

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580012449.9

[51] Int. Cl.

B32B 1/08 (2006.01)
B32B 25/00 (2006.01)
B32B 25/04 (2006.01)
B32B 25/08 (2006.01)
B32B 25/12 (2006.01)
F16L 11/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 4 月 11 日

[11] 公开号 CN 1946546A

[51] Int. Cl. (续)

F16L 11/04 (2006.01)

F16L 11/10 (2006.01)

[22] 申请日 2005.4.21

[21] 申请号 200580012449.9

[30] 优先权

[32] 2004. 4. 22 [33] US [31] 10/830,606

[86] 国际申请 PCT/US2005/013821 2005.4.21

[87] 国际公布 WO2005/105424 英 2005.11.10

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.20

[71] 申请人 戴科产品有限责任公司

地址 美国俄亥俄

[72] 发明人 D·E·科斯塔莫

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 陈季壮

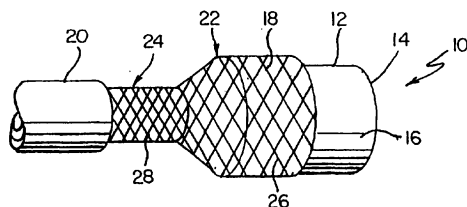
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

具有可变增强剂的软管

[57] 摘要

用于输送流体的柔性软管和这种软管(10, 100, 200)的制造方法, 包括具有流体经其中输送的内表面(14, 104, 204), 和外表面(16, 106, 206)的聚合物管道结构(12, 102, 202); 外部覆盖层(20, 110, 210); 和置于内部管道结构(12, 102, 202)和外部保护性覆盖层(20, 110, 210)之间的增强元件(18, 108, 208), 其中该增强元件(18, 108, 208)在软管长度上显示出可变的增强特征。



1. 一种输送流体的柔性软管，其特征在于：

具有流体经其中输送的内表面(14, 104, 204)，和外表面(16, 106, 206)的聚合物管道结构(12, 102, 202)；

置于所述聚合物管道结构(12, 102, 202)的外表面(16, 106, 206)上的增强元件(18, 108, 208)，其中所述增强元件(18, 108, 208)显示出可变的增强特征；和

围绕所述增强元件(18, 108, 208)的外部保护性覆盖层(20, 110, 210)。

2. 一种输送流体的柔性、弹性体或热塑性软管(10, 100, 200)，其特征在于：

具有内表面(14, 104, 204)和外表面(16, 106, 206)的管道结构(12, 102, 202)；所述内部管道结构包括选自天然橡胶；丁苯橡胶(SBR)；腈橡胶；氢化丁腈橡胶；聚氯丁二烯；三元乙丙橡胶(EPDM)；乙丙橡胶(EPR)；丁基橡胶；聚丁二烯；聚异戊二烯；聚氨酯；氯化聚乙烯(CPE)；氯磺化聚乙烯(CSM)；聚酰胺；聚酯；丙烯酸酯橡胶(ACM)；乙烯-丙烯酸聚合物(EA)；及其共混物中的弹性体或热塑性材料；

在所述管道结构(12, 102, 202)的外表面(16, 106, 206)上的含金属线材、天然纤维或合成纤维的可变增强元件(18, 108, 208)，其中所述可变增强元件(18, 108, 208)包括显示出第一增强特征的含第一空间方位的第一部分(26; 112; 220)，和显示出第二增强特征的含第二空间方位的至少一个其它部分(28; 118, 120; 218)，其中所述第一增强特征不同于所述第二增强特征；和

选自天然橡胶；丁苯橡胶(SBR)；腈橡胶；氢化丁腈橡胶；聚氯丁二烯；三元乙丙橡胶(EPDM)；乙丙橡胶(EPR)；丁基橡胶；聚丁二烯；聚异戊二烯；聚氨酯；氯化聚乙烯(CPE)；氯磺化聚乙烯(CSM)；聚酰胺；聚酯；丙烯酸酯橡胶(ACM)；乙烯-丙烯酸聚合物(EA)；及其共混物中的外部保护性覆盖层(20, 110, 210)。

3. 权利要求 1 的软管, 其特征在于, 所述增强元件(18, 108, 208)包括显示出第一增强特征的含第一空间方位的第一部分(26; 112; 220), 和显示出第二增强特征的含第二空间方位的至少一个其它部分(28; 118, 120; 218), 其中所述第一空间方位不同于所述第二空间方位。

4. 权利要求 2 或 3 的软管, 其特征在于所述第一空间方位是第一角度的取向, 和所述第二空间方位是第二角度的取向, 或者所述第一空间方位是第一增强间距和所述第二空间方位是第二增强间距。

5. 权利要求 1-4 任何一项的软管, 其特征在于所述增强元件(18, 108, 208)包括金属线材、天然纤维或合成纤维, 其中所述增强元件是钢线材, 其中所述增强元件可包括选自棉纤维、玻璃纤维、碳纤维、硼纤维、碳化硅纤维、人造丝纤维、尼龙纤维、芳族聚酰胺纤维、聚丙烯纤维、聚酯纤维及其结合中的天然纤维或合成纤维。

6. 权利要求 1-5 任何一项的软管, 其特征在于所述增强元件(18, 108, 208)是螺旋、编织、针织或织造结构。

7. 权利要求 1-6 任何一项的软管, 其特征在于所述聚合物管道结构(12, 102, 202)选自天然橡胶; 丁苯橡胶(SBR); 腈橡胶; 氢化丁腈橡胶; 聚氯丁二烯; 三元乙丙橡胶(EPDM); 乙丙橡胶(EPR); 丁基橡胶; 聚丁二烯; 聚异戊二烯; 聚氨酯; 氯化聚乙烯(CPE); 氯磺化聚乙烯(CSM); 聚酰胺; 聚酯; 丙烯酸酯橡胶(ACM); 乙烯-丙烯酸聚合物(EA); 及其共混物, 和/或所述外部保护性覆盖层(20, 110, 210)选自天然橡胶; 丁苯橡胶(SBR); 腈橡胶; 氢化丁腈橡胶; 聚氯丁二烯; 三元乙丙橡胶(EPDM); 乙丙橡胶(EPR); 丁基橡胶; 聚丁二烯; 聚异戊二烯; 聚氨酯; 氯化聚乙烯(CPE); 氯磺化聚乙烯(CSM); 聚酰胺; 聚酯; 丙烯酸酯橡胶(ACM); 乙烯-丙烯酸聚合物(EA); 及其共混物。

8. 权利要求 1-7 任何一项的软管, 进一步特征在于置于所述聚合物管道结构(12, 102, 202)和所述增强元件(18, 108, 208)之间, 和/或置于所述聚合物管道结构(12, 102, 202)和所述外部覆盖层(20, 110, 210)之间的粘合促进剂, 其中所述粘合促进剂可以是间苯二酚甲醛胶乳, 或者特征在于所述增强元件(18, 108, 208)是用粘合促进剂预处理

过的预处理增强元件，其中所述粘合促进剂可以是间苯二酚甲醛胶乳。

9. 制造具有可变增强作用的柔性的弹性体软管(10, 100, 200)的方法，其特征在于下述步骤：

形成具有内表面(14, 104, 204)和外表面(16, 106, 206)的聚合物管道结构(12, 102, 202)；

在所述聚合物管道结构(12, 102, 202)的外表面(16, 106, 206)上形成增强元件(18, 108, 208)，于是形成所述增强元件(18, 108, 208)，以便提供显示出第一增强特征的具有第一空间方位的至少一部分(26; 112; 220)，和显示出第二增强特征的具有第二空间方位的至少一个其它部分(28; 118, 120; 218)，其中所述第一增强特征不同于所述第二增强特征；和

在所述增强元件(18, 108, 208)上形成保护性覆盖层(20, 110, 210)。

10. 权利要求9的方法，进一步地特征在于当在所述内部管道结构(12, 102, 202)的外表面(16, 106, 206)上形成所述增强元件(18, 108, 208)时，连续监控所述增强元件(18, 108, 208)的形成和连续调节其取向，和/或在预定的软管长度处，标记和/或切割所述软管(10, 100, 200)。

具有可变增强剂的软管

技术领域

本发明涉及软管，和尤其适用于多种应用的高性能增强的软管。更具体地，本发明涉及增强软管，其中在整个软管的长度上以控制和预定的方式变化增强作用。

背景技术

橡胶软管用于各种各样的应用中以供输送流体，例如液体和气体。例如，这种软管常常用作花园软管、冰箱软管、变扭器软管、机动车加热器软管、冷却剂软管、功率输送软管、功率控制软管等。需要这种软管不仅具有足够的柔性以满足这种应用所要求的尺寸结构，而且该软管应当足够抗由于流经软管的液体或气体的高压导致的内力，所述内力倾向于使软管变形。为了确保软管满足这些条件，在这种高温以及或高或低的压力环境下使用的软管的制造商典型地在弹性或热塑性材料的内部管道层和外管层之间包括增强层。

使用纺织品和线材增强剂的软管是已知的且在现有技术的文献中公开过。例如，美国专利 Nos. 3972757、4758455、5360037、5398729、5476121、5488975 和 6074717 尤其教导了所需地提供纺织品纤维和金属线材作为在高压应用中使用的软管内的增强剂，以防止这种软管断裂。典型地，增强剂是螺旋、编织、针织或织造材料。尽管现有技术的增强软管能提供所需的抗裂性，但以简单、不可变的结构施加这种增强剂到软管上，这种结构不可能在单一软管的数个部分内提供可变的增强特征。例如，可通过在软管的每一端处，以控制和预定的方式改变增强作用，使之与相应的不相类似的匹配连接件更兼容，从而改进软管的性能。因此，随着增强软管的更加复杂应用的到来，高度希望能在单一软管内的规定部分处改变增强作用。

发明公开

根据本发明，提供具有控制的可变增强剂的柔性软管和这种软管的制造方法。本发明的软管包括输送流体的具有内表面的内部管道结构，和支持其它层的外部表面；保护性外管覆盖层；和置于内部管道结构和保护性外管覆盖层之间的增强元件。柔性软管的增强元件包括增强材料的可变取向，以便增强元件在软管的预定点处显示出可变的特征。更具体地，本发明的软管包括增强元件，其中增强元件的第一部分包括增强材料的第一个空间方位(dimensional orientation)，和增强元件的一个或更多个其它部分包括增强材料的不同空间方位。增强材料的可变空间方位允许增强元件在该增强元件的不同部分处显示出不同的增强特征。在本发明中，术语“第一增强特征”、“第一空间方位”、“第二增强特征”和“第二空间方位”简单地是指在软管的一个或更多个部分内增强特征和/或空间方位的变化，以及控制并预定该变量。

软管的性能取决于在软管中所使用的增强剂的取向。因此，在软管的每一端处的最佳取向可能在软管的其它端或者另一部分处不是最佳的，尤其当在软管的每一末端处匹配的连接件不同时。为了优化在每一端处的性能，希望在未固化的增强框架(carcass)上施加各种增强图案，例如，间距、角度等，在可要求不同图案的软管的每一端处得到尤其所需的增强图案。此外，由于软管的物理取向或弯曲导致在软管的任何一端处的增强对于软管的中间部分或者其它居间部分来说不是最佳的。根据本发明，通过以控制的方式在整个软管长度上改变增强材料的空间方位，从而改进软管性能。

因此，本发明的目的是在软管的预定部分内提供具有可变增强的软管。这一软管不仅满足高性能软管典型地要求的抗裂性，而且还相对于在特定应用中所要求的其它所需特征，提供最佳的性能。

本发明另一目的是提供制造具有可变增强的软管的方法，相对于软管的一些所需的特征，该方法在特定的应用中提供最佳的性能。

附图简述

可根据优选实施方案的下述说明以及权利要求和附图，看出本发

明的特征及其技术优势，其中：

图 1 是为显示本发明一个方面而拆解的具有保护覆盖层的本发明软管的截面视图；

图 2 是为显示本发明不同方面而拆解的具有保护覆盖层的本发明软管的截面视图；和

图 3 是为显示本发明再一方面而拆解的具有保护覆盖层的本发明另一软管的截面视图。

优选实施方案的详细说明

根据本发明，提供具有内表面和外表面，和外部保护覆盖层以及增强元件的柔性软管，其中增强件显示出可变的增强特征；和制造这种柔性软管的方法，其中该方法包括下述步骤：形成具有内表面和外表面的聚合物管道结构，在该聚合物管道结构的外表面上形成增强元件，其中形成该增强元件，以提供显示出第一增强特征的至少一部分增强元件和显示出第二增强特征的至少其它部分的增强元件，以便第一增强特征不同于第二增强特征，并在增强元件上形成保护覆盖层。

以控制的方式改变软管中增强元件的取向，以提供在许多应用中软管的改进性能，其中所述改进的性能以前没有实现过。因此，希望软管的一端具有一些增强特征，而软管的其它部分具有不同的增强特征。例如，在其中要求急弯的软管部分中，可以以控制的方式改变增强材料的间距，以提供不同于其中不要求急弯的其它部分软管中间距的预定结构。当它应用到内部管道结构的外表面上时，通过控制增强件的空间方位来实现软管的可变增强，即在形成增强软管中，通过改变增强绳股或编带的间距，围绕内部管道结构形成所需的预定图案，从而控制构成增强材料的线材或纤维的绳股或编带的间距。

图 1 和 2 示出了本发明的第一个实施方案，其中软管 10 具有可变的增强件。图 1 示出了第一个实施方案的一个方面，其中软管 10 包括具有内表面 14 以供输送流体和外表面 16 的柔性内部管道结构 12、保护性外部覆盖层 20 以及夹在内部管道结构 12 和外部覆盖层 20 之间的增强元件 18。增强元件 18 被施加到内部管道结构 12 的外表面 16 上，

并在增强元件上施加保护性外部覆盖层 20，以便增强元件 18 置于内部管道结构 12 和外部保护性覆盖层 20 之间。正如图 1 所示，软管 10 包括第一部分 22，它大于软管 10 的第二部分 24，且根据本发明，相对于围绕软管 10 的第一部分 22 的增强元件 18 的膨胀增强部分 26 的图案，例如间距、角度、密度等，围绕软管 10 的第一部分 22 的螺旋缠绕或者编织的增强元件 18 显示出膨胀的增强部分 26，而相对于缩小的增强部分 28 的可变图案，围绕软管 10 的第二部分 24 的螺旋缠绕或者编织的增强元件 18 显示出覆盖软管第二部分 24 的增强元件 18 中的缩小的增强部分 28。

图 2 示出了第一个实施方案的另一方面，其中软管 100 包括具有内表面 104 以供输送流体和外表面 106 的柔性内部管道结构 102、保护性外部覆盖层 110 以及夹在内部管道结构 102 和外部覆盖层 110 之间的增强元件 108。增强元件 108 被施加到内部管道结构 102 的外表面 106 上，并在增强元件 108 上施加保护性外部覆盖层 110，以便增强元件 108 置于内部管道结构 102 和外部保护性覆盖层 110 之间。正如图 2 所示，软管 100 沿着其轴向长度 A 具有均匀的直径。根据本发明的这一方面，软管 100 的螺旋缠绕或者编织的增强元件 108 分别在居于第一和第二缩小的间距部分 118 和 120 间显示出膨胀的增强部分 112。当与增强元件的部分 118 和 120 中的图案相比，膨胀部分 112 显示出膨胀的图案。

图 3 示出了本发明的另一实施方案，其中软管 200 包括含天然或合成纤维或金属线材的织造或针织结构的增强元件 208。软管 200 包括流体经其中输送的内表面 204，和外表面 206 的柔性内部管道结构 202；外部覆盖层 210；和夹在内部管道结构 202 和外部覆盖层 210 之间的增强元件 208。在本发明的这一实施方案中，增强元件 208 显示出针织图案，而不是本发明第一个实施方案的螺旋缠绕或者编织图案。设计该针织图案，以便在增强元件 208 的一端提供缩小的环形部分 218 和在增强元件 208 的另一端提供膨胀的环形部分 220。在这一实施方案的另一方面中，可设计增强元件 208，以便沿着增强元件 208 的任

何位置提供一个或更多个膨胀部分和/或一个或更多个缩小部分,以提供所需的结构。

本发明的可变的增强元件提供软管结构完整性并增加抗压和抗刺穿性以及提供在制造增强软管中迄今为止未知的其它所需的优势。

本发明软管的柔性内部管道结构可包括一层或更多层独立的层,每一层典型地由在软管制造中所使用的任何常规的橡胶或热塑性材料制造且能耐受高的温度与压力以及充分地抵抗它们暴露于其下的环境条件,同时柔性还足以通过急弯而弯曲。作为实例,这种材料包括天然橡胶、丁苯橡胶(SBR)、聚氯丁二烯、三元乙丙橡胶(EPDM);乙丙橡胶(EPR)、丁基橡胶;丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶;聚丁二烯;聚异戊二烯;聚氨酯;氯化聚乙烯(CPE);氯磺化聚乙烯(CSM);聚酰胺,例如尼龙6、尼龙6-6、尼龙11、尼龙12;聚酯,例如聚对苯二甲酸乙二酯;丙烯酸酯橡胶(ACM);乙烯-丙烯酸聚合物(EA);乙烯-乙酸乙烯酯共聚物,例如Levapren、由Bayer制造的含有高乙酸乙烯酯的共聚物,和类似物;及其共混物。

软管的外部覆盖层是可挤出或者要么在增强元件上施加的保护性覆盖层。外部覆盖层保护软管的内部硬件避免磨耗和因软管暴露于其下的化学品、油、溶剂、磨耗材料等引起的其它不利的影响。典型地,外部覆盖层为薄壁管道形式,且可由常规的覆盖材料制造,例如氯化聚乙烯(CPE)、氯磺化聚乙烯(CSM)、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、丁腈-聚氯乙稀、三元乙丙橡胶(EPDM)、聚氯丁二烯、氯化丁基橡胶、尼龙、丙烯酸酯橡胶(ACM);乙烯-丙烯酸聚合物(EA);和类似物。应当根据预期软管将遇到的环境和操作条件来选择所使用的特定材料。

构造本发明的增强元件所使用的材料包括金属线材、天然纤维、合成纤维和类似物,或其结合。优选地,由天然或合成纤维,例如棉纤维、玻璃纤维、碳纤维、硼纤维、碳化硅纤维、人造丝纤维、尼龙纤维、芳族聚酰胺纤维、聚丙烯纤维、聚酯纤维及其结合制造增强元件。

在对于一些应用来说的任选的实施方案中,可以所需地用合适的

材料,例如间苯二酚甲醛胶乳(RFL)或者其它合适的粘合提高材料预处理增强件,以提高增强元件和相邻的管道结构之间的粘合性。

可在形成柔性内部管道层和外部覆盖层任何一个或二者中使用在橡胶软管的常规制造中所使用的一些添加剂,这取决于特定的目的和软管所打算的应用。有用的添加剂包括填料,例如碳黑(当希望导电的内表面时,例如在输送可燃流体中,它也可尤其在内部管道结构的内表面处,用作导电材料)、氧化硅、碳酸钙、硫酸钙、粘土、硅藻土、云母和类似物;软化剂,例如矿物油、植物油、合成增塑剂;交联剂,例如有机过氧化物、硫等;硫化促进剂;抗氧化剂和类似物。

根据本发明,还提供制造具有可变的增强作用的柔性软管,其中该方法包括下述步骤:形成具有内表面和外表面的聚合物管道结构;在聚合物管道结构的外表面上形成增强元件,其中形成增强元件,以提供显示出第一增强特征的至少一部分软管和显示出第二增强特征的至少其它部分的软管;并在增强元件上形成保护性覆盖层。优选地,通过轴向挤出材料,形成弹性体或热塑性材料的第一连续管道结构,形成最终变为本发明软管的里层的柔性弹性体或者热塑性管道结构。然后,以控制的方式,围绕柔性内部管道结构缠绕、盘旋、卷绕、扭曲或者要么形成含天然或合成纤维的多根绳股的编带形式的增强元件,以便所得增强元件在软管长度的规定部分处显示出所需的预定可变的增强特征。典型地,增强元件包括一根或更多根编带,其中每一编带含有多根线材或纤维。优选地,每一编带含有至少约6根线材或纤维和最多约36根线材或纤维,这取决于增强软管的用途。最优选,每一编带含有约6-20根线材或纤维。根据本发明,纤维或纤维以预定方式和以预定的间距形成十字形交叉,以提供显示出所需增强特征的特定空间方位。增强元件的空间方位通过增强材料绕内部管道结构缠绕时的间距,或者在针织增强元件的情况下,通过增强材料的环线之间的距离来确定。

所需地可提高在增强元件和内部管道结构和/或外部覆盖层之间的粘合性。可通过用具有粘合提高性能的合适材料预处理增强绳股,

或者在然后的挤出过程中,通过在一个或两个独立的步骤中,在内部管道结构和增强元件之间,和/或在增强元件与外部覆盖层之间涂布粘合提高材料的独立层,从而提高粘合性。常规的粘性提高材料,例如间苯二酚甲醛胶乳和类似物可用于这一目的。

在内部管道结构上缠绕增强元件,以便围绕内部管道结构提供预定和控制的增强图案,使得增强件在所得软管的所需和预定部分处显示出可变的增强。典型地,增强材料包括相对于管道结构的纵轴,在软管的第一部分处,以预定的间距缠绕和反缠绕的多种天然或合成纤维或金属线材,然后相对于管道结构的纵轴,在软管的不同部分处,在不同的预定间距和/或角度或增强密度下,缠绕和反缠绕增强材料。

或者,针织或织造增强材料,形成网眼。编织或织造增强元件连续和可变地围绕内部管道结构布置,以便提供绕管道结构的预定部分布置的第一预定环线,和绕管道结构的第二预定部分布置的第二预定环线。第一和第二环线的间距彼此不同,以便对于管道结构的特定部分,增强元件显示出可变的增强特征。

制造软管的优选方法包括下述步骤:形成具有内表面和外表面的弹性体或热塑性管道结构;以控制的方式,例如在产生两个在上、两个在下的编织图案的梭类 maypole 编带机中,通过围绕弹性体或热塑性管道结构的外表面周边缠绕含多根纤维或线材的增强材料,在第一管道结构的外表面上形成增强元件;和最后围绕增强元件形成保护性覆盖层。

形成增强元件的步骤进一步包括监控和调节设备,例如计算机化机器人技术以供连续监控线速度、盖板速度(deck speed)等,并在形成增强元件的过程中调节增强材料的空间方位,以便根据预定的技术规格和预定的教导,维持恒定的张紧图案。也可使用计算和最大化施加增强的临界参数的其它设备,例如超声传感器、尺寸测量体系、真空压力变化体系。

可使用合适的观测体系,在规定的长度处标记和/或切割软管,以便根据预定的长度和增强变化技术规格,形成并回收每一单独的软管,

从而能连续制造具有可变增强作用的软管。然而，在一些条件下，希望可手工或者半机械地建造软管长度。

尽管此处具体地阐述并描述了本发明的一些优选的方面和实施方案，但要理解，可在没有脱离所附权利要求定义的本发明范围的情况下，实践各种其它方面和实施方案，及其改性。

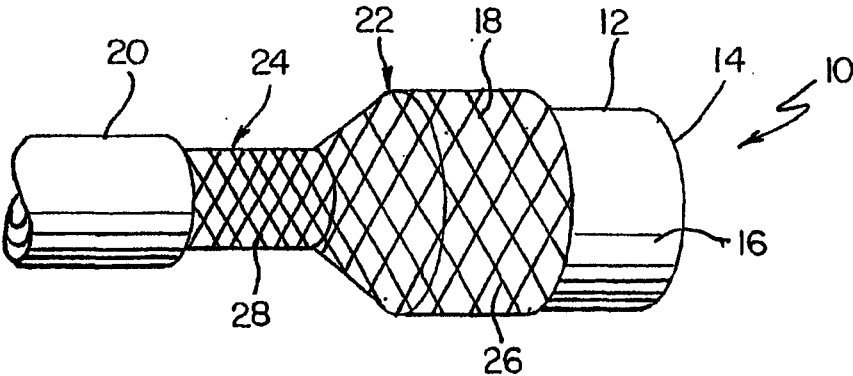


图 1

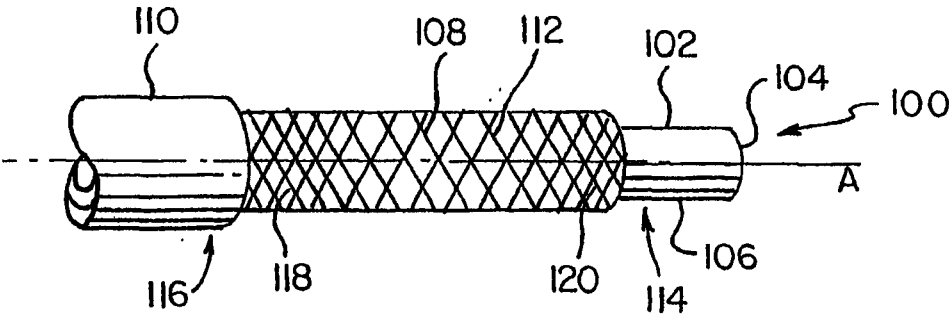


图 2

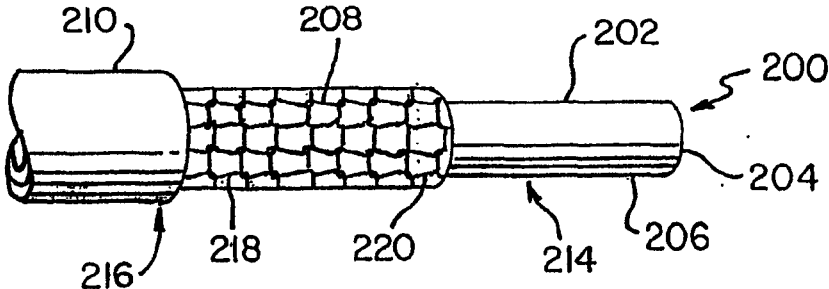


图 3