

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H02G 1/08 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02824723. X

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100435437C

[22] 申请日 2002.12.16 [21] 申请号 02824723. X

[30] 优先权

[32] 2001.12.17 [33] FR [31] 0116327

[86] 国际申请 PCT/FR2002/004373 2002.12.16

[87] 国际公布 WO2003/052894 法 2003.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.11

[73] 专利权人 水利及土木工程公司

地址 法国圣艾蒂安-德格理

共同专利权人 普勒梅塔兹公司

[72] 发明人 C·特里查德 B·森西尔

G·波萨蒂 J·佩雷里

G·普伦梅塔斯

[56] 参考文献

US4048807A 1977.9.20

US4911774A 1990.7.17

US5433277A 1995.7.18

审查员 王 强

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 斌

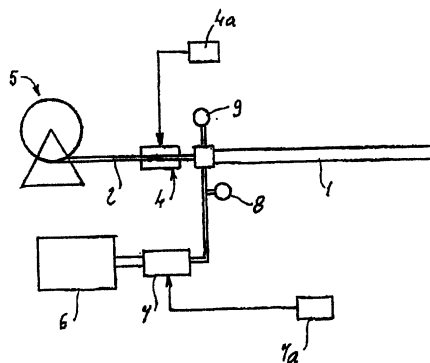
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于在地下安装高功率或中功率电缆的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在地下安装中功率或高功率电缆(2)的方法,包括步骤:挖掘电缆沟(14),例如,通过挤压,向处理设备排出电缆沟(14)产生的物质,放置至少一个导管或电缆沟(14)中三个安装导管的组件,用处理过的物质回填电缆沟(14),并当在压力下将水(6a)注入安装导管(1)中以便将水用作载体和用于电缆(2)和安装导管(1)之间摩擦所产生热能的泄放流体时,通过推送至少一个中功率或高功率电缆(2)而将其安装在安装导管(1)中。



1、 一种用于安装电缆(2)的方法,所述电缆包括至少一个具有导电芯(2a)和绝缘外壳(2b)的单相元件,支持至少1000V的电压并具有至少0.5kg/m高的每单位长度重量,其中所述方法包括:

在地下至少铺设一个安装导管(1),所述导管的内直径以电缆(2)的外部直径和安装导管的内部直径之比在1.2至1.6之间的方式予以确定;

在所述电缆进入导管的一侧,通过至少一个设置在电缆(2)的外壳上的推送元件将电缆(2)推送至所述安装导管中;

一种包括加压水(6a)的流体被注入到所述安装导管(1)中,当电缆被推送时沿着所述电缆设置密封件,所述电缆(2)相对于所述流体的相对密度大于等于1,流体的注入相对于对电缆的推力以下面的方式进行调节,即水(6a)至少间歇性地用于定位电缆(2)的中心的流体,以及用作移除所述电缆(2)和安装导管(1)之间摩擦力所产生热能的流体。

2、 根据权利要求1中所述的方法,其特征在于,所述电缆(2)相对于所述流体的相对密度为1或3。

3、 根据权利要求1中所述的方法,其特征在于,一方面,所述安装导管(1)包括在外壳(3)中连接于一起的三个管子(1a、1b、1c),以及另一方面,所述电缆(2)包括分别位于三个管子中的三个单相电缆。

4、 根据权利要求1中所述的方法,其特征在于所述电缆(2)为绞合电缆。

5、 根据权利要求1中所述的方法,其特征在于为了铺设所述安装导管,挖掘电缆沟(14),移除电缆沟所产生的物质,在电缆沟中铺设所述安装导管以及回填所述电缆沟。

6、 根据权利要求1中所述的方法,其特征在于通过冷却装置控制所述流体的温度。

7、 根据权利要求6中所述的方法,其特征在于所述方法包括在安装导管(1)的进口和出口处检测所述运载流体的温度,从而控制流体冷却装置或在所述电缆(2)被推送至安装导管(1)中时调节所述电缆的前进速率。

8、 一种实现权利要求1至7中任一方法的设备,包括:

用于挖掘和回填电缆沟(14)的装置,带有用于解开安装导管(1)的装置;

用于将所述电缆（2）推送至安装导管（1）中的装置（4），其包括至少一个推送单元（4a、4b、4c），该推送单元具有以相反方向旋转并夹紧电缆（2）的两个叠置链条（20）以便将其推送至安装导管（1）中；以及

用于将流体注入所述安装导管（1）的装置，其包括流体的进口元件（22）以及在电缆沿着密封元件推送时，用于在所述电缆（2）上密封的密封元件（50）。

9、 根据权利要求8中所述的设备，其特征在于所述推进设备（4）包括串联的三个推送单元（4a、4b、4c），使一个与另一个前后的方式设置这些推送单元，以便推送所述电缆（2）。

10、 根据权利要求8中所述的设备，其特征在于所述推送单元的每个链条（20）由链环（25）的组件构成，其外部轮廓具有横切于链条前进方向的弯梁（30），以便夹紧所述电缆（2）。

11、 根据权利要求10中所述的设备，其特征在于所述弯梁（30）具有半圆柱形的形状，以便增加其与电缆（2）的接触表面区域。

12、 根据权利要求10中所述的设备，其特征在于所述弯梁（30）在链条（20）的前进方向上具有横截面分别包括倾斜后表面（30c）、平坦顶面（30b）和陡峭或垂直前表面（30a）的轮廓。

13、 根据权利要求8至12中任一所述的设备，其特征在于所述推送装置（4）能够驱动环形截面电缆（2）或三个绞合电缆的组件。

14、 根据权利要求8中所述的设备，其特征在于包括用于控制推送单元（4a、4b、4c）的链条（20）的旋转速率并使其与对应于设置在电缆盘（5）上电缆（2）的解开的旋转速率同步的装置。

15、 根据权利要求8中所述的设备，其特征在于所述安装的电缆为绞合电缆（45），设置密封元件使得电缆穿过该密封元件，并构成运载流体不能渗透的间隔并在所述电缆前进过程中由所述电缆旋转所述密封元件。

16. 根据权利要求15中所述的设备，其特征在于所述密封元件（50）包括具有配有至少两个叶片（52、53）的窗口（51）的密封件（57），所述叶片在形状上与扭曲电缆（45）的外部轮廓相互补。

## 用于在地下安装高功率或中功率电缆的方法

### 技术领域

本发明涉及将电缆，例如，光导纤维电缆等安装在埋设地下和/或水中的安装导管中的技术领域。

### 背景技术

术语“电缆”也应当理解为指用于传输能量、流体及电、光或其他信号的管子等。术语“电缆”也涉及单相或三相的低、中和高功率电缆，其支持例如大于或等于1000伏特的电压并具有相对高的每单位长度重量，例如大约8到35kg/m。

公知许多用于在导管内部安装高功率或中功率电缆以外的电缆的方法。这些方法在下面详细说明。

术语“拉伸”应当理解为，指所述电缆经由其端部被连接到已经安装在导管内部的吊索上。这种吊索被固定在绞盘的电缆盘上，所述电缆盘绕紧吊索并通过使所述电缆沿导管内部滑动，使得电缆被安装在导管中。

术语“推拉”应理解为，指通过使用在导管入口处将电缆推送到导管中的装置，使得电缆被同时拉伸和推送，从而减少了在电缆前端产生的张力并增加了安装距离。用于驱动所述电缆的装置也可以设置在中路附近。

术语“鼓风”应理解为，指通过电缆馈送装置和连接到电缆前端的密封“锭”之间的流体给安装导管施压。因此，导管中的压力沿在电缆前端拉伸的锭移动，。通常使用空气实现所述施压。

术语“推送鼓风”应理解为，指用于推送电缆并使其进入所述导管中的装置，这些装置与用于实施“鼓风”方法的装置相合并。再次，获得了增加电缆的安装距离。

术语“推送漂浮”和/或“推送运载”应理解为一种技术，其中流体一气体或流体一液体被注入所述导管中，并且流体在电缆外壳上的摩擦提供张力。在这种安装技术中，所述导管中的空气或流体的静压具有向回将电缆推送出导管

的作用，这规定了使用首先补偿所述力并随后在将电缆导入安装导管时推送所述电缆的装置。

当然，用于“运载”的流体是可在许多地点得到的空气或水。

在本文的以下部分，术语“相对密度”表示电缆密度与水密度的比例。这也同样适用于当我们谈论运载液体或载体液体时。通过定义，水的密度等于1。

因此，特别是在装有光导纤维电缆的电信领域中，在熟知的“推送运载”方法中，光导纤维电缆被安装在预装在地下的安装导管中。这种技术不容易与电缆进行调换，所述电缆的特性根据重量每理想长度而定，并且相对密度产生相对高程度的摩擦并因此导致了实质上更短的安装距离。

本发明更特别地涉及电缆的安装，所述电缆支持大于1000伏特的电压并能传输单相或三相、中等或高的电功率。这样的电缆，正如所知，其具有由HDPE外壳所包围的单相元件并具有大于0.5kg/m的每单位长度重量。

所述电缆也可以在以三相传输功率时，设置为三个一组。

由于其高的每单位长度重量，所以这些电缆或电缆组件不能置于长距离的安装导管中，例如与使用光导纤维电缆的这种情况一样。

事实上，导入这种（中功率和高功率）电缆与安装导管之间将产生大的摩擦力。借助推力并如这种情况下可以是拉力，其中所包含的力是不可接受的，这种大摩擦力将导致安装距离的显著减少。

这些所包含的过高的力，在安装电缆时可能导致电缆保护外壳及其安装导管本身的损坏。

在两种材料，HDPE或PVC型材料之间，或HDPE和PVC材料之间的实际摩擦情况中，可观察到加热可使得所述材料软化或溶化。

实际上，使用具有由HDPE或PVC制成的外壳的电缆，即所述电缆必须安装在也由HDPE或PVC制成的导管中，将产生易于使得所述的电缆外壳受到不可恢复的损坏的摩擦。

通常使用埋设方法将所述电缆直接埋设在地下，所述方法包括开设一电缆沟，在所述电缆沟中铺设电缆并回填所述电缆沟。

这种土木工程作业，并且尤其是，使用例如当开设所述电缆沟时移除材料的回填，可使得电缆外壳被损坏。这主要的原因是电绝缘或降级引发器中的缺陷。在这种情况下，提供具有已强化外壳或设计构成机械的和/或电气保护层的

电缆是非常重要的。

中功率或高功率电缆导入到安装导管中也特别假定为，可以获得能够产生足够大推力的适当的推送装置。熟知的推送装置通常包括推送元件，其夹紧所述电缆以便将其推送至安装导管中。高推力的使用假定由于推送元件位于电缆上，并特别地位于外壳外部而具有良好紧固性。良好紧固性在这些条件下是可能的，即仅由于凸起齿或凸起部分使用外壳的组成材料。后者具有尺寸足够小的印痕而不降低电缆的性能，但很难保证具有高的推力。

相反地，使用具有与所述电缆相接触的光滑表面的推送元件，这是由于提供有高推力在滑动中并因此使得外壳发热，首先导致了使得行进速率或在导管中电缆安装速率降低，并随后由于后者的溶化和断开而发生外壳毁坏。

#### 发明内容

本发明的一个目的是克服埋设技术的缺陷或与在安装导管中安装电缆的已知技术相关的局限性。

本发明的另一目的是显著地降低安装这种电缆的成本。

本发明的上述目的通过在地下铺设电缆的方法和实现所述方法的设备予以实现。

根据本发明，所述方法包括：在现有的安装导管或预先在地下铺设的导管中安装至少一个高功率或中功率电缆，一方面，通过推送所述电缆，在另一方面，将加压的水注入安装导管中，以便将水用作流体来运载和吸收由所述电缆和安装导管之间摩擦所产生的热量。

根据本发明，用于在地下铺设电缆的方法包括：挖掘电缆沟，将电缆沟所产生的物质移除到处理设备，如轧碎机，在电缆沟中放置至少一个安装导管，在用处理过的物质回填所述电缆沟并在所述安装导管中安装至少一个中功率或高功率的电缆中，一方面，推送所述电缆，在另一方面，将加压的水注入安装导管中，以便将水用作流体来运载和吸收由所述电缆和安装导管之间摩擦所产生的热量。

根据本发明，所述推送装置包括至少一个具有两个叠置链条的推送单元，所述链条反向旋转并夹紧所述电缆以便将电缆推送至所述安装导管中。

在一个实施方式中，根据本发明的方法包括检测运载流体的温度。

在一个实施方式中，根据本发明的方法包括用于根据对所述流体温度所做的检测结果以冷却所述运载流体的控制装置。

在一个实施方式中，根据本发明的方法包括根据运载流体的温度控制电缆进入安装导管的推送速率。

在一个实施方式中，根据本发明的方法包括在安装导管的进口和出口处检测所述运载流体的温度，从而使控制装置冷却运载流体或调节所述电缆进入安装导管的推送速率。

在一个实施方式中，根据本发明的方法依赖于所移除能量的数量，如果能量小，由于用于实现运载工序的水量如此由手工测试，如将手放入水中测得的水的发热值而使得水温变化小，当在此实现所述方法时充分确保了极大的好处。

在一个实施方式中，根据本发明的方法包括使用相对密度在1和3之间的电缆。

在根据本发明设备的一个实施例中，每个链条包括链环组件，其外部轮廓具有几乎与链条行进方向横切的弯梁，以便紧固所述电缆。

在根据本发明设备的一个实施例中，所述弯梁由铝制成。

在根据本发明设备的一个实施例中，所述弯梁具有半圆柱状的轮廓以便增加与电缆的接触面积。

在根据本发明设备的一个实施例中，所述弯梁在链条的推送方向上具有横截面分别包括倾斜后表面、平坦顶面和陡峭或垂直前表面的外形。

在根据本发明设备的一个实施例中，所述弯梁具有1至2mm的高度。

在根据本发明设备的一个实施例中，所述推送单元能驱动环形截面电缆或三扭曲电缆的组件。

在根据本发明设备的一个实施例中，其包括将一个与另一个前后间隔开的三个推送单元，以便推送所述电缆或电缆组件。

在根据本发明设备的一个实施例中，其包括用于控制链条旋转的速率并使其与电缆从电缆盘上解开的旋转速率同步的装置。

在另一个实施例中，所述设备进一步包括运载流体的进口元件，其具有一密封元件，并且所述安装导管为扭曲的电缆，所述电缆传输穿过所述密封元件以便形成对于运载流体不能渗透的间隔，并在所述电缆行进过程中被该电缆所旋转。

在另一个实施例中，所述密封元件包括具有设置至少两个叶片的窗口的密封件，所述叶片在形状上与扭曲电缆的外部轮廓相互补。

根据本发明安装电缆的方法具有实质减少这种安装的全部成本的好处。这是因为铺设在地下的电缆被安装导管机械地和电气地保护，故不需要在电缆本身上设置特殊的外壳和强化外壳。

而且，可以使用同样用于安装电缆的方法来移除安装导管的后者，以便安装不同的电缆，如不同功率的电缆。因此，对于一个和相同的用户或一个地区和相同市辖区也可以不必挖掘新电缆沟而设计电源或安装其他高功率电缆。

### 附图说明

其他特征和好处将通过以下结合附图给出的详细说明而变得清晰，其中：

- 附图1为根据本发明，穿过安装在安装导管中的电缆的截面图；
- 附图2为包括在外壳内部组合在一起的三根安装导管构成的组件的实例，所述组件能被安装在根据本发明的电缆沟中；
- 附图3为所述方法的示意图，其示出了根据本发明方法的部分步骤；
- 附图4示出了能够实现根据本发明方法的某些步骤的设备；
- 附图5为实施根据本发明方法的示意图；
- 附图6示出了实现根据本发明方法的设备的细节；
- 附图7示意并部分表示附图6中所示设备的推送装置；
- 附图8和9分别为附图7中所示推送装置的链环的透视图和顶视图；
- 附图10为附图6中所示设备的运载流体进口元件的部分放大分解透视图；
- 附图11和12分别为附图10中所示进口元件的密封元件的各个视图和分解透视图。

### 具体实施方式

附图1描述了以横截面示出的安装导管1的实例，其中安装具有例如导电芯2a和绝缘外壳2b的电缆2。所述安装导管1由凹槽或光滑的管子制成，并且如果需要，可以被润滑。为了安装电源电缆2，有必要使电缆2的外部直径和安装导管1的内部直径之比在1.2至1.6之间。这种比例受到电缆2的热延展特性和与铺设所述电缆的方法相关的压力的影响。

所述安装导管1还可以由在外壳3中组装在一起的三个管子1a、1b和1c构成，如附图2所示。因此，每个管子1a、1b和1c可配有单相圆柱形电缆2。组装单相电缆使得产生高功率或中功率三相电缆2成为可能，所述三相电缆能用安装圆柱形单相电缆的技术和装置安装在地下。

因此，关于安装设备没有额外的成本。同时还保持了立体交叉结构中相位的位置。而且，能在大约2.5km的安装距离，也就是，比三极或扭曲电缆2所获得的安装距离长的距离上导入单极（圆柱形）电缆2。当所述电缆2具有环形截面时，用于导入电缆2的系统还提供良好的密封。当使用加压运载流体时，密封是非常必要的。例如热塑形成的外壳3，用来提供利用机械粘合形成的组件。

根据本发明，也可以在附图1中所示的安装导管1中安装传送三相电流的扭曲电缆来替换圆柱形电缆2。

通过在安装导管1中安装电缆2，由于所述安装导管1的机械特性，也就是，击穿强度、挤压强度和拉伸强度，可以保护所述电缆不会受到机械冲撞。因此，如电缆直接埋设在地下的这种情况，电缆2不必包括有保护特性。因此，使用本发明方法安装的电缆，可以具有更小的直径并被缠绕在更小直径的电缆盘上。从而，由于相同的特征降低制造和运输成本。

附图3所示为在安装导管中安装电缆的原理图。

用于实现本发明方法的设备也包括用于将电缆2推送至安装导管1中的推送装置4。所述推送装置由控制单元4a控制，它还用于控制电缆的前进速率和施加在所述电缆2上的推力。所述控制单元4a用于使电缆2的行进速率和电缆2从电缆盘5上解开的旋转速率同步。根据本发明的设备还包括容纳运载流体的箱体6，在本例中为水6a。泵7被用来以10至16巴之间的压力将水注入到安装导管1中。在安装导管1中的水流，由于其在电缆2外壳上的摩擦，沿安装导管1驱动电缆一定的距离，俗称安装距离。

为了给出具有13巴水压和推送装置所施加的大约170daN推力的实例，可以安装中压功率电缆，其具有例如1.6kg/m的每单位长度重量，以每秒20米的速率移动1700米的距离。

所述泵7由另一个控制装置7a控制，以便调节水压。安装导管1中的水流速率和水压分别由计量计8和9测量。

附图3和4示意性示出了用于实现本发明方法步骤的装置的示例性实例。

当安装导管1通过附图4中所示的机器10铺设时,使用附图3中所示的装置将电缆2安装在所述安装导管1中。

用于将安装导管1铺设在地下的机器10优选为自动推进的,并包括将安装导管1设置并缠绕在其上的辊11。

所述机器10配有轮12,其通过圆柱体13绞合到机器10上,以便随机器10的连续前移而挖掘电缆沟14。

导向盒15用于将安装导管14铺设在电缆沟14的底部。所述安装导管1有利地覆盖有报警薄膜和网16,其通过安装在导向盒15上的任何已知设备在回填电缆沟14之前而被设置。在其他指示装置中,廉价的装置,其在于用红色外壳替换组装三个管子的黑色外壳,因而避免了必须紧固和铺设报警网。

回填装置(未示出)也与所述机器10相连并和后者一起移动。所述安装导管1进而以单一路线由机器10铺设在地下,所述机械应用土木工程中所使用的全部工序。

在机器10通过之后,所述机械特别具有用于移除电缆沟14所产生的物质的装置和处理装置,允许所述物质,例如在其被传送到后面被碾压以便回填所述电缆沟14之前,所述电缆沟中放置有安装导管1。当安装导管1铺设在地下时,电缆2然后被安装在导管中。电缆2所缠绕的电缆盘5用于该目的。

附图5示意表示在安装导管1中电缆2的整个安装过程,所述导管例如已由任何熟知装置铺设在地下。所述泵7如箭头E所示,将加压水6a注入到安装导管1中。构成运载流体的水6a在预定安装距离之后如箭头S所示被排出。如果需要由另一个箱体6供应的另一个泵7,被用于将水按箭头E所示进一步注入到安装导管1的另一部分。这可以重复几次以便获得电缆2的最大可能的安装距离。

水6a经由设置在每个安装部分之间的进入井11被注入到安装导管1中,其可以延伸大约2.5km的距离。

用于实现本发明方法的设备包括,推送装置4,其具有如附图7中概略示出的链条20。这些链条20被设置在电缆2的任一端并在后者上施加用于将电缆推送至安装导管1中所需的推力。这些链条20在电缆2上所施加的推力相应地由安装导管1中的运载流体的作用所补充。为了保护电缆2外壳,链条20的侧压必须尽可能的均匀。这可通过在两个或更多相同的推送单元上分配所述推力予以实现,这些部件的数量可根据所需总力而变化。

作为一个实例，推送装置4包括三个串联的推送单元4a、4b和4c，当其从电缆盘5上解开时，所述电缆2通过这些推送单元。每个推送单元4a、4b和4c都配有链条20并具有用于调节所述链条20在电缆2上的夹力的手轮21。例如，通过使用手轮21将三个推送单元4a、4b和4c串联，施加确保链条20的预定径向压力的预压夹力，可以吸收电缆2的外侧直径中由其制造而引起的不可避免的变化。因此，可以避免影响安装性能的链条的任何滑动。

水进口元件22也设置在安装导管1的入口处，如附图6中示意所示，也设置有用于记录从电缆盘5上解开的电缆长度的计量器。

运载流体，如水的进口元件22更具体地在附图10至12中示出。该元件包括固定的外壳40以及旋转体41，被安装以使在所述固定的外壳内旋转。

所述固定的外壳40包括两个半壳43和44，其一起限定一中空圆柱体，在该圆柱体中设置有旋转体41以便用于旋转。所述旋转体41本身采用圆柱体形状，安装导管1纵向通过该圆柱体。所述导管为，例如，由三个分支或相46至48所构成的扭曲组件形式的电缆45，该电缆能由形成扭曲组件的两相构成。

所述运载流体经由入口（未示出）被注入到固定外壳40中。为了阻止运载流体从固定外壳40向外泄漏到设备的外部，旋转体41包括相对于电缆45的方向横向固定的密封元件50，以形成密封间隔。

该密封元件50具有环形形状并具有窗口51，所述电缆45通过该窗口。该窗口的形状和扭曲电缆的外部轮廓相互补。当所述电缆由三个分支构成时，所述窗口具有三个叶片52至54，而每个分支46至48通过每个叶片。

密封元件50由两个刚性边缘55和56以及一个夹在这两个边缘之间的密封件57。所述边缘和密封件几乎位于电缆方向的横切平面上。所述密封件57以密封的方式应用于扭曲电缆并由橡胶或其他用于动态密封的任何已知材料制成，但所述两个边缘55和56由铝合金制成。

每个边缘分别由三个部分60至62和63至65构成，以便使其更容易适用于电缆45附近。所述密封件57配有裂缝66，其通过变形尽可能地导入到电缆上。

所述旋转体41也配有两组轮67和68，其设置在旋转体的入口和出口（相对于电缆的F传输方向）。应用每个轮与电缆的46至48分支相依靠，以便保持由扭曲电缆所确定的螺旋的斜度角。

当电缆沿箭头F方向移动时，所述密封元件50由电缆45旋转。由该元件组成

的旋转体41也被旋转，使得以简单方式获得所述密封。

附图8和9中所示的链条20由链环25组件构成。每个链环25由刚性部件26构成，所述部件26设计与所述链环25链接在一起。设置钻孔26和/或其他已知的相同装置以将所述链环25链接在一起。每个链环25也具有例如由铝制成的顶部28，其通过插销29被安装在刚性部件26上。所述顶部28在外部，也就是紧固电缆2的一侧，具有几乎横向的弯梁30。例如通过铸模形成的这些弯梁，具有大约1至2mm的高度并紧固电缆2的外壳。在链条20的旋转方向上的所述弯梁30具有特定的形状，也就是基本陡峭的前表面30a、基本上平坦的顶部30b和具有斜坡的后表面30c，所述斜坡相对于前表面30a相对平缓。链条20的旋转方向，以及弯梁30的方向由附图9中箭头A表示。因此，基本倾斜的前面部分30c咬合电缆2的外壳。

这样的构造，以及同样相对小尺寸的弯梁30，阻止电缆2外壳被有害的损坏。有利地，弯梁30在顶部28的横截面上具有半圆柱形轮廓，其直径与电缆2的外部直径相匹配。因此，所述电缆在更大的表面区域上被最佳地夹紧，并且基本上降低了滑动的危险。为了在安装导管1中安装三角形和扭曲形状的电缆2组件，所述推送设备不是具有两个传动带而是具有三个以120°设置的传送带，每个传送带运用平坦而非半圆柱形传动齿。

当高功率或中功率电缆2被设置在安装导管1中时，根据本发明，所述电缆2由于其相对高的每单位长度重量，它趋于位于安装导管1最低部分并反向摩擦后者。因此，对于水6a，也就是，在电缆2的上方比其下方，运载流体循环可得到更多的自由空间。因此，在分别位于电缆2上方和下方的自由空间之间存在速度差和压力差。只要所述电缆的相对密度比1大，后者就反向摩擦安装导管1的底部侧壁，这通常适于中功率和高功率电缆的情况。这导致了所述电缆2的外壳和安装导管1之间的摩擦，这可能损坏电缆的外壳。在围绕电缆2的上部自由空间和底部自由空间之间的导管1中所获得的压力差，使得所述电缆2位于中心，这允许水6a至少周期性地在所述电缆2的下面流动。在相对窄的底部自由空间中的水流，使得冷却摩擦接触的部分成为可能，结果基本上降低了摩擦系数。

具体而言，已观察到，当摩擦接触区域中的温度从20°C升至40°C，摩擦系数大约增加20%。因此，作为运载流体的水流6a也允许电缆2和安装导管1的接触部分的温度保持低于某个数值。从而这避免了摩擦系数的增加。在根据本发明方法的上下文中，有利地提供用于冷却运载流体，在本例中为水6a的装置，

并且如果需要，提供用于控制其温度的装置以控制所述冷却装置。

当存在通向网络的腔体时，用于测量温度和测量点位置的特定装置也可沿安装路径特别地设在铺设长度的端部或中路。

根据本发明的方法具有以下好处，即由于依靠温度测量控制了摩擦系数，使得保持相对恒定的安装速率（电缆2进入导管1的前进速率）成为可能。所述水流6a也使得移除导管1内在电缆2安装过程中出现的静电荷成为可能。

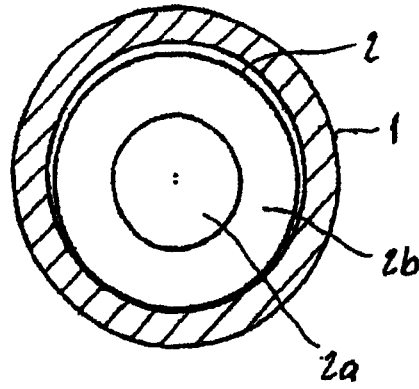


图 1

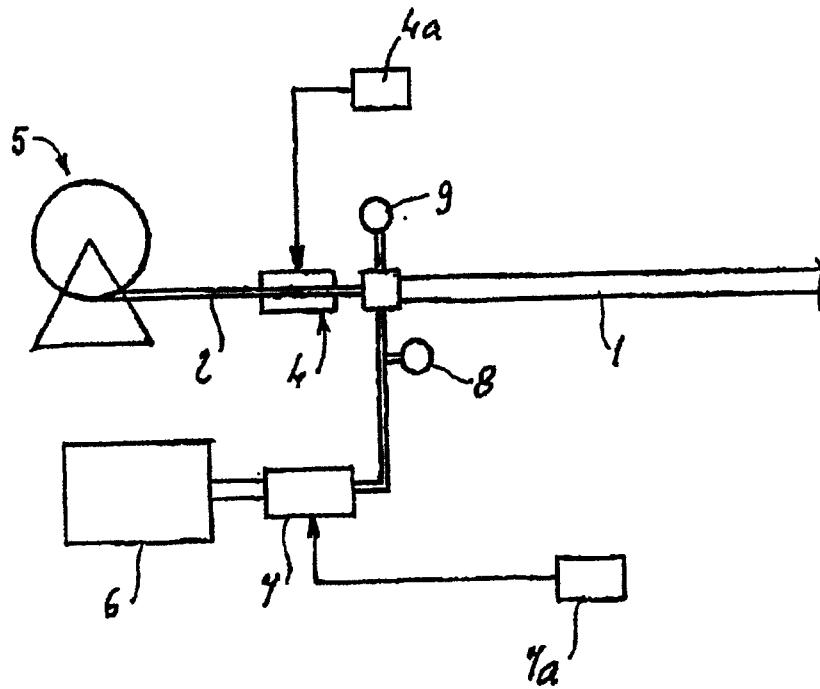


图 3

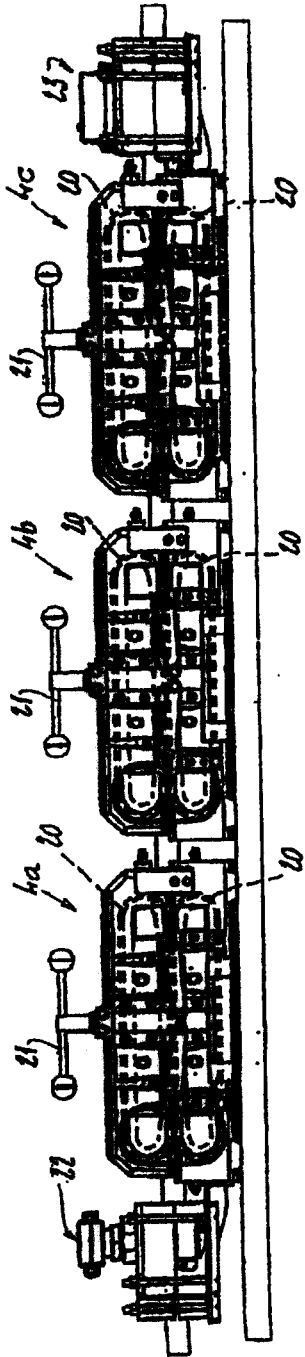


图 6

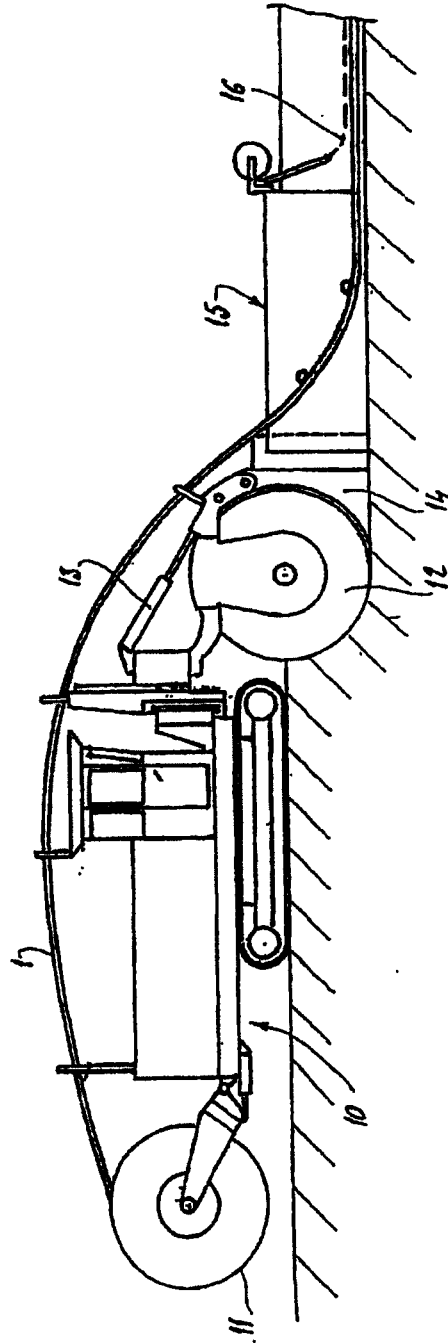


图 4

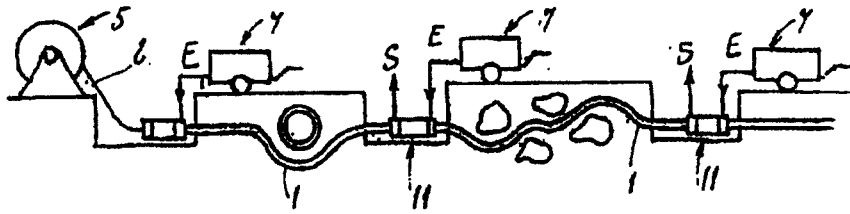


图 5

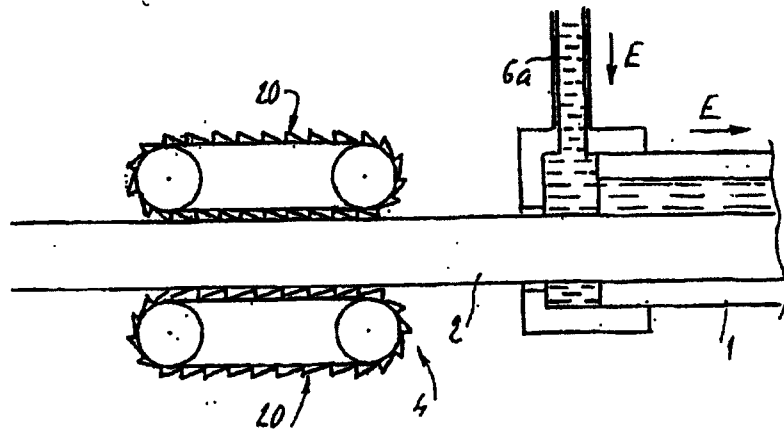


图 7

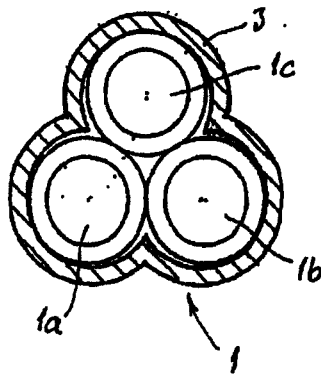


图 2

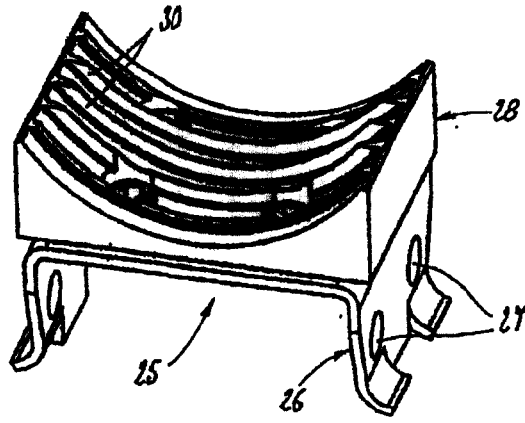


图 8

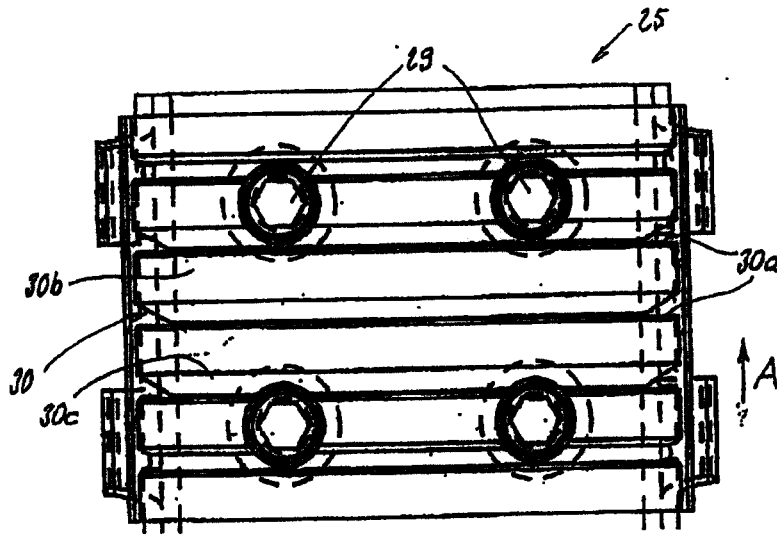


图 9

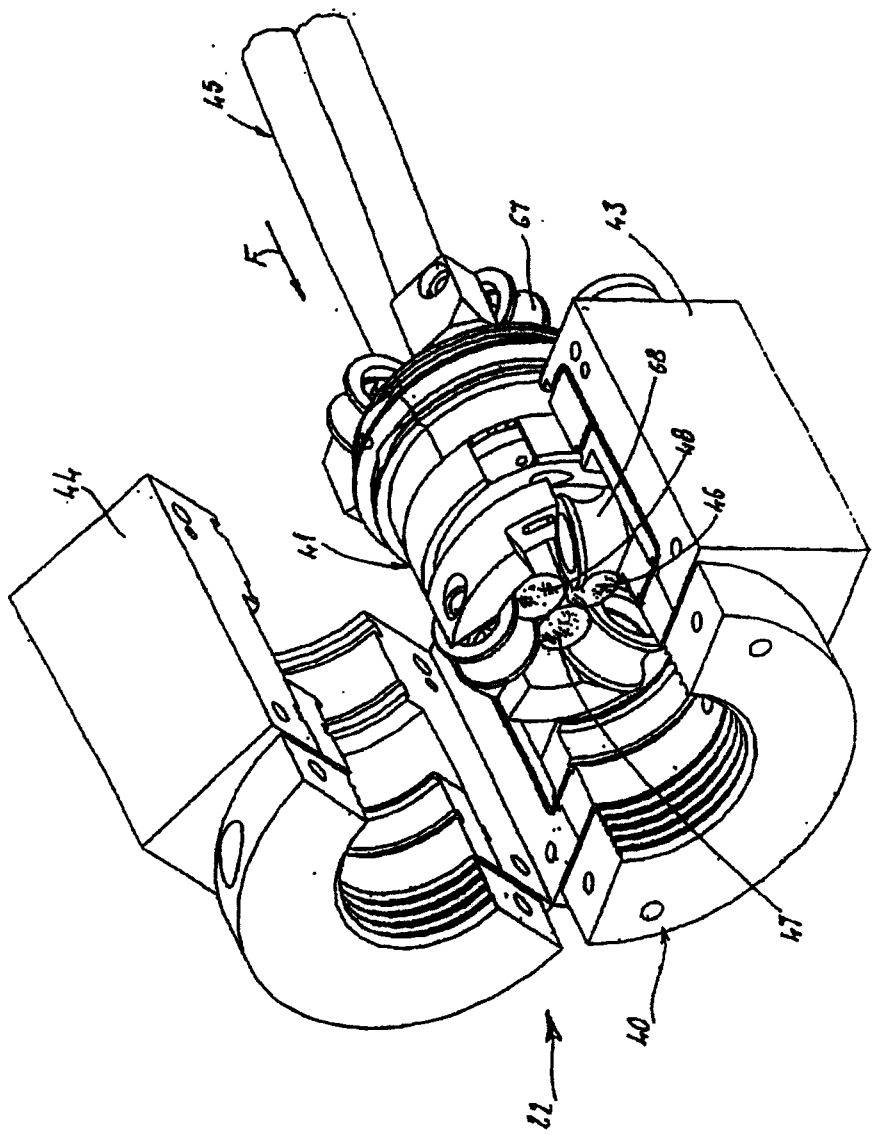


图 10

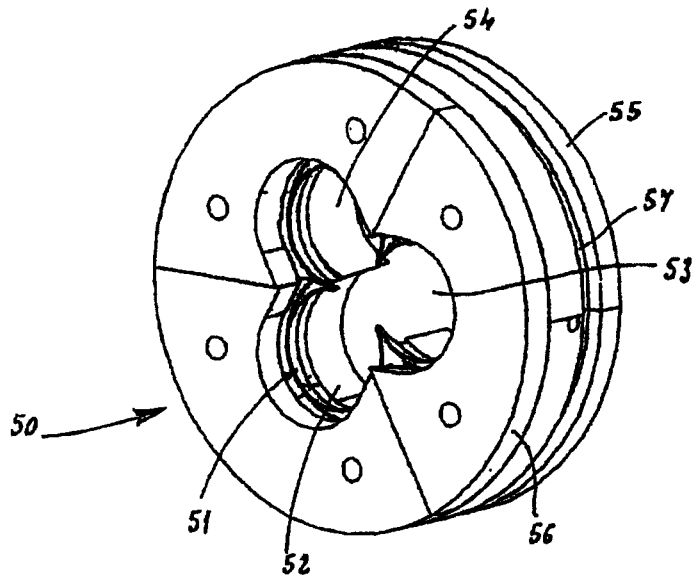


图 11

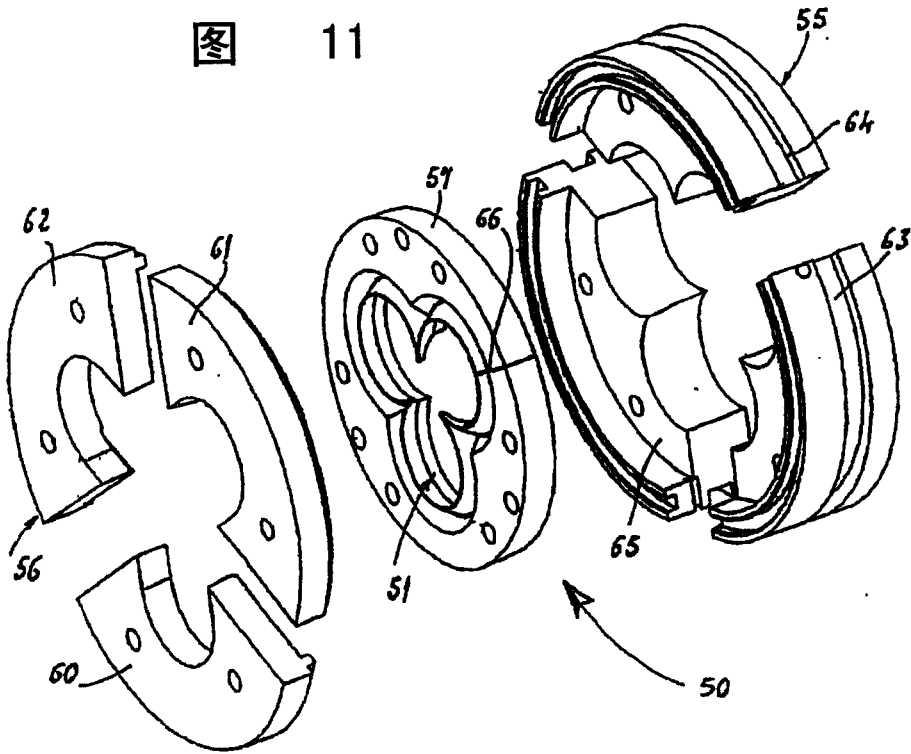


图 12