



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102574337 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201080047219. 7

(22) 申请日 2010. 09. 20

(30) 优先权数据

0956481 2009. 09. 21 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2010/051947 2010. 09. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/033240 FR 2011. 03. 24

(73) 专利权人 空中客车运营简化股份公司

地址 法国图卢兹

(72) 发明人 菲利普·布洛 多米尼克·吉塔尔

让尼克·迪比约 斯特凡·凯内

锡德里克·戈捷

让-路易斯·福涅尔

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 魏金霞 田军锋

(51) Int. Cl.

B29C 70/38 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6451152 B1, 2002. 09. 17, 第 5 栏第 31 行-第 6 栏第 44 行及图 1-3.

US 2007/0187026 A1, 2007. 08. 16, 说明书第 [0023]-[0046] 段及图 1-2D、3.

US 4541886 A, 1985. 09. 17, 第 2 栏第 30 行-第 4 栏第 68 行及图 1、2、5、6.

US 2008/085335 A1, 2008. 04. 10, 说明书第 [0010]、[0019]-[0020] 段及图 1.

CN 1103675 C, 2003. 03. 26, 全文.

EP 0846551 A1, 1998. 06. 10, 第 5 栏第 24 行-第 11 栏第 35 行及图 1-3.

US 5228944 A, 1993. 07. 20, 第 4 栏第 28 行-第 6 栏第 11 行及图 1、2.

US 4569716 A, 1986. 02. 11, 第 2 栏第 24 行-第 3 栏第 2 行及图 1-3.

肖军等. 树脂基复合材料自动铺放技术进展. 《中国材料进展》. 2009, 第 28 卷 (第 6 期), 第 28-32 页.

安鲁陵等. 复合材料纤维铺放自动编程技术研究. 《工程设计学报》. 2005, 第 12 卷 (第 2 期), 第 80-84 页.

审查员 黄霞

权利要求书2页 说明书6页 附图6页

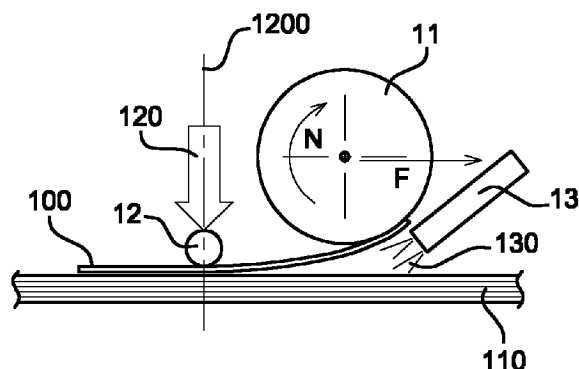
(54) 发明名称

自动覆盖成形设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于使用覆盖成形步骤以形成层压纤维预制件的自动化设备, 纤维预制件随后浸渍树脂以生产由复合材料制成的零件。本发明还更具体地涉及用于制造零件的预制件的形成, 零件例如是基本上在两个维度内延伸的面板, 特别是厚度大的面板。本发明的设备包括能够在空间中移动和定向铺带头 (10) 的操控器 (1), 该铺带头包括: 滚筒, 该滚筒包括抽吸孔, 所述抽吸孔通向滚筒表面并且能够分别抓住在所述工具和所述铺带头 (10) 外侧的支架上的织物段; 以及设计为随后在所述预制件 (70) 上放置该织物段的装置, 并且该装置包括压紧所述织物段的装置和

加热所述织物段的装置。



1. 一种用于在成形工具上铺放所谓干式层压纤维预制件(110)的设备,包括能够在空间中移动和定向铺带头(10)的操控器(1),所述铺带头包括:

- 滚筒(11),该滚筒包括至少一个抽吸孔(111),所述至少一个抽吸孔(111)通向滚筒表面并且能够分别地抓住在所述工具和所述铺带头外侧的支架上的织物段(100);

- 织物段(100)的加热装置;

其特征在于,该设备还包括能够将所述织物段压紧在所述预制件上并且在所述织物段的压紧前拉紧所述织物段的装置,该装置包括:

- 驱动装置(112),该驱动装置能够驱动所述滚筒(11)以受控的转速绕滚筒的轴线转动;

- 滚子(12),该滚子与所述滚筒(11)以及预先调节滚子的形状的装置(123、125、126、129)分开、能够将放置在所述预制件(110)上的所述织物段压紧。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述预先调节滚子(12)的形状的装置包括:

- 两个销(125),该销能够在滚子的每个端部上引导滚子旋转;

- 螺旋弹簧(123),该螺旋弹簧联结至所述销并且在所述端部之间延伸,所述弹簧基本上平行于所述滚子的旋转轴线;

- 能够移动滚子端部的销从而使所述螺旋弹簧(123)弯曲的设备(126、129)。

3. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述设备包括:用于吹出热空气的喷嘴,该喷嘴的喷射流(130)被导向在所述滚筒(11)与所述预制件(110)之间;以及,导流板(135),该导流板能够将所述滚筒(11)与热空气的喷射流(130)隔开。

4. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述设备包括用于测量所述滚筒的轴线相对于所述预制件上的覆盖成形表面的定向的装置(17、17'),该装置固定至所述滚筒(11)的轴线。

5. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述设备包括:

- 固定至滚筒的轴线以能够在放置当前织物段(102)之前检测已放置的相邻织物段(101)的边缘的位置的装置(16),

- 驱动装置(113),该驱动装置用于所述滚筒(11)相对于所述铺带头(10)的与所述滚筒的轴线平行的相对运动。

6. 一种使用根据权利要求1所述的设备在所谓的干式预制件(110)上铺放织物段(100)的方法,其特征在于,所述方法包括借助于所述滚子(12)将所述织物段按压在所述预制件上的步骤,所述滚筒(11)通过所述操控器(1)以进给速度(F)移动,并且从所述滚筒(11)退绕的所述织物段(100)以与所述进给速度(F)同步的旋转速度(N)受驱动,使得在所述织物段(100)从所述滚筒(11)输出与其由所述滚子(12)按压之间以基本上恒定的张力保持织物段(100)。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述织物段(100)在其退卷过程中通过抽吸被按压在所述滚筒(11)上,以便控制所述织物段的退绕速度和其张力。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述滚子(12)的形状适于使织物段(100)在所述预制件(110)上获得所规定的压力分布。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,赋予所述滚子(12)的所述形状与在其上

放置所述织物段(100)的所述预制件(110)的形状不互补。

自动覆盖成形设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于实施覆盖成形 (drape-forming) 步骤以形成层压纤维预制件的自动化设备, 纤维预制件随后浸渍树脂以生产由复合材料制成的零件。这种预制件被称为“干式”, 因为其基本上由纤维形成并且仅包含非常少量的树脂, 按重量计通常低于 5%, 特别是用于给预制件必要的粘合性以使其能够在随后制造零件的阶段中操纵。

[0002] 本发明更具体地涉及用于制造零件的预制件的生产, 零件例如是基本上在两个维度内延伸的面板, 特别是非常厚的面板。例如, 在航空领域中, 这些零件作为翼板或者用于生产飞行器的中央翼盒。

背景技术

[0003] 这些平坦的或是以大的曲率半径弯曲的面板被层压在复制所述面板的形状的工具体上。纤维材料条带放置在该工具体上以便形成层。所述条带被洒上少量树脂, 层彼此之间的粘合性通过使得所述洒上的树脂热激活 (thermally activating) 和压紧叠层而获得。被置于所谓的激活温度下, 树脂变为流体并且将层相互粘合。

[0004] 这种将覆盖成形和浸渍分开地生产零件的方法的优点是, 能够使子组件整合成单独的零件。

[0005] 另一个优点是使实现包含多种材料的复合层压成为可能。例如, 为了形成单独的零件, 能够放置无纺布层或织物, 甚至按照它们在堆叠层中的位置而改变放置的纤维的性质。

[0006] 因为放置的材料条带是没有粘性的, 必须特别注意连续放置在预制件上的织物段 (lengths of fabric) 的对准, 并且也要特别注意在放置的织物段中不出现纤维起皱。非对准由放置的织物段在垂直于放置方向上的滑动而产生, 这将导致在增强线束 (reinforcing strands) 或叠加中的变化, 这在注入和聚合后的零件中产生缺陷。纤维起皱与放置速度的不良控制或者与织物段平行于放置方向滑动相关。这种纤维起皱引起最终零件在机械加工特性上的下降。

[0007] 所以, 根据本领域的现有技术状态, 这些覆盖成形操作主要是手工执行并且不允许达到非常高的放置速率。

发明内容

[0008] 本发明旨在提供一种自动化方法, 以在保持手工方法灵活性的同时, 增加放置速率。

[0009] 为此, 本发明提出了一种用于在成形工具上铺放所谓的干式层压纤维预制件的设备, 包括能够在空间中移动和定向铺带头 (tape laying head) 的操控器, 所述铺带头包括:

[0010] - 滚筒, 该滚筒包括至少一个抽吸孔, 所述至少一个抽吸孔通向滚筒表面并且能够分别地抓住在所述工具和所述铺带头外侧的支架上的织物段;

[0011] - 加热织物段的装置；

[0012] 还包括能够在所述预制件上压紧所述织物段并且在其压紧前拉紧所述织物段的装置,该装置包括：

[0013] - 驱动装置,该驱动装置能够驱动所述滚筒以可控的转速绕滚筒的轴线转动；

[0014] - 滚子,该滚子与所述滚筒以及预先调节滚子的形状的装置分开,以能够将放置在所述预制件上的所述织物段压紧。

[0015] 操控器可以使塔架式或拟人机器人的形式,但是必须允许铺带头的适于织物段的放置方向和铺带头的定向的移动,使得在织物段的放置过程中,滚筒的轴线基本上平行于铺放表面的切线。

[0016] 这些装置使得能够在预制件上放置单独的织物段,如有必要,从一个织物段到下一个织物段改变放置材料的性质。因为这些材料没有被浸渍,由此没有粘性,滚筒表面上的抽吸设备意味着通过在织物段和滚筒表面之间产生真空来保持织物段并且随后通过切断真空来释放织物段。这些抽吸装置与滚筒以及分开滚子的驱动一起工作,以在织物段的放置过程中获得可控的织物段张力,并且由此避免织物段被压紧前在织物段中的纤维起皱。用于按压和加热织物段的装置使得能够热激活洒上的树脂,由此获得织物段在预制件上的粘性。预先调节滚子形状的装置允许织物段在预制件上的压力廓形最优化,使得实现进一步改善以上效果的目的。

[0017] 根据下述有利的实施方式实现本发明,其可单独地考虑或者以任何技术上有效的组合来考虑。

[0018] 有利地,用于调节滚子形状的装置包括：

[0019] - 两个销,该销能够在滚子的每个端部上引导滚子旋转；

[0020] - 螺旋弹簧,该螺旋弹簧联接至所述销并且在所述端部之间延伸,所述弹簧基本上平行于所述滚子的旋转轴线；

[0021] - 设备,该设备能够移动所述滚子的端部销,从而使所述螺旋弹簧弯曲。

[0022] 这种简单的机构意味着可通过弯曲螺旋弹簧来改变按压滚子的形状,由此可改变压紧过程中施加在织物段上的压力廓形。

[0023] 按压装置与用于加热织物段的装置一起工作以将织物段粘合至预制件。为此,铺带头有利地包括用于吹出热空气的喷嘴,该喷嘴的喷射流被导向所述滚筒与所述预制件之间,并且导流板能够将所述滚筒与热空气的喷射流隔开。这样织物段在被压到预制件之前被局部加热。导流板阻止这种加热将尚未放置的织物段的部分粘合在在滚筒的表面上。

[0024] 本发明的主题的设备有利地包括用于测量所述滚筒的轴线相对于所述预制件的定向的装置,所述装置被固定至所述滚筒的轴线。这些测量装置能够检查滚筒相对于预制件或工具的实际定向,并且如有必要,如果检查的定向不同于计划的定向则通过控制操控器的轴线来修正该定向。这种构造使得在预制件或工具上,在待放置的整个材料宽度上能够获得最均匀的接触。不均匀的接触会导致被放置的材料与预制件之间的不良连接,在最终零件中产生缺陷源,例如板层间的树脂泡 (resin pocket) 或者甚至纤维起皱。

[0025] 本发明的主题的设备有利地包括固定至滚筒的轴线并能够在当前所述织物段被放置之前检测放置的相邻的织物段的边缘的位置的装置。已经放置的织物段在机器的参照空间中的位置的消息允许在放置过程中修正铺带头遵循的轨迹,使得两个织物段边缘之间

的距离保持在零件最终应用的许可范围内。此轨迹的修正有利地在铺带头的位置处通过直接作用在滚筒的相对位置而执行。为此铺带头包括用于滚筒的平行于其轴线的相对运动的驱动装置。用于修正铺带头处的放置轨迹的此自动化系统避免具有非常刚硬的承载件（塔架式或机器人式），并且因此使得能够设想具有容许的横截面的大尺寸覆盖成形设备。

[0026] 根据特别有利的实施方式，本发明主题的设备包括切割台和能够切割所述织物段的长度和形状的装置。所述设备还优选地包括可被退绕的卷轴形式的用于材料的料斗，连续的材料带条卷绕在所述卷轴上。

[0027] 设备的这种构造使得能够执行自动覆盖成形方法，该方法包括以下步骤：

[0028] a°) 将材料段从卷轴退绕到切割台上，

[0029] b°) 通过切割分离从所述卷轴退绕的段以形成第一织物段，

[0030] c°) 通过所述滚筒将所述切割台上的织物段取下并将其缠绕在所述滚筒上，

[0031] d°) 通过从所述滚筒退绕所述织物段并将织物段按压在所述预制件上，从而将所述织物段放置在所述预制件上，

[0032] e°) 在第一织物段被放置时，退绕并且切割另一材料段以在所述切割台上形成第二织物段，

[0033] f°) 从步骤 c°) 起重复第二织物段。

[0034] 这种方法使得能够以高的产量自动地铺放包括使用多种材料的复合堆叠的面板，特别是借助于在隐性时间 (hidden time) 内制备织物段。

[0035] 本发明还涉及一种有利的实施上述装置的覆盖成形方法，并且包括在借助所述滚子按压所述织物段的步骤，所述滚筒由所述操控器以进给速度移动，并且从所述滚筒退绕的所述织物段以同步于所述进给速度的旋转速度受驱动，使得在织物段从所述滚筒输出与其由所述滚子按压之间以基本上恒定的张力保持织物段。这种方法使得能够在织物段被放置时控制所述织物段的张力，并且能够将必要的张力施加至所述织物段，以避免纤维起皱而不改变纤维间的距离。

[0036] 有利地，在织物段退绕的过程中通过抽吸将织物段按压在所述滚筒上，以便控制织物段的退绕速度和其张力。

[0037] 同样有利地，所述滚子的形状适于使织物段在所述预制件上获得规定的压力分布。

[0038] 根据一个特定的实现方式，赋予所述滚子的形状与在其上放置所述织物段的所述预制件的形状不互补。这种实现方式例如仅允许织物段的宽度上的一部分被粘合。

附图说明

[0039] 现在以图 1- 图 13 中示出的、优选的非限制性实施方式更确切地描述本发明，其中：

[0040] 图 1 示出使用塔架式笛卡尔操控器 (Cartesian manipulator) 的本发明的覆盖成形设备的一个实施方式的立体图以及从上方观察的总体视图；

[0041] 图 2 示出了根据图 1 中的实施方式的铺带头的从上方观察以及立体详图；

[0042] 图 3 是适于本发明的设备的铺带头的实施方式的侧视立体图；

[0043] 图 4 是与图 3 中的铺带头关联的覆盖成形组件的侧视图；

- [0044] 图 5 是使用根据本发明的设备对板层进行覆盖成形操作的示意性侧视图；
- [0045] 图 6 是适于根据本发明的覆盖成形设备的滚筒的实施方式的立体和正视图；
- [0046] 图 7 是适于根据本发明的铺带头的滚筒及其用于改变形状的相关装置的立体图；
- [0047] 图 8、图 8A、图 8B 从前方示意性地示出滚子的一些可控的变形构型；
- [0048] 图 9 是从后方观察的适于根据本发明的铺带头的用于通过吹热空气加热的设备的立体图；
- [0049] 图 10 以从前方观察的总体视图示出表示根据本发明的覆盖成形设备的实施方式的设备进行覆盖成形操作；
- [0050] 图 11 是通过本发明主题的设备连续地放置 2 个织物段的正视详图；
- [0051] 图 12 是根据本发明的用于弯曲表面覆盖成形的设备的实施方式的覆盖成形操作的前方总体视图；
- [0052] 图 13 是根据本发明的设备的实施方式的用于材料的料斗及其切割台的侧视图。

具体实施方式

- [0053] 图 1：根据一个实施例，本发明主题的设备包括：
- [0054] - 操控器，操控器在此为塔架式机器人 (1) 的形式；
- [0055] - 铺带头 (10)，铺带头能够被操控器在空间中移动和定向；
- [0056] - 切割台 (50)，切割台用于制备织物段 (100)；
- [0057] - 放置工具 (70)，放置工具放置在操控器的工作区内。
- [0058] 图 2：铺带头 (10) 可相对于操控器 (1) 沿平移轴线 (Z) 和两个正交的旋转轴线 (A、C) 移动，并且全部由数字控制器进行驱动与控制。
- [0059] 图 3 和图 4，铺带头 (10) 包括滚筒 (11)，待被放置的织物段被缠绕在所述滚筒上，滚子 (12) 能够在正被放置的织物段上施加压力 (120)，从而压紧预制件 (110)。称为覆盖成形组件的组件 (1100) 包括滚筒 (11)、加热喷嘴 (13) 和滚子 (12)，组件 (1100) 通过被支撑在框架 (200) 上的滑动连接部 (210) 进行连接。
- [0060] 图 5：在放置过程中，织物段 (100) 从滚筒 (11) 退绕到预制件 (110) 上。为了避免在放置过程中的纤维起皱，织物段在它们从滚筒输出与它们按压在预制件之间保持处于张力下。为此，在滚筒以同步于进给速度 F 的速度 N 转动时，铺带头以进给速度 (F) 移动，使得织物段 (100) 在其从滚筒输出与其被滚子 (12) 压紧处之间以基本上恒定的张力保持拉紧。该滚子在基本上平行于放置平面 (1200) 的织物段上执行压紧动作 (120)，放置平面 (1200) 垂直于发生放置的表面。此压力通过控制力的液压缸或气压缸执行，此压力通过连杆系统作用在滚子上。
- [0061] 加热喷嘴 (13) 在织物段 (100) 下方、滚子 (12) 下方的其通道的前面排放热空气流 (130)。此热空气流也局部地加热预制件的表面，由此提高织物段 (100) 的压紧和粘合性。然而加热保持在局部并且持续时间短，从而没有生产出完全的交联的树脂，该树脂由此在热固性树脂的情况下被加热。被洒下 (dusting) 的树脂可不同于随后注入预制件的树脂。加热温度适于洒下的树脂的性质。
- [0062] 图 6：滚筒 (11) 包括在其表面上的抽吸孔 (111)，以允许在织物段 (100) 和滚筒表面之间产生真空。为了使抽吸区域的宽度适于织物段 (100) 的宽度，这些抽吸孔能够分别

地或按组被控制以便使得抽吸区域的宽度适于织物段(100)的宽度。特别是,抽吸孔能够按序控制以在切割不垂直该段的情况下——例如在斜削的切割的情况下——抓紧织物段,从而抽吸仅施加在织物段上。这个织物段的纤维非浸渍性质意味着真空通过缠绕在滚筒上整个厚度进行扩展。在覆盖成形阶段过程中保持抽吸,这使得能够保持织物段与滚筒的接触并且控制其退绕速度和其张力。

[0063] 传感器被放置于滚筒上方以允许检测织物段的端部的位置。

[0064] 通过结合来自传感器的信息与关于滚筒的角位置的信息,可根据铺带头的位置随时了解覆盖成形平面(1200)在机器的空间中的位置。这些装置允许对放置的精确控制,并且也允许织物段的端部在覆盖成形开始时设置在预制件上。

[0065] 第一马达(112)使得能够控制滚筒绕其轴线相对于滚筒支架(114)的转动。有利地,此马达转动地联接于角度编码器,这允许可随时了解滚筒的角位置。第二马达(113)允许滚筒(11)和其支架(114)相对于支撑框架(200)在平行于滚筒轴线的方向上移动。

[0066] 图7:滚子(12)通过一系列连杆(127、128)联结于滚筒支架(114)。缸(121)联结至滚筒支架(114)并且作用在连杆(127)中的一个上。缸(121)的动作使得所述连杆(127)枢转,由此使滚子与预制件接触。

[0067] 滚子(12)自身通过在滚子每个端部上的销(125)和球窝关节连接部(122)联结至连杆设备。如图8所示,滚子部由弹性护套(124)覆盖的螺旋弹簧(123)而形成。弹簧的线圈分别具有高的径向刚度,这允许弹簧施加压紧压力。相反,弹簧(123)作为整体具有适中的弯曲刚度;这允许弹簧在压紧压力(120)的作用下,将弹簧塑造为预制件(110)的廓形并且由此在织物段(100)的宽度上基本上均一地传播压紧压力。

[0068] 轭架(126)允许销(125)的端部通过作用在每个轭架上的两个缸(129)而移动。如图8B所示,移动销的端部,使得能够使滚子弯曲,并且由此将滚子的曲率预适于预制件的廓形,或者通过在滚子上赋予与预制件廓形不互补的曲率来调节在织物段的宽度上的压力分配。这种效果是有益的,特别是在预制件的边缘是这样,使得仅织物段的中央部被粘合。

[0069] 图9:加热设备由用于吹出热空气的3个喷嘴(13)构成,放置在支架(137)上,支架(137)相对于滚筒支架(114)铰接。缸(131)的一端固定至滚筒支架(114)并且另一端固定至喷嘴支架(137),以允许调节该喷嘴的高度。联结至喷嘴支架(137)的导流板(135)将滚筒(11)与热空气流隔离。有利地,安装具有每个喷嘴5-10kW的加热功率的喷嘴,以允许在吹出空气温度等于或稍稍高于目标加热温度时,非常快速地加热织物段。由此避免了织物段或预制件的任何的燃烧。3个喷嘴可分别被控制。这样,可以仅加热织物段的中央或一侧,从而在结合了滚子的曲率,限制了预制件的粘合宽度。

[0070] 图10:铺带头(10)具有用于控制两个放置的织物段(101、102)的边缘到边缘之间的间隙 g 的照相机(16),如图11所示。为了避免任何纤维起皱,两个织物段一定不能叠加。为了避免在层压零件中产生弱化区域,距离 g 必须小于2mm。照相机(16)检测已经放置的相邻织物段的位置。此信息用于自动控制用于移动覆盖成形装置(1100)的马达(113)并且保持距离 g 在0.1mm与2mm之间。

[0071] 图12:无接触远程传感器(17、17')测量滚筒的轴线与预制件(110)之间的距离。如果由第一传感器(17)测量的距离不同于由第二传感器(17')测量的距离,沿轴线A更改

覆盖成形组件 (1100) 的定向,以便使这两个距离相等。这种特性允许滚筒的轴线设置为平行于预制件 (110) 的廓形的切线。

[0072] 距离传感器 (17、17') 放置在可收缩的框架 (170) 上,框架 (170) 还具有激光对射型光电传感器 (laser thru-beam sensor),该激光对射型光电传感器允许检测织物段 (100) 的端部在滚筒 (11) 上的位置。

[0073] 图 13:本发明的主题的设备,有利地包括关联至用于材料 (500) 的料斗 (magazine) 的切割台 (50),所述切割台 (50) 包括其上缠绕有待覆盖在预制件 (110) 上的连续材料条带的卷轴 (501、502、503)。这些可为不同类型的材料,例如碳纤维或者玻璃纤维,其为不同的形式,例如纺织物和无纺织物,或者为根据不同堆叠顺序的多轴 (multi-axial) 堆叠物,这并不限于上述列单。

[0074] 条带退绕到切割平面 (510) 上,所述切割平面可有利地装备能够将条带保持压在所述平面上的真空设备。所述条带被退绕以便该条带的一个边缘抵接切割台的一个边缘。

[0075] 为此,缸作用在卷轴上,以在退绕过程中在平行于卷轴轴线的方向上移动卷轴,并且激光传感器检测条带的边缘。在所述传感器和缸之间的闭环控制意味着可使得条带的边缘抵接在切割台的一个边缘上。由此将条带设置在该台上。通过由数字控制进行控制的自动切割设备 (520) 将条带切割为长度、宽度和端部廓形,所述数字控制能够与覆盖成形设备的数字控制相互作用。切割操作能够发生在覆盖成形的隐性时间中。

[0076] 织物段 (100) 已被切为长度段和廓形,并且已完成用于在前的织物段的覆盖成形,铺带头接近切割台 (50) 并且收集在滚筒 (11) 上的所述织物段。为此,在切割台 (510) 上释放真空以便松开织物段,并且滚筒 (11) 通过其抽吸设备 (111) 捕捉所述织物段。

[0077] 铺带头相对于切割台设置以便将滚筒上的织物段在平行于该滚筒的旋转轴线的方向上定向。例如使得织物段的中心线设置于滚筒的中间。

[0078] 待铺放在如前所述的预制件上的织物段被缠绕在所述滚筒上。

[0079] 上述描述清楚地说明了通过多个特征和优点,本发明实现了本身设定的目的。特别是,允许不同材料在同一预制件上并且在不同方向上自动地覆盖成形。

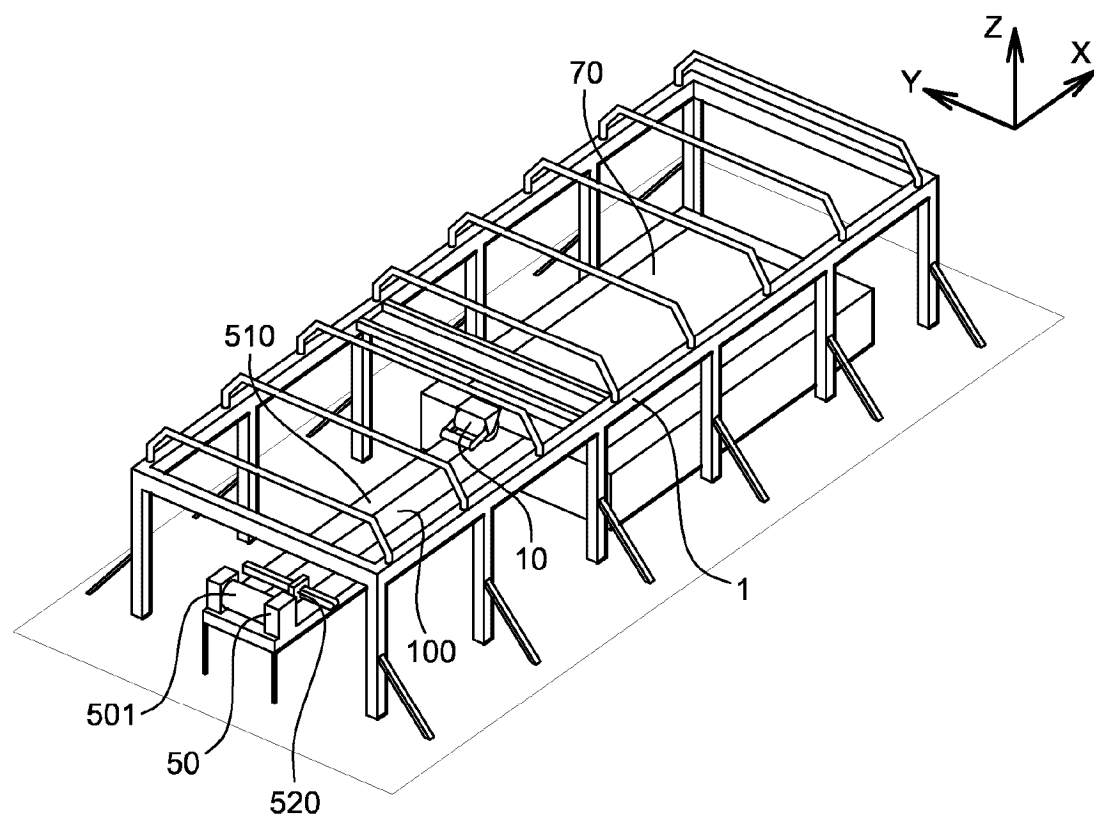


图 1

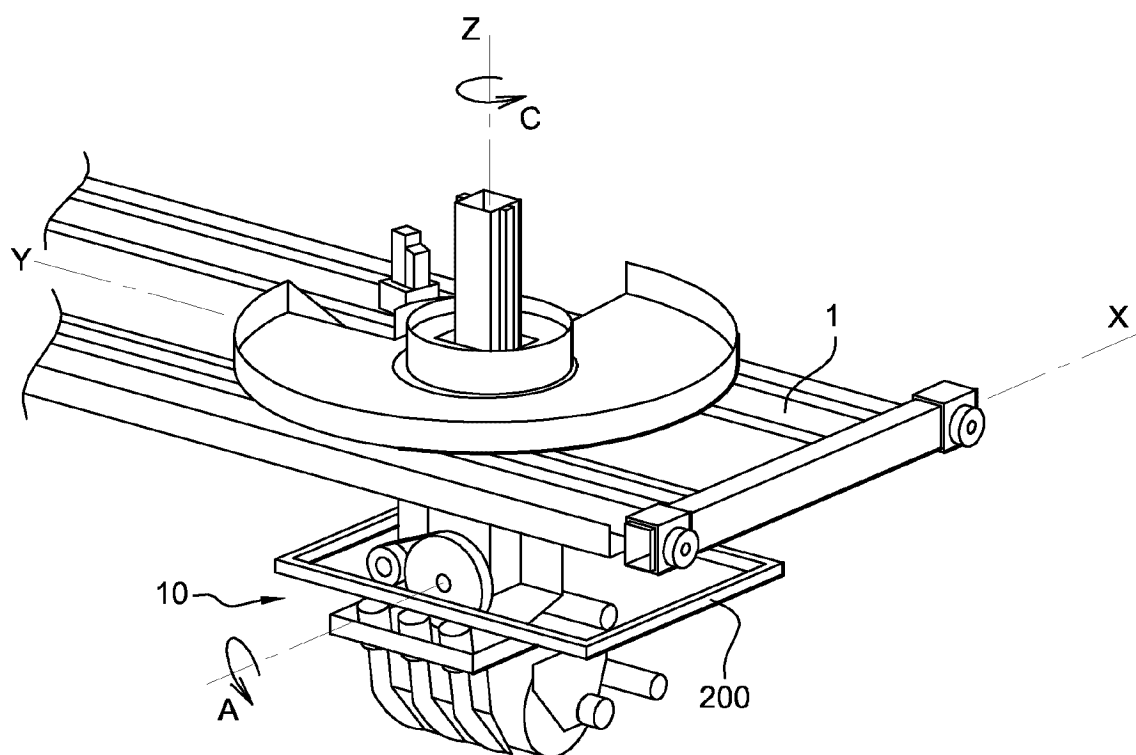


图 2

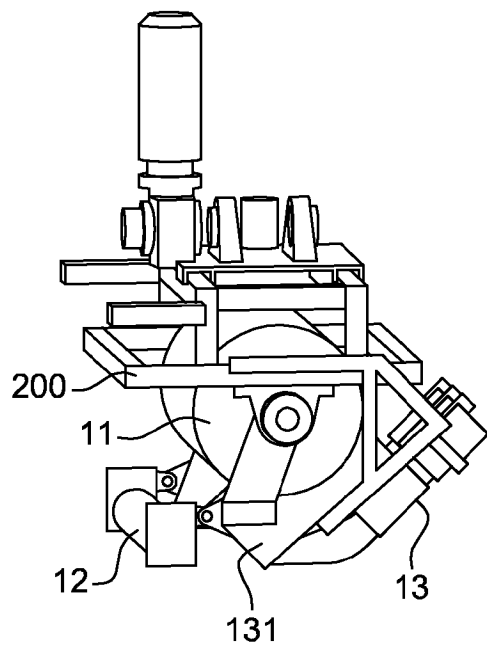


图 3

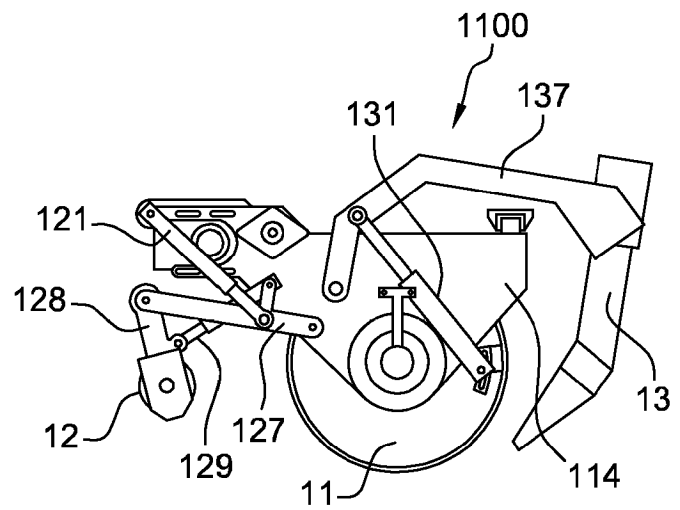


图 4

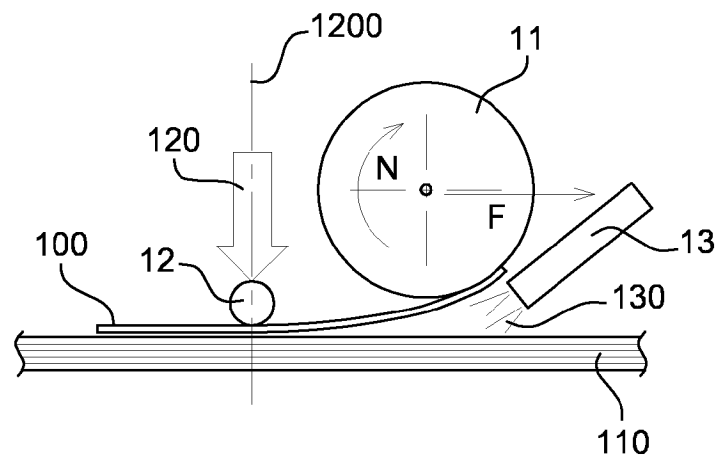


图 5

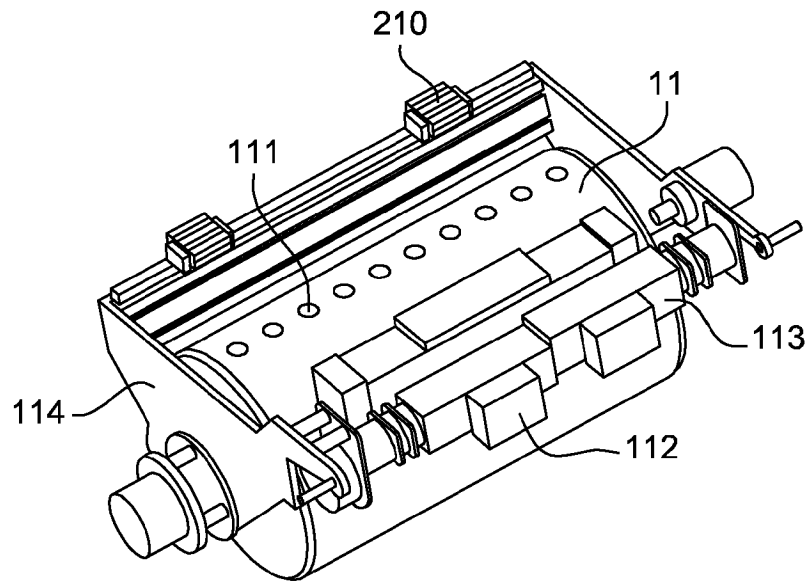


图 6

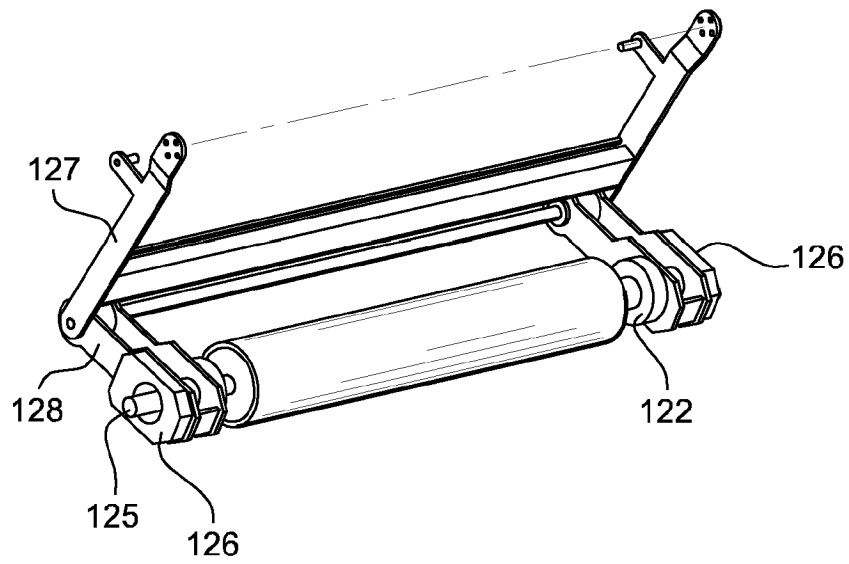


图 7

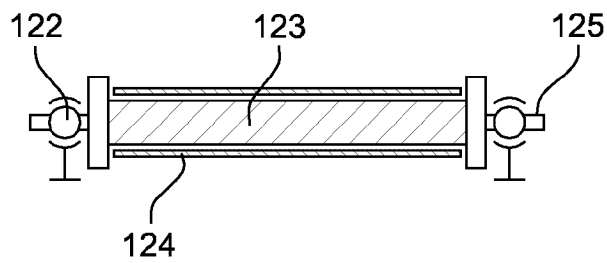


图 8A

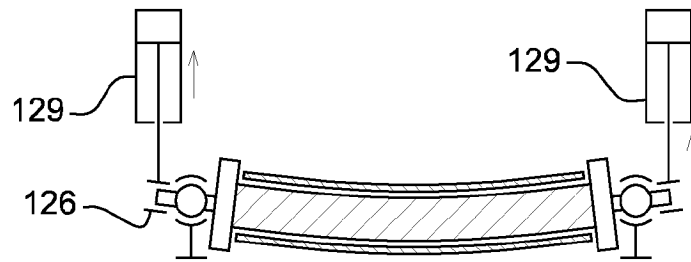


图 8B

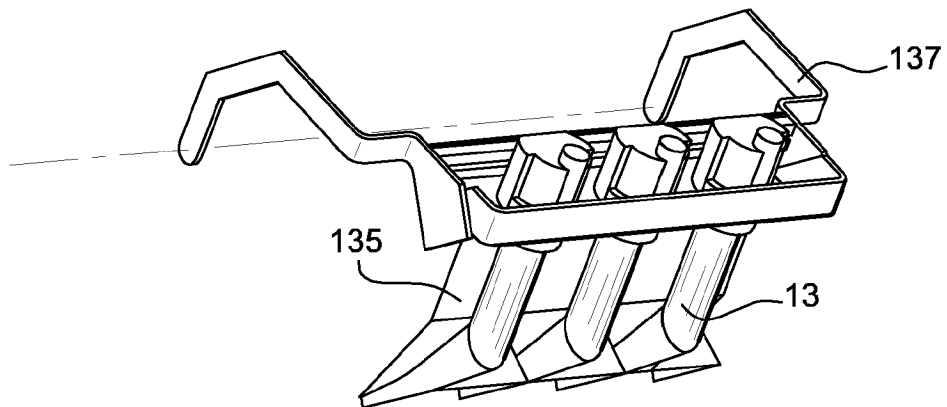


图 9

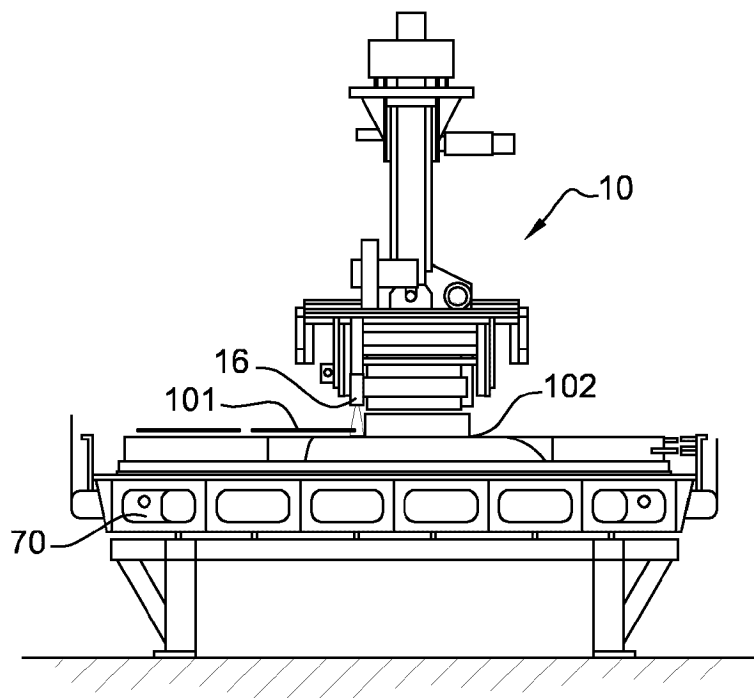


图 10

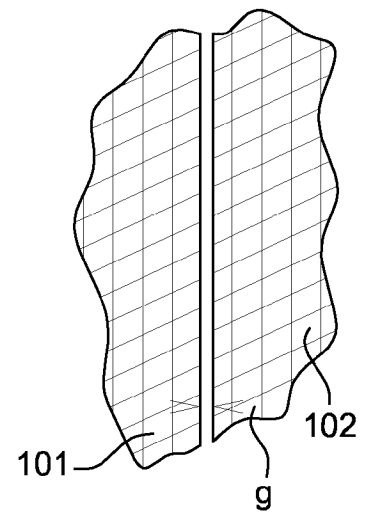


图 11

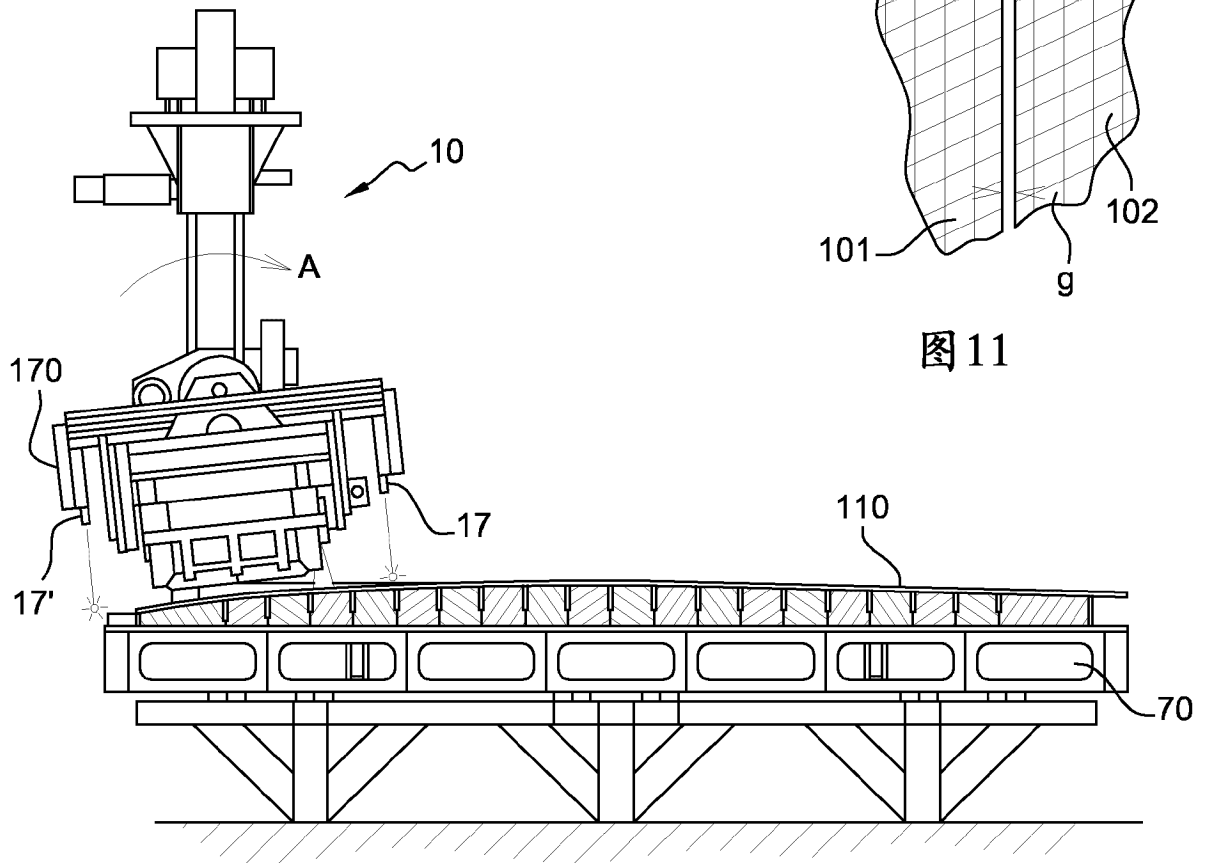


图 12

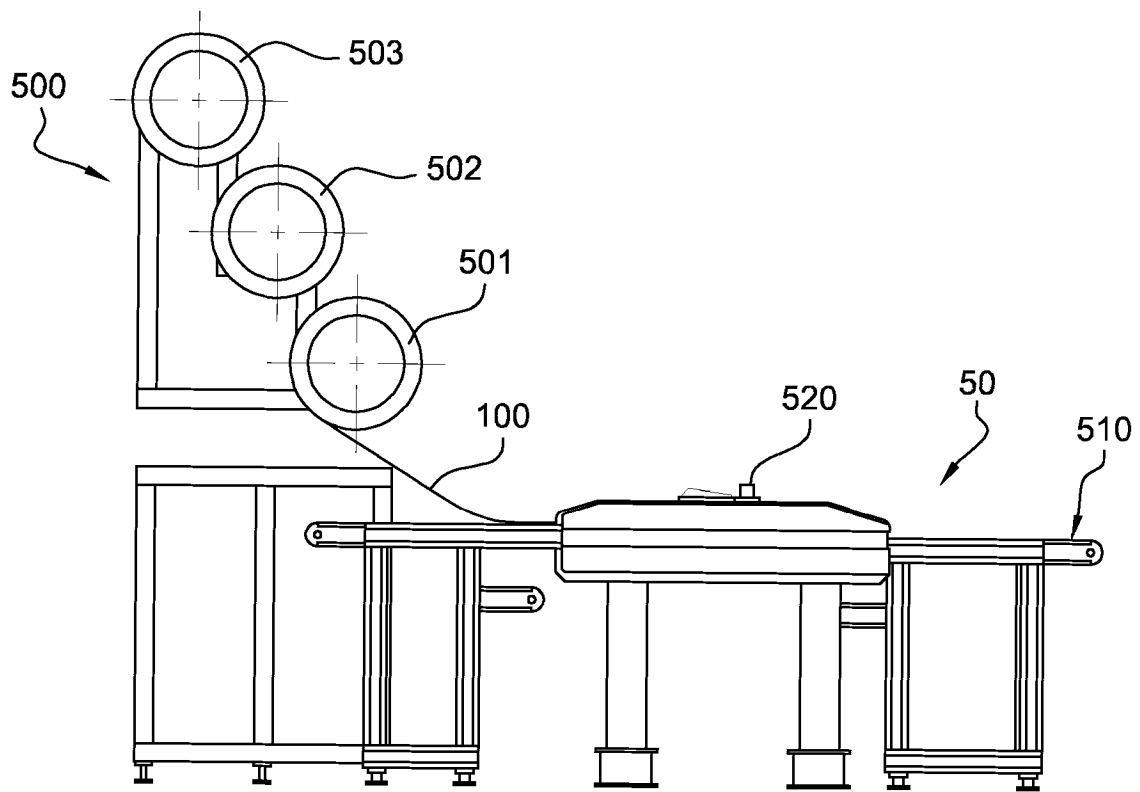


图 13