

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103221863 A

(43) 申请公布日 2013.07.24

(21) 申请号 201180055795.0

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

(22) 申请日 2011.10.27

有限公司 11006

(30) 优先权数据

代理人 徐金国 钟强

61/407,739 2010.10.28 US

(51) Int. Cl.

G02B 6/44 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013.05.20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/058023 2011.10.27

(87) PCT申请的公布数据

W02012/058391 EN 2012.05.03

(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 埃利·马克里德斯-萨拉万奥斯

克雷格·A·斯特劳斯

凯文·L·施特劳斯

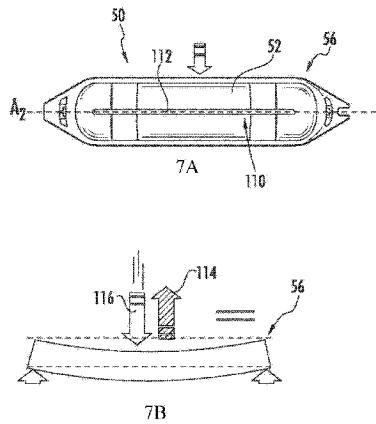
权利要求书3页 说明书12页 附图20页

(54) 发明名称

抗冲击光纤外壳及相关方法

(57) 摘要

本发明公开用于光纤组件的抗冲击光纤外壳及相关方法。在一个实施方式中，提供光纤外壳，并且光纤外壳包含壳体，所述壳体包含底座(14)、盖(16)及密封垫(34)，所述密封垫(34)安置在盖和底座之间以便将盖紧固到底座并限定内部空腔，所述内部空腔经配置以支撑一或多个光纤组件。至少一个可伸展接头(36)安置在壳体中，并且所述至少一个可伸展接头经配置以偏转和/或辅助偏转施加到壳体的冲击负载。通过所述方式，保护安置在内部空腔中的任何光纤组件免受损坏和/或免于暴露于内部空腔外部的环境。可将至少一个可伸展接头安置在盖和底座中的至少一个中。再如，至少一个可伸展接头可包含两个可伸展接头。



1. 一种光纤外壳,所述光纤外壳包含:

壳体,所述壳体包含:

底座;

盖;及

密封垫,所述密封垫安置在所述盖和所述底座之间以将所述盖紧固到所述底座并限定内部空腔,所述内部空腔经配置以在所述内部空腔内支撑一或多个光纤组件;及

至少一个可伸展接头,所述至少一个可伸展接头安置在所述壳体中并经配置以偏转或辅助偏转施加到所述壳体的冲击负载。

2. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头经配置以偏转施加到所述壳体的所述冲击负载而不破坏所述密封垫。

3. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头经配置以抵抗施加到所述壳体的渐增的压力而不破坏所述密封垫。

4. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头经配置以偏转施加到所述壳体的所述冲击负载,而不使所述盖与所述底座的任何部分分离。

5. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头经配置以吸收压缩冲击负载、张力冲击负载、切变冲击负载和扭力冲击负载中的至少一个。

6. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头由安置为穿过所述壳体的外壁的开口组成。

7. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头由至少一个可伸展铰链组成。

8. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头安置在所述底座中。

9. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头安置在所述盖中。

10. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头由至少一个延长可伸展接头组成,所述至少一个延长可伸展接头沿所述盖的纵向方向安置在所述盖中。

11. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头的纵轴安置为与所述盖的至少两个末端等距。

12. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头由两个延长可伸展接头组成,每个所述延长可伸展接头安置在所述盖中,且每个所述延长可伸展接头具有纵轴,所述纵轴安置为彼此平行地在所述盖的纵向方向上延伸。

13. 如权利要求12所述的光纤外壳,其中所述两个延长可伸展接头的纵轴安置为与所述盖的各个与所述两个延长可伸展接头相邻的末端距离相同。

14. 如权利要求1所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头由至少一种二次成型材料二次成型。

15. 如权利要求14所述的光纤外壳,其中所述至少一个可伸展接头由至少一个凹陷区域组成,所述至少一个凹陷区域用以接收所述至少一种二次成型材料。

16. 如权利要求15所述的光纤外壳,其中所述至少一个凹陷区域包含至少一个开口,所述至少一个开口经配置以接收所述至少一种二次成型材料的一部分。

17. 如权利要求12所述的光纤外壳,其中所述至少一种二次成型材料由山都平(santoprene)、科腾(kraton)、Evoprene、硅橡胶、弹性材料和柔性材料中的至少一种组成。

18. 如权利要求 12 所述的光纤外壳,其中所述至少一种二次成型材料具有 1,000 磅每平方英寸(psi)与 300,000psi 之间的弹性模量。
19. 如权利要求 1 所述的光纤外壳,其中所述壳体进一步包含至少一个安装片。
20. 如权利要求 19 所述的光纤外壳,其中所述至少一个安装片经配置以偏转对所述壳体的冲击负载。
21. 如权利要求 18 所述的光纤外壳,其中所述至少一个安装片由至少一个二次成型材料组成。
22. 如权利要求 21 所述的光纤外壳,其中所述至少一个安装片由至少一个凹陷区域组成,所述至少一个凹陷区域用以接收所述至少一种二次成型材料。
23. 如权利要求 22 所述的光纤外壳,其中所述至少一个凹陷区域包含至少一个开口,所述至少一个开口经配置以接收所述至少一种二次成型材料的一部分。
24. 如权利要求 1 所述的光纤外壳,其中所述冲击负载由至少 10ft-lbs. 形成。
25. 如权利要求 1 所述的光纤外壳,其中在摄氏 -20 度或更低的环境温度下所述冲击负载由至少 10ft-lbs. 形成。
26. 如权利要求 1 所述的光纤外壳,所述光纤外壳配置为多端口光学连接终端、用于光纤电缆的终止端的终端、局部会聚点(LCP)、光纤分布终端(FDT)、接线盒、光纤互连盒、简型光纤盒,及网络接口装置(NID)盒。
27. 如权利要求 1 所述的光纤外壳,其中所述壳体限定由以下形状组成的组中的形状 : 球形、箱形、梯形和椭圆形。
28. 如权利要求 1 所述的光纤外壳,其中所述盖包含多个盖,且其中密封垫安置在所述多个盖中的每一个盖与所述底座之间。
29. 一种用在光纤通信网络中分支点处的光学连接终端,所述终端包含 :
 - 壳体,所述壳体包含 :
 - 底座 ;
 - 盖 ;

密封垫,所述密封垫安置在所述盖和所述底座之间以将所述盖附接到所述底座并限定内部空腔,所述内部空腔经配置以在所述内部空腔内支撑一或多个光纤组件 ;

连接电缆端口,所述连接电缆端口穿过外壁提供在所述底座和所述盖中的一个中 ; 及

多个连接器端口,所述多个连接器端口提供在所述底座和所述盖中的一个的所述外壁中,每个连接器端口延伸穿过所述外壁并且每个连接器端口经配置以接收安置在所述内部空腔中的多个光纤连接器中的一个 ; 及

至少一个可伸展铰链,所述至少一个可伸展铰链由开口组成,所述开口安置为穿过所述盖和所述底座中的至少一个的所述外壁,且所述至少一个可伸展铰链经配置以偏转或辅助偏转施加到所述壳体的冲击负载。
30. 如权利要求 29 所述的光学连接终端,其中所述至少一个可伸展铰链由至少一个延长可伸展铰链组成,所述至少一个延长可伸展铰链沿所述盖和所述底座中的所述至少一个的纵向方向安置。
31. 如权利要求 29 所述的光学连接终端,其中所述至少一个可伸展铰链的纵轴安置为与所述盖和所述底座中的所述至少一个的至少两个末端等距。

32. 如权利要求 29 所述的光学连接终端, 其中所述至少一个可伸展铰链由两个延长可伸展铰链组成, 每个所述延长可伸展铰链安置在所述盖和所述底座中的所述至少一个中, 且每个所述延长可伸展铰链具有纵轴, 所述纵轴安置为彼此平行地在所述盖和所述底座中的所述至少一个的纵向方向上延伸。

33. 如权利要求 32 所述的光学连接终端, 其中所述两个延长可伸展铰链的纵轴安置为与所述盖和所述底座中的所述至少一个的各个与所述两个延长可伸展铰链相邻的末端距离相同。

34. 如权利要求 29 所述的光学连接终端, 其中所述至少一个可伸展铰链由至少一种二次成型材料二次成型。

35. 如权利要求 34 所述的光学连接终端, 其中所述至少一个可伸展铰链由至少一个凹陷区域组成, 所述至少一个凹陷区域用以接收所述至少一种二次成型材料。

36. 如权利要求 35 所述的光学连接终端, 其中所述至少一个凹陷区域包含至少一个开口, 所述至少一个开口经配置以接收所述至少一种二次成型材料的一部分。

37. 如权利要求 29 所述的光学连接终端, 其中所述壳体进一步包含至少一个安装片, 所述至少一个安装片由至少一种二次成型材料组成。

38. 一种组装光纤外壳的方法, 所述方法包含 :

提供底座 ;

提供盖, 其中所述底座和所述盖中的至少一个包括至少一个可伸展接头, 所述至少一个可伸展接头经配置以偏转或辅助偏转冲击负载 ;

将所述盖附接到所述底座来限定内部空腔, 所述内部空腔经配置以在内部空腔中支撑一或多个光纤组件 ; 及

在所述盖和所述底座之间安置密封垫来将所述盖紧固到所述底座。

39. 如权利要求 38 所述的方法, 其中所述至少一个可伸展接头由安置为穿过所述壳体的外壁的开口组成。

40. 如权利要求 38 所述的方法, 其中提供所述底座包含提供包括所述至少一个可伸展接头的所述底座。

41. 如权利要求 38 所述的方法, 其中提供所述盖包含提供包括所述至少一个可伸展接头的所述盖。

42. 如权利要求 38 所述的方法, 其中所述至少一个可伸展接头由至少一种二次成型材料二次成型。

43. 如权利要求 38 所述的方法, 所述方法进一步包含提供至少一个安装片, 所述安装片附接到所述盖或所述底座中的一个。

44. 如权利要求 43 所述的方法, 其中所述至少一个安装片由至少一种二次成型材料组成。

抗冲击光纤外壳及相关方法

[0001] 相关申请案

[0002] 本申请案根据专利法请求 2010 年 10 月 28 日提交的美国临时申请案第 61/407,739 号的优先权权益,所述申请案的内容作为本申请案的依据并以全文引用的方式并入本文中。

[0003] 本申请案涉及标题为“Multi-port optical connection terminal”的美国专利第 7,740,409 号,所述专利以全文引用的方式并入本文中。

[0004] 本申请案还涉及标题为“Multi-port optical connection terminal”的美国专利第 7,333,708 号,所述专利以全文引用的方式并入本文中。

[0005] 本申请案还涉及标题为“Overmolded multi-port optical connection terminal having means for accommodating excess fiber length”的美国专利第 7,302,152 号,所述专利以全文引用的方式并入本文中。

[0006] 本申请案还涉及标题为“Multi-port optical connection terminal”的美国专利第 7,120,347 号,所述专利以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0007] 本公开案的技术涉及用于光纤组件和 / 或设备(例如多端口光学连接终端)的外壳。

背景技术

[0008] 光纤越来越多地用于各种宽带应用,包括语音、视频及数据传输。由于对宽带通信不断增长的需求,光纤网络通常包括大量中跨接入位置,一或多个光纤在中跨接入位置处从分配电缆分支。所述中跨接入位置提供从分配电缆通向最终用户(通常被称为用户)的分支点,并因此所述中跨接入位置可用来使“全光式”通信网络延伸为离用户更近。就这点而言,正在发展光纤网络以便实现“光纤到户”(FTTP)。由于服务提供商和由每个中跨接入位置服务的各种用户之间的地理间距,所以需要光学连接终端(例如,盒、网络终端、基座等)来互连引入电缆的光纤和分配电缆的光纤以建立完成 FTTP 通信网络必需的光学连接,所述引入电缆从用户处延伸,所述分配电缆从服务提供商处延伸。

[0009] 为保护光纤组件和 / 或设备免受由于暴露于环境的损坏,可提供外壳来封闭或包装光纤组件和 / 或设备,所述光纤组件和 / 或设备可用来在光纤网络中建立光纤连接。例如,多端口光学连接终端是包括外壳的光纤设备的一个实例。多端口终端提供外壳来安置并保护光纤的互连,所述光纤来自一或多个引入光纤电缆,所述一或多个引入光纤电缆在外壳中在分支点处延伸到安置在外壳中的光纤连接器。包括外壳的光纤设备的其他实例包括(但不限于):用于光纤电缆的末端的终端、局部会聚点(LCP)、光纤分布终端(FDT)、接线盒、光纤互连盒、筒型盒及网络接口装置(NID)盒,包括其中可能需要气密封口的所述盒。每个所述外壳可遭受来自各种条件的冲击,包括在户外环境中的安装、配置及重新配置的接入、地下安装等。因此,外壳能够抵抗某些冲击力来继续保护包含在外壳内的光纤组件及 /

或设备是重要的。此外,因为用来形成外壳的材料可在不同温度下不同地响应冲击力,所以外壳能够在变化的限定温度下抵抗冲击力是重要的。

发明内容

[0010] 在详细描述中公开的实施方式包括用于光纤组件的抗冲击光纤外壳,及相关方法。在一个实施方式中,提供光纤外壳,且所述光纤外壳包含壳体。壳体包含底座、盖及密封垫,所述密封垫安置在盖和底座之间以便将盖紧固到底座并限定内部空腔,所述内部空腔经配置以在内部空腔中支撑一或多个光纤组件。至少一个可伸展接头安置在壳体中。所述至少一个可伸展接头经配置以破坏壳体材料的连续性来偏转和/或辅助偏转施加到壳体的一或多个冲击负载,以防止对壳体和/或密封垫的损坏。通过所述方式,保护安置在内部空腔中的任何光纤组件免受损坏和/或免于暴露于内部空腔外部的环境。可将所述至少一个可伸展接头安置在盖和底座中的一个中或盖和底座两者中。所述至少一个可伸展接头可包含两个或两个以上的可伸展接头,其中每个可伸展接头经配置以吸收及偏转和/或辅助偏转施加到壳体的一或多个冲击负载。所述至少一个可伸展接头可辅助吸收及偏转和/或辅助偏转(例如)压缩冲击负载、张力冲击负载、切变冲击负载和/或扭力冲击负载。

[0011] 在另一个实施方式中,提供了用在光纤通信网络中的分支点处的光学连接终端。光学连接终端包括壳体。壳体包含底座、盖及密封垫,所述密封垫安置在盖和底座之间以将盖附接到底座并限定内部空腔,所述内部空腔经配置以在内部空腔中支撑一或多个光纤组件。壳体还包含连接电缆端口,所述连接电缆端口穿过外壁提供在底座和盖中的一个中。壳体还包含多个连接器端口,连接器端口提供在底座和盖中的至少一个的外壁中,每个连接器端口延伸穿过外壁并且每个连接器端口经配置以接收安置在内部空腔中的多个光纤连接器中的一个。为辅助偏转施加到壳体的冲击负载,提供由开口组成的至少一个可伸展接头或可伸展铰链,且所述至少一个可伸展接头或可伸展铰链经安置穿过盖和底座中的至少一个的外壁。

[0012] 在另一个实施方式中,提供一种组装光纤外壳的方法。所述方法包含提供底座。所述方法还包含提供盖,其中底座和盖中的至少一个包括至少一个可伸展接头,所述至少一个可伸展接头经配置以偏转冲击负载。所述方法还包含将盖附接到底座来限定内部空腔,所述内部空腔经配置以在内部空腔中支撑一或多个光纤组件。所述方法还包含在盖和底座之间安置密封垫来将盖紧固到底座。

[0013] 在以下详细描述中将阐述额外的特征和优势,且在某种程度上,对于所属领域的技术人员,所述特征和优势将自所述描述而显而易见,或者通过实践本文描述的发明(包括以下详细描述、权利要求书以及附图)而认识到。

[0014] 应理解,上述一般描述和以下详细描述两者呈现实施方式并意图提供概览和框架来理解本公开案的本质和特征。包括附图以提供进一步理解,并且附图并入本说明书中并组成本说明书的一部分。附图图示各种实施方式,并且附图和描述一起用来解释所公开的概念的原理和操作。

附图说明

[0015] 图1是并入可伸展接头的示范性光纤外壳的侧视图;

- [0016] 图 2 是图 1 的光纤外壳响应压缩冲击负载和张力冲击负载的侧视图；
- [0017] 图 3 是图 1 的光纤外壳响应切变冲击负载的侧视图；
- [0018] 图 4 是图 1 的光纤外壳响应扭力冲击负载的侧视图；
- [0019] 图 5 是根据示范性实施方式构造的光纤通信网络的一部分的示意图，所述光纤通信网络包括分配电缆、多端口光学连接终端光纤外壳及至少一个引入电缆，所述分配电缆具有中跨接入位置，所述多端口光学连接终端光纤外壳包含光纤外壳并具有连接电缆，所述连接电缆从所述光纤外壳延伸并在中跨接入位置处连接到所述分配电缆，所述至少一个引入电缆从所述多端口光学连接终端延伸到网络中的另一个位置(例如用户驻地)；
- [0020] 图 6 是示范性多端口光学连接终端的正面透视图，所述多端口光学连接终端包含光纤外壳并包括多个连接器端口、连接电缆端口及连接电缆总成，以及用来偏转或者辅助吸收和偏转一或多个冲击负载的可伸展接头；
- [0021] 图 7A 图示图 6 中的示范性多端口光学连接终端的底部视图；
- [0022] 图 7B 图示图 7A 的多端口光学连接终端可如何响应施加到多端口光学连接终端的侧面的压缩冲击负载；
- [0023] 图 8A 图示图 7A 的多端口光学连接终端的侧面透视图；
- [0024] 图 8B 图示图 7A 的光纤外壳可如何响应施加到多端口光学连接终端的切变冲击负载和扭力冲击负载；
- [0025] 图 9 是图示没有可伸展接头的图 7A 的多端口光学连接终端和包括可伸展接头的图 7A 的多端口光学连接终端之间的相对偏转特性的示图；
- [0026] 图 10A 和图 10B 图示施加到含有单个可伸展接头的多端口光学连接终端光纤外壳的冲击负载对比施加到包括两个可伸展接头的光纤外壳的冲击负载；
- [0027] 图 11 图示包括可伸展接头的另一个示范性多端口光学连接终端光纤外壳的顶部透视图；
- [0028] 图 12A 图示具有两个可伸展接头的图 11 的多端口光学连接终端的底部透视图，所述两个可伸展接头安置在光纤外壳的盖中；
- [0029] 图 12B 图示图 12A 中图示的两个可伸展接头的近摄图，所述两个可伸展接头安置在图 11 的多端口光学连接终端的盖中；
- [0030] 图 13 图示图 11 的多端口光学连接终端的盖和安置在盖中的两个可伸展接头的透视截面图；
- [0031] 图 14A 图示示范性多端口光学连接终端光纤外壳的底部透视图，所述多端口光学连接终端光纤外壳具有安置在多端口光学连接终端的盖中的两个二次成型的可伸展接头；
- [0032] 图 14B 图示图 14A 中图示的两个二次成型的可伸展接头的近摄图，所述可伸展接头安置在图 14A 的多端口光学连接终端的盖中；
- [0033] 图 15 图示图 14A 的多端口光学连接终端的盖和安置在盖中的两个二次成型的可伸展接头的透视截面图；
- [0034] 图 16 是图示没有可伸展接头的光纤外壳和具有多个非二次成型的及二次成型的可伸展接头的光纤外壳之间的相对偏转特性的示图；
- [0035] 图 17A 和图 17B 是分别没有和具有抗切变冲击负载和 / 或抗扭力冲击负载安装片

结构元件的图 12A 的光纤外壳多端口光学连接终端的盖的透视图,所述抗切变冲击负载和 / 或抗扭力冲击负载安装片结构元件用于安装多端口光学连接终端 ; 及

[0036] 图 18A 和图 18B 分别是图 17B 中的抗切变冲击负载和 / 或抗扭力冲击负载安装片结构元件的顶部视图和侧面视图。

具体实施方式

[0037] 现在将要详细参考某些实施方式,在附图中图示所述实施方式的实例,附图中图示一些特征而非全部特征。事实上,本文所公开的实施方式可以许多不同形式体现且本文所公开的实施方式不应被解释为限制本文阐述的实施方式;相反,提供所述实施方式以使本公开案会满足适用的法律要求。在任何可能情况下,相同的元件符号将用于指代相同的元件或部件。

[0038] 在详细描述中公开的实施方式包括用于光纤组件的抗冲击光纤外壳,及相关方法。在一个实施方式中,提供光纤外壳,所述光纤外壳包含壳体。壳体包含底座、盖及密封垫,所述密封垫安置在盖和底座之间以将盖紧固到底座并限定内部空腔,所述内部空腔经配置以在内部空腔中支撑一或多个光纤组件。至少一个可伸展接头安置在壳体中。所述至少一个可伸展接头经配置以破坏壳体材料的连续性来偏转和 / 或辅助偏转施加到壳体的一或多个冲击负载,以防止对壳体和 / 或密封垫的损坏。通过所述方式,保护安置在内部空腔中的任何光纤组件免受损坏和 / 或免于暴露于内部空腔外部的环境。可将所述至少一个可伸展接头安置在盖和底座中的一个中或盖和底座两者中。所述至少一个可伸展接头可包含两个或两个以上的可伸展接头,其中每个可伸展接头经配置以吸收及偏转和 / 或辅助偏转施加到壳体的一或多个冲击负载。所述至少一个可伸展接头可辅助吸收及偏转和 / 或辅助偏转(例如)压缩冲击负载、张力冲击负载、切变冲击负载和 / 或扭力冲击负载。

[0039] 就这点而言,图 1 公开了示范性光纤外壳 10。在所述实施方式中,光纤外壳 10 是球形的,但光纤外壳 10 可提供为任何其他类型的所需形状。可配置光纤外壳 10 来支撑所需的任何一或多个光纤组件或设备。作为非限制性实例,可将光纤外壳 10 配置为多端口光学连接终端、用于光纤电缆的末端的终端、局部会聚点(LCP)、光纤分布终端(FDT)接线盒、光纤互连盒、筒型盒或网络接口装置(NID)盒,包括(但不限于)其中使用气密封口的所述盒。在所述实施方式中,光纤外壳 10 由壳体 12 组成以提供刚性外骨架结构来保护安置在壳体中的光纤组件免受损坏和 / 或壳体 12 外部的环境影响。所述实施方式中的壳体 12 由底座 14 和盖 16 组成。提供单独的底座 14 和盖 16 允许在密封壳体 12 之前将光纤组件安置在壳体 12 内部。尽管图 1 中未图示,但光纤外壳 10 可具有一个以上的密封垫。作为非限制性实例,光纤外壳 10 可具有底座,底座具有一个以上的盖,每个盖具有处于盖和底座之间的密封垫。

[0040] 底座 14 和盖 16 两者可以是模塑件。在所述实施方式中,底座 14 和盖 16 各分别限定具有限定厚度的壁 18 和壁 20,壁 18 和壁 20 分别具有外表面 22 和外表面 24 且分别具有内表面 28 和内表面 30。因此,当底座 14 和盖 16 彼此附接时,在所述底座 14 和盖 16 中于内表面 28、内表面 30 内侧形成内部空腔 32。为将盖 16 紧固到底座 14 并保护安置在内部空腔 32 中的任何光纤组件免受环境影响,可在盖 16 和底座 14 之间安置密封垫 34。举例来说,可由焊接(例如超声波焊接)形成密封垫 34 来将盖 16 紧固到底座 14。或者可使用将

盖 16 紧固到底座 14 的其他方法,例如粘合剂。

[0041] 因为光纤外壳 10 的预期用途和环境可使壳体 12 遭受某些冲击负载,所以可将壳体 12 设计为抗冲击的。提供抗冲击壳体 12 起保护安置在内部空腔 32 中的任何光纤组件免受损坏和 / 或壳体 12 外部环境影响的作用。就这点而言,例如,可由硬化的柔性材料(例如聚合物材料、塑料、热塑性塑料、复合材料或铝)构造底座 14 和盖 16 以在变化的环境条件(包括(例如)达到至少大约摄氏零下四十度(-40° C)的低温)下吸收和偏转冲击负载。此类硬化的聚合物材料的实例包括(但不限于):聚丙烯、聚丙烯共聚物、聚苯乙烯、聚乙烯、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚烯烃(包括茂金属催化的低密度聚乙烯)、热塑性烯烃(TPO)、热塑性聚酯、热塑性硫化橡胶(TPV)、聚氯乙烯(PVC)、氯化聚乙烯、苯乙烯嵌段共聚物、乙烯甲基丙烯酸盐(EMA)、乙烯丁基丙烯酸盐(EBA),及上述各物的衍生物。可使用其他材料。

[0042] 当提供密封垫 34 来将盖 16 紧固到底座 14 时,壳体 12 的最终硬度以单位增加。因此,在不包括密封垫 34 的盖 16 和底座 14 不会碎裂的相同冲击负载条件下,壳体 12 可能碎裂。盖 16 和底座 14 可由具有较强抗冲击性的材料制成,以抵消由另外提供密封垫 34 产生的增加的硬度,但成本更高。已确定提供安置在光纤外壳的壳体中的一或多个抗冲击可伸展接头允许光纤外壳甚至在存在光纤外壳的盖和底座之间的密封垫的情况下变得更抗冲击。提供一或多个可伸展接头破坏了壳体的连续性,壳体极度坚硬或通过包括密封垫而制造得极度坚硬。就这点而言,本文中公开的实施方式提供安置在光纤外壳的壳体中的至少一个可伸展接头来吸收和偏转和 / 或辅助偏转施加到壳体的一或多个冲击负载。

[0043] 就这点而言,参看图 1,可伸展接头 36 安置在光纤外壳 10 的壳体 12 中。可伸展接头 36 可以是(例如)铰链。在所述实施方式中,可伸展接头 36 由壳体 12 中的开口 38 组成,以破坏壳体 12 的连续性并因此降低壳体 12 的硬度。在所述实施方式中,开口 38 沿着纵轴 A1 延长,如图 1 中图示。可伸展接头 36 响应于冲击负载增加对冲击负载的吸收和对壳体 12 的偏转,并且因此可伸展接头 36 经设计以在由于包括盖 16 和底座 14 之间的密封垫 34 而将壳体 12 制造得更刚硬或坚硬时防止壳体 12 碎裂。

[0044] 在所述实施方式中,图 1 到图 4 中的光纤外壳 10 的开口 38 由盖 16 和底座 14 的材料中的空隙组成,以便在使盖 16 和底座 14 接触时,开口 38 形成在壳体 12 中,如图 1 中图示。在所述实施方式中,围绕壳体 12 的赤道中心安置开口 38,但这不是必需的。可将可伸展接头 36 仅安置在盖 16 或底座 14 中。同样,可将一个以上的可伸展接头 36 安置在壳体 12 中以在维持壳体 12 的所需结构完整性的情况下达到吸收和偏转的所需增加。

[0045] 可在开口 38 中安置可选二次成型材料 40 来形成二次成型的可伸展接头 36。二次成型材料 40 使内部空腔 32 与壳体 12 外部的环境隔离。二次成型材料 40 也可增加可伸展接头 36 的柔性和可伸展接头 36 吸收和偏转冲击负载的能力。举例来说,二次成型材料 40 可由示范性材料组成,例如山都平(santoprene)、Evoprene、科腾(kraton)、硅橡胶,或其他弹性或柔性材料,包括(但不限于)具有用于增加的柔性的低弹性模量的所述材料。举例来说,弹性模量可在 1,000 与 300,000 磅每平方英寸(psi)之间。

[0046] 例如,图 2 图示放置在弯曲或压缩冲击负载 42 和张力冲击负载 43 下的图 1 的光纤外壳 10。就这点而言,可伸展接头 36 吸收至少一部分压缩冲击负载 42 来防止盖 16 和底座 14 吸收全部的压缩负载 42 并可能使壳体 12 碎裂、破坏密封垫 34 和 / 或因此使盖 16 与底座 14 分离。可伸展接头 36 还吸收和偏转或辅助偏转压缩冲击负载 42,以使壳体 12 返回

到图 1 中壳体 12 的原始配置。可伸展接头 36 还变形来偏转至少一部分张力冲击负载 43，以防止盖 16 和底座 14 偏转全部的张力冲击负载 43 并可能使壳体 12 碎裂、破坏密封垫 34 和 / 或因此使盖 16 与底座 14 分离。

[0047] 此外，代替压缩冲击负载 42，可施加渐增的压缩力 42 到壳体 12。通常，当渐增的压缩力 42 达到超过壳体 12 的弹性稳定性的量级时，壳体 12 可能由于断裂或永久变形而失去结构完整性。在所述情况下，可伸展接头 36 可提供弹簧功能来抵抗渐增的压缩力 42、抑制结构失效并防止破坏密封垫 34 和 / 或使盖 16 与底座 14 分离。此外，可伸展接头 36 允许壳体 12 在移除渐增的压缩力 42 时回到壳体 12 的初始未变形状态。

[0048] 图 3 图示放置在切变冲击负载 44 下的图 1 的光纤外壳 10。就这点而言，可伸展接头 36 吸收至少一部分切变冲击负载 44 来防止盖 16 和底座 14 吸收全部的切变冲击负载 44 并可能使壳体 12 碎裂、破坏密封垫 34 和 / 或因此使盖 16 与底座 14 分离。可伸展接头 36 还吸收和偏转或辅助偏转切变冲击负载 44 来使壳体 12 返回到图 1 中壳体 12 的原始配置。

[0049] 图 4 图示放置在扭力冲击负载 46 下的图 1 的光纤外壳 10。在图 4 中，将扭力冲击负载 46 图示为围绕横轴“B1”以相反方向施加。横轴“B1”可与纵轴“A1”处于相同或不同的角定向中，包括(但不限于)与纵轴“A1”正交。就这点而言，可伸展接头 36 吸收至少一部分扭力冲击负载 46 来防止盖 16 和底座 14 吸收全部的扭力冲击负载 46 并可能使壳体 12 碎裂、破坏密封垫 34 和 / 或因此使盖 16 与底座 14 分离。可伸展接头 36 还吸收和偏转或辅助偏转扭力冲击负载 46 来使壳体 12 返回到图 1 中壳体 12 的原始配置。

[0050] 可针对任何类型的光纤外壳提供包括一或多个可伸展接头的壳体。所述光纤外壳的一个实例是图 5 和图 6 中图示的且以下在本公开案中更详细描述的多端口光学连接终端 50 (在本文中也称为“连接终端 50”)。图 5 和图 6 中图示的连接终端 50 包括安置在盖 52 中的至少一个可伸展接头，盖 52 紧固到底座 54 以形成连接终端 50 的壳体 56。参看图 5，提供连接终端 50 来提供对光纤通信网络 60 的连接访问，图 5 中图示光纤通信网络 60 的一部分。在所述实施方式中，光纤通信网络 60 包含光纤分配电缆 62。沿着分配电缆 62 的长度提供至少一个中跨接入位置(如图所示)，并且优选地提供多个中跨接入位置。中跨接入位置可为工厂配备在用于预制光纤通信网络的分配电缆上的预定分支点处预先端接或预连接化的光纤。或者，可在先前部署的分配电缆上形成的分支点处现场配备中跨接入位置。但不管怎样，通过盒 64 封闭并保护中跨接入位置免于暴露于环境。

[0051] 如图 5 和图 6 中图示，分配电缆 62 可为工厂配备至少一个中跨接入位置来在光纤通信网络 60 中的预定分支点处提供对至少一个预先端接的光纤 68 的接入。在一个实施方式中，光纤通信网络 60 包含光纤分配电缆 62，光纤分配电缆 62 具有沿着分配电缆 62 的长度间隔开的分支点处的多个中跨接入位置，每个中跨接入位置提供对光纤通信网络 60 的至少一个光纤 68 的接入，并且优选地提供对光纤通信网络 60 的多个光纤 68 的接入。因此，分配电缆 62 提供多个位置以用于在每个中跨接入位置处将至少一个连接终端 50 的连接电缆 70 接合到光纤分配电缆 62。

[0052] 在示范性光纤通信网络 60 中，提供在中跨接入位置处的分配电缆 62 的预先端接的光纤 68 通过光纤过渡元件 72 布线到分配电缆 62 之外并布线到相应中空保护管 74 中。光纤过渡元件 72 可包含允许预先端接的光纤 68 从光纤分配电缆 62 过渡而没有过度应力、

张力或弯曲的任何结构。含有预先端接的光纤 68 的保护管 74 布线到一或多个熔接盒 76 中。预先端接的光纤 68 的末端熔接到从连接终端 50 延伸的连接电缆 70 的各个光纤。已知保护管 74 布线到熔接盒 76 的方式和预先端接的光纤 68 熔接到连接电缆 70 的光纤的方式。此外，预先端接的光纤 68 和 / 或连接电缆 70 的光纤可在工厂中预连接化，或可在现场连接化(例如，机械熔接到可现场安装的连接器或套上护套并熔合熔接到尾纤)，且熔接盒 76 替换为常见的连接器适配器套筒。或者，可以任何方式在中跨接入位置处现场接入光纤 68、将光纤 68 套上护套并将光纤 68 熔接或连接化，并且可将光纤 68 光学连接到连接电缆 70 的各个光纤。

[0053] 连接电缆 70 的光纤穿过合适电缆端口 78 进入盒 64，所述电缆端口 78 提供为穿过盒 64 的外壁(例如，端壁)。连接电缆 70 包括安置在保护电缆护鞘中的至少一个光纤，且优选地包括多个光纤。如所属领域技术人员将容易了解，连接电缆 70 可以是任何已知光纤断缆，所述光纤断缆包含至少一个光纤并且所述光纤断缆的光纤支数等于或大于将要连接到连接终端 50 的引入电缆 80 的光纤支数并等于或小于分配电缆 62 的光纤支数。连接电缆 70 可包含管状主体，例如(但不限于)，缓冲管、单管或由吸水膨胀带形成的管。在优选实施方式中，连接电缆 70 是柔性的、容易布线的并且连接电缆 70 未优先弯曲。

[0054] 连接电缆 70 从盒 64 延伸穿过连接电缆端口 82 进入连接终端 50，连接电缆端口 82 提供为穿过连接终端 50 的外壁。连接终端 50 中的连接电缆 70 的光纤经过预连接化并且光纤连接器插入到常见的适配器套筒中，所述适配器套筒静置在各个连接器端口 84 中，连接器端口 84 提供为穿过连接终端 50 的外壁。随后通过将引入电缆 80 的预连接化末端从连接终端 50 的外部插入到静置在连接器端口 84 中的适配器套筒中来使至少一个(并且优选地为一个以上)预连接化引入电缆 80 与连接电缆 70 的各个连接化光纤互连。连接终端 50 的连接电缆端口 82 密封地接收连接电缆 70，并且可操作多个连接器端口 84 以用于接收连接电缆 70 的预连接化光纤和引入电缆 80 的连接化末端。引入电缆 80 可包含任何类型的至少一个单模或多模光纤，所述至少一个单模或多模光纤以常见方式光学连接到单光纤或多光纤光学连接器。引入电缆 80 的其他末端光学连接到常见的外线设备连接终端 86 中的光纤通信网络 60 的各个光纤，所述常见的外线设备连接终端 86 例如外线设备网络接入点(NAP)盒、局部会聚机柜(LCC)、终端、基座或可从 Hickory, N. C 的 Corning Cable Systems LLC 购买的各种类型的网络接口装置(NID)。

[0055] 图 6 图示根据本公开案构造的连接终端 50 的示范性实施方式。如图 6 中图示，所述连接终端 50 包含由底座 54 和盖 52 组成的壳体 56。底座 54 和盖 52 两者可以是模塑件。在盖 52 和底座 54 之间安置密封垫 89 来将盖 52 紧固到底座 54。底座 54 具有分别的相对端壁 90、端壁 92 和分别的侧壁 94、侧壁 96。底座 54 进一步装备有上表面 98。底座 54 的上表面 98 装备有多个成角的或倾斜的表面 100。每个成角的表面 100 具有形成为穿过所述成角的表面 100 的至少一个连接器端口 84。此外，在所述实施方式中，底座 54 是箱形的并且限定内部空腔(未图示)，所述内部空腔用于容置光纤硬件，例如连接器端口、适配器、光纤布线引导件、光纤集线器等。底座 54 可具有适用于容置光纤硬件和布线连接电缆 70 的光纤的各种形状中的任一种形状，如上所述。然而，仅举例来说，底座 54 可在相对于相对端壁 90、92 之间的横向方向的纵向方向上延长。或者，底座 54 可在相对于纵向方向的横向方向上延长。

[0056] 居中地并且如图所示大约在中心处将连接电缆端口 82 安置为穿过底座 54 的端壁 90 且连接电缆端口 82 可操作以接收包含连接电缆 70 的连接电缆总成 104。通过连接终端 50 的连接电缆端口 82 插入连接电缆总成 104。上面安装有预连接化光纤的连接电缆 70 的末端经过布线穿过连接电缆端口 82 进入连接终端 50 的内部空腔中。如图 6 中图示,如同底座 54,盖 52 大体上是矩形的并且盖 52 具有略大于底座 54 的尺寸,以使盖 52 的外围侧与底座 54 的相应边缘重叠。此外,尽管图 6 中未图示,但底座 54 的外围侧可与盖 52 重叠。

[0057] 当提供密封垫 89 来将盖 52 紧固到底座 54 时,壳体 56 的最终硬度增加。因此,在不包括密封垫 89 的盖 52 和底座 54 不会碎裂的相同冲击负载条件下,壳体 56 可能碎裂。盖 52 和底座 54 可由具有较强抗冲击性的材料制成,以抵消由另外提供密封垫 89 产生的增加的硬度,但成本更高。提供安置在光纤外壳的壳体中的一或多个抗冲击接头允许光纤外壳甚至在存在光纤外壳的盖和底座之间的密封垫的情况下变得更抗冲击。就这点而言,本文公开的实施方式提供安置在光纤外壳的壳体中的至少一个可伸展接头,所述可伸展接头经配置以吸收施加到壳体的冲击负载并偏转或有助于偏转施加到壳体的冲击负载。

[0058] 就这点而言,图 7A 图示图 5 和图 6 中的连接终端 50 的底部视图,所述连接终端 50 包括安置在盖 52 中的可伸展接头 110。可伸展接头 110 可以是铰链。在所述实施方式中,可伸展接头 110 由盖 52 中的开口 112 组成,以破坏模塑盖 52 的连续性并因此降低壳体 56 的硬度。在所述实施方式中,连接终端 50 的开口 112 由盖 52 的材料中的空隙组成。在所述实施方式中,开口 112 沿着纵轴 A2 延长,如图 7A 中图示。可伸展接头 110 响应于压缩冲击负载 116 增加对壳体 56 的偏转 114 (如图 7B 中图示),并且可伸展接头 110 因此经设计以在由于包括盖 52 和底座 54 之间的密封垫 89 而将壳体 56 制造得更刚硬时防止壳体 56 碎裂(如图 6 中图示)。图 8A 图示图 7A 的连接终端 50 的侧面透视图。图 8B 图示图 7A 的连接终端 50 可如何吸收和偏转或辅助吸收和偏转施加到连接终端 50 的壳体 56 的切变冲击负载 118 和扭力冲击负载 120。

[0059] 图 9 是图示连接终端 124 与包括可伸展接头 110 的连接终端 50 之间的相对偏转特性的示图 122,以图示偏转特性的差异,所述连接终端 124 类似不包括可伸展接头 110 的图 6 至图 8B 的连接终端 50。如示图 122 中图示,在条形 126 中图示在应用密封垫(例如焊接头)来将连接终端 124 的个别组件(例如,盖和底座)附接到一起以形成壳体之前以及在连接终端 124 将碎裂之前的所述组件的偏转量。举例来说,示图 122 中图示的偏转可以 ft. / 1bs. 为单位,且所述偏转可(例如)以百(100) ft. / 1bs. 为单位。当提供密封垫(例如焊接头)来紧固地附接连接终端 124 的壳体的组件时,如条形 128 所示,降低连接终端 124 在负载下碎裂之前连接终端 124 吸收和偏转或辅助偏转冲击负载的能力。

[0060] 然而,当单个可伸展接头 110 安置在连接终端 50 的盖 52 中时(如示图 122 中图示),如图 9 中条形 132 所示增加连接终端 50 在碎裂之前吸收和偏转或辅助偏转冲击负载(例如图 10A 中的冲击负载 130)的能力。当两个可伸展接头 110A、110B 安置在盖 52 中时,如条形 134 所示进一步增加连接终端 50 吸收和偏转或辅助偏转冲击负载(例如图 10B 中的冲击负载 130)的能力。如图 10B 中图示,在所述实例中,两个可伸展接头 110A、110B 安置为偏离盖 52 的纵轴 A3 的中心。

[0061] 图 11 图示类似于图 6 至图 8B 的连接终端 50 的另一个示范性多端口光学连接终端光纤外壳 140 (也称作“连接终端 140”)的顶部透视图。然而,连接终端 140 包括盖 144

中的两个偏离中心的可伸展接头 142A、142B，如图 12A 和图 12B 中图示。例如，盖 144 可以是模塑件。在论述可伸展接头 142A、142B 之前，参看图 11，连接终端 140 可含有与图 6 至图 8B 中的连接终端 50 相同或相似的其他特征。就这点而言，连接终端 140 可包含由底座 148 和盖 144 组成的壳体 146。在盖 144 和底座 148 之间安置密封垫 150 来将盖 144 紧固到底座 148。底座 148 具有分别的相对端壁 152、154，和分别的侧壁 156、158。底座 148 进一步装备有上表面 160。底座 148 的上表面 160 装备有多个成角的或倾斜的表面 162。每个成角的表面 162 具有形成为穿过所述成角的表面 162 的至少一个连接器端口 164。安装片结构元件 166A、安装片结构元件 166B（本文中也称作“安装片 166A、安装片 166B”）可作为整体附接或提供到底座 148 或盖 144 以允许将连接终端 140 安装到表面。可配置安装片 166A、安装片 166B 以便在安置在表面上时，盖 144 升离表面。此外，在所述实施方式中，底座 148 是箱形的并且底座 148 限定内部空腔（未图示），所述内部空腔用于容置光纤硬件，例如连接器端口、适配器、光纤布线引导件、光纤集线器等。底座 148 可具有适用于容置光纤硬件和布线连接电缆的光纤的各种形状中的任一种形状。然而，仅举例来说，底座 148 可在相对于相对端壁 152、154 之间的横向方向的纵向方向上延长。或者，底座 148 可在相对于纵向方向的横向方向上延长。

[0062] 图 12A 图示具有两个可伸展接头 142A、142B 的图 11 的连接终端 140 的底部透视图，所述两个可伸展接头 142A、142B 安置在盖 144 中。图 12B 图示图 12A 中图示的两个可伸展接头 142A、142B 的近摄图，所述两个可伸展接头 142A、142B 安置在图 11 的连接终端 140 的盖 144 中。提供两个可伸展接头 142A、142B 可增加连接终端 140 的抗冲击性。因为在所述实施方式中可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 安置在盖 144 的两侧上，所以可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 的硬度和可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 的深度成反比。可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 越浅，变形越大，由此导致响应于冲击负载而从吸收到偏转的变向延迟。所述适时增加表明设计更抗冲击。

[0063] 如图 12A 中图示，可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 安置为偏离如图 12A 和图 12B 中图示的盖 144 的纵轴 A4 的中心。可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 可以是铰链。在所述实施方式中，可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 由安置在盖 144 中的开口 168A、开口 168B 组成。在所述实施方式中，连接终端 140 的开口 168A、开口 168B 由盖 144 的材料中的空隙组成。在所述实施方式中，开口 168A、开口 168B 沿着纵轴 A4 延长并偏离纵轴 A4，如图 12A 和图 12B 中图示。开口 168A、开口 168B 安置为在纵轴 A4 的方向上彼此平行。可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 使得能够响应于压缩冲击负载增加壳体 146 的偏转量，并由此可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 经设计以在由于包括盖 144 和底座 148 之间的密封垫 150 而将壳体 146 制造得更刚硬时防止壳体 146 碎裂，如图 12A 中图示。

[0064] 如图 12A 和图 12B 以及图 13 中连接终端 140 的盖 144 的透视截面图中图示，在所述实施方式中，开口 168A、开口 168B 各包含由多个可选开口 172A、172B 组成的凹陷区域 170A、凹陷区域 170B。如果需要提供开口 172A、开口 172B，那么配置凹陷区域 170A、配置 170B 来接收二次成型材料以密封开口 172A、开口 172B。可提供可选开口 172A、可选开口 172B 来允许将二次成型材料安置在开口 168A、开口 168B 中以渗透开口 168A、开口 168B 来提供二次成型材料到开口 168A、168B 的更紧固接合，从而密封开口 168A、开口 168B。向开口 168A、开口 168B 提供二次成型材料还能起到增加连接终端 140 的偏转特性的作用。就这

点而言,图 14A 图示图 12A 至图 13 的连接终端 140 的底部透视图,但在可伸展接头 142A、可伸展接头 142B 的开口 168A、开口 168B 中提供二次成型材料 174A、二次成型材料 174B。图 14B 图示图 14A 中图示的两个二次成型可伸展接头 142A、142B 的近摄图,所述两个二次成型可伸展接头 142A、142B 安置在连接终端 140 的盖 144 中。此外,如图 12A 中图示,可安置二次成型材料来提供具有连续表面或间断表面 200A、间断表面 200B 的延伸部分 200。在图 12A 中,具有连续表面的延伸部分 200 图示在安装片 166A 上,且具有间断表面 200A、间断表面 200B 的延伸部分 200 图示在安装片 166B 上。所述情况将在以下参看图 17A 和图 17B 进一步论述。图 15 图示图 14A 和图 14B 的连接终端 140 的盖 144 的透视截面图,所述透视截面图图示安置在盖 144 中的两个二次成型可伸展接头 142A、142B。

[0065] 图 16 是图示本文公开的不同光纤外壳之间的相对偏转特性以展示在光纤外壳的壳体中提供一或多个可伸展接头的执行的示图 180。列 182 提供光纤外壳。如先前所论述,图 9 的连接终端 124 不含有可伸展接头。具有开口 168A、开口 168B 的连接终端 140 被视作两个不同的设计版本,如设计版本列 184 所示。安置在开口 168A、开口 168B 中的二次成型材料 174A、二次成型材料 174B 也被视作如列 182 所示。就这点而言,列 186 展示响应于示范性冲击从冲击到最大偏转的示范性时间间隔。从冲击到最大的较长时间间隔表明增加的吸收和偏转冲击负载的能力。注意,即使添加二次成型材料 174A、二次成型材料 174B 来密封开口 168A、开口 168B,从冲击到最大偏转的时间间隔仍大于不包括可伸展接头的连接终端 124 的时间间隔。列 188 中展示最大偏转。

[0066] 因为安置了用于连接终端 140 的先前图示的安装片 166A、安装片 166B 以便盖 144 升离安装表面,所以安装片 166A、安装片 166B 也将吸收一些冲击负载,尤其是施加到连接终端 140 的切变冲击负载和扭力冲击负载。因此,除了提供抗冲击的连接终端 140 的盖 144 和壳体 146 之外,同样可需要提供抗冲击的安装片 166A、安装片 166B。就这点而言,图 17A 和图 17B 是分别没有和具有抗切变冲击负载和 / 或抗扭力冲击负载安装片 166A 的图 12A 的连接终端 140 的盖 144 的透视图。图 18A 和图 18B 分别是图 17B 中的抗切变冲击负载和 / 或抗扭力冲击负载安装片 166A 的顶部视图和侧面视图。如图 17A 中图示,盖 144 包括安装延伸部分 190,所述安装延伸部分 190 包括平台 192,平台 192 含有多个开口 194。平台 192 经配置以接收二次成型材料 196 以提供抗冲击安装片 166A,如图 17B 至图 18B 中图示。可提供可选的开口 194 来允许二次成型材料 196 渗透开口 194,以提供二次成型材料 196 到图 17A 中的安装延伸部分 190 的更紧固附接。

[0067] 可将二次成型材料 196 安置在安装延伸部分 190 上以便提供开口或孔 197 或槽 198,以允许将安装紧固件(例如钉子或螺钉)安置在开口或孔 197 或槽 198 中来安装连接终端 140。可在安装片 166A 中提供孔 197。因为可以接近孔 197,所以可通过孔 197 插入紧固件(例如,但不限于,螺钉、钉子或螺栓)并拧紧或者使用工具(例如,但不限于,螺丝刀、锤子或钻子)操作紧固件。因为可能由于连接电缆总成 104 和安装片 166B 可定位在紧固件上而无需拧紧或者操作紧固件而减少接近,所以可在安装片 166B 中提供槽 198。图 17A 和图 17B 中未图示安装片 166B。图 11、图 12A、图 14A 和图 15 图示具有槽 198 的安装片 166B。可安置二次成型材料 196 以便可形成延伸部分 200 来围绕孔 197 或槽 198 提供连续表面从而保持紧固件。或者,可安置二次成型材料 196 以便可围绕槽 198 形成间断表面 200A、间断表面 200B (如图 12A 中图示),以允许固定安装特征结构(例如螺钉、钉子或螺栓紧固件)插

入槽 198。用于二次成型材料 196 的材料可以是所需的任何二次成型材料，包括可用于二次成型材料 174A、二次成型材料 174B 的相同材料。

[0068] 现在参看图 18A 和图 18B，图示抗切变冲击负载和 / 或抗扭力冲击负载安装片 166A。安装片 166A 和安装片 166B（虽然未图示）具有安装带接收件 202。安装带（未图示）可定位在安装带接收件 202 上并安装带可用于将连接终端 140 安装到结构（例如柱）。

[0069] 本发明所属领域技术人员将想到本文所阐述的本发明的许多修改和其他实施方式，所述修改和其他实施方式具有上述描述和相关图式中呈现的教示的权益。所述修改包括（但不限于）：光纤外壳类型、提供壳体的组件（例如盖和底座）的配置、一或多个可伸展接头的类型或形状、提供的可伸展接头的数量、提供的一或多个可伸展接头的安置位置以及是否提供二次成型材料及一或多种材料的类型。

[0070] 本文公开的光纤外壳的各种实施方式可应用在光学“光纤到户”（FTTP）网络中。如本文所使用且本领域中所熟知和理解，术语“引入电缆”意在包括包含电缆护鞘或护套的光纤电缆，所述电缆护鞘或护套包围至少一个含有一或多个光纤的柔性运输管。如本文所使用，术语“分配电缆”意在包括主馈电电缆、分配电缆及分支电缆，并且术语“分配电缆”可以是光纤支数大于引入电缆的光纤支数的任何类型的光纤电缆。在一个实例中，分配电缆可包含至少一个（且优选地为多个）柔性缓冲管。预连接化引入电缆可容易地连接到多端口光学连接终端的连接器端口及从所述连接器端口断开连接，从而消除进入多端口终端并将引入电缆的光纤熔接到连接电缆的光纤的需要，如将要描述的。

[0071] 光纤引入电缆可光学连接到常见外线设备盒中的通信网络的光纤，常见外线设备盒例如局部会聚机柜（LCC）、基座、网络接入点（NAP）盒或可从 Hickory, N. C 的 Corning Cable Systems, LLC 购买的各种类型的网络接口装置（NID）。在本文所述和所示的示范性实施方式中，光纤电缆从位于用户驻地处的 NID 延伸并且光纤电缆通过光纤外壳的连接器端口光学连接到网络中的光纤。光纤外壳可提供在空中位置处，例如安装到电话线杆之间的空中绞合线或安装在电话线杆上，光纤外壳可提供在埋设位置处，例如在手孔中或水平面以下电缆室（below grade vault）中，或光纤外壳可位于地表以上位置处，例如在机柜、终端、基座中或在水平面以上电缆室（above grade vault）中。以提供上述功能的方式，根据本文公开的实施方式构造的光纤外壳可促进 FTTP 通信网络的部署。

[0072] 为了促进光纤网络且尤其是 FTTP 通信网络的部署，本文公开的实施方式能起到以下作用：允许通信服务提供商工厂制造并组装多端口光学连接终端来用于沿着分配电缆的长度在工厂配备或现场配备的中跨接入位置处连接到光学网络。光纤外壳能提供用于在光学网络中容易地连接、断开连接或重新配置引入电缆的可接入互连终端，且尤其是用于互连引入电缆和分配电缆。如本文所使用，术语“互连”意在描述引入电缆通过光纤外壳到分配电缆的连接。

[0073] 此外，如本文所使用，术语“光纤电缆”和 / 或“光纤”意在包括所有类型的单模光波导和多模光波导，包括一或多个光纤，所述光纤可以是裸露的、涂覆的、着色的、缓冲的、紧密缓冲的、松管状的、带状化的和 / 或具有电缆中其他组织或保护结构（例如一或多个管、加强构件、护套等）的光纤。同样，其他类型的合适光纤包括弯曲不敏感光纤，或用于传输光信号的任何其他权宜媒体。弯曲不敏感或耐弯曲光纤的实例是可从 Corning Incorporated 购买的 ClearCurve® 多模光纤。例如，在美国专利申请公开案第

2008/0166094 号和第 2009/0169163 号中公开了所述类型的合适光纤。

[0074] 因此,应理解,实施方式并不限于所公开的特定实施方式,并且所述修改和其他实施方式意在包括在所附权利要求的范围中。如果所述修改和变更在所附权利要求和权利要求的等效物的范围中,那么实施方式意在涵盖本发明的修改和变更。尽管本文中使用了特定术语,但所述术语仅用作通用和描述意义且并不用于限制目的。

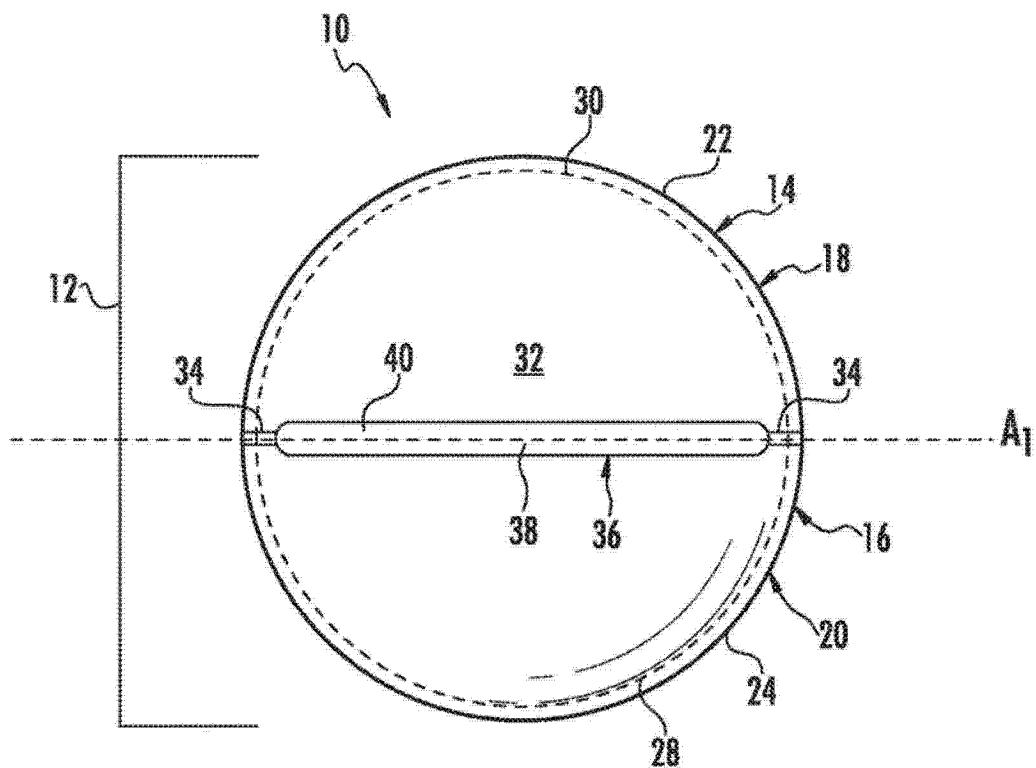


图 1

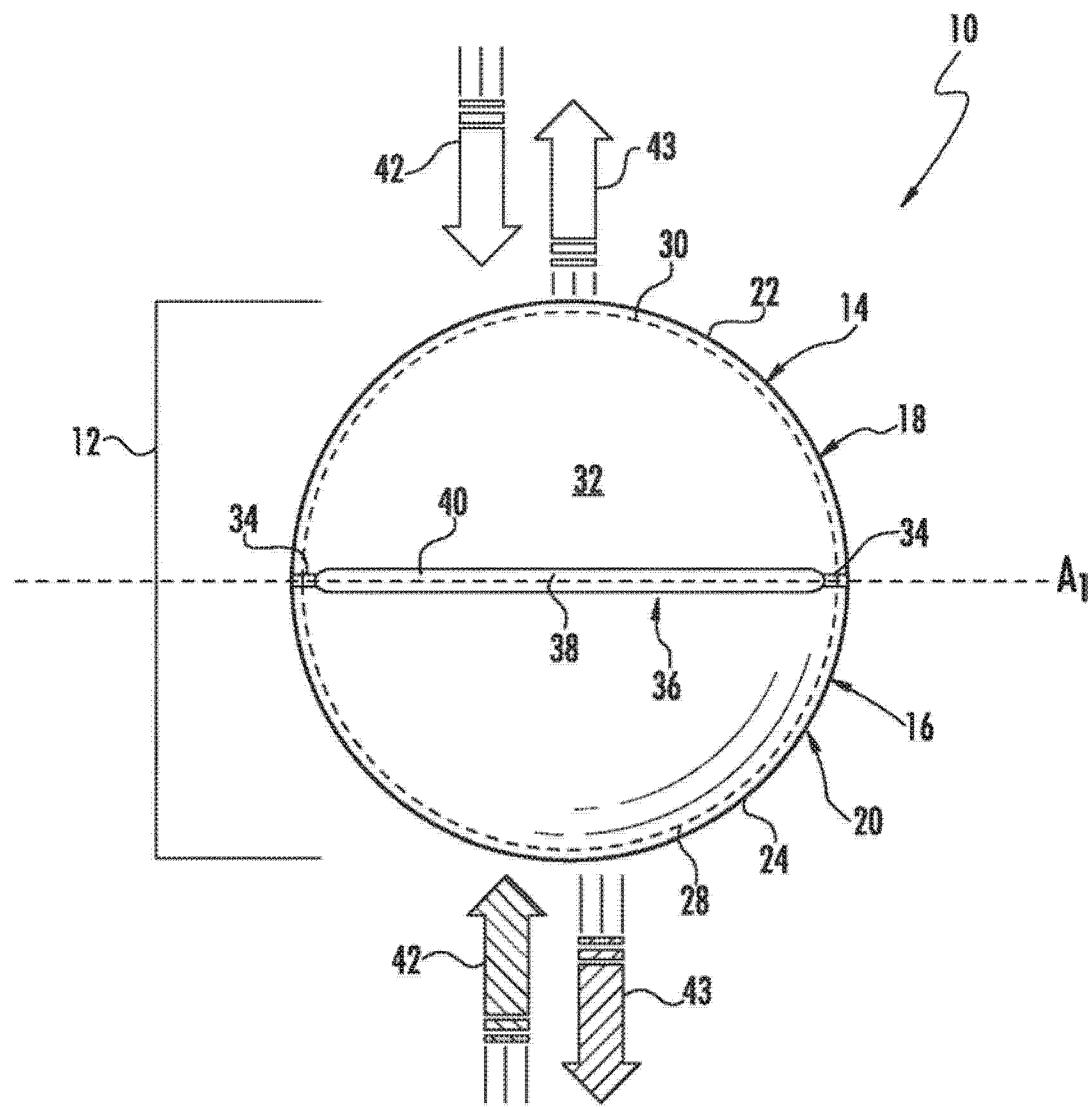


图 2

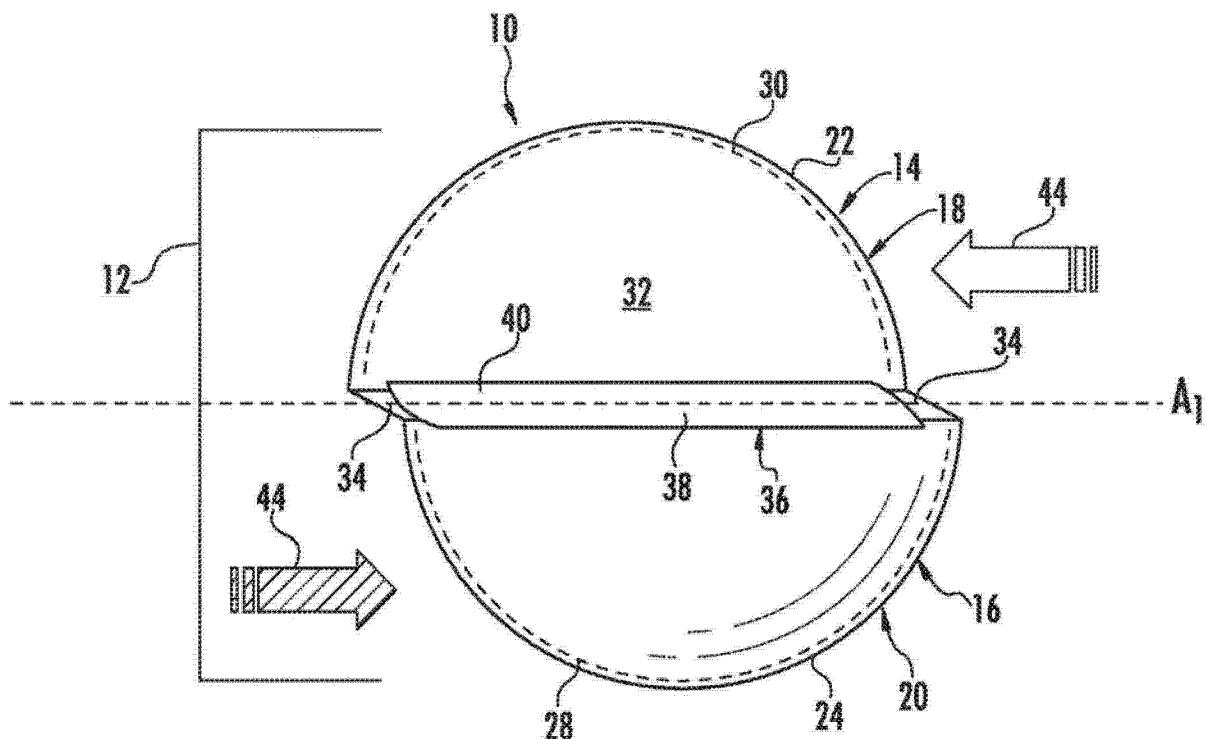


图 3

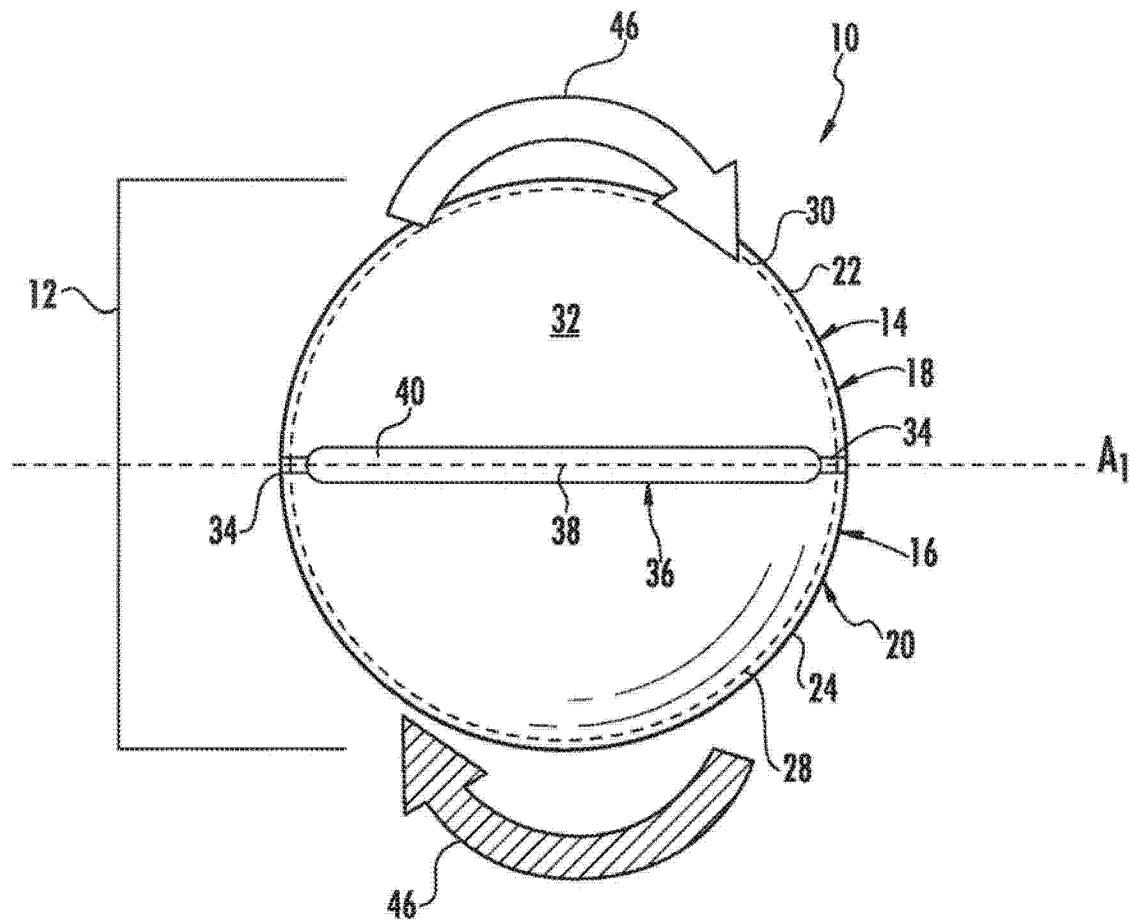


图 4

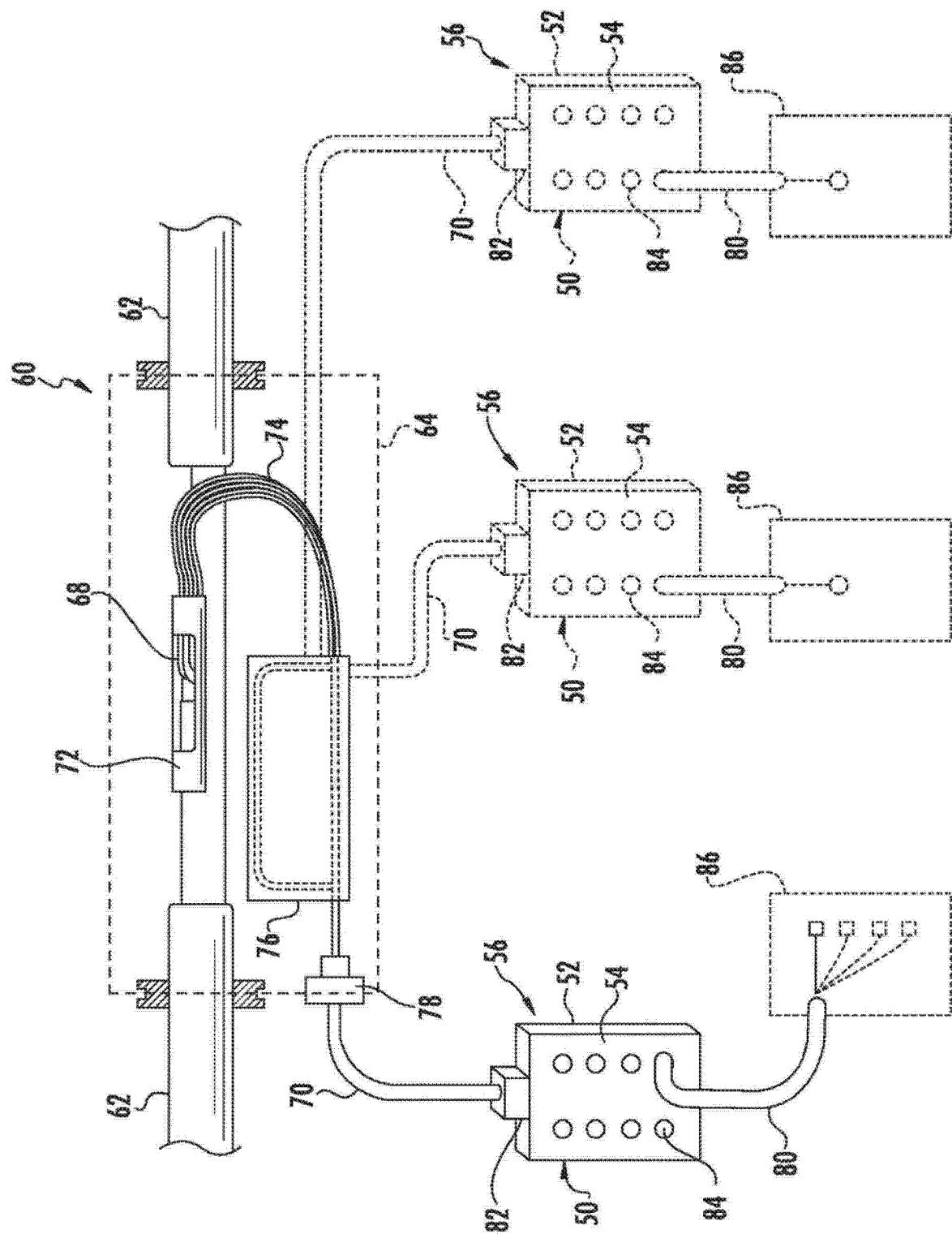


图 5

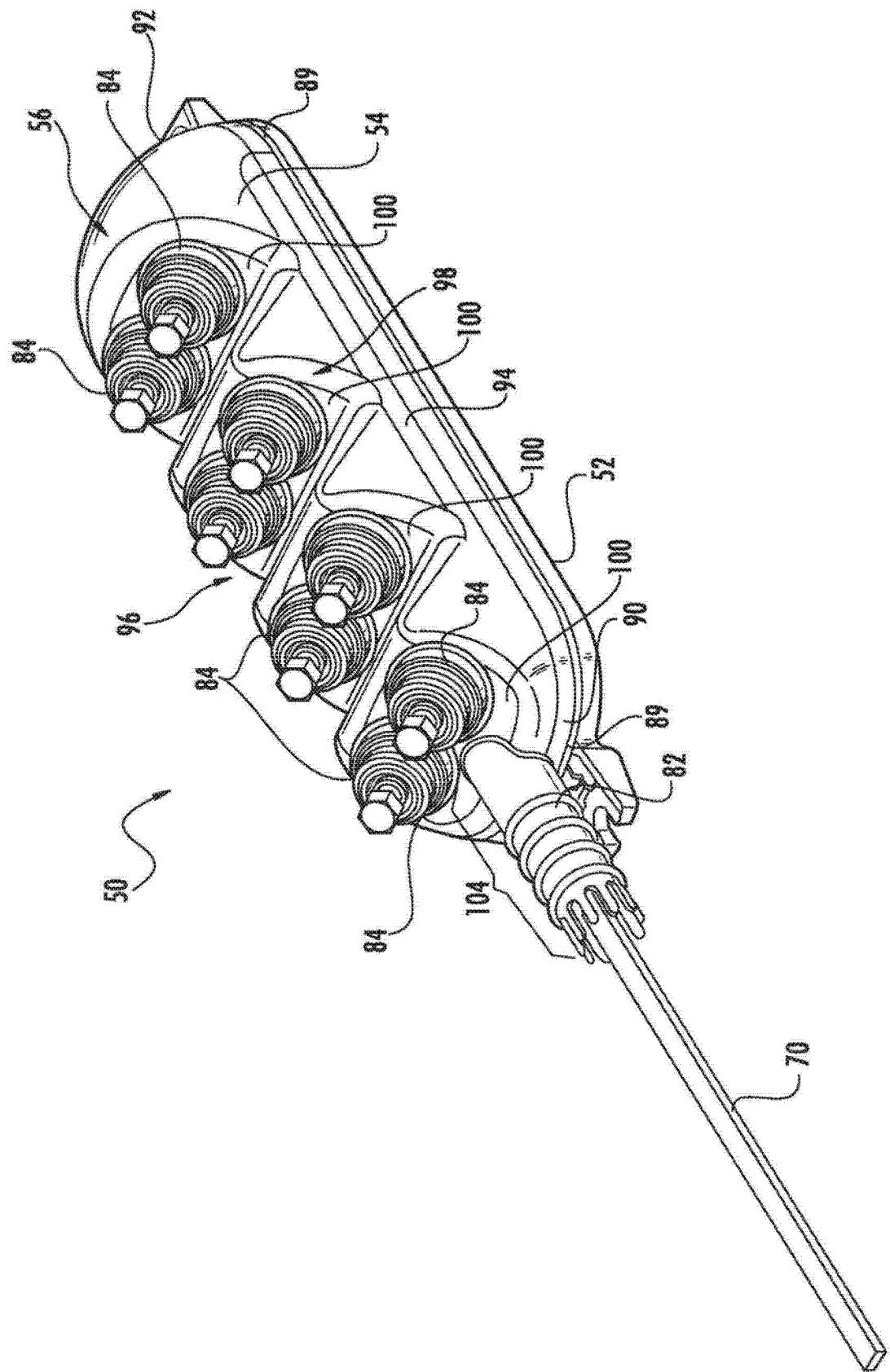


图 6

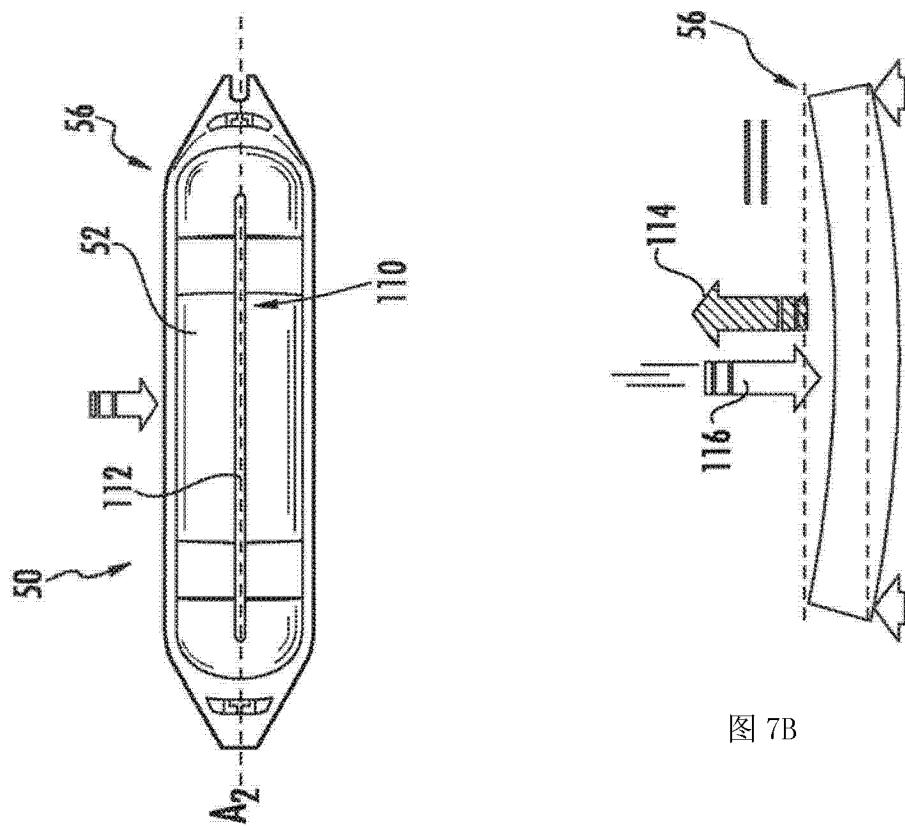
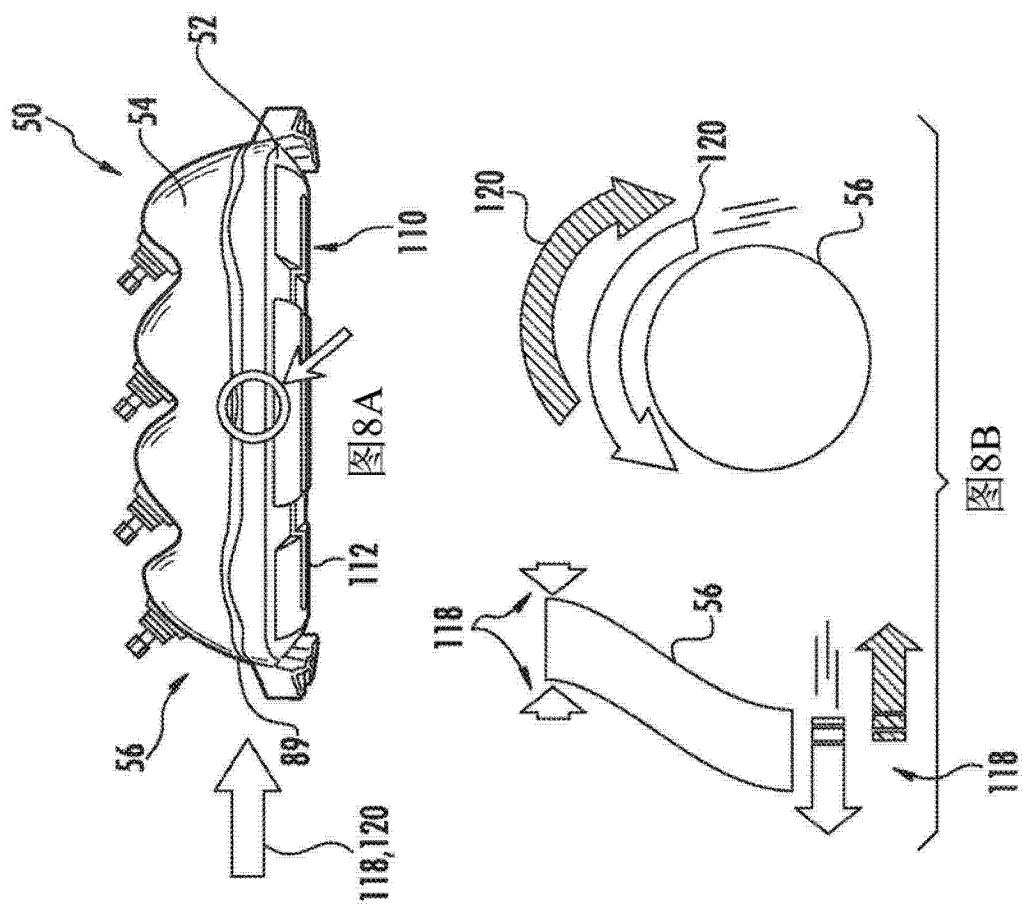


图 7A

图 7B



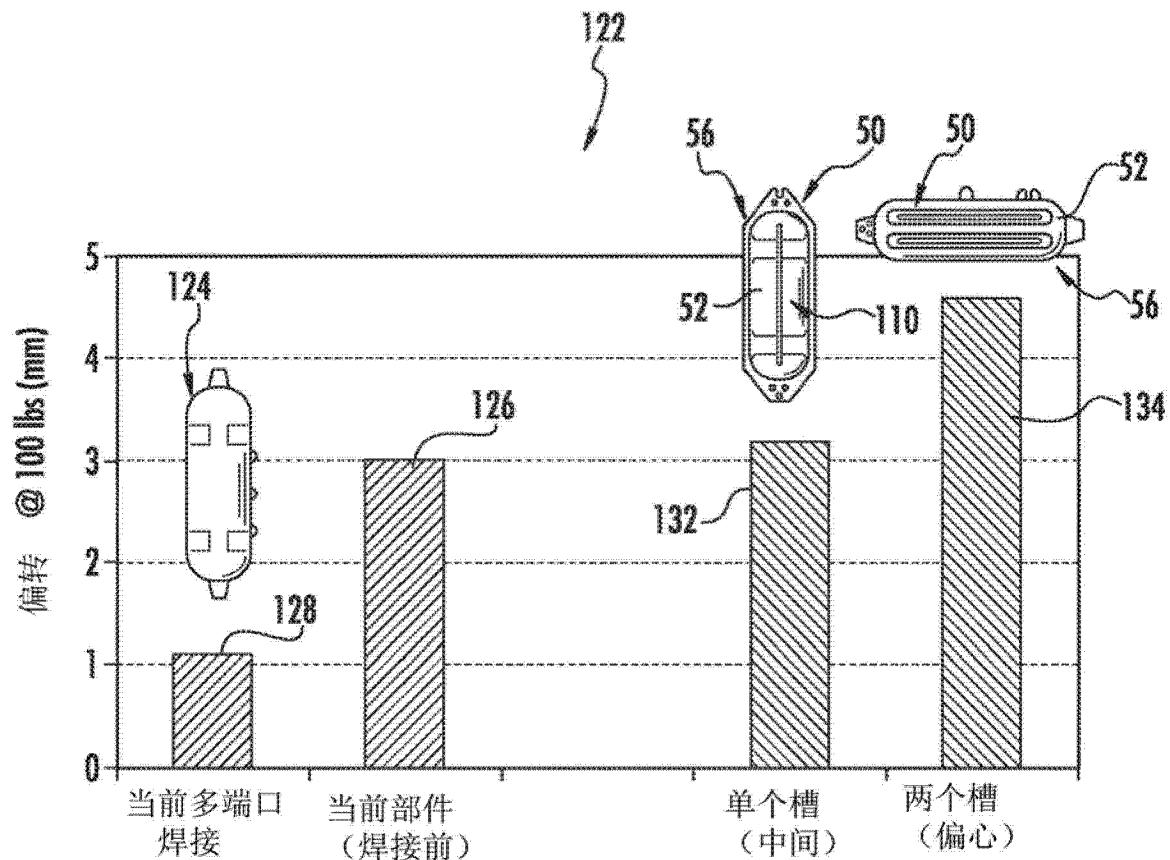
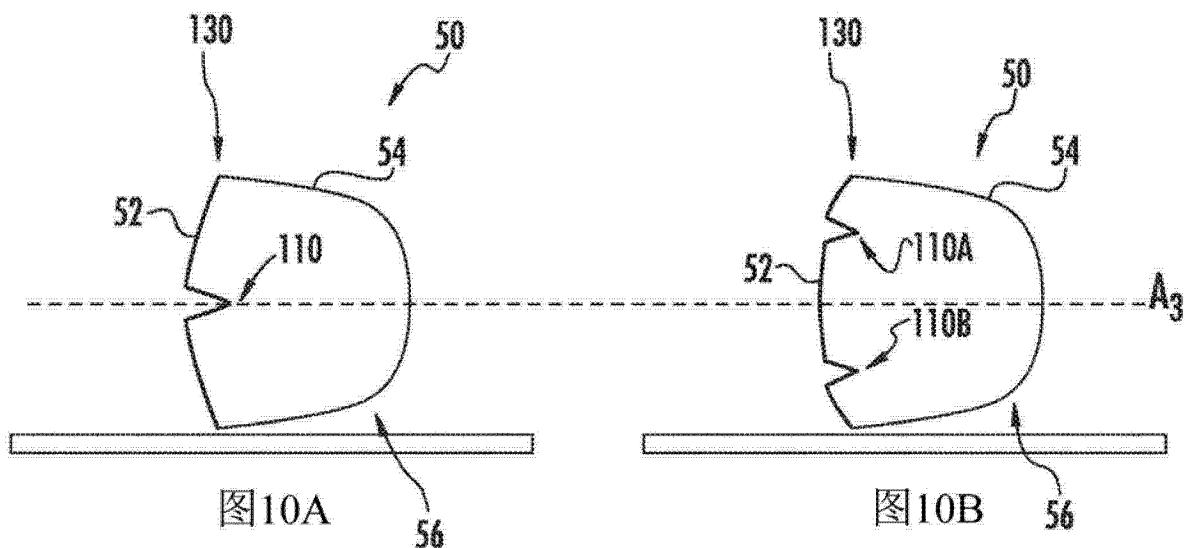


图 9



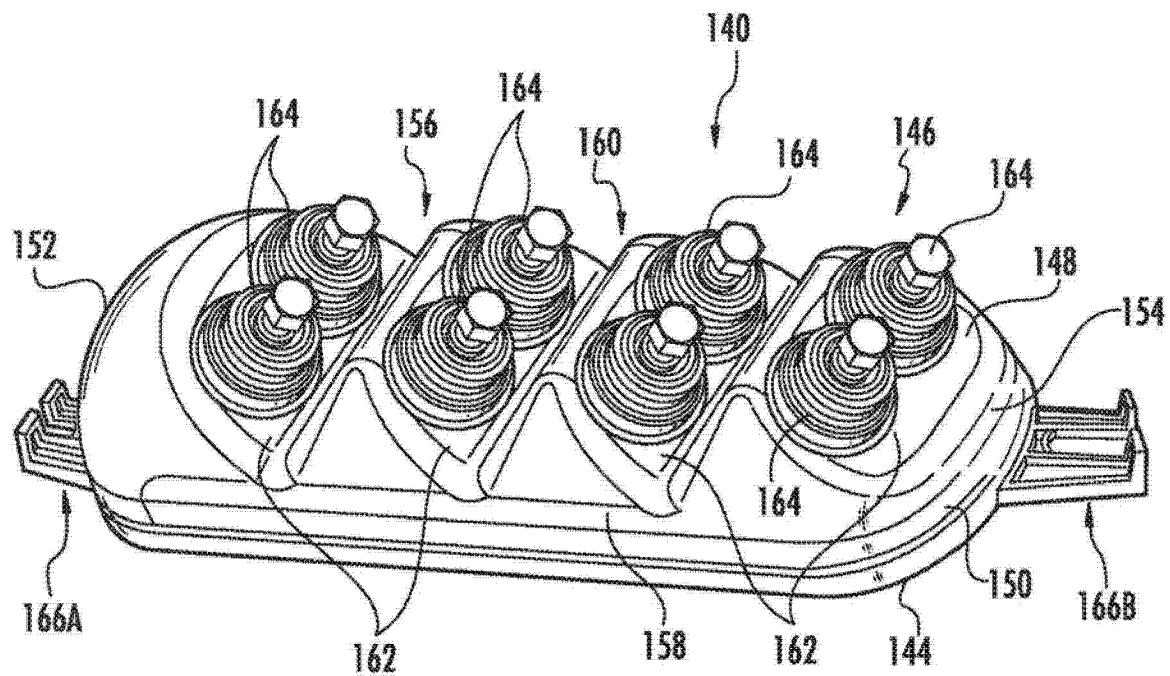


图 11

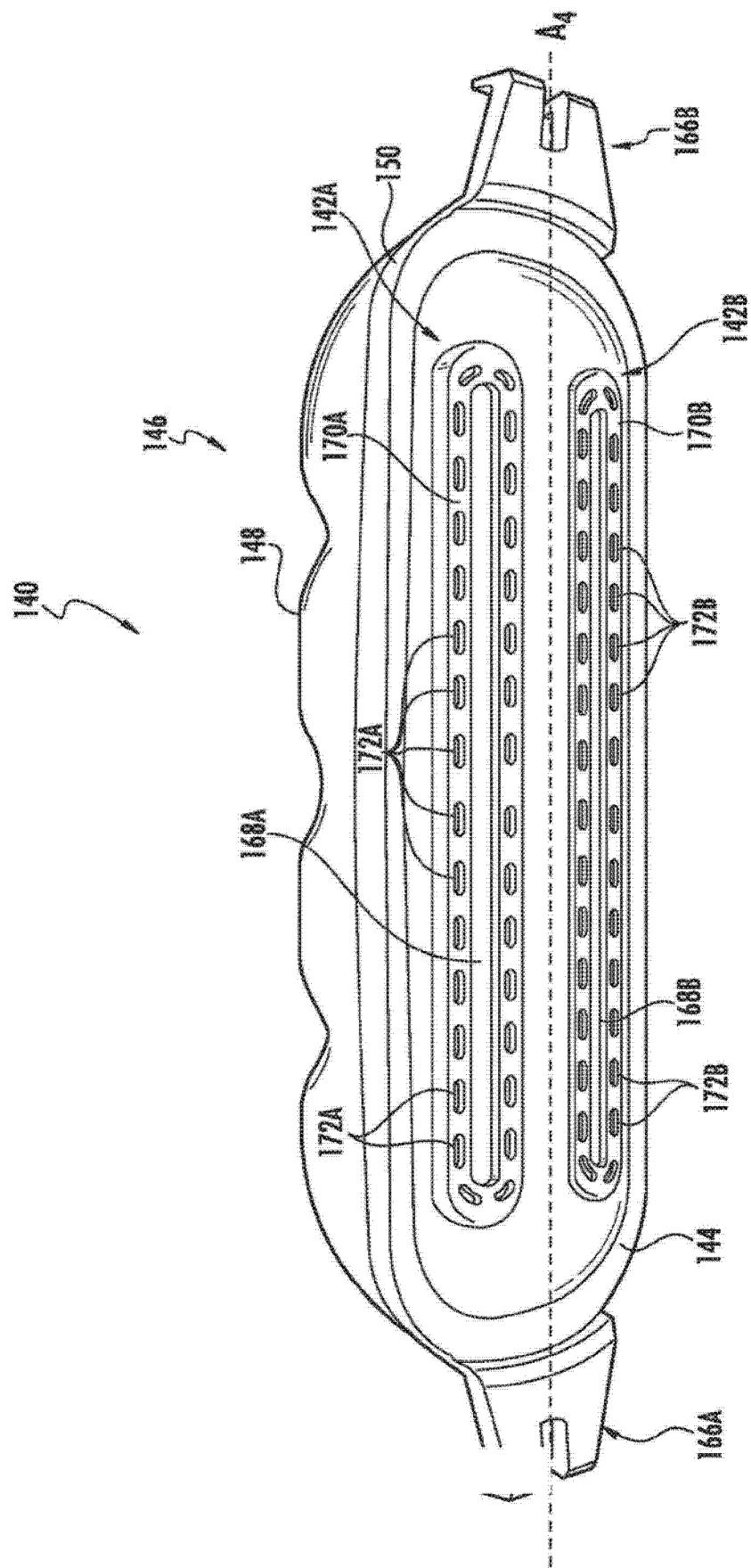


图 12A

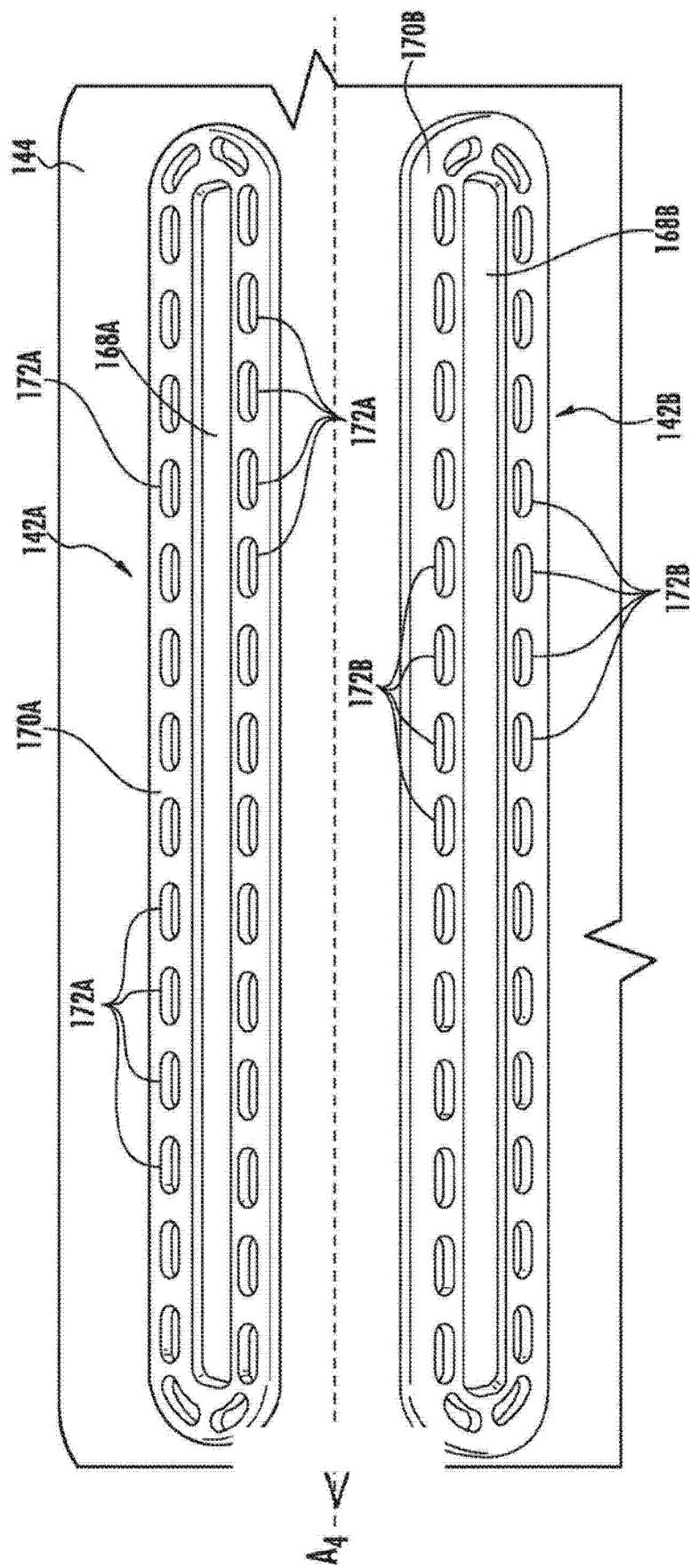


图 12B

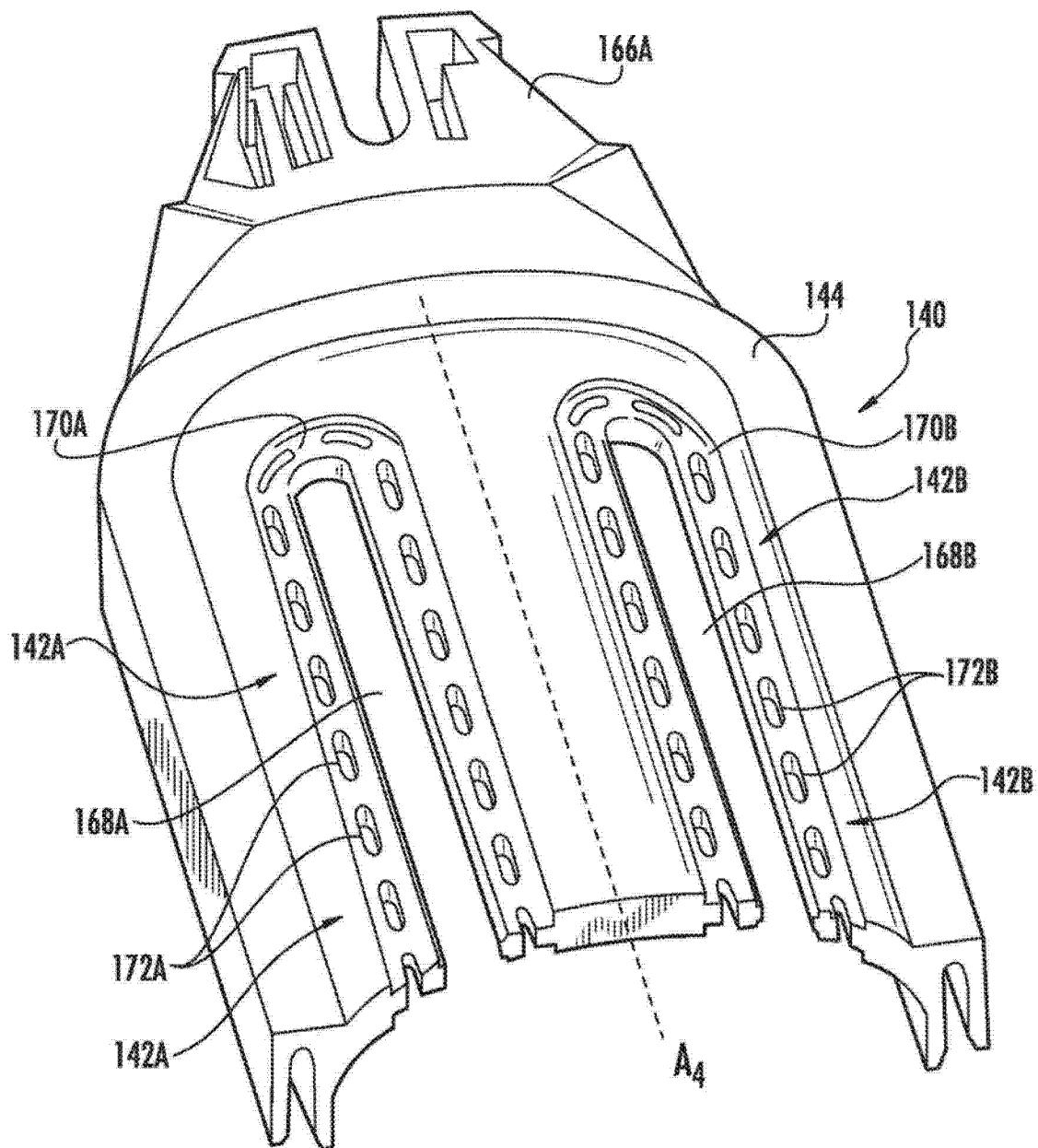


图 13

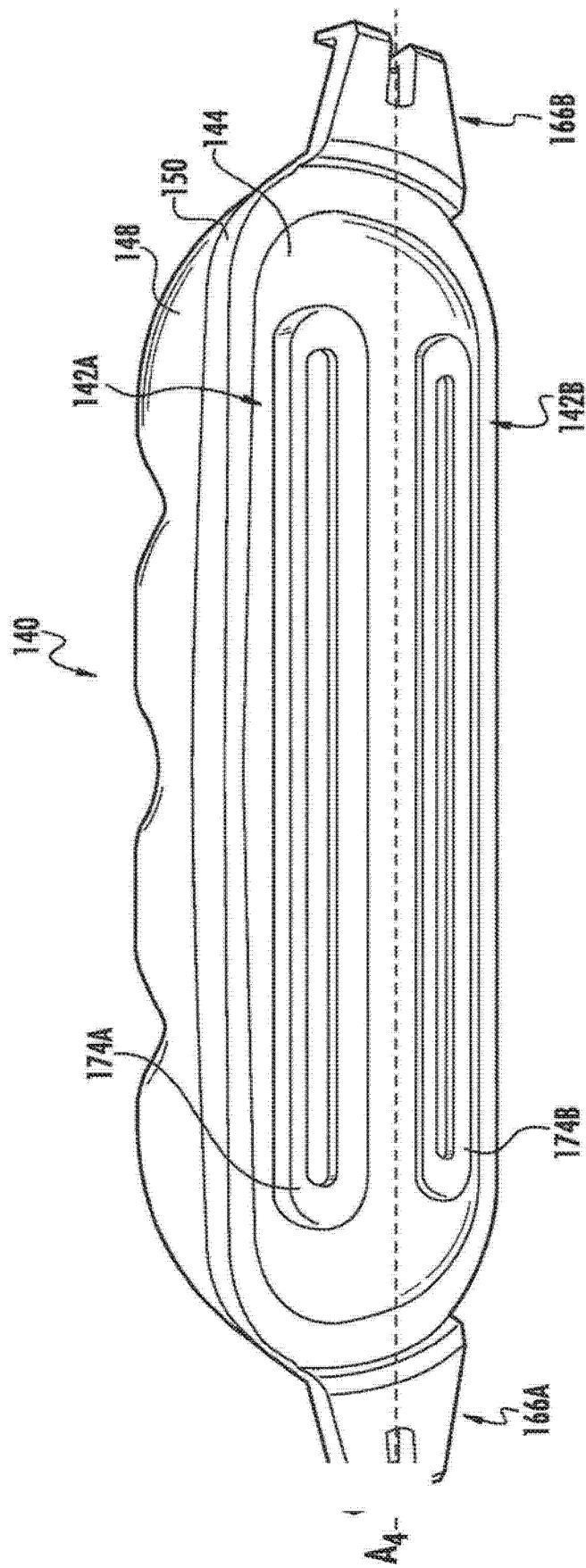


图 14A

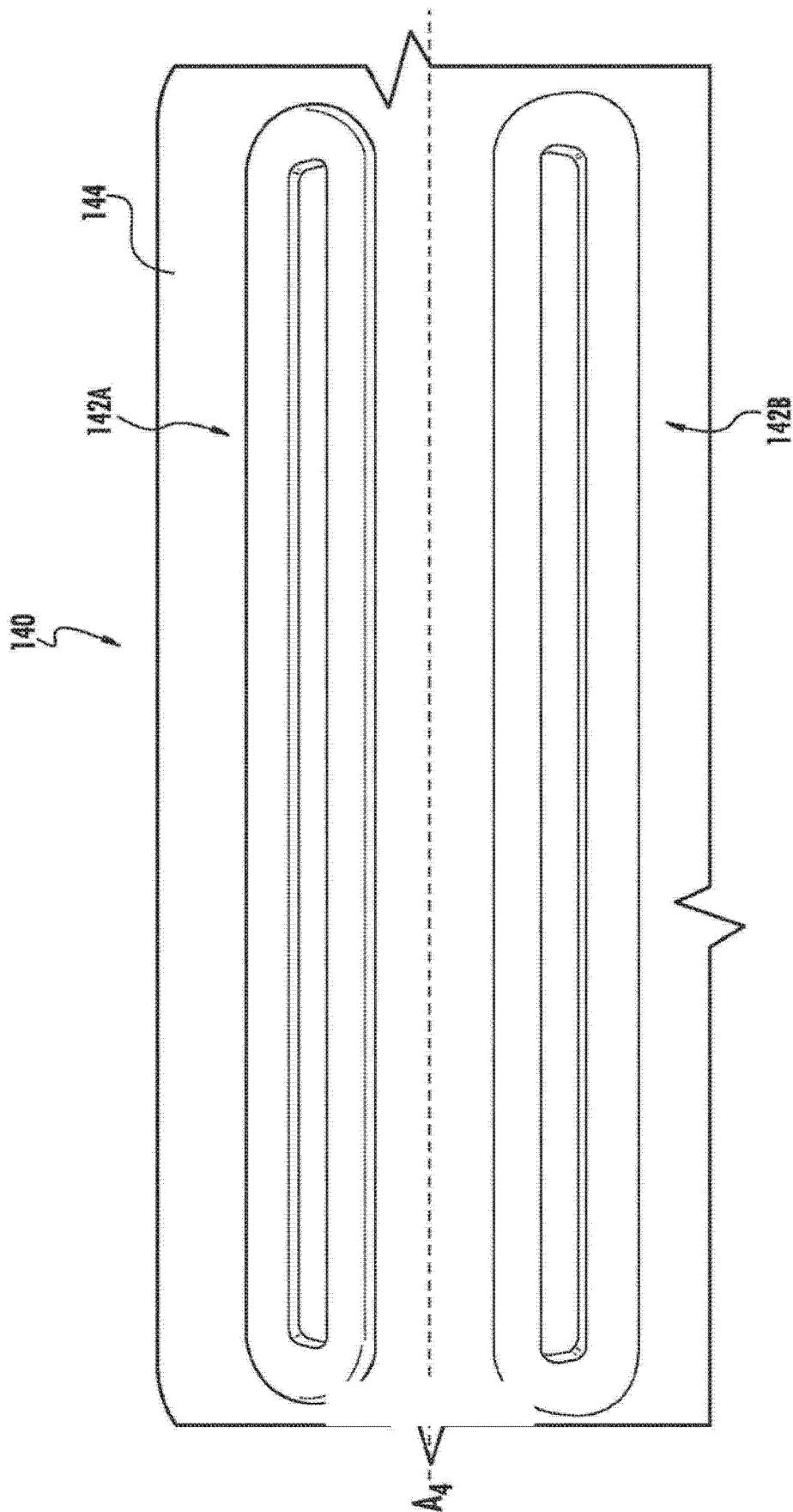


图 14B

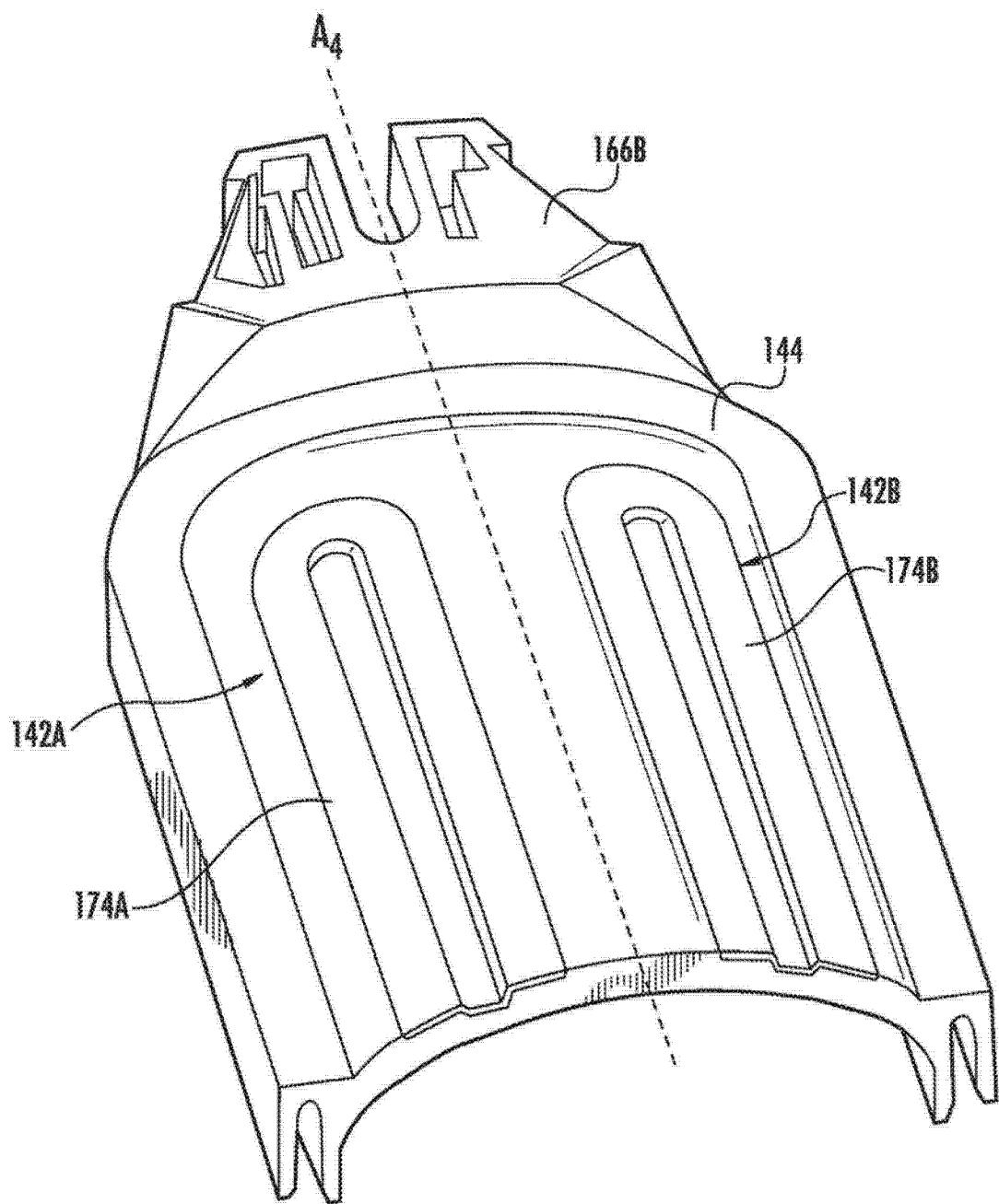


图 15

The diagram illustrates four curves corresponding to different design versions. The x-axis represents the time interval Δt in microseconds, with major tick marks at 182, 184, 186, and 188. The y-axis represents the maximum deflection (t₀ to t_{max}) in inches. The curves are labeled as follows:

注释:	设计版本	时间间隔 (Δt /微秒)	最大偏转 (英寸)
124	焊接部件	1.76	0.136
168A, 168B	离M的边缘 0.8"	4.3	0.374
168A, 168B	离MP的边缘 0.5"	4.84	0.483
174A, 174B	离MP的边缘 0.5"	3.5	0.323

图 16

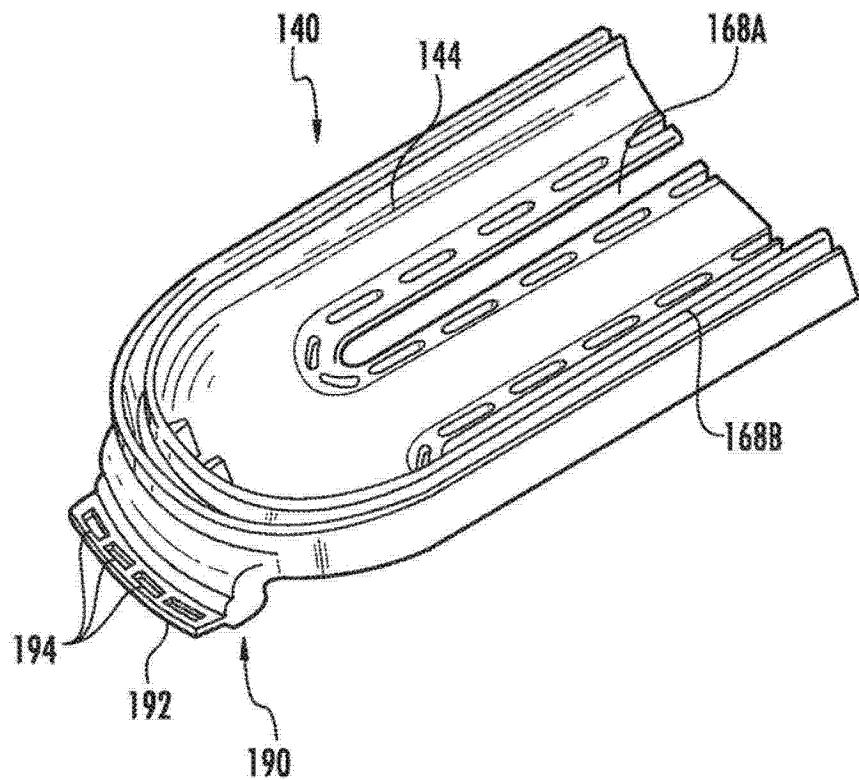


图 17A

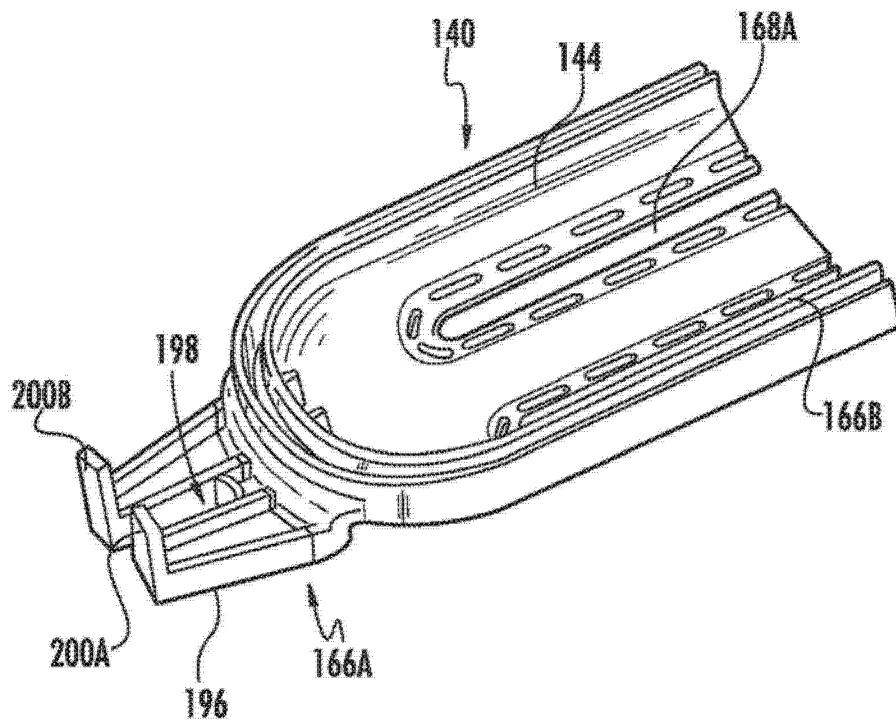


图 17B

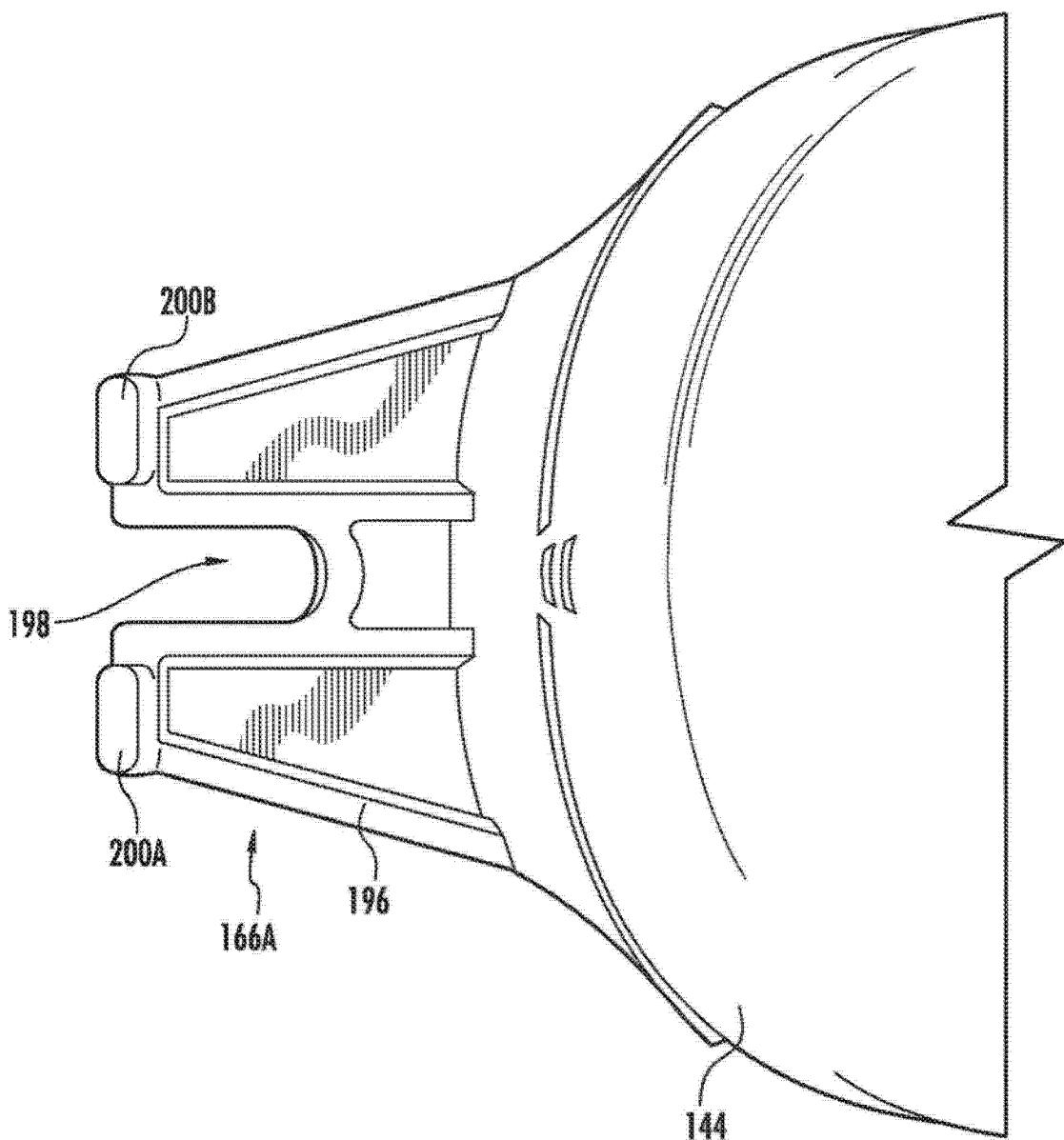


图 18A

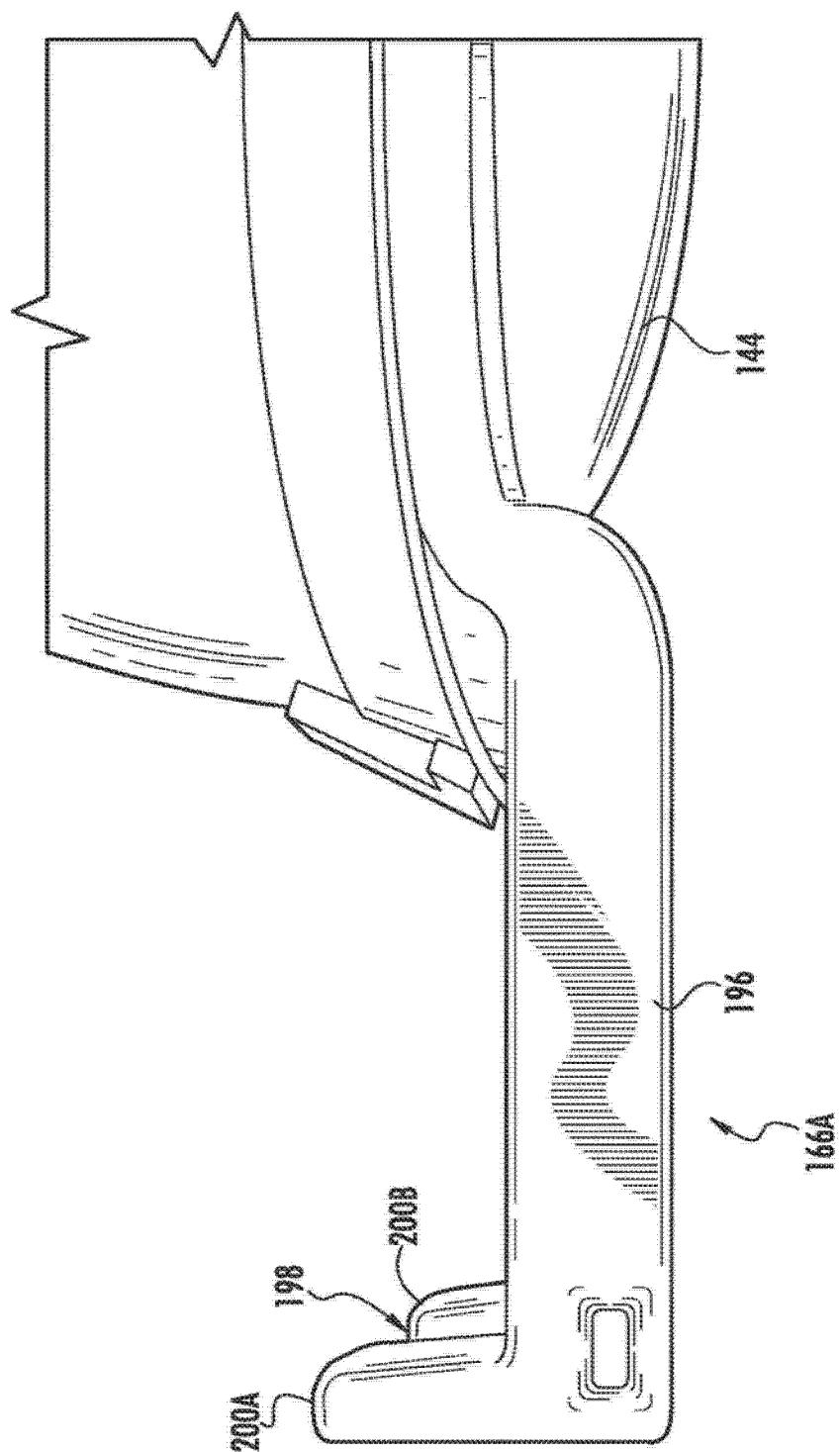


图 18B