

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B62M 11/16 (2006.01)

B62M 7/12 (2006.01)

B60B 27/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510003887.0

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100410136C

[22] 申请日 2005.1.19

[21] 申请号 200510003887.0

[30] 优先权

[32] 2004.5.27 [33] JP [31] 2004-156969

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 田中建明 友重一弘 足立良平

[56] 参考文献

CN1038190A 1989.12.20

CN2322312Y 1999.6.2

CN2534041Y 2003.2.5

CN85203823U 1986.7.9

CN2727041Y 2005.9.21

审查员 李晓明

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

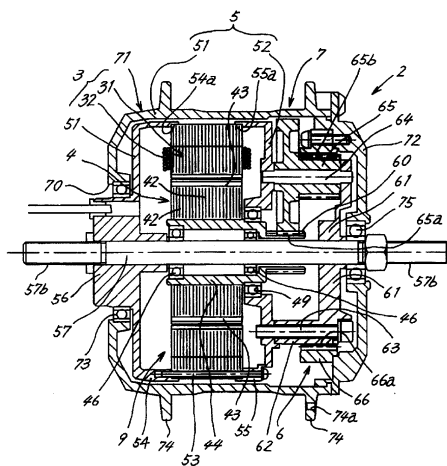
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 9 页

[54] 发明名称

电动车轮用轮毂组合件和具有该轮毂组合件的交通工具

[57] 摘要

一种电动车轮用轮毂组合件，包围马达和行星齿轮减速机构(6)，从具有与行星齿轮(65)啮合的内齿(66a)的轮毂(7)的两端，突出设置1根固定用支撑轴(57)的两端部，将马达(9)的转子(4)的筒状旋转轴(44)可旋转地嵌合在固定用支撑轴(57)上。由于可旋转地嵌合转子(4)的筒状旋转轴(44)，所以不产生固定用支撑轴(57)和转子(4)的径向跳动。与以往那样的固定用支撑轴(57)和转子(4)的旋转轴为分体的情况比较，能够简化结构和装配，并能够防止助力自行车的轮毂组合件的径向跳动。



1. 一种电动车轮用轮毂组合件，包括：具有定子（3）和转子（4）的马达（9），与该转子（4）连接的行星齿轮减速机构（6），收纳马达（9）及行星齿轮减速机构（6）、在内面具有与行星齿轮（65）啮合的内齿（66a）并通过转子（4）的旋转而被旋转驱动的轮毂（7），以及在轮毂（7）的旋转中心轴上可对于轮毂（7）进行相对旋转的固定用支撑轴（57）；该电动车轮用轮毂组合件的特征在于：

只有 1 根固定用支撑轴（57），并且该固定用支撑轴至少一端向轮毂（7）的外侧突出，转子（4）的筒状旋转轴（44）可旋转地嵌合在固定用支撑轴（57）上，并且在该筒状旋转轴（44）上，具有行星齿轮减速机构（6）的太阳轮（60），

是由螺母来固定把定子（3）的层叠金属板（31）夹在中间而相对向配置、并贯通有固定用支撑轴（57）的一对端板（51）（52），以便夹住和保持层叠金属板（31）；定子（3）的外周面，向端板（51）（52）间的轮毂（7）的内面开放，

将层叠金属板（31）分成为由单位张数的冲切金属板（31a）构成的多个单元体，使各单元体按规定角度错开重叠，所述规定角度是用单元体的个数除 360° 所得到的角度。

2. 按照权利要求 1 所述的电动车轮用轮毂组合件，其特征在于：转子（4）是具有包围定子（3）的外周面的永磁铁（43）的外置型结构。

3. 一种交通工具，其特征在于：

将权利要求 1 或 2 所述的电动车轮用轮毂组合件(2)用作车轮的轮毂。

电动车轮用轮毂组合件和具有该轮毂组合件的交通工具

技术领域

本发明涉及一种电动车轮用轮毂组合件和具有该轮毂组合件的助力自行车、轮椅等交通工具。

背景技术

图8表示助力自行车的电动车轮用轮毂组合件2。

电动车轮用轮毂组合件(以下称为[轮毂组合件]),包括:具有定子3和转子4的马达9,和与贯通马达罩5的端板52的转子4的旋转轴41相连的行星齿轮减速机构6,和在内部收纳该马达9和行星齿轮减速机构6并具有与行星齿轮65啮合的内齿66a的轮毂7,和在上述转子4的旋转轴41的延长线上、向与马达罩5的行星齿轮减速机构6相反侧的端板51和行星齿轮支撑架61突出设置、向轮毂7的外侧突出的固定用支撑轴57、57a。

将上述固定用支撑轴57、57a固定在自行车前轮叉或后轮叉上,在向轮毂7的外周突出设置的周壁74、74上的轮辐条安装孔74a上,安装车轮的轮辐条(未图示)。

在对定子3上实施了卷绕的线圈32通电时转子4旋转,转子4的旋转通过行星齿轮减速机构6被减速传递到轮毂7上,使自行车的车轮旋转。

在踩踏自行车的脚蹬而作用一定值以上的负荷时,再对定子3的线圈32通电,即使在坡道上也能够轻松地行驶。

[专利文献1]特表2002-514550

对于上述轮毂组合件2,分别同轴地配置作为单体的转子4的旋转轴41和2个固定用支撑轴57、57a,结构复杂且组装上费时间。另外,因元件的加工误差和组装误差,有3个轴41、57、57a的轴心不能对齐而产生径向跳动的危险。

发明内容

本发明可实现：固定用支撑轴 57 仅为 1 根，使该固定用支撑轴 57、57a 的至少一端向轮毂 7 的外侧突出，在固定用支撑轴 57 上可以旋转地嵌入转子 4 的筒状旋转轴 44，从而能够获得解决上述问题的轮毂组合件和使用该轮毂组合件的交通工具。

本发明的轮毂组合件 2，包括：具有定子 3 和转子 4 的马达 9，和与该转子连接的行星齿轮减速机构 6，和收纳行星齿轮减速机构 6、在内面具有与行星齿轮 65 啮合的内齿 66a 并由转子 4 的旋转而被旋转驱动的轮毂 7，和在轮毂 7 的旋转中心轴上可对于轮毂 7 进行相对旋转、并向轮毂 7 的外侧突出设置的固定用支撑轴 57；并且，只有 1 根固定用支撑轴 57，该固定用支撑轴 57、57a 的至少一端向轮毂 7 的外侧突出，转子 4 的筒状旋转轴 44 可旋转地嵌合在固定用支撑轴 57 上，并且在该筒状旋转轴 44 上，具有行星齿轮减速机构 6 的太阳轮 60。

（发明内容）

如上所述，由于在至少一端向轮毂 7 的外侧突出的 1 根固定用支撑轴 57 上，可旋转地嵌合转子 4 的筒状旋转轴 44，所以不会产生固定用支撑轴 57 和转子 4 的径向跳动。

另外，使固定用支撑轴 57 的两端从轮毂 7 的两端侧突出的情况，与以往的 2 根固定用支撑轴 57、57a 和转子 4 的旋转轴 41 为分体的情况比较，能够简化结构和装配。

附图说明

图 1 是助力自行车的主视图。

图 2 是轮毂组合件的剖面图。

图 3 是卸下轮毂主体的轮毂组合件的立体图。

图 4 是轮毂组合件的立体图。

图 5 是层叠金属板的分解立体图。

图 6 是第 2 实施例的轮毂组合件的剖面图。

图 7 是卸下同上图的轮毂主体的轮毂组合件的立体图。

图 8 是以往例的轮毂组合件的剖面图。

图 9 是卸下同上图的轮毂主体的状态的立体图。

图中：2—轮毂组合件，3—定子，31—层叠金属板，4—转子，5—马达罩，57—固定用支撑轴，6—行星齿轮减速机构，7—轮毂，9—马达。

具体实施方式

图 1 表示具有本发明的轮毂组合件 2 的电动助力自行车 1 的一例。

在助力自行车 1 的前车叉 12 的前端安装有轮毂组合件 2，由轮辐条 14、14 连接前车轮 11 的轮圈 13 和轮毂组合件 2。

在座主撑梁 15 和后车轮 16 之间装载蓄电池 17。在脚蹬 18 的踏入力作用的适当地方，配置有当脚蹬的负载达到一定值以上时从蓄电池 17 向轮毂组合件 2 的马达 9 通电的传感器（未图示）。

轮毂组合件 2，包括：具有定子 3 和转子 4 的马达 9，和在内部收纳该马达并通过转子 4 的旋转而被旋转驱动的轮毂 7，和在轮毂 7 的旋转中心轴上、相对于马达罩 5 以固定状态突出设置而突出到轮毂 7 外侧的固定用支撑轴 57。

定子 3，如图 5 所示，对将冲切金属板 31a 按规定张数层叠的层叠金属板 31 实施卷绕线圈 32 而形成。冲切金属板 31a，在环的内周在周方向上，等间隔地向环中心突出设置多个凸部 31b，在实施例中设置了 12 个 T 字状的凸部 31b。

以层叠金属板 31 的相位对齐的层叠凸部 31b 为单位实施卷绕线圈 32。以往，层叠金属板 31，用冲压模具冲压金属板材形成冲切金属板 31a，同时按被冲压的状态层叠而形成。

因此，在各冲切金属板 31a 上产生的飞边，在相邻的冲切金属板 31a、31a 上的位置是一致的。

在 1 个冲切金属板 31a 上，如果在周方向产生同样的飞边，则 1 个层叠金属板 31 的厚度是同样的。

然而，上述情形几乎不可能得到，如果观察 1 个冲切金属板 31a，飞边的位置在周方向上是不一样的。这时，如果单纯层叠被连续地冲压的冲切金属板 31a，则在 1 个层叠金属板 31 上为 0.1~0.3mm 左右，会产生

厚度大的部分和小的部分。

根据后述的理由，需要抑制在层叠金属板 31 上产生厚度大的部分和小的部分。因此，将层叠金属板 31 分成为由单位张数的冲切金属板 31a 构成的多个单元体 31c，使各单元体按规定角度错开重叠。

在实施例中，仅按用单元体 31c 的个数除 360° 的角度的顺序错开来形成层叠金属板 31。例如在单元体 31c 的个数为 3 个的时候，使 3 个单元体 31c 每隔 120° 错开，在各层叠凸部 31b 上实施卷绕线圈 32。

上述层叠金属板 31，在于冲压金属板材、形成冲切金属板 31a 的同时进行层叠的时候，每次仅按单元体 31c 的张数冲压冲切金属板 31a，使金属板在水平面内旋转规定的角度、在实施例中是旋转 120° ，这样能够简单地形成。

另外，冲切金属板 31a 的向内方突出的凸部 31b 的个数，被限制在用单元体 31c 的个数可整除的个数。

在上述定子 3 内，与定子 3 同心可转动地配置有转子 4。在圆形的层叠金属板 42 的中心，与层叠金属板 42 一体可旋转地穿过旋转轴 44 而形成转子 4。

在层叠金属板 42 的外周部，在层叠金属板 42 的周方向上使 S 极和 N 极交替等间隔地埋设配置有与该筒状旋转轴 44 平行的多个永磁铁 43。

对于马达 9 的罩 5，从定子 3 的轴方向、由第 1、第 2 一对端板 51、52 夹住上述定子 3 的层叠金属板 31，并由贯通层叠金属板 31 的外周部的多个紧固螺栓 53 紧固两端板 51、52。

定子 3 的层叠金属板 31，具有使第 1 端板 51 和第 2 端板 52 存在一定间隔地固定的作用。即，层叠金属板 31 兼用作图 8 的以往的轮毂组合件中的马达罩 5 的筒壁 8。

第 1 端板 51 和第 2 端板 52，分别在外周缘处具有朝向内方的短筒部 54、55，在该短筒部 54、55 前端的环状嵌入阶梯部 54a、55a 上，嵌入层叠金属板 31 的两端外周缘。

转子 4 的旋转轴 44 被形成为筒状，该筒状旋转轴 44 贯通第 2 端板 52 而向第 2 端板 52 的外侧突出，在筒状旋转轴 44 和第 2 端板 52 之间安装着轴承 49。

在第1端板51的中央外侧突出设置轴套56。

贯通第1端板51,在定子3的轴芯上,于第1端板51上固定配置着固定用支撑轴57。

固定用支撑轴57,贯通第1端板51的轴套56、上述转子4的筒状旋转轴44和后述的行星齿轮减速机构6和轮毂7的盖板72,两端向轮毂7的外侧突出。在固定用支撑轴57的突出两端部,形成有用于自行车的前车叉12安装的外螺纹57b、57b。

在转子4的筒状旋转轴44和固定用支撑轴57之间,安装着轴承46、46。

在第2端板52的外侧,配置有将上述转子4的筒状旋转轴44的旋转减速并传递到轮毂7上的减速机构。

实施例的减速机构是行星齿轮减速机构6。

行星齿轮减速机构6的行星齿轮支撑框61,朝向第2端板52,在周方向上等间隔地突出设置有3根筒状脚部62,使该脚部62与第2端板52对接,并由贯通该脚部62的螺栓63固定在第2端板52上。

在第2端板52和行星齿轮支撑框61之间,在第2端板52的周方向上等间隔地悬架着3根支撑轴64,由各支撑轴64可旋转地支撑着行星齿轮65。

行星齿轮65,在第2端板52侧同轴形成大齿轮65a,在相反侧同轴形成小齿轮65b。

行星齿轮65的大齿轮65a与形成于上述转子4的旋转轴41的端部的太阳轮60啮合。行星齿轮65的小齿轮65b与后述的轮毂7的盖板72上的内齿66a啮合。

轮毂7,由在底面的中央开口、相反侧全面开口的略呈杯子状的轮毂主体71,和覆盖住该全面开口的盖板72构成。

轮毂主体71覆盖在上述马达罩5和行星齿轮减速机构6上,在底面开口70和马达罩5的第1端板51上的轴套56之间安装有轴承73。

盖板72掩盖行星齿轮减速机构6的行星齿轮支撑框61并覆盖轮毂主体71的开口,由多根螺栓76固定在轮毂主体71上。

在盖板72的内面上,与上述固定用支撑轴57同心地用螺钉固定着环

体 66, 在该环体 66 的内面上, 形成有与上述行星齿轮 65 啮合的内齿 66a。在上述固定用支撑轴 57 的盖板 72 的贯通部, 安装着轴承 75。

在轮毂主体 71 的外周面两侧, 围绕轮毂主体 71 一周突出设置有周壁 74, 在该周壁 74 上, 向周方向规则地设有轮辐条安装孔 74a。

在将固定用支撑轴 57 用螺钉固定在自行车的前车叉 12 上时, 在图 2 中, 向左下方的斜线部分是固定部分, 向右下方的斜线部分是旋转部分。

然后, 如果对自行车脚踏 18 的踏入作用一定值以上的负值, 从蓄电池 17 对定子 3 的线圈 32 通电, 转子 4 旋转。

然后, 如果对自行车脚踏 18 的踩踏作用一定值以上的负荷, 则从蓄电池 17 对定子 3 的线圈 32 通电, 转子 4 旋转。

通过转子 4 的旋转, 筒状旋转轴 44 前端的太阳轮 60 也旋转, 行星齿轮 65 在定位置旋转。行星齿轮 65 的旋转, 通过内齿 66a 减速传递给轮毂 7, 旋转驱动前车轮 11。

通过转子 4 的电动旋转, 能够减轻脚踏 18 的踏入力而使自行车行驶。

由于在其两端从轮毂 7 突出的 1 根固定用支撑轴 57 上、可以旋转地嵌入转子 4 的筒状旋转轴 44, 所以不产生固定用支撑轴 57 和转子 4 的径向跳动。

另外, 与以往那样, 在转子的旋转轴的两侧, 分别突出设置着与该旋转轴分体的 2 根固定用支撑轴, 与轮毂组合件比较, 能够简化结构和装配。

通过对线圈 32 的通电线圈 32 发热, 定子 3 带有热量。但是, 在实施例的情况下, 由于不存在构成妨碍定子 3 散热的马达罩 5 的筒壁, 所以即使定子 3 带有热量, 也能够从夹住定子 3 的一对端板 51、52 间的开口向马达罩 5 外直接散热, 能够防止线圈 32 的过热。

由于能够省去马达罩 5 的筒壁 8, 所以能够降低制造成本。另外, 该筒壁 8 和冷却液的省去的部分也能够对轻量化做出贡献。

另外, 由于仅以不存在马达罩 5 的筒壁部分可加大定子 3 的外径, 所以能够实现提高旋转力的动力。

在上述实施例中, 在定子 3 的层叠金属板 31 上, 在周方向如果产生厚度的大和小, 则对两端板 51、52 的平行度产生偏差。由该偏差对由两端板 51、52 上的轴承 58、58 支撑的转子 4 的旋转轴 41 作用弯曲力, 有

对转子4平稳的旋转构成障碍的问题。因此,如果像以前那样,如本发明所示,用一对端板51、52夹住定子3的层叠金属板31,对层叠金属板31的层叠方向施加螺钉推力,由紧固螺栓53紧固两端板51、52,就会有问题。

但是,在实施例中,如前所述,通过对定子3的层叠金属板31、将单位张数的冲切金属板31a进行了层叠的多个单元体31c以规定的角度错开层叠,就可以使层叠金属板31周方向的厚度均匀化。因此,沿层叠金属板31的层叠方向施加螺钉推力,即使由紧固螺栓53紧固两端板51、52,也能够提高第1端板51和第2端板52的平行度的精度。

从而,能够提高支撑转子4的旋转轴41的两端侧的轴承58、58的平行度,能够使转子4平稳地旋转。

图6是本发明的使转子4具有外置型的马达9的轮毂组合件2实施例,图7是省去轮毂主体71的轮毂组合件2的侧视图。

在轮毂7的轴芯上,对于轮毂7可相对旋转地配置有固定用支撑轴57。该固定用支撑轴57的一端侧,贯通筒状块体34并与该块体一体固定。

固定用支撑轴57的另外一端,贯通配置在轮毂主体71的盖板72的中心的轴承75并向轮毂7的外侧突出。

在上述块体34的内端,用螺栓53d固定马达9的定子3。

马达9的转子4,是将覆盖定子3的外周的筒体47的一端的端板48、固定在旋转自由地嵌入在上述固定用支撑轴57上的筒状旋转轴44上,在上述筒体47的内面,将永磁铁45按N极和S极在周方向上交替地配置。

用筒状旋转轴44前端的太阳轮60,使行星齿轮减速机构6动作,将行星齿轮65的旋转减速传递到轮毂7的内齿66a上,并使轮毂7减速旋转,与上述图2的轮毂组合件2相同。

在上述图6的轮毂组合件2的情况下,能够省去马达罩5,另外,由于能够使转子4轻量化,所以更能够使轮毂组合件2轻量化。

另外,本发明的轮毂组合件2,除了助力自行车以外,也能够用于轮椅等具有车轮的交通工具的轮毂。

在上述第1、第2实施例中,使固定用支撑轴57突出于轮毂7的两端,并且两边支撑轮毂组合件2,但像轮椅那样,在单侧支撑轮毂组合件

2 时，仅使固定用支撑轴 57 的一端从轮毂 7 突出即可。

上述实施例的说明是为了说明本发明的内容，当然不可理解为限定为在发明的范围记述的发明、或者缩小发明范围。另外，本发明的各部构成不限于上述实施例，在发明的范围记述的技术范围内可以做种种的变形是自不必说的。

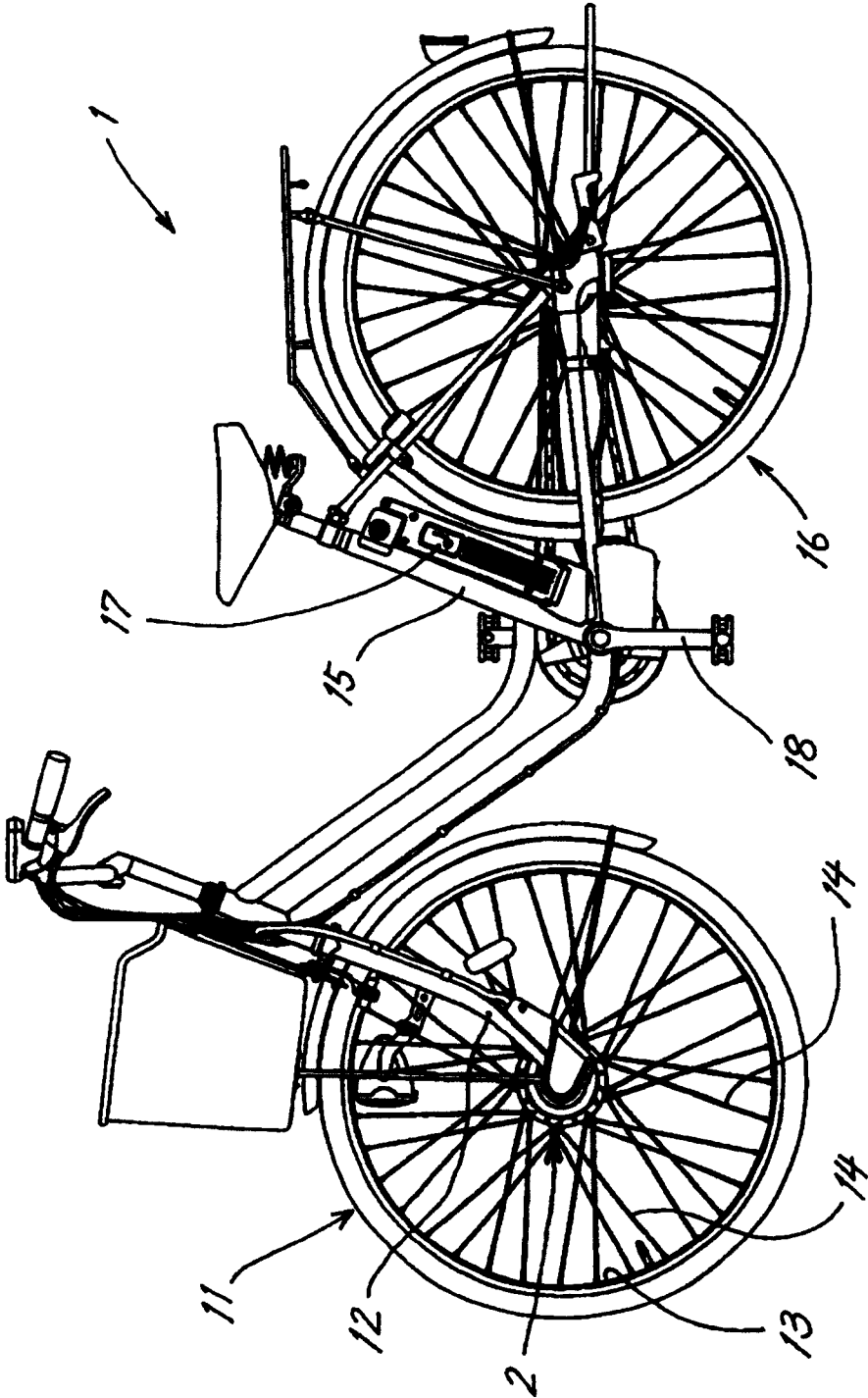


图 1

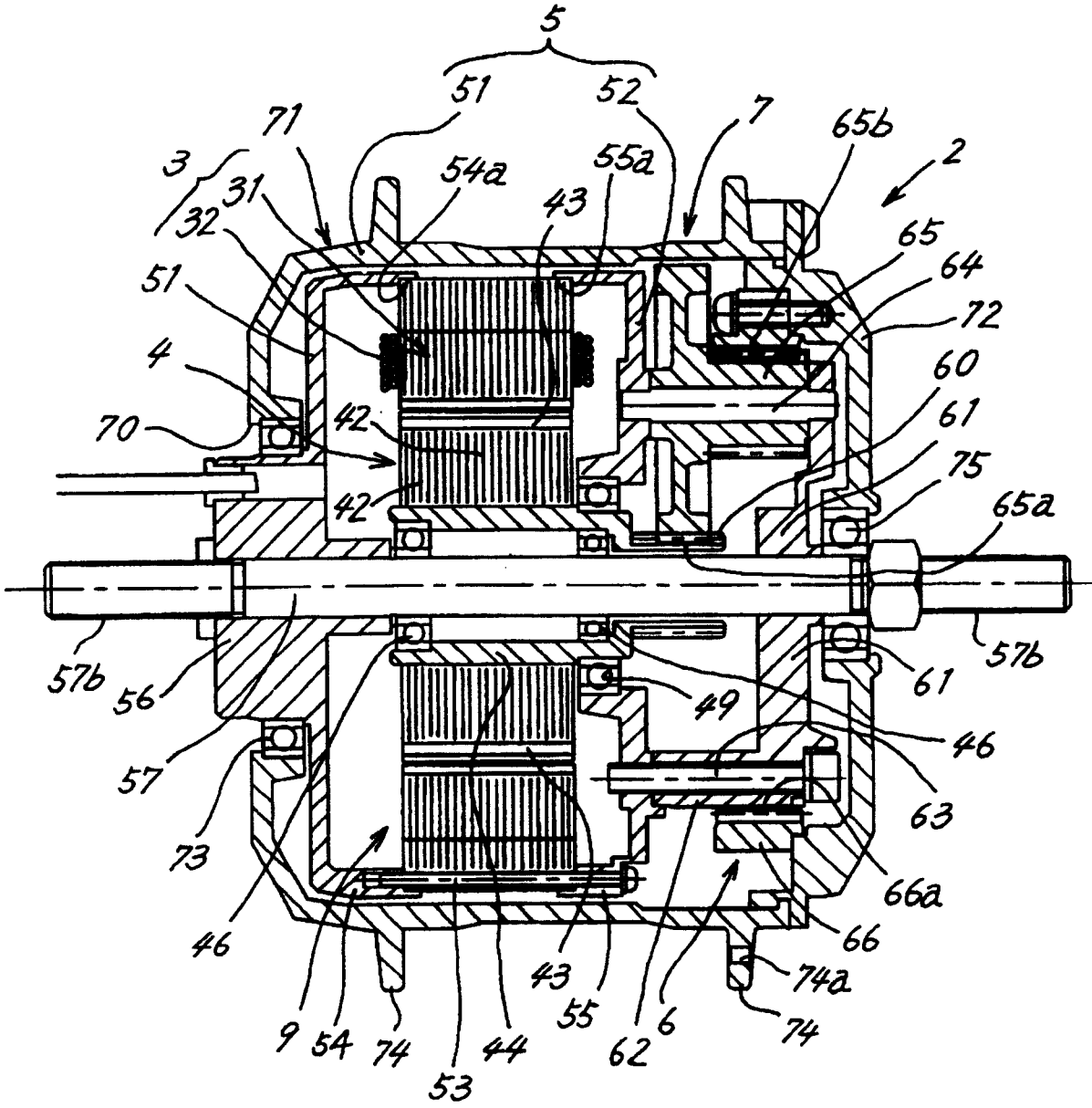


图 2

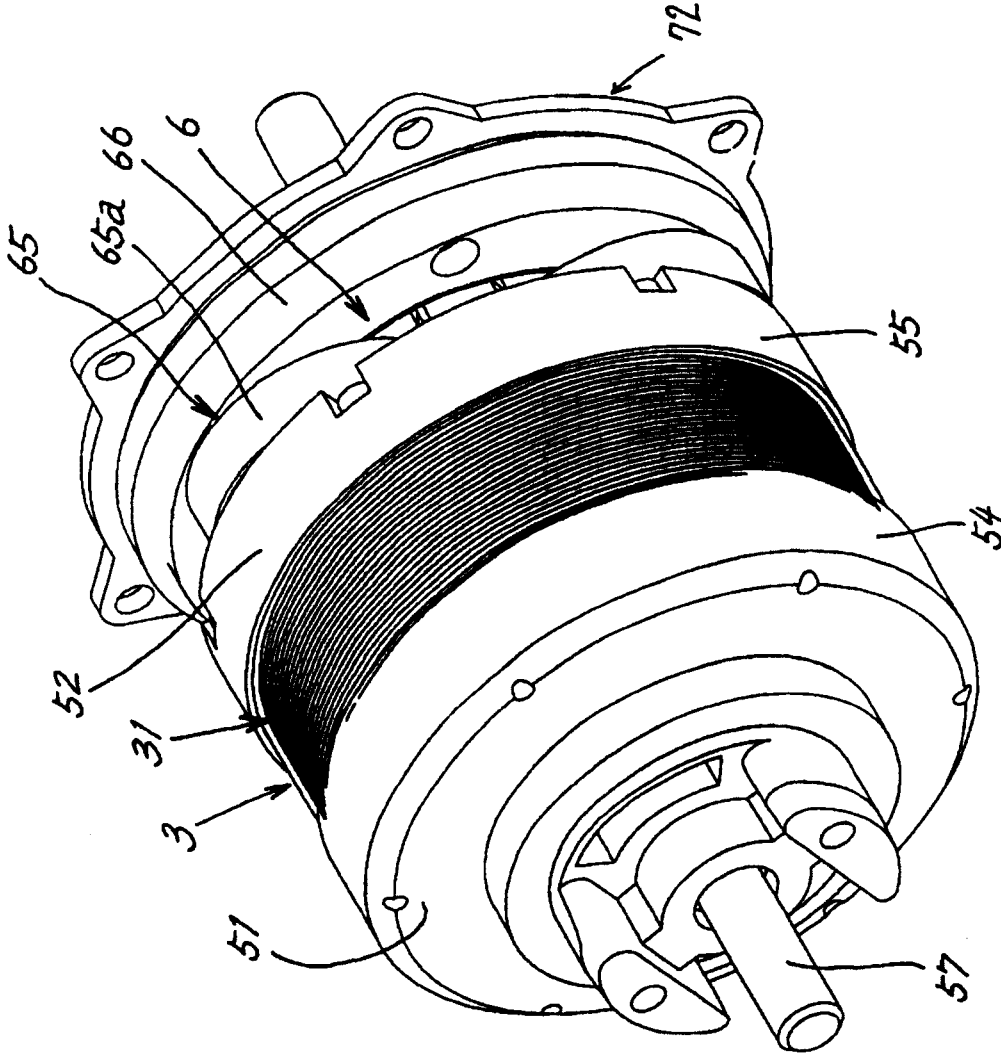


图 3

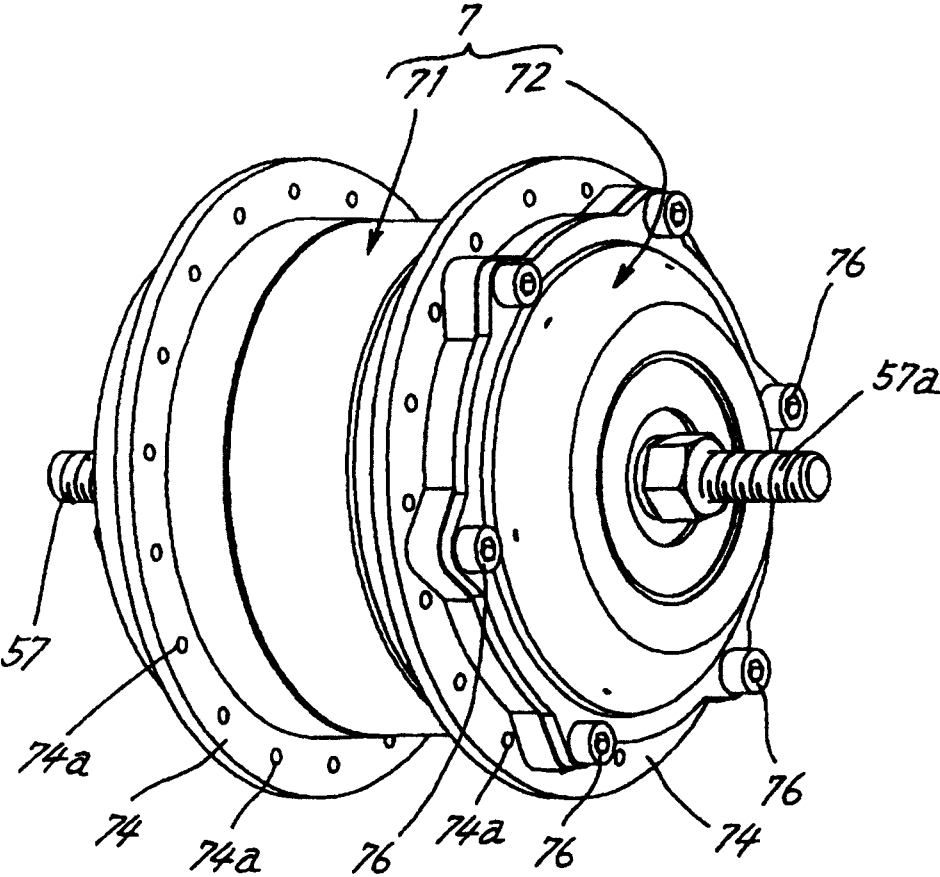


图 4

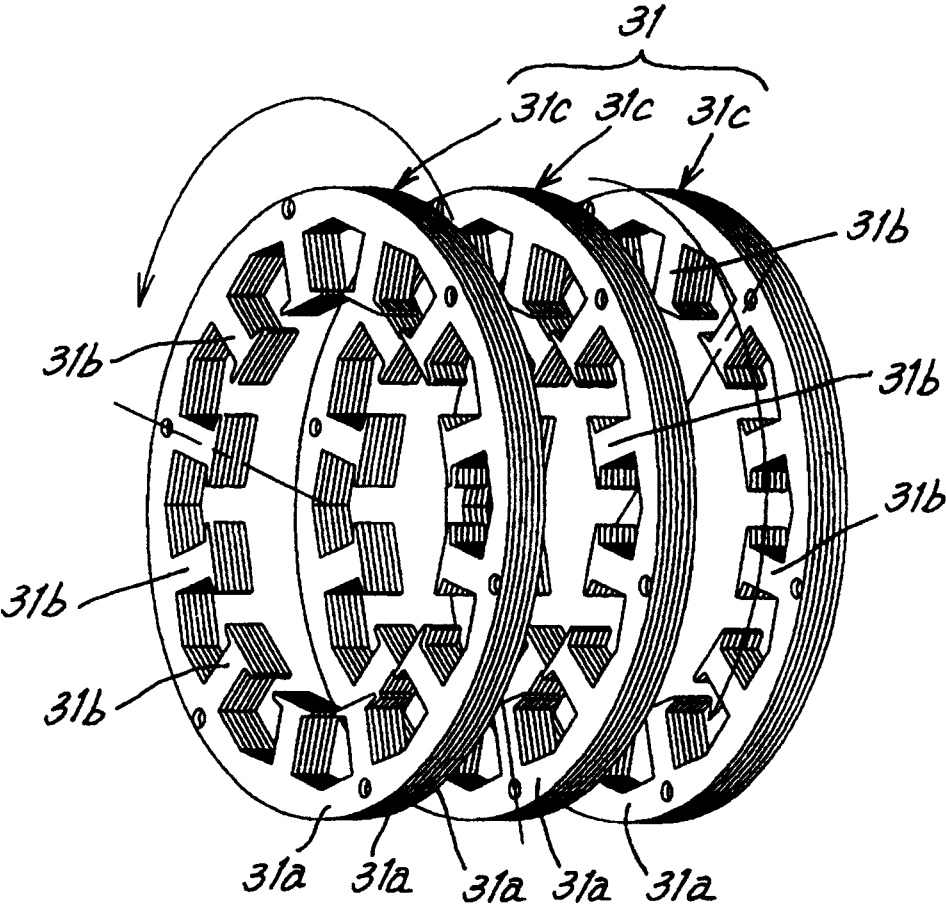


图 5

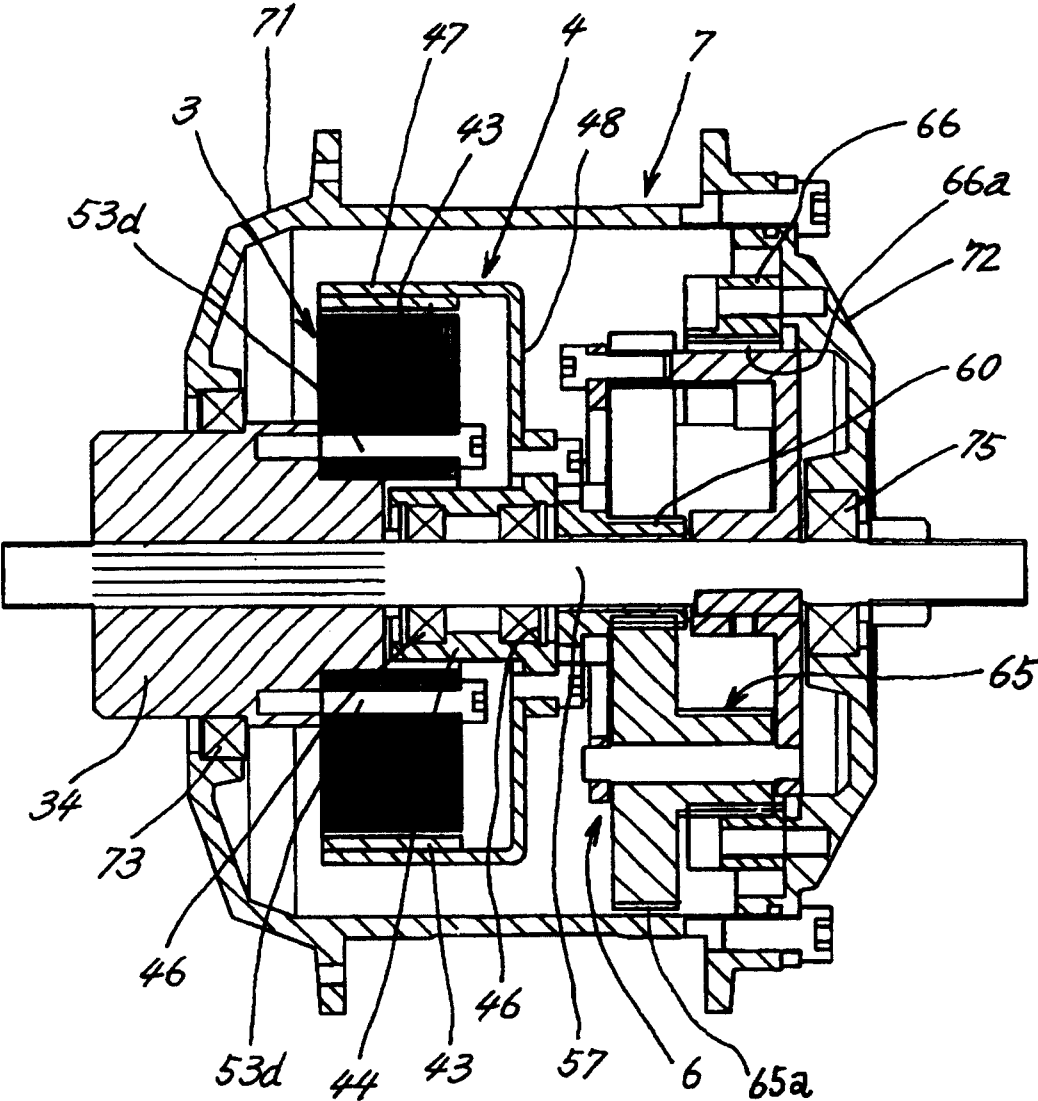


图 6

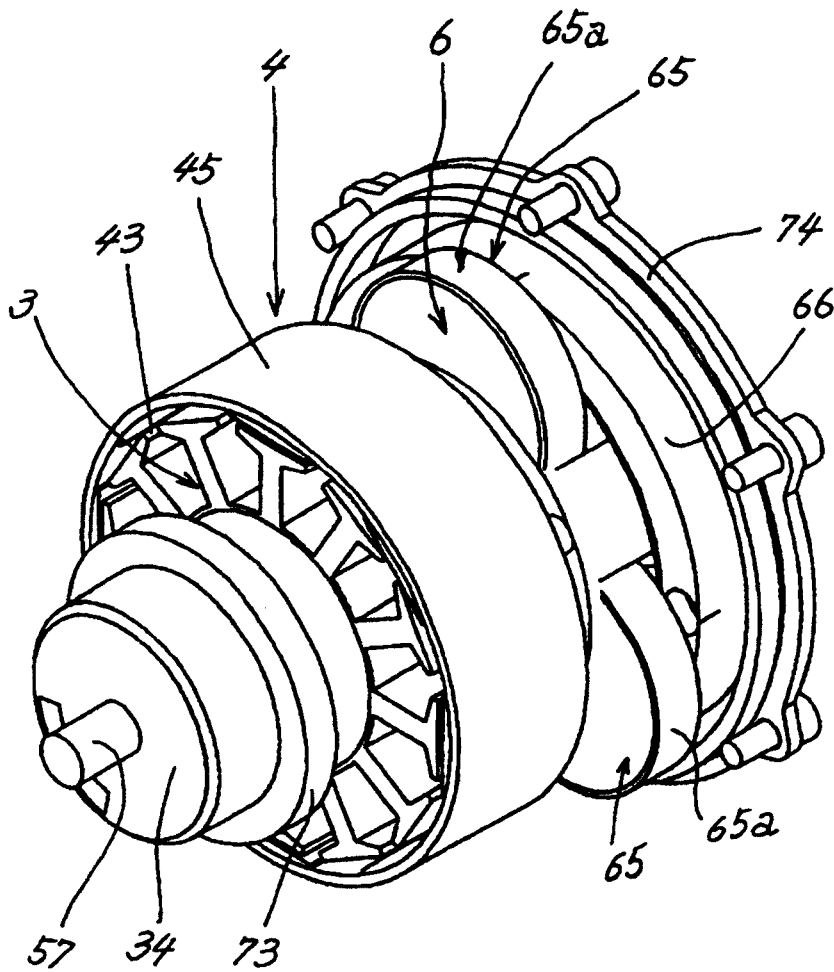


图 7

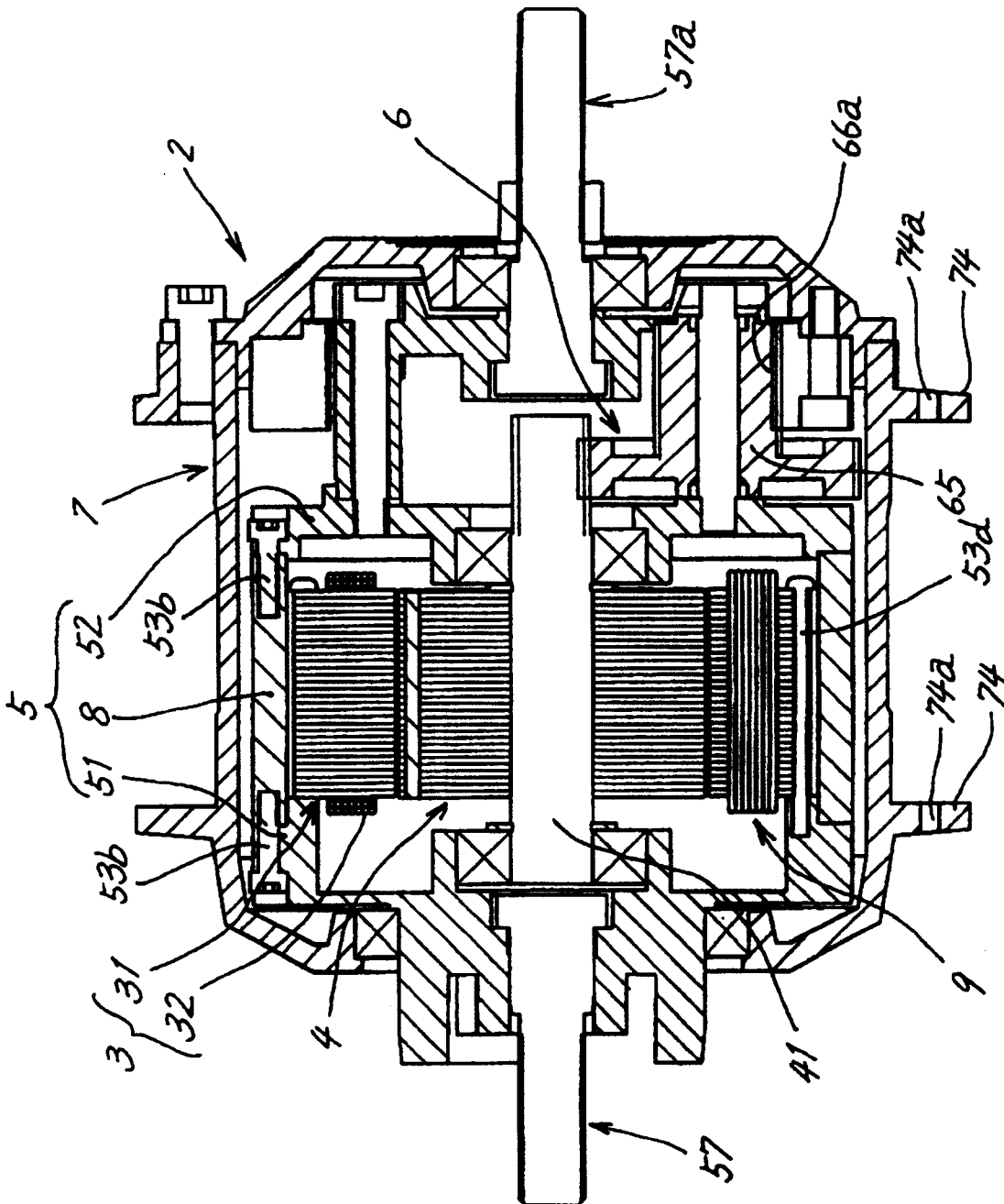


图 8

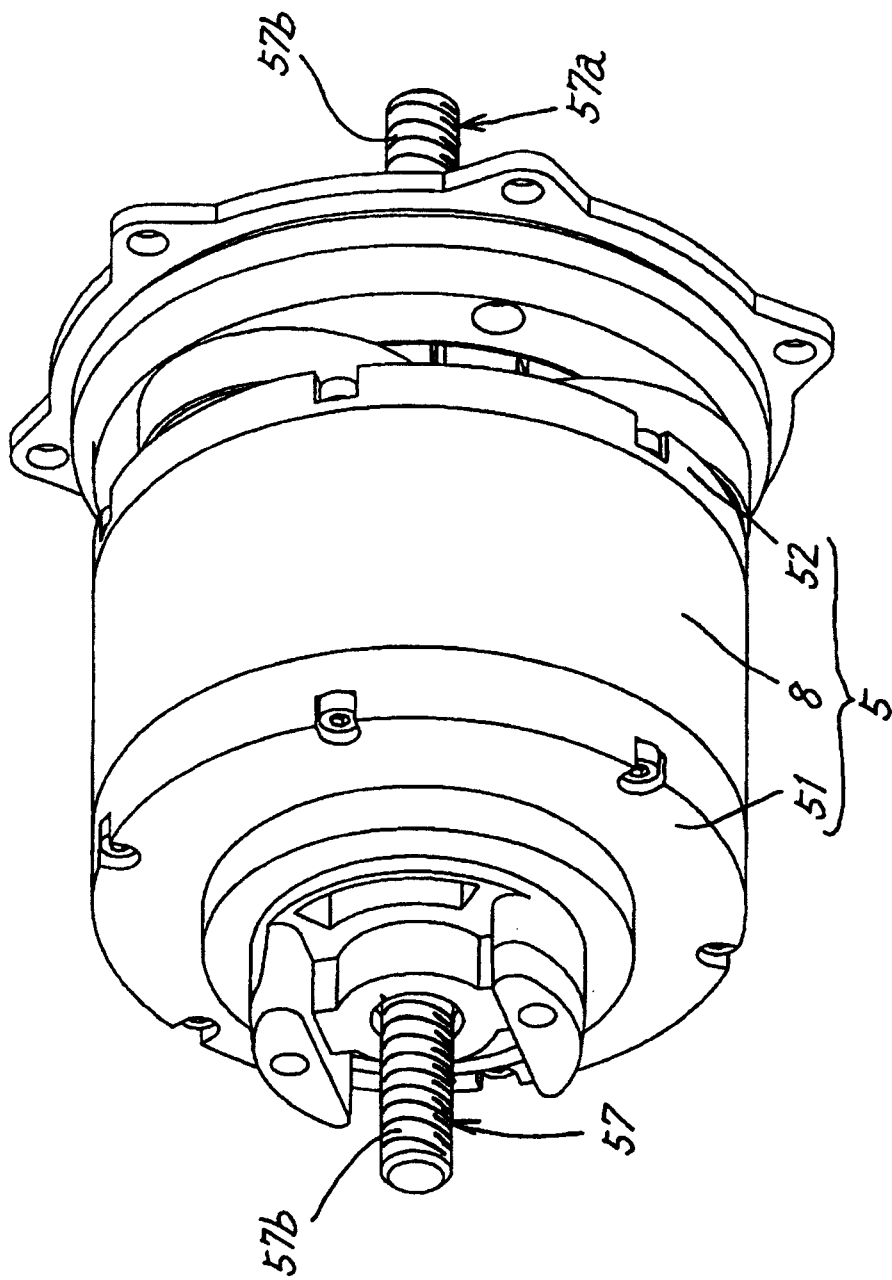


图 9