



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103247993 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201310047543. 4

(22) 申请日 2013. 02. 06

(30) 优先权数据

102012002093. 7 2012. 02. 06 DE

(71) 申请人 德克尔马霍普夫龙滕有限公司

地址 德国普夫龙滕

(72) 发明人 塞巴斯蒂安·利多

弗洛里安·法巴斯

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H02G 11/00 (2006. 01)

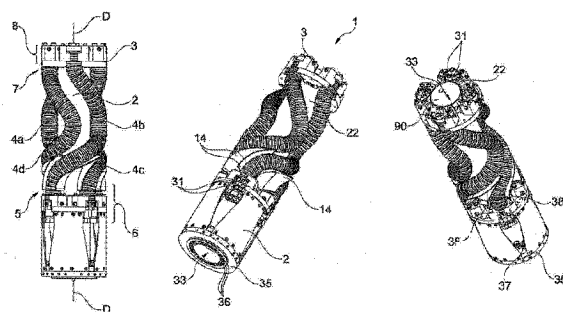
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

用于接收和引导供应线的线路引导系统和机床

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种用于在可围绕共用旋转轴跨一旋转角度区域彼此相对地旋转的第一主体和第二主体之间接收和引导供应线的线路引导系统, 该线路引导系统可从第一旋转状态移动至第二旋转状态。该线路引导系统具有多个弹性引导线分别用于接收供应线, 其中各第一末端设置于第一固定部分中且该第二末端设置于第二固定部分中。该第一和第二固定部分相对于共用旋转轴轴向隔开。该引导线适用于在线路引导系统移动至第一旋转状态时形成第一和第二线圈状部分, 每个线圈状部分至少部分地围绕旋转轴延伸并通过圆弧状连接部分连接。第一线圈状部分沿第一卷绕方向延伸, 第二线圈状部分沿与第一卷绕方向相反的第二卷绕方向延伸。



1. 一种用于在第一主体和第二主体之间接收和引导供应线的线路引导系统,所述第一主体和第二主体可围绕一共用旋转轴跨一旋转角度区域彼此相对地旋转,使得所述线路引导系统可从第一旋转状态移动至第二旋转状态,所述线路引导系统具有引导供应线的引导线,所述引导线的第一末端在第一固定部分中固定于第一主体,且所述引导线的第二末端在第二固定部分中固定于第二主体,所述第一固定部分和第二固定部分相对于共用旋转轴彼此轴向地隔开,其特征在于,

设置有多用于分别接收供应线的弹性引导线,所述引导线的各自第一末端设置于第一固定部分中且所述引导线的各自第二末端设置于第二固定部分中,

其中所述引导线适用于在所述线路引导系统移动至第一旋转状态时分别形成第一线圈状部分和第二线圈状部分,其中每个线圈状部分至少部分地围绕旋转轴延伸并彼此通过圆弧状连接元件连接,所述第一线圈状部分沿第一卷绕方向延伸,且第二线圈状部分沿与第一卷绕方向相反的第二卷绕方向延伸,

其中所述引导线设置为使得在引导线系统移动至第二旋转状态时,各个圆弧状连接元件松开,使得每个所述引导线具有沿着第一卷绕方向的整体线圈状延伸。

2. 根据权利要求1所述的线路引导系统,其特征在于,所述旋转角度区域为至少 370° ,从 -185° 至 $+185^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求2所述的线路引导系统,其特征在于,其中所述圆弧状连接元件松开的转变点在 100° 至 150° 的范围。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,所述引导线为可移动至三个空间方向的引导链。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,通过所述第一线圈状部分和第二线圈状部分形成的对应线圈直径均在所述第一主体和第二主体彼此相对旋转时保持恒定。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,包括多个引导元件,所述引导元件分别连接至所述第一主体并以线圈状方式沿着所述第一卷绕方向延伸,所述引导元件被调节并设置为使得所述引导线朝向所述第一末端的末端部分具有在所述第一旋转状态和所述第二旋转状态沿着所述第一卷绕方向的线圈状延伸。

7. 根据权利要求6所述的线路引导系统,其特征在于,所述引导元件设置为使得在所述第一旋转状态每个引导线支撑于各自的所述引导线的一个之上,且所述引导线在从所述第一旋转状态移动进入所述第二旋转状态时被提升离开所述引导元件。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,所述第一主体具有在所述旋转轴周围形成的第一中空体,和在所述第一中空体周围形成的第二中空体,其中所述引导线的至少一个在所述第一中空体和所述第二中空体之间形成的第一腔体内延伸。

9. 根据权利要求8所述的线路引导系统,其特征在于,所述引导线的至少一个在所述第二中空体的外表面上延伸。

10. 根据权利要求8至9中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,所述第一主体具有在所述第二中空体周围形成的第三中空体且所述引导线的至少一个在所述第二中空体和所述第三中空体之间形成的第二腔体中延伸。

11. 根据权利要求10所述的线路引导系统,其特征在于,所述第一中空体和所述第二

中空体每个比所述第三中空体长。

12. 根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,所述第二主体具有设置于所述第一腔体内部的第一部分以能够围绕所述第一中空体旋转且至少一个引导线的第二末端固定至所述第一部分,且

其中所述第二主体具有设置于所述第二腔体内的第二部分以能够围绕所述第二中空体旋转且至少一个引导线的第二末端固定至所述第二部分。

13. 根据权利要求 8 至 12 中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,

延伸穿过所述第一中空体的所述引导线接收传输介质的线且其中延伸穿过所述第二中空体的引导线接收传输电信号的线。

14. 根据权利要求 8 至 13 中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,

延伸穿过所述第一中空体的所述引导线在所述第一旋转状态和所述第二旋转状态彼此平行地延伸,且其中延伸穿过所述第二中空体的所述引导线在所述第一旋转状态和所述第二旋转状态彼此平行地延伸。

15. 根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的线路引导系统,其特征在于,

所述第二主体具有设置于所述引导线的第二末端和第一末端之间的引导元件,所述引导元件适用于使得通过旋转所述引导元件在其中所述引导线的所述第一线圈状部分并入所述第二线圈状部分中的各位点被改变。

16. 根据权利要求 15 所述的线路引导系统,其特征在于,所述引导元件为引导环且每个引导线穿过形成于所述引导环中的各开口。

17. 根据权利要求 16 所述的线路引导系统,其特征在于,

在所述线路引导系统移动至所述第二旋转状态时,所述引导环旋转,以使得所述引导线的位于所述引导环和所述引导线的第二末端之间的部分形成所述引导线的线圈状定向的一部分,所述引导环旋转使得在所述线路引导系统移动至所述第一旋转状态时,所述引导线的位于所述引导环和所述引导线的第二末端之间的部分形成所述引导线的第二线圈状部分。

18. 一种机床,包括根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的线路引导系统。

19. 一种机床,包括设置于第二主体上且可与所述第二主体一起相对于第一主体旋转的工作设备,其特征在于,通过线路引导系统引导的供应线用于向所述工作设备提供电信号和流体或将电信号和流体从所述工作设备引导开。

用于接收和引导供应线的线路引导系统和机床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在第一主体和第二主体之间接收和引导供应线的线路引导系统,这两个主体可围绕共用旋转轴横跨转动角度区域彼此相对旋转。此外,本发明涉及一种具有此种线路引导系统的机床。

背景技术

[0002] 在具有两个可彼此相对旋转或彼此朝向翻转的主体的机器中,例如,在机床中,通常有必要通过使用线路引导系统将供应线从第一主体引导至第二主体。例如,如果将工作设备(例如电机主轴)连接至第二主体,则传输电信号和/或流体至该工作设备或从该工作设备传输出去的供应线通常必须从第一主体引导至第二主体。因为在该第一主体和第二主体彼此相对旋转时供应线也旋转且通常牢固地连接至第一主体和第二主体,因此该第一主体和第二主体可仅在限定的旋转角度区域内彼此相对地旋转。为了尽可能柔软地操作该工作设备,该旋转角度区域应尽可能地大。而且,线路引导系统应该能够最大可能地接收多个供应线且能设计为紧凑的。使用滑动环的线路引导系统和流体旋转引线符合上述需求;然而,通常它们在生产上是非常昂贵的因为它们是高度复杂的部件。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的是提供一种用于各种机器的线路引导系统,尤其用于机床,该线路引导系统的生产成本低,且在尺寸上它是紧凑的且能接收并引导多个供应线。

[0004] 为实现该目的,本发明提供一种如权利要求1所述的线路引导系统。而且,本发明提供一种如权利要求18所述的机床。本发明的有利的实施例和本发明概念的发展可在从属权利要求中发现。

[0005] 根据本发明的一个实施例,提供了一种用于在第一主体和第二主体之间接收和引导供应线的线路引导系统,该第一主体和第二主体可围绕一共用旋转轴跨一旋转角度区域彼此相对地旋转,这使得该线路引导系统可从第一旋转状态移动至第二旋转状态。该线路引导系统具有多个可移动的用于分别接收供应线的引导线,其中该引导线的各第一末端设置于第一固定部分中且该引导线的各第二末端设置于第二固定部分中。第一固定部分和第二固定部分轴向地相对于共用旋转轴彼此隔开。该引导线适用于在线路引导系统的第一旋转状态中形成第一线圈状部分和第二线圈状部分,其中每个线圈状部分至少部分地围绕旋转轴延伸并彼此通过圆弧状的连接部分连接。第一线圈状部分沿第一卷绕方向延伸,且第二线圈状部分沿与第一卷绕方向相反的第二卷绕方向延伸。该引导线设置为例如在引导线系统移动至第二旋转状态时,各自的圆弧形连接元件松开,使得引导线各自具有沿着第一卷绕方向的整体线圈状延伸。

[0006] 根据本发明,术语“线圈状部分”特别包括任意长度的(想象的)线圈状延伸的部分。本发明意义上的线圈状不一定包括恒定的间距,而仅是一个恒定的卷绕方向。

[0007] 换句话说,多个邻近地延伸并彼此相反地抵销的引导线围绕旋转轴设置,它们各

自具有整体线圈状延伸（第二旋转状态）或实际上的线圈状延伸（第一旋转状态）。因此，各线圈状延伸围绕旋转轴沿着周向彼此“嵌套”。优选地，该引导线被均匀地自旋转轴间隔开，沿着旋转轴分别横跨整个延伸部，独立于各自的旋转状态。即，在引导线系统自第一旋转状态移动至第二旋转状态时该引导线保持相对于旋转轴隔开一恒定距离，反之亦然。或者，引导线对应的部分可以自旋转轴均匀地间隔开，但该引导线的各单独部分可自旋转轴以不同的距离隔开。

[0008] 由于使用多个引导线的事实，可在第一主体和第二主体之间引导多个供应线路。由于这样的事实：在引导线系统从第一旋转状态移动时所有引导线松开或产生各自的弧形连接部分（优选地，但不必以同步的方式），这些引导线不会彼此干扰。此外，这能够使得引导线相对于轴的特定部分的长度最大化（由于圆弧状连接元件的形成，引导线的附加部分可被容纳于旋转轴周围的圆周表面上，从而引导线的长度可增大）。反过来，这有可能使得该第一主体和第二主体可以彼此相对旋转横跨的旋转角区域最大化。此外，一个特定的旋转角度需要的线长度被最小化。这里，以圆弧状连接元件限定的可重复的方式形成并以一定的可重复的方式松开。也就是说，对于第一和第二主体的彼此相对相互转动的旋转角区域，其中圆弧状连接段在该区域中分别形成和松开，并且所形成的圆弧的形状保持恒定（或由于发生磨损只有轻微改变），不依赖于在第一旋转状态和第二旋转状态之间已经来回地进行多少变化。这意味着，特别是圆弧形的连接元件没有形成，因为在不同的旋转角区域中和以不同形状改变随机影响。在该连接中，圆弧形的连接部分的“松开”并不一定意味着引导线内的卷绕的过程处处具有相同的间距，但也可能意味着圆弧状的部分件的曲率如此小以致在圆弧形连接部分中不改变引导线的卷绕方向而仅是引导线的卷绕的间距发生变化。

[0009] 根据本发明的一个实施例，旋转角区域至少为 370° 。该情况下，例如开始于内部位置的第一主体和第二主体可以正负的旋转方向至 -185° 位置或 $+185^\circ$ 位置彼此相对旋转。该情况下，完全覆盖了 360° 的转动角度且确保了在每个旋转末端位置（ $+180^\circ$ / -180° ）额外的 5° 的转动区域的“移动路径”。

[0010] 根据本发明的一个实施例，如果最大旋转角度为 370° 转变点其中圆弧形的连接元件以 100° 至 150° 的角度范围松开，特别是 115° 至 135° 的范围松开，这使得在轴长度和旋转角已经确定时所需的引导线长度最小化，由此反过来引导线沿着轴的一部分卷绕的数量可最大化。

[0011] 优选地，该引导线为引导链或引导管，其可在三个空间方向上移动 / 弯曲 / 缠绕。这使得引导线在旋转轴周围像线圈一样不会扭曲。

[0012] 如果该引导线设计为引导链，则根据本发明的一个实施例该引导链连接设计为使得该引导链的最小弯曲半径不会在所有三个方向上不合格，以防止供应线路有太强的弯曲。

[0013] 由于能够当第一主体和第二主体彼此相对旋转时能实现圆弧状连接元件（转换点）的形成或松开，因此第一线圈状部分和第二线圈状部分形成的对应线圈直径每个能保持恒定。反过来这使得有可能保持线路引导系统紧凑，因为线圈状部分在相互旋转的情况下不会径向延伸。

[0014] 根据本发明的一个实施例，提供了多个引导元件，其中每一个连接到第一主体并

像线圈一样沿第一卷绕方向线圈样延伸,其中,该引导元件被设计并与引导线有效连接(即他们引导后者),使得朝向第一末端的引导线的末端部分具有在第一旋转状态以及在第二旋转状态沿第一卷绕方向线圈状延伸。因此,该引导元件确保独立于当前旋转状态至少每一个引导线的一部分具有沿着第一卷绕方向的线圈状延伸。这使得还有可能确保圆弧状的连接段连接的位点不会任意地形成,而是以限定的方式,且只在沿着旋转轴的有限的区域内形成。

[0015] 引导元件例如可以被设置为使得在第一旋转状态下每个引导线被支撑在各引导元件上并且当第二旋转状态被移动到第二旋转状态时该引导线被提升离开该引导元件。在本实施例中该引导元件确保引导线不能彼此倚靠,这可能产生相互干扰(例如,陷入)。此外,在引导线具有高重量的情况下,防止了通过一个或多个其他引导线倚靠在一个引导线上的挤压事件的发生。

[0016] 第一主体可以具有围绕旋转轴形成的第一中空体,其中,一个引导线可在该第一中空体的外表面上延伸。

[0017] 此外,第一主体可具有在该第一中空体周围形成的第二中空体。引导线中的至少一个可在第二中空体的外表面上延伸。由此,引导线可以被分摊到两个不同的线圈半径,这样引导线的数目可以增加。

[0018] 引导线中的至少一个可以在第一中空体和第二中空体之间形成的第一腔体内部延伸。此种腔体的形成确保了另外的引导线的引导。特别是,该方式有可能使得第一腔体内部延伸的线圈状部分在第一主体和第二主体彼此相对旋转时不增加也不减少。

[0019] 此外,第一主体可以有形成于该第二中空体周围的第三中空体,至少一个引导线在第二中空体和第三中空体之间形成的第二腔体内部延伸。由此,引导线可以分配到两个不同的具有不同的线圈半径的腔,这样引导线的数目可以增加。

[0020] 第一中空体和第二中空体的每一个可被设计为比第三中空体长。例如当引导线在第二中空体内部延伸且第二中空体长度必须短于在第一腔体内部延伸的引导线的长度时这是有利的。

[0021] 根据本发明的一个实施例,该第二主体可以具有配置的第一部分,以便可在第一中空体附近在第一腔体的内部或在一端部旋转,且至少一个引导线的第二端固定至该端部。此外,第二主体可安装有第二部分以便能在该第二中空体附近在第二腔体内部或在一端部旋转,且至少一个引导线的第二末端被固定至其上。一些工作设备,例如,电机主轴,可牢固地连接到该第二主体。该第二主体的第一部分和第二部分都可以牢固地彼此连接。

[0022] 根据本发明的一个实施例,延伸穿过第一中空体的引导线接收线路传输介质,并且延伸穿过第二中空体的引导线接收线路传输电信号。这是有意义的,特别是在其中引导电线的引导线接收最大数量的供应线的情况。即,在这种情况下,引导电线的引导线通常比引导流体的引导线不容易扭曲,因此更容易使引导电线的引导线在具有增大的直径的中空体附近缠绕。

[0023] 延伸穿过第一中空体的引导线可在第一和第二旋转状态下都并行地运转,且延伸穿过第二中空体的引导线可以在第一和第二旋转状态下都并行运行。因此,能够以最大程度的不复杂的方式引导该引导线,因为它们不彼此干扰。

[0024] 在所有实施例中,引导线可以彼此均匀隔开,以确保引导线的不复杂引导。

[0025] 第二主体可以具有设置于引导线的第二末端的第一末端之间的引导元件,该引导元件被设计成通过转动引导元件引导线的各位点改变,其中在该位点处第一线圈状部分并入第二线圈状部分。如前面提到的,这样确保了引导线的受控的引导。

[0026] 例如,引导元件可以为设置成使得每个引导线延伸穿过多个形成于引导环的开口中的对应一个的引导环。该引导环可以设置为例如在第二腔体内部并围绕旋转轴或第一中空体同轴地延伸。这使得有可能通过该引导环支持一部分的引导线,这在用供应线最大地填充引导线的情况下减轻了引导线的负荷以及由此产生的引导线的高重量。

[0027] 可将引导环连接至第二主体(例如,连接至第二主体的第二部分),以使得在线路引导系统移动至第二旋转状态时该引导环共旋转,使得位于引导环和引导线的第二末端之间的引导线的部分形成引导线的一部分线圈状的定位,该引导环旋转使得在线路引导系统移动至第一旋转状态时位于引导环和引导线的第二末端之间的引导线的部分形成引导线的第二线圈状的部分。

[0028] 此外,本发明提供了一种根据本发明的机床,它包括一个线路引导系统。

[0029] 该机械工具可以有工作设备,其设置在第二主体且可与后者一起相对于第一主体旋转,从而使由线路引导系统引导的供应线用于向该工作设备提供电信号和流体,或从该工作设备引出电信号和流体。

[0030] 此外,本发明提供一种机床,它包括所述的或以下的实施例之一的线路引导系统。

附图说明

[0031] 在下文中将参考附图以示例性实施例的方式更详细地描述本发明,其中:

[0032] 图1显示了根据本发明的一个实施例的线路引导系统的立体图;

[0033] 图2a)-2d)显示了在不同旋转状态下的图1显示的线路引导系统;

[0034] 图3a)-3b)显示了图1中显示的线路引导系统的引导线路固定部分的一部分的截面图;

[0035] 图4显示了根据本发明的一个实施例的线路引导系统的立体图;

[0036] 图5a)-5d)显示了图4显示的线路引导系统的不同旋转状态的立体图;

[0037] 图6显示了图4中显示的线路引导系统的另一立体图;

[0038] 图7a)-7b)显示了图4中显示的线路引导系统的供应线固定部分的一部分的截面图;

[0039] 图8显示了图1和图4显示的作为线路引导系统的组合的线路引导系统的截面图;

[0040] 图9显示了图8显示的线路引导系统的立体图;以及

[0041] 图10显示了可通过本发明的实施例的图1,图4和图8中显示的线路引导系统实现旋转角度区域的示意图。

[0042] 在附图中,相同或相应的区域、部件或元件装配件由相同的参考标号指示。

具体实施方式

[0043] 图1显示了根据本发明的一个实施例的线路引导系统1。线路引导系统1具有可跨旋转角区域围绕共用的旋转轴D彼此相对地旋转的第一主体2和第二主体3,这使得线路

引导系统 1 可从第一旋转状态 V1 移动至第二旋转状态 V2(参见图 2)。该线路引导系统具有多个弹性引导线 4,其中各自引导供应线 31。引导线 4 的第一端部 5 在第一固定部分 6 被固定至第一主体 2。引导线 4 的第二末端 7 在第二固定部分 8a 被固定至第二主体 3。第一固定部分 6 与第二固定部分 8 相对于旋转轴 D 轴向间隔开。

[0044] 当第二主体 3 围绕旋转轴 D 相对第一主体 2 旋转时,引导线 4 的延伸部的几何形状沿着第一主体 2 的外表面从第一固定部分 6 朝向第二固定部分 8 变化。图 2 显示了第二主体 3 相对于第一主体 2 的不同旋转状态和引导线 4 的延伸部的对应的几何形状。

[0045] 图 1 中显示的旋转状态对应于图 2c 中显示的旋转状态,其被称为“初始位置状态”。在该初始位置状态下,每一个引导线 4 具有第一线圈状部分 9 和第二线圈状部分 10,它们分别围绕旋转轴 D(沿第一主体 2 的外表面)延伸,并且彼此通过圆弧状的连接部分 11 连接。该第一线圈状部分 9 沿着第一卷绕方向 12 延伸,且第二线圈状部分 10 沿着第二卷绕方向 13 延伸,该方向与第一卷绕方向 12 相反,它们围绕该中心轴线 D 相对于卷绕方向延伸。

[0046] 当第二主体 3 从图 2c) 显示的初始位置状态开始顺时针围绕旋转轴 D 旋转时,得到图 2d) 显示的旋转状态(“结束位置状态”)。在该旋转状态下,引导线 4 的第二线圈状部分 10 的各自长度在与图 2c 中显示的旋转状态的第二线圈状的部分 10 的对应长度比较时增大。此外,圆弧状的连接部分 11 的位点与图 2c) 显示的旋转状态相比更接近于第一固定部分 6。相反地,这意味着引导线 10 的第一线圈状部分 9 的长度每个均相应地减少。

[0047] 另一方面,在第二主体 3 从图 2c) 显示的初始位置状态开始,相对第一主体 2 围绕旋转轴 D 逆时针旋转时,图 2b) 中显示的旋转状态导致圆弧状连接部分 11 仍然存在(其位置对应于第一线圈状部分 9 的上端),但其为较少“尖锐”地形成。此外,第二线圈状部分 10 在这个意义上被“松开”,使得引导线 4 现在伸向几乎平行于旋转轴 D 朝向第二固定部分 8 延伸,其起始于沿第一主体 2 的外表面的圆弧状连接部分 11。

[0048] 当第二主体 3 继续自图 2b) 显示的旋转状态开始围绕旋转轴 D 逆时针旋转时,图 2a) 中显示的旋转状态导致其中圆弧状连接元件 11 现在也松开,使得每个引导线 4 具有沿第一卷绕方向 12 从第一固定部分 6 至第二固定部分 8 整体上的线圈状延伸。图 2a) 中所示的旋转状态可以被称为第二旋转状态 V2,因为在该旋转状态中不再有第二线圈状部分 10 存在。图 2c) 和图 2d) 中显示的旋转状态可以被称为第一旋转状态 V1,因为在这些旋转状态下存在第二线圈状部分 10,其中如图 2d) 显示的旋转状态使得作为该第二旋转状态的典型特征甚至比图 2c) 显示的旋转状态更明显地出现。图 2b) 中显示的旋转状态是一个表示转变点的中间状态,该转变点是在本实施例中大约为 120° ,且由于圆弧状部分的松开改变了卷绕方向。

[0049] 引导线 4 的几何形延伸根据各自的旋转状态的变化是可能的且没有任何问题,因为引导线 4 有一个灵活的结构。例如,引导线 4 可为在三个空间方向上移动的引导链(例如,是所谓的 Triflex® R 引导链)。

[0050] 基于在图 2a) -2d) 中描述的各旋转状态中的引导线 4 的行为,保持各自对应的直径为恒定的是可能的,这通过第一线圈状部分 9 和第二线圈状部分 10 形成。反过来,这样做的优点在于,线路引导系统 1 的径向尺寸在第一主体 2 和第二主体 3 彼此相对旋转时不改变。

[0051] 如图 1 和图 2 中所示,多个引导元件 14 连接到第一主体 2 的外表面,其中引导元件 14 分别沿着第一卷绕方向 12 以线圈状的方式延伸。引导元件 14 安装于引导线 4 之间以使引导线 4 朝向引导线 4 的第一末端 5 的末端部分具有在第一旋转状态 V1 和在第二旋转状态 V2 沿第一卷绕方向 12 的线圈状延伸。因此,引导元件 14 确保引导线 4 的下部总是沿第一卷绕方向 12 延伸并且从未沿着第二卷绕方向 13 延伸。与此相反,引导线 4 的朝向第二末端 7 的末端部分可以根据各旋转状态沿第一卷绕方向和沿第二卷绕方向延伸。如图 2d) 中所示,朝向第二固定部分 8 的引导元件 14 的末端分别标记一定位置,圆弧状的连接部分 11 可以最大限度地朝向第一固定部分 6 移动到达该位置。

[0052] 如图 2a)~2d) 所示,在不同的旋转状态下引导元件 14 形成不同的间距:在邻近初始位置状态的旋转状态下,每个引导线 4 被支撑在引导元件 14 的各上表面上,而在远离初始位置状态的旋转状态下引导线 4 被提升离开引导元件 14 的上表面。引导元件 14 使得引导线 4 彼此不倚靠或仅以非常小的比例相互倚靠,这是由于引导线 4 高自身重量可导致挤压或相互干扰。

[0053] 线路引导系统 1 具有在其下端连接到第一主体 2 的分配器环 35。线路端子 36 设置于分配器环 35 中,其连接到供应线 31。分配器环 35 通过紧固件 37(例如螺钉)连接至第一主体 2。第一固定部分 6 具有孔 38,该紧固件可穿入该孔 38。因此,不必将分配器环 35 从相反侧固定到第一主体 2。

[0054] 图 4 显示了本发明的线路引导系统的另一可能实施例。关于结构和操作原理,图 4 中显示的线路引导系统 1' 基本上对应于图 1 和图 2 中显示的线路引导系统 1。然而,此外,第二主体 3 具有设置于第一固定部分 6 和第二固定部分 8 之间的引导元件 15。引导元件 15 被设计成围绕旋转轴 D 及分别围绕第一主体 2 的外表面同心地延伸的松的引导环。引导环 15 具有开口 16,其中引导线 4 之一穿过每个开口 16。另一个引导元件 17 设置于每个开口 16 一侧(在引导环 15 的下表面上)。固定到松的可旋转的引导环的引导元件 17 自引导环 15 的下表面垂直向下突出并可在朝向引导线 4 的表面上具有凹陷的凸起 18。沿引导环 15 的开口 16 的长度被设计成足够大(例如,引导线 4 直径的两倍)以使得引导线 4 可以相对自由地在开口 16 内移动。纵向开口 16,引导元件 17 和它们的凹陷 18 的组合使得引导线 4 可以在第一旋转状态和第二旋转状态之间充分地来回移动。第二主体 3 在第二固定位置 8 中具有其他引导元件 19,该引导元件 19 在两侧围绕引导元件 4 的第二末端 7 并使得引导线 4 沿着外周方向围绕旋转轴 D 有一些间隙。引导元件 19 每个具有一个朝向引导线 4 的凸起延伸处,引导线 4 可以紧密地配合至该凸起延伸处。在第一旋转状态下,引导线 4 紧密地装配到一个对应的引导元件 19 上,且在第一旋转状态下装配至对应的另一引导元件。因此,这能够防止引导线 4 在第二固定部分 8 过于强烈的旋转和弯曲。

[0055] 此外,图 4 显示了供应线 20 伸出引导线 4 的下端 5 并进入与旋转轴 D 平行并连接至第一主体 2 的线路接收元件 21。

[0056] 图 5 显示了类似于图 2 中的线路引导系统 1' 的不同旋转状态。

[0057] 图 4 中所示的旋转状态对应于图 5b 中显示的旋转状态,即“初始位置状态”。在初始位置状态下,每个引导线 4 分别具有绕旋转轴 D 沿着卷绕方向(沿第一主体 2 的外表面)延伸的第一线圈状部分 9 和第二线圈状部分 10 并且彼此通过圆弧形的连接部分 11 连接。第一线圈状部分 9 沿着第一卷绕方向 12 延伸,且第二线圈状部分 10 沿着与第一卷绕方向

12 直接相反的第二卷绕方向 13 延伸,考虑到其符号。

[0058] 如果从图 5b)中显示的初始位置状态起始的第二主体 3 围绕旋转轴 D 逆时针旋转,则得到图 5a)中显示的其旋转状态 (“终止位置状态”)。在该旋转状态下,引导线 4 的各第二线圈状部分 10 的长度与图 5b)中显示的旋转状态的相应的第二线圈状部分 10 的长度相比增加。此外,圆弧状的连接部分 11 的位点与图 5b)中显示的旋转状态相比更靠近第二固定部分 8 定位。相反地,这意味着引导线 4 的第一线圈状部分 9 的长度已经相应地缩短。在图 5a 中所示的旋转状态下,圆弧状的连接部分 11 “分裂”成两个连接部分 11_1 和 11_2 ,其中第一连接部分 11_1 位于对应的引导元件 14 的上端,第二连接部分 11_2 位于引导元件 15 的对应开口 16 处。在该旋转状态下,相应的引导元件 19 使得引导元件 15 和第二固定部分 8 之间的引导线 4 不会过于明显地朝向第二固定部分 8 凸起。

[0059] 在另一方面,如果第二主体 3 从图 5b)中显示的初始位置状态开始围绕旋转轴 D 顺时针转动时,图 5c)中显示的旋转状态导致圆弧状的连接部分 11 仍然存在 (其位置对应于第一线圈状部分的上端),然而,较少“尖锐地”形成。此外,在自圆弧形的连接部分 11 开始的引导线 4 现在沿着第一主体 2 的外表面几乎平行于旋转轴 D 朝向第二固定部分 8 延伸,在该意义上第二线圈状部分 10 在约 130°C 的转变点处已经“松开”。

[0060] 当从图 5c)中显示的旋转状态开始的第二主体 3 进一步围绕旋转轴 D 顺时针旋转时,图 5d)中显示的旋转状态导致其中圆弧状的连接元件 11 现在也已松开,使得每一个引导线 4 自第一固定部分 6 至第二固定部分 8 沿第一卷绕方向 12 整体上具有各自线圈状延伸。

[0061] 图 5d)中所示的旋转状态可被称为第二旋转状态 V2,因为在该旋转状态下,不再有第二线圈状部分 10 存在。图 5a)和 5b)中显示的旋转状态可以被称为第一旋转状态 V1,因为在这些旋转状态下第二线圈状部分 10 存在,其中图 5a)中显示的旋转状态使得第二旋转状态的典型的特性甚至比图 5b)中显示的旋转状态更明显地出现。图 5c)中显示的旋转状态为一种中间状态。

[0062] 如图 5a)和图 5d)所示,在线路引导系统 1' 被移动到第二旋转状态 V2 时引导环 15 旋转,使得引导线 4 位于引导环 15 和引导线 4 的第二末端 7 之间的部分沿着第一卷绕方向 12 形成引导线的线圈状定位的一部分,在线路引导系统 1' 移动到第一旋转状态 V1 时引导环 15 旋转,使得引导线 4 的位于引导环 15 和引导线 4 的第二末端 7 之间的部分形成沿着第二卷绕方向 13 的引导线 4 的第二线圈状部分。

[0063] 根据本发明的一个实施例,线路引导系统 1 和线路引导系统 1' 可以组合形成一组合的线路引导系统 1'',如图 8 和图 9 所示。为此目的,如图 6 所示,线路引导系统 1 可以插入至线路引导系统 1' 的第一主体 2 (中空体 23) 内。有利的是,每一个线路引导系统 1 和线路引导系统 1' 可以分别被完全地预组装以使得仅有线路引导系统 1 必须插入至线路引导系统 1' 的第一主体 2 内部。因此,可以大大缩短这个复杂的组件的装配时间,从而节省了成本。

[0064] 在该实施例中,第一主体 2 可以具有围绕旋转轴 D 形成的第一中空体 22 和在该第一中空体 22 周围形成的第二中空体 23。引导线 4 中的至少一个在第一中空体 22 和第二中空体 23 之间形成的第一腔体 24 内部延伸。本实施例中的第一主体 2 有形成于第二中空体 23 周围的第三中空体 25。至少一个引导线 4 在第二中空体 23 和第三中空体 25 之间形成

的第二腔体 26 内部延伸。在第一中空体 22 内部可以引导工作主轴的输入轴,如果必要的话,该输入轴安装在头部 29 的侧面的装置 1" 上。在本实施例中,第一和第二中空体 22,23 的长度 L1 长于第三中空体 25 的长度 L2。

[0065] 在本实施例中,该第二主体 3 具有设置于第一腔体 24 的上端的第一部分 27,并设置为在第一中空体 22 附近旋转(环形的元件)。在第一腔体 24 内部延伸的那些引导线 4 的第二末端 7 固定至第一部分 27。此外,第二主体 3 具有设置于第二腔体 26 的上端的第二部分 28 以便可在第二中空体 23 附近旋转并且引导线 4 的第二末端固定至此,且该第二末端穿过第二腔体 26 延伸。第二主体 3 的第二部分 28 也是一环形元件。

[0066] 延伸穿过第一腔体 24 的引导线可接收传输介质的线路,并且延伸穿过第二腔体 26 的引导线 4 可接收传输电信号的线路。这是有利的,特别是在其中传输电信号的引导线必须接收大量的电缆时,因为这些引导线 4 的缠绕不像传输介质的那些引导线的缠绕那么容易。因为第二腔体 26 自旋转轴 D 比第一腔体 24 进一步轴向间隔开,因此接收用于传输电信号的供应线的引导线 4 无需如此强烈地缠绕。

[0067] 图 9 显示了在一组装状态下来自外面的图 8 中显示的线路引导系统 1"。在本实施例中,引导穿过第一腔体 24 的引导线的数量是 4。此外,引导穿过第二腔体 26 的引导线的数量是 2。

[0068] 因此,在图 3a)中显示了线路引导系统 1 的第二固定部分 8 的上端的俯视图,其中可以看到四个引导线 4 的末端。可以看到设置于引导线 4 内部用于传输流体的供应线 31。图 3b)显示了第一固定部分 6(固定环)的一部分的俯视图,其中供应线 31 的下端固定至该部分,该供应线 31 在第一腔体 24 内部延伸。与此对应地,图 7a)和图 7b)显示引导系统 1' 的第一固定部分 6 和第二固定部分 8 的部分,其中在第二腔体 26 内部延伸的引导线 4 固定至该部分,且供应线 20 在该内部延伸。

[0069] 在线路引导系统 1" 的第一中空体 22 的内部 33" 内可设置输入轴。这类似地适用于线路引导系统 1/1 '的第一主体 2 的内部 33/33',前者应形成为中空形状。

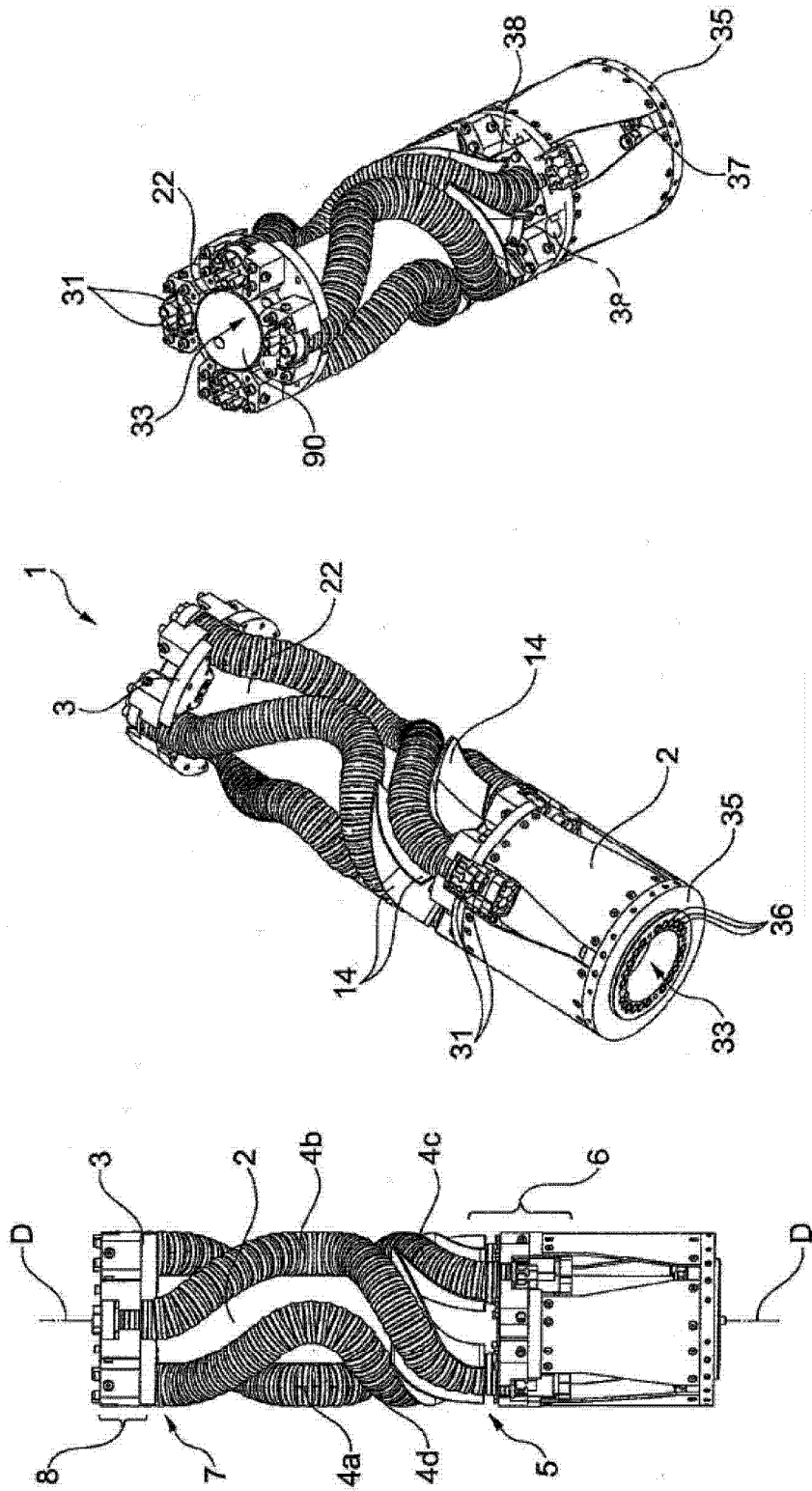


图 1

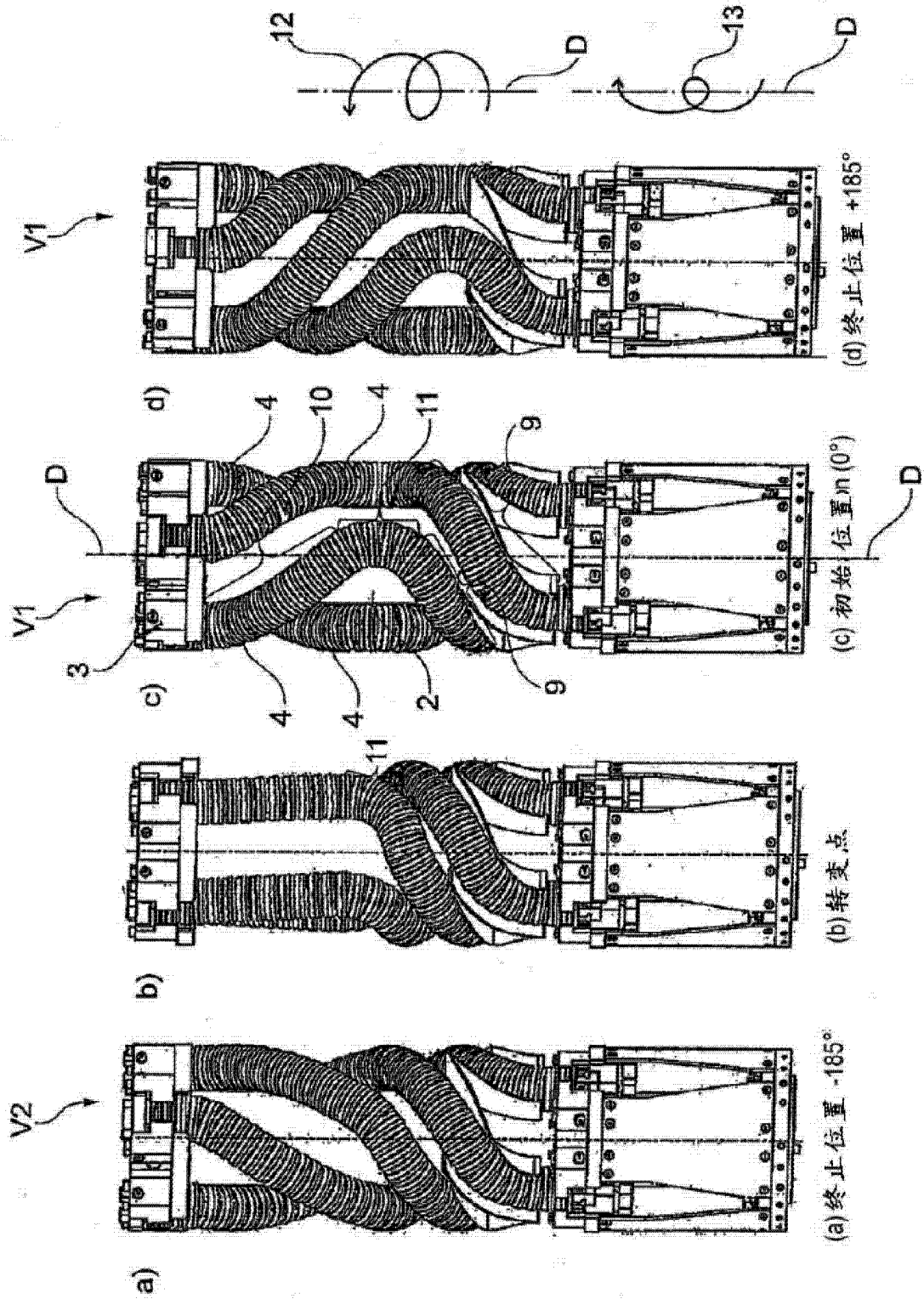


图 2

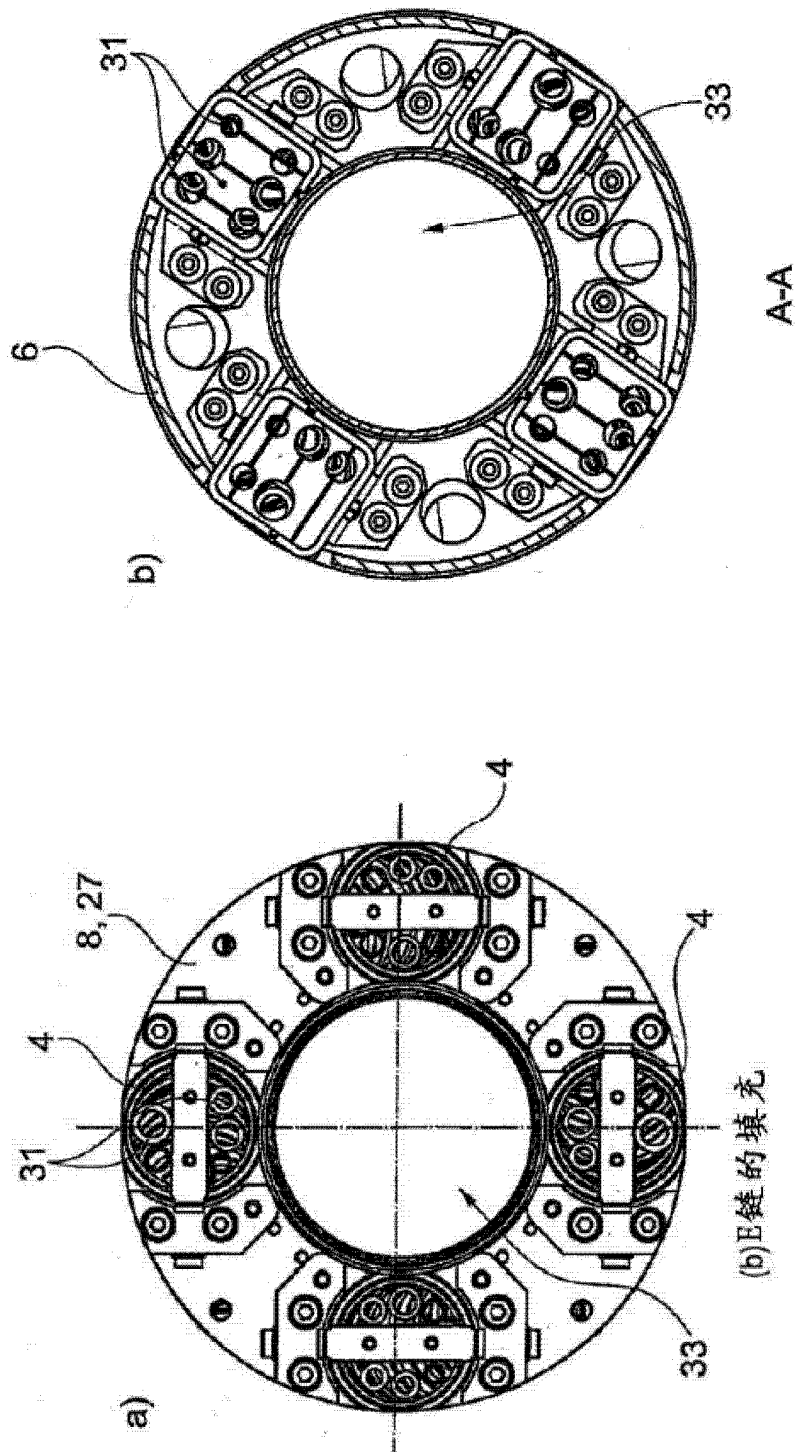


图 3

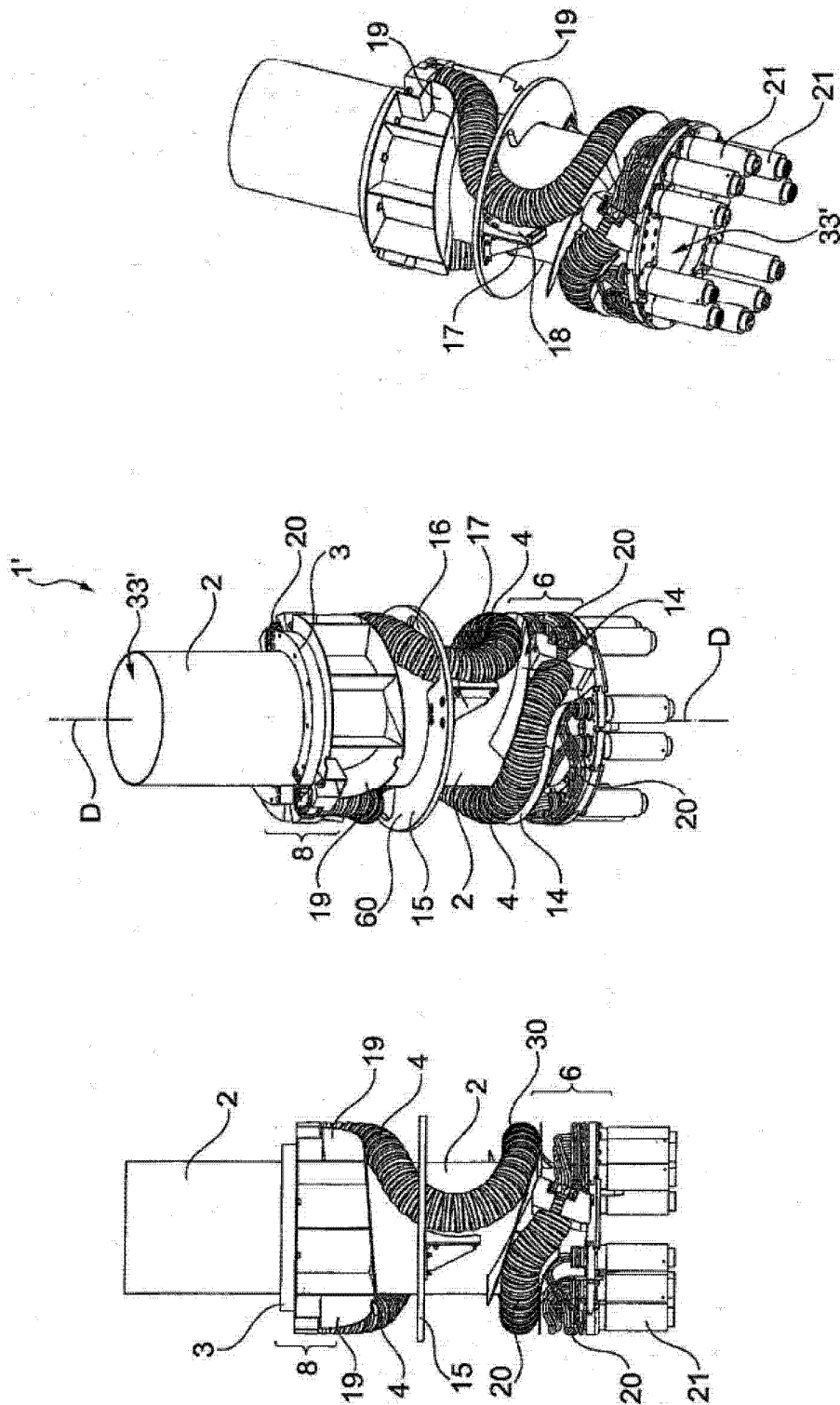


图 4

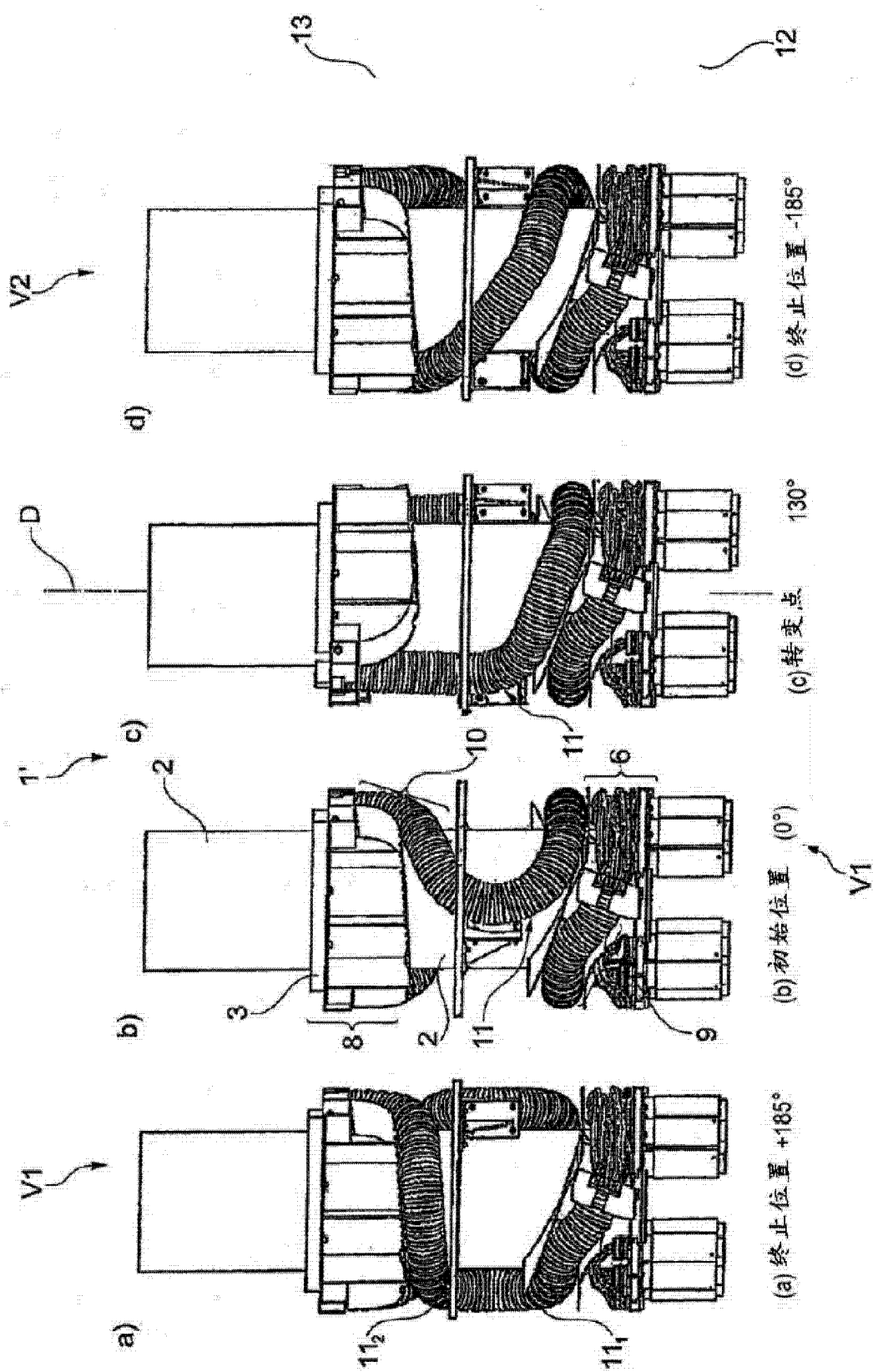


图 5

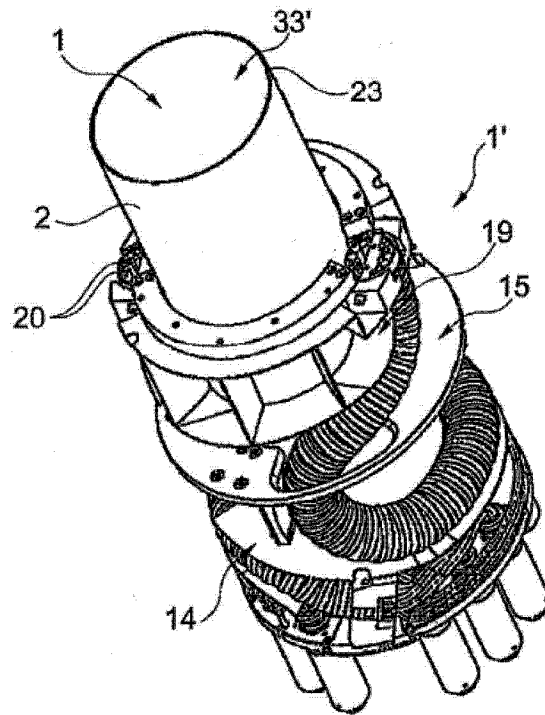


图 6

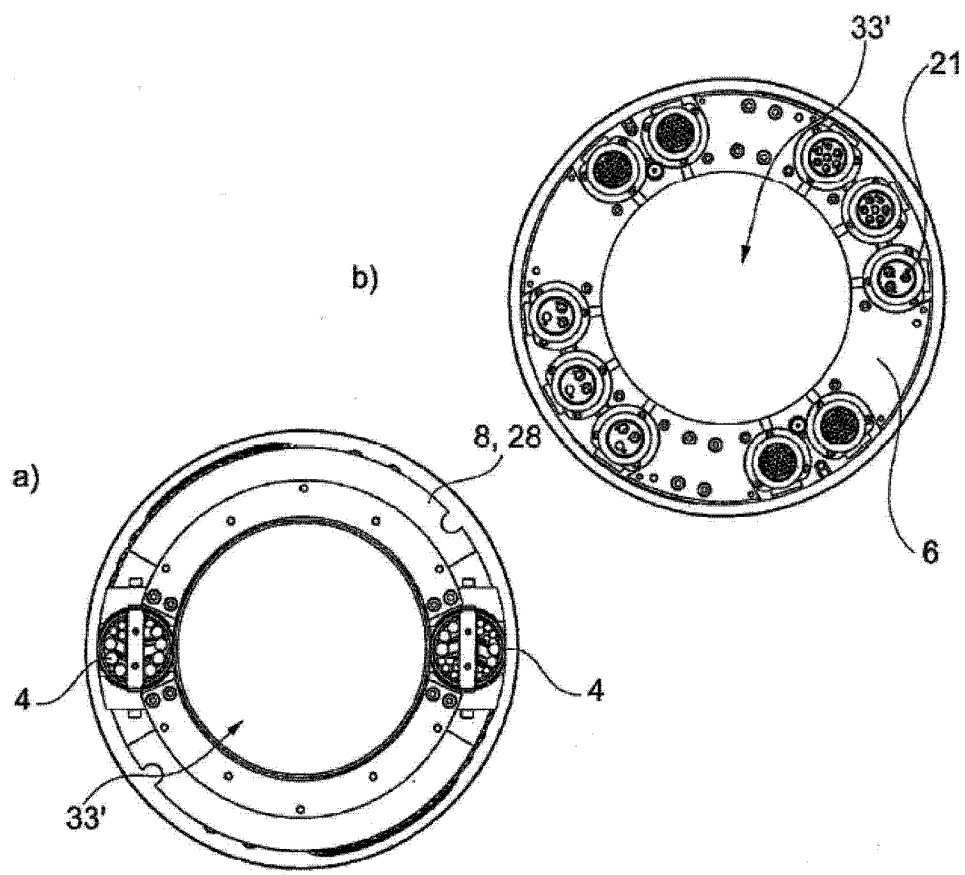


图 7

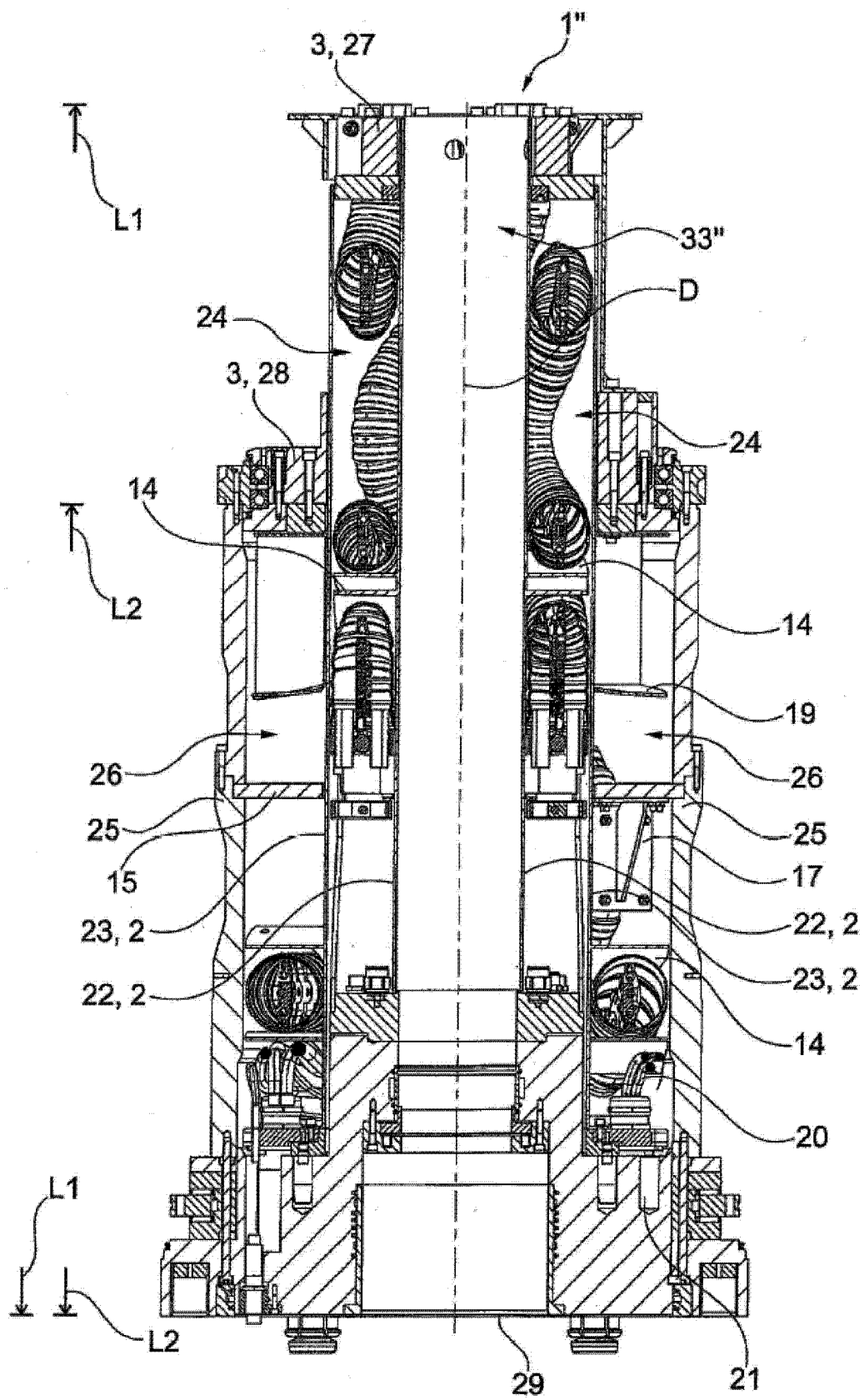


图 8

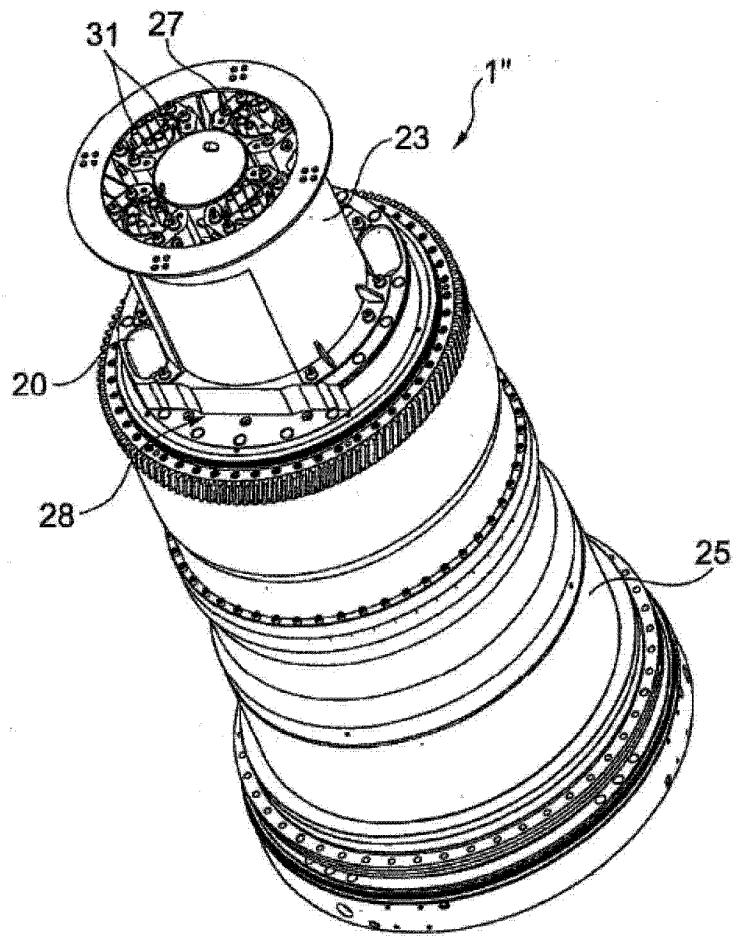


图 9

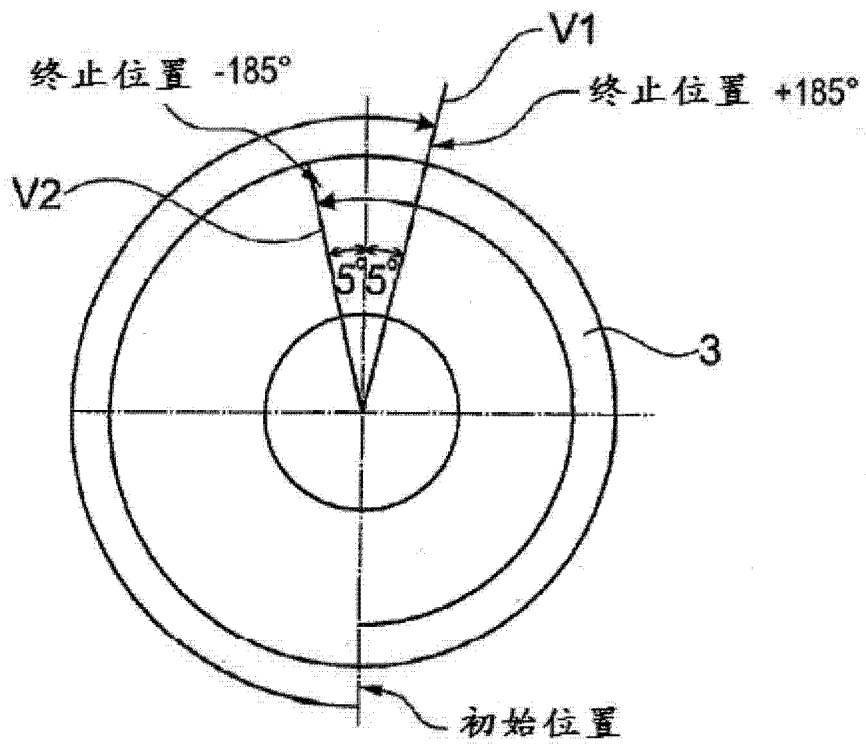


图 10