



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107364755 B

(45) 授权公告日 2021.01.05

(21) 申请号 201710327708.1  
 (22) 申请日 2017.05.11  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 107364755 A  
 (43) 申请公布日 2017.11.21  
 (30) 优先权数据  
 102016000048291 2016.05.11 IT  
 (73) 专利权人 A.塞利无纺股份公司  
 地址 意大利卢卡  
 (72) 发明人 F·维尔根蒂尼  
 (74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
 有限公司 11038  
 代理人 曾祥生

(51) Int.Cl.  
*B65H 23/26* (2006.01)  
*B65H 23/188* (2006.01)  
*B65H 19/18* (2006.01)  
*B65H 35/02* (2006.01)  
*B65H 18/10* (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 US 4977466 A, 1990.12.11  
 US 2013/0284847 A1, 2013.10.31  
 GB 626034 A, 1949.07.07  
 US 4603817 A, 1986.08.05  
 GB 259632 A, 1926.10.06  
 审查员 卫耿源

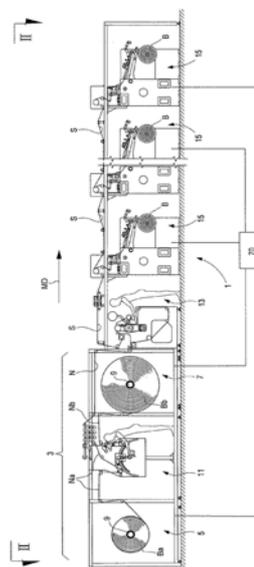
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

用于卷带材料的线轴的卷绕机器和方法

(57) 摘要

本发明提供一种机器,其包括用于使卷带材料(Na、Nb)的母绕线器(Ba、Bb)退绕的退绕部段(3)和至少一个退绕工位(15)。卷绕装置(41、53)布置在退绕工位中,卷带材料的纵向条带(S)进给到卷绕装置中,并且在卷绕装置中形成卷带材料的相应的线轴(B)。还设有控制单元(70),被构造成控制卷绕工位(15)中的纵向条带(S)的卷绕速度,执行加速循环以加速纵向条带(S)的卷绕,包括逐步地增大纵向条带(S)的进给速度(Vp)的至少一个步骤,其中进给速度与线轴(B)的直径相关联。



1. 一种用于形成卷带材料的线轴的机器,其包括:  
退绕部段,该退绕部段用于使卷带材料的母绕线器退绕;  
至少一个卷绕工位,所述至少一个卷绕工位包括卷绕装置,卷带材料的纵向条带进给到所述至少一个卷绕工位,并且在所述至少一个卷绕工位处形成卷带材料的相应的线轴,其中卷绕工位的卷绕装置包括卷绕芯轴,该卷绕芯轴具有绕旋转轴线的旋转运动以及沿着与旋转轴线平行的方向的往复平移运动,以便围绕卷绕芯轴螺旋地卷绕纵向条带并形成螺旋卷绕线轴;  
控制单元,该控制单元被构造成控制卷绕工位中的纵向条带的卷绕速度;  
其中控制单元被构造成执行加速循环以加速纵向条带的卷绕,该加速循环至少包括逐步地增大纵向条带的进给速度的步骤,其中进给速度由控制单元随着线轴的直径变化而控制,从而保持往复平移运动的正的和负的加速度处于可接受的极值内。
2. 根据权利要求1所述的机器,其中控制单元被构造成使得逐步地增大纵向条带的进给速度的步骤包括以恒定的角速度卷绕线轴的步骤。
3. 根据权利要求1所述的机器,其中控制单元被构造成使得加速循环在逐步地增大进给速度的步骤之前包括预备步骤,在该预备步骤中,通过将卷绕工位中的线轴的角速度从零逐步地增大到预设角速度来控制卷绕。
4. 根据权利要求2所述的机器,其中控制单元被构造成使得加速循环在逐步地增大进给速度的步骤之前包括预备步骤,在该预备步骤中,通过将卷绕工位中的线轴的角速度从零逐步地增大到预设角速度来控制卷绕。
5. 根据权利要求1所述的机器,其中控制单元被构造成使得逐步地增大纵向条带的进给速度的步骤包括卷绕步骤,在该卷绕步骤中,角速度改变以将往复平移运动产生的惯性力保持为受控制的值,所述惯性力随着卷绕芯轴上的线轴的直径变化而变化。
6. 根据权利要求3所述的机器,其中控制单元被构造成使得逐步地增大纵向条带的进给速度的步骤包括卷绕步骤,在该卷绕步骤中,角速度改变以将往复平移运动产生的惯性力保持为受控制的值,所述惯性力随着卷绕芯轴上的线轴的直径变化而变化。
7. 根据权利要求1所述的机器,其还包括:切割工位,所述切割工位包括切割构件,以将来自退绕部段的卷带材料分为多个纵向条带;以及多个卷绕工位,每个卷绕工位包括相应的卷绕装置。
8. 根据权利要求2至6中任一项所述的机器,其还包括:切割工位,所述切割工位包括切割构件,以将来自退绕部段的卷带材料分为多个纵向条带;以及多个卷绕工位,每个卷绕工位包括相应的卷绕装置。
9. 根据权利要求1至7中任一项所述的机器,其中控制单元被构造成使得在稳态条件下,所述进给速度为大致恒定的速度。
10. 根据权利要求1至7中任一项所述的机器,其中控制单元与退绕部段的马达构件和每个卷绕工位的马达构件接口连接。
11. 一种将卷带材料的纵向条带卷绕在形成于卷绕工位中的线轴上的方法,其中形成的线轴是螺旋卷绕线轴,每个卷绕工位包括卷绕芯轴,该卷绕芯轴具有绕旋转轴线的旋转运动以及沿着与旋转轴线平行的方向的往复平移运动,以便围绕卷绕芯轴螺旋地卷绕纵向条带;所述方法包括以下步骤:

将卷带材料的纵向条带进给到卷绕工位；

使在卷绕工位中形成的线轴开始旋转；

执行使形成的线轴加速的步骤，其中在所述使形成的线轴加速的步骤期间，纵向条带的进给速度随着卷绕工位中形成的线轴的直径的变化而逐步增大，从而保持往复平移运动的正的和负的加速度处于可接受的极值内。

12. 根据权利要求11所述的方法，其中，在加速步骤期间，形成的线轴以恒定角速度旋转，并且纵向条带的进给速度由于形成的线轴的直径的增大而增大。

13. 根据权利要求11所述的方法，还包括如下步骤：

将卷带材料进给到切割工位；

将卷带材料分成卷带材料的多个纵向条带；

将每个纵向条带进给到多个卷绕工位中相应的卷绕工位，在每个卷绕工位中，执行使形成的线轴开始旋转的步骤以及使形成的线轴加速的步骤。

14. 根据权利要求11或13所述的方法，其中，在加速步骤期间，卷绕芯轴以可变的角速度旋转，以便将往复平移运动产生的惯性力保持为受控制的值，所述惯性力随着卷绕芯轴上形成的线轴的直径变化而变化。

15. 根据权利要求11、12或13所述的方法，其中所述加速步骤前面是启动步骤，在该启动步骤中，通过将形成的线轴的角速度从零逐步地增大到预设角速度来控制卷绕。

16. 根据权利要求11、12或13所述的方法，其中，当进给速度已经达到稳态速度时，通过保持进给速度大致恒定并且通过在线轴直径增大时将形成的线轴的角速度逐步地降低来继续进行卷绕。

## 用于卷带材料的线轴的卷绕机器和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于生产卷带材料(例如非织造织物)的线轴的机器。

[0002] 本文所述的实施例具体涉及在卷绕开始阶段控制卷带材料加速循环的系统的改进。

### 背景技术

[0003] 在许多工业部门中,需要借助于退绕母绕线器或所谓的大盘辊并且将它们重新卷绕成不具有不同尺寸特性的线轴,将一种尺寸的卷带材料的绕线器转换为不同尺寸的线轴。在某些情况下,来自单个母绕线器的卷带材料退绕并分成多个纵向条带,每个纵向条带卷绕到螺旋卷绕线轴上。以这种方式获得的完成的线轴用作半成品,以进给用于其它制品的生产线。

[0004] 从母绕线器生产螺旋卷绕卷带材料线轴的机器有时候称为绕线机。卷带材料可以例如是非织造织物。获得的螺旋卷绕线轴利用用来进给用于生产卫生巾、尿布以及其它保健和卫生制品的机器。卷绕在母绕线器上的卷带材料有时具有的横向尺寸(对应于母绕线器的轴向尺寸)为单独纵向条带的宽度的5-15倍,该纵向条带通过纵向地切割母绕线器上的卷带材料而获得。单独的条带同时进给到螺旋卷绕工位,在每个螺旋卷绕工位中形成螺旋卷绕线轴。卷绕工位沿着机器方向一个在另一个之后有序布置,该机器方向由通过切割母绕线器上的材料获得的纵向条带的前进方向限定。每个条带沿着进给路径进给到相应的卷绕工位。

[0005] 当单个母绕线器中的卷带材料再被分为多个条带时,并且当这些条带螺旋地卷绕到螺旋卷绕线轴上(由此大量的切割材料可能积聚在螺旋卷绕线轴上)时,螺旋卷绕线轴生产循环需要使用多个母绕线器。换言之,如果来自母绕线器的卷带材料再被分为N个纵向条带以用于同时形成N个螺旋卷绕线轴,那么为了形成N个螺旋卷绕线轴,将需要一定数量M的母绕线器,其中M通常大于1,通常在2至10之间,例如在2至8之间,在某些情况下在2至6之间。

[0006] 当第一母绕线器用完之后,必须更换为第二母绕线器,并且来自第一母绕线器的第一卷带材料的后边缘必须叠接到卷绕在第二母绕线器上的第二卷带材料的前边缘。在机器停止的情况下进行叠接阶段,也就是在已经停止所有旋转构件之后,尤其是螺旋卷绕芯轴。当螺旋卷绕线轴已经用完并且必须从相应的卷绕芯轴卸载以更换为空的卷绕芯部时,机器也停止,在该空的卷绕芯部上形成新系列的螺旋卷绕线轴。

[0007] 当以螺旋线匝进行纵向条带的卷绕时,卷绕芯轴具有旋转运动以及与卷绕芯轴的旋转轴线平行的往复平移运动。纵向条带的进给速度必须尽可能的高以提高机器的产量,但是必须考虑每次往复平移运动反向时卷绕芯轴经受加速。尤其是在卷绕螺旋卷绕线轴的初始阶段期间,当螺旋卷绕线轴的直径非常小时,不能使用最大纵向条带进给速度。事实上,这将涉及使螺旋卷绕芯轴太频繁地逆转往复平移运动,因此加速度和动态应力太高。

[0008] 因此,至少在卷绕螺旋卷绕线轴的初始阶段期间,单独的纵向条带的进给速度,也

就是纵向条带沿着单独的进给路径前进的线性速度,必须保持低于机器能够获得的最大速度,结果降低了产量。

[0009] 为了管理纵向条带的进给运动的加速阶段,当前采用经验权宜之计,这经常交给负责机器的技师的主动性和技艺。通常在多个步骤中执行加速,设定顺序进给速度,也就是对于一定时间间隔,纵向条带的线性前进速度保持恒定,以便增大螺旋卷绕线轴的直径。在被认为螺旋卷绕芯轴上形成的线轴的直径足以获得指定增大的一定间隔之后,进给速度增大到较高的值,然后在另一个时间间隔内保持恒定,等等,直到达到机器允许的最大线性进给速度,保持该最大线性进给速度,直到螺旋卷绕线轴完成,或者直到母绕线器用完。这种进行方式从完全利用机器生产能力的观点看是不理想的。此外,需要操作者进行调节操作,操作者必须基于多个生产参数设定速度步长,这些生产参数包括例如卷带材料的厚度、条带的宽度、螺旋卷绕的倾斜角度以及其它值。

[0010] 当卷绕非螺旋线轴时,也就是当卷带材料的线匝盘旋地卷绕而不是螺旋地卷绕时,也可能出现类似的问题。在这种情况下,仅仅在具有线轴旋转运动而没有往复平移运动的情况下进行卷绕。在卷绕的初始阶段期间,当线轴仅仅具有几匝时,其直径非常小。待卷绕的卷带材料或条带的过高的进给速度导致过高的角速度,这可能引起线轴中的振动,例如由于线轴的不完美圆柱形形状和/或线轴自身质量的不平衡。因此,即使当没有往复直线运动分量时,和螺旋卷绕的情况一样,如果进给速度在卷绕开始阶段增大得太快,那么可能存在动态应力过高的问题。过高角速度导致的振动问题也可以见于螺旋绕线机,并且可以增加由往复平移运动加速引起的那些振动。

[0011] 因此,需要优化将例如为纵向条带形式的卷带材料卷绕到线轴上的启动阶段,以便优化机器的使用并使其产量最大化。

## 发明内容

[0012] 根据一个方面,为了减缓或解决现有技术中的一个或多个问题,提供一种用于形成卷带材料的线轴的机器,例如但不限于生产非织造织物的线轴,该机器包括用于使卷带材料的母绕线器退绕的退绕部段以及在其中形成线轴的至少一个卷绕工位。卷绕工位包括卷绕装置,该卷绕装置使得线轴围绕旋转轴线旋转。该机器可以有利地还包括控制单元,以控制卷绕工位中的线轴的卷绕速度,该控制单元被构造成执行卷绕加速循环,该卷绕加速循环包括卷带材料的进给速度的至少一个逐步增大,其中进给速度与卷绕工位中形成的线轴的直径相关,也就是其可以是所述直径的直接或间接函数。

[0013] 在下文中,将具体参考绕线机,也就是螺旋绕线机,其中形成的线轴具有旋转运动和往复平移运动。在这些机器中,由于往复运动反向时减速和加速引起的动态应力,而使得启动阶段期间过高的进给速度导致的问题更加显著。然而,利用本文所述的装置和方法获得的某些优点也可以用于形成圆柱形卷绕的线轴,也就是以叠置匝而不是螺旋匝卷绕的线轴。

[0014] 然而,在当前优选的实施例中,用于形成卷带材料线轴的机器是螺旋卷绕机器,也就是所谓的绕线机,其中卷绕装置包括卷绕芯轴,该卷绕芯轴同样具有围绕卷绕轴线(即芯轴的轴线)的旋转运动,还具有沿着与旋转轴线平行的方向的往复平移运动,以将卷带材料(即纵向条带)螺旋地卷绕到线轴上,形成螺旋卷绕线轴。

[0015] 在一些实施例中,该机器可以包括切割工位,其包括切割构件,以将来自退绕部段的卷带材料分成纵向条带。在本文所述的实施例中,机器还可以包括至少一个另外的卷绕工位或顺序布置的多个卷绕工位,每个卷绕工位接纳由切割来自退绕部段的卷带材料而获得的纵向条带之一。每个卷绕工位可以包括相应的盘旋卷绕装置或螺旋卷绕装置,即仅仅施加一种运动或者形成的线轴的旋转运动与往复平移运动组合的装置。对于每个纵向条带,可以提供从切割工位到相应的卷绕工位的相应进给路径;

[0016] 随着形成的至少一个线轴的直径变化而逐步增大纵向条带进给速度的阶段一方面允许优化速度累进,另一方面不需要操作者的干预,因为将进给速度与直径相关联的函数对于任何类型的产品而言可以是固定的。

[0017] 在一些实施例中,条带的进给速度和直径之间的关系可以由形成的线轴的恒定角速度限定。

[0018] 在某些实施例中,退绕部段可以包括第一退绕工位和第二退绕工位,以允许在第一母绕线器退绕时,第二准备母绕线器准备。这允许在必须改变母绕线器时减少机器停止时间。还可以设有焊接工位,其包括焊接器,以用于将来自布置在第一退绕工位中的第一母绕线器的第一卷带材料和来自布置在第二退绕工位中的第二母绕线器的第二卷带材料彼此焊接。

[0019] 控制单元可以被构造成使得加速循环在逐步地增大进给速度的步骤之前包括预备步骤,在该预备步骤中,通过将形成的线轴的角速度从零增大到预设,然后在下一个步骤期间例如可以保持该角速度恒定,来控制卷绕。

[0020] 控制单元还可以被构造使得在稳态条件下,进给速度,也就是卷绕的纵向条带的线性前进速度,大致是恒定的速度。

[0021] 在一些实施例中,当机器按顺序包括若干卷绕工位时,在各个卷绕工位中形成的线轴可以形成使得其直径以相同的方式增大。当所有纵向条带以相同的线性进给速度进给时,在这种情况下,通过读取在各个卷绕工位中形成的线轴中任一个线轴的直径,可以获得基于直径的速度控制。

[0022] 此外,通常可能存在的情形是,各个线轴的直径从一个线轴到另一个线轴不同地增大,尽管单独的纵向条带以相同的线性进给速度进给。如果在各个卷绕工位中从线轴到线轴卷绕角度(即螺旋卷绕匝的角度)是不同的,那么例如在螺旋卷绕机器中可能出现这种情况。在这种情况下,可以通过选择形成的线轴之一作为基准,在加速期间执行卷带材料的条带的线性进给速度控制。例如,可以选择直径增大最慢的线轴。在不同卷绕角度的情况下,这可以是其上形成有倾斜度最大的螺旋匝的线轴。基准线轴的选择可以手动地执行。在某些实施例中,可以自动地执行该选择。这可以这样实现,即例如通过利用合适的传感器构件读取所有形成的线轴的直径并且选择具有最小直径的线轴作为基准而在加速步骤期间控制速度。同样,在代替螺旋卷绕的盘旋卷绕的情况下,在不同卷绕工位中同时卷绕的线轴之间可能存在差异,例如在各个卷绕工位中采用不同卷绕密度的情况下。具有最高卷绕密度的线轴的直径增大比具有较小卷绕密度的线轴更加缓慢。

[0023] 可以利用编码器检测一个或多个线轴的直径,该编码器确定抵靠在卷绕工位中形成的线轴的外圆柱形表面上的构件的位置。例如,为此可以设置有臂,该臂绕枢转轴线铰接并且设置有从动件,例如接触辊,该从动件抵靠在线轴的外表面上。在其它实施例中,可以

基于卷绕条带的线性进给速度和形成的线轴的角速度来确定直径。在其它实施例中,可以借助于非接触式传感器构件检测直径,例如光学式或电容式发射器和接收器。

[0024] 根据另一个方面,提供一种将卷带材料的纵向条带卷绕到形成于卷绕工位中的线轴上的方法,所述方法包括以下步骤:

[0025] 将纵向条带进给到卷绕工位,该卷绕工位包括卷绕装置,该卷绕装置使得形成的线轴围绕旋转轴线旋转;

[0026] 使形成的线轴开始旋转;

[0027] 执行形成的线轴的加速,其中纵向条带的进给速度随着形成的线轴的直径的变化而逐步增大。

[0028] 在一些实施例中,所述方法包括步骤:将多个纵向条带并行地进给到多个卷绕工位,以并行地同时卷绕多个线轴。

[0029] 在一些实施例中,形成的一个或多个线轴可以是螺旋地卷绕的线轴。在这种情况下,处于一个或多个卷绕工位中的卷绕装置被构造成产生线轴围绕卷绕轴线的旋转运动以及沿着与卷绕轴线平行的方向的往复平移运动。

[0030] 以下参考形成说明书的整体部分的附图和权利要求描述根据本发明的方法和机器的进一步的有利特征和实施例。

### 附图说明

[0031] 通过以下的描述和附图,将会更好地理解本发明,附图示出了本发明的实施例的实际非限制性形式。更具体地,在附图中:

[0032] 图1示出了机器及其主工位的侧视图;

[0033] 图2示出了沿着图1的II-II的平面图;

[0034] 图3和4示出了螺旋卷绕工位的轴测图;

[0035] 图5示出了螺旋卷绕工位的放大侧视图;

[0036] 图6示出了利用根据图3至5的螺旋卷绕工位获得的螺旋卷绕线轴的示意图;

[0037] 图7示出了纵向条带进给到卷绕工位的加速示意图;

[0038] 图8示出了用于纵向条带的加速方法的流程图。

### 具体实施方式

[0039] 示例性实施例的以下详细说明参考附图。不同图中的相同附图标记表示相同的或类似的元件。另外,附图未必按比例绘制。另外,以下的详细说明并不限制本发明。相反,本发明的范围由所附权利要求书限定。

[0040] 在整篇说明书中引用的“一个实施例”或“实施例”或“一些实施例”意味着结合所述实施例描述的特定特征、结构或特性包括在所公开的主题的至少一个实施例中。因此,在整片说明书的各个地方出现的短语“在一个实施例中”或“在实施例中”或“在一些实施例中”并不一定都指相同的实施例。另外,在一个或多个实施例中,可按照任何合适的方式组合具体特征、结构或特性。

[0041] 在下文中,具体参考绕线机,即螺旋卷绕机器,其中卷带材料分为多个纵向条带,这些纵向条带并行进给到多个卷绕工位。在每个卷绕工位中,卷绕装置被构造成用以形成

螺旋卷绕线轴,使得形成的线轴具有绕旋转轴线的旋转运动以及沿着与旋转轴线平行的方向的往复平移运动。在其它未示出的实施例中,如果螺旋卷绕需要的话,可以设置单个卷绕工位。在其它实施例中,可以设有一个或多个卷绕工位进行螺旋卷绕,也就是没有往复平移运动。

[0042] 图1示出了用于生产螺旋卷绕线轴的机器的整体侧视图。该机器实际上是包括多个工位的转换线。该机器整体用1表示。其具有退绕部段3,在该退绕部段中定位有母绕线器,该母绕线器也被称为主辊或大盘辊,在图1中用Ba和Bb表示。在图示实施例中,退绕部段3包括第一退绕工位5和第二退绕工位7。两个退绕工位5和7可以是大致对称的,并且每个退绕工位具有由9表示的退绕芯轴,母绕线器Ba、Bb安装在该退绕芯轴上。这些母绕线器包含一定量的卷带材料,针对图1的绕线器Ba和Bb用Na和Nb表示。

[0043] 在两个退绕工位5、7之间可以布置有切割和焊接工位11,其中来自定位在一个退绕工位5、7中的耗尽的母绕线器的卷带材料的尾端焊接到准备在两个退绕工位5、7中另一个退绕工位中的母绕线器上的卷带材料的前边缘,以允许利用多个母绕线器依次连续地工作。来自相继母绕线器的卷带材料的焊接在结束的绕线器的退绕减速或临时停止之后进行,原因在于所述的机器是启动-停止类型的机器。在其它实施例中,焊接工位可以定位在两个退绕工位5、7的下游。在其它实施例中,可以设有多于两个的退绕工位。

[0044] 退绕部段3的下游设置有切割工位13,其中一般性地用N表示的由退绕部段进给的卷带材料被纵向地切割,并且分为多个纵向条带S,这些纵向条带进给到多个螺旋卷绕工位,这些螺旋卷绕工位可以是彼此相同的,每个都用15表示。螺旋卷绕工位15沿着机器方向顺序地布置,该机器方向一般性地用箭头MD表示,并且由纵向条带S前进的方向表示。为了图示的目的,图1和2是仅仅三个卷绕工位15的部分表示,但是必须理解,根据卷带材料N可以分成的纵向条带S的数量,卷绕工位的数量在需要的情况下可以从两个变化到十个或更多。

[0045] 来自退绕部段3的卷带材料N所分成的每个条带S沿着从切割工位13到相应的卷绕工位15的路径前进。在有利的实施例中,进给路径定位在卷绕工位上方,但是不必排除进给路径布置在卷绕工位下方的选择。

[0046] 每个纵向条带S的路径的长度不同于剩余的纵向条带的路径的长度,并且取决于纵向条带进给到的相应的卷绕工位15的位置。

[0047] 一般性地用70表示的是控制单元,例如微处理器、微型计算机或PLC,以控制构成机器1的一个或多个工位。在一些实施例中,机器1可以设置有多多个PLC或其它专用局部控制单元,例如以监管机器1中的部分、部段或工位的操作。中心单元70可以被指派用于监管和协调各个局部控制单元或局部PLC。在其它实施例中,可以设有单个控制单元,以管理这个线路或机器1或者其多个工位。

[0048] 图3-5更详细地示出了螺旋卷绕工位15的可能的构造,而图6示出了利用卷绕工位15获得的螺旋卷绕线轴的示意图。如图6所示,形成螺旋卷绕线轴B的条带S围绕管状卷绕芯部T形成螺旋线匝。A-A表示螺旋卷绕线轴B的卷绕轴线,B1、B2表示螺旋卷绕线轴B的两个轴向端部。

[0049] 图3至5中清楚地示出了螺旋卷绕工位15的整体结构。其包括支承结构17,该支承结构可以包括一对侧壁18、连接两个侧壁18的上部横梁19和下部横梁21。在上部横梁19上

可以设置有第一引导件23,滑动件25可以沿着该第一引导件在方向f25上运动。附图标记27表示马达,该马达借助于带29、螺杆或其它合适的传动构件来控制滑动件25沿着引导件23的运动。在其它实施例中,该运动可以由安装在滑动件25上的电动马达来控制,该电动马达使得与约束到横梁21的齿条啮合的小齿轮旋转。

[0050] 滑动件25承载枢转引导臂31,该枢转引导臂在31A处枢转到滑动件25并且具有的功能在于引导纵向条带S进给到螺旋卷绕工位15。引导臂31在其远侧端部处可以支撑引导辊33,该引导辊具有的轴向长度足以接纳具有机器1所允许的最大宽度的纵向条带S。引导臂31可以通过绕轴线31A枢转而升高和降低。在一些实施例中,根据例如纵向条带S的横向尺寸,引导辊33可以是可互换的。

[0051] 轮或支撑辊35可以同轴地安装到引导辊33,引导臂31利用该轮或支撑辊抵靠在接触辊37上。接触辊37可以空转地安装在臂39上,该臂绕枢转轴线39A较接到滑架41。附图标记42表示缸-活塞致动器,其可以控制臂39围绕枢转轴线39A的升高和降低运动。臂39可以与编码器43相关联,该编码器可以检测臂39相对于滑架41的角度位置。

[0052] 滑架41可以包括通过横梁、杆或梁连接在一起的两个侧壁41A、41B。滑架41可以根据双箭头f41沿着可以约束到下部梁21的引导件45进行往复平移运动。滑架41根据双箭头f41的往复平移运动可以由电动马达47控制。在图示实施例中,电动马达47安装在滑架41上并且包括与约束到梁21的齿条49啮合的小齿轮。在其它实施例中,可以想到其它驱动机构,例如使用固定马达和丝杠或螺杆。通过与静止齿条49共同作用,滑架41上的马达47允许滑架41获得高线性加速。

[0053] 卷绕芯轴51可以安装在滑架41上,旋转轴线基本平行于接触辊37的轴线和支撑接触辊37的臂39的枢转轴线39A,以及滑架41的根据f41的往复直线运动方向。卷绕芯轴51可以由电动马达53驱动旋转,该电动马达可以由滑架41承载。例如,卷绕芯轴51和马达53可以由滑架41的侧壁41B承载。带55可以用来将运动从马达53传递到卷绕芯轴51。卷绕芯轴51的旋转轴线标记为C-C。该旋转轴线与围绕卷绕芯轴51形成的线轴B的轴线A-A重合。

[0054] 上述结构允许卷绕芯轴51执行双卷绕运动,更具体地:由马达53控制的绕其自身轴线C-C的旋转运动;以及由双箭头f41表示的并且由马达47控制的往复平移运动。当管状卷绕芯部T安装在卷绕芯轴51上时,实现图6所示的纵向条带S的螺旋卷绕。在螺旋卷绕运动期间,引导辊33沿横向方向(即沿方向f25)可以保持基本上静止,同时其可以与接触辊37一起逐步地升高,原因在于螺旋卷绕线轴B的直径尺寸增大。编码器43可以检测臂39的角度位置,并且因此可以提供形成在卷绕芯轴51上的螺旋卷绕线轴B的直径测量值。

[0055] 卷绕工位15上方的用于纵向条带S的引导辊用61表示。用于进给到每个卷绕工位15的纵向条带S的张紧辊用63表示。张紧辊63限定了Z字形路径,以用于纵向条带S形成某种花彩。一些张紧辊63具有活动轴线,以保持纵向条带S根据需要张紧。

[0056] 到目前为止所述的机器1操作如下。至少一个母绕线器Ba或Bb放置在两个退绕工位5、7的至少一个中。来自母绕线器的卷带材料Na或Nb退绕并进给通过切割工位13,在该切割工位处,卷带材料被切割成多个纵向条带S。每个纵向条带S进给到一个螺旋卷绕工位15以形成相应的螺旋卷绕线轴B。为了形成,每个螺旋卷绕线轴B通常需要使用多于一个的母绕线器Ba、Bb。通常,两个至五个之间的母绕线器Ba、Bb是形成一系列螺旋卷绕线轴B所需要的,但是该数量不必认为是限制性的。因此,当在一个退绕工位5、7中退绕的母绕线器结束

时,其后边缘连接到已经准备好的并且在两个退绕工位5、7中的另一个退绕工位中等待的第二母绕线器的前边缘。在焊接工位11中进行焊接。焊接通常在低速下进行,或者在机器停止的情况下进行。因此,当必须更换用尽的母绕线器时,机器1减速或停止。在其它实施例中,可以提供卷带材料或纵向条带S的供应源,其例如利用多个活动引导辊形成。这种供应可以允许卷绕工位15在需要的情况下以降低的速度持续工作,即使在更换母绕线器所需的时间内母绕线器停止并且没有卷带材料Na、Nb由退绕工位3递送。

[0057] 当螺旋卷绕线轴B已经完成时,它们在卷绕工位15中从卷绕芯轴51移除并且更换为新的管状卷绕芯部,以开始下一个卷绕过程。

[0058] 该操作通常执行为使得所有的螺旋卷绕线轴B同时完成,并且因此可以全部一起进行更换,在可能最小的时间量内停止机器1。为此,机器1减速直到其停止,也就是说直到纵向条带S的进给速度降低到零。

[0059] 从上述说明可以清楚地看到,螺旋卷绕涉及需要利用卷绕芯轴51的往复平移运动。这需要支撑卷绕芯轴51的滑动件41的平移运动的反复加速和反复停止。

[0060] 纵向条带S的进给速度,也就是纵向条带S沿着其各自的路径从切割工位13前进到相应的卷绕工位15的线性速度,必须保持尽可能的高,以确保机器1的高产量。停止循环以更换螺旋卷绕线轴B不利地影响机器1的产量,并且对于这些停止循环而言有利的是尽可能的短,对于要带回到工作速度的纵向条带S的进给速度而言要尽可能的快。然而,特别是当卷绕芯轴51在空的管状卷绕芯部T的情况下或者在围绕卷绕芯部卷绕有少量卷带材料的情况下必须重新启动时,不能够突然以最大工作速度启动线路。实际上,在启动卷绕时,形成的螺旋卷绕线轴的直径较小,从而高线性进给速度将导致卷绕芯轴51的往复平移运动过于频繁的反向以及过度的加速和减速,容易在经历往复运动的部件中产生动态应力和不可接受的振动。

[0061] 因此,需要纵向条带S的进给速度逐步增大,也就是说纵向条带S的线性速度,随着形成的螺旋卷绕线轴B的直径而变化。

[0062] 图7示出了根据本发明的用于启动卷绕循环的方法的可能实施例中的线性速度随时间(在X轴上表示)的过程的示意图,该线性速度也就是纵向条带S的进给速度(在Y轴上表示)。

[0063] 前进速度或进给速度,即纵向条带S的线性速度,对于所有纵向条带S而言基本上是相同的,并且对应于退绕的母绕线器Ba或Bb的周边速度,且对应于在单独的卷绕工位15中形成的螺旋卷绕线轴B的周边速度。该线性速度借助于控制单元进行控制,例如利用图1中用70示意性地表示的控制单元。该控制单元可以与控制卷带材料及其所分成的纵向条带S的前进的马达、以及其它构件、传感器和机器1的部件直接或间接地接口连接。例如,控制单元70可以与使退绕部段3中的退绕芯轴9旋转的马达以及使卷绕芯轴51旋转的马达53接口连接。在其它实施例中,可以使每个部段或工位设置有其自身的PLC、控制器或局部控制单元,与主控制单元(例如控制单元70)接口连接,该主控制单元可以用作监管装置或主导装置。在其它的实施例中,可以使控制单元连接在网络中,而没有监管装置或主导装置。一般来讲,在本公开和所附权利要求的范围内,控制单元可以为任何可编程的单元,配备有硬件和/或软件部件,能够控制和管理必须由机器1执行的一个或多个操作。

[0064] 在停止卷绕芯轴51、移除完成的螺旋卷绕线轴B、以及更换为空的管状卷绕芯部T

之后,必须执行加速卷绕芯轴51以及由此加速形成的线轴B的循环,以便将纵向条带S从零加速到工作速度。

[0065] 从图7的示意图中可以看到,在某些实施例中,用于纵向条带S进给到卷绕工位15的加速循环可以分为三个步骤,第一步骤从时间 $t_0$ 到时间 $t_1$ ,第二步骤从时间 $t_1$ 到时间 $t_2$ ,机器1以稳定状态条件运行的第三步骤在时间 $t_2$ 之后并且可以继续直到机器1的下一次停止。在某些情况下,机器还可以减速,直到到达减小的进给速度,而不停止。在这种情况下,可以部分地执行所述的加速循环,从减小的进给速度开始,而不是从零开始。

[0066] 以下描述在卷绕芯轴51上发现空的管状卷绕芯部T的情况下的加速循环,也就是描述初始卷绕循环。在其它情况下,孔也可以从部分地形成的线轴开始执行循环,如果这些线轴停止以例如更换母绕线器Ba或Bb。

[0067] 在时间 $t_0$ 处,处于递送位置中的母绕线器Ba或Bb是静止的,因此与母绕线器和螺旋卷绕线轴的周边速度相对应的进给速度 $V_p$ 等于零。

[0068] 在间隔 $[t_1-t_0]$ 中,控制单元70确保用于控制卷带材料和纵向条带前进的马达开始加速步骤,从零速度直至与中间角速度 $\omega_k$ 相对应的速度,这到达时间 $t_1$ 处。该角速度 $\omega_k$ 可以选择成例如使得纵向条带S进给的线性速度 $V_p$ 最大化,保持卷绕芯轴51及承载卷绕芯轴的滑动件41的往复平移运动的加速度(正的和负的)处于可接受的极值内,也就是不超过经受往复运动的构件上的动态应力的容许水平。

[0069] 在从时间 $t_1$ 开始的第二步骤中,机器由控制单元70操作,以便将与工作线轴Ba、Bb、B的周边速度相对应的卷带材料Na、Nb和纵向条带S的进给速度保持为随着形成的螺旋卷绕线轴B的直径而变化。

[0070] 在正常条件下,所有的螺旋卷绕线轴B具有相同的直径,也就是它们的直径全部以相同的方式增大。因此,检测这些螺旋卷绕线轴B中的一个的直径就足以借助于控制单元70控制该加速步骤。作为另外一种选择,可以检测形成的所有螺旋卷绕线轴的直径,并且可以计算平均直径。在其它实施例中,可以想到,总是选择在一个卷绕工位15中形成的线轴,例如第一个卷绕工位,或者最后一个卷绕工位,或者中间工位。

[0071] 在其它实施例中,可以执行形成的所有螺旋卷绕线轴B的直径的瞬时测量,并且为了控制纵向条带B的进给速度 $V_p$ 而选择具有最小直径的线轴B,或者具有最大直径的线轴,或者具有最接近平均直径的直径的线轴B。

[0072] 可以直接地或间接地测量用来控制加速斜坡的一个或多个螺旋卷绕线轴的直径。在前一种情况下,可以使用例如编码器43,其确定臂41的角位置,并且因此确定接触辊39的角位置,或者可以使用非接触式传感器,例如光学传感器,或者可以再次使用电容式传感器或其它传感器。在后一种情况(间接测量)下,可以使用纵向条带S的瞬时角速度和瞬时线性前进速度的值。螺旋卷绕线轴B的直径利用以下公式计算

$$[0073] \quad V_p = \frac{\omega D}{2} \text{ 以及由此 } D = 2 \frac{V_p}{\omega}$$

[0074] 其中 $V_p$ 为螺旋卷绕线轴的周边速度,对应于围绕螺旋卷绕线轴卷绕的卷带材料的纵向条带S的线性速度, $\omega$ 为角速度, $D$ 为线轴B的直径。

[0075] 根据一些实施例,在从时间 $t_1$ 到时间 $t_2$ 的间隔内,可以执行控制以保持所形成的螺旋卷绕线轴B的恒定角速度。这样,当螺旋卷绕线轴B的直径 $D$ 随着时间而逐步增大时,周

边速度 $V_p$ ,也就是纵向条带S的线性进给速度,也增大,直到其在时间 $t_2$ 处达到稳态速度 $V_{max}$ 。从该时刻向前,通过将纵向条带S的线性进给速度 $V_p$ 保持恒定,并由此逐步地降低卷绕芯轴的角速度,来执行控制。

[0076] 图8的方框图中概述了上述方法。一旦已经达到最大进给速度 $V_{max}$ ,机器就保持以该工作速度进行操作,直到到达卷绕操作的末端。当期望量的材料已经卷绕到螺旋卷绕线轴B上,或者当母绕线器Ba或Bb处理结束时,可能出现这样的情况。

[0077] 在后一种情况下,机器减速并可选地停止,以将用完的母绕线器更换为新的母绕线器。然后,机器返回到以工作速度操作,之后是上述相同的过程。然而,因为在这种情况下螺旋卷绕线轴B不是空的,而是从起始直径(管状卷绕芯部T的直径)和最终直径之间某处的中间直径开始,所以角速度恒定的从 $t_1$ 到 $t_2$ 的加速步骤将持续较短的时间。实际上,时间 $t_1$ 处(当角速度达到值 $\omega_k$ 时)的周边速度 $V_p$ 将大于从卷绕操作开始的上述情况。

[0078] 因此,加速循环的控制变成自动的,而不需要操作者的干预并且独立于其它生产参数。

[0079] 在根据现有技术的机器和方法中,操作者不得不随着例如卷带材料的重量或厚度、螺旋卷绕线轴B的轴向长度、卷绕螺旋的倾斜度、待卷绕的纵向条带S的宽度而改变卷绕芯轴的角度加速条件。另一方面,利用本文所述的方法,不需要在机器1启动时改变或修改卷绕芯轴51的加速模式。随着形成的螺旋卷绕线轴B的直径的变化控制进给速度,而不管任何其它的生产参数。这使得机器1的管理更加简单,减轻了操作者的负担,并且减小或消除了加速条件设定期间出现错误的风险,这些错误可能对螺旋卷绕线轴的最终质量存在负面影响。

[0080] 在卷绕操作不是螺旋形的而是盘旋形的情况下,可以获得类似的优点。在这种情况下,加速斜坡也变得独立于生产参数,例如卷绕的卷带材料的密度、厚度或重量。

[0081] 在于保持角速度 $\omega$ 恒定的步骤( $t_2-t_1$ )的特性是尤其有利的,原因在于其使得控制非常简单:角速度保持恒定,同时线性速度直接由于形成的螺旋卷绕线轴B的直径增大而增大。然而,并不排除其它可能的方法或序列来达到最大线性进给速度 $V_{max}$ ,同时保持直径和进给速度之间的关系。

[0082] 例如,根据其它实施例,可以控制进给速度,以将施加在往复运动构件(卷绕芯轴51、滑架41以及安装在其上的相关部件)上的惯性力保持为受控制的值。惯性力由 $F=ma$ 给出,其中 $m$ 为经受减速和加速的元件的总质量,而 $a$ 为经受往复运动的部分(滑架41以及其连接的质量,包括形成的线轴B)的加速度(速度的导数)。假设卷绕密度是恒定的,那么形成的螺旋卷绕线轴B的质量随着直径增大而增大。纵向条带S的进给速度(即其线性速度)在卷绕芯轴的角速度稍稍减小的同时逐步地增大,从而尽管经受往复运动的总质量增大(由于线轴的质量增大),但是惯性力保持不变。实际上,通过逐步地减小芯轴的角速度,减小了滑架41的往复线性运动的加速度。

[0083] 还在这种情况下,简而言之,加速过程包括进给速度(也就是纵向条带S的线性速度)随着形成的线轴的直径而变化的步骤,原因在于假设该直径是与螺旋卷绕线轴B的质量紧密相关的参数,并且因此与经受往复直线运动的总质量紧密相关。

[0084] 尽管保持惯性力恒定的控制当前是优选的,但是更一般的是,控制可以是例如获得指定的惯性力,该惯性力在整个加速步骤中不必是恒定的。控制加速步骤以保持惯性力

处于控制之下(将卷绕直径参数用作表示线轴总质量的参数),使得能够将往复运动部件经受的动态应力保持在设定极值内。

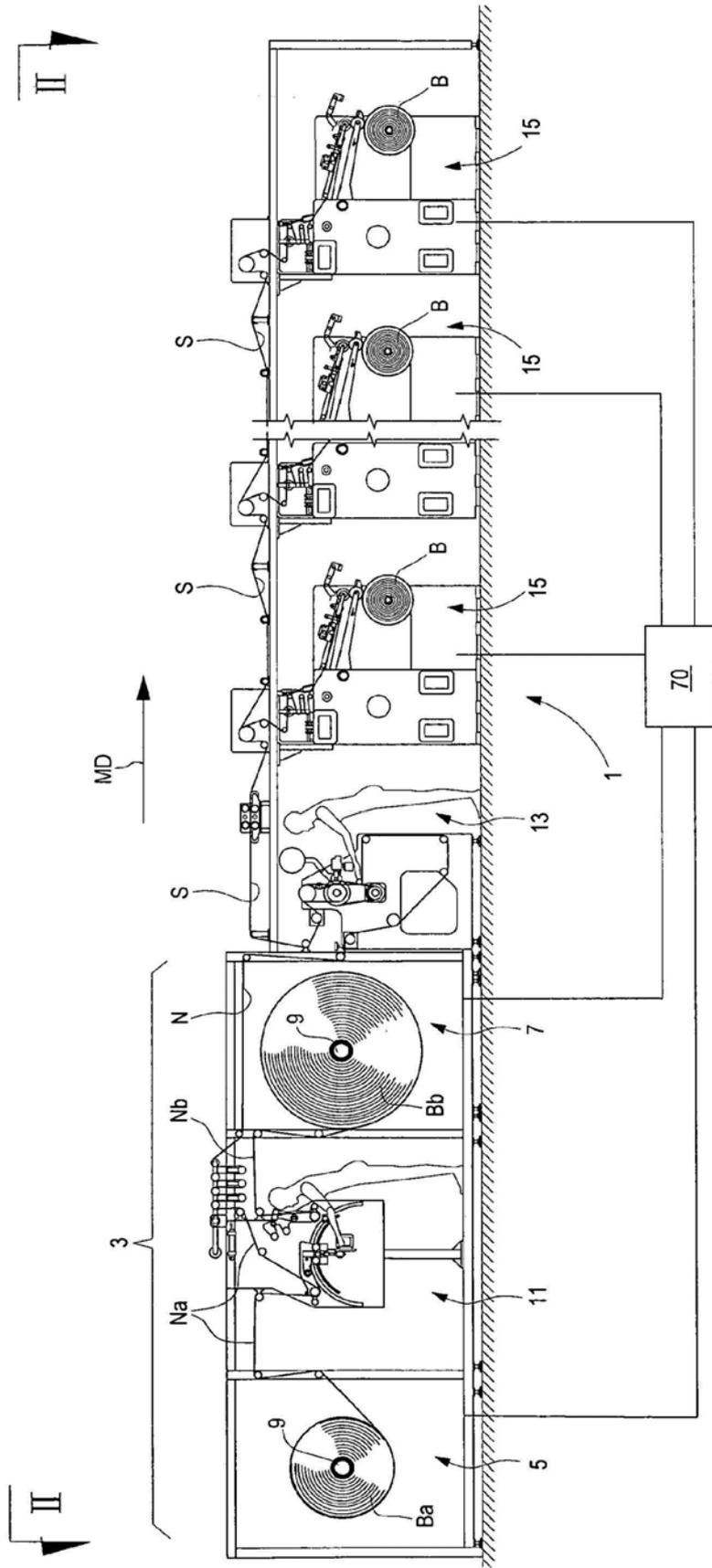


图1

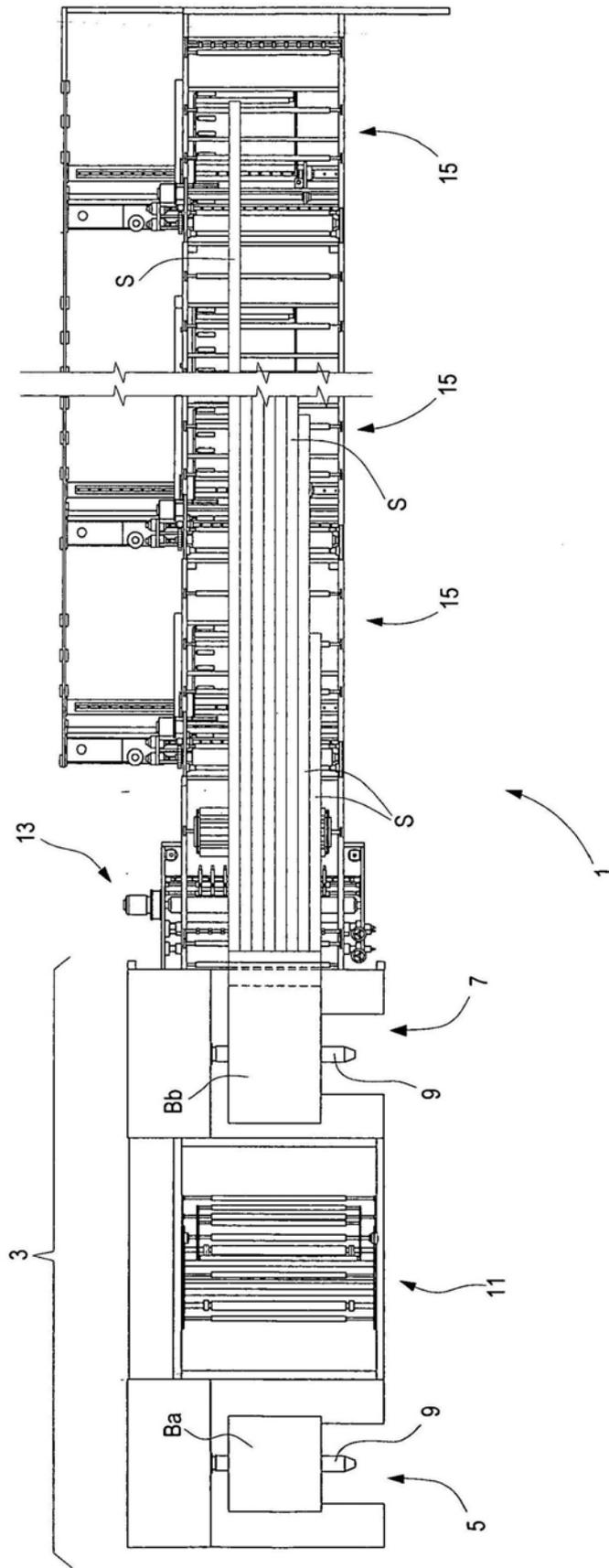


图2

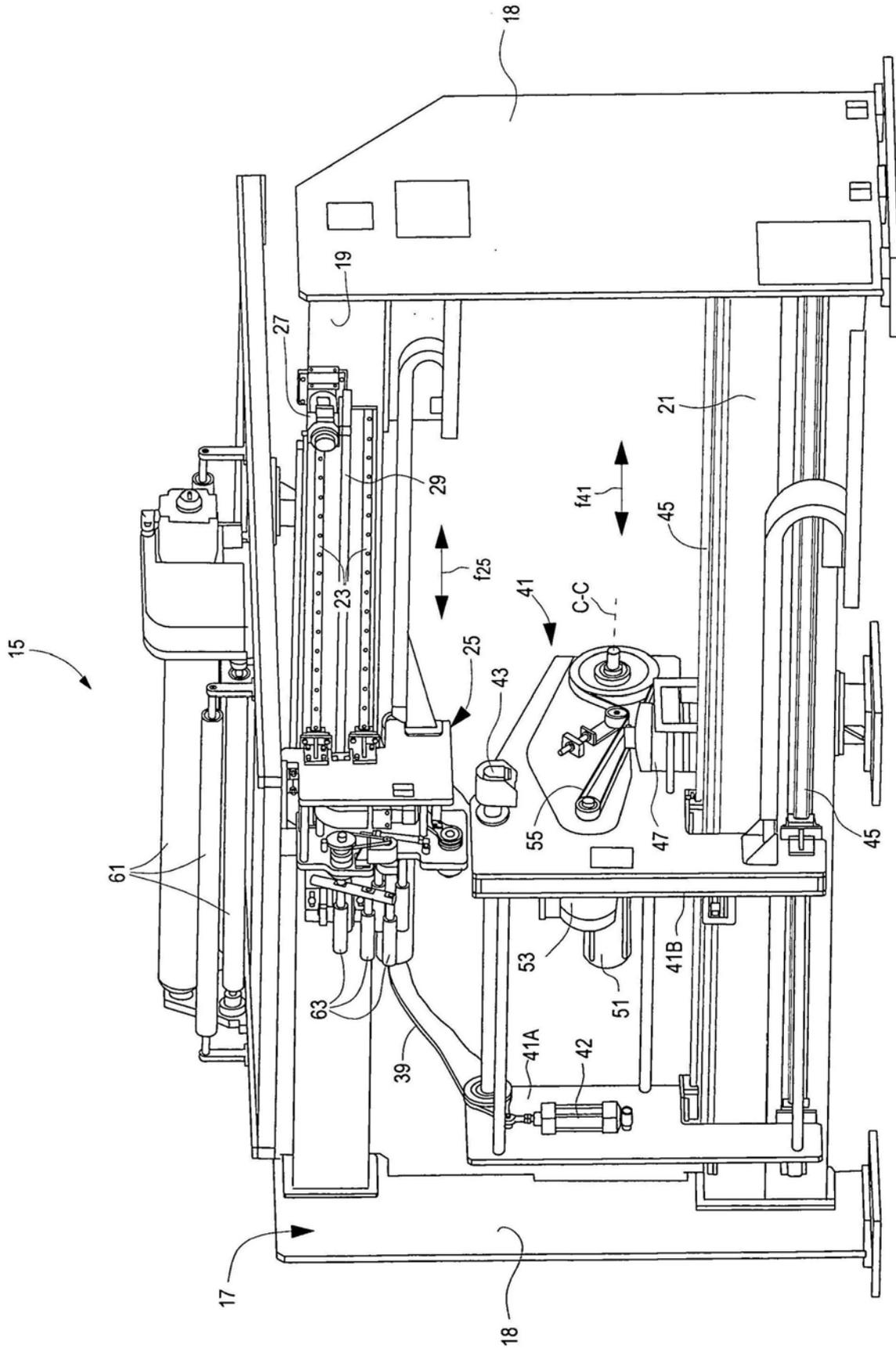


图3

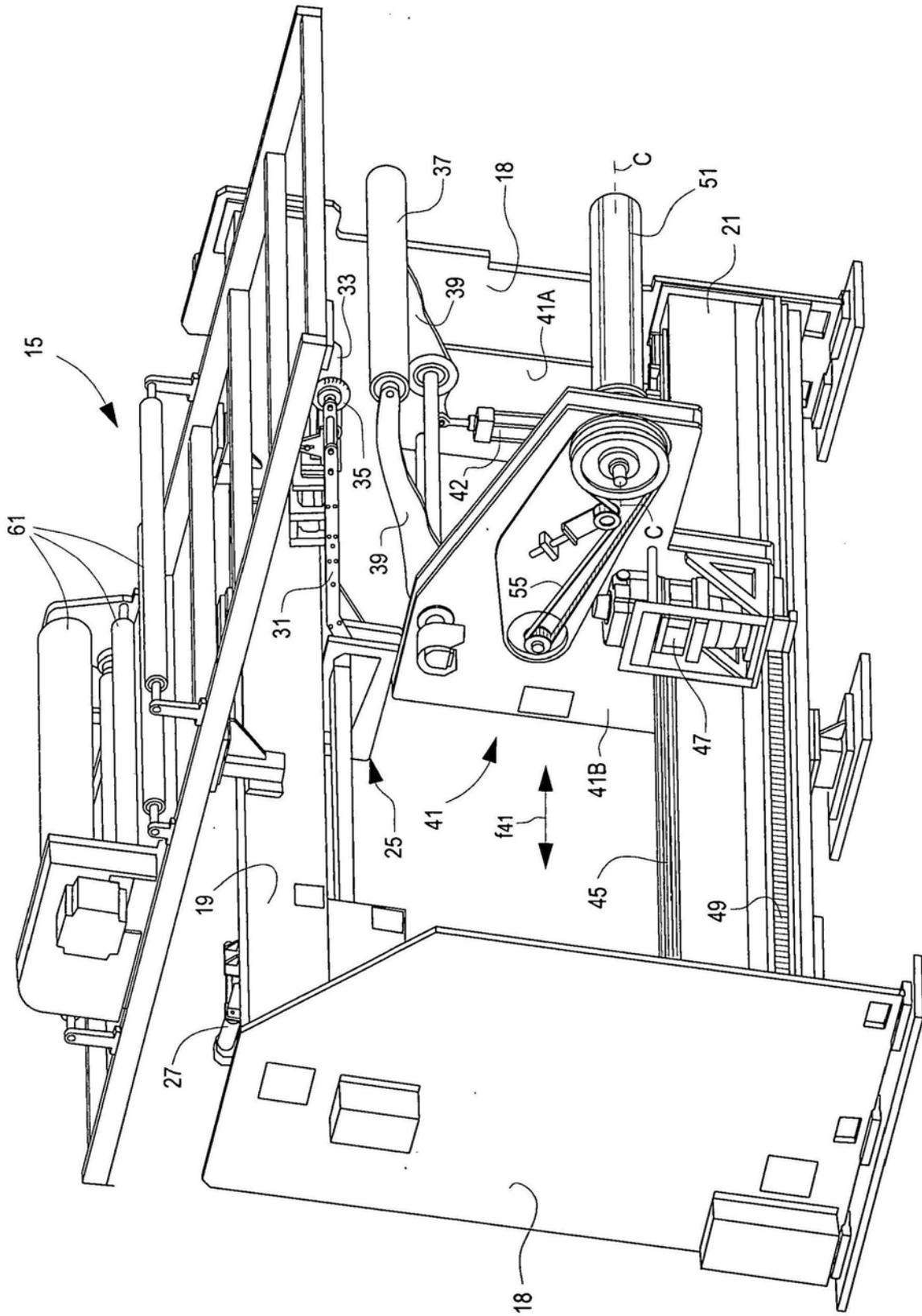


图4

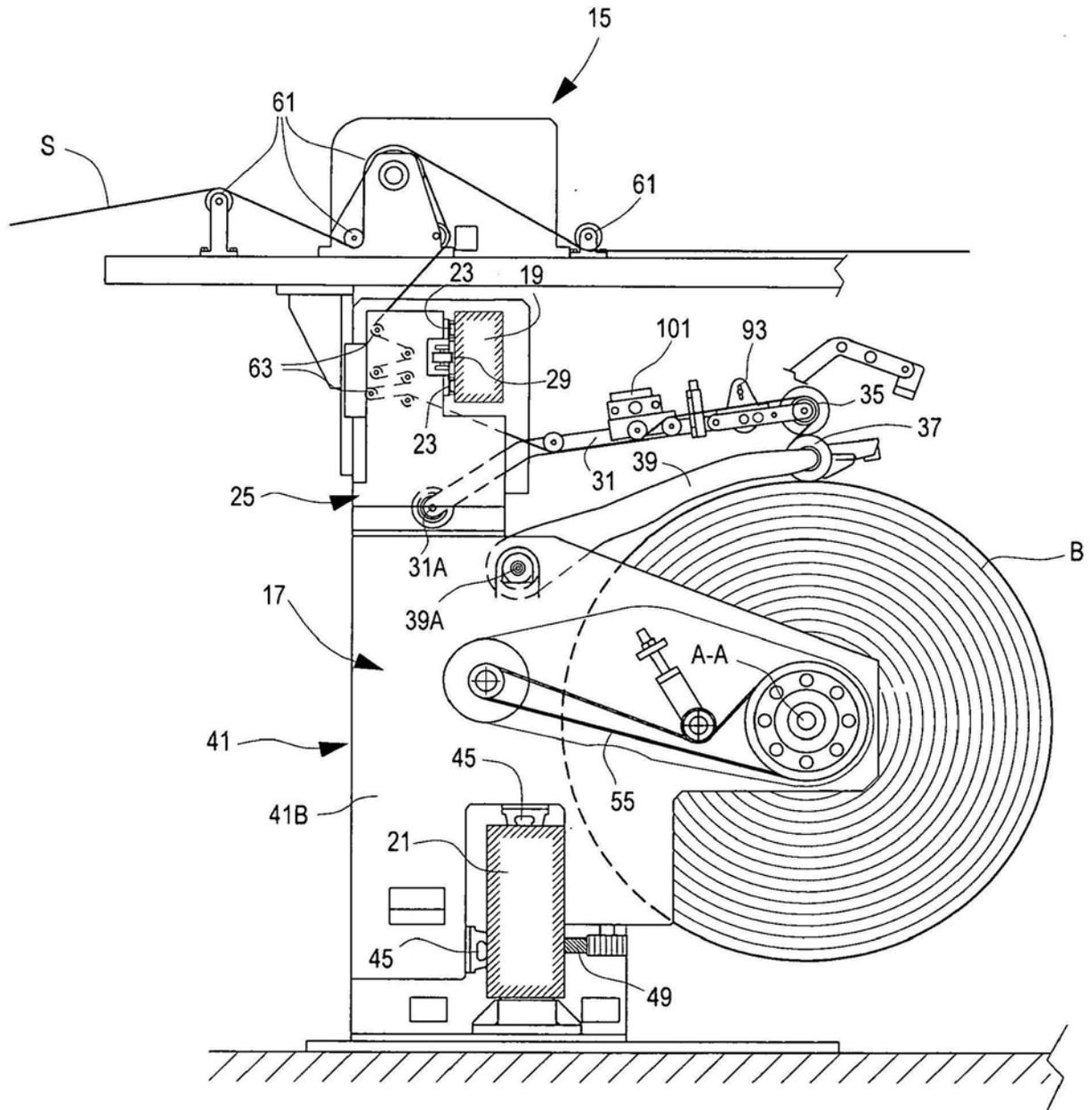


图5

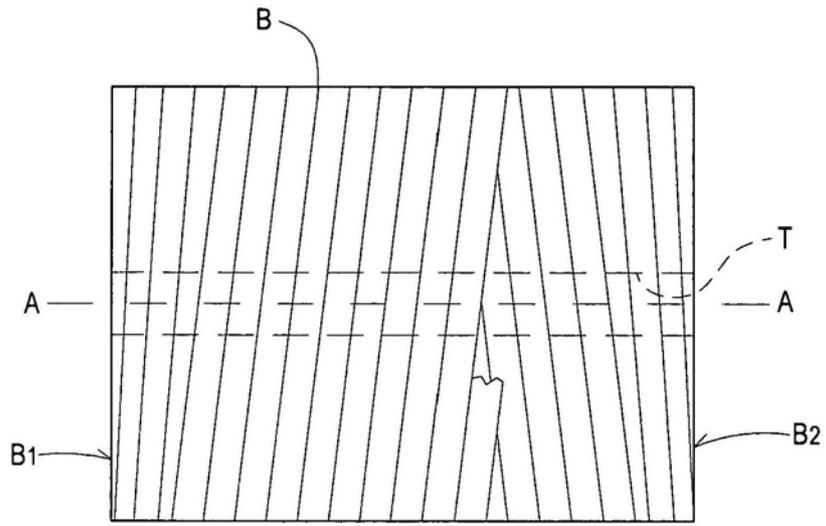


图6

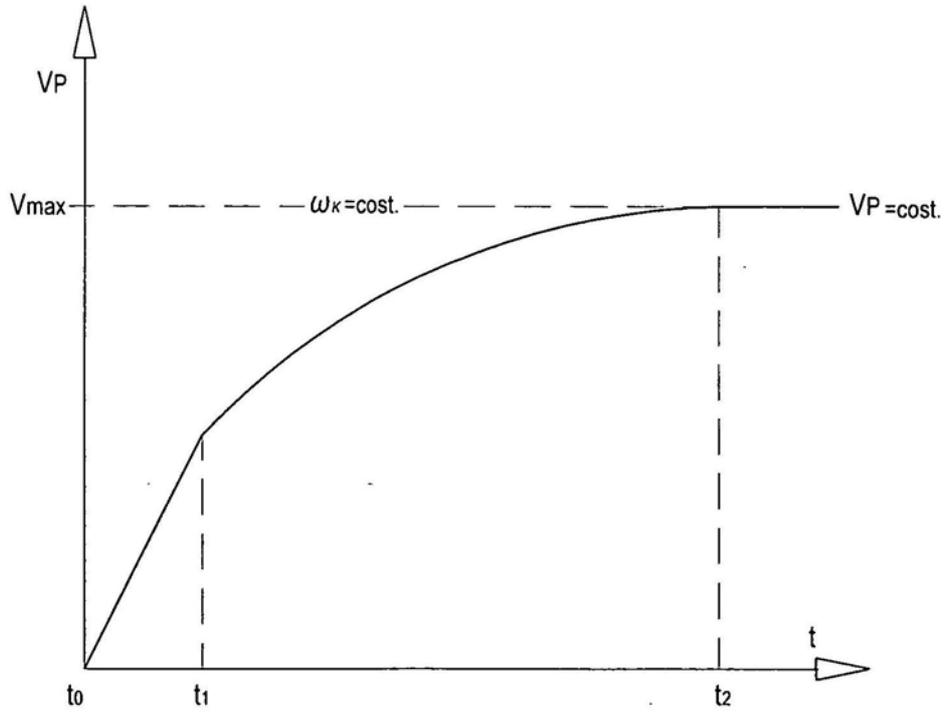


图7

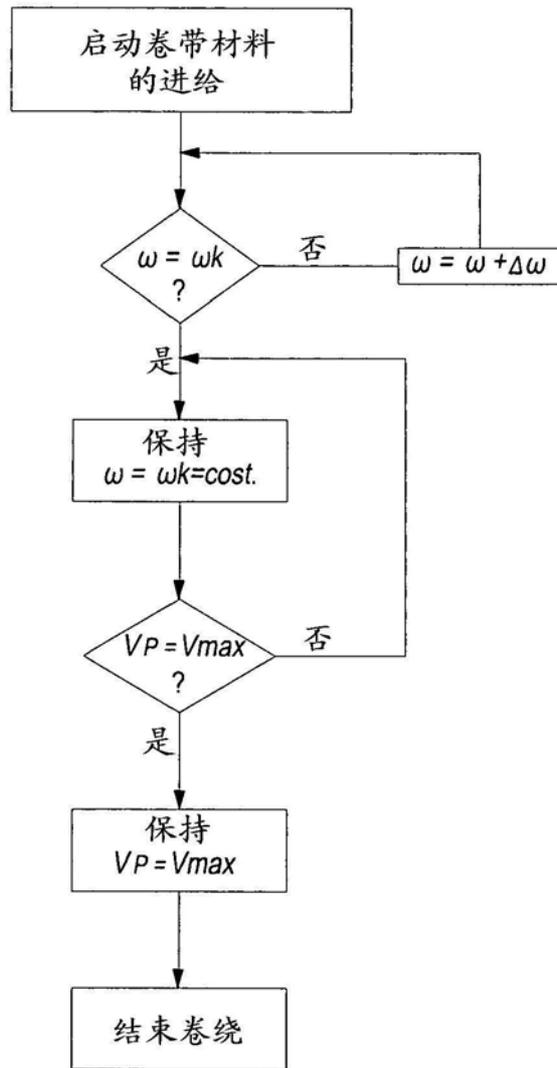


图8