

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G11B 21/21

G11B 5/60

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94105589.2

[45]授权公告日 2000 年 11 月 22 日

[11]授权公告号 CN 1058802C

[22]申请日 1994.5.26 [24]颁证日 2000.10.21

[21]申请号 94105589.2

[30]优先权

[32]1993.5.28 [33]US [31]069,059

[73]专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72]发明人 桑福德·A·博拉斯纳

德文德雷·S·查布雷

[56]参考文献

EP076361 1983. 4. 13 G11B5/60

EP458445A2 1991. 11. 27 G11B21/21

审查员 张 景

[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

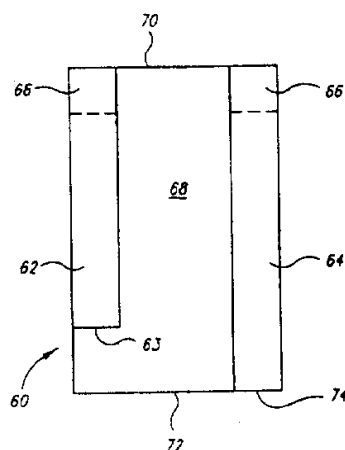
代理人 杨国旭

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 对摇摆不敏感的气承滑座

[57]摘要

一种用来承载贴近记录介质的传感器的气承滑座对摇摆、隆起和歪斜变形呈现减小的敏感性,在一个实施例中,滑座由气承滑座构成,该气承滑座具有沿气承表面的侧边设置的一对基本上共面的侧轨道,以便在侧轨道之间形成下凹区段。下凹区段在滑座的前端和后端都是开口的,而每条侧轨道在滑座的前沿有倾斜段或刻蚀台阶。一条轨道承载传感器并在滑座主体的整个长度上延伸,没有传感器的轨道从前沿向后沿延伸,但不延伸到滑座主体的全长。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权利要求书

1. 一种用来支撑传感器的气承滑座，包括：具有前沿、后沿和其上设置至少两条轨道的滑座主体，与所述至少两条轨道邻近的从所述前沿延伸到所述后沿的下凹区段所说的至少两条轨道包括：

从所述前沿延伸到所述后沿并适于容纳传感器的第 1 侧轨道，所述第 1 侧轨道在所述前沿处有倾斜段形状的承压部；和

靠近所述滑座主体侧沿从所述前沿向所述后沿延伸的第 2 侧轨道，所述第 2 侧轨道在所述前沿处有倾斜的承压部。

其特征在于所述第 2 侧轨道在后沿处具有减小负荷支承能力的下凹区域。

2. 根据权利要求 1 的气承滑座，其特征在于所述第 1 侧轨道和第 2 侧轨道是平行的，而且沿所述滑座主体的侧边沿设置。

3. 根据权利要求 1 的用于支撑传感器的气承滑座，其特征在于：

所述第 2 侧轨道的长度小于所述滑座主体长度的 97% 而大于所述滑座主体长度的 30%。

4. 一种用于支撑传感器的气承滑座，包括具有前沿和后沿的滑座主体，以及从所述前沿延伸到后沿的下凹区段，以及

贯穿所述滑座主体整个宽度而形成的承压部；

从所述承压部延伸到所述后沿并且适于容纳传感器的第 1 侧轨道；和

从所述承压部延伸的第 2 侧轨道，其特征在于所述第 2 侧轨道在所述后沿具有减小的负荷能力的下凹区域，所述第 2 侧轨道

的长度小于滑座主体长度的 97%。

5. 根据权利要求 1 或 4 的气承滑座，其特征在于第 1 侧轨道具有横通道。

6. 根据权利要求 1, 3 和 4 中的任一个的滑座，其特征在于在所述的下凹区域处，所述的第 2 侧轨道的宽度变窄。

7. 根据权利要求 1, 3 和 4 的任一个的滑座，其特征在于所述第 1 侧轨道的宽度在所述后沿处变窄，而所述第 2 侧轨道在所述下凹区域变窄。

8. 根据权利要求 1, 3 和 4 的任一个的滑座，其特征在于所述第 2 侧轨道在所述下凹区域包括扩口部分。

9. 根据权利要求 1, 3 和 4 的任一个的滑座，其特征在于所述第 1 侧轨道在所述后沿处包括一个扩口部分，所述第 2 侧轨道在所述下凹区域包括一个扩口部分。

10. 一种用于支撑传感器的气承滑座，包括具有前沿和后沿的滑座主体，包括从所述前沿延伸到所述后沿的下凹区段，其特征在于还包括：

由第 1 “U” 形轨道限定的第 1 负压气穴，所述 “U” 形轨道包括沿所述前沿的第 1 部分延伸的横轨道和从所述横轨道沿所述后沿的方向延伸的第 1 和第 2 分支轨道，所述第 1 分支轨道在所述后沿处具有减小了负荷能力的下凹区域，

由第 2 “U” 形轨道限制的第 2 负压气穴，所述第 2 “U” 形轨道包括沿所述前沿的第 2 部分延伸的横轨道和从所述横轨道沿所述后沿的方向延伸的第 1 和第 2 分支轨道，所述第 2 分支轨道延伸到所述后沿。

所述第 1 和第 2 “U” 形轨道的所述横轨道的每一个在所述前沿处包括一个倾斜段形状的承压部。



11. 根据权利要求 10 的滑座，其特征在于所述第 1 “U” 形轨道的所述第 1 分支轨道在所述下凹区域包括一个扩口部分。

12. 根据权利要求 10 的滑座，其特征在于所述第 1 “U” 形轨道的所述第 1 分支轨道在所述下凹区域包括扩口部分，所述第 2 “U” 形轨道的第 2 分支轨道在所述后沿处包括一个扩口部分。

13. 根据权利要求 10 的滑座，其特征在于所述第 1 “U” 形轨道的第 1 分支轨道在所述下凹区域包括一个扩口部分。

14. 根据权利要求 10 的滑座，其特征在于所述第 1 “U” 形轨道的第 1 分支轨道在所述下凹区域包括一个扩口部分，所述第 2 “U” 形轨道的第 2 分支轨道在所述的后沿处包括一个扩口部分。

15. 根据权利要求 10 的滑座，其特征在于所述第 1 “U” 形轨道的第 1 分支轨道沿所述滑座的纵向边沿延伸，所述第 2 “U” 形轨道的第 2 分支轨道沿所述滑座的另一纵向边沿延伸。

说明书

对摇摆不敏感的气承滑座

本发明涉及供记录介质使用的气承滑座，特别是涉及一种具有降低了对滑座的摇摆、歪斜和隆起变化的敏感的滑座。

普通的磁盘驱动器是信息存储装置，它使用至少一个带有同心数据轨迹的旋转磁记录盘；用来从不同的轨迹上读取数据或把数据写在不同轨迹上的读/写传感器；通常以飘浮的方式处在记录介质的上方，用来支撑与轨迹相邻接的传感器的气承滑座；用于在数据轨迹上方弹性地支撑滑座和传感器的悬架；以及连接到悬架的定位致动器，该致动器在读或写的运作期间把传感器横越记录介质而移动到所要求的数据轨迹，并把传感器保持在该数据轨迹的上方。

在磁记录技术中，需要不断提高面密度，在这样的面密度下，信息能被记录并可靠地读出。因为磁盘驱动器的记录密度受传感器和磁介质之间距离限制。气承滑座设计的最终目标是要使滑座尽可能靠近地“飘浮”在磁介质上而又不会与介质发生碰撞。要使传感器能把盘上紧密间隔区域发出的磁场区分开就要求较小的间隔或“飘浮高度”。

除了要使磁盘和传感器之间达到小的平均间隔之外，重要的一

点是在磁带驱动器正常运行期间,不管所经受的条件有多大变化,滑座都要以相对恒定的高度飘浮,如果飘浮高度不恒定的话,传感器和记录介质之间的数据传送可能受到有害的影响。另外,由于制造容差而造成滑座物理特性的差别不使滑座的飘浮高度发生明显的变化也是很重要的,如果这一点达不到的话,就必须增大滑座的标称飘浮高度用来补偿滑座之间的差别。

在磁盘驱动器正常运行期间能变化的参数的例子是滑座相对于旋转磁盘的径向位置,在致动器臂沿径向横越不同数据轨迹时,滑座的飘浮高度是受影响的,这是因为在不同的半径处,磁盘的线速度不同。实际上,在不同的半径处,气承滑座是以不同的速度飘浮滑行,因为随着速度增大滑座飘浮得更高,所以在磁盘外直径处滑座倾向于更高的飘浮。磁盘驱动器和滑座必须设计得使这种效应最小。

由于歪斜变形,滑座的飘浮高度也会变化,歪斜是沿平行于磁盘的表面度量滑座的纵轴和磁盘旋转方向之间形成的夹角的大小。在用旋转致动器的磁盘驱动器中,当悬架和连接的滑座沿横越磁盘的致动通道运动时,歪斜发生变化。而在用线性致动器的磁盘驱动器中,当弹性地安装的滑座随施加于它的力的作用下运动时,歪斜角度也发生变化,但变化程度较小,另外歪斜和制造容差有关,这种制造容差可能造成滑座被安装好就带有恒定的非零值歪斜。对安装在任何一种类型的致动器的滑座来说,非零值的歪斜都会使滑座受被降低的压力顶压,因此,滑座飘浮较低,收于这个原因,滑座对歪斜变

形相对不敏感是很重要的。

由于摇摆也会使滑座发生飘浮高度的变化，对于相对磁盘旋转不歪斜的滑座来说，摇摆是磁盘表面和滑座的纵轴与横轴所处平面之间的夹角的大小，当弹性安装的滑座受歪斜气流的作用时或者致动器受到突然阻塞撞击时都会发生摇摆变形，对摇摆变形不敏感性是气承滑座的一个严厉的要求。

滑座的隆起变形也能引起飘浮高度的变化。隆起是滑座沿其纵轴下凹或上凸弯曲的大小，滑座的隆起是因为在制造和悬架粘结过程中产生的表面应力而造成的。不严格控制这些应力，就会因此而使滑座带有很严重的隆起变形。另外，由于在记录盘驱动器正常运行期间发生的温度变化会使单个的滑座产生隆起变形。由于这些原因，隆起变形的结果基本上不使滑座的飘浮高度变化是重要的。而且，非零值隆起变形的滑座相当于飘浮在具有小幅度、长波长波动的磁盘上的平坦的滑座，因此，由于所有的磁盘都有某些程度的波动，所以，对隆起变形不敏感而飘浮在有平坦性欠缺的记录盘上的滑座对记录盘的平坦性欠缺也是不敏感的。

总这，当滑座存取磁盘的不同区域的数据时，在致动器高速径向移动期间，滑座要经受变化着的条件，穿越磁盘的高速移动会导致滑座大幅度的摇摆和歪斜，并引起飘浮高度的变化，这也是滑座必须对摇摆和歪斜变化不敏感的另一个原因。

当发生上述任意种飘浮高度变化时，它们都可能引起滑座和高

速旋转的记录介质间的接触，任何这种接触都导致滑座和记录表面的磨损，而且这种接触都是潜在的毁坏性的。现有技术滑座设计都着手于上述的一种或多种敏感性来力图避免这个问题，以便在滑座可能经受的变化的条件下产生具有均匀飘浮高度的滑座。

例如：授予 Chhabra 等的美国专利 US4, 894, 740 是通过把传感元件安置在三轨道滑座的中心轨道上来着手解决摇摆敏感度的问题，这种解决办法有效，但是缺点是传感元件离开了滑座的边沿。因此，因为滑座只能在它大于离开旋转磁盘的外沿某个最小距离时才能正常飘浮，所以，磁盘从滑座中心到滑座边沿的这些面积不能被应用，这就可能使磁盘损失 2% 到 4% 的有用存储容量。

另一种解决方法披露在授予 White 的美国专利 US 4, 870, 519 中，White 通过力图设计一种在可变的歪斜的条件下摇摆很小的滑座来解决摇摆和歪斜敏感性问题，White 提出的这个解决方案要求沿着滑座的侧轨道相应的边沿设置良好控制的外围线，这些外围线制造很困难，因为除了用于在轨道之间开凹槽的传统工艺之外，还需要可控的刻蚀深度。

另外，欧洲专利 EP 458445A2 和 EP076361A1 分别公开了用于支撑传感器的气承滑座，其中具有前沿和后沿的设置有两条轨道的主体，第一条轨道从前沿到后沿可容纳传感器。从前沿延伸到后沿的下凹部分等待征，但是它们仍然无法克服现有技术中的上述问题。

本发明的目的在于提出一种用来支撑传感器的气承滑座，该气承滑座能够保持相对均匀的飘浮高度；能在靠近其侧边沿设置传感器；对摇摆、歪斜和隆起变形不敏感；不需要显著增加滑座制造困难的额外的零件。

根据本发明，提出一种用来支撑传感器的气承滑座，包括：

具有前沿、后沿和其上设置至少两条轨道的滑座主体，与所述至少两条轨道邻近的从所述前沿延伸到所述后沿的下凹区段。所说的至少两条轨道包括：

从所述前沿延伸到所述后沿并适于容纳传感器的第 1 轨道，所述第 1 侧轨道在所述前沿处有倾斜段形状的承压部；和

靠近所述滑座主体侧沿从所述前沿向所述后沿延伸的第 2 轨道，所述第 2 轨道在所述前沿处有倾斜的承压部；

其特征在于所述第 2 轨道在后沿处具有减小负荷支承能力的下凹区域。

根据本发明，还提出一种用于支撑传感器的气承滑座，包括具有前沿和后沿的滑座主体，以及从所述前沿延伸到后沿的下凹区段，以及

贯穿所述滑座主体整个宽度而形成的承压部；

从所述承压部延伸到所述后沿并且适于容纳传感器的第 1 侧轨道；和

从所述承压部延伸的第 2 侧轨道，其特征在于所述第 2 侧轨道在所述后沿具有减小的负荷能力的下凹区域的第 2 侧轨道，所述第 2 侧轨道的长度小于滑座主体长度的 97%。

根据本发明，还提出一种用于支撑传感器的气承滑座，包括具有前沿和后沿的滑座主体，包括从所述前沿延伸到所述后沿的下凹区段，其特征在于还包括：

由第 1 “U” 形轨道限定的第 1 负压气穴，所述 “U” 形轨道包括沿所述前沿的第 1 部分延伸的横轨道和从所述横轨道沿所述后沿的方向延伸的第 1 和第 2 分支轨道，所述第 1 分支轨道在所述后沿处具有减小了负荷能力的下凹区域，

由第 2 “U” 形轨道限制的第 2 负压气穴，所述第 2 “U” 形

轨道包括沿所述前沿的第 2 部分延伸的横轨道和从所述横轨道沿所述后沿的方向延伸的第 1 和第 2 分支轨道，所述第 2 分支轨道延伸到所述后沿；

所述第 1 和第 2 “U” 形轨道的所述横轨道的每一个在所述前沿处包括一个倾斜段形状的承压部。

因此，本发明的优点在于降低了对摇摆、歪斜和隆起变形的敏感性而又能在记录盘上保持均匀飘浮高度。从如下结合附图的说明，本发明进一步的特征和优点将更加清楚。

图 1 是为实施本发明而有用的磁盘驱动器的原理示意图；

图 2 是用于实施本发明的带有旋转致动器的磁记录机构的顶面视图；

图 3A 是实施本发明的气承滑座的底面视图；

图 3B 是图 3A 的气承滑座的侧面视图；

图 3C 是在前沿处具有刻蚀台阶的图 3A 的气承滑座的另一个实施例；

图 4 是图 3A 所示本发明的实施例的气承滑座的飘浮高度和径向磁盘位置的关系曲线图；

图 5 是实施本发明的负压气承滑座的底面视图；

图 6 是带有穿过有源轨道的通道的图 3A 的滑座的底面视图；

图 7 是有定形轨道的本发明实施例；

图 8 是有两个负压区和定形轨道的本发明优选实施例的底面视图；

图 9 是图 8 所示的本发明实施例的滑座飘浮高度和径向磁盘位置之间的关系曲线图。

参照表示用来实施本发明的磁盘驱动器的示意图的图 1，号码

10 表示该磁盘驱动器。系统 10 由磁盘旋转组件 12 和磁头致动器组件 14 构成,为防止尘埃颗粒的污染,旋转组件 12 和磁头致动器组件 14 固定在密封外壳 16 中。旋转组件 12 由多个安装在转轴 22 上的磁记录盘 20 组成,转轴 22 由未示出的内套电机驱动旋转。磁头致动器组件 14 由一个使致动器臂组件 32 相对于磁盘 20 运动的音圈马达 30 构成,组件 32 有多个致动器臂 34,每个致动器臂都处在相邻的两片磁盘 20 之间的间隔中,每个致动器臂 34 都有一对用来承载贴近磁盘 20 的读/写传感器的气承滑座 36。一个读/写传感器贴近处在致动器臂 34 上方的磁盘飘浮,而另一个传感器贴近处在致动器臂 34 下方的磁盘飘浮。

运行中,转轴 22 由内套电机驱动旋转,而电机 30 则把磁盘 20 之间的驱动器臂 34 移动到所要求的轨迹位置,然后,连接到滑座 36 的读/写传感器的一个传感器读取所要求磁迹上的数据或把数据写到要求的轨迹上。

参照说明实施本发明的数据记录盘驱动器的图 2,磁盘驱动器包括安装在旋转致动器 42 的外壳 40、复合磁盘 44 和使磁盘 44 旋转的驱动装置 46。旋转致动器 42 使悬架组件 48 沿穿越磁盘 44 的弧形通路移动,旋转致动器 42 包括一个音圈电机,该电机由一个在固定的永久磁铁组件 52 的磁场之内可动的线圈 50 构成。致动器臂 54 连接到可动线圈 50 上,致动器臂 54 的另一端连接安装气承滑座的悬架组件 48,滑座上的连接的读/写传感器以飘浮的关系贴近磁盘

44。

参照图 3A, 3B 的 3C, 按照本发明制成的磁头滑座 60 的气承表面由两条侧轨道 62 和 64 构成, 两条轨道的内侧界定一个下凹区段 68, 该区面由刻蚀、激光烧蚀、离子磨削或其他公知技术形成, 下凹区段 68 从前沿 70 延伸到后沿 72。传感器 74 粘接或一体形成在有源轨道 64 的后沿处。侧轨道 62 和 64 的每条轨道在前沿 70 处都有图 3B 所示的倾斜段 66。另外, 如图 3C 所示, 区段 66 可以是刻蚀的台阶, 它也是用形成下凹区段 68 的一种方法来制成。一般说来, 刻蚀的台阶的作用等效于本发明全部实施例的倾斜段的作用。

有源轨道 64 从倾斜段 66 一直延伸到滑座 60 的后沿 72, 而无源轨道 62 从倾斜段 66 朝后沿 72 延伸, 但并不延伸滑座 60 的全长。

无源轨道 62 被表示为具有矩形的终端边沿 63, 但这不是本发明的必要条件, 终端边沿 63 可以相对于滑座纵轴是斜的; 可以有由于机械加工造成的小的圆角; 或者可以有其他不严重影响本发明性能的形状。同样, 所表示的轨道 62 的宽度和轨道 64 的宽度是一致的, 但是在许多应用中, 它的宽度可以更宽一些, 以便提供与全长轨道 64 大体相当的升力。

滑座 60 的元件的下述尺寸仅仅是作说明, 并不意味着限制本发明的范围。滑座 60 的宽度为 1.5mm, 长度是 2.045mm, 轨道宽度是 0.254mm。倾斜段 66 从前沿 70 开始延伸 0.320mm, 无源轨道 62 的长度是 1.5mm, 像公知技术那样, 在不背离本发明范围的情况

下,能改变上述的所有尺寸以满足设计要求。

通过权衡几个参数来确定无源轨道 62 的长度和宽度,其中最重要的三个参数是飘浮高度的变化、隆起敏感性和摇摆偏斜。例如:如下面将详述的那样,如果缩短轨道 62,那么滑座 60 对隆起变形的敏感度就降低,但滑座 60 的摇摆偏斜增大。如果摇摆偏斜变得太大,一条轨道就可能碰撞磁盘。对大多数应用来说,无源轨道 62 的长度应大于滑座 60 主体长度的 30%而小于该长度的 97%。然而,本技术领域的普通技术人员会清楚,无源轨道长度大于 97%全长的滑座在较小的程度上仍然会具有本发明的优点,同样,在某些应用中,无源轨道的长度最好在全长的 30%以下,这也应落于本发明的范围之内。

应该注意到,因为本实施例的所有边沿都是线性的,所以图 3A 的滑座 60 可以用低成本的机加工方法来制造而无需采用昂贵的光刻或刻蚀步骤。在低成本作为基本的设计目标的情况下,这是主要的优点。

在运行中,滑座 60 用弹性悬架组件保持贴近旋转的磁盘。轨道 62、64 以及下凹区段 68 正下方的空气流形成使滑座 60 升离磁盘表面的流体动力学的空气支承,滑座 60 的前沿 70 比后沿 72 飘离磁盘更远,结果,滑座 60 以一个相对于磁盘表面的倾角而飘浮。

滑座 60 的这种构形导致比具有类似尺寸和形状的有两条全长轨道的现有技术滑座平坦得多的飘浮高度分布。这个结果表示在图

4 中,该图是说明图 3A 的滑座在不同的磁盘半径处飘浮高度的变化与具有全长度轨道滑座比较的曲线图。图 4 是用飘浮在磁盘上方的每个滑座的空气支承特性的计算机模型作出的。两种滑座都假定被安装具有在内径处接近零歪斜的用旋转致动器的驱动器中,而且这两种滑座最小的飘浮高度大约为 3 微寸。如从曲线可见的那样,实施本发明的滑座的飘浮高度的变化比具有全长度轨道的对比滑座飘浮高度的变化小得多。应该注意到,当旋转致动器使滑座穿越 3.5 英寸盘运动时,图 4 所示的飘浮高度的变化不仅仅是由于盘速的变化而产生的,而且还由于歪斜变化而产生。

本发明的上述的实施例除具有对歪斜和径向位置降低了的敏感性之外,还有许多优点,其中一个优点是降低了的对滑座隆起变形的敏感性。如上所述,制造容差造成滑座相当大的隆起变形,本发明的一个最重要的优点就是这种变形对滑座飘浮高度的影响相当小。审视一下具有全长度轨道的滑座和按照本发明制作的滑座之间飘浮高度的变化就可理解了,假定两种滑座都存在变形,这种变形是前沿 70 和后沿 72 都朝磁盘移位,那么全长轨道的滑座每条轨道下面的压力就减少,因此其飘浮高度较低。按如下的方式,本发明的滑座就减小了这种影响,因为无源轨道 62 下面的表面积减小了,所以任何隆起变形的影响都加重,而且,轨道 62 承受的由轨道产生的升力下降较大,这就使滑座 60 侧摆,使有源轨道 64 向上摆,这个作用部分地补偿了由于隆起变形而造成有源轨道 64 下方的压力跌落,从而

使传感器 74 的飘浮高度的变化小得多。无源轨道 62 比另一侧跌落得更大,这一点无关紧要,因为滑座是以一个倾角飘浮的而且轨道 62 又是缩短了,所以滑座 60 最靠近磁盘的部位仍旧是接近传感器 74 的区域。

本发明的另一个优点是在数据存取期间滑座 60 的有更好的动态特性,图 4 表示了传感器 74 在不同半径处的稳定状态飘浮高度。然而,致动器从一个径向位置移动到另一个径向位置期间,滑座飘浮高度也是受影响的,在致动器运动过程中,滑座会承受额外的歪斜变形,这种歪斜能使滑座飘浮高度跌落。另外,大的歪斜变形会对滑座施加产生大的偏摆的力,由于上述的本发明对摇摆和歪斜变化的不敏感性,所以滑座 60 的飘浮高度的跌落要比全长轨道滑座飘浮高度跌落小得多。计算机模拟表示图 3A 的滑座以 1.5m/s 的速度从磁盘的内径(ID)运动到磁盘的外径(OD)时要产生 16nm 的跌落。在同样的数据存取运动的情况下,具有两条全长度轨道的类似的滑座则要产生 26nm 的跌落。

参照图 5,表示的是实施本发明的一个负压直轨道空气支承,滑座 60 有两条侧轨道 62 和 64,另外,还有一条横越滑座 60 整个宽度延伸的斜面横轨道 65,该横轨道 65 也可以有类似于图 3c 所示的刻蚀的台阶,该台阶也是用下凹区段 68 所采用的技术形成的。横轨道 65 和两条轨道 62,64 的内侧界定一个下凹区段 68,该下凹区段是用刻蚀、激光烧蚀、离子磨削或者其他公知技术形成的。在运行中,下

凹区段 68 形成一个准环绕气穴或负压,它可以降低对滑座高稳定负荷的要求。不像前个实施例的下凹区段那样,为了达到适当的飘浮特性,本实施例的下凹区段 68 的深度必须是严格控制的,典型的深度值是几微米。如正压滑座的实施例一样,传感器 74 粘结或一体形成在有源轨道 64 的后沿。有源轨道 64 从横轨道 65 延伸到滑座 60 的后沿 72,无源轨道 62 从倾斜段 66 向后沿 72 延伸,但不伸长至滑座 60 的全长度。

图 5 的滑座 60 的构形使得飘浮高度的分布比具有两条尺寸形状一致的全长度轨道的现有技术滑座平坦得多,另外,按照图 3A 的实施例的上述优点适用于图 5 的滑座,也适用于后述的全部实施例的滑座。

除图 3A 所示的实施例的长处之外,图 5 的负压实施例允许滑座 60 和较低的静负荷一起使用。期望达到较低的静负荷,因为在磁盘旋转启动时发生滑动接触期间可以减小磁盘磨损或损坏的可能性。另外,较低的静负荷减小了静止时滑座和记录介质之间的静摩擦力,而克服这些力会磨损或损坏磁盘和滑座组件。

参照表示本发明类似于图 3A 的另一个实施例的图 6,图 6 的实施例和图 3A 的实施例是一致的,只是在有源轨道 64 上加了一条通道 80,为了容易制造,通道 80 的前沿 81 可以和无源轨道的端沿 63 对齐,这样,通道 80 和轨道 62 就可以同时加工出来。除了图 3A 表示的实施例的优点之外,通道 80 允许滑座 60 和较低的静负荷一

起使用,需要有较低的静负荷,其原因和上述关于图 5 的负压实施例所讨论的原因相同。虽然通道 80 只是在单个实施例中作了描述,但是把它用于本发明的别的实施例也是有益处的。

应注意到通道 80 提供某种程度的结构柔性,但它却降低了滑座 60 和磁盘之间形成的空气支承的刚性。由于这个原因,典型的情况是通道 80 应用于由机加工形成的滑座气承表面上,如果气承表面是用如光刻技术那种形成图案的方法形成的话,那么槽 80 的优点可以在不牺牲空气支承刚性的情况下用其他方法来达到。

参照说明正压气承滑座的图 7,图 7 的实施例类似于图 3A 的实施例,只是在每条轨道的前沿和有源轨道 64 的后沿附近附加一个特别的构形,这个构形取为扩口段 91,92 的 93 的形状,需要用模制图案的方法,如光刻法来按这种方式形成这种轨道图形,这种构形的轨道为滑座结构提供了附加的柔性。例如:靠近有源轨道 64 的后沿扩口段 93 可以使有源轨道承载大的传感元件 74,而无需使整条轨道 64 都宽到足以容纳传感器的宽度。同样,扩口段 91,92 增大了滑座 60 飘浮时的倾角。像图 7 所描绘的那种构形加在本发明所有实施例的气承表面上都是有益的。

参照说明本发明优选实施例的图 8,滑座 60 形成有两个侧轨道 62 和 64,在前沿 70 处,侧轨道 62 和 64 分别有倾斜段 66A 和 66B,倾斜段 66A、66B 和两条侧轨道 62 和 64 的内侧界定由刻蚀、离子磨削或其他方法形成的下凹区段 68A 和 68B。在运行时,下凹区段

68A 和 68B 形成降低作用于滑座 60 上的高的静负荷的要求的两个负压气穴。通道 94 从两条付轨道 97A, 97B 之间通过, 付轨道 97A 和 97B 分别从倾斜段 66A 和 66B 朝后沿 72 延伸。传感器 74 粘结或一体成形在有源轨道 64 的后沿上, 无源轨道 62 从倾斜段 66A 向后沿 72 延伸, 但不延伸至滑座 60 的全长, 有源轨道 64 从倾斜段 66B 延伸到滑座 60 的后沿 72。

滑座 60 的零件的下述尺寸仅仅是说明性的, 并不意味着限制本发明的范围。滑座 60 的宽为 1.5mm , 长 2.045mm , 有源轨道 64 的宽为 0.221mm , 无源轨道 62 的宽为 0.311mm 。倾斜段 66A 和 66B 从前沿 70 延伸 0.320mm , 无源轨道 62 长度为 1.7mm 。付轨道 97A 和 97B 始于距前沿 70 0.470mm 处, 其长度为 0.530mm , 宽 0.1mm 。有源轨道 64 后端上的扩口 96 从离前沿 70 的距离为 1.2mm 处开始向后延伸 0.3mm , 达到宽度 0.5mm 。如本技术领域中所公知的那样, 在不背离本发明范围的情况下可以改变上述的全部尺寸而满足设计要求。

如图 8 所示以及从上述尺寸可知, 优选实施例的滑座是非对称的, 其无源轨道 62 比有源轨道 64 宽, 这就超过了对无源轨道 62 的减小的表面积和因此而减小的升力的补偿, 这会引起摇摆偏斜, 使无源轨道远离磁盘而倾斜。应该注意到该优选实施例的非对称性要求用于磁盘对面上的图 8 所示的滑座是其镜像的形状。

滑座 60 的这种构形使飘浮高度的分布比具有类似尺寸和形状

的两条全长轨道的滑座的飘浮高度的分布平坦得多。这一点表示在图 9 上, 该图显示了类似于制作图 4 所用的计算机模拟的结果。图 9 表示相对的磁盘速度及致动器歪斜变形对滑座飘浮高度的影响。从该曲线可见, 与具有全长无源轨道的类似滑座相比较, 实施本发明的滑座飘浮高度的变化小得多。

虽然对本发明已经参照其优选方案作了相当详细的描述, 然而还是可能有其他方案。例如: 虽然本发明就具有沿承压特征(如倾斜段或刻蚀台阶)的滑座作了描述, 然而本发明的优点也适用于不具备这些特征的滑座。同样, 虽然优选实施例的无源轨道被描述为从滑座的后端被完全去掉了, 但是通过简单地使无源轨道后端下凹的方法而降低这点处的增压并减小与磁盘碰撞的可能性, 也能达到本发明的优越之处。应该明白, 在不背离如后面权利要求书中所设定的本发明的范围情况下, 本领域的普通技术人员可以作出对所述实施例的其他的变形和修改方案。

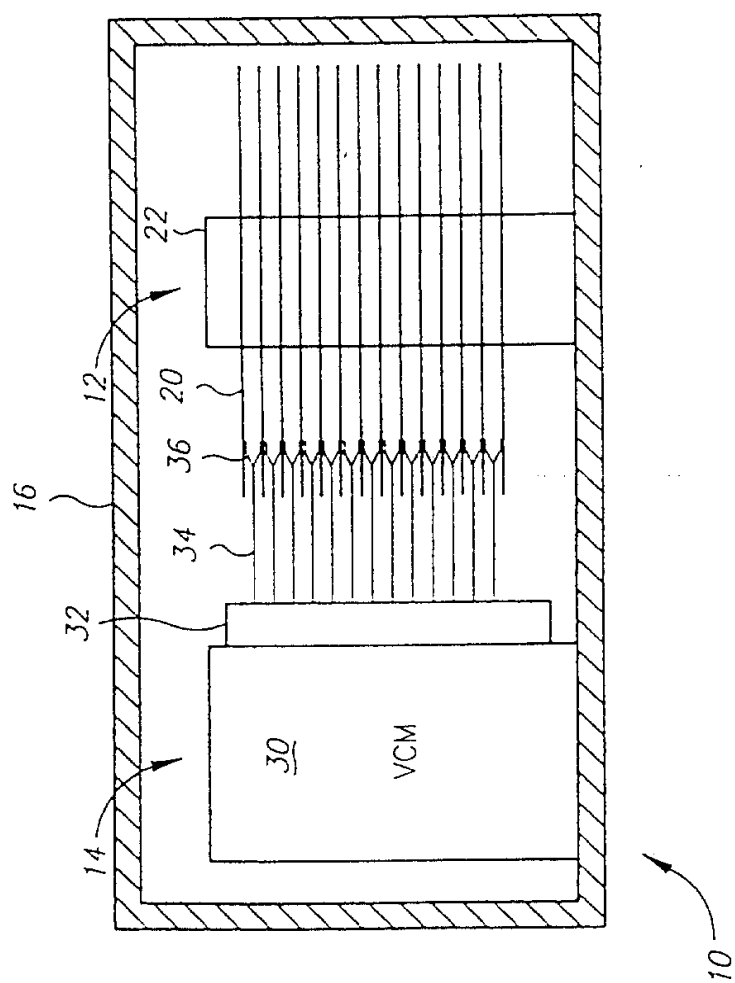


图 1

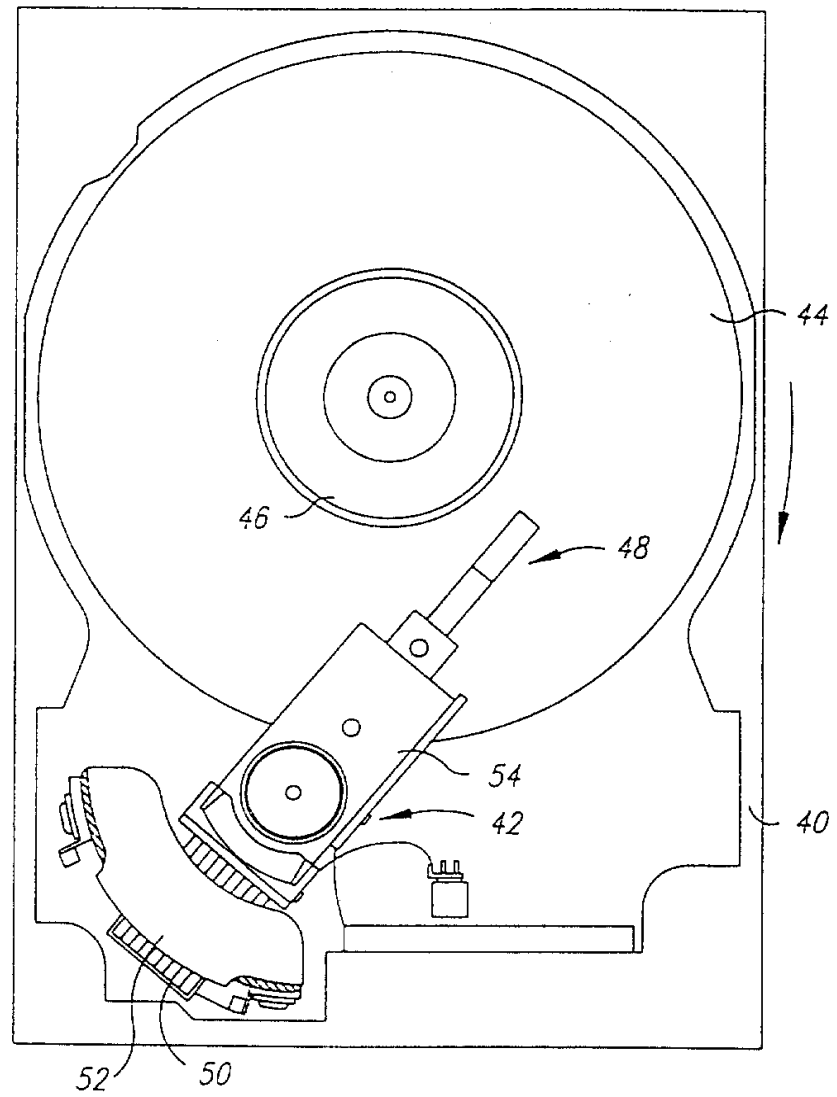


图 2

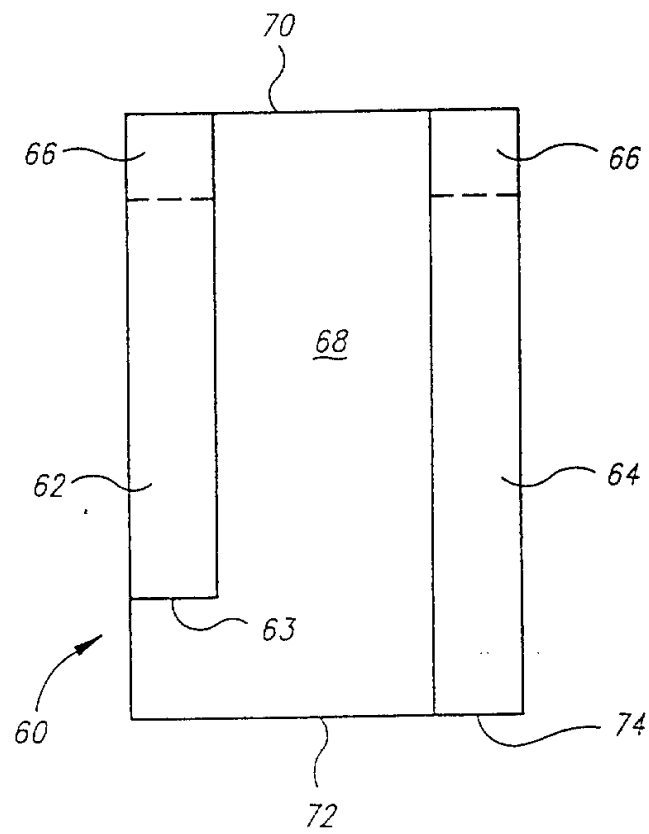


图 3A

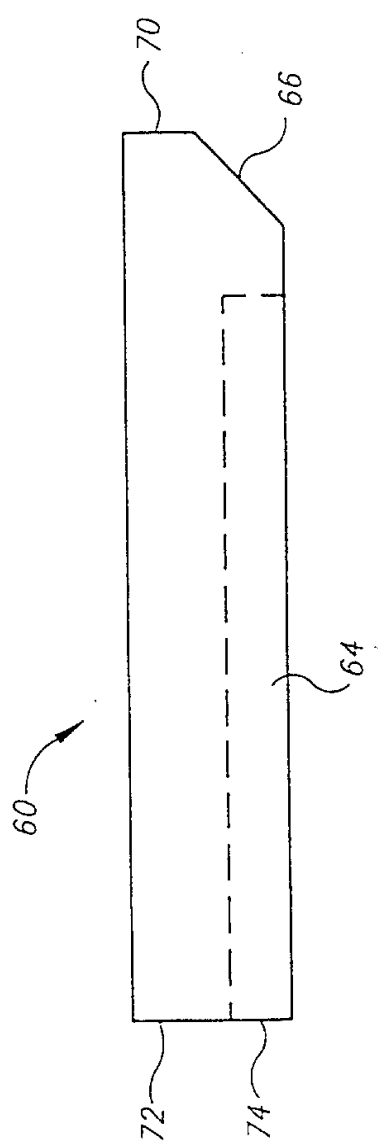


图 3B

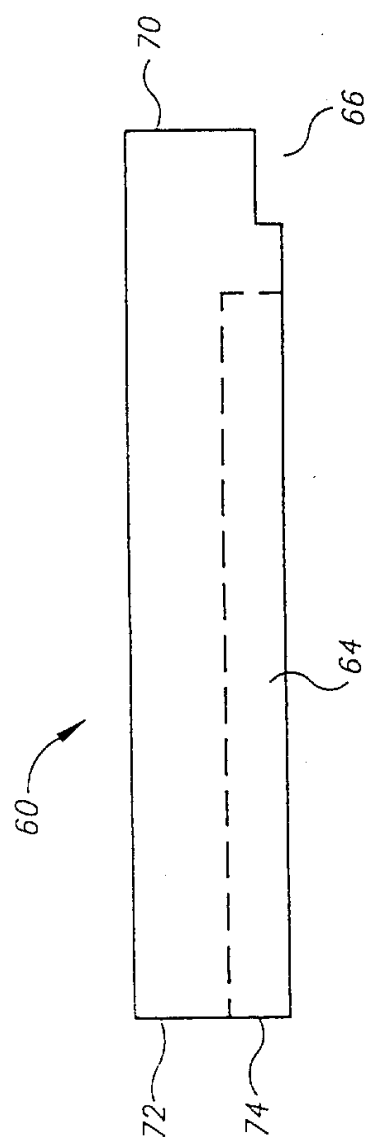


图 3C

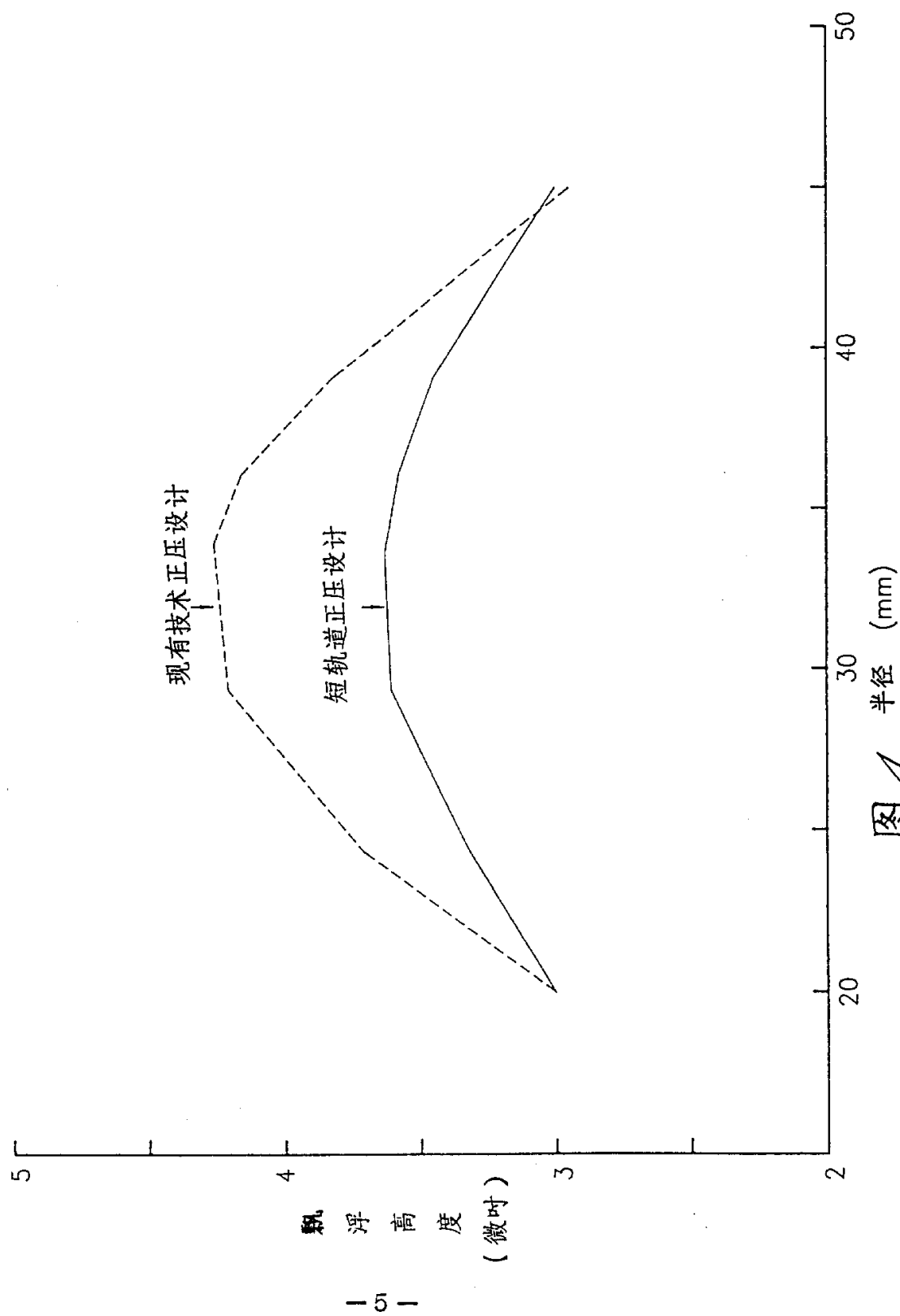


图 4

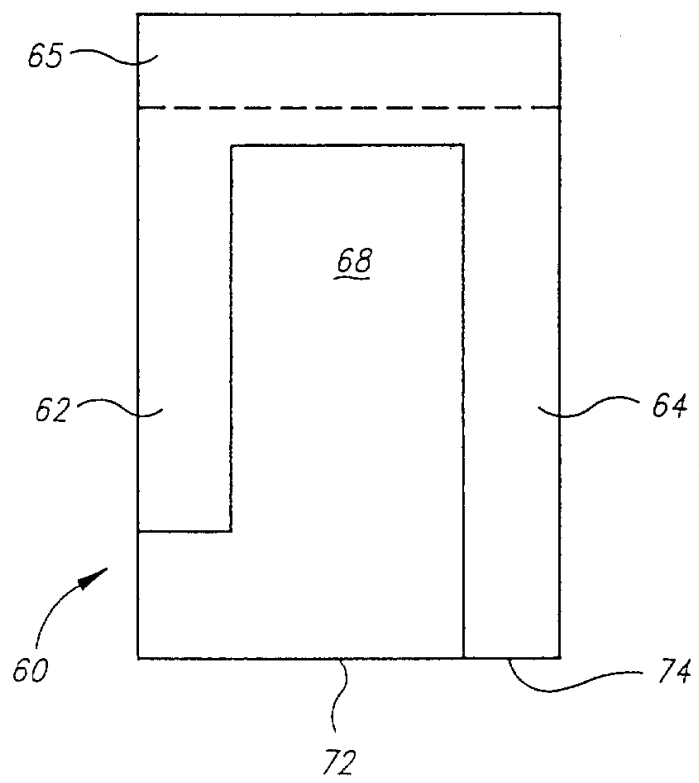


图5

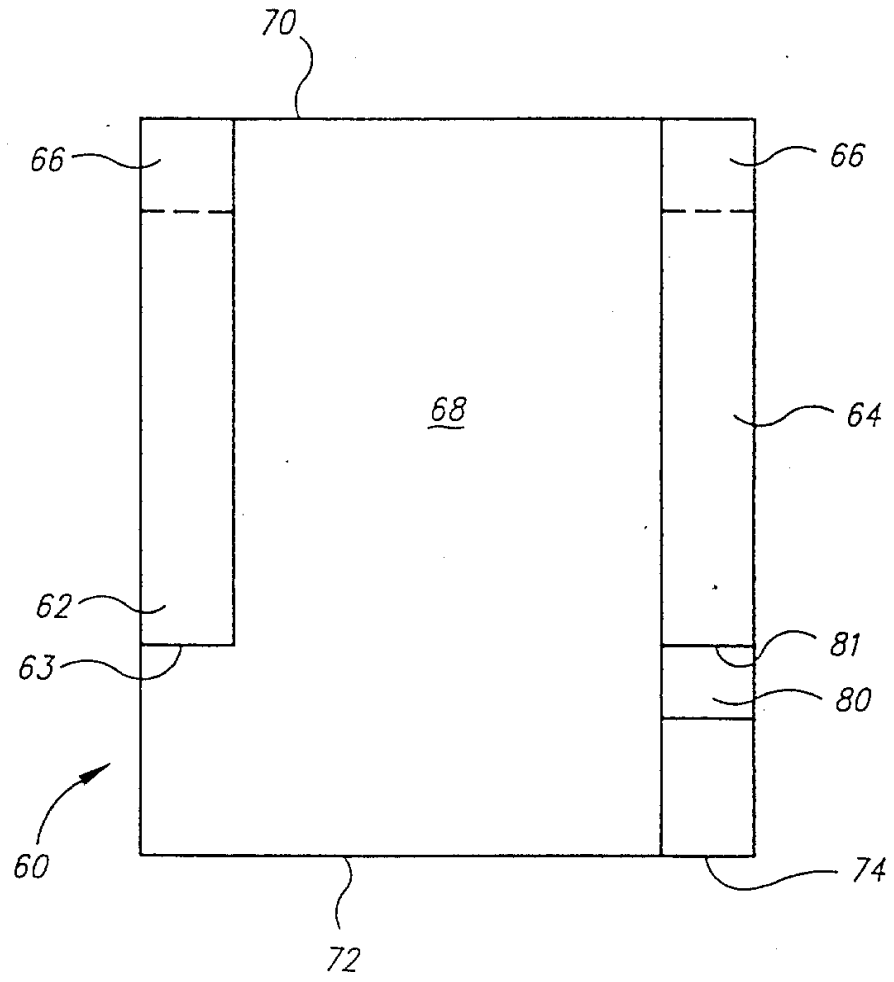


图 6

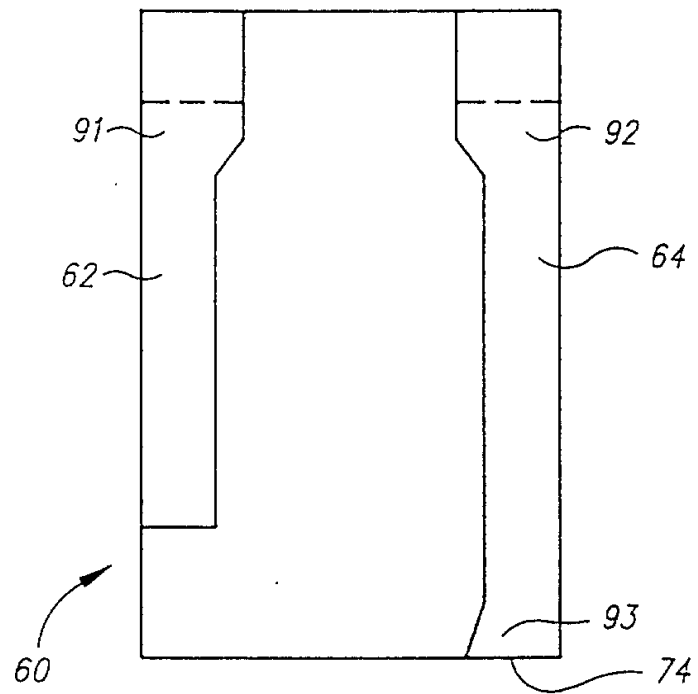


图 7

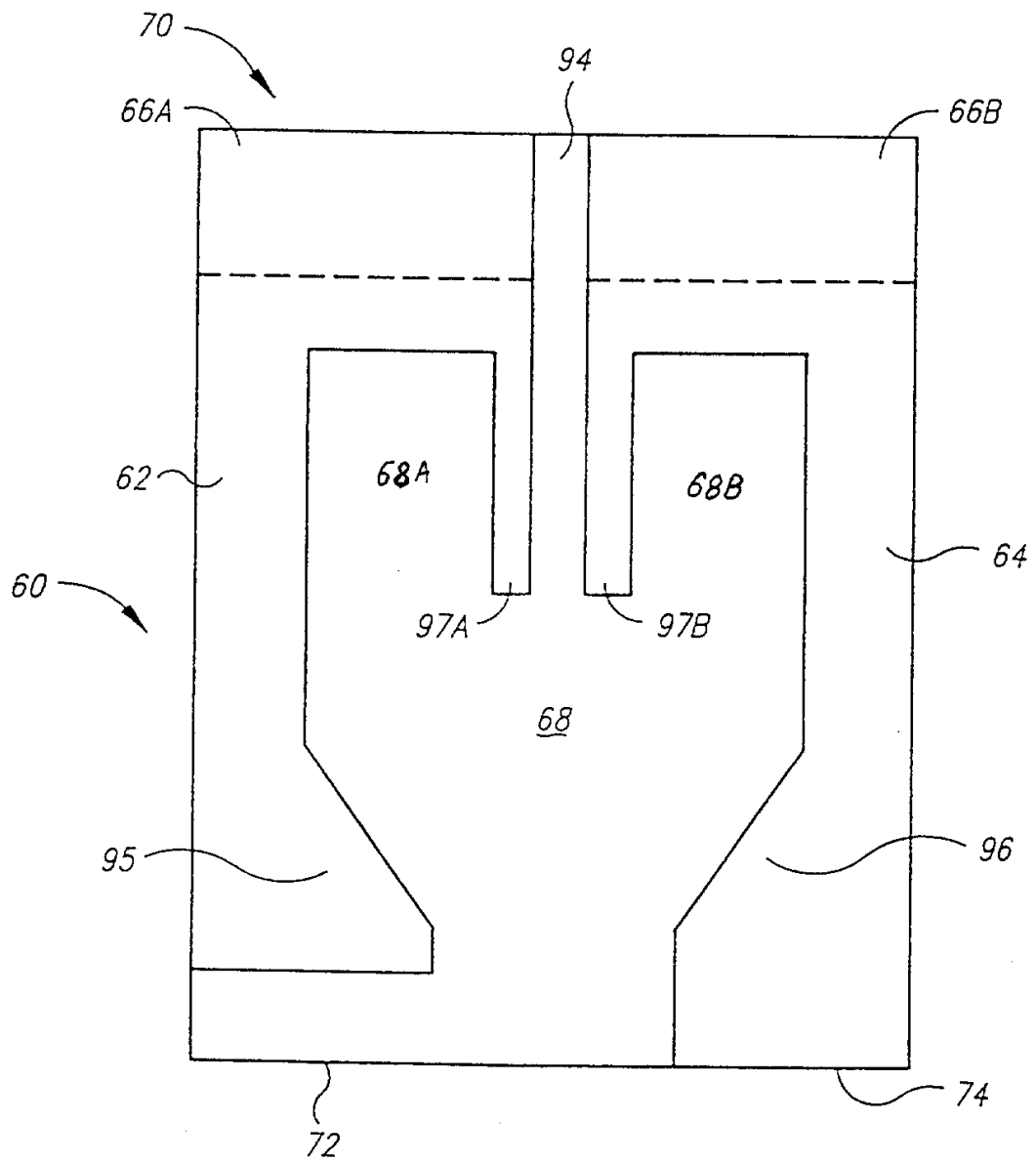


图 8

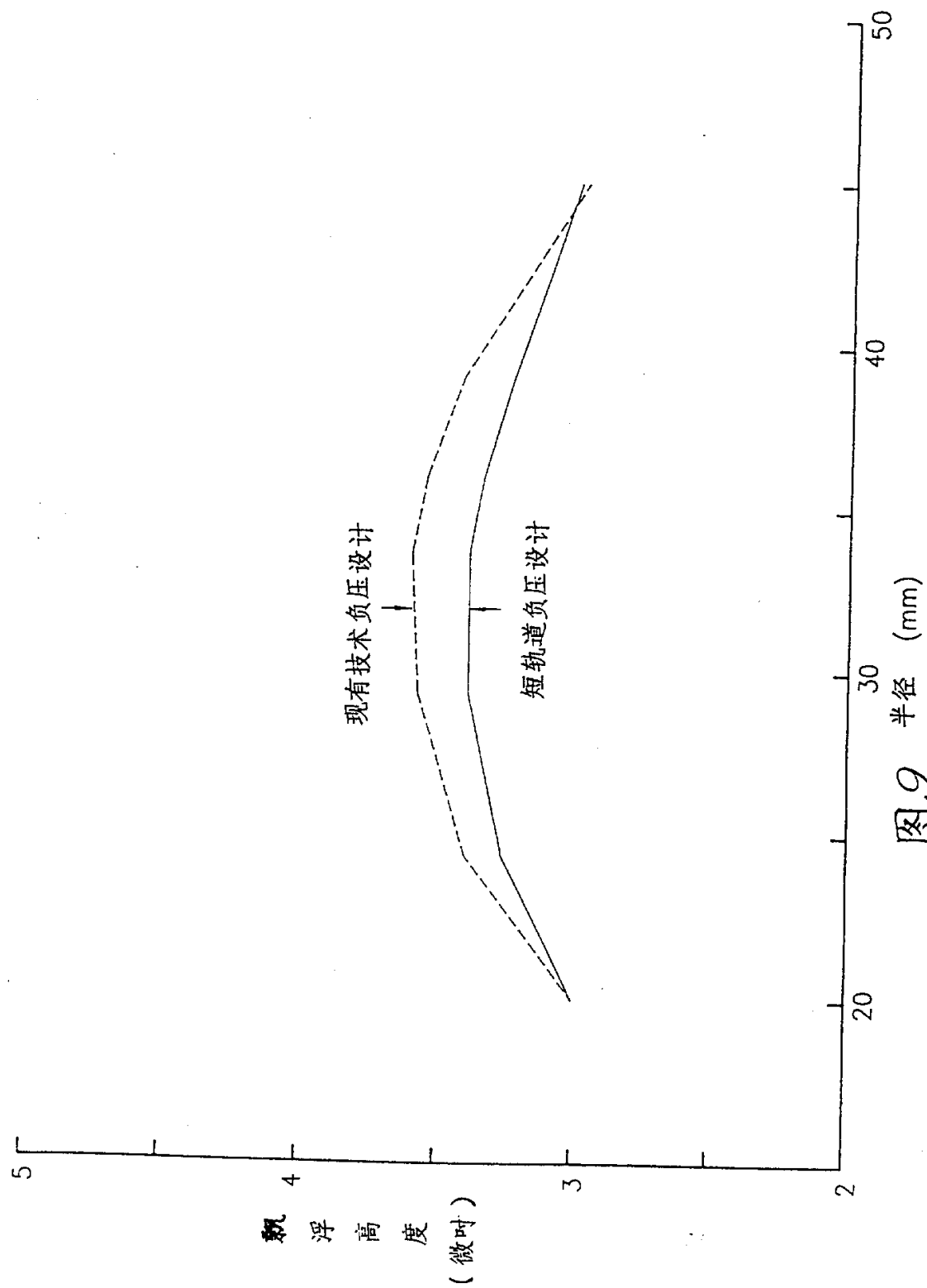


图9