



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109581600 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811506445.1

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 青岛海信宽带多媒体技术有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

(72)发明人 孙飞龙

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

G02B 6/42(2006.01)

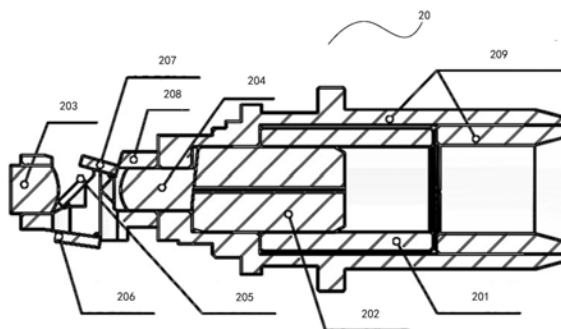
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种光纤适配器、光纤适配器的装配方法以及光模块

(57)摘要

本发明实施例提供一种光纤适配器、光纤适配器的装配方法以及光模块。涉及通信技术领域。本发明实施例能够提高光组件的耦合效率、降低光组件的生产成本。该光纤适配器分别与激光发射器、第一激光接收器、第二激光接收器以及光纤连接；该光纤适配器包括：开口套筒、陶瓷插芯、第一透镜、第二透镜、第一滤波片、第二滤波片、第三滤波片。本发明应用于光纤适配器。



1. 一种光纤适配器, 其特征在于, 所述光纤适配器分别与激光发射器、第一激光接收器、第二激光接收器以及光纤连接; 所述光纤适配器包括: 开口套筒、陶瓷插芯、第一透镜、第二透镜、第一滤波片、第二滤波片、第三滤波片; 其中, 所述陶瓷插芯嵌套在所述开口套筒上, 所述第二透镜设置在所述陶瓷插芯的前端, 所述第一滤波片设置在所述第二透镜的前端;

所述陶瓷插芯, 用于固定所述光纤;

所述第二透镜, 用于对射入或者射出所述光纤的激光进行准直;

所述第一滤波片, 用于在所述光纤射出的激光准直后对所述光纤射出的激光进行滤波, 并在所述光纤射出的激光进行滤波后反射至所述第二滤波片处;

所述第二滤波片, 用于使第一预设波长的激光通过, 以使得所述第一预设波长的激光射入所述第一激光接收器; 所述第二滤波片, 还用于将所述第一预设波长之外的激光反射至所述第三滤波片;

所述第三滤波片, 用于使第二预设波长的激光通过以使得所述第二预设波长的激光射入所述第二激光接收器;

所述第一透镜, 用于对所述激光发射器发出的激光进行准直;

所述第一滤波片, 还用于在对所述激光发射器发出的激光准直后, 对所述激光发射器发出的激光进行滤波, 并在所述激光发射器发出的激光进行滤波后通过所述第二透镜射入所述光纤。

2. 根据权利要求1所述光纤适配器, 其特征在于,

所述陶瓷插芯与所述第二透镜贴合设置, 并且所述陶瓷插芯与所述第二透镜的贴合面与所述光纤射出的激光路径方向的夹角范围为 $79^{\circ} \sim 86^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述光纤适配器, 其特征在于,

所述第一滤波片与所述光纤射出的激光路径方向的夹角范围为 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述光纤适配器, 其特征在于,

所述第二滤波片与所述第一滤波片位于所述光纤射出的激光路径方向的同一垂直截面上;

所述第二滤波片与所述光纤射出的激光路径方向的夹角范围为 $3^{\circ} \sim 13^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述光纤适配器, 其特征在于,

所述第三滤波片与所述光纤射出的激光路径方向的夹角范围为 $6^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1所述光纤适配器, 其特征在于, 所述第三滤波片为棱镜片; 所述第一透镜、所述第二透镜为C-LENS透镜。

7. 一种光纤适配器的装配方法, 其特征在于, 用于装配如上述权利要求1-6任一项所述光纤适配器, 其特征在于, 所述方法包括:

将陶瓷插芯与开口套筒固定在指定位置;

在将陶瓷插芯与开口套筒固定在指定位置之后, 在光纤发光的状态下将第二透镜与所述陶瓷插芯进行耦合确定所述第二透镜的位置, 以使得通过所述第二透镜后的光束满足预设标准;

在确定所述第二透镜的位置之后, 在激光发射器发光状态下, 根据所述光纤接收到的激光插损, 确定第一透镜的位置;

在确定所述第一透镜的位置之后,将第一滤波片、第二滤波片以及第三滤波片固定在指定位置。

8.根据权利要求7所述光纤适配器的装配方法,其特征在于,所述将第一滤波片、第二滤波片以及第三滤波片固定在指定位置,具体包括:

在光纤发光的状态下,根据第一激光接收器接收到的激光的性能参数,确定并固定所述第二滤波片的位置。

9.一种光模块,其特征在于,包括:激光发射器、第一激光接收器、第二激光接收器,所述光模块还包括如上述权利要求1-6任一项所述光纤适配器或者所述光模块还包括利用上述权利要求7或8所述光纤适配器的装配方法装配出的光纤适配器;其中:所述光纤适配器分别与所述激光发射器、所述第一激光接收器、所述第二激光接收器以及光纤连接。

一种光纤适配器、光纤适配器的装配方法以及光模块

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种光纤适配器、光纤适配器的装配方法以及光模块。

背景技术

[0002] 由于复合无源光网络(Combo Passive Optical Network,CPON)具有节省组网空间、降低组网成本的优势,越来越多的生产厂家开始投入到CPON产品的开发中。

[0003] 为了满足CPON产品越来越高的光功率要求,提高光模块的耦合效率、降低光模块的生产成本就显得至关重要。

发明内容

[0004] 本发明提供一种光纤适配器、光纤适配器的装配方法以及光模块,能够提高光模块的耦合效率、降低光组件的生产成本。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种光纤适配器,该光纤适配器分别与激光发射器、第一激光接收器、第二激光接收器以及光纤连接;该光纤适配器包括:开口套筒、陶瓷插芯、第一透镜、第二透镜、第一滤波片、第二滤波片、第三滤波片;其中,陶瓷插芯嵌套在开口套筒上,第二透镜设置在陶瓷插芯的前端,第一滤波片设置在第二透镜的前端;陶瓷插芯,用于固定光纤;第二透镜,用于对射入或者射出光纤的激光进行准直;第一滤波片,用于在光纤射出的激光准直后对光纤射出的激光进行滤波,并在光纤射出的激光进行滤波后反射至第二滤波片处;第二滤波片,用于使第一预设波长的激光通过,以使得第一预设波长的激光射入第一激光接收器;第二滤波片,还用于将第一预设波长之外的激光反射至第三滤波片;第三滤波片,用于使第二预设波长的激光通过以使得第二预设波长的激光射入第二激光接收器;第一透镜,用于对激光发射器发出的激光进行准直;第一滤波片,还用于在对激光发射器发出的激光准直后,对激光发射器发出的激光进行滤波,并在激光发射器发出的激光进行滤波后通过第二透镜射入光纤。

[0007] 本发明实施例中,通过将第一透镜、第二透镜、第一滤波片、第二滤波片以及第三滤波片等部件设置在光纤适配器内部,进而便于在有光环境下,对上述部件进行有源耦合,从而有助于减小光纤适配器在装配过程中的误差,降低光模块的插损,提高光组件的耦合效率、降低光组件的生产成本。

[0008] 第二方面,本发明实施例提供一种光纤适配器的装配方法,该方法用于装配如上述第一方面所提供的光纤适配器,该方法包括:将陶瓷插芯与开口套筒固定在指定位置;在将陶瓷插芯与开口套筒固定在指定位置之后,在光纤发光的状态下将第二透镜与陶瓷插芯进行耦合确定第二透镜的位置,以使得通过第二透镜后的光束满足预设标准;在确定第二透镜的位置之后,在激光发射器发光状态下,根据光纤接收到的激光插损,确定第一透镜的位置;在确定第一透镜的位置之后,将第一滤波片、第二滤波片以及第三滤波片固定在指定

位置。

[0009] 本发明实施例中,通过在有光状态下,对第一透镜和第二透镜进行有源耦合的方式,可以极大减少装配过程中产生的公差,降低光模块的插损,提高光组件的耦合效率、降低光组件的生产成本。

[0010] 第三方面,本发明实施例提供一种光模块,包括激光发射器、第一激光接收器、第二激光接收器,光模块还包括如上述第一方面所提供的光纤适配器或者光模块还包括利用上述第二方面所提供的光纤适配器的装配方法装配出的光纤适配器;其中:光纤适配器分别与激光发射器、第一激光接收器、第二激光接收器以及光纤连接。

[0011] 基于同一发明构思,由于上述光模块所解决问题的原理以及有益效果可以参见上述第一方面或者第二方面的内容,重复之处不再赘述。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0013] 图1为现有技术中的一种光纤适配器的结构示意图;

[0014] 图2为现有技术中通常所采用光模块的结构示意图;

[0015] 图3为本发明实施例提供的一种光纤适配器的结构示意图;

[0016] 图4为本发明实施例提供的光模块的结构示意图;

[0017] 图5为本发明实施例提供的一种光纤适配器装配方法的流程示意图。

[0018] 附图标记:

[0019] 101-光纤适配器;102-管体;103-激光发射器;104-第一激光发射器;105第二激光发射器;1021-第一滤波片;1022-第二滤波片;1023-第三滤波片;1024-第四滤波片;1025-第一透镜;1026-第二透镜;1027-隔离器;20-光纤适配器;201-开口套筒;202-陶瓷插芯;203-第一透镜;204-第二透镜;205-第一滤波片;206-第二滤波片;207-第三滤波片;208-支架;209-适配器结构件;30-激光发射器;40-第一激光接收器;50-第二激光接收器;60-管体;601-第四滤波片;602-隔离器;

具体实施方式

[0020] 下面结合附图,对本发明的实施例进行描述。

[0021] 首先,对本发明的原理进行介绍:

[0022] 现有技术所采用的光纤适配器如图1所示,一般包括用于固定和保护内部部件的金属结构件、用于安装陶瓷插芯的开口陶瓷套筒以及用于固定光纤的陶瓷插芯。可以看出,现有技术中的光纤适配器通常只起到将光纤与光模块内其他部件连接的作用。

[0023] 因此,为了减少光模块的光路损耗以及实现光模块的多模复用等功能,需要在光模块中单独设置其他用于准直、滤波的其他光学元件。如图2所示,为现有技术中通常所采用光模块的结构示意图。其中光纤适配器101与管体10连接,管体102与激光发射器103、第一激光接收器104、第二激光接收器105连接,管体102中包括第一滤波片1021、第二滤波片1022、第三滤波片1023、第四滤波片1024、第一透镜1025、第二透镜1026以及隔离器1027。其中,激光发射器103发出的激光依次通过第四滤波片1024、隔离器1027、第一透镜1025、第一

滤波片1021、第二透镜1026射入光纤插芯中的光纤。另外，光纤射出的激光，依次通过第二透镜1026、第一滤波片1021射向第二滤波片1022。第二滤波片1022进行滤波，将第一预设波长的激光射入与管体连接的第一激光接收器104。另外第二滤波片1022将第一预设波长之外的激光反射向第三滤波片1023，第三滤波片1023进行滤波，将第二预设波长的激光射入与管体连接的第二激光接收器105。

[0024] 在现有技术中，由于管体、光适配器以及激光发射器、激光接收器是分别生产装配的。因此，在装配过程中，通常采用直接将第一滤波片1021、第二滤波片1022、第三滤波片1023、第四滤波片1024、第一透镜1025、第二透镜1026以及隔离器1027在无源状态下固定在管体102内的支架上的预设位置上。然后再将管体102与光纤适配器101、激光发射器103、第一激光接收器104以及第二激光接收器105进行焊接。

[0025] 发明人发现，由于管体内的各个部件采用了无源耦合的方式进行装配，最终就会导致各部件之间的装配公差较大，使光模块的插损增大。具体的，例如，因为机加工的支架尺寸存在公差就会导致第一透镜1025和第二透镜1026之间存在同轴度公差。另外，管体内的支架与管体之间也存在安装公差。激光发射器耦合时，用于耦合的工装单模光纤与广体定位孔之间也会存在同轴度偏差。用于耦合的工装单模光纤本身也会存在同轴度偏差。上述这4种公差的累积，最终会导致光模块耦合效率低，光模块的插损通常会保持在1dB左右，甚至会出现插损到1.5dB的情况。

[0026] 针对上述情况，本发明所提供的光纤适配器，通过将第一透镜、第二透镜、第一滤波片、第二滤波片、第三滤波片设置在光纤适配器上，从而可以便于对其中第一透镜和第二透镜在有光状态下进行有源耦合，这样可以极大的较少中间环节的装配公差，降低光模块的插损。

[0027] 实施例一：

[0028] 基于上述发明原理，本发明实施例提供一种光纤适配器20，如图3所示，该光纤适配器20包括开口套筒201、陶瓷插芯202、第一透镜203、第二透镜204、第一滤波片205、第二滤波片206、第三滤波片207。如图所示，其中陶瓷插芯202嵌套在开口套筒201上，第二透镜204设置在陶瓷插芯202的前端，第一滤波片205设置在第二透镜204的前端。另外，如图所示光纤适配器20还可以包括支架208、适配器结构件209。支架208可以用于固定第一透镜203、第二透镜204、第一滤波片205、第二滤波片206、第三滤波片207。适配器结构件209，可以用于固定开口套筒201、陶瓷插芯202。

[0029] 本发明实施例所提供的光纤适配器20分别与激光发射器、第一激光接收器、第二激光接收器以及光纤连接。例如，如图4所示，为本发明实施例提供的一种光模块的结构示意图。其中，光模块01中包括光纤适配器20、激光发射器30、第一激光接收器40、第二激光接收器50、管体60。其中，光纤适配器20的结构可参考上述图3以及图3的相关描述。图4中，光纤适配器20通过管体60与激光发射器30、第一激光接收器40、第二激光接收器50连接。其中管体60内设置有第四滤波片601以及隔离器602。

[0030] 在本发明实施例所提供的上述光纤适配器20中，如图3、4所示，其中：陶瓷插芯202嵌套在开口套筒201上，第二透镜204设置在陶瓷插芯202的前端，第一滤波片205设置在第二透镜204的前端。并且，

[0031] 陶瓷插芯202，用于固定光纤；

[0032] 第二透镜204,用于对射入或者射出光纤的激光进行准直;

[0033] 第一滤波片205,用于在光纤射出的激光准直后对光纤射出的激光进行滤波,并在光纤射出的激光进行滤波后反射至第二滤波片206处;

[0034] 第二滤波片206,用于使第一预设波长的激光通过,以使得第一预设波长的激光射入第一激光接收器40;第二滤波片206,还用于将第一预设波长之外的激光反射至第三滤波片207;

[0035] 第三滤波片207,用于使第二预设波长的激光通过以使得第二预设波长的激光射入第二激光接收器50;

[0036] 第一透镜203,用于对激光发射器30发出的激光进行准直;

[0037] 第一滤波片205,还用于在对激光发射器30发出的激光准直后,对激光发射器30发出的激光进行滤波,并在激光发射器30发出的激光进行滤波后通过第二透镜204射入光纤。

[0038] 需要说明的是,本发明实施例中的第一预设波长和第二预设波长可以根据实际使用需要进行设置。例如,第一预设波长为1310nm,第二预设波长为1270nm。对此本发明不做限制。

[0039] 其中,在一种实现方式中,为了降低光路的回波损耗,如图3或图4所示,陶瓷插芯202与第二透镜204贴合设置。

[0040] 进一步的,陶瓷插芯202与第二透镜204的贴合面与光纤射出的激光路径方向的夹角范围为 $79^{\circ} \sim 86^{\circ}$ 。

[0041] 另外,在一种实现方式中,为了既便于将光纤射出的激光反射至第二滤波片206,又不影响激光发射器30发出的激光透过第一滤波片205达到光纤处。第一滤波片205与光纤射出的激光路径方向的夹角范围为 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。

[0042] 另外,在一种实现方式中,第二滤波片206与第一滤波片205位于光纤射出的激光路径方向的同一垂直截面上。

[0043] 例如,图3中,第三滤波片206处于第二滤波片205的正下方。

[0044] 可选的,为了既能够使第一预设波长的激光透过第二滤波片206射向第一激光接收器40,同时还要是反射后的光线射向第三滤波片207,在一种实现方式中,本发明中可以将第二滤波片206与光纤射出的激光路径方向的夹角范围设为 $3^{\circ} \sim 13^{\circ}$ 。

[0045] 另外,在另一种实现方式中,第三滤波片207与光纤射出的激光路径方向的夹角范围为 $6^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 。

[0046] 另外,本发明实施例所提供的光纤适配器20中,第三滤波片207为棱镜片。从而可以使射向第一激光接收器40的激光保存垂直方向,便于工艺处理。

[0047] 另外,由于本发明中改变了光适配器的结构,因此本发明中第一透镜203和第二透镜204可以为C-LENS透镜。相比现有技术常用的非球面透镜,C-LENS透镜的成本更低,具有极大地成本优势。

[0048] 此外,本发明实施例中,第二滤波片206的透射波长和反射波长具有可互换性。

[0049] 本发明实施例中,通过将第一透镜、第二透镜、第一滤波片、第二滤波片以及第三滤波片等部件设置在光纤适配器内部,进而便于在有光环境下,对上述部件进行有源耦合,从而有助于减小光纤适配器在装配过程中的误差,降低光模块的插损,提高光组件的耦合效率、降低光组件的生产成本。

[0050] 实施例二：

[0051] 本发明实施例还提供一种光纤适配器的装配方法，应用于上述实施例一所提供的光纤适配器20的装配中。如图5所示，本发明所提供的光纤适配器的装配方法，具体包括：

[0052] S701、将陶瓷插芯202与开口套筒201固定在指定位置；

[0053] S702、在将陶瓷插芯202与开口套筒201固定在指定位置之后，在光纤发光的状态下将第二透镜204与陶瓷插芯202进行耦合确定第二透镜204的位置，以使得通过第二透镜204后的光束满足预设标准；

[0054] S703、在确定第二透镜204的位置之后，在激光发射器30发光状态下，根据光纤接收到的激光插损，确定第一透镜203的位置；

[0055] S704、在确定第一透镜203的位置之后，将第一滤波片205、第二滤波片206以及第三滤波片207固定在指定位置。

[0056] 具体的，其中第一滤波片205、第三滤波片207可以采用无源装配的方式，直接安装在指定位置。

[0057] 在一种实现方式中，第二滤波片206则采用在光纤发光状态下，根据第一激光接收器40接收到的激光的性能参数，确定并固定第二滤波器206的位置。从而保证了第一激光接收器40的收光质量和角度。

[0058] S705、进行性能测试，完成适配器装配。

[0059] 本发明实施例中，通过在有光状态下，对第一透镜和第二透镜进行有源耦合的方式，可以极大减少装配过程中产生的公差，降低光模块的插损，提高光组件的耦合效率、降低光组件的生产成本。

[0060] 实施例三：

[0061] 本发明实施例还提供一种光模块，如图4所示，该光模块包括：

[0062] 激光发射器30、第一激光接收器40、第二激光接收器50，光模块还包括如上述第一方面所提供的光纤适配器20或者光模块还包括利用上述第二方面所提供的光纤适配器的装配方法装配出的光纤适配器20；其中：光纤适配器20分别与激光发射器30、第一激光接收器40、第二激光接收器50以及光纤连接。

[0063] 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。

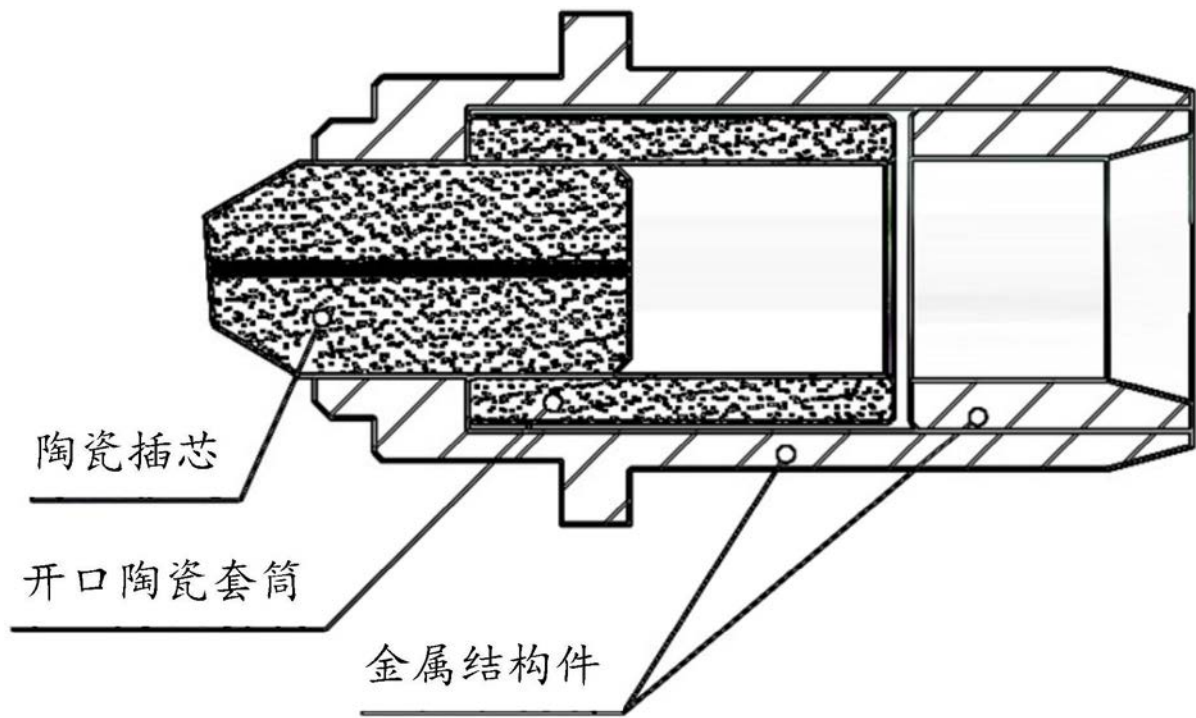


图1

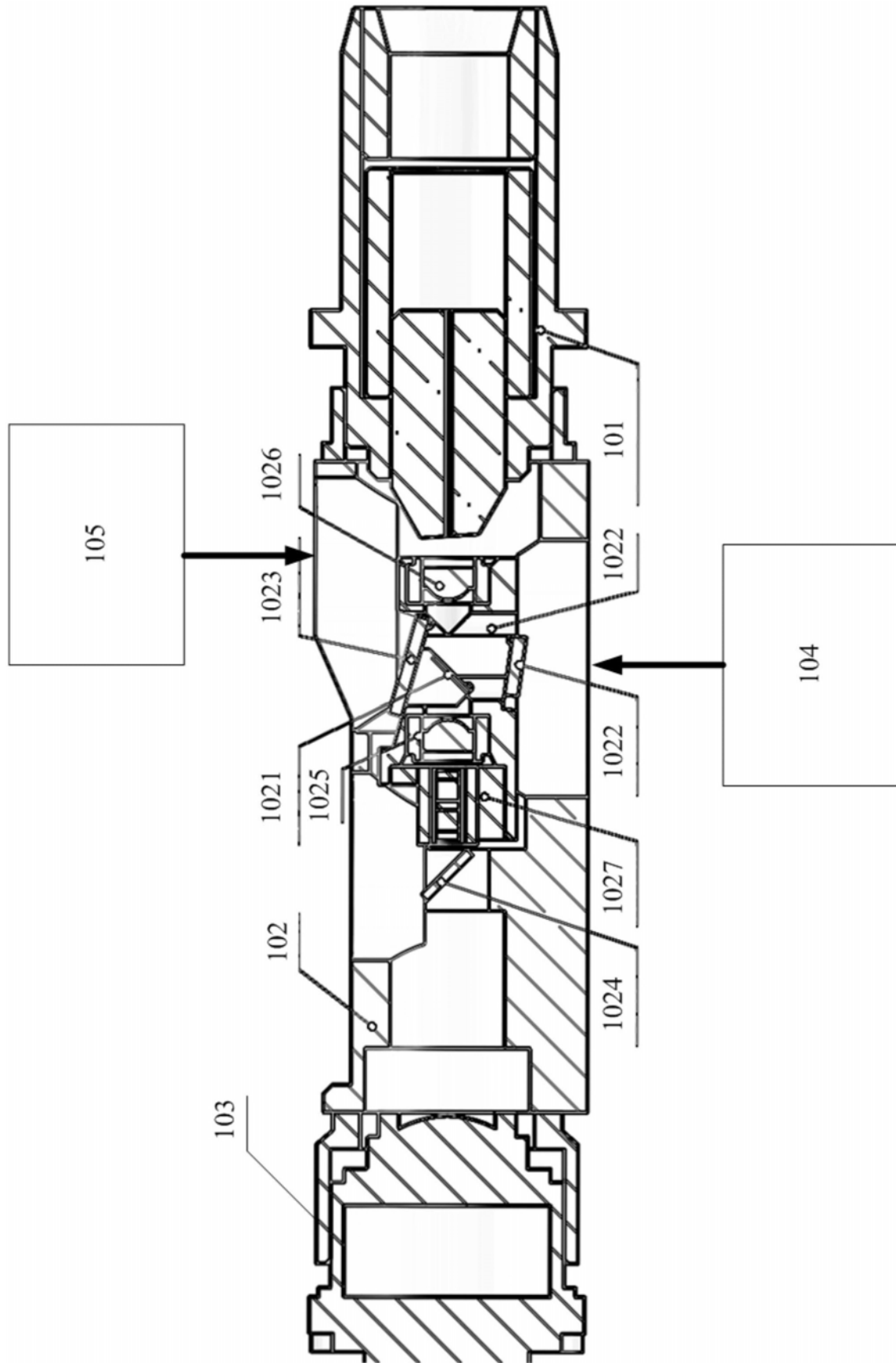


图2

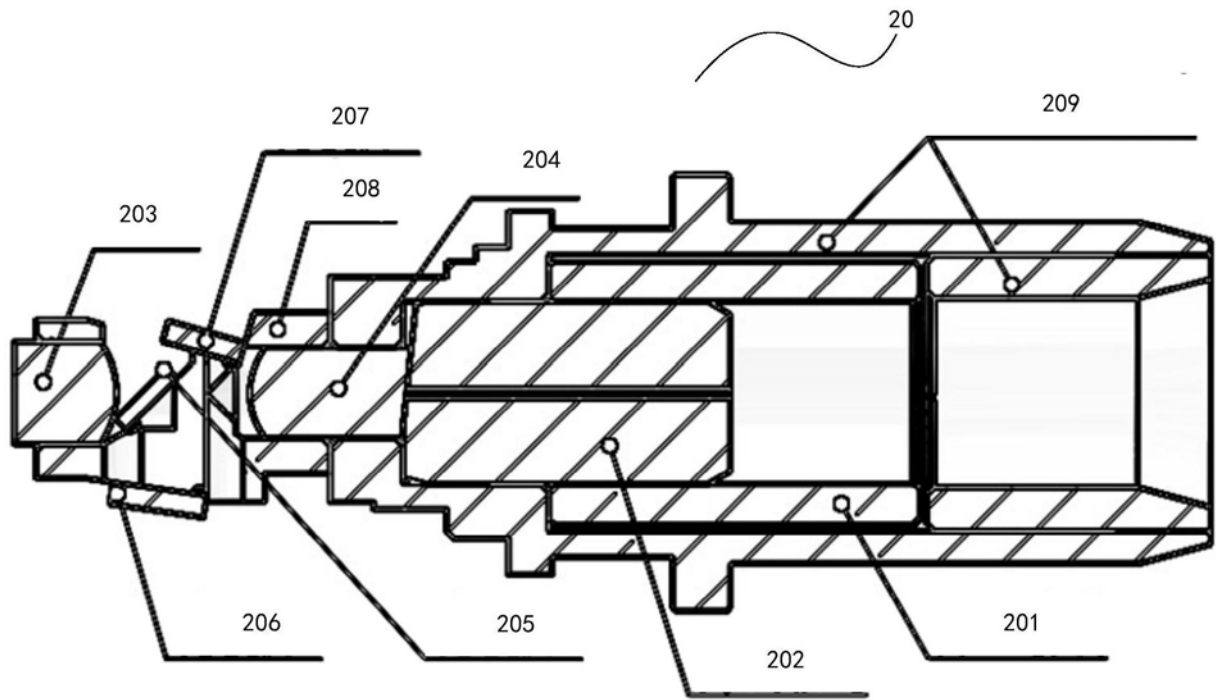


图3

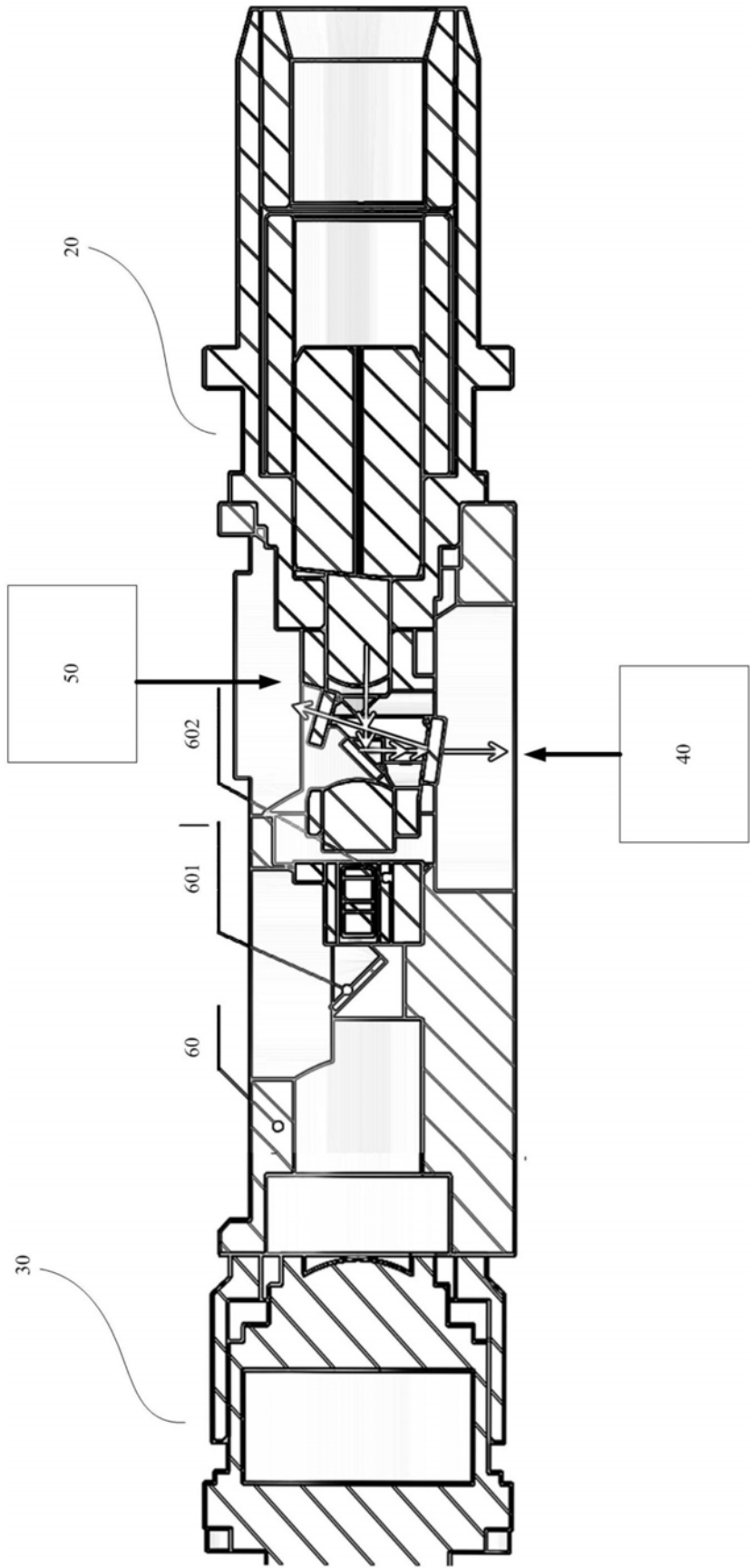


图4

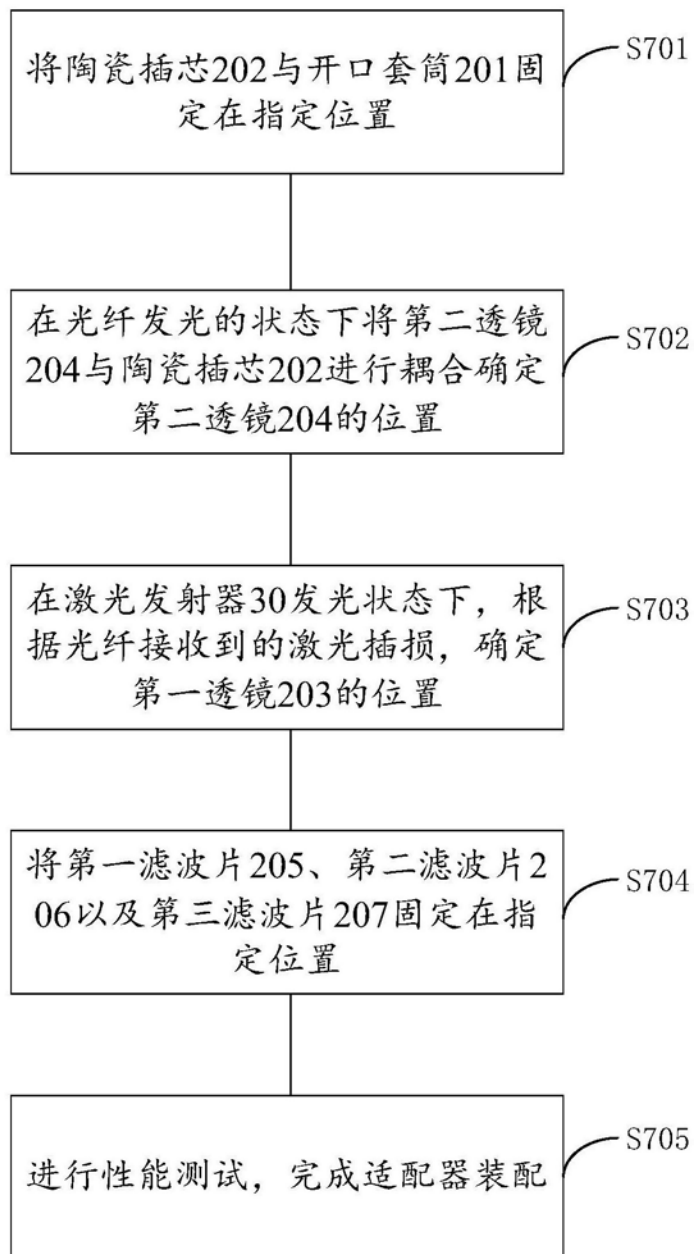


图5