(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 101198731 B
(45)授权公告日 2010.09.22

(21)申请号 200680021606.7
(22)申请日 2006.06.13
(30)优先权数据
11/176,870 2005.07.07 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2007.12.17
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2006/022944 2006.06.13
(87)PCT申请的公布数据
WO2007/008323 EN 2007.01.18
(73)专利权人 赛拉尼斯醋酸盐有限公司
地址 美国德克萨斯州
(72)发明人 威廉·S·三德森
唐纳德·T·斯蒂威尔
(74)专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务所 11248
代理人 王立昌
(51)Int.Cl.
*D02G 1/12*(2006.01)
(56)对比文件
US 3226795 A,1966.01.04, 说明书第3栏第7-25行.
CN 1511202 A,2004.07.07, 全文.
US 3636149 A,1972.01.18, 全文.
US 3120692 A,1964.02.11, 说明书第2栏第45行-第6栏第68行以及附图1-3.
审查员 谭远

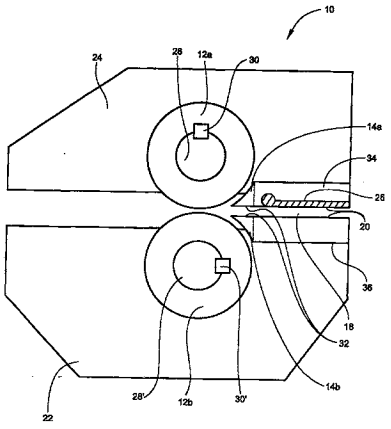
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54)发明名称

# 填塞箱卷曲机和卷曲方法以及用该卷曲机制造醋酸纤维素丝束的方法

(57)摘要

本发明是一种填塞箱卷曲机和一种卷曲方法。根据本发明的填塞箱卷曲机包括一对轧辊、一对刮刀和一个填塞箱。这对刮刀接近那对轧辊的出口端。填塞箱包括靠近那对刮刀的填塞箱槽，而填塞箱槽包括由硬度至少为60Rc的硬质材料构成的表面。根据本发明的卷曲方法包括如下步骤：(1)提供填塞箱卷曲机，该机包括具有填塞箱槽的填塞箱，填塞箱槽包括由硬度至少为60Rc的硬质材料构成的表面；以及(2)借助填塞箱卷曲机进行卷曲。




CN 101198731 B

1. 一种填塞箱卷曲机，其包括：

一对轧辊；

邻近所述一对轧辊的出口端的一对刮刀；

一个填塞箱，该填塞箱具有在所述一对刮刀和该对刮刀下游之间限定的填塞箱槽，其中，所述槽包括由 Rockwell C 级硬度至少为 60 的硬质材料构成的槽表面；和

一个位于所述槽内的舌形件。

2. 如权利要求 1 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述一对刮刀具有由所述硬质材料构成的刀面。

3. 如权利要求 1 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述舌形件具有由所述硬质材料构成的舌形件表面。

4. 如权利要求 1 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述硬质材料的纤维与表面的动摩擦系数不到 0.35。

5. 如权利要求 1 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述硬质材料的纤维与表面的粘滑频率至少为 5 每 30 秒。

6. 如权利要求 1 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述硬质材料选自烧结碳化物、难熔金属碳化物、涂布烧结碳化物、陶瓷、铸造高温合金、氮化物、硼化物、氧化物、钻石、及其组合。

7. 如权利要求 6 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述烧结碳化物选自碳化钨、碳化钛、碳化铬、碳化硼、和碳化铁。

8. 如权利要求 1 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述槽表面是所述填塞箱的一体组成部分、涂层、或者镶嵌件。

9. 如权利要求 2 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述刀面是所述一对刮刀的一体组成部分、所述刮刀上的涂层、或者固着到所述刮刀上的镶嵌件。

10. 如权利要求 3 所述的填塞箱卷曲机，其中，所述舌形件表面是所述舌形件的一体组成部分、所述舌形件上的涂层、或者固着到所述舌形件上的镶嵌件。

11. 一种卷曲方法，包括如下步骤：

提供填塞箱卷曲机，该机包括：

一对轧辊；

邻近所述一对轧辊的出口端附近的一对刮刀；

一个填塞箱，该填塞箱具有在所述一对刮刀和该对刮刀下游之间限定的填塞槽，其中，所述槽包括由 Rockwell C 级硬度至少为 60 的硬质材料构成的表面；和

一个位于所述槽内的舌形件；以及

通过所述填塞箱卷曲机进行卷曲。

12. 如权利要求 11 所述的卷曲方法，其中，所述一对刮刀具有由所述硬质材料构成的刀面。

13. 如权利要求 11 所述的卷曲方法，其中，所述舌形件具有由所述硬质材料构成的舌形件表面。

14. 如权利要求 11 所述的卷曲方法，其中，所述硬质材料的纤维与表面的动摩擦系数不到 0.35。

15. 如权利要求 11 所述的卷曲方法，其中，所述硬质材料的纤维与表面的粘滑频率至

少为 5 每 30 秒。

16. 如权利要求 11 所述的卷曲方法，其中，所述硬质材料选自烧结碳化物、难熔金属碳化物、涂布烧结碳化物、陶瓷、铸造高温合金、氮化物、硼化物、氧化物、钻石、及其组合。

17. 如权利要求 16 所述的卷曲方法，其中，所述烧结碳化物选自碳化钨、碳化钛、碳化铬、碳化硼、和碳化铁。

18. 如权利要求 11 所述的卷曲方法，其中，所述槽表面是所述填塞箱的一体组成部分、涂层、或者镶嵌件。

19. 如权利要求 12 所述的卷曲方法，其中，所述刀面是所述一对刮刀的一体组成部分、所述刮刀上的涂层、或者固着到所述刮刀上的镶嵌件。

20. 如权利要求 13 所述的卷曲方法，其中，所述舌形件表面是所述舌形件的一体组成部分、所述舌形件上的涂层、或者固着到所述舌形件上的镶嵌件。

21. 一种制造醋酸纤维素丝束的方法，其包括如下步骤：

用一种粘胶纺纱，该粘胶包括醋酸纤维素和溶剂的溶液；

卷绕纺出的所述醋酸纤维素细丝；

润滑所述醋酸纤维素细丝；

由所述醋酸纤维素细丝形成丝束；

通过填塞箱卷曲机卷曲所述丝束，该机包括：

一对轧辊；

与所述一对轧辊并列的一对颊板；

位于所述一对轧辊出口端附近的一对刮刀；

一个填塞箱，该填塞箱具有在所述一对刮刀和该对刮刀下游之间限定的填塞槽，其中，所述槽包括由硬度至少为 60 Rockwell C 的硬质材料构成的表面；和

一个位于所述槽内的舌形件；

干燥所述卷曲丝束；以及

将所述干燥的卷曲丝束打包。

# 填塞箱卷曲机和卷曲方法以及用该卷曲机制造醋酸纤维素丝束的方法

## 技术领域

[0001] 本申请涉及一种填塞箱卷曲机和一种卷曲方法。

## 背景技术

[0002] 利用填塞箱卷曲机来卷曲合成纤维是众所周知的。卷曲是在制造过程中赋予合成纤维的波纹，可以单位长度，例如每英寸，的卷曲数测量卷曲度。

[0003] 常规的填塞箱卷曲机一般包括一对协同操作的圆柱形平行轧辊、一个填塞箱和一对颊板，那对轧辊形成一个压区，那对颊板与轧辊的侧面接触，以便防止纤维从侧面溢出。

[0004] 一般说来，合成纤维被牵引通过一对轧辊，并被推进一个填塞箱，该填塞箱包括，例如，一个槽和一个位于该槽远端的舌形件。当合成纤维遇到由将合成纤维填到紧靠舌形件的力引起的背压时，合成纤维被折向垂直于它们的移动方向；从而形成卷曲的合成纤维。

[0005] 由于填塞箱表面和合成纤维之间的磨耗，填塞箱的寿命可能较短。磨损的填塞箱需要不断更换，因此成本较高，填塞箱表面和合成纤维之间的摩擦和粘滑行为也可能影响卷曲的一致性。

[0006] 已经采用不同的技术来得到卷曲均匀的合成纤维，从而改善合成纤维的其他特征。例如，在滤嘴丝束的生产中，可以用均匀卷曲的丝束来影响丝束的开松能力，或者由这种丝束制造的滤嘴条的压降或压降变化性 (PD 变化性)。

[0007] PD 变化性（滤嘴条的质量）指的是大量滤嘴条的 PD 均匀性，它由 Cv（变化系数）定量确定。开松能力（丝束的质量）指的是在滤嘴条制造设备中开松的容易性，以便完全打开 (deregister) 丝束或者使丝束″开花″。开松能力很难定量，但容易明白。

[0008] 尽管在开发填塞箱卷曲机上投入了一些努力，但是仍需要一种成本低廉且抗磨寿命较长的填塞箱卷曲机，它便于生产卷曲均匀的合成纤维。此外，还需要一种成本低廉的卷曲方法，它便于生产卷曲均匀的合成纤维。

## 发明内容

[0009] 本发明是填塞箱卷曲机和卷曲方法。根据本发明的填塞箱卷曲机包括一对轧辊、一对刮刀和一个填塞箱。这对刮刀接近那对轧辊的出口端。填塞箱包括靠近那对刮刀的填塞箱槽，而填塞箱槽包括由 Rockwell C 级硬度 (Rc) 至少为 60 的硬质材料构成的表面。根据本发明的卷曲方法包括如下步骤：(1) 提供填塞箱卷曲机，该机包括具有填塞箱槽的填塞箱，填塞箱槽包括由 Rockwell C 级硬度 (Rc) 至少为 60 的硬质材料构成的表面；以及 (2) 借助填塞箱卷曲机进行卷曲。

## 附图说明

[0010] 为了图解本发明，附图中展示了一幅当前优选的形式；然而不难理解本发明并不局限于所展示的精确的结构和方法。

[0011] 图 1 是根据本发明制造的填塞箱卷曲机的侧视图，为清楚起见，省略了某些部分；

[0012] 图 2 是根据本发明的填塞箱的透视图；

[0013] 图 3 是如图 2 所示的填塞箱的上半部的上透视图；

[0014] 图 4 是如图 2 所示的填塞箱的上半部的下透视图；

[0015] 图 5 是如图 2 所示的填塞箱的下半部的透视图；

[0016] 图 6 是如图 2 所示的填塞箱的下半部的后视图；

[0017] 图 7 是如图 2 所示的填塞箱的下半部的侧视图；

[0018] 图 8 是如图 2 所示的填塞箱的下半部的前视图；

[0019] 图 9 是根据本发明的丝束生产过程的示意图。

[0020] 发明的详细说明

[0021] 参照附图，在图 1-2 中，展示了填塞箱卷曲机 10 的优选实施方式，在各附图中，相似的数字表示相似的元件。填塞箱卷曲机 10 包括至少一对轧辊 12、一对刮刀 14 和一个填塞箱 16。填塞箱包括 16 包括一个填塞箱槽 18，它具有由 Roclwell C 级硬度 (Rc) 至少为 60 的硬质材料构成的表面 20。填塞箱卷曲机 10 可能还包括一对颊板（未示出）、一个底架 22、一个顶架 24 和一个舌形件 26。

[0022] 为方便起见；本申请就醋酸纤维素丝束的生产做了进一步讨论；然而本发明并不局限于此，它可以包括任何合成纤维的生产。

[0023] 可以用大量不同的试验方法和仪器来测量纤维与表面的动摩擦系数以及纤维与表面的粘滑频率，这些试验方法和仪器是众所周知的，且市场上有售。然而，如下文所述，纤维与表面的动摩擦系数以及纤维与表面的粘滑频率借助由位于瑞士苏黎士的 Rothschild 仪器公司提供的摩擦系数试验仪 (F-meter) 用市售的标准试验方法进行测量。

[0024] 参照图 1，那对轧辊 12 对本领域普通技术人员是众所周知的。那对轧辊 12 包括至少一个上轧辊 12a 和至少一个下轧辊 12b。上轧辊 12a 通过轴 28 安装在顶架 24 上，并且通过键 30 被固定在合适位置。下轧辊 12b 通过轴 28′ 安装在底架 22 上，并且通过键 30′ 被固定在合适位置。底架 22 和顶架 24 以常规的方式连接在一起，并且顶架 24 可以相对于底架 22 移动。

[0025] 参照图 1-5，刮刀对本领域普通技术人员是众所周知的。刮刀 14 包括至少一个上刮刀 14a 和一个下刮刀 14b。刮刀 14 可以是任何尺寸或者任何形状。例如，刮刀 14 可以具有适合防止合成纤维（例如丝束）粘到那对轧辊 12 上的尺寸或者形状。刮刀 14 可以由任何材料制成。刮刀 14 至少可以包括一个刀面 32，该刀面由硬度至少为 60Rc 的硬质材料构成。刀面 32 的硬质材料可以具有，例如不到 0.35 的纤维与表面的动摩擦系数，或者至少为 5 每 30 秒的纤维与表面的粘滑频率。例如，刀面 32 的硬质材料可以具有不到 0.30 的纤维与表面的动摩擦系数，或者至少为 10 每 30 秒的纤维与表面的粘滑频率。在备选方案中，刀面 32 的硬质材料可以具有不到 0.25 的纤维与表面的动摩擦系数，或者至少 20 每 30 秒的纤维与表面的粘滑频率。例如，刀面 32 可以由选自如下集合的材料制成，该集合由烧结碳化物、难熔金属碳化物、涂布烧结碳化物、陶瓷、铸造高温合金、氮化物、硼化物、氧化物、钻石、及其组合构成。举例所列的材料不应认为是限制。这里所用的作为例证的烧结碳化物包括，但不局限于碳化钨、碳化钛、碳化铬、碳化硼和碳化铁。举例所列的碳化物不应认为是限制。这里所用的陶瓷包括，但不局限于铝基陶瓷。举例所列的陶瓷不应认为是限制。刀面 32 可

以是刮刀 14 的组成部分；在备选方案中，刀面 32 也可以是涂层或者镶嵌件 (insert)。涂层可以具有任何厚度；例如，涂层可以具有适合承受长期磨损并适合提供结构完整性的厚度，例如大于 1μ。涂层可以通过常规方法施加，这些方法包括，但不限于喷射、电镀、汽相沉积、离子注入及其组合。镶嵌件可以具有任何厚度；例如，镶嵌件可以具有适合承受长期磨损并适合提供结构完整性的厚度。镶嵌件可以通过不同方法被固着到刮刀 14 上，这些方法包括，但不限于扩散结合、螺栓连接、熔焊、软钎焊、硬钎焊、粘结、互锁装置、及其组合等等。举例所列的方法不应认为是限制。刮刀 14 可以定位在分别与上、下轧辊 12a 和 12b 有关的任何位置。例如，刮刀 14 可以紧挨着上、下轧辊 12a 和 12b 定位，例如与上下轧辊 12a 和 12b 的间隙约为 1 密耳，以便防止合成纤维（例如丝束）粘到那对轧辊 12 上。刮刀 14 可以是填塞箱 16 的组成部分，这在下文中有更详细的说明；在备选方案中，它也可以是与填塞箱卷曲机 10 结合在一起的单独部件，例如通过常规方法与填塞箱 16 结合在一起，这些方法包括，但不限于扩散结合、螺栓连接、熔焊、软钎焊、硬钎焊、粘结、互锁装置、及其组合等等。

[0026] 参照图 1-8，填塞箱 16 可以是一个整体；在备选方案中，它也可以包括多个部分。例如，填塞箱 16 可以具有互补的两个半部分，例如上半部 34 和下半部 36。上半部 34 可以固着到顶架 24 上，而下半部 36 可以固着到底架 22 上。两半部分，即上半部 34 和下半部 36，配合限定出填塞箱槽 18。填塞箱 16 可以由任何材料制成。填塞箱 16 可以由硬度至少为 60Rc、纤维与表面的动摩擦系数不到 0.35、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 5 每 30 秒的硬质材料制成。例如，填塞箱 16 可以由纤维与表面的动摩擦系数不到 0.30、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 10 每 30 秒的材料制成。在备选方案中，填塞箱 16 可以由纤维与表面的动摩擦系数不到 0.25、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 20 每 30 秒的材料制成。例如，填塞箱 16 可以由选自如下集合的材料制成，该集合由烧结碳化物、难熔金属碳化物、涂布烧结碳化物、陶瓷、铸造高温合金、氮化物、硼化物、氧化物、钻石、及其组合构成。举例所列的材料不应认为是限制。在备选方案中，填塞箱 16 可以具有至少一个槽表面 20，该槽表面由硬度至少为 60Rc、纤维与表面的动摩擦系数不到 0.30 或者纤维与表面的粘滑频率至少为 5 每 30 秒的材料构成；从而提供具有至少一个槽表面 20 的填塞箱槽 18，该槽表面由硬度至少为 60Rc、纤维与表面的动摩擦系数不到 0.35 或者纤维与表面的粘滑频率至少为 5 每 30 秒的材料构成。例如，槽表面 20 的硬质材料可以具有至少为 0.30 的纤维与表面的动摩擦系数，或者至少为 10 每 30 秒的纤维与表面的粘滑频率。在备选方案中，槽表面 20 的硬质材料可以具有至少为 0.25 的纤维与表面的动摩擦系数，或者至少为 20 每 30 秒的纤维与表面的粘滑频率。例如，槽表面 20 可以由选自如下集合的材料制成，该集合由烧结碳化物、难熔金属碳化物、涂布烧结碳化物、陶瓷、铸造高温合金、氮化物、硼化物、氧化物、钻石、及其组合构成。举例所列的材料不应认为是限制。槽表面 20 可以是填塞箱 16 的组成部分；在备选方案中，槽表面 20 也可以是涂层或者镶嵌件。涂层可以具有任何厚度；例如，涂层可以具有适合承受长期磨损并适合提供结构完整性的厚度，例如 1μ。涂层可以通过常规方法施加，例如喷射、电镀、汽相沉积、离子注入及其组合。镶嵌件可以具有任何厚度；例如，镶嵌件可以具有适合承受长期磨损并适合提供结构完整性的厚度。镶嵌件可以通过不同方法被固着到填塞箱 16 上，这些方法包括，但不限于扩散结合、螺栓连接、熔焊、软钎焊、硬钎焊、粘结、互锁装置、及其组合等等。举例所列的方法不应认为是限制。这里所用的扩散结合指的是采用加热和加压将镶嵌件熔合到例如填塞箱 16 上的方法。槽表面 20 很重要，因

为它改进了填塞箱 16 的粘滑性质，因此便于形成均匀的卷曲，同时还延长了填塞箱 16 的磨损寿命。如上所述，刮刀 14 可以是填塞箱 16 的组成部分，在备选方案中，它也可以是与填塞箱 16 结合在一起的单独部件。刮刀 14 可以由如上所述的任何材料制成。例如，刮刀 14 可以由与填塞箱 16 相同的材料制成；或者在备选方案中，只有刮刀 14 的刀面 32 可以与填塞箱 16 的槽表面 20 互补，例如，硬度至少为 60Rc、纤维与表面的动摩擦系数不到 0.35、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 5 每 30 秒。

[0027] 参照图 1-8，填塞箱槽 18 可以具有任何尺寸或者任何形状。填塞箱槽 18 可以具有适合促进均匀卷曲的形状或者尺寸。

[0028] 填塞箱卷曲机 10 可能还包括一对颊板（未示出），以便防止合成纤维（例如丝束）从填塞箱卷曲机 10 的侧面溢出。对本领域的技术人员来说，颊板是公知的。

[0029] 填塞箱卷曲机 10 可能还包括一个舌形件 26，它适合于与合成纤维（例如丝束）支撑啮合，促使形成均匀的卷曲。舌形件 26 可以通过一根枢轴（未示出）安装在填塞箱 16 的上半部 34，因此舌形件 26 可以摆动到填塞箱槽 18 内，并部分封住填塞箱槽。舌形件 26 的移动可以通过致动器（未示出）控制，致动器与舌形件 26 可操作地相连。舌形件 26 的移动可以通过任何常规手段来控制，以确保卷曲均匀性，这些手段包括，但不限于重量、气动、电、或者电子手段。舌形件 26 可以由硬度至少为 60Rc、纤维与表面的动摩擦系数不到 0.35、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 5 每 30 秒的硬质材料制成。例如，舌形件 26 可以由纤维与表面的动摩擦系数不到 0.30、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 10 每 30 秒的材料制成。在备选方案中，舌形件 26 可以由纤维与表面的动摩擦系数不到 0.25、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 20 每 30 秒的材料制成。例如，舌形件 26 可以由选自如下集合的材料制成，该集合由烧结碳化物、难熔金属碳化物、涂布烧结碳化物、陶瓷、铸造高温合金、氮化物、硼化物、氧化物、钻石、及其组合构成。举例所列的材料不应认为是限制。在备选方案中，舌形件 26 可以具有至少一个表面，该表面由硬度至少为 60Rc、纤维与表面的动摩擦系数不到 0.30、或者纤维与表面的粘滑频率至少为 5 每 30 秒的材料制成。例如，舌形件 26 的表面的硬质材料可以具有至少为 0.30 的纤维与表面的动摩擦系数，或者至少为 10 每 30 秒的纤维与表面的粘滑频率。在备选方案中，舌形件 26 的表面的硬质材料可以具有至少为 0.25 的纤维与表面的动摩擦系数，或者至少为 20 每 30 秒的纤维与表面的粘滑频率。例如，舌形件 26 的表面可以由选自如下集合的材料制成，该集合由烧结碳化物、难熔金属碳化物、涂布烧结碳化物、陶瓷、铸造高温合金、氮化物、硼化物、氧化物、钻石、及其组合构成。举例所列的材料不应认为是限制。舌形件 26 的表面可以是舌形件 26 的组成部分；或者在备选方案中，舌形件 26 的表面可以是涂层或者镶嵌件。该涂层可以具有任何厚度；例如，该涂层可以具有适合承受长期磨损并适合提供结构完整性的厚度，例如 1μ。涂层可以通过常规方法施加，例如喷射、电镀、汽相沉积、离子注入及其组合。镶嵌件可以具有任何厚度；例如，镶嵌件可以具有适合承受长期磨损并适合提供结构完整性的厚度。镶嵌件可以通过不同方法被固着到舌形件 26 上，这些方法包括，但不限于扩散结合、螺栓连接、熔焊、软钎焊、硬钎焊、粘结、互锁装置、及其组合等等。举例所列的方法不应认为是限制。

[0030] 填塞箱卷曲机 10 可能还包括蒸汽喷射器（未示出）、边缘润滑装置（未示出）、或者增塑站（未示出）。蒸汽喷射器、边缘润滑装置和增塑站对领域的技术人员是公知的。

[0031] 参照图 1 和 9，示出了丝束生产过程 100。在粘胶制备站 102 制备粘胶，即聚合物

（例如醋酸纤维素）和溶剂（例如丙酮）的溶液。粘胶制备站 102 向多个腔室 104（只展示了 3 个，但没有必要限制为 3 个）供料。在腔室 104 中，用常规方式生产出纤维。这些纤维被缠绕在卷取辊 106 上。这些纤维可以在润滑站（未示出）用剖光剂润滑。然后，这些润滑过的纤维被捆扎在一起，在辊 108 上形成丝束。丝束可以在增塑站（未示出）被增塑。随后，通过填塞箱卷曲机 10 使丝束在卷曲机 110 中卷曲。丝束通过一对轧辊 12 进行啮合，并被推到填塞箱 16 内。如果存在一对颊板，它们会将丝束保持在上、下轧辊 12a 和 12b 之间。丝束行进到填塞箱槽 18 里，填塞箱槽 18 包括由硬度为 60Rc 的硬质材料构成的表面 20。舌形件 26 摆动到填塞箱槽 20 里，从而将它部分封闭。如上所述，可以控制舌形件 26 的动作，以确保卷曲均匀性。当丝束遇到由将丝束填到紧靠舌形件 26 的力引起的背压时，丝束被折向垂直于它的移动方向；从而形成卷曲的丝束。接着，卷曲的丝束可以在干燥机 112 内干燥；随后，干燥的卷曲丝束在打包站 114 被打包。

[0032] 在不背离本发明的思想和必要特征的情况下，本发明也可以有其他实现形式，因此，在述及本发明的范围时，应该参考的是后附的权利要求书，而不是上述说明书。

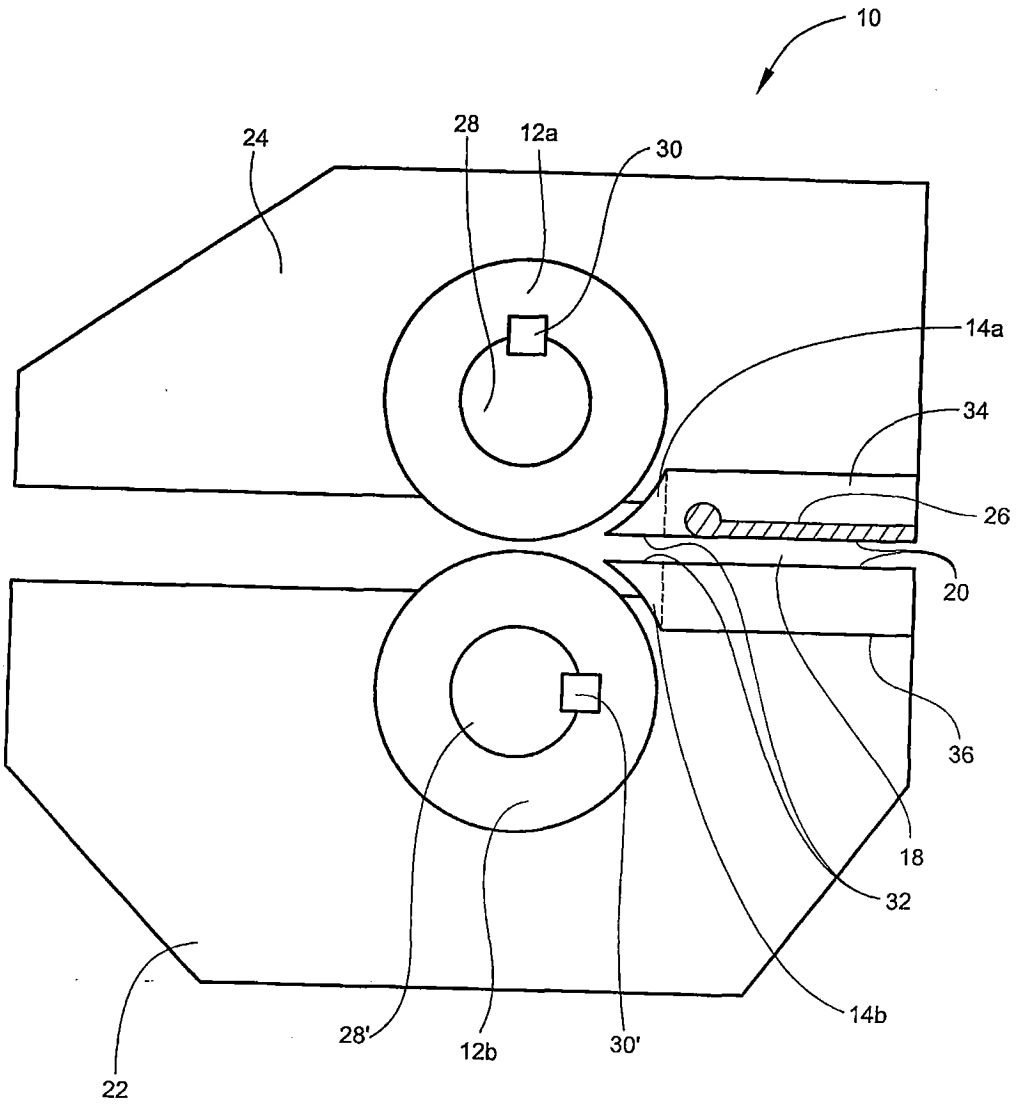



图 1

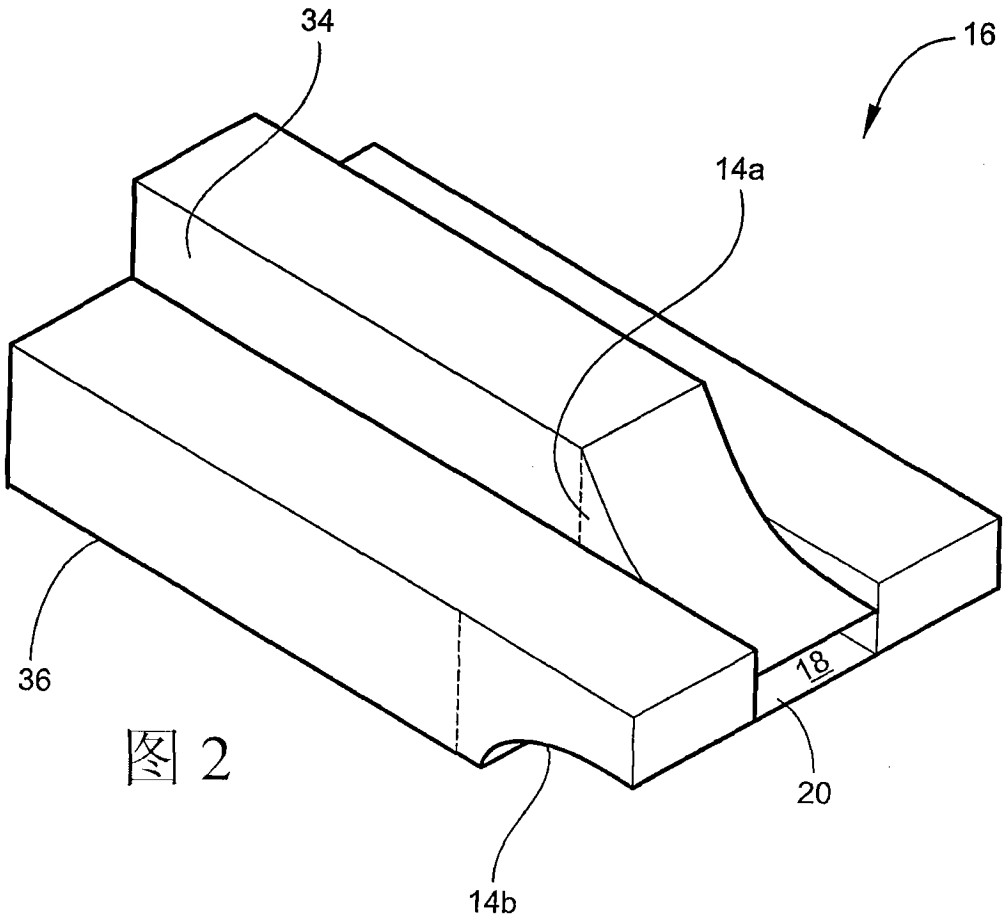



图 2

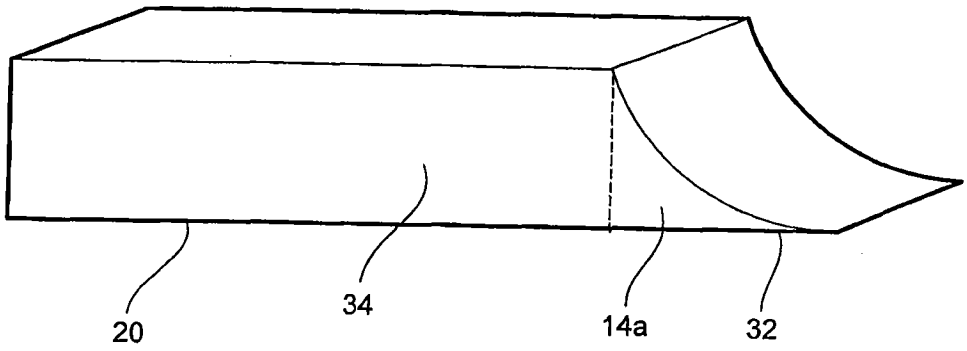



图 3

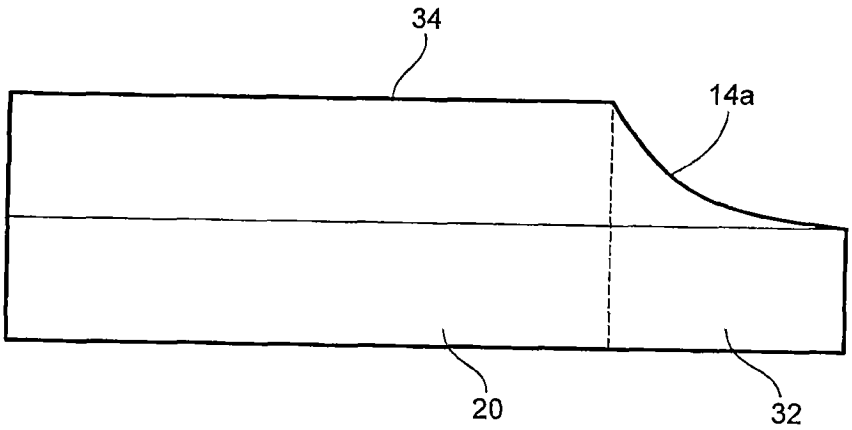



图4

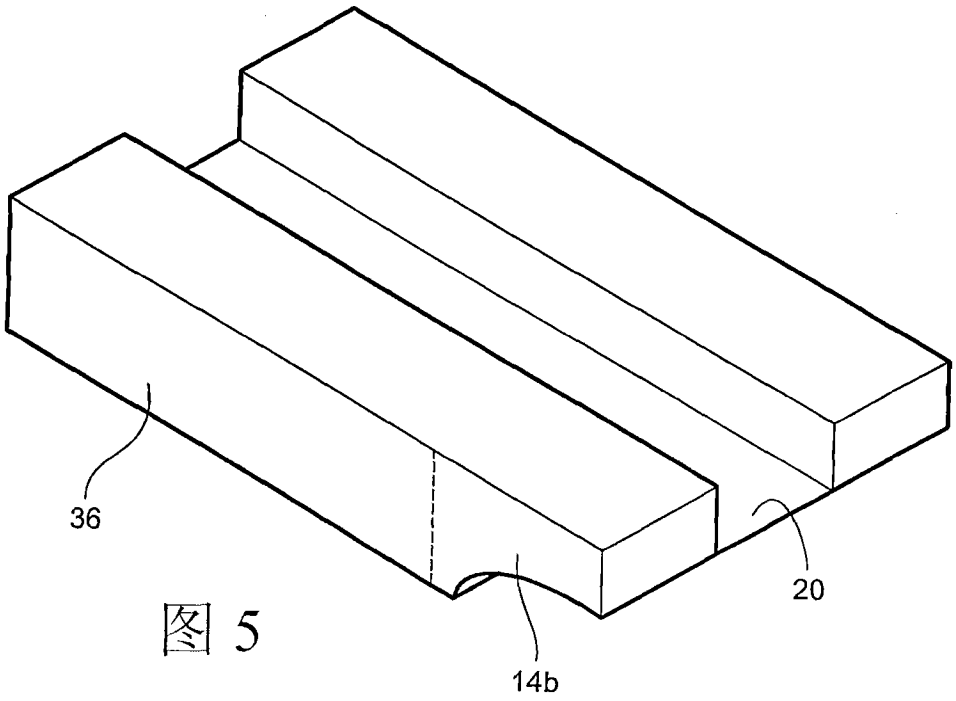



图 5

图 6

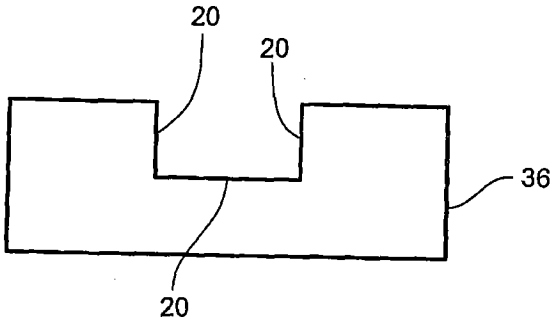



图 7

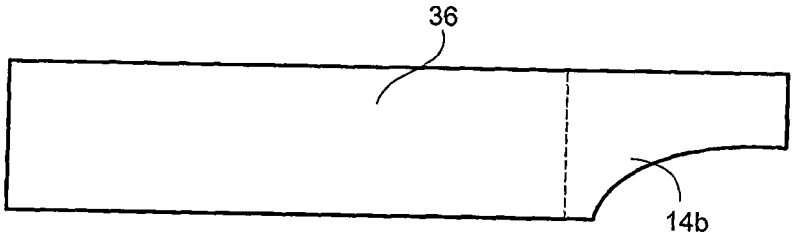
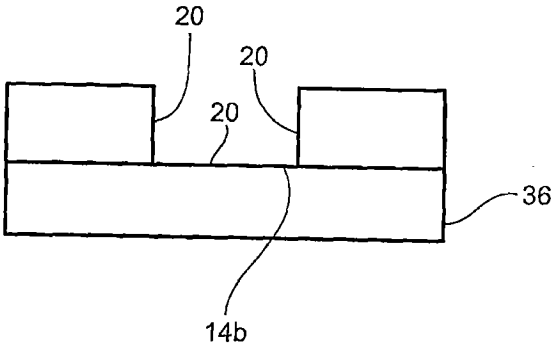



图 8



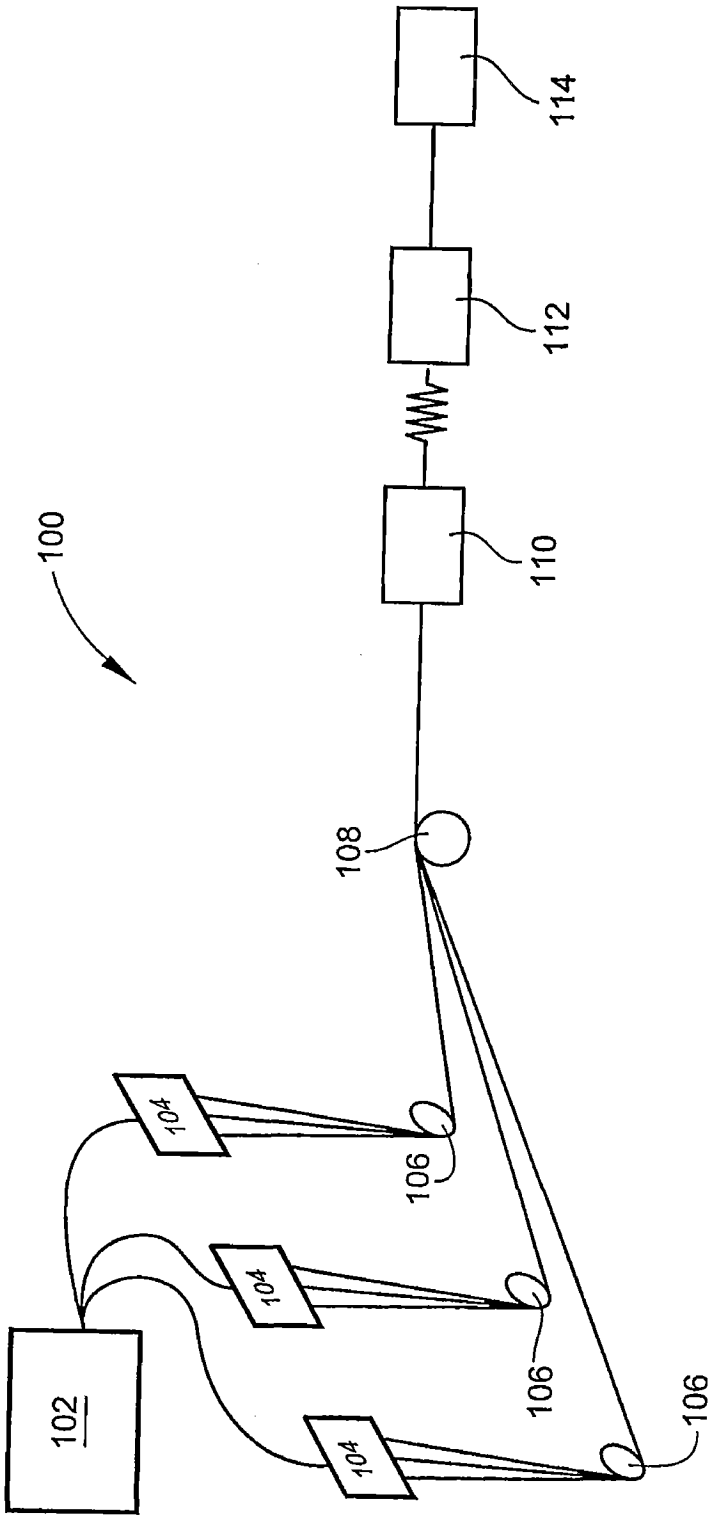



图 9