



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 112236556 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 27

(21) 申请号 201980037913.1	(73) 专利权人 艾罗丁咨询新加坡私人有限公司
(22) 申请日 2019.05.29	地址 新加坡新加坡市
(65) 同一申请的已公布的文献号	(72) 发明人 S·西格弗里德森
申请公布号 CN 112236556 A	(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
(43) 申请公布日 2021.01.15	司 31100
(30) 优先权数据	专利代理师 胡晓萍
102018113466.5 2018.06.06 DE	(51) Int.Cl.
(85) PCT国际申请进入国家阶段日	D07B 1/04 (2006.01)
2020.12.04	D07B 5/10 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据	F16G 11/04 (2006.01)
PCT/IB2019/000456 2019.05.29	(56) 对比文件
(87) PCT国际申请的公布数据	CN 103866596 A, 2014.06.18
W02019/234491 DE 2019.12.12	审查员 庞沙沙

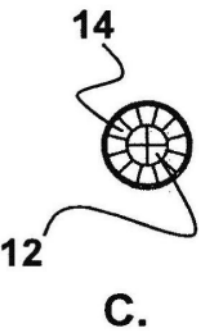
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

缆绳、特别是用于张紧风能设备的部件的缆绳

(57) 摘要

一种具有束的缆绳(10),由拉挤的、纤维增强塑料型材(20)构成,其中,束在横截面中构造为具有扇形构造的多个塑料型材(20)的芯部(12),芯部由至少一个圆环(14、16)围绕,圆环具有圆环段状构造的多个塑料型材(20)。此外,公开了一种这样的缆绳(10),其具有锥形构造的、用树脂浇注的缆绳端部套筒(40)。



1. 一种具有束的缆绳(10),所述束由拉挤的、纤维增强的塑料型材(20)构成,其特征在于,
所述束在横截面中构造为具有扇形构造的多个塑料型材(20)的芯部(12),所述芯部由至少一个圆环(14、16)围绕,所述圆环具有环段状构造的多个塑料型材(20)。
2. 如权利要求1所述的缆绳(10),其特征在于,所述芯部(12)和所述至少一个圆环(14、16)分别具有偶数个所述塑料型材。
3. 如权利要求1或2所述的缆绳(10),其特征在于,在所述圆环(14、16)中相邻布置的、环段状构造的所述塑料型材(20)的对接边缘布置在相邻的所述芯部(12)的所述塑料型材(20)的对接边缘之间和/或另一所述圆环(14、16)的塑料型材的对接边缘之间。
4. 如权利要求1或2所述的缆绳(10),其特征在于,所述塑料型材(20)的表面被打磨。
5. 如权利要求1或2所述的缆绳(10),其特征在于,所述束由电绝缘的绝缘体(30)围绕。
6. 如权利要求1所述的缆绳(10),其特征在于锥形构造的缆绳端部套筒(40),其具有布置在基部处的附接点(80)。
7. 如权利要求6所述的缆绳(10),其特征在于,所述附接点(80)具有与布置在所述缆绳端部套筒(40)处的螺纹相拧紧的螺纹。
8. 如权利要求6或7所述的缆绳(10),其特征在于,所述缆绳端部套筒(40)具有迫使所述塑料型材(20)离开彼此的钉板(70)。
9. 如权利要求6或7所述的缆绳(10),其特征在于,所述缆绳端部套筒(40)具有迫使所述塑料型材(20)离开彼此的开孔板(70'、70'')。
10. 如权利要求8所述的缆绳(10),其特征在于锥体状套筒插入件(60),所述套筒插入件由所述缆绳端部套筒(40)容纳,并且由所述钉板(70)封闭,容纳所述塑料型材(20)的端部,并且所述套筒插入件具有穿过其外表面的至少一个开口(65)。
11. 如权利要求9所述的缆绳(10),其特征在于锥体状套筒插入件(60),所述套筒插入件由所述缆绳端部套筒(40)容纳,并且由所述开孔板(70'、70'')封闭,容纳所述塑料型材(20)的端部,并且所述套筒插入件具有穿过其外表面的至少一个开口(65)。
12. 如权利要求6或7所述的缆绳(10),其特征在于树脂,所述树脂布置在所述缆绳端部套筒(40)中,迫使在所述缆绳端部套筒(40)的区域中的所述塑料型材(20)离开彼此,并且与彼此材料配合地连接。
13. 如权利要求6或7所述的缆绳(10),其特征在于绝缘件(50),所述绝缘件对所述缆绳端部套筒(40)加衬,并且使所述缆绳端部套筒(40)相对于所述塑料型材(20)电绝缘。
14. 如权利要求1或2所述的缆绳,其特征在于,所述塑料型材借助碳纤维进行强化。

缆绳、特别是用于张紧风能设备的部件的缆绳

技术领域

[0001] 本发明涉及一种缆绳。特别地，本发明涉及用于张紧风能设备的部件的缆绳。特别地，本发明涉及一种用于张紧风能设备的塔架的缆绳以及具有该缆绳的风能设备。

背景技术

[0002] 从众所周知的预先使用中已经充分知道用于张紧建筑物的缆绳，特别是张紧具有桅杆的风能设备。这种构造为钢缆绳的缆绳由双绞线组成，这些双绞线特别用于传输在吊舱区域内发生的载荷并将其转向到风能设备的基座中。

[0003] 为了传输大的载荷，使用了平行金属丝缆绳，由彼此平行而置的，即没有扭转或碰撞(松弛)的金属丝制成，并且实现了金属丝缆绳(钢丝绳(钢丝绳))均匀的应力，并且使得能够在钢金属丝缆绳(钢丝绳(钢丝绳))的横截面上均匀分配的载荷传输。然而，这种平行金属丝缆绳(钢丝绳(钢丝绳))非常昂贵，大多数情况下仅在使用地点直接生产，并且在许多应用场合中不适合使用。

[0004] 另外，金属丝缆绳(钢丝绳(钢丝绳))通常很重。由于它们的重量，它们具有低的弯曲固有频率，并且在受到相应的刺激时趋向于振动，这种振动会对风能设备产生有害的影响。因此，必需提高拉索的固有频率，由此不再发生激励。为此，必须使拉索的弹性模量与其比质量之比最大化。

发明内容

[0005] 因此，本发明的目的是提出一种缆绳，该缆绳使得能够在横截面上均匀地引入并传输载荷，并且对于许多应用场合相对容易制造。

[0006] 该任务根据本发明由一种缆绳来解决。

[0007] 本发明的基础思想是由平行布置的多个拉挤塑料型材(即挤出的塑料型材)生产缆绳。提供塑料型材、优选地塑料型材分别具有相同的横截面面积，使得能够进行缆绳的工业化制造方法，该工业制造方法将平行金属丝缆绳(钢丝绳)的优点与简单的制造方法相结合，并且与使用钢丝相比具有较轻的重量。

[0008] 特别地，本发明主要是提高使用时在风能设备处出现的缆绳的固有频率，以设计缆绳结构，从而可以将高载荷引入传输结构中。这尤其是通过使用横截面小的单独的型材来实现，这些单独的型材组装成缆绳。由此，在使用由挤出单向纤维制成的碳纤维缆绳的情况下，其弹性模量与比段重量的比值与相同强度的钢缆绳的情况相比高约5倍。

[0009] 根据本发明，也提出了一种缆绳，该缆绳具有拉挤的纤维增强塑料型材构成的束，其中，束横截面构造为具有扇形构造的多个塑料型材的芯部，芯部由至少一个圆环围绕，圆环具有环状扇形(环段状)构造的多个塑料型材。组装成芯部和圆环的型材在此相应地一起形成圆环形周缘。

[0010] 特别地，芯部和至少一个圆环分别具有偶数个塑料型材。

[0011] 缆绳优选地具有成束的、平行布置的、拉挤的纤维增强塑料型材。

[0012] 塑料型材优选地由嵌入在环氧基体中的碳纤维材料形成。

[0013] 在此,特别优选,将在圆环中相邻布置的、环状扇形(环段状)构造的塑料型材的对接边缘(邻抵边缘)布置在相邻的芯部的塑料型材的对接边缘之间和/或另一圆环的塑料型材的对接边缘之间。特别地,组装成环的塑料型材的数量在相邻各环之间是不同的。特别地,组装成环的塑料型材的数量是质数。

[0014] 如果塑料型材在任何情况下都没有具有预先确定的粗糙度的表面,则进一步优选地规定,塑料型材的表面被研磨(打磨)并具有预先确定的粗糙度。

[0015] 塑料型材的束优选地由抗紫外和/或耐气候和/或电绝缘的绝缘体围绕。该绝缘体例如可以是围绕塑料型材的涂层,特别是具有聚氨酯的涂层或具有交联聚乙烯(VPE)的涂层。

[0016] 根据另一个优选的构造,提供了一种锥形缆绳端部套筒,该缆绳端部套筒与缆绳连接,并具有布置在基部处的附接点,使得缆绳能毫无问题地附接(固定)到相应的连接装置。

[0017] 特别地,附接点具有螺纹,该螺纹与布置在缆绳端部套筒处的螺纹相拧紧。

[0018] 本发明的一个有利的改进方案在于,在缆绳端部套筒中设置有钉板,钉板迫使塑料型材径向地离开彼此,钉板优选地由不能导电的材料形成。钉板使各单独的塑料型材相对于彼此保持均匀的距离。这用于实现型材在彼此之间以及与金属套筒的优化粘结。

[0019] 特别地,提出一种锥体状的套筒插入件,该套筒插入件由缆绳端部套筒容纳并且由钉板封闭,并且容纳塑料型材的端部,所述套筒插入件具有穿过其外表面的至少一个开口。

[0020] 作为钉板的替代,也可以使用穿孔板,其具有多个孔,所述多个孔优选地分别容纳塑料型材。这种构造还可以将塑料型材在缆绳端部套筒的区域中分开(散开)。

[0021] 此外,在缆绳端部套筒中引入一种树脂,该树脂迫使塑料型材在缆绳端部套筒的区域中离开彼此并且将它们以材料配合(材料锁合/材料粘接)的方式彼此连接。特别优选地,使树脂穿过套筒插入件的外表面的开口引到穿过在由钉板分开(散开)的塑料型材之间。

[0022] 最后,提出了给缆绳端部套筒加衬的、使缆绳端部套筒相对于塑料型材电绝缘的绝缘件。当塑料型材具有能导电的碳纤维材料时,则绝缘是特别有必要的,从而避免通过缆绳的闪电电流引流(漏电)。

附图说明

[0023] 接下来根据在附图中示出、特别是优选设计构造的实施例来进一步阐述本发明。附图示出:

[0024] 图1示出了优选地构造的漂浮式风能设备的侧视图,该漂浮式风能设备具有借助根据本发明特别优选地构造的缆绳来张紧的塔架;

[0025] 图2示出在风能设备的机舱(吊舱)的区域中图1所示的风能设备的详视图;

[0026] 图3是特别优选地构造的缆绳的分解视图;

[0027] 图4示出布置在套筒插入件中的缆绳的详视图(A、B);

[0028] 图5示出了根据本发明的优选设计的布置在套筒插入件中的缆绳的正视图(A)和

缆绳的横截面 (B、C)；

[0029] 图6以纵剖面 (A)、俯视图 (B) 和正视图 (C) 示出在端部套筒的区域中特别优选地构造的缆绳的详视图；以及

[0030] 图7示出了穿孔板的两个优选构造的实施例的俯视图，该穿孔板代替钉板用于在缆绳端部套筒的区域中迫使塑料型材分开。

具体实施方式

[0031] 图1示出了优选地构造的漂浮式风能设备的侧视图，该漂浮式风能设备具有借助根据本发明特别优选地构造的缆绳来张紧的塔架。

[0032] 基本上从EP 3 019 740 B1中已知图1所示的漂浮式风能设备100的构造。漂浮 (浮动) 式风能设备100具有漂浮 (浮动) 的基座110，该基座具有与基座110固定连接的 (漂) 浮体120，所述漂浮体120也能构造为基座110的一体的组成部分。塔架 (或桅杆) 130布置在基座110上，在塔架 (或桅杆) 上布置有承载有转子150的机舱140。

[0033] 桅杆130借助多根缆绳10张紧，所述多根缆绳10一方面布置在塔架130或机舱140的上侧处，并且另一方面布置在基座110处或与基座110连接的漂浮体120处。因此，借助缆绳10将在上部塔架区段的区域中出现的载荷转向到漂浮式风能设备100的基座110中。

[0034] 为了将缆绳10紧固在塔架130或机舱140处或在基座110处，如图2所示，缆绳具有锥形构造的缆绳端部套筒40，在缆绳端部套筒的基部处布置有附接点 (止动点) 80。

[0035] 在图3中以分解图示出了特别优选地构造的缆绳的结构。

[0036] 绳索10由平行布置的、拉挤的 (挤出) 多个纤维增强塑料型材20组成，它们由抗紫外且电绝缘的涂层30围绕并且被保持在一起以形成束。

[0037] 所述束的端部在缆绳端部套筒40内布置成由电绝缘件50相对于所述缆绳端部套筒电绝缘。电绝缘是必需的，用于防止闪电电流通过特别是从导电碳纤维材料制成的塑料型材中释放 (导出/引开)。特别地，缆绳10在缆绳端部套筒40内的端部由锥体状套筒插入件60保持，所述套筒插入件60容纳塑料型材20的端部并且具有穿过其外表面的至少一个开口65。在压力的作用下将硬化树脂通过所述开口65注入 (浇注) 到套筒插入件中，所述硬化树脂将通过钉板70分开 (散开) 的塑料型材20与彼此浇注在一起，所述钉板70封闭套筒插入件60。

[0038] 代替钉板70，也可使用在图7a和图7b中示出的穿孔板70'、70''，所述穿孔板具有通过辐条72'、72''彼此间隔开的孔74'、74''，所述孔74'、74''的数量优选地对应于所述塑料型材20的数量，所述孔74'、74''容纳彼此 (单独地) 分开 (散开) 的塑料型材20。孔74'、74''在此扇形地且均匀地、特别是对称地布置。

[0039] 最后，缆绳端部套筒40通过附接点 (固定点) 80封闭，其中，附接点80和套筒40优选地分别具有被拧在一起的螺纹。与附接点 (固定点) 80相对而置地，优选地还设有环90，所述环在另一侧上封闭缆绳端部套筒40，所述环围绕缆绳10并且同样借助螺纹紧固在缆绳端部套筒40处。

[0040] 图4示出了布置在套筒插入件60中的缆绳10的两个详细视图，其中可以清楚地看到分开的塑料型材20以及为诸如树脂而设置的填充 (注入) 开口65。

[0041] 图5示出了根据本发明的优选设计的布置在套筒插入件中的缆绳的正视图 (A) 和

缆绳的横截面(B、C)。与之前的图4一样,图5A示出了在套筒插入件60中的分开的塑料型材20。图5的所有视图的共同点是平行引导的塑料型材20的同心布置。

[0042] 图5B示出了具有芯部12的布置,该芯部具有多个扇形构造的塑料型材20,芯部12被第一圆环14和第二圆环16围绕,其中,第一圆环14和第二圆环16分别具有多个环状扇形(圆环段状)构造的塑料轮廓20。

[0043] 所述型材20分别布置如下:在圆环14、16中相邻布置的、环状扇形(环段状)构造的塑料型材20的对接边缘布置在相邻的芯部12的塑料型材20的对接边缘(邻抵边缘)之间和/或另一圆环14、16的塑料型材的对接边缘(邻抵边缘)之间。

[0044] 图5C示出具有芯部12和围绕所述芯部的仅一个圆环14的缆绳。

[0045] 最后,图6以纵剖面(A)、俯视图(B)和正视图(C)示出在端部套筒的区域中特别优选地构造的缆绳的详视图。

[0046] 如上所述,缆绳10的端部特别优选地布置在缆绳端部套筒40中,特别是在套筒插入件60中,该套筒插入件通过绝缘件50相对于缆绳端部套筒10电气绝缘。在套筒插入物60内,缆绳10的平行引导的塑料型材2通过钉板70(或替代地通过穿孔板70'、70"中的一个)分开,钉板在套筒插入件60的基部处封闭套筒插入件,并借助硬化树脂彼此连接。

[0047] 树脂因此填充了缆绳端部套筒40的自由空间,并通过剪切应力将在塑料型材20中出现的拉伸载荷传递到树脂中,并且又通过压缩应力将其传递到缆绳端部套筒40中。在此,塑料型材20通过由树脂产生的形状配合来固定。

[0048] 缆绳端部套筒40在其基部处由附接点(固定点)80封闭,附接点80可借助对应设置的螺纹、特别简单地与缆绳端部套筒40连接。电缆端部套筒40的锥形输入(通入)的区域(缆绳10的塑料型材20从该通入区域中离开)借助环90、以密封缆绳10与缆绳端部套筒40之间的间隙的方式进行封闭。

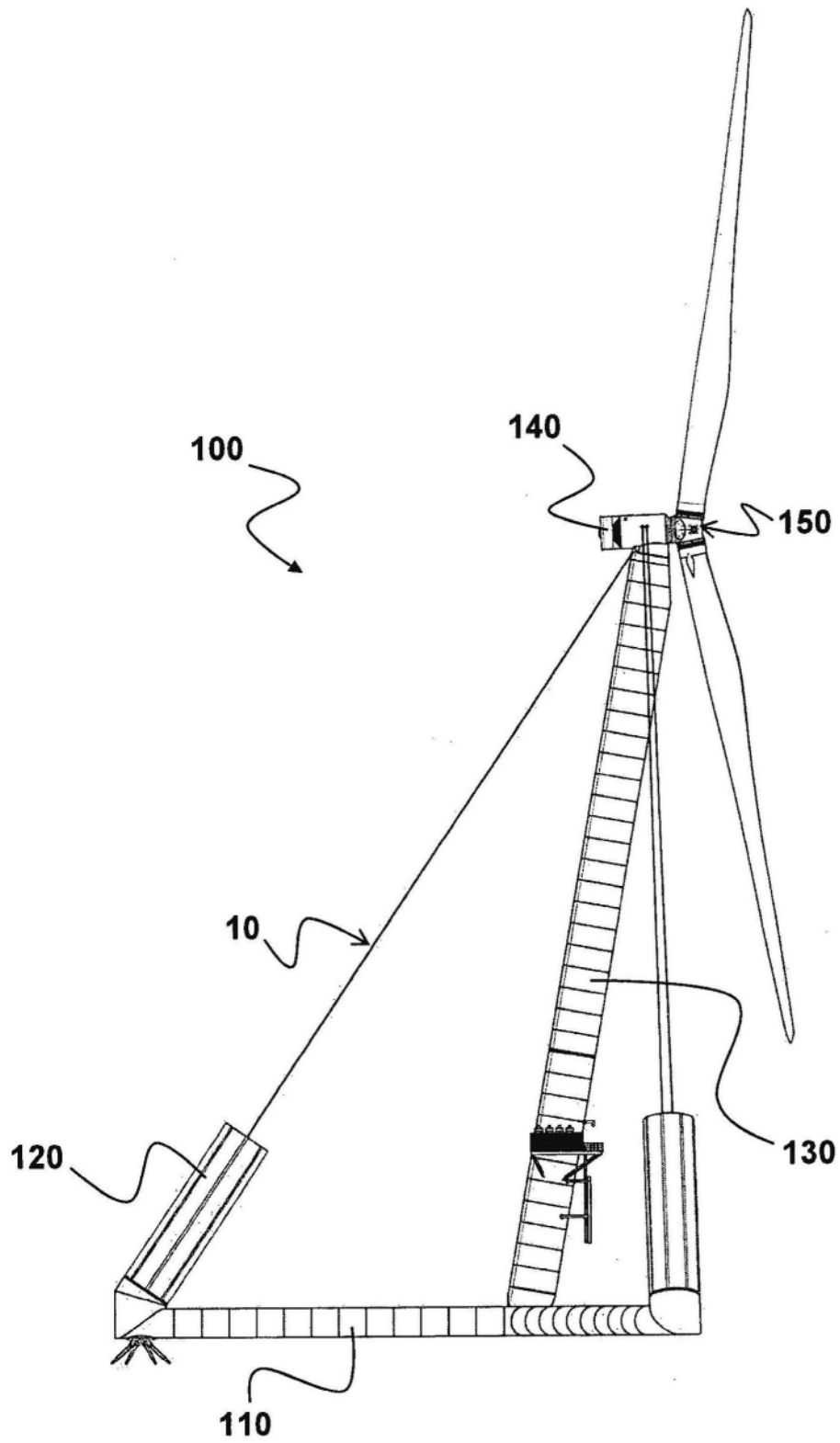


图1

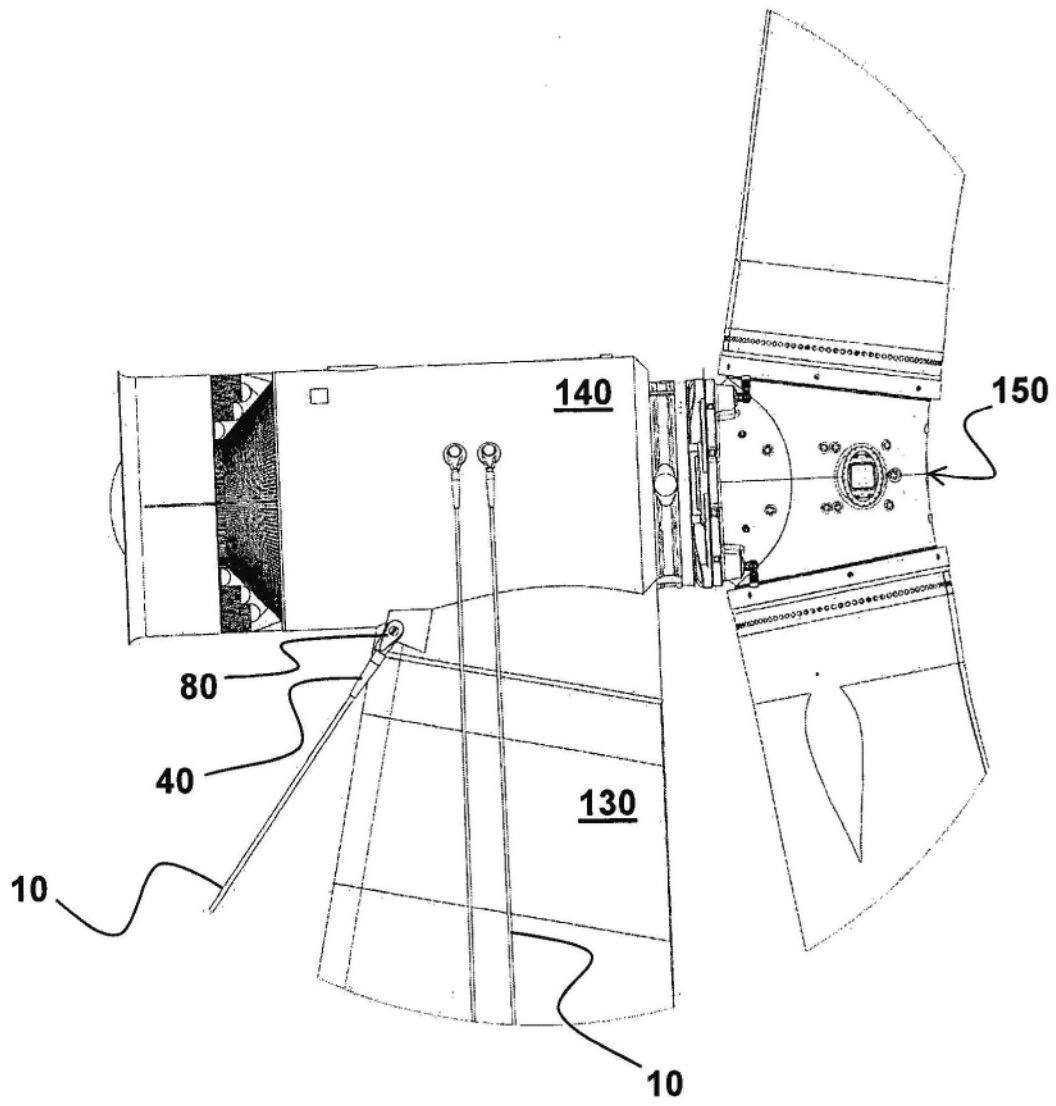


图2

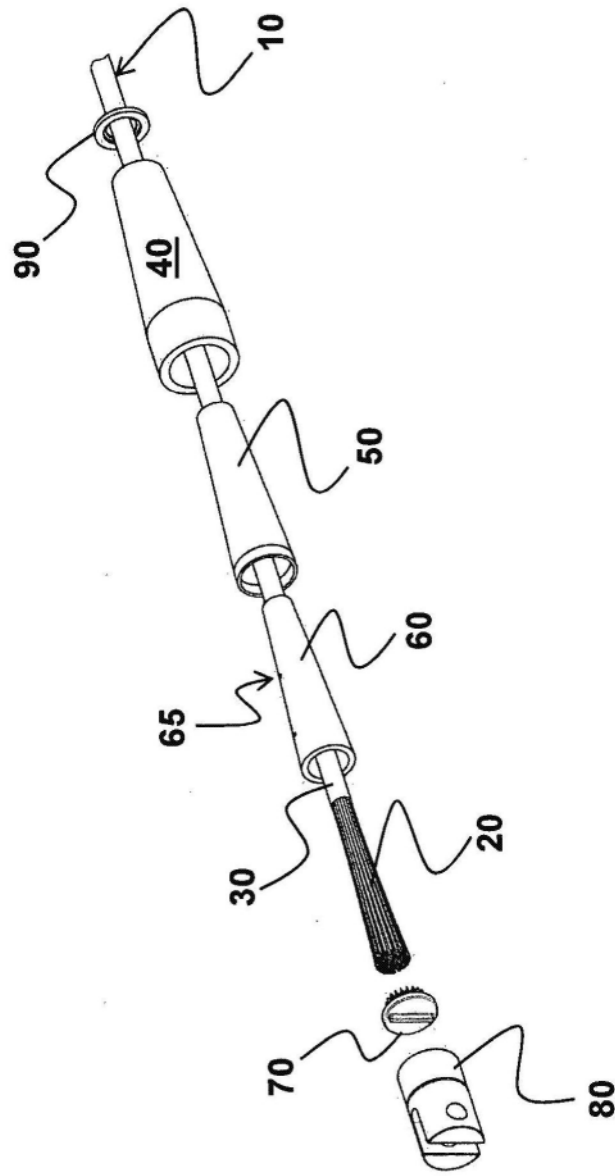


图3

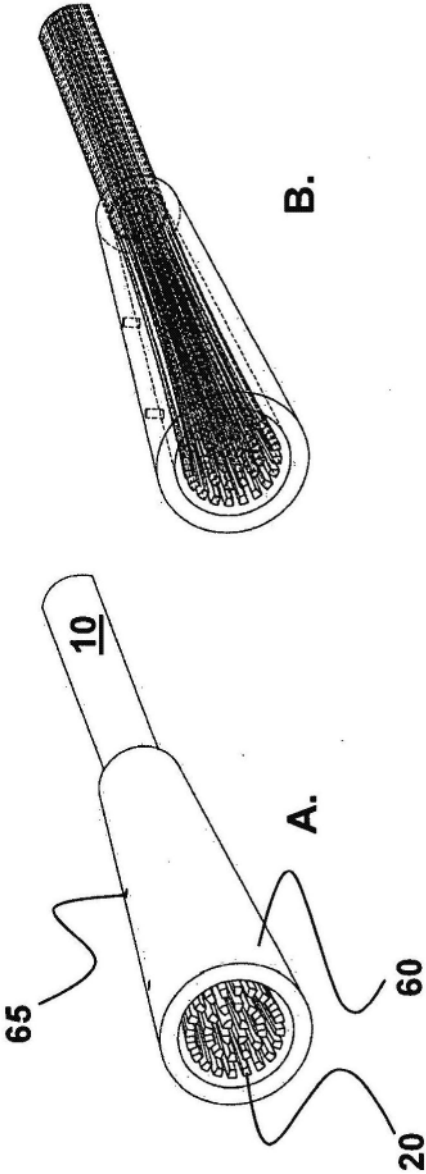


图4

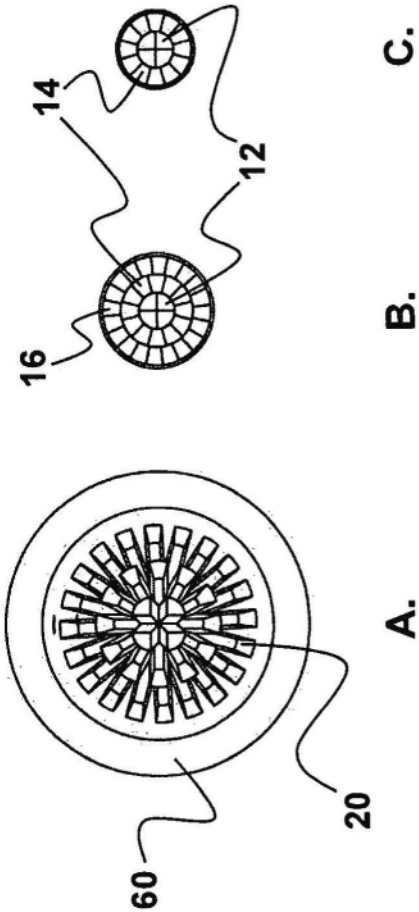


图5

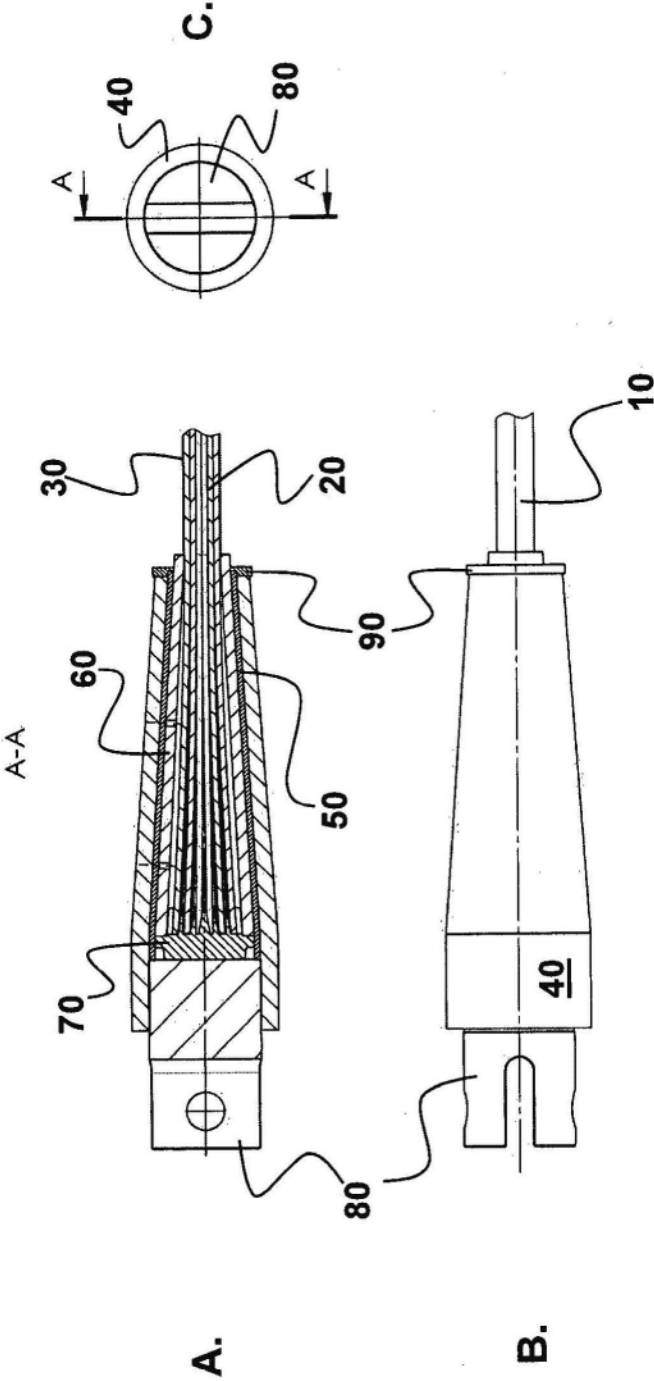


图6

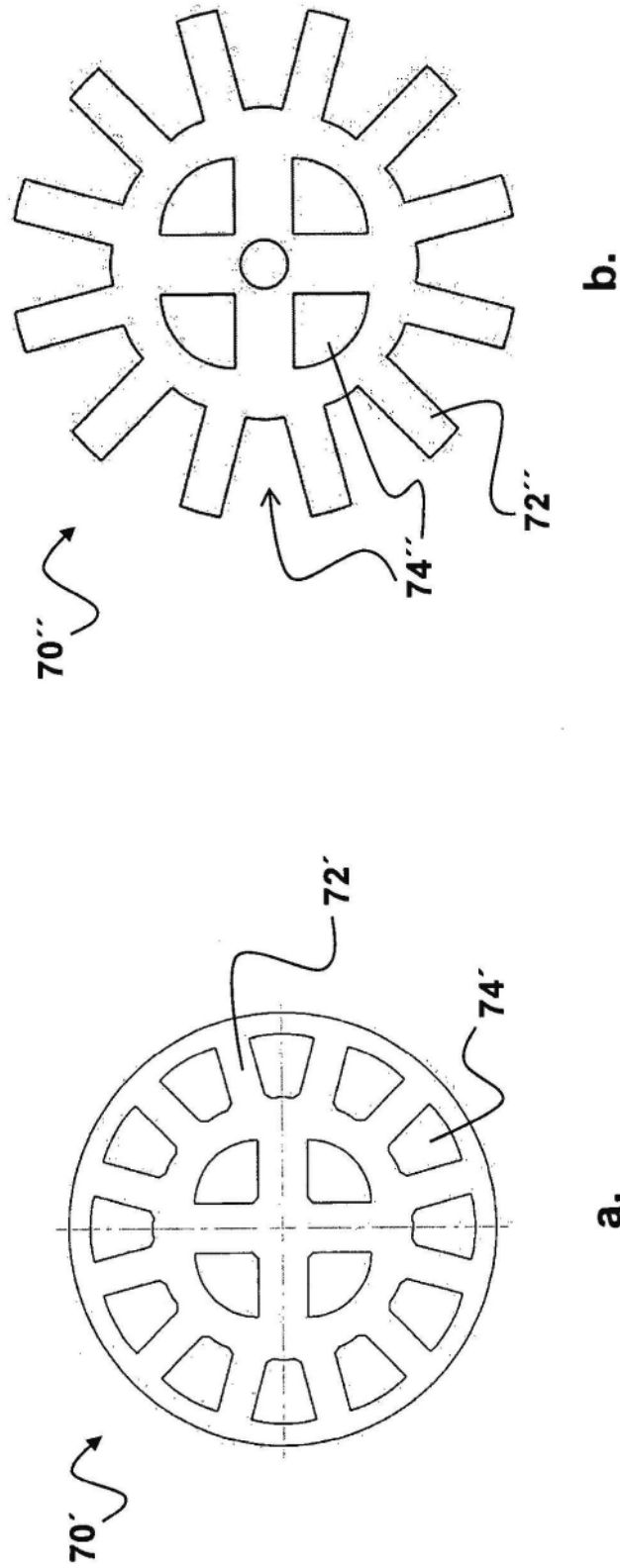


图7