

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

C03C 25/14

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96192344. X

[45]授权公告日 2000 年 9 月 13 日

[11]授权公告号 CN 1056357C

[22]申请日 1996.11.5 [24]颁证日 2000.6.17

[21]申请号 96192344. X

[30]优先权

[32]1995.11.6 [33]FR [31]95/13070

[32]1995.11.6 [33]FR [31]95/13069

[86]国际申请 PCT/FR96/01735 1996.11.5

[87]国际公布 WO97/17305 法 1997.5.15

[85]进入国家阶段日期 1997.9.4

[73]专利权人 伊索福圣戈班公司

地址 法国库伯瓦

[72]发明人 A·扬

[56]参考文献

GB1169034 1969.10.29 CO3C25/02

GB1169034 1969.10.29 CO3C25/02

US5131935 1992.7.21 CO3B37/05

US5131935 1992.7.21 CO3B37/05

审查员 刘 星

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

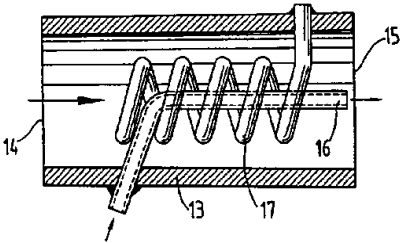
代理人 郇 红 罗才希

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 供无机纤维自由离心用的方法和装置

[57]摘要

本发明涉及无机纤维的制造方法,在该方法中,熔融材料被倒在具有基本水平轴的离心轮周边上,在那里通过离心形成纤维,然后被主气流沿着基本平行于轴的方向吹过至少一部分轮的周边,其中以和主气流基本相同的方向建立辅助气流,通过该气流将液体粘合剂喷到纤维上,这里辅助气流由单个气流组成,其中特别某些是旋转气流。一部分液体粘合剂可能被加入到这些旋转气流的内部。本发明还提出了实施本方法的设备,其中位于成纤机械周围的二次吹气喷嘴包括了旋转引导件,特别是螺旋杆成螺旋输送机。本发明能够使粘合剂更好地在纤维中分配。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 制造无机纤维的方法，其中熔融的材料被倒在具有基本水平的轴的离心轮的周边上，在这里由于离心力而形成纤维，然后由离心轮系统周围排出的主气流沿着基本平行于轴的方向吹过至少一部分轮的周边，
- 5 这里在与离心轮一定距离处产生的与主气流基本相同的方向建立辅助气流，通过此气流将液体粘合剂喷到纤维上，该方法的特征在于该液体粘合剂在辅助气流中加入使之碰到纤维上。
2. 按照权利要求 1 方法，其特征在于，在辅助气流中提供粘合剂主要在成纤离心轮的下方进行。
- 10 3. 按照权利要求 1 的方法，其特征在于，大部分粘合剂是在离心轮中心处加入，藉离心力进行再分配。
4. 按照权利要求 3 的方法，其特征在于，大约 30% 的液体粘合剂在辅助气流内带入，其于离心轮中心处加入。
5. 按照前述权利要求中任意一项的方法，其特征在于，该辅助气流
- 15 由单个气流组成，其中特别有一些是旋转的。
6. 制造无机纤维用的装置，它包括在其周边上面倾倒熔融材料的具有基本水平的轴的离心轮、在轮的周边上至少局部由气源供气狭缝，以及也同样由位于该缝周围的气源供气的喷嘴，而在离心轮中心的粘合剂喂送系统将粘合剂沿径向抛出，该装置的特征在于，特别是某些位于
- 20 缝除周围的喷嘴包含了供应液体粘合剂的管。
7. 按照权利要求 6 的装置，其特征在于，特别是某些喷嘴含有旋转引导件。
8. 按照权利要求 7 的装置，其特征在于，该引导件由一螺旋杆制成。
9. 按照权利要求 7 的装置，其特征在于，该引导件是阿其米德螺杆。
- 25 10. 按照权利要求 7 的装置，其特征在于，该引导件包括一个转动驱动的可动浆叶。

说明书

供无机纤维自由离心用的方法和装置

5 本发明涉及用所谓外离心或自由离心制造无机纤维的技术，更具体说涉及供输送纤维并供应粘接剂将它们彼此结合的吹气方法。

10 本发明涉及到制造岩棉的技术，该岩棉用来作比如隔热和/或隔声产品的基本材料。更具体说，本发明涉及对于由高熔点可拉丝材料，比如玄武岩玻璃、高炉炉渣以及其它相当材料拉制纤维技术的改进，按照这种方法，将被拉制的材料在熔融状态下倒入到被驱动离心轮的周边，由
10 这些轮将其加速，甩出并在离心力的作用下有一部分转变为纤维，相切于此轮周边带方向放出的气流将未成纤的物质与如此形成的纤维分开并将纤维输送到接收处。

15 如上简述的成纤技术是从比如欧洲专利申请 59,152 和 195,725 中可知的，特称作自由离心作用，这同时提醒人们，熔融的玻璃既没有被分到一系列基本网格中（内离心），也没有受到高温高速气流造成的气体拉拔。这种成纤技术是很有用的，特别是因为，在使用像玄武岩炉渣之类的材料时，在经济的观点看来有意义的条件下，实际上这是唯一可使用的
15 方法，这种材料的特点就是其熔点要比一般的钠钙玻璃高得多。

20 在此方法中，纤维被从离心轮周边沿切线放出的气流在基本平行于该轮轴的方向传输离开成纤机械附近；由离心轮产生的加速度给总是存在于纤维中的未成纤颗粒以足够的速度，使得周边的气流对这些颗粒的轨迹没有太大影响，这就导致和由于密度较小、速度较低而发生偏离的纤维发生分离。

25 本发明涉及符合在欧洲专利 EP - B 439,385 中所述内容的设备。这个设备包括一系列成套排列的离心轮，其排布方式使得它们的周边表面彼此靠近，这些轮被装于由一系列离心轮组成的机组之外一侧的电机驱动而快速转动，电机是借助于从一系列离心轮中间伸出的机械转动机构来推动所述的轮。在成纤物料轨迹上相继的两个轮以相反的方向转动，而熔融材料的喂送装置安装方式使得能将所述材料倾倒入至第一个离心轮
30 的外表面上，第一吹气机构在一系列的离心轮的周围产生与所述离心轮转动轴相平行的气流，而第二吹气机构则在与主气流基本相同的方向，在与离心轮一定距离处产生一个辅助气流。

前面这类装置还装有液体粘合剂喂送装置，它们在干燥和/或聚合后会
会使纤维之间产生机械的结合，构成纤维垫。

一个棘手的问题是此粘合剂在垫内的分布。为了分配此粘合剂并使
之在纤维之间均匀分布，曾提出过许多技术。比如欧洲专利 EP - B -
5 59,152 提出，在离心轮的中心处加入液体粘合剂，使其由离心力经环状
缝隙向外排出到轮周边一定距离处。这样排出的粘合剂液滴在径向上碰
到平行于轮的轴线射出的纤维上。这个系统很有效但有其限制，一方面
生产能力没有达到最大，这就是说实际上使用的粘合剂的百分比大大低
于百分之百，实际上并非在离心轮的全部周边上都产生和拉出纤维，它
10 们一般最多只占周边的 3/4，在其余 1/4，甩出的粘合剂只有极少量有机
会碰到纤维。这个技术的另一个限制就是在很短的时间内粘合剂液滴有
机会碰到一根或几根纤维。由于两个片状的流，一片是粘合剂液滴，一
片是纤维流，它们是正交的而且是很薄的，所以它们相交的区域只占很
小一块体积。本发明的任务就是对专利 EP - B - 59,152 的技术进行改
15 进。

欧洲专利 EP - B - 439,385 叙述了一种自由离心技术，在该技术
中，在由至少平行地围在离心轮周边的环形缝隙中流出的主气流之外，
特别添加了由喷嘴环中流出的辅助气流。对于很精确地控制纤维向接收
装置运送的条件来说，这个技术是很有用的，其结果是改善了所得到的
20 保温材料的质量，这可以从两点上看出：减少了未成纤粒子的比率以及
增加了耐热性能。但是在此文件中，并未研究由于离心力而从环形缝隙
中出来的粘合剂在离心轮前侧表面的分布，正是这种分布的改善是本发
明要完成的任务。

曾经提出过许多技术来控制粘合剂在构成纤维毡的不同层间的分
25 布。欧洲专利申请 EP - A - 374,112 提出，在转子中心的粘合剂供应
源上添加一些导管，这些导管位于某些特定的地方，即在相当于毡垫的
特定层的某些“形成纤维的悬浮”区 接受特定数量和特定品种的粘合
剂，使得能得到在毡垫中粘合剂发生受控制的不均匀分布，某些层，特
别是毡垫的表层所涂的粘合剂要比其它部分，比如中心部分涂的更多一
30 些。本发明要达到的目标是和 EP - A - 374,112 相反，与此处不同的是
要研究让粘合剂在毡垫的所有厚度上都尽可能均匀地分布。

一般说来，当在所述岩棉或玻璃的无机纤维毡垫中粘合剂没有均匀

分布时，会导致从两个出发点质量的下降，一个是外观质量，一个是机械质量。

作为粘合剂使用的树脂一般是着色的，这能给每个制造者的产品以特定的颜色，另外，在生产中也能观察到粘合剂在纤维中的分布如何。

5 当分布不令人满意时，很明显在完成的毡垫上就有比较浅的区域，相当于一组粘合不良的纤维。这涉及到外观上的缺陷，但在某些情况下也会有技术上的后果：在缺的粘合剂很多的地方，纤维间的粘合力就不足，毡垫就有更容易起层的危险。本发明的任务就是改进粘合剂在毡垫中的规则的分布。

10 为此，本发明提出了一个无机纤维的制造方法，在此方法中，熔融材料被倾倒在具有基本水平轴的离心轮的周边上，在那里由于离心力而形成纤维，并且被主气流沿着基本平行于轴的方向吹出越过至少一部分轮的周边，在这里，以和主气流基本相同的方向形成一股辅助气流，在此气流中将液体粘合剂喷射在纤维上，此辅助气流是由许多单股的气流
15 组成，其中特别有一些是旋转气流。

这些旋转气流显著地改善了由离心轮内壁流出的粘合剂在毡垫上和厚度上的分布，以及毡垫本身的结构也得到改善。

旋转辅助气流的方向优选相对于转动轴呈会聚的方式。

为了得到更好的分布，本发明特别又提出了特别要将液体粘合剂加入
20 到某些辅助旋转气流里面，但是，大部分粘合剂优选是在离心轮中心处加入的并由离心力加以分布，大约 30 % 左右的液体粘合剂由辅助气流中加入，而其余部分在离心轮中心加入。

本发明还提供了实施本发明的装置。这涉及形成无机纤维用的装置，这包括具有基本水平轴的离心轮，在其周边上倾倒熔融材料，在轮的周边上至少局部由气源和喷嘴供气
25 的缝隙也还由位于该缝隙周围的气源给予供气，而一个位于离心轮中心的粘合剂喂送系统将粘合剂沿径向喷射。特别是某些喷嘴位于缝隙周围的设备包括旋转引导件：

给出了三种引导件的例子，或者是一种阿基米德螺杆，或者它由螺旋杆构成，或者它们包括转动着驱动的移动叶片。

30 也提供了一个被插入到旋转引导件中间的粘合剂喂送管。

本发明还提供了一种无机纤维的制造方法，其中将熔融的材料倾倒在具有基本水平轴的离心轮的周边上，在那里由离心力形成纤维，然后

由主气流以基本平行于轴的方向将纤维吹过部分轮的周边，在此方法中，以与主气流方向基本相同的方向提供辅助气流，通过此气流将液体粘合剂喷射在纤维上，而且粘合剂就由此辅助气流带来。在此辅助气流中夹带粘合剂最好是在成纤离心轮的底下进行。但是，最好大部分粘合剂引入到离心轮的中心并由离心力给予再分布。特别是有 30 % 左右的液体粘合剂加到辅助气流中，而其余则由离心轮中间加入。

本文的叙述和插图使得能理解本发明，并由此而判断其优点：

- 图 1 表示按照本发明的外离心机；
- 图 2 显示了粘合剂分配装置，以及
- 图 3 显示也是分配装置但还带有一个按照本发明的吹气装置。

由自由离心制造无机纤维的装置一般包括如下元件：原料的熔融反应器，它能分配出一根或几根熔融玻璃材料的料条、由每根料条喂送的一个或几个成纤机，这些机器制造出纤维并在其上面喷上液体粘合剂。纤维被收在毡垫输送机上，当组成毡垫时送入烘箱中进行粘合剂的固化。

熔融反应器最经常是一个喂送天然岩石或工业产品如高炉炉渣的熔炉。这个熔炉在大约 1500 °C 的温度下制造出玻璃。料流流在图 1 的成纤机器上，它落到第一个离心轮〔1〕上，从那里熔融材料被甩出到 2 号轮。第一个轮缘其它几个轮一样在这个机器自身上在周围开有缝隙〔3〕，从那里吹出气体，其作用是可使轮〔1〕冷却。一部分被轮〔2〕接收的熔融物料被从缝隙〔9〕吹出的空气流从其表面上扯下，它构成了纤维沿着基本上平行于离心轮〔2〕轴的方向被吹出。其余未形成纤维的物料被甩向离心轮〔5〕，以后彼此类推。像轮〔2〕一样，每一个轮〔5〕和轮〔6〕分别有一个缝隙〔7〕和〔8〕，从这些缝隙中与轮周边相切的方式排出气体，为的是拉制和吹出纤维，该气体的速度大约为 100m/sec。在成纤离心轮〔2〕、〔5〕、〔6〕周围的这些气体构成了主气流，它们将把纤维输送到运输毡上，在该处它们将被收集形成一个纤维床。此纤维床构成了最终的毡垫或它的一个组成件。

在图 1 上可以看到一些喷嘴〔9〕，由那里也吹出气体构成辅助气流。这些喷嘴组成一个环，正如在专利 EP - B - 439,385 中所说明的，这个辅助气体流可以使纤维在接受毡上有更好的分布和更好的取向。

在传统上，粘合剂在其固化后用来使纤维彼此之间产生机械结合，

通过环状缝隙〔10、11、12〕将粘合剂从同一个离心轮喷出。

在喷嘴〔9〕中使用了本发明的装置，这个装置包括两个元件，就其本身来说每个零件都参与了最终结果。这就是旋转引导件和粘合剂入口。

5 首先让我们谈一下后者，这涉及到一些与辅助气流环的某些喷嘴基本同心的管子。图2表示装有粘合剂喂送管的这种喷嘴。喷嘴〔13〕由其端部〔14〕装在成纤机器上，这是一个直径大约40mm的管状导管，从其中气体以大约70m/sec的速度排出。管〔16〕优选位于喷嘴出口〔15〕的轴线处，它使得能引导粘合剂到由喷嘴〔13〕通过的气流中。

10 为了将粘合剂带到图1的辅助气流环的不同部位做了一些试验。我们证实，当在三个纤维转轮〔2〕、〔5〕和〔6〕的下部，特别是在第二和第五个轮的下部提供额外的粘合剂的供应，在纤维毡垫上粘合剂的分布得到明显的改善。与某些环的喷嘴相联系的这些粘合剂的入口并非用来供应全部粘合剂。现已证实最好的条件是只有30%通过这个环供
15 应，而其余则按传统方式由轮〔10、11、12〕的中心排出。

在图3上显示的是不仅装有粘合剂入口，而且装有旋转引导件的喷嘴。这两个机构是互相独立的而且每个各有自己的效果。该旋转引导件用来使图1上如〔9〕的喷嘴中排出的辅助气流发生旋转。图3表示的系统是一种“瓶塞起子”的东西，即在该喷嘴内部与其同心地放置一个
20 螺旋形金属杆〔17〕。当被喷嘴引导的气体以很大的速度（比如70m/s）碰到此螺旋形杆时，它就围绕着喷嘴的轴旋转。也试验过其它的等效的机构，特别是固定的阿基来德螺杆，它的轴与喷嘴的轴重叠，同样还有在喷嘴轴线周围移动的叶片，这个叶片具有薄的螺旋形，它使得当气体的流量确定后就进入旋转状态。所有这些旋转引导件都能使至少某些辅
25 助气流发生旋转。

为了评价前述装置的效果，进行了许多对比试验。对每一种装置，一方面是旋转引导件，另一方面是粘合剂中心入口，以及对两者的联合使用，都在用大量岩棉的相同条件下进行了试验，并对比了结果。

对于两个用来进行比较的试验要保持一致的生产参数主要是：拉拔
30 度、成品毡垫的密度、粘合剂的比例和单一纤维的特性，直径和长度。

用来评价最终产品中粘合剂的分布，即评价试验结果的测试有两种，一种是光学观察，另一种是拉拔测试。

用测量成品毡垫表面颜色的方法来评价光学外观。用三色座标 $L^*a^*b^*$ 来测量颜色。色度计是美能达公司的产品型号 CR100，它测试反射的直径 8mm 的圆形面积。在一个 $1m \times 1m$ 的板上选择 30 个间隔均匀的测量点。当粘合剂给产品以黄色时，只显示出 L^* （亮度）和 b^* （蓝）。测量
5 包括计算测量点的百分比。对比 L^* 大于 0.62， b^* 小于 0.20。这个界限是将缺乏粘合剂的区域（白芯）与粘合剂正常沉积的区域分开的界限。计算出的百分比提供了“白芯率”。

拉拔测试是确定最终产物在垂直于毡垫表面方向上的耐拉拔性能，它按照 CEN/TC 88 标准进行。在生产线的宽度上抽取 16 个在宽度上均匀分布的 $10 \times 10cm^2$ 方形试样。在每个表面上粘上厚度 10mm 的预制石膏板。然后，在粘接固化后，将试样一个接一个地放入 INSTRON 测力
10 计中，记录下在断裂瞬间的力，这时拉住一个面，另一面固定。

以 KN/m^2 表示的耐拉拔性 σ 是：

15
$$\sigma = 10^{-3} F/S$$

这里 F 是以牛顿（N）表示的力， S 是表面积（ $0.01m^2$ ）。

用三个不同的试验和一个参考的生产品进行“白芯率”测量。生产品的密度为 $45.5 kg/m^3$ ，最终产物中的粘合剂数量为 3.1%，白芯率为
20 22%。

在如下条件下进行按照本发明的三个试验。

1. 只是旋转

所有的环的喷嘴都装有由图 3 的螺旋杆组成的旋转引导器，以传统方式从离心轮〔10、11、12〕中心供应粘合剂。

25 2. 粘合剂入口在喷嘴中

喷嘴〔9〕都不带有旋转引导件。粘合剂入口管装在包括第 8 ~ 15 和第 23 ~ 25 个的全部喷嘴，图 1 喷嘴的编号是顺时针的，在图右边肩处编为第一号。70% 的粘合剂由离心轮中心供应，30% 由喷嘴。

3. 旋转以及粘合剂入口在喷嘴中

30 这涉及上述两种装置一起使用：所有喷嘴都装有旋转引导件，第 8 ~ 15 和 23 ~ 25 喷嘴装有粘合剂入口（和以上相同的比例）。

结果列在表中，

	密度 kg/m ³	粘合剂	白芯率
参考	45.5	3.1	22%
只有旋转	47.9	2.7	15%
只有粘合剂	43.4	3.3	13%
旋转 + 粘合剂	46.3	3.2	3%

这些结果表明，所建议的两种装置，即旋转和外供应粘合剂，当它们单独使用时都是有效的（分别改善 32 % 和 41 %），而结合使用效果最优（实际上“白芯”消失）。

- 5 另外还进行了另外一组试验，测量了拉拔性能，证实了用两种系统所得到的优异结果，在这些试验的进程中，密度是上述的两倍。

结果也列在表中：

	密度 kg/m ³	厚度 mm	粘合剂 %	抗拉拔 kPa
参考	84.3	80.1	4.20	6.7
试验	82.4	80.2	4.55	7.8

证实了抗拉拔行为改善了 16 %。

因此，无论是目视外观（白芯率）还是机械性能（抗拉拔）都因本发明而明显改善。

- 10 除了最终毡垫的机械行为外，粘合剂的这种更优分布还具有另外的优点：在成形时使毡垫具有更好的内聚力，当分两步制造毡垫时这就特别有意义，先是制成尽可能薄的初级毡网，然后垂直于最终毡垫的轴交错地铺上有几层初级毡网的厚度，初级毡网数越多，即在其它所选条件都一样时单层厚度越小则最终毡垫的性能越好。

- 15 试验表明，当进行传统的生产时，对于初级毡网的表面密度最低是有个限度的，低于这个最小值时，毡网就会撕裂出现孔洞，而在同样生产条件下，本发明使得很容易降低这个值至少 30 %，这就是说，初级毡网可以薄 30 %，这就大大改进了最终毡垫的质量。

