



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104528467 B

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201410643293.5

(22)申请日 2013.01.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104528467 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(30)优先权数据

102012005374.6 2012.03.16 DE

(62)分案原申请数据

201380004195.0 2013.01.10

(73)专利权人 尼霍夫机器制造公司

地址 德国施瓦巴赫

(72)发明人 S·特罗伊奇

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 滕一斌

(51)Int.Cl.

B65H 67/04(2006.01)

审查员 何健锋

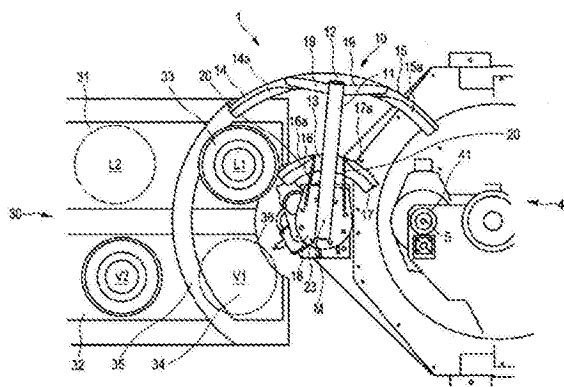
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

线轴更换装置

(57)摘要

一种用于向加工系统(40)进给线轴和/或从加工系统(40)中移除线轴的线轴更换装置(1)，所述加工系统(40)可将绳状材料缠绕在线轴上和/或从线轴上解除绳状材料，其中，所述线轴更换装置(1)具有至少一个传送系统(30)和旋转叉(10)，所述传送系统(30)包括例如两个传送带(31、32)。在所述旋转叉(10)上形成至少一个可放置线轴的线轴接收区(21、22)。通过使旋转叉(10)按照特定顺序上升、下降和/或旋转并重复该过程，可向所述加工系统(40)和所述传送系统(30)进给线轴，和/或从所述加工系统(40)和所述传送系统(30)中移除线轴，这样可进行线轴更换。所述传送系统(30)和所述旋转叉(10)的移动区域可至少部分地贯通。



1. 一种用于向加工装置(40)进给线轴和从加工装置(40)中移除线轴的线轴更换装置(1),所述加工装置(40)将绳状材料缠绕在线轴上和/或从线轴上解除绳状材料,其中,所述线轴更换装置(1)具有至少一个传送装置(30),其特征在于,所述线轴更换装置(1)具有旋转叉(10),所述旋转叉(10)适用于,向这类加工装置(40)进给线轴和从所述加工装置(40)中移除线轴,以及向所述传送装置(30)进给线轴和从所述传送装置(30)中移除线轴,

所述旋转叉(10)绕基本上垂直定向的旋转轴可旋转,

在所述旋转叉(10)上形成至少两个线轴接收区(21、22),线轴按照跟随所述旋转叉(10)绕所述旋转轴的旋转移动的方式竖立在每个所述线轴接收区上;

所述至少两个线轴接收区定位为在所述旋转叉的外围方向上彼此靠近。

2. 根据权利要求1所述的线轴更换装置(1),其特征在于,至少一个所述线轴接收区(21、22)由所述旋转叉(10)的两个元件(14、16;15、17)形成,所述两个元件(14、16;15、17)彼此分开。

3. 根据权利要求1所述的线轴更换装置(1),其特征在于,所述旋转叉(10)相对于所述加工装置(40)而定位,所述加工装置(40)还具有绕线区(41),线轴放在所述绕线区(41)上,放置方式为:通过使所述旋转叉(10)旋转,至少一个所述线轴接收区(21、22)与所述加工装置(40)的所述绕线区(41)在垂直投影方面基本匹配。

4. 根据权利要求1所述的线轴更换装置(1),其特征在于,至少一个线轴存储区(33、34)形成在所述传送装置(30)所在区域中,线轴竖立在所述线轴存储区(33、34)上,所述传送装置(30)能够使所述线轴朝所述线轴存储区(33、34)移动和/或使所述线轴从所述线轴存储区(33、34)移开。

5. 根据权利要求4所述的线轴更换装置,其特征在于,通过使所述旋转叉(10)旋转,所述旋转叉(10)的至少一个所述线轴接收区(21、22)与所述传送装置(30)的至少一个线轴存储区(33、34)在垂直投影方面基本匹配。

6. 根据权利要求1所述的线轴更换装置(1),其特征在于,所述旋转叉(10)的垂直位置是可变化的。

7. 根据权利要求6所述的线轴更换装置,其特征在于,至少在所述旋转叉(10)的最低高度位置,所述旋转叉(10)的至少一个所述线轴接收区(21、22)的表面与所述传送装置(30)的表面处于相同的高度或低于所述传送装置(30)的表面。

8. 根据权利要求1所述的线轴更换装置(1),其特征在于,所述传送装置(30)和所述旋转叉(10)的移动空间至少部分地彼此贯通。

9. 根据权利要求1所述的线轴更换装置,其特征在于,所述传送装置(30)是传送带。

10. 根据权利要求6所述的线轴更换装置,其特征在于,所述旋转叉(10)移动到至少一个低的、中的和高的位置。

11. 一种用于加工绳状材料的加工设施,其具有加工装置(40)和根据上述权利要求中的任一项所述的线轴更换装置(1),所述加工装置(40)将绳状材料缠绕到线轴上和/或从所述线轴上解除绳状材料。

12. 一种在根据权利要求11所述的加工设施上执行的、用于向所述加工装置(40)进给线轴和从加工装置(40)中移除线轴的线轴更换方法,其特征在于,所述方法包括以下任意顺序的和/或重复任意次数的操作中的一个或多个操作:

使所述传送装置(30)朝所述传送装置(30)的线轴存储区(33、34)移动一定距离；
使所述传送装置(30)从所述传送装置(30)的线轴存储区(33、34)移开一定距离；
使所述旋转叉(10)绕所述旋转轴在特定方向上旋转一定角度；
使所述旋转叉(10)上升一定距离；
使所述旋转叉(10)下降一定距离。

线轴更换装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 优先权申请DE 10 2012 005 374的全部内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于向加工装置进给线轴和/或从加工装置中移除线轴的线轴更换装置,加工装置将绳状材料缠绕在线轴上和/或从线轴上解除绳状材料。

背景技术

[0004] 在本文中,绳状材料可为,比如,纤维、细丝、绳索、金属丝、系带或单芯或多芯电缆。

[0005] 在第一种应用情况中,该加工装置是这类绳状材料的制造机器,比如拉丝机或纺纱机。在这种情况下,将空线轴进给加工装置,加工装置将生产出的例如纺线或拉丝等绳状材料缠绕在空线轴上。然后,从加工装置中取出满线轴,并换上新的空线轴。

[0006] 在第二种应用情况中,加工装置是用于进一步加工这类绳状材料的机器,比如捻丝机或用于从单个系带制造多芯电缆的机器。在这种情况下,将满线轴进给加工装置,例如细丝或系带等绳状材料缠绕在满线轴上并通过加工装置从满线轴中解除并加工绳状材料。然后,从加工装置中取出空线轴,并换上新的满线轴。

[0007] 由于第二种应用情况中用于进一步加工的机器同时也能执行类似第一种应用情况中的制造机器的功能,所以在第二种应用情况中也可以同时配置两台线轴更换装置(其中一台具有第一种应用情况下描述的线轴更换功能,而另一台则具有第二种应用情况下描述的线轴更换功能)。

[0008] 通过线轴,在本文中,优选为可转动对称的主体理解为优选具有圆柱形或锥形的线轴主体和优选为盘状的法兰,这些法兰设在线轴主体的一端,一般来说,两个法兰的直径基本上大于线轴主体的最大直径。在本发明的上下文中,假设所有与线轴更换装置一起使用的线轴的法兰直径相同,优选地,标准直径为400mm。与之相对的是,线轴的高度可为任意大小,但在加工装置可手持的线轴大小范围内。

[0009] 在本文中,线轴主体用作缠绕芯,用于将绳状材料缠绕到线轴上和从线轴中解除绳状材料,两个法兰防止绳状材料从线轴主体的两端滑落。在本发明申请中,术语“线轴”表示缠满的线轴、部分缠满的线轴以及空线轴。

[0010] 加工装置具有所谓的绕线区。通过该术语,在加工装置处或加工装置中的固定预定位置被理解为,线轴可放置在该预定位置上且在该位置中通过加工装置可将绳状材料缠绕到线轴上或从线轴中解除绳状材料。在本文中,线轴一般以线轴的转动轴基本上垂直定向的方式放在绕线区上。在该位置中、定向在加工装置处或在加工装置中,线轴由加工装置的适当机构卡住,该机构比如具有一个管脚,各个管脚的顶部和底部与线轴的空心轴啮合,以将线轴定中心,并且该机构是可转动的,以便将绳状材料缠绕到线轴上和从线轴中解除绳状材料。显然,也可以采样其他将线轴定向在绕线区的方式,例如,利用水平或倾向转动

轴。

[0011] 由线轴更换装置向加工装置进给线轴和/或从加工装置中移除线轴。通过在本发明意义上的线轴更换装置,机械装置理解为适用于向加工装置进给线轴和/或从加工装置中移除线轴。线轴更换装置具有传送装置和切换装置。

[0012] 通过在本发明意义上的传送装置,装置理解为适用于将任意填充状态下(即满线轴、空线轴、或用绳状材料部分填充的线轴的状态下)的线轴移动到加工装置上或从加工装置中移除线轴。传送装置优选具有至少一个传送带。尤其优选地,传送装置具有两个传输带,其中一个优选用于提供满线轴或空线轴,而相应地另一个则用于取出空线轴或满线轴。

[0013] 传送带由比如类似工业机器人的自动操作装置加载,也可由操作人员加载,例如,从仓库或托盘中取出满线轴并将满线轴放在一个传送带上,和/或,从另一传送带中取出空线轴并将空线轴放在托盘上或将空线轴放入仓库中。

[0014] 通过本发明意义上的切换装置,机械装置理解为在加工装置和传送装置之间对线轴进行切换,即,用于向加工装置进给线轴和/或从加工装置中移除线轴以及向传送装置进给线轴和/或从加工装置中移除线轴。由此,切换装置用作传送装置和加工装置之间的“接口”。

[0015] 切换装置和/或传送装置可通过比如电力驱动、水压驱动和/或气动驱动。

[0016] 存在不同的已知线轴更换装置类型。

[0017] 例如,线轴更换装置的传送装置可由两个平行滚轮传送带组成,在线轴竖直放置在其法兰上时,将线轴放置在这两个传送带上或从这两个传送带取走线轴。在本文中,两个传送带彼此之间有一定距离,该距离比线轴法兰的直径要大。通过具有两条转动链的横向链条传送机,两个传送带在其面向加工装置的端部彼此连接。在本文中,横向链条传送机的两条转动链与传送带的运行方向正交,从而使两个传送带和横向链条传送机一起形成U形布置。横向链条传送机的链条定向为与传送带的滚轮平行,各条链条在传送带的相邻滚轮之间运行。

[0018] 当线轴定位在第一传送带的端部时,横向链条传送机上升,以便拾取线轴,并将线轴正交于传送带地移动到位于两个传送带之间的、直接面向加工装置的绕线区的位置。该位置称为传送装置的切换位置。

[0019] 在这种情况下,四臂抓取单元作为线轴更换装置的切换装置被设置在切换位置和加工装置的绕线区之间的中间。在该位置处,两个可转动地安装在一起的抓取臂形成了一把钳子,各个抓取臂均能够将加工装置的绕线区或传送装置的切换位置上的线轴卡住,而四个抓取臂则通过齿轮传动彼此连接,从而保持其移动的同步性。

[0020] 抓取单元作为一个整体可绕垂直轴旋转,而且可上升和下降。一旦卡住加工装置的绕线区和传送装置的切换位置上的两个线轴,抓取单元作为一个整体马上上升,翻转180度,然后再下降,使两个线轴的位置发生改变。然后,抓取臂打开,从而使竖直放置在加工装置的绕线区中的线轴可用于加工操作中,而竖直放置在传送装置的切换位置上的线轴可通过横向链条传送机传送到第二传送带。最后,横向链条传送机再次下降,从而使线轴可从第二传送带上移除。

[0021] 现有技术(例如DE 41 25 323 A1)中的其他线轴更换装置设有转台,该转台向作为线轴更换装置的切换装置为线轴提供了多个竖直放置的位置。

[0022] 一方面,上述已知的方案在机械上非常复杂,另一方面,当线轴变化时,需要较长的线轴驱动距离,导致较长时间内无线轴竖直放置在加工装置的绕线区中,还使得加工装置的空闲时间较长并产生了相应的生产力损失。

发明内容

[0023] 因此,本发明的目的在于提供一种机械上简单设计的从而使成本降低的线轴更换装置,以及一种具有这类线轴更换装置的加工设施和一种用于操作这类线轴更换装置的方法。

[0024] 在本文中应该将设施理解为具有加工装置和在本发明意义上的线轴更换装置,通过加工设施,该线轴更换装置向加工装置进给线轴和/或从加工装置中移除线轴。

[0025] 该问题通过根据权利要求1所述的线轴更换装置、根据权利要求12所述的加工设施、根据权利要求13所述的线轴更换方法来解决。本发明的进一步有益改进包含在各项从属权利要求中。

[0026] 一种根据本发明的用于向加工装置进给线轴和/或从加工装置中移除线轴的线轴更换装置,该加工装置可将绳状材料缠绕到线轴上和/或从线轴中解除绳状材料,该线轴更换装置具有至少一个传送装置(具体为传送带)和旋转叉,该旋转叉适用于向加工装置进给线轴或从加工装置中移除线轴以及向传送装置进给线轴或从传送装置中移除线轴。根据本发明的旋转叉因此实现上述切换装置。

[0027] 通过在本发明意义上的旋转叉,应该将具有至少两个端部开口的横杆状元件(叉的“尖头”)的刚性组件理解为可旋转,即,绕着至少一个轴在一个或两个方向上转动有限或无限角度。

[0028] 相对于现有技术中使用的与横向链条传送机相关的抓取单元,旋转叉的作用在于:使线轴更换装置的设计尤其简单,无多个相互作用的可移动组件,因此相应地降低了生产成本。

[0029] 优选地,旋转叉可绕基本上垂直定向的旋转轴旋转。这使线轴更换装置在很大程度上水平定向的设计成为可能,其中,旋转叉(假设其正交延伸至旋转轴)总是定向为与地板平行。

[0030] 在具体的优选实施例中,在旋转叉上形成至少一个线轴接收区,线轴可按照跟随旋转叉绕旋转轴进行旋转移动而运动的方式竖立在该旋转叉上。

[0031] 线轴无需其他保持装置便可竖立在旋转叉上并以该方式旋转的这种布置使得无需这类保持装置即可实现,比如,现有技术中采用的具有复杂机构的抓取臂以及与抓取臂连接的用于调节合适的接触压力的调节装置,该接触压力总是保持恒定。

[0032] 在优选实施例中,在旋转叉上形成有至少两个线轴接收区。如果这两个线轴接收区定位为在旋转叉的外围方向上彼此靠近,当需要从加工装置的绕线区中拾取第一线轴送到旋转叉的第一线轴接收区上,且稍后需要立即将第二线轴从旋转叉的第二线轴接收区放置到加工装置的绕线区时,这会使驱动距离特别短,从而缩短线轴更换时间。

[0033] 在另一特别优选的实施例中,所述至少一个线轴接收区由旋转叉的两个彼此间分开的元件形成。

[0034] 在本文中,这两个彼此间分开的元件可为旋转叉的“尖头”。通过该设计,例如与转

台上的平面线轴接收区相比,极大地减小了形成线轴接收区所必要的元件的外形。这样可以节省材料,减少线轴更换装置的加速质量,使旋转叉能够更高速的旋转,从而使线轴更换时间更短。此外,线轴接收区可通过该方式以“开口”设计来实现,借此可避免与线轴更换装置的其他组件和/或加工装置的其他组件发生碰撞。

[0035] 在另一优选实施例中,旋转叉可相对于加工装置定位为,通过旋转旋转叉,使至少一个线轴接收区可与加工装置的绕线区在垂直投影方面基本匹配。

[0036] 在另一优选实施例中,在线轴可竖立的传送装置的区域中形成至少一个线轴存储区,该传送装置能够将线轴移入线轴存储区和/或将线轴从线轴存储区中移出来。

[0037] 在另一优选实施例中,通过使旋转叉旋转,旋转叉的至少一个线轴接收区可与传送装置的至少一个线轴存储区在垂直投射方面基本匹配。

[0038] 通过加工装置的绕线区、旋转叉的至少一个线轴接收区和传送装置的至少一个线轴存储区彼此之间的这种布置,提供了线轴在这些位置之间进行有效切换所需的所有功能性先决条件。通过这种方式,免除了像现有技术所采用的横向链条传送机等进一步机械组件,这使传送装置的设计更加紧凑,特别是具有彼此紧邻放置的传送带的传送装置。

[0039] 此外,如果与旋转叉的旋转轴之间的径向距离相同,那么加工装置的绕线区和传送装置的至少一个线轴存储区相对于旋转叉的至少一个线轴接收区的布置是可自如选择的。具体而言,不再需要加工装置的绕线区和传送装置的切换位置彼此直接面对面朝向的这种布置。

[0040] 在另一优选实施例中,旋转叉的垂直位置是可变化的。尤其优选地,旋转叉可移动到至少一个低的、中的和高的位置。更优选地,旋转叉可以在一定高度范围持续垂直移动。

[0041] 如果旋转叉分别定位在线轴存储区或绕线区的下方且在很大程度上与之匹配,那么使旋转叉上升能够以简单的方式从传送装置的线轴存储区和/或加工装置的绕线区拾取线轴送到旋转叉的线轴接收区。

[0042] 相应地,如果旋转叉分别定位在线轴存储区或绕线区的上方且在很大程度上与之匹配,那么使旋转叉下降能够以简单的方式从旋转叉的线轴接收区取走线轴送到传送装置的线轴存储区中和/或加工装置的绕线区。

[0043] 在特别优选的实施例中,至少在旋转叉的最低高度位置处,旋转叉的至少一个线轴接收区的表面与传送装置的表面处于相同的高度或低于传送装置的表面。

[0044] 这使旋转叉可以在传送装置的线轴存储区下朝该线轴存储区旋转,以便通过使旋转叉上升来抓取该处的线轴和/或通过使旋转叉下降将线轴放到该处,旋转叉可在线轴存储区下旋转远离传送装置的线轴存储区。

[0045] 在特别优选的实施例中,传送装置和旋转叉的移动空间至少部分地彼此贯通。在本文中,将容积理解为旋转叉的移动空间,在该容积中,旋转叉的某些点可处在所有可能的旋转位置上,所述可能的旋转位置与旋转叉所有可能的高度位置相关。

[0046] 优选地,通过传送装置中相应的凹坑使得这类贯通成为可能,在这种情况下,提到的旋转叉的“开口”设计显得尤为有利,这是因为该方式可很大程度上减少凹坑的容积。

[0047] 通过传送装置与旋转叉的移动空间的互通,可以简单的方式实现如上所述的旋转叉在传送装置的线轴存储区下方旋转,其中,同时保证了可安全地从线轴存储区中拾取线

轴或将线轴放置在线轴存储区中。

[0048] 此外,本发明的主题是一种用于加工绳状材料的加工设施,该加工设施具有所提类型的加工装置和根据本发明的线轴更换装置。这类加工设施在加工装置上实现了对线轴的全自动处理,尤其是对线轴的进给和移除,即线轴更换。

[0049] 本发明的另一主题是一种需要在根据本发明的加工设施上执行的、用于向所提类型的加工装置进给线轴或从所提类型的加工装置中移除线轴的线轴更换方法。该线轴更换方法具有多个基本操作,这些基本操作由线轴更换装置的组件的机械驱动件提供且可通过可编程控件按照任意顺序和/或重复任意次数进行组合,在组合时考虑加工设施的构造以及对其操作的具体要求。

[0050] 这些基本操作的集合包括但不限于如下操作:使传送装置朝传送装置的线轴存储区移动一定距离;使传送装置从传送装置的存储区移开一定距离;使旋转叉绕旋转轴在特定方向上旋转一定角度;使旋转叉上升一定距离;使旋转叉下降一定距离。

[0051] 根据这些基本操作,可能会利用进一步的信息,例如,来自传感器的、线轴的位置或填充状态或关于加工装置的状态,来汇编一种用于操作加工设施的操作程序,该操作程序在受可编程控件控制时可在加工设施上运行。

附图说明

[0052] 本发明的其他优势、特征和应用功能将在下文结合附图给出的后续说明中变得显而易见,在图中:

[0053] 图1是根据本发明的线轴更换装置的顶视图;

[0054] 图2是根据本发明的旋转叉的顶视图;

[0055] 图3是根据本发明的传送装置的顶视图;

[0056] 图4是根据本发明的线轴更换装置的透视图。

[0057] 附图标记列表

[0058]	1	线轴更换装置
[0059]	10	旋转叉
[0060]	11	叉轴
[0061]	12	外叉弓
[0062]	13	内叉弓
[0063]	14	外左叉部分
[0064]	15	外右叉部分
[0065]	16	内左叉部分
[0066]	17	内右叉部分
[0067]	14a-17a	叉部分中的凹坑
[0068]	18	叉安装板
[0069]	19	外叉弓固定杆
[0070]	20	内叉弓固定杆
[0071]	21	左线轴接收区
[0072]	22	右线轴接收区

[0073]	23	螺丝
[0074]	30	传送装置
[0075]	31	空线轴带
[0076]	32	满线轴带
[0077]	33	空线轴存储区
[0078]	34	满线轴存储区
[0079]	35	用于外叉弓的凹槽
[0080]	36	用于内叉弓的防护板
[0081]	37	滚轮
[0082]	38	涂胶的滚轮
[0083]	39	缩短的滚轮
[0084]	40	加工装置
[0085]	41	绕线区
[0086]	M	旋转叉的枢轴点
[0087]	L1、L2、L3	空线轴
[0088]	V1、V2、V3	满线轴
[0089]	S	线轴

具体实施方式

[0090] 在图1根据本发明的线轴更换装置1的顶视图中,可见传送装置30位于左边,旋转叉10位于中间,加工装置40位于右边。图4中的透视图再次示出了根据本发明的线轴更换装置的细节。

[0091] 加工装置40比如是电缆制造机,电缆在加工装置40中生产并缠绕到线轴S上,线轴S放置在绕线区41中并可转动地安装在绕线区41中。相应地,线轴更换装置1的任务就是向加工装置40进给空线轴L1、L2并从加工装置40中移除满线轴V1、V2。

[0092] 传送装置30具有两个传送带,即,用于带来空线轴L1、L2的空线轴带31和用于取走满线轴V1、V2的满线轴带32。

[0093] 两个传送带31、32为具有滚轮37的滚轮传送带,这些滚轮设置为与传送方向正交。滚轮37的一部分受电机驱动,而滚轮37的另一部分则不受驱动。此外,某些滚轮38是涂有橡胶的,以便确保线轴在滚轮38上移动时线轴的静摩擦增大。特别地,线轴在涂有橡胶的滚轮38上得到极大地加速和/或减速。当线轴垂直地竖立在其法兰上时,在两个传动带31、32上的线轴都被移动。

[0094] 在图1中,在空线轴带31的右端,定位了空线轴存储区33,空线轴L1竖立在该空线轴存储区33上。在满线轴带32的右端,定位了满线轴存储区34,在图1中,满线轴V1竖直放置在该满线轴存储区34上。在传送装置30的此构造中,空线轴带31仅向右移动,满线轴带32则相应地仅向左移动。

[0095] 旋转叉10可在两个方向上自如地绕穿过枢轴点M的垂直旋转轴旋转。旋转叉可高精度地定位,例如,利用误差为 ± 0.004 度的解决方案进行高精度定位,当前的角度位置则由绝对值传感装置测量。旋转叉的转动移动经由齿轮电机来完成。

[0096] 此外,旋转叉10经由两个升降油缸的组合可移动到三个限定的高度位置,底部(BOTTOM)、中间(MIDDLE)和顶部(TOP)。在本文中,位置BOTTOM在传送带31、32的表面下方,位置TOP在绕线区41的上方,而位置MIDDLE大约在位置TOP和BOTTOM之间的中间处。

[0097] 基本上旋转叉10具有以下组件:

[0098] 管状的叉轴11,例如具有圆形横断面,该叉轴水平设置或近乎水平地设置,并相对于枢轴点M基本上以径向方向在一侧上延伸;

[0099] 弯管状的外叉弓12和内叉弓13,例如具有矩形横断面、恒定曲率且具有平坦上侧,在两个水平设置的圆环上以枢轴点M为中心以相同的弧度延伸,这两个圆环处于同一平面上但位于叉轴11下方,外叉弓12的半径比内叉弓13的半径大;

[0100] 水平设置的叉安装盘18,叉轴11与叉安装盘18连接,优选地焊接;

[0101] 两个外叉弓固定杆19,这两个固定杆面朝叉轴11的端部与叉轴11连接(优选焊接),这两个固定杆的同叉轴11相反的端部与外叉弓12连接(优选焊接);

[0102] 两个内叉弓固定杆20,这两个固定杆的径向内端部与叉固定盘18连接(优选焊接),这两个固定杆的径向外端部与内叉弓13连接(优选焊接)。作为替代方案,内叉弓固定杆20也可与叉轴11连接(优选焊接)。

[0103] 因此,叉安装盘18、外叉弓12和内叉弓13水平地设置,外叉弓12和内叉弓13定位在叉轴11下方。在本文中,内叉弓固定杆20和外叉弓固定杆19是两个高度层级之间的连接件。

[0104] 叉固定盘18通过多个螺丝23旋入定位在下面的旋转轴承(未示出)中,该轴承优选为球、针,或滚柱轴承或摩擦轴承,该轴承可以实现绕枢轴点M的转动。经由电动齿轮电机(未示出)来完成旋转叉10的旋转驱动。旋转叉10安装在柱状基架(未示出)上。

[0105] 沿旋转叉的垂直投影,如图1所示,叉轴11将外叉弓12和内叉弓13分别分成(如从径向向外的角度来看)位于叉轴11左边的外左叉部分14和内左叉部分16以及位于叉轴11右边的外右叉部分15和内右叉部分17,外左叉部分14和外右叉部分15的长度近乎相等,而内左叉部分16和内右叉部分17的长度近乎相等。

[0106] 外左叉部分14和内左叉部分16一起形成旋转叉上的左线轴接收区21,而外右叉部分15和内右叉部分17一起形成旋转叉上的右线轴接收区22。无论在哪个线轴接收区21、22中,线轴可按照随旋转叉10绕旋转轴进行的旋转移动而运动的方式竖立。在本文中,通过两个左叉部分14、16或两个右叉部分15、17,线轴的下法兰在其圆周的两个彼此面对面朝向的部分处啮合,这两个部分形成各自的线轴接收区21、22。

[0107] 左线轴接收区21的准确位置和右线轴接收区22的准确位置通过图2所示的顶视图,即旋转叉的独立视图,变得显而易见。

[0108] 为了防止线轴从线轴接收区滑落,叉部分14、16或15、17的表面可设有防滑涂层。另外地或者作为替代方案,叉部分14、16或15、17如图1所示也可设有凹坑14a、16a或15a、17a,这些凹坑位于更下方,线轴法兰放在这些凹坑上,位于更上方的叉部分14、16或15、17的其余组件则形成线轴法兰的径向向内或径向向外的止挡件。

[0109] 两个传送带31、32贯穿空线轴存储区33和满线轴存储区34所在区域。在贯穿处,设有弧状凹槽35,该弧状凹槽35与旋转叉10的枢轴点M同心地行进,该弧状凹槽35的径向延伸比旋转叉10的外叉弓12的径向延伸更长。而且,当旋转叉10处于高度位置BOTTOM时,凹槽35的底面比外叉弓12的底部稍深。这样,当旋转叉10旋转时,外叉弓12可通过凹槽35,不会接

触到凹槽或与任何其他组件碰撞。

[0110] 此外,两个传送带31、32在空线轴存储区33和满线轴存储区34所在区域中具有凹坑。在该凹坑中,设有用于旋转叉10的内叉弓13的弧状防护板36。防护板36也与旋转叉10的枢轴点M同心地行进。防护板36的半径比内叉弓13的外半径稍大。因此,当旋转叉10时,内叉弓13可通过防护板36内部,不会接触到防护板36或与任何其他组件碰撞。

[0111] 凹槽35和防护板36同样极大地防止异物进入旋转叉10的移动空间。

[0112] 在凹槽35所在区域中的两个传送带31、32的滚轮39以及防护板36的滚轮39都相应地缩短了,如图3中传送装置30的顶视图所示,其中,旋转叉10仅由其单个组件的移动半径来表示。然而,滚轮39的缩短不会对将空线轴L1、L2安全带至空线轴存储区33或从满线轴存储区34中安全取走满线轴V1、V2产生不利影响,这是因为线轴法兰在各自传送带上的支撑区域仍然足够大。

[0113] 这样,两个传送带31、32贯穿旋转叉10的移动空间。因此,旋转叉10可“打入”传送带31、32,并通过使旋转叉10上升可从该处的空线轴存储区33或满线轴存储区34拾取线轴,或通过使旋转叉10下降将线轴放置在该处。

[0114] 由于旋转叉10相对于加工装置40可自如地旋转,旋转叉10可按照如下方式旋转使得:左或右线轴接收区21、22可与绕线区41或与空线轴存储区33或满线轴存储区34在垂直投影方面基本匹配。

[0115] 在以下对线轴更换过程的示例性描述中,假设满线轴S位于加工装置40的绕线区41中,且旋转叉10位于空线轴带31和加工装置40之间的旋转位置上(大约如图1所示)。

[0116] 在目前加工设施的构造中,由将满线轴S换成空线轴L1组成的线轴更换过程包括按照以下顺序的步骤:

[0117] 1、通过传送装置30使空线轴L1朝空线轴存储区33移动,从而使空线轴

[0118] L1竖直放置在空线轴存储区33上;

[0119] 2、使旋转叉10下降到高度位置BOTTOM;

[0120] 3、逆时针旋转旋转叉10在空线轴带31下方,从而使左线轴接收区21与

[0121] 空线轴存储区33匹配;

[0122] 4、使旋转叉10上升到高度位置MIDDLE,从而将空线轴L1拾取到左线轴接收区21上;

[0123] 5、使旋转叉10顺时针旋转,从而使旋转叉10的右线轴接收区22与绕线区41匹配;

[0124] 6、使旋转叉10上升到高度位置TOP,从而将满线轴S拾取到右线轴接收区22上;

[0125] 7、使旋转叉10顺时针旋转,从而使旋转叉10的左线轴接收区21与绕线区41匹配;

[0126] 8、使旋转叉10下降到高度位置MIDDLE,从而将空线轴L1放到绕线区41上;

[0127] 9、使旋转叉10顺时针旋转,从而使旋转叉10的右线轴接收区22与满线轴存储区34匹配;

[0128] 10、使旋转叉10下降到高度位置BOTTOM,从而将满线轴S放到满线轴存储区34上;

[0129] 11、通过传送装置30从满线存储区34中移除线轴S。

[0130] 从所述的事件过程可见,在从绕线区41中拾取线轴S和将空线轴L1放置到绕线区41的过程中,旋转叉10仅必须旋转较小角度,即右线轴接收区22和左线轴接收区21之间的角度。这使无线轴竖直放置在绕线区41上的时段非常短,该时段与加工装置40的机器空闲

时间相同。

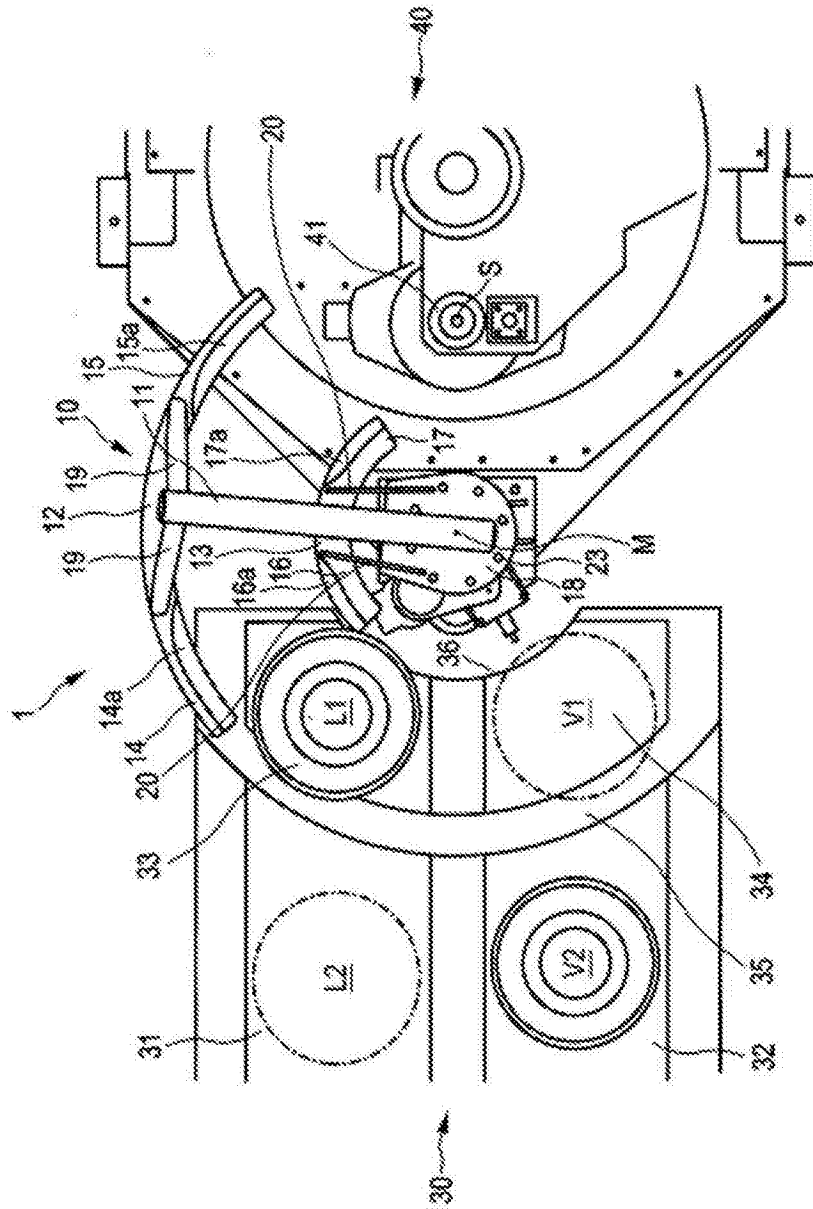


图1

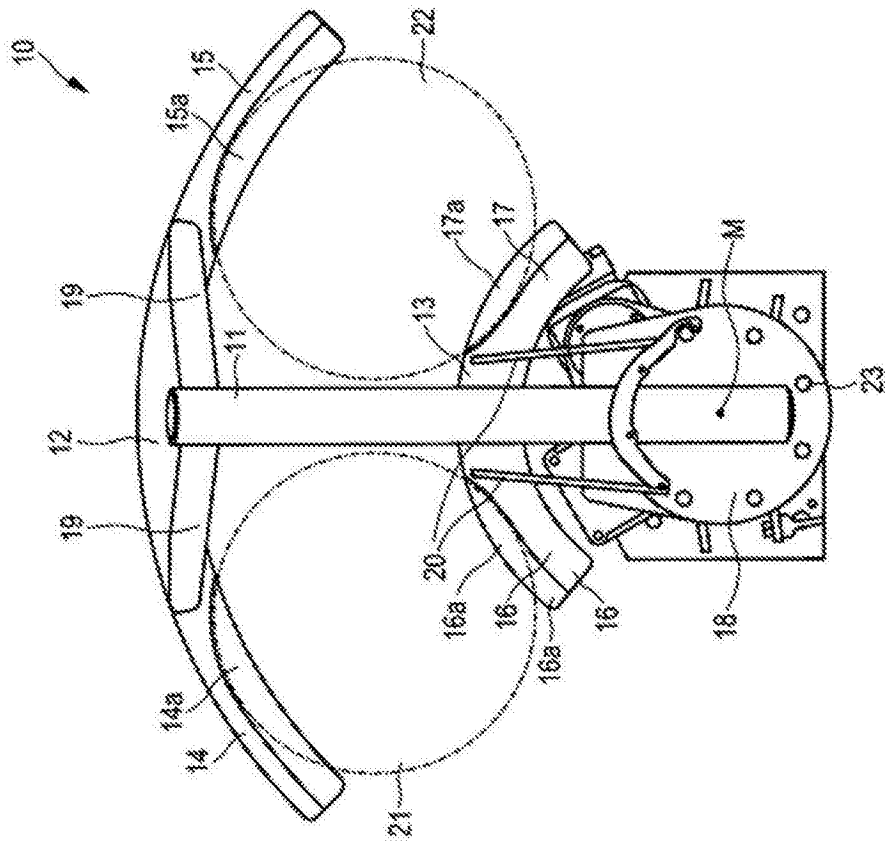


图2

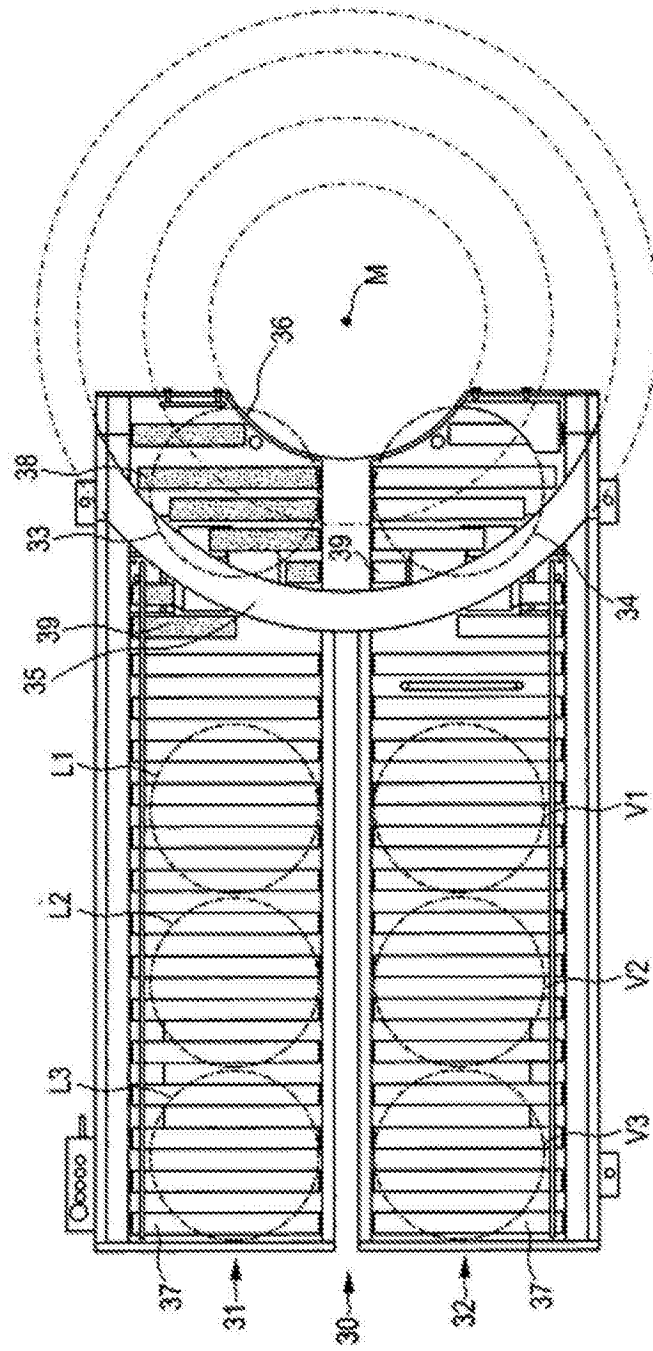


图3

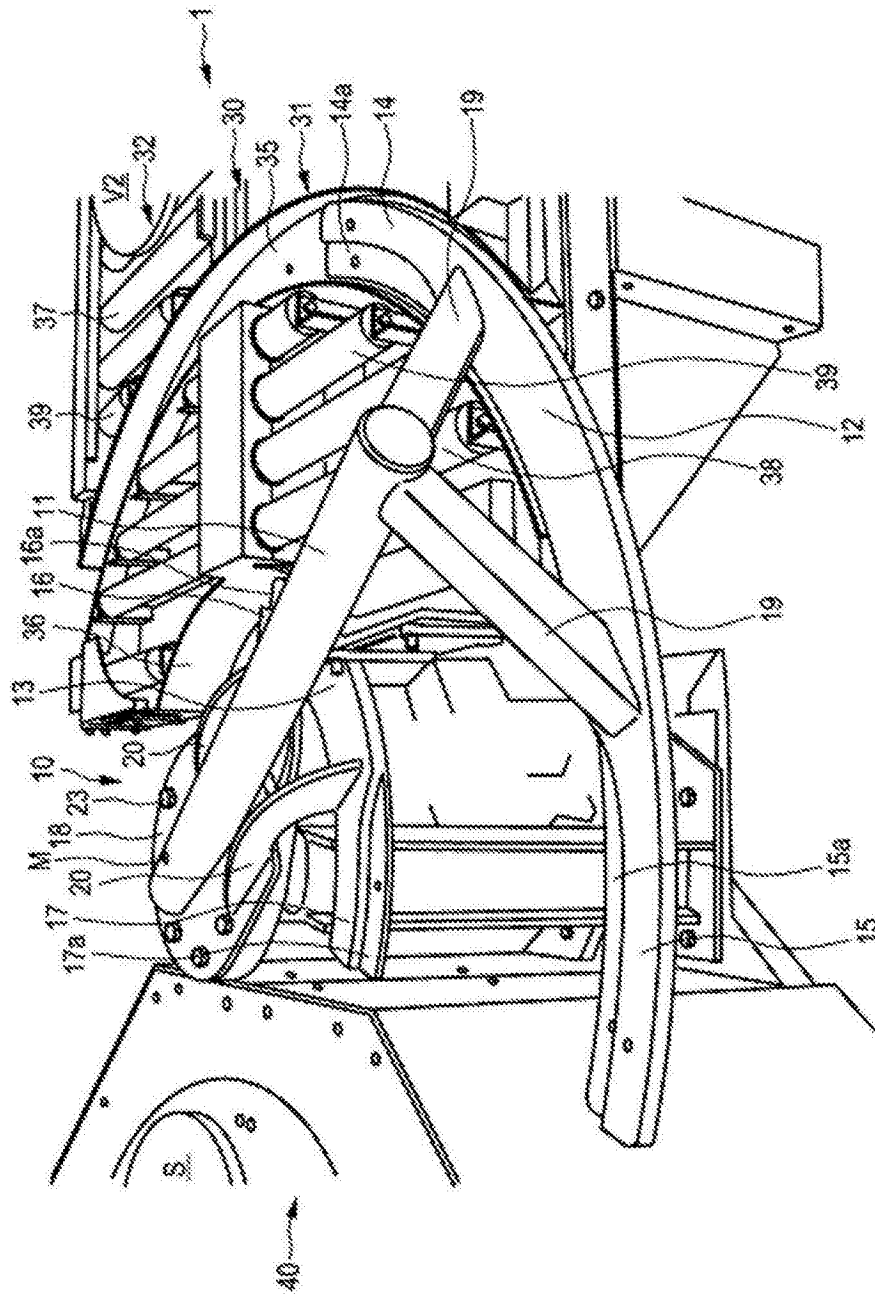


图4