



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1960124 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200610159870.9

(22) 申请日 2006.11.02

(30) 优先权数据

320932/2005 2005.11.04 JP

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 角谷慎司 长田喜芳 酒井博美

福田勇夫

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王永建

(56) 对比文件

CN 1692540 A, 2005.11.02, 全文.

CN 2038297 U, 1989.05.24, 全文.

US 6674195 B2, 2004.01.06, 全文.

US 6914356 B2, 2005.07.05, 附图 1-6, 说明书说明书第 7 栏第 25-30 行.

CN 1453922 A, 2003.11.05, 附图 1-6, 说明书说明书第 7 栏第 25-30 行.

CN 1349591 A, 2002.05.15, 全文.

审查员 贾允

(51) Int. Cl.

H02K 1/14 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 3/04 (2006.01)

H02K 3/18 (2006.01)

H02K 3/46 (2006.01)

F04D 13/06 (2006.01)

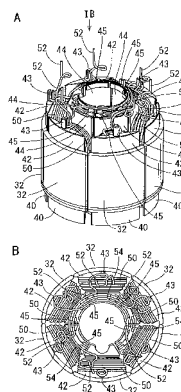
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

电动机以及具有该电动机的燃料泵

(57) 摘要

电动机的定子包括线圈铁心 (32)、线轴 (40) 和线圈 (50)。线圈铁心 (32) 包括在圆周方向成规则间隔布置的六个线圈铁心 (32), 线轴 (40) 分别覆盖了线圈铁心 (32) 的外周表面, 并且线圈 (50) 分别缠绕在线轴 (40) 的外周表面周围。在六个线圈 (50) 中, 在直径上相对的每两个线圈 (50) 通过相应的连接线 (54) 彼此电连接。定位件 (45) 使连接线 (54) 的位置彼此移位, 因此连接线 (54) 之间的干涉以及连接线 (54) 与线圈 (50) 之间的干涉被限制。



1. 一种电动机,包括:

定子 (30),

转子 (70,110),所述转子可旋转地布置在所述定子 (30) 的径向向内处;

多个线圈铁心 (32,120),所述线圈铁心在所述定子 (30) 和转子 (70,110) 之一上一个接一个地周向布置;

永久磁体 (74),所述永久磁体设在所述定子 (30) 和转子 (70,110) 的另一个上,并且包括相反极性的磁极 (75),所述磁极在所述电动机的圆周方向上沿着所述永久磁体 (74) 的一个相对表面交替布置,这个相对表面与所述多个线圈铁心 (32,120) 径向相对;

多个线圈 (50,140),所述多个线圈的每一个都缠绕在所述多个线圈铁心 (32,120) 的相应的一个周围,其中,当所述多个线圈 (50,140) 的激励被控制时,所述多个线圈 (50,140) 转换磁极,所述磁极形成在所述多个线圈铁心 (32,120) 的与所述永久磁体 (74) 径向相对的相对表面上;

多个连接线 (54),所述多个连接线的每一个都使所述多个线圈 (50,140) 的相应的至少两个相互电连接;以及

多个定位件 (45,93,105,135),所述定位件将所述多个连接线 (54) 定位,并且限制所述连接线 (54) 之间的干涉以及所述连接线 (54) 和线圈 (50,140) 之间的干涉;

其中,所述多个连接线 (54) 的每一个以及所述多个线圈 (50,140) 的相应的至少两个由单个绕组制成,这个绕组形成所述多个线圈 (50,140) 的相应的至少两个;以及

所述多个线圈 (50,140) 以及所述多个连接线 (54) 覆盖有介电树脂。

2. 根据权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,进一步包括多个线轴 (40,90,100,130),每个线轴覆盖了所述多个线圈铁心 (32,120) 的相应的一个的外周表面,并且所述多个线圈 (50,140) 的相应的一个被缠绕在每个线轴上,其中,所述多个定位件 (45,93,105,135) 的每一个都被提供给所述多个线轴 (40,90,100,130) 的相应的一个。

3. 根据权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,所述多个定位件 (45,93,105,135) 从所述多个线圈 (50,140) 径向移位。

4. 根据权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,所述多个定位件 (45,93,105,135) 的至少一个包括至少一个突起 (45a-45d,93a-93d,105b-105d,135a-135d),它们在所述多个连接线 (54) 的至少两个之间分隔开,并且使所述多个连接线 (54) 的至少两个彼此移位。

5. 根据权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,所述多个定位件 (45,135) 的至少一个使所述多个连接线 (54) 的至少两个在所述电动机的径向方向上彼此移位。

6. 根据权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,所述多个定位件 (45,93,105,135) 的至少一个使所述多个连接线 (54) 的至少两个在所述电动机的轴向方向上彼此移位。

7. 根据权利要求 6 所述的电动机,其特征在于,所述多个连接线 (54) 的每一个从相应的轴向位置被拉出,以同所述多个线圈 (50) 的相应的一个电连接,在该轴向位置处,所述连接线 (54) 通过所述多个定位件 (93,105) 的相应的一个而被定位。

8. 根据权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,所述多个定位件 (45,93,105,135) 的每一个都由介电材料制成,并且将所述多个连接线 (54) 的与所述定位件 (45,93,105,135) 接触的每个连接线夹紧。

9. 根据权利要求 1 所述的电动机,其特征在于,

所述多个连接线 (54) 的每一个都具有一个大体弓形部分 ;并且

所述多个连接线 (54) 的每相邻两个的所述大体弓形部分彼此间隔开, 并且彼此大体平行。

10. 根据权利要求 1 所述的电动机, 其特征在于,

所述多个定位件 (45, 93, 105, 135) 的至少一个保持所述多个连接线 (54) 的至少两个的所述大体平行部分 ;并且

所述多个连接线 (54) 的至少两个的大体平行部分彼此间隔开, 并且沿着所述多个定位件 (45, 93, 105, 135) 的至少一个的整个圆周长度大体彼此平行。

11. 一种燃料泵, 包括 :

根据权利要求 1 所述的电动机 (14) ;以及

泵装置 (12), 其被所述电动机 (14) 驱动以抽吸和加压燃料。

电动机以及具有该电动机的燃料泵

技术领域

[0001] 本发明涉及电动机以及具有该电动机的燃料泵。

背景技术

[0002] 已知的燃料泵使用电动机作为驱动源,其中提供给转子线圈的电流被整流(例如参见日本未审专利公开号 2004-312812,该专利与 US 7,084,547 B2 相应)。在日本未审专利公开号 2004-312812 中,在整流器的部件中,它们在整流器的旋转方向上一个接一个地布置,同一电势的部件通过相应的金属板形式的连接终端电连接,以在相应的线圈之间电连接,相应的线圈电连接于同一电势的部件。

[0003] 然而,当连接终端被用于在线圈之间电连接时,连接终端需要被处理成相当复杂的形状,如在日本未审专利公开号 2004-312812 的例子。因此,制造成本不利地增加。即使在不需要使用整流器的无刷电动机中,当线圈通过上面类型的连接终端电连接的时候,连接终端也需要被处理成相当复杂的形状,因此不利地导致制造成本增加。

[0004] 当线圈通过连接线连接而没有使用连接终端的时候,线圈可以以简单且廉价的方式电连接。然而,当施加一个外力的时候,比如振动,连接线的位置可能偏移,并且相邻连接线可能彼此干涉,或者连接线和线圈可能彼此干涉。

发明内容

[0005] 本发明旨在解决上面的缺陷。因此,本发明的一个目的是提出一种电动机,其中线圈以简单而廉价的方式通过连接线的电连接,并且连接线之间的干涉以及连接线和线圈之间的干涉被限制。本发明的另一个目的是提出一种燃油泵,其具有这种电动机。

[0006] 为了实现本发明的目的,提供了一种电动机,其包括定子、转子、多个线圈铁心、永久磁体、多个线圈、多个连接线、多个定位件。所述转子可旋转地布置在所述定子的径向向内处。所述线圈铁心在所述定子和转子之一上一个接一个地周向布置。所述永久磁体设在所述定子和转子的另一个上,并且包括相反极性的磁极,所述磁极在所述电动机的圆周方向上沿着所述永久磁体的一个相对表面交替布置,这个相对表面与所述多个线圈铁心径向相对。所述多个线圈的每一个都缠绕在所述多个线圈铁心的相应的一个周围。当所述多个线圈的激励被控制的时候,所述多个线圈转换磁极,所述磁极形成在所述多个线圈铁心的与所述永久磁体径向相对的相对表面上。所述多个连接线的每一个都与所述多个线圈的相应的至少两个电连接。所述定位件将所述多个连接线定位,并且限制所述连接线之间的干涉以及所述连接线和线圈之间的干涉。

[0007] 所述多个定位件的至少一个可以保持所述多个连接线的至少两个的大体平行部分。而且所述多个连接线的至少两个的大体平行部分可以彼此间隔,并且沿着所述多个定位件的至少一个的整个圆周长度彼此大体平行。

[0008] 为了实现本发明的目的,还提供了一种燃料泵,其包括上面的电动机和泵装置。所述泵装置被所述电动机驱动且抽吸和加压燃料。

附图说明

[0009] 本发明,连同额外的目的、特征和优点,将通过随后的描述、所附的权利要求以及附图而更好理解,附图中:

[0010] 图 1A 是一个透视图,示出了根据本发明的第一实施例的电动机的定子;

[0011] 图 1B 是沿着图 1A 中的箭头 1B 方向的端部视图;

[0012] 图 2 是根据第一实施例的燃料泵的剖视图;

[0013] 图 3 是根据第一实施例的定位件的放大的局部视图;

[0014] 图 4A 是一个透视图,示出了相对的线圈通过根据第一实施例的连接线连接的状态;

[0015] 图 4B 是沿着图 4A 的箭头 IVB 方向的端部视图;

[0016] 图 5A 是一个局部透视图,示出了在根据本发明的第二实施例的电动机中的定位件,其中连接件被省略了;

[0017] 图 5B 是一个局部透视图,示出了安装到图 5A 所示的定位件上的连接线;

[0018] 图 6 是一个透视图,示出了在根据本发明的第三实施例的电动机中的定位件,其中连接件被省略了;

[0019] 图 7A 是根据本发明的第四实施例的电动机的转子的透视图;

[0020] 图 7B 是图 7A 的定位件的放大的局部视图;并且

[0021] 图 8 是根据第四实施例的通过连接线连接的相对线圈的透视图。

具体实施方式

[0022] 本发明的多个实施例将参考附图进行描述。

[0023] (第一实施例)

[0024] 图 2 示出了具有根据本发明第一实施例的电动机的燃料泵。本实施例的燃料泵 10 是箱内式涡轮泵,其放置在具有 150cc 或更小排量的摩托的油箱中。

[0025] 燃料泵 10 包括一个泵装置 12 和一个电动机装置 14。电动机装置 14 驱动泵装置 12 以旋转泵装置。燃料泵 10 的壳体由壳 16、18 制成。每个壳 16、18 通过将薄金属板压制成相应的圆柱形而制成。壳 18 通过压配合固定到壳 16 上。壳 16 用作泵装置 12 和电动机装置 14 的壳体,且具有大约 0.5mm 的壁厚。一个泵箱部分 20 通过型锻固定到壳 16 的一个轴向端部(图 2 中的下端部),并且定子 30 的线圈铁心 32 通过型锻固定到壳 16 的另一个轴向端部(图 2 中的上端部)。一个泵箱部分 22 紧靠壳 18 的一个轴向端部(图 2 中的下端部)以轴向定位泵箱部分 22,并且线圈铁心 32 紧靠壳 18 的另一个轴向端部(上端部)以轴向定位线圈铁心 32。

[0026] 泵装置 12 是涡轮泵,其包括泵箱部分 20、22 以及叶轮 24。泵箱部分 22 被压配合到壳 16 内且轴向紧靠壳 18。泵箱部分 22、22 形成一个泵箱,该泵箱可旋转地容纳用作可旋转件的叶轮 24。一个 C 形泵通道 202 分别形成在泵箱部分 20 和叶轮 24 之间以及泵箱部分 22 和叶轮 24 之间。燃料通过一个入口 200 被吸入,该入口形成在泵箱部分 20 中,并且燃料在泵通道 202 中通过叶轮 24 的旋转而被加压。因此,加压的燃料输出到电动机装置 14。泵送到电动机装置 14 的燃料经过一个燃料通道 204,该燃料通道形成在定子 30 和转子 70

之间。此后,燃料从出口 206 排出到发动机。

[0027] 用作电动机的电动机装置 14 是无刷电动机。电动机装置 14 的定子 30 包括线圈铁心 32、线轴 40 和线圈 50。六个线圈铁心 32 一个接一个地在圆周方向成规则间隔地布置。每个线圈铁心 32 由多个磁钢板制成,磁钢板在轴向方向上堆叠且通过型锻固定在一起。六个线圈铁心 32 形成一个定子铁心。每个线圈铁心 32 包括一个齿 33,其从线圈铁心 32 的外周侧向着电动机装置 14 的中心向内径向突出。

[0028] 由介电树脂(一种电介质材料)制成的每个线轴 40 覆盖了相应齿 33 的外周表面。如图 1A 和 1B 所示,每个线轴 40 包括位于其径向外侧上的一个外突缘 42 以及位于其径向内侧上的一个内突缘 44。在外突缘 42 和内突缘 44 之间形成有一个绕组间隙。每个绕组缠绕在相应的绕组间隙中以形成相应的线圈 50。在电动机装置 14 的六个线圈 50 中,在直径上相对的每两个线圈 50 通过相应的连接线 54 电连接。在本实施例中,单个绕组被用来连续地形成相应的在直径上相对的两个线圈 50 和连接线 54。具体的,如图 4A 和 4B 所示,在定子 30 中直径上相对的两个直径上相对的线圈 50 通过在直径上相对的两个线轴 40 周围缠绕该单个绕组而形成,并且同一绕组被用于形成在直径上相对的线圈 50 之间连接的两根连接线 54。在这种情况下,连接线的位于直径上相对的两个线圈 50 之间的一个部分具有大体的弓形以形成大体弓形部分。三套组件组装在一起以形成图 1A 和 1B 所示的定子 30,其中一套组件在图 4A 和 4B 中示出。在三套组件中,三个连接线 54 的大体弓形部分(大体平行部分)彼此间隔并且大体彼此平行。

[0029] 一个接合部分 43 形成在每个线轴 40 的外突缘 42 的终端 56(图 2)侧轴向端部,以同相应线圈 50 的绕组端 52 接合,使得线圈 50 的绕组端 52 锚固到接合部分 43 上。包括多个台阶的带台阶定位件 45 在内突缘 44 的终端 56 侧轴向端部形成于线轴 40 的内突缘 44 中。定位件 45 的台阶向着中心一个接一个地径向向内布置,并且同时向着终端 56 侧轴向上升。定位件 45 同线轴 40 一体地树脂模制而成,并且位于线圈 50 的径向内侧上。

[0030] 而且,如图 3 所示,定位件 45 包括轴向突起 45a、45b、45c、45d,它们按照这个顺序从定位件 45 的径向外侧到径向内侧布置。各突起 45a、45b、45c 成对,使得每对的两个突起 45a、45b、45c 彼此周向间隔且在定位件 45 中形成一组。突起 45d 形成为定位件 45 中具有弓形形状的单弓形突起。连接线 54 在周向上在各自相应的定位件 45 中的突起 45a 和突起 45b 之间、突起 45b 和突起 45c 之间、或者突起 45c 和突起 45d 之间穿过。具体地,在图 3 中,从线圈 50 径向向内延伸的两根连接线 54 经过且夹紧在一个定位件 45 的突起 45c 和突起 45d 之间。然后,同样的两根连接线 54 传到图 3 中的左侧定位件 45,并且经过且夹紧在突起 45c 和突起 45d 之间,依次下去。通过这种方式,两根连接线 54 通过突起 45a、45b、45c、45d 分离开,并且因此在径向和轴向方向上彼此有移位。

[0031] 每个线圈 50 通过相应的绕组端 52 电连接于终端 56。每个线圈 50 的激励根据图 2 所示的转子 70 的旋转位置来控制。线圈 50 和连接线 54 被介电树脂 60 覆盖。端盖 62 在模制介电树脂 60 的时候与介电树脂 60 一体地模制。

[0032] 一个塌陷限制件 64 形成为一个环形体,其具有一个中心通孔且覆盖线轴 40 的终端 56 侧轴向端。在塌陷限制件 64 中形成有装配孔,并且终端 56 装配到塌陷限制件 64 的装配孔内。通过这种方式,在模制介电树脂 60 的时候,有可能限制终端 56 的塌陷(倒塌),这种塌陷是由于熔融树脂流造成的,因此终端 56 和周围其他元件之间的干涉可以通过限

制终端 56 的塌陷而得到限制。

[0033] 转子 70 包括轴 72 和永久磁体 74, 并且可旋转地布置在定子 30 的径向向内处。轴 72 的相对的端部被轴承 26 可旋转地支撑。永久磁体 74 是一个圆柱塑料磁体, 其通过将磁粉混合在像硫化聚苯 (PPS) 或者聚缩醛 (POM) 那样的热塑性树脂中而形成。永久磁体 74 具有八个磁极 75。这些磁极在旋转方向上一个接一个地布置。八个磁极 75 以某种方式被磁化, 这种方式使得不同的磁极 (相反极性的磁极) 沿着永久磁体 74 的一个外周表面在旋转方向上交替布置, 这个外周表面与线圈铁心 32 径向相对。

[0034] 由端盖 62 形成的出口 206 容纳一个阀件 80、一个止挡件 82 以及一个弹簧 84。当在泵装置 12 中加压的燃料的压力变得等于或大于预定压力的时候, 阀件 80 抵抗弹簧 84 施加的负荷而从一个阀座提升, 使得燃料从出口 206 排到发动机。

[0035] 在第一实施例中, 每个连接线 54 通过将连接线 54 放置在每个相应的定位件 45 的突起之间而定位, 使得连接线 54 的定位偏差被限制。通过这种方式, 有可能限制连接线 54 之间的干涉以及连接线 54 和线圈 50 之间的干涉。而且, 即使当在模制介电树脂 60 的时候给连接线 54 施加模制压力的时候, 由于连接线 54 被定位且通过每个相应的定位件 45 保持, 所以施加给连接线 54 的过度的张力被很好地限制。

[0036] 而且, 在第一实施例中, 线圈 50 和连接线 54 被介电树脂 60 覆盖, 因此有可能限制在燃料中含有的碎片以及类似物接触到线圈和连接线 54。而且, 即使当线圈 50 接受振动的时候也有可能限制线圈 50 的绕组的塌陷, 该振动是由外部施加给燃料泵 10 的, 或者振动是由于燃料泵 10 的操作而内部产生的。

[0037] 而且, 在第一实施例中, 每个定位件 45 在相应线圈 50 的径向向内处形成。因此, 在缠绕操作中通过将绕组设置在线轴 40 周围而形成线圈 50 的时候, 有可能通过定位件 45 限制这种缠绕操作的干涉。

[0038] (第二实施例)

[0039] 图 5A 和 5B 示出了本发明的第二实施例。第二实施例的电动机是与第一实施例类似的无刷电动机, 并且除了每个定位件 93 的结构以外具有与第一实施例的电动机大体相同的结构。在后面的描述中, 与第一实施例相同的元件用同样的标号表示。

[0040] 与第一实施例相似, 在第二实施例的电动机中, 径向相对的每两个线圈 50 通过连接线 54 电相连。图 5A 示出了为了更好理解而省略了连接线 54 的状态, 图 5B 示出了连接线 54 通过线轴 90 的定位件 93 而定位的状态。

[0041] 每个线轴 90 包括位于其径向外侧的一个外突缘 92 以及位于其径向内侧的一个内突缘 96, 并且在外突缘 92 和内突缘 96 之间形成一个绕组间隙。每个绕组缠绕在相应的绕组间隙中以形成相应的线圈 50。

[0042] 定位件 93 以某种方式形成在每个线轴 90 的外突缘 92 的终端 56 侧轴向端, 这种方式使定位件 93 向着终端 56 轴向延伸。定位件 93 形成在线圈 50 的径向向外的位置。如图 5A 所示, 定位件 93 包括突起 93a、93b、93c、93d, 它们径向向外突出, 并且按照这个顺序在轴向方向上向着终端 56 布置。突起 93a 在每个定位件 93 上形成为弓形的单个突起。而且, 以这个顺序轴向布置的突起 93b、93c、93d 形成一组突起 93b、93c、93d, 并且三组突起 93b、93c、93d 沿着突起 93a 的周向宽度布置在每个定位件 93 上。突起 93a 和轴向对齐的突起 93b、93c、93d 形成三个圆周槽 94, 圆周槽一个接一个地布置在轴向方向上。而且, 三组突起

93b、93c、93d 限定了在它们之间的两个轴向槽 95,使得两个轴向槽 95 彼此在周向上间隔开。每个轴向槽 95 的深度大于每个圆周槽 94 的深度。在图 5A 和 5B 中,为了简化附图,只有一些突起 93a、93b、93c、93d 和槽 94、95 用相应的标号表示了。

[0043] 为了在直径上相对的线圈 50 之间产生电连接,每个连接线 54 通过圆周槽 94 容纳,一直到直径上相对的线轴 90,将要被电连接的线圈 50 缠绕于其该线轴 90 周围。然后,在这个线轴 90 上,连接线 54 被移位,也就是从圆周槽 94 拉出到轴向槽 95 内,并且与线圈 50 电连接。在图 5B 中,每个连接线 54 的从相应的槽 94 中移位出来以同线圈 50 电连接的拉出部分 55 以简化形式示出,为了更好地理解,没有示出与相应线圈 50 的实际连接。

[0044] 在第二实施例中,在将连接线 54 从轴向对齐的三个槽 94,也就是上、中、下槽 94 的相应的一个中移位到槽 95 中的时候,连接线 54 从上、中、下槽 94 的相应的一个中直接移位。具体的,连接线 54 不是从上、中、下槽 94 中的一个移位到上、中、下槽 94 中的另一个内。因此,在移位连接线 54 的时候,连接线 54 的干涉可以被最小化。而且,在将连接线 54 从槽 94 移位的时候,连接线 54 移位到与槽 94 相比更深的槽 95 内。因此,从槽 94 移位到槽 95 内以垂直延伸的连接线 54 与位于槽 95 内的已移位的连接线 54 上方的其他连接线 54 之间的干涉可以被限制。

[0045] 而且,在第二实施例中,与第一实施例相似,连接线 54 通过定位件 93 的突起之间延伸以定位连接线 54,因此连接线 54 的位置偏差被很好地限制。通过这种方式,有可能限制连接线 54 之间以及连接线 54 和线圈 50 之间的干涉。

[0046] 而且,每个定位件 93 形成在相应线圈 50 的径向向外处。因此,在缠绕操作中通过将绕组设置在线轴 90 周围而形成线圈 50 的时候,有可能通过定位件 93 限制这种缠绕操作的干涉。

[0047] (第三实施例)

[0048] 图 6 示出了本发明的第三实施例。第三实施例的电动机是与第一实施例相似的无刷电动机,并且除了每个定位件 93 的结构以外具有与第一实施例的电动机大体相同的结构。在后面的描述中,与第一实施例相同的元件用同样的标号表示。

[0049] 与第一和第二实施例相似,在第三实施例的电动机中,直径上相对的每两个线圈 50 通过连接线连接在一起。在图 6 中,为了更好地理解而省略了连接线 54。

[0050] 每个线轴 100 包括位于其径向外侧的一个外突缘 102 以及位于其径向内侧的一个内突缘 104,并且在外突缘 102 和内突缘 104 之间形成一个绕组间隙。每个绕组缠绕在相应的绕组间隙中以形成相应的线圈 50。

[0051] 定位件 105 以某种方式形成在每个线轴 100 的内突缘 104 的终端 56 侧轴向端,这种方式使定位件 105 向着终端 56 侧轴向延伸。定位件 105 形成在线圈 50 的径向向内的位置。在定位件 105 中,用作突起的一个台阶 105a 以及径向向外突出的突起 105b、105c、105d 按照这个顺序在轴向方向上向着终端 56 侧布置。三个圆周槽形成在三个位置,它们在台阶 105a 和突起 105b 之间、突起 105b 和突起 105c 以及突起 105c 和突起 105d 之间。在图 6 中,为了简化附图,只有一些台阶 105a 以及突起 105b、105c、105d 用相应的标号表示了。

[0052] 与第一实施例相似,在第三实施例中,每个定位件 105 的台阶 105a 以及突起 105b、105c、105d 用于定位每个相应的连接线 54 以限制连接线 54 的位置偏差。通过这种方式,有可能限制连接线 54 之间以及连接线 54 和线圈 50 之间的干涉。

[0053] 而且,每个定位件 105 形成在相应线圈 50 的径向向内处。因此,在缠绕操作中通过将绕组设置在线轴 100 周围而形成线圈 50 的时候,有可能通过定位件 105 限制这种缠绕操作的干涉。

[0054] (第四实施例)

[0055] 图 7A 到图 8 示出了本发明的第四实施例。第四实施例的电动机不是无刷电动机而是整流式电动机,其包括一个整流器,用以将提供给线圈 140 的电流整流。第四实施例的电动机的转子 110 在永久磁体(未示出)的径向向内处被可旋转地支撑,该永久磁体形成不同的磁极,这些磁极在圆周方向上交替布置。在图 7A 到图 8 中,为了更好地理解,每个都连接在相应线圈 140 之间的连接线被省略了。

[0056] 如图 7A 和 7B 所示,转子 110 包括一个轴 112、一个中心芯体 114(图 8)、六个线圈铁心 120、线轴 130 和线圈 140。中心芯体 114 固定到轴 112 上。六个线圈铁心 120 在旋转方向上一个接一个地布置,并且固定到中心芯体 114 上。每个线轴 130 覆盖了相应的线圈铁心 120 的外周表面。线圈 140 缠绕在线轴 130 周围。

[0057] 每个线轴 130 包括位于其径向外侧的一个外突缘 132 以及位于其径向内侧的一个内突缘 134,并且在外突缘 132 和内突缘 134 之间形成一个绕组间隙。每个绕组通过集中缠绕技术缠绕在相应的绕组间隙中以形成相应的线圈 140。在六个线圈 140 中,每两个径向相对的线圈 140(图 8)通过相应的连接线(未示出)连接在一起。在第四实施例中,单个绕组被用于连续地形成相应的直径上相对的两个线圈 140 和连接线。

[0058] 包括多个台阶的带台阶定位件 135 在内突缘 134 的整流器侧形成在线轴 130 的内突缘 134 中。定位件 135 的台阶向着中心一个接一个地径向向内布置,并且同时向着整流器侧轴向上。定位件 135 形成在线圈 140 的径向向内处。

[0059] 更具体地,在定位件 135 中,向着整流器侧轴向突出的突起 135a、135b、135c、135d 按照这个顺序从径向外侧到径向内侧布置。突起 135a、135b、135c 是成对的,使得每对的两个突起突起 135a、135b、135c 彼此周向间隔且在定位件 135 中形成一组。突起 135d 在定位件 135 中形成具有弓形形状的单个弓形突起。连接线周向地在突起 135a 和突起 135b 之间、突起 135b 和突起 135c 之间、或者突起 135c 和突起 135d 之间穿过。每个线圈 140 通过相应的绕组端部与位于整流器侧的终端电连接。

[0060] 现在,将描述上面的实施例的变化。

[0061] 在上面的实施例中,每个连接线及其相应的两个线圈由单个绕组制成。作为选择,两个线圈可以通过不同于线圈的连接线的单独的连接线电连接。

[0062] 而且,在上面的实施例中,每两个直径上相对的线圈通过相应的连接线的电连接。作为选择,不仅仅是两个线圈,而是三个或更多线圈可以通过连接线的电连接在一起。而且,对连接线进行定位的每个定位件可以形成为单独的元件,其与相应的线轴分别形成。

[0063] 在上面的实施例中,本发明的电动机是用于燃料泵中。作为选择,本发明的电动机也可以用于其他驱动源中而不是用于燃料泵中。

[0064] 而且,在上面实施例的燃油泵中,泵装置由包括叶轮 24 的涡轮泵制成。作为选择,泵装置也可以由其他类型的泵制成,例如齿轮泵。

[0065] 本领域技术人员将容易理解额外的优点和修改。因此本发明从更宽角度讲并不限于所示的和所描述的特殊细部、代表性的装置和解释性的例子。

图 1A

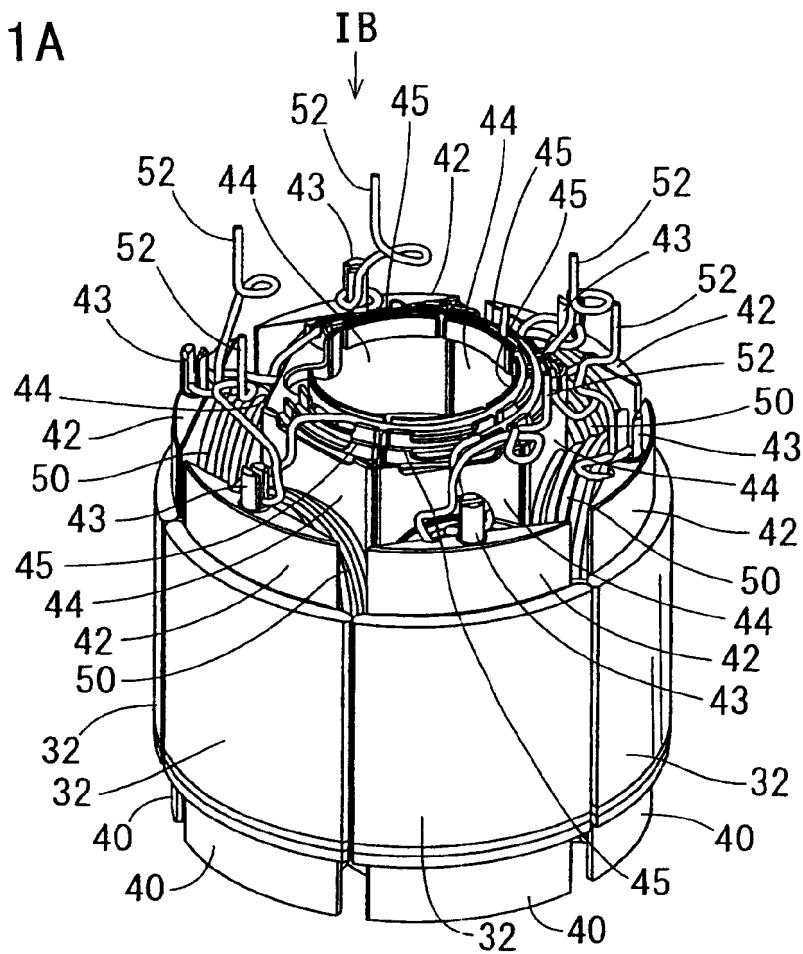


图 1B

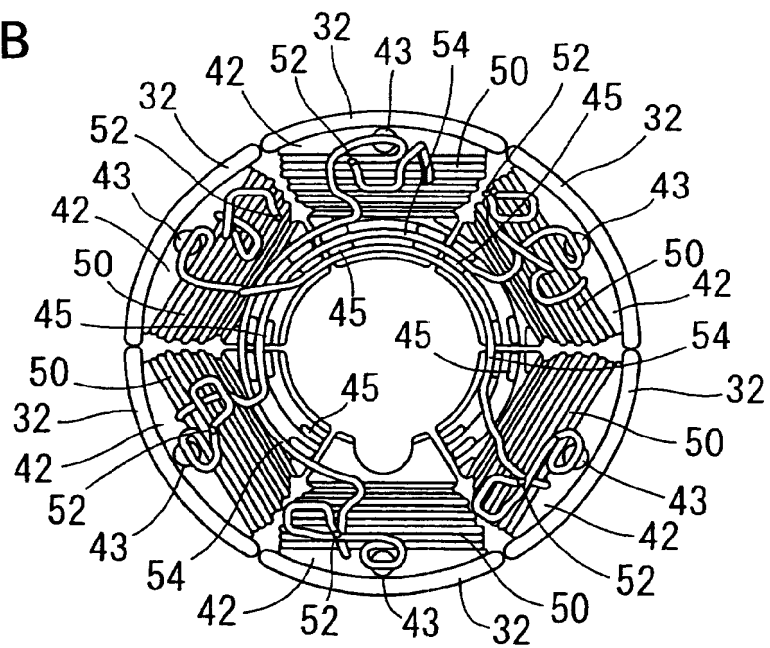


图 2

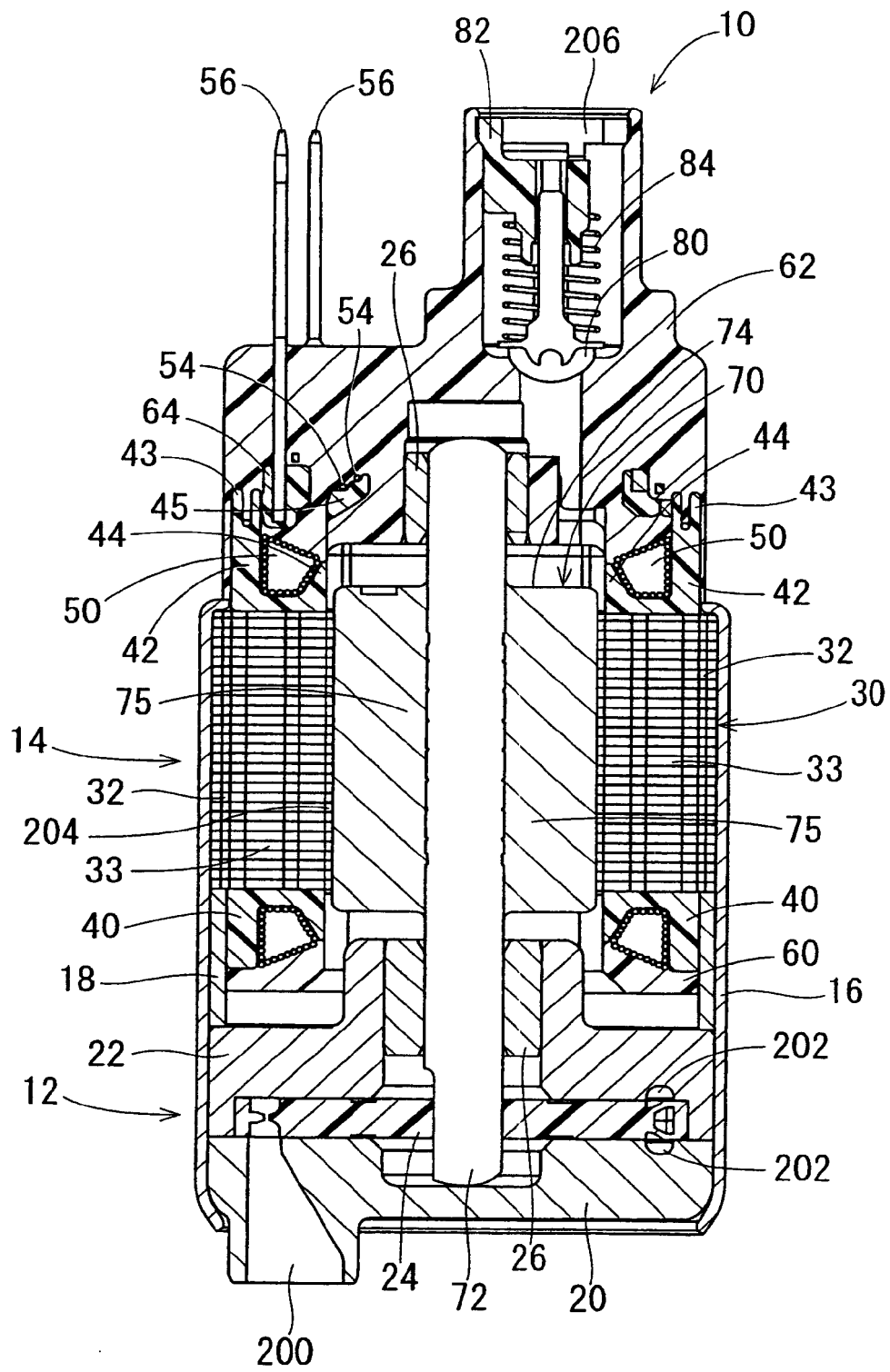


图 3

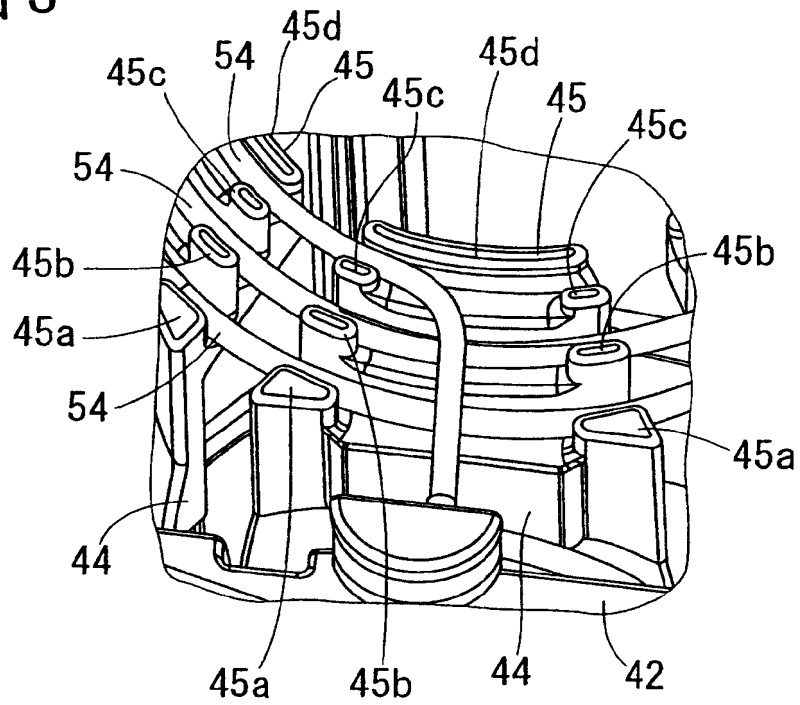


图 6

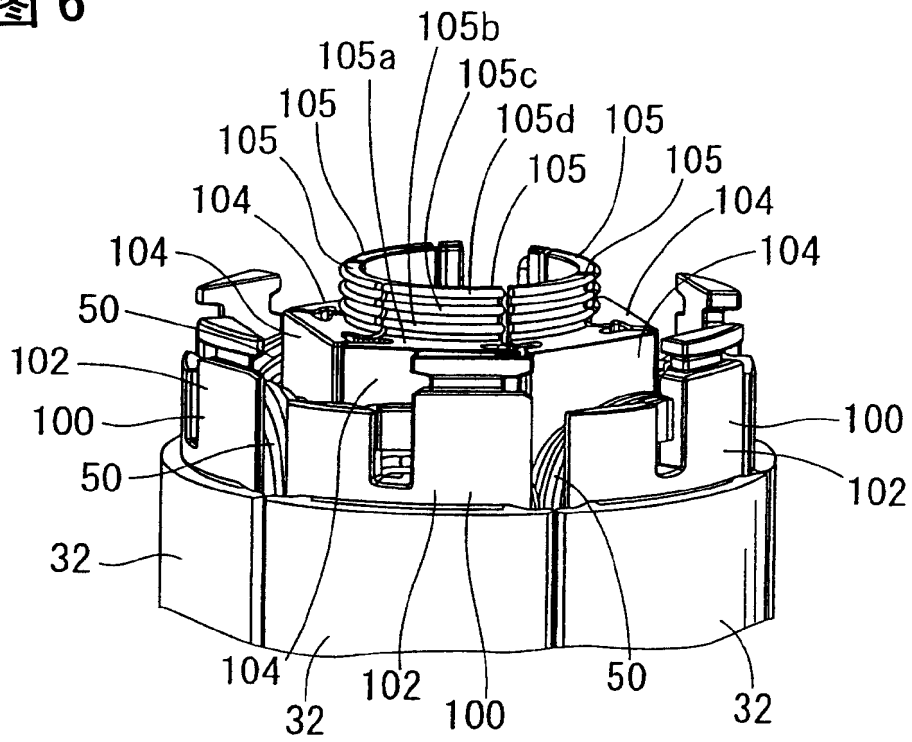


图 4A

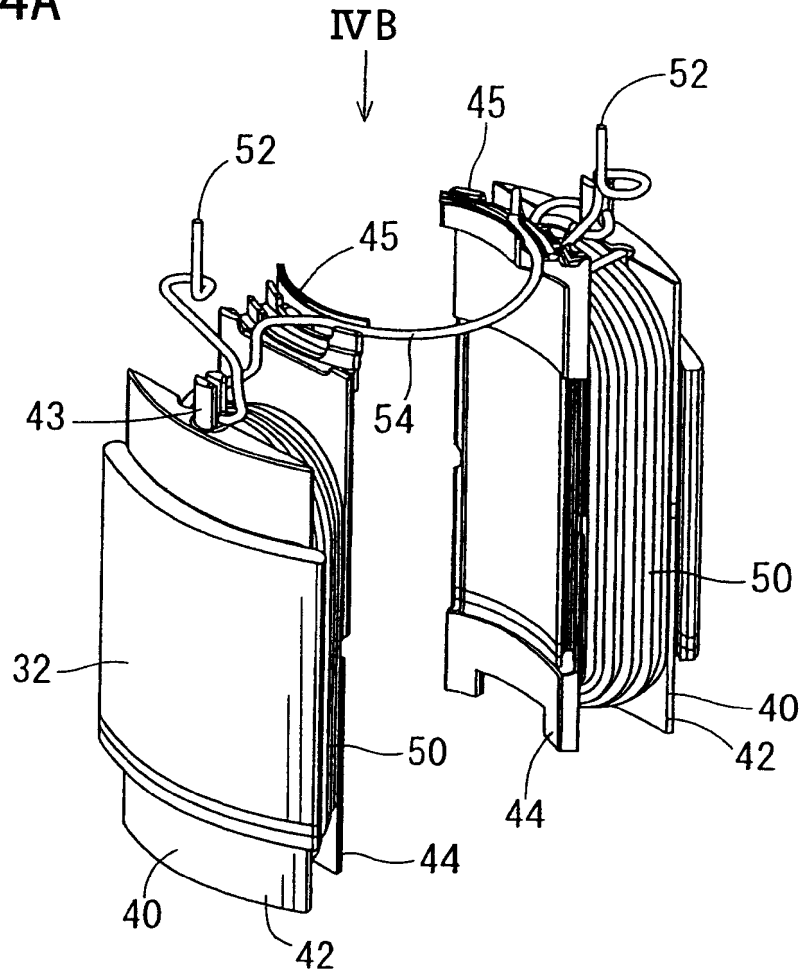


图 4B

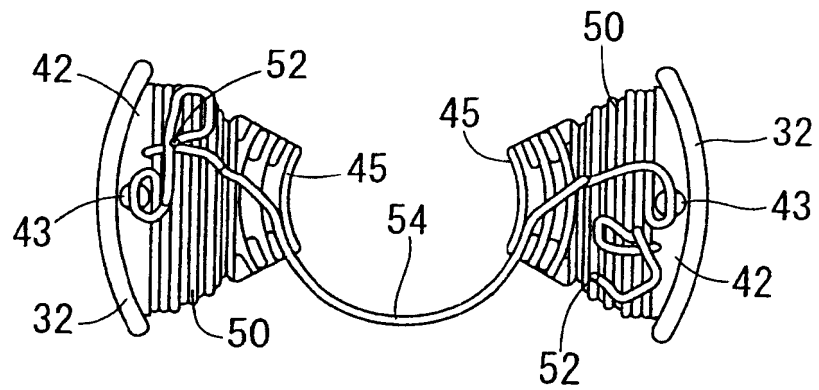


图 5A

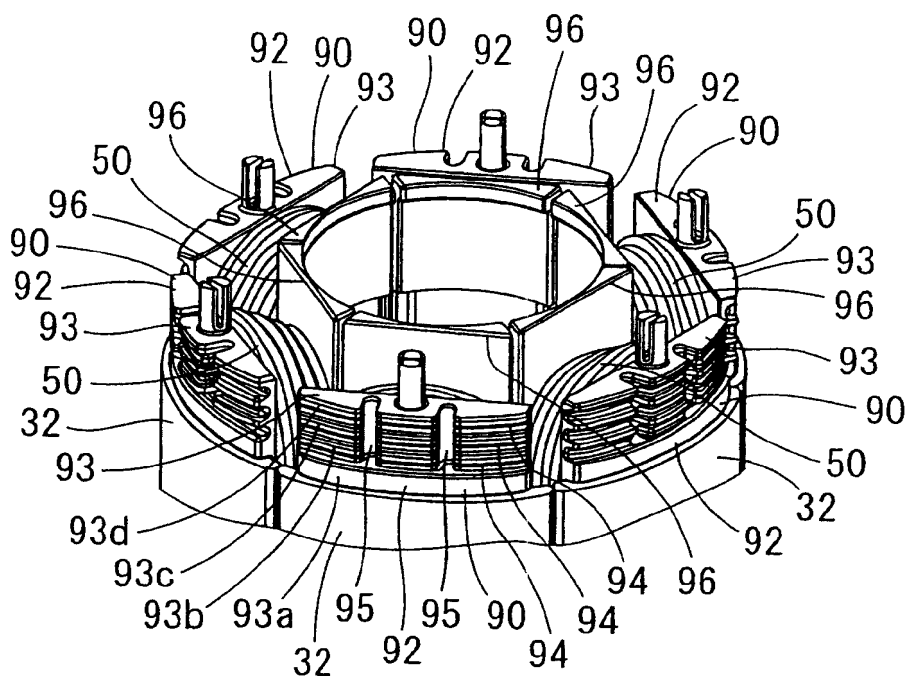


图 5B

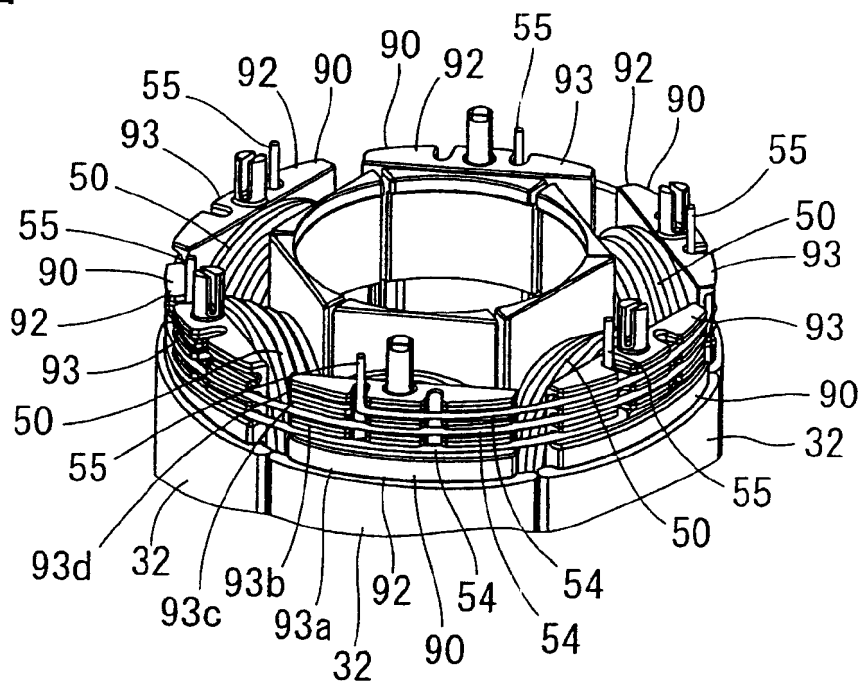


图 7A

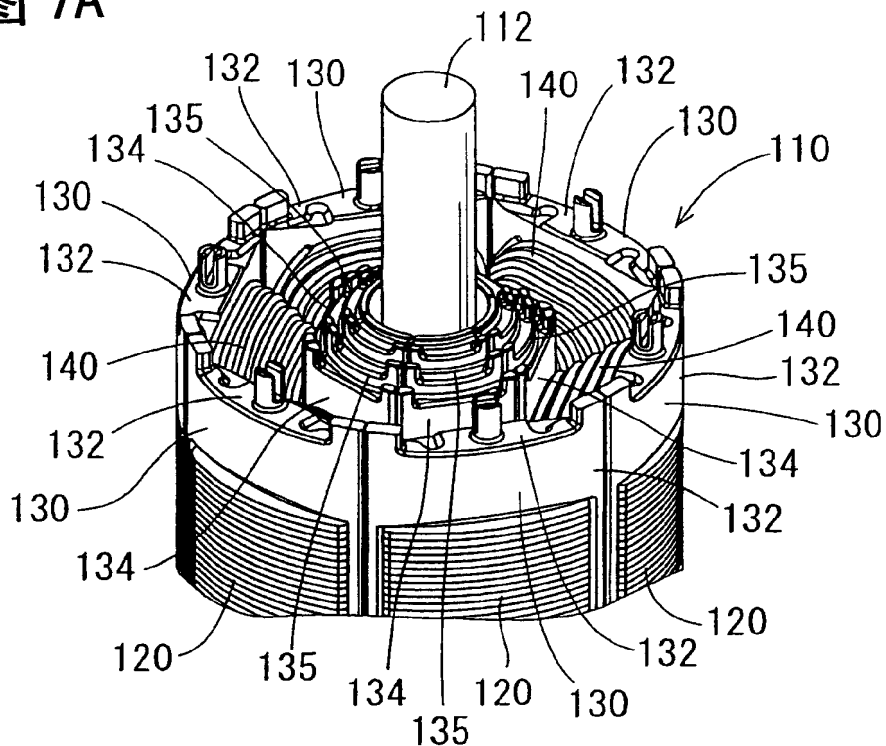


图 7B

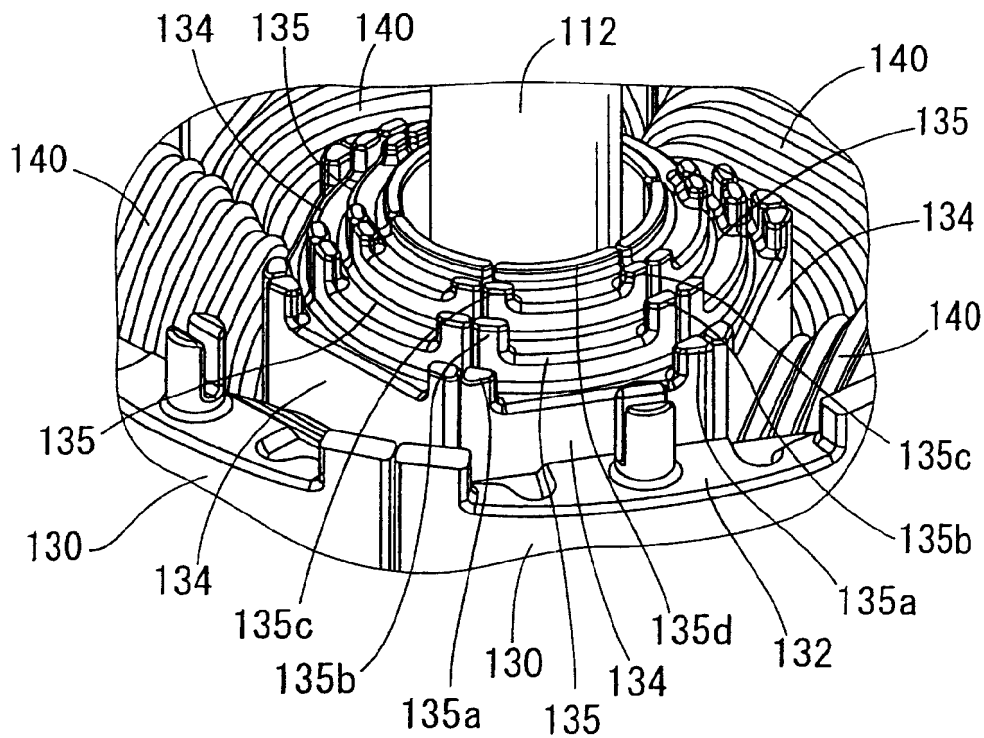


图 8

