(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1905036 B
(45)授权公告日 2010.07.21

(21)申请号 200610107859.8

(22)申请日 2006.07.26

(30)优先权数据
2005-215437 2005.07.26 JP
2006-185842 2006.07.05 JP

(73)专利权人 日本电产株式会社
地址 日本京都府京都市

(72)发明人 伊藤晴彦 高木仁 园田俊秀
山根拓也

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 陈坚

(51)Int.Cl.
G11B 17/028(2006.01)
H02K 7/14(2006.01)

(56)对比文件
JP 10-275414 A,1998.10.13, 全文.
JP 2004079025 A,2004.03.11, 全文.
CN 1233828 A,1999.11.03, 说明书第6页第5行至第7页第28行.
CN 1585013 A,2005.02.23, 说明书第1页第8行至第14行.
US 5751688 A,1998.05.12, 说明书第7栏第27行至第8栏第17行、附图1.
CN 1399263 A,2003.02.26, 全文.
CN 1354879 A,2002.06.19, 全文.

审查员 孙蓉蓉

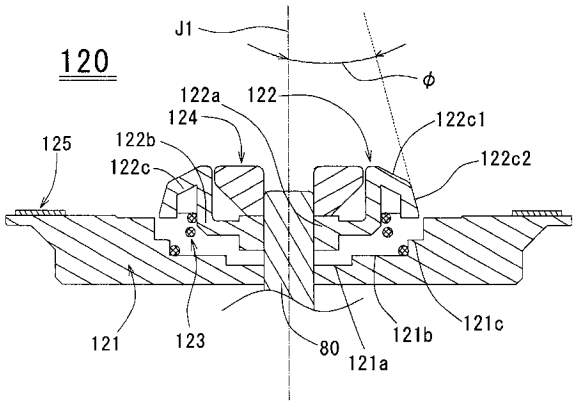
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54)发明名称

夹紧装置、安装有该夹紧装置的无刷马达及盘驱动装置

(57)摘要

本发明提供了一种夹紧装置，一种安装有该夹紧装置的无刷马达，以及一种盘驱动装置。在能够自由地安装和拆卸具有盘形状的盘的夹紧装置中，锥形部分包括抵靠部，用于沿着盘的整个圆周以几乎均匀的力抵靠盘的中央通孔的内周表面并与盘对准。该锥形部分由树脂材料制成，该材料具有比用于盘的材料更高的可滑动性。



CN 1905036 B

1. 一种夹紧装置，其能够以可拆卸的方式安装具有中央通孔并围绕预定的旋转轴线旋转的盘，该夹紧装置包括：

转台，其设置成与所述旋转轴线同心并具有供放置所述盘的放置表面；

可轴向运动的锥形部分，其包括定位在所述转台的上表面侧的抵靠部，该抵靠部具有直径沿着轴向向下方向增加的倾斜表面，并沿着圆周方向以几乎均匀的压力保持所述盘的中央通孔的内周表面；

作为所述锥形部分的一部分的引导部，该引导部的上表面具有截顶锥的侧面的形状且其直径沿着轴向向下方向增加，该上表面的径向外边缘从轴向向上方向在所述抵靠部的上边缘处与所述抵靠部连接；

弹簧，其设置在所述转台与所述锥形部分之间，该弹簧朝向轴向向上方向向所述锥形部分施加压力；以及

设置在所述锥形部分的上表面侧的端部分，用于禁止朝向所述向上方向运动超过预定位置，其中

至少所述锥形部分的抵靠部的一表面由树脂材料制成，相对于所述盘的中央通孔的内周表面该树脂材料表现出的摩擦系数比金属材料表现出的摩擦系数要小。

2. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其特征在于，所述锥形部分由聚缩醛树脂或缩醛树脂制成。

3. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其特征在于，由所述锥形部分中的抵靠部的倾斜表面和所述旋转轴线形成的角度 Φ 满足关系：约 12 度≤ Φ ≤约 15 度。

4. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其特征在于，所述锥形部分的表面粗糙度 Ry 满足关系：约 5μm≤ Ry ≤约 20μm。

5. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其特征在于，所述锥形部分中的抵靠部的轴向表面粗糙度 Ry 满足关系：约 5μm≤ Ry ≤约 20μm。

6. 根据权利要求 3 所述的夹紧装置，其特征在于，所述弹簧的弹簧力 F 满足关系：约 1.2N≤F≤约 2.0N。

7. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其特征在于，所述盘由聚碳酸酯制成，并且

在所述盘的中央通孔与所述锥形部分的抵靠部之间的静摩擦系数 μ 满足关系：约 0.15≤ μ ≤约 0.30。

8. 一种无刷马达，用于使具有中央通孔的盘旋转，其包括：

如权利要求 1 所述的夹紧装置；

旋转部件，所述夹紧装置固定于其上，该旋转部件围绕所述旋转轴线一体旋转；

固定部件，其具有用于可旋转地支撑所述旋转部件的支撑部分；

转子磁体，与所述旋转部件一体旋转；以及

面对所述转子磁体的定子，该定子产生沿着围绕所述旋转轴线旋转的方向的驱动力。

9. 一种盘驱动装置，其中配备有用于使具有中央通孔的盘旋转的无刷马达，该装置包括：

如权利要求 8 所述的无刷马达；

用于相对于所述盘记录和再现信息的拾取机构；

夹具部件，用于通过将所述盘夹在其自身与所述放置表面之间而保持该盘；

盘运动机构，用于使所述盘运动至所述放置表面；以及

容纳室，用于容纳所述拾取机构、所述夹具部件和所述盘运动机构。

10. 一种夹紧装置，其能够以可拆卸的方式安装具有中央通孔并围绕预定的旋转轴线旋转的盘，该夹紧装置包括：

转台，其设置成与所述旋转轴线同心并具有供放置所述盘的放置表面；

可轴向运动的锥形部分，其包括定位在所述转台的上表面侧的抵靠部，该抵靠部具有直径沿着轴向向下方向增加的倾斜表面，并沿着圆周方向以几乎均匀的压力保持所述盘的中央通孔的内周表面；

作为所述锥形部分的一部分的引导部，该引导部的上表面具有截顶锥的侧面的形状且其直径沿着轴向向下方向增加，该上表面的径向外边缘从轴向向上方向在所述抵靠部的上边缘处与所述抵靠部连接；

弹簧，其设置在所述转台与所述锥形部分之间，该弹簧朝向轴向向上方向向所述锥形部分施加压力；以及

设置在所述锥形部分的上表面侧的端部分，用于禁止朝向所述向上方向运动超过预定位置，其中

所述锥形部分的表面粗糙度 Ry 满足关系：约 5μm ≤ Ry ≤约 20μm。

11. 根据权利要求 10 所述的夹紧装置，其特征在于，所述锥形部分中的抵靠部的轴向表面粗糙度 Rya 满足关系：约 5μm ≤ Rya ≤约 20μm，其中 Rya 是沿着所述轴向测量的。

12. 根据权利要求 10 所述的夹紧装置，其特征在于，

所述盘由聚碳酸酯制成，并且

在所述盘的中央通孔的内表面与所述锥形部分的抵靠部的表面之间的静摩擦系数 μ 满足关系：约 0.15 ≤ μ ≤约 0.30。

13. 一种无刷马达，用于使具有中央通孔的盘旋转，其包括：

如权利要求 10 所述的夹紧装置；

旋转部件，所述夹紧装置固定于其上，该旋转部件围绕所述旋转轴线一体旋转；

固定部件，其具有用于可旋转地支撑所述旋转部件的支撑部分；

转子磁体，与所述旋转部件一体旋转；以及

面对所述转子磁体的定子，该定子产生沿着围绕所述旋转轴线旋转的方向的驱动力。

14. 一种盘驱动装置，其中配备有用于使具有中央通孔的盘旋转的无刷马达，该装置包括：

如权利要求 13 所述的无刷马达；

用于相对于所述盘记录和再现信息的拾取机构；

夹具部件，用于通过将所述盘夹在其自身与所述放置表面之间而保持该盘；

盘运动机构，用于使所述盘运动至所述放置表面；以及

容纳室，用于容纳所述拾取机构、所述夹具部件和所述盘运动机构。

15. 一种夹紧装置，其能够以可拆卸的方式安装具有中央通孔并围绕预定的旋转轴线旋转的盘，该夹紧装置包括：

转台，其设置成与所述旋转轴线同心并具有供放置所述盘的放置表面；

可轴向运动的锥形部分，其包括定位在所述转台的上表面侧的抵靠部，该抵靠部具有

直径沿着轴向向下方向增加的倾斜表面，并沿着圆周方向以几乎均匀的压力保持所述盘的中央通孔的内周表面；

作为所述锥形部分的一部分的引导部，该引导部的上表面具有截顶锥的侧面的形状且其直径沿着轴向向下方向增加，该上表面的径向外边缘从轴向向上方向在所述抵靠部的上边缘处与所述抵靠部连接；

弹簧，其设置在所述转台与所述锥形部分之间，该弹簧朝向轴向向上方向向所述锥形部分施加压力；以及

设置在所述锥形部分的上表面侧的端部分，用于禁止朝向所述向上方向运动超过预定位置，其中

所述盘由聚碳酸酯制成，并且

在所述盘的中央通孔的表面与所述锥形部分的抵靠部的表面之间的静摩擦系数 μ 满足关系：约 0.15 ≤ μ ≤约 0.30。

16. 一种无刷马达，用于使具有中央通孔的盘旋转，其包括：

如权利要求 15 所述的夹紧装置；

旋转部件，所述夹紧装置固定于其上，该旋转部件围绕所述旋转轴线一体旋转；

固定部件，其具有用于可旋转地支撑所述旋转部件的支撑部分；

转子磁体，与所述旋转部件一体旋转；以及

面对所述转子磁体的定子，该定子产生沿着围绕所述旋转轴线旋转的方向的驱动力。

17. 一种盘驱动装置，其中配备有用于使具有中央通孔的盘旋转的无刷马达，该装置包括：

如权利要求 16 所述的无刷马达；

用于相对于所述盘记录和再现信息的拾取机构；

夹具部件，用于通过将所述盘夹在其自身与所述放置表面之间而保持该盘；

盘运动机构，用于使所述盘运动至所述放置表面；以及

容纳室，用于容纳所述拾取机构、所述夹具部件和所述盘运动机构。

18. 一种夹紧装置，其能够以可拆卸的方式安装具有中央通孔并围绕预定的旋转轴线旋转的盘，所述盘由多个由树脂材料制成的层叠盘形层构成，该夹紧装置包括：

转台，其设置成与所述旋转轴线同心并具有供放置所述盘的放置表面；

可轴向运动的锥形部分，其包括定位在所述转台的上表面侧的抵靠部，该抵靠部具有直径沿着轴向向下方向增加的倾斜表面，并沿着圆周方向以几乎均匀的压力保持所述盘的中央通孔的内周表面；

作为所述锥形部分的一部分的引导部，该引导部的上表面具有截顶锥的侧面的形状且其直径沿着轴向向下方向增加，该上表面的径向外边缘从轴向向上方向在所述抵靠部的上边缘处与所述抵靠部连接；

弹簧，其设置在所述转台与所述锥形部分之间，该弹簧朝向轴向向上方向向所述锥形部分施加压力；以及

设置在所述锥形部分的上表面侧的端部分，用于禁止朝向所述向上方向运动超过预定位置，其中

所述锥形部分的抵靠部仅与所述层叠盘形层的轴向最下层接触。

19. 根据权利要求 18 所述的夹紧装置，其特征在于，至少所述锥形部分的抵靠部的一表面由树脂材料制成，相对于所述盘的中央通孔的内周表面该树脂材料表现出的摩擦系数比金属材料表现出的摩擦系数要小。

20. 根据权利要求 18 所述的夹紧装置，其特征在于，所述锥形部分由聚缩醛树脂或缩醛树脂制成。

21. 一种无刷马达，用于使具有中央通孔的盘旋转，其包括：

如权利要求 18 所述的夹紧装置；

旋转部件，所述夹紧装置固定于其上，该旋转部件围绕所述旋转轴线一体旋转；

固定部件，其具有用于可旋转地支撑所述旋转部件的支撑部分；

转子磁体，与所述旋转部件一体旋转；以及

面对所述转子磁体的定子，该定子产生沿着围绕所述旋转轴线旋转的方向的驱动力。

22. 一种盘驱动装置，其中配备有用于使具有中央通孔的盘旋转的无刷马达，该装置包括：

如权利要求 21 所述的无刷马达；

用于相对于所述盘记录和再现信息的拾取机构；

夹具部件，用于通过将所述盘夹在其自身与所述放置表面之间而保持该盘；

盘运动机构，用于使所述盘运动至所述放置表面；以及

容纳室，用于容纳所述拾取机构、所述夹具部件和所述盘运动机构。

夹紧装置、安装有该夹紧装置的无刷马达及盘驱动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使具有盘形状的盘可自由安装和拆卸的夹紧装置 (chucking device)，一种安装有所述夹紧装置的无刷马达，以及一种盘驱动装置。

背景技术

[0002] 近年来，有利地促进了作为下一代 DVD（数字化视频光盘）的、具有大容量以记录需要大容量的高质量图像的 DVD 的发展。在该高容量 DVD 中，以这样的方式实现高容量，即，使得磁道间距从传统上采用的 0.64μm 变为是传统长度的一半的 0.32μm，并且相应地使用具有较短波长的蓝紫色激光作为用于记录和再现的激光，而不是传统上使用的具有较长波长的红色激光，从而提高了记录密度。另外，高容量 DVD 以每分钟 10,000 转这样的高速旋转，从而提高了记录速度并在 DVD 中实现了高双倍速。

[0003] 为了保持诸如高容量 DVD 的记录盘，传统上采用设置有夹紧装置的无刷马达，该夹紧装置通过使用具有爪形状等并通过弹簧致动的多个保持部分来保持记录盘的中央通孔的内周边缘。

[0004] 然而，在使用所述多个爪来保持记录盘的夹紧装置中，其中仅使用具有爪形状等并径向伸出的保持部分来保持记录盘的中央通孔的内周边缘，各保持部分具有不同的用于保持记录盘的中央通孔的内周边缘的保持力。结果，当记录盘以每分钟 10,000 转这样的高速旋转时或者在其中记录盘的平衡性能显著劣化的情况下，记录盘的对准精度变差。由于该缺点，作为下一代 DVD 的高容量 DVD 可能包括在记录和再现中出现误差的缺点。

[0005] 除了前述缺点之外，在所述夹紧装置中，在其中记录盘以每分钟 10,000 转这样的高速旋转时记录盘甚至失去轻微平衡的情况下，保持部分和记录盘的中央通孔的内周边缘通过离心力沿一个方向而有力地彼此抵靠。这使得保持部分和记录盘彼此抵靠的位置移动，从而也使记录盘的位置移动。结果，在旋转的开始阶段和旋转期间记录 / 再现位置发生改变，这有可能导致记录和再现中的误差。最差的可能情况是记录盘可能从夹紧装置脱离。另外，在离心力的影响下会产生这样的现象，即，记录盘和保持部分不利地相互咬入并且一起运动。当产生该咬入现象时，通过该现象产生的反作用提高了使锥形部分返回其原始位置的力，并且在该力变得强于沿啮合方向的力的时候记录盘快速返回至其原始保持位置。结果，记录盘的显著位置移动使得记录盘的读功能不可能跟随记录盘的位置移动，从而可能导致记录和再现中的误差。另外，如果记录盘的保持力较弱，则当记录盘以高速旋转时在记录盘与夹紧装置之间产生振动。该振动使得记录盘旋转同时使得盘运动微小距离，从而也可能导致记录和再现中的误差。

发明内容

[0006] 根据本发明的夹紧装置的特征在于，相对于盘具有高可滑动性的材料构成与盘接触的锥形部分。

[0007] 所述锥形部分是这样的部件，使其抵靠盘的中央通孔的内周表面，以使得盘对准

于中央位置并保持在该处。在相同类型的传统夹紧装置中，使用例如金属部件作为构成所述锥形部分的材料以牢固地保持盘。

[0008] 在本发明中，在锥形部分与盘之间有利地赋予可滑动性。因此，可以防止尤其是当盘以高速旋转时盘相对于锥形部分移动，并且当安装盘时可以将盘更平滑地引至夹紧装置的中央位置。

[0009] 所述锥形部分的表面粗糙度 Ry 期望满足约 5μm ≤ Ry ≤约 20μm。另外，期望的是盘由聚碳酸酯制成，并且在所述锥形部分与盘彼此抵靠的部分处的静摩擦系数 μ 满足约 0.15 ≤ μ ≤约 0.30。

附图说明

[0010] 图 1 是根据本发明优选实施例的无刷马达沿轴向的示意性剖视图。

[0011] 图 2 是图 1 中所示的夹紧装置的放大视图。

[0012] 图 3 是表示用于测量当表面粗糙度增加时的摩擦力的试验结果的曲线图。

[0013] 图 4 是表示防止盘在相应转数出现误差所需的弹簧力的测量结果的曲线图。

[0014] 图 5 表示其中反复安装和拆卸盘时根据用于锥形部分的材料的试验结果。

[0015] 图 6 表示沿着轴向的示意性剖视图，其示出了在图 2 中放置层叠盘 D 的状态。

[0016] 图 7 表示其中将层叠盘安装在图 2 中所示的夹紧装置上的状态。

具体实施方式

[0017] 无刷马达的整体结构

[0018] 参照图 1 描述根据本发明的无刷马达。图 1 是表示根据本发明的无刷马达的优选实施例的示意性剖视图。

[0019] 首先描述固定部件。

[0020] 在具有柱形形状的套筒保持部件 10 的下表面上设置环形台阶部分 11，该套筒保持部件设置有底部和沿向上方向的开口并通过浸油烧结而形成。在环形台阶部分 11 的上表面上设置有环形垫圈 20 以抵靠该表面，同时在环形台阶部分 11 的底部分 12 处设置有盘形垫圈 21 以抵靠该部分。

[0021] 固定地设置柱形套筒 30，以抵靠套筒保持部 10 的柱形部分 13 的内周表面和环形垫圈 20 的上表面。套筒 30 由浸油烧结材料制成。柱形部分 13 的上端部设置有径向向外延伸的延伸部分 14，并且在延伸部分 14 的内周侧形成有内周环形台阶部分 15。在内周环形台阶部分 15 中设置有垫圈 40，以覆盖套筒 30 的上表面。设置垫圈 40 以使得从套筒 30 渗出的油再次返回套筒 30。

[0022] 将形成为环形形状的电枢 50 固定在套筒保持部 10 的柱形部分 13 的外周表面上。在电枢 50 的下侧，用于将无刷马达固定在其它构件上的安装板 60 被固定在柱形部分 13 的外周表面上。将用于控制无刷马达的旋转的电路基板 70 固定于安装板 60 的上表面。

[0023] 接下来将描述旋转部件。

[0024] 将轴 80 可插入地设置在套筒 30 的内周表面上，并且套筒 30 可旋转地支撑轴 80。在轴 80 的上部固定有柱形转子保持件 90，其具有帽和沿向下方向的开口，从而在外部环绕套筒保持部 10、套筒 30 和电枢 50。在转子保持件 90 的轴向面对着套筒保持部 10 的延伸

部分 14 的帽部分 91 的表面上固定具有环形形状的预载磁体 100。另外，在转子保持件 90 的柱形部分 92 的内周表面上固定有具有环形形状的转子磁体 110。转子磁体 110 的内周表面与电枢 50 的外周表面彼此相对，并在它们之间有径向间隔。

[0025] 在转子保持件 90 的帽部分 91 的上表面上固定有用于对准和保持具有盘形状的盘（未示出）的夹紧装置 120。

[0026] 当从外侧向电枢 50 供应电流时，电枢 50 产生磁场，并且通过磁场和转子磁体 110 之间的相互作用获得驱动力的旋转部件旋转。

[0027] 夹紧装置的结构

[0028] 下面参照图 2 来描述作为本发明主要构件的夹紧装置 120 的结构。图 2 是图 1 所示的夹紧装置 120 的放大视图。图 2 中所示的点划线表示作为旋转轴线的中央轴线。图 3 是一曲线图，表示根据由日本工业标准定义的摩擦系数测量方法测量的、相对于表面粗糙度的摩擦系数。图 4 是一曲线图，表示对于盘的每非平衡负载的转数所需的弹簧力。

[0029] 参照图 2，夹紧装置 120 包括供放置盘的转台 121、用于保持盘的锥形部分 122、用于轴向致动锥形部分 122 的弹簧 123、以及作为用于调节锥形部分 122 的轴向运动的运动调节件的轭部 124。

[0030] 将盘放置在转台 121 上，同时使其中央通孔的内周边缘由锥形部分 122 保持。盘的上表面由夹具（未示出）控制从而可以进一步保持盘。

[0031] 1) 转台

[0032] 固定于转子保持件 90 的帽部分 91 的上表面的转台 121 具有中央通孔，并且当压入轴 80 中时被位置固定以与旋转轴线同心。在转台 121 的中央部分处形成有三个凹部，它们分别从外侧朝向中央加深并具有不同的直径，并且从内侧将它们分别称为第一凹部 121a、第二凹部 121b 和第三凹部 121c。这些凹部用于容置锥形部分 122，当锥形部分 122 向下运动时不会向锥形部分 122 的运动施加任何限制。另外，在转台 121 的外周侧上表面上固定有由例如橡胶的弹性材料制成的环形盘状橡胶 125，其用作供放置盘的表面。

[0033] 2) 锥形部分

[0034] 与转台 121 的三个凹部相比较设置在上侧的锥形部分 122 包括：滑动部分 122a，其具有中央通孔和在其内周上的滑动表面；接合部分 122b，径向向外和轴向向上延伸；以及用于保持盘的保持部分 122c。

[0035] 将滑动部分 122a 的通孔插入轴 80 的外周表面以与中央轴线同心。作为通孔的内周表面并与轴 80 一起滑动的滑动表面面对着轴 80 的外周表面，并在它们之间有极小的径向间隔。在其中将滑动剂装在该极小间隔中的情况下，锥形部分 122 可以更平滑地轴向运动。由此，可以平滑地安装和拆卸盘。

[0036] 保持部分 122c 的上表面是朝向外侧向下倾斜的倾斜表面，并包括用于以对准方式引导盘的引导部分 122c1、以及用于抵靠和保持盘的抵靠部 122c2，该抵靠部是比引导部分 122c1 更径向向外设置的倾斜表面并以进一步向下改变的角度倾斜。

[0037] 锥形部分 122 由树脂材料制成。在保持部分 122c 的抵靠部 122c2 的外周表面与盘的中央通孔的内周表面之间的静摩擦系数，比在锥形部分 122 由金属材料制成的情况下在抵靠部 122c2 的外周表面与盘的中央通孔之间的静摩擦系数要小。

[0038] 由抵靠部 122c2 的倾斜表面和作为旋转轴线的中央轴线形成的角度 Φ 期望为至

少 12 度且至多 15 度（优选地为 13.5 度）。在设定所述角度范围的情况下，可以减少当盘以高速旋转时作用在抵靠部 122c2 上的离心力所产生的影响。具体地，可以减少由于离心力作用于抵靠部 122c2 的轴向向下的力分量。由此可以控制锥形部分 122 的向下运动，从而控制盘的移动。角度 Φ 优选地尽可能接近 0 度，从而可以通过斜率控制沿离心力方向参与的力。然而，所述角度期望地停留在上述范围内以保持任何类型的盘，因为根据盘的类型可以一定程度地改变盘的中央通孔的直径。当所述角度为至多所述度数时，盘和锥形部分可能不利地彼此咬入，从而导致盘的位置移动。另外，具有较大直径的中央通孔的盘不能获得所需的保持力。当所述角度为至少所述度数时，因为盘失去其平衡，所以盘和锥形部分 122 的位置在离心力的影响下相对于彼此移动。更具体地，由于离心力的影响使所述力作用于抵靠部 122c2 上，其使得锥形部分 122 向下运动，并且从而运动至锥形部分 122 的上侧的盘可能从夹紧装置 120 脱离。

[0039] 抵靠部 122c2 的倾斜表面的表面粗糙度 Ry 在 Ry ＝ 5μm 至 20μm 的范围内（优选地，Ry ＝ 10μm 至 15μm）。表面粗糙度 Ry 是以如下方式获得的值，即，沿平均线的方向从粗糙度曲线找到基准长度，并且沿着粗糙度曲线的纵向放大方向测量在所找到部分的顶线与底线之间的距离。

[0040] 参照图 3 来描述表面粗糙度与摩擦力之间的关系。图 3 是表示以如下方式获得的结果的曲线图，即，将盘放在树脂上，将具有预定重量的钟形件（在附图中用负载表示）放在其上，并且测量在水平拉动钟形件且其开始运动时候的负载作为摩擦力。

[0041] 从图 3 的曲线图可知，随着表面粗糙度的增加摩擦力减小。参照各钟形件的负载，当表面粗糙度为至多 5μm 时摩擦力较高，而在曲线图中随着表面粗糙度的增加摩擦力显著减小。然而，当表面粗糙度为至少 5μm 时，随着表面粗糙度的增加，摩擦力逐渐减小。因此，当将表面粗糙度设为至少 5μm 时，可以稳定地获得较低摩擦力。结果，可以减少在抵靠部 122c2 与记录盘之间的摩擦系数，并且可以控制在盘与锥形部分 122 之间的振动。可以防止盘的轴向和径向移动，这些移动是因为由于振动使得盘和锥形部分 122 的抵靠部 122c2 相互咬入而产生的向下力作用在盘和抵靠部 122c2 上而引起的。这样，可以防止由于所述移动使得盘快速返回其原始位置。因此，可以防止在盘以高速旋转时在记录和再现中出现误差。

[0042] 当表面粗糙度大于 20μm 时，在安装和拆卸盘时盘的中央通孔的内周边缘和锥形部分 122 的抵靠部 122c2 彼此刮擦，从而当安装和拆卸盘时其接触表面被磨损。结果，当反复安装和拆卸大量盘时，盘的位置会轴向移动。

[0043] 因此，抵靠部 122c2 的倾斜表面的表面粗糙度 Ry 期望在 Ry ＝ 5μm 至 20μm 的范围内（优选地，Ry ＝ 10μm 至 15μm），从而抵靠部可以以较小摩擦力稳定地抵靠盘，并且可以防止抵靠部 122c2 和盘的中央通孔的磨损。另外，锥形部分中的抵靠部的轴向表面粗糙度 Rya 满足关系约 5μm ≤ Rya ≤ 20μm。这里，沿着抵靠部 122c2 的倾斜表面的轴向测量 Rya。

[0044] 期望地在形成模制件时形成抵靠部 122c2 的倾斜表面的表面粗糙度。具体地，使模制件的在形成抵靠部 122c2 的位置处的表面粗糙度变粗糙，从而可以在形成模制件的同时形成抵靠部 122c2 的倾斜表面的表面粗糙度。由此，可以省略待在形成模制件之后执行的、在 Ry ＝ 5μm 至 20μm 的范围内调节表面粗糙度的步骤，从而控制了锥形部分 122 的处

理成本。

[0045] 3) 弹簧

[0046] 弹簧 123 设置在转台部 121 的第二凹部 121b 的上表面上，并抵靠锥形部分 122 的保持部分 122c 的下侧，从而支撑锥形部分 122。弹簧 123 由具有优异弹性的材料制成，例如卷簧或弹性树脂弹簧。在当前优选实施例中，采用卷簧。

[0047] 图 4 是表示在旋转过程中在相应转数时使得盘从夹紧装置 120 脱离的弹簧力的曲线图。

[0048] 参照图 4，弹簧 123 的弹簧力期望在至少 1.2N 和至多 2.0N 的范围内（优选地，1.5N）。因为所述装置传统上用于低速旋转，所以盘的离心力的影响较小，从而弹簧力相应较小。然而，在需要例如每分钟 10,000 转的高速旋转的盘（例如，高容量 DVD）中，盘有力地抵靠锥形部分 122 的抵靠部 122c2，并且轴向向下施加因非平衡盘引起的离心力导致的力分量。传统的弹簧力非常小，至多为 1.2N，这是对因离心力导致的轴向向下施加的力分量的反作用，并且该弹簧力较弱以使得锥形部分 122 易于向下运动，从而盘极有可能跳出锥形部分 122。当弹簧力小于 1.2N 时，盘因而容易从锥形部分 122 移除。因此，有必要将弹簧力设定为较大值，以抵抗因离心力导致的轴向向下施加的力分量。然而，当弹簧力大于 2.0N 时，相反，锥形部分 122 的抵靠部 122c2 与盘之间的抵靠力太大，这使得难以将盘安装在夹紧装置 120 上。因此，参照曲线图将弹簧力设定为至少 1.2N 且至多 2.0N（优选地为 1.5N），从而可以防止由于盘的离心力使得抵靠部 122c2 向下运动。结果，可以提供能够防止盘移动和脱离并且具有高可靠性的马达。

[0049] 4) 轭部

[0050] 将由放置在锥形部分 122 的上部上的磁性部件形成的轭部 124 压入轴 80 中并固定在其上，从而限制锥形部分 122 的轴向向上运动。在安装于夹具侧的磁体与轭部之间的磁吸引力用作作为夹紧力的保持盘的因素之一。

[0051] 5) 静摩擦系数

[0052] 将盘的中央通孔的内周边缘与锥形部分 122 的抵靠部 122c2（二者都由聚碳酸酯制成）之间的静摩擦系数设定为至少 0.15 且至多 0.30（优选的为大约 0.20）。当将该静摩擦系数设为至少 0.15 时，可以确保在盘与锥形部分 122 之间的一定水平的摩擦力。这样，即使由于盘的离心力的影响使得盘沿一个方向有力地抵靠锥形部分 122，从而锥形部分 122 轴向向下运动，也可以防止盘轴向向上地相对滑动。结果，可以防止盘跳出夹紧装置 120。另外，当将该静摩擦系数设为至多 0.30 时，可以防止因盘的离心力导致盘和锥形部分 122 彼此咬入。结果，可以控制盘的突然位置移动，从而可以防止在盘以高速旋转时在记录和再现中出现误差。

[0053] 6) 锥形部分的材料

[0054] 参照图 5 来描述锥形部分 122 的材料。图 5 示出了在常温下安装和拆卸盘 30,000 次的试验之前和之后盘位移的结果。图 5 还示出了锥形部分 122 由聚碳酸酯（以下称为 PC）、包含玻璃的聚碳酸酯（以下称为 PC（包含玻璃））和聚缩醛树脂（以下称为 POM）制成时的比较。

[0055] 参照图 5，在试验之前所有所用材料的情况下盘位移：对于 PC，为 0mm；对于 POM，为 0.025mm；而对于 PC（包含玻璃），为 0.025mm，这表明在相应材料中有非常小的差异。然

而，在试验之后，在 PC 和 PC（包含玻璃）的情况下盘位移分别为 0.125μm 和 0.075μm，这表现出较大增加。与这些材料相比较，在 POM 的情况下在试验之前和之后盘位移为 0.025，从该结果得知在试验之前和之后没有差别。与 PC 和 PC（包含玻璃）相比，在 POM 的情况下摩擦系数较低，这样减少了相对于盘的抵靠力。结果，可以防止盘和锥形部分 122 彼此咬入。因此，可以控制在图 5 的结果中所示的、在试验之前和之后的盘位移。基于前述结果，优选地使用 POM 作为锥形部分 122 的材料。

[0056] 7) 层叠盘与锥形部分之间的关系

[0057] 参照图 6 来描述放置在作为放置表面的橡胶 125 的上表面上的层叠盘 D 与锥形部分 122 之间的位置关系。图 6 是沿轴向的示意性剖视图，其示出了在图 2 中放置层叠盘 D 的状态。

[0058] 层叠盘 D 包括在橡胶 125 侧的下侧盘基板 D1、和层叠在下侧盘基板 D1 的上表面上的上侧盘基板 D2。在下侧盘基板 D1 和上侧盘基板 D2 中形成中央通孔 D1a 和 D2a。

[0059] 在锥形部分 122 中在抵靠部 122c2 和引导部分 122c1 彼此接合的部分处形成径向向外伸出的曲面部分 122c3。在存在该曲面部分 122c3 的情况下，层叠盘 D 的下侧盘基板 D1 可以有利地从引导部分 122c1 被引导至抵靠部 122c2。

[0060] 在下侧盘基板 D1 和上侧盘基板 D2 之间的边界部分 BL 与曲面部分 122c3 径向交叠。因此，上侧盘基板 D2 与引导部分 122c1 径向交叠，并径向设置在引导部分 122c1 附近。更具体地，将从点 C1（在该处，包括作为放置表面的橡胶 125 的上表面的虚拟平面与抵靠部 122c2 彼此交叉）至交点线 (nodal line)CJ1（在该处，垂直于旋转轴线 J1 的直线与旋转轴线 J1 彼此交叉）的半径尺寸布置成基本上等于或小于下侧盘基板 D1 的中央通孔 D1a 的半径。通过下侧盘基板 D1 的厚度，从点 C2（在该处，作为轴向向上远离交点线 CJ1 的第二虚拟平面的边界部分 BL 与作为锥形部分 122 的外周表面的局部表面部分 122c3 彼此交叉）至交点线 CJ2（在该处，垂直于旋转轴线 J1 的直线和旋转轴线 J1 彼此交叉）的半径尺寸布置成比上侧盘基板 D2 的中央通孔 D2a 的半径小这样的量，该量与允许上侧盘基板 D2a 在径向位置处相对于下侧盘基板 D1 具有的最大位移量相等或更大。因此，上侧盘基板 D2 不会与抵靠部 122c2 接触，并且下侧盘基板 D1 可以用作对准基础。由此，可以控制在下侧盘基板 D1 和上侧盘基板 D2 彼此接触时出现的对准精度的减少。

[0061] 下侧盘基板 D1 单独用于对准，而防止上侧盘基板 D2 与引导部分 122c1 接触。因此，可以设定由抵靠部 122c2 与旋转轴线 J1 形成的角度 Φ，而不用考虑在层叠上侧盘基板 D2 时可能的移动。

[0062] 8) 盘驱动装置

[0063] 参照图 7，描述根据本发明的盘驱动装置的优选实施例。图 7 是沿轴向的示意性剖视图，其表示盘驱动装置的优选实施例。

[0064] 参照图 7，盘驱动装置 200 包括：容纳室 201；无刷马达 203，其放置在容纳室 201 中并沿预定方向使可拆卸的盘 202 旋转；光学拾取机构 204，用于在盘 202 的所需位置处记录和再现信息；光学拾取运动机构 205，其能够使光学拾取机构 204 沿着垂直于无刷马达 203 的旋转轴线 J1 的预定方向运动；夹具部件 206，用于从轴向向上方向推压盘 202 并对其进行保持；以及托盘 207，用于插入和排放盘 202。

[0065] 光学拾取机构 204 是这样的机构，其使用激光相对于盘 202 记录和再现信息，并且

主要包括光源、用于将激光从光源引导至盘 202 的光学系统、以及用于接收来自盘 202 的反射光的光接收元件，等等。

[0066] 光学拾取运动机构 205 包括：齿轮系，用于接合光学拾取机构 204 和光学拾取运动机构 205；以及用于驱动该齿轮系的马达。

[0067] 夹具部件 206 设置在与旋转轴线 J1 基本相同的位置处并可轴向运动。在其中盘 202 被放在无刷马达 203 的夹紧装置 203a 中并对准的状态下，夹具部件 206 轴向向下运动，从轴向向上方向推压盘 202 从而保持盘 202。

[0068] 到此为止描述了本发明的优选实施例，然而本发明并不限于此，而可以在其范围内作出各种修改。

[0069] 例如，在优选实施例中，套筒 30 支撑轴 80，然而本发明并不限于此。可选地，球轴承可以支撑轴 80。

[0070] 另外，在优选实施例中，使用 POM 作为锥形部分 122 的材料，然而本发明并不限于此。可以使用具有高可滑动性的材料（例如，PEEK（聚醚醚酮），PPS（聚苯硫醚），TPE（热塑性弹性体）或基于尼龙的材料）作为所述材料。

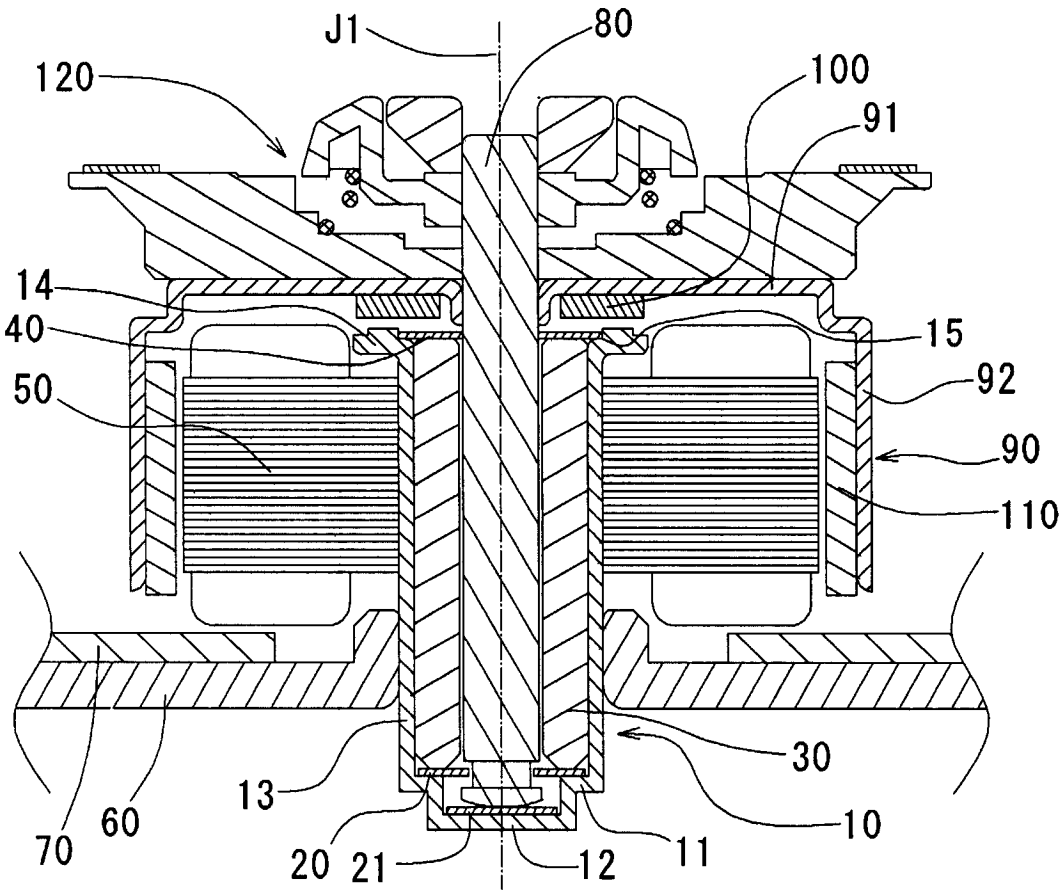


图 1

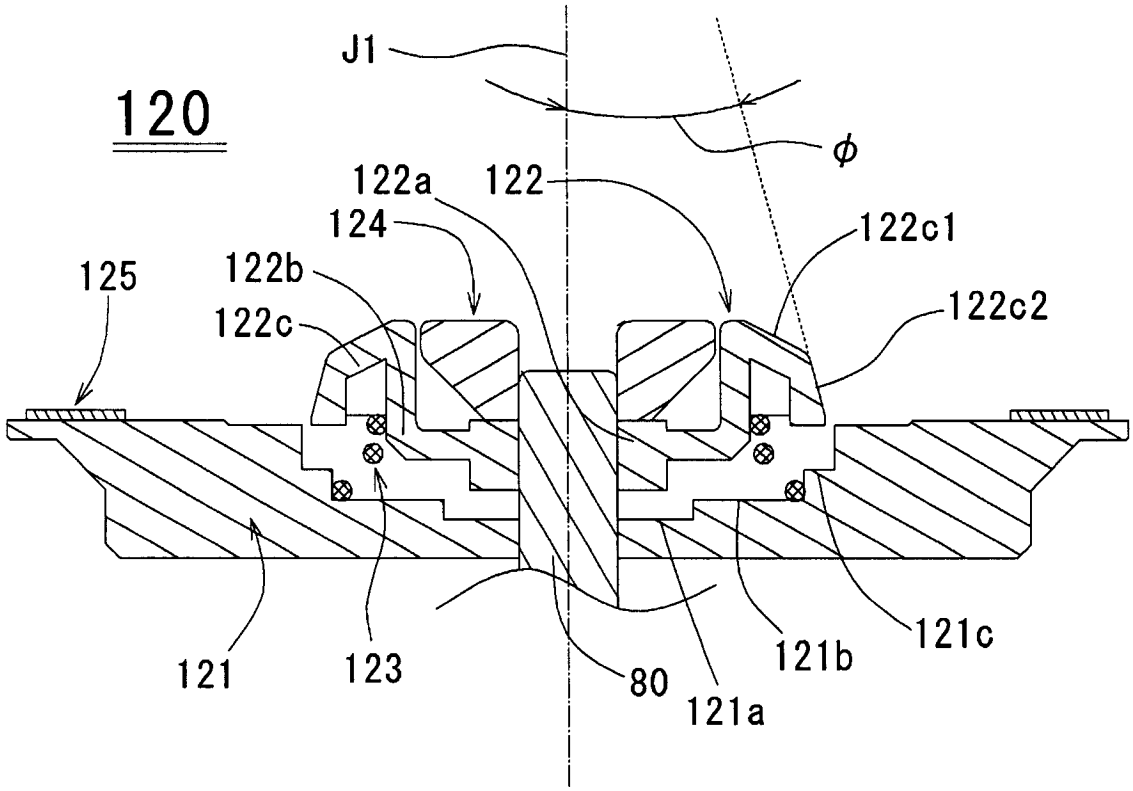

J1
120
φ
122a
122
124
122c1
125
122b
122c
122c2
121
123
80
121a
121b
121c

图 2

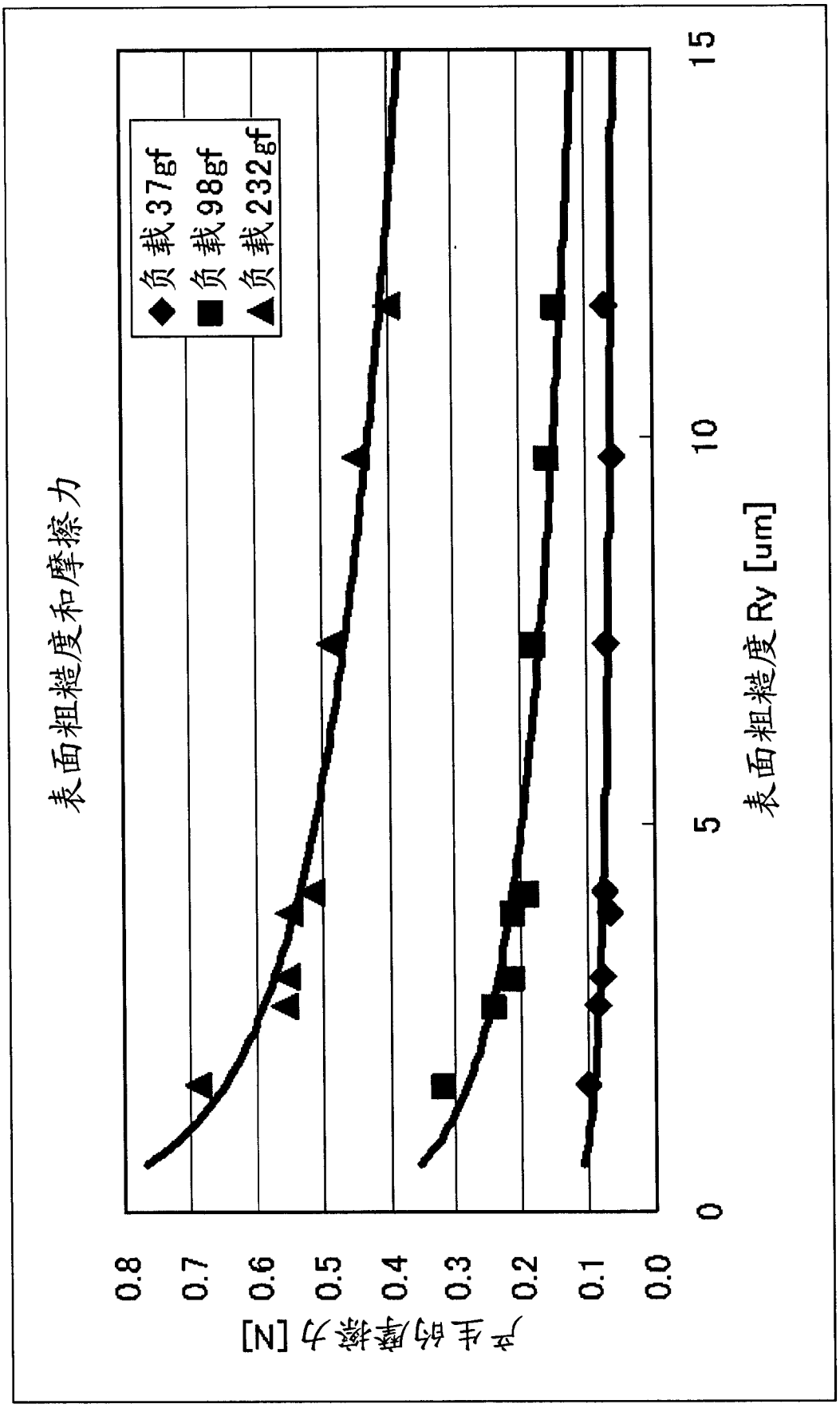

表面粗糙度和摩擦力
◆负载37gf
■负载98gf
▲负载232gf
产生的摩擦力 [N]
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0
5
10
15
表面粗糙度 Ry [um]

图 3

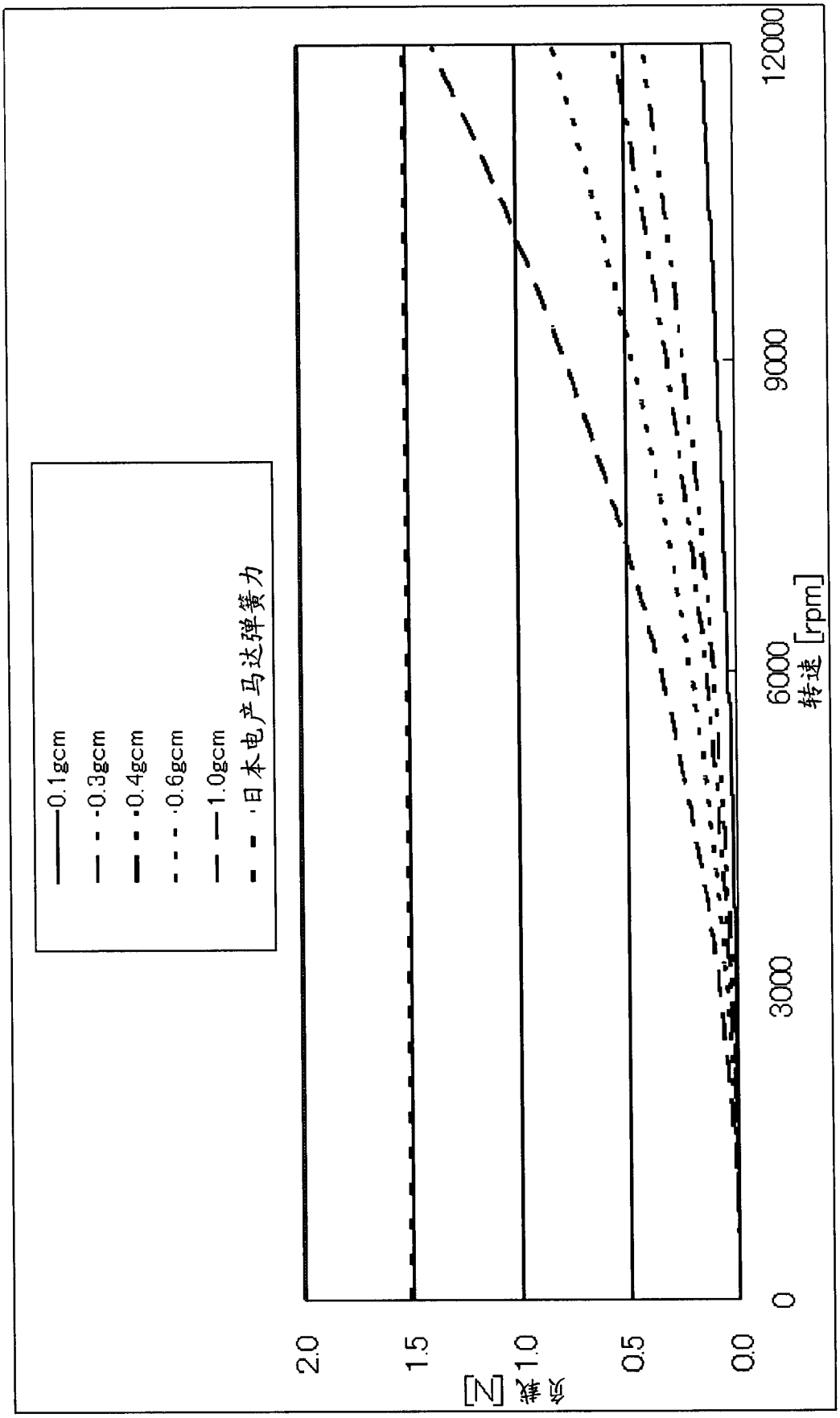

0.1gcm
0.3gcm
0.4gcm
0.6gcm
1.0gcm
日本电产马达弹簧力
负载 [N]
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
0
3000
6000
9000
12000
转速 [rpm]

图 4

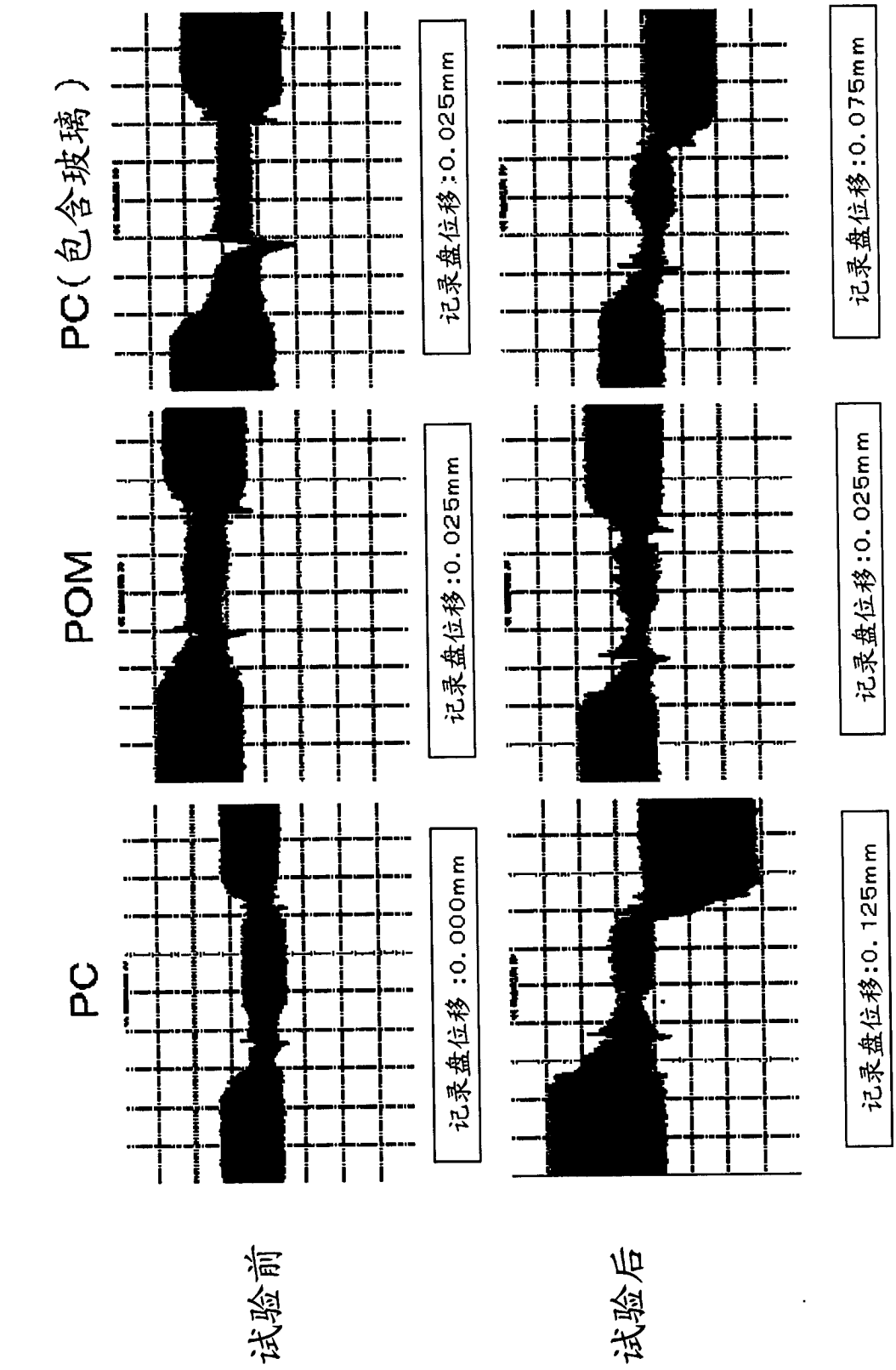

PC
POM
PC(包含玻璃)
试验前
试验后
记录盘位移:0.000mm
记录盘位移:0.025mm
记录盘位移:0.025mm
记录盘位移:0.125mm
记录盘位移:0.025mm
记录盘位移:0.075mm

图 5

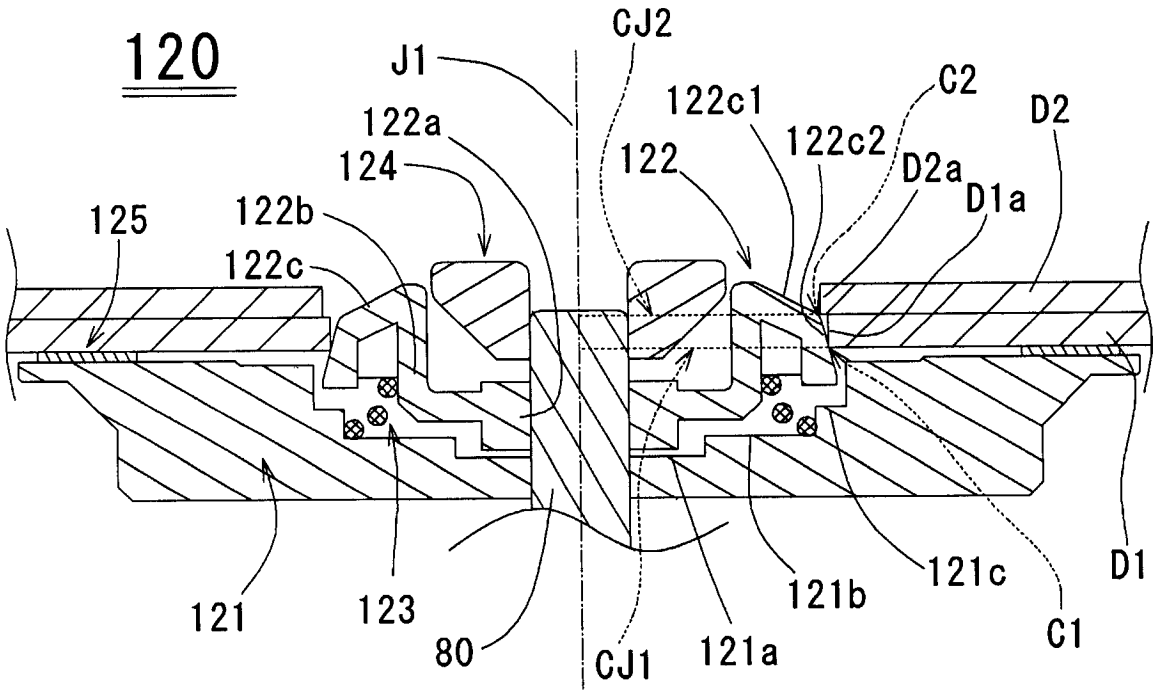

120
J1
CJ2
122a
124
122c1
C2
D2
122
122c2
D2a
D1a
125
122b
122c
121
123
80
CJ1
121a
121b
121c
C1
D1

图 6

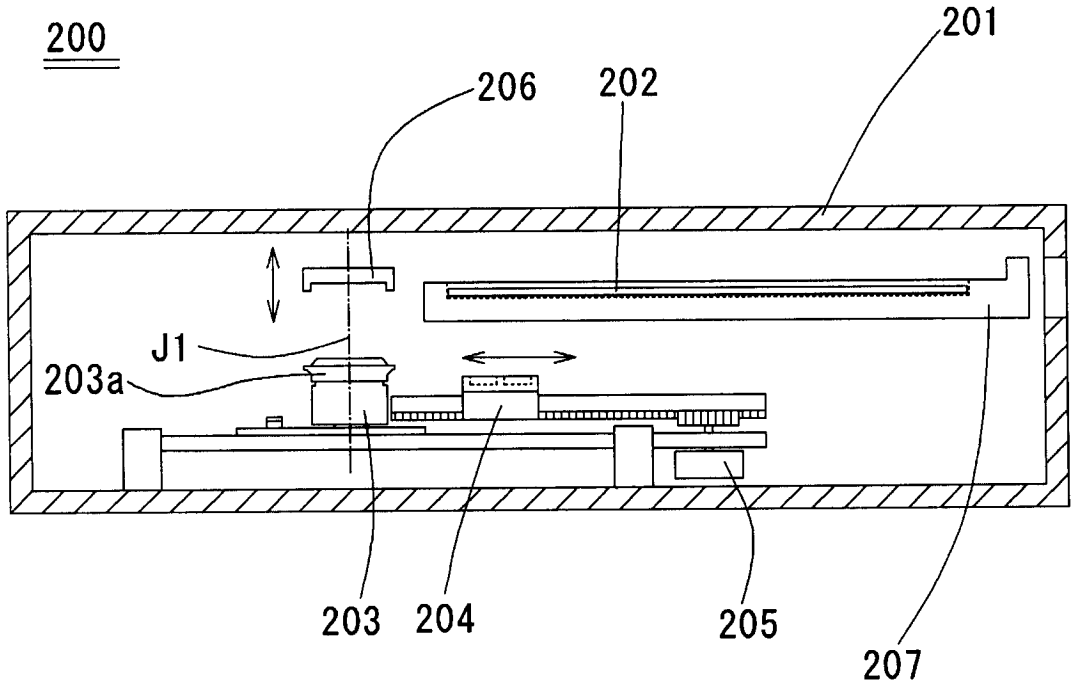

200
201
206
202
J1
203a
203
204
205
207

图 7