

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

C03B 37/05

C03B 37/07

C03B 37/08

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94104971. X

[45]授权公告日 2000年5月3日

[11]授权公告号 CN 1051981C

[22]申请日 1994.4.22 [24]颁证日 2000.1.22

[21]申请号 94104971. X

[30]优先权

[32]1993.4.29 [33]FR [31]9305057

[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·梅利南德 L·阿里艾尔

[56]参考文献

EP0167508 1986. 1. 8

EP0479676 1992. 4. 8

US4664691 1987. 5. 12

审查员 刘 星

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

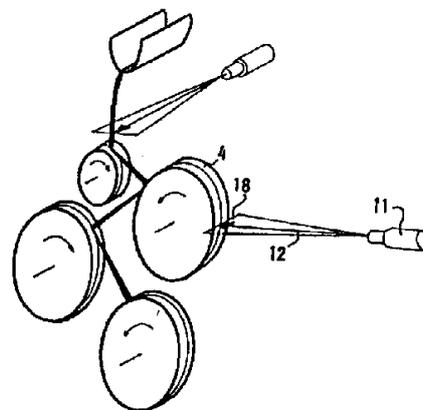
代理人 肖春京

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 熔化物流位置的确定

[57]摘要

本发明涉及在具有水平轴线的转盘(3,4,5,6)上用离心法由熔化物流(1)生产矿物纤维的方法。提供光学方法来确定熔化物流(1)相对于第一转盘(3)的相对位置,并对该位置进行控制。该方法使用了 CCD 摄像机(8,11,40)。在优选的实施例中,摄像机(11)观测拔丝机(4)的周边。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种由高熔点的热塑性物料获得矿物纤维的方法，包括熔化所说的物料，并且以物流的形式向至少一个转盘(3)的拔丝机分配处于熔化状态的该物料，其特征在于，它包括：

- 在垂直于含有物流(1)的第一垂直平面的第一水平的测量方向(9)上和垂直于第一水平的测量方向(9)的第二水平平面方向(41)上，由一种光学测量确定物流相对于所述转盘上的冲击点位置；

- 在大约垂直物流的平面和邻接所述转盘对称平面的一个平面，由一种光学测量确定在所述转盘之一的周边上所述熔化状态物料的位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，物流(1)在第一水平的测量方向(9)上进行的光学测量是通过对物流本身的光学观测确定的。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，通过在第二平面方向(41)上对物流本身进行光学测量确定物流在第一转盘(3)上的冲击点(42)的位置是一方面用光学测量的结果，另一方面根据该物流的起始点(44)的已知位置通过计算而完成的。

4. 如权利要求 1 至 3 中任何一项所述的方法，其特征在于，拔丝机包括几个转盘，对熔化状态物料位置的测量是在第一或第二拔丝转盘上进行的。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，对在转盘周边上的物料位置的测量是通过光学观测完成的。

6. 如权利要求 3 或 5 之一所述的方法，其特征在于，光学观测是通过 CCD 摄像机完成的。

7. 如前述权利要求 1 所述的方法，其特征在于，使用物流相对



位置的测量结果来控制物流在第一转盘上的冲击点的位置。

8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,应用在一个方向上物流的相对位置的测量结果来控制物流和拔丝机几乎在同一方向上的相对移动。

9.如权利要求5所述的方法,其特征在于,对转盘周边进行的光学观测确定熔化物料的宽度。

10.如权利要求1所述的方法,其特征在于,在两次更换转盘的生产期间熔流在第一转盘上的冲击点沿转盘母线移动,即沿转盘的有效宽度移动。

11.一种用熔化的热塑性物料制取矿物纤维的设备,包括一个熔炉、用于分配熔化物流的装置、以及用于分配熔化的物质和/或离心出纤维的转盘,其特征在於,该设备还特别地包括一个光学观测部件,该部件大致沿转盘的母线扫描;

该设备还包括另一个光学观测部件,该另一个光学观测部件在第一光学观测部件扫描该转盘的母线和熔化物流的同时,扫描一个几乎垂直的竖直部分。

12.如权利要求11或12所述的设备,其特征在於,这两个光学观测部件形成CCD摄像机的一部分。

13.如权利要求11所述的设备,其特征在於,用于分配熔化物料的部件装有移动装置,该移动装置可在近似平行于光学观测部件扫描方向的方向上移动。

14.如权利要求11所述的设备,其特征在於,用于分配熔化物料和/或离心出纤维的转盘是拔丝机的一部分,拔丝机装有移动装置,该移动装置可在近似平行于光学观测部件扫描方向的方向上移动。

15.如权利要求11所述的设备,其特征在於,电的和/或电子系统按照光学观测部件测得的指示值控制移动装置。

说明书

熔化物质流位置的确定

本发明涉及生产矿物纤维的方法，其中熔化的物质落到一个具有似近水平轴线的转盘的周边，该转盘将熔化的物质分配给其它的转盘，这些转盘通过离心作用将熔化的物质形成纤维。本发明特别涉及按照专利申请EP-A-0167508或EP-A-0059152中专门描述的方法，用玻璃组分、或鼓风炉渣或玄武岩形成矿棉的方法。

在这些方法中，重要的是控制熔化的物质流冲击到第一转盘的冲击点的位置，不仅要控制在转盘切线方向的位置，还要控制轴向位置，在转盘切线方向的位置影响所有对后面转盘的冲击。实际上两种情况都依赖于轴向位置。在稳定状态，转盘的轴向温度是不均匀的，熔化的物质大大地加热了冲击区，而与其相邻的区域依旧较冷，因此，上述区域的不受控制的移动冷却了在每个转盘上的熔化物质，从而明显地迅速改变了拔丝操作条件；至关重要的是这种类型的移动要在机器操作员的控制下进行。但是，定期移动接触熔化材料的区域具有一定益处，因为这样做可使转盘表面的磨损均摊在轴向的整个长度上。在这些条件下，关键是要精确知道熔化的材料在空间中的位置。这是控制这个位置的必要条件。

对落向拔丝机的熔化的物质流进行光学测量的方法是公知的。其

中的某些方法涉及通过直接喷吹熔化的物料来确定和稳定生产纤维所用的熔化物流的位置。所提出的这种方法要求能在轴向观测到所说的物流，按照所说的方法进行这种观测是可能的，因为物流在炉子产生纤维的准确时刻突然产生明显的偏转，甚至消失（炉子的轴与物流垂直）。

在其它的方法中，用CCD摄像机在拔丝机上观测熔化的物流，其目的是要知道垂流的宽度，并且使用辐射探测器测量物流的速度。进行这两种测量的目的是计算物流的流率。

本领域的技术人员还知道使用CCD摄像机来确定目标位置，甚至于使用机械的、电的信息系统控制其相对位置或相对移动。光电观测系统实际上是为此目的专门设计开发的。

本发明的目的是提供确定熔化的物流相对于拔丝机的相对位置的一种方法，该方法准确、可靠、并且和生产中的扰动无关。

按本发明的测量方法和设备还能控制熔化的物流相对于拔丝机的相对位置，或者保持该相对位置恒定不变，或者按可控的方式改变该相对位置。

文件DD-B-292439 建议稳定自由下落的硅酸盐基的熔化物流和拔丝机的相对位置，该拔丝机主要包括一个喷咀，该喷咀在水平方向起作用，即在垂直于物流起始方向的方向上起作用。因此在喷咀的下游方向，沿水平方向输送所有的熔化的物质，从而可能从下到上对物流的端部进行光学观测。因此在该文件描述的系统中，通过移动拔丝机的机械装置的作用，能够保持熔化物流的像相对于一个探测器固定不动，该像是由观测系统成在连接到拔丝机的这个探测器上的。

包括确定熔化物流的位置和稳定物流相对于拔丝机的相对位置的装置在内的DD-B-292439 中的系统对所说的拔丝方法来说是非常特殊的。该系统不能推广到熔化的物质接连落向几个转盘的拔丝机上，这些转盘的水平轴线近似相互平行。

在例如欧洲专利申请EP-A-479676 中描述了在物流落向拔丝机期间估算物质流的光学方法，该方法主要用来测量流速。使用具有水平测量方向并称之为CCD（电荷耦合器件）的线性摄像机观测熔化的物质流，设置两个辐射探测器，一个在另一个的上方，其间的距离是精确已知的。所进行的测量一方面是物流的宽度，另一方面是在连续的通路中在两个探测器中的每一个探测器的前方有区别特征的时间。后一种测量能给出速度，第一种测量能给出这个断面部分的指示值，两个部件结合起来能提供正在降落的物质流的流量。

本发明提出了一种由高熔点的热塑性物质制取矿物纤维的方法，它包括将所说的物料熔化并将该熔化状态的物料以一股物流的方式分配在拔丝机的一个转盘上，该拔丝机可能有几个转盘，其中或者通过对物流本身进行光学测量从而确定冲击第一转盘的冲击点位置，或者通过直接测量在一个转盘周边上的所说熔化状态物质的位置，一方面在近似垂直于物流的竖直平面的方向，另一方面在近似平行于物流的竖直平面的水平方向确定物流相对于转盘的位置。物流在近似垂直于物流竖直平面的方向上的位置最好是通过物流本身的光学测量来确定。另一方面，在近似平行于物流的竖直平面的水平方向上通过对物流本身的光学测量来确定物流在第一转盘上的冲击点的位置，这种确定是通过计算光学测量结果和熔化流的已知起始点的位置得到的。

当用于本发明方法的拔丝机包括几个转盘并进行熔化状态物料的位置测量时，最好在第一或第二转盘上进行这种测量，并且最好用光学测量，光学测量用CCD摄像机进行。

按照本发明，利用所确定的结果控制物流在第一转盘上的冲击点位置，并且利用物流在一个方向上的相对位置的确定结果来控制物流的相对移动和拔丝机的相对移动，进而应用在转盘周边的光学观测结果来确定熔化的物料在这里的宽度。

类似地，本发明还涉及一种用熔化的热塑性物质制取矿物纤维的设备，它包括一个熔炉、一个用于分配熔化的物质流的装置、以及用于分配熔化的物质和/或离心出纤维的转盘，特别是该设备还包括一个光学观测部件，该部件几乎扫描一个转盘的母线，并且还包括另一个光学观测部件，在第一个光学观测部件扫描该转盘的母线和熔化物流的同时，该另一个光学观测部件扫描一个几乎垂直的竖直部分。

光学观测装置形成CCD摄像机的一部分，并且或者是熔化物流的分配部件配备移动装置，或者拔丝机配备移动装置，在这两种情况下，这些装置的作用方向都近似平行于光学观测部件的扫描方向。再者，用一个电的和/或电子的系统按照光学观测部件提供的指示值的变化来控制这种移动装置。

附图及其说明将使公众理解本发明。

图1表示具有本发明第一种变型的拔丝设备；

图2是另一种变型；

图3表示保护在安装设备中的摄像机；

图4是本发明设备的一个示意图，展示拔丝机的移动；以及

图5和图6类似，图5表示在没有进行位置调节情况下物流位置的测量记录值；图6表示在进行了位置调节情况下物流位置的测量记录值。

在图1所示的设备中，将诸如岩石、矿渣之类的熔化的矿物质2的液流1倾注在一组钢转盘3、4、5、6中的一个钢转盘的外表面上，这组钢转盘均以2000-10000r/min的速度围绕大致垂直于液流方向的轴旋转。

每个盘3、4、5、6的直径约为10到50cm，厚度约为5到15cm。

熔化物流1的温度在1000℃和1900℃之间。倾注在转盘3、4、5、6的熔化物料的流量为0.5-10t/h左右。一般说来，第一个盘3较其它的盘小，主要用来将稠密的液流转变成次级加速液流。

借助于水的循环（图中未示出）使挨近熔化物质处的转盘外表面温度保持在低于800℃。

抵达转盘上的熔化物流分成两个部分，一部分依然附着在转盘上，另一部分被抛出。在盘4、5、6上，粘着的熔化物质变成细滴，在离心力作用下以纤维的形式被抽出。

图1中，熔化的矿物质2是由滑槽7输送的，由图中未示出的熔化设备（例如冲天炉）的出口供料。按本发明的一种变型，最好为滑槽7提供移动装置，该移动装置可在平行于转盘轴线的方向和垂直于第一方向并且一般来说像第一方向那样是水平方向的另一方向上移动。这些移动装置（例如电的随动装置）在图1中没有表示出来。可以不使用滑槽7，有时可以使用称之为稳定装置的中间储

存罐，例如欧洲专利申请EP-A-495723中所述；这种罐的主要作用是调节熔化矿物2的液流1的温度和流量。如果使用稳定装置，最好也要设置类似于滑槽7设置的用来实施本发明方案的移动装置，按本发明的方案，不仅需要用该移动装置获得熔化矿物流1的位置，而且也需要相对于固定的拔丝机控制该位置。

图1中有一个扫描直线区域9的第一摄像机8，图1中的物流1和摄像机8位于同一个垂直平面内，在这种情况下摄像机8可以跟踪熔化物流1沿垂直于该平面的水平方向的移动。

图1中，摄像机8的观测轴线10平行于转盘的轴线。测量方向与机器的移动方向相同有实际的益处。但是由于摄像机8安装在拔丝机周围的极其密集的环境中，因此摄像机8的轴线10的方向可能略微偏离这个位置。即使轴10不垂直于测量方向9，用摄像机8提供的测量数据也能很容易地推导出物流1沿方向9的准确位置。

进一步参照图1，其中还有一个第二摄像机40，摄像机40在水平方向41观测物流1，它几乎包含在物流1的垂直平面内。

在某些设备上可能发生的特殊的情况是，物流1永远是完全垂直的。在这种情况下必须遵守的唯一原则是使测量方向9和41最好是水平的并且大致相互垂直。但物流1的速度在其起始部分一般都有一个水平分量，其原因或者是使用了如图1所示的滑槽7，或者是因为设置了稳定装置，稳定装置在垂直平面内转动，也使物流1出口的轴线在确定物流1的垂直平面内转动。

在这种情况下，将摄像机8和轴线10近似地定位在同一平面内，并将摄像机40的测量方向41也定位在所说的这个平面内。

对于机器操作员至关重要的是要知道、并且如果可能还要控制物流 1 在第一转盘 3 上的冲击点 4 2。在使用摄像机 8 的情况下，如果知道了物流 1 在测量区 9 上的位置，就足以知道点 4 2 在切线方向上的位置。但在平行于转盘轴线的另一方向，除了在点 4 2 附近进行这种测量（这是很困难的）外，合适的作法是进行校正，以便从轨迹 4 1 上的点 4 3 和物流 1 的起始点 4 4（该点是已知的）的位置得到所要寻找的位置 4 2。要应用的校正工作本领域技术人员完全有能力担任，或者使用经验方法，通过改变点 4 4 处速度的水平分量，例如通过改变流量的方法进行校正，或者首先假定轨迹形状为抛物线通过计算进行校正。

为了确定物流 1 沿平行于转盘轴线方向的位置，按本发明的第二种变型，设置如图 2 所示的第二摄像机 1 1，使其能够观测到图 2 中的一个转盘（在图 2 中是转盘 4）的周边。为此，将摄像机 1 1 和它的观测轴线 1 2 都定位在和物流 1 的平面垂直的一个平面内，该平面在图 2 中靠近所说转盘的对称平面，使其不在转盘抛出的非纤维颗粒的轨道上。

对物流 1 不进行直接观测有重大好处；这样做实际上避开了对测量结果引入校正值。

使用摄像机（如摄像机 1 1）进行光学观测仅是实施本发明的第二种变型的一种方法。使用辐射探测器（如在文件 EP-A- 479676 中的辐射探测器）可获得同样的结果，特别是在要使熔化的材料总处于转盘的同一区域的情况下更具如此。

显然，由于物流 1 的总的轴向移动包含到达各个转盘 3、4、5 和 6 的连续流的完全相同的移动，因此观测它们中的哪一个并不

重要。

图 3 中示出保护每个摄像机的外罩。图中所示的摄像机 8 包括它的镜头 13 和它的观测轴线 10。外罩 14 包括一个盒 15，盒 15 的一端 16 是开通的。在盒 15 的上部有一个开口 17，可由此引入气流，此气流与纤维、尘埃、蒸气等的进入方向相反，从而可对摄像机 8 的镜头进行保护。

摄像机 8 和摄像机 9 类似，都是电荷耦合器 (CCD) 型的摄像机。试验期间，使用购自 Controle Vision Industrie 公司的、配有 1728 个象素的小型汤姆逊杆的摄像机。将每个摄像机的流量信号发送到一个微处理器上，微处理器从所接收的信号得到如下信息：

- 。物流 1 是否存在；

- 。物流 1 相对于参考系统的位置。对于摄像机 8，该参考系统沿测量方向 9 定位固定；对于摄像机 40，参考系统沿测量方向 41 定位固定；对于摄像机 11，参考系统沿测量方向 18 定位固定。

本领域的技术人员的好习惯作法是一方面分析由摄像机 8 提供的信号并且另一方面分析由摄像机 40 或 11 提供的信号，由此即可确定熔化物料的位置。

图 4 表示的是控制物流 1 相对于拔丝机转盘的位置的第二种变型系统。在这种情况下，物流 1 是直接从配有流量控制系统的冲天炉 30 的出口 31 引出的，因此物流 1 是固定的。借助于例如滑轨系统移动整个拔丝机 33，就可实现对物流 1 冲击转盘 3 上的冲击点 32 的控制。

这种移动最好在两个相互垂直的水平方向上进行，第一方向**34**平行于转盘轴线，第二方向**35**垂直于该转盘轴线。

在图4所示的情况下，摄像机**8**和**11**最好与拔丝机**33**机械相连。

图5表示的是由轴向的摄像机**11**所记录的物流**1**的位置随时间变化的轨迹**19**，其中对物流**1**的位置没有进行调节。横坐标**20**表示时间，单位是1/4小时；纵坐标**21**表示熔化物料的轨迹位置，单位是mm。由图5可见，在一个小时内物流**1**移动了约**20mm**。除开曲线中间部位的突然下降外，该轨迹位置是缓慢漂移的。

熔化物流冲向第一转盘的轴向位置的这种变化，以及随后的熔化物流冲向所有转盘的位置的这种变化，都对拔丝操作产生有害的影响。当熔化的物料到达转盘较冷的区域时，熔化物料附着到转盘上的数量较少，因此就不太容易进行拔丝操作，抛向下一个转盘的物料比例增大，使机器的运行不稳定。

不仅本发明的设备（在两个实施例中的设备）可以跟踪熔化物流这种偏移，尤其是在转盘轴向上的偏移，而且通过例如设在稳定装置的滑槽**7**附近的适当装置的作用，利用收集到的信息可以迅速校正这种偏移。因此，对于图1或图2中的滑槽**7**，电的随动装置（图中未示出）可使其在两个相互垂直的方向上偏移，一是在滑槽的轴向（即约在摄像机**40**和**11**的扫描方向**41**和**18**）二是在平行于摄像机**8**的扫描方向**9**。分别由摄像机**8**和摄像机**40**或**11**开始的每个测量序列结束时收集到的指示值可以立即作用在两个电随动装置中的每一个上，从而可返回到物流**1**在转盘**3**上的同

一个参考点，即从整体看，物流 1 冲击转盘 3 的冲击点是同一个点。

图 4 中的系统显然能产生相同的结果，只是在图 4 的系统中物流 1 和拔丝机 3 3 之间的相对移动是通过移动拔丝机 3 3 获得的。

与图 5 相比较，图 6 表示的是本发明的方法是如何使物流 1 稳定住的。在这种情况下，要启动调节系统，即如果探测到位置偏移，要启动相应的电随动装置以便对这种偏移进行补偿。要得到图 6 所示的结果，就要采用本领域技术人员公知的比例调节方法。其结果如图 6 所示，获得了大约几个毫米的稳定性，只是在轨迹的中部有一可以看见的波动，这一波动和沿流 1 的长度方向的明显的“蠕动”相对应，这种蠕动是产生偏移的原因所在。

然而，可以以一种受控的方式移动熔化物料冲击在第一转盘上的冲击点。例如可在转盘 3、4、5、6 整个使用期间沿其圆盘母线逐渐移动这个冲击点，使得在两次更换转盘之间的整个生产期间转盘的整个有效工作表面受到均匀的磨损。

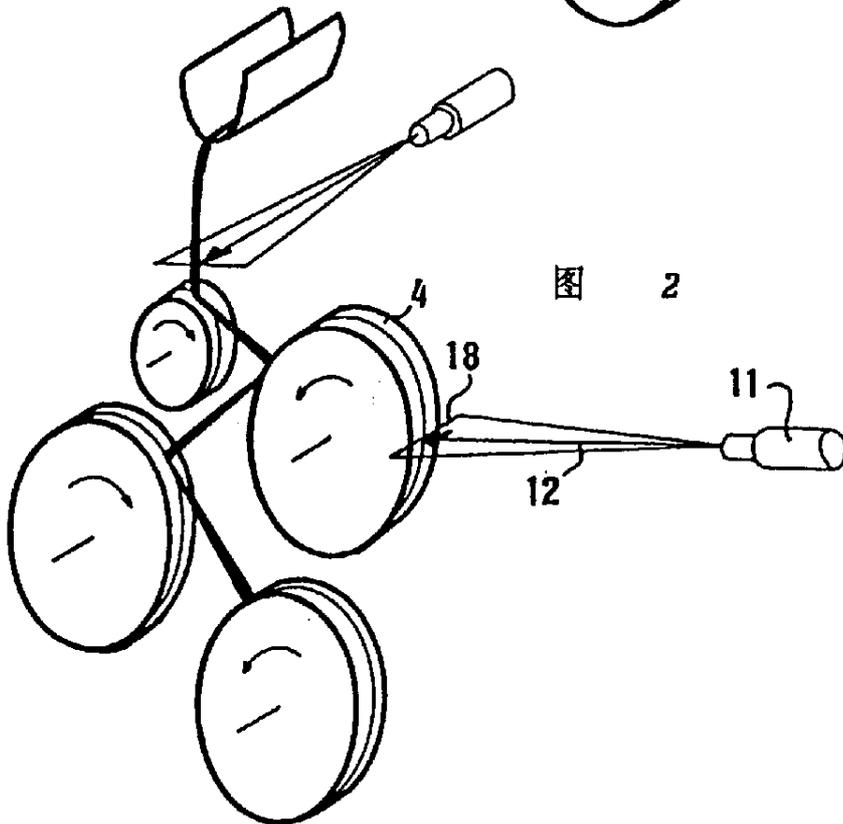
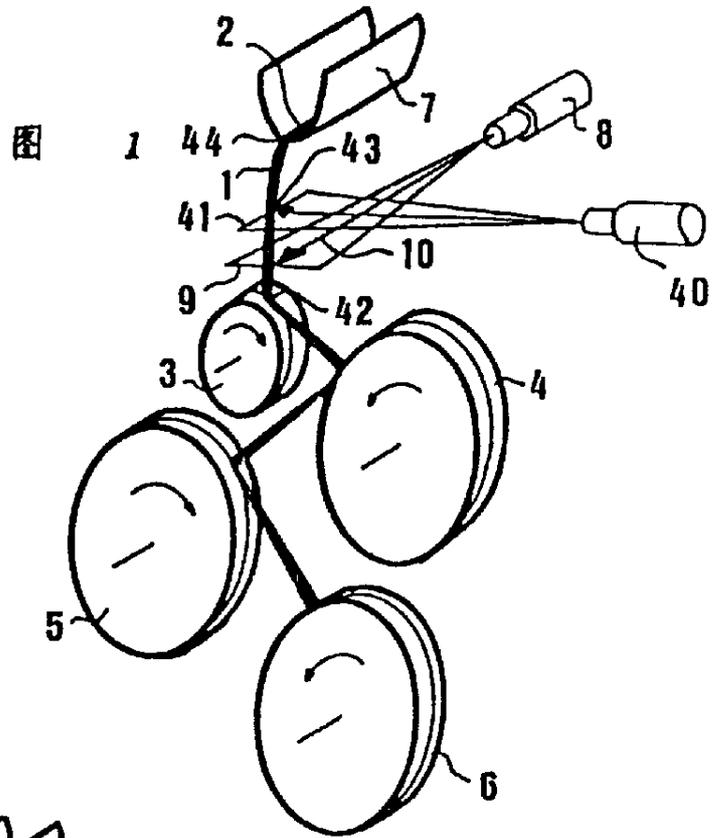
按本发明的方法还允许把摄像机 1 1 的指示值用于其它的目的。在确定所考察区域下方的区域的宽度（即，被熔化物料覆盖的区域的宽度）时，可获得有关该方法的进一步的有用信息，特别是有关遭受逃离转盘的熔化物料（打击）的危险性的有用信息（即使物料降落的位置受到控制也有危险存在），从区域的宽度可获得有关温度和 / 或粘度、物料在转盘上的“附着性”方面的信息，并且因此得到有关拔丝操作特性的信息。

和以前的方法相对照，按本发明的方法得到的结果更加可靠。因此测量结果可用来控制拔丝过程，如果没有这种可靠性，就不可能进行这种控制。

对矿物流进行直接测量，即使在进行校正的情况下，也存在着另一个缺点。物流 1 不总是圆柱形的，并且可能发生无规则性，尤其是“蠕动”时，此时液滴从滑槽 7 的边缘或出口 3 1 逸出并沿物流 1 滑下。当直接测量物流 1 时，这些不规则性干扰了测量结果。如果摄像机 1 1 直接观测物流 1，则不能避免这种无规则性。在摄像机 1 1 观测转盘 4 的测量区 1 8 附近，对物流 1 可能存在的不规则性进行了补偿，将不规则性“平滑掉”，特别是能使“蠕动”完全不会干扰测量结果。

由此可以看出，本发明的方法对提出的问题提供了一个精巧的解决方案。

说明书附图



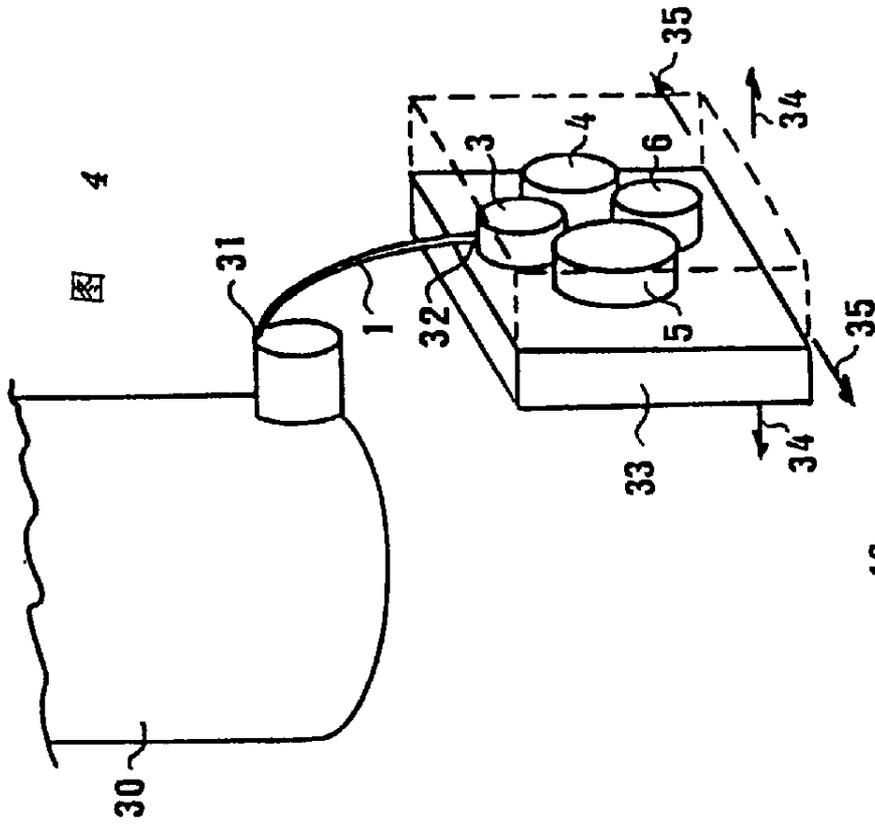


图 4

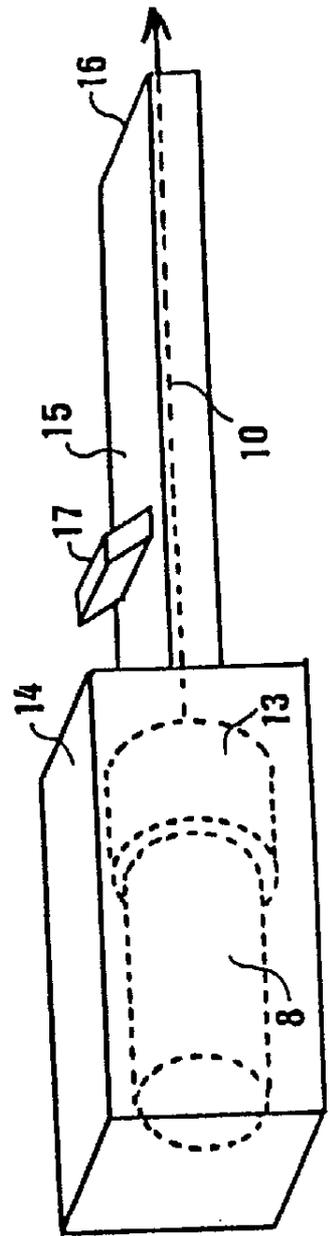


图 3

图 5

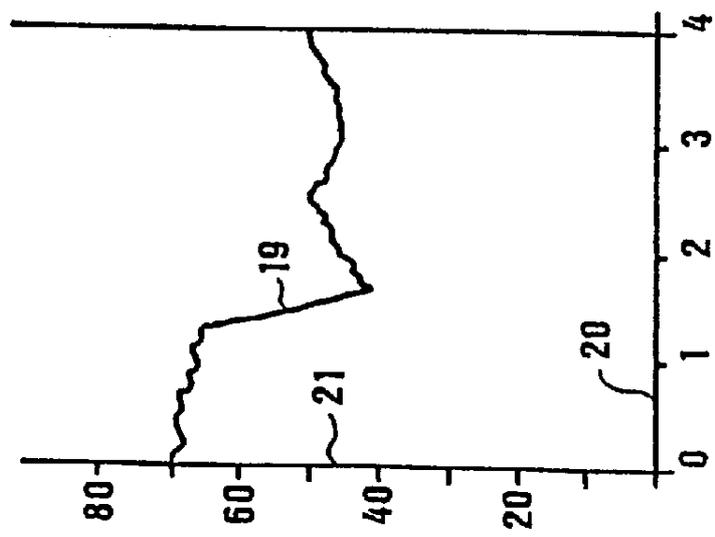


图 6

