



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110800197 A

(43)申请公布日 2020.02.14

(21)申请号 201780092536.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.08.25

H02K 15/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.25

H02K 1/18(2006.01)

H02K 5/173(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/030591 2017.08.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02019/038921 JA 2019.02.28

(71)申请人 三菱重工发动机和增压器株式会社
地址 日本神奈川县

(72)发明人 安秉一 柴田直道 山下幸生

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 谢辰

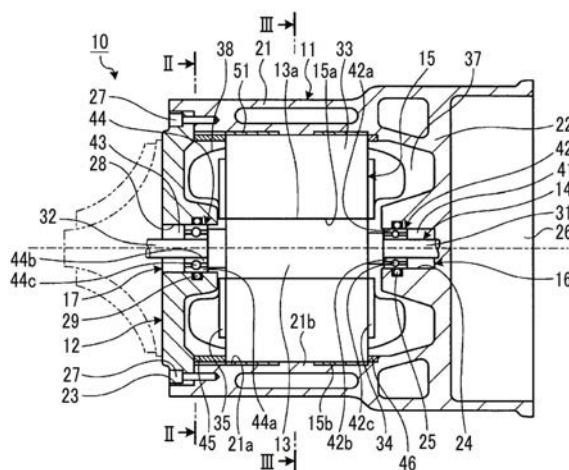
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

马达组装方法及定心用夹具以及电动马达

(57)摘要

在马达组装方法及定心用夹具以及电动马达中,马达组装方法具有:将定子(15)从开口部(23)插入到定子壳体(11)内的工序;将定心用夹具(60)的轴部(61)插入到定子(15)的内周面(15a)而使定心部(62)与定子壳体(11)中的第1装配开口部(24)嵌合,并且使凸缘部(63)与开口部(23)嵌合的工序;将由定心用夹具(60)定心的定子(15)固定于定子壳体(11)的工序;从定子壳体(11)中拔出定心用夹具(60)的工序;及将旋转轴(14)和第1轴承(16)及第2轴承(17)插入到定子壳体(11)内,并且将轴承壳体(12)固定于开口部(23)的工序。



1. 一种马达组装方法,其特征在于,具有:
在电动马达中,
将所述定子从所述开口部插入到所述第1壳体內的工序;
使定心用夹具的轴部与所述定子的内周面及所述第1壳体中的所述第1轴承的装配部嵌合,并且使凸缘部与所述开口部嵌合的工序;
将由所述定心用夹具定心的所述定子固定于所述第1壳体的工序;
从所述第1壳体中拔出所述定心用夹具的工序;以及
将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述第1壳体内,并且将所述第2壳体固定于所述开口部的工序,
所述电动马达具备:
第1壳体,在轴向的一侧设置有开口部;
旋转轴,具有转子且沿着轴向配置于所述第1壳体內的中心部;
定子,在所述第1壳体内配置于所述转子的周围;
第2壳体,固定于所述开口部;以及
第1轴承及第2轴承,设置于所述第1壳体和所述第2壳体且旋转自如地支撑所述旋转轴的轴向的各端部。
2. 根据权利要求1所述的马达组装方法,其特征在于,
在将所述定心用夹具插入到所述第1壳体内之后,利用按压部件将所述定子沿轴向进行按压而将其推压到所述第1壳体中,并以该状态将所述定子固定于所述第1壳体。
3. 根据权利要求1或2所述的马达组装方法,其特征在于,
在将所述定心用夹具插入到所述第1壳体内之后,向所述定子的外周面与所述第1壳体的内周面的间隙中填充导热部件,由此将所述定子固定于所述第1壳体。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的马达组装方法,其特征在于,
在将所述定心用夹具插入到所述第1壳体内之后,利用紧固螺栓将所述定子固定于所述第1壳体。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的马达组装方法,其特征在于,
所述定子定子主体中的轴向的各端部固定有呈环形状的第1绝缘部件及第2绝缘部件,在将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述第1壳体内时,通过使所述第1轴承及所述第2轴承的外周面与所述第1绝缘部件及所述第2绝缘部件的内周面嵌合来进行所述转子的定心。
6. 根据权利要求5所述的马达组装方法,其特征在于,
在将所述定子插入到所述第1壳体内之后,对所述第1绝缘部件及所述第2绝缘部件的内周面进行精加工,并将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述第1壳体内。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的马达组装方法,其特征在于,
在将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述第1壳体内时,使所述转子的外周面与所述定子的内周面嵌合来进行所述转子的定心。
8. 一种定心用夹具,在组装电动马达时使用所述定心用夹具,所述电动马达具备:
第1壳体,在轴向的一侧设置有开口部;
旋转轴,具有转子且沿着轴向配置于所述第1壳体內的中心部;

定子,在所述第1壳体内配置于所述转子的周围;

第2壳体,固定于所述开口部;以及

第1轴承及第2轴承,设置于所述第1壳体和所述第2壳体且旋转自如地支撑所述旋转轴的轴向的各端部,

所述定心用夹具的特征在于,具备:

轴部,与被插入到所述第1壳体内的所述定子的内周面嵌合;

定心部,设置于所述轴部中的前端部并与所述第1壳体中的所述第1轴承的装配部嵌合;以及

凸缘部,与所述开口部嵌合。

9. 根据权利要求8所述的定心用夹具,其特征在于,

设置有:按压部件,能够将所述定子沿轴向进行按压而将其推压到所述第1壳体中。

10. 一种电动马达,其特征在于,具备:

第1壳体,在轴向的一侧设置有开口部;

旋转轴,具有转子且沿着轴向配置于所述第1壳体内的中心部;

定子,在所述第1壳体内配置于所述转子的周围;

第2壳体,固定于所述开口部;

第1轴承及第2轴承,设置于所述第1壳体和所述第2壳体且旋转自如地支撑所述旋转轴的轴向的各端部;以及

导热部件,配置于所述定子的外周面与所述第1壳体的内周面的间隙中。

11. 根据权利要求10所述的电动马达,其特征在于,

所述定子是在定子主体中的轴向的各端部固定有呈环形状的第1绝缘部件及第2绝缘部件并在所述定子主体和所述第1绝缘部件及所述第2绝缘部件上卷绕有线圈而构成,所述第1轴承的外周面与所述第1绝缘部件的内周面嵌合,并且所述第2轴承的外周面与所述第2绝缘部件的内周面嵌合。

12. 根据权利要求10或11所述的电动马达,其特征在于,

在所述第1壳体的内周面和所述定子的外周面中的任意一方,沿周向隔开规定间隔而设置有与所述第1壳体的内周面和所述定子的外周面中的任意另一方接触的多个突起部。

马达组装方法及定心用夹具以及电动马达

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于电动增压器等的马达的马达组装方法、在该马达组装方法中使用的定心用夹具、通过马达组装方法组装的电动马达。

背景技术

[0002] 在电动增压器中,通过利用电动马达驱动压缩机来从外部吸入空气并利用叶轮进行加压而使其成为压缩空气,并将该压缩空气供给到内燃机等。适用于该电动增压器的电动马达以如下方式固定于壳体而构成:固定有转子的旋转轴旋转自如地支撑于壳体的中心部,并且定子配置于该转子的周围。在组装该电动马达时,一般而言,首先从呈圆筒形状的定子壳体中的轴向的一侧插入呈环形状的定子,接着,在定子的中心部插入转子,并在定子壳体的插入开口部固定轴承壳体。

[0003] 作为这种电动增压器,例如有下述专利文献中所记载的电动增压器。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第5535992号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2016-020650号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 然而,在上述电动马达中,以使转子与定子的轴心一致的方式安装于壳体内是很重要的。若转子与定子的轴心产生偏离,则转子的外周面与定子的内周面的间隙尺寸在周向上变得不均匀。如此一来,电动马达在周向位置上产生由磁吸引力引起的不平衡,转子的旋转变得不稳定而振动增大,因与其他组件的共振而产生噪音。以往,在将定子插入到定子壳体时,通过使定子的外周面与定子壳体的内周面嵌合来进行定子的定心。并且,将转子插入到定子的中心部,并使轴承壳体与定子壳体的开口部嵌合,并且利用该轴承壳体经由轴承来支撑转子的旋转轴,由此进行该转子的定心。在该情况下,转子和定子在不同位置上进行定心,因此难以设定高精度的同轴度。并且,在使定子与定子壳体嵌合时,定子的外周面发生变形,难以将定子高精度地进行定心,从而难以设定与转子的高精度的同轴度。

[0010] 本发明的目的在于解决上述课题,并提供一种通过提高组装精度来确保转子与定子的高精度的同轴度从而抑制噪音的产生的马达组装方法及定心用夹具以及电动马达。

[0011] 用于解决技术课题的手段

[0012] 为了实现上述目的,本发明的马达组装方法,其特征在于,具有:在电动马达中,将所述定子从所述开口部插入到所述第1壳体内的工序;使定心用夹具的轴部与所述定子的内周面及所述第1壳体中的所述第1轴承的装配部嵌合,并且使凸缘部与所述开口部嵌合的工序;将由所述定心用夹具定心的所述定子固定于所述第1壳体的工序;从所述第1壳体中拔出所述定心用夹具的工序;以及将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述

第1壳体内,并且将所述第2壳体固定于所述开口部的工序,所述电动马达具备:第1壳体,在轴向的一侧设置有开口部;旋转轴,具有转子且沿着轴向配置于所述第1壳体内部的中心部;定子,在所述第1壳体内配置于所述转子的周围;第2壳体,固定于所述开口部;以及第1轴承及第2轴承,设置于所述第1壳体和所述第2壳体且旋转自如地支撑所述旋转轴的轴向的各端部。

[0013] 因此,定心用夹具通过轴部与第1壳体的装配部的嵌合以及凸缘部与开口部的嵌合而相对于第1壳体在至少两处被定位,通过轴部与定子的内周面的嵌合,定子被定位于该定心用夹具上。因此,定子经由定心用夹具被定位于第1壳体中。而且,定子以定位于第1壳体中的状态固定于该第1壳体之后,从第1壳体中拔出定心用夹具,并在第1壳体内配置旋转轴,以使转子插入到定子的内周面,由此旋转轴经由转子相对于定子的内周面被定位。其结果,旋转轴的转子与定子会以同心状配置,通过提高组装精度来确保转子与定子的高精度的同轴度,能够组装驱动时的噪音的产生得到抑制的电动马达。

[0014] 在本发明的马达组装方法中,其特征在于,在将所述定心用夹具插入到所述第1壳体内之后,利用按压部件将所述定子沿轴向进行按压而将其推压到所述第1壳体中,并以该状态将所述定子固定于所述第1壳体。

[0015] 因此,第1壳体内的定子由按压部件推压到第1壳体中,因此定子不会产生位置偏离,便能够高精度地固定于第1壳体。

[0016] 在本发明的马达组装方法中,其特征在于,在将所述定心用夹具插入到所述第1壳体内之后,向所述定子的外周面与所述第1壳体的内周面的间隙中填充导热部件,由此将所述定子固定于所述第1壳体。

[0017] 因此,在第1壳体内的定子利用定心用夹具进行了定位的状态下,向定子的外周面与第1壳体的内周面的间隙中填充导热部件,由此能够利用导热部件来抑制使用定心用夹具高精度地被定位于第1壳体中的定子的位置偏离。

[0018] 在本发明的马达组装方法中,其特征在于,在将所述定心用夹具插入到所述第1壳体内之后,利用紧固螺栓将所述定子固定于所述第1壳体。

[0019] 因此,通过利用紧固螺栓将定子固定于第1壳体,第1壳体内的定子利用定心用夹具进行定位,能够将定子牢固地固定于第1壳体。

[0020] 在本发明的马达组装方法中,其特征在于,所述定子定子主体中的轴向的各端部固定有呈环形状的第1绝缘部件及第2绝缘部件,在将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述第1壳体内时,通过使所述第1轴承及所述第2轴承的外周面与所述第1绝缘部件及所述第2绝缘部件的内周面嵌合来进行所述转子的定心。

[0021] 因此,通过第1轴承及第2轴承的外周面与第1绝缘部件及第2绝缘部件的内周面的嵌合来进行转子的定心,能够以简单的结构确保转子与定子的高同轴度。

[0022] 在本发明的马达组装方法中,其特征在于,在将所述定子插入到所述第1壳体内之后,对所述第1绝缘部件及所述第2绝缘部件的内周面进行精加工,并将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述第1壳体内。

[0023] 因此,通过第1轴承及第2轴承的外周面与进行了精加工的第1绝缘部件及第2绝缘部件的内周面的嵌合,转子与定子会以同心状配置,通过提高组装精度,能够确保转子与定子的高精度的同轴度。

[0024] 在本发明的马达组装方法中,其特征在于,在将所述旋转轴和所述第1轴承及所述第2轴承插入到所述第1壳体内时,使所述转子的外周面与所述定子的内周面嵌合来进行所述转子的定心。

[0025] 因此,通过转子的外周面与定子的内周面的嵌合,转子与定子会以同心状配置,通过提高组装精度,能够确保转子与定子的高精度的同轴度。

[0026] 并且,本发明的定心用夹具,在组装电动马达时使用所述定心用夹具,所述电动马达具备:第1壳体,在轴向的一侧设置有开口部;旋转轴,具有转子且沿着轴向配置于所述第1壳体中心部;定子,在所述第1壳体内配置于所述转子的周围;第2壳体,固定于所述开口部;第1轴承及第2轴承,设置于所述第1壳体和所述第2壳体且旋转自如地支撑所述旋转轴的轴向的各端部,所述定心用夹具的特征在于,具备:轴部,与被插入到所述第1壳体中的所述定子的内周面嵌合;定心部,设置于所述轴部中的前端部并与所述第1壳体中的所述第1轴承的装配部嵌合;以及凸缘部,与所述开口部嵌合。

[0027] 因此,通过定心部与第1壳体的装配部的嵌合以及凸缘部与开口部的嵌合,定心用夹具相对于第1壳体在至少两处被定位,通过轴部与定子的内周面的嵌合,定子被定位于该定心用夹具上。因此,定子经由定心用夹具被定位于第1壳体中。然后,从第1壳体中拔出定心用夹具,并将旋转轴配置于第1壳体内,以使转子插入到定子的内周面,由此旋转轴经由转子相对于定子的内周面被定位。其结果,旋转轴的转子与定子会以同心状配置,通过提高组装精度,确保转子与定子的高精度的同轴度,能够容易且高精度地组装驱动时的噪音的产生得到抑制的电动马达。

[0028] 在本发明的定心用夹具中,其特征在于,设置有:按压部件,能够将所述定子沿轴向进行按压而将其推压到所述第1壳体中。

[0029] 因此,被插入到第1壳体的定子由按压部件推压到第1壳体中,能够以该状态将定子高精度且容易固定于第1壳体。

[0030] 并且,本发明的电动马达,其特征在于,具备:第1壳体,在轴向的一侧设置有开口部;旋转轴,具有转子且沿着轴向配置于所述第1壳体中心部;定子,在所述第1壳体内配置于所述转子的周围;第2壳体,固定于所述开口部;第1轴承及第2轴承,设置于所述第1壳体和所述第2壳体且旋转自如地支撑所述旋转轴的轴向的各端部;以及导热部件,配置于所述定子的外周面与所述第1壳体的内周面的间隙中。

[0031] 因此,通过导热部件配置于定子的外周面与第1壳体的内周面的间隙中,定子会密合固定于第1壳体,能够抑制定子的振动,并且通过提高组装精度,能够确保转子与定子的高精度的同轴度来抑制噪音的产生。并且,由定子产生的热会经由导热部件传递到第1壳体而散热,能够提高定子的制冷性能。

[0032] 在本发明的电动马达中,其特征在于,所述定子是在定子主体中的轴向的各端部固定有呈环形状的第1绝缘部件及第2绝缘部件并在所述定子主体和所述第1绝缘部件及所述第2绝缘部件上卷绕有线圈而构成,所述第1轴承的外周面与所述第1绝缘部件的内周面嵌合,并且所述第2轴承的外周面与所述第2绝缘部件的内周面嵌合。

[0033] 因此,通过使第1轴承的外周面与第1绝缘部件的内周面嵌合,并且使第2轴承的外周面与第2绝缘部件的内周面嵌合,仅确保各轴承的外周面或各绝缘部件的内周面的高加工精度,便能够使转子与定子的轴心一致,能够提高组装精度。

[0034] 在本发明的电动马达中,其特征在于,在所述第1壳体的内周面和所述定子的外周面中的任意一方,沿周向隔开规定间隔而设置有与所述第1壳体的内周面和所述定子的外周面中的任意另一方接触的多个突起部。

[0035] 因此,通过设置于第1壳体的内周面或定子的外周面中的一方的多个突起部与另一方接触,能够抑制第1壳体与定子的共振的产生。

[0036] 发明效果

[0037] 根据本发明的马达组装方法及定心用夹具以及电动马达,通过提高组装精度,能够确保转子与定子的高精度的同轴度来抑制噪音的产生。

附图说明

[0038] 图1是表示第1实施方式的电动马达的剖视图。

[0039] 图2是表示电动马达的内部结构的图1的II-II剖视图。

[0040] 图3是表示电动马达的内部结构的图1的III-III剖视图。

[0041] 图4是用于说明在第1实施方式的马达组装方法中将定子插入到定子壳体的工序的示意图。

[0042] 图5是用于说明在马达组装方法中将定心用夹具插入到定子壳体的工序的示意图。

[0043] 图6是表示定心用夹具的后视图。

[0044] 图7是用于说明在马达组装方法中使用定心用夹具进行的定子的定心工序的示意图。

[0045] 图8是用于说明在马达组装方法中将转子及轴承壳体插入到定子壳体的工序的示意图。

[0046] 图9是用于说明在第2实施方式的马达组装方法中使用螺栓进行的定子的固定工序的示意图。

[0047] 图10是表示第2实施方式的定心用夹具的后视图。

[0048] 图11是表示第3实施方式的电动马达的剖视图。

[0049] 图12是表示转子的定心结构的主要部分放大图。

[0050] 图13是表示第4实施方式的电动马达的剖视图。

具体实施方式

[0051] 以下,参考附图对本发明所涉及的马达组装方法及定心用夹具以及电动马达的优选实施方式进行详细说明。另外,本发明并不受该实施方式的限定,并且,当实施方式存在多个时,还包含将各实施方式组合而构成的实施方式。

[0052] [第1实施方式]

[0053] 图1是表示第1实施方式的电动马达的剖视图,图2是表示电动马达的内部结构的图1的II-II剖视图,图3是表示电动马达的内部结构的图1的III-III剖视图。

[0054] 第1实施方式的电动马达适用于电动增压器。在电动增压器中,通过利用电动马达驱动压缩机来从外部吸入空气并利用叶轮进行加压而使其成为压缩空气,并将该压缩空气供给到内燃机等。

[0055] 如图1至图3所示,电动马达10具备定子壳体(第1壳体)11、轴承壳体(第2壳体)12、具有转子13的旋转轴14、定子15以及第1轴承16及第2轴承17。

[0056] 定子壳体11呈在壳体主体21中的轴向的一侧(图1的右侧)设置有闭塞部22且在另一侧(图1的左侧)形成有开口部23的圆筒中空形状。壳体主体21沿着轴向具有相同直径的内周面21a,开口部23由内径大于内周面21a的内径的尺寸的阶梯部构成。闭塞部22形成有装配第1轴承16的作为装配部的第1装配开口部24,在第1装配开口部24的内周面装配有减震器(0型圈)25。并且,定子壳体11在轴向的一侧设置有容纳逆变器(省略图示)的容纳部26,在另一侧装配有压缩机(省略图示)。

[0057] 轴承壳体12呈圆板形状,且装配于定子壳体11(壳体主体21)的开口部23,并且由多个螺栓27固定。轴承壳体12设定为外径稍微小于开口部23的内径的尺寸。轴承壳体12形成有装配第2轴承17的作为装配部的第2装配开口部28,在第2装配开口部28的内周面装配有减震器(0型圈)29。另外,将上述减震器25、29设为0型圈,但只要作为减振部件发挥功能,则并不限定于呈圆形截面的0型圈,也可以为呈其他截面形状的减振部件,并且也可以呈板形状。

[0058] 旋转轴14是在轴向的中间部固定转子13而构成,在轴向各端部设置有支撑轴31、32。旋转轴14(转子13)沿着轴向配置于定子壳体11及轴承壳体12的中心部。定子15呈环形状,且在定子壳体11内配置于转子13的周围。定子15由定子主体(固定件)33、第1树脂板(第1绝缘部件)34及第2树脂板(第2绝缘部件)35、线圈(绕组)36以及第1包覆部(模具)37及第2包覆部(模具)38构成。定子主体33呈圆筒形状,且在轴向上的各端部配置有呈环形状的第1树脂板34及第2树脂板35。而且,在定子主体33和第1树脂板34及第2树脂板35上卷绕有线圈36,该第1树脂板34及第2树脂板35和线圈36由第1包覆部37及第2包覆部38包覆。

[0059] 第1轴承16装配于定子壳体11(闭塞部22)的第1装配开口部24,第2轴承17装配于轴承壳体12的第2装配开口部28。第1轴承16是以沿着轴向呈串联的方式容纳呈圆筒形状的套管41和滚动轴承42而构成,滚动轴承42是在外圈42a与内圈42b之间装配多个滚珠42c而构成。第1轴承16无间隙地配置于定子壳体11的第1装配开口部24,在滚动轴承42的外周面密合固定有减震器25。第2轴承17是以沿着轴向呈串联的方式容纳呈圆筒形状的套管43和滚动轴承44而构成,滚动轴承44是在外圈44a与内圈44b之间装配多个滚珠44c而构成。第2轴承17无间隙地配置于轴承壳体12的第2装配开口部28,在滚动轴承44的外周面密合固定有减震器29。并且,此时,定子15的轴向的前后端部被装配于定子壳体11的密封环45、46支撑。

[0060] 而且,就旋转轴14而言,支撑轴31被插入到第1轴承16内,且被滚动轴承42旋转自如地支撑,支撑轴32被插入到第2轴承17内,且被滚动轴承44旋转自如地支撑。在该情况下,旋转轴14(转子13)和定子15以同心状配置。即,设置于转子13的外周面13a与定子15的内周面15a之间的间隙在周向上设定为相同的尺寸,由此确保高精度的同轴度。

[0061] 并且,电动马达10在构成定子壳体11的壳体主体21的内周面21a沿周向隔开规定间隔而设置有多个(在本实施方式中为5个)突起部21b。该各突起部21b遍及规定长度而设置于定子15的轴向上的中间部,且能够与定子15的外周面15b接触。在该情况下,优选沿周向以不相等的间隔设置奇数个突起部21b。另外,电动马达10在定子壳体11与定子15之间设置有导热部件51。即,在定子壳体11中的壳体主体21的内周面21a与定子15的外周面15b之

间设置有间隙,导热部件51填充于该间隙中。该导热部件为导热性高且具有弹性的硅酮橡胶系的填充剂。导热部件51例如为低硬度散热硅酮橡胶TC系列(Shin-Etsu公司)等。

[0062] 上述电动马达10中,首先,将定子15从开口部23插入到定子壳体11内,接着,将轴承壳体12、旋转轴14以及第1轴承16及第2轴承17的组装体插入到定子壳体11内而进行组装。此时,电动马达10需要以使旋转轴14(转子13)与定子15的轴心一致的方式组装于定子壳体11及轴承壳体12。因此,本实施方式使用定心用夹具来进行电动马达10的组装。

[0063] 图3是用于说明在第1实施方式的马达组装方法中将定子插入到定子壳体的工序的示意图,图4是用于说明在将定心用夹具插入到定子壳体的工序的示意图,图5是表示定心用夹具的后视图,图6是用于说明使用定心用夹具进行的定子的定心工序的示意图,图7是用于说明将转子及轴承壳体插入到定子壳体的工序的示意图。

[0064] 如图4及图5所示,定心用夹具60具备轴部61、定心部62及凸缘部63。凸缘部63是小径的圆板部71和大径的环部72由多个(在本实施方式中为4个)连结部73连结而构成。连结圆板部71和环部72的多个连结部73沿周向以均等间隔配置,由此凸缘部63确保有多个(在本实施方式中为4个)作业开口部74。并且,凸缘部63设定为外径稍微小于定子壳体11的开口部23的内径的尺寸。轴部61在凸缘部63的中心位置的一侧与平面部一体地设置。轴部61具有呈圆柱形状的定位轴75,该定位轴75设定为外径稍微小于定子15的内径的尺寸,基端部经由连结轴76连结于凸缘部63的中心部。定心部62呈圆柱形状,且连结于定位轴75的前端部,并且设定为外径稍微小于定子壳体11(闭塞部22)中的第1装配开口部24的内径的尺寸。并且,定心用夹具60在凸缘部63的圆板部71设置有多(在本实施方式中为4个)按压螺栓(按压部件)77。各按压螺栓77从凸缘部63的外侧螺合,且前端部从轴部61侧伸出。

[0065] 因此,就定心用夹具60而言,轴部61的定位轴75侵入配置于定子壳体11内的定子15的内周面15a,定心部62无间隙地配置于第1轴承16的第1装配开口部24,从而凸缘部63能够与开口部23嵌合。而且,通过使各按压螺栓77旋转前进,前端部沿轴向分别按压配置于定子壳体11内的定子15,由此能够将该定子15推压到定子壳体11中。

[0066] 第1实施方式的马达组装方法具有:将定子15从开口部23插入到定子壳体11内的工序;将定心用夹具60的轴部61插入到定子15的内周面15a而使定心部62与定子壳体11中的第1装配开口部24嵌合,并且使凸缘部63与开口部23嵌合的工序;将由定心用夹具60定心的定子15固定于定子壳体11的工序;从定子壳体11拔出定心用夹具60的工序;以及将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体11内,并且将轴承壳体12固定于开口部23的工序。

[0067] 若具体说明,则如图3所示,利用未图示的夹具固定定子壳体11,首先,将定子15从开口部23插入到定子壳体11内。此时,优选对定子壳体11预先进行加热来预先扩大壳体主体21的内周面21a(突起部21b)的内径。如此一来,如图4所示,定子15以外周面15b与壳体主体21的内周面21a保持规定的间隙的方式配置于定子壳体11内。接着,将定心用夹具60插入到定子壳体11内而使定子15定位。即,如图5及图6所示,就定心用夹具60而言,轴部61的定位轴75被插入到定子15的内周面15a,定心部62无间隙地配置于壳体主体21的第1装配开口部24。并且,定心用夹具60的凸缘部63无间隙地配置于壳体主体21的开口部23。

[0068] 因此,定心部62无间隙地配置于第1装配开口部24且凸缘部63与开口部23嵌合,由此定心用夹具60在两处被定位于定子壳体11中。此时,定位于定子壳体11中的定心用夹具

60由于轴部61的定位轴75被插入到定子15的内周面15a,因此定子15会经由定心用夹具60被定位于定子壳体11中。并且,使多个按压螺栓77旋转前进而将前端部按压于定子15上,将定子15推压到定子壳体11中而进行临时固定。

[0069] 而且,由定心用夹具60定心而将由多个按压螺栓77临时固定的定子15固定于定子壳体11。即,将工具从定心用夹具60的作业开口部74插入到定子壳体11内,并将导热部件51填充于定子15的外周面15b与壳体主体21的内周面21a的间隙中。而且,若该导热部件51固化,则定子15在定子壳体11内无法沿径向及轴向移动而被固定。此时,定子壳体11预先被加热而壳体主体21的内周面21a(突起部21b)的内径被扩大,因此优选在将定子15固定于定子壳体11之前将定子壳体11冷却至常温。而且,当定子15在定子壳体11内被固定时,沿周向以不相等的间隔设置于内周面21a的多个突起部21b的一部分与定子15的外周面15b接触。

[0070] 然后,如图7所示,从定子壳体11中拔出定心用夹具60。而且,将旋转轴14、第1轴承16及第2轴承17以及轴承壳体12从开口部23插入到定子壳体11内而进行固定。在该情况下,在旋转轴14的各支撑轴31、32上装配第1轴承16及第2轴承17并在第2轴承17上装配轴承壳体12而构成组装体,并且将该组装体从开口部23插入到定子壳体11内而进行固定。即,将第1轴承16无间隙地配置于定子壳体11的第1装配开口部24,将旋转轴14的转子13配置于定子15内,将轴承壳体12无间隙地配置于开口部23,如图1所示,利用多个螺栓27将轴承壳体12固定于定子壳体11。

[0071] 如此,在第1实施方式的马达组装方法中,具有:将定子15从开口部23插入到定子壳体11内的工序;将定心用夹具60的轴部61插入到定子15的内周面15a而使定心部62与定子壳体11中的第1装配开口部24嵌合,并且使凸缘部63与开口部23嵌合的工序;将由定心用夹具60定心的定子15固定于定子壳体11的工序;从定子壳体11中拔出定心用夹具60的工序;以及将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体11内,并且将轴承壳体12固定于开口部23的工序。

[0072] 因此,通过定心部62与定子壳体11的第1装配开口部24的嵌合以及凸缘部63与开口部23的嵌合,定心用夹具60相对于定子壳体11在两处进行定位,通过轴部61与定子15的内周面15a的嵌合,定子15被定位于该定心用夹具60上。因此,定子15会经由定心用夹具60被定位于定子壳体11中。而且,定子15以定位于定子壳体11中的状态被固定之后,从定子壳体11中拔出定心用夹具60,并将旋转轴14配置于定子壳体11内,以使转子13插入到定子15的内周面15a,由此旋转轴14经由转子13相对于定子15的内周面15a进行定位。其结果,旋转轴14的转子13与定子15会以同心状配置,通过提高组装精度,确保转子13与定子15的高精度的同轴度,能够组装驱动时的噪音的产生得到抑制的电动马达10。

[0073] 在第1实施方式的马达组装方法中,在将定心用夹具60插入到定子壳体11内之后,利用多个按压螺栓77将定子15沿轴向进行按压而将其推压到定子壳体11中,并以该状态将定子15固定于定子壳体11。因此,定子壳体11内的定子15由各按压螺栓77推压到定子壳体11中,因此定子15不会产生位置偏离,便能够高精度地固定于定子壳体11。

[0074] 在第1实施方式的马达组装方法中,在将定心用夹具60插入到定子壳体11内之后,将导热部件51填充于定子15的外周面15b与定子壳体11的内周面21a的间隙中,由此将定子15固定于定子壳体11。因此,在定子壳体11内的定子15由定心用夹具60进行了定位的状态下,向定子15的外周面15b与定子壳体11的内周面21a的间隙中填充导热部件51,由此能够

利用导热部件51抑制使用定心用夹具60高精度地被定位于定子壳体11中的定子15的位置偏离。

[0075] 并且,在第1实施方式的定心用夹具中,具备:轴部61,与被插入到定子壳体11内的定子15的内周面15a嵌合;定心部62,设置于轴部61中的前端部并与定子壳体11中的第1装配开口部24嵌合;以及凸缘部63,与开口部23嵌合。

[0076] 因此,通过定心部62与定子壳体11的第1装配开口部24的嵌合以及凸缘部63与开口部23的嵌合,定心用夹具60相对于定子壳体11在两处进行定位,通过轴部61与定子15的内周面15a的嵌合,定子15被定位于该定心用夹具60上。因此,定子15会经由定心用夹具60在定子壳体11中进行定位。然后,从定子壳体11中拔出定心用夹具60,并将旋转轴14配置于定子壳体11内,以使转子13插入到定子15的内周面15a,由此旋转轴14经由转子13相对于定子15的内周面15a被定位。其结果,旋转轴14的转子13与定子15会以同心状配置,通过提高组装精度,确保转子13与定子15的高精度的同轴度,能够容易且高精度地组装驱动时的噪音的产生得到抑制的电动马达10。

[0077] 在第1实施方式的定心用夹具中,设置有能够将定子15沿轴向进行按压而将其推压到定子壳体11中的按压螺栓77。因此,被插入到定子壳体11的定子15会由按压螺栓77推压到定子壳体11中,能够以该状态将定子15高精度且容易固定于定子壳体11。

[0078] 并且,在第1实施方式的电动马达中,具备:定子壳体11,在轴向的一侧设置有开口部23;旋转轴14,具有转子13且沿着轴向配置于定子壳体11内的中心部;定子15,在定子壳体11内配置于转子13的周围;轴承壳体12,固定于开口部23;第1轴承16及第2轴承17,设置于定子壳体11和轴承壳体12且旋转自如地支撑旋转轴14的支撑轴31、32;以及导热部件51,配置于定子15的外周面15b与定子壳体11的内周面21a的间隙中。

[0079] 因此,通过导热部件51配置于定子15的外周面15b与定子壳体11的内周面21a的间隙中,定子15会密合固定于定子壳体11,能够抑制定子15的振动,并且通过提高组装精度,能够确保转子13与定子15的高精度的同轴度来抑制噪音的产生。并且,由定子15产生的热会经由导热部件51传递到定子壳体11而散热,能够提高定子15的制冷性能。

[0080] 在第1实施方式的电动马达中,在定子壳体11的内周面21a沿周向隔开规定间隔而设置有一部分与定子15的外周面15b接触的多个突起部21b。因此,通过设置于定子壳体11的内周面21a的多个突起部21b中的一部分与定子15的外周面15b接触,能够抑制定子壳体11与定子15的共振的产生。在该情况下,通过沿定子壳体11的周向以不相等的间隔设置奇数个突起部21b,能够抑制振动的2阶模式(2阶固有频率)或4阶模式(4阶固有频率)的共振的产生。在该情况下,可以在定子15的外周面15b沿周向隔开规定间隔而设置一部分与定子壳体11的内周面21a接触的多个突起部。

[0081] [第2实施方式]

[0082] 图8是用于说明在第2实施方式的马达组装方法中使用螺栓进行的定子的固定工序的示意图,图9是表示第2实施方式的定心用夹具的后视图。另外,本实施方式的基本结构与上述第1实施方式相同,因此使用图1进行说明,对具有与上述第1实施方式相同的功能的部件标注相同符号并省略详细说明。

[0083] 如图1及图8所示,电动马达10A具备定子壳体11、轴承壳体12、具有转子13的旋转轴14、定子15以及第1轴承16及第2轴承17。

[0084] 定子壳体11由壳体主体21和闭塞部22构成,且设置有开口部23,在闭塞部22形成有第1装配开口部24。轴承壳体12装配于定子壳体11的开口部23,并由多个螺栓27固定。轴承壳体12形成有第2装配开口部28。

[0085] 旋转轴14是在轴向的中间部固定转子13而构成,在轴向各端部设置有支撑轴31、32。旋转轴14(转子13)沿着轴向配置于定子壳体11及轴承壳体12的中心部。定子15在定子壳体11内配置于转子13的周围。第1轴承16装配于定子壳体11(闭塞部22)的第1装配开口部24,第2轴承17装配于轴承壳体12的第2装配开口部28。就旋转轴14而言,支撑轴31旋转支撑于第1轴承16,支撑轴32旋转自如地支撑于第2轴承17。

[0086] 并且,电动马达10A在定子壳体11与定子15之间设置有导热部件51。即,在定子壳体11中的壳体主体21的内周面21a与定子15的外周面15b之间设置有间隙,导热部件51填充于该间隙中。另外,如图8及图9所示,在电动马达10A中,利用多个(在本实施方式中为2个)紧固螺栓81将定子15固定于定子壳体11。即,定子壳体11在闭塞部22中的第1装配开口部24的周围形成有多个(在本实施方式中为2个)内螺纹部82。定子15上沿着轴向形成有多个(在本实施方式中为2个)贯穿孔83。该贯穿孔83在定子15的径向上偏靠中心侧而形成,且形成成为内径大于紧固螺栓81的外径的尺寸。另外,也可以将贯穿孔83在定子15的径向上偏靠外周部侧而形成。

[0087] 定心用夹具60具备轴部61、定心部62及凸缘部63。定心用夹具60在凸缘部63的圆板部71设置有多数(在本实施方式中为4个)按压螺栓(按压部件)77。并且,定心用夹具60在圆板部71形成有多数(在本实施方式中为2个)切口部84。

[0088] 第2实施方式的马达组装方法具有:将定子15从开口部23插入到定子壳体11内的工序;将定心用夹具60的轴部61插入到定子15的内周面15a而使定心部62与定子壳体11中的第1装配开口部24嵌合,并且使凸缘部63与开口部23嵌合的工序;将由定心用夹具60定心的定子15固定于定子壳体11的工序;从定子壳体11中拔出定心用夹具60的工序;以及将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体11内,并且将轴承壳体12固定于开口部23的工序。

[0089] 若具体说明,则首先,将定子15从开口部23插入到定子壳体11内。此时,以使定子15的各贯穿孔83和定子壳体11的各内螺纹部82在周向上位于相同位置的方式配置定子15。接着,将定心用夹具60插入到定子壳体11内而使定子15定位。此时,以使定心用夹具60的各切口部84和定子15的各贯穿孔83在周向上位于相同位置的方式配置定心用夹具60。

[0090] 因此,定心部62无间隙地配置于第1装配开口部24且凸缘部63与开口部23嵌合,由此定心用夹具60在两处被定位于定子壳体11中。此时,定位于定子壳体11中的定心用夹具60由于轴部61的定位轴75被插入到定子15的内周面15a,因此定子15会经由定心用夹具60被定位于定子壳体11中。并且,使多个按压螺栓77旋转前进而将前端部按压于定子15上,将定子15推压到定子壳体11中而进行临时固定。

[0091] 而且,由定心用夹具60定心而将由多个按压螺栓77临时固定的定子15固定于定子壳体11。即,将紧固螺栓81从定心用夹具60的作业开口部74插入到定子15的贯穿孔83中,并使用紧固工具旋转紧固螺栓81而使其与定子壳体11的各内螺纹部82螺合。并且,向定子壳体11内插入工具,向定子15的外周面15b与壳体主体21的内周面21a的间隙中填充导热部件51并使其固化。如此一来,定子15因紧固螺栓81和导热部件51而在定子壳体11内无法沿径

向及轴向移动而被固定。

[0092] 然后,如图7所示,从定子壳体11中拔出定心用夹具60,并将旋转轴14、第1轴承16及第2轴承17以及轴承壳体12从开口部23插入到定子壳体11内而进行固定。

[0093] 如此,在第2实施方式的马达组装方法中,在将定心用夹具60插入到定子壳体11内之后,利用多个紧固螺栓81将定子15固定于定子壳体11。

[0094] 因此,在定子壳体11内的定子15由定心用夹具60进行了定位的状态下,利用多个紧固螺栓81将定子15固定于定子壳体11,由此能够将定子15牢固地固定于定子壳体11。

[0095] 另外,在该第2实施方式中,利用紧固螺栓81和导热部件51将定子15固定于定子壳体11内,但也可以通过增加紧固螺栓81的条数来去掉导热部件51。

[0096] [第3实施方式]

[0097] 图10是表示第3实施方式的电动马达的剖视图,图11是表示转子的定心结构的主要部分放大图。另外,对具有与上述实施方式相同的功能的部件标注相同符号并省略详细说明。

[0098] 如图10及图11所示,电动马达100具备定子壳体(第1壳体)101、第1轴承壳体(第2壳体)102、第2轴承壳体(第2壳体)103、具有转子13的旋转轴14、定子15以及第1轴承16及第2轴承17。

[0099] 定子壳体101呈圆筒形状,在轴向的一侧(图10的右侧)形成有开口部111,在轴向的另一侧(图10的左侧)形成有开口部112。第1轴承壳体102呈圆板形状,在中心位置形成有装配第1轴承16的作为装配部的第1装配开口部113,在第1装配开口部113的内周面装配有减震器(O型圈)114。第1轴承壳体102装配于定子壳体101的开口部111,并由多个螺栓115固定。第1轴承壳体102设定为外径稍微小于开口部111的内径的尺寸。第2轴承壳体103呈圆板形状,在中心位置形成有装配第2轴承17的作为装配部的第2装配开口部116,在第2装配开口部116的内周面装配有减震器(O型圈)117。第2轴承壳体103装配于定子壳体101的开口部112,并由多个螺栓118固定。第2轴承壳体103设定为外径稍微小于开口部112的内径的尺寸。

[0100] 旋转轴14是在轴向的中间部固定转子13而构成,在轴向各端部设置有支撑轴31、32。旋转轴14(转子13)沿着轴向配置于定子壳体101的中心部。定子15呈环形状,且在定子壳体101内配置于转子13的周围。在该情况下,定子15是在定子壳体101的内周部压入外周部而被固定。

[0101] 第1轴承16装配于第1轴承壳体102的第1装配开口部113,第2轴承17装配于第2轴承壳体103的第2装配开口部116。在该情况下,定子15设定为第1树脂板34及第2树脂板35的内径小于定子主体33的内径的尺寸,在将定子15固定于定子壳体101内之后,对第1树脂板34及第2树脂板35的内周面34a、35a进行精加工,由此定子15的中心与定子壳体101的中心一致。另一方面,在装配于第1轴承壳体102的第1轴承16和装配于第2轴承壳体103的第2轴承17中,各套管41、43的一端部向转子13侧伸出,且分别形成有外周突出面41a、43b。该各外周突出面41a、43b设定为外径稍微大于各轴承16、17(各套管41、43)的外径的尺寸。而且,第1轴承16的外周突出面41a与第1树脂板34的内周面34a嵌合,并且第2轴承17的外周突出面43a与第2树脂板35的内周面35a嵌合。

[0102] 而且,就旋转轴14而言,支撑轴31旋转自如地支撑于第1轴承16,支撑轴32旋转自

如地支撑于第2轴承17。因此,旋转轴14(转子13)与定子15以同心状配置。

[0103] 第3实施方式的马达组装方法具有:将定子15从开口部112插入到定子壳体101内而进行固定的工序;对配置于定子壳体101内的定子15的第1树脂板34及第2树脂板35的内周面34a、35a进行精加工的工序;将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体101内而使第1轴承16及第2轴承17的各外周突出面41a、43b与第1树脂板34及第2树脂板35的内周面34a、35a嵌合的工序;以及将第1轴承壳体102固定于开口部111,并且将第2轴承壳体103固定于开口部112的工序。

[0104] 若具体说明,则利用未图示的夹具固定定子壳体101,首先,将定子15从开口部112装配于定子壳体101的内周面101a而进行固定。在此,通过利用切削装置对固定于定子壳体101内的定子15的第1树脂板34及第2树脂板35的内周面34a、35a进行精加工,确保各树脂板34、35的内周面34a、35a的真圆度,并且使定子壳体101的中心与定子15的中心一致。接着,将旋转轴14、第1轴承16及第2轴承17以及第2轴承壳体103从开口部112插入到定子壳体101内而进行固定。在该情况下,在旋转轴14的各支撑轴31、32上装配第1轴承16及第2轴承17并在第2轴承17上装配第2轴承壳体103而构成组装体,并且将该组装体从开口部112插入到定子壳体101内而进行固定。

[0105] 即,将旋转轴14的转子13配置于定子15内,并使第1轴承16的外周突出面41a与第1树脂板34的内周面34a嵌合,并且使第2轴承17的外周突出面43b与第2树脂板35的内周面35a嵌合。因此,定子15的中心与旋转轴14的转子13的中心一致。而且,利用多个螺栓118固定装配于开口部112的第2轴承壳体103。并且,在开口部111装配第1轴承壳体102,以便在第1轴承16上装配第1轴承壳体102,并利用多个螺栓115进行固定。此时,形成于各轴承壳体102、130并由螺栓115、118贯穿的安装孔设定为内径大于螺栓115、118的外径,各轴承壳体102、130的位置不会因螺栓115、118的紧固而偏离。

[0106] 如此,在第3实施方式的马达组装方法中,在将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体101内时,通过使第1轴承16及第2轴承17的外周突出面41a、43a与第1树脂板34及第2树脂板35的各内周面34a、35a嵌合来进行转子13的定心。

[0107] 因此,通过第1轴承16及第2轴承17的各外周突出面41a、43a与第1树脂板34及第2树脂板35的各内周面34a、35a的嵌合来进行转子13的定心,能够以简单的结构确保转子13与定子15的高同轴度。

[0108] 在第3实施方式的马达组装方法中,在将定子15插入到定子壳体101内之后,对第1树脂板34及第2树脂板35的各内周面34a、35a进行精加工,并将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体101内。因此,通过第1轴承16及第2轴承17的外周突出面41a、43a与进行了精加工的第1树脂板34及第2树脂板35的各内周面34a、35a的嵌合,转子13与定子15会以同心状配置,通过提高组装精度,能够确保转子13与定子15的高精度的同轴度。

[0109] 并且,在第3实施方式的电动马达中,在定子主体33中的轴向的各端部固定呈环形状的第1树脂板34及第2树脂板35,在定子主体33和第1树脂板34及第2树脂板35上卷绕线圈36(参考图2)而构成定子15,使第1轴承16的外周突出面41a与第1树脂板34的内周面34a嵌合,并且使第2轴承17的外周突出面43a与第2树脂板35的内周面35a嵌合。

[0110] 因此,通过使第1轴承16的外周突出面41a与第1树脂板34的内周面34a嵌合,并且使第2轴承17的外周突出面43a与第2树脂板35的内周面35a嵌合,仅确保各轴承16、17的外

周突出面41a、43a或各树脂板34、35的内周面34a、35a的高加工精度,便能够使转子13与定子15的轴心一致,从而能够提高组装精度。

[0111] [第4实施方式]

[0112] 图12是表示第4实施方式的电动马达的剖视图。另外,对具有与上述实施方式相同的功能的部件标注相同符号并省略详细说明。

[0113] 如图12所示,电动马达120具备定子壳体(第1壳体)101、第1轴承壳体(第2壳体)102、第2轴承壳体(第2壳体)103、具有转子13的旋转轴14、定子15以及第1轴承16及第2轴承17。

[0114] 第3实施方式的马达组装方法具有:将定子15从开口部112插入到定子壳体101内而进行固定的工序;对配置于定子壳体101内的定子15的内周面15a进行精加工的工序;将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体101内而使转子13的外周面13a与定子15的内周面15a嵌合的工序;及将第1轴承壳体102固定于开口部111,并且将第2轴承壳体103固定于开口部112的工序。

[0115] 若具体说明,则利用未图示的夹具固定定子壳体101,首先,使定子15从开口部112与定子壳体101的内周面101a嵌合而进行固定。在此,通过利用切削装置对固定于定子壳体101内的定子15的内周面15a进行精加工,确保定子15的内周面15a的真圆度,并且使定子壳体101的中心与定子15的中心一致。接着,将旋转轴14、第1轴承16及第2轴承17以及第2轴承壳体103从开口部112插入到定子壳体101内而进行固定。在该情况下,在旋转轴14的各支撑轴31、32上装配第1轴承16及第2轴承17并在第2轴承17上装配第2轴承壳体103而构成组装体,并且将该组装体从开口部112插入到定子壳体101内而进行固定。

[0116] 即,将旋转轴14的转子13配置于定子15内而使转子13的外周面13a与定子15的外周面15b嵌合。因此,旋转轴14的转子13的中心与定子15的中心一致。而且,利用多个螺栓118固定装配于开口部112的第2轴承壳体103。并且,在开口部111装配第1轴承壳体102,以便在第1轴承16上装配第1轴承壳体102,并利用多个螺栓115进行固定。此时,形成于各轴承壳体102、130并由螺栓115、118贯穿的安装孔设定为内径大于螺栓115、118的外径,各轴承壳体102、130的位置不会因螺栓115、118的紧固而偏离。

[0117] 如此,在第4实施方式的马达组装方法中,在将旋转轴14和第1轴承16及第2轴承17插入到定子壳体101内时,使转子13的外周面13a与定子15的内周面15a嵌合来进行转子13的定心。

[0118] 因此,通过转子13的外周面13a与定子15的内周面15a的嵌合,转子13与定子15会以同心状配置,通过提高组装精度,能够确保转子13与定子15的高精度的同轴度。

[0119] 另外,本发明的电动马达的转子或定子等的结构并不限于上述各实施方式的结构。例如,在本实施方式中,各轴承16、17由套管41、43和轴承42、44构成,但也可以去掉套管41、43而仅由轴承42、44构成。

[0120] 并且,在上述实施方式中,作为定心用夹具60,除了轴部61、定心部62及凸缘部63以外,还设置了按压螺栓。该按压螺栓77为本发明的按压部件,并不限于按压螺栓77。例如,可以沿着铅垂方向配置第1外壳,相对于该第1箱体,将定子向铅垂方向的下方移动而进行插入,并从上方利用按压部件推压定子。

[0121] 并且,在上述实施方式中,通过在第1实施方式中适用第3实施方式或第4实施方

式,能够进一步提高电动马达的组装精度。

[0122] 符号说明

[0123] 10、10A-电动马达,11-定子壳体(第1壳体),12-轴承壳体(第2壳体),13-转子,13a-外周面,14-旋转轴,15-定子,15a-内周面,16-第1轴承,17-第2轴承,21-壳体主体,21a-内周面,21b-突起部,22-闭塞部,23-开口部,24-第1装配开口部(装配部),28-第2装配开口部(装配部),31、32-支撑轴,33-定子主体,34-第1树脂板(第1绝缘部件),34a-内周面,35-第2树脂板(第2绝缘部件),35a-内周面,41、43-套管,41a、43a-外周突出面,45、46-密封环,51-导热部件,60-定心用夹具,61-轴部,62-定心部,63-凸缘部,77-按压螺栓(按压部件),81-紧固螺栓,100-电动马达,101-定子壳体(第1壳体),102-第1轴承壳体(第2壳体),103-第2轴承壳体(第2壳体),111、112-开口部,113-第1装配开口部(装配部),116-第2装配开口部(装配部)。

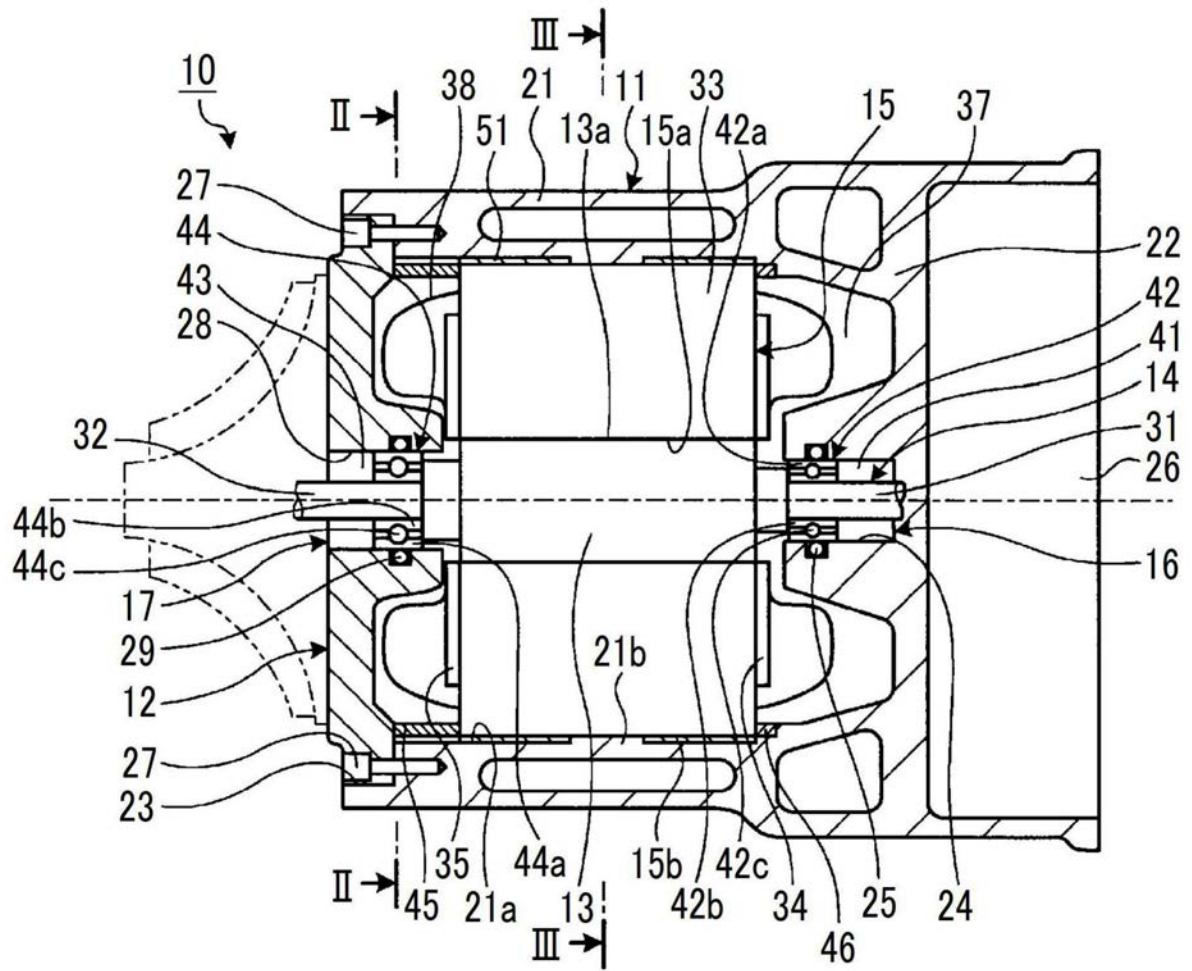


图1

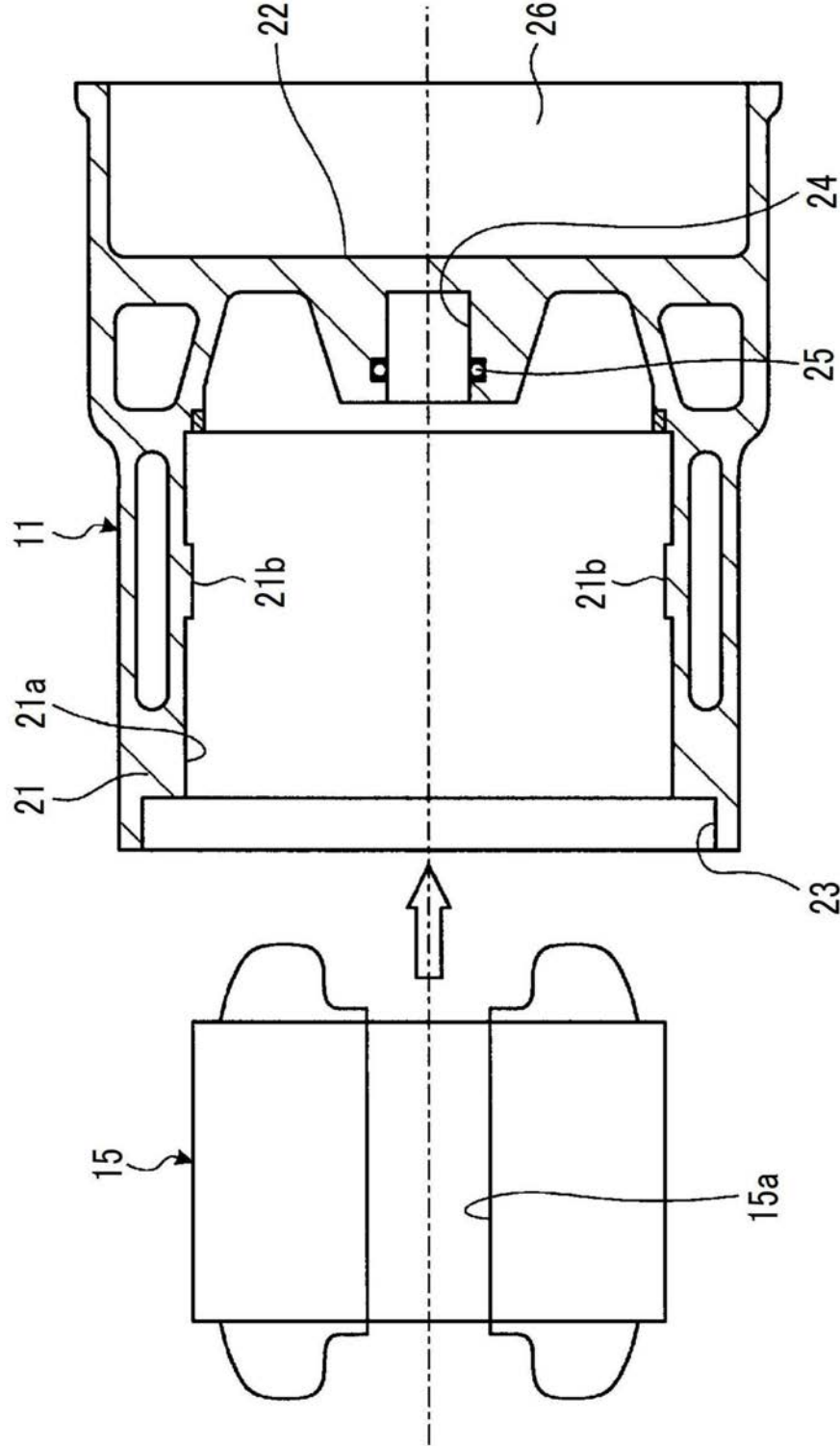


图4

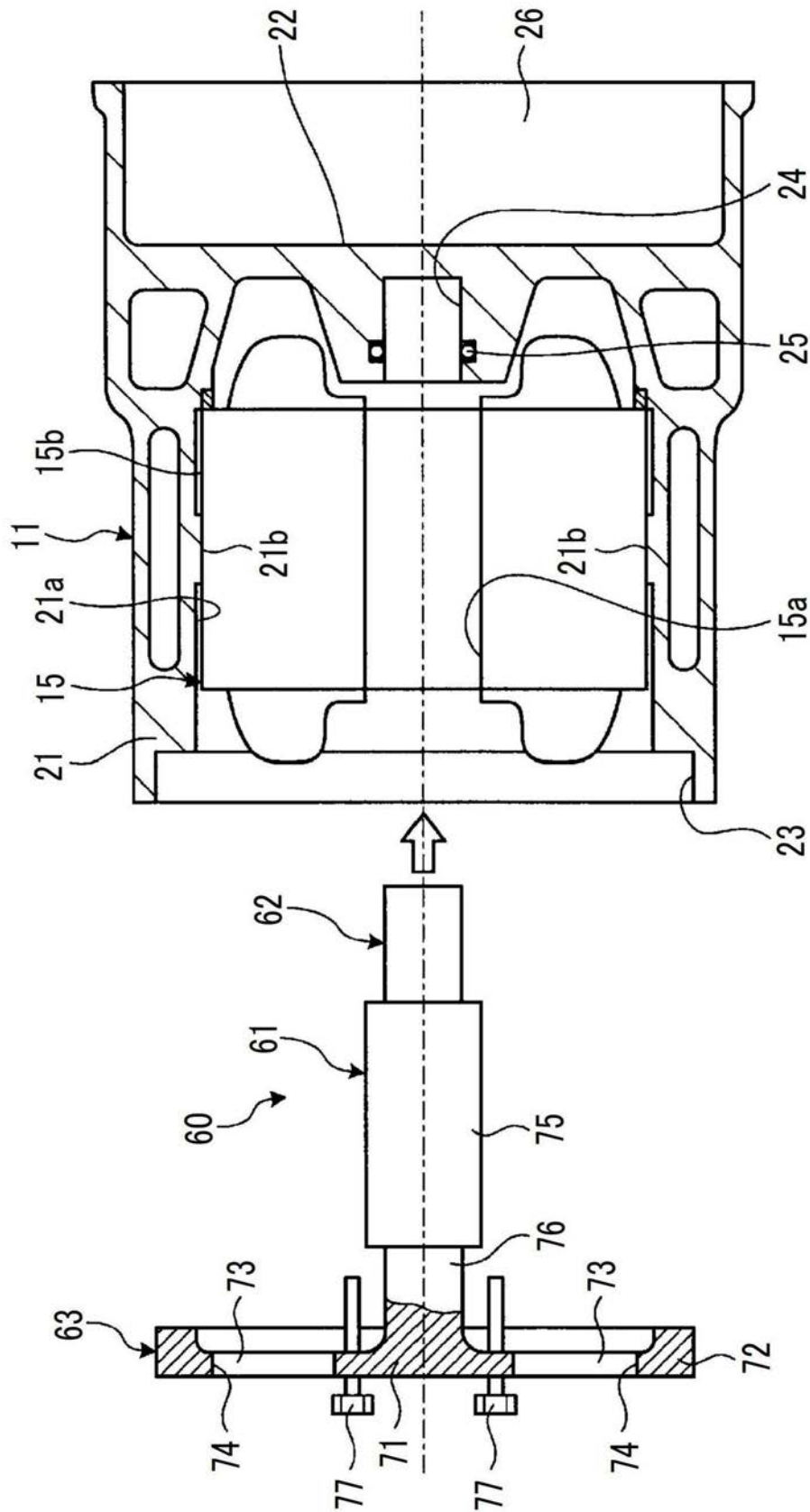


图5

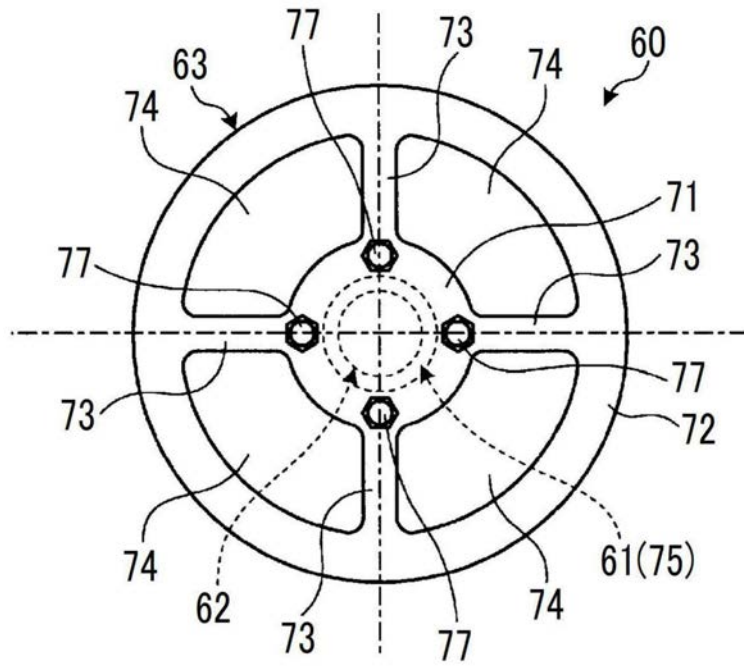


图6

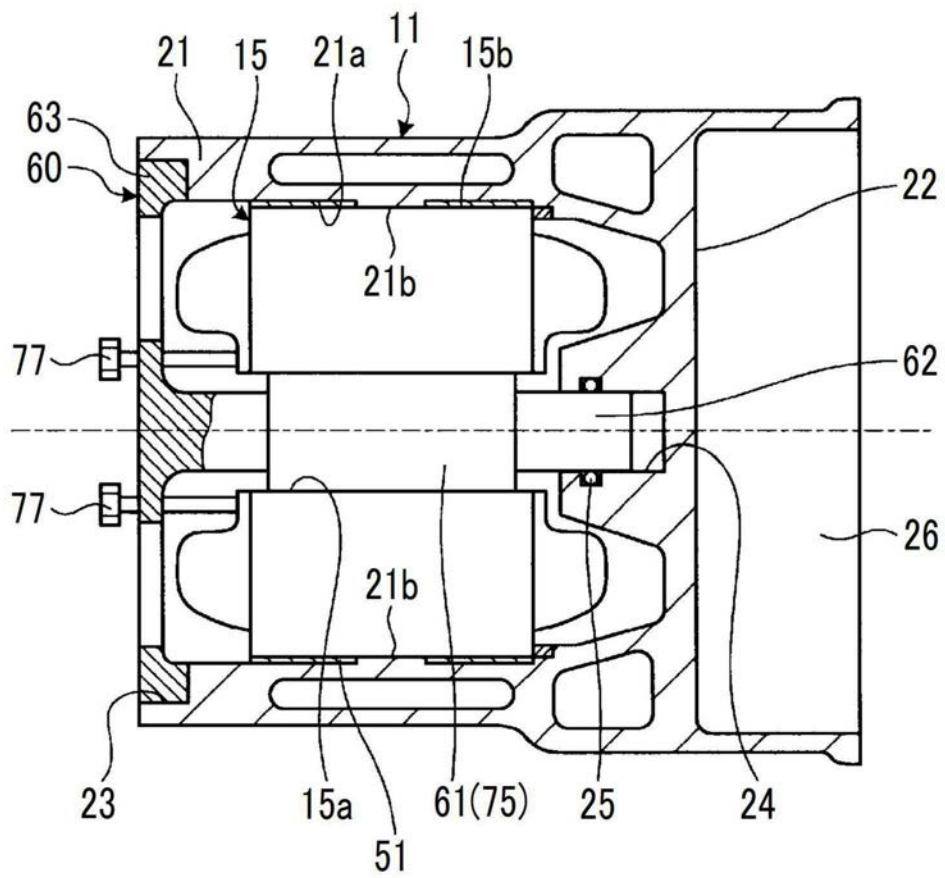


图7

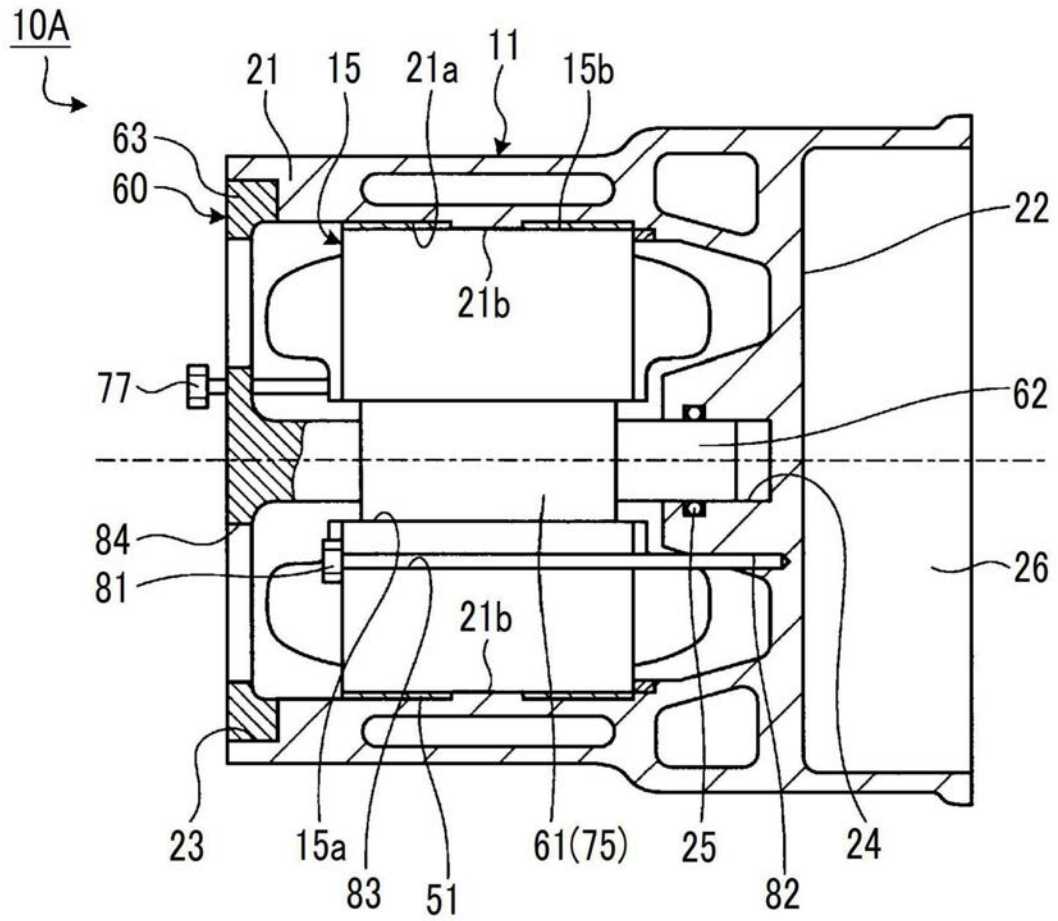


图9

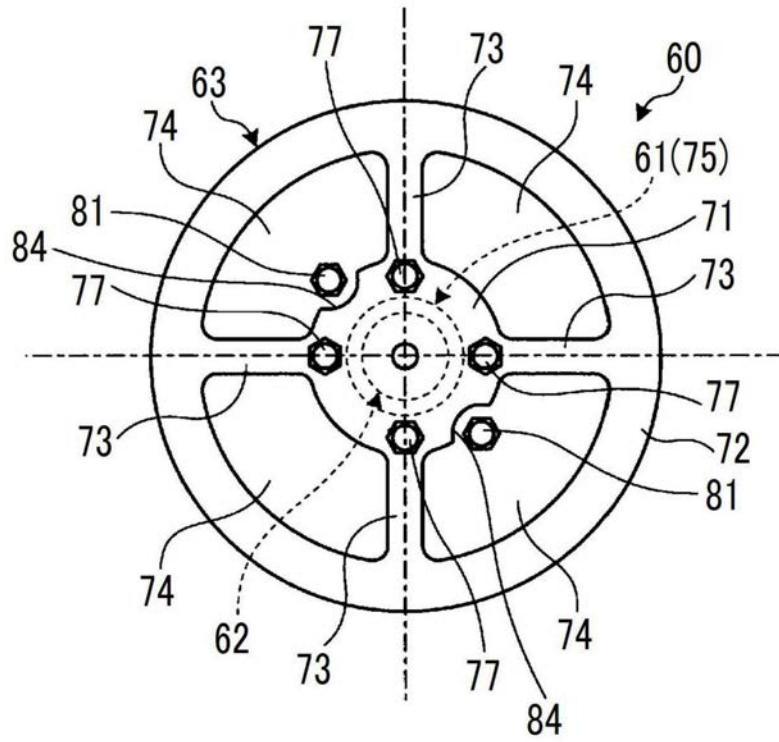


图10

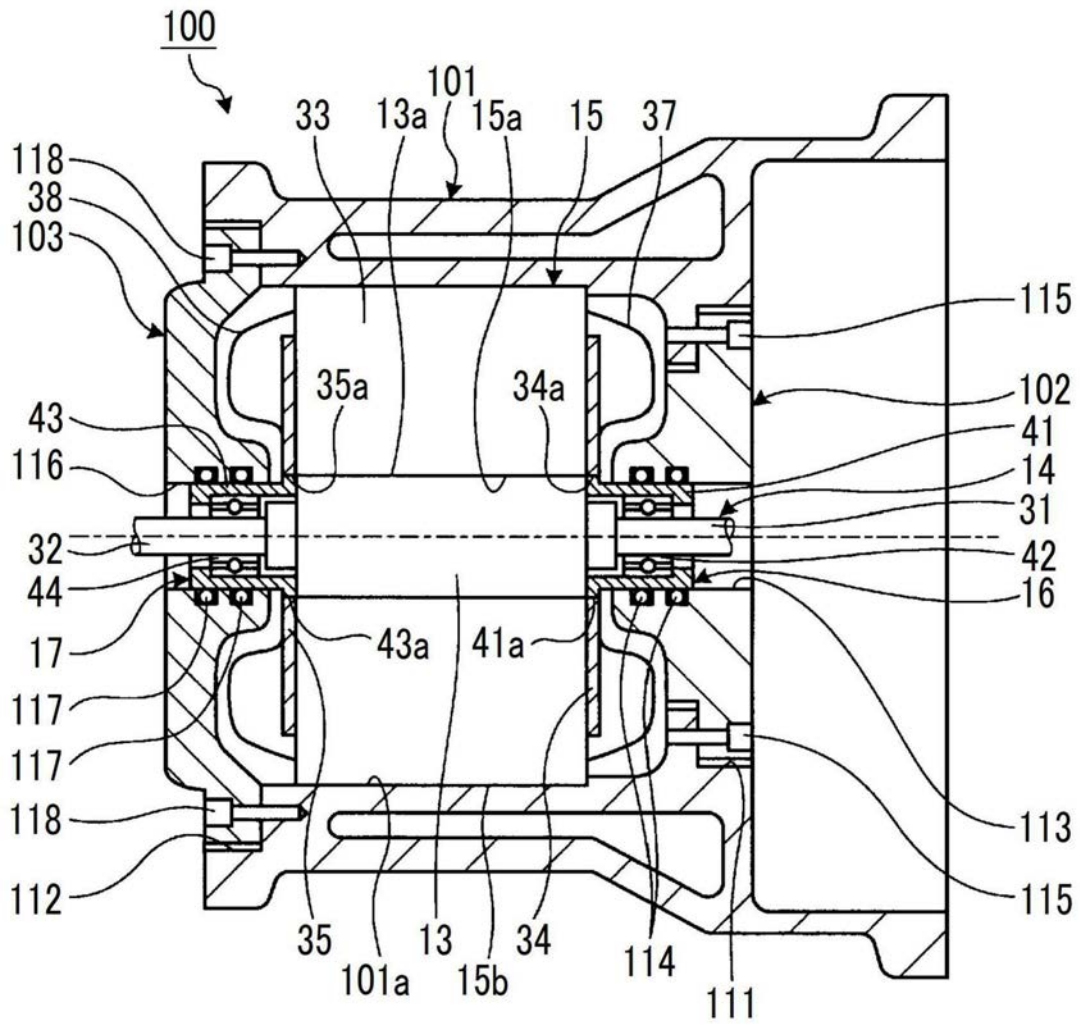


图11

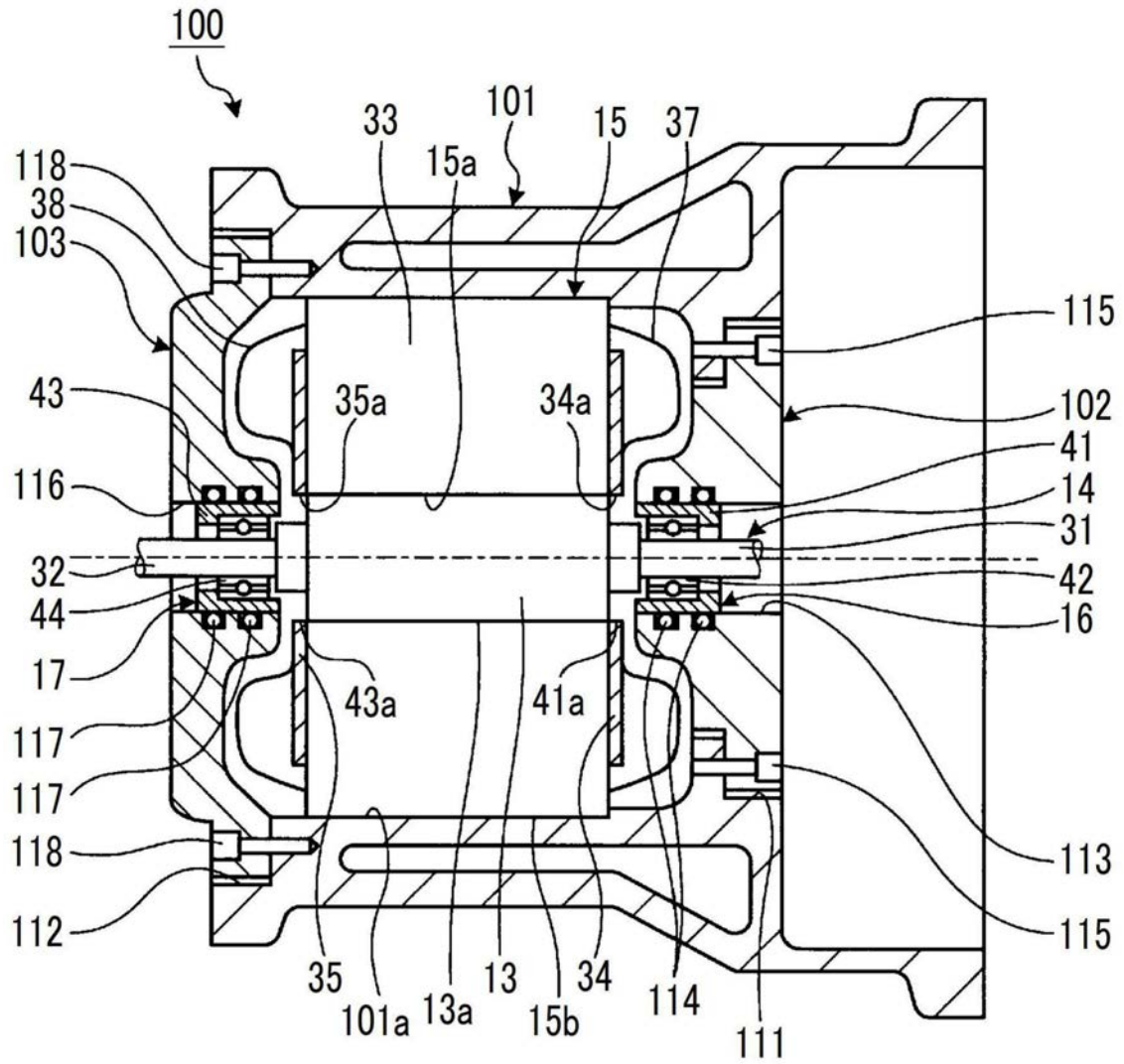


图13