



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109254356 A

(43)申请公布日 2019.01.22

(21)申请号 201810778727.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.07.16

G02B 6/38(2006.01)

G02B 6/42(2006.01)

(30)优先权数据

62/532710 2017.07.14 US

62/549655 2017.08.24 US

62/588276 2017.11.17 US

16/035695 2018.07.15 US

16/035691 2018.07.15 US

(71)申请人 扇港元器件有限公司

地址 美国马萨诸塞州马尔堡市

(72)发明人 高野一义 张浚辅

(74)专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 彭愿洁 彭家恩

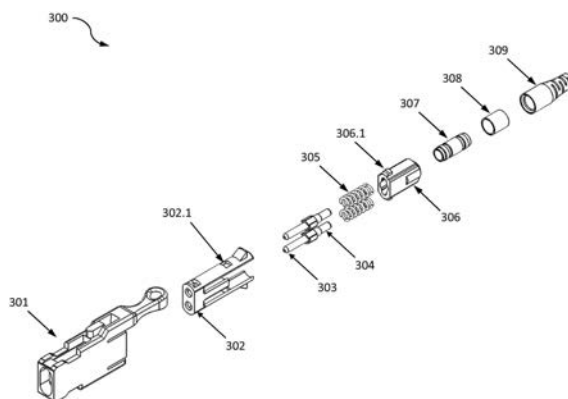
权利要求书3页 说明书15页 附图73页

(54)发明名称

可重新配置的光纤连接器及重新配置光缆的方法

(57)摘要

提供一种可重新配置的光纤连接器及重新配置光缆的方法,其中光纤连接器用于保持两个或更多个LC型光学插芯。该光纤连接器包括外主体,容纳两个或更多个LC型光学插芯的内部前主体,用于将光学插芯推向配合插座的插芯弹簧,以及用于支撑插芯弹簧的后主体。外主体和内前部主体配置成使得四个LC型光学插芯容纳在小型可插拔(SFP)收发器占地面积中,或者八个LC型光学插芯容纳在四通道小型可插拔(QSFP)收发器占地面积中。配合插座(收发器或适配器)包括插座钩和具有开口的壳体,当光纤连接器通过将插座钩引入光学插座钩凹槽中而使光纤连接器与配合插座连接时,所述开口将插座钩容纳在弯曲位置。



1. 一种可重新配置的光纤连接器,其用于保持两个或多个LC型光学插芯,所述光纤连接器包括:

可移除的外壳体,其具有纵向孔;

至少一个内部前主体,可移除地接收在所述外壳体的纵向孔中,所述内部前主体支撑两个LC型光纤插芯,所述内部前主体包括顶部和具有开口侧壁的底部,所述内部前主体还包括配置成接收来自配合插座的插座钩;

插芯弹簧,其用于推动所述光纤插芯朝向所述配合插座;和

后主体,其用于支撑所述插芯弹簧。

2. 根据权利要求1所述的可重新配置的光纤连接器,其还包括位于所述外壳体中的翼片,所述翼片在其内侧上具有用于将所述前主体保持到所述外壳体的保持件。

3. 根据权利要求1所述的可重新配置的光纤连接器,其还包括在所述前主体中的壁,用于将所述插芯弹簧彼此分开。

4. 根据权利要求1所述的可重新配置的光纤连接器,其还包括在所述外壳体上的推拉式连接片,用于从配合部件插入或移除所述光纤连接器。

5. 根据权利要求4所述的可重新配置的光纤连接器,其中所述推拉式连接片包括用于插入手指或释放工具的凹槽或释放孔。

6. 根据权利要求1所述的可重新配置的光纤连接器,其中所述内部前主体包括用于与所述后主体上的接收凹槽对准的对准连接片。

7. 根据权利要求1所述的可重新配置的光纤连接器,其中所述外壳体配置成将四个LC型光学插芯保持在两个内主体中。

8. 根据权利要求1所述的可重新配置的光纤连接器,其中所述外壳体配置成将八个LC型光学插芯保持在四个内主体中。

9. 一种终端在权利要求1所述的可重新配置的光纤连接器中的光缆。

10. 一种重新配置光缆的方法,其包括:

提供权利要求9所述的光缆;

移除所述外壳体;

将所述内部前主体、插芯、插芯弹簧和后主体插入至少一个第二外壳体中,所述第二外壳体具有比所述外壳体更大或更小的光学插芯容量。

11. 根据权利要求10所述的重新配置光缆的方法,其中,所述外壳体具有双插芯容量,并且所述第二外壳体具有四插芯或八插芯容量。

12. 根据权利要求10所述的重新配置光缆的方法,其中所述外壳体具有四插芯容量,并且所述至少一个第二外壳体包括两个第二壳体,所述两个第二壳体中的每一个具有双插芯容量。

13. 根据权利要求10所述的重新配置光缆的方法,其中,所述外壳体具有八插芯容量,并且所述至少一个第二外壳体包括四个第二壳体,所述四个第二壳体中的每一个具有双插芯容量。

14. 根据权利要求10所述的重新配置光缆的方法,其中,所述外壳体具有八插芯容量,并且所述至少一个第二外壳体包括两个第二壳体,所述两个第二壳体中的每一个具有四插芯容量。

15. 根据权利要求10所述的重新配置光缆的方法,其中,所述外壳体具有八插芯容量,并且所述至少一个第二外壳体包括三个第二壳体,所述三个第二壳体中的一个具有四插芯容量,并且所述三个第二壳体中的两个具有双插芯容量。

16. 在光纤连接器中的改进,所述光纤连接器保持两个或更多个LC型光学插芯,其具有外主体,容纳两个或更多个LC型光学插芯的内部前主体,用于将光学插芯推向配合连接的插芯弹簧,以及用于支撑插芯弹簧的后主体,其中所述改进包括配置外主体和内部前主体,使得具有四个LC型光学插芯的两个光纤连接器容纳在小型可插拔(SFP)收发器占地面积中。

17. 在光纤连接器中的改进,所述光纤连接器保持两个或更多个LC型光学插芯,其具有外主体,容纳两个或更多个LC型光学插芯的内部前主体,用于将光学插芯推向配合连接的插芯弹簧,以及用于支撑插芯弹簧的后主体,其中所述改进包括配置外主体和内部前主体,使得具有总共八个LC型光学插芯的至少两个光纤连接器容纳在四通道小型可插拔(QSFP)收发器占地面积中。

18. 一种包括用于接收光纤连接器的光学插座的收发器,所述收发器光学插座包括:

插座壳体,其包括插座外壳体壁;

插座钩开口,其形成于所述插座外壳体壁内;

插座钩,其接收在所述光学插座壳体内,所述插座钩配置成将光纤连接器保持在所述收发器光学插座内;

其中,当光纤连接器插入所述收发器光学插座时,所述插座钩开口定位成容纳所述插座钩于挠曲位置。

19. 根据权利要求18所述的收发器,其中,所述插座钩是接收在所述插座壳体内的插座对准组件的一部分。

20. 根据权利要求19所述的收发器,还包括接收在所述插座对准组件内的对准套筒。

21. 根据权利要求19所述的收发器,其中,所述插座对准组件还包括用于将所述插座对准组件附接到所述插座壳体的插座壳体钩。

22. 根据权利要求18所述的收发器,其中,所述插座壳体还包括连接器对准槽。

23. 一种包括用于光纤连接器的光学适配器,包括:

适配器壳体,其包括适配器外壳体壁;

插座钩开口,其形成于所述适配器外壳体壁内;

插座钩,其接收在所述适配器壳体内,所述插座钩配置成将光纤连接器保持在所述光学适配器内;

其中,当光纤连接器插入所述光学适配器时,所述插座钩开口定位成容纳所述插座钩于挠曲位置。

24. 根据权利要求23所述的光学适配器,其中,所述插座钩是接收在所述光学适配器壳体内的适配器对准组件的一部分。

25. 根据权利要求24所述的光学适配器,还包括接收在所述适配器对准组件内的对准套筒。

26. 根据权利要求23所述的光学适配器,其中,所述适配器壳体还包括面板钩。

27. 根据权利要求23所述的光学适配器,其中,所述适配器壳体还包括适配器凸缘。

28. 根据权利要求23所述的光学适配器,其中,所述适配器壳体还包括弯曲翼片。
29. 根据权利要求24所述的光学适配器,其中,所述适配器对准组件还包括用于将所述适配器对准组件附接到所述适配器壳体的适配器壳体钩。
30. 根据权利要求23所述的光学适配器,其中,所述适配器壳体还包括连接器对准槽。

可重新配置的光纤连接器及重新配置光缆的方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及超小型可重新配置的光纤连接器及其在适配器和光学收发器内的相关连接。

背景技术

[0002] 互联网的普及使得通信网络空前增长。消费者对服务的需求和竞争加剧导致网络提供商不断寻找提高服务质量同时降低成本的途径。

[0003] 某些解决方案包括部署高密度互连面板。高密度互连面板可以设计用于将支持快速增长网络所需的不断增加的互连量整合为紧凑的形式,从而提高服务质量并降低成本,如占地面积和支撑架。然而,数据中心领域仍然存在改进空间,特别是与光纤连接相关的领域。例如,连接器和适配器制造商一直在寻求减小设备尺寸,同时增加易部署性以及部署后的易用性、坚固性和可修改性。具体而言,可能需要将更多的光纤连接器容纳在之前用于较少数量的连接器的相同占地面积中,以提供与现有数据中心设备的向后兼容性。例如,一个当前占地面积被称为小型可插拔收发器占地面积(SFP)。该占地面积目前可容纳两个LC型插芯光学连接。然而,可能需要在相同的占地面积内容纳四个光学连接(发送/接收的两个双工连接)。另一个目前的占地面积是四通道小型可插拔(QSFP)收发器占地面积。该占地面积目前可容纳四个LC型插芯光学连接。然而,可能需要在相同的占地面积内容纳8个LC型插芯的光连接(发送/接收的四个双工连接)。

[0004] 在诸如数据中心和交换网络的通信网络中,配合连接器之间的许多互连可被压缩成高密度面板。面板和连接器生产商可以通过缩小连接器尺寸和/或面板上相邻连接器之间的间距来优化这种高密度。尽管两种方法都可能有效提高面板连接器的密度,但缩小连接器尺寸和/或间距也可能增加支护成本并降低服务质量。

[0005] 在高密度面板配置中,相邻的连接器和电缆组件可能妨碍对各个释放机构的访问。这种物理障碍物可能会妨碍操作者将施加到电缆和连接器的应力最小化的能力。例如,当用户进入密集的连接组并将连接器周围的光纤和连接器推开以使用他/她的拇指和食指访问单独的连接释放机构时,可以施加这些应力。对电缆和连接器施加过度应力可能会产生潜在缺陷,损害终端的完整性和/或可靠性,并可能导致网络性能严重中断。

[0006] 虽然操作者可能会尝试使用工具,例如螺丝刀,伸入密集的连接组并激活释放机构,但相邻的电缆和连接器可能会妨碍操作者的视线,导致难以引导工具到释放机构而不用推开相邻的电缆。而且,即使当操作者具有清晰的视线时,将工具引导至释放机构可能是耗时的过程。因此,使用工具可能无法有效减少辅助时间(support time)和提高服务质量。

发明内容

[0007] 提供了一种保持两个或更多个LC型光学插芯的光纤连接器。光纤连接器包括外主体,容纳两个或更多个LC型光学插芯的内部前主体,用于将光学插芯推向配合插座的插芯

弹簧,以及用于支撑插芯弹簧的后主体。外主体和内部前主体被配置成使得四个LC型光学插芯容纳在小型可插拔(SFP)收发器占地面积中,或者八个LC型光学插芯容纳在四通道小型可插拔(QSFP)收发器的占地面积中。配合插座(收发器或适配器)包括插座钩和具有开口的壳体,当光纤连接器通过将插座钩引入到光学插座钩凹槽中而与配合插座连接时,开口将插座钩容纳在挠曲位置。

附图说明

[0008] 图1A是现有技术标准6.25mm间距LC连接器SFP的透视图;

图1B是现有技术标准6.25mm间距LC适配器的透视图;

图1C是图1B的现有技术适配器的俯视图;

图1D是图1B的现有技术适配器的正视图,显示了6.25mm间距;

图2A是现有技术LC双工连接器的透视图;

图2B是具有远程释放连接片(remote release pull tab)的现有技术LC双工连接器的透视图;

图2C是在图2A和2B所示的实施例中的现有技术LC连接器的俯视图;

图2D是图2C的现有技术LC连接器的侧视图;

图3是连接器的一个实施例的分解图;

图4是连接器的一个实施例的透视图;

图5是连接器的一个实施例的透视图,其中外壳体从前主体移除;

图6是双工连接器的一个实施例的透视图;

图7是双工连接器的另一个实施例的透视图;

图8是四工连接器的一个实施例的透视图;

图9是四工连接器的一个实施例的另一个透视图;

图10示出了适配器类型的各种实施例;

图11A是连接到适配器的连接器的侧视图;

图11B是从适配器上移除的连接器的侧视图;

图12A是去除连接器的外壳体的侧视图;

图12B是示出前主体的连接器的透明外壳体的立体图;

图13是插入对应的适配器中的四工连接器的一个实施例的透视图;

图14A-C是使用连接器的各种实施例的电缆管理的说明性示例;

图15A-B是每个护套使用多根光纤束的电缆管理的说明性示例;

图16是每个护套使用多根光纤束的电缆管理系统的说明性示例;

图17是每个护套使用多根光纤束的电缆管理系统的另一说明性示例;

图18A-B是MT连接器的一个实施例的各种视图;

图19A-D是可能的替代连接器设计的说明性示例;

图20显示了将两个连接器从双工连接器移动到两个单工连接器;

图21A是根据实施例的微型光纤连接器的分解图;

图21B是图21A的组装好的微型光纤连接器的透视图;

图22是图21B的微型光纤连接器的正视图,示出了整体连接器尺寸和插芯间距;

图23A是图21B的微型光纤连接器的剖视图, 闩锁在图24的适配器中;
图23B是图21B的微型光纤连接器的横截面图, 从图24的适配器解锁;
图24是用于图21B的微型光纤连接器的适配器的分解图;
图25A是图24的适配器的横截面图, 组装好的;
图25B是图24的适配器壳体的横截面侧视图;
图26是图24的组装好的适配器的前视图;
图27A是图21A的微型光纤连接器的前主体的等距视图;
图27B是图27A的前主体的右侧视图;
图28A是图21A的微型光纤连接器的后主体的等距视图;
图28B是图28A的后主体的侧视图;
图29A是图21A的微型光纤连接器的外壳体的等距视图;
图29B是图29A的外壳体的正视图;
图29C是图29A的外壳体的剖视图, 示出了定向突出部的顶部;
图29D是图29A的外壳体的内部视图;
图29E是图29A的外壳体的内部视图;
图30是图24的适配器的适配器钩的侧视图;
图31是图24的适配器的等距视图, 其与图21B的微型光纤连接器组装在一起;
图32A是现有技术连接器的横截面图, 其示出了闩锁间隙;
图32B是图21B的微型光纤连接器的剖视图, 闩锁在图24的适配器中(左)和从组装好的适配器解锁(右);
图33A描绘了在QSFP占地面积中的图21B的微型光纤连接器, 以毫米为单位描绘了尺寸;
图33B描绘了在SFP占地面积中的图21B的微型光纤连接器, 以毫米为单位描绘了尺寸;
图34A-34C描绘了与图21B的微型光纤连接器相互作用的适配器钩, 闩锁之前(图34A), 闩锁期间(图34B)和闩锁之后(图34C);
图35A至图35C描绘了图21B的微型光纤连接器, 闩锁之前(图35A), 闩锁期间(图35B)和闩锁之后(图35C)的侧翼操作;
图36A描绘了收发器中的多个微型光纤连接器;
图36B是图36A的收发器的正视图;
图37是根据另一实施例的微型光纤连接器的分解图;
图38是图37的微型光纤连接器的前主体的等距视图;
图39是图37的微型光纤连接器的后主体的等距视图;
图40A, 图40B和图40C描绘了用于反转图37的光纤连接器的极性的技术;
图41是根据另一实施例的微型光纤连接器的分解图;
图42A是图41的微型光纤连接器的前主体的等距视图;
图42B是图42A的前主体的侧视图;
图43是图41的微型光纤连接器的后主体的等距视图;
图44A, 图44B和图44C是可与图21A, 图37和图41的任何微型光纤连接器一起使用的外壳体的等距视图;

图45是根据另一实施例的适配器的分解图；
图46是图45的适配器的横截面，组装好的；
图47是根据另一实施例的连接器的分解图；
图48是图47的连接器的后主体和支柱(post back)的等距视图；
图49是与光纤组装在一起的图47的支柱的横截面；
图50是图47的连接器的正视图；
图51是图47的连接器的护套的等距视图；
图52是图45的适配器的正视图。

具体实施方式

[0009] 本公开不限于所描述的特定系统、设备和方法，因为这些可以变化。说明书中使用的术语仅用于描述特定版本或实施例的目的，而不旨在限制范围。

[0010] 如本文中所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式“一”，“一个”和“该”包括复数指代。除非另外定义，否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本领域普通技术人员通常理解的相同的含义。本公开中的任何内容都不应被解释为承认本公开中描述的实施例无权凭借在先发明而先于这些公开内容。如本文中所使用的，术语“包括”意思是“包括但不限于”。

[0011] 就本申请而言，以下术语应具有下述各自的含义。

[0012] 如本文所使用的，连接器是指将第一模块或电缆连接到第二模块或电缆的设备和/或其部件。连接器可以被配置用于光纤传输或电信号传输。连接器可以是现在已知的或以后开发的任何合适的类型，例如，插芯连接器(FC)，光纤分布式数据接口(FDDI)连接器，LC连接器，机械转移(MT)连接器，方形连接器(SC)，CS连接器或直端(ST)连接器。连接器通常可以由连接器壳体限定。在一些实施例中，壳体可以包含本文所述的任何或所有部件。

[0013] “光纤电缆”或“光缆”是指包含一根或多根光纤的电缆，用于在光束中传导光信号。光纤可以由任何合适的透明材料构成，包括玻璃、玻璃纤维和塑料。电缆可包括围绕光纤的护套或鞘材料。此外，电缆可以连接到电缆的一端或两端的连接器。

[0014] 本文描述的各种实施例通常提供远程释放机构，使得用户可以移除在高密度面板上紧密间隔开的电缆组件连接器，而不损坏周围连接器、意外断开周围连接器、中断通过周围连接器的传输和/或类似的。各种实施例还提供窄间距LC双工连接器和窄宽度多光纤连接器，其用于例如未来窄间距LC SFPs (future narrow-pitch LC SFPs) 和未来窄宽度SFPs (future narrow width SFPs)。远程释放机制允许在窄间距LC SFP和窄宽度多纤SFP的密集阵列中使用窄间距LC双工连接器和窄宽度多纤连接器。

[0015] 图1A示出了现有技术标准6.25mm间距LC连接器SFP 100的透视图。SFP 100被配置为接收双工连接器并且提供两个插座102，每个插座102用于接收相应的LC连接器。间距104被定义为两个插座102中每一个的中心纵向轴线之间的轴线至轴线的距离。图1B示出了现有技术标准6.25mm间距LC适配器106的透视图。适配器106还被配置为接收双工连接器，并且提供两个插座108，每个用于接收相应的LC连接器。图1C是图1B的适配器106的俯视图。适配器106的间距与SFP 100的间距类似地定义为两个插座108中每一个的中心纵向轴线之间的轴线至轴线的距离，如图1D所示，其示出了适配器106的正视图。

[0016] 图2A示出了可以与常规SFP 100和常规适配器106一起使用的现有技术LC双工连接器200。LC双工连接器200包括两个常规LC连接器202。图2B示出了具有远程释放连接片206并且包括两个常规LC连接器208的另一个现有技术LC双工连接器204。如图所示,远程释放连接片包括两个尖头210,每个尖头210被配置为联接到相应LC连接器208的延伸构件212。图2C和图2D分别示出了具有5.6mm宽度的常规LC连接器208的俯视图和侧视图,并且还示出了延伸构件212。

[0017] 如本文所讨论的,可以通过各种手段来改进现有的连接器,诸如例如减小占地面积、增加结构强度、实现极性改变等。本文公开的各种实施例提供了对当前技术状态进行改进,下面将就此进行进一步讨论。

[0018] 在一些实施例中,如图3所示,连接器300可以包括各种部件。现在参照图3,以分解图示出连接器300的说明性实施例以显示细节。在一些实施例中,并且如本文进一步讨论的,连接器300可以具有外壳体301,前主体302,一个或多个插芯303,一个或多个插芯凸缘304,一个或多个弹簧305,后主体306,支柱307,压接环308和护套309。在一些实施例中,后主体306可包括一个或多个突出部306.1,其可与前主体302中的窗口/切口302.1互锁。这可允许后主体306和前主体302围绕插芯303、插芯凸缘304和弹簧305牢固地紧固在一起。图3的元件被配置为使得具有四个LC型光学插芯的两个光纤连接器可容纳在小型可插拔(SFP)收发器占地面积中或使得具有总共八个LC型光学插芯的至少两个光纤连接器可容纳在四通道小型可插拔(QSFP)收发器占地面积中。

[0019] 现参照图4,示出了组装的连接器400的实施例。在一些实施例中,组装的连接器可以具有外壳体401,定位在外壳体内的前主体402、一个或多个插芯403、一个或多个插芯凸缘(未示出)、一个或多个弹簧(未示出)、后主体406、支柱(未示出),压接环(未示出)、护套409和推拉式连接片(push-pull tab)410。在一些实施例中,连接器可以具有一个或多个闩锁机构,其由推拉式连接片410附近的外壳体401上的窗口412和前主体上的突出部413构成。由窗口412和突出部413组成的锁定机构将外壳体401牢固地连接到前主体402。在另一个实施例中,外壳体401可以具有凹槽411以从适配器接收锁定连接片(locking tab)或锁定机构(如下面图13所示)。外壳体401的凹槽411用于与适配器(如下面图13示出)或收发器插座互锁以将连接器固定到适配器中。如本领域技术人员将理解的那样,推拉式连接片410能够从插座移除连接器而不需要另外的工具。或者,可以取消推拉式连接片,并手动移除连接器。在一个或多个另外的实施例中,外壳体401还可以具有键414。当插入诸如适配器或收发器的插座中时,键414可以将连接器保持在给定取向中。

[0020] 图5描绘了用于改变本公开的光纤连接器的极性的过程。如图5所示,在一些实施例中,连接器500的闩锁机构可以由两个主要部分组成:窗口(不可见)以及一个或多个突出部513。如图5所示,外壳体501可以滑动到前主体502上或通过使由突出部513形成的锁定机构脱离通过窗口而从前主体502移除,由此其接触窗口的后壁(参照图4的图示,外壳体通过闩锁机构附接到前主体)。在一些实施例中,推拉式连接片510可以永久地附接到外壳体501,如图所示。

[0021] 前主体502可以从外壳体501移除,如箭头520所示旋转180°,并且重新插入到外壳体中。这允许改变前主体502的极性,如图5中的箭头图所示,因此插芯可以快速轻松地进行切换,而不会给精巧的光纤电缆和插芯带来不必要的风险。

[0022] 在一些实施例中,将两个或更多个连接器连接在一起以增加结构完整性、减小总体占地面积并降低制造成本可能是有益的。因此,如图6所示,在一些实施例中,连接器600可以利用能够保持两个前主体602的外壳体601。本文公开了各种其他实施例,并且应该注意,这里公开的实施例都是非限制性示例,仅供解释之用。

[0023] 因此,虽然图6中所示的实施例是利用双工外壳体601,但另外的或替代的实施例可以存在更多的容量,例如在单个外壳体内的六个或八个光纤连接器。如图6所示,在一些实施例中,外壳体601可以接纳两个前主体602,每个前主体具有两个单独的插芯603。如图所示,前主体602可以通过闩锁机构612和613牢固地固定到外壳体601。在另外的实施例中,如图所示,可以修改推拉式连接片610,使得可以使用单个连接片将两个或更多个连接器从适配器释放。如图6所示,单体推拉式连接片610和外壳体601可具有两个窗口612,其用于接收前主体602的多个突出部613。如本文所述,使用外壳体601的凹槽611以将连接器固定到适配器(在下面的图13中描绘)。在一个或多个另外的实施例中,连接器可以具有单独的后主体606和护套609(即,每个前主体有一个后主体/护套),如图所示。

[0024] 或者,在一些实施例中,如图7所示,连接器700可以具有单个护套709和双工(即,单体)后主体706,而不是单个后主体(例如,如图6所示)。在一些实施例中,双工后主体706可以具有与图6的各个后主体不同的尺寸,例如它们可以更长以适应在光纤离开护套709之后路由光纤的需要。与在此讨论的其它实施例一样,图7所示的连接器还可以包括外壳体(例如,双工外壳体)701,一个或多个插芯703,由通过一个或多个窗口712离开的突出部(未示出)形成的至少一个锁定机构,以及推拉式连接片710。

[0025] 如上所述,将两个或更多个连接器连接在一起以增加结构完整性,减小总体占地面积并降低制造成本可能是有益的。相应地,与图6类似,图8中示出了连接器800,其在一些实施例中可以利用能够保持多个(例如四个)前主体802的外壳体801。

[0026] 如图8所示,一些实施例可以具有能够容纳多达四个前主体802的外壳体801,每个前主体802具有一个或多个插芯803。如图所示,每个前主体802可以经由闩锁机构812和813牢固地固定到外壳体801。在另外的实施例中,可以修改推拉式连接片810,使得可以使用单个接片从适配器移除多达四个连接器。如图8所示,推拉式连接片810可以包括四个凹槽811,如本文所讨论的,凹槽811用于将连接器固定到诸如适配器的插座(在下面的图13中示出)或收发器的前插座部分。在一个或多个另外的实施例中,如图所示,连接器可具有单独的后主体806和护套809(即,每个前主体有一个后主体/护套)。

[0027] 类似于图8,图9示出了一个实施例,其中外壳体901能够接纳多达四个前主体902,每个前主体902具有一个或多个插芯903。如图所示,每个前主体902可以经由闩锁机构912和913牢固地固定到外壳体901。在另外的实施例中,推拉式连接片910可以被修改,使得可以使用单个连接片从适配器移除多达四个CS连接器。如图9所示,推拉式连接片910可以包括四个凹槽911,如本文所讨论的,凹槽911用于将连接器固定到适配器(在下面的图13中示出)或收发器的光学插座部分。图9实施例可以利用单独的后主体906和单独的护套909。在一个或多个另外的实施例中,如图所示,连接器可具有单独的后主体906和护套909(即,所有四个前主体有一个后主体/护套)。

[0028] 另一方面,本公开提供了用于重新配置光缆的方法,其中连接器的外壳体可以被移除并且组装的连接器的剩余部分被插入到具有更大或更小容量的壳体中。例如,可以移

除多个双插芯容量壳体的外壳体,并且将连接器内主体和相关部件插入到具有四个插芯或八个插芯容量的第二外壳体中。可选地,可以移除具有四个插芯容量的外壳体,并且将内主体和相关联的部件插入到两个第二外壳体中,两个第二壳体中的每一个都具有双插芯容量。类似地,可以移除具有八个插芯容量的外壳体,并用两个四插芯容量外壳体或一个四个插芯容量和两个双插芯容量外壳体代替。以这种方式,可以灵活地重新配置电缆以匹配诸如收发器的配合光电部件的容量。结合图10来说明本公开的这方面。

[0029] 现在参考图10,可以存在各种实施例,例如接收单个连接器1002的单个壳体1001。还可以存在另外的实施例,例如接收两个连接器1004的双工壳体1003和/或可以接收多达四个连接器1006的方形壳体1005。本领域技术人员应该理解,可以存在未明确示出的各种其他实施例。例如,具有5、6、7、8、9、10或更多连接器容量的壳体可用于本文公开的各种实施例。如下所示,希望具有柔性壳体配置,使得连接器可以在光学和光电组件(例如适配器和收发器)之间分组和未分组。

[0030] 或者,在一些实施例中,连接器可以利用具有单个护套的一个或多个双工后主体,类似于图7中所示的。因此,类似于图7所示,实施例可以允许进一步减小占地面积、减少布线并且更容易维护连接器。因此,一个或多个实施例可以具有外壳体,其可以接纳多达四个前主体,每个前主体具有一个或多个插芯。在一些实施例中,每个前主体可以经由闩锁机构牢固地紧固到外壳体。在另外的实施例中,推拉式连接片可以被修改,使得可以使用单个连接片将多达四个前主体从适配器释放。推拉式连接片可以包括四个开口,用于接收外壳体的多个锁定连接片。如本文所讨论的,外壳体的锁定连接片用于将连接器固定到适配器(图13中所示)或收发器的光学插座部分。

[0031] 在另外的实施例中,连接器可以利用具有单个护套的单个单体式后主体(即,如图9所示)。因此,实施例可以允许进一步减小占地面积、减少布线并且更容易维护连接器。因此,一个或多个实施例可以具有外壳体,其可以接纳多达四个前主体,每个前主体具有一个或多个插芯。如本文所讨论的,每个前主体可以经由闩锁机构牢固地固定到外壳体。在另外的实施例中,可以修改推拉式连接片,使得可以使用单个连接片从适配器移除多达四个连接器。推拉式连接片可以包括四个开口,其用于接收外壳体的多个锁定连接片。如本文所讨论的,外壳体的锁定连接片用于将连接器固定到适配器上。

[0032] 本公开的光纤连接器全部被配置成被容纳在插座中。如本文所使用的,术语“插座”通常是指接收光纤连接器的壳体。插座包括:光学适配器,即,配合两个或更多个光纤连接器的组件;以及收发器,其包括用于保持与光电子组件(例如,将光学信号转换成电信号的组件)通信的连接器的光学插座。如图11A所示,在一个实施例1100A中,外壳体1101可以包括一个或多个凹槽1111。如本文所讨论和示出的,一个或多个凹槽可以允许插座1114牢固地连接至连接器1100A。因此,在一些实施例中,插座1114可以具有插座钩1115,该插座钩1115是柔性的并且可以通过闩锁到凹槽1111的壁上而将连接器1100A固定到插座中,如图所示。当外壳体1101被向前推入插座中时,发生这种闩锁。外壳体1101的倾斜部分允许插座钩1115向上滑动并越过外壳体的前部,从而将连接器1100A固定到插座中。

[0033] 另外地或替代地,在一些实施例中,如图11B所示,通过将连接器按箭头所示的方向拉离适配器,可将连接器1100B从插座1114中移除。在一些实施例中,该力可以由用户通过推拉式连接片1110施加。或者,当推拉式连接片不存在时,连接器仍然可以手动从插座移

除。如图11B所示,当连接器1100B从插座1114移除时,柔性插座钩1115分离并向上滑动连接器端部的斜面并允许从插座移除连接器。

[0034] 现在参照图12A和12B,如本文所讨论的和之前在图5中所示的,前主体1202可以从外壳体1201移除。在一些实施例中,外壳体1201的一部分可以如图12A中的箭头所示从前主体1202柔性延伸出。如本文所讨论的,在一些实施例中,前主体1202可以包括与外壳体1201上的窗口(未示出)互锁的突出部1213。因此,当施加到外壳体1201上的力将外壳体1201从一个或多个窗口(未示出,参见图4)或一个或多个突出部1213移除时,前主体1202可以从外壳体移除。

[0035] 现在参考图13,示出了实施例1300,其中连接器(未全部示出)被插入诸如适配器1314的插座中。在该特定的非限制性实施例中,连接器类似于图8中所示的连接器(即,包括四个前主体,其各自具有其自己的后主体1306和护套1309)。但是,与图8不同,此处所示的实施例利用四个单独的推拉式连接片1310替代双工推拉式连接片系统,其对每个推拉式连接片两个锁定连接片进行操纵,以允许将连接器从适配器1314移除。

[0036] 这里已经讨论了关于连接器及其模块化能力(例如,将多个连接器包括在单个壳体中)的各种益处和细节。除了占地面积减小、结构改进和成本降低之外,本文的各种实施例在减少数据中心环境中的布线负担方面也可能是有益的。图14A到14C所示的说明性实施例,描绘了可用于在紧凑环境中降低光缆复杂性的电缆配置。注意,在本公开中描述的任何光纤连接器可以用在这些实施例中,包括图21B、37和41的光纤连接器,下面将详细讨论。图14A示出了与图6所示的电缆类似的两个双工电缆。在一些实施例中,一个或多个可拆卸夹子1401可以附接到两个或多个拉链电缆,以防止拉链电缆拉脱。这样可以捆扎两根或更多根电缆,并降低缠绕另外的电缆的风险。图14B是通过解除电缆的结合而容易地将实施例分离成两个单独的连接器和因此快速且容易地创建两个可独立移动和独立连接的独立光纤通道的说明性示例。图14C示出了一个实施例,其中双工连接器类似于图6和图14A的连接器,连接到两个独立的单独连接器。通过以上在图10中描绘的可变壳体配置,图14A的电缆可以重新配置为14B或图14C的电缆。

[0037] 除了捆绑现有光缆之外,本文的一些实施例可以使用新的四根光纤拉链电缆。现在参照图15A,与使用每个护套1523两个纤维1522的实施方式相比,示出了传统的拉链电缆(即,每个护套1521具有单根纤维束1520)。应该理解,这仅仅是一个非限制性的实施例。在一些实施例中,为了利用图9所示的连接器的单个护罩909和单体后主体906,每个护套可以包括多根光纤,例如每个护套四根光纤。

[0038] 使用多股电缆的具体实施例在图16中示出,仅出于说明的目的。应该理解的是,许多替代和修改是可能的,例如,如图18A-18B和图18A-19A-19D所示。如图所示,示出了具有收发器(例如,100G收发器)1631的开关(例如,100G开关)1630。收发器1631具有用于接收双工连接器1632的插座。四根光纤电缆1633从两个双工连接器1632中的每一个延伸以连接到各种其他连接器和收发器。在一些实施例中,如本文所讨论的,夹子(例如,可拆卸夹子)1640可以连接两根或更多根电缆(例如1633)以确保拉链电缆不会分开。如图所示,一根四光纤电缆1633被分成两根双光纤电缆1634,然后每根光纤电缆1634连接到单个单工连接器1635并放入收发器(例如,25G收发器)1636中。更进一步示出,四光纤电缆1637中的一个连接到单个双工连接器1638,然后将其插入另一个收发器(例如,50G收发器)1639中。

[0039] 另外或替代的实施例在图17中示出。如图所示,一个或多个开关(例如,400G开关)1730和1732被示出为各自具有收发器(例如,400G收发器)1731和1733。第一收发器1731具有接收两个单工(单个)连接器1734和一个双工(双)连接器1735的插座。双光纤电缆1736从两个单工连接器1734中的每一个延伸以连接到各种其他连接器和收发器。类似于图14和16所示,一些实施例可以具有夹子(例如,可拆卸夹子)1740以连接两根或更多根电缆(例如1736,1738等),以确保拉链电缆不会分开的。从四光纤电缆1737由双工连接器1735分成两个双光纤电缆1738,然后将它们分别连接到单个单工连接器并放入收发器(例如,400G收发器)中。

[0040] 因此,本文描述的实施例允许对现有技术进行改进。作为具体实施例,连接器通常具有三种类型的固定电缆。此外,一些电缆可能分叉。因此,电缆一旦安装就不能拆分,并且电缆的极性不能改变。或者,本文所讨论的实施例可允许用户从四路变为2-双工,变为4-单工连接器等(例如,图20)。此外,如本文所讨论的,甚至在部署之后,各个连接器可以随时分成单独的连接。另外,如上所述,可以以不会损坏一个或多个插芯和纤维的方式容易地在连接器内改变极性。还应该注意,所描述的连接在此仅用于说明性目的,并且各种其他连接器可以用于任何实施例中(例如,诸如图18A-18B中所示的MT连接器,以及图21、图37和图41的光纤连接器)。

[0041] 图18A-18B描绘了一包括MT插芯1810的光纤连接器,所述MT插芯1810在一壳体内,所述壳体和图3的壳体301基本相似。与图3的实施例一样,连接器的各种特征被配置为使得具有两个MT型光学插芯的两个光纤连接器可容纳在小型可插拔(SFP)收发器占地面积中或使得具有总共四个MT型光学插芯的至少四个光纤连接器可容纳在四通道小型可插拔(QSFP)收发器占地面积中。

[0042] 图19A-19D示出了图3的光纤连接器的替代实施例,其中推拉式连接片并非与光纤连接器壳体整合。如图19A-19B所示,推拉式连接片1930为可与连接器壳体分离的元件。推拉式连接片1930致动闩锁1910,用于插入和从适配器或收发器拔出连接器。在图19C-19D中描绘了替代的闩锁机构。闩锁1950包括由推拉式连接片1960致动的缺口。

[0043] 图20描绘了将四连接器壳体(单个壳体中的两个双工连接器)拆卸成两个双工连接器。例如,这可以将如图14A所示的连接器改变成14C所示的连接。参照图20,描绘了光纤连接器2000,其包括容纳两个双工连接器(四根光纤)的壳体2010。壳体2010被移除,留下两个双工连接器2020。然后提供两个壳体2030,然后从初始单个壳体连接器2000形成两个单独的双工连接器2040。这个可重新配置的壳体简化了电缆管理,例如,如图16所示当光缆在低速收发器和更高速收发器之间互连时。

[0044] 图21A描绘了以分解图示出的光纤连接器2100的实施例,而图21B以组装图示出了光纤连接器2100。光纤连接器2100可以包括外壳体2110,前主体2115,一个或多个插芯2122,一个或多个插芯凸缘2124,一个或多个弹簧2125,后主体2130,支柱2135,压接环2140以及护套2145。外壳体2110可以包括用于容纳前主体2115和插芯组件2120的纵向孔,在互连期间使用的连接器对准键2105,连接器翼片2103和可选的连接片2107,以便于当连接在密集的光纤连接器阵列中时移除连接器2100。可选地,插芯可以是外径为1.25mm的LC型插芯。

[0045] 在现有技术的光纤连接器中,使用内部封闭壳体代替敞开的前主体2115。前主体

2115包括顶部和底部但没有侧壁,在该实施例中称为“开放侧壁”。通过使用前主体2115,现有技术的内壳体侧壁所占据的空间变得可用,以增加给定占地面积内的光纤连接器的密度,这是与现有技术连接器相比的优点。确定了与前主体2115结合的外壳体2110提供了足够的机械强度和插芯保护,有利地为另外的光纤连接器提供空间。去除侧壁增加了1-2mm的可用空间。

[0046] 注意,在该实施例中,外壳体被配置为保持两个光学插芯2122。通常,两个光学插芯可以用于光纤的“发送”和“接收”配对,称为双工连接器。然而,取决于应用,外壳体可以被配置为容纳更多或更少的光学插芯,其包括单个光学插芯,多个单个光学插芯或多对光学插芯。此外,前主体2115可以从外壳体2110移除,并且前主体与其他前主体一起放置在较大的外壳体中,以便以下面将更详细讨论的方式形成更大的光纤连接器。特别地,两个前主体可以与四插芯外壳体一起使用,或者四个前主体可以与八插芯外壳体一起使用。

[0047] 在图29A和29B中,示出了外壳体2110的等距和正视图。如在图29B的正视图以及图29C的横截面图所示,连接器定向突出部2910设置在外壳体2110的内部中。连接器突出部2910在壳体的内部视图图29E中进一步示出。当前主体插入到外壳体2110的纵向孔2101内时,外壳体连接器翼片2103以下面的方式将外壳体2110锁定到前主体2115。当前主体2115插入外壳体2110中时,外壳体锁定表面2114,在图29C中最清晰可见,其接合连接器定向突出部2910,在图29D中的外壳体的内部视图中看到,标记为“翼片A”,从外壳体2110向外弯曲连接器翼片2103,如图29C的插图所示。在图29D中,翼片突出部配合位置被表示为“配合位置B”。一旦锁定表面2114越过定向突出部,连接器翼片返回到其初始位置(图29A),并且突出部2910接合锁定表面2114,并且防止前主体组件从外壳体2110的任何抽出,因为连接器翼片2103的近端面由突出部2910中止。

[0048] 图35A-35C描绘了从外壳体移除组装好的前主体以便在多连接器壳体中反转极性 or 聚集多个连接器。为了使前主体与外壳体分离,使用手指或工具将连接器翼片2103向外弯曲,如图35B所示。向外弯曲的连接器翼片2103使得突出部2910与前主体的外壳体锁定表面2114脱离,允许前主体/插芯组件2115从外壳体移除。当希望反转连接器的极性(下面将讨论)或者希望将多个连接器聚集成如上所述的较大连接器壳体时,可以执行这种操作。在图35C中描绘了分离的组件,即,具有组装在其中的插芯的前主体2115以及外壳体2110。

[0049] 在一些实施例中,后主体2130可以包括一个或多个突出部或钩2134,在图28A和28B中最清晰可见,其可与前主体2115中的后主体钩窗口/切口2119互锁。这可允许后主体2130和前主体2115围绕插芯2122、插芯凸缘2124和弹簧2125牢固地固定在一起。后主体2130包括缆线孔2820,弹簧引导件2132和侧突出部2810。

[0050] 在组装期间,插芯凸缘2124装配到邻近前主体2115的插芯开口2116的插芯凸缘对准槽2117(参见图27A和27B)中,压缩沿前主体弹簧座2118定位的弹簧2125(预加载)。弹簧2125的端部通过弹簧张力固定在后主体2130的弹簧引导件2132上(图28A,28B)。如图23A和23B所示的组装截面图中所见,弹簧2125定位成推动插芯2122与配合连接器或收发器光学器件接触,确保最小的插入损耗。如图27A和27B进一步所示,前主体包括具有插座钩保持件表面2720的插座钩凹槽2710,当与适配器或与收发器插座配合时,接收器是插座钩,如下面进一步详细示出的。

[0051] 通过减小弹簧2125的尺寸可以获得连接器尺寸的进一步减小,参见图21。通过使

用2.5mm的最大弹簧外径,当与内壳体壁和分隔相邻插芯的壁相结合时,插芯的间距,即相邻插芯之间的间距可减小到2.6mm。这个优点在图22中最清晰可见,其描绘了连接器2100的前部,示出了总体连接器尺寸和插芯间距。连接器尺寸为 $4.2 \times 8.96 \times 30.85$ mm(不包括可选的连接片2107和连接器对准键2105),其中插芯间距为2.6mm。

[0052] 图21B最清晰可见,外壳体2110和前主体2115一起提供用于将插座钩引导到插座钩凹槽2170中(在前主体2115中)的插座钩斜面2940(在外壳体上),也在图27A和27B所示中示出(插座钩凹槽2710和插座钩保持件表面2720)。将在下面更详细讨论的插座钩可以来自适配器或收发器,以将光纤连接器2100固定到其上。

[0053] 光纤连接器2100可以用在各种连接环境中。在一些应用中,光纤连接器2100将与其他光纤连接器配合。通常,这种配合将与诸如适配器或光收发器插座的插座一起发生。图24中以分解图示描绘以及在图31中描绘的示例性适配器2400,其有四对配对的光纤连接器2100闩锁在其中。在其他应用中,如当光信号被转换为电信号时,微型光纤连接器2100将与收发器3600中的光学插座匹配,如图36所示。通常,收发器3600可以在数据中心、交换中心或光信号将被转换成电信号的任何其他位置中找到。正如本领域已知的那样,收发器通常是诸如交换机或服务器的另一电气设备的一部分。虽然本实施例的大部分连接操作将相对于适配器2400进行描述,但应理解的是,基本类似的机械保持机构被定位在收发器3600的插座内,使得适配器2400中的连接器保持的任何描述适用于基本上类似于将光纤连接器保持在收发器3600内的方式。图36B中描绘了收发器光学插座的示例(保持光纤连接器2100);如图36B所示,连接环境基本上类似于适配器2400的一半。

[0054] 转到图24,连接器加上适配器或连接器加上收发器的整个光学组件的进一步尺寸减小,可以通过关于适配器2400描述的各种连接机构来获得,但也适用于收发器3600的前端内的光学连接结构。适配器2400包括具有定位在其中的适配器对准组件2430的适配器壳体2402。适配器对准组件2430包括定位在对准套筒保持件2442的对准套筒开口2440内的对准套筒2410。适配器对准组件还包括插座钩2302,其将通过图21B的前主体连接器钩凹槽2710夹持光纤连接器2100。如图30所示,插座钩2302包括内表面3110。适配器壳体2402进一步包括与图21A的连接器对准键2105配合的连接器对准槽2403。连接器2100通过适配器壳体2402的连接器开口2405接收,连接器开口2405还包括柔性连接片2401,切口2456,安装板2452和面板钩2490。为了将适配器对准组件2430组装在适配器壳体2402中,提供适配器壳体钩2432。适配器壳体钩2432接收在壳体适配器钩开口中。

[0055] 上述关于适配器2400各种连接机构的描述也适用于收发器3600的前端内的光学连接结构。特别是,收发器3600可包括用于接收光纤连接器的光学插座,其具有定位在其中的插座对准组件的插座壳体。插座对准组件包括定位在对准套筒保持件的对准套筒开口内的对准套筒。插座对准组件还包括插座钩,其将通过图21B的前主体连接器钩凹槽2710夹持光纤连接器2100。如图30所示,插座钩2302包括内表面3110。插座壳体进一步包括与图21A的连接器对准键2105配合的连接器对准槽。连接器2100通过插座壳体的连接器开口接收,连接器开口还包括柔性连接片,切口,安装板和面板钩。为了将插座对准组件组装在插座壳体中,提供插座壳体钩。插座壳体钩接收在壳体插座钩开口中。

[0056] 为了进一步减小光纤连接器和相关联的配合部件的尺寸,适配器壳体2402包括插座钩开口2420,如图25A和25B所示。当插座钩2302在与连接器2100闩锁之前向上弯曲时,插

座钩开口2420容纳插座钩2302所需的间隙由插座钩2302满足。具有倾斜的内表面3110的插座钩2302与插座钩开口2420的相互作用在图32B和34A-C中最清晰可见。在闭锁之前(图34A),插座钩2302在插座(适配器或收发器)内处于未弯曲状态。当连接器2100插入到适配器壳体2402或收发器中时,插座斜面2490推压插座钩内表面3110,将插座钩2302弯曲到插座钩开口2420中。在不提供开口的情况下,将需要另外的间隙以适应插座钩2302的弯曲。该另外的所需间隙在图32A的现有技术连接器/适配器中示出。如图32A所示,在现有技术中必须提供连接器闭锁间隙3210以容纳现有技术的连接器钩,从而增加现有技术连接器/适配器组件的整体占地面积。通过在本公开中提供插座钩开口2420,获得大约2.25mm的可用于增加连接器密度的有价值的占地面积。

[0057] 适配器尺寸的另一个改进是通过去除相邻连接器之间的现有技术适配器壁而获得的。这在图26所示的组装适配器2400的正视图中可以最清晰可见。如图所示,成对的插芯对准套筒2410仅通过连接器间隙2610分隔,相邻连接器之间的间距为4.35mm。适配器尺寸为19.0 x 10.71 x 32.5mm(不包括适配器凸缘2460)。在图26中也可见的是连接器对准槽2403,对准套筒保持件2442以及插座钩2302的正视图。

[0058] 图31描绘了具有闭锁在其中的四对配合连接器2100的组装适配器2400。注意,在锁定位置中,插座钩2302不延伸到插座钩开口2420中。这在图25A的组装适配器2400的横截面视图中进一步可见。连接器对准键2105被定位在连接器对准槽2403内。如在图23A的横截面图中所见,推拉式连接片2017可以延伸超过连接器护套2145,提供间隙以容易抓住连接片并移除连接器。在图31中也可见用于与机架或其他设备相互作用的适配器弯曲翼片2401和面板钩2490。

[0059] 通过上述各种特征,可以在标准收发器占地面积中提供的光纤连接器2100的密度,连接器操作空间可以加倍。例如,在14×12.25mm的小型可插拔(SFP)占地面积中,可以容纳两个具有四个外径为1.25mm的LC型插芯2122的连接器2100,如图33B所示。类似地,在13.5×19mm的方形小型可插拔(QSFP)占地面积中,可以容纳具有总共八个LC型插芯2122的四个连接器2100,如图33A所示。此外,通过在发送和接收中对提供连接器,获得了光学路由的更大灵活性,如先前的图16和17所示。

[0060] 转到图37,描绘了光纤连接器的另一个实施例。在该实施例中,每个元件的最后两位数字对应于图21A的光纤连接器中的类似元件等等。如图37所示,连接器3700可以包括外壳体3710,前主体3715,一个或多个插芯3722,一个或多个插芯凸缘3724,一个或多个弹簧3725,后主体3730,支柱3735,压接环3740(示出了具有从其延伸的可选热收缩管)以及护套3745。外壳体3710可以包括用于容纳前主体3715和插芯3722的纵向孔3701,在互连期间使用的连接器对准键3705,连接器翼片3703和可选的连接片3707,以便在连接到密集阵列的光纤连接器时移除连接器3700。可选地,插芯可以是外径为1.25mm的LC型插芯。

[0061] 图38描绘了前主体3715的等距视图。在该实施例中,后主体钩切口3819已经向前移动,有利地增强了在侧面负载环境中的组装连接器。提供对准连接片3895用于与后主体上的接收凹槽配合。插座钩凹槽3910以与图21A的凹槽基本类似的方式操作,如上所述。还提供插芯凸缘对准槽3817。

[0062] 在图39中,描绘了后主体3730,示出了用于接收对准连接片3895的对准连接片凹槽3997。用于互连在后主体钩切口3819中的前主体钩3934从后主体的主要部分向外延伸穿

过延伸钩臂3996。通过延伸的钩臂3996和对准连接片3895,当负载在整个连接器上更均匀地重新分配时,侧向负载期间的破损减少,从而减小了对支柱的压力。

[0063] 如图40A-40C所示,组装好的前主体3715可从外壳体3710移除,如箭头所示旋转180°(图40B),并重新插入外壳体(图40C)。这允许改变前主体3715的极性,并且因此可以快速且容易地切换插芯,而不会给精巧的光纤电缆和插芯带来不必要地风险。如之前关于图35A-35C所述,连接器翼片3703向外弯曲以将前主体从外壳体释放。

[0064] 现在参考图41,描绘了光纤连接器的另一个实施例。在该实施例中,每个元件的最后两位数字对应于图21A和图37的微型光纤连接器中的类似元件。如图41所示,连接器4100可包括外壳体4110,前主体4115,一个或多个插芯4122,一个或多个弹簧4125,后主体4130,压接环4140和护套4145。外壳体4110可包括:连接器翼片4103和可选的连接片4107,以便于在连接成密集阵列的光纤连接器时移除连接器4100。可选地,插芯可以是外径为1.25mm的LC型插芯。

[0065] 如图42A所示,该实施例中的前主体4015包括当组装前主体时介于插芯和弹簧之间的中间壁4260。该中间壁减小了弹簧彼此缠绕从而粘合连接器并破坏光纤绕的可能性。前主体4015还包括在图42B的侧视图中看到的对准切口引导件4625。在连接器的组装过程中,对准切口引导件将后主体4030引导到前主体4015中,并且还减小了导致前主体和后主体4030的连接器断裂或断开的侧向载荷。

[0066] 如图43中的放大图所示,后主体4030包括对准导向件4377,其配合到图42B的对准切口导向件4265中。壁结构4378还阻止前主体以防止弹簧过度压缩并且在侧向载荷下提供强度。

[0067] 如图44A-44C所示,对外壳体的各种修改,可以与图21、37和41或更早的实施例中描绘的任何光纤连接器一起使用。如图44A所示,推拉式连接片3707可以包括释放凹槽4473。释放凹槽4473允许工具或指甲的插入,以从适配器或收发器移除连接器,而不会干扰相邻的连接器。类似地,图44B描绘了推拉式连接片3707中的释放孔4499,以允许拔插件工具的插入以从适配器或收发器移除连接器。图44C示出了具有增大1mm的切口尺寸的改进的连接器翼片3703,以使得当进行极性改变或者使前主体与其他前主体在更大外壳体中聚集时更容易插入工具或手指以弯曲翼片3703并移除前主体组件。

[0068] 适配器/收发器插座的另一个实施例在图45中示出。未标记的元件基本上与图24中所示的元件相似。在该图中,适配器壳体钩4532可与插座钩4502一起被看到。参照图46中的组装适配器的横截面图,可以看到这些元件的接合。

[0069] 在图47中描绘了光纤连接器4700的另一个实施例。图47的光纤连接器包括外壳体4710,前主体4715,插芯4722,弹簧4725,后主体4730,支柱4735,压接环4740和护套4745。这里重点在后主体4730上。后主体4730的更详细视图呈现在图48中。在该实施例中,支柱凸缘具有大致矩形的形状,以便使总体连接器外形缩小约0.5mm。支柱包覆成型件4859可容纳支柱凸缘4857,并降低支柱破损的可能性。后壁4853的长度从1.5mm延伸至3mm,以改善整个连接器的侧向载荷强度。压接环定位件4855与之前的实施例相反,以改善从光纤电缆保持芳族聚酰胺纤维,从而改进了支柱的电缆保持性。

[0070] 通过图48的支柱实现了许多优点。除了增加的连接器的强度之外,还提供了更长的光纤路径4901,如图49所示。这种比上述实施例长大约1.5mm的较长的光纤路径允许在光纤

从光纤光缆分开时更平缓的曲线,改善了光纤的插入和返回损耗。如图49所示,后壁4853可以被看作后主体4730的一部分。

[0071] 鉴于该实施例的各种修改,图50描绘了显示总体减小3.85mm的连接器宽度的连接器4700正视图。这样的尺寸减小允许4个光纤连接器(总共8个插芯)容纳在16mm(包括公差)的收发器或连接器占地面积中。因此,本发明的连接器可用于在QSFP占地面积中连接8个LC插芯容纳的光纤。

[0072] 为了进一步减小光纤连接器所需的空间,可以在连接器4700的护套上进行侧面厚度减小。侧面厚度减小5103,如图51所示,缩小了两侧护套的厚度,从而将护套所需的空间减小到连接器4700的3.85 mm轮廓。因此,四个连接器将装配到QSFP收发器的占地面积。该占地面积显示在图52的适配器正视图中。如上所述,从光学角度看,适配器的正视图和收发器的正视图基本相似。在图52中,适配器内壁从17.4mm减小到16mm。所有在图47及以下实施例中阐述的修改,都可能使得四个连接器可以装配在图52的轮廓中。

[0073] 在以上详细描述中,参考形成其一部分的附图。在附图中,除非上下文另有规定,否则相似的符号通常标识相似的组件。在详细说明中描述的示例性实施例、附图和权利要求并不意味着进行限制。可以使用其他实施例,并且可以做出其他改变,而不偏离本文呈现的主题的精神或范围。将容易理解的是,如本文一般性描述的以及在附图中图示的本文公开的方面可以以各种各样的不同配置进行布置、替换、组合、分离和设计,所有这些都明确地考虑于此。

[0074] 本文公开不受在本申请中描述的特定实施例的限制,其旨在作为各个方面的说明。对于本领域技术人员来说显而易见的是,可以在不脱离其精神和范围的情况下做出许多修改和变化。根据前面的描述,除本文列举的那些之外,在本文公开的范围内功能上等同的方法和设备对于本领域技术人员将是显而易见的。这些修改和变化旨在落入所附权利要求的范围内。本文公开仅由所附权利要求的条款以及这些权利要求的等同物的全部范围来限制。应当理解的是,本文公开不限于特定方法、试剂、化合物、组合物或生物系统,其当然可以变化。还应当理解的是,这里使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,而不是限制性的目的。

[0075] 关于本文中基本上任何复数和/或单数术语的使用,本领域技术人员可以根据上下文和/或应用适当地将复数解释为单数和/或将单数解释为复数。为了清楚起见,这里可以明确地阐述各种单数/复数置换。

[0076] 本领域技术人员将理解,一般而言,在本文中以及尤其是在所附权利要求书(例如,所附权利要求书的主体)中所使用的术语通常旨在作为“开放”术语(例如,术语“包括”应被解释为“包括但不限于”,术语“具有”应被解释为“至少具有”,术语“包含”应被解释为“包含但不限于”等等)。尽管用“含有”各种组分或步骤(解释为意指“含有但不限于”)来描述各种组合物、方法和设备,但组合物、方法和设备也可基本上由或由各种部件和步骤组成,并且这些术语应该被解释为定义基本封闭的成员组。本领域技术人员将会进一步理解,如果打算引用权利要求陈述的具体数字,则这样的意图将在权利要求中明确地陈述,并且在没有这种陈述的情况下,不存在这样的意图。例如,作为对理解的帮助,以下所附权利要求可以包含介绍性短语“至少一个”和“一个或多个”的使用以引入权利要求陈述。然而,这些短语的使用不应被解释为暗示由不定冠词“一”或“一个”引入的权利要求陈述将包含这

种引入的权利要求陈述的任何特定权利要求限制为仅包含一个这样的陈述的实施例,甚至当相同的权利要求包括介绍性短语“一个或多个”或“至少一个”以及诸如“一”或“一个”的不定冠词(例如,“一”和/或“一个”应解释为“至少一个”或“一个或多个”);对于使用用于引入权利要求陈述的定冠词也是如此。此外,即使对引入的权利要求的陈述的具体数量进行了明确列举,本领域技术人员将认识到,应该将这样的列举解释为至少所列举的数目(例如,“两个……(two recitations)”的纯粹叙述,没有其他修饰语,意味着至少两个……,或两个或更多个……)。此外,在使用类似于“A,B和C等中的至少一个”的惯例的那些情况下,通常这样的造句旨在于本领域技术人员将理解该惯例的意义(例如,“具有A,B和C中的至少一个的系统”将包括但不限于:系统仅具有A,仅具有B,仅具有C,具有A和B,具有A和C,具有B和C,和/或具有A,B和C,等)。在其中使用类似于“A,B或C等中的至少一个”的惯例的那些情况下,通常,这样的造句旨在于本领域技术人员将理解该惯例的意义上(例如,“具有A,B或C中的至少一个的系统”将包括但不限于:系统仅具有A,仅具有B,仅具有C,具有A和B,具有A和C,具有B和C以及/或具有A,B和C等)。本领域技术人员将会进一步理解,无论是在说明书、权利要求书还是附图中,实际上任何呈现两个或更多个替代术语的反义词(disjunctive word)和/或短语应理解为考虑包括术语中的一个条款的可能性,任何一个条款或两个条款。例如,短语“A或B”将被理解为包括“A”或“B”或“A和B”的可能性。

[0077] 另外,在根据马库什组描述本公开内容的特征或方面的情况下,本领域技术人员将认识到,本公开内容还由此根据马库什组的任何成员或亚组成员来描述。

[0078] 如本领域技术人员将理解的,出于任何和所有目的,诸如在提供书面描述方面,本文公开的所有范围还包含任何和所有可能的子范围及其子范围的组合。任何列出的范围都可以容易地被识别为充分描述并且使得相同的范围被分解为至少相等的一半、三分之一、四分之一、五分之一、十分之一等等。作为非限制性示例,本文中讨论的每个范围可以容易地分解成下三分之一、中三分之一和上三分之一等等。如本领域技术人员还将理解的,诸如“至多”,“至少”等的语言都包括所引用的数字,并且是指可以随后分解为如上所述的子范围的这样的范围。最后,如本领域技术人员将理解的,范围包括每个单独的成员。因此,例如,具有1-3个单元的组是指具有1,2或3个单元的组。类似地,具有1-5个单元的组是指具有1,2,3,4或5个单元的组,等等。

[0079] 上面公开的和其他的特征和功能或其替代物中的各种可以被组合成许多其他不同的系统或应用。本领域技术人员随后可以做出各种目前无法预料的或未预料到的替代、修改、变化或改进,其中的每一个也旨在被所公开的实施例所涵盖。

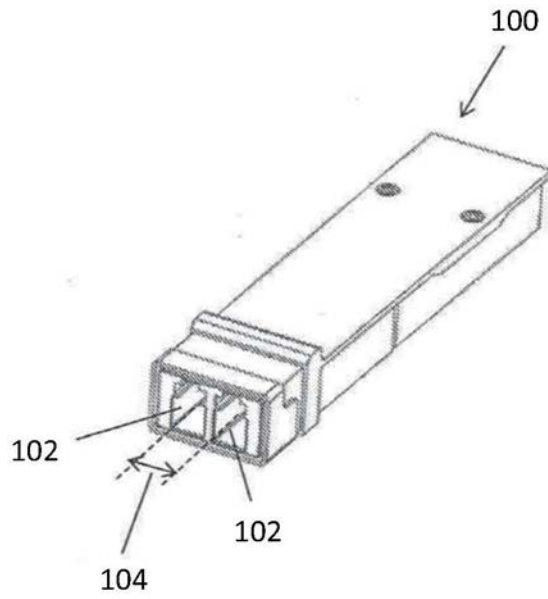


图1A(现有技术)

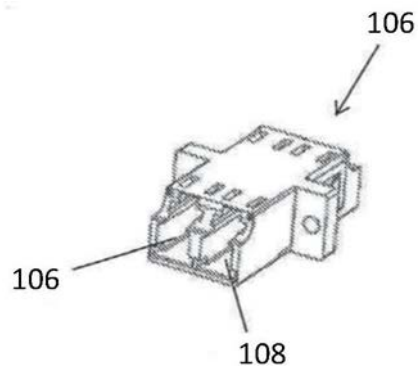


图1B(现有技术)

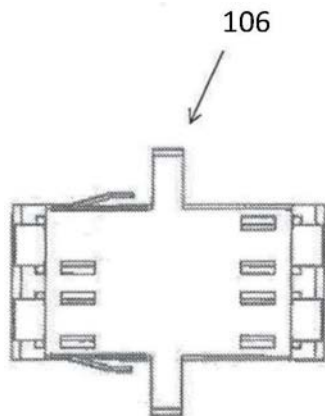


图1C(现有技术)

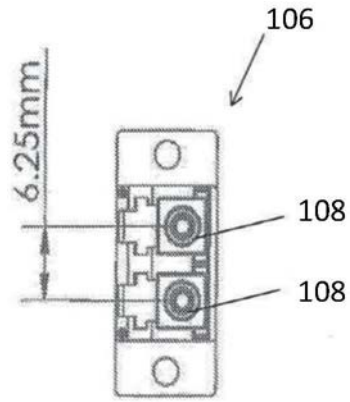


图1D(现有技术)

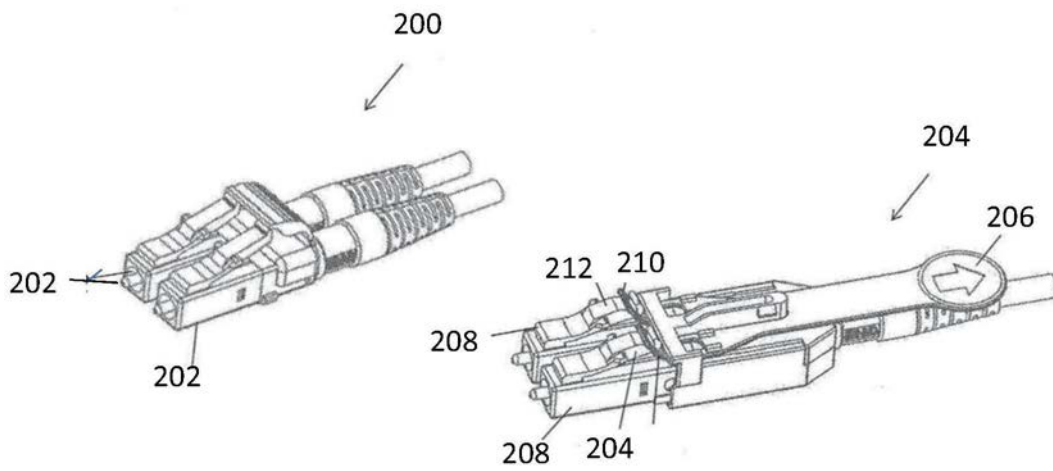


图 2A (现有技术)

图 2B (现有技术)

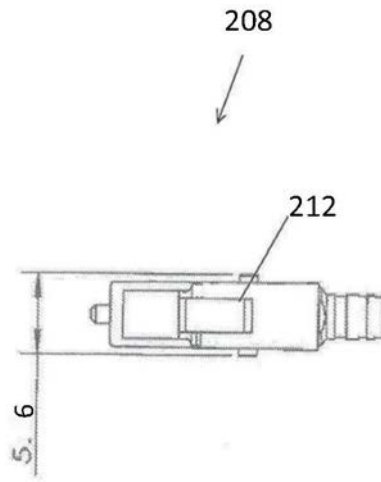


图2C(现有技术)

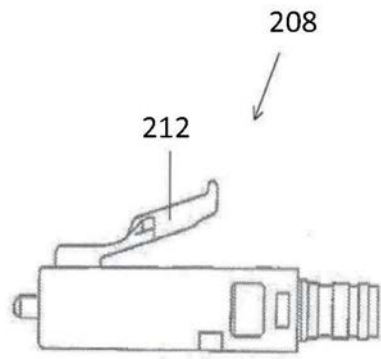


图2D(现有技术)

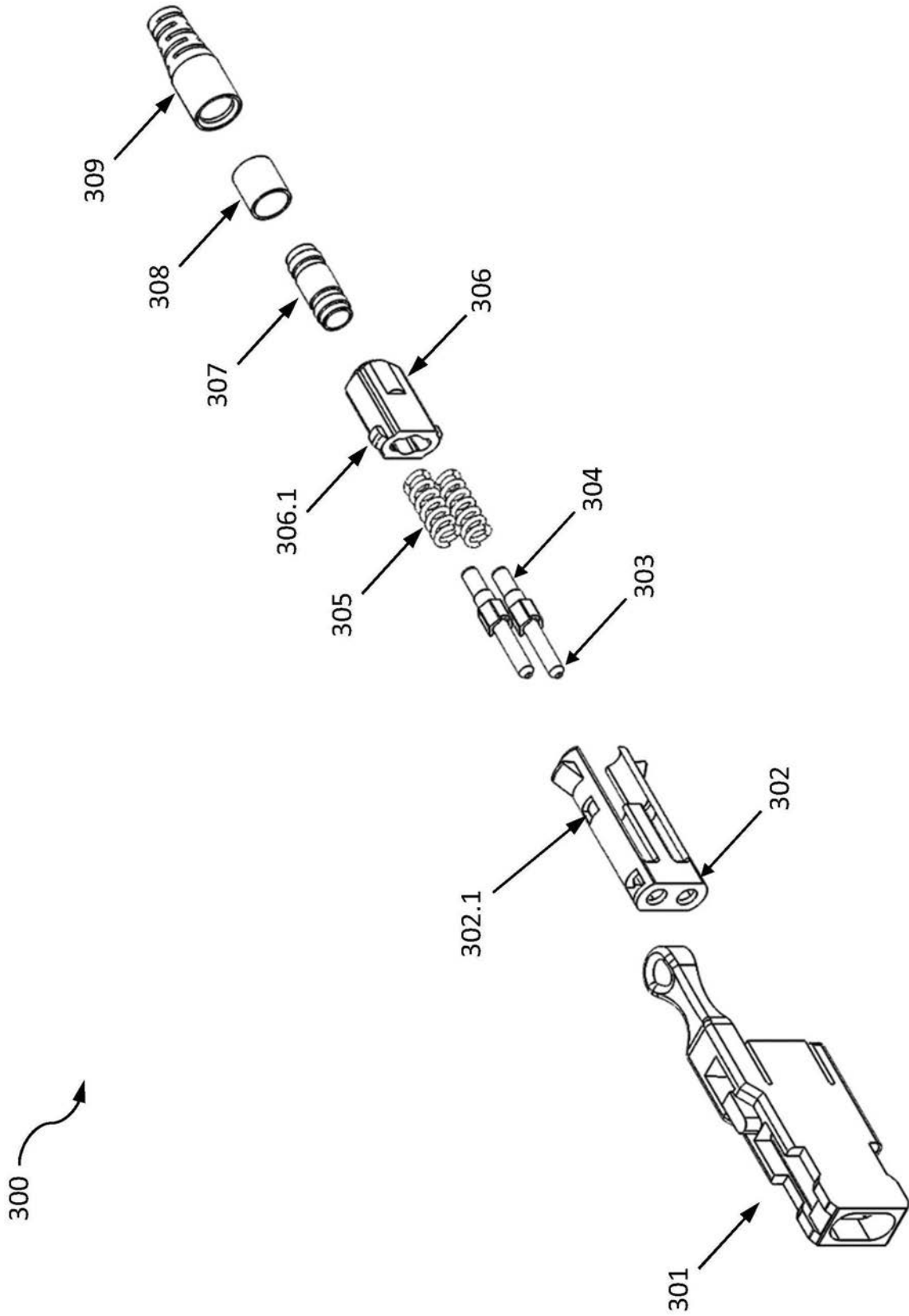


图3

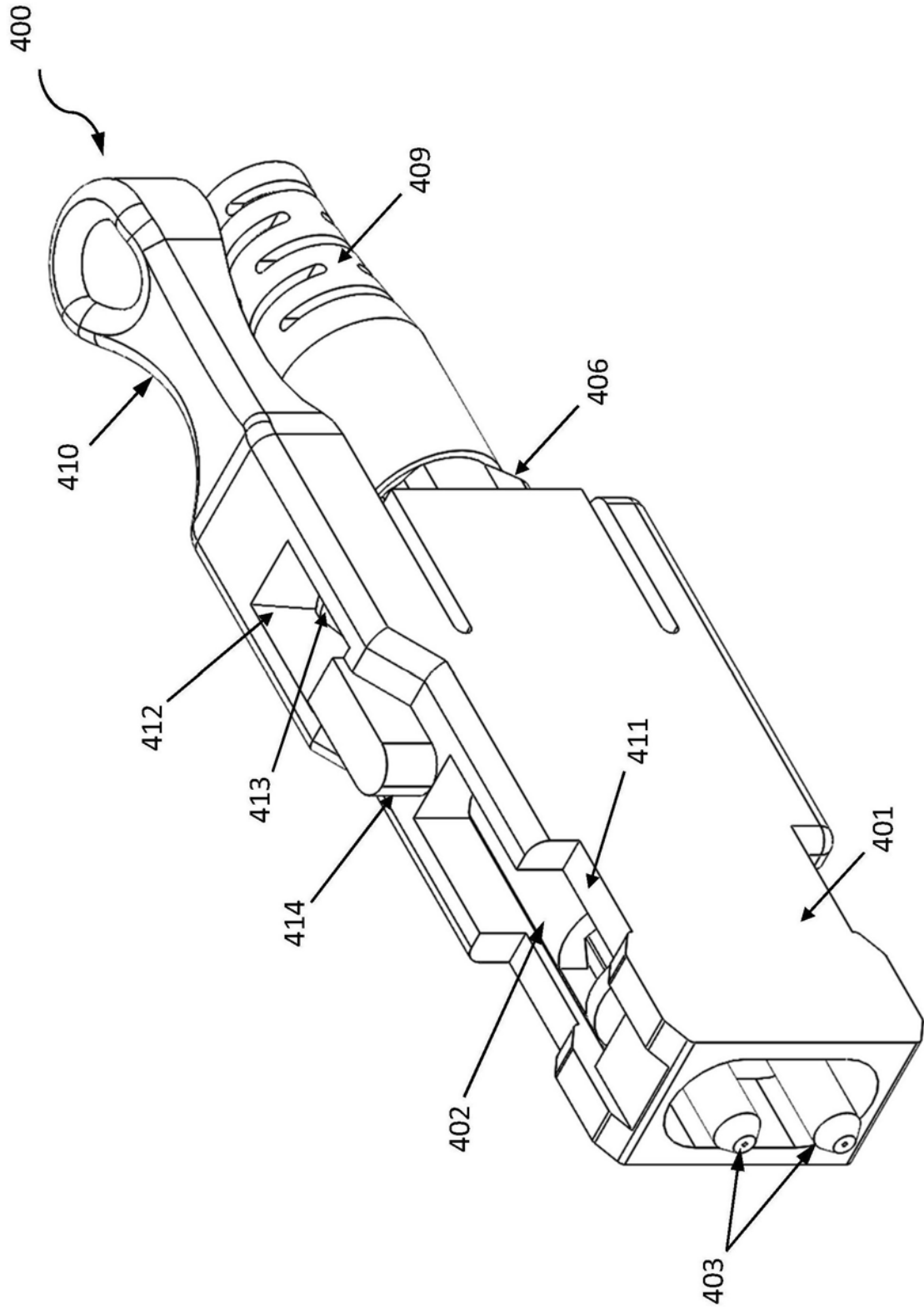


图4

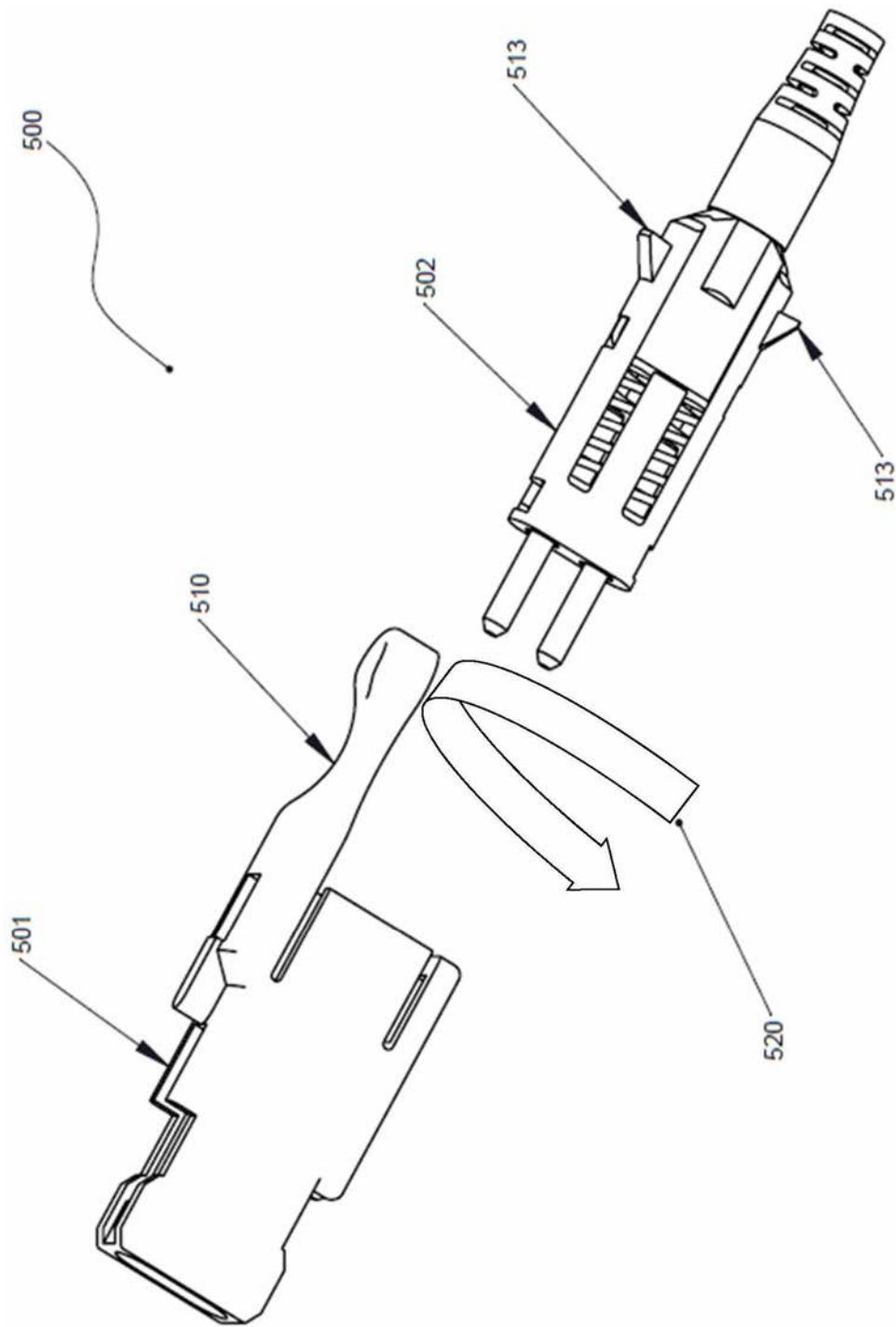


图5

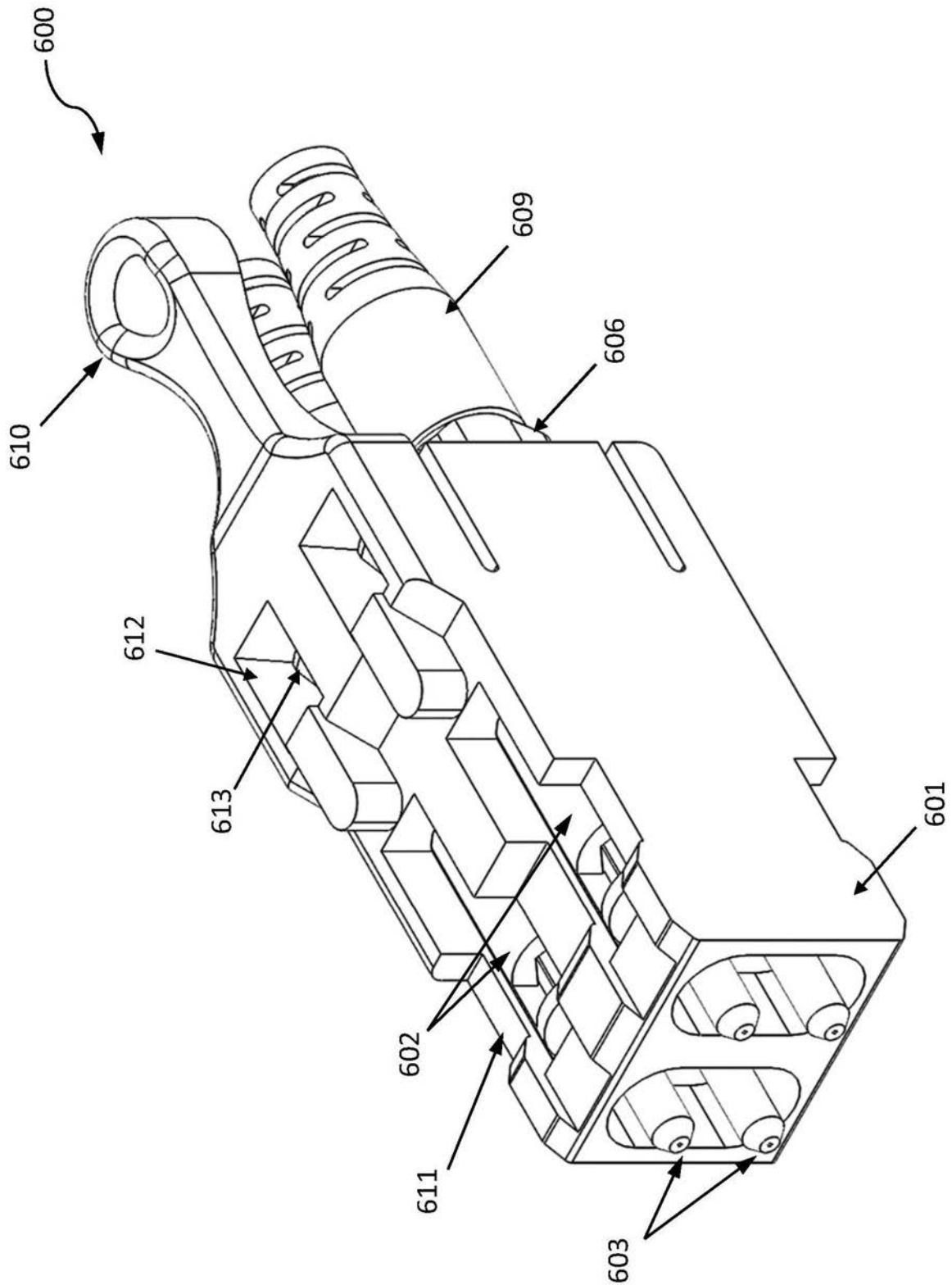


图6

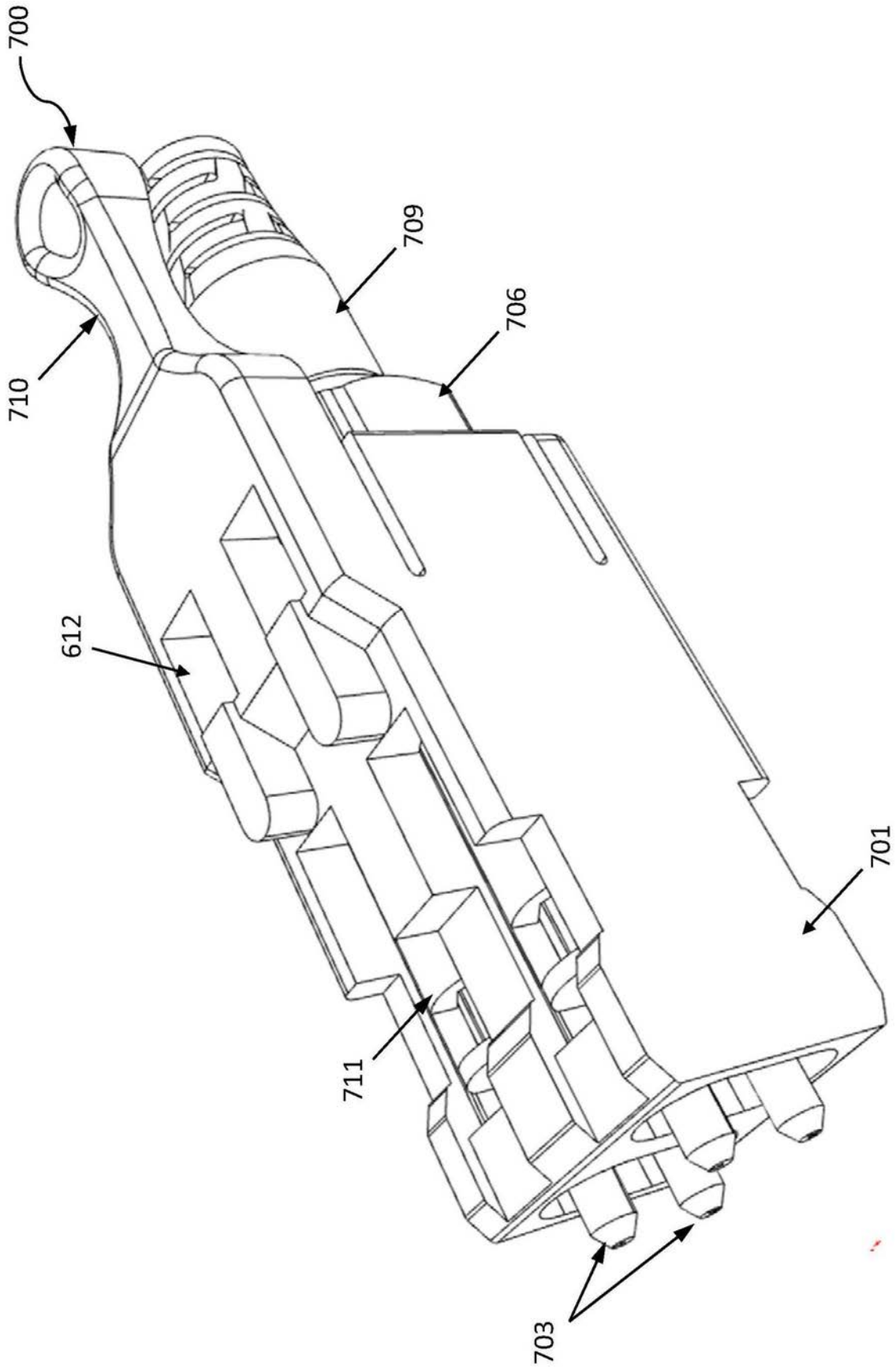


图7

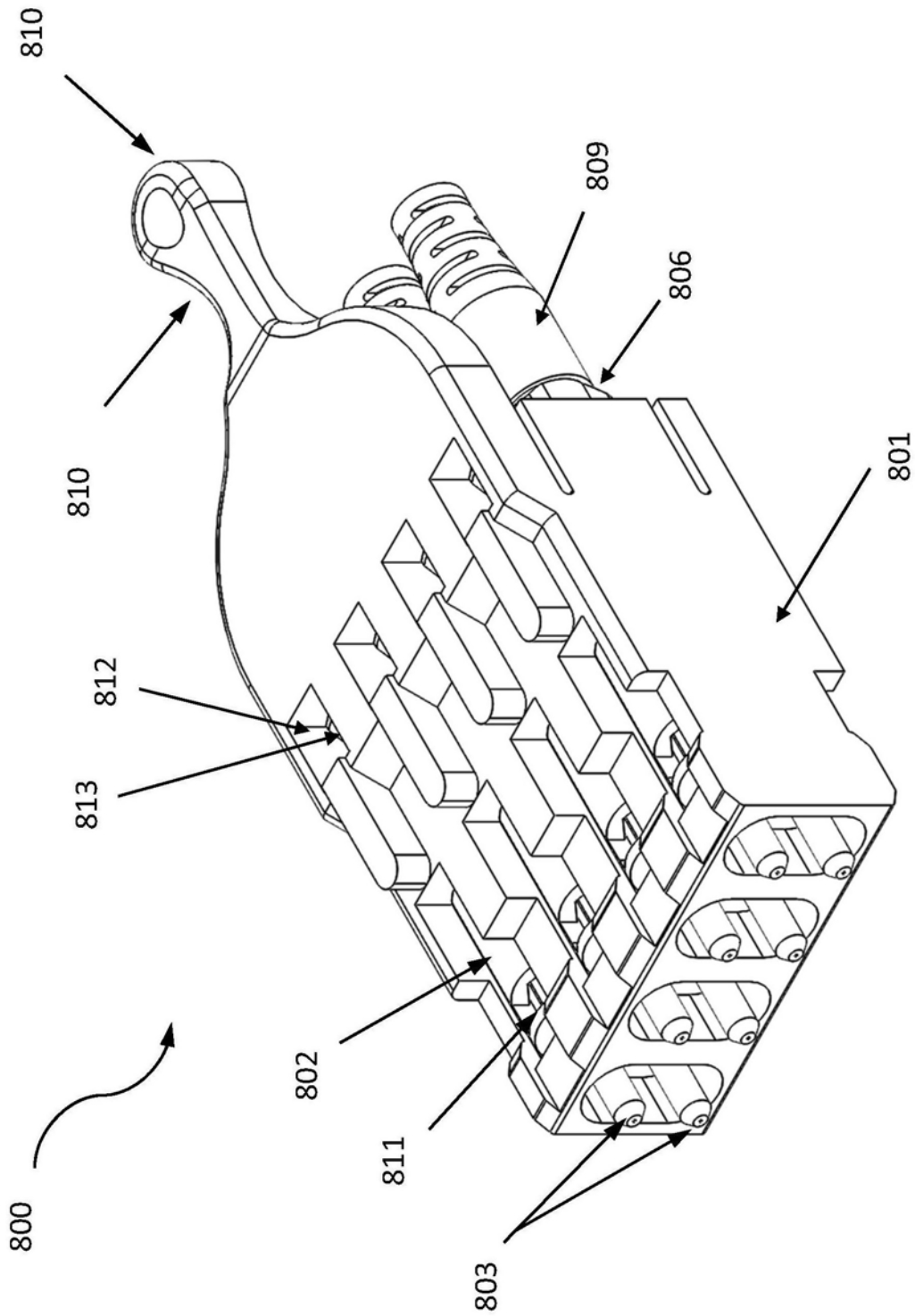


图8

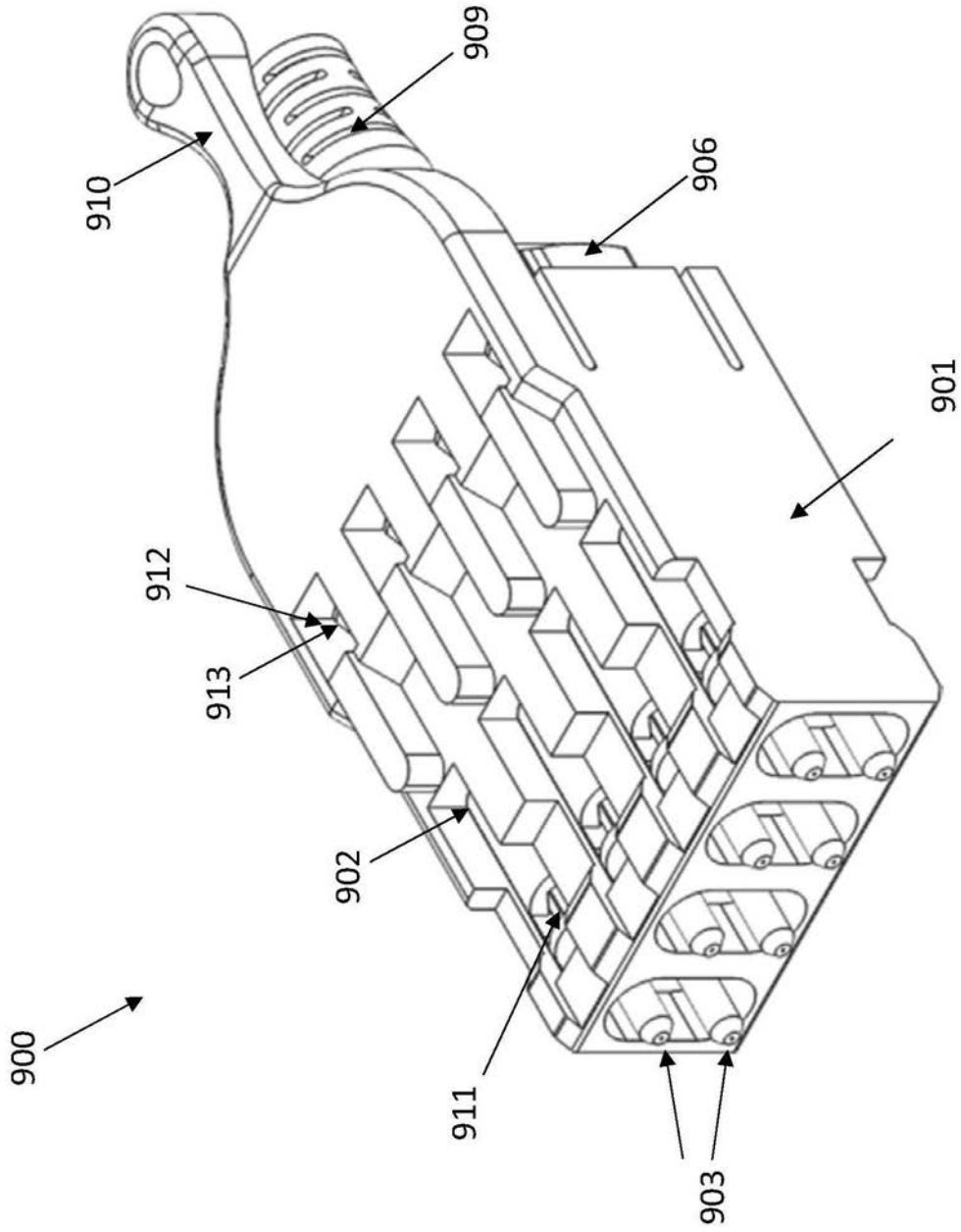


图9

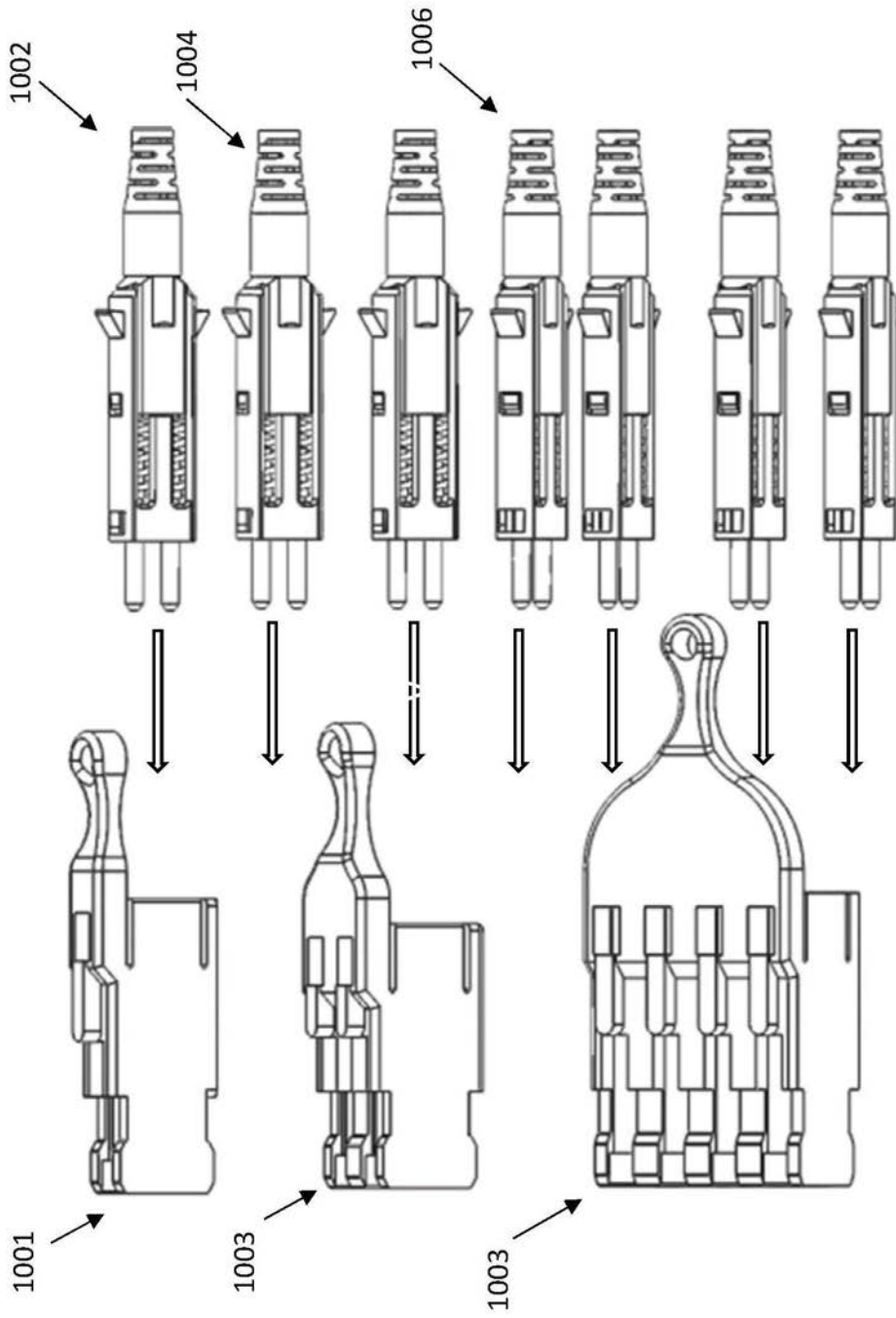


图10

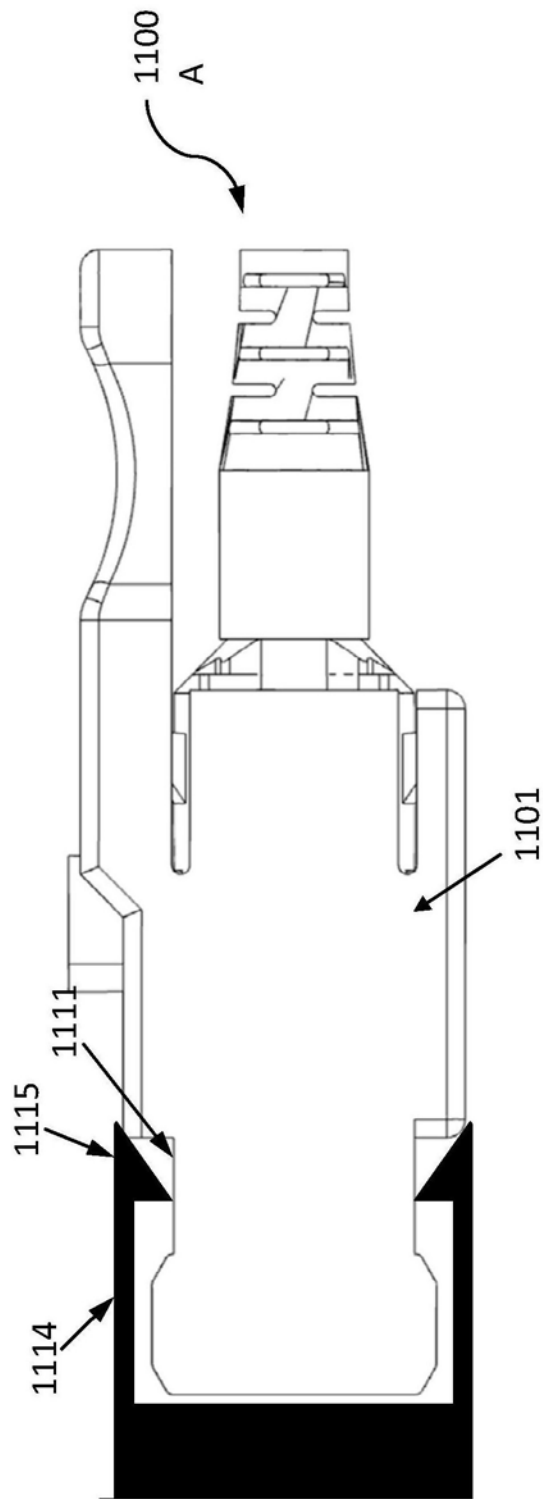


图11A

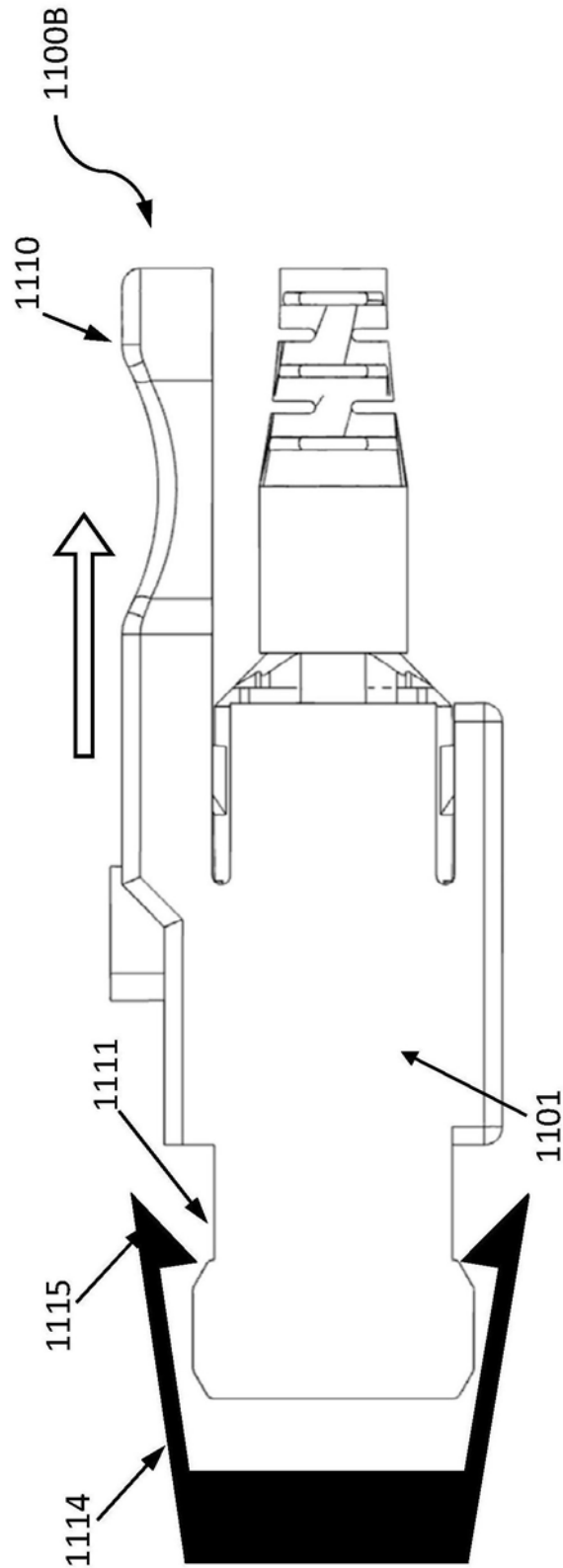


图11B

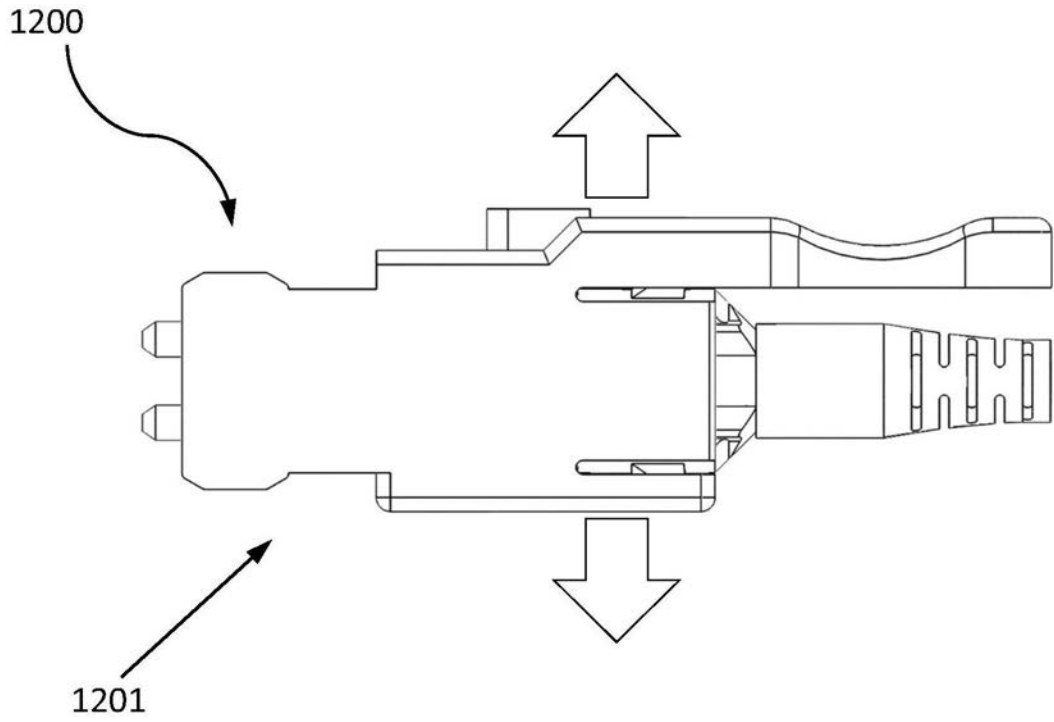


图12A

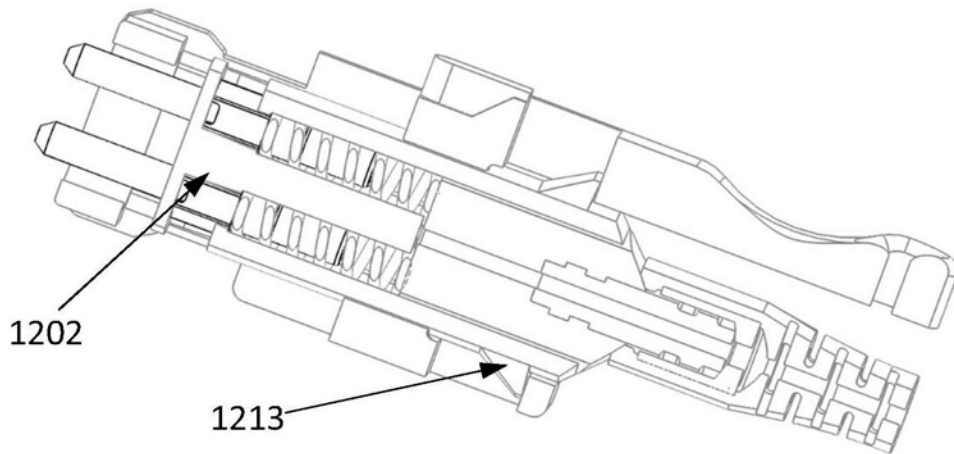


图12B

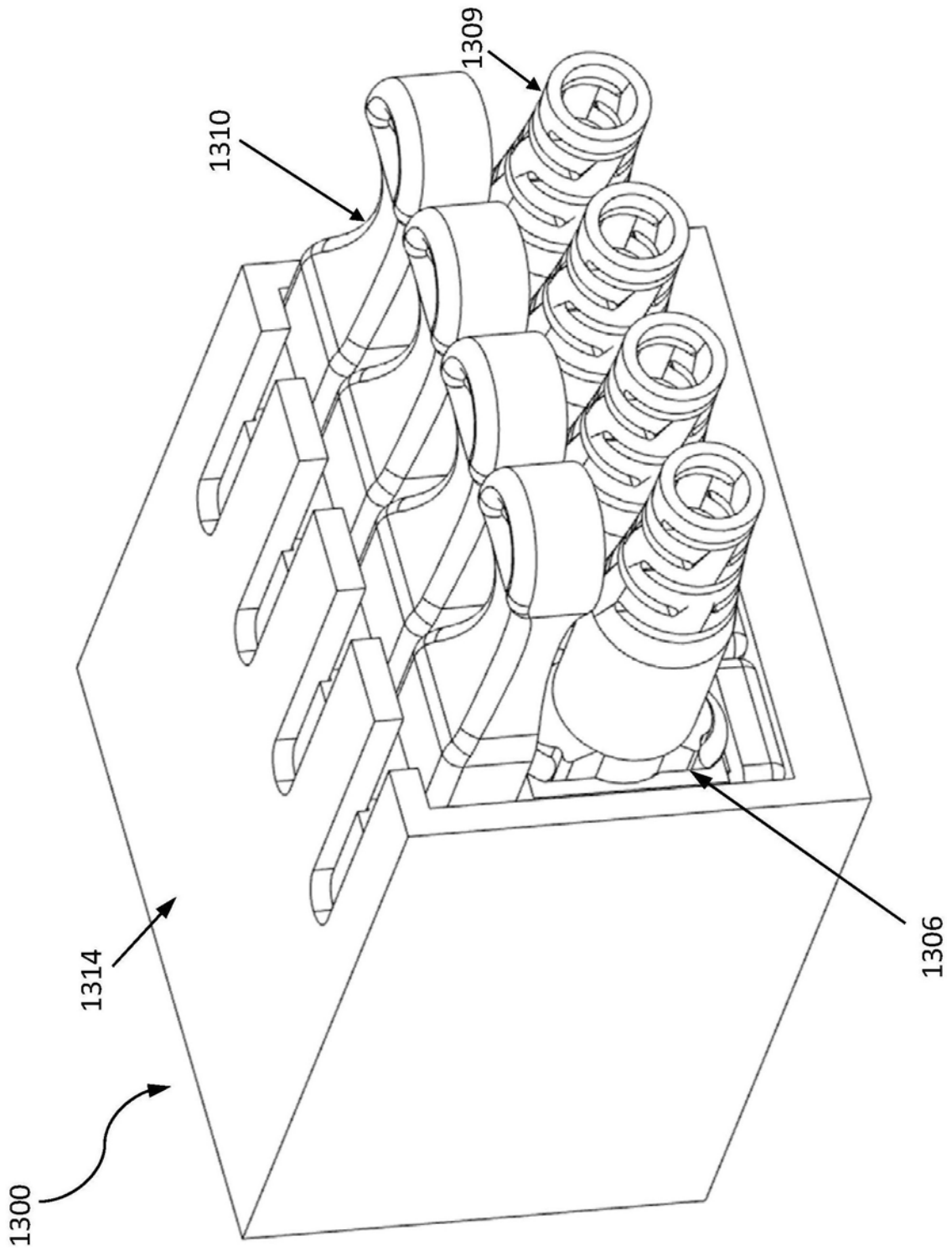


图13

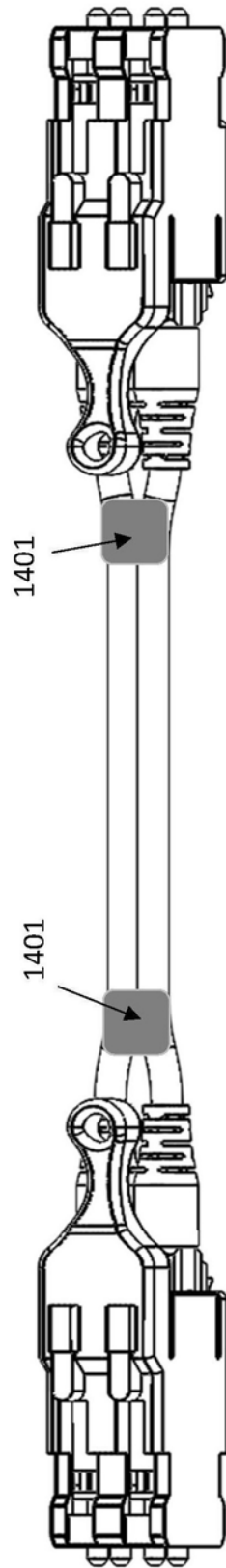


图14A

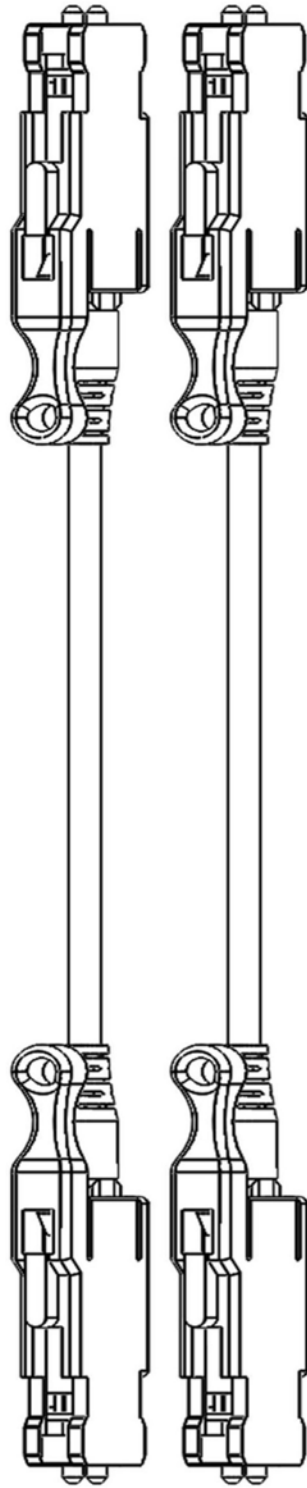


图14B

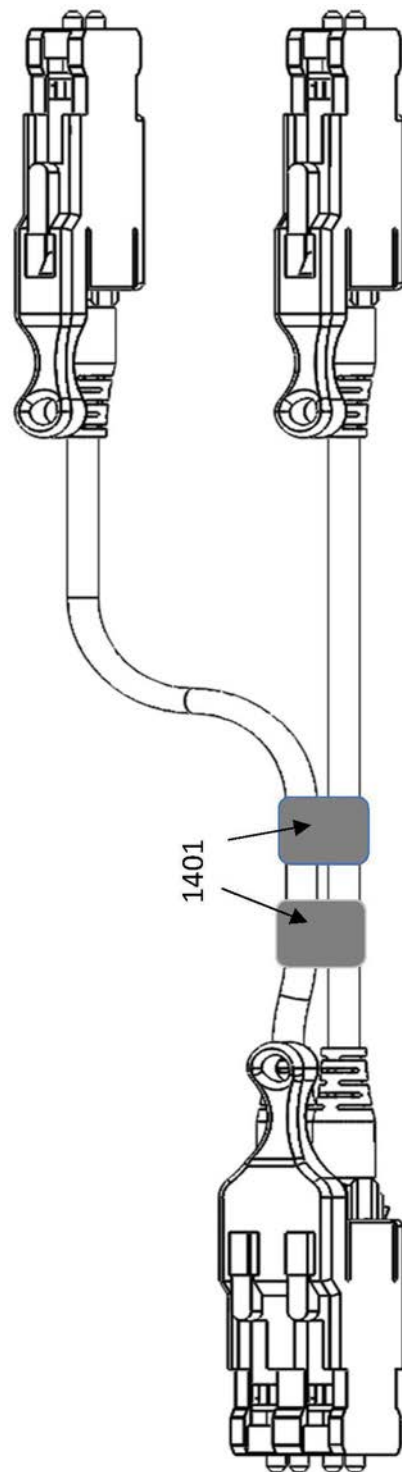


图14C

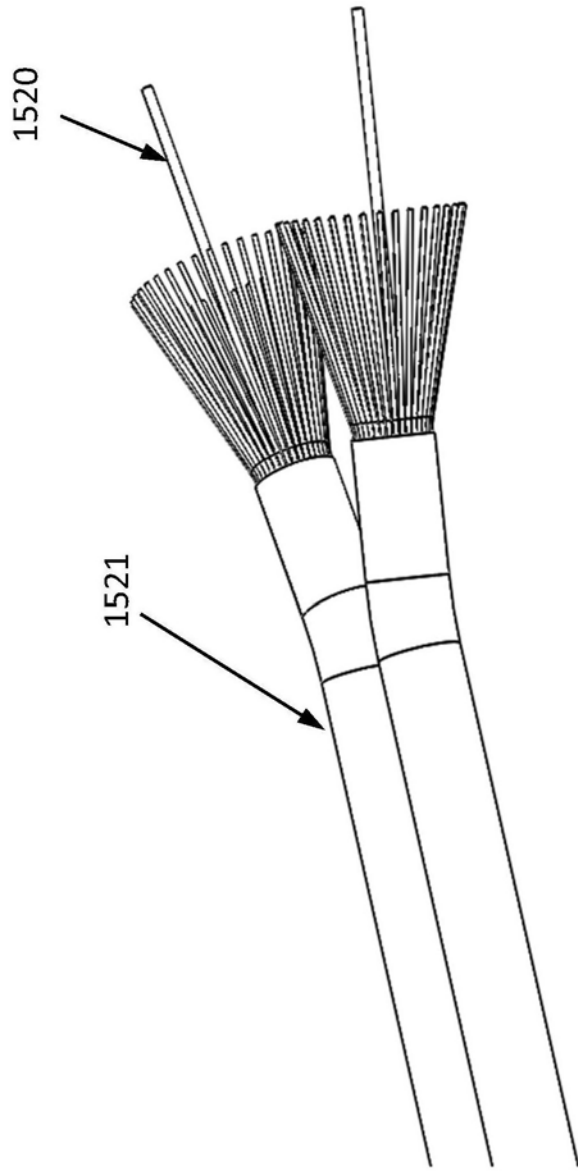


图15A

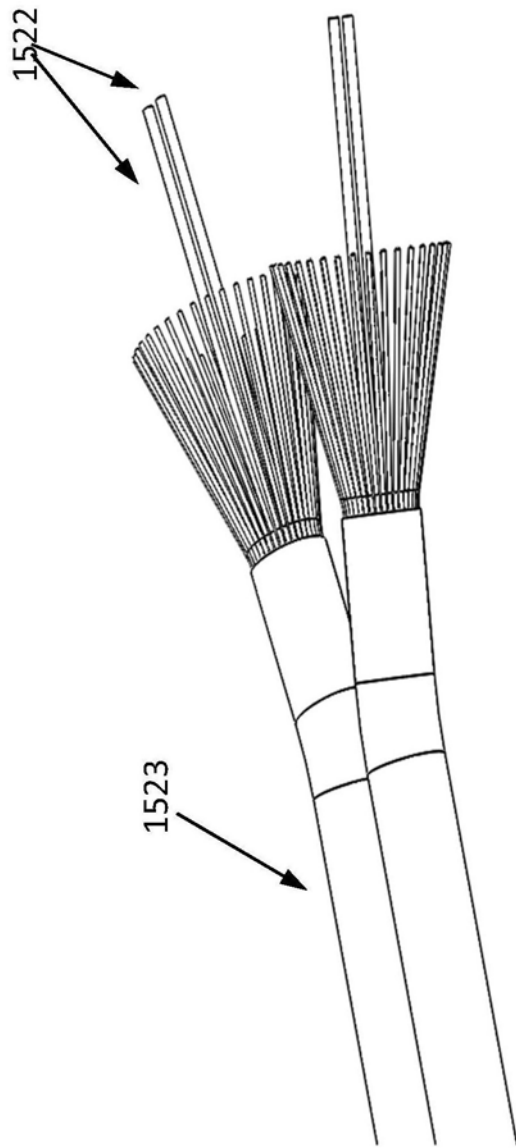


图15B

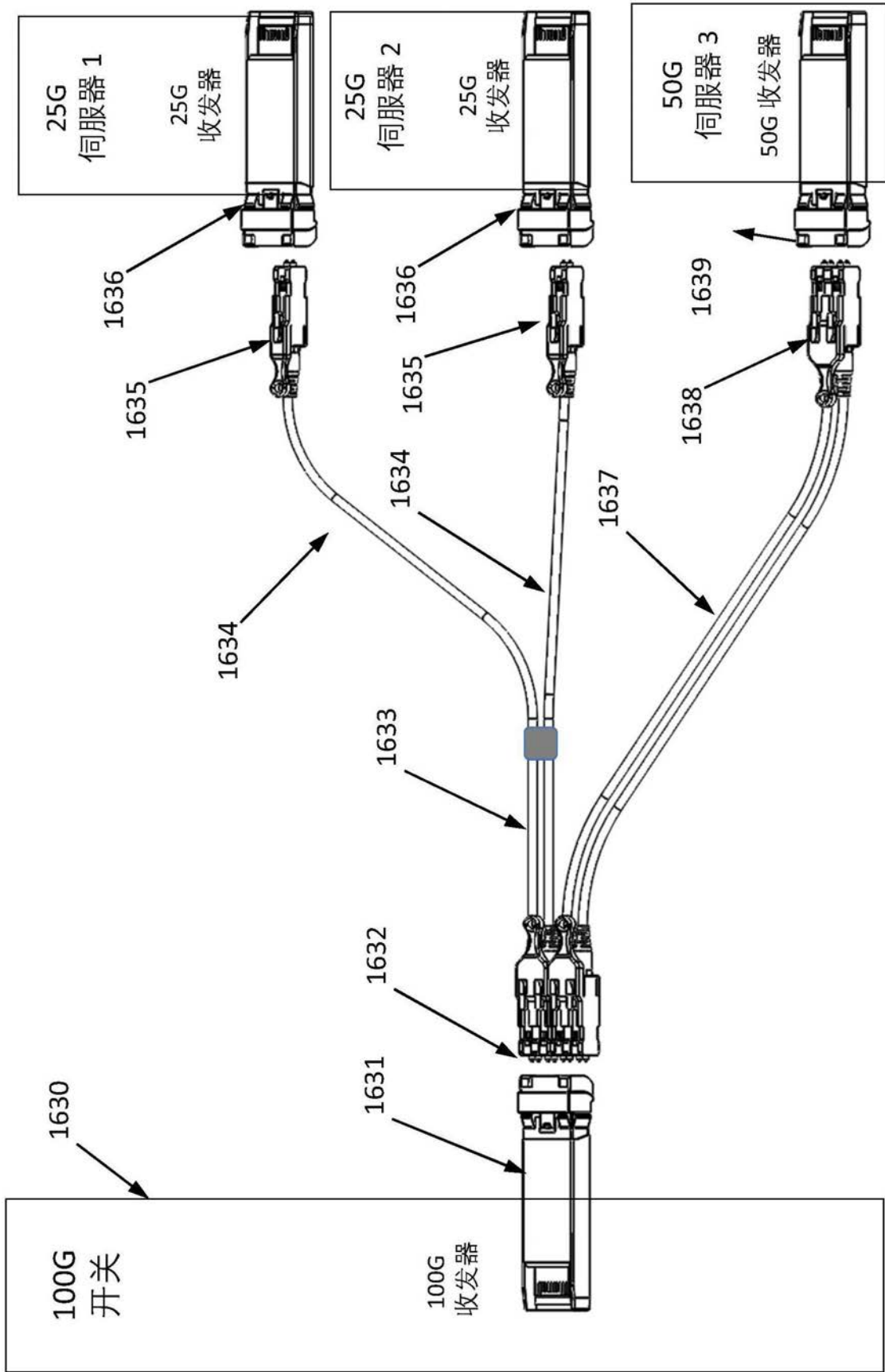


图16

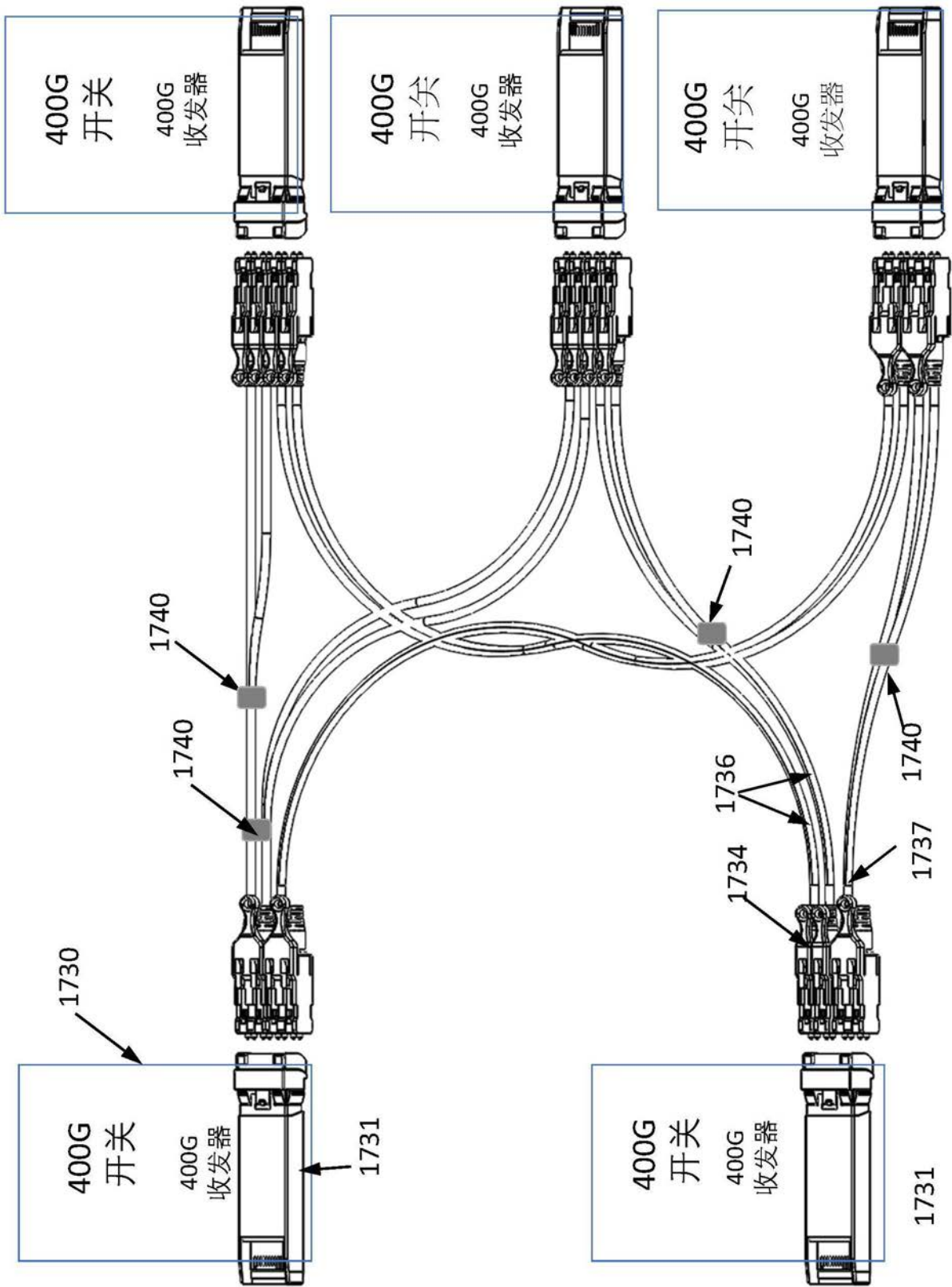


图17

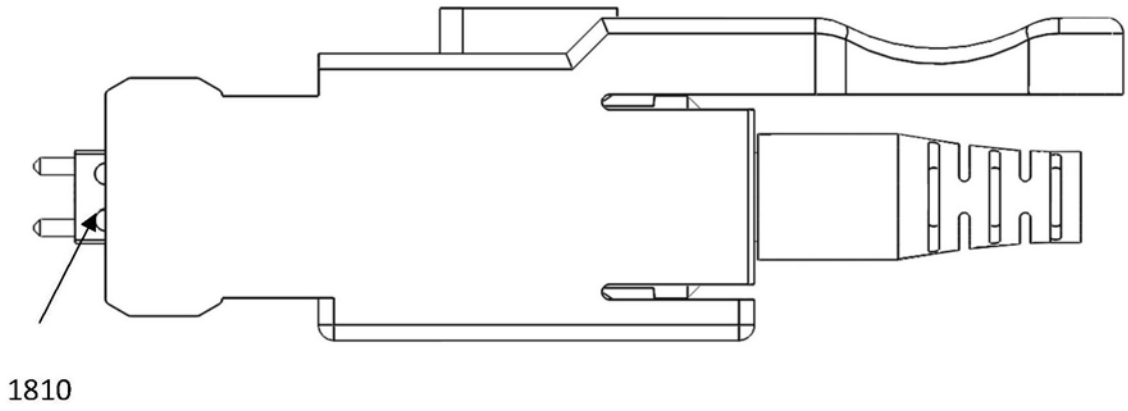


图18A

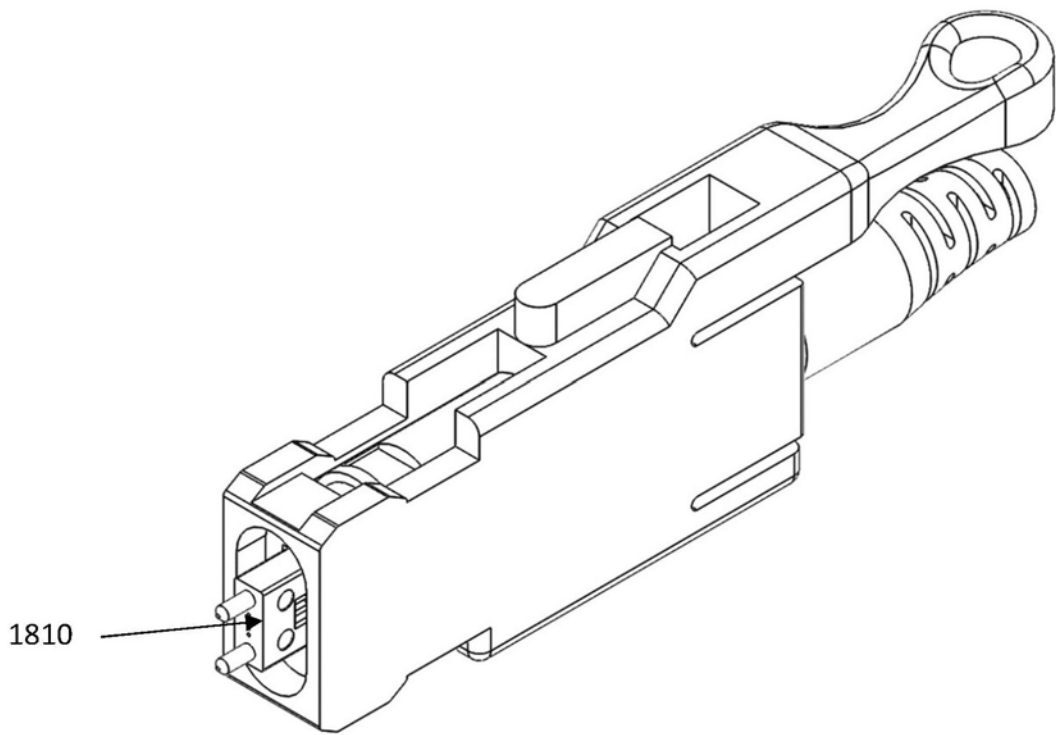


图18B

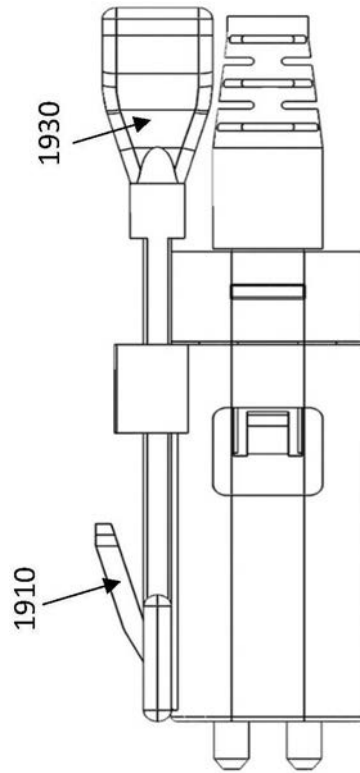


图19A

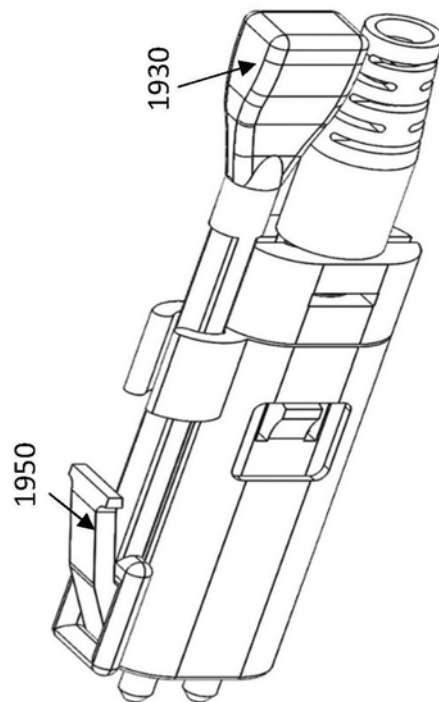


图19B

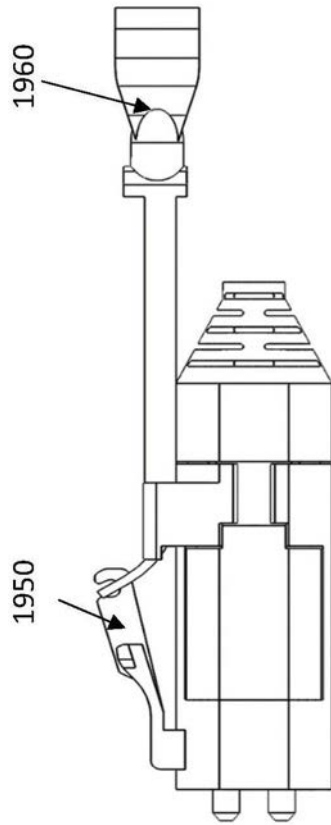


图19C

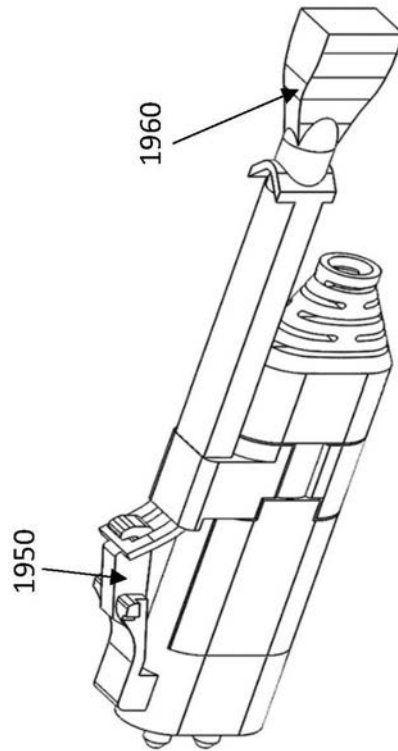


图19D

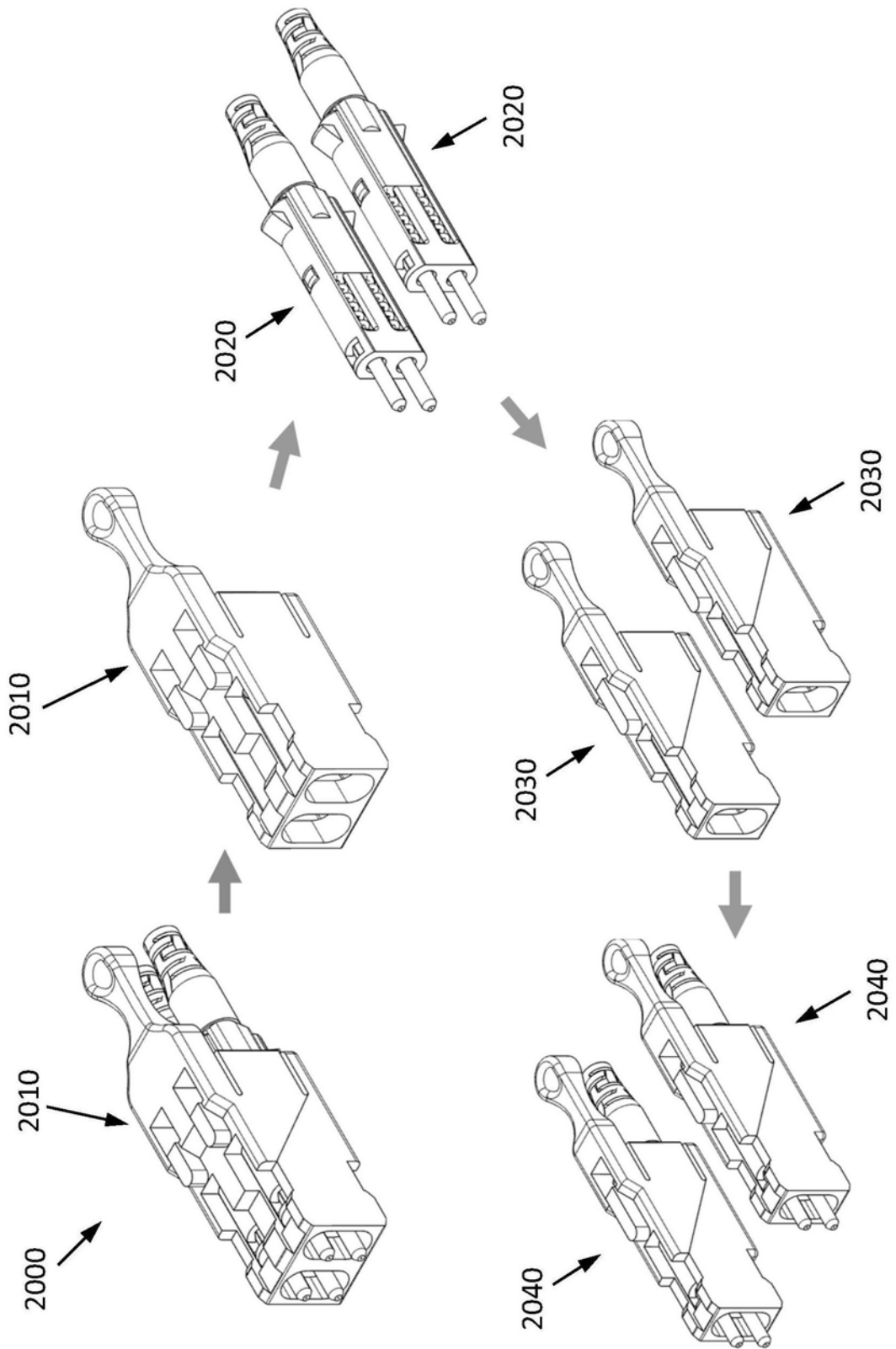


图20

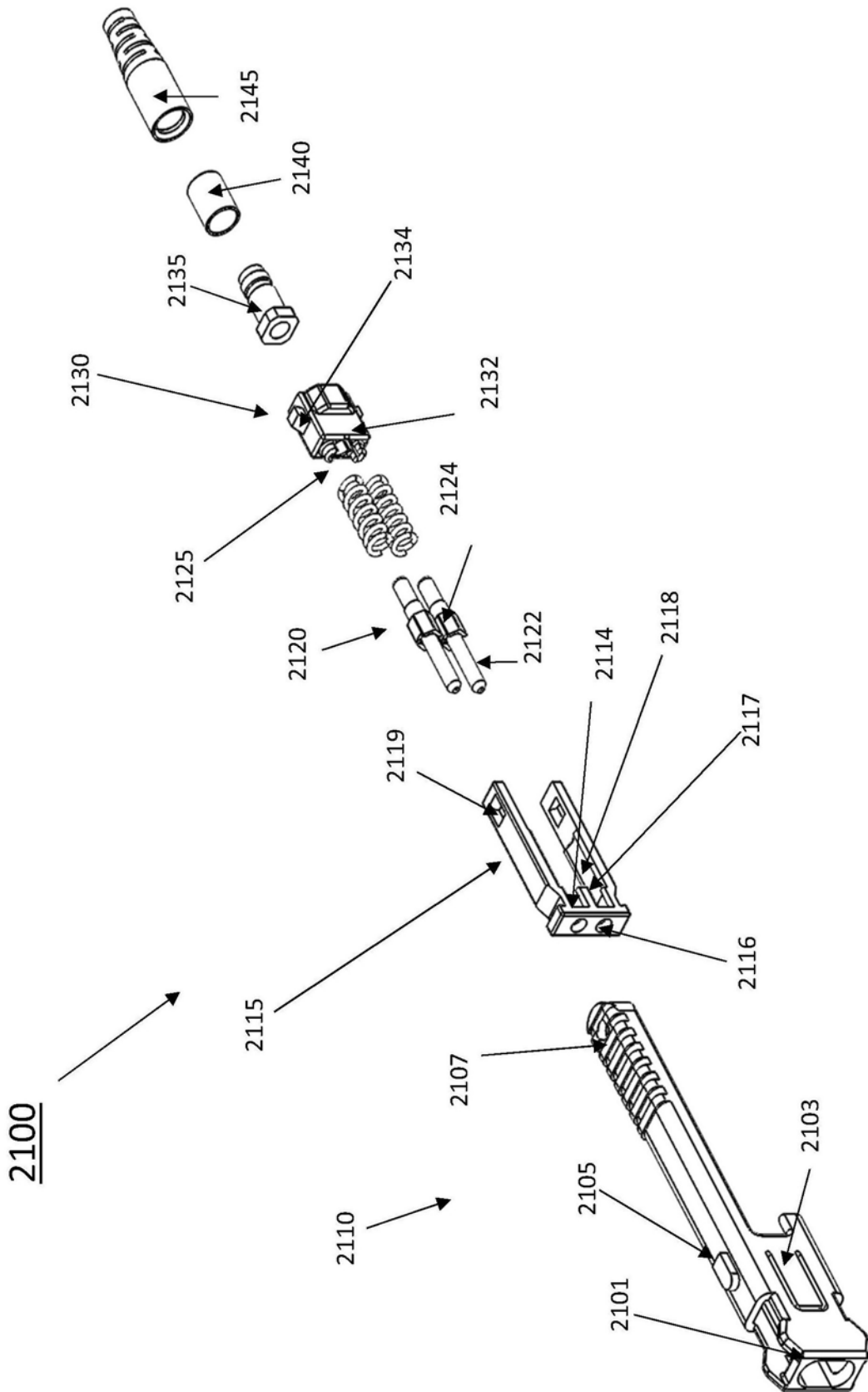


图21A

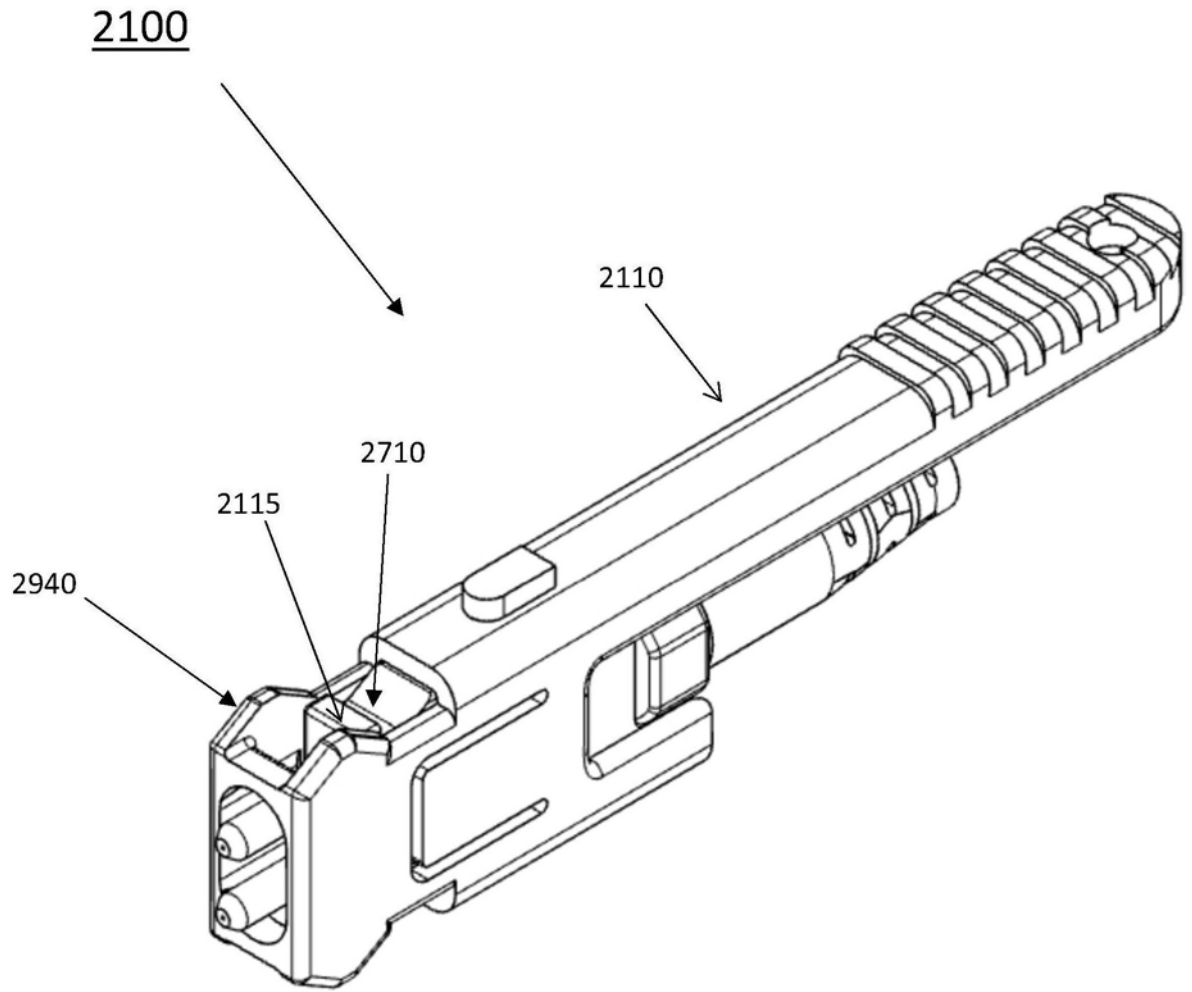


图21B

2100

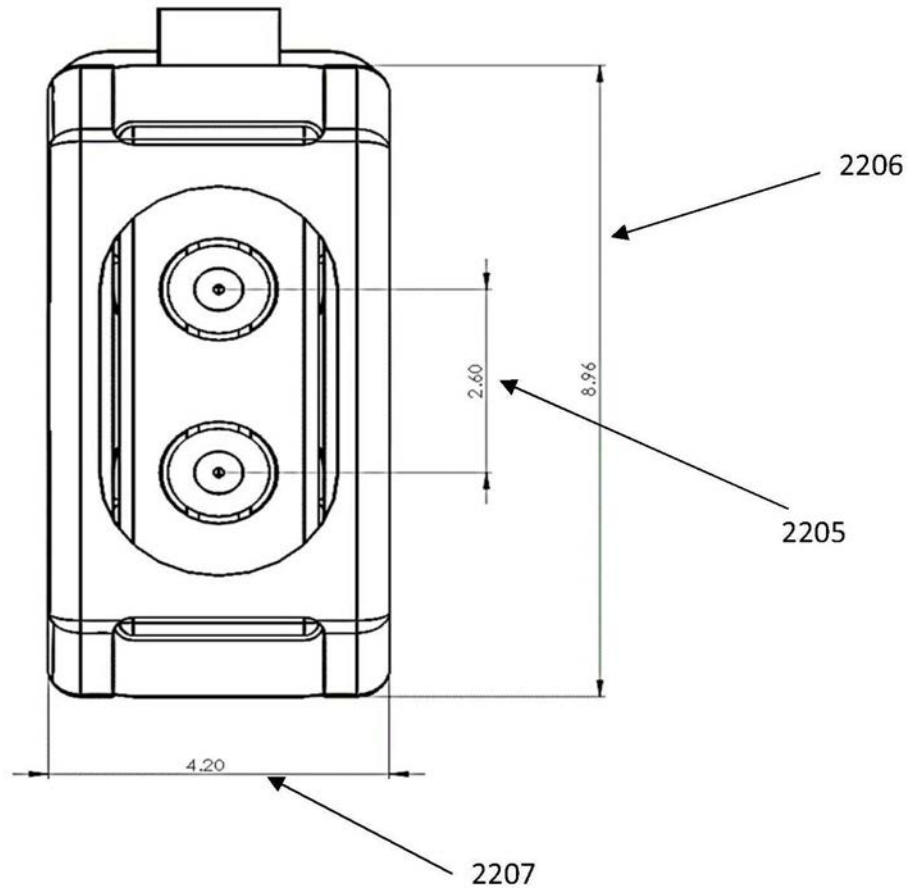


图22

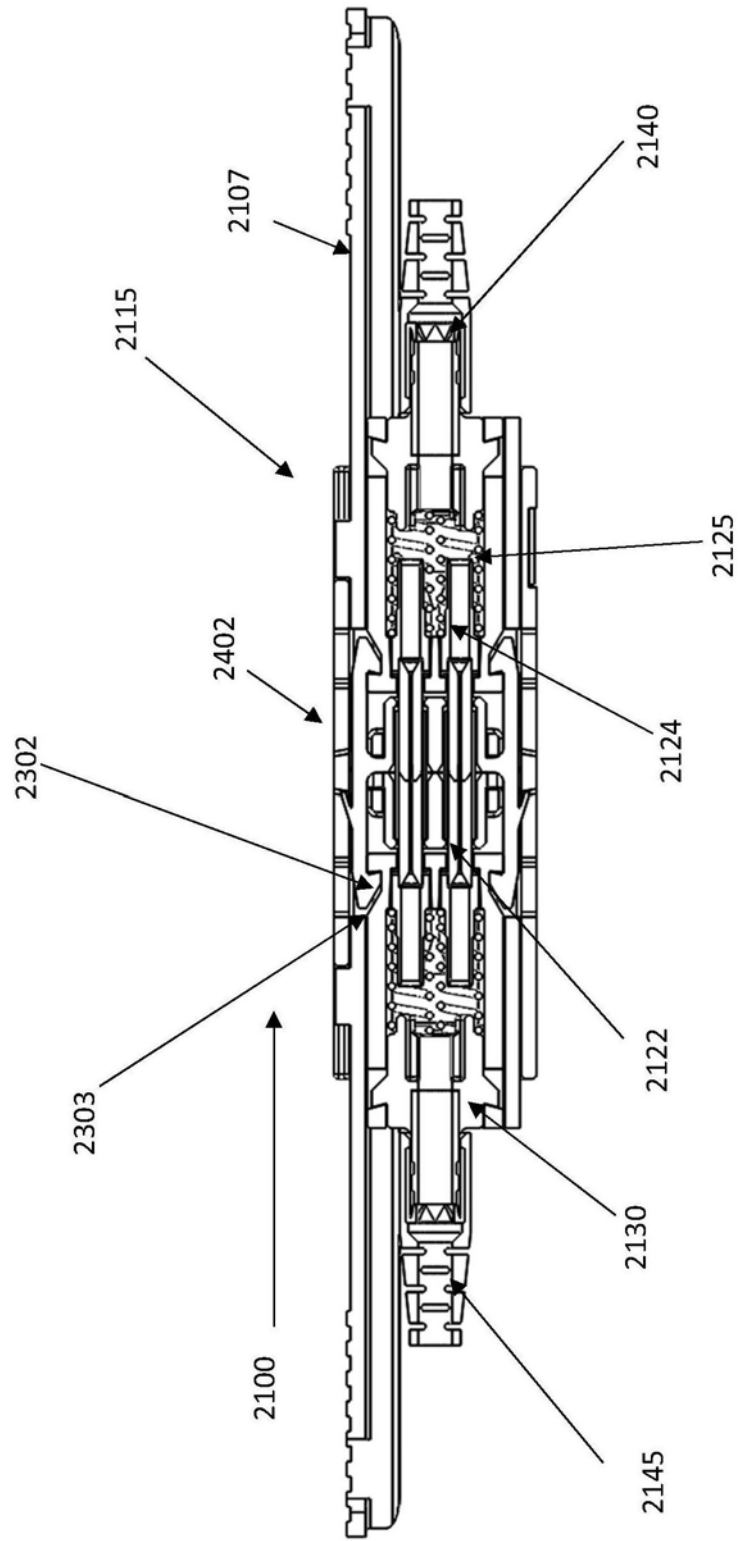


图23A

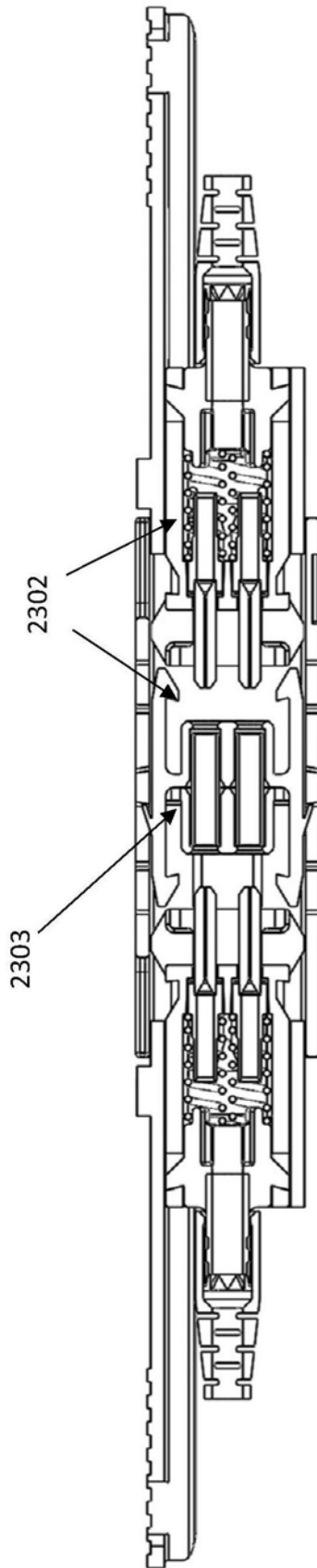


图23B

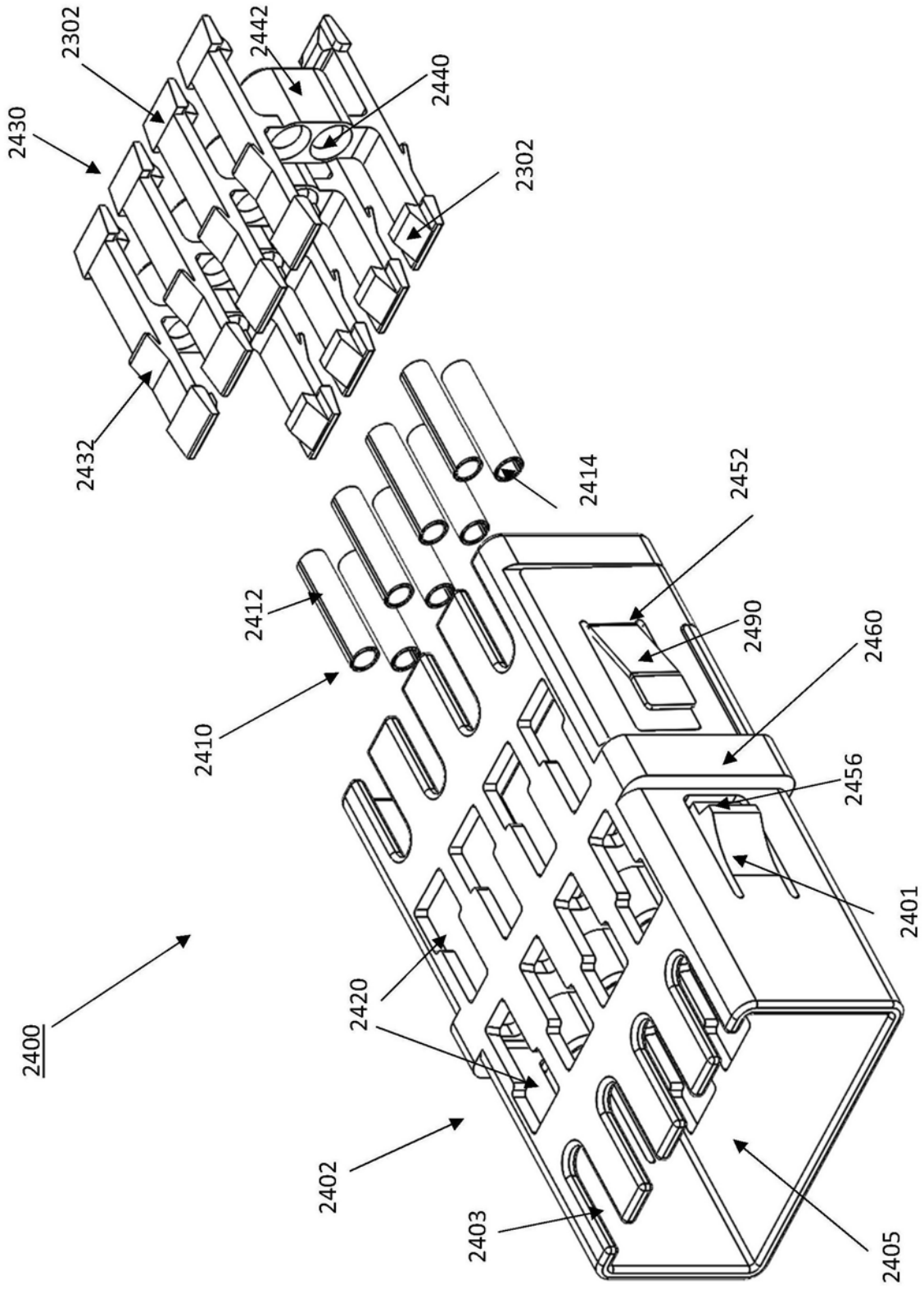


图24

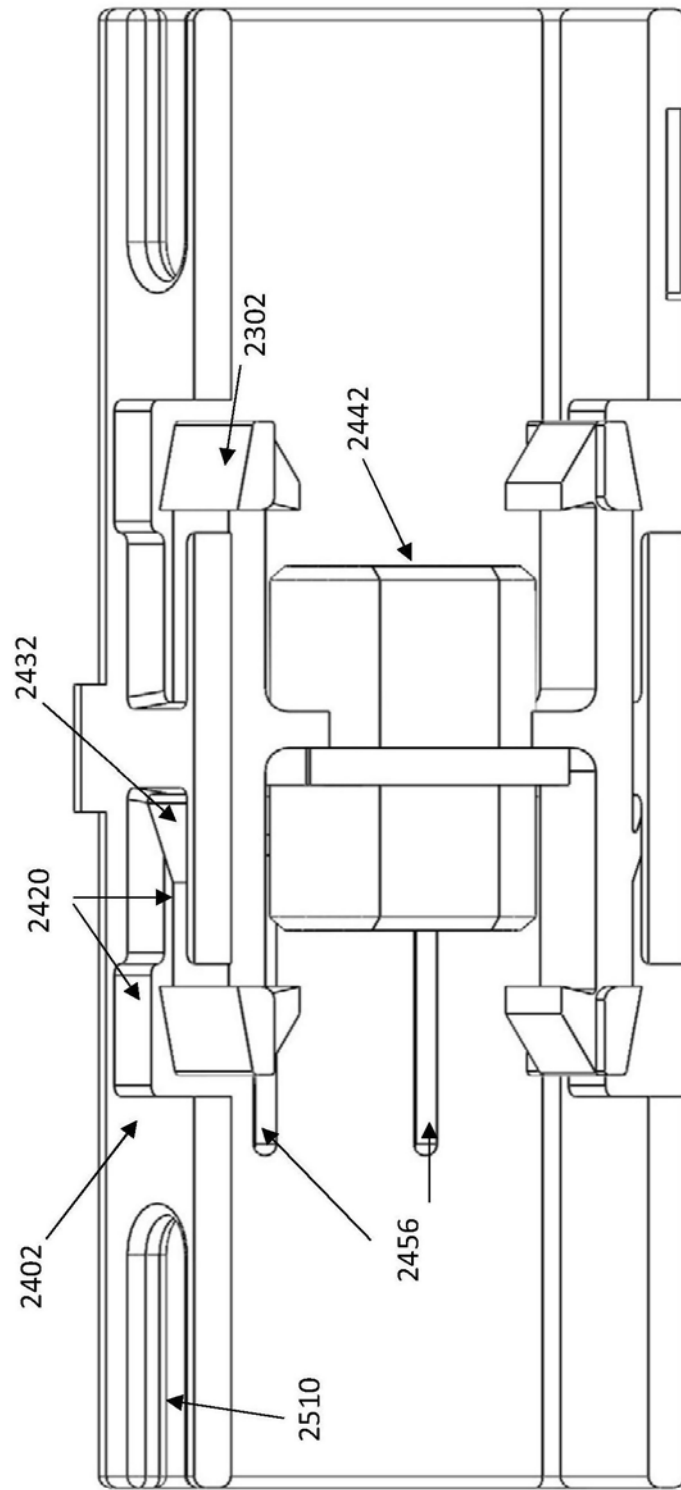


图25A

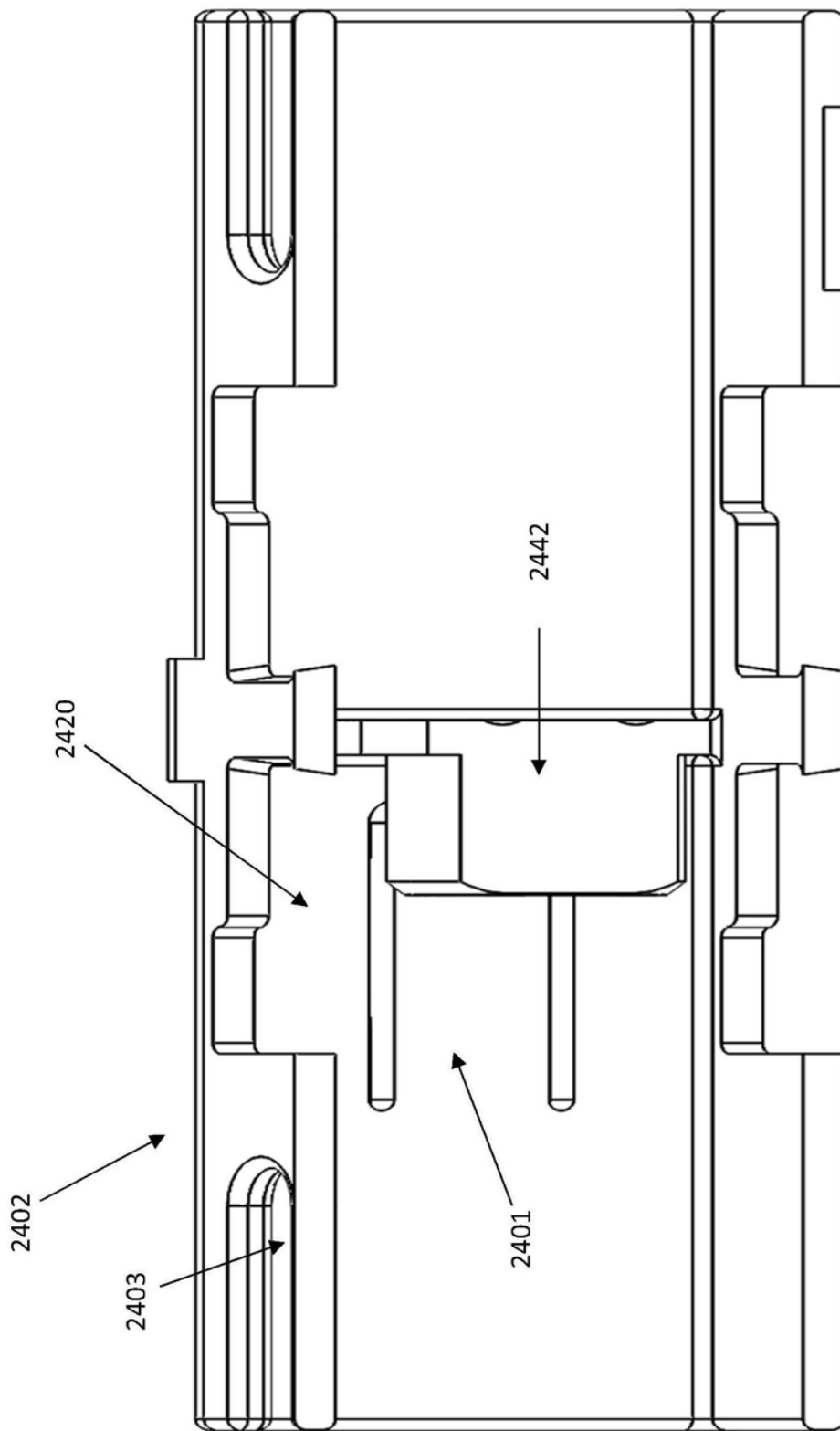


图25B

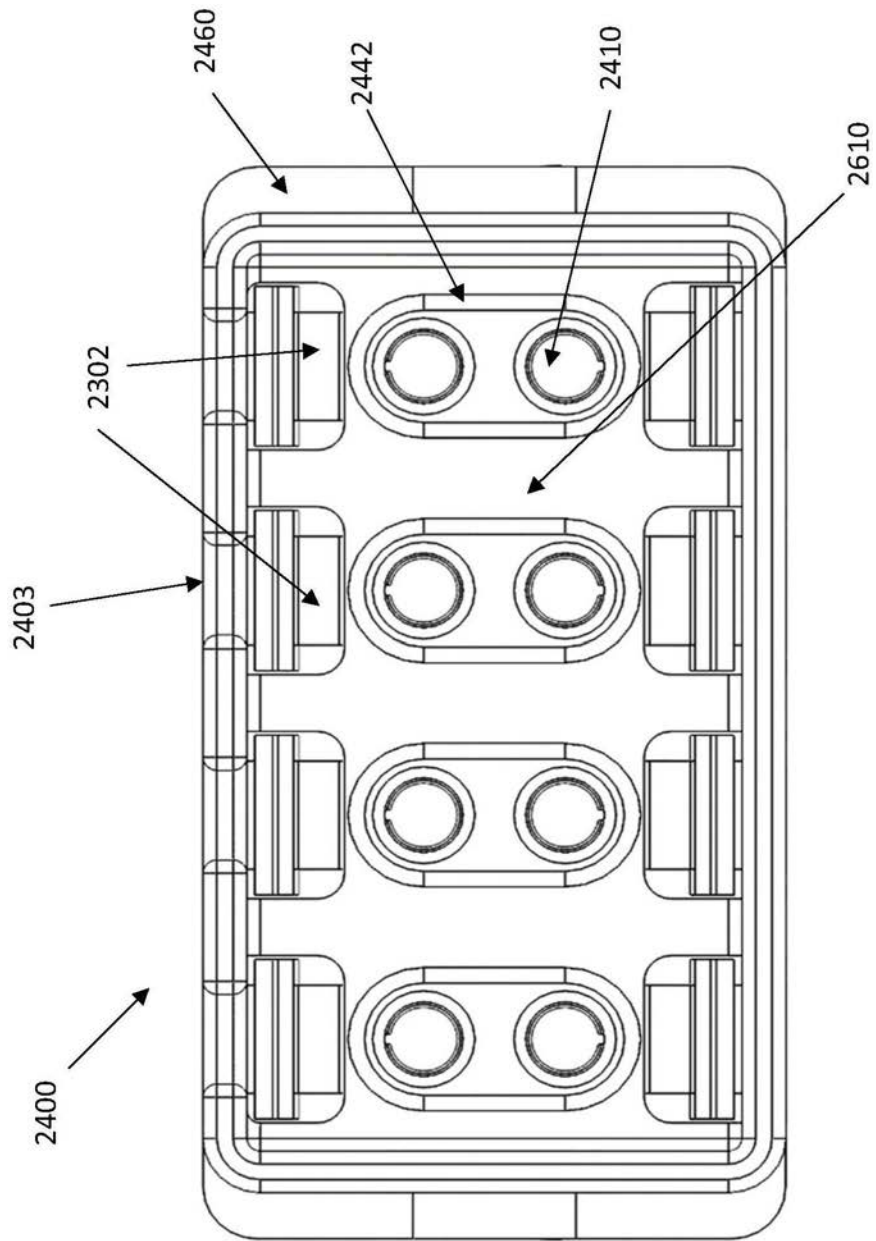


图26

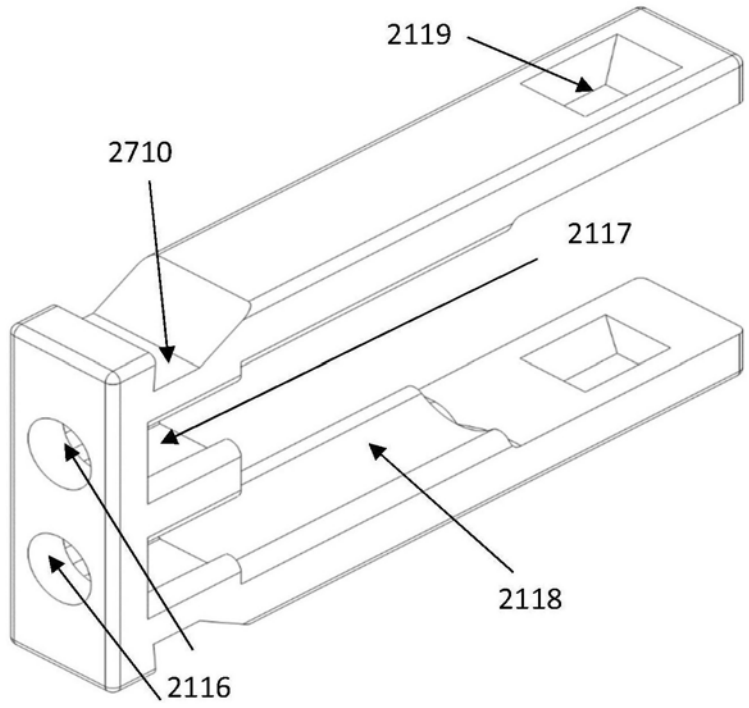


图27A

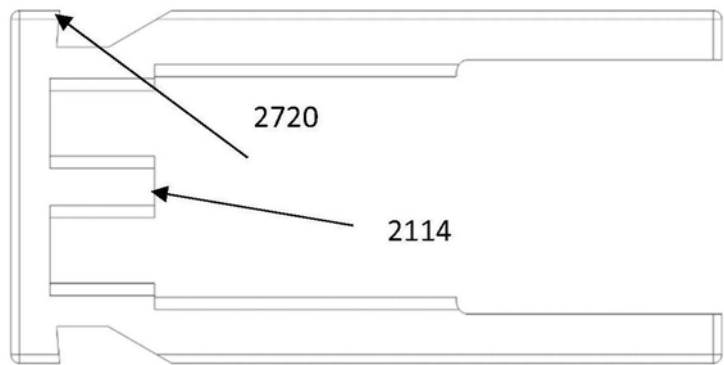


图27B

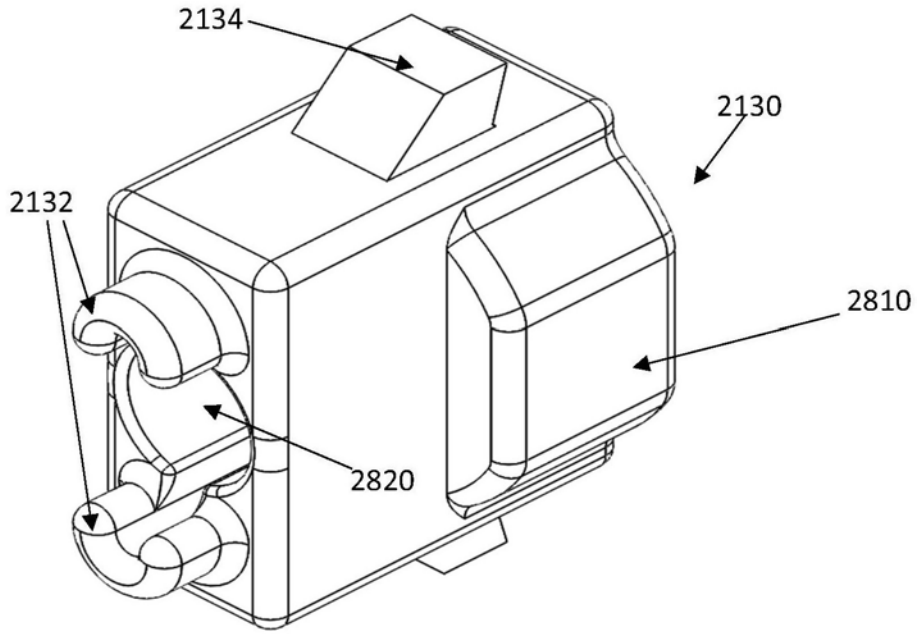


图28A

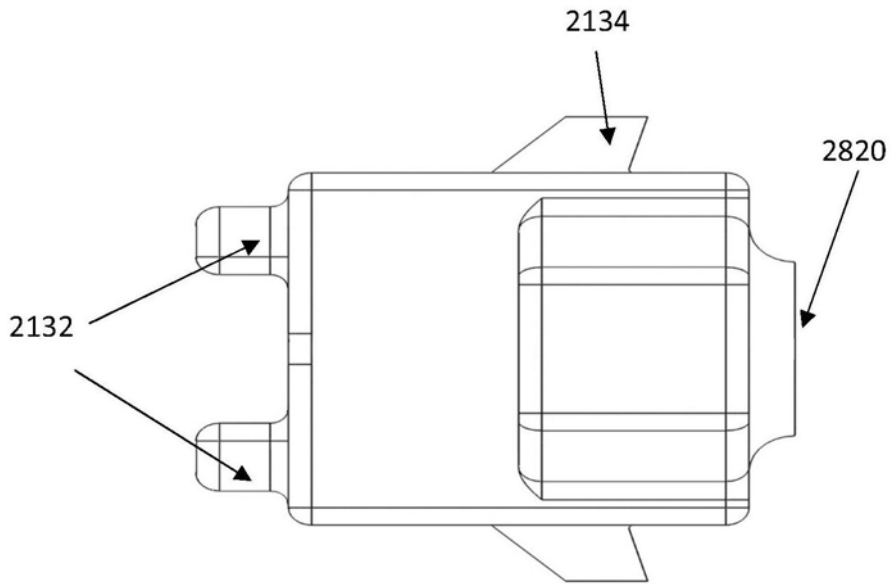


图28B

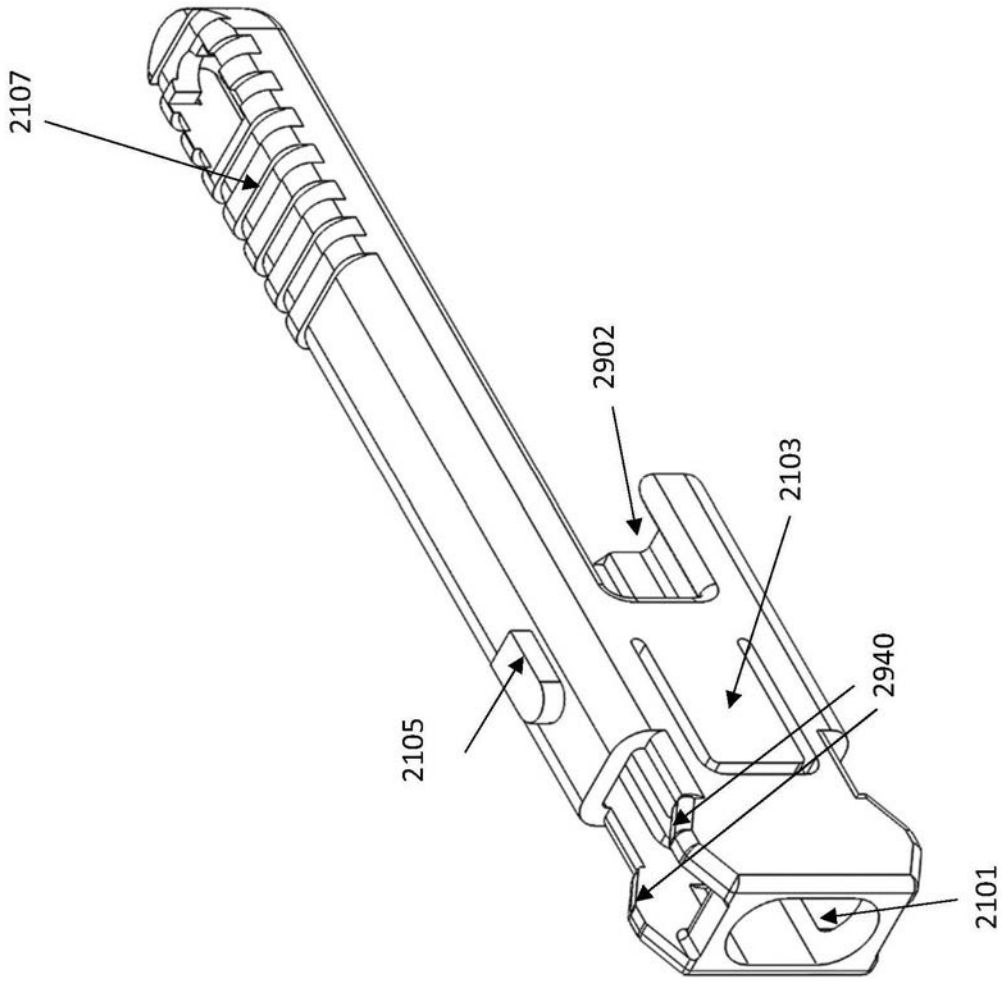


图29A

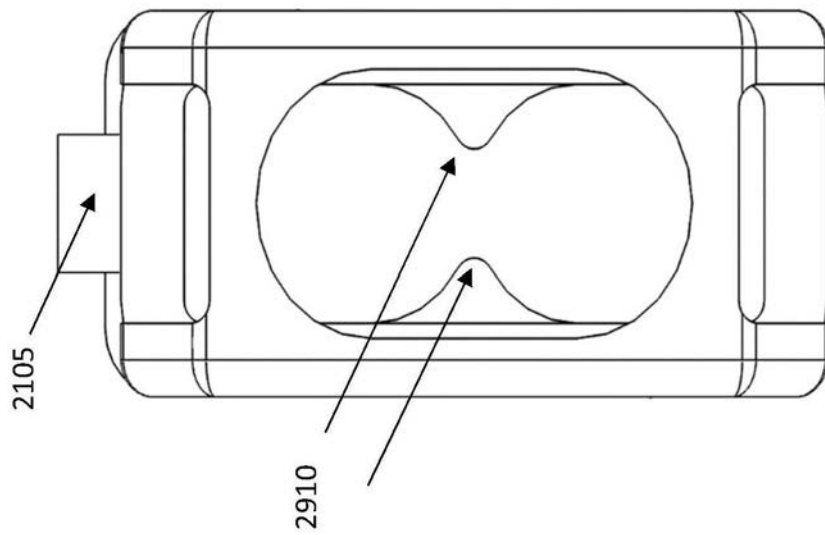


图29B

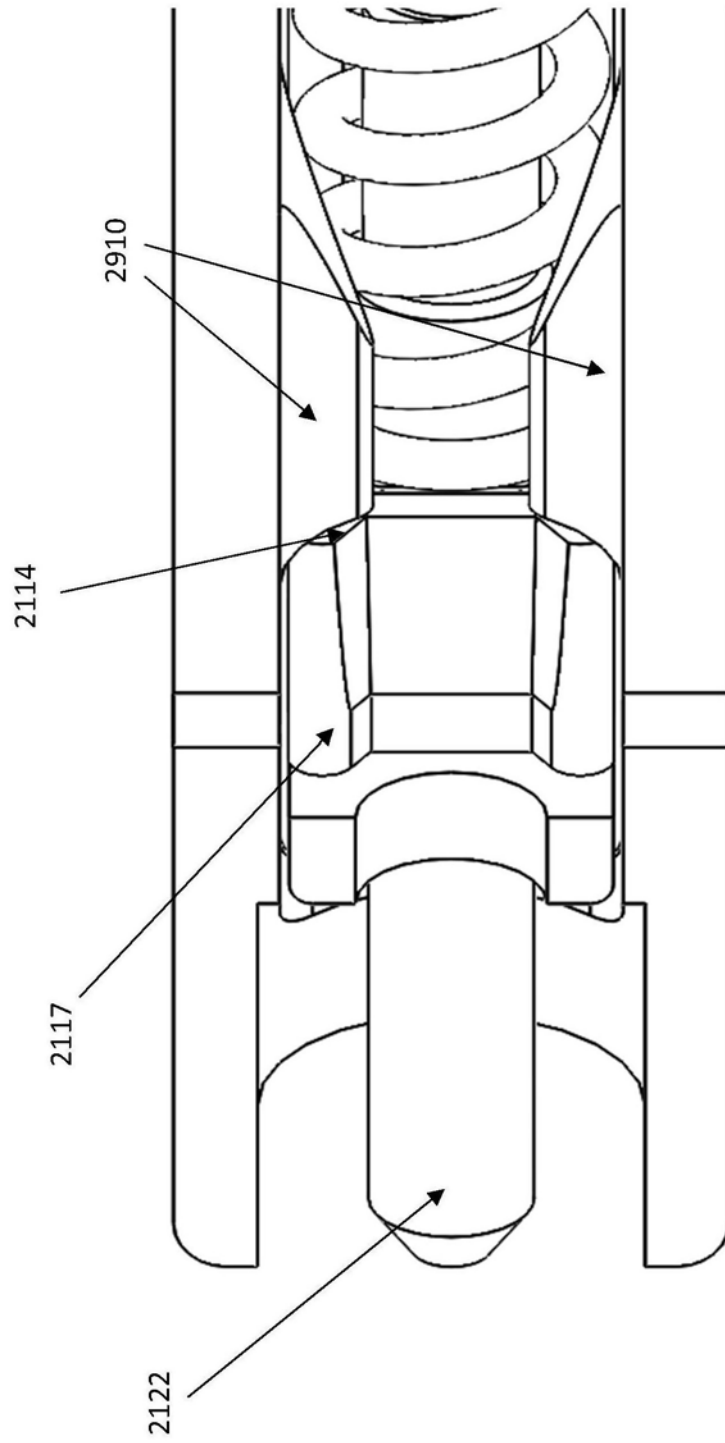


图29C

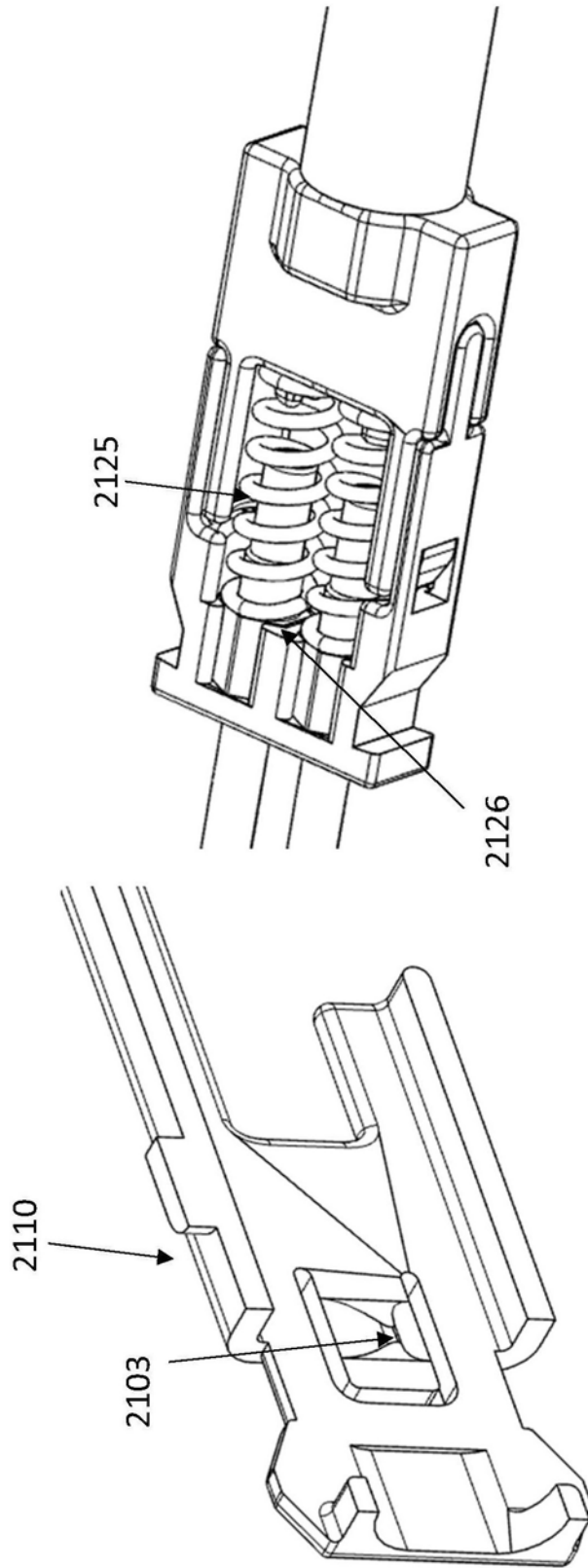


图29D

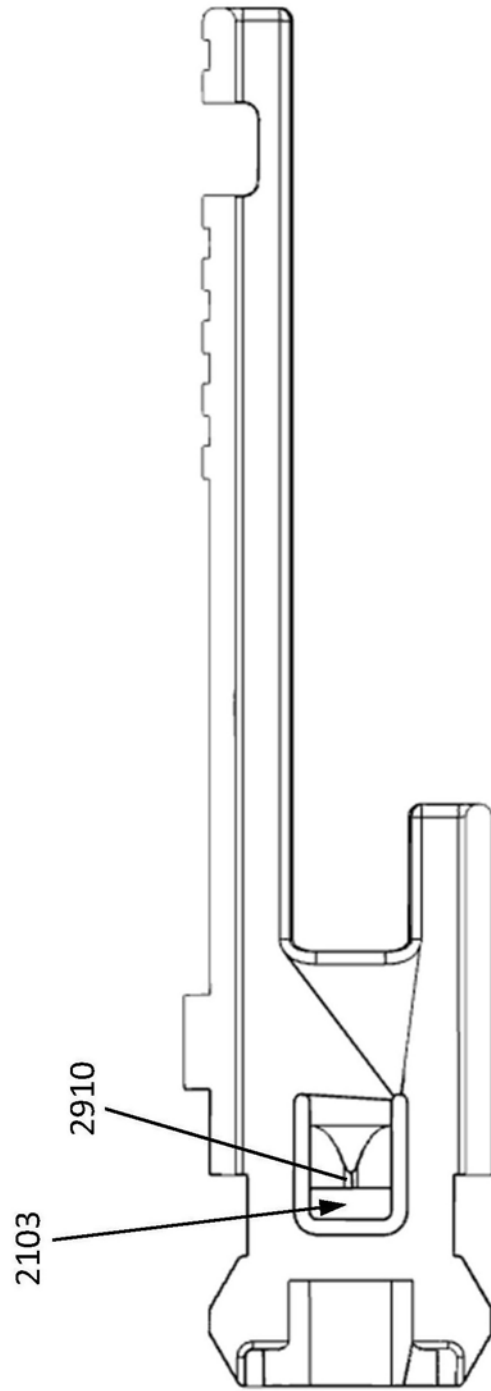


图29E

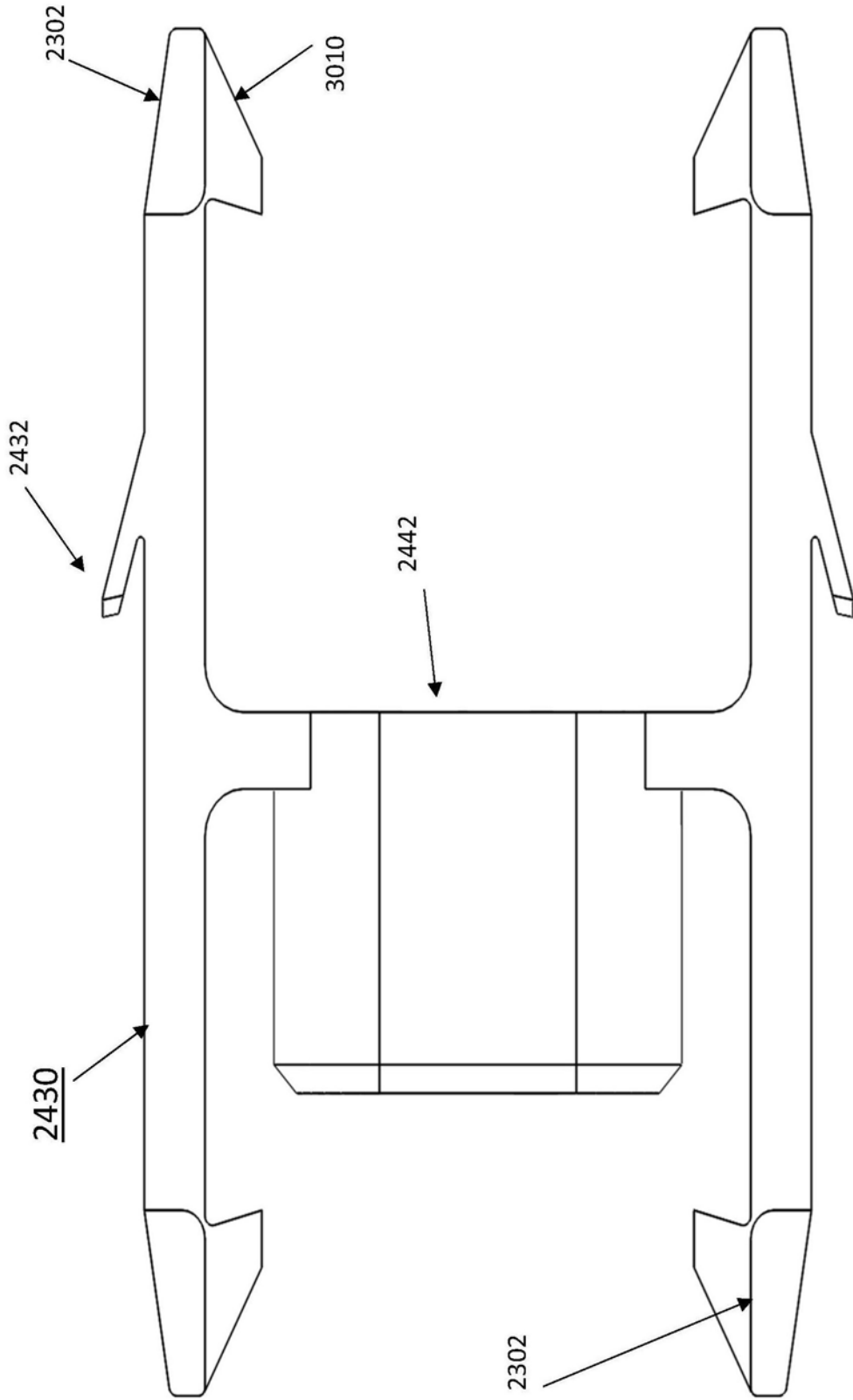


图30

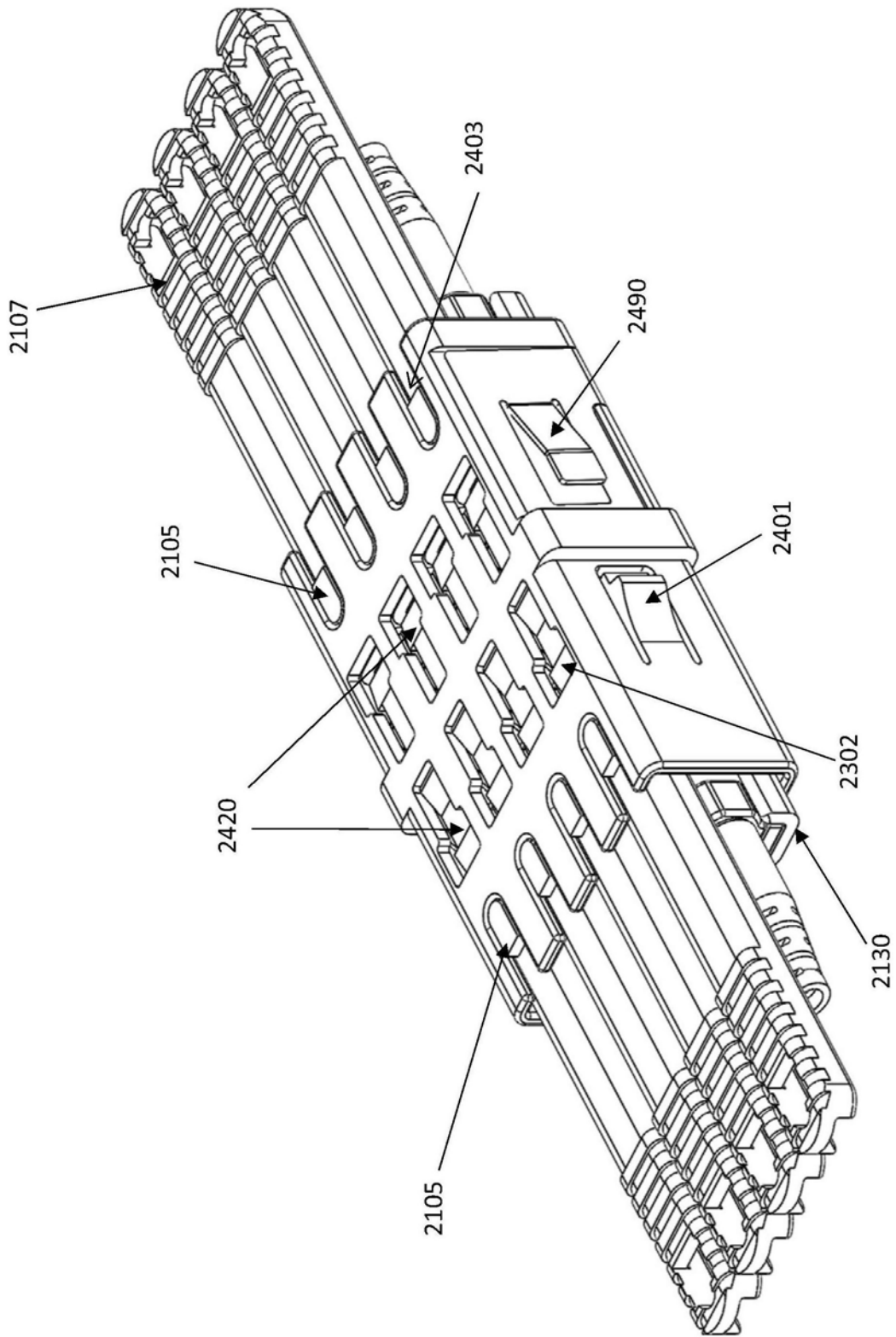


图31

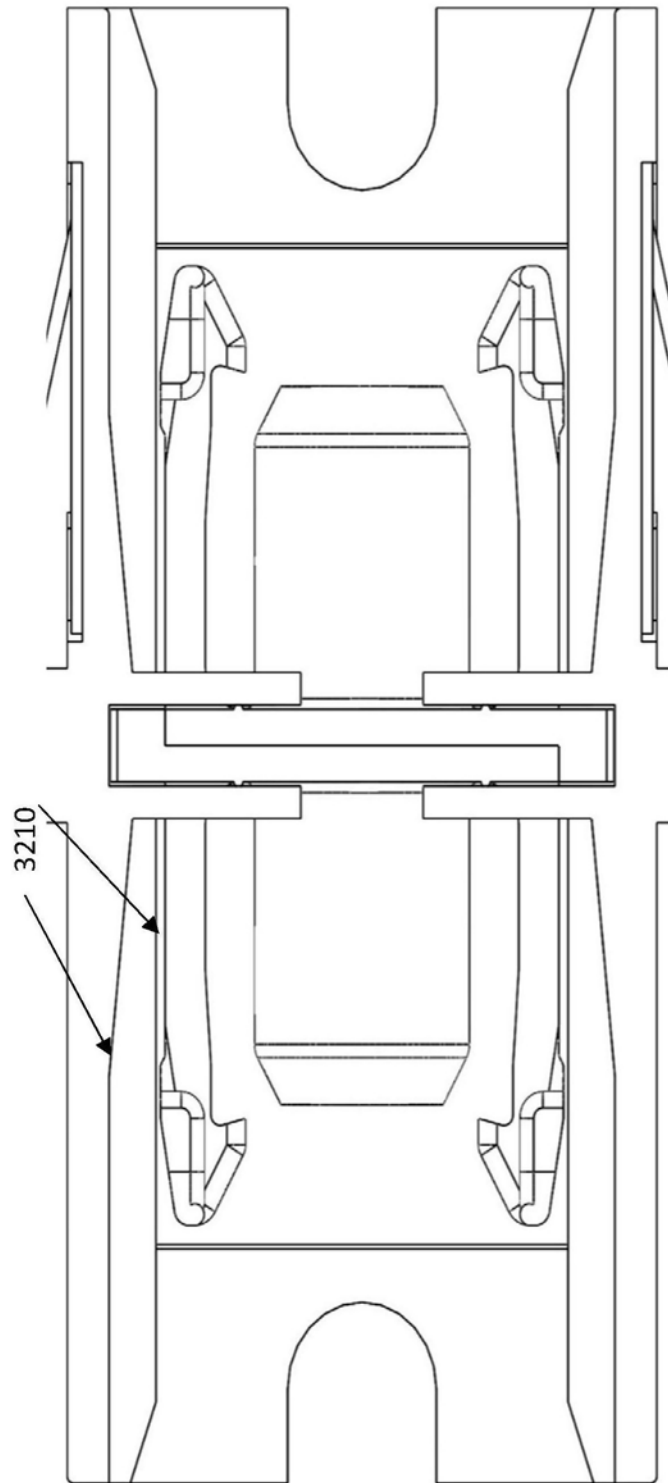


图32A

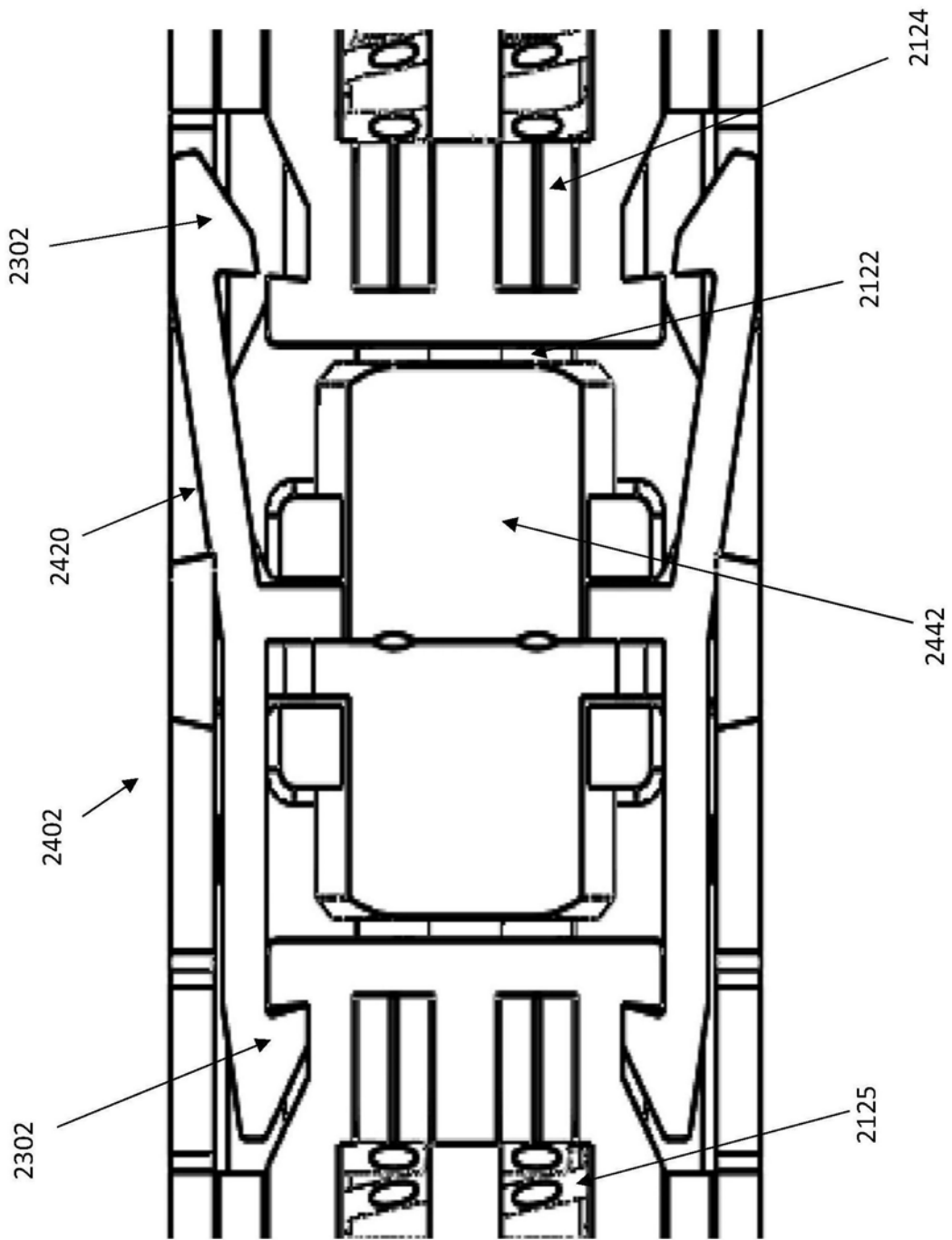


图32B

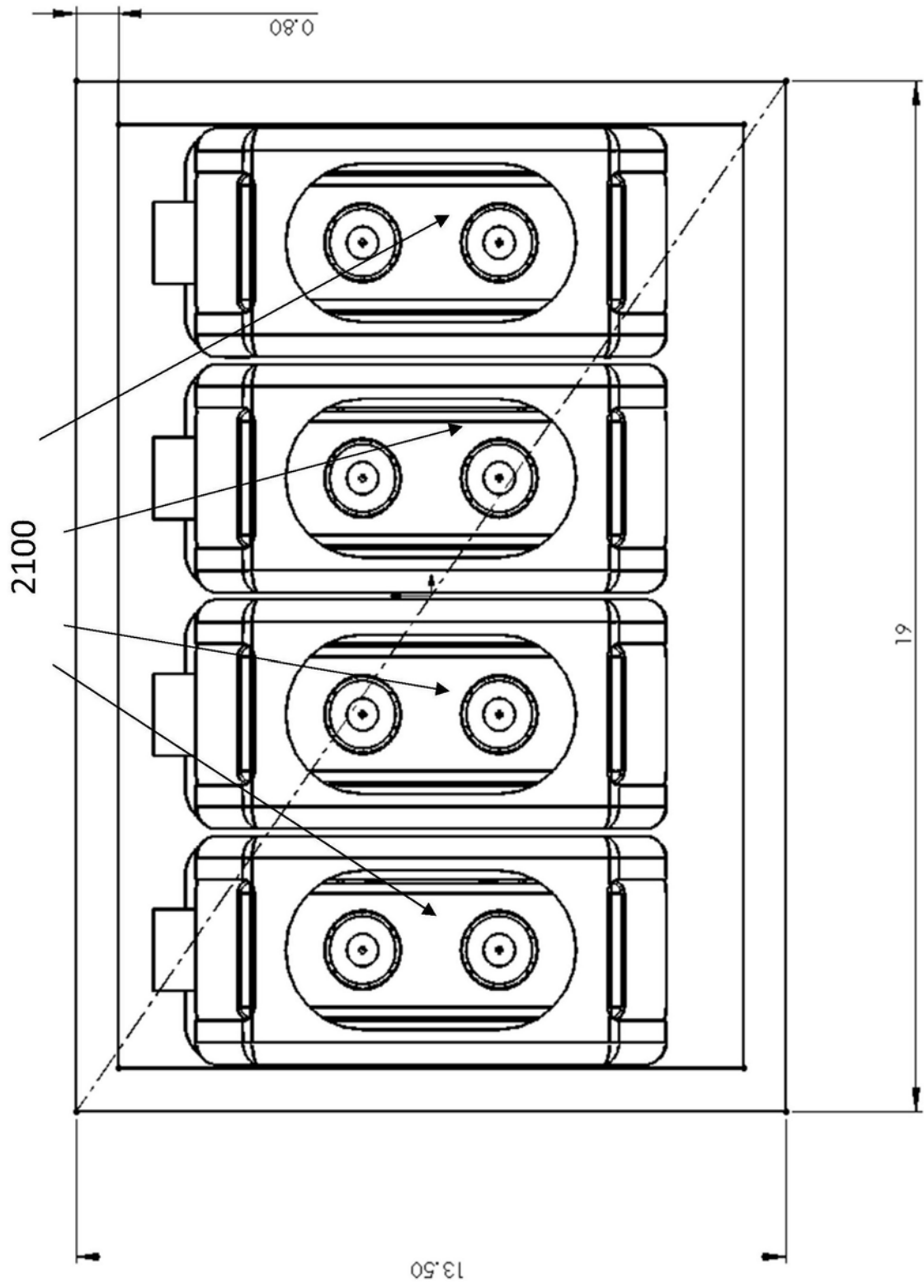


图33A

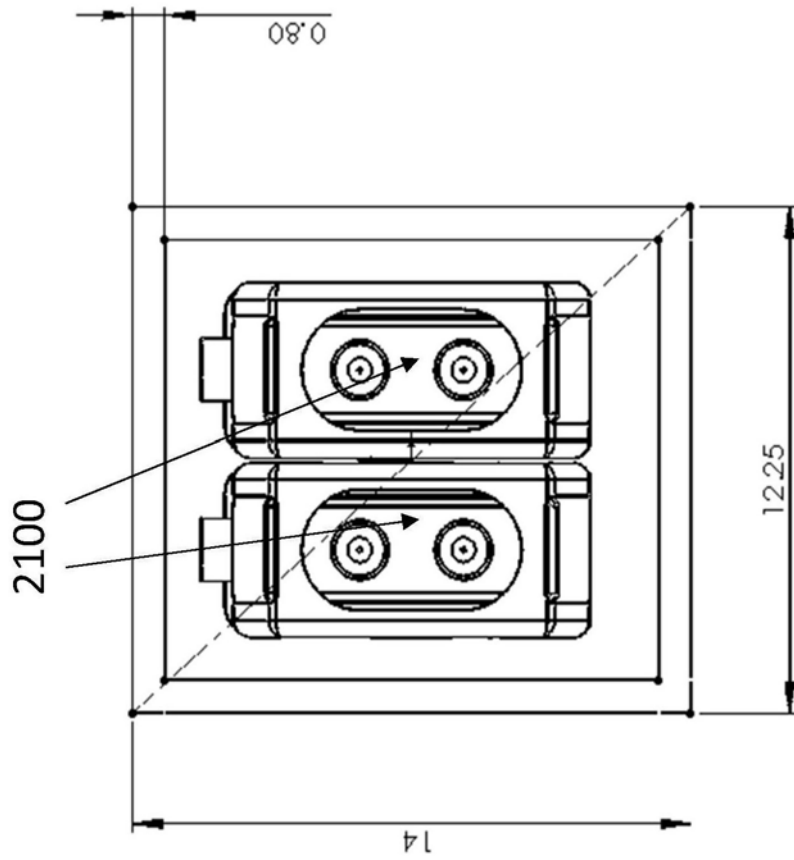


图33B

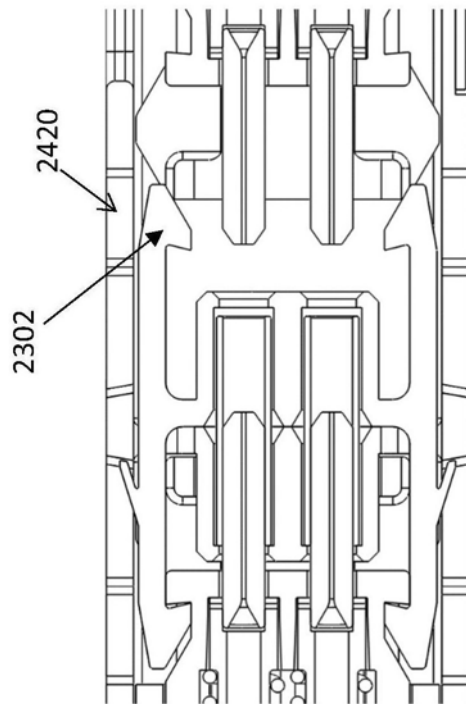


图34A

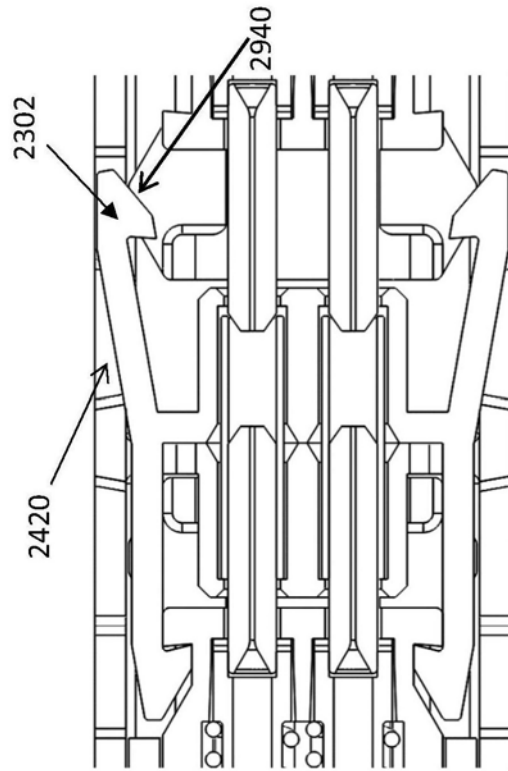


图34B

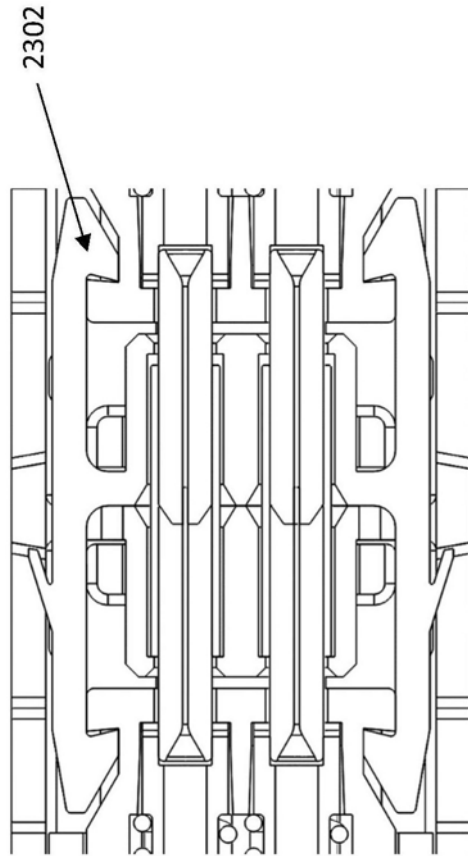


图34C

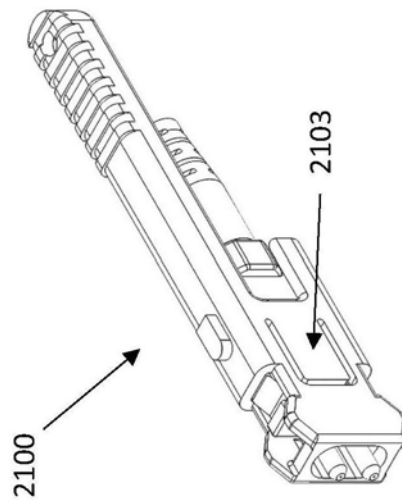


图35A

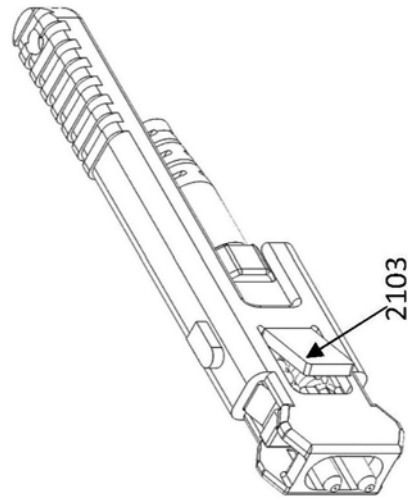


图35B

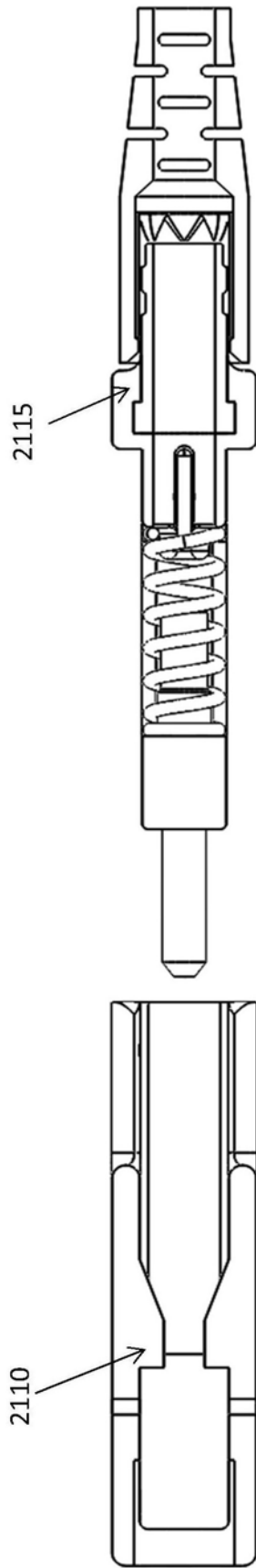


图35C

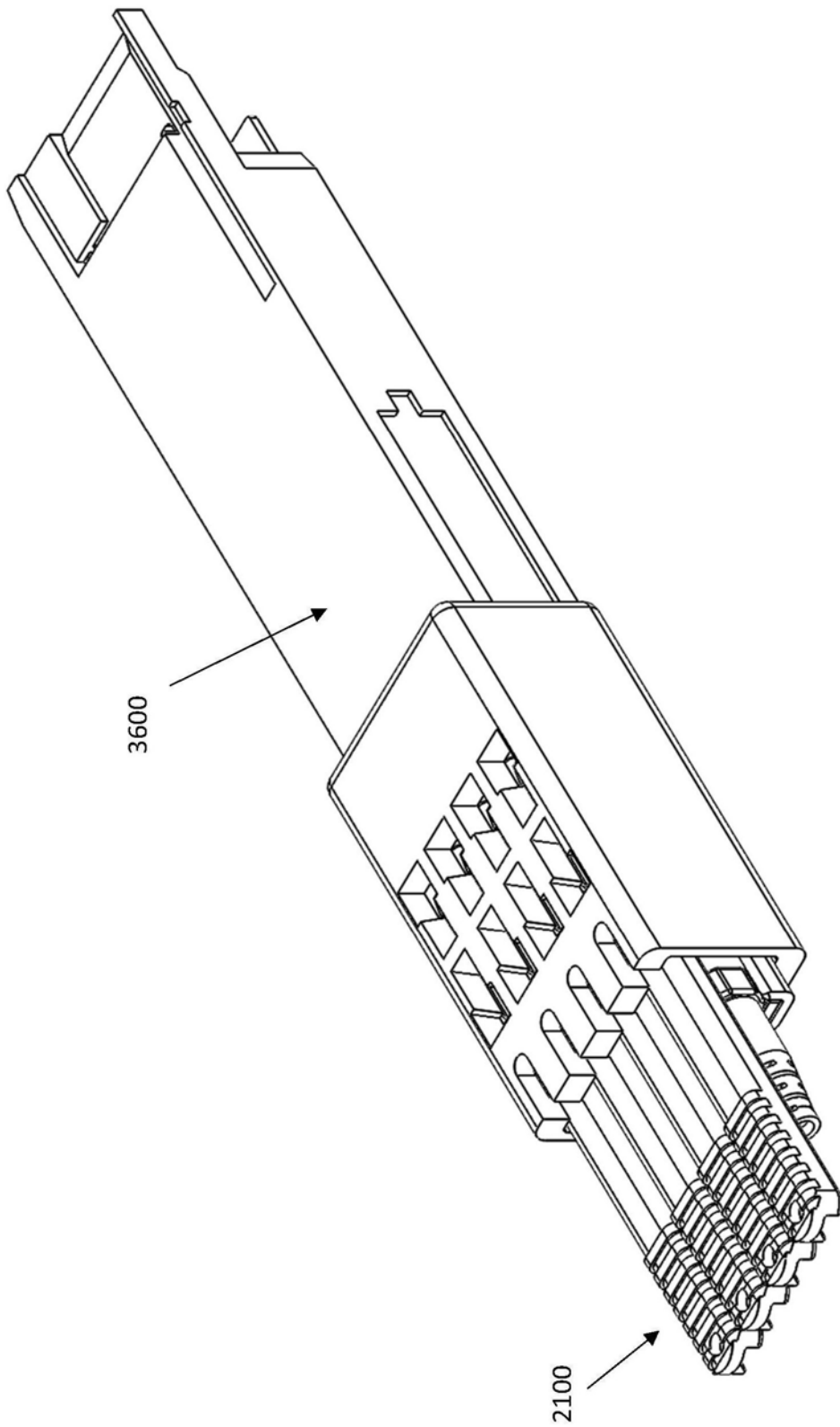


图36A

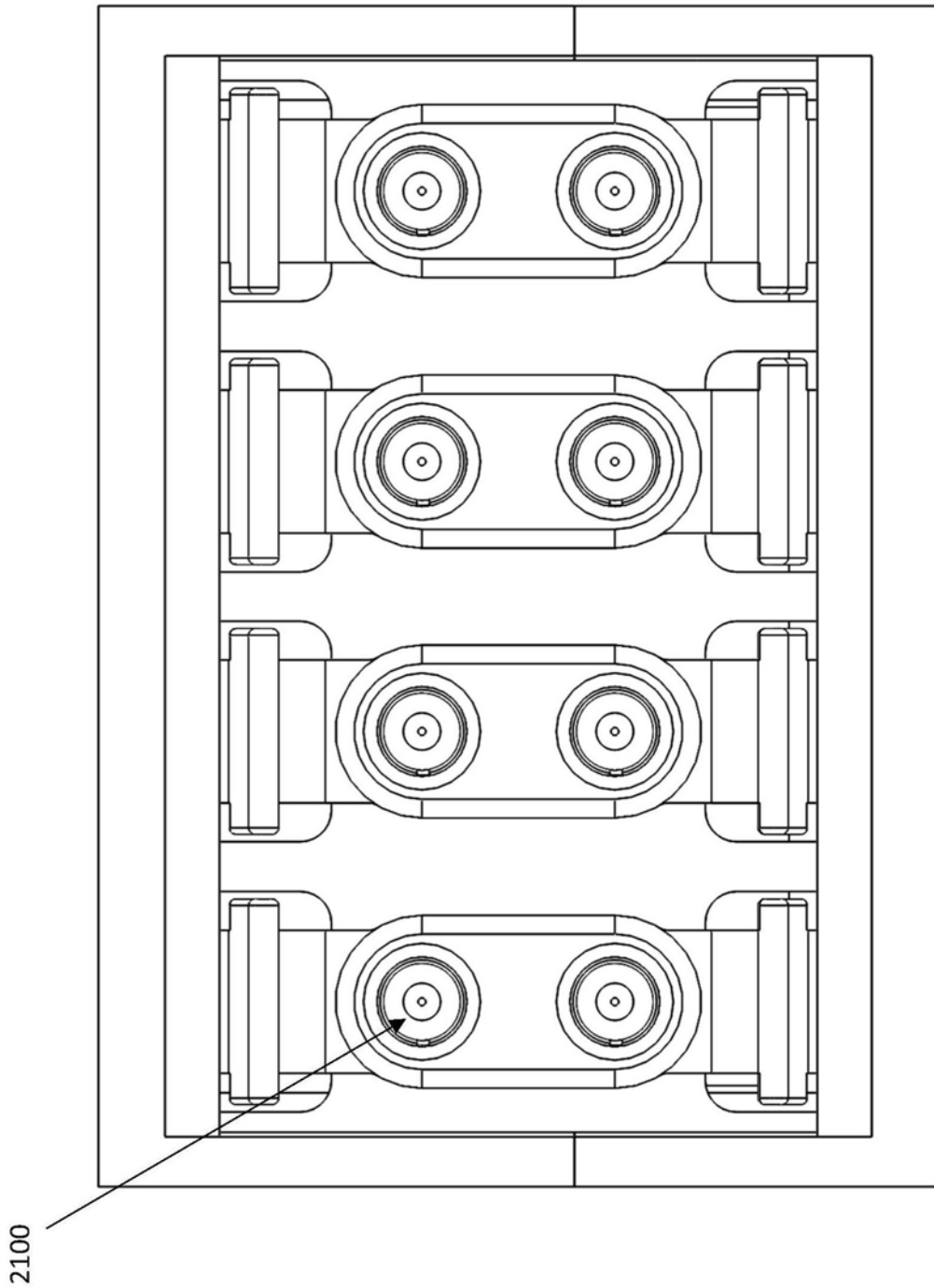


图36B

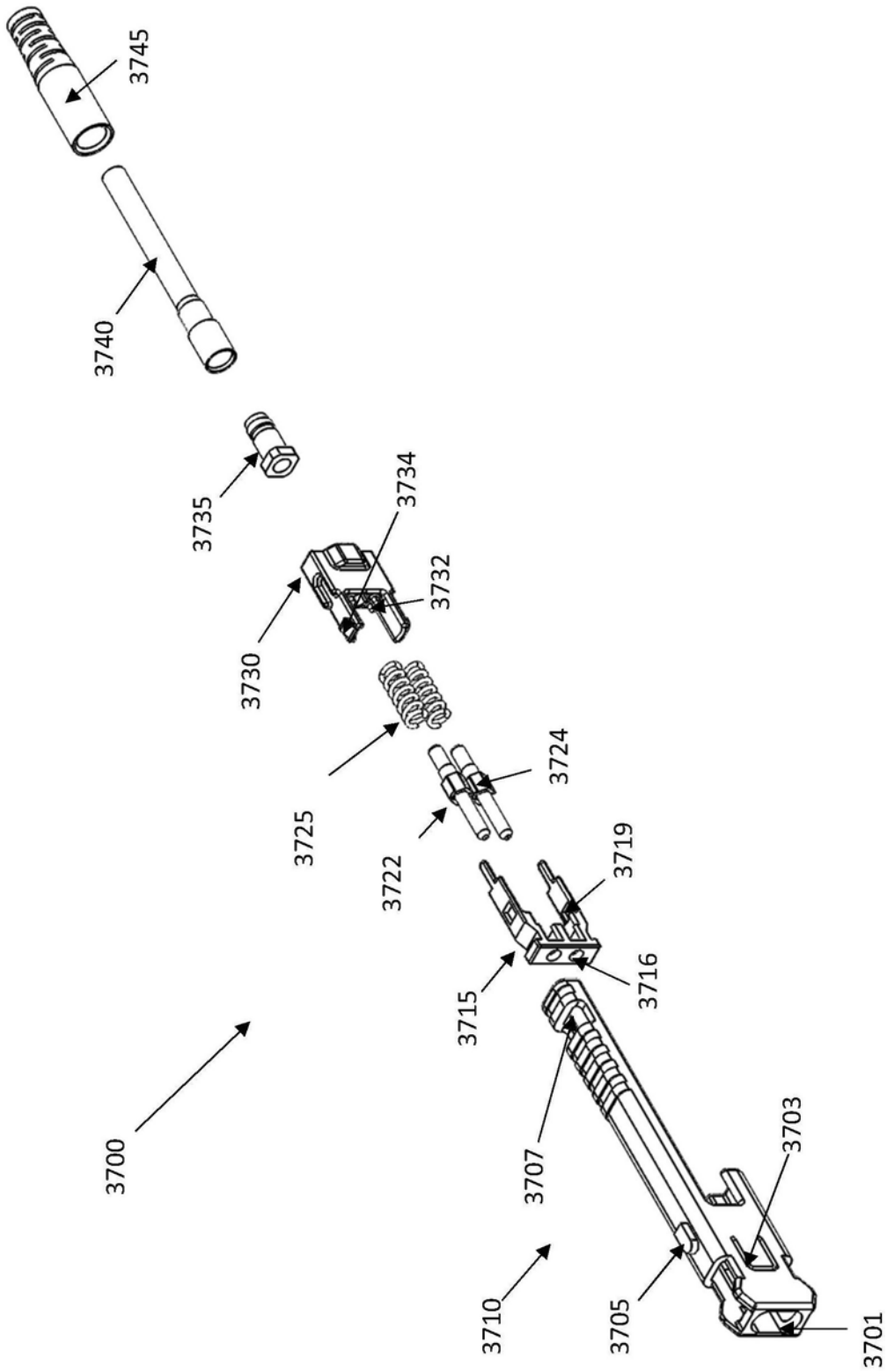


图37

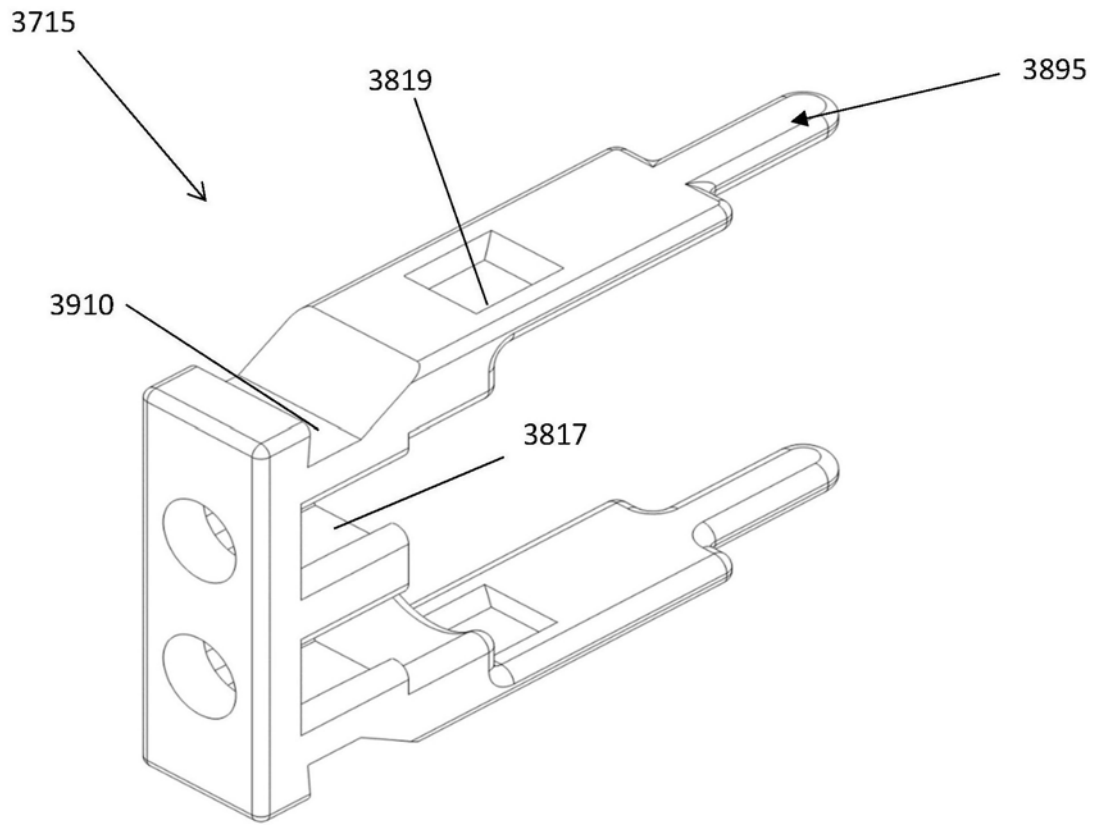


图38

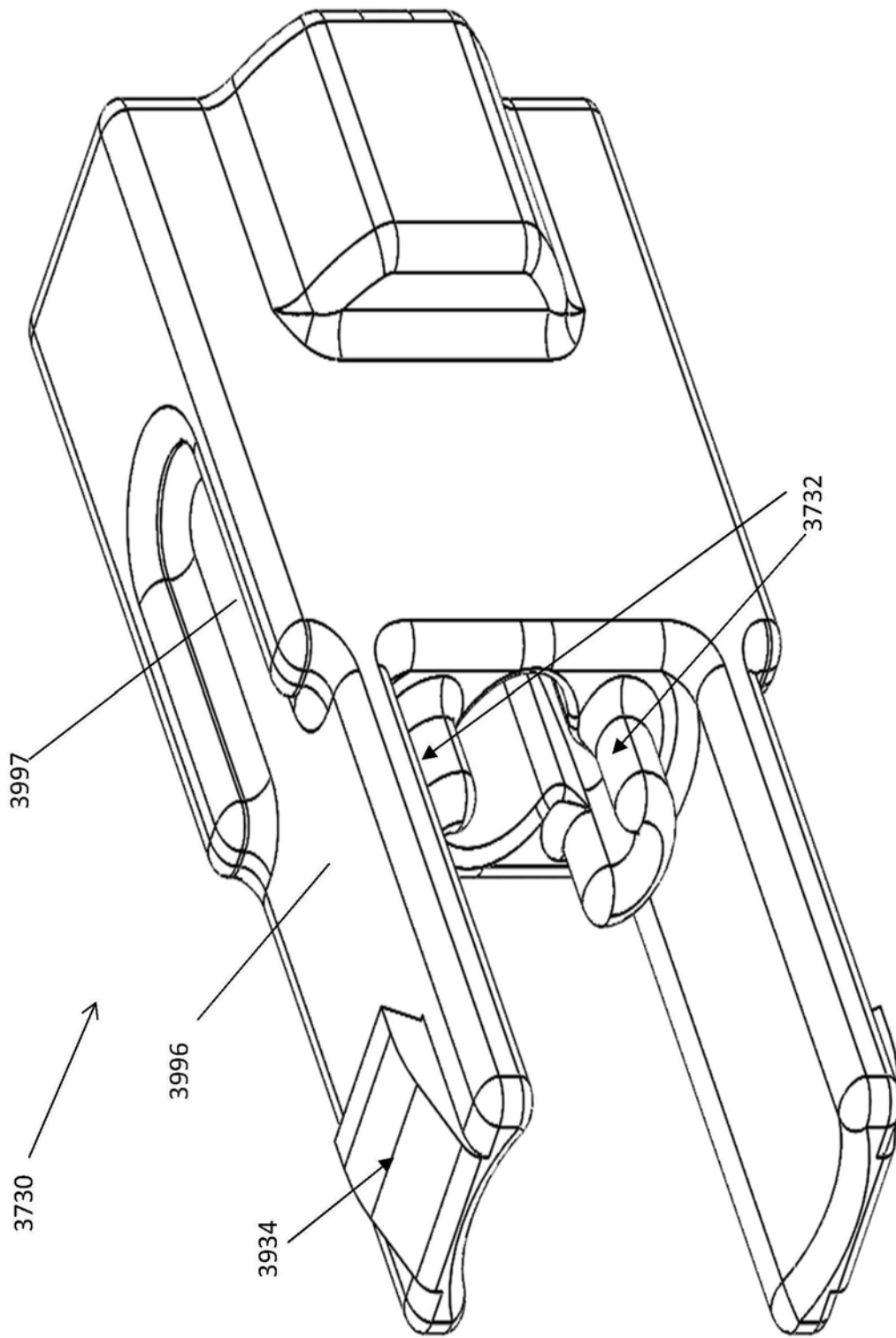


图39

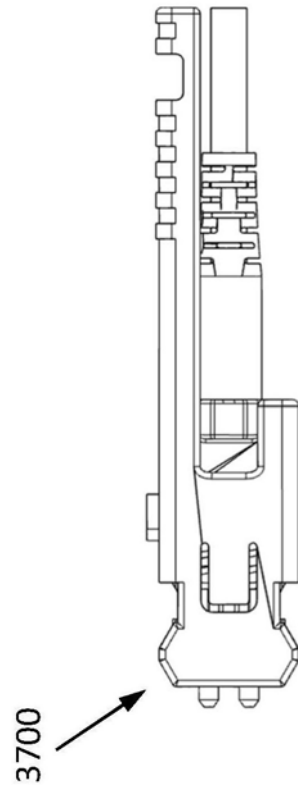


图40A

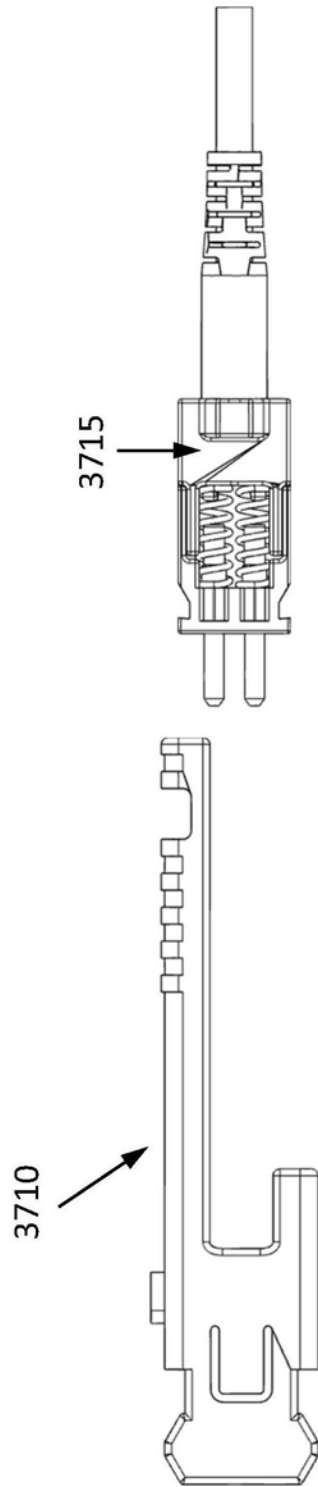


图40B

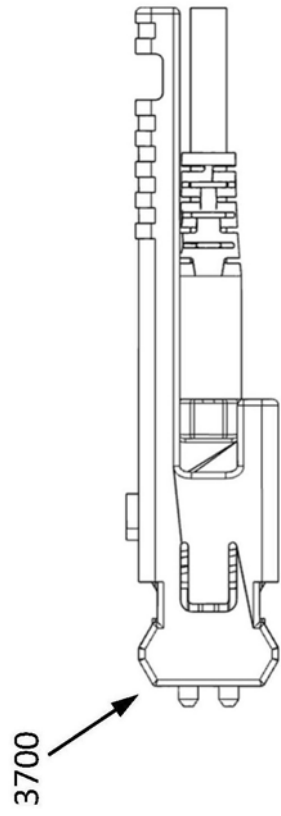


图40C

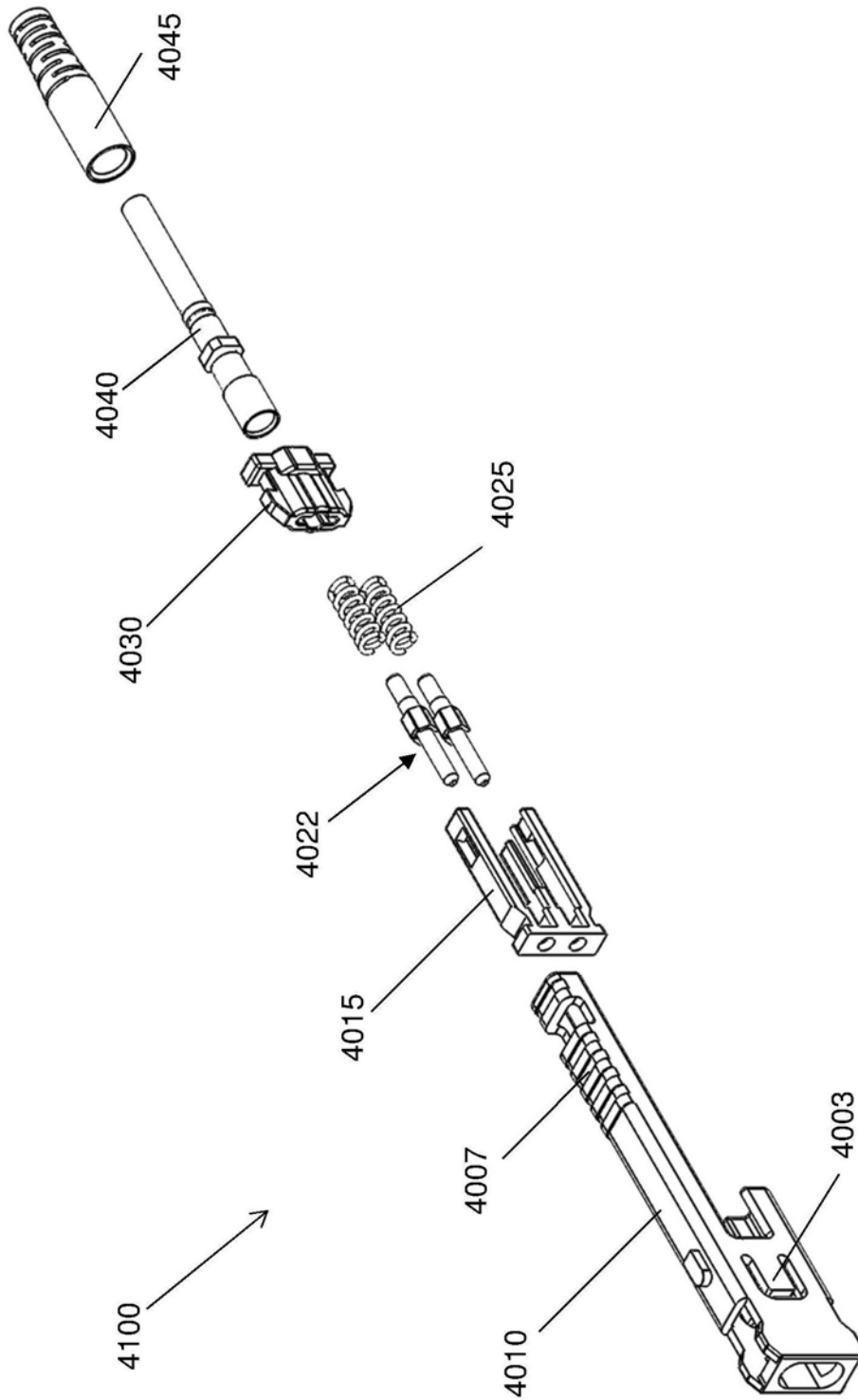


图41

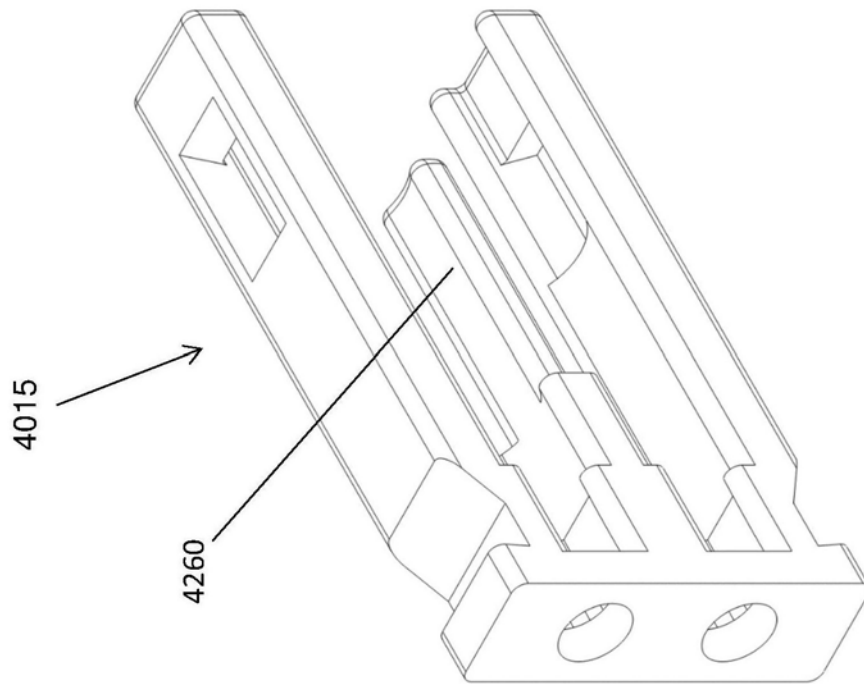


图42A

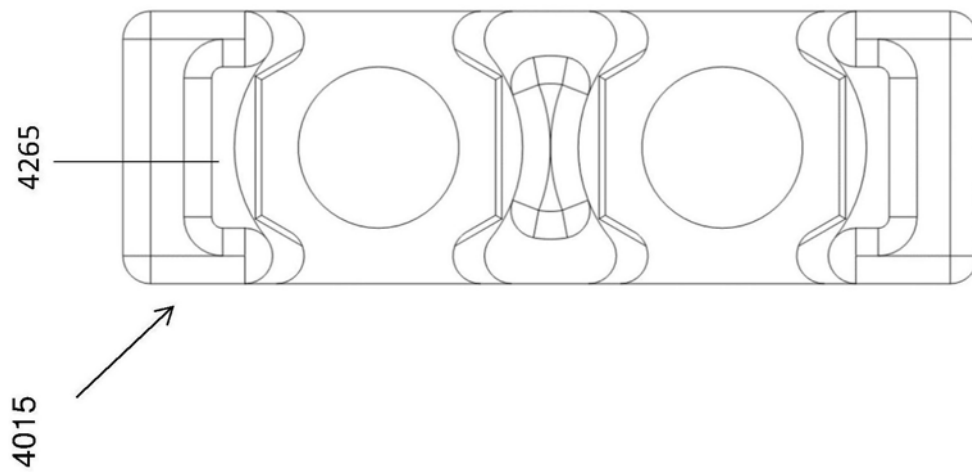


图42B

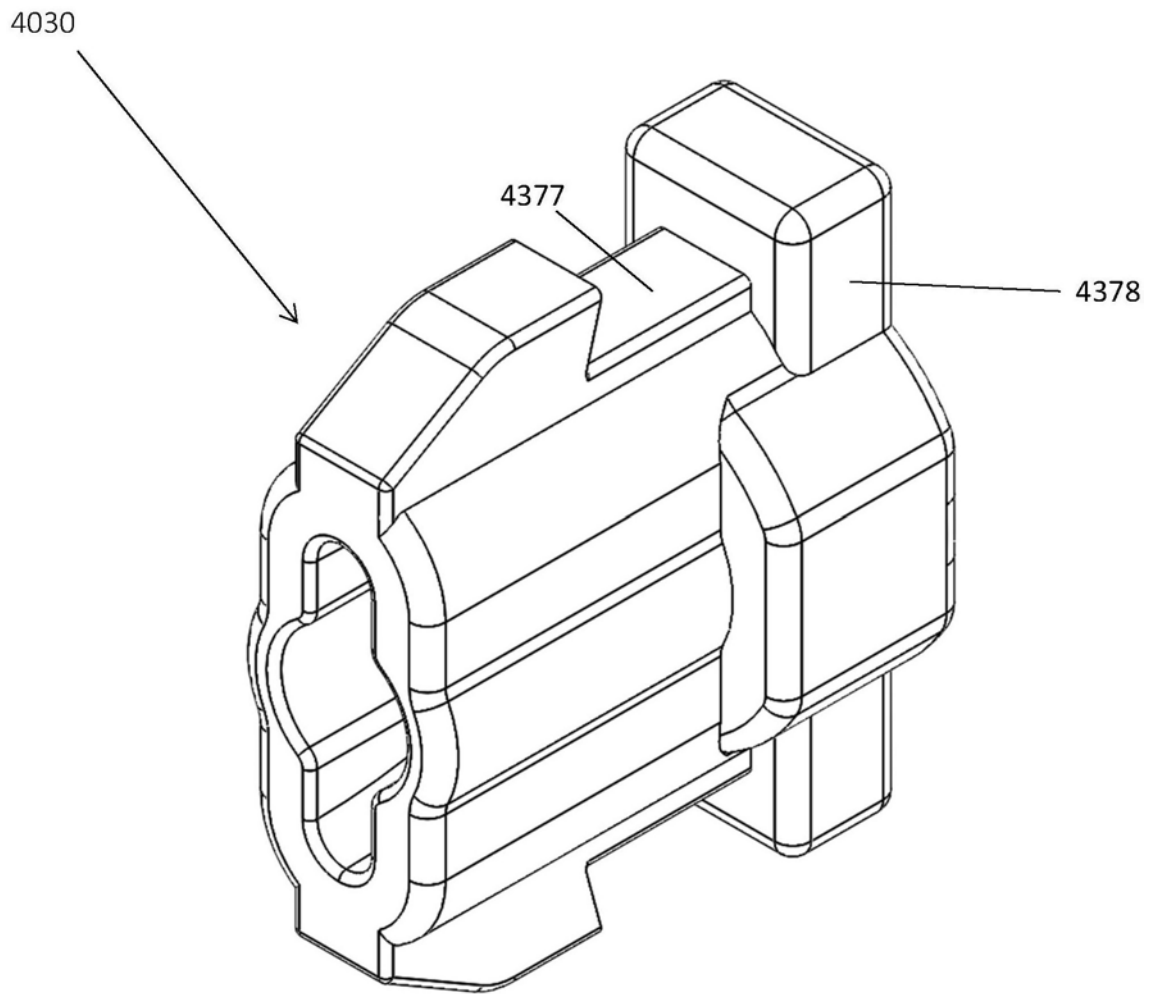


图43

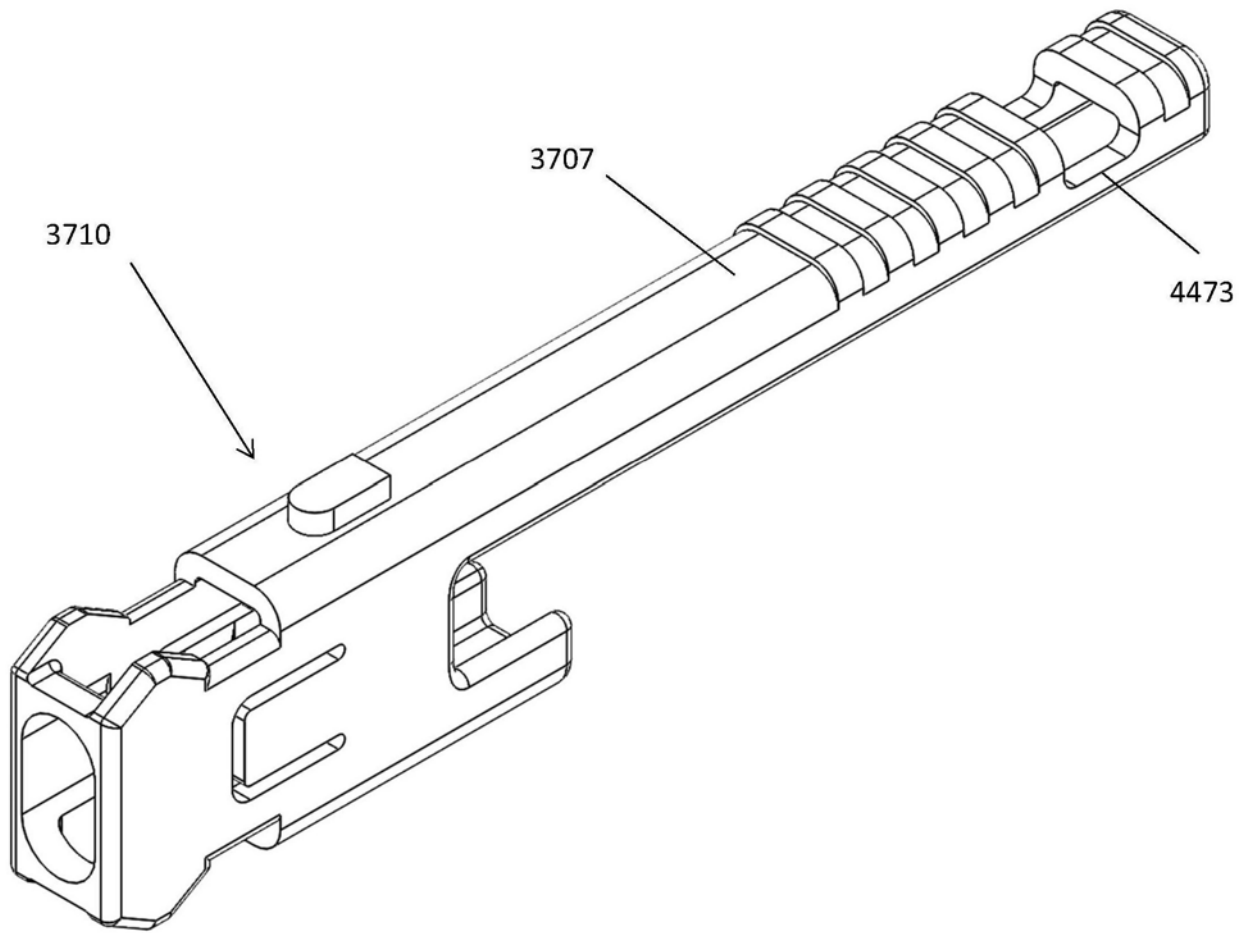


图44A

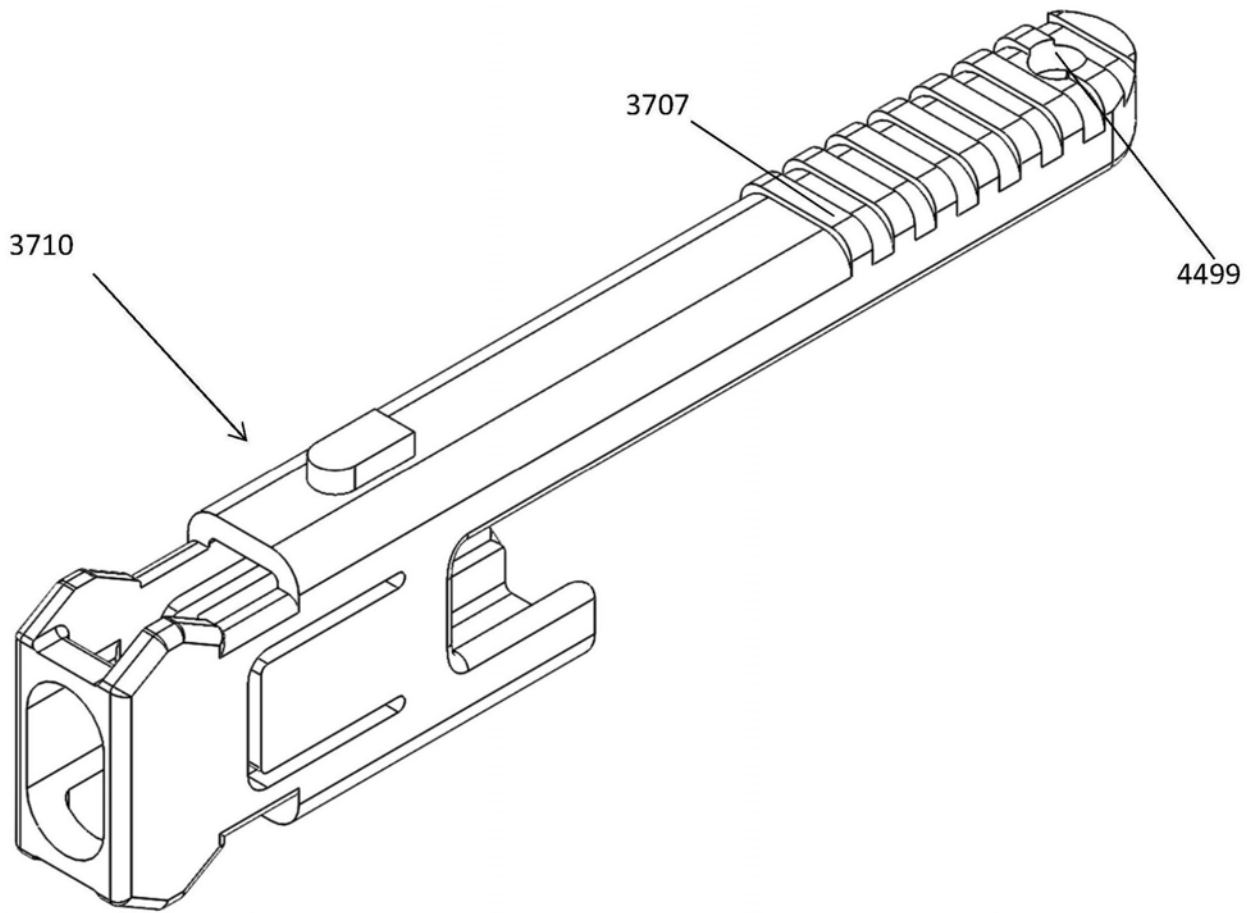


图44B

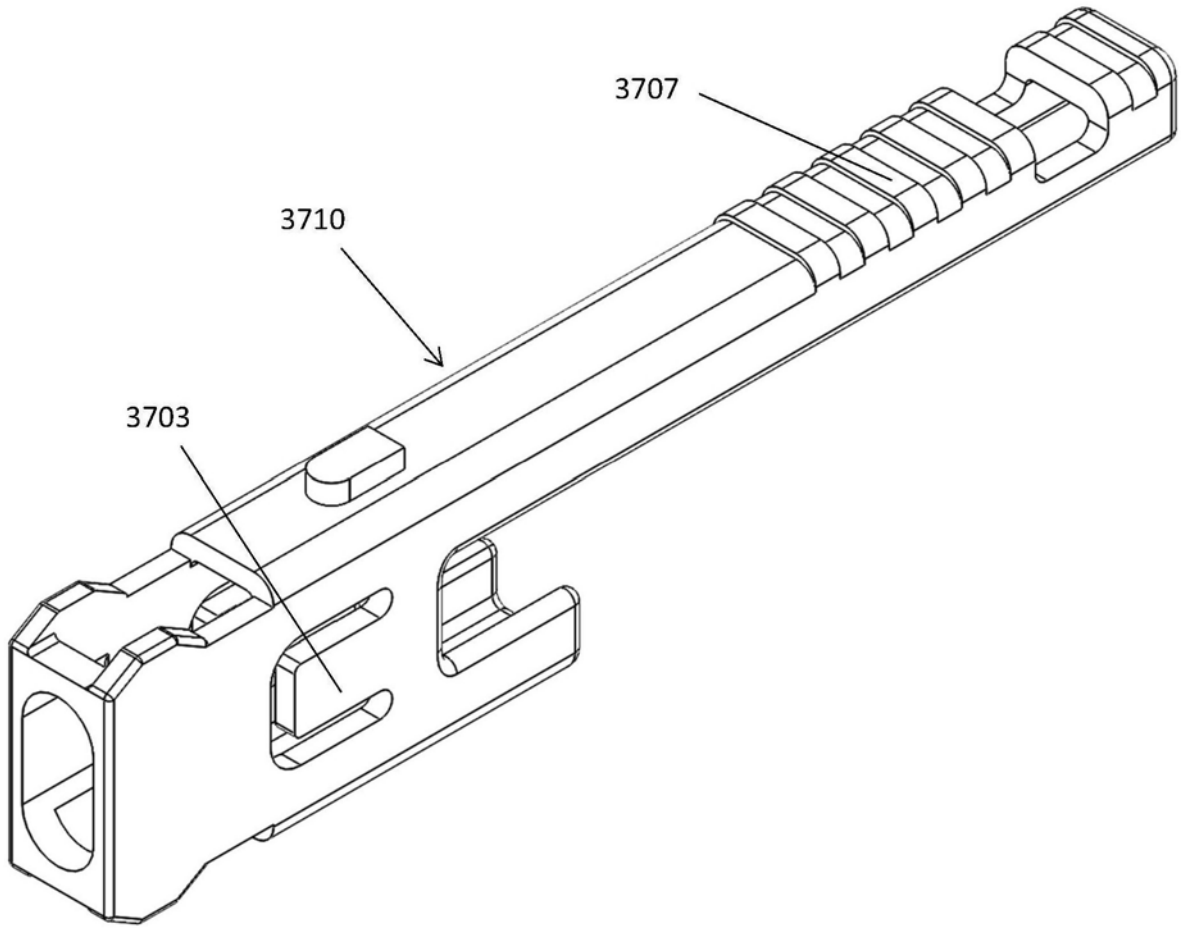


图44C

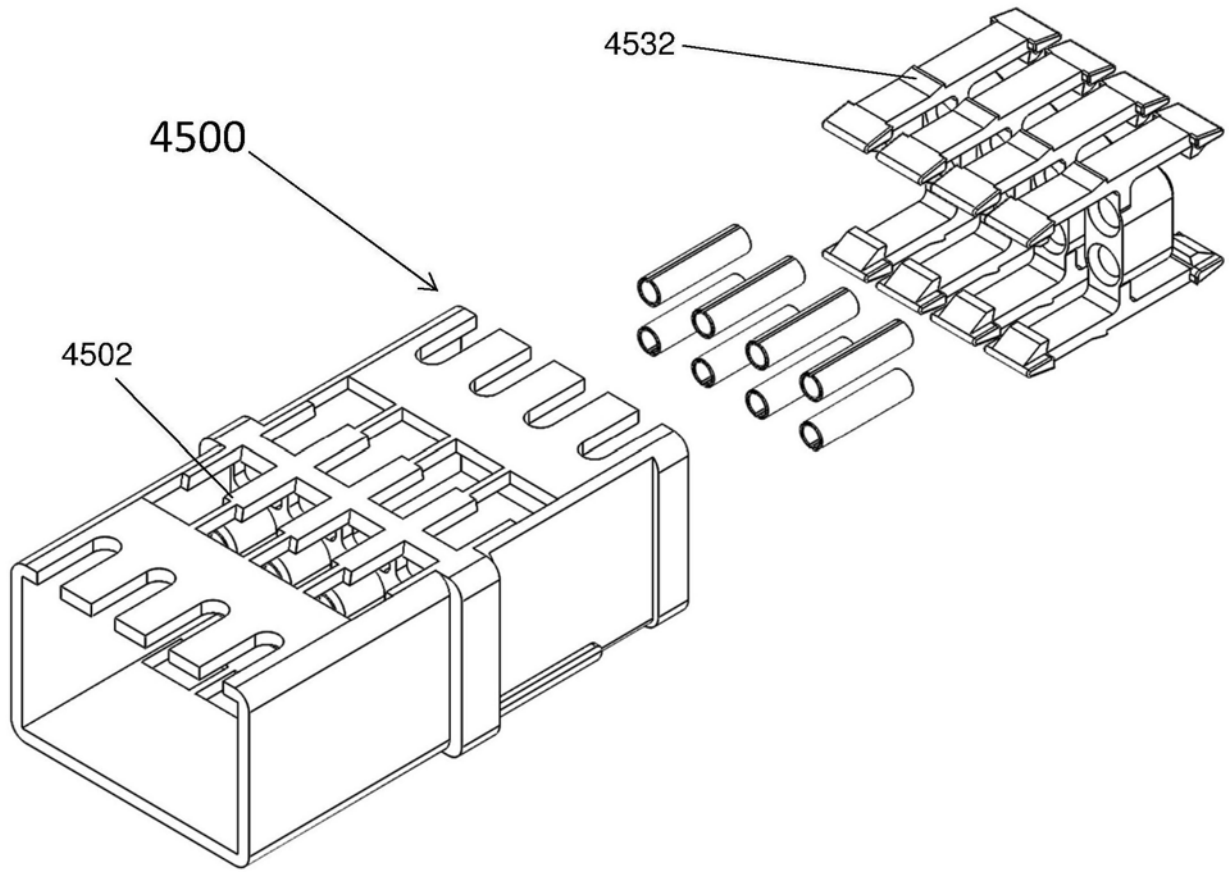


图45

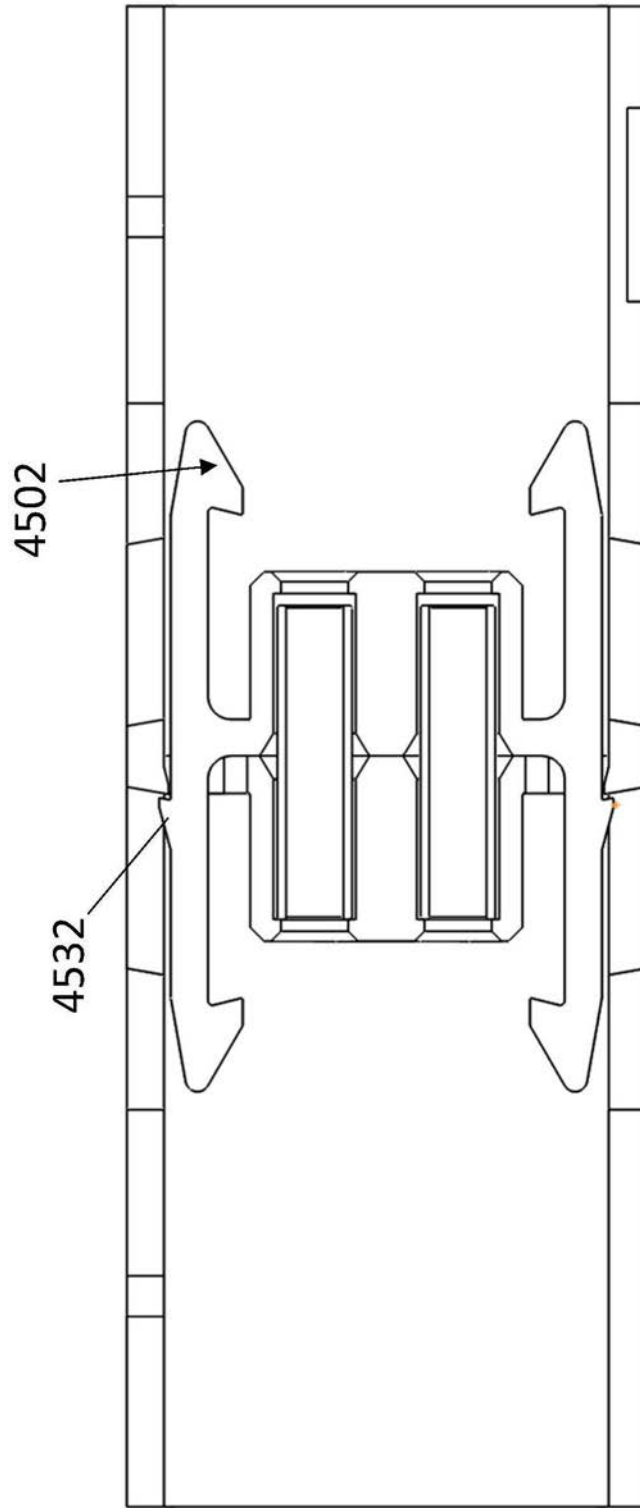


图46

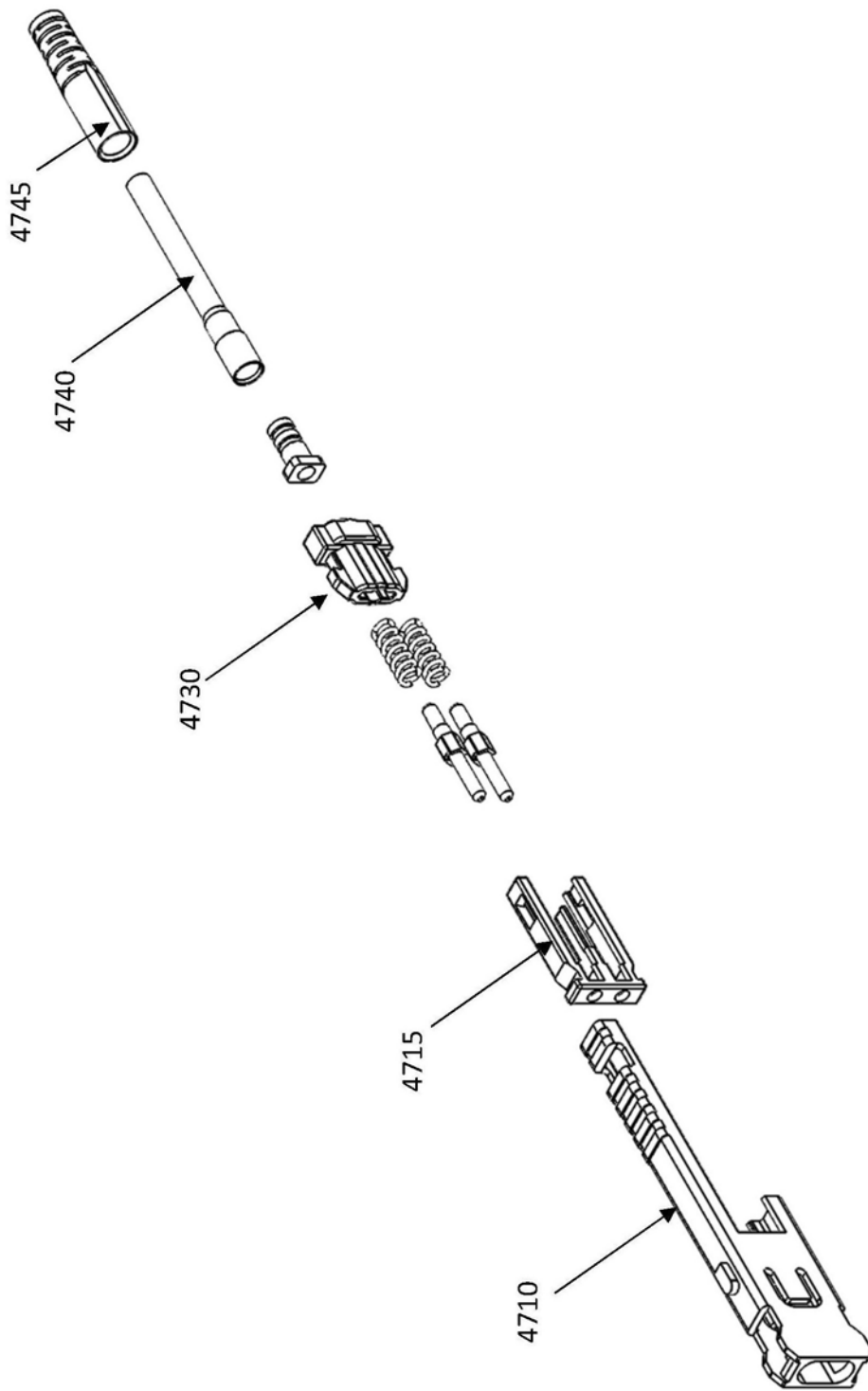


图47

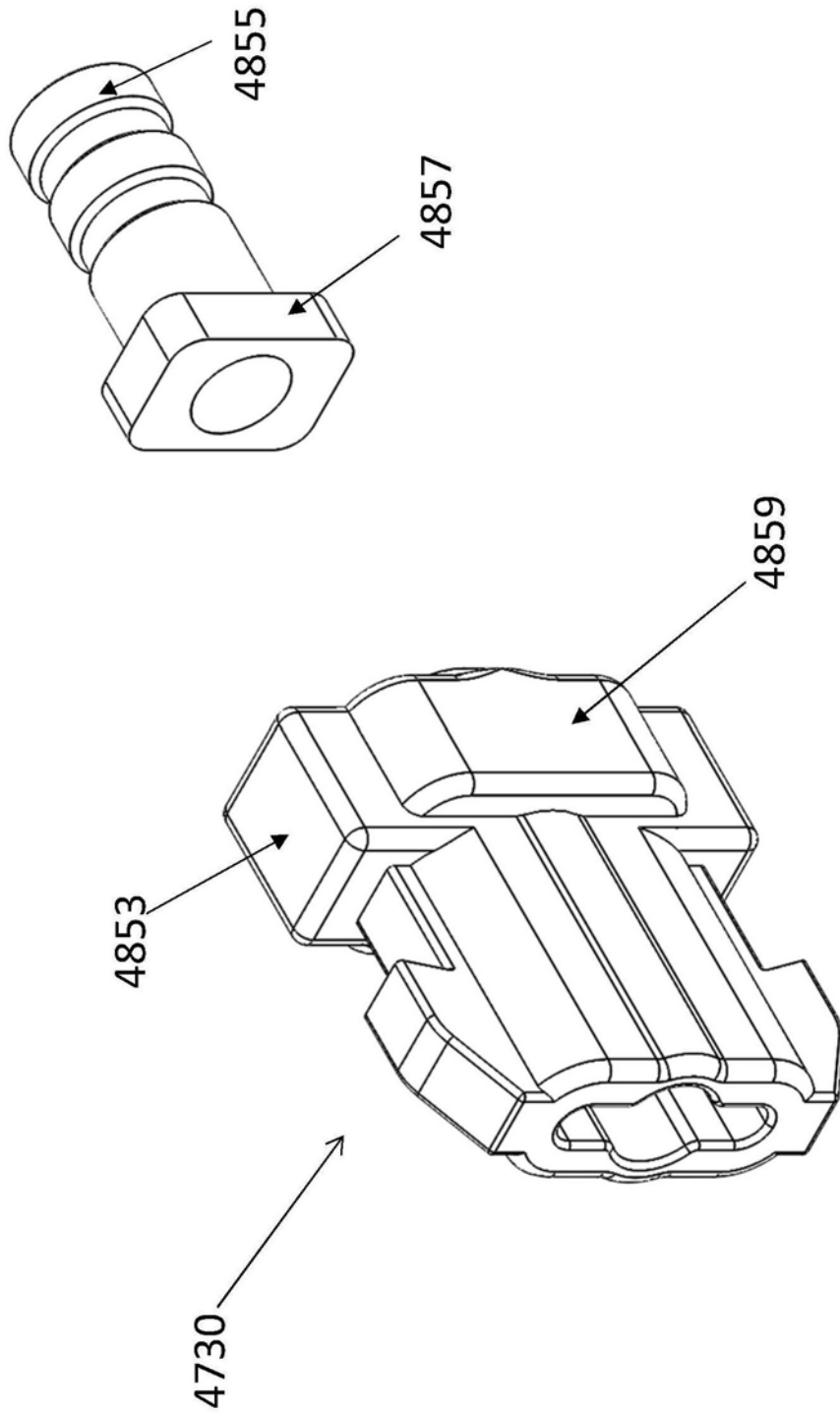


图48

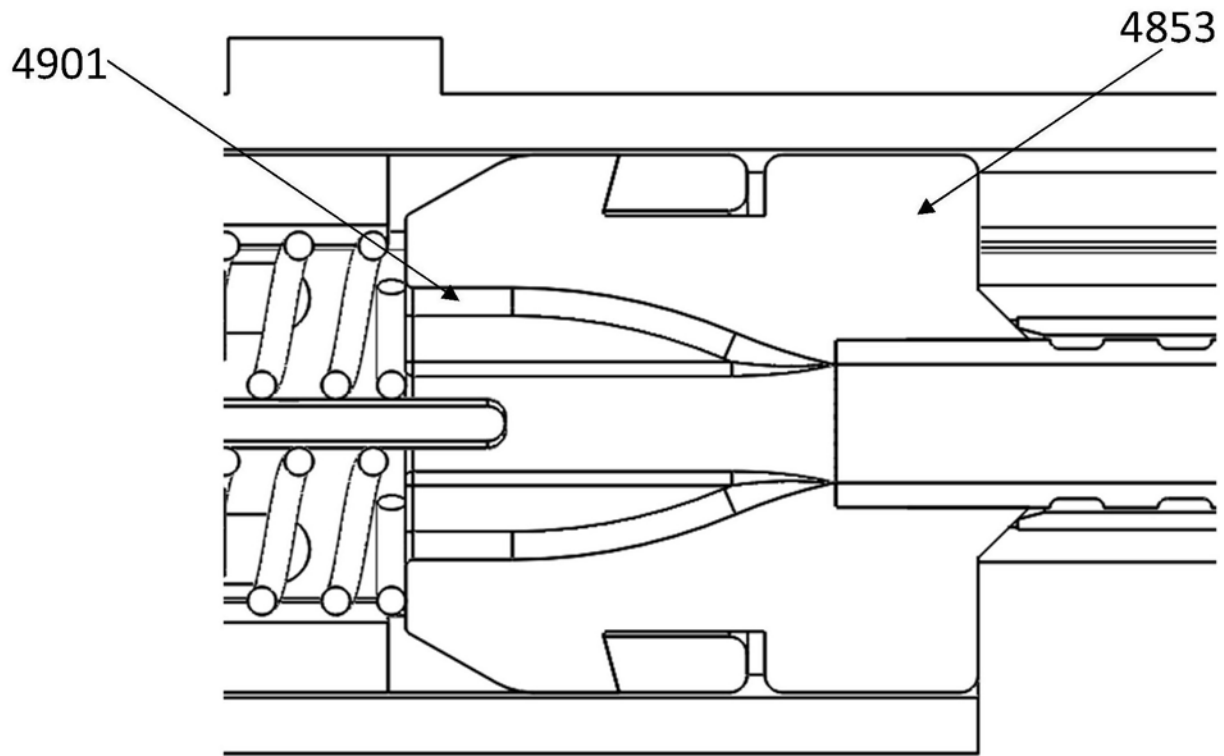


图49

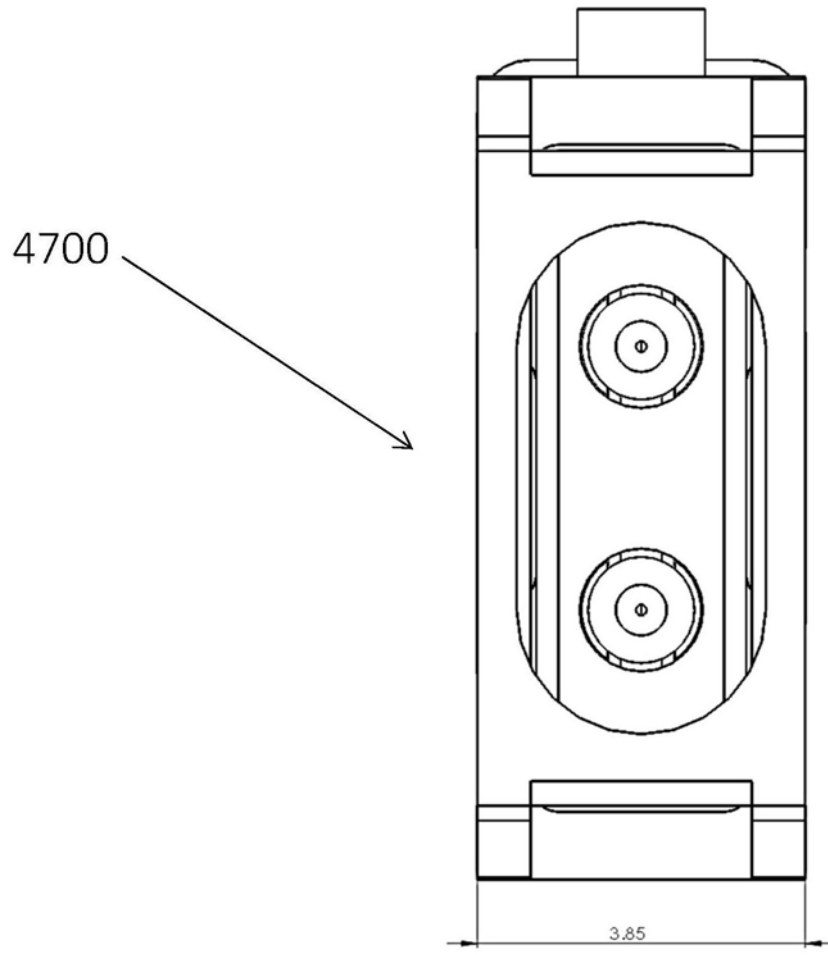


图50

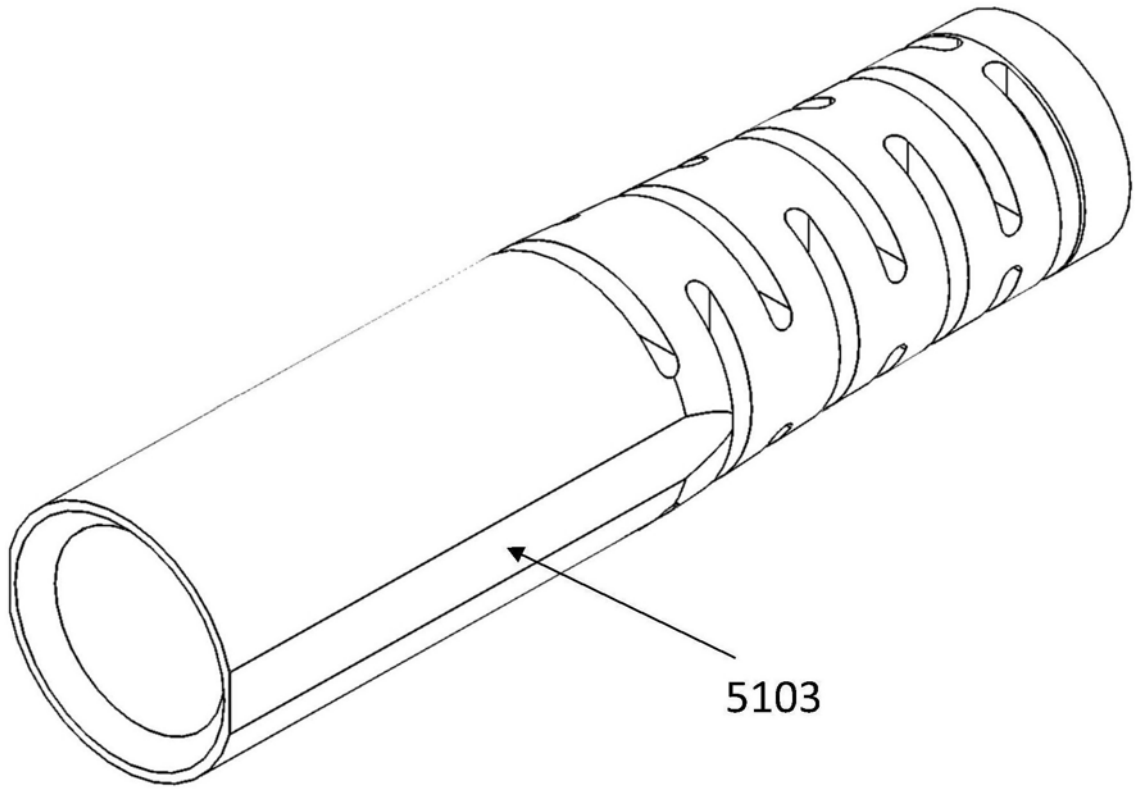


图51

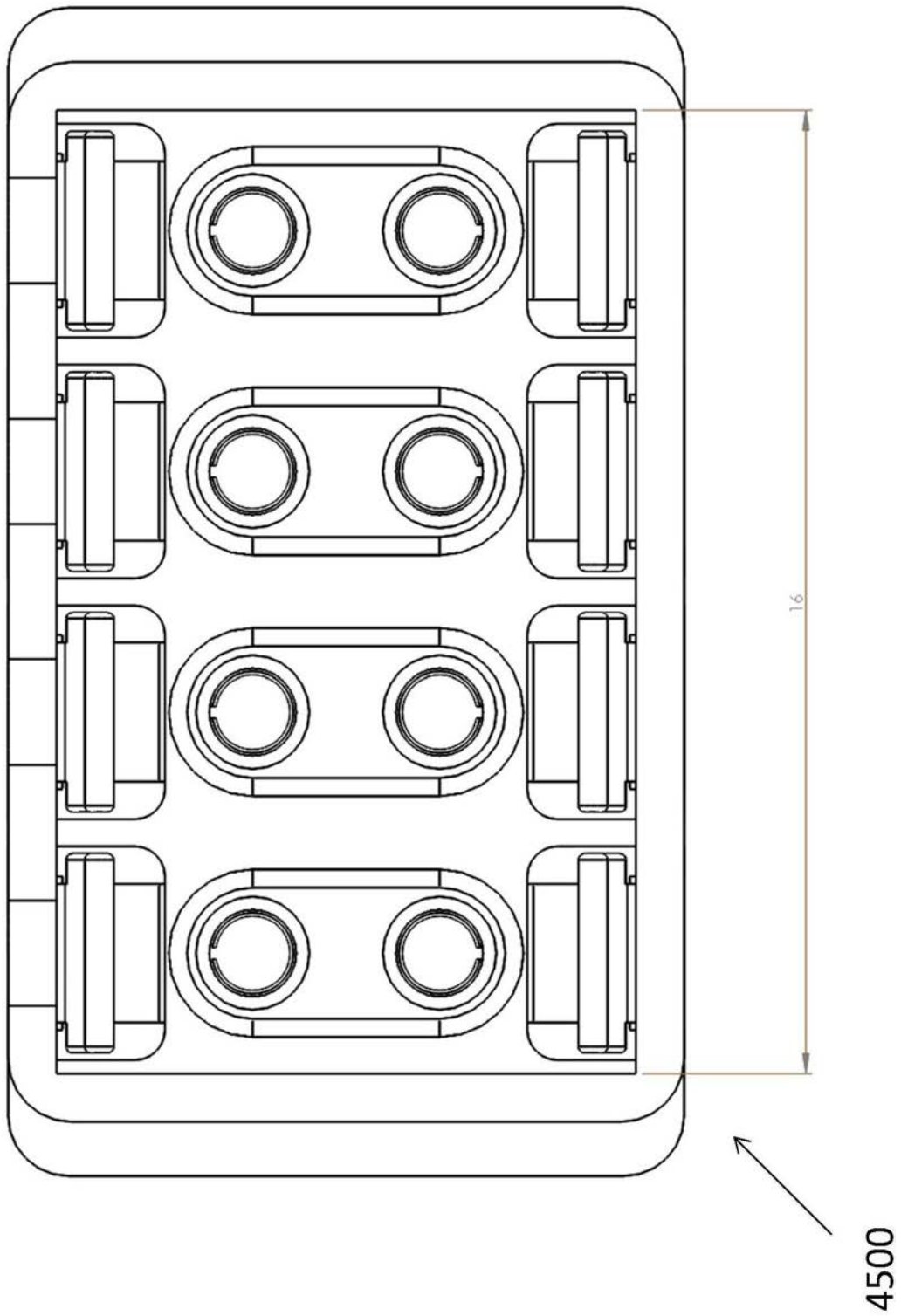


图52