



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101752970 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 200910225817. 8

H02K 5/16(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 11. 26

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2008-304995 2008. 11. 28 JP

US 6359354 B1, 2002. 03. 19,

US 6359354 B1, 2002. 03. 19,

US 6762521 B2, 2004. 07. 13, 说明书第 2 栏第 5 行 - 第 3 栏第 40 行、附图 1-5.

US 7012346 B2, 2006. 03. 14, 说明书第 3 栏第 1 行 - 第 4 栏第 65 行、附图 1-2.

(73) 专利权人 日本电产三协株式会社

地址 日本长野县

(72) 发明人 原田隆司 藤岛真

审查员 杨静

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 马淑香

(51) Int. Cl.

H02K 21/22(2006. 01)

H02K 21/02(2006. 01)

H02K 1/27(2006. 01)

H02K 3/32(2006. 01)

H02K 15/10(2006. 01)

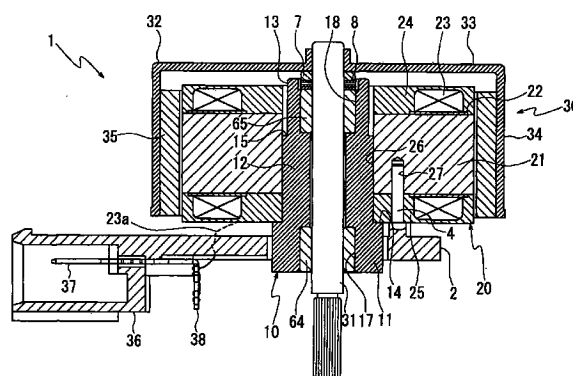
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

电动机

(57) 摘要

一种电动机,在确保电动机的线圈周围的绝缘性的同时能实现小型化。定子(20)包括树脂块(24、25),该树脂块(24、25)用BMC树脂将线圈(23)覆盖地成型定子铁心(21)的上下端面,定子(20)呈圈形,并具有贯穿整体且内周面平整的中心孔(26),在该中心孔内压入轴承保持件(10)进行安装,直到树脂块(25)与定子压入部(12)末端的台阶(14)抵接。在由轴承保持件保持的轴承(64、65)上支撑转子(30)的轴(31)。由于线圈被树脂覆盖,因此与线圈露出时的安全基准相比,能减小线圈和转子的圆盘部(33)间以及线圈和电动机基板(2)间的间隙。另外,将定子压入轴承保持件时,中心孔的孔缘是树脂,因此,轴承保持件的外周面不会被刮削,刮屑不会积留于台阶部分,从而能进行轴承保持件和定子间的正确定位。



1. 一种电动机,其特征在于,包括:

轴承保持件,该轴承保持件具有贯穿孔,在两端上保持轴承,且所述轴承保持件配置在与电动机基板垂直的垂直方向上;

定子,该定子具有中心孔,并结合于所述轴承保持件的外周;以及

转子,该转子具有轴、转子壳体和磁体,所述轴被所述轴承保持件的轴承支撑并贯穿所述贯穿孔,所述转子壳体结合于所述轴的与所述电动机基板相反的一侧的轴部,所述磁体与所述定子的外周面相对地设置于所述转子壳体的内周面,

所述轴承保持件在构成所述定子的定子铁心和所述电动机基板之间包括台阶,该台阶进行所述定子的轴向定位,并沿径向伸出,

所述定子包括第一树脂块,该第一树脂块将卷绕于所述定子铁心的线圈覆盖,并用树脂来成型所述定子铁心的所述电动机基板侧的端面,定子铁心和第一树脂块的内周面构成所述中心孔,通过将所述轴承保持件的外周插入该中心孔内来进行两者的压入结合,

所述电动机基板包括销,该销沿所述垂直方向延伸,且具有沿所述径向伸出的台阶部,并且,通过将所述销压入到设于所述定子的孔内,直到所述台阶部与所述第一树脂块抵接,使所述电动机基板与所述定子连结,

所述轴承保持件的外周面被压入所述第一树脂块的内周面并与之结合,直到所述第一树脂块的下端面与所述台阶抵接以进行所述定子的轴向定位,并使所述第一树脂块的下端面与设于所述电动机基板的所述销的所述台阶部抵接,从而使所述第一树脂块的下端面与所述电动机基板隔着间隙相对。

2. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述定子包括第二树脂块,该第二树脂块将卷绕于定子铁心的线圈覆盖,并用树脂来成型所述定子铁心的与所述电动机基板侧相反的一侧的端面。

3. 如权利要求2所述的电动机,其特征在于,所述定子的所述第一树脂块和第二树脂块连成一体,所述第一树脂块和第二树脂块与定子铁心一起整体形成为圆筒状的外形。

4. 如权利要求3所述的电动机,其特征在于,所述第一树脂块和所述第二树脂块在所述定子铁心的多个突极部间彼此连成一体,所述定子铁心的外周面、所述第一树脂块的外周面和所述第二树脂块的外周面彼此对齐。

5. 如权利要求4所述的电动机,其特征在于,

所述转子壳体形成为有底杯状,包括:被压套在所述轴上的平板形状的圆盘部、以及从该圆盘部的外周缘起与所述轴平行延伸并固定有所述磁体的圆筒状的筒壁,

所述第一树脂块的下端面形成为平坦面,与所述电动机基板相对,所述第二树脂块的上端面也形成为平坦面,与所述转子壳体的圆盘部的平面相对。

6. 如权利要求3所述的电动机,其特征在于,所述第一树脂块和所述第二树脂块利用与两树脂块一体地覆盖所述定子铁心的整个内周面的内周树脂壁相连。

7. 如权利要求3所述的电动机,其特征在于,所述第一树脂块和所述第二树脂块利用与两树脂块一体地覆盖所述定子铁心的整个外周面的外周树脂壁相连。

8. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述树脂是块状模塑料。

9. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,

所述轴承保持件包括:供所述定子压入的定子压入部、以及相对于所述定子压入部形

成在所述电动机基板侧的基部，

所述基部的直径形成得比所述定子压入部的直径大，在所述基部与所述定子压入部之间形成有所述台阶，并且在所述基部的内周侧包括保持一个轴承的环状配置凹部，

所述配置凹部形成于至少不与所述台阶重叠的位置。

10. 如权利要求 9 所述的电动机，其特征在于，

所述轴承保持件包括小直径部，该小直径部相对于所述定子压入部位于与所述电动机基板侧相反的一侧，并形成小直径，

所述小直径部在其内周侧包括保持另一个轴承的环状配置凹部，所述小直径部的外周面和所述定子的内周面隔开间隙相对。

电动机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将支撑转子的轴承保持于轴承保持件并将定子固定于轴承保持件的电动机。

背景技术

[0002] 作为以往的电动机构造,有例如日本专利特开平 10-108404 号公报所揭示的构造。其中,在电动机基板上安装轴承保持件,并在轴承保持件的贯穿孔两端配置轴承,在该轴承上支撑转子的轴。但是,由于电气安全方面的法律限制,必须在露出的线圈等的电线与周边的金属部件之间设置规定的间隙。因此,采用该对策时,实际的电动机成为例如如图 6 所示的结构。在这种电动机中,定子 40 构成为:在定子铁心 41 的周围从图中的轴向上下覆盖绝缘体绕线管 42、43 以防止定子铁心 41 与线圈 44 接触,并在上述绝缘体绕线管 42、43 上卷绕线圈 44。

[0003] 轴承保持件 45 从安装在电动机基板 46 上的一侧起依次包括基部 47、定子压入部 48 和前端的小直径部 49。基部 47 的直径形成得比定子压入部 48 的直径大,在基部 47 与定子压入部 48 之间形成有台阶 50,另外,在定子压入部 48 与小直径部 49 之间也形成有台阶 51。通过在轴承保持件 45 的定子压入部 48 上压入定子铁心 41,使定子铁心 41 的端面与台阶 50 相抵靠,从而使定子 40 相对于轴承保持件 45 定位。上下的各绝缘体绕线管 42、43 分别与轴承保持件 45 之间空开间隙。

[0004] 轴承保持件 45 具有供转子 55 的轴 56 穿通的贯穿孔 63,在上述前端部的小直径部 49 上包括安装凹部 52,并且在基部 47 的端部也包括安装凹部 53,在安装凹部 52 和安装凹部 53 内分别安装轴承 65、64,将轴 56 支撑成可旋转。转子 55 具有将轴 56 作为轴心的金属制的转子壳体 57。转子壳体 57 由圆盘部 58 和从圆盘部 58 的外周缘起与轴 56 平行延伸的筒壁 59 形成,在筒壁 59 的内表面上固定有磁体 60。磁体 60 的内周面与定子 40 的外周面隔开规定间隙相对。

[0005] 根据法律限制,在线圈 44 与电动机基板 46 之间设定有规定的间隙 S。同样地,根据法律限制,在线圈 44 与转子壳体 57 的圆盘部 58 之间也要求有规定的间隙,但为了可靠地防止线圈 44 的配线等与转子壳体 57 接触,在上侧的绝缘体绕线管 42 的轴向端面上安装有绝缘板 62,将线圈 44 与转子壳体 57 的圆盘部 58 之间覆盖。

[0006] 专利文献 1:日本专利特开平 10-108404 号公报

[0007] 然而,图 6 的技术中,线圈 44 虽卷绕在绝缘体绕线管 42、43 上,但有露出,因此不得不在线圈 44 与金属制的转子壳体 57 和电动机基板 46 上的电路配线等之间确保法律所规定的相当量的分离距离 S,特别地,由于在定子 40 与转子壳体 57 的圆盘部 58 之间还设置了绝缘板 62,因此无法缩小定子 40 和转子壳体 57 的圆盘部 58 间的间隙以及定子 40 和电动机基板 46 间的间隙。

[0008] 另外,在电动机基板 46 上的电路配线等方面,为了确保绝缘,也可考虑利用环氧材料进行局部的灌注,但其不仅固化时间长,而且温度环境下的线膨胀系数也大,因此怕冷

热冲击,不太实际。

[0009] 而且,为了将定子 40 与轴承保持件 45 结合,将定子 40 压入轴承保持件 45,因此,特别是在轴承保持件 45 为黄铜和铝材的情况下,压入时铁类的定子铁心 41 的孔缘的边缘会刮削台阶 51 和定子压入部 48 的外周面,其刮屑会积留于台阶 50 部分,无法将定子铁心 41 与台阶 50 相抵靠。因此,无法进行定子 40 和轴承保持件 45 间的正确定位。另外,若刮屑掉落到电动机基板 46 上,则还可能产生电气性的短路。

[0010] 而且,在定子铁心 41 上覆盖上下的绝缘体绕线管 42、43 后再卷绕线圈 44 的定子结构中,在考虑各个零件精度和组合误差的累积、或考虑因定子压入部 48 的刮削和刮屑的积存而引起的定子 40 的姿势变化时,在减小定子铁心 41 和转子 55 的磁体 60 间的相对间隙方面也有极限,因此,电动机的径向尺寸的小型化也很难。如上所述,以往的对策技术在实际中很难使电动机的尺寸小型化。

发明内容

[0011] 因此,鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种在确保绝缘性的同时能以较高的构造精度实现小型化的电动机。

[0012] 因此,本发明的电动机的特征是,包括:轴承保持件,其具有贯穿孔,在其两端上保持轴承,并配置在与电动机基板垂直的方向上;定子,其具有中心孔,并结合于轴承保持件的外周;以及转子,其具有轴、转子壳体和磁体,上述轴被轴承保持件的轴承支撑并贯穿上述贯穿孔,上述转子壳体结合于轴的与电动机基板相反的一侧的端部并包围定子,上述磁体与定子的外周面相对地设置于转子壳体的内周面,轴承保持件在电动机基板侧包括径向伸出的台阶,定子包括第一树脂块,该第一树脂块将卷绕于定子铁心的线圈覆盖,并用树脂来成型上述定子铁心的电动机基板侧的端面,并且,定子铁心和第一树脂块的内周面构成内周面,在中心孔内压入轴承保持件并结合,直到第一树脂块的下端面与台阶抵接。

[0013] 这样构成时,与线圈露出时相比,能减小定子的线圈和电动机基板间的间隙,能使电动机的轴向尺寸小型化。另外,将定子压入轴承保持件上时,定子的压入方向前端是树脂块,因此,其中心孔的孔缘不会刮削轴承保持件的外周面。因此,不会出现刮屑积留于台阶部分而阻碍定子与台阶抵接的情况,能使树脂块直接与台阶部分抵接,因此,能进行轴承保持件和定子间的正确定位。

[0014] 在本发明中,较为理想的是,定子包括第二树脂块,该第二树脂块将卷绕于定子铁心的线圈覆盖,并用树脂来成型定子铁心的与电动机基板侧相反的一侧的端面。这样构成时,还能减小定子的线圈和转子的转子壳体间的间隙,能使电动机的轴向尺寸进一步小型化。

[0015] 在本发明中,较为理想的是,定子的第一树脂块和第二树脂块连成一体,并与定子铁心一起整体形成为圆筒状的外形。这样构成时,第一树脂块和第二树脂块不会从定子铁心剥离。

[0016] 在本发明中,较为理想的是,第一树脂块和第二树脂块在定子铁心的多个突极部间彼此连成一体,并且,定子铁心的外周面、第一树脂块的外周面和第二树脂块的外周面彼此对齐。这样构成时,不会出现第一树脂块和第二树脂块从定子铁心剥离或相对于定子铁心在旋转方向上移动的情况。另外,定子铁心的外周面、第一树脂块和第二树脂块的外周面

以对齐的状态相连,整体具有圆筒状的外形,因此,能形成形状精度较高的定子。因此,能减小定子的外周面和磁体间的间隙,从而不仅能使电动机的轴向尺寸小型化,还能使径向尺寸小型化。这种情况下,较为理想的是,转子壳体形成为有底杯状,包括:被压套在轴上的平板形状的圆盘部、以及从该圆盘部的外周缘起与轴平行延伸并固定有磁体的圆筒状的筒壁,第一树脂块的下端面形成为平坦面,与电动机基板相对,第二树脂块的上端面也形成为平坦面,与转子壳体的圆盘部的平面相对。这样构成时,能减小线圈和转子的圆盘部间的间隙以及线圈和电动机基板间的间隙。

[0017] 在本发明中,较为理想的是,第一树脂块和第二树脂块通过与两树脂块一体地覆盖定子铁心的整个内周面的内周树脂壁相连。这样构成时,被压入轴承保持件上的部分全部由树脂形成,因此,可实现相对于轴承保持件的压入强度的均衡化。

[0018] 在本发明中,较为理想的是,第一树脂块和第二树脂块通过与两树脂块一体地覆盖定子铁心的整个外周面的外周树脂壁相连。这样构成时,能减小转子磁体的内周面与定子铁心的外周面的间隙,因此,可实现电动机的径向的小型化。

[0019] 在本发明中,较为理想的是,形成第一树脂块和第二树脂块的树脂是 BMC (块状模塑料: Bulk Molding Compound)。这样构成时,由于 BMC 是将不饱和聚酯树脂作为基体材料的树脂,因此与环氧树脂相比,固化时间缩短,并且线膨胀系数也变小,因而也不怕冷热冲击。

[0020] 在本发明中,较为理想的是,轴承保持件包括:供定子压入的定子压入部、以及相对于定子压入部形成在电动机基板侧的基部,基部的直径形成得比定子压入部的直径大,在基部与定子压入部之间形成有台阶,并且在基部的内周侧包括保持一个轴承的环状配置凹部,配置凹部形成于至少不与台阶重叠的位置。这样构成时,即使将轴承压入安装凹部并固定,基部也不易产生变形,能减轻轴承的压入对定子的固定造成的影响。

[0021] 在本发明中,较为理想的是,轴承保持件包括小直径部,该小直径部相对于定子压入部位于与电动机基板侧相反的一侧,并形成小直径,小直径部在其内周侧包括保持另一个轴承的环状配置凹部,小直径部的外周面和定子的内周面隔开间隙相对。这样构成时,间隙供轴承压入时的应力释放,因此,能减轻轴承的压入对定子的固定造成的影响。

[0022] 根据本发明,与线圈露出时法律所规定的间隙相比,能减小定子的线圈和电动机基板间的间隙,能使电动机的轴向尺寸小型化。另外,将定子压入轴承保持件上时,定子的中心孔的开口前端是树脂块,因此,其中心孔的孔缘不会刮削轴承保持件的外周面。因此,也不会出现刮屑积留于轴承保持件的台阶部分的情况,具有能进行轴承保持件和定子间的正确定位的效果。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的第一实施例所涉及的电动机的剖视图。

[0024] 图 2 是第一实施例的分解剖视图。

[0025] 图 3 是表示定子的外观的立体图。

[0026] 图 4 是表示电动机基板的放大立体图。

[0027] 图 5 是第二实施例所涉及的电动机的剖视图。

[0028] 图 6 是现有结构的示意图。

- [0029] (符号说明)
- [0030] 1、1' 电动机
- [0031] 2 电动机基板
- [0032] 2a 定子连结部
- [0033] 2b 连接器部
- [0034] 3 孔
- [0035] 4 销
- [0036] 10 轴承保持件
- [0037] 11 基部
- [0038] 12 定子压入部
- [0039] 13 小直径部
- [0040] 14、15 台阶
- [0041] 16 贯穿孔
- [0042] 17、18 安装凹部
- [0043] 20、20A 定子
- [0044] 21、21' 定子铁心
- [0045] 22 绝缘材料
- [0046] 23 线圈
- [0047] 24、25 树脂块
- [0048] 26 中心孔
- [0049] 27 孔
- [0050] 28 内周树脂壁
- [0051] 29 外周树脂壁
- [0052] 30 转子
- [0053] 31 轴
- [0054] 32 转子壳体
- [0055] 33 圆盘部
- [0056] 34 筒壁
- [0057] 35 磁体
- [0058] 36 插座部
- [0059] 37 连接器端子
- [0060] 38 连接端子
- [0061] 64、65 轴承

具体实施方式

- [0062] (第一实施例)

[0063] 接着,利用实施例对本发明的实施方式进行详细说明。图1是第一实施例所涉及的电动机的剖视图,图2是其分解图。但是,图2中省略了电动机基板。

- [0064] 电动机1是这样构成的:在轴承保持件10上压入定子20,另一方面,将转子30支

撑,然后将定子 20 固定于电动机基板 2。定子 20 包括树脂块 24、25,在用绝缘材料 22 将定子铁心 21 的规定范围覆盖后卷绕线圈 23,上述树脂块 24、25 用树脂模制成型于定子铁心 21 的上下端面,并将该线圈 23 整体覆盖。作为绝缘材料 22,既可以卷绕片材状的部件,也可以覆盖以覆盖定子铁心 21 外周的形态形成的树脂成形品。作为树脂块 24、25 的树脂材料,尤为理想的是将不饱和聚酯树脂作为基体材料的 BMC(块状模塑料;Bulk Molding Compound)。在本实施方式中,树脂块 24、25 使用一个 BMC 件通过一体成型而形成,实质上是一个部件,但为了方便详细说明其功能,将其区分为树脂块 24、25 进行说明。

[0065] 定子铁心 21 像众所周知的那样,在辐射状延伸的多个突极部上卷绕有线圈 23,因此,上下的树脂块 24、25 在突极部间彼此连成一体。树脂块 24、25 的径向外周面 24a、25a 与定子铁心 21 的外周面 21a 没有台阶,以对齐的状态相连。因此,定子 20 的外周面、即定子铁心 21 的外周面 21a 和树脂块 24、25 的径向外周面 24a、25a 整体构成一个圆筒面,形成定子铁心 21 被上下的树脂块 24、25 夹持的形态。

[0066] 另外,树脂块 24、25 的内周面 24b、25b 也与定子铁心 21 的内周面 21b 没有台阶,以对齐的状态相连。因此,定子 20 的内周面、即定子铁心 21 的内周面 21b 和树脂块 24、25 的内周面 24b、25b 整体构成一个内周面,在定子铁心 21 被上下的树脂块 24、25 夹持的状态下,整体构成定子 20 的圆筒状中心孔 26。另外,线圈 23 被完全埋入树脂块 24、25 的内部,因此,树脂块 24 的上端面、树脂块 25 的下端面形成为平坦面。由此,如图 3 所示,定子 20 整体呈现出圈状的外观。在定子 20 的下表面上,沿着中心孔 26 的周围在周向上以例如相等的间隔等任意的间隔形成有三处孔 27,该孔 27 分别从树脂块 25 延伸到定子铁心 21。

[0067] 如上所述,定子铁心 21、线圈 23 和树脂块 24、25 形成一体的定子 20 通过在其中心孔 26 内压入轴承保持件 10 而固定。轴承保持件 10 由基部 11、定子压入部 12 和前端的小直径部 13 形成,基部 11 的直径形成得比定子压入部 12 的直径大,在基部 11 与定子压入部 12 之间形成有台阶 14。另外,定子压入部 12 的直径形成得比小直径部 13 的直径大,在定子压入部 12 与小直径部 13 之间也形成有台阶 15。即,轴承保持件 10 的外周面形成为具有两个台阶 14、15 的阶梯圆筒状。

[0068] 轴承保持件 10 具有供转子 30 的轴 31 穿通的贯穿孔 16,在基部 11 的内周侧具有环状的安装凹部 17,该安装凹部 17 的直径形成得比贯穿孔 16 的直径大,对支撑轴 31 的一端侧的轴承 64 予以保持,在前端侧的小直径部 13 的内周侧也包括环状的安装凹部 18,该安装凹部 18 的直径形成得比贯穿孔 16 的直径大,对支撑轴 31 的另一端侧的轴承 65 予以保持。即,安装凹部 17、18 均在轴向上与定子压入部 12 不重叠,分别从定子压入部 12 两端的台阶 14、15 的位置稍微离开。

[0069] 定子 20 从树脂块 25 侧使其中心孔 26 套于轴承保持件 10 的小直径部 13,并朝定子压入部 12 方向插入。定子 20 一直插入到树脂块 25 的下端面与基部 11 和定子压入部 12 间的台阶 14 相抵靠,从而形成定子 20 被压入到定子压入部 12 上的状态,使轴承保持件 10 和定子 20 相互间在轴向上定位。此时,定子压入部 12 最初接触到的定子 20 的部分是树脂块 25 的内周面 25b 的孔缘,因此,不会出现台阶 15 部分的角被刮掉或定子压入部 12 的外周面被刮削而产生刮屑的情况。

[0070] 虽未特别图示,但在定子 20 的中心孔 26 的内周面上,在定子铁心 21 的内周面 21b 和上下的树脂块 24、25 的内周面 24b、25b 上设置有轴向连续的纵槽,在轴承保持件 10 的定

子压入部 12 上设置有与上述纵槽对应的轴向连续的肋,通过使纵槽沿着肋地将定子 20 压入,在周向(旋转方向)上也可实现定位,因此,定子 20 和轴承保持件 10 间的相互转动被阻止。纵槽和肋的设定也可倒过来,将肋设置于定子 20 的中心孔 26,将纵槽设置于轴承保持件 10 的定子压入部 12。

[0071] 电动机基板 2 是树脂制的,由定子连结部 2a 和连接器部 2b 形成。特别地,如图 4 所示,定子连结部 2a 具有供轴承保持件 10 的基部 11 贯穿的圆形的孔 3,并沿着该孔 3 的边缘在周向上等间隔地包括三根销 4。销 4 一体成形于定子连结部 2a,由根部侧的大直径部 4a 和形成于大直径部 4a 前端的细长的小直径部 4b 形成。各销 4 的位置与定子 20 的孔 27 对应,在孔 3 内贯穿轴承保持件 10 的基部 11,并将销 4 的小直径部 4b 压入定子 20 的孔 27 内,直到小直径部 4b 和大直径部 4a 间的台阶部与树脂块 25 抵接,从而使电动机基板 2 与定子 20 连结。

[0072] 由此,定子连结部 2a 成为与定子 20 的轴向垂直的平面配置,换言之,轴承保持件 10 通过定子 20 成为与电动机基板 2 垂直的平面配置。定子 20 的孔 27 最好设定成能使销 4 压入到树脂块 25 和定子铁心 21 两者中,但至少设定成使销 4 与定子铁心 21 成为压入关系。

[0073] 连接器部 2b 包括插座部 36,该插座部 36 在定子连结部 2a 的平面延长方向上开口。在插座部 36 内突出设置有连接器端子 37,并且,连接器端子 37 在朝定子连结部 2a 方向延伸到插座部 36 外之后朝下方折弯成 L 字形。在连接器端子 37 中,折弯成 L 字形的部分成为与从线圈 23 引出的配线 23a 连接的连接端子 38。配线 23a 在树脂块 24、25 成型时设定成在电动机基板 2 的连接端子 38 附近的位置上从树脂块 25 引出。

[0074] 转子 30 具有轴 31 和将轴 31 作为轴心的金属制的转子壳体 32。转子壳体 32 由压入到轴 31 上的平板形状的圆盘部 33 和从圆盘部 33 的外周缘起与轴 31 平行延伸的圆筒状的筒壁 34 形成,形成为有底杯状,在筒壁 34 的内表面上通过粘接等固定有磁体 35。

[0075] 如图 1 所示,定子 20 的中心孔 26 的内周面、即定子铁心 21 的内周面 21b 和上下的树脂块 24、25 的内周面 24b、25b 中,在使树脂块 25 与台阶 14 相抵靠的状态下,树脂块 25 的内周面 25b 和定子铁心 21 的内周面 21b 的一半以上位于与定子压入部 12 的外周面重叠的位置,树脂块 24 的内周面 24b 和定子铁心 21 的内周面 21b 的一部分与小直径部 13 的外周面彼此隔开间隙相对。转子 30 中,轴 31 从上方插通轴承保持件 10 的轴承 65、贯穿孔 16 和轴承 64,由此,转子壳体 32 的筒壁 34 位于包围定子 20 外周的位置,在这样的状态下,磁体 35 的内周面与定子铁心 21 的外周面隔开规定的间隙相对配置。

[0076] 在转子 30 的圆盘部 33 与轴承 65 之间设置有第一推力垫圈 7 和第二推力垫圈 8。第一推力垫圈 7 通过压入而被固定于轴 31。第二推力垫圈 8 相对于轴 31 可动地嵌合,能减轻第一推力垫圈 7 与轴承 65 之间的磨损。在此状态下,固定于转子 30 的筒壁 34 内表面的磁体 35 不仅与定子铁心 21 的外周面隔开一定间隙相对,还与定子铁心 21 上下两侧的树脂块 24、25 的高度方向上的大部分隔开一定间隙相对。

[0077] 此处,在线圈 23 和转子 30 的圆盘部 33 间的间隙内,线圈 23 被成型在树脂块 24 内而并不露出,树脂块 24 的上侧平面、即上端面与转子 30 的圆盘部 33 的平面相对。同样地,在线圈 23 和电动机基板 2 间的间隙内,线圈 23 被成型在树脂块 25 内而并不露出,树脂块 25 的下侧平面、即下端面与电动机基板 2 相对。因此,能使线圈 23 和转子 30 的圆盘部

33 间的间隙以及线圈 23 和电动机基板 2 间的间隙比以往窄。

[0078] 本实施例中,树脂块 25 相当于发明的第一树脂块,树脂块 24 对应于第二树脂块。另外,台阶 14 对应于发明的台阶。

[0079] (第一实施例的主要效果)

[0080] 本实施例的电动机 1 如上所述地构成,轴承保持件 10 在电动机基板 2 侧具有径向伸出的台阶 14,定子 20 包括树脂块 25,该树脂块 25 由树脂模制而成,其将卷绕于定子铁心 21 的线圈 23 覆盖,其在上述定子铁心 21 的电动机基板 2 侧的端面形成为平坦面,并且,定子铁心 21 的内周面 21b 和树脂块 25 的内周面 25b 以没有台阶的对齐状态构成定子 20 的中心孔 26,将该中心孔 26 压入到轴承保持件 10 上进行安装,直到树脂块 25 与台阶 14 抵接,因此,与线圈 23 露出时相比,能减小定子 20 的线圈 23 和电动机基板 2 间的间隙,能使电动机 1 的轴向尺寸小型化。

[0081] 另外,将定子 20 压入到轴承保持件 10 上时,定子 20 的压入方向前端是用树脂成型的树脂块 25,因此,其中心孔 26 的孔缘不会刮削到轴承保持件 10 的外周面。因此,不会出现刮屑积留于台阶 14 部分而阻碍定子 20 与轴承保持件 10 的台阶 14 抵接的情况,能使树脂块 25 直接与台阶 14 部分抵接,因此,能进行轴承保持件 10 和定子 20 间的正确定位。

[0082] 定子 20 还包括树脂块 24,该树脂块 24 通过用树脂来成型与电动机基板 2 侧相反的一侧的端面而形成平坦面,因此,还能减小定子 20 的线圈 23 和转子 30 的转子壳体 32(圆盘部 33)间的间隙,能使电动机 1 的轴向尺寸进一步小型化。另外,由于不仅轴承保持件 10 的长度变短,而且将定子铁心 21 和线圈 23 成型于树脂块 24、25,因此,与以往的和定子铁心重叠的绝缘体绕线管相比,还能减小树脂块 24、25 自身的轴向尺寸。

[0083] 另外,在上侧,定子铁心 21 与轴承 65 的大致一半在轴向上重叠,但定子压入部 12 与保持轴承 65 的安装凹部 18 并不重叠。即,在轴向上从台阶 15 的位置离开。而且,树脂块 24 的内周面 24b 和定子铁心 21 的内周面 21b 的一部分与形成有安装凹部 18 的小直径部 13 的外周面隔开间隙相对。因此,即使将定子 20 压入到轴承保持件 10 的定子压入部 12 上并固定时,轴承保持件 10(特别是小直径部 13)也不会产生变形等,因此,不会对被安装凹部 18 保持的轴承 65 造成影响。而且,即使将轴承 65 压入安装凹部 18 并固定时,由于在形成有安装凹部 18 的小直径部 13 的外周面与定子铁心 21 的内周面之间存在间隙,该间隙可供轴承 65 压入时的应力释放,因此轴承 65 的压入也不会对定子 20 的固定造成影响。

[0084] 而且,在下侧,被压入的定子 20 的端部是树脂块 25,因此,即使在轴向上将抵靠定子 20 的台阶 14 设定于接近安装凹部 17 的位置,由于树脂块 25 自身能变形,因而即使将定子 20 压入到轴承保持件 10 的定子压入部 12 上并固定时,轴承保持件 10(特别是基部 11)也不会产生变形等,因此,不会对被安装凹部 17 保持的轴承 64 造成影响。另外,本实施例中,安装凹部 17 形成在大直径的基部 11 上,并且也在轴向上与台阶 14 分离,因此,即使将轴承 64 压入安装凹部 17 并固定时,基部 11 也不容易产生变形,轴承 64 的压入不会对定子 20 的固定造成影响。

[0085] 另外,如上所述,轴承 64、65 能在不受其它部件的组装影响的情况下固定于安装凹部 17、18,因此,不会出现被轴承 64、65 支撑的转子 30 相对于定子 20 倾斜或产生多余的滑动损耗的情况。

[0086] 而且,由于树脂块 24 和树脂块 25 在定子铁心 21 的多个突极部间彼此连成一体,

因此也不会出现树脂块 24、25 从定子铁心 21 剥离或相对于定子铁心 21 在旋转方向上移动的情况。同样地,树脂块 24、25 和定子铁心 21、线圈 23 被成型为一体,定子铁心 21 的外周面 21a 和树脂块 24、25 的径向外周面 24a、25b 没有台阶而以对齐的状态相连,整体具有圆筒状的外形,因此,能形成形状精度高的定子 20。因此,能减小定子 20 的外周面与磁体 35 间的间隙,从而不仅能使电动机 1 的轴向尺寸小型化,还能使径向尺寸进一步小型化。

[0087] 另外,由于树脂块 24、25 是用 BMC 树脂形成的,因此相对于利用环氧材料进行灌注时的例如 1 ~ 2 小时的固化时间和 $(3 \sim 7) \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 的线膨胀系数,固化时间为 90 ~ 300sec,能缩短工序时间,并且,线膨胀系数减小为 $(1 \sim 4) \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$,也不怕冷热冲击。

[0088] (第二实施例)

[0089] 接着,对第二实施例进行说明。其相对于第一实施例,在定子的结构上不同。图 5 是第二实施例的剖视图。本实施例的基本结构与上述第一实施例一样,因此,对共有的部分标注相同的符号进行图示,并省略其说明。本实施例中,树脂块 25 也相当于发明的第一树脂块,树脂块 24 对应于第二树脂块。另外,台阶 14 对应于发明的台阶。

[0090] 第一实施例的定子 20 利用上下的树脂块 24、25 夹持定子铁心 21 进行成型,定子铁心 21 的内周面和外周面从树脂块 24、25 露出,但在第二实施例的电动机 1' 中,定子 20A 的定子铁心 21' 的全部表面均用 BMC 树脂覆盖,即不只是定子铁心 21' 的轴向的上下端面用 BMC 树脂覆盖,定子铁心 21' 的外周面 21a' 和内周面 21b' 也用 BMC 树脂覆盖。由此,定子 20A 的内周面和外周面具有与树脂块 24、25 一体地在轴向上连续的内周树脂壁 28 和外周树脂壁 29。

[0091] 根据本实施例,定子铁心 21' 被完全埋入树脂内,定子 20A 的外观是上下端面为平坦面的圈状的树脂块。其结果是,定子 20A 的上下端面、外周面和中心孔 26 的内周面全都可以利用树脂成型的成形模具实现较高的尺寸精度。因此,相对于第一实施例,还能将定子 20A 的上端面(树脂块 24 的上端面)和转子 30 的圆盘部 33 间的间隙、定子 20A 的下端面(树脂块 25 的下端面)和电动机基板 2 间的间隙、以及定子 20A 的外周面和磁体 35 间的间隙分别设定得更窄,能使电动机 1' 的轴向和径向的尺寸进一步小型化。

[0092] 另外,定子 20A 的中心孔 26 的内周面在定子铁心 21' 的轴向全长范围内成为内周树脂壁 28,因此,压入到轴承保持件 10 上时,与定子铁心 21' 被直接压入时产生局部的集中负载相比,对定子压入部 12 作用的压缩力的局部性被缓和,被均衡化。因此,即使减小轴承保持件 10 的定子压入部 12 的壁厚(即减小定子压入部 12 的外径),轴承 64、65 的安装凹部 17、18 也不会产生变形,具有电动机 1' 的径向也能进一步小型化的优点。同样地,由于定子铁心 21' 被完全埋入树脂内,因此可防止产生生锈,并且,利用 BMC 的材质特性所带来的散热效果,能降低发热损耗。此外,还具有能降低因定子铁心 21' 的电磁振动而发出的噪声的优点。

[0093] (其它实施方式)

[0094] 各实施例中,旋转的转子朝固定侧的电动机基板 2 的安装是通过将设置于电动机基板 2 的销 4 压入定子 21(21') 的孔 27 内并结合来进行的,但不局限于此,也可在轴承保持件的基部上结合电动机基板,或者将电动机基板与轴承保持件成形为一体。

[0095] 另外,除了连接端子 38 和配线 23a 的连接部以外,也可用树脂将电动机基板 2 上的电路配线部分或电动机基板 2 整体覆盖,由此能进一步提高电气安全性。而且,第二实施

例中,定子 20A 包括内周树脂壁 28 和外周树脂壁 29 双方,定子铁心 21' 被完全埋入树脂内,但也可根据规格要求而只包括内周树脂壁 28 和外周树脂壁 29 中的任一个。

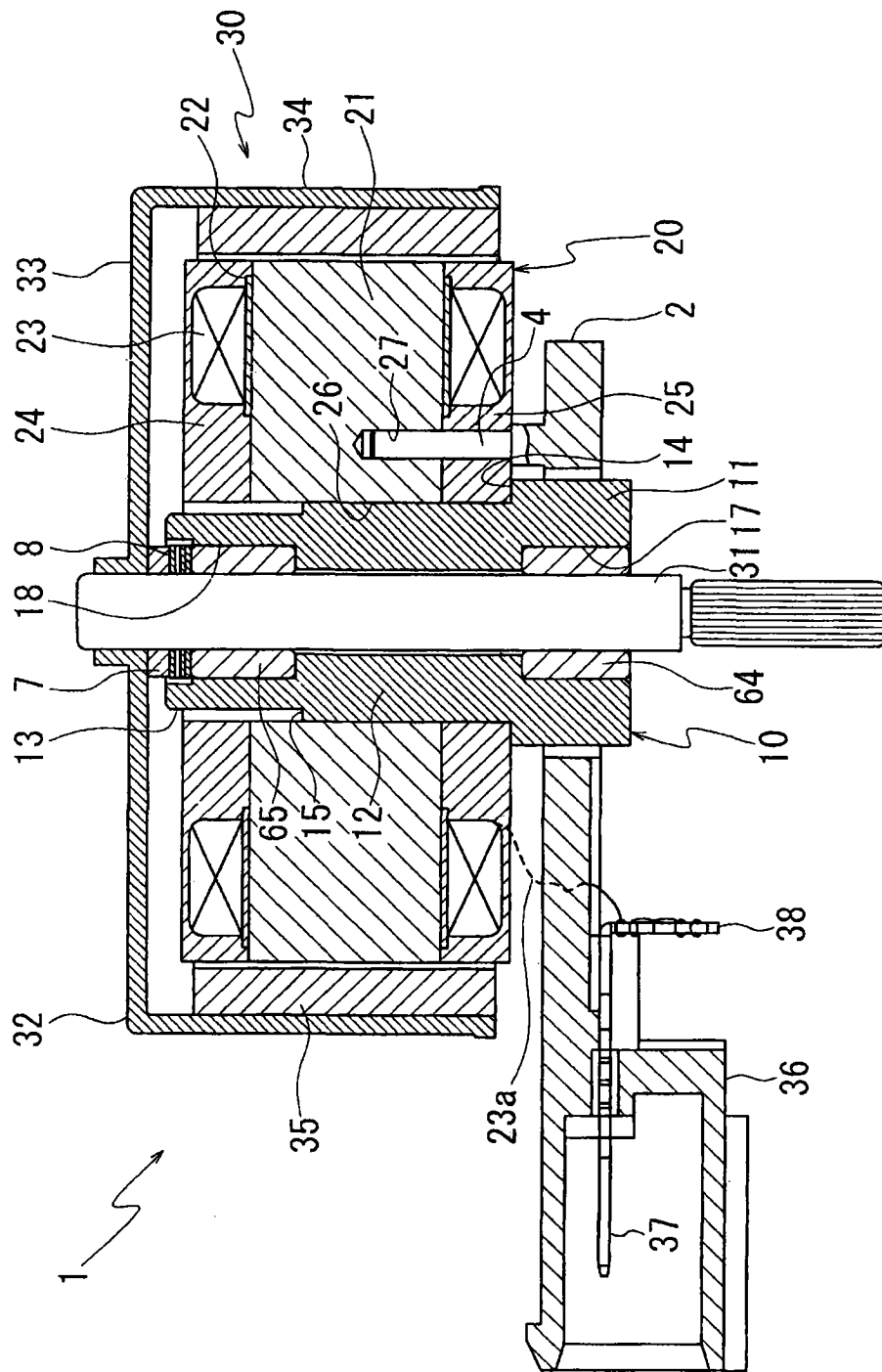


图 1

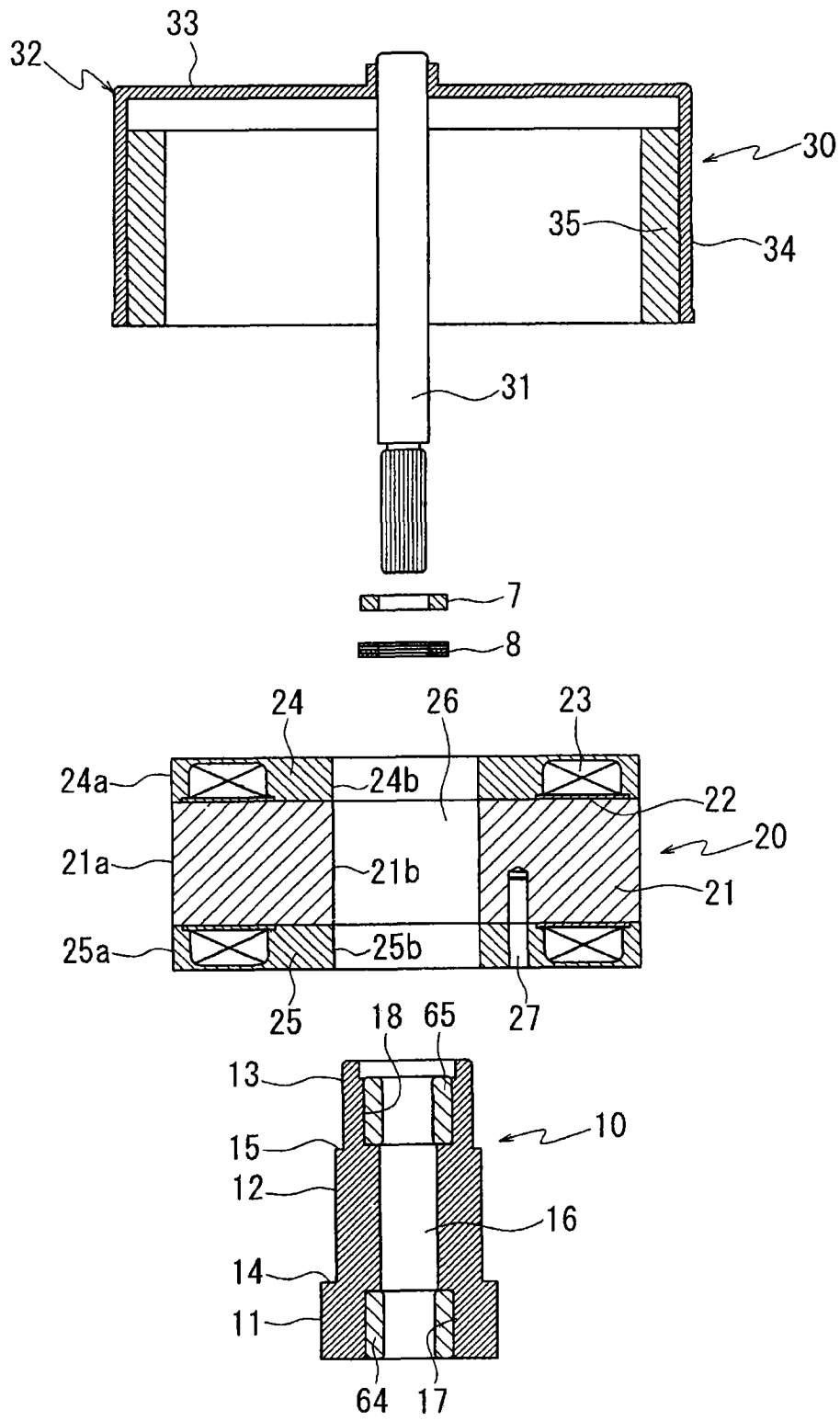


图 2

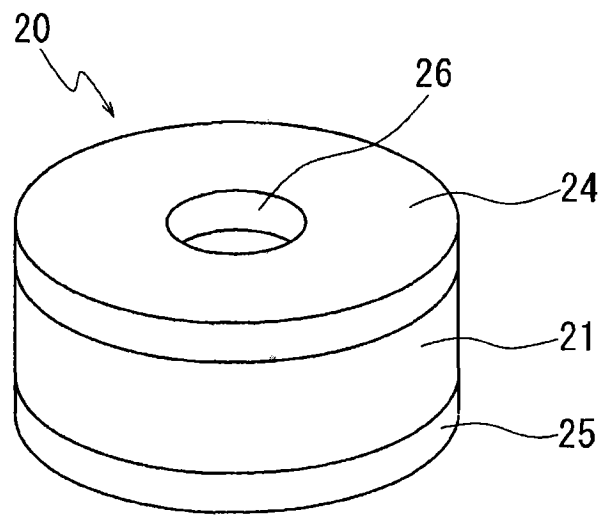


图 3

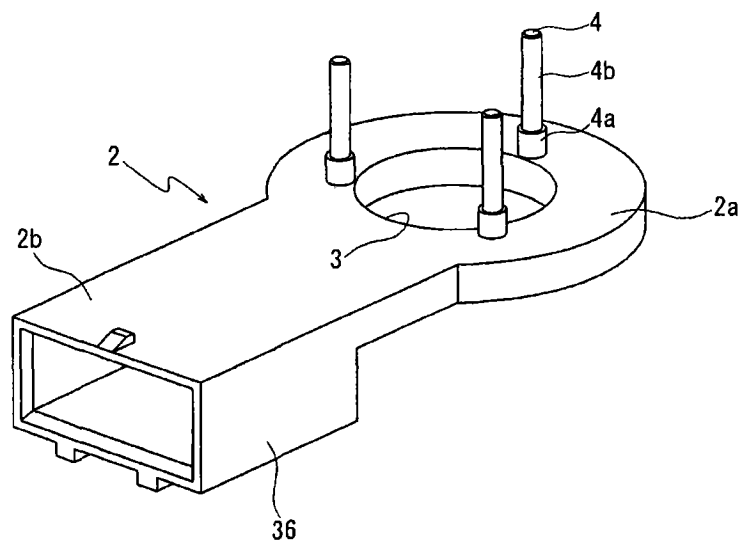


图 4

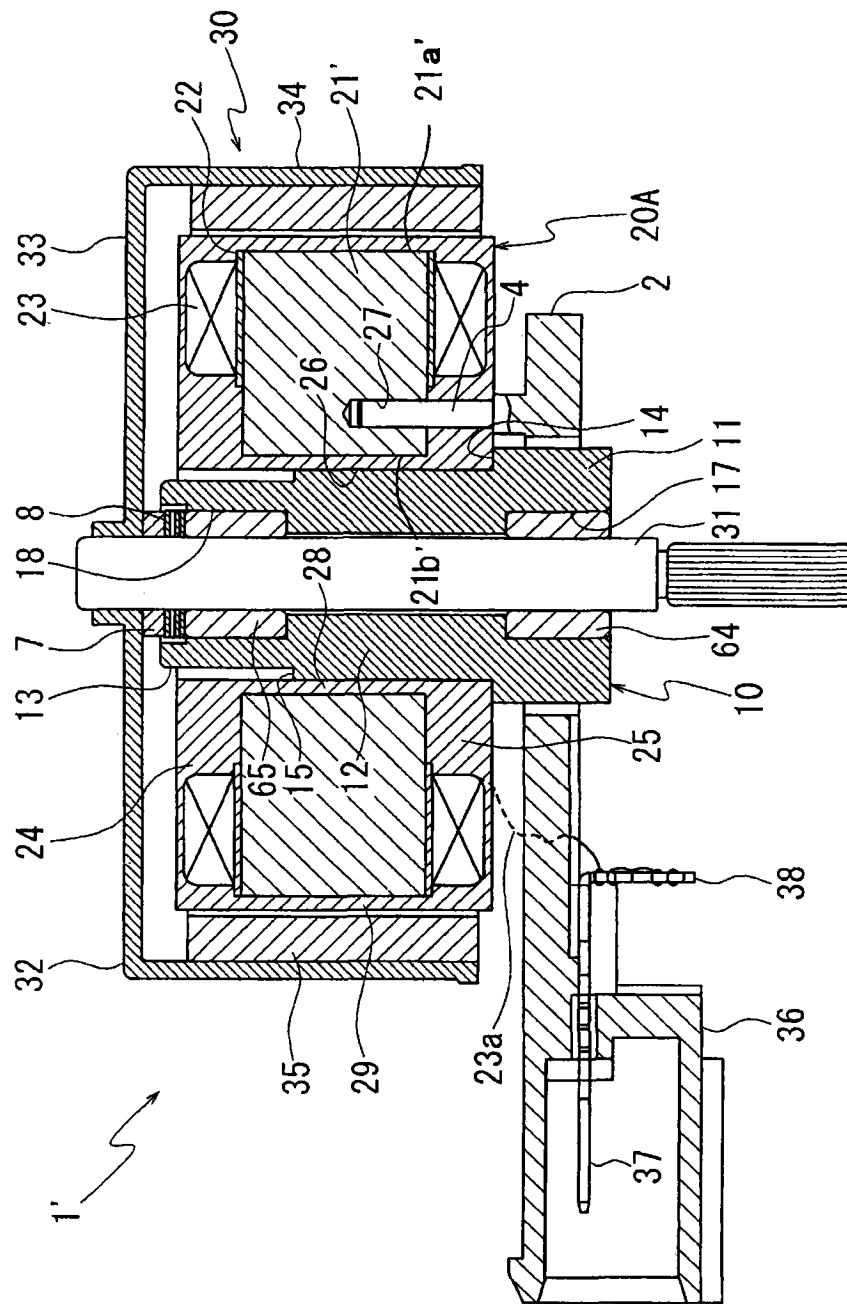


图 5

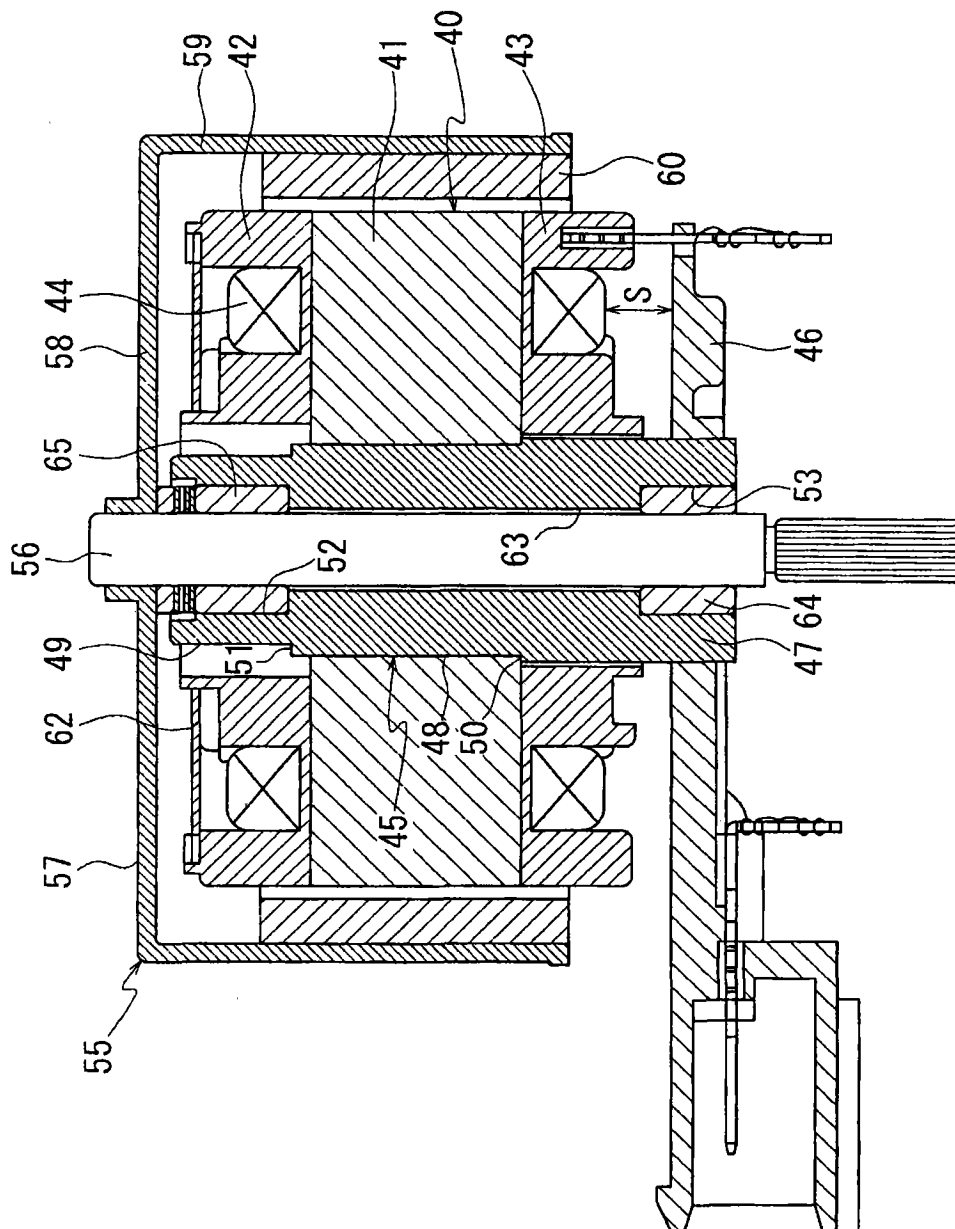


图 6