



[12] 发明专利说明书

CN 1020996C

[21] 专利号 ZL 88 1 02550

[51]Int.Cl⁵

H02G 1/08

[45]授权公告日 1993年5月26日

[24]颁证日 93.3.19

[21]申请号 88 1 02550.X

[22]申请日 88.4.28

[30]优先权

[32]87.4.28 [33]NL [31]8701002

[73]专利权人 荷兰国家邮政电讯服务公司

地址 荷兰莱岑丹

[72]发明人 威廉·格里费安

科尼利斯·林德特·迪庄

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

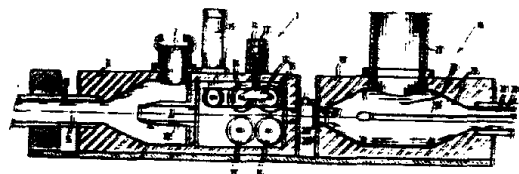
代理人 黄力行

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 引导多心导线进入导线导向管的方法与设备

[57]摘要

用于将多心导线,如一种玻璃纤维束组装入一个通道系统的管路中的方法和设备。其考虑是基于以下事实,即当由压缩气体流作用于有关管路部分内的导线进口端处的牵引作用力将按照一个非恒定函数关系增加,而且其大小决定于该管路部分的几何形状和长度,在其起始部分不足以克服在该导线的局部所产生的摩擦力。按照本发明的建议,通过导线上延伸至该牵引作用力的部位上施加一个能够满足抵消功能要求的推力作用将能足以克服上述摩擦力。



权 利 要 求 书

1. 一种将多心导线，特别是光学纤维导线，导入一种事先安装好的具有进口端和出口端的称为管路的导向管的方法，该方法把该多心导线导入该进口端再使一股气体流从该进口端通向该管路的该出口端，即把压缩的气体介质由该进口端通入该管路以对该管路中的该多心导线施加一个分布在整个长度上的拖曳力，从而使该多心导线更进入该管路中，其特征在于，

该多心导线具有的刚度使其能在推力的作用下沿其纵向被推入，该推力的大小比克服作用在多心导线上的反向力所需的力要大，该反向力是由于上述压缩的气体介质在进口端通入从而在管路进口端存在的管内外压力差所引起的，

该管路的长度大于一个给定的极限值，在该管路从其进口端算起的一个第一部分，该多心导线一被导入该管路的进口端，作用在该多心导线上的拖曳力靠它本身不足以克服作用在正在进入管路的该多心导线上的摩擦力，因此在该管路的上述第一部分上述拖曳力对摩擦力的补偿作用存在不足，

上述推力在靠近上述管路的上述进口端处沿多心导线进入的方向施加于多心导线，其大小以该多心导线的上述刚度所允许为限，但在管路的整个上述第一部分上都有效力，以便彻底抵消在上述第一部分中的上述拖曳力对摩擦力补偿作用的不足。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，该多心导线被导入一个位于该管路进口端上游并与它连接的辅助导向通道内，在该辅助导向通道内施加该压缩气体介质以及其方向和该多心导线所需的移动方向一致的该推力于安装在该辅助导向通道中的该多心导线上，其大小比所需克

服的该反力大一些。

3. 如权利要求2 所述方法，其特征在于，横向地施加在该多心导线上的力是用来产生该推力的，对于该些横向力有一个选定值，它在实际上等于但小于该有关多心导线的最大挤压极限值相应的横向力。

4. 如权利要求3 所述方法，其特征在于，一种润滑剂被涂在该多心导线的外侧，该润滑剂保持在该多心导线上游外侧处该横向力施加在该多心导线上的地点。

5. 一种使用权利要求1 至4 中任何一项所述方法的设备，它包括：

A. 多心导线推进装置，有

空心的基本上直线的多心导线导通通道，它有一个进口端和一个出口端，用于把多心导线导入和导出，把它射入有关的管路部分中，

至少一对彼此相对地装设的轮子，用来把置于这些轮子间的多心导线移动朝向相应管路部分的出口端方向，

一个马达连接着该些轮子中的至少一个，用来提供驱动力矩，

B. 气体通入装置，有

一个气体通道，它流入该多心导线导通通的，它用于把压缩气体通入位于该些轮子和该导通通道的出口端之间的该导通通道，

其特征在于：

上述马达是一个能够提供上述驱动力矩的气动马达，

上述轮子中的至少一个可以沿横过位于上述轮子之间的多心导线的方向移动，

上述多心导线推进装置还包括一个带有活塞的气缸，压缩气体可被供向该气缸以便对该气缸内的该活塞的一面施加一个气压力，从而该活塞的另一面连接于上述可移动的至少一个轮子，通过上述可移动的至少一个轮子对轮子之间的多心导线施加相应于作用在该气缸内的该活塞的上述气压力的横向力，从而在上述驱动力矩和上述横向力的联合作用下

上述推力通过轮子作用于多心导线。

6. 如权利要求5所述设备, 其特征在于, 该气动马达和气缸都是适于联接在普通压缩气体源上。

7. 如权利要求6所述设备, 其特征在于, 所述气体道适于与气动马达和气缸一起联接到普通压缩气体源上; 而且其中在该压缩气体源与气动马达之间的连接处设置一个减压阀用于控制该马达的速度。

8. 如权利要求 7 的设备, 其特征在于, 两个轮子安装在一个托架内, 该托架是可摆动地联接在上述活塞上, 该轮子可以转动并适于与设置在其对面并部分地伸入导线导通通道内的两个轮相配合进行工作; 而且其中该气动马达是耦合在该两对轮中的一对的驱动连接中。

9. 如权利要求 8 所述的设备, 其特征在于, 一种设置在轮子组与出口端之间, 和在气体通道通向导线导通通道的部位上的装置, 该装置都是用于防止经过气体通道供给的气体流对于通过气动马达和气缸的组合作用施加在导线上的推力作用产生一个负的作用力。

10. 如权利要求 9 所述的设备, 其特征在于, 该轮子具有一个空心支撑面, 这种支撑面上配置有基本上平行于该轮子的旋转轴线方向开出的刻纹。

11. 如权利要求 10 所述的设备, 其特征在于, 所述导线喷射装置是由可相互拆卸地固定在一起的两部分组成, 这样该导线喷射装置是可以由通过该装置延伸的导线上取下来的。

12. 一种按照权利要求10所述的装有多心导线的设备, 其特征在于, 该多心导线的外表是设置有刻纹的, 该刻纹是沿着该导线的轴线的纵向相垂直的方向上延伸的, 而该设备的该些轮子的空心轮面的该些刻纹和该多心导线的该些刻纹相啮合。

13. 一种用在权利要求1至4中任一项所述的方法中的联接装置,

它气密地连接着有关多心导线管路部分的出口端，其特征在于，该联接装置包括：

一个空心主壳体；

一个开在该壳体上的管路进口，用来容纳和连接该多心导线管路部分的出口端；

一个出口管，从该壳体内部穿过该壳体伸出，用于从该壳体导出高速压缩气体流，当压缩气体被通入进口端时，该气体流可控制地从多心导线管路部分的出口端流入该壳体；

在该壳体上的一个多心导线出口开口，基本上直接地和该管路进口相交，该多心导线出口开口备有一可转动地装在壳体外侧上的盖板，当从该壳体引出该高速气流而在壳体内靠近该盖板处造成负压时，该盖板可牢固地封闭该出口开口，该多心导线出口开口还备有一个衬里，可以将由高速压缩气体流和/或被导入该管路部分的多心导线带来的快速颗粒的流动速度降下来，因此，该壳体的内部至少有一部分具有这样的形状，即把被导入多心导线的前端导向该多心导线出口开口方向。

14. 如权利要求13所述的联接装置，其特征在于，该装置是由相互间可拆开地固定在一起的两部分组成的，这样则联接装置就可这由一个通过该装置延伸的导线上取下来。

引导多心导线进入导线导向管的方法与设备

本发明一般地涉及引导(组装)多心导线诸如光学玻璃纤维导线束进入一个导向管的通道系统的方法和设备,这种导向管的通道系统通常称为“管路”,这种“管路”通常根据预定的方案布局都是设置在地下。

按照通常的方法,多心导线都是应用拉伸力进行组装的。关于所需要的拉伸力必须保持在小于该多心导线的有关机械性能所允许的数值,该数值是决定于通道系统的几何形状(在该系统中通常要存在弯曲和/或迂曲)和取决于多心导线与管路之间的摩擦力以及多心导线的性质。不考虑多心导线刚性时对所要求的拉伸力而言以下各项是很重要的:由多心导线的质量所引起的摩擦力,和发生在多心导线内的拉伸应力所造成的摩擦力(关联到有关管路部分的弯曲和/或迂曲)前一种摩擦力要导致产生一个拉伸力,该拉伸力是与待组装的多心导线的长度呈线性关系增加的。后一种摩擦力所导致产生的拉伸力是与该导线的弯曲或迂曲的数目呈指数关系增加的。这就对在一次组装路程中的最大多心导线长度施加一个重要的限制。由于所需要的拉伸力是呈指数关系增加的,可以试图这样理解即多心导线的拉伸要尽可能地小。这就意味着由多心导线的质量所产生的摩擦力必须进行局部地抵消掉。这就意味着需要施加的组装力在待组装的多心导线的整个长度上是分隔开的。在一个用于此目的的方法中,用一股压缩气体流(压缩空气)将一个正在引入该管路的进口端的有关多心导线由该进口端导入管路的出口端。欧洲专利 0108590 号也介绍了与此相似的方法。该专利也公开了用于实施这种方法的设备,该设备配置一个多心导线喷射装置,在该装置内设有一个空

心的基本直线构成的导线导通通道，该导通通道具有用于将需要送入有关管路内的一个导线进行导入和导出的进口端和出口端，该多心导线喷射装置还进一步配置一个气体通路，该通路通入多心导线导通通道并经过该通路可以将压缩气体供给至多心导线导通通道，以及设置有相互对着安装的而且部分伸入至导通通道内并用于推动位于该轮子之间并与它们相接触的一个多心导线向着出口端方向移动的一组轮子。这种已知的方法是指用于组装重量轻的，柔性的光学纤维束。引导通过一个管路的压缩气流产生一个作用在导入管路内的多心导线上的一个牵引力，由于存在此力则多心导线将被牵引通过管路到达其出口端。如已知的方法由此所显示的，压缩空气流的速度实际上是呈线型关系地决定于（增加）在有关管路部分的进口端与出口端之间的压力差值。在这种情况下，在一次组装过程中可以组装的一个多心导线的管路部分的长度被限制在约200米，然而在上面所提到的专利说明书中可以期望当压力的差值约为55磅/平方英寸时对于重量为3克/米的多心导线上述长度可以延长至300米左右。作为多心导线喷射装置的组成部分的两个轮子，根据上面提到的专利说明书中仅仅是用于抵消作用于多心导线上并由该喷射装置的内部与外部环境条件之间的存在的压力差值所产生的反方向力的作用。

根据上述专利说明书所描述的发明的教导，由压缩气流所产生的牵引力的必要条件是在有关的管路部分的由进口端至出口端都是有效的。本发明的目的是提高上述已知方法的效率和扩大该方法应用的可能性，对于该必要条件应有的准则是必须能够将多心导线组装在其中发生弯曲和/或迂曲的通道系统中。

引入本发明的考虑内容的是基于下述事实，即在管路内所造成的压力梯度和随之而来的牵引作用不是恒定的，而且决定于有关管路部分的长度，有可能会使在该管路部分开始时施加于多心导线上的摩擦力大小以至不能进行抵消。从这方面的考虑出发，本发明的方法的特征在于：

在上述进口端对在有关管路的一定长度上的多心导线上施加一个有效的推力。

按照本发明的方法能够在一次组装过程中，利用该多心导线的导线刚性将长度约为700米的一根多心导线组装在一个(带有弯曲和迂曲的)管路部分内，更具体地说，实际上是曾用于光学纤维束的组装。

用于实施上述方法的设备是根据本发明的要求设计的其特征为两个轮子中的一个耦合至一个活塞上，该活塞是可活动地安装在一个气缸内，这样当将压缩气体施加于气缸时，横向力就施加于放置在两个轮子之间的多心导线上，而其中一个轮子是耦合在气动马达上，该驱动马达是能够对压在两个轮子之间的有关多心导线的接触点上提供驱动力矩的，该驱动力矩是大于需要作用于多心导线上用于克服在导线导通管道的内部压力与外部压力的差值的驱动力矩的。

当采用两个或更多的多心导线喷射装置串联在一起进行工作时将提供一个优点。为该目的按照本发明的设备其特征是该多心导线喷射装置是由可拆卸地固定在一起的两部分组成的。在这种情况下这种多心导线喷射装置可以从一个通过该喷射装置延伸的导线上取下来。

对于按照本发明的设备的进一步提高效率方面，其特征是该轮子带有一个空心支撑面，这种支撑面要配置以与该轮子的旋转轴线基本平行的刻纹，由于采用这种措施对多心导线的啮合效果将大为改善，而且当这种导线带有润滑剂时，并当采用串联方法时这一措施具有特殊的优越性。在这种情况下，对于涂以润滑剂的多心导线将到达设置在一个有关管路部分的出口端的导线喷射装置的进口端。换言之，一个涂以润滑剂的多心导线就可以导入两个轮子之间。

当在实际中采用7.5巴(bar)左右的管路进口端与出口端之间的压力差值时，压缩空气流的速度在出口端达到一个非常高的数值(所显示的值是150米/秒左右)。为了安全起见，按照本发明曾提出采用在管

路部分的出口端和(在串联工作情况下)在下一个喷射装置的进口端设置一个联接器装置。这种联接器装置的特征是具有一个用于接受一个管路的管路进口,具有一个压缩空气出口管或者是用于将经过该管路进口流过的压缩空气流以高速引导出去到一个对操作人员较为安全的地方,或者是将这种气流的速度降下来达到一个安全速度值,并具有一个带衬里的多心导线出口开口该衬里能够将由导线和/或压缩气体流一起带来的颗粒的速度降下来,该出口开口是采用一个盖板盖住,该盖板是以枢轴安装在一个联接器装置上并可将其收缩起来,该盖板还可以通过多心导线以一种简单的方式推向一侧。

本发明的各种优点可以概括以下:

快速而简单的组装而且不需要牵引绳;

在组装过程中多心导线的应变值小;

每个喷射装置的组装长度较长;而且能高效率 and 简单的串联工作,有关的喷射装置能够以一定的距离隔开进行串联工作,其隔开的距离与通道系统的路程无关。

下面将结合附图对本发明进行进一步地解释,其中

图1 是显示一组关系曲线,借助该曲线可以对本发明的方法的本质得到解释;

图2 是显示一个在其中容纳有一个多心导线的管路部分的示意图,在该导线上施加有由压缩气体流产生的牵引作用;

图3 是显示按照本发明施加于多心导线上的推力作用的关系曲线;

图4 是显示用于实施本发明的方法的设备的一个实施方案的截面剖视图;和

图5 是显示本发明的多心导线喷射装置可行的实施方案的拆开的立体视图。

本发明的方法的本质将在下面举例中结合附图1 进行进一步的解释。

本发明的一个重要考虑是对具有一个长度 l 的管路部分的压力分布和分别在该部分的起点和终点的压力值分别为 $P(0)$ 和 $P(l)$ 对位置 (x) 是一个非线性函数并且可以作为一个等温流以下式表示：

$$P(x) = P(0) \sqrt{1 - \left\{ 1 - \left(\frac{P(l)}{P(0)} \right)^2 \right\} \frac{x}{l}} \quad (1)$$

因此，压力梯度作为由压缩气体流施加于多心导线上的牵引作用的一个量度可以下式表示

$$\frac{d(P)}{d(x)} = \frac{P(0)^2 - P(l)^2}{2lP(x)} \quad (2)$$

应当注意到由公式(2)所表示的实际上是一个“空的”管路部分。当这样一个管路部分容纳有一个多心导线时，整个情况将变成非常复杂了。但是，实际上已经显示出公式(2)所表示的是一个有用的评估。

借助于参考文献(1)所介绍的方法可以将由于多心导线的质量所产生的局部的摩擦力抵消掉。根据该已知的方法而且在参考文献(2)也显示出是这样，可以设想在管路部分的开始和终了之间的分布是线性的。换言之，根据这些已知的方法在管路部分的整个长度 l 上的压力梯度 $\frac{d(P)}{d(l)}$ 是一个常数。还可导出其单位长度 F/l 上的流体静压力(通过将压缩空气吹入管路部分所产生的牵引作用力)可依下式表示：

$$\frac{F}{l} = \frac{d(P)}{d(l)} \cdot \pi \cdot r_k \cdot r_d \quad (3)$$

关于这方面参看图2，图中显示一个具有长度 l 的管路部分和一个多心导线容纳在其中。箭头表示沿着多心导线吹入的压缩空气的流动方向。

被抵消掉的单位长度上的摩擦力 F_w/l 可以用下式表示：

$$\frac{F_w}{l} = f \cdot W \quad (4)$$

其中 f 表示在多心导线与管路之间的摩擦系数，而 w 表示该导线单位长度的重量。

图1的关系曲线显示出压力梯度 $\frac{d(p)}{dx}$ 的分布作为沿着管路部分的位置 x 的函数，现假设 $p(0)=8.5$ 巴而 $p(l)=1$ 巴(绝对值)。在该图中的曲线是分别显示管路部分长度为437米和782米并对 a_1 和 a_2 假设其压力梯度为一常数 $\frac{P(0)-P(l)}{l}$ ，而对于 b_1 和 b_2 则认为其压力梯度 $\frac{d(p)}{dx}$ 按照公式(2)将不是一个常数。此外，根据公(3)和(4)右边的箭头表示压力梯度 $\frac{fw}{\pi r_k r_d}$ ，该力是抵消在多心导线上所产生的摩擦力所必不可少的($f=0.25$ ， $w=0.76$ 牛顿/米， $r_k=13$ 毫米， $r_d=4.85$ 毫米)。在 a_1 和 a_2 的情况下其压力梯度假设为常数，当管路长度 $l=782$ 米时，其压力梯度将正好足够抵消摩擦，而当管路长度为 $l=437$ 米时，此压力梯度将大于这种抵消作用所需要的值。

由曲线 b_1 和 b_2 的分布情况，它们是公式(2)的例证说明，显示情况如下：

对于管路长度 $l=437$ 米时，认为在整个管路部分上的压力梯度总是足够的而且在靠近进口部位刚好足够抵消在多心导线上所产生的摩擦力。

当管路长度 $l=782$ 米时，认为在管路部分的大部分长度上压力梯度将不足以抵消在多心导线的局部产生的摩擦力。

由上述情况可以作出以下结论，上述方法将不足以能够组装每个喷射装置的多心导线的长度大于一定限定值，在上述情况即437米的导线进入管路。换言之，根据与情况 a_2 有关的假设，并根据该情况计算可能组装的长度，那将不可能对这样一种长度只通过利用压缩空气流就将一个多心导线组装入管路部分中。按照本发明提出建议即由有关管路部分的进口端通过利用待组装的多心导线的刚性施加一个推力作用。假如在管路内的某个部位上其吹入管路内的压缩空气流的牵引作用力不足以克服摩擦力时，通过这样一种推力作用就能满足这种功能要求。这样则只采用一个喷射装置能够将多心导线组装入管路部分的长度就可以大

大加长，这也是通过试验得出的。关于已知的吹入方法的两个因素之一已经证明是可行的。实际使用的多心导线的例证说明中的导线的刚性约为0.9 牛顿米² (N_m²)。这样一个刚性值，当将该导线以这种方法推入管路时其刚性将足以阻止导线的“弯曲”，这样则导线将不会对其本身对着管路侧壁压住，而另一方面摩擦力特别是由于在有关管路部分内带有弯曲和/或迂曲的导线的刚性所产生的摩擦力还证明是能够抵消的。通过本发明所提供的方法已被证明是可以将其长度大于700 米的多心导线组装入管路部分中。下面将对本发明的方法的各种优点进行简要概括：

快速和简单的组装，

在组装过程中多心导线的应变值小，

利用一个喷射装置就可以大大加长导线的组装长度，和

可以用一种高效和简单的方法将几个喷射装置串联在一起(串联连接)使用。

本发明通过以下举例进行示范说明：

在该举例中的管路部分的长度为667 米。和内径为26毫米，和在由多心导线的进口端的距离为150,250,400 和600 米处带直角弯曲，该弯曲部分的曲率半径为1 米；此外，该管路部分具有一个其周期为4 米和幅值为5 厘米的迂曲路程。

待组装的多心导线的直径为9.7 毫米，重量为0.65牛顿/米和刚性值为0.9 牛顿/米²。在该导线与管路的内壁之间摩擦系数为0.25。由压缩机提供的压缩空气的容量为75升/秒(大气的)和最大工作压力为7.5 巴(过压力)用于组装该导线。通过公式(2)可以计算出 5.34×10^8 /ppd/m_m之值作为压力梯度一个概算值。只有在386 米以后此压力梯度值就对抵挡在多心导线上产生的其值为0.19牛顿米的局部有效摩擦力 f_w (由于该导线的刚性原因在于弯曲部分和迂曲部分的导线在单位长度上的有效重量增大了)就足够大了。所需要的推力F 的分布作为距离X

(从管路部分的进口端算起)的函数已经将数值计算出来如图3所示。已经显示出可以利用这种一种推力作用和一个压缩空气流相结合的方法将该导线组装在管路部分中。

为了完整性起见，曾经提到过各种负的作用(弯曲部分阻止推力的发展)和正的作用(在推力等于零的移动位置，因为实际上在该部分过去以后压缩空气就会产生一个有效的牵引力)能够起作用。此外，几何形状改变能够产生相当大的影响。例如，假如迂曲和/或弯曲部分的数目减少时，仍然采用压缩空气流和推力作用的结合方法则多心导线组装到管路部分中的长度就可以长一些。

图4是显示为实施本发明的方法的一个设备的实施例。更具体地说图4是显示这样一种设备的一个截面剖视图。那种型的设备或者多心导线喷射装置一般是以标号1表示。该装置带有一个壳体2，在其中加工出一个基本直线导通通道，该通道具有一进口端4通过该进口端可以引导多心导线进入喷射装置中，和一个出口端5，该出口端用于耦合在有关管路6上，导线就是要组装在该管路内，与此同时形成一个气密封口。一个通向导通通道的进口管并用于连接至一个压缩空气源(一个压缩机在图中未显示)上，是以标号7表示。在有关管路部分的通常流动阻力条件下，采用容量为75升/秒和最大工作压力为7.5(过压力)的常规的压缩机就可以有一个75升/秒流量的压缩气体(空气流)通过上述进口管。一组轮子8,9,10和11是以可摆动地安装在壳体内并部分地伸入到导通通道内。轮子8和9这一组是通过一个托架12支撑着，该托架可摆动地联接在活塞13的活塞杆上，该活塞是可动地安装在一个气缸14内。如图4中所示，两个轮子8和9通过一个利用气动马达15致动的一个传动机构使其处于转动状态，该气动马达安装在其壳体内。在该气体进口管的入口的对面上导线导通通道是由一个流线型的小管16约束着，这样则保证了位于该导通通道中的多心导线的路程中保持基本上直线形的，

尽管存在着很强的压缩空气流。换言之，多心导线将被防止在该部分上吹成“弯曲”的，这种“弯曲”将严重地阻碍了该导线引导至管路中。一个多心导线通过进口开口4 引导进入导通通道中，通过如图中所示的一个垫圈17形成一个气密封口。由于压缩空气的供给则在壳体的内部和外部之间存在一个压力差值。据此，一个力的作用将施加处于导通通道内的导线上，该力是对此导线所要求的运动方向上施加的。当压缩空气施加于气缸14并通向马达15时，此“反向的”作用力就被抵消了。气动马达的优点是它所提供的驱动力矩是与在壳体内所产生的压力成比例的，此外，当压缩空气已供给了，气动马达可以慢下来达到停转状态而不发生有害的结果，并还能在这种状态下保持着（假如需要保持一个较长时间的话）。后一种特点当几个导线喷射装置串联使用（或串联连接）时具有特殊的优越性。

但是，在本发明的范围内，气动马达具有比抵消上面所提到的“反方向的”的作用力的需要更强有力。例如能够提供一个比抵消上述作用力的需要大三倍的马达已有实例。利用这样一个马达，其尺寸大小要能达到由有关管路部分开始延伸至某一距离在整个长度范围内能够作用于在该管路内的导线上一个推力作用。参看图1 的说明，这样一种推力作用将在导线与管路的内壁之间的摩擦和导线的重量所产生的局部摩擦力作用抵消掉，而在那些由压缩空气流所造成的牵引力作用的压力梯度对于抵消所指的摩擦力作用仍然太小时才需要这种推力作用。为了保证推力作用有效地起作用，最主要的是该导线要具有一定的刚性。在实际使用的多心导线是能满足这一要求的。在实际情况下，看来仅仅利用一个喷射装置所能将导线组装入管路部分的长度当采用这种推力作用时能够延长2 倍。导入管路的导线的送进速度可以通过一个压力调节器（图4 中未显示）进行调节。为了促进在轮子与在它上面移动的导线之间的啮合，这些轮子的每一个上都要具有一个带有横向刻痕的空心支撑面。这

种结构的优点是使上述轮子不会填满来自导线外皮和污染物各种材料，甚至当导线的外皮是覆盖以润滑剂时，将会有效地防止打滑。

在图4中所显示的实施例是采用了从动轮子和两个“平衡压力”轮子。但是，假如需要也可以在一实施例中采用多于两个从动轮子和多于两个“平衡压力”轮子的方案。对于后一种情况建议最好是采用两个气缸，每一个气缸最多操纵两个轮子，在这种情况下，该轮子都要安装在一个托架内，而且要以可摆动地联接在有关活塞杆上。用于产生压力作用的气缸/活塞组件所具有的优点是在压缩空气的可靠供给情况下，作用于导线上的压力作用将基本上是恒定的。也就是说不经受导线厚度的变化，此压力作用将保持恒定。此外，相当于压力为7.5巴的供给压缩机的最大工作压力的上限值已经调整到所施加的压力作用值。这就意味着当采用气缸/活塞组件时在实际中所使用的导线的容许的挤压力是不能超过的。

利用上述结构该马达可以通过慢下来使其处于停止状态并将通过马达带动运动的导线也处于停止状态。

图4还显示一个耦合或封闭装置18。该装置带有一个体19，该壳体对工作室20留有一定空间，该工作室通过一个进入开口21与外部环境相连通，和一个排放开口22和一个压缩气体出口管23。该进入端适于与管路部分24的最终部分形成一个气密联接，在该管路部分的起始部位是采用一个如图4中所示一样的导线喷射装置。压缩空气流经过进入端21进入工作室20的速度基本上决定于压缩空气流量的大小。在压力值约为7.5巴和流量值为75升/秒情况下该速度值大致为150米/秒。为了安全起见以及为了保护靠近出口开口22的一个喷射装置，压缩空气的出口管的设计应当使供给的压缩空气经过一个扩张的起始部分25，不产生湍流和倒流把速度降下来，经过此出口管23通向一个对操作人员安全的地方。在一个替换型中上述出口管的尺寸可以设计成使其压缩空气流的速

度降低到安全值。组装在管路部分24的多心导线26可以引导至下一个导线喷射装置，在这种情况下，喷射装置1，经过配置有衬里27'的出口开口22，该衬里能够将与导线和/或压缩空气流一起带过来的快速颗粒的速度降下来。通常开口22是利用一个可回转地安装在壳体19上的一个阀27关闭着，该阀本身当那里无导线时由于在那里的空气流的加速度可以牢固地贴合在壳体的外面，这样则该阀将对着以高速运动中的颗粒提供保护作用。利用供给的导线将该阀打开时，在这种情况下，衬里27'将执行阀27的功能要求。在这之后导线就可以经过喷射装置1组装入管路部分24后面的管路部分6中。为此目的两个喷射装置必须串联工作或者串接工作。关于这样一种串联工作每个导线喷射装置和联接或封闭装置都要设计成两部分可拆卸地固定在一起。这就是在图5中所显示的，其中38和39两部分就是可拆开的。在该图中有关部分表示如下：

2,2' 壳体的各组成部分；

3 多心导线导通通道；

4,4' 进口端的各组成部分；

5 出口端(它的一半)；

6 管路；

7 压缩空气进入管；

8 带空心支撑面的轮子在其支撑面上配置有横向刻纹；

13 多心导线施加压力机构；

15 气动马达；

16 流线型管(它的一半)

17 垫圆的一半的凹槽；

26 多心导线；

28 压缩空气开/关按钮；

29 控制气动马达速度的减压阀；

- 30 测量气动马达的供给压力(马达扭矩的指示)的压力表;
- 31 马达运转改变方向的反向开关;
- 32 用于测量管路部分6的进口处压力的压力表;
- 33,33'用于将38和39两部分可拆卸地固定在一起的固定夹子;
- 34 定心支柱。

为了完整起见,已经提到过在图5所示的实施例中,马达15只驱动一个轮子8,该轮子可以与安装在部分39上的一个对着前面轮子的轮子(在图5中未显示)相配合工作。此外,在该实施例中的驱动机构13配置有一个压缩弹簧(在图中未显示),由于有该弹簧后一轮子就对着导线施加压力。显然这种机构可以由一个气缸/活塞组件并在图4中描述过的机构所代替。

对于上面所述轮子的具体结构首要的是使其能够将位于它们之间的多心导线有效地移动而导线的外皮不会造成损坏,不论是在导线的外皮上是否涂有润滑剂。当采用串接的喷射装置时采用润滑剂是很有好处的。在那种情况下,涂以润滑剂的导线就提供至一个喷射装置中。为了进一步改进轮子的工作条件可以建议在进行组装的导线的外皮上提供相应的横向刻纹。这些刻纹也可以增加由压缩气体流所产生的牵引作用。

参考文献:

[1]European patent 0108590.

[2] "A radically new approach to the installation of optical fibre using the viscous flow of air " by S.A.Cassidy et al.in proc.INCS(1983)250.

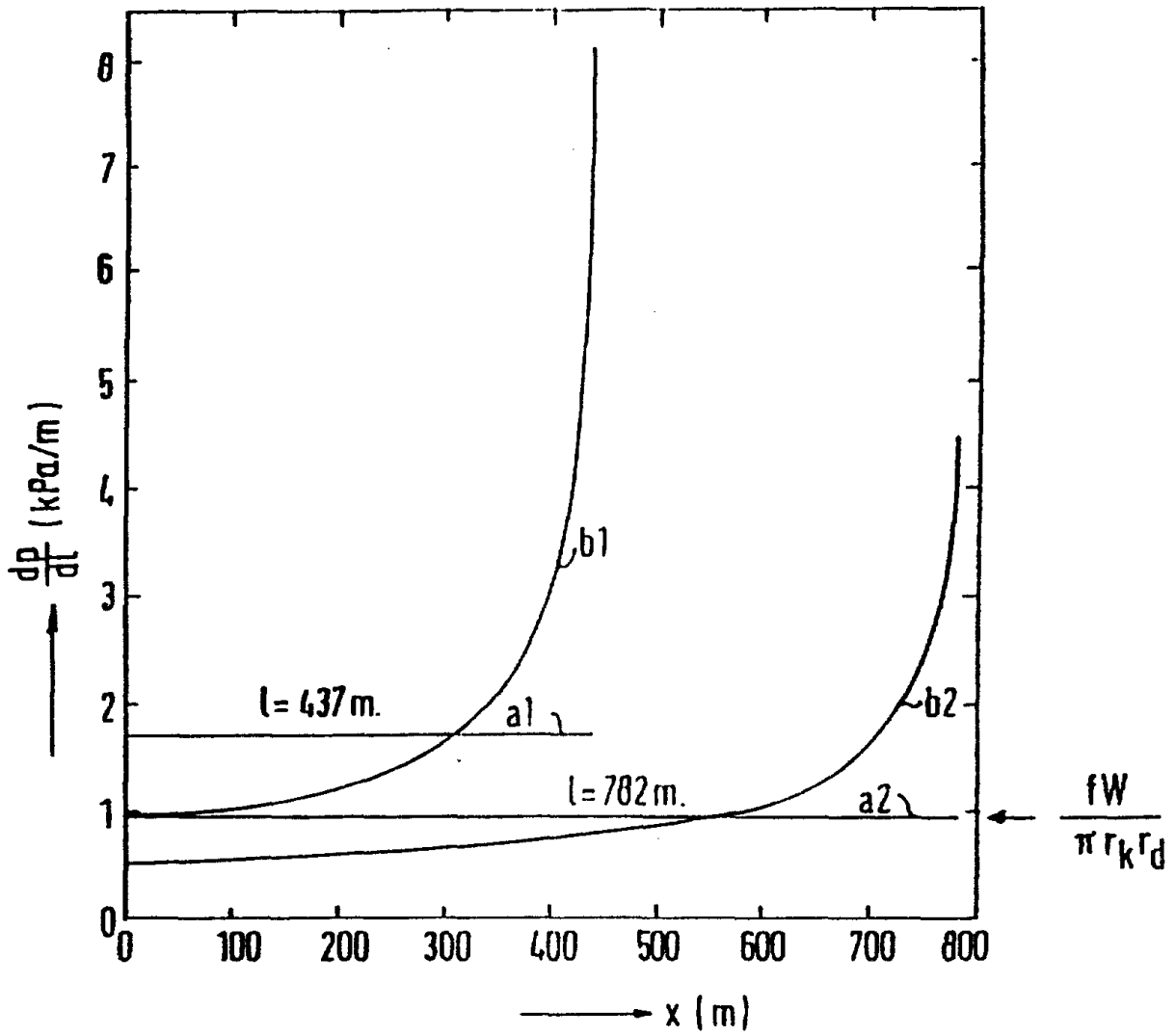


图 1



图 2

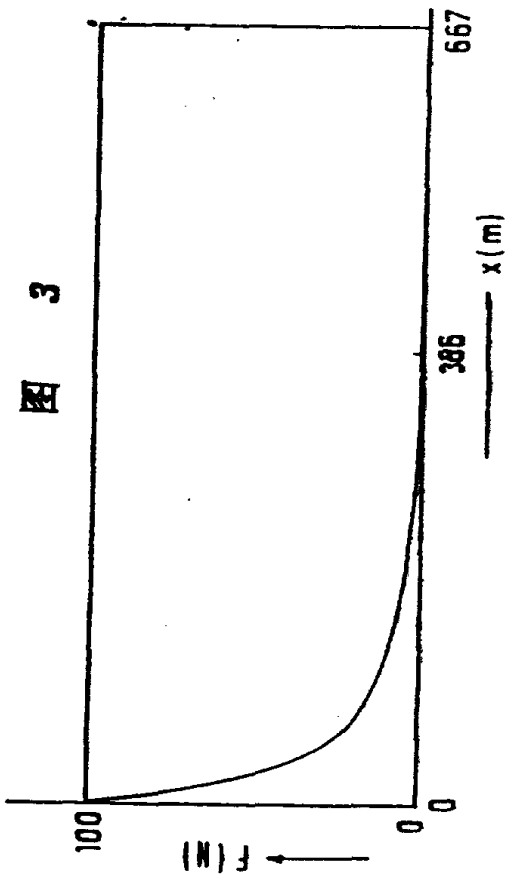


图 3

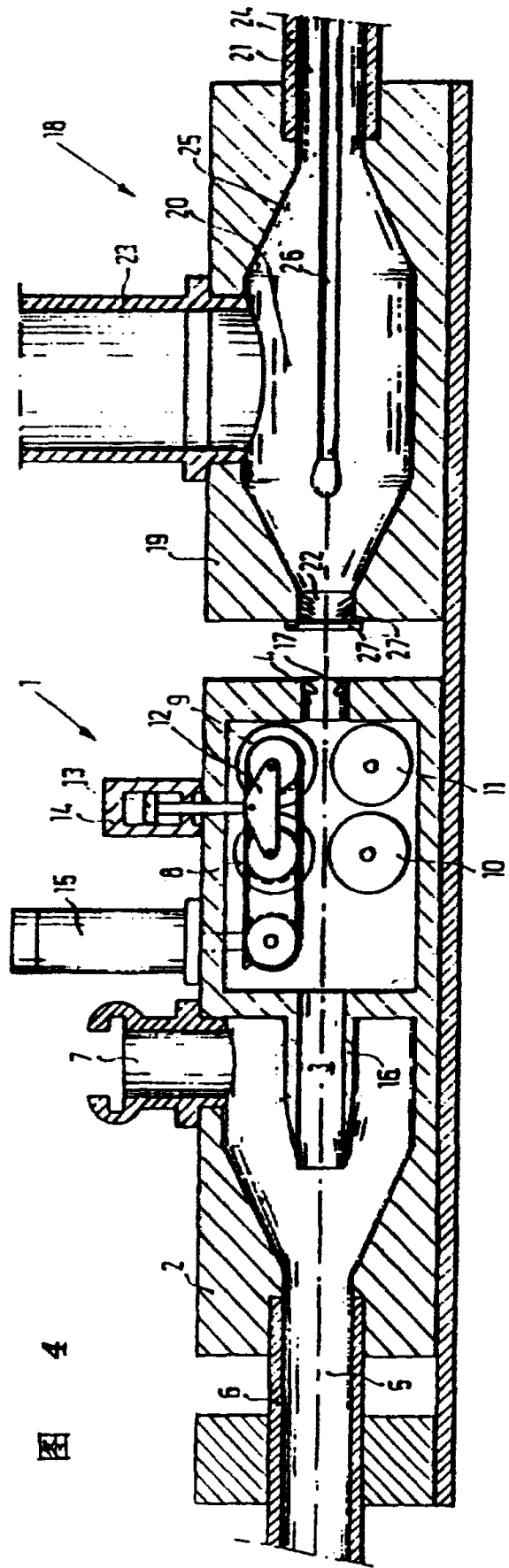


图 4

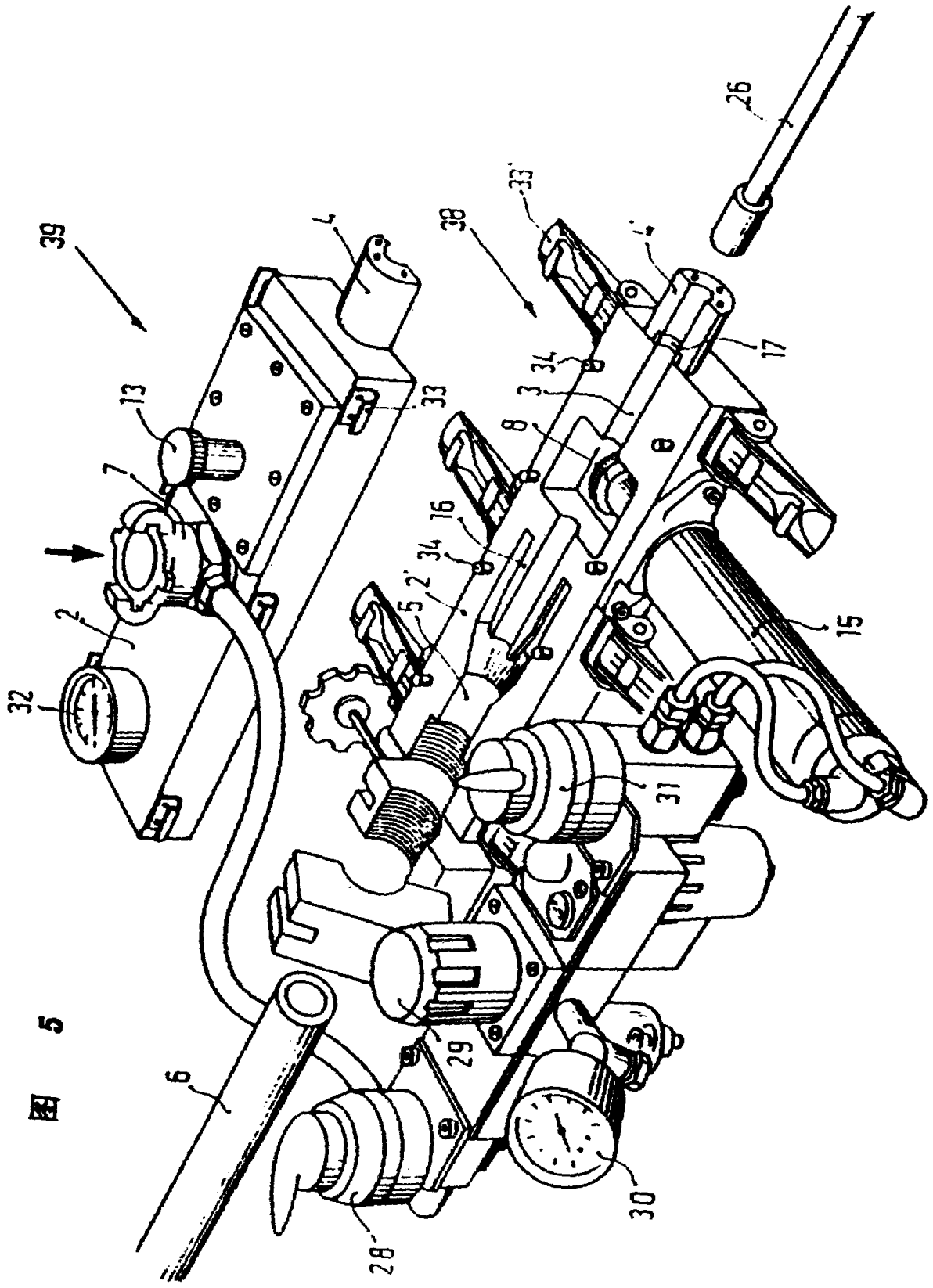


图 5