



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102051713 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201010593702. 7

(22) 申请日 2010. 12. 17

(73) 专利权人 南通大学

地址 226000 江苏省南通市啬园路 9 号

(72) 发明人 吴绥菊 王恺飏

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司

32206

代理人 顾伯兴

(51) Int. Cl.

D01G 1/08(2006. 01)

D01G 1/10(2006. 01)

D01G 15/14(2006. 01)

审查员 曾浩

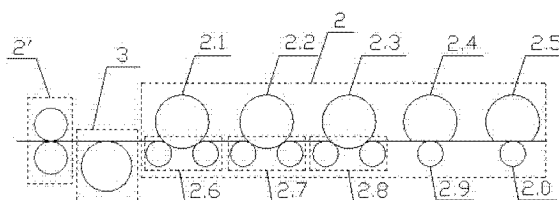
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备

(57) 摘要

本发明公开了一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,用以代替现有的开松工序和梳麻工序,为提高苧麻产品的质量创造了良好的条件,此设备包括机架,机架上表面设有两个左右放置的牵引装置和一个刀轮牵切装置,两个牵引装置之间设有刀轮牵切装置,刀轮牵切装置内部贯穿设有一横向放置的第二支撑板,且第二支撑板的左右两端分别穿过两个牵引装置,第二支撑板通过机架上的多组支撑架支撑,并设置在机架的上方。本发明具有提高牵切麻条质量的优点。



1. 一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:包括机架(1),所述机架(1)上表面设有两个左右放置的牵引装置和一个刀轮牵切装置(3),两个所述牵引装置之间设有所述刀轮牵切装置(3),所述刀轮牵切装置(3)内部贯穿设有一横向放置的第二支撑板(11),且所述第二支撑板(11)的左右两端分别穿过两个所述牵引装置,所述第二支撑板(11)通过所述机架(1)上的多组支撑架(13)支撑,并设置在所述机架(1)的上方。

2. 根据权利要求1所述一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:所述牵引装置分为牵进装置(2)和引出装置,所述牵进装置(2)包括第一皮辊(2.1)、第二皮辊(2.2)、第三皮辊(2.3)、第四皮辊(2.4)和第五皮辊(2.5),所述第一皮辊(2.1)、第二皮辊(2.2)、第三皮辊(2.3)分别和第一对罗拉(2.6)、第二对罗拉(2.7)、第三对罗拉(2.8)相啮合,第四皮辊(2.4)和第五皮辊(2.5)分别与第四罗拉(2.9)和第五罗拉(2.0)相啮合,所述引出装置包括一对罗拉(2')。

3. 根据权利要求1或2所述一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:所述刀轮牵切装置(3)包括一空心框架(4),所述空心框架(4)设置在所述机架(1)上,所述空心框架(4)的上部内表面通过一个以上的连接杆(5)连接有一水平放置的第一支撑板(6),所述第一支撑板(6)中设有一偏心轮装置(7),所述第一支撑板(6)的前后两端下表面设有轴承座(8),两个所述轴承座(8)之间设有轴(26),所述轴(26)的一端连接在一个所述轴承座(8)上,所述轴(26)的另一端穿过所述另一个所述轴承座(8)并连接有第一齿轮(9),所述轴(26)位于两个所述轴承座(8)之间的部位上套有刀轮(10),置于所述刀轮牵切装置(3)中的所述第二支撑板(11)位于所述刀轮(10)的下方,所述第二支撑板(11)上设有纵向放置的通槽,所述通槽中设有托辊装置(14),所述托辊装置(14)与所述刀轮(10)相对应,所述空心框架(4)的内部下表面上设有第一电机(15),所述第一电机(15)的第一电机轴(23)连接有第二齿轮(16),所述第二齿轮(16)与所述第一齿轮(9)通过链连接,所述空心框架(4)中设有多个竖直放置的支撑杆(17),多个所述支撑杆(17)的一端均穿过所述空心框架(4)的上表面共同连接有一基座(18),所述基座(18)上设有可调行程气缸(19),所述可调行程气缸(19)上设有气缸动程调节螺母(12),所述可调行程气缸(19)的气缸轴(20)穿过所述基座(18)与所述空心框架(4)的上表面相连接,所述空心框架(4)的上表面连接有第二电机(21),所述第二电机(21)的第二电机轴(22)穿入所述空心框架(4)与所述第一支撑板(6)中的偏心轮装置(7)相连接,且所述第二电机(21)的上部穿过所述基座(18),所述空心框架(4)的左侧或右侧上设有前后放置的两个直杆(24),两个所述直杆(24)之间设有梳子(25),所述梳子(25)靠近所述刀轮(10)。

4. 根据权利要求3所述一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:所述刀轮(10)由多片 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片和多片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片间隔组成。

5. 根据权利要求4所述一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:所述托辊装置(14)上设有多个圈前后排列的沟槽(27)。

6. 根据权利要求5所述一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:所述刀轮(10)由90片 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片和90片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片间隔组成,且任意两个相邻同齿径的刀片之间的间距为2mm。

7. 根据权利要求6所述一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:所述托辊装置(14)上设有90圈沟槽(27),所述托辊装置(14)上每圈沟槽(27)的深度为1.4mm,

间距为 2mm,所述沟槽(27)的弧度为 60° ,且每片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片对应一个沟槽(27)。

8. 根据权利要求 7 所述一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,其特征在于:所述梳子(25)的梳齿置于两个相邻的所述 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片之间,所述梳齿的顶端靠近所述 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片的外圆周面。

一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种纺织工程领域,特别是一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备。

背景技术

[0002] 现有的苧麻纺纱加工流程是:精干麻→软麻工序→开松工序→预并工序(2道)→精梳工序→针梳工序(3~4道)→粗纱工序→细纱工序。

[0003] 在现有的苧麻纺纱加工中,软麻工序主要是对精干麻进行搓揉而使其松散、软化,开松工序主要是拉断部分超长的纤维,并对精干麻进行初步的松解;梳麻工序主要是将经过开松后的纤维进一步细致地分梳成单纤维状;预并工序主要是提高梳麻条中纤维的伸直平行以及条子的均匀程度,精梳工序主要是消除长度短于一定程度的纤维,提高纤维的长度均匀度;针梳工序主要是通过并合、牵伸,提高纤维的均匀、混合程度;粗纱工序是将基本符合纺纱条件的纤维条(针梳条)子进行初步的牵伸、加捻,减轻细纱工序的牵伸负担;细纱工序是将粗纱最后进行进一步的牵伸、加捻,形成最终的苧麻纱产品。

[0004] 现有的苧麻纺纱加工中,由于开松工序和梳麻工序所采用的两种设备主要是利用其锯齿等机件对苧麻纤维进行强烈的分梳作用,造成苧麻纤维损伤、纠缠,致使苧麻纤维中的短绒增加,麻粒更是急剧增多,而苧麻本身存在的超长纤维和纤维长度不匀的问题仍得不到很好的解决,且在很多纺纱加工过程中,为达到减少并丝的目的,通常采用针板来进行分劈和梳理,但这种分劈和梳理人不能达到理想的效果,且在梳理过程中苧麻纤维容易缠绕在针板上,从而将针板的针拉断,从而使苧麻的产品质量得不到保障。

[0005] 目前,罗拉牵切机分为针排式和针辊式,针排式罗拉牵切机主要应用在毛纺领域,其原理是在牵伸区中利用针排对长度较长的纤维加强控制,但是,由于精干麻条中纤维排列不整齐,纤维之间纠结严重,因此将麻条用手工拉过针排很困难,必须在麻条拉过针排前用手工进行充分整理,使其初步松散后才能通过针排,所以机器在运转时容易发生拥堵,致使不能正常生产;针辊式罗拉牵切机,即在一根转动的辊子上植入若干排针排,该装置合称为针辊,由于喂入的精干麻中纤维长度长、纤维排列混乱、纤维相互纠缠,且麻条中含有较多的硬条和集束,使得在操作过程中产生纤维绕针辊的现象。这样一是使针齿产生弯曲变形甚至断针,二是不能保证开机的连续性,不得不频繁停机清理缠绕纤维,给正常连续生产带来困难。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了克服以上的不足,提供一种提高牵切麻条质量的罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,用以代替现有的开松工序和梳麻工序,为提高苧麻产品的质量创造了良好的条件。

[0007] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备,包括机架,机架上表面设有两个左右放置的牵引装置和一个刀轮牵切装置,两个牵引装置之间设有刀轮牵切装置,刀轮牵切装置内部贯穿设有一横向放置的第二支撑板,且第二

支撑板的左右两端分别穿过两个牵引装置,第二支撑板通过机架上的多组支撑架支撑,并设置在机架的上方。

[0008] 本发明的进一步改进在于:牵引装置分为牵进装置和引出装置,牵进装置包括第一皮辊、第二皮辊、第三皮辊、第四皮辊和第五皮辊,第一皮辊、第二皮辊、第三皮辊分别和第一对罗拉、第二对罗拉、第三对罗拉相啮合,第四皮辊和第五皮辊分别与第四罗拉和第五罗拉相啮合,引出装置包括一对罗拉。

[0009] 本发明的进一步改进在于:刀轮牵切装置包括一空心框架,空心框架设置在机架上,空心框架的上部内表面通过一个以上的连接杆连接有一水平放置的第一支撑板,第一支撑板中设有一偏心轮装置,第一支撑板的前后两端下表面设有轴承座,两个轴承座之间设有轴,轴的一端连接在一个轴承座上,轴的另一端穿过另一个轴承座并连接有第一齿轮,轴位于两个轴承座之间的部位上套有刀轮,置于刀轮牵切装置中的第二支撑板位于刀轮的下方,第二支撑板上设有纵向放置的通槽,通槽中设有托辊装置,托辊装置与刀轮相对应,空心框架的内部下表面上设有第一电机,第一电机的第一电机轴连接有第二齿轮,第二齿轮与第一齿轮通过链连接,空心框架中设有多个竖直放置的支撑杆,多个支撑杆的一端均穿过空心框架的上表面共同连接有一基座,基座上设有可调行程气缸,可调行程气缸上设有气缸动程调节螺母,可调行程气缸的气缸轴穿过基座与空心框架的上表面相连接,空心框架的上表面连接有第二电机,第二电机的第二电机轴穿入空心框架与第一支撑板中的偏心轮装置相连接,且第二电机的上部穿过基座,空心框架的左侧或右侧上设有前后放置的两个直杆,两个直杆之间设有梳子,梳子靠近刀轮。

[0010] 本发明的进一步改进在于:刀轮由多片 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片和多片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片间隔组成。

[0011] 本发明的进一步改进在于:托辊装置上设有多个圈前后排列的沟槽。

[0012] 本发明的进一步改进在于:刀轮由 90 片 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片和 90 片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片间隔组成,且任意两个相邻同齿径的刀片之间的间距为 2mm。

[0013] 本发明的进一步改进在于:托辊装置上设有 90 圈沟槽,托辊装置上每圈沟槽的深度为 1.4mm,间距为 2mm,所述沟槽的弧度为 60° ,且每片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片对应一个沟槽。

[0014] 本发明的进一步改进在于:梳子的梳齿置于两个相邻的所述 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片之间,所述梳齿的顶端靠近所述 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片的外圆周边。

[0015] 本发明与现有技术相比具有以下优点:在原来针辊位置上用一个刀轮来代替,刀轮由装在一根轴上的若干片平行排列的刀片组成,通过使用偏心轮装置,偏心轮会带动第一支撑板产生水平方向上的横向运动,这样刀轮以稍高于后罗拉速度向前回转并有微小的横向振动,用于减弱麻条中纤维的横向联系,这样在刀轮对苧麻进行分劈的过程中,刀轮横向振动,使纤维束在与刀轮接触的过程中产生横向抖动,麻条在握持张紧的状态下经过刀轮时粘并的纤维被分劈,尽量使麻条松散,使刀轮的分劈作用更有效果,以达到减少硬条的目的,也解决了纤维在针排后拥堵和纤维绕针问题。同时,在进麻条端靠近刀轮处设有梳子,麻条进入刀轮牵切装置,刀轮对麻条进行梳理,梳子可将绕在刀轮上的麻条铲下,防止产生麻条绕刀轮的现象,大大提高了生产效率。

[0016] 附图说明:

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0018] 图 2 为刀轮牵切装置的主视图

[0019] 图 3 为刀轮牵切装置的左视图；

[0020] 图 4 为图 2 中 A 部的结构示意图；

[0021] 图中标号：1- 机架、2- 牵进装置、2.1- 第一皮辊、2.2- 第二皮辊、2.3- 第三皮辊、2.4- 第四皮辊、2.5- 第五皮辊、2.6- 第一对罗拉、2.7- 第二对罗拉、2.8- 第三对罗拉、2.9- 第四罗拉、2.0- 第五罗拉、2'- 一对罗拉、3- 刀轮牵切装置、4- 空心框架、5- 连接杆、6- 第一支撑板、7- 偏心轮装置、8- 轴承座、9- 第一齿轮、10- 刀轮、11- 第二支撑板、12- 气缸动程调节螺母、13- 支撑架、14- 托辊装置、15- 第一电机、16- 第二齿轮、17- 支撑杆、18- 底座、19- 可调行程气缸、20- 气缸轴、21- 第二电机、22- 第二电机轴、23- 第一电机轴、24- 直杆、25- 梳子、26- 轴、27- 沟槽。

[0022] 具体实施方式：

[0023] 为了加深对本发明的理解，下面将结合实施例和附图对本发明作进一步详述，该实施例仅用于解释本发明，并不构成对本发明保护范围的限定。

[0024] 如图 1 示出了本发明一种罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备的一种具体实施方式，包括机架 1，机架 1 上表面设有两个左右放置的牵引装置 2 和一个刀轮牵切装置 3，两个牵引装置 2 之间设有刀轮牵切装置 3，刀轮牵切装置 3 内部贯穿设有一横向放置的第二支撑板 11，且第二支撑板 11 的左右两端分别穿过两个牵引装置 2，第二支撑板 11 通过机架 1 上的多组支撑架 13 支撑，并设置在机架 1 的上方。牵引装置分为牵进装置 2 和引出装置，牵进装置 2 包括第一皮辊 2.1、第二皮辊 2.2、第三皮辊 2.3、第四皮辊 2.4 和第五皮辊 2.5，第一皮辊 2.1、第二皮辊 2.2、第三皮辊 2.3 分别和第一对罗拉 2.6、第二对罗拉 2.7、第三对罗拉 2.8 相啮合，第四皮辊 2.4 和第五皮辊 2.5 分别与第四罗拉 2.9 和第五罗拉 2.0 相啮合，引出装置包括一对罗拉 2'，其中，第一皮辊 2.1 的直径、第二皮辊 2.2 的直径、第三皮辊 2.3 的直径、第四皮辊 2.4 的直径和第五皮辊 2.5 的直径均为 150-250mm，第一皮辊 2.1、第二皮辊 2.2、第三皮辊 2.3、第四皮辊 2.4 和第五皮辊 2.5 的邵氏硬度均为 90，第一对罗拉 2.6 的直径、第二对罗拉 2.7 的直径和第三对罗拉 2.8 的直径均为 70-90mm，第一对罗拉 2.6 的间距、第二对罗拉 2.7 的间距和第三对罗拉 2.8 的间距均为 80-200mm，一对罗拉 2' 的直径均为 40-70mm。如图 2 至图 4 所示，刀轮牵切装置 3 包括一空心框架 4，空心框架 4 设置在机架 1 上，空心框架 4 的上部内表面通过一个以上的连接杆 5 连接有一水平放置的第一支撑板 6，第一支撑板 6 中设有一偏心轮装置 7，第一支撑板 6 的前后两端下表面设有轴承座 8，两个轴承座 8 之间设有轴 26，轴 26 的一端连接在一个轴承座 8 上，轴 26 的另一端穿过所述另一个轴承座 8 并连接有第一齿轮 9，轴 26 位于两个轴承座 8 之间的部位上套有刀轮 10，刀轮 10 由多片 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片和多片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片间隔组成，刀轮 10 的最佳组合是由 90 片 $\phi 50-80\text{mm}$ 的刀片和 90 片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片间隔组成，且任意两个相邻同齿径的刀片之间的间距为 2mm，刀轮 10 由 90 片直径 70-120mm 的刀片以 2mm 的间距固定在一个轴上，刀片对麻条中的纤维具有良好的分劈作用，刀轮 10 升降传动是独立的部分，通过开关由电机控制气缸，停机时使刀轮上升，工作时下降，置于刀轮牵切装置 3 中的第二支撑板 11 位于刀轮 10 的下方，第二支撑板 11 上设有纵向放置的通槽，通槽中设有托辊装置 14，托辊装置 14 上设有 90 圈沟槽 27，托辊装置 14 上每圈沟槽 27 的深度为 1.4mm，间距为 2mm，沟槽 27 的弧度为 60° ，且每片 $\phi 70-120\text{mm}$ 的刀片对应一

个沟槽 27,托辊装置 14 与刀轮 10 相对应,托辊装置 14 是一个圆柱滚轮,为被动轮,靠被刀轮 10 带动纤维的摩擦而传动,托辊装置 14 作用主要是与刀轮 10 配合使麻条在输送时能更好地嵌入刀轮 10,更好地发挥刀轮 10 的分劈作用,空心框架 4 的内部下表面上设有第一电机 15,第一电机 15 的第一电机轴 23 连接有第二齿轮 16,第二齿轮 16 与第一齿轮 9 通过链连接,空心框架 4 中设有多个竖直放置的支撑杆 17,多个支撑杆 17 的一端均穿过空心框架 4 的上表面共同连接有一基座 18,基座 18 上设有可调行程气缸 19,可调行程气缸 19 由电机控制上升和下降,基座 18 随可调行程气缸 19 升降做相应的上下运动,由此带动与之相连接的刀轮 10 的升降,停机时关闭开关,电机停转,可调行程气缸 19 释压上台,基座 18 带动刀轮 10 上升;开机时,开启开关,电机启动,可调行程气缸 19 加压,基座 18 带动刀轮 10 下降,进入工作状态,可调行程气缸 19 上设有气缸动程调节螺母 12,可调行程气缸 19 的气缸轴 20 穿过基座 18 与空心框架 4 的上表面相连接,空心框架 4 的上表面连接有第二电机 21,第二电机 21 的第二电机轴 22 穿入空心框架 4 与第一支撑板 6 中的偏心轮装置 7 相连接,且第二电机 21 的上部穿过基座 18,空心框架 4 的左侧或右侧上设有前后放置的两个直杆 24,两个直杆 24 之间设有梳子 25,梳子 25 靠近刀轮 10。

[0025] 为了提高刀轮 10 分劈效果,在刀轮 10 正下方安装了一个托辊装置 14,托辊装置 14 上同样有以 2mm 的间距的沟槽与刀轮 10 上的刀片错位隔开,调节刀轮 10 的上下左右位置,使每一个刀片恰好落在托辊装置 14 的沟槽里。托辊装置 14 上下位置是固定的,适当调节刀轮 10 和托辊装置 14 的相对位置可使刀轮 10 对麻条的作用效果达到最优。可以通过调节气缸上部的轴头气缸动程调节螺母 12 来控制可调行程气缸 19 上下动程,可调行程气缸 19 的上下动程调节范围为 0~40mm,调节时应注意刀轮 10 不能触及到托辊装置 14。当纤维被输送到刀轮 10 位置时,纤维层被刀轮 10 和托辊装置 14 充分握持和啮合,纵向上受到一定的顺直和分劈作用。为了使麻条间的横向联系减弱,进一步增加牵切前麻条的松散度,在刀轮 10 分劈的同时给刀轮增加了一个横向振动的功能,即刀轮 10 传动轴上连接着一套偏心轮装置 7,用于使刀轮 10 产生横向的运动。由于刀轮 10 同时横向振动作用,所以纤维层同时还受到了横向的振动抖松作用。偏心轮装置 7 镶嵌在振动座上由第二电机 21 带动,振动座通过一对软性减振弹簧与基座 18 和第二电机 21 相连。开通按钮使第二电机 21 工作时,偏心轮装置 7 带动振动座产生水平方向上的横向运动,从而带动刀轮 10 在转动时同时产生横向振动,使纤维束在与刀轮 10 接触中产生横向抖动,尽量使麻条松散,使刀轮 10 的分劈作用更有效,以达到减少硬条的目的。通过刀轮 10 分劈和横向抖动作用后,麻条中的部分硬条、集束得到了松解,这样一来减少硬条、集束;二来为牵切创造了条件,原来粘并在一起的纤维被刀轮 10 分劈、抖松,在牵切时拉断效率提高,使最终牵切条中长纤维率减少,长度不匀减少,并且进一步减少了硬条、集束,使牵切条质量得到提高。刀轮 10 由减速电机经二级链轮传动,两链轮所连接的传动比为 1:1,额定转速最高为 1400r/min,减速比为 1:20,电机上连接了一个速控器由于对电机进行无级调速。也就是说,当速控器无级调速旋钮满刻度 70~120%时,刀轮的实际转速为 $1400/20=70\text{r/min}$ 。用速控器对电机无级调速可得到刀轮 10 的不同速度。按工艺要求,工作时刀轮 10 线速度高于后罗拉线速度,低于前罗拉线速度。工作时还应使得与前后罗拉之间的纤维束不发生拥堵和堆积。

[0026] 在使用时,先通过可调行程气缸 19 上的气缸动程调节螺母来控制气缸上下的动

程,气缸的上下动程调节范围为 0 ~ 40mm,开启可调行程气缸 19,由可调行程气缸 19 带动空心框架 4 的上表面向上运动,从而将刀轮 10 抬起,喂入麻条,这样喂入的麻条就不会拥堵在刀轮 10 的后方,开机时先喂入麻条,在麻条被两个牵引装置 2 握持张紧时,刀轮 10 下降,启动第一电机 15,第一电机 15 通过第一电机轴 23 带动第二齿轮 16 转动,同时,第二齿轮 16 通过链带动第一齿轮 9 转动,即带动刀轮 10 转动,从而对麻条进行分劈,且第二电机 21 启动,第二电机轴 22 转动,通过使用偏心轮装置 7,偏心轮装置 7 会带动第一支撑板 6 产生水平方向上的横向运动,这样在刀轮 10 对苧麻进行分劈的过程中,刀轮 10 横向振动,使纤维束在与刀轮接触的过程中产生横向抖动,尽量使麻条松散,使刀轮的分劈作用更有效果,以达到减少硬条的目的。

[0027] 罗拉刀轮混合式苧麻牵切纺纱设备既发挥了牵切的优点,又减少了对纤维的机械损伤、减少麻粒和超长、倍长纤维,直接成条;同时通过刀轮附加装置的作用使麻条中粘并纤维分离,减少了麻条和成纱中的硬条和集束。并且由于改善了麻条进入主牵切区的纤维分离状态,使拉断效果提高,进一步减少了超长、倍长纤维,使长纤维率下降,纤维长度不匀减少。在实际生产过程中也发现,长时间运转后也存在纤维嵌刀轮间隙现象,需定时清理。

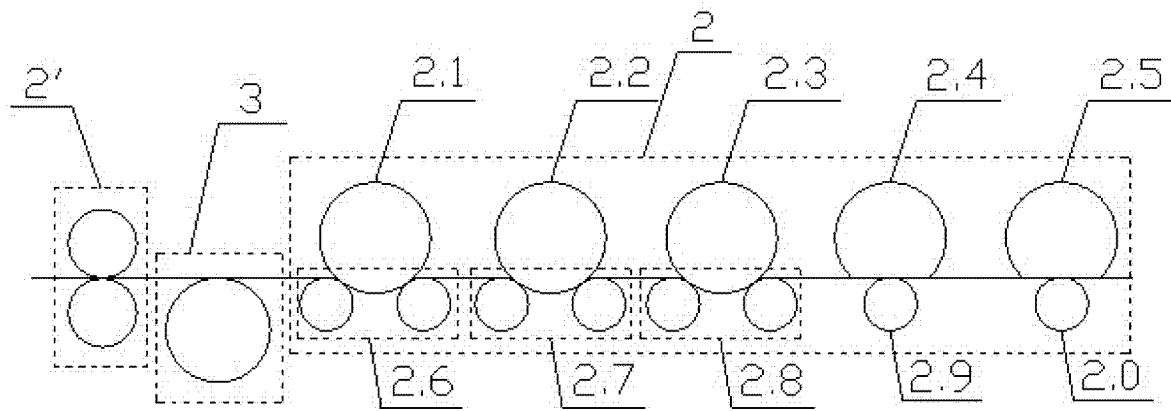


图 1

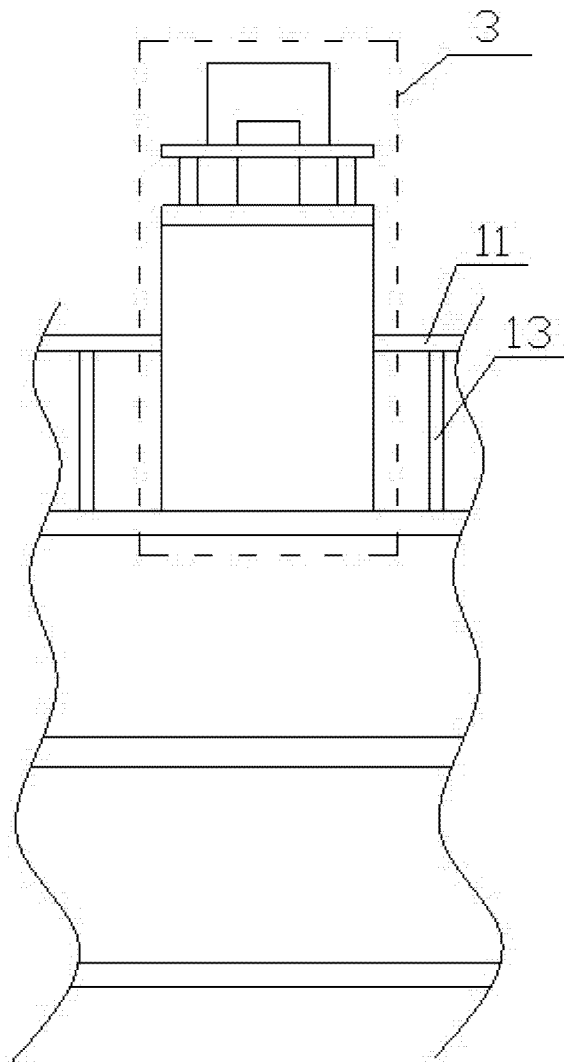


图 2

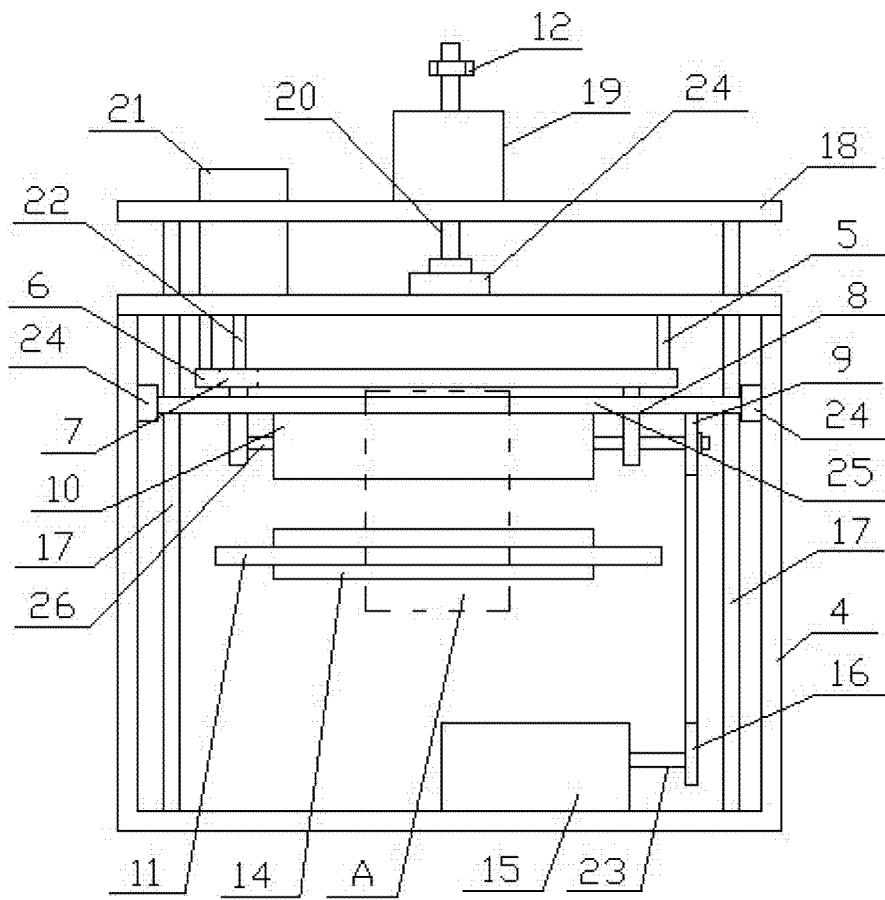


图 3

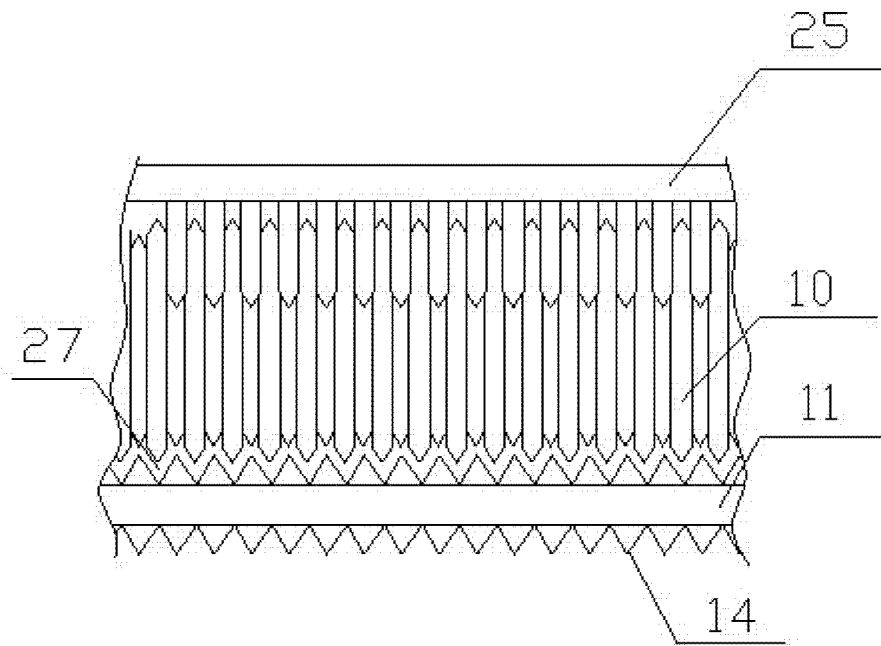


图 4