



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103165163 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201210543965.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.12.14

G11B 33/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 103165163 A

CN 101211564 A, 2008.07.02,

CN 1574060 A, 2005.02.02,

(43)申请公布日 2013.06.19

US 7307811 B2, 2007.12.11,

(30)优先权数据

US 2010177438 A1, 2010.07.15,

13/327,267 2011.12.15 US

CN 1674096 A, 2005.09.28,

(73)专利权人 西部数据技术公司

审查员 万泽明

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 B·许 E·米拉巴储拉

B·P·肖特 K·R·博汀

J·M·加伯利诺

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限

公司 11245

代理人 赵蓉民

权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

具有阻尼器的磁盘驱动器

(57)摘要

本发明涉及一种磁盘驱动器,其包括具有底表面的磁盘以及底座,所述底座具有沿第一平面放置的第一表面和沿第二平面放置的第二表面,所述第二平面定位为基本平行于第一平面。第二表面与第一表面间隔开并且位于磁盘的底表面的至少一部分的下方。该磁盘驱动器的阻尼器位于与第一表面相邻的第二表面上并且配置为当磁盘朝向第一表面偏转时,所述阻尼器与磁盘的底表面的一部分接触。

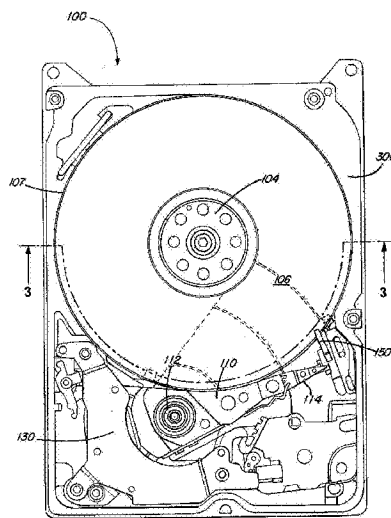


图1

1. 一种磁盘驱动器,包括:

磁盘,其具有底表面;

磁头悬架组件即HGA;

致动器,其用于相对于所述磁盘移动所述HGA;

底座,其包括:

沿第一平面放置的第一表面;

与所述第一表面相邻的第一底座台阶和第二底座台阶,其用于为所述致动器或所述HGA的移动提供间隙;

沿第二平面放置的第二表面,所述第二平面定位为基本平行于所述第一平面,所述第二表面与所述第一表面和所述第一底座台阶相邻并且与所述第一表面间隔开并且位于所述第一表面和所述第一底座台阶之间,其中所述第二表面位于磁盘的所述底表面的至少一部分的下方;以及

沿第三平面放置的第三表面,所述第三平面定位为基本平行于所述第一平面,所述第三表面与所述第一表面和所述第二底座台阶相邻并且与所述第一表面间隔开并且位于所述第一表面和所述第二底座台阶之间,其中所述第三表面位于所述磁盘的所述底表面的至少一部分的下方;以及

其中所述磁盘驱动器进一步包括:

第一阻尼器,其位于所述第二表面上并且配置为当所述磁盘朝向所述第一表面偏转时,所述第一阻尼器接触所述磁盘的所述底表面的一部分,从而减少所述磁盘的变形;以及

第二阻尼器,其位于所述第三表面上并且配置为当所述磁盘朝向所述第一表面偏转时,所述第二阻尼器接触所述磁盘的所述底表面的一部分,从而减少所述磁盘的变形。

2. 根据权利要求1所述的磁盘驱动器,进一步包括:

附连到所述底座的斜轨;以及

附连到所述底座的音圈电机;

其中所述第一阻尼器位于所述斜轨附近,而所述第二阻尼器位于所述音圈电机附近。

3. 根据权利要求1所述的磁盘驱动器,其中所述第一阻尼器和所述第二阻尼器位于所述磁盘的外直径部分的下方。

4. 根据权利要求1所述的磁盘驱动器,其中在所述第一阻尼器附近的所述第一表面的第一边缘上提供第一斜面,并且在所述第二阻尼器附近的所述第一表面的第二边缘上提供第二斜面。

5. 根据权利要求4所述的磁盘驱动器,其中所述第一斜面连接所述第一表面的所述第一边缘与所述第二表面的边缘,并且所述第二斜面连接所述第一表面的所述第二边缘与所述第三表面的边缘。

6. 根据权利要求1所述的磁盘驱动器,进一步包括附连到所述底座的顶部外壳,并且其中磁盘限制器从所述顶部外壳朝向所述磁盘突出。

7. 根据权利要求6所述的磁盘驱动器,进一步包括附连到所述底座的音圈电机,并且其中所述磁盘限制器是位于所述音圈电机附近的原位成形密封垫。

8. 根据权利要求1所述的磁盘驱动器,其中所述第一表面与所述第二表面之间的第一距离大约等于所述第一阻尼器的高度,而且所述第一表面与所述第三表面之间的第二距离

大约等于所述第二阻尼器的高度。

## 具有阻尼器的磁盘驱动器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及磁盘驱动器,并且具体涉及具有一个或多个阻尼器的磁盘驱动器。

### 背景技术

[0002] 磁盘驱动器常用于电子设备中,以将数据记录到记录介质上或复制来自记录介质的数据,所述磁盘驱动器可以包括具有记录表层的一个或更多个磁盘。如果磁盘驱动器受到非工作的机械震动,诸如当电子设备掉落时,磁盘驱动器内的磁盘可能偏转。磁盘驱动器的磁盘与磁盘驱动器的其他组件(例如磁盘驱动器外壳、斜轨或底座)之间的接触可能限制此磁盘偏转。此接触可能造成磁盘的损伤并且导致记录在磁盘上的数据的丢失。

[0003] 特别是,当磁盘接触到磁盘驱动器底座的不均匀的表面时,非工作的机械震动可能造成磁盘驱动器内部的磁盘的塑性变形。此问题尤其在铝磁盘中受到关注,其用于磁盘驱动器工业以取代更昂贵的玻璃磁盘。此外,当多个磁盘用于磁盘驱动器中时,此问题在两个方面加剧。第一,额外磁盘的额外重量增加了底部磁盘撞击底座的力。第二,额外磁盘可能减小底部磁盘与底座之间的可用间隙。

[0004] 对于磁盘驱动器的机械震动鲁棒性,电子设备的制造商的规范变得更加严格,尤其是对于用于移动电子设备中的磁盘驱动器。为了满足此严格的规范,磁盘驱动器需要在更激烈的机械震动中生存。尽管磁盘与磁盘驱动器的底座之间存在微小的间隙,但是更激烈的机械震动更会引起磁盘与磁盘驱动器的底座之间的撞击。另外,因为磁盘驱动器的尺寸限制或者可操作性方面的考虑,实际上所述微小的间隙不可能增大到避免这种撞击所必须的程度。

### 发明内容

[0005] 根据本主题技术的各个方面,提供一种磁盘驱动器,其包括:具有底表面的磁盘;底座,其包括沿第一平面放置的第一表面和沿第二平面放置的第二表面,所述第二平面定位为基本平行于第一平面,第二表面与第一表面间隔开并且位于磁盘的底表面的至少一部分的下方;以及阻尼器,其位于与第一表面相邻的第二表面上并且配置为当磁盘朝向第一表面偏转时,阻尼器接触磁盘的底表面的一部分。阻尼器可以位于磁盘的外直径部分的下方。在阻尼器附近的第一表面的边缘上可以提供斜面。例如,斜面可以连接第一表面的边缘与第二表面的边缘。在某些实施例中,第一表面与第二表面之间的距离大约等于阻尼器的高度。阻尼器可以包括粘弹性材料。阻尼器可以包括弹性体材料。阻尼器可以具有大致块状的形状。在某些实施例中,磁盘驱动器进一步包括附连到底座的顶部外壳,并且其中磁盘限制器从顶部外壳朝向磁盘突出。音圈电机可以被附连到底座,其中磁盘限制器包括位于音圈电机附近的原位成形密封垫。在某些实施例中,阻尼器的顶表面被构造为方便与磁盘的底表面接触,从而允许阻尼器吸收来自磁盘的底表面的撞击力。

[0006] 在一些实施方式中,本公开涉及一种磁盘驱动器,包括:磁盘,其具有底表面;和底座,其包括:沿第一平面放置的第一表面;沿第二平面放置的第二表面,所述第二平面定位

为基本平行于第一平面,第二表面与第一表面间隔开并且位于磁盘的底表面的至少一部分的下方;以及沿第三平面放置的第三表面,所述第三平面定位为基本平行于第一平面,第三表面与第一表面间隔开并且位于磁盘的底表面的至少一部分的下方。该磁盘驱动器进一步包括:第一阻尼器,其位于与第一表面相邻的第二表面上并且配置为当磁盘朝向第一表面偏转时,第一阻尼器接触磁盘的底表面的一部分;以及第二阻尼器,其位于与第一表面相邻的第三表面上并且配置为当磁盘朝向第一表面偏转时,第二阻尼器接触磁盘的底表面的一部分。在某些实施例中,磁盘驱动器进一步包括附连到底座的斜轨以及附连到底座的音圈电机,其中第一阻尼器位于斜轨附近,而第二阻尼器位于音圈电机附近。

[0007] 第一阻尼器和第二阻尼器可以位于磁盘的外直径部分的下方。在某些实施例中,在第一阻尼器附近的第一表面的第一边缘上提供第一斜面,并且在第二阻尼器附近的第一表面的第二边缘上提供第二斜面。例如,第一斜面可以连接第一表面的第一边缘与第二表面的边缘,并且第二斜面可以连接第一表面的第二边缘与第三表面的边缘。在某些实施例中,第一表面与第二表面之间的第一距离大约等于第一阻尼器的高度,而且第一表面与第三表面之间的第二距离大约等于第二阻尼器的高度。磁盘驱动器可以进一步包括附连到底座的顶部外壳,并且其中磁盘限制器从顶部外壳朝向磁盘突出。音圈电机可以被附连到底座,并且其中磁盘限制器是位于音圈电机附近的原位成形密封垫。

## 附图说明

[0008] 当结合附图时,通过以下提出的具体实施方式,本发明的实施例的特征与优势将变得更加清晰。提供附图和与其关联的说明,以图示说明本发明的实施例,而不是限定要求保护的本发明的范围。参考标记贯穿附图重复使用以指示所参考的元件之间的对应关系。

[0009] 图1描述了根据本发明的实施例的磁盘驱动器的顶视图。

[0010] 图2A描述了显示出根据本发明的实施例的磁盘驱动器的底座特征的磁盘驱动器的顶视图。

[0011] 图2B描述了根据本发明的实施例的第一阻尼器的近视图。

[0012] 图2C描述了根据本发明的实施例的第二阻尼器的近视图。

[0013] 图3A说明了根据本发明的实施例的磁盘驱动器的横截面图。

[0014] 图3B说明了在磁盘偏转期间的图3A中的磁盘驱动器的横截面图。

[0015] 图4描述了根据本发明的实施例的磁盘驱动器外壳的底视图。

[0016] 图5显示出根据本发明的实施例的磁盘驱动器的磁盘变形的测试结果。

## 具体实施方式

[0017] 在以下具体说明中,对多个特定细节进行阐释以提供对本发明的完整理解。然而,很明显对于本领域的技术人员来说,本发明可以实现为不具有这些特定细节中的一些。在其他示例中,没有具体显示公知的结构与技术,以避免不必要地混淆本发明。

[0018] 图1示出了根据本发明的实施例的磁盘驱动器100的顶视图。磁盘106被安装在主轴104上并且在操作期间由主轴104旋转。磁盘106包括外直径部分107,该外直径部分包括磁盘106的外沿。在当前磁盘驱动器应用中,磁盘106可以包括铝、玻璃或陶瓷衬底,其中所述衬底被涂覆NiP下层(under-layer)、薄膜磁性层、类金刚石的无定形碳保护层以及非常

薄的润滑层。

[0019] 在某些实施例中,图1的磁盘驱动器100可以包括安装在主轴104上的多个磁盘。例如,磁盘106可以是顶部磁盘,在其下可以具有安装在主轴104上的一个或更多个其它磁盘。

[0020] 致动器110被附连到底座300并且通常由铝、镁、铍或不锈钢制成。致动器110绕枢轴轴承环112旋转,该枢轴轴承环112作为芯子被插入在致动器中的钻孔中。通常将枢轴轴承环112用C形夹(C-clip)或者公差环固定在钻孔中,也可以用其他方式(例如用粘合剂)固定。致动器110通过音圈电机130绕枢轴轴承环112旋转。

[0021] 在图1的实施例中,磁头悬架组件(HGA)114被附连到致动器110并且可以在其远端附近支持读与写磁头。HGA 114也可以包括在其远端位置的提升突出物(lift-tab),当磁盘驱动器100处于非工作状态时,所述提升突出物与斜轨150的停靠表面接触。斜轨150被附连到底座300,并且斜轨150在磁盘106的外直径部分107的一部分上延伸。在可替代的实施例中,斜轨150可以形成为底座300的一部分。

[0022] 在磁盘驱动器100的非工作周期的开始处,致动器110摆动HGA 114离开主轴104并且超出外直径部分107。HGA 114的提升突出物接着与斜轨150接触,以将读磁头从磁盘106的顶表面分离或者“卸载”。在此卸载之后,斜轨150与其停靠表面支持HGA 114的远端,而不是磁盘106提供此支持。

[0023] 虽然可以被注模的材料是优选的,但是斜轨150可以由具有可接受的成本、尺寸稳定性以及摩擦特性的任意合适的材料制成。例如,斜轨150可以包括聚氧甲烯(POM)、聚碳酸酯、液晶聚合物(LCP)、尼龙、缩醛树脂塑料或者乙酰基均聚物(acetyl homopolymer)和/或聚醚酰亚胺等。

[0024] 图2A描述了移除了磁盘106的磁盘驱动器100的顶视图以图示说明底座300的特征。如图2A所示,底座300包括位于图1所示的磁盘106下方的第一表面202。第一表面202围绕主轴104延伸,其边缘在底座台阶216、218与220处,所述底座台阶为致动器110与HGA 114的移动提供了间隙。

[0025] 在图2A的实施例中,磁盘驱动器100包括阻尼器208和214,该阻尼器208和214配置为当磁盘106朝向第一表面202偏转时接触磁盘106的底表面的一部分。阻尼器208和214由粘弹性材料制成,但是也可以由足够软以减少对磁盘106的损伤并且足够牢固以减少磁盘106的偏转的任意材料制成。例如,选择用于阻尼器的其他材料可以包括弹性体材料或者橡胶。

[0026] 阻尼器208和214分别定位为与底座台阶216与220相邻,靠近斜轨150和音圈电机130。另外,阻尼器208和214被定位在磁盘106的外直径部分107(图1所示)的下方,使得在磁盘偏转期间,阻尼器208和214更少可能接触磁盘106的底表面的内直径部分。此内直径部分更可能是包含用户数据的。因此,在非工作的机械震动事件期间,优选在外直径部分107中的磁盘106的边缘上进行接触,这是由于此区域内的接触更少可能影响用户数据。在非工作的机械震动事件期间,阻尼器208和214的大致位置也被标识为常常在传统磁盘驱动器中造成磁盘损伤的位置。然而,本领域技术人员将意识到可以在不背离本发明的精神与范围的情况下选择其他阻尼器的位置与数量。

[0027] 图2B与图2C提供了阻尼器208和214的更具体的视图。图2B与图2C中的虚线指示了磁盘106的外直径部分107的位置。如图2B所示,阻尼器208被定位在与第一表面202相邻的

第二表面206上。斜面204连接第一表面202的边缘与第二表面206的边缘。类似地,如图2C所示,阻尼器214被定位在与第一表面202相邻的第三表面212上。斜面210连接第一表面202的边缘与第三表面212的边缘。

[0028] 在本实施例中,每个斜面204与210均以偏离水平线大约30度的角倾斜,从而减少外直径部分107下方的第一表面202的边缘的锐利度。因为在磁盘偏转期间外直径部分107未接触第一表面202的尖角,所以对磁盘106的损伤一般将减少。在可替代的实施例中,第一表面的边缘可以具有自第一表面延伸的部分斜面。在其他实施例中,第一表面的边缘可以是圆的。

[0029] 如图2B与图2C所示,阻尼器208与214具有大致类似块状的形状,但是也可以选择诸如梯形形状或者半球体形状的其他阻尼器形状以吸收来自磁盘106的撞击。

[0030] 图3A描述了沿着图1中的参考线3的磁盘驱动器100的横截面视图。如图3A所示,第一表面202沿平面302放置,而第二表面206沿基本平行于平面302定位的平面304放置。第二表面206与第一表面202间隔开并且在磁盘106的底表面108的至少一部分的下方。第三表面212沿定位为基本平行于平面302的平面306放置。如第二表面206一样,第三表面212与第一表面202间隔开并且在磁盘106的底表面108的至少一部分的下方。在本示例性实施例中,第二表面206与第三表面212处于近似相同的高度并且具有近似相同的表面区域,然而,支持不同的阻尼器的表面的垂直位置与表面积可以不同或者是相同的。

[0031] 在图3A和图3B的实施例中,阻尼器208的高度近似等于第一表面202和第二表面206之间的距离,使得阻尼器208的顶表面308与第一表面202大致齐平。类似地,阻尼器214的高度大致等于第一表面202和第三表面212之间的距离,使得阻尼器214的顶表面310与第一表面202大致齐平。

[0032] 在选择阻尼器高度时需要关注的一点是确保阻尼器在相对小的发生率的非工作的机械震动期间不接触磁盘的底表面,这将不引起明显的磁盘形变。然而,本领域普通技术人员将意识到阻尼器的高度可以是变化的,并且阻尼器的顶表面可以不必与磁盘驱动器底座的任意特定表面齐平。

[0033] 图3B描述了当磁盘驱动器100受到使磁盘106朝向第一表面202偏转的非工作的机械震动时,沿着图1中的参考线3的磁盘驱动器100的横截面图。如图3B所示,底表面108分别与阻尼器208和214的顶表面308与310接触。构建顶表面308与310以促进与底表面108的接触,从而允许阻尼器208和214吸收撞击力并减少对磁盘106的永久损伤的可能性。

[0034] 图4描述了外壳440的底视图,可以利用通过开孔插入的例如螺丝钉等紧固件(未示出)将外壳440固定到底座300,所述开孔诸如开孔442、444、446和448。在可替代的实施例中,可以利用诸如铆钉或者粘合剂的不可移除的紧固件将外壳440附连到底座300。当被附连到底座300时,外壳440被定位在磁盘106上。外壳440可以由塑料材料或者诸如不锈钢、铝或者钛等金属构成。

[0035] 在图4的实施例中,外壳440包括磁盘限制器460,其从外壳440朝向磁盘106突出并且被定位在外壳440的底表面上,从而当磁盘106朝向外壳440偏转时使磁盘限制器460接触磁盘106的外直径部分。磁盘106的这种向上偏转可以发生在非工作的机械震动事件期间。

[0036] 在本实施例中,磁盘限制器460是原位成形密封垫。可替换地,磁盘限制器460可以通过金属冲压工艺形成在外壳440中或者可以被铸模以作为外壳440的一部分。

[0037] 图5显示了在1000G/1ms的非工作的机械震动之后的磁盘形变的测试结果。图5的柱状图对比了传统磁盘驱动器与本发明的磁盘驱动器在磁盘表面高度上的最大偏差。表面高度上的最大偏差被称作最大磁盘冠(max disk crown),其按纳米测量。在磁盘读或者写操作期间,较大的最大磁盘冠可能导致误差。关于这点,对于最大磁盘冠的规定的示例可以是小于5nm。

[0038] 如图5所示,标记为“控制”的传统磁盘驱动器具有19nm的最大磁盘冠。与之对比,具有两个阻尼器的本发明的磁盘驱动器的实施例具有0.37nm的明显更低的最大磁盘冠。

[0039] 提供对所公开的示例性实施例的上述描述,以使本领域的技术人员能制造或者使用本发明。对这些示例的各种修改对于本领域的技术人员是显然的,并且在不背离本发明的精神或者范围的情况下,可以将本文所定义的原理应用于其他示例中。对所述实施例在各方面进行的考虑仅仅是示例性的而不是限制性的,并且因此,本发明的范围将由下列的权利要求指示,而不是由之前的说明书指示。来自所述权利要求的等价物的意义和范围中的所有变化均被包括在所述权利要求的范围内。



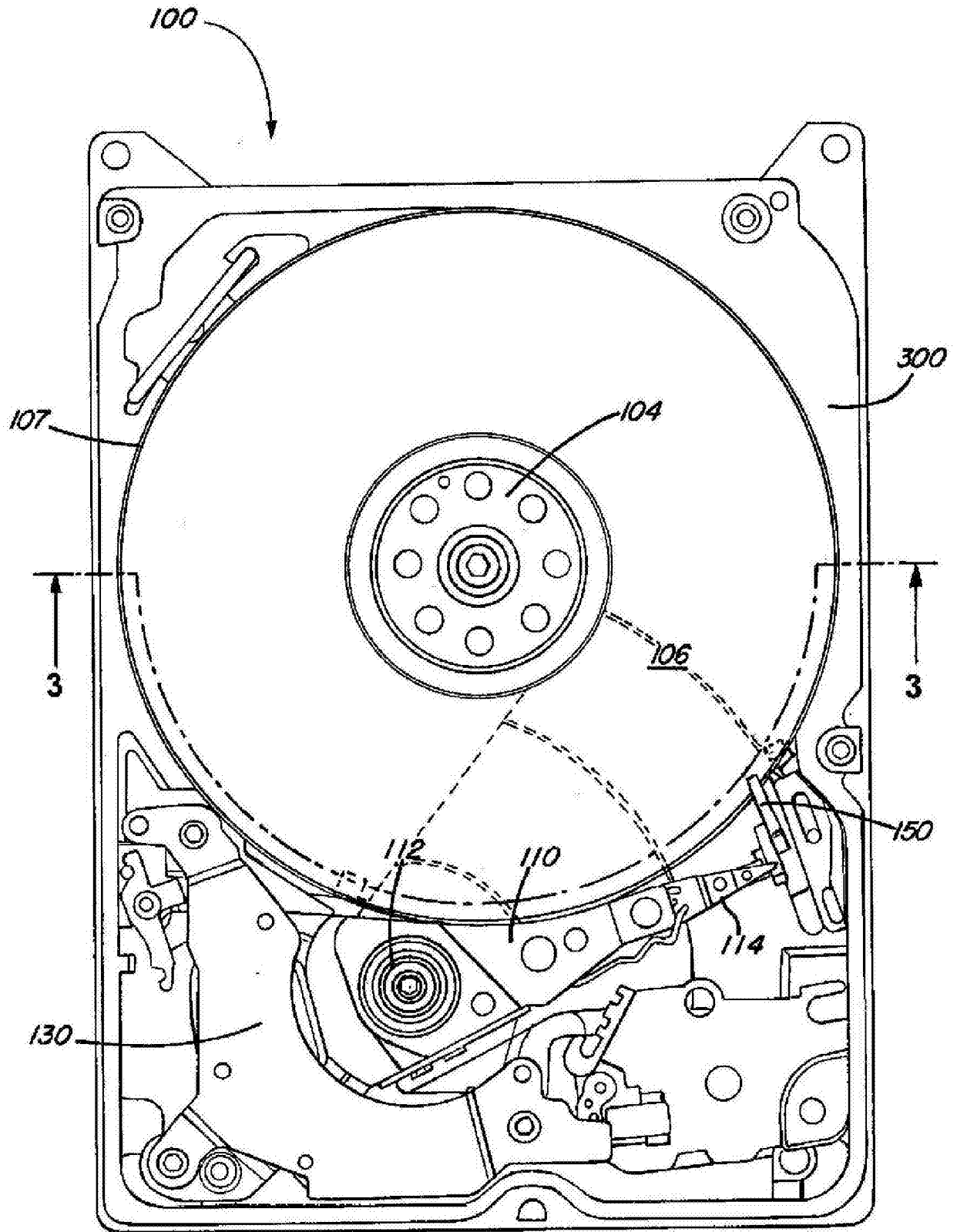


图1

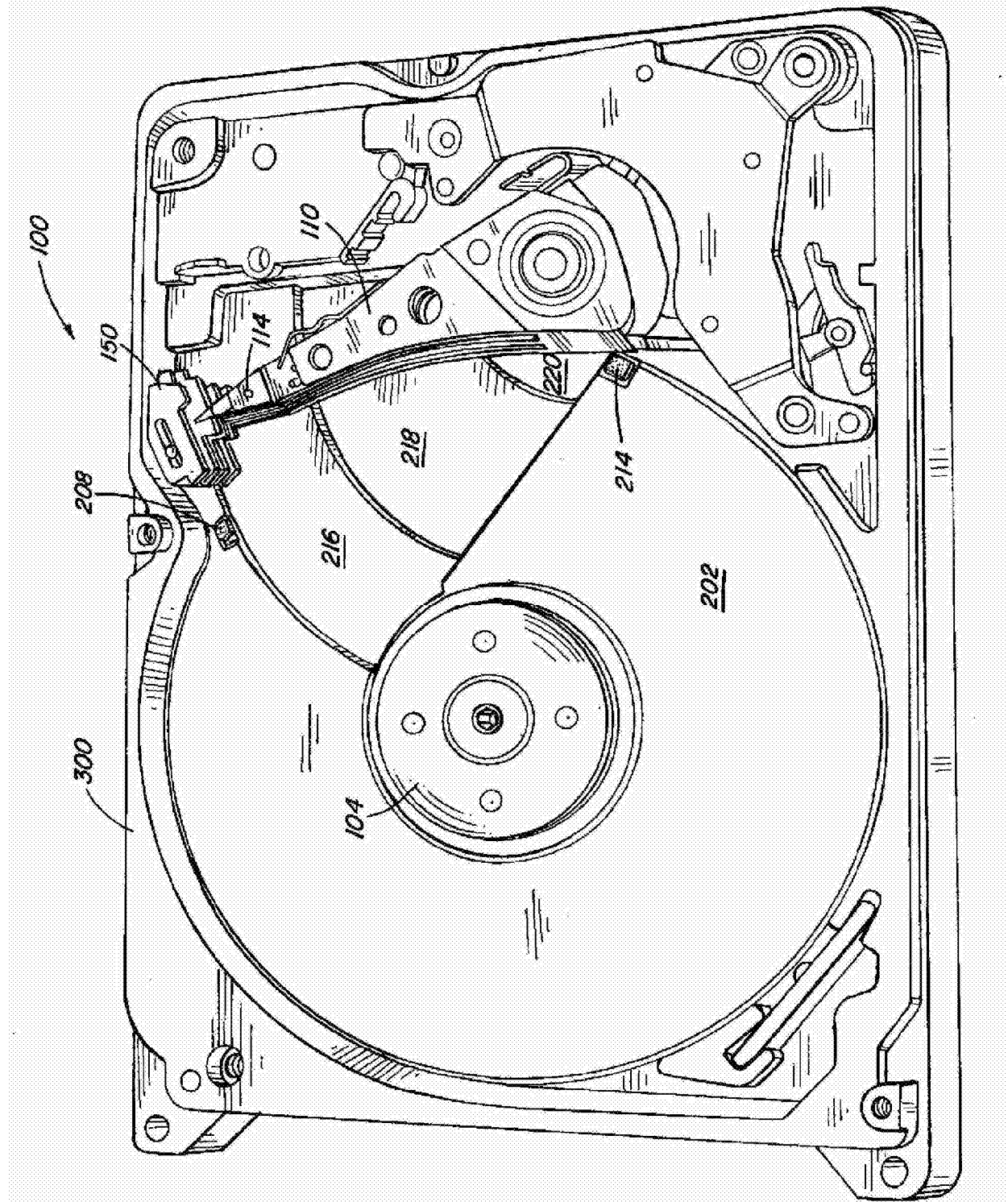


图2A

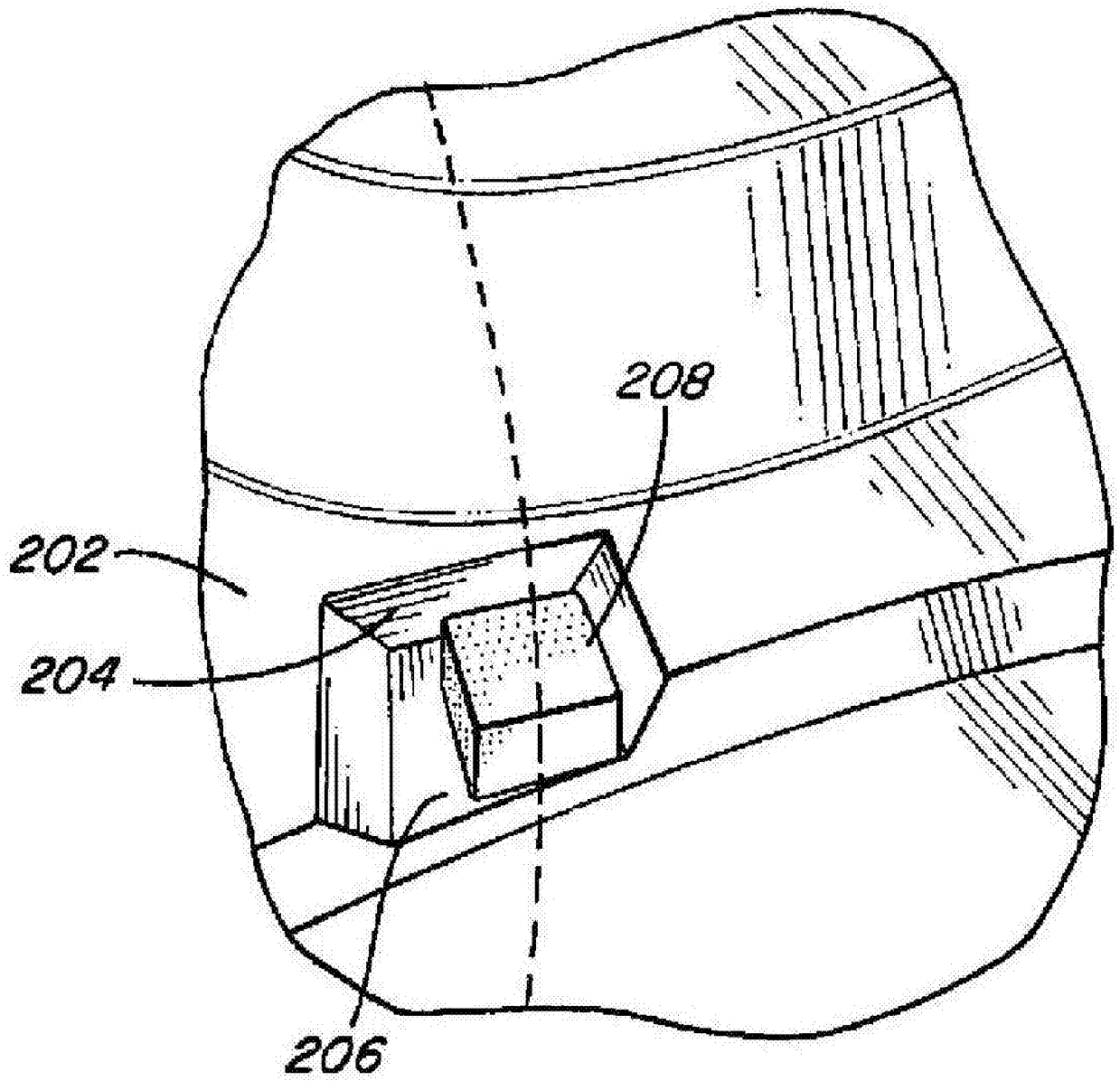


图2B

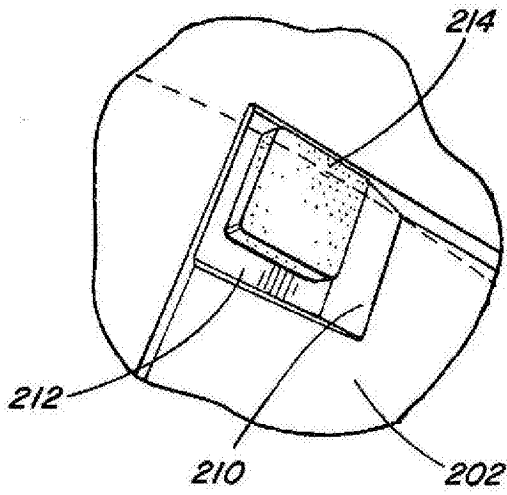


图2C

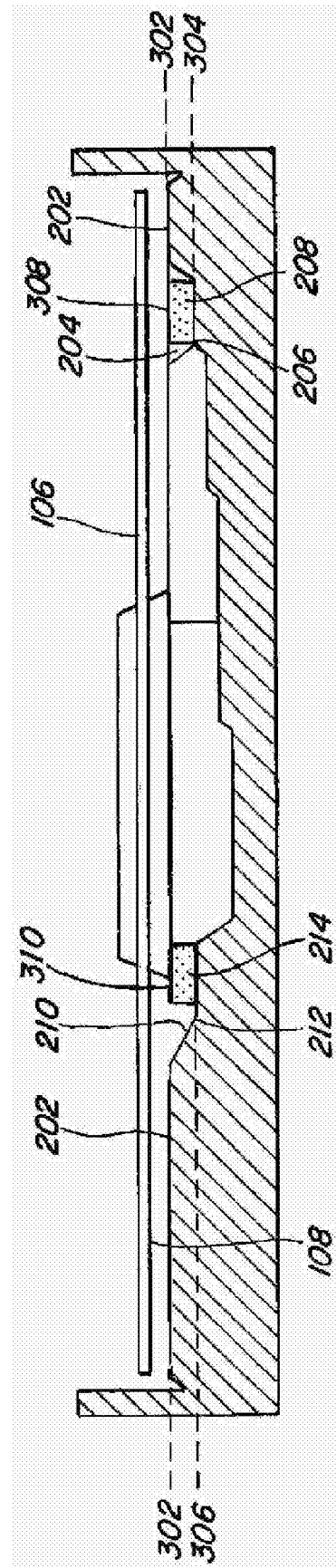


图3A

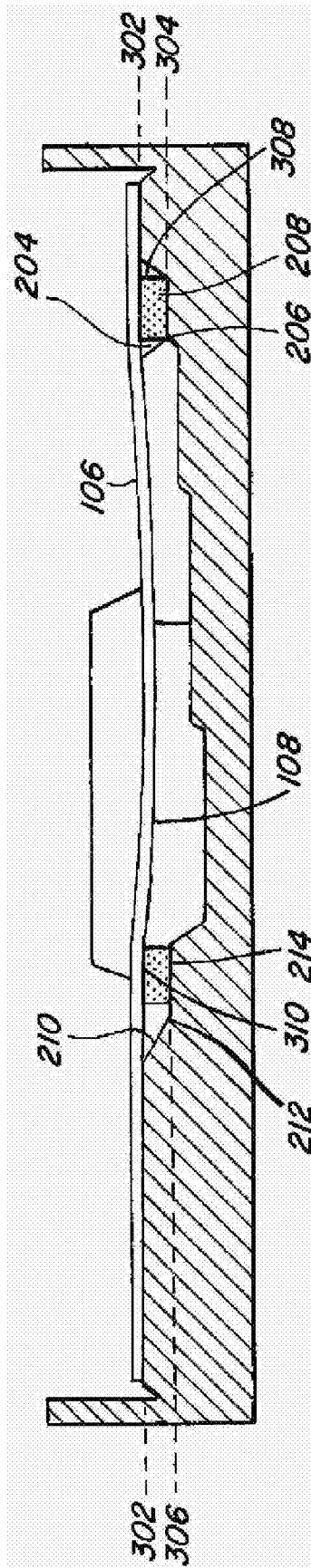


图3B

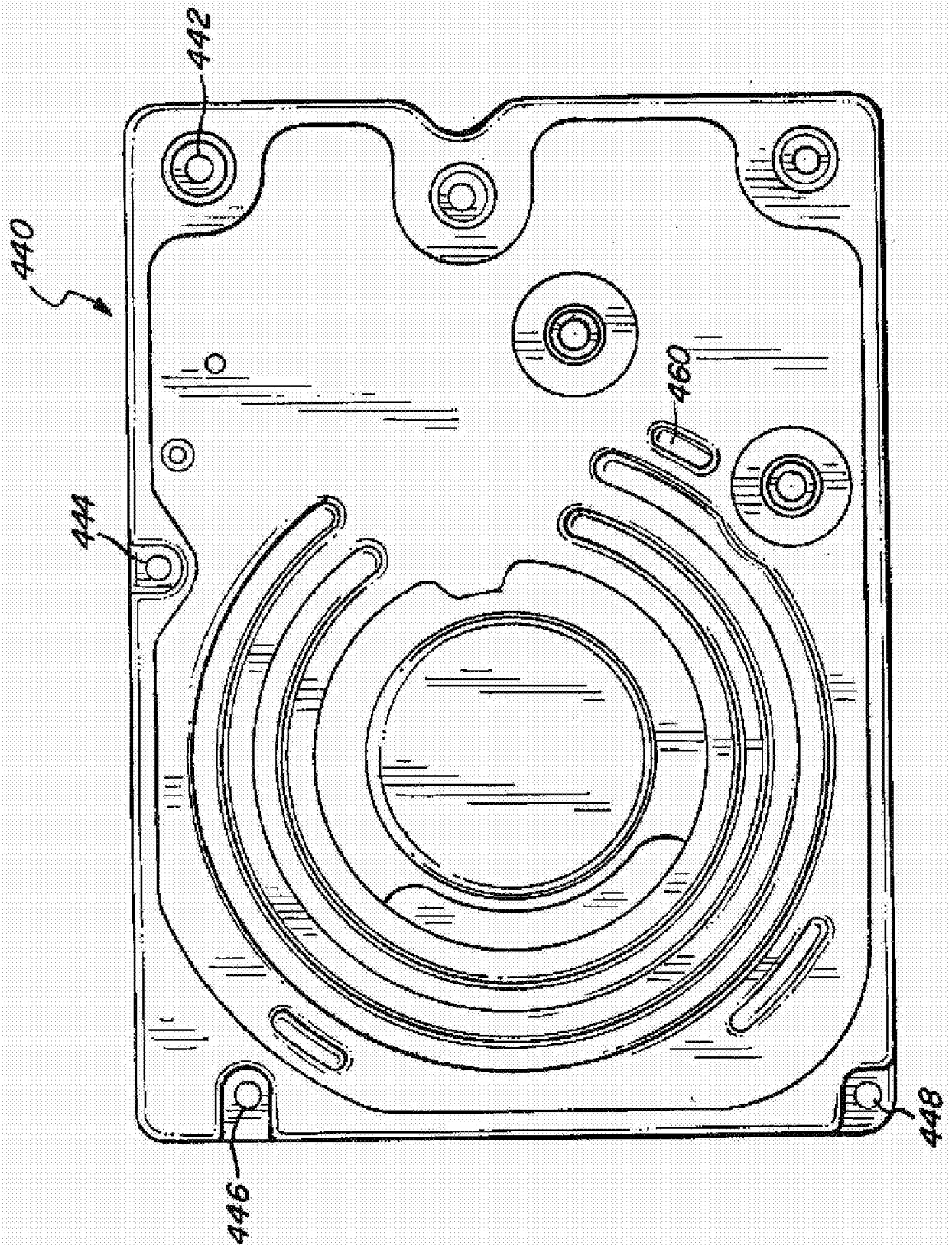


图4

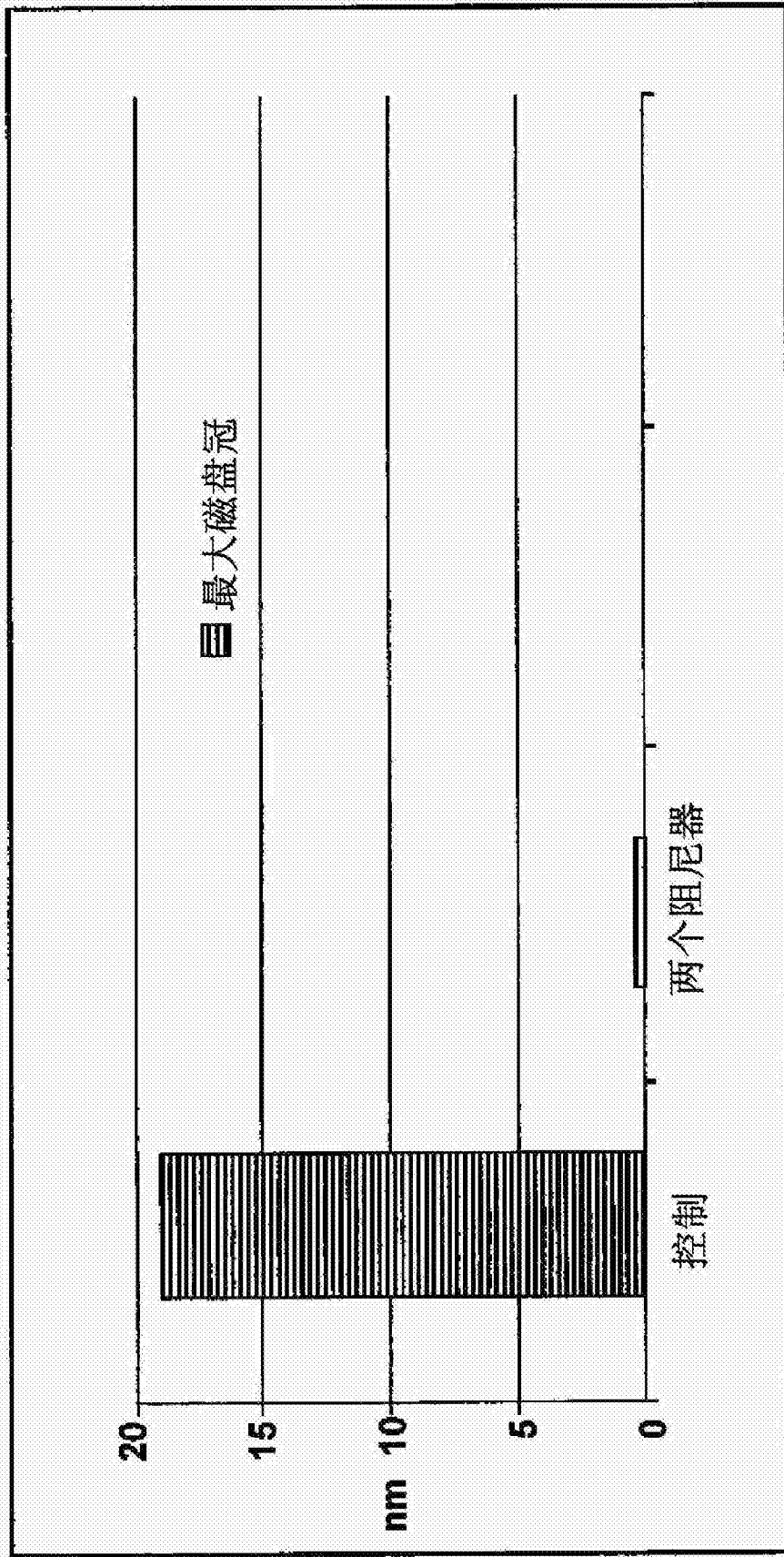


图5