



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106908090 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710091386.5

(22)申请日 2013.06.06

(62)分案原申请数据

201310223485.6 2013.06.06

(71)申请人 泰科电子(上海)有限公司

地址 200131 上海市中国(上海)自由贸易
试验区英伦路999号15幢一层F、G部位

(72)发明人 童朝阳 林麟

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 孙纪泉

(51)Int.Cl.

G01D 5/26(2006.01)

H04B 10/071(2013.01)

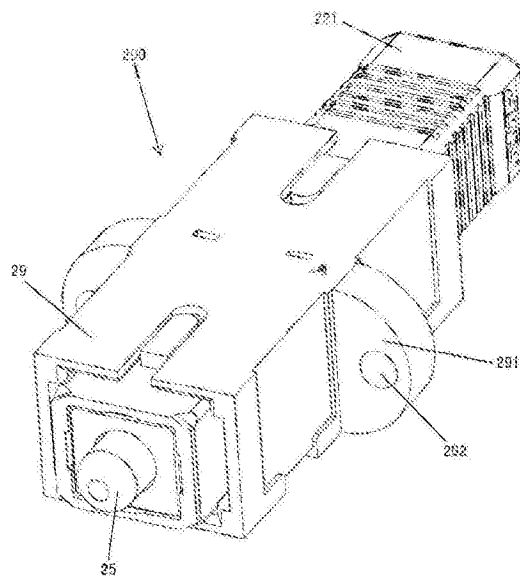
权利要求书2页 说明书9页 附图22页

(54)发明名称

光传感器、光传感器组件和监测装置

(57)摘要

一种传感器系统,包括:反射部,所述反射部被构造成提供被反射的光信号;传感器,所述传感器具有第一位置和第二位置,所述第二位置被构造成比所述第一位置更多地改变所述被反射的光信号,所述传感器被构造成响应于被监测的参数而在第一位置和第二位置之间运动;其中所述被反射的光信号的改变提供被监测的参数的指示。本发明还提供一种箱系统和监测箱的方法,能够以无源的方式远距离箱的被入侵。



1. 一种传感器系统,包括:
 - 反射部,所述反射部被构造成提供被反射的光信号;
 - 传感器,所述传感器具有第一位置和第二位置,所述第二位置被构造成比所述第一位置更多地改变所述被反射的光信号,所述传感器被构造成响应于被监测的参数而在第一位置和第二位置之间运动;
 - 其中所述被反射的光信号的改变提供被监测的参数的指示。
2. 根据权利要求1所述的传感器系统,进一步包括被构造成接收被反射的光信号的光时域反射仪(OTDR)。
3. 根据权利要求1或2所述的传感器系统,进一步包括:
 - 光纤;
 - 多个所述传感器;
 - 多个所述反射部,每个所述反射部与所述传感器中的一个对应;
 - 多个分流器和/或分光器,每个所述分流器和/或分光器耦合到所述光纤和相应的传感器以及反射部。
4. 根据上述权利要求中任一项所述的传感器系统,进一步包括:
 - 光纤;
 - 多个所述传感器;
 - 多个所述反射部,所述多个所述反射部被构造成提供多个所述被反射的光信号,每个所述反射部与所述传感器中的一个对应;
 - 多个时间延迟装置;
 - 光纤分光器,该光纤分光器被设置成经由所述时间延迟装置中的相应的一个而将光纤耦合到所述传感器和第一反射器中的每一个;以及
 - 其中所述被反射的光信号的改变提供相应的被监测的参数的指示。
5. 根据上述权利要求中任一项所述的传感器系统,其中,
 - 所述传感器包括第一部件和第二部件;
 - 当在所述第一位置时,所述第一部件和所述第二部件间隔第一距离;
 - 当在所述第二位置时,所述第一部件和所述第二部件间隔比所述第一距离小的第二距离。
6. 根据上述权利要求中任一项所述的传感器系统,其中,所述第一部件和所述第二部件中的每一个都包括插芯,并且所述插芯中的至少一个能够朝向另一个插芯运动。
7. 一种箱系统,包括:
 - 箱外壳;
 - 与所述箱外壳相关联的传感器系统,所述传感器系统包括:
 - 反射部,所述反射部被构造成提供被反射的光信号;
 - 传感器,所述传感器具有第一位置和第二位置,所述第二位置被构造成比所述第一位置更多地改变所述被反射的光信号,所述传感器被构造成响应于被监测的参数而在第一位置和第二位置之间运动;
 - 其中所述被反射的光信号的改变提供被监测的参数的指示。
8. 根据权利要求7所述的箱系统,进一步包括:

壳体,其中所述传感器系统包括第一部件和第二部件,所述第一部件和第二部件位于所述壳体中,使得所述第一部件能够相对于所述第二部件移动;以及

致动器,所述致动器被构造成响应于门的打开而使所述第一部件朝向所述第二部件运动。

9. 根据权利要求7或8所述的箱系统,进一步包括:

位于所述壳体和所述第一部件之间的复位装置。

10. 根据权利要求7-9中任一项所述的箱系统,进一步包括:

多个所述传感器;

多个所述反射部,所述多个所述反射部被构造成提供多个延时的被反射的光信号,每个所述反射部与所述传感器中一个对应;

其中所述被反射的光信号的改变提供相应的被监测的参数的指示。

11. 根据权利要求7-10中任一项所述的箱系统,进一步包括:

多个所述箱外壳;

多个所述传感器系统,所述箱外壳的每一个与传感器系统中的至少一个相关联;

光纤;

多个分流器和/或分光器,每个所述分流器和/或分光器耦合到所述光纤和相应的传感器系统。

12. 根据权利要求7-10中任一项所述的箱系统,进一步包括连接到光纤的光时域反射仪(OTDR)。

13. 一种监测箱的方法,包括:

从所述箱提供被反射的光信号;

响应于被监测的参数改变所述被反射的光信号;以及

监测所述被反射的光信号的改变。

14. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括:

提供传感器系统,所述传感器系统具有第一部件和第二部件,所述第一部件能够相对于第二部件移动;以及

朝向所述第二部件移动所述第一部件,以改变所述被反射的光信号。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述被监测的参数为箱的被侵入,所述方法进一步包括:

响应于箱外壳的门而朝向所述第二部件移动所述第一部件以改变被发射的光信号。

光传感器、光传感器组件和监测装置

[0001] 本申请是申请号为201310223485.6的中国发明专利申请(申请日:2013年6月6日;发明名称:光传感器、光传感器组件和监测装置)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种光传感器,特别是,涉及一种能够感应机械移动的光传感器以及具有这种光传感器的光传感器组件和监测装置。

背景技术

[0003] 已研发了多种能够感应机械移动的传感器。但如果将传感器感应的结果传输到距离检测现场很远的监测室,例如检测现场距离监测室几百米、几千米以上,则一般需要将检测结果利用电导线传输到监测室。

[0004] 例如,在光缆通信系统中,通常使用距离人的活动场所较远的野外光交接箱对光缆通信系统中的光纤连接器、分配器、转接器等中间部件提保护。在某些情况下,交接箱可能由于意外而打开,或者技术人员或者工程人员的疏忽忘记了关闭而打开,或者由于受到撞击、盗窃而打开。在这些不需要的非正常打开的情况下,光交接箱将不能实现对其内的光纤装置进行保护的作用。

[0005] 由此,需要一种传感器能够随时检测光交接箱的打开或者关闭的情况,并且需要将检测结果输送到距离光交接箱很远的监测室。但是,由于在光交接箱中没有设置电源装置,这样就并适于采用电传感器并利用电导线传输感应的电信号。

发明内容

[0006] 本发明所解决的技术问题在于提供一种光传感器和包括光传感器的光传感器组件,能够以无源的方式远距离检测机械移动。

[0007] 本发明进一步提供一种包括光传感器组件的监测装置,以远距离监测被监测目标的某一部分的机械位置。

[0008] 根据本发明的一个方面的实施例,提供一种光传感器,包括:保持套管;固定插芯,固定地安装在所述保持套管中;可移动插芯,可移动地安装在所述保持套管中,所述可移动插芯的第一移动端与所述固定插芯的第一固定端之间在所述保持套管内具有预定距离;反射部,设置在所述可移动插芯的与所述第一移动端相对的第二移动端,以反射进入可移动插芯的光;以及致动部,所述致动部被构造成驱动所述可移动插芯移动,使得所述第一移动端朝向所述第一固定端移动。

[0009] 上述光传感器进一步包括复位装置,所述致动部对抗所述复位装置的力驱动所述可移动插芯移动。

[0010] 在上述光传感器中,所述反射部为在所述可移动插芯的第二移动端形成的反射面。所述反射面提供与波长不相关的反射特性。所述反射面也可以提供与波长相关的选择性波段反射特性。

[0011] 在上述光传感器中,所述反射部形成在所述致动部上,并且与所述第二移动端密封连接。

[0012] 在上述光传感器中,在所述可移动插芯和致动部中的一个上设有限位部,所述限位部被构造成限制所述可移动插芯的移动距离。

[0013] 在上述光传感器中,所述第一固定端和所述第一移动端的端面被构造成彼此平行并相对于保持套管的轴线成一角度。

[0014] 在上述光传感器中,所述第一固定端和所述第一移动端的端面相对于保持套管的轴线倾斜5-10度。

[0015] 所述光传感器进一步包括:主体框架,所述保持套管设置在所述主体框架中;以及引导框架,安装在所述主体框架上,所述致动部可移动地安装在所述引导框架上。

[0016] 在上述光传感器中,所述致动部上设有引导突起,所述引导框架上与所述引导突起配合的引导槽。

[0017] 上述光传感器进一步包括壳体,所述主体框架安装在所述壳体内。

[0018] 上述光传感器进一步包括,安装在所述壳体和所述引导框架之间的定位框架。

[0019] 在上述光传感器中,所述壳体通过柔性连接部连接至所述致动部,使得所述柔性连接部随所述致动部移动。

[0020] 根据本发明更进一步方面的实施例,通过一种光传感器组件,包括:如上述任一实施例所述的光传感器;以及光缆传输装置,被构造成光耦合至所述固定插芯的第二固定端,以传输射到所述固定插芯的光和从所述反射部反射的光。

[0021] 在上述光传感器组件中,所述光缆传输装置的光缆的第一端设有第一光纤连接器,所述光缆传输装置的光缆的第二端与所述固定插芯的第二固定端直接光耦合。

[0022] 在上述光传感器组件中,所述光缆传输装置的光缆的第一端设有第一光纤连接器,所述光缆传输装置的光缆的第二端通过第二光纤连接器与所述固定插芯的第二固定端光耦合。

[0023] 根据本发明进一步方面的实施例,提供一种监测装置,包括:至少一个如上述任一实施例所述的光传感器组件,所述光传感器组件的光传感器分别安装至被至少一个监测目标;以及光时域反射仪,所述光时域反射仪被构造成通过光传感器组件的光缆传输装置向所述光传感器发射主光束并接收从所述光传感器反射的反射光束,所述光时域反射仪与各个光传感器之间的光路距离彼此不同。

[0024] 上述监测装置,进一步包括:分路器,被构造成从来自所述光时域反射仪的主光束中分离出至少一束检测光束,每束检测光束分别传输到相应的光传感器组件。

[0025] 上述监测装置进一步包括分光器,被构造成将所述检测光束分成多束分检测光束,每束分检测光束分别传输到相应的光传感器组件。

[0026] 在上述监测装置中,所述监测目标分成多组,并且针对每组监测目标设置一个分路器和至少一个光传感器组件,

[0027] 所述监测装置进一步包括光开关,所述光开关被构造成控制多个所述分路器中的一个进入工作状态。

[0028] 在上述监测装置中,所述监测目标分成多组,并且针对每组监测目标设置至少一个光传感器组件;所述监测装置进一步包括多个串联连接的分光器,每个分光器都将上一

级的检测光束分成主检测光束和分检测光束,并且每个分光器都设置在检测主光束的传播路径上,每个光传感器接收相应的分检测光束。

[0029] 在上述监测装置中,从每个分光器输出的主检测光束和分检测光束的光通量之比为20:80-1:99。

[0030] 在上述监测装置中,所述监测目标包括野外光交接箱。

[0031] 根据本发明上述各种实施例的一种光传感器、光传感器组件和监测装置,致动装置的移动导致固定插芯和可移动插芯的端面接触,使得来自固定插芯的光束入射到可移动插芯,并进一步将入射的光束反射到光时域反射仪,从而能够以无源的方式远距离检测机械移动,监测被监测目标的某一部分的机械位置。

附图说明

[0032] 本发明将参照附图来进一步详细说明,其中:

[0033] 图1是示出根据本发明的光传感器的原理性剖视示意图;

[0034] 图2A是示出图1所示的光传感器在致动器被压缩时的原理性剖视示意图;

[0035] 图2B是示出图1所示的光传感器在致动器未被压缩时的原理性剖视示意图;

[0036] 图3是示出根据本发明的第一示例性实施例的光传感器的立体示意图;

[0037] 图4是示出图3所示的光传感器的局部分解示意图;

[0038] 图5是示出图4所示的光传感器的壳体和主体框架的立体示意图;

[0039] 图6是示出图5中安装在壳体中的主体框架的立体示意图;

[0040] 图7是示出图3所示的光传感器的经过中心轴线垂直剖开的截面示意图,其中致动器未被压缩;

[0041] 图8是示出图3所示的光传感器的经过中心轴线水平剖开的截面示意图,其中致动器未被压缩;

[0042] 图9是示出根据本发明的第二示例性实施例的光传感器的立体示意图;

[0043] 图10是示出图9所示的光传感器的经过中心轴线水平剖开的截面示意图,其中致动器未被压缩;

[0044] 图11是示出图9所示的光传感器的经过中心轴线水平剖开的截面示意图,其中致动器被压缩;

[0045] 图12A是根据本发明的第一示例性实施例的监测装置的原理性示意图;图12B是示出图12A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图;

[0046] 图13A是根据本发明的第二示例性实施例的监测装置的原理性示意图;图13B是示出图13A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图;

[0047] 图14A是根据本发明的第三示例性实施例的监测装置的原理性示意图;图14B是示出图14A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图;

[0048] 图15A是根据本发明的第四示例性实施例的监测装置的原理性示意图;图15B是示出图15A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图;

[0049] 图16A是根据本发明的第五示例性实施例的监测装置的原理性示意图;图16B是示出图16A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图;以及

[0050] 图17是示出利用本发明的监测装置监测多个监测点的监测系统的原理方框图。

具体实施方式

[0051] 虽然将参照含有本发明的较佳实施例的附图充分描述本发明,但在此描述之前应了解本领域的普通技术人员可修改本文中所描述的发明,同时获得本发明的技术效果。因此,须了解以上的描述对本领域的普通技术人员而言为一广泛的揭示,且其内容不在于限制本发明所描述的示例性实施例。

[0052] 图1是示出根据本发明的光传感器100的原理性剖视示意图。根据本发明的总体发明构思,光传感器100包括:保持套管11;用于与光缆的光纤光耦合的固定插芯12,固定地安装在保持套管11中;可移动插芯13,可移动地安装在保持套管11中,所述可移动插芯13的第一移动端与固定插芯12的第一固定端之间在保持套管11内具有预定距离D1;反射部14,设置在所述可移动插芯13的与所述第一移动端相对的第二移动端,以反射进入可移动插芯13的光;以及致动部15,所述致动部15被构造成驱动可移动插芯13移动,使得可移动插芯13的第一移动端与固定插芯12的第一固定端接触,进而使得固定插芯12的光纤孔121与可移动插芯13的光纤孔131接触。

[0053] 光传感器100进一步包括复位装置16,所述复位装置16设置在保持套管13与致动部15之间,当致动部15由于受到压力而向光传感器100内部收缩时,致动部15对抗复位装置16的力驱动可移动插芯13移动。复位装置16可以是环绕可移动插芯13的弹簧,也可以是一种基于磁力移动的复位装置或其他能够自动驱动致动部复位的装置。

[0054] 一般地,如图2A所示,当致动部15处于未被压缩状态时,由于复位装置16的作用,可移动插芯13的第一移动端与固定插芯12的第一固定端之间在保持套管11内保持预定距离D,这样,来自固定插芯12的光束将在第一固定端自由发散,只有极少部分的光束能够入射到可移动插芯并通过反射部14反射回固定插芯中。

[0055] 另一方面,如图2B所示,当致动部15被压缩时,致动部15将克服复位装置16的作用力而驱动可移动插芯13朝向固定插芯12移动,使得可移动插芯13的第一移动端与固定插芯12的第一固定端接触,进而使得固定插芯12的光纤孔121与可移动插芯13的光纤孔131密封接触。这样,来自固定插芯12的光束中的绝大部分将入射到可移动插芯并通过反射部14反射回固定插芯12中。被反射的光束通过光缆传输装置可以传输到光时域反射仪,从而检测到致动部15被驱动的情况(下面将详细描述)。

[0056] 根据本发明的光传感器100,反射部14可以为在可移动插芯13的第二移动端通过例如打磨、抛光处理、镀膜、贴反射镜等方式形成的平坦的反射面,以反射入射到可移动插芯13的光束并将反射的光束从可移动插芯13中发射出来。在一种实施例中,反射面可以提供与波长不相关的反射特性。在另一种实施例中,反射面也可以提供与波长相关的选择性波段反射特性。在可替换的实施例中,反射部14为形成在致动部16上的光滑的平坦的反射面,并且与可移动插芯3的第二移动端密封连接,这样也可以反射入射到可移动插芯3的光束并将反射的光束从可移动插芯3中发射出来。

[0057] 进一步地,在可移动插芯13上设有限位部17,所述限位部17被构造成限制可移动插芯13的移动距离。利用限位部17可以在致动部15收缩时防止可移动插芯13过度挤压固定插芯12,并在致动部15由于受到复位装置16的作用而伸出时脱离光传感器100。可以理解,限位部也可以设置在致动部15上。

[0058] 根据本发明的光传感器100,固定插芯12的第一固定端和可移动插芯13的第一移动端的端面被构造成彼此平行并相对于保持套管11的轴线成一角度。优选地,第一固定端和第一移动端的端面相对于保持套管11的轴线倾斜5-10度,更有效地为8度。这种倾斜结构有助于第一固定端和第一移动端的端面紧密地接触,并使光束在固定插芯12和可移动插芯13之间传输时光损失最小。但本发明并不仅限于这种倾斜的端面,本领域的技术人员可以理解,第一固定端和第一移动端的端面相对于保持套管11的轴线倾斜可以设置成垂直的,或者具有互补的曲面结构,只要使得二者接触之后使得在固定插芯和可移动插芯之间最大限度地传输光束即可。

[0059] 图3-8示出了出根据本发明的第一种示例性实施例的光传感器200第一实施例的光传感器200具有与光传感器100相同的发明构思和基本结构。具体而言,参见图3-8,光传感器200包括:保持套管21;用于与光缆的光纤光耦合的固定插芯22,固定地安装在保持套管21中;可移动插芯23,可移动地安装在保持套管21中,所述可移动插芯23的第一移动端与固定插芯22的第一固定端之间在保持套管21内具有预定距离D2;反射部24,设置在所述可移动插芯23的与所述第一移动端相对的第二移动端,以反射进入可移动插芯23的光;以及致动部25,所述致动部25被构造成驱动可移动插芯23移动,使得可移动插芯23的第一移动端与固定插芯22的第一固定端接触。光传感器200进一步包括复位装置26,所述复位装置26设置在保持套管23与致动部25之间,当致动部25由于受到压力而向光传感器200内部收缩时,致动部25对抗复位装置26的力驱动可移动插芯23移动。

[0060] 第一实施例的光传感器200进一步包括主体框架27和引导框架28。保持套管22固定地设置在主体框架27中,引导框架28安装在主体框架27上,致动部25可移动地安装在引导框架28上。详细而言,致动部25从形成在引导框架28的端部281上的通孔282中穿过,并且设置在致动部25上的突出的限位部251设置在端部281的内侧,从而阻止致动部25完全移动到引导框架28之外,在限位部251上设有引导突起252,所述引导框架28上与引导突起252配合的引导槽283。这样,在引导突起252与引导槽283的配合下,致动部25推动可移动插芯22沿轴向方向移动,并防止致动部25和可移动插芯22转动。

[0061] 光传感器200进一步包括壳体29,主体框架27安装在壳体29内。参见图6-8,主体框架27包括:安装在壳体29上的基部271;从基部271延伸的套管保持件272,保持套管1被保持在套管保持件272中;以及两个相对的延伸臂273,套管保持件272设置在两个延伸臂273之间。在延伸臂273的自由端形成向内突出的结合突起274,相应地,在引导框架28上形成结合槽284。将作为复位装置26的弹簧套在可移动插芯22上并使致动部25从引导框架28的内部经通孔282伸出之后,可以将引导框架28插入到壳体29中,结合突起274与结合槽284结合,从而将引导框架28保持在壳体29中。在壳体29和引导框架28之间可进一步安装定位框架285,以将引导框架28稳定地安装在壳体29内部。可以理解,也可以省略定位框架285,并将引导框架28的某些部位构造成与壳体29的内部直接接触,这样也可以将引导框架28保持在壳体29内部。

[0062] 进一步地,在壳体29的外部设有安装部291,安装部291上设有安装孔292。这样,可以利用螺栓结构将光传感器200安装到例如设置在野外的光交接箱之类的监测目标上。

[0063] 图9-11示出了出根据本发明的第二种示例性实施例的光传感器300第二实施例的光传感器300具有与光传感器100相同的发明构思和基本结构。具体而言,参见图9-11,光传

传感器300包括：保持套管31；用于与光缆的光纤光耦合的固定插芯32，固定地安装在保持套管31中；可移动插芯33，可移动地安装在保持套管31中，所述可移动插芯33的第一移动端与固定插芯32的第一固定端之间在保持套管31内具有预定距离；反射部34，设置在所述可移动插芯33的与所述第一移动端相对的第二移动端，以反射进入可移动插芯33的光；以及致动部35，所述致动部35被构造成驱动可移动插芯33移动，使得可移动插芯33的第一移动端与固定插芯32的第一固定端接触。光传感器300进一步包括复位装置36，所述复位装置36设置在保持套管33与致动部35之间，当致动部35由于受到压力而向光传感器300内部收缩时，致动部35对抗复位装置36的力驱动可移动插芯33移动。

[0064] 第二实施例的光传感器300具有与第一实施例的光传感器200的主体框架27、引导框架28的结构相同的主体框架37和引导框架38，在此省略其详细描述。

[0065] 在第三实施例的光传感器300中，主体框架37安装在由热缩材料(heat shrink material)制成的壳体39中。壳体39包括柔性连接部391，该柔性连接部391跨过引导框架38的外侧连接至从引导框架38伸出的致动部，使得柔性连接部391随致动部35移动。这样，柔性连接部391可以对光传感器300的内部进行良好的密封防止灰尘、水分等杂质进入到光传感器300内部，使保护光传感器免于外界环境(如湿度、污染等因素)的影响。进一步地，柔性连接器391具有弹性，当移除挤压致动部35的压力时，可以利用柔性连接部391的弹力使致动部35恢复到原来的状态。因此，在可替换的实施例中，柔性连接部391可以用做复位装置，并可以省略设置在保持套管31和致动部35之间的弹簧。

[0066] 根据本发明进一步方面的实施例，提供一种光传感器组件，包括：上述各种实施例中所述的光传感器100、200和300；以及光缆传输装置101，被构造成光耦合至固定插芯12、22和32的第二固定端，以传输入射到固定插芯12、22和32的光和从反射部14、24和34反射的光。

[0067] 进一步地，光缆传输装置101包括光缆102，光缆102的第一端设有第一光纤连接器103，所述光缆传输装置101的光缆102的第二端与固定插芯12、22和32的第二固定端直接光耦合。参见图7、8、10和11，固定插芯22和32的第二固定端设有应力释放装置(strain relieve device)221和光纤固定组件，通过该应力释放装置221和光纤固定组件可以将光缆的光纤连接至固定插芯22和32的第二固定端，其连接方式可以参见现有技术中具有光纤插芯(ferrule)的光纤连接器(例如SC连接器、LC连接器)中光纤与插芯的连接方式。

[0068] 在可替换的实施例中，光缆传输装置的光缆的第一端设有第一光纤连接器，所述光缆传输装置的光缆的第二端通过第二光纤连接器与所述固定插芯的第二固定端光耦合。固定插芯的第二固定端可以与具有光纤插芯(ferrule)的第二光纤连接器(例如SC连接器、LC连接器)可拆卸地连接，其连接方式可以参见现有技术中光纤连接器与适配器之间的连接方式。

[0069] 根据本发明更进一步方面的实施例，提供一种监测装置，包括至少一个如上述各种实施例所述的光传感器组件和一个光时域反射仪(OTDR(optical time domain reflectometer))。光传感器组件的光传感器分别安装至被至少一个例如光交接箱、配电箱之类的监测目标。光时域反射仪被构造成通过光传感器组件的光缆传输装置向所述光传感器发射主光束并接收从所述光传感器反射的反射光束，所述光时域反射仪与各个光传感器之间的光路距离彼此不同。

[0070] 图12A是根据本发明的第一示例性实施例的监测装置400的原理性示意图。监测装置400包括一个光传感器组件以及光时域反射仪406。光传感器组件包括根据本发明的各种光传感器100、200和300以及光缆传输装置。光传感器100安装至被一个设置在工作现场(例如办公楼、居民楼、野外或者人不宜靠近的危险场所等)的光交接箱,并且光传感器被设置成当光交接箱的门关闭(或者打开)时光传感器的致动部15被挤压,从而导致可移动插芯朝向固定插芯移动。光时域反射仪406通过光缆传输装置101向光传感器100发射主光束并接收从光传感器100反射的反射光束。

[0071] 第一实施例的监测装置400进一步包括:分路器408,被构造成从来自光时域反射仪406的主光束中分离出一束检测光束,该检测光束传输到一个光传感器组件。更具体地,光时域反射仪406通过主光缆传输装置405与分路器408光连接。进一步地,主光缆传输装置405包括两条光纤,其中一条光纤传输与光时域反射仪406连接,另一条光纤与服务网络407连接,以向光交接箱传输通信信息。分路器的例子可以包括PLC分路器、环行器、或者等效分路装置。分路器408包括多个光通道,例如16条或32条光通道,其中,一个光通道16或者光通道32与连接至一个光传感器100的光缆传输装置101连接,以传输检测光束和从光传感器100反射的反射光束,而另外的光通道1-15或者1-31用于传输其它光信息信号。

[0072] 在光时域反射仪406处可以获得反射光束的强度。图12B是示出图12A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图。如图12B所示,在光束在光纤和分路器中传输的过程中,在光时域反射仪406处获得的光强将随着光纤的长度(即光传感器与光时域反射仪之间的距离)而减小或由于通过分路器等大衰减器件而减小。

[0073] 当光交接箱的门关闭时,光传感器100的致动部15被挤压导致可移动插芯13移动,使得可移动插芯13的第一移动端与固定插芯12的第一固定端接触并且固定插芯12的光纤孔121与可移动插芯13的光纤孔131接触时,来自固定插芯12的检测光束中的绝大部分将入射到可移动插芯13并通过反射部14反射回固定插芯12中。反射光束进一步传输到光时域反射仪406,因此,光时域反射仪406获得的光强表现出脉冲式跳跃,光时域反射仪406进一步将光强的变化转换成电信号的变化,从而根据电信号的变化检测到光交接箱的门已关闭的情况。

[0074] 虽然上面描述了光交接箱关闭时在光时域反射仪处可以获得光脉冲的示例性实施例,但本发明并不局限于此。本领域技术人员能够理解,可以将光传感器安装成当光交接箱的门开启时致动部15被驱动,驱动可移动插芯13的朝向固定插芯移动,在光时域反射仪406处检测到光脉冲信号的产生,从而确定光交接箱的门已打开。在进一步可替换的实施例中,光传感器安装成当门打开时致动部15由于复位装置的作用力而驱动可移动插芯13远离固定插芯移动,在光时域反射仪406处检测到光脉冲信号减弱或者消失,从而确定光交接箱的门已打开。可以理解,利用在光时域反射仪406处检测到的光脉冲信号的强弱变化情况,能够确定光交接箱的门打开的程度。

[0075] 如图17所示,设置在中心机房的综合管理平台可以实时监测光交接箱的门打开或者关闭的情况。如果光交接箱的门不是由于正常原因而打开,例如由于意外而打开,或者技术人员或者工程人员的疏忽忘记了关闭而打开,或者由于受到撞击、盗窃而打开,则综合管理平台激活自动告警平台,发出告警信号,例如可以采用移动终端告警、声光告警、网络(Web)告警、或者其它能被相关人员感知的其它告警方式。

[0076] 图13A是根据本发明的第二示例性实施例的监测装置500的原理性示意图。第二实施例的监测装置500是在第一实施例的监测装置400基础上的改进的实施例。第二实施例的监测装置500与第一实施例的监测装置400的不同之处在于,分路器508的三个光通道14-16或者30-32分别连接三个光传感器组件。分路器508来自光时域反射仪506的主光束中分离出三束检测光束,每束检测光束分别传输到相应的光传感器组件。这样,利用第二实施例的监测装置500可以监测多个光交接箱(例如3个光交接箱),或者监测一个光交接箱的多个部位。

[0077] 图13B是示出图13A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图。如图13B所示,光时域反射仪406获得的光强表现出多个脉冲式跳跃,每个脉冲与一个光传感器相对应。光时域反射仪406进一步将光强的变化转换成电信号的变化,从而根据电信号的变化检测到相应的光交接箱的门已打开的情况。

[0078] 图14A是根据本发明的第三示例性实施例的监测装置600的原理性示意图。监测装置600是在第一实施例的监测装置400基础上的改进的实施例。第三实施例的监测装置600与第一实施例的监测装置400的不同之处在于,在分流器608之后设置了一个分光器(splitter)604。分光器的实例包括1X4分光器(即将光输入信号分成4路输出光信号)、以及1X8分光器。分光器604与分路器608的光通道16或者32光连通,以将来自光通道16或者32的检测光束分成4束分检测光束,每束分检测光束分别传输到相应的光传感器组件。这样,利用第三实施例的监测装置600可以监测多个光交接箱(例如3个光交接箱),或者监测一个光交接箱的多个部位。

[0079] 图14B是示出图14A所示的监测装置工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图。如图14B所示,光时域反射仪606获得的光强表现出多个脉冲式跳跃,每个脉冲与一个光传感器相对应。光时域反射仪606进一步将光强的变化转换成电信号的变化,从而根据电信号的变化检测到相应的光交接箱的门已打开的情况。

[0080] 图15A是根据本发明的第四示例性实施例的监测装置700的原理性示意图。监测装置700是在第三实施例的监测装置600基础上的改进的实施例。第四实施例的监测装置700与第三实施例的监测装置600的不同之处在于,监测目标分成多组并且设置一个光开关703,例如,每组监测目标设置在一个区域。光开关的例子可以包括波分复用器或者等效复用装置。在监测装置700中,针对每组监测目标设置一个分路器708和至少一个光传感器组件,相应地,主光缆传输装置705中的用于传输检测光束的光纤分成多个分光纤,每一分光纤光连接一个相应的分路器704。光开关703被构造成控制多个分路器中的一个进入工作状态,即在同一时间期间内只有一个分路器704处于工作状态,并且与该处于工作状态的分路器相对应的光传感器中具有检测光束;而其它的分路器处于闲置状态,并且与闲置的分路器相应的光传感器中不存在检测光束。因此,图15B示出的第四实施例的监测装置700工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图与图14B示出的第三实施例的监测装置600工作时在光时域反射仪获得的光强的曲线图大致相同。

[0081] 图16A是根据本发明的第五示例性实施例的监测装置800的原理性示意图。第五实施例的监测装置800包括至少多个如上述各种实施例所述的光传感器组件和一个光时域反射仪。光传感器组件的光传感器分别安装至被至少一个例如光交接箱、配电箱之类的监测目标。监测目标分成多组,例如,每组监测目标设置在一个区域,并且针对每组监测目标设

置至少一个光传感器组件。

[0082] 第五实施例的监测装置800进一步包括多个串联连接的分光器808,每个分光器808都将上一级的检测光束分成主检测光束和分检测光束,并且每个分光器808都设置在检测主光束的传播路径上,每个光传感器101接收相应的分检测光束。

[0083] 进一步地,从每个分光器808输出的主检测光束和分检测光束的光通量之比为20:80-1:99。

[0084] 图16B是示出图16A所示的监测装置800工作时在光时域反射仪获得的光强与距离关系的曲线图。如图16B所示,光时域反射仪806获得的光强表现出多个脉冲式跳跃,每个脉冲与一个光传感器相对应。光时域反射仪806进一步将光强的变化转换成电信号的变化,从而根据电信号的变化检测到相应的光交接箱的门已打开的情况。

[0085] 图17是示出利用本发明的监测装置监测多个监测点的监测系统的原理方框图。如图17所示,利用本发明的基于光传感器的监测装置,可以监测一个监测目标(例如监测目标A-Z)、一个监测目标的多个监测点(例如监测目标A的监测点A-Z)、多组监测目标的机械状态。

[0086] 利用本发明的各种实施例的监测装置,可以将现场光交接箱作为监测目标。但本发明并不局限于此,可以理解,能够驱动本发明的致动部移动的任何设备都可以作为本发明的监测装置的监测目标,例如,配电箱、室外变压器箱体、防汛墙拍闸门、井盖、设置在人不宜靠近的危险场所的箱体等各种具有开关动作的物体。

[0087] 本领域的技术人员可以理解,上面所描述的实施例都是示例性的,并且本领域的技术人员可以对其进行改进,各种实施例中所描述的结构在不发生结构或者原理方面的冲突的情况下可以进行自由组合,从而在解决本发明的技术问题的基础上,实现更多种光传感器、光传感器组件以及监测装置。

[0088] 在详细说明本发明的较佳实施例之后,熟悉本领域的技术人员可清楚的了解,在不脱离随附权利要求的保护范围与精神下可进行各种变化与改变,且本发明亦不受限于说明书中所举示例性实施例的实施方式。

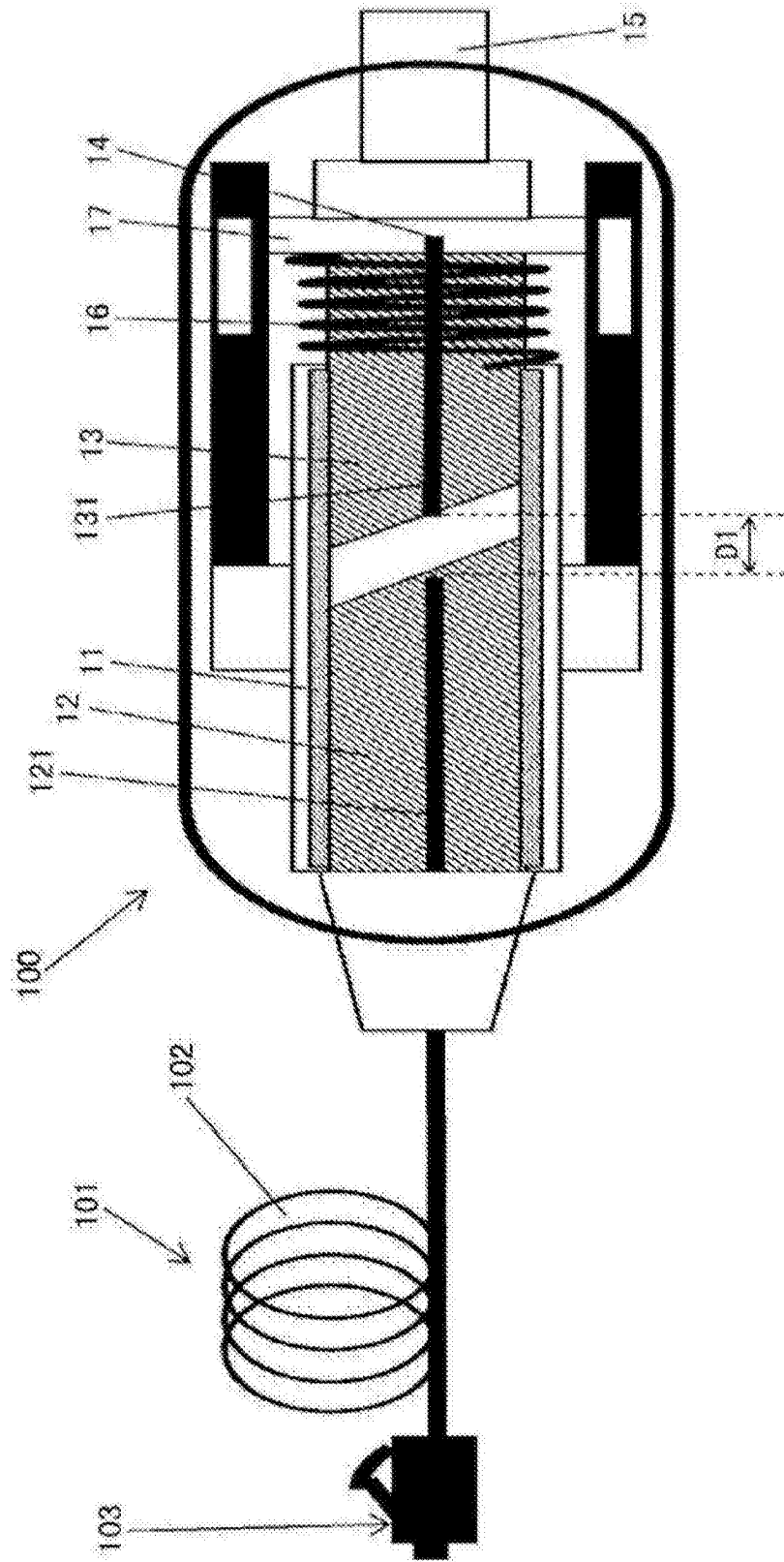


图1

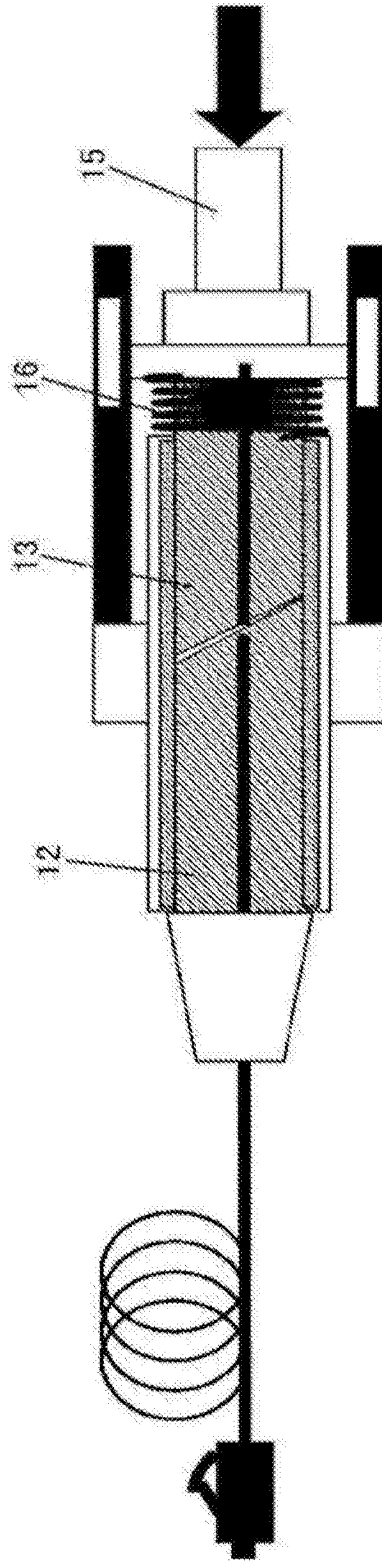


图2A

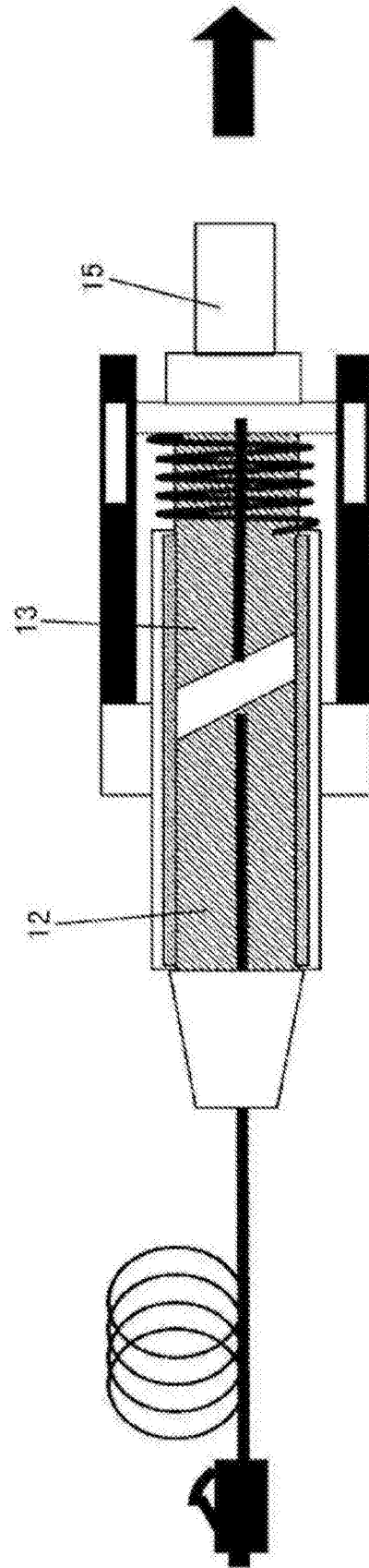


图2B

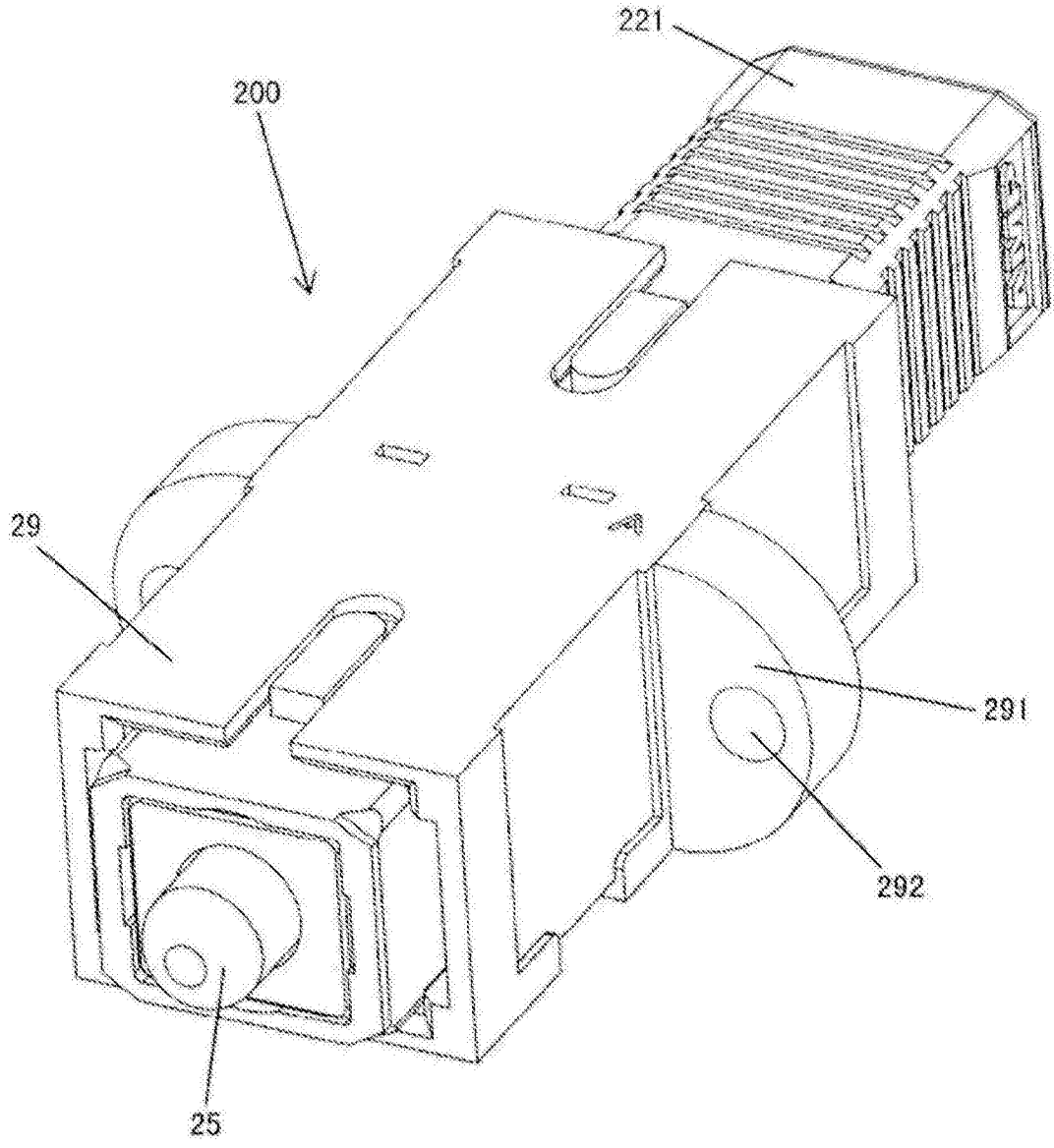


图3

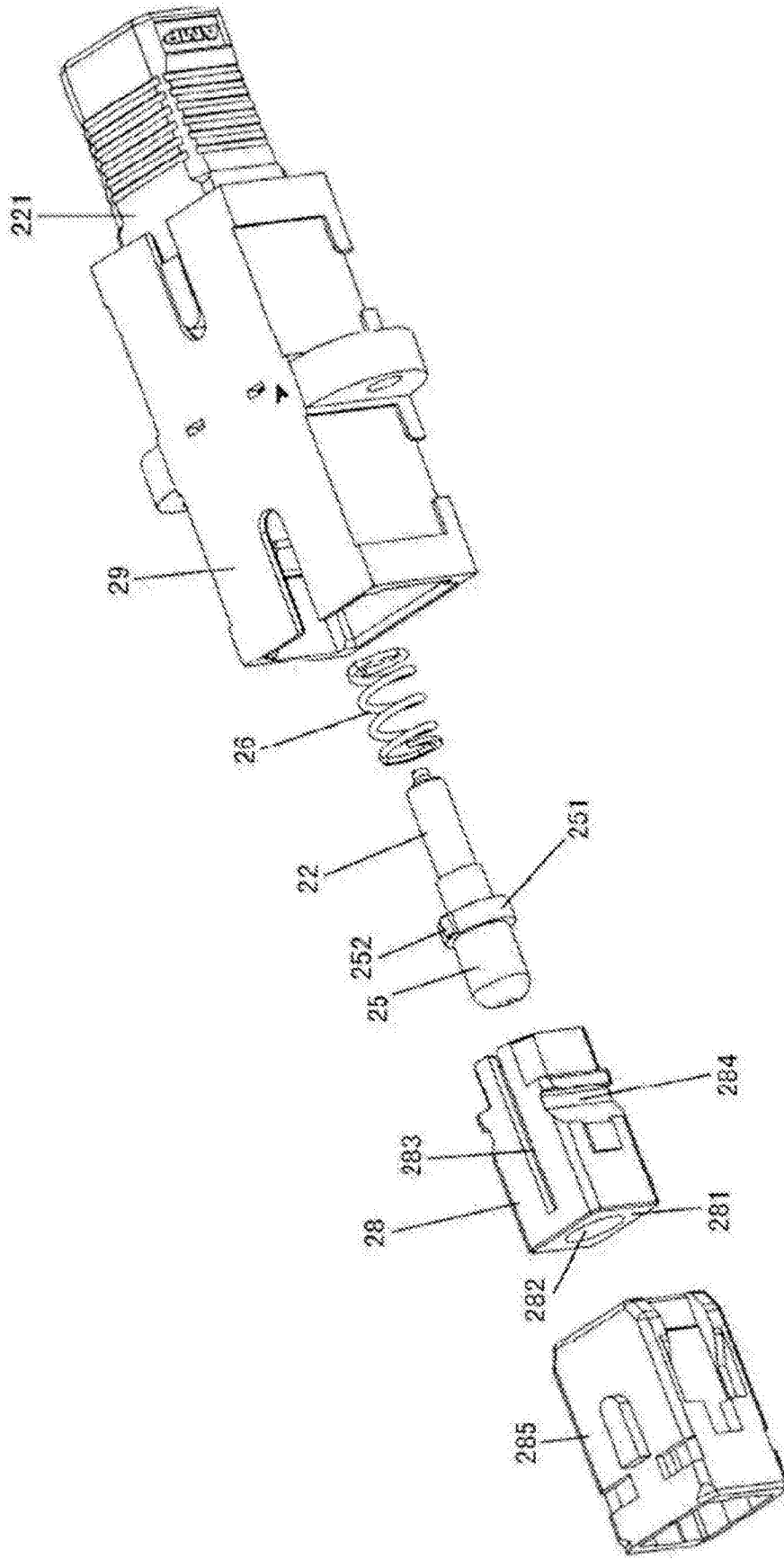


图4

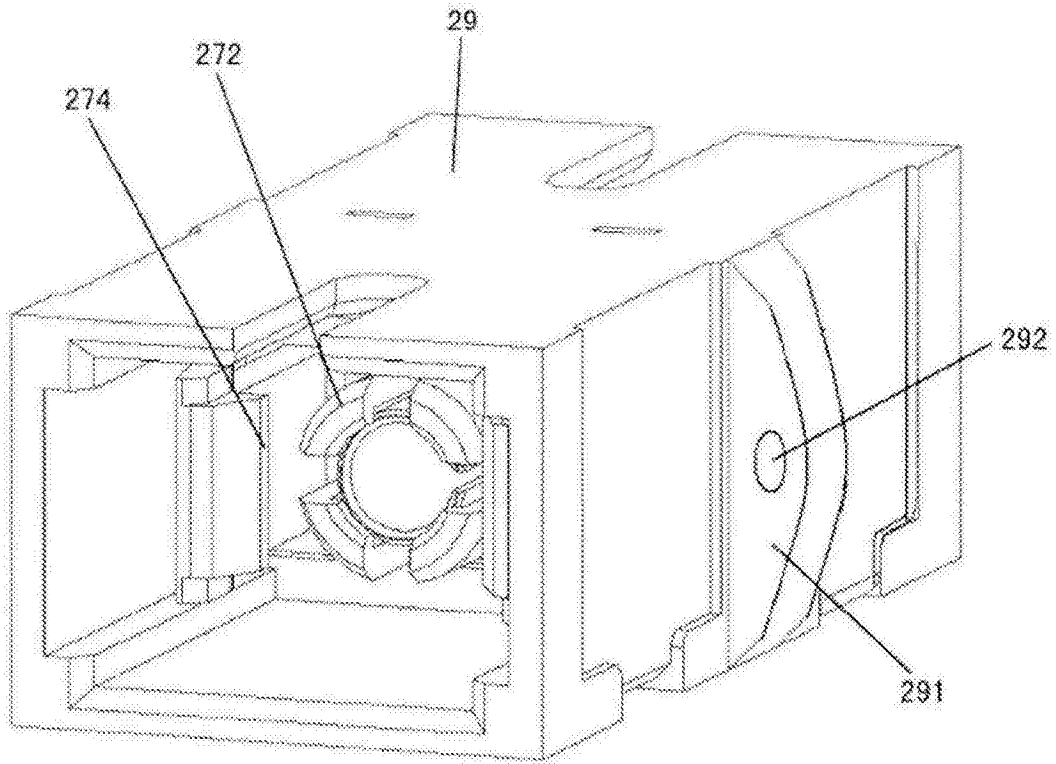


图5

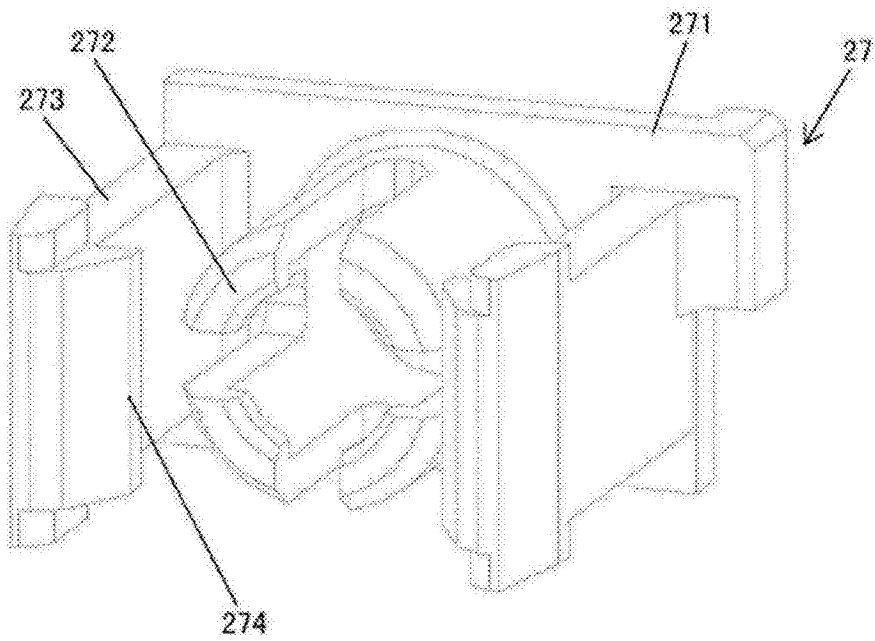


图6

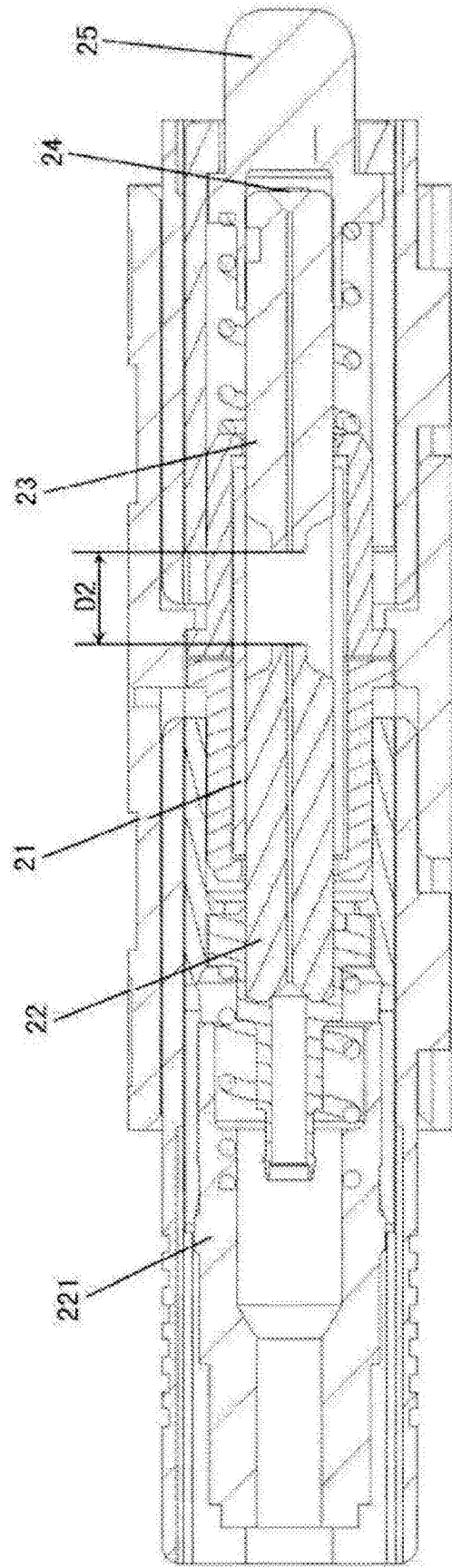


图7

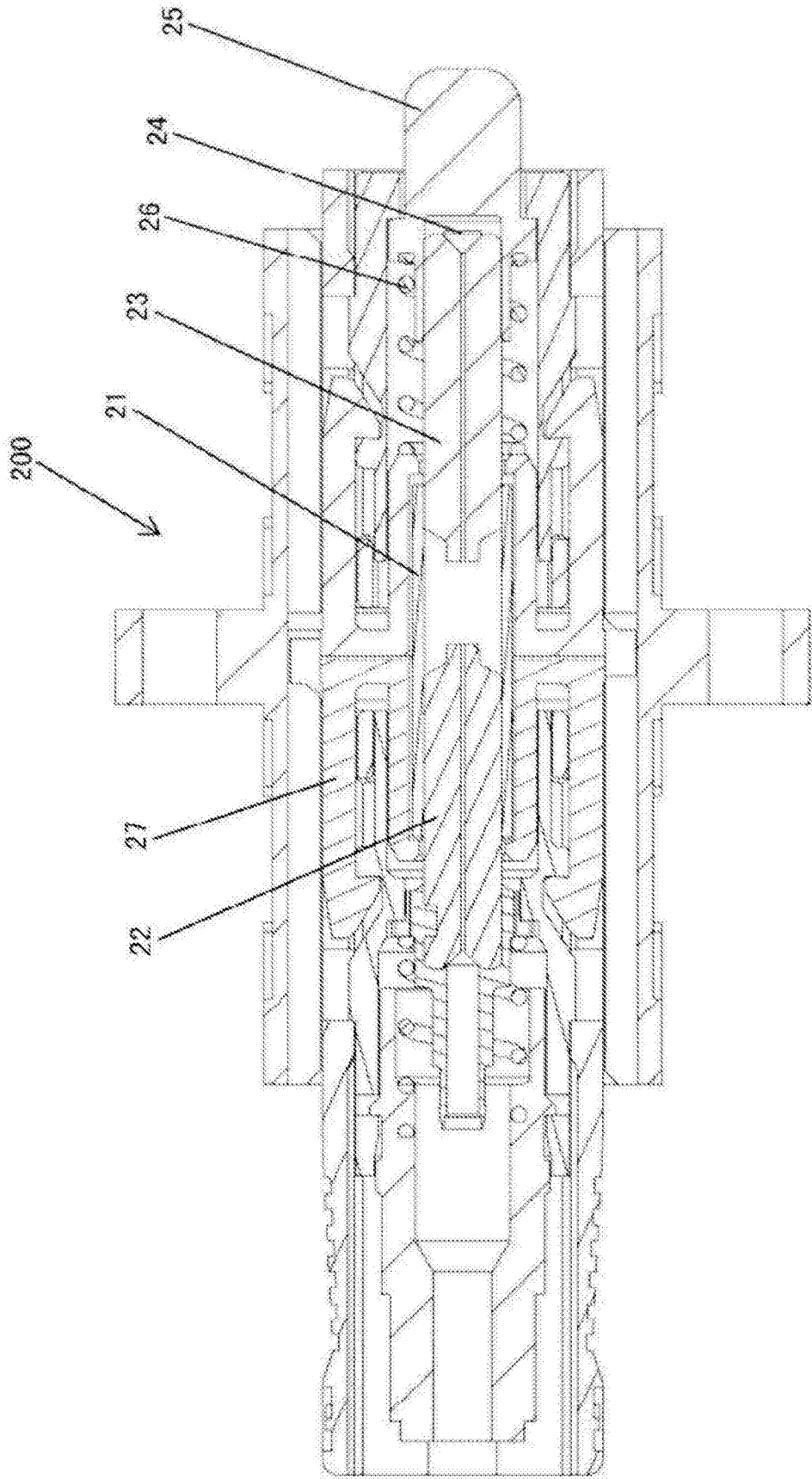


图8

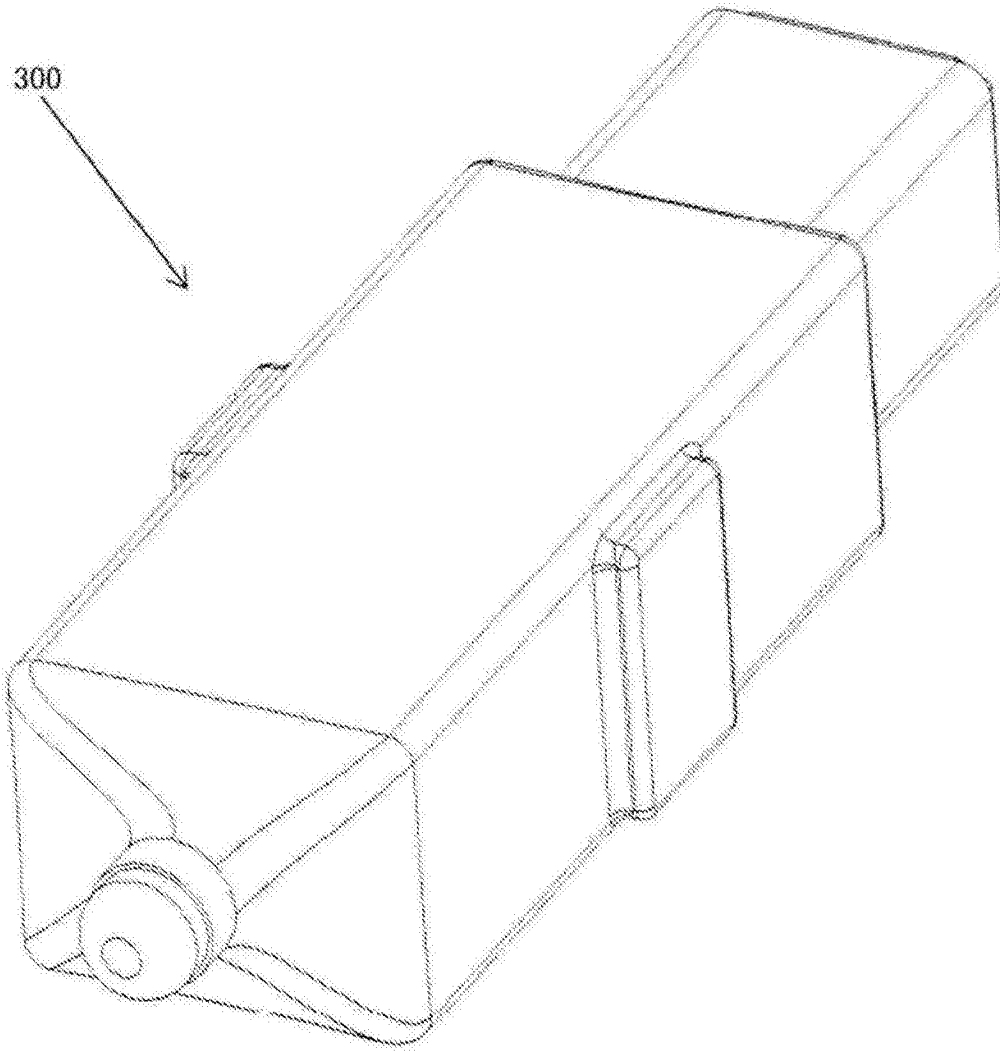


图9

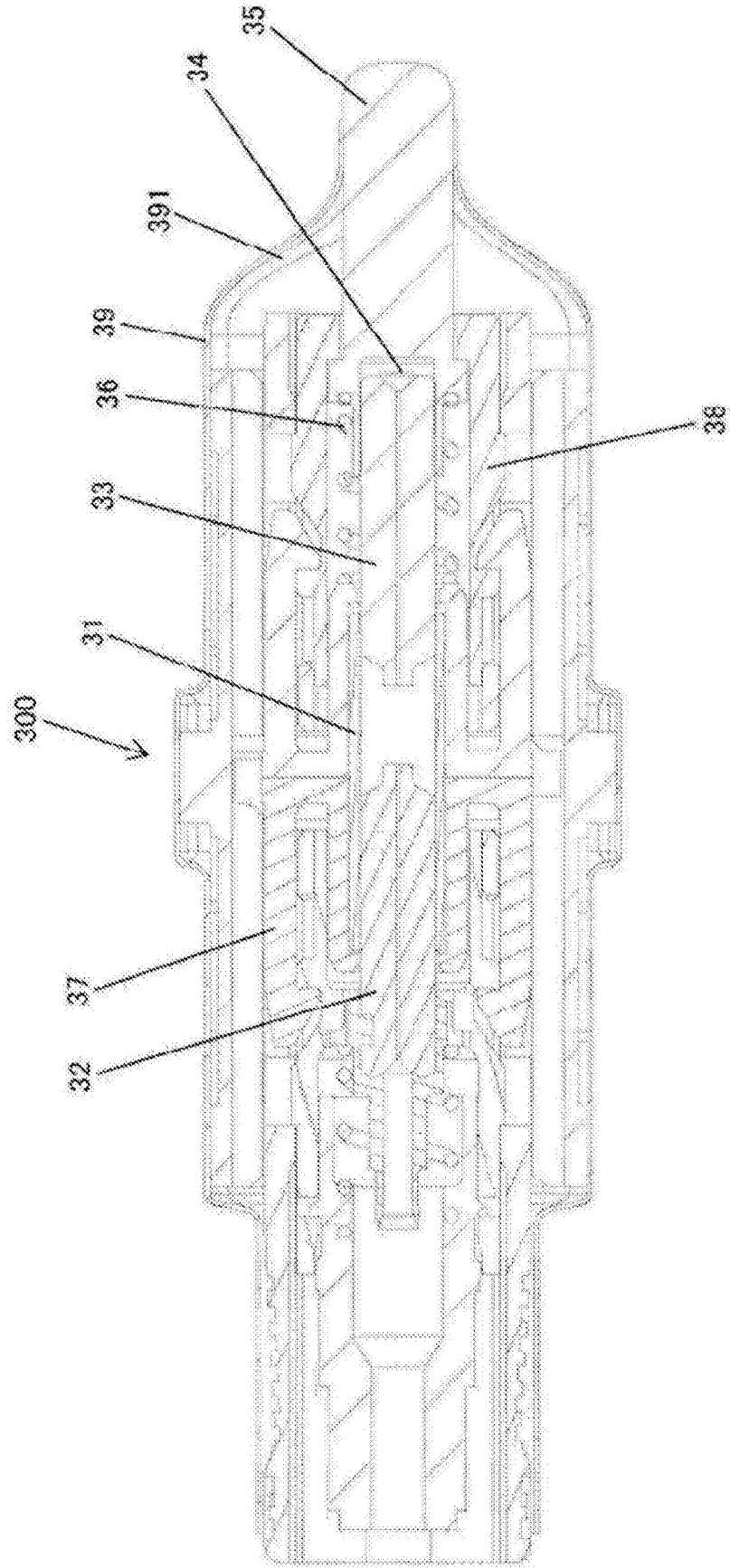


图10

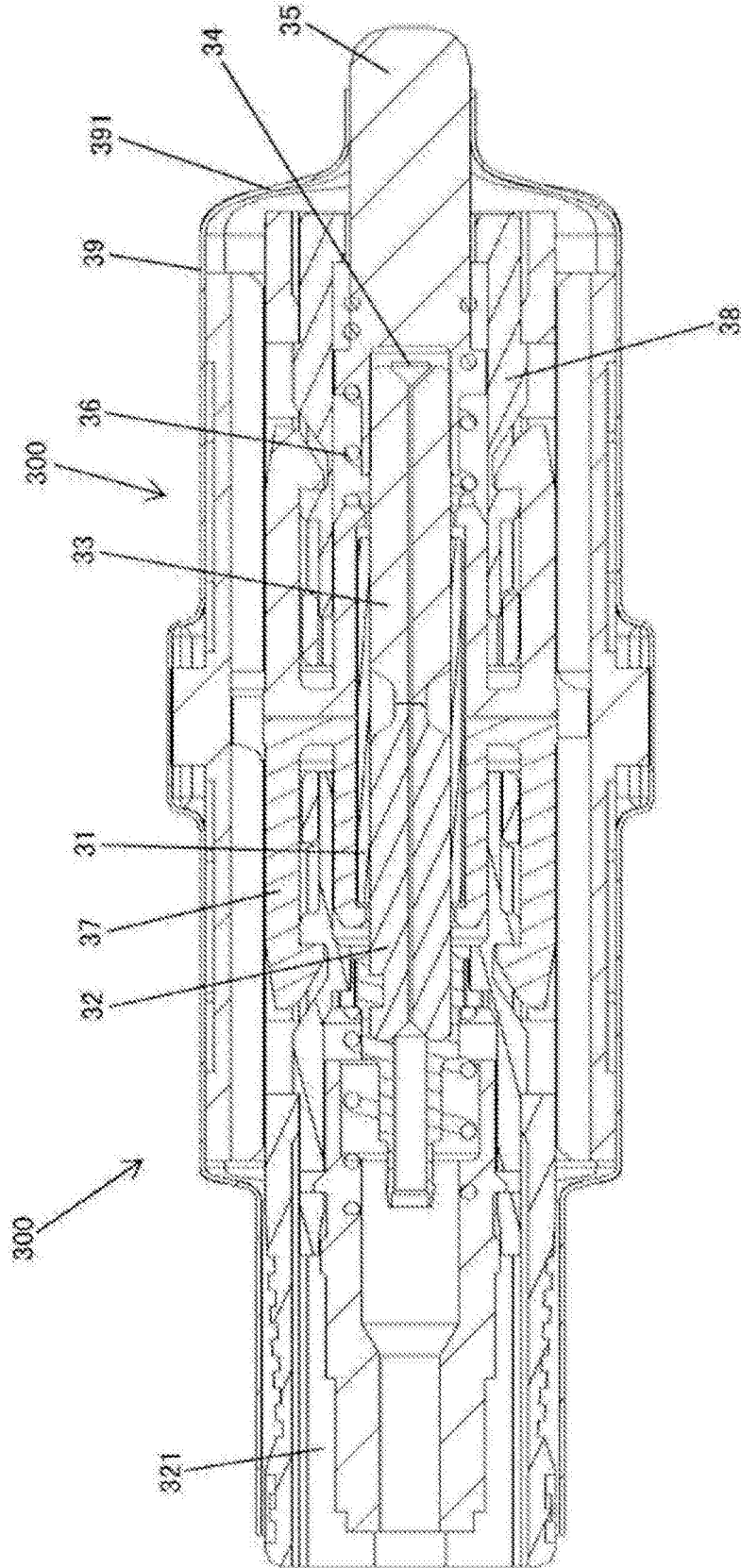


图11

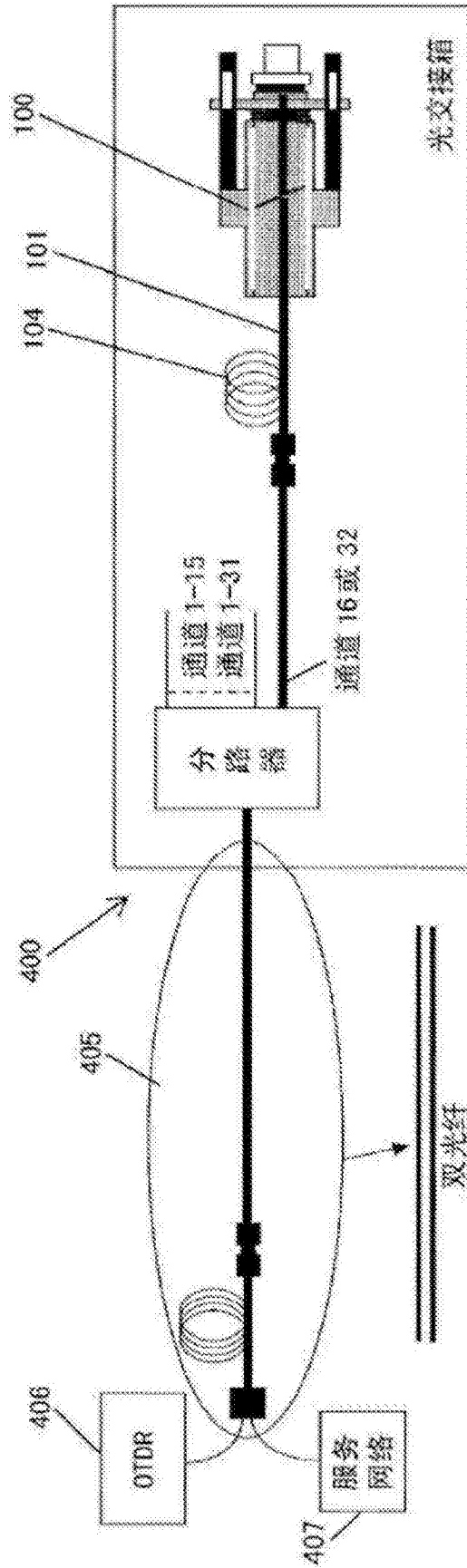


图12A

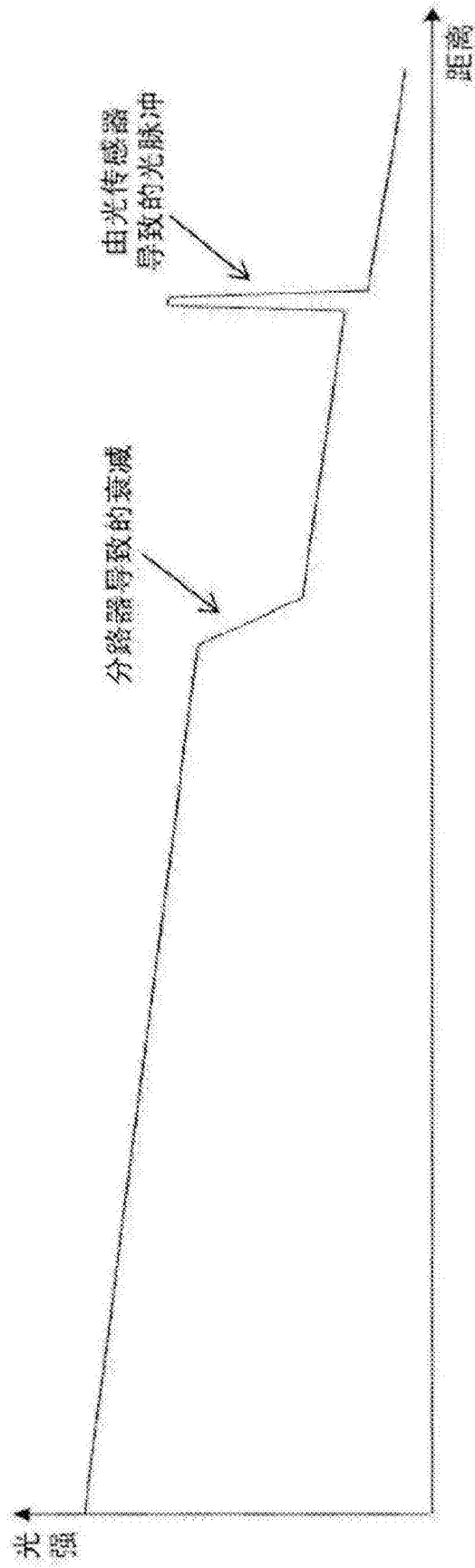


图12B

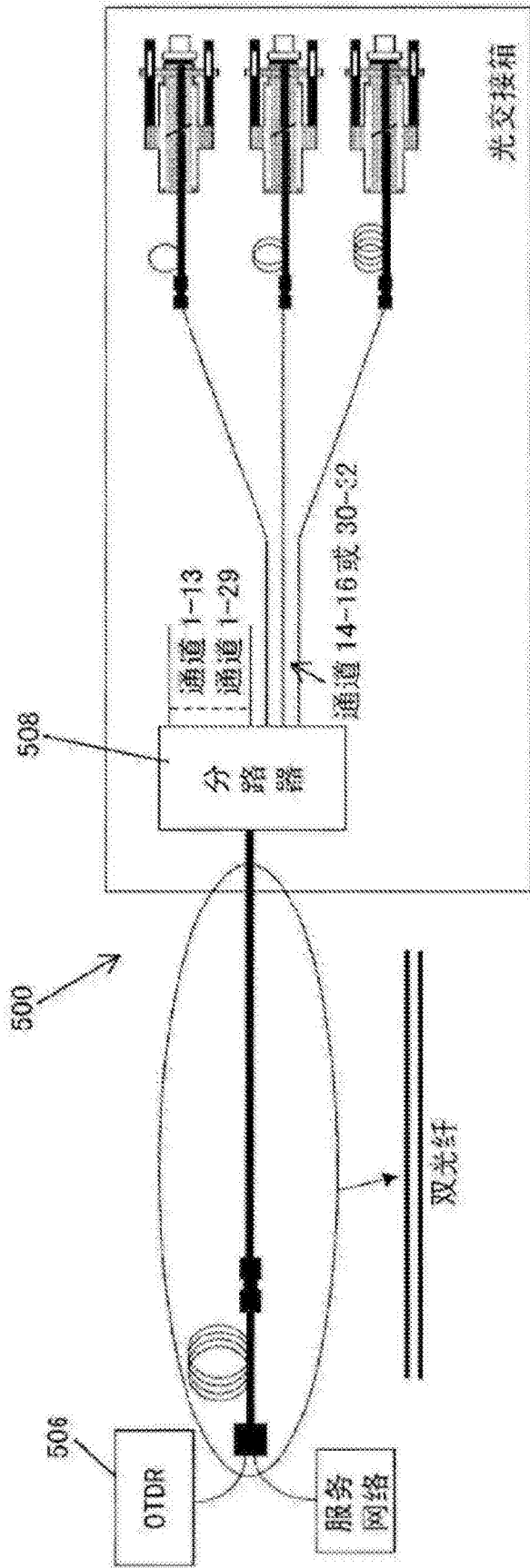


图13A

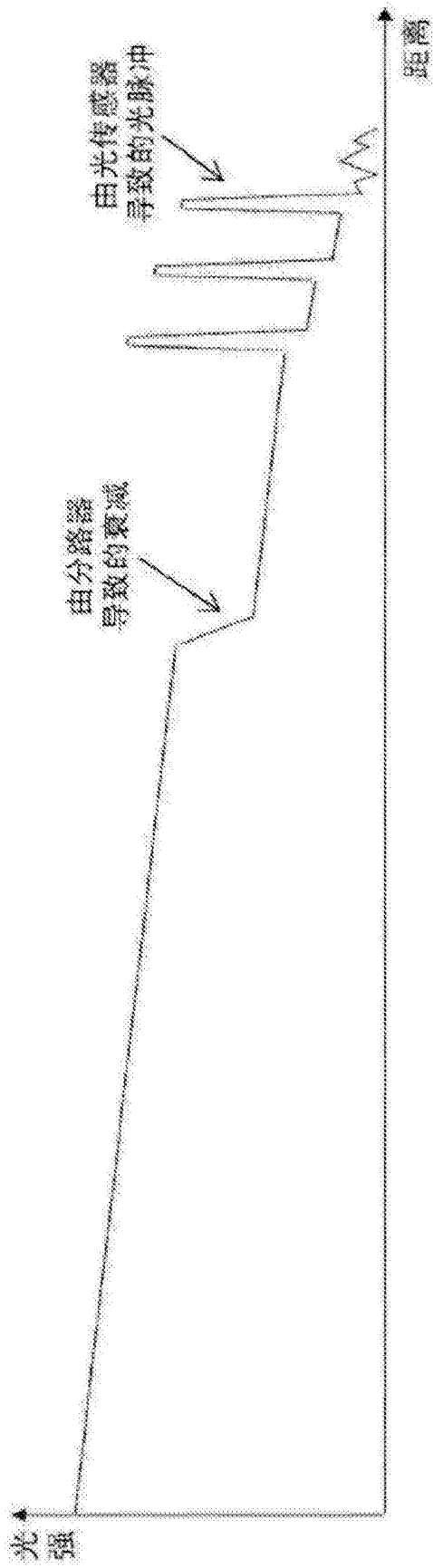


图13B

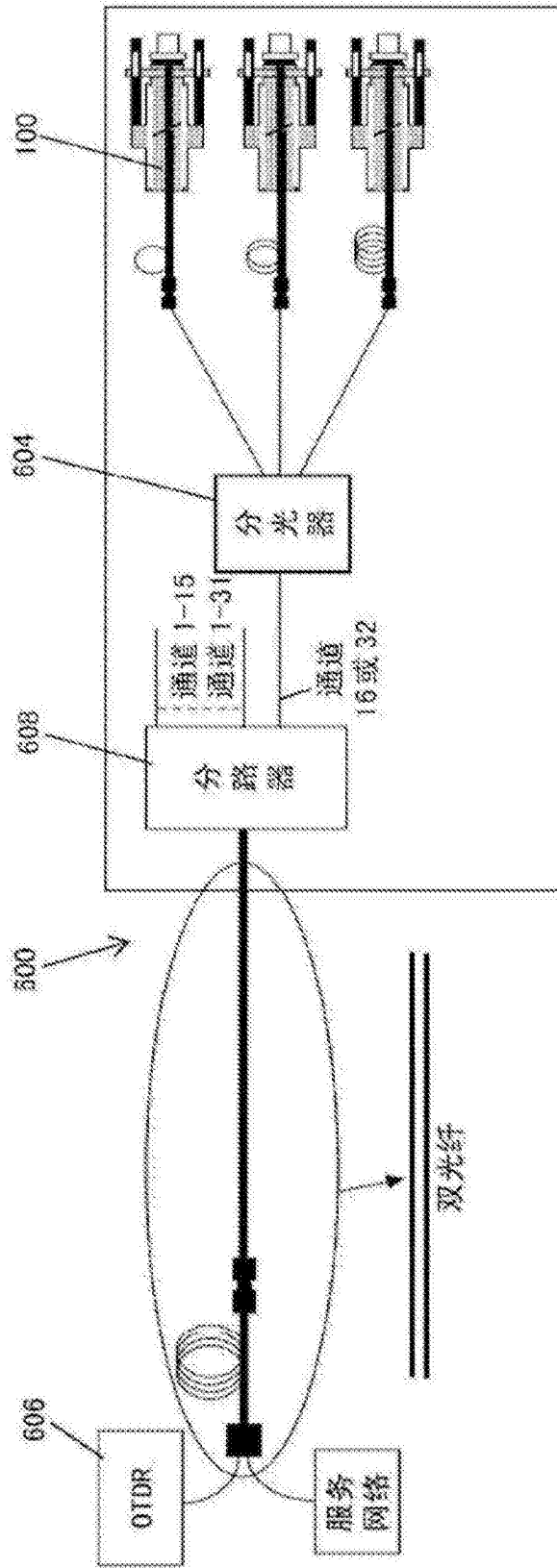


图14A

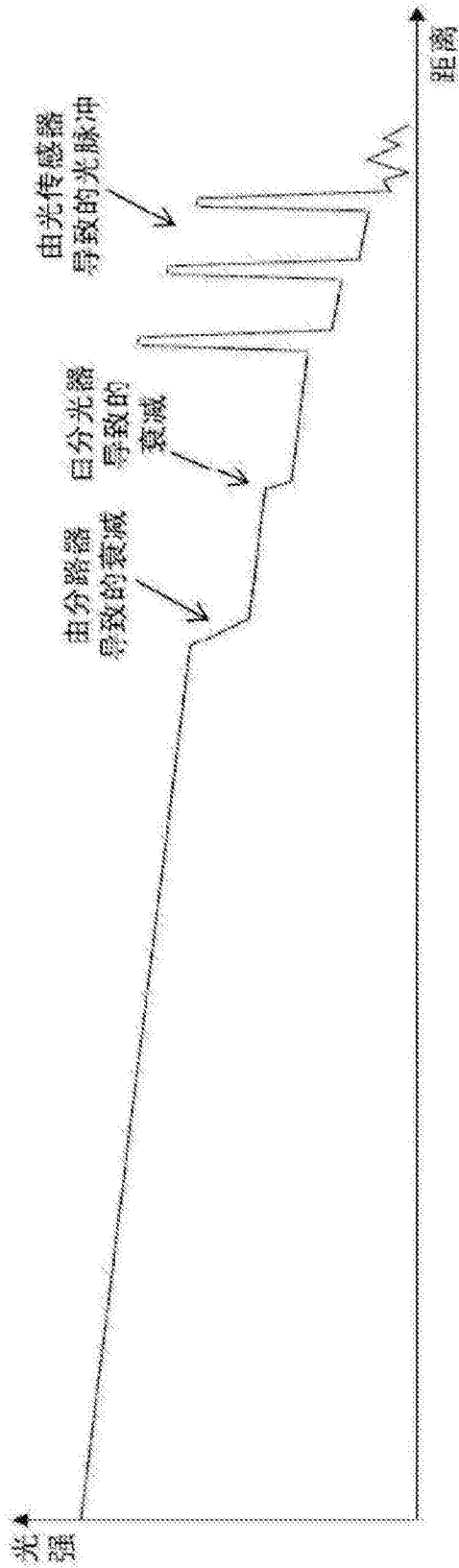


图14B

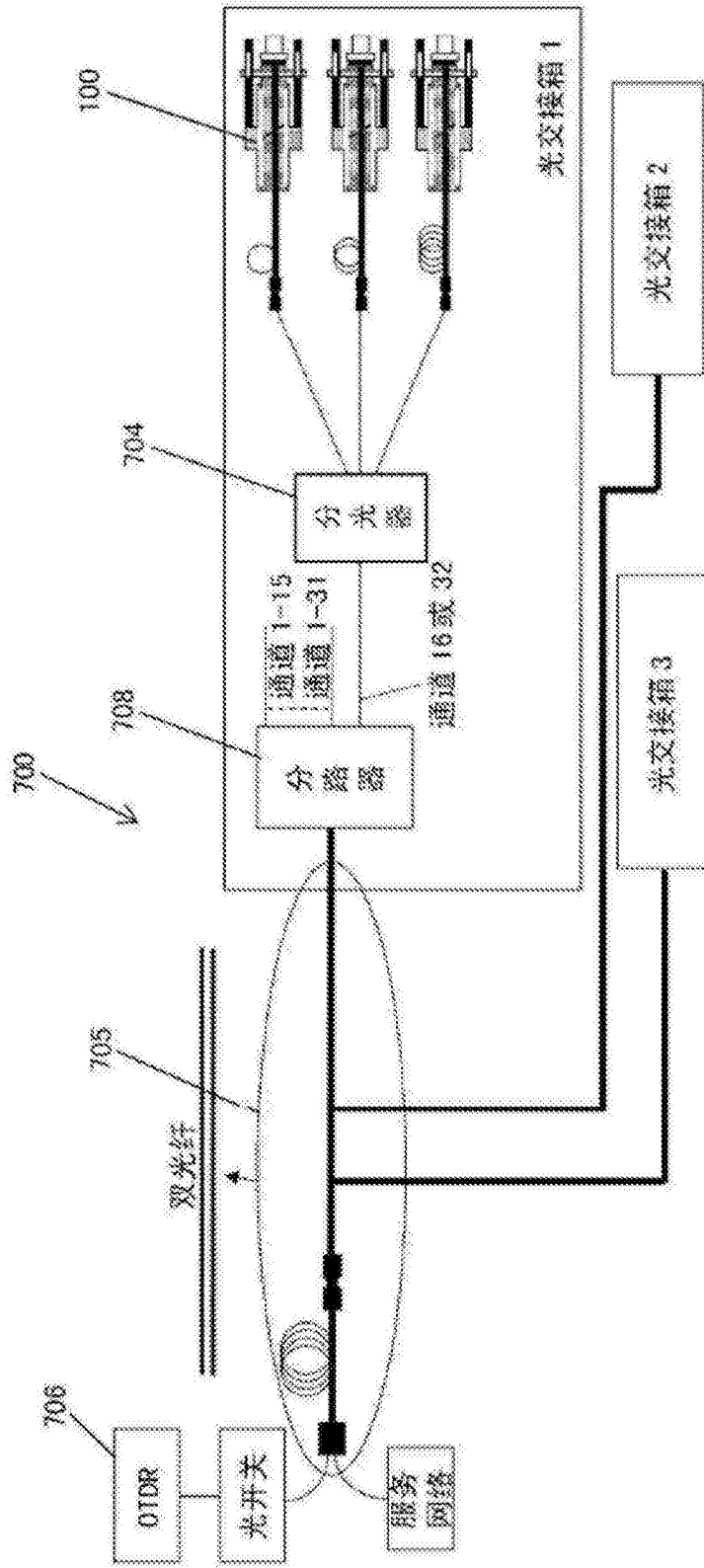


图15A

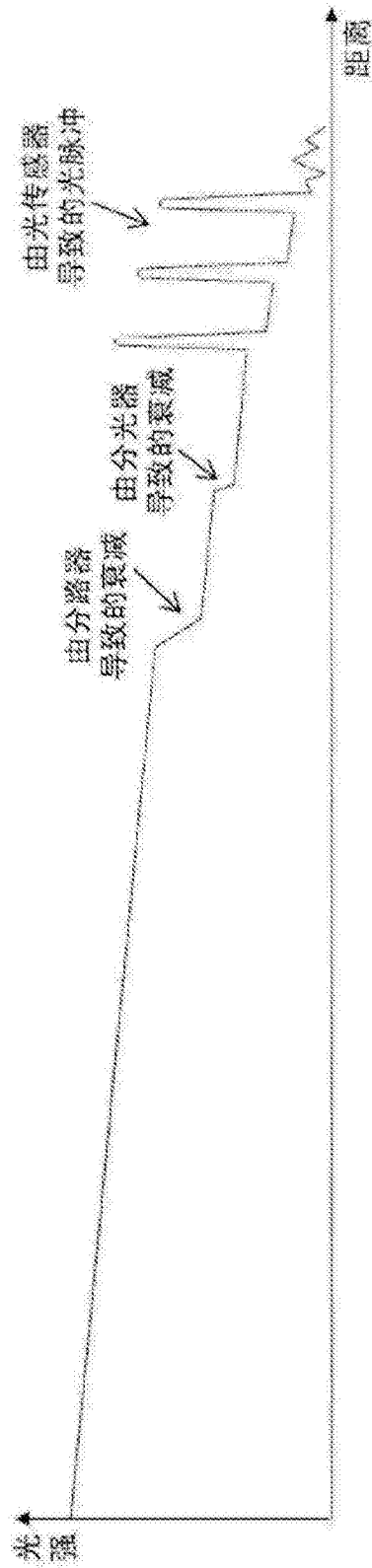


图15B

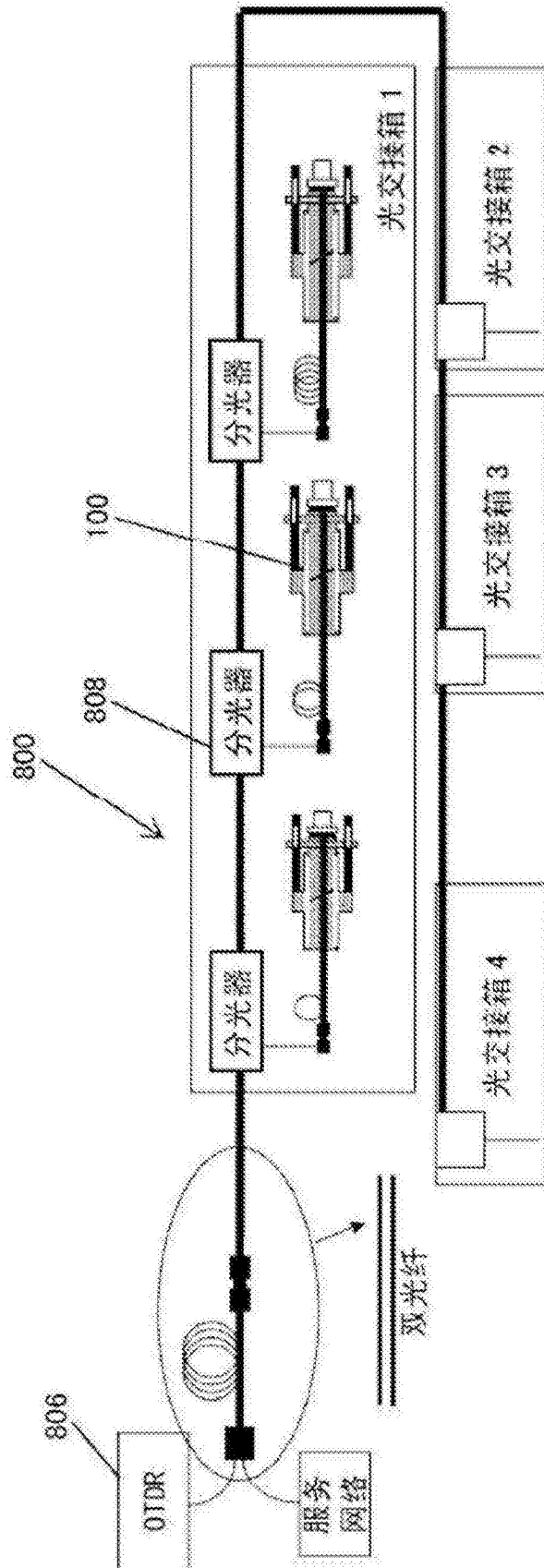


图16A

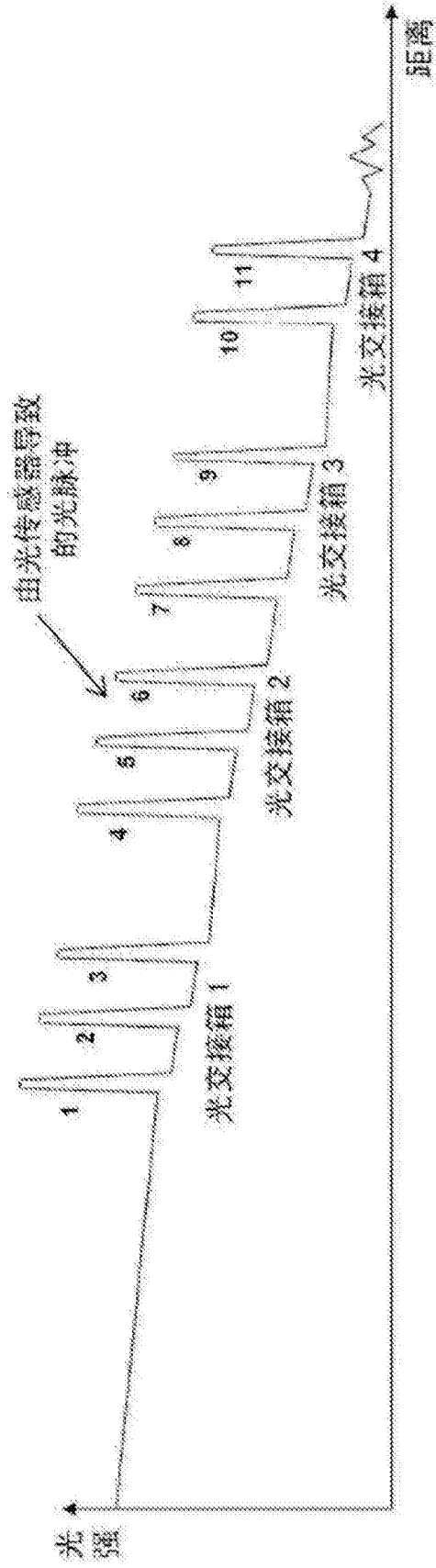


图16B

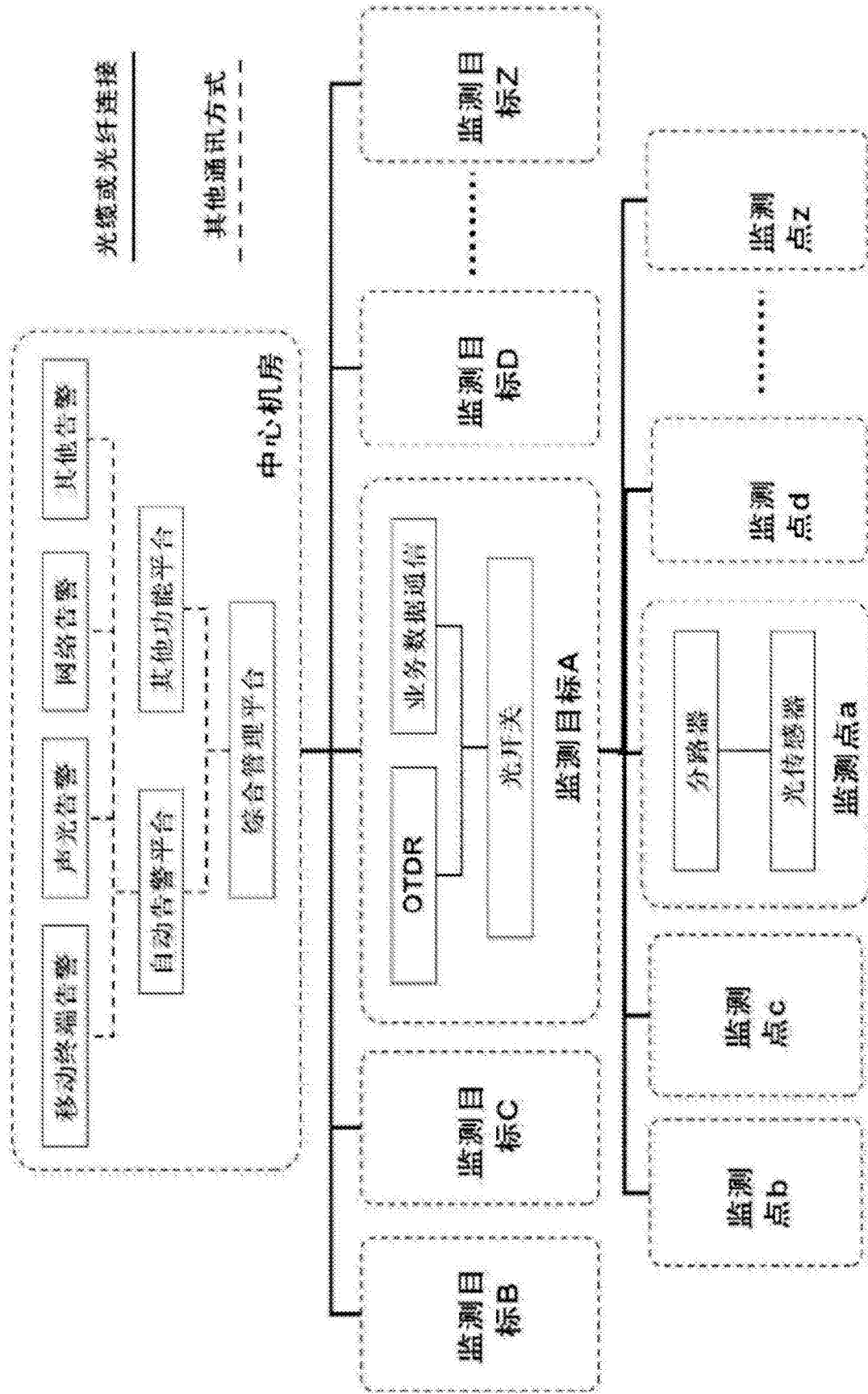


图17