〔19〕中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1064437A

〔12〕发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92100633.0

[51] Int.Cl[5]
B27N 3/00

〔43〕公开日 1992年9月16日

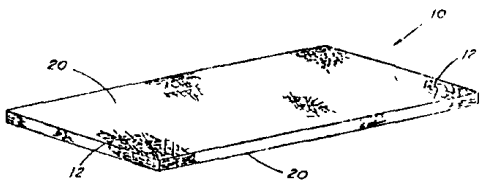
[22]申请日 92.1.4
[30]优先权
[32]91.1.4 [33]US [31]637,342
[71]申请人 悉尼·E·蒂尔比
地址 加拿大不列颠哥伦比亚省
[72]发明人 悉尼·E·蒂尔比
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 林长安
B27N 1/02 B65H 29/18

说明书页数: 10 附图页数: 3

[54]发明名称 随机取向堆垛细丝的设备和方法

[57]摘要

在用甘蔗和甜高粱类的外皮细丝(12)制造结构板料(10)时，用于将这种细长平直的纤维束细丝以在基本平行的各平面内随机排列的，以松散堆垛(40)的形式堆积在输送带(38)上的方法和设备。这种方法包括：逐渐地使一堆随机取向的细丝(34)越过该输送带上方的跌落边(36)，并且在跌落区(42)用快速向下运动的相向转动的两排(58a、58b)撒布器齿(56)击打细丝，使其落在该输送带上。



权　利　要　求　书

1．一种由一堆随机排列的基本细长且平直的纤维束细丝生产结构板料的方法，所述细丝取自甘蔗和甜高粱的植物外皮，该方法包括，将细丝在各个基本平行的平面内随机取向地以松散堆垛的形式堆积在某一表面上，其特征在于它包括：

——使一堆细丝逐渐落入该表面上方的跌落区；并且

——用快速向下运动的撒布器齿击打正在通过跌落区的细丝，这些齿在离开该表面上方一定距离处向下成弧线的转动，所述击打是由一对相互靠近设置、相向转动的叉齿组件完成的。每一叉齿组件的周边基本对准跌落区的中心区并且在所述表面上方距跌落区的中心区的距离相等，所述叉齿组件在击打期间的位置处是向下方转动的；

从而，扩大了跌落区并将细丝随机取向地分布在所述表面上。

2．如权利要求1所述的方法，其特征在于所述快速向下运动是以远远超过位于撒布器齿上方的细丝向下运动的速度运动。

3．如权利要求1所述的方法，其特征在于所述撒布器齿具有柔性端部，从而易于从其上解脱细丝。

4．如权利要求1所述的方法，其特征在于，

——所述表面是一个移动式输送带；

——跌落区具有前边、尾边和中心部分；并且

——输送带是在垂直于叉齿组件的转轴的方向上运动，使跌落区沿输送带的方向扩大；

从而，跌落区的前边和尾边部分是所述堆垛的初始和最后部分，并且跌落区前边和尾边部分的细丝密度不同于中心部分的细丝密度，

使结构板料的表面密度略微不同于其中部的密度。

5．如权利要求4所述的方法，其特征在于，

——每一相向转动的叉齿组件固定在一根转轴上，这对轴基本互相平行，并且距跌落区的距离基本相等：并且

——每一叉齿固定在轴的径向方向不重合的周边位置处，所述叉齿从背离该轴转动方向切向伸出，从而便于从该叉齿上解脱细丝。

6．如权利要求1所述的方法，其特征在于，它还包括一个在移动、跌落和击打步骤之前用粘合剂涂布所述细丝的步骤。

7．用于将一堆细长的，基本上是直的、基本上是硬的纤维束细丝以在基本平行的平面内随机取向的方式松散地堆垛在某一表面上的设备，包括：

——逐渐地使该堆细丝落入该表面上方的跌落区的装置：

——一对相互靠近设置的相向转动的叉齿组件，每一叉齿组件的周边基本对准跌落区的中心区，并且在所述表面上方距跌落区的中心区的距离基本相等：和，用于转动每一叉齿组件的装置，使每一叉齿组件在击打通过跌落区的细丝时是向下转动的，以便扩大跌落区并将所述细丝随机取向地分布在所述表面上，所述转动的速度是以使得叉齿向下运动的速度远远超过位于所述撒布器齿上方的细丝的向下运动的速度运动。

8．如权利要求7所述的设备，其特征在于，所述撒布器齿具有柔性的端部，以便于从其上解脱细丝。

9．如权利要求7所述的设备，其特征在于：

——所述表面是一移动式输送带：

——跌落区具有前边、尾边和中心部分：并且

——输送带在垂直于叉齿组件的转轴的方向上运动，使跌落区沿输送带的方向上扩大：

从而，跌落区的前边和尾边部分是所述堆垛的初始和最后部分，并且跌落区的前边和尾边部分的细丝密度不同于中心部分的细丝密度，使结构板料表面密度略微不同于其中部的密度。

10．如权利要求9所述的设备，其特征在于：

——每一相向转动的叉齿组件固定在一根转轴上，所述转轴基本相互平行，并且距跌落区的距离相等；并且

——每一叉齿固定在其轴的径向方向不重合的周边位置处，所述叉齿从背离该轴转动的方向上切向伸出，从而便于从叉齿上解脱细丝。

说　　明　　书

随机取向堆垛细丝的设备和方法

本发明总的涉及建筑板的生产，特别涉及诸如植物（例如甘蔗和甜高粱）木质外皮那样的天然植物纤维制备的板料的生产。

许多种板材制品是用削片、板皮、细丝、碎片、碎料、锯末、刨花、细粉及其他纤维形式的木质植物纤维制备而成。使用各种粘合剂和成型方法将上述纤维材料粘合在一起以生产板材或板料，例如粗纸板、碎料板、纤维板、绞合板、木丝板、胶合板和压合板。

人们已经知道可使用如甘蔗和甜高梁那样的植料木质外皮生产某些上述板材。

涉及板材和板料和／或其加工方法的各种改进的美国专利已被授权的包括：

2，592，470	（Ryberg）
2，648，262	（Croston等人）
2，717，420	（Roy）
2，853，413	（Christian）
3，164，511	（Elmendorf）
3，464，881	（Miller等人）
3，464，877	（Miller等人）
3，567，511	（Tilby）
3，690，358	（Tilby）
4，025，278	（Tilby）

4，212，616　　（Tilby）

4，312，677　　（Tilby等人）

其中某些专利涉及实心板材，还有一些涉及较轻和较便宜的板材和板料。后者长期存在的问题或其不足之处是其结构薄弱。由于上述原因，它们中仅有少数具有优良的承重和结构性能．这种板材和板料通常较少用于覆盖、打底、或装饰。许多这样的板材和板料难于用于露天的场合，因为这可能降低其强度。

在许多情况下，这种板材和板料的强度主要取决于粘合剂，而并非取决于生产中所用纤维。在某些情况下，强度大小是由堆积程度来实现的。另一方面，单位体积的产品使用大量的粘合剂将增加板料的成本。

这样的板料不仅结构强度不够，而且一般也不具有好的隔热性能。因为这些原因，这样的板料的实用性往往相当有限。

已有各种方法生产板材和板料，某些方法需要复杂的模压设备或其他生产设备。制备这样的板材和板料的工艺常常需要较长的周期，以使板材和板料的整个横断面干燥，并且它也需要相当量的能量。

在许多发展中国家和其他地区所存在的一个主要问题是缺乏高质量的建筑材料或不同规格的建筑材料，用于包括住宅住房在内的各种建筑需用的材料成本较高。在许多情况下，当地生产的材料不合用，需要依靠进口，这将增加成本。

因此很清楚需要一种生产结构板料的改进的设备和方法。这样的设备成本必需是低的，并且能生产成本低、重量轻的结构板料，这种板料应具有良好的承载性能，良好的隔热性能和良好的抗大气影响性能。特别是在发展中国家，用甘蔗和高粱皮生产这种结构板料的设备

会提供许多便利。

已经研究出一种能满足上述要求并弥补上述需要的结构板料。这种结构板料由选自甘蔗和甜高粱的植物外皮构成。上述植物具有围绕髓心的木质外皮，并且这种板料具有明显改进的结构性能。本发明的设备和方法是更便于高速生产这种板料。

这种结构板料由一垛在基本平行的平面内随机取向的外皮细丝制成。这些细丝基本上是平直的，并且具有足够的长度，并使其多数上面有一个茎节。每一条细丝沿其长度有许多与该垛中的其他细丝的接触点，并且用一种涂布于细丝的粘合剂在上述接触点处使它们相互连接起来，以形成一种牢固的刚性结构。已涂粘合剂的相互连接的细丝限定了该垛中的空隙。

在这种结构板料中，细丝的长度和基本的平直度是重要因素。细丝由外皮纤维束形成，它是用于描述干的木质甘蔗或高粱外皮的窄条的术语，所述窄条例如是在甘蔗或甜高粱加工过程中使用所谓的Tilby分离系统由对劈杆（half billet）外皮分离成的外皮窄条。在这种结构板料中非常短、非常薄、和／或非常卷曲的细丝是不能使用的，因为它们不能给予所需的结构强度。

即，每一条细丝最好至少有15cm长，20—30cm长更好，它能提供最佳的板料的性能。厚度等于甘蔗或高粱外皮厚度的这种细丝的宽度最好至少约0．10cm，宽度约为0．15～0．40cm更好。上述一般数量级的尺寸将确保所需的细丝条基本是平直的。

这种结构板料重量很轻，密度最好约为0．15～0．25g／cc。这种板料还具有优异的结构性能。在这种结构板料中，上述的空隙足以允许空气流过该垛。即使该板料与其他一些板料相比足够厚

时也是如此。

这种板料的小的重量和小的空隙以及除上述性能外还具有优良的结构强度的事实与上述的细丝在基本平行平面内的随机排列有关。在基本平行的平面内实现一种满意的随机排列，并且在高速生产作业中进行并非易事。

所遇到的问题包括：随机性不够、聚束、在开始铺放一个细丝垛之后需要重新分布细丝条及其他一些问题。上述问题可能导致板料薄弱、板料的强度的不可接受的变化和难看的外观。甚至人工再调整一个不合适的已铺放过的堆垛也能导致上述问题。

希望上述结构板料具有足够的宽度使之能用于建筑结构或类似地方。足够的板宽及由此而产生的，要求在板的生产过程中将细丝堆垛足够的宽度，使得在基本平行的平面内随机分布细丝，从而达到满意的随机性的问题更难解决。

因此，需要一种用一堆细丝制成的、在基本平行平面内适当随机排列，体积相当大的细丝垛的方法和设备。以满意的随机性连续高速作业堆垛这种细丝的方法和设备有可能用甘蔗、甜高粱等外皮大批生产高质量的结构板料。

本发明一个目的是提供一种能克服已有技术的板材和板料的某些问题和缺点的改进的结构板料；

本发明另一目的是提供一种用于生产克服了已有技术的某些问题和缺点的结构板料的改进的设备和方法；

本发明再一目的是提供一种具有优异的承载性能的改进的结构板料；

本发明又一个目的是提供一种重量轻、生产费用低的改进的结构

板料；

本发明还有一个目的是提供一种由具有木质外皮的植物（例如甘蔗和高粱）生产结构板料的方法和设备；

本发明另一目的是提供一种生产结构板料的方法和设备，所述方法和设备易于用于发展中国家，从而可由容易获得的资源生产结构板料；

本发明再一目的是提供一种生产在基本平行的平面内形成适合高质量结构板材的随机性的随机排列细丝的方法和设备；

本发明又一目的是提供一种成功地用于板料高速生产作业的随机排列细丝的方法和设备；

本发明的另一目的是提供一种用于低价生产结构板料的改进的方法和设备。

通过以下对发明进行的描述，上述和其他目的将变得更为清楚。

本发明是一种适用于用一堆随机排列的基本平直的细长纤维束细丝生产结构板料的设备和方法，所述细丝是取自甘蔗和甜高粱的植物外皮。更具体地说，本发明的设备和方法用于将一堆细长的、基本为硬的纤维束细丝在各个基本平行的平面内随机取向地以松散堆垛的形式堆积在某一表面上。

可参照本发明方法大体地说明本发明的设备。该方法包括：使一堆随机排列的纤维沿第一方向逐渐移向位于松散堆垛将要堆积其上的表面上方的跌落边缘，使这堆细丝越过跌落边缘逐渐落入跌落区，用快速向下运动的撒布器齿击打正在通过跌落区的细丝，该撒布器齿沿离开该表面上方一定距离处向下成弧线的转动。这一作用扩大了跌落区并且按所需的随机取向将细丝撒布在该表面上。

最好由一对相向转动的叉齿组件完成击打，这一对叉齿组件是相互靠近设置的，每一个叉齿组件的周边基本对准跌落区的中心区。所述齿最好以远远超过撒布器齿上方的细丝向下运动的速度快速向下运动。

撒布器齿最好具有柔性端部。工作时便于解脱齿上的细丝。

细丝如此堆积于其上的表面最好是一移动式输送带。跌落区具有前边、尾边和中心部分，随着输送带沿横向移向跌落边缘，使跌落区沿输送带方向增大。借助这种结构，跌落区的尾边和前边部分分别是该堆垛的初始和最后部分。如果在一散开流谱边部的细丝略微不同于该流谱中部的细丝，可以使生产的板料的两个表面性能与其中心部分不同。

每一相向转动的叉齿组件最好固定在一根转轴上，这对轴基本平行于上述的跌落边缘，并且每一根轴离所述边缘的距离大致相同。每个齿最好固定在轴的径向方向不重合的周边位置处，齿从背离该轴转动方向切向伸出。当齿转动时这易于从齿上解脱细丝。

在上述结构板料的生产中，在移动、跌落和击打步骤之前，即在将细丝以堆垛形式堆积在输送带表面上之前，最好在纤维束细丝上涂布粘合剂。此后将所述堆垛压至最终板厚，并且在粘合剂凝固过程中保持不动。在压缩过程和压缩之后，细丝通常保持其堆积过程中所呈现的排列形式。

图 1 是用包括本发明设备和方法在内的设备和方法制备的结构板料的透视图；

图 2 是图 1 板料的一个放大的（实际尺寸）局部透视图；

图 3 是本发明细丝堆积设备的局剖侧视图；

图4是一缩小的透视图：

图5是一个用于说明一个转动叉齿组件作用的局部侧视图。

图1和2示出了一个使用本发明设备和方法和其他不构成本发明一部分的辅助设备制造的结构板料10。板料10约244cm长、122cm宽、约7.6cm厚（4英尺×8英尺×3英寸），或适用于特定结构的其他尺寸。在上述尺寸条件下，板料10呈现优异的结构和承载性能。

图2运用于更好地说明板料10的某些细节。板料10由一垛外皮纤维束细丝12制成。细丝12取自甘蔗和甜高粱的木质植物的外皮。堆垛的细丝12在基本平行的平面内随机取向，这种分布是由本发明的设备和方法实现的。

贯穿本申请所进行的说明主要是针对甘蔗进行的，但应当理解这样的说明是非限定性的，可以使用所描述的任何木质植物纤维束细丝。

细丝12基本上是平直的并且是足够长的，其中多数沿其长度在某处有一个茎节14。细丝12是由甘蔗或甜高粱杆段的木质外皮制成。没有按照茎节的位置切断的杆段被切为足够的长度，使得它具有在茎节之间的自然间隔的长度，大多数杆段并且因此大多数细丝沿其长度在某处具有一个茎节。

更具体地说，外皮纤维束细丝12最好至少约15cm长，而约20～30cm长更好。纤维束细丝12的平直度要求它们不应是碎片或刨花，而应该基本是木质外皮硬片。具有所述平直度的细丝12其优选尺寸包括：厚度等于被切下的外皮厚度，其宽度至少约为0.10cm。宽度约为0.15～0.40cm更好，这样的宽度能使细丝保持好的平直度——即使细丝长度位于优选的20—30

cm范围内也是如此。

如已提及到的那样，构成板料10的细丝12使用本发明的设备和方法使其在基本平行的平面内随机取向。每一条细丝12沿其长度具有大量的接触点16。用粘合剂在所述接触点处使相互接触的细丝相互连接起来。

结构板料10的粘合剂最好是一种热凝甲醛基缩合聚合物，它涂布于每一细丝12并且将它与堆垛的其他细丝在遍布堆垛的大量随机接触点16处相互连接起来。合适的缩合聚合物的实例是酚醛和密胺甲醛。特别优选的聚合物是防水氨基甲醛聚合物，例如密胺甲醛。后一类型的一种特别优选的聚合物具有约60%的密胺和40%的甲醛。

结构板料10以板料的重量计最好约含5～20%的粘合剂。这样，结构板料10所获得的强度并非来自于所用粘合剂的数量，而是来自于细丝12和所述细丝在接触点16的相互连接。

在给定所有这些因素的条件下，正如能从图1和2容易看到的那样，结构板料10遍及其厚度10具有足够的空隙18。其孔径足以允许空气吹过该堆垛，这是一个工艺优点。如下文所述，当板料10的两侧面20具有覆盖层时，在其间形成一闭塞空间，这将提供优异的隔热性能。

空隙18也使得结构板料10的重量轻。板料10最好具有仅约0.15～0.25g／cc的平均密度。

现在转向说明更直接涉及本发明方法和设备的内容，图3～5示出了本发明细丝的堆积设备30。细丝堆积设备30包括输送带32，输送带32输送上述类型的一堆34随机排列的基本平直的细长纤维束细丝12。细丝12已经涂布了一薄层粘合剂，即刚刚已经施加了

粘合剂。

上输送带32使堆料34向跌落边缘36移动并移过边缘36，边缘36位于连续运动的下输送带38的正上方，下输送带38是一个有孔的输送带。与上述输送带32相配合工作的是一跌落输送带39，用于确保使堆料34的涂胶细丝12在跌落边缘立即跌落进入跌落区42。

下输送带38沿与上输送带32相同的方向延伸。下输送带38延伸至远远超过图示位置，用于连续地形成细丝12的堆垛40，即纤维12在基本平行的平面内随机取向地堆积在下输送带38上形成的堆垛40上。

涂胶的细丝12在下输送带38上的堆积涉及到可以被称之为细丝12的一种抛出动作。上输送带32和跌落输送带39协同工作，将伸入一排撒布器齿56之间的细丝12抛入跌落区42。

撒布器齿56向下击打细丝，使其以散开的流谱44落在下输送带38上，或者在大多数情况下，落在正在移动的下输送带38上堆积的其他细丝12的堆垛40上。撒布器齿56在离下输送带38上方有一定距离的某一位置作向下弧形转动。上述撒布器的作用是将跌落区42在该排撒布器齿56下方展开成散开流谱44，并且以所希望的随机取向在下输送带38上分布细丝12。

一对相向转动的叉齿组件58a和58b相互靠近设置，每一个叉齿组件的周边基本与跌落区42的中心区对齐。齿56是以远远超过位于齿排58a和58b上方的细丝12的向下运动的速度快速向下运动。

撒布器56具有柔性端部60，工作时便于解脱齿56上的涂胶的细丝12。

相向转动的叉齿组件58a和58b分别装在转轴62a和62b上。轴62a和62b均平行于跌落边缘36并且与所述边缘距离相等。如图5所示，每一撒布器齿56固定在轴62a或62b的径向方向不重合的周边位置处，齿56从背离所述轴的转动的方向切向伸出。当齿排转动时，易于从齿上解脱细丝12。

因为细丝12跌落在下输送带38上时它是正在运动的，因此下输送带38的图3和4所示部分是一个跌落区，它具有前边部分38a中部38b、和尾边部分38c。尾边部分38c和前边部分38a是堆垛40的初始和最后部分。

如果散开流谱44边缘处的细丝的性能完全不同于在其中部的细丝性能，这将使结构板料的两个表面与其中部具有略微不同的性能。例如，在底部的表面上具有较小的细丝，则板料表面与采用相反方法制作的相比具有稍微密实的外表。

在下输送带38上的细丝垛40基本是可压缩的并且是比较松散的。细丝在基本相互平行的各个平面内平均取向，并且其取向是略微倾斜于输送带38的平面。发生这种倾斜是因为堆垛40正在连续运动离开细丝12堆积的位置而造成的。随着在下游位置（未示出）对堆垛40的压缩，这种倾斜角显著减小，使得在大致各平行平面内的细丝更接近于平行于下输送带38的平面。

虽然已经参照具体的实施例描述了本发明的原理，但应该清楚地理解到，仅是以举例的方式进行描述的，并且这些描述并非是想要限制本发明的范围。

图　1

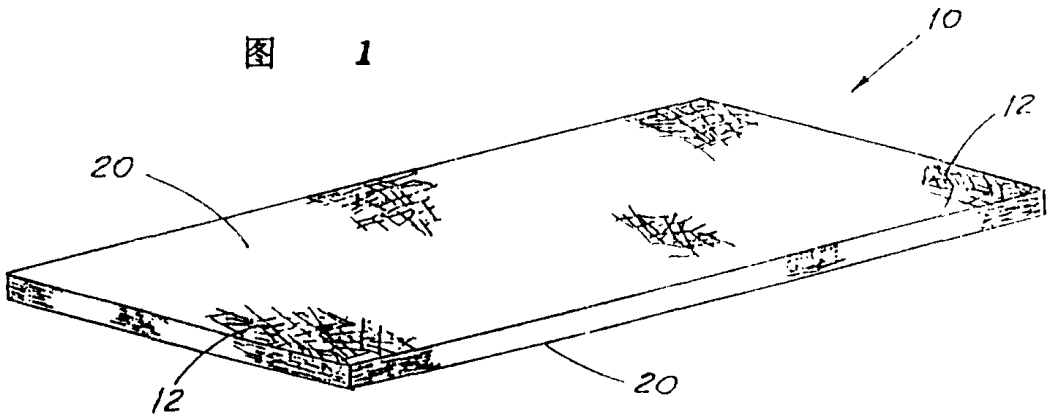


图　2

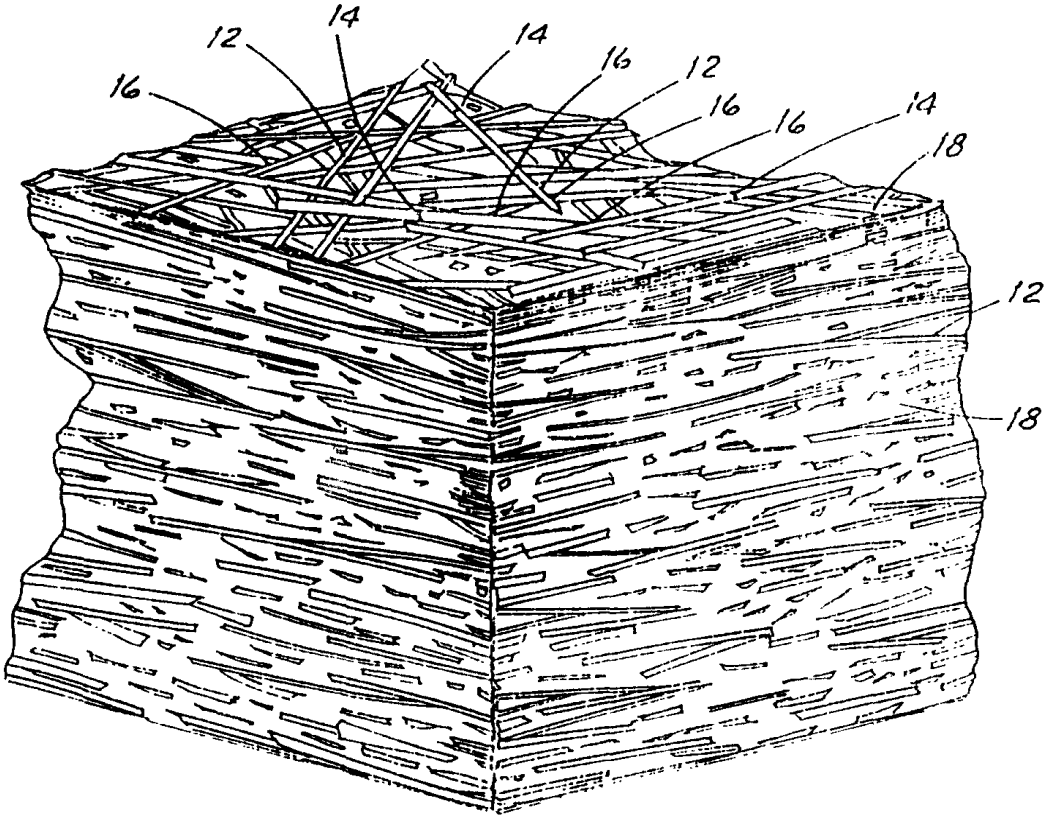


图 3

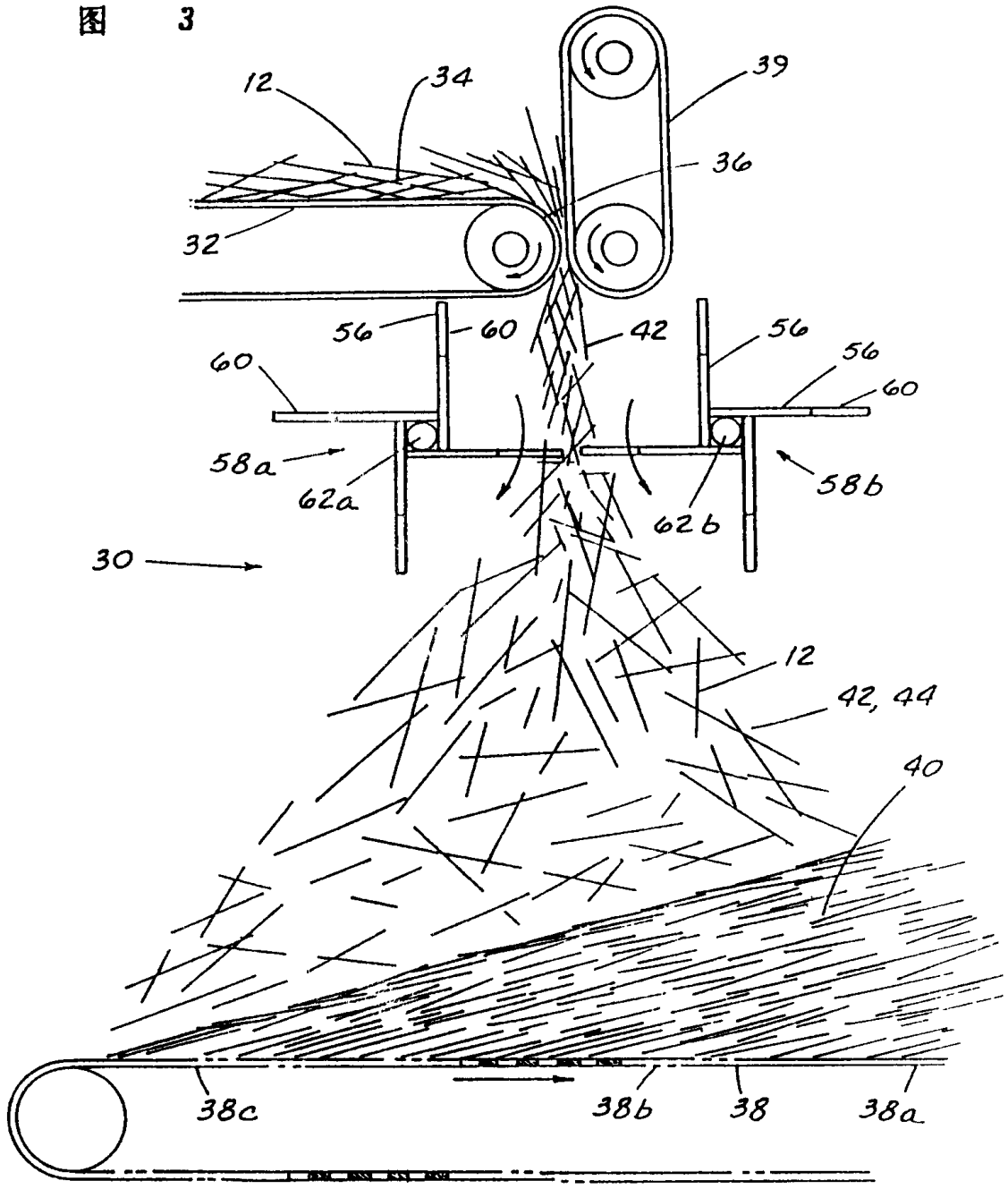

12
34
39
36
32
56
60
42
56
56
60
60
58a
62a
62b
58b
30
12
42, 44
40
38c
38b
38
38a

图 4

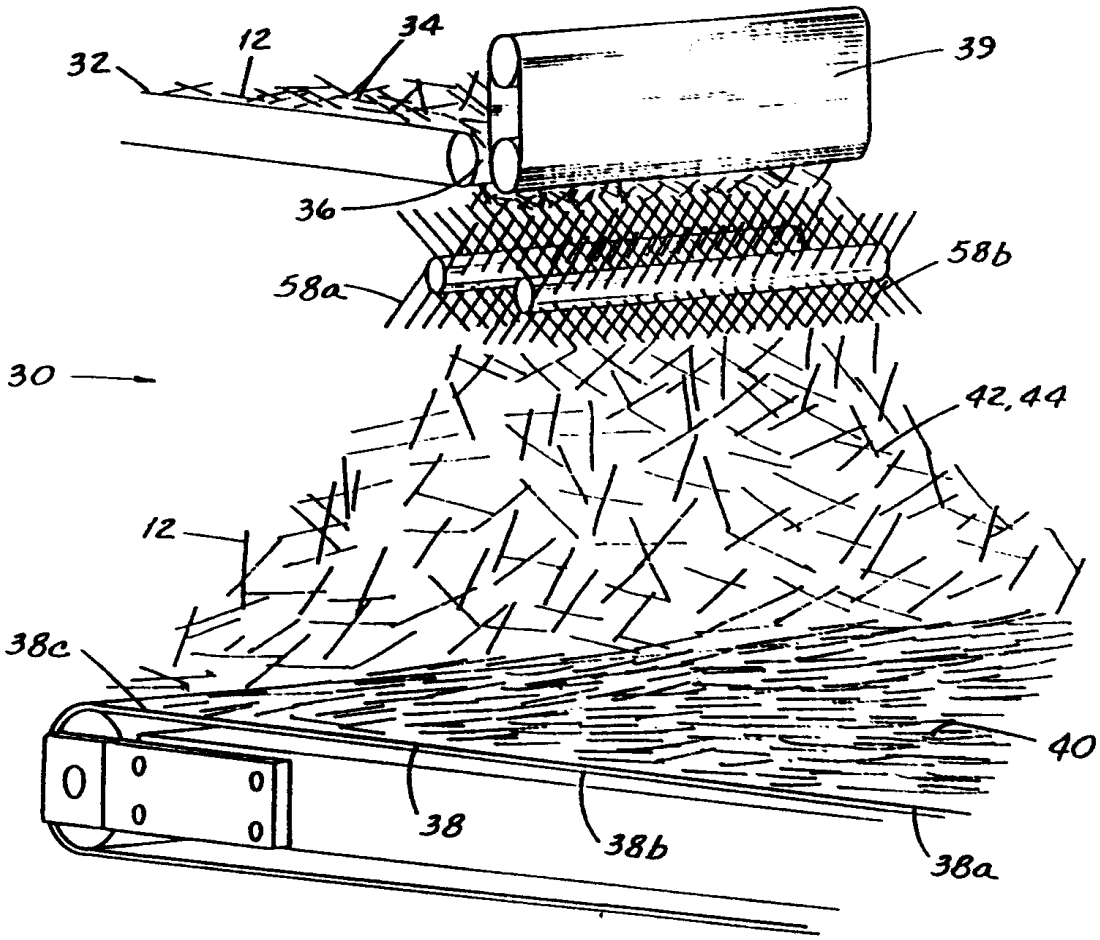
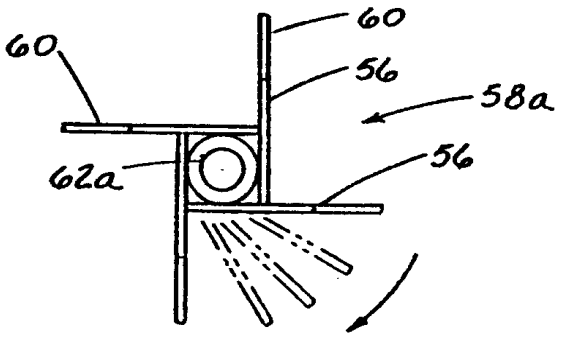

32
12
34
39
36
58b
58a
30
42,44
12
38c
40
38
38b
38a

图 5


60
60
56
58a
62a
56