



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107710043 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201680038401.3

大卫·拉尔夫·马克

(22)申请日 2016.05.05

杰拉尔德·李·厄韦尔卡什

(30)优先权数据

15173169.2 2015.06.22 EP

62/167,957 2015.05.29 US

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 吴启超

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.28

(51)Int.Cl.

G02B 6/38(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/030925 2016.05.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/195901 EN 2016.12.08

(71)申请人 康宁光电通信有限责任公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72)发明人 亚当·肯特·科利尔

迈克尔·德容

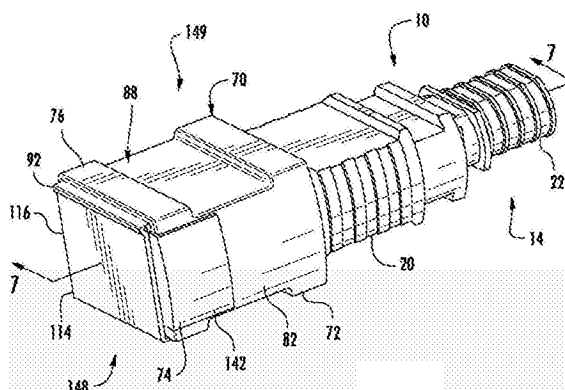
权利要求书3页 说明书14页 附图22页

(54)发明名称

具有用于密封光纤连接器的端帽设备的
光纤电缆组件和相关的方法

(57)摘要

一种端帽设备被安装到具有支撑光纤的套管的连接器。密封设备与所述端帽设备协作地被构造用于保护所述套管的端面。所述端帽设备包括具有相对端的主体，空腔在相对端之间延伸。所述主体的所述相对端部分别限定通向所述空腔的第一开口和第二开口。所述光纤连接器的一部分延伸通过所述第一开口并且进入所述空腔。所述端帽设备包括盖子，所述盖子被安装到所述主体并至少部分地阻挡所述第二开口，其中所述套管的所述端面定位在所述空腔内、与所述盖子间隔开的位置处。所述密封设备定位在所述盖子的至少一部分与所述套管的所述端面之间。



1. 一种光纤电缆组件(14),包括:

电缆(12),所述电缆具有至少一根光纤(13);

至少一个光纤连接器(10、210),所述至少一个光纤连接器被安装在所述电缆(12)的端部上,所述光纤连接器(10、210)具有套管(16、216),所述至少一根光纤(13)延伸通过所述套管;以及

端帽设备(148、248、348、548、648),所述端帽设备被安装到所述光纤连接器(10、210)的至少一部分,以便保护所述套管(16、216)的至少一个端面(30、230),所述端帽设备(148、248、348、548、648)包括:

主体(72、272、372、572、672),所述主体(72、272、372、572、672)具有相对的近端和远端(90、92),空腔(98、298、398、598)在所述相对的近端和远端之间延伸,所述近端(90)限定通向所述空腔(98、298、398、598)的第一开口(94)并且所述远端(92)限定通向所述空腔(98、298、398、598)的至少一部分的第二开口(96),其中所述光纤连接器(10、210)的至少一部分延伸通过所述第一开口(94)并且进入所述空腔(98、298、398、598),使得所述套管(16、216)的所述端面(30、230)被定位成比所述第一开口(94)更靠近所述第二开口(96);

盖子(114、314、514、614),所述盖子被安装到所述主体(72、272、372、572、672)并至少部分地阻挡所述第二开口(96),所述套管(16、216)的所述端面(30、230)定位在所述空腔(98、298、398、598)内、与所述盖子(114、314、514、614)间隔开的位置处;以及

密封设备(74、124、126、342、542、642),所述密封设备定位在所述盖子(114、314、514、614)的至少一部分与所述套管(16、216)的所述端面(30、230)之间,其中所述密封设备(74、124、126、342、542、642)密封所述空腔(98、298、398、598)的至少一部分,并且所述盖子(114、314、514、614)至少部分地围绕所述密封设备(74、124、126、342、542、642)延伸。

2. 如权利要求1所述的光纤电缆组件,其中所述端帽设备不被构造成安装到第二光纤连接器。

3. 如权利要求1或2所述的光纤电缆组件,其中所述端帽设备不被构造成使所述光纤连接器耦接到第二光纤连接器。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述端帽设备的所述主体并不接触所述套管。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述光纤连接器的所述至少一部分延伸通过所述主体的所述空腔的至少60%。

6. 如权利要求1-5中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述端帽设备的所述主体在所述主体的所述近端与所述远端之间具有长度 B_L ,并进一步其中所述套管的所述端面与所述盖子间隔开小于 $0.25*B_L$ 的距离 S 。

7. 如权利要求1-6中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述光纤连接器的所述套管包括限定所述端面的前端、与所述前端相对的后端和在所述前端与所述后端之间的长度 F_L ,并进一步其中所述套管的所述端面与所述盖子间隔开小于 $0.5*F_L$ 的距离 S 。

8. 如权利要求1-7中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述套管的所述端面与所述盖子间隔开小于5mm的距离 S 。

9. 如权利要求8所述的光纤电缆组件,其中所述距离 S 在0.1mm与2.5mm之间。

10. 如权利要求1-9中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述盖子包括将所述盖子固定

到所述主体的紧固件。

11. 如权利要求1-10中任一项所述的光纤电缆组件,其中盖子延伸到所述主体的所述空腔中。

12. 如权利要求1-11中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述盖子可移动地安装到所述主体,使得所述盖子可在以下两种构型之间移动:

闭合构型,在所述闭合构型中所述盖子至少部分地阻挡所述第二开口;以及

打开构型,在所述打开构型中所述盖子的至少一部分比当所述盖子在所述闭合构型中时距所述第二开口更远。

13. 如权利要求12所述的光纤电缆组件,其中所述盖子可枢转地连接到所述主体。

14. 如权利要求12或13所述的光纤电缆组件,其中所述密封设备包括粘合剂材料区,所述粘合剂材料区同时:

面对所述套管的所述端面,并且

与所述套管的所述端面间隔开。

15. 如权利要求14所述的光纤电缆组件,其中所述密封设备包括粘合带,并且所述粘合带包括所述粘合剂材料区。

16. 如权利要求15所述的光纤电缆组件,其中所述粘合带被安装到所述主体并至少部分地阻挡所述第二开口。

17. 如权利要求16所述的光纤电缆组件,其中所述第二开口由所述粘合带密封闭合。

18. 如权利要求15-17中任一项所述的光纤电缆组件,其中:

所述主体的外部包括相对的第一侧面和第二侧面;以及

所述粘合带还包括:

抵靠所述主体的所述外部的所述第一侧面接合的粘合剂材料区,以及

抵靠所述主体的所述外部的所述第二侧面接合的粘合剂材料区。

19. 如权利要求1-18中任一项所述的光纤电缆组件,其中所述密封设备包括被构造用于限制所述盖子与所述主体之间的任何颗粒迁移的机械密封件。

20. 如权利要求19所述的光纤电缆组件,其中所述机械密封件包括定位在所述盖子与所述主体之间的垫圈。

21. 如权利要求19所述的光纤电缆组件,其中所述机械密封件包括:

选自所述主体和所述盖子组成的组的第一部件的环形沟槽;以及

选自所述主体和所述盖子组成的组的第二部件的环形突起,其中所述沟槽和所述突起被构造用于彼此配合。

22. 如权利要求19所述的光纤电缆组件,其中所述机械密封件包括定位在所述盖子与所述主体之间的填料。

23. 如权利要求22所述的光纤电缆组件,其中:

所述填料至少部分地定位在沟槽中;并且

所述沟槽至少部分地由所述主体或所述盖子限定。

24. 一种形成和使用如权利要求1-23中任一项所述的光纤电缆组件的方法,所述方法包括:

将所述端帽设备的所述主体安装到所述光纤连接器,所述安装包括致使所述主体与所

述光纤连接器之间的相对移动,使得所述光纤连接器的至少一部分延伸通过所述主体的所述第一开口;

当所述主体被安装到所述光纤连接器时,至少清洁所述套管的所述端面;以及

然后,用密封设备密封闭合所述端帽设备的所述空腔,使得所述套管的至少所述已清洁的端面定位在所述密封闭合空腔中。

25. 如权利要求23所述的方法,其中所述清洁还包括清洁所述主体的内部的至少一部分。

26. 如权利要求23或24所述的方法,其中所述清洁还包括清洁所述密封设备的至少一部分。

27. 如权利要求24-26中任一项所述的方法,其中所述盖子被安装到所述主体并且可在闭合构型与打开构型之间移动,在所述闭合构型中,所述盖子至少部分地阻挡所述第二开口,并且在所述打开构型中,所述盖子的至少一部分比当所述盖子在所述闭合构型中时距所述第二开口更远,并进一步其中所述清洁在所述盖子在所述打开构型中时执行。

28. 如权利要求27所述的方法,其中所述密封闭合包括将所述盖子从所述打开构型移动至所述闭合构型。

29. 如权利要求27或28所述的方法,其中所述密封闭合包括在将所述盖子从所述打开构型移动至所述闭合构型之前将所述密封设备施加到所述端帽设备的所述主体。

30. 如权利要求29所述的方法,其中所述密封设备包括粘合带,当将所述粘合带施加到所述主体时,所述粘合带至少部分地阻挡所述主体的所述第二开口。

31. 如权利要求24-30中任一项所述的方法,其中所述密封闭合包括用所述密封设备至少部分地阻挡所述主体的所述第二开口。

32. 如权利要求24-31中任一项所述的方法,其中所述密封闭合还包括用所述端帽设备的所述盖子至少部分地覆盖所述密封设备。

33. 如权利要求24-32中任一项所述的方法,还包括:

在所述端帽设备的所述空腔已被密封闭合一段时间之后,将所述端帽设备从所述光纤连接器移除;以及

将所述光纤连接器插入适配器中,而无需进一步清洁所述套管的所述端面。

34. 如权利要求33所述的方法,其中将所述光纤连接器插入适配器中还包括在所述适配器内使用对准套筒将所述光纤连接器的所述套管与类似光纤连接器的套管对准。

具有用于密封光纤连接器的端帽设备的光纤电缆组件和相关 联的方法

[0001] 优先权申请

[0002] 本申请要求2015年5月29日提交的美国临时申请序列号62/167,957和2015年6月22日提交的欧洲专利申请号15173169.2的优先权益,所述两个申请的内容是本申请的基础并且以引用的方式并入本文。

背景技术

[0003] 本公开总体上涉及光纤,并且更具体地,涉及清洁和密封光纤连接器。

[0004] 光纤在多种多样的施加(包括用于语音、视频和数据传输的电信行业)中是有用的。在使用光纤的电信系统中,通常存在携带光纤的光纤电缆连接到设备或其他光纤电缆的许多位置。为了方便地提供这些连接,光纤连接器经常设在光纤电缆的端部。端接来自光纤电缆的单根光纤的过程被称为“连接器连接(connectorization)”。连接器连接可在工厂中完成,从而导致产生“预连接器连接的”或“预端接的”光纤电缆,或现场(例如,使用“现场可安装的”光纤连接器)完成。

[0005] 不管安装发生在何处,光纤连接器通常包括具有一个或多个孔的套管,所述一个或多个孔接收一根或多根光纤。套管支撑光纤并且相对于光纤连接器的外壳而定位所述光纤。因此,当光纤连接器的外壳与另一个光纤连接器或适配器配合时,套管中的光纤相对于外壳而定位在已知的、大致固定的位置中。这允许在光纤与设置在配合部件(另一个光纤连接器或适配器)中的另一根光纤对准时建立光学通信。

[0006] 防尘端帽通常在制造商工厂中被施加到光纤连接器以保护精确配合表面以免在连接器离开制造线与交给给装配员的时间之间受到损坏和污染。在一些情况下,防尘端帽可更多地致力于物理损坏防护而非污染防护。因此,污染的连接器的可能被递送至装配点并且会在装配之前需要现场清洁过程。

发明内容

[0007] 通常,本公开的一个方面涉及用于保护光纤连接器的套管的端面的端帽、端帽设备、密封件和密封设备。例如,光纤电缆组件可包括:电缆,所述电缆具有至少一根光纤;至少一个光纤连接器,所述至少一个光纤连接器安装在电缆的端部上,其中光纤连接器具有套管,至少一根光纤延伸通过所述套管;盖子设备,所述盖子设备被安装到光纤连接器的至少一部分以用于保护套管的至少一个端面;以及密封设备。端帽设备可包括主体,所述主体具有相对的近端和远端,空腔在相对的近端和远端之间延伸,其中近端限定通向空腔的第一开口,远端限定通向空腔的至少一部分的第二开口,并且光纤连接器的至少一部分延伸通过第一开口并且进入空腔,使得套管的端面被定位成比第一开口更靠近第二开口。端帽设备还可包括盖子,所述盖子被安装到主体并至少部分地阻挡第二开口,其中套管的端面定位在空腔内、与盖子间隔开的位置处。密封设备可定位在盖子的至少一部分与套管的端面之间,其中密封设备密封空腔的至少一部分,并且盖子至少部分地围绕密封设备延伸。

[0008] 盖子可包括将盖子固定到主体的紧固件。盖子可延伸到主体的空腔中。盖子可以诸如通过枢转地连接到主体而可移动地安装到主体,使得盖子可在打开构型与闭合构型之间移动。在闭合构型中,盖子至少部分地阻挡第二开口。在打开构型中,盖子的至少一部分可比当盖子处于闭合构型中时距第二开口更远。

[0009] 密封设备可包括粘合剂材料区,所述粘合剂材料区面对套管的端面并且与套管的端面间隔开。密封设备可包括粘合带并且粘合带可包括粘合剂材料区。粘合带可安装到主体并且至少部分地阻挡第二开口。

[0010] 密封设备的至少一部分可抵靠套管的端面接合。密封设备可包括插塞,所述插塞可抵靠套管的端面接合。插塞可至少部分地围绕套管的端面延伸。插塞的弹性模量可大于端帽设备主体的弹性模量。粘合剂材料区可连接到插塞并且抵靠套管的端面接合。

[0011] 密封设备可包括被构造用于限制盖子与主体之间的任何颗粒迁移的机械密封件。机械密封件可包括定位在盖子与端帽设备主体之间的垫圈。机械密封件可包括选自由主体和盖子组成的组的第一部件的环形沟槽和选自由主体和盖子组成的组的第二部件的环形突起,其中沟槽和突起被构造用于彼此配合。机械密封件可包括定位在盖子与主体之间的填料。填料可至少部分地定位在沟槽中,并且沟槽可至少部分地由主体或盖子限定。

[0012] 根据本公开的实施例,光纤电缆组件可包括:电缆,所述电缆具有至少一根光纤;至少一个光纤连接器,所述至少一个光纤连接器安装在电缆的端部上,其中光纤连接器具有套管,至少一根光纤延伸通过所述套管;盖子设备,所述盖子设备被安装到光纤连接器的至少一部分以用于保护套管的至少一个端面;以及密封设备。端帽设备可包括主体,所述主体具有相对的近端和远端,空腔在相对的近端和远端之间延伸,其中近端限定通向空腔的第一开口,远端限定通向空腔的至少一部分的第二开口,并且光纤连接器的至少一部分延伸通过第一开口并且进入空腔。端帽设备还可包括盖子,所述盖子安装到主体并至少部分地阻挡第二开口,其中套管的端面可定位在空腔内、与盖子间隔开的位置处。密封设备可定位在盖子的至少一部分与套管的端面之间,其中密封设备密封空腔的至少一部分,并且密封设备包括粘合剂材料区,所述粘合剂材料区面对套管的端面并且与套管的端面间隔开。密封设备可包括粘合带,所述粘合带包括粘合剂材料区。粘合带可安装到端帽设备的主体并至少部分地阻挡第二开口。

[0013] 在本公开的实施例中,光纤电缆组件可包括:电缆,所述电缆具有至少一根光纤;至少一个光纤连接器,所述至少一个光纤连接器安装在电缆的端部上,其中光纤连接器具有套管,至少一根光纤延伸通过所述套管;以及盖子设备,所述盖子设备被安装到光纤连接器的至少一部分以用于保护套管的至少一个端面。端帽设备可包括主体,所述主体具有相对的近端和远端,空腔在相对的近端和远端之间延伸,其中近端限定通向空腔的第一开口,远端限定通向空腔的第二开口,并且光纤连接器的至少一部分延伸通过第一开口并且进入空腔,使得套管的端面与第一开口和第二开口中的每一个间隔开。粘合带可安装到设备的主体,使得粘合带至少部分地阻挡第二开口。粘合带可包括粘合剂材料区,所述粘合剂材料区同时面对套管的端面和与套管的端面间隔开。第二开口可由粘合带密封闭合。

[0014] 在另一个实施例中,光纤电缆组件可包括:电缆,所述电缆具有至少一根光纤;至少一个光纤连接器,所述至少一个光纤连接器安装在电缆的端部上,其中光纤连接器具有套管,至少一根光纤延伸通过所述套管;盖子设备,所述盖子设备被安装到光纤连接器的至

少一部分以用于保护套管的至少一个端面;以及密封设备。端帽设备可包括主体,所述主体具有相对的近端和远端,空腔在相对的近端和远端之间延伸,其中近端限定通向空腔的第一开口,远端限定通向空腔的至少一部分的第二开口,并且光纤连接器的至少一部分延伸通过第一开口并且进入空腔中。端帽设备还可包括盖子,所述盖子被安装到主体并至少部分地阻挡第二开口,其中套管的端面定位在空腔内、与盖子间隔开的位置处。密封设备可定位在盖子的至少一部分与套管的端面之间。密封设备可密封空腔的至少一部分,并且密封设备的一部分可抵靠套管的端面接合。密封设备可包括插塞,所述插塞的弹性模量可大于端帽设备主体的弹性模量。插塞可至少部分地围绕套管的端面延伸。粘合剂材料区可连接到插塞并且抵靠套管的端面接合。

[0015] 还公开了使用并且形成光纤电缆组件(包括上文提及的光纤电缆组件)的方法。这种方法的一个实施例包括将端帽设备的主体安装到光纤连接器,使得光纤连接器的至少一部分延伸通过端帽设备主体的第一开口。主体具有近端和远端,空腔在近端和远端之间延伸,近端限定通往空腔的第一开口,并且远端限定通往空腔的第二开口。所述方法还涉及当主体安装到光纤连接器时,清洁光纤连接器的套管的至少一个端面;以及用密封设备密封闭合端帽设备的空腔,使得套管的至少清洁的端面定位在密封闭合的空腔中。

[0016] 清洁还可包括清洁主体的至少一部分和/或密封设备。密封闭合可包括用密封设备至少部分地阻挡主体的第二开口,并且还可包括用端帽设备的盖子元件至少部分地覆盖密封设备。

[0017] 本公开的另一方面提供用于至少部分地使端帽设备被构造用于安装到光纤连接器的至少一部分以用于保护光纤连接器的套管的至少一个端面。所述方法还包括将端帽设备的主体安装到模制工具,其中主体限定内部空腔和通向内部空腔的开口,并且所述安装包括致使在主体与模制工具之间进行相对移动,使得模制工具延伸通过开口,并且模制工具的端面定位在内部空腔中,使得模制空腔至少部分地由模制工具的端面限定在主体的内部空腔内。所述方法还包括当模制工具的端面定位在主体的内部空腔中时,在模制空腔中形成端帽设备的插塞;以及将端帽设备和模制工具与彼此间隔开。

[0018] 通向内部空腔的开口可以是通向端帽设备主体的内部空腔的第一开口,并且端帽设备的主体还可限定通向内部空腔的第二开口。模制工具的端面可定位在端帽设备主体的相对的第一开口与第二开口之间,使得模制空腔是端帽设备主体的内部空腔的一部分。插塞的形成可包括使模制材料通过通向内部空腔的第二开口而沉积在模制空腔中,并且然后使模制材料固化。在适当时间上(诸如在模制空腔中形成插塞之后),第二开口可用端帽设备的盖子来阻挡。所述方法还可包括将端帽设备安装到光纤连接器,使得光纤连接器的至少一部分延伸通过第一开口,进入端帽设备主体的内部空腔中。

[0019] 通过阅读以下参照下列附图对实施例的详细描述,本领域的那些技术人员将理解各种另外的实施例的上述优点及其他优点和益处。被单独地和以各种组合的方式两者提供的上述方面在本公开的范围內。

附图说明

[0020] 包括附图以提供进一步理解并且所述附图并入本说明书并且构成本说明书的一部分。附图示出一个或多个实施例并且所述描述用来解释各实施例的原理和操作。与所示

出或描述的实施例中的任一个相关联的特征和属性可施加到基于本公开所示出、描述或理解的其他实施例。

[0021] 图1是包括光纤连接器的光纤电缆组件的示例的透视图。

[0022] 图2是图1的连接器的分解透视图。

[0023] 图3A-3C是根据本公开的第一实施例的端帽的透视图。

[0024] 图4是第一实施例的第一产品形式的连接器和端帽设备的组合的透视图,其中端帽设备包括端帽和密封设备,所述密封设备包括具有填料等的机械密封件。

[0025] 图5是第一实施例的第二产品形式的连接器和端帽设备的组合的透视图,其中端帽设备包括端帽和密封设备,所述密封设备包括可呈粘合带等形式的垫圈。

[0026] 图6A-6D是包括清洁和形成图5的组合的方法的步骤序列的透视图。

[0027] 图7是图5的组合的一部分的示意性横截面图,其中所述横截面沿图5的线7-7截取。

[0028] 图8是根据本公开的第二实施例的连接器和端帽的主体部分的组合的透视图。

[0029] 图9是图8的具有完全组装的端帽设备的组合的横截面图,其中端帽设备包括端帽和密封设备,并且所述横截面沿图10的线9-9截取。

[0030] 图10是图9的组合的透视图。

[0031] 图11A是根据本公开的第三实施例的连接器和端帽设备的示意性透视图,其中端帽设备包括端帽和类插塞的密封设备。

[0032] 图11B是图11A的组合的一部分的示意性横截面图,其中所述横截面沿图11A的线11B-11B截取。

[0033] 图12A-15B是示出包括形成图11A和图11B的端帽设备的方法的步骤序列的方面的透视图,其中图12B是图12A的放大部分,图13B是图13A的放大部分,并且图14B是图14A的放大部分。

[0034] 图16A和图16B是图14A和图14B的端帽设备和模制工具的组合中的代表性的一个的横截面图。

[0035] 图17A和图17B是图11A的组合的一部分的示意性横截面图,其中所述横截面沿图11A的线7-17截取。

[0036] 图18是根据本公开的第四实施例的连接器和端帽设备的组合的透视图。

[0037] 图19是图18的组合的分解透视图。

[0038] 图20是图18的端帽设备的示意性的部分分解透视图。

[0039] 图21是沿图18的线21-21截取的横截面图。

[0040] 图22是根据本公开的第五实施例的端帽设备和包括套管和光纤的连接器的一部分的示意性横截面图。

具体实施方式

[0041] 各种实施例将通过下文描述中的示例进一步阐明。作为示例,这个描述大体涉及清洁光纤连接器的预定部分和/或将端帽设备附接到光纤连接器以便维持光纤连接器的端帽的至少前部端面的清洁度。

[0042] 光纤连接器(“连接器”)10的一个示例在图1和图2中示出,并且这种类型的连接器

可被称为多光纤推拉式 (MPO) 连接器,包括推挽式门锁并且并入机械传递 (MT) 式套管。这些连接器可实现高密度光纤,这减少了硬件的数量、空间和建立大量互连的努力。将提供对连接器10的总体论述,之后提供对例如端帽70 (图3A-3C) 和相关联的密封设备以及方法的论述。尽管连接器10以MPO型连接器的形式示出,但是下文描述的端帽、密封设备和方法可适用于不同光纤连接器设计 (诸如SC、ST、LC) 和其他单光纤和多光纤连接器设计以及不同类型的光纤电缆组件。

[0043] 如图1中所示,可将连接器10装配在光纤电缆 (“电缆”) 12上以形成光纤电缆组件14。连接器10包括套管16、接收在套管上的外壳18、接收在外壳上的滑块20以及接收在电缆12上的引导件22。套管16在外壳18内弹簧偏置,使得套管的前部部分24延伸超过外壳的前端26。由电缆12携带的光纤 (“光纤”) 13延伸通过套管16中的孔28,之后端接在套管的前部端面30处或其附近。可存在单排十二个孔28,但是对于更大数目或更少数目的排和孔中的每一种在本公开的范围内。光纤13使用粘合剂材料 (例如,环氧树脂) 固定在套管16内并且当将外壳20插入适配器、插孔等中时,可被呈现用于与配合部件 (例如,另一个光纤连接器 (未示出)) 的光纤进行光耦合。

[0044] 如图2中所示,连接器10还包括套管引导件32、导销组件34、弹簧36、夹持主体 (“压接主体”) 38和压接环40。套管引导件32接收在套管16的后部部分42中以帮助支撑光纤从而延伸至孔28。导销组件34包括从销保持器46延伸的一对导销44。销保持器46上的特征与导销44上的特征合作以将导销44的部分留存在销保持器46内。当连接器10被组装时,销保持器46定位成抵靠套管16的背部表面并且导销44延伸通过设置在套管16中的销孔48 (图1) 以便超过前部端面30突出。导销44的存在意味着连接器10是阳型构型。在阴型构型中,不存在导销44。作为另一个示例,导销组件34可被省去,诸如当其他备用物可被制作用于对准,如可以是当套管16包括模制在内的柱和孔对准特征时的情况。

[0045] 套管16和导销组件34 (如果存在的话) 两者相对于外壳18由弹簧36偏置到向前位置。更具体地,弹簧36定位在销保持器46与压接主体38的一部分之间。压接主体38在连接器10被组装时插入外壳18中。压接主体38包括接合外壳18中的凹陷部52的门锁臂50。弹簧36由这种点压缩并且诸如通过销保持器46向套管16施加偏置力。套管16的后部部分42限定与外壳18内形成的肩台或止挡件相互作用的凸缘以将后部部分42留存在外壳18内。

[0046] 以附图中未示出的方式,来自电缆12的芳族聚酰胺纱或其他强度构件可定位在压接主体38的从外壳18向后突出的后端部分54上。芳族聚酰胺纱可由压接环40固定到端部部分54,所述压接环40在端部部分54上滑动并且在定位芳族聚酰胺纱之后变形。引导件22覆盖这个区域 (如图1中所示), 并且通过限制连接器10可相对于电缆12弯曲的程度来提供应变消减。

[0047] 这些方面的变型将由光纤电缆组件设计的技术人员理解。再一次,图1和图2中所示的实施例仅是可在下文描述的组件和方法中使用的光纤连接器的示例。总体概观已经被提供来协助论述。

[0048] 图3A-3C示出端帽70的第一实施例,所述端帽70用于覆盖连接器10的远端以保护精确配合表面 (诸如套管16的端面30) 以免受到损坏和污染。端帽70可具有大体矩形主体72 (也被称为 “端帽主体72”), 包括顶部76、底部78、第一侧面82和第二侧面84。顶部76和底部78可包括肩台,所述肩台至少部分地限定设置在其中以使装配人员的手指、工具等能够抓

握主体的外部表面以施加端帽70和/或将端帽70从连接器10移除的台阶特征或凹痕88。主体72和台阶特征88并不仅限于示出的实施例并且可替代地可在不背离本公开的情况下被定形或构造。

[0049] 如图3C所示,端帽主体72具有近端90(“第一端部”)和与近端相对的远端92(“第二端部”)。近端90和远端92中的每一个分别包括开口94、96。内部通路、通道和/或空腔98在第一开口94与第二开口96之间延伸以大体形成套管。空腔98可包括导引区段102,所述导引区段102具有被构造来接收连接器10的外壳18中的突起或导引特征106并且与所述突起或导引特征106配合的沟槽104。因此,尽管空腔98可形成套筒,但是不像适配器等等的套筒,它不必靠近地接收连接器10的套管16。在示出的实施例和在至少一些其他实施例中主体72不接触套管16。

[0050] 端帽主体72被构造用于安装到连接器10并且至少部分地保持连接器10。例如,导引区段102可包括至少一个肩台或背部止挡件130(图7)等。背部止挡件130位于空腔98中预定位置处。当将连接器10插入端帽主体72的近端开口94中时,连接器外壳18的前端26(图1)可接触背部止挡件130以防止连接器和套管16的端面30进一步移动到空腔98中。此外,近端90还可包括机械夹持夹具或门锁100,所述机械夹持夹具或门锁100与主体70形成一体并且被构造来与连接器10的外壳18上的现有夹持特征(诸如外壳18的侧面中的凹陷部108(图1和图2))配合。门锁100的内部端部连接到端帽主体72的内部结构,使得门锁的外部端部可以悬臂的方式移动。

[0051] 在第一实施例中,远端92包括前部或远端表面112并且至少一个外部闭合元件或盖子114沿铰链116连接到前部表面112。盖子114可被构造来至少部分地或完全地覆盖或阻挡开口96并且闭合或密封空腔98。端帽70可以是还包括密封设备的端帽设备的一部分。多种密封设备在本公开的范围,如下文更加详细地论述。通常,密封设备以试图阻挡污染物至少输送到套管16的端面30的方式被构造。根据第一实施例并且如将在下文更加详细地描述,盖子114的前部表面112和内部表面120可包括特征和/或与形成机械密封件的元件相关联,所述机械密封件试图防止空腔98被可进入空腔98并且需要在使用之前清洁的湿气、灰尘或任何其他颗粒或碎屑污染。

[0052] 如图4所示,机械密封件的特征可包括限定在前部表面112中并且界定开口96的至少一个凹陷部或环形沟槽124和被构造用于至少部分地延伸到环形沟槽124中的至少一个填料元件126。在图4中示出的示例中,填料元件126呈从盖子114的内部表面向内延伸的环形填料突起的形式。填料突起可与盖子114形成一体。在图4中示出的实施例中,填料元件126被构造来与环形沟槽124配合以形成密封件,使得所述密封件被构造来防止湿气、碎屑和其他污染物进入空腔98。在替代性实施例中,填料元件126可以是常规填料材料的长度、与盖子114分开形成的O形环或任何其他合适的填料。

[0053] 沟槽124和填料元件126可共同被称为密封设备。在不背离本公开的情况下,密封设备可被可替代地布置、构造等。例如,环形沟槽124可处于盖子114中并且填料突起126可处于前部表面112中。此外或可替代地,机械密封件可包括垫圈、O形环类型、迷宫式密封件和/或任何其他合适的密封件。

[0054] 仍参考图4,端帽70的主体72可通过模制工艺由塑料材料制造。所述材料可被选择成最小化或消除可起作用使光学连接器部件带电荷的静电。如图4中所示,外部盖子114可

与端帽主体72形成一体并且铰链116可以是由与主体72相同的材料制成的活动铰链,或可替代地,铰链116可由与主体72不同的材料制成。在一个示例性实施例中,铰链116连接到前部表面112,然而,铰链116可沿顶部76、底部78或侧面82、84连接到主体72。铰链116可以是允许盖子114从打开位置摆动或枢转至闭合位置的连续铰链、筒形铰链、平接/榫接铰链和/或任何其他合适铰链。作为另一个示例,外部盖子114可与端帽主体72分开形成并且然后用一个或多个连接器或紧固件连接到端帽主体,如将在下文更加详细地论述。

[0055] 如图3C和图4所示,端帽70可具有第一或打开构型,其中盖子114与远端92的前部表面112间隔开以便允许进入端帽主体72的内部通路或空腔98;和第二或闭合构型,其中盖子114大致贴近端帽主体72的远端92的前部表面112或与所述前部表面112面对面接触。为了将盖子114固定在闭合构型中,盖子114可包括从盖子的底部端部134的边缘延伸的一个或多个紧固件,诸如附接夹具或唇缘132。唇缘132被构造来与端帽主体72的外部的底部表面78中的凹陷部138配合。在第一实施例中,当端帽70被固定闭合时,端帽以试图维持和保护密封设备的功能的方式至少部分地覆盖和保护密封设备124、126。作为更加具体的示例,固定闭合的端帽70至少借助于其附接夹具或唇缘132至少部分地围绕密封设备124、126以试图维持和保护密封设备的功能的方式延伸。

[0056] 如图5、图6C、图6D和图7所示,端帽设备可以可替代地包括被构造来至少部分地或完全地覆盖或阻挡开口96并且闭合或密封空腔98的密封设备74(“内部闭合元件”)。因此,像密封设备124、126一样,密封设备74可定位在端帽主体72的前部表面112与盖子114的内部表面120之间以便限制空腔98由可进入空腔98的湿气、灰尘或任何其他颗粒或碎屑引起的任何污染。在示出的实施例中,密封设备74包括被构造来至少部分地覆盖并进一步密封碎屑通过主体72的远端92中的开口96的任何迁移路径的薄膜或密封膜142。密封设备74还可包括由密封膜142携带的凝胶或粘合剂层144(图7)以便以与端帽主体72的一个或多个部分面对面接触的形式附接密封膜。具体地,凝胶或粘合剂层可将密封膜142附接到以下中的至少一个:端帽主体72的第一侧面82、第二侧面84、远端表面92或底部78。凝胶或粘合剂层144还可被构造用于捕捉/捕获可试图迁移到空腔98中或在清洁过程之后可能留在端帽内侧的污染物。例如,密封设备74可以是粘合带,所述粘合带包括密封膜142和粘合剂层144。在一个示例中,用于作为密封设备74使用的持久合适的粘合带可选自常规粘合带。具有密封设备74的端帽70可被称为端帽设备148。

[0057] 如图7所示,密封设备74与套管16的前部端面30间隔开。然而,端面30保留相对靠近端帽主体72的远端92和盖子114。也就是说,连接器10延伸通过第一开口94(图3A)并且进入空腔98中,使得端面定位成比第一开口更靠近第二开口96(图3C)。在一些实施例中,连接器10的至少一部分可通过端帽主体72的空腔98延伸至少60%,或甚至至少80%。

[0058] 端面30相对于端帽设备148的位置可以多种可替代的方式表示。例如,如图7中所示,端帽主体72在近端90与远端92之间具有长度 B_L 。在一些实施例中,端面30可与盖子114隔开距离 S ,所述距离 S 小于长度 B_L 的50%或甚至小于25%。图7还示出套管16,所述套管16具有限定端面30的前端150、与前端相对的后部端部152和在前端150与后部端部152之间的长度 F_L 。在一些实施例中,端面30可与盖子隔开距离 S ,所述距离 S 小于长度 F_L 的50%或甚至小于25%。可替代地或另外地,在一些实施例中,距离 S 可小于5mm。作为示例,距离 S 可处于0.1毫米(mm)与2.5mm之间。应理解,表征端面30相对于盖子设备148的位置的这些各种方式

并不特定于图7所示的实施例,并且可施加到其他实施例。

[0059] 仍参考图7,粘合剂层144可包括对致使空腔98内侧的任何松散颗粒变得固定到密封膜142而无需考虑粘合剂残余物留在套管16的前部端面30上有效的任何粘合剂材料。如图6C示意性地示出,在一些实施例中,密封设备74可包括凝胶或粘合剂层,所述凝胶或粘合剂层由具有用于将密封膜附接到端帽主体72的外部的第一粘合剂材料的第一区域136和具有与第一粘合剂材料不同的用于捕捉空腔98内侧的颗粒的第二粘合剂材料第二区域140组成。例如,第二区域140可包括比第一区域136更强的粘合剂材料。可替代地,第一区域136可包括比第二区域140更强的粘合剂材料。不管粘合剂层是否包括单一粘合剂材料或不同区域的不同粘合剂材料,粘合剂层都可提供面对套管16的前部端面30(例如,与所述端面30呈相对的面对面关系),而且也与套管的前部端面间隔开的至少一个粘合剂材料区。任何颗粒污染物可变得附接到粘合剂材料区,使得粘合剂可提供清洁功能。

[0060] 密封设备74可由最小化或消除连接器10和套管16的由环境影响和/或老化影响(诸如除气)引起的污染物的材料制成。密封膜142可由包括通过感应密封施加的金属箔、通过热收缩过程施加的塑料膜或施加具有粘合剂的带或膜的材料制成。在一个实施例中,密封膜142可由当外部盖子114打开时,允许视觉检查通过密封膜的光传输,因此从而允许在不将端帽70从连接器10移除的情况下进行视觉检查的任选地半透明或透明材料制成。在这类实施例中,外部盖子114和可能的主体72可是不透明的,使得上述视觉检查仅在外盖114打开时是可能的。可替代地,外部盖子114的材料还可以是半透明的或透明的以便当外部盖子114闭合时,允许视觉检查通过密封膜142和外部盖子114的光传输。

[0061] 现将描述形成连接器10和至少端帽70的组合149的方法以及使用所形成的组合的方法。参考图1、图2、图3A和图6A-6D,提供了具有套管16的连接器10。将套管16的端面30插入端帽主体72的近端90中的开口94中,直到外壳18的前端26邻接背部止挡件130和/或闩锁100与外壳18的侧面中的凹陷部108(图1和图2)配合以将端帽70固定到连接器10。这导致套管16的端面30定位在空腔98内距第一开口94和第二开口96中的每一个预定距离处(参见上文关于端面和端帽设备148的相关位置的论述)。

[0062] 在端帽70安装到连接器10之前或之后,外部盖子114可被打开,即移动到其打开构型(图6A)。在端帽70安装到连接器10之后并且当外部盖子114打开时,清洁过程可诸如通过向空腔98中提供(例如,喷洒)清洁液(如图6B中示意性地所示)进行。加压空气、水、化学溶液或任何其他合适的清洁剂可用来清洁组合149,具体地空腔98的从套管16的端面30向前延伸的内侧部分。本领域的已知的其他清洁方法的一些示例包括超声清洁、搅拌浴和清洁/干燥高纯度气体处理。干燥步骤可被包括用于利用液体的清洁方法中的一些。例如,干燥步骤可允许和/或致使干燥空气或其他合适气体流进空腔98的打开部分中。出于干燥和/或其他目的,可包括电离空气来帮助在将密封膜142安装到端帽70之前中和任何静电荷影响。

[0063] 在连接器10的通过空腔98的打开部分可进入的表面被清洁免受大致全部碎屑和任何其他污染物之后,密封设备74可施加到端帽主体72的远端92以便阻挡或更具体地闭合和密封开口96,如图6C中所示。在施加密封设备74之后,盖子114可移动到其闭合位置(图6D)。此时,密封设备74和开口96至少部分地、大致或完全地由外部盖子114覆盖以进一步密封端帽主体72的开口96。至少借助于端帽70的紧固件夹具或唇缘132固定闭合的端帽70至少部分地围绕密封设备74以试图维持和保护密封设备的功能的方式延伸。

[0064] 如上文所论述,密封设备74可以是被施加到端帽主体72的远端92以便阻挡或更具体地闭合和密封开口96的粘合带等。可替代地,密封设备74可以是密封插塞的形式,如在下文更加详细地描述。例如,在连接器10的通过图6B中空腔98的打开部分可进入的表面大致被清洁之后,密封插塞可通过开口96插入腔室98中。在这类实施例中,密封插塞可能不但面对套管16的前部端面30(例如,与前述前部端面30呈相对的面对面关系),而且还一致地接合套管的前部端面。再一次,这些和其他方面将在下文更加详细地描述。

[0065] 返回参考图6D,可在主体72的空腔98已经被密封闭合一端时间之后将端帽设备148从连接器10移除。例如,当连接器10、端帽70和密封设备74的组合149到达连接器将要被装配的目的地时,可诸如通过手动地向后拉动连接器的滑块20(图1和图2)并且然后通过克服端帽的闩锁100的偏置来将端帽手动地从连接器移除。在移除端帽70期间,盖子114可保留闭合并且密封设备74可保留固定地连接到端帽,使得密封设备与端帽一起被移除。移除端帽70(或更概括地,端帽设备48)的原因可以是出于与第二连接器(未示出)的配合目的,因为端帽设备本身不被构造来安装到第二光纤连接器或以其他方式将连接器10耦接到第二光纤连接器。

[0066] 在一个示例中,在将端帽70移除之后,在连接器10通过适配器等与另一个光纤连接器配合之前不需要对套管16进行进一步清洁。也就是说,可在将端帽70移除之后,在无需对端面30进行任何进一步清洁的情况下,将连接器10插入适配器(未示出)中。适配器可用于将连接器10与另一个类似光纤连接器配合。因此,适配器可包括对准套筒,所述对准套筒用来将连接器10的套管16与类似连接器的套管对准。

[0067] 图8-10示出本公开的第二实施例的具有与第一实施例类似特征的端帽270和密封设备74。第一实施例和第二实施例可以是相像的,除了提到的变化和对本领域的那些技术人员显而易见的变化之外。因此,实施例的类似的和完全相同的特征被提供具有相似的或完全相同的参考标号。

[0068] 图8示出端帽270的主体272,所述主体272安装到单光纤连接器210诸如以便促进大致与上文所论述的相似的清洁过程。主体272具有用于可释放地与连接器210的附接特征232配合的附接特征231。附接特征231、232通常包括变得互相锁定以固定地将主体272和连接器210保持在一起的闩锁元件,其中这种锁定可通过压下连接器210的附接特征232来释放。图9示出具有密封设备74的端帽270,所述密封设备74面对套管216以辅助收集可传播或迁移到密封的腔室246中和/或其周围的污染颗粒。如图10所示,盖子214可通过包括铰链销217等的铰链216可枢转地附接到端帽270的主体272,使得盖子可在打开位置与闭合位置之间移动或更具体地枢转。

[0069] 共同地参考图8-10,密封设备74(其可以呈粘合带或上文所论述的另一种合适材料的形式)可安装到主体272的远端292,使得至少阻挡或闭合和密封主体内通向空腔298的开口294。如图9中所示,可以是粘合剂层144的一部分的粘合材料区可同时面对套管216的前部端面230(例如,与前述前部端面230呈相对的面对面关系)和与套管的前部端面间隔开。具有密封设备74的端帽270可被称为端帽设备248。

[0070] 图11A和图11B示出本公开的第三实施例的具有与第一实施例类似的特征的端帽370。第一实施例和第三实施例可以是相像的,除了提到的变化和对本领域的那些技术人员显而易见的变化之外。因此,实施例的类似的和完全相同的特征被提供具有相似的或完全

相同的参考标号。

[0071] 在第三实施例中,密封设备包括定位在端帽主体372的空腔398中的插塞342。插塞342可以试图防止任何前述污染物进入空腔398和/或沉积在端面30上的方式大致填充和密封端帽主体372的空腔398的向前部分和/或大致完全地覆盖套管16的端面30。插塞342可由弹性材料(诸如UV可固化弹性材料、UV可固化橡胶材料或任何其他合适材料)组成。作为更加具体的示例,插塞342可包括橡胶状聚合物材料,诸如美国专利号7,232,595、7,256,221和7,723,441中所公开的那些,其中这些专利中的关于制作和固化聚合物材料的公开内容通过引用的方式并入本文。例如,插塞342的弹性模量可大于端帽主体372的弹性模量。

[0072] 参考图11B,当端帽主体370固定地、完全地安装到连接器10上并且盖子314被固定闭合时,盖子314的内部表面320与套管16的前部端面30之间的间隙具有纵向尺寸L1。类似地,密封插塞342具有可与纵向尺寸L1共轴的纵向尺寸L2。在一些实施例中,纵向尺寸L2可与纵向尺寸L1具有至少相同的大小,或大于纵向尺寸L1。因此,插塞342的内部端面接合套管16的前部端面30,或更具体地一致地接触套管16的前部端面30并且因此至少部分地围绕所述前部端面30延伸。例如,在插塞342的内部端面接合套管16之前,插塞的内部端面可大致是平面的。然后,当插塞342接合套管16的前部端面30时,插塞的内部端面的中心区或另一个合适部分可由套管的前部端面接合并压缩,使得插塞至少部分地围绕套管16的前部端面延伸。

[0073] 如参考图11A和图11B最好地理解,端帽主体372的内部壁可成角度和/或端帽主体可包括接合插塞342的内部端面的向内突出的肩台373,使得当将端帽从连接器移除时,端帽370携带插塞远离连接器10。在其中具有插塞342的端帽370可被称为端帽设备348。根据第三实施例,在端帽设备348安装到连接器10之前,插塞342通常定位在(并且更具体地稳固地安装在)端帽主体372的空腔398中,并且盖子314诸如由铰链316、附接夹具或唇缘332和凹陷部338等固定闭合。在第三实施例中,尽管变化在本公开的范围,但是通常可不将插塞342从端帽370移除。

[0074] 同时制造以阵列布置的多个端帽设备348的方法的示例在下文初始地参考图12A-15B论述。非常概括地描述,对于每个端帽设备348(图14A-15B),所述方法包括通过将模制空腔400(图13A和图13B)限定在端帽主体372(图13A-15B)中在所述端帽主体中形成插塞342(图14A和图15B),以及在模制空腔中模制插塞。模制空腔400部分地由端帽主体372的空腔398限定并进一步部分地由可移除地定位在端帽主体372中的模制工具401(图12A和图12B)限定。参考图1、图2、图12A和图12B,每个模制工具401的外部形状类似于配合在一起的外壳18、套管16和导销44的向前部分的外部形状,不同的是模制工具的套管形状的部分416从模制工具的外壳形状的部分418向外延伸得不那么远,并且模制工具的销形状的部分444的尺寸过大。模制工具401可从合适的保持设备402、夹紧装置、基座等向外延伸。

[0075] 为了形成每个端帽设备348,端帽370可安装到模制工具401。这种安装可包括致使在端帽主体372与模制工具401之间进行相对移动,使得:a)模制工具延伸通过通向端帽主体的空腔398(图13B)的开口394,b)模制工具的套管形状的部分416的端面430(图12B)定位在空腔398中,以及c)模制空腔400(图13A和图13B)至少部分地由模制工具的端面限定。端帽370可通过端帽主体372的夹持夹具或闩锁100(图3A和图13A)和模制工具的凹陷部408(图12A和图12B)附接到模制工具401,使得模制工具的套管形状的部分416的端面430定位

在端帽主体372的空腔398内侧。在第三实施例中,插塞342(图14A和图15B)在模制空腔400中通过用合适的UV可固化弹性体模制材料大致完全地填充模制空腔形成,所述合适的UV可固化弹性体模制材料的示例在上文进行了论述,之后使形成插塞的模制材料硬化。例如,紫外光可用来将形成插塞的模制材料固化成固体并且从而形成插塞342,使得插塞通常稳固地定位在端帽主体372的空腔398中。插塞342通常大致填充模制空腔400和通向端帽主体的空腔的开口396两者。

[0076] 参考图15A-15B并且尤其参考图16A和图16B,在插塞342已经固化之后,盖子314可固定在第二或闭合位置中,其中盖子314面对端帽主体372的远端392(诸如与所述远端392面对面接触)以便进一步密封端帽主体的开口396(图13A和图13B)。然后或在插塞342已经足够地硬化之后的任何适当时间处,可通过克服端帽设备348的闩锁100的偏置将所述端帽设备从相关联的模制工具401移除以从模制工具的凹陷部408释放闩锁。然后,诸如至少在清洁套管16的暴露部分、外壳18和导销44之后,端帽设备348可安装到完全组装的连接器10,使得端帽设备密封和保护精确配合的表面(诸如套管16的端面30)以免受到损坏和污染。

[0077] 如上文所提及并且现参考图11B、图17A和图17B,当端帽主体370诸如通过夹持夹具或闩锁100分别与凹陷部108配合而固定地、完全地安装到连接器10上并且盖子314被固定闭合时,插塞342的内部端面接合套管16的前部端面30,或更具体地,一致地接触套管16的前部端面30并且因此至少部分地围绕套管16的前部端面30延伸。例如,在插塞342的内部端面接合套管16之前,插塞的内部端面可大致是平面的。然后,当插塞342接合套管16的前部端面30时,插塞的内部端面的中心区或另一个合适部分可由套管的前部端面接合并压缩,使得插塞至少部分地围绕套管16的前部端面延伸。此外,导销44可利用空隙配合到在插塞342中形成的插孔中,使得空隙存在于导销与插塞之间。因此,导销并不干扰套管16的前部端面30接合插塞并使插塞变形。此外,并且如参考图16A和图16B最好地理解,盖子314的内部表面320可包括凹陷部或空腔321,并且插塞342可响应于套管16的前部端面30接合插塞并且使插塞变形而变形到空腔321中,如图17A和图17B所示。

[0078] 如上文所论述,插塞342可稳固地模制到端帽设备348的主体72的空腔398中。可替代地,插塞342可单独地由端帽设备348形成并且然后(诸如如在上文概括地论述,在空腔398、套管16的前部端面30和相关联的特征同时被清洁之后)可被插入端帽70的主体72的空腔398中。类似地,插塞342可被构造用于与多种连接器和端帽设备仪器使用。例如,本公开的第四实施例在某些方面与第二实施例和第三实施例中的每一个相像,除了提到的变化和对本领域的那些技术人员显而易见的变化之外。例如并且参考图19-21,第四实施例的端帽设备548的密封设备呈插塞542的形式,所述插塞542可大体与第三实施例的插塞342相似,除了提到的变化和对本领域的那些技术人员显而易见的变化之外。因此,实施例的类似的和完全相同的特征被提供具有相似的或完全相同的参考标号。

[0079] 图18和图21示出安装到单光纤连接器210的端帽570的主体572和安装到主体的盖子514。主体572具有用于可释放地与连接器210的附接特征232配合的附接特征531。参考图21,

[0080] 端帽570的主体572包括用于分别接合连接器210的外壳218的向前边缘和端帽的盖子514的后面边缘的环形内部肩台502和外部肩台503。端帽570的主体572和其中的空腔

598可贴近肩台502、503在向后区段与向前区段之间转移。在第四实施例中,空腔598的向后区段在形状上与连接器210的外壳218的外部一致;空腔598的向前的圆柱形区段在形状上大致与插塞542的圆柱形外部一致;并且主体572的向前区段573的外部在形状上大致与盖子514的内部部分一致。

[0081] 参考图19,主体572的向前区段573包括具有呈向外打开的环形紧固沟槽504形式的一个或多个紧固件特征的圆柱形壁或套筒,以便至少部分地促进将盖子514安装到主体572的向前区段573。参考图18-20,盖子514包括向前壁505和一个或多个侧面壁506,所述一个或多个侧面壁506从向前壁的外围向后延伸并且围绕盖子514的分层的内部空腔507延伸。参考图20,盖子514的分层的空腔507由向前壁505的圆盘形内部表面508;侧壁506的圆柱形向前的内部表面508;侧壁的环形内部肩台509;以及侧壁的圆柱形向后的内部表面510限定。圆柱形向前内部表面508具有比圆柱形向后内部表面510更小的直径。呈环形突起511形式的一个或多个紧固件特征从向后圆柱形表面510向内延伸以用于分别延伸到环形紧固沟槽504中并且接合所述环形紧固沟槽504,以便至少部分地促进将盖子514安装到主体572的向前区段573。紧固沟槽和突起504、511的位置可以是反向的和/或紧固沟槽和突起可由其他合适的紧固特征替代或补充。

[0082] 主体572的大致圆柱形向前区段573具有大致对应于盖子514的向后内部表面510的直径的外部直径。主体572的大致圆柱形向前区段573具有大致对应于插塞542的外部直径和盖子514的向前内部表面508的直径两者的外部直径。因此并且参考图21最好地理解,插塞542可共轴地和紧密地配合到端帽主体572的空腔598的向前部分和盖子514的分层的空腔507的向前部分两者中。因此,盖子514和主体572的向前区段573中的每一个至少部分地围绕插塞542延伸,或更具体地完全地围绕插塞542延伸。如图21所示,插塞542在套管216的前部面230与盖子514的前部壁505的内部表面508之间压缩。插塞542可由如上文所论述的弹性体材料构造,使得插塞的内部端面的中心区或另一个合适部分由套管216的前部端面230接合并压缩,使得插塞542至少部分地围绕套管的前部端面延伸。

[0083] 插塞542可由上文论述的任何合适模制材料构造,例如使得插塞542的弹性模量可大于端帽570的弹性模量。例如,插塞542可由弹性体泡沫构造,并且插塞542还可具有粘合剂特性。例如,在图20中,点画示意性地表示位于插塞542的内部端部上的凝胶或粘合剂层。因此,除插塞542能够密封并且保护套管216的先前清洁的端面230之外,与插塞542的内部端部相关联的粘合剂特性或粘合剂材料可帮助收集可能存在的任何污染物并且因此提供清洁功能。优选地,与插塞542的内部端部相关联的任何粘合剂材料将可操作来从套管216的端面230比从插塞更加容易地释放,使得当将端帽设备548从连接器210移除时,粘合剂残余物不会留在套管216的端面上。此外或可替代地,可将粘合剂材料从插塞542的内部端面的中心区543省去,使得中心区543至少部分地由插塞542的内部端面上的粘合剂材料的区域包围或大致由所述粘合剂材料的区域包围。套管216的端面230或至少光纤13的端部可接合插塞542的内部端面的中心区543。为了至少部分地促进将端帽设备348或其部分从连接器210移除,通气孔512可延伸通过盖子514的向前壁505到达盖子内的分层的空腔507以便释放与移除相关联的任何部分真空。

[0084] 如从本公开显而易见的,多种端帽、端帽设备和密封设备在本公开的范围内。例如,既然端帽570的圆柱形形状的特征、盖子514和插塞542在上文进行了论述,那些特征就

可被不同地定形,诸如矩形或呈任何其他合适的形状。类似地,既然盖子514的向后区段在上文大体描述为配合在端帽主体572的向前区段573上方并且配合到所述向前区段573上,盖子的向后区段就可以可替代地配合到端帽主体的向前区段中,如下文更加详细地论述。

[0085] 参考图22,根据第五实施例,盖子614的至少一个侧壁606配合到端帽主体672的向前区段673中,并且侧壁606和向前区段673协作地被构造成使得过盈配合型连接被限定在其之间。可替代地,在盖子614与端帽主体672之间的连接可以任何其他合适方式(诸如如上文所论述通过使紧固沟槽和突起相互作用)提供。更概括地说,第五实施例和第四实施例可以是相像的,除了提到的变化和对本领域的那些技术人员显而易见的变化之外。因此,实施例的类似的和完全相同的特征被提供具有相似的或完全相同的参考标号。

[0086] 在第五实施例中,端帽主体672包括向后壁671,并且端帽主体的向前区段673从向后壁671的外围向前延伸。向后壁671包括套管216通过其插入的圆柱形中心孔675。孔675的直径仅可稍微大于套管216的外部直径,使得在向后壁671与套管216之间进行相对移动期间(其发生在装配端帽设备648期间),向后壁671可擦过清洁的套管216的外部圆柱形侧壁。

[0087] 如图22所示,在套管216的外部圆柱形侧壁与盖子614的侧壁606的内部表面之间存在间隙。可替代地,在套管216的外部圆柱形侧壁与盖子614的侧壁606的内部表面之间可存在接触。如图22中所示,粘合剂材料644等的粘性涂层可稳固地附着到侧壁606的内部表面,使得与粘合剂材料接触的任何固体污染物可变得附着到粘合剂材料,并因此固定到侧壁606,并且防止污染套管216的前部端面230。

[0088] 插塞642可由如上文所论述的弹性体材料构造,使得插塞的内部端面的中心区或另一个合适部分由套管216的前部端面230接合并压缩,使得插塞642至少部分地围绕套管的前部端面延伸。插塞642的弹性模量可大于端帽主体672的弹性模量。例如,插塞642可由弹性体泡沫构造,并且插塞642还可具有粘合剂特性。优选地,与插塞642的内部端部相关联的任何粘合剂材料将可操作来从套管216的端面230比从插塞更加容易地释放,使得当将插塞642从套管216移除时,粘合剂残余物不会留在套管216的端面上。为了至少部分地促进将端帽设备648或其部分从套管216移除,通气孔612可延伸通过盖子614的向前壁605以便释放与移除相关联的任何部分真空。

[0089] 本公开的方面是提供用于清洁光纤连接器并且维持所述光纤连接器的清洁度的方法和特征。例如,本公开的一个方面是提供用于诸如在工厂清洁之后、密封光纤连接器直到在现场安装它们的时候的特征。作为另一个示例,除任何初始清洁之外,本公开描述了可操作来抑制污染物到套管16、216的清洁的端面30、230的任何输送的“阻挡件”(例如,密封特征)和“吸气器”(例如,粘合剂特征)。

[0090] 本公开的方面提供可呈插塞342、542、642形式的材料,其可以试图防止任何污染物输送到相关联的光纤13的重要的光学区的方式至少部分地定位在端帽70、270、370、570、670或端帽设备348、548、648的至少一部分的内侧,并且可一致地接触套管16、216的端面30、230。可呈插塞342、542、642形式的材料可以是柔顺的和有弹性的,使得套管16、216的端面30、230可被推进这种材料中。此外,这种材料可包含或携带可增强或提高其他特性的其他材料。例如,由于当端帽70、270、370、570、670和/或端帽设备348、548、648被移除时,任何静电荷可趋向于吸引气载灰尘颗粒,因而插塞342、542、642还可包括试图防止任何这类静电荷积累在套管16、216的连接器的端面30、230上的防静电特征或材料。作为另一个示例,插

塞342、542、642可具有可作为用于外部污染物的清洁剂和捕捉器起作用的粘性表面。

[0091] 可呈插塞342、542、642形式的可适形的材料可阻挡任何污染物到达套管16、216的端面30、230,并且任何相关联的粘合剂材料可起作用来捕捉任何污染物,使得污染物不能到达套管16、216的端面30、230或从所述端面30、230被移除。可适形的材料可包括橡胶、泡沫、硅树脂、布、织物材料、海绵、粘性材料和/或任何其他合适的材料。可替代地,每个插塞342、542、642可由可包括粘性材料的硬质材料构造,所述粘性材料在一个示例中可紧密贴近套管16、216的端面30、230然而又与所述端面30、230隔开。可呈插塞342、542、642形式的材料可被处理成使得它在制造以增强其他参数之后可将另一种材料保持到其表面或使另一种材料浮散到其表面。例如,可以呈插塞342、542、642形式的材料可具有:诸如通过减少、消除或增强静电来控制静电干扰的特性;防粘特性;粘性特性;疏水特性;不可剥落特性;非颗粒状特性;润滑特性和/或光学折射率匹配特性。

[0092] 关于可呈插塞342、542、642形式的材料具有光学折射率匹配特性的可能性,所述材料可向套管端面30、230给予光学折射率匹配特性,使得在插塞342、542、642等被移除之后,套管端面留存光学折射率匹配特性。可呈插塞342、542、642形式的材料的光学折射率匹配特性可通过使用粘合剂或将适当材料沉积在插塞342、542、642等的相应表面上来给予。例如,粘合剂可以是浮散到插塞342、542、642等的相应表面,并且在光纤13的相关联的端部表面上留下蜡物质等薄层的物质,其中蜡物质等可具有防静电、防粘性和/或折射率匹配特性。

[0093] 根据一个示例,连接器10、210的适当区可在工厂中被清洁,并且然后套管16、216的清洁的端面30、230用端帽设备148、248、348、548、648密封,所述端帽设备148、248、348、548、648可稍后在现场被移除以便进行装配。

[0094] 光学连接性的技术人员将理解已经描述的装置和方法的另外的变化和修改。另外,在下文所要求保护的方法并未明确陈述上文描述中提及的步骤的情况下,应假设所述步骤被权利要求需要。另外,在下文所要求保护的方法实际上并未陈述其步骤遵循的顺序或基于所要求保护的语句以其他方式不被需要的顺序的情况下,并不意图推断任何特定顺序。

[0095] 上述示例并非意图用来限制本发明的范围。由本领域技术人员应理解,虽然本公开在上文参考实施例的示例已经进行论述,但是在不背离如权利要求书中所阐述的本发明的精神和范围的情况下,可对本发明作出各种添加、修改和改变。

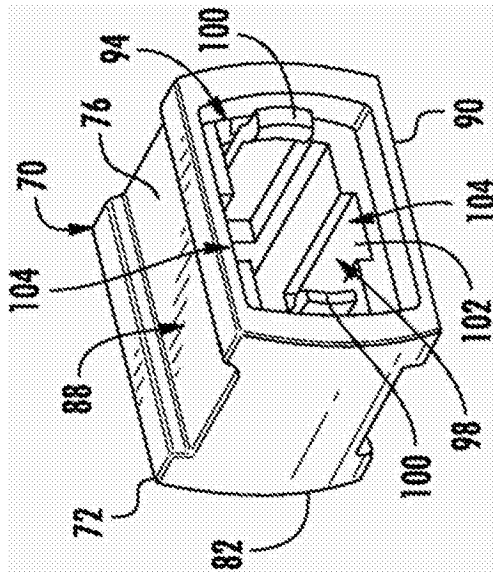


图3A

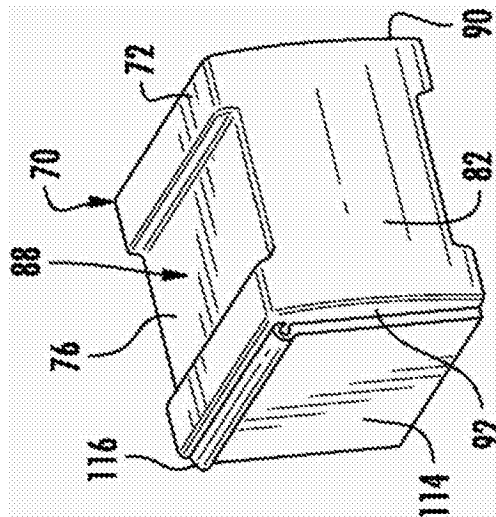


图3B

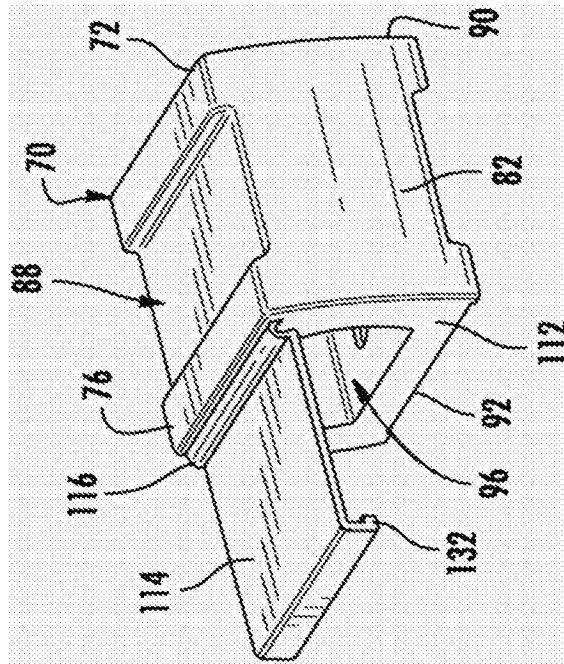


图3C

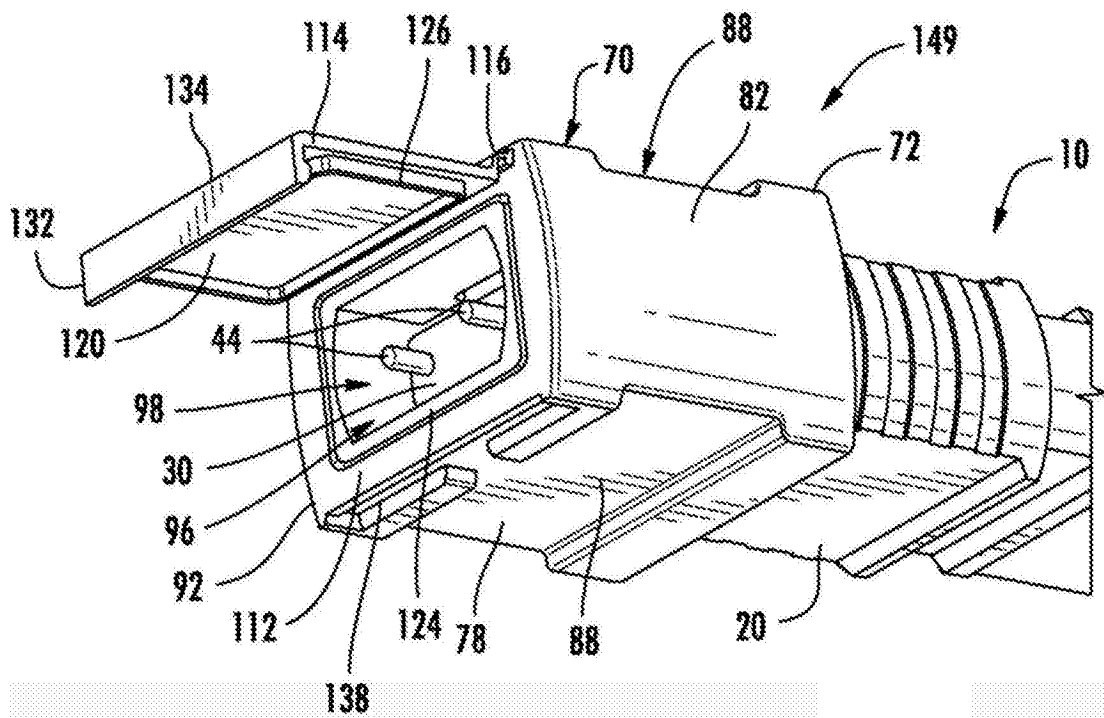


图4

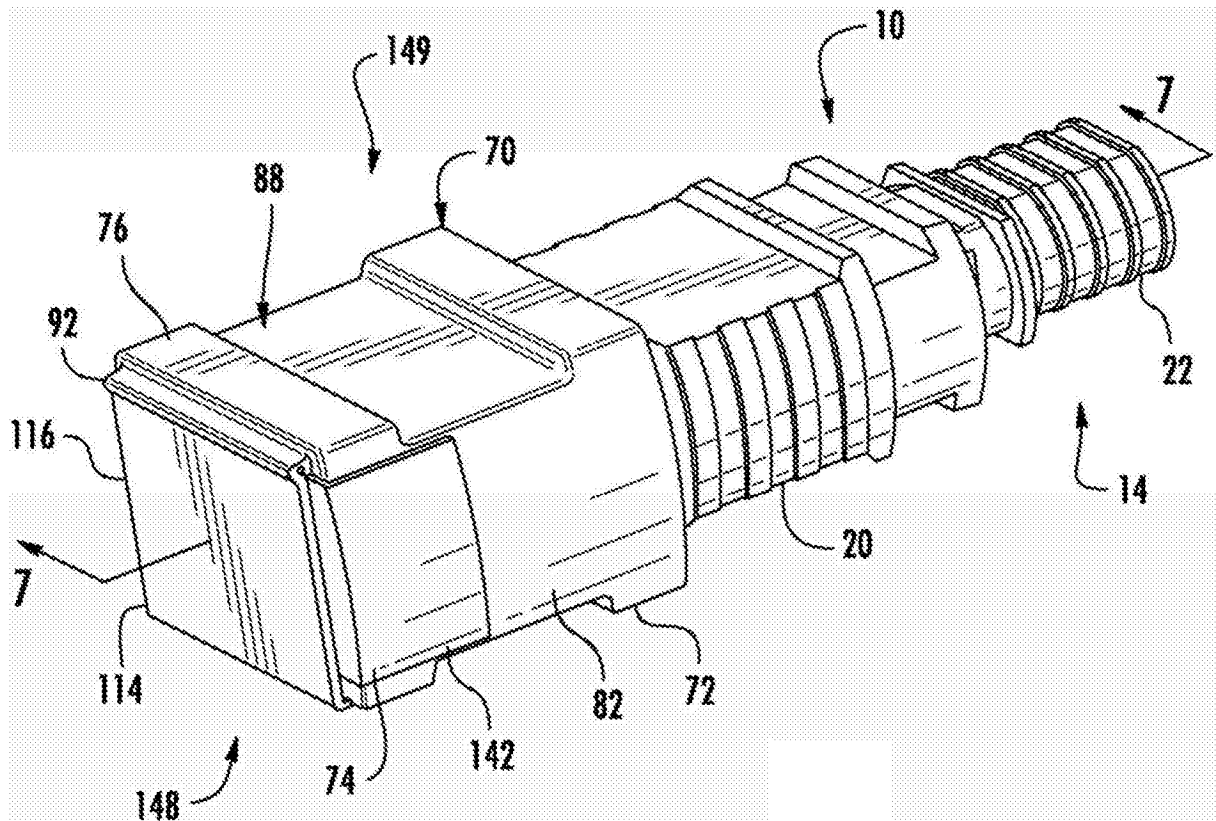


图5

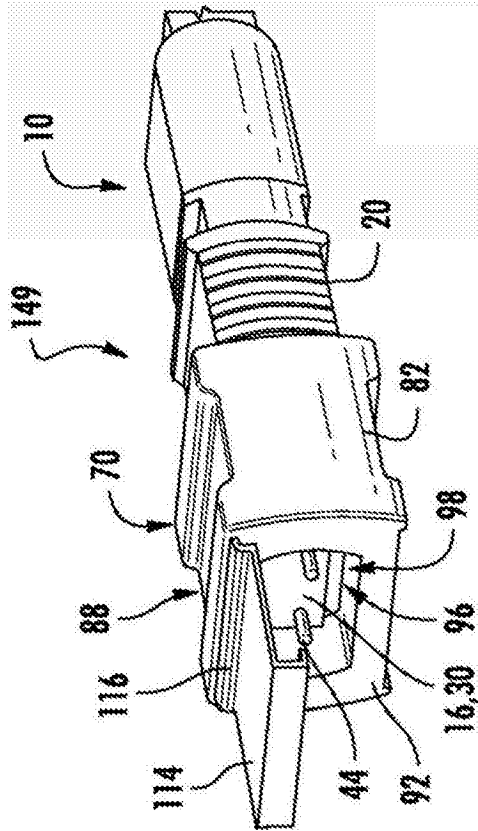


图6A

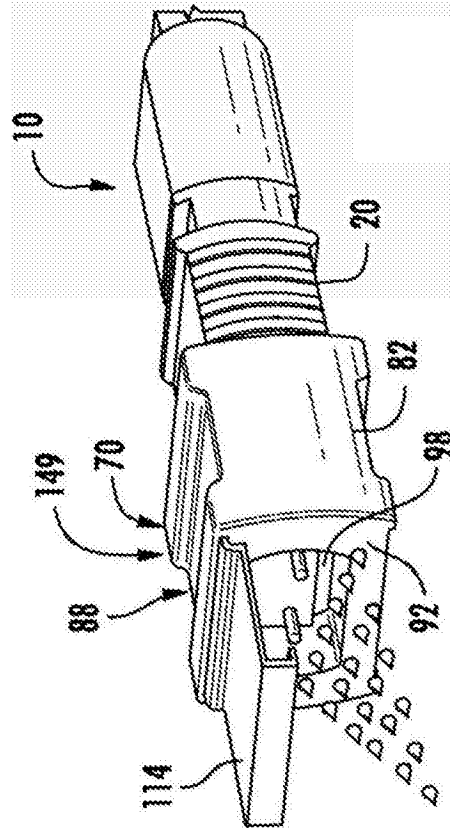


图6B

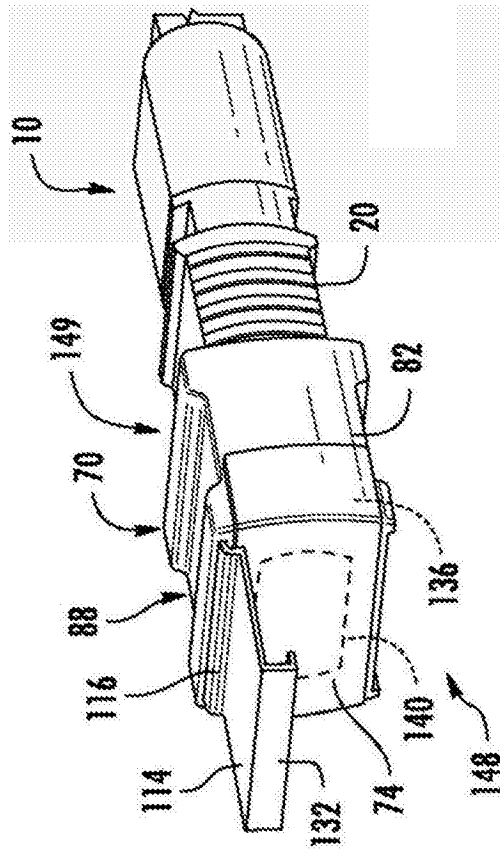


图6C

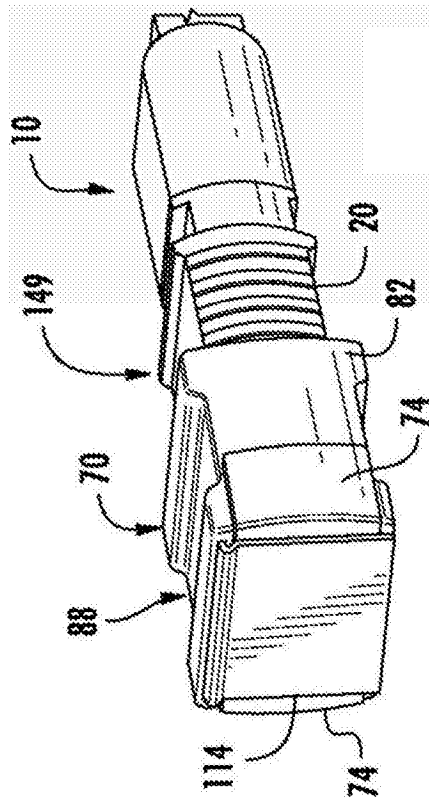


图6D

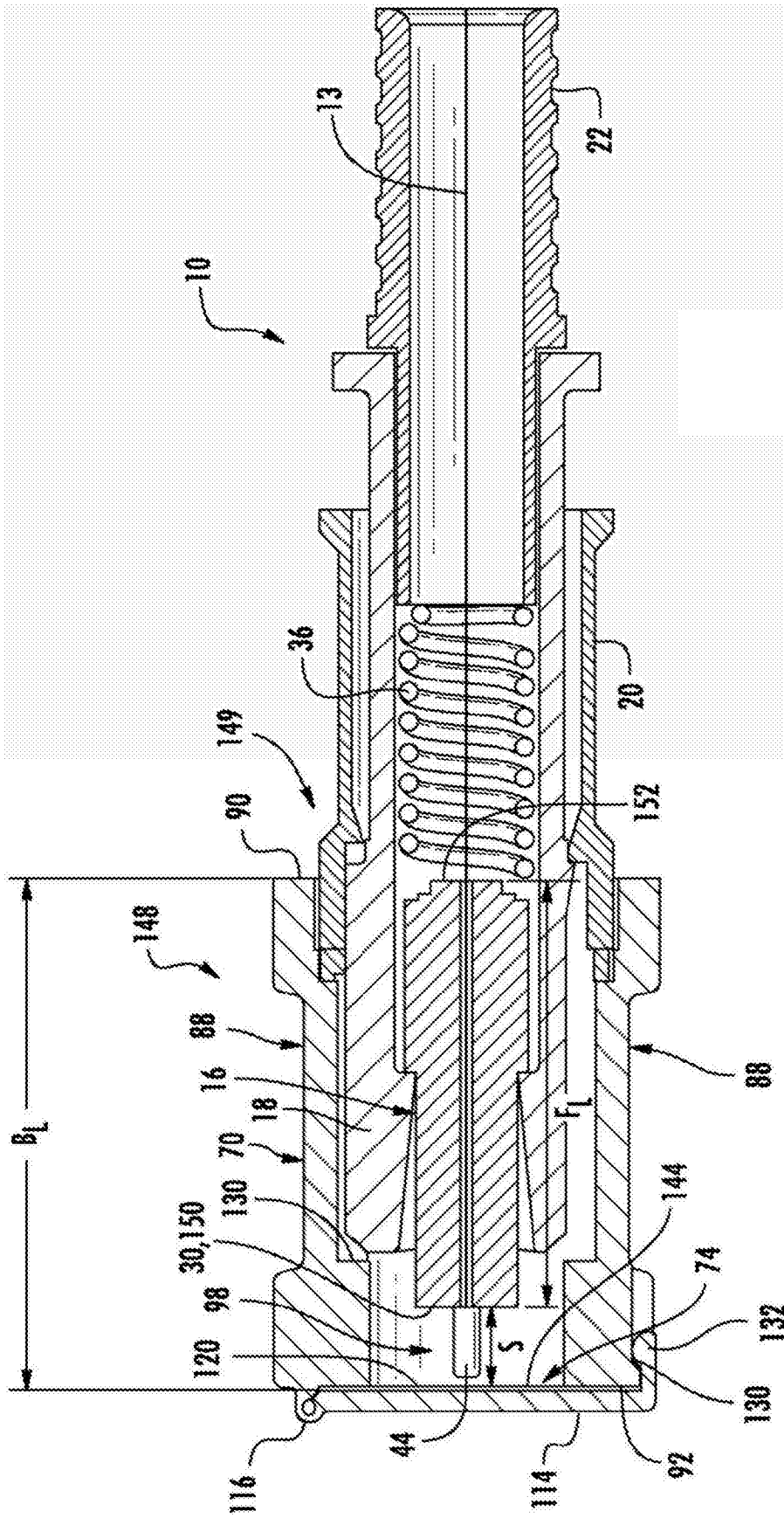


图7

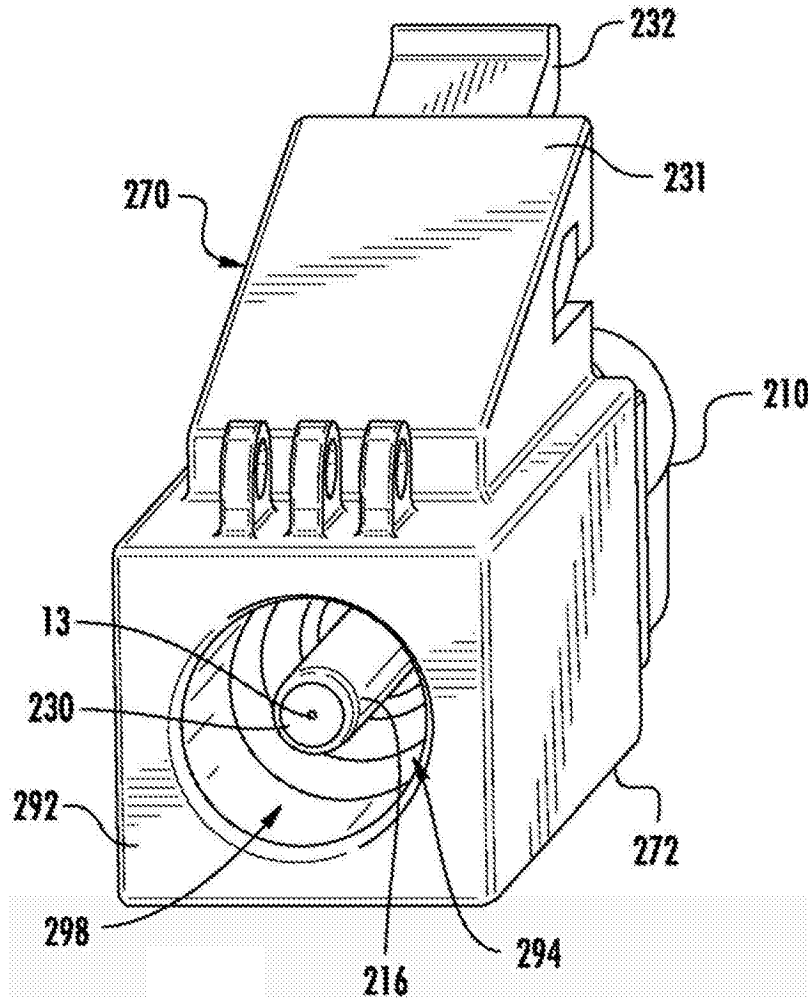


图8

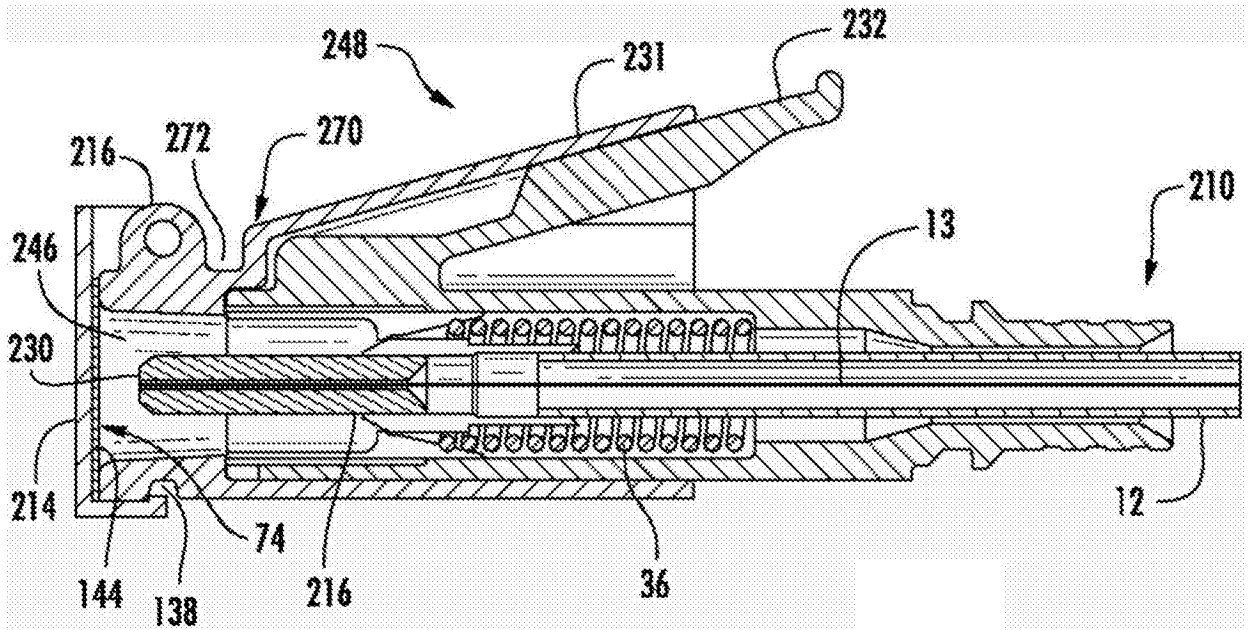


图9

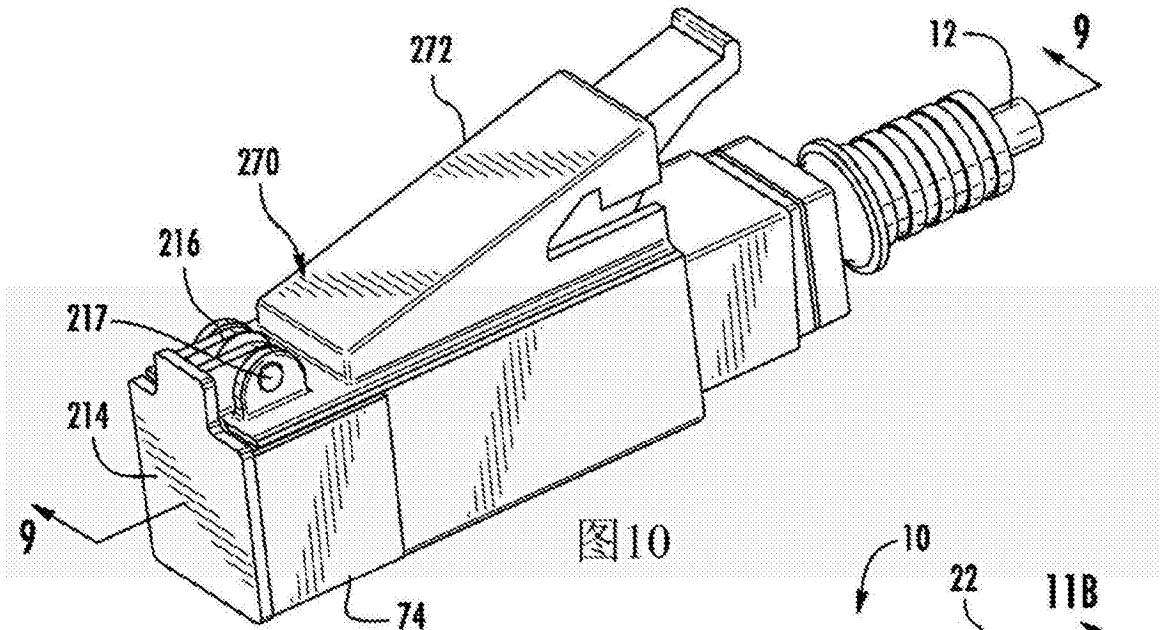


图10

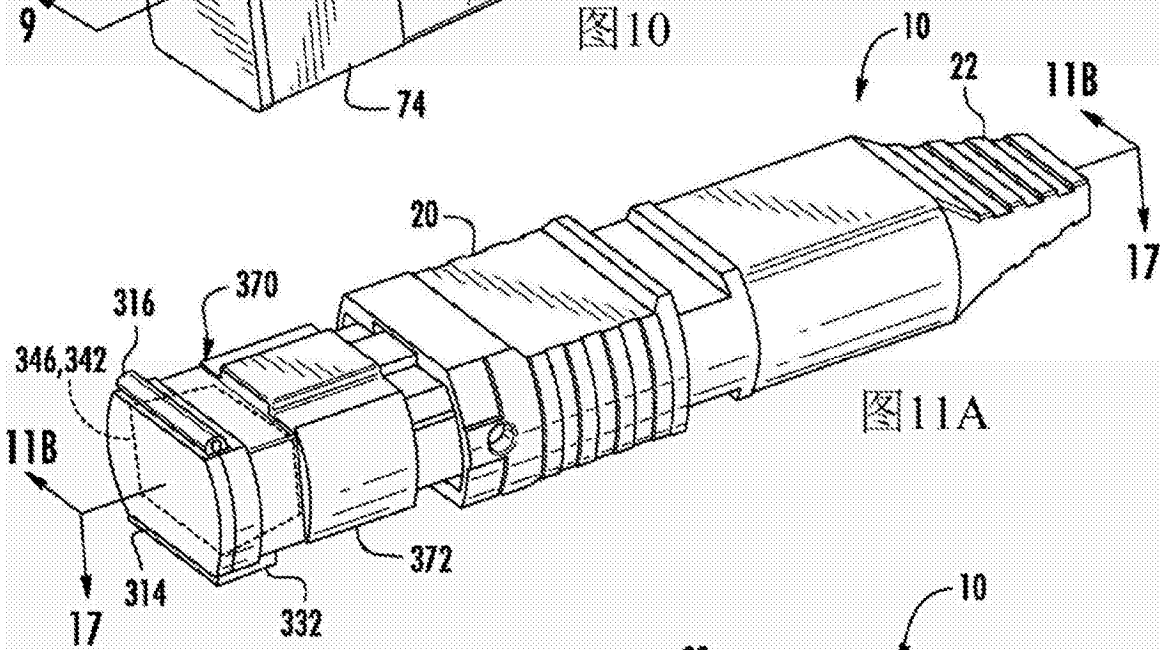


图11A

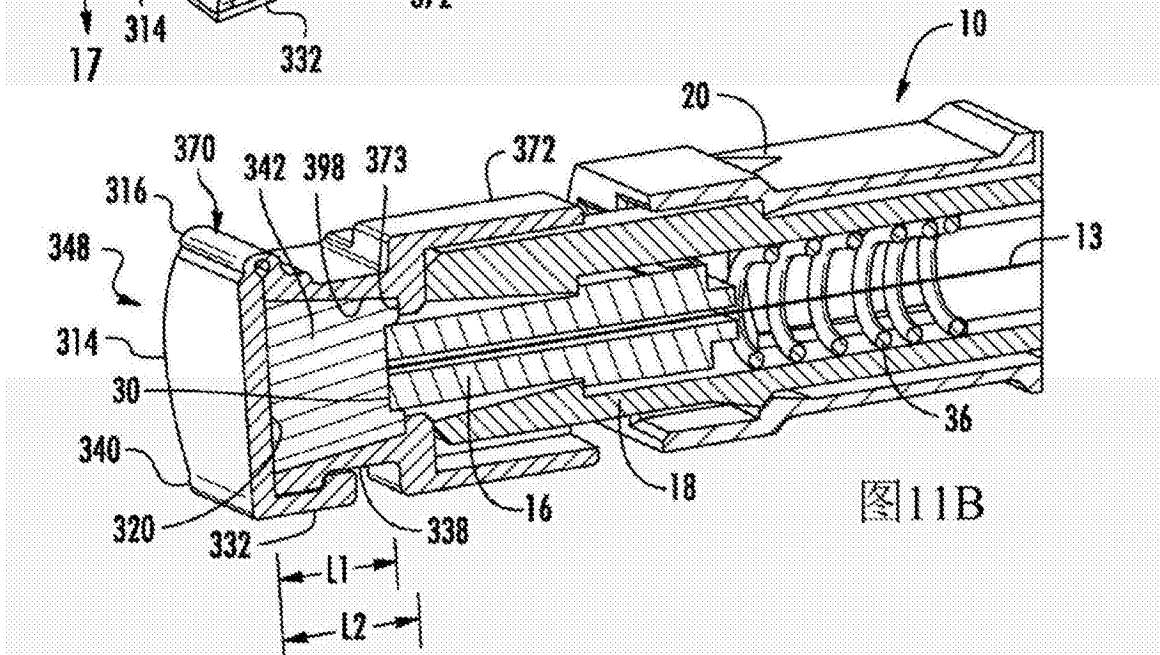


图11B

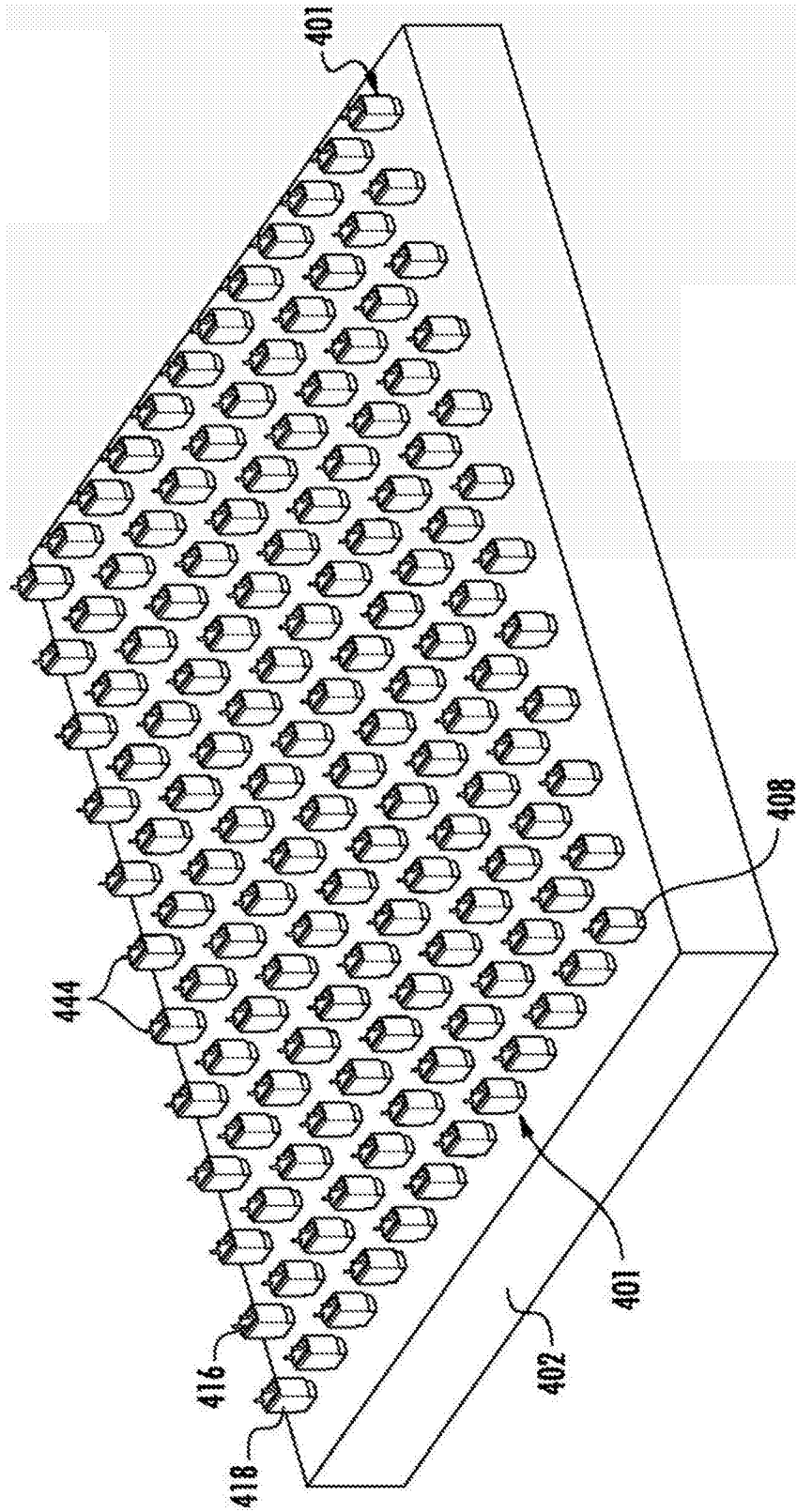


图12A

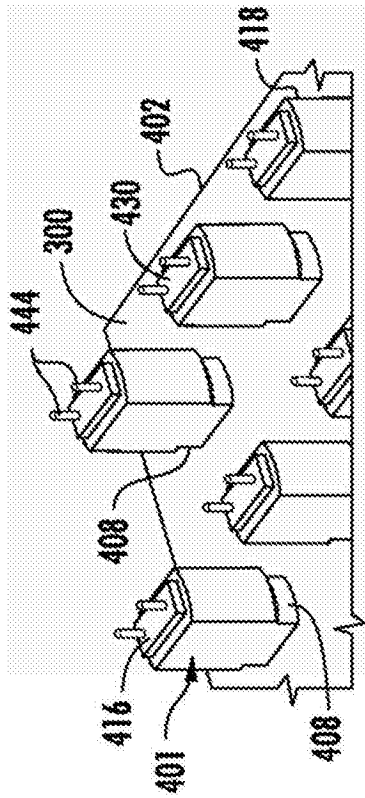
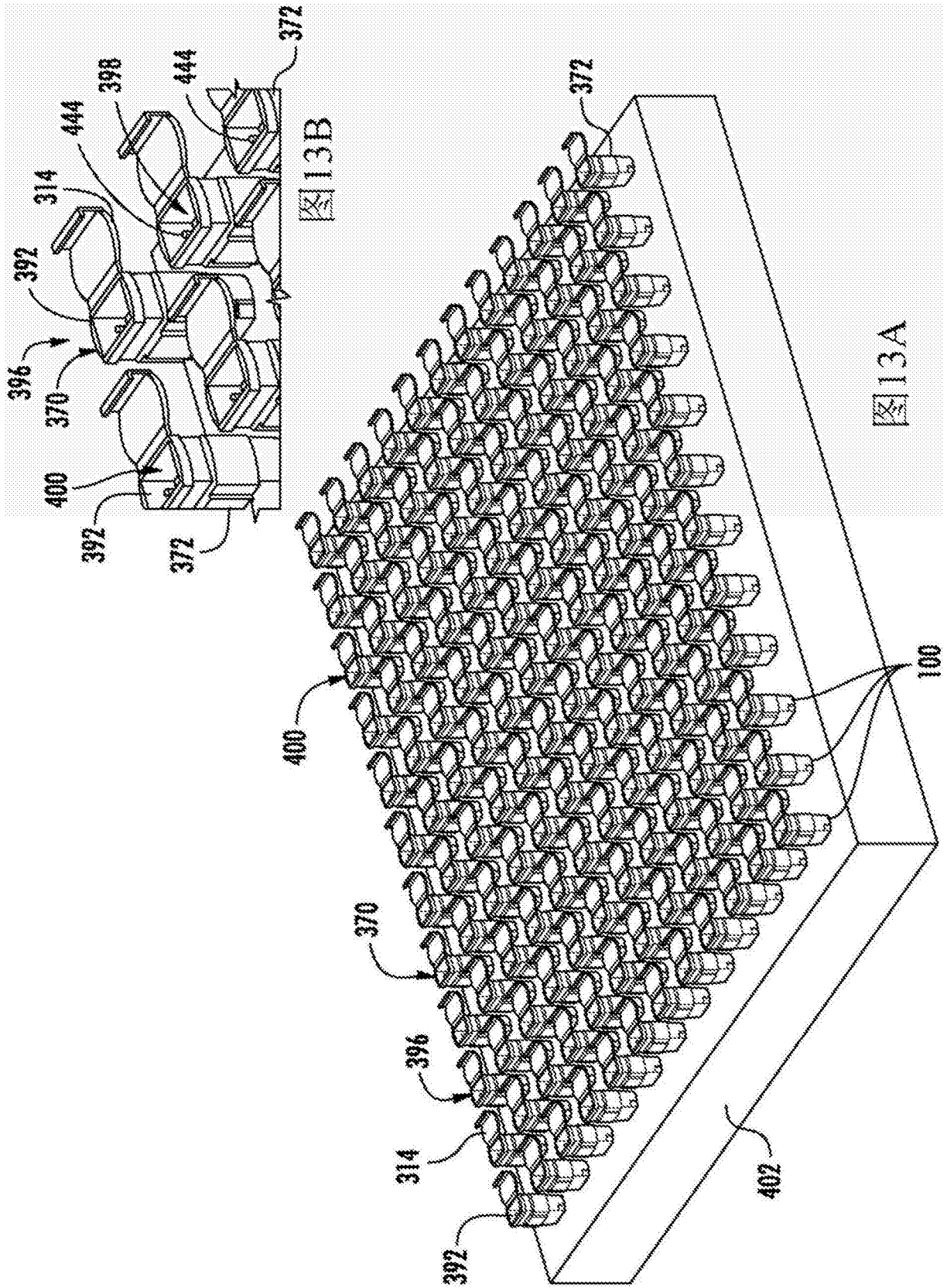
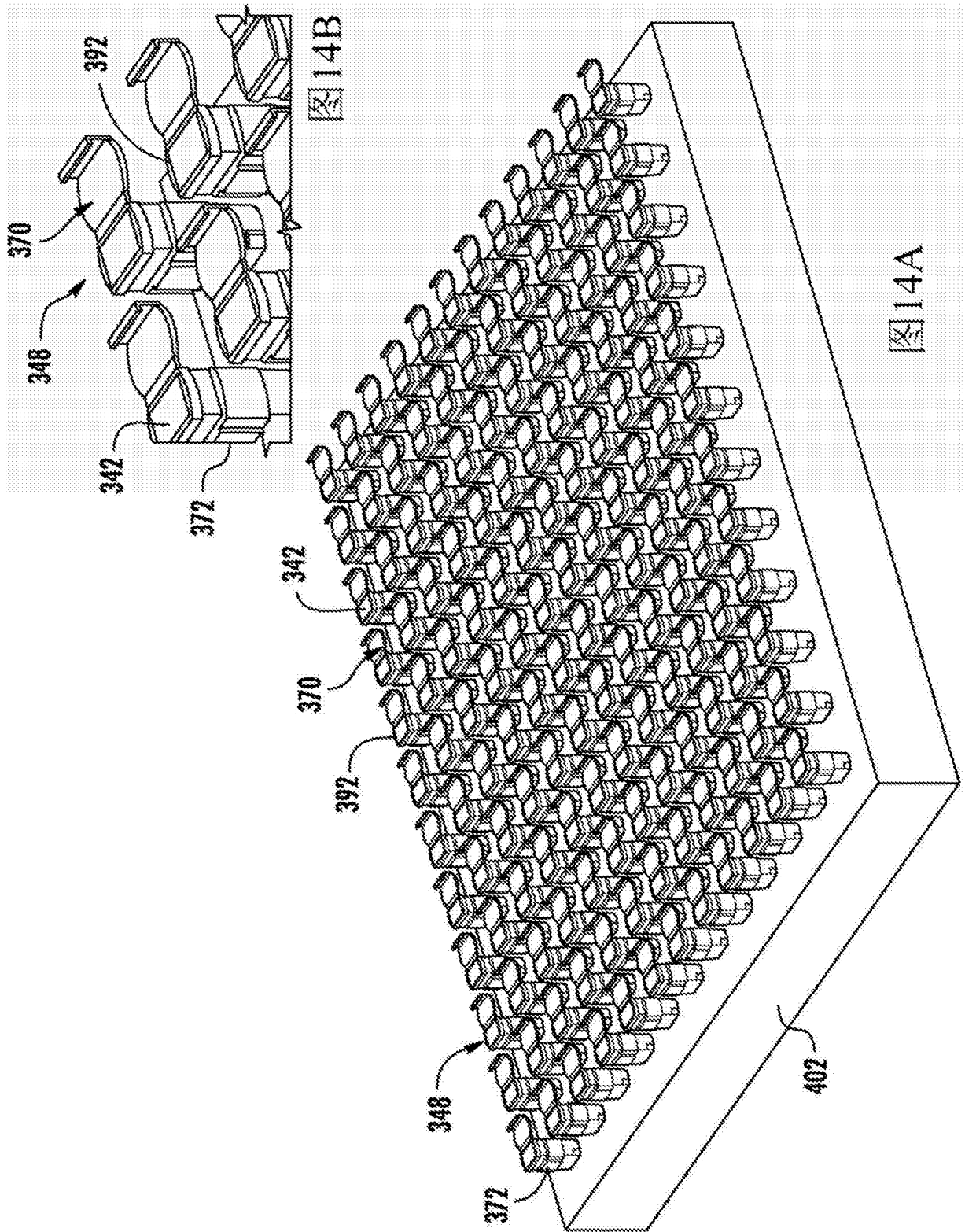
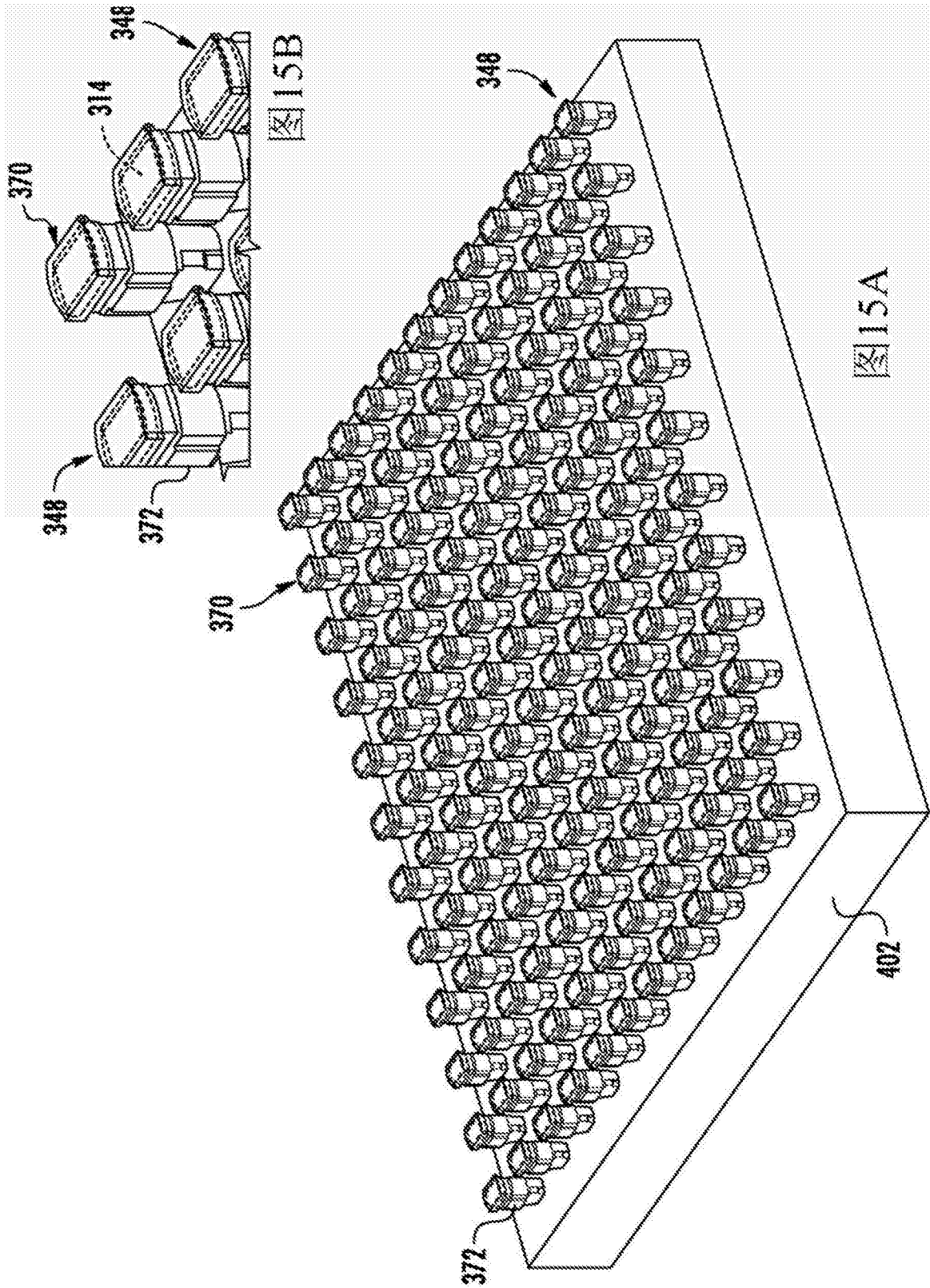


图12B







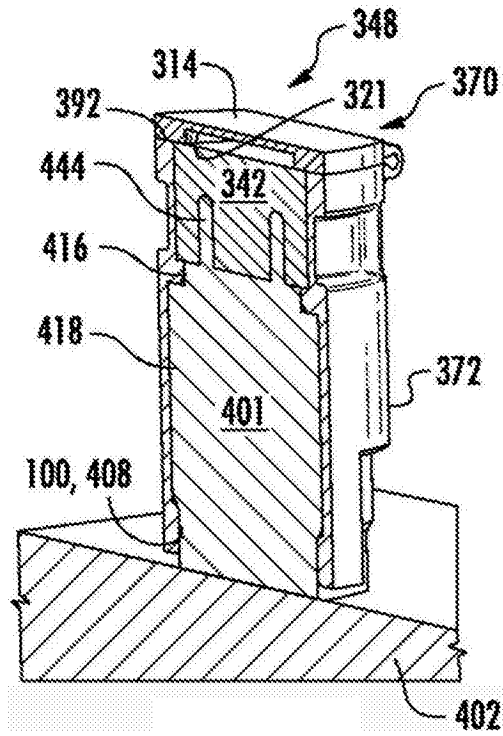


图16A

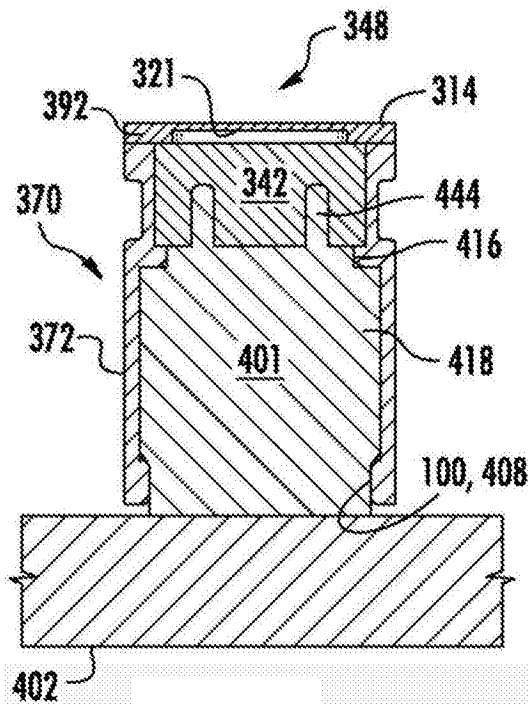


图16B

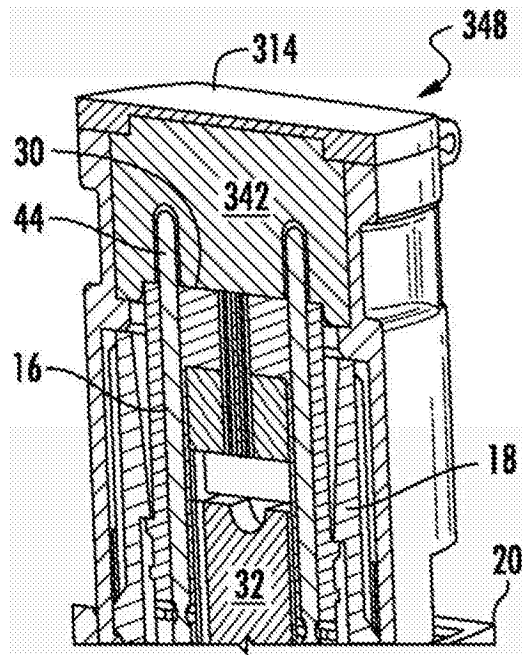


图17A

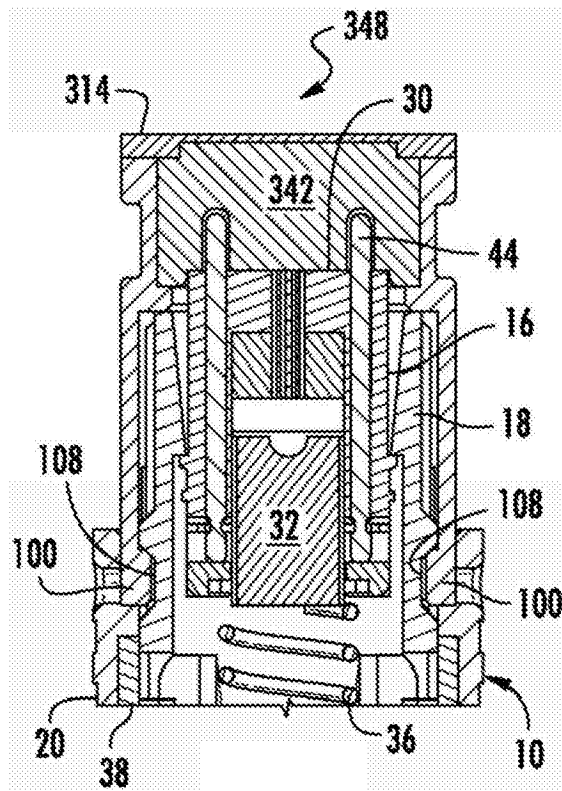


图17B

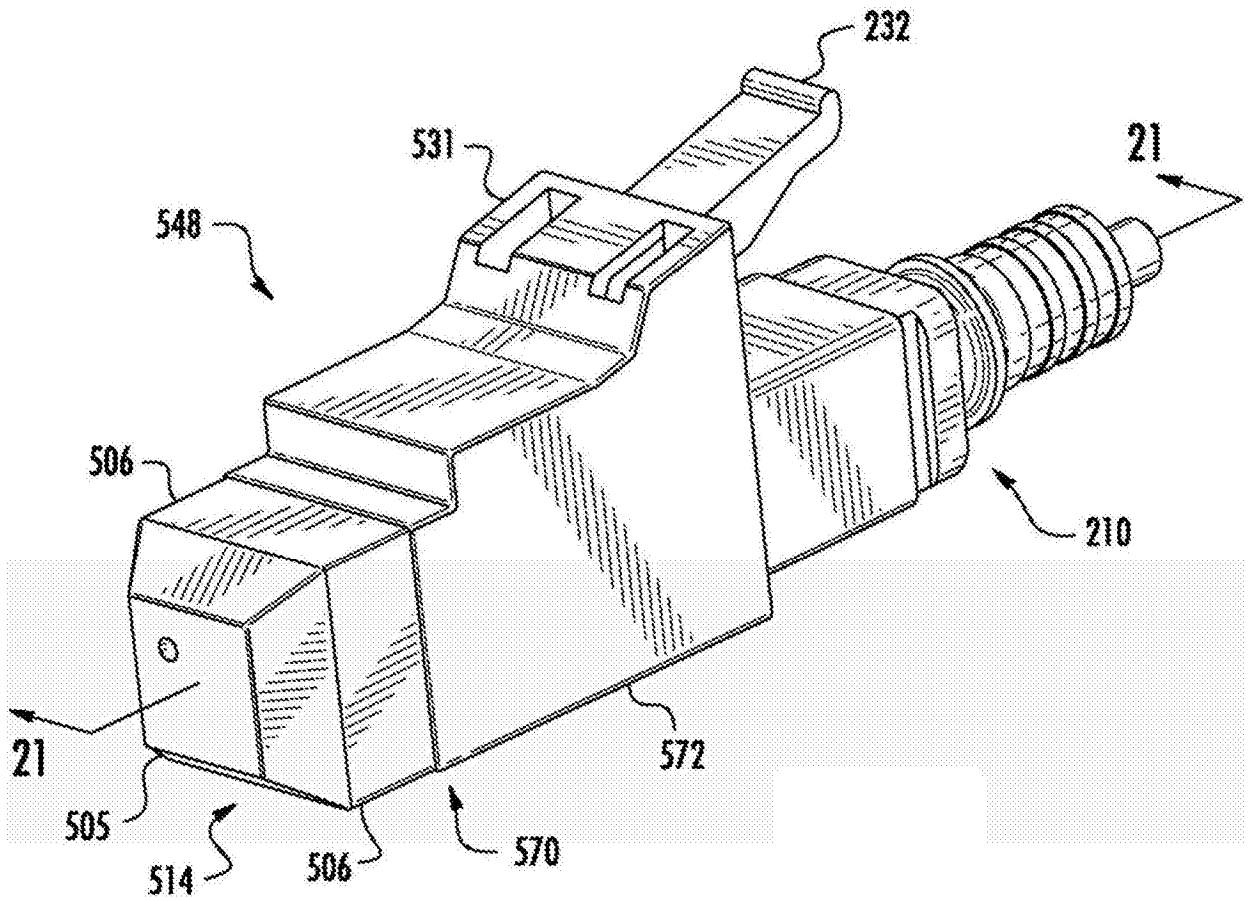


图18

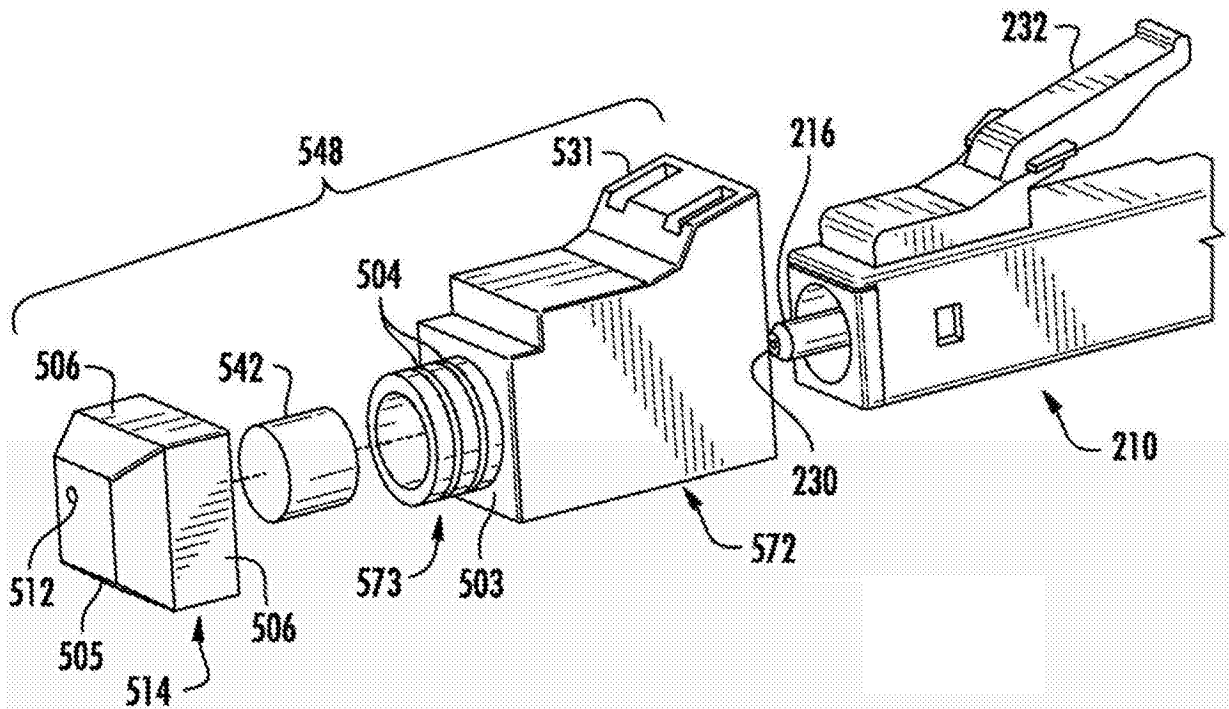


图19

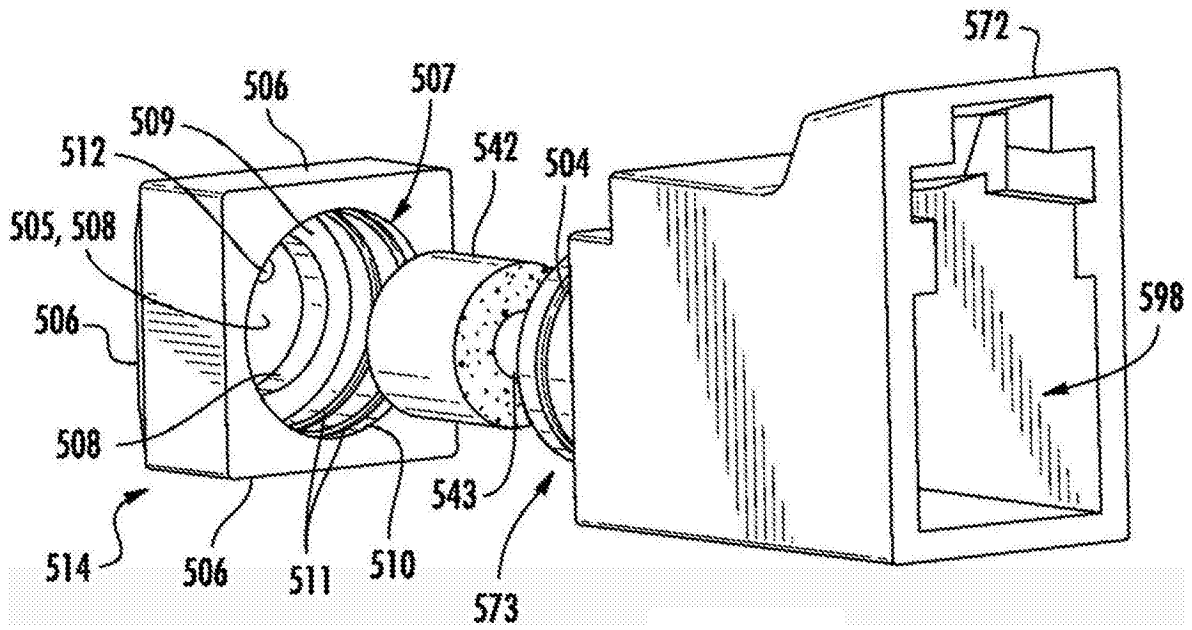


图20

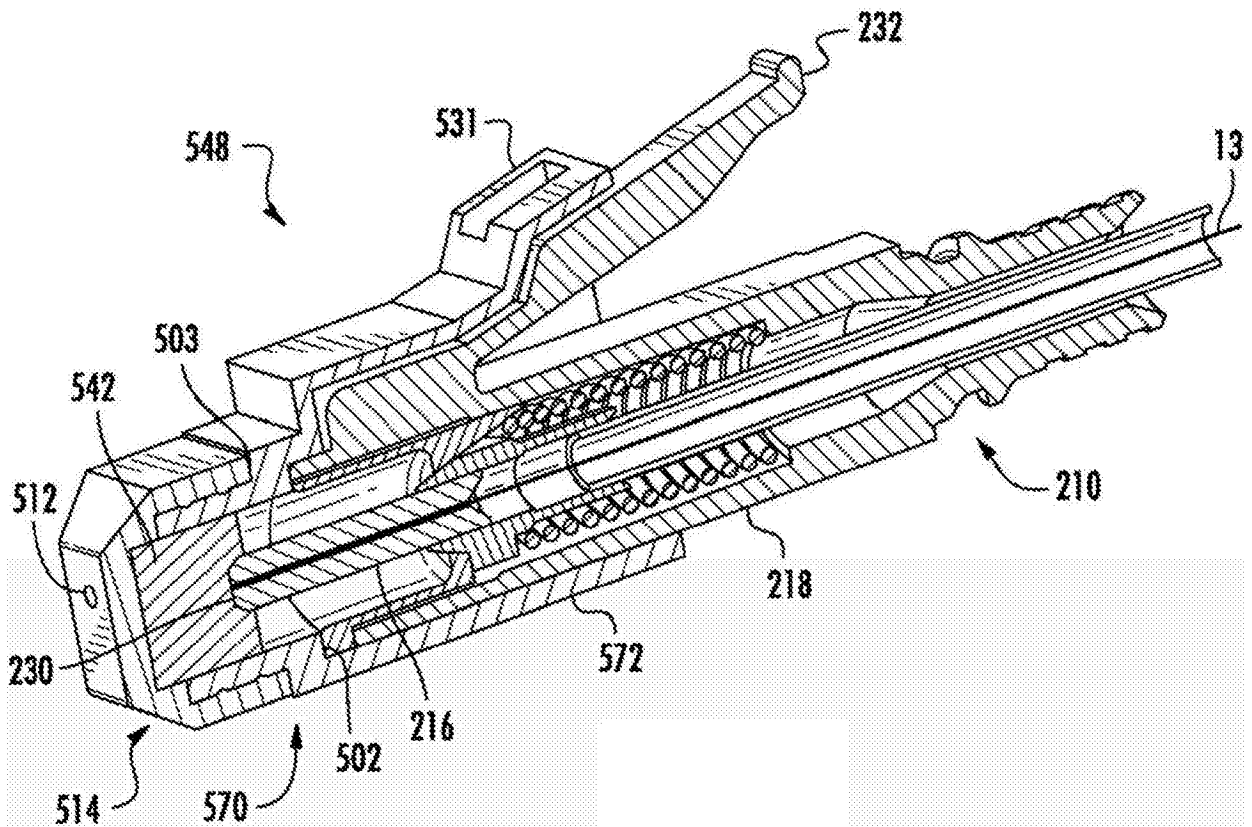


图21

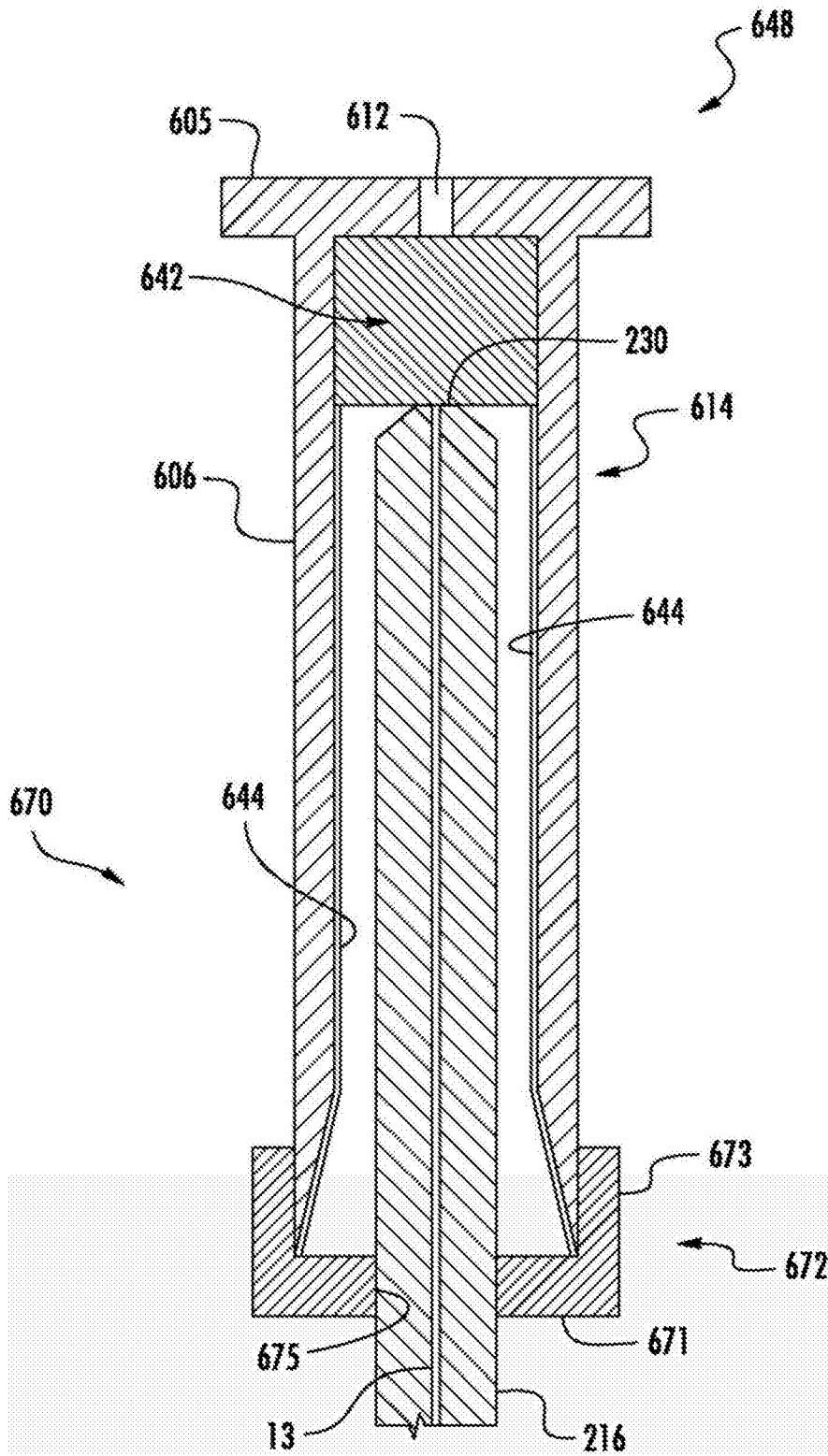


图22