



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105637387 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201480029474.7

(22)申请日 2014.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105637387 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(30)优先权数据
13/849,231 2013.03.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/023053 2014.03.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/150361 EN 2014.09.25

(73)专利权人 中国石油天然气集团公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号
专利权人 奥力登科技有限责任公司

(72)发明人 希迪埃贝勒·加布里埃尔·奥孔库沃

李启明 李安宗 李传伟 朱军

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强 严星铁

(51)Int. Cl.
E21B 47/017(2012.01)
G01V 3/30(2006.01)
G01V 13/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2004/0061622 A1,2004.04.01,
EP 0723067 A2,1996.07.24,
CN 1407350 A,2003.04.02,
US 2011/0074427 A1,2011.03.31,
CN 102624471 A,2012.08.01,

审查员 陈晓晨

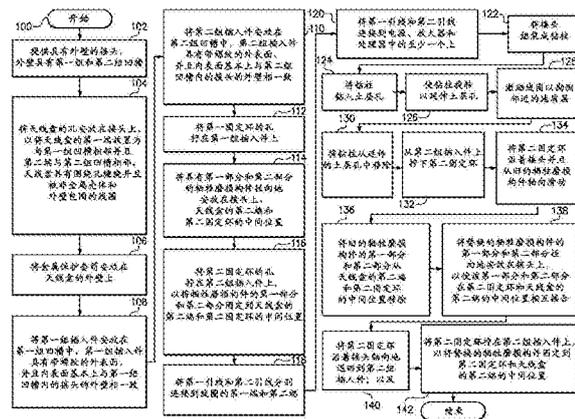
权利要求书2页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

用于测井的可修复天线组件及系统

(57)摘要

本发明提供一种装置,包括接头,其沿着外壁具有凹槽,以安放插入件;天线盒,其包括由牺牲磨损部分包围的线圈,线圈和关注的地层之间的信号可以穿过牺牲磨损部分的材料。通过将未硬化修复性材料涂抹到天线盒上,可以修复牺牲磨损部分的被侵蚀的外壁。一种方法包括将具有线圈的天线盒固定到接头上、将线圈包裹上金属保护套筒并且将多件式牺牲磨损构件径向地安放和固定到天线盒和具有螺纹孔的固定环的中间位置。通过拧下固定环来释放牺牲磨损构件从而将牺牲磨损构件径向地从接头移除,多件式牺牲磨损构件可在使用后更换。



1. 一种测井装置,包括:

接头,其具有第一端、第二端、孔以及外壁,第一端具有连接器,第二端具有连接器,孔位于第一端和第二端之间,外壁具有第一组凹槽和第二组凹槽;

天线盒,其具有非金属壳体、外壁、第一端、第二端、孔以及导线线圈,外壁围绕天线盒的牺牲磨损部分,第一端具有第一肩部,第二端具有第二肩部,孔能够安放在接头的外壁上,导线线圈位于天线盒的牺牲磨损部分内,导线线圈具有第一端和第二端、围绕孔缠绕并且被包裹在非金属壳体内;

第一金属磨损环,其具有能够安放在天线盒的第一肩部上的孔;

第二金属磨损环,其具有能够安放在天线盒的第二肩部上的孔;

第一组弯曲的插入件,其安放在接头的外壁中的第一组凹槽内,并且具有带螺纹的外表面以及基本上与第一组凹槽内的接头的外壁相一致的内表面;

第二组弯曲的插入件,其安放在接头的外壁中的第二组凹槽内、与第一组凹槽间隔开,并且具有带螺纹的外表面以及基本上与第二组凹槽内的接头的外壁相一致的内表面;

第一固定环,其能够被拧在第一组弯曲的插入件上,所述第一组弯曲的插入件被安放在与天线盒的第一端相邻的第一组凹槽内;以及

第二固定环,其能够被拧在第二组弯曲的插入件上,所述第二组弯曲的插入件被安放在与天线盒的第二端相邻的第二组凹槽内;

进一步,其特征在于,

其中,通过将第一固定环和第二固定环拧在第一组弯曲的插入件和第二组弯曲的插入件上,天线盒被固定到接头上;并且

其中,在侵蚀性破坏后,天线盒的牺牲磨损部分的外壁能够通过如下方式修复:将未硬化的修复材料涂抹到天线盒上来修复天线盒的牺牲磨损部分的外壁,从而围绕和保护天线盒的线圈并且能够使天线盒重复使用,以用于勘测地质层,所述地质层通过使用包含接头的测井组件来钻孔。

2. 根据权利要求1所述的测井装置,其中,第一金属磨损环和第二金属磨损环跨装天线盒的牺牲磨损部分。

3. 根据权利要求2所述的测井装置,其中,进一步地,第一固定环包括左旋内部螺纹,其能够安放在第一组插入件的、相一致的带螺纹的外表面上;

其中,第二固定环包括右旋内部螺纹,其能够安放在第二组插入件的、相一致的带螺纹的外表面上;并且

其中,通过作为头部固定环的第二固定环和作为尾部固定环的第一固定环,接头被引入钻柱。

4. 根据权利要求1所述的测井装置,其中,天线盒的牺牲磨损部分包括E-玻璃纤维环氧树脂复合材料。

5. 根据权利要求1所述的测井装置,其中,天线盒的牺牲磨损部分包括S-玻璃纤维环氧树脂复合材料。

6. 根据权利要求1所述的测井装置,其中,天线盒的牺牲磨损部分包括直径范围为5-25微米的高强度玻璃纤维。

7. 根据权利要求1所述的测井装置,其中,天线盒的导线线圈以均匀的间距缠绕在天线

盒内。

8. 根据权利要求1所述的测井装置,其中,天线盒的导线线圈以环形的结构缠绕在天线盒内。

9. 根据权利要求1所述的测井装置,进一步包括:

第一引线,其连接到导线线圈的第一端;以及

第二引线,其连接到导线线圈的第二端,

其中,第一引线和第二引线将导线线圈连接到处理器、放大器和电源中的至少一个。

用于测井的可修复天线组件及系统

[0001] 相关申请的声明

[0002] 本申请基于2013年3月22日提出的美国专利申请第13/849,231号并以该申请作为优先权。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于测井的装置、系统和方法,从而获得钻井信息同时提高钻入目标地质层的钻孔的定向转向性。更具体地,本发明涉及可重复使用的天线组件,其包括牺牲磨损构件,以保护天线组件内的元件。

背景技术

[0004] 测井设备包括在测井组件中,测井组件构成钻柱并下降进入钻出的土层孔中,以检测由钻孔穿入过的地质层的状况。所检测到的状况通常表明驻留在构成地质层的岩石孔隙中的某些可回收流体的存在和/或缺失。测井组件包括产生信号的设备,该信号指向并传输进入邻近钻孔的、所关注的地质层,该钻孔中布置了测井组件。测井组件还包括传感或检测信号的设备,该信号由附近的、所关注的地质层反射或返回。一些测井组件包括第一测井设备和第二测井设备,第一测井设备引导电流在关注的地质层内流动,第二测井设备测量在地层中产生的电流。对于产生的电流的测量能够确定关注的地层的孔隙中驻留的物质的电阻率。例如,电流的高电阻通常表明驻留在地层的孔隙中的非导电流体,如烃油或烃气,而电流通常表明驻留在地层的孔隙中的导电流体,如盐水或水。

[0005] 在某些应用中,测井组件上的第一、信号产生测井设备相对于测井组件上的第二、信号检测测井设备的间距决定了勘测的深度。也就是说,第一和第二测井设备之间的间距决定了利用测井设备进行勘测的、进入地层并且从布置有工具的钻孔开始的距离。第一测井设备和第二测井设备之间更大的间隔提供了所勘测的、从钻孔开始进入地质层的更大的距离,并且第一测井设备和第二测井设备之间更小的间隔提供了所勘测的、从钻孔开始进入地质层的更小的距离。

[0006] 有利的是,在测井组件上设置用以保护装配在其上的测井设备而不会影响测井设备的性能的元件。在测井时使用的天线组件可以用来将来自测井组件的信号传输至关注的地质层中,还用来将来自关注的地质层的反馈信号接收至测井组件。这些天线组件通常需要非导电元件,该非导电元件提供信号可以通过的路径和/或提供非导电屏障,以致可以跨过测井组件的非导电元件施加电势能。在提供高强度和耐久元件(例如金属保护套筒)之间存在矛盾,该耐久元件包围和保护测井设备同时保持非导电元件,从而使得测井设备有效的工作,也就是使得测井设备传输和接收信号。不影响测井设备天线的功能的非导电材料在用于保护包括在测井组件中的测井设备时可能会腐蚀和磨损。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种测井方法、装置和系统,用以勘测地下地质层的状况和/或内容

物,该地质层由土层孔穿入,测井组件引入土层孔中。测井组件可以包括多个测井设备。例如,第一测井设备可以安置在接头上、与在该接头上的第二测井设备保持在第一间距,并且第一测井设备可以用于传输信号进入关注的地质层,同时第二测井设备可以用于接收来自关注的地质层的调整的信号。

[0008] 本发明的测井方法、装置和系统能够在测井设备和关注的地质层之间提供无阻挡信号路径,该地质层由土层孔穿入,使用包含有测井设备的钻柱延伸土层孔。更具体地,本发明的方法、装置和系统使得测井组件能够重复利用,该测井组件包括牺牲磨损构件,其在测井设备和关注的地质层之间提供了基本上无阻挡的辐射路径。

[0009] 测井方法、装置和系统的一个实施方式包括细长的接头,所述接头具有用于流体流动的孔和沿着接头的外壁的多组凹槽,从而能够将一个或多个测井设备(例如天线盒)固定到接头上,使得天线盒内的线圈能够将信号传输进入关注的相邻地质层和/或接收来自关注的相邻地质层的信号。从天线盒(线圈)传输进入地层的信号的可检测的变化,或在天线盒(线圈)处接收的来自关注的地质层的信号的可检测的变化,指示了与天线盒相邻的地质层的孔隙中驻留的物质的性质和特征。在传输和/或接收线圈与关注的地质层之间的辐射路径穿过非金属天线盒或天线组件的其他牺牲部件,该牺牲部件在使用期间没有被金属磨损组件包围,并且天线盒内的线圈因此保持其性能不受影响,以直接穿过该路径发射和/或检测辐射。对于其他天线,需要暴露至恶劣的地下钻井环境同时承受磨损的天线组件的特定部分不传导电流。在本发明的方法的一个实施方式中,天线组件的非金属天线盒或其他牺牲部件在钻井期间需要承受侵蚀和材料损失,并且通过可控的将一致的材料涂抹在牺牲部件的侵蚀面上,该保护性组件随后是可以修复或补充为初始配置的。在本发明装置和系统的其他实施方式中,天线组件的侵蚀的牺牲部件易于和便于由新的牺牲部件进行替换。

[0010] 天线盒的结构和天线盒固定至接头的方式决定了天线盒的线圈在发射和/或接收和检测信号的效率,该信号提供地层性质的特征。当钻柱上的组件基本上由高强度材料(例如钢)形成时,该天线盒和牺牲磨损部分或牺牲构件应该包括非导电材料,例如,举例而言,玻璃、塑料和复合材料。在本发明装置和系统的一个实施方式中,天线组件的牺牲磨损部分为非信号阻挡材料,称为E-玻璃环氧树脂复合材料。在本发明装置和系统的另一个实施方式中,天线组件的牺牲磨损部分为非信号阻挡材料,称为S-玻璃环氧树脂复合材料。E-玻璃和S-玻璃环氧树脂复合材料均为玻璃纤维的类型,包括直径在5-25微米范围内的高强度纤维。根据本发明的一个实施方式,E-玻璃和S-玻璃环氧树脂复合材料均为可修复的或可补充的。

[0011] 因此,在测井组件中用作收发器的天线盒可以包括被包裹在基本上不导电的保护性材料中的导线圈,其中导电引线将线圈的第一端和第二端连接至电源(例如电池)从而电激励线圈,因此从激励线圈产生和传输电磁信号并进入关注的相邻地层。可替换地,线圈可以与放大电路和处理器相连,从而接收来自于关注的地层的信号、放大接收的信号并将该放大信号反馈至处理器以用于分析。天线组件、放大器和处理器可以以多种模式运转,天线组件具有包括线圈的天线盒,线圈与电源相连。在第一模式下,天线组件可以作为发射器,通过电源提供电流用以激励线圈。线圈中的电流在线圈周围产生了电磁场,电磁场通过测井设备和包括该设备的测井组件的重要配置导向至孔附近的地质层中,在孔中配置了测井组件。收发器可以在第二模式下操作作为接收器,以使用处理器检测、记录和/或调整(放大)信号,该信号由操作为发射器的一个或多个其他测井设备产生,并且流动穿过关注的地质

层从而达到收发器(操作为接收器)。应该理解的是,以第二模式操作的收发器检测到的信号的状况反映了地质层组分和物质的性质和特征,信号从信号源(即,作为发射器操作的收发器)穿过地质层流动至检测收发器(即,作为接收器的收发器)。

附图说明

[0012] 图1为接头的截面图,本发明的天线组件的天线盒部件安放在接头上、位于一对跨装磨损带的中间位置和一对跨装固定环的中间位置。

[0013] 图2为图1的截面图,其中磨损带已经安装到了天线盒的肩部上。

[0014] 图3为插入件的螺纹外侧的立体图,其形成为用于安放在图1和图2的接头的外壁中的凹槽中,以用于与固定环配合从而固定完整的天线组件。

[0015] 图4为图3的插入件的内侧的立体图。

[0016] 图5为图2的截面图,其中插入件已经安放在接头的外壁中的凹槽中,在接头上即将完成天线组件。

[0017] 图6为图1和2的固定环的立体图,该固定环可以用于将本发明的完整的天线组件固定到管上。

[0018] 图7为图5的截面图,其中跨装固定环已经被拧在插入件的螺纹上,以将天线盒固定在接头上。

[0019] 图8为完整的天线组件的截面图,示出了天线组件的线圈周围的天线盒材料的牺牲侵蚀损失,牺牲侵蚀损失是由在钻井操作时将钻柱中的接头钻入用于测井的土层孔中而产生的。

[0020] 图9为一种实施例的立体图,其用于将未硬化修复性材料涂抹至天线盒的侵蚀的牺牲磨损部分上,该牺牲磨损部分围绕天线盒的线圈。

[0021] 图10为可修复天线组件的替代实施方式的截面图,该天线组件具有天线盒,该天线盒含有包裹在非信号阻挡材料内的线圈,非信号阻挡材料由金属保护套筒包围并固定在接头上、与分为二支的牺牲磨损构件相邻。

[0022] 图11为图10的可修复天线组件,其中插入件已经安放在接头的外部中的凹槽中,该接头跨装了天线盒,保护和分为二支的牺牲磨损构件放置在接头上邻近天线盒。

[0023] 图12为图10和11的可修复天线组件,其中第一固定环和第二固定环已经被拧在相邻的插入件上从而将完整的天线盒固定在接头上。

[0024] 图13为图10-12中示出的天线组件的牺牲磨损构件的实施方式的两个分为二支的部分其中之一之一的立体图。

[0025] 图14为环形天线盒的导线的平面图。

[0026] 图15为的详细流程图,其说明了重复使用在图10-13的天线组件中得天线盒的步骤。

具体实施方式

[0027] 本发明的一个实施方式提供了一种接头,其适于连接在用于钻探土层孔的钻柱内,并且适于安装有一个或多个信号产生设备和一个或多个信号检测设备,该信号检测设备在接头上被设置为相对于一个或多个信号产生设备具有已知的间距。在本发明的一个实

施方式中,收发器既可以用作信号产生设备也可以用作信号检测设备。在一个实施方式中,第一收发器包括基本上套筒形的装置,其具有导线的线圈,该导线缠绕在线圈部内并包裹在基本上非导电的材料中。线圈的导电引线可以与电源(例如电池)相连,从而使电流在线圈和电路中流动,线圈与电源一起连接在该电路中。线圈中的电流产生了电磁场,在钻柱用于延伸土层孔时,该电磁场穿入关注的相邻地质层。在一个实施方式中,天线盒中的线圈可以为缠绕在天线盒内的均匀、重复的线环的形式,或者,在另一个实施方式中,线圈以环形的形式缠绕在高导磁材料的环上,该高导磁材料的环使用在钻井应用时用于测井的横向型工具中。在另一个实施方式中,天线线圈可以为产生所需类型和形状的天线分布图的、预先形成的印刷电路类型。

[0028] 在操作中,第一收发器被设置在接头上的已知位置,以起到发射器的功能,第一收发器具有包裹在非导电材料中的线圈。第二收发器被设置在接头上、相对于第一收发器具有已知间距,第二收发器同样具有包裹在非导电材料中的线圈。在一种模式下,第二收发器的线圈作为用于接收信号的天线,该信号由第一收发器发射到关注的相邻地层中、由地层中驻留的物质调整并在第二收发器处检测。第二收发器的引线 with 仪器相连,该仪器检测和调整来自于相邻地质层的信号。在第二收发器处检测的信号由组成关注的地层的物质改变和/或调整,并且所检测的信号的改变和/或调整的性质可以用于确定引起了信号的改变或调整的地层组分的性质和特征。例如,储存于地质层孔隙中的烃气或油将会以第一种方式影响由第一收发器产生并由第二收发器检测的信号,而储存在地质层孔隙中的高导电材料(例如水)将会以另一种方式影响由第一收发器产生并由第二收发器检测的信号。信号改变或调整的性质以及由第一收发器产生并且在第二收发器处被检测的信号的改变或调整的范围是储存在关注的地质层孔隙中物质的性质和特征的指标。

[0029] 在用于产生信号的第一收发器和用于检测由地层返回的、被改变或调整的信号的第二收发器之间的间距表示从工具开始进入与被改变和调整的信号有关的地质层的距离。例如,但不局限于此,距离第二收发器仅有2英尺(61cm)的、位于工具上的第一收发器将提供表明与工具相隔第一距离的地质层的状况的检测信号,而距离第二收发器10英尺(305cm)的、位于工具上的第一收发器将提供表明与工具相隔第二距离的地质层的状况的检测信号,该第二距离远远大于第一距离。对于接近驻留工具的钻孔以及远离钻孔的地质层的组分,改变第一收发器与第二收发器之间的间距提供了更好更详细的勘测方法。

[0030] 对于改变所配置的测井工具上的仪器的间距的需求,本发明的装置和系统提供了方便的解决方案。本发明的装置和系统可以使得相同接头能够在用于产生信号的仪器和用于检测从关注的地质层返回的、被改变或调整的信号仪器之间配置有不同间距。在一个实施方式中,在本发明的装置和系统中使用的接头包括穿过接头的孔和外壁,所述外壁具有沿着接头长度方向间隔开的多组凹槽,以用于将仪器固定在凹槽组的中间。多组弯曲的插入件可安放在凹槽组中,以提供与内部带螺纹的固定环接合的螺纹,从而将仪器固定到接头上的位置。插入件和固定环的螺纹被导向为通过固定环和土层孔的壁之间的相互作用拧紧,所述土层孔是通过使用由测井工具组成的钻柱进行钻探形成。因为线圈和天线可以简单的被移除和放置在不同的预定位置,并通过固定机构固定至系统的外壁,所以仪器可以重新配置。例如,根据岩石地层特性、所需的检测范围和经济上的考虑(例如成本),配置的最优选择可以在钻井工作执行之前预先确定。

[0031] 图1为接头10的截面图,本发明的天线组件的天线盒12在接头10上被安放在一对跨装的磨损带20的中间和一对跨装的固定环22的中间。接头10包括在接头10的外壁11上的多个凹槽29。天线盒12包括导线线圈16,其由天线盒12的牺牲磨损部分14径向包围。线圈16由肩部18跨装。磨损带20可以包括内端21,如图2所示,内端21径向向内渐缩,从而在磨损带20被安装在天线盒12的肩部18上将肩部18的、相应的径向向外渐缩的外端19引导至磨损带20内。应该理解的是,图1中线圈16缠绕的方向或定向仅是用于示例性的目的,同时其他天线组件可以包括与图1中所示的线圈16具有不同的缠绕方式的线圈。例如,但并不是用于限制,参见图14的替代环形缠绕线圈16。

[0032] 图2为图1的截面图,其中磨损带20已经安装在天线盒12的肩部上,从而径向包围肩部18并且轴向跨装围绕天线盒12的线圈16的牺牲磨损部分14。多个插入件28放置于与接头10的外壁11中的凹槽29相邻的位置,以用于插入到凹槽29内,从而与固定环22配合。

[0033] 图3为插入件28的螺纹外侧42的立体图,该插入件28具有厚度43,并且被形成为用于安放在图2的接头10的外壁11中的凹槽29(未在图3中示出,参见图2)中,以与固定环22配合来固定完整的天线组件。插入件28的螺纹外侧42包括多条螺纹41,其可以为右旋螺纹或左旋螺纹,以用于安放具有相应螺纹的固定环22。应该理解的是,在一种实施方式中,插入件28的厚度43与在接头10的外壁11中的凹槽29(参见图1和图2)的深度相同,以致在插入件28被安放在凹槽29内从而与固定环22配合时,插入件28的外侧42上的螺纹41将会径向延伸超出接头10的外壁11。图4为图3的插入件28的内侧44的立体图。插入件28的内侧44接合凹槽29,插入件28在凹槽29中被安放在接头10的外壁11上。

[0034] 图5为图2的截面图,其中插入件28已经被安放在接头10的外壁11中的凹槽29内、天线盒12被安放在接头10上。插入件28上的螺纹41被设置为临近天线盒12的肩部18,同时临近安放在肩部18上的磨损带20。固定环22可以被拧在接头10上、与凹槽29中的插入件28相邻。

[0035] 图6为固定环22的立体图,该固定环22可以与图3和4中的插入件28以及图1、2和5中的凹槽29协同使用,从而将本发明的天线盒12固定在接头10上。内螺纹33对应于插入件28的外侧42上的螺纹41,该插入件28安放在接头10的凹槽29内。

[0036] 图7为图5的截面图,其中跨装固定环22已经被拧在插入件28的螺纹41上,从而将磨损带20固定在天线盒12的肩部18上,并且将天线盒12固定在接头10上。

[0037] 图8为图7的已固定的天线组件的截面图,图示了在围绕天线盒12的线圈16的牺牲磨损部分14处的材料的牺牲侵蚀损失50,这是由于在钻井操作时、在钻柱(未示出)中将接头10插入用于测井的土层孔(未示出)导致的。应该理解的是,在钻井操作时,在测井期间,在土层孔中旋转钻柱会引起在钻柱的所有部件的径向外部的表面上的严重磨蚀和磨损,包括天线盒12的牺牲磨损部分14的磨蚀和磨损。当钻柱的大部分部件由非常硬和耐磨的金属(例如钢)构成时,如果用于包围和保护天线盒12,则这些材料将会阻碍用于勘测关注的地质层的类型的信号通过。本发明的天线盒12被设计为适应天线盒12的信号相容性牺牲磨损部分14的磨损和侵蚀,而不会损害天线盒12的功能和性能。

[0038] 图9为工具25的立体图,工具25用于将未硬化的修复性材料24涂抹到包裹有线圈16(图9中未示出)的天线盒12的牺牲磨损部分14的侵蚀部分50上。图中示出的未硬化的修复性材料24可设置在可封闭和密封的容器23中,并被涂抹到天线盒12的跨装肩部18中间

的、天线盒12的牺牲磨损部分14的侵蚀部分50上,从而将牺牲磨损部分14的径向外部设置的表面修复为图1、2、5和7中所示的初始形态或接近该初始形态。

[0039] 图10为可修复天线组件的替代实施方式的截面图,该天线组件具有天线盒52,该天线盒52含有线圈56,线圈56被包裹在信号相容性(非阻挡)材料53内并且由保护套筒70包围,保护套筒70可以为导电的和信号不相容性材料,例如钢。天线盒52和保护套筒70被安放和固定在接头10的外壁上、与牺牲磨损构件54的实施例相邻。在图10所示的实施方式中,牺牲磨损构件54为分为二支的牺牲磨损构件54,其包括两个半圆的零件,每个零件都具有一对面55,半圆形牺牲磨损构件54与匹配的半圆形牺牲磨损构件54(未示出)在面55处邻接,从而一起形成了圆形牺牲磨损构件,其围绕接头10并邻接包裹线圈56的天线盒52。在图10的牺牲磨损构件54的实施方式中,保护套筒70包括凸出部分71,其延伸超出天线盒52。牺牲磨损构件54包括第一轴向凸出凸缘57,其被径向地安放在保护套筒70的凸出部分71内。牺牲磨损构件54还包括第二轴向凸出凸缘58,其与第一轴向突出凸缘57相反地延伸,从而被安放在从固定环72伸出的凸出部分73内,固定环72可沿着接头10滑动,从而接合临近外壁中的凹槽29的、牺牲磨损构件54的第二轴向凸出凸缘58。

[0040] 图11为图10的可修复天线组件,其中插入件28已经被安放在接头10的外部11的凹槽29中,接头10跨装了天线盒52和分为二支的牺牲磨损构件54,牺牲磨损构件54放置在接头10上、邻近天线盒52。如在图1、2、5、和7-8中所示的本发明实施方式中那样,插入件28提供了螺纹41(参见图3和4),以用于螺纹紧固固定环22和72,同时不会影响天线盒52的可滑动设置,该天线盒52具有孔,该孔的尺寸设置为沿接头10的长度滑动、但该孔不会大到足够跃过安放在凹槽29中的插入件28上的螺纹41的程度。

[0041] 图12为图10和11的可修复天线组件,其中固定环22和固定环72已经被拧在相邻的插入件28上,从而将天线组件固定在接头10上。在图12所示的配置中,天线盒52被径向地保护在周围的保护套筒70内,但是信号可以由线圈56发射穿过天线盒52和相邻的牺牲磨损构件54的非信号阻挡材料53,并进入关注的地质层(未示出),该地质层与土层孔临近,在土层孔中,放置了图10-12的接头10和天线组件。可替换地,可以使用图10-12的接头10和天线组件来检测来自关注的地质层的信号,以用于处理和分析,这是由于引入关注的地质层组分并被调节的信号可以通过牺牲磨损构件54的非信号阻挡材料、通过天线盒52的非信号阻挡材料53被接收,并进入到其中的线圈56。

[0042] 应该理解的是,涉及线圈56处的信号产生或在线圈56处的信号感应或检测的、测井工具的其他元件和特征,并未在附图中示出,这是因为这些元件和特征并不涉及将天线组件固定至接头10、或替换或修复牺牲磨损部分14或牺牲磨损构件54的操作。所述元件和特征包括但不限于:引向线圈56或来自线圈56的导电引线、处理器、放大器、开关、继电器、蓄电池、燃料电池、磁体、电磁体等等。

[0043] 应该理解的是,此处说明的本发明的方法、装置和系统使用了在套筒型天线盒12和52内的均匀缠绕的线圈56,但是本发明的方法、装置和系统同样用于固定具有缠绕为环形配置的导电元件(例如电线)的天线盒。

[0044] 图13为图10-12中示出的天线组件的牺牲磨损构件54的实施方式的分为二支的两个部分之一的立体图。牺牲磨损构件54包括一对面55、第一凸出凸缘部分57(与保护套筒70的凸出部分71相互作用)和第二凸出凸缘部分58(与固定环72的凸出部分73相互作用)。

[0045] 应该理解的是,包括保护套筒70的凸出部分71、牺牲磨损构件54的第一轴向凸出凸缘57、固定环72的凸出部分73和牺牲磨损构件54的第二轴向凸出凸缘部分58的上述特征相互配合,以用于固定相互邻接并位于天线盒52和固定环72中间的、分为两支的两个牺牲磨损构件54。还应该理解的是,如果牺牲磨损构件54包括三个零件、四个零件或更多,则这些特征将会类似地相互配合,从而将牺牲磨损构件固定在天线盒52和固定环72中间。牺牲磨损构件54的每个零件应该包括180°或更少的弧度跨度,从而使得牺牲磨损构件54能够从接头10上移除或安装在接头10上,而不会要求从接头上移除固定环72、相对的固定环22、天线盒52或保护套筒70。如果牺牲磨损构件54的每个零件都具有180°或更少的弧度跨度,则通过简单地从图12中拧住固定环72的插入件28上拧下固定环72、沿接头10轴向地将固定环72滑动至图11所示的移除位置并且(如需要的话)将插入件28从接头10的外壁11中的凹槽29移除以释放牺牲磨损构件54,牺牲磨损构件54可以方便地被径向移除或安装,以用于新零件的移除和替换。

[0046] 图14为天线的平面图,该天线具有导线线圈16,该导线线圈16以环形配置缠绕在圆形体88上。该导线线圈16包括第一引线86和第二引线87。应该理解的是,本发明的装置、系统和方法可以使用大范围的天线类型。

[0047] 图15为详细流程图,其说明了重复使用图10-12示出的天线组件中的天线盒的步骤。图15中所示的方法的实施方式从步骤100开始,并且在步骤102中,提供了具有外壁的接头,所述外壁上设置有第一组和第二组凹槽。在步骤104中,天线盒的孔被安放在接头上,以将天线盒的第一端放置为与第一组凹槽相邻并且第二端与第二组凹槽相邻,所述天线盒具有围绕孔缠绕并且被非金属壳体和外壁包围的线圈。可以理解的是,天线盒具有的孔的直径比接头的直径大,但是当插入件被安放在接头的外壁中的凹槽中时,孔的直径不足以大到跃过插入件的螺纹表面的程度,如下面结合步骤108和110所讨论的。在步骤106中,金属保护套筒被安放在天线盒的外壁上。可以理解的是,在图15所示方法的实施方式中,由于金属具有良好的耐磨性能,因此保护套筒是金属的,例如钢。其他的实施方式可以使用其他材料的保护套筒。在步骤108中,第一组插入件被安放在第一组凹槽中,所述第一组插入件具有带螺纹的外表面,并且内表面基本上与第一组凹槽内的接头的外壁相一致,并且在步骤110中,第二组插入件被安放在第二组凹槽中,所述第二组插入件具有带螺纹的外表面,并且内表面基本上与第二组凹槽内的接头的外壁相一致。可以理解的是,在所述方法的某些实施方式中,第一组凹槽的尺寸和形状可以与第二组凹槽相同,并且类似的,第一组插入件的尺寸和形状可以与第二组插入件相同。在某些实施方式中,第一组插入件外表面的螺纹可以是左旋螺纹并且第二组插入件的螺纹可以是左旋螺纹。可以进一步理解的是,当将插入件安放在接头外壁上的凹槽内时,可以通过简单的定向插入件以按照所需来定向螺纹来获得这种配置。

[0048] 在图15所示的方法的实施方式的步骤112中,第一固定环的孔被拧在第一组插入件上。可以理解的是,第一固定环的孔的内螺纹必须定向为与第一组插入件外表面上螺纹的定向相对应,所述第一组插入件安放在接头外壁中的第一组凹槽中。在步骤114中,将牺牲磨损构件的第一部分和第二部分径向地安放在接头上、天线盒的第二端和第二固定环的中间位置。可以理解的是,第一部分和第二部分的每一个基本上为半圆形,例如,每个具有的弧度跨度为180度,因此,牺牲磨损构件将仅仅包括第一部分和第二部分。例如,本方法的

其他的实施方式可以包括径向地安放牺牲磨损构件的三个部分的步骤,其中每个部分都具有120度的弧度跨度。在本发明的方法的其他实施方式中,组成牺牲磨损构件的多个部分可以具有不同的弧度跨度。例如,在一个实施方式中,通过将各自具有130度的弧度跨度的第一和第二部分、以及具有100度的弧度跨度的第三部分安放在接头上、天线盒的第二端与第二固定环的中间位置,可以安装牺牲磨损构件。可以理解的是,为了方便径向地安装到接头上,牺牲磨损构件的多个部分的弧度跨度总和应为360度并且没有部分可以超过180度,从而允许天线组件的牺牲磨损构件方便的移除和方便的安装。

[0049] 在步骤116中,将第二固定环的孔拧在第二组插入件上,以将牺牲磨损构件的第一部分和第二部分固定到天线盒的第二端和第二固定环的中间位置。可以再次理解的是,类似第一固定环,第二固定环的孔的内螺纹必须定向为与第二组插入件的外表面的螺纹定向相对应,所述第二组插入件安放在接头的外壁中的第二组凹槽中。在步骤118中,将第一引线和第二引线分别连接到线圈的第一端和第二端,并且在步骤120中,将第一引线和第二引线连接到电源、放大器和处理器中的至少一个上。可以理解的是,电源、放大器和/或处理器可以用于产生、调整或接收从天线盒的线圈传送或者由天线盒的线圈检测到的信号,并且接头上也可以包括提供功能的其他组件。在步骤122中,接头组装成钻柱。可以理解的是,接头在每一端都包括连接部,以方便接头的内容物进入钻柱,这些内容物可以包括一个或多个管接头、钻杆、钻铤、泥浆马达和其他的钻柱部件。在步骤124中,将钻柱钻入土层孔。将钻柱钻入孔中通常需要分段组装或者一次组装一节或一台钻杆,直到钻柱头端的钻头到达要被延伸的孔的部分。在步骤126中,使钻柱旋转以延伸土层孔。可以理解的是,在所述方法的其他的实施方式中,只有朝向泥浆马达的钻柱的一部分可以旋转,以延伸孔。在步骤128中,激励天线盒的线圈以勘测邻近的地质层。可以理解的是,例如,可以使用电源激励线圈,以产生从线圈发出、穿过天线盒并且进入邻近接头的关注的地层的信号,或者,例如,可以通过检测已由关注的地层调整的信号来激励线圈,并且所述信号可以发送到处理器或放大器,以用于分析或进一步调整以便于信号的理解。

[0050] 当钻柱在孔中旋转以延伸孔时,根据图15所示方法的实施方式来使用的天线组件的牺牲磨损构件会受到磨蚀和磨蚀。周期性地,必须从孔中移除钻柱,以用于维修保养或者用于需要移除钻柱的其他井下操作。从孔中移除钻柱给操作者提供了修复天线组件的机会,以有利地调整和替换掉其中任何磨损或侵蚀的部件。

[0051] 在步骤130中,钻柱从延伸的土层孔中移除,并且在步骤132中,从第二组插入件上拧下第二固定环。在步骤134中,第二固定环沿着接头并且从旧的牺牲磨损构件轴向滑动。可以理解的是,第二固定环离开牺牲磨损构件的运动能够使得牺牲磨损构件径向地从接头移除,而不需要从接头上移除天线组件的其他部件。在步骤136中,将旧的牺牲磨损构件的第一部分和第二部分从天线盒的第二端和第二固定环的中间位置移除,并且在步骤138中,将替换的牺牲磨损构件的第一部分和第二部分径向地安放在接头上,以使该第一部分和第二部分在第二固定环和天线盒的第二端的中间位置相互接合。在步骤140中,第二固定环沿着接头轴向地退回到第二组插入件,并且在步骤142中,第二固定环被拧在第二组插入件上,以将替换的牺牲磨损构件固定到第二固定环和天线盒的第二端的中间位置。

[0052] 可以理解的是,具有多个部分的牺牲磨损构件需要一些结构来使牺牲磨损构件保留在接头上,但是方便的从接头移除并且在不需要从接头移除天线组件的其他部件的状况

下更换替换的牺牲磨损构件。在一个实施方式中,图15所示方法的实施方式包括修改的步骤106,其以扩展的形式将金属保护套筒安放在天线盒外壁上,其中,所述步骤包括将保护套筒安放在天线盒的外壁上,其中保护套筒的端部延伸超出天线盒的第二端,以设置径向地位于接头外壁和金属保护套筒内壁的中间位置的槽。如图15所示的实施方式可以进一步包括修改的步骤114,其将替换的牺牲磨损构件的第一部分和第二部分安放在接头上,以在第二固定环和天线盒第二端的中间位置使第一部分和第二部分相互接合,其中,所述步骤包括将替换的牺牲磨损构件的第一部分和第二部分安放在接头上,以在第二固定环和天线盒第二端的中间位置使第一部分和第二部分相互接合,以将从第一部分和第二部分凸出的凸缘设置为与环形槽轴向对齐,所述环形槽位于接头外壁和保护套筒内壁的中间位置。可以理解的是,通过轴向地将牺牲磨损构件保持在第二固定环和天线盒的中间位置以及轴向地将牺牲磨损构件保持在接头的外壁和保护套筒内壁的中间位置,所述方法的实施方式可以将牺牲磨损构件固定到接头上的位置。

[0053] 这里使用的术语“测井设备”,包括但不限于发射器、接收器、收发器、天线或电极,并且不限于磁或电磁测量。测井设备还可以是用于声学测量的传感器或用于核能测量的探测器或核能源。收发器是一种测井组件,其可以根据不同的操作模式而作为接收器或发射器。例如,接头10的实施方式可以进一步包括接头10内的孔口和/或通道,以容纳电导线,从而将电流提供至收发器或其他测井仪器、或测井仪器内的电子部件。导线可以用来输送从测井仪器到另一个测井仪器、或到处理器、继电器、数据存储设备、放大器等的电信号。在一些实施方式中,穿过接头10的壁的孔口可以带螺纹,以(在不使用时)容纳孔的密封件,所述密封件可以使用螺纹栓。

[0054] 这里使用的术语仅用于描述特定的实施方式的目的,而不是为了限制本发明。如这里使用的,单数形式的“一”、“一个”和“所述”倾向于包括复数形式,除非上下文清楚地说明。可以进一步理解的是,当在本说明书中使用时,术语“包括”和/或“包含”指出存在所述特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或组,但不排除一个或多个额外的特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或组的存在。术语“可优选的”、“优选的”、“优选”、“可选的”、“可以”和类似的术语用来表明物体、条件或步骤指的是本发明可选(而不是必须的)的特征。

[0055] 所附权利要求中附加有功能元件的所有方法或步骤对应的结构、材料、作用和等同物倾向于包括用于执行与明确要求保护的其他要求保护的元件结合的功能的任何结构、材料或作用。已出于说明和描述的目的提出了本发明的描述,但不倾向于将本发明穷尽或限制于所披露的形式。对于本领域的技术人员来说,在不背离本发明的范围和精神的情况下,许多的修改和变形都是显而易见的。为了最好地解释本发明的原则和实际应用,并使本领域的普通技术人员理解本发明各种实施方式的不同修改,实施方式被选择和描述为适于考虑到特定用途。

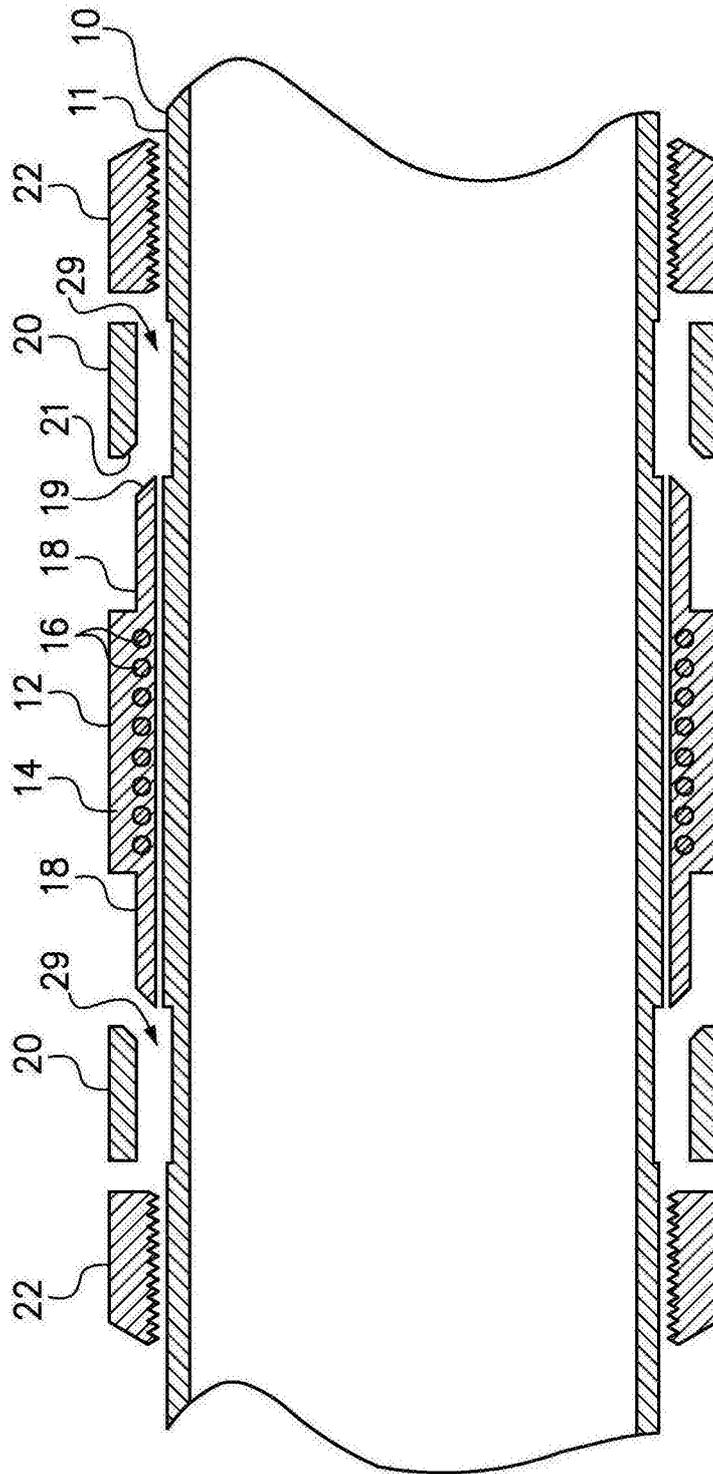


图1

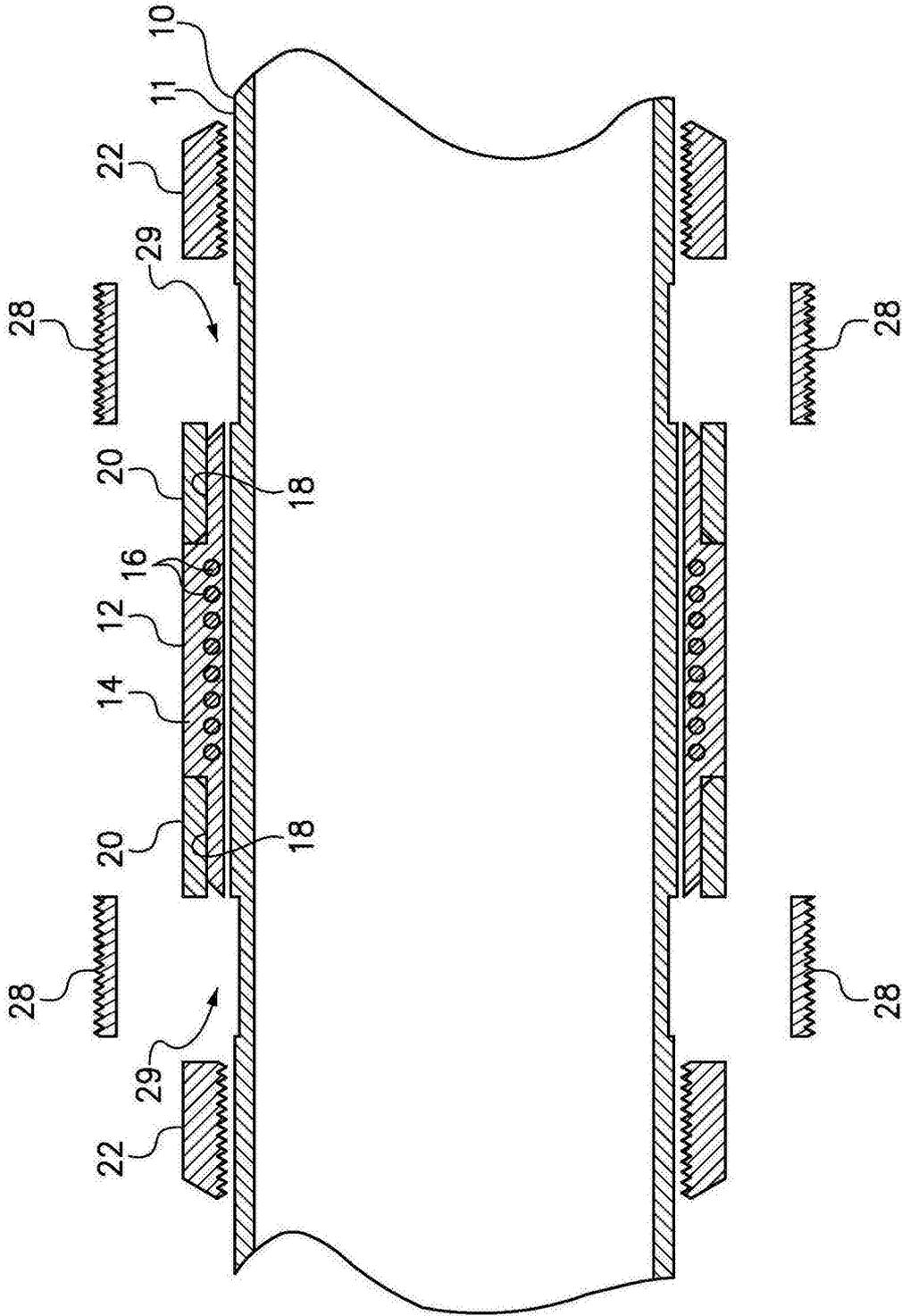


图2

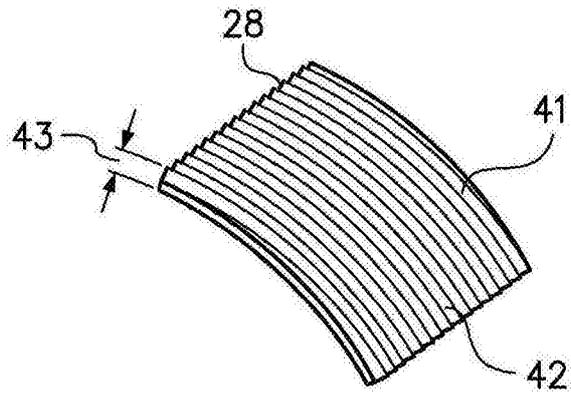


图3

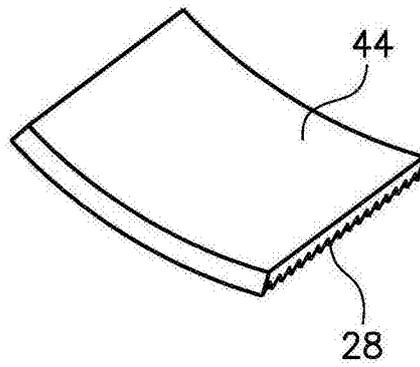


图4

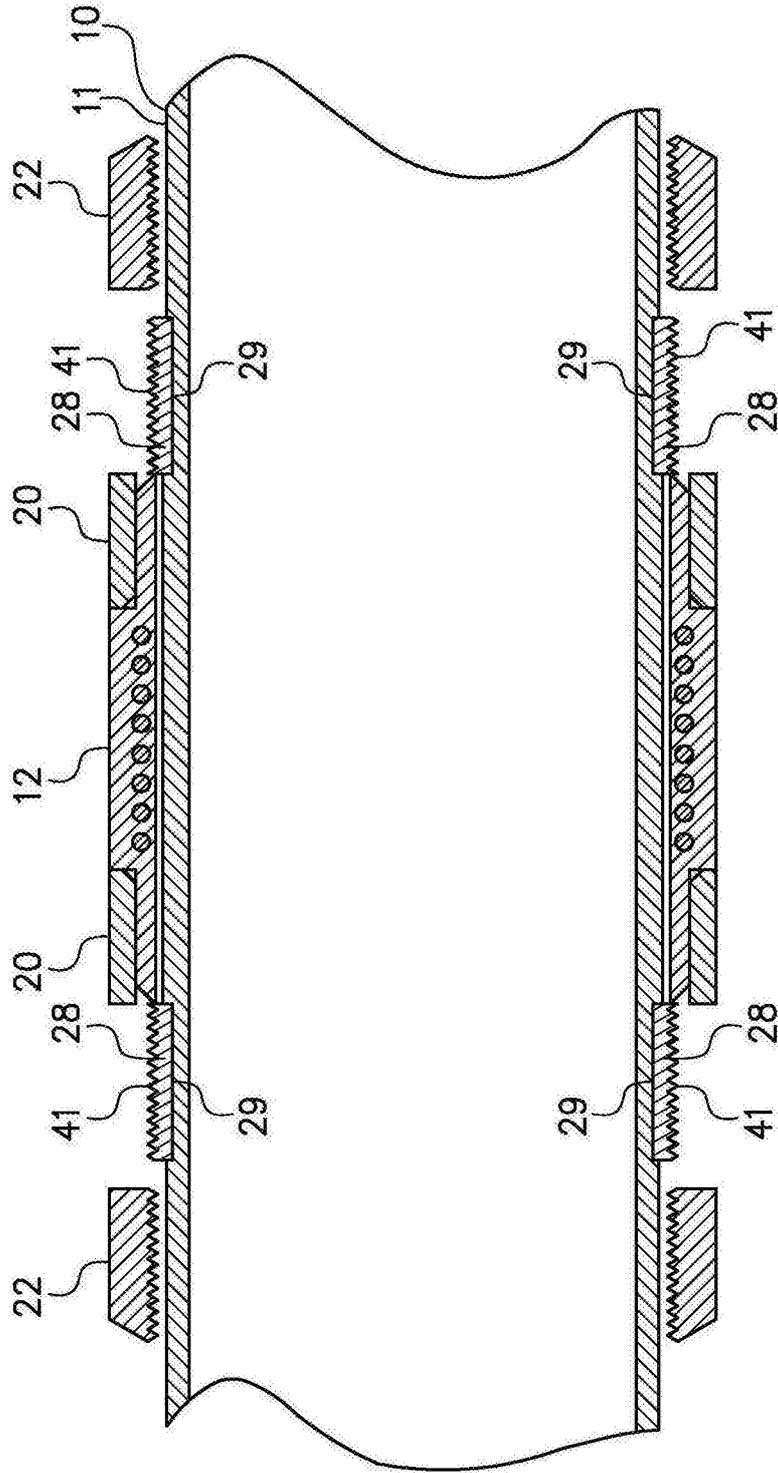


图5

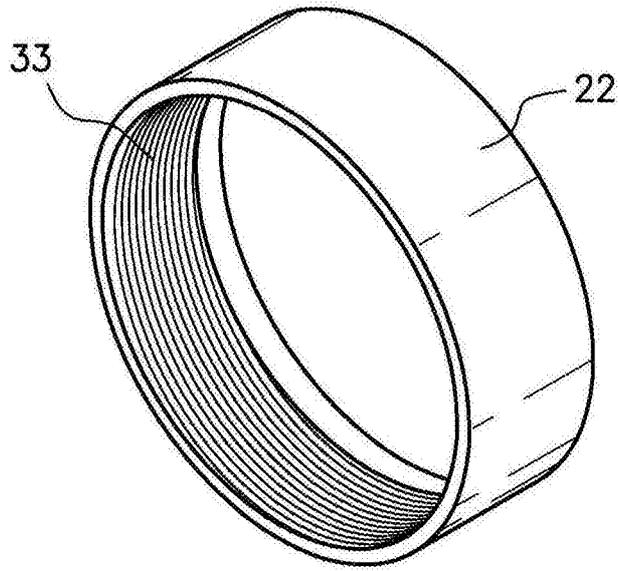


图6

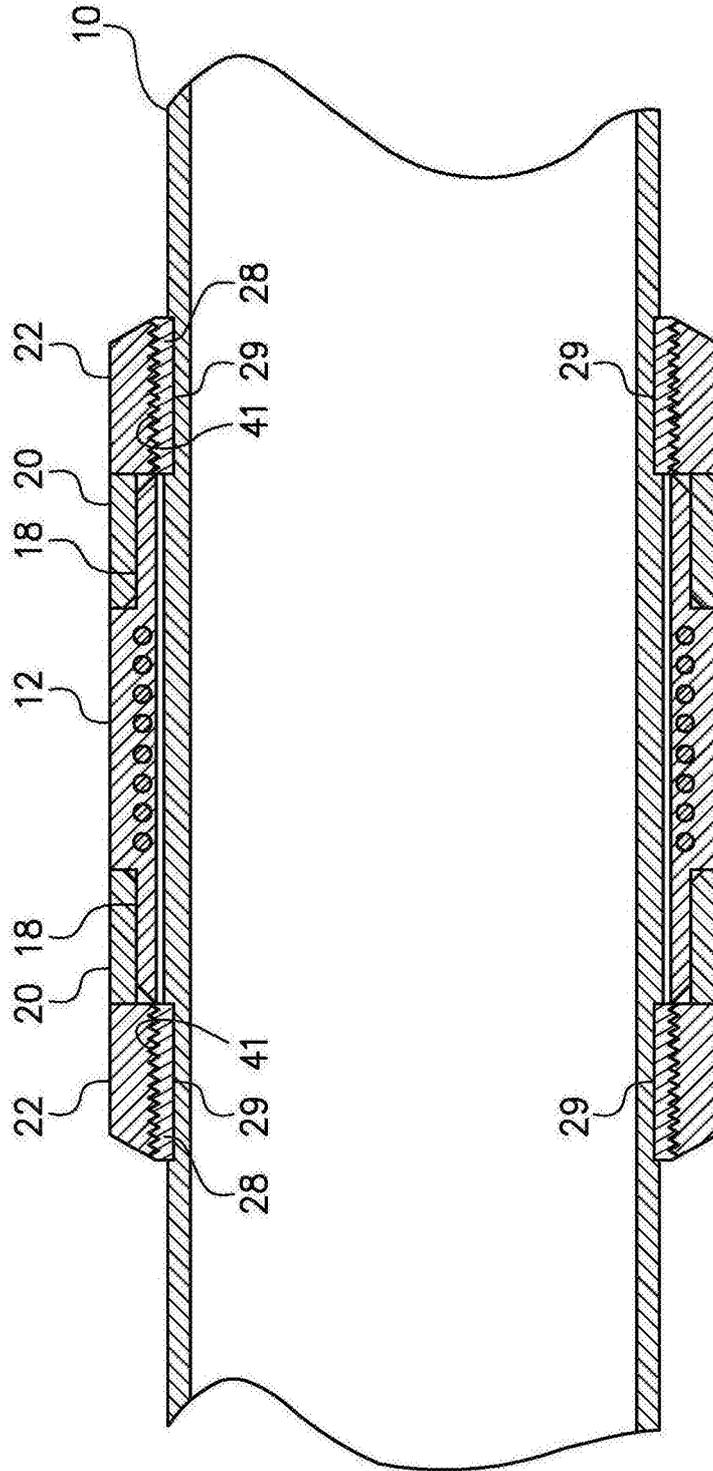


图7

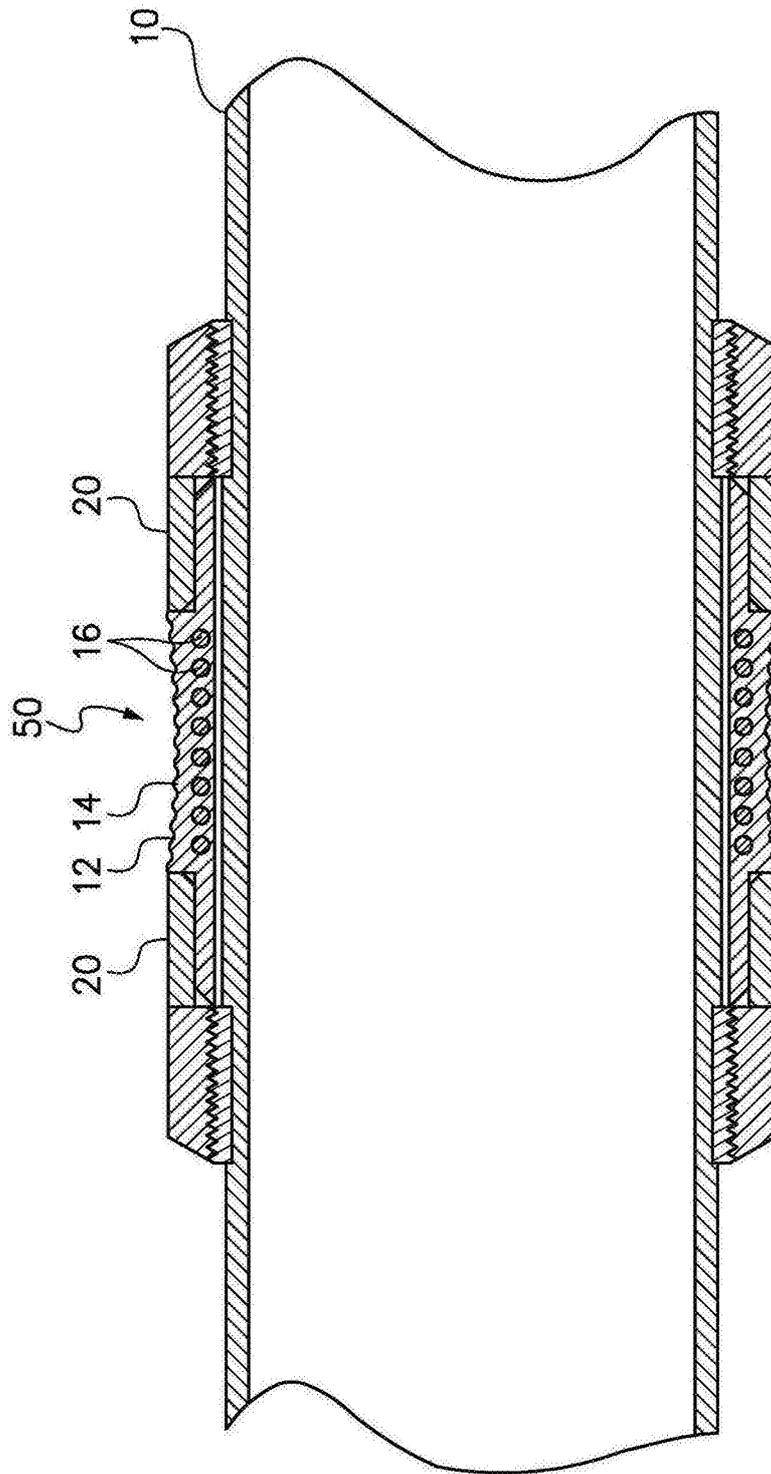


图8

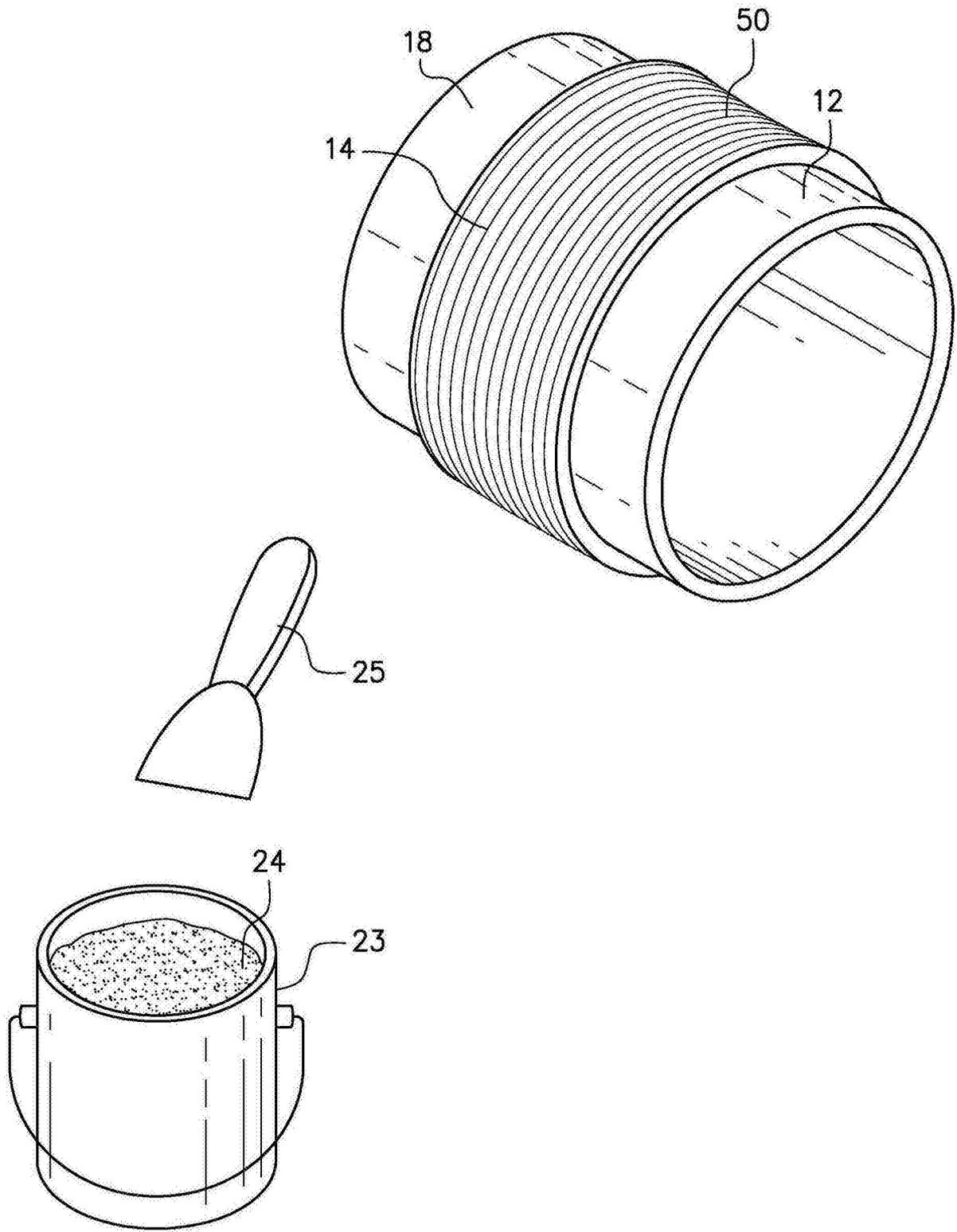


图9

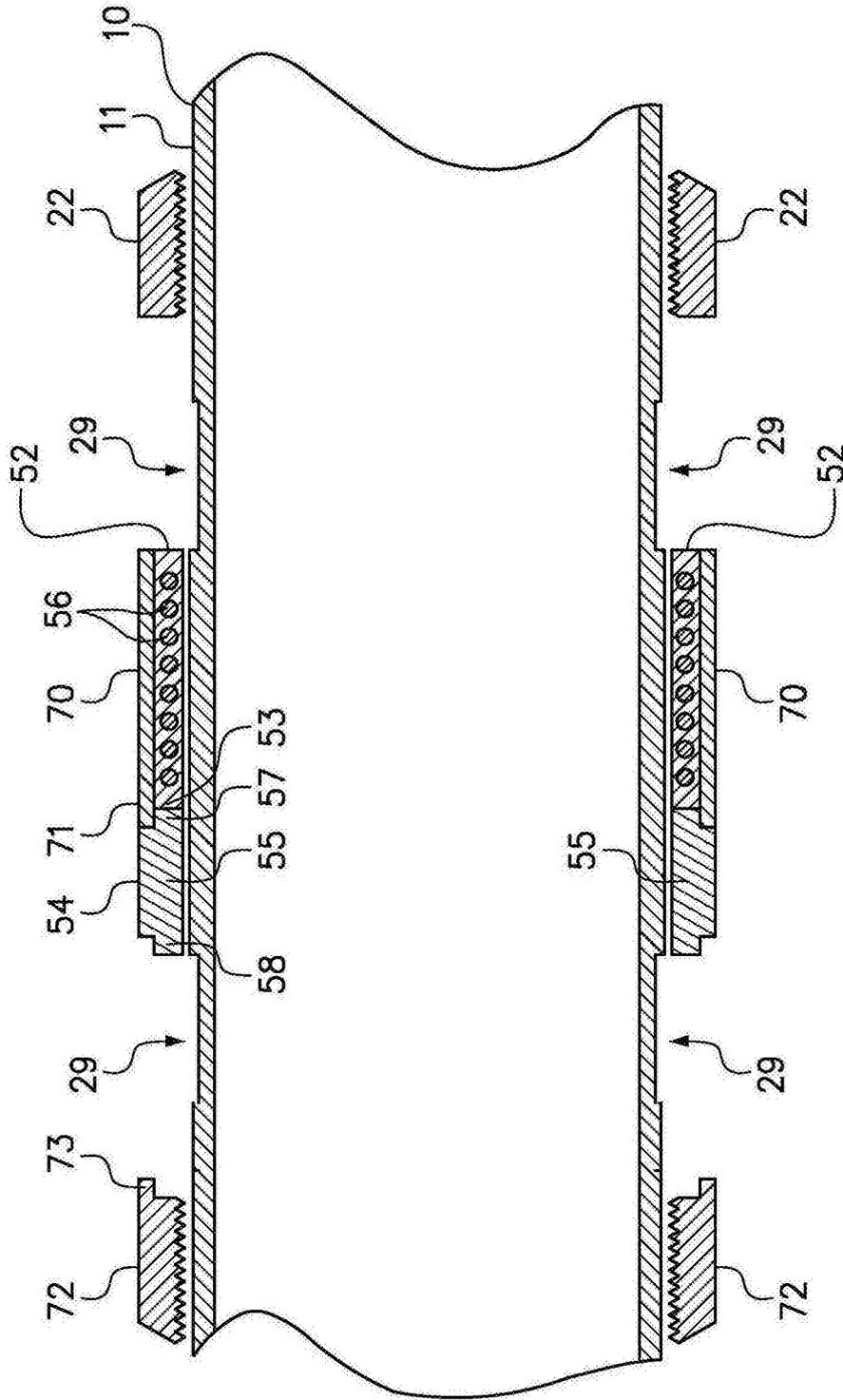


图10

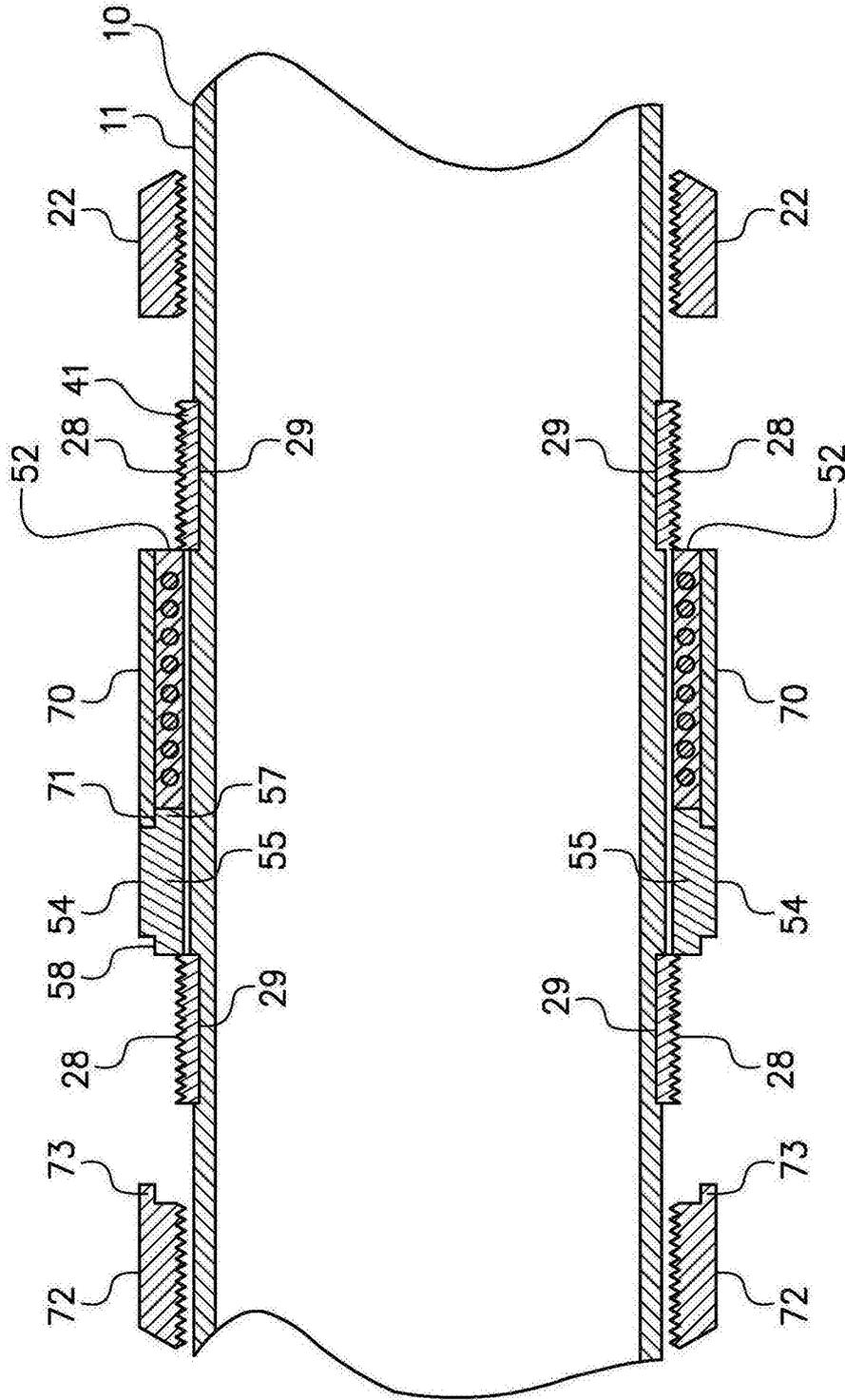


图11

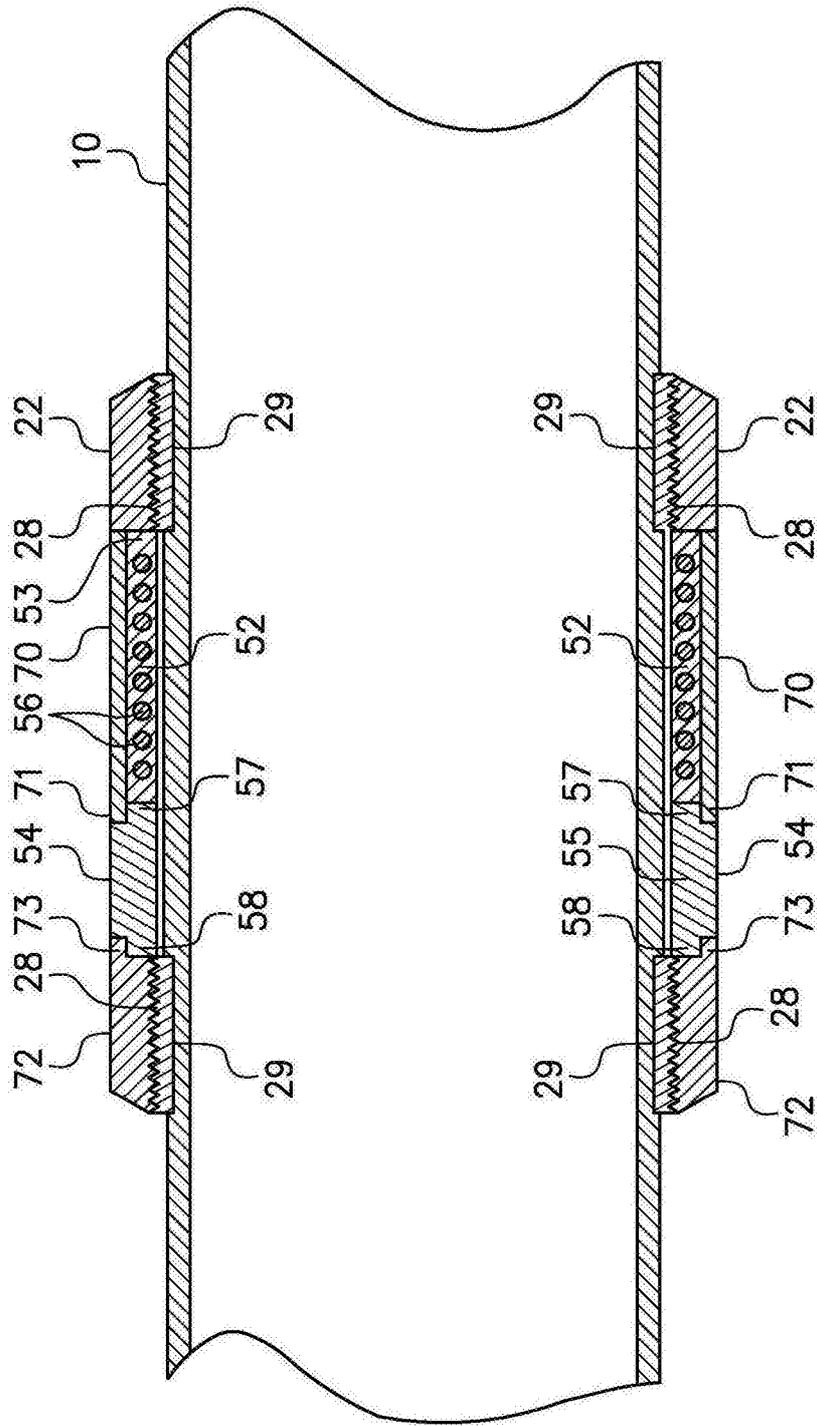


图12

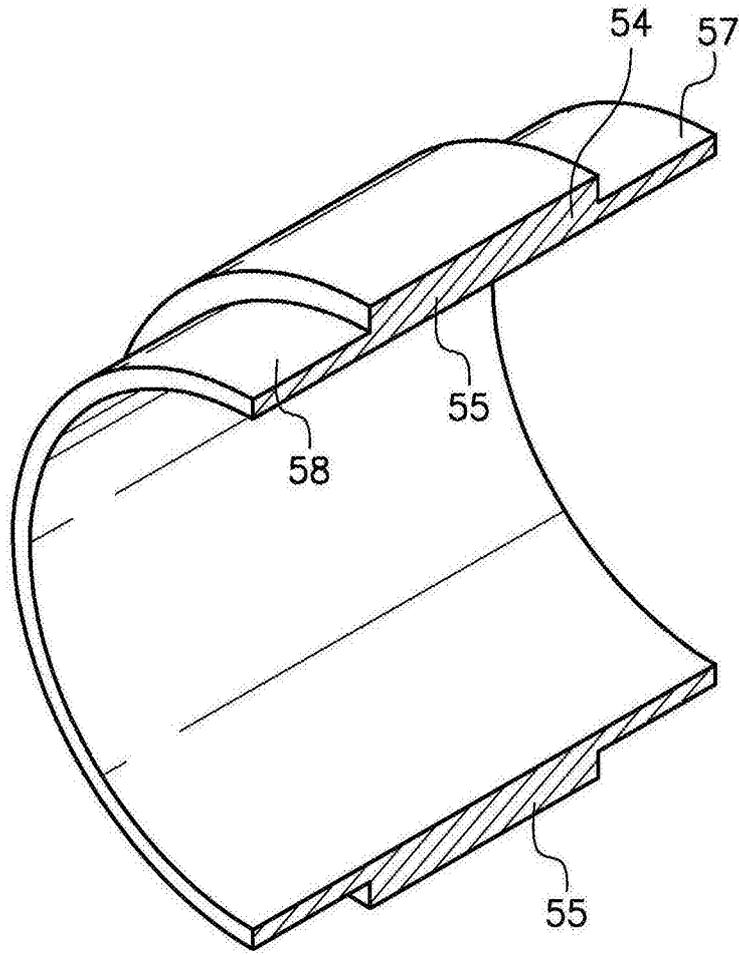


图13

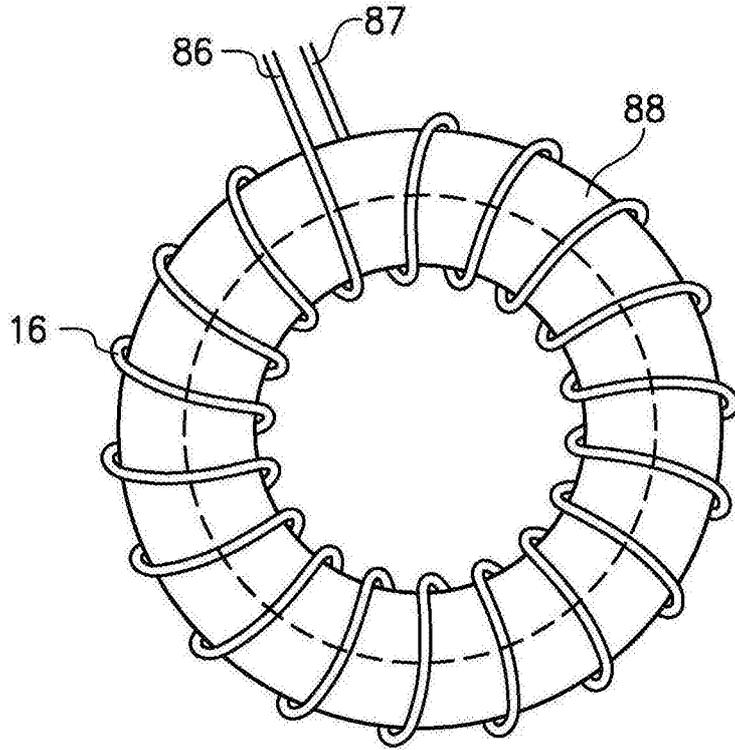


图14

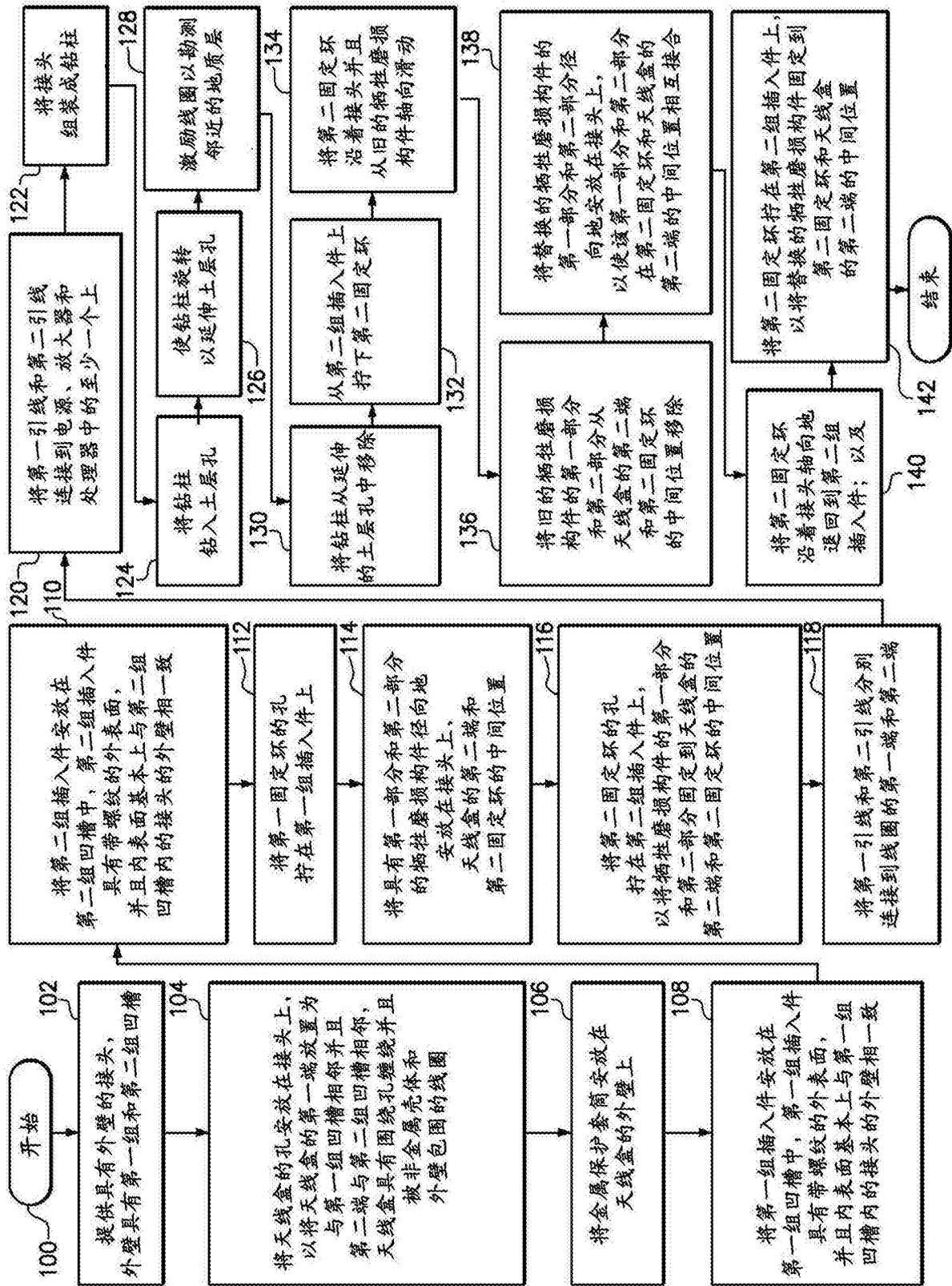


图15