



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108589029 B

(45) 授权公告日 2021.03.12

(21) 申请号 201810382145.0

(22) 申请日 2012.10.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108589029 A

(43) 申请公布日 2018.09.28

(30) 优先权数据
61/541,162 2011.09.30 US

(62) 分案原申请数据
201280058632.2 2012.10.01

(73) 专利权人 欧文斯科宁知识产权资产有限公
司
地址 美国俄亥俄

(72) 发明人 G·黑利 D·J·高尔
M·T·佩尔格兰

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
代理人 白皎

(51) Int.Cl.
D04H 1/4374 (2012.01)
D04H 1/46 (2012.01)

D04H 1/488 (2012.01)

D04H 1/498 (2012.01)

D04H 1/4218 (2012.01)

D04H 1/60 (2012.01)

D04H 1/724 (2012.01)

D04H 3/004 (2012.01)

D04H 3/08 (2012.01)

(续)

(56) 对比文件

CN 1149325 A, 1997.05.07

CN 101218186 A, 2008.07.09

CN 1771122 A, 2006.05.10

CN 1639404 A, 2005.07.13

CN 101392433 A, 2009.03.25

CN 1886542 A, 2006.12.27

US 2003208891 A1, 2003.11.13

GB 932793 A, 1963.07.31

US 2736362 A, 1956.02.28

US 5169700 A, 1992.12.08

US 5318644 A, 1994.06.07

EP 0605687 B1, 1996.08.14

审查员 曹建飞

权利要求书1页 说明书20页 附图13页

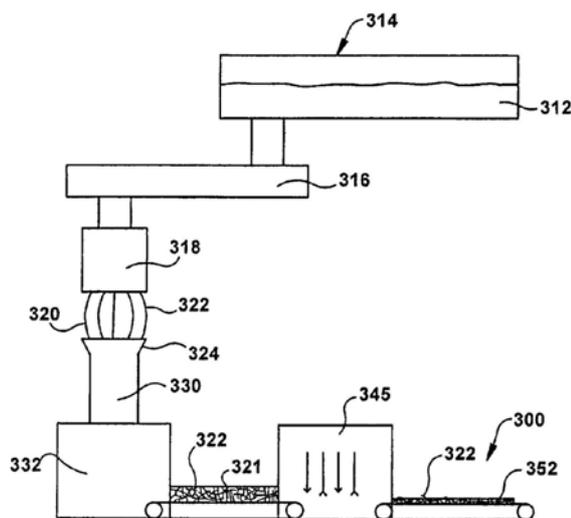
(54) 发明名称

玻璃纤维的分层的叠毡及其形成方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用来形成玻璃纤维的分层的叠毡的连续的方法以及一种玻璃纤维的分层的叠毡。所述方法包括：由熔融玻璃形成玻璃纤维；由所述玻璃纤维形成无粘结剂的幅材；由无粘结剂的幅材形成玻璃纤维的分层的叠毡，其中所述分层的叠毡包括无粘结剂的幅材的折叠边缘，所述折叠边缘通过沿机器方向搭叠无粘结剂的幅材而形成，或者通过与机器方向成90度横向搭叠无粘结剂的幅材而形成；以及使所述玻璃纤维机械缠结成分层的叠毡；其中所述玻璃纤维具有在2.28微米到8.89微米范围内的直径；其中所述玻璃纤维具有在6.35毫米至254毫米范围内

的长度。



CN 108589029 B

[接上页]

(51) Int.Cl.

D04H 3/105 (2012.01)

D04H 13/00 (2006.01)

E04B 1/62 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 2/70 (2006.01)

F16L 59/02 (2006.01)

F16L 59/14 (2006.01)

G03B 37/04 (2006.01)

G03C 25/1095 (2018.01)

G03C 25/26 (2018.01)

1. 一种用来形成玻璃纤维的分层的叠毡的连续的方法,所述方法包括:
 - 由熔融玻璃形成玻璃纤维;
 - 由所述玻璃纤维形成无粘结剂的幅材;
 - 由无粘结剂的幅材形成玻璃纤维的分层的叠毡,其中所述分层的叠毡包括无粘结剂的幅材的折叠边缘,所述折叠边缘通过沿机器方向搭叠无粘结剂的幅材而形成,或者通过与机器方向成90度横向搭叠无粘结剂的幅材而形成;以及
 - 使所述玻璃纤维机械缠结成分层的叠毡;
 - 其中,所述玻璃纤维具有在9HT到35HT范围内的直径;
 - 其中,所述玻璃纤维具有在0.25英寸至10.0英寸范围内的长度。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述无粘结剂的幅材的折叠边缘通过沿机器方向搭叠无粘结剂的幅材而形成并且在所述分层的叠毡的第一侧边缘和第二侧边缘之间延伸。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述无粘结剂的幅材的折叠边缘通过与机器方向成90度横向搭叠无粘结剂的幅材而形成,以形成所述分层的叠毡的第一侧边缘和第二侧边缘。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述玻璃纤维通过针刺而缠结。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述无粘结剂的幅材的面积重量在0.1磅/平方英尺到0.3磅/平方英尺的范围内,所述无粘结剂的幅材的厚度在0.5英寸到2.0英寸的范围内。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述玻璃纤维的直径在14HT至25HT的范围内。
7. 一种玻璃纤维的分层的叠毡,所述分层的叠毡包括:
 - 玻璃纤维的折叠的无粘结剂的幅材,所述无粘结剂的幅材通过沿机器方向搭叠无粘结剂的幅材或者通过与机器方向成90度横向搭叠无粘结剂的幅材而形成;
 - 其中,所述无粘结剂的幅材的玻璃纤维被机械缠结;
 - 其中,其中所述无粘结剂的幅材的面积重量在0.1磅/平方英尺到0.2磅/平方英尺的范围内;
 - 其中,所述玻璃纤维具有在9HT到35HT范围内的直径;
 - 其中,所述玻璃纤维具有在0.25英寸至10.0英寸范围内的长度。
8. 根据权利要求7所述的分层的叠毡,其中,所述无粘结剂的幅材的折叠边缘通过沿机器方向搭叠无粘结剂的幅材而形成并且在所述分层的叠毡的第一侧边缘和第二侧边缘之间延伸。
9. 根据权利要求7所述的分层的叠毡,其中,所述无粘结剂的幅材的折叠边缘通过与机器方向成90度横向搭叠无粘结剂的幅材而形成,以形成所述分层的叠毡的第一侧边缘和第二侧边缘。
10. 根据权利要求7所述的分层的叠毡,其中,所述玻璃纤维具有在14HT至25HT范围内的直径。
11. 根据权利要求7所述的分层的叠毡,其中,用于形成所述分层的叠毡的所述玻璃纤维从来没有为了便于包装或运输而被压缩。
12. 根据权利要求7所述的分层的叠毡,其中,所述玻璃纤维通过针刺而缠结。

玻璃纤维的分层的叠毡及其形成方法

[0001] 该申请是国际申请号为PCT/US2012/058339、申请日为2012年10月01日、国家申请号为201280058632.2、进入国家阶段日期为2014年05月29日、发明名称为“从纤维材料形成幅材的方法”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请

[0003] 本申请要求2011年9月30日提交的题为“Method of Forming a Pack from Fibrous Materials”的临时申请No.61/541,162的优先权。临时申请No.61/541,162通过引用整体并入这里。

背景技术

[0004] 纤维材料可以形成为包括幅材、叠毡(pack)、毛层和毯子的各种产品。纤维材料的叠毡可以用于许多应用,该许多应用包括用于建筑物和建筑部件、器具和航空器的隔热和隔音的非限制性例子。纤维材料的叠毡典型地通过包括成纤器、成形罩、烤炉、修剪和包装机器的过程形成。典型的过程还包括湿粘结剂、粘结剂回收水和洗涤水系统的使用。

发明内容

[0005] 本申请公开了纤维材料幅材和制造纤维材料幅材的方法的多个示例性实施例。无粘结剂幅材或具有干粘结剂的幅材可以在连续的过程中形成,在该连续的过程中,诸如玻璃的纤维材料熔化并且形成为纤维。该纤维形成为无粘结剂玻璃纤维的幅材或具有干粘结剂的幅材。无粘结剂幅材或具有干粘结剂的幅材可以被分层且/或组成该幅材的纤维可以被机械地缠结,例如通过针刺。

[0006] 当结合附图阅读时,根据以下详细描述,幅材、毛层和生产该幅材和毛层的方法的其它优点对于本领域技术人员来说将变得显然。

附图说明

[0007] 图1A是用来形成玻璃纤维的无粘结剂分层幅材或叠毡的方法的示例性实施例的流程图;

[0008] 图1B是用来形成玻璃纤维的无粘结剂缠结幅材的方法的示例性实施例的流程图;

[0009] 图1C是用来形成玻璃纤维的无粘结剂分层且缠结的幅材或叠毡的方法的示例性实施例的流程图;

[0010] 图2A是用来形成具有干粘结剂的玻璃纤维的分层的幅材或叠毡的方法的示例性实施例的流程图;

[0011] 图2B是用来形成具有干粘结剂的玻璃纤维的无粘结剂缠结幅材的方法的示例性实施例的流程图;

[0012] 图2C是用来形成具有干粘结剂的玻璃纤维的无粘结剂分层且缠结的幅材或叠毡的方法的示例性实施例的流程图;

[0013] 图2D是用来形成具有干粘结剂的玻璃纤维的无粘结剂分层且缠结的幅材或叠毡

的方法的示例性实施例的流程图；

[0014] 图3A是用来形成玻璃纤维的无粘结剂的分层的幅材或叠毡的示例性设备的示意图；

[0015] 图3B是用来形成玻璃纤维的无粘结剂的缠结的幅材的示例性设备的示意图；

[0016] 图3C是用来形成玻璃纤维的无粘结剂的分层且缠结的幅材或叠毡的示例性设备的示意图；

[0017] 图4是用来形成玻璃纤维的幅材的成形设备的示意图；

[0018] 图5是用来形成具有干粘结剂的玻璃纤维的幅材或叠毡的示例性设备的示意图；

[0019] 图6是用来形成纤维材料的叠毡的过程的正视示意图；并且

[0020] 图7是用来从纤维材料形成叠毡的过程的平面示意图。

具体实施方式

[0021] 现在将随机参考本发明的具体示例性实施例描述本发明。然而，本发明可以实施为不同形式并且不应当被解释为限于这里阐述的实施例。更确切地说，提供这些实施例使得本公开将彻底且完整，并且将完全传达本发明的范围到本领域技术人员。

[0022] 除非另外定义，这里使用的所有技术和科学术语与本发明所属领域的本领域技术人员通常理解的具有相同的含义。本发明的描述中使用的术语这里仅用来描述特别实施例并且不意图是本发明的限制。如本发明的描述和所附权利要求中使用的，单数形式“一”，“一个”和“该”意图也包括复数形式，除非上下文另外清除地表明。

[0023] 除非另外指示，如说明书和权利要求中使用的表达诸如长度、宽度、高度等等的尺寸的量的所有数要被理解为在一切情况下由术语“大约”修饰。因此，除非另外表面，说明书和权利要求中阐述的数值性质是可以随本发明的实施例中设法获得的希望性质而改变的近似值。虽然阐述本发明的宽阔范围的数值范围和参数是近似值，但具体例子中阐述的数值被尽可能精确地叙述。然而，任何数值固有地包含必然地由它们相应测量中出现的误差产生的一定误差。

[0024] 描述和附图公开一种从纤维材料形成叠毡的改进的方法。通常，改进的连续方法将施加湿粘结剂到纤维化材料的传统方法替换为在没有任何粘结剂（即，将纤维粘结在一起的材料）的情况下制造纤维的毛层或叠毡的新的方法和/或通过干粘结剂制造纤维的毛层或叠毡的新的方法。

[0025] 如这里使用的术语“纤维材料”被定义用来意指通过拉伸或变细熔融材料形成的任何材料。如这里使用的术语“叠毡”被定义用来意指由通过粘合剂且/或通过机械缠结连接在一起的纤维材料形成的任何产品。

[0026] 图1A和3A示出从纤维材料形成叠毡300（见图3A）的连续过程或方法100的第一示例性实施例。方法100的步骤周围的虚线101表示该方法是连续的方法，如下面将更详细地描述的。将根据玻璃纤维描述该方法和叠毡，但该方法和叠毡也可以应用于由其它矿物材料（诸如，岩石、矿渣和玄武岩的非限制性例子）形成的纤维产品的制造。

[0027] 参考图1A，熔化玻璃102。例如，图3A示意性地示出熔炉314。熔炉314可以供应熔融玻璃312到前炉316。熔炉和前炉在该技术领域是已知的并且在这里将不被描述。熔融玻璃312可以由各种原材料形成，该各种原材料以一定比例组合以便给出希望的化学组成。

[0028] 回头参考图1A,熔融玻璃312被处理以形成104玻璃纤维322。熔融玻璃312可以以多种不同方式被处理以形成纤维322。例如,在图3A示出的例子中,熔融玻璃312从前炉316流到一个或多个旋转成纤器318。旋转成纤器18接收熔融玻璃312并且随后形成玻璃纤维322的薄片320。如下面将更详细地讨论的,由旋转成纤器318形成的玻璃纤维322是长的且细的。因此,可以使用足以形成长的且细的玻璃纤维322的任何希望的成纤器(旋转的或其它形式的)。虽然图3A中示出的实施例示出一个旋转成纤器318,但应当理解,可以使用任何希望数量的旋转成纤器318。

[0029] 长的且细的纤维可以呈现很多种不同形式。在示例性实施例中,长的且细的纤维具有从大约0.25英寸到大约10.0英寸的范围中的长度和从大约9HT到大约35HT的范围中的直径尺寸。HT代表十万分之一英寸。在示例性实施例中,纤维322具有从大约1.0英寸到大约5.0英寸的范围中的长度和从大约14HT到大约25HT的范围中的直径尺寸。在示例性实施例中,纤维322具有大约3英寸的长度和大约16-17HT的平均直径。虽然不受理论约束,但相信,相对长的且细的纤维的使用有利地提供一种叠毡,与具有较短且较粗的纤维的类似尺寸的叠毡相比,该叠毡具有更好的隔热性能和隔音性能,以及更好的强度性质,诸如较高的抗张强度和/或较高的粘结强度。

[0030] 在这里描述的示例性实施例中,在玻璃纤维形成之后,玻璃纤维322可以可选地被涂覆或部分地涂覆有润滑剂。例如,玻璃纤维322可以涂覆有不将玻璃纤维粘结在一起的任何润滑材料。在示例性实施例中,该润滑剂可以是硅树脂化合物,诸如硅氧烷、二甲基硅氧烷和/或硅烷。该润滑剂也可以是其它材料或材料的组合,诸如,油或油乳化液。该油或油乳化液可以是矿物油或矿物油乳化液和/或植物油或植物油乳化液。

[0031] 玻璃纤维可以以很多种不同方式被涂覆或部分地涂覆有润滑剂。例如,润滑剂可以被喷到玻璃纤维322上。在示例性实施例中,润滑剂被构造用来在玻璃纤维322移动通过制造过程并且接触各种设备以及其它玻璃纤维时防止损坏玻璃纤维322。润滑剂也可以用于减少制造过程中的粉尘。可选的润滑剂的施加可以由任何希望结构、机构或装置精确地控制。

[0032] 参考图1A,形成106纤维的幅材321,该纤维的幅材没有将纤维粘结在一起的粘结剂或其它材料。幅材321可以以很多种不同方式形成。在图3A示出的例子中,玻璃纤维322由可选的收集构件324收集。收集构件324被成形且设计尺寸以接收玻璃纤维322。收集构件324被构造用来使玻璃纤维322转向导管330以便转移到下游处理站,例如形成幅材321的成形设备332。在其它实施例中,玻璃纤维322可以被收集在传送机构(未示出)上以形成幅材。

[0033] 成形设备332可以被构造用来形成具有希望厚度的纤维材料的连续的干幅材321。在一个示例性实施例中,本申请中公开的干幅材321可以具有大约0.25英寸到大约4英寸厚的范围中的厚度和大约0.2磅/立方英尺到大约0.6磅/立方英尺的范围中的密度。在一个示例性实施例中,本申请中公开的干幅材321可以具有大约1英寸到大约3英寸厚的范围中的厚度和大约0.3磅/立方英尺到大约0.5磅/立方英尺的范围中的密度。在一个示例性实施例中,本申请中公开的干幅材321可以具有大约1.5英寸的厚度和大约0.4磅/立方英尺的密度。成形设备332可以呈现很多种不同形式。可以使用用来形成玻璃纤维的干幅材321的任何布置。

[0034] 在一个示例性实施例中,成形设备332包括旋转滚筒,该旋转滚筒具有较高或较低

压力的成形表面和区域。参考图4,收集纤维322的成形表面462的侧面460上的压力P1高于相对的侧面464上的压力P2。这个压力降 ΔP 引起纤维322聚集在成形表面462上以形成干幅材321。在一个示例性实施例中,跨越成形表面462的压力降 ΔP 被控制为低的压力并且产生低面积重量幅材。例如,压力降 ΔP 可以是大约0.5英寸水柱到30英寸水柱。导致这个低的压力降 ΔP 的穿过正被成形的幅材的空气的速度V可以达到1000英尺每分钟。

[0035] 低面积重量幅材321具有大约5到大约50克每平方英尺的面积重量。低面积重量幅材可以具有上述密度和厚度范围。低面积重量幅材可以具有大约0.25英寸到大约4英寸厚、大约1英寸到大约3英寸厚或大约1.5英寸的范围中的厚度。低面积重量幅材可以具有大约0.2磅/立方英尺到大约0.6磅/立方英尺,大约0.3磅/立方英尺到大约0.5磅/立方英尺或大约0.4磅/立方英尺的范围中的密度。参考图3A,干幅材321离开成形设备332。在一个示例性实施例中,低面积重量幅材321具有测量的面积重量分布变化系数 = Σ (一个标准差) / 平均值 (平均值) $\times 100\% = 0$ 和40%之间。在示例性实施例中,重量分布变化系数小于30%、小于20%或小于10%。在一个示例性实施例中,重量分布变化系数在25%和30%之间,诸如大约28%。在一个示例性实施例中,重量分布变化系数是大约28%。重量分布变化系数通过用光台测量大的样品(例如6英尺 \times 10英尺样品)的多个小的样品区域尺寸(例如,2" \times 2")来测得。

[0036] 在图1A示出的例子中,幅材321或多个幅材被分层108。例如,单个幅材321可以沿机器方向搭叠或与机器方向成90度横向搭叠以形成分层的幅材350。在另一实施例中,该幅材可以被切割成数个部分,并且该部分彼此堆叠以形成分层的幅材。在又一示例性实施例中,一个或多个二重成纤器318和成形设备332可以被实现使得两个或多个幅材被平行地连续生产。平行的幅材然后被堆叠在彼此顶部上以形成分层的幅材。

[0037] 在一个示例性实施例中,分层机构332是与传送器336关联地起作用的搭叠机构或横向搭叠机构。传送器336被构造用来沿如箭头D1指示的机器方向移动。搭叠或横向搭叠机构被构造用来接收连续的幅材321并且在第一传送器沿机器方向D1移动时将连续的幅材的交替的层存放在第一传送器336上。在存放过程中,搭叠机构334将沿如箭头D1指示的机器方向形成交替的层或者横向搭叠机构334将沿横穿机器方向形成交替的层。另外的幅材321可以成形并且由另外的搭叠或横向搭叠机构搭叠或横向搭叠以增加层的数量和生产量。

[0038] 在一个示例性实施例中,横向搭叠机构被构造用来精确地控制连续的幅材321的移动并且将连续的幅材存放在传送器336上使得连续的幅材不被损坏。横向搭叠机构可以包括任何希望结构并且可以被构造用来以任何希望方式进行操作。在一个示例性实施例中,横向搭叠机构包括头部(未示出),该头部被构造用来与机器方向D1成90度来回移动。在这个实施例中,协调移动头部的速度使得沿两个横穿机器方向的头部的移动基本上相同,因此提供作为结果的纤维体的层的一致性。在示例性实施例中,横向搭叠机构包括竖直传送器(未示出),该竖直传送器被构造用来以传送器336的中心线为中心。竖直传送器还被构造造成从传送器336上方的枢轴机构悬挂以便将连续幅材存放在传送器336上。虽然上面已经描述横向搭叠机构的多个例子,但应当理解,横向搭叠机构可以是其它结构、机构或装置或其组合。

[0039] 分层的幅材350可以具有任何希望厚度。分层的幅材的厚度根据多个变量而定。首先,分层的幅材350的厚度根据由成形设备332形成的连续的幅材321的厚度而定。第二,分

层的幅材350的厚度根据分层机构334将连续的幅材321的层存放在传送器336上的速度而定。第三,分层的幅材334的厚度根据传送器336的速度而定。在示出的实施例中,分层的幅材350具有从大约0.1英寸到大约20.0英寸的范围中的厚度。在示例性实施例中,横向搭叠机构334可以形成具有从1层到60层的分层的幅材350。可选地,横向搭叠机构可以是可调节的,因此允许横向搭叠机构334和334形成具有任何希望宽度的叠毡。在某些实施例中,该叠毡可以具有从大约98.0英寸到大约236.0英寸的范围中的总宽度。

[0040] 在一个示例性实施例中,在由图1A中的虚线框101表示的连续的过程中生产分层的幅材350。由成纤器318生产的纤维被直接送到成形设备332(即,该纤维不被收集且包装且随后拆开以便用于远处的成形设备)。幅材321被直接提供到分层装置352(即,该幅材不被成形并且卷起且随后展开以便用于远处的分层装置352)。在该连续的过程的示例性实施例中,该过程(图1A中的成形和分层)的每一个连接到纤维化过程,使得来自成纤器的纤维被其它过程使用而不为了以后使用而被存储。

[0041] 在一个示例性实施例中,幅材321相对厚并且具有低面积重量,然而该连续的过程具有高的生产量。例如,幅材321的单层可以具有大约5到大约50克每平方英尺的面积重量。低面积重量幅材可以具有上述密度和厚度范围。高输出连续过程可以产生大约750磅/小时和1500磅/小时之间,诸如至少900磅/每小时或至少1250磅/小时。分层的幅材350可以用于很多种不同应用。

[0042] 图1B和3B示出在不使用粘结剂的情况下从纤维材料形成叠毡300(见图3B)的方法150的第二示例性实施例。方法150的步骤周围的虚线151表示该方法是连续的方法。参考图1B,熔化玻璃102。可以如上面参考图3A描述的那样熔化玻璃。熔融玻璃312被处理而形成104玻璃纤维322。可以如上面参考图3A描述的那样处理熔融玻璃312以形成纤维322。形成106纤维的幅材321,该纤维的幅材没有将纤维粘结在一起的粘结剂或其它材料。可以如上面参考图3A描述的那样形成幅材321。

[0043] 参考图1B,幅材321的纤维322机械地缠结202以形成缠结的幅材352(见图3B)。参考图3B,幅材321的纤维可以通过缠结机构345(诸如针刺装置)机械地缠结。缠结机构345被构造用来缠结幅材321的单个纤维322。缠结玻璃纤维322将幅材的纤维束缚在一起。缠结引起幅材的机械性质(例如,抗张强度和剪切强度)被改善。在示出的实施例中,缠结机构345是针刺机构。在其它实施例中,缠结机构345可以包括其它结构、机构或装置或其组合(包括缝合机构的非限制性例子)。

[0044] 缠结的幅材352可以具有任何希望厚度。缠结的幅材的厚度根据由成形设备332形成的连续幅材321的厚度和由缠结机构345引起的连续幅材321的压缩量而定。在示例性实施例中,缠结的幅材352具有从大约0.1英寸到大约2.0英寸的范围中的厚度。在示例性实施例中,缠结的幅材352具有从大约0.5英寸到大约1.75英寸的范围中的厚度。例如,在一个示例性实施例中,缠结的幅材的厚度是大约1/2"。

[0045] 在一个示例性实施例中,缠结的幅材352在连续的过程151中被生产。由成纤器318生产的纤维被直接送到成形设备332(即,该纤维不被收集且包装且随后拆开以便用于远处的成形设备)。幅材321被直接提供到缠结装置345(即,该幅材不被成形并且卷起且随后展开以便用于远处的缠结装置345)。缠结的幅材352可以用于很多种不同应用。在该连续的过程的示例性实施例中,该过程(图1B中的成形和缠结)的每一个连接到纤维化过程,使得来

自成纤器的纤维被其它过程使用而不为了以后使用而被存储。

[0046] 图1C和3C示出在不使用粘结剂的情况下从纤维材料形成叠毡370(见图3C)的方法170的第三示例性实施例。参考图1C, 熔化玻璃102。方法171的步骤周围的虚线170表示该方法是连续的方法。可以如上面参考图3A描述的那样熔化玻璃。回头参考图1C, 熔融玻璃312被处理以形成104玻璃纤维322。可以如上面参考图3A描述的那样处理熔融玻璃312以形成纤维322。参考图1C, 形成106纤维的幅材321, 该纤维的幅材没有将纤维粘结在一起的粘结剂或其它材料。可以如上面参考图3A描述的那样形成幅材321。参考图1C, 幅材321或多个幅材被分层108。幅材321或多个幅材可以如上面参考图3A描述的那样被分层。参考图1C, 分层的幅材350的纤维322被机械地缠结302以形成分层的幅材的缠结的叠毡370。

[0047] 参考图3C, 分层的幅材350的纤维可以通过缠结机构345(诸如针刺装置)被机械地缠结。缠结机构345被构造用来缠结形成分层的幅材的层的单个纤维322。缠结玻璃纤维322将分层的幅材350的纤维束缚在一起以形成叠毡。机械缠结引起幅材的机械性质(例如, 抗张强度和剪切强度)被改善。在示出的实施例中, 缠结机构345是针刺机构。在其它实施例中, 缠结机构345可以包括其它结构、机构或装置或其组合(包括缝合机构的非限制性例子)。

[0048] 分层的幅材350的缠结的叠毡370可以具有任何希望厚度。缠结的叠毡的厚度根据多个变量而定。首先, 缠结的叠毡的厚度根据由成形设备332形成的连续的幅材321的厚度而定。第二, 缠结的叠毡370的厚度根据搭叠或横向搭叠机构334将连续的幅材321的层存放在传送器336上的速度而定。第三, 缠结的叠毡370的厚度根据传送器336的速度而定。第四, 缠结的叠毡370的厚度根据由缠结机构345引起的分层的幅材350的压缩量而定。缠结的叠毡370可以具有从大约0.1英寸到大约20.0英寸的范围中的厚度。在示例性实施例中, 缠结的叠毡370可以具有从1层到60层。每一个缠结的幅材层352可以为从0.1到2英寸厚。例如, 每一个缠结的幅材层可以为大约0.5英寸厚。

[0049] 在一个示例性实施例中, 缠结的叠毡370在连续的过程中被生产。由成纤器318生产的纤维被直接送到成形设备332(即, 该纤维不被收集且包装且随后拆开以便用于远处的成形设备)。幅材321被直接提供到分层装置352(即, 该幅材不被成形并且卷起且随后展开以便用于远处的分层装置352)。分层的幅材350被直接提供到缠结装置345(即, 分层的幅材不被成形并且卷起且随后展开以便用于远处的缠结装置345)。在该连续的过程的示例性实施例中, 该过程(图1C中的成形、分层和缠结)的每一个连接到纤维化过程, 使得来自成纤器的纤维被其它过程使用而不被存储以便以后使用。

[0050] 在一个示例性实施例中, 分层的幅材的缠结的叠毡370由相对厚的并且具有低面积重量的幅材321或多个幅材制成, 然而该连续的过程具有高的生产量。例如, 幅材321的单个层可以具有上面提及的面积重量, 厚度和密度。高输出连续过程可以产生大约750磅/小时和1500磅/小时之间, 诸如至少900磅/每小时或至少1250磅/小时。在示例性实施例中, 通过幅材321的分层(诸如幅材的搭叠或横向搭叠), 促进连续的过程的高的幅材生产量和机械缠结(诸如针刺)的组合。通过分层该幅材321, 穿过分层装置的材料的速度慢于成形幅材的速度。例如, 在连续的过程中, 两层幅材将以成形幅材的速度的1/2穿过缠结设备345(三层则1/3该速度, 等等)。这种速度减小允许连续的过程, 其中高生产量、低面积重量幅材321被成形并且转化为多层机械缠结的叠毡370。分层的幅材的缠结的叠毡370可以用于很

多种不同应用。

[0051] 在示例性实施例中,长的细的纤维的分层和缠结导致高强度的幅材370。例如,本申请中描述的长的细的玻璃纤维的缠结导致具有高的抗张强度和高的粘结强度的分层的缠结的幅材。抗张强度是当沿幅材的长度或宽度的方向拉幅材时幅材370的强度。粘结强度是当沿幅材的厚度的方向拉开幅材370时该幅材的强度。

[0052] 抗张强度和粘结强度可以以很多种不同方式被测试。在一个示例性实施例中,机器(诸如Instron机器)以固定的速度(在下面描述的例子中,12英寸每秒)将幅材370拉开并且测量拉开该幅材所需的力的量。记录拉开该幅材所需的力(包括在幅材裂开或失效之前施加到幅材的峰值力)。

[0053] 在测试抗张强度的一种方法中,通过以下手段测量沿长度方向的抗张强度:沿幅材的宽度夹紧幅材的端部;在固定的速度(在下面提供的例子中,12英寸每秒)通过机器沿幅材的长度拉幅材370;和记录沿幅材的长度的方向施加的峰值力。沿宽度方向的抗张强度通过以下手段被测量:沿幅材的宽度夹紧幅材的侧部;在固定的速度(在下面提供的例子中,12英寸每秒)沿幅材的宽度拉幅材370;和记录施加的峰值力。沿长度方向的抗张强度和沿宽度方向的抗张强度被平均以确定该样品的抗张强度。

[0054] 在测试粘结强度的一种方法中,提供预定尺寸(在下面描述的例子中,6"×6")的样品。样品的每一侧例如通过胶合粘结到基板。以固定的速度(在下面提供的例子中,12英寸每秒)通过机器拉开样品的相对侧上的基板,并且记录施加的峰值力。施加的峰值力除以样品的面积(在下面描述的例子中,6"×6")以提供以力除以面积的形式粘结强度。

[0055] 下面的例子被提供用来说明分层的、缠结的幅材370的增加的强度。在这些例子中,不包括粘结剂。即,不包括含水的或干的粘结剂。这些例子不限制本发明的范围,除非在权利要求中被明确列举。提供具有4、6和8层的分层的缠结的幅材的例子。然而,分层的缠结的幅材370可以设置有任何数量的层。分层的缠结的幅材370样品长度、宽度、厚度、搭叠数量和重量可以根据幅材370的应用而变化。

[0056] 在一个示例性实施例中,6英寸×12英寸的,具有多个层(诸如两个搭叠,即,四层)的,0.5英寸厚和2.0英寸厚之间的幅材370样品具有0.1和0.3磅/平方英尺之间的每平方英尺重量,具有大于3磅力的抗张强度,并且具有大于40磅力/磅质量,诸如从大约40到大约120磅力/磅质量的抗张强度对重量比率。在示例性实施例中,这个样品的粘结强度大于0.1磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在3和15磅力之间。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于15磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于20磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于5磅力并且粘结强度大于2磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力并且

粘结强度大于7.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力并且粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力并且粘结强度大于15磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力并且粘结强度大于20磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在3和15磅力之间并且粘结强度在0.3和30磅/平方英尺之间。

[0057] 在一个示例性实施例中,6英寸×12英寸的幅材370样品具有多个层(诸如两个搭接,即,四层),厚度在0.5英寸和1.75英寸之间,具有0.12和0.27磅/平方英尺之间的每平方英尺重量,具有大于3磅力的抗张强度,并且具有大于40磅力/磅质量,诸如从大约40到大约120磅力/磅质量的抗张强度对重量比率,和大于1磅/平方英尺的粘结强度。

[0058] 在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力。在一个示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在3和15磅力之间。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于15磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于20磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于5磅力并且粘结强度大于2磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力并且粘结强度大于7.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力并且粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力并且粘结强度大于15磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力并且粘结强度大于20磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在3和15磅力之间并且粘结强度在0.3和30磅/平方英尺之间。

[0059] 在一个示例性实施例中,6英寸×12英寸的幅材370样品具有多个层(诸如两个搭接,即,四层),厚度在0.5英寸和1.25英寸之间,具有0.2和0.3磅/平方英尺之间的每平方英尺重量,具有大于10磅力的抗张强度,并且具有大于75磅力/磅质量,诸如从大约75到大约120磅力/磅质量的抗张强度对重量比率。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力。在一个示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在3和15磅力之间。在一个示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于3磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于15磅/平方英尺。在一个示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力并且粘结强度大于3磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力并且粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力并且粘结强度大于15磅/平方英

尺。

[0060] 在一个示例性实施例中,6英寸×12英寸的幅材370样品具有多个层(诸如三个搭叠,即,六层),厚度在1.0英寸和2.25英寸之间,具有0.15和0.4磅/平方英尺之间的每平方英尺重量,具有大于5磅力的抗张强度,并且具有大于40磅力/磅质量,诸如从大约40到大约140磅力/磅质量的抗张强度对重量比率。在示例性实施例中,这个样品的粘结强度大于0.1磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在5和20磅力之间。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于0.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于1.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于1.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于3.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力并且粘结强度大于0.40磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力并且粘结强度大于0.6磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力并且粘结强度大于0.9磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在5和20磅力之间并且粘结强度在0.1和4磅/平方英尺之间。

[0061] 在一个示例性实施例中,6英寸×12英寸的幅材370样品具有多个层(诸如三个搭叠,即,六层),厚度在1.0英寸和1.50英寸之间,并且具有0.25和0.4磅/平方英尺之间的每平方英尺重量的具有大于9磅力的抗张强度,并且具有大于50磅力/磅质量,诸如从大约50到大约140磅力/磅质量的抗张强度对重量比率。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力。在一个示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在9和15磅力之间。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于0.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于1.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于1.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于3.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于9磅力并且粘结强度大于0.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于12.5磅力并且粘结强度大于1.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于13.75磅力并且粘结强度大于2磅/平方英尺。

[0062] 在一个示例性实施例中,6英寸×12英寸的幅材370样品具有多个层(诸如四个搭叠,即,八层),厚度在0.875英寸和2.0英寸之间,并且具有0.15和0.4磅/平方英尺之间的每平方英尺重量的具有大于3磅力的抗张强度,并且具有大于40磅力/磅质量,诸如从大约40到大约130磅力/磅质量的抗张强度对重量比率。在一个示例性实施例中,该幅材具有大于

0.3磅/平方英尺的粘结强度。在示例性实施例中,这个样品的粘结强度大于0.1磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力。在一个示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在3和15磅力之间。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于0.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于1.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于3磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于4磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于7.5磅力并且粘结强度大于0.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力并且粘结强度大于1.0磅/平方英尺。在一个示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度在3和15磅力之间并且粘结强度在0.3和15磅/平方英尺之间。

[0063] 在一个示例性实施例中,6英寸×12英寸的,具有多个层(诸如四个搭叠,即,八层)的,1.0英寸厚和2.0英寸厚之间的,并且具有0.1和0.3磅/平方英尺之间的每平方英尺重量的幅材370样品具有大于9磅力的抗张强度,并且具有大于70磅力/磅质量的抗张强度对重量比率。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于0.5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于1.0磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于2磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于3磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于4磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于5磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的粘结强度大于10磅/平方英尺。在示例性实施例中,这个段落中描述的样品的抗张强度大于10磅力并且粘结强度大于5磅/平方英尺。

[0064] 图2A-2C示出除了借助干的或无水的粘结剂成形260幅材521(见图5)外,类似于图1A-1C的实施例的方法的示例性实施例。图2A的方法200基本上对应于图1A的方法100。图2B的方法250基本上对应于图1B的方法150。图2C的方法270基本上对应于图1C的方法170。

[0065] 图2D示出类似于图2C的方法270的方法290。在图2D中,具有虚线的框中的步骤是可选的。在图2D示出的示例性实施例中,替代(或除了)在形成幅材之前,干粘结剂可以可选地在步骤292被添加到幅材且/或在步骤294被添加到分层的幅材。例如,如果包括步骤292,则可以不借助干粘结剂形成幅材,并且随后在分层之前和/或在分层期间干粘结剂被添加到幅材。如果包括步骤294,则可以不借助干粘结剂形成且分层幅材,并且随后干粘结剂被添加到分层的幅材。

[0066] 参考图5,干粘结剂(由大的箭头表示)可以在该过程中在多种不同点被添加到纤维322和/或幅材521。箭头525表示干粘结剂可以在收集构件处或上方被添加到纤维322。箭头527表示干粘结剂可以在导管330中被添加到纤维322。箭头529表示干粘结剂可以在成形设备332中被添加到纤维322。箭头531表示干粘结剂可以在幅材离开成形设备332之后被添加到幅材321。箭头533表示干粘结剂可以在幅材被分层设备334分层时被添加到幅材321。

箭头535表示干粘结剂可以在分层幅材之后被添加到幅材321。箭头537表示干粘结剂可以在烤炉550中被添加到幅材321或分层的幅材。干粘结剂可以以任何方式被添加到纤维322或幅材321以形成具有干粘结剂的幅材521。

[0067] 在一个示例性实施例中,在成纤器318下游较大距离处的部位,干粘结剂被施加到纤维322。例如,干粘结剂可以在纤维的温度和/或该纤维周围的空气的温度显著低于成纤器处的纤维和周围空气的温度的部位被施加到纤维。在一个示例性实施例中,在纤维的温度和/或包围纤维的空气的温度低于干粘结剂熔化的温度或干粘结剂充分固化或反应的温度的部位施加干粘结剂。例如,可以在纤维322的温度和/或包围纤维的空气的温度低于热塑性粘结剂的熔点的生产线中的点施加热塑性粘结剂。可以在纤维322的温度和/或包围纤维的空气的温度低于热固性粘结剂的固化温度的生产线中的点施加热固性粘结剂。因此,可以在纤维322的温度和/或包围纤维的空气的温度低于热固性粘结剂充分反应或热固性粘结剂的充分交联发生的点的点施加热固性粘结剂。在一个示例性实施例中,在纤维322的温度和/或包围纤维的空气的温度低于250华氏度的生产线中的部位施加干粘结剂。在一个示例性实施例中,在图5中由箭头527、529、531、533和535指示的部位处的纤维的温度和/或包围纤维的空气的温度低于干粘结剂熔化或充分固化的温度。

[0068] 在一个示例性实施例中,粘结剂敷料器是被构造用于干粉末的喷射器。该喷射器可以被构造使得喷射的力是可调节的,因此允许干粉末更多或更少地渗透到纤维材料的连续幅材中。替代地,粘结剂敷料器可以是足以将干粘结剂卷入到玻璃纤维的连续幅材321中的其它结构、机构或装置或其组合,例如真空装置。

[0069] 可选的干粘结剂可以呈现很多种不同形式。可以使用将纤维322保持在一起以形成幅材521的任何无水介质。在一个示例性实施例中,干粘结剂在最初被施加到纤维时由基本上100%固体组成。如这里使用的术语“基本上100%固体”意指稀释剂(诸如水)的量小于或等于粘结剂的重量的近似2%,并且优选地小于或等于粘结剂的重量的近似1%(在粘结剂被施加时,而不是在粘结剂已经干燥或固化之后)的任何粘结剂材料。然而,应当理解,在某些实施例中,粘结剂可以包括根据具体应用和设计要求需要的任何量的诸如水的稀释剂。在一个示例性实施例中,干粘结剂是热塑性的基于树脂的材料,该热塑性的基于树脂的材料不以液体的形式被施加并且还不是基于水的。在其它实施例中,干粘结剂可以是其它材料或其它材料组合,包括聚合物热固性树脂的非限制性例子。干粘结剂可以具有任何形式或形式的组合,包括粉末、颗粒、纤维和/或热熔胶的非限制性例子。热熔聚合物的例子包括但不限于乙烯-醋酸乙烯酯共聚物,乙烯-丙烯酸酯共聚物,低密度聚乙烯,高密度聚乙烯,无规聚丙烯,聚丁烯-1,苯乙烯嵌段共聚物,聚酰胺,热塑性聚氨酯,苯乙烯嵌段共聚物,聚酯等等。在一个示例性实施例中,施加充分的干粘结剂使得固化的纤维叠毡可以被压缩以便包装、存储和运输,然而,当被安装时重新获得其厚度一称为“松软恢复”的过程。

[0070] 在图2A-2D和图5示出的例子中,在干粘结剂被施加到玻璃纤维之前或之后,玻璃纤维322可以可选地被涂覆或部分地涂覆有润滑剂。在示例性实施例中,在干粘结剂之后施加润滑剂以提供干粘结剂到玻璃纤维322的粘附。该润滑剂可以是任何上述润滑剂。

[0071] 参考图5,具有未反应的干粘结剂的连续的幅材521从成形设备332被转移到可选的分层机构334。分层机构可以呈现很多种不同形式。例如,分层机构可以是沿机器方向D1分层幅材321的搭叠机构或沿基本上垂直于机器方向的方向搭叠该幅材的横向搭叠机构。

用来分层无粘结剂幅材321的上述横向搭叠装置可以用于分层具有未反应的干粘结剂的幅材521。

[0072] 在示例性实施例中,连续的幅材521的干粘结剂被构造成在固化烤炉550中热凝固。在示例性实施例中,固化烤炉550取代缠结机构345,这是由于干粘结剂将纤维322保持在一起。在另一示例性实施例中,包括固化烤炉550和缠结机构345。

[0073] 图6和7示意性地示出用来从纤维材料形成叠毡的方法的另一示例性实施例(总体上以610示出)。参考图6,熔融玻璃612从熔炉614被供应到前炉616。熔融玻璃612可以由各种原材料形成,该各种原材料以一定比例组合以便给出希望的化学组成。熔融玻璃612从前炉616流到多个旋转成纤器618。

[0074] 参考图6,旋转成纤器618接收熔融玻璃612并且随后形成热气体的流中夹带的玻璃纤维622的薄片620。如下面将更详细地讨论的,由旋转成纤器618形成的玻璃纤维622是长的且细的。因此,可以使用足以形成长的且细的玻璃纤维22的任何希望的成纤器(旋转的或其它形式的)。虽然图6和7中示出的实施例示出两个旋转成纤器618,但应当理解,可以使用任何希望数量的旋转成纤器18。

[0075] 热气体的流可以由可选的吹气机构产生,该吹气机构诸如环形吹气机(未示出)或环形燃烧器(未示出)的非限制性例子。通常,吹气机构被构造用来沿给定方向(通常以向下的方式)引导玻璃纤维622的薄片620。应当理解,热气体的流可以由任何希望结构、机构或装置或其任何组合产生。

[0076] 如图6中所示,可选的喷射机构626可以布置在旋转成纤器618下面并且被构造用来喷射水或其它流体的微滴到薄片620中的热气体上以帮助冷却热气体的流,保护纤维622免受接触损坏且/或提高纤维622的粘结能力。喷射装置626可以是足以喷射水的微滴到薄片620中的热气体上以帮助冷却热气体的流,保护纤维622免受接触损坏且/或提高纤维622的粘结能力的任何希望结构、机构或装置。虽然图6中示出的实施例示出喷射机构626的使用,但应当理解,喷射机构626的使用是可选的,并且可以实施从纤维材料610形成叠毡的方法而不使用喷射机构626。

[0077] 可选地,在玻璃纤维形成之后,玻璃纤维622可以涂覆有润滑剂。在示出的实施例中,多个喷嘴628可以在旋转成纤器618下面的位置布置在薄片620周围。喷嘴628可以被构造用来从润滑剂的源(未示出)供应润滑剂(未示出)到玻璃纤维622。

[0078] 润滑剂的施加可以由任何希望结构、机构或装置精确控制,该任何希望结构、机构或装置诸如阀的非限制性例子(未示出)。在某些实施例中,该润滑剂可以是硅树脂化合物,诸如硅氧烷,二甲基硅氧烷和/或硅烷。该润滑剂也可以是其它材料或材料的组合,例如,油或油乳化液。该油或油乳化液可以是矿物油或矿物油乳化液和/或植物油或植物油乳化液。在示例性实施例中,润滑剂以作为结果的纤维材料的叠毡的重量的大约1.0%油和/或硅树脂化合物的量被施加。然而,在其它实施例中,润滑剂的量可以大于或小于按重量的大约1.0%油和/或硅树脂化合物。

[0079] 虽然图6中示出的实施例示出使用喷嘴628来供应润滑剂(未示出)到玻璃纤维622,但应当理解,喷嘴628的使用是可选的,并且可以实施从纤维材料610形成叠毡的方法而不使用喷嘴628。

[0080] 在示出的实施例中,被夹带在热气体的流内的玻璃纤维622可以被可选的收集构

件624收集。收集构件624被成形且设计尺寸以容易地接收玻璃纤维622和热气体的流。收集构件624被构造用来使玻璃纤维622和热气体的流转向到导管630以便转移到下游处理站,例如,成形设备632a和632b。在其它实施例中,玻璃纤维622可以被收集在传送机构(未示出)上以便形成毯子或毛层(未示出)。该毛层可以由传送机构运输到另外的处理站(未示出)。收集构件624和导管630可以是适合于接收和传送玻璃纤维622和热气体的流的具有基本上空心的构造的任何结构。虽然图6中示出的实施例示出收集构件624的使用,但应当理解,使用收集构件624使玻璃纤维622和热气体的流转向到导管630是可选的,并且可以实施从纤维材料610形成叠毡的方法而不使用收集构件624。

[0081] 在图6和7中示出的实施例中,单个成纤器618与单个导管630关联,使得来自单个成纤器618的玻璃纤维622和热气体的流是进入导管630的玻璃纤维622和热气体的流的仅有的源。替代地,单个导管630可以适合于从多个成纤器618(未示出)接收玻璃纤维622和热气体的流。

[0082] 再次参考图6,可选地,集管系统(未示出)可以布置在成形设备632a和632b与成纤器618之间。集管系统可以构造为室,在该室中,流自多个成纤器618的玻璃纤维622和气体可以被组合,同时控制作为结果的组合的流的特性。在某些实施例中,集管系统可以包括控制系统(未示出),该控制系统被构造用来组合来自成纤器618的玻璃纤维622和气体的流并且还被构造用来将作为结果的组合的流引导到成形设备632a和632b。这种集管系统可以允许某些成纤器618的维护和清洁而不必停止剩余的成纤器618。可选地,集管系统可以包括用来控制和引导玻璃纤维22和气体流的任何希望装置。

[0083] 现在参考图7,具有夹带的玻璃纤维622的气体的流动动量将引起玻璃纤维622继续流过导管630到成形设备632a和632b。成形设备632a和632b可以被构造用于数个功能。首先,成形设备632a和632b可以被构造用于从气体的流分离夹带的玻璃纤维622。第二,成形设备632a和632b可以被构造用来形成具有希望厚度的纤维材料的连续的薄且干的幅材。第三,成形设备632a和632b可以被构造用来以允许纤维以任何希望程度的“随机性”在幅材内取向的方式允许玻璃纤维622从气体的流分离。如这里使用的术语“随机性”被定义用来意指纤维622或纤维622的若干部分可以在X、Y或Z维度的任何中非优选地取向。在某些情况中,可能希望具有高度的随机性。在其它情况中,可能希望控制纤维622的随机性使得纤维622非随机地取向,换句话说,该纤维基本上共面的或基本上彼此平行。第四,成形设备632a和632b可以被构造用来将纤维材料的连续幅材转移到其它下游操作。

[0084] 在图7中示出的实施例中,成形设备632a和632b的每一个包括被构造用来旋转的滚筒(未示出)。该滚筒可以包括任何希望量的较高或较低压力的成形表面和区域。替代地,成形设备332a和332b的每一个可以由其它结构、机构和装置形成,该其它结构、机构和装置足以从该气体的流分离夹带的玻璃纤维622,形成具有希望厚度的纤维材料的连续的幅材并且将纤维材料的连续幅材转移到其它下游操作。在图7中所示的示出的实施例中,成形设备632a和632b的每一个是相同的。然而,在其它实施例中,成形设备632a和632b的每一个可以彼此不同。

[0085] 再次参考图7,纤维材料的连续幅材从成形设备632a和632b被转移到可选的粘结剂敷料器646。粘结剂敷料器646被构造用来施加“干粘结剂”到纤维材料的连续幅材。如这里使用的术语“干粘结剂”被定义用来意指在施加该粘结剂时该粘结剂由基本上100%固体

组成。如这里使用的术语“基本上100%固体”被定义用来意指稀释剂(诸如水)的量小于或等于粘结剂的重量的近似2%，并且优选地小于或等于粘结剂的重量的近似1% (在粘结剂被施加时，而不是在粘结剂已经干燥且/或固化之后)的任何粘结剂材料。然而，应当理解，在某些实施例中，粘结剂可以包括根据具体应用和设计要求需要的任何量的诸如水的稀释剂。该粘结剂可以被构造用来在固化烤炉650中热凝固。在本申请中，术语“固化”和“热凝固”指的是引起干粘结剂将幅材的纤维粘结在一起的化学反应和/或一个或更多个相变。例如，热固性干粘结剂(或干粘结剂的热固性成分)由于化学反应(由于热的施加而发生)而固化或热凝固。热塑性干粘结剂(或干粘结剂的热塑性成分)由于被加热到软化或熔化相并且随后冷却到固相而固化或热凝固。

[0086] 在示例性实施例中，干粘结剂是热塑性的基于树脂的材料，该热塑性的基于树脂的材料不以液体的形式被施加并且还不是基于水的。在其它实施例中，干粘结剂可以是其它材料或其它材料组合，包括聚合物热固性树脂的非限制性例子。干粘结剂可以具有任何形式或包括粉末，颗粒，纤维和/或热熔胶的非限制性例子的形式的组合。热熔聚合物的例子包括但不限于乙烯-醋酸乙烯酯共聚物，乙烯-丙烯酸酯共聚物，低密度聚乙烯，高密度聚乙烯，无规聚丙烯，聚丁烯-1，苯乙烯嵌段共聚物，聚酰胺，热塑性聚氨酯，苯乙烯嵌段共聚物，聚酯等等。施加充分的干粘结剂使得固化的纤维叠毡可以被压缩以便包装、存储和运输，然而，当被安装时重新获得其厚度一称为“松软恢复”的过程。施加干粘结剂到纤维材料的连续幅材形成可选地具有未反应的粘结剂的连续的幅材。

[0087] 在图6和7示出的实施例中，粘结剂敷料器646是被构造用于干粉末的喷射器。该喷射器被构造成使得喷射的力是可调节的，因此允许干粉末更多或更少地渗透到纤维材料的连续幅材中。替代地，粘结剂敷料器646可以是足以将“干粘结剂”卷入到纤维材料的连续幅材中的其它结构、机构或装置或其组合，例如真空装置。

[0088] 虽然图7中示出的实施例示出被构造用来施加干粘结剂到纤维材料的连续幅材的粘结剂敷料器646，但在本发明的预期内的是，在某些实施例中，将不施加粘结剂到纤维材料的连续幅材。

[0089] 再次参考图7，可选地具有未反应的粘结剂的连续的幅材从粘结剂敷料器646被转移到对应的横向搭叠机构634a和634b。如图7中所示，成形设备632a与横向搭叠机构634a关联并且成形设备632b与横向搭叠机构634b关联。横向搭叠机构634a和634b与第一传送器636关联地起作用。第一传送器636被构造用来沿如箭头D1指示的机器方向移动。横向搭叠机构634a被构造用来从可选的粘结剂敷料器646接收可选地具有未反应的粘结剂的连续的幅材，并且还被构造用来在第一传送器636沿机器方向D1移动时将可选地具有未反应的粘结剂的连续幅材的交替的层存放在第一传送器636上，因此形成纤维体的最初层。在存放过程中，横向搭叠机构634a沿如箭头D2指示的横穿机器方向形成交替的层。因此，在可选地具有未反应的粘结剂的存放的连续幅材从横向搭叠机构634a沿机器方向D1行进时，另外的层被下游的横向搭叠机构634b存放在该纤维体上。由横向搭叠机构634a和634b存放的作为结果的纤维体的层形成叠毡。

[0090] 在示出的实施例中，横向搭叠机构634a和634b是如下装置，该装置被构造用来精确地控制具有未反应的粘结剂的连续的幅材的移动并且将具有未反应的粘结剂的该连续的幅材存放在第一传送器636上使得可选地具有未反应的粘结剂的连续的幅材不被损坏。

横向搭叠机构634a和634b可以包括任何希望结构并且可以被构造用来以任何希望方式进行操作。在一个例子中,横向搭叠机构634a和634b可以包括头部(未示出),该头部被构造用来沿横穿机器方向D2来回移动。在这个实施例中,协调移动头部的速度使得沿两个机器横穿机器方向的头部的移动基本上相同,因此提供作为结果的纤维体的层的一致性。在另一例子中,可以使用构造成以第一传送器636的中心线为中心的竖直传送器(未示出)。竖直传送器还被构造成从第一传送器636上方的枢轴机构悬挂以便将可选地具有未反应的粘结剂的连续幅材存放在第一传送器36上。虽然上面已经描述横向搭叠机构的数个例子,但应当理解,横向搭叠机构634a和634b可以是其它结构,机构或装置或其组合。

[0091] 再次参考图7,可选地,在第一传送器636上的可选地具有未反应的粘结剂的连续幅材的布置可以由控制器(未示出)实现,以便提供该叠毡的提高的一致性。该控制器可以是任何希望结构,机构或装置或其组合。

[0092] 分层的幅材或叠毡可以具有任何希望厚度。该叠毡的厚度根据多个变量而定。首先,该叠毡的厚度根据由成形设备632a和632b的每一个形成的可选地具有未反应的粘结剂的连续幅材的厚度而定。第二,该叠毡的厚度根据横向搭叠机构634a和634b交替地将可选地具有未反应的粘结剂的连续幅材的层存放在第一传送器636上的速度而定。第三,该叠毡的厚度根据第一传送器636的速度而定。在示出的实施例中,该叠毡具有从大约0.1英寸到大约20.0英寸的范围中的厚度。在其它实施例中,该叠毡可以具有小于大约0.1英寸或大于大约20.0英寸的厚度。

[0093] 如上面讨论的,横向搭叠机构634a和634b被构造用来在第一传送器636沿机器方向D1移动时将可选地具有未反应的粘结剂的连续幅材的交替的层存放在第一传送器636上,因此形成纤维体的层。在示出的实施例中,协调横向搭叠机构634a和634b以及第一传送器636以便形成纤维体,该纤维体具有从大约1层到大约60层的范围中的层数。在其它实施例中,可以协调横向搭叠机构634a和634b和第一传送器636以便形成具有任何希望层数的纤维体(包括具有超过60层的纤维体)。

[0094] 可选地,横向搭叠机构634a和634b可以是可调节的,因此允许横向搭叠机构634a和634b形成具有任何希望宽度的叠毡。在某些实施例中,该叠毡可以具有从大约98.0英寸到大约236.0英寸的范围中的总宽度。替代地,该叠毡可以具有小于大约98.0英寸或大于大约236.0英寸的总宽度。

[0095] 虽然横向搭叠机构634a和634b已经在上面被描述为被共同地包括在纤维体的形成中,但应当理解,在其它实施例中,横向搭叠机构634a和634b可以彼此独立地操作以便形成纤维体的分离的条材(lane)。

[0096] 参考图6和7,具有由横向搭叠机构634a和634b形成的层的叠毡由第一传送带636运送到可选的修剪机构640。可选的修剪机构640被构造用来修剪叠毡的边缘,以便形成希望宽度的叠毡。在示例性实施例中,该叠毡可以具有从大约98.0英寸到大约236.0英寸的范围中的修剪后宽度。替代地,该叠毡可以具有小于大约98.0英寸或大于大约236.0英寸的修剪后宽度。

[0097] 在示出的实施例中,可选的修剪机构640包括锯系统,该锯系统具有布置在该叠毡的任一侧上的多个旋转锯(未示出)。替代地,修剪机构640可以是其它结构、机构或装置或其组合(包括水射流压缩刀的非限制性例子)。

[0098] 在示出的实施例中,修剪机构640有利地布置在固化烤炉650上游。将修剪机构640布置在固化烤炉650上游允许该叠毡在该叠毡在固化烤炉650中热凝固之前被修剪。可选地,由修剪机构640从该叠毡修剪的材料可以返回到导管630中的气体和玻璃纤维流并且在成形设备632a和632b中被回收。修剪材料的回收有利地防止与修剪材料的处置关联的潜在的环境问题。如图6中所示,导管系统642将修剪机构640与导管630连接并且被构造用来促进修剪材料返回到成形设备632a和632b。虽然图6和7中示出的实施例示出修剪材料的回收,但应当理解,修剪材料的回收是可选的并且可以实施从纤维材料610形成叠毡的方法而不回收修剪材料。在另一示例性实施例中,修剪机构640布置在固化烤炉650下游。如果不回收修剪材料,则这种布置是特别有用的。修剪该叠毡形成修剪的叠毡。

[0099] 修剪的叠毡被第一传送器636传送到第二传送器644。如图6中示出的,第二传送器644可以布置成从第一传送器636“阶梯下降”。如这里使用的术语“阶梯下降”被定义用来意指第二传送器644的上表面布置成竖直地在第一传送器636的上表面下方。传送器的阶梯下降将在下面被更详细地讨论。

[0100] 再次参考图1和2,修剪的叠毡由第二传送器644运送到可选的缠结机构645。缠结机构645被构造用来缠结形成修剪的叠毡的层的单个纤维622。缠结该叠毡内的玻璃纤维622将该叠毡束缚在一起。在包括干粘结剂的实施例中,缠结玻璃纤维622有利地允许例如抗张强度和剪切强度的机械性质被改善。在示出的实施例中,缠结机构645是针刺机构。在其它实施例中,缠结机构645可以包括其它结构、机构或装置或其组合(包括缝合机构的非限制性例子)。虽然图6和7中示出的实施例示出缠结机构645的使用,但应当理解,缠结机构645的使用是可选的,并且可以实施从纤维材料610形成叠毡的方法而不使用缠结机构645。缠结该叠毡内的纤维形成缠结的叠毡。

[0101] 第二传送器644将可选地修剪的且/或可选地缠结的具有可选的干粘结剂的叠毡(下面,修剪的叠毡和缠结的叠毡都简称为“叠毡”)传送到第三传送器648。当该叠毡包括干粘结剂时,第三传送器648被构造用来将该叠毡运送到可选的固化烤炉650。固化烤炉650被构造用来将流体(例如,加热的空气)吹过该叠毡以便固化干粘结剂并且以基本上随机的三维结构将玻璃纤维622刚性地粘结在一起。在固化烤炉650中固化该叠毡形成固化的叠毡。

[0102] 如上面讨论的,该叠毡可选地包括干粘结剂。干粘结剂(而不是传统的湿粘结剂)的使用有利地允许固化烤炉650使用较少的能量来固化该叠毡内的干粘结剂。在示出的实施例中,与常规固化烤炉用于固化湿的或含水的粘结剂的能量相比,在固化烤炉650中的干粘结剂的使用导致从大约30.0%到大约80.0%的范围中的能量节省。在又一其它实施例中,能量节省可以超过80.0%。固化烤炉650可以是任何希望固化结构、机构或装置或其组合。

[0103] 第三传送器648将固化的叠毡传送到第四传送器652。第四传送器652被构造用来将固化的叠毡运送到切割机构654。可选地,切割机构654可以被构造用于数种切割模式。在第一可选切割模式中,切割机构被构造用来在沿机器方向D1的竖直方向上切割固化的叠毡以便形成条材。形成的条材可以具有任何希望宽度。在第二可选切割模式中,切割机构被构造用来沿水平方向平分固化的叠毡以便形成具有数个厚度的连续的叠毡。作为结果的平分的叠毡可以具有任何希望厚度。切割固化的叠毡形成切割的叠毡。

[0104] 在示出的实施例中,切割机构654包括锯和刀的系统。替代地,切割机构654可以是

其它结构、机构或装置或其组合。再次参考图6和7,切割机构654有利地布置成以便允许在切割操作期间形成的粉尘和其它废料的俘获。可选地,来自于切割机构的粉尘和其它废料可以返回到导管630中的气体和玻璃纤维流并且在成形设备632a和632b中被回收。粉尘和废料的回收有利地防止与粉尘和废料的处置关联的潜在的环境问题。如图6和7中所示,导管系统655将切割机构654与导管630连接并且被构造用来促进粉尘和废料返回到成形设备632a和632b。虽然图6和7中示出的实施例示出粉尘和废料的回收,但应当理解,粉尘和废料的回收是可选的并且可以实施从纤维材料10形成叠毡的方法而不回收粉尘和废料。

[0105] 可选地,在将固化的叠毡传送到切割机构654之前,固化的叠毡的主表面可以由饰面机构662a、662b用一种或多种饰面材料饰面,如图6中所示。在示出的实施例中,固化的叠毡的上主表面用饰面机构662a提供的饰面材料663a被饰面,并且固化的叠毡的下主表面用饰面机构662b提供的饰面材料663b被饰面。饰面材料可以是任何希望材料,包括纸、聚合物材料或非纺织幅材。饰面机构662a和662b可以是任何希望结构,机构或装置或其组合。在示出的实施例中,饰面材料663a和663b通过粘合剂被施加到固化的叠毡(如果该叠毡包括粘结剂)。在其它实施例中,饰面材料663a和663b可以通过其它方法(包括声波焊接的非限制性例子)被施加到固化的叠毡。虽然图6中示出的实施例示出将饰面材料663a和663b施加到固化的叠毡的主表面,但应当理解,将饰面材料663a和663b施加到固化的叠毡的主表面是可选的,并且可以实施从纤维材料610形成叠毡的方法而不施加饰面材料663a和663b到固化的叠毡的主表面。

[0106] 参考图6和7,第四传送器652将切割的叠毡传送到可选的截断机构656。截断机构656被构造用来横穿机器方向D1将切割的叠毡分割成希望的段。在示出的实施例中,截断机构656被构造用来在切割的叠毡沿机器方向D1连续移动时分割切割的叠毡。替代地,截断机构656可以被构造用于成批截断操作。将切割的叠毡分割成数个段形成确定尺寸的叠毡。截断的叠毡的段可以具有任何希望尺寸。

[0107] 截断机构在该技术领域是已知的并且在这里将不被描述。该截断机构656可以是任何希望结构、机构或装置或其组合。

[0108] 可选地,在将切割的叠毡传送到截断机构656之前,切割的叠毡的次表面可以由饰边机构666a、666b用一种或多种饰边材料饰面,如图7中所示。饰边材料可以是任何希望材料,包括纸、聚合物材料或非纺织幅材。饰边机构666a和666b可以是任何希望结构、机构或装置或其组合。在示出的实施例中,饰边材料667a和667b通过粘合剂被施加到切割的叠毡。在其它实施例中,饰边材料667a和667b可以通过其它方法(包括声波焊接的非限制性例子)被施加到切割的叠毡。虽然图7中示出的实施例示出将饰边材料667a和667b施加到切割的叠毡的次表面,但应当理解,将饰边材料667a和667b施加到切割的叠毡的次表面是可选的,并且可以实施从纤维材料610形成叠毡的方法而不施加饰边材料667a和667b到切割的叠毡的次表面。

[0109] 再次参考图6,第四传送器652将确定尺寸的叠毡传送到第五传送器658。第五传送器658被构造用来将确定尺寸的叠毡传送到包装机构660。包装机构660被构造用来包装确定尺寸的叠毡以便将来操作。如这里使用的术语“将来操作”被定义用来包括形成确定尺寸的叠毡之后的任何行动(包括存储,运输、销售和安装的非限制性例子)。

[0110] 在示出的实施例中,包装机构660被构造用来将确定尺寸的叠毡形成为呈卷材的

形式的封装。在其它实施例中，包装机构660可以形成具有其它希望形状的封装，诸如厚片、毛层和不规则地成形或模切的块的非限制性例子。包装机构660可以是任何希望结构、机构或装置或其组合。

[0111] 再次参考图6，传送器636、644、648、652和658处于沿机器方向D1“阶梯下降”关系。“阶梯下降”关系意指后续传送器的上表面布置成竖直地在先前传送器的上表面下方。传送器的“阶梯下降”关系有利地为叠毡的传送提供自穿过特征。在示出的实施例中，相邻传送器之间的竖直偏移在从大约3.0英寸到大约10.0英寸的范围中。在其它实施例中，相邻传送器之间的竖直偏移可以小于大约3.0英寸或大于大约10.0英寸。

[0112] 如图6和7中所示，用来从纤维材料610形成叠毡的方法消除湿粘结剂的使用，因此消除对洗涤水和洗涤水相关结构（诸如成形罩、返回泵和管道系统）的传统需要。水（除了冷却水外）的使用的消除和润滑剂、颜料和其它可选化学物质的施加有利地允许制造线（或“占地面积”）的总尺寸显著减小，以及减小实施成本、操作成本和维护和维修成本。

[0113] 如图6和7中另外示出的，用来从纤维材料610形成叠毡的方法有利地允许均匀地且一致地存放长的且细的纤维在成形设备632a和632b上。在示出的实施例中，纤维622具有从大约0.25英寸到大约10.0英寸的范围中的长度和从大约9HT到大约35HT的范围中的直径尺寸。在其它实施例中，纤维22具有从大约1.0英寸到大约5.0英寸的范围中的长度和从大约14HT到大约25HT的范围中的直径尺寸。在又一其它实施例中，纤维22可以具有小于大约0.25英寸或大于大约10.0英寸的长度和小于大约9HT或大于大约35HT的直径尺寸。虽然不受理论约束，但相信，相对长的且细的纤维的使用有利地提供具有更好热和声学绝缘性能的叠毡（与具有较短且较厚纤维的类似尺寸的叠毡相比）。

[0114] 虽然图6和7中示出的实施例在上面已经一般地被描述用来形成纤维材料的叠毡，但应当理解，相同的设备可以被构造用来形成“不粘结的松散填充的隔热体”。如这里使用的术语“不粘结的松散填充的隔热体”被定义用来意指被构造用于空气流中的应用的任何条件的隔热材料。

[0115] 虽然上面已经一般地描述叠毡和用来从纤维材料610形成叠毡的方法的示例性实施例，但应当理解，方法610的其它实施例和变体是可用的并且将在下面被一般地描述。

[0116] 参考图7，在方法610的另一实施例中，横向搭叠机构634a和634b被构造用来提供在第一传送器36上的连续幅材的交替的层的精确存放，因此允许消除下游修剪机构40。

[0117] 再次参考图7，在方法610的另一实施例中，该叠毡的各种层可以是“成层次的”。如这里使用的术语“成层次的”被定义用来意指该层的每一个可以构造有不同的特性，该不同的特性包括纤维直径、纤维长度、纤维取向、密度、厚度和玻璃组成的非限制性例子。可以预期，形成层的相关机构，即相关的成纤器、成形设备和横向搭叠机构可以被构造用来提供具有特定的且希望的特性的层。因此，叠毡可以由具有不同特性的层形成。

[0118] 在另一实施例中，干粘结剂可以包括或涂覆有添加剂以赋予该叠毡希望的特性。添加剂的一个非限制性例子是阻燃材料，例如烘焙苏打。添加剂的另一非限制性例子是禁止紫外光穿过该叠毡的材料。添加剂的又一非限制性例子是禁止红外光穿过该叠毡的材料。

[0119] 参考图6，在方法610的另一实施例中并且如上面讨论的，热气体的流可以由可选的吹气机构产生，该吹气机构诸如环形吹气机（未示出）或环形燃烧器（未示出）的非限制性

例子。已知在该技术领域中将环形吹气机和环形燃烧器产生的热称为“纤维化的热”。在这个实施例中可以预期,纤维化的热被俘获并且回收以便用于其它机构或装置。在方法610中,纤维化的热可以在数个部位被俘获。如图6和7中所示,导管系统670被构造用来俘获从成纤器618发出的热并且传送该热以便用于其它机构,例如,可选的固化烤炉650。类似地,导管系统672被构造用来俘获从导管30内的热气体的流发出的热并且导管系统674被构造用来俘获从成型设备632a和632b发出的热。回收的热也可以用于除了纤维叠毡的形成外的目的,例如,加热孔口。

[0120] 在某些实施例中,导管630可以包括热俘获装置,例如热提取固定装置,该热提取固定装置被构造用来俘获热而不显著干涉热气体和夹带的玻璃纤维622的流动动量。在其它实施例中,可以使用足以俘获纤维化的热的任何希望结构、装置或机构。

[0121] 参考图6,在方法610的另一实施例中,具有其它希望特性的纤维或其它材料可以与气体的流中夹带的玻璃纤维622混合。在这个实施例中,可以设置其它材料(例如,合成的或陶瓷的纤维,着色剂和/或颗粒)的源676以允许这种材料被引入到导管678中。

[0122] 导管678可以连接到导管630以便允许与气体的流中夹带的玻璃纤维622混合。以这种方式,作为结果的叠毡的特性可以被设计或定制以便希望的性质,诸如声学、热增强或UV阻止特性的非限制性例子。

[0123] 在又一其它实施例中,可以预期,其它材料可以布置在由横向搭叠机构634a和634b存放在第一传送器636上的层之间。该其它材料可以包括:片材材料,该片材材料例如饰面材料、蒸汽屏蔽层或网;或其它非片材材料,该其它非片材材料包括粉末、颗粒或粘合剂的非限制性例子。该其它材料可以以任何希望方式布置在该层之间。以这种方式,在希望时可以进一步设计或定制作为结果的叠毡的特性。

[0124] 虽然图6中示出的实施例示出由粘结剂敷料器646施加干粘结剂,但应当理解,在其它实施例中,干粘结剂可以被施加到气体的流中夹带的玻璃纤维622。在这个实施例中,干粘结剂的源680可以被引入到导管682中。导管682可以连接到导管630以便允许干粘结剂与气体的流中夹带的玻璃纤维622混合。干粘结剂可以被构造用来以任何希望方式(包括通过静电处理)附着到玻璃纤维。

[0125] 虽然图6中示出的实施例示出由横向搭叠机构634a和634b使用连续的幅材,但应当理解,在其它实施例中,该幅材可以从成型设备632a和632b被移除且存储以便以后使用。

[0126] 如上面讨论的,可选地,修剪的材料可以返回到导管630中的气体和玻璃纤维流并且在成型设备632a和632b中被回收。在示例性实施例中,当可选的粘结剂被包括在该叠毡中时,成型设备332a和332b的操作温度被保持在干粘结剂的软化温度之下,因此防止干粘结剂在固化烤炉550的下游操作之前固化。在这个实施例中,固化烤炉650的最大操作温度在从大约165°F到大约180°F的范围中。在其它实施例中,固化烤炉650的最大操作温度可以小于大约165°F或大于大约180°F。

[0127] 本申请公开矿物纤维幅材和叠毡以及生产矿物纤维幅材和叠毡的方法的数个示例性实施例。根据本发明的矿物纤维幅材和叠毡以及生产矿物纤维幅材和叠毡的方法可以包括本申请公开的特征的任何组合或子组合。

[0128] 根据专利法规的条款,从纤维材料形成叠毡的改进的方法的原理和模式已经在其优选实施例中被说明且示出。然而,必须理解,可以与具体说明的且示出的情况不同地实施

从纤维材料形成叠毡的改进的方法而不偏离本发明的精神或范围。

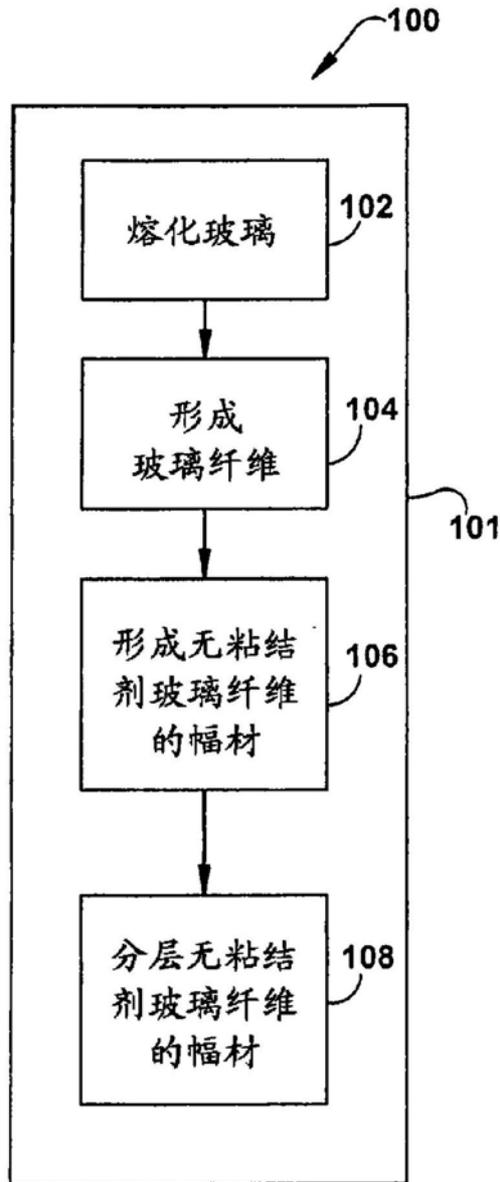


图1A

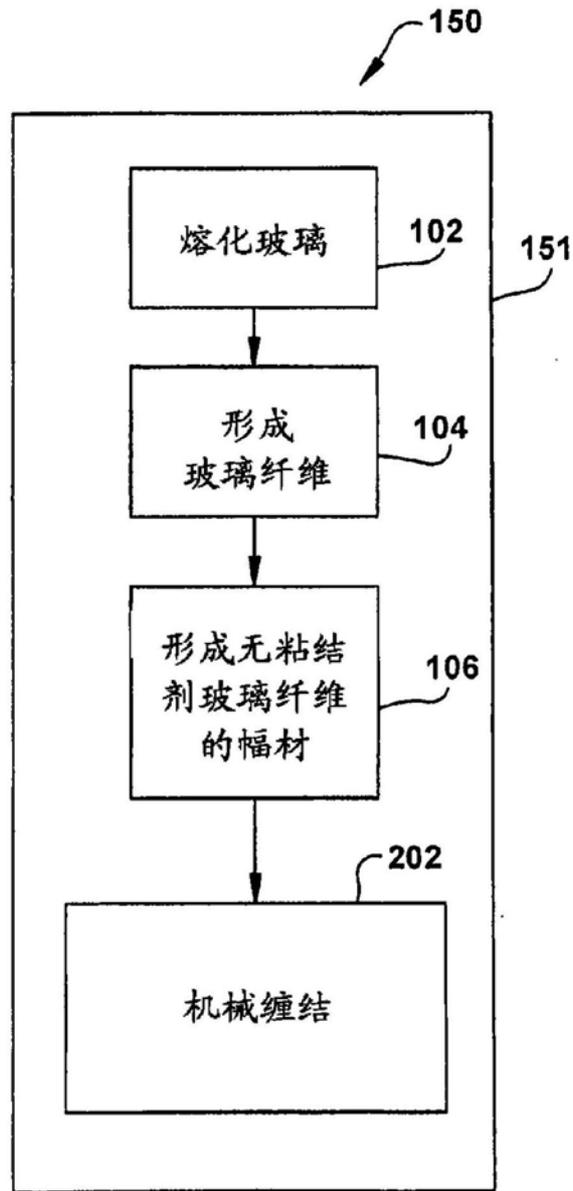


图1B

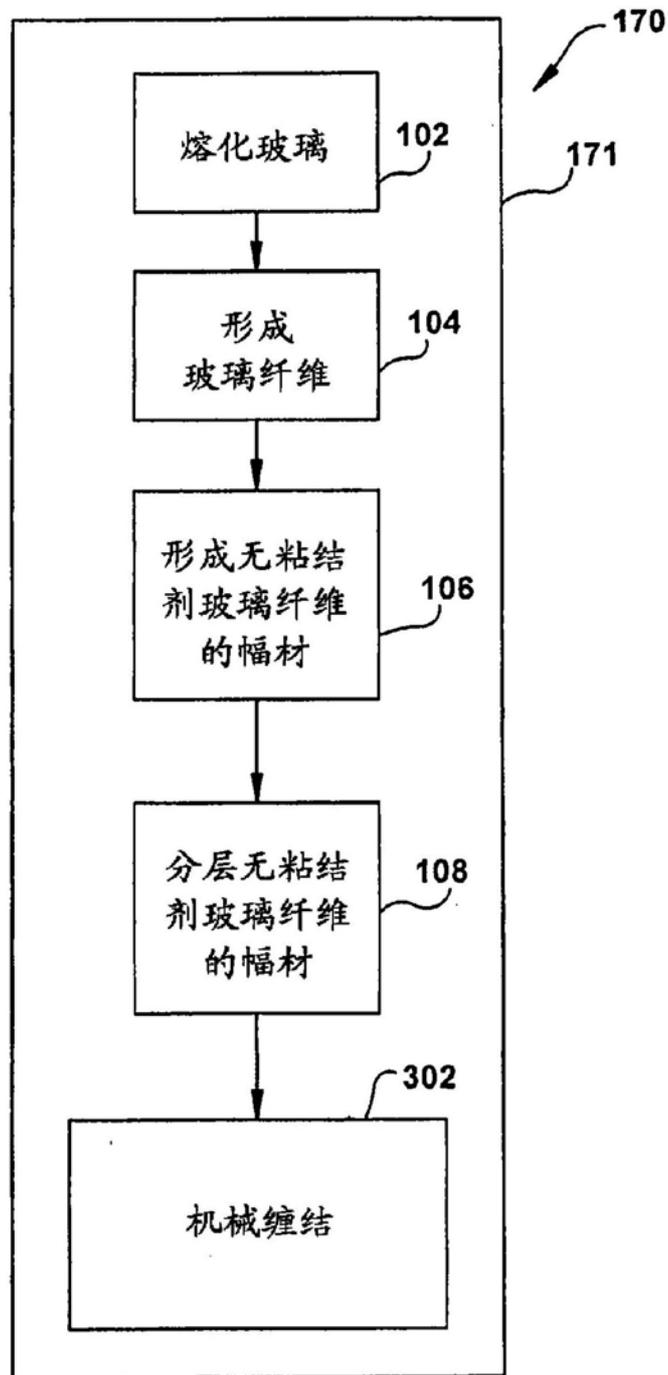


图1C

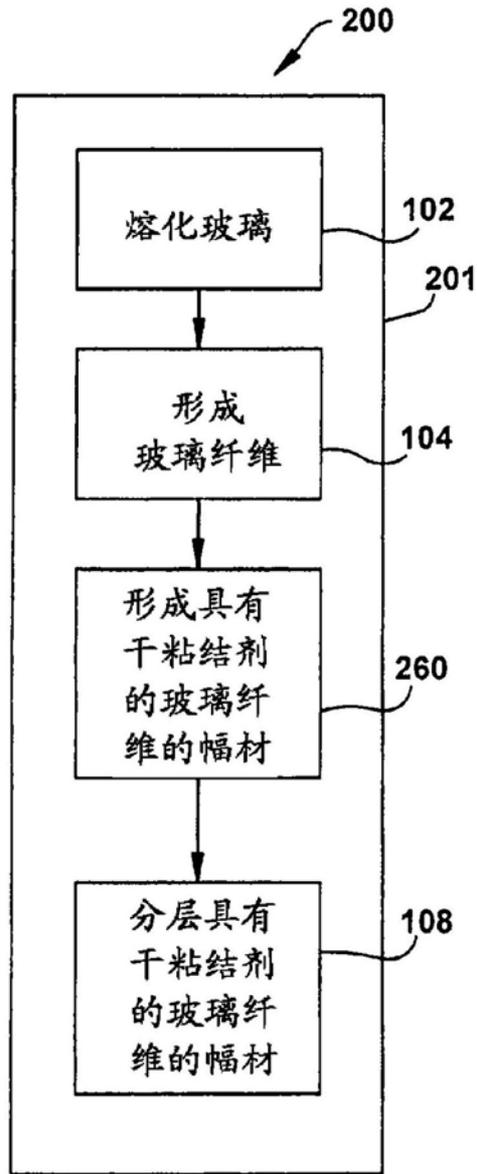


图2A

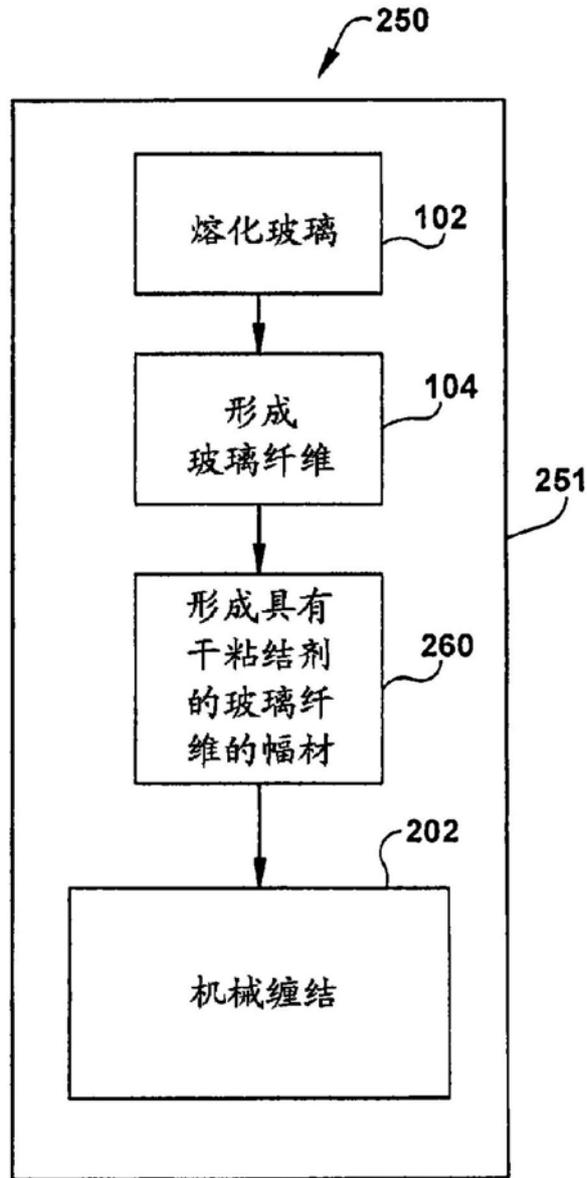


图2B

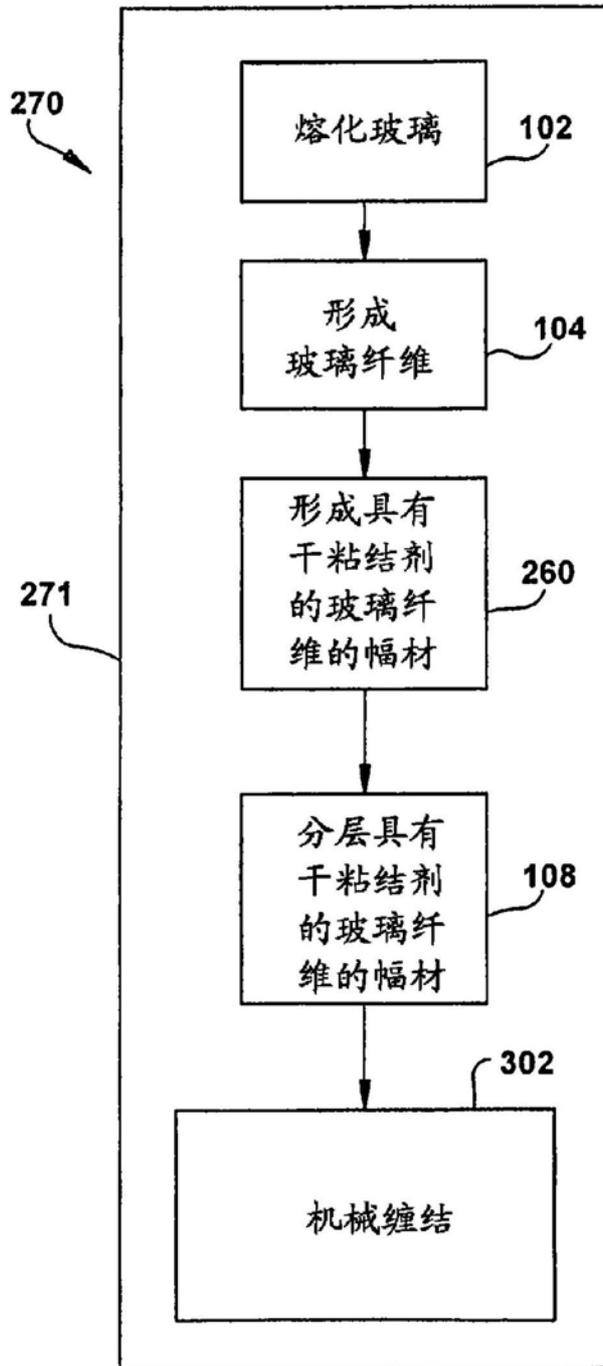


图2C

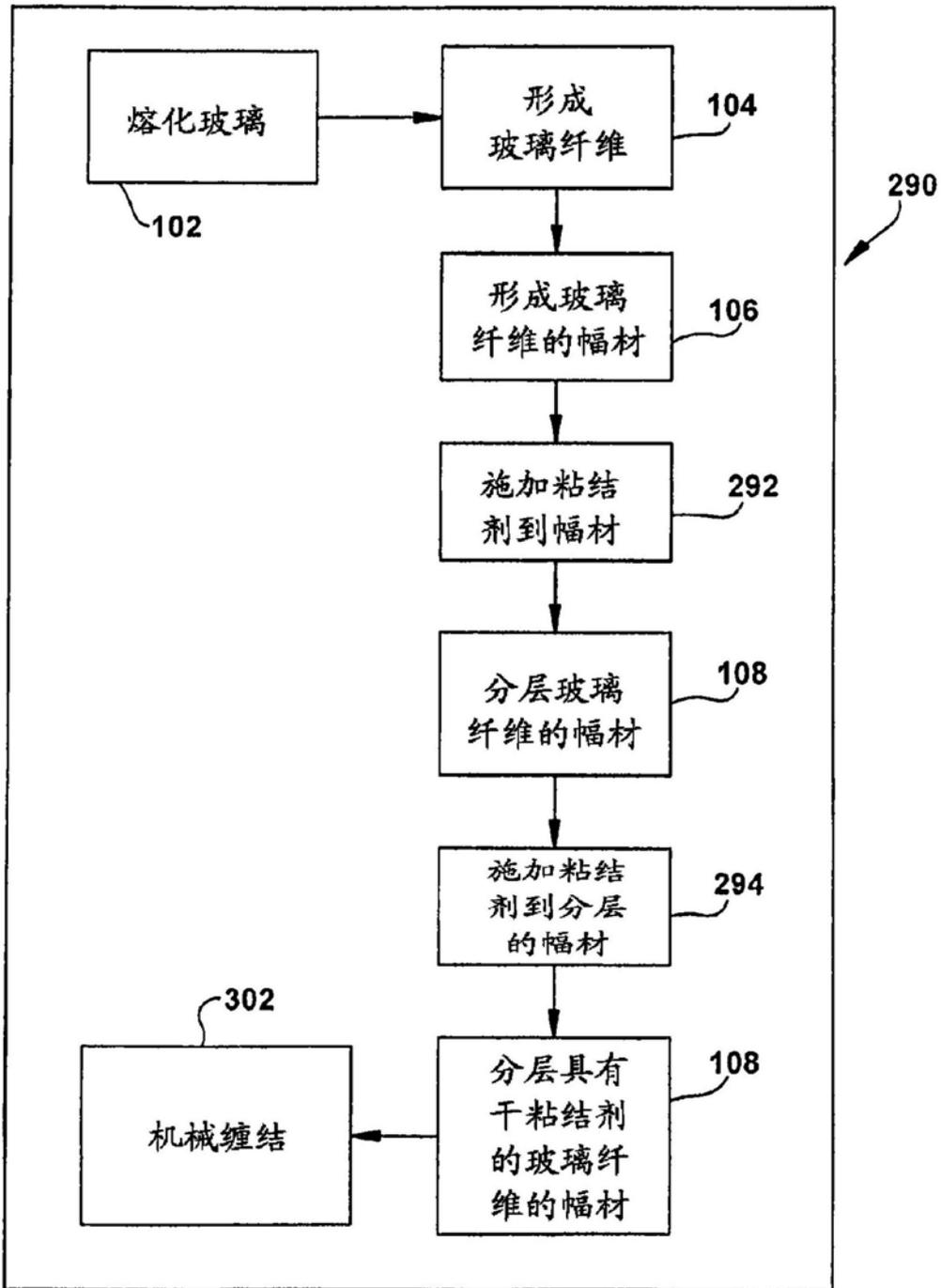


图2D

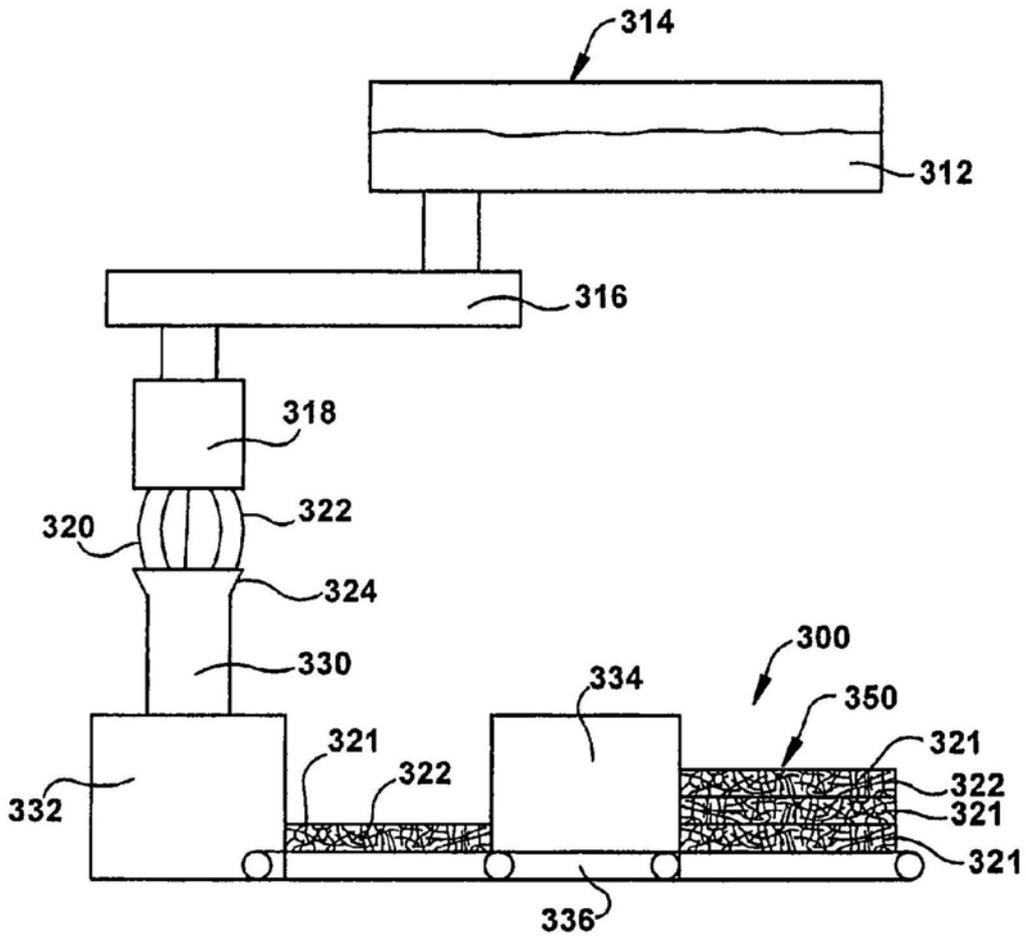


图3A

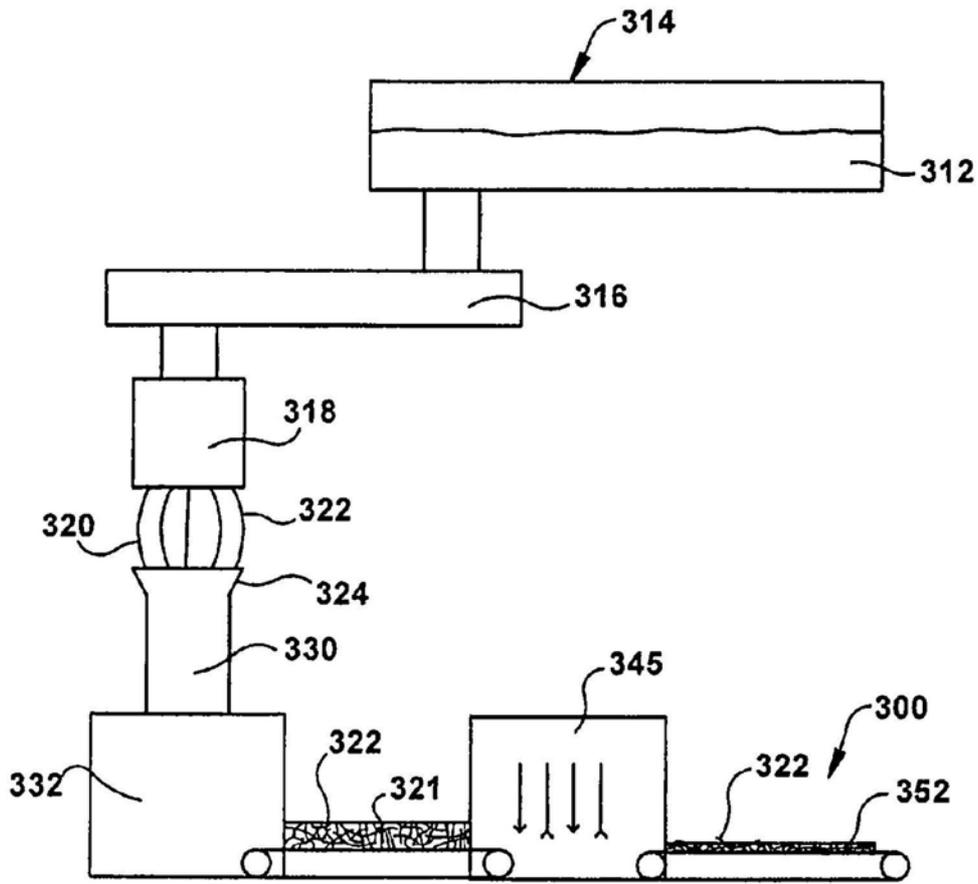


图3B

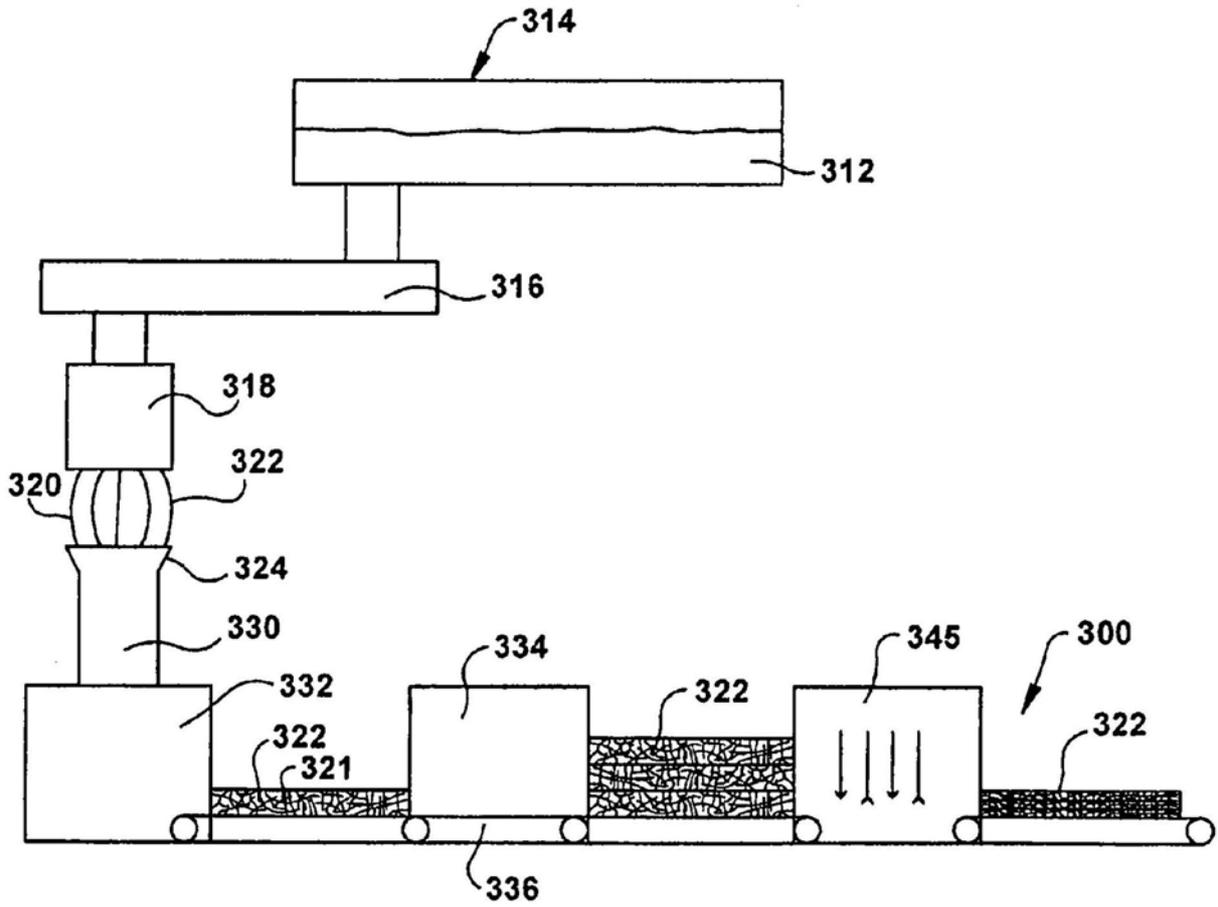


图3C

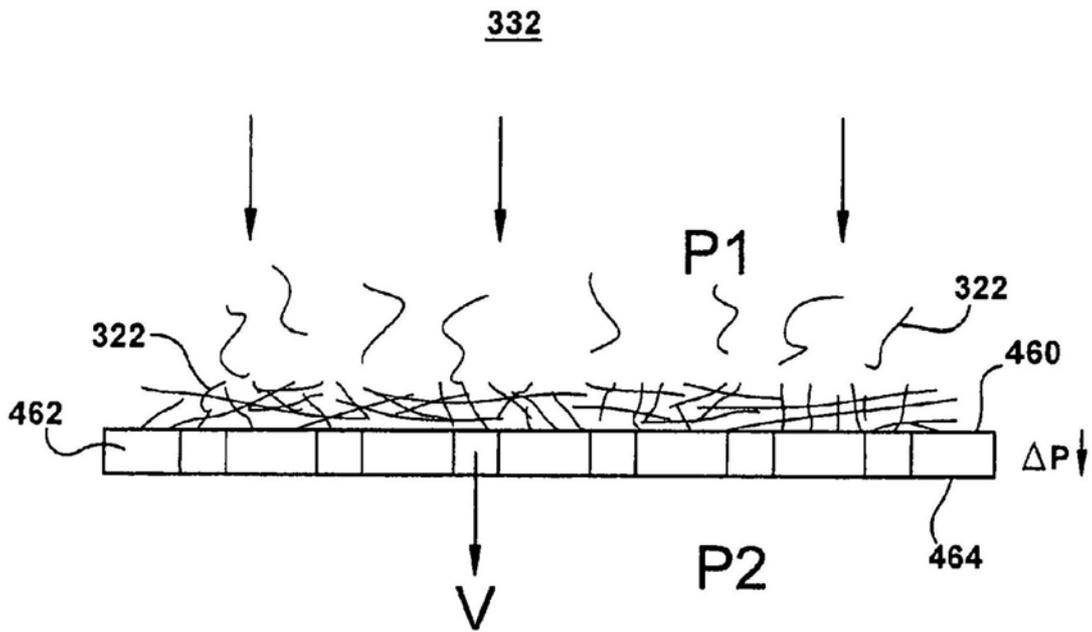


图4

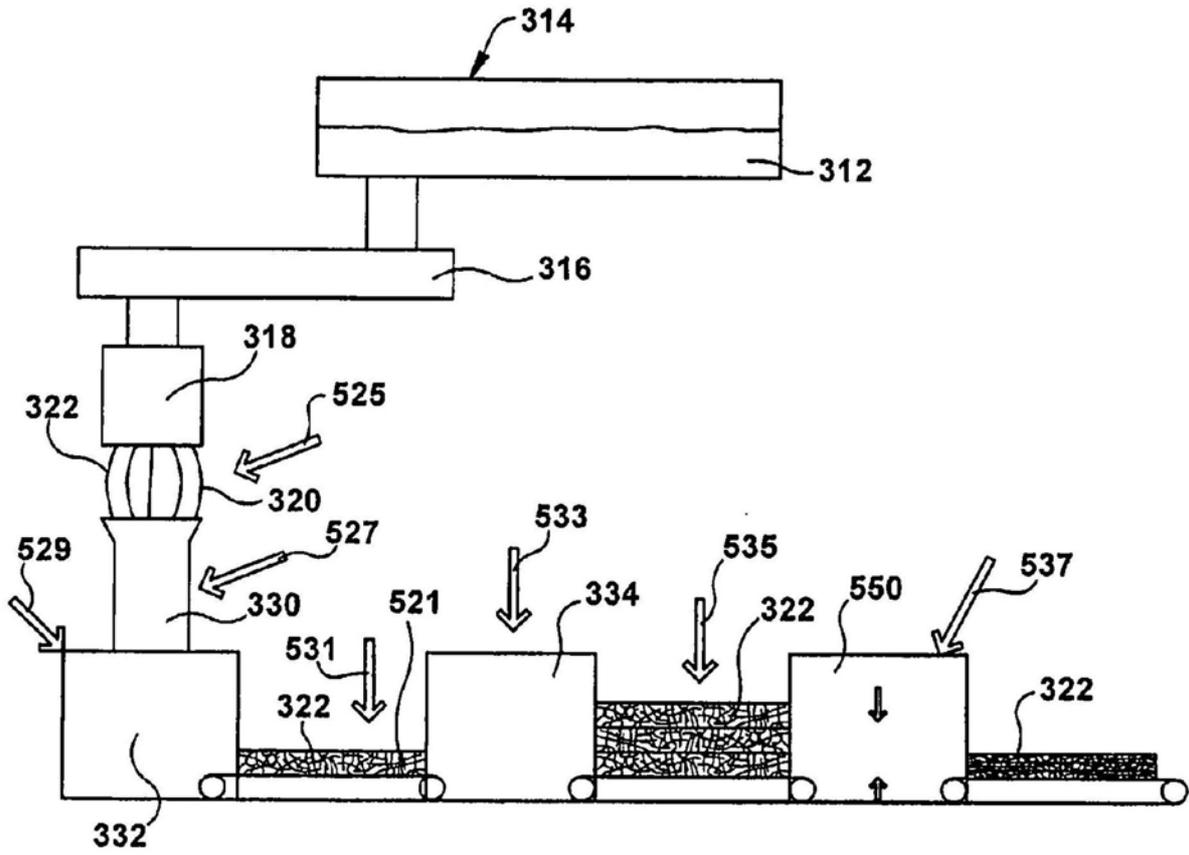


图5

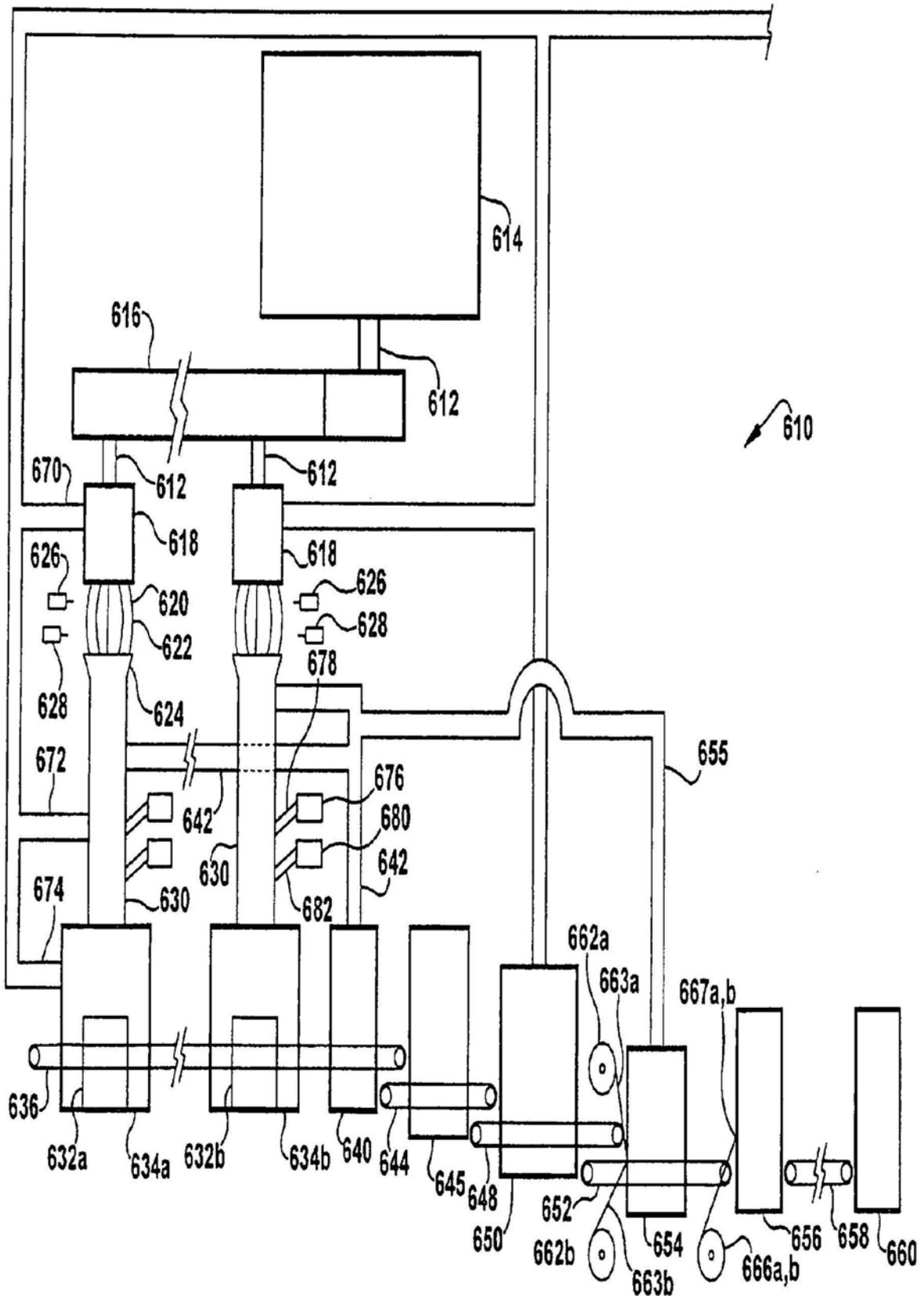


图6

