互垂直的第一方向、第二方向以及第三方向，第一盖体与第二盖体沿第一方向重叠布置，光模块在第二方向上的长度小于光模块在第三方向上的长度；其中，容置腔沿第三方向划分为相互连通的第一子腔以及第二子腔，第一盖体在第一方向上朝向第一子腔的内壁和/或第二盖体在第一方向上朝向第一子腔的内壁形成有凹槽，使得第一子腔在第一方向上的最大长度大于第二子腔在第一方向上的最大长度；光源组件容置于第一子腔。
- [0016] 在本申请的一实施例中，光源组件还包括：电连接件，光输出器件通过电连接件与光源电路板电连接，其中电连接件连接于光源电路板背离散热器的一侧。
- [0017] 在本申请的一实施例中，壳体的相对两端分别具有光接口以及电接口；光接口用于与光模块外部的光纤光连接；光模块还包括与光源组件电连接的主电路板，主电路板的一端通过电接口与光模块外部的设备电连接；其中，光源组件及散热器靠近光接口设置。
- [0018] 在本申请的一实施例中，光源电路板为硬质电路板。
- [0019] 本申请的有益效果是：区别于现有技术，本申请提供一种光模块。该光模块包括壳体以及光源组件，该光源组件的光输出器件固定于光源电路板，光源电路板直接固定于该壳体的第一盖体，使得光输出器件固定于第一盖体内侧与散热器相对应的位置，并导热连接第一盖体。即，本申请通过改变光源组件的固定结构及固定位置，省去现有技术中光源装置的散热金属板，并将光源组件固定于第一盖体，使得光输出器件更靠近第一盖体以通过第一盖体及其上的散热器进行散热，避免了光输出器件的热量通过散热金属板传导至散热器再进行散热的方式，不仅能够提高光输出器件的散热效率，还能够为壳体内腾出更多容纳空间，以利于在光模块内组装更多器件，进而有利于在提高光模块性能的同时保证光模块的尺寸满足诸如MSA（multi-source agreement，多源协议）等协议的要求。

附图说明

- [0020] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0021] 图1是现有技术相干光模块的侧视结构示意图；
- [0022] 图2是本申请光模块一实施例的结构示意图；
- [0023] 图3是图2所示光模块的剖面结构示意图；
- [0024] 图4是本申请光源组件与第一盖体处于组装状态一实施例的结构示意图；
- [0025] 图5是本申请光源组件一实施例的结构示意图；
- [0026] 图6是图5所示光源组件的俯视结构示意图；
- [0027] 图7是本申请光输出器件一实施例的结构示意图。
- [0028] 附图标记说明：
- [0029] 10 光模块；11 壳体；111 容置腔；1111 第一子腔；1112 第二子腔；112 第一壳部；113 第二壳部；114 第一盖体；115 第二盖体；116 光接口；117 电接口；118 凹槽；12 主电路板；13 拉环；131 施力部；132 滑臂；14 散热器；20 光源组件；21 光输出器件；211 气密封装盒；2111 封装腔；212 输出头；213 目标表面；214 半导体制冷件；215 半导体增益芯片；2151 第一腔面；216 准直透镜；217 可调谐滤波单元；218 隔离器；2181 第二腔面；219 耦合透镜；22 光源电路板；23 支撑件；231 支撑部；232 连接部；24 电连接件；30 光放大组件。

具体实施方式

- [0030] 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它实施例，都属于本申请保护的范围。此外，应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请，并不用于限制本申请。在本申请中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上”、“下”

、“左”、“右”通常是指装置实际使用或工作状态下的上、下、左和右，具体为附图中的图面方向。

- [0031] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“层叠”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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。
- [0032] 本申请提供一种光模块，以下分别进行详细说明。需要说明的是，以下实施例的描述顺序不作为对本申请实施例优选顺序的限定。且在以下实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其它实施例的相关描述。
- [0033] QSFP-DD(Quad Small Form Factor Pluggable-Double Density，双密度四通道小型可插拔封装)封装的相干光模块，采用了硅光调制方案，其输出功率受到硅光技术的限制。对于100G传输场景而言，传统相干光模块的输出功率仅能达到-6.5dBm左右。对于400G传输场景而言，传统相干光模块的输出功率仅能达到-9dBm左右。并且，传统相干光模块为了保证-6.5dBm~-9dBm的输出功率，已经牺牲了一定的OSNR（Optical Signal Noise Ratio，光信噪比）性能。以上因素导致传统的相干光模块在无中继点对点的传输场景中应用受限。
- [0034] 相干光模块可以通过集成EDFA（Erbium Doped Fiber Amplifier，掺铒光纤放大器）来提高输出功率，使得相干光模块的输出功率可达+5dBm。在IP over DWDM传输场景和点对点传输场景中，集成EDFA的相干光模块可以优化网络结构，降低部署成本。并且，集成EDFA的相干光模块还可以兼容新兴的ROADM（Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexe，可重构光分插复用器）线路系统，在城域/区域ROADM网络中发挥重大作用。
- [0035] 然而，传统EDFA封装的长度和宽度尺寸为35mm*20mm。MSA协议规定的QSFP-DD传统相干光模块的长度和宽度尺寸为127.86mm*18.35mm。由此可见，EDFA的宽度要大于相干光模块的宽度，这就导致了EDFA无法封装于QSFP-DD相干光模块或是更小型号的相干光模块中。并且，相干光模块如图1

中的四个尺寸（即A1、A2、A3以及A4）以及包括拉环在内的光模块总长度需要满足MSA协议要求。因此，如何将EDFA封装于相干光模块中且还需保证相干光模块的尺寸满足MSA协议要求是亟待解决的问题。

[0036] 有鉴于此，本申请实施例提供一种光模块，不仅具有较高的输出功率，且本申请实施例光模块的尺寸能够满足协议要求。下文进行详细阐述。

[0037] 请参阅图2至图4，图2是本申请光模块一实施例的结构示意图，图3是图2所示光模块的剖面结构示意图，图4是本申请光源组件与第一盖体处于组装状态一实施例的结构示意图。

[0038] 在一实施例中，光模块10包括壳体11，壳体11作为光模块10的基础载体，用于封装以及保护光模块10的其余零部件。具体地，壳体11的内部具有容置腔111，容置腔111用于容置光模块10的其余零部件。壳体11进一步包括第一盖体114以及第二盖体115。光模块10具有两两相互垂直的第一方向（如图3中箭头Z所示，下同）、第二方向（如图2中箭头X所示，下同）以及第三方向（如图2和图3中箭头Y所示，下同）。第一盖体114与第二盖体115沿第一方向相互盖合以形成容置腔111，即容置腔111位于第一盖体114与第二盖体115之间。光模块10在第二方向上的长度小于光模块10在第三方向上的长度。第一方向为光模块10的高度方向，第二方向为光模块10的宽度方向，第三方向为光模块10的长度方向。

[0039] 光模块10还包括光源组件20、主电路板12以及光放大组件30，光源组件20、主电路板12以及光放大组件30均容置于容置腔111中。光放大组件30与光源组件20光连接，光源组件20以及光放大组件30均与主电路板12电连接，光放大组件30用于对光源组件20输出的光信号进行增益放大，使得本实施例的光模块10具有较高的输出功率。本申请实施例光模块10的输出功率可达+5dBm。

[0040] 在一实施例中，主电路板12集成有信号电路以及供电电路，主电路板12通过电路走线将光模块10中的电子器件按照电路设计进行连接，以实现供电、电信号传输及接地等电功能。壳体11在第三方向上的相对两端分别具有光接口116以及电接口117，光接口116用于与光模块10外部的光纤光连接，主电路板12的一端通过电接口117与光模块10外部的设备电连接。主电路板12的一端设计有金手指，该金手指用于通过电接口117与客户设备上光笼的电连接器连接。主电路板

12上还集成有电芯片（图未示），用于控制和/或处理电信号，例如DSP（Digital Signal Processor，数字信号处理器）等。

[0041] 本申请的一实施例中，光放大组件30的各器件之间通过光纤连接，并且省去光放大组件30的封装外壳，光放大组件30的各器件直接布置于光模块10的壳体11的容置腔111内。在该实施例中，主电路板12、光源组件20以及光放大组件30的各器件在壳体11内层叠布置。如此一来，本实施例通过合理布置光源组件20以及光放大组件30，光源组件20与光放大组件30组成的堆叠结构较为紧凑，能够提高光模块10内部空间的利用率，使得光模块10的尺寸既能够满足MSA协议要求又能容下增加的光放大组件30，以实现光模块10具有高输出功率。

[0042] 在一实施例中，壳体11的外部设置有散热器14，用于对光模块10进行散热。该实施例中，壳体11沿第三方向划分为第一壳部112以及第二壳部113，第一壳部112与第二壳部113相互连接，第二壳部113的端部设有电接口117，用于与外部设备的接口相配合，第一壳部112的端部设有光接口116，第一壳部112于第一盖体114的外侧设置上述散热器14，即上述散热器14设于第一盖体114外部，位于第一壳部112的位置。容置腔111沿第三方向划分为第一子腔1111以及第二子腔1112，第一子腔1111与第二子腔1112相互连通。第一子腔1111位于第一壳部112，第二子腔1112位于第二壳部113。本实施例考虑到第一壳部112具有较大空间且设有散热器14，故可设置第一子腔1111在第一方向上的最大长度 $H1$ 大于第二子腔1112在第一方向上的最大长度 $H2$ ，使得第一壳部112中的第一子腔1111具有足够的空间以设置光源组件20以及光放大组件30。因此将光源组件20以及光放大组件30容置于第一子腔1111，利于在光模块10内同时布局光源组件20和光放大组件30。另外，本实施例将光源组件20以及光放大组件30设置于第一壳部112，使得光源组件20以及光放大组件30靠近散热器14，特别是使光源组件20靠近第一盖体114一侧，以利于光源组件20从第一盖体114及其上的散热器14散热，从而有利于提高光源组件20以及光放大组件30的散热效果。

[0043] 进一步地，第一壳部112在第一方向上的内壁形成有凹槽118，即，第一盖体114在第一方向上朝向第一子腔1111的内壁和/或第二盖体115在第一方向上朝向第一子腔1111的内壁形成有凹槽118，凹槽118在第一方向上朝远离第一子腔1111

的方向凹陷，从而使得第一子腔1111在第一方向上的最大长度H1大于第二子腔1112在第一方向上的最大长度H2。图3示例性地展示了第一盖体114在第一方向上的下表面以及第二盖体115在第一方向上的上表面均形成有凹槽118。

[0044] 需要说明的是，第二壳部113用于与外部设备的接口相配合，第二壳部113在第一方向上的长度（即厚度）受标准限制，而第一壳部112无需插入外部设备的接口，因此第一壳部112在第一方向上的长度可以大于第二壳部113在第一方向上的长度，使得第一壳部112在第一方向上的内壁可以形成凹槽118。

[0045] 在一实施例中，散热器14包括阵列分布的多个散热柱，以通过该多个散热柱增大光模块10的散热面积，进而提高光模块10的散热效率。当然，在本申请的其他实施例中，散热器14还可以包括散热翅片等散热结构，在此不作限定。

[0046] 请一并参阅图4、图5和图6，图5是本申请光源组件一实施例的结构示意图，图6是图5所示光源组件的俯视结构示意图。下文对本申请实施例的光源组件20进行阐述。

[0047] 在一实施例中，光源组件20包括光输出器件21以及光源电路板22，光输出器件21与光源电路板22电连接。光源电路板22为硬质电路板，光源电路板22集成有逻辑控制电路，用于控制光输出器件21输出光信号，光源电路板22可通过柔性电路板或插接电连接器等与主电路板12电连接。对于上述第一盖体114的顶部设置有散热器14的示例，光输出器件21固定于光源电路板22，光源电路板22直接固定于第一盖体114，使得光输出器件21固定于第一盖体114内侧与散热器14相对应的位置，并导热连接第一盖体114。即，本实施例通过改变光源组件20的固定结构及固定位置，省去现有技术中光源装置的散热金属板，并将光源组件20固定于第一盖体114，使得光输出器件21更靠近第一盖体114以通过第一盖体114及其上的散热器14进行散热，避免了光输出器件21的热量通过散热金属板传导至散热器14再进行散热的方式，不仅能够提高光输出器件21的散热效率，还能够减小光源组件20的体积，为壳体11内腾出更多容纳空间，以利于在光模块10内组装更多器件，进而有利于在提高光模块10性能的同时保证光模块10的尺寸满足协议要求。

[0048] 需要说明的是，本实施例光源电路板22直接固定于第一盖体114应当理解为光源电路板22并非通过散热金属板固定于第一盖体114，而是光源电路板22自身通

过螺钉等紧固件或是胶合等方式直接固定于第一盖体114。光源组件20可以是ITLA（Integrable Tunable Laser Assembly，集成可调谐激光器组件）等，在此不作限定。并且，光源组件20靠近光接口116设置。如此一来，本实施例通过合理设计光源组件20在壳体11内部的布置位置，能够提高光模块10内部空间的利用率，进一步能够保证光模块10的尺寸满足协议要求。

[0049] 进一步地，光输出器件21抵靠第一盖体114内侧，且直接与第一盖体114导热连接；或者，光源组件20还包括导热柔性体（图未示）。导热柔性体设置于第一盖体114与光输出器件21之间，且导热柔性体分别与第一盖体114以及光输出器件21直接接触，以导热连接第一盖体114与光输出器件21。导热柔性体优选导热胶、导热垫或导热泥，设于光输出器件21与第一盖体114之间，可填充光输出器件21与第一盖体114之间的缝隙。一方面，导热柔性体降低了光输出器件21与第一盖体114之间的热传导的热阻，提高二者之间的导热效率，从而能够提高光输出器件21的散热效率。如若现有技术中，光输出器件21产生的热量先通过散热金属板再通过导热柔性体传导至散热器14，这势必延长了导热路径，导致光输出器件21的散热效率降低。另一方面，导热柔性体能够补偿光源组件20与第一盖体114之间的装配误差，降低对二者装配精度的要求。

[0050] 请一并参阅图7，图7是本申请光输出器件一实施例的结构示意图。

[0051] 在一实施例中，光输出器件21包括气密封装盒211，气密封装盒211内部具有封装腔2111。光输出器件21还包括可调谐激光器模组，可调谐激光器模组封装于封装腔2111中，可调谐激光器模组用于生成波长可调谐的光信号。该实施例中，可调谐激光器模组采用半导体增益芯片配合可调谐外腔，用以生成具有窄线宽的波长可调谐激光。光输出器件21还包括输出头212，输出头212连接于气密封装盒211在第三方向上背离光接口116的一侧，输出头212用于输出可调谐激光器模组生成的光信号。该实施例中，气密封装盒211用于承载可调谐激光器模组的底部相对靠近第一盖体114，可调谐激光器模组产生的热经气密封装盒211的底部传导至第一盖体114，再从第一盖体114外侧的散热器14散热。

[0052] 可调谐激光器模组包括半导体制冷件214，半导体制冷件214用于控制封装腔2111的温度。可调谐激光器模组还包括半导体增益芯片215、准直透镜216、可调

谐滤波单元217和隔离器218。半导体增益芯片215、准直透镜216、可调谐滤波单元217和隔离器218设于半导体制冷件214上。其中，半导体增益芯片215用于输出包含多个波长的激发光。准直透镜216与半导体增益芯片215光连接，准直透镜216用于准直半导体增益芯片215发出的光束。可调谐滤波单元217与准直透镜216光连接。在本实施例中，可调谐滤波单元217基于游标效应对半导体增益芯片215发出的光束进行滤波，只允许通过特定波长的光。隔离器218与可调谐滤波单元217光连接，用于隔离后端光学端面可能反射的返回光，避免返回光返回谐振腔内影响激光稳定性。在本实施例中，半导体增益芯片215背离准直透镜216一侧的端面为第一腔面2151，隔离器218背离输出头212的侧壁为第二腔面2181。第一腔面2151与第二腔面2181构成激光谐振腔，第一腔面2151与第二腔面2181之间的光学距离为腔长，半导体增益芯片215发出的光在该两个腔面之间谐振，只有波长与腔长满足谐振条件的才能形成激光输出，可调谐滤波单元217对这些激光进行滤波，只选择其中特定波长的激光通过，该特定波长的光才能在第一腔面2151与第二腔面2181之间谐振形成激光输出，最终输出只有一个中心波长的窄线宽激光。可调谐激光器模组还包括耦合透镜219，耦合透镜219与隔离器218光连接，用于将输出的激光耦合到输出头212的光纤内以从输出头212输出激光。

[0053] 在一实施例中，光源组件20还包括支撑件23，支撑件23连接于光源电路板22，并于背离散热器14的一侧支撑光输出器件21，进而配合光源电路板22一起将光输出器件21可靠地固定于第一盖体144内侧。该实施例中，支撑件23包括连接部232以及支撑部231。连接部232连接于光源电路板22背离散热器14的一侧，支撑部231连接于连接部232远离光源电路板22的端部，支撑部231支撑于光输出器件21背离散热器14的表面。当光源组件20固定于第一盖体114时，支撑件23与第一盖体114配合将光输出器件21夹持于支撑件23与第一盖体114之间，从而将光输出器件21稳定地固定于第一盖体114内侧。连接部232包括连接柱，支撑部231包括支撑平板，连接柱的一端与光源电路板22固定连接，另一端与支撑平板固定连接，支撑平板支撑于光输出器件21背离散热器14的表面。

- [0054] 本实施例中支撑件23只设于光输出器件21单侧，配合光源电路板22与第一盖体114固定光输出器件21，相比现有技术，省掉了一个夹持板，结构简单，占用空间小，为光模块10的壳体11内腾出更多空间，有利于光模块10内封装其它器件。
- [0055] 在一实施例中，光输出器件21位于光源电路板22在第二方向上的一侧，光输出器件21在第二方向上具有朝向光源电路板22的目标表面213，支撑件23靠近目标表面213设置，具体是支撑件23的支撑部231靠近目标表面213设置。由于光输出器件21背离散热器14的一侧布置有光放大组件30的光探测器36，本实施例支撑件23在第二方向上设置于光输出器件21的内侧，而光放大组件30的光探测器36更靠近光输出器件21的外侧，如此支撑件23能够避让光探测器36，使得光模块10内部电子器件的堆叠结构更加紧凑，有利于减小光模块10在第一方向上的尺寸，进而有利于保证光模块10的尺寸满足协议要求。
- [0056] 并且，在第三方向上，支撑件23靠近光输出器件21的输出头212设置，具体是支撑件23的支撑部231靠近输出头212设置。本实施例支撑件23不仅在第二方向上设置于光输出器件21的内侧，还在第三方向上靠近光输出器件21的输出头212，使得支撑件23还能够避让光放大组件30的盘纤，如此能够减小光源组件20与光放大组件30所组成堆叠结构在第一方向上的尺寸，使得光模块10内部电子器件的堆叠结构更加紧凑，进而有利于保证光模块10的尺寸满足协议要求。
- [0057] 在一实施例中，光源组件20还包括电连接件24，光输出器件21通过电连接件24与光源电路板22电连接，并通过该电连接件24与光源电路板22相固定。电连接件24连接于光源电路板22背离散热器14的一侧。相较于电连接件24连接于光源电路板22朝向散热器14的一侧的情况而言，本实施例光源电路板22更靠近第一盖体114，使得光源电路板22的下方可以腾出更多的空间，以利于容纳更多器件，并且能够减小光源组件20与光放大组件30及主电路板12相互层叠所组成堆叠结构在第一方向上的尺寸，使得光模块10内部电子器件的堆叠结构更加紧凑，进而有利于保证光模块10的尺寸满足协议要求。此外，由于光源组件20与光放大组件30所组成堆叠结构在第一方向上的尺寸得到减小，还能够为散热器14的散热鳍片或散热齿预留足够的空间，有利于提高光模块10的散热性能。

- [0058] 请继续参阅图2。在一实施例中，为在光模块10的内部布置光源组件20以及光放大组件30，在保证光模块10整体长度不变及满足协议标准要求的特定尺寸的情况下，对光模块10的壳体11具有散热器14一段的长度进行加长，因此本实施例壳体11在第三方向上的长度L1为96.5mm至106.5mm，例如96.5mm、96.12 mm、97.35 mm、98.16 mm、99.68 mm、101.66 mm、102.41 mm、103.72 mm、104.69 mm、106.5 mm等。如此一来，壳体11内部的容置腔111具有足够的空间，使得主电路板12在第三方向上的长度也可以适当加长，以布置光源组件20以及光放大组件30，保证光模块10具有较高的输出功率。
- [0059] 在一实施例中，光模块10还包括拉环13，拉环13与壳体11连接。拉环13用于解除光模块10与光笼之间的锁定，具体是当光模块10插接于光笼时，外部通过拉动拉环13，使得拉环13解除光模块10与光笼之间的锁定，进而允许将光模块10从光笼上拔出。具体地，拉环13包括施力部131以及至少两个滑臂132，施力部131通过各滑臂132与壳体11连接，外部通过对施力部131施力带动拉环13移动以解除光模块10与光笼之间的锁定。施力部131与壳体11之间在第三方向上相互间隔，用户通过施力部131与壳体11之间的间隙对施力部131施力。
- [0060] 考虑到光模块10的壳体11长度得到加长，为保证光模块10的整体长度以及拉环13上施力部131与壳体11之间间隙的长度L2满足要求，本实施例对施力部131在第三方向上的长度L3进行缩减。具体地，施力部131在第三方向上的长度L3为3mm至6mm，例如3mm、3.5 mm、4 mm、4.5 mm、5 mm、5.5 mm、6 mm等，如此使得施力部131与壳体11之间具有足够大的间隙，能够方便外部光纤与光模块10的光接口116进行可插拔连接，同时本实施例施力部131在第三方向上的长度L3不至于过小，能够保证施力部131具有足够的结构强度以及足够的空间以做标记。
- [0061] 以上对本申请提供的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方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种光模块，其特征在于，包括：
- 壳体，包括：
- 第一盖体，外部设置有散热器；以及
- 第二盖体，与所述第一盖体相互盖合，且所述第一盖体与所述第二盖体之间具有容置腔；以及
- 光源组件，设于所述容置腔中；
- 其中，所述光源组件包括光输出器件以及光源电路板，所述光输出器件与所述光源电路板电连接，所述光源电路板用于控制所述光输出器件输出光信号；
- 所述光输出器件固定于所述光源电路板，所述光源电路板直接固定于所述第一盖体，使得所述光输出器件固定于所述第一盖体内侧与所述散热器相对应的位置，并导热连接所述第一盖体。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的光模块，其特征在于，
- 所述光输出器件抵靠所述第一盖体内侧，且直接与所述第一盖体导热连接；
- 或者，
- 所述第一盖体与所述光输出器件之间设有导热柔性体，且所述导热柔性体分别与所述第一盖体以及所述光输出器件直接接触，以导热连接所述第一盖体与所述光输出器件。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的光模块，其特征在于，
- 所述第一盖体与所述光输出器件之间设有导热柔性体，所述导热柔性体为导热泥、导热垫和/或导热胶。
- [权利要求 4] 根据权利要求1至3中任一项所述的光模块，其特征在于，
- 所述光源组件还包括：
- 支撑件，连接于所述光源电路板，并于背离所述散热器的一侧支撑所述光输出器件。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的光模块，其特征在于，

所述光模块具有两两相互垂直的第一方向、第二方向以及第三方向，所述第一盖体与所述第二盖体沿所述第一方向重叠布置，所述光模块在所述第二方向上的长度小于所述光模块在所述第三方向上的长度；

其中，所述光输出器件位于所述光源电路板在所述第二方向上的一侧，所述光输出器件在所述第二方向上具有朝向所述光源电路板的目标表面，所述支撑件靠近所述目标表面设置。

[权利要求 6]

根据权利要求5所述的光模块，其特征在于，
所述壳体在所述第三方向上的一端具有光接口，所述光接口用于与所述光模块外部的光纤光连接；
所述光输出器件包括：
气密封装盒，内部具有封装腔；
可调谐激光器模组，封装于所述封装腔中，所述可调谐激光器模组用于生成波长可调谐的光信号；以及
输出头，连接于所述气密封装盒在所述第三方向上背离所述光接口的一侧，所述输出头用于输出所述可调谐激光器模组生成的光信号；
其中，在所述第三方向上，所述支撑件靠近所述输出头设置。

[权利要求 7]

根据权利要求6所述的光模块，其特征在于，
所述可调谐激光器模组包括：
半导体制冷件，用于控制所述封装腔的温度；
半导体增益芯片；
准直透镜，与所述半导体增益芯片光连接；
可调谐滤波单元，与所述准直透镜光连接；
隔离器，与所述可调谐滤波单元光连接；以及
耦合透镜，与所述隔离器光连接；
其中，所述半导体增益芯片、所述准直透镜、所述可调谐滤波单元和所述隔离器设于所述半导体制冷件上。

- [权利要求 8] 根据权利要求4所述的光模块，其特征在于，
所述支撑件包括：
连接部，连接于所述光源电路板背离所述散热器的一侧；以及
支撑部，连接于所述连接部远离所述光源电路板的端部，所述支撑部支撑于所述光输出器件背离所述散热器的表面。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的光模块，其特征在于，
所述连接部包括连接柱，所述支撑部包括支撑平板，所述连接柱的一端与所述光源电路板固定连接，另一端与所述支撑平板固定连接，所述支撑平板支撑于所述光输出器件背离所述散热器的表面。
- [权利要求 10] 根据权利要求1至3中任一项所述的光模块，其特征在于，
所述光模块具有两两相互垂直的第一方向、第二方向以及第三方向，所述第一盖体与所述第二盖体沿所述第一方向重叠布置，所述光模块在所述第二方向上的长度小于所述光模块在所述第三方向上的长度；
其中，所述容置腔沿所述第三方向划分为相互连通的第一子腔以及第二子腔，所述第一盖体在所述第一方向上朝向所述第一子腔的内壁和/或第二盖体在第一方向上朝向第一子腔的内壁形成有凹槽，使得所述第一子腔在所述第一方向上的最大长度大于所述第二子腔在所述第一方向上的最大长度；所述光源组件容置于所述第一子腔。
- [权利要求 11] 根据权利要求1至3中任一项所述的光模块，其特征在于，所述光源组件还包括：
电连接件，所述光输出器件通过所述电连接件与所述光源电路板电连接，其中所述电连接件连接于所述光源电路板背离所述散热器的一侧。
- [权利要求 12] 根据权利要求1至3中任一项所述的光模块，其特征在于，
所述壳体的相对两端分别具有光接口以及电接口；所述光接口用于与所述光模块外部的光纤光连接；所述光模块还包括与所述光源组

件电连接的主电路板，所述主电路板的一端通过所述电接口与所述光模块外部的设备电连接；

其中，所述光源组件及所述散热器靠近所述光接口设置。

[权利要求 13]

根据权利要求1至3中任一项所述的光模块，其特征在于，所述光源电路板为硬质电路板。