



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106029453 B

(45)授权公告日 2018.11.16

(21)申请号 201580006988.5

约亚书·D·万胡泽

(22)申请日 2015.02.10

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务
所(普通合伙) 11413

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106029453 A

代理人 谢攀 刘继富

(43)申请公布日 2016.10.12

(51)Int.Cl.

B60R 21/34(2011.01)

(30)优先权数据

61/938,121 2014.02.10 US

61/939,696 2014.02.12 US

14/618,933 2015.02.10 US

(56)对比文件

JP 2008075739 A, 2008.04.03, 说明书第1-43段, 附图1-7.

GB 2395692 A, 2004.06.02, 说明书第5页第5行-说明书第9页第7行, 图1-11.

DE 2742840 A1, 1979.04.05, 权利要求1-10, 附图1-4.

CH 399084 A, 1966.03.31, 说明书第1页第24行-第2页第60行, 附图1-2.

CN 103291684 A, 2013.09.11, 全文.

JP H10220415 A, 1998.08.21, 全文.

GB 2395692 A, 2004.06.02, 说明书第5页第5行-说明书第9页第7行, 图1-11.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/015276 2015.02.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/120478 EN 2015.08.13

(73)专利权人 TK控股公司

地址 美国密西根州

审查员 翟银秀

(72)发明人 拉里·M·威尔莫特

拉奇德·哈穆德

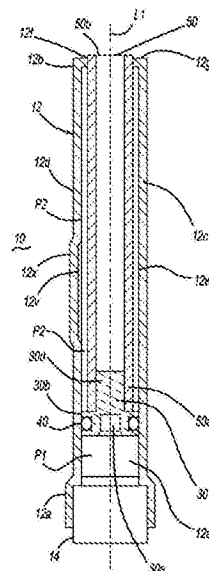
权利要求书2页 说明书12页 附图25页

(54)发明名称

加压气体动力致动器和用于加压气体动力致动器的密封活塞杆

(57)摘要

提供一种用于加压流体动力致动器的活塞杆组件。所述组件包括活塞杆(150)和盖(900), 所述活塞杆具有沿着其内部延伸的流体流道以及所述盖在沿着所述流体流道的一位置处固定于所述活塞杆(150)。在所述活塞杆(150)与所述盖(900)之间设置密封部件(910), 以便在所述活塞杆(150)与所述盖(900)之间提供流密密封。



1. 一种加压流体动力致动器,所述致动器包括:
壳体;
活塞杆,其可滑动地设在所述壳体内,所述活塞杆具有沿着其内部延伸的流体流道;
盖,所述盖在沿着所述流体流道的一位置处固定于所述活塞杆;以及
压力密封件,所述压力密封件设在所述活塞杆与所述盖之间,以便在所述活塞杆与所述盖之间提供流密密封。
2. 根据权利要求1所述的加压流体动力致动器,其中所述活塞杆具有沿着所述内部形成的肩部,其中所述盖具有沿着其外部形成的肩部,其中所述盖固定于所述活塞杆,以使所述盖肩部和所述活塞杆肩部间隔开预定距离,并且其中所述压力密封件被压在所述盖与所述活塞杆肩部之间的空间中,以便提供其之间的流密密封。
3. 根据权利要求2所述的加压流体动力致动器,其中一个突起从所述盖肩部伸出,并且所述突起被构造成在所述突起与所述活塞杆中与所述突起相对的部分之间提供间隙。
4. 根据权利要求3所述的加压流体动力致动器,其中所述压力密封件被构造成在所述压力密封件被压在所述盖与所述活塞杆肩部之间时变形并在所述突起与所述活塞杆之间流动。
5. 根据权利要求1所述的加压流体动力致动器,其中所述活塞杆具有沿着所述活塞杆内部形成的倒角表面,并且其中当所述盖固定于所述活塞杆时,所述压力密封件被压在所述倒角表面与所述盖之间。
6. 根据权利要求5所述的加压流体动力致动器,其中所述盖包括基座部分和安装部分,所述安装部分从所述基座部分伸出且延伸到所述活塞杆的内部中,并且其中所述安装部分包括非螺纹区段,所述非螺纹区段被构造成在将所述盖附接到所述活塞杆之前将所述压力密封件安装在其上。
7. 一种发动机罩提升机构,其包括根据权利要求1所述的致动器。
8. 一种行人安全系统,其包括根据权利要求1所述的致动器。
9. 一种加压流体动力致动器,其包括:
壳体,所述壳体具有界定壳体内部的壁和至少一个第一开口,所述至少一个第一开口能够使加压的流体从所述壳体内部排出到所述壳体的外部;
可熔化塞子,所述可熔化塞子被构造并设置成在所述塞子熔化之前阻止加压的流体经由所述至少一个第一开口排出;以及
可移动构件,其可移动地设在所述壳体内,所述可移动构件具有在其中形成的至少一个第二开口并且被构造成使得所述可移动构件的第一侧与所述可移动构件中与所述第一侧相对的第二侧之间能够流体相通,其中所述第二侧与所述至少一个第一开口流体相通。
10. 根据权利要求9所述的致动器,其中所述塞子设在所述至少一个第一开口内。
11. 根据权利要求9所述的致动器,其中所述塞子设在所述至少一个第二开口内。
12. 一种发动机罩提升机构,其包括根据权利要求9所述的致动器。
13. 一种行人安全系统,其包括根据权利要求9所述的致动器。
14. 一种加压流体动力致动器,其包括:
壳体;
可移动地设在所述壳体内部的活塞;

可操作地耦接到所述活塞以便与所述活塞一起移动的中空活塞杆，

所述活塞具有在其中形成的至少一个第一开口，所述至少一个第一开口被构造并设置成使得所述活塞的第一侧与所述活塞杆的内部之间能够流体相通，所述活塞杆具有至少一个第二开口，所述至少一个第二开口被构造成使得所述活塞杆内部与所述致动器外部之间能够流体相通；以及

可熔化塞子，所述可熔化塞子设在所述至少一个第一开口内，以便在所述塞子熔化之前阻止流体流经所述至少一个第一开口。

加压气体动力致动器和用于加压气体动力致动器的密封活塞杆

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年2月10日提交的美国临时申请序列号61/938,121以及2014年2月13日提交的序列号61/939,696的权益,其公开内容通过引用完整地并入本文。

背景技术

[0003] 本文描述的实施方案一般涉及一种加压气体动力致动器,以及更具体地涉及一种可用于在致动器内保持提升的压力以便使所述致动器保持展开状态相对延长的时间段的方法和结构。

[0004] 在加压流体动力活塞驱动的致动器中,来自加压流体源(例如,烟火气体发生器)的流体作用于活塞,由此产生活塞在壳体内部的移动,并且产生附接的活塞杆从致动器壳体的展开或伸展。以此方式,活塞杆可以将力施加到位于致动器壳体外部的可致动元件上。

[0005] 在此类致动器的某些应用中,需要在活塞杆展开之后将活塞保持在伸展或展开状况下延长的一段时间(例如,长达15分钟)。但是,具体取决于活塞和或活塞杆的结构,加压的流体可能存在泄漏路径穿过致动器内部,使得难以将活塞保持在展开位置延长的一段时间。

[0006] 因此,需要一种结构,其能够将加压流体的一部分密封或留置在致动器内以便使所述活塞杆保持在展开状况下相对延长的一段时间。

发明内容

[0007] 在本文描述的实施方案的一个方面中,提供一种用于加压流体动力致动器的活塞杆组件。所述组件包括活塞杆和盖,所述活塞杆具有沿着其内部延伸的流体流道并且所述盖在沿着所述流体流道的一位置处固定于所述活塞杆。在所述活塞杆与所述盖之间设置密封部件,以便在所述活塞杆与所述盖之间提供流密密封。

[0008] 在本文描述的实施方案的另一个方面中,提供一种加压流体动力致动器。所述致动器包括壳体,所述壳体具有界定所述壳体内部的壁和至少一个第一开口,所述至少一个第一开口能够使加压的流体从所述壳体内部排出到壳体外部。可熔化塞子被构造并设置成在所述塞子熔化之前阻止加压的流体经由所述至少一个第一开口排出。

[0009] 在本文描述的实施方案的另一个方面中,提供一种加压流体动力致动器。所述致动器包括壳体、可移动地设在所述壳体内部的活塞以及中空活塞,所述中空活塞可操作地耦接到所述活塞以便随着所述活塞移动。所述活塞具有在其中形成的至少一个第一开口。所述至少一个第一开口被构造并设置成使得所述活塞的第一侧与所述活塞杆的内部之间能够流体相通。所述活塞杆具有至少一个第二开口,所述至少一个第二开口被构造成使得所述活塞杆内部与所述致动器的外部之间能够流体相通。可熔化塞子设在所述至少一个第一开口内,以便在塞子熔化之前阻止流体流经所述至少一个第一开口。

附图说明

[0010] 图1是在使气体能够经由排气槽排出之前已排气的加压气体动力致动器的一个实施方案的侧视截面图。

[0011] 图2是在能够排气时活塞行进一部分的过程中图1所示的致动器壳体的侧视截面图。

[0012] 图3是在排气时段之后禁止排气时图1所示的致动器壳体的侧视截面图。

[0013] 图4是包含并入与图1-3所示相似的排气槽布置的壳体的致动器的一部分的截面图。

[0014] 图4A是致动器中图4所示的部分的端视截面图。

[0015] 图5是图4和图4A所示的壳体的具体实施方案的侧视截面图。

[0016] 图6是图1-3所示的壳体实施方案的透视图。

[0017] 图7是示出可选排气槽布置的致动器壳体的另一个实施方案的端视截面图。

[0018] 图7A是并入图7所示的排气槽布置的致动器壳体的示意图。

[0019] 图8是并入可选排气槽布置的另一个致动器壳体实施方案的示意图。

[0020] 图9是并入具有不同横截面面积的排气槽实施方案的壳体的一部分的截面图。

[0021] 图9A是并入具有不同横截面面积的排气槽的另一个实施方案的壳体的一部分的截面图。

[0022] 图10是并入具有不同横截面面积的排气槽的另一个实施方案的壳体的一部分的截面图。

[0023] 图11是并入具有不同横截面面积的排气槽的另一个实施方案的壳体的一部分的截面图。

[0024] 图12是并入具有不同横截面面积的排气槽的另一个实施方案的壳体的一部分的截面图。

[0025] 图13是并入具有不同横截面面积的排气槽的另一个实施方案的壳体的一部分的截面图。

[0026] 图14示出图1-3所示的致动器实施方案的活塞杆施加的力对活塞在负Y方向上的位移的曲线图。

[0027] 图15是并入可选排气槽布置的另一个致动器壳体实施方案的示意图。

[0028] 图16是并入可选排气槽布置的另一个致动器壳体实施方案的示意图。

[0029] 图17是并入可选排气槽布置的另一个致动器壳体实施方案的示意图。

[0030] 图18A-C是示出在致动器壳体壁中形成排气槽的过程的一个实施方案的截面示意图。

[0031] 图19A是本文描述的致动器实施方案中可用的密封活塞杆的可选实施方案的侧视截面图。

[0032] 图19B是图19A中所示的活塞杆一部分的放大视图。

[0033] 图20A是本文描述的致动器实施方案中可用的密封活塞杆的另一个可选实施方案的侧视截面图。

[0034] 图20B是图20A中所示的活塞杆一部分的放大视图。

[0035] 图21是本文描述的实施方案中可用的密封活塞杆的另一个可选实施方案的一部分的放大侧视截面图。

[0036] 图21A是本文描述的实施方案中可用的密封活塞杆的另一个可选实施方案的一部分的放大侧视截面图。

[0037] 图22是根据本文描述的实施方案的致动器被并入到车辆中的发动机罩升降系统或行人安全系统中且在所述致动器激活之前的示意图。

[0038] 图23是并入图5所示的行人安全系统的车辆的一部分的透视图,其中沿着所述车辆发动机罩下侧设有一对致动器。

[0039] 图24A是并入排气口和热敏排气口塞的一个实施方案的致动器的且所述致动器处于预激活状态时的示意侧视截面图。

[0040] 图24B是图24A的致动器处于致动器激活后状态时的示意侧视截面图。

[0041] 图25A是并入排气口和热敏排气口塞的另一个实施方案的致动器的且所述致动器处于预激活状态时的示意侧视截面图。

[0042] 图25B是图25A的致动器处于致动器激活后状态时的示意侧视截面图。

[0043] 图26A是并入排气口和热敏排气口塞的另一个实施方案的致动器的且所述致动器处于预激活状态时的示意侧视截面图。

[0044] 图26B是图26A的致动器处于致动器激活后状态时的示意侧视截面图。

具体实施方式

[0045] 在附图的若干视图的描述中,相似的引用数字指代相似部件。此外,虽然对于本文描述的多种特征的尺寸引述了目标值,但是要理解这些值可能因为如制造容差的因素而稍微有所变化,并且还要理解此类变化在本文描述的实施方案的可设想范围内。

[0046] 图1-18示出已排气的加压气体动力致动器。致动器10可以安装到任何适合的设备或机构,并且可以可操作地耦接到(经由活塞杆50,下文对此进行更详细描述)设备或机构以用于向所述设备或机构传输力。响应于将加压气体引入到致动器的壳体中,以下文描述的方式生成致动力。加压气体可以在壳体内生成(例如,通过并入到壳体中的气体发生器)或可以从与所述壳体内部流体相通的外部气体源将气体引入到所述壳体中。本文描述的致动器的一种可能应用是升降汽车的发动机罩部分。

[0047] 在图1所示的实施方案中,致动器10具有壳体12、可滑动地设在壳体内的活塞30和连接到所述活塞以便与活塞一起移动的活塞杆50。壳体12具有最外壳体壁12d,最外层壳体壁12d界定第一端12a、第二端12b和连接所述第一和第二端的本体12c。壁12d还界定所述壳体的中空内部12e。在图1-3所示的实施方案中,壳体第一端12a呈喇叭状径向向外展开以容纳适合的气体发生器14(例如,公知的微气体发生器)插入并通过压接、粘合剂粘接或任何其他其他适合的方法置留在其中。气体发生器14的气体排放部分设在壳体内,以便在气体发生器激活之后使生成的气体流入到壳体内部12e中。如果期望的话,可以提供适合密封(例如,环氧树脂密封件、o形密封件或其他密封部件(未示出))以阻止气体发生器14与壳体12之间生成的气体泄漏到壳体外部或使之减到最小。最外层壳体壁12d可以可选地具有均匀的最外层直径或根据具体应用的需要沿着壳体长度以任何期望的方式变化的最外层直径。

[0048] 在图1-3所示的实施方案中,第二端12b具有开口12f,开口12f被构造成接纳活塞杆50穿过其中(下文对此进行更详细地描述),活塞杆50连接到活塞30而活塞30可滑动地设在壳体内部12e中。开口12f可以将尺寸设成或另外被构造成在活塞杆的一部分穿过开口12f移入移出壳体时在横向上限制或支承活塞杆50。在图1-3所示的具体实施方案中,由壳体12的一部分形成端壁12g以及在壁12g中钻出或以其他方式形成开口12f。如果需要的话,本文描述的任何实施方案可以通过焊接或任何其他适合的手段并入固定于壳体的端部12b的加强盖105(正如图4的实施方案中所示),以便强化壳体端部抵抗活塞30在活塞冲程末端时接触端壁12g所施加的冲击力。

[0049] 活塞30可滑动地设在壳体内部12e内。在图1-3所示的实施方案中,活塞30具有含外壁30b的基座30a。壁30b中形成沟槽30c,沟槽30c被构造成用于在其中接纳O型环40或另一种适合的弹性气密密封件。以公知的方式,O型环40弹性地接合或接触壳体壁12d的内表面,从而在活塞30与壁12d之间提供实质性气密密封。当活塞30设在壳体12内以O型环40接触壳体壁内表面时,O型环与壳体壁之间的接触区域界定活塞的相对较高压力侧P1与活塞的相对较低压力侧P2之间的边界。由此,只要沿着沟槽行进的气体能够在O型环40(O型环40与壳体壁12d之间)下通过从活塞的较高压力侧P1到较低压力侧P2,则将通过沟槽12v进行排气。

[0050] 在图1-3所示的实施方案中,一个突起30d从基座30a伸出。突起30d被构造成用于以过盈配合接合(或适合地附接到)关联的活塞杆50或以其他方式能够或利于活塞杆50附接到活塞30。

[0051] 在具体实施方案中,在基座30a中形成内腔30e。内腔30e在活塞中提供空隙,所述空隙被构造成在其中接纳气体发生器14的残余或松散部分(例如,气体发生器激活以及排出生成的气体所产生的气体发生器的花瓣形部分)以及约束所生成的气体的初始膨胀。这样能够在气体发生器中使用相对较小量气体发生材料来产生期望的效果。

[0052] 活塞杆50是用于将致动力传输到与活塞杆连接的元件(例如车辆发动机罩的一部分(未示出))的机构。活塞杆50具有第一端50a,第一端50a附接到活塞以便与活塞一起移动。与第一端相对的第二端50b可以被构造成用于附接到要向其传输致动力的元件或机构。在本文描述的密封的实施方案中,活塞杆50是中空的且具有盖900,盖900以本文描述的方式附接于活塞杆第二端50b,从而形成活塞杆组件。活塞杆还可以具有一具体应用所适合或必需的任何具体长度、直径、形状和或其他特征。

[0053] 参考图1-3,沿着壳体壁12d的内表面12w形成至少一个排气槽12v。在图1-3所示的实施方案中,沟槽12v通过将所述壁内表面的部分12x向外冲压以使所述壁的关联部分伸展或变形的形成操作来制成。沟槽12v是在向外推压壁12d的伸展或向外突出部12x时形成。沟槽12v被构造成在壳体12内部的第一位置与壳体内部中与所述第一位置间隔开的第二位置之间提供流体流道。

[0054] 图18A-C示出开始于本体部分12c的端部形成排气槽12v的过程。在所示的实施方案中,形成工具800的形状被构造成,通过通过在将所述工具在方向V1上从其一端插入到壳体内部时在箭头W所指示的方向上去除壳体壁的材料,以产生具有期望形状和直径的沟槽。沿着壳体壁外部除去的壳体壁材料的部分12z在方向W上流动并流入关联的成形模D100的内腔C100中。

[0055] 在本文描述的实施方案中,至少其中一个排气槽的端部延伸到本体部分12c的端部,以使排气槽的端部在壳体端部12a或12b的其中之一处是敞开的。由此,壳体内部能够在此位置处向壳体外部排气。

[0056] 在可选方法(未示出)中,通过在壳体壁内表面上执行钻孔操作来形成沟槽12v。以公知的方式,钻孔操作从壁内表面移除期望量的材料,从而减少与沟槽的期望位置相对的壳体壁的厚度。

[0057] 在形成沟槽或沟槽一部分的另一个可选方法中,壳体12的位置设成使得其长度沿着纵向基线延伸并留置在其上,且壳体外部将与内部沟槽12v相对的部分被置于成形模内腔(例如,上文描述的内腔C100)上。然后将冲压工具插入到壳体一端中。所述冲压工具具有沟槽形成部分,沟槽形成部分的形状设成在将沟槽形成部分冲压到壳体壁12d的内表面中时产生具有期望深度、形状和长度的沟槽或沟槽部分。将所述工具的沟槽形成部分在与壳体12的纵轴L1垂直的方向上冲压到壁12d中,从而形成沟槽并使得壳体壁的一部分向外变形到成形模内腔中,正如先前所述。使用此方法,使得沟槽的不同部分能够形成为沿着垂直于轴L1穿过壳体12的不同平面具有不同的横截面面积。这样使气体围绕O型环所流经沟槽中的所述部分的横截面面积在沿着沟槽的任何点处均能够进行控制(正如在例如图10-13中所见的)。此方法还能够沿着壳体壁且与壳体端部隔开的位置处形成排气槽。

[0058] 可以通过控制致动器的结构特征,如排气槽的数量、排气槽的面积(对应于每个排气槽定义为O型环限定的面积,以及壳体壁12d的所述部分界定壳体的任何给定横截面处的沟槽的边缘,例如如图4A中面积A所示)、排气槽的长度、气体发生器的气体输出特征和其他相关因素来控制制动力分布(本文中定义为与时间成函数关系的活塞杆50施加于与之连接的元件的力)。这些特征的尺寸能够进行修改以便控制如沿着排气口的气体总流速以及允许排气的时间量等的特征。

[0059] 例如,在图1-3所示的实施方案中,随着沟槽12v延伸到壳体壁内表面外侧或超出壳体壁内表面,当O型环位于排气槽上方时,沟槽12v提供加压气体通过O型环40从较高压力侧P1到较低压力侧P2的流道(或排气口)。沿着沟槽12v流到活塞30的较低压力侧的气体然后自由地经由壳体开口12f流出壳体。

[0060] 排气槽在O型环40下方延伸并将O型环的较高压力侧P1与O型环的较低压力侧P2连接。因此,在本文描述的实施方案中,只要沿着沟槽且通过O型环40存在气体流动通道,则将允许沿着沟槽从活塞较高压力侧P1到较低压力侧P2的排气。

[0061] 在本文描述的实施方案中,任何排气槽的长度和位置指定为使得排气能够仅沿着活塞冲程长度的一部分进行。在此类实施方案中,仅对活塞冲程中与排气槽的长度和位置对应的一部分能够进行生成的气体的一部分沿着排气槽并通过O型环40流动。

[0062] 在具体实施方案中,可以指定沟槽(或多个沟槽)端部的位置以便控制排气开始和/或结束时位于活塞冲程中的点。例如,图1-3所示的致动器壳体实施方案包含沟槽12v,沟槽12v被构造成使得活塞行进于壳体内指定距离之后才能在活塞到达的位置12v-a处开始排气。在活塞到达沟槽12v的12v-a处之后,能够通过沟槽排气,直到O型环通过位置12v-b为止,此位置位于沟槽12v的端部。

[0063] 图4和图4A是包含并入与图1-3所示相似的排气槽布置的壳体的致动器的一部分的截面图。图5示出图4和图4A所示的壳体实施方案的具体实施方案。在此实施方案中,沟槽

12'v沿着壳体的长度形成,使得在活塞冲程开始之前,沟槽端12'v-b与壳体端壁12'g的内表面的距离D1是30毫米,并且沟槽端12'v-a与活塞最接近于壳体端12'a的表面的距离D2是30毫米。

[0064] 在另一个实施方案(如图8所示)中,沟槽12v延伸到壳体端部12b,并且排气延迟到活塞到达沟槽12v的12v-a处才开始,然后能够贯穿到壳体的相对端12b。

[0065] 在其他实施方案中,可以沿着壳体壁内表面隔开布置多个排气槽。例如,图7、图7A、图15、图16和图17示出具有多个分隔开的沟槽12v-1和12v-2的致动器壳体的示意图。平面s1和s2示意性地表示通过沿着壳体提供排气槽能够从较高压力侧P1向较低压力侧P2排气所经过的壳体部分的端部或极限。活塞在方向V上移动,其中活塞冲程开始于平面s1处或附近并结束于平面s2处或附近。

[0066] 图7示出具有两个直径上对置的排气槽12v-1和12v-2的致动器壳体的一部分的平面截面图。图7A是并入图7所示的排气槽布置的壳体的示意图。在图7和图7A所示的实施方案中,沟槽12v-1和12v-2具有相等长度且沿着壳体共延(即,这些沟槽的起始端沿着共同平面LG1,共同平面LG1垂直于壳体纵轴L1延伸,并且这些沟槽的结束端沿着另一个共同平面LG2,共同平面LG2垂直于壳体纵轴L1且与前一个平面分隔开)。由此,在此实施方案中,随着活塞在方向V上行进,通过这两个沟槽排气同时开始以及同时结束。沟槽12v-1和12v-2的端部也与壳体12的两个端部间隔开。但是,图7A所示的对置沟槽可以可选地具有不同长度。

[0067] 在并入多个沟槽的任何实施方案中,每个沟槽可以具有任何期望的长度和沿着壳体12长度的相对位置。即,根据具体应用的致动力要求,这些沟槽可以具有或不具有相同长度,并且可以彼此共延或可以不是彼此共延的。再有,可以采用任何期望数量的排气槽。此外,虽然图7和图7A所示的沟槽12v-1和12v-2在角度上分隔开180°,但是任何一组沟槽中任何成对的沟槽之间的角度间隔和或其他距离可以是相等或不相等的。

[0068] 虽然图7和图7A示出一对排气槽,但是壳体的实施方案可以并入壁的至少一个内表面中形成的任何期望数量的间隔开的排气槽,且每个排气槽被构造成在壳体内部的第一关联位置与壳体内部中与第一关联位置分隔开的第二关联位置之间提供关联流体流道。

[0069] 另一个实施方案(如图15所示)包括两个排气口12v-1和12v-2,其与图8所示的排气口12v相似。在此实施方案中,在沟槽12v-1和12v-2中延迟排气,直到活塞到达沟槽12v-1的12v-1a处(位于平面LG1上)以及到达沟槽12v-2的12v-2a处(也位于平面LG1上)为止。然后就能够沿着沟槽贯通地向壳体的相对端12b排气。

[0070] 另一个实施方案(如图16所示)包括具有重叠端部的至少两个沟槽12v-1和12v-2。沟槽12v-1被构造成使得活塞在壳体内行进指定距离之后活塞到达的点12v-1a(位于第一平面LG1上)处能够开始排气。在活塞到达沟槽12v-1的12v-1a处之后,能够通过沟槽排气直到O型环通过12v-1b(位于平面LG3上)为止,12v-1b是沟槽12v-1的端部。但是,在O型环从沟槽12v-1上的点12v-1a行进到12v-1b的过程中,O型环通过沟槽12v-2上的点12v-2a(位于平面LG2上的沟槽12v-2的下端处),从而使得排气能够沿着沟槽12v-2以及沿着沟槽12v-1进行。现在能够沿着两个沟槽排气,直到O型环通过沟槽12v-1上的12v-1b(位于平面LG3上)为止,此后,只能沿着沟槽12v-2排气,直到此沟槽的端部12v-2b为止。

[0071] 虽然图16示出具有重叠沟槽的实施方案,但是可以按需采用任何数量的重叠沟槽来实现期望的致动力分布。例如,在活塞冲程的第一段期间能够排气的单个第一沟槽

可以采用图16所示的方式与多个第二沟槽重叠,以便能够在活塞冲程的后一段中经由这些第二沟槽来排气。相似地,在活塞冲程的第一段期间能够排气的多个第一沟槽可以采用图16所示的方式与单个第二沟槽重叠,以便能够在活塞冲程的后一段中经由此第二沟槽来排气。

[0072] 另一个实施方案(如图17所示)包括沿着共同平面X'布置的至少两个沟槽12v-1和12v-2,且这些沟槽的相邻端部之间具有空间D'。两个沟槽的纵轴位于平面X'上,平面X'从壳体纵轴L1延伸到壳体一侧,如图17所示。沟槽12v-1被构造成使得在壳体内行进指定距离之后活塞到达的点12v-1a(位于平面LG1上)处能够开始排气。在活塞到达沟槽12v-1的12v-1a处之后,能够通过沟槽排气直到O型环通过12v-1b(位于平面LG2上)为止,12v-1b是沟槽12v-1的端部。然后禁止排气,直到O型环到达沟槽12v-2的端部12v-2a(位于LG3平面上)为止。然后能够沿着沟槽12v-2排气,直到到达沟槽12v-2的端部12v-2b为止。

[0073] 在图1-3所示的实施方案中,沟槽12v具有沿着其整个长度不变的横截面面积(在制造容限内)。在本文描述的任一实施方案中,这些沟槽(其中将多个沟槽并入到壳体内)可以具有相同的横截面面积或不同的横截面面积。

[0074] 此外,任何具体沟槽的横截面面积可以沿着其长度有所不同,这作为用于影响致动力分布的另一种手段。控制气体可以流经的面积能够在活塞沿着沟槽行进时实现受控的气流或排气速率变化。

[0075] 例如,在图9所示的实施方案中,沟槽112v的深度d'沿着沟槽长度的至少一部分有所变化。沟槽深度d'的此变化在沿着沟槽的沟槽横截面面积上产生对应变化。在图9所示的具体实施方案中,沟槽112v逐渐收窄,使得沟槽的深度d'沿着沟槽长度按均匀的比率变化。参考图9A,在另一个具体实施方案中,排气槽的宽度w沿着沟槽12vv的长度变化,从而沿着沟槽的沟槽横截面面积上产生对应变化。在图9A所示的具体实施方案中,沟槽宽度逐渐收窄,从而沿着沟槽长度按均匀的比率变化。可选地,沟槽的横截面面积能够按能制造的任何期望的方式变化。

[0076] 在其他实施方案中,任何沟槽可以形成包含具有不同特征的“区”的多个相邻部分或区段。

[0077] 例如,在图10和图11所示的实施方案中,沟槽112v的第一部分R1具有不变的横截面面积,以及沟槽与第一部分相邻的第二部分R2具有沿着沟槽第二部分的长度有所变化的横截面面积。

[0078] 在图12所示的实施方案中,沟槽112v的第一部分R1具有不变的横截面面积,以及沟槽与第一部分相邻的第二部分R2具有不同于第一横截面面积的第二不变横截面面积。

[0079] 在图13所示的实施方案中,沟槽112v的第一部分R1具有沿着沟槽长度有所变化的横截面面积,以及沟槽的第二部分R2具有沿着沟槽长度有所变化的横截面面积。

[0080] 鉴于上文,可以见到,对于使用本文描述的方法和结构提供多种致动力分布中任一种,存在许多选择。

[0081] 参考图1-3,在致动器工作期间,激活气体发生器或其他加压气体源激活以将加压气体引入到壳体中活塞的较高压力侧P1。加压气体在方向V上推送活塞,从而由活塞杆50将力施加于其所附接的元件或机构。致动器力分布将与经由沟槽从活塞的较高压力侧P1排出到较低压力侧P2的加压气体的量相关。在活塞冲程结束和或当O型环已通过沟槽且与壳体

壁的非沟槽表面平齐接触时,余留在较高压力侧的气体能够继续在壳体壁与O型环之间从较高压力区域漏出到较低压力区域(尽管远比气体沿着排气槽之一流动的情况慢得多)直到较高压力区域几乎与大气压均等为止。结果是致动器展开的数秒内致动器完全泄压。

[0082] 再有,在一个具体实施方案(未示出)中,在致动器激活之前,活塞30设在使得至少一个排气沟槽的一部分同时置留在O型环40的较高压力侧P1(即,气体发生器一侧)和较低压力侧(即,活塞上活塞杆50离开壳体12的一侧)。这样使得活塞的P1和P2两侧上的壳体内压力在致动器组装过程中以及致动器激活之前能够均等。

[0083] 图14示出对于图1-3所示的实施方案,在致动器完全展开(即,活塞的最大行程)之后,活塞杆施加的力对活塞在负V方向上的位移的曲线图。正如从图14见到,随着活塞杆50被推送回壳体中,抵抗活塞30在-V方向上的位移的力稳定地上升,直到O型环到达刚好过沟槽12v上的点12v-b为止。在此点处,活塞的P1侧储蓄的加压气体再次能够排出。气体经由沟槽12v排出,从而使得抵抗活塞在图3所示的-V方向上进一步移动的力快速下降。

[0084] 参考图19A-21A,在本文描述的实施方案的另一个方面中,可选的活塞杆配置150可以具有第一端150a、第二端150b和在第一和第二端之间延伸以界定活塞杆内部以及在这两端之间延伸的流体流道的壁150w。端150a是敞开的以接纳来自气体源的加压气体流通过其中。这些气体流在箭头K的方向上流进活塞杆以产生活塞杆移动。由此,在此实施方案中,从活塞杆第一端150a中省去先前描述的单独活塞30。相反,将实现活塞功能的结构(其可以类似于图1-3所示的单独活塞30)并入到第一端150a中。第一端150a可以包含沿着其外表面设置的O型环或其他弹性密封部件40,正如先前描述。

[0085] 活塞杆盖(图19A-21A中一般表示为900)附接到活塞杆第二端150b。盖900被构造成附接到(或以其他方式适合地接合)要施加致动器力的机构(例如,车辆发动机罩的下侧)。由此,在此实施方案中,致动器力从活塞杆150经由活塞杆盖900传输到被致动的机构。

[0086] 在一个实施方案中,盖900具有基座部分900a和安装部900b,基座部分900a被构造成用于接触或以其他方式接合被致动的机构,以及安装部900b从基座部分900a突出。安装部900b适合地(例如,通过焊接、螺纹连接或其他手段)固定在活塞杆150的中空第二端150b中,以使盖900在致动器激活之前、过程中和之后都将保持连接到活塞杆端部150b。流入活塞杆150中的加压气体对盖900而非如前一个描述的实施方案中那样对活塞30施压,以便按先前描述的方式产生活塞杆的移动。

[0087] 在一个实施方案中,沿着安装部的外表面形成螺纹900c(如图19B、图20B、图21和图21A中示意图形式所示的),且将所述外表面被构造成接合互补螺纹150t(如图19B、图20B、图21和图21A中示意图形式所示的),互补螺纹150t是沿着活塞杆第二端150b的内表面形成的。但是,可以使用其他连接方法(例如,粘合、焊接或任何其他适合的方法)。

[0088] 在如刚才描述的致动器并入具有流体流道穿过其中的活塞杆150和盖900的一些应用中,所需要的是保持活塞杆内的流体压力以使活塞杆150保持伸展或展开状况持续相对延长的时间段(例如,15分钟或更长)。在此类实施方案中,可以提供密封部件以将盖900与活塞杆150之间的接触界面密封,以便帮助阻止或延迟因加压气体通过接触界面泄漏导致的活塞杆150内部的压力下降。

[0089] 参考图19A-19B,在一个实施方案中,盖900具有沿着安装部900b的外部形成的环形肩部900s。突起900d从肩部900d伸出,以及突起900d的尺寸设成在突起与所述突起相对

的活塞杆壁150w内部之间提供间隙900e。

[0090] 沿着活塞杆壁150w内部还形成肩部150s。肩部150s的位置设成在盖900在其最终位置(即,在图19A-21A所示的实施方案中,盖基座部分900a接触活塞杆端部的位置)附加到活塞杆时与活塞轴肩部900s对置且间隔距离d。

[0091] 在此实施方案中,所述密封部件采用设在肩部900s与150s之间的空间的密封件910(例如,O型环)的形式。密封件910可以在将盖附加到活塞杆150端部之前沿着壁肩部150s放置。作为备选,密封件910可以在将盖900附加到活塞杆150端部之前沿着安装部肩部900s放置。当盖900以螺纹方式或以其他方式附接到活塞杆的端部时,安装部肩部900s接触密封件910并抵住壁肩部150s对密封件施压,从而施压密封件以形成对置的肩部之间的压力密封。这提供盖900与活塞杆150之间的实质性气密密封以便帮助在致动器激活过程中以及之后保持活塞杆内的气体压力。

[0092] 参考图20A-20B,在另一个具体实施方案中,在将盖安装部插入活塞杆端部中并将盖900附接到活塞杆150端部之前,适合的密封材料920塑造成或以其他方式施加于活塞杆内壁150w和盖900(例如,沿着安装部肩部900s)的至少其中之一。当盖置于其最终位置时,如先前描述施压密封材料920以形成压力密封。此外,安装部突起900d与壁150w之间的密封材料和间隙900e可以指定成在将密封材料施压在对置的肩部900s与150s之间时,使得密封材料能够变形并且在突起900d与壁150w之间流动。这增加了密封长度,据信增大了密封的有效性。适合的塑造材料的一些示例包括橡胶基材料和硅基材料。但是,可以使用适于本文描述的目的的任何其他材料。

[0093] 参考图21,在另一个具体实施方案中,盖900的安装部900b附接到活塞杆250的端部250b,正如先前描述。在如图19A或图20A中,例如,将活塞杆第一端部分250a(未示出)与第二端部250b对置可以被构造成为先前示出的端部150。在活塞杆内部,活塞杆250还具有活塞杆第二端部250b处或其附近形成的半圆锥或倒角表面250c。弹性密封件251(例如,适合的O型环)的尺寸设成在将盖附加到活塞杆之前可沿着倒角表面250c的布置。在将盖附接到活塞杆器件,对密封件251施加压力以施压倒角表面250c与盖之间的密封以便帮助阻止加压气体从活塞杆内部泄漏。

[0094] 参考图21A,在备选实施方案中,密封件251在将活塞杆盖900附接到活塞杆150之前被设在安装部900b的基座处。盖900可以使用如先前描述的互补螺纹来附接到活塞杆端部250b或可以使用任何其他适合方法(例如,粘合剂、过盈配合等)来附接盖900。在图21A所示的盖900的具体实施方案中,在基部900a与安装部900b之间的接合部提供安装部900b的非螺纹区段900n以便在将盖900附接到活塞轴之前安装并固位密封件251。将盖900旋入活塞杆端部250b则对密封件251施压,正如先前描述。

[0095] 本文描述的壳体、活塞、活塞杆、盖和任何其他致动器元件的实施方案可以由任何一种或多种适合材料形成,例如金属或合金。

[0096] 将认识到,如先前描述的沿着壳体并入或未并入排气槽的壳体中可以采用根据刚才描述的实施方案之一的密封的活塞杆。再有,本文描述的密封机构可以用于密封任何中空活塞杆内部,以便帮助阻止或减缓加压气体逸出活塞杆内部。

[0097] 现在参考图22和图23,在本文描述的致动器实施方案的应用的一个示例中,可以采用致动器10来提升挡风玻璃99附近的车辆发动机罩100的后部100a。在此应用中,致动器

壳体的第一端部(例如,如先前图1-3所示的第一端部12a)附接到车辆9的一部分,而从致动器壳体12延伸的活塞杆的关联端部(例如,如附图先前所示的端部50b或150b)可操作地耦接到车辆发动机罩的后部100a(或以其他方式相对于车辆发动机罩定位)以便致动器激活促使活塞移动出致动器壳体,以直接地或间接地提升发动机罩后部100a。可以将致动器的实施方案并入发动机罩提升机构或系统,其包含其他组件且设计成响应于预定激活准则而提升发动机罩的尾部。

[0098] 在一个示例中,参考图22,致动器10可操作地耦接到加压流体源999,加压流体源999可操作以在接收到致动器激活信号时向致动器提供加压流体。流体源999和/或致动器10可以与传感器210进行可操作通信,传感器210与处理器或ECU 95通信,处理器或ECU 95实现估算传感器输入并基于预定激活准则而开始致动器10的致动的公知算法。致动器10的激活可以基于任何期望的准则,例如检测到车辆与行人98的实际或即将接触和/或任何其他预期的准则。在致动器10操作中,激活之后,致动器活塞杆50、150从壳体12展开,从而使得附接到活塞杆50、150的发动机罩端部100a在箭头V2指示的方向上向上移动。

[0099] 参考图22和图23,在具体实施方案中,可以将根据本文描述的实施方案的一对10、10'致动器和关联的加压流体源999、999'可以在车辆发动机罩100下方侧向上与车辆的前后轴W间隔开位于所述轴两侧,并附接到车辆中与发动机罩后部相邻的位置。在激活时,这些致动器组合以公知的方式提升发动机罩100的后部100a间隔开的部分。正如相关领域中公知的,提升发动机罩100的后部100a并将提起的发动机罩部分保持在与其车辆上的正常停放位置间隔开的位置,能够帮助缓和行人与发动机罩此部分的撞击。

[0100] 在其他实施方案中,本文描述且用作发动机罩提升装置(或并入此类致动器的发动机罩提升系统)的致动器还可以被并入到更广泛的行人安全系统中,所述更广泛的行人安全系统可以并入附加元件(例如,气囊)(未示出),其被构造且置于车辆外部且被构造成可展开以帮助缓和/或以其他方式保护与车辆移动中时将与车辆接触的行人。

[0101] 现在参考图24A-26B,在本文描述的其他实施方案中,提供一种加压流体动力致动器,其包括壳体,所述壳体具有界定壳体内部的壁和至少一个第一排气口,所述至少一个第一排气口形成在所述壁的内表面中以便提供沿着壳体内部的部分与至少一个开口之间的壁的流体相通,从而使得流体能够穿过其中从壳体内部流动到壳体外部。此外,可熔化塞设置成在所述塞子熔化之前流体经由所述至少一个第一开口流动。更具体地来说,致动器设有排气口710,排气口710的位置设成且被构造成使得位于壳体(例如,先前描述的活塞30或活塞杆150)内的可移动构件的第一相对高压侧与环境大气压之间能够流体相通,或使得所述可移动构件的相对较高压力侧与所述可移动构件的相对较低压力侧能够流体相通(其中可移动构件的相对较低压力侧也与环境大气压流体相通)。排气口通过热敏材料来密封,形成可热降解塞子或密封件760,其在塞子完整和在位置中时阻止加压气体经由排气口流动。

[0102] 塞子材料指定成确保在暴露于高温时密封件失效,以便允许加压气体经由排气口流动。塞子材料指定成此失效出现在低于并入气体发生器的任何增压器材料或气体发生材料的自然温度且高于致动器在安装和正常使用期间遇到的最高温度的温度范围。此类塞子失效温度可以出现在例如致动器暴露于明火或篝火事件期间。塞子760在排气口710中保持就位,直到暴露于必要的高温下并密封件由此失效为止。由此,在任何实施方案中,排气口提供密封件失效时加压气体逸出至大气的流道。

- [0103] 在具体实施方案中,塞子通过塞子材料在预期温度范围内的温度下熔化而失效。
- [0104] 塞子760可以由适于特定应用的任何材料形成。但是,可以使用金属、合金、聚合物或其他材料。
- [0105] 在具体实施方案中,塞子760由熔化温度高于135℃以及最高到且含250℃的材料形成。
- [0106] 在某些实施方案中,在烟火气体发生器中使用配方成在低于200℃的温度下自燃的公知自燃材料。
- [0107] 在更具具体实施方案中,例如并入自燃材料的实施方案中,塞子760优选地由熔化温度在135℃至150℃的范围的材料形成。
- [0108] 在未并入自燃材料的致动器的实施方案中,优选地使用220-250℃(含)的示例熔化温度范围的塞子材料。此类材料的一个示例是锡,其熔化温度为约232℃。
- [0109] 适合的聚合物的示例包括熔化温度为135℃的高密度聚乙烯(HDPE);熔化温度在168-171℃(含)范围内的多级聚丙烯;以及聚氯乙烯(PVC)。
- [0110] 此外,以本领域中公知的方式,可以将适合的填充剂和改性剂添加到聚合物以帮助稳定所述材料直到达到期望的熔点为止。
- [0111] 使用填充剂以修改和控制聚合物的特性在相关领域中是公知的。通过引用全部并入本文的美国专利号8,940,824是论述使用填充剂修改和控制聚合物特性的专利参考文献的一个示例(例如,熔点)。通过引用全部并入本文的美国专利号8,815,357是论述使用改性剂控制聚合物特性的专利参考文献的一个示例。
- [0112] 参考图24A,在致动器的一个实施方案1000中,上文描述的排气口710和塞子760并入到图1所示的活塞30的备选实施方案130中,其用于密封活塞杆50的端部。排气口710使得加压气体向上推压的活塞的相对较高压力侧(即,活塞的气体发生器侧)与位于壳体12与活塞杆50之间的活塞对侧的部分之间能够流体相通。排气口710被塞子760塞住,塞子760由先前描述的热敏材料形成。
- [0113] 参考图24B,在塞子达到足够高以熔化塞子或以其他方式导致密封失效的温度之后,气体则从活塞的较高压力侧经由排气口710以及经由壳体开口12f沿着箭头G指示的路径至大气。
- [0114] 参考图25A,在另一个实施方案中,如上文描述的排气口710和塞子760并入到具有与之连接的中空活塞杆610的活塞的另一个备选实施方案230中。致动器的此实施方案被构造使得排气口710能使活塞的相对较高压力侧与活塞杆内部之间流体相通,活塞杆内部与大气流体相通。排气口710被塞子760塞住,塞子760由先前描述的热敏材料形成。
- [0115] 参考图25B,在塞子达到足够高以熔化塞子材料或以其他方式导致密封失效的温度之后,气体则从活塞的较高压力侧经由排气口以及经由活塞杆610内部经由活塞杆盖中形成的开口沿着箭头G指示的路径至大气。
- [0116] 参考图26A,在另一个实施方案中,如上文描述的排气口710和塞子760并入到致动器壳体的备选实施方案112中。致动器的此实施方案被构造使得排气口710能直接使活塞的相对较高压力侧与大气之间经由壳体112壁直接流体相通。排气口710被塞子760塞住,塞子760由先前描述的热敏材料形成。
- [0117] 参考图26B,在塞子达到足够高以熔化塞子或以其他方式导致密封失效的温度之

后,气体则从活塞的较高压力侧经由排气口以及经由壳体排气口710至大气。

[0118] 以及刚才描述的排气口位置,排气口和关联的塞子可以备选地设在任何位置以适于提供使活塞的相对较高压力侧与环境大气之间流体相通的方式。

[0119] 可见,在需要使得活塞(或其他气体可移动构件)的相对较高压力侧与气体可移动构件的相对较低压力侧之间(经由排气口)能够流体相通,且其中需要以热敏塞子或密封件密封来阻止加压气体在塞子完整且就位时经由排气口流动以及在暴露于预定范围的温度下时熔化或以其他方式失效的任何其他气体动力设备中,可以采用根据本文描述的实施方案的排气口和热敏密封件。例如,共同拥有且通过引用并入本文的美国专利号6,568,184描述了又一个示范性烟火致动器,其可以采用本发明的创新排气口和/或塞子特征的其一种或二者兼有。

[0120] 应理解,多种实施方案的以上描述是出于说明目的。因此,本文公开的多种结构和操作特征容易设想到多种修改,其不背离所附权利要求书的范围。

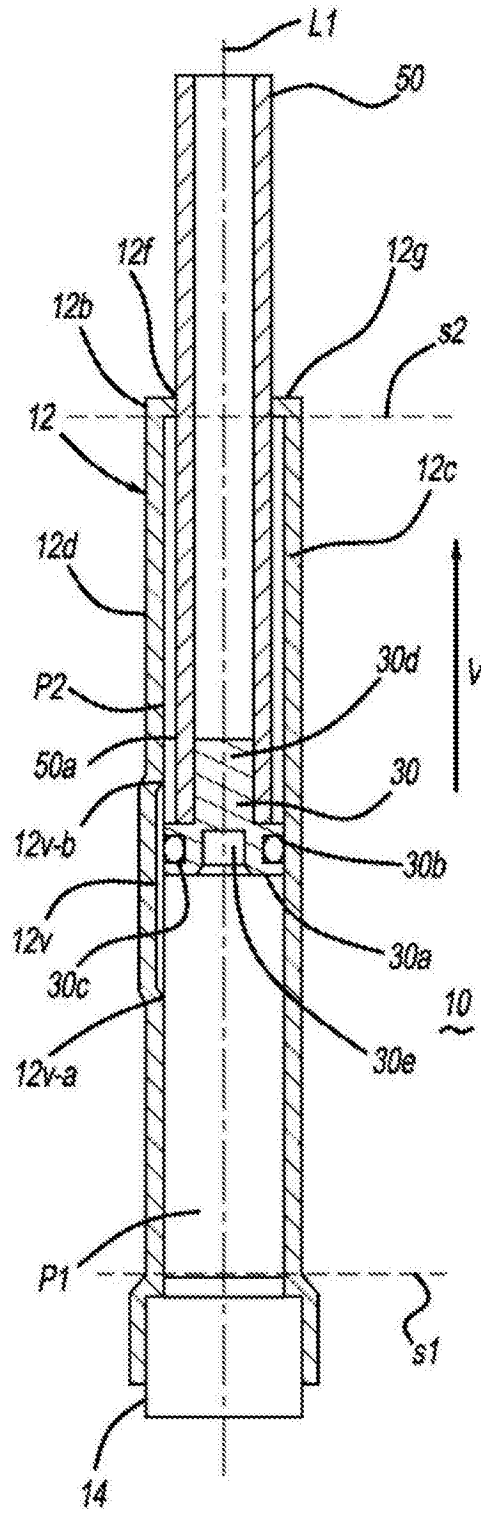


图2

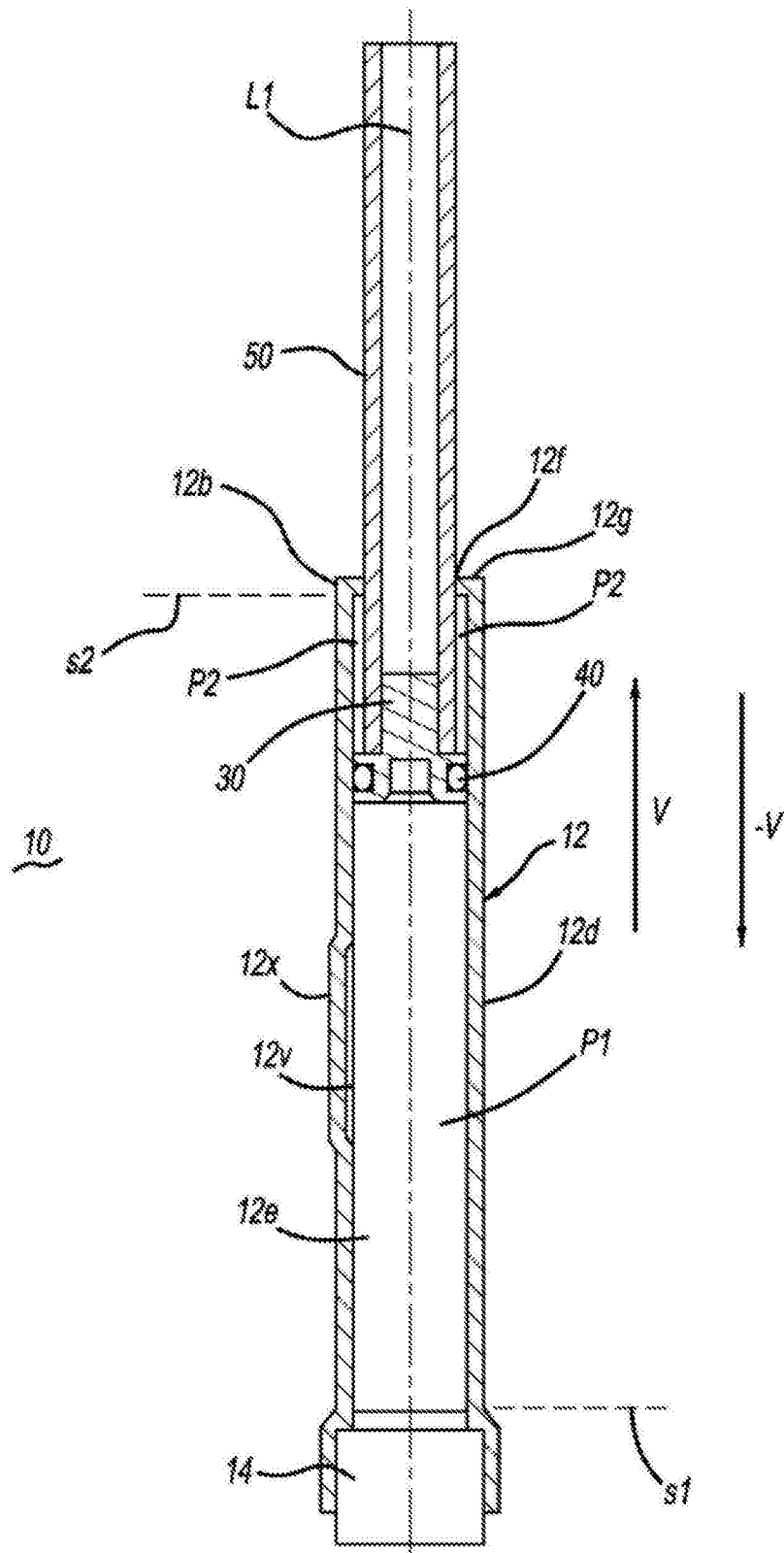


图3

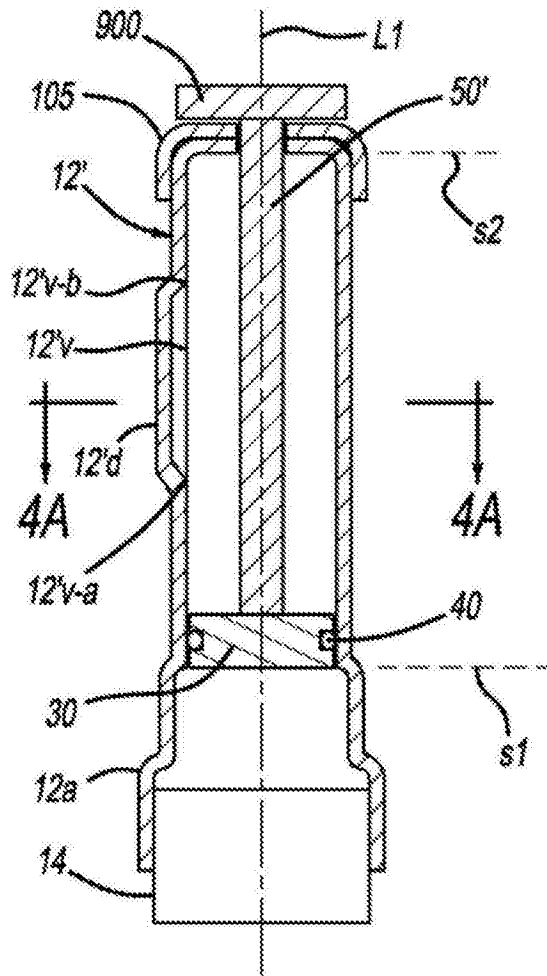


图4

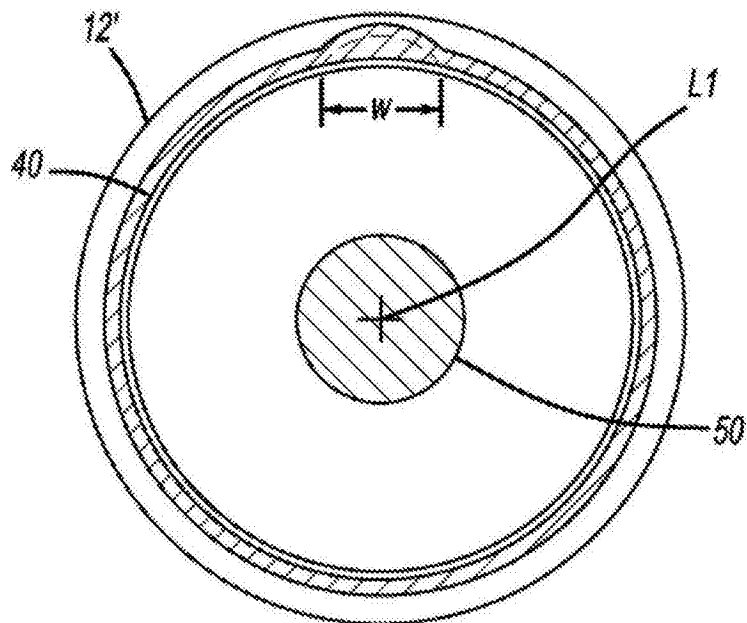


图4A

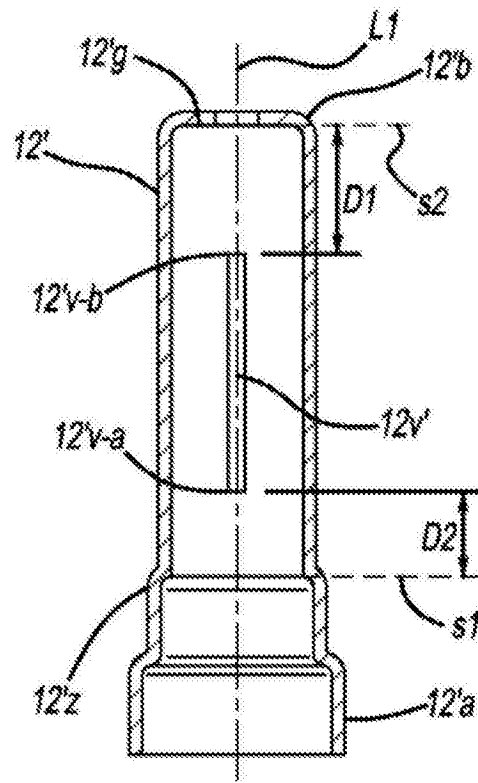


图5

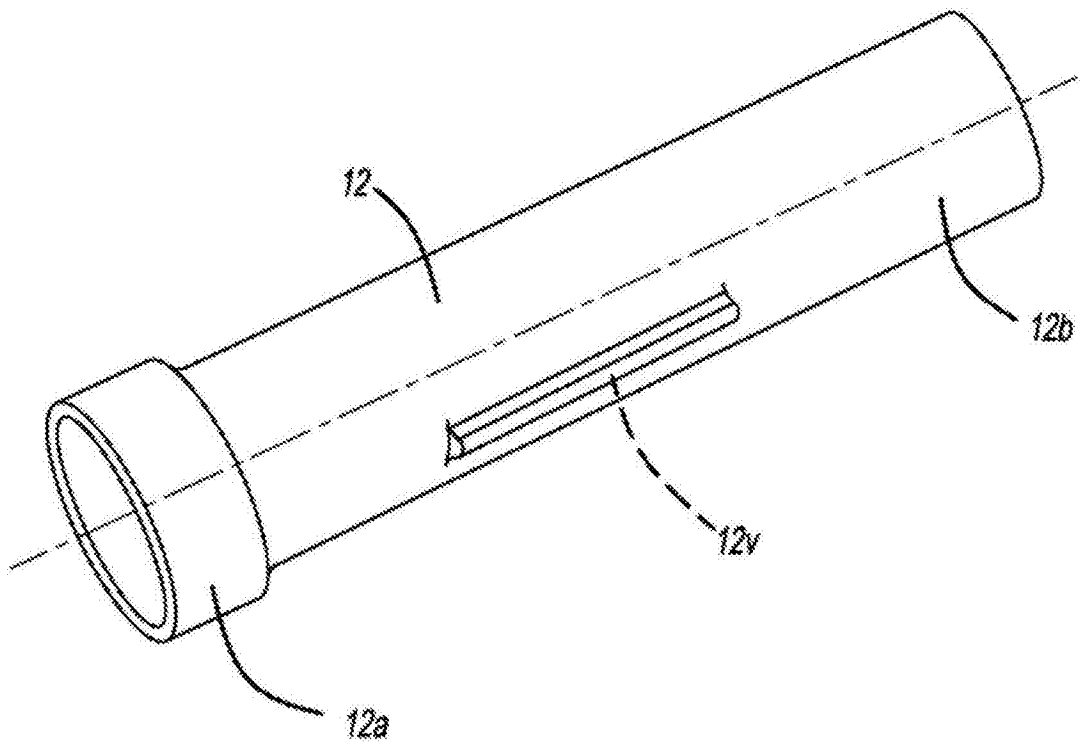


图6

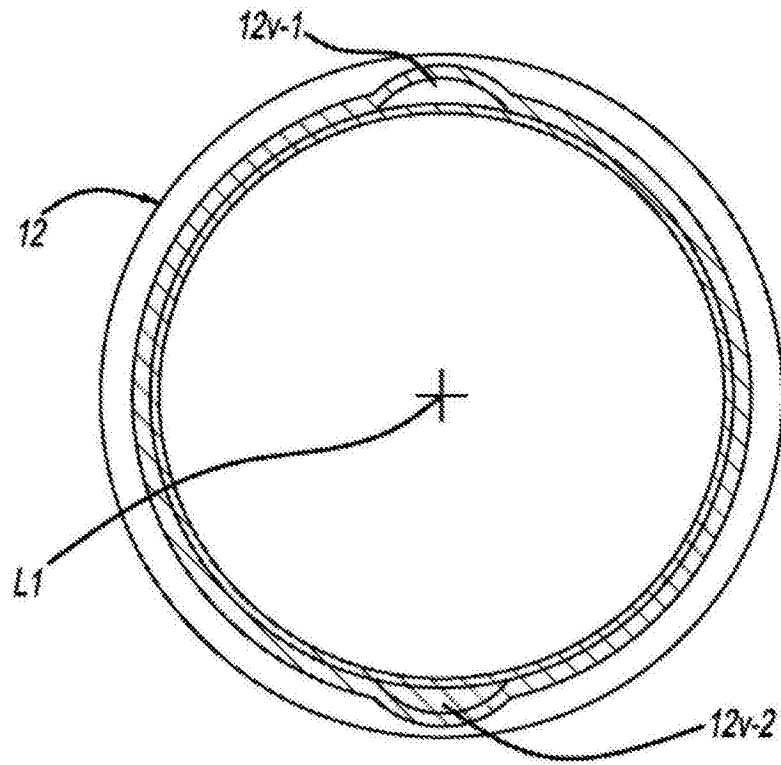


图7

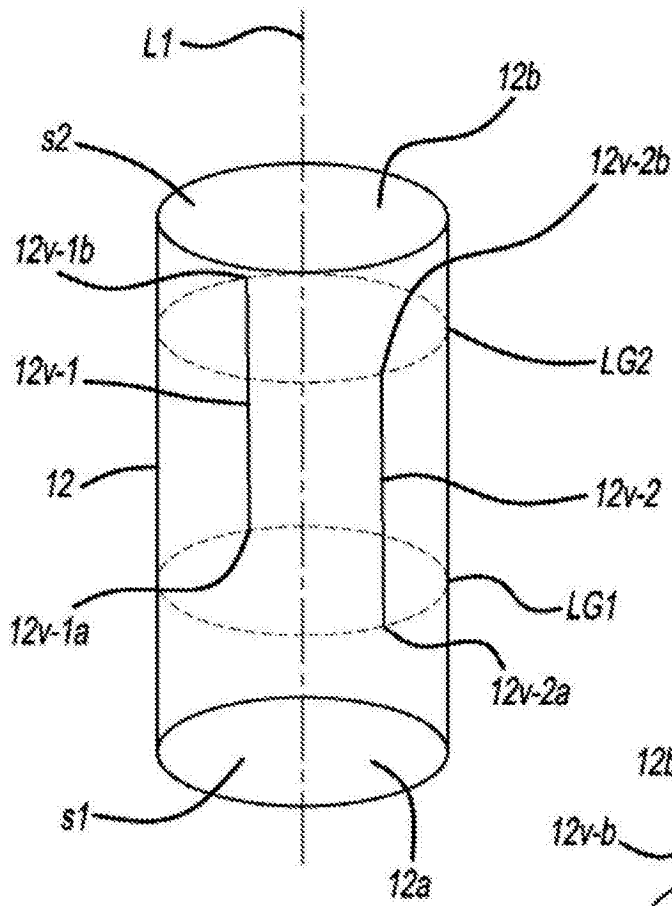


图 7A

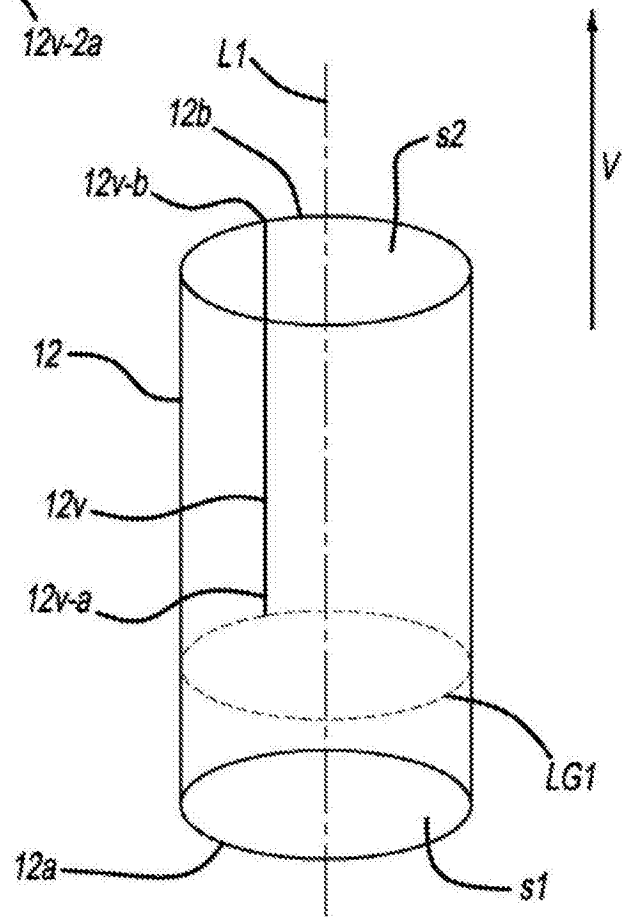
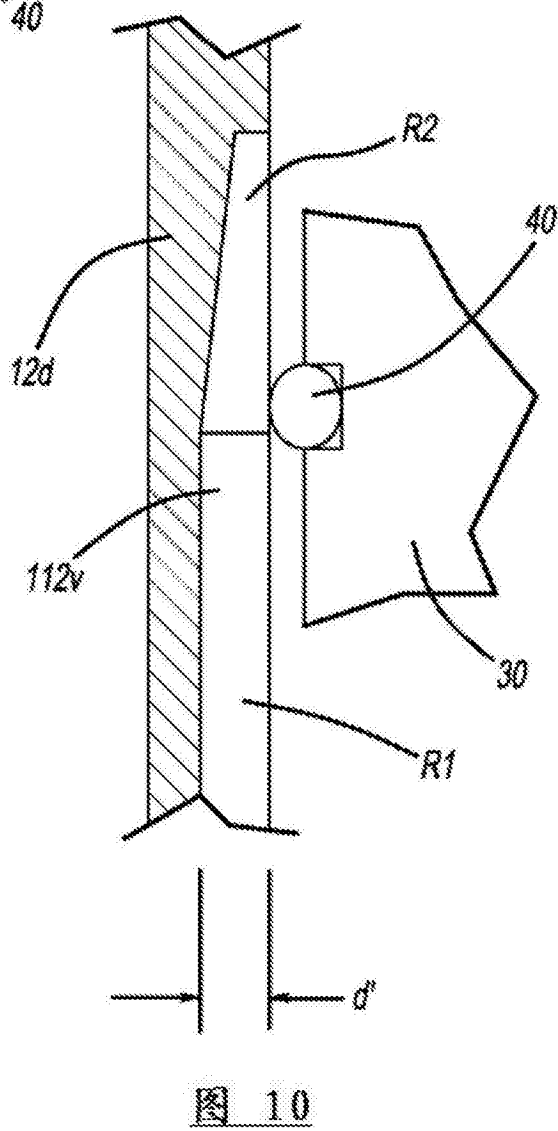
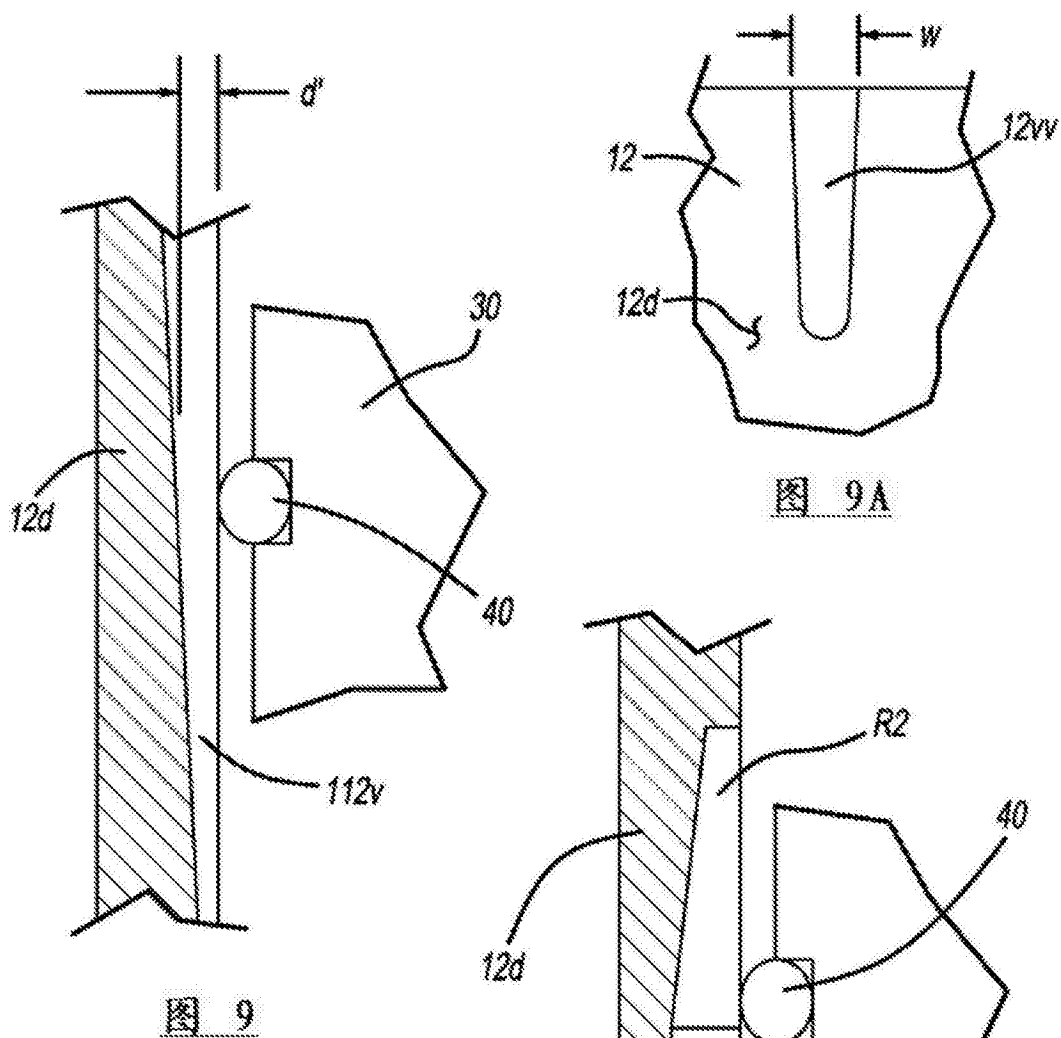


图 8



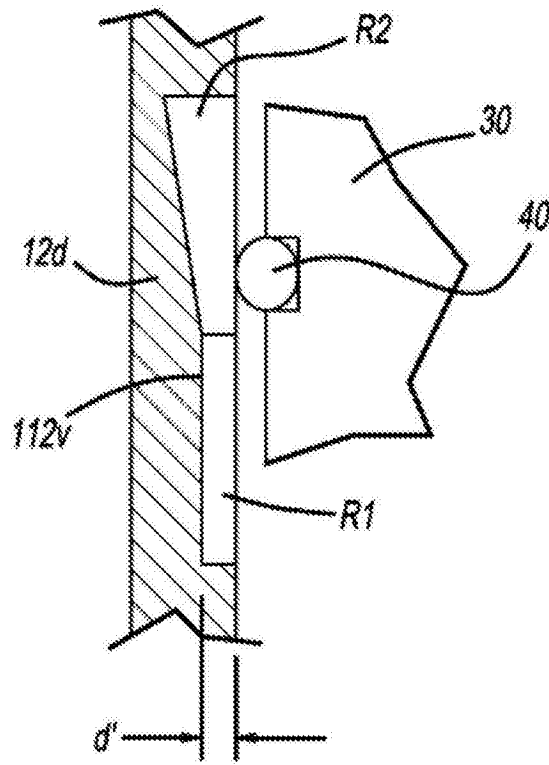


图11

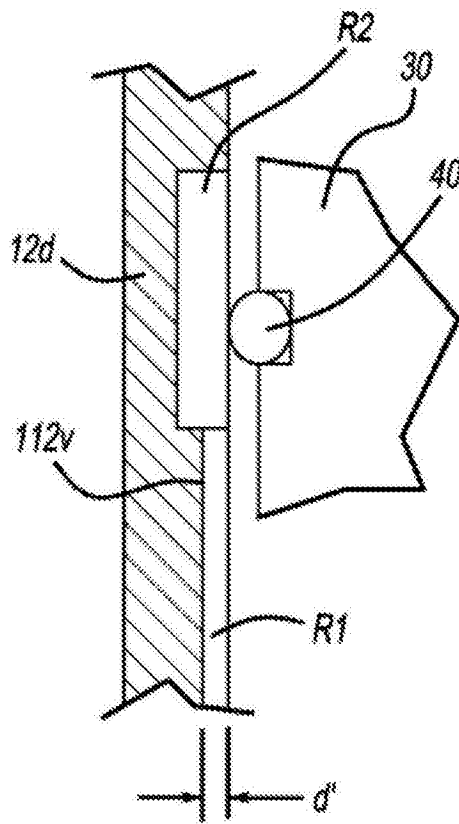


图12

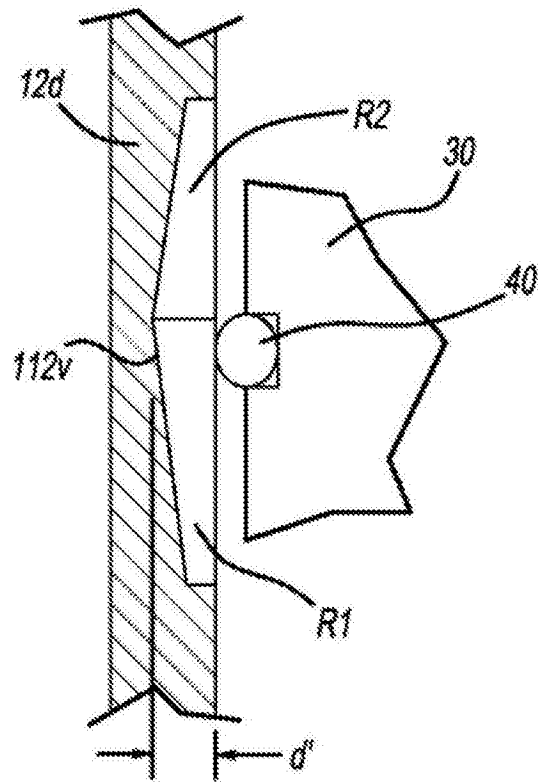


图13

排气槽展开后复位力的示例

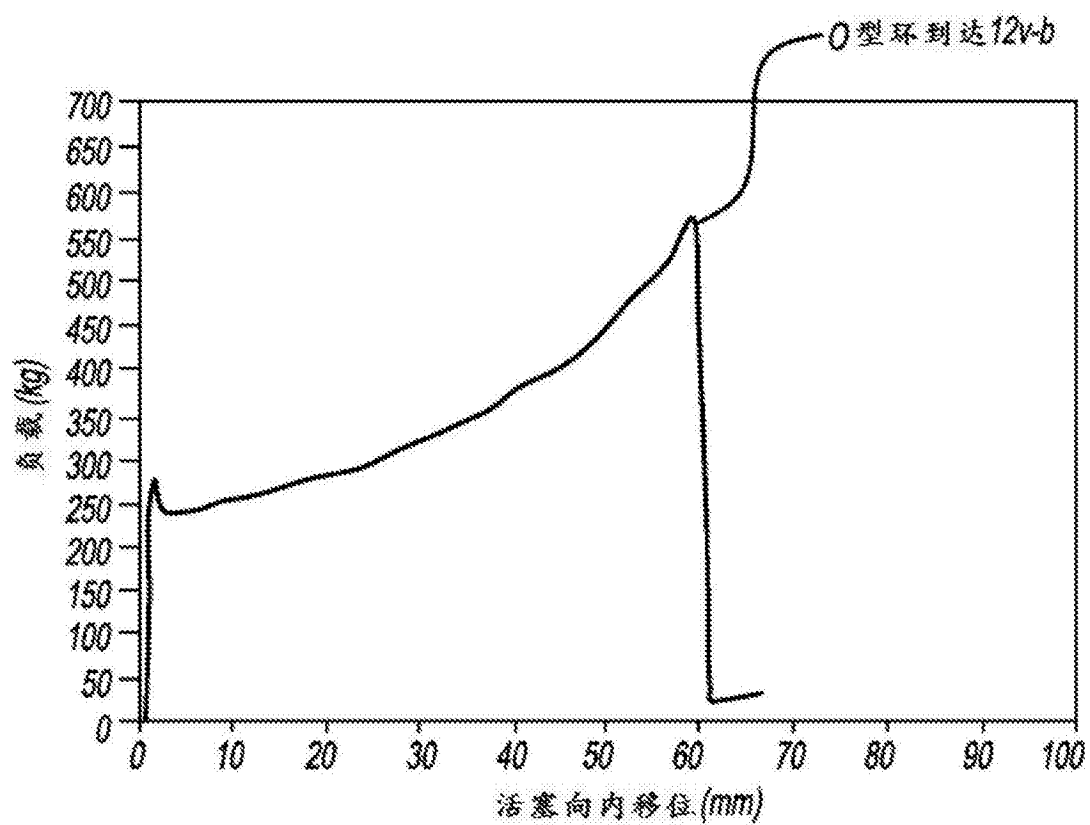


图14

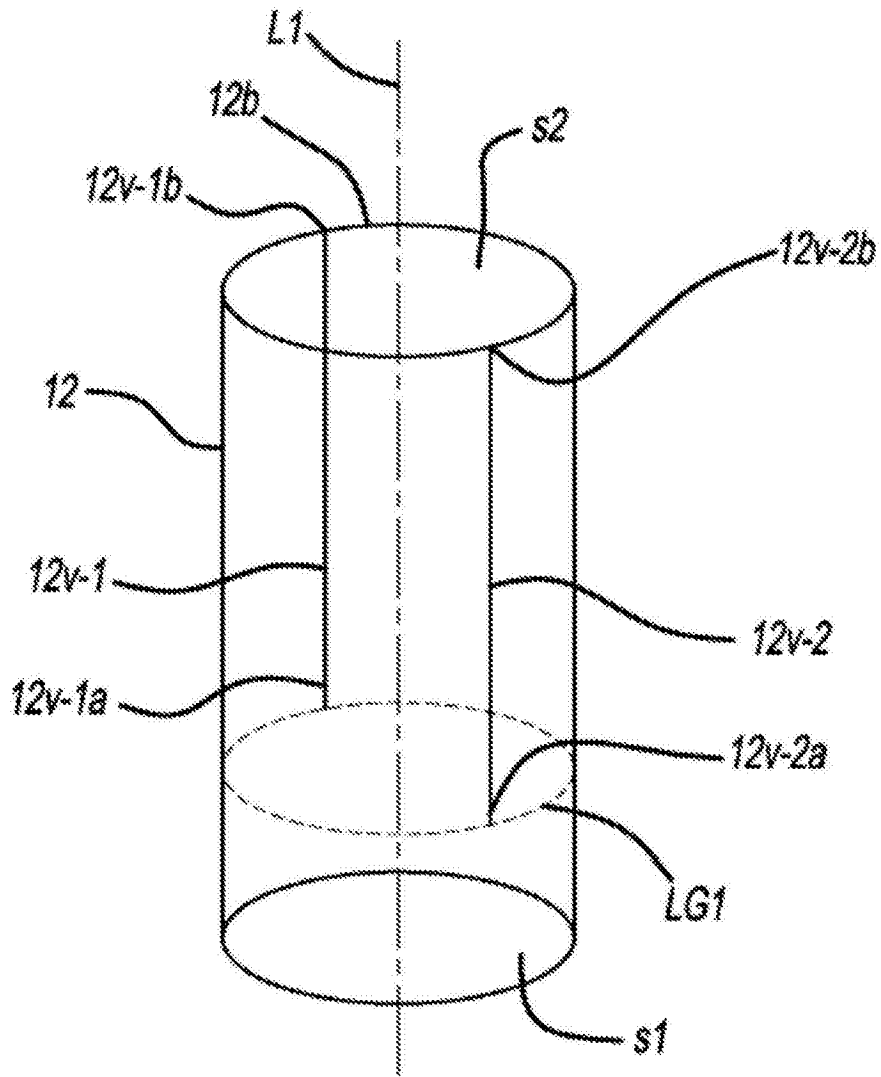


图15

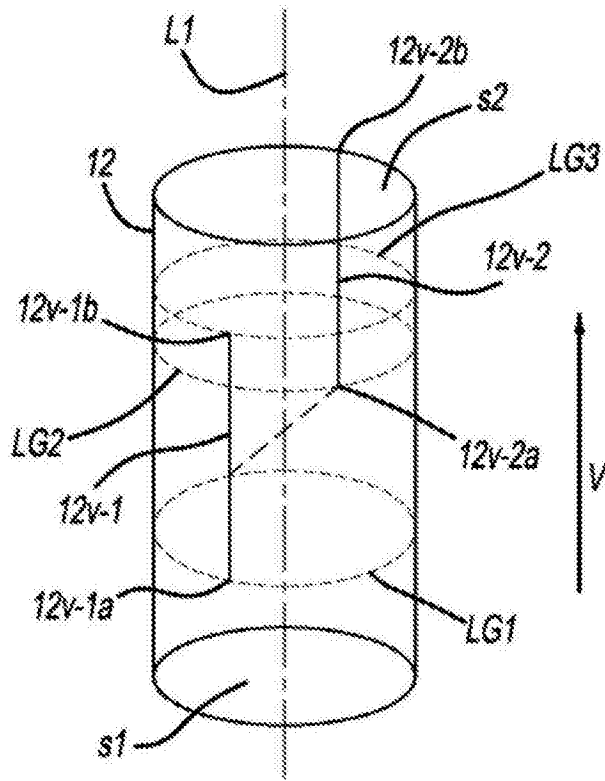


图 16

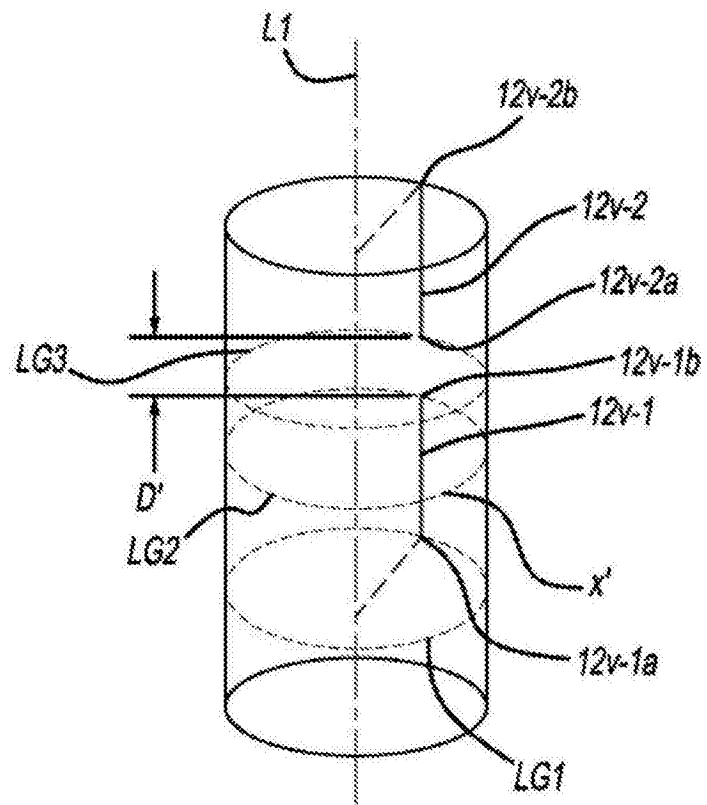


图 17

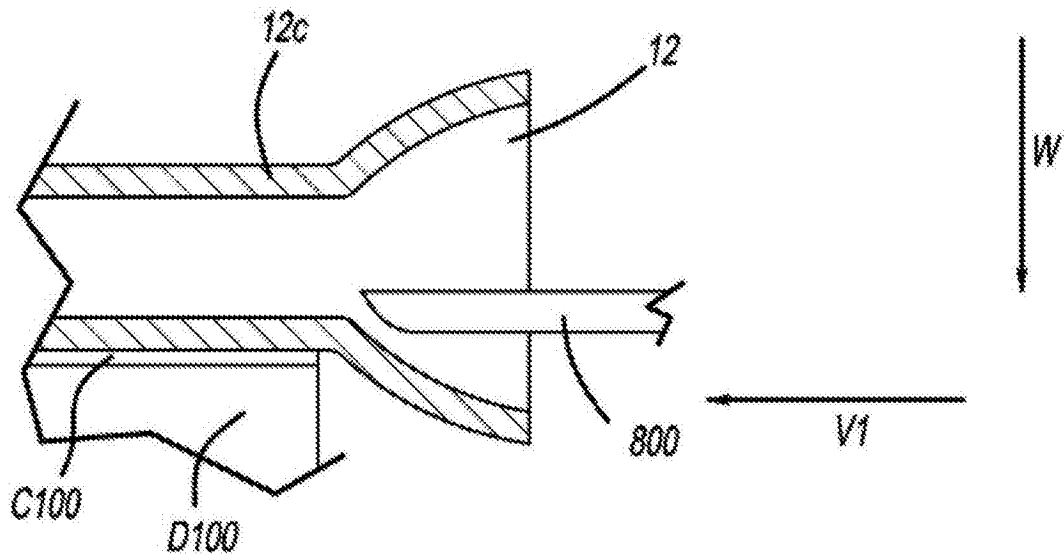


图18A

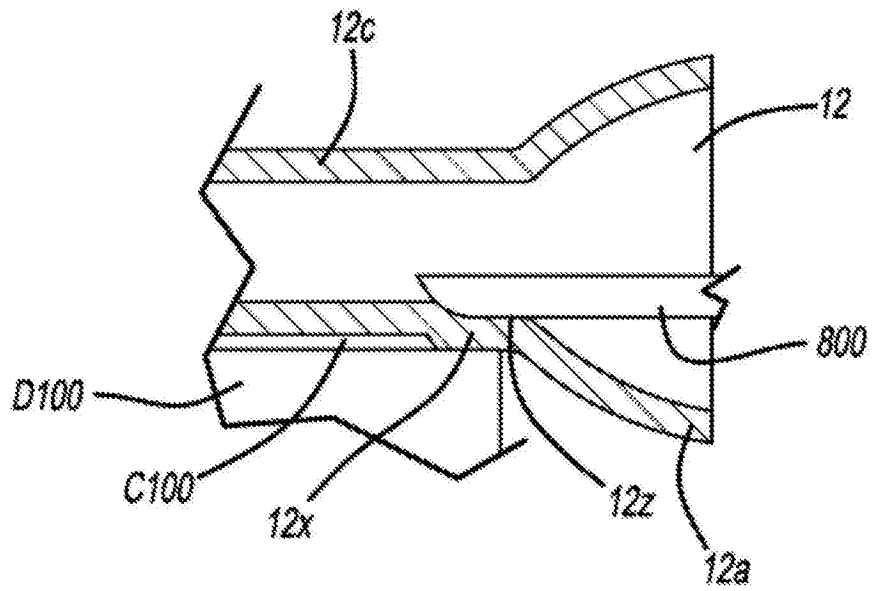


图18B

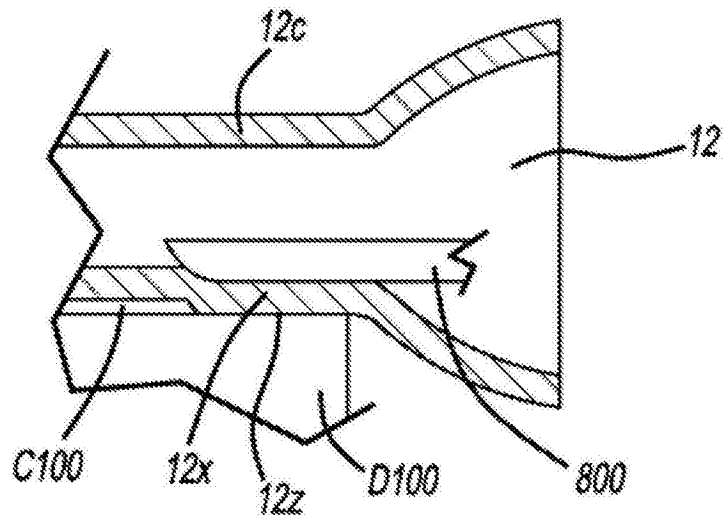
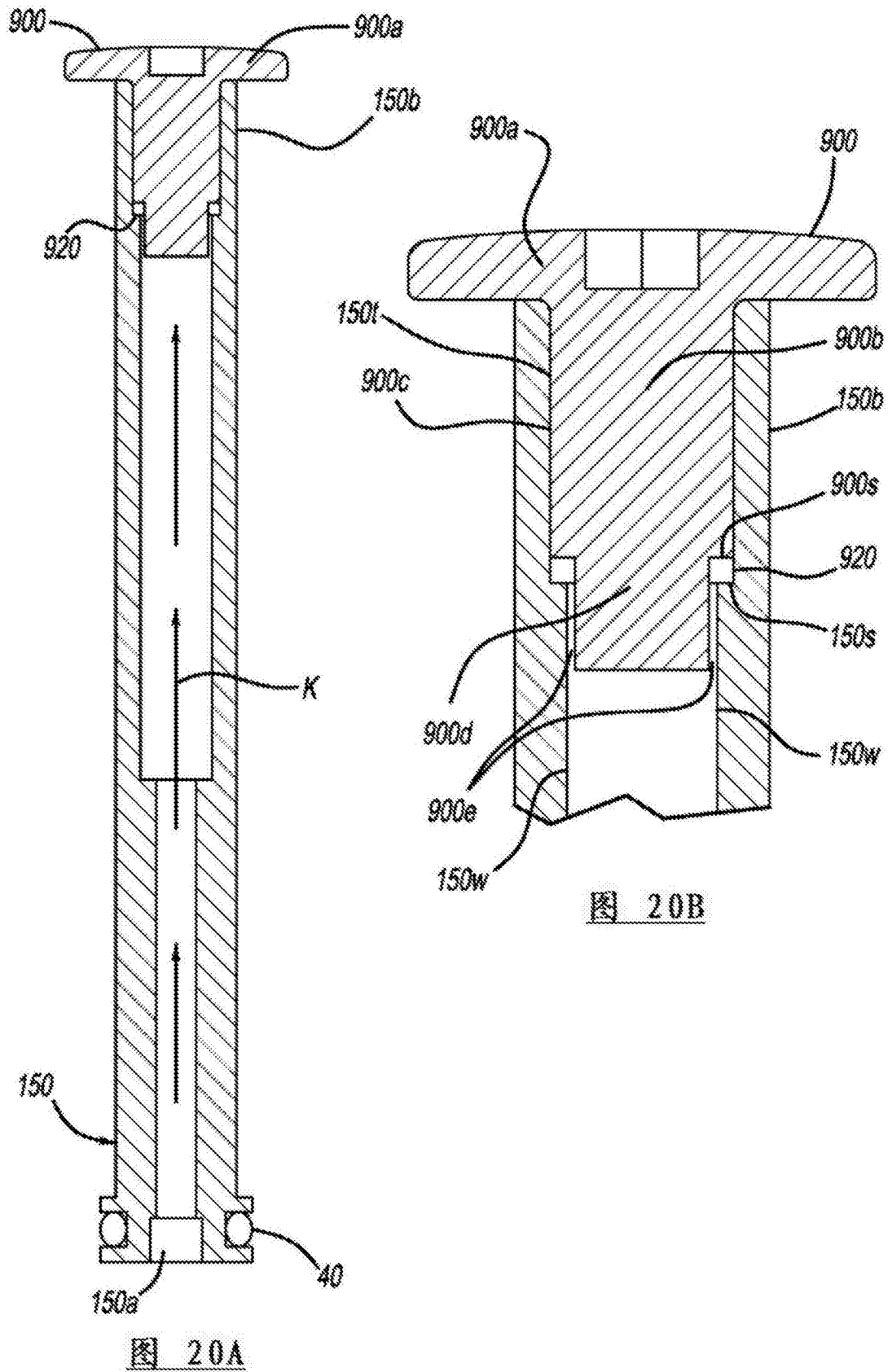


图18C



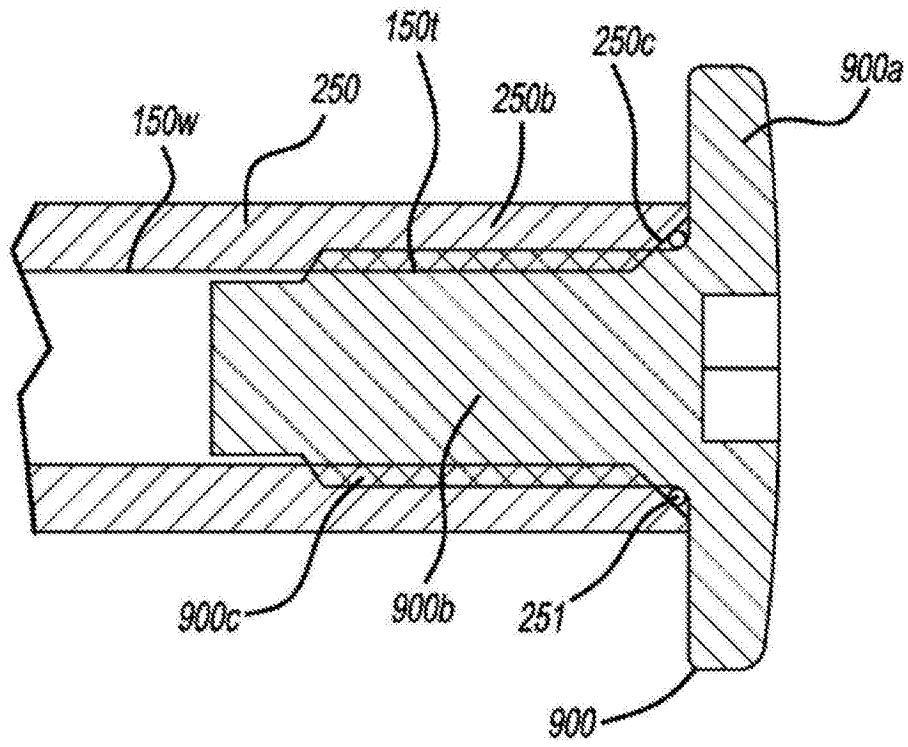


图21

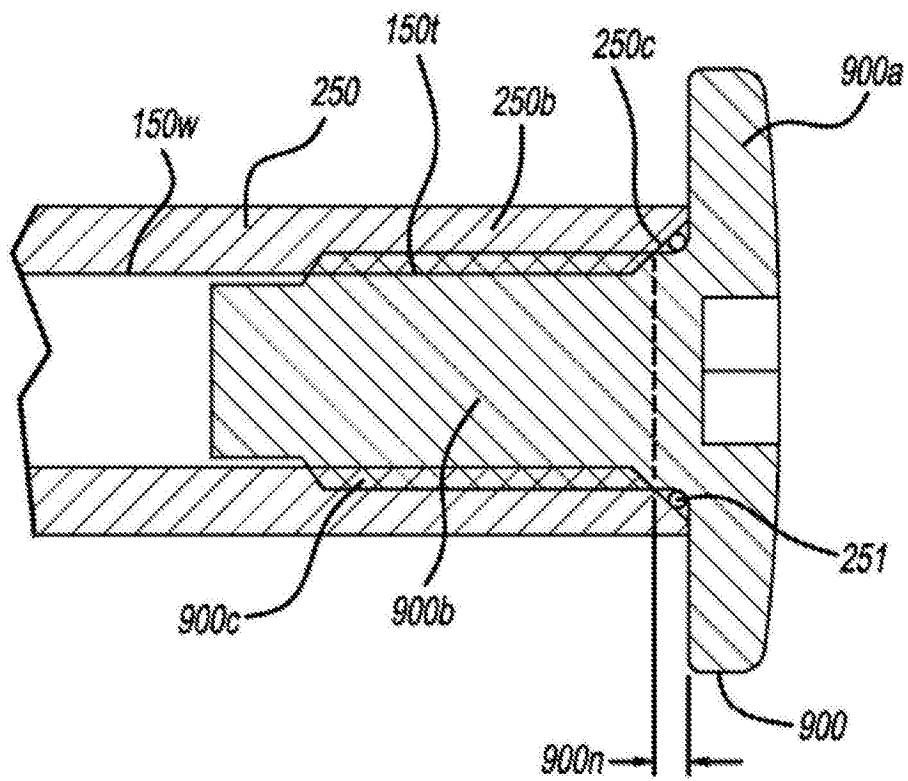


图21A

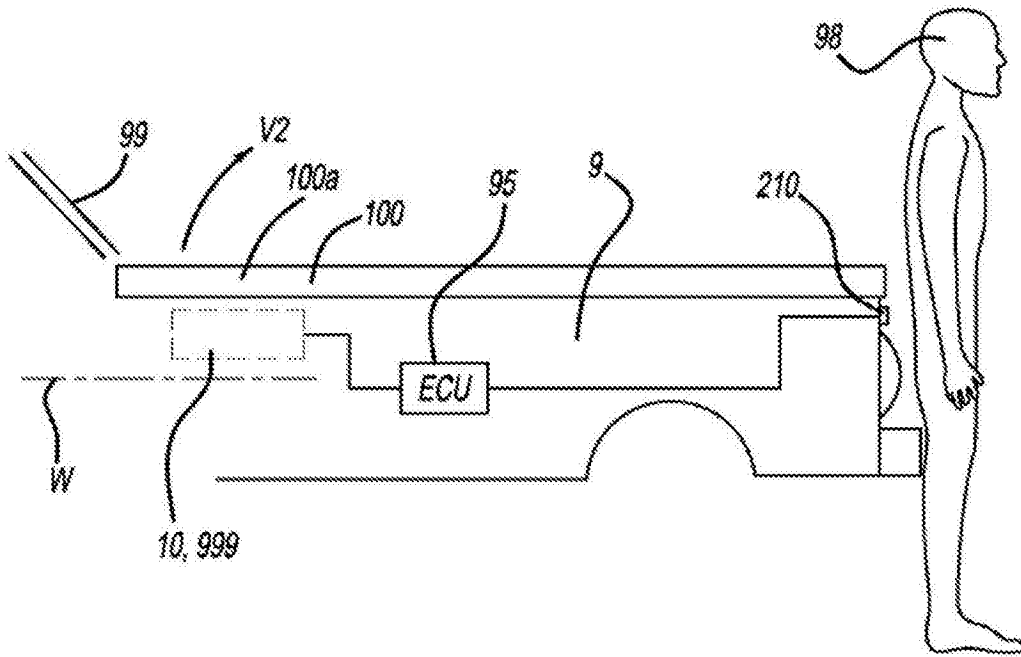


图22

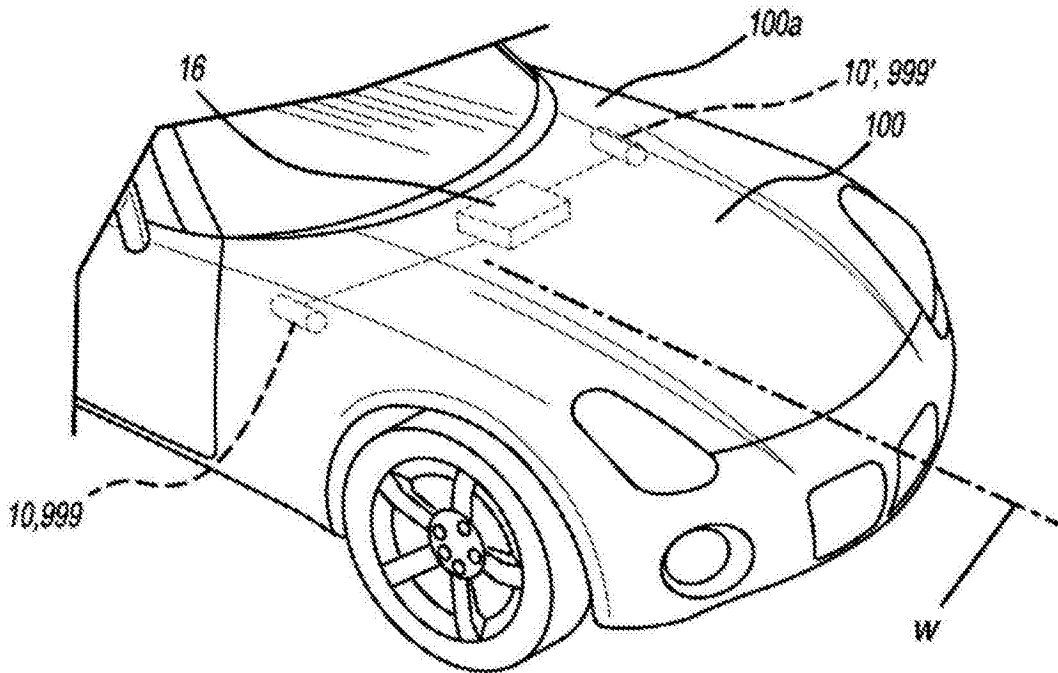


图23

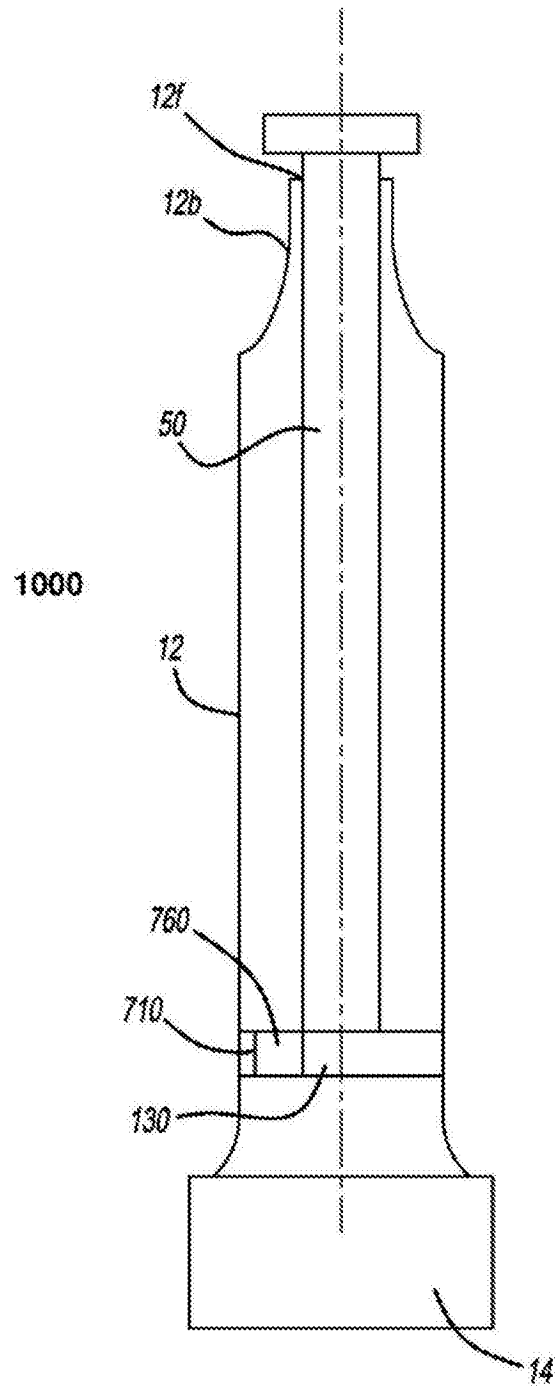


图24A

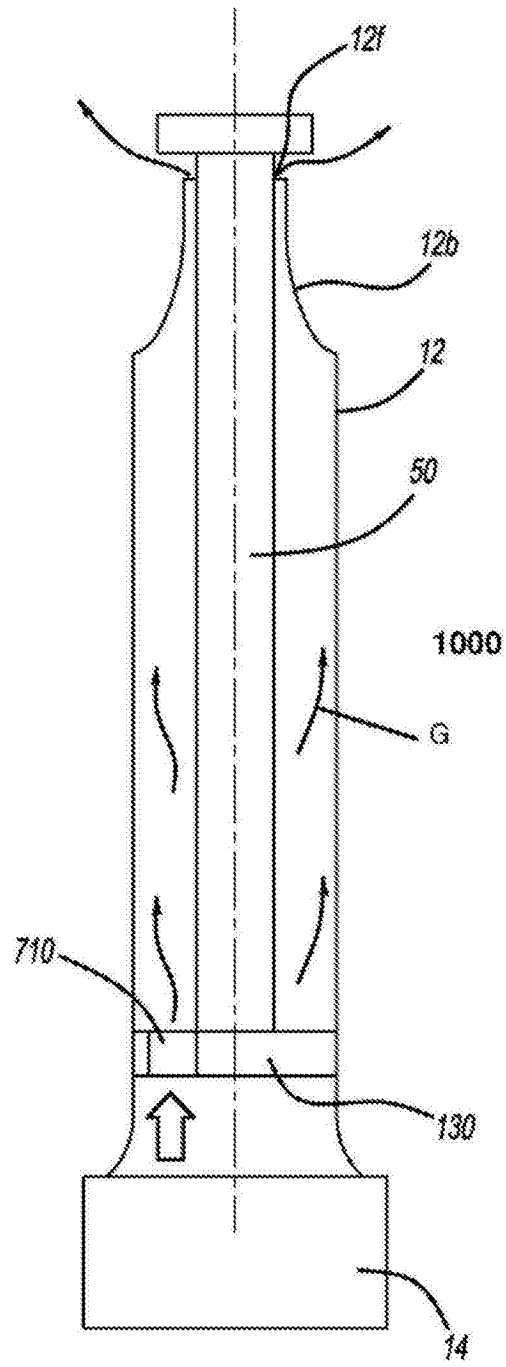


图24B

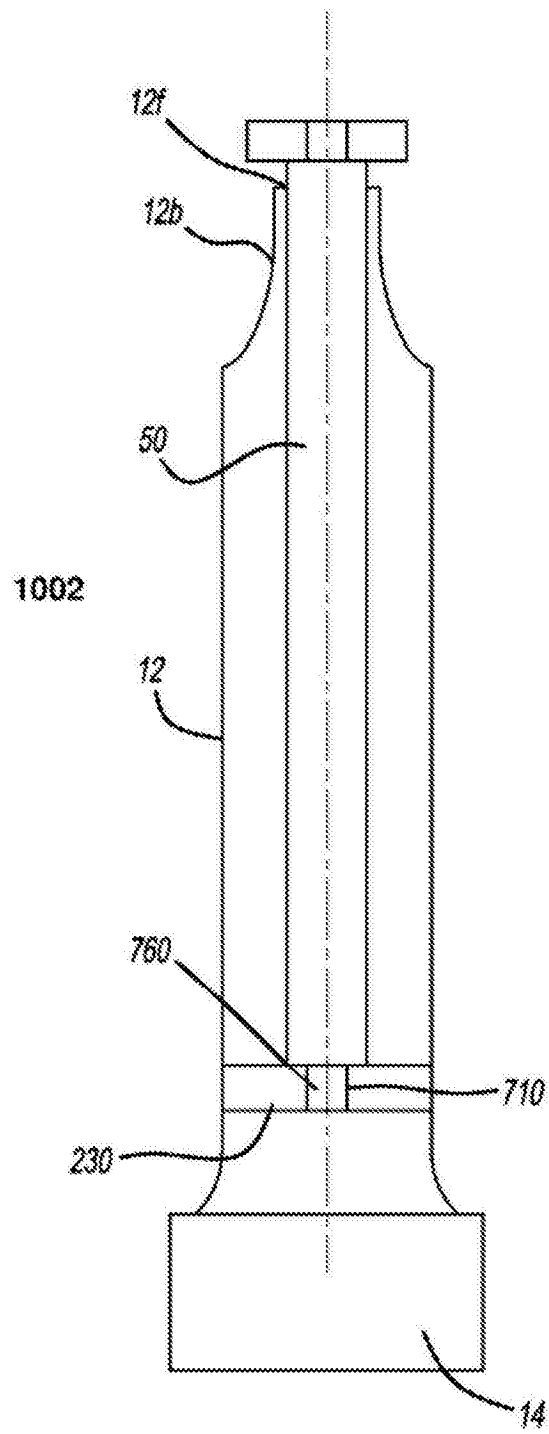


图25A

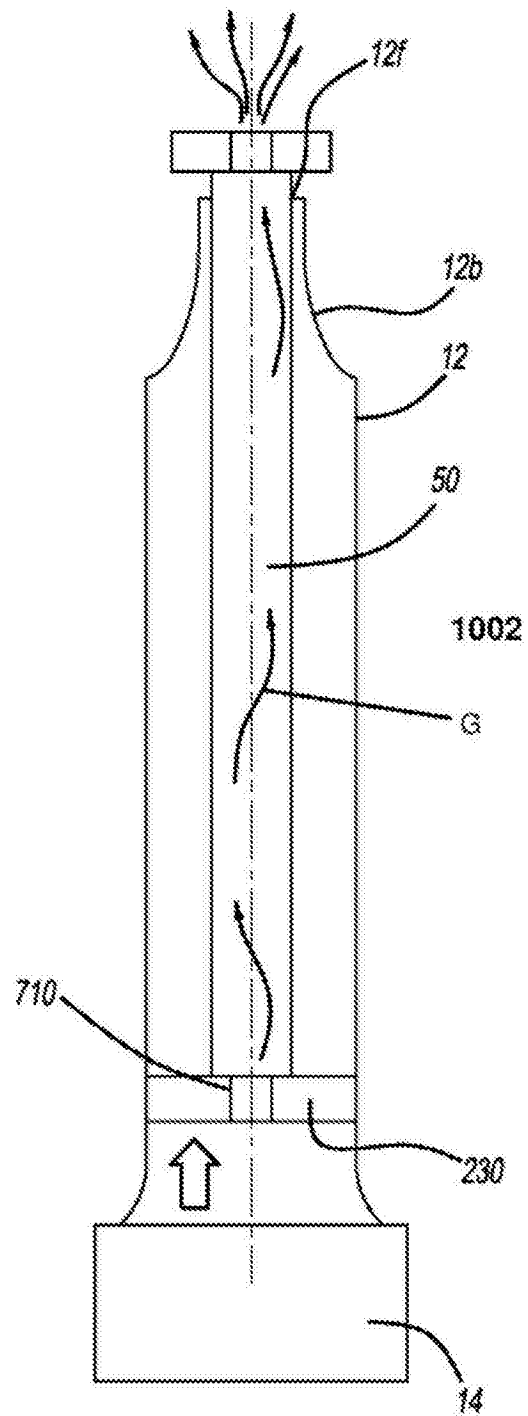


图25B

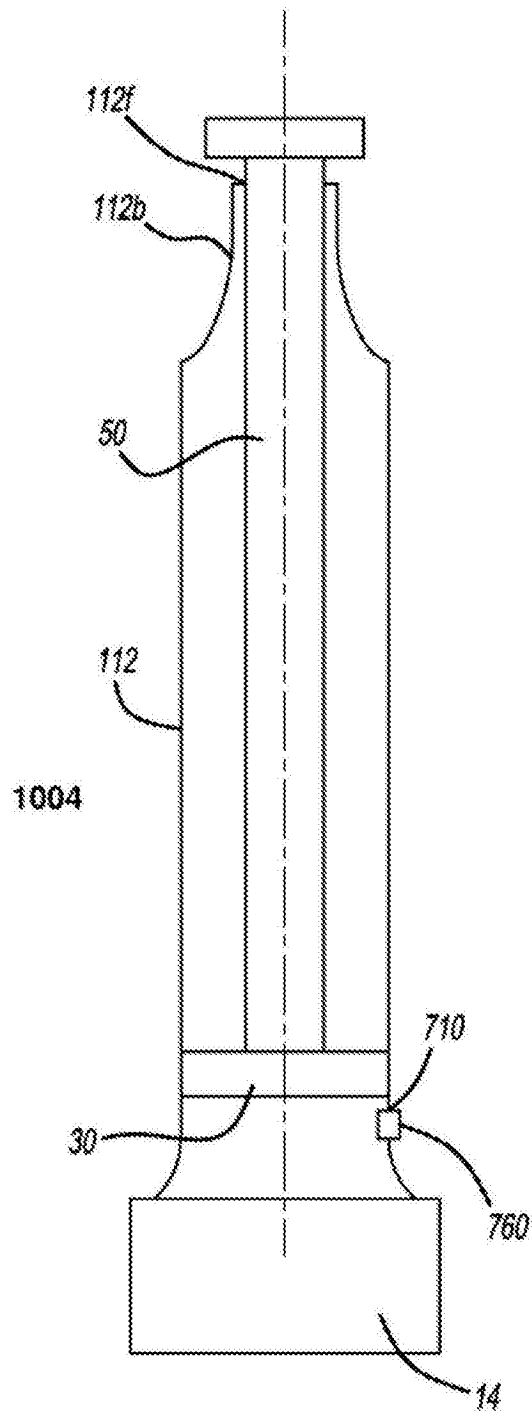


图26A

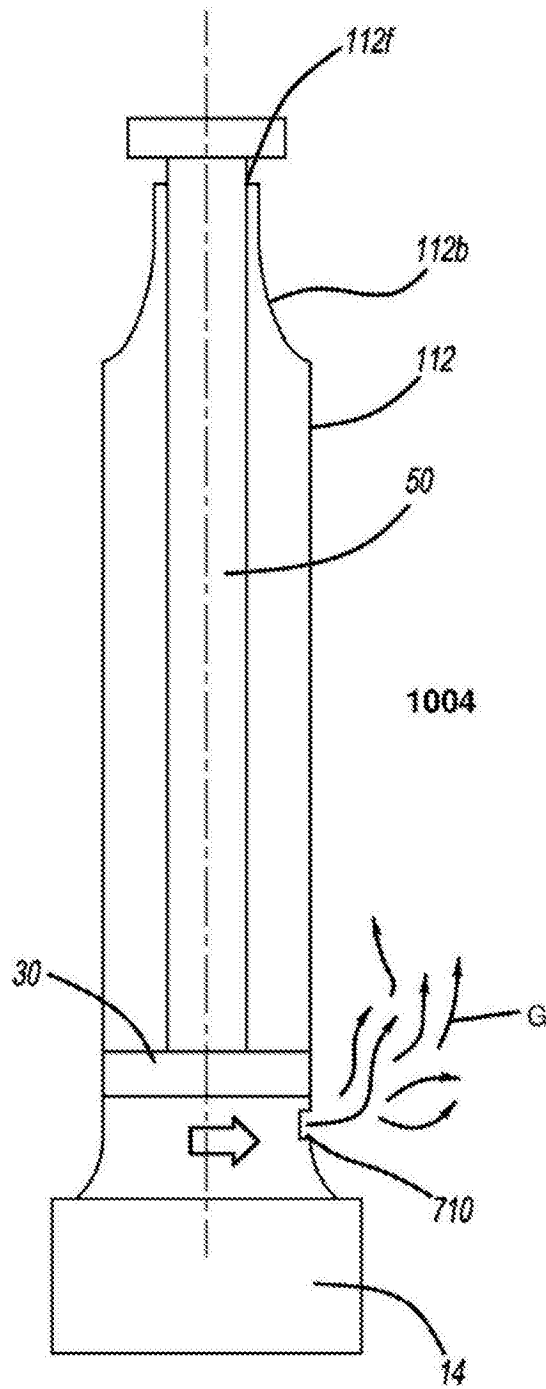


图26B