



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1992472 B

(45) 授权公告日 2012.07.25

(21) 申请号 200610171994.9

(22) 申请日 2006.12.22

(30) 优先权数据

11/317,561 2005.12.22 US

(73) 专利权人 希捷科技有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 T·M·赫恩登 J·A·勒布朗

R·A·诺丁汉 N·S·帕森诺特

P·弗洛雷斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 顾嘉运

(51) Int. Cl.

H02K 5/167(2006.01)

H02K 7/08(2006.01)

H02K 1/14(2006.01)

H02K 1/27(2006.01)

F16C 33/10(2006.01)

F16C 17/08(2006.01)

G11B 19/247(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1638239 A, 2005.07.13, 全文.

US 2005/0093386 A1, 2005.05.05, 说明书第 38-46 段、第 70-89 段, 图 2、7-10.

US 2004/0091187 A1, 2004.05.13, 说明书第 26、34-36 段, 图 4、6A.

US 2005/0093386 A1, 2005.05.05, 说明书第 38-46 段、第 70-89 段, 图 2、7-10.

US 2004/0091188 A1, 2004.05.13, 说明书第 34 段, 图 3A、3B.

审查员 李子文

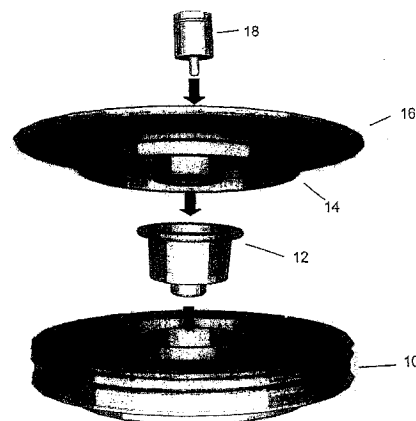
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 12 页

(54) 发明名称

带有多功能部件的电动机组件

(57) 摘要

多功能部件能够构造经济的电动机组件。本发明的第一个实施例提供了用于电动机组件的轴毂、杯体、心轴和基座组件, 该电动机组件具有至少一个轴颈轴承、至少一个止推轴承和至少一个流体密封。本发明的第二个实施例提供了用于磁盘驱动器轴承的轴毂、心轴和带有集成杯体的基座组件, 该轴承具有至少一个轴颈轴承、至少一个止推轴承和至少一个流体密封。在第三个实施例中, 轴毂在与基座组装之前与耦合至止推轴承的心轴旋转组装。在其它实施例中, 电动机组件包括结合了定子和转子组件的上述实施例。



1. 一种电动机组件,包括:

心轴,所述心轴包括第一端区、第二端区以及在其圆周表面上形成的至少一个轴颈轴承图案,并且包括从所述第二端区垂下的耦合结构;

基座;

杯状结构,所述结构包括开口的第一端部、第二端部、以及从至少所述第一端部附近到至少所述第二端部附近向外逐渐变细的内表面;

轴毂,所述轴毂包括被构造成在所述心轴和所述杯状结构之间可旋转地配合的凹入区,并且限定所述心轴的耦合结构通过其固定至所述杯状结构的第二端部且所述轴毂围绕其旋转的中央开口,并且包括毗邻所述心轴的第二端部的止推轴承图案;

多个永磁体,所述多个永磁体以交替的极性被放置在所述轴毂的内轮缘上;以及

耦合至所述基座的定子,所述定子邻接所述多个永磁体,并包括排列成圆的多个齿,其中每个齿都支承向其提供激励以极化所述定子从而使所述轴毂旋转的线圈或绕组。

2. 如权利要求1所述的电动机组件,其特征在于:

所述心轴的外圆周表面与所述轴毂的凹入区的内表面彼此轮廓相合以形成一毛细密封;并且

所述轴毂的凹入区的外圆周表面与所述杯状结构的内表面彼此轮廓相合以形成一毛细密封。

3. 如权利要求2所述的电动机组件,其特征在于,所述杯状结构的开口的第一端部还包括一凸缘,所述凸缘的表面还包括与所述轴毂的相邻表面的曲径密封。

4. 如权利要求1所述的电动机组件,其特征在于,所述杯状结构在所述基座内形成。

5. 如权利要求1所述的电动机组件,其特征在于,所述杯状结构的至少第二端部被固定于所述基座。

6. 如权利要求1所述的电动机组件,其特征在于,所述轴毂还包括润滑剂回流通道的。

7. 如权利要求1所述的电动机组件,其特征在于,所述心轴的第一端被构造成容纳用于连接电动机组件覆盖件的螺帽或螺钉。

8. 如权利要求1所述的电动机组件,其特征在于,还包括被安装以与所述轴毂一起旋转并含有磁性存储介质的磁盘。

9. 一种电动机组件,包括:

心轴,所述心轴包括第一端区、第二端区以及在其圆周表面上形成的至少一个轴颈轴承图案,并且包括从所述第二端区垂下的耦合结构;

基座,所述基座包括在其内形成的杯状结构,所述杯状结构包括开口的第一端部、第二端部、以及从至少所述第一端部附近到至少所述第二端部附近向外逐渐变细的内表面;

止推垫圈,所述止推垫圈具有第一和第二表面,并且具有在其第一表面上形成的流体动力轴承图案,并且限定一个被构造成与所述心轴的耦合结构相耦合的中央孔,并且具有被构造成与所述杯状结构的第二端部的内表面相耦合的外圆周区;

轴毂,所述轴毂包括被构造成在所述心轴、所述止推垫圈和所述杯状结构之间旋转配合的凹入区,并且限定所述心轴的耦合结构通过其固定至所述止推垫圈的中央孔的中央开口,并且包括毗邻在所述止推垫圈的第一表面上形成的流体动力轴承图案的表面;

多个永磁体,所述多个永磁体以交替的极性被放置在所述轴毂的内轮缘上;

耦合至所述基座的定子,所述定子邻接所述多个永磁体,并包括排列成圆的多个齿,其中每个齿都支承向其提供激励以极化所述定子从而使所述轴毂旋转的线圈或绕组。

10. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,所述心轴的耦合结构通过压配合耦合至所述止推垫圈的中央孔。

11. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,所述止推垫圈通过压配合耦合至所述杯状结构。

12. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于:

所述心轴的外圆周表面与所述轴毂凹入区的内表面彼此轮廓相合以形成一毛细密封。

13. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于:

所述轴毂凹入区的外圆周表面与所述杯状结构的内表面彼此轮廓相合以形成一毛细密封。

14. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,所述杯状结构的开口的第一端部分还包括一凸缘,并且所述凸缘的表面还包括与所述轴毂的相邻表面的曲径密封。

15. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,所述轴毂还包括润滑剂回流通道。

16. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,所述心轴的第一端被构造成容纳用于连接电动机组件覆盖件的螺帽或螺钉。

17. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,还包括被安装以与所述轴毂一起旋转并含有磁性存储介质的磁盘。

18. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,所述心轴的材料包括钢和铝中的一种。

19. 如权利要求 9 所述的电动机组件,其特征在于,所述基座的材料包括钢、铝和青铜中的一种。

20. 如权利要求 10 所述的电动机组件,其特征在于,所述轴毂的材料包括铝。

带有多功能部件的电动机组件

技术领域

[0001] 本发明涉及电动机组件领域,尤其涉及具有用于诸如磁盘驱动器存储器系统等电子存储器系统的多功能部件的电动机组件。

背景技术

[0002] 多年来都在计算机内使用磁盘驱动器存储器系统来存储数字信息。信息被记录在磁盘介质的同心存储器磁道上,其中实际的信息以磁性转换的形式被存储在介质内。磁盘本身则被安装在轴毂上,而轴毂则被可旋转地安装在固定的心轴上。信息由通常位于枢杆上并在磁盘表面上方径向移动的读/写头存取。该读/写头或换能器必须与磁盘上的存储磁道精确对齐以确保对信息的正确读取和写入。

[0003] 在操作期间,磁盘能够通过一般置于支承该磁盘的轴毂内部的电动机而在封闭的外壳内高速旋转。已知通常使用的一类电动机是轴毂内或心轴内电动机。该心轴内电动机通常具有借助滚珠或流体动力轴承系统安装至被置于轴毂中央的电动机轴(心轴)的心轴。通常情况下,这类电动机包括在组件的基座内形成并由排列成圆的多个齿组成的定子。每个齿都能够支承被顺序激励以极化定子的线圈或绕组。多个永磁体以交替的极性被放置在毗邻各定子的轴毂的内轮缘上。因为放置在定子上的线圈以交替的极性顺序激励,所以每个定子对相邻磁体的磁吸引和排斥就能引起轴毂旋转,由此旋转磁盘并让信息存储磁道通过磁头。

[0004] 由于期望与传统的滚珠轴承驱动器系统相比能够减小驱动器大小并降低产生的噪声,所以在这类驱动器系统中使用流体动力轴承组件是优选的。在流体动力轴承中,润滑油起到心轴和轴毂之间的轴承表面的作用。这些心轴是轴颈和止推型的。轴颈轴承在轴毂围绕心轴旋转时固定轴毂的径向位置。止推轴承则在轴毂旋转时限制轴毂的轴向位置。

[0005] 为了制造流体动力轴承,能够以各种图案用凹槽和焊盘(land)在配套的轴毂和心轴表面中的任一个上或在两者上形成图案,以实现通过轴毂相对于心轴的旋转而致动的润滑油泵。这类泵能在轴毂旋转时保持润滑油的压力梯度,从而提供止推和轴颈轴承的功能。当轴毂不旋转时,这些润滑油可通过毛细力保留在轴毂-心轴间隙内的适当位置上。

[0006] 对于具有安装在心轴上的第一和第二覆盖件以改善机械稳定性的磁盘驱动器来说,润滑油在心轴两端的流失是必然的,并且可以是这类磁盘驱动器的一个运行寿命限制因素。密封技术包括毛细密封和曲径密封。毛细密封是这样一种外张通道(flared channel),它依赖于润滑油的表面张力以形成弯月面作为该外张通道的壁。毛细密封还能用作润滑油的容器,但是它们易于通过弯月面表面的蒸发而产生润滑剂损失。曲径密封可与毛细密封一起使用以通过为润滑剂蒸汽提供细长的路径来进一步降低润滑剂蒸发。不幸的是,有效的曲径密封往往会占据相当多的空间,因此很难用于心轴两端。可以在心轴的各端使用不同的密封设计,但是重要的是在第一和第二密封处的润滑油压力接近以减少润滑油从带有较低压力的密封中的流失。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个实施例,一种磁盘驱动器组件包括:心轴,包括第一端区、第二端区以及在其圆周表面上形成的至少一个轴颈轴承图案,并且包括从第二端区垂下的耦合结构;一般为杯状的结构,包括开口的第一端部、第二端部、以及从至少该第一端部附近到至少该第二端部附近向外逐渐变细的内表面;轴毂,包括被构造成在心轴和杯状结构之间可旋转地配合的凹入区,并且限定了耦合结构通过其固定至第二端部且轴毂围绕其旋转的中央开口,并且包括毗邻心轴的第二端部的止推轴承图案;以及磁盘,包括被安装以与轴毂一起旋转的磁性存储介质。在某些实施例中,心轴的耦合结构通过压入配合耦合至一般为杯状的结构第二端部。在另一个实施例中,心轴的外圆周表面与轴毂凹入区的内表面彼此轮廓相合以形成一毛细密封,并且轴毂凹入区的外圆周表面与一般为杯状的结构内表面彼此轮廓相合以形成一毛细密封。在又一个实施例中,一般为杯状的结构开口的第一端部还包括一凸缘,并且该凸缘的表面还包括与轴毂的相邻表面的曲径密封。在某些实施例中,轴毂还包括润滑剂回流通路。在某些实施例中,心轴的第一端被构造成容纳用于连接电动机组件覆盖件的螺帽或螺钉。

[0008] 在某些实施例中,一般为杯状的结构在一基座结构内形成。而在其它实施例中,一般为杯状的结构和基座结构是在该一般为杯状的结构第二端附近耦合在一起的独立结构。

[0009] 在另一个实施例中,一种磁盘驱动器组件包括:心轴,包括第一端区、第二端区以及在其圆周表面上形成的至少一个轴颈轴承图案,并且包括从第二端区垂下的耦合结构;基座,包括在其内形成的一一般为杯状的结构,该一般为杯状的结构包括开口的第一端部、第二端部、以及从至少第一端部附近到至少第二端部附近向外逐渐变细的内表面;止推垫圈,具有第一和第二表面,并且具有在其第一表面上形成的流体动力轴承图案,并且限定一个被构造成与心轴的耦合结构相耦合的中央孔,并具有被构造成与一般为杯状的结构第二端部的内表面相耦合的外圆周区;轴毂,包括被构造成在心轴、止推垫圈和杯状结构之间可旋转地配合的凹入区,并且限定心轴的耦合结构通过其固定至止推垫圈的中央孔的中央开口,并包括毗邻在止推垫圈的第一表面上形成的流体动力轴承图案的表面;以及磁盘,包括被安装成与轴毂一起旋转的磁性存储介质。另外的特征与结合上述实施例讨论的特征相类似。

[0010] 在另外的实施例中,可以通过包括永磁体转子和固定定子线圈,用上述实施例的组件来构造磁盘驱动器电动机。

附图说明

[0011] 图 1 示出了根据本发明第一实施例的磁盘驱动器组件的分解的立体图。

[0012] 图 2 示出了图 1 的实施例的分解的横截面图。

[0013] 图 3 示出了图 2 的实施例的组装好的横截面图。

[0014] 图 4 示出了图 3 的横截面图的细部。

[0015] 图 5 示出了根据本发明第二实施例的磁盘驱动器组件的分解的立体图。

[0016] 图 6 示出了图 5 的实施例的组装好的横截面图。

[0017] 图 7A 和 7B 示出了本发明第三实施例的轴毂、心轴和止推垫圈子组件的两个不同

的分解的立体图。

[0018] 图 8 示出了图 7A 和 7B 的子组件的分解的横截面图。

[0019] 图 9 示出了轴毂和心轴子组件与磁盘驱动器基座的分解的立体图。

[0020] 图 10 示出了图 9 的实施例的横截面图。

[0021] 图 11 示出了组装后的图 9 的实施例的横截面图。

[0022] 图 12 示出了图 11 的实施例的细部。

[0023] 各附图中的共同编号指代各实施例中共同的特征。

具体实施方式

[0024] 如下提出的描述使本领域普通技术人员能够做出并使用本发明的各方面。对特定材料、技术和应用的描述仅作为示例而提供。对在此描述的示例的各种修改对本领域普通技术人员来说将变得显而易见,并且在此定义的一般原则可应用于其他示例和应用而不背离本发明的精神和范围。例如,可以在包括在磁盘存储驱动器内使用的电动机的各种电动机中利用各方面和示例。可以用多种方式设计并操作用于磁盘存储驱动器的电动机。在此提供的示例性电动机和其他示例性主题用于示出各个方面,并且不旨在限制可应用这些示例和方面的电动机和设备的范围。

[0025] 在操作期间,磁盘能够通过一般置于支承该磁盘的轴毂内部的电动机而在封闭的外壳内高速旋转。在某些实施例中,已知的电动机是轴毂内或心轴内电动机。这一心轴内电动机可以具有借助滚珠或流体动力轴承系统安装至被置于轴毂中央的电动机轴(心轴)的心轴。在某些实施例中,这类电动机包括在组件基座内形成并由排列成圆的多个齿组成的定子。每个齿都能够支承被顺序激励以极化定子的线圈或绕组。在某些实施例中,多个永磁体以交替的极性被放置在毗邻各定子的轴毂的内轮缘上。因为放置在定子上的线圈以交替的极性顺序激励,所以每个定子对相邻磁体的磁吸引和排斥就能引起轴毂旋转,由此旋转磁盘并让信息存储磁道通过磁头。

[0026] 图 1 示出了根据本发明一个实施例的磁盘驱动器组件的分解的立体图,而图 2 示出了图 1 的实施例的分解的横截面图。图 3 示出了图 1 和图 2 的实施例的组装好的横截面图。

[0027] 参见图 1、2 和 3,与基座 10 组装在一起的杯体 12 可旋转地吸住轴毂 14 的凹入区 77,凹入区 77 具有中央开口区 76。从图 2 的横截面中很容易看到的,一般呈杯形的结构(其后称为“杯体”)12 大致呈圆筒状,并在底部密封。在某些实施例中,底部突出部分 71 具有小于主杯体部分 73 的直径。在这些实施例中,底部突出部分可以配合基座 10 的空腔 70。在其它实施例中,可以省略底部突出部分 71。杯体 12 可由钢、铝、青铜或本领域普通技术人员已知的其他合适材料制成。杯体 12 可以通过压配合、焊接或粘合固定至基座 10。根据某些实施例,杯体 12 可以具有朝向与杯体凸缘 74 接合之处的杯体开口端而向外逐渐变薄的侧壁。这一向外逐渐变薄的结构就在杯体与轴毂 14 组装时提供了毛细密封(参见图 4 的项 35)。杯体凸缘 74 在组装时能够与轴毂 14 的相邻表面形成曲径密封。

[0028] 现在参考图 2 的实施例,心轴 18 由主体段 80 和杯体附连部分 81 组成。心轴附连部分 81 被构造成延伸穿过轴毂 14 的凹入区 77 的中央开口区 76 以允许轴毂 14 围绕心轴 18 旋转。心轴 18 的主体段 80 包括毛细密封部分 82,以及流体动力轴颈轴承部分 32a 和

32b。虽然示出了两个流体动力轴颈轴承部分,但是本发明的其它实施例可以具有一个或任何数目的流体动力轴颈轴承部分。在一个实施例中,心轴 18 经由心轴部分 81 与杯体 12 的互补孔 75 的压配合附连至杯体 12。也可以使用诸如本领域普通技术人员已知的其他附连方法。心轴可由钢、铝或本领域普通技术人员已知的其他合适材料制成。如从图 3 中可以见到的,当心轴 18 耦合至杯体 12,并且杯体 12 耦合至基座 10 时,轴毂 14 由心轴 18 可旋转地固定在适当的位置上。描绘轴毂 14 的旋转的箭头如图 2 中的箭头 83 所示。回流通道 101 提供杯体 12 和轴毂 14 界面之间,以及轴毂 14 和心轴 18 界面之间的润滑液连通。

[0029] 图 4 示出了图 3 所示的实施例的细部。在此实施例中,在轴毂 14 的内表面形成图案以提供毗邻心轴 18 表面的止推轴承 34。可选地,也可以在心轴 18 中被示为与止推轴承 34 相邻的表面形成图案作为止推轴承。在此实施例中,存在两个毛细密封。一个毛细密封 36 在轴毂 14 和心轴 18 之间形成。另一个毛细密封 35 在轴毂 14 和杯体 12 之间形成。在某些实施例中,杯体 12 在与轴毂 14 和心轴 18 组装之前至少被部分填充了润滑液。轴毂 14 可以由钢、铝或本领域普通技术人员已知的其他合适材料制成。

[0030] 图 5 示出了其中杯体部分 42 与基座部分 40 集成本发明第二实施例的分解的立体图。如从图 6 的横截面图中可以看到,与至少一张磁盘 16 相耦合的轴毂 14 可旋转地与杯体部分组装在一起并且至少部分地由心轴 18 固定在适当的位置。本实施例中的其他元件与结合在前一实施例的以上讨论相同。

[0031] 图 7A 和 7B 示出了根据本发明第三实施例的心轴、轴毂和止推垫圈组件的顶部和底部的分解的立体图。轴毂 14 耦合至至少一张磁盘 16。心轴 18 可以如图所示地插入穿过轴毂 14 并耦合至止推垫圈 71。止推垫圈 71 可被构造成带有用于与心轴 18 相耦合的内孔、被构造成用于与杯体部分 42 耦合的外孔、以及形成有被构造成在与轴毂 14 的相邻表面组装时起到止推轴承作用的流体动力轴承图案的表面。图 8 示出了图 7 的实施例的横截面图。心轴 18 可以通过压配合、焊接、粘合或本领域普通技术人员已知的其他方法耦合至止推垫圈 71。

[0032] 图 9 示出了组装之前的心轴、轴毂和止推垫圈组件 93 与带有集成杯体的基座 40 的分解的立体图。图 10 以横截面示出了图 9 的实施例。图 11 示出了组装后的图 9 的实施例,而图 12 示出了图 11 的细部。止推垫圈 71 具有毗邻轴毂 14 的表面,在该表面上形成图案以起到止推轴承的作用。止推垫圈 71 还如图所示具有毗邻心轴 18 的润滑剂回流通道 102。尽管仅示出了一个回流通道,但其它实施例可具有一个以上回流通道。其它实施例可以具有其回流通道离心轴 18 的轴更远的止推垫圈。

[0033] 再次参考图 10,基座 40 的集成杯体在与心轴、轴毂和止推垫圈组件 93 组装之前可以至少部分地填充润滑液。

[0034] 虽然已经结合了某些实施例描述了本发明,但并非想把本发明限于在此阐述的具体形式。例如,尽管已经描述了用于磁盘存储器系统的各实施例,但是其他实施例也可以应用于 CD 驱动器、DVD 驱动器的电动机组件或其他应用。相反,本发明的范围仅由所附权利要求书限制。此外,虽然看起来是结合了具体实施例来描述特征的,但是本领域普通技术人员应该认识到,可以依据本发明组合所描述的实施例中的各特征。在权利要求书中,术语“包括”并不排除其他元件或步骤的存在。

[0035] 此外,虽然被独立列出,但是多种装置、元件或方法步骤也可由例如单个单元或处

理器实现。此外,虽然可以在不同的权利要求中包括独立的特征,但是这些特征也可以被有利地组合,而且不同权利要求中所包含的内容并不暗示特征的组合不可行和/或不是有利的。同样地,在一类权利要求内包含一个特征并不暗示对这一类的限制,而是指示该特征在适当时可以等效地应用于其他权利要求类别。此外,权利要求中各特征的次序并不暗示各特征必须遵循的特定次序,尤其是在方法权利要求中各个步骤的次序并不暗示必须以这一次序执行各步骤。相反,可以按任何合适的次序执行各步骤。

[0036] 提供的附图仅仅是代表性的并且可以不按比例画出。其中的某些比例被夸大而另一些则被最小化。这些附图旨在示出本领域普通技术人员能够理解并恰当实现的本发明的各种实现。

[0037] 因此,应该理解可由落入所附权利要求书的精神和范围内的修改和改变来实践本发明。所作的描述并不想要穷尽本发明或将其限于所公开的特定形式。应该理解,可以用修改和改变来实践本发明,并且本发明仅由所附权利要求书及其等效技术方案所限定。

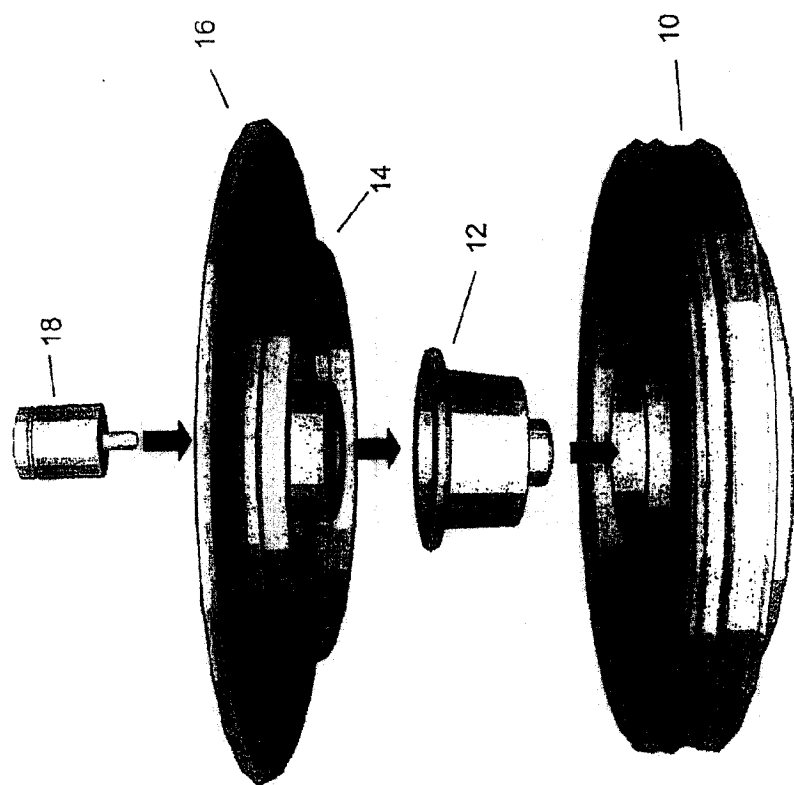
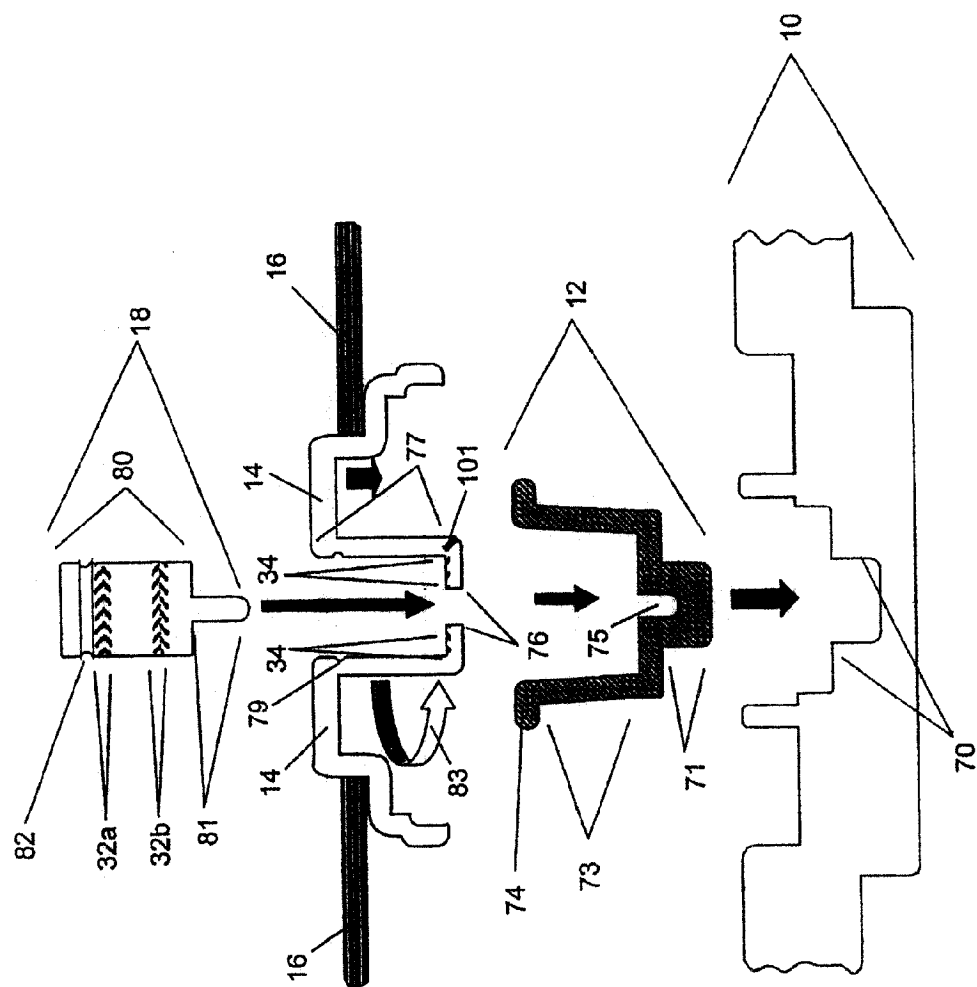


图 1

2

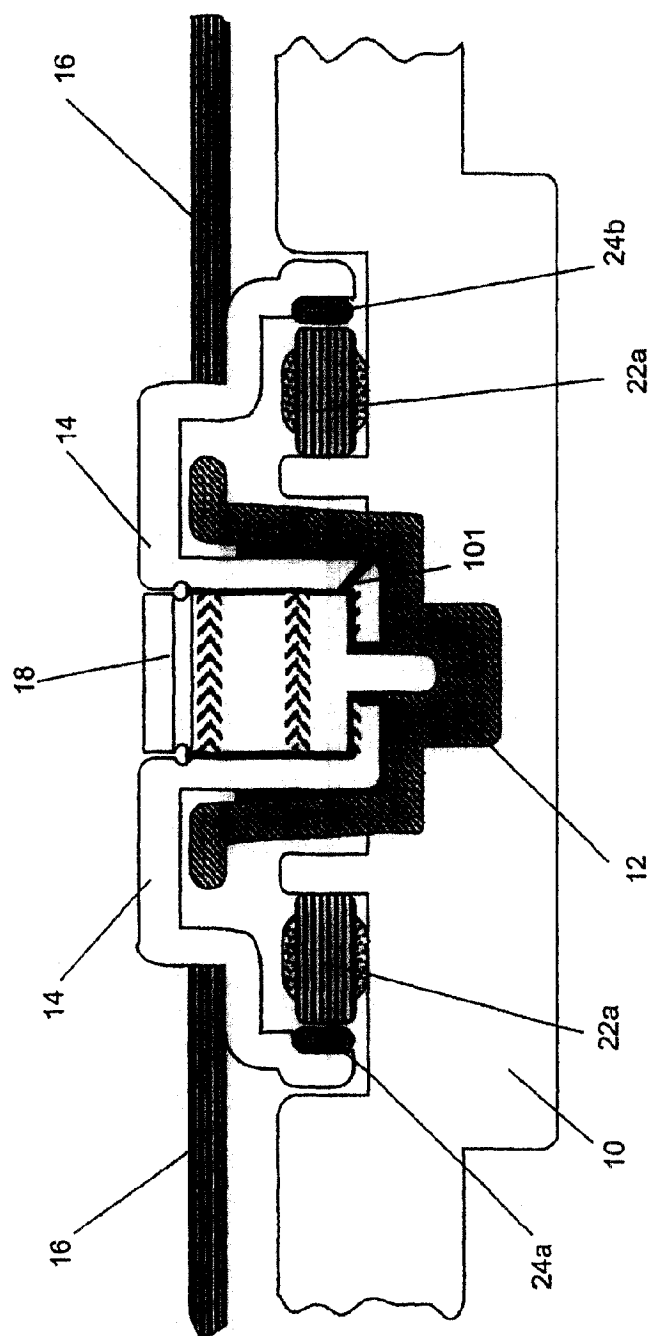
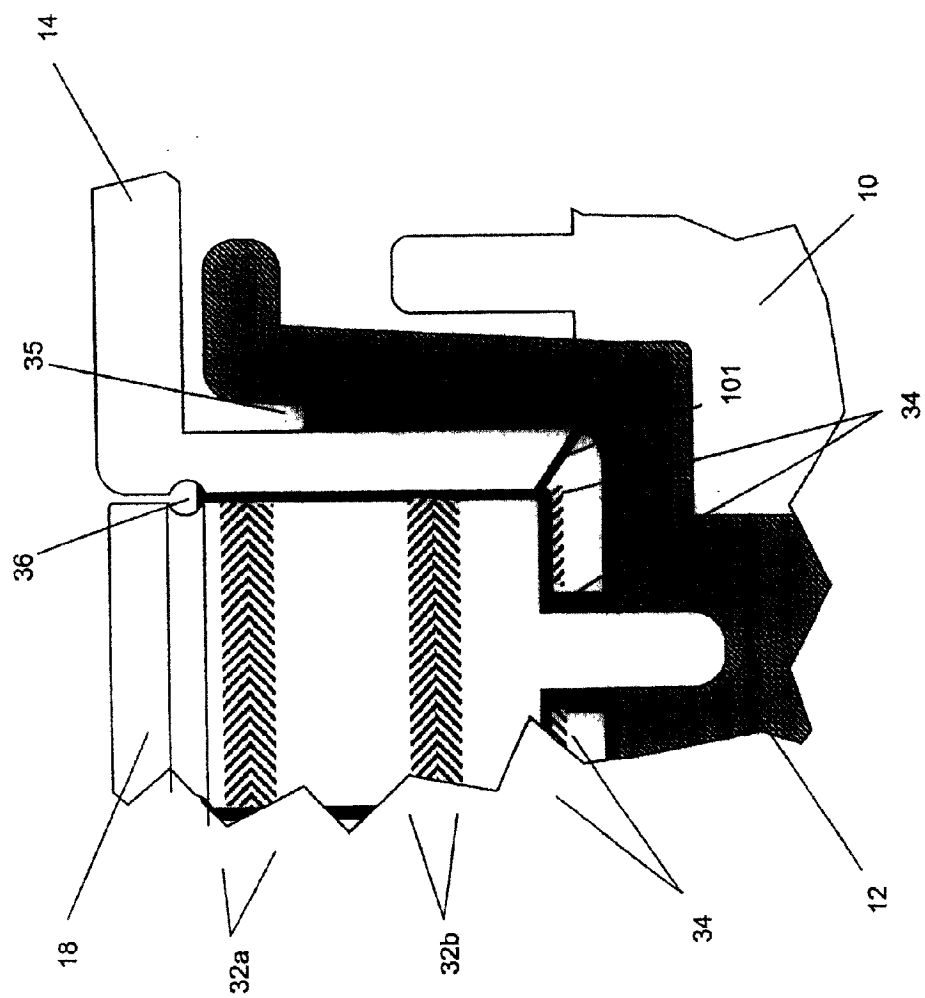



图 3

4
图

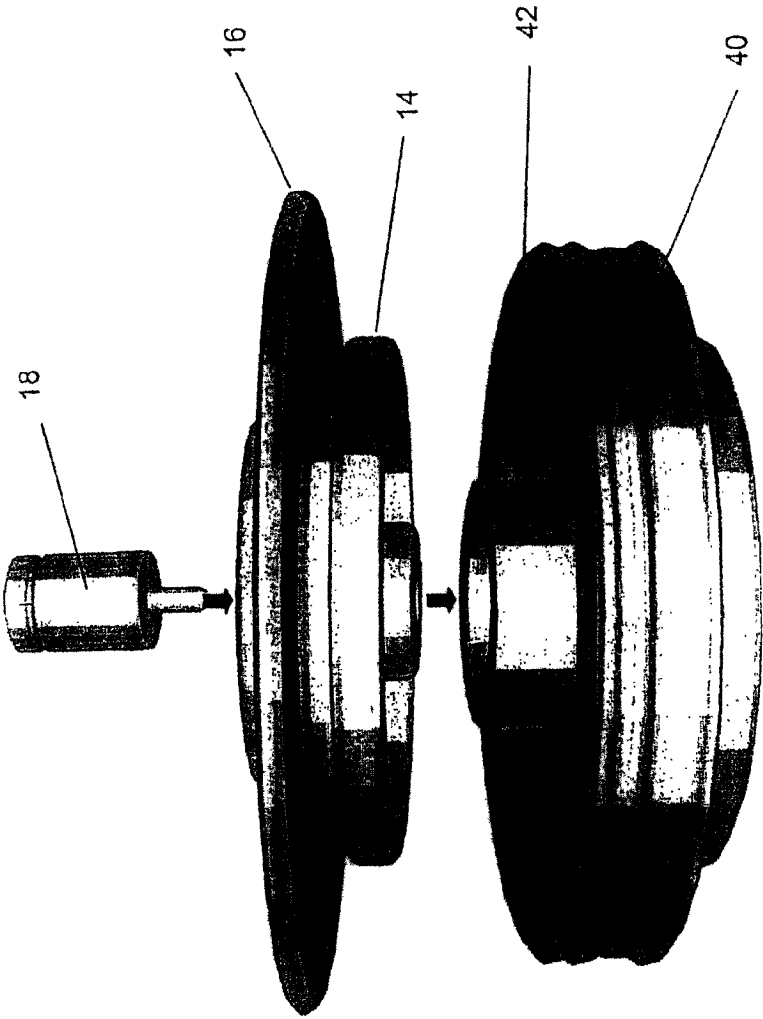


图 5

\

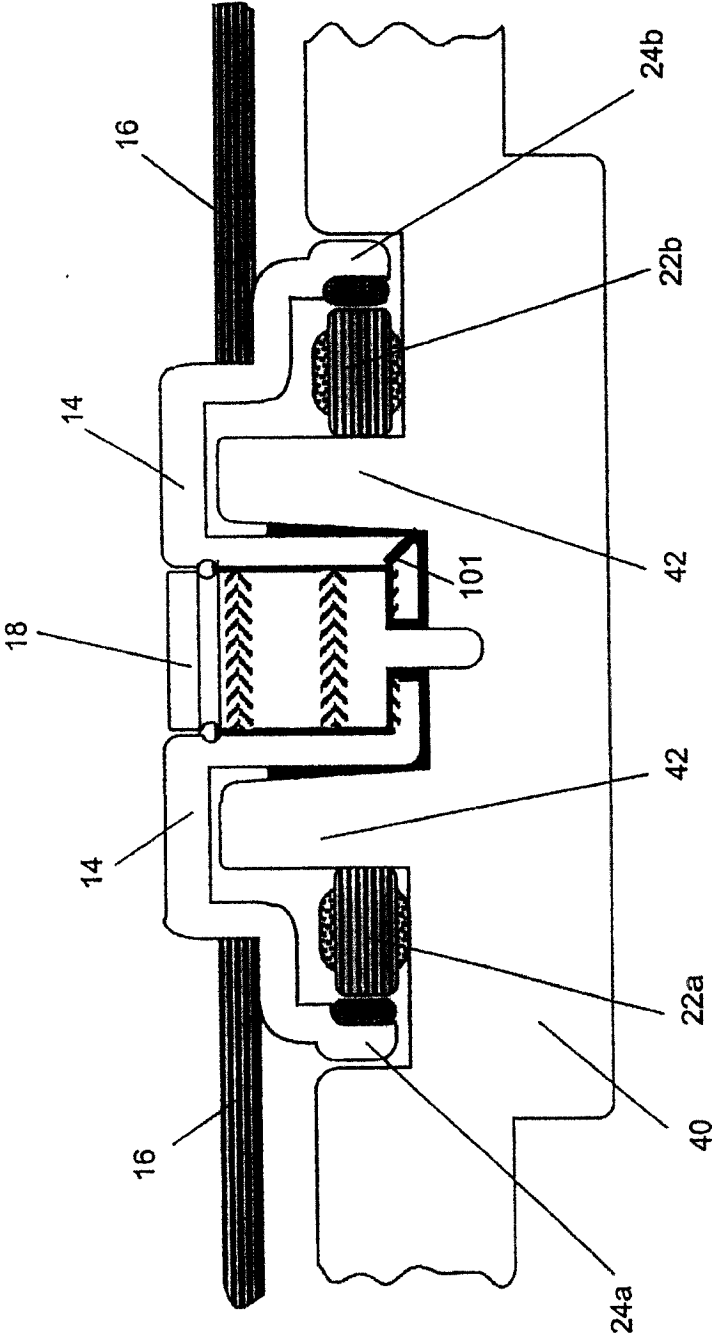


图 6

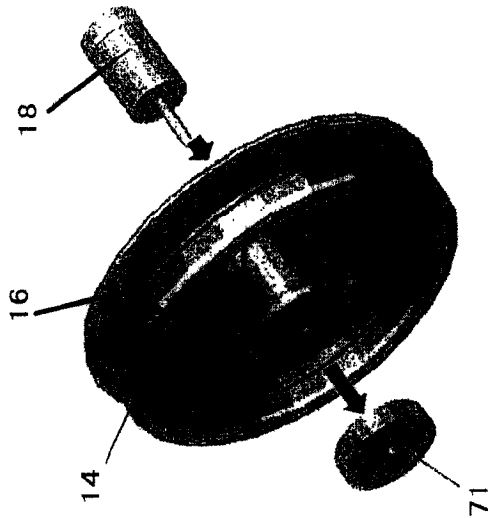


图 7b

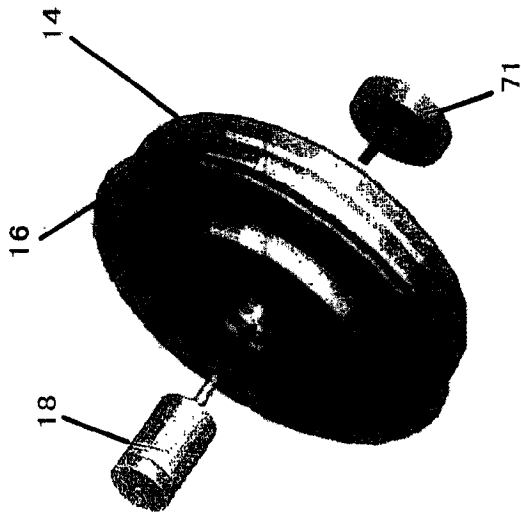
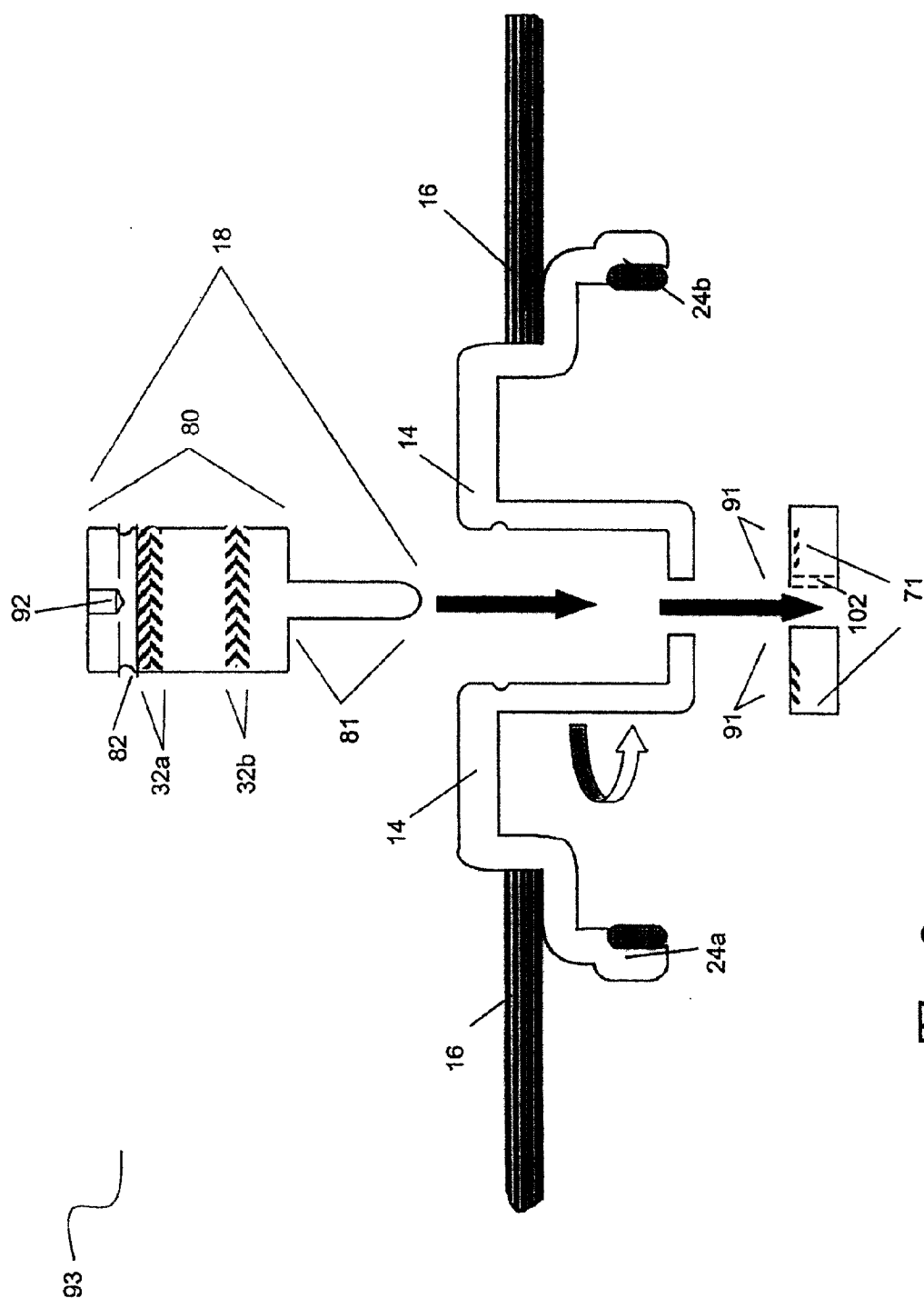


图 7a



8
[X]

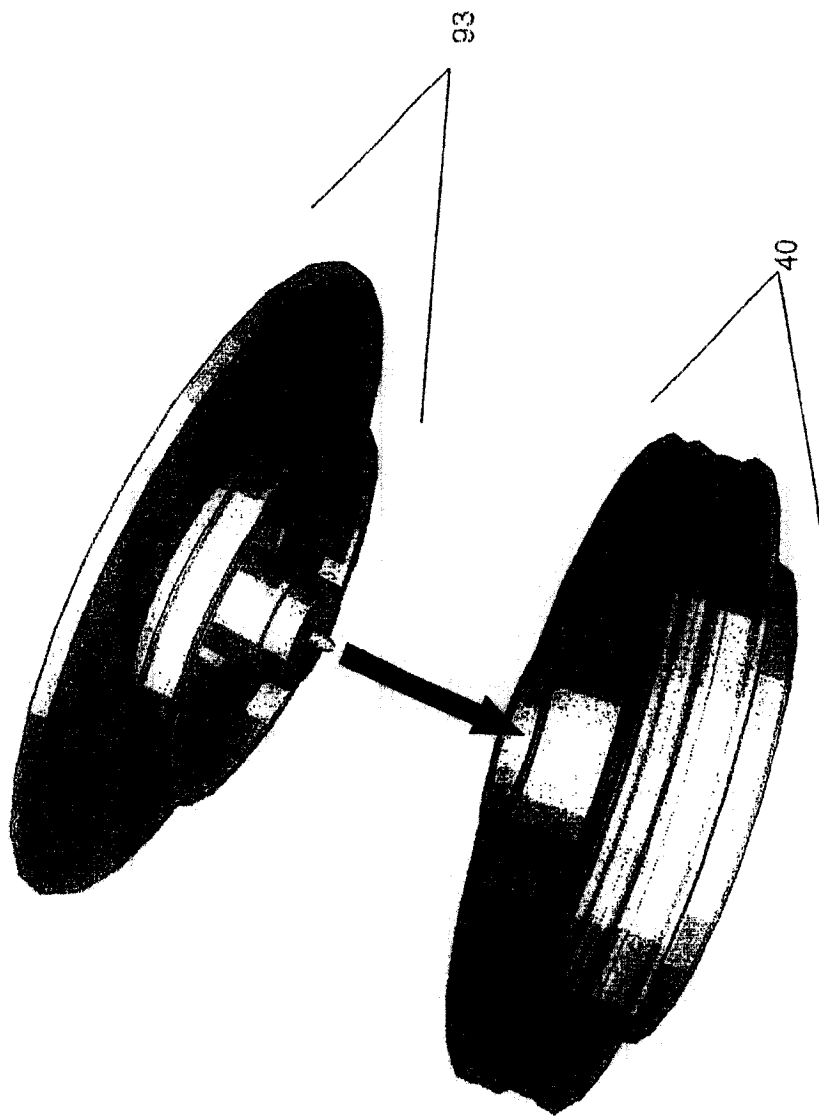


图 9

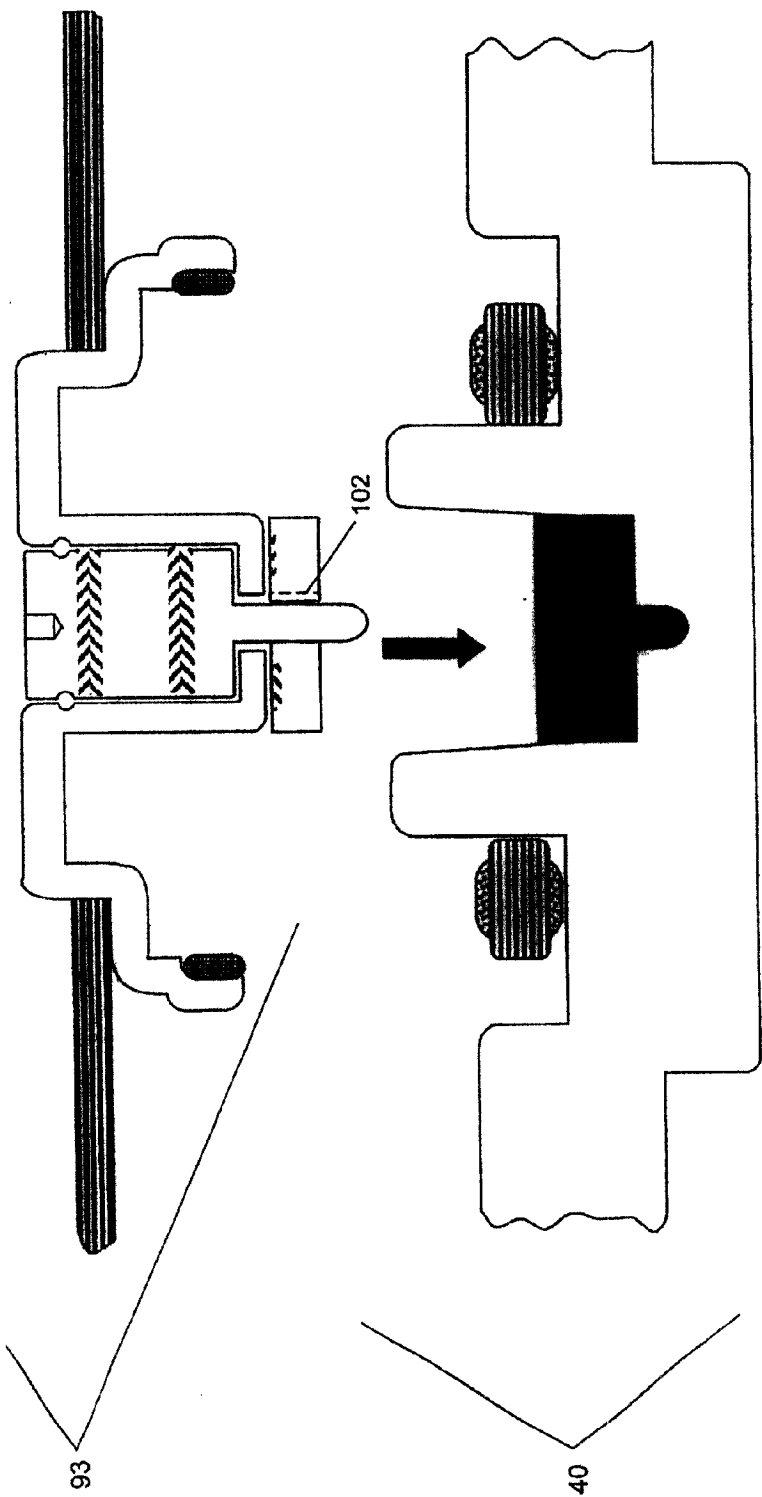


图 10

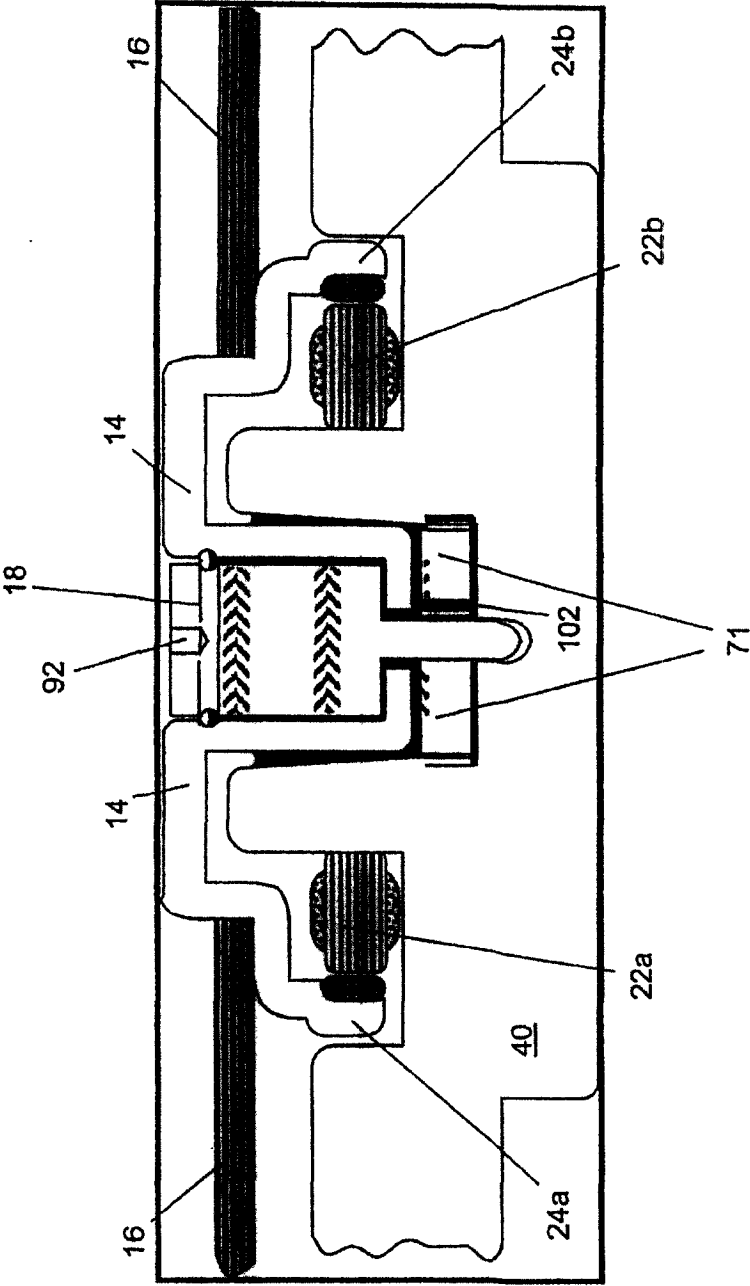


图 11

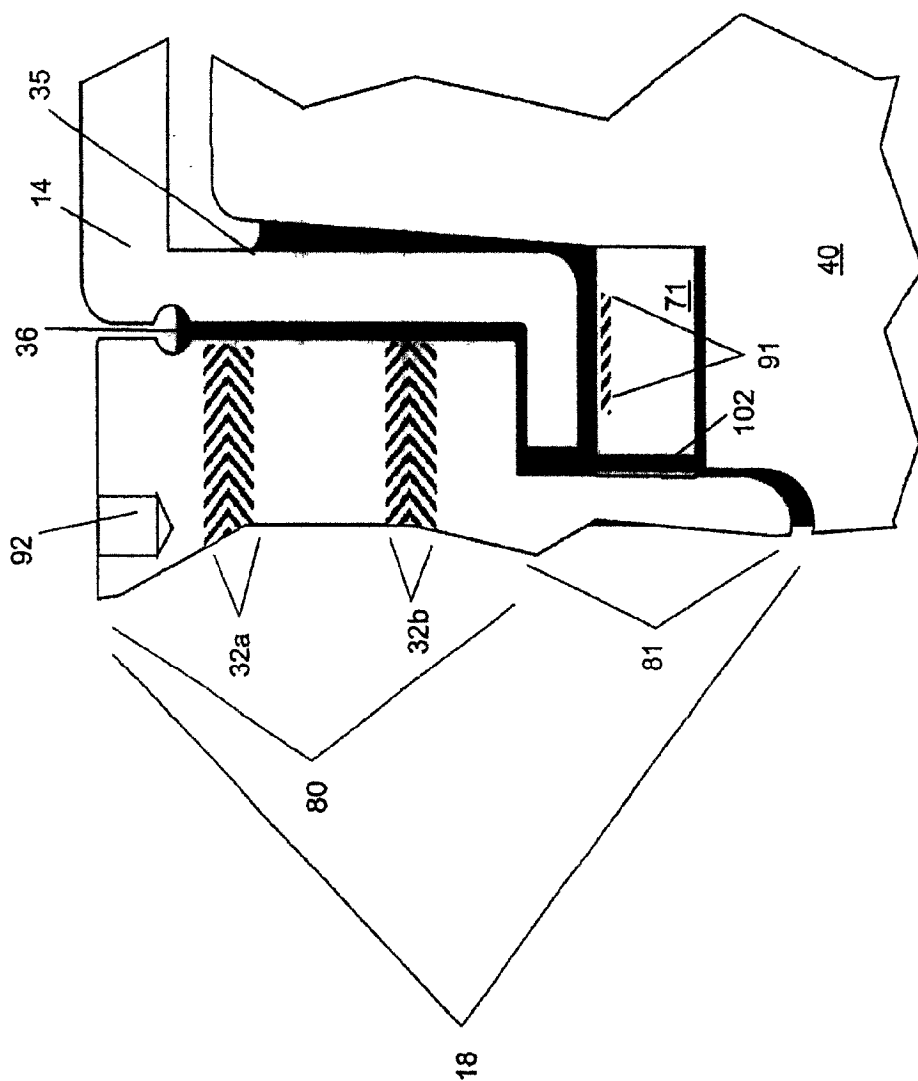


图 12