(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109750394 B
(45)授权公告日 2021.10.01

(21)申请号 201810463535.0

(22)申请日 2018.05.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109750394 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(30)优先权数据
15/801,099 2017.11.01 US

(73)专利权人 香港理工大学
地址 中国香港九龙红磡香港理工大学

(72)发明人 陶肖明 印荣

(74)专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司 31204
代理人 郁旦蓉

(51)Int.Cl.
D01H 1/11(2006.01)
D01H 13/04(2006.01)
D01H 1/241(2006.01)

(56)对比文件
CN 103361786 A,2013.10.23
CN 103361786 A,2013.10.23
US 3943693 A,1976.03.16
US 3979894 A,1976.09.14
US 4519202 A,1985.05.28
CN 106460253 A,2017.02.22
CN 101643948 A,2010.02.10
CN 1193055 A,1998.09.16
CN 106835400 A,2017.06.13

审查员 陈丽

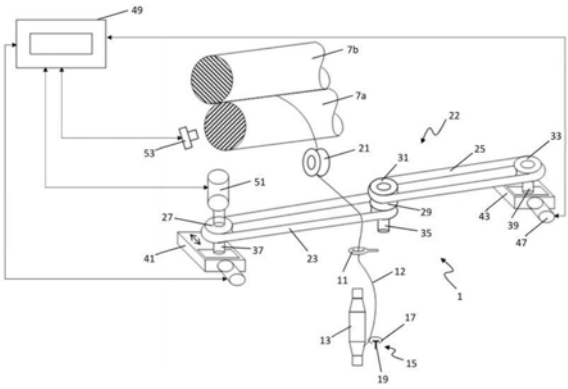
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

用于对纱线施以假捻的设备和方法及用于生产纱线的设备

(57)摘要

本发明涉及用于对纱线施以假捻的设备和方法及用于生产纱线的设备。该用于对短纤纱施以假捻的设备包括:纱线引导件,其用于沿路径引导短纤纱;以及假捻装置,其包括凸表面,所述凸表面用于接合短纤纱以便在短纤纱接合并横越所述假捻装置的凸表面时对短纤纱施以力,并且其中,所述纱线引导件与所述假捻装置的凸表面之间的相对定位是能调节的,使得当短纤纱接合所述假捻装置的凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时,短纤纱与所述假捻装置的凸表面之间的接触量能够被控制。



CN 109750394 B

1.一种用于对纱线施以假捻的设备,包括:

纱线引导件,其用于沿路径引导纱线;以及

假捻装置,其包括单个凸表面,所述单个凸表面用于接合纱线以便在所述纱线接合并横越所述假捻装置的所述单个凸表面时对所述纱线施以力,

其中,所述纱线引导件与所述假捻装置的所述单个凸表面之间的相对定位可通过所述设备的控制器调节,以使得在操作期间当所述纱线在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时,所述假捻装置的所述单个凸表面可在第一位置与第二位置之间移动,在所述第一位置上,所述单个凸表面与所述纱线是可接合的,在所述第二位置上,所述单个凸表面与所述纱线间隔开。

2.如权利要求1所述的设备,其中,所述纱线引导件包括凸表面,所述纱线能够被沿所述凸表面来引导,使得当所述纱线接合所述假捻装置的所述单个凸表面并沿所述纱线引导件的所述凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时,通过调节所述纱线引导件的所述凸表面与所述假捻装置的所述单个凸表面之间的相对定位来控制所述纱线与所述纱线引导件的凸表面之间的接触量。

3.根据权利要求1所述的设备,其中,所述控制器被配置成用于调节所述假捻装置的所述单个凸表面相对于所述纱线引导件的定位,以在所述纱线接合所述假捻装置的所述单个凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时,将所述纱线与所述假捻装置的所述单个凸表面之间的接触量维持恒定。

4.如权利要求3所述的设备,其中,所述纱线与所述假捻装置的所述单个凸表面之间的接触量限定包角,并且其中,所述控制器被配置成用于将所述包角维持在45°与145°之间。

5.如权利要求1所述的设备,其中,所述纱线引导件被布置成用于在使用中沿路径将所述纱线朝向所述假捻装置的所述单个凸表面引导,以使得所述纱线接合并横越所述假捻装置的所述单个凸表面。

6.如权利要求1所述的设备,其中,所述假捻装置包括皮带,并且其中,所述皮带包括用于接合所述纱线的所述单个凸表面。

7.如权利要求6所述的设备,进一步包括驱动构件,所述驱动构件能够操作以驱动所述皮带以皮带速度移动,所述皮带速度与用于生产纱线的装置的辊的转速成比例。

8.如权利要求7所述的设备,其中,所述皮带速度在所述辊的转速的0.5倍与2.0倍之间的范围。

9.如权利要求1所述的设备,进一步包括速度传感器以测量用于生产纱线的设备的辊的转速。

10.如权利要求1所述的设备,被配置成合并到用于生产纱线的设备中。

11.一种用于生产纱线的设备,包括:

纱线引导件,其用于沿路径引导纱线;

假捻装置,其包括单个凸表面,所述单个凸表面用于接合纱线以便在所述纱线接合并横越所述假捻装置的所述单个凸表面时对所述纱线施以力;和

第一牵伸前辊和第二牵伸前辊,它们一起被布置成用于将所述纱线输送到所述纱线引导件和所述假捻装置,所述第一牵伸前辊被布置在所述第二牵伸前辊下面,

其中,所述纱线引导件与所述假捻装置的所述单个凸表面之间的相对定位可通过所述

设备的控制器调节，以使得在操作期间当所述纱线在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时，所述假捻装置的所述单个凸表面可在第一位置与第二位置之间移动，在所述第一位置上，所述单个凸表面与纱线是可接合的，在所述第二位置上，所述单个凸表面与所述纱线间隔开。

12.如权利要求11所述的设备，进一步包括速度传感器，所述速度传感器被布置成用于测量所述第一牵伸前辊的外围部分的转速。

13.如权利要求12所述的设备，进一步包括：驱动构件，其可操作以相对于所述纱线来移动所述假捻装置的所述单个凸表面；以及控制器，其可操作以控制所述驱动装置响应于所述第一牵伸前辊的测得的速度来调节所述假捻装置的所述单个凸表面的移动速度。

14.一种对纱线施以假捻的方法，包括以下步骤：

由纱线引导件沿路径引导纱线，

使所述纱线与假捻装置的单个凸表面接触，

相对于所述纱线来移动所述假捻装置的所述单个凸表面，以便对所述纱线施以力并在所述纱线中产生假捻，并且

调节所述假捻装置的所述单个凸表面相对于所述纱线引导件的位置，使得在操作期间当所述纱线在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时，所述假捻装置的所述单个凸表面可在第一位置与第二位置之间移动，在所述第一位置上，所述单个凸表面与所述纱线是可接合的，在所述第二位置上，所述单个凸表面与所述纱线间隔开。

15.如权利要求14所述的方法，进一步包括以下步骤：测量将纱线传送到所述纱线引导件和所述假捻装置的所述单个凸表面的牵伸辊的转速，并且根据测得的所述牵伸辊的转速来调节所述假捻装置的所述单个凸表面的移动速度。

16.如权利要求14所述的方法，进一步包括以下步骤：调节所述假捻装置的所述单个凸表面相对于所述纱线引导件的位置，以在纱线接合所述假捻装置的所述单个凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时，将纱线与所述假捻装置的所述单个凸表面之间的接触量维持为恒定。

用于对纱线施以假捻的设备和方法及用于生产纱线的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对纱线施以假捻的设备和方法。

背景技术

[0002] 短纤纱是由天然材料(诸如木头、亚麻或棉花)的离散长度的原料纤维或‘短纤维’、或已被切割成短且离散长度的纤维的人造材料(诸如聚酯)生产的。在多步骤过程中形成短纤纱,所述多步骤过程涉及将单独纤维‘捻’在一起。所得短纤纱用于机织或针织纺织品。短纤纱的特征(诸如捻的紧度和纱线的‘毛羽’)会对所得纺织品的特性具有许多影响,诸如纺织品的柔软度、光滑度和强度。

[0003] 纺纱是用于由棉花、木头、亚麻或其他材料的原短纤维生产短纤纱的长缕条的基本方法。加捻是重要的过程,其决定了短纤纱结构和性能,诸如强度(韧度)、伸长率、均匀性和毛羽。环锭纺纱由于其较高的纱线质量以及材料和纱线支数方面的灵活性而在纱线制造行业中继续占主导地位。在纱线生产过程期间,加捻提高纤维一致性并增大短纤纱强度。最初直的纤维变形为短纤纱中的螺旋,从而引起机械能的一部分以残余扭矩的形式储存在纱线中。短纤纱的残余扭矩是促成单面针织物的螺旋性、扭曲和在石洗整理之后牛仔布的表面不均匀性的最突出和基本的因素。

[0004] 在不加捻的情况下,不存在纱线残余扭矩。纱线捻度越低,生产率越高且残余扭矩越小。这是因为纱线生产速度是锭子速度比与纱线捻度的倒数的乘积。因此,在维持锭子速度的同时减小纱线捻度提高了纱线生产率。然而,降低纱线捻度相反地减小了纱线强度,并且可能甚至使纱线完全不可加工。这在环锭纺纱线的结构机械中是经典的悖论。因此,在下游加工中通常需要进行设定,诸如汽蒸、合股及甚至化学处理以将纱线合在一起。这些处理增加了能量消耗,导致了纤维损伤,并且增加了废气、废水和化学品的产生。因此,下游处理并非环境友好的或具成本效益的。

[0005] 近来,已出现了用于生产纱线的新方法,其包括在纺纱过程中将所谓的‘假捻’引入到纱线中。参考图1a到图1c,示意性地表示了纱线中的假捻的概念。如图1a中可以看到,在纺纱过程中,粗纱在经过前辊之后朝向假捻装置而联结在一起以形成单纱线。此联结步骤使得产生纺纱三角区,该纺纱三角区是短纤纱的纺纱过程中的关键区域和发生大多数断裂的区域。纺纱三角区的尺寸就长度和宽度而言对纱线质量和断裂易发性具有直接的影响。例如,相对于进入前辊的粗纱的宽度Wr,当离开前辊时三角区的宽度Wt对纤维损耗、毛羽和纱线结构具有影响。Wr与Wt之间的差越大,纤维损耗越大且纱线的毛羽越大。因此,期望保持Wr与Wt尽可能接近。然而,增加三角区的宽度Wt可以增大外纤维上的张力和减小更居中定位的纤维上的张力,因此增加了断裂的可能性。

[0006] 有利地,将假捻引入到纱线中改进了纺纱三角区尺寸及因此纱线的质量。这是因为,对纱线施以假捻改变了纺纱三角区中的纤维张力和张力分布。纺纱三角区中的纤维张力和分布的这种变化与在移动到假捻区外后使纤维退捻相结合改变了纤维的排列和纱线中残余扭矩的平衡。更具体地,对纤维施以高捻度极大地缩短了纺纱三角区的高度,增大了

在纺纱三角区的外边缘处的纤维中的张力，且扣住了在三角区中间的纤维，由此形成‘分裂’结构。跨此分裂结构的根据需要增加了纤维转移(纤维在纱线的中心层与外层之间的移动)，增强了纤维-纤维相互作用，且产生了特定的纱线结构。因此，由假捻产生的分裂结构引起张力变化增大和纱线残余扭矩低。此外，高捻度减少了纱线端进一步沿着纺纱三角区的机会。由于纱线张力在假捻装置之后较高，所以这有助于在退捻过程中保持特定的纱线结构并在朝锭子的低捻度纺纱过程中确保较高的纱线质量。

[0007] 在图1a到图1c的实例中，假捻装置包括皮带，该皮带在纱线经由环锭纺纱设备从前辊被传送到线筒时横越纱线。最初，皮带对前辊与皮带之间的纱线施以‘Z’捻，且对皮带与线筒之间的纱线施以对应的‘S’捻。前辊与皮带之间的此‘Z’捻改变了纺纱三角区中的纤维张力和张力分布。当纱线继续经由皮带从第一辊传送到线筒时，由于皮带移动而未完成加捻，使得纱线的一部分在皮带外被退捻(如图1b中所描绘)，且沿纱线进一步引入‘Z’捻。随着时间的推移，皮带将‘Z’捻引入到纱线的整个长度，如图1c中所描绘，由此实现改进的纺纱三角区尺寸、纱线张力和张力分布，且获得具有期望的结构特性的纱线。

[0008] 采用假捻的实例专利包括美国专利号6,860,095 B2，其公开了一种产生无扭矩单环锭纱线的方法。根据这个专利，纤维应变被划分到纤维的多个子集合体中。纤维的每个子集合体在假捻过程中获得单独捻度值，然后被加捻在一起以形成最终纱线。控制假捻，使得实现最后纱线的内部扭矩的平衡。

[0009] 美国专利号7,096,655 B2公开了一种用于产生单环锭纱线的方法和设备。在这种方法中，假捻装置以第一速度旋转以用于对纤维加捻。紧接在第一加捻步骤之后，第二捻(在与第一捻相同的方向上的)和第三捻(在与第一捻相反的方向上的)的联合捻被施加于初步的纱线，以用于生产最终单环锭纱线。进一步，控制第一速度与第二速度的比，以控制最终单环锭纱线中的残余扭矩。然而，与此类专利有关的用于无扭矩单环锭纱线的技术仍处于实验室规模。这是因为投资和维护的成本较高，并且附接装置对于工业应用而言太复杂。

[0010] 美国专利号7,841,161 B2公开了一种将线性假捻装置并入到环锭纺纱过程中以生产具有低捻系数和柔软手感的纱线的方法。在这种方法中，将一个环形皮带用作加捻元件以在纱线中产生假捻。这种方法简单、具成本效益且适合于自动落纱和容易接纱。然而，所产生的假捻的量是有限的，因为在大多数环锭纺纱机中纱线和皮带的最大包角小于50°。

[0011] 美国专利号8,544,252 B2公开了一种用于减小单环锭纱线中的残余扭矩和棉结的方法和设备。这种方法利用假捻装置，所述假捻装置具有至双皮带之间的纱线的两个假捻点以改进纱线特性和假捻效率。美国专利号8,549,830 B1公开了一种用于在环锭纺纱之前对纱线施以假捻的方法和设备。在这个专利中，由两个马达引入和控制两个单独的皮带，因此可以单独地调节这两个皮带的移动速度以进一步改进纱线特性。然而，双皮带系统中的纱线接纱和自动落纱过程是困难又费时的，且因此无法完全满足纺织行业中大规模自动生产的实际需求。此外，需要进一步改进断头预防和自动修平，以在商业应用中获得广泛采用。

[0012] 因此，将可以理解到的是，需要一种用于将假捻引入到纱线中的改进的设备和方法，该纱线能够至少维持上述有利特性同时解决现有假捻装置所遇到的问题。

[0013] 本发明的目标是解决这种需求，或更普遍地提供一种在牵伸和环锭纺纱过程之间

对纱线施以假捻的改进的设备和方法。

发明内容

[0014] 本发明的第一方面提供了一种用于对纱线施以假捻的设备，包括：纱线引导件，其用于沿路径引导纱线；以及假捻装置，其包括凸表面，所述凸表面用于接合纱线以便在所述纱线接合并横越所述假捻装置的所述凸表面时对所述纱线施以力，并且其中，所述纱线引导件与所述假捻装置的所述凸表面之间的相对定位是可调节的，以使得当纱线接合所述假捻装置的所述凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时，能够控制所述纱线与所述假捻装置的所述凸表面之间的接触量。

[0015] 有利地，调节纱线引导件与假捻装置的凸表面之间的相对定位，以使得能够根据期望的纱线特性来调节皮带包角。例如，可以通过适当调节纱线引导件与凸表面之间的相对定位来将皮带包角维持为基本上恒定，由此在纺纱区中确保基本上恒定的假捻和使得能够更准确地控制所得纱线特性。此外，可以调节纱线引导件与凸表面之间的相对定位，使得纱线与凸表面间隔开。这使得在凸表面已开始移动并实现稳定的移动之后能够使纱线接触并接合凸表面，由此降低纱线断裂的可能性。

[0016] 纱线引导件可以包括凸表面，能够沿所述凸表面引导纱线，使得当纱线接合所述假捻装置的所述凸表面并沿所述纱线引导件的所述凸表面和在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时，通过调节所述纱线引导件的所述凸表面与所述假捻装置的所述凸表面之间的相对定位来控制所述纱线与所述纱线引导件的凸表面之间的接触量。

[0017] 所述假捻装置的所述凸表面能在第一位置与第二位置之间移动，在所述第一位置上，所述凸表面与纱线是可接合的，在所述第二位置上，所述凸表面与纱线间隔开。

[0018] 所述设备可以进一步包括控制器，所述控制器能够操作以调节所述假捻装置的所述凸表面相对于所述纱线引导件的位置，从而控制纱线与所述假捻装置的所述凸表面之间的接触量。

[0019] 所述控制器被配置成用于调节所述假捻装置的所述凸表面相对于所述纱线引导件的位置，以在纱线接合所述假捻装置的所述凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时，将纱线与所述假捻装置的所述凸表面之间的接触量维持基本上恒定。

[0020] 纱线与所述假捻装置的凸表面之间的接触量可以限定包角，且所述控制器可以被配置成用于将所述包角维持在45°与145°之间。

[0021] 所述纱线引导件被布置成用于在使用中沿路径而将纱线朝向所述假捻装置的所述凸表面引导，以使得所述纱线接合并横越所述假捻装置的所述凸表面。

[0022] 所述假捻装置可以包括皮带，且所述皮带可以包括用于接合纱线的凸表面。所述设备可以进一步包括驱动构件，所述驱动构件能够操作以驱动所述皮带以一定速度移动，所述速度与用于生产纱线的装置的辊的转速基本上成比例。所述控制器被配置成用于驱动所述皮带以一定速度移动，所述速度在所述辊的转速的0.5倍与2.0倍之间的范围。

[0023] 所述设备可以进一步包括速度传感器以测量用于生产纱线的设备的辊的转速。

[0024] 所述设备可以被配置成合并到用于生产纱线的设备中。

[0025] 本发明的第二方面提供了一种用于产生纱线的设备，包括：纱线引导件，其用于沿路径引导纱线；假捻装置，其包括凸表面，所述凸表面用于接合纱线以便在纱线接合并横越

假捻装置的凸表面时对纱线施以力;第一牵伸前辊和第二牵伸前辊,所述前辊一起被布置成用于将纱线输送到所述纱线引导件和假捻装置,所述第一牵伸前辊被布置在所述第二牵伸前辊下面,其中,所述纱线引导件与所述假捻装置的凸表面之间的相对定位是可调节的,以使得当短纤纱接合所述假捻装置的凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时,短纤纱与所述假捻装置的凸表面之间的接触量能够被控制。

[0026] 所述设备可以进一步包括速度传感器,所述速度传感器被布置成用于测量所述第一牵伸前辊的外围部分的转速。所述设备可以进一步包括:驱动构件,其可操作以相对于纱线来移动所述假捻装置的所述凸表面;以及控制器,其可操作以控制所述驱动装置响应于所述第一牵伸前辊的测得的速度来调节所述假捻装置的所述凸表面的移动速度。所述假捻装置的所述凸表面能在第一位置与第二位置之间移动,在所述第一位置上,所述凸表面与纱线可接合,在所述第二位置上,所述凸表面与纱线间隔开。

[0027] 本发明的第三方面提供了一种对纱线施以假捻的方法,包括以下步骤:

[0028] 由纱线引导件沿路径引导纱线,

[0029] 使所述纱线与假捻装置的凸表面接触,

[0030] 相对于所述纱线来移动所述假捻装置的所述凸表面,以便对所述纱线施以力并在所述纱线中产生假捻,并且

[0031] 调节所述假捻装置的所述凸表面相对于所述纱线引导件的位置,以便控制所述纱线与所述假捻装置的所述凸表面之间的接触量。

[0032] 所述方法可以进一步包括以下步骤:在第一位置与第二位置之间移动所述假捻装置的所述凸表面,在所述第一位置上,所述假捻装置的所述凸表面接合所述假捻装置,在所述第二位置上,所述假捻装置与所述纱线间隔开。

[0033] 所述方法可进一步包括以下步骤:测量将纱线传送到所述纱线引导件和所述假捻装置的凸表面的牵伸辊的转速,并且根据所述牵伸辊的测得的转速来调节所述假捻装置的所述凸表面的移动速度。

[0034] 所述方法可以进一步包括以下步骤:调节所述假捻装置的所述凸表面相对于所述纱线引导件的位置,以在纱线接合所述假捻装置的所述凸表面并在所述纱线引导件与所述假捻装置之间延伸时,将纱线与所述假捻装置的所述凸表面之间的接触量维持为基本上恒定。

附图说明

[0035] 下文将通过实例并参考附图来进一步详细解释本发明的优选实施例,在附图中:

[0036] 图1a示出了用于生产短纤纱的设备的一部分的示意图,描绘了处于第一状态的短纤纱中的假捻;

[0037] 图1b示出了当短纤纱移动经过所述设备时图1的短纤纱中的假捻是如何逐渐形成的;

[0038] 图1c示出了当短纤纱移动经过所述设备比图1b中甚至更远时图1的短纤纱中的假捻是如何逐渐形成的;

[0039] 图2示出了根据本发明的实施例的用于纺纱的设备的横截面图,所述设备包括用于对纱线施以假捻的设备;

[0040] 图3示出了用于工业上生产短纤纱的设备的一部分的透视示意图，所述设备包括根据本发明的实施例的用于对短纤纱施以假捻的设备；

[0041] 图4a示出了根据本发明的设备的一部分，描绘了第一组包角；

[0042] 图4b示出了图4b中所示的部分在具有所述部分的部件之间的不同相对间距和一组不同的包角；

[0043] 图5a示出了根据本发明的设备的一部分处于第一位置上；

[0044] 图5b示出了图5a中所示的设备的所述部分处于第二位置上；并且

[0045] 图6示出了用于环锭纺纱的设备的一部分的替代性实施例的横截面图。

具体实施方式

[0046] 参考图2，示出了用于生产单纱线的设备1的一部分，该单纱线具有较低的残余扭矩和毛羽。设备1包括牵伸系统，该牵伸系统包括三对按顺序布置的上下辊3a、3b、5a、5b、7a、7b、以及一对皮圈6a、6b，该皮圈与形成主要牵伸区的中间一对辊5a、5b相关联。辊3a、3b、5a、5b、7a、7b和皮圈6a、6b能通过驱动构件(未示出)旋转，并且一同被布置成用于从粗纱线筒(未示出)牵伸粗纱8以供设备1进一步加工成纱线12。环锭纺纱设备1进一步包括：假捻设备9，其定位在前辊7a、7b之后以用于对短纤纱12施以假捻；导纱钩(lappet guide)11，其用于沿路径将来自牵伸系统的纱线12导引朝向安装在锭子上的线筒13以便接收纱线12；以及环与导丝钩布置15，其用于将纱线12引导到线筒13上并对纱线12施加进一步的捻。

[0047] 导纱钩(lappet guide)11和线筒13被布置成使得线筒13的旋转轴线与导纱钩(lappet guide)11的纵向轴线基本上对准。环与导丝钩布置15包括：金属环17，该金属环被布置成与线筒13同心并且环绕其；以及C状导丝钩19，其与环17接合且可操作以沿环17且因此围绕线筒13行进。导丝钩19形成环，纱线12延伸经过所述环以在导丝钩19沿环17行进时将纱线12导引到线筒13上。

[0048] 参考图3，假捻设备9包括纱线引导件21以及假捻装置22，该假捻装置可操作以对纱线12施以力从而在纱线12中产生假捻。纱线引导件21包括滑轮，所述滑轮可旋转地支撑在前辊7a、7b的夹持点与假捻装置22之间的位置处且被布置成将纱线12从前辊7a、7b导引到假捻装置22的多个部分。纱线引导件21包括限定了具有基本上圆形横截面的凸表面的带槽边沿，纱线12可以绕该带槽边沿延伸，且该带槽边沿被配置成限制纱线12的侧向移动以便将纱线12约束为沿期望的路径朝向假捻装置22移动。纱线引导件21的带槽边沿是由低摩擦材料制成的或涂布有低摩擦材料，诸如陶瓷，使得施加于纱线12的捻可以沿纱线12行进跨越纱线引导件21，且并未由于纱线引导件21而出现明显的纱线摩擦或阻捻。纱线引导件21还包括抗摩轴承，该抗摩轴承用于使纱线引导件21绕其轴线平滑旋转以进一步最小化纱线引导件21可能对由假捻装置对纱线12施以的假捻所具有的任何影响。虽然在本实施例中纱线引导件21是能旋转的，但可以设想到的是，非可旋转式纱线引导件21可以替代地用来沿路径将纱线12朝向假捻装置引导，前提条件是与纱线12连接的纱线引导件21的表面包括低摩擦材料。

[0049] 假捻装置22包括第一皮带23和第二皮带25，每个皮带具有基本上圆形横截面并且由聚氨酯材料制成以形成连续、无接缝环。每个皮带23、25由一对隔开的滑轮27、29和31、33支撑并保持张紧下，以便将两个皮带23、25维持在期望的位置和形状，并促使皮带沿由其相

应的环限定的路径移动。每个皮带滑轮27、29、31、33包括带槽边沿，该带槽边沿被成形为接纳对应皮带23、25以便限制皮带23、25的侧向移动并将皮带23、25约束为沿期望的路径移动。两个皮带滑轮29、31被同轴地对准成堆叠布置，且由共同轴35可旋转地支撑在位于两个相邻的外皮带滑轮27、33之间的位置处。共同轴35由机构(未示出)支撑在基本上直立位置上，所述机构可操作为沿基本上线性路径来相对于纱线引导件21移动轴35的位置。

[0050] 两个相邻的外滑轮27、33由相应的轴37、39支撑，且被布置成使得其旋转轴线基本上平行于中间皮带滑轮29、31的旋转轴线并且还使得每个外皮带滑轮27、33的带槽边沿与这对的对应中间皮带滑轮27、29的带槽边沿基本上对准。因此，每个皮带23、25被约束为通过对应的皮带滑轮27、29、31、33在基本上平行的平面内行进。每个外皮带滑轮27、33通过对应的轴37、39连接到机动线性导轨41、43。

[0051] 和支撑共同轴35的机构一样，线性导路41、43被配置成沿基本上线性轨道来移动轴37、39和因此移动皮带滑轮27、33。线性导轨41、43和机构被布置成使得线性轨道及因此使得线性路径(皮带滑轮27、29、31、33沿该线性路径行进)基本上平行。轴35、37、39的移动由相应的步进马达45、47驱动，该步进马达与中央控制系统49通信并由其控制。控制系统49被配置成以基本上相同的速度驱动步进马达45、47以便以相同的速度且同步地来移动轴35、37、39和皮带滑轮27、29、31、33。线性导轨41、43和共同轴机构还可以由控制系统49独立地控制，以便在操作期间相对于一根或多根纱线12来改变相应皮带23、25的位置。

[0052] 变速旋转马达51(诸如伺服马达、AC马达或步进马达)连接到其中一个外皮带滑轮27，且被配置成用于驱动皮带滑轮27绕轴37旋转。这种旋转移动被平移到所附接的皮带23，该皮带被驱动以沿其路径移动且进而引起中心皮带滑轮29、31旋转，并因此引起第二皮带25与其相应的皮带滑轮31、33一起移动。旋转马达51与中央控制系统49通信并由其控制，该旋转马达被配置成用于驱动皮带滑轮27并因此而驱动皮带23、25以根据需要以变速移动。

[0053] 假捻设备9进一步包括速度传感器53，该速度传感器被布置成用于监控纺纱设备1的下前辊7a的外围部分的转速。速度传感器53通信地链接到中央控制系统49，以便将与下前辊7a有关的速度数据传输到控制系统49。控制系统49被配置成用于基于下前辊7a的测得的转速来调节旋转马达51的速度并因此而调节皮带23、25的速度。在所描绘的实施例中，控制系统49被配置成用于调节旋转马达51的速度，以便与下前辊7a的转速基本上成比例。有利地，已发现，通过使皮带速度与前辊7a的转速同步，降低了纱线断头的可能性。控制系统49还被配置成用于维持旋转马达51的速度与下前辊7a的转速之间的比率。在优选的实施例中，控制系统49被配置成用于将该比率维持在0.5与2.0之间，已经发现横跨不同的材料类型的纺纱在该比率范围内是最优化的。

[0054] 进一步参考图2和图3，可以看到，假捻设备9被合并到纺纱设备1中，并且被布置成使得纱线12从前辊7a、7b沿纱线引导件21的带槽边沿的下部并在假捻装置的顶部上面延伸，使得纱线12沿皮带23的凸表面延伸并由其支撑。虽然仅描绘了单个纱线引导件21和单根纱线12，但可以设想到的是，假捻设备9可以包括多个纱线引导件21以便将多根纱线12传送到对应多个锭子和线筒13。因此，在一个实施例中，假捻设备9的皮带23可以与在六个与八个之间的锭子/线筒相关联，使得假捻设备9对应地包括在六个与八个之间的纱线引导件21以横穿皮带23将多根纱线12朝向安装在锭子上的相应线筒13引导。因此，假捻设备9可以被配置成同时对多根纱线12施以假捻。如图3中所示，纱线引导件21相对于假捻装置被布置

成使得由纱线引导件21沿在基本上垂直于皮带23的移动方向的方向上横越皮带23的路径来引导纱线12。因而，由于移动的皮带23上的摩擦力矩，皮带23相对于纱线12的任何移动将对纱线12施以假捻。

[0055] 参考图4a和图4b，可以看到，可以通过线性导轨41、43的移动来相对于纱线引导件21调节皮带23的一部分的位置。因此，可以根据需要而通过线性导轨41、43来使皮带23的凸表面的位置朝向或远离纱线引导件21移动。如可以看到，皮带23与纱线引导件21之间的相对移动分别改变了纱线12与纱线引导件21以及与皮带23之间的接触量。纱线12与纱线引导件21以及与皮带23之间的接触量限定了纱线引导件包角和皮带包角。如图4a中所示，针对纱线引导件21与皮带23之间的给定间隔，存在给定的纱线引导件包角θ_{Y1}和给定的皮带包角θ_{B1}。当皮带23和因此皮带23的凸表面(纱线12绕所述凸表面延伸)移动到更接近纱线引导件21的位置时，调节相应的包角使得在纱线12与纱线引导件21之间产生较少的接触。因此，纱线引导件包角被减小到θ_{Y2}，且皮带包角被减小到θ_{B2}。相反地，通过增大纱线引导件21与皮带23之间的间隔距离，纱线引导件包角θ_{Y}和皮带包角θ_{B}增大。

[0056] 因此将理解，通过纱线引导件21与皮带23之间适当的相对定位(通过如受中央控制系统49控制的由线性导轨41、43移动轴35、37、39)，可以对纱线引导件包角和皮带包角进行微调和调节。如下文更详细地解释，此使得能够在操作期间改进假捻效率，这有利地允许在环锭纺纱期间调节纱线12的特性并使得能够维持纱线质量。在所描绘的实施例中，假捻设备9优选地被配置成用于相对于纱线引导件21来调节皮带23的位置，以便如取决于所得纱线12的期望的特性而产生落在45°与145°之间的某处的皮带包角θ_{B}。这是因为已发现，当皮带包角小于45°时，假捻通常太弱以至于对纱线特性不具有有益的影响，而当皮带包角大于145°时，对纱线施以较大假捻，这导致成纱中有缺陷。

[0057] 参考图5a和图5b，线性导轨41、43也可以由中央控制系统49操作，以将至少一个皮带23从图5a中所示的第一位置移动到图5b中所示的第二位置，在该第一位置上皮带23接触延伸经过设备1的纱线12，在该第二位置上皮带23与纱线12隔开且不接触。这准许在皮带23和纱线12已开始移动之后使皮带23接触纱线12，或在皮带23或纱线12被停下来之前使皮带23与纱线12分离。有利地，已发现，通过首先开始皮带23和纱线12的移动而之后使它们接触，降低了纱线12断裂的可能性。同样地，已发现，通过在皮带23抑或纱线12被停下来之前从纱线接合位置上移除皮带23，断裂的可能性被降低。

[0058] 在使用中，假捻设备9被合并到纺纱设备1中，且粗纱8被传送到用于辊3a、3b、5a、5b、7a、7b和皮圈6a、6b的牵伸系统中以将粗纱8加工成纤维束。纤维束离开牵伸前辊7a、7b的夹持点，并且围绕纱线引导件21的凸表面被牵伸经过导纱钩(lappet guide)11和导丝钩17并到线筒13上。当纱线12被布置成延伸经过设备1时(如图5b中所示)，中央控制系统49激活假捻装置的旋转马达51以开始皮带23、25的移动。中央控制系统49根据下牵伸前辊7a的测得的转速来调节皮带23、25的速度，并激活步进马达45、47以将皮带23、25移入图5a中所示的位置，由此使移动的皮带23与移动的纱线12接触。在这个位置上，纱线12绕纱线引导件21的凸表面、然后绕皮带23的凸表面依次延伸，之后经由导纱钩(lappet guide)11以及环与导丝钩布置15朝向线筒13延伸。

[0059] 由于皮带23与纱线12之间的摩擦，移动的皮带23对纱线12施以力，由此在纱线12中产生假捻，该假捻被陷于皮带23与前辊7a、7b之间并引起在前辊7a、7b的夹持点处形成纺

纱三角区。由于纱线引导件21包括低摩擦材料(纱线12沿所述低摩擦材料延伸),所以准许假捻沿纱线12朝向夹持点延伸而无来自纱线引导件21的显著干扰。纱线12然后经由导纱钩(lappet guide)11和环锭纺纱布置15的导丝钩17从皮带23朝向线筒13延伸。线筒13由锭子驱动以旋转,该锭子使纱线12旋转并引起导丝钩17沿环19行进,由此在导纱钩(lappet guide)11与导丝钩17之间形成纺纱气圈。当纱线12缠绕到线筒13上时,导丝钩17沿环19的运动在纱线12中产生进一步的捻。设备1优选地被配置成使得由环锭纺纱布置15施加于纱线12的进一步的捻与由皮带23施加于纱线12的假捻在同一方向上,以便避免纱线断裂。

[0060] 由于纱线引导件21在环锭纺纱过程中发生上下移动(由于导丝钩17在环19周围移动的动作),皮带包角θ_B发生变化。包角的这种变化导致在夹持点与纱线引导件21之间的纺纱区中假捻的分布不均匀,这导致成纱中的纱线特征不稳定或有瑕疵,诸如强度退化、直径不规则性和纤维沿纱线的长度包绕。因此,中央控制系统49可操作以通过控制线性导轨41、43及因此皮带23、25与纱线引导件21之间的相对间距来持续地调节皮带位置,以便根据期望的纱线特性维持基本上恒定的皮带包角。

[0061] 当线筒13装满纱线12且必须移除时,设备1被配置成进入自动落纱程序,借以通过中央控制系统49将移动的皮带23、25的位置从纱线接触位置(图5a)更换到间隔开、非接触位置(图5b)。如先前所描述,此过程涉及:激活线性导轨41、43的步进马达45、47和共同轴机构以沿相应的线性轨道来移动轴35、37、39和皮带滑轮27、33,且优选地在皮带23、25仍移动时进行此过程以便最小化纱线断裂的风险。然后,自动落纱设备可以从锭子上移除线筒13而无来自假捻设备9的干扰,使得可以将一组空的线筒13布置在锭子上以用于接纳更多纱线12。当将空线筒13装载到锭子上且将纱线12附接到线筒13时,开始了纱线12移动经过纺纱设备1。控制系统49激活旋转马达51以开始皮带23、25的移动,且命令线性导轨41、43和共同轴机构使皮带23、25移动返回到纱线接合位置中以用于施加假捻。因此,可以有利地产生工业规模的具有严格控制的特性的高质量纱线,而在纱线生产中无明显的止纱。

[0062] 参考图6,在替代性实施例中,皮带123和纱线引导件121的顺序位置被颠倒。在所有其他方面中,假捻设备109与上述实施例相同,并且能够实现相同的纱线结果以及享有相同的优点和益处。

[0063] 以上实施例仅通过实例来描述。在不脱离如所附权利要求中定义的本发明的范围的情况下,许多变化是可能的。

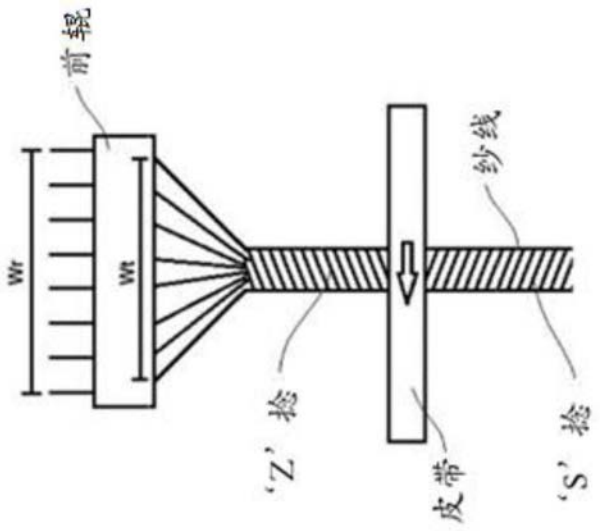


图1a

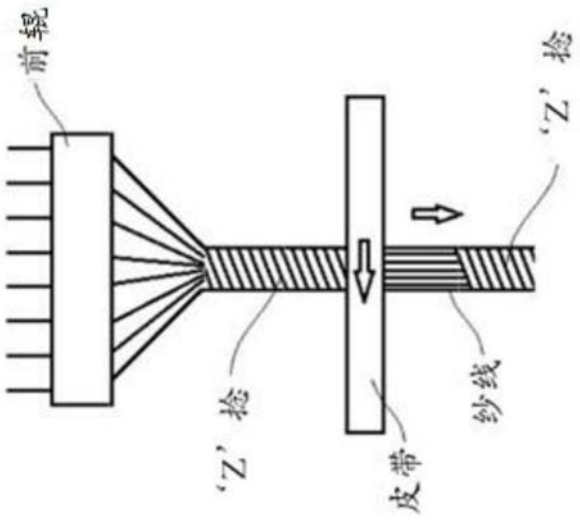


图1b

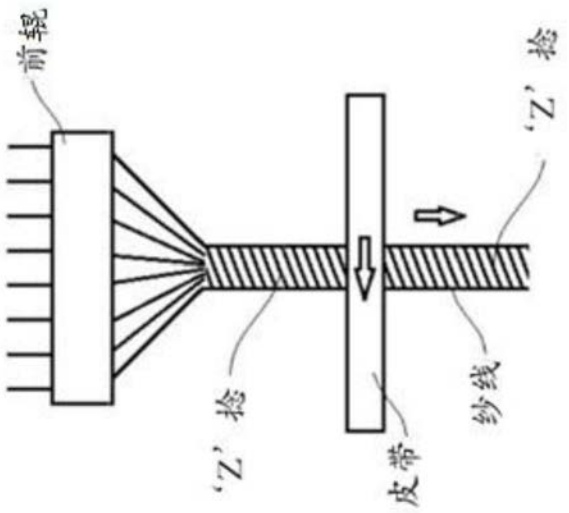


图1c

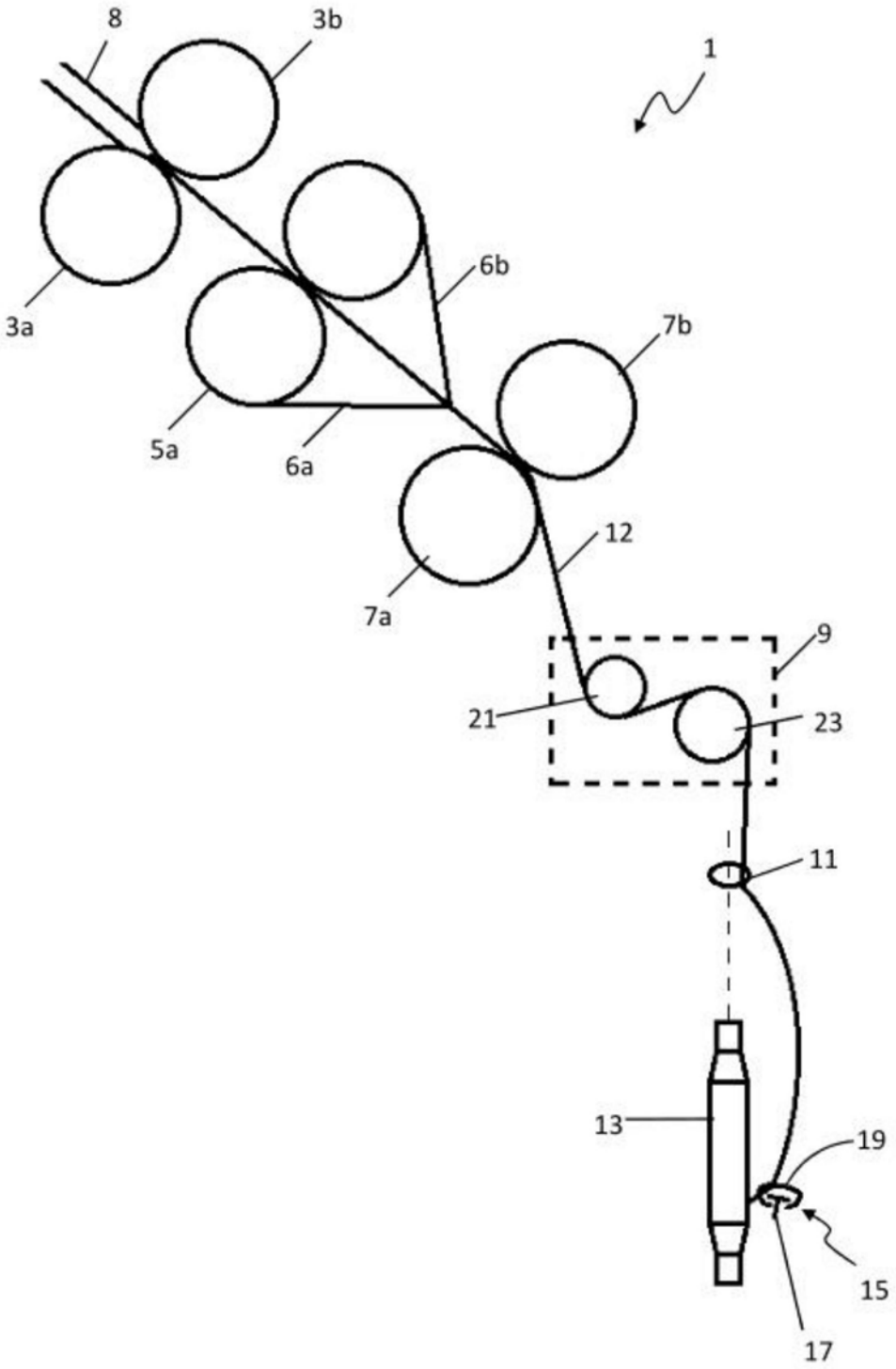


图2

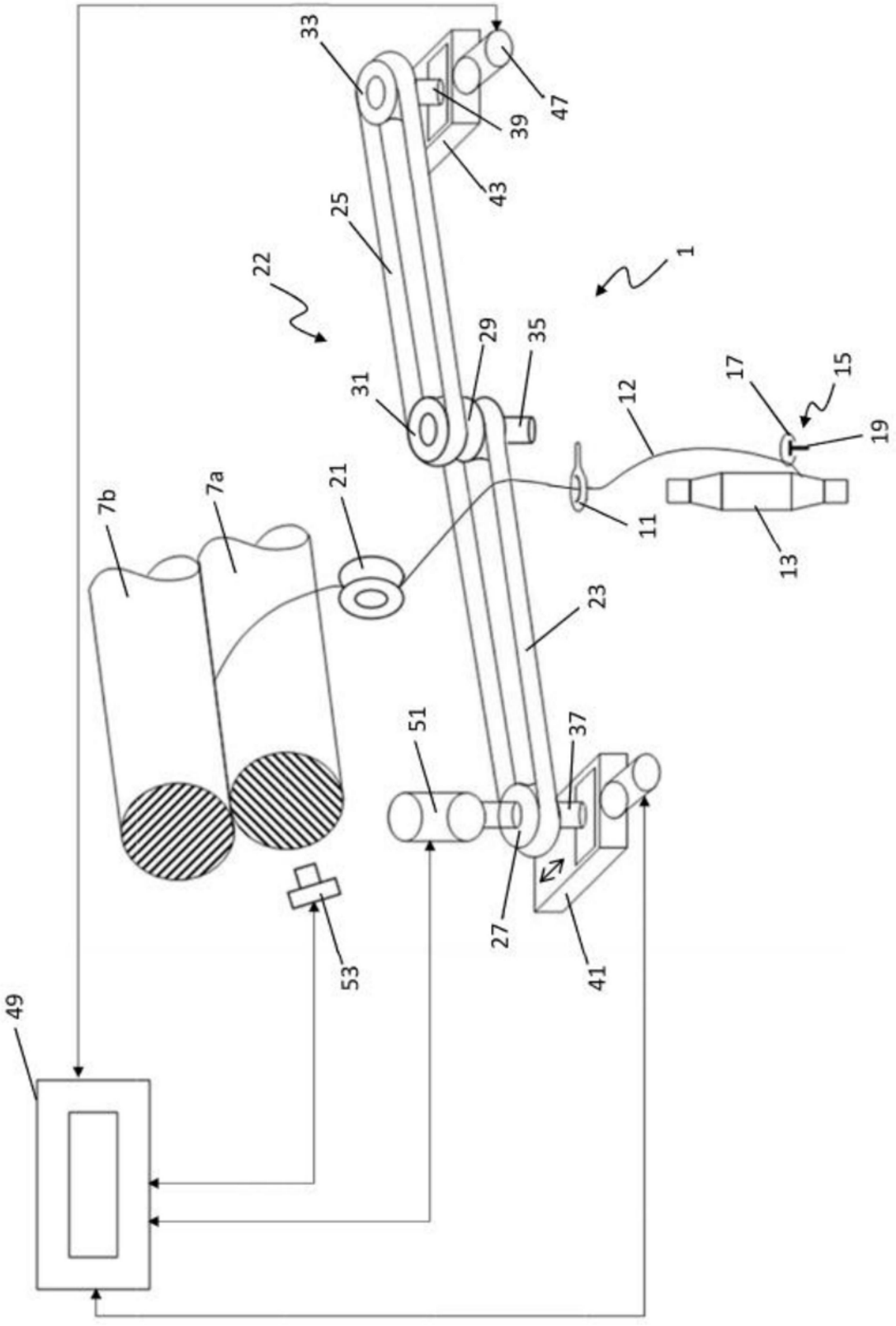

33
47
39
43
25
22
1
29
35
31
12
17
15
19
21
7b
7a
11
13
23
51
37
27
41
53
49

图3

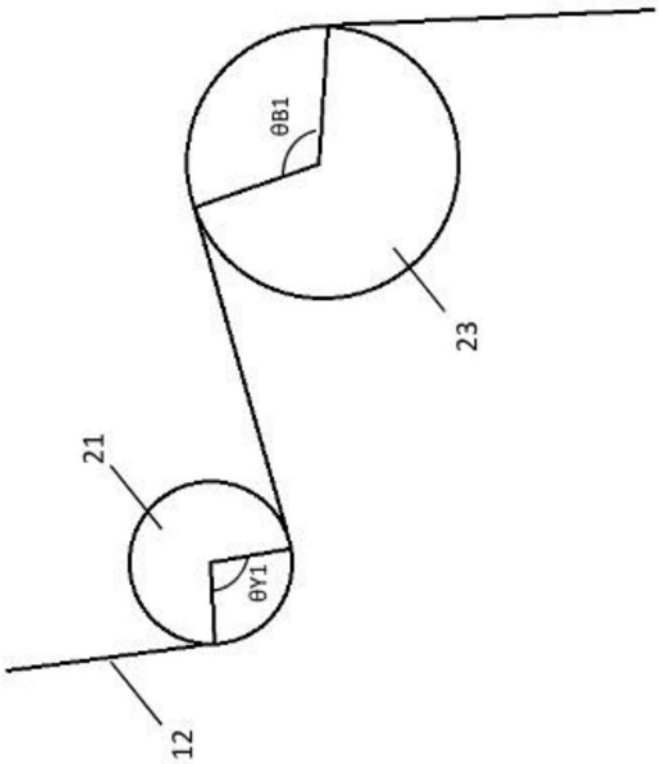


图4a

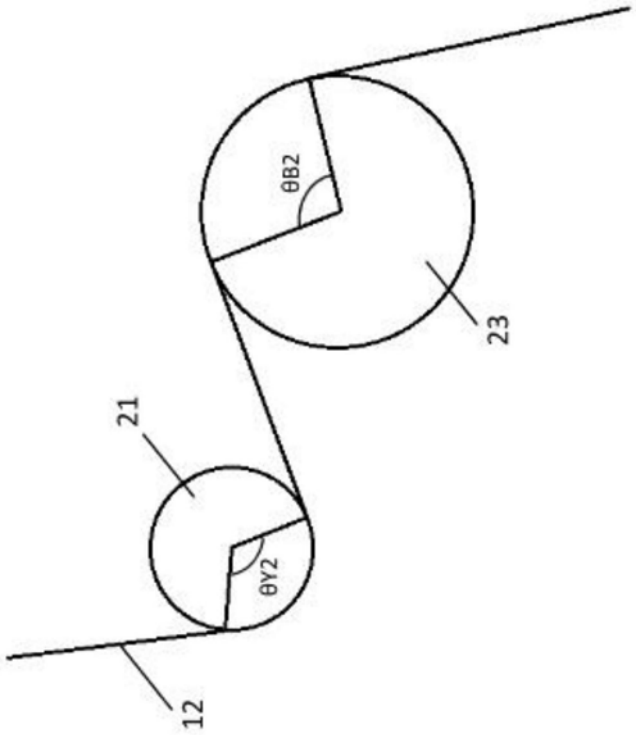


图4b

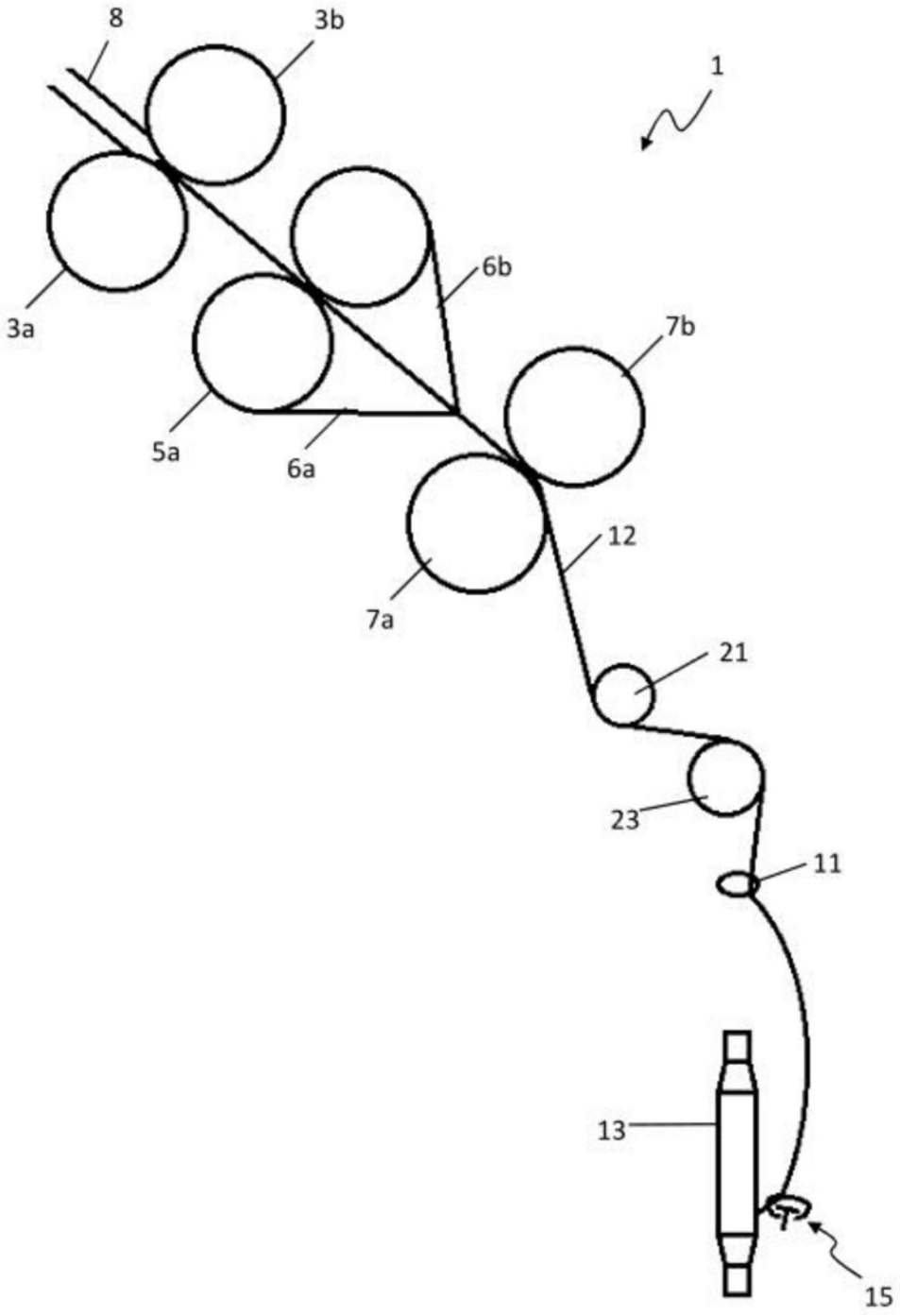


图5a

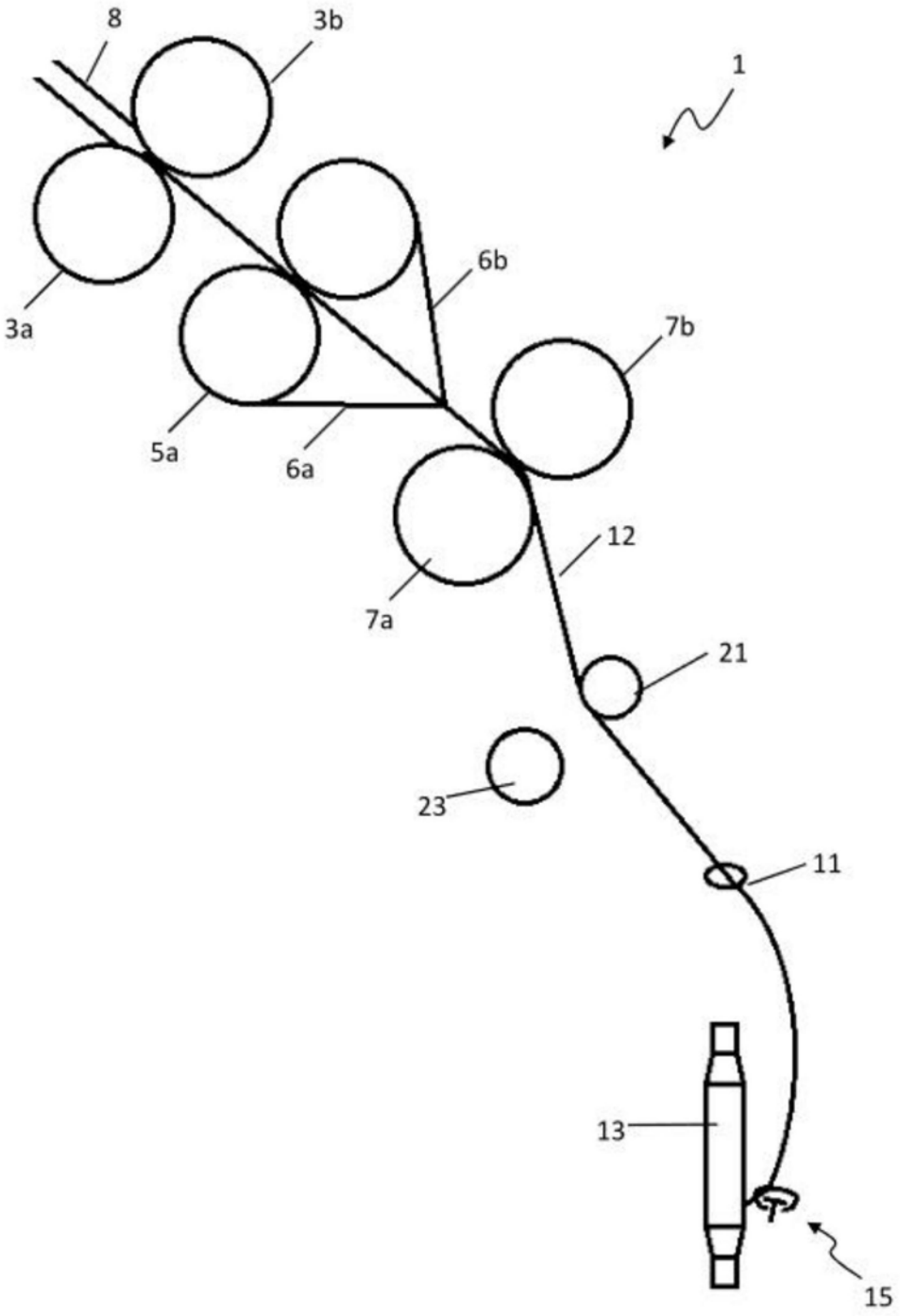


图5b

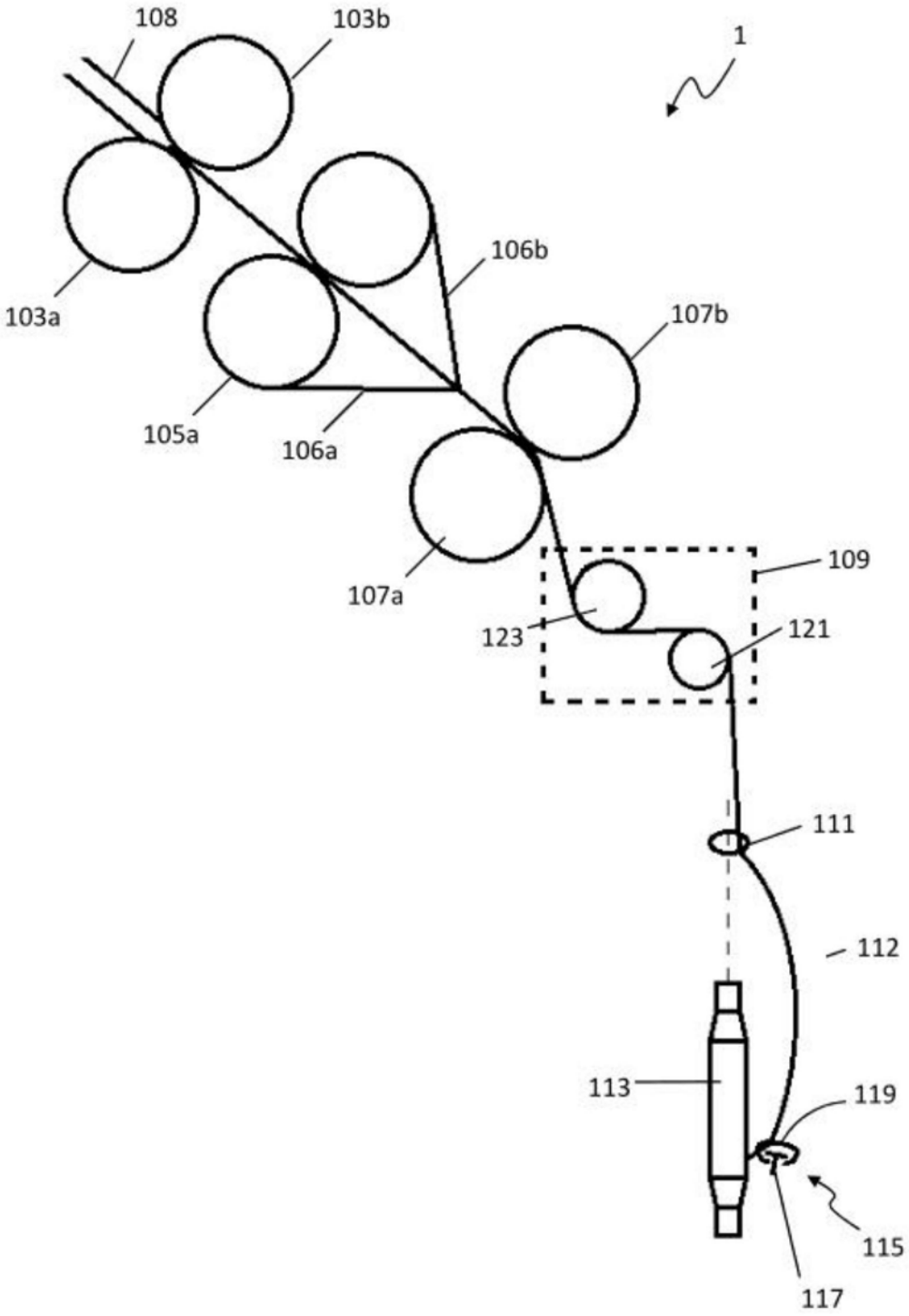

108
103b
1
106b
103a
107b
105a
106a
107a
109
123
121
111
112
113
119
115
117

图6