

1. 一种电动机,具有:
转子,该转子在转轴上包括磁体;
定子,该定子包括在包围所述磁体的内周上具有极齿的铁心和卷绕在极齿的外周上的线圈;以及
端子台,该端子台对与线圈的绕线末端连接的多个端子销予以支撑,
其特征在于,
所述铁心包括端子台保持部,
所述端子台位于所述端子台保持部的径向外侧,并通过树脂连结部与所述端子台保持部连结,
所述端子台保持部形成有在轴向上开口的凹部,所述树脂连结部填埋该凹部,
所述铁心具有在轴向上彼此朝向相反方向的两相极齿,
形成于所述端子台保持部的凹部包括:与一相极齿对应地朝着轴向的一侧开口的凹部、以及与另一相极齿对应地朝着轴向的另一侧开口的凹部,
所述铁心具有板状的基部和从该基部朝向轴向的一侧的极齿,所述基部包括端子台保持部,将两个铁心在所述基部处背靠背而构成铁心组,
形成于一个端子台保持部的缺口成为朝着所述轴向的一侧开口的凹部,形成于另一个端子台保持部的缺口成为朝着所述轴向的另一侧开口的凹部,
所述两个铁心各自的基部包括在内周具有极齿的圆盘部,所述端子台保持部从所述圆盘部朝外侧以规定宽度延伸,并具有与从圆盘部的中心延伸的半径线成直角的端子台相对边,
所述缺口形成在所述端子台相对边上,并且该缺口的沿端子台相对边的长度的中心相对于所述半径线存在偏移,
彼此分别形成在一个所述端子台保持部上的所述凹部的底的至少一部分被另一个所述端子台保持部覆盖。
2. 如权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,
所述端子销设置有四个,从所述端子台的宽度方向最外侧起隔开一个地配置的两个所述端子销与一个内铁心的所述端子台保持部处在相同的平面上,另两个所述端子销与另一个内铁心的所述端子台保持部处在相同的平面上,
从与所述半径线平行的方向观察时,与各端子台保持部处在相同的平面上的各两个端子销夹着该端子台保持部的所述凹部分离地配置。
3. 如权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,
所述缺口横跨于所述半径线的两侧,将所述两个铁心背靠背时,所述两个铁心的所述缺口彼此局部重叠,
填埋所述各端子台保持部的凹部的所述树脂连结部在所述缺口的重叠部分处相连。
4. 如权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,
所述定子包括树脂的绕线管,该绕线管通过嵌件成形在供所述转子穿通的贯穿孔的内周上配置有所述极齿,在该极齿的外周上具有线圈卷绕部,
所述树脂连结部与绕线管相连而形成一体的嵌件成形品。

电动机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动机,尤其涉及特征在于铁心与端子台的连接构造的小型电动机。

背景技术

[0002] 最近,小型的步进电动机被应用于FD、CD或DVD的光头驱动等。作为这种用途的步进电动机,例如尺寸为直径12mm以下且包括两相线圈的步进电动机得到了普及,本申请人之前在日本专利特开2003-88062号公报中提出的电动机也以这种步进电动机作为基础。该电动机包括在转轴上固定有磁体的转子,定子由内铁心组和兼作壳体的外铁心形成,在与内铁心组一体成形的树脂的绕线管上卷绕有线圈。

[0003] 内铁心组由圆盘部、从圆盘部的内周缘沿轴向延伸的极齿形成。将两个内铁心组以其圆盘部背靠背的形态包在树脂中,形成在轴向两侧形成有包括线圈卷绕部的绕线管的嵌件成形品。与线圈连接的端子销支撑在与绕线管同时成形的端子台上。图7(a)是嵌件成形品的外观立体图,图7(b)是表示端子台连接部分的结构图。与线圈12a、12b连接的端子销32'支撑在端子台30'上,该端子台30'与从相当于绕线管22'的圆盘部的部位朝外侧延伸的延伸部38'的前端连续。延伸部38'是用树脂J包住从内铁心组11'的圆盘部14'延伸出的端子台保持部16'而构成的,在端子台保持部16'上,与端子台30'相对的端子台相对边17'呈直线状。

[0004] 专利文献1:日本专利特开2003-88062号公报

发明内容

[0005] 然而,目前的状况是人们希望小型电动机进一步小型化,若欲使端子台周围的尺寸也减小,则必定要减小端子销32'的根部与内铁心组11'的端子台保持部16'间的间隙S,而且,包住端子台保持部16'的树脂J也要缩小其宽度并进一步减小厚度。但是,随着树脂J宽度的缩小、厚度的减小,将无法确保端子台30'相对于内铁心组11'的支撑强度,变得容易破损。因此,本发明的目的在于提供一种即使进一步小型化也能确保端子台相对于内铁心组的支撑强度的电动机。

[0006] 本发明的电动机具有:转子,其在转轴上包括磁体;定子,其包括在包围磁体的内周上具有极齿的铁心和卷绕在极齿的外周上的线圈;以及端子台,其对与线圈的绕线末端连接的多个端子销予以支撑,铁心包括端子台保持部,端子台位于端子台保持部的径向外侧,通过树脂连结部与端子台保持部连结,端子台保持部形成有在轴向上开口的凹部,树脂连结部埋入该凹部。由此,与端子台连结的端子台保持部上的树脂连结部的壁厚因埋入凹部而变厚,并且在端子台保持部的表面与凹部之间形成的台阶成为埋入凹部中的树脂的钩住部,因此,端子台的支撑强度增大,消除了连结部分折损的隐患。

[0007] 特别地,可做成这样的结构:铁心具有在轴向上彼此朝向相反方向的两相极齿,形成于端子台保持部的凹部包括与一相极齿对应地朝着轴向的一侧开口的凹部和与另一相

极齿对应地朝着轴向的另一侧开口的凹部。这种情况下,由于在轴向两侧具有凹部,因此树脂连结部在两面具有较大的壁厚和钩住部,尤其是能增大保持端子台的强度。

[0008] 另外,较为理想的是,铁心具有板状的基部和从该基部朝着轴向的一侧的极齿,基部包括端子台保持部,将两个铁心在基部处背靠背而构成铁心组,形成于一个端子台保持部的缺口成为朝着轴向的一侧开口的凹部,形成于另一个端子台保持部的缺口成为朝着轴向的另一侧开口的凹部。由此,能利用简单的冲压材料形成具有两相极齿的铁心。

[0009] 此外,较为理想的是,两个铁心各自的基部包括在内周上具有极齿的圆盘部,端子台保持部从圆盘部朝外侧以规定宽度延伸,并具有与从圆盘部的中心延伸的半径线成直角的端子台相对边,缺口形成在端子台相对边上,并且该缺口的沿端子台相对边的长度的中心相对于半径线存在偏移,彼此分别形成在一个端子台保持部上的凹部的底的至少一部分被另一个端子台保持部覆盖。由此,将结构相同的两个铁心背靠背而形成的铁心组中,即使一个铁心的端子台相对边因缺口而无法与端子台保持规定间隙,另一个铁心的端子台相对边也能与端子台保持规定间隙,因此,在端子台相对边的大部分范围内都能确保与端子台平行的一定间隙,能防止端子台的摇摆。另外,在两个铁心贴在一起的状态下,两铁心的缺口朝着不同的方向偏移,其结果是,能起到与在较宽的范围内形成缺口的结构相同的效果。此外,虽然凹部由缺口形成,但其底被另一个端子台保持部覆盖,因此,能确保树脂连结部与端子台保持部的接触面积,能确保端子台具有较高的支撑强度。

[0010] 较为理想的是,端子销设置有四个,从端子台的宽度方向最外侧起隔开一个地设置的两个端子销与一个铁心的端子台保持部处在相同的平面上,另两个端子销与另一个铁心的端子台保持部处在相同的平面上,从与半径线平行的方向观察时,与各端子台保持部处在相同平面上的各两个端子销夹着该端子台保持部的凹部分离地配置。与各端子台保持部处在相同平面上的各两个端子销并不分别与形成于该端子台保持部的凹部相对,而是与端子台相对边的直线部分相对,靠近端子台保持部,因此,从端子销朝端子台保持部的散热可在不受凹部妨碍的情况下有效地进行。

[0011] 此外,最好形成凹部的上述缺口横跨于半径线的两侧,将两个铁心背靠背时,两个铁心的缺口彼此局部重叠,填埋各端子台保持部的凹部的树脂连结部在缺口的重叠部分处相连。端子台保持部两面的树脂连结部不仅填埋端子台相对边与端子台间的间隙而相连,而且在缺口的重叠部分处也相连,因此,能可靠地防止树脂连结部从铁心剥离,提高受到外力时的端子台的支撑强度。

[0012] 定子包括树脂的绕线管,该绕线管通过嵌件成形在供转子穿通的贯穿孔的内周上配置有极齿,在该极齿的外周上具有线圈卷绕部,能形成树脂连结部与绕线管相连的一体的嵌件成形品。端子台通过树脂连结部与绕线管形成一体,因此,与端子台以单体形式固定于铁心相比,强度增大。此外,绕线管形成为环状,树脂连结部的连接部分沿端子台的宽度(左右)方向延伸,因此,特别能经受住左右方向的外力。另外,电动机组装时的零件数量减少,作业也变得容易。

[0013] 根据本发明,与端子台连结的端子台保持部上的树脂连结部的壁厚因填埋凹部而变厚,并且在端子台保持部的表面与凹部之间形成的台阶成为填埋凹部后的树脂连结部的树脂的钩住部而复杂地接合,因此,端子台的支撑强度增大,消除了因施加于端子台的外力而引起折损的隐患。

附图说明

- [0014] 图 1 是实施方式所涉及的步进电动机的分解立体图。
- [0015] 图 2 是表示内铁心组的外观立体图。
- [0016] 图 3 是表示嵌件成形品的细节的图。
- [0017] 图 4 是表示嵌件成形品的细节的图。
- [0018] 图 5 是在盖上了壳体的状态下的缺口部周围的立体图。
- [0019] 图 6 是表示嵌件成形品的制作过程的图。
- [0020] 图 7 是表示现有例的图。
- [0021] (符号说明)
- [0022] 1 步进电动机
- [0023] 2 转子
- [0024] 3 转轴
- [0025] 4a、4b 磁体
- [0026] 5 第一壳体
- [0027] 6 第二壳体
- [0028] 7、8 端板
- [0029] 9 轴承
- [0030] 10 定子
- [0031] 11 内铁心组
- [0032] 12a、12b 线圈
- [0033] 13a、13b 内铁心
- [0034] 14、14a、14b 圆盘部
- [0035] 15、15a、15b、45 极齿
- [0036] 16 端子台保持部
- [0037] 17 端子台相对边
- [0038] 18 缺口
- [0039] 19 露出部
- [0040] 20 嵌件成形品
- [0041] 21 贯穿孔
- [0042] 22 绕线管
- [0043] 23a、23b 线圈卷绕部
- [0044] 24 齿收容凹部
- [0045] 25 轴部
- [0046] 26、27 凸缘部
- [0047] 28 树脂连结部
- [0048] 30 端子台
- [0049] 32、32a、32b、32c、32d 端子销
- [0050] 33 伸出部

- [0051] 35 舌片
- [0052] 36、37 避让凹部
- [0053] 38 延伸部
- [0054] 40 筒部
- [0055] 41 端壁
- [0056] 42 孔
- [0057] 47 缺口部
- [0058] 48 抵接部
- [0059] C 内铁心部
- [0060] F 框架部分
- [0061] K 半径线
- [0062] Q、Qa、Qb 凹部
- [0063] P1、P2 端子销部
- [0064] S 钢板
- [0065] T 划分线

具体实施方式

[0066] 接着,对本发明的实施方式进行说明。图 1 是实施方式所涉及的步进电动机的分解立体图。步进电动机 1 包括:转子 2、定子 10、以及盖在定子 10 上的第一壳体 5 和第二壳体 6。转子 2 通过在转轴 3 上固定磁体 4a、4b 而构成,磁体 4a、4b 的轴向位置分别与后述的线圈 12a、12b 的位置对应。

[0067] 定子 10 包括:卷绕在绕线管 22 上的环状线圈 12a、由配置在该线圈 12a 的轴向两侧的内铁心 13a 和兼作第一壳体 5 的外铁心构成的图 1 中轴向下侧的定子构件、卷绕在绕线管 22 上的环状线圈 12b、以及由配置在该线圈 12b 的轴向两侧的内铁心 13b 和兼作第二壳体 6 的外铁心构成的图 1 中轴向上侧的定子构件。即,本实施方式的步进电动机 1 通过图 1 中轴向下侧的定子构件和轴向上侧的定子构件在轴向上两相层叠而形成筒状。

[0068] 绕线管 22 形成为由各相内铁心 13a、13b 组成的内铁心组 11 与树脂的嵌件成形品 20。如上所述,第一壳体 5 和第二壳体 6 分别兼作外铁心,在功能上,作为定子铁心,定子 10 包括:内铁心组 11、以及外铁心即第一壳体 5 和第二壳体 6,但在下面的说明中,为了方便,将第一壳体 5 和第二壳体 6 作为盖在定子上的构件,而将在内铁心组 11 外周的绕线管 22 上卷绕了线圈 12a、12b 的部分称作定子 10。

[0069] 嵌件成形品 20 具有供转子 2 贯穿的轴向的贯穿孔 21(参照后面说明的图 3),并且在内铁心组 11 的外周形成有绕线管 22,绕线管 22 在轴向上包括两个线圈卷绕部 23a、23b。在各线圈卷绕部 23a、23b 上卷绕有线圈 12a、12b。在绕线管 22 的两个线圈卷绕部 23a、23b 的连接部的外侧位置(与轴向正交的方向)上设置有端子台 30,端子销 32 从端子台 30 的外侧端面突出。

[0070] 如图 2 所示,内铁心组 11 由各相内铁心 13a、13b 形成,各内铁心 13a、13b 包括:圆盘部 14a、14b;以及从圆盘部 14a、14b 的内周缘沿轴向延伸的极齿 15a、15b。内铁心组 11 是将相同结构的内铁心 13a、13b 以使各极齿 15a、15b 朝向相反方向地将圆盘部 14a、14b 背

靠背的状态嵌件成形在树脂中。内铁心组 11(内铁心 13a、13b)的极齿 15a、15b 在周向上等间隔地设置,在本发明中设置有五个极齿。极齿 15a、15b 在贯穿孔 21 内配置成与其内周面成同一个面。

[0071] 如图 1 所示,第一壳体 5 具有一端开口的有底圆筒形的外观,以使筒部 40 覆盖嵌件成形品 20 的一个线圈卷绕部 23a 的外周的形态盖上。另外,成为筒部 40 的底部的端壁 41 具有孔 42,并具有从孔 42 的内周缘朝嵌件成形品 20 的贯穿孔 21 内延伸的极齿 45。第一壳体 5 的极齿 45 在周向上等间隔地设置,并被设定成在将筒部 40 盖上以覆盖线圈卷绕部 23a 的外周时,位于内铁心组 11 的相邻极齿 15a 之间。

[0072] 另外,第二壳体 6 也具有一端开口的有底圆筒形的外观,以使筒部 40 覆盖嵌件成形品 20 的另一线圈卷绕部 23b 的外周的形态盖上。虽然图 1 中未示出,但第二壳体 6 也与第一壳体 5 一样,在成为筒部 40 的底部的端壁上具有孔,并具有从其内周缘朝贯穿孔 21 内延伸的极齿 45(参照图 3(c)),第二壳体 6 以覆盖另一线圈卷绕部 23b 的外周的形态盖上。第二壳体 6 的极齿 45 也被设定成位于内铁心组 11 的相邻极齿 15b 之间。

[0073] 第一壳体 5 和第二壳体 6 分别在其端壁 41 上包括端板 7、8,该端板 7、8 对用于支撑转子 2 的转轴 3 的轴承 9 予以保持。图 1 中,第一壳体 5 与端板 7 以分离的形态表示。第一壳体 5 和第二壳体 6 使筒部 40 的内径与圆盘部 14a、14b 的外径匹配地覆盖定子 10 整体,其开口端缘在嵌件成形品 20 的圆盘部 14a、14b 的外周缘上的相当于圆盘部 14a、14b 的接合面的位置处对接,并与圆盘部 14a、14b 一起焊接结合。

[0074] 接着,对嵌件成形品 20 的细节进行说明。下面,对于分别设定有两个或两个以上的内铁心 13a、13b 和极齿 15a、15b、线圈卷绕部 23a、23b、第一壳体 5 和第二壳体 6 的极齿 45 等的符号,只在分别特别确定时才标注下标以示区别,而在通用的情况下则不标注下标进行说明。图 3(a) 是从嵌件成形品 20 的轴向观察的俯视图,图 3(b) 是图 3(a) 的 A-A 部剖视图,图 3(c) 是图 3(a) 的 B-B 部剖视图,图 3(d) 是从图 3(a) 的 C 方向观察的侧视图。图 3(c) 中还一并示出了第一壳体 5 和第二壳体 6。另外,图 3(b)、图 3(c) 中,为了避免繁琐,剖面线里侧的贯穿孔 21 壁面的形状未图示。

[0075] 在将内铁心 13a、13b 重叠的内铁心组 11 的圆盘部 14a、14b 的轴向两侧成形有线圈卷绕部 23a、23b。在穿过线圈卷绕部 23a、23b 的轴部 25 而形成的贯穿孔 21 内,内铁心组 11 的极齿 15a、15b 的内周面如上所述地设定成与贯穿孔 21 的内周面成同一个面。另外,在贯穿孔 21 内,在极齿 15a、15b 之间形成有收容第一壳体 5 和第二壳体 6 的极齿 45 的齿收容凹部 24。齿收容凹部 24 呈与极齿 45 的形状匹配的梯形形状,径向深度与极齿 45 的板厚匹配,在盖上第一壳体 5 和第二壳体 6 时,极齿 45 的内周面也与贯穿孔 21 的内周面成同一个面。由此,形成了在贯穿孔 21 的内周面上极齿 15a、15b 和极齿 45 周向交替排列的定子铁心。

[0076] 线圈卷绕部 23a、23b 包括轴部 25 及其两侧的凸缘部 26、27,圆盘部 14a、14b 的外径比凸缘部 26、27 的外径稍大,以避免树脂达到圆盘部 14a、14b 的周面。凸缘部 26 呈贴在圆盘部 14a、14b 上的板状,并且,线圈卷绕部 23a 和 23b 各自的凸缘部 26 在极齿 15a、15b 间的间隙部分处相连,从而成为结合成一体的绕线管 22。

[0077] 在绕线管 22 上,在从轴向中央的相当于圆盘部的位置朝着与轴向正交的方向延伸的延伸设置部 38 的前端形成有端子台 30。延伸设置部 38 包括:端子台保持部 16,其与

圆盘部 14a、14b 一体相连地形成在一条半径线 K 上；以及树脂连结部 28，其在端子台保持部 16 的面上与凸缘部 26 一体相连地朝外侧延伸。从轴向观察，在端子台 30 上夹着半径线 K 对称且彼此平行排列地支撑有端子销 32 (32a、32b、32c、32d)。

[0078] 如后面说明的图 4 所示，各端子销 32 在内铁心 13a、13b 侧、即被树脂覆盖的根部朝着与端子销 32 的长边方向正交的方向伸出形成伸出部 33，该伸出部 33 向两个方向延伸，从而形成 T 字形。这些伸出部 33 排列在一直线上。将该一直线排列的伸出部 33 的圆盘部 14a、14b 侧的边连接，形成划分端子台 30 的划分线 T。各端子销 32 的另一端从端子台 30 朝外侧突出，从轴向观察同样排列在一直线上。另外，特别是如图 3(d) 所示，从端子销 32a、32b、32c、32d 的突出方向的外侧观察，端子销 32a、32b、32c、32d 的高度（绕线管 22 的轴向）依次互不相同。

[0079] 圆盘部 14a、14b 具有与端子台 30 相对的端子台保持部 16。端子台保持部 16 具有与后述的壳体的缺口部 47 的宽度相同的宽度，从圆盘部 14a、14b 的圆形周缘一体伸出而呈矩形。此外，端子台 30 被设定成宽度与端子台保持部 16 的宽度相同。在端子台保持部 16 的根部、即圆盘部 14a、14b 的周缘形成有避让凹部 36，该避让凹部 36 与端子台保持部 16 的侧边相邻地朝内侧凹陷。

[0080] 另外，在端子台保持部 16 中，与端子台 30 的划分线 T 相对的端子台相对边 17 的基本线与端子台 30 的划分线 T 隔开规定的间隙平行地延伸。与贴在圆盘部 14a、14b 上的凸缘部 26 一体相连地延伸出的树脂连结部 28 与端子台保持部 16 一起形成延伸部 38。树脂连结部 28 填埋端子台保持部 16 与端子台 30 间的间隙而与端子台 30 连接。

[0081] 图 4 表示端子台保持部 16 与端子台 30 间的连接部的细节。在内铁心 13a、13b 的各个端子台保持部 16 上形成有在轴向上开口的凹部 Qa、Qb。具体而言，本实施方式的凹部 Qa、Qb 形成为在轴向上开口的贯穿部。另外，内铁心 13a、13b 的各个端子台保持部 16 在端子台相对边 17 上具有朝着径向内侧切除而成的矩形形状的缺口 18。该缺口 18 从端子台相对边 17 朝着径向内侧以一定的宽度切除，长度方向的中心相对于半径线 K 偏移，并且在其长度范围内包含半径线 K 的位置，换言之，半径线 K 横贯缺口 18。

[0082] 包括上述缺口 18 的端子台保持部 16 如图 2 和图 4 所示，在将内铁心 13a、13b 彼此背靠背的内铁心组 11 中，从轴向观察时，内铁心 13a 的缺口 18 的一部分与内铁心 13b 的端子台保持部 16 重叠，被该重叠的部分覆盖。同样地，从轴向观察时，内铁心 13b 的缺口 18 的一部分与内铁心 13a 的端子台保持部 16 重叠，被该重叠的部分覆盖。即，在内铁心组 11 上，由形成在内铁心 13a 的端子台保持部 16 上的缺口 18 和内铁心 13b 的端子台保持部 16 形成了在轴向表面上凹陷的凹部 Qa，由形成在内铁心 13b 的端子台保持部 16 上的缺口 18 和内铁心 13a 的端子台保持部 16 形成了在轴向表面上凹陷的凹部 Qb。另外，与缺口 18 一样，凹部 Qa、Qb 也是夹着半径线 K 一个较长、另一个较短。

[0083] 另外，形成在内铁心 13a 的端子台保持部 16 上的缺口 18 的一部分与形成在内铁心 13b 的端子台保持部 16 上的缺口 18 的一部分彼此重叠。即，在内铁心组 11 中包含半径线 K 的较短的部分处缺口 18 彼此重叠，在该缺口 18 的重叠部分，凹部 Qa、Qb 在轴向上开口。

[0084] 如图 1、图 3 所示，从贴在圆盘部 14a、14b 上的凸缘部 26 延伸出树脂连结部 28，该树脂连结部 28 在端子台保持部 16 上延伸，填埋端子台保持部 16 与端子台 30 间的间隙并

将端子台保持部 16 与端子台 30 连接。各内铁心 13a、13b 上的树脂连结部 28 在端子台保持部 16 上填埋各凹部 Qa、Qb, 且树脂连结部 28 的上侧和下侧在两凹部 Qa、Qb 的重叠部分, 即在缺口 18 的重叠部分处的轴向开口的凹部 Qa、Qb 处彼此结合。树脂连结部 28 覆盖两端子台保持部 16 的凹部 Qa、Qb, 但宽度被设定成比端子台保持部 16 的宽度窄。因此, 在绕线管 22 与端子台 30 之间, 在树脂连结部 28 的宽度方向两侧出现端子台保持部 16 的金属部分未被树脂覆盖的露出部 19。

[0085] 在第一壳体 5 和第二壳体 6 的各筒部 40 的开口端缘设置有供延伸部 38 通过的缺口部 47。缺口部 47 的轴向深度被设定成足以使第一壳体 5 和第二壳体 6 不与从其内部的绕线管 22 朝端子台 30 的端子销 32 引出的线圈 12a、12b 的绕线末端接触的值。如图 5 所示, 在缺口部 47 的两端上设置有与端子台保持部 16 的露出部 19 抵接的抵接部 48。

[0086] 上述嵌件成形品 20 与日本专利特开 2003-88062 号公报所示的嵌件成形品以相同的步骤进行制作。图 6(a) 表示对作为内铁心和端子销的部分进行冲压加工、起模后的钢板 S。在下面的说明中, 将上述圆盘部 14a、14b 作为“圆盘部 14”进行说明, 将极齿 15a、15b 作为“极齿 15”进行说明。在内铁心部 C 和端子销部 P1、P2 分别与周围的框架部分 F 连结并且内铁心部 C 的端子台保持部 16 和端子销部 P1、P2 间也彼此连结的状态下, 极齿 15 从圆盘部 14 竖立。端子销部 P1、P2 在端子台 30 上的排列中隔开一个地设定, 即设定有相当于最外侧端子销部 (图 3 所示的端子销 32a、32d) 的 P1、以及相当于从该最外侧端子销部跳过一个的第三个端子销部 (图 3 所示的端子销 32c、32b) 的 P2 这两个端子销部, 端子销部 P1、P2 设置于从圆盘部 14 的中心所延伸出的半径线 K 两侧的至半径线 K 不同距离的位置。

[0087] 从与半径线 K 平行的方向观察时, 端子销部 P1 和 P2 夹着缺口 18 分离。换言之, 端子台保持部 16 的缺口 18 设定在不与端子销部 P1、P2 重叠的范围内。由此, 形成缺口 18 部分的冲压模具的形状变得简单。在图 6(a) 所示的状态下, 利用未图示的压扁装置将除伸出部 33 的连接部分以外的端子销部 P1、P2 的框架部分 F 侧成形为薄片状。此时, 也将端子销部 P1、P2 的冲压起模时产生的锐利的飞边部分除去。

[0088] 之后, 如图 6(b) 所示, 将内铁心部 C 与端子销部 P1、P2 间切断, 形成将伸出部 33 作为各端子销部 P 的面向内铁心部 C (端子台保持部 16) 的前端的 T 字形。使这样得到的两片起模钢板 S 各自的端子台保持部 16 对齐, 并将圆盘部 14 背靠背, 以使极齿 15 朝相反方向延伸, 从而形成镶嵌构件。

[0089] 将上述构件安置于未图示的成形装置, 对内铁心部 C 和端子销部 P1、P2 部分进行嵌件成形, 像图 6(c) 那样, 形成绕线管 22、树脂连结部 28、端子台 30。嵌件成形后, 将内铁心部 C 与框架部分 F 以及端子销部 P1、P2 与框架部分 F 的各连结部切断, 得到嵌件成形品 20。背靠背的内铁心部 C 成为内铁心组 11, 端子销部 P1、P2 成为端子销 32。内铁心组 11 (内铁心部 C) 与框架部分 F 间可沿着圆盘部 14 外周的圆弧进行切断, 但在残留舌片 35 时, 在第一壳体 5 和第二壳体 6 的开口端缘设置避开舌片 35 的未图示的缺口部。先前的图 3、图 4 表示的是残留有舌片 35 的例子。这种情况下, 与端子台保持部 16 的根部一样, 在圆盘部 14 的周缘的舌片 35 的侧边相邻处形成避让凹部 37。

[0090] 另外, 如上所述, 与内铁心部 C 的端子台保持部 16 处在相同平面上的两个端子销部 P1 和 P2 夹着缺口 18 分离, 在背靠背时与这些销部相邻地配置与另一内铁心部 C 的端子台保持部 16 处在相同平面上的两个端子销部 P1 和 P2, 因此, 如图 3(d) 所示, 从端子台 30

突出的端子销 32 在绕线管 22 的轴向上的高度依次互不相同。其结果是,相邻的端子销 32 间的距离变大,在线圈 12a、12b 的卷绕过程中容易确保将绕线末端缠绕在端子销 32 上的线嘴 (nozzle) 的动作区域。

[0091] 本实施方式中,内铁心 13 相当于本发明的铁心,内铁心组 11 相当于铁心组,此外圆盘部 14 相当于基部。

[0092] 实施方式是如上所述构成的步进电动机 1,该步进电动机 1 具有:转子 2,其在转轴 3 上包括磁体 4a、4b;定子 10,其包括在包围磁体 4a、4b 的内周上具有极齿 15a、15b 的内铁心 13a、13b 及卷绕在其外周的线圈 12a、12b;以及端子台 30,其支撑与线圈 12a、12b 的绕线末端连接的端子销 32,内铁心 13a、13b 包括端子台保持部 16,端子台 30 位于端子台保持部 16 的径向外侧,通过嵌件成形的树脂连结部 28 与端子台保持部 16 连结,在端子台保持部 16 上形成有在轴向上开口的凹部 Qa、Qb,树脂连结部 28 填埋该凹部 Qa、Qb,因此,与端子台 30 连结的端子台保持部 16 上的树脂连结部 28 的壁厚因填埋凹部 Qa、Qb 而变厚,并且端子台保持部 16 的表面与凹部 Qa、Qb 之间形成的台阶成为填埋在凹部 Qa、Qb 中的树脂的钩住部,从而端子台 30 的支撑强度增大,消除了连结部分折损的隐患。另外,即使因端子销 32 上的锡焊而被加热等,也能防止强度下降。

[0093] 特别地,内铁心 13a、13b 作为内铁心组 11,具有在轴向上彼此朝向相反方向的两相极齿 15a、15b,形成在端子台保持部 16 上的凹部由与一相极齿 15a 对应地在轴向的一侧开口的凹部 Qa、与另一相极齿 15b 对应地在轴向的另一侧开口的凹部 Qb 形成,因此,在轴向两侧具有凹部 Qa、Qb,使得树脂连结部 28 在两面具有较大的壁厚和钩住部,尤其能增大保持端子台 30 的强度。

[0094] 另外,两个内铁心 13a、13b 具有板状的圆盘部 14a、14b 和从圆盘部 14a、14b 朝向轴向的一侧的极齿 15a、15b,圆盘部 14a、14b 包括端子台保持部 16,在圆盘部 14a、14b 处背靠背而形成具有两相极齿的内铁心组 11,形成于一个端子台保持部 16 的缺口 18 成为朝着轴向的一侧开口的凹部 Qa,形成于另一个端子台保持部 16 的缺口 18 成为朝着轴向的另一侧开口的凹部 Qb,因此,能用简单的冲压材料形成具有两相极齿 15a、15b 的内铁心组 11,此外,利用在端子台保持部 16 的表面与凹部 Qa、Qb 之间形成的台阶所构成的树脂的钩住部,能确保端子台 30 的支撑强度,尤其是能确保端子台 30 的宽度方向的支撑强度。

[0095] 内铁心 13a、13b 的端子台保持部 16 从圆盘部 14a、14b 朝外侧以规定宽度延伸,并具有与从圆盘部 14a、14b 的中心延伸的半径线 K 成直角的端子台相对边 17,缺口 18 形成在端子台相对边 17 上,并且,缺口 18 的沿端子台相对边 17 的长度的中心相对于半径线 K 存在偏移,彼此分别形成在一个端子台保持部 16 上的凹部 Qa、Qb 的底的至少一部分被另一个端子台保持部 16 覆盖,因而即使一侧的内铁心 13a 的端子台相对边 17 因缺口 18 而无法与端子台 30 保持规定间隙,另一侧的内铁心 13b 的端子台相对边 17 也能与端子台 30 保持规定间隙,因此,在端子台相对边 17 的大部分范围内都能确保与端子台 30 平行的一定间隙,能防止端子台 30 的摇摆。另外,在两个内铁心 13a、13b 贴在一起的状态下,两内铁心 13a、13b 的缺口 18 朝着不同的方向偏移,其结果是,能起到与在较宽的范围内形成缺口的结构相同的效果。此外,虽然凹部 Qa、Qb 由缺口 18 形成,但其底被另一个端子台保持部 16 覆盖,因此,树脂连结部 28 也与作为盖的另一个端子台保持部 16 接触。因此,能确保树脂连结部 28 与端子台保持部 16 的接触面积,能确保端子台 30 具有较高的支撑强度。

[0096] 此外,端子销 32 设置有四个,从端子台 30 的宽度方向最外侧起隔开一个配置的两个端子销与一侧的内铁心 13a 的端子台保持部 16 处在相同的平面上,另两个端子销与另一侧的内铁心 13b 的端子台保持部 16 处在相同的平面上,从与半径线 K 平行的方向观察时,与各端子台保持部 16 处在相同平面上的各两个端子销 32 夹着该端子台保持部 16 的凹部 Qa、Qb 分离地配置,因此,通过板材的冲压起模形成端子销 32 和内铁心 13a、13b 时形成缺口 18 部分的冲压模具的形状变得简单。另外,与各端子台保持部 16 处在相同平面上的各两个端子销 32 并不分别与形成在该端子台保持部 16 上的凹部 Qa、Qb 相对,而是与端子台相对边 17 的直线部分相对,靠近端子台保持部 16,因此,从端子销 32 朝端子台保持部 16 的散热可在不受凹部 Qa、Qb 妨碍的情况下有效地进行。

[0097] 另外,缺口 18 横跨于半径线 K 的两侧,将两个内铁心 13a、13b 背靠背时,两个内铁心 13a、13b 的缺口 18 彼此局部重叠,填埋各端子台保持部 16 的凹部 Qa、Qb 的树脂连结部 28 在缺口 18 的重叠部分处相连,因此,端子台保持部 16 两面的树脂连结部 28 不仅填埋端子台相对边 17 与端子台 30 间的间隙而相连,在缺口 18 的重叠部分处也相连,因而还能防止树脂连结部 28 从内铁心组 11 剥离。

[0098] 通过嵌件成形,定子 10 包括在供转子 2 穿通的贯穿孔 21 内配置有内铁心组 11 的极齿 15a、15b 且在外周上具有线圈卷绕部 23a、23b 的树脂的绕线管 22,树脂连结部 28 与绕线管 22 相连而形成一体的嵌件成形品 20,因此,端子台 30 通过树脂连结部 28 与绕线管 22 形成一体,与端子台 30 以单体形式固定于内铁心 13a、13b 的结构相比,强度增大。此外,绕线管 22 形成为环状,树脂连结部 28 的连接部分沿端子台 30 的宽度方向延伸,因此,特别能经受住左右方向的外力。另外,组装时的零件数量减少,作业变得容易。

[0099] 此外,分别包括对转子 2 予以支撑的轴承 9 的第一壳体 5 和第二壳体 6 从轴向两侧盖在嵌件成形品 20 上,树脂连结部 28 在半径线 K 上以比端子台保持部 16 窄的宽度延伸至端子台 30,在树脂连结部 28 的宽度方向两侧,端子台保持部 16 在轴向上露出,第一壳体 5 和第二壳体 6 中的至少一个与露出的端子台保持部 16 抵接。由此,将卷绕在绕线管 22 上的线圈的绕线末端锡焊于端子销 32 时,从端子销 32 传递到端子台 30、再传递到树脂连结部 28 的热量从金属的端子台保持部 16 朝着在其露出部分与其抵接的第一壳体 5 和第二壳体 6 传递,快速地进行散热,因此,可提高树脂连结部 28 和端子台 30 的耐热强度。

[0100] 实施方式中,内铁心组 11 的极齿 15a、15b 每相设有五个,构成外铁心的第一壳体 5、第二壳体 6 也设有五个极齿 45,但极齿的个数并不局限于此,可对应所要求的步距角的精细度进行设定。另外,极齿 15a、15b 为山形,其前端做成圆弧状,极齿 45 做成梯形,但这些形状也可任意设定,例如可分别做成梳齿状。

[0101] 在相当于圆盘部 14a、14b 的接合面的位置,第一壳体 5 和第二壳体 6 在上述圆盘部的外周面上对接,但也可将圆盘部 14a、14b 的外径形成为与第一壳体 5、第二壳体 6 的筒部 40 的外径大致相同,使筒部 40 的端缘抵靠在圆盘部 14a、14b 上而夹住圆盘部。

[0102] 另外,端子销 32 在钢板 S 上通过冲压起模与内铁心 13 同时形成,并通过嵌件成形设置在端子台 30 上,但并不局限于此,也可采用基体上注塑成形,在没有端子销的嵌件成形于内铁心组 11 的端子台上以后装方式压入端子销。从确保组装性能和支撑性能方面考虑,较为理想的是将此时的端子销的前端做成箭簇形状而不是做成 T 字形状。此外,实施方式中将端子台 30 与绕线管 22 成形为一体,但无论是否将绕线管 22 成形为一体,都可以只

将包括端子销 32 或不包括端子销 32 的端子台嵌件成形于内铁心组 11。此外,在实施方式中,外铁心和壳体形成为一体,但外铁心和壳体也可分体形成。另外,这种情况下,也可将端子台形成于外铁心。此外,将端子台形成于外铁心时,也可将壳体与内铁心形成为一体。

[0103] 本发明特别适用于在定子的铁心上一体形成有端子台的小型电动机。

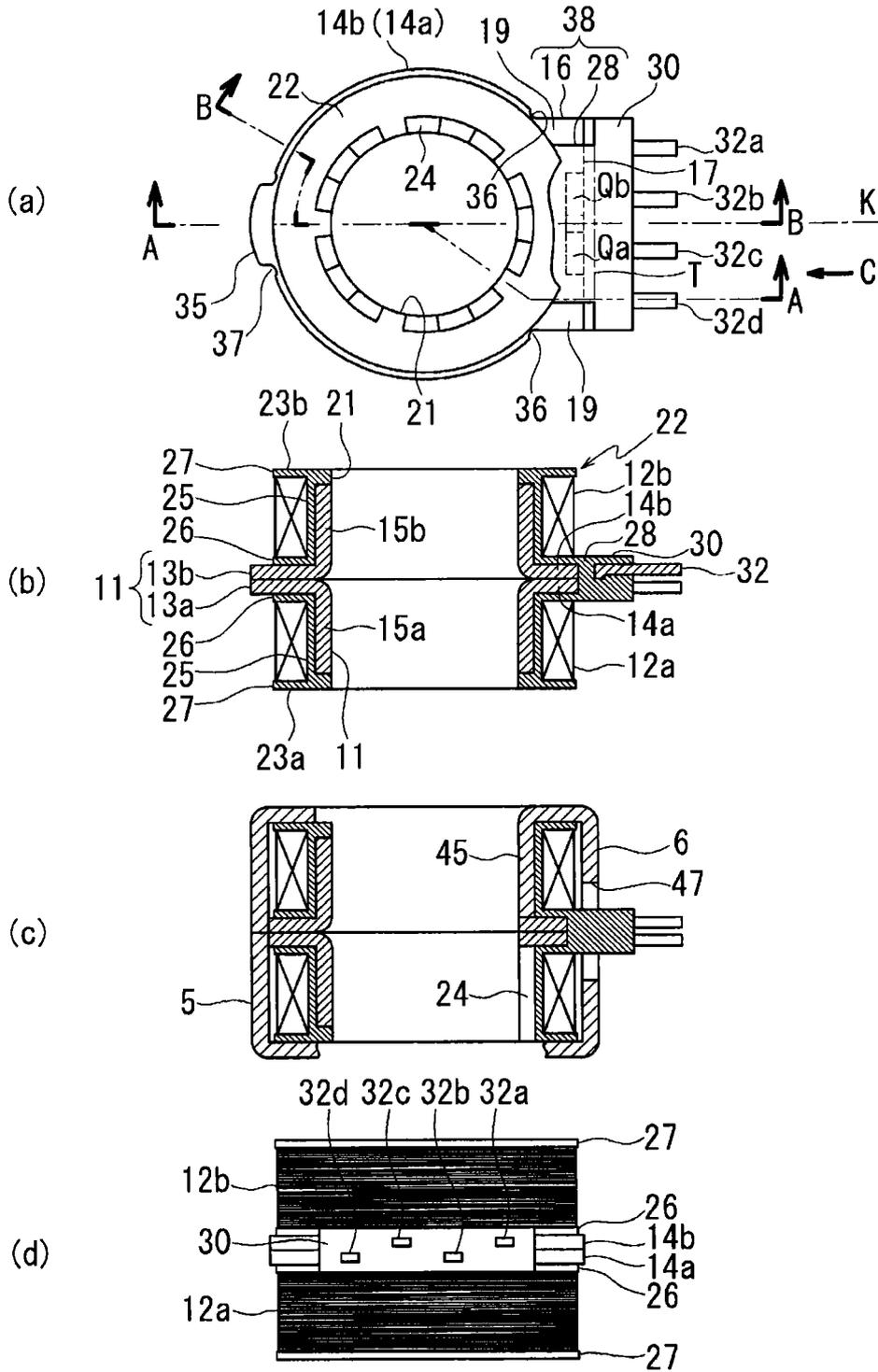


图 3

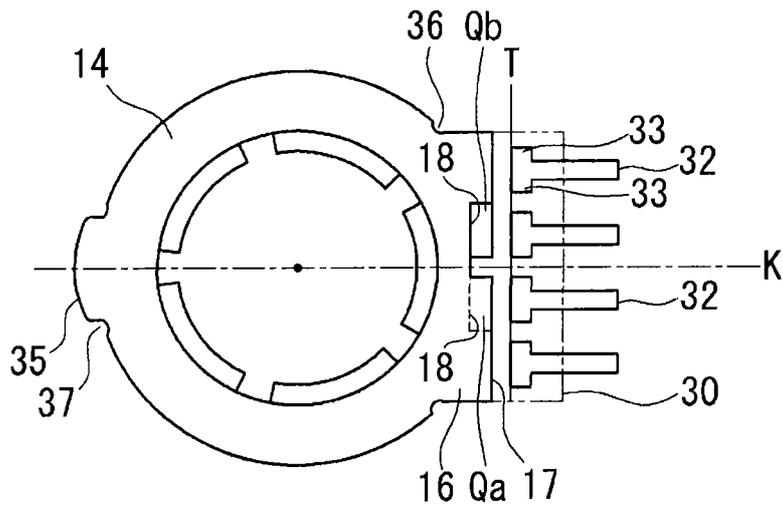


图 4

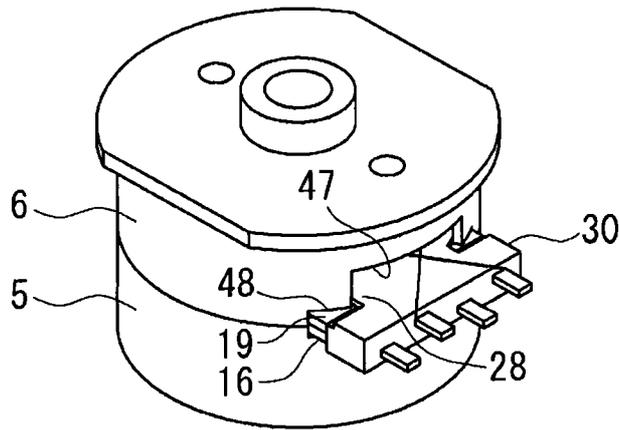


图 5

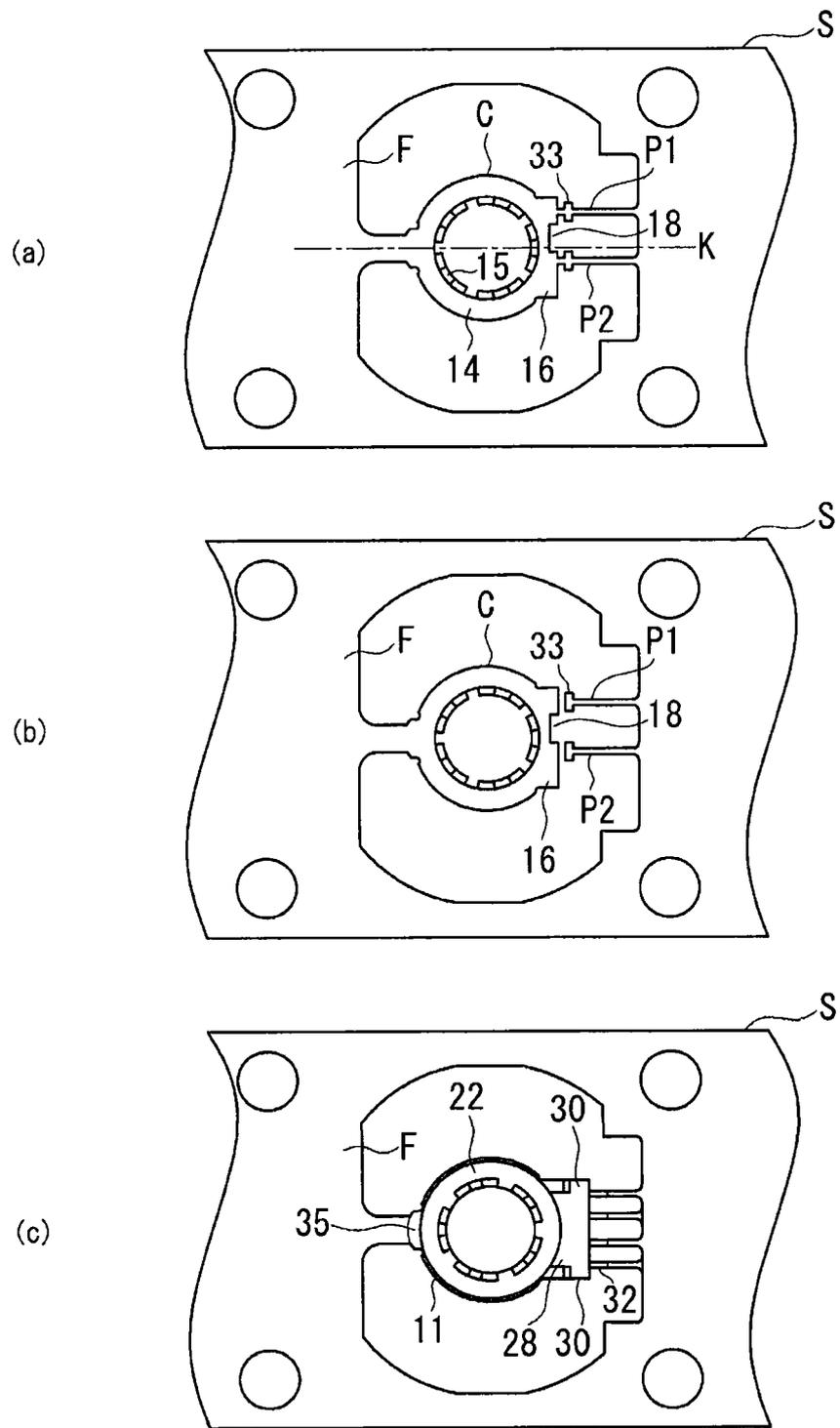


图 6

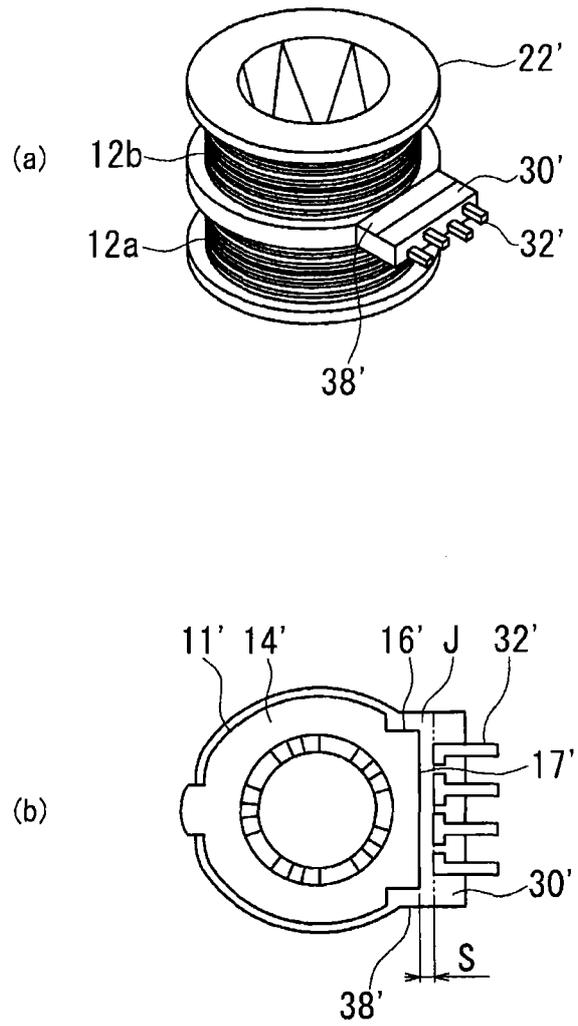


图 7