(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 1738773 B
(45)授权公告日 2010.04.28

(21)申请号 200480002291.2
(22)申请日 2004.01.14
(30)优先权数据
03/00380 2003.01.15 FR
(85)PCT申请进入国家阶段日
2005.07.15
(86)PCT申请的申请数据
PCT/FR2004/000052 2004.01.14
(87)PCT申请的公布数据
WO2004/071978 FR 2004.08.26
(73)专利权人 欧洲圣戈班技术材料公司
地址 法国香伯里
(72)发明人 D·X·徐 P·德勒普莱斯
N·马尔索
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 刘华联
(51)Int.Cl.
C03B 37/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 1036550 A,1989.10.25, 全文.
US 4214884 A,1980.07.29, 第2栏第49-55行,第4栏第35-55行.
US 3345147 A,1967.10.03, 第3栏第42-48行,第6栏第14-28行,第7栏第19-25行,第38-42行,第65-68行,图5.

审查员 俞可嘉

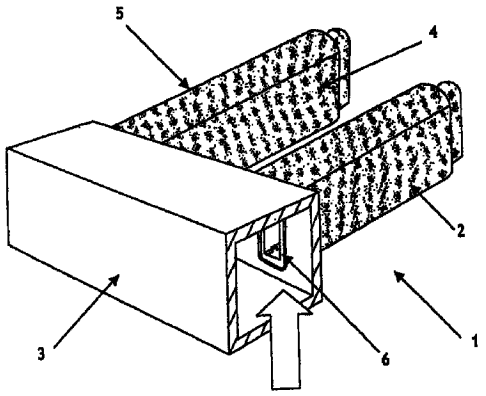
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

制纤室的热交换装置

(57)摘要

包括具有一些流体的鼓风设备的至少一个叶片(2)的热交换装置(1),其特征在于,所述鼓风设备是由上述叶片(2)的壁(4,5)中至少一个构成的,上述壁(4,5)是开放的多孔性的。



CN 1738773 B

1. 包括具有流体鼓风设备的至少一个叶片 (2) 的热交换装置 (1)，其特征在于，所述鼓风设备是同样的，并且是由上述叶片 (2) 的多个壁 (4,5) 中的至少一个壁构成的，上述壁 (4,5) 是多孔性开放的，并且上述壁 (4,5) 的开放的孔隙率在 5％和 30％之间；和

上述叶片 (2) 是平行六面体形的并且是管状垂直截面，在0.5巴和0℃下用一个空气压力测量的渗透性在 300 到 1500$Nm^3/h/m^2$ 的范围里。

2. 根据权利要求 1 的热交换装置 (1)，其特征在于，上述壁 (4,5) 的开放的孔隙率在 10％和 25％之间。

3. 根据权利要求 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，上述壁 (4,5) 的开放的孔隙率在 15％和 20％之间。

4. 根据权利要求 1 或 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，叶片 (2) 是平行六面体形的并且是管状垂直截面，在 0.5 巴和 0℃下用一个空气压力测量的渗透性在 300 到 800$Nm^3/h/m^2$ 的范围里。

5. 根据权利要求 1 的热交换装置 (1)，其特征在于，在 0.5 巴和 0℃下用空气压力测量的渗透性在 500 到 600$Nm^3/h/m^2$ 的范围里。

6. 根据权利要求 1 或 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，鼓风流体的速度场在开放的多孔性壁的两侧是对称的。

7. 根据权利要求 1 或 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，热交换装置的壁 (4,5) 中至少一个是通过一种金属粉末烧结取得的。

8. 根据权利要求 7 的热交换装置 (1)，其特征在于，金属粉末是以不锈钢，黄铜和镍的粉末混合物为基的，这种粉末的粒度小于 100μm。

9. 根据权利要求 7 的热交换装置 (1)，其特征在于，上述金属粉末的粒度在 10 到 80μm 的范围里。

10. 根据权利要求 8 的热交换装置 (1)，其特征在于，开放的孔隙率为 17％。

11. 根据权利要求 1 或 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，热交换装置的壁中至少一个是用一种金属织物的叠片取得的。

12. 根据权利要求 11 的热交换装置 (1)，其特征在于，叠片具有 3 到 18 层金属织物。

13. 根据权利要求 12 的热交换装置 (1)，其特征在于，所述叠片具有 3 到 6 层金属织物。

14. 根据权利要求 1 或 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，流体是空气，其压力在 0.1 巴和 6 巴之间。

15. 根据权利要求 14 的热交换装置 (1)，其特征在于，所述流体的压力在 0.2 巴和 4 巴之间。

16. 根据权利要求 1 或 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，鼓风流体来自初始为液态的一种流体在叶片 (2) 内部的蒸发。

17. 根据权利要求 1 或 2 的热交换装置 (1)，其特征在于，热交换装置具有一个辅助的冷却回路。

制纤室的热交换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于制造玻璃纤维的制纤室的改进。已知一个制纤室是以它本身众所周知的方式由至少一个穿有众多孔沿的喷丝头构成的，通过这些孔洞流出熔化的玻璃以便形成一束玻璃纤维。

[0002] 更具体地说，本发明的目的是一个热交换装置，它适合于被定位在喷丝头的底部下面，而喷丝头本身又位于制纤室的内部。

背景技术

[0003] 然而，一个制纤室的管理是一个特别复杂的过程，在此过程中很多的物理化学参数要时时刻刻受到控制。以此理由，人们尤其要注意到喷丝头底部的温度是为了取得理想纤维的所述最重要参数之一，温度实际上决定着玻璃的粘度。

[0004] 为此目的，因此有必要从喷丝头的底部进行冷却以便使玻璃纤维球的温度固定不变。

[0005] 另一方面，其它现象也影响到纤维球的温度，而这需要在喷丝头底部的下面有热交换装置加入。

[0006] 这样，在一个制纤室里，纤维的运动带动在纤维束里捕获的空气朝向制纤室的外部。这就在喷丝头底部的下面形成从外部朝纤维束的内部吸空气。有必要供应新鲜的空气，以便补偿喷丝头底部的下方的空气不足，通过所述玻璃球和喷丝头底部保证一个均匀的热交换，因此使得能改进纤度的均匀性。

[0007] 能影响喷丝头底部的温度但不保证供应空气功能的已知的热交换装置的一个第一家族是由形成一些梳状物的一个叶片网络构成。每个叶片由一种具有优良热交换系数的材料（主要在导热方面）形成的一个杆出发实现的，每个杆的自由端之一在喷丝头底部的下方水平上连接在制纤室的一个连成一体的集流管上，并具有一个载热流体环路，使得能通过传导疏散被提取的热量，玻璃纤维在梳状物的自由缝隙之间通行。

[0008] 虽然它符合在喷丝头底部的下面的冷却方面的目前要求，但是装置的这个第一家族对于所述高产量喷丝头来说不是可掉换位置的。一些与制纤室的几何形状有关的问题（接收喷丝头的制纤室的区域的尺寸是由制造固定的），使得对于一些具有大量开口（好几千个）的喷丝头来说，这些装置的安装很难实现，当这涉及提供补充的空气时，这个问题变得越来越激化，对所述高产量喷丝头来说，提供补充空气是必不可少的。

[0009] 另外，人们熟悉热交换装置的一个第二家族，它既保证玻璃球的冷却功能，又保证空气引入功能。这是关于一些鼓风叶片。这些鼓风叶片同样地呈梳子状，并且位于喷丝头底部的下面，玻璃纤维通过叶片排之间确定的自由空间。

[0010] 由专利文献US3150 946和US 3345 147，一些冷却叶片是已知的。然而，根据这些文件，所述叶片是从一种金属织物做成的，它被弯曲成管状以便形成叶片。然而，这种弯曲使某些网孔变形，这些网孔不再有相同的尺寸，由于鼓风而产生的流动不再是均匀的。

[0011] 由专利文献US 5693 118了解到一种吸气叶片装置，它能增加喷丝头底部的下面

对流的热交换。由叶片吸空气在喷丝头下面产生均匀的流动，并改善纤维制造的稳定性。相反地，由叶片吸收的空气有利于在叶片的表面上沉淀一些飘浮的物质（粉尘），粉尘和水滴渗透到纤维束里，这些是纤维束不稳定性的已知因素。

[0012] 专利文献 US 4214 884 和 US 4310 602 涉及一些叶片，是从整块的优质镍板制造成的。尺寸一致而精确的孔是用一种光化学方法或电解方法取得的。

[0013] 尽管在这些孔的制造中非常细心，为了保证理想条件的气动流动（均匀性）孔的密度还是不够大的，这些理想条件保证玻璃纤维束的稳定性。

发明内容

[0014] 本发明目的在于通过推荐一个要被定位在一个喷丝头的底部下方的热交换装置来解决这些缺陷，特别是高产量的喷丝头，这种热交换装置适合于保证通过上述喷丝头的纤维束的理想的纺丝条件。

[0015] 为此，本发明的目的的热交换装置包括至少一个具有一种流体鼓风设备的叶片，其特征在于，所述鼓风设备是同样的，并且是由上述叶片的多个壁中的至少一个壁构成，上述壁以多孔性开放，并且上述壁的开放的孔隙率在 5％和 30％之间；和上述叶片是平行六面体形的并且是管状垂直截面，在 0.5 巴和 0℃下用一个空气压力测量的渗透性在 300 到 1500$Nm^3/h/m^2$ 的范围里。

[0016] 因为这些布置，借助于从流体鼓风出来的对流运动有可能取得从喷丝头底部出来的玻璃球的理想的冷却。

[0017] 在本发明的优选的一些实现方式中，人们或许可以另外借助于下面安排中的一个或另外一个：

[0018] -- 壁的开放的孔隙率包括在 5％到 30％之间，优选是在 10％到 25％之间，更加优选是在 15％和 20％之间。

[0019] -- 叶片形状全部地是平行六面体的，和管状垂直截面的，在气压为 0.5 巴和 0℃的条件下测得它的渗透性在 300 到 1500$Nm^3/h/m^2$ 的范围里，特别是在 300 到 800$Nm^3/h/m^2$ 的范围里，优选是在 500 到 600$Nm^3/h/m^2$ 之间的范围里。

[0020] -- 鼓风流体的速度场在开放的多孔性壁的两侧是对称的。

[0021] -- 热交换装置的壁中至少一个壁是通过一种金属粉末的熔烧而取得的。

[0022] -- 金属粉末是以不锈钢的，黄铜、镍的粉末混合为基的，其粒度小于 100μm，优选的粒度在 10 到 80μm 之间。

[0023] -- 以金属粉末为基的叶片的孔隙率约为 17％。

[0024] -- 热交换装置的壁中至少一个壁是通过金属织物的叠片取得的。

[0025] -- 叠片具有 3 到 18 层，特别是 3 到 6 层的金属织物。

[0026] -- 流体是空气，它的气压在 0.1 到 6 巴之间，优选是在 0.2 和 4 巴之间。

[0027] -- 鼓风流体来自初始为液态的一种流体在叶片内部的蒸发。

[0028] -- 热交换装置具有一个辅助的冷却环路。

附图说明

[0029] 本发明的其它特点和优点将在它的实现形式中之一的下面的描述中出现。这种实

现形式作为非限制性的例子给出的，对照附在一起的图，在这些图中：

[0030] -- 图 1 为根据本发明的一个热交换装置的一个透视图，

[0031] -- 图 2 为一个曲线，它表示随着喷丝头的设定温度的提高和通过叶片冷却空气的各种不同的流量一个喷丝头的产量的变化，

[0032] -- 图 3 是一个曲线，它表示随着鼓风流体的鼓风流量和随着在叶片的一点和被吹的空气之间的温度偏差能被一鼓风叶片疏散的热功率的变化，和

[0033] -- 图 4 和图 5 是一些照片，表示对于玻璃球在叶片上两个不同位置上对鼓风流体不同温度和不同流量的玻璃球的形状变化。

具体实施方式

[0034] 在图 1 上人们表示根据本发明的热交换装置 1，这个装置主要包括众多叶片 2（为了对图有更好的理解，仅仅有两个叶片表示出来了）和一个集流管 3。每一个叶片在它的自由端之一的位置上用已知的方法（通过焊接、钎焊接，粘贴）使之连接在集流管的壁之一的位置上，以便在这种特别的实现方式中形成一个梳状物。不言而喻，这种热交换装置可以采取除梳子状的其它各种不同的外形，这涉及包含有上述叶片的一个框架或框架的一个部分。

[0035] 这个热交换装置用于定位在一个制纤室里的一个喷丝头的底部下面和附近。叶片之间的间距近似地对应位于喷丝头底部的制纤凸头的间隔，以便熔化的玻璃丝大致在一个定位平面里以共面方式和在两个并列的叶片之间等距离地缓慢前进。

[0036] 每个叶片几乎是管状垂直截面的平行六面体的形状，并具有一些两两平行的小的和大的壁 4,5，而所述大的壁 4,5 用于面对所述纤维。在图 1 上表示的例子中，叶片有长方形垂直截面，而叶片的壁 4,5 之间决定的内部管道 6 能使压缩的鼓风流体（例如主要是空气和氮气）通过。这个鼓风流体事先受到一种处理，能把所有的有害粒子除掉，这些有害颗粒含有堵塞叶片孔（去油脂空气，除尘空气）的危险。鼓风流体也可以出自一种初始为液态的流体的蒸发（水、酒精、乙烯甘醇、丙酮，这种流体是纯净的或混合的被使用），这种蒸发是在叶片内部发生的：这种类型的鼓风流体是有利的，因为这能使用流体的蒸发潜热。当实现梳状物时，每一个叶片的每一个管道都连接在集流管上。梳状物本身在集流管的位置上有一个连接鼓风流体的装置，这种流体在制纤室处分配。

[0037] 根据本发明的第一实现方式，叶片通过一种金属材料的粉末烧结而成，主要是不锈钢、黄铜、镍粉末的混合物，粉末的粒度小于 100μm 而优选是在 10 到 80μm 之间。

[0038] 用这种类型的粉末探究的开放孔隙率在 5％到 30％之间，优选是在 10％到 25％之间，最好是在 15％到 20％之间，近似地为 17％左右。

[0039] 叶片的管状壁的厚度近似为 1 毫米。

[0040] 借助于这些叶片，可以在叶片的每个大面的两侧在 0.5 巴和 0℃之下测量空气渗透性，其值在 300 到 1500$Nm^3/h/m^2$ 范围里，特别是在 300 到 800$Nm^3/h/m^2$ 范围里，优选是在 500 到 600$Nm^3/h/m^2$ 的范围里。这代表流动速度在 0.08 和 0.2m/s 之间用于渗透性的第一取值区间。叶片的和结合到至少这些叶片中一个的梳状物的工作压力在 0.1 巴和 6 巴之间，优选是在 0.2 巴和 4 巴之间。

[0041] 根据一个第二实施方式，叶片是通过一种金属织物的叠片得到的，叠片至少在 3

层到 18 层之间，特别是至少有 3 层到 6 层，通过压缩或通过烧结集在一起的织物叠层。织物在网眼大约在 1 到 30 微米的范围里。

[0042] 用这种金属织物叠片获得的开放孔隙率在5％到30％之间，优选是在10％到25％之间，更优选是在15％到20％之间。

[0043] 同样，借助这些叶片，人们可以在叶片的大面之中每一个上在 0.5 巴和 0℃之下测量空气渗透性，其值在 300 到 1500$Nm^3/h/m^2$ 的范围里，特别是在 300 到 800$Nm^3/h/m^2$ 的范围里，优选是在 500 到 600$Nm^3/h/m^2$ 的范围里，这代表一些流动速度，其值在 0.08 和 0.2m/s 之间（用于渗透值的第一范围）。叶片和结合到至少这些叶片之中一个的梳状物的工作压力在 0.1 巴和 6 巴之间，优选是在 0.2 巴和 4 巴之间。

[0044] 从这个制造出发，可能确定通过叶片的大壁的每一侧鼓风流体的流动若干特性。

[0045] 因此，图 2 指出对于通过叶片的一个壁鼓风流体的不同流量来说随着喷丝头底部的设定温度的提高，喷丝头产量变化，相对于在图 2 上表示的喷丝头的数据和下述的数据是象征地给出的，有关的喷丝头是个实验室喷丝头，用坚固的碱玻璃屑供料。

[0046] 当喷丝头的设定温度提高时，喷丝头产量逐渐增加。在能被喷丝头承受的极限温度（1475℃）下，通过调节鼓风的流量，找到喷丝头的最大产量为 47.2kg/天，它比用所述传统的叶片的最大产量（39.1kg/天）大出 21％。用鼓风叶片的产量的增益因此是很大的；应该指出的是这个最大产量更受限于喷丝头的最大设定温度（1475℃），这是构成喷丝头的合金的熔化温度。

[0047] 喷丝头的产量的增加不仅仅决定下鼓风流体的温度，用对流冷却叶片。当鼓风流体通过叶片的多孔壁时，新鲜的鼓风流体（以 200℃进入到叶片里）有效地冷却所述叶片。并能随着鼓风流量的变化保持一个相对比较低的叶片温度。鼓风叶片的这个低的温度能同时增加玻璃球与所述鼓风叶片之间的辐射热交换。为了给出关于鼓风叶片的冷却能力的构思，在图 3 中表示随着鼓风流体的鼓风流量被一个鼓风叶片疏散的热功率，分别假设在 100℃，200℃和 300℃的玻璃泡周围的空气温度。注意到如果一个喷丝头吹出的鼓风流体流量（在空气的情况下）为 5m^3/h，它在 100℃下可以疏散出 120 瓦，在 200℃下 280 瓦，和在 300℃下 450 瓦。这些数据都接近用先前工艺的一个已知叶片的冷却能力。这个冷却能力被限制在某一定的瓦数之内。

[0048] 虽然一个喷丝头的产量的增加构成使用者所寻求的主要目标之一，但最好应该不忘记这种增加不应该与喷丝头的稳定性背道而驰，主要是不应与在喷丝头底部下面形成的玻璃泡的稳定性背道而驰。然而，玻璃泡的稳定性是随它们的温度而变的，这个温度本身又随鼓风流体的流量和它的均匀性而变的。

[0049] 如同人们可以在图 4 和图 5 上看到的，注意到当设定温度提高时，在图 4 上表示的玻璃泡变得越来越热。它逐渐地重获它的体积并变得越来越直。对于在图 5 上表示的玻璃泡由叶片的鼓风是比较温和的，而玻璃泡是比较大的。当设定温度提高时，玻璃泡就增大，并开始在凸头周围漫溢出来。从1465℃开始，为了稳定纤维制造人们不得不提高空气流量。一个非常有趣的现象被观察到：玻璃泡是非常稳定的，而人们基本上不再看见用以前工艺的叶片观察到的玻璃泡的脉动。人们可以稳定地制纤维，甚至当玻璃泡在凸头周围漫溢出来时。当玻璃泡是极其热时，脉动重新出现，并且鼓风的一个小小的增加就能立刻缓和这种不稳定性。另外，在实验中人们注意到用这些叶片调节鼓风的流量，人们可以非常容易地轻

而易举地改变玻璃泡的形状。这就提供了潜在性调节纱的纤度的一个巨大的优点。

[0050] 当然，其它的没有在图上表示出来的实施形式可以被考虑，尤其是在叶片的形状、截面、样式各方面。同样，在热交换装置方面，根据同样在图上未被表示出来的一种变型，人们考虑到在集流管上结合到一个冷却回路，它能借助于载热流体（例如水）疏散多余的热量。

[0051] 前面描述的发明提供众多的优点：

[0052] ●通过叶片鼓风提高玻璃泡的和喷丝头底部的冷却。这能扩大制造纤维的温度范围，制纤过程变得麻烦更少，而且更稳定；

[0053] ●通过鼓风避免飘浮物质在叶片的表面上沉淀。这能为玻璃丝拉纤维提供一些更有效和更经济的叶片。线的生产因此可以主要地或完全地从叶片的周期的清洗的干扰中解放出来，这就改善了生产率；

[0054] ●提供一些热吸收率可调的叶片，能使得在所有工作条件下有理想的热吸收；

[0055] ●为了精确调节纤维的纤度通过鼓风压力的调节提供一个补充设备；

[0056] ●周通过叶片而鼓入的新鲜空气立即补偿由于纤维的拉拨拉纤区域的被吸的空气，这能减少或阻止外部空气朝纤维束的内部进入到这个敏感区域。拉纤因此可以从空气流在纤维束的外部紊乱的和暂时的干扰（例如灰尘的上升）效果中解放出来。在拉纤区域里的通风换气变得更稳定和更可控制。

[0057] ●使用均匀的和同质的鼓风的叶片因此可能用一个更高的温度产量纤维，在保持喷丝头的稳定性的同时减少产量纤维张力因此变得可能。

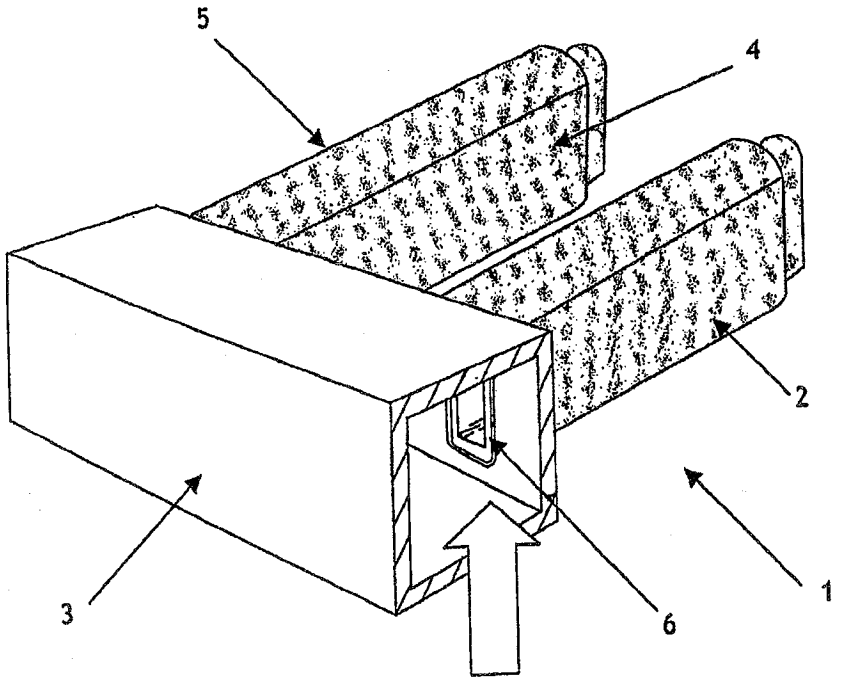

5
4
2
3
6
1

图 1

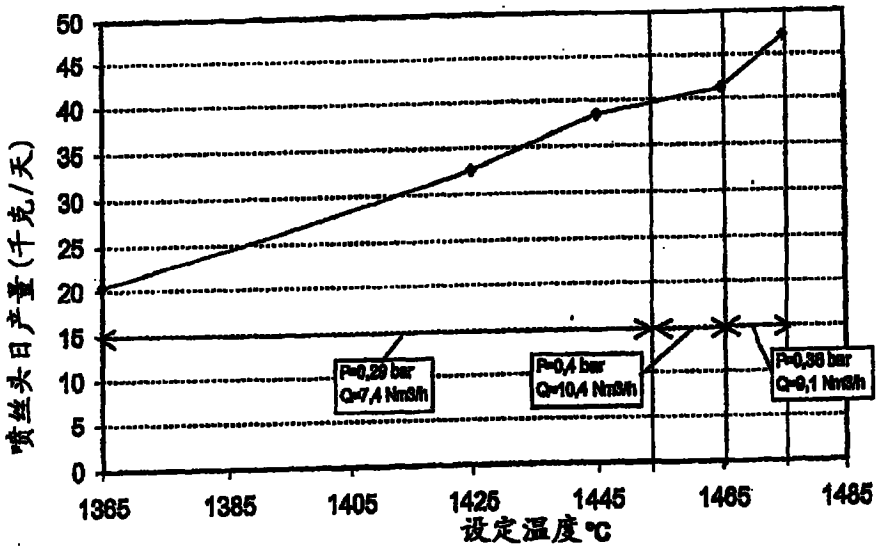

喷丝头日产量(千克/天)
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1365
1385
1405
1425
1445
1465
1485
设定温度℃
P=0,29 bar
Q=7,4 Nm3/h
P=0,4 bar
Q=10,4 Nm3/h
P=0,36 bar
Q=9,1 Nm3/h

图 2

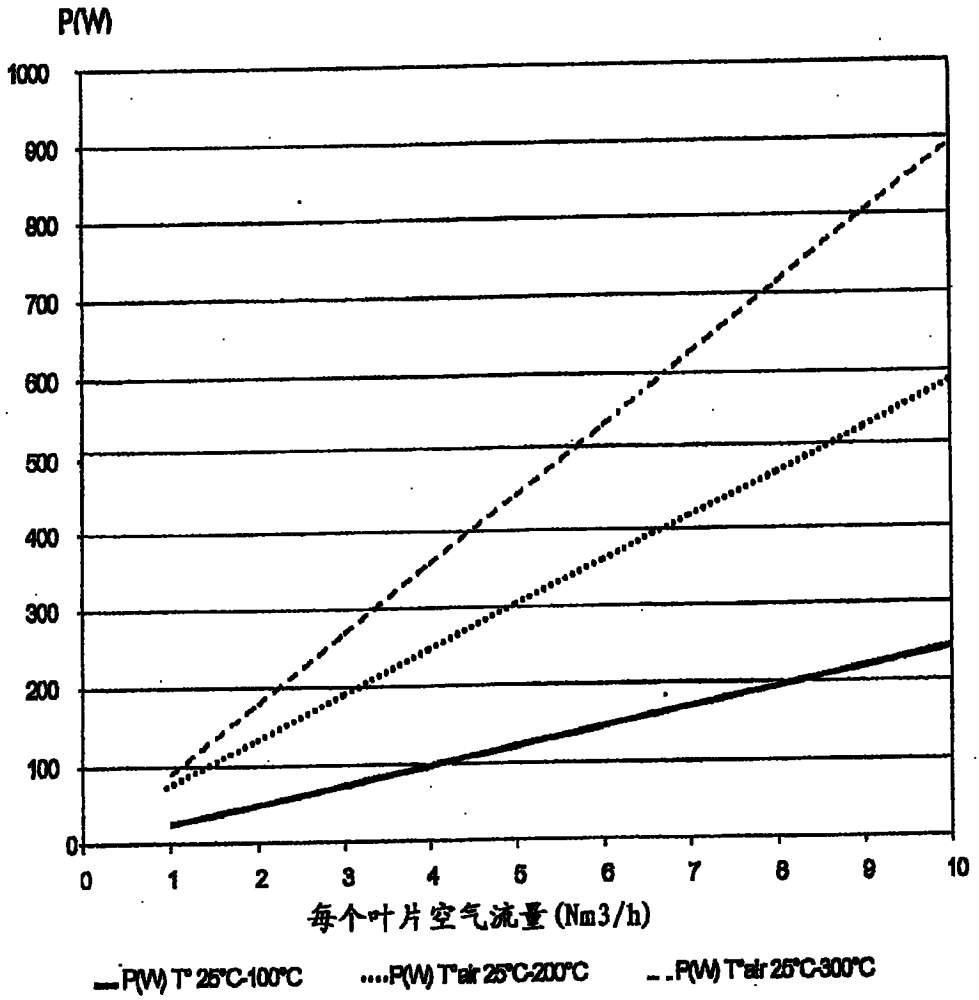


图 3



T_consigne :	1365°C	1385°C	1405°C	1425°C
Q_soufflage :	7,4 Nm³/h	7,4 Nm³/h	7,4 Nm³/h	7,4 Nm³/h

图 4

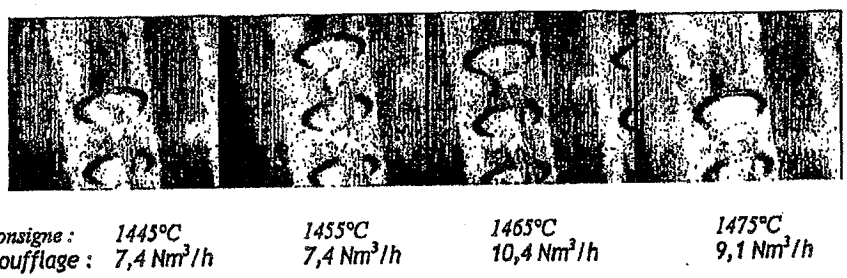

T_consigne : 1445°C 1455°C 1465°C 1475°C
Q_soufflage : 7,4 Nm³/h 7,4 Nm³/h 10,4 Nm³/h 9,1 Nm³/h

图 5