

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E01D 19/16 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410085107.7

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100564685C

[22] 申请日 2004.8.20

[21] 申请号 200410085107.7

[30] 优先权

[32] 2003.8.20 [33] FR [31] 0310059

[73] 专利权人 国际弗里希尼特斯特普公司

地址 法国韦利济

[72] 发明人 B·莱辛克 S·佩迪特

F·比格能 J·斯图布勒

[56] 参考文献

CN1508371A 2004.6.30

EP0421862A1 1991.4.10

US5479671A 1996.1.2

CN1424465A 2003.6.18

CN1161393A 1997.10.8

审查员 何 苗

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 吴明华

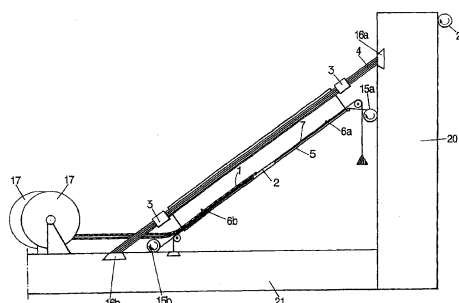
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称

拉杆的装配方法

[57] 摘要

根据本发明，在第二锚固区域(16b)附近，将由 N 根增强件组成的新增强件群组(1)连接到位于待装拉杆的护套(5)内的梭子(2)上。通过驱动和导向装置(6a, 6b, 7, 7a, 7b, 15a, 15b)将梭子向第一锚固区域(16a)驱动。当梭子基本上已经到达第一锚固区域附近时，并且只要在驱动和导向装置之间的缠绕在大致位于梭子和第一锚固区域之间的位置上被检测到，以与所述缠绕方向相反的方向沿主轴线旋转梭子。将由 N 根增强件组成的增强件群组从梭子上分离。在第一和第二锚固区域之间张拉增强件群组的每一增强件。重复前述步骤直到增强件的安装结束。



1.一种拉杆的装配方法，其拉杆包括一个倾斜护套（5）和一束安放在护套内并平行的受拉增强件，并且护套和增强件（4）分别被安装和锚固在第一和第二锚固区域（16a，16b）内，该增强件以N根增强件为一组的形式安装，N大于或者等于1，其特征在于顺次包括以下步骤：

/a/ 在第二锚固区域附近，将由N根增强件组成的新增强件群组（1）连接到位于护套内的梭子（2）上；

/b/ 借助于驱动和导向装置（6a，6b，7，7a，7b，15a，15b）将梭子向第一锚固区域驱动；

/c/当梭子到达第一锚固区域附近时，并且只要在驱动和导向装置之间的缠绕在位于梭子和第一锚固区域之间的位置上被检测到，就沿梭子主轴线以与所述缠绕方向相反的方向旋转梭子；

/d/ 使该N根增强件群组与梭子分离开；

/e/ 张拉在第一和第二锚固区域之间的增强件群组的每一根增强件；和

/f/ 重复步骤/a/至/e/直到增强件被安装完成。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，该驱动和导向装置包括至少一根至少在第一和第二锚固区域之间被张拉的导线（7，7a，7b），和一根连接到梭子（2）及卷扬绞盘（15a）上的第一细缆索（6a），步骤/c/包括在梭子和第一锚固区域（16a）之间延伸的那部分导线与第一细缆索之间的缠绕的检测。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，该驱动和导向装置包括至少两根至少在第一锚固区域（16a）和第二锚固区域（16b）之间张拉的导线（7a，7b），其中步骤/c/包括在梭子（2）和第一锚固区域之间延伸的那部分导线之间的缠绕的检测。

4.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述增强件（4）以一致的张力值被安装，其中步骤/e/包括在第一锚固区域（16a）和第二锚固区域（16b）之间张拉由N根增强件组成的新增强件群组的每一根增强件（1），通过这种方式所有安装的增强件都具有一致的张力值。

5.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，在将梭子（2）向第一锚固区域（16a）驱动之前，至少在护套的一端将已安装的增强件（4）压紧，其中

梭子位于由该压紧的增强件剩下的可用空间内。

6.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,梭子(2)的横截面小于由N根增强件组成的新增强件群组(1)的横截面。

7.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,梭子(2)向第一锚固区域(16a)的驱动包含梭子在至少一根导线(7)上的滑动。

8.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,一根朝第二锚固区域(16b)方向延伸的第二细缆索(6b)连接到梭子(2)和下部绞盘(15b)上,并通过借助于下部绞盘对第二细缆索施加相反方向的应力来制动梭子朝第一锚固区域(16a)方向的驱动。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,在新N根增强件群组(1)与梭子(2)分离之后,通过驱动下部绞盘(15b)将梭子重新放下,同时控制卷扬绞盘(15a)沿相反方向张紧第一细缆索(6a),梭子在重新放下的过程中在导线(7)上滑动。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,当该梭子(2)已经重新放下至第二锚固区域(16b)附近时,并且只要检测到在梭子与第二锚固区域之间延伸的那部分导线与第二细缆索(6b)之间存在缠绕,那么就在重复步骤a/至/e/之前,沿梭子的主轴线以与所述缠绕方向相反的方向旋转梭子。

11.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在其向第一锚固区域驱动的过程中梭子(2)附着在至少两根导线(7a, 7b)上,每根导线自身围成一圈,其中一部分形成在护套外面,并且在由N根增强件组成的新增强件群组与梭子分离之后,通过启动马达装置(M)将梭子重新放下,该马达装置用于使在位于所述第一和第二锚固区域之间的护套内延伸的圈部分内的导线从第一锚固区域(16a)向第二锚固区域(16b)驱动。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,当将梭子(2)向第一锚固区域(16a)驱动时,启动该马达装置(M)以便通过施加一个相反方向的应力来制动梭子的驱动。

13.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,每根导线(7a, 7b)所形成的圈的路线由滑轮组确定,滑轮组包括用于调节延伸在第一和第二锚固区域之间的那部分圈段的长度的装置,使该长度随待装配拉杆的长度而变。

14.根据权利要求11中任一项所述的方法,其特征在于形成在护套外面的圈

段的一部分在与当前拉杆（24）相对于一个纵向对称面（26）相对称的第二拉杆（25）的护套内延伸。

15.根据权利要求11中任一项所述的方法，其特征在于，当该梭子（2）已经重新放下至第二锚固区域（16b）附近时，并且只要检测到在梭子与第二锚固区域之间延伸的那部分导线之间存在缠绕，那么就在重复步骤/a/至/e/之前，沿梭子的主轴线以与所述缠绕方向相反的方向旋转梭子。

16.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，梭子（2）附着在至少两根导线（7a，7b）上，每根导线自身围成一圈，其中圈的一部分形成在护套（5）外面，并且通过马达装置（M）使梭子向第一锚固区域（16a）驱动，该马达装置用于使在位于所述第一和第二锚固区域之间的护套内延伸的圈部分内的导线从第二锚固区域（16b）向第一锚固区域（16a）驱动。

17.根据权利要求16所述的方法，其特征在于，马达装置（M）仅仅用于使在位于所述第一和第二锚固区域之间的护套内延伸的圈部分内的导线从第二锚固区域向第一锚固区域驱动。

18.根据权利要求16所述的方法，其特征在于马达装置（M）用于使在位于所述第一和第二锚固区域之间的护套内延伸的那一段循环导线，从第二锚固区域向第一锚固区域或者从第一锚固区域向第二锚固区域驱动，并且在由N根增强件组成的增强件群组与梭子分离之后，通过启动马达装置将梭子重新放下，以便使在位于所述第一和第二锚固区域之间的护套内延伸的圈部分内的导线从第一锚固区域向第二锚固区域驱动。

19.根据权利要求18所述的方法，其特征在于，当梭子（2）已经重新放下至第二锚固区域（16b）附近时，并且只要在校梭子与第二锚固区域之间延伸的那部分导线（7a，7b）之间存在缠绕，那么就在重复步骤/a/至/e/之前，沿梭子主轴线以与所述缠绕方向相反的方向旋转梭子。

20.根据权利要求16所述的方法，其特征在于，每根导线所形成的圈的路线由滑轮组确定，滑轮组包括用于调节延伸在第一和第二锚固区域之间的那部分圈段的长度的装置，使该长度随待装配拉杆的长度而变。

21.根据权利要求16所述的方法，其特征在于，形成在护套外面的圈段的一部分延伸在与当前拉杆（24）相对于一个纵向对称面（26）相对称的第二拉杆（25）的护套内。

22.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每一增强件由包含一根中心线(13)和多根绕中心线束在一起的周边线的绞合线组成,并且为了进行步骤/a/,将这些周边线在每一新增强件群组的端部切断并将中心线的端部连接到梭子(2)上。

23.根据权利要求22所述的方法,其特征在于,将新N根增强件群组(1)连接到梭子(2)的连接包括将该新增强件群组的每一增强件的中心线(13)固定到相应耦合器(9)上,使得在步骤/b/中每一耦合器保持与梭子接触。

24.根据权利要求23所述的方法,其特征在于,耦合器(9)以这样的方式设计,即,使得包含梭子和所述耦合器的组件具有最小的横截面。

25.根据权利要求23所述的方法,其特征在于,梭子(2)由可相互耦合在一起的两个部分(2a, 2b)组成,纵向孔设置在梭子的这两个部分之间,分别用于由N根增强件构成的新增强件群组的增强件的中心线(13)的穿入,并且耦合器(9)分别与用于相应中心线穿入的纵向孔相对。

26.根据权利要求25所述的方法,其特征在于,由N根增强件组成的新增强件群组(1)从梭子(2)上的分离包括将梭子的两个部分(2a, 2b)解耦。

27.根据权利要求23至26中任一项所述的方法,其特征在于,每一耦合器(9)连接到一根由位于第一锚固区域(16a)附近的辅助绞盘(22)驱动细缆索上,以便当梭子(2)不能被驱动到所述第一锚固区域那么远时完成使新增强件群组到达第一锚固区域的驱动。

拉杆的装配方法

技术领域

本发明涉及护套内的类似于绞合线的受拉增强件的安装，该增强件用于制造土木工程结构中悬挂系统的拉杆。

背景技术

在拉杆悬挂系统中，一个或多个塔架依靠一组拉杆支撑一个类似于桥面的结构，拉杆位于塔架与该结构之间。拉杆是由一组张拉在两个端部固定支座之间的增强件组成的缆索，通常由护套所包围。这些增强件通常是金属绞合线。在涉及拉索桥的地方，每一增强件被锚固在塔架及其参与支撑的桥的桥面上。

欧洲专利0 421 862描述了一种张拉拉杆绞合线的方法，当使用一个比集中传动装置更轻、更可操作（当然，位于塔架上）的单线式传动装置的同时，它能有利地平衡位于众多绞合线之间的张力。依据这种方法，张拉第一根绞合线以便形成一根基准绞合线。随后的每根绞合线都借助于该单线式传动装置张拉，直至它具有与基准绞合线相同的张力值。在这些操作过程中，当新绞合线的张力增加的同时，已锚固了的绞合线的张力将稍微消减。这种操作模式渐进地保证了拉杆的众多绞合线被张拉到相同的值。

对于大型的结构，所采用的拉杆一般具有可达几百米的大的长度，以及设置许多数量的单体受拉增强件（绞合线等等）以便支撑荷载。

此外，在具有很大跨度（大于500米）的拉索结构上，拉杆上的牵引力远超过桥面上的风力作用并能导致塔架尺寸过大。由于拉力与护套的直径成正比例，因此希望能够提供带有减小了直径的护套的拉杆，也就是更致密的拉杆。

每一拉杆的绞合线的数量需要最大化以便增加拉杆的承载能力，而它的直径基于空气动力学原理则希望能最小化，因此找到拉杆中合适的绞合线数量是很困难的。

这时，通常有必要在护套里提供用于在拉杆安装过程中增强件翻转的空间。确切地说，大桥的拉杆非常沉重，以致于在桥面上或预制区预制之后再将它们

绞起是不可想像的。一般来说,护套沿拉杆的倾斜路线安放就位,然后借助于在护套里滑动且由塔架上的绞盘驱动的梭子将其绞起,将绞合线一根接一根地或者一小组一小组地安装。在最后一根绞合线(或者最后一组绞合线的)的绞起过程中,护套里必须保留足够的空间以供梭子通行。然而为了达到上述目的,很明显我们希望这些剩余空间能够最小化。

在EP-A-0 654 562里,这些问题被绕过,其中护套由许多在这些绞合线张拉之后绕绞合线束装配的外壳组成,这样能够剩余最小的空间。然而,对于拉杆的常规设计,采用无缝护套而不是由很多部分组成的护套的确更可取。尤其是,这为增强件抗环境浸蚀提供了更好的保护。

此外,必须保证安装在护套内的绞合线的平行。尤其是,在顶部和底部固定支座中借助于若干锚定孔将绞合线以成对的方式设置的时候,需要做到这点。但是,梭子在绞起过程中将易于绕自身旋转,这样导致绞起了的绞合线彼此缠绕以及其与被用来保证梭子在锚固区域之间的移动的细缆索相缠绕。当所用梭子的横截面小于所绞起的绞合线组的横截面时这些特别容易产生。因此这种情况需要采用体积较大的梭子,这样使得有必要在护套内预留相应的空间以供这种梭子的通过。

发明内容

本发明的目的在于要为解决上述问题提供一份满意的答案。

因此本发明提供一种拉杆的装配方法,该拉杆包括一个倾斜护套和一束安放在护套内的基本上平行的受拉增强件,并且护套和增强件分别被安装和锚固在第一和第二锚固区域内,该增强件以N根增强件为一组的形式安放就位,N大于或者等于1。该方法顺次包括以下步骤:

/a/ 在第二锚固区域附近,将由N根新增强件构成的群组连接到位于护套内的梭子上;

/b/ 借助于驱动和导向装置将该梭子向第一锚固区域驱动;

/c/ 当梭子基本上已经到达第一锚区域附近时,并且只要在驱动和导向装置之间的缠绕在大致位于梭子和第一锚固区域之间的位置上被检测到,梭子就沿其主轴线以与所述缠绕方向相反的方向旋转;

/d/ 使该N根的增强件组与梭子分离;

/e/ 张拉在第一和第二锚固区域之间的增强件群组的每一根增强件；和
/f/ 重复步骤/a/至/e/直到增强件被安装完成。

缠绕通常以在驱动和导向装置之间形成扭曲的形式出现在梭子的驱动过程中，这一缠绕被移动进入第一锚固区域附近，在那里缠绕能轻易地被检测到。该检测包括，例如，计算包含在梭子和第一锚固区域之间的驱动和导向装置之间出现的扭曲。通过梭子本身的旋转使驱动和导向装置能够获得一个相反或补偿性的扭曲以恢复笔直和平行。在待安装的新增强件群组之间，包含在梭子和第二锚固区域之间的那部分上出现的相应扭曲也随之排除了，这样就恢复了这些新增强件彼此间的以及它们与那些已安装了的增强件之间的平行。

根据本发明的实施例它们可以以任何方式彼此相结合：

驱动和导向装置包括至少一根张拉在第一和第二锚固区域之间的导线，和一根连接到梭子及卷扬绞盘上的第一细缆索，步骤/c/包括对基本上延伸在梭子和第一锚固区域的那部分导线与第一细缆索之间的缠绕的检测；

驱动和导向装置包括至少两根张拉在第一和第二锚固区域之间的导线，步骤/c/包括对基本上延伸在梭子和第一锚固区域之间的那部分导线上的缠绕的检测；

所述增强件中的一些通过对其施加基本上一致的张力值进行安装，步骤/e/包括在第一和第二锚固区域之间的由N根增强件构成的新增强件群组的每一根增强件的张拉，通过这种方式所有安装的增强件都基本上具有一致的张力值；

在将梭子向第一锚固区域驱动之前，至少在护套的一端将已安装的增强件扎紧，梭子位于由该压紧的增强件剩下的可用空间内；

梭子的横截面小于N根新增强件群组的横截面；

梭子向第一锚固区域的驱动方式包括梭子在至少一根导线上的滑动；

一根朝第二锚固区域方向延伸的第二细缆索连接到梭子和下部绞盘上，通过下部绞盘对第二细缆索施加相反方向的应力来制动梭子朝第一锚固区域方向的驱动；

在新N根增强件群组与梭子分离之后，通过驱动下部绞盘重新放下梭子，同时控制卷扬绞盘沿相反方向张紧第一细缆索，于是梭子在重新放下的过程中在一根导线上滑动；

当该梭子已经重新放下至第二锚固区域附近，并且只要检测到基本上在梭

子与第二锚固区域之间的那部分导线与第二细缆索之间存在缠绕,那么就在重复步骤/a/至/e/之前,绕梭子的主轴线以与所述缠绕方向相反的方向旋转梭子;

在向第一锚固区域驱动的过程中梭子附着在至少两根导线上,每根导线都形成一个圈,圈的一部分形成在护套外面;在新N根增强件群组与梭子分离之后,启动马达装置将梭子重新放下以使在位于所述第一和第二锚固区域之间的在护套内延伸的那一段循环导线从第一锚固区域向第二锚固区域驱动;

此外,当梭子向第一锚固区域驱动时,启动该马达装置以便通过施加一个相反方向的应力来制动梭子的驱动;

每根导线所形成的圈遵循由滑轮组确定的路线,滑轮组包括用于调节延伸在第一和第二锚固区域之间的那部分圈段的长度的装置,使其随待装配拉杆的长度而变;

形成在护套外面的圈的一部分延伸在与当前拉杆相对于一个纵向对称面对称的第二拉杆的护套内;

当该梭子已经重新放下至第二锚固区域附近时,并且只要检测到在梭子与第二锚固区域之间延伸的那部分的导线之间存在的缠绕,那么就在重复步骤/a/至/e/之前,使梭子绕其主轴线以与所述缠绕方向相反的方向旋转梭子;

梭子附着在至少两根导线上,每根导线都形成一个圈,该圈的一部分形成在护套外面;通过马达装置使梭子向第一锚固区域驱动,以使位于所述第一和第二锚固区域之间的在护套内延伸的那一段循环导线从第二锚固区域向第一锚固区域驱动;

马达装置仅仅用于使位于所述第一和第二锚固区域之间的在护套内延伸的那一段循环导线从第二锚固区域向第一锚固区域驱动;马达装置用于使位于所述第一和第二锚固区域之间的在护套内延伸的那一段循环导线,从第二锚固区域向第一锚固区域或者从第一锚固区域向第二锚固区域驱动;在由N根增强件组成的增强件群组与梭子分离之后,通过启动马达装置将梭子重新放下,以便使位于所述第一和第二锚固区域之间的在护套内延伸的那一段循环导线从第一锚固区域向第二锚固区域驱动;

每一增强件由包含一根中心线和多根绕中心线束在一起的周边线的绞合线组成;为了进行步骤/a/,将这些周边线在每一新增增强件群组的端部切断并将中心线的端部连接到梭子上;

N根增强件组与梭子的连接包括将该新增强件群组的每一增强件的中心线固定到相应耦合器上,使得在步骤b/中每一耦合器保持与梭子接触;

耦合器被设计成使包含梭子和所述耦合器的组件具有最小的横截面;

梭子由可相互耦合在一起的两个部分组成,纵向孔设置在梭子的这两个部分之间,分别用于穿过由N根增强件构成的新增强件群组的增强件的中心线,耦合器分别与用于中心线穿入的纵向孔相对设置。

新N根增强件群组从梭子上的分离包括将梭子的两个部分分开;

每一耦合器连接到一根由基本上位于第一锚固区域附近的由辅助绞盘驱动的细缆索上,以便当梭子不能驱动到第一锚固区域那么远时使新增强件群组能够被驱动到第一锚固区域。

附图说明

本发明的其它详细特征及优点将通过以下非限制的示范性具体实施方式的说明进一步明朗化,参照相应附图,其中:

附图1是描述根据本发明的所述桥上拉杆的第一安装模式的简图;

附图2是图解已安装的增强件的挤密模式的示意图;

附图3是描述用于绞起增强件的可移动装置的示意图;

附图4是描述用于绞起增强件的可移动装置的横截面图;

附图5是描述适用于安装本发明增强件的梭子结构的横截面图;

附图6是描述根据本发明所述的桥上拉杆的第二安装模式的简图;

附图7是描述用于绞起增强件的可移动装置的示意图,其与拉杆的第二安装模式相一致;

附图8是描述用于绞起增强件的可移动装置的横截面图,其与拉杆的第二安装模式相一致;

附图9描述的是依照拉杆的第二安装模式的用于安装增强件的梭子结构的横截面;

附图10描述的是依照拉杆的第二安装模式的用于安装增强件的梭子的视图;

附图11是描述根据本发明的所述桥上拉杆的第三安装模式的简图;

附图12描述的是依照拉杆的第二安装模式的用于安装增强件的梭子结构的

横截面;

附图13是描述依照本发明的一种用于现实中同时安装多根拉杆的安装模式的俯视简图。

具体实施方式

本发明尤其应用在拉索桥领域。这里所考虑的是包含在护套5内并在塔架20与桥面21之间延伸的拉杆(附图1)。拉杆可具有大的长度,例如长度大于100米。它可包括若干单体的增强件,大约五十根或更多。

该拉杆增强件由设在护套5内以一束的形式集成的绞合线组成。每一绞合线被张拉并被锚固在分别位于塔架20和桥面21上的两个锚固区域16a、16b。在区域16a、16b内的锚固方式可以是常规手段,例如通过支承在结构上并配备截头圆锥状的孔口锚固块体接受环绕并楔入每一绞合线的截头圆锥状钳夹。

在该拉杆装配方法的第一步中,将护套沿这两个锚固区域之间的倾斜路线安放就位,同时张拉第一根增强件或者第一组增强件并锚固其两端。从那时起,该护套5被搁在这一或这些已安装的增强件上。在此第一步骤中,一个如下所述的包括梭子2的可移动装置,同样地被设置在该护套5中。

该待安装的第一增强件4在就位过程中通常不会引起任何问题,因为在该护套5内的可用空间足以满足增强件被轻易地插入其中。这些增强件从设置在桥的桥面上的绞盘17处或者预先切割好的增强件的存放位置处传送出来。例如通过将增强件从桥面21向塔架20方向绞起的方式将它们拧入护套。

为防止已安装的增强件缠绕,它们被设置成在其全部长度方向上基本上彼此平行。为这一目的,每一增强件设置在该两个锚固块体上相应位置处。这可以通过对在位于区域16a、16b里的块体中具有相应的截头圆锥状孔口对称编号并通过将每一增强件引入两边具有相同编号的孔口而得以实现。

在锚固之前,张拉每一拧入护套的增强件,最好通过这样的方式,即例如依照欧洲专利0 421 862中描述的方法使得该众多已张拉的增强件具有一致的张力值。由于该增强件具有相同结构并且被锚固在两个块体的相应几何位置里,因此能够为两个锚固区域之间的众多增强件给予准平行的路线。

由于进入护套中心部分是困难的,这些由护套内的增强件所占据的空间因此能够受到限制。由于该护套支承在已安装的增强件上,其横截面下部可以插

入随后的增强件。

然而，稍后不久，将新增强件送进护套5内渐渐变得困难，因为在护套内的可用空间减少了。为了增大这一空间，可优选为压紧该已锚固的增强件4以便沿着它们的路线将其压缩在一起。然后将附着在待拧入的新增强件1或者新增强件群组上的梭子2（附图1）设置于剩在护套5底部的可用空间中。

在护套5的至少一端处通过压紧系统3将已安装的增强件压紧。由于在相同条件下张拉这些增强件这就保证了局部的压紧在拉杆的整个长度上蔓延，这样便使用于梭子2移动的可用空间最大化。为了增强这一效果，如附图1所示，在护套5的每一端部提供压紧系统3是有利的。

如附图2所示，优选地该系统3依照一个模框将这些已安装的增强件4压紧，模框横截面具有一基本上成普通圆形形状的上部，圆形的直径等于或者约等于护套的内径。然后将护套5套在压紧了的增强件上，尽可能挤出上部的空间并因此最大数量地释放位于护套底部的空间以便使得梭子2的移动更加轻易。

在附图2阐述的实例中，压紧系统3包括一个束住增强件束的索带11，还有一个楔块10。该楔块10确定了压紧模框的横截面的下部。

依照本发明，梭子2沿一根或多根张拉在固定支座16a和16b之间的导线运行。如果所采用的导线被固定，比如导线被锚固在桥的桥面21上并且借助于悬挂在用来支撑导线并位于桥的塔架20附近的滑轮上的一个质量块将其张紧（参见图1），那么梭子在锚固区域16a和16b之间移动期间就沿着这一导线滑动。相反地，如果导线在锚固区域之间可移动，梭子2于是将附着在导线上以便随之移动。所采用的导线优选地可以是例如直径为2毫米左右的高强度钢丝。

为提高安装成效，最好在将新增强件1或者新增强件群组1从桥面21向桥的塔架20绞起之前，将这根增强件或者这组增强件连接到梭子2上。

在附图1所示的第一具体实施方式中，新增强件群组1通过梭子2借助于一根连接到梭子2上并由位于塔架20处的卷扬绞盘15a拉动的细缆索6a被绞起。梭子2滑行在张拉在锚固区域之间的导线7上。相对称地，可将另一细缆索6b连接到梭子2上并向下延伸直至下部绞盘15b。一旦将已绞起的新增强件或者新增强件群组与所述梭子分开，就启用绞盘15b以便重新放下梭子2。

优选地，在通过绞盘15a将新增强件1绞起期间，下方的绞盘15b也被启用以便使细缆索6b及梭子在相反方向上受力。同样地，在绞盘15b将梭子2送回期间，

卷扬绞盘15a也被启用以便使细缆索6a及梭子在相反方向上受力。这样设置意味着梭子在护套5底部的移动过程中,梭子/细缆索组件始终处于张拉状态,从而确保这些组件沿护套方向的路线一致。

如下所述,梭子2具有小的尺寸,以便即使当护套内余留的可用空间被已安装的增强件限定后仍能够在护套5内移动。由于护套内的空间能被最大程度地减少,因此这样的梭子能装配小直径拉杆,也适用于装配多数量的增强件。优选地,梭子2的横截面比待装的增强件群组1的横截面小。

由于具有小尺寸特别是具有轻重量,特别是由于传送时积蓄在增强件内的扭力,使这样的一个小梭子,在护套5内被绞起时不可避免地会绕自身旋转。这些移动导致一方面在增强件1群组之间,另一方面在增强件1与细缆索6a和6b之间,产生缠绕,也就是扭曲。此外,由于梭子2沿护套内的至少一根导线运行,因此缠绕也包括这些导线。尤其是,在上文描述的实施例中,缠绕将发生在导线7与细缆索6a之间、细缆索6b与增强件1之间。这些缠绕包括产生在前文述及的众多元件之间的若干扭曲。

由于在护套内安装增强件时必须使它们保持平行,当待安装的增强件1这样地被缠绕时,不能进行以锚固为目的的张拉,比如将它们锚固在锚固区域16a与16b中。因此有必要在它们最终安装之前将这些增强件的缠绕排除。

在附图1所示的实施例中,当梭子2通过细缆索6a借助于卷扬绞盘15a被绞起而绕自身旋转时,这增加了尤其是细缆索6a与梭子2滑行于其上的导线7之间的缠绕。因此缠绕出现在延伸于梭子2与塔架20之间的导线7的高部位处(上游部分)。

一旦梭子2达到护套5上部,也就是在锚固区域16a附近,存在于细缆索6a与导线7之间的缠绕就能被检测到。为这一目的,例如,计算在细缆索6a与导线7之间的扭曲数量以及方向。这种检测是容易的,因为在梭子2绞起过程中形成的全部扭曲已经被移动到护套的出口位置。因此在护套5出口位置的细微长度上的缠绕是显见的。

如果适当地手动通过沿其自身主轴线以与所检测到的缠绕方向相反的方向,也就是所检测到的扭曲方向的相反方向,旋转梭子将已检测到的缠绕排除掉。将要进行的转动次数等于被检测到的扭曲次数。

实际上,在细缆索6a与导线7之间的扭曲次数等于,存在于增强件1彼此间

的、以及其与细缆索6b之间的、以及其与导线7的延伸在梭子2和底部固定支座16b之间的那部分（下游部分）之间的扭曲次数。这样，以上描述的被检测到在细缆索6a与导线7之间的上游部分的扭曲的解开操作使得存在于尤其是在增强件1之间的下游部分的缠绕的排除同样成为可能。这样这些装置能够在增强件被张拉和锚固在塔架20上之前，恢复已绞起的增强件自身相互之间的以及其与已安装的增强件4之间的平行。

在缠绕解开后，将已绞起的增强件与梭子2分离，以便依照前文说明的方法将其在锚固区域16a和16b之间张拉和锚固，以确保所有已安装的增强件安装时的张力均等。

在这些实施例中，一旦将梭子与绞起了的增强件分离，优选地是，梭子以大致与其绞起相似的方式被重新放下，以便利用它绞起一组新增强件群组1，直至将要被引导装配的增强件全部安装完。这样，由于细缆索6b的以及下部绞盘15b的连接作用，梭子2向桥的桥面21方向被驱动。在这一送回过程中，梭子再次绕自身旋转，因此在下游部分处，导线7与细缆索6b之间产生缠绕。

当梭子2到达锚固区域16b附近的时候，该缠绕在护套5的出口位置被检测到。然后进行松解缠绕的操作，以便恢复在导线7与细缆索6b之间的平行，并且，附随地，恢复在导线7与细缆索6a之间的平行。如前所述，只要在导线7与细缆索6b之间，护套5的出口位置处检测到扭曲，就沿梭子自身主轴线旋转梭子以使缠绕松解。只要检测到在导线7与细缆索6b之间有缠绕，这一操作就要按照扭曲方向的相反方向被重复，也就是重复的次数等于检测到的扭曲次数。然后该装置又继续工作以便能够安装一根新增强件1或者一组新增强件群组1。

附图3描述了能够将优选为包括两根增强件1的新群组绞起的可移动装置的一个实例。从附图3的左端可以看见增强件1被套上。增强件端部12被解剖开了。此外，从附图4的横断面图可以看到，增强件由周边的六根线绕一根中心线13绞合组成。在每一剖解开的增强件1的端部，周边的六根线被切断以便保持只有中心金属线13。因此仅仅中心金属线13被连接到梭子2上。这样安排可以大大减小梭子2的横截面。

如附图5所示，在一个优选实施例中，增强件1的中心线13被直接引入为这一目的而设在梭子2上的纵向孔13a内。最好在梭子出口位置设置独立的耦合器9以便接受增强件1的中心线13的末端。例如通过两个相对的键14，将每一中心线

1固定在相应的耦合器9上。这样耦合器9防止了增强件1从梭子2脱露出来。当借助于细缆索6a与绞盘15a将梭子绞起的时候,耦合器保持与所述梭子接触,因此保证了增强件1的绞起。

此外,在所阐明的范例中,导线7被设置使得其被包容在位于两根增强件1之间的上部弧形三角内,这样不会占据超出这些增强件群组的任何空间。此外,在梭子2中设置沟槽18(参见图5),以便接受导线并使得梭子2能沿这根线滑行。

此外,细缆索6a和6b连接在梭子2上。因此可在梭子上设置孔19以便在两侧接受这两根细缆索中每一根的末端。孔19本身被设置使得其在包含增强件群组1以及梭子2的组件的横截面内占据最少量的空间,其横截面最好优选为本身就是最小的。此外,它包括用于锚固梭子里的细绞盘缆索的锁紧螺钉(未图解示出)。

优选地,梭子2由两个例如通过互锁而彼此耦合在一起的分离的部分2a和2b组成。同样地这两个部分能够被分开。在这种情况下,孔13优选为在梭子的这两个部分之间形成。同样,沟槽18因此可开设到梭子的这两个部分的分界面处。沟槽18也可以开设在梭子2的上部:然后它在梭子移动的过程中被盖上,以免导线7从后者中脱落。

根据附图1中所阐明的本发明的实施例,以及按照附图3至5中所阐明的可移动装置的布置,假设卷扬绞盘15a不能将该可移动装置尽可能近地带向这个固定支座就能够完成使待要安装的增强件1向上部固定支座16a移动。在本例中,当梭子/耦合器组件已经到达卷扬绞盘15a所容许移动的尽头时,优选地每一耦合器9被连接到穿过固定支座16a的孔的细绞绳上,在那里相应的增强件将被固定并连接到一个辅助的卷扬绞盘22上。然后这一辅助装置能够将每一增强件带到它的固定支座处。

为安全起见,耦合器与相关细绞绳之间的连接最好在绞起了的增强件1与梭子2分离之前进行。随后,再通过将梭子的2a与2b部分分开来实现分离操作。一旦增强件1与梭子分离开,为了将梭子再次放到桥的桥面21上,要再次耦合梭子的两个部分、并注意将导线7重新引入梭子2的沟槽18内。

附图6描述了替换附图1所阐明的实施例的本发明的另一实施例。在该第二实施例中,下部的绞盘15b被省去了。此外,采用了两根导线7a与7b。借助于包裹着相应导线连接端部的卷边套筒23,这些导线每一根都形成一个圈,其连

接点优选在梭子处。这些圈在拉杆护套5外面是部分连续的。这个路线通过图中所示滑轮组系统限定。此外，附图6中位于桥面21附近的马达装置M能够沿箭头所示方向驱动导线7a和7b（也就是，当位于护套5内的一个位置时，沿锚固区域16a到锚固区域16b的方向）和，适宜的话，沿其它方向驱动。

优选地，所采用的滑轮具有的沟槽数等于被梭子所附着的导线的数量，在本范例中也就是两个。同样地它们可包括一个用于调整导线长度的系统。这样的调整系统如附图6中通过导线7a和7b围成的圈的右边部分所示：两个滑轮以相互接近的高度被固定在塔架20附近。一个可动的第三滑轮使得导线向下偏斜。一个质量块被悬挂在这个第三滑轮上以便使导线保持张紧。当一个具有大于先前拉杆的长度的新拉杆将被装配时，所采用的导线必须更长以便在锚固区域16a和16b之间延伸。然后该调整系统将修正该动滑轮与塔架20上的两个定滑轮分离开的距离，通过这种方式导线保持张紧，与此同时覆盖新拉杆的护套的整个长度。一般地，如果该新拉杆设置在先前的拉杆上，动滑轮将渐渐靠近定滑轮：这一距离的减小允许导线长度的增加以适应新拉杆的长度。

梭子2附着在导线7a和7b上，这意味着与第一实施例情况相反，它随导线的移动而无滑动地移动。为这一目的，导线能够被插入梭子2的沟槽中，没有作业员的操作使得其不可能从梭子上脱落。导线的插入可以在每一导线的卷边套筒23处进行，如附图7和9所示。然而，梭子的横截面与之前的实例相似地保持较小，如附图9和10所示。确切地说，细缆索6a可被连接到梭子2的上游面上，例如被引入位于这个面部中心位置的孔19'内，这样避免不必要地增加梭子的周边尺寸。至于导线7a和7b，被设置为例如其在增强件1之间经过，如附图8-10所示，同样也是为了限制梭子的横截面。

细缆索6a同样地可被连接到两个耦合器9中的一个上。在这种情况下，耦合器9最好在這些组件绞起的过程中被设置在梭子的上游，并且于是该梭子可具有附图12所示形状。

在该第二实施例中，传送新增强件群组1的梭子的绞起如同第一实施例一样地实现：连接到卷扬绞盘15a上的细缆索6a能够将梭子2向上部固定支座16a驱动。一方面，梭子在绞起过程中绕自身旋转导致绞起了的增强件1彼此缠绕和其与导线7a和7b以及其与可能已经安装的增强件束4相缠绕，并且还对应地在导线7a和7b彼此之间以及其与细缆索6a之间引起缠绕。通过检测导线与细缆索6a的缠绕

然后通过在上部固定支座16a附近的组件的将缠绕松解使得在刚被绞起的增强件1与已经安装了的增强件束4之间的平行得以恢复。如先前的例子中所述的,这种松解包括,发现在导线与细缆索6a之间的扭曲,沿与扭曲方向相反的方向旋转梭子2,直至在导线与细缆索之间不再有任何缠绕。

当然,如附图7中所示,在依据该第二实施例绞起增强件的过程中,由梭子2和与待安装的每一新增增强件群组相连的耦合器组成的可移动装置,优选地被采用,以便能够借助于连接到辅助绞盘22的细缆索将增强件绞起直至它们的锚固点。在附图7所示范例中可以看到,增强件1必须牢牢地保持在梭子2内,因为后者设置在耦合器9的上游。特别是当细缆索6a连接到耦合器9中的一个上时,包含两个可互锁和可拆分部分的梭子结构同样地可以被设计采用。

在本发明的第二实施例中,连接到下部的绞盘的细缆索是不可靠的。因此将梭子向桥面21再次的放下要通过其它方式保证。在此具体实例中,优选地,梭子在位于沿附图6中所示方向驱动的导线上的马达装置M的作用被重新放下。确切地说,在所阐明的范例中,梭子2附着在导线7a和7b上。这样通过马达装置M的驱动而使导线形成的圈的运动保证了梭子从塔架20被驱动直到桥面21,在那里它能够被收回以便在随后的增强件绞起的过程中使用。

在这些重新放下的过程中,梭子2再次有绕自身旋转的风险,这使在本阶段优选地用于牵引梭子的细缆索6a与导线7a和7b之间产生缠绕。为了恢复这些元件的笔直,导线7a和7b之间的缠绕在梭子到达桥面21附近的护套5的出口位置时被检测到。这些导线的松解通过沿与扭曲方向相反的方向旋转梭子本身若干次实现,其次数等于在导线7a和7b之间被检测到的扭曲次数。这些松解使得延伸在梭子2和卷扬绞盘15a之间的那部分导线(上游部分)与细缆索6a之间的缠绕也相应地松解。

因此在本实施例中至少采用两根导线是必要的,因为单根导线将使在导线与细缆索6a之间上游部分的缠绕不可能被检测到。确切地说,在梭子放下的过程中这些导线将在其下游部分经受自身间的扭曲,这比要发现在两根独立的线之间的缠绕难得多。根据附图11所述的第三实施例,无论是用于绞起新增增强件群组1或用于再次放下梭子2的细缆索不再被使用。因为在第二实施例中,梭子2附着在两根导线7a和7b上。后者必须足够耐用以便在绞起新增增强件群组1期间能够在梭子上拖动。因此本例中稍微增加了该导线的直径。

如前面的实例中所述,导线围成一个圈并沿滑轮组确定的路线运行,如果适当的话,滑轮组包括一个用于调节容纳在待安装拉杆的护套5内的导线长度的系统。

在本第三实施例中,如果在位于护套5中的环圈部分的范围内的位置被占据时,马达装置M用来沿附图11图示箭头方向驱动导线7a和7b,也就是从桥面21向塔架20驱动,以及如果适当的话,沿其它方向驱动。

因此通过开动马达装置实现新增强件群组的绞起,从而将导线和暂时与该导线成为整体的梭子2向塔架20驱动。通过观察两根导线7a和7b之间的扭曲可以在护套5的出口位置检测到在上升过程中由于梭子的自身扭曲而引起的缠绕。通过以次数等于扭曲次数并沿与扭曲方向相反的方向旋转梭子本身的方式松解这些扭曲,使得已绞起的增强件1在下游部分相应松解。

梭子2的结构与前面的实例略有不同,因为它里面没有用于接受绞起或者下放的细缆索的空间。相反,梭子必须设置充足的容纳空间用于引入导线和卷边套筒23,如果合适的话,卷边套筒包住导线。梭子结构同样可设置成两个互锁和可解耦的部分组成。

当然,除了梭子2之外,还可以如前文描述的那样,为每一新绞起的增强件1配备单独的耦合器。优选地是这些耦合器用于完成将增强件送到它们的锚固点,并与连接在辅助卷扬绞盘22上的相对长度较小的细缆索相连。

在本第三实施例中,可能不选择将护套5里的梭子在每次绞起之后又重新放下。在本实施例中,按照附图11中所示箭头方向,马达装置M始终以相同的方向驱动导线。于是随后的增强件的绞起将通过其它的梭子来实现。由于节省了拉杆的安装时间而补偿了梭子的大量使用,因为有了因梭子的重新放下阶段所导致的安装延缓。

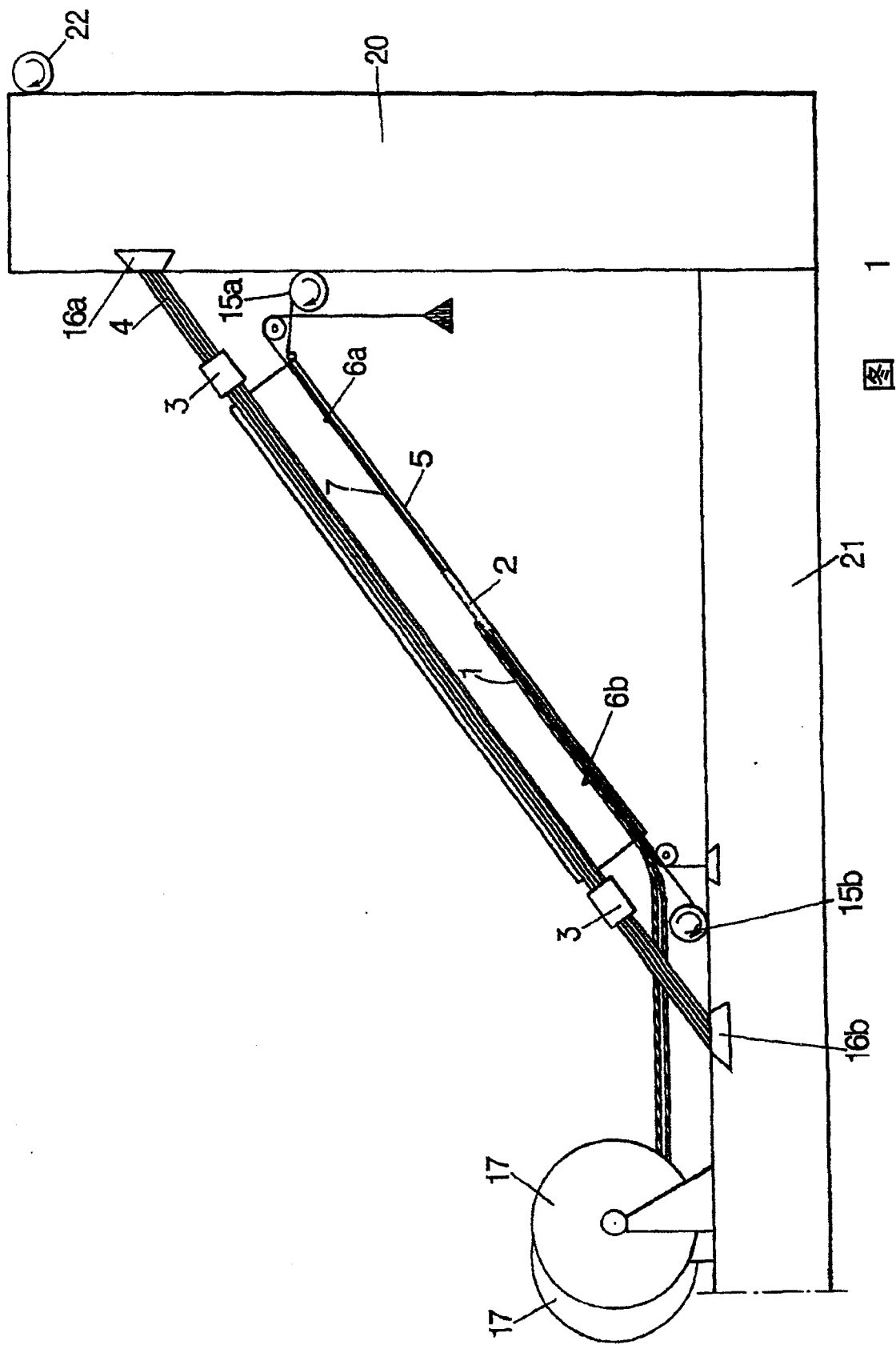
但是,同样也能够通过马达装置逆转导线的传动方向来将护套5中的梭子2重新放下。在本实例中,如前文所述的本发明第二实施例中叙述的那样,导线7a和7b互相的松解可以在护套5底部位置进行。

按照本发明第二和第三实施例的一个有用的操作,由导线7a和7b形成环圈的护套5外的部分被用来参与另一个拉杆的装配。如附图13所示的这一操作,对于相对于同一塔架20在桥面21的两边对称地安装有拉杆的桥特别有利。它能同时安装两根拉杆24和25,这两根拉杆分别相对于一个由桥面的纵轴线26确定的

穿过桥的塔架的纵向对称面对称设置。

这样，导线就被引入两个对称的拉杆的相应的护套中并且每一导线都自己围成圈。 如图所示，在本发明第三实施例的范围内，当将导线7a和7b从桥面21向塔架20驱动的时候，导致第一拉杆24的护套中的附着在这些导线上的梭子被绞起，同样地当将导线从塔架20向桥面21驱动的时候，导致与第一拉杆相对称的拉杆25的护套中的附着在这些导线上的另一个梭子被放下。 相反，在将第一拉杆24的护套中的梭子重新放下的时候，位于与第一拉杆相对称的拉杆25的护套中的梭子向上部固定支座驱动。 至于导线松解的操作，都按照前面所述方式进行，但具有以下制约：当对与第一拉杆相对称的拉杆25来说是在桥的桥面附近进行松解操作时，对第一拉杆24来说则是同时在塔架附近进行松解。

因此在两个对称拉杆内的这样的同步操作能够几乎同时地安装这两个拉杆内的增强件，这大大地节省了这种桥的拉杆的安装时间。



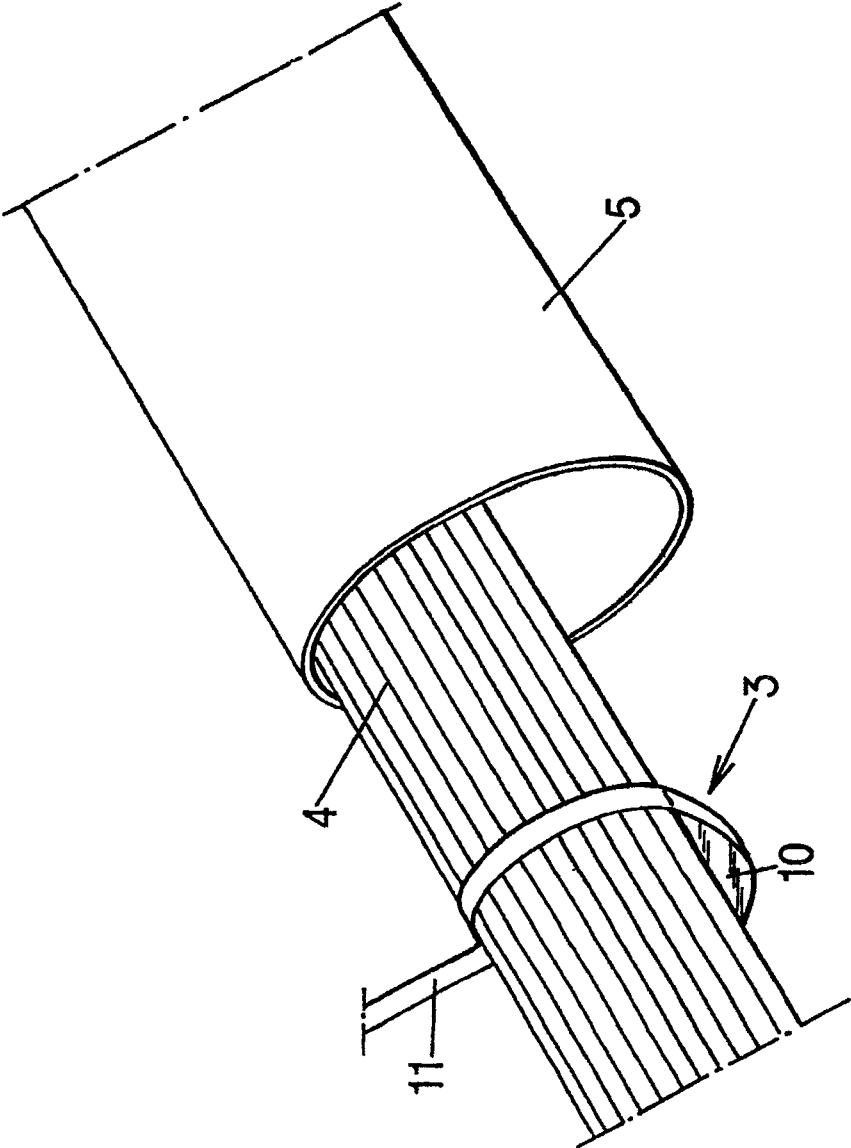


图 2

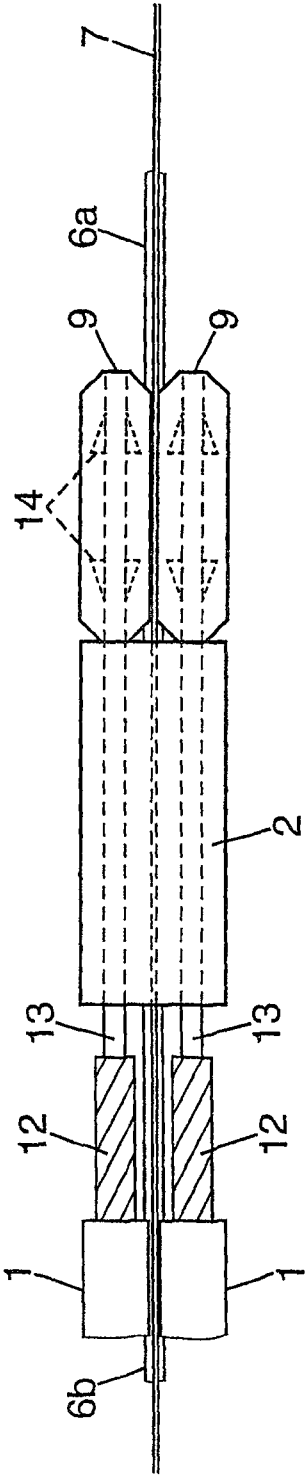


图 3

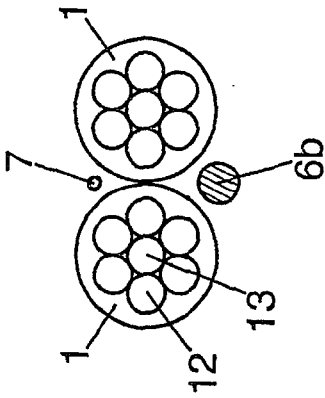


图 4

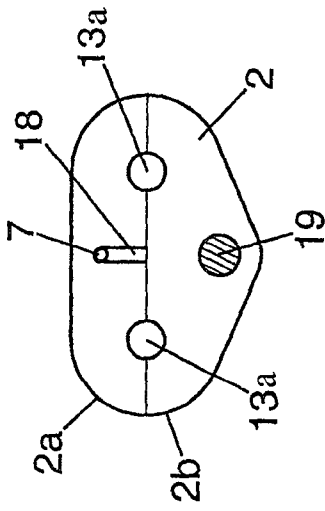


图 5

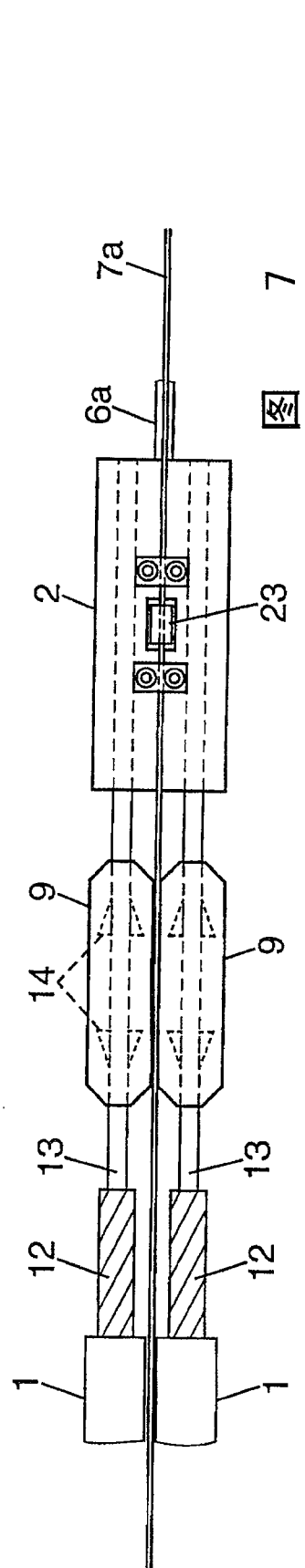


图 7

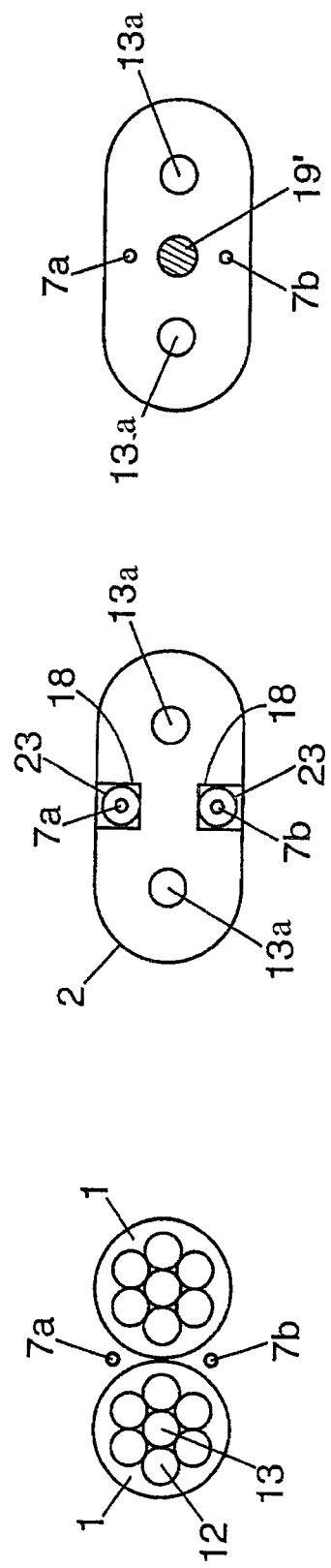


图 8

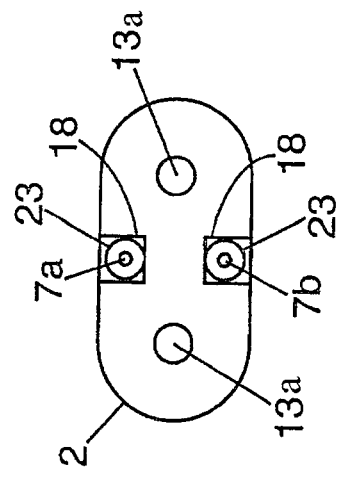


图 9

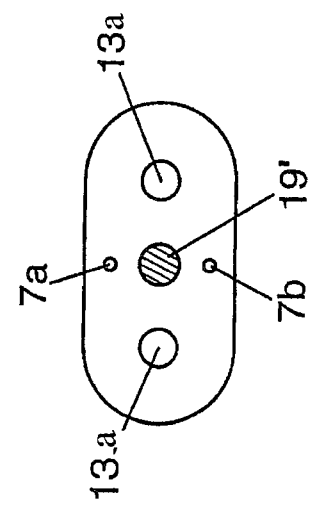


图 10

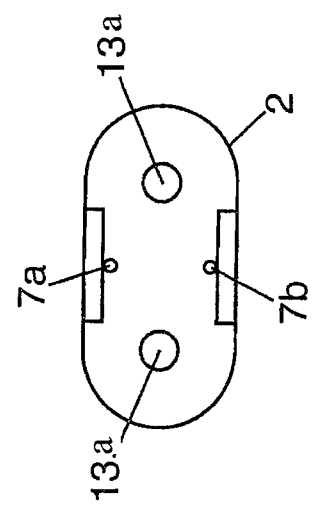
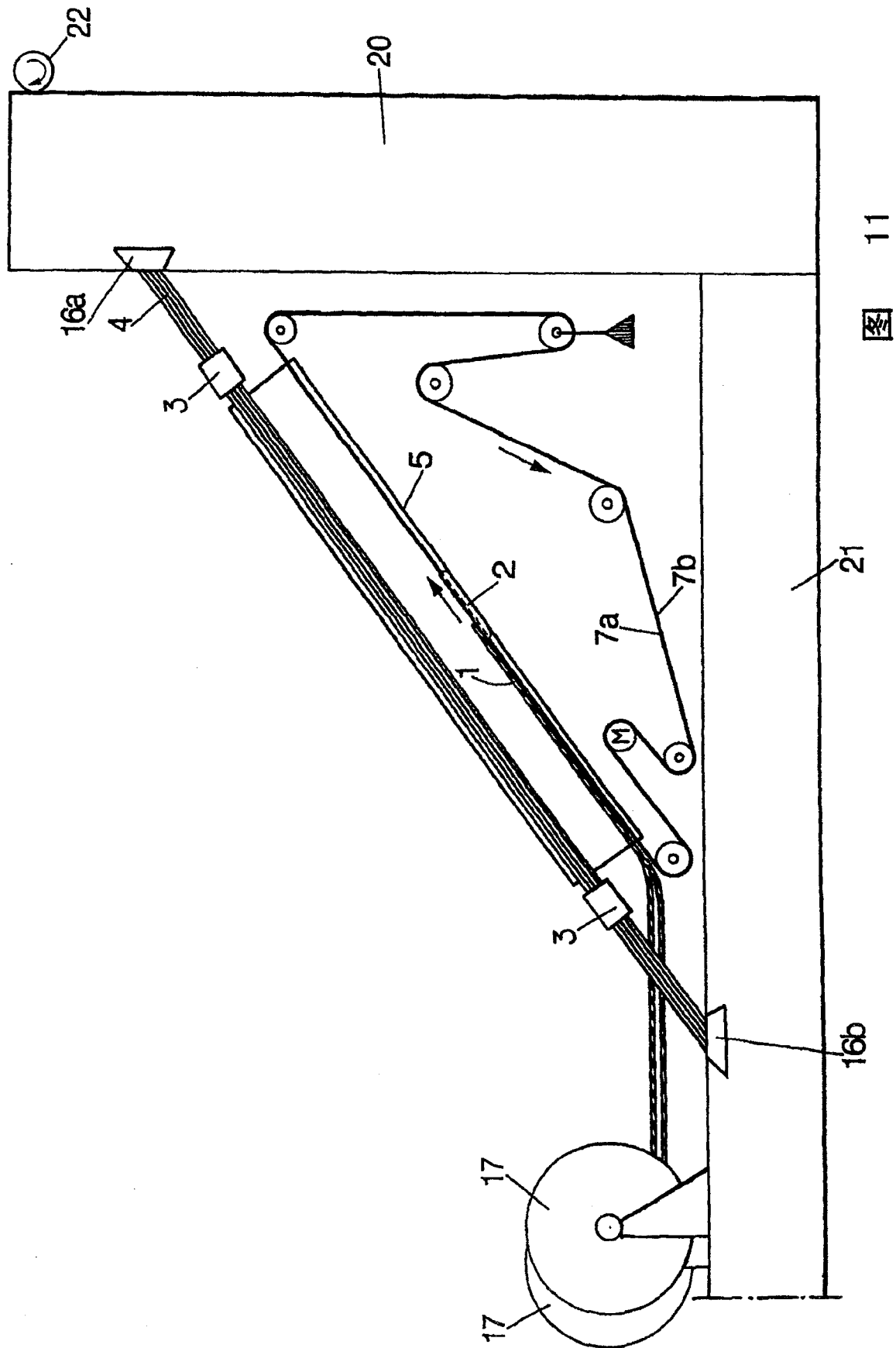


图 12



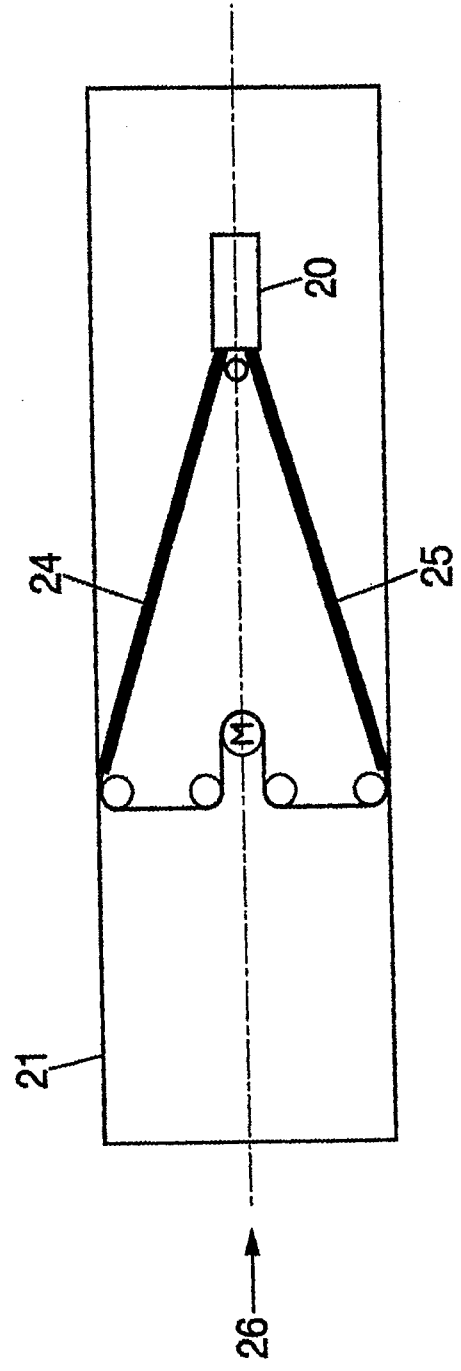


图 13