



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104441688 B

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201410548462.7

(22)申请日 2014.09.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104441688 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(30)优先权数据
13185157.8 2013.09.19 EP

(73)专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 K·L·马德森

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 李晨 胡斌

(51)Int.Cl.

B29C 70/36(2006.01)

B29C 70/54(2006.01)

(56)对比文件

WO 2011/128110A1 ,2011.10.20,

WO 9426505 A1,1994.11.24,

GB 2410458 B,2008.09.03,

US 5043033 A,1991.08.27,

GB 2410458 B,2008.09.03,

US 3616070 A,1971.10.26,

审查员 郭紫琪

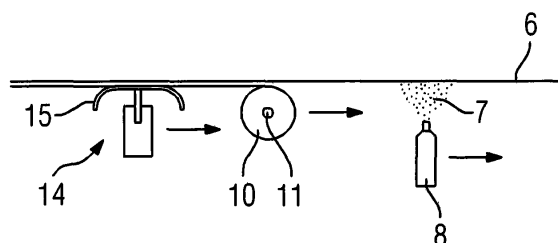
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

用于将纤维材料施加到竖直表面上的方法

(57)摘要

一种用于将纤维材料施加到竖直表面上的方法包括如下步骤:将粘合剂(7)喷洒在所述竖直表面上;将纤维材料施加到被喷洒的表面上;在所述纤维材料上喷洒另外的粘合剂(7)以用于施加另一纤维材料层;将另一纤维材料层施加到被喷洒的纤维材料上;以及用树脂注射这些纤维材料层。



1. 一种用于将纤维材料施加到竖直表面上的方法,包括如下步骤:
 - 将粘合剂(7)喷洒在所述竖直表面上;
 - 将纤维材料施加到被喷洒的表面上;
 - 在所述纤维材料上喷洒另外的粘合剂(7)以用于另一纤维材料层;
 - 将另一纤维材料层施加到被喷洒的纤维材料上;和
 - 用树脂注射这些纤维材料层。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述纤维材料被从卷筒(11,12,18)上展开。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,玻璃纤维材料和/或碳纤维材料和/或合成纤维材料被用作纤维材料。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,使用毡或织物形式的纤维材料。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,使用由木材或泡沫制成的竖直表面。
6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述纤维材料被施加到所述竖直表面的两侧上。
7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,以真空辅助树脂传递模制(VARTM)工艺注射所述树脂。
8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,通过自动致动器或工业机器人来执行喷洒粘合剂(7)的步骤和/或施加纤维材料的步骤。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所使用的致动器或机器人包括用于将压力作用到所施加的纤维材料的装置。

用于将纤维材料施加到竖直表面上的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将纤维材料施加到竖直表面上的方法。

背景技术

[0002] 通过将纤维材料铺在形状类似于将被制造的纤维增强结构的镜像的模具表面来制造风力涡轮机的转子叶片,其中,在纤维材料被铺在模具表面上之后,树脂被注入和固化。此类叶片的形状是其具有吸力侧和压力侧,其形状由空气动力学要求决定。在典型的叶片结构中,两侧被梁、杆或辐板相对于彼此固定。通常,辐板是被浇注或制造成单独的零件,然后用例如粘合剂与其他铺设部件一起组装起来。作为替代方案,已知的是,辐板可以是模制结构的一体化部件并与例如叶片的一侧或两侧浇注在一起。基本上,辐板是基本垂直于叶片侧面延伸的结构,因此,在模具中一起建造这些部件是一种挑战。

[0003] 已知的方法是在远离叶片模具的位置上铺设和建造辐板,接着将辐板举起和放置到模具中的适当位置,以便形成将要浇注的结构。该常规方法示于图1至3中。

[0004] 图1示出了叶片模具1,其中,玻璃纤维材料2被铺设成第一侧。图2示出了竖直辐板结构3,在远离叶片模具1的位置,玻璃纤维材料4被施加在竖直辐板结构3上。在建造了竖直辐板结构3和玻璃纤维材料4后,辐板结构3被举起和定位在叶片模具1中的玻璃纤维材料2上,如图3所示。

[0005] 图4是图2中竖直辐板结构3的透视图,其中,竖直辐板结构3由木材制成并且多个玻璃纤维毡5被施加和铺设在竖直表面上。

[0006] 然而,该常规方法是费时的,并且需要大量的生产设备空间,因为对于叶片模具和辐板结构而言均需要空间。

发明内容

[0007] 因此,本发明的目的在于提供一种用于将纤维材料施加到竖直表面上的较简单的方法。

[0008] 根据本发明,可在上面定义的方法中通过如下步骤实现该目的:将粘合剂喷洒在竖直表面上,将纤维材料施加到被喷洒的表面上,将另外的粘合剂喷洒在纤维材料上以用于另一纤维材料层,将另一纤维材料层施加到被喷洒的纤维材料上,以及用树脂注射这些纤维材料层。

[0009] 本发明基于的想法是纤维材料可被施加到竖直表面上,其中,在铺设过程中,通过将所述纤维材料粘附到表面上,从而需要较少的生产设备空间。根据本发明,在铺设过程中,梁或辐板可直接在模具中制造出来。有利的是,辐板可以在定位于叶片模具中的同时被构建。因此,无需将辐板结构从较远位置举起而移入到模具内。因此,这是省时且成本高效的。

[0010] 本发明的另一个有利之处在其使得在基本竖直和高倾斜度的表面上铺设纤维材料成为可能。

[0011] 根据本发明的进一步发展,纤维材料是从卷筒上展开的。因此,纤维材料从所述卷筒上展开并且直接附接到竖直表面,并被粘合剂保持在适当位置。

[0012] 在本发明的方法中,玻璃纤维材料和/或碳纤维材料和/或合成纤维材料优选作为纤维材料。实际的安排依赖于风力涡轮机叶片的设计。通常,它由沿不同方向施加(即具有不同的纤维角度)的若干纤维材料层组成。可能的是,一个风力涡轮机叶片由例如玻璃纤维材料和碳纤维材料和/或至少一种合成纤维材料的混合物构成。

[0013] 特别优选的是,使用毡或织物形式的纤维材料。毡或织物的使用使得能够非常快速地覆盖竖直辐板结构的表面。接着,将粘合剂施加到纤维材料上,从而能够铺设另一纤维材料层。

[0014] 根据本发明的进一步发展,使用由木材或泡沫制成的竖直表面。粘合剂被喷洒在竖直表面上,接着将纤维材料铺设在被喷洒的表面上。

[0015] 在本发明的方法中,优选的是,所述纤维材料被施加在竖直表面的两侧上。因此,可生产对称的层压体或非对称的层压体,如设计约束条件所要求的。

[0016] 根据本发明的方法,可以用真空辅助树脂传递模制(VARTM)工艺注射树脂。根据该方法,覆盖有干燥纤维材料的竖直辐板结构和/或模具表面被薄膜覆盖,接着薄膜与模具表面和竖直辐板结构之间的空气分别被抽出,并且液态树脂被注入以便将纤维材料嵌埋到树脂内。

[0017] 本发明的方法可被非常经济地实施,因为喷洒粘合剂的步骤和/或施加纤维材料的步骤可通过自动致动器或机器人来执行,特别是工业机器人。因此,可在控制器的控制下自动地铺设纤维材料。

[0018] 根据本发明方法的进一步发展,所述致动器或所述机器人包括用于将压力作用到被施加的纤维材料的装置。当从卷筒上展开的纤维材料被压向竖直辐板结构时,纤维材料在定位后被保持在适当位置,从而不会发生褶皱。当经定位的纤维材料被所述压力装置压到竖直辐板结构及其粘合剂上时,简单地通过移动所述卷筒来实现从卷筒展开所述纤维材料。

附图说明

[0019] 当考虑到以下优选实施例的详细说明时,将会更好地理解本发明及其基本原理。

[0020] 在附图中:

[0021] 图1-4示出了用于施加纤维材料的常规方法;

[0022] 图5示出了本发明方法中喷洒粘合剂的步骤;

[0023] 图6示出了本发明方法中施加纤维材料的步骤;

[0024] 图7示出了本发明方法中施加多层纤维材料的步骤;

[0025] 图8示出了本发明方法中施加粗纱形式的纤维材料的步骤;

[0026] 图9示出了如何用压力装置将纤维材料压到粘合剂上;并且

[0027] 图10-12示出了压力装置的各种视图。

具体实施方式

[0028] 关于图5至图12来说明用于施加纤维材料的方法。

[0029] 图5示出了竖直表面,即由木材制成的竖直辐板结构6,期望在其上建造纤维结构,该纤维结构进而被模制到复合纤维部件。在该实施例中,纤维材料是玻璃纤维。然而,其他实施例也是可能的,其中,可使用碳纤维或者使用玻璃纤维和碳纤维的混合物。

[0030] 在用于施加纤维材料的方法的第一步骤中,用喷枪8将粘合剂7的薄层喷洒在竖直辐板结构6上,喷枪8沿着竖直辐板结构6的表面移动,如箭头9所示。喷洒粘合剂可手动地或自动地完成,例如用机器人。

[0031] 优选的是,将竖直辐板结构定位在风力涡轮机模具的上方,因此,竖直辐板结构6被直接设置在对于建造纤维结构而言其所需处的位置。

[0032] 将粘合剂喷洒在竖直辐板结构6上之后,其中,所述粘合剂尚未固化,玻璃纤维毡10被设置在被喷洒的区域上,如图6所示意性示出的。玻璃纤维毡10被从卷筒11上展开并且被直接附接到辐板结构6的粘性竖直表面上并被保持在适当位置。

[0033] 在图7中,示出了多层玻璃纤维毡10可被铺设在彼此的顶部,其中,附接到竖直辐板结构6的每个玻璃纤维毡10被粘合剂7的薄层覆盖。每一层玻璃纤维可以以不同的特定角度被附接,如在风力涡轮机叶片的设计期间所决定的。另外的粘合剂层7被喷洒在每个新的纤维材料层上,其将被附接以便保持该层。

[0034] 用粘合剂来固定玻璃纤维层是可能的,其所具有的化学成分被以真空辅助树脂传递模制(VARTM)注射的树脂溶解。

[0035] 根据该方法的修改,使用纤维材料(特别是毡形式的玻璃纤维材料),其被一层一层地设置在薄的粘合剂层上。可手动地或由机器人自动地完成单层毡的附接。

[0036] 图8示出了该方法的另一实施例,其中,使用粗纱形式的玻璃纤维材料。这些粗纱被设置在卷筒12上,粗纱13被卷绕在卷筒12上。

[0037] 图9示出了用于在竖直表面施加纤维材料的方法的另一实施例,其中,纤维材料被压力装置压在竖直表面上。

[0038] 首先,用喷枪8将粘合剂7的薄层施加到竖直辐板结构6上。玻璃纤维毡10被设置在卷筒11上,玻璃纤维毡10从卷筒11上展开到竖直辐板结构6的粘性表面上。使用压力装置14将展开的玻璃纤维毡10压到竖直表面上。在图9中,压力装置14仅示意性地示出。它包括弹簧加载的板15,从而所述压力装置14能遵循竖直表面的轮廓,即使表面是弯曲的。

[0039] 图10是压力装置16的透视图,图11是压力装置16的侧视图并且图12是压力装置16的另一透视图。

[0040] 关于图10,11和12来说明压力装置16。它包括容纳卷筒18的壳体17,纤维材料特别是玻璃纤维毡被卷绕在卷筒18上。

[0041] 压力装置16包括若干个单独的板19,所述板19被布置成一排。每个板19被连接到杆20,杆20被弹簧21加载。在图11中,可以看到,当纤维毡或粗纱从卷筒18展开时,其被所述板19压到表面上。由于板19是弹簧加载的,板19甚至能遵循弯曲的表面。压力装置16可用于纤维毡以及用于平行卷绕在卷筒上的粗纱。

[0042] 在压力装置16的一侧,设置有用于工业机器人的连接器22,从而可以通过工业机器人使压力装置16沿着竖直辐板结构或沿着模具移动。

[0043] 尽管参照优选实施例详细描述了本发明,但本发明不受所公开的示例的限制,本领域技术人员能够在不偏离本发明的范围的情况下从所公开的示例得出其他变形。

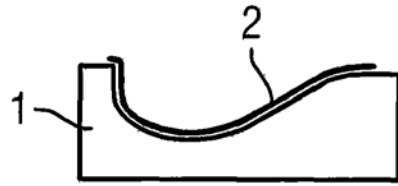


图1

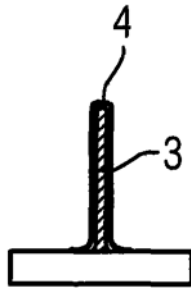


图2

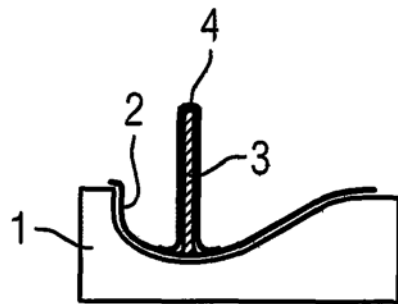


图3

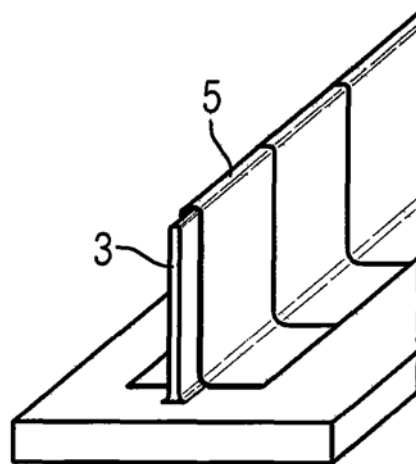


图4

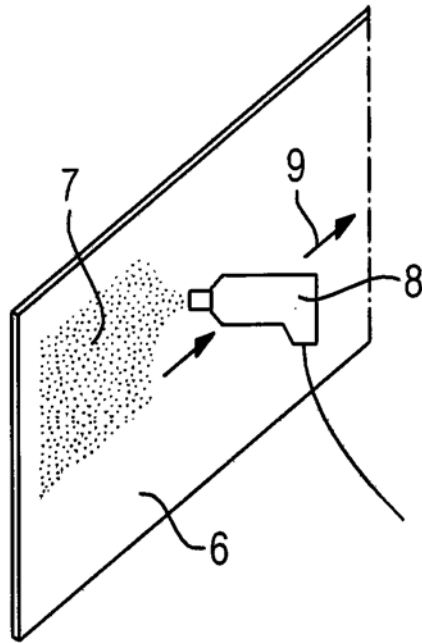


图5

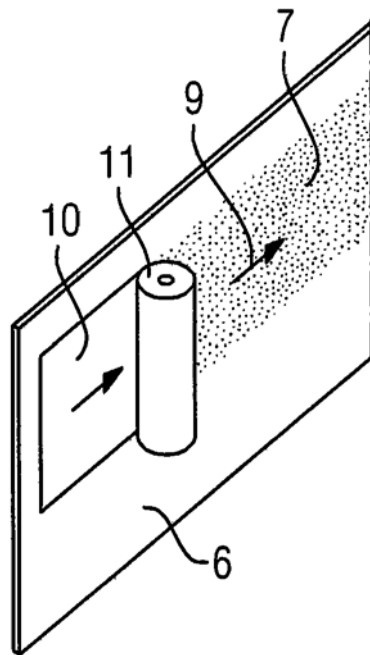


图6

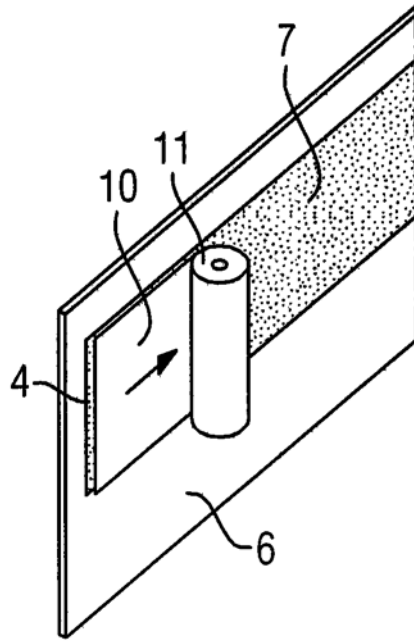


图7

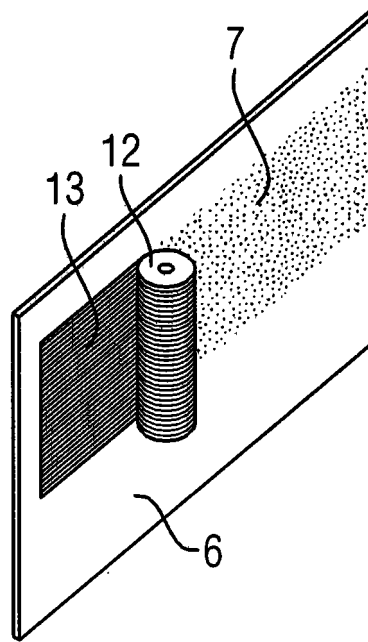


图8

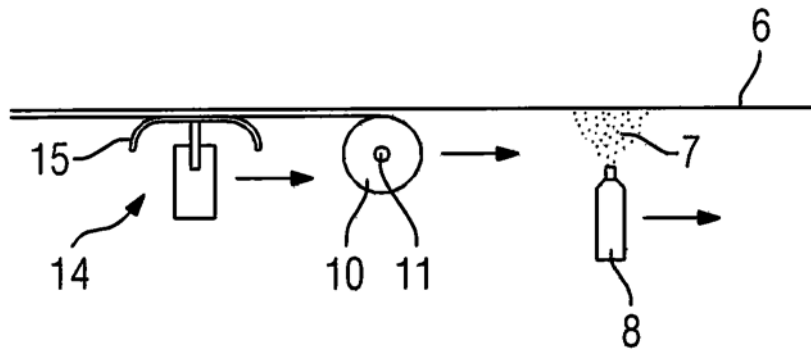


图9

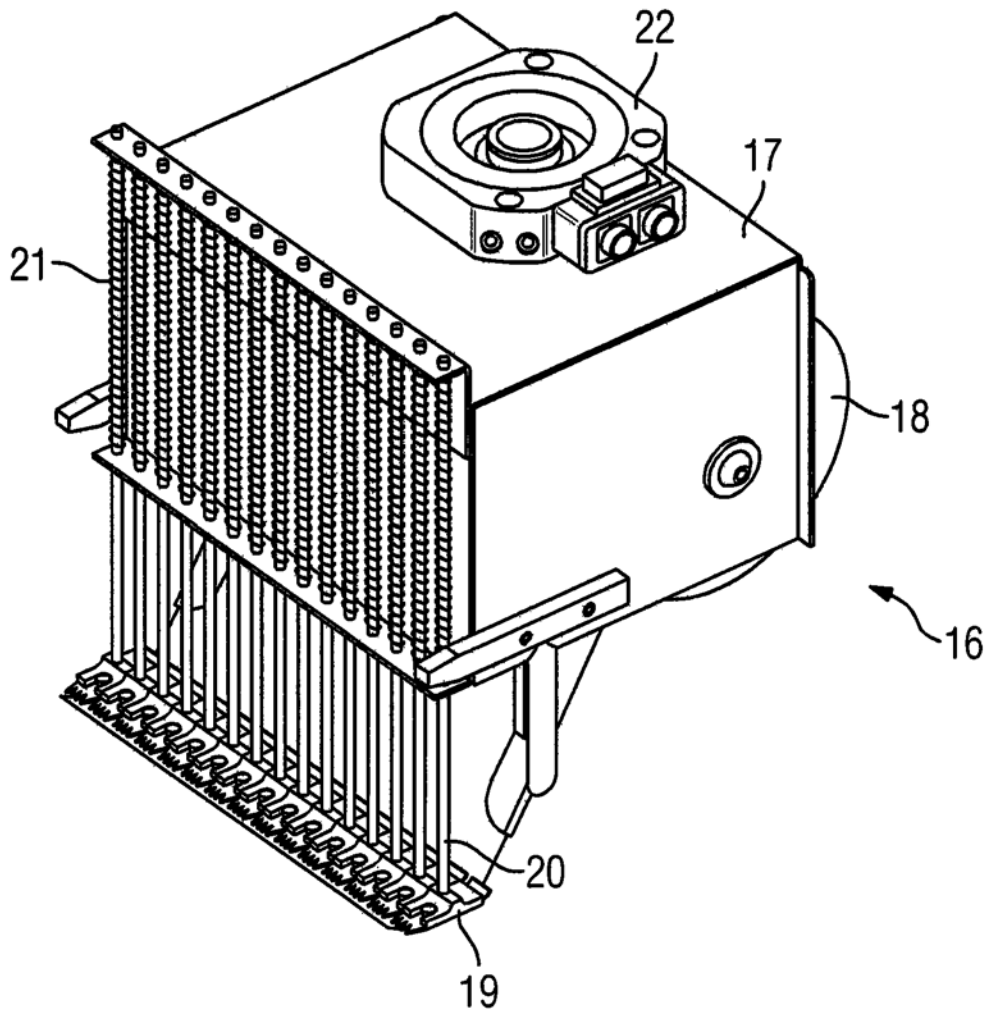


图10

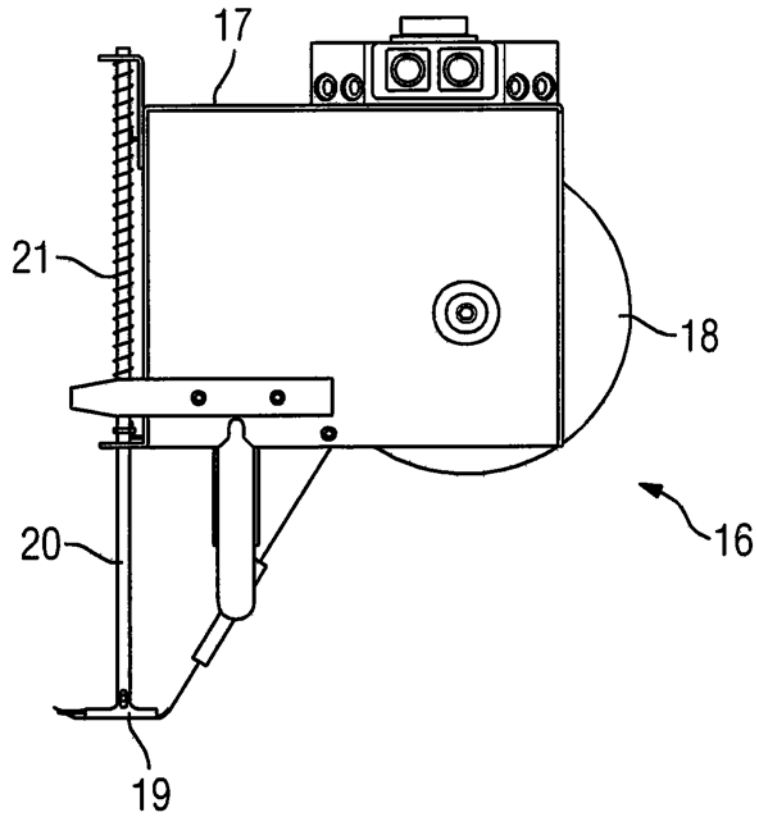


图11

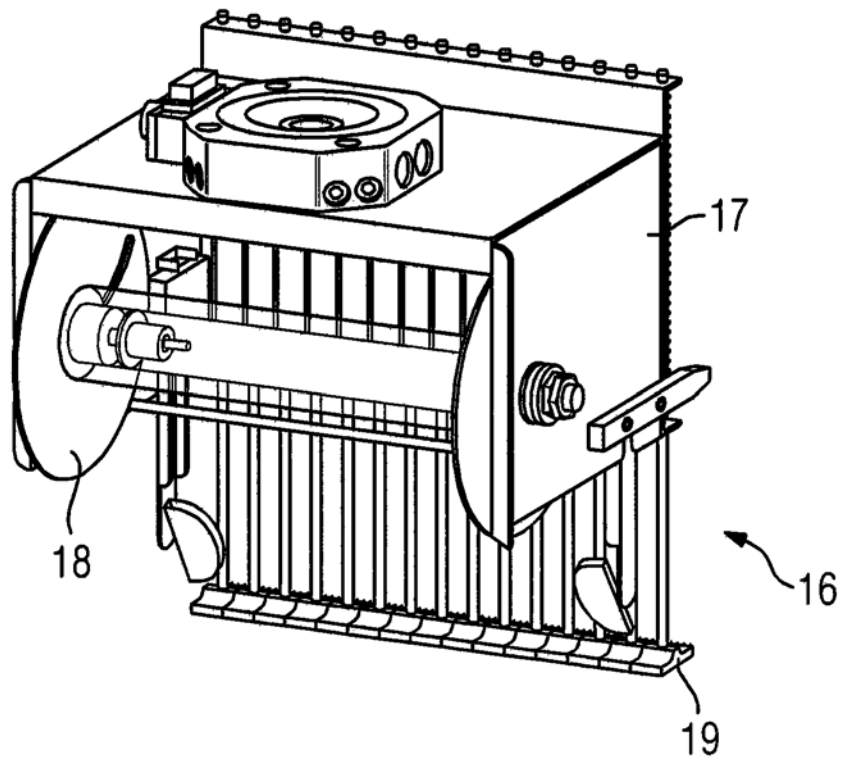


图12