



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110915081 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201880037440.0

(74)专利代理机构 北京市正见永申律师事务所  
11497

(22)申请日 2018.04.11

代理人 黄小临

(30)优先权数据

102017209509.1 2017.06.06 DE

(51)Int.Cl.

H02G 3/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.12.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/059325 2018.04.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/224204 DE 2018.12.13

(71)申请人 莱尼电缆有限公司

地址 德国纽伦堡

(72)发明人 B·乔斯顿

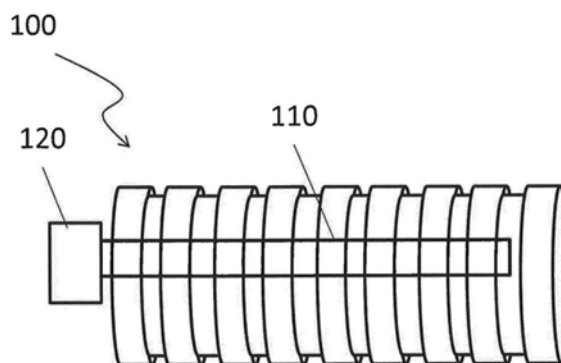
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

智能波纹软管

(57)摘要

本发明涉及一种波纹软管。所述波纹软管包括至少一个导体装置。所述导体装置布置在所述波纹软管上或引入到所述波纹软管内,这样的方式使所述至少一个导体装置的任何损坏引起所述至少一个导体装置中承载的信号发生变化,使得所述波纹软管的损坏或状态变化可以从信号变化推导出。



1. 一种波纹软管 (100、200), 其具有至少一个导体装置 (110、210), 其中, 所述导体装置 (110、210) 安装在所述波纹软管 (100、200) 上或引入到所述波纹软管 (100、200) 内, 其方式使得所述至少一个导体装置 (110、210) 的损坏引起在所述至少一个导体装置 (110、210) 中承载的信号发生变化, 从而可以从信号的变化推导出所述波纹软管 (100、200) 的损坏或状态变化。

2. 根据权利要求1所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述至少一个导体装置 (110、210) 被引入到所述波纹软管 (100、200) 的衬套内, 或者安装在所述波纹软管 (100、200) 的衬套的内侧或者所述波纹软管 (100、200) 的内侧上。

3. 根据权利要求1或2所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述至少一个导体装置 (110、210) 附接到所述波纹软管 (100、200) 的衬套或所述波纹软管 (100、200) 上。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述至少一个导体装置 (110、210) 被引入到所述波纹软管 (100、200) 的内部空间中。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述至少一个导体装置 (110、210) 具有电导体装置 (110、210)、高频导体装置 (110、210)、最大频率导体装置 (110、210) 或光导体装置 (110、210), 或者所述至少一个导体装置 (110、210) 形成为电导体装置 (110、210)、高频导体装置 (110、210)、最大频率导体装置 (110、210) 或光导体装置 (110、210)。

6. 根据权利要求5所述的波纹软管 (100、200), 其中, 从所述电导体装置 (110、210)、所述高频导体装置 (110、210)、所述最大频率导体装置 (110、210)、或所述光导体装置 (110、210) 可以推导出关于所述波纹软管 (100、200) 的状态变化-例如弯曲或扭转-的信息。

7. 根据权利要求5或6所述的波纹软管 (100、200), 其中, 从所述电导体装置 (110、210)、所述高频导体装置 (110、210)、所述最大频率导体装置 (110、210) 或所述光导体装置 (110、210) 可以推导出关于波纹软管 (100、200) 的损坏位置的信息。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述至少一个导体装置 (110、210) 具有电导体装置 (110、210) 或形成为电导体装置 (110、210), 并且所述电导体装置 (110、210) 可连接至测量装置 (120、220), 所述测量装置 (120、220) 形成为通过电阻变化、电流变化或电压变化来确定信号变化。

9. 根据上述权利要求中任一项所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述至少一个导体装置 (110、210) 具有光导体装置 (110、210) 或形成为光导体装置 (110、210), 并且所述光导体装置 (110、210) 可连接到测量装置 (120、220), 所述测量装置 (120、220) 形成为通过光反射变化来确定信号变化。

10. 根据上述权利要求中的任一项所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述波纹软管 (100、200) 还具有输出装置 (120、220) 或可连接至输出装置 (120、220), 所述输出装置 (120、220) 形成为输出关于所述波纹软管 (100、200) 的损坏的信息。

11. 根据上述权利要求中的任一项所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述波纹软管 (100、200) 还具有通信单元 (120、220) 或者可连接至通信单元 (120、220), 所述通信单元 (120、220) 形成为发出关于所述波纹软管 (100、200) 的损坏的信息。

12. 根据上述权利要求中任一项所述的波纹软管 (100、200), 其中, 所述波纹软管 (100、200) 还具有至少一个集成电路 (120、220)。

13. 根据权利要求12所述的波纹软管(100、200),其中,所述至少一个集成电路(120、220)形成为确定关于温度的信息和/或关于位置的信息。

## 智能波纹管

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有至少一个导体装置的波纹管。

### 背景技术

[0002] 在波纹管形设计中,波纹管是由柔性材料制成的软管。波纹管用于线缆和部件的承载和集成。它们进一步用于聚集和保护集成线缆和部件。波纹管连同集成线缆和部件通常称为线缆软管组件。在与线缆软管组件连接的机器的类似或重复运动过程中,线缆软管组件受到相应的磨损。磨损表现为波纹管轮廓的材料磨损。材料磨损会导致孔的形成,甚至会导致波纹管的完全撕裂。结果是,位于内部的线缆和部件不再受到保护,并因此受到直接磨损。这可能导致意外的设备停工。

[0003] 因此,需要监测波纹管的当前状态,从而至少减少意外的设备停工。

### 发明内容

[0004] 根据一个方面,提供一种波纹管。所述波纹管具有至少一个导体装置。所述导体装置安装在所述波纹管上或引入所述波纹管内,其方式使得对所述至少一个导体装置的损坏引起在所述至少一个导体装置中传输的信号发生变化,从而可以从信号的变化推导出所述波纹管的损坏或状态变化。

[0005] 所述波纹管的状态变化可以理解为从所述波纹管的原始状态或正确状态偏离例如一定程度。所述状态变化可以是以例如指示所述波纹管的早期破裂或即将破裂的方式的状态的变化。所述波纹管的损坏可能是所述波纹管的破裂。因此,例如由所述导体装置的损坏(如,所述导体装置中的撕裂事件)可以推断出所述软管的早期破裂。

[0006] 这就产生了一个优点:如果所述波纹管的负载太重,就会发生信号变化,因此,在发生设备完全失效之前,相关设备的管理员可以通过及时的维修措施做出反应。

[0007] 具有相应轮廓的波纹管 and 波节管具有经证明的长使用寿命,并且非常柔韧。这使得它们非常适合在机器人领域等中使用。由于所述波纹管或波节管的轮廓,所述导体装置的引入或附接是困难的,但在技术上是可行的。由于技术上的复杂性,迄今为止,专家们尚未考虑将所述导体装置引入所述波纹管/波节管内或附接到所述波纹管/波节管上。只有本发明人克服了迄今为止存在的这种偏见,并且已经将所述导体装置引入到所述波纹管/波节管中,或者将所述导体装置附接到所述波纹管/波节管上。这里描述的实现方式原则上也可用于其他软管或管道。

[0008] 所述导体装置可以安装在所述波纹管上或引入所述波纹管中,这种方式使得所述波纹管的损坏也导致所述至少一个导体装置的损坏,从而引起在所述至少一个导体装置中传输的信号发生变化,使得可以从信号的变化推导出所述波纹管的损坏。因此,可以从信号的变化推导出所述波纹管的损坏。

[0009] 所述波纹管可以是波节管,例如塑料波节管或用于覆套诸如线缆和管道的应用载体的保护管。

[0010] 所述至少一个导体装置可以被引入到所述波纹软管的衬套 (Ummantelung) 中。所述至少一个导体装置可以安装在所述波纹软管的内侧上, 例如, 在所述波纹软管的衬套的内侧上。

[0011] 所述至少一个导体装置可以附接到所述波纹软管的衬套或所述波纹软管上。

[0012] 所述至少一个导体装置可以被引入到所述波纹软管的内部空间中。引入或安装/附接可以在所述波纹软管的挤压过程中进行。

[0013] 一般而言, 所述至少一个导体装置可以附接到所述波纹软管上或引入到所述波纹软管中。

[0014] 通过将所述导体装置引入到所述波纹软管中或安装/附接在所述波纹软管上, 使所述波纹软管的永久性状态监控成为可能。

[0015] 所述导体装置可以具有一个或多个导体或由一个或多个导体形成。根据一种可能的实现方式, 所述导体装置具有单个导体或由单个导体形成。

[0016] 所述至少一个导体装置可以具有或形成为电导体装置。所述至少一个导体装置可以具有或形成为高频导体装置和/或最大频率导体装置。所述至少一个导体装置可以具有或形成为光导体装置。

[0017] 合适的高频技术的优点是负载的位置或地点确定, 从而可以直接确定并修复磨损的位置。简单电阻测量的优点是生产成本和故障次数的降低, 以及发现波纹软管损坏的解决方案的简化。

[0018] 借助于电导体装置、高频导体装置和最大频率导体装置, 可以推断或推导出在每种情况下关于所述波纹软管的状态变化 (例如弯曲或扭转) 的信息。例如, 可以检测所述导体装置的欧姆 (电) 电阻的变化, 并由此推导出所述波纹软管的状态变化。例如, 在电阻趋于无穷大时突然增加 (跃升) 的情况下, 可以推导出撕裂。作为对电阻的监控的补充或替代, 可以监控在导体装置中传输的信号频率。在信号频率变化的情况下, 可以推导出波纹软管的状态变化。

[0019] 基于光导体装置可以推断或推导出关于波纹软管的状态变化 (例如, 弯曲或扭转) 的信息。这可以例如从所述光导体装置传导的光信号推导出。在导体装置实施为例如光纤 (FO) 导体装置的光导体装置的实施方式中, 管线的变形引起相关物理特性的改变。这可能导致在所述导体装置中传导的信号传播时间的改变或导致在导体装置中传导的信号过早的背反射, 例如, 导致在导体装置中传导的光的改变了的偏转。

[0020] 所述至少一个导体装置可以具有电导体装置, 例如, 所述至少一个导体装置可以形成为电导体装置。所述电导体装置可以处于与测量装置连接的状态或连接至测量装置。所述测量装置可以形成为外部元件或形成为所述导体装置的一部分或所述波纹软管的一部分。如果这里说一个部件“连接”到另一个部件, 从而“与之通信”或“访问它”, 则这可能意味着它直接或间接地连接或者直接或间接地访问它。这意味着所述电导体装置可以直接或间接连接到所述测量装置。

[0021] 所述测量装置可以形成为通过电阻的变化来确定信号的变化。所述测量装置可以形成为通过电流的变化来确定信号的变化。所述测量装置可以形成为通过电压的变化来确定信号的变化。在这种情况下, 电阻、电流或电压的相应变化与电导体装置有关。

[0022] 所述至少一个导体装置可以具有光导体装置, 例如至少一个导体装置可以形成为

光导体装置。所述光导体装置可以处于与测量装置连接的状态或连接至测量装置。所述测量装置可以形成为通过光反射的变化来确定信号的变化。例如,所述测量装置可以形成为确定在所述光导体装置中传输的光信号的反射的变化,例如光反射的变化。

[0023] 基于所述电导体装置可以推断或推导出关于所述波纹软管的损坏的位置的信息。基于所述高频导体装置可以推断或推导出关于所述波纹软管的损坏的位置的信息。基于所述最大频率导体装置可以推断或推导出关于所述波纹软管的损坏的位置的信息。基于所述光导体装置可以推断或推导出关于所述波纹软管的损坏的位置的信息。如所述的,在所述导体装置实施为例如光纤(F0)导体装置的光导体装置的实施方式中,所述导体装置的变形会引起相关物理特性的变化。这可能导致在所述导体装置中传输的信号传播时间发生变化,或导致在所述导体装置中传输的信号改变的-例如过早的-背反射。根据传播时间的变化或改变的背反射,可以例如通过与预期的传播时间或背反射进行比较,来确定所述导体装置的变形的位罝,从而确定所述波纹软管的损坏的位置。

[0024] 所述波纹软管还可以具有输出装置。所述波纹软管还可以是可与输出装置连接的或连接到输出装置。所述输出装置可以形成为输出关于所述波纹软管的损坏的信息。所述输出可以可视地和/或借助音频实现。

[0025] 所述波纹软管还可以具有通信单元。所述波纹软管还可以是可与所述通信单元连接的或连接到所述通信单元。所述通信单元可以形成为发出关于所述波纹软管的损坏的信息。所述信息可以包含诸如损坏的存在和/或损坏的位置和/或损坏的时间的各种参数。

[0026] 所述波纹软管还可以具有至少一个集成电路。所述至少一个集成电路可以形成为确定关于温度的信息和/或关于位置的信息。这可以通过周期性地外部引入的近场通信(NFC)或RFID(射频识别)标签或通过印刷电路(印刷电子产品)实现。在这种情况下,所述信息可以提供有关所述波纹软管的负载的情况的信息。

[0027] 本领域技术人员清楚的是,这里阐述的解释可以处于使用硬件电路、软件方式或其组合实现的状态/使用硬件电路、软件方式或其组合来实现。所述软件方式可以与编程微处理器或通用计算机、专用集成电路(ASIC)和/或数字信号处理器(DSP)相关联。例如,通信单元、至少一个集成电路和输出设备可以部分地实现为计算机、逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器(例如包括微处理器,微控制器( $\mu\text{C}$ )或向量处理器)/核(主存储器,可以集成到处理器中或由处理器使用)/中央处理单元(CPU;其中可能有多个处理器核心)、浮点单元(FPU)、数字处理单元(NPU)、算术逻辑单元(ALU)、协处理器(支持主处理器(CPU)的附加微处理器)、图形处理单元上的通用计算(GPGPU)、并行计算机(用于同时执行,包括在几个主处理器和/或图形处理器上进行算术运算)或DSP。

[0028] 此外,对于技术人员而言清楚的是,即使这里描述的细节是关于波纹软管的,这些细节也可以通过检测波纹管损坏的合适方法、计算机处理器或连接到处理器的存储器来实现,其中,所述存储器具有一个或多个程序,这些程序在由处理器执行时实现该方法。在这种情况下,可以使用诸如交换和分页的方法。

## 附图说明

[0029] 参考附图,从以下示例性实施列的描述中得出其他目的、特征、优点和应用可能性,这些示例性实施列不应被理解为限制性的。在此,所描述和/或描绘的所有特征本身或

以任何组合示出了这里公开的主题,即便其与权利要求或其参考文献中的分组无关。在这种情况下,图中所示的部件的尺寸和比例不一定按比例绘制;它们可能与这里所示的要实现的实施例不同。

[0030] 图1A以纵向视图示出了具有导体装置的波纹软管的示意图;

[0031] 图1B以横向视图示出了具有导体装置的波纹软管的示意图;

[0032] 图1C示出了具有导体装置的波纹软管的横截面的示意图;以及

[0033] 图2示出了波纹软管的纵截面和通过对波纹软管装配/优化的定位的示意图。

### 具体实施方式

[0034] 在下文中,阐述了具体细节以提供对本申请的完整理解,但不限于此。然而,对于本领域技术人员而言清楚的是,本申请可在可能偏离以下阐述的细节的其他示例性实施例中使用。

[0035] 这里描述的功能和操作方面的方法变体,及其功能和操作方面,纯粹是为了更好地理解其结构、操作模式和特性;例如,它们不将本申请限制于示例性实施例。这些附图是部分示意性的,其中,为了阐明功能、有效原理、技术配置和特征,部分放大或缩小了实质性的特性和效果。这里,在附图或文中公开的每种操作模式、每种原理、每种技术配置和每个特征可以自由地以任何方式与所有权利要求,文中和其他附图中的每个特征,本申请中包含的或从中得出的其他操作模式、原理、技术配置和特征组合,以使所有可能的组合都与所描述的装置相关联。这里还包含文中(说明书的每个部分、权利要求中)所有单独的实施方式之间的组合,以及文中、权利要求中和附图中不同变体之间的组合,并且可以使其成为进一步权利要求的主题。权利要求也不限制本申请,因此也不限制展示的所有特征相互结合的可能性。这里还明确地单独地并且与所有其他特征组合地公开了所有公开的特征。

[0036] 同样应理解,这里使用的术语仅用于描述各个实施例,而不应视为限制。除非另有定义,否则这里使用的所有技术和科学术语具有与本申请相关的专业领域的技术人员的一般理解相对应的含义;对它们的解释既不能太宽泛也不能太狭隘。如果此处不恰当地使用专业术语并因此未表达本申请的技术思想,则应将其替换为向技术人员传达正确理解的专业术语。此处使用的通用术语应根据词典中的定义或上下文进行解释;在这种情况下,应避免过于狭隘的解释。

[0037] 这里应该理解的是,诸如“包括”、“包含”或“具有”等用语表示所述特征、图形、操作、动作、部件、零件或其组合的存在,并且不排除一个或多个其他特征、图形、操作、动作、部件、零件或其组合的存在或可能的增加。用语“和/或”包括彼此联系的多个对象的组合以及所述的多个对象中的该多个对象中的每个对象。

[0038] 下面参考附图描述本申请的优选实施例;这里,相同的部件始终具有相同的附图标记。在本申请的描述中,如果已知相关功能或结构的详细解释不必要地偏离本发明的含义,则不必对这些功能或结构进行详细解释;但是,这种功能和结构是技术人员所理解的。本申请的附图用于说明本申请,不应视为限制。本申请的技术思想应以这样的方式进行解释,即除了附图之外,它还包括所有此类修改、变更和变体。

[0039] 在附图中,在功能上彼此对应或相似的部件具有相同或相似的附图标记。现在通过示例性实施例描述波纹软管。

[0040] 图1A以纵向视图示出了具有导体装置110的波纹软管100的示意图。图1B以透视图示出了具有导体装置110的波纹软管100的示意图。图1C示出了具有导体装置110的波纹软管100的横截面的示意图。在图1A和1B中,还示出了另一单元120(在图1C中未示出)。单元120也可以安装在波纹软管100内部的或外部的一段中。此外,还可以提供更多的单元120。单元120可以具有例如输出装置120、通信单元120、测量装置和/或集成电路120,或者形成为例如输出装置120、通信单元120、测量装置和/或集成电路120。

[0041] 波纹软管100具有波纹管形状的结构,并且由于该结构而在纵向和横向上可弯曲。在一个实施例中,导体装置110是电导体,其在有负载时改变其阻抗,例如其电阻。如果发生撕裂,电阻将达到无穷大。该负载可以通过测量装置120来检测,从而可以推断出导体装置的损坏。

[0042] 由于导体装置布置在波纹软管上、处或之中,从导体装置的损坏可以推断出波纹软管的损坏。

[0043] 测量装置120还可以形成为高频技术波产生/波检测单元120。然后,测量装置120可以通过传播时间测量来发现在导体装置110中或其上的缺陷,导体装置110在这种情况下是电波导。测量装置120因此也可以被实现为光学测量装置120,从而可以通过导体装置110发送光波,以便通过在这种缺陷处的反射来发现缺陷的位置,这种缺陷可能由于负载引起。

[0044] 导体装置110可以安装在波纹软管内或之上,或波纹管100的衬套内、处或之上。在这种情况下,导体装置110可以被引入波纹软管100的衬套内或安装在波纹软管100的衬套的内侧上或在波纹软管100的内侧上。此外,导体装置110可以附接到波纹软管100的衬套或波纹软管100上。导体装置110还可以被引入到波纹软管100的内部空间中。

[0045] 如所描述的,在一个实施例中,测量装置120可以基于导体装置处的测量,通过电阻、电流或电压的变化,来确定因波纹软管100的损坏所引起的信号的变化。这适用于作为电导体装置110、高频导体装置110、最大频率导体装置110或光导体装置110的导体装置。相应导体装置的监控(即执行相应测量)可以持续,例如连续地或周期性间隔地进行。间隔越短/每单位时间进行的测量越多,可更准确或更快地检测到波纹软管的损坏。

[0046] 在这种情况下,电导体装置110、高频导体装置110、最大频率导体装置110以及光导体装置110用作信息载体,以提供关于波纹软管100弯曲的信息。由于相应导体装置的变化,因此可以推导出该信息。此外,基于借助于高频传感器电路(未示出,但是能够在单元120中实现)的传播时间测量,可以推断出关于波纹软管100的损坏位置的信息。例如波纹软管100的损坏或弯曲的位置的信息可以通过输出装置120输出。该信息也可以通过通信单元120发出。

[0047] 在波纹软管100上或内的导体装置110的安装可以被优化,使得其沿着预期的预定破裂点安装,以便最快可能地发现损坏,进而快速修理、改进维护和减少安装故障。

[0048] 在波纹软管100内还可以安装集成电路120,该集成电路120可以提供关于波纹管上、处或内的位置的温度和信息。

[0049] 图2示出了波纹软管200的纵截面和通过对波纹软管装配/优化的定位的示意图。波纹软管200可以相应地配备有导体装置210,使得其满足客户特定的要求。因此可以提供波纹软管200和导体装置210的更高有效性的布置。图2中还示出了关于波纹软管200中不同段的尺寸,这种通过优化或装配来定位是客户所期望的。在该图中,多个单元220被引入波



纹软管200中或安装在波纹软管200上,使得根据图1的功能可以通过相应的单元220(参见图1中的120)来实现,单元220即测量装置220、输出装置220、通信单元220和集成电路220。

[0050] 尽管已经结合实施例描述了本申请,但是对于本领域技术人员而言显而易见的是,在不脱离所附权利要求中确定的本申请的保护范围的情况下,可以以不同的方式来改变和修改本申请。

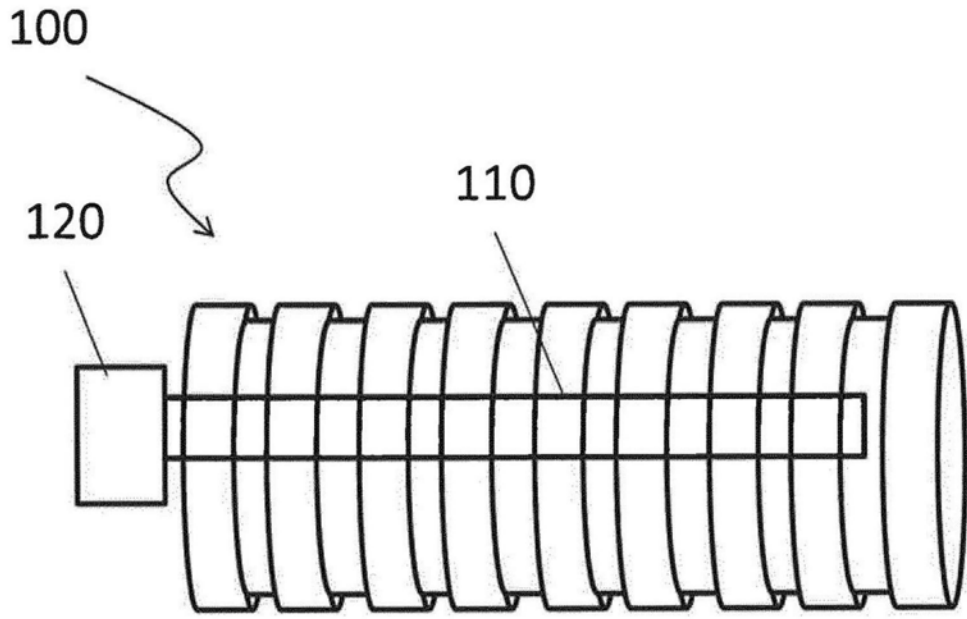


图1A

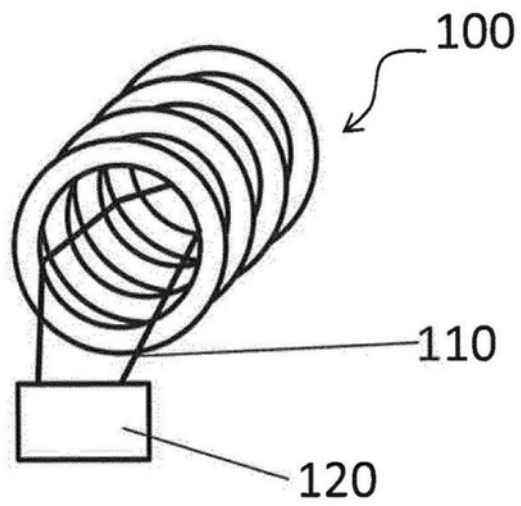


图1B

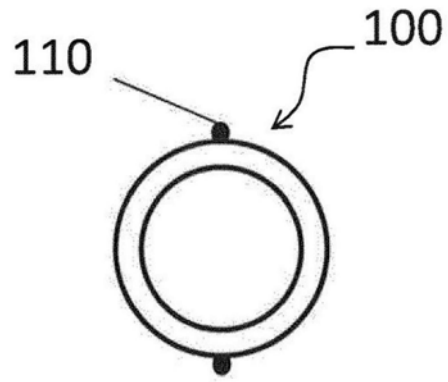


图1C

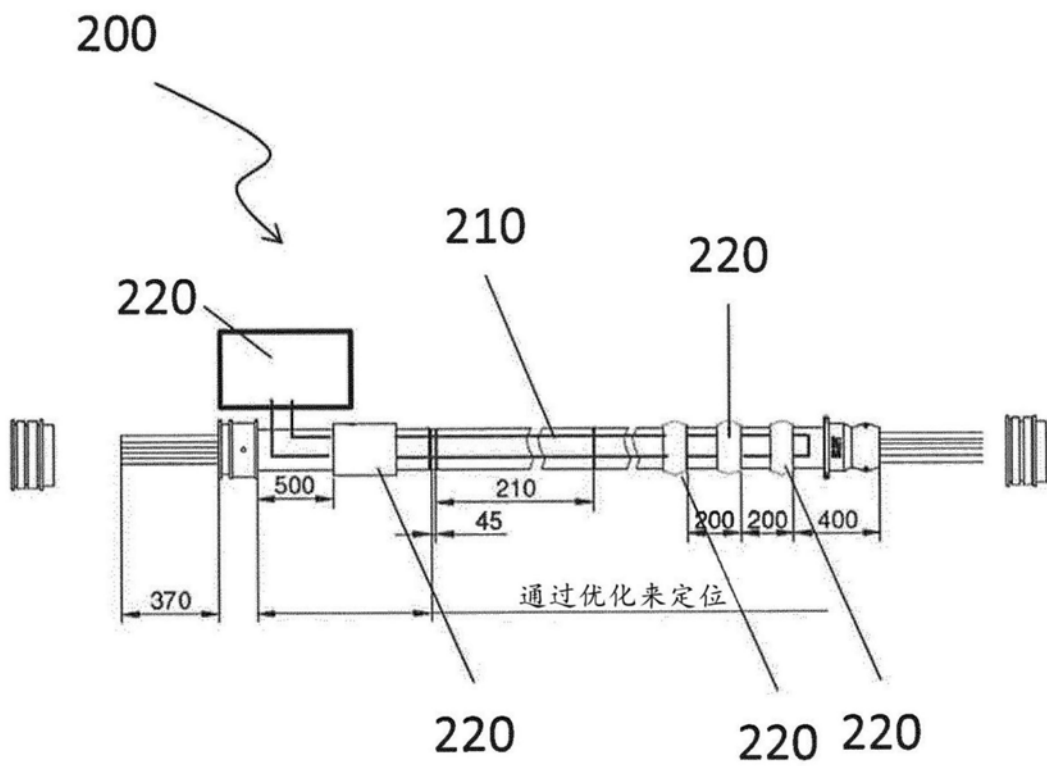


图2