(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 103476559 B
(45)授权公告日 2015.09.16

(21)申请号 201280017366.9
(22)申请日 2012.01.27
(30)优先权数据
102011007018.4 2011.04.08 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.10.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/051309 2012.01.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/136394 DE 2012.10.11
(73)专利权人 福伊特专利公司
地址 德国海登海姆
(72)发明人 马可·格廷格 迈克尔·凯泽
(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
代理人 车文 张建涛
(51)Int.Cl.
B29B 11/16(2006.01)
B29C 70/20(2006.01)
B29C 70/54(2006.01)
B29C 70/56(2006.01)
(56)对比文件
CN 101050684 A,2007.10.10,
DE 102009042384 A1,2011.04.07, 全文.
US 2003011094 A1,2003.01.16,
KR 100243809 B1,2000.02.01,
CN 101871305 A,2010.10.27,
JP 2001179844 A,2001.07.03,
审查员 王林娜

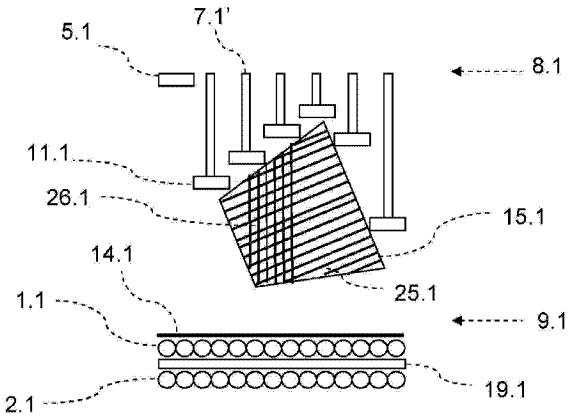
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

制造纤维预成形件的设备与方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造纤维预成形件的方法和设备，所述纤维预成形件在制造纤维增强塑料构件时例如是一种预备物，其中如下方法步骤被执行：拉紧线或纱(20、21、22、23)，在成形工具(15')上或在成形工具中投放线或纱，将投放的线或纱(20、21、22、23)固定成纤维成形件(28、28.1)。并且其中多个单独的抓取器(5、6、10)在多个分别配属于单个的抓取器(5、6、10)的线递送部位(14、14.1)上抓取单个或多个线或纱(20、21、22、23)，该抓取器(5、6、10)于是彼此基本上平行地运动，并且线或纱(20、21、22、23)由此并排地被拉紧。



CN 103476559 B

1. 一种用于制造纤维预成形件 (28、28.1) 的设备，其中所述设备具有多个用于提供多个线或纱的退卷站 (1、1.1、2、2.1) 和多个抓取器 (5、5.1)，这些抓取器可以分别在线或纱的始端 (20、20') 处抓取单个或多个线或纱，其中每个抓取器 (5、5.1) 可以在最大位置 (8、8.1) 与拿取位置 (9、9.1) 之间的路径上来回运动，并且其中拿取位置 (9、9.1) 设置在线递送部位 (14、14.1) 上并且所述拿取位置比所述最大位置 (8、8.1) 更接近于退卷站 (1、1.1、2、2.1)，其特征在于，每个抓取器 (5、5.1) 具有自身的最大位置 (9、9.1) 并且配属于自身的线递送部位 (14、14.1)，所述抓取器 (5、5.1) 能分别单独地在基本上彼此平行的路径上运动，并且所述设备具有至少一个成形工具 (15、15'、15.1、16、16')，所述成形工具能引入所述线递送部位与其中至少数个抓取器之间。

2. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述抓取器 (5、5.1) 能在其路径上占据不同的、单个的中间位置 (10、10.1、11、11.1、12、12.1) 并且所述抓取器能在中间位置 (10、10.1、11、11.1、12、12.1) 上保持所述线或纱的相应的始端 (20)。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的设备，其特征在于，所述单个的抓取器 (5、5.1) 分别能在基本上线性的路径上从所述拿取位置 (9、9.1) 运动到所述最大位置 (8、8.1)。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，所述单个的抓取器 (5、5.1) 能随着成形工具 (15、15'、15.1、16、16') 的外轮廓而定位在其路径上。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，所述抓取器 (5、5.1) 具有 10-500mm 的夹紧宽度 (b)。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，存在至少 5 个抓取器 (5、5.1)。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，所述抓取器 (5、5.1) 在所述线递送部位 (14、14.1) 上与所述线或纱一起也能抓取粘合材料 (18)。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，设置有能在成形工具 (15、15'、15.1、16、16') 与所述抓取器之间切断所述线或纱的分离装置和 / 或能在成形工具 (15、15'、15.1、16、16') 与所述线递送部位 (14、14.1) 之间切断所述线或纱的分离装置。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，设置有固定装置，所述固定装置适用于使线或纱在所述成形工具 (15、15'、15.1、16、16') 中的或围绕成形工具 (15、15'、15.1、16、16') 形状稳定地连接。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，成形工具 (15、15'、15.1、16、16') 能在所述设备中转动，从而由线或纱组成的另一层 (26.1、27.1) 能安放到由线或纱组成的被投放的第一层 (25、25.1) 上，并且以另一纤维方向转动。

11. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述纤维预成形件在制造纤维增强塑料构件时是一种预备物。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，所述抓取器 (5、5.1) 具有 20-200mm 的夹紧宽度 (b)。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，存在至少 10 个抓取器 (5、5.1)。

14. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，存在至少 20 个抓取器 (5、5.1)。

15. 根据权利要求 7 所述的设备，其特征在于，所述粘合材料是由热塑性塑料或胶粘剂构成的或带有热塑性塑料或胶粘剂的丝线或纤维网。

16. 根据权利要求 9 所述的设备，其特征在于，所述固定装置实施为加热装置和 / 或按

压装置。

17. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备，其特征在于，成形工具（15、15’、15.1、16、16’）能在所述设备中转动，从而由线或纱组成的另一层（26.1、27.1）能安放到由线或纱组成的被固定的第一层（25、25.1）上，并且以另一纤维方向转动约 30°、45°、60° 或 90°。

18. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，由于所述成形工具能引入所述线递送部位与其中至少数个抓取器之间，所述线或纱在成形工具（15、15’、15.1、16、16’）上投放。

19. 在使用根据前述权利要求中任一项所述的设备的情况下用于制造纤维预成形件（28、28.1）的方法，所述方法具有以下方法步骤：

- 拉紧线或纱，

- 在成形工具（15、15’、15.1、16、16’）上投放所述线或纱，

- 将所述投放的线或纱固定成纤维成形件（28、28.1），

其特征在于，多个单独的抓取器（5、5.1）在多个分别配属于所述单个的抓取器（5、5.1）的线递送部位（14、14.1）上抓取单个或多个线或纱，所述抓取器（5、5.1）于是在基本上平行的路径上彼此运动，并且所述线或纱由此并排地拉紧。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，多个抓取器（10、10.1、11、11.1、12、12.1）在拉紧过程中同时且独立地彼此运动。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，至少一个成形工具（15、15’、15.1、16、16’）处于所述抓取器（10、10.1、11、11.1、12、12.1）与所述线递送部位（14、14.1）之间，从而所述线或纱在成形工具上投放。

22. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，所述单个的抓取器（10、10.1、11、11.1、12、12.1）定位如下，即，所述单个的抓取器跟随着成形工具（15、15’、15.1、16、16’）的外轮廓而保持所述线或纱的始端。

23. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，多层线或纱安放在成形工具上，其中每层首先并排拉紧，然后投放和固定，然后，下一层以类似方式安放。

24. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述纤维预成形件在制造纤维增强塑料构件时是一种预备物。

25. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，多层线或纱安放在成形工具上，其中每层首先并排拉紧，然后投放和固定，然后，下一层以类似方式在另一纤维方向上安放。

26. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，多层线或纱安放在成形工具上，其中每层首先并排拉紧，然后投放和固定，然后，下一层以类似方式转动 30°、45°、60° 或 90° 地安放。

制造纤维预成形件的设备与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造纤维预成形件的设备，所述纤维预成形件尤其在制造纤维增强塑料构件时是一种预备物，其中该设备具有多个用于提供多个线或纱的退卷站和多个抓取器，这些抓取器可以分别在线或纱的始端抓取单个或多个线或纱，其中每个抓取器可以在最大位置与拿取位置之间的路径上来回运动，并且其中拿取位置设置在线递送部位上并且拿取位置比最大位置更接近于退卷站。

[0002] 此外本发明尤其在使用该设备的情况下涉及一种用于制造纤维预成形件的方法，所述纤维预成形件例如在制造纤维增强塑料构件时是一种预备物，其中该方法具有以下方法步骤：

[0003] - 拉紧线或纱，

[0004] - 在成形工具上投放线或纱，

[0005] - 将投放的线或纱固定成纤维成形件。

背景技术

[0006] 纤维增强塑料由基质材料构成，该基质材料此外具有刚性并且由纤维组成，所述纤维嵌入基质材料中并且所述纤维此外提供有抗拉强度。纤维增强塑料尤其用于高负荷的构件，所述构件然而应该还要尽可能的轻。因为纤维在横向上不具有强度，所以纤维必须以如下方式取向，即，其纵向长度与相应的负荷方向尽可能一致。为了实现这个目的，纤维经常必须以不同的方向放置。纤维层与负荷越好而精确地匹配，那么该构件也越好。针对由纤维增强塑料组成的构件存在许多制造方法。然而针对多件数的生产，当前仅在旋转对称或板状或绳状的构件中通过缠绕或板按压或绳按压存在可以很好使用的方法。

[0007] 相反地，复杂的、高品质的 3D 结构仅可耗费巨大地制造，这是因为必需的纤维成形件的建立是困难的、缓慢的和昂贵的。高品质的结构大多利用无终端纤维来建立。在许多方法中，纤维成形件首先根据期望的三维的构件形状，即所谓的预形状来制造，所述纤维成形件大多由纤维构成，这些纤维经常以多层重叠地布置，以便得到必要的纤维方向。紧接着，纤维预成形件于是利用基质材料来润湿或涂抹，有时还被按压和最后被硬化。不仅为了制造纤维预成形件而且为了润湿和 / 或硬化构件可以使用对应于期望的构件形状的成形工具，纤维预成形件或构件放置和 / 或按压到成形工具上或成形工具中。

[0008] 为了使纤维预成形件具有用于进一步处理的足够的形状稳定性，纤维成形件设有少量胶或粘合剂，并且在三维的投放后例如通过干燥或通过加热和冷却来固定。

[0009] 纤维成形件大多通过叠置和固定预先制造的和预先连接的平面半成品来制造。这些半成品例如是带子、纺织品、织物或纤维网，其中许多单个的线或纱已经交织、缝合或粘接成平面的外形。也就是说当纤维从线圈或线团中退卷时，在使用无终端纤维时将其称作线。大量不可扭转地同时从线圈或线团退卷的线被称为线束或纱。在此纱可以由最多几万条单线构成，所述单线也被称为细丝。

[0010] 像也在 DE102008011658A1 中公知的那样，必需的单个部件按照一种切割模板从

平面半成品切割成，所述半成品大多作为卷材提供。所述单个部件然后放置在成形工具上并且相互连接或按压。DE102008011658A1 同样示出通过粘接或缝合来制造这些半成品的例子。尽管如此，很大一部分的手动操作经常是必要的。用于利用由半成品组成的区段来机器制造简单的一维弯曲的预成形件的设备由 DE102008042574A1 公知，所述预成型件预存在匣子中并且然后存储在芯上。复杂的形状并不可机器地制造。

[0011] 用于制造用于更复杂的构件的纤维预成形件的另一可能性是自动化的纤维放置。在此细长的线束或由线束构成的带被纤维放置头件在成形工具上来回引导，并且在此并排地和重叠地放置、按压和固定。对于更复杂的构件来说，纤维放置头件的昂贵的机器人性质的控制是必要的。即使在平行使用两个、三个或甚至四个纤维放置头件的情况下，制造速度还是相对缓慢，这是因为头件通常必须经过长的路径，并且这是因为所述头件连续地以细长的纤维束工作。此外，纤维放置头件具有特别长和复杂的、用于多轴运动的放置头件的线圈架的线跟踪装置。在软管中具有特殊的引导声音的这种线跟踪装置（以便阻止纱的扭转）例如在 US2008/0202691A1 中示出。

发明内容

[0012] 本发明的任务是创造一种用于制造纤维预成形件的设备和方法，从而更复杂的、高品质的结构也可以能够更轻松地实现自动化地，在形状和纤维取向方面灵活地、快速地且廉价地制造。

[0013] 该任务通过具有根据权利要求 1 的特征的设备解决。其它有利的特征在从属权利要求中提到。

[0014] 根据本发明的设备的特征在于，每个抓取器具有自身的最大位置并且配属于自身的线递送部位，抓取器可分别单独地在基本上彼此平行的路径上运动，并且该设备具有至少一个成形工具，该成形工具能够引入线递送部位与至少一些抓取器之间，特别是从而由此该线或纱在成形工具上投放。通过根据本发明的这种抓取器得到更简单的线引导并且若干抓取器可以同时工作。这两点导致放置率（Ablegerate）的明显上升。设备由此通过如下方式设计，即，其适用于线材料或纱材料的大于 2kg/min 或甚至大于 3kg/min 的放置率。复杂的机器人控制的线或纱跟踪装置不是必需的，其会导致速度受限。在线跟踪装置中由此额外地得到明显减小的摩擦。得到了良好的自动化实现性并且基于单独的抓取器，设备灵活地适用于制造不同构件并且能够快速地换向。因为取消了通常的平面半成品并且取而代之的是直接由线或纱组成的纤维预成形件被投放和制造，所以材料成本相对于公知的方法来说明显更低。尽管如此，通过平行处理可以达到短的制造时间。但由于预制造，平面半成品是非常贵的。在明显三维的构件中，在使用大平面半成品的情况下此外还存在形成褶皱的危险。另一方面在小平面的情况下，用于切割和连接单个部件的费用会提高。

[0015] 线或纱在成形工具上拉紧并且因此描绘出成形工具的形状。优选地存在另一成形工具，其匹配于第一成形工具地形成，并且可以与该第一成形工具聚在一起，从而线或纱在成形工具之间更精确地成形成期望的三维结构。成形工具的运动方向优选基本上垂直于抓取器的路径。成形工具可以设有按压装置或加热装置，以便于例如激活存在的粘合材料，从而各线或纱相互连接成纤维预成形件。成形工具同样可以作为可更换或可简单分离的部件固定在运动装置上，该运动装置例如是升降台或下降装置。当然也可以设置多件式的成形

工具。

[0016] 多个退卷站可以例如实施成所谓的线圈架。在此线或纱可以从线圈或线团(线桶)中拉出。每个线递送部位从一个或多个退卷站得到线或纱。在线圈或线递送部位上或在它们之间可以存在用于调节或调整的装置并且/或者用于测量线应力的装置。

[0017] 在线递送部位上或在线递送部位前可以设置分叉装置,其阻止线的聚合并且提供面状护板。

[0018] 此外有利的是,抓取器可以在其路径上占据不同的、个体的中间位置并且抓取器可以在中间位置上保持线或纱的相应的始端。由此可以复制出不同的形状。并且每个抓取器仅拉紧如此多的线,即,其对于形状的相应的部位来说是必需的。

[0019] 此外设备可以通过如下方式来设计,即,抓取器分别可以在基本上线性的路径上从拿取位置运动到最大位置,这明显简化了用于抓取器运动的设备换位。

[0020] 有利地,设备具有至少一个成形工具,该成形工具可以位于线递送部位与至少一些抓取器之间,尤其是从而由此线或纱在成形工具上投放。因而线或纱在成形工具上拉紧并且因此描绘出成形工具的形状。优选地存在另一成形工具,其匹配于第一成形工具地形成,并且可以与该第一成形工具聚在一起,从而线或纱在成形工具之间更精确地成形成期望的三维结构。成形工具的运动方向优选基本上垂直于抓取器的路径。成形工具可以设有按压装置或加热装置,以便于例如激活存在的粘合材料,从而各线或纱相互连接成纤维预成形件。成形工具同样可以作为可更换或可简单分离的部件固定在运动装置上,该运动装置例如是升降台或下降装置。当然也可以设置多件式的成形工具。

[0021] 有利的是,单个的抓取器可以随着成形工具的外轮廓而定位在其路径上。也就是说,抓取器保持线或纱的始端,从而抓取器尽可能接近于如下部位,在该部位上,纤维预成形件将具有其边缘,边缘上的线在成形之后在成形工具上被切断。当抓取器运动到用于成形的位置中,或者在多件式的成形工具的情况下当成形工具放到一起(zummenfahren)时,抓取器会定位在相应的线或纱离开成形工具的地方。由此即使在复杂结构的情况下也仅产生昂贵的纤维材料的特别少量的下脚料,这在批量制造时是特别重要的。

[0022] 为了能够实现期望的构件结构的复制并且为了能够灵活地调整,有利的是,抓取器具有 10-500mm,优选 20-200mm 的夹紧宽度。尤其是单个的抓取器也可以具有不同的宽度。此外可以存在至少 5 个抓取器,优选至少 10 个抓取器,特别优选地至少 20 个抓取器。所有抓取器一起可以具有至少 1m 的总夹紧宽度,优选具有至少 2m 的总夹紧宽度,特别优选地具有至少 3m 的总夹紧宽度。因而也可以制造出更大的纤维预成形件。

[0023] 此外,抓取器在线递送部位上也可以抓取线或纱和粘合材料,特别是至少部分由热塑性塑料构成的丝线或由胶粘剂构成的纤维网(Vliese)。由此对于固定所必需的粘合材料涂覆在纤维材料上。粘合材料也可以通过混合丝线(其除了纤维材料以外也包含粘合材料),或通过涂层或喷涂线或纱来引入。粘合材料也可以在投放线或纱后涂覆在,例如喷涂在成形工具上。

[0024] 优选地可以设置有可以在成形工具与抓取器之间切断线或纱的分离装置和/或可以在成形工具与线递送部位之间切断线或纱的分离装置。

[0025] 此外可以设置有固定装置,其适用于使在成形工具中的或在成形工具周围的线或纱尤其通过使用压力提高和/或温度提高而相互连接,用于形成稳定的纤维成形件。存在

的粘合材料通过固定装置激活且发生粘接。固定装置优选可以是加热装置和/或按压装置，其与成形工具连接或集成到成形工具中。额外地，在拉出线或纱期间，在线递送部位附近也已经可以尤其通过加温而发生某种预激活。

[0026] 有利的是，成形工具可在设备中转动，从而由线或纱组成的另一层可安放到由线或纱组成的被投放的、优选也被固定的第一层上，并且以另一纤维方向优选转动例如30°、45°、60°或90°。由此在设备中也可以方向安放具有不同的纤维方向的多个纤维材料层并且将其拼接成高品质的、匹配于迟些时候的负荷的纤维预成形件。

[0027] 首先对于批量生产来说特别有利的是，具有由线或纱组成的被投放的、优选也被固定的第一层的成形工具可以根据前述权利要求中任一项转移到另一根据本发明的设备中，在该另一根据本发明的设备中可以安放由线或纱组成的另一层，并且以另一纤维方向优选转动30°、45°、60°或90°。通过两个或多个根据本发明的设备的依次排列可以形成用于将不同的纤维层安放到成形工具上的生产线。为此特别有利的是，成形工具可被运动装置在相应的设备中简单地分离开。从一个至下一个设备的递送方向优选近似垂直于抓取器的路径。优选地，成形工具在已交付的设备中或在随后的设备中或在它们之间转动，从而用于其它层的期望的纤维方向在投影中与随后的设备的抓取器的路径尽可能一致。

[0028] 该任务通过具有根据权利要求14所述的特征的方法，尤其是结合根据设备权利要求之一所述的设备来解决。对于该方法的其它有利的特征在从属权利要求中提到。

[0029] 根据本发明，该方法的特征在于多个单独的抓取器在多个分别配属于单个的抓取器的线递送部位上抓取单个或多个线或纱，抓取器于是在基本上平行的路径上彼此运动，并且线或纱由此并排地被拉紧。

[0030] 有利的是，多个抓取器可以在拉紧过程中同时且独立地彼此运动。由此线或纱可以快速平行地拉紧，并且每个抓取器仍可以独立地工作。

[0031] 优选的是，至少一个成形工具处于抓取器与线递送部位之间，从而线或纱在成形工具上投放。运动可以通过成形工具进行并且/或者线圈架和所有使用的抓取器都相对于成形工具运动。

[0032] 为了可以尽可能好地描述形状并且产生昂贵的纤维材料的少量下脚料，有利的是，单个的抓取器定位如下，即，其随着着成形工具的外轮廓保持线或纱的始端。

[0033] 在优选的根据本发明的方法中，所有抓取器在制造层时仅一次地从拿取位置运动到期望的中间位置并且保持在那，直到该层被固定而且线或纱被分开。耗费的来回运动不是必需的。

[0034] 优选地，线或纱在其于成形工具上投放期间固定，尤其是通过提高的压力或提高的温度固定。存在的粘合材料由此激活且将线或纱彼此相连接，从而纤维预成形件得到针对进一步处理的足够的稳定性。在卷开线或纱期间，尤其通过加温在线递送部位上或在线递送部位附近已经也可以进行粘合材料的预激活。

[0035] 利用根据期望的形状适当地设计的且互碰的多个成形工具，更精确的造型也可以在复杂的三维结构的情况下实现。

[0036] 尤其在明显三维设计的构件中，如下可以是有帮助的，即，在投放期间调整或调节线或纱的应力。由此可以避免线的撕裂。

[0037] 在投放之后和在固定之后或在固定期间，在成形工具与抓取器之间的和/或在成

形工具与线递送部位之间的线或纱被切断。在抓取器上仅保留有特别少的纤维材料下脚料。在成形工具与线递送部位之间的纤维材料可以通过回绕而又被绕上且进一步使用。

[0038] 尤其针对高品质的构件有利的是，多层线或纱安放在成形工具上，其中在下一层以类似方式，尤其在另一纤维方向上例如转动例如 30°、45°、60° 地安放之前，每层首先并排拉紧，然后投放和固定。

附图说明

[0039] 在参考附图的情况下借助实施例来阐述本发明的其它有利的特征。在图 1a-7b 中示出在不同方法步骤中的根据本发明的设备的优选实施形式：

[0040] 图 1a 在抓取器取线或纱时的侧视图，

[0041] 图 1b 在抓取器取线或纱时的俯视图，

[0042] 图 2a 在拉紧线或纱后的侧视图，

[0043] 图 2b 在拉紧线或纱后的俯视图，

[0044] 图 3a 在第一层的第一投放步骤之后的侧视图，

[0045] 图 3b 在第一层的第一投放步骤之后的俯视图，

[0046] 图 4a 在第一层的第二投放步骤之后的侧视图，

[0047] 图 4b 在第一层的第二投放步骤之后的俯视图，

[0048] 图 5a 在切断线或纱后的侧视图，

[0049] 图 5b 在切断线或纱后的俯视图，

[0050] 图 6a 在转动成形工具后的，以及在抓取器为了第二层来取线或纱时的侧视图，

[0051] 图 6b 在转动成形工具后的，以及在抓取器为了第二层来取线或纱时的俯视图，

[0052] 图 7a 在第二层的第二投放步骤之后的侧视图，

[0053] 图 7b 在第二层的第二投放步骤之后的俯视图，

[0054] 并且在图 8a-c 中示出在不同方法步骤中的根据本发明的设备的其它优选实施形式：

[0055] 图 8a 在安放第一层之后的俯视图，

[0056] 图 8b 在安放另一层之后的俯视图，

[0057] 图 8c 在安放又一层之后的俯视图。

具体实施方式

[0058] 随后详细描述图与实施例。

[0059] 为此在该设备和方法的特别优选的实施形式中，该设备是适用的，或者由该设备依次或彼此部分平行地实施如下方法步骤：

[0060] - 提供线或纱并且也许还提供粘合材料

[0061] - 抓取必需的线或纱并且也许还抓取粘合材料

[0062] - 通过相应地定位抓取器来拉紧必需的线或纱

[0063] - 经由第一成形工具的第一投放

[0064] - 利用第二成形工具的第二投放

[0065] - 使由线或纱组成的层固定

[0066] - 在成形工具的两侧上切断线或纱

[0067] - 回绕已给出的且非必需的线或纱

[0068] - 打开成形工具

[0069] - 转动或转交具有安放的层的成形工具

[0070] 重复该流程以在同一设备中或在一个或多个其他根据本发明的设备中安放其他层直到完成纤维预成形件。

[0071] 例如由碳(Carbon)、玻璃或芳纶组成的纤维或其它纤维可以使用为用于线或纱的纤维材料。热塑性或热固性塑料、环氧树脂、其它塑料(聚合物)或其它树脂可以考虑为用于纤维增强塑料的基质材料。热塑性塑料或胶粘剂可以使用为粘合材料。已经存在有混合线或混合纱,也就是说,各纤维或线由粘合材料组成,或其可以和线或纱一起被抓取器拉紧,并且被涂覆到或喷涂到被投放的线或纱上。

[0072] 在图 1a 和图 1b 中可看到设备的基本结构。线或纱的提供经由多个退卷站进行,纤维材料以线圈或线团的形式(所谓的线桶)提供在该退卷站中,并且它们以多排 1、2 并排地、依次地或相叠地布置。像图 1a 所示那样,线圈也可以形成上排和下排。线或纱 20 的始端仅在针对使用的退卷站 3、4 的相应使用的区域中示意性地示出。所有其他始端也穿入相应的线递送部位 14,从而这些始端可以被所属抓取器在拿取位置 9 中抓住。因此这些总体上也被称为线圈架。

[0073] 在另一侧上示出在其最大位置 8 中的抓取器 5,该最大位置在该情况下也相应于初始位置。抓取器的夹紧宽度是 b 并且所有抓取器的总夹紧宽度是 B。虽然仅示出了相同宽度的抓取器,具有不同宽度的抓取器当然也是可能的。抓取器的最大位置和拿取位置也不必非得在一条直线上。此外,示出有在升降台 17 上的第一成形工具 15 和示出有实施为帽件的、在出发位置中的,也就是说在抓取器的路径外的第二成形工具 16。第二成形工具未在俯视图中示出。并且用于第二成形工具的相应的运动或下降装置也未额外地示出。此外存在粘合材料储备 19,其例如可以布置在退卷站的排之间。

[0074] 抓取器 6 处于拿取位置并且取出相应于其在设备中的布置的线或纱,其方法是抓取器抓取线或纱的始端。抓取器可通过引导设备 7,例如杆或活塞移动。抓取器可以单独地,但是仅线性地并且在平行路径上并排地在拿取位置与最大位置之间运动,由此,简单的自动化和快速的平行运动是可能的。像示出的那样,多个退卷站可以组成一个组并且配属于一个抓取器。一个抓取器可以抓取多个线或纱。无论如何,都应该设置至少和抓取器一样多的退卷站。

[0075] 图 2a 和图 2b 示出拉紧的线或纱 21,通过朝其中间位置移动,抓取器 10 拉出所述线或纱。这可以通过主动驱动的退卷来支持。当成形工具被带到其投放位置时,中间位置接近于成形工具的外轮廓或接近于外轮廓的迟些时候的位置。和线或纱一起,粘合材料 18 也可以例如以粘合剂丝线或粘合剂纤维网的形式被抓取器一起拉紧。像示出的那样,也可以提供有退卷站的上排和下排,从而粘合材料在线或纱的上列与下列之间拉紧。在拉出时,粘合材料可以在线递送部位 14 的区域中,尤其通过加热装置来预激活,从而线或纱在投放开始时已经同时相互固定。此外在线递送部位的区域中设置有分叉装置,其可以实施成一种具有一排或多排齿的梳形件。因此确保线或纱处于平面覆盖的并排状态并且在迟些时候的投放时也不会侧向滑动。分叉装置也可以沿着线路径或沿着抓取路径移动。还示出一种

用于线应力测量装置 13 的可能性。

[0076] 投放可以理解为例如借助成形工具来使线或纱变形或定形。投放可以以一个或多个阶段进行，其方法是成形工具同时或依次运动到由拉紧的线或纱组成的层中。在投放期间有利的是可调节线应力，尤其是将线应力保持恒定。也就是说，提供有这么多的线或纱，其对于在成形工具的相应部位上的投放来说是必需的。为了满足所述情况可以设置有制动装置和联接装置。优选地，每个退卷站或每个退卷站组配属一个相应的调节装置。因此防止线或纱被过负荷或过松地布置。线应力也可以通过适当的测量装置在线递送部位的区域中和 / 或在退卷站与线递送部位之间测量。优选地，线应力的值位于 1 与 50N/m^{2}之间。

[0077] 在图 3a 和图 3b 中示出第一投放之后的状态。第一成形工具 15’被升降台 17 运动到投放位置中。由此线或纱 22 偏转并且通过成形工具 15’投放。抓取器 10 在接近于成形工具 15’的外轮廓处固定线的始端。在该步骤后，替选地或额外地可以将粘合材料涂覆或喷涂到线或纱上。

[0078] 在下一个步骤中，线或纱借助第二成形工具 16’（其朝投放位置运动）进一步投放或变形（图 4a 和图 4b）。通过两个成形工具的共同作用（线或纱的层处在这两个成形工具之间）精确的造型是可能的。成形工具也可以被按压在一起并且其中一个成形工具，优选第二成形工具，或两个成形工具可以被加热，从而粘合材料被激活并且线或纱形状稳定地固定成一个层。在该固定时或在该固定之后，在成形工具的两侧的线或纱被切断，也就是说在抓取器与成形工具之间的和在线递送部位与成形工具之间的线或纱被切断。在一个实施形式中，分离装置可以与第一成形工具或第二成形工具连接。有利的是，分离至少在线递送部位一侧上接近于成形工具地进行。由此只会产生昂贵的纤维材料的很少的下脚料并且需要更少的纤维预成形件的后加工。

[0079] 切断的线或纱 23 可以通过反绕装置重新回拉并且绕上或通过相应的线引导装置暂存起来。回绕通过如下方式进行，即，线或纱的始端又处在线递送部位 14 的区域中，从而线或纱可以被抓取器拿取，而没有太多的下脚料材料产生。为了抓住始端可以使用传感器。

[0080] 在图 5a 和图 5b 中，线或纱已经回绕了或在线递送部位上被剪掉，从而始端又处在线递送部位上。在抓取器上也仅形成很少的纤维材料的下脚料 24，这是因为抓取器相应接近于成形工具的外轮廓地定位并且沿着成形工具的外轮廓定位，并且仅拉紧所需那么多的线。成形工具 15、16 又进入它们的出发位置。在第一成形工具上保留有第一成形层 25。

[0081] 图 6a 和图 6b 示出在转动情况下的第一成形工具 15 和第二成形工具 16。在此它们转动 90° 。但是另一转动角度，例如 30° 、45° 、60° 或翻转也是可能的。转动角度优选处在 10° 到 170° 之间。这取决于如下，即，其它线或纱层应该如何安放或者其它线或纱层以什么样的纤维取向来安放。必需的抓取器 6’处在拿取位置中，以便于抓取使用的线或纱的始端 20。

[0082] 其它层的线或纱于是被拉紧到抓取器的中间位置并且被投放，其方法是第一成形工具 15’和第二成形工具 16’移动到投放位置中。

[0083] 图 7a 和图 7b 示出在线或纱被切断之后的设备。使用的抓取器 11 处在中间位置。在非矩形的成形工具或其它转动角度的情况下，若干抓取器 11 也可以处在不同的中间位置中。由线或纱组成的和可能由粘合材料组成的其它层同样可以通过加温和 / 或按压形状稳定地固定并且与第一层连接。它们一起形成纤维预成形件 28。

[0084] 在图 8a 中示出另一实施形式，比如该实施形式例如可以在制造引擎罩的纤维预成形件中使用。使用的抓取器 10.1 处在中间位置，不需要的抓取器 5.1 处在最大位置 8.1。线或纱的第一层在第一成形工具 15.1 上发生投放和固定。第二成形工具未示出。线或纱储备在退卷站 1.1、2.1 中。此外存在粘合材料储备 19.1 和线递送部位 14.1。

[0085] 一个或多个其它层的安放可以在同一设备中进行或者在另一根据本发明的设备或多个其它根据本发明的设备中进行，第一成形工具与第一层一起递送到这些设备中。在图 8b 中，另一层 26.1 投放到经过转动的成形工具上。为了清楚起见仅示出几条线或纱。使用的抓取器 11.1 沿着成形工具的外轮廓并且尽可能精确地描绘出该外轮廓。为了更精确的匹配可以使用更细的或不同宽度的抓取器。

[0086] 图 8c 示出如何安放又一层。使用的抓取器 12.1 又沿着外轮廓。在固定后，这些层一起形成纤维预成形件 28.1。

[0087] 附图标记列表

[0088] 1、1.1、2、2.1 退卷站的排

[0089] 3、3’、4、4’ 使用的退卷站

[0090] 5、5.1 抓取器的排

[0091] 6、6’ 在拿取位置中的抓取器

[0092] 7、7.1、7’、7.1’ 用于抓取器的引导设备

[0093] 8、8.1 最大位置的层

[0094] 9、9.1 拿取位置的层

[0095] 10、10.1、11 在中间位置的抓取器

[0096] 11.1、12、12.1 在中间位置的抓取器

[0097] 13、13’ 用于线应力的测量装置

[0098] 14、14.1 线递送部位（可能时也具有分叉装置和 / 或具有用于连接预激活的装置）

[0099] 15 在出发位置的第一成形工具

[0100] 15’、15.1 在投放位置的第一成形工具

[0101] 16 在出发位置的第二成形工具

[0102] 16’ 在投放位置的第二成形工具

[0103] 17 升降台

[0104] 18 粘合材料

[0105] 19、19.1 粘合材料储备

[0106] 20、20’ 线或纱的始端

[0107] 21 拉紧的线或纱

[0108] 22 投放的线或纱

[0109] 23、23’ 切断的线或纱

[0110] 24 下脚料

[0111] 25 线或纱的第一层

[0112] 26.1、27.1 线或纱的其它层

[0113] 28、28.1 纤维预成形件

[0114]	b	一个抓取器的夹紧宽度
[0115]	B	所有抓取器的总夹紧宽度

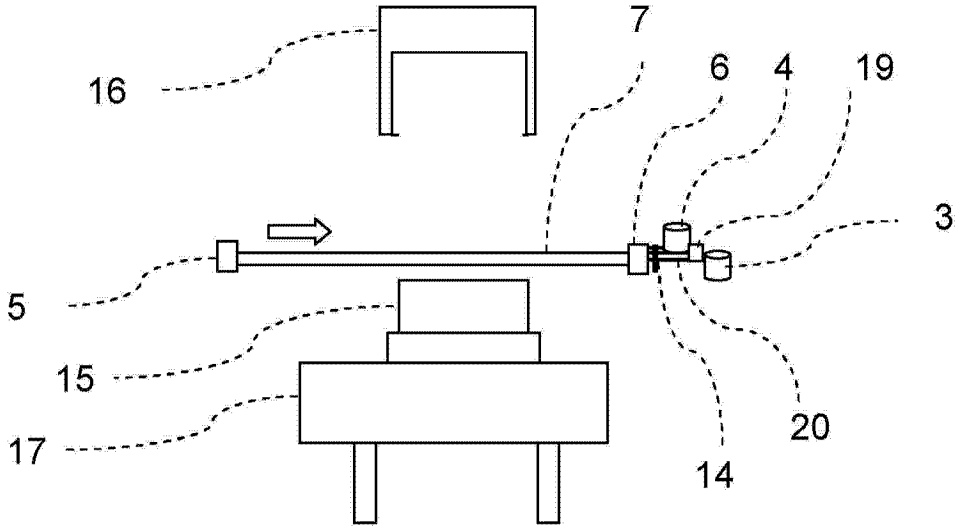


图 1a

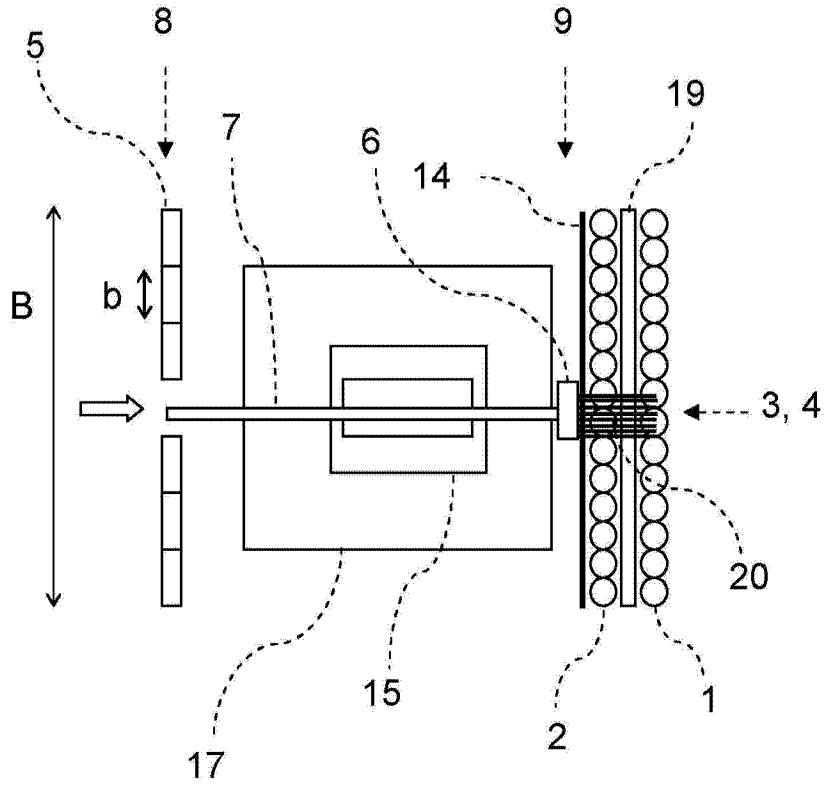


图 1b

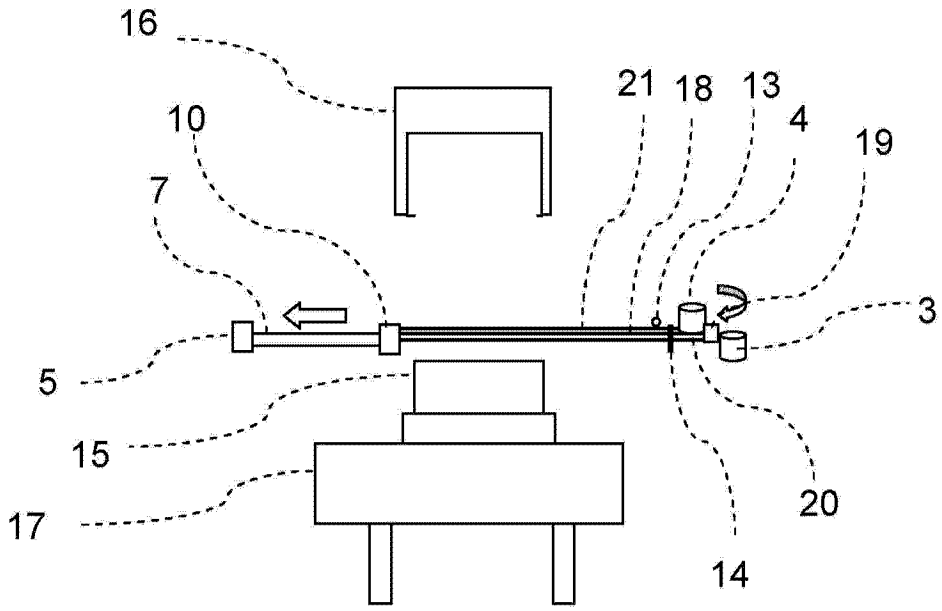


图 2a

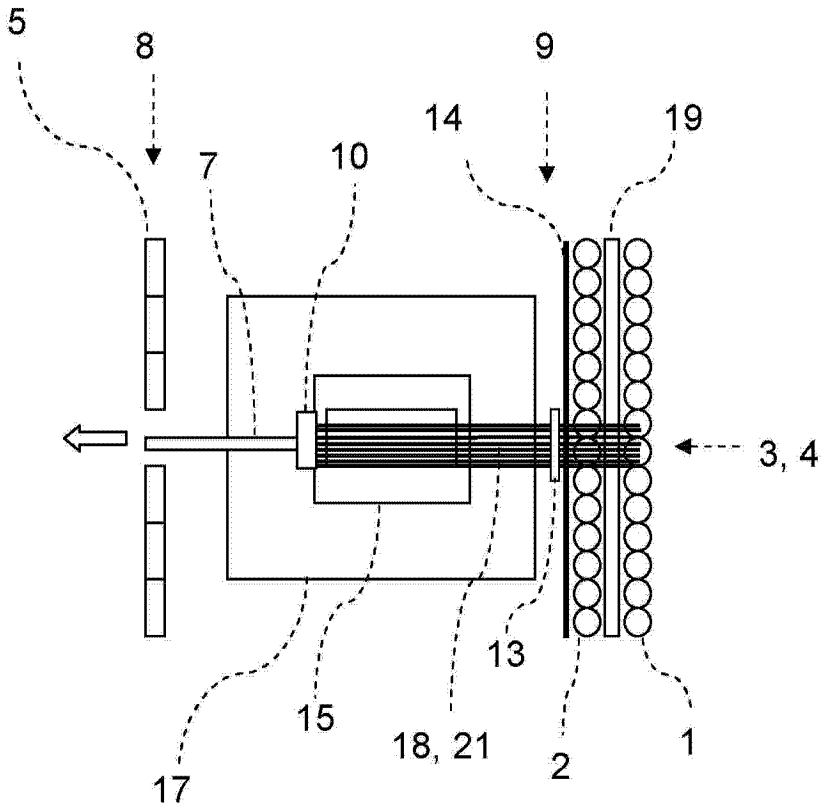


图 2b

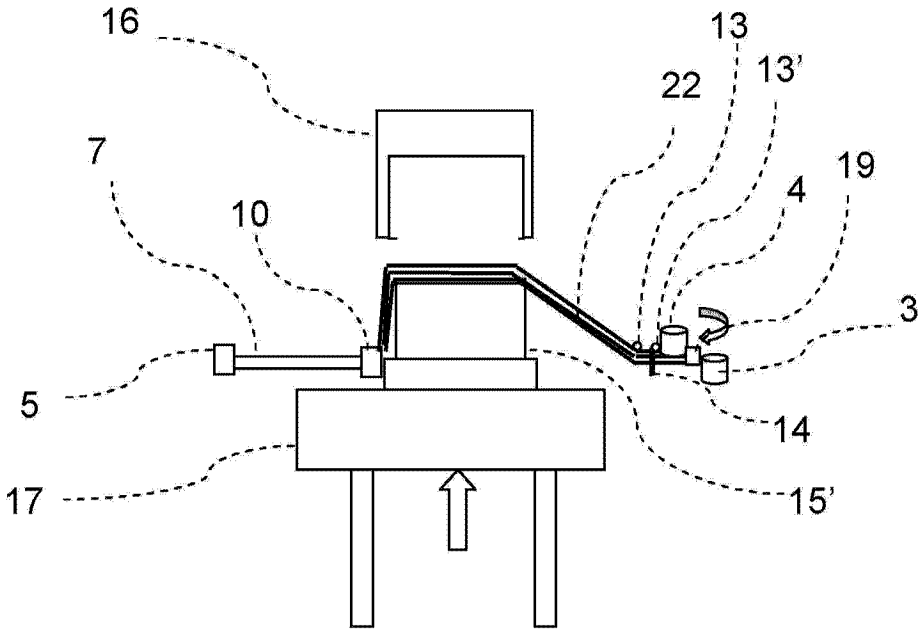


图 3a

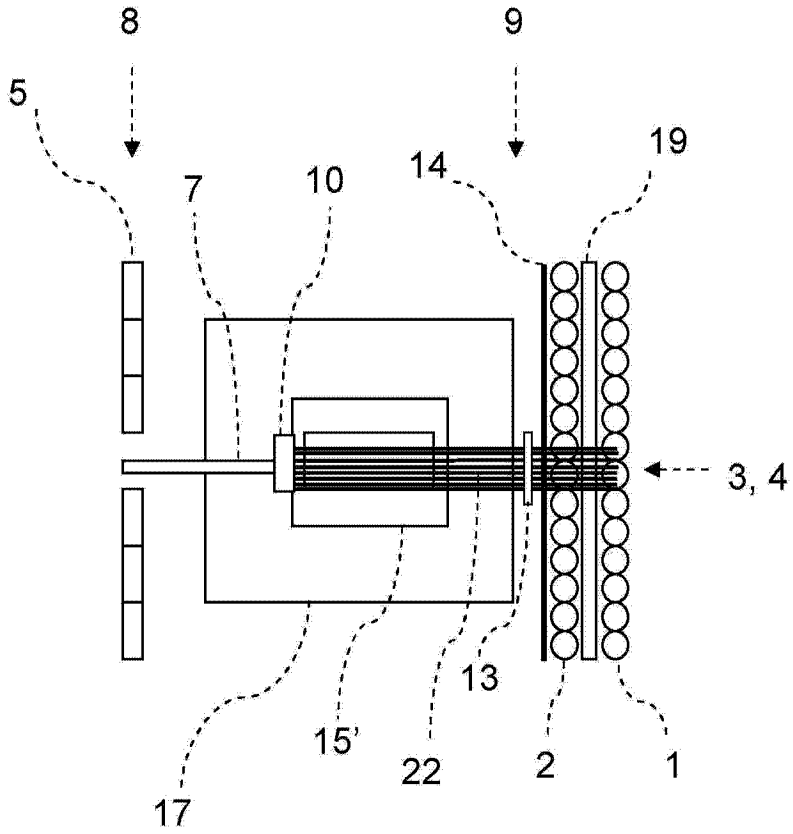


图 3b

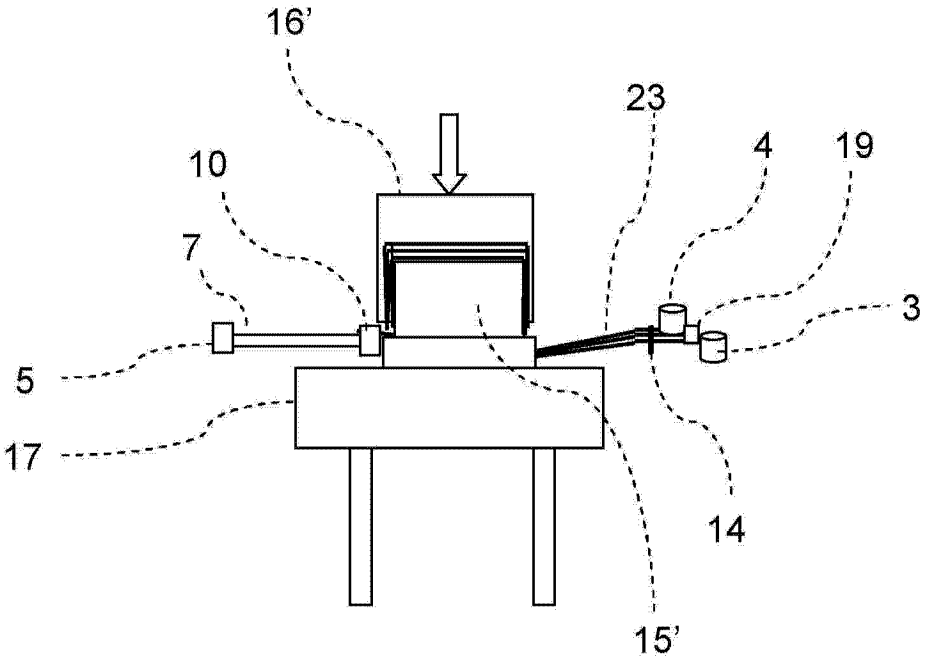


图 4a

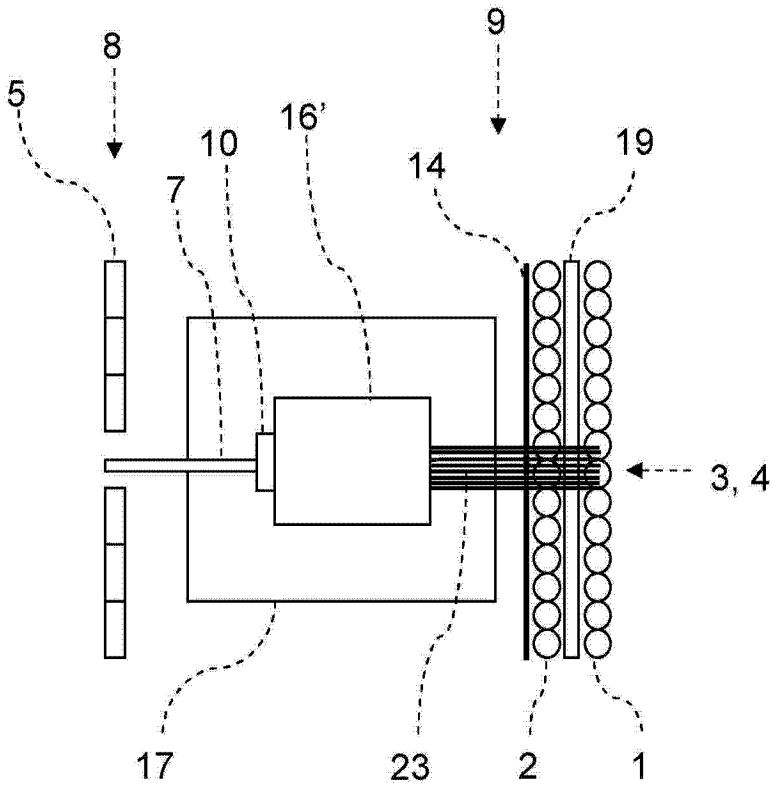


图 4b

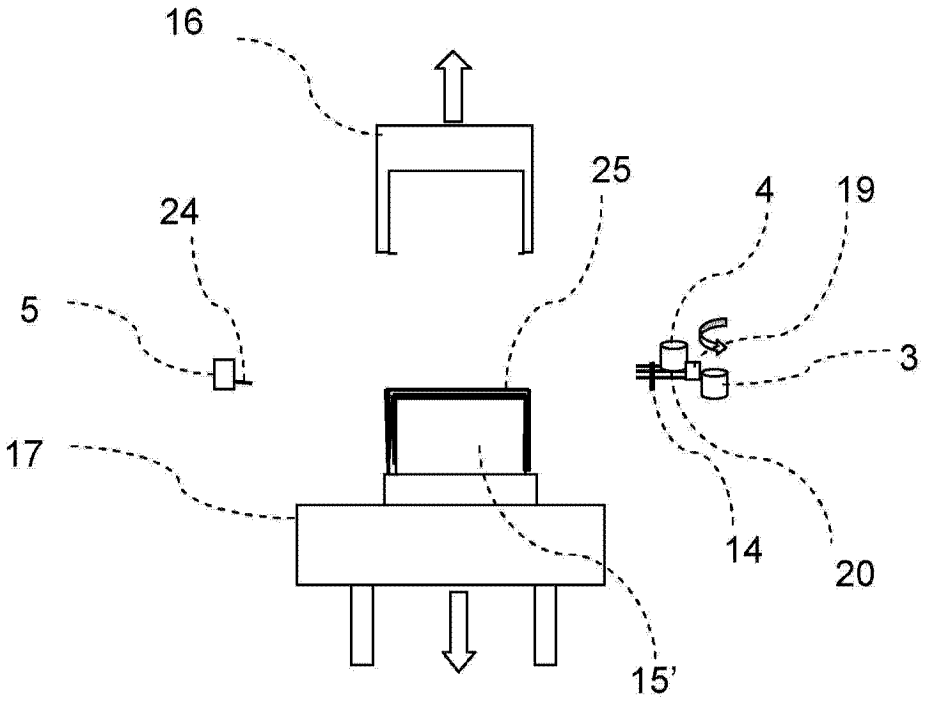


图 5a

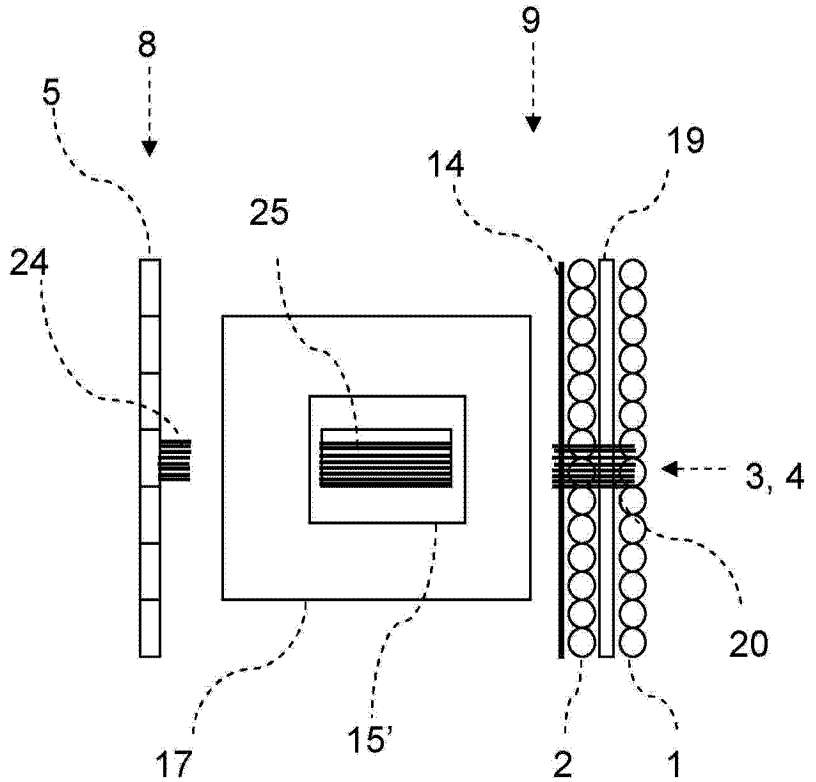


图 5b

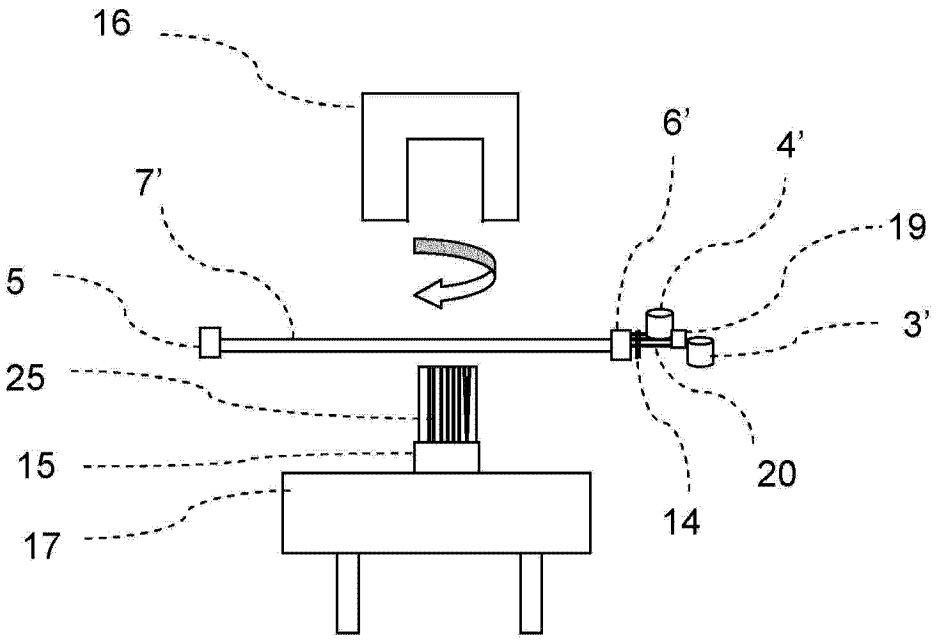


图 6a

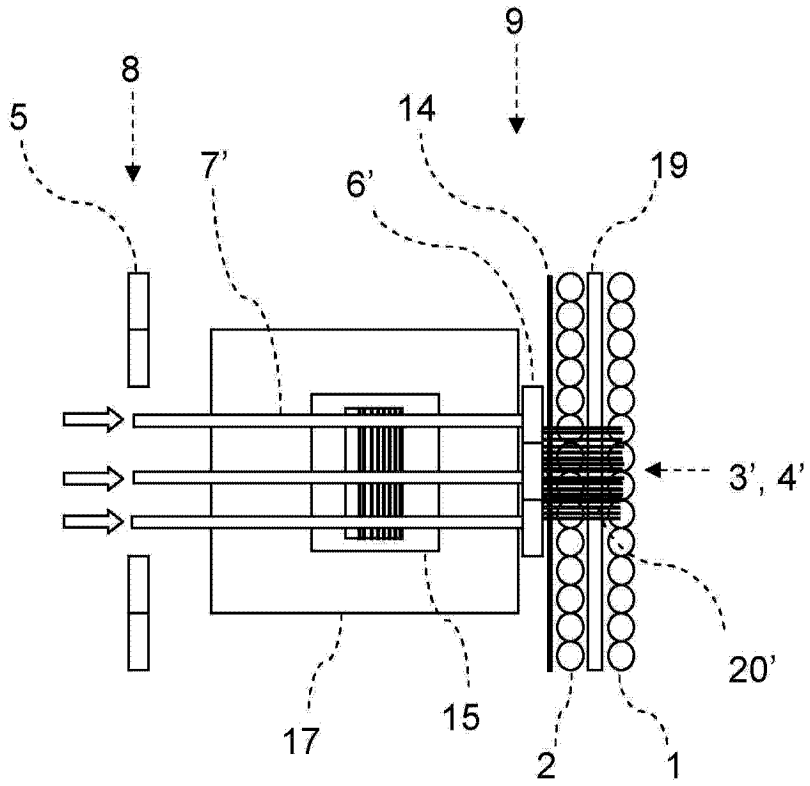


图 6b

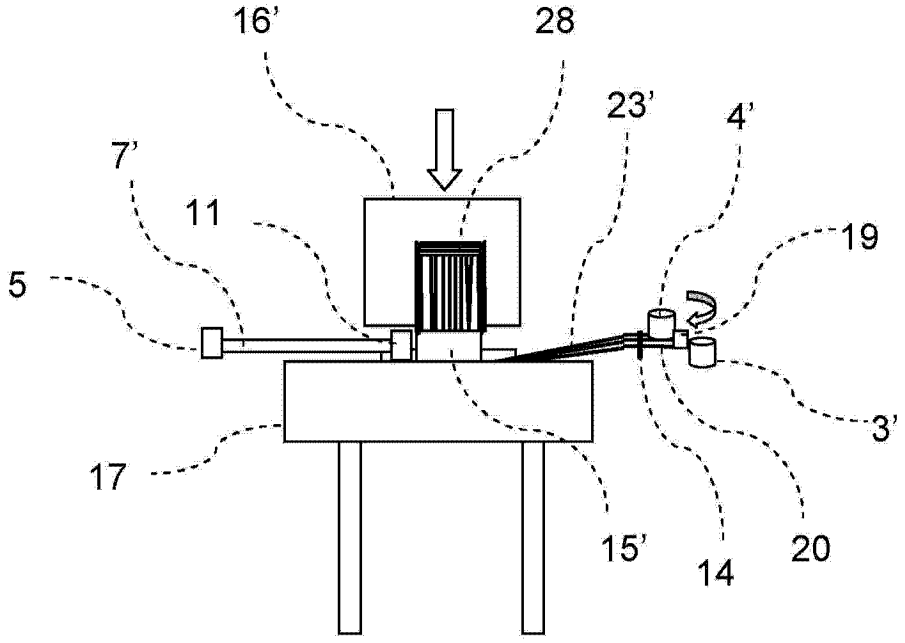


图 7a

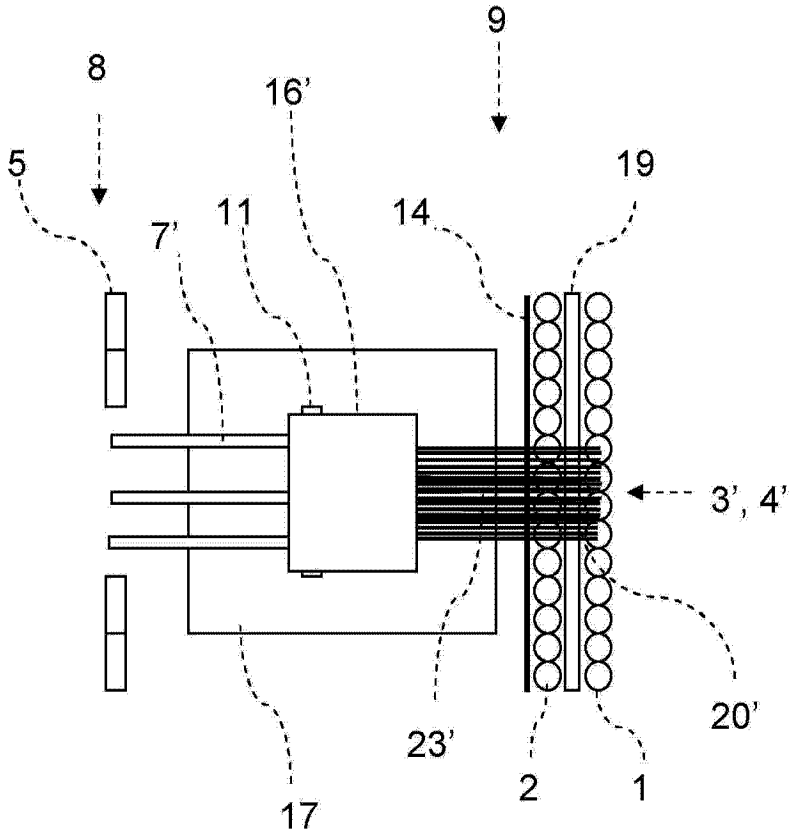


图 7b

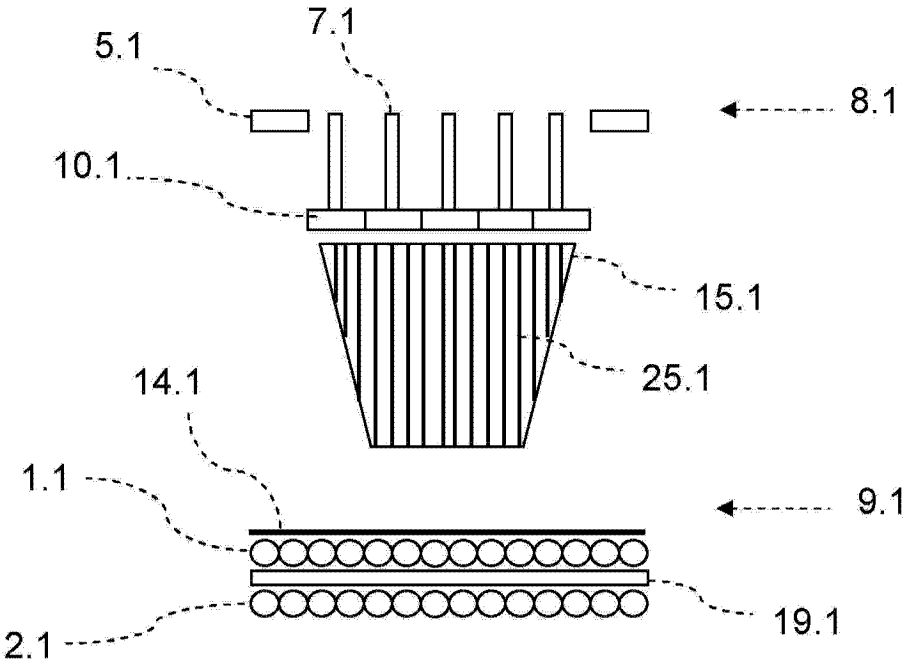

7.1
5.1
8.1
10.1
15.1
25.1
14.1
1.1
9.1
19.1
2.1

图 8a

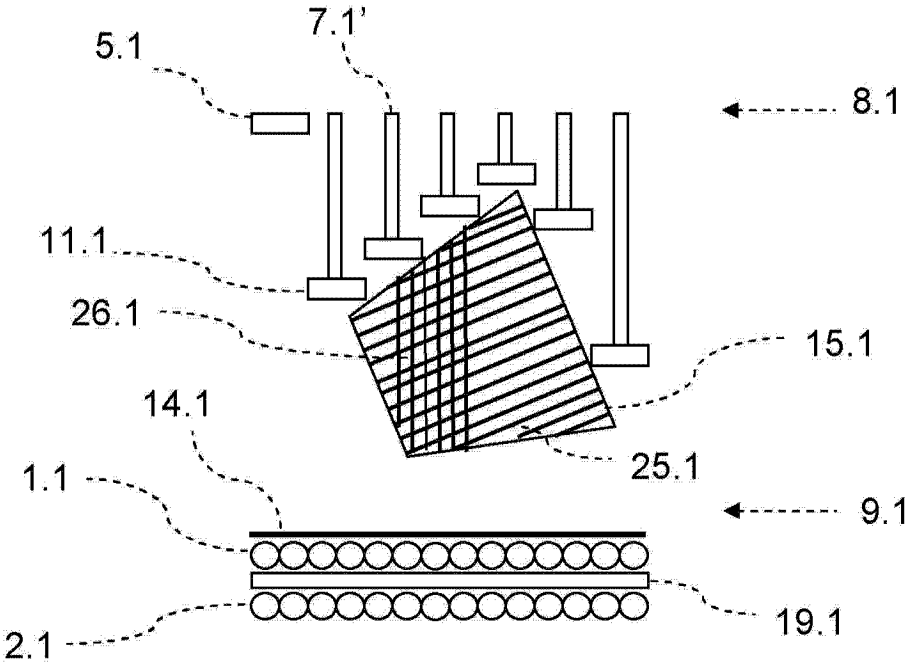

7.1'
5.1
8.1
11.1
26.1
15.1
14.1
25.1
1.1
9.1
19.1
2.1

图 8b

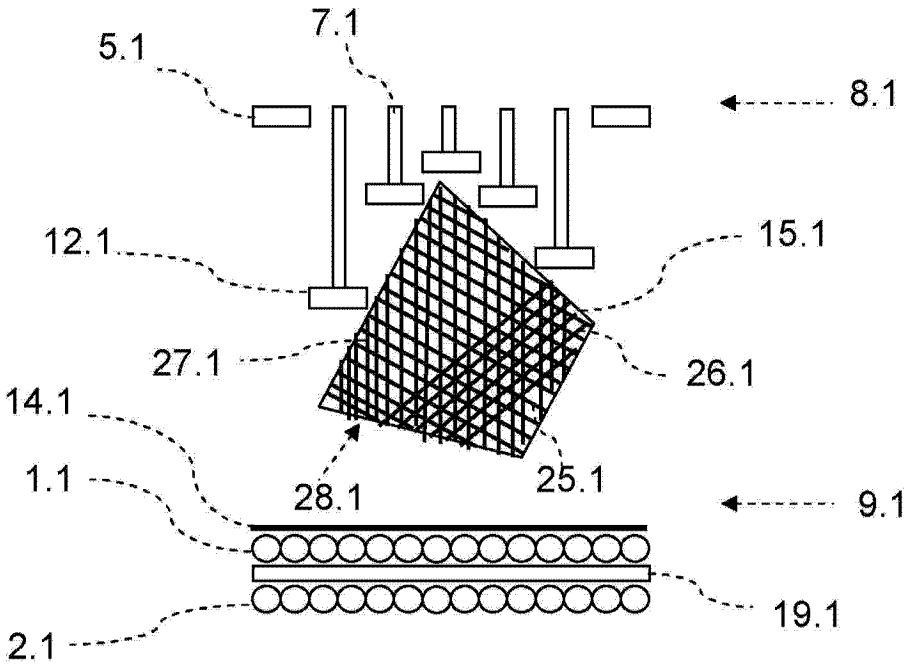


图 8c