



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106468248 A

(43)申请公布日 2017. 03. 01

(21)申请号 201610682283.1

(22)申请日 2016.08.17

(30)优先权数据

P201500609 2015.08.17 ES

(71)申请人 歌美飒创新技术公司

地址 西班牙纳瓦拉省

(72)发明人 何塞·玛丽亚·蒙德哈尔·鲁伊
斯-罗马诺

何塞·雷蒙·多瑞拉·西马罗

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 王智

(51)Int.Cl.

F03D 80/55(2016.01)

B08B 1/04(2006.01)

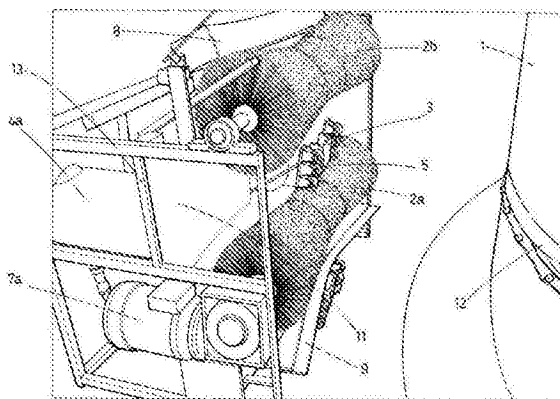
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

风力涡轮机塔架中的外部清洗机器

(57)摘要

风力涡轮机塔架中的外部清洗机器,所述风力涡轮机塔架在相对于风力涡轮机的桅柱(1)的外表面平行的方向上联接到提升装置(7),并且其中所述机器的特征在于,包括至少一个挠性辊(2a,2b),其被构造成与风力涡轮机的桅柱(1)的表面的部分相接触,多个磁体(3),其面对桅柱(1)的外表面的部分并且被构造成相对于所述桅柱(1)通过磁现象吸引机器;至少一个罐(4a,4b),其被构造成接收清洗产品;多个滚动装置(5),其在所述结构与所述桅柱(1)之间;和所述机器的提升运动的远程控制装置(6),其与提升装置(7)相关联。



1. 风力涡轮机塔架中的外部清洗机器,所述风力涡轮机塔架是金属塔架,并且该机器在相对于风力涡轮机的桅柱(1)的外表面平行的方向上联接到提升装置(7),其中所述机器的特征在于它包括:

至少一个挠性辊(2a,2b),其被构造成与风力涡轮机的桅柱(1)的表面的部分相接触;

多个磁体(3),其面对所述桅柱(1)的外表面的部分并且被构造成相对于所述桅柱(1)吸引所述机器;

至少一个罐(4a,4b),其被构造成容纳清洗产品;

多个滚动装置(5),其位于所述结构与所述桅柱(1)之间;和

所述机器的提升运动的远程控制装置(6),所述远程控制装置(6)与所述提升装置(7)相关联。

2. 根据权利要求1所述的外部清洗机器,其特征在于,所述提升装置(7)包括马达操作的吊车,所述吊车一方面锚固到所述桅柱(1)的顶部,并且另一方面,锚固到所述桅柱(1)的基部;并且进而联接到所述清洗机器本身。

3. 根据前述权利要求中的任一项所述的外部清洗机器,其特征在于,所述至少一个罐(4a,4b)与存放在所述罐(4a,4b)内部的清洗产品的泵送元件相关联,并且所述泵送通过所述远程控制装置(6)受到控制。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的外部清洗机器,其特征在于,所述至少一个挠性辊(2a,2b)联接到马达(7a,7b),所述马达(7a,7b)被构造成使所述挠性辊(2a,2b)通过其旋转轴线旋转,并且所述旋转通过所述远程控制装置(6)受到控制。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的外部清洗机器,其特征在于,它包括海绵(8),所述海绵(8)位于所述至少一个挠性辊(2a,2b)附近;并且被构造成吸收被保存在所述至少一个挠性辊(2a,2b)中的一些清洗产品。

6. 根据权利要求5所述的外部清洗机器,其特征在于,所述海绵(8)联接到马达,所述马达被构造成相对于所述挠性辊(2a,2b)的旋转轴线的静态位置静态的位置交替地移动所述海绵(8),并且所述往复运动通过所述远程控制装置(6)受到控制。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的外部清洗机器,其特征在于,它包括可伸缩唇缘(9),所述可伸缩唇缘(9)位于所述至少一个挠性辊(2a,2b)附近;它具有两个操作位置:

第一清洗位置,其中所述可伸缩唇缘(9)与所述桅柱(1)的表面相接触;和

备用位置,其中所述可伸缩唇缘(9)相对于所述桅柱(1)的表面隔开一定距离。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述外部清洗机器,其特征在于,它包括底座(10),所述底座(10)相对于所述至少一个挠性辊(2a,2b)位于下方;并且被构造成在所述桅柱的清洗之后通过重力作用收集废弃产物。

9. 根据权利要求8所述的外部清洗机器,其特征在于,所述至少一个辊(2a,2b)包括反投影屏幕(11),和所述屏幕(11)被构造成朝所述下底座引导所使用的清洗产品。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的外部清洗机器,其特征在于,它包括抵抗所述提升装置(7)的故障的安全系统,其中所述安全系统具有至少一根扎线,所述至少一根扎线一方面锚固到所述机器,并且另一方面锚固到所述桅柱(1)的顶部。

11. 根据前述权利要求中的任一项所述的外部清洗机器,其特征在于,所述清洗产品是清洗剂。

12.根据前述权利要求中的任一项所述的外部清洗机器,其特征在于,所述清洗产品是消泡剂。

13.根据在前述权利要求中的任一项中所限定的机器的风力涡轮机塔架上的外部清洗方法,其特征在于,它包括如下步骤:

- a)相对于所述风力涡轮机的桅柱(1),将所述机器联接到所述对应的提升装置(7);
- b)将所述机器定位在所述桅柱(1)的外表面附近,使所述多个磁体(3)面向所述表面,将所述机器通过现有磁力吸引到所述桅柱(1)的表面,并且使所述滚动装置(5)与所述桅柱(1)的所述表面相接触;
- c)将所述清洗产品注射到所述至少一个挠性辊(2a,2b)上;
- d)旋转所述至少一个挠性辊(2a,2b),使之与所述桅柱(1)的表面的部分相接触;以及
- e)通过所述远程控制装置(6)启动所述机器的提升。

风力涡轮机塔架中的外部清洗机器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风力涡轮机塔架中的外部清洗机器并且涉及相关的清洗方法,其属于风力驱动的可再生能源领域,本发明还涉及所述风力涡轮机的保护和维护。

[0002] 作为本发明的目的,风力涡轮机塔架中的外部清洗机器的主要目的是可以以充分自动化的方式清洗风力涡轮机桅柱的外表面且无需合格工人进行垂直作业,因此消除了所述工人遭到工伤事故的风险并且保证对于存在于目前使用的风力涡轮机中的任何类型的桅柱一直有效、快速、安全和多功能清洗。

背景技术

[0003] 通过介绍,已知与风力涡轮机叶片以及桅柱本身的维护和清洗相关的问题;由于风力涡轮机本身的垂直结构和大高度以及它们所处的位置(通常是难以进入的区域,诸如山峰或海域),所以为了成功地执行所述维护和清洗任务,它们的维护和清洗需要高素质工人和特异性高的技术。

[0004] 从这个意义上说,最常用于风力涡轮机塔架上的外部清洗的技术涉及由熟练工人进行的垂直作业,这种垂直作业利用救生绳和从桅柱的顶部到桅柱本身的基部支撑所述工人的升降式锚固系统(被称为吊舱);因此,工人持续向下滑并且利用加压枪或类似的清洗装置清洗桅柱的外表面。然而,所述技术具有一系列缺点:

[0005] 首先且最重要的,工作的安全性是巨大担忧,因为垂直工作引发坠落或撞击桅柱本身的高风险,又因为在桅柱上方区域处存在的风由于桅柱本身的高度和风力涡轮机的位置会具有高强度,这在策略上被定义为具有最高可能的风能量。

[0006] 其次,除了相关联的特定清洗设备以外,雇用负责进行所述维护和清洗任务的两个或更多个工人的高成本。

[0007] 最后,风力涡轮机的所有者忍受迟缓的反应能力,因为它们依赖于维护和外部清洗公司本身的工人的可利用性。

[0008] 为了解决这些问题,众所周知的是使用风力涡轮机清洗直升机,所述直升机设置有罐以及一个或几个加压枪,在罐内部装有清洗产品,所述加压枪由工人从直升机内部操作;虽然可以利用这种维护和清洗替代方案来防止工人的健康和安全风险(因为这样已经不再需要垂直作业),但是它呈现出其它缺点,诸如:

[0009] 因为租用直升机、燃料、飞行员和负责清洗所述风力涡轮机的至少另一个雇员,使用直升机来执行所述维护任务的成本非常高。

[0010] 使直升机靠近风力涡轮机的风险,如先前指示的,风力涡轮机位于能够引导空气流的多风位置,这使得直升机飞行有困难,并且因此对确保其乘员的安全性有困难。

[0011] 最后,再说一次,风力涡轮机的所有者忍受迟缓的反应能力,因为它依赖于直升机以及维护和外部清洗公司本身的飞行员和工人的可利用性。

[0012] 这是因为,鉴于在维护和清洗风力涡轮机塔架期间的现有缺点,在风力涡轮机塔架中出现如下新的外部清洗机器是必要的:这种新的外部清洗机器能够解决先前问题,使

得不再需要工人进行垂直作业,因此尽可能防止工伤事故的风险。因而作为本发明的目的的机器不需要高购买或维护成本,使得在附近区域可以存储几台机器,因此保证有助于风力涡轮机的拥有者的快速响应能力;该机器能够以快速且有效的方式进一步清洗风力涡轮机的桅柱的任何外表面;总而言之,相对于迄今为止已知的现有技术而言,使用清洗机器是简单、易于安装和维持、并且在经济上具有竞争力的。

发明内容

[0013] 本发明涉及一种风力涡轮机塔架中的外部清洗机器,风力涡轮机塔架由诸如钢的材料制成以便利用存在于清洗机器内部的磁体的磁性,磁体相对于风力涡轮机的桅柱的外表面在平行方向上联接到提升装置,其中,所述机器包括:

[0014] 至少一个挠性辊,其被构造成与风力涡轮机的桅柱的表面的部分相接触;

[0015] 多个磁体,其面对桅柱的外表面的部分并且被构造成相对于所述桅柱吸引机器;

[0016] 至少一个罐,其被构造成容纳清洗产品;

[0017] 多个滚动装置,其位于所述结构与所述桅柱之间;和

[0018] 所述机器的提升运动的远程控制装置,所述远程控制装置与提升装置相关联。

[0019] 如能够看到的,作为本发明的目的的机器一方面具有平行于桅柱的外表面的一系列提升装置,借助于所述提升装置,机器能够沿着整个桅柱竖直地移动。另一方面,机器具有一系列物理实体,所述物理实体被构造用于维护风力涡轮机的塔架的维护和清洗,其中一些所述物理实体与远程控制装置相关联以确保机器本身的自动化运行且无需工人进行垂直作业。

[0020] 首先,所述必要的物理实体是至少一个挠性辊,所述至少一个挠性辊负责与风力涡轮机的桅柱的表面的部分相接触并且继续移除可能附接到所述桅柱的表面的任何表面污垢。为了确保机器在桅柱的外表面附近并且因此确保所述挠性辊与桅柱的表面永久接触,描述了面向桅柱的外表面的部分的多个磁体的存在,所述多个磁体被构造成通过磁现象相对于所述桅柱吸引机器,它被理解为桅柱的材料的部分是金属以便通过磁体和所述桅柱的金属表面的磁吸引力朝桅柱吸引机器。

[0021] 使用磁体确保机器将总是保持与桅柱永久接触,而不论风力涡轮机周围区域中呈现的环境和天气状况如何。需要强调的是,多个磁体可以与电源相关联以在磁体和桅柱的金属表面之间产生可变磁感应,所述可变磁感应根据盛行风的速度增加而增加。

[0022] 之后,为了使得作为本发明的目的的机器能够移动遍及桅柱的表面,并且借助于上述提升装置,描述了位于结构与所述桅柱之间的多个滚动装置的存在,所述多个滚动装置可以是轮或辊,其可以是完全可搬运且容易修理或在其破损情况下是可更换的。

[0023] 同样地,为了保护对桅柱的外表面的有效且彻底的清洗,描述了使用被构造成接收清洗产品的至少一个罐;参见例如清洗剂和/或消泡器,在该实施例示例中位于机器本身内部的两个罐内。因此,借助于所述至少一个辊以及借助于使用清洗产品,以快速且安全方式实现完全完成。

[0024] 最后,与作为本发明的目的的外部清洗机器的本质特征相关联,描述了使用所述机器的提升运动的远程控制装置的存在,远程控制装置与提升装置相关联的;使得工人可以在其操纵期间从远离潜在事故的安全且遥远的位置远程地控制机器本身的上下运动。

[0025] 因此,实现抑制上述现有技术所涉及的缺点,因为:

[0026] 首先,消除了由工作进行垂直作业的需要,这是需要纠正的最重要的缺陷,并且因此消除了坠落或事故的风险。

[0027] 其次,值得强调的是,机器能够由仅一个工作远程地操作,与人工清洗和维护相比,人工劳动成本因此较低,并且与使用清洗直升机相比,人工劳动成本较低。

[0028] 最后,借助于构成作为本发明的目的的机器的实体的简单性,对风力涡轮机的拥有者的响应能力是快速的。

[0029] 关于优选实施例选项,值得注意的是,可能的是,提升装置包括马达操作的吊车,所述吊车一方面锚固到桅柱的顶部,并且另一方面锚固到桅柱的基部;并且进而联接到移动结构。这导致已知的升降机构,所述升降机构通过定位在桅柱的底部或顶部上的马达是安全且完全可控的。必需确保,所有锚固物适当地被固定并且被确保防止机器在其垂直上升/下降期间脱离。

[0030] 为了让工人也能够远程地控制清洗桅柱表面的时刻,描述了如下选项:所述至少一个罐与存放在所述罐内部的清洗产品的泵送元件相关联,所述泵送通过远程控制装置受到控制。因此,直至机器相对于桅柱充分地定位为止,工人不作用在遥控装置上,并且他决定何时将泵清洗产品转到所述挠性辊上。

[0031] 值得一提的是,当描述使用远程控制装置时,它们优选从单个控制站并且由一个工人通过具有可变频率驱动器的控制器单独地控制。

[0032] 就这点而言,应强制的是,所述至少一个挠性辊能够联接到马达,所述马达被构造成使所述挠性辊通过其旋转轴线旋转,所述旋转通过远程控制装置受到控制。因此,工人能够控制机器的提升运动(上升和下降的速度)、清洗产品的泵送和挠性辊的适当旋转,因此确保以完全可适应于任何类型的风力涡轮机的安全且简单方式最佳地清洗风力涡轮机的桅柱的表面。

[0033] 值得一提的是,所述至少一个挠性圆筒可以由多个可变形塑料刷毛形成,其中所述圆筒本身具有由两个对置的截头锥形成的回转几何结构,它们最大的基部位位于辊的端部处,因此,中心部分比端部更窄并且使得其能够适应于将被清洗的桅柱的外表面的不同的几何形状。

[0034] 现在将焦点集中在所述辊上的清洗产品的堆积上,设想了其中作为本发明的目的的机器包括海绵的选项,所述海绵位于所述至少一个挠性辊附近并且被构造成吸收保存在所述至少一个挠性辊中的一些清洗产品。另外,所述海绵可以联接到马达,所述马达被构造成使所述海绵相对于挠性辊的旋转轴线的静态位置交替地移动,所述交替运动通过远程控制装置受到控制,因此为相对于机器的位置而言处于远处的合格工人提供更大的控制程度。

[0035] 为了能够清洗一些被污染的清洗产品,描述了其中机器包括位于所述至少一个挠性辊附近的可伸缩唇缘的选项,所述可伸缩唇缘具有两个操作位置:

[0036] 第一清洗位置,其中可伸缩唇缘与桅柱的表面相接触;和

[0037] 备用位置,其中可伸缩唇缘相对于桅柱的表面隔开一定距离。再一次,可伸缩唇缘的运动还能够通过上述远程控制装置远程地执行。

[0038] 考虑到已经污染的清洗产品会溅到桅柱的表面上,设想了作为本发明的目的的机

器本身包括底座的可能性,所述底座相对于所述至少一个挠性辊位于下方并且被构造成在清洗桅柱之后通过重力作用收集废弃产物,因此,借助于底座位于所述挠性辊下方,并且考虑到清洗是垂直的,废弃产物通过重力朝底座下降,在所述桅柱的清洗和维护操作之后可以清空所述桅柱并且清洗它。

[0039] 为了防止由于辊本身的旋转运动导致的清洗产品的潜在非期望的喷射,描述了其中所述至少一个辊包括抗喷射屏幕的优选选项,所述屏幕被构造成将清洗产品朝下底座引导,其中所述屏幕定位成靠近挠性辊本身,并且在辊的旋转运动的方向位于辊的后部分上。

[0040] 最后,与确保异乎寻常的安全措施相关,设想了机器包括抵抗提升装置的故障的安全系统的可能性,其中所述安全系统具有至少一根扎线,所述至少一根扎线一方面锚固到机器,并且另一方面,锚固到桅柱的顶部。

[0041] 值得一提的是,位于作为本发明的目的的机器本身上的所有先前描述的物理实体必须位于一个框架上,该框架包围所述物理实体并且对所述物理实体定位,该框架能够是多管框架、格架、金属板等。它必须是抗机械磨损的以便相对于所述提升装置被提升以及耐受由清洗产品、雨等产生的外部环境因素。

[0042] 同样地,并且仅与构成作为本发明的目的的外部清洗机器的主要实体相关,根据所述机器的风力涡轮机塔架中的外部清洗方法被描述如下,所述外部清洗方法包括如下步骤:

[0043] a)相对于风力涡轮机的桅柱,将机器联接到对应的提升装置;

[0044] b)将机器定位在桅柱的外表面附近,使多个磁体面向所述表面,将机器通过现有磁力吸引到桅柱的表面,并且使滚动装置与桅柱的所述表面相接触;

[0045] c)将清洗产品注射到所述至少一个挠性辊上;

[0046] d)旋转所述至少一个挠性辊,使之与桅柱的表面的部分相接触;以及

[0047] e)通过远程控制装置启动所述机器的提升。

[0048] 值得一提的是,取决于被包括的其它可选实体,添加启动辊、可伸缩唇缘、海绵等的运动的替代步骤。

[0049] 因此,通过提出的发明获得了一种风力涡轮机塔架中的外部清洗机器,该外部清洗机器能够以充分自动的方式清洗风力涡轮机的桅柱的外表面且无需合格工人执行垂直作业,因此除了保证对于目前使用的风力涡轮机中存在的任何类型的桅柱的一直有效、快速、安全和多功能清洗之外,还排除了所述工人遭受工伤事故的风险。

附图说明

[0050] 为完成所做的描述,以及为了根据其实际实施例的优选示例辅助更佳地理解本发明的特性,提供了一组附图,这组附图形成这份说明书的不可分割的部分,其中为了图示的目的以及在非限制性意义上,示出了下列附图:

[0051] 图1示出了作为本发明的目的的位于桅柱的基部附近的清洗机器的第一三维视图。

[0052] 图2示出了作为本发明的目的的清洗机器的第二三维视图,其中能够看到清洗产品罐。

[0053] 图3示出了作为本发明的目的的清洗机器的第三三维视图,其中能够看到挠性辊、

多个磁体和滚动装置。

[0054] 图4示出了对作为本发明的目的的清洗机器的提升的三维视图。

[0055] 图5示出了作为本发明的目的的清洗机器的第一二维视图。

[0056] 图6示出了对作为本发明的目的的清洗机器的提升的第二二维视图。

具体实施方式

[0057] 基于图1至图6,它能够看到风力涡轮机塔架中的外部清洗机器在相对于风力涡轮机的桅柱(1)的外表面平行的方向上如何联接到提升装置(7),该提升装置(7)包括马达操作的吊车,所述马达操作的吊车一方面锚固到桅柱(1)的顶部,并且另一方面锚固到桅柱(1)的基部并且进而联接到清洗机器本身,使得所述机器的提升运动的远程控制装置(6)与所述提升装置(7)相关联。并且其中,所述机器进而包括:

[0058] 一对挠性辊(2a,2b),所述一对挠性辊(2a,2b)各自被构造成与风力涡轮机的桅柱(1)的表面的部分相接触,其中,每个挠性辊(2a,2b)联接到马达(7a,7b),所述马达(7a,7b)被构造成使所述挠性辊(2a,2b)通过其旋转轴线旋转,所述旋转通过远程控制装置(6)受到控制。

[0059] 面对桅柱(1)的外表面的部分的多个磁体(3),其被构造成相对于所述桅柱(1)通过磁现象吸引机器,所述多个磁体(3)分布在两个上区域和下区域中,如在图3中能够看到的。

[0060] 一对罐(4a,4b),所述一对罐(4a,4b)被构造成存放清洗产品,每个罐定位成与每个挠性辊(2a,2b)一致,使得所述一对罐(4a,4b)中的一个罐将清洗剂供应至所述第一挠性辊(2a)并且另一个罐(2b)供应消泡剂,其中借助每个罐(4a,4b)执行所述供应与将被存放在所述罐(4a,4b)内部的清洗产品的泵送元件相关联,所述泵送通过远程控制装置(6)受到控制。

[0061] 多个滚动装置(5),所述多个滚动装置(5)位于结构和所述桅柱(1)之间,分布在上区域和下区域中,如在图3中能够看到的。

[0062] 海绵(8),所述海绵(8)位于其中一个挠性辊(2b)的附近,所述海绵(8)被构造成吸收保存在所述挠性辊(2b)中的一些清洗产品,如在图1、图5和图6中能够看到的。同样地,应强调的是,所述海绵(8)联接到马达,所述马达被构造成使所述海绵(8)相对于挠性辊(2b)的旋转轴线的静态位置交替地移动,所述往复运动通过远程控制装置(6)受到控制。

[0063] 可伸缩唇缘(9),位于一个挠性辊(2a)附近,其中所述唇缘(9)具有两个操作位置:第一清洗位置,其中可伸缩唇缘(9)与桅柱(1)的表面相接触;和备用位置,其中可伸缩唇缘(9)相对于桅柱(1)的表面隔开一定距离,执行与粗呢的功能类似的功能,其中在图1中能够看到所述可伸缩唇缘(9)处于其备用位置中。

[0064] 底座(10)相对于其中一个挠性辊(2b)位于下方并且被构造成在桅柱(1)的清洗之后通过重力作用收集废弃产物,如在图5和图6中能够看到的。

[0065] 最后,观察到抗喷射屏幕(11)的存在,抗喷射屏幕(11)被构造成朝下底座引导所使用的清洗产品,使得它由此不朝风力涡轮机的桅柱(1)的周围被排出。

[0066] 风力涡轮机的塔架是金属的并且由诸如钢的材料制成以便由此利用存在于清洗机器内部的磁体的磁性。

[0067] 为了增加作为本发明的目的的机器的安全性,提升装置(7)设置有抵抗提升装置(7)本身的故障的安全系统,其中,所述安全系统具有至少一根扎线,所述至少一根扎线一方面锚固到机器并且另一方面锚固到桅柱(1)的顶部。

[0068] 在图1中能够看到下密封状封闭件(12)的存在,根据环境和保护策略和对相关联的风力涡轮机所处的环境的保护,所述下密封状封闭件(12)的目的是防止潜在污染清洗或废弃产物进入到桅柱(1)的基部地面。

[0069] 根据在优选实施例中所描述的机器来描述风力涡轮机塔架中的与所述机器相关的外部清洗方法,所述外部清洗方法具有如下步骤:

[0070] a)相对于风力涡轮机的桅柱(1)将机器联接到对应的提升装置(7);

[0071] b)将机器定位在桅柱(1)的外表面附近,使多个磁体(3)面向所述表面,将机器通过现有磁力吸引到桅柱(1)的表面,并且使滚动装置(5)与桅柱(1)的所述表面相接触;

[0072] c)将清洗产品通过对应的远程控制装置(6)注射到所述至少一个挠性辊子(2a, 2b);

[0073] d)使两个挠性辊(2a, 2b)旋转以再次通过对应的远程控制装置(6)与桅柱(1)的表面的部分相接触;以及

[0074] e)通过远程控制装置(6)启动所述机器的提升,使得它通过桅柱(1)开始上升。

[0075] 一旦完成对桅柱(1)的一个外表面的清洗,就以快速且安全的方式进入使清洗机器旋转并且继续清洗桅柱(1)的其余外表面。

[0076] 基于该描述和一组附图,本领域的技术人员应当理解,所描述的本发明的实施例在本发明的范围内能够以多种方式组合。已经根据本发明的一些优选实施例描述了本发明,但对于本领域的技术人员而言,将明显的是,多个变型能够进入所述优选实施例且不超过要求保护的本发明的范围。

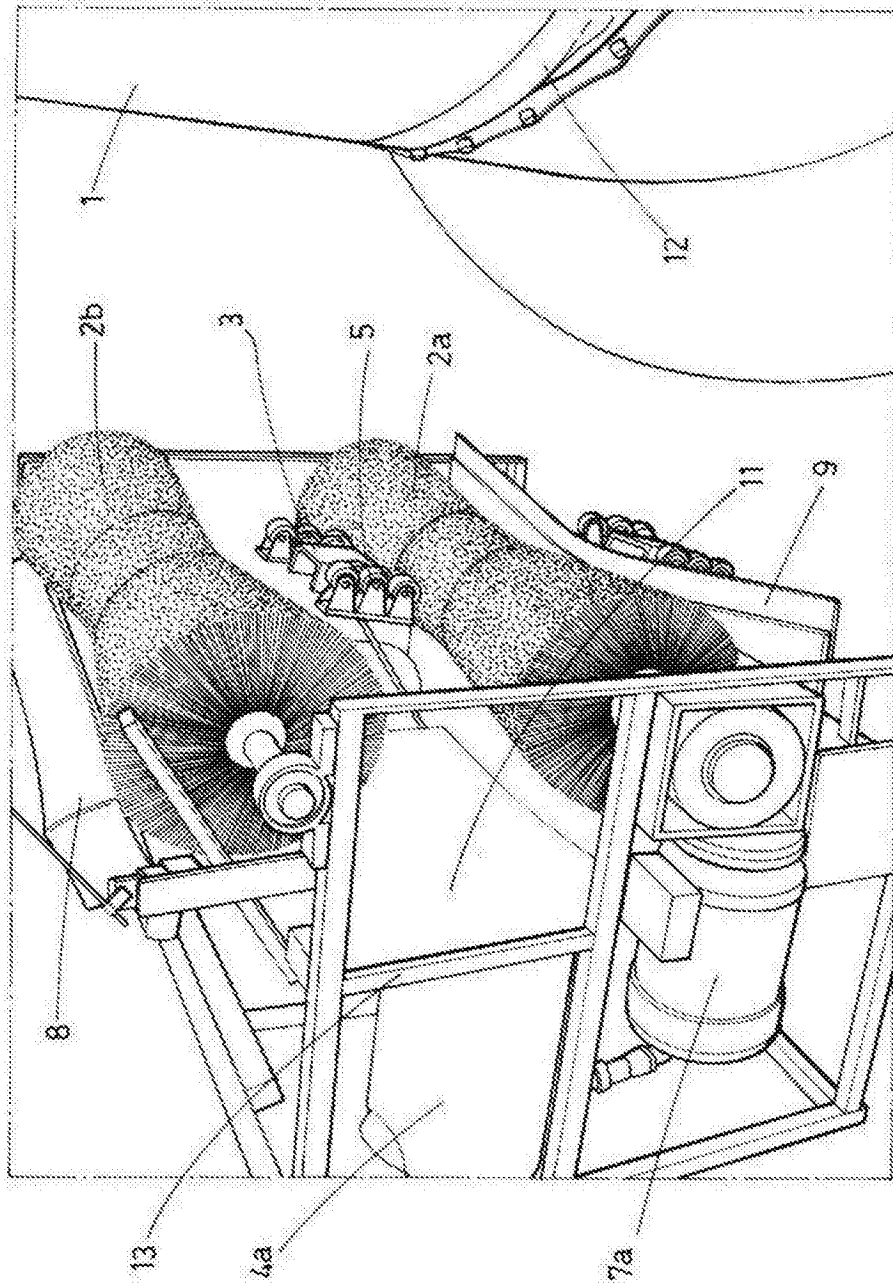


图1

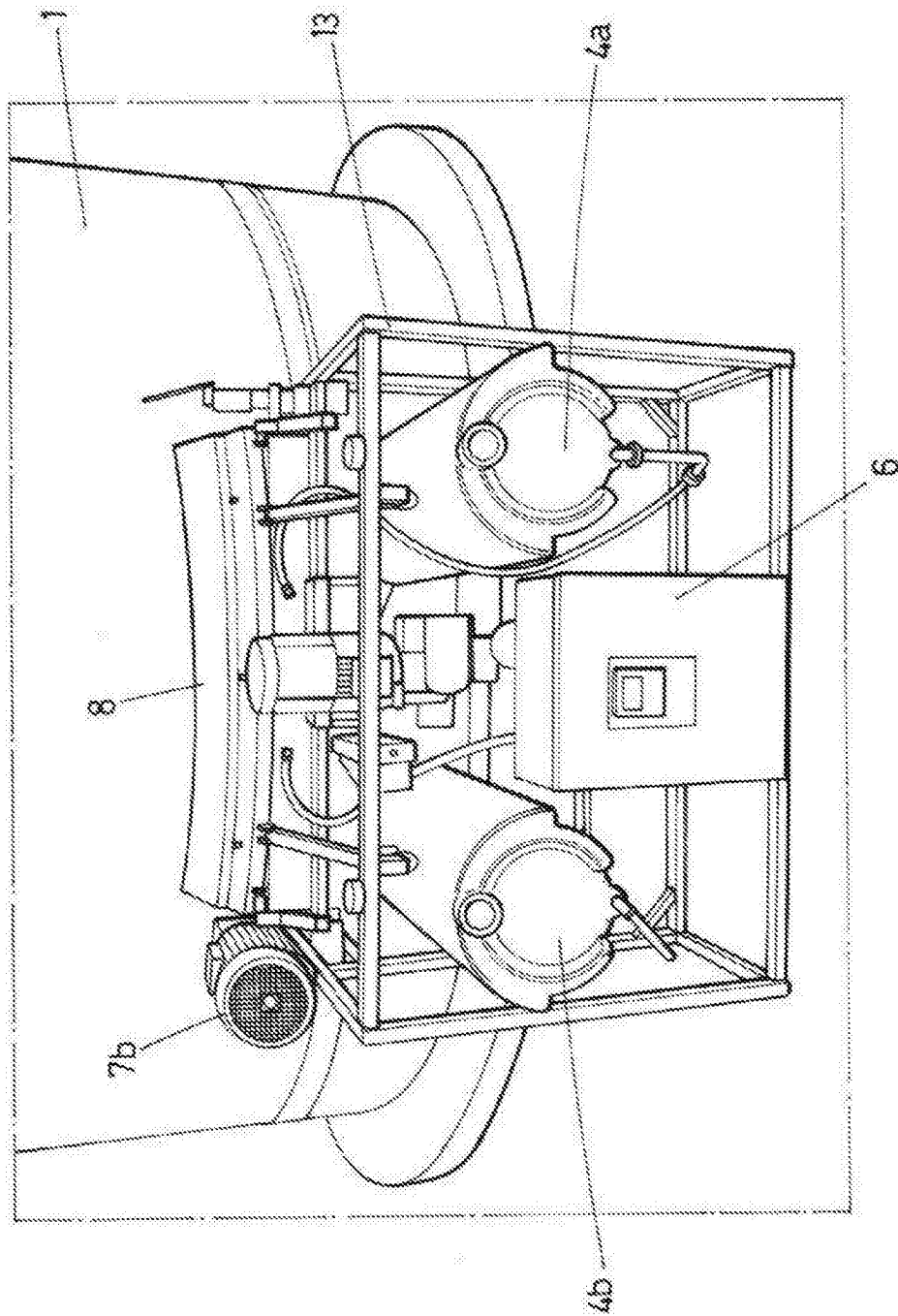


图2

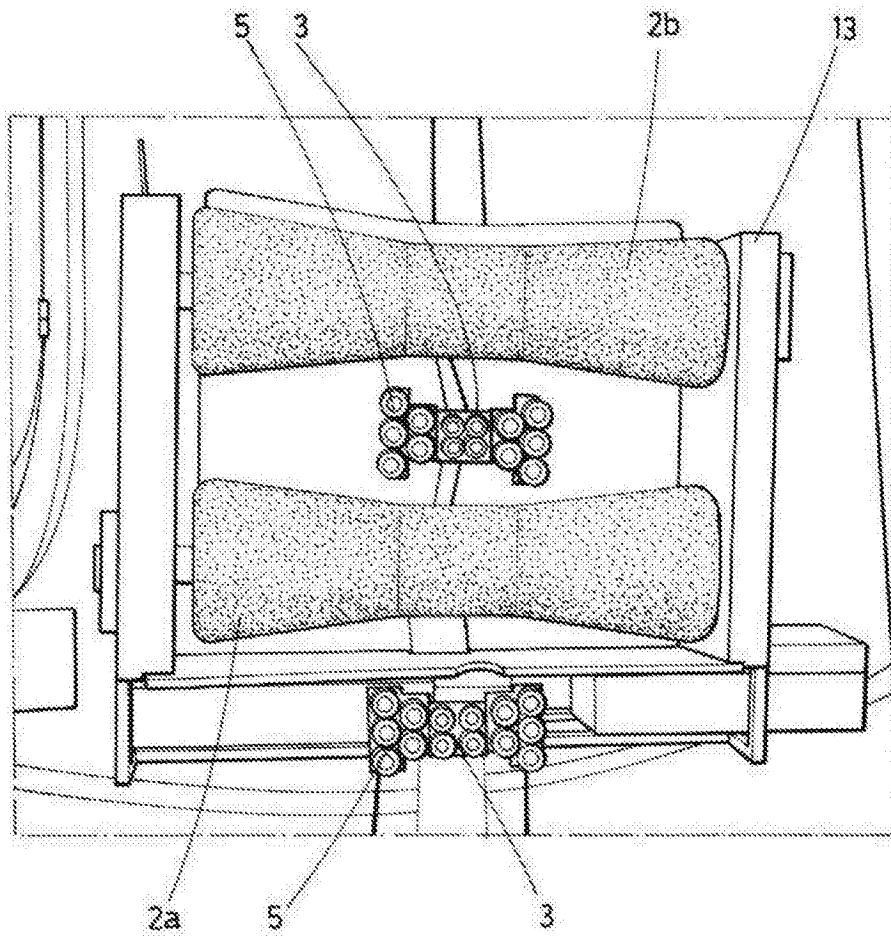


图3

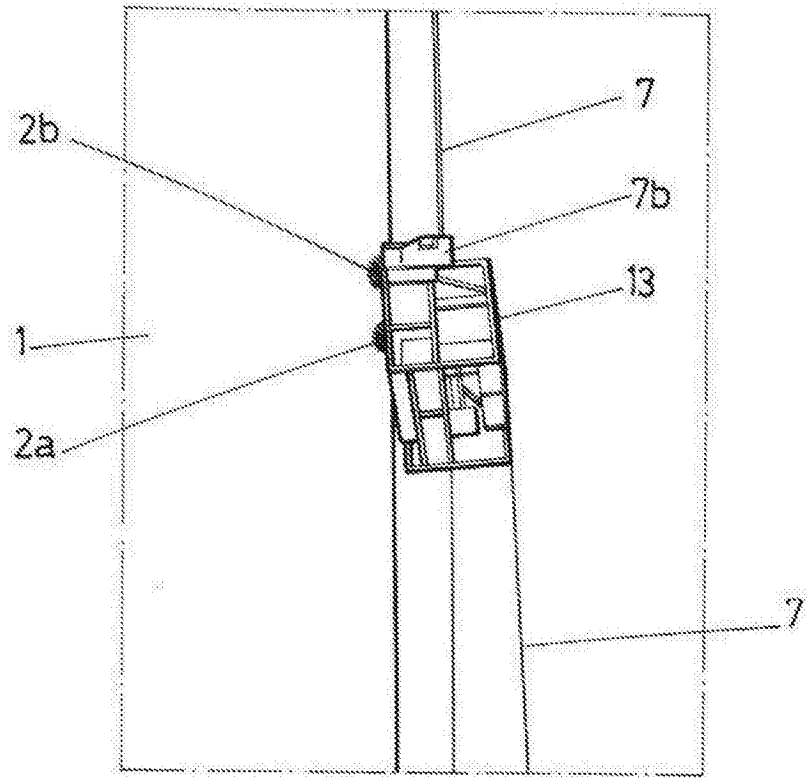


图4

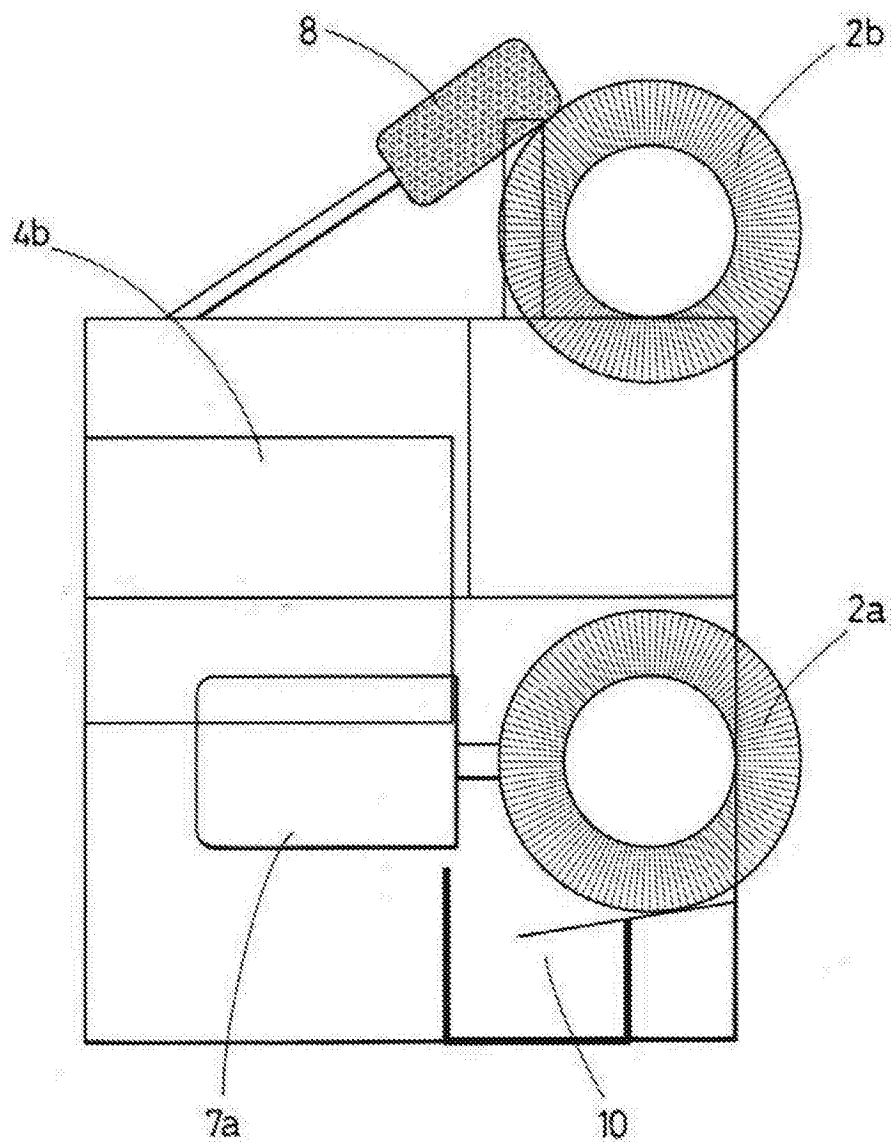


图5

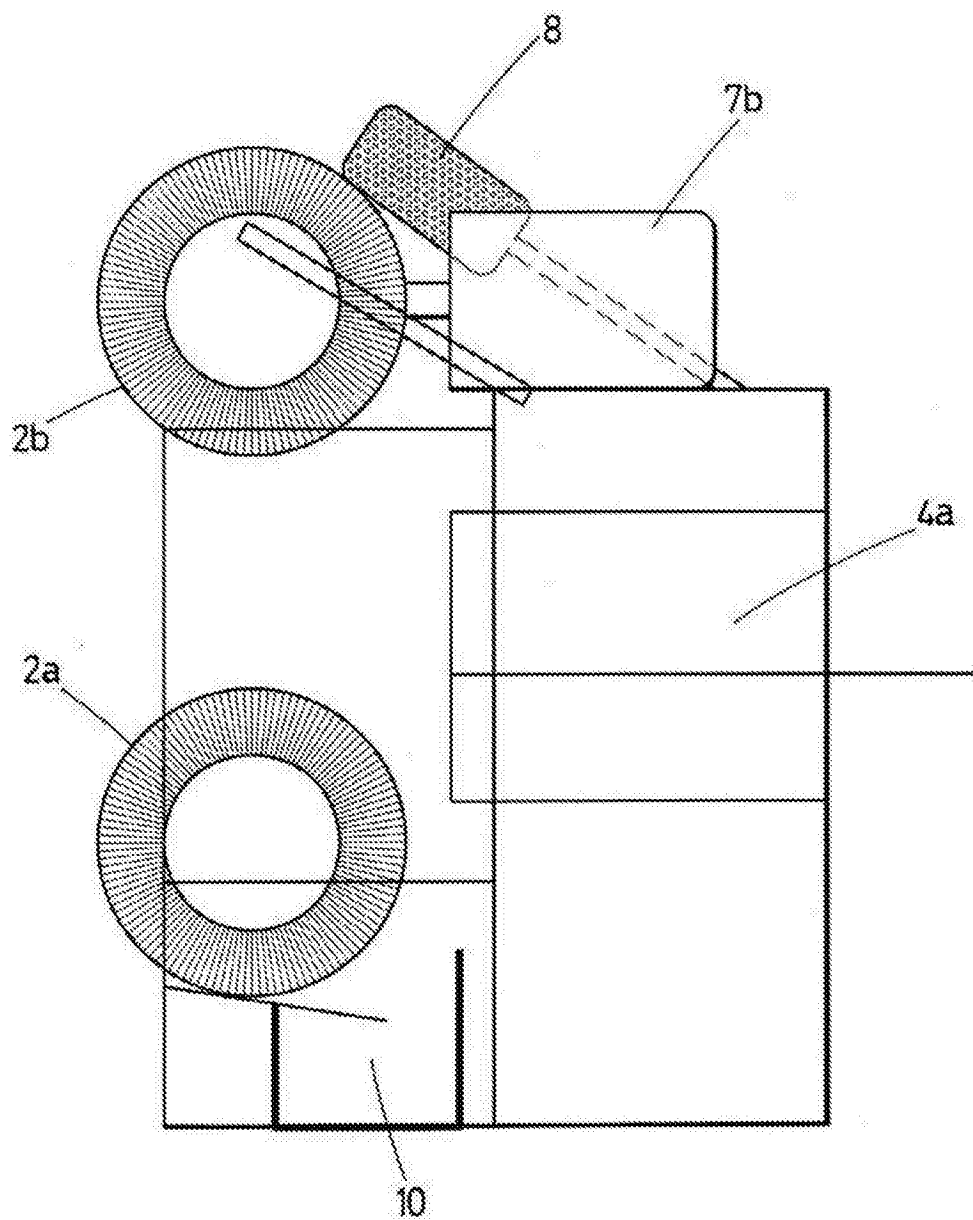


图6