



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114488439 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202210217109.5

H04B 10/40 (2013.01)

(22) 申请日 2022.03.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

JP 2004302347 A, 2004.10.28

申请公布号 CN 114488439 A

US 2004037512 A1, 2004.02.26

(43) 申请公布日 2022.05.13

US 2008118202 A1, 2008.05.22

(73) 专利权人 青岛海信宽带多媒体技术有限公司

WO 2020237706 A1, 2020.12.03

CN 114035287 A, 2022.02.11

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

CN 213122371 U, 2021.05.04

CN 111338039 A, 2020.06.26

(72) 发明人 张加傲 王欣南 于琳 慕建伟

CN 113009647 A, 2021.06.22

CN 114035286 A, 2022.02.11

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限公司 11363

审查员 王鑫

专利代理师 逯长明 许伟群

(51) Int. Cl.

G02B 6/42 (2006.01)

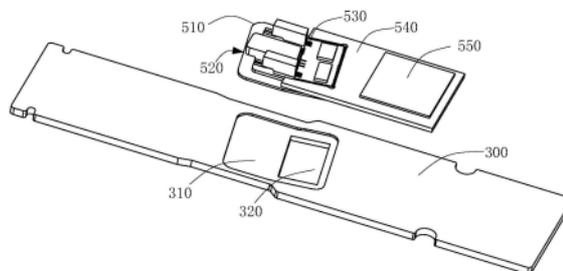
权利要求书2页 说明书16页 附图14页

(54) 发明名称

一种光模块

(57) 摘要

本申请提供的光模块,包括:电路板和第一光收发组件;第一光收发组件包括:第一基座,设置在电路板上;第一硅光芯片,设置在第一基座上,用于接收不携带信号的光以通过调制产生光信号和接收来自外部的光信号;第一光源,设置在第一基座上,用于向第一硅光芯片提供不携带信号的光;第一次电路板,设置在电路板上并通过焊球电连接电路板,端部设置第一缺口,第一缺口半包围式的围绕在第一硅光芯片的侧边,第一缺口边缘的顶面上设置焊盘,焊盘打线连接第一硅光芯片;第一数字信号处理芯片,设置在第一次电路板上并通过焊球电连接第一次电路板。本申请实施例提供的光模块,解决了光模块的集成度较高时,电路板上走线较多时的串扰问题。



1. 一种光模块,其特征在于,包括:

电路板;

第一光收发组件,电连接所述电路板,用于产生光信号和接收来自外部的光信号;

其中,所述第一光收发组件包括:

第一基座,设置在所述电路板上,所述第一基座的边缘设置支撑面;

第一硅光芯片,设置在所述第一基座上,用于接收不携带信号的光以通过调制产生光信号和接收来自外部的光信号;所述支撑面围绕在所述第一基座的边缘;

第一光源,设置在所述第一基座上,用于向所述第一硅光芯片提供不携带信号的光;

第一次电路板,设置在所述电路板上并通过焊球电连接所述电路板,端部设置第一缺口,所述第一缺口半包围式的围绕在所述第一硅光芯片的侧边,所述第一缺口边缘的顶面上设置焊盘,所述焊盘打线连接所述第一硅光芯片;所述支撑面支撑连接所述第一缺口边缘的底面;

第一数字信号处理芯片,设置在所述第一次电路板上并通过焊球电连接所述第一次电路板;

所述第一次电路板的内部包括第一中间层、第二中间层、第三中间层和第四中间层,所述第一中间层和所述第二中间层位于所述第三中间层和所述第四中间层之间;所述第一中间层上设置光发射信号走线,所述第二中间层上设置光接收信号走线,所述光发射信号走线和所述光接收信号走线均为高频信号走线且电连所述第一硅光芯片和所述第一数字信号处理芯片;所述第三中间层上设置第一挖空,所述第四中间层上设置第二挖空,所述第一挖空和所述第二挖空覆盖所述光发射信号走线和所述光接收信号走线。

2. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述第一缺口围绕在所述第一硅光芯片的三侧边,所述第一缺口三侧边边缘的顶面上分别设置焊盘,所述第一硅光芯片打线连接所述焊盘;

所述焊盘包括高频连接焊盘,所述高频连接焊盘设置在所述第一次电路板长度方向的所述第一缺口边缘的顶面上,所述高频连接焊盘用于传输所述第一硅光芯片和所述第一数字信号处理芯片的高频信号。

3. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述电路板上设置第一沉槽,所述第一沉槽内设置第一通孔;所述第一基座的底部设置第一台阶,所述第一基座设置在所述第一沉槽内,所述第一台阶嵌设在所述第一通孔内,所述第一台阶穿过所述第一通孔接触所述光模块的壳体。

4. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述第一光收发组件还包括第一桥接件,所述第一桥接件设置在所述第一基座上且位于所述第一硅光芯片远离所述第一次电路板的一侧,所述第一桥接件的一端打线连接所述第一硅光芯片、另一端打线连接所述电路板。

5. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述第一光源包括保护罩、激光器、准直透镜和隔离器,所述激光器、所述准直透镜和所述隔离器沿着向所述第一硅光芯片延伸的方向依次设置在所述第一基座上,所述保护罩的底部连接所述第一基座,所述保护罩罩设在所述激光器、所述准直透镜和所述隔离器上;

所述激光器打线连接所述电路板。

6. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述第一基座包括基座本体,所述基座本体包括第一部和第二部,所述第一部连接所述第二部,所述第二部承载所述第一硅光芯片,所述第一部承载所述第一光源,所述第一部的中轴延伸方向与所述第二部的中轴延伸方向成预设角度。

7. 根据权利要求6所述的光模块,其特征在于,所述预设角度为 8° 。

8. 根据权利要求3所述的光模块,其特征在于,位于所述第一沉槽背面的所述第一次电路板上布置电路板走线。

9. 根据权利要求3所述的光模块,其特征在于,所述第一通孔倾斜设置在所述电路板上,所述第一通孔延伸中轴线与所述电路板的中轴线之间的夹角为 8° 。

10. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述第一次电路板位于所述第一硅光芯片靠近所述光模块电口的一侧;所述第一次电路板平行于所述电路板。

一种光模块

技术领域

[0001] 本申请涉及光纤通信技术领域,尤其涉及一种光模块。

背景技术

[0002] 随着云计算、移动互联网、视频等新型业务和应用模式发展,光通信技术的发展进步的愈加重要。而在光通信技术中,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,并且随着光通信技术发展的需求光模块的传输速率不断提高。

[0003] 目前随着光模块传输速率要求的不断提高,光模块的集成度越来越高;而当光模块集成度越来越高时,光模块的功率密度也不断增大,光模块中电路板上设置的光电器件以及走线等将不断增多。而当电路板上设置的光电器件、走线等不断增多时,电路板上的走线将出现拥挤,易出现走线间的信号串扰增大等问题,进而导致光模块性能劣化。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供了一种光模块,以解决光模块的集成度较高时,光模块的电路板上设置较多的光电器件、走线,影响光模块传输速率的问题。。

[0005] 本申请提供的一种光模块,包括:

[0006] 电路板;

[0007] 第一光收发组件,电连接所述电路板,用于产生光信号和接收来自外部的光信号;

[0008] 其中,所述第一光收发组件包括:

[0009] 第一基座,设置在所述电路板上;

[0010] 第一硅光芯片,设置在所述第一基座上,用于接收不携带信号的光以通过调制产生光信号和接收来自外部的光信号;

[0011] 第一光源,设置在所述第一基座上,用于向所述第一硅光芯片提供不携带信号的光;

[0012] 第一次电路板,设置在所述电路板上并通过焊球电连接所述电路板,端部设置第一缺口,所述第一缺口半包围式的围绕在所述第一硅光芯片的侧边,所述第一缺口边缘的顶面上设置焊盘,所述焊盘打线连接所述第一硅光芯片;

[0013] 第一数字信号处理芯片,设置在所述第一次电路板上并通过焊球电连接所述第一次电路板。

[0014] 本申请提供的光模块包括电路板和第一光收发组件,第一光收发组件电连接电路板;其中,第一光收发组件包括第一基座、第一硅光芯片、第一光源、第一次电路板和第一数字信号处理芯片,第一硅光芯片、第一光源、第一次电路板和第一数字信号处理芯片设置在第一基座上,第一光源为第一硅光芯片提供不携带信号的光,第一数字信号处理芯片通过第一次电路板上的电路走线电连接第一硅光芯片,以实现数字信号处理芯片与硅光芯片之间信号的传输,进而实现第一光收发组件产生光信号和接收来自光模块外部的光信号。在本申请提供的光模块中,包括第一基座、第一硅光芯片、第一光源、第一次电路板和第一数

字信号处理芯片的第一光收发组件,能够便于实现光收发组件相对独立装配,使光模块的生产更具可制造性、更强的可修复性,从而提高光模块产品良率和可靠性,进一步使得局部细节处理更为精细,性能更为优越。

[0015] 在本申请提供的光模块中,利用第一光收发组件中设置第一次电路板,通过第一次电路板实现第一数字信号处理芯片与第一硅光芯片之间的高频信号的传输,充分为第一数字信号处理芯片与第一硅光芯片之间的高频信号传输提供传输路径。同时本申请提供的光模块中,第一次电路板与电路板结合使用,充分扩充光模块内部空间的利用率,又为光模块内部电路走线提供充足的空间,便于使光模块的光学性能、高频性能、热性能等更加协调,便于光模块向更高速率方向发展。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本公开中的技术方案,下面将对本公开一些实施例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公开的一些实施例的附图,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。此外,以下描述中的附图可以视作示意图,并非对本公开实施例所涉及的产品的实际尺寸、方法的实际流程、信号的实际时序等的限制。

[0017] 图1为根据一些实施例提供的一种光通信系统的连接关系图;

[0018] 图2为根据一些实施例提供的一种光网络终端的结构图;

[0019] 图3为根据一些实施例提供的一种光模块的结构图;

[0020] 图4为根据一些实施例提供的一种光模块的分解图;

[0021] 图5为根据一些实施例提供的一种光模块的内部结构示意图一;

[0022] 图6为根据一些实施例提供的另一种光模块的内部结构示意图一;

[0023] 图7为根据一些实施例提供的一种光模块内部的分解示意图;

[0024] 图8为根据一些实施例提供的一种光模块的内部结构示意图二;

[0025] 图9为根据一些实施例提供的一种光模块内部分解的局部示意图;

[0026] 图10为根据一些实施例提供的另一种光模块内部的分解示意图;

[0027] 图11为根据一些实施例提供的另一种光模块的内部结构示意图二;

[0028] 图12为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的正视图;

[0029] 图13为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的立体图一;

[0030] 图14为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的分解示意图;

[0031] 图15为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的立体图二;

[0032] 图16为根据一些实施例提供的一种基座的基本结构示意图;

[0033] 图17为根据一些实施例提供的一种基座与光源、硅光芯片等的分解示意图;

[0034] 图18为根据一些实施例提供的一种基座使用状态图;

[0035] 图19为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件局部结构的分解示意图一;

[0036] 图20为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件局部结构的分解示意图二;

[0037] 图21为根据一些实施例提供的一种保护罩的结构示意图;

[0038] 图22为根据一些实施例提供的一种次电路板的结构示意图一;

[0039] 图23为根据一些实施例提供的一种次电路板的结构示意图二;

- [0040] 图24为根据一些实施例提供的一种次电路板的顶面结构示意图；
- [0041] 图25为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第三层的结构示意图；
- [0042] 图26为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第六层的结构示意图；
- [0043] 图27为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第二层的结构示意图；
- [0044] 图28为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第七层的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 下面将结合附图,对本公开一些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公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0046] 除非上下文另有要求,否则,在整个说明书和权利要求书中,术语“包括(comprise)”及其其他形式例如第三人称单数形式“包括(comprises)”和现在分词形式“包括(comprising)”被解释为开放、包含的意思,即为“包含,但不限于”。在说明书的描述中,术语“一个实施例(one embodiment)”、“一些实施例(some embodiments)”、“示范性实施例(exemplary embodiments)”、“示例(example)”、“特定示例(specific example)”或“一些示例(some examples)”等旨在表明与该实施例或示例相关的特定特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一个实施例或示例中。上述术语的示意性表示不一定是指同一实施例或示例。此外,所述的特定特征、结构、材料或特点可以以任何适当方式包括在任何一个或多个实施例或示例中。

[0047] 以下,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该特征。在本公开实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0048] 在描述一些实施例时,可能使用了“耦接”和“连接”及其衍伸的表达。例如,描述一些实施例时可能使用了术语“连接”以表明两个或两个以上部件彼此间有直接物理接触或电接触。又如,描述一些实施例时可能使用了术语“耦接”以表明两个或两个以上部件有直接物理接触或电接触。然而,术语“耦接”或“通信耦合(communicatively coupled)”也可能指两个或两个以上部件彼此间并无直接接触,但仍彼此协作或相互作用。这里所公开的实施例并不必然限制于本文内容。

[0049] “A、B和C中的至少一个”与“A、B或C中的至少一个”具有相同含义,均包括以下A、B和C的组合:仅A,仅B,仅C,A和B的组合,A和C的组合,B和C的组合,及A、B和C的组合。

[0050] “A和/或B”,包括以下三种组合:仅A,仅B,及A和B的组合。

[0051] 本文中“适用于”或“被配置为”的使用意味着开放和包容性的语言,其不排除适用于或被配置为执行额外任务或步骤的设备。

[0052] 如本文所使用的那样,“约”、“大致”或“近似”包括所阐述的值以及处于特定值的可接受偏差范围内的平均值,其中所述可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性)所确定。

[0053] 光通信技术中,使用光携带待传输的信息,并使携带有信息的光信号通过光纤或光波导等信息传输设备传输至计算机等信息处理设备,以完成信息的传输。由于光信号通

过光纤或光波导中传输时具有无源传输特性,因此可以实现低成本、低损耗的信息传输。此外,光纤或光波导等信息传输设备传输的信号是光信号,而计算机等信息处理设备能够识别和处理的信号是电信号,因此为了在光纤或光波导等信息传输设备与计算机等信息处理设备之间建立信息连接,需要实现电信号与光信号的相互转换。

[0054] 光模块在光纤通信技术领域中实现上述光信号与电信号的相互转换功能。光模块包括光口和电口,光模块通过光口实现与光纤或光波导等信息传输设备的光通信,通过电口实现与光网络终端(例如,光猫)之间的电连接,电连接主要用于实现供电、I2C信号传输、数据信号传输以及接地等;光网络终端通过网线或无线保真技术(Wi-Fi)将电信号传输给计算机等信息处理设备。

[0055] 图1为根据一些实施例的一种光通信系统的连接关系图。如图1所示,光通信系统主要包括远端服务器1000、本地信息处理设备2000、光网络终端100、光模块200、光纤101及网线103;

[0056] 光纤101的一端连接远端服务器1000,另一端通过光模块200与光网络终端100连接。光纤本身可支持远距离信号传输,例如数千米(6千米至8千米)的信号传输,在此基础上如果使用中继器,则理论上可以实现超长距离传输。因此在通常的光通信系统中,远端服务器1000与光网络终端100之间的距离通常可达到数千米、数十千米或数百千米。

[0057] 网线103的一端连接本地信息处理设备2000,另一端连接光网络终端100。本地信息处理设备2000可以为以下设备中的任一种或几种:路由器、交换机、计算机、手机、平板电脑、电视机等。

[0058] 远端服务器1000与光网络终端100之间的物理距离大于本地信息处理设备2000与光网络终端100之间的物理距离。本地信息处理设备2000与远端服务器1000的连接由光纤101与网线103完成;而光纤101与网线103之间的连接由光模块200和光网络终端100完成。

[0059] 光模块200包括光口和电口。光口被配置为与光纤101连接,从而使得光模块200与光纤101建立双向的光信号连接;电口被配置为接入光网络终端100中,从而使得光模块200与光网络终端100建立双向的电信号连接。光模块200实现光信号与电信号的相互转换,从而使得光纤101与光网络终端100之间建立连接。示例的,来自光纤101的光信号由光模块200转换为电信号后输入至光网络终端100中,来自光网络终端100的电信号由光模块200转换为光信号输入至光纤101中。

[0060] 光网络终端100包括大致呈长方体的壳体(housing),以及设置于壳体上的光模块接口102和网线接口104。光模块接口102被配置为接入光模块200,从而使得光网络终端100与光模块200建立双向的电信号连接;网线接口104被配置为接入网线103,从而使得光网络终端100与网线103建立双向的电信号连接。光模块200与网线103之间通过光网络终端100建立连接。示例的,光网络终端100将来自光模块200的电信号传递给网线103,将来自网线103的信号传递给光模块200,因此光网络终端100作为光模块200的上位机,可以监控光模块200的工作。光模块200的上位机除光网络终端100之外还可以包括光线路终端(Optical Line Terminal,OLT)等。

[0061] 远端服务器1000通过光纤101、光模块200、光网络终端100及网线103,与本地信息处理设备2000之间建立了双向的信号传递通道。

[0062] 图2为根据一些实施例的一种光网络终端的结构图,为了清楚地显示光模块200与

光网络终端100的连接关系,图2仅示出了光网络终端100的与光模块200相关的结构。如图2所示,光网络终端100中还包括设置于壳体内部的PCB电路板105,设置于PCB电路板105的表面的笼子106,以及设置于笼子106内部的电连接器。电连接器被配置为接入光模块200的电口;散热器107具有增大散热面积的翅片等凸起部。

[0063] 光模块200插入光网络终端100的笼子106中,由笼子106固定光模块200,光模块200产生的热量传导给笼子106,然后通过散热器107进行扩散。光模块200插入笼子106中后,光模块200的电口与笼子106内部的电连接器连接,从而光模块200与光网络终端100建立双向的电信号连接。此外,光模块200的光口与光纤101连接,从而光模块200与光纤101建立双向的电信号连接。

[0064] 图3为根据一些实施例提供的一种光模块的结构图,图4为根据一些实施例提供的一种光模块的分解图。如图3和图4所示,光模块200包括壳体、设置于壳体中的电路板300。

[0065] 壳体包括上壳体201和下壳体202,上壳体201盖合在下壳体202上,以形成具有两个开口204和205的上述壳体;壳体的外轮廓一般呈现方形体。

[0066] 在本公开一些实施例中,下壳体202包括底板以及位于底板两侧、与底板垂直设置的两个下侧板;上壳体201包括盖板,以及位于盖板两侧与盖板垂直设置的两个上侧板,由两个侧壁与两个侧板结合,以实现上壳体201盖合在下壳体202上。

[0067] 两个开口204和205的连线所在方向可以与光模块200的长度方向一致,也可以与光模块200的长度方向不一致。示例地,开口204位于光模块200的端部(图3的右端),开口205也位于光模块200的端部(图3的左端)。或者,开口204位于光模块200的端部,而开口205则位于光模块200的侧部。其中,开口204为电口,电路板300的金手指从电口204伸出,插入上位机(如光网络终端100)中;开口205为光口,配置为接入外部的光纤101,以使光纤101连接光模块200内部的光收发组件。

[0068] 采用上壳体201、下壳体202结合的装配方式,便于将电路板300、光收发组件等器件安装到壳体中,由上壳体201、下壳体202可以对这些器件形成封装保护。此外,在装配电路板300等器件时,便于这些器件的定位部件、散热部件以及电磁屏蔽部件的部署,有利于自动化的实施生产。

[0069] 在一些实施例中,上壳体201及下壳体202一般采用金属材料制成,利于实现电磁屏蔽以及散热。

[0070] 在一些实施例中,光模块200还包括位于其壳体外壁的解锁部件203,解锁部件203被配置为实现光模块200与上位机之间的固定连接,或解除光模块200与上位机之间的固定连接。

[0071] 示例地,解锁部件203位于下壳体202的两个下侧板的外壁,包括与上位机的笼子(例如,光网络终端100的笼子106)匹配的卡合部件。当光模块200插入上位机的笼子里,由解锁部件203的卡合部件将光模块200固定在上位机的笼子里;拉动解锁部件203时,解锁部件203的卡合部件随之移动,进而改变卡合部件与上位机的连接关系,以解除光模块200与上位机的卡合关系,从而可以将光模块200从上位机的笼子里抽出。

[0072] 电路板300包括电路走线、电子元件及芯片,通过电路走线将电子元件和芯片按照电路设计连接在一起,以实现供电、电信号传输及接地等功能。电子元件例如可以包括电容、电阻、三极管、金属氧化物半导体场效应管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-

Effect Transistor, MOSFET)。芯片例如可以包括微控制单元 (Microcontroller Unit, MCU)、跨阻放大器 (Transimpedance Amplifier, TIA)、时钟数据恢复芯片 (Clock and Data Recovery, CDR)、电源管理芯片、数字信号处理 (Digital Signal Processing, DSP) 芯片。

[0073] 电路板300一般为硬性电路板,硬性电路板由于其相对坚硬的材质,还可以实现承载作用,如硬性电路板可以平稳的承载芯片;硬性电路板还可以插入上位机笼子中的电连接器中。

[0074] 电路板300还包括形成在其端部表面的金手指,金手指由相互独立的多个引脚组成。电路板300插入笼子106中,由金手指与笼子106内的电连接器导通连接。金手指可以仅设置于电路板300一侧的表面(例如图4所示的上表面),也可以设置于电路板300上下两端的表面,以适应引脚数量需求大的场合。金手指被配置为与上位机建立电连接,以实现供电、接地、I2C信号传递、数据信号传递等。当然,部分光模块中也会使用柔性电路板。柔性电路板一般与硬性电路板配合使用,以作为硬性电路板的补充。

[0075] 在本申请实施例中,光模块200中还包括光纤连接器400,光纤连接器400设置在光口205,光纤连接器400用于实现外部光纤与光口的光连接,进而光收发组件产生的光信号通过光纤连接器400传输至外部光纤,外部光纤输出的光信号通过光纤连接器400传输至光收发组件。

[0076] 在本申请实施例中,电路板300上还设置光收发组件,光收发组件与电路板300电连接,用于产生光信号以及接收外部光纤输出的光信号。在本申请实施例中,光收发组件通过光纤带连接光纤连接器400,光收发组件产生的光信号通过光纤带传输至光纤连接器400,外部光纤输出的光信号通过光纤连接器400传输至光纤带、再经光纤带传输至光收发组件。在本申请一些实施例中,电路板300上设置一个光收发组件或两个光收发组件,当然本申请实施例中不局限于一个或两个光接收组件,在空间允许的条件下还可以设置两个以上的光接收组件。示例地,电路板300上还设置第一光收发组件,或者,电路板300上第一光收发组件和第二光收发组件。

[0077] 图5为根据一些实施例提供的一种光模块的内部结构示意图一,图5展示出了本申请实施例提供的一种光收发组件与电路板300的装配关系。如图5所示,本申请实施例提供的光模块中包括第一光收发组件500,第一光收发组件500设置在电路板300上。示例的,第一光收发组件500设置在电路板300的中部,当然本申请实施例中第一光收发组件500的位置不局限于此,还可以根据需要进行调整。

[0078] 如图5所示,本申请一些实施例提供的第一光收发组件500包括第一基座510、第一光源520、第一硅光芯片530和第一次电路板540;第一基座510设置在电路板300上,第一基座510的顶部用于承载第一光源520和第一硅光芯片530;第一光源520设置在第一硅光芯片530的一侧,第一次电路板540的端部设置第一缺口,第一次电路板540通过第一缺口配合设置在第一硅光芯片530的另一侧;第一次电路板540位于电路板300的上方,第一次电路板540的底部贴合电连接电路板300、顶部用于承载第一数字信号处理芯片550等器件以及打线连接第一硅光芯片530等,使第一数字信号处理芯片550仅用于驱动连接第一硅光芯片530,但本申请中第一硅光芯片530的驱动不局限于第一数字信号处理芯片550。示例地,第一次电路板540平行于电路板300。在本申请一些实施例中,第一光源520设置在第一硅光芯片530远离电路板300上金手指的一侧,即第一硅光芯片530靠近光口的一侧。在本申请一些

实施例中,第一基座510、第一光源520和第一硅光芯片530等可被称为第一硅光组件,用于产生光信号和直接接收来自外部的光信号。

[0079] 第一光源520用于产生不携带信号的光并传输至第一硅光芯片530,第一硅光芯片530接收不携带信号的光并调制以输出携带信号的光,该携带信号的光通过光纤带传输至光纤连接器400;外部光纤传输的光信号通过光纤连接器400传输至光模块内部的光纤带,通过该光纤带传输至第一硅光芯片530,第一硅光芯片530接收该光信号并转换为电信号。在本申请一些实施例中,为便于第一硅光芯片530产生的光信号到光纤带的耦合以及光纤带中传输的外部输入的光信号耦合至第一硅光芯片530,光模块内部的光纤带包括发射光纤带和接收光纤带,第一硅光芯片530的光信号出光口设置出光接头,第一硅光芯片530的光信号入光口设置入光接头,发射光纤带的一端连接光纤连接器400、另一端连接出光接头,接收光纤带的一端连接光纤连接器400、另一端连接入光接头。

[0080] 在本申请一些实施例中,第一基座510用做第一光源520和第一硅光芯片530的热沉。示例地,第一基座510采用铜块,具有良好的导热能力,能够为第一光源520和第一硅光芯片530进行良好的散热。

[0081] 在本申请实施例中,第一光收发组件500中设置第一次电路板540,便于保证第一数字信号处理芯片550等器件的设置空间和走线需要。如,第一数字信号处理芯片550设置在第一次电路板540上,第一数字信号处理芯片550相关的走线大部分设置在第一次电路板540内;一方面,通过第一次电路板540实现第一数字信号处理芯片550与第一硅光芯片530之间的信号传递,可以降低第一数字信号处理芯片550与第一硅光芯片530之间信号传递用高速信号线的密度,减少相互之间的串扰;另一方面,第一数字信号处理芯片550相关的电源线设置在第一次电路板540内部,能有效防止ESD、电源轨道塌陷和减少地弹等。

[0082] 在图5所示结构的光模块中,通过第一次电路板540结合电路板300的使用,能够充分扩充光模块内部空间的利用率,又为光模块内部电路走线提供充足的空间,便于使光模块的光学性能、高频性能、热性能等更加协调,便于光模块向更高速率方向发展。

[0083] 在本申请一些实施例中,第一数字信号处理芯片550的背面(朝向第一次电路板540的面)上设置有BGA(Ball Grid Array Package,球栅阵列封装)焊球,通过BGA焊球对应与第一次电路板540上相应的焊盘电连接。

[0084] 图6为根据一些实施例提供的另一种光模块的内部结构示意图一,图6展示出了本申请实施例提供的另一种光收发组件与电路板300的装配关系。如图6所示,在本申请一些实施例提供的光模块中,包括第一光收发组件500和第二光收发组件600,第一光收发组件500和第二光收发组件600设置在电路板300上。如图6所示方向,第二光收发组件600设置在第一光收发组件500的左侧,当然本申请实施例中不局限于此,还可以将第二光收发组件600设置在第一光收发组件500的右侧等。

[0085] 如图6所示,本申请一些实施例提供的第二光收发组件600包括第二基座610、第二光源620、第二硅光芯片630和第二次电路板640;第二基座610设置在电路板300上,第二基座610的顶部用于承载第二光源620和第二硅光芯片630;第二光源620设置在第二硅光芯片630的一侧,第二次电路板640的端部设置第二缺口,第二次电路板640通过第二缺口配合设置在第二硅光芯片630的另一侧;第二次电路板640设置在电路板300的上方,第二次电路板640的底部贴合电连接电路板300、顶部用于承载第二数字信号处理芯片650等器件以及打

线连接第二硅光芯片630等,使第二数字信号处理芯片650仅用于驱动连接第二硅光芯片630。示例地,第二次电路板640平行于电路板300;第二次电路板640与第一次电路板540位于电路板300的同侧。在本申请一些实施例中,第二基座610、第二光源620和第二硅光芯片630等可被称为第二硅光组件,用于产生光信号和直接接收来自外部的光信号。

[0086] 第二光源620用于产生不携带信号的光并传输至第二硅光芯片630,第二硅光芯片630接收不携带信号的光并调制以输出携带信号的光,该携带信号的光通过光纤带传输至光纤连接器400;外部光纤传输的光信号通过光纤连接器400传输至光模块内部的光纤带,通过该光纤带传输至第二硅光芯片630,第二硅光芯片630接收该光信号并转换为电信号。在本申请一些实施例中,为便于第二硅光芯片630产生的光信号到光纤带的耦合以及光纤带中传输的外部输入的光信号耦合至第二硅光芯片630,光模块内部的光纤带包括发射光纤带和接收光纤带,第二硅光芯片630的光信号出光口设置出光接头,第二硅光芯片630的光信号入光口设置入光接头,发射光纤带的一端连接光纤连接器400、另一端连接出光接头,接收光纤带的一端连接光纤连接器400、另一端连接入光接头。

[0087] 在本申请实施例中,第二光收发组件600中设置第二次电路板640,便于保证第二数字信号处理芯片650等器件的设置空间和走线需要。如,第二数字信号处理芯片650设置在第二次电路板640上,第二数字信号处理芯片650相关的走线大部分设置在第二次电路板640内;一方面,通过第二次电路板640实现第二数字信号处理芯片650与第二硅光芯片630之间的信号传递,可以降低第二数字信号处理芯片650与第二硅光芯片630之间信号传递用高速信号线的密度,减少相互之间的串扰;另一方面,第二数字信号处理芯片650相关的电源线设置在第二次电路板640内部,能有效防止ESD、电源轨道塌陷和减少地弹等。

[0088] 图6所示的结构中展示的光模块内部结构较图5所展示的光模块内部结构,第二光收发组件600和第一光收发组件500均设置有独立的次电路板,能够进一步扩充光模块内部空间的利用率;更加便于分摊光模块内部器件以及走线,避免使有限的PCB面积必须承载下所有的电芯片、光组件以及散热结构等而造成高频等走线拥挤,更进一步的使光模块的光学性能、高频性能、热性能等更加协调。本实施例中,第二光收发组件600和第一光收发组件500对应的次电路板上对应设置相应的数字信号处理芯片,使其中的数字信号处理芯片专用于相应的光收发组件,进而更加便于光模块向更高速率方向发展。同时,第二光收发组件600和第一光收发组件500均设置有独立的次电路板、独立的次电路板上设置相应的数字信号处理芯片,还可使光模块的生产更具可制造性、更强的可修复性,从而提高光模块产品良率和可靠性,进一步使得局部细节处理更为精细,性能更为优越。

[0089] 图7为根据一些实施例提供的一种光模块内部的分解示意图。如图7所示,为便于第一光收发组件500在电路板300上的装配,电路板300上设置第一沉槽310,第一沉槽310用于支撑设置第一基座510;第一沉槽310一方面可以方便调整第一硅光芯片530上引脚所在平面与第一次电路板540顶面之间的相对高度,另一方面还可方便进行第一光收发组件500的安装定位。

[0090] 图8为根据一些实施例提供的一种光模块的内部结构示意图二。进一步,如图7和8所示,第一沉槽310上设置第一通孔320,第一通孔320贯穿第一沉槽310的底面与电路板300的底面。第一通孔320用于方便壳体上散热凸台与第一光收发组件500接触,以便于对第一光收发组件500进行散热。在本申请实施例中,通过第一沉槽310结合第一通孔320装配第一

光收发组件500,在保证第一光收发组件500在电路板上固定装配的基础上,还便于使电路板300的背面有更充足的空间用于布置器件以及走线。

[0091] 图9为根据一些实施例提供的一种光模块内部分解的局部示意图。如图9所示,第一次电路板540的背面设置焊球,电路板300上设置相应的焊盘,第一次电路板540的焊球与电路板300上相应的焊盘通过焊锡贴合在一起,以将第一次电路板540贴合设置在电路板300上以及实现第一次电路板540与电路板300的电连接。示例地,第一次电路板540的背面(朝向电路板300的面)设置有BGA焊球,通过BGA焊球对应与电路板300上相应的焊盘电连接。

[0092] 图10为根据一些实施例提供的另一种光模块内部的分解示意图。如图10所示,为便于第二光收发组件600在电路板300上的装配,电路板300上还设置第二沉槽330,第二沉槽330用于支撑设置基座610;第二沉槽330可以方便调整第二硅光芯片630上引脚所在平面与次电路板640顶面之间的相对高度,另一方面还可进行第二光收发组件600的安装定位。在本申请一些实施例中,第二沉槽330和第一沉槽310一左一右的设置如图10所示方向的电路板300上。

[0093] 图11为根据一些实施例提供的另一种光模块的内部结构示意图二。进一步,如图10和11所示,第二沉槽330上设置第二通孔340,第二通孔340贯穿第二沉槽330的底面与电路板300的底面;第二通孔340用于方便壳体上散热凸台与第二光收发组件600接触,以便于对第二光收发组件600进行散热。

[0094] 图12为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的正视图,图13为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的立体图一,图14为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的分解示意图,图15为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件的立体图二,图12-15展示出了本申请实施例提供的一种第一光收发组件的基本结构。

[0095] 在本申请一些实施例中,第一光源520、出光接头570和入光接头580设置在第一硅光芯片530的同一侧,出光接头570光连接第一硅光芯片530的光信号出光口,入光接头580光连接第一硅光芯片530的光信号入光口。如图12所示方向,第一硅光芯片530的入光口、光信号入光口以及光信号出光口位于器左侧,即朝向光模块的光口方向,进而第一光源520、出光接头570和入光接头580均设置在第一硅光芯片530的左侧,如有效减少连接出光接头570、入光接头580与光纤连接器400之间的光纤带的弯曲缠绕,以减少光信号传输的损耗。

[0096] 第一次电路板540的端部设置第一缺口541,第一缺口541半包围式围绕在第一硅光芯片530的侧边,如通过第一缺口541实现第一次电路板540两侧式围绕在第一硅光芯片530的侧边等;第一缺口541边缘的顶面上设置若干焊盘,第一次电路板540通过该若干焊盘打线连接第一硅光芯片530。第一缺口541通过半包围式围绕在第一硅光芯片530的侧边,实现第一缺口541开放式围绕在第一硅光芯片530的侧边,便于缩小第一次电路板540的尺寸以减少设置第一测电路板540对电路板300布线以及设置器件的影响。示例地,第一缺口541的3个侧壁围绕在第一硅光芯片530的侧边,与第一缺口541的3个侧壁相连的第一电路板540顶面上设置与第一硅光芯片530引脚对应的若干焊盘,该焊盘通过打线连接第一硅光芯片530上相应的引脚;第一缺口541的边缘覆盖在第一基座510边缘的上方。在本申请一些实施例中,第一硅光芯片530的引脚主要集中在被第一缺口541围绕的三个侧边缘,第一缺口541三侧边缘的顶面上均设置焊盘,如此通过第一缺口541围绕第一硅光芯片530的三个侧

边,便于实现第一硅光芯片530与第一次电路板540的打线连接。如图12所示方向,出光接头570设置在第一光源520的一侧,入光接头580设置在第一光源520的另一侧。

[0097] 进一步,第一硅光芯片530引脚所在平面与第一次电路板540上焊盘所在平面位于或近似位于同一高度,以最大程度减少第一硅光芯片530引脚与第一次电路板540上焊盘互连打线高度和打线长度,保证高速信号的高频性能,缓解带宽劣化和上升沿变缓,改善互连处的端口反射。

[0098] 在本申请一些实施例中,第一基座510的底部设置第一台阶511,第一台阶511用于设置在第一通孔320内;第一基座510的底部设置台阶511便于实现第一基座510在第一沉槽310上的定位装配。进一步,第一硅光芯片530在第一基座510底面的投影覆盖第一台阶511,即第一台阶511位于第一基座510装配安装第一硅光芯片530区域的背面,由于第一硅光芯片530为第一光收发组件500中主要的产热器件之一,便于进行第一硅光芯片530的散热。示例地,光模块的下壳体202上设置导热柱,导热柱接触第一台阶511,用于缩短第一硅光芯片530的散热路径,使第一硅光芯片530产生的热量传导至光模块的外壳以及光模块的外部,进而便于进行第一硅光芯片530的散热。

[0099] 在本申请一些实施例中,第一硅光芯片530未被第一缺口541围绕的一侧还包括引脚,通常该侧的引脚需要电连接电路板300,若是直接通过打线连接第一硅光芯片530该侧引脚与电路板300,通常需要跨过第一基座510,将造成该侧引脚到电路板之间的打线相对过长。为方便实现第一硅光芯片530该侧引脚与电路板300的电连接以及控制打线连接长度,第一光收发组件500还包括第一桥接件560;第一桥接件560上铺设电路,通过第一桥接件560实现第一硅光芯片530该侧引脚与电路板300的电连接。示例地,第一桥接件560设置在第一基座510上,第一桥接件560的一端打线连接电路板300,第一桥接件560的另一端打线连接第一硅光芯片530该侧引脚。

[0100] 在本申请一些实施例中,第一桥接件560为顶面设置若干金属走线的基板。每条金属走线对应电连接电路板300和第一硅光芯片530的相应引脚;基板可采用陶瓷、铜等具有良好散热性能的基板,但不局限陶瓷、铜。示例地,第一桥接件560可为陶瓷基板的表面金属化形成金属走线成形。

[0101] 图16为根据一些实施例提供的一种基座的基本结构示意图。如图16所示,在本申请一些实施例中,为便于第一光源520和第一硅光芯片530的设置以及装配,第一基座510包括基座本体5110,基座本体5110的顶部设置第一安装台512和第二安装台513,第一安装台512用于承载第一光源520,第二安装台513用于承载第一硅光芯片530。第一安装台512和第二安装台513的位置根据第一光源520和第一硅光芯片530装配需要进行选择;同时,第一安装台512和第二安装台513顶面之间的相对高度也根据第一光源520和第一硅光芯片530装配需要进行选择。如此本申请实施例中,通过基座本体5110的顶部设置第一安装台512和第二安装台513实现第一基座510顶部局域功能的划分,便于实现第一光源520、第一桥接件560、出光接头570和入光接头580装配高度的适配,然后基于第一基座510区域功能划分便于实现第一光源520和第一硅光芯片530的装配定位,进而便于第一光源520和第一硅光芯片530的精准装配。在本申请一系实施例中,第一光源520包括若干器件,为便于使各器件的光轴位于同一高度,第一安装台512上设置台阶面5121,通过台阶面5121调整第一安装台512各处表面的相对高度。台阶面5121可为凸起形成面,也可为凹陷形成面。

[0102] 在本申请一些实施例中,第一台阶511与第二安装台513背对设置,即第一台阶511设置在基座本体5110上背离第二安装台513的底部。示例地,第一台阶511倾斜设置在基座本体5110底部,即第一台阶511的中轴线与第一安装台512的延伸中轴线之间的夹角为预设角度,如 8° 。在一些实施例中,第一通孔320倾斜设置在电路板300上,即第一通孔320的中轴线与电路板300的中轴线之间的夹角为预设角度,如 8° 。

[0103] 进一步,本申请一些实施例中,基座本体5110的顶部还设置第三安装台514、第四安装台515和第五安装台516,第三安装台514、第四安装台515和第五安装台516与第一安装台512位于第二安装台513的同侧,且第三安装台514、第四安装台515位于第一安装台512的一侧,第四安装台515位于第三安装台514和第一安装台512之间,第五安装台516位于第一安装台512的另一侧。第三安装台514用于承载出光接头570,第四安装台515用于承载第一桥接件560,第五安装台516用于承载入光接头580。第三安装台514、第四安装台515和第五安装台516顶面与第二安装台513顶面之间相对高度根据出光接头570、第一桥接件560和入光接头580的装配需要进行选择。

[0104] 进一步,在本申请一些实施例中,第一安装台512与第四安装台515之间设置第一间隔517,第一安装台512与第五安装台516之间设置第二间隔518,第三安装台514和第四安装台515之间设置第三间隔519,结合使用第一间隔517、第二间隔518和第三间隔519便于实现第一基座510上第一光源520、第一桥接件560、出光接头570和入光接头580之间的热隔离,有效避免第一光源520和第一桥接件560上产生的热量影响出光接头570和入光接头580,以造成出光接头570和入光接头580形变造成出光接头570、入光接头580与第一硅光芯片530之间光耦合效率。

[0105] 图17为根据一些实施例提供的一种基座与光源、硅光芯片等的分解示意图,图18为根据一些实施例提供的一种基座使用状态图。如图17和18所示,第一光源520设置在第一安装台512上,第一硅光芯片530设置在第二安装台513上,光接头570设置在第三安装台514上,第一桥接件560设置在第四安装台515上,入光接头580设置在第五安装台516上。当进行第一光源520、第一硅光芯片530、第一桥接件560、出光接头570和入光接头580装配时,可将第一光源520、第一硅光芯片530、第一桥接件560、出光接头570和入光接头580对应的装配至相应的安装台上,保证第一光源520、第一硅光芯片530、第一桥接件560、出光接头570和入光接头580等在安装台上的安装精度即可在一定程度上保证第一光源520、第一硅光芯片530、第一桥接件560、出光接头570和入光接头580之间的装配精度,进而便于第一光源520、第一硅光芯片530、第一桥接件560、出光接头570和入光接头580等的装配。

[0106] 在本申请一些实施例中,为方便通过第一光源520为第一硅光芯片530提供不携带信号的光,第一光源520除了包括激光器,还包括透镜等光学器件。进一步,为实现第一光源520相对密封以及保护激光器等,第一光源520还包括保护罩,保护罩罩设在激光器等上,为激光器等相对封闭的工作环境。

[0107] 图19为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件局部结构的分解示意图一,图20为根据一些实施例提供的一种第一光收发组件局部结构的分解示意图二。如图19和20所示,第一光源520包括激光器521、准直透镜522和隔离器523,激光器521、准直透镜522和隔离器523直接设置在第一基座510上。激光器521直接设置在第一基座510上,便于激光器521产生的热量直接传输至高导热的第一基座510上,便于激光器521散热;同时也将准直透镜

522和隔离器523直接设置在第一基座510上,便于保证准直透镜522和隔离器523受热力影响相同,进而保证准直透镜522和隔离器523光轴同轴的稳定性。在一些实施例中,激光器521、准直透镜522和隔离器523设置在第一安装台512上。示例地,直透镜522和隔离器523设置在台阶面5121上,通过台阶面5121调整准直透镜522和隔离器523的光轴高度,使准直透镜522和隔离器523的光轴与激光器521出光光轴在同一高度。

[0108] 在本申请一些实施例中,激光器521通过打线连接电路板300,通过电路板300供电发光。激光器521发射的光束经准直透镜522转换为准直光束,准直光束直接透过隔离器523,透过隔离器523的准直光束传输至第一硅光芯片530,光束在第一硅光芯片530内进行电光调制。

[0109] 在一些实施例中,激光器521、准直透镜522和隔离器523沿第一基座510长度方向依次设置在第一基座510上,而第一硅光芯片530倾斜设置第一基座510上,即使第一硅光芯片530的入光口轴线与第一光源520的发光轴延伸方向成预设角度,如此第一光源520输出的光束在第一硅光芯片530入光口端面处发生反射时,反射光束不会沿原路返回激光器521,且反射光束在射至隔离器522时,反射光束会被隔离器522隔离出去,进而避免了反射光束影响激光器521的发光性能。示例地,第一硅光芯片530的入光口轴线与第一光源520的发光轴延伸方向的夹角为 8° ,当然不局限于 8° 。

[0110] 在本申请实施例中,出光接头570和入光接头580用于固定光纤带的端部,光纤带的光纤端面用于耦合输入或输出光信号,当采用第一硅光芯片530倾斜设置在第一基座510上时,可代替使用具有倾斜端面的光纤带直接使用具有平齐端面的光纤带,进而可减少加工光纤带倾斜端面的工艺程序,进而降低光纤带的加工难度。

[0111] 在本申请一些实施例中,第二安装台513的延伸方向与第一安装台512的延伸方向成预设角度,进而在装配第一光源520和第一硅光芯片530时,通过基于第一安装台512定位装配第一光源520、基于第一安装台512定位安装第一硅光芯片530,即可便于实现第一硅光芯片530的入光口轴线与第一光源520的出光方向成预设角度,降低第一光源520到第一硅光芯片530的光耦合难度。进一步,第三安装台514和第五安装台516的延伸方向与第二安装台513的延伸方向也成预设角度,以便于保证光接头570和入光接头580分别与第一硅光芯片530之间相应的光口成预设角度。

[0112] 在本申请一些实施例中,基座本体5110包括第一部5111和第二部5112,第一部5111连接第二部5112且第一部5111的延伸方向与第二部5112的延伸方向成预设角度的夹角;第一安装台512设置在第一部5111上,第二安装台513设置在第二部5112上。示例地,当第一基座510装配至电路板300上时,第一部5111的延伸方向与电路板300的长度方向平行,第二部5112的延伸方向与电路板300的长度方向预设角度的夹角。

[0113] 在本申请一些实施例中,第一缺口541沿第一次电路板540长度方向倾斜预设角度,便于第一次电路板540与第一硅光芯片530装配,同时又能方便第一次电路板540在电路板300上的装配。第一缺口541沿第一次电路板540长度方向的倾斜角度可根据第一硅光芯片530的入光口轴线与第一光源520的出光方向的夹角进行选择。示例地,当第一硅光芯片530的入光口轴线与第一光源520的出光方向的夹角为 8° 时,第一缺口541沿第一次电路板540长度方向倾斜 8° ,当然还可以是近似倾斜 8° 。

[0114] 在一些实施例中,第一光源520还包括保护罩524,保护罩524的底部连接第一基座

510,与第一基座510配合形成容纳腔以容纳激光器521、准直透镜522和隔离器523。

[0115] 进一步,为提升保护罩524的密封性能,第一光源520还包括光学玻璃块525,光学玻璃块525位于第一硅光芯片530的入光口且位于保护罩524的端部,用于透光以及密封保护罩524的端部。示例地,光学玻璃块525为楔形块,光入射面与准直透镜522的光轴垂直、光出射面与第一硅光芯片530的入光口轴线垂直,便于保证光能够透过光学玻璃块525顺利传输至倾斜设置的第一硅光芯片530的入光口以及防止第一硅光芯片530的入光口反射光返回至原入射光路中,以保证激光器521发出的水平光束顺利入射至倾斜设置的第一硅光芯片530的入光口。

[0116] 图21为根据一些实施例提供的一种保护罩的结构示意图。结合图20和21所示,本申请一些实施例中,保护罩524为无底且一端设置开口5241的罩子结构,开口5241朝向第一硅光芯片530。在一些实施例中,光学玻璃块525设置在开口5241处,开口5241的端面为倾斜面,用于便于与第一硅光芯片530的装配配合。

[0117] 在本申请一些实施例中,保护罩524远离第一硅光芯片530的一端突出于第一安装台512,用于罩住激光器521与电路板300之间的打线。在本申请一些实施例中,保护罩524可采用铜等金属材料,进而保护罩524还具有电磁屏蔽的作用,同时还将便于第一光源520的散热。

[0118] 在本申请一些实施例中,保护罩524的底部嵌设在第一间隔517和第二间隔518内,通过第一间隔517和第二间隔518固定保护罩524,方便保护罩524的定位安装。在一些实施例中,上壳体201上设置有导热柱,导热柱接触保护罩524的顶部,进而提升保护罩524的散热能力,使热量快速的传导至光模块的外壳以及光模块的外部。

[0119] 在本申请实施例中,第一次电路板540的表面设置焊盘、内层设置电路走线等,用于实现第一次电路板540与电路板300、第一次电路板540与第一数字信号处理芯片550、第一次电路板540与第一硅光芯片530等的电连接。下面结合具体实例进行第一次电路板540的具体结构进行说明。

[0120] 图22为根据一些实施例提供的一种次电路板的结构示意图一,图22示出了一种第一次电路板540上未连接第一数字信号处理芯片550的使用状态。如图22所示,第一次电路板540的顶面设置第一焊盘矩阵542,第一焊盘矩阵542用于电连接第一数字信号处理芯片550。示例地,第一焊盘矩阵542通过焊球连接第一数字信号处理芯片550。进一步,第一次电路板540的顶面还设置用于打线连接第一硅光芯片530的若干焊盘5411,焊盘5411设置在第一缺口541边缘的顶面上,用于第一硅光芯片530打线连接第一次电路板540;第一次电路板540的顶面还设置用于贴装电阻、电容等器件的其他焊盘,在图中未详细标出。若干焊盘5411中包括用于第一数字信号处理芯片550和第一硅光芯片530之间传输高频信号的高频连接焊盘5412,还可包括用于第一硅光芯片530供电等的焊盘。示例地,高频连接焊盘5412为多对,高频连接焊盘5412设置在靠近第一焊盘矩阵542的第一缺口541边缘的顶面上,即高频连接焊盘5412设置在第一次电路板540长度方向的第一缺口541边缘的顶面上。

[0121] 图23为根据一些实施例提供的一种次电路板的结构示意图二,图23示出了一种第一次电路板540的背面结构。如图23所示,第一次电路板540的底面设置第二焊盘矩阵543,第一次电路板540通过第二焊盘矩阵543电连接电路板300。示例地,第二焊盘矩阵543通过焊球连接电路板300。

[0122] 如图23所示,在本申请实施例中,第二焊盘矩阵543包括若干焊盘,如高频焊盘、电源焊盘、接地焊盘等;其中,高频焊盘用于传输高频信号,电源焊盘供电,接地焊盘用于接地。第二焊盘矩阵543包括高频信号输入焊盘5431、高频信号输出焊盘5432和电源焊盘5433,高频信号输入焊盘5431用于向第一数字信号处理芯片550输入高频信号,高频信号输出焊盘5432用于第一数字信号处理芯片550输出高频信号,电源焊盘5433用于向第一数字信号处理芯片550等供电。在本申请实施例中,高频信号输入焊盘5431、高频信号输出焊盘5432均不止一对;示例地,如图23所示,高频信号输入焊盘5431有4对,高频信号输出焊盘5432有4对;4对高频信号输入焊盘5431相对集中设置,4对高频信号输出焊盘5432相对集中设置。

[0123] 如图23所示,在本申请一些实施例中,4对高频信号输入焊盘5431设置于电源焊盘5433的一侧,4对高频信号输出焊盘5432位于电源焊盘5433的另一侧。示例地,电源焊盘5433设置在第二焊盘矩阵543的偏中央位置。高频信号输入焊盘5431与电源焊盘5433之间设置接地焊盘,高频信号输出焊盘5432与电源焊盘5433之间设置接地焊盘,其中的接地焊盘用于接地,通过使用接地焊盘用于实现高频信号焊盘与电源焊盘之间隔开,进而减少电源与高频信号之间的串扰。在一些实施例中,高频信号输入焊盘5431对与对之间设置接地焊盘,高频信号输出焊盘5432对与对之间设置接地焊盘,其中的接地焊盘用于接地,通过使用接地焊盘用于实现高频信号焊盘对与对之间隔开,进而减少高频信号焊盘间的串扰。

[0124] 图24为根据一些实施例提供的一种次电路板的顶面结构示意图。如图24所示,在本申请一些实施例中,第一焊盘矩阵542包括第一高频信号输入焊盘5421、第一高频信号输出焊盘5422、第二高频信号输入焊盘5423和第二高频信号输出焊盘5424;其中:第一高频信号输入焊盘5421用于电路板300通过第一次电路板540向第一数字信号处理芯片550输入高频信号,第一高频信号输出焊盘5422用于第一数字信号处理芯片550向第一次电路板540向电路板300输入高频信号,第二高频信号输入焊盘5423用于第一硅光芯片530通过第一次电路板540向第一数字信号处理芯片550输入高频信号,第二高频信号输出焊盘5424用于第一数字信号处理芯片550通过第一次电路板540向第一硅光芯片530输入高频信号。

[0125] 在本申请实施例中,第一次电路板540内层设置电路板走线,如光发射信号走线和光接收信号走线,光发射信号走线和光接收信号走线用于电连接第一硅光芯片530;示例地,光发射信号走线和光接收信号走线连接用于电连接第一数字信号处理芯片550和第一硅光芯片530的高频连接焊盘5412。在本申请一些实施例中,光发射信号走线和光接收信号走线位于第一次电路板540上不同的内层,以便于保证光发射信号走线和光接收信号走线免受外界辐射,同时光发射信号走线和光接收信号走线的自发辐射被限制在电路板的内层,以减少对外界的干扰。在一些实施例中,光发射信号走线和光接收信号走线位于第一次电路板540上不相邻的内层,有助于进一步减少干扰。示例地,光发射信号走线位于第一次电路板540的第一中间层,光接收信号走线位于第一次电路板540的第二中间层,第一中间层和第二中间层为第一次电路板540中不相邻的内层。

[0126] 进一步,第一次电路板540内部还设置高频输入信号走线和高频输出信号走线,高频输入信号走线用于实现高频信号输入焊盘5431连接第一数字信号处理芯片550,高频输出信号走线用于实现高频信号输出焊盘5432连接第一数字信号处理芯片550。在本申请一些实施例中,高频输入信号走线和高频输出信号走线,以便于保证高频输入信号走线和高

频输出信号走线免受外界辐射,同时高频输入信号走线和高频输出信号走线的自发辐射被限制在电路板的内层,以减少对外界的干扰。在一些实施例中,高频输入信号走线和高频输出信号走线位于第一次电路板540上不相邻的内层,有助于进一步减少干扰。

[0127] 在本申请一些实施例中,光发射信号走线与高频输入信号走线位于第一次电路板540上同一内层,光接收信号走线与高频输出信号走线位于第一次电路板540上同一内层,在保证低干扰基础上,充分利用第一次电路板540。示例地,高频输入信号走线位于第一次电路板540的第一中间层,高频输出信号走线位于第一次电路板540的第二中间层。

[0128] 在本申请一些实施例中,第一次电路板540的内层中还包括第三中间层,第三中间层上设置第一挖空,第一挖空在第一中间层方向的投影覆盖光发射信号走线。示例地,第三中间层与第一中间层相邻。

[0129] 在本申请一些实施例中,第一次电路板540的内层中还包括第四中间层,第四中间层上设置第二挖空,第二挖空在第二中间层方向的投影覆盖光接收信号走线。示例地,第四中间层与第二中间层相邻。

[0130] 在本申请一些实施例中,第三中间层上还设置第三挖空,第三挖空在第一中间层方向的投影覆盖高频输入信号走线;第四中间层上还设置第四挖空,第四挖空在第二中间层方向的投影覆盖高频输出信号走线。在本申请一些实施例中,第一中间层和第二中间层位于第三中间层和第四中间层之间。

[0131] 在本申请一些实施例中,光发射信号走线的对与对之间设置过孔,通过该过孔实现光发射信号走线的线对之间隔离,以减少线对之间的串扰;高频输入信号走线的对与对之间设置过孔,通过该过孔实现高频输入信号走线的线对之间隔离,以减少线对之间的串扰;光接收信号走线的对与对之间设置过孔,通过该过孔实现光接收信号走线的线对之间隔离,以减少线对之间的串扰;高频输出信号走线的对与对之间设置过孔,通过该过孔实现高频输出信号走线的线对之间隔离,以减少线对之间的串扰。

[0132] 下面以10层的第一次电路板540为具体实施例对本申请实施例提供的第一次电路板540进行详细描述。

[0133] 图25为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第三层的结构示意图。如图25所示,第一次电路板540的第三层上设置4对光发射信号走线544和4对高频输入信号走线545;光发射信号走线544的一端通过过孔连接第二高频信号输出焊盘5424,另一端通过过孔连接用于打线连接第一硅光芯片530的高频连接焊盘5412;高频输入信号走线545的一端通过过孔连接第一高频信号输入焊盘5421,另一端通过过孔连接高频信号输入焊盘5431;光发射信号走线544的对与对之间设置过孔,高频输入信号走线545对与对之间设置过孔。

[0134] 图26为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第六层的结构示意图。如图26所示,第一次电路板540的第六层上设置4对光接收信号走线546和4对高频输出信号走线547;光接收信号走线546的一端通过过孔连接第二高频信号输入焊盘5423,另一端通过过孔连接用于打线连接第一硅光芯片530的高频连接焊盘5412;高频输出信号走线547的一端通过过孔连接第一高频信号输出焊盘5422,另一端通过过孔连接高频信号输出焊盘5432;光接收信号走线546的对与对之间设置过孔,高频输出信号走线547的对与对之间设置过孔。

[0135] 在本实施例中,光发射信号走线544与光接收信号走线546在第一次电路板540的

不同内层成交叉分布,高频输入信号走线545与高频输出信号走线547在第一次电路板540的不同内层成交叉分布,使光发射信号走线544与光接收信号走线546的电磁场垂直、高频输入信号走线545与高频输出信号走线547的电磁场垂直,进而有助于减少串扰耦合。

[0136] 图27为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第二层的结构示意图。如图27所示,第一次电路板540的第二层上设置第一挖空5481和第三挖空5482;第一挖空5481在第一次电路板540的第三层方向的投影覆盖光发射信号走线544,第三挖空5482在第一次电路板540的第三层方向的投影覆盖高频输入信号走线545。

[0137] 图28为根据本申请一系实施例提供的一种次电路板第七层的结构示意图。如图28所示,第一次电路板540的第七层上设置第二挖空5491和第四挖空5492;第二挖空5491在第一次电路板540的第六层方向的投影覆盖光接收信号走线546,第四挖空5492在第一次电路板540的第六层方向的投影覆盖高频输出信号走线547。

[0138] 在本申请一系实施例中,上述10层结构的第一次电路板540中第一层、第四层、第五层、第八层上设置参考地。示例地,第一层和第四层作为第三层的参考地,第五层和第八层作为第六层的参考地。

[0139] 在本申请一些实施例中,第二光收发组件600的详细结构可参考第一光收发组件500的结构,第二光收发组件600的结构可与第一光收发组件500的结构相同,但不局限于相同,可在第一光收发组件500结构的基础上进行稍微调整或改动。当第二光收发组件600的结构采用与第一光收发组件500相同的结构时,提高第一光收发组件500中器件的通用性,大大提高两类产品间的可替换性,加快产品速率迭代,使可制造性更强。

[0140] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,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技术方案的精神和范围。

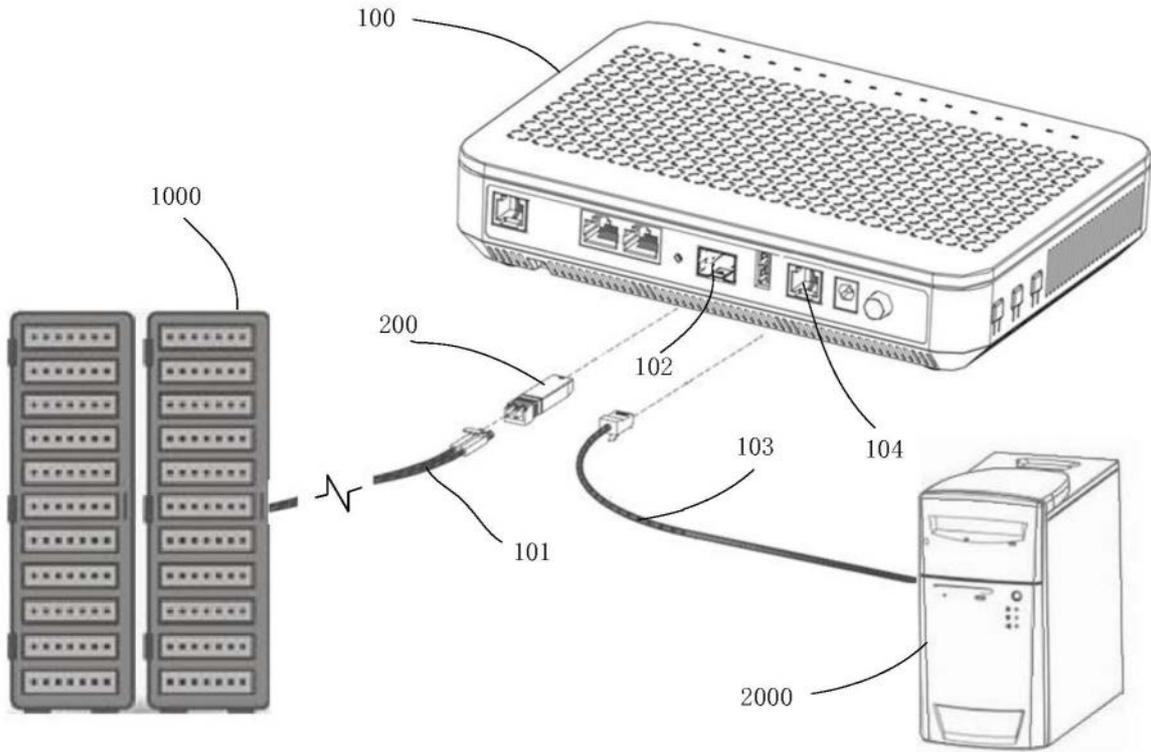


图1

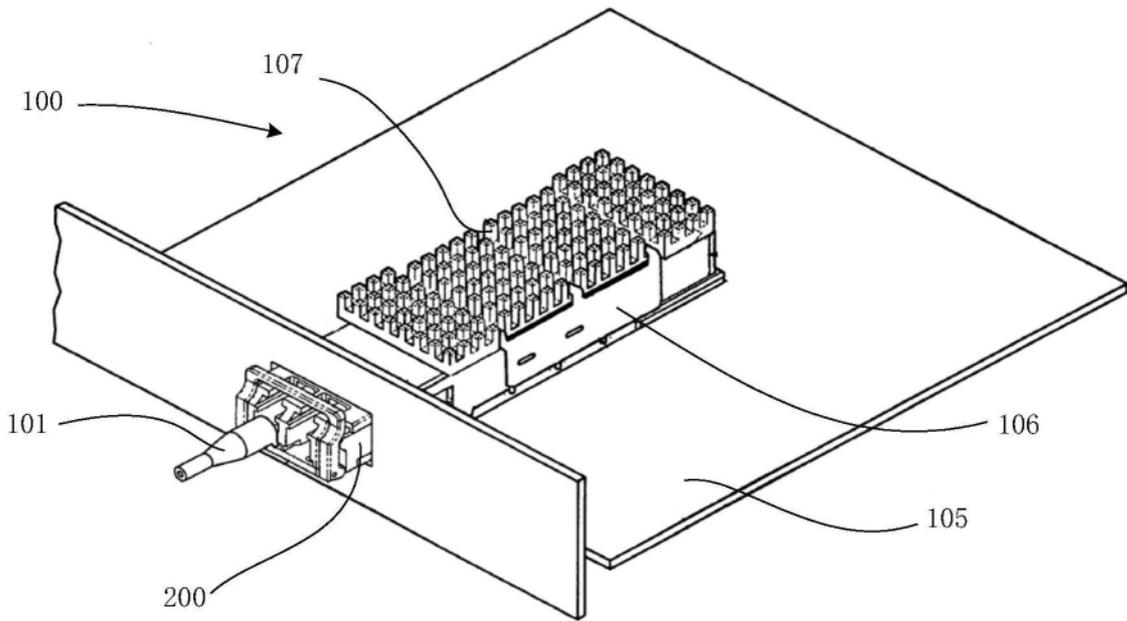


图2

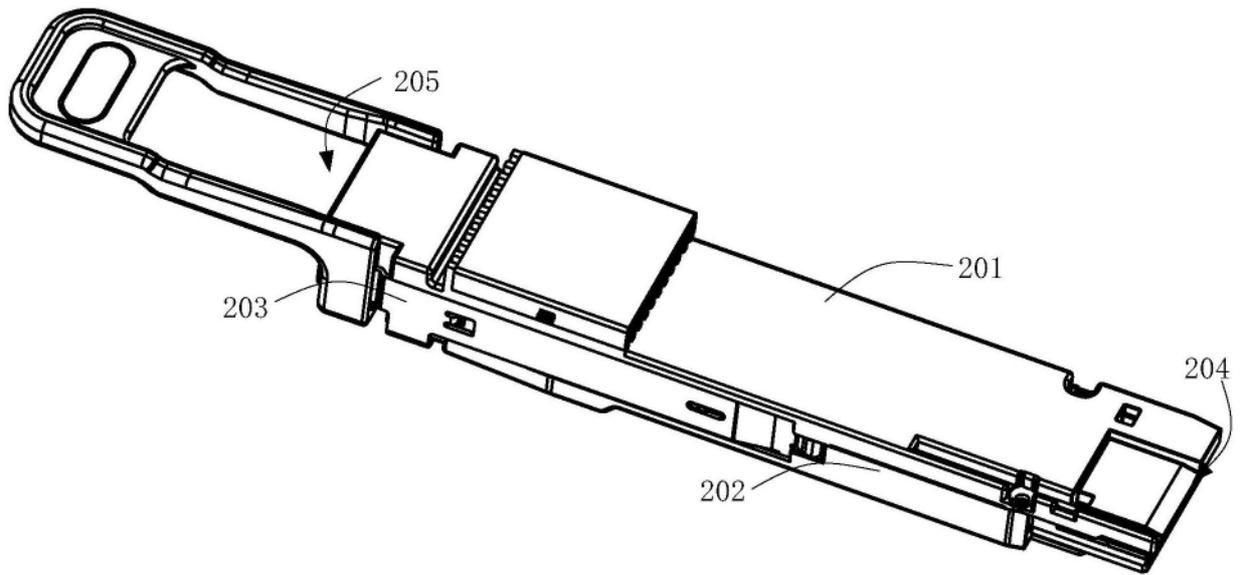


图3

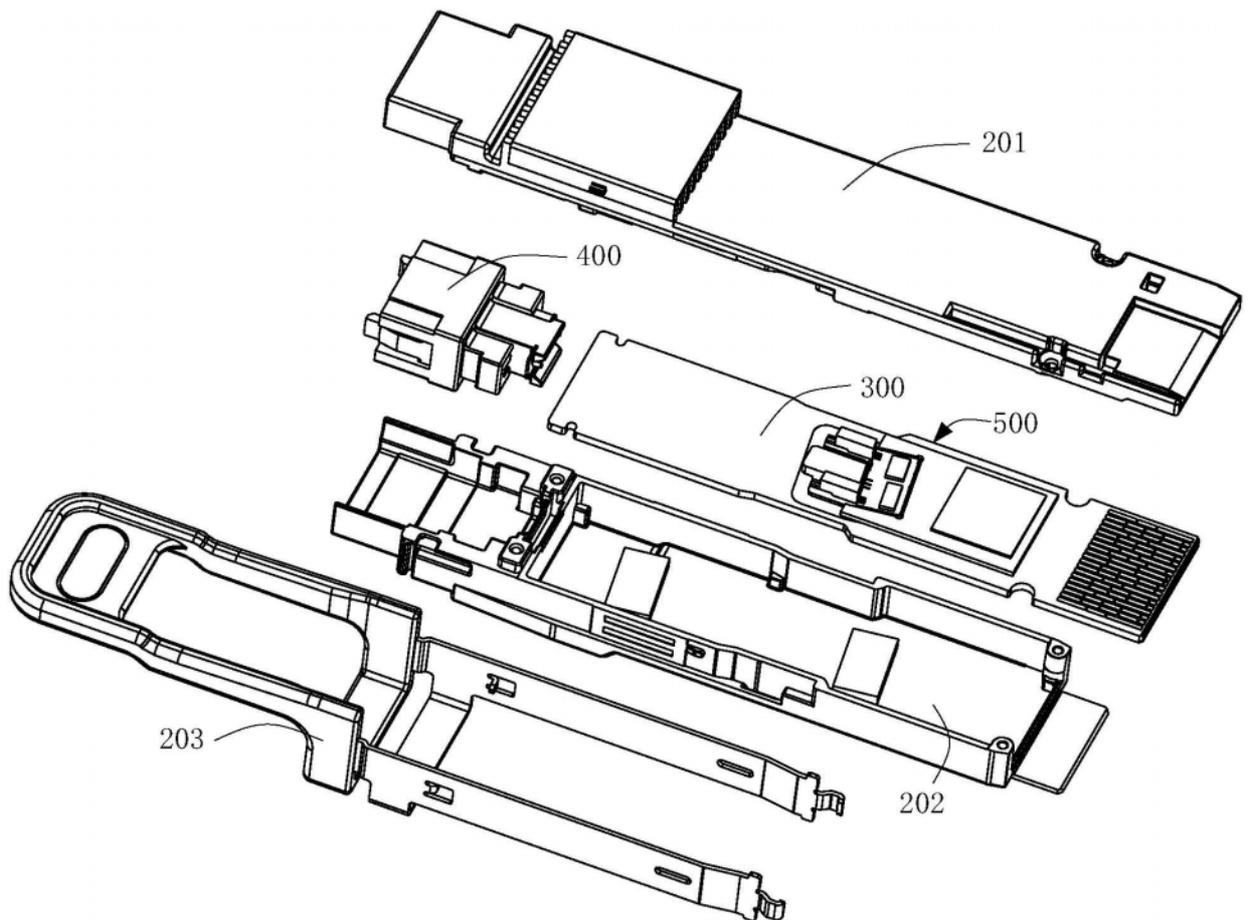


图4

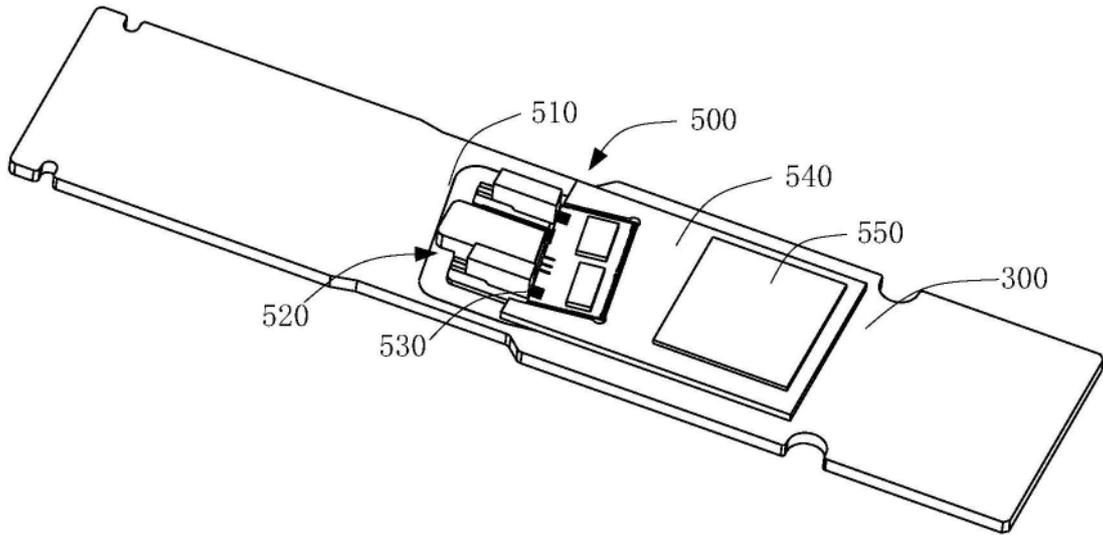


图5

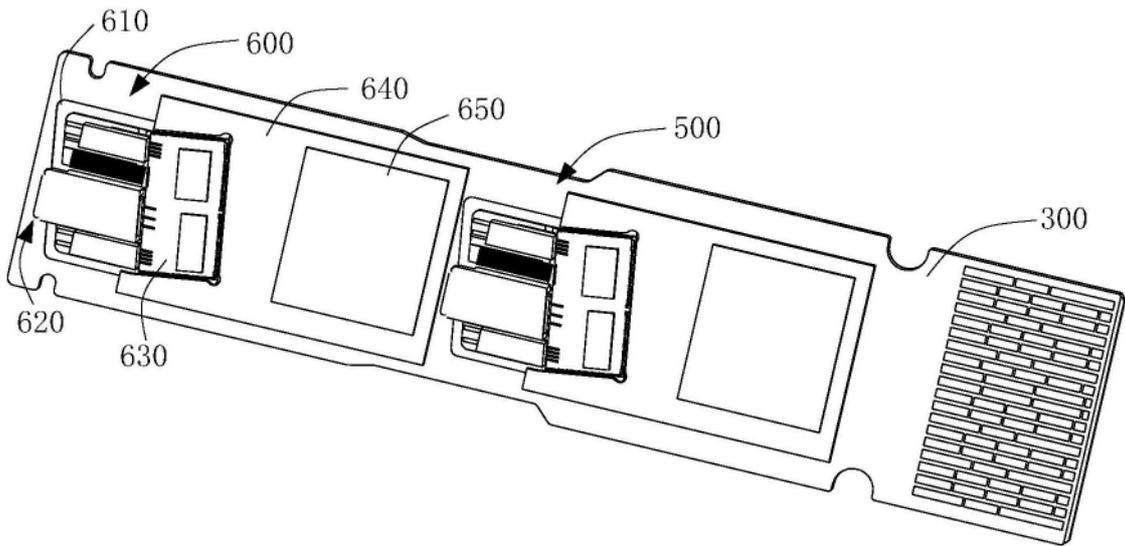


图6

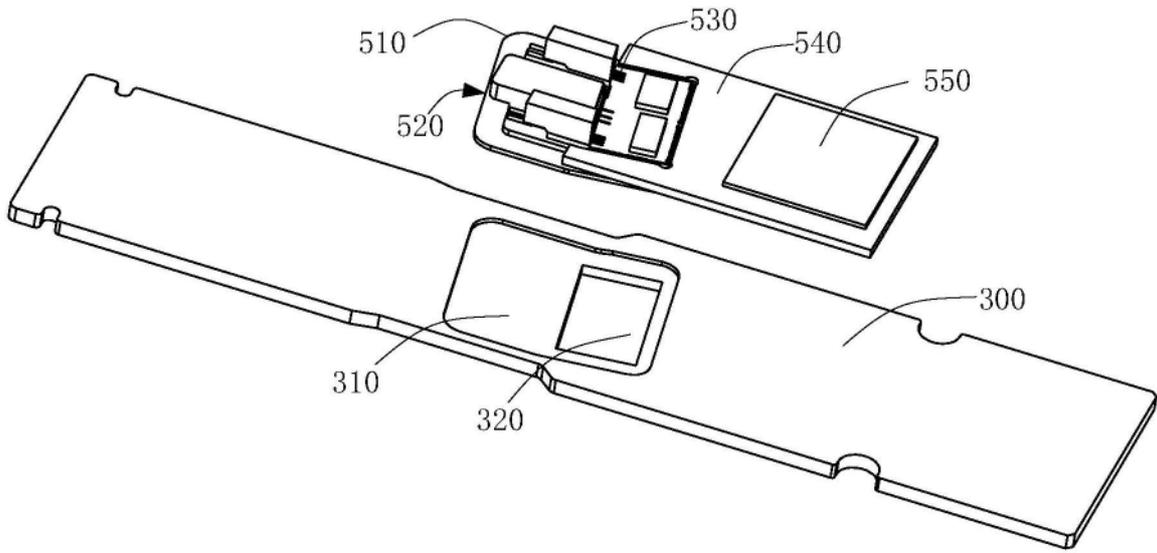


图7

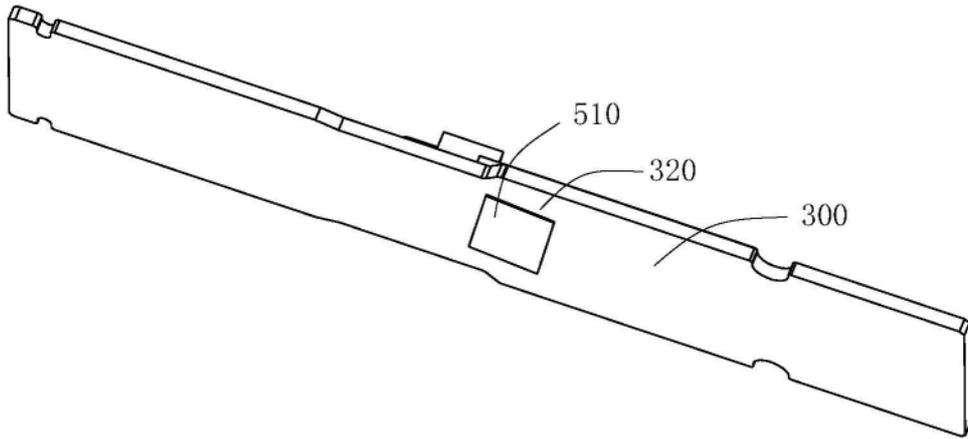


图8

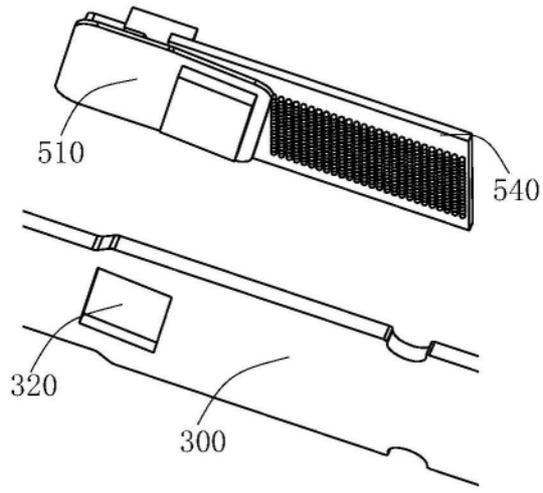


图9

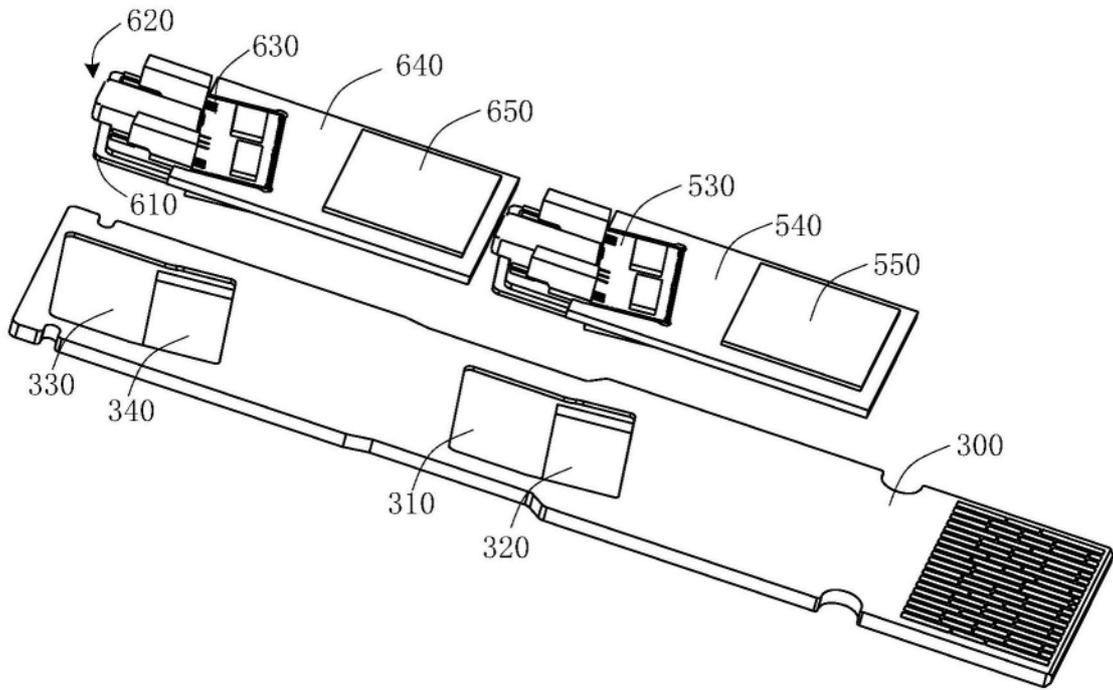


图10

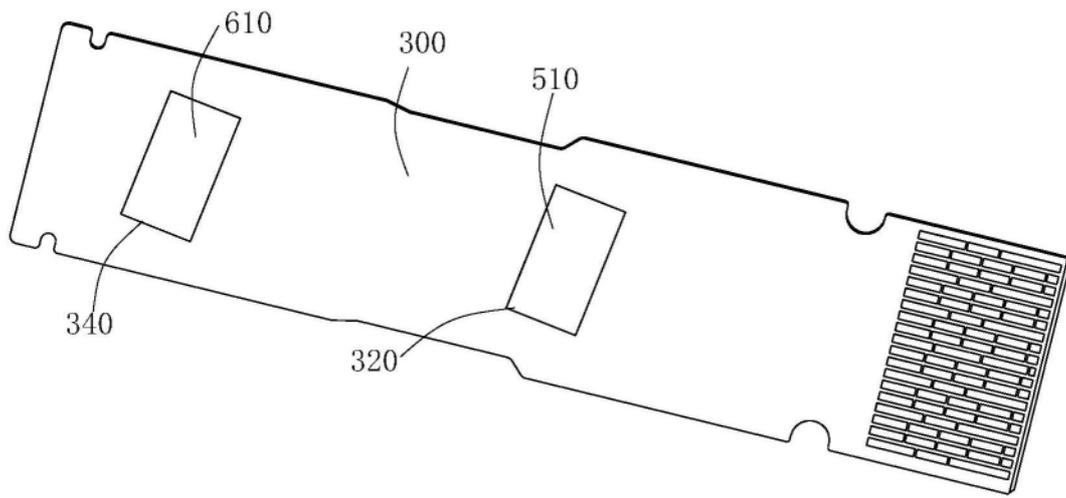


图11

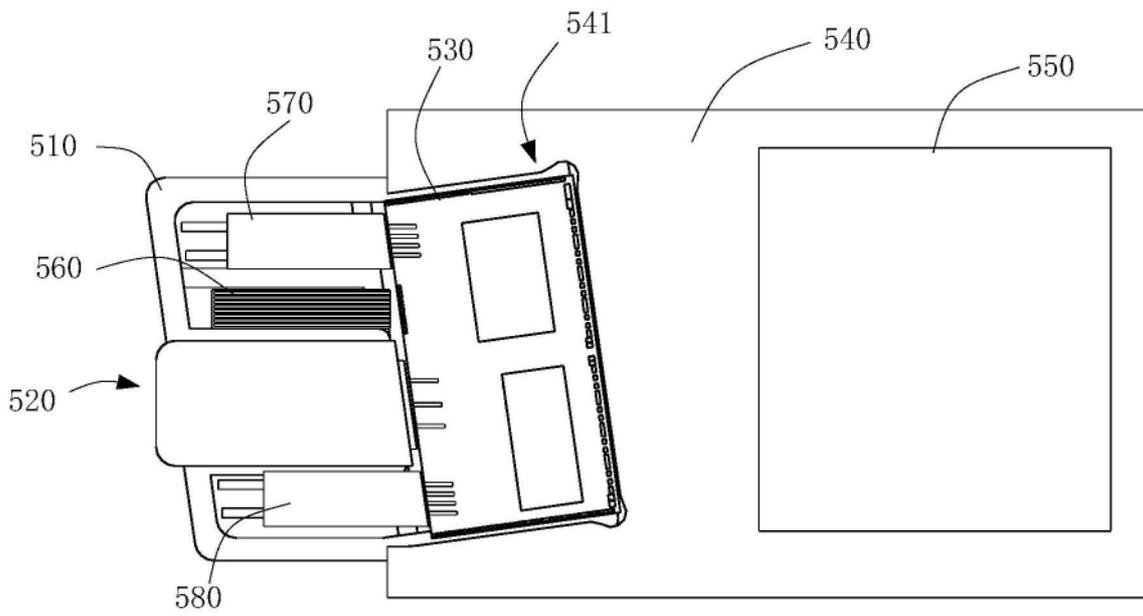


图12

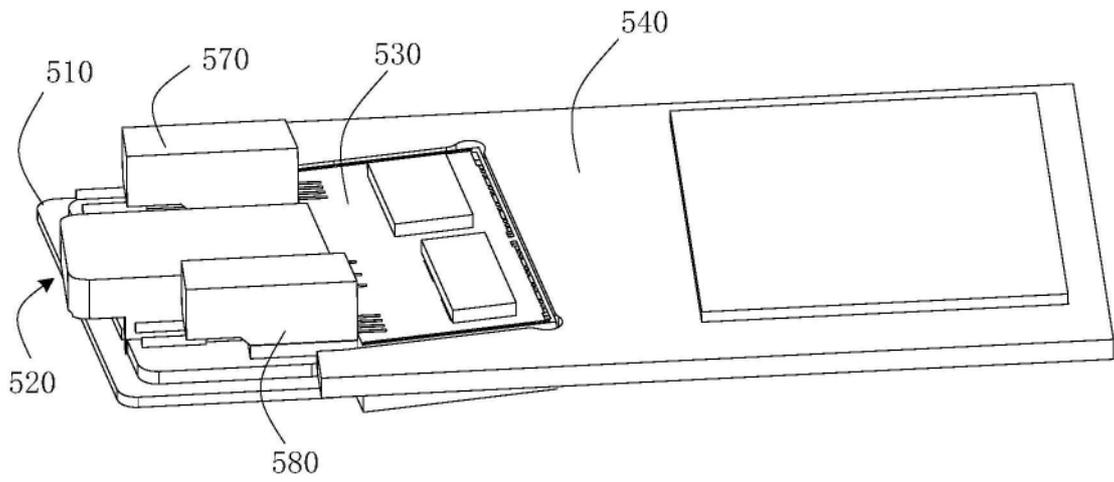


图13

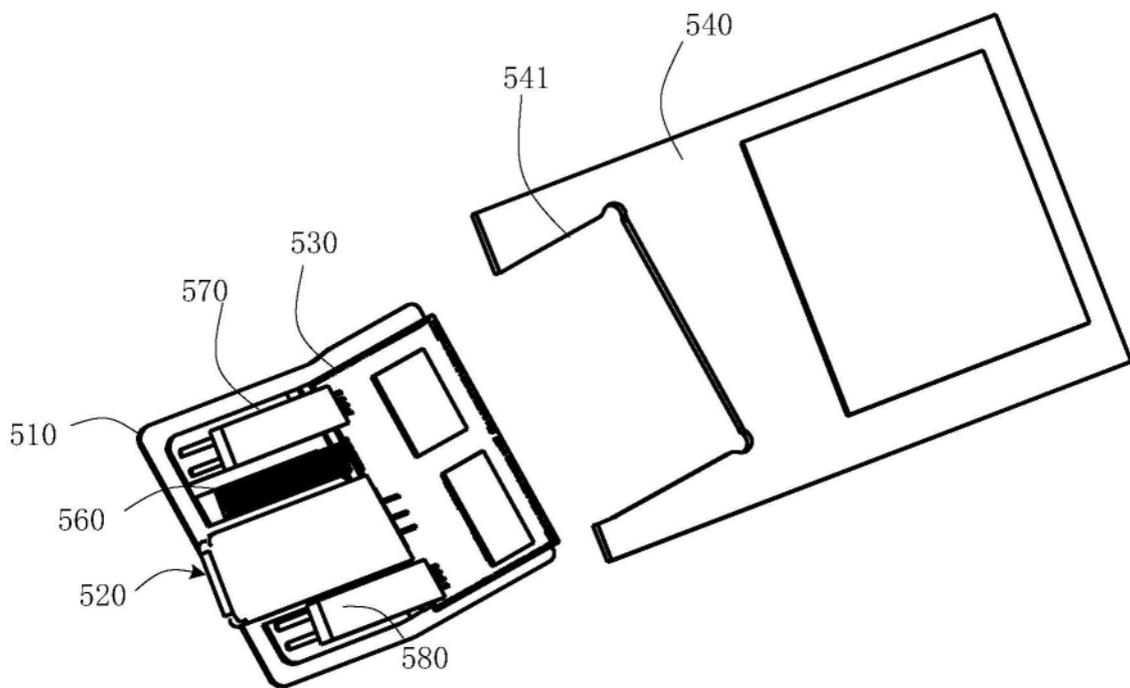


图14

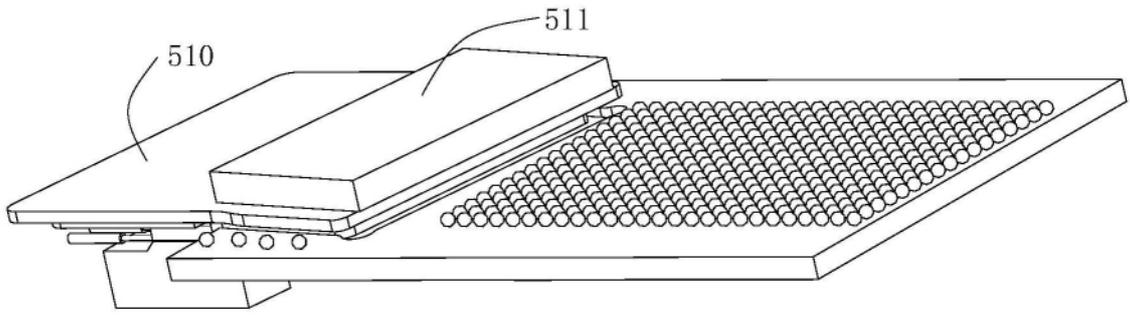


图15

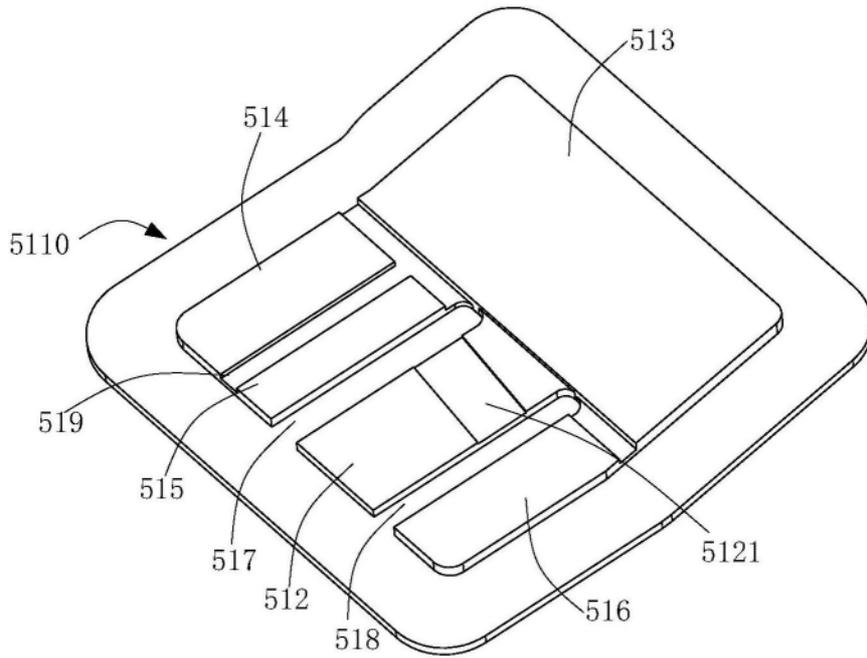


图16

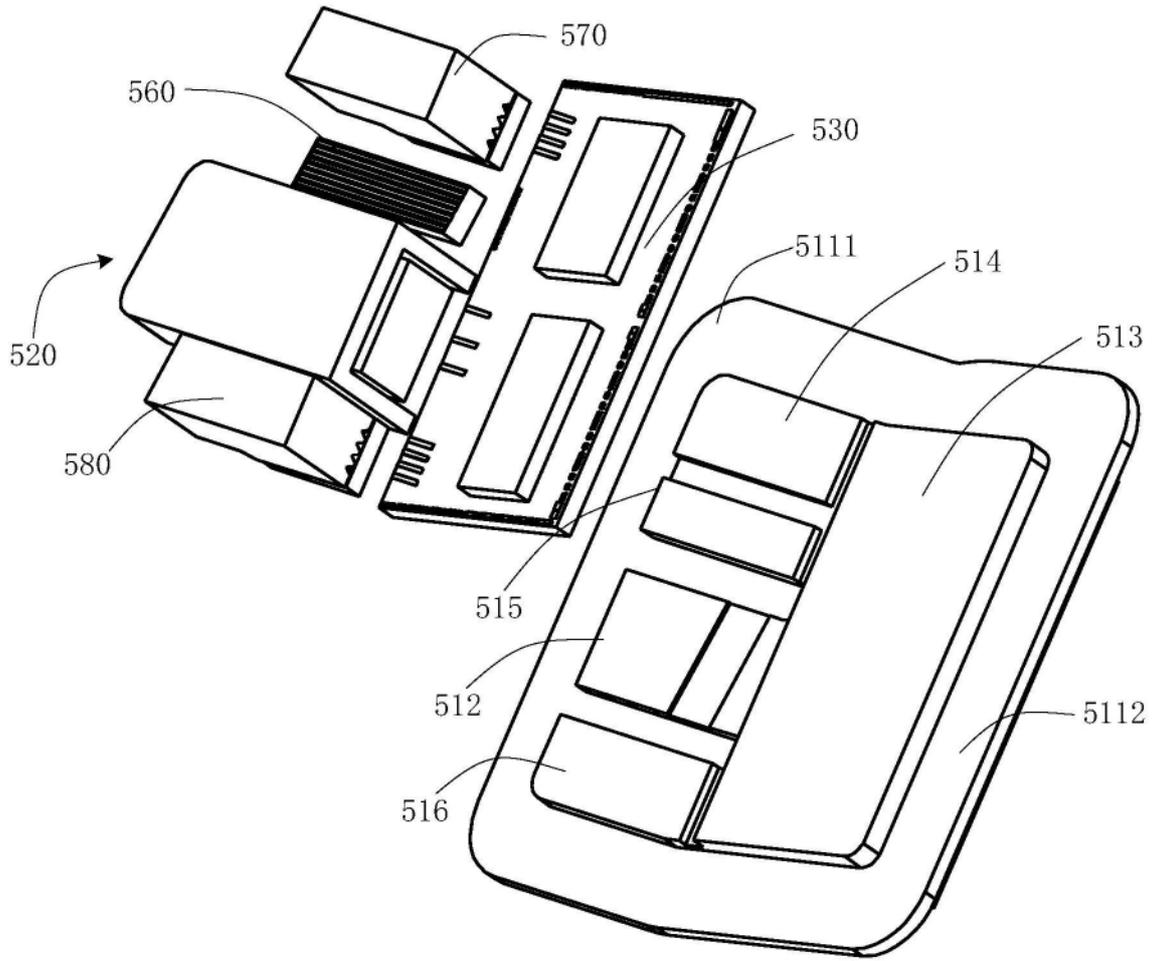


图17

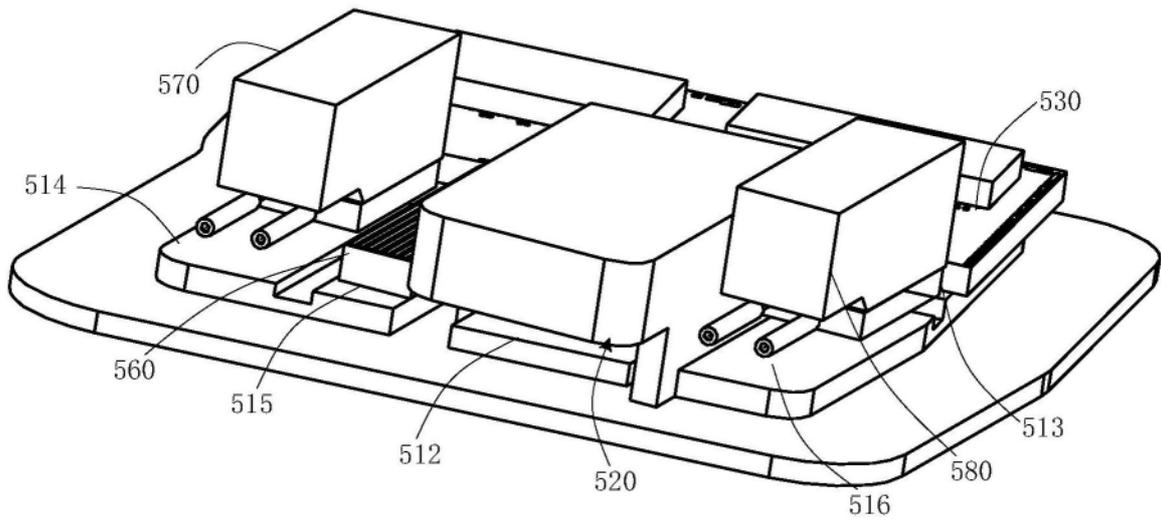


图18

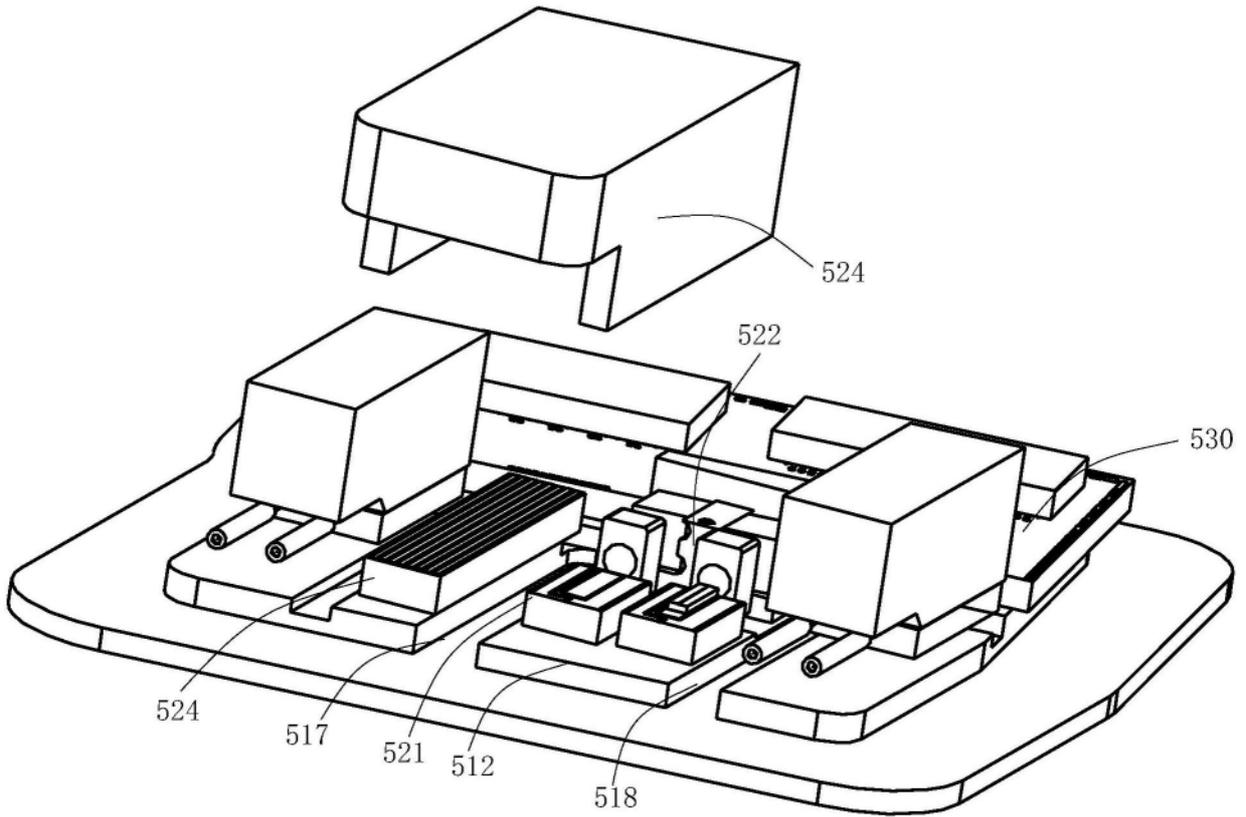


图19

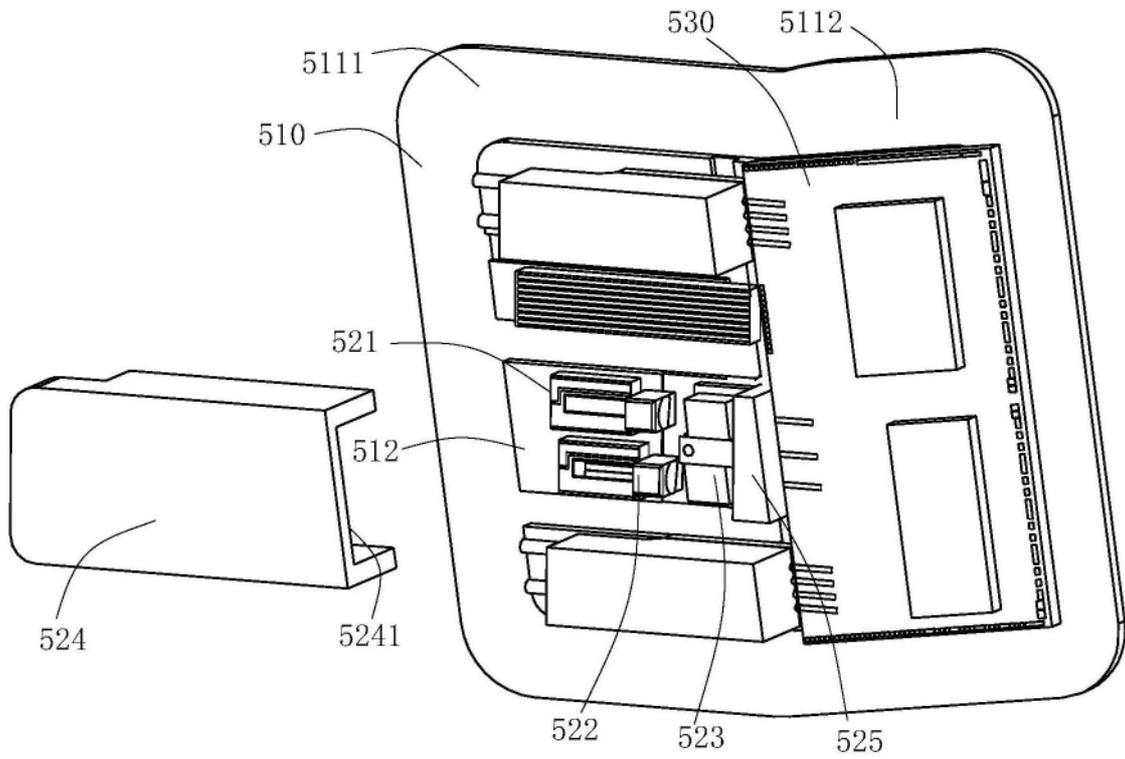


图20

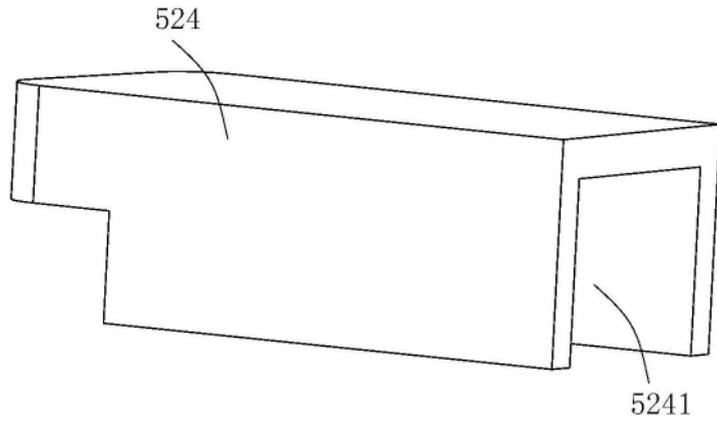


图21

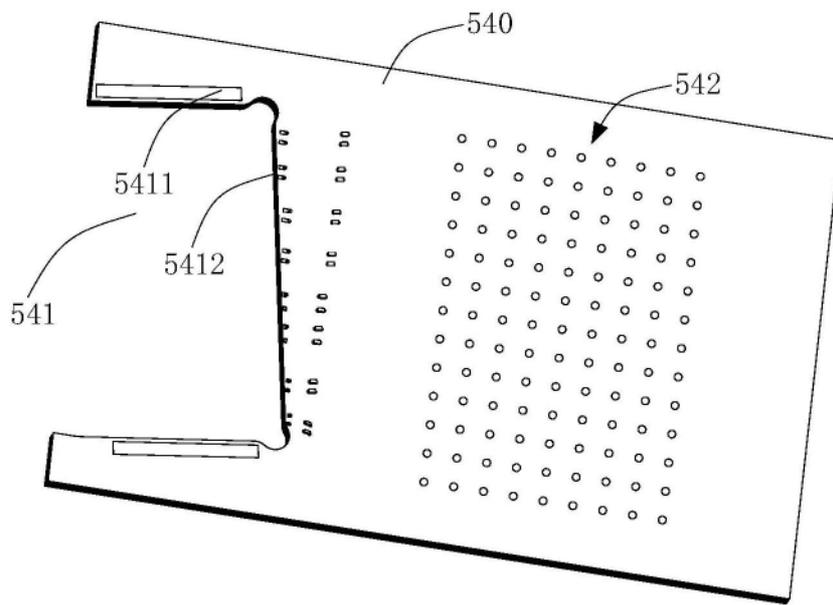


图22

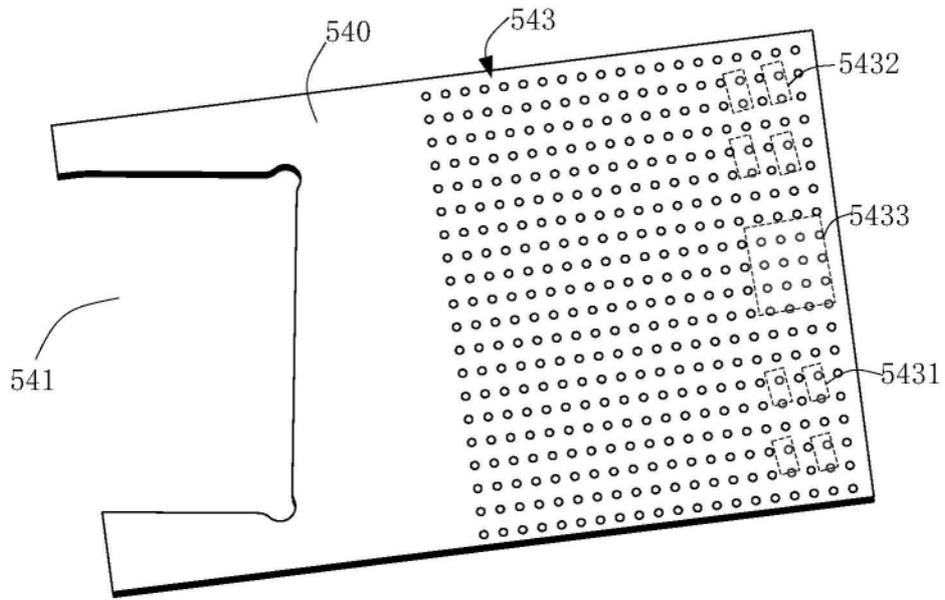


图23

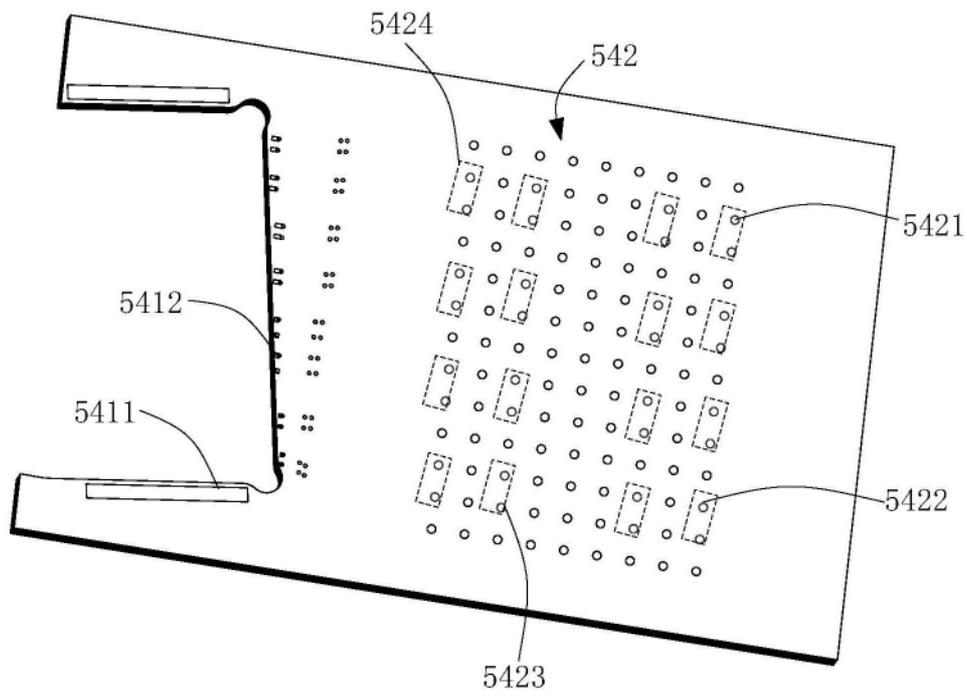


图24

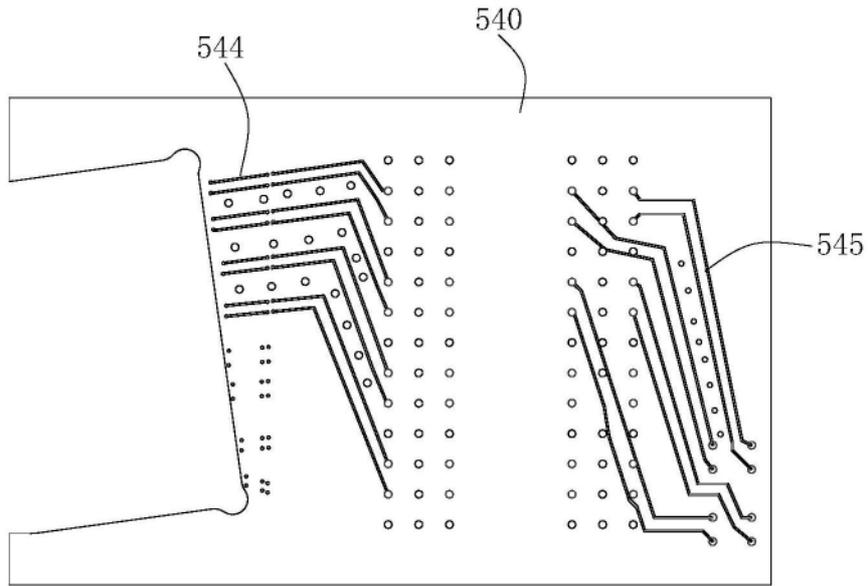


图25

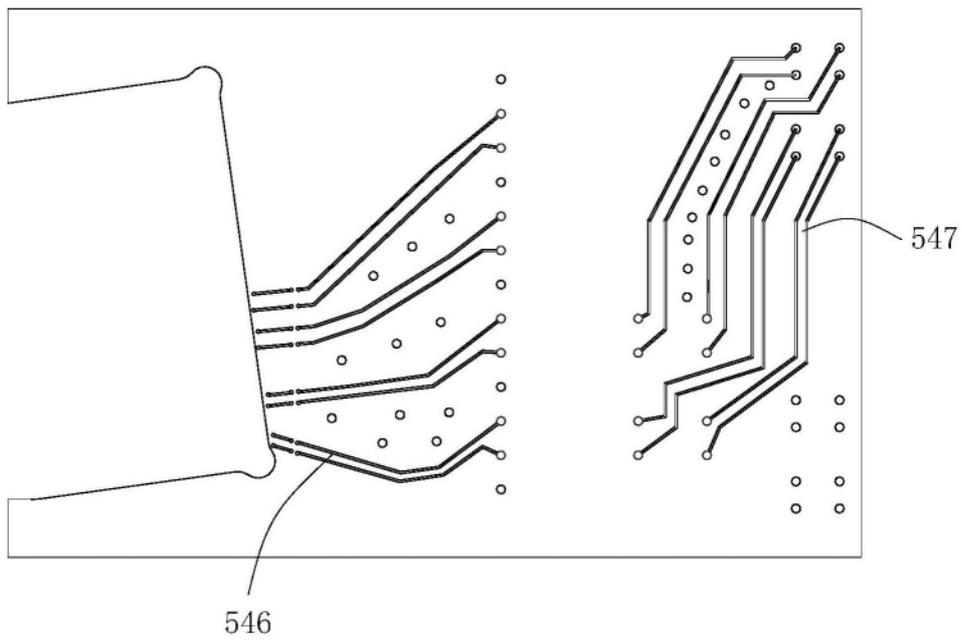


图26

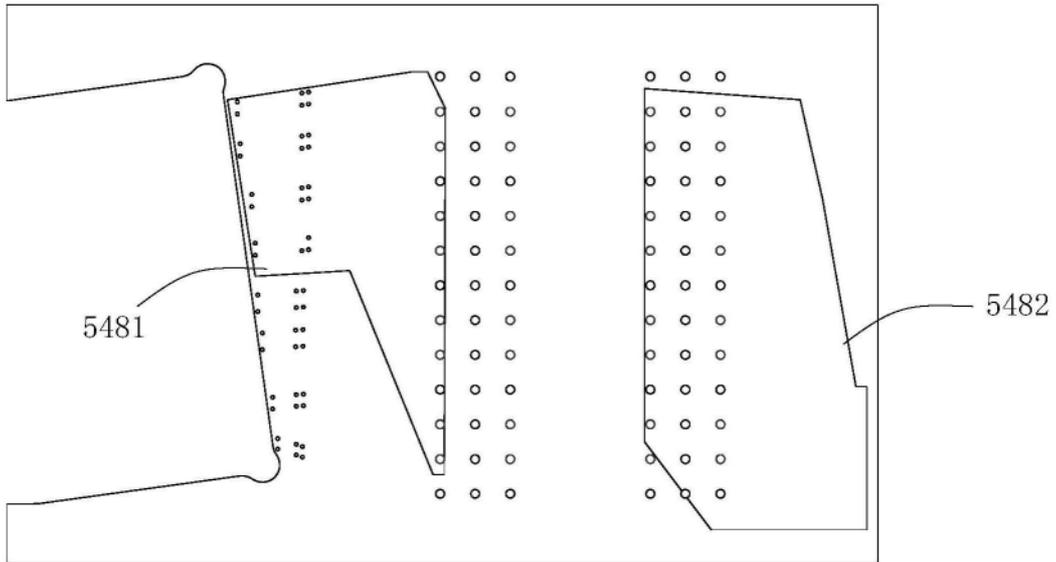


图27

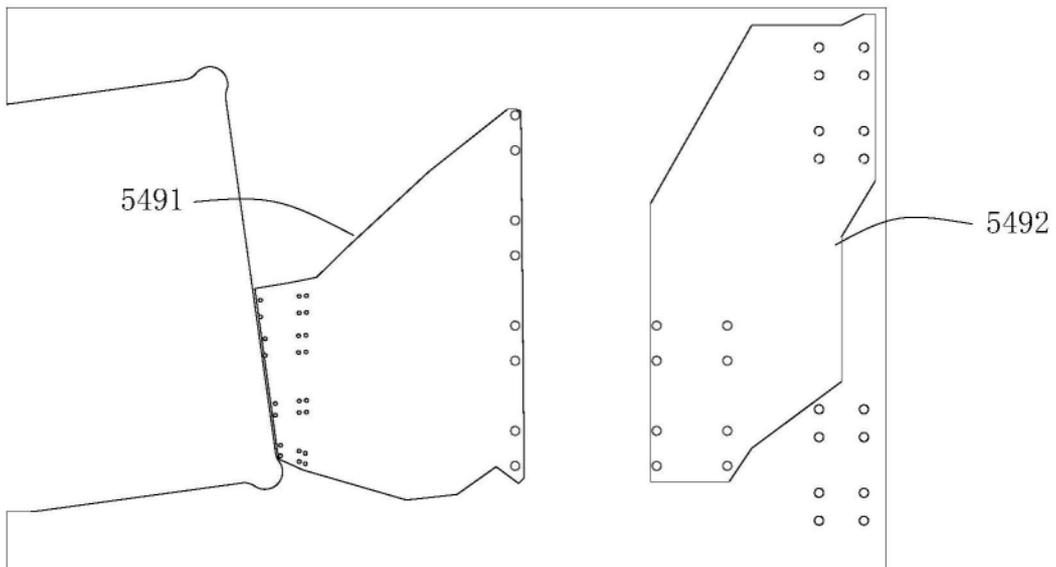


图28