



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103069440 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201180039008. 3

H01Q 11/08(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 08. 10

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

1056568 2010. 08. 11 FR

US 2004189456 A1, 2004. 09. 30,

CN 1099320 A, 1995. 03. 01,

US 2003221766 A1, 2003. 12. 04,

JP H04179003 A, 1992. 06. 25,

CN 1674352 A, 2005. 09. 28,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 02. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2011/051900 2011. 08. 10

审查员 赵强

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/020203 FR 2012. 02. 16

(73) 专利权人 米其林集团总公司

地址 法国克莱蒙-费朗

专利权人 米其林研究和技术股份有限公司

(72) 发明人 M·罗伯特 J·C·辛尼特

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

G06K 19/077(2006. 01)

H01Q 1/22(2006. 01)

H01Q 9/26(2006. 01)

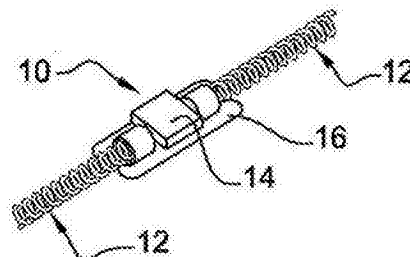
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

制造用于轮胎的电子装置的天线的方法

(57) 摘要

在制造包括芯(18)的天线(12)的方法的过程中,旨在使天线被集成到大量的轮胎的橡胶内,芯(18)以螺纹状方式被涂覆,具有由与芯(18)的材料不同的材料制成的涂覆层(20、22、24;26、28)。在涂覆步骤之后,被涂覆的芯(18)的至少一部分进行可塑性地变形。



1. 一种用于制造包括芯(18)的天线(12)的工艺,所述天线(12)旨在被集成在橡胶化合物内,尤其是轮胎的橡胶化合物,其特征在于:

-丝状芯(18)被涂覆有与芯(18)的材料不同的材料的涂覆层(20、22、24;26、28);以及
-在涂覆步骤后,被涂覆的芯(18)的至少一部分进行可塑性地变形。

2. 根据权利要求1所述的工艺,其中所述芯由钢制成。

3. 根据前述权利要求中的任意一项所述的工艺,其中所述被涂覆的芯(18)的部分进行可塑性地变形,以便赋予其螺旋状的形状。

4. 根据权利要求1所述的工艺,其中所述芯(18)被涂覆有电磁信号传导层(20)。

5. 根据权利要求4所述的工艺,其中传导层(20)由基本纯净的金属制成。

6. 根据权利要求5所述的工艺,其中所述传导层(20)由铜制成。

7. 根据权利要求4所述的工艺,其中所述芯(18)直接地被涂覆有所述传导层(20)。

8. 根据权利要求4所述的工艺,其中所述芯(18)被涂覆有化学隔离层(22),旨在将橡胶和化学隔离层(22)涂覆的层化学隔离。

9. 根据权利要求8所述的工艺,其中所述传导层(20)直接地被涂覆有所述化学隔离层(22)。

10. 根据权利要求8所述的工艺,其中所述化学隔离层(22)由基本纯净的金属或者金属合金制成。

11. 根据权利要求10所述的工艺,其中基本纯净的金属或者金属合金选自锌、镍、锡和黄铜。

12. 根据权利要求1所述的工艺,其中所述芯(18)被涂覆有电磁信号传导/化学隔离层(26),传导/化学隔离层(26)由金属合金组成。

13. 根据权利要求12所述的工艺,其中所述传导/化学隔离层(26)由黄铜组成。

14. 根据权利要求12所述的工艺,其中所述芯(18)直接地被涂覆有所述传导/化学隔离层(26)。

15. 根据权利要求8至14中的任意一项所述的工艺,其中所述化学隔离层(22)或所述传导/化学隔离层(26)被涂覆有助于将所述天线(12)粘合至橡胶的外部粘合层(24)。

16. 根据权利要求15所述的工艺,其中所述外部粘合层(24)由至少一种基本纯净的金属或者金属合金制成。

17. 根据权利要求16所述的工艺,其中所述外部粘合层(24)由锌、镍和黄铜中的至少一种制成。

18. 根据权利要求15所述的工艺,其中所述外部粘合层(24)包括非金属粘合剂。

19. 根据权利要求8至14中的任意一项所述的工艺,其中所述化学隔离层(22)或所述传导/化学隔离层(26)直接地被涂覆有粘合层(24)。

20. 根据权利要求1或2所述的工艺,其中在涂覆步骤或多个涂覆步骤后,天线(12)通过加热进行热处理。

制造用于轮胎的电子装置的天线的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于轮胎的电子装置领域。

背景技术

[0002] 包括连接到电子元件(例如芯片)的两根天线,所述电子元件安装在支撑板上的电子装置在相关技术中是公知的。每根天线具有大致为螺旋状的形状。每根天线包括直接地涂覆有黄铜镀层的钢芯,黄铜为铜和锌的合金,铜和锌的比例分别约为75%和25%。众所周知,对于这样的天线,电磁传导主要通过集肤效应发生,也就是说,电磁传导主要是在天线的外层发生。集肤深度尤其取决于辐射的频率和传导层的构成材料的频率。举个例子,对于UHF频率(例如915MHz),对于银的集肤深度为 $2.1\mu\text{m}$,对于铜为 $2.2\mu\text{m}$ 并且对于黄铜为 $4.4\mu\text{m}$ 。

[0003] 为了制造该天线,从存储盘架展开的裸丝状芯通过对其进行可塑性变形而形成,以便使其呈螺旋状的形状。接着,将螺旋状芯切割成段,并且裸螺旋状芯被涂覆有黄铜镀层。涂覆步骤在电解液中执行。

[0004] 如上文所回顾的,对于在UHF频率涂覆有黄铜的天线的最佳操作来说,涂覆层的厚度必须不小于4微米。此外,由于芯的螺旋状几何形状,涂覆所述芯的条件是难以控制的,尤其是在圈的内部。而且,由于其由合金制成,难以精确地控制其成分,并且需要对沉积工艺的参数(电流、通过电解液的时间和电解液的成分)进行精确的调节。总之,沉积物的质量以及必要的厚度导致了相对长的沉积时间,所述沉积时间在产品的成本方面具有主要的影响。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供工业上稳定且成本低的工艺,使得能够获得具有最佳特性的天线。为了满足该目标,本发明的一个主题为用于制造包括芯的天线的工艺,旨在将该天线集成到轮胎的橡胶化合物内,其中:

[0006] 丝状芯被涂覆有与芯的材料不同的材料的涂覆层;以及

[0007] 在涂覆步骤后,被涂覆的芯的至少一部分进行可塑性变形。

[0008] 通过在芯进行可塑性变形之前涂覆芯,也就是说在芯仍具有丝状的形状时,从而提高了涂覆步骤的效率。这是因为,由于芯具有丝状的形状,涂覆层可以一致且均匀地覆盖裸芯。因此,涂覆步骤相对地快速,从而能够限制每层的厚度并减少在涂覆步骤的能量消耗,与此同时仍然提高涂覆的质量。因此获得了起作用的天线。

[0009] 此外,工艺是连续的,也就是说涂覆步骤能够覆盖丝状芯的大部分长度,然后将所述丝状芯定长切割。因此,根据本发明的工艺能够减少人工干预及因此产生的成本。

[0010] 基本纯净的金属为以大于95%的比例包括所述金属的金属,最多5%的剩余物仅仅构成与制造金属的工艺相关联的杂质。

[0011] 需要引用的是,通常由至少两种不同的金属制成了金属的合金的较大一部分,也就是说其组合在一起超过了合金重量的50%,并且附加成分(additifs)根据其用途为合金

提供了特殊的属性；

[0012] 根据工艺的某些可选择的特征：

[0013] -芯由钢制成；

[0014] -被涂覆的芯的部分进行可塑性地变形，以便使其呈现螺旋状的形状。旨在将天线集成到轮胎的橡胶化合物内。在轮胎的运行期间，轮胎受被传递至天线的压力和张力的影响。螺旋状的形状使其能够相对于由天线经受的压力而提高天线的耐久性。这是因为螺旋状的形状赋予天线以柔韧性，使其能够在没有碎裂风险的情况下变形，所述碎裂能够破坏轮胎。特别地，螺旋状的形状在平行于螺旋轴的方向上赋予其弹性；

[0015] -芯被涂覆有电磁信号传导层。传导层能够通过集肤效应在天线和连接至其上的电子元件之间传导电磁信号。

[0016] -传导层由基本纯净的金属制成，例如铜。在使用基本纯净的金属时，涂覆步骤具有最大的效率。此外，铜是良好的导体，可帮助提高天线的传导性能。此外，由基本纯净的金属（例如铜）制成的涂层来涂覆芯的措施，与使用由合金（例如黄铜）制成的涂层的工艺相比，使其能够在本质上显著地提高了天线的生产速度，实际上提高了可以为高达10的因数；

[0017] -芯直接地被涂覆有传导层。作为变体，裸芯可以被涂覆有置于裸芯和传导层之间的一个或多个中间层。在另一变体中，裸芯可以被涂覆有多个传导层，每个传导层都可以由基本纯净的金属制成，例如铜。在该另一变体中，传导层之一可以直接地涂覆芯，否则中间层将置于裸芯和该传导层之间；并且

[0018] -芯被涂覆有旨在将橡胶和化学隔离层涂覆的层化学隔离的化学隔离层。传导层可以包含一种或多种与轮胎的橡胶不相容的材料，否则材料可以与该橡胶起反应。这将导致传导层的恶化和围绕天线的橡胶的老化。相对于橡胶，该化学隔离层在化学上是惰性的。化学隔离层因而能够阻止在传导层与围绕的橡胶之间的化学反应。特别地，当传导层由铜制成时，化学隔离层阻止了铜的硫化。换句话说，化学隔离层具有保护橡胶及其涂覆的层的功能。因此，使用具有两个独立的功能的层，即传导功能和化学隔离功能，使得能够优化每一层所需的厚度，并且因此优化与涂覆芯相关的成本；

[0019] -化学隔离层由基本纯净的金属或金属合金制成，例如选自锌、镍、锡和黄铜。在使用基本纯净的金属时，涂覆步骤具有最大的效率。此外，这些金属和黄铜相对于橡胶在化学上是惰性的，并且提供了化学隔离层到传导层的良好粘合。此外，在锌或镍的情况下，它们提供了化学隔离层到橡胶的良好粘合。而且，这些金属和黄铜使得天线能够容易地连接到例如芯片的电子元件，这归功于它们可焊接的属性；

[0020] -传导层被直接地涂覆有化学隔离层。作为变体，传导层可以涂覆有置于传导层和化学隔离层之间的一个或多个中间层。在另一个变体中，传导层可以涂覆有多个化学隔离层，每个化学隔离层均由基本纯净的金属或金属合金制成，例如选自锌、镍、锡和黄铜。在该另一变体中，化学隔离层之一可以直接地涂覆传导层，否则中间层将置于传导层和该化学隔离层之间；

[0021] -在一个实施方案中，芯被直接地涂覆有旨在将橡胶和化学隔离层涂覆的层化学隔离的电磁信号传导/化学隔离层，所述传导/化学隔离层由金属合金组成，优选为黄铜；

[0022] -芯被直接地涂覆有传导/化学隔离层。作为变体，芯可以被涂覆有置于芯和传导/化学隔离层之间的一个或多个中间层。在另一个变体中，裸芯可以被涂覆有数个传导/化学

隔离层,每个传导/化学隔离层均由金属合金制成,优选为黄铜。在该另一个变体中,传导/化学隔离层之一可以直接地涂覆芯,否则中间层将置于裸芯和该传导/化学隔离层之间;

[0023] -化学隔离层或者传导/化学隔离层被涂覆有用于将天线粘合至橡胶的外部粘合层。所述粘合层使制造轮胎变得容易。这是因为,在将天线放置在橡胶化合物上之后,粘合层将天线固定在橡胶化合物上,天线没有滑动的风险;

[0024] -在一个实施方案中,外部粘合层由至少一种基本纯净的金属或金属合金制成,例如选自锌、镍和黄铜。这些金属能够使天线粘附在周围的橡胶上;

[0025] -在另一个实施方案中,外部粘合层包括非金属粘合剂;

[0026] -优选地,化学隔离层或者传导/化学隔离层直接地被涂覆有粘合层。作为变体,化学隔离层或者传导/化学隔离层可被涂覆有置于化学隔离层或传导/化学隔离层与粘合层之间的一个或多个中间层。在另一个变体中,化学隔离层或者传导/化学隔离层可以被涂覆有数个粘合层,每个粘合层由至少一种基本纯净的金属或者由金属合金制成,例如选自镍和黄铜,或者包括非金属粘合剂。在该另一变体中,粘合层之一可以直接地涂覆化学隔离层或传导/化学隔离层,否则中间层将置于化学隔离层或传导/化学隔离层与粘合层之间;以及

[0027] -有利地,在涂覆步骤或多个涂覆步骤后,天线通过加热进行热处理。这促进了从传导层到化学隔离层的金属迁移。如果传导层由基本纯净的第一金属制成,并且化学隔离层由基本纯净的第二金属制成,从第一金属向第二层的迁移导致在表面上形成合金。因此,不采用合金涂覆步骤,并因此没有与涂覆合金相关的缺点,从而获得了具有通过合金保护的芯的天线。如果第一和第二金属分别为铜和锌,则因此在表面上形成黄铜。此外,在可塑性变形步骤期间,该热处理步骤帮助缓解了在天线中产生的应力。

附图说明

[0028] 通过阅读仅通过非限制性的实例给出的如下说明书并同时参照附图可更好地理解本发明,附图中:

[0029] 图1为根据依据本发明的第一实施方案的工艺制造的包括天线的电子装置的透视图;

[0030] 图2为图1的天线的详细视图;

[0031] 图3至图6为在根据实施本发明的第一方法的制造工艺的不同步骤期间,图2的天线的横截面的透视图;

[0032] 图7为在图3至图6的工艺步骤之后的工艺步骤期间,类似于图1的视图;

[0033] 图8为根据实施本发明的第一方法,显示工艺的不同步骤的示意图;

[0034] 图9为类似于图2的视图,示出了根据本发明的第二实施方案的天线;

[0035] 图10和图11为类似于图4至图6的的视图,示出通过根据实施本发明的第二方法的工艺制造的天线。

具体实施方式

[0036] 图1显示了由一般附图标记(référence générale)10表示并且旨在被嵌入橡胶化合物内的电子装置。在已示出的例子中,电子装置10为RFID类型,并包括两根连接到电子元

件14(此处为芯片)的天线12,所述电子元件安装在支撑板16上。在下文中,由于两根天线12是相同的,参照图2将仅描述一根天线12。两根天线12一起形成了偶极子天线。

[0037] 天线12具有大体上丝状螺旋状的形状,并且根据电子装置的使用条件定义其长度、外径和螺旋间距。举个例子,螺旋的间距可以为每厘米13圈,外径可以为1.2mm并且长度可以大约为25mm。这种特性的组合在电子装置以UHF频率运行于轮胎内的情况下尤其地有用。

[0038] 天线12包括具有外径为0.2mm的钢芯18。天线12也包括直接地涂覆芯18的用于传导电磁信号的第一层20。传导层20由基本纯净的金属制成并且与芯18接触,在本例子中为金属铜(由于其电气特性和成本而被选择)。层20具有大于2微米的厚度,优选地在4微米和5微米之间。

[0039] 天线12也包括旨在化学隔离传导层20的橡胶的第二化学隔离层22。层22直接地涂覆第一层20。层22由基本纯净的金属制成并且与第一层20接触,在本例子中为金属锌。层22具有大于0.2微米的厚度,优选地在0.4微米和0.6微米之间。

[0040] 作为变体,层22由镍或锡制成。

[0041] 在另一变体中,层22由金属合金制成,例如黄铜。

[0042] 在其他变体中,天线12包括数个化学隔离层22,每一层由不同的基本纯净的金属或者金属合金制成。

[0043] 天线12也包括用于将天线粘合至橡胶的第三粘合层24,所述层直接地涂覆第二层22。层24包括非金属粘合剂并且与第二层22接触,在本例子中粘合剂为LORD公司销售的商标名称为“Chemlok”或者“Chemosil”的粘合剂。

[0044] 作为变体,第三层由基本纯净的金属或金属合金制成,例如选自镍和黄铜。

[0045] 现在将参照图3至图8描述根据第一实施方案的用于制造天线12的工艺的不同步骤。

[0046] 通过将包括芯18的丝状金属线缠绕到盘架上而开始所述工艺。该裸丝状芯18如图3所示。

[0047] 在第一清洗步骤100期间,将芯18通过碱性电解液。

[0048] 在步骤102期间,通过持续地电极沉积使芯18直接地涂覆有第一传导层20。线贯穿适合于沉积金属的类型的电解液,也就是说,在铜沉积的情况下为氰化物电解液,对于锌沉积为碱性电解液或者对于锡沉积为酸性电解液。如图4所示,其结果是芯18涂覆有层20。

[0049] 接着,在步骤104期间,通过再次穿过电解液,第一层20直接地被涂覆有第二化学隔离层22,所述电解液的成分对化学隔离层的材料是适当的。如图5所示,其结果是芯18被涂覆有层20、22。

[0050] 接着,在步骤106期间,第二层22直接地被涂覆有第三粘合层24。如图6所示,其结果是芯涂覆有层20、22、24。在第三层由基本纯净的金属或者金属合金制成的变体中,第三层通过“闪(flash)”工艺沉积,所述“闪”工艺对应使第三层能够获得的厚度小于0.1微米的相对短的电极沉积工艺。这样的“闪”工艺使用高电流密度和具有低离子浓度的电解液。

[0051] 接着,在步骤108期间,涂覆有层20、22和24的芯18被清洗(去除来自沉积电解液的残渣,紧接着冲洗),并且然后通过在其上通过热清洁空气流而使其变干。

[0052] 在步骤110中,检查层20、22和24中的每一个的成分,例如通过X射线荧光光谱仪或

通过极谱分析法。也检查层20、22和24的每一个的厚度,例如通过扫描电子显微镜、极谱分析法或ICP-AES(电感耦合等离子体-原子发射光谱法)。也检查天线12的表面外观,以便验证沉积的均匀性。也可以执行表征芯的机械寿命潜力和涂覆层粘合力的机械寿命潜力的测试。

[0053] 接着,在步骤112期间,使被涂覆的丝状芯可塑性地变形,以便通过卷簧车床使其呈螺旋状的形状。在这种情况下,使涂覆有层20、22和24的芯在其全部长度上连续地进行可塑性地变形。然后获得的是如图7所示的涂覆有层20、22和24的芯。

[0054] 作为变体,涂覆有层20、22和24的芯的仅仅一部分周期性地沿着涂覆有层20、22和24的芯进行可塑性地变形。

[0055] 接着,在步骤114期间,被涂覆的螺旋状芯18被切割成具有预先确定的长度(此处约为20至30毫米)的部分24。

[0056] 接着,在步骤116期间,通过在至少200°C的温度下将天线12加热30分钟而对天线12进行热处理,以便释放机械应力。如图2所示,然后获得螺旋状的天线12。

[0057] 最后,在步骤118期间,将天线12连接到电子元件14的终端并且连接到支撑板16,以便获得装置10,如图1所示。

[0058] 图9至图11示出了根据本发明的第二实施方案的天线以及根据实施本发明的第二方法的工艺。以相同的附图标记表示类似于天线的元件的元件以及第一实施方案的工艺。

[0059] 与第一实施方案不同,天线12包括由金属合金制成的传导/化学隔离层26。在这种情况下,合金为黄铜。层26直接地涂覆天线的芯18。天线12也包括与根据第一实施方案的天线12相类似的粘合层28。

[0060] 现在将参照图10和图11描述根据第二实施方案的制造工艺的不同步骤。

[0061] 根据第二实施方案的工艺与根据第一实施方案的步骤102和104的工艺不同。这是因为在清洗步骤100后,芯18被直接地涂覆有黄铜传导/化学隔离层26。然后获得在图10中示出的涂覆有层26的芯18。

[0062] 接着,层26被直接地涂覆有粘合层28。然后获得在图11中示出的涂覆有层26和28的芯。

[0063] 本发明并不限于如上描述的实施方案或实施的方法。

[0064] 这是因为能够使被涂覆的芯在其整体上或仅其一部分上进行变形。此外,被涂覆的芯的多个部分能够以不同的方式进行可塑性地变形。

[0065] 使用金属或者合金的涂覆步骤通常在电解液中执行。作为变体,能够使用其他已知的技术使它们被执行。

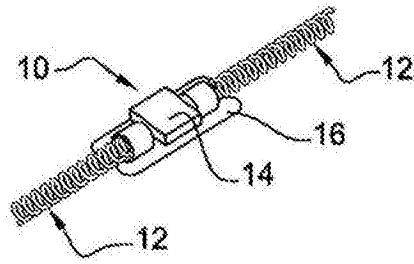


图1

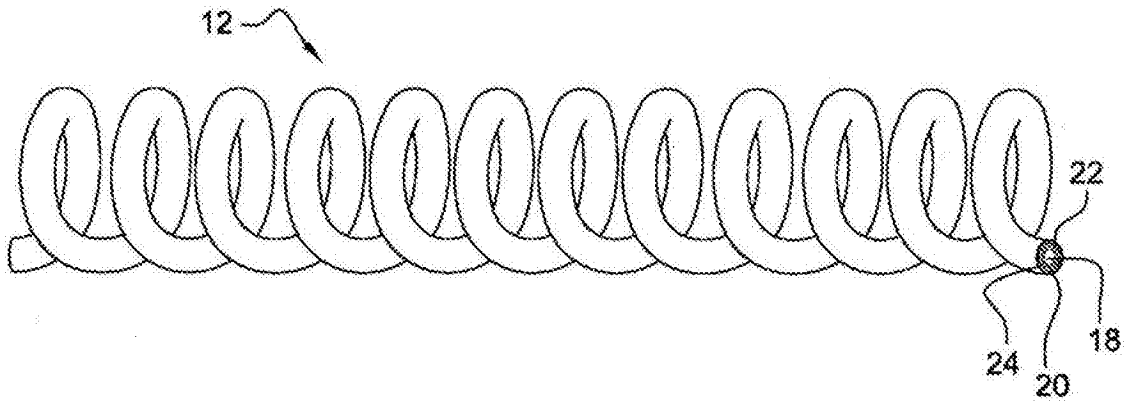


图2

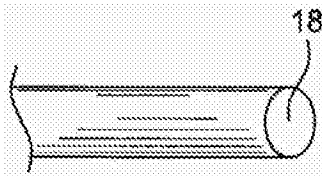


图3

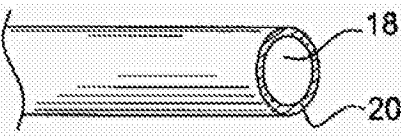


图4

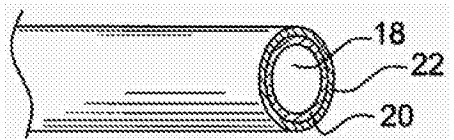


图5

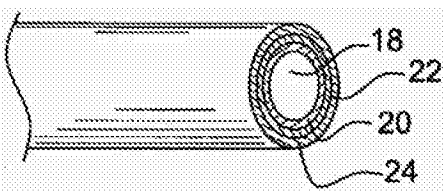


图6

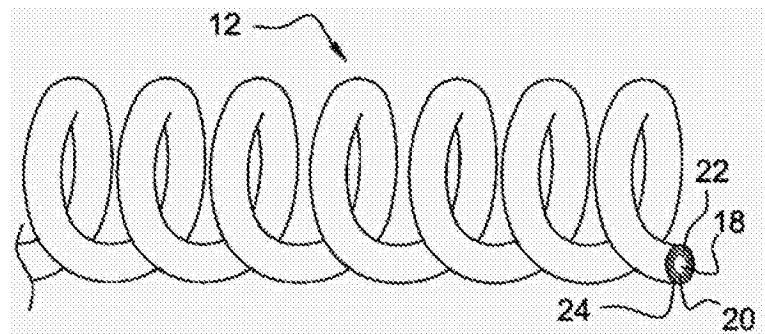


图7

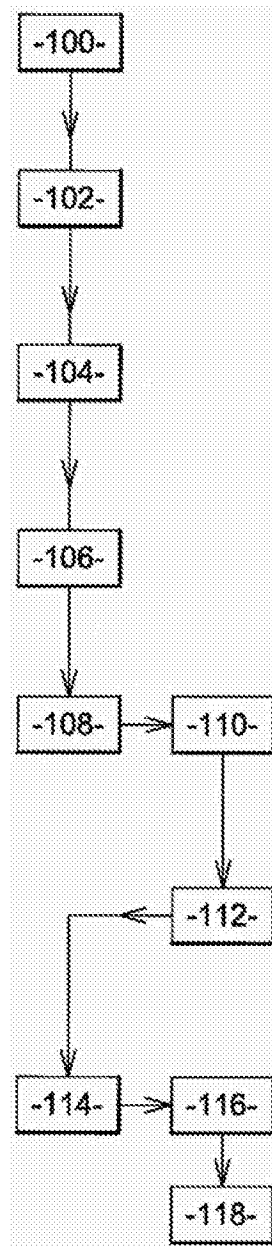


图8

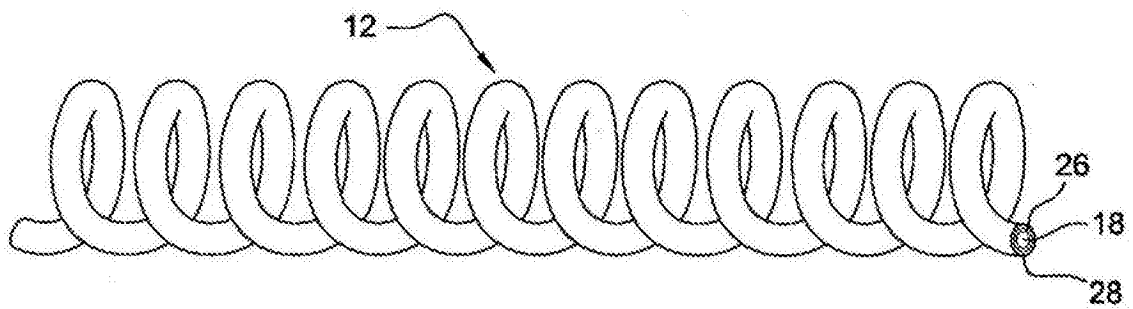


图9

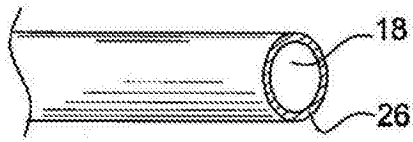


图10

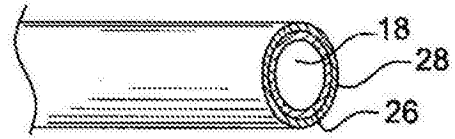


图11