

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F27D 21/00 (2006.01)

F27D 1/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03811825.4

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100458341C

[22] 申请日 2003.5.21 [21] 申请号 03811825.4

[30] 优先权

[32] 2002.5.24 [33] DE [31] 1022328.4

[86] 国际申请 PCT/EP2003/005332 2003.5.21

[87] 国际公布 WO2003/100336 英 2003.12.4

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.23

[73] 专利权人 密执安特种矿石公司

地址 美国密执安

[72] 发明人 迪特尔·布利森巴赫

斯特凡·基希霍夫 罗尔夫·拉姆

[56] 参考文献

JP7248192 A 1995.9.26

CN85106445A 1987.3.18

US4541971 A 1985.9.17

US4107244 A 1978.8.15

审查员 刘丽艳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王彦斌

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

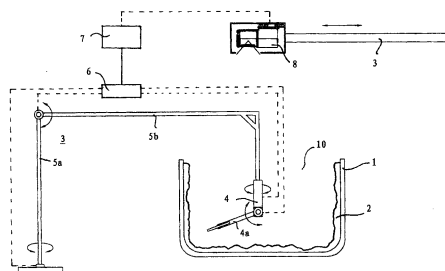
[54] 发明名称

工业反应或运输容器的保护衬里的修理方法

[57] 摘要

本发明涉及一种方法，所述方法用于修理一种工业反应或输送容器如一种转炉容器、电弧炉、或钢包的保护衬里。方法包括：利用一种测量装置识别衬里具有一厚度低于一预定阈值的结合区域，上述测量装置测量衬里的剩余厚度，和一个处理单元，所述处理单元在第一步骤中将剩余的厚度数据转换成二进制数据，通过将测得的剩余厚度数据与用于衬里厚度预定的阈值进行比较，并把二进制数值“1”规定为衬里具有厚度低于预定阈值的区域，及把二进制数值“0”规定为衬里具有一厚度等于或大于预定阈值的区域，或者反之亦然，在第二步骤中，将若干衬里具有一厚度低于预定阈值的隔离区域结合成衬里的结合区域，将衬里具有一厚度低于预定阈值的区域规定为衬里的结合区域，及在第三步骤中，计算每个结合区域的位置和修理顺序，并

把这些数据传送到一个修理装置；及利用一种修理装置将整体衬里材料施加到由处理单元计算得到的结合区域上。



1. 一种用于修理工业反应容器或输送容器保护衬里的方法，所述方法包括以下步骤：利用一种测量装置和一个处理单元识别具有一厚度低于预定阈值的衬里结合区域，上述测量装置测量衬里的剩余厚度，而上述处理单元在第一步骤中将剩余厚度数据变换或二进制数据，通过将测得的剩余厚度数据与用于衬里厚度的预定阈值进行比较，并把二进制值“1”规定为衬里具有厚度低于预定阈值的区域，把二进制值“0”规定为衬里厚度等于或高于预定阈值的区域，或者把二进制值“0”规定为衬里具有厚度低于预定阈值的区域，把二进制值“1”规定为衬里厚度等于或高于预定阈值的区域，在第二步骤中，将各个衬里具有厚度低于预定阈值的隔离区域合并成衬里的结合区域，将衬里具有一厚度低于预定阈值的二进制值规定为上述结合区域，在第三步中，计算各个结合区域的位置和修理顺序，并把这些数据传送到一个修理装置，并利用修理装置把整体式衬里材料施加到处理单元计算出的各个结合区域上。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述保护衬里是一种耐火材料衬里。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述工业反应容器或输送容器是一种冶金容器。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述冶金容器选自一种转炉容器、一种电弧炉、一种鼓风炉、一种钢包、一种中间包和一种炼焦炉室中之一。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述钢包选自一种铸钢包、生铁包、鱼雷式铁水包和炉渣包中之一。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述测量装置是一种激光测量装置。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述激光测量装置是一种镜面扫描器。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述修理装置包括一个操纵臂和一个喷补嘴，上述喷补嘴设置在操纵臂上，并且可旋转、可倾斜和可垂直式活动。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述修理装置选自一种喷射装置、一种喷补装置和一种喷射水泥砂浆装置中之一。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述处理单元通过电子连接与测量装置和修理装置相连。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述处理单元内的各步骤通过电子方式进行。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述处理单元将隔离的斑点结合成矩形结合区。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述结合区中的每个结合区的位置都用一种柱面坐标形式计算。

14. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在完成修理步骤之后，再次通过测量装置测量耐火材料衬里的剩余厚度，并把这样得到的剩余厚度数据与一种成功的耐火材料衬里重构的模拟数据进行比较，在新测得的剩余厚度数据与模拟数据之间存在偏差的情况下，使修理装置的控制单元得以校准。

15. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在完成修理步骤之后，通过测量装置再次测量耐火材料衬里的剩余厚度，并把这样得到的剩余厚度数据与一种成功的耐火材料衬里重构的模拟数据进行比较，在新测得的剩余厚度数据与模拟数据之间存在偏差的情况下，重复处理和修理顺序。

工业反应或运输容器的保护衬里的修理方法

技术领域

本发明涉及一种方法,用于修理一种工业反应或运输容器如转炉、电弧炉、或钢包、比如铸钢包、生铁包、鱼雷式铁水包(torpedo ladle)或炉渣包的保护衬里。尤其是,本发明涉及一种用于修理一种工业反应或运输容器保护衬里的方法,其中识别衬里具有一厚度低于一预定阈值的区域,并把整体衬里材料施加到这些区域上。

背景技术

工业反应或运输容器如鼓风炉、电弧炉、钢包或转炉,都是比如用于冶金过程如用于生产钢。这些容器在它们的内表面处一般具有一种保护衬里,上述保护衬里保护容器外部的金属表面免受热或容器内部反应条件的损伤。然而,保护衬里在容器使用期间经受磨损,并且必需经常修理,以便保证高度操作安全。

为此,当容器是空的时,在容器使用的各个阶段之间测量保护衬里的剩余厚度。通过这种测量所得到的剩余厚度数据用来确定衬里必需修理的区域。

国际专利申请 WO 01/38 900 A1 公开了一种用于测量冶金容器耐火材料衬里剩余厚度的非接触式测量操作程序。方法包括将一种测量装置发出的激光束掠过冶金容器的内表面,亦即掠过耐火材料衬里的表面,并测量在测量装置与容器在各点处内表面之间的角度和距离。测量装置优选的是包括一个激光二极管和一个光电二极管,上述激光二极管作为一种发射装置以一种脉冲方式工作,而上述光电二极管作为一种接收装置。这样得到的数据能够以三维厚度分布图形式使耐火材料衬里的表面结构成像。WO 01/38 900 提出,测量装置实际上与一种将新的衬里材料施加到容器内表面上的装置有关。

然而，衬里材料一般是由操作人员握持一种修理装置或者是由操作人员通过一个遥控装置用人工施加到容器的内表面上。在上述两种情况下，操作人员都必需目视识别待修理的区域并跟踪修理装置的运动。因此，操作人员必需比较接近待修理的容器开口端。这与某些缺点有关。操作人员暴露于热、火、新衬里材料回弹和其它部件落下容器的情况下。另外，如果热的材料与水接触，则在容器中有爆炸的危险，如果操作人员靠近容器，则上述容器中爆炸可能会伤害操作人员。

而且，手动方法固有地与人的误差有关。例如，如果操作人员偏离待修理的正确斑点比如几厘米，则有引起所谓“击穿”的危险，上述“击穿”是容器壁中的一个孔，并且如果流出容器的材料与水接触，则可能危害容器的操作人员或者损坏与容器有关的设备或甚至导致爆炸。这可能是个问题，因为如果保护衬里完全是个整体，则它难以肉眼识别待修理的区域，并且操作人员只能通过事先进行厚度分布测量得到粗略的指导。

如果操作人员实际上握持修理装置，则新衬里材料的输出一般受到限制。另外，由于热，所以在操作人员控制下的修理时间一般限制到10-15分钟。

因此，十分理想的情况是，提供一种用于修理一种冶金容器耐火材料衬里的方法，所述方法比按照现有技术水平所述的方法更准确，同时使用较少的材料，并且消除了上述操作危险。

发明内容

本发明的目的是提供一种用于修理一种工业反应或运输容器整体衬里的方法，所述方法能在高速和高精度下自动进行。

本发明的另一个目的是提供一种用于修理一种工业反应或运输容器整体衬里的方法，此处消除了一些操作危险。

本发明的另一个目的是提供一种用于修理一种工业反应或运输容器整体衬里的方法，所述方法更有效地使用衬里材料。

本发明还有另一个目的是提供一种用于修理一种工业反应或运输

容器整体衬里的方法，所述方法可很方便地适用于各种操作要求。

在它的最广泛的方面，本发明提供一种用于修理一种工业反应或运输容器保护衬里的方法，所述方法包括以下步骤：利用一种测量装置和一个处理单元识别具有一厚度低于预定阈值的衬里结合区域，上述测量装置测量衬里的剩余厚度，而上述处理单元在第一步骤中将剩余厚度数据变换或二进制数据，通过将测得的剩余厚度数据与用于衬里厚度的预定阈值进行比较，并把二进制值“1”规定为衬里具有厚度低于预定阈值的区域，把二进制值“0”规定为衬里厚度等于或高于预定阈值的区域，或者把二进制值“0”规定为衬里具有厚度低于预定阈值的区域，把二进制值“1”规定为衬里厚度等于或高于预定阈值的区域，在第二步骤中，将各个衬里具有厚度低于预定阈值的隔离区域合并成衬里的结合区域，将衬里具有一厚度低于预定阈值的二进制值规定为上述结合区域，在第三步中，计算各个结合区域的位置和修理顺序，并把这些数据传送到一个修理装置，并利用修理装置把整体式衬里材料施加到处理单元计算出的各个结合区域上。

对于实际修理性能，提供了一种修理装置，所述修理装置把新的衬里材料加到衬里的损坏区域上，并且优选的是包括一个操纵臂和一个喷枪嘴，所述喷枪嘴设置在上述操纵臂上，并且可旋转、可倾斜、可垂直活动、及任选地可水平活动。修理装置的位置和操作由一个处理单元控制，上述处理单元把利用测量装置所得到的实际剩余厚度数据以修理指令的形式传送到修理装置上。处理单元优选的是与测量装置和修理装置二者用电子学方法连接。

本方法包括许多用于将测量装置所得到的实际剩余厚度数据以修理指令的形式传送到修理装置的处理步骤。剩余厚度数据优选的是参照一种规则的网格储存，上述规则的网格反映容器的对称性。由于冶金容器具有一种基本形状，所述基本形状基本上是取一种圆筒体形式，所以剩余厚度数据优选的是转变或矩阵或柱面坐标。如果容器具有一种矩形水平横截面，则剩余厚度数据优选地转变成矩阵和笛卡尔坐标。

处理步骤包括将剩余厚度数据转变成二进制数据，通过将剩余厚

度数据与用于衬里厚度的预定阈值进行比较,和比如把二进制数值“1”规定为衬里具有一厚度低于预定阈值的区域,和把二进制数值“0”规定为衬里具有一厚度为等于或高于预定阈值的区域,以后称之为“二进制化”。

为了减少待处理的数据量,在二进制化之前,优选的是可以在处理单元中将容器中许多点用测量装置得到的三维剩余厚度数据进行平均,这在第一处理步骤中称之为“取平均值”。

在二进制化之后,把衬里具有一厚度低于预定阈值的若干隔离区域结合成衬里的相邻结合区,将用于衬里具有厚度低于预定阈值的区域的二进制数值规定为衬里的相邻结合区,这种处理步骤以后称之为“整理碎片”。为了达到这个目的,优选的是把许多区域的二进制数值相互进行比较,并且,如果衬里具有厚度低于预定阈值的区域数超过一预先选定的比例,则把整个经过比较的区域规定为用于具有一厚度低于预定阈值的各区域的二进制值。因而实际上接受邻近衬里具有一厚度低于预定阈值的区域的那些衬里具有一厚度等于或高于预定阈值的区域也将用新的衬里材料喷涂,尽管这些区域还不要求修理。优选的比例是比如从约30%到约80%,最优选的是从约50%到约60%。

整理碎片可以用不同的整理碎片度进行。优选的是,整理碎片度随与生产有关的边界条件如重新构成耐火衬里时的均匀度、重新砌衬化合物的质量、及修理时间等不同而变。

最后,将各结合区中的每个结合区的位置和修理顺序进行计算,并转变成在另一个修理步骤中对修理装置的修理指令。因此,对具有一厚度低于预定阈值的区域,每个具有二进制数值的经过计算的区域都与应用整体衬里材料的若干步骤顺序的连续编号有关。这种处理步骤以后称之为“排序”。顺序优选的是考虑加到整体衬里内表面上的修理材料静态特性和固化性能,尤其是修理材料的固化时间进行选定。尤其是,优选的顺序考虑耐火材料衬里必需从冶金容器的下面分段修理到它的上面分段。因而修理材料如果以水平带形式施加到修理区域,则上述修理材料被前面加在相邻下面分段中的重新砌衬化合物支承。

在本发明的一种特别优选的方面，将剩余厚度数据这样进行处理来得到修理数据，以便当朝耐火材料衬里的表面方向看时，每个待修理区域的形状放大成一种简单的几何基本形状，优选的是一种矩形。因而修理装置的工作速度可以进一步增加。

在本发明另一个特别优选的方面，在处理单元中，几何基本形状的取向和形式适合于修理装置现有的运动轴，上述修理装置优选的是一种喷雾装置、一种喷补装置或一种喷射水泥砂浆装置或类似物。在这种配合情况下，修理装置可以沿着它现有的运动转线移动，以便实施耐火材料衬里的修理。因而修理装置的工作速度增加，并且修理装置更容易控制。这种处理步骤优选的是在整理碎片之后进行，并且以后称之为“分段”。

在本发明的另一个优选方面，在确定施加整体衬里材料的各步骤的顺序之前，二进制化、整理碎片、和任选地分段等步骤在阈值变动的情况下再次进行，以便在多个修理步骤中通过施加多层整体衬里材料可以修理更深的孔。

在还有另一个特别优选的方面，在修理数据传送到修理装置上之前，在处理单元中通过考虑特定操作参数如修理时间和修理化合物的量的一种模拟方法代表修理的结果。因此处理单元的操作人员可以很容易使修理程序适应变动的条件。

尤其优选的是，在完成喷射步骤之后，利用测量装置再次测量耐火材料衬里的剩余厚度，并将这样得到的剩余厚度数据与通过模拟关于可达到的耐火材料衬里重新构造所得到的数据进行比较，及在新测得的剩余厚度数据和模拟数据之间有偏差的情况下，因此校准修理装置的控制单元。可供选择地，进一步的修理步骤可以开始。

附图说明

下面参照附图更详细地示例性说明本发明，其中：

图 1 示出一种形成为电弧炉的冶金容器、一种用于磨损测定的测量装置及一种用于修理耐火材料衬里的喷补装置的示意图，

图 2 示出反映一种电弧炉耐火材料衬里二进制矩阵的切口，
图 3 示出一种电弧炉耐火材料衬里整理碎片矩阵的切口，
图 4 示出一种电弧炉耐火材料衬里分段式矩阵的切口，及
图 5 示出一种电弧炉耐火材料衬里序列式矩阵的切口。

具体实施方式

尤其是，图 1 示出一种形成一种电弧炉的冶金容器 1 的示意图，上述电弧炉具有一种需要修理的耐火材料衬里 2。一种修理装置 3 设置用于修理衬里 2，并形成一种喷补装置，所述喷补装置具有一个喷补头 4 和一个操纵器 5。喷补装置通过喷补头 4 的喷嘴 4b 气动式输送一种干的耐火材料混合物，并在喷嘴 4b 处加水到耐火材料混合物中。也可以修理装置是一种喷射水泥砂浆装置。与上述喷补装置相反，喷射水泥砂浆装置用空气通过喷射水泥砂浆头输送一种湿的耐火材料混合物，并在喷嘴 4b 处将一种反应性混合物加到湿的耐火材料混合物中。操纵器基本上包括一个固定柱 5a，所述固定柱 5a 可绕一垂直轴线旋转，一个斜的延伸臂 5b 铰接到固定柱 5a 的上端。喷补头 4 悬挂在斜延伸臂 5b 而向远离柱 5a 的末端处。延伸臂 5b 绕一水平轴线枢轴式支承在固定柱 5a 的上端处。喷补头 4 绕另一个轴线枢轴式支承，上述另一个轴线基本上是垂直的，并与柱 5a 平行。另外，喷补头 4 具有一个喷补臂 4a，所述喷补臂 4a 带有一个喷嘴 4b，上述喷嘴 4b 枢轴式安装在喷补头 4 上。因此，修理装置 3 具有 4 个旋转自由度，以便能行进到冶金容器 1 内各个需要修理的区域。设置若干驱动装置（未示出），以便实施修理装置 3 的单一旋转和枢轴运动，上述驱动装置通过一个控制单元 6 触发，用于修理操作程序。为实施修理操作程序的控制数据称之为修理数据，上述控制数据从处理单元 7 发出通过控制单元 6 接收，上述处理单元 7 评估和处理来自测量装置 8 的相关信息。测量装置 8 用于测定耐火材料衬里 2 的磨损，并且基本上是包括一个以非接触方式工作的激光器。对于测量操作程序来说，使设置在一个托架臂 9 自由端处的测量装置 8 在热的冶金容器 1 上方移动。

由测量装置 8 所测得的剩余厚度数据从测量装置 8 传送到处理单元 7。处理单元 7 在把从测量装置 8 接收的剩余厚度数据处理成用于修理装置 3 的修理指令之前，实施本文所述的步骤。

在图 2 中，示出一种二进制式矩阵作为例子，二进制式矩阵覆盖深度范围 T 为 2m-3.6m，和整个角度范围 w (0° - 360°)。逻辑值“1”相应于需要修理的区域，所述逻辑值“1”用黑色区域形式表示，而逻辑值“0”相应于不需要修理的区域，它用白色区域的形式表示。

在图 3 中示出一种同等切开的整理碎片式矩阵的一个例子。这个矩阵通过将较大方形部分内许多区域的二进制值进行比较，并确定在那部分内黑色区域数是否超过 60% 的比例产生。如果数量超过 60% 的比例，则整个区域规定为二进制值“1”；如果数量不超过 60% 的比例，则整个区域规定为二进制值“0”。这种操作程序一直应用整个二进制式矩阵，并重复 6 次，每次都增加放大部分的尺寸。

图 4 用一种分段形式示出同一矩阵。分段边界示出为包围具有二进制值“1”的区域的线条。用于分段的方法分析整理碎片矩阵中许多相邻的区域系列。如果在实际横向线中发现了具有二进制“1”的相邻区域系列，则确定其边界。将如此识别的区域变换到一种规则的矩形，并规定一个连续编号。

图 5 示出修理操作程序的顺序，从规定的连续编号 1 开始。顺序是在考虑从底到顶修理垂直相邻的区域，和操纵器待移动的整体距离最小时确定。

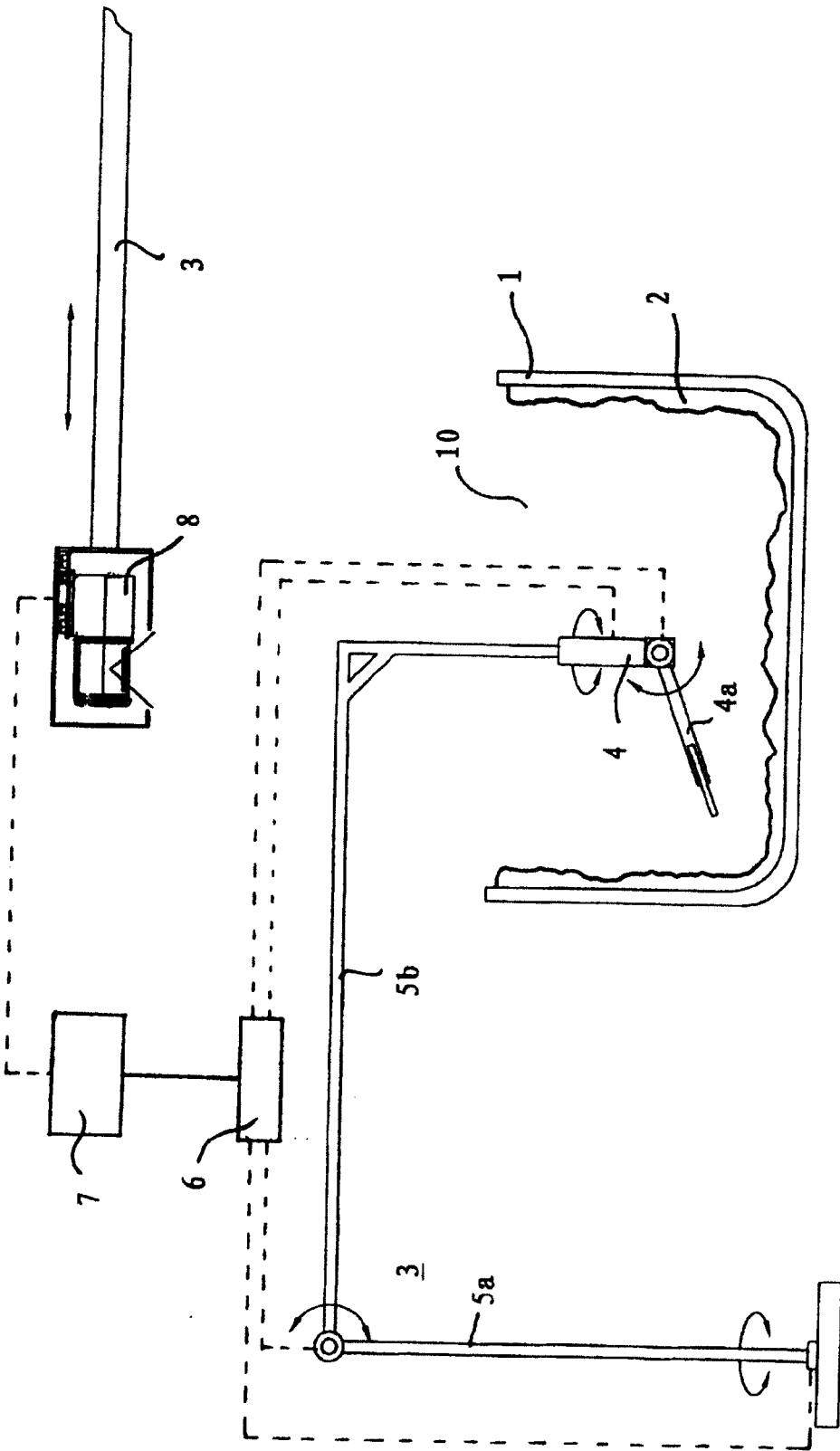


图 1

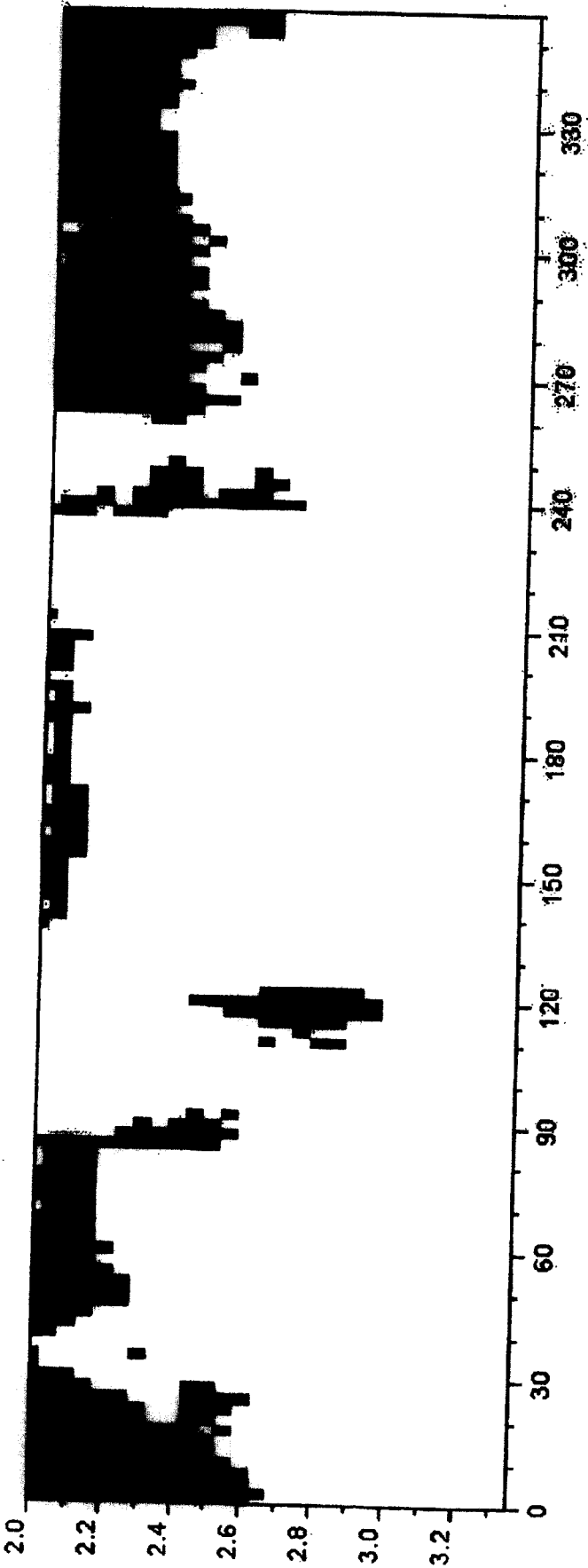


图2

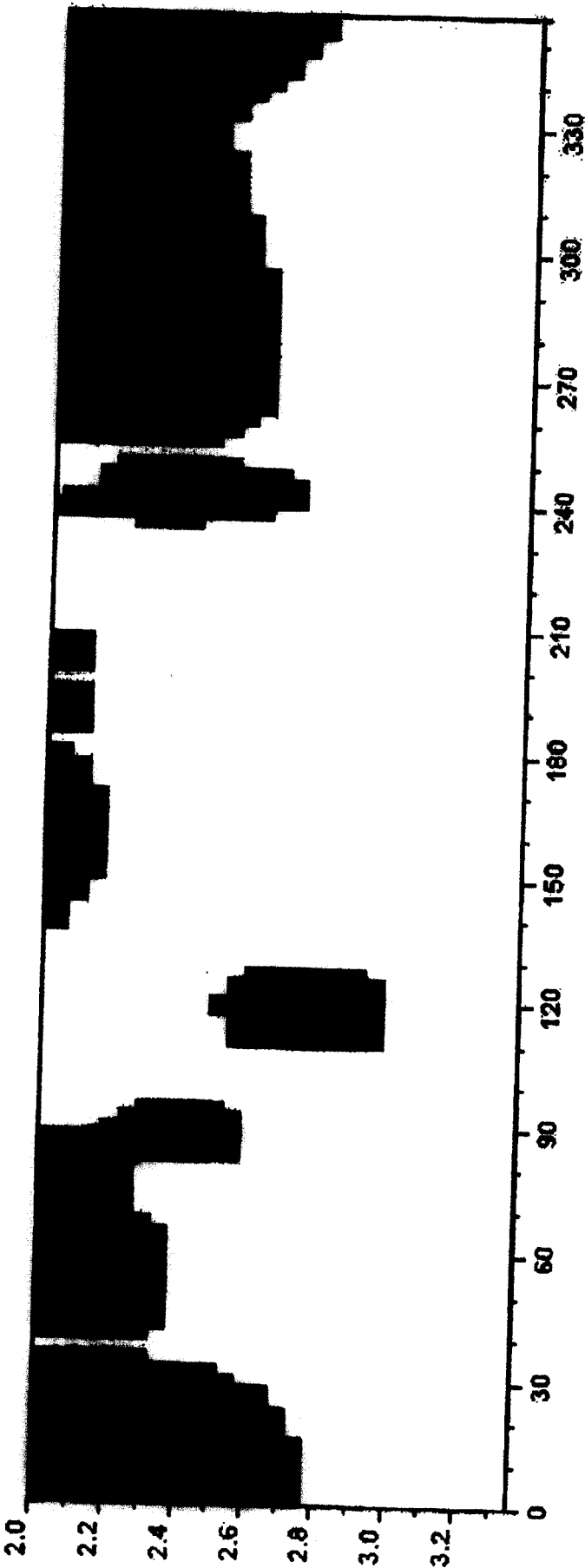


图 3

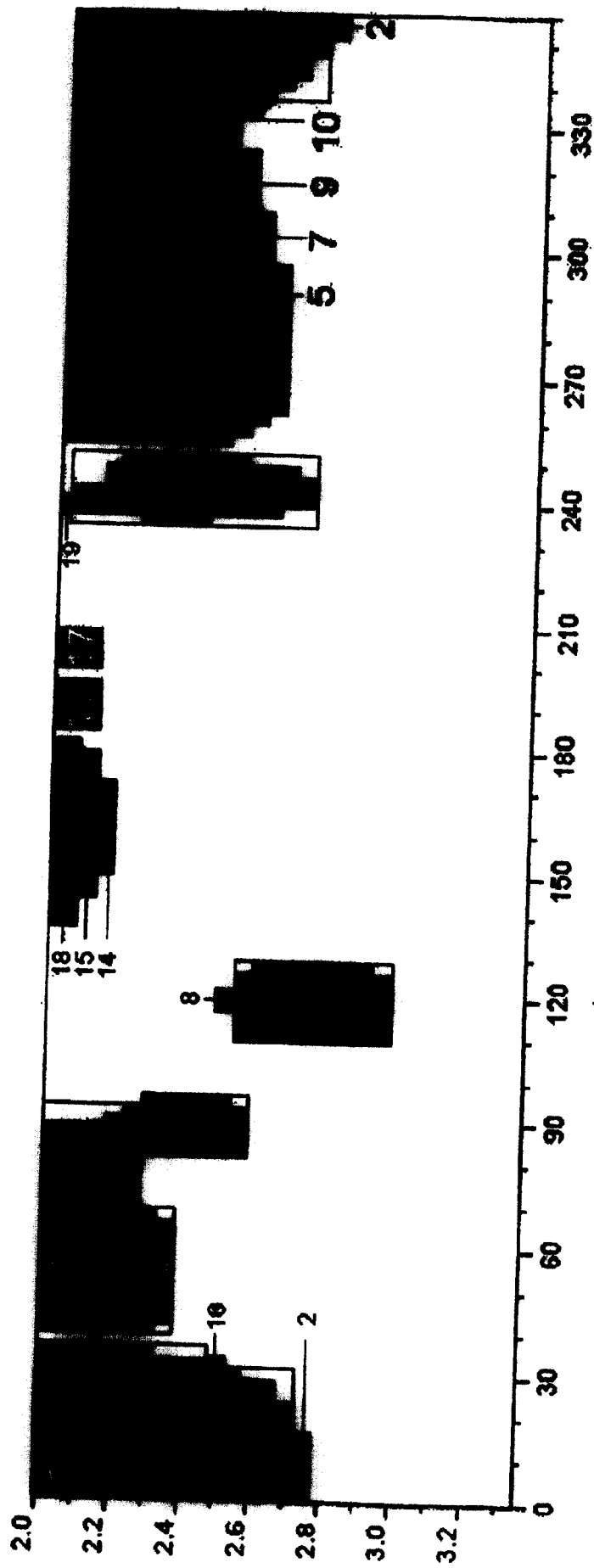


图 4

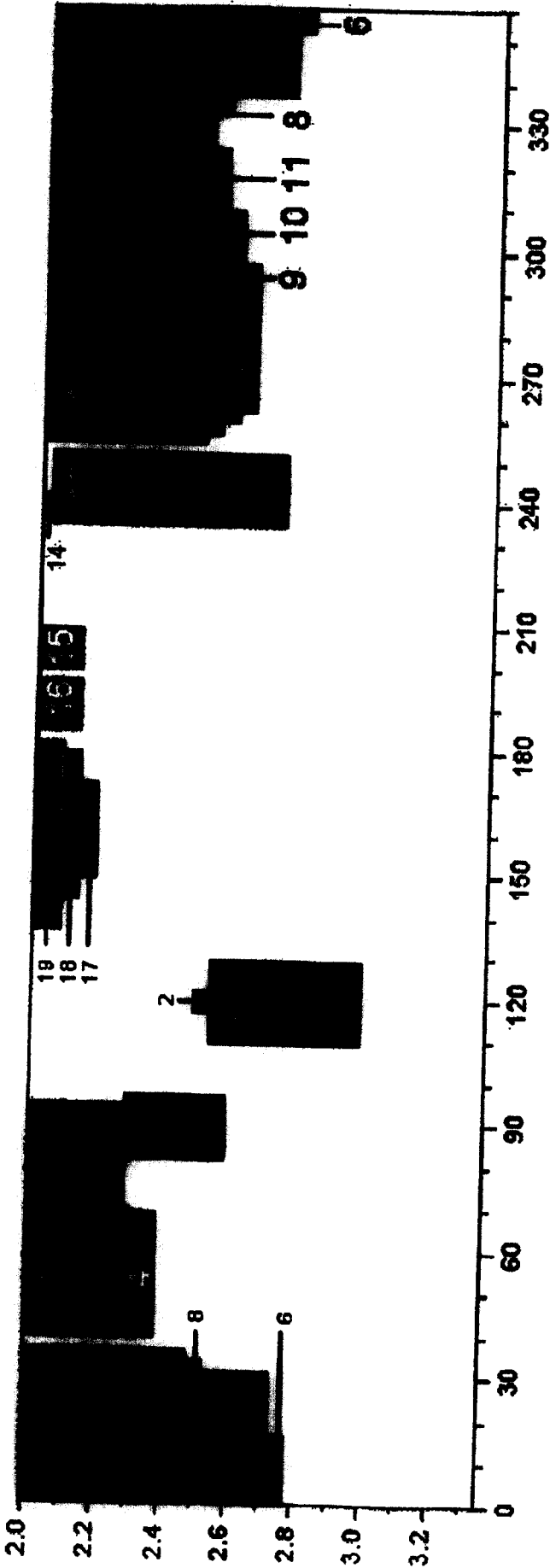


图5