



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103280909 B

(45) 授权公告日 2015.08.19

(21) 申请号 201310156060.8

G11B 19/20(2006.01)

(22) 申请日 2010.12.31

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2010-088830 2010.04.07 JP

2010-219590 2010.09.29 JP

JP 特开 2001-67775 A, 2001.03.16, 说明书第 15-35 段及附图 1-3.

JP 特开 2001-67775 A, 2001.03.16, 说明书第 15-35 段及附图 1-3.

(62) 分案原申请数据

201010620121.8 2010.12.31

CN 101505074 A, 2009.08.12, 说明书第 4 页第 11 行至第 9 页第 17 行、第 18 页第 26 行至第 20 页第 6 行及附图 1-4.

US 2009/0316299 A1, 2009.12.24, 全文.

(73) 专利权人 日本电产株式会社

地址 日本京都府京都市

专利权人 西部数据技术公司

审查员 谢检生

(72) 发明人 斋地正义 福岛和彦 安藤博典

三浦和司 高桥胜也 玉冈健人

乔纳森·M·加巴里诺

罗伯特·N·莱昂

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H02K 3/52(2006.01)

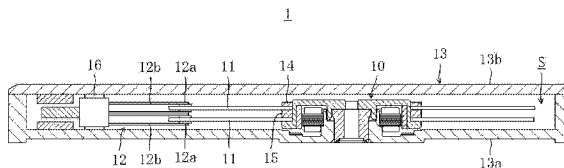
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

主轴电机和具有该主轴电机的记录盘片驱动装置

(57) 摘要

本发明提供主轴电机和具有该主轴电机的记录盘片驱动装置。主轴电机包括：基部，其包含多个贯通孔且绕中心轴沿径向扩展；转子毂，其位于所述基部的上侧且绕所述中心轴旋转；定子，其位于所述基部的上侧且包含具有引出线的线圈；以及电路基板，其位于所述基部的下表面上，所述基部在其下表面具有多个凹部，在各个所述凹部中，至少配置有一个所述贯通孔，所述引出线穿过所述贯通孔而到达所述基部的下表面，并且与所述电路基板的焊盘部电连接。



1. 一种主轴电机,该主轴电机包括:
基部,其包含多个贯通孔且绕中心轴沿径向扩展;
转子毂,其位于所述基部的上侧且绕所述中心轴旋转;
定子,其位于所述基部的上侧且包含具有引出线的线圈;以及
电路板,其位于所述基部的下表面上,
所述基部在其下表面具有所述多个贯通孔中的相邻的所述贯通孔之间的至少一处被壁部分隔的凹部,
在各个所述凹部中,至少配置有一个所述贯通孔,
所述引出线穿过所述贯通孔而到达所述基部的下表面,并且与所述电路板的焊盘部电连接。
2. 根据权利要求 1 所述的主轴电机,其中,
所述焊盘部配置在所述凹部内。
3. 根据权利要求 2 所述的主轴电机,其中,
所述焊盘部包括与所述贯通孔在轴向上重叠的焊盘孔,
所述引出线穿过所述焊盘孔到达所述焊盘部的下表面,并且被焊接在所述焊盘部上,
使用焊料来封闭所述焊盘孔。
4. 根据权利要求 3 所述的主轴电机,其中,
所述焊料被密封材料覆盖。
5. 根据权利要求 1 所述的主轴电机,其中,
在各个所述贯通孔中,分别只有一根所述引出线穿过。
6. 根据权利要求 1 所述的主轴电机,其中,
在各个所述凹部中配置有一个所述贯通孔。
7. 一种包含记录盘片的盘片驱动装置,该盘片驱动装置包括:
使所述记录盘片旋转的权利要求 1 所述的主轴电机;
存取部,其对所述记录盘片进行信息的读出和 / 或写入;以及
壳体,其由包括所述基部的第一壳体部和第二壳体部构成,并且收纳所述主轴电机和所述存取部。

主轴电机和具有该主轴电机的记录盘片驱动装置

[0001] 本申请是基于发明名称为“主轴电机和具有该主轴电机的记录盘片驱动装置”，申请日为 2010 年 12 月 31 日，申请号为 201010620121.8 的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及主轴电机和具有该主轴电机的记录盘片驱动装置。

背景技术

[0003] 在日本特开 2000-209804 号公报的盘片驱动用电机中，线圈的引出线穿过电机托架的引出线用孔而与挠性电路板电连接。引出线用孔被挠性电路板封闭。利用粘贴剂将挠性电路板粘贴在电机托架的底面。

[0004] 然而，如日本特开 2000-209804 号公报那样，在电机托架的底面进行焊接的结构的情况下，须要考虑电路基板的粘贴面积和焊料的高度，对电机托架的底面进行刨削加工。但是，可能存在被刨削的部位的厚度变薄，电机托架的刚性下降的问题。

发明内容

[0005] 本发明的示例性的主轴电机包括基部、转子毂、定子和电路板。基部包含多个贯通孔，绕中心轴沿径向扩展。转子毂位于基部的上侧，绕中心轴旋转。定子位于基部的上侧，包括具有引出线的线圈。电路板位于基部的下表面上。基部包括多个凹部。在各凹部上至少配置有一个贯通孔。引出线穿过贯通孔而到达基部的下表面，并与电路基板的焊盘部电连接。

[0006] 根据本发明，通过对基部下表面上的与引出线对应的部位进行刨削，将凹部和连通槽配置在基部的下表面。因此，与传统的结构相比，可以减少对基部进行刨削的面积，能够提高基部的刚性。

[0007] 此外，通过对基部下表面上的与引出线对应的部位进行刨削，将多个凹部配置在基部的下表面。因此，与传统的结构相比，可以减少对基部进行刨削的面积，能够提高基部的刚性。

[0008] 由以下的参照附图说明的本发明优选实施方式的详细内容，可以更清楚地理解本发明的上述及其它特征、要素、步骤、特点和优点。

附图说明

[0009] 图 1 是示出具有本发明第一实施方式的主轴电机的硬盘驱动装置的结构剖面图。

[0010] 图 2 是示出主轴电机的结构的剖面图。

[0011] 图 3 是示出主轴电机的结构的俯视图。

[0012] 图 4 是示出电路基板的结构的剖面图。

[0013] 图 5 是用于说明引出线的锡焊工序的图。

- [0014] 图 6 是用于说明将引出线连接到电路基板上的工序的俯视图。
- [0015] 图 7 是示出实施方式 1 的变形例的俯视图。
- [0016] 图 8 是示出实施方式 2 的主轴电机的结构的俯视图。
- [0017] 图 9 是示出实施方式 3 的主轴电机的结构的俯视图。
- [0018] 图 10 是示出实施方式 3 的变形例 1 的俯视图。
- [0019] 图 11 是示出实施方式 3 的变形例 2 的俯视图。

具体实施方式

[0020] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。另外,下面的实施方式从本质上而言只是优选的示例,并不意味着用来限制本发明及其应用物或其用途的范围。

[0021] 图 1 是示出具有本发明的例示性实施方式 1 的主轴电机的硬盘驱动装置的结构剖面图。如图 1 所示,硬盘驱动装置 1 包括记录信息的圆板状的记录盘片 11、存取部 12、主轴电机 10 (在下面称为“电机 10”)以及壳体 13。存取部 12 对记录盘片 11 进行信息的读取和 / 或写入。电机 10 使记录盘片 11 旋转。壳体 13 收纳记录盘片 11、存取部 12 和电机 10。电机 10 优选为三相无刷电机。

[0022] 另外,在本说明书中,将沿着图中的中心轴 J1 的方向的上侧记载为“上侧”,将图中的下侧记载为“下侧”。另外,在例示的实施方式的说明中,在以上下左右来说明各部件的位置关系和方向的时候,始终只是表示图中的位置关系和方向,并不表示装入到实际的设备中时的位置关系和方向。

[0023] 壳体 13 包括第一壳体部 13a 以及覆盖第一壳体部 13a 的开口的大致板状的第二壳体部 13b。第一壳体部 13a 在上部包含开口,并且在内侧的底面上配置有电机 10 和存取部 12。优选壳体 13 的内部空间 S 为灰尘或尘埃极少的洁净的空间。在内部空间 S 中引入存在有气体。作为气体,例如是空气、氦气等。

[0024] 记录盘片 11 被放置在电机 10 的上侧,并通过夹持部件 14 和环状的隔离部件 15 被支撑在电机 10 上。

[0025] 存取部 12 包括磁头 12a、支撑磁头 12a 的臂 12b 以及磁头移动机构 16。磁头 12a 接近记录盘片 11 并以磁的方式进行信息的读取和 / 或写入。磁头移动机构 16 通过移动臂 12b 来使磁头 12a 相对于记录盘片 11 和电机 10 相对移动。由此,磁头 12a 以接近旋转的记录盘片 11 的状态对记录盘片 11 上的必要位置进行存取,进行信息的读取和 / 或写入。

[0026] 图 2 是示出主轴电机的结构的剖面图。如图 2 所示,该电机 10 是外转子型的电机,包括转子部 20 和定子部 30。

[0027] 借助利用了流体的流体动压轴承 25,以可相对于定子部 30 旋转的方式支承转子部 20。作为流体,例如是气体、液体等。转子部 20 包括转子毂 21、配置在转子毂 21 中央的轴 22 以及固定于转子毂 21 上且配置在中心轴 J1 周围的转子磁铁 23。

[0028] 利用压入和粘结等方法将轴 22 固定于转子毂 21 的中央。

[0029] 轴 22 下侧的前端部包括大致圆环状的突缘部 22a。转子磁铁 23 是被多极磁化的圆环状的磁铁,在与后面所叙述的定子 40 之间,产生以中心轴 J1 为中心的旋转转矩。

[0030] 定子部 30 包括底板 31、定子 40、以及推力轭 33。底板 31 包括孔部 31a 和夹持部 31b。定子 40 配置在夹持部 31b 的外周。推力轭 33 以与转子磁铁 23 相对向的方式配置在

底板 31 上。在推力轭 33 与转子磁铁 23 之间产生磁性吸引力,转子部 20 承受朝向下侧(定子部 30 侧)的力。

[0031] 底板 31 由铝合金等构成,且构成配置有电机 10 的硬盘驱动装置 1 的壳体 13 的一部分。在底板 31 上配置有存取部 12 (参照图 1) 等机构。圆筒状的套筒部 50 配置在孔部 31a 中。定子 40 包括铁心 41 和缠绕铁心 41 的线圈 42。

[0032] 优选套筒部 50 包括以中心轴 J1 为中心的大致圆筒状的套筒 51 和封闭套筒 51 的下部侧的开口的大致圆板状的密封盖 52。套筒 51 和密封盖 52 例如由不锈钢等构成。

[0033] 套筒 51 的下部包括向上侧凹陷的台阶部 51a。利用粘接剂等以封闭该台阶部 51a 的方式将密封盖 52 固定于套筒 51 上。轴 22 的突缘部 22a 被收纳于台阶部 51a 中。

[0034] 在轴向上贯通的连通孔 51b 相比于套筒 51 的中心轴 J1 位于径向外侧。连通孔 51b 与套筒 51 下部的台阶部 51a 和密封盖 52 的间隙连通。

[0035] 在套筒部 50 内,在套筒 51 的内周面与轴 22 的外周面之间、在套筒 51 与突缘部 22a 的上表面和外周面之间以及在密封盖 52 的上表面和突缘部 22a 的下表面之间,构成微小的间隙。在微小间隙中作为流体连续地填充润滑剂。在电机 10 中,利用套筒 51、密封盖 52、轴 22 和润滑剂来构成轴承机构 25。而且,隔着润滑剂以不接触套筒部 50 的方式支承轴 22。转子部 20 和被保持在转子部 20 上的记录盘片 11 相对于定子部 30 高精度且低噪音地旋转。另外,作为润滑剂,优选使用润滑油。

[0036] 如图 3 所示,在底板 31 的下表面包括绕中心轴 J1 沿径向扩展的壁厚的基部 34。基部 34 包含与从定子 40 的线圈 42 拉出的 4 根引出线 43 (W 相、V 相、U 相、共用线) 对应的 4 个贯通孔 35。在贯通孔 35 上配置有绝缘衬套 45。此外,优选:在一个贯通孔 35 中,只有一根引出线 43 穿过。因此,可以容易地进行将引出线 43 焊接并连接到电路基板 60 上的作业。利用压入等方法,将绝缘衬套 45 固定在构成贯通孔 35 的基部 34 的内周面上。绝缘衬套 45 也可以被配置为与基部 34 的内周面隔着间隙。此外,优选线圈 42 和引出线 43 由单一的部件构成。

[0037] 在从一个贯通孔拉出多根引出线的情况下,需要对电路基板的各相选择合适的引出线的作业,存在作业性降低的可能性。对此,在例示的实施方式中,因为在一个贯通孔 35 中只有一根引出线穿过,所以可容易地掌握对应于电路基板 60 的各相的引出线 43,从而容易进行焊接作业。另外,引出线 43 中的共用线通过将三根线合并成一根来构成,被看作一根引出线 43。

[0038] 贯通孔 35 的基部 34 的下开口部包括直径比贯通孔 35 大的凹部 36。具体地说,凹部 36 包含直径向下方逐渐增大的形状。贯通孔 35 被配置在凹部 36 内。在各贯通孔 35 的周向之间,配置有分隔各凹部 36 的壁部 58。

[0039] 基部 34 包括具有贯通孔 35 的底部 34a、从底部 34a 的外周部向上侧延伸的侧壁部 34b。底部 34a 包括收纳部 37 和连通槽 38。收纳部 37 相比于贯通孔 35 位于径向外侧且向上侧凹陷。连通槽 38 连接凹部 36 和收纳部 37。优选连通槽 38 被构造成与凹部 36 和收纳部 37 处于大致同一平面。收纳部 37 沿周向延伸。将收纳部 37 配置在相比于贯通孔 35 处于径向外侧的位置上,由此,与将收纳部配置在贯通孔附近的情况相比,可以减少切削底部的面积,并且能够抑制基部 34 的刚性下降。

[0040] 此外,通过将收纳部 37 配置在底部 34a 中的、壁比较厚的部位上,能够抑制基部 34

的刚性下降。在实施方式中,例如优选壁厚的部位与推力轭 33 在轴向上重叠。

[0041] 通过切削与引出线 43 对应的基部 34 的下表面上的部位,将凹部 36 和连通槽 38 配置在基部 34 的下表面。因此,与传统的结构相比,可以减少切削基部 34 的面积,能够提高基部 34 的刚性。另外,优选凹部 36 具有可顺畅地将引出线 43 从贯通孔 35 拉出的最小限度的大小,利用最小限度的大小的凹部 36,能够进一步减小切削基部 34 的面积。

[0042] 优选收纳部 37 在基部 34 的周向上包括向上侧倾斜的倾斜部 37a。配置有共用线的一侧的收纳部 37 的凹陷深度比配置有其它引出线 43 的一侧的收纳部 37 的凹陷深度深。因为共用线是将 3 根线合并成一根线,所以虽然被看作一根引出线 43,但是直径比其它引出线 43 的直径粗。通过将拉出共用线的收纳部 37 的凹陷深度构造得较深,可以防止共用线从基部 34 的下表面露出。

[0043] 此外,优选包含凹部 36 和连通槽 38 的底板 31 的表面包含电沉积涂覆膜。该电沉积涂覆膜具有数 μm 程度的厚度,而获得绝缘性。

[0044] 在收纳部 37 上,配置有挠性电路板 60(下面,称为“电路板 60”)。具体地说,电路板 60 中的、与线圈 42 的引出线 43 连接的焊盘部 65 被配置在收纳部 37 中。

[0045] 如图 4 所示,电路板 60 包括粘接剂层 61、第一绝缘层 62、导电层 63 和第二绝缘层 64。第一绝缘层 62 位于粘接剂层 61 之上。导电层 63 位于第一绝缘层 62 之上且与引出线 43 电连接。第二绝缘层 64 以使导电层 63 的一部分露出的状态覆盖导电层 63 的其它部位。焊盘部 65 包括导电层 63 的一部分。电路板 60 沿着侧壁部 34b 和底板 31 的下表面配置。焊盘部 65 配置于收纳部 37 中。优选通过粘接剂层 61 将电路板 60 粘贴在底板 31 的下表面。优选第一和第二绝缘层 62、64 例如由聚酰亚胺等构成。优选导电层 63 例如由铜箔等构成。

[0046] 在这里,如图 3 所示,与线圈 42 的引出线 43 的 W 相和共用线对应的焊盘部 65 附近的第一绝缘层 62 和第二绝缘层 64 包括向贯通孔 35 延伸的突起部 60a。优选突起部 60a 配置在连通槽 38 内。突起部 60a 配置在引出线 43 的无被膜部 44 和底板 31 之间。利用位于引出线 43 的被膜去除部 44 和底板 31 之间的第一和第二绝缘层 62、64,可以防止引出线 43 与底板 31 接触并电连接、即短路。

[0047] 另外,优选构成凹部 36 和连通槽 38 的底板 31 的表面被所述的电沉积涂覆膜覆盖。通过电沉积涂覆膜,可以防止引出线与底板 31 接触而与底板 31 电连接。尤其是通过利用电沉积涂覆膜覆盖构成连通槽 38 的底板 31 的表面,使第一和第二绝缘层 62、64 以及电沉积涂覆膜位于被膜去除部 44 和底板 31 之间。因此,能够进一步地防止引出线 43 与底板 31 电连接。

[0048] 此外,构成收纳部 37 的底板 31 的部位也被电沉积涂覆膜覆盖。而且,突起部 60a 也可以仅由第一绝缘层 62 构成,此外也可以仅由第二绝缘层 64 构成。

[0049] 定子 40 的线圈 42 包括导线 43a 和覆盖导线 43a 的绝缘被膜 43b。线圈 42 的引出线 43 的前端部包括除去了绝缘被膜 43b 的被膜去除部 44。被膜去除部 44 包含焊料膜。通过后面叙述的锡焊工序,使焊料膜覆盖被除去了绝缘被膜 43b 而裸露的导线 43a。

[0050] 各引出线 43 穿过配置于基部 34 的贯通孔 35 中的绝缘衬套 45 和连通槽 38,朝向电路板 60 沿大致相同的方向(在图 3 中为右斜下方向)延伸。通过这样的结构,可以高效地进行引出线 43 的布线作业。一边使用夹具(省略图示)来保持引出到基部 34 的下表面的

4 根引出线 43, 一边使夹具朝向电路板 60 侧沿右斜下方向移动。通过这样的结构, 可以同时 4 根引出线 43 向同一方向折弯并配置在连通槽 38 中, 能够提高作业效率。

[0051] 引出线 43 被焊接到电路板 60 的焊盘部 65 上, 与电路板 60 电连接。在此, 优选收纳部 37 的凹陷深度比电路板 60 的厚度和焊料 48 的厚度之和大(参照图 1)。因此, 焊料 48 几乎不从基部 34 的下表面突出。

[0052] 贯通孔 35 被密封材料 55 密封, 密封材料 55 位于凹部 36 和连通槽 38 中。优选密封材料 55 是热固化性的粘接剂。在贯通孔 35、凹部 36 和连通槽 38 中, 密封材料 55 以不使引出线 43 移动的方式来定位。在此, 优选凹部 36 为越向下方直径逐渐增大的形状。通过该结构, 在使密封材料 55 位于凹部 36 的时候, 密封材料 55 容易聚集到贯通孔 35 的下开口部。另外, 关于密封材料 55, 也可以使用例如紫外线固化型的粘接剂等各种粘接剂来代替热固化性的粘接剂。此外, 只要能够获得气密性, 则也可以使用粘接剂以外的密封材料。例如, 也可以使用在涂敷状态下为液状或凝胶状的、粘接剂以外的密封材料。

[0053] 另外, 在图 3 中, 虽然为了容易看出引出线 43 而绘制成密封材料 55 只位于 W 相的贯通孔 35、凹部 36 和连通槽 38 中, 但是实际上, 密封材料 55 位于所有的贯通孔 35、凹部 36 和连通槽 38 中。

[0054] 因为将电路板 60 配置于相比于贯通孔 35 位于径向外侧的收纳部 37 中, 所以在使用密封材料 55 密封贯通孔 35 的时候, 电路板 60 不妨碍密封材料 55 密封贯通孔 35。而且, 通过使用密封材料 55 来密封贯通孔 35, 可以获得气密性。因此, 能够防止硬盘驱动装置 1 的壳体 13 内和外部的的气体等经由贯通孔 35 出入。尤其是, 可以防止存在于硬盘驱动装置 1 的壳体 13 内的气体等从贯通孔 35 泄漏。此外, 在本实施方式中, 氦气存在于壳体 13 内, 由于氦气与空气相比, 分子量小, 所以容易从贯通孔 35 泄漏。但是, 根据本实施方式的结构, 可以防止氦气从贯通孔 35 泄漏。

[0055] 下面, 参照图 5 和图 6 来说明将定子 40 的引出线 43 与电路板 60 电连接的顺序。首先, 将电路板 60 的粘接剂层 61 粘贴在底板 31 的下表面。然后将大致圆筒状的绝缘衬套 45 压入底板 31 的贯通孔 35 中。

[0056] 图 5 是用于说明引出线的锡焊工序的图。如图 5 (a) 所示, 将长度不同的 4 根引出线 43 从定子 40 的线圈 42 端部拉出。在图 5 (a) 中, 优选引出线 43 的长度按 W 相、V 相、U 相、共用线的顺序变短。通过变更各引出线 43 的长度, 能够容易地掌握与电路板 60 的各相对应的引出线 43, 容易进行布线作业和 / 或焊接作业。

[0057] 如图 5 (b) 所示, 将各引出线 43 浸入存积有熔融的焊料液 71 的焊料槽 70 中。浸入焊料液 71 中的部分的引出线 43 的绝缘被膜 43b 熔化而露出导线 43a。更具体地说, 在各引出线 43 中, 没有熔化而保留着的绝缘被膜 43b 的长度几乎相等, 并且导线 43a 的长度按 W 相、V 相、U 相、共用线的顺序变短。之后, 如图 5 (c) 所示, 将定子向上方提升, 由此, 各引出线 43 的前端部包含导线 43a 被焊料膜覆盖的被膜去除部 44。

[0058] 下面, 如图 6 所示, 按每孔一根的方式将各引出线 43 穿过底板 31 的各贯通孔 35, 并且通过压入等方法将定子 40 固定于底板 31 的夹持部 31b。然后, 一边用夹具保持被拉出到底板 31 的基部 34 的下表面的 4 根引出线 43, 一边使夹具向电路板 60 侧沿右斜下方向移动。然后, 4 根引出线 43 几乎同时向大致相同的方向折弯而被配置于连通槽 38 中。

[0059] 引出线 43 刚被折弯之后的被膜去除部 44 从电路板 60 的焊盘部 65 露出。因此,

在将引出线 43 的被膜去除部 44 和焊盘部 65 焊接之后,将从焊盘部 65 露出的被膜去除部 44 的前端部切断。

[0060] 然后,将粘接剂涂敷于贯通孔 35、凹部 36 和连通槽 38 中,并且加热粘接剂使其固化。通过固化后的粘接剂,提高了壳体 13 内的气密性。另外,在贯通孔 35、凹部 36 和连通槽 38 中,固化后的粘接剂以不让引出线 43 移动的方式来定位。通过以上所述,完成了引出线 43 的布线作业。

[0061] 图 7 是示出本实施方式 1 的变形例的俯视图。如图 7 所示,在底板 31 的下表面包括绕中心轴 J1 沿径向扩展的壁厚的基部 34。基部 34 包含与从定子 40 的线圈 42 拉出的 4 根引出线 43 (W 相、V 相、U 相、共用线) 对应的 4 个贯通孔 35。优选:在一个贯通孔 35 中,只有一根引出线 43 穿过。

[0062] 贯通孔 35 的基部 34 的下开口部包括直径比贯通孔 35 大的凹部 36。贯通孔 35 被配置在凹部 36 中。在各贯通孔 35 的周向之间,配置有分隔各凹部 36 的壁部 58。

[0063] 基部 34 包括具有贯通孔 35 的底部 34a、从底部 34a 的外周部向上侧延伸的侧壁部 34b。底部 34a 包括与贯通孔 35 的凹部 36 和侧壁部 34b 接续的连通槽 38。

[0064] 电路板 60 被配置在相比于基部 34 位于径向外侧的底板 31 的下表面处。

[0065] 各引出线 43 穿过基部 34 的贯通孔 35 和连通槽 38 而向电路板 60 延伸。引出线 43 被焊接在电路板 60 的焊盘部 65 上而与电路板 60 电连接。

[0066] 贯通孔 35 被密封材料 55 密封,密封材料 55 位于凹部 36 和连通槽 38 中。密封材料 55 包含热固化性的粘接剂。在贯通孔 35、凹部 36 和连通槽 38 中,密封材料 55 以不使引出线 43 移动的方式来定位。

[0067] 因为将电路板 60 配置在相比于基部 34 位于径向外侧的位置,所以与将收纳电路板的收纳部配置于基部的情况相比,更能减少刨削底部的面积。另外,也更能抑制基部 34 的刚性下降。

[0068] 通过刨削基部 34 下表面上的与引出线 43 对应的部位,将凹部 36 和连通槽 38 配置在基部 34 的下表面。因此,与传统的结构相比,可以减少刨削基部 34 的面积,能够提高基部 34 的刚性。另外,优选凹部 36 具有可顺畅地将引出线 43 从贯通孔 35 拉出的最小限度的大小,通过该结构,能够进一步减小刨削基部 34 的面积。

[0069] 图 8 是示出本实施方式 2 的主轴电机的结构的俯视图。基本的结构几乎与实施方式 1 相同,对于与实施方式 1 相同的部分,标上相同的符号,只对不同的部分进行说明。如图 8 所示,在底板 31 的下表面包括绕中心轴 J1 沿径向扩展的壁厚的基部 34。优选基部 34 包含与从定子 40 的线圈 42 拉出的 4 根引出线 43 (W 相、V 相、U 相、共用线) 对应的 4 个贯通孔 35。优选:在一个贯通孔 35 中,只有一根引出线 43 穿过。

[0070] 贯通孔 35 的基部 34 的下开口部包括直径比贯通孔 35 大的凹部 36。具体地说,W 相和 V 相的贯通孔 35 的凹部 36 包含将贯通孔 35 彼此连接的长孔形状。此外,U 相和共用线的贯通孔 35 的凹部 36 包含将贯通孔 35 彼此连接的长孔形状。在各贯通孔 35 的周向之间,配置分隔各凹部 36 的壁部 58。

[0071] 基部 34 包括具有贯通孔 35 的底部 34a、从底部 34a 的外周部向上侧延伸的侧壁部 34b。底部 34a 包括与凹部 36 和侧壁部 34b 接续的连通槽 38。更具体地说,底部 34a 包括从 W 相和 V 相的贯通孔 35 拉出的引出线 43 所穿过的连通槽 38 以及从 U 相和共用线的贯

通孔 35 拉出的引出线 43 所穿过的连通槽 38。连通槽 38 的周向宽度比所述的实施方式的变形例的连通槽的宽度宽。

[0072] 电路板 60 被配置在相比于基部 34 位于径向外侧的底板 31 的下表面处。电路板 60 借助粘接剂层 61 而被粘贴在底板 31 的下表面。

[0073] 各引出线 43 穿过基部 34 的贯通孔 35 和连通槽 38 而向电路板 60 延伸。引出线 43 被焊接在电路板 60 的焊盘部 65 上而与电路板 60 电连接。

[0074] 贯通孔 35 被密封材料 55 密封,密封材料 55 位于凹部 36 和连通槽 38 中。密封材料 55 包含热固化性的粘接剂。在贯通孔 35、凹部 36 和连通槽 38 中,密封材料 55 以不使引出线 43 移动的方式来定位。

[0075] 因为对 4 个贯通孔 35 配置两个宽度宽的连通槽 38,所以能够充分地获得引出线 43 的布线空间。

[0076] 图 9 是示出本实施方式 3 的主轴电机的结构的俯视图。基本的结构几乎与实施方式 1 相同,对于与实施方式 1 相同的部分,标上相同的符号,只对不同的部分进行说明。

[0077] 如图 9 所示,在底板 31 的下表面包括绕中心轴 J1 沿径向扩展的壁厚的基部 34。优选基部 34 包含底部 34a 和从底部 34a 的外周部向上侧延伸的侧壁部 34b。优选底部 34a 包括四个凹部 57。优选对每个凹部 57 配置一个贯通孔 35。

[0078] 凹部 57 通过被配置在相比于贯通孔 35 处于径向外侧的位置的收纳部 37 而相互连通。收纳部 37 沿周向延伸。在各贯通孔 35 的周向之间,配置分隔各凹部 57 的壁部 58。

[0079] 电路板 60 在收纳部 37 内沿周向延伸。对应于壁部 58,将槽部 66 配置于电路板 60 的径向内侧。

[0080] 在实施方式 3 中,在凹部 57 中,除了贯通孔 35,还配置有电路板 60 的焊盘部 65。焊盘部 65 包括在轴向上与贯通孔 35 重叠的焊盘孔 65a。焊盘孔 65a 的直径优选比贯通孔 35 的直径小。优选:在一个贯通孔 35 中,只有一根引出线 43 穿过。引出线 43 穿过焊盘孔 65a 而到达基部 34 的下表面。到达下表面的引出线 43 被焊接在电路板 60 的焊盘部 65 上而与电路板 60 电连接。利用焊料 48 来封闭焊盘孔 65a。

[0081] 在将多个凹部 57 配置在基部 34 的下表面的结构中,通过刨削与引出线 43 对应的基部 34 的下表面上的部位,将多个凹部 57 配置在基部 34 的下表面。因此,与传统的结构相比,可以减少刨削基部 34 的面积,能够提高基部 34 的刚性。另外,优选凹部 57 具有可顺畅地将引出线 43 从贯通孔 35 拉出的最小限度的大小,根据该结构,能够进一步减小刨削基部 34 的面积。另外,通过配置于各贯通孔 35 之间的壁部 58,能够提高基部 34 的刚性。

[0082] 此外,利用电路板 60 的焊盘部 65 封闭贯通孔 35 且用焊料 48 封闭焊盘孔 65a,由此,能够提高气密性。因此,能够防止硬盘驱动装置 1 的壳体 13 内和外部的的气体等经由贯通孔 35 出入。另外,如果设置成使密封材料位于凹部 57 并用密封材料覆盖焊料 48,则能进一步获得气密性。

[0083] 作为密封材料,与实施方式 1 相同,优选使用热固化性的粘接剂。但是,关于密封材料,也可以使用例如紫外线固化型的粘接剂等各种粘接剂来代替热固化性的粘接剂。此外,只要能够获得气密性,则也可以使用粘接剂以外的密封材料。例如,也可以使用在涂敷状态下为液状或凝胶状的、粘接剂以外的密封材料。

[0084] 图 10 是示出本实施方式 3 的变化例 1 的俯视图。如图 10 所示,基部 34 包含底部

34a 和从底部 34a 的外周部向上侧延伸的侧壁部 34b。底部 34a 包括两个凹部 57。优选对每个凹部 57 配置两个贯通孔 35。

[0085] 凹部 57 通过配置在相比于贯通孔 35 处于径向外侧的位置的收纳部 37 而相互连通。在各凹部 57 的贯通孔 35 之间,配置分隔各凹部 57 的壁部 58。另外,配置在各凹部 57 的贯通孔 35 并不限定于每个凹部配两个,只要包括一个以上就可。

[0086] 在凹部 57 内,除了贯通孔 35,还配置有电路板 60 的焊盘部 65。对应于壁部 58,将槽部 66 配置于电路板 60 的径向内侧。

[0087] 图 11 是示出本实施方式 3 的变形例 2 的俯视图。如图 11 所示,基部 34 包含底部 34a 和从底部 34a 的外周部向上侧延伸的侧壁部 34b。优选底部 34a 包括三个凹部 57。优选在位于基部 34 的周向两侧的凹部 57 内分别配置一个贯通孔 35。优选在位于周向中央处的凹部 57 内配置两个贯通孔。

[0088] 凹部 57 通过配置在相比于贯通孔 35 处于径向内侧的位置的收纳部 37 而相互连通。在各凹部 57 的贯通孔 35 之间,配置分隔各凹部 57 的壁部 58。另外,壁部 58 并不限定于所例示的配置,也可以变更其个数和配置。

[0089] 在凹部 57 内,除了贯通孔 35,还配置有电路板 60 的焊盘部 65。对应于壁部 58,将槽部 66 配置于电路板 60 的径向外侧。

[0090] 在上面,虽然对主轴电机的各实施方式和变形例进行了说明,但是本发明并不限定于各实施方式和变化例,在不脱离发明的范围的情况下,可以进行各种变形和修改。

[0091] 在实施方式中,虽然说明了对应于四根引出线 43 (W 相、V 相、U 相、共用线) 而包含四个贯通孔 35 的结构,但是只要包含一个以上的贯通孔 35 就可。

[0092] 例如,既可以从一个贯通孔拉出四根引出线,也可以从两个贯通孔分别各拉出两根引出线。此外,也可以在两个贯通孔之中,从一个贯通孔拉出一根引出线而从另一贯通孔拉出多根引出线。例如可以从一个贯通孔拉出共用线,而从另一贯通孔拉出 U 相、V 相和 W 相的三根引出线。

[0093] 此外,引出线 43 的根数并不限定于四根,例如也可以是 U 相、V 相 W 相这三根引出线。

[0094] 此外,在实施方式中,优选从 W 相和共用线的贯通孔 35 到电路板 60 的各焊盘部 65 的距离比从 V 相和 U 相的贯通孔 35 到各焊盘部 65 的距离长。因此,在 W 相和共用的引出线 43 的被膜去除部 44 和底板 31 之间配置电路板 60 的突起部 60a 而绝缘。但是,如果从各贯通孔 35 到各焊盘部 65 的距离几乎相等,则根据被膜去除部和底板的绝缘的观点,也可以不配置突起部 60a。

[0095] 此外,对为了不让引出线 43 与底板 31 电接触而将绝缘衬套 45 配置在贯通孔 35 中的结构进行了说明。但是,例如也可以将绝缘膜配置于定子 40 和底板 31 之间。

[0096] 另外,虽然说明了底板 31 与壳体 13 由单一的部件来构成的方式,但是,也可以用不同的部件来构成底板 31 和壳体 13。

[0097] 此外,虽然说明了对外转子型的主轴电机 10 应用例示的实施方式的情况,但是对于内转子型的电机,也可以应用例示的实施方式。

[0098] 此外,电机 10 的轴承机构 25 并不限定于利用流体动压的轴承,也可以使用其它滑动轴承或其它结构的轴承。

[0099] 再者,关于电路板,也可以使用各种电路板而并不局限于挠性电路板,例如也可以使用连接器等的硬基板。

[0100] 如上面所说明的那样,因为本发明在主轴电机和包含该主轴电机的盘片驱动装置中可获得能确保基部刚性的高实用性的效果,所以是非常有用的,在产业上的可利用性很高。

[0101] 只选择了优选实施方式来说明本发明。但是,在不脱离所附权利要求所定义的本发明的范围的情况下,本领域技术人员可以根据以上公开的内容,进行各种修改和变更。并且,以上对本发明的优选实施例的描述只是为了示例说明,而并不对由所附权利要求及其等同物限定的本发明进行限制。

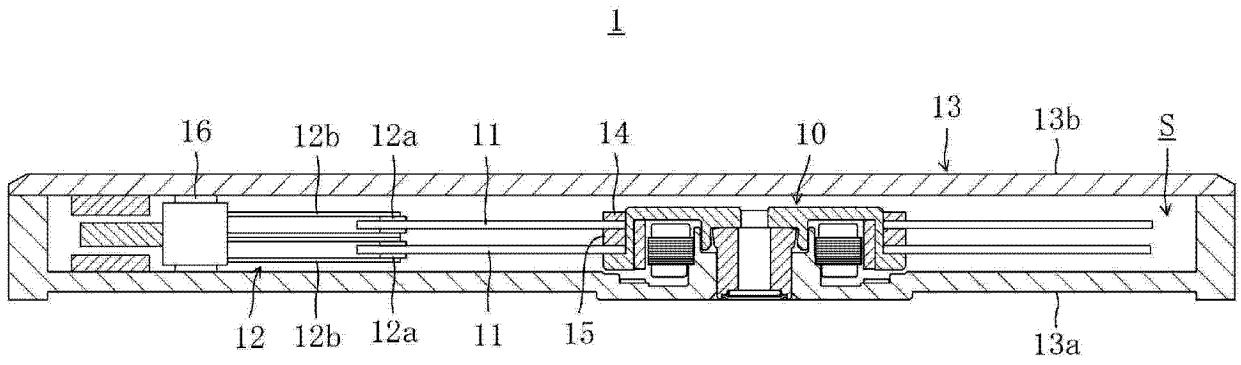


图 1

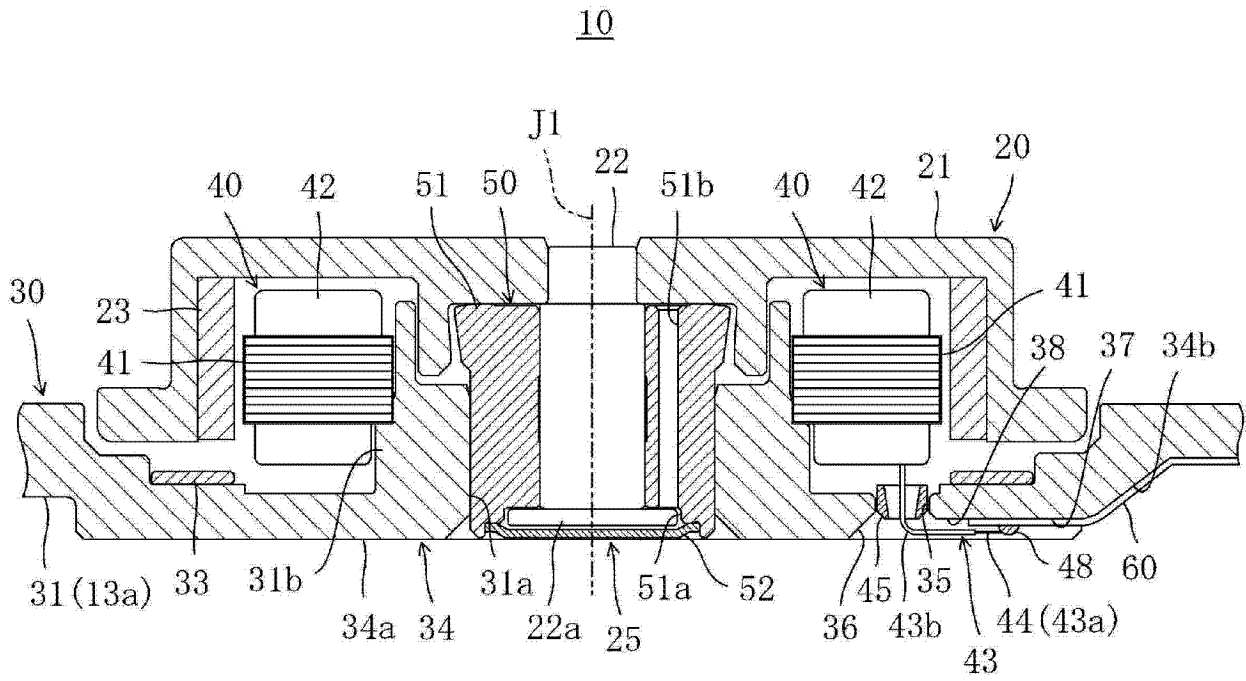


图 2

10

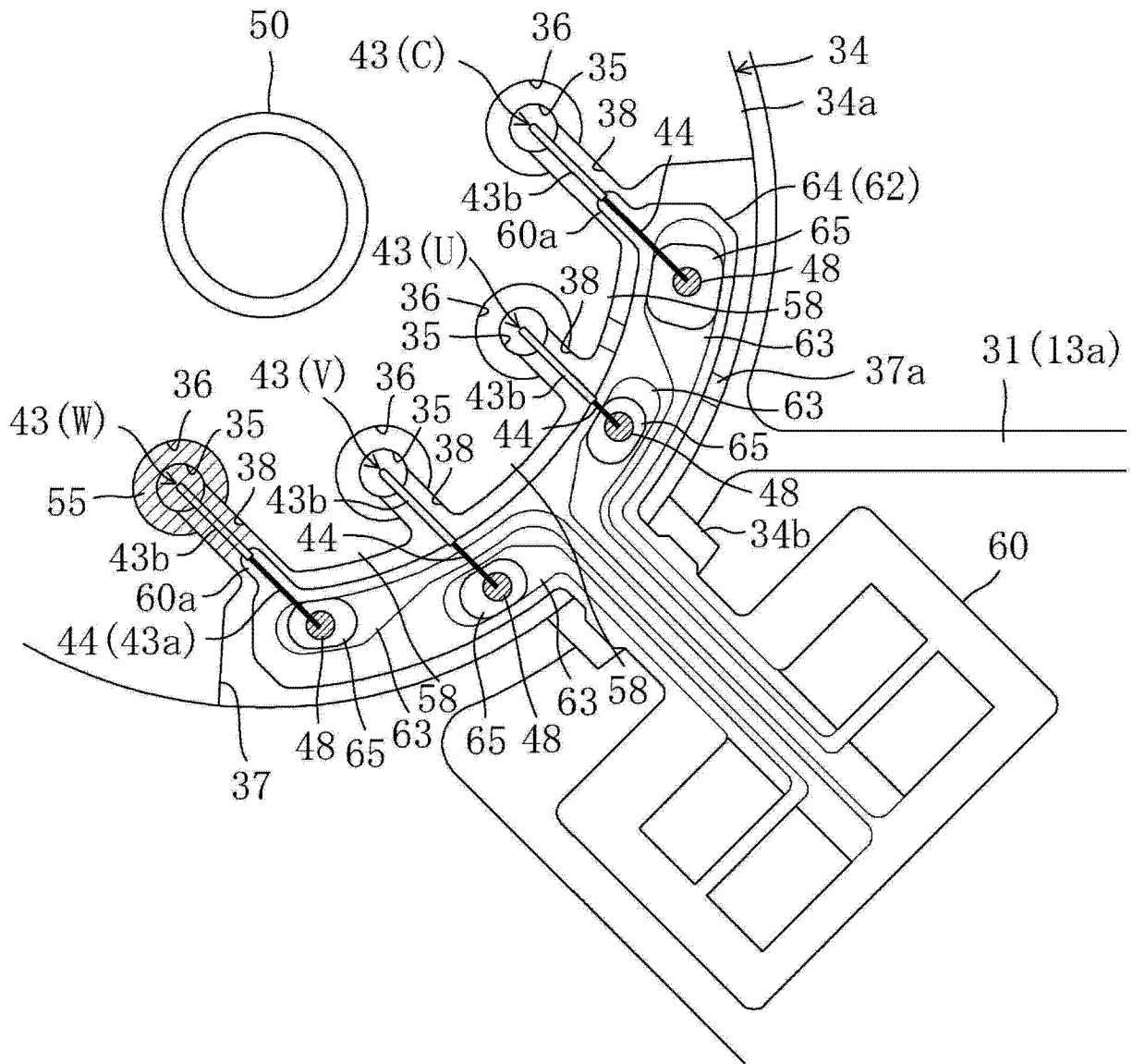


图 3

60

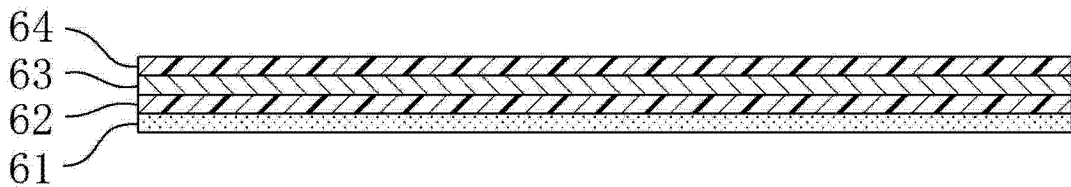


图 4

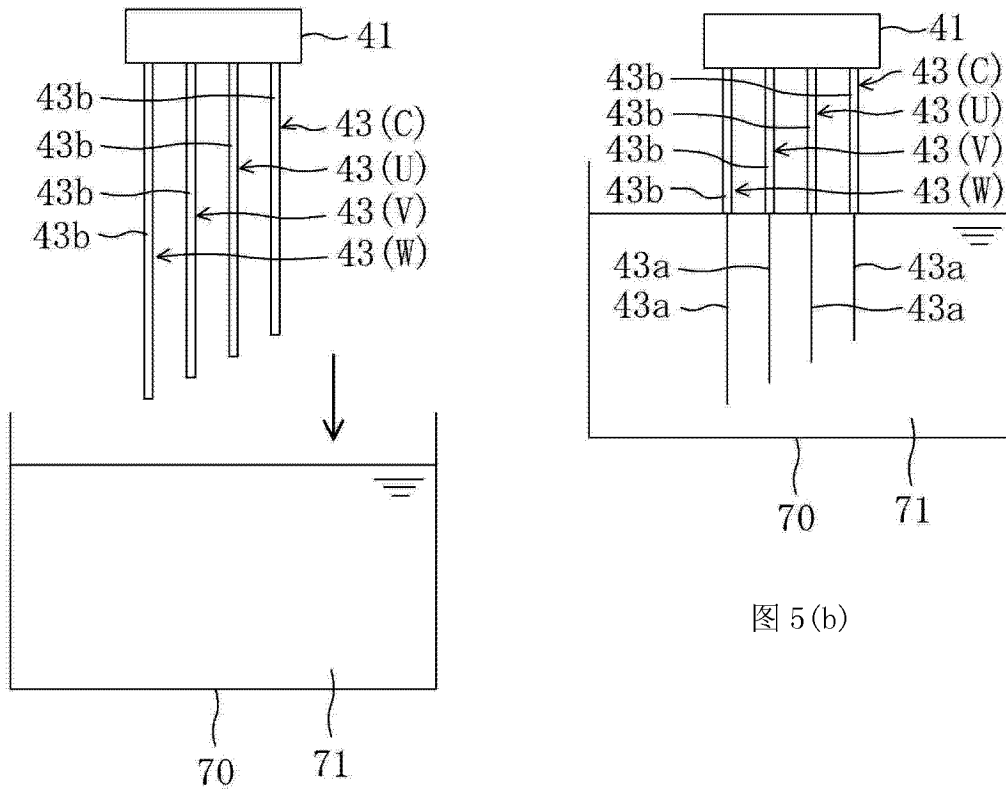


图 5(b)

图 5(a)

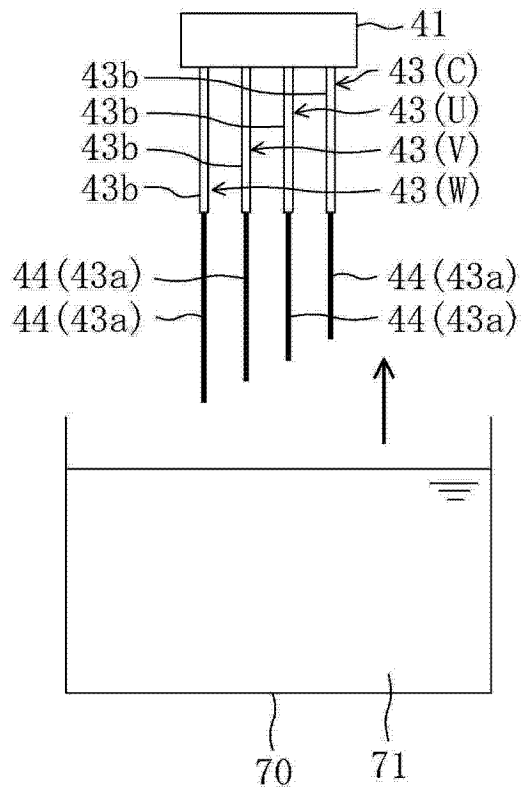


图 5(c)

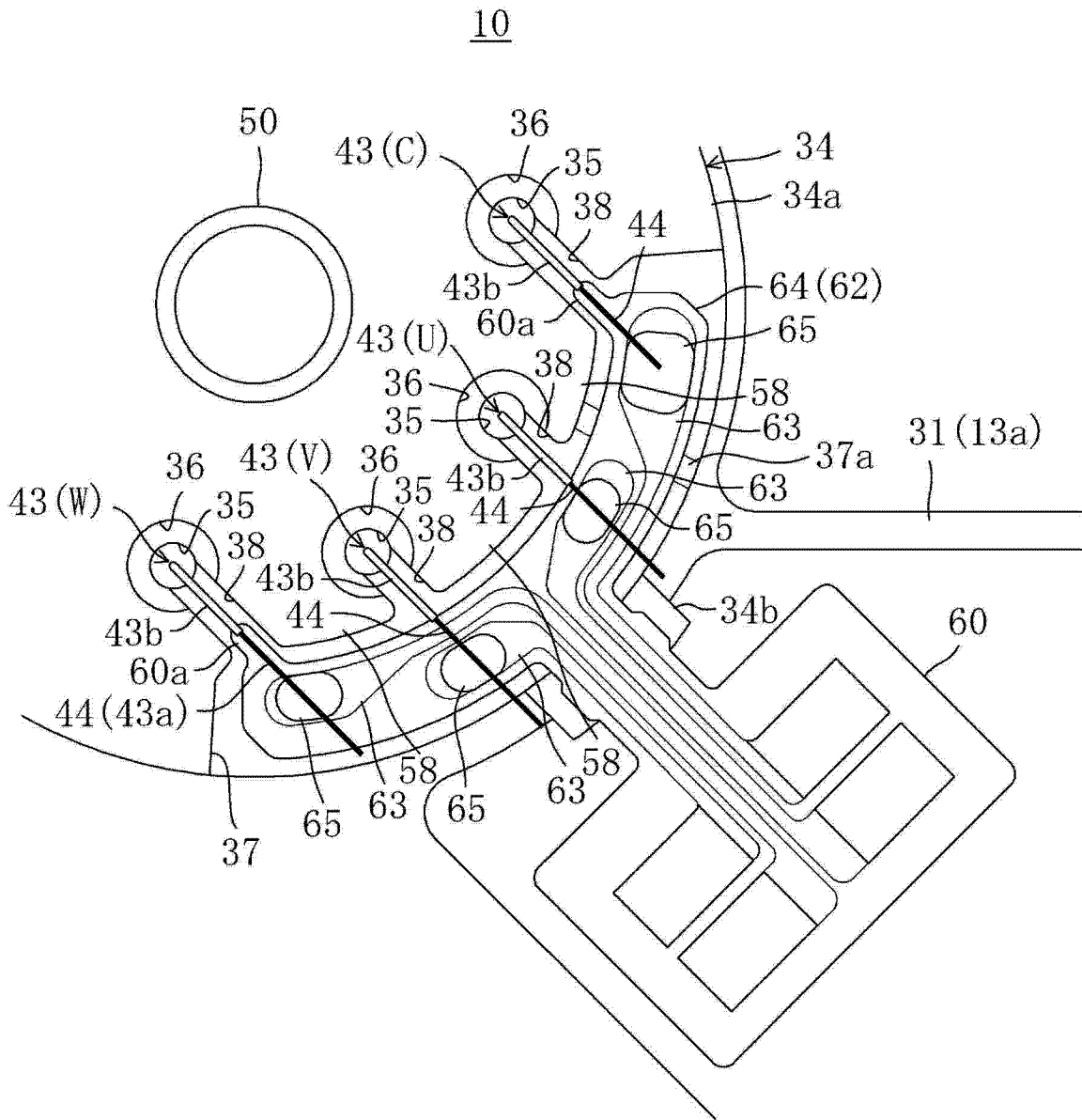


图 6

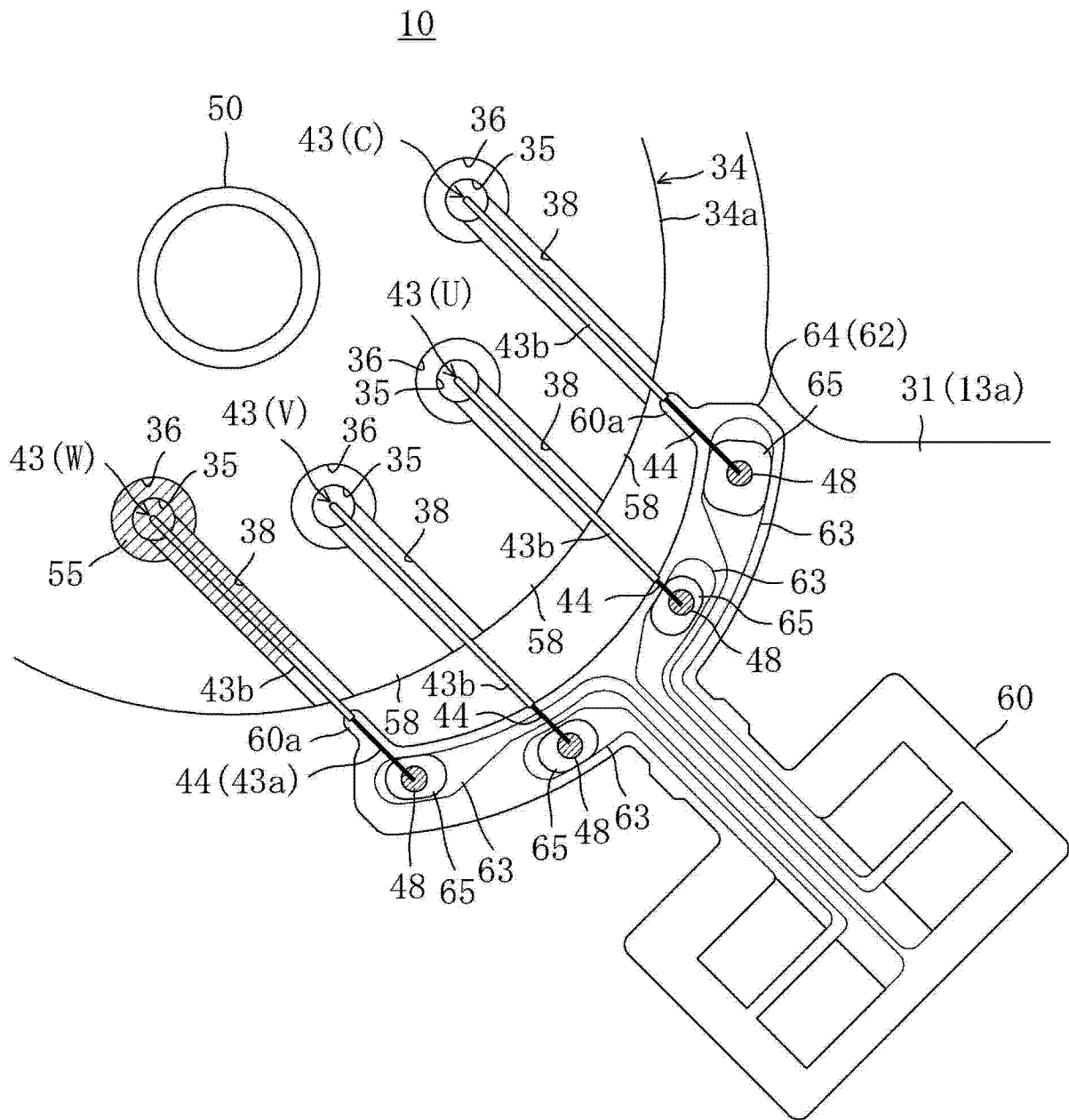


图 7

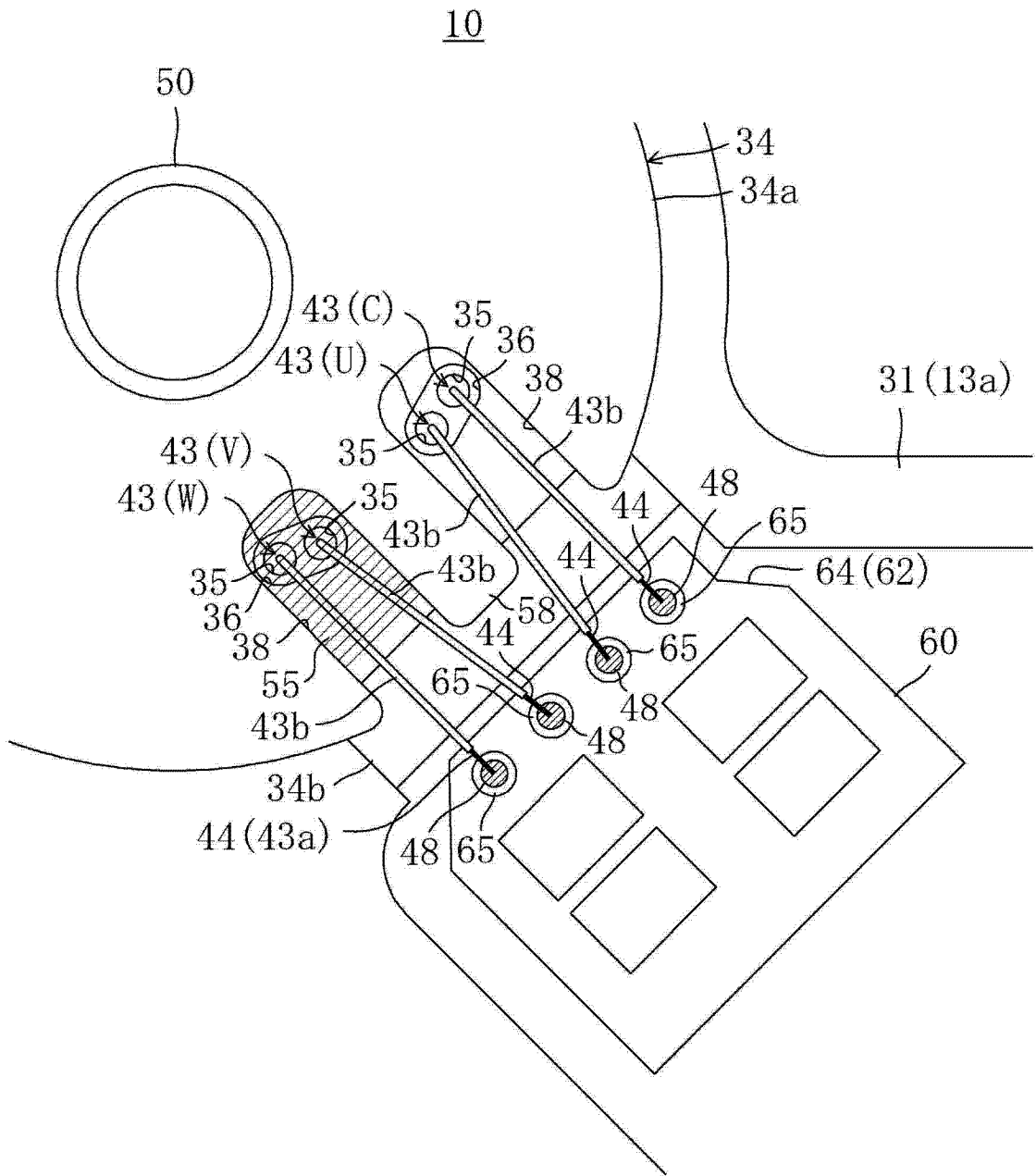


图 8

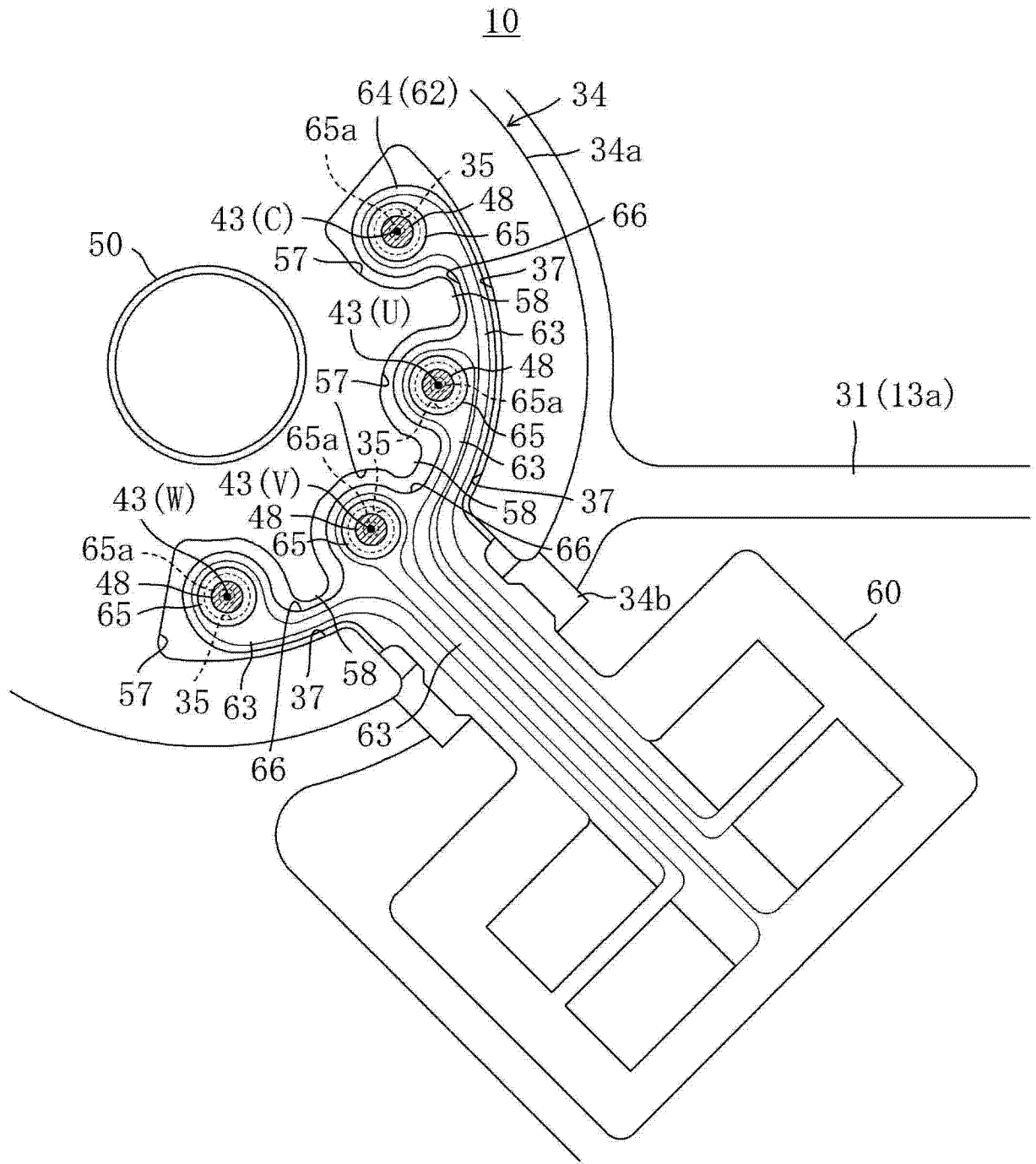


图 9

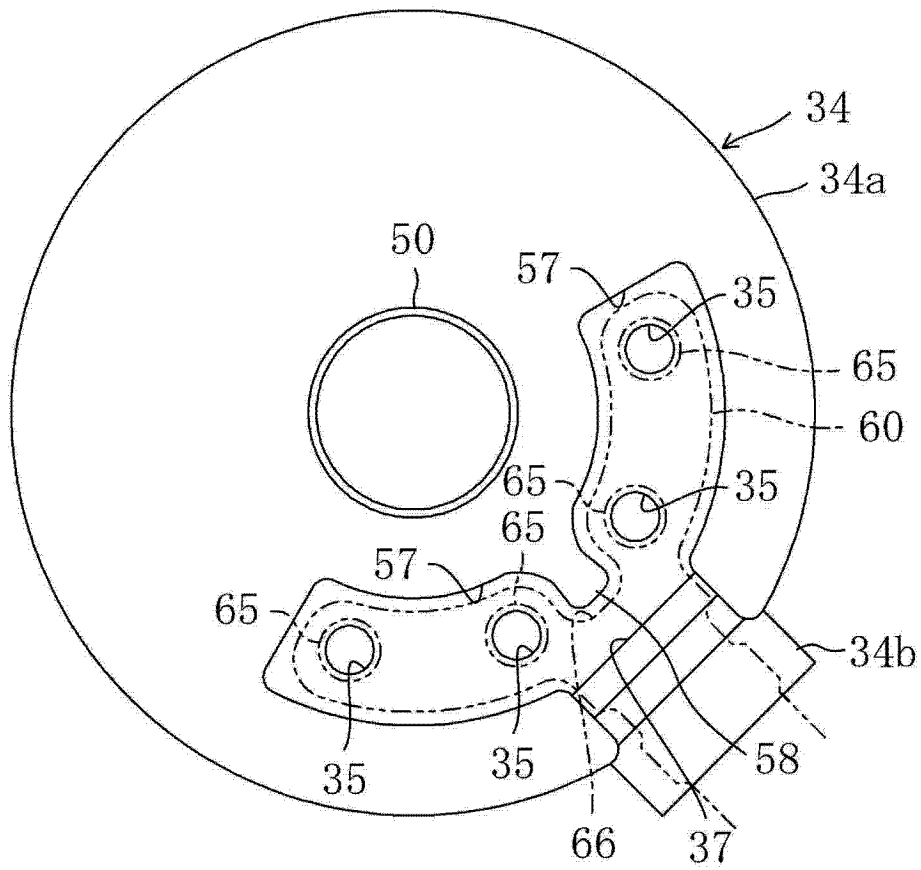


图 10

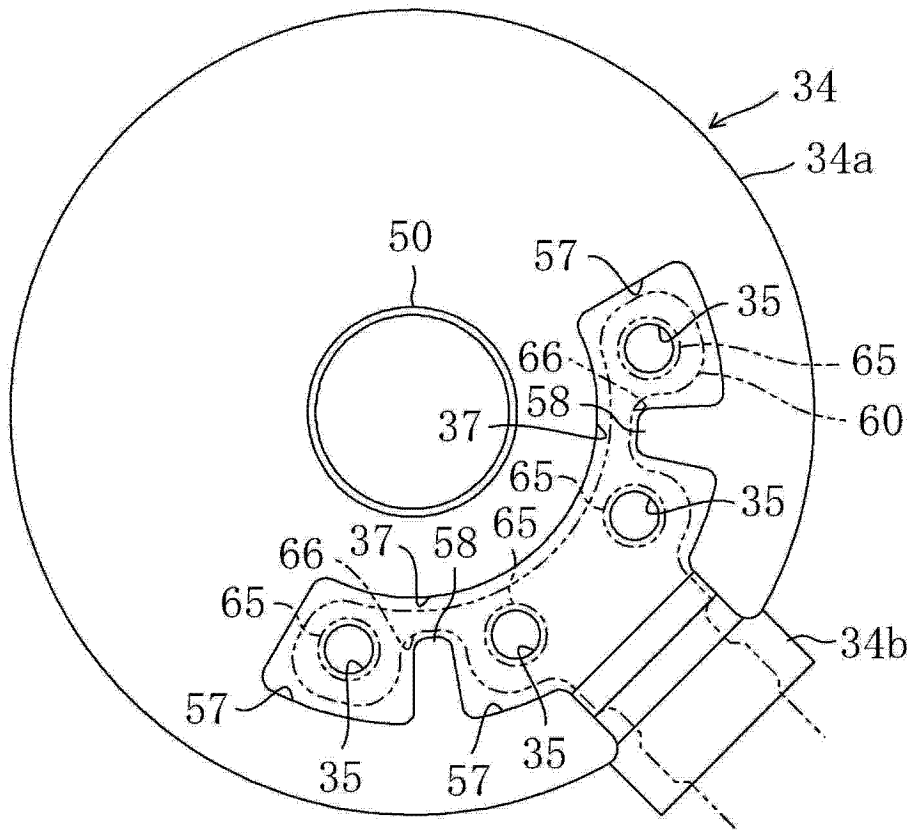


图 11