

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 5/40 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410045163.8

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100385505C

[22] 申请日 2004.5.8

[21] 申请号 200410045163.8

[30] 优先权

[32] 2003.5.8 [33] US [31] 10/434949

[73] 专利权人 新科实业有限公司

地址 香港葵涌葵芳街 38-42 号新科工业
中心

[72] 发明人 Z·冯 E·T·查

[56] 参考文献

JP2002093070A 2002.3.29

US5781377A 1998.7.14

审查员 张晓辉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 郭煜 郭广迅

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 7 页

[54] 发明名称

磁头、磁盘系统以及制造磁头的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种对磁性读/写头提供侵蚀保护的系统和方法。施用单层表面涂层以覆盖磁性读/写头的底层上未被之前施用的类金刚石涂层覆盖的那些部分。这可以使比现有技术更薄的类金刚石涂层成为可能。单层表面除层可以是自组装单层,例如用于羟基化表面的有机硅化合物或用于铝或其它金属氧化物的羧酸。可选择的,单层表面涂层可直接涂敷在底层上不存在类金刚石涂层。单层表面涂层可以通过表面浸没方法或真空涂敷方法进行涂敷。

1、一种磁性读/写头，包括：

底层；和

至少部分地覆盖底层的单层表面涂层，其中所述单层表面涂层是有机硅或羧酸。

2、根据权利要求1所述的磁性读/写头，还包括部分覆盖底层的类金刚石碳涂层。

3、根据权利要求2所述的磁性读/写头，其中，类金刚石碳涂层厚度小于50埃。

4、根据权利要求2所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层覆盖底层中未被类金刚石碳涂层覆盖的每个部分。

5、根据权利要求1所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层为自组装单层。

6、根据权利要求5所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层为氟代烷基三氯硅烷。

7、根据权利要求5所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层为烷基三氯硅烷。

8、根据权利要求5所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层为氟代烷基三烷氧基硅烷。

9、根据权利要求5所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层为烷基三烷氧基硅烷。

10、根据权利要求5所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层为氟代烷基羧酸。

11、根据权利要求5所述的磁性读/写头，其中，单层表面涂层为烷基羧酸。

12、一种磁盘系统，包括：

存储数据的盘；和

读写存储在盘上的数据的磁头，该磁头至少部分被单层表面涂层所覆盖，其中所述单层表面涂层是有机硅或羧酸。

13、根据权利要求 12 所述的磁盘系统，其中，类金刚石碳涂层部分覆盖磁头。

14、根据权利要求 13 所述的磁盘系统，其中，类金刚石碳涂层厚度小于 50 埃。

15、根据权利要求 13 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层和类金刚石碳涂层覆盖磁头的盘界面位置。

16、根据权利要求 15 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层覆盖界面上未被类金刚石碳涂层覆盖的每个部分。

17、根据权利要求 12 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层为自组装单层。

18、根据权利要求 17 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层为氟代烷基三氯硅烷。

19、根据权利要求 17 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层为烷基三氯硅烷。

20、根据权利要求 17 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层为氟代烷基三烷氧基硅烷。

21、根据权利要求 17 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层为烷基三烷氧基硅烷。

22、根据权利要求 17 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层为氟代烷基羧酸。

23、根据权利要求 17 所述的磁盘系统，其中，单层表面涂层为烷基羧酸。

24、一种方法，包括：

制造用于盘驱动器的磁性读/写头；和

通过液体浸没方法或蒸汽涂敷方法之一以单层表面涂层至少部分地覆盖磁性读/写头，

其中所述单层表面涂层是有机硅或羧酸。

25、根据权利要求 24 所述的方法，还包括：以类金刚石碳涂层部分覆盖磁性读/写头。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其中，类金刚石碳涂层厚度小于 50 埃。

27、根据权利要求 25 所述的方法，其中，单层表面涂层和类金刚石碳涂层覆盖磁头的盘界面位置。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其中，单层表面涂层覆盖界面位置上未被类金刚石碳涂层覆盖的每个部分。

29、根据权利要求 24 所述的方法，其中，单层表面涂层经液体方法施用。

30、根据权利要求 29 所述的方法，其中，液体方法包括：

将单层试剂溶解在溶剂中制造结果溶液；

将磁性读/写头浸没在溶液中；

自溶液中取出磁性读/写头；和

从磁性读/写头上清除过量的涂层材料。

31、根据权利要求 24 所述的方法，其中，单层表面涂层经真空涂敷方法施用。

32、根据权利要求 31 所述的方法，其中，真空涂敷方法包括：

将单层试剂容器装入涂敷室；

将磁性读/写头放到涂敷室中；

以氮气吹洗涂敷室；

将涂敷室泵抽到低真空；

将磁性读/写头暴露于试剂蒸汽中；

以氮气吹洗涂敷室；

将涂敷室泵抽到低真空；和

将磁性读/写头自涂敷室中取出。

磁头、磁盘系统以及制造磁头的方法

技术领域

本发明涉及一种磁性硬盘驱动器。更具体的说，本发明涉及一种避免磁性读/写头受到侵蚀的方法。

背景技术

硬盘驱动器是一种普通的信息存储装置，基本由一系列可被磁性读取和写入元件存取的可旋转盘组成。这些数据传送元件，通常称为传送器，典型的由滑块体承载，并嵌入其中，该滑块体以贴近的相对位置保持在形成在盘上的离散数据磁道之上，以执行读或写操作。为了使换能器相对于盘表面保持适当定位，形成在滑块体上的气承表面（ABS）体受了流态化气流，该气流为在盘数据磁道上为“浮起”滑块和换能器提供了足够的升力。磁盘的高速旋转在与盘的切向速度基本平行的方向上沿其表面产生了一股气流或风。气流与滑块体的 ABS 共作用，使滑块在旋转盘上浮起。实际上，悬浮的滑块通过该自操动气承作用与盘表面物理分离。

ABS 设计中的一些主要目的在于使滑块及其附随的换能器浮起尽可能接近旋转盘的表面，并且不管浮起条件如何改变都可以始终保持该恒定的近距离。通常将气承滑块与旋转磁盘之间的高度或分离间隙定义为浮起高度。通常，安装的换能器或读/写元件仅浮起在旋转盘表面上约几纳米。滑块的浮起高度视为影响安装的读/写元件的磁盘读取和写入能力的最重要参数之一。相对较小的浮起高度使换能器可以在盘表面上的不同数据位单元之间获得更高的分辨率，从而提高数据密度和存储容量。随着使用相对较小但功能强大的盘驱动器的轻便的小型笔记本电脑的日益普及，人们对逐渐减小浮起高度的需求不断增加。

如图 1 所示，普通双体滑块 5 的 ABS 设计通常形成有一对平行轨道 2 和 4，该轨道沿面对盘的滑块表面的外边缘延伸。包括三个或三个以上的附加轨道、具有不同的表面积和几何形状的其他 ABS 结构也已经开发出来了。两个轨道 2 和 4 典型的自前沿 6 沿滑块体长度的至少一部分向后沿 8 延伸。前沿 6 定义为旋转盘在穿越过整个滑块 5 长度之前朝向后沿 8 所通过的滑块边沿。

如图所示, 前沿 6 可以是锥形的, 尽管大的所不希望的公差通常与该加工过程有关。换能器或磁性元件 7 一般安装在沿图 1 中所示的滑块的后沿 8 的某一位置上。轨道 2 和 4 形成气承表面, 在该表面上, 滑块浮起, 并在与旋转盘产生的气流接触时提供必要的升力。随着盘的旋转, 产生的风或气流在双体型滑块轨道 2 和 4 的下面和之间流动。随着气流从下面通过轨道 2 和 4, 轨道和盘之间的气压增加, 从而提供了正加压和提升效果。双体型滑块通常产生足够的升力或正负载力, 以使滑块可以浮起在旋转盘上的适当高度处。在没有轨道 2 和 4 的情况下, 滑块体 5 的大表面积将产生过大的气承表面积。通常, 随着气承表面积的增加, 产生的升力的量也增加。因此, 没有轨道, 滑块将离旋转盘浮起过远, 以至于不能获得上述低浮起高度时可以获得的所有所述有益效果。

如图 2 所示, 悬挂式头组件 40 经常将多自由度如描述滑块的浮起高度的垂直间隔或倾斜角和横摇角提供给滑块。如图 2 所示, 悬架 74 将 HGA40 保持在运动盘 76 (具有边沿 70 并在箭头 80 所指示的方向上运动) 之上。在图 2 所示的盘驱动器的操作过程中, 驱动器 72 (如音圈电动机 (VCM)) 使 HGA 穿越盘 76 的各种直径 (如内直径 (ID)、中间直径 (MD) 和外直径 (OD)) 沿弧线 75 移动。

降低头-盘间隔需要减小滑块上磁头尖凹陷和保护层的厚度。可以是类金刚石碳 (DLC) 涂层形式的保护层保护磁性材料防止受到侵蚀和机械磨损 (例如, 滑块与记录盘之间接触所造成的)。当 DLC 涂层变得非常薄时, 由于存在 DLC 涂层上针孔、衬底上的表面粗糙度和污染物, 因此, DLC 在磁性材料上的均匀覆盖成了一个问题。薄 DLC 涂层有可能对避免侵蚀和机械磨损无效。

考虑到上述问题, 需要一种用于涂敷磁头的改进的方法和系统。

附图说明

图 1 是现有技术中的具有读/写头的滑块装置的透视图。

图 2 是现有技术中的盘驱动器的透视图。

图 3 描述了根据本发明的一个具体实施方式施用于磁性读/写头的底层的单层涂层。

图 4 提供了根据本发明的具体实施方式说明用于结合单层涂层的液体方法的流程图。

图 5 提供了根据本发明的具体实施方式用以在液体方法中以单层材料涂

敷磁头的系统的示意图。

图 6 提供了根据本发明的具体实施方式说明用于结合单层涂层的真空方法的流程图。

图 7 提供了根据本发明的具体实施方式用于在蒸汽方法中以单层材料涂敷磁头的系统的示意图。

具体实施方式

本发明公开了一种用于对磁性读/写头提供侵蚀保护的系统和方法。在一个实施方式中，单层表面涂层施用以覆盖磁性读/写头底层中还没有被先前涂敷的类金刚石涂层覆盖的那些部分。这可以使比现有技术更薄的类金刚石涂层成为可能。在一个实施方式中，单层表面涂层可以是自组装单层，如用于羟基化表面（例如 SiO_x 、 Al_2O_3 、玻璃等）的有机硅化合物（例如，烷基三氯硅烷、氟代烷基三氯硅烷、烷基三烷氧基硅烷、氟代烷基三烷氧基硅烷等），或用于铝或金属氧化物的羧酸（例如，烷基羧酸、氟代烷基羧酸等）。可选择的，单层表面涂层可以直接涂敷到底层上而不存在类金刚石涂层。可以通过例如液体浸没方法、蒸汽涂敷方法等涂敷单层表面涂层。

图 3 示出了涂敷到磁性读/写头的单层涂层的一个实施方式。在一个实施方式中，施用单层表面涂层 310 以至少部分覆盖磁性读/写头的底层。在一个实施方式中，底层可以包括由硅或氧化物层 330 覆盖的磁层 320。在一个实施方式中，类金刚石碳（DLC）涂层 340 涂敷到底层上，单层表面涂层覆盖底层上没有被 DLC 覆盖的那些部分。在另一个实施方式中，DLC 具有小于 50 埃的厚度。单层表面涂层 310 与硅或氧化物层 330 强结合，但与 DLC340 弱结合。由于其与 DLC 表面弱结合，因此，表面涂层可以通过随后的清洁过程容易的去除。清洁过程可以通过使用有机溶剂或用布来机械摩擦而进行。保留在未覆盖的氧化物区域中的该表面涂层在仍提供了抗侵蚀保护的同时，不额外增加磁间隔的厚度。

在没有 DLC340 涂敷到硅或氧化物层 330 的另一实施方式中，单层表面涂层 340 直接涂敷到硅或氧化物层 330。由于表面涂层厚度可以在分子长度上被控制为约 1 纳米或小于 1 纳米，因此，实际的磁间隔可以相应减小。

在一个实施方式中，所使用的单层表面涂层的种类与氧化物表面强结合，与 DLC 表面弱结合，具有高堆积密度和高疏水性。用作单层表面涂层的材料

的实施方式包括自组装单层，如用于羟基化表面（例如 SiO_x 、 Al_2O_3 、玻璃等）的有机硅化合物（例如，烷基三氯硅烷、氟代烷基三氯硅烷、氟代烷基三烷氧基硅烷等），或用于铝或金属氧化物的羧酸（例如，烷基羧酸、氟代烷基羧酸等）。

实施例 1

在本发明的一个实施方式中，提供液体方法用于将单层表面涂层涂敷到磁头上，以使用图 5 的系统的图 4 的流程图说明之。该方法开始（方框 400）于将单层试剂溶解到装有溶剂的容器 510 中（方框 410）。在该实施例中，单层试剂为以 1/100 到 1/200 体积比溶解到 2, 2, 4-三甲基戊烷溶剂中的全氟代癸基三氯硅烷（PFDTS），从而在室温下形成单层溶液 520。上述具有底层和 DLC 层的磁性读/写头 300 悬挂在架 530 上，并浸入到单层溶液 520 中（方框 420）。10 分钟之后，通过将单层溶液 520 从底部排出口 540 排除将磁性读/写头 300 自单层溶液 520 中取出来（方框 430）。使用溶剂如 2, 2, 4-三甲基戊烷将多余的涂层材料和涂层调理剂（conditioning）从头上清除（方框 440），结束该方法（方框 450）。

实施例 2

在本发明的另一实施方式中，真空涂敷方法用于将单层表面涂层涂敷到磁头上，以使用图 7 的系统的图 6 的流程图说明之。该方法开始（方框 600）于将单层试剂 710 装入玻璃烧瓶 720（方框 610），随后将活化剂的低压蒸汽 730 提供到涂敷室 740。在该实施例中，玻璃烧瓶 720 中的单层试剂 710 为纯（大于等于 96%）PFDTS，其由加热带 750 加热到 100°C ，以获得更高蒸汽压力。温度控制器 760 可以控制单层试剂 710 的加热。磁性读/写头 300 在涂敷室内悬挂在架 770 上（方框 620）。首先通过经多次循环将涂敷室 740 泵抽到低真空水平并回填氮气来清洁之，以去除残留湿气（方框 630）。然后，磁性读/写头 300 暴露在单层试剂的蒸汽 730 中 30 分钟（方框 640）。活化剂的阀门 780 关闭之后，涂敷室 740 通过在几次循环中被泵抽到低真空并回填氮气而被再次清洁，以去除过量的涂层材料和副产品（方框 650）。磁性读/写头 300 由室 740 中取出（方框 660）。结束方法（670）。时间长度可以根据室清洁度和涂敷质量的需要而改变。在一个实施方式中，室的温度为 105 摄氏度。然而，单层涂层已经在 20°C 到 250°C 的宽温度范围内成功沉积在衬底上。

虽然已经具体示出并详细描述了几种具体实施方式，但是，应当理解在不背离本发明的精神和目标保护范围的条件下，本发明的其它改变和变形也被上述示教内容所覆盖，并处于附加的权利要求的权限范围内。

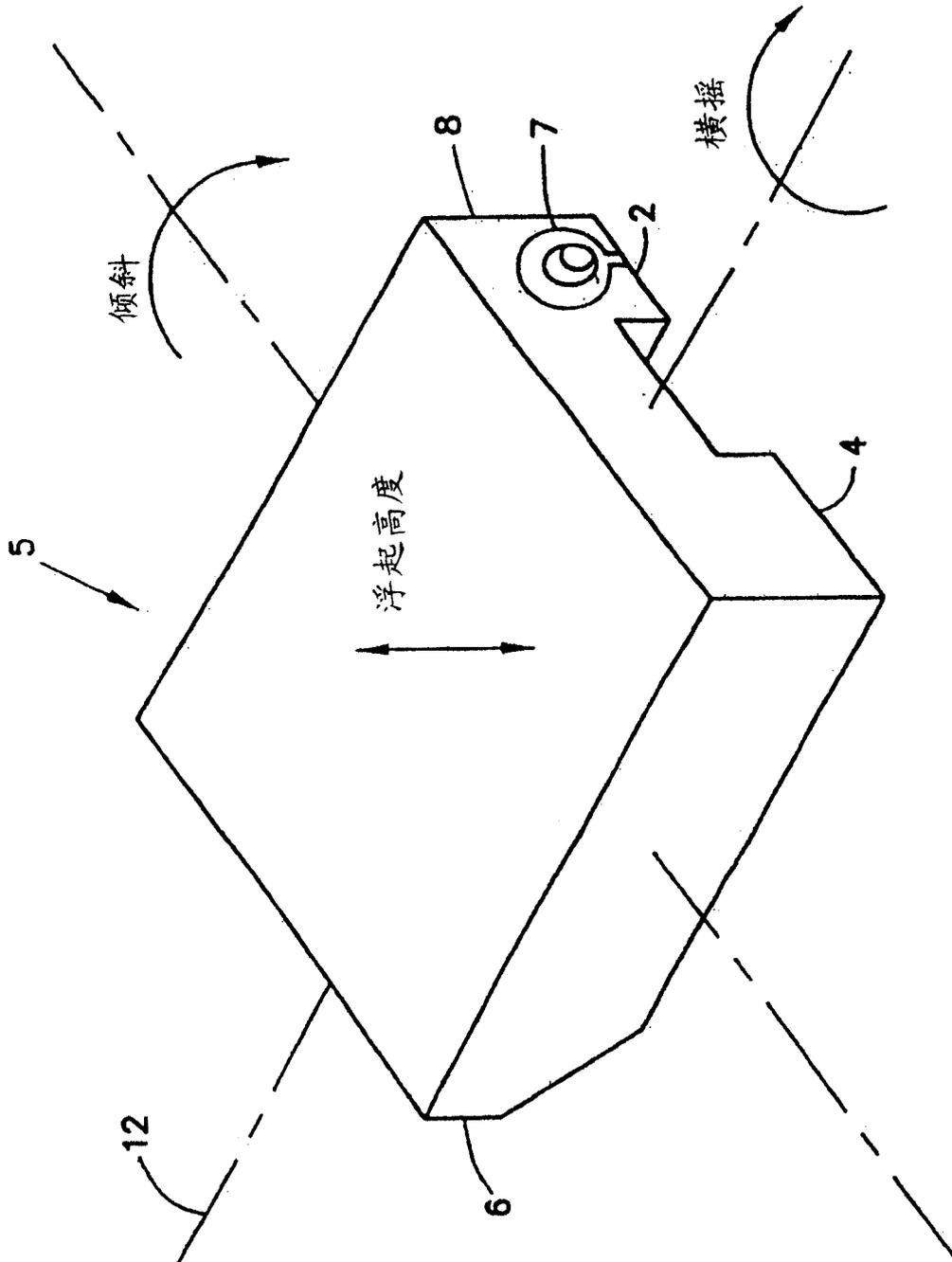


图 1
(现有技术)

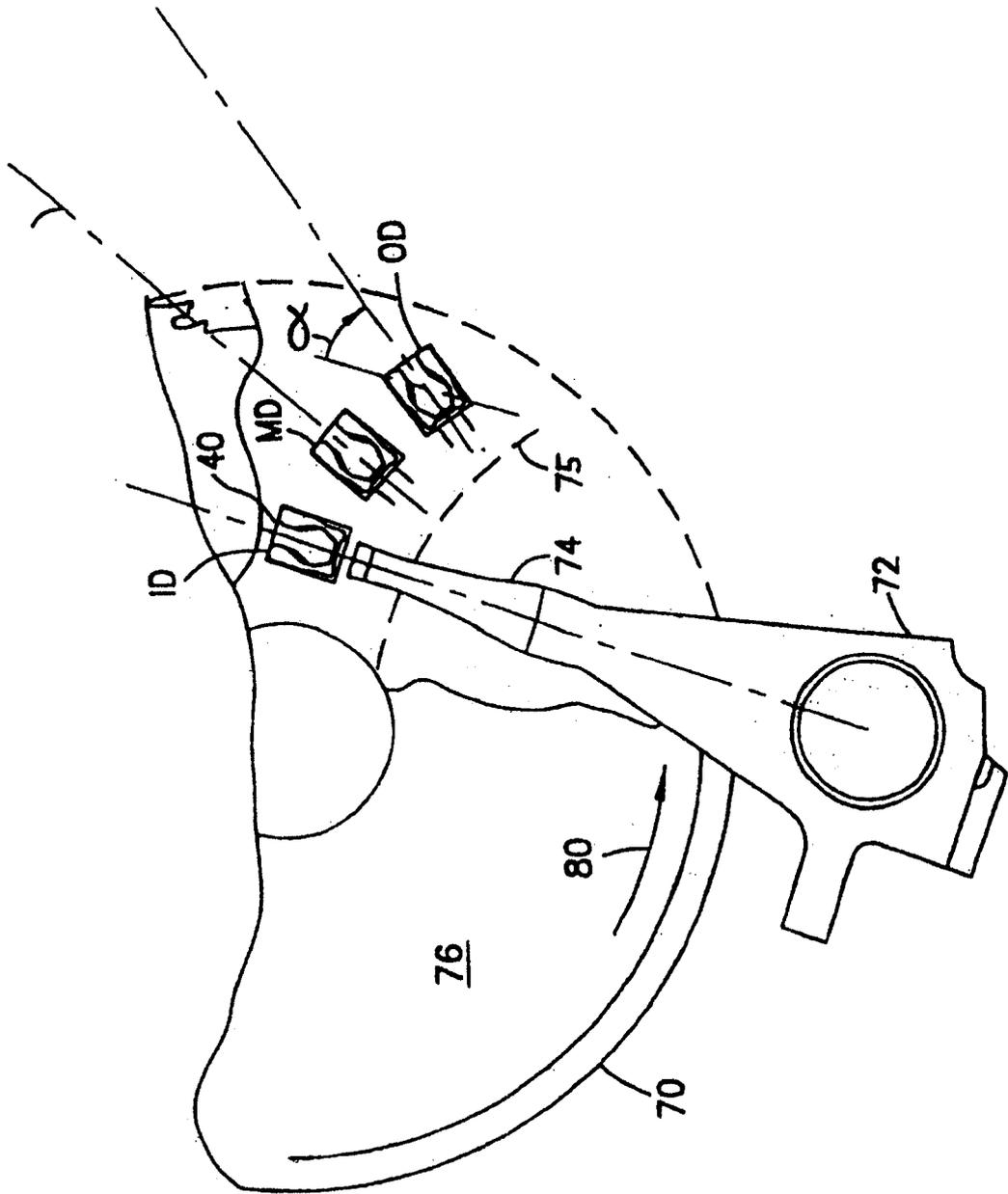


图 2

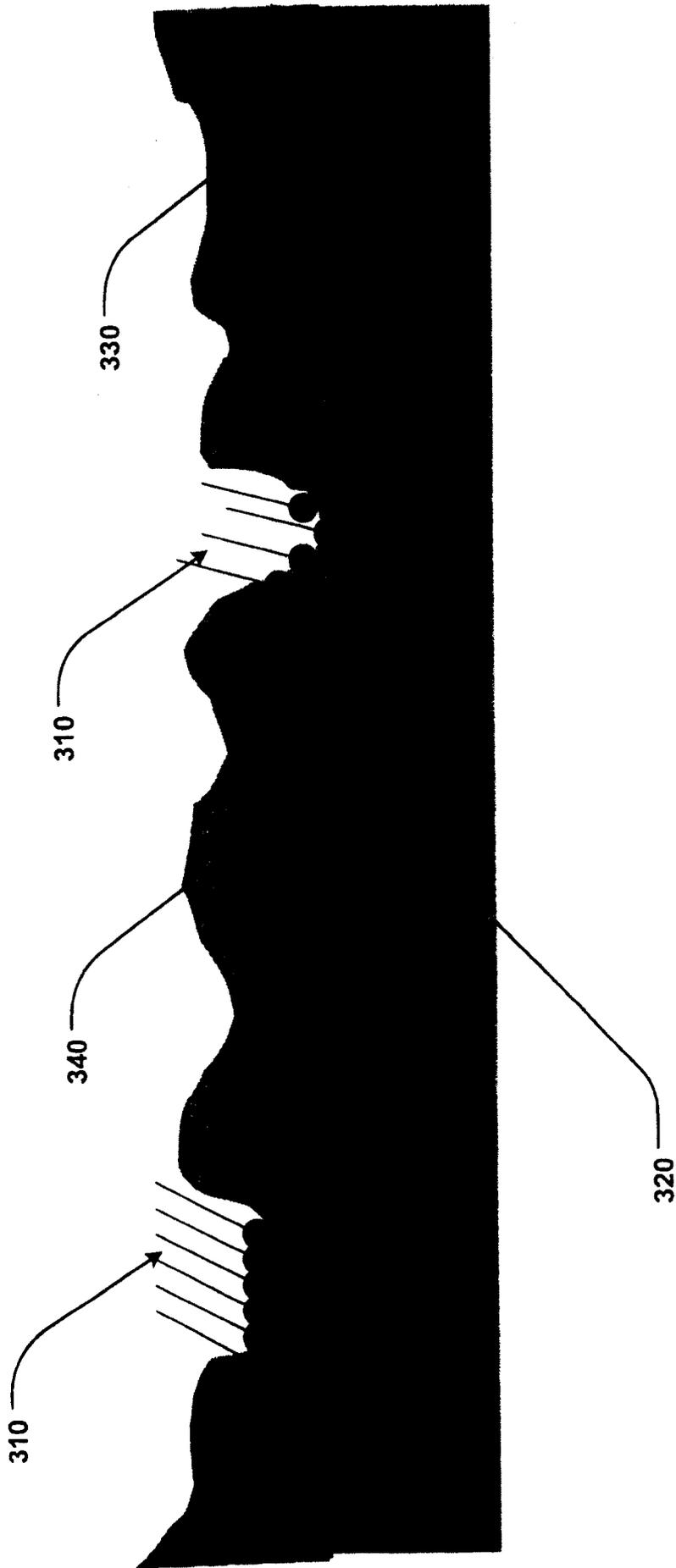


图 3

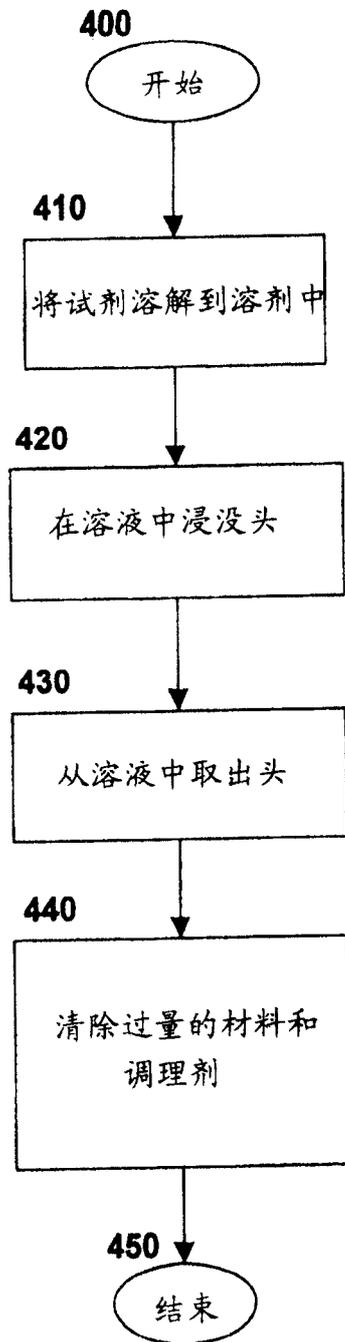


图 4

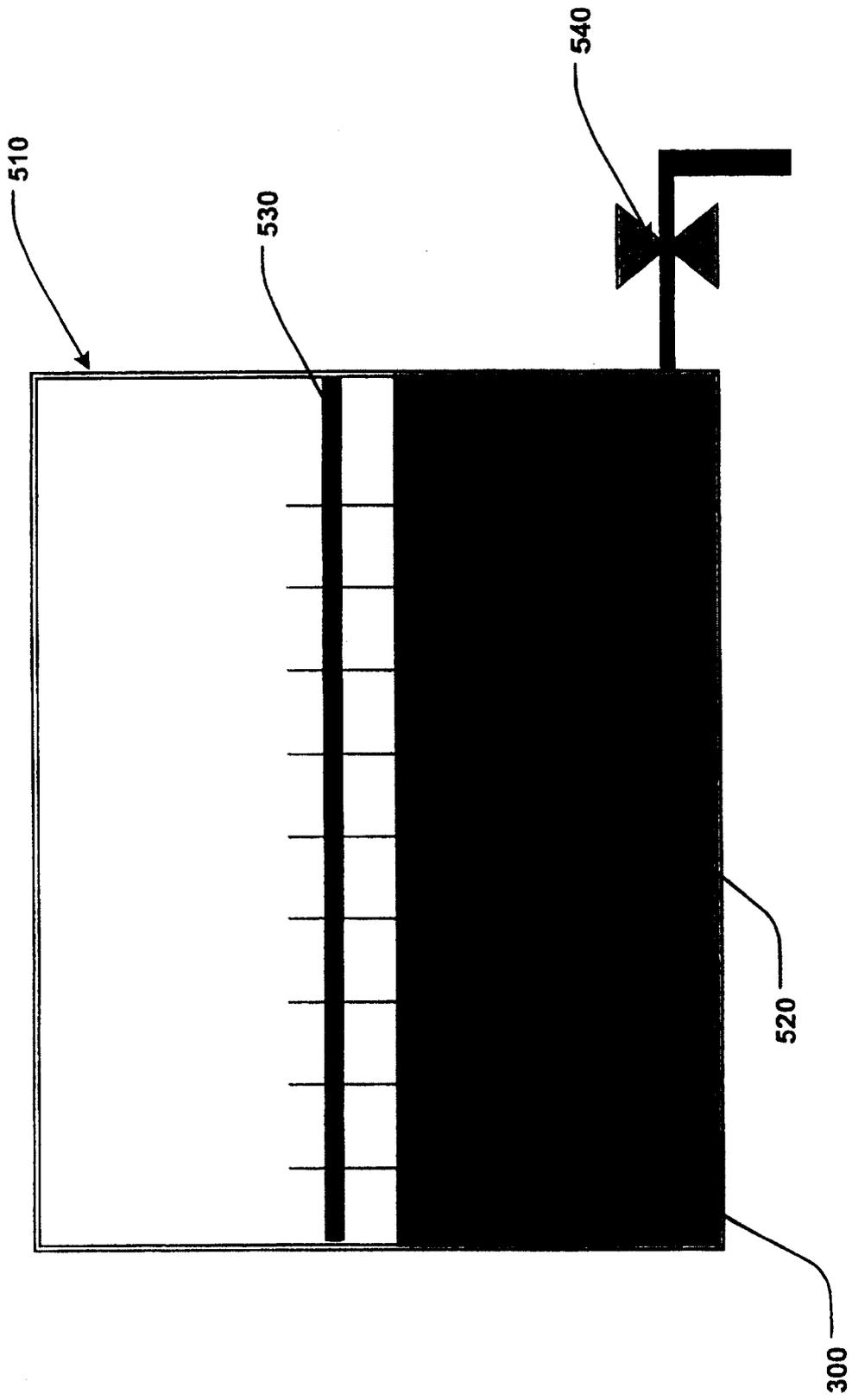


图 5

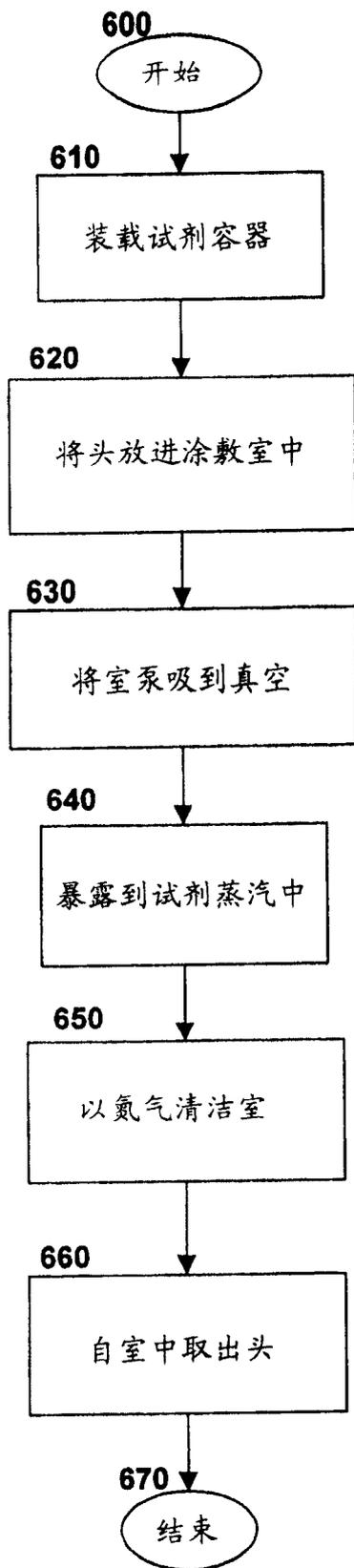


图 6

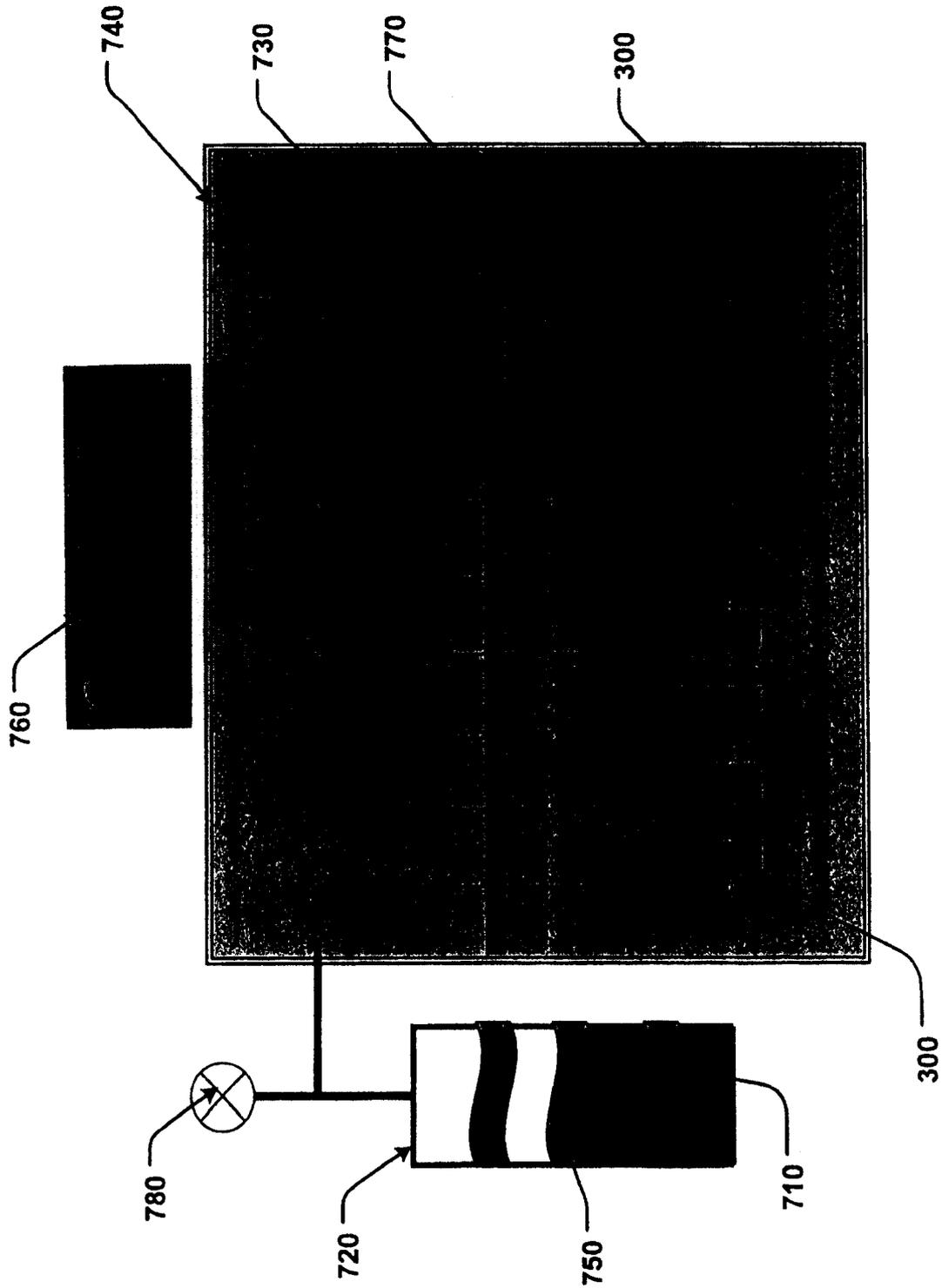


图 7