

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

C03B 37/05

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800615.7

[43]公开日 2000 年 9 月 13 日

[11]公开号 CN 1266413A

[22]申请日 1999.4.22 [21]申请号 99800615.7

[30]优先权

[32]1998.4.24 [33]FR [31]98/05198

[86]国际申请 PCT/FR99/00954 1999.4.22

[87]国际公布 WO99/55631 法 1999.11.4

[85]进入国家阶段日期 1999.12.24

[71]申请人 伊索福圣戈班公司

地址 法国库伯瓦

[72]发明人 V·迪普伊

A·德布兹

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

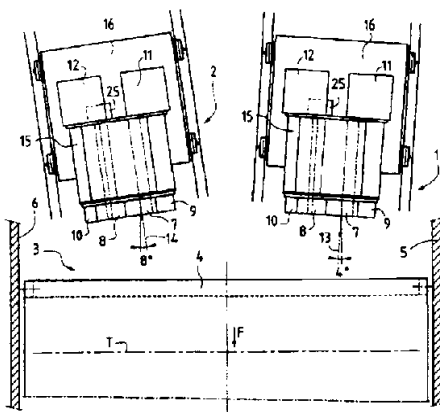
代理人 赵 辛 林长安

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 由自由离心作用制作矿物棉纤维的方法和装置

[57]摘要

向并排放置的至少两台制纤机(1,2)同时供应待制纤材料(30),此制纤机包含有一套串联安置的四个离心轮(7,8,9,10),这些轮子绕着大体是同一方向的轴(主轴 13,14)被驱动而旋转,两个相邻的轮子沿相反方向旋转。在第一轮(7)上注入熔融材料(30),加速后送往第二轮(8),然后可以是送往后面的轮(9,10)上,以便由离心力的抛射而转变成纤维,这些纤维被气流携带,由接收单元收集。两台相邻制纤机(1,2)的主轴(13,14)被安排成一个非零的角度,使得由这两台相邻制纤机(1,2)发出的两股气流相遇并结合起来。应用:制造基于矿物材料的产品。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种制造矿物纤维的方法, 在这个方法中, 对至少两台并排放置的制纤机(1, 2)同时供给待制纤的材料(30), 每台制纤机(1, 2)都包含有一套成串联安置的离心轮(7, 8, 9, 10), 这些轮被驱动而沿着都大体具有相同方向的轴, 即主轴(13, 14)旋转, 串联中两个相继的轮沿相反的方向旋转, 待制纤的材料以熔融态被注入到每台制纤机中第一离心轮(7)的外围表面上, 此离心轮使材料加速后传送到第二离心轮(8)上, 可以依次送往这套轮子中的其它轮子(9, 10)上, 以便在离心力的作用下变成纤维, 在这个方法中, 制纤机的各个轮子所形成的纤维由一气流带走, 一个接收单元(4)把这些纤维收集起来,

其特征在于, 两台相邻制纤机(1, 2)的主轴(13, 14)被安排成非零的角度, 这个角度或是每个角度都被调整得使这两台相邻制纤机(1, 2)所喷出的两股气流相遇并结合起来。

2. 按照权利要求1所述的制造矿物纤维的方法, 其特征在於: 对这个角或每个角进行调整, 使接收单元(4)处的整个气流的轴向速度分量在接收单元(4)宽度的至少50%上变化最多为20%。

3. 按照权利要求1或2所述的制造矿物纤维的方法, 其特征在于: 对这个角或每个角进行调整, 使接收单元(4)处的气流的轴向速度分量, 在接收单元的宽度上以大体对称的方式变化。

4. 按照权利要求1到3中的任一项所述的制造矿物纤维的方法, 其特征在于: 每台制纤机(1, 2)都包含有一套四个的离心轮(7, 8, 9, 10), 并且, 对这些离心轮的安置和旋转速度进行调整, 使到达第四轮(10)的待制纤材料的一部分返回到第三轮(9), 以便在这里转变成纤维。

5. 按照权利要求4所述的方法, 其特征在于: 每套轮中的第二轮(8)被驱动旋转的速度对直径小于或等于240mm来说, 都大于或等于6500转/分钟。

6. 按照前面所述的权利要求中的任一项所述的制造矿物纤维的装置, 此装置至少包含有两台并排放置在接收室(3)入口处的制纤机(1, 2), 每台制纤机(1, 2)都包含有一套成串联安置的离心轮(7, 8, 9, 10), 它们被驱动绕着大体相互是同一方向, 称为主轴

的(13, 14)的轴旋转, 串联中的两个相继的轮子旋转的方向相反, 每台制纤机还包含有喷吹机构(17, 18, 19, 20), 它们在这套离心轮周围产生气流, 此装置还包含有供料机构, 它安置得让熔融状态的待制纤材料(30)同时注入在每台制纤机(1, 2)的第一轮(7)的外围表面上, 此外此装置还包含一个接收单元(4), 放置在该接收室(3)中, 与制纤机(1, 2)相对着, 其特征在于: 此接收室(3)具有两个竖直的侧壁(5, 6), 在接收单元(4)的两边, 大体是平行地从位于入口处的两台制纤机(1, 2)伸出, 邻接第一侧壁(5)的第一制纤机(1)和邻接第二侧壁(6)的第二制纤机(2)安排得其相应主轴(13, 14)向接收室(3)的中心会聚, 最好是相对侧壁(5, 6)的方向成至少 $2^{\circ}$ 的角度。

7. 按照权利要求6所述的装置, 其特征在于: 第一制纤机(1)安置得使其第一离心轮(7)把熔融材料(30)送向第一侧壁(5)的对面, 第二制纤机(2)安置得使其第一离心轮(7)把熔融材料(30)送向第二侧壁(6); 第二制纤机(2)的轴(14)与第二侧壁(6)形成的角度大于第一制纤机(1)的轴(13)与第一侧壁(5)形成的角度。

8. 按照权利要求7所述的装置, 其特征在于: 第一角度大约 $2^{\circ}$ 到 $6^{\circ}$ , 最好是大约 $4^{\circ}$ , 第二角度大约为 $3^{\circ}$ 到 $10^{\circ}$ , 最好是大约 $4^{\circ}$ 到 $8^{\circ}$ 。

9. 按照权利要求1到5中的任一项所述的制造矿物纤维的装置, 此装置至少包含有两台并排放置在接收室(3)入口处的制纤机(1, 2), 每台制纤机(1, 2)都包含有一套成串联安置的离心轮(7, 8, 9, 10), 它们被驱动绕着大体相互是同一方向, 称为主轴的(13, 14)的轴旋转, 串联中的两个相继的轮子旋转的方向相反, 每台制纤机还包含有喷吹机构(17, 18, 19, 20), 它们在这套离心轮周围产生气流, 此装置还包含有供料机构, 它安置得让熔融状态的待制纤材料(30)同时注入在每台制纤机(1, 2)的第一轮(7)的外围表面上, 此外此装置还包含一个接收单元(4), 放置在该接收室(3)中, 与制纤机(1, 2)相对着, 其特征在于: 此接收室(3)具有两个竖直的侧壁(5, 6), 在接收单元(4)的两边, 从位于入口处的两台制纤机(1, 2)伸出, 向接收单元(4)会聚, 邻接第一侧壁(5)的

第一制纤机(1)和邻接第二侧壁(6)的第二制纤机(2)安排得其相应主轴(13, 14)每根都向相邻的侧壁(5, 6)发散。

10. 按照权利要求6到9中任一项所述的装置, 其特征在于: 在每台制纤机(1, 2)中第二离心轮(8)的直径都小于或等于240mm。

5 11. 按照权利要求10所述的装置, 其特征在于: 连接前两个离心轮(7, 8)中心的连线与水平线形成的角度大于 $20^{\circ}$ , 最好是大约 $25^{\circ}$ 。

12. 按照权利要求6到11中任一项所述的装置, 其特征在于: 离心轮的外围离开相邻的离心轮的外围的距离至少为40mm。

10 13. 按照权利要求6到12中的任一项所述的装置, 其特征在于: 喷吹机构(17, 18, 19, 20)包含有至少一个拉制凸缘(21, 22, 23, 24), 它们安置得能产生连续的空气流, 此空气流大体是沿着离心轮(7, 8, 9, 10)的外围表面的外部流动。

15 14. 按照权利要求6到13中的任一项所述的装置, 其特征在于: 喷吹机构(17, 18, 19, 20)安置得能沿串联中的至少一个轮子的下部产生较宽的气流。

15. 按照权利要求6到14中的任一项所述的装置, 其特征在于: 喷吹机构(17, 18, 19, 20)靠近一个离心轮露出来, 相对离心轮的旋转轴偏离大约 $10^{\circ}$ 到 $16^{\circ}$ 的角度。

20 16. 按照权利要求6到15中的任一项所述的装置, 其特征在于: 它在两台相邻的制纤机(1, 2)之间包含有一个开放的空间, 它允许空气在这两台制纤机(1, 2)之间循环。

# 说明书

## 由自由离心作用制作矿物棉纤维的方法和装置

本发明涉及的是由可拉制材料制造矿物纤维的领域，特别涉及的是由高熔点的熔融材料来制造矿物纤维的领域，这种矿物例如是玄武岩玻璃形式的或是高炉矿渣形式的，用来生产基于矿物纤维的产品，特别是生产绝缘材料。具体讲来，本发明涉及的是对被称为自由离心制纤技术的改进，在这种技术中，将待制纤的材料在熔融态导向离心轮的外围，并由这些离心轮所携带，使得在离心力的作用下，部分材料从轮上脱开，转变成纤维，剩下的没转变的部分被送向另一个轮，或是在最后一个轮后以细粒的形式落下来。

为了实现上面简略介绍的制纤技术，一般使用的制纤机包含有串联安置的三个或四个轮子，它们能绕大体是水平的轴旋转，在熔融材料路径上相继的两个轮子的旋转方向相反。第一个轮子通过一个供料管供给熔融材料，此轮子主要用来使此材料加速，然后把此材料送往第二轮，并这样依次送往最后一个轮，在每个轮上材料流量都按照所形成纤维的量而减少。

此外，这样的制纤机一般包含有在这些离心轮的外围产生空气流的机构，用于帮助用拉制作用来形成纤维以及用于带走已制纤的材料，把它与没制纤的材料（细粒）分开来。这是因为后者是不需要的，它会使得最终产品变重，使得摸起来特别不舒服。空气流也有把已制纤的材料送往接收单元的功能，这种接收单元例如是装备有吸入箱的不间断传送带，它把纤维输送到生产线下游的处理装置，例如一个成网机，一个使粘合剂聚合的炉子等。

空气流一般沿与这些轮子的旋转轴大致是平行的方向进入，因而把纤维带向与其形成方向垂直的方向。

所制成的纤维的量取决于向离心轮上所注入材料的流量，还取决于这些离心轮的制纤效率。

对一定的制纤机来说，在理论上可以通过增加注入材料的流量来提高生产率，然而这只能在一个较有限的范围内来进行。这是因为制纤机设计得其轮子有确定的直径，用来以预定的速度旋转。向制纤机供应的材料超过某一流量的流量，就出现这些离心轮逐渐变得阻塞的现象，

结果直接损害了制纤质量(尤其因为每个轮子上的温度改变以及每个轮子要处理的过量材料)。

这种质量的降低是以特性的损失,尤其是热绝缘特性的损失反映在最后的产物中:只有增加产品的密度,才能达到所希望的热导系数(λ)。因此,由增加生产率所产生的优点,如果不是完全被抵消的话,至少是因此而减少了。

一种可能的方式是使用几个制纤装置平行地工作。然而,到现在为止所提供的解决方案都有一些缺点。

在由 US-A-3 709 670 得知的第一个早期实现方案中,在同一个制纤机主体的同一坚直面中并排地安排有不同的两套离心轮,这里的制纤机包含有两个供料管用于供应熔融材料。这两套轮子的不同之处在于相对竖直轴而言,第一套与第二套严格镜像对称,在同样高度的两个轮子沿相反方向旋转。这种对称的安置用来防止每一组离心轮喷出的相应空气流之间互相干扰。

这种对称安置的主要缺点实质上是经济方面的,因为必须永远有两套不同备件,必须对两台不同结构的制纤机进行维修和保养。

由 WO-A-92/06047 得知另一种实施方案,其目标是减少这个缺点,在这个方案中,两台同样的制纤机并排地放置,并平行地供给熔融材料。这两台制纤机都装备有与每个离心轮相关联的空气喷吹机构,在靠近轮子外围的地方产生空气流,此空气流具有的轴向运动分量足以带走纤维远离制纤区域,其切向份量足以防止相邻气流之间的相互作用。

为此目的,喷吹机构是由一个拉制凸缘组成的,这个凸缘在一个确定的角度区域上沿着离心轮的外围伸展,在此凸缘中安排有一些空气偏转叶片,它们与离心轮的旋转成一个共旋角而倾斜,以便让喷吹空气具有沿此凸缘而改变的切向分量。

在 WO-A-92/12940 的已知装置中也使用了这样的喷吹机构,这种机构本身也至少包含有两台并排放置的相同的制纤机,它们被平行供料,在这两台制纤机中,离心轮的直径小,旋转速度很快。

此喷吹机构的安置,由于它需要保持适于每个离心轮的空气流,还是有复杂化的缺点。不过,偏转叶片是敏感元件,特别是对离心轮旋转所造成的震动很敏感,而这种震动又因旋转速度提高而加强,此

外，这些叶片受到细粒的喷射，可能影响叶片的倾斜，对空气流的方向有害。

本发明的目的是克服这些缺点，提供一种新的机构，这种机构用于能大量生产基于矿物纤维的高质量产品。

5 在这一方面，本发明的主要目标是一种制造矿物纤维的方法，在这个方法中，对至少两台并排放置的制纤机同时供给待制纤的材料，每台制纤机都包含有一套成串联安置的离心轮，这些轮被驱动而大体都沿着同一方向的轴（称之为主轴）旋转，串联中两个相继的轮沿相反的方向旋转，待制纤的材料以熔融态被注入到每台制纤机中第一离心轮的外围表面上，此离心轮使材料加速后传送到第二离心轮上，可以依次送往这套轮子中的其它轮子上，以便在离心力的作用下变成纤维，在这个方法中，制纤机的各个轮子所形成的纤维由一气流带走，此气流喷射的方向最好是基本与该制纤机的主轴平行，一个接收单元把这些纤维收集起来，这种方法的特征在于，两台相邻制纤机的主轴10 被安排成非零的角度，这个角度或是每个角度被调整得使这两台相邻制纤机所发出的两股气流相遇并结合起来。

这是因为发明者们证实了这样的事实，即由两台相邻制纤机发出的喷吹气体的相遇并相交，能得到质量好的基于矿物纤维的产品。

因此，象先前技术那样，如果没有任何特殊放置的喷吹机构，来20 优化喷吹气体的流量并因而优化所生产的纤维的路径的话，使用并排安置的两台制纤机而且它们的主轴严格平行，就会产生高度不均匀的，缺少粘合力的产品，沿着接收单元的宽度上密度的变化大。这些缺点在此过程的后面阶段不能完全挽回，产品的热学性能就较差。

与所有的预期相反，因为先前技术表明要防止两台相邻制纤机的气流之间有任何干扰，当两台制纤机的取向使其各自的气流在两台相邻制纤机之间相遇并结合起来时，产品的均匀性看起来就增加。25

发明者们证实，产品的质量与在接收单元上收集纤维速度的均匀性有关，纤维的速度分布是按照运输纤维的气流的速度分布变化的。

当只使用一台制纤机时，此速度分布大致为高斯形，其速度极大值在接收室的中心，大约与离心轮相对着，朝向此接收室侧壁的方向30 速度减少。

当并排安放两台制纤机而且其轴相平行，没有相邻气流的相互作用

用时，气流在这些离心轮周围的运动是这样的，即接收单元上整个气流的速度分布明显是两个相邻高斯分布的形状。其极小值大约在接收室的中心，两个极大值靠近侧壁，在极小值和极大值之间，速度模量的变化很大。

5 按照本发明，如果让这两台制纤机取向得使气流相遇并相交迭，显然不仅产品的形成不受妨碍，而且还可以得到非常均匀的速度分布。

因此，在相邻制纤机的取向适当的情况下，本发明能有利地得到这样一种速度分布，即在与接收单元宽度的至少 50%，最好是至少 60% 10 相应的接收单元的中心部分上，接收单元上的整个气流的轴向速度分量最多变化 20%，最好是最多变化 15%，特别是最多变化 10%。

于是保证了收集在接收单元上的纤维层有非常好的粘合性，物质分布均匀（克数）。

为了均匀性好，两台相邻制纤机的主轴之间的角度最好调整得使 15 接收单元处气流的轴向速度分量在接收单元的宽度上大体以对称的方式变化。

在一个有利的实施例中，每台制纤机上的制纤过程都被调整得有利于在制纤机的中心形成纤维，被抛向制纤机侧部的纤维较少，以便能让来自喷吹机构的气体喷流所感生的空气流在两台制纤机之间运 20 动，这种气流有助于以所希望的速度来运输纤维。为此目的，按照本发明的这个方法这样做是有利的，即每一台制纤机都包含有一套四个的离心轮，这些离心轮的安置和旋转速度被调整得使到达第四轮的一部分待制纤材料返回到第三轮，以便在这里转变成纤维。

有利的制纤条件包括：当每一套离心轮的第二轮的直径小于或等 25 于 240mm 特别是 180~240mm 时，其驱动旋转速度大于或等于 6500 转/分钟，特别是大于或等于 8000 转/分钟。

在这样的条件下，比通常小一些的第二轮就在第三轮上，因而在第四轮上分配更多数量的熔融材料。结果这套轮中的后两个轮子的温度就高，这有利于在靠近熔融材料对轮子的撞击点处喷出纤维，不利 30 于在这台制纤机两侧的喷出。在第三轮上的两次弹射使得可能调整这些轮子的每一个所制纤材料的量，并对制纤率进行优化。

当有大量熔融材料沿着制纤机中心处的路径，在这些离心轮之间

运动，而且来自第四轮的熔融材料在第三轮上有二次弹跳时，按照本发明的方法保证了在每台制纤机的中心处由第三轮和第四轮的下部喷出较多的纤维。当至少有两台制纤机是并排安置时，所形成纤维的特定空间分布表明是非常有利的。

5 本发明的另一目的是按照上面所阐明的方法的一种制造矿物材料的装置。它主要包含有两台并排放置在接收室入口处的制纤机，每一台制纤机都包含有一套串联安置的离心轮，它们被驱动绕着大体具有相互同一方向的轴（称为主轴）旋转，串联中的两个相继的轮子旋转的方向相反，每台制纤机还包含有喷吹机构，它们在这套离心轮周  
10 围产生最好是基本与这台制纤机的主轴平行的气流，此装置还包含有供料机构，它安置得让熔融状态的待制纤材料同时注入在每台制纤机的第一轮的外围表面上，此外此装置还包含一个接收单元，放置在该接收室中，与此制纤机相对着。

此装置的特征在于：两台相邻的制纤机安排得其相应主轴之间形  
15 成一个非零的角度。

一般不容易确定一个适当的取向来让两台相邻制纤机发出的气流相遇并结合起来。

这是因为在制纤机周围和它们之间气流的运动尤其取决于制纤机环境的空气动力学情况，特别取决于其入口处安装有制纤机的接收  
20 室的形式，特别是取决于离心轮旋转速度的运行状况，以及取决于靠近轮子所喷出的气体喷流的相对速度。

在大多数情况下，把两台制纤机安排得其主轴朝向接收室的中心会聚是有利的。然而，在其它的结构中，相反可能的是必须把制纤机安排得让其主轴朝向接收室的两侧发散。业内人士不难按照适当次数  
25 的实验来直接确定适合每种结构的取向，下面将介绍其原理。

于是，在第一种优选的形式中，接收室有两个竖直的侧壁，在接收单元的两边，大体是平行地从位于入口处的制纤机伸出，邻接第一侧壁的第一制纤机和邻接第二侧壁的第二制纤机安排得其相应主轴  
30 向接收室的中心会聚，最好每一个都与侧壁方向成一个至少  $2^\circ$  的角度，特别是大约  $2$  到  $10^\circ$ 。

在此实施例中有利的是，第一制纤机安置得使其第一离心轮把熔融材料送往第一侧壁的对面，第二制纤机安置得使其第一离心轮把熔

融材料送往第二侧壁，而第二制纤机的轴与第二侧壁形成的角度大于第一制纤机的轴与第一侧壁形成的角度。

取向上的这种差异是完全没想到的。这是因为在现行做法中，已知的制纤机差不多是以对着制纤机宽度的中心上的方式分配纤维的。

因此可以预期，必须使这两台制纤机与侧壁成同样角度会聚，以便得到相对接收单元的轴成对称的纤维分布。然而看来相反，不想受到任何一种科学理论的限制，由于在第二和第四轮的侧部喷吹机构所产生的拉制气流大于第一和第三轮所产生的这个事实，就必须成非对称会聚，这个事实是造成此装置一侧的侧壁影响更大的原因：由于这两股气流流量的不同，沿着第二侧壁（第二侧部和第四轮）的拉制气流沿着第二侧壁产生的负压比沿着第一侧壁（第一侧部和第三轮）的拉制气流产生的负压大。

最好是第一角度大约为  $2$  到  $6^\circ$ ，特别是大约  $4^\circ$ ，第二角度大约为  $3$  到  $10^\circ$ ，特别是大约  $4$  到  $8^\circ$ 。

此外，成会聚的安置会减少纤维向接收室的侧壁的喷射，因而防止在侧壁上的纤维形成团块。当这种团块进入纤维层中时，会明显影响最终产品的质量。

在另一个特别是在接收单元较窄时可用的实施例中，接收室具有两个竖直的侧壁，它们在接收单元的两边伸出，向着接收单元会聚。因此把邻接第一侧壁的第一制纤机和邻接第二侧壁的第二制纤机放置得其相应的主轴每一个都朝着邻接的侧壁发散。

这种取向能防止因轮子旋转以及因存在有吹喷气体而沿侧壁感生的气流使得喷出的纤维过量地集中在接收单元的中心处，这些气流沿着接收室中心的方向吹入由侧壁形成的通风筒中。

如前面所解释的，最好在所有的实施例中都安排得让纤维喷射在制纤机的两侧减少。在这方面，按照本发明的装置在每个制纤机中最好都包含一个直径小于或等于  $240\text{mm}$  的第二轮特别是大约为  $180$  到  $240\text{mm}$  的第二轮。

这两台制纤机包括有较大直径，特别是大约为  $300$  到  $400\text{mm}$  直径的第三轮和第四轮是有好处的。

此外，为了能在第三轮上得到熔融材料的两次弹跳，把第二轮安

排得使前两个轮中心的连线与水平线成大于  $20^\circ$  的角度是有好处的，这个角度最好是约为  $25^\circ$ 。

5 这些离心轮可以相互按通常方式布置，以便能在这些轮之间建立所需的熔融材料的路径。一种有利的布置是这样的：一个轮子的外围表面离开相邻轮子的外围表面的距离至少为 35mm，最好是至少 40mm。

这样的间距能允许轮子所喷出的纤维喷流完全扩展开来，不与来自相邻轮子的纤维喷流发生有害的相互作用，而同时保证制纤机产生的所有纤维有好的空间分布。

10 按照本发明进行制纤的另一个重要特点是对这些离心轮的温度进行控制。已经看到轮子的温度部分地取决于浇注到此轮子上熔融材料的量。这个温度也受到轮子外围的喷吹气流的影响。为了防止轮子受到不需要的冷却，避免气流以太大的入射角到达轮子的外围表面上是有利的。此气流最好是沿着这样的方向喷出的：即它只是掠过轮子  
15 的外围表面。这也有不干扰纤维形成的作用。在这方面，喷吹机构靠近离心轮露出，而同时偏离轮子的旋转轴一个大约  $10$  到  $16^\circ$  的角度是有利的，特别是偏离大约  $13^\circ$ 。

此喷吹机构可取各种不同的形状。为了防止制纤机两侧的纤维喷流，最好还是把喷吹机构与轮子组合做成连续喷嘴的形式，特别是与  
20 轮子对中的环形凸缘的形式，以便不使空气入流中断。这样的连续喷嘴如下面这样是有利的：即喷吹气体的平均速度在此喷嘴的整个长度上最大变化为 10%。

在从控制纤维喷射的观点而优选出来的一个实施例中，此喷吹机构包含有一个或几个拉制凸缘，它们安置得使产生的连续空气流大体  
25 地沿着离心轮外围表面的外部。

在此制纤方法能让纤维主要是在至少一个离心轮的下部喷射时，为了保证有效地拉制纤维，并协助其运输，喷吹机构安置得沿着串联中的该轮的下部，特别是最后一个轮，也可能是倒数第二轮的下部，产生较宽的气流是有利的。

30 由下面根据附图所做的详细描述，将明显地看到本发明的特点和优点，在这些附图中：

-图 1 和图 2 分别表示出按照本发明的装置的前视图和顶视图，

-图 3 表示出运行时的制纤机，它是图 1 装置的一部分，

-图 4 的示意图表示出由按照本发明的装置所喷出气流的速度分布。

图 1 是本发明中制纤装置从纤维一侧看的前视图。这个装置主要是由两个相同的制纤机 1, 2 组成，它们位于纤维接收室 3 的入口，  
5 在此接收室中有一个接收单元，例如一条无间断传送带 4，上面配备有未画出的吸入箱，在接收室 3 的两竖直平行侧壁 5, 6 之间循环。

这两台制纤机 1, 2 包括一套四个的离心轮 7, 8, 9, 10，其中的第一轮 7 最小，第二轮 8 稍微大一些，第三轮 9 和第四轮 10 最大，  
10 其直径基本相同。

离心轮 7, 8, 9, 10 是按照使其外围表面相互靠近的组合而安排的，它们相距大约 40mm。连接第一和第二轮 7, 8 中心的连线与水平线形成大约  $25^\circ$  的角。

这些离心轮 7, 8, 9, 10 由动力装置 11, 12 驱动而旋转。两个  
15 右边的离心轮 7, 9 例如沿逆时针方向驱动，而两个左边的轮 8, 10 沿相反方向驱动，因此在待制纤材料的路径（从最高的轮 7 下降到最低的轮 10）上两个相继的轮子旋转方向相反。

这四个轮子 7, 8, 9, 10 安装在四根大体是相互平行的轴上，这些轴分别构成了图 2 中可以看到每台制纤机的主轴 13, 14。这四  
20 根轴包含在罩子 15 中，此罩子加工得尽可能与其内部部件的外形相近。有利的是把动力装置 11, 12 安放在一边而形成的构形能让空气在此罩子 15 周围自由循环。

此外，这两台制纤机 1, 2 被一空间隔离开来，能让空气在两台制纤机之间通过。同样，在制纤机 1, 2 的每一侧都留有空间，以便  
25 让感生空气在制纤机 1, 2 和接收室 3 的侧壁 5, 6 之间通过。

每台制纤机 1, 2 都安装在底座 16 上，而此底座又借助支架或轨道滚轮安置在地上，这允许能移动制纤机对其进行维护。

轨道固定在地上，使得制纤机 1 的主轴 13 与侧壁 5, 6 的方向形成大约  $8^\circ$  的角度，这个方向也是接收作业线（如箭头 F 所示传送带  
30 4 的前进方向）的轴，而制纤机 2 的主轴 14 与侧壁 5, 6 的方向形成大约  $4^\circ$  的角度。

作为变化了的形式，这两台制纤机 1, 2 可以安装在可转向的塔

架上，必要时可以移动此塔架来对制纤机进行维护。

5 每台制纤机 1, 2 此外还装备有喷吹拉制空气的机构，这种机构由圆环 17, 18, 19, 20 组成，它们与轮子 7, 8, 9, 10 同心，而且上面设有喷嘴 21, 22, 23, 24，形成拉制凸缘。圆环 17, 18, 19, 20 安排得其外表面与轮子 7, 8, 9, 10 的背面共面是有益的。由于在这些轮子的侧部没有任何凸出的部分，这就防止纤维挂卡在制纤机的正面，纤维聚集在轮子之间对此制纤机好的运行状态是有害的。

10 喷嘴 21, 22, 23, 24 沿着轮子 7, 8, 9, 10 的相应外围表面伸展一段长度，使得这些喷嘴能让连续气流大体沿着轮子 7, 8, 9, 10 的外围表面的外部通过。

15 喷吹的空气由吹风机 25 送往拉制凸缘，而此吹风机位于罩子 15 的底部是有利的：从环境大气抽入的空气被注入罩子 15 的内部，这里空气在离心轮的驱动轴的周围循环，然后通过喷嘴 21, 22, 23, 24 流出。在罩子 15 中空气从底部到喷嘴 21, 22, 23, 24 的路径上，其速度被均化，因此由一个喷嘴喷出空气的速度在喷嘴最大只变化 10%。在拉制凸缘出口的喷出速度，是按照圆环位置，因围绕这些轴的罩子 15 中空气可使用的空间而变化：对于底部圆环 20 而言是极大值，而对于最高的圆环 17 而言是极小值。

20 喷吹的空气由于绕转轴循环而使其速度得到了均化，这能对在相关轮子上拉制纤维的过程进行优化。

此外，每台制纤机 1, 2 都可以装备有对轮子 7, 8, 9, 10 之间的表面进行冷却的机构 26，特别是用水的循环进行冷却（水套型）。由于这些轮子之间的间距较大，此水套可以做成一个单件，保证对整个表面进行冷却。

25 圆环 17, 18, 19, 20 最好安置得使其与制纤机 1, 2 的正表面对齐，这里制纤机 1, 2 承载着轮子 7, 8, 9, 10，必要时，制纤机的此正面可以由水套 26 组成。

下面介绍此装置的运行过程，图 3 中表示了一个制纤机的运行细节。

30 当熔融材料，例如熔融的玄武岩玻璃 30 同时被注入到每台制纤机 1, 2 的第一个轮子 7 上时，材料 30 就在轮子 7 上被加速，此轮子把材料传送到轮子 8 上，于是依次送到轮子 9, 10 上。被轮子带动旋

转的部分材料以材料小滴的形式从此轮子上脱离开来，这主要是在第三轮和第四轮 9, 10 上，在第二轮 8 上也有一部分，而在第一轮 7 上最少，它们都在离心力的作用下转变成纤维，而剩下的部分被送到另一个轮上，或是在最后一个轮子以后掉到地上，形成细粒。因此从一个轮子通向另一个轮子的材料流量在每个轮子处都根据所形成的纤维的量而减少。

每个轮子形成的纤维都受到从凸缘 21, 22, 23, 24 喷出的拉制空气沿轴向的拉制，此空气部分地保证把纤维运输到接收室 3 中的接收传送带 4 上，此处空气也被抽向同一轴向。

从制纤机 1 和 2 接收到的纤维收集在传送带 4 上形成纤维层，其厚度按照向制纤机 1, 2 上供给的熔融材料的流量和传送带 4 前进的速度不同而变化。制纤机 1, 2 同时还包含有未画出的供给粘合剂的机构，不言而喻，它能把此纤维层中的纤维相互粘合起来。

如图 3 所示，按照本发明，纤维的形成主要发生在制纤机 1, 2 的中心部分是有利的，这是因为熔融材料 30 的适当路径是在第三轮 9 上完成两次弹跳。此外，这条路径对保证高的制纤率是有利的。

以足够快的速度旋转第二轮 8，让熔融材料的喷流在比较靠近第三轮顶部的一个撞击点（或是一个撞击区）上撞击第三轮，就会得到这条路径。有利的制纤条件是，每套轮中的第二轮的直径小于或等于 240mm 时，其旋转速度大于或等于 6500 转/分钟。

轮子 7, 8, 9, 10 之间表面的冷却能防止热的熔融材料粘在正面而造成堆积：相反，可能喷射到正面上的熔融材料 30 在冷却时凝固，因其自身重量的作用而掉下来。

在因此而永远保持正面清洁的情况下，制纤机 1, 2 形成的纤维在轮子 7, 8, 9, 10 周围有足够的空间，以便在接收室 3 的方向充分展开，形成与轮子共轴的纤维环。

也可以是，如果在圆环 17, 18, 19, 20 中拉制凸缘 21, 22, 23, 24 是以倾斜的方式被挖空，以便相对轮子的旋转轴成一个大约 10 到 16° 的角度露出来的话，则此拉制技术也有助于生成宽的纤维环。而且，以倾斜方式喷出的空气会防止使轮子过渡冷却，因而能保持纤维的喷出条件。

拉制空气流与高速旋转的轮子相结合，另外还导致形成由制纤机

1, 2 之间及其周围的空气自由循环所感生的空气流。

制纤机 1, 2 相对于接收室 3 的侧壁 5, 6 的方向成会聚取向能抵消侧壁的影响, 正是由于这种影响, 在喷吹机构沿侧壁产生的气体喷流所产生的负压的作用下, 制纤机所喷出的纤维喷流被抽向相邻的侧壁。按照本发明, 由两台相邻制纤机所喷出的喷吹空气流和感生空气流会聚起来, 也就是说, 它们在位于制纤机 1, 2 之间的前部区域相遇并结合起来, 大体离开侧壁 5, 6, 以便给出改善了的纤维拉制和运输的条件。

收集在传送带 4 上的纤维层表现出好的粘合性, 克数均匀 (纤维层中没有空洞和凹陷)。

图 4 中表示了制纤机 1, 2 的取向对制纤均匀性的影响。在这张图上, 把传送带 4 上气流沿与传送带的轴平行的水平方向上的速度分量的变化表示成传送带 4 宽度上位置的函数, 也就是说当传送带是倾斜的时候, 这个速度分量是在与传送带垂直的方向上。

用一个皮托管和一个叶片式风速计, 在接收室中的几个横向线 T 上, 按照 12 次均匀分布在传送带 4 宽度上的测量, 进行了这些速度测量。

这个速度分布代表了从制纤机被离心喷射抛出的部件的速度分布: 这是因为通过测量存在于同样气流中油滴的速度而得到了同样的速度分布, 这里的气流是用相对于工业生产线为  $1/8$  的通风模型而产生的, 在这种情况下, 速度的测量是由称为激光多普勒测速计的激光光学方法进行的。这些测量是在 CORIA 的 UMR6614 上实现的。这些测量给出所有接收点上速度的二维 (2D) 详图, 由这种图可以画出象图 4 所示的图。

这个图表明, 当这两台制纤机安排得其相应主轴与接收作业线的轴和接收室的侧壁的方向严格平行的时候, 此速度分布的极大值大约在传送带宽度的四分之一 ( $1/4$ ) 处, 极小值大约在传送带宽度的三分之二 ( $2/3$ ) 处, 在最后的三分之一上速度又增加。这个速度分布表示了上面所述的侧壁效应。此外, 在极大值和极小值之间速度的变化大于 30%。正如工业实践所确定的一样, 这导致产品的克数很不均匀, 有大量空洞, 粘合性差。

相反, 当制纤机安排得让气流会聚时, 就会观察到速度分布有非

常不同的变化：在大约接收宽度的三分之一（ $1/3$ ）处和三分之二（ $2/3$ ）处各有一个极大值，在大约接收宽度的一半处有一个极小值，在这些极值之间速度的变化大约只有 10%。由于在大约接收宽度的 60%上速度的变化非常小，因而得到的纤维层非常均匀，产品的质量很满意。

5 在接收室具有平行侧壁的情况下，刚刚较具体地介绍了本专利。本发明同时也适用于具有不同构形的设备，那么就要使制纤机的取向按照新的情况进行改变，以便得到所需的速度分布。对上面所述那样的通风模型所进行的研究能有利地来确定此适合的位置。

# 说明书附图

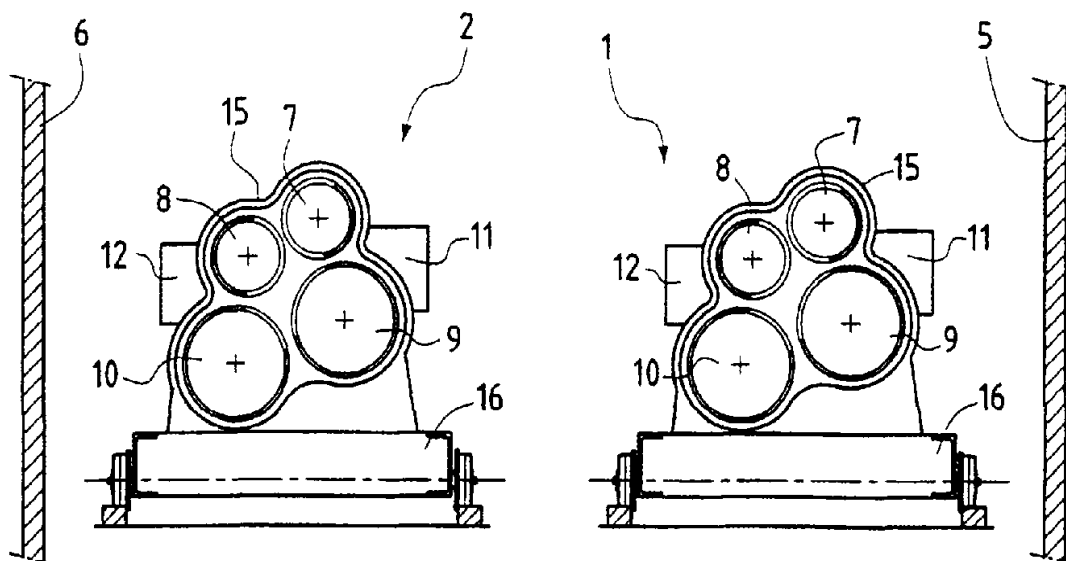


图 1

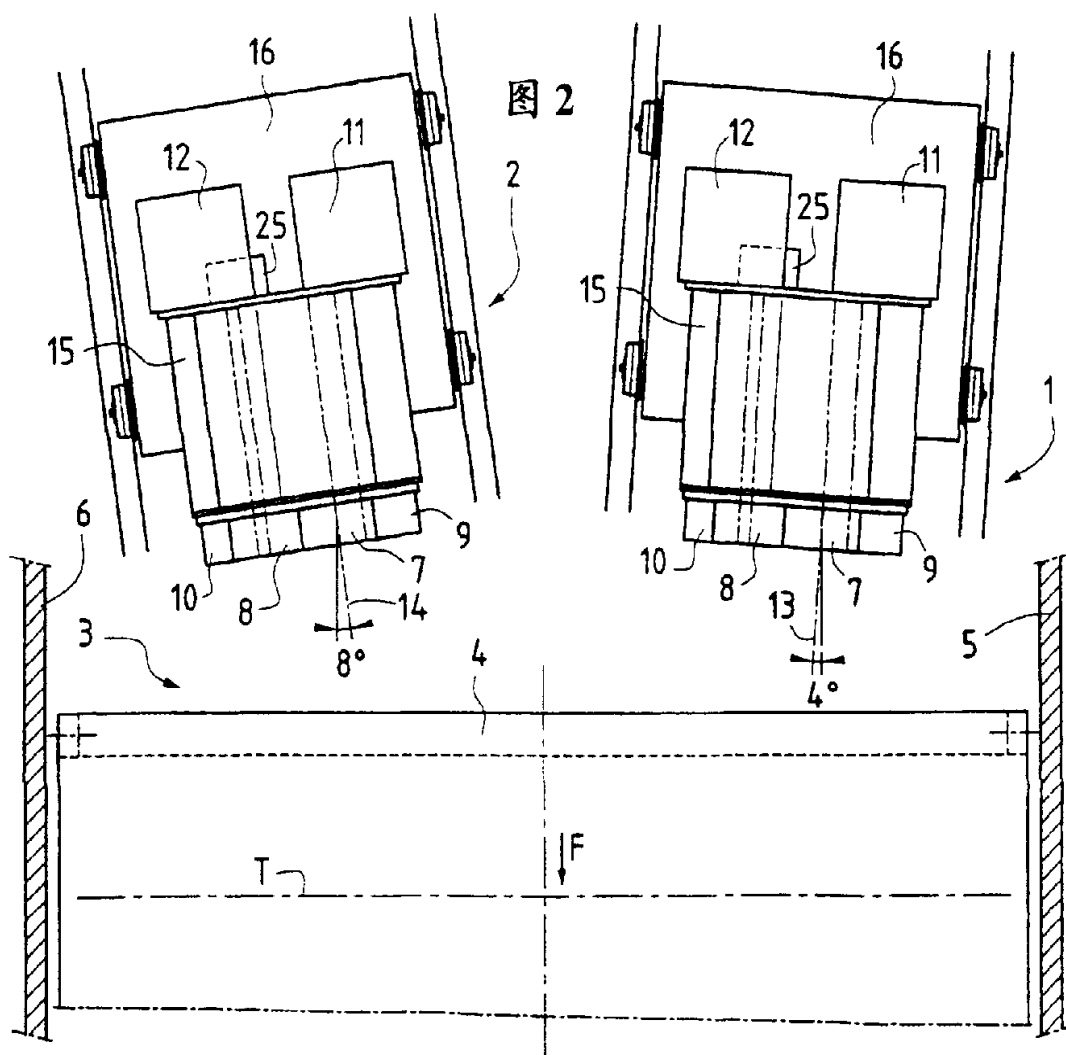


图 2

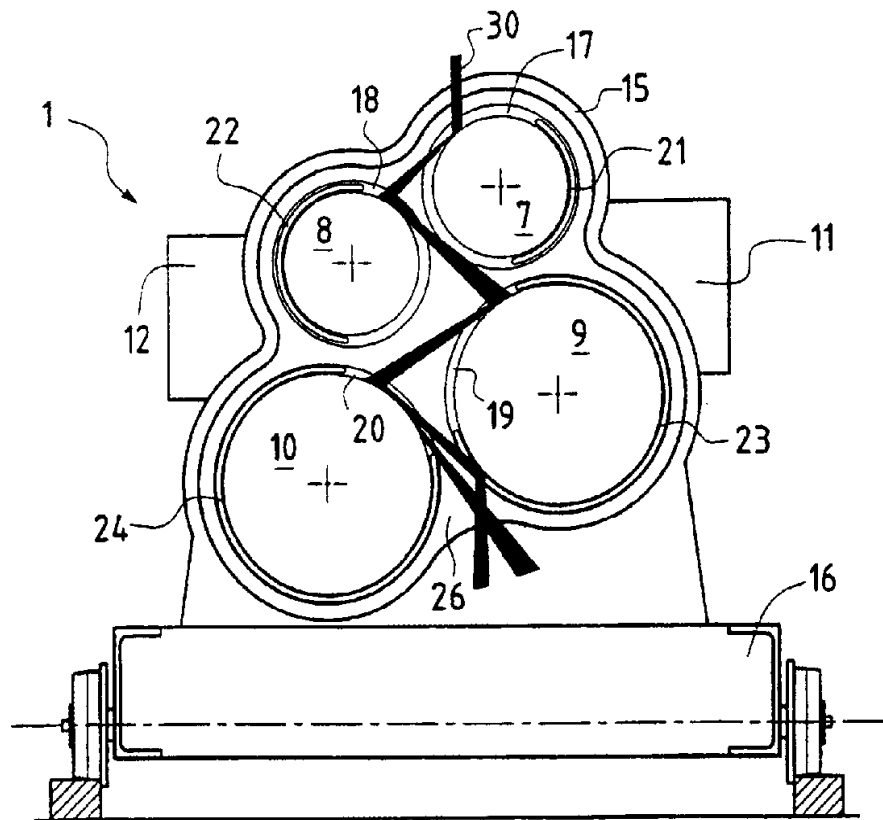


图 3

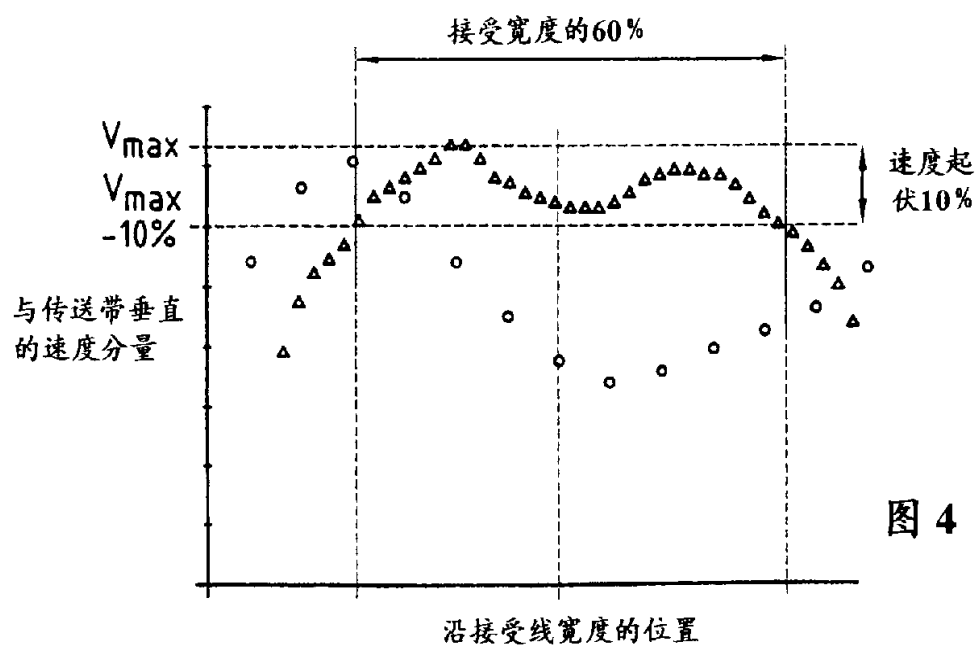


图 4

- 与接受路线的轴平行的制纤机
- △ 取向成4°到8°会聚的制纤机