

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103415798 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201280011892. 4

代理人 徐金国 吴启超

(22) 申请日 2012. 02. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02B 6/38 (2006. 01)

61/447, 535 2011. 02. 28 US

G02B 6/42 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/026705 2012. 02. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02012/161814 EN 2012. 11. 29

(71) 申请人 康宁光缆系统有限责任公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 休伯特·布莱尔·比蒙

特里·D·考克斯

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

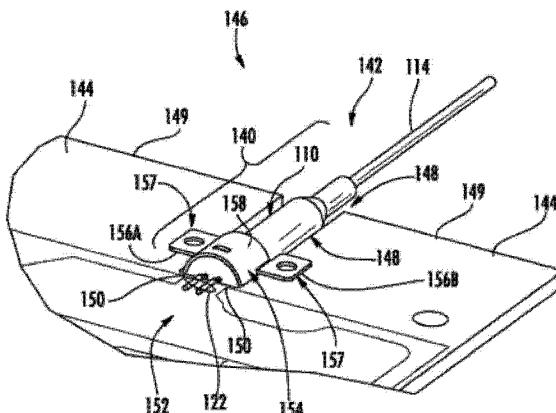
权利要求书2页 说明书20页 附图39页

(54) 发明名称

用于光学器件的安装器件和相关分总成、装置和方法

(57) 摘要

本发明公开用于光学器件的安装器件和相关分总成、装置和方法。安装器件可用于固定光学器件，所述光学器件配置为将光学信号转换为电气信号或将电气信号转换为光学信号。安装器件可配置为将光学器件固定到电子板，例如印刷电路板(PCB)。为保持信号完整性，安装器件还可配置为将光学器件与电子板上的电导线连接对齐。安装器件还可配置为改善光学器件的接地以提供并改善射频(RF)屏蔽，以避免降低由电子板上的电子器件和其他邻近的电子器件的RF干扰产生的信噪比(S/N)。



1. 一种用于将光学器件安装在光学分总成中的安装器件，所述安装器件包含：
保持结构，所述保持结构包含沿所述保持结构的纵轴放置的保持开口；及
至少一个安装表面，所述至少一个安装表面邻近所述保持结构放置并沿与所述保持开口相交的平面放置，所述至少一个安装表面配置为附接到光学分总成的电子板，以将所述保持结构固定到所述电子板，
所述保持结构配置为将包含光学接口的光学器件的至少一部分保持在所述保持开口中，以使所述光学器件的所述至少一部分与所述保持开口的纵轴对齐。
2. 如权利要求 1 所述的安装器件，其中所述保持结构配置为使所述光学器件的所述至少一部分与所述保持开口的所述纵轴对齐或大体上与所述纵轴对齐。
3. 如权利要求 2 所述的安装器件，其中所述保持开口由几何形状组成，所述几何形状适于与保持在所述保持开口中的所述光学器件的几何形状的至少一部分互补。
4. 如权利要求 3 所述的安装器件，其中所述保持开口的所述几何形状包含由以下形状组成的组：圆柱形、开口圆柱形、半圆柱形和闭合圆柱形。
5. 如权利要求 1 所述的安装器件，其中所述保持结构配置为与所述光学器件的所述至少一部分电气接触地放置。
6. 如权利要求 5 所述的安装器件，其中所述保持结构与所述至少一个安装表面电气接触。
7. 如权利要求 6 所述的安装器件，其中所述至少一个安装表面配置为电气耦接到接地节点，以为保持在所述保持结构内的所述光学器件提供射频屏蔽。
8. 如权利要求 6 所述的安装器件，其中所述至少一个安装表面由至少一个接地板组成。
9. 如权利要求 8 所述的安装器件，其中所述至少一个接地板由第一接地片和第二接地片组成，所述第一接地片电气耦接到所述保持结构的第一侧，且所述第二接地片电气耦接到与所述保持结构的所述第一侧相对的所述保持结构的第二侧。
10. 如权利要求 1 所述的安装器件，其中所述保持开口由第一开口和第二开口组成，具有第一内直径的所述第一开口配置为与所述光学器件的所述至少一部分表面接触，所述第二开口具有第二内直径且邻近所述第一开口放置。
11. 如权利要求 1 所述的安装器件，所述安装器件进一步包含放置在所述安装器件中的至少一个夹具，所述至少一个夹具配置为将所述保持结构夹紧到所述光学器件的所述至少一部分。
12. 如权利要求 1 所述的安装器件，所述安装器件进一步包含光纤槽，所述光纤槽放置在所述保持结构中以允许连接到所述光学器件的光纤穿过所述光纤槽被收纳到所述保持开口中。
13. 如权利要求 1 所述的安装器件，所述安装器件进一步包含至少一个突出构件，所述至少一个突出构件提供在所述保持结构中并放置在所述保持开口中。
14. 如权利要求 1 所述的安装器件，其中所述光学接口由光学发射分总成(TOSA)组成。
15. 如权利要求 1 所述的安装器件，其中所述光学接口由光学接收分总成(ROSA)组成。
16. 如权利要求 1 所述的安装器件，其中所述保持结构与所述光学器件的所述至少一部分电气接触地放置。

17. 一种用于对齐电气连接到电子板的光学器件的方法,所述方法包含 :

将光学器件的至少一部分放置在安装器件的保持结构内;

将放置在所述安装器件的所述保持结构内的所述光学器件的所述至少一部分定位在电子板中放置的板开口中,所述板开口在所述电子板中形成第一开口边缘;

跨越所述电子板中的所述板开口放置所述安装器件;

将所述安装器件固定到所述电子板,以将所述光学器件固定在所述电子板的所述板开口内;及

将所述光学器件附接到邻近所述第一开口边缘放置在所述电子板中的光学接口。

18. 如权利要求 17 所述的方法,所述方法进一步包含 :定位放置在所述安装器件的所述保持结构内的所述光学器件,同时光纤系绳连接到所述光学器件。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其中定位放置在所述安装器件的所述保持结构内的所述光学器件进一步包含 :穿过放置在所述安装器件的主体中的开口而放置所述光纤系绳。

20. 如权利要求 17 所述的方法,所述方法进一步包含 :紧固放置在所述安装器件中的夹具,以紧固所述光学器件的所述至少一部分的所述保持结构。

21. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述光学接口由电导线组成,且将所述光学器件附接到所述光学接口包含 :将所述电导线焊接到所述光学器件。

22. 如权利要求 17 所述的方法,所述方法进一步包含 :与所述光学器件的所述至少一部分电气接触地放置所述保持结构。

23. 如权利要求 22 所述的方法,所述方法进一步包含 :与所述电子板的接地节点电气接触地放置所述保持结构,以为所述光学器件提供射频屏蔽。

用于光学器件的安装器件和相关分总成、装置和方法

[0001] 相关申请案

[0002] 本申请案根据专利法规定请求在 2011 年 2 月 28 日申请的美国临时申请案第 61/447,535 号的优先权的权利,本案依赖于所述美国临时申请案的内容且所述美国临时申请案的内容全文以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开案的技术一般涉及包括光学发射分总成(TOSA)和光学接收分总成(ROSA)的光学器件的对齐、安装和射频(RF)屏蔽,及相关的总成和方法。光学器件可在用于通过光纤分配 RF 信号到远程单元的基于光纤的分布式天线设备中的设备中使用。

背景技术

[0004] 随着对高速移动数据通信不断增长的需求,无线通信正快速发展。例如,将所谓的“无线保真”或“WiFi”系统和无线局域网(WLAN)正被部署在许多不同类型的区域(例如,咖啡店、机场、图书馆等)中。无线通信系统与被称为“客户端”的无线器件通信,所述无线器件必须位于无线范围或“小区覆盖区域”内,以便与接入点器件通信。

[0005] 一种部署无线通信系统的方法涉及“微微小区(picocell)”的使用。微微小区为射频(RF)覆盖区域。例如,微微小区可以具有在几米到高达二十米的范围中的半径。组合许多接入点器件形成微微小区阵列,所述微微小区覆盖被称为“微微蜂窝(picocellular)覆盖区域”的区域。因为微微小区覆盖小区域,所以通常每一微微小区只有几个用户(客户端)。如此允许最小化无线系统用户间共享的 RF 带宽的量。就这点来说,可提供前端设备和其他设施以从有线或无线网络接收入射 RF 信号。前端设备将通信下行链路上的 RF 信号分配到遍及建筑或设施分配的远程天线单元,因此提供分布式天线系统。微微小区范围内的客户端器件可接收 RF 信号,并且所述客户端器件可将 RF 信号传回远程天线单元中的天线,所述 RF 信号在通信上行链路上被传回前端设备并传送到网络上。

[0006] 分布式通信系统中的前端设备和其他设备可基于光纤。就这点来说,设备可配置为将电气 RF 信号转换为通过光纤传送到远程天线单元的光学 RF 信号。电至光转换器(例如光学发射分总成(TOSA)光学器件)可在前端设备中用于将电气 RF 信号转换为光学 RF 信号并通过下行链路光纤将光学 RF 信号分配到远程天线单元。远程天线单元通过下行链路光纤接收光学 RF 信号,并且远程天线单元使用光至电转换器将所述光学 RF 信号转换为电气 RF 信号以将恢复的电气 RF 信号分配到客户端器件。同样使用电至光转换器将从客户端器件接收的电气 RF 信号转换为光学 RF 信号,以通过上行链路光纤将光学 RF 信号分配到前端设备。光至电转换器(例如,光学接收分总成(ROSA)光学器件)可在前端设备中用于将来自上行链路光纤的光学 RF 信号转换为电气 RF 信号。

[0007] 光学器件(例如, TOSA 和 ROSA)可安装或定位在前端设备中提供的印刷电路板(PCB)上以发射和 / 或接收光学信号。将光学器件安装或定位在 PCB 上可限制光学器件与 PCB 上的印刷迹线之间的暴露的且未屏蔽电线伸出部分长度,以在从光学信号转换为电气

信号后提供信号的信号完整性。然而,可能仍存在不必要的损失。举例来说,光学器件到PCB的未对齐可导致光学器件到PCB上的电导线的连接之间的电力传输损失。进一步地,可发生在PCB上的电子器件与安装到电子器件的光学器件之间的RF干扰可导致较高的信噪比(S/N)。

发明内容

[0008] 具体实施方式中公开的实施方式包括用于光学器件的安装器件和相关分总成、装置和方法。安装器件可用于固定光学器件,所述光学器件配置为将光学信号转换为电气信号或将电气信号转换为光学信号。安装器件可配置为将光学器件固定到电子板,例如印刷电路板(PCB)。为保持信号完整性,安装器件还可配置为将光学器件与电子板上的电导线连接对齐。安装器件还可配置为改善光学器件的接地以提供并改善射频(RF)屏蔽,以避免降低由电子板上的电子器件和其他邻近的电子器件的RF干扰产生的信噪比(S/N)。

[0009] 就这点来说,在一个实施方式中,提供一种用于将光学器件安装在光学分总成中的安装器件。所述安装器件包含保持结构,所述保持结构包含沿保持结构的纵轴放置的保持开口。所述安装器件还包含至少一个安装表面,所述至少一个安装表面邻近保持结构放置并沿与保持开口相交的平面放置。所述至少一个安装表面配置为附接到光学分总成的电子板,以将保持结构固定到电子板。保持结构配置为将包含光学接口的光学器件的至少一部分保持在所述保持开口中,以使光学器件的至少一部分与保持开口的纵轴对齐。作为一个非限制性实例,至少一个安装表面到所述安装器件中的保持开口的配置可能允许安装器件用于将光学器件边缘安装到电子板。

[0010] 在另一实施方式中,提供一种光学分总成。所述光学分总成包含安装器件,所述安装器件包含保持结构。所述保持结构包含沿保持结构的纵轴放置的保持开口,和邻近保持结构放置并沿与保持开口相交的平面放置的至少一个安装表面。所述光学分总成还包含光学器件,所述光学器件包含光学接口。光学器件的至少一部分保持在保持开口中,以使光学器件的至少一部分与保持开口的纵轴对齐。作为一个非限制性实例,至少一个安装表面到保持开口的配置可能允许安装器件用于将光学器件边缘安装到电子板。

[0011] 在另一实施方式中,提供一种光学接口装置。所述光学接口装置包含电子板。电子板包含放置在电子板中的板开口,所述板开口在电子板中形成第一开口边缘。光学接口邻近第一开口边缘放置在电子板中。所述光学接口装置还包含放置在电子板的板开口中的光学器件,所述光学器件连接到光学接口。所述光学接口装置还包含安装器件,所述安装器件与光学器件的至少一部分接触地放置并且所述安装器件跨越光学器件和电子板中的板开口而放置,以将光学器件固定到电子板。

[0012] 在另一实施方式中,提供一种用于对齐电气连接到电子板的光学器件的方法。所述方法包括:将光学器件的主体的至少一部分放置在安装器件的保持结构内。所述方法还包括:将放置在安装器件的保持结构内的光学器件的至少一部分定位在电子板中放置的板开口中,所述板开口在电子板中形成第一开口边缘。所述方法还包括:跨越电子板中的板开口放置安装器件。所述方法还包括:将安装器件固定到电子板,以将光学器件固定在电子板的板开口内。所述方法还包括:将光学器件附接到邻近第一开口边缘放置在电子板中的光学接口。

[0013] 将在随后的具体实施方式中阐述额外特征和优点,且对于所属领域的技术人员来说,额外特征和优点将部分地从所述描述中显而易见或通过实践如在本文中所述的实施方式(包括具体实施方式、权利要求书和附图)而了解。

[0014] 应了解,前述一般描述和下文具体实施方式两者都呈现实施方式,且意在提供用于理解本公开案的本质和特征的概述或框架。包括附图以提供进一步理解,并且附图并入本说明书中并构成本说明书的一部分。图式图示各种实施方式,且图式与描述一起用以解释所公开概念的原理和操作。

附图说明

[0015] 图 1 为示范性的基于光纤的分布式天线系统的示意图;

[0016] 图 2 为示范性前端设备和远程天线单元(RAU)的更详细示意图,所述前端设备和远程天线单元可部署在图 1 的基于光纤的分布式天线系统中;

[0017] 图 3 为示范性建筑基础结构的部分示意剖示图,图 1 和图 2 中的基于光纤的分布式天线系统可用在所述建筑基础结构中;

[0018] 图 4 为可用于图 1 和图 2 的基于光纤的分布式天线系统的分布式天线系统中的示范性分布式天线系统设备外壳总成(“总成”)和前端设备;

[0019] 图 5 为由一对光学接口卡(OIC)组成的示范性光学接口模块(OIM),所述光学接口卡配置为作为前端设备的部分安装在图 4 的分布式天线系统设备外壳总成中;

[0020] 图 6 为图 5 中的 OIM 中的 OIC 的俯视图;

[0021] 图 7 为放置在图 5 的 OIM 的 OIC 的顶部透视图,并图示放置在 OIC 电子板中的开口中的光学发射分总成(TOSA)和光学接收分总成(ROSA);

[0022] 图 8A 和图 8B 分别为示范性 TOSA 的透视图和侧视图,其中光纤系绳连接到所述 TOSA;

[0023] 图 9 为示范性光学分总成的后部透视图,所述示范性光学分总成包含将图 8A 和图 8B 的光学器件固定到电子板的安装器件;

[0024] 图 10A 为图 9 的光学分总成的安装器件的透视图;

[0025] 图 10B 为图 9 的光学分总成的安装器件的前视图;

[0026] 图 10C 和图 10D 分别为图 9 的光学分总成的安装器件的俯视图和右侧视图;

[0027] 图 11A 和图 11B 分别为图 9 中的安装到电子板的光学分总成的前透视图和底部透視图;

[0028] 图 11C 和图 11D 分别为图 9 中的安装到电子板的光学分总成的左顶部截面图和后侧截面图;

[0029] 图 11E 和图 11F 分别为图 9 中的安装到电子板的光学分总成的底侧截面图和前侧截面图;

[0030] 图 12 为另一示范性光学分总成的后部透视图,所述示范性光学分总成包含将图 8A 和图 8B 的光学器件固定到电子板的安装器件;

[0031] 图 13A 为图 12 的光学分总成的安装器件的透视图;

[0032] 图 13B 为图 12 的光学分总成的安装器件的前视图;

[0033] 图 13C 和图 13D 分别为图 12 的光学分总成的安装器件的俯视图和右侧视图;

[0034] 图 14A 和图 14B 分别为图 12 中的安装到电子板的光学分总成的前透视图和底部透视图；

[0035] 图 14C 和图 14D 分别为图 12 中的安装到电子板的光学分总成的左顶部截面图和后侧截面图；

[0036] 图 14E 和图 14F 分别为图 12 中的安装到电子板的光学分总成的底侧截面图和前侧截面图；

[0037] 图 15 为另一示范性光学分总成的后部透视图，所述示范性光学分总成包含将图 8A 和图 8B 的光学器件固定到电子板的安装器件；

[0038] 图 16A 为图 15 的光学分总成的安装器件的透视图；

[0039] 图 16B 和图 16C 分别为图 15 的光学分总成的安装器件的前视图和后视图；

[0040] 图 16D 和图 16E 分别为图 15 的光学分总成的安装器件的俯视图和左侧视图；

[0041] 图 17A 和图 17B 分别为图 15 中的安装到电子板的光学分总成的前透视图和底部透视图；

[0042] 图 17C 和图 17D 分别为图 15 中的安装到电子板的光学分总成的左顶部截面图和后侧截面图；

[0043] 图 17E 和图 17F 分别为图 15 中的安装到电子板的光学分总成的底侧截面图和前侧截面图；

[0044] 图 18 为另一示范性光学分总成的后部透视图，所述示范性光学分总成包含将图 8A 和图 8B 的光学器件固定到电子板的安装器件；

[0045] 图 19A 为图 18 的光学分总成的安装器件的透视图；

[0046] 图 19B 和图 19C 分别为图 18 的光学分总成的安装器件的前视图和后视图；

[0047] 图 19D 和图 19E 分别为图 18 的光学分总成的安装器件的俯视图和左侧视图；

[0048] 图 20A 和图 20B 分别为图 18 中的安装到电子板的光学分总成的前透视图和底部透视图；

[0049] 图 20C 和图 20D 分别为图 18 中的安装到电子板的光学分总成的左顶部截面图和后侧截面图；

[0050] 图 20E 和图 20F 分别为图 18 中的安装到电子板的光学分总成的底侧截面图和前侧截面图；及

[0051] 图 21A 到图 21D 分别为另一示范性光学分总成的前顶部透视图、前底部透视图、左顶部截面图和后侧截面图，所述示范性光学分总成包含将图 8A 和图 8B 的光学器件固定到电子板的安装器件。

具体实施方式

[0052] 现将详细参考实施方式，在附图中图示所述实施方式的实例，在附图中图示部分（并非全部）实施方式。当然，概念可以许多不同形式呈现，且不应将概念解释为限制本文；相反，提供这些实施方式以便本公开案将满足适用的法律要求。在可能的情况下，相同元件符号将用以指示相同组件或部件。

[0053] 具体实施方式中公开的实施方式包括用于光学器件的安装器件和相关分总成、装置和方法。安装器件可用于固定光学器件，所述光学器件配置为将光学信号转换为电气信

号或将电气信号转换为光学信号。安装器件可配置为将光学器件固定到电子板，例如印刷电路板(PCB)。为保持信号完整性，安装器件还可配置为将光学器件与电子板上的电导线连接对齐。安装器件还可配置为改善光学器件的接地以提供并改善射频(RF)屏蔽，以避免降低由电子板上的电子器件和其他邻近的电子器件的RF干扰产生的信噪比(S/N)。

[0054] 在论述用于光学器件的安装器件及相关的分总成、装置和方法的实例前，关于图1到图8B论述可使用本文中所公开的光学器件及相关的分总成、装置和方法的示范性系统和设备。图1到图3图示示范性的基于光纤的分布式天线系统，所述基于光纤的分布式天线系统包括光学器件，所述光学器件用于将光学RF信号转换为电气RF信号，且反之亦然，以通过光纤将RF通信服务分配到远程天线单元并从远程天线单元分配RF通信服务。图4到图8B图示示范性前端设备，所述前端设备包括光学接口模块和光学接口卡，所述光学接口模块和光学接口卡用于将光学RF信号转换为电气RF信号，且反之亦然，以通过光纤将RF通信服务分配到远程天线单元并从远程天线单元分配RF通信服务。作为非限制性实例，光学接口模块为示范性光学器件，可在所述光学器件中提供本文所公开的安装器件及相关的分总成、装置及方法。

[0055] 图1为基于光纤的分布式天线系统10的实施方式的示意图，所述基于光纤的分布式天线系统10配置为建立一或多个天线覆盖区域，以用于建立与定位在天线覆盖区域的RF范围中的无线客户端器件的通信。基于光纤的分布式天线系统10提供RF通信服务(例如，蜂窝服务)。在此实施方式中，基于光纤的分布式天线系统10包括例如前端单元(HEU)的前端设备(HEE)12、一或多个远程天线单元(RAU)14和将HEE12光学耦接到RAU14的光纤16。RAU14为一种远程通信单元。一般来说，远程通信单元可支持无线通信或有线通信，或可支持无线通信和有线通信两种。RAU14可支持无线通信，且RAU14也可支持有线通信。HEE12配置为通过下行链路电气RF信号18D从一个源或多个源(例如，网络或载体)接收通信，并向RAU14提供这类通信。HEE12也配置为通过上行链路电气RF信号18U将从RAU14接收的通信返回到一个源或多个源。就这点来说，在此实施方式中，光纤16包括至少一个下行链路光纤16D来运载从HEE12传送到RAU14的信号，和至少一个上行链路光纤16U来运载从RAU14传递回HEE12的信号。

[0056] 基于光纤的分布式天线系统10具有天线覆盖区域20，天线覆盖区域20实质上可以RAU14为中心。RAU14的天线覆盖区域20形成RF覆盖区域21。HEE12适于执行或促进许多光纤载射频(RoF)应用(例如RF识别(RFID)、无线局域网(WLAN)通信或蜂窝电话服务)中的任何一个。例如，以移动器件的形式的客户端器件24展示在天线覆盖区域20内，所述移动器件例如可为蜂窝电话。客户端器件24可为能够接收RF通信信号的任何器件。客户端器件24包括适于接收及/或发送电磁RF信号的天线26(例如，无线卡)。

[0057] 继续参看图1，为通过下行链路光纤16D将电气RF信号传送到RAU14，以进而传送到由RAU14形成的天线覆盖区域20中的客户端器件24，HEE12包括电至光(E/O)转换器28。E/O转换器28将下行链路电气RF信号18D转换成下行链路光学RF信号22D，所述下行链路光学RF信号22D将通过下行链路光纤16D传送。RAU14包括光至电(O/E)转换器30以将接收的下行链路光学RF信号22D转换回电气RF信号，所述电气RF信号将通过RAU14的天线32无线传送到定位在天线覆盖区域20中的客户端器件24。

[0058] 同样地，天线32还配置为从天线覆盖区域20中的客户端器件24接收无线RF通

信。就这点来说,天线 32 从客户端器件 24 接收无线 RF 通信,并且天线 32 将表示无线 RF 通信的电气 RF 信号传送到 RAU14 中的 E/O 转换器 34。E/O 转换器 34 将电气 RF 信号转换成上行链路光学 RF 信号 22U,所述上行链路光学 RF 信号 22U 将通过上行链路光纤 16U 传送。在 HEE12 中提供的 O/E 转换器 36 将上行链路光学 RF 信号 22U 转换成上行链路电气 RF 信号,然后所述上行链路电气 RF 信号被作为上行链路电气 RF 信号 18U 传输回网络或其他源。在此实施方式中的 HEE12 不能区别此实施方式中的客户端器件 24 的位置。客户端器件 24 可在由 RAU14 形成的任何天线覆盖区域 20 的范围内。

[0059] 图 2 为图 1 的示范性的基于光纤的分布式天线系统的更详细示意图,所述示范性分布式天线系统为特定 RF 服务或应用提供电气 RF 服务信号。在示范性实施方式中,HEE12 包括服务单元 37,所述服务单元 37 由通过网络链路 39 递送(或调节且随后递送)来自一或多个外部网络 38 的这类信号来提供电气 RF 服务信号。在特定示范性实施方式中,这种情况包括提供如在电气与电子工程师协会(IEEE) 802.11 标准中规定的 WLAN 信号分布,也就是从 2.4 千兆赫到 2.5 千兆赫(GHz)和从 5.0GHz 到 6.0GHz 的频率范围中的 WLAN 信号分布。任何其他电气 RF 信号频率是可能的。在另一示范性实施方式中,服务单元 37 通过直接产生信号来提供电气 RF 服务信号。在另一示范性实施方式中,服务单元 37 调整电气 RF 服务信号在天线覆盖区域 20 内的客户端器件 24 之间的传递。

[0060] 继续参看图 2,服务单元 37 电气耦接到 E/O 转换器 28,所述 E/O 转换器 28 从服务单元 37 接收下行链路电气 RF 信号 18D,并且所述 E/O 转换器 28 将所述下行链路电气 RF 信号 18D 转换成对应的下行链路光学 RF 信号 22D。在示范性实施方式中,E/O 转换器 28 包括适于为本文中所述的 RoF 应用传递足够动态范围的激光器,且所述 E/O 转换器 28 视需要包括电气耦接到激光器的激光器驱动器 / 放大器。用于 E/O 转换器 28 的合适的激光器的实例包括(但不限于) 激光二极管、分布式反馈(DFB) 激光器、法布里 - 珀罗(FP) 激光器和垂直腔表面发射激光器(VCSEL)。

[0061] 继续参看图 2,HEE12 也包括 O/E 转换器 36,所述 O/E 转换器 36 电气耦接到服务单元 37。O/E 转换器 36 接收上行链路光学 RF 信号 22U,并且 O/E 转换器 36 将所述上行链路光学 RF 信号 22U 转换成对应的上行链路电气 RF 信号 18U。在示范性实施方式中,O/E 转换器 36 为光检测器或电气耦接到线性放大器的光检测器。E/O 转换器 28 和 O/E 转换器 36 组成“转换器对”35,如图 2 中所示。

[0062] 根据示范性实施方式,HEE12 中的服务单元 37 可包括 RF 信号调节器单元 40,所述 RF 信号调节器单元 40 用于分别调节下行链路电气 RF 信号 18D 和上行链路电气 RF 信号 18U。服务单元 37 可包括用于向 RF 信号调节器单元 40 提供电气信号的数字信号处理单元(“数字信号处理器”)42,所述电气信号调制到 RF 载体上以产生所要的下行链路电气 RF 信号 18D。数字信号处理器 42 也配置为处理解调信号,所述解调信号由 RF 信号调节器单元 40 解调制上行链路电气 RF 信号 18U 而提供。HEE12 也可包括用于处理数据和另外执行逻辑和计算操作的可选中央处理单元(CPU)44,和用于储存数据(例如将通过 WLAN 或其他网络传送的数据)的存储器单元 46。

[0063] 继续参看图 2,RAU14 也可包括转换器对 48,所述转换器对 48 包含 O/E 转换器 30 和 E/O 转换器 34。O/E 转换器 30 将从 HEE12 接收的下行链路光学 RF 信号 22D 转换回下行链路电气 RF 信号 50D。E/O 转换器 34 将从客户端器件 24 接收的上行链路电气 RF 信号

50U 转换成将传输到 HEE12 的上行链路光学 RF 信号 22U。O/E 转换器 30 和 E/O 转换器 34 通过 RF 信号导向元件 52 (例如, 循环器) 电气耦接到天线 32。RF 信号导向元件 52 用于导向下行链路电气 RF 信号 50D 和上行链路电气 RF 信号 50U, 如下文所论述。根据示范性实施方式, 天线 32 可包括任何类型的天线, 所述任何类型的天线包括(但不限于)一或多个贴片型天线, 例如在 2006 年 8 月 16 日申请的名为“Radio-over-Fiber Transponder With A Dual-Band Patch Antenna System,”的第 11/504,999 号美国专利申请案和在 2006 年 6 月 12 日申请的名为“Centralized Optical Fiber-Based Wireless Picocellular Systems and Methods,”的第 11/451,553 号美国专利申请案中公开的贴片型天线, 所述两个申请案以引用的方式全部并入本文中。

[0064] 继续参看图 2, 基于光纤的分布式天线系统 10 也包括提供电力信号 56 的电源 54。电源 54 电气耦接到 HEE12 以用于向 HEE12 中的功耗元件提供电力。在示范性实施方式中, 电力线 58 贯穿 HEE12 并到达 RAU14 以向转换器对 48 中的 O/E 转换器 30 和 E/O 转换器 34、可选的 RF 信号导向元件 52 (除非所述 RF 信号导向元件 52 为无源器件, 例如循环器) 和所提供的任何其他功耗元件提供电力。在示范性实施方式中, 电力线 58 包括两根电线 60 和 62, 所述两根电线 60 和 62 运载单一电压且电气耦接到 RAU14 处的 DC 功率转换器 64。DC 功率转换器 64 电气耦接到转换器对 48 中的 O/E 转换器 30 和 E/O 转换器 34, 且 DC 功率转换器 64 将电力信号 56 的电压或电平变化到 RAU14 中功耗组件所要求的功率电平。在示范性实施方式中, 取决于由电力线 58 运载的电力信号 56 的类型, DC 功率转换器 64 为 DC/DC 功率转换器或 AC/DC 功率转换器。在另一示范性实施方式中, 电力线 58 (虚线) 从电源 54 而不是从 HEE12 或穿过 HEE12 直接延行到 RAU14。在另一示范性实施方式中, 电力线 58 包括两根以上的电线且电力线 58 可运载多电压。

[0065] 提供图 3 来提供如何将基于光纤的分布式天线系统部署在室内的进一步示范性图式。图 3 为使用基于光纤的分布式天线系统的建筑基础结构 70 的部分示意剖示图。系统可为图 1 和图 2 的基于光纤的分布式天线系统 10。建筑基础结构 70 一般表示任何类型的建筑, 基于光纤的分布式天线系统 10 可部署在所述建筑中。如前文关于图 1 和图 2 所述, 例如, 基于光纤的分布式天线系统 10 合并 HEE12 以向建筑基础结构 70 内的覆盖区域提供各种类型的通信服务。举例来说, 如下更详细所述, 在此实施方式中, 基于光纤的分布式天线系统 10 配置为接收无线 RF 信号并将 RF 信号转换成通过光纤 16 传送到多个 RAU14 的 RoF 信号。在此实施方式中, 基于光纤的分布式天线系统 10 可为(例如)在建筑基础结构 70 内提供无线服务的室内分布式天线系统(IDAS)。例如, 这些无线信号可包括蜂窝服务、例如 RFID 跟踪的无线服务、无线保真(WiFi)、局域网(LAN)、WLAN 及上述各项的组合。

[0066] 继续参看图 3, 在此实施方式中, 建筑基础结构 70 包括第一(底层)楼层 72、第二楼层 74 和第三楼层 76。由 HEE12 通过总配线架 78 为楼层 72、楼层 74 和楼层 76 提供服务, 以在建筑基础结构 70 中提供天线覆盖区域 80。为了说明的简洁性, 图 3 中只图示楼层 72、楼层 74 和楼层 76 的天花板。在示范性实施方式中, 干线电缆 71 具有若干不同段, 所述不同段促进大量 RAU14 在建筑基础结构 70 中的布置。每一 RAU14 进而在天线覆盖区域 80 中服务自身的覆盖区域。干线电缆 71 可包括(例如)直立电缆 73, 所述直立电缆 73 将所有下行链路光纤 16D 和上行链路光纤 16U 运载到 HEE12 并从所述 HEE12 运载所有光纤。直立电缆 73 可通过互连单元(ICU)75 来布线。ICU75 可提供作为图 2 中的电源 54 的一部分或与

所述电源 54 分开。ICU75 还可配置为通过电力线 58 向 RAU14 提供电源, 如图 2 中所示且如上所述, 电力线 58 提供在方阵电缆 79 (或作为其它实例的尾电缆或家用(home-run)系绳电缆)内并与下行链路光纤 16D 和上行链路光纤 16U 一起分配到 RAU14。干线电缆 71 可包括一或多多个多电缆(MC)连接器, 所述 MC 连接器适用于将选择的下行链路光纤 16D 和上行链路光纤 16U 连同电力线一起连接到若干光纤电缆 77。

[0067] 干线电缆 71 使多个光纤电缆 77 能够分配遍及建筑基础结构 70 (例如, 固定到每一楼层 72、74、76 的天花板或其他支撑表面), 以为第一楼层 72、第二楼层 74 和第三楼层 76 提供天线覆盖区域 80。在示范性实施方式中, HEE12 位于建筑基础结构 70 内(例如, 在机柜或控制室);而在另一示范性实施方式中, HEE12 可位于建筑基础结构 70 之外的远程位置处。

[0068] 基站收发站(BTS)88 可由第二方(例如, 蜂窝服务提供商)提供, 所述 BTS88 连接到 HEE12 且所述 BTS88 可与 HEE12 协同定位或独立于所述 HEE12 定位。BTS 为任何站或信号源, 所述站或信号源向 HEE12 提供输入信号并且所述站或信号源可从 HEE12 接收返回信号。在典型蜂窝系统中, 例如, 在多个远程位置处部署多个 BTS 以提供无线电话覆盖。每一 BTS 为对应的小区服务, 且当移动客户端器件进入小区时, BTS 与移动客户端器件通信。每一 BTS 可包括至少一个无线电收发机, 来实现与在相关小区内操作的一或多个用户单元的通信。再如, 也可使用无线中继器或双向放大器来代替 BTS 为对应的小区服务。或者, 作为其他实例, 可由中继器或微微小区提供无线电输入。

[0069] 图 1 到图 3 中及上述的基于光纤的分布式天线系统 10 提供 HEE12 与 RAU14 之间的点对点通信。每一 RAU14 通过独特的下行链路和上行链路光纤对与 HEE12 通信, 以提供点对点通信。每当将 RAU14 安装在基于光纤的分布式天线系统 10 中时, RAU14 连接到独特的下行链路和上行链路光纤对, 所述光纤对连接到 HEE12。下行链路光纤 16D 和上行链路光纤 16U 可提供在光纤电缆中。多个下行链路和上行链路光纤对可提供在光纤电缆中以通过常用光纤电缆来为多个 RAU14 服务。举例来说, 参看图 3, 安装在给定楼层 72、74 或 76 上的 RAU14 可由同一光纤 16 服务。就这点来说, 光纤 16 可具有多个节点, 在所述节点处, 独特的下行链路和上行链路光纤对可连接到给定 RAU14。可提供一个下行链路光纤 16D 以支持多个信道, 每个信道使用波分复用(WDM), 如在名为“Providing Digital Data Services in Optical Fiber-based Distributed Radio Frequency(RF) Communications Systems, And Related Components and Methods,”的第 12/892,424 号的美国专利申请案中所论述, 所述申请案以引用的方式全部并入本文中。还在第 12/892,424 号美国专利申请案中公开 WDM 和频分复用(FDM)的其他选项, 可在本文中公开的任一实施方式中使用任一其他选项。

[0070] HEE12 可配置为支持所要的任何频率, 所述频率包括(但不限于)美国联邦通信委员会(US FCC)和加拿大工业频率(上行链路 824MHz 到 849MHz 和下行链路 869MHz 到 894MHz)、US FCC 和加拿大工业频率(上行链路 1850MHz 到 1915MHz 和下行链路 1930MHz 到 1995MHz)、US FCC 和加拿大工业频率(上行链路 1710MHz 到 1755MHz 和下行链路 2110MHz 到 2155MHz)、US FCC 频率(上行链路 698MHz 到 716MHz 和 776MHz 到 787MHz 和下行链路 728MHz 到 746MHz)、EU R 和 TTE 频率(上行链路 880MHz 到 915MHz 和下行链路 925MHz 到 960MHz)、EU R 和 TTE 频率(上行链路 1710MHz 到 1785MHz 和下行链路 1805MHz 到 1880MHz)、EU R 和 TTE 频率(上行链路 1920MHz 到 1980MHz 和下行链路 2110MHz 到 2170MHz)、US FCC 频率(上行链路 806MHz 到 824MHz 和下行链路 851MHz 到 869MHz)、US FCC 频率(上行链路 896MHz 到

901MHz 和下行链路 929MHz 到 941MHz)、US FCC 频率(上行链路 793MHz 到 805MHz 和下行链路 763MHz 到 775MHz) 和 US FCC 频率(上行链路和下行链路 2495MHz 到 2690MHz)。

[0071] 图 4 图示示范性分布式天线系统外壳总成 81 (也称为“总成 81”), 所述外壳总成 81 可用于提供 HEE, 例如图 1 到图 3 中的 HEE12。总成 81 配置为容易地由技术人员在工厂或现场装配。进一步地, 例如, 总成 81 支持许多特征结构, 所述特征结构允许相对于中间平面接口卡 82 容易地插入并对齐接口卡, 以确保与 HEE12 的其他组件形成合适的连接, 所述 HEE12 的其他组件形成分布式天线系统(例如图 1 到图 3 中的基于光纤的分布式天线系统 10)的一部分。如在图 4 中所示, 总成 81 包括壳体 83。壳体 83 由底板 84 和侧板 85A、85B 组成。例如, 当装配在一起以用于定位 HEE12 的组件(例如图 2 中所示的组件)时, 内腔室 86 在形成在底板 84 和侧板 85A、85B 内的空间中形成。还可提供顶板(未图示)并将顶板固定到侧板 85A、85B, 以保护内腔室 86 并保护放置在内腔室 86 中的 HEE12 的组件。

[0072] 继续参看图 4, 壳体 83 配置为支撑图 5 中所示的光学接口卡(OIC)90。OIC90 含电子设备和相关的光学组件, 以将电气信号转换为将通过光纤分配的光学信号, 且反之亦然。在如图 5 所示的此实施方式中, OIC90A、90B 成对的集合在一起以形成光学接口模块(OIM)91。因此, OIM91 由此实施方式中的两个(2)OIC90A、90B 组成, 每一 OIC 支撑多达三个(3)RAU14, 且因此在此实施方式中 OIM91 支撑多达六个(6)RAU14。如在图 5 中所示, 提供每一 OIC90A、90B 以作为具有提供在电子板 92A、92B (例如, 印刷电路板(PCB)) 中的集成电路的电子板 92A、92B, 以为通信下行链路提供电气信号至光学信号转换, 且反之为通信上行链路提供光学信号至电气信号转换。提供 OIM 板 93 以帮助将一对 OIC90A、90B 耦接在一起以形成 OIM91。将 OIC90A、90B 对固定到 OIM 板 93 以形成 OIM91。OIM 板 93 用于支撑 OIC90A、90B 并帮助对齐 OIC90A、90B 以便适当地插入并附接到壳体 83, 此举又帮助提供 OIC90A、90B 到如在图 4 中所示的中间平面接口卡 82 的适当的且对齐的连接。

[0073] OIC90A、90B 也通过平衡连接器 94 固定在一起, 所述平衡连接器 94 含对齐特征结构以当 OIC90A、90B 连接到如图 4 中所示的中间平面接口卡 82 时, 允许 OIC90A、90B 之间的自对齐。连接器适配器 96 放置在 OIM 板 93 中, 且连接器适配器 96 提供 OIC90A、90B 的电子板 92A、92B 的光学连接。连接器适配器 96 穿过开口 98 放置在 OIM 板 93 中, 以在 OIM91 安装在壳体 83 中时提供外部接入。RAU14 可连接到连接器适配器 96 以通过连接到连接器适配器 96 的光纤电缆建立到 OIC90A、90B 的连接。所述连接器适配器 96 可配置为接收任何类型的光纤连接器, 包括但不限于 FC、LC、SC、ST、MTP 和 MPO。OIM91 通过弹簧承载的连接器螺钉 100 固定到壳体 83, 所述连接器螺钉 100 放置在 OIM 板 93 中以固定 OIM 板 93, 并因此固定如在图 4 中所示的壳体 83 中的 OIM91。

[0074] 如在图 6 中所示, 可在 OIM91 中提供光纤路由引导件 102 以帮助从连接器适配器 96 布线光纤 104, 所述连接器适配器 96 配置为连接到与 RAU14 (见图 2) 连接的光纤 104。光纤 104 连接到 OIC90A、90B 的电子组件, 以将从 RAU14 接收的上行链路光学信号转换为将通过 RF 连接器 106 分配的电气信号。

[0075] 图 7 为放置在图 5 的 OIM91 中的 OIC90 的顶部透视图, 并图示光学器件, 所述光学器件安装或定位在电子板 92 的末端以发射和 / 或接收光学信号, 所述光学信号与放置在电子板 92 中的电气信号组件接口。光学器件为光学发射分总成(TOSA) 110 和光学接收分总成(ROSA) 112。TOSA110 和 ROSA112 通过光纤系绳 114、115 连接到连接器适配器 96, 所述

连接器适配器 96 延伸穿过 OIM 板 93 以允许形成到 OIM 板 93 的连接。

[0076] 图 8A 和图 8B 图示示范性 TOSA110。图 8A 和图 8B 分别为 TOSA110 的透视图和侧视图, 其中光纤系绳 114 连接到所述 TOSA110。如在图中所示, TOSA110 由包括金属壳 118 的主体 116 组成。提供光纤应变消除导入口 120 以在光纤系绳 114 与主体 116 之间提供应变消除。金属壳 118 含光源, 例如匹配到光纤系绳 114 的末端部分中的透镜的表面发射激光二极管。提供电导线 122 以电气连接金属壳 118 中的激光器。在金属壳 118 上放置法兰 124, 其中电导线 122 穿过法兰 124 而放置。因此, 如果 TOSA110 将被电气连接, 那么电导线 122 必须(例如)通过焊接或其他连接类型连接到所要电气接口。在图 7 的电子板 92 中, TOSA110 的电导线 122 连接到电子板 92 上的电气连接器或迹线。因此, 在此实例中, TOSA110 还必须以与电子板 92 相同的方式安装或放置。

[0077] 在此实施方式中, 参看图 7, TOSA110 和 ROSA112 分别安装或定位在开口 126、128 上, 所述开口 126、128 放置在电子板 92 上以发射和 / 或接收光学信号, 所述光学信号与放置在电子板 92 中的电气信号组件接口。将 TOSA110 和 ROSA112 安装或定位在电子板 92 的开口 126、128 中具有若干特性。开口 126、128 允许将 TOSA110 和 ROSA112 放置在开口 126、128 开始的电子板 92 的边缘 130 处, 而不是放置在定位 OIM 板 93 的电子板 92 的末端 132 处。以此方式, 为 TOSA110 和 ROSA112 提供空间, 以使得 TOSA110 和 ROSA112 不干涉 OIM 板 93 或防止将 OIM 板 93 放置在电子板 92 的末端 132 处。此举允许将 TOSA110 和 ROSA112 边缘安装到电子板 92 的边缘 130。此举可限制 TOSA110 和 ROSA112 与电子板 92 上的印刷迹线之间的暴露的且未屏蔽的电线伸出部分长度, 以最小化电线伸出部分中的电感。如此在转换到电气信号后提供信号的保持的信号完整性。

[0078] 注意, 在此实施方式中, 图 7 中的电子板 92 的开口 126、128 完全放置在电子板 92 的内部 134 中。然而, 开口 126、128 可放置在电子板 92 中, 其中开口 126、128 的一部分放置在电子板 92 的末端 132 处, 其中开口 126、128 的前侧 129、131 分别放置在电子板 92 的末端 132 处。例如, 如果存在定位 TOSA110 和 ROSA112 以延伸到电子板 92 的末端 132 的空间, 那么可提供此配置。

[0079] 如上文关于图 7 所论述, TOSA110 和 ROSA112 边缘安装到电子板 92, 以减少电导线与光学接口 OIC 接口板 92 之间的长度, 以保持信号完整性并为 TOSA110 和 ROSA112 提供空间。由于此边缘安装, 将 TOSA110 和 ROSA112 居中对齐地安装在 OIC 电子板 92 的开口 126、128 中也可能是重要的。将 TOSA110 和 ROSA112 对齐到开口 126、128 提供电导线 122 与 OIC 电子板 92 之间的适当的电气连接。未对齐可引起电导线 122 与 OIC 电子板 92 之间的阻抗匹配的变化, 所述变化可影响设计的性能特征的性能。进一步地, 可能需要或要求向在 OIC 电子板 92 中提供的电路的接地节点提供 TOSA110 与 ROSA112 之间的额外接地, 以改善 TOSA110 与 ROSA112 的 RF 屏蔽以降低 S/N 比并因此保持或改善性能。电导线 122 的接地导线与 OIC 电子板 92 之间提供的接地可能不足以提供足够的 RF 屏蔽。就这点来说, 在图 9 到图 23F 中提供的本文中的其余描述说明安装器件的实例, 所述安装器件还可帮助将所述光学器件对齐到电子板和电子板的内部开口, 并向电子板提供光学器件的接地。

[0080] 图 9 为第一示范性光学分总成 140 的后部透视图, 可提供所述第一示范性光学分总成 140 以用于将光学器件 142 安装到电子板 144 以提供光学接口装置 146。在此实例中, 安装到电子板 144 的光学器件 142 为图 8A 和图 8B 中的 TOSA110。还在此实例中, 光学接口

装置 146 可为光学接口卡,例如先前上文关于图 5 到图 7 所描述的 OIC90。注意,尽管在图 9 中 TOSA110 图示为安装到电子板 144,但 ROSA112 或其他光学器件也可以相同或类似方式安装到电子板 144。

[0081] 继续参看图 9,光学分总成 140 的 TOSA110 放置在电子板 144 的板开口 148 内,以将光学器件 142 边缘安装到电子板 144,如上所论述。在此实施方式中,板开口 148 延伸到电子板 144 的末端 149。然而,板开口 148 不必延伸到电子板 144 的末端 149,例如与图 5 到图 7 中的 OIC90 的情况一样。返回参看图 9,板开口 148 在电子板 144 中形成第一开口边缘 150。光学接口 152 邻近第一开口边缘 150 放置在电子板 144 中。TOSA110 的电导线 122 连接到光学接口 152 以将 TOSA110 电气连接到电子板 144 中的一或多个电路,以提供光学接口装置 146。由于将 TOSA110 接口连接到电子板 144 而由 TOSA110 产生的光学信号通过光纤系绳 114 提供。

[0082] 继续参看图 9,提供安装器件 154,所述安装器件 154 用于将 TOSA110 固定在板开口 148 内并固定到电子板 144。图 10A 到图 10D 图示安装器件 154 和安装器件 154 的特征结构的更多细节,且下文将更详细地描述图 10A 到图 10D。返回参看图 9,安装器件 154 含特征结构,所述特征结构允许将 TOSA110 边缘安装到板开口 148 中的电子板 144,以使得 TOSA110 的电导线 122 可电气连接到邻近电子板 144 的第一开口边缘 150 的光学接口 152。图 11A 和图 11B 分别为图 9 中的安装到电子板 144 的光学分总成 140 的前透视图和底部透视图。图 11C 和图 11D 分别为图 9 中的安装到电子板 144 的光学分总成 140 的左顶部截面图和后侧截面图。图 11E 和图 11F 分别为图 9 中的安装到电子板 144 的光学分总成 140 的底侧截面图和前侧截面图。

[0083] 如还将关于图 10A 到图 10D 更详细地论述,安装器件 154 也含额外特征结构。安装器件 154 包括特征结构,当 TOSA110 使用安装器件 154 安装到电子板 144 时,所述特征结构帮助将 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 对齐到板开口 148 和光学接口 152。安装器件 154 也配置为当将 TOSA110 安装到电子板 144 时提供与 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 的电气接触。因此,当安装器件 154 的安装表面 156A、156B 连接到电子板 144 的接地节点 157 以将安装器件 154 固定到电子板 144 时,在 TOSA110 与电子板 144 之间提供额外的接地(也就是,较低阻抗)。在通过电导线 122 和光学接口 152 之间的接地线接地后提供额外接地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。例如,此举可帮助降低或防止来自 TOSA110 的辐射 RF 信号干涉 ROSA112,且因此导致噪音施加在连接到 ROSA112 的电子板 144 中的接收电路上。在不损害 TOSA110 的情况下和 / 或由于电导线 122 与光学接口 152 之间的连接点上的涂层,使用连接到电导线 122 之间的接地线的接地夹具来提供额外接地可能是困难的或不可能的。

[0084] 图 10A 为图 9 的光学分总成 140 的安装器件 154 的透视图。图 10B 为图 9 的光学分总成 140 的安装器件 154 的前视图。图 10C 和图 10D 分别为图 9 的光学分总成 140 的安装器件 154 的俯视图和右侧视图。如图中所示,安装器件 154 包括保持结构 158。保持结构 158 包含沿保持结构 158 的纵轴 L₁ 放置的保持开口 160。在此实施方式中,保持开口 160 具有几何形状,所述几何形状与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的几何形状互补。在此实施方式中,保持开口 160 是圆柱形的以与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的圆柱形状互补。如图 9 中所示,在此实施方式中,法兰 124 为 TOSA110 的最大外部直径组件,且法兰 124 放置在保持开口 160 内。也如图 9 中所示且如关于图 11A 到图 11F 更详细所示,

保持开口 160 支撑 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118，以将 TOSA110 固定在电子板 144 的板开口 148 中。保持开口 160 可精确地保持 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 以按在板开口 148 中精确对齐的方式保持 TOSA110，并将电导线 122 与电子板 144 的光学接口 152 对齐。

[0085] 继续参看图 10A 到图 10D，为牢固地将 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 保持在保持开口 160 内，如图 10B 中所示，保持开口 160 的内直径 ID₁ 可与 TOSA110 的主体 116、法兰 124 或金属壳 118 的最大外部直径相同或稍微小于所述最大外部直径。以此方式，在保持结构 158 与 TOSA110 之间提供摩擦配合，如在图 9 和图 11A 到图 11F 中所示。也可在保持结构 158 中提供突出构件 161 并将突出构件 161 放置在保持开口 160 中，以为法兰 124 提供挡块且当安装表面 156A、156B 固定到电子板 144 时允许保持结构 158 关于放置在保持开口 160 中 TOSA110 的主体 116、法兰 124 或金属壳 118 弯曲，如在图 9 和图 11A 到图 11F 中所示。突出构件 161 也可帮助在保持结构 158 与 TOSA110 的法兰 124 或金属壳 118 之间提供额外摩擦配合 / 夹紧。

[0086] 继续参看图 10A 到图 10D，安装器件 154 也包括安装表面 156A、156B。安装表面 156A、156B 可为安装片或其他结构，所述安装片或其他结构从保持结构 158 的侧面 162A、162B 延伸，以当 TOSA110 放置在板开口 148 中时支持将安装器件 154 安装到板开口 148 的每一侧，如在图 9 和图 11A 到图 11F 中所示。为提供 TOSA110 在板开口 148 中的边缘安装，安装表面 156A、156B 沿与保持开口 160 相交的平面 P₁ 放置，如在图 10A 和图 10B 中所示。以此方式，保持开口 160 将放置在板开口 148 内，以使得支撑在保持开口 160 中的 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 将关于电子板 144 放置且放置在电子板 144 下方。安装表面 156A、156B 各含有通孔 164A、164B，所述通孔 164A、164B 配置为收纳紧固件或焊料以将安装表面 156A、156B 固定到电子板 144，并进而将支撑在保持开口 160 中的 TOSA110 固定到电子板 144。

[0087] 继续参看图 10A 到图 10D，保持结构 158 和安装表面 156A、156B 可由导电材料构造，例如铜、银、黄铜、钢和任何弹簧回火铜合金（例如作为非限制性实例的磷青铜或铍铜）。因此，当 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 被固定在保持开口 160 内且安装表面 156A、156B 耦接到电子板 144 的接地节点时，TOSA110 将另外通过安装器件 154 接地到电子板 144。就这点来说，安装表面 156A、156B 用作接地板。安装表面 156A、156B 可焊接到电子板 144 上的接地节点，以在电子板 144 与 TOSA110 之间提供此额外接地，如在图 9 和图 11A 到图 11F 中所示。额外的或改善的接地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。举例来说，在此实施方式中，法兰 124 的外表面的百分之八十五(85%)与百分之九十五(95%)之间（例如，百分之八十九(89%)）的表面区域可放置为与保持结构 158 接触以提供额外接地。安装器件 154 与 TOSA110 之间的表面接触的量越大，电抗和所增加的接地越低。在保持结构 158 中提供的且放置在保持开口 160 中的突出构件 161 也可帮助在 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 之间提供额外的电气接触，以在 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 与安装表面 156A、156B 之间提供电气接触以用于额外的或改善的接地。

[0088] 图 12 为另一示范性光学分总成 170 的后部透视图，可提供所述另一示范性光学分总成 170 以用于将光学器件 172 安装到电子板 144 以提供另一光学接口装置 176。在此实例中，安装到电子板 144 的光学器件 172 也为图 8A 和图 8B 中的 TOSA110。还在此实例中，光学接口装置 176 可为光学接口卡，例如先前上文关于图 5 到图 7 所描述的 OIC90。注意，

尽管在图 12 中 TOSA110 图示为安装到电子板 144，但 ROSA112 或其他光学器件也可以相同或类似方式安装到电子板 144。

[0089] 继续参看图 12，光学分总成 170 的 TOSA110 放置在电子板 144 的板开口 148 内，以将光学器件 172 边缘安装到电子板 144，如上所论述。在此实施方式中，板开口 148 延伸到电子板 144 的末端 149。然而，板开口 148 不必延伸到电子板 144 的末端 149，例如与图 5 到图 7 中的 OIC90 的情况一样。返回参看图 12，板开口 148 在电子板 144 中形成第一开口边缘 150。光学接口 152 邻近第一开口边缘 150 放置在电子板 144 中。TOSA110 的电导线 122 连接到光学接口 152 以将 TOSA110 电气连接到电子板 144 中的一或多个电路，以提供光学接口装置 176。由于将 TOSA110 接口连接到电子板 144 而由 TOSA110 产生的光学信号通过光纤系绳 114 提供。

[0090] 继续参看图 12，提供替代的安装器件 184，所述替代的安装器件 184 用于将 TOSA110 固定在板开口 148 内并固定到电子板 144。图 13A 到图 13D 图示安装器件 184 和安装器件 184 的特征结构的更多细节，且下文将更详细地描述图 13A 到图 13D。返回参看图 12，安装器件 154 含特征结构，所述特征结构允许将 TOSA110 边缘安装到板开口 148 中的电子板 144，以使得 TOSA110 的电导线 122 可电气连接到邻近电子板 144 的第一开口边缘 150 的光学接口 152。图 14A 和图 14B 分别为图 12 中的安装到电子板 144 的光学分总成 170 的前透视图和底部透视图。图 14C 和图 14D 分别为图 9 中的安装到电子板 144 的光学分总成 170 的左顶部截面图和后侧截面图。图 14E 和图 14F 分别为图 12 中的安装到电子板 144 的光学分总成 170 的底侧截面图和前侧截面图。

[0091] 如还将关于图 13A 到图 13D 更详细地论述，安装器件 184 也含额外特征结构。安装器件 184 包括特征结构，当 TOSA110 使用安装器件 184 安装到电子板 144 时，所述特征结构帮助将 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 对齐到板开口 148 和光学接口 152。安装器件 184 也配置为当将 TOSA110 安装到电子板 144 时提供与 TOSA110 的金属壳 118 的电气接触。因此，当安装器件 184 的安装表面 186A、186B 连接到电子板 144 的接地节点 157 以将安装器件 184 固定到电子板 144 时，在 TOSA110 与电子板 144 之间提供额外的接地(也就是，较低阻抗)。在通过电导线 122 和光学接口 152 之间的接地线接地后提供额外的接地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。例如，此举可帮助降低或防止来自 TOSA110 的辐射 RF 信号干涉 ROSA112，且因此导致噪音施加在连接到 ROSA112 的电子板 144 中的接收电路上。在不损害 TOSA110 的情况下和 / 或由于电导线 122 与光学接口 152 之间的连接点上的涂层，使用连接到电导线 122 之间的接地线的接地夹具来提供额外的接地可能是困难的或不可能的。

[0092] 图 13A 为图 12 的光学分总成 170 的安装器件 184 的透视图。图 13B 为图 12 的光学分总成 170 的安装器件 184 的前视图。图 13C 和图 13D 分别为图 12 的光学分总成 170 的安装器件 184 的俯视图和右侧视图。如图中所示，安装器件 184 包括保持结构 188。保持结构 188 包含沿保持结构 188 的纵轴 L₂ 放置的保持开口 190。在此实施方式中，保持开口 190 具有几何形状，所述几何形状与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的几何形状互补。在此实施方式中，保持开口 190 是圆柱形的以与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的圆柱形状互补。如图 12 中所示，在此实施方式中，法兰 124 为 TOSA110 的最大外部直径组件，且法兰 124 放置在保持开口 190 内。也如图 12 中所示且如关于图 14A 到图 14F 更详细所示，保持开口 190 支撑 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118，以将 TOSA110 固定在电

子板 144 的板开口 148 中。保持开口 190 可精确地保持 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 以按在板开口 148 中精确对齐的方式保持 TOSA110，并将电导线 122 与电子板 144 的光学接口 152 对齐。

[0093] 继续参看图 13A 到图 13D，为牢固地将 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 保持在保持开口 190 内，如图 13B 中所示，保持开口 190 的内直径 ID₂ 可与 TOSA110 的法兰 124 或金属壳 118 的外部直径相同或稍微小于所述外部直径。以此方式，在保持结构 188 与 TOSA110 之间提供摩擦配合，如在图 12 和图 14A 到图 14F 中所示。也可在保持结构 188 中提供突出构件 191A、191B、191C，并将所述突出构件放置在保持开口 190 中，以当安装表面 186A、186B 固定到电子板 144 时允许保持结构 188 关于放置在保持开口 190 中的 TOSA110 的主体 116、法兰 124 或金属壳 118 弯曲，如在图 12 和图 14A 到图 14F 中所示。突出构件 191A、191B、191C 也可帮助在保持结构 188 与 TOSA110 的主体 116、法兰 124 或金属壳 118 之间提供额外摩擦配合 / 夹紧。

[0094] 继续参看图 13A 到图 13D，安装器件 184 也包括安装表面 186A、186B。安装表面 186A、186B 可为安装片或其他结构，所述安装片或其他结构从保持结构 188 的侧面 192A、192B 延伸，以当 TOSA110 放置在板开口 148 中时支持将安装器件 154 安装到板开口 148 的每一侧，如在图 12 和图 14A 到图 14F 中所示。为提供 TOSA110 在板开口 148 中的边缘安装，安装表面 186A、186B 沿与保持开口 190 相交的平面 P₂ 放置，如在图 13A 和图 13B 中所示。以此方式，保持开口 190 将放置在板开口 148 内，以使得支撑在保持开口 190 中的 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 将关于电子板 144 放置且放置在电子板 144 下方。安装表面 186A、186B 各含有通孔 194A、194B，所述通孔 194A、194B 配置为收纳紧固件或焊料以将安装表面 186A、186B 固定到电子板 144，并进而将支撑在保持开口 190 中的 TOSA110 固定到电子板 144。

[0095] 继续参看图 13A 到图 13D，保持结构 188 和安装表面 186A、186B 可由导电材料构造，例如铜、银、黄铜、钢和任何弹簧回火铜合金（例如作为非限制性实例的磷青铜或铍铜）。因此，当 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 被固定在保持开口 190 内且安装表面 186A、186B 耦接到电子板 144 的接地节点时，TOSA110 将另外通过安装器件 184 接地到电子板 144。就这点来说，安装表面 186A、186B 用作接地板。安装表面 186A、186B 可焊接到电子板 144 上的接地节点，以在电子板 144 与 TOSA110 之间提供此额外接地，如在图 12 和图 14A 到图 14F 中所示。额外的或改善的接地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。举例来说，在此实施方式中，法兰 124 的外表面的百分之八十(80%)与百分之九十(90%)之间（例如百分之八十六(86%)）的表面区域可放置为与保持结构 188 接触以提供额外接地。安装器件 184 与 TOSA110 之间的表面接触的量越大，电抗和所增加的接地越低。在保持结构 188 中提供的且放置在保持开口 190 中的突出构件 191A、191B、191C 也可帮助在 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 之间提供额外的电气接触，以在 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 与安装表面 186A、186B 之间提供电气接触以用于额外的或改善的接地。

[0096] 关于图 13A 到图 13D，保持结构 188 含有额外的夹具 198。夹具 198 进一步帮助将 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 稳固地且牢固地固定在保持开口 190 中。夹具 198 由两个延伸构件 200A、200B 组成，所述两个延伸构件从保持结构 188 的每一侧 202A、202B 向下延伸，以使得延伸构件 200A、200B 放置在彼此平行的平面中。每一延伸构件 200A、200B 含

开口 204A、204B，所述开口配置为收纳穿过开口的紧固件 206，如在图 14B、图 14D 和图 14F 中所示。紧固件 206 可为螺纹的。当紧固件 206 被紧固时，紧固件 206 强迫延伸构件 200A、200B 朝向彼此弯曲，以减小 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 周围的保持开口 190 的内直径 ID₂ 以作为夹具。提供夹具 198 可进一步帮助将板开口 148 中的 TOSA110 和电导线 122 固定和 / 或对齐到光学接口。延伸构件 200A、200B 之间的间隙或狭槽 208 也允许将光纤系绳 114 放置在间隙或狭槽 208 中，以允许使安装器件 184 在装配期间在 TOSA110 上滑动，即使 TOSA110 的电导线 122 已经固定到电子板 144 也如此。此举在已经连接光纤系绳 114 的情况下特别有益，如在图 7 中所示，其中使安装器件 184 的狭槽 208 在 TOSA110 与连接器之间的光纤系绳 114 上方滑动。

[0097] 图 15 为另一示范性光学分总成 210 的后部透视图，可提供所述另一示范性光学分总成 210 以用于将光学器件 212 安装到电子板 144 以提供另一光学接口装置 216。在此实例中，安装到电子板 144 的光学器件 212 也为图 8A 和图 8B 中的 TOSA110。还在此实例中，光学接口装置 216 可为光学接口卡，例如先前上文关于图 5 到图 7 所描述的 OIC90。注意，尽管在图 15 中 TOSA110 图示为安装到电子板 144，但 ROSA112 或其他光学器件也可以相同或类似方式安装到电子板 144。

[0098] 继续参看图 15，光学分总成 210 的 TOSA110 放置在电子板 144 的板开口 148 内，以将光学器件 212 边缘安装到电子板 144，如上所论述。在此实施方式中，板开口 148 延伸到电子板 144 的末端 149。然而，板开口 148 不必延伸到电子板 144 的末端 149，例如与图 5 到图 7 中的 OIC90 的情况一样。返回参看图 15，板开口 148 在电子板 144 中形成第一开口边缘 150。光学接口 152 邻近第一开口边缘 150 放置在电子板 144 中。TOSA110 的电导线 122 连接到光学接口 152 以将 TOSA110 电气连接到电子板 144 中的一或多个电路，以提供光学接口装置 216。由于将 TOSA110 接口连接到电子板 144 而由 TOSA110 产生的光学信号通过光纤系绳 114 提供。

[0099] 继续参看图 15，提供替代的安装器件 224，所述替代的安装器件 224 用于将 TOSA110 固定在板开口 148 内并固定到电子板 144。图 16A 到图 16E 图示安装器件 224 和安装器件 224 的特征结构的更多细节，且下文将更详细地描述图 16A 到图 16E。返回参看图 15，安装器件 224 含特征结构，所述特征结构允许将 TOSA110 边缘安装到板开口 148 中的电子板 144，以使得 TOSA110 的电导线 122 可电气连接到邻近电子板 144 的第一开口边缘 150 的光学接口 152。图 17A 和图 17B 分别为图 15 中的安装到电子板 144 的光学分总成 210 的前透视图和底部透视图。图 17C 和图 17D 分别为图 15 中的安装到电子板 144 的光学分总成 210 的左顶部截面图和后侧截面图。图 17E 和图 17F 分别为图 15 中的安装到电子板 144 的光学分总成 210 的底侧截面图和前侧截面图。

[0100] 如还将关于图 16A 到图 16E 更详细地论述，安装器件 224 也含额外特征结构。安装器件 224 包括特征结构，当 TOSA110 使用安装器件 224 安装到电子板 144 时，所述特征结构帮助将 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 对齐到板开口 148 和光学接口 152。安装器件 224 也配置为当将 TOSA110 安装到电子板 144 时提供与 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 的电气接触。因此，当安装器件 224 的安装表面 226A、226B 连接到电子板 144 的接地节点 157 以将安装器件 224 固定到电子板 144 时，在 TOSA110 与电子板 144 之间提供额外的接地（也就是，较低阻抗）。在通过电导线 122 和光学接口 152 之间的接地线接地后提供额外的接

地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。例如,此举可帮助降低或防止来自 TOSA110 的辐射 RF 信号干涉 ROSA112,且因此导致噪音施加在连接到 ROSA112 的电子板 144 中的接收电路上。在不损害 TOSA110 的情况下和 / 或由于电导线 122 与光学接口 152 之间的连接点上的涂层,使用连接到电导线 122 之间的接地线的接地夹具来提供额外的接地可能是困难的或不可能的。

[0101] 图 16A 为图 15 的光学分总成 210 的安装器件 224 的透视图。图 16B 和图 16C 分别为图 15 的光学分总成 210 的安装器件 224 的前视图和后视图。图 16D 和图 16E 分别为图 15 的光学分总成 210 的安装器件 224 的俯视图和左侧视图。如图中所示,安装器件 224 包括保持结构 228。保持结构 228 包含沿保持结构 228 的纵轴 L₃ 放置的保持开口 230。在此实施方式中,保持开口 230 具有几何形状,所述几何形状与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的几何形状互补。在此实施方式中,保持开口 230 是圆柱形的以与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的圆柱形状互补。如图 15 中所示,在此实施方式中,法兰 124 为 TOSA110 的最大外部直径组件,且法兰 124 放置在保持开口 230 内。也如图 15 中所示且如关于图 17A 到图 17F 更详细所示,保持开口 230 支撑 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 以将 TOSA110 固定在电子板 144 的板开口 148 中。保持开口 230 可精确地保持 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 以按在板开口 148 中精确对齐的方式保持 TOSA110,并将电导线 122 与电子板 144 的光学接口 152 对齐。

[0102] 继续参看图 16A 到图 16E,为牢固地将 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 保持在保持开口 230 内,如图 16B 中所示,保持开口 230 的内直径 ID₃ 可与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的外部直径相同或稍微小于所述外部直径。以此方式,在保持结构 228 与 TOSA110 之间提供摩擦配合,如在图 15 和图 17A 到图 17F 中所示。也如在图 16C 和图 16D 中所示,保持结构 228 也含有较大内直径 ID₄,所述较大内直径 ID₄ 由于沉孔而产生,所述沉孔放置在保持结构 228 中,以产生具有内直径 ID₃ 的保持开口 230。因此,在保持开口 230 中的内直径 ID₃ 与内直径 ID₄ 之间提供额外的空间,以使得存在将 TOSA110 的主体 116 宽松地保持在保持开孔 230 中的空间,同时 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 紧密地保持在保持开孔 230 中。

[0103] 继续参看图 16A 到图 16E,安装器件 224 也包括安装表面 226A、226B。安装表面 226A、226B 可为安装片或其他结构,所述安装片或其他结构从保持结构 228 的侧面 232A、232B 延伸,以当 TOSA110 放置在板开口 148 中时支持将安装器件 224 安装到板开口 148 的每一侧,如在图 15 和图 17A 到图 17F 中所示。为提供 TOSA110 在板开口 148 中的边缘安装,安装表面 226A、226B 沿与保持开口 230 相交的平面 P₃ 放置,如在图 16A 和图 16B 中所示。以此方式,保持开口 230 将放置在板开口 148 内,以使得支撑在保持开口 230 中的 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 将关于电子板 144 放置且放置在电子板 144 下方。

[0104] 继续参看图 16A 到图 16E,保持结构 228 和安装表面 226A、226B 可由导电材料构造,例如铜、银、黄铜、钢和任何弹簧回火铜合金(例如作为非限制性实例的磷青铜或铍铜)。因此,当 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 被固定在保持开口 230 内且安装表面 226A、226B 耦接到电子板 144 的接地节点时,TOSA110 将另外通过安装器件 224 接地到电子板 144。就这点来说,安装表面 226A、226B 用作接地板。安装表面 226A、226B 可焊接到电子板 144 上的接地节点,以在电子板 144 与 TOSA110 之间提供此额外接地,如在图 15 和图 17A 到图 17F 中所示。额外的或改善的接地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。举例来说,在此实施方式

中,法兰 124 的外表面的百分之七十(70%)与百分之九十五(95%)之间的表面区域可放置为与保持结构 228 接触以提供额外的接地。安装器件 224 与 TOSA110 之间的表面接触的量越大,电抗和所增加的接地越低。

[0105] 关于图 16B 到图 16E,保持结构 228 含有额外的夹具 238。夹具 238 进一步帮助将 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 稳固地且牢固地固定在保持开口 230 中。夹具 238 由两个延伸构件 240A、240B 组成,所述两个延伸构件从保持结构 228 的每一侧 242A、242B 向下延伸,以使得延伸构件 240A、240B 放置在彼此平行的平面中。每一延伸构件 240A、240B 含开口 244A、244B,所述开口配置为收纳穿过开口的紧固件 246,如在图 17B、图 17D 和图 17F 中所示。紧固件 246 可为螺纹的。当紧固件 246 被紧固时,紧固件 246 强迫延伸构件 240A、240B 朝向彼此弯曲,以减小 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 周围的保持开口 230 的内直径 ID₃ 以作为夹具。提供夹具 238 可进一步帮助将板开口 148 中的 TOSA110 和电导线 122 固定和 / 或对齐到光学接口 152。延伸构件 240A、240B 之间的狭槽 248 也允许将光纤系绳 114 放置在狭槽 248 中,以允许安装器件 244 在装配期间在 TOSA110 上滑动,即使 TOSA110 的电导线 122 已经固定到电子板 144 也如此。此举在已经连接光纤系绳 114 的情况下特别有益,如在图 7 中所示,其中使安装器件 244 的狭槽 248 在 TOSA110 与连接器之间的光纤系绳 114 上方滑动。

[0106] 图 18 为另一示范性光学分总成 250 的后部透视图,可提供所述另一示范性光学分总成 250 以用于将光学器件 252 安装到电子板 144 以提供另一光学接口装置 256。在此实例中,安装到电子板 144 的光学器件 252 也为图 8A 和图 8B 中的 TOSA110。还在此实例中,光学接口装置 256 可为光学接口卡,例如先前上文关于图 5 到图 7 所描述的 OIC90。注意,尽管在图 18 中 TOSA110 图示为安装到电子板 144,但 ROSA112 或其他光学器件也可以相同或类似方式安装到电子板 144。

[0107] 继续参看图 18,光学分总成 250 的 TOSA110 放置在电子板 144 的板开口 148 内,以将光学器件 252 边缘安装到电子板 144,如上所论述。在此实施方式中,板开口 148 延伸到电子板 144 的末端 149。然而,板开口 148 不必延伸到电子板 144 的末端 149,例如与图 5 到图 7 中的 OIC90 的情况一样。返回参看图 18,板开口 148 在电子板 144 中形成第一开口边缘 150。光学接口 152 邻近第一开口边缘 150 放置在电子板 144 中。TOSA110 的电导线 122 连接到光学接口 152 以将 TOSA110 电气连接到电子板 144 中的一或多个电路,以提供光学接口装置 256。由于将 TOSA110 接口连接到电子板 144 而由 TOSA110 产生的光学信号通过光纤系绳 114 提供。

[0108] 继续参看图 18,提供替代的安装器件 264,所述替代的安装器件 264 用于将 TOSA110 固定在板开口 148 内并固定到电子板 144。图 19A 到图 19E 图示安装器件 264 和安装器件 264 的特征结构的更多细节,且下文将更详细地描述图 19A 到图 19E。返回参看图 18,安装器件 264 含特征结构,所述特征结构允许将 TOSA110 边缘安装到板开口 148 中的电子板 144,以使得 TOSA110 的电导线 122 可电气连接到邻近电子板 144 的第一开口边缘 150 的光学接口 152。图 20A 和图 20B 分别为图 18 中的安装到电子板 144 的光学分总成 250 的前透视图和底部透视图。图 20C 和图 20D 分别为图 18 中的安装到电子板 144 的光学分总成 250 的左顶部截面图和后侧截面图。图 20E 和图 20F 分别为图 18 中的安装到电子板 144 的光学分总成 250 的底侧截面图和前侧截面图。

[0109] 如还将关于图 19A 到图 19E 更详细地论述, 安装器件 264 也含额外特征结构。安装器件 264 包括特征结构, 当 TOSA110 使用安装器件 264 安装到电子板 144 时, 所述特征结构帮助将 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 对齐到板开口 148 和光学接口 152。安装器件 264 也配置为当将 TOSA110 安装到电子板 144 时提供与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的电气接触。因此, 当安装器件 264 的安装表面 266A、266B 连接到电子板 144 的接地节点 157 以将安装器件 264 固定到电子板 144 时, 在 TOSA110 与电子板 144 之间提供额外的接地(也就是, 较低阻抗)。在通过电导线 122 和光学接口 152 之间的接地线接地后提供额外的接地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。例如, 此举可帮助降低或防止来自 TOSA110 的辐射 RF 信号干涉 ROSA112, 且因此导致噪音施加在连接到 ROSA112 的电子板 144 中的接收电路上。在不损害 TOSA110 的情况下和 / 或由于电导线 122 与光学接口 152 之间的连接点上的涂层, 使用连接到电导线 122 之间的接地线的接地夹具来提供额外的接地可能是困难的或不可能的。

[0110] 图 19A 为图 18 的光学分总成 250 的安装器件 264 的透视图。图 19B 和图 19C 分别为图 18 的光学分总成 250 的安装器件 264 的前视图和后视图。图 19D 和图 19E 分别为图 18 的光学分总成 250 的安装器件 264 的俯视图和左侧视图。如图中所示, 安装器件 264 包括保持结构 268。保持结构 268 包含沿保持结构 268 的纵轴 L₅ 放置的保持开口 270。在此实施方式中, 保持开口 270 具有几何形状, 所述几何形状与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的几何形状互补。在此实施方式中, 保持开口 270 是圆柱形的以与 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 的圆柱形状互补。如图 18 中所示, 在此实施方式中, 法兰 124 为 TOSA110 的最大外部直径组件, 且法兰 124 放置在保持开口 270 内。也如图 18 中所示且如关于图 20A 到图 20F 更详细所示, 保持开口 270 支撑 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 以将 TOSA110 固定在电子板 144 的板开口 148 中。保持开口 270 可精确地保持 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 以按在板开口 148 中精确对齐的方式保持 TOSA110, 并将电导线 122 与电子板 144 的光学接口 152 对齐。

[0111] 继续参看图 19A 到图 19E, 为牢固地将 TOSA110 的法兰 124 和金属壳 118 保持在保持开口 270 内, 如图 19B 中所示, 保持开口 270 的内直径 ID₅ 可与 TOSA110 的法兰 124 或金属壳 118 的外部直径相同或稍微小于所述外部直径。以此方式, 在保持结构 268 与 TOSA110 之间提供摩擦配合, 如在图 18 和图 20A 到图 20F 中所示。也如在图 19B 和图 19C 中所示, 保持结构 268 也含有较大内直径 ID₆, 所述较大内直径 ID₆ 由于沉孔而产生, 所述沉孔放置在保持结构 268 中, 以产生具有内直径 ID₅ 的保持开口 270。因此, 在保持开口 270 中的内直径 ID₅ 与内直径 ID₆ 之间提供额外的空间, 以使得存在将 TOSA110 的法兰 124 宽松地保持在保持开孔 270 中的空间, 同时 TOSA110 的金属壳 118 和法兰 124 紧密地保持在保持开孔 230 中。

[0112] 继续参看图 19A 到图 19E, 安装器件 264 也包括安装表面 266A、266B。安装表面 266A、266B 可为安装片或其他结构, 所述安装片或其他结构从保持结构 268 的侧面 272A、272B 延伸, 以当 TOSA110 放置在板开口 148 中时支持将安装器件 264 安装到板开口 148 的每一侧, 如在图 18 和图 20A 到图 20F 中所示。为提供 TOSA110 在板开口 148 中的边缘安装, 安装表面 266A、266B 可沿与保持开口 270 相交的平面 P₅ 放置, 如在图 19A 和图 19B 中所示。以此方式, 保持开口 270 将放置在板开口 148 内, 以使得支撑在保持开口 270 中的 TOSA110

的法兰 124 将放置在电子板 144 上方和下方。安装表面 266A、266B 各含有通孔 274A、274B，所述通孔 274A、274B 配置为收纳紧固件或焊料以将安装表面 266A、266B 固定到电子板 144，并进而将支撑在保持开口 270 中的 TOSA110 固定到电子板 144。

[0113] 继续参看图 19A 到图 19E，保持结构 268 和安装表面 266A、266B 可由导电材料构造，例如铜、银、黄铜、钢和任何弹簧回火铜合金（例如作为非限制性实例的磷青铜或铍铜）。因此，当 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 被固定在保持开口 270 内且安装表面 266A、266B 耦接到电子板 144 的接地节点时，TOSA110 将另外通过安装器件 264 接地到电子板 144。就这点来说，安装表面 266A、266B 用作接地板。安装表面 266A、266B 可焊接到电子板 144 上的接地节点，以在电子板 144 与 TOSA110 之间提供此额外接地，如在图 18 和图 20A 到图 20F 中所示。额外的或改善的接地可改善 TOSA110 的 RF 屏蔽。举例来说，在此实施方式中，法兰 124 的外表面的百分之七十（70%）与百分之九十五（95%）之间的表面区域可放置为与保持结构 268 接触以提供额外的接地。安装器件 264 与 TOSA110 之间的表面接触的量越大，电抗和所增加的接地越低。

[0114] 关于图 19A 到图 19E，保持结构 268 含有额外的夹具 278。夹具 278 进一步帮助将 TOSA110 的法兰 124 或金属壳 118 稳固地且牢固地固定在保持开口 270 中。夹具 278 由两个延伸构件 280A、280B 组成，所述两个延伸构件从保持结构 268 的每一侧 282A、282B 向下延伸，以使得延伸构件 280A、280B 放置在彼此平行的平面中。每一延伸构件 280A、280B 含开口 284A、284B，所述开口配置为收纳穿过开口的紧固件 286，如在图 20B、图 20D 和图 20F 中所示。紧固件 286 可为螺纹的。当紧固件 286 被紧固时，紧固件 286 强迫延伸构件 280A、280B 朝向彼此弯曲，以减小 TOSA110 的法兰 124 和 / 或金属壳 118 周围的保持开口 270 的内直径 ID₅ 以作为夹具。提供夹具 278 可进一步帮助将板开口 148 中的 TOSA110 和电导线 122 固定和 / 或对齐到光学接口。延伸构件 280A、280B 之间的狭槽 288 也允许将光纤系绳 114 放置在狭槽 288 中，以允许安装器件 264 在装配期间在 TOSA110 上滑动，即使 TOSA110 的电导线 122 已经固定到电子板 144 也如此。此举在已经连接光纤系绳 114 的情况下特别有益，如在图 7 中所示，其中使安装器件 264 的狭槽 288 在 TOSA110 与连接器之间的光纤系绳 114 上方滑动。

[0115] 图 21A 到图 21D 分别为图 18 到图 20F 中的安装器件 264 的前顶部透視图、前底部透視图、左顶部截面图和后侧截面图，所述安装器件 264 正交地安装到电子板 144，以提供替代的光学分总成 300 来将图 8A 和图 8B 的光学器件固定到电子板。就这点来说，可提供光学分总成 300 以用于将光学器件 302 安装到电子板 144 以提供另一光学接口装置 306。在此实例中，安装到电子板 144 的光学器件 302 也为图 8A 和图 8B 中的 TOSA110。还在此实例中，光学接口装置 306 可为光学接口卡，例如先前上文关于图 5 到图 7 所描述的 OIC90。注意，尽管在图 21A 到图 21D 中 TOSA110 图示为安装到电子板 144，但 ROSA112 或其他光学器件也可以相同或类似方式安装到电子板 144。

[0116] 继续参看图 21A 到图 21D，提供光学分总成 300，其中光学器件 302 放置在电子板 144 中的板开口 148 内以将光学器件 302 正交地安装到电子板 144，以提供光学接口装置 306。因此，接地节点 308 放置在如图 21B 所示的电子板 144 的底侧，以允许当装配且保持 TOSA110 时安装器件 264 电气接触接地节点 308。在此实施方式中，光学器件 302 为 TOSA110。光学分总成 300 包括具有上文所论述的图 18 到图 20F 中的相同特征结构的安装

器件 264。因此，所述特征结构在图 21A 到图 21D 中以共同的元件符号标注，同时用常见元件符号标注电子板 144，且因此所述特征结构将不再重新论述。如在图 21A 到图 21D 中所示，电导线 122 从 TOSA110 延行穿过电子板中的板开口 148 并且电导线 122 以近似直角弯曲以连接到光学接口 152。电导线 122 也可在不弯曲的情况下连接到光学接口 152。

[0117] 如本文中所使用，本发明旨在术语“光纤电缆”和 / 或“光纤”包括所有类型的单模和多模光波导，所述单模和多模光波导包括一或多个光纤，所述一或多个光纤可涂覆、着色、缓冲、带状化和 / 或具有电缆中其他组织或保护结构，例如一或多个管、强度构件、护套等。本文中所公开的光纤可为单模光纤或多模光纤。同样地，其他类型的合适的光纤包括对弯曲不敏感的光纤或用于传输光信号的任何其他有利的介质。对弯曲不敏感的或抗弯曲光纤的实例为可从 Corning Incorporated 购买的 ClearCurve® 多模光纤。例如在第 2008/0166094 号和第 2009/0169163 号美国专利申请案公开案中公开所述类型的合适的光纤，所述申请案的公开内容以引用的方式全部并入本文中。

[0118] 所属领域的技术人员将想到本文中所述的实施方式的许多修改和其他实施方式，属于所述实施方式的许多修改和其他实施方式的实施方式得益于在前述描述和相关图式中提出的教示。因此，应理解，本描述和权利要求书不受所公开详细描述的限制，且修改和其他实施方式旨在包括在所附权利要求书的范畴内。举例来说，本文所公开的实施方式可用于任何类型的分布式天线系统，无论所述分布式天线系统是否包括光纤。

[0119] 如果所述实施方式的修改和变化在所附权利要求书及所附权利要求书的等效物的范围内，那么所述实施方式旨在涵盖所述实施方式的修改和变化。尽管在本文中使用具体术语，但仅出于通用和描述性意义使用所述具体术语，而并非用于限制性目的。

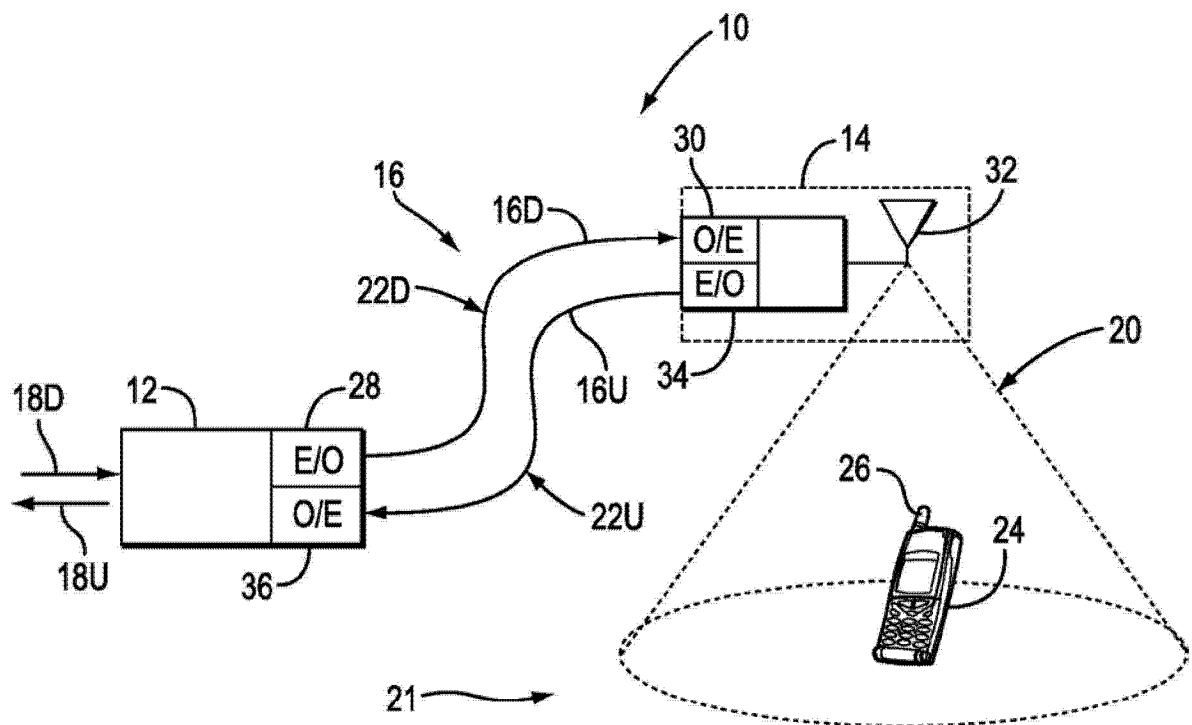


图 1

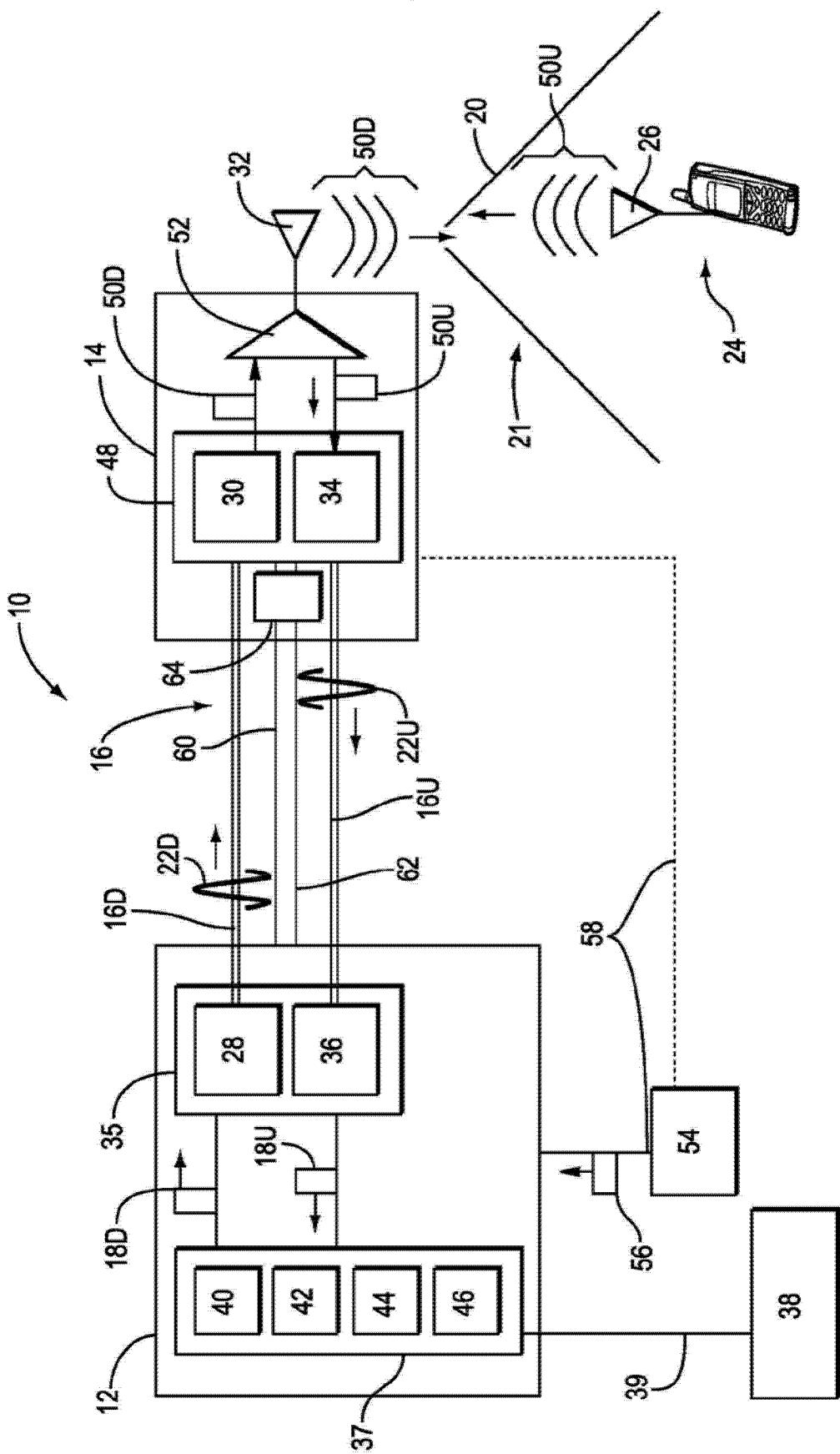


图 2

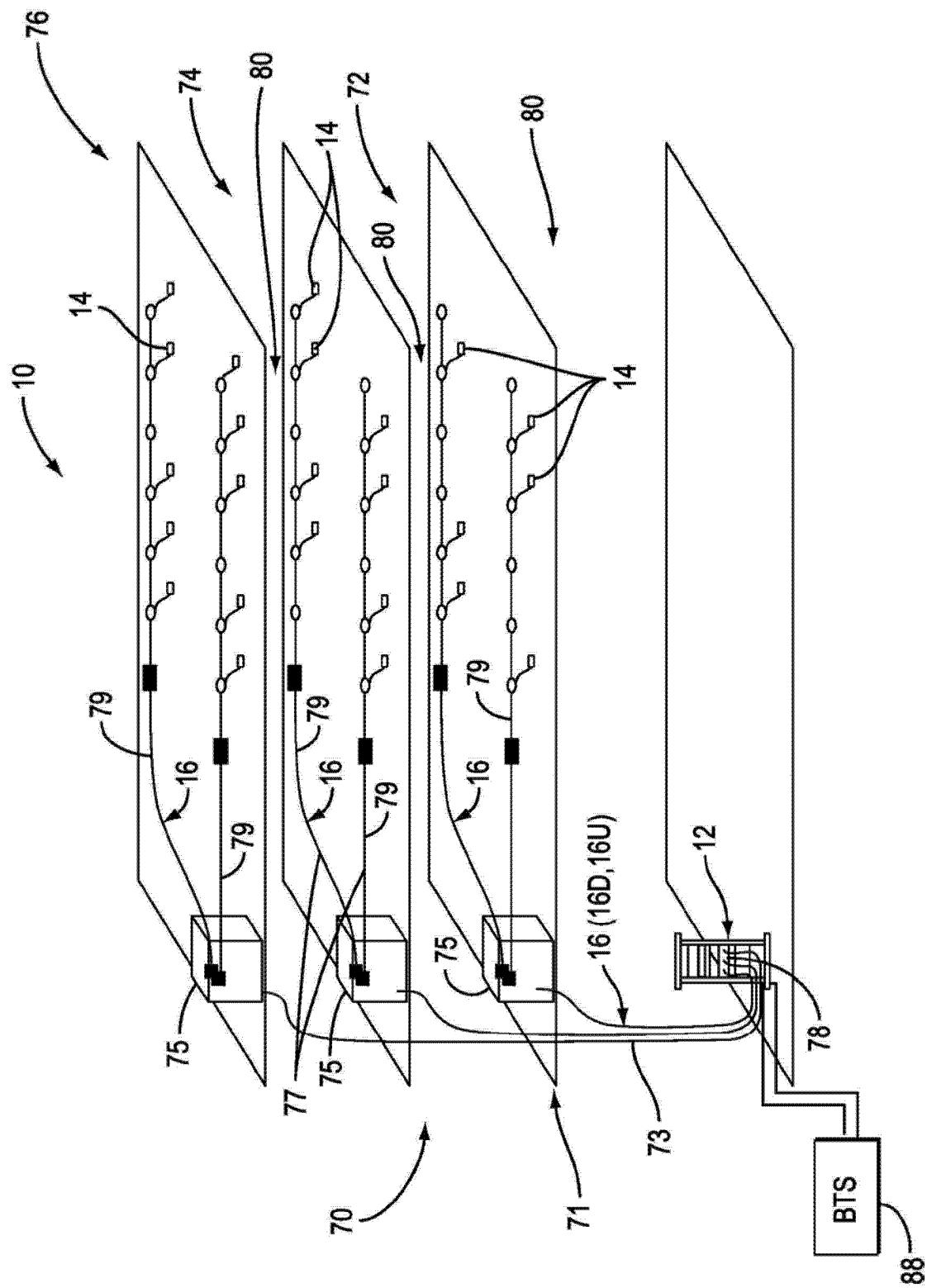


图 3

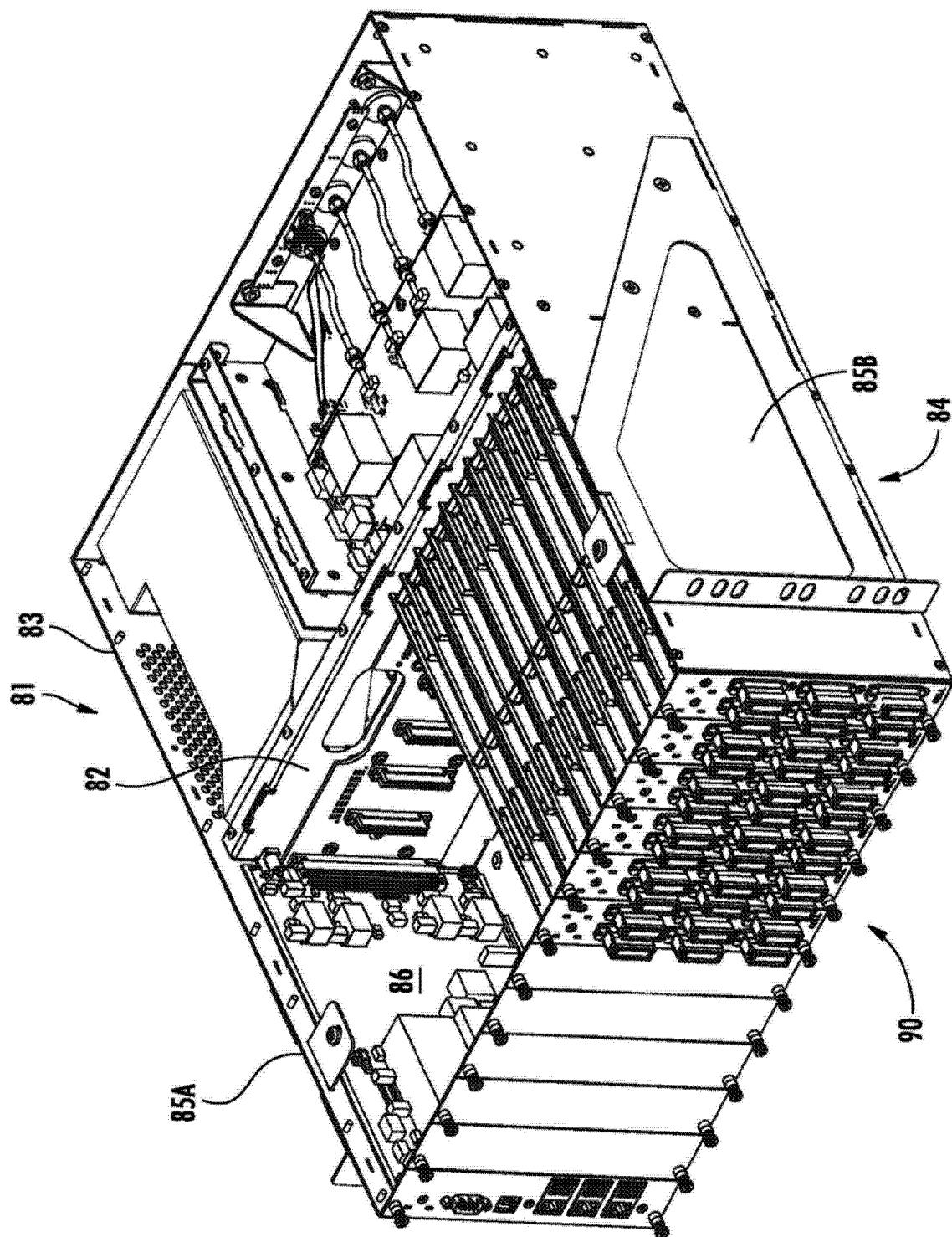


图 4

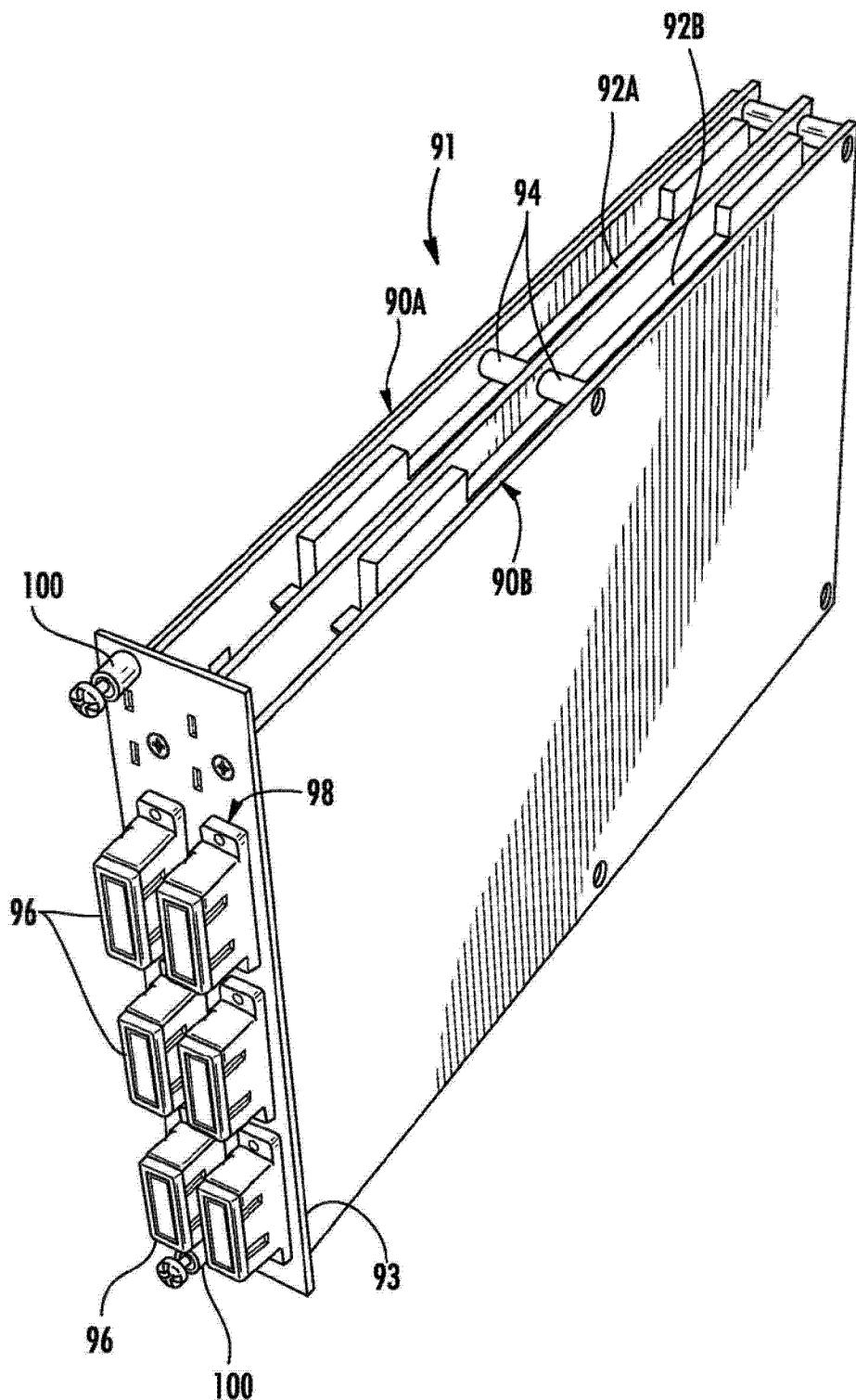


图 5

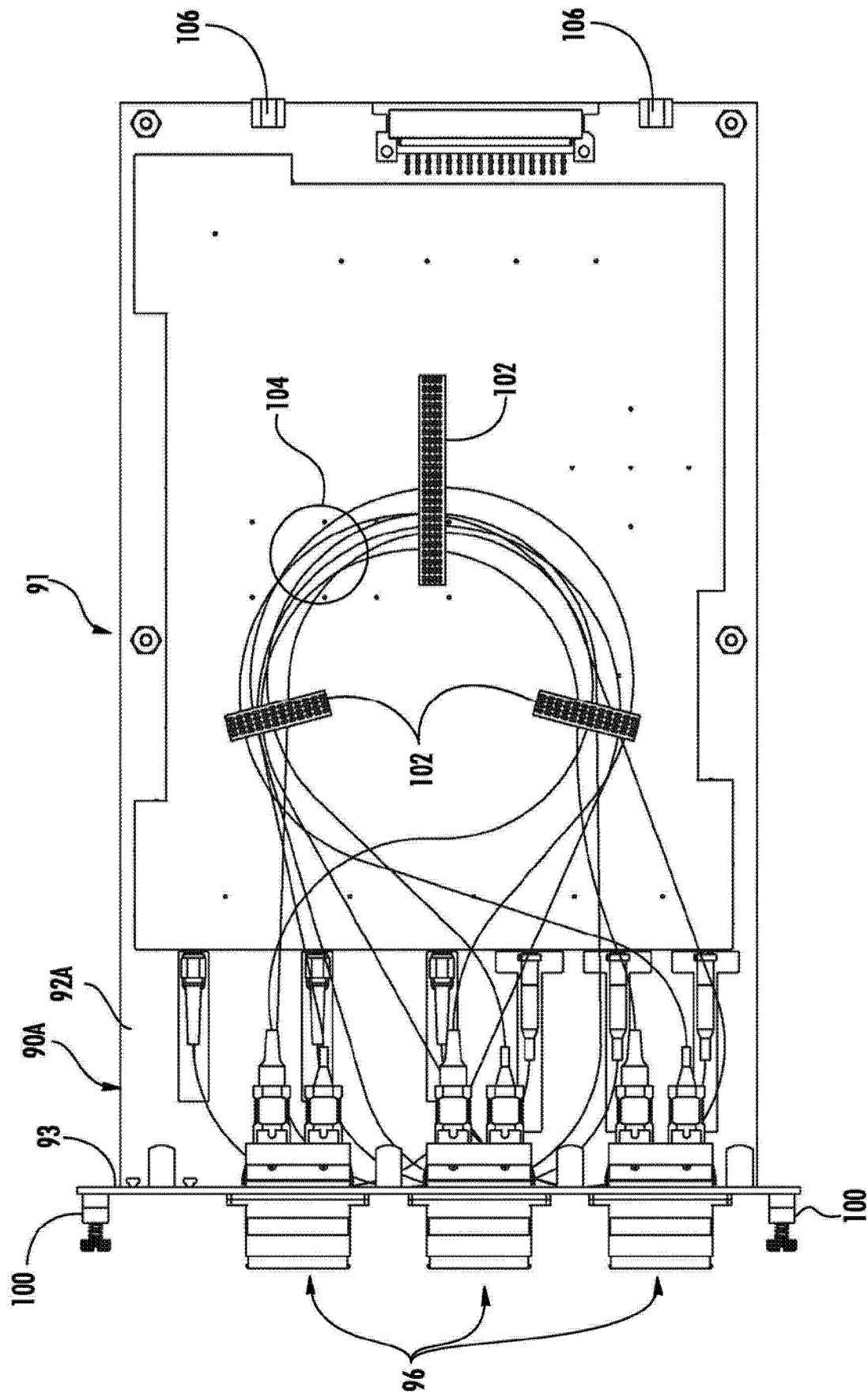


图 6

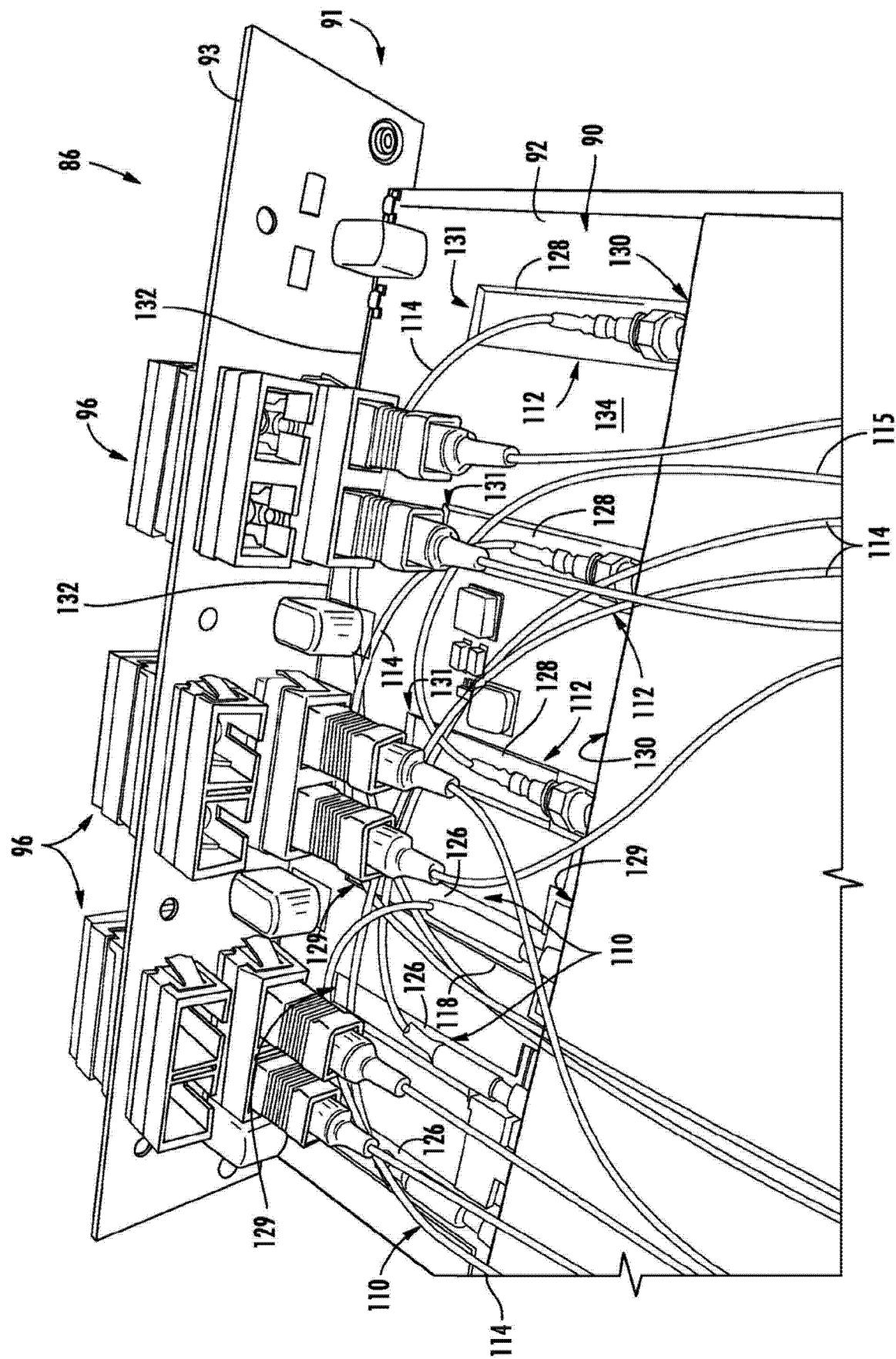
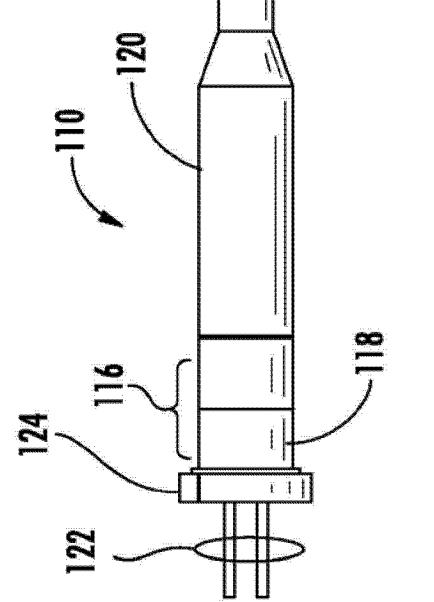
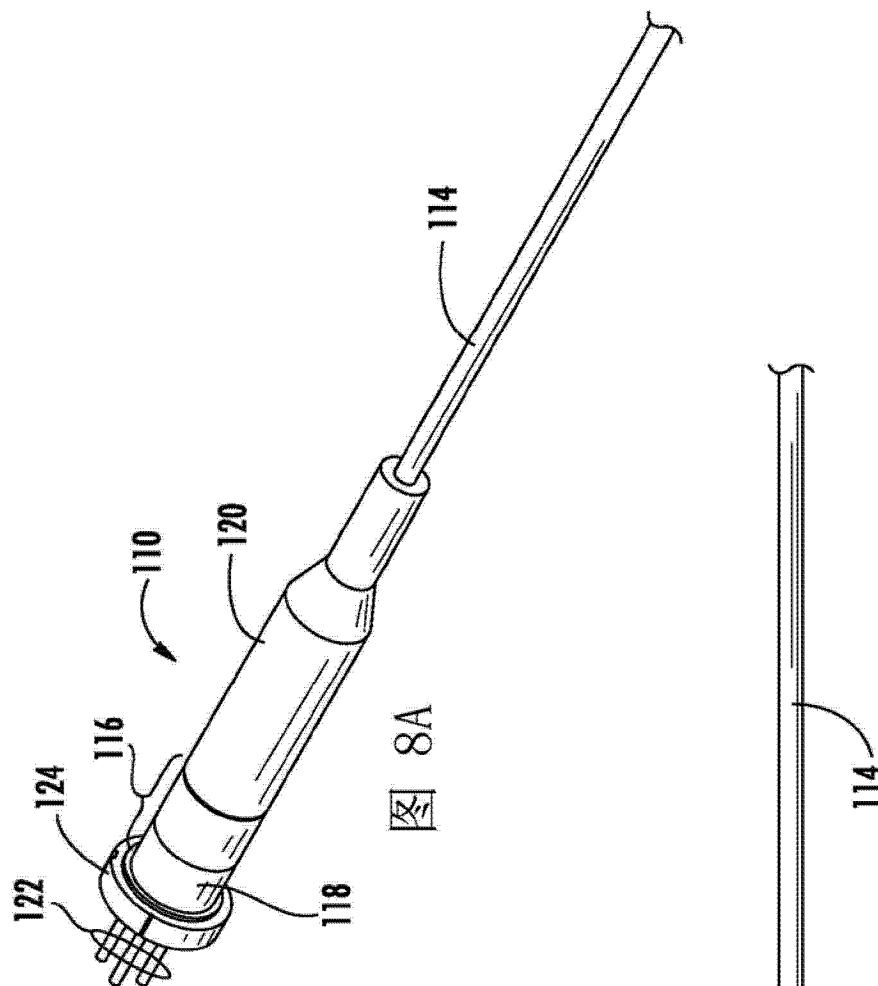


图 7



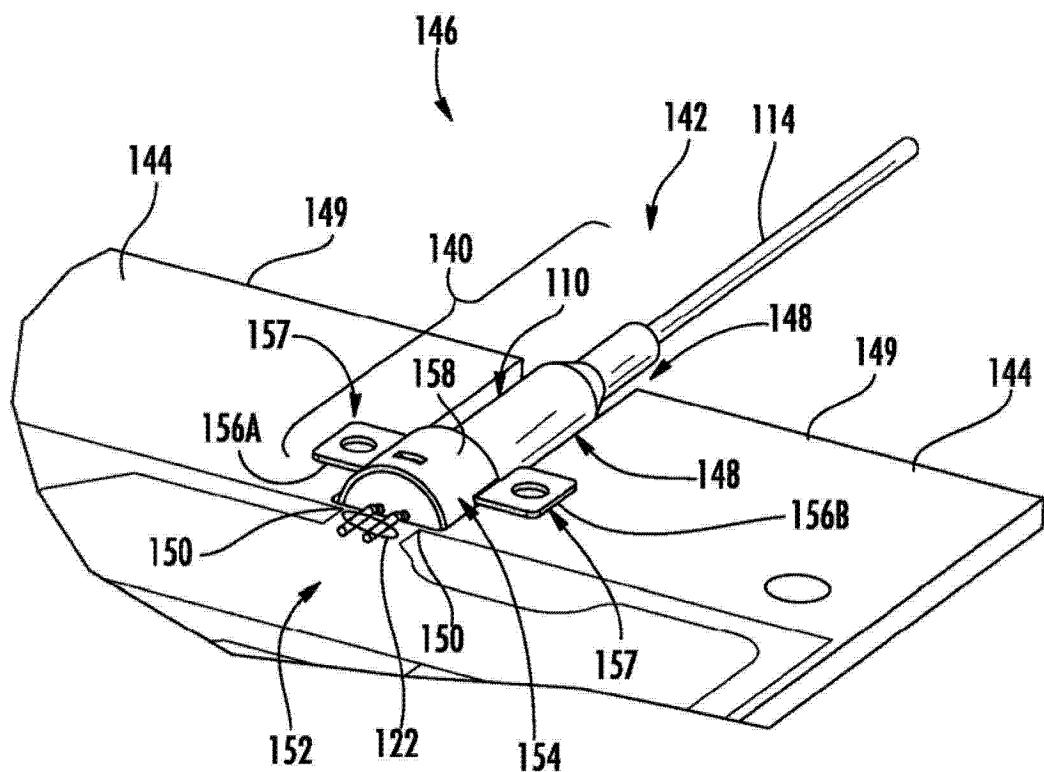


图 9

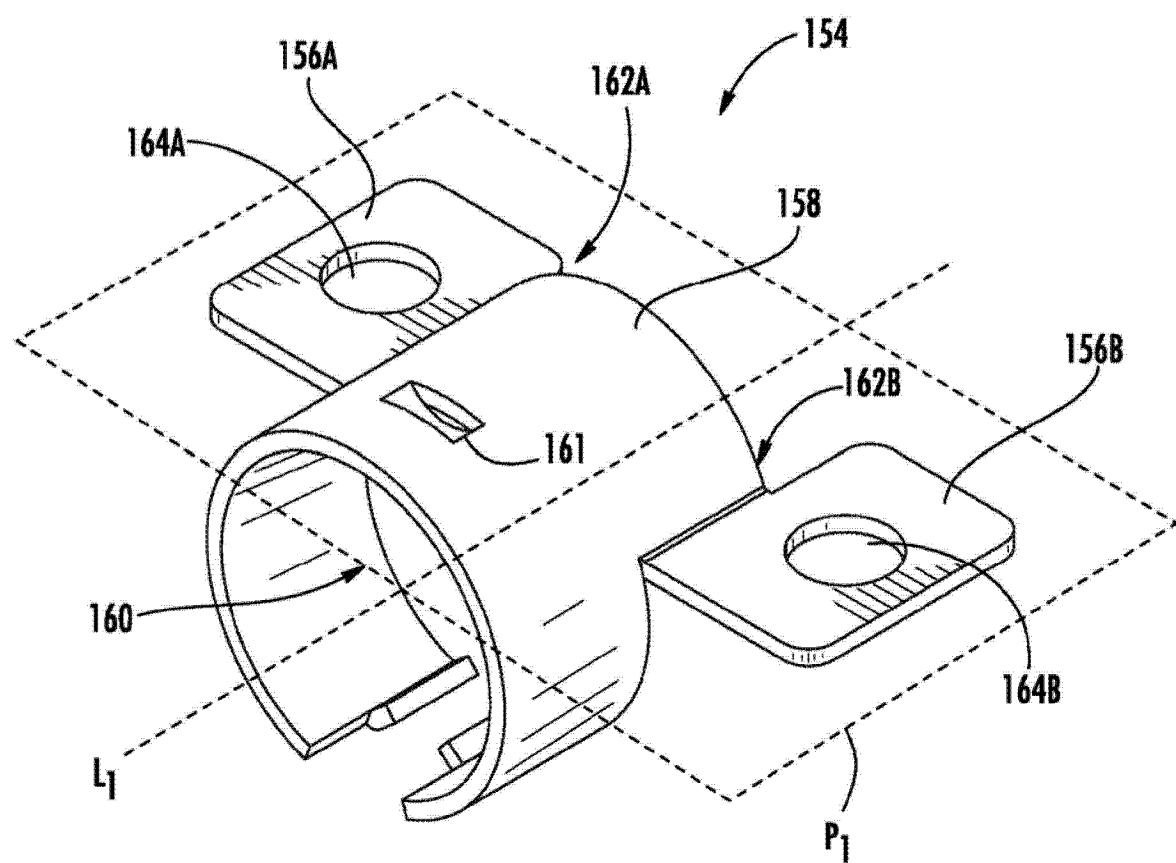


图 10A

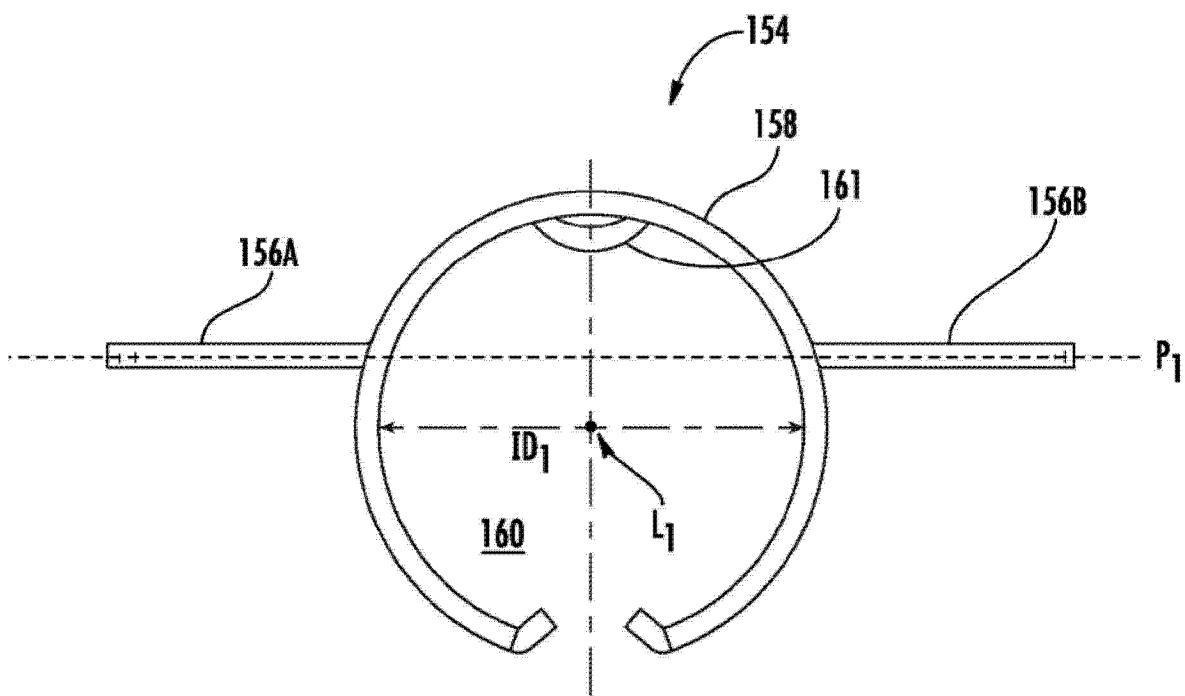


图 10B

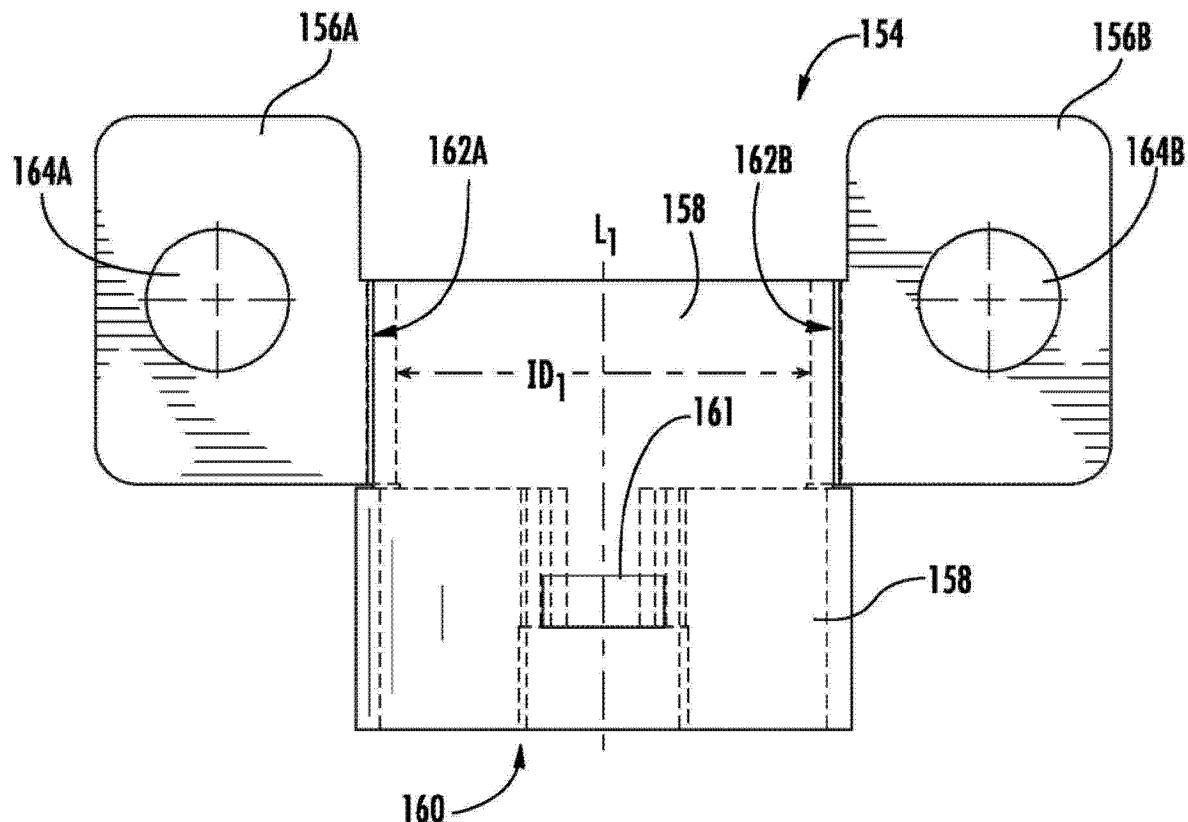


图 10C

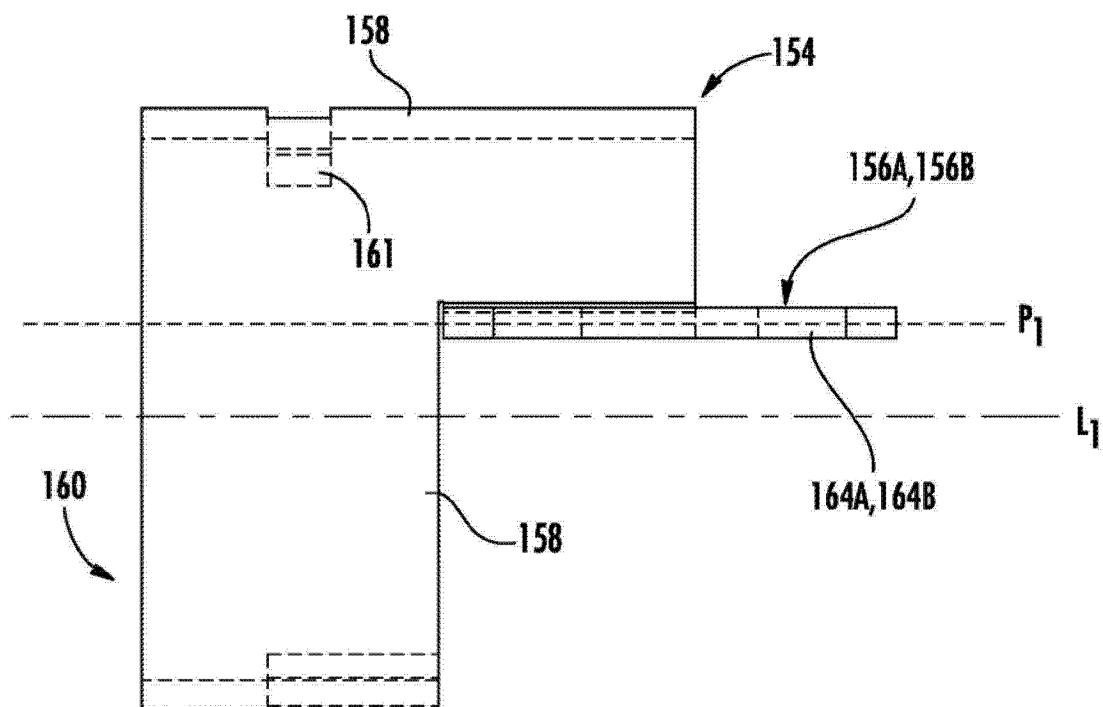


图 10D

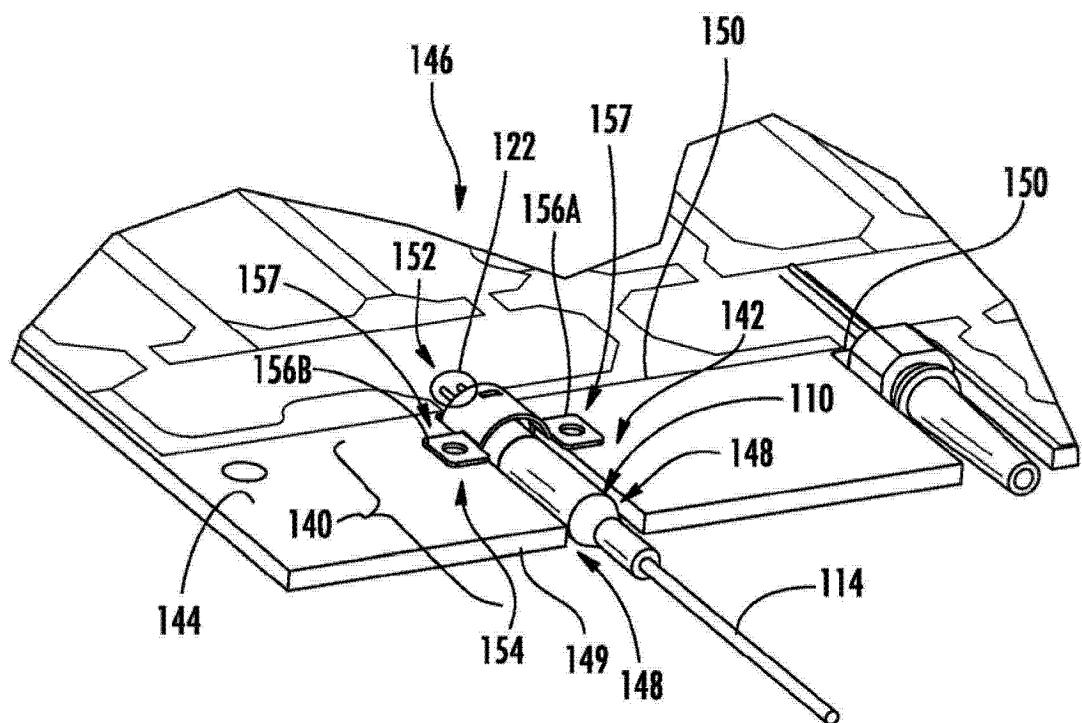


图 11A

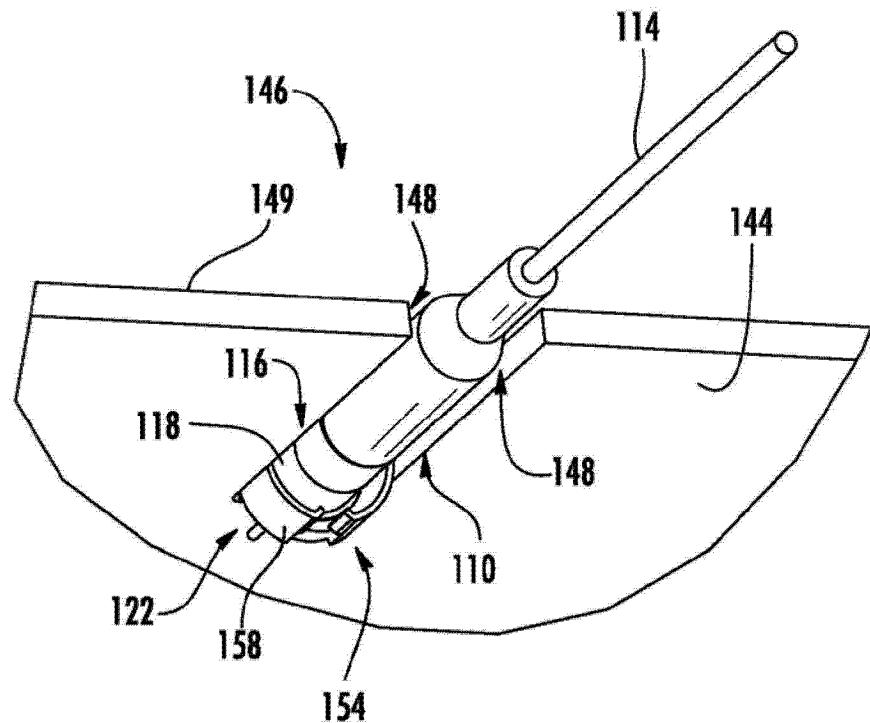


图 11B

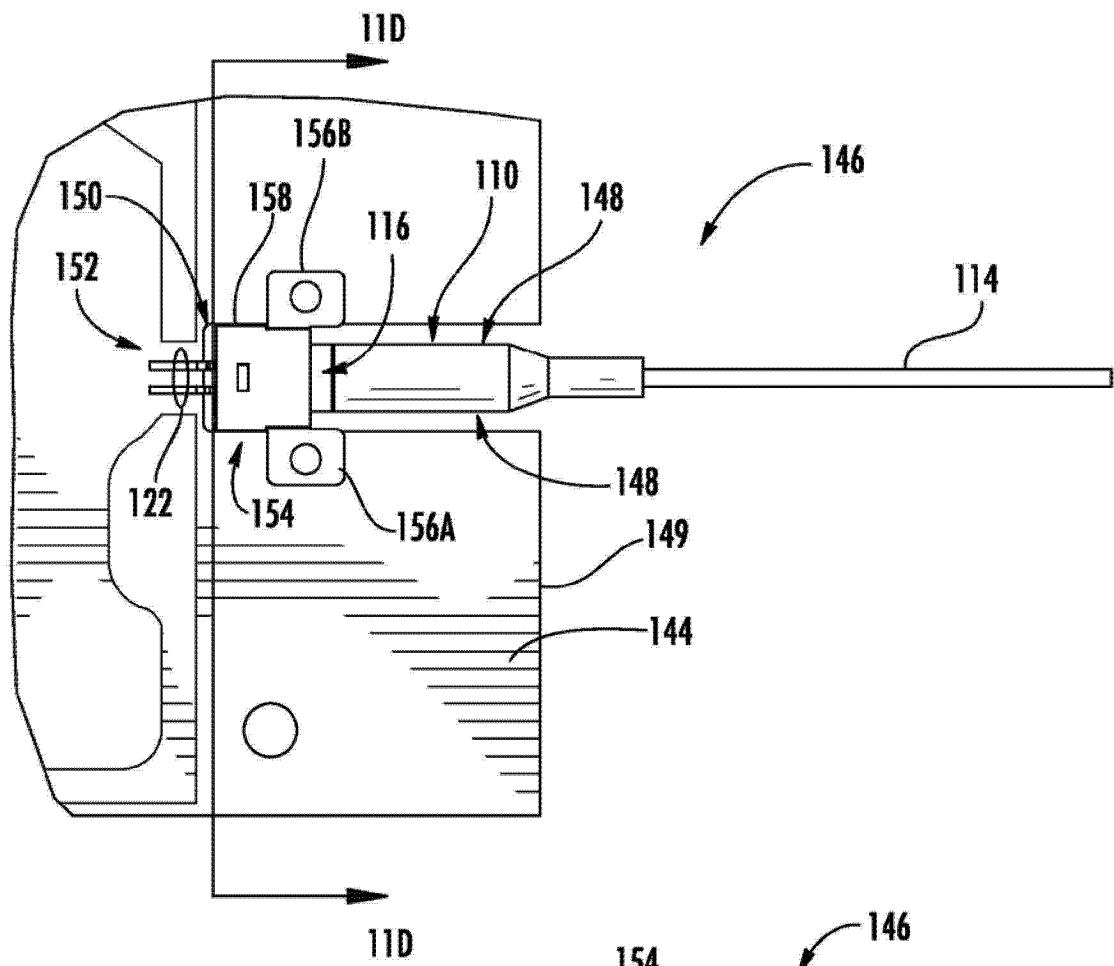


图11C

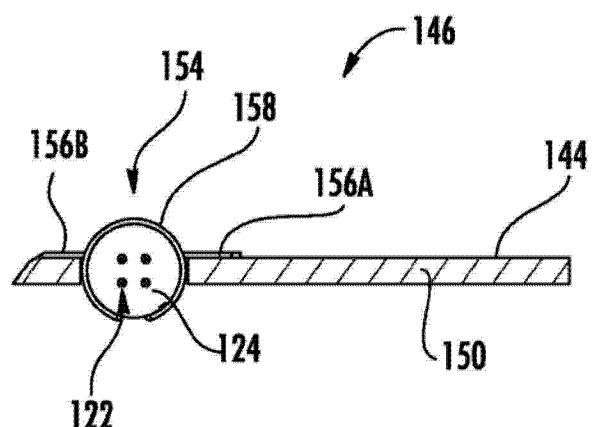


图11D

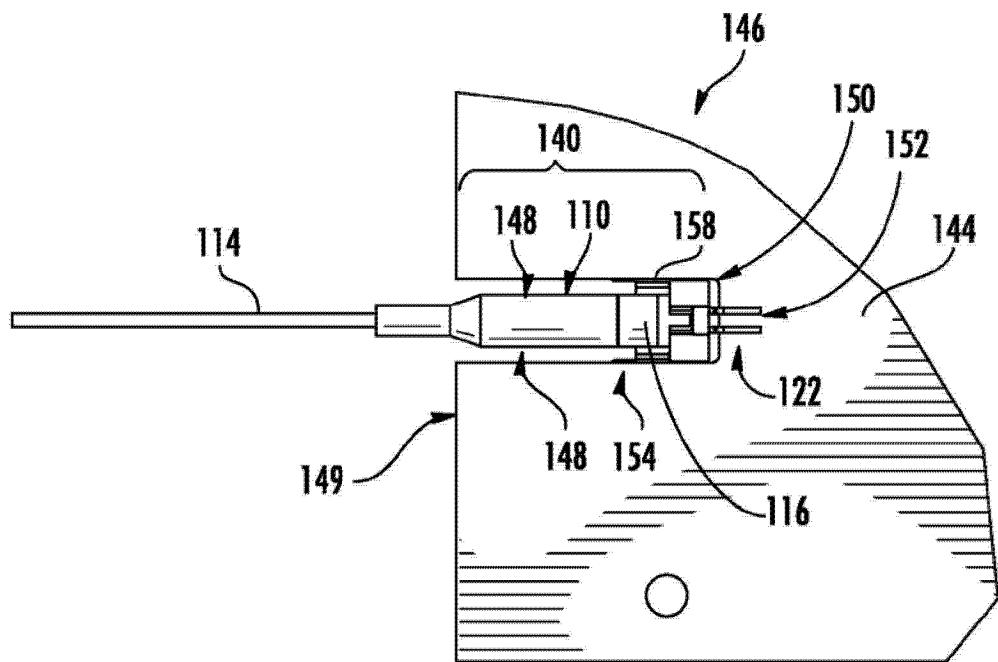


图 11E

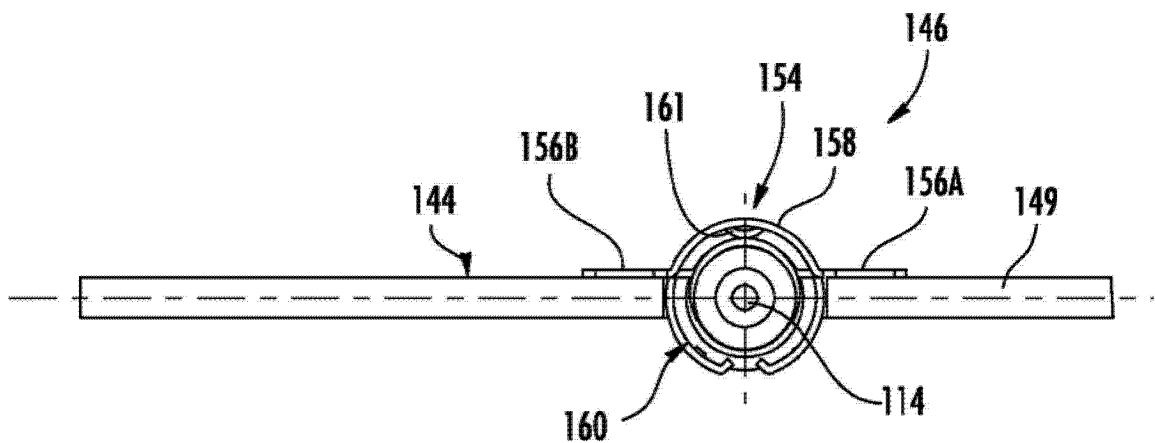


图 11F

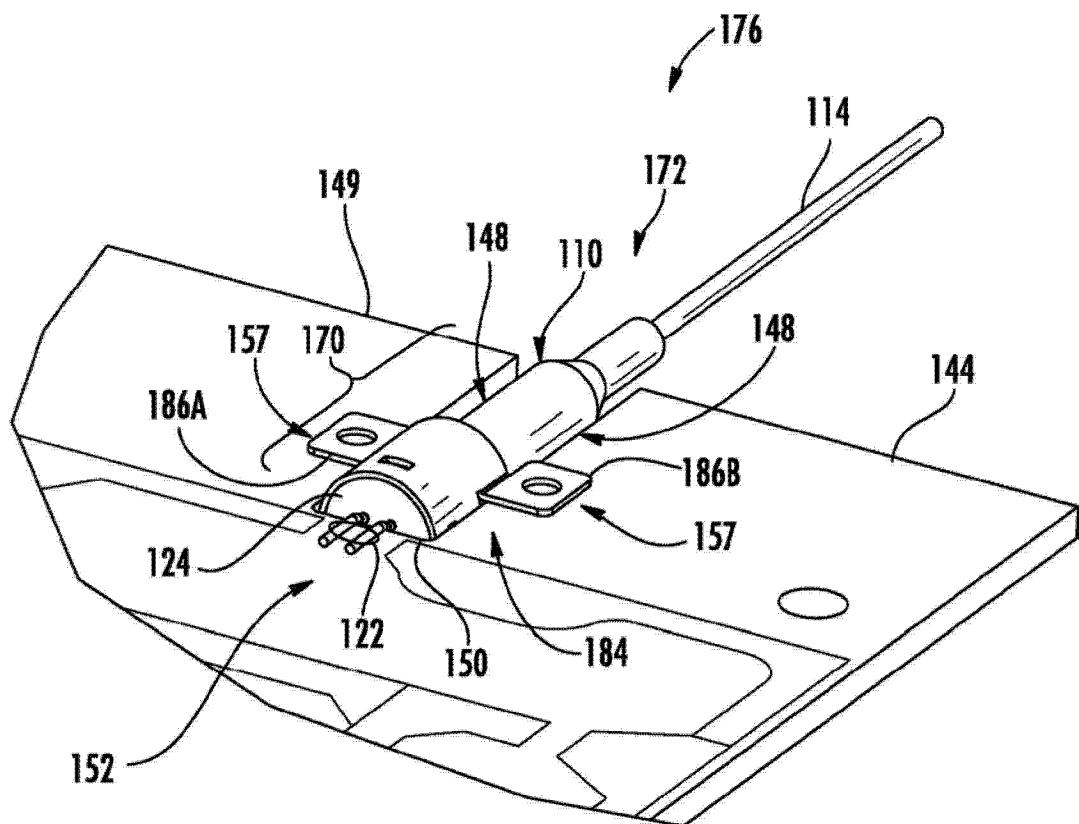


图 12

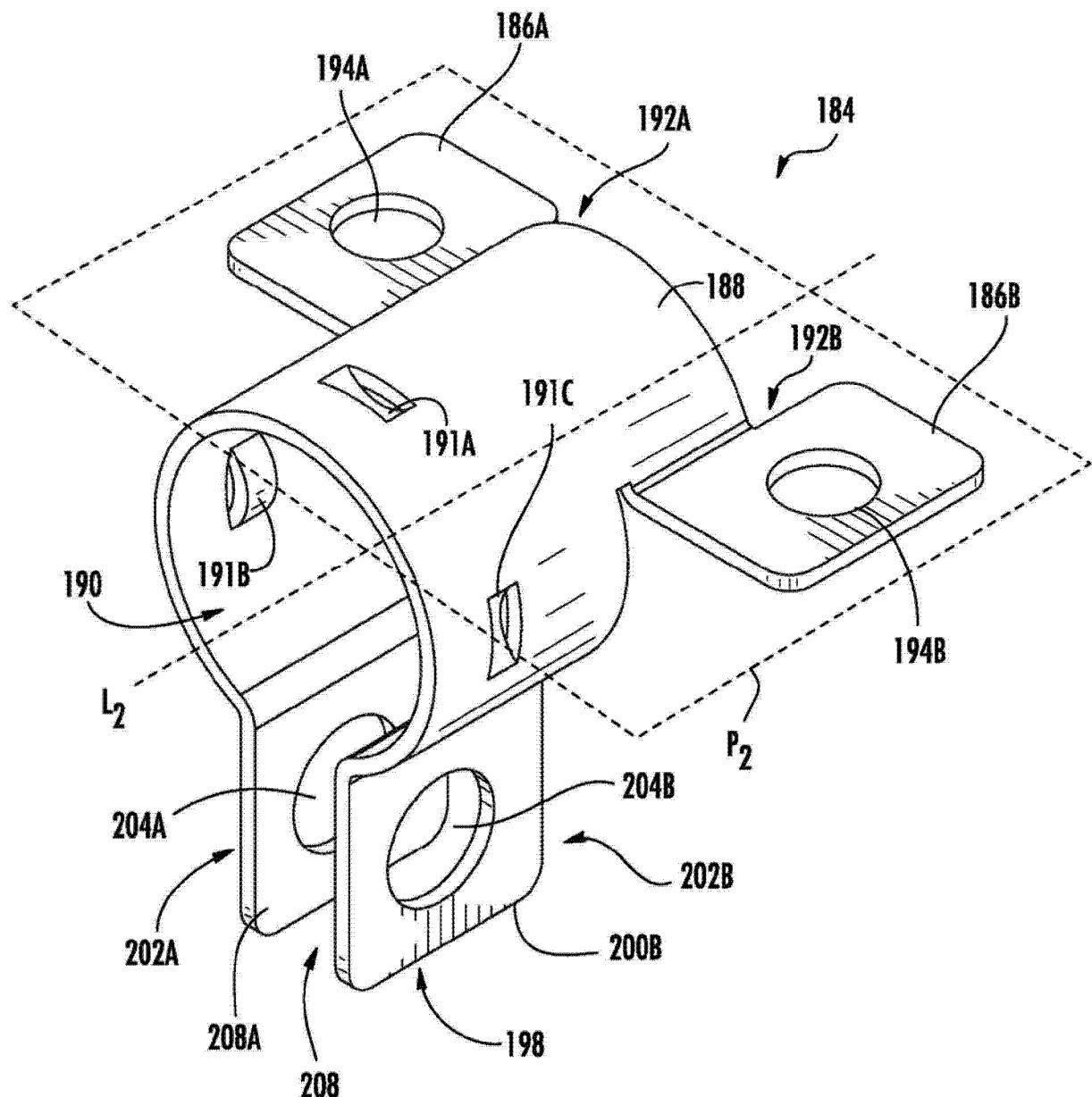


图 13A

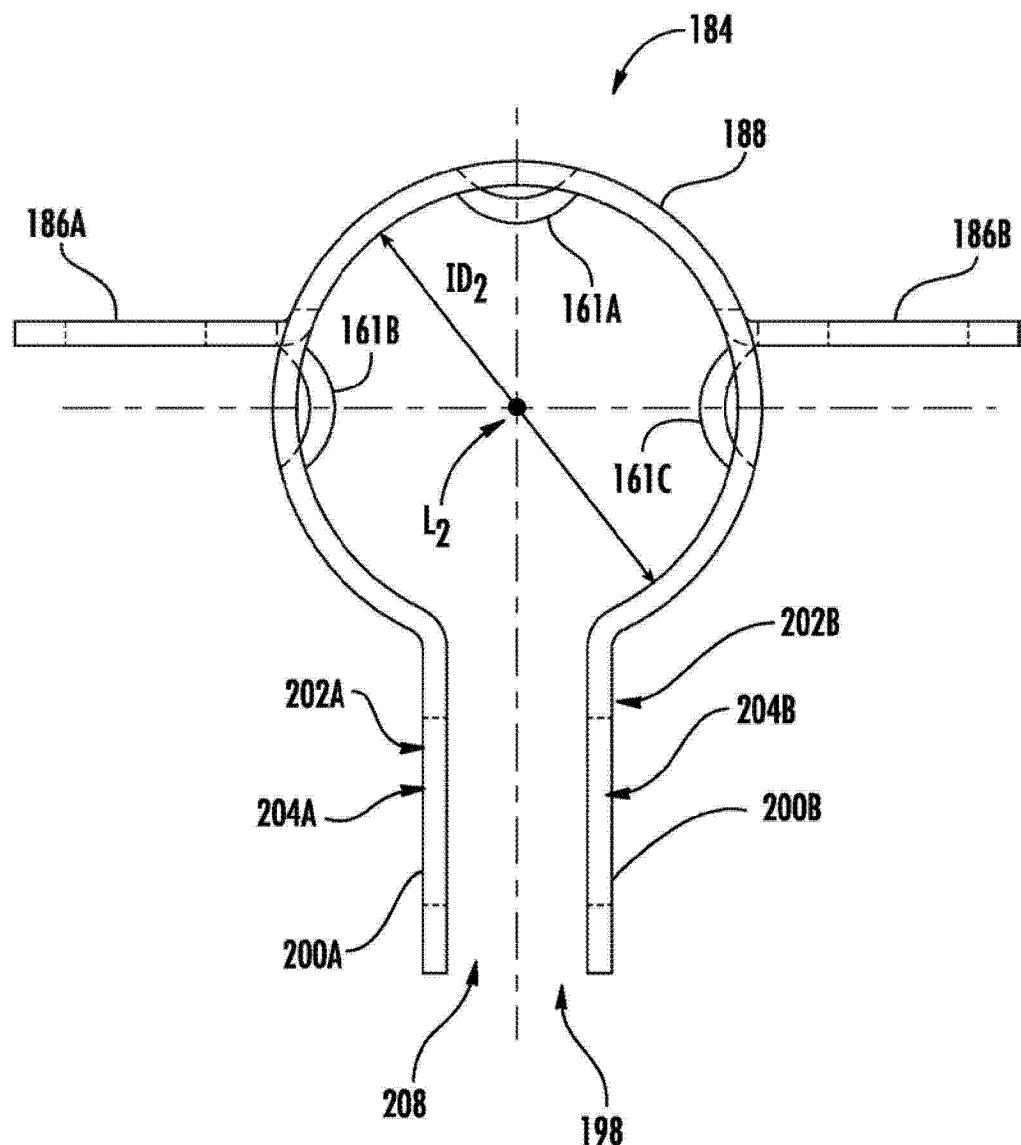


图 13B

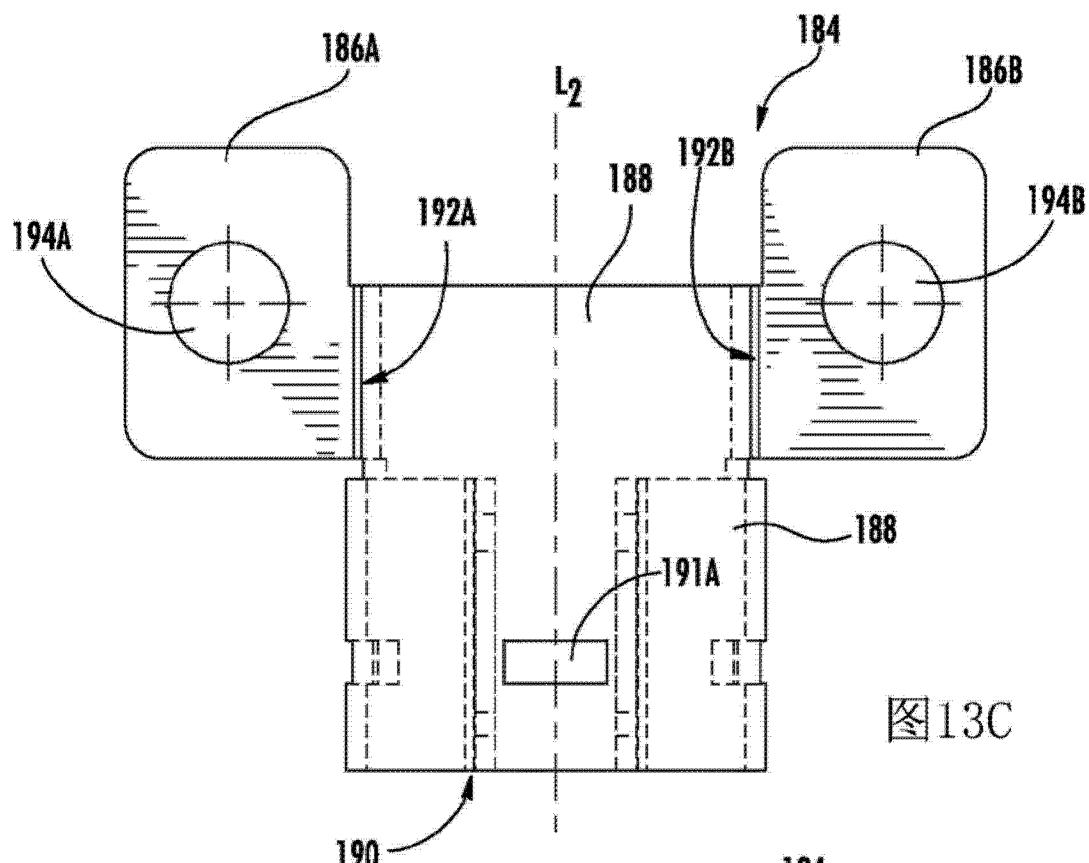


图13C

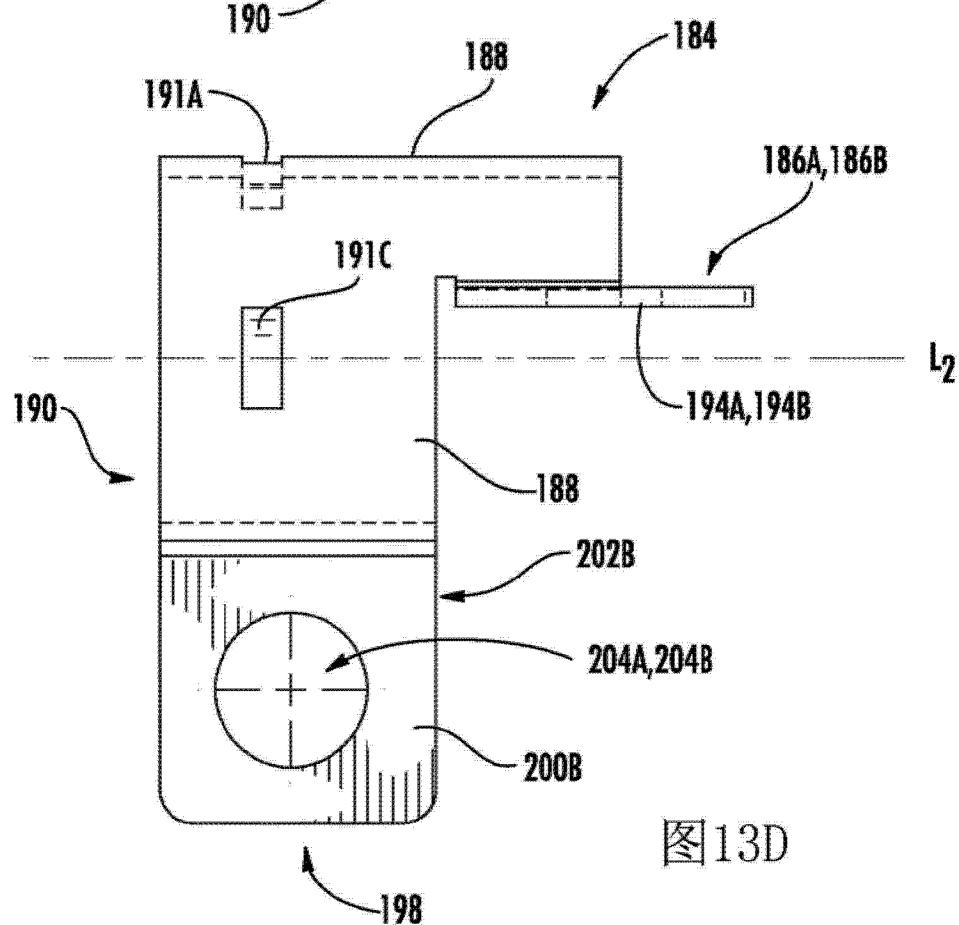


图13D

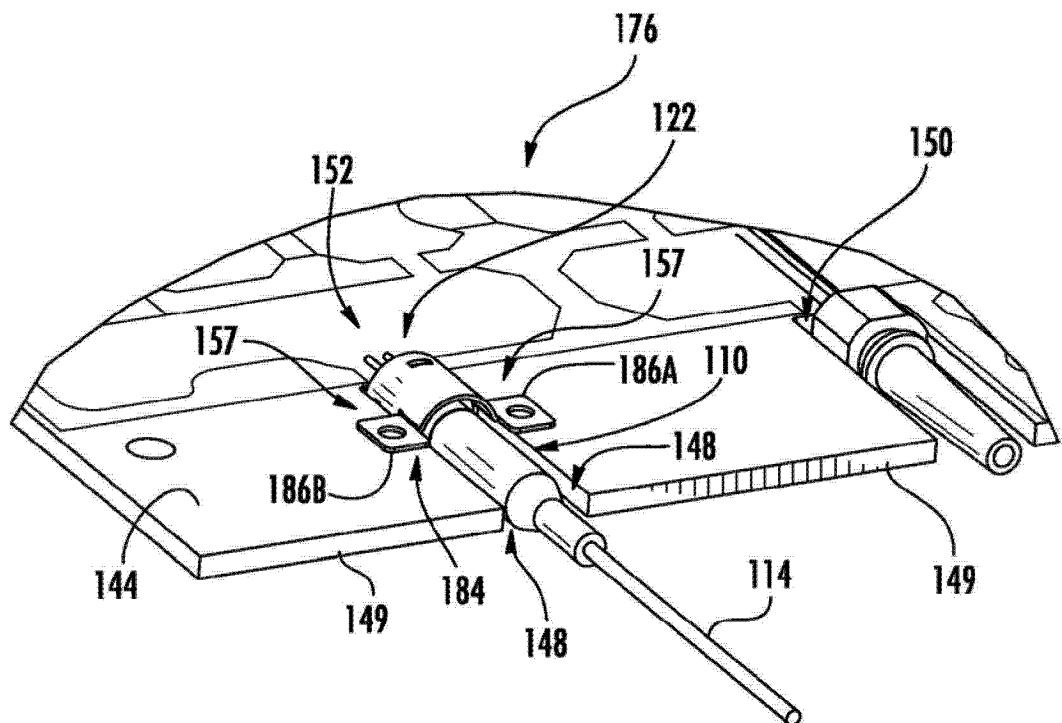


图 14A

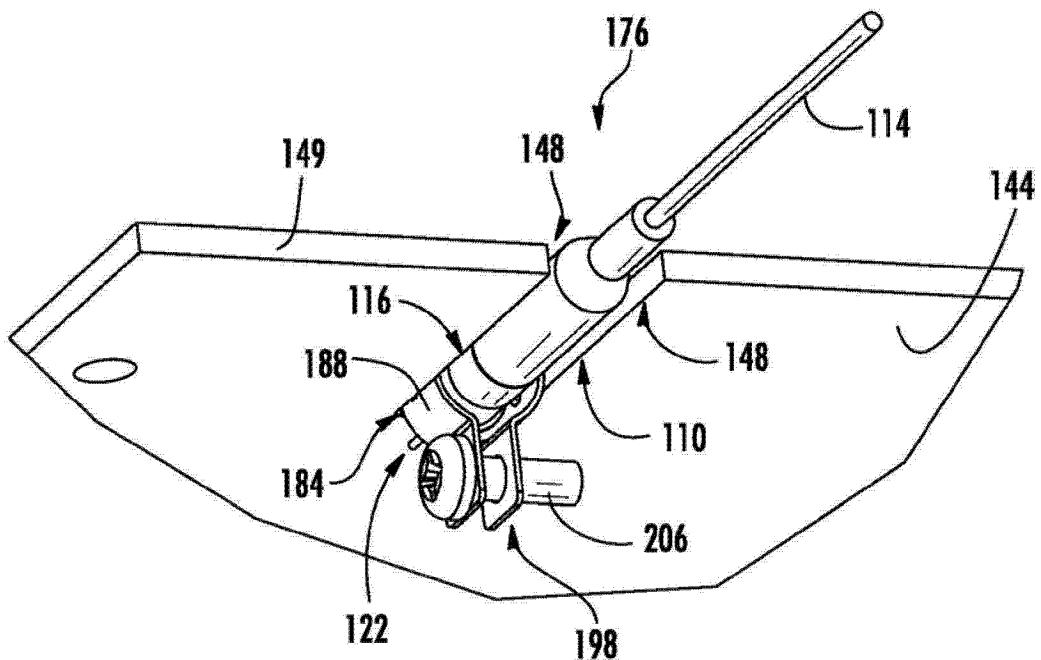


图 14B

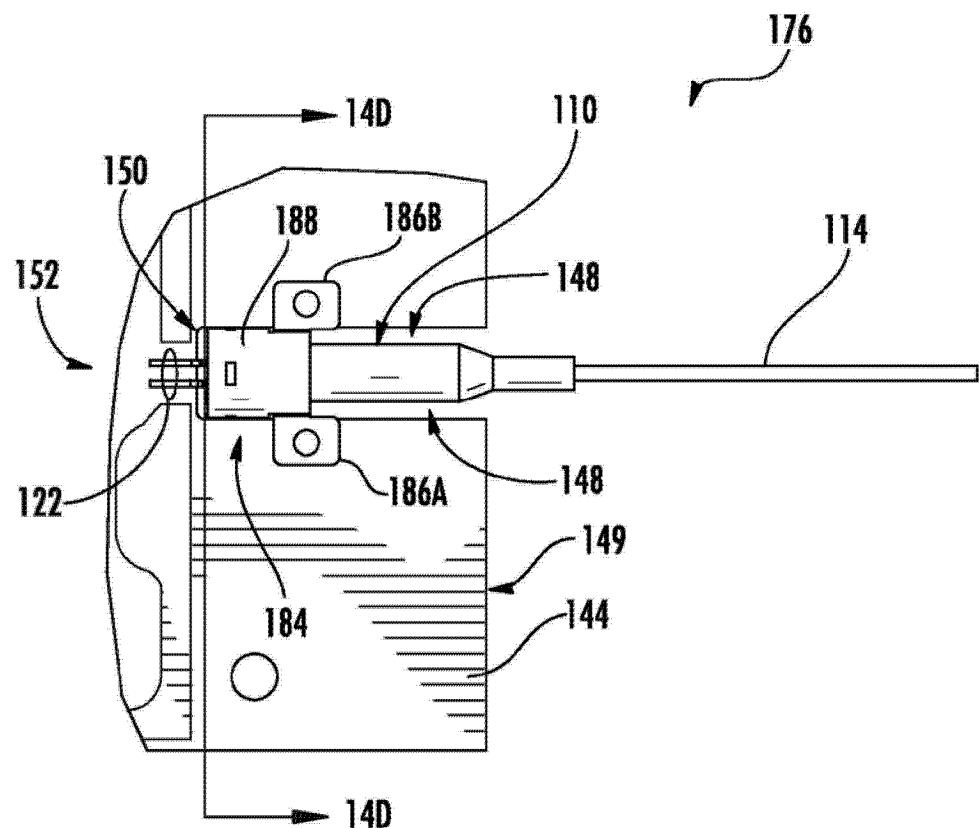


图 14C

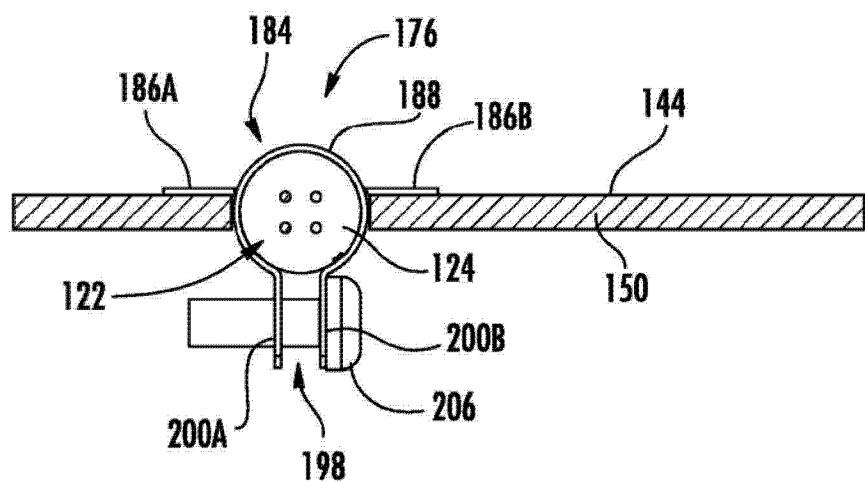


图 14D

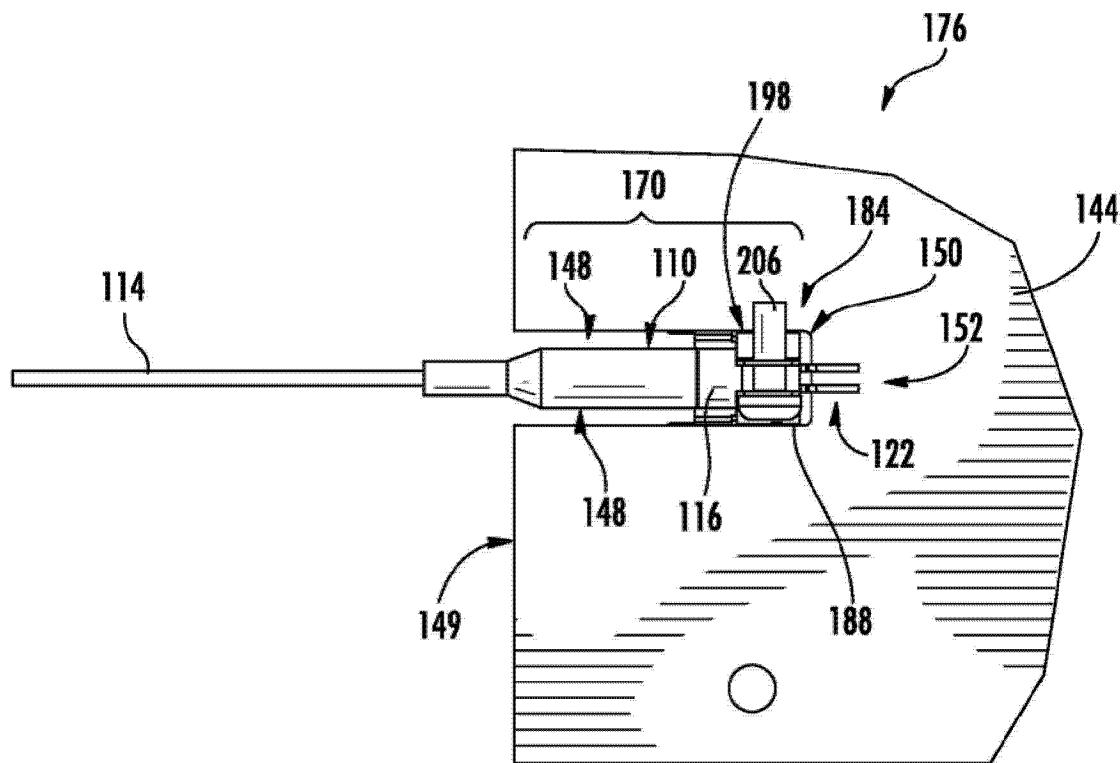


图 14E

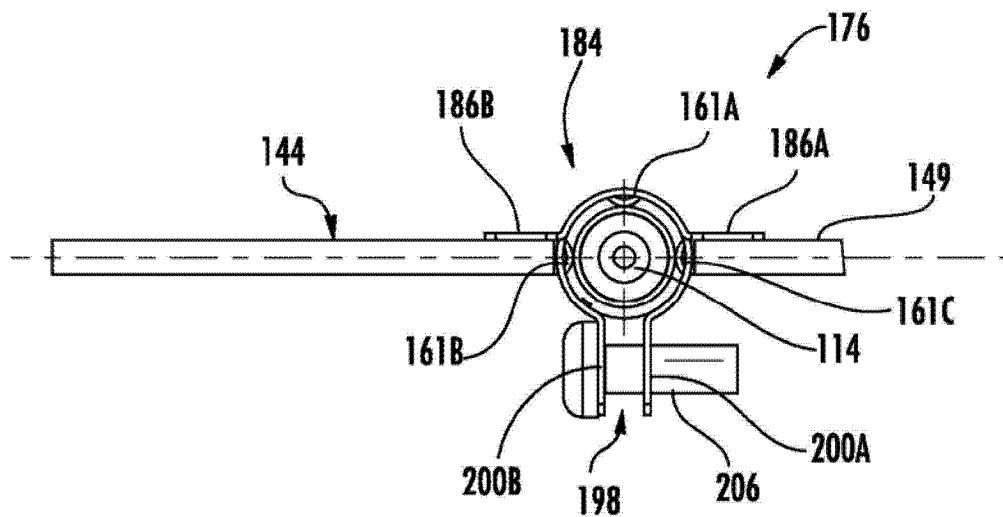


图 14F

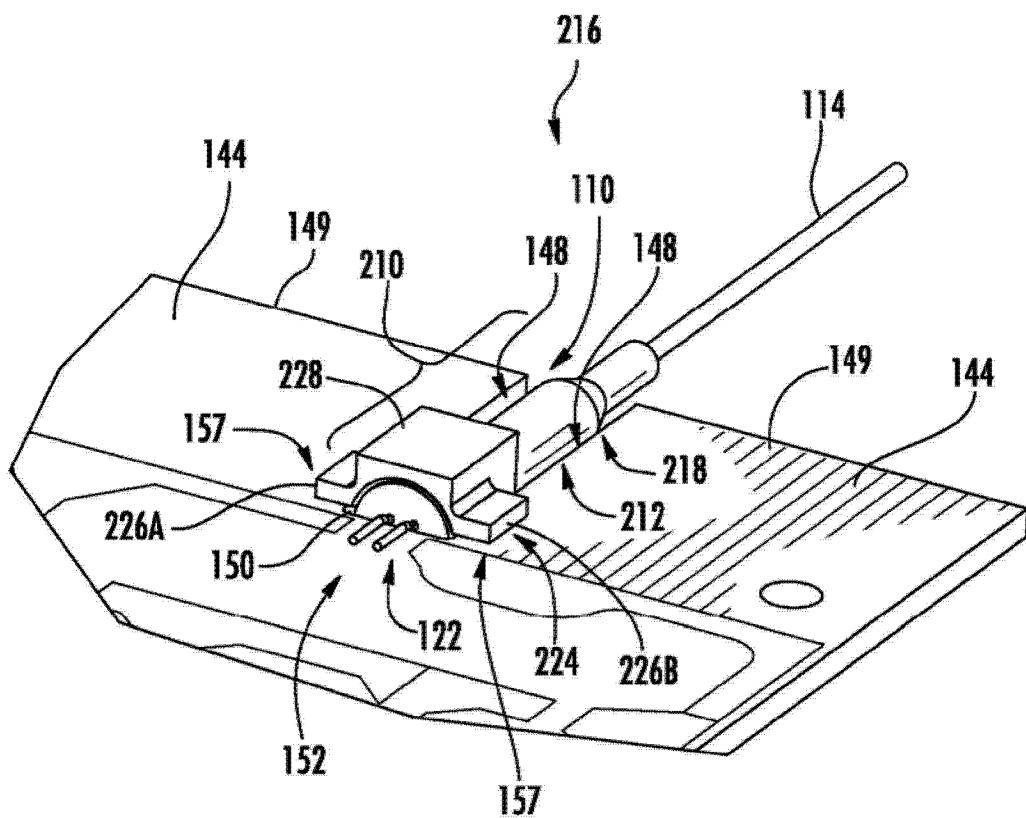


图 15

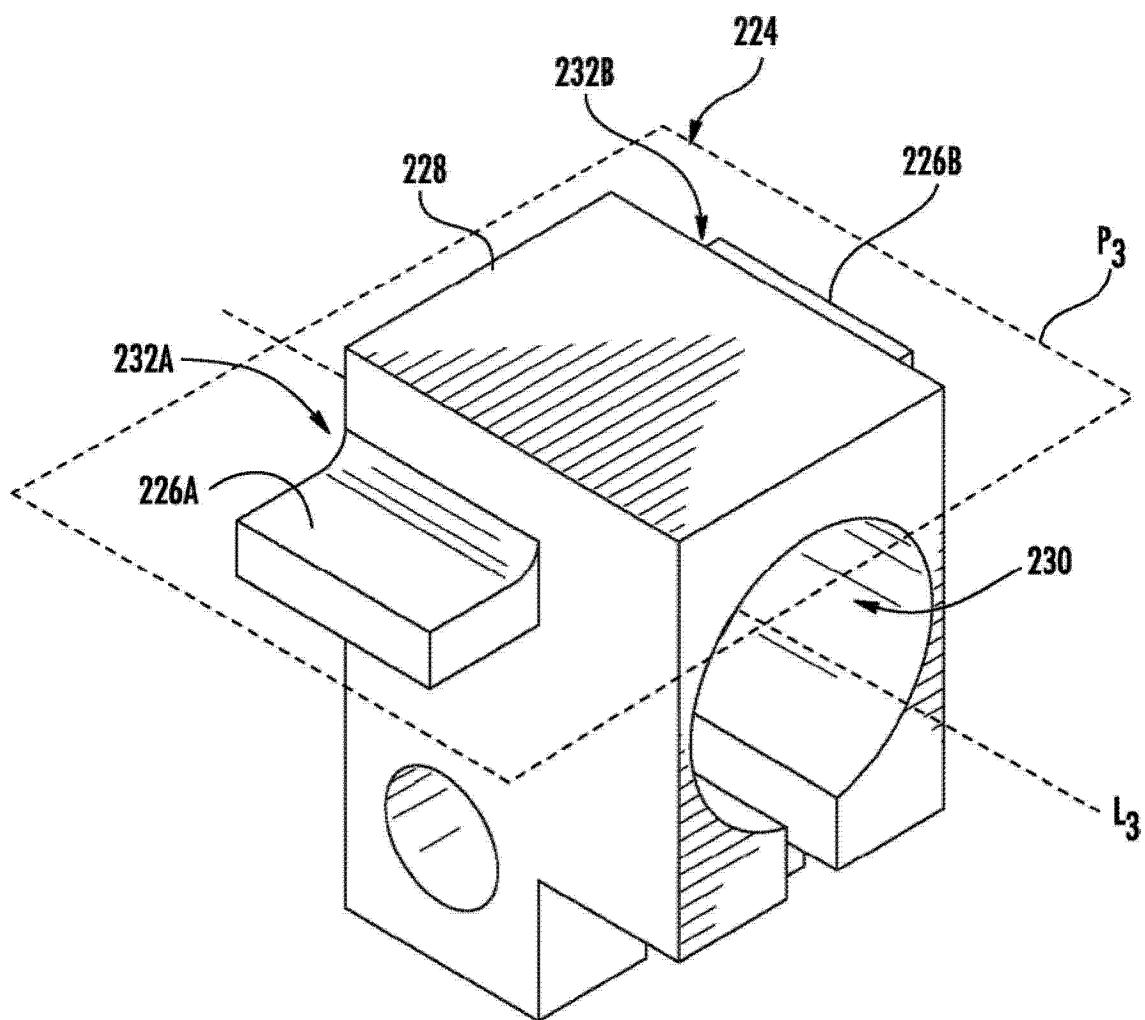


图 16A

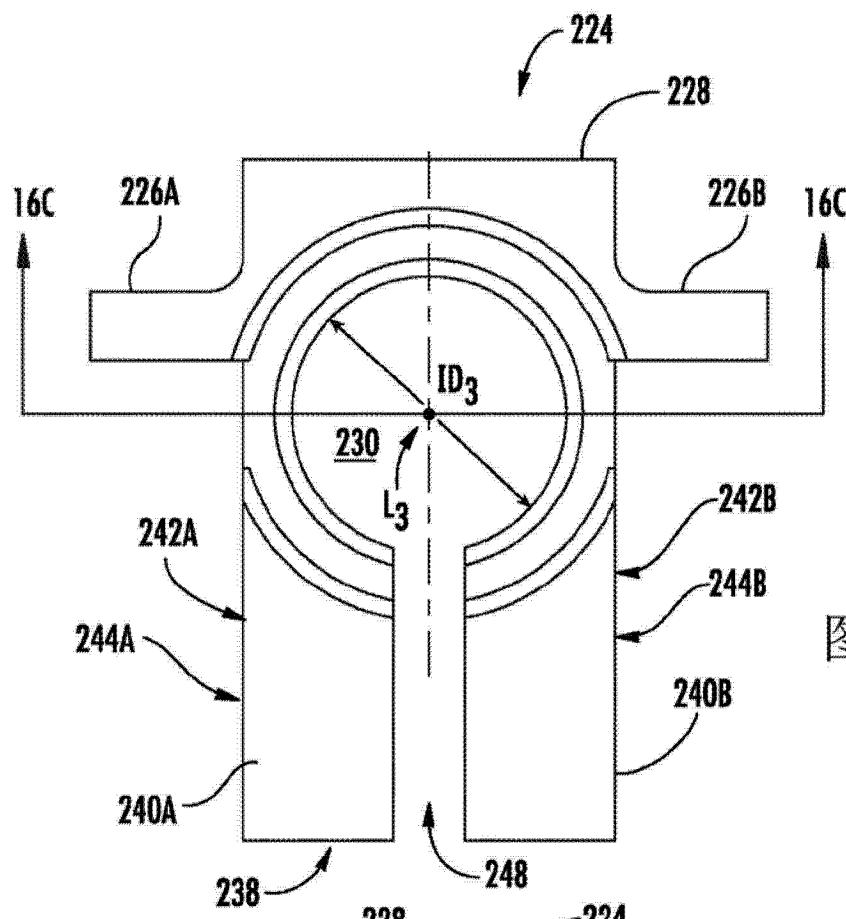


图16B

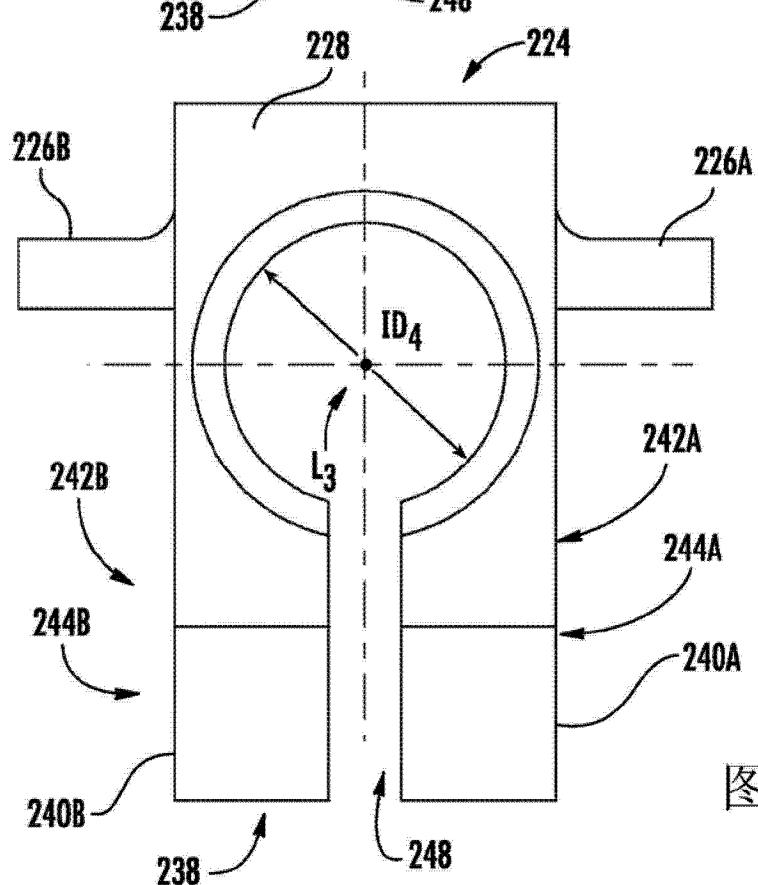
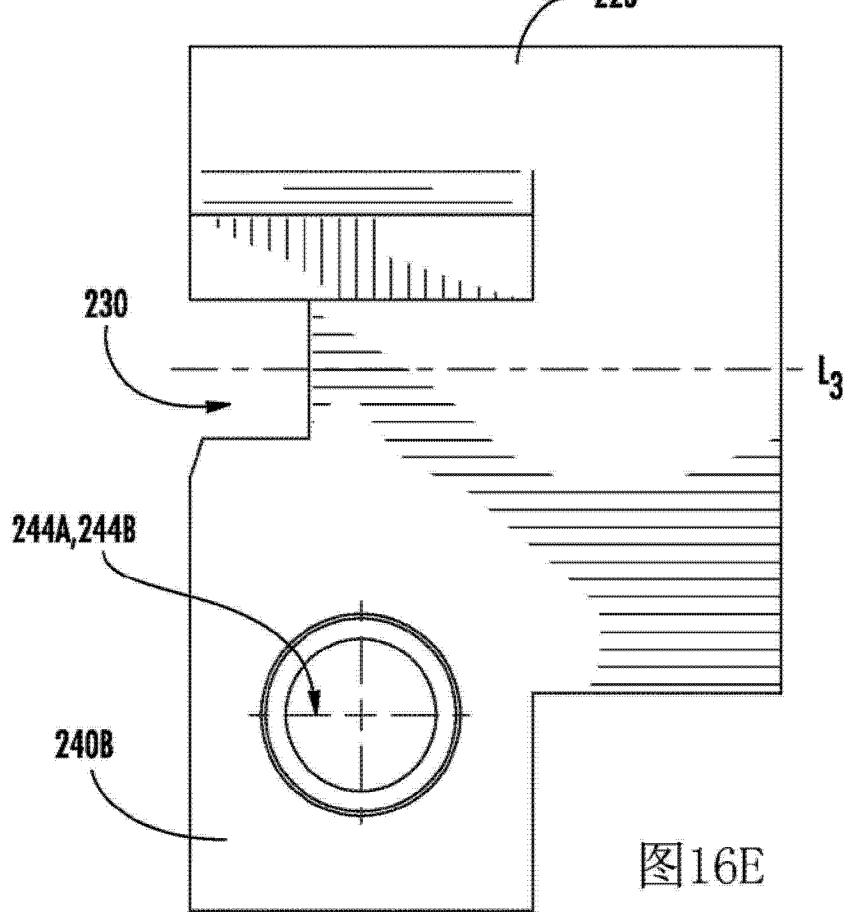
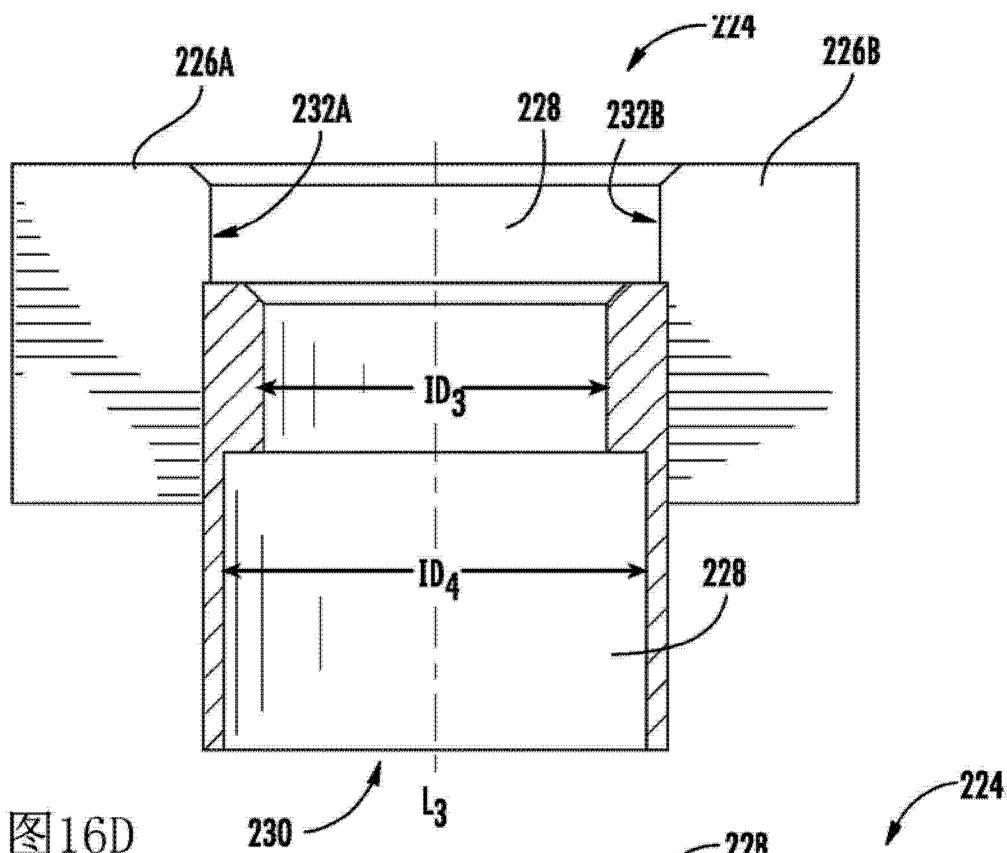


图16C



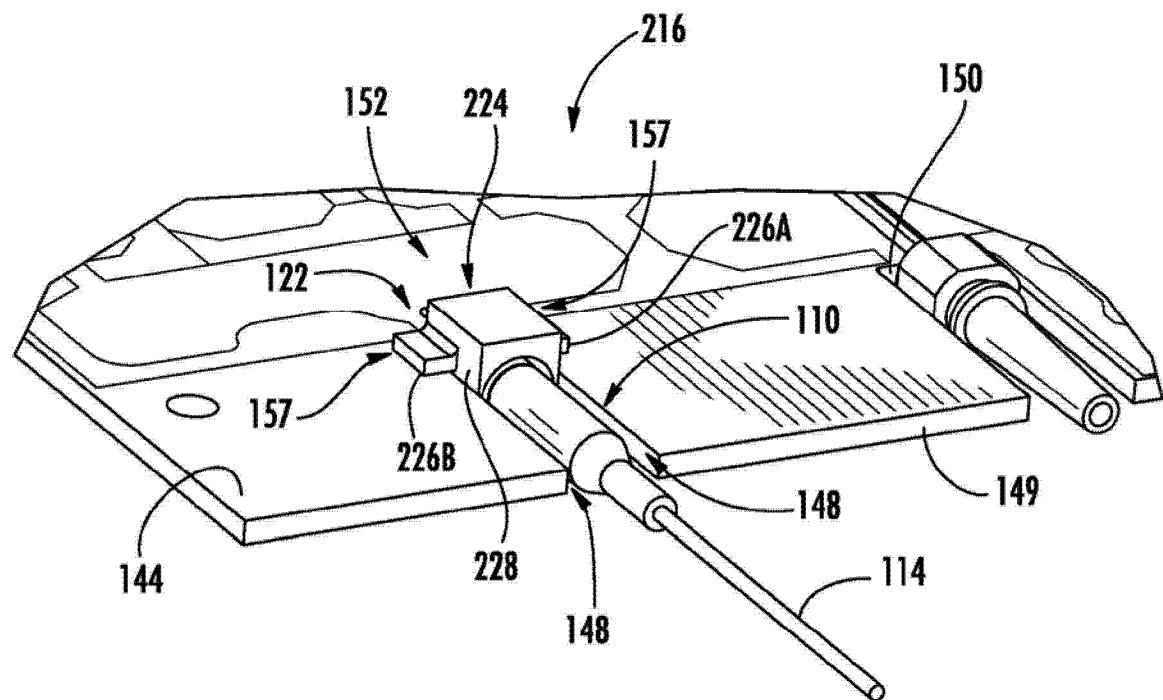


图 17A

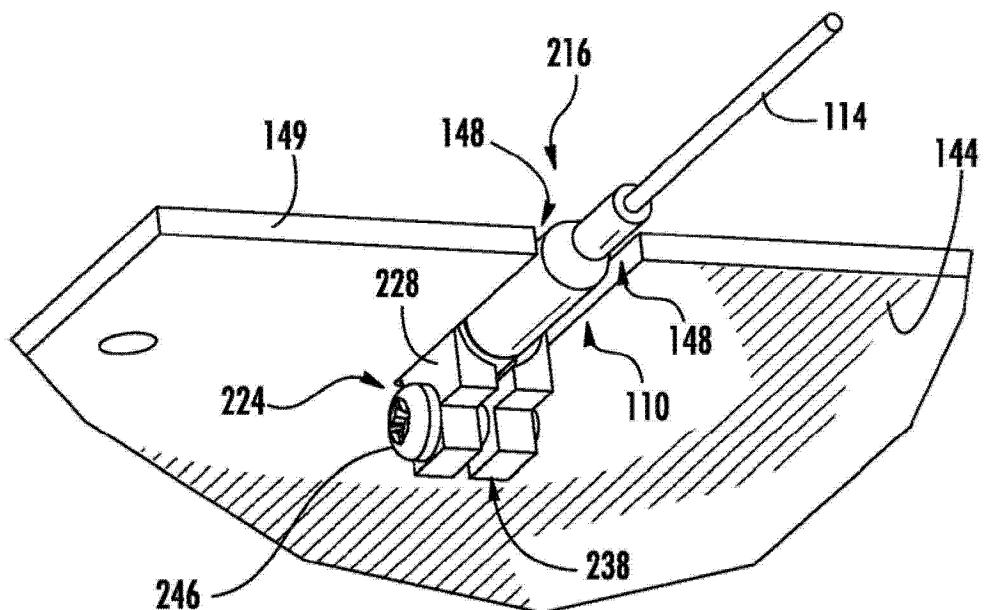


图 17B

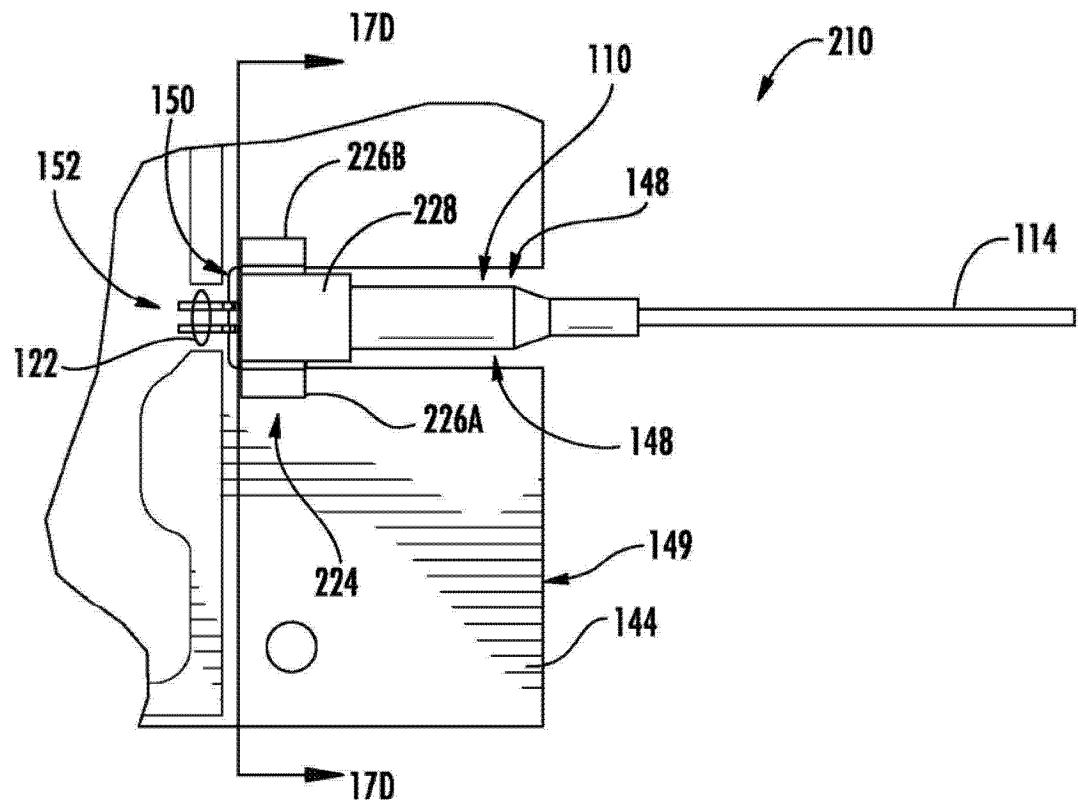


图 17C

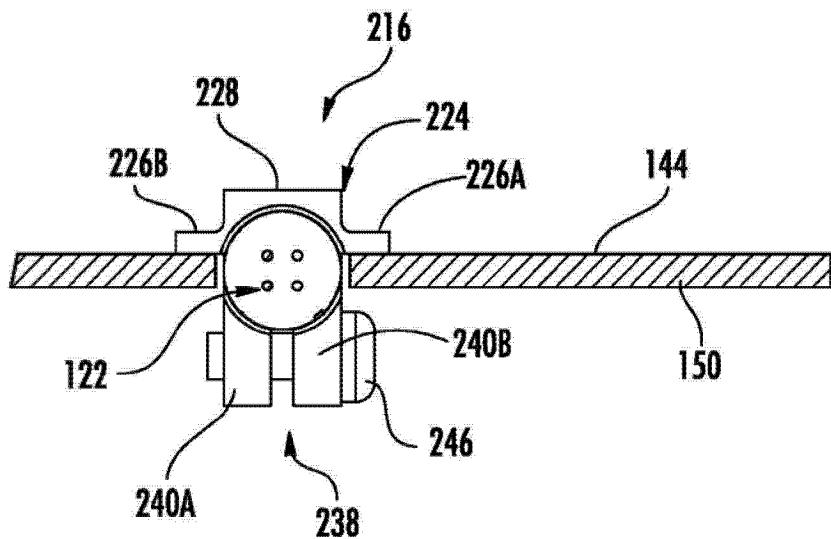


图 17D

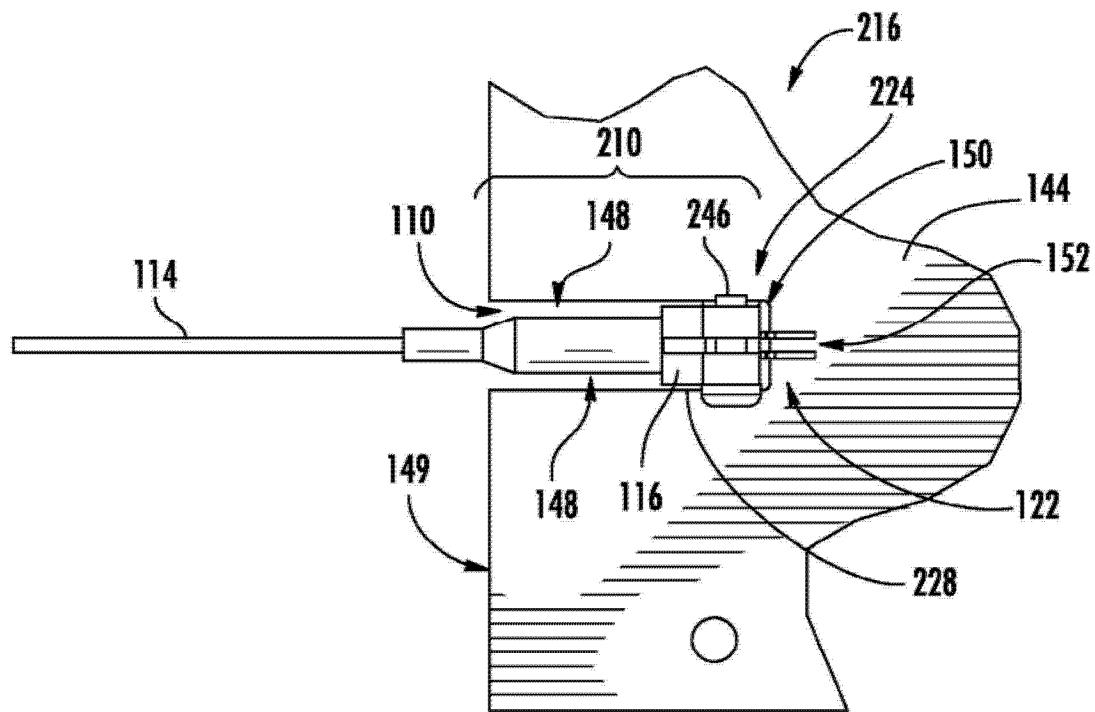


图 17E

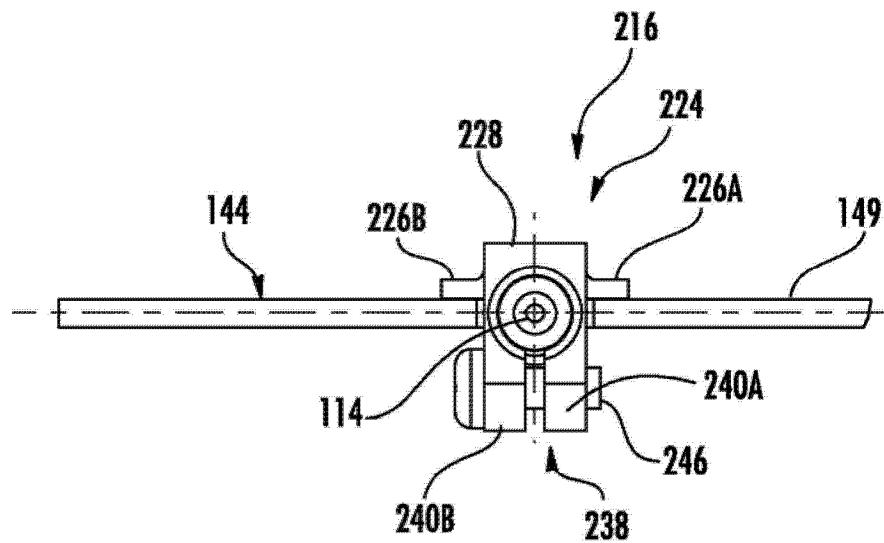


图 17F

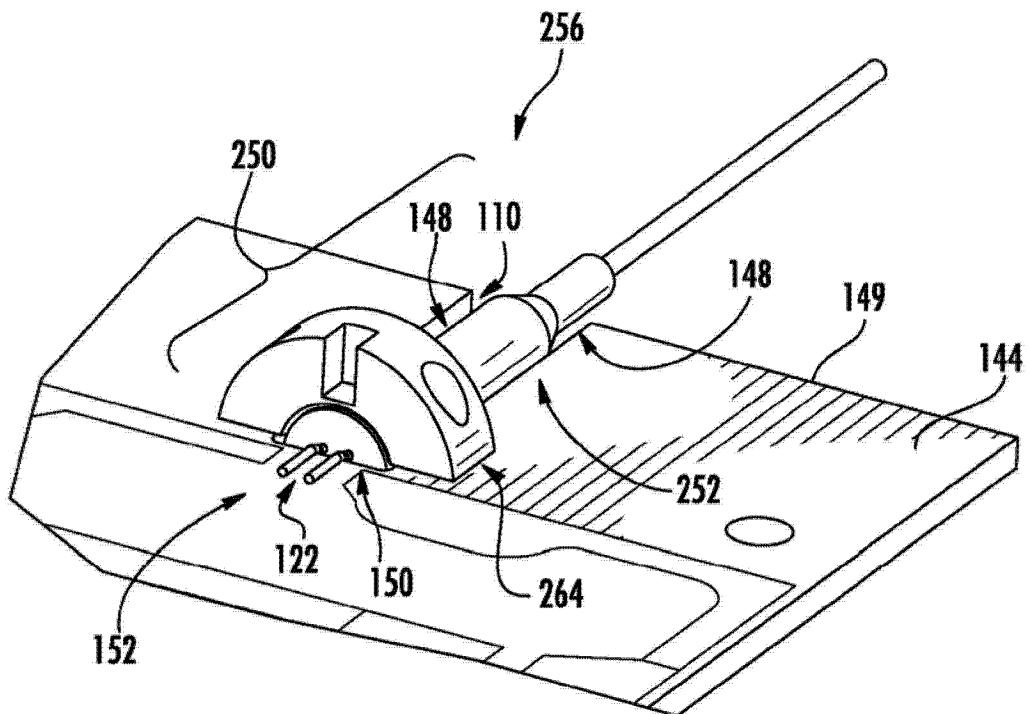


图 18

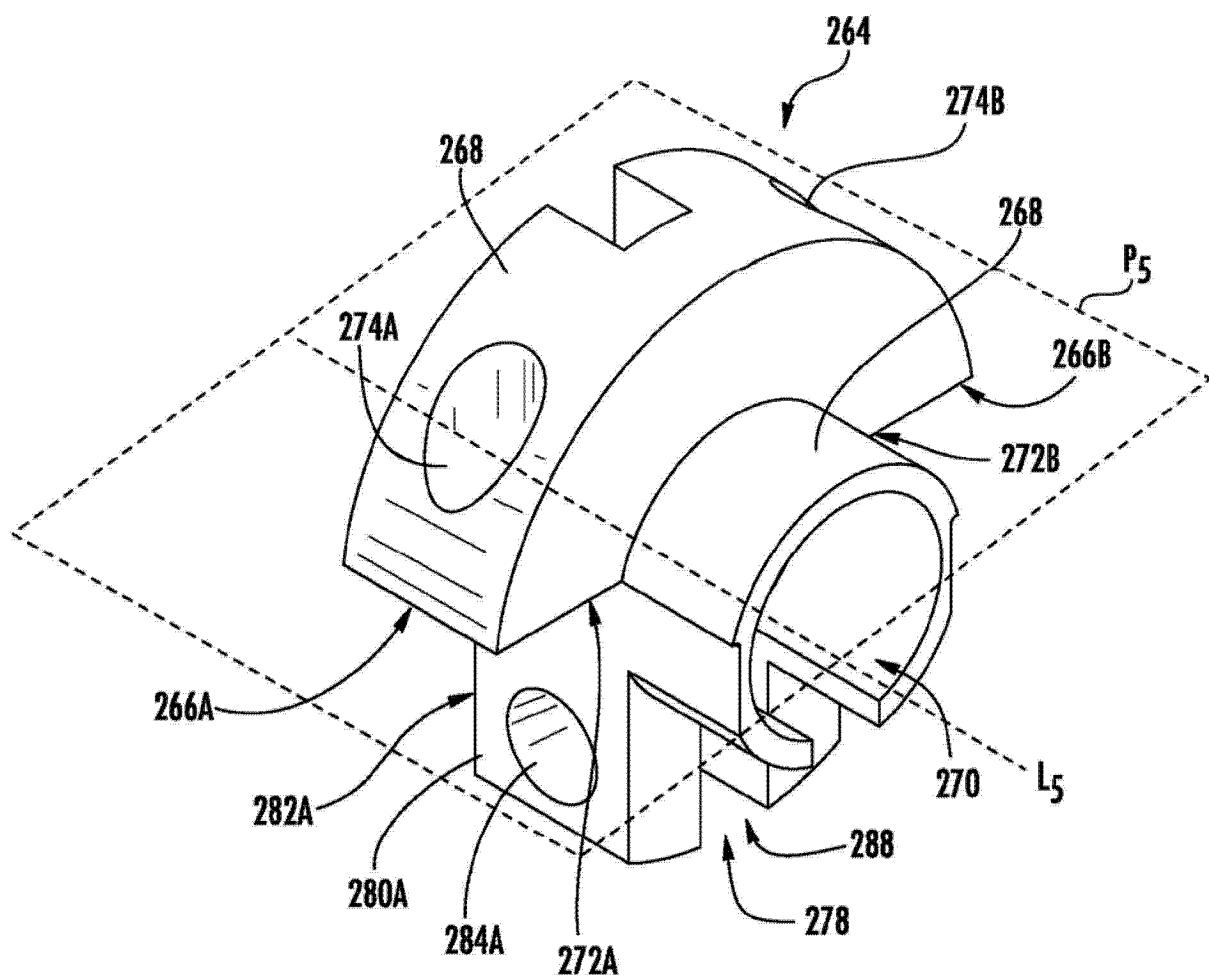


图 19A

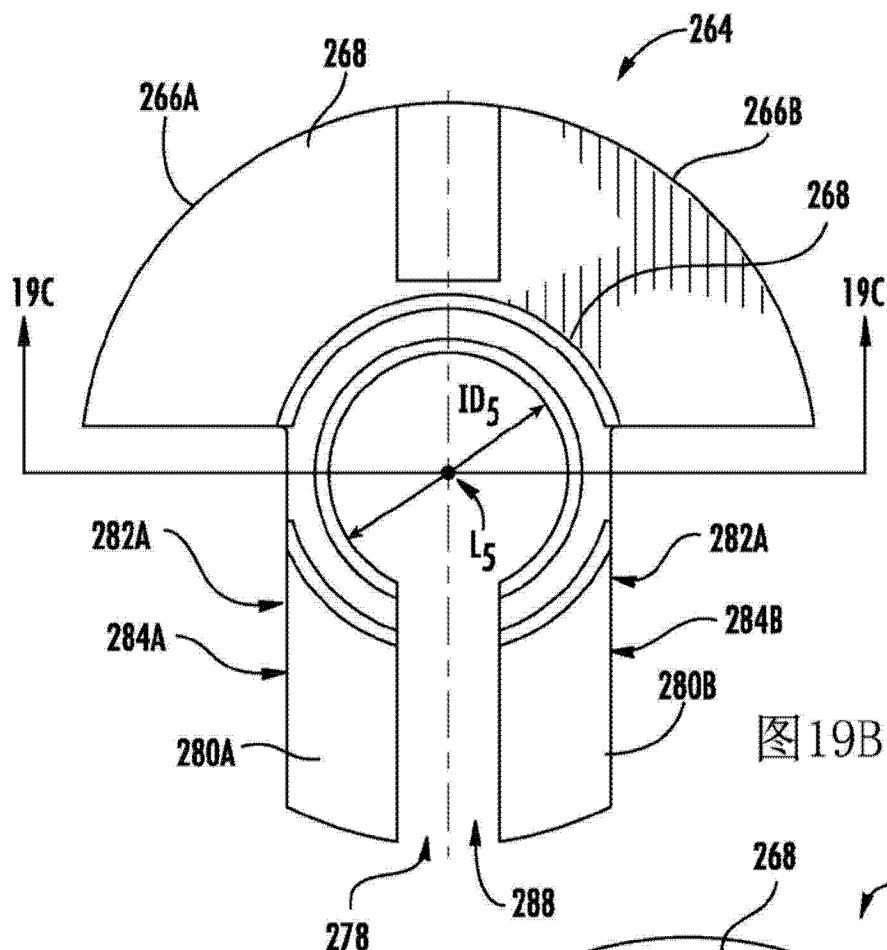


图19B

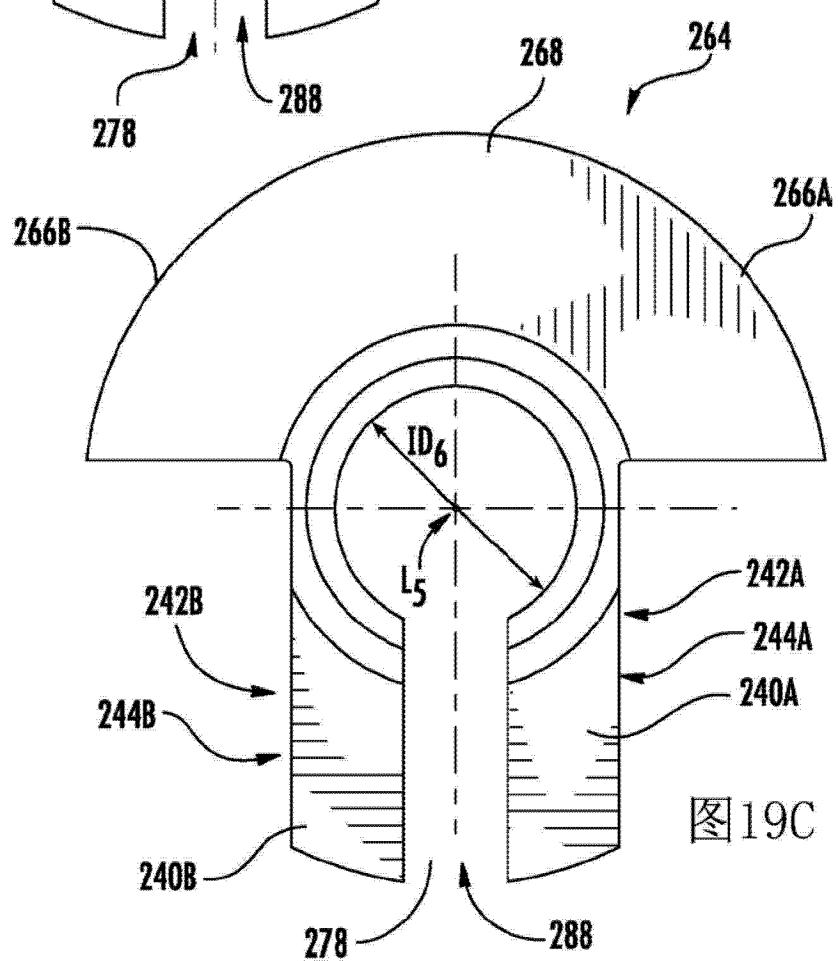


图19C

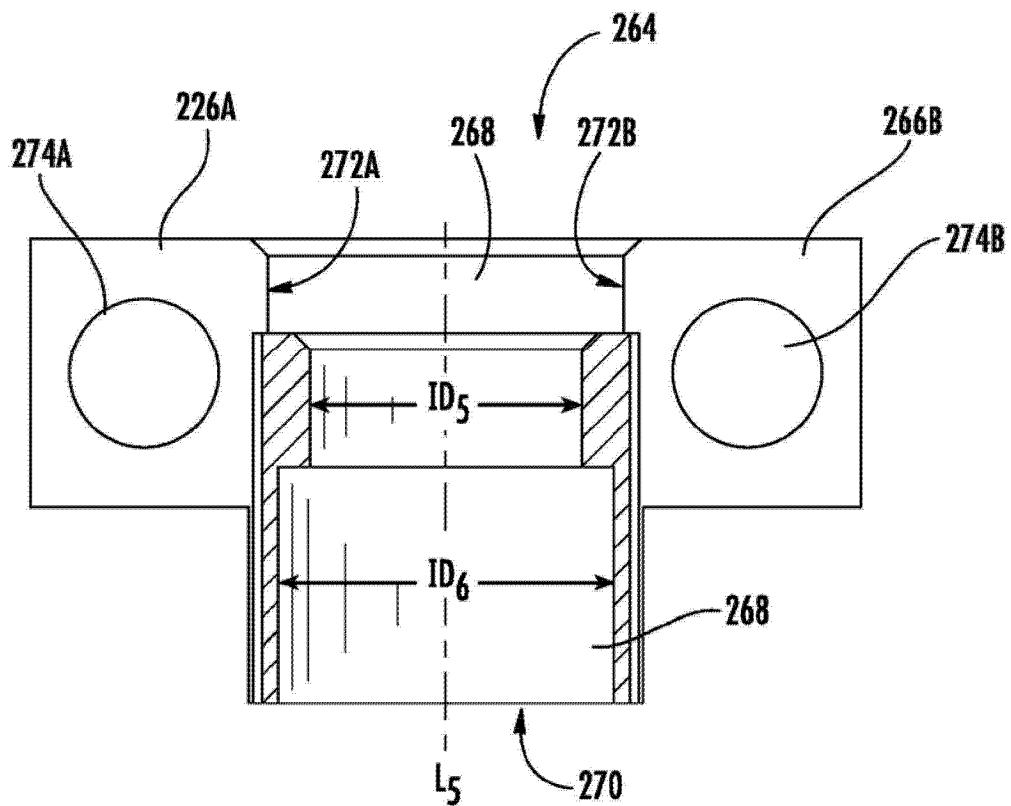


图 19D

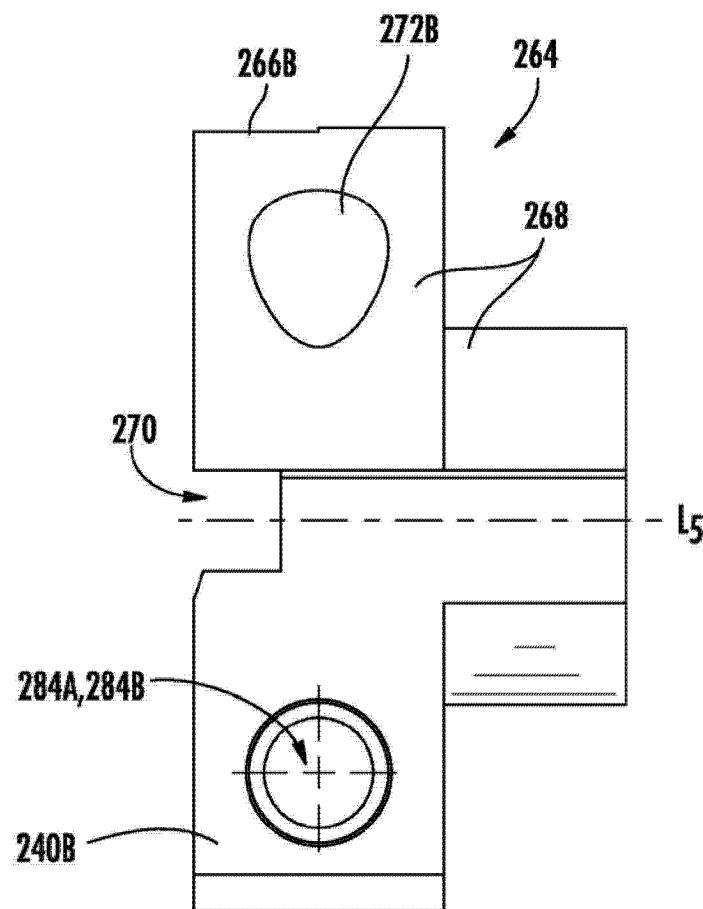


图 19E

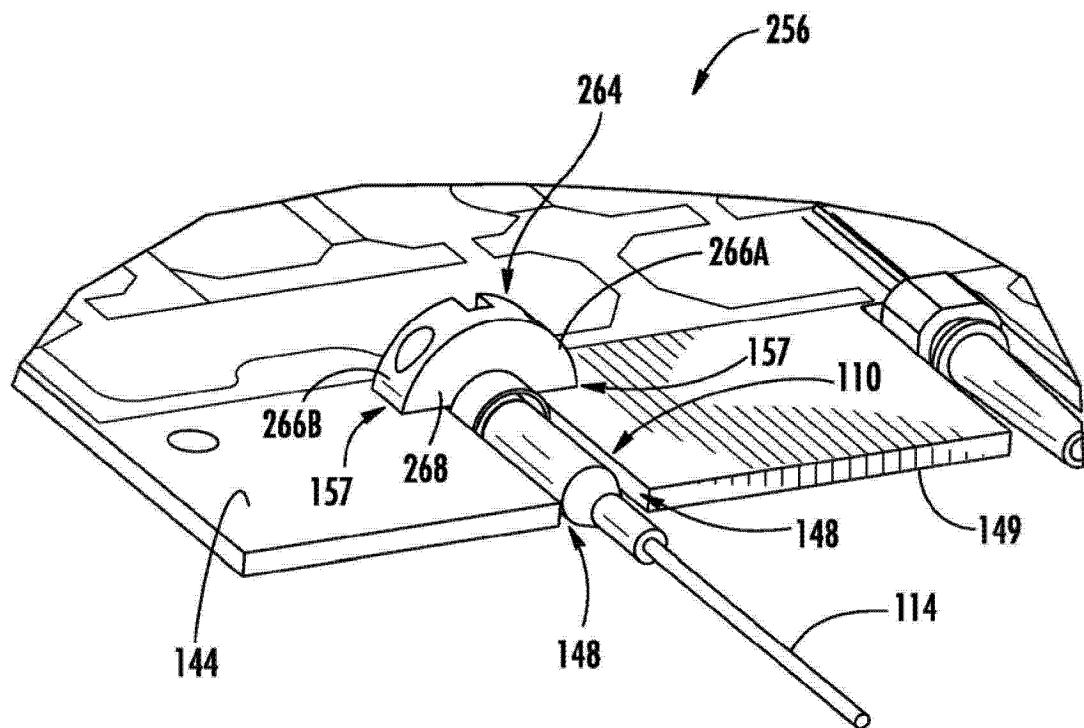


图 20A

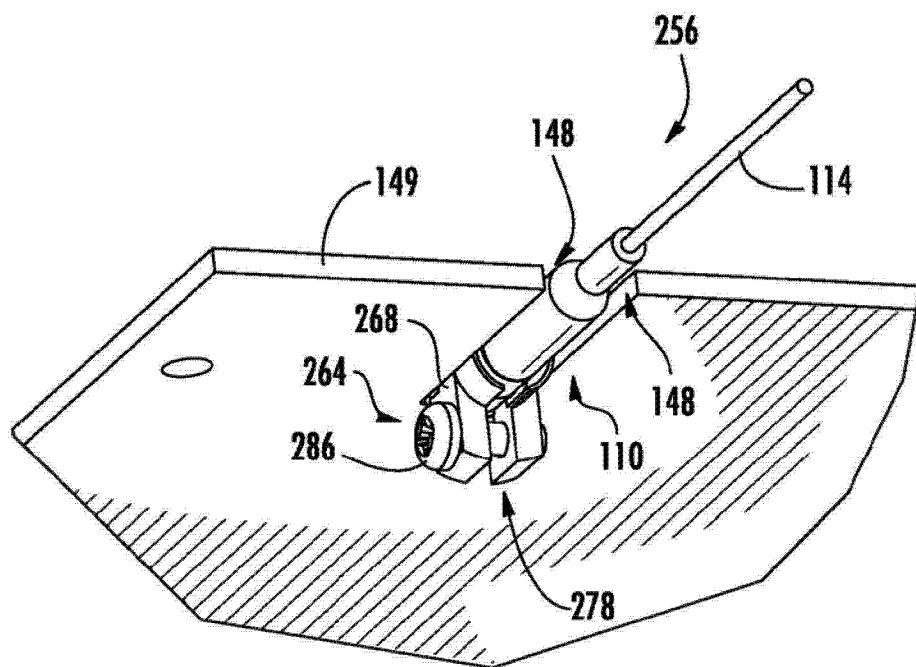


图 20B

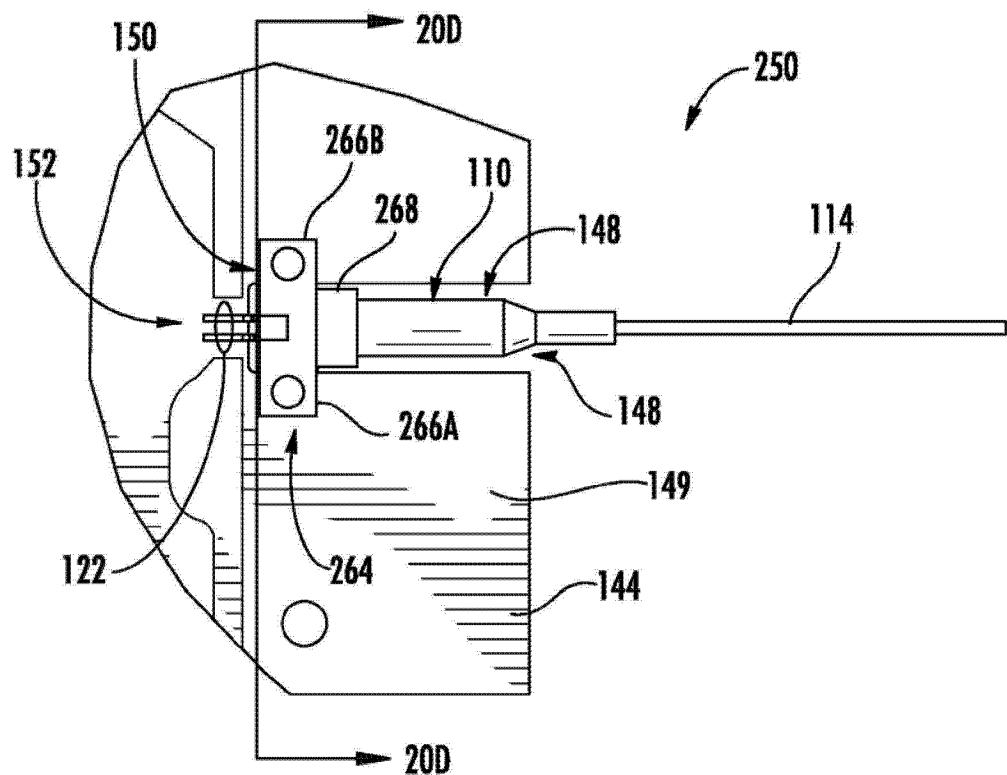


图 20C

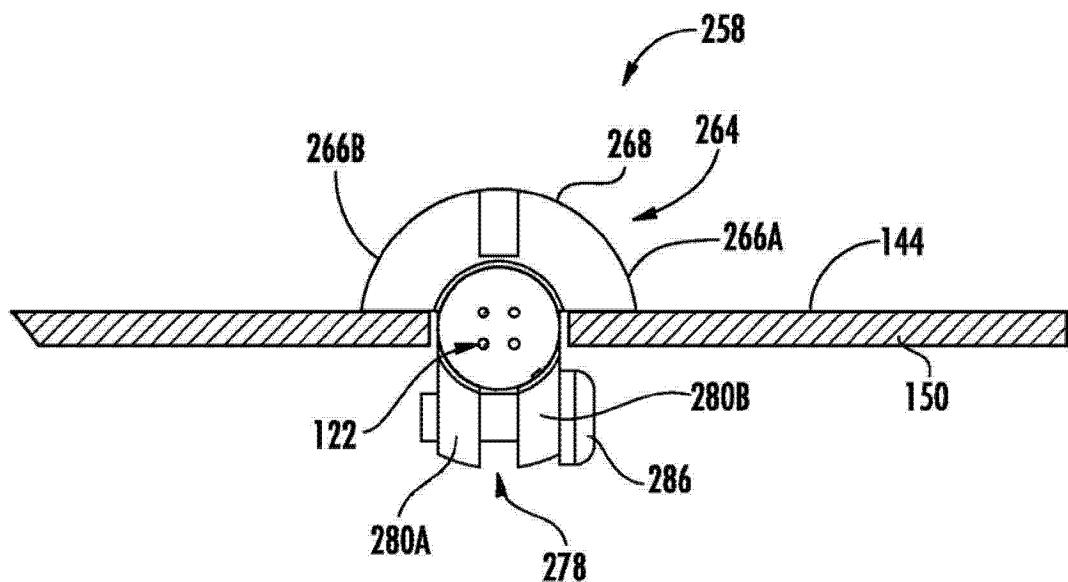


图 20D

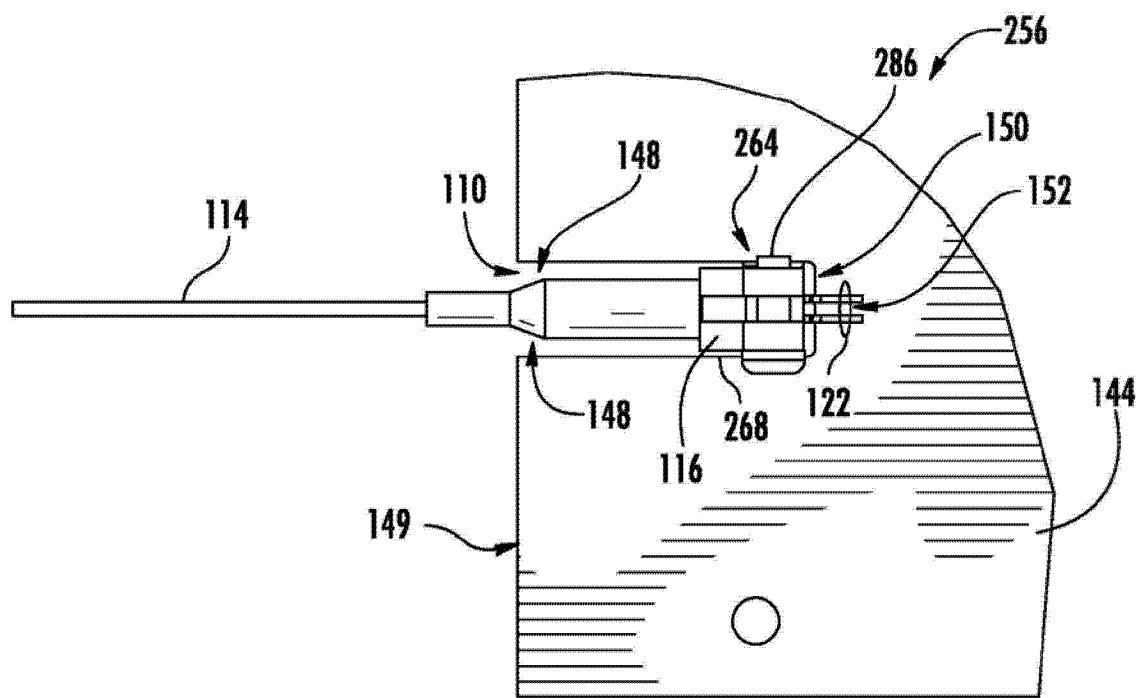


图 20E

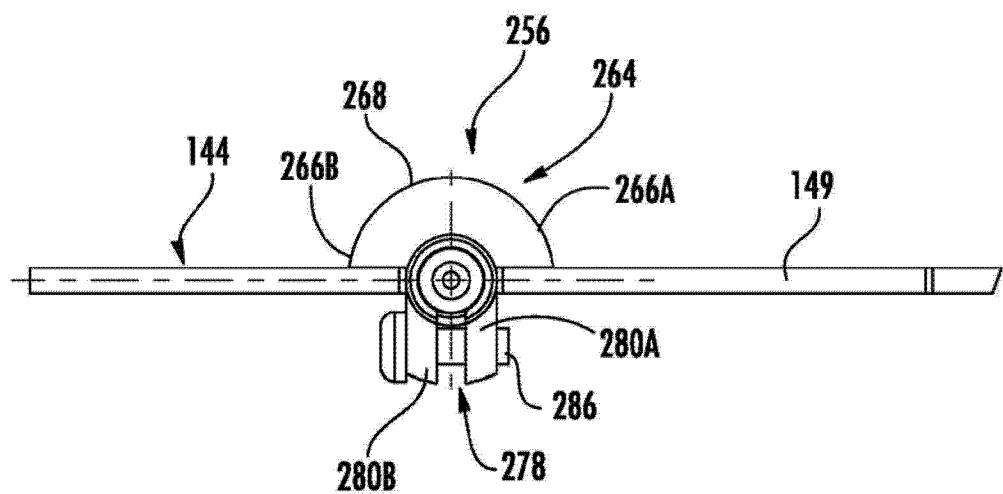
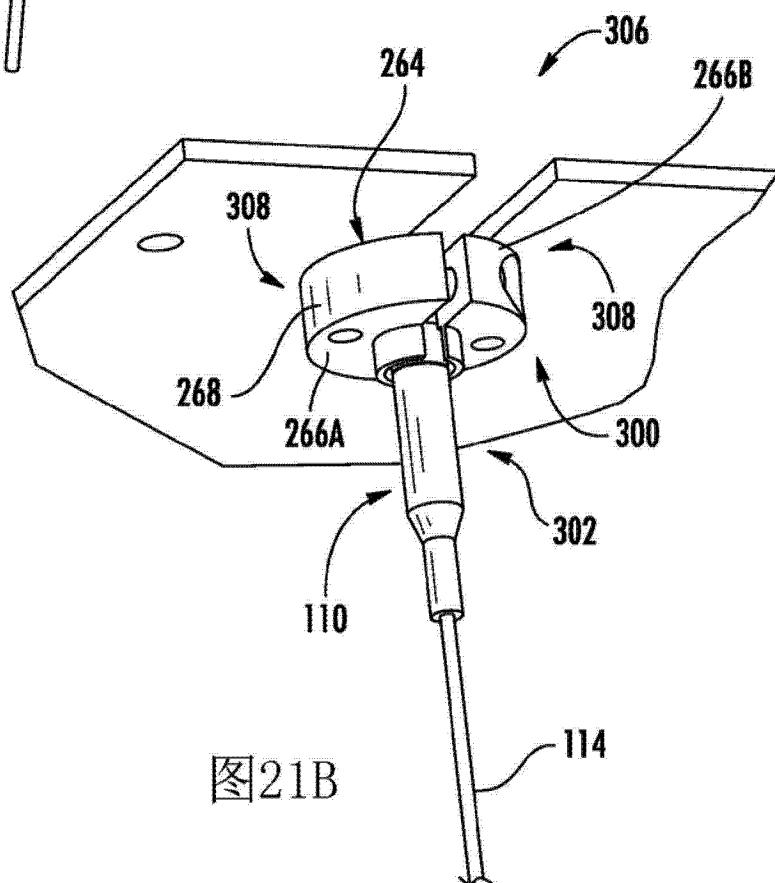
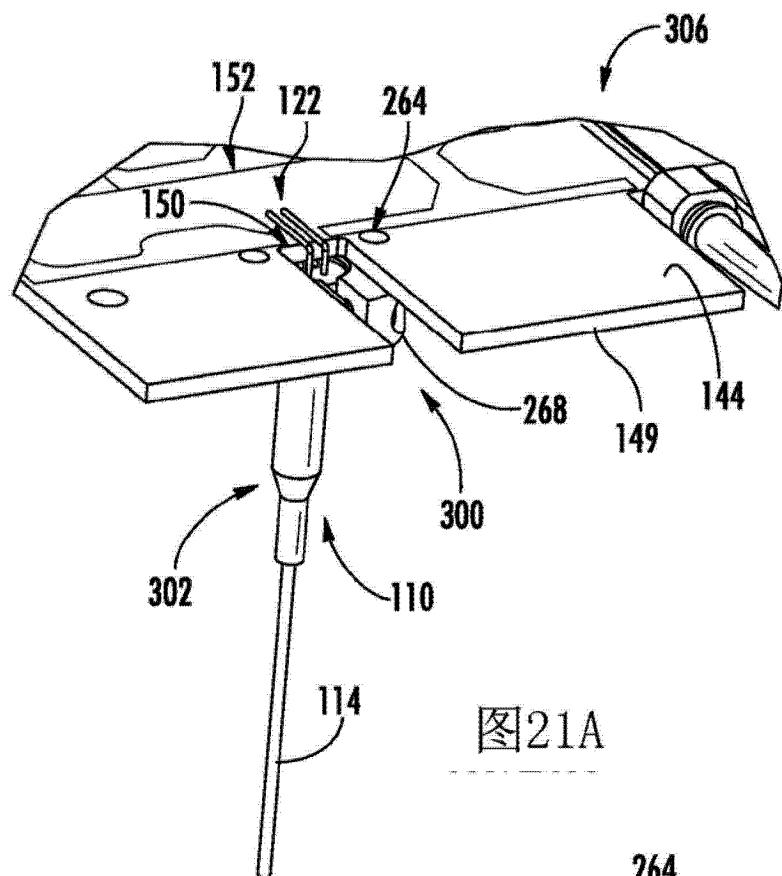


图 20F



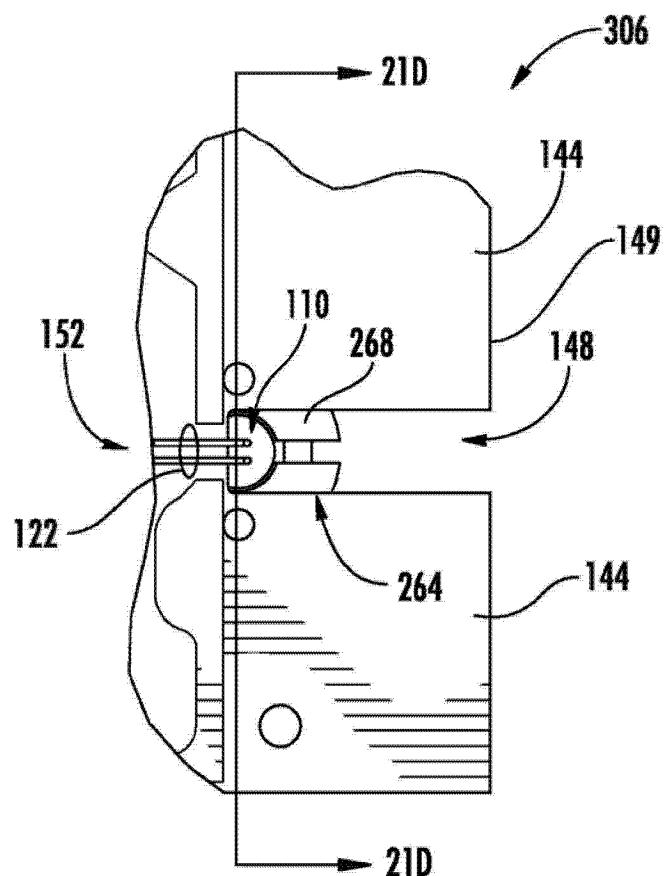


图 21C

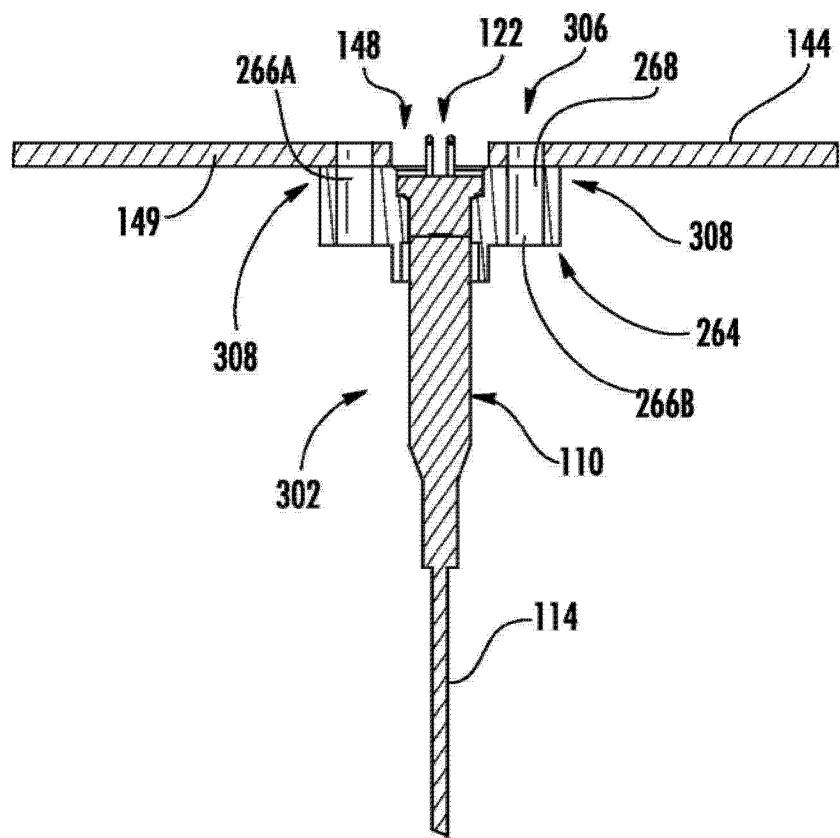


图 21D