



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105050649 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201480014764. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 02. 21

A61M 25/10(2013. 01)

(30) 优先权数据

61/799, 638 2013. 03. 15 US

14/185, 223 2014. 02. 20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/017653 2014. 02. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/149359 EN 2014. 09. 25

(71) 申请人 W. L. 戈尔及同仁股份有限公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 C · V · 坎贝尔 S · 吉亚迪尼

J · L · 乔弗里奇 M · E · 莫尔丁

B · M · 特拉普

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 江漪

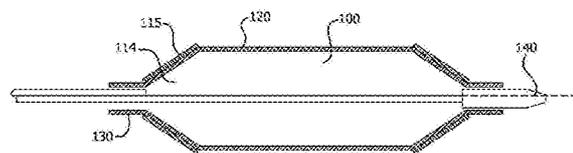
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

气囊密封件应力减少和相关的系统和方法

(57) 摘要

本公开针对于减少直接施加到气囊密封件(130)上的应力的装置、系统和方法,其具有位于气囊(100)的本体部分(120)和密封件(130)之间的肩部(110)处的负载分担构件(115)。



1. 一种气囊,包括:
本体部分,所述本体部分能充胀到第一直径并且包括缠绕的聚合物;
两个密封部分,每一个密封部分具有小于所述第一直径的第二直径;以及
两个肩部,每个肩部限定在所述第一直径与所述第二直径之间的过渡部,
其中至少一个肩部包括负载分担构件,所述负载分担构件适于沿着肩部的至少一段抑制充胀超过所述第一直径与所述第二直径之间的直径。
2. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述缠绕的聚合物包括膨胀型含氟聚合物。
3. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述本体部分的外边缘与密封部分的内边缘在纵向上偏移。
4. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括结构加强件。
5. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件沿着所述肩部的大部分延伸。
6. 根据权利要求 5 所述的气囊,其特征在于,所述肩部包括锥形几何形状。
7. 根据权利要求 4 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括截头锥形的结构加强件。
8. 根据权利要求 5 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括缠绕到锥形心轴上并且致密化或吸收的材料。
9. 根据权利要求 5 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括聚合物,所述聚合物模制为锥形形状并且其扩张程度小于所述本体部分的缠绕的聚合物。
10. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述肩部包括台阶状几何形状。
11. 根据权利要求 10 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件与所述肩部的中间部段隔开。
12. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括硬度高于所述本体部分的缠绕的聚合材料的材料。
13. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括致密的 ePTFE 或吸收的 ePTFE 中的至少一种。
14. 根据权利要求 9 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括所述聚合材料的多个缠绕物。
15. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件位于所述气囊的所述本体部分之外。
16. 根据权利要求 1 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括镍钛诺加强件。
17. 一种气囊,包括:
本体部分,所述本体部分能充胀到第一直径;
两个密封部分,每一个密封部分具有小于所述第一直径的第二直径;以及
两个肩部,每个肩部限定在所述第一直径与所述第二直径之间的过渡部,
其中在所述气囊充胀时,至少一个肩部包括台阶状几何形状。
18. 根据权利要求 17 所述的气囊,其特征在于,所述至少一个肩部包括负载分担构件。
19. 根据权利要求 17 所述的气囊,其特征在于,所述本体部分的外边缘与密封部分的

内边缘在纵向上偏移。

20. 根据权利要求 18 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括结构加强件。

21. 根据权利要求 18 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括聚合材料,所述聚合材料模制为锥形形状并且其扩张程度小于所述本体部分的材料。

22. 根据权利要求 17 所述的气囊,其特征在于,所述本体部分包括缠绕的聚合材料。

23. 根据权利要求 18 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括硬度高于本体部分的材料。

24. 根据权利要求 18 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件与所述肩部的中间部段隔开。

25. 根据权利要求 18 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括致密的 ePTFE 或吸收的 ePTFE 中的至少一种。

26. 根据权利要求 21 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括所述聚合材料的多个缠绕物。

27. 根据权利要求 18 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件位于所述气囊的所述本体部分之外。

28. 根据权利要求 18 所述的气囊,其特征在于,所述负载分担构件包括镍钛诺加强件。

29. 一种用于减少施加到可膨胀气囊的密封部分上的环向应力的方法,所述可膨胀气囊具有本体部分和两个肩部,所述方法包括以下步骤:

沿着所述两个肩部中的至少一个的至少一部分将负载分担构件放置于气囊周围,其中所述气囊包括缠绕的聚合材料。

气囊密封件应力减少和相关的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开大体而言涉及气囊密封件应力减少从而减少与气囊导管相关联的失效率。

背景技术

[0002] 气囊导管常常用于医疗治疗和部署内假体装置。在常见情形下,固定到导管轴上、带密封件的气囊被液压充胀,并且上面覆盖的内假体装置由此从较小递送直径展开为较大工作直径。在其它情形下,用于医疗治疗、诸如经皮腔内血管成形术(PTA)或局部药物递送的气囊需要大约10-30个大气压级别上的高气囊压力。用来防止或减轻气囊不希望失效或者减少在密封件上的应力的牢固的气囊密封件可能是有益的,特别是对于高压应用而言。

[0003] 此外,减少在气囊密封件上的应力大小也可能是有益的,特别是对于由当充胀到可用压力范围时不保持预先形成或预先模制形状的材料构成的可膨胀气囊而言。由于在充胀时气囊肩部区域的几何形状,这些类型的材料带来甚至更严峻的挑战。在肩部区域中具有(一种会多种)可扩张材料的这类气囊将倾向于在充胀期间呈现如下的肩部壁几何形状,即、其直径在工作长度与密封件之间并不逐渐减小,例如,肩部倾向于更加垂直(方形),接近垂直或者有时呈现颠倒状态。这与通常不扩张(例如,非柔顺)的、特别是预先形成或模制材料而成的气囊不同,在充胀时,预先形成或模制材料而将产生从工作长度的端部向气囊密封件逐渐减小、例如为锥形的肩部壁几何形状。并不呈锥形的肩部导致在相邻气囊密封件上更大的应力。在气囊具有更接近“方形”而不是锥形肩部的情况下,气囊密封件在密封件处承受更高应力。具有这种肩部几何形状的气囊可能受益于减小这种密封件应力的设计。

发明内容

[0004] 本公开的气囊具有诸如通过添加负载分担构件而带有负载分担几何形状的肩部。

[0005] 根据本公开的一方面,气囊可包括:本体部分,其可充胀到第一直径并且包括缠绕的聚合材料;两个密封部分,每一个密封部分具有小于第一直径的第二直径;以及,两个肩部,每个肩部限定在第一直径与第二直径之间的过渡部,其中至少一个肩部包括负载分担构件,负载分担构件适于沿着肩部的至少一段抑制充胀超过在第一直径与第二直径之间的直径。本体部分在两个肩部之间延伸,并且两个肩部和本体部分在两个密封部分之间延伸。

[0006] 根据本发明的另一方面,气囊可包括:本体部分,其可充胀到第一直径;两个密封部分,每一个密封部分具有小于第一直径的第二直径;以及,两个肩部,每个肩部限定在第一直径与第二直径之间的过渡部,其中在气囊充胀时,至少一个肩部包括台阶状几何形状。

[0007] 根据本发明的另一方面,一种用于减少施加到可膨胀气囊的密封部分上的环向应力的方法,可膨胀气囊具有本体部分和两个肩部,该方法包括以下步骤:沿着两个肩部中至少一个的至少一部分将负载分担构件放置于气囊周围,其中气囊包括缠绕的聚合材料。

[0008] 本公开的各种方法可以包括以任何组合的多种额外或替代特征。在各种实施例中,缠绕的聚合材料可以包括膨胀型含氟聚合物,诸如膨胀型聚四氟乙烯。在各种实施例中,本体部分的外边缘和密封部分的内边缘可以相对于彼此在纵向上偏移。在各种实施例中,负载分担构件可包括结构加强件。在各种实施例中,负载分担构件可沿着肩部的大部分延伸。在各种实施例中,肩部包括锥形几何形状。在各种实施例中,负载分担构件可包括截头锥形结构加强件。在各种实施例中,负载分担构件可包括缠绕到锥形心轴上并且可选地致密化或吸收的材料。在各种实施例中,负载分担构件可包括模制为锥形形状的、更少地扩张的聚合材料。在各种实施例中,肩部包括台阶状几何形状。在各种实施例中,负载分担构件与肩部的中间部段隔开。在各种实施例中,负载分担构件可包括硬度高于缠绕的聚合材料的材料。在各种实施例中,负载分担构件可包括致密的 ePTFE 或吸收的 ePTFE 中的至少一种。在各种实施例中,负载分担构件可以包括较少扩张的聚合膜的多个缠绕物。在各种实施例中,负载分担构件可以位于气囊的本体部分之外。在各种实施例中,负载分担构件可以包括图案切割加强件,可选地为镍钛诺。

附图说明

[0009] 包括附图以提供对本公开的进一步理解并且附图合并于本说明书中并且构成本说明书的部分,示出本公开的实施例并且与描述一起用于解释本公开的原理在附图中:

[0010] 图 1 示出了具有方形肩部的气囊导管的截面图;

[0011] 图 2A 示出了根据本公开的具有台阶状肩部几何形状的气囊导管的截面图;

[0012] 图 2B 示出了根据本公开的具有锥形肩部几何形状的气囊导管的截面图;

[0013] 图 2C 示出了根据本公开的具有台阶状肩部几何形状的另一气囊导管的截面图;以及

[0014] 图 3A 至图 3C 示出了充胀到增加压力的根据本公开的气囊导管的示例。

具体实施方式

[0015] 本领域技术人员将意识本公开的各个方面可以由被构造成执行预期功能的多种方法和设备来实现。换言之,其它方法和设备可以合并于本发明中以执行预期的功能。还应当指出的是本文中参考的附图未必按照比例绘制,而是可以扩大以示出本公开的各个方面,并且就此而言,附图不应认为具有限制意义。最后,尽管本公开结合各种原理和益处展开描述,本公开不应认为受特定理论限制。

[0016] 一般而言,本公开针对于减少直接施加到气囊密封件上的应力的装置、系统和方法。

[0017] 参考图 1,本公开包括气囊 100。一般而言,气囊 100 包括塌缩构造和膨胀构造。在膨胀构造中,气囊 100 还包括在气囊 100 的每一端处的肩部 110。肩部 110 是气囊 100 的直径在气囊 100 的本体部分或工作长度 120 的较大直径与气囊 100 的密封部分 130 的较小直径之间沿周向过渡的区域。如图 1 所示,这些肩部区域在充胀时会呈现非锥形、大体上垂直和 / 或方形构造。

[0018] 如图所示,密封部分 130 通常操作成围绕导管 140 固定气囊 100 并且在气囊 100 与导管 140 之间提供不透流体的交界部。导管 140 通常设有充胀管腔和出口(未图示),

以用充胀介质来充胀气囊。在一实施例中,密封部分 130 包括加强特征,诸如聚合膜的多个缠绕,在薄膜的至少一个表面上或者至少部分地在薄膜内吸收或沉积有聚合物和 / 或粘合剂。例如,密封加强件可以使用至少部分地吸收有氰基丙烯酸盐的多个 ePTFE 薄膜缠绕物而形成。

[0019] 气囊 100 还可包括包围气囊 100 的相当大部分的气囊覆盖物。如本文所用的对“气囊”的参考应被理解为也包括“气囊覆盖物”,因为下文所描述的几何形状和结构构造可以以与气囊相同或相似的方式应用于气囊覆盖物。

[0020] 气囊 100 可以包括柔顺或半柔顺材料或者可用于构造具有有限扩大能力气囊的材料,例如缠绕的聚合材料。例如,气囊 100 可以包括一种或多种含氟聚合物,如膨胀型聚四氟乙烯 (“ePTFE”),膨胀型改性的 PTFE, PTFE 的膨胀共聚物、膨胀型聚乙烯等。在各种实施例中,气囊 100 可以包括螺旋状、周向、轴向定向的气囊壁,诸如通过缠绕 ePTFE 薄膜,以形成气囊 100。如本文所用的术语“轴向”可以与术语“纵向”互换。如本文所用的术语“周向”表示基本上垂直于纵向轴线的角度。如本文所用的术语“螺旋”表示并不平行于纵向轴线和不是基本上垂直的角度。在各种实施例中,为了形成螺旋定向的气囊材料,薄膜可以螺旋缠绕为管状形式。取向可以指特定性质、诸如强度或微结构特征、例如原纤维的方向。

[0021] 具有类似性质的其它材料在本公开的范围。例如,气囊 100 可以由多种通常已知的材料制成,例如无定形商用热塑性塑料 (Amorphous Commodity Thermoplastics),包括聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA 或丙烯酸类 (Acrylic))、聚苯乙烯 (PS)、丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS)、聚氯乙烯 (PVC)、改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PETG)、乙酸 - 丁酸纤维素 (CAB); 半晶体商用塑料 (Semi-Crystalline Commodity Plastics),包括聚乙烯 (PE)、高密度聚乙烯 (HDPE)、低密度聚乙烯 (LDPE 或 LLDPE)、聚丙烯 (PP)、聚甲基戊烯 (PMP); 无定形工程热塑性塑料 (Amorphous Engineering Thermoplastics),包括聚碳酸酯 (PC)、聚亚苯基氧化物 (PPO)、改性的亚苯基氧化物 (改性的 PPO)、聚苯醚 (Polyphenylene Ether) (PPE)、改性的聚苯醚 (改性的 PPE)、热塑性聚氨酯 (TPU); 半晶体工程热塑性塑料 (Semi-Crystalline Engineering Thermoplastics),包括聚酰胺 (PA 或尼龙)、聚甲醛 (POM 或缩醛)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET, 热塑性聚酯)、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT, 热塑性聚酯)、超高分子量聚乙烯 (UHMW-PE); 高性能热塑性塑料,包括聚酰亚胺 (PI, 酰亚胺化塑料)、聚酰胺酰亚胺 (PAI, 酰亚胺化塑料)、聚苯并咪唑 (PBI, 酰亚胺化塑料); 无定形高性能热塑性塑料,包括聚砜 (PSU)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚醚砜 (PES)、聚芳基砜 (PAS); 半晶体高性能热塑性塑料,包括聚苯硫醚 (PPS)、聚醚醚酮 (PEEK); 和半晶体高性能热塑性塑料,含氟聚合物,包括氟化乙烯 - 丙烯 (FEP)、乙烯 - 氯三氟乙烯 (ECTFE)、乙烯、乙烯 - 四氟乙烯 (ETFE)、聚氯三氟乙烯 (PCTFE)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、全氟烷氧基聚合物 (PFA)。其它公知的医疗级材料包括弹性有机硅聚合物、聚醚嵌段酰胺或热塑性共聚酯 (PEBAX)。此外,可膨胀气囊可以由聚氨酯、硅树脂、含氟弹性体、弹性体和聚醚嵌段酰胺制成。

[0022] 根据本公开,参考图 2A 至图 2C,气囊 100 的肩部 110 可以在充胀时包括负载分担几何形状。另外,气囊 100 的肩部 110 可以包括便于充胀时负载分担几何形状的一个或多个负载分担构件。

[0023] 负载分担几何形状通常是气囊 100 的肩部 110 的减少直接施加到气囊密封件上的应力的任何充胀几何形状。预期不受理论限制,认为环向应力和端应力与和密封件相邻的

气囊直径成正比,并且可以通过从完全直径逐渐(例如,倾斜或弯曲)或逐步减少到密封直径而降低。就此而言,气囊 100 可以包括穿过它延伸的纵向轴线,其中本体部分 120 的外边缘 121 和密封部分 130 的内边缘 131 在纵向偏移开或间隔开。更具体而言并且以非限制性示例的方式,负载分担几何形状可以包括台阶状几何形状或者锥形几何形状。

[0024] 举例而言,并且参考图 2A 和图 2C,台阶状几何形状可以包括在气囊 100 的本体部分 120 的较大直径与气囊 100 的密封部分 130 的较小直径之间的中间直径下的一个或多个周向台阶 112。如图所示,台阶 112 可以包括直径小于本体部分 120 直径的周向脊。脊可以基本上平行于纵向轴线定向。台阶状气囊肩部 110 可以包括与脊相邻成约 90 度角的至少两个部段,但大于或小于 90 度的其它角度也在本公开的范围。

[0025] 参考图 2B,圆锥形或锥形几何形状可以包括在气囊 100 的本体部分 120 的较大直径与气囊 100 的密封部分 130 的较小直径之间的周向锥形部 114。如图所示,锥形 114 可以形成在 35 度角至 65 度角之间的角度,但大于或小于所陈述角的其它角度也在本公开的范围。

[0026] 其它几何形状也在本公开的范围,例如,包括在气囊 100 的本体部分 120 的较大直径与气囊 100 的密封部分 130 的较小直径之间的弯曲过渡部的几何形状。

[0027] 在各种实施例中,负载分担几何形状由一个或多个负载分担构件赋予给气囊肩部。负载分担构件的至少一部分的扩张程度小于本体部分。更少扩张的负载分担构件可以包括硬度或刚度高于本体部分材料;扩张程度小于本体部分的材料或构造的材料和/或构造;不可扩张的材料;或者抑制肩部扩张超过中间直径(即,在气囊的本体部分的较大直径与气囊的密封件的较小直径之间的直径)的任何材料或构造。在各种实施例中,负载分担构件在气囊的本体部分或工作长度之外,例如预期接触内假体装置的腔表面和/或周围组织和远离肩部或者仅沿着肩部朝向气囊密封件延伸的部分。

[0028] 在某些实施例中,负载分担构件便于负载分担几何形状但并不沿着肩部 10 的大部分延伸,例如,负载分担构件与肩部的中间部分隔离。以非限制性示例的方式,并且返回参考图 2A,负载分担构件可以包括带状物 113,带状物 113 便于周向台阶 112 并且赋予台阶状肩部几何形状。在其它实施例中,负载分担构件基本上沿着肩部 110 的大部分延伸。例如,并且参考图 2B,负载分担构件可以包括沿着肩部 110 的大部分延伸以形成圆锥形或锥形肩部几何形状的截头锥形部 115。其它几何形状也在本公开的范围。

[0029] 参考图 2C,在其它实施例中,肩部 110 可以包括多个负载分担构件,诸如多于一个带状物 113。

[0030] 在某些实施例中,负载分担构件是气囊材料被修改的气囊的区域(例如,带状或截头锥形区域)。一种这样的修改包括使气囊材料、例如 ePTFE 沿着肩部的目标区域致密化。这种致密化可以分级以形成锥形负载分担几何形状。在各种实施例中,致密化可以通过向气囊材料的目标区域施加压力和/或局部热而实现(例如,通过烧结、激光作用、以特定图案的激光作用等)。

[0031] 另一修改包括使气囊肩部的目标区域涂布或吸收有通常更少扩张或非扩张性材料(例如,氟化乙烯丙烯(FEP)、PATT、热塑性塑料、尼龙等)。例如,在包括 ePTFE 气囊材料的说明性实施例中,吸收涉及在目标区域处至少部分地使多孔性 ePTFE 的孔隙填充有通常更少程度扩张的聚合材料。

[0032] 在各种实施例中,肩部可以包括或基本上由硬度高于气囊本体部分硬度的第二材料组成。换言之,本体部分的材料从本体部分沿着肩部到密封件将不是连续的,而是在肩部的至少一部分中由第二材料中断。

[0033] 在各种实施例中,负载分担构件可以是添加到气囊区域的结构加强件(例如,具有带状或截头锥几何形状)。这种结构加强件可以位于气囊的各层之间、气囊与气囊覆盖物之间、在气囊表面上和/或者在气囊壁下方。这种结构加强件可以粘附(诸如通过使用热处理和/或粘合剂)到气囊/气囊覆盖物或者以其它方式固定就位。根据这些实施例的一方面,结构加强件可以包括缠绕构件、模制构件、编织或针织构件、模切或激光切割构件或者任何其它适当形状的加强构造。

[0034] 例如,结构加强件可以包括缠绕在适当形状的心轴上并且如上文所描述那样致密化或吸收的材料。

[0035] 例如,结构加强件可以包括硬度高于模制(例如,吹制或挤出)为适当形状的本体部分的聚合材料。

[0036] 例如,结构加强件包括图案切割加强件或类似结构。图案切割加强件可以包括镍钛诺或其它类似形状记忆材料。例如,镍钛诺加强件可以包括可塌缩环形构件、如支架环以便于台阶状几何形状。替代地,镍钛诺加强件可以在膨胀构造下包括截头锥几何形状,例如环形基部,其可以与密封件并列,具有从带状物延伸并且在气囊充胀时适于形成截头锥负载分担几何形状的多个镍钛诺支撑件。

[0037] 因此,根据本公开,负载分担几何形状减少了直接施加到气囊密封件上的应力并且因此减少了与气囊导管相关联的失效率。

[0038] 制造 ePTFE 缠绕的气囊覆盖物的示例包括台阶状负载分担几何形状:

[0039] 可如下来制造台阶状气囊。ePTFE 气囊覆盖物(例如,包括缠绕的 ePTFE 薄膜的覆盖物)可以以第一直径(例如,8 毫米)安装于心轴上并且直径颈缩或减小为具有大约 0.070 英寸(1.778 毫米)的颈部直径的颈部。覆盖物然后膨胀到大约 4 毫米并且放置于类似大小的心轴上。(如在授予 Chang 等人的美国专利 7,462,675 中所描述,该专利以其全文引用的方式并入到本文中)涂布了四氟乙烯和全氟烷乙烯酯的热塑性共聚物的各向异性 ePTFE 薄膜条带(大约 5 毫米宽)然后可以绕将成为肩部一部分的覆盖物的部段缠绕在覆盖物周围。然后,可以将薄膜缠绕至少两次,以使得薄膜条带的更强方向将绕气囊的周缘定向。ePTFE 薄膜条带可以是厚度为 2-6 μm 的致密强 ePTFE,其大体上根据 Kennedy 的美国专利 7,521,010(该美国专利以全文引用的方式并入到本文中)的教导内容制造。共聚物涂层的厚度可以在 1-3 μm 范围。具有 5mm ePTFE 薄膜条带缠绕物的覆盖物的部段可以在缠绕后进行热处理,以使得这些层粘附到彼此和粘附到覆盖物。然后可以将覆盖物放置于气囊上并且在每一端处固定到导管上。

[0040] 覆盖的气囊可以插入于材料管内,材料管被构造成在特定温度下收缩或紧缩(例如,FEP 收缩管),一旦就位,覆盖的气囊可以在大约 260 摄氏度下加热。使用径向挤压机,覆盖的气囊的直径可以进一步减小,或者大小从 4mm 中间直径减小到大约 0.100 英寸(2.5 毫米)。

[0041] 因此,如所描述的那样,气囊可以被制造为台阶状负载分担几何形状。图 3A 至图 3C 示出了这种覆盖的气囊 300 被充胀到增加的压力,从 14 到 24 个大气压。可以看出,在较

低压力下,在本体部分 120 处的气囊直径与在周向台阶 312 处的直径之间的差异在更大压力下更小,但周向台阶 312 并不扩张超过中间直径,即使在气囊 300 本体的直径在增加的压力下增加时。

[0042] 本领域技术人员应了解在不偏离本公开的精神或范围的情况下可以对本发明做出各种修改和变化。因此,本文所描述的实施例旨在涵盖本公开的这些修改和变型,只要这些修改和变型属于所附权利要求和其等效物的范围内。

[0043] 在前文的描述中陈述了许多特征和优点,包括各种替代方案以及装置和 / 或方法的结构和功能的细节。本公开仅是说明性的并且不是详尽的。对于本领域技术人员显然,在表达所附权利要求的术语的广泛一般意义所指示的整个范围,可以做出各种修改,特别是在结构、材料、元件、部件、形状、大小和零件布置方面,包括在本发明的原理内的组合。在这样的各种修改并不偏离所附权利要求的精神和范围的情况下,它们意图涵盖于本发明中。

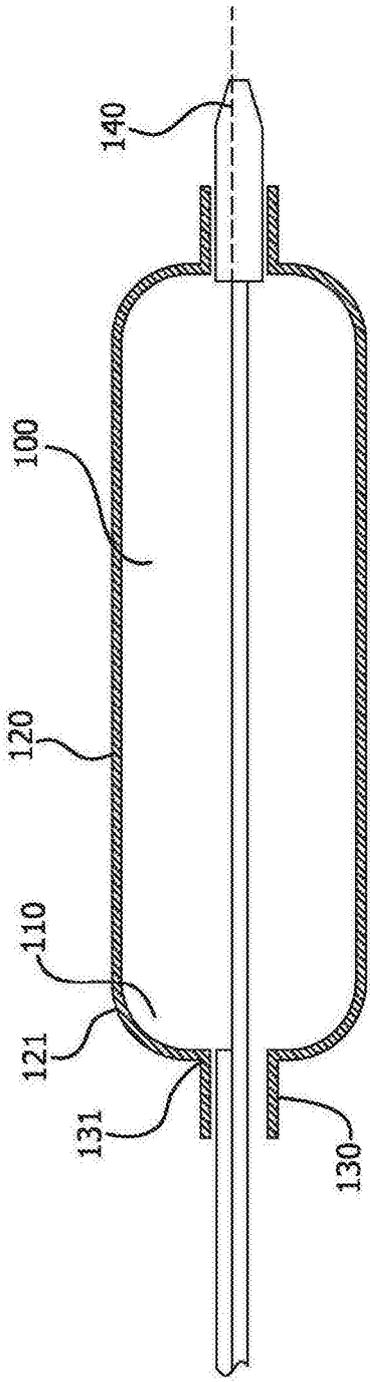


图 1

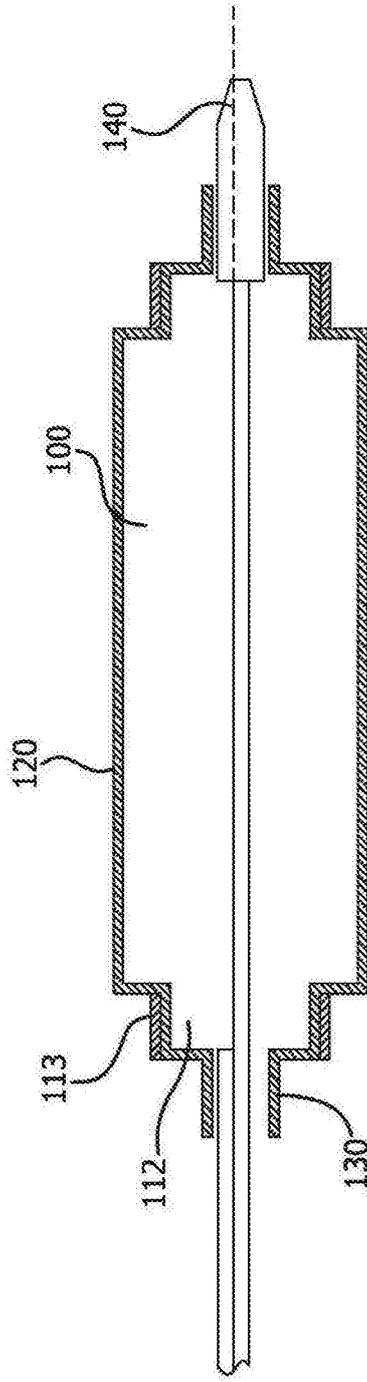


图 2A

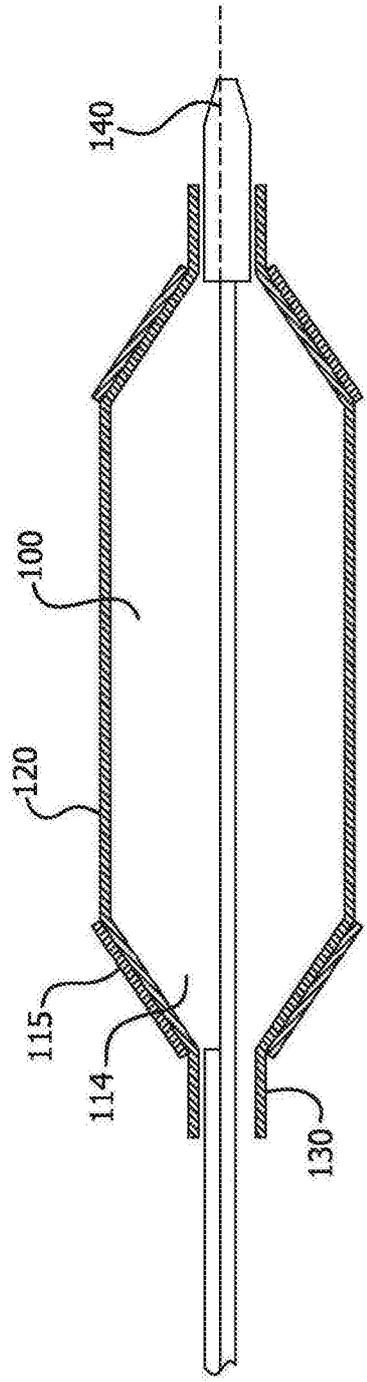


图 2B

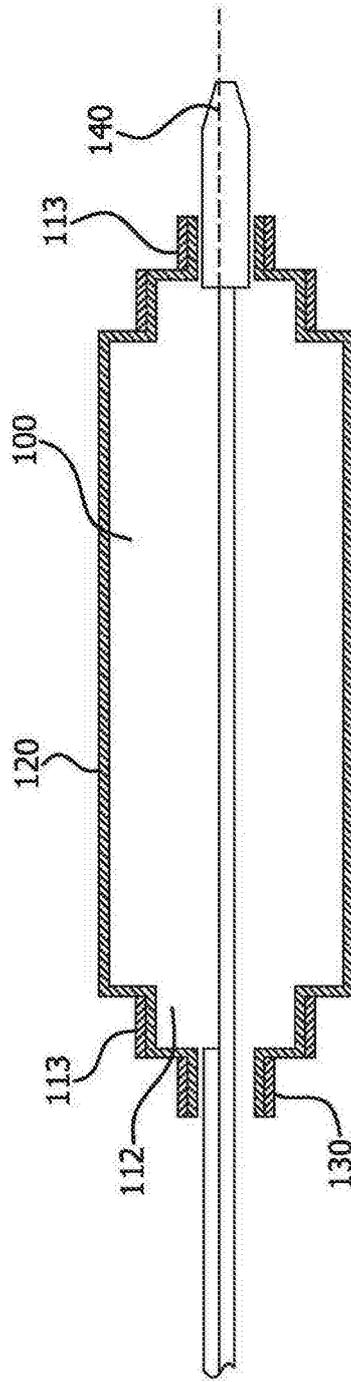


图 2C

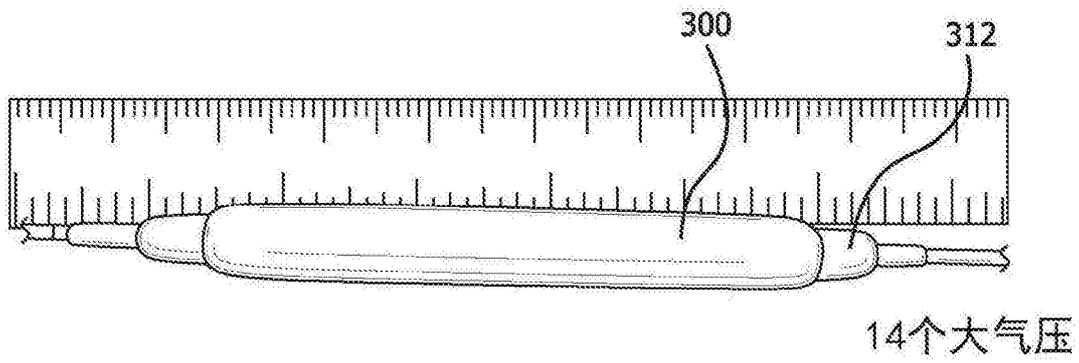


图 3A

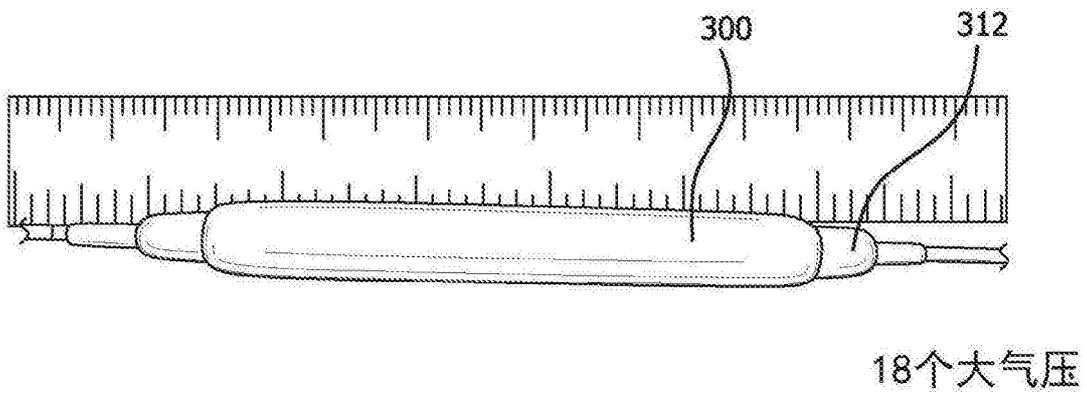


图 3B

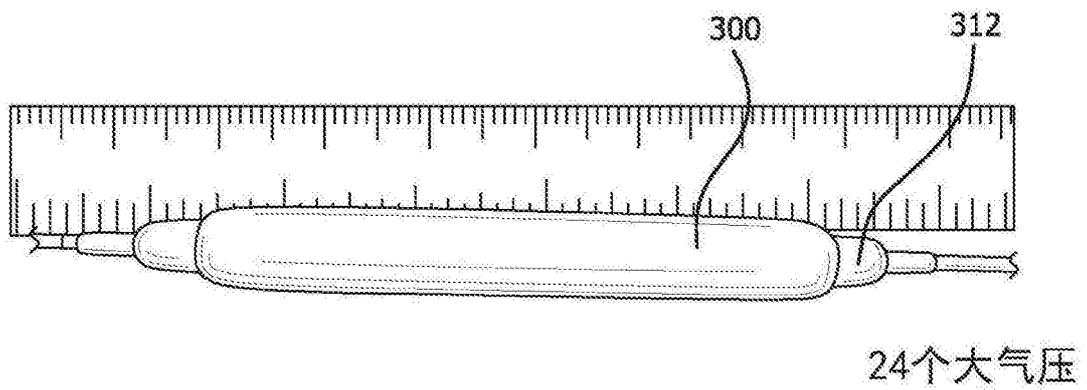


图 3C