



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119384786 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 28

(21) 申请号 202380047355.3

(22) 申请日 2023.06.15

(30) 优先权数据

2022-098186 2022.06.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.12.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/022252 2023.06.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/243685 JA 2023.12.21

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 岩崎一树 持田贵志 枣田充俊

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 宋魏魏

(51) Int.Cl.

H02K 5/22 (2006.01)

H02K 1/02 (2006.01)

H02K 1/18 (2006.01)

H02K 3/18 (2006.01)

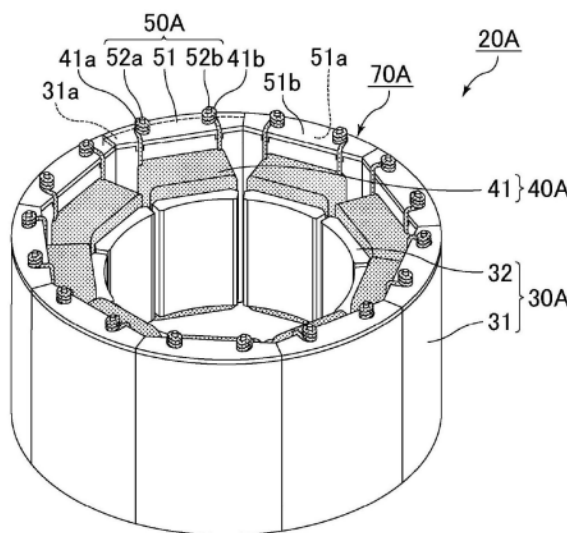
权利要求书2页 说明书21页 附图15页

(54) 发明名称

定子以及马达

(57) 摘要

本发明涉及定子以及马达,定子(20A)具备:定子铁芯(30A),具有沿着周向的环状的磁轭(31)和从磁轭(31)的内周面向磁轭(31)的径向突出的齿(32),并且由磁性粉的成型体构成;线圈(40A),由卷绕在齿(32)的绕组(41)构成;以及端子板(50A),固定于定子铁芯(30A)的轴向的磁轭(31)的端面(31a),端子板(50A)具有板部(51)和固定于板部(51)的端子部(52a),板部(51)在轴向上具有位于磁轭(31)的端面(31a)侧的第一主面(51a)、和位于磁轭(31)的与端面(31a)相反侧的第二主面(51b),端子部(52a)从板部(51)的至少第二主面(51b)向轴向突出,绕组(41)的一个端部(41a)以缠绕在端子部(52a)的状态被固定。



1. 一种定子,其特征在于,具备:  
定子铁芯,具有沿着周向的环状的磁轭和从上述磁轭的内周面向上述磁轭的径向突出的齿,并且由磁性粉的成型体构成;  
线圈,由卷绕在上述齿的绕组构成;以及  
端子板,固定于上述定子铁芯的轴向的上述磁轭的端面,  
上述端子板具有板部和固定于上述板部的端子部,  
上述板部在上述轴向上具有位于上述磁轭的上述端面侧的第一主面、和位于上述磁轭的与上述端面相反侧的第二主面,  
上述端子部从上述板部的至少上述第二主面向上述轴向突出,  
上述绕组的一个端部以缠绕在上述端子部的状态被固定。
2. 根据权利要求1所述的定子,其中,  
上述磁轭的上述端面和上述板部的上述第一主面通过嵌合部而嵌合。
3. 根据权利要求2所述的定子,其中,  
上述嵌合部是通过将从上述磁轭的上述端面以及上述板部的上述第一主面的一方向上述轴向突出的凸部和从上述磁轭的上述端面以及上述板部的上述第一主面的另一方向上述轴向凹陷的凹部嵌合而成。
4. 根据权利要求3所述的定子,其中,  
上述嵌合部在上述轴向上与上述磁轭的上述端面的周缘和上述板部的上述第一主面的周缘重叠。
5. 根据权利要求3或4所述的定子,其中,  
上述嵌合部包含第一嵌合部和在上述径向上位于比上述第一嵌合部靠内侧的第二嵌合部。
6. 根据权利要求5所述的定子,其中,  
上述嵌合部还包含第三嵌合部,该第三嵌合部在上述径向上位于比上述第一嵌合部靠内侧,并且在上述周向上与上述第二嵌合部分离。
7. 根据权利要求4~6中任意一项所述的定子,其中,  
上述绕组朝向上述端子部延伸,以便在一个端部侧与上述凸部接触。
8. 根据权利要求3所述的定子,其中,  
上述嵌合部在上述轴向上与上述端子部重叠。
9. 根据权利要求8所述的定子,其中,  
上述凸部被设置为从上述板部的上述第一主面向上述轴向突出,  
上述凹部被设置为从上述磁轭的上述端面向上述轴向凹陷。
10. 根据权利要求2所述的定子,其中,  
上述嵌合部是通过将从上述磁轭的上述端面向上述轴向凹陷的凹部和上述板部嵌合而成。
11. 根据权利要求1~10中任意一项所述的定子,其中,  
在从上述轴向观察时的上述板部的上述第二主面的周缘设置有绕组用凹处,  
上述绕组朝向上述端子部延伸,以便在一个端部侧穿过上述绕组用凹处。
12. 根据权利要求1~11中任意一项所述的定子,其中,

上述磁轭的上述端面在上述板部的上述第一主面被接合。

13. 根据权利要求1~12中任意一项所述的定子,其中,在上述磁轭的上述端面设置有在上述轴向上与上述端子部重叠的凹陷,上述端子部在上述轴向上与上述凹陷的底面分离。

14. 根据权利要求1~13中任意一项所述的定子,其中,上述端子部不在上述轴向上贯通上述板部。

15. 根据权利要求1~14中任意一项所述的定子,其中,在上述径向上,上述端子板的内端不位于比上述磁轭的内端靠内侧。

16. 根据权利要求1~15中任意一项所述的定子,其中,多个线圈单元是沿上述周向呈环状排列而成,

上述多个线圈单元分别独立地具有将上述定子铁芯沿上述周向分割而成的分割铁芯、上述线圈以及上述端子板。

17. 根据权利要求1~16中任意一项所述的定子,其中,上述定子铁芯由压粉磁心构成。

18. 根据权利要求1~17中任意一项所述的定子,其中,上述端子部由导电材料构成。

19. 一种马达,其特征在于,具备:

权利要求1~18中任意一项所述的定子;以及  
与上述定子的内周面对置地设置的转子。

20. 根据权利要求19所述的马达,其中,  
还具备接线用基板,该接线用基板与上述绕组的一个端部电连接。

## 定子以及马达

### 技术领域

[0001] 本发明涉及定子以及马达。

### 背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种电动马达,具备:具有在周向上分离的多个磁极的转子、和包围该转子的定子,该定子包含将磁性粉成型而构成的环状的定子铁芯,该定子铁芯具有环状的磁轭、和向该磁轭的内周突出形成且在磁轭的周向上夹着狭槽而相互分离的多个齿,在定子铁芯的轴向的两端,与各齿对应地设置有线圈卷绕用的槽。

[0003] 专利文献1:日本特开2008-61408号公报

[0004] 在专利文献1所记载的电动马达中,为了将线圈电导出而使用汇流条,如专利文献1的图4等所示,连接有线圈的汇流条通过螺纹紧固而固定于定子铁芯。然而,在将汇流条通过螺纹紧固固定于定子铁芯的情况下,在制成定子铁芯后,需要进行在定子铁芯形成螺纹孔的追加加工,因此制造效率降低。并且,由于在形成螺纹孔时对定子铁芯施加损伤,因此定子铁芯的强度降低。这样,在专利文献1所记载的电动马达中,在抑制制造效率降低以及强度降低的同时实现线圈的电导出这一点上有改善的余地。

### 发明内容

[0005] 本发明是为了解决上述的问题而完成的,其目的在于提供能够抑制制造效率降低以及强度降低的同时实现线圈的电导出的定子。另外,本发明的目的在于提供具有上述定子的马达。

[0006] 本发明的定子的特征在于,具备:定子铁芯,具有沿着周向的环状的磁轭和从上述磁轭的内周面向上述磁轭的径向突出的齿,并且由磁性粉的成型体构成;线圈,由卷绕在上述齿的绕组构成;以及端子板,固定于上述定子铁芯的轴向的上述磁轭的端面,上述端子板具有板部和固定于上述板部的端子部,上述板部在上述轴向上具有位于上述磁轭的上述端面侧的第一主面、和位于上述磁轭的与上述端面相反侧的第二主面,上述端子部从上述板部的至少上述第二主面向上述轴向突出,上述绕组的一个端部以缠绕在上述端子部的状态被固定。

[0007] 本发明的马达的特征在于具备本发明的定子和与上述定子的内周面对置地设置的转子。

[0008] 根据本发明,能够提供可以抑制制造效率降低以及强度降低的同时实现线圈的电导出的定子。另外,根据本发明,能够提供具有上述定子的马达。

### 附图说明

[0009] 图1是表示本发明的实施方式1的定子的一个例子的立体示意图。

[0010] 图2是表示图1中的线圈单元的立体示意图。

[0011] 图3是表示图2中的分割铁芯的立体示意图。

[0012] 图4是表示图2中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的一个例子的立体示意图。

[0013] 图5是表示构成本发明的实施方式1的变形例1的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0014] 图6是表示图5中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的一个例子的立体示意图。

[0015] 图7是表示构成本发明的实施方式1的变形例2的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0016] 图8是表示图7中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的一个例子的立体示意图。

[0017] 图9是表示构成本发明的实施方式1的变形例3的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0018] 图10是表示图9中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。

[0019] 图11是表示构成本发明的实施方式2的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0020] 图12是表示图11中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的一个例子的立体示意图。

[0021] 图13是表示沿着图11所示的线圈单元(但是,除了绕组之外)的线段a1— a2的截面的一个例子的截面示意图。

[0022] 图14是表示构成本发明的实施方式3的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0023] 图15是表示图14中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。

[0024] 图16是表示构成本发明的实施方式4的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0025] 图17是表示图16中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的一个例子的立体示意图。

[0026] 图18是表示构成本发明的实施方式5的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0027] 图19是表示图18中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的一个例子的立体示意图。

[0028] 图20是表示沿着图18所示的线圈单元(但是,除了绕组之外)的线段b1— b2的截面的一个例子的截面示意图。

[0029] 图21是表示构成本发明的实施方式6的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。

[0030] 图22是表示图21中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的一个例子的立体示意图。

[0031] 图23是表示沿着图21所示的线圈单元的线段c1— c2的截面的一个例子的截面示意图。

[0032] 图24是表示沿着图21所示的线圈单元的线段c1— c2的截面的另一个例子的截面

示意图。

[0033] 图25是表示本发明的实施方式7的定子的一个例子的立体示意图。

[0034] 图26是表示图25中的线圈单元的立体示意图。

[0035] 图27是表示本发明的实施方式8的马达的一个例子的立体示意图。

[0036] 图28是表示本发明的实施方式9的马达的一个例子的立体示意图。

## 具体实施方式

[0037] 以下,对本发明的定子和本发明的马达进行说明。此外,本发明并不限于以下的结构,也可以在不脱离本发明的主旨的范围内适当地变更。另外,将以下记载的各个优选的结构组合多个而成的结构也是本发明。

[0038] 以下所示的各实施方式是例示,当然能够进行不同的实施方式所示的结构的部分的置换或者组合。在实施方式2以后,省略关于与实施方式1相同的事项的记载,以不同的点为主进行说明。特别是,不在每个实施方式中依次提及同样的结构带来的同样的作用效果。

[0039] 在以下的说明中,在不特别区别各实施方式的情况下,仅称为“本发明的定子”以及“本发明的马达”。

[0040] 以下所示的附图是示意图,有时该尺寸、纵横比的比例尺等与实际的产品不同。

[0041] [定子]

[0042] 本发明的定子的特征在于,具备:定子铁芯,具有沿着周向的环状的磁轭和从上述磁轭的内周面向上述磁轭的径向突出的齿,并且由磁性粉的成型体构成;线圈,由卷绕在上述齿的绕组构成;以及端子板,固定于上述定子铁芯的轴向的上述磁轭的端面,上述端子板具有板部和固定于上述板部的端子部,上述板部在上述轴向上具有位于上述磁轭的上述端面侧的第一主面、和位于上述磁轭的与上述端面相反侧的第二主面,上述端子部从上述板部的至少上述第二主面向上述轴向突出,上述绕组的一个端部以缠绕在上述端子部的状态被固定。

[0043] <实施方式1>

[0044] 将本发明的定子的一个例子作为本发明的实施方式1的定子进行说明。

[0045] 图1是表示本发明的实施方式1的定子的一个例子的立体示意图。

[0046] 图1所示的定子20A具有定子铁芯30A、多个线圈40A以及多个端子板50A。

[0047] 定子铁芯30A具有磁轭(也被称为铁芯背部)31和多个齿32。

[0048] 在本说明书中,将定子铁芯的轴线延伸的方向定义为轴向。另外,将沿着从轴向观察时的磁轭的外周面的方向定义为周向。并且,将与轴向正交且磁轭的外周面及内周面相对的方向定义为径向。

[0049] 磁轭31是沿着周向的环状。

[0050] 多个齿32分别独立地从磁轭31的内周面向磁轭31的径向突出,以便在周向上相互分离。这样,多个齿32与磁轭31一体化。

[0051] 定子铁芯30A由磁性粉的成型体构成。也就是说,定子铁芯30A的磁轭31以及齿32由磁性粉的成型体一体化而构成。

[0052] 在本发明的定子中,优选上述定子铁芯由压粉磁心构成。

[0053] 在定子20A中,优选定子铁芯30A由压粉磁心构成。也就是说,优选定子铁芯30A的

磁轭31以及齿32由压粉磁心一体化而构成。

[0054] 定子铁芯30A也可以不是由压粉磁心构成,而由包含磁性粉及树脂的复合材料的成型体构成。

[0055] 多个线圈40A分别由卷绕在齿32的绕组41构成。多个线圈40A分别独立地设置于齿32,以便在周向上相互分离。

[0056] 多个线圈40A分别例如经由后述的绝缘部件与齿32绝缘。

[0057] 多个线圈40A例如在3相的情况下包含由U相绕组构成的线圈、由V相绕组构成的线圈以及由W相绕组构成的线圈。在该情况下,U相绕组、V相绕组以及W相绕组通过星型接线或者三角接线连接。

[0058] 作为绕组41,例如列举聚氨酯铜线(U EW)等。

[0059] 多个端子板50A分别固定于定子铁芯30A的轴向的磁轭31的端面31a。

[0060] 端子板50A具有板部51、端子部52a以及端子部52b。

[0061] 板部51在轴向上具有位于磁轭31的端面31a侧的第一主面51a和位于磁轭31的与端面31a相反侧的第二主面51b。

[0062] 优选板部51由绝缘材料构成。

[0063] 作为构成板部51的绝缘材料,例如列举聚苯硫醚(PPS)等树脂等。

[0064] 端子部52a以及端子部52b固定于板部51。

[0065] 端子部52a以及端子部52b从板部51的至少第二主面51b向轴向突出。

[0066] 端子部52a以及端子部52b在周向上相互分离。

[0067] 在本发明的定子中,优选上述端子部由导电材料构成。

[0068] 在定子20A中,优选端子部52a以及端子部52b由导电材料构成。在该情况下,能够将绕组41的一个端部41a和后述的接线用基板的端子经由端子部52a容易地连接。另外,能够将绕组41的另一个端部41b和后述的接线用基板的端子经由端子部52b容易地连接。

[0069] 作为构成端子部52a以及端子部52b的导电材料,例如列举磷青铜等金属等。

[0070] 端子部52a以及端子部52b也可以由绝缘材料构成。在该情况下,不需要考虑端子部52a和定子铁芯30A的绝缘、以及端子部52b和定子铁芯30A的绝缘,因此能够容易地将端子部52a以及端子部52b固定于板部51。另外,通过将端子部52a及端子部52b与板部51一体地成型,从而能够容易地制成端子板50A。

[0071] 作为构成端子部52a以及端子部52b的绝缘材料,例如列举聚苯硫醚等树脂等。

[0072] 优选端子部52a以及端子部52b的结构材料彼此相同,但也可以彼此不同。

[0073] 作为端子部52a以及端子部52b的立体形状,例如列举圆柱状、棱柱状等。

[0074] 优选端子部52a以及端子部52b的立体形状彼此相同,但也可以彼此不同。

[0075] 如上所述,端子板50A固定于磁轭31的端面31a。也就是说,端子板50A在板部51的第一主面51a侧固定于磁轭31的端面31a。

[0076] 优选端子板50A经由绝缘部件(未图示)固定于磁轭31的端面31a。也就是说,优选绝缘部件介于磁轭31的端面31a与板部51的第一主面51a之间。在该情况下,确保磁轭31和端子板50A的绝缘,特别是确保磁轭31和端子部52a的绝缘以及磁轭31和端子部52b的绝缘。

[0077] 绝缘部件也可以是覆盖磁轭31的端面31a和板部51的第一主面51a的至少一方的绝缘膜。在该情况下,磁轭31的端面31a也可以被绝缘膜覆盖,板部51的第一主面51a也可以

被绝缘膜覆盖,磁轭31的端面31a和板部51的第一主面51a双方也可以被绝缘膜覆盖。

[0078] 在磁轭31的端面31a被绝缘膜覆盖的情况下,优选定子铁芯30A表面整体被绝缘膜覆盖。此外,在磁轭31的端面31a由绝缘膜覆盖的情况下,定子铁芯30A也可以不是覆盖表面整体。

[0079] 在板部51的第一主面51a被绝缘膜覆盖的情况下,优选板部51表面整体被绝缘膜覆盖。此外,在板部51的第一主面51a被绝缘膜覆盖的情况下,板部51也可以不是覆盖表面整体。

[0080] 作为利用绝缘膜覆盖磁轭31的端面31a、板部51的第一主面51a等对象面的方法,例如列举利用电沉积涂装等涂装方法将绝缘材料涂敷于对象面的方法等。

[0081] 绝缘部件也可以是由绝缘材料预先形成的绝缘片。在该情况下,绝缘片至少配置在磁轭31的端面31a与板部51的第一主面51a之间。

[0082] 如上所述,在板部51由绝缘材料构成的情况下,板部51的第一主面51a也可以不被绝缘膜覆盖。但是,例如如后述那样,在端子部52a以及端子部52b从板部51的第一主面51a露出的情况下,优选从板部51的第一主面51a露出的端子部52a以及端子部52b的露出部分被绝缘膜覆盖。

[0083] 绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定。由此,绕组41的一个端部41a被导出到端子板50A。

[0084] 绕组41的一个端部41a也可以在缠绕于端子部52a之后,通过焊料接合等固定于端子部52a。或者,绕组41的一个端部41a也可以在缠绕于端子部52a之后,通过焊料接合等固定于端子部52a和后述的接线用基板的端子。

[0085] 优选绕组41的另一个端部41b以缠绕在端子部52b的状态被固定。在该情况下,绕组41的另一个端部41b被导出到端子板50A。

[0086] 绕组41的另一个端部41b也可以在缠绕于端子部52b之后,通过焊料接合等固定于端子部52b。或者,绕组41的另一个端部41b也可以在缠绕于端子部52b之后,通过焊料接合等固定于端子部52b和后述的接线用基板的端子。

[0087] 在定子20A中,绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定的线圈40A存在至少一个即可,对于所有线圈40A,优选绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定。

[0088] 在定子20A中,如图1所示,对于所有线圈40A,特别优选绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定,并且绕组41的另一个端部41b以缠绕在端子部52b的状态被固定。

[0089] 此外,在定子20A中,只要绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定的线圈40A存在至少一个,可以存在绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定且绕组41的另一个端部41b未以缠绕在端子部52b的状态被固定的线圈40A,也可以存在绕组41的两端部未以缠绕在端子部的状态被固定的线圈40A。

[0090] 如以上那样,在定子20A中,通过利用固定于磁轭31的端面31a的端子板50A,从而实现线圈40A的电导出,例如实现用于与后述的接线用基板电连接的线圈40A的电导出。

[0091] 在制造定子20A时,如后述那样,不需要为了将端子板50A固定于磁轭31的端面31a而对成型后的定子铁芯30A进行追加加工。因此,抑制定子20A的制造效率降低。

[0092] 在制造定子20A时,如后述那样,不需要为了将端子板50A固定于磁轭31的端面31a而对成型后的定子铁芯30A进行追加加工。因此,在制造定子20A时,不会对定子铁芯30A施加损伤,结果,抑制定子20A(更具体而言,定子铁芯30A)的强度降低。

[0093] 因此,根据定子20A,能够抑制制造效率降低以及强度降低的同时实现线圈40A的电导出。

[0094] 并且,在定子20A中,端子板50A的固定位置是磁轭31的端面31a,因此不会由于设置有端子板50A而降低线圈40A(绕组41)的占空系数。由此,确保组装有定子20A的马达的功率密度。

[0095] 在以下,作为本发明的定子的一个例子,列举多个线圈单元沿周向呈环状排列而成的定子,对各线圈单元中的端子板和磁轭的端面的固定方式进行说明。

[0096] 本发明的定子也可以通过将多个线圈单元沿上述周向呈环状排列而成,上述多个线圈单元也可以分别独立地具有将上述定子铁芯沿上述周向分割而成的分割铁芯、上述线圈以及上述端子板。

[0097] 图1所示的定子20A通过将多个线圈单元70A沿周向呈环状排列而成。

[0098] 图2是表示图1中的线圈单元的立体示意图。图3是表示图2中的分割铁芯的立体示意图。图4是表示图2中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。此外,在图4中,为了容易理解分割铁芯以及端子板的构造,而未示出线圈。对于表示分割铁芯以及端子板被分解后的状态的以后的附图,也根据相同的理由而未示出线圈。

[0099] 图2所示的线圈单元70A具有分割铁芯80A、线圈40A以及端子板50A。

[0100] 分割铁芯80A是通过将定子铁芯30A沿周向分割而成的。换言之,定子铁芯30A是通过将多个分割铁芯80A沿周向呈环状排列而成的。

[0101] 分割铁芯80A具有分割磁轭81和齿32。

[0102] 分割磁轭81是通过将磁轭31沿周向分割而成的。

[0103] 齿32从分割磁轭81的内周面向径向突出。这样,齿32与分割磁轭81一体化。

[0104] 分割铁芯80A由磁性粉的成型体构成。也就是说,分割铁芯80A的分割磁轭81以及齿32由磁性粉的成型体一体化而构成。

[0105] 在从轴向观察时,沿着周向的分割铁芯80A的外周即、沿着周向的分割磁轭81的外周例如可以是曲线状,也可以是直线状,还可以是将曲线状以及直线状组合而成的形状。从轴向观察时的外周是上述那样的形状的分割磁轭81沿周向排列的方式包含在磁轭31是沿着周向的环状这样的方式中。

[0106] 在分割铁芯80A中,优选齿32在分割磁轭81侧比与分割磁轭81相反侧在轴向以及周向的至少一个方向上更细。在图3所示的例子中,齿32在分割磁轭81侧比与分割磁轭81相反侧在周向上更细。

[0107] 也就是说,在多个分割铁芯80A沿周向呈环状排列而成的定子铁芯30A中,优选齿32在磁轭31侧比与磁轭31相反侧在轴向以及周向的至少一个方向上更细。

[0108] 若齿32的磁轭31侧(分割磁轭81侧)比与磁轭31相反侧(与分割磁轭81相反侧)细,则通过利用该较细的部分作为线圈40A的卷绕轴,能够增加线圈40A的卷绕数。其结果是,在组装有定子20A的马达中,容易增加贯通线圈40A的磁通,因此容易提高马达的输出扭矩。

[0109] 线圈40A设置于分割铁芯80A的齿32。

- [0110] 端子板50A固定于轴向的分割铁芯80A的分割磁轭81的端面81a。
- [0111] 如图4所示,端子部52a以及端子部52b从板部51的第二主面51b向轴向突出。
- [0112] 端子部52a以及端子部52b沿轴向贯通板部51,从板部51的第一主面51a露出。
- [0113] 端子部52a以及端子部52b不从板部51的第一主面51a向轴向突出。
- [0114] 此外,端子部52a以及端子部52b的至少一方也可以从板部51的第一主面51a向轴向突出。
- [0115] 在本发明的定子中,上述磁轭的上述端面和上述板部的上述第一主面也可以通过嵌合部而嵌合。在该情况下,在本发明的定子中,上述嵌合部也可以通过将从上述磁轭的上述端面及上述板部的上述第一主面的一方向上述轴向突出的凸部和从上述磁轭的上述端面及上述板部的上述第一主面的另一方向上述轴向凹陷的凹部嵌合而成。
- [0116] 如图3以及图4所示,在分割铁芯80A的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向凹陷的凹部86b以及凹部86c。
- [0117] 凹部86b以及凹部86c设置在分割磁轭81的端面81a的周缘。更具体而言,凹部86b以及凹部86c从分割磁轭81的端面81a设置到径向上的分割磁轭81的内周面。
- [0118] 凹部86b在周向上与凹部86c分离。
- [0119] 凹部86b以及凹部86c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。
- [0120] 如图4所示,在端子板50A的板部51设置有从第一主面51a向轴向突出的凸部55b以及凸部55c。
- [0121] 凸部55b以及凸部55c设置在板部51的第一主面51a的周缘。
- [0122] 凸部55b在周向上与凸部55c分离。
- [0123] 凸部55b以及凸部55c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。
- [0124] 在线圈单元70A中,如图4所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90A而嵌合。嵌合部90A包括将凹部86b以及凸部55b嵌合而成的嵌合部90ba、和将凹部86c以及凸部55c嵌合而成的嵌合部90ca。也就是说,在线圈单元70A中,通过将凹部86b以及凸部55b嵌合,并且将凹部86c以及凸部55c嵌合,从而将端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a。
- [0125] 如以上那样,在线圈单元70A中,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90A而嵌合,从而容易将端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50A的定位变得容易。
- [0126] 在分割铁芯80A中,在分割磁轭81的端面81a设置有凹部86b以及凹部86c,但凹部86b以及凹部86c与分割铁芯80A的成型同时被成型。也就是说,在制造线圈单元70A时,不需要为了在分割磁轭81的端面81a设置凹部86b以及凹部86c而对成型后的分割铁芯80A进行追加加工。因此,抑制线圈单元70A的制造效率降低。
- [0127] 并且,在制造线圈单元70A时,在分割磁轭81的端面81a设置凹部86b以及凹部86c时,不会对分割铁芯80A施加损伤,因此抑制线圈单元70A(更具体而言,分割铁芯80A)的强度降低。
- [0128] 因此,在多个线圈单元70A沿周向呈环状排列而成的定子20A中,即使设置有凹部86b以及凹部86c,也能抑制制造效率降低以及强度降低。
- [0129] 与此相对,如专利文献1所记载的电动马达那样,在将汇流条通过螺纹紧固固定于

定子铁芯的情况下,在制成定子铁芯后,需要在定子铁芯形成螺纹孔的追加加工,因此制造效率降低。并且,在形成螺纹孔时对定子铁芯施加损伤,因此定子铁芯的强度降低。此外,例如,在定子铁芯由压粉磁心构成的情况下,由于压粉磁心较脆,因此在定子铁芯形成螺纹孔本身是较困难的。

[0130] 设置于分割磁轭81的端面81a的凹部86b以及凹部86c例如即使比专利文献1所记载的螺纹孔浅,也能在嵌合板部51的第一主面51a和分割磁轭81的端面81a时发挥功能。因此,在线圈单元70A中,即使在分割磁轭81的端面81a设置有凹部86b以及凹部86c,也能将对磁特性的影响抑制为最低限度。因此,在多个线圈单元70A沿周向呈环状排列而成的定子20A中,即使设置有凹部86b以及凹部86c,也能将对磁特性的影响抑制为最低限度。

[0131] 在本发明的定子中,优选上述绕组朝向上述端子部延伸,以便在一个端部侧与上述凸部接触。

[0132] 在图2所示的线圈单元70A中,绕组41朝向端子部52a延伸,以便在一个端部41a侧与凸部55b接触。

[0133] 在分割磁轭81的端面81a与分割磁轭81的内周面的边界,在分割铁芯80A的制造过程中粗度变大,有时形成毛刺。因此,在绕组41的一个端部41a被导出到端子部52a时,若绕组41在一个端部41a侧与分割磁轭81的端面81a和分割磁轭81的内周面的边界接触,则有可能由于上述的毛刺等而破坏绕组41的绝缘被膜。

[0134] 与此相对,在图2所示的线圈单元70A中,绕组41朝向端子部52a延伸,以便在一个端部41a侧与凸部55b接触。由此,在绕组41的一个端部41a被导出到端子部52a时,绕组41在一个端部41a侧能够避开分割磁轭81的端面81a与分割磁轭81的内周面的边界,因此防止绕组41的绝缘被膜的破坏。

[0135] 在图2所示的线圈单元70A中,优选绕组41朝向端子部52b延伸,以便在另一个端部41b侧与凸部55c接触。在该情况下,在绕组41的另一个端部41b被导出到端子部52b时,绕组41在另一个端部41b侧能够避开分割磁轭81的端面81a和分割磁轭81的内周面的边界,因此防止绕组41的绝缘被膜的破坏。

[0136] 在本发明的定子中,优选在上述径向上,上述端子板的内端不位于比上述磁轭的内端靠内侧。

[0137] 在图2所示的线圈单元70A中,在径向上,端子板50A的内端不位于比分割磁轭81(更具体而言,分割磁轭81的端面81a)的内端靠内侧。在该情况下,与在径向上端子板50A的内端位于比分割磁轭81的内端靠内侧的情况相比,容易将绕组41的一个端部41a缠绕在端子部52a,进而容易将绕组41的另一个端部41b缠绕在端子部52b。

[0138] 在线圈单元70A中,作为在径向上端子板50A的内端不位于比分割磁轭81的内端靠内侧的方式,在径向上,端子板50A的内端相对于分割磁轭81的内端而言,可以如图2所示那样位于相同位置,也可以位于外侧。

[0139] 在线圈单元70A中,在径向上,端子板50A的外端相对于分割磁轭81(更具体而言,分割磁轭81的端面81a)的外端而言,可以位于内侧,也可以位于相同位置,还可以位于外侧。

[0140] 在线圈单元70A中,如图2所示,优选在周向上,端子板50A的外端不位于比分割磁轭81(更具体而言,分割磁轭81的端面81a)的外端靠外侧。在该情况下,与在周向上端子板

50A的外端位于比分割磁轭81的外端靠外侧的情况相比,在制造定子20A时,容易使多个线圈单元70A不相互干扰地沿周向排列成环状。

[0141] 在线圈单元70A中,作为在周向上端子板50A的外端不位于比分割磁轭81的外端靠外侧的方式,在周向上,端子板50A的外端相对于分割磁轭81的外端而言,可以如图2所示那样位于相同位置,也可以位于内侧。

[0142] 在本发明的定子中,将磁轭的端面和板部的第一主面嵌合的嵌合部并不限定于图4所示的方式。对于将磁轭的端面和板部的第一主面嵌合的嵌合部的其它方式,在以下列举其它实施方式进行说明。

[0143] <实施方式1的变形例1>

[0144] 图5是表示构成本发明的实施方式1的变形例1的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图6是表示图5中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。

[0145] 图5所示的线圈单元70B具有分割铁芯80B、线圈40A以及端子板50B。

[0146] 如图6所示,在分割铁芯80B的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向突出的凸部85b以及凸部85c。

[0147] 凸部85b以及凸部85c设置于分割磁轭81的端面81a的周缘。

[0148] 凸部85b在周向上与凸部85c分离。

[0149] 凸部85b以及凸部85c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0150] 如图6所示,在端子板50B的板部51设置有从第一主面51a向轴向凹陷的凹部56b以及凹部56c。

[0151] 凹部56b以及凹部56c设置于板部51的第一主面51a的周缘。

[0152] 凹部56b在周向上与凹部56c分离。

[0153] 凹部56b以及凹部56c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0154] 在线圈单元70B中,如图6所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90B而嵌合。嵌合部90B包括将凸部85b以及凹部56b嵌合而成的嵌合部90bb、和将凸部85c以及凹部56c嵌合而成的嵌合部90cb。也就是说,在线圈单元70B中,通过将凸部85b以及凹部56b嵌合且将凸部85c以及凹部56c嵌合,从而将端子板50B固定于分割磁轭81的端面81a。

[0155] 如以上那样,在线圈单元70B中,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90B而嵌合,从而容易将端子板50B固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50B的定位变得容易。

[0156] 在分割铁芯80B中,在分割磁轭81的端面81a设置有凸部85b以及凸部85c,但凸部85b以及凸部85c与分割铁芯80B的成型同时被成型。也就是说,在制造线圈单元70B时,不需要为了在分割磁轭81的端面81a设置凸部85b以及凸部85c而对成型后的分割铁芯80B进行追加加工。因此,抑制线圈单元70B的制造效率降低,进而抑制线圈单元70B(更具体而言,分割铁芯80B)的强度降低。

[0157] <实施方式1的变形例2>

[0158] 图7是表示构成本发明的实施方式1的变形例2的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图8是表示图7中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。

[0159] 图7所示的线圈单元70C具有分割铁芯80C、线圈40A以及端子板50C。

[0160] 如图8所示,在分割铁芯80C的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向突出的凸部85a。并且,在分割铁芯80C的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向凹陷的凹部86b以及凹部86c。

[0161] 凸部85a、凹部86b以及凹部86c设置于分割磁轭81的端面81a的周缘。

[0162] 凸部85a在周向上位于比凹部86b以及凹部86c靠内侧。另外,凸部85a在径向上位于比凹部86b以及凹部86c靠外侧。

[0163] 凹部86b在周向上位于比凸部85a靠外侧。另外,凹部86b在径向上位于比凸部85a靠内侧。并且,凹部86b在周向上与凹部86c分离。

[0164] 凹部86c在周向上位于比凸部85a靠外侧。另外,凹部86c在径向上位于比凸部85a靠内侧。

[0165] 凹部86b以及凹部86c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0166] 如图8所示,在端子板50C的板部51设置有从第一主面51a向轴向凹陷的凹部56a。并且,在端子板50C的板部51设置有从第一主面51a向轴向突出的凸部55b以及凸部55c。

[0167] 凹部56a、凸部55b以及凸部55c设置在板部51的第一主面51a的周缘。

[0168] 凹部56a在周向上位于比凸部55b以及凸部55c靠内侧。另外,凹部56a在径向上位于比凸部55b以及凸部55c靠外侧。

[0169] 凸部55b在周向上位于比凹部56a靠外侧。另外,凸部55b在径向上位于比凹部56a靠内侧。并且,凸部55b在周向上与凸部55c分离。

[0170] 凸部55c在周向上位于比凹部56a靠外侧。另外,凸部55c在径向上位于比凹部56a靠内侧。

[0171] 凸部55b以及凸部55c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0172] 在线圈单元70C中,如图8所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90C而嵌合。嵌合部90C包括:将凸部85a以及凹部56a嵌合而成的嵌合部90ab、将凹部86b以及凸部55b嵌合而成的嵌合部90ba、和将凹部86c以及凸部55c嵌合而成的嵌合部90ca。也就是说,在线圈单元70C中,通过将凸部85a以及凹部56a嵌合,将凹部86b以及凸部55b嵌合,并且将凹部86c以及凸部55c嵌合,从而将端子板50C固定于分割磁轭81的端面81a。

[0173] 如以上那样,在线圈单元70C中,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90C而嵌合,从而容易将端子板50C固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50C的定位变得容易。

[0174] 在分割铁芯80C中,在分割磁轭81的端面81a设置有凸部85a、凹部86b以及凹部86c,但凸部85a、凹部86b以及凹部86c与分割铁芯80C的成型同时被成型。也就是说,在制造线圈单元70C时,不需要为了在分割磁轭81的端面81a设置凸部85a、凹部86b以及凹部86c而对成型后的分割铁芯80C进行追加加工。因此,抑制线圈单元70C的制造效率降低,进而抑制线圈单元70C(更具体而言,分割铁芯80C)的强度降低。

[0175] 在本发明的定子中,上述嵌合部也可以在上述轴向上与上述磁轭的上述端面的周缘和上述板部的上述第一主面的周缘重叠。

[0176] 图8所示的嵌合部90C、此处嵌合部90ab、嵌合部90ba以及嵌合部90ca在轴向上与分割磁轭81的端面81a的周缘和板部51的第一主面51a的周缘重叠。

[0177] 在本发明的定子中,优选上述嵌合部包含第一嵌合部、和在上述径向上位于比上述第一嵌合部靠内侧的第二嵌合部。

[0178] 图8所示的嵌合部90C包含嵌合部90ab、和在径向上位于比嵌合部90ab靠内侧的嵌合部90ba或嵌合部90ca。也就是说,在嵌合部90C中,嵌合部90ab相当于上述第一嵌合部,嵌合部90ba或者嵌合部90ca相当于上述第二嵌合部。这样,将分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a嵌合的嵌合部被分开设置为在径向上分离,从而端子板50C难以从分割磁轭81的端面81a偏离。

[0179] 在本发明的定子中,优选上述嵌合部还包含第三嵌合部,该第三嵌合部在上述径向上位于比上述第一嵌合部靠内侧,并且在上述周向上与上述第二嵌合部分离。

[0180] 图8所示的嵌合部90C包含在径向上位于比嵌合部90ab靠内侧并且在周向上相互分离的嵌合部90ba以及嵌合部90ca。也就是说,在嵌合部90C中,嵌合部90ab相当于上述第一嵌合部,嵌合部90ba以及嵌合部90ca的一方相当于上述第二嵌合部,嵌合部90ba以及嵌合部90ca的另一方相当于上述第三嵌合部。这样,将分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a嵌合的嵌合部被分开设置为在径向以及周向上分离,从而端子板50C非常难以从分割磁轭81的端面81a偏移。

[0181] 在图8中,例示出在一组分割磁轭81以及板部51中,设置有三个嵌合部的方式,但嵌合部的总数没有特别限定。也就是说,在一组分割磁轭81以及板部51中,嵌合部可以设置一个,也可以设置多个。

[0182] 在图8中,例示出在一组分割磁轭81以及板部51中,嵌合部在径向的外侧设置一个,在径向的内侧设置两个的方式,但径向的外侧以及内侧的嵌合部的数量没有特别限定。例如,嵌合部也可以在一组分割磁轭81以及板部51中,在径向的外侧设置至少一个,在径向的内侧设置至少一个。在该情况下,一组分割磁轭81以及板部51中的嵌合部的数量在径向的外侧以及内侧可以相同,也可以不同。此外,在一组分割磁轭81以及板部51中,嵌合部也可以不设置于径向的外侧以及内侧的一方。

[0183] 在图8中,例示出将分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a嵌合的嵌合部被设置为在径向上分离的方式,但嵌合部也可以不被设置为在径向上分离。

[0184] 在图8中,例示出将分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a嵌合的嵌合部被设置为在周向上分离的方式,但嵌合部也可以不被设置为在周向上分离。

[0185] <实施方式1的变形例3>

[0186] 图9是表示构成本发明的实施方式1的变形例3的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图10是表示图9中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。

[0187] 图9所示的线圈单元70D具有分割铁芯80D、线圈40A以及端子板50D。

[0188] 如图10所示,在分割铁芯80D的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向凹陷的凹部86a、凹部86b以及凹部86c。

[0189] 凹部86a、凹部86b以及凹部86c设置于分割磁轭81的端面81a的周缘。

[0190] 凹部86a在周向上位于比凹部86b以及凹部86c靠内侧。另外,凹部86a在径向上位于比凹部86b以及凹部86c靠外侧。

[0191] 凹部86b在周向上位于比凹部86a靠外侧。另外,凹部86b在径向上位于比凹部86a靠内侧。并且,凹部86b在周向上与凹部86c分离。

[0192] 凹部86c在周向上位于比凹部86a靠外侧。另外,凹部86c在径向上位于比凹部86a靠内侧。

[0193] 凹部86a、凹部86b以及凹部86c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同,也可以一部分不同。

[0194] 如图10所示,在端子板50D的板部51设置有从第一主面51a向轴向突出的凸部55a、凸部55b以及凸部55c。

[0195] 凸部55a、凸部55b以及凸部55c设置于板部51的第一主面51a的周缘。

[0196] 凸部55a在周向上位于比凸部55b以及凸部55c靠内侧。另外,凸部55a在径向上位于比凸部55b以及凸部55c靠外侧。

[0197] 凸部55b在周向上位于比凸部55a靠外侧。另外,凸部55b在径向上位于比凸部55a靠内侧。并且,凸部55b在周向上与凸部55c分离。

[0198] 凸部55c在周向上位于比凸部55a靠外侧。另外,凸部55c在径向上位于比凸部55a靠内侧。

[0199] 凸部55a、凸部55b以及凸部55c的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同,也可以一部分不同。

[0200] 在线圈单元70D中,如图10所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90D而嵌合。嵌合部90D包含将凹部86a以及凸部55a嵌合而成的嵌合部90aa、将凹部86b以及凸部55b嵌合而成的嵌合部90ba、和将凹部86c以及凸部55c嵌合而成的嵌合部90ca。也就是说,在线圈单元70D中,通过将凹部86a以及凸部55a嵌合,将凹部86b以及凸部55b嵌合,并且将凹部86c以及凸部55c嵌合,从而将端子板50D固定于分割磁轭81的端面81a。

[0201] 如以上那样,在线圈单元70D中,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90D而嵌合,从而容易将端子板50D固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50D的定位变得容易。

[0202] 在分割铁芯80D中,在分割磁轭81的端面81a设置有凹部86a、凹部86b以及凹部86c,但凹部86a、凹部86b以及凹部86c与分割铁芯80D的成型同时被成型。也就是说,在制造线圈单元70D时,不需要为了在分割磁轭81的端面81a设置凹部86a、凹部86b以及凹部86c而对成型后的分割铁芯80D进行追加加工。因此,抑制线圈单元70D的制造效率降低,进而抑制线圈单元70D(更具体而言,分割铁芯80D)的强度降低。

[0203] 在本发明的定子中,将磁轭的端面和板部的第一主面嵌合的嵌合部的结构也可以是上述的实施方式1、实施方式1的变形例1、实施方式1的变形例2以及实施方式1的变形例3以外的结构。

[0204] <实施方式2>

[0205] 在本发明的定子中,上述嵌合部也可以在上述轴向上与上述端子部重叠。在这一点上,将与本发明的实施方式1的定子不同的方式的定子作为本发明的实施方式2的定子在以下进行说明。

[0206] 在本发明的定子中,在上述嵌合部在上述轴向上与上述端子部重叠的情况下,优选上述凸部设置为从上述板部的上述第一主面向上述轴向突出,上述凹部设置为从上述磁轭的上述端面向上述轴向凹陷。

[0207] 图11是表示构成本发明的实施方式2的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图12是表示图11中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。图13是表示沿着图11所示的线圈单元(但是,除了绕组之外)的线段a1—a2的截面的一个例子的截面示意图。

[0208] 图11所示的线圈单元70E具有分割铁芯80E、线圈40A以及端子板50E。

[0209] 如图12所示,在分割铁芯80E的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向凹陷的凹部86d以及凹部86e。

[0210] 凹部86d以及凹部86e在周向上相互分离。

[0211] 凹部86d以及凹部86e的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0212] 如图12所示,在端子板50E的板部51设置有从第一主面51a向轴向突出的凸部55d以及凸部55e。

[0213] 凸部55d在轴向上与端子部52a重叠。

[0214] 凸部55e在轴向上与端子部52b重叠。

[0215] 凸部55d以及凸部55e在周向上相互分离。

[0216] 凸部55d以及凸部55e的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0217] 在线圈单元70E中,如图12所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90E而嵌合。嵌合部90E包含将凹部86d以及凸部55d嵌合而成的嵌合部90da、和将凹部86e以及凸部55e嵌合而成的嵌合部90ea。也就是说,在线圈单元70E中,通过将凹部86d以及凸部55d嵌合,并且将凹部86e以及凸部55e嵌合,从而将端子板50E固定于分割磁轭81的端面81a。

[0218] 在嵌合部90E中,在嵌合部90da中,凹部86d以及凸部55d在轴向上重合,在嵌合部90ea中,凹部86e以及凸部55e在轴向上重合。另一方面,如上所述,在端子板50E中,凸部55d以及端子部52a在轴向上重合,凸部55e以及端子部52b在轴向上重合。因此,关于嵌合部90E以及端子板50E的位置关系,嵌合部90da在轴向上与端子部52a重叠,嵌合部90ea在轴向上与端子部52b重叠。

[0219] 如以上那样,在线圈单元70E中,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90E而嵌合,从而容易将端子板50E固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50E的定位变得容易。

[0220] 这样,在线圈单元70E中,仅利用嵌合部90da以及嵌合部90ea这两个嵌合部,从而能够将端子板50E固定于分割磁轭81的端面81a,能够进行端子板50E的定位。

[0221] 在分割铁芯80E中,在分割磁轭81的端面81a设置有凹部86d以及凹部86e,但凹部86d以及凹部86e与分割铁芯80E的成型同时被成型。也就是说,在制造线圈单元70E时,不需要为了在分割磁轭81的端面81a设置凹部86d以及凹部86e而对成型后的分割铁芯80E进行追加加工。因此,抑制线圈单元70E的制造效率降低,进而抑制线圈单元70E(更具体而言,分割铁芯80E)的强度降低。

[0222] 并且,在端子板50E中,在轴向上与端子部52a重叠的位置设置有凸部55d,因此与未设置凸部55d的情况相比,如图13所示,能够增大埋入板部51的端子部52a的轴向的尺寸。由此,在端子板50E中,端子部52a被稳固地固定于板部51。稳固地固定于板部51的端子部52a难以晃动,因此在端子部52a缠绕绕组41的一个端部41a时的作业效率容易提高。

[0223] 此外,在图13中,示出在线圈单元70E中,端子部52a以及凸部55d在轴向上重合的位置的截面,但优选端子部52b以及凸部55e在轴向上重合的位置的截面也与图13相同。

[0224] <实施方式3>

[0225] 在本发明的定子中,上述嵌合部也可以通过将从上述磁轭的上述端面向上述轴向凹陷的凹部和上述板部嵌合而成。在这一点上,将与本发明的实施方式1的定子不同的方式的定子作为本发明的实施方式3的定子在以下进行说明。

[0226] 图14是表示构成本发明的实施方式3的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图15是表示图14中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。

[0227] 图14所示的线圈单元70F具有分割铁芯80F、线圈40A以及端子板50F。

[0228] 如图15所示,在分割铁芯80F的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向凹陷的凹部86f。

[0229] 凹部86f在径向上从分割磁轭81的内周面设置到外周面。

[0230] 端子板50F具有板部51和端子部52a。

[0231] 绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定。由此,绕组41的一个端部41a被导出到端子板50F。

[0232] 在线圈单元70F中,如图15所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90F而嵌合。嵌合部90F由将设置于分割磁轭81的端面81a的凹部86f和板部51嵌合而成的嵌合部90fa构成。也就是说,在线圈单元70F中,通过将凹部86f和板部51嵌合,从而将端子板50F固定于分割磁轭81的端面81a。

[0233] 如以上那样,在线圈单元70F中,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90F而嵌合,从而容易将端子板50F固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50F的定位变得容易。

[0234] 在分割铁芯80F中,在分割磁轭81的端面81a设置有凹部86f,但凹部86f与分割铁芯80F的成型同时被成型。也就是说,在制造线圈单元70F时,不需要为了在分割磁轭81的端面81a设置凹部86f而对成型后的分割铁芯80F进行追加加工。因此,抑制线圈单元70F的制造效率降低,进而抑制线圈单元70F(更具体而言,分割铁芯80F)的强度降低。

[0235] 另外,设置于分割磁轭81的端面81a的凹部86f例如即使比专利文献1所记载的螺纹孔浅,也能在嵌合板部51的第一主面51a和分割磁轭81的端面81a时发挥功能。因此,在线圈单元70F中,即使在分割磁轭81的端面81a设置有凹部86f,也能将对磁特性的影响抑制为最低限度。

[0236] 并且,在线圈单元70F中,板部51收纳于凹部86f,因此例如与线圈单元70A等相比,抑制线圈单元整体的轴向的尺寸。也就是说,在线圈单元70F中,能够实现轴向上的轻薄化(低高度化)。

[0237] 在线圈单元70F中,在嵌合部90F(嵌合部90fa)中,将凹部86f和板部51的至少一部分嵌合即可,如图15所示,优选将凹部86f和板部51的整体嵌合。也就是说,优选凹部86f的深度为板部51的轴向的尺寸以上。

[0238] 此外,在嵌合部90F(嵌合部90fa)中,也可以将凹部86f和板部51的一部分嵌合。也就是说,板部51的轴向的尺寸也可以大于凹部86f的深度。

[0239] 根据以上情况,在多个线圈单元70F沿周向呈环状排列而成的定子中,能够将对磁

特性的影响抑制为最低限度,并且实现轴向上的轻薄化(低高度化)。

[0240] 在本发明的定子中,优选在从上述轴向观察时的上述板部的上述第二主面的周缘设置有绕组用凹处,上述绕组朝向上述端子部延伸,以便在一个端部侧穿过上述绕组用凹处。

[0241] 在图14以及图15所示的线圈单元70F中,在从轴向观察时的板部51的第二主面51b的周缘设置有绕组用凹处57a。而且,绕组41朝向端子部52a延伸,以便在一个端部41a侧穿过绕组用凹处57a。由此,在绕组41的一个端部41a被导出到端子部52a时,绕组41在一个端部41a侧与分割磁轭81的端面81a(凹部86f)和分割磁轭81的内周面的边界接触被缓和,因此抑制可能在分割磁轭81的端面81a(凹部86f)和分割磁轭81的内周面的边界形成的毛刺导致的绕组41的绝缘被膜的破坏。

[0242] 此外,在线圈单元70A等其它线圈单元中,也可以在从轴向观察时的板部的第二主面的周缘设置有绕组用凹处,绕组朝向端子部延伸,以便在一个端部侧穿过绕组用凹处。

[0243] <实施方式4>

[0244] 在本发明的定子中,也可以将上述磁轭的上述端面和上述板部的上述第一主面接合。在这一点上,将与本发明的实施方式1的定子不同的方式的定子作为本发明的实施方式4的定子以下进行说明。

[0245] 图16是表示构成本发明的实施方式4的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图17是表示图16中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。

[0246] 图16所示的线圈单元70G具有分割铁芯80G、线圈40A以及端子板50G。

[0247] 在线圈单元70G中,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a被接合。也就是说,端子板50G通过接合部(未图示)而固定于分割磁轭81的端面81a。

[0248] 作为接合部,例如列举粘合剂等。

[0249] 如以上那样,在线圈单元70G中,通过将分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a接合,从而容易将端子板50G固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50G的定位变得容易。

[0250] 这样,在线圈单元70G中,与线圈单元70A等不同,通过图17所示那样的不利用嵌合部的简单的构造,能够将端子板50G固定于分割磁轭81的端面81a,能够进行端子板50G的定位。

[0251] 此外,在如线圈单元70A等那样利用嵌合部将端子板固定于分割磁轭的端面的方式中,分割磁轭的端面和板部的第一主面也可以除了嵌合之外还接合。

[0252] <实施方式5>

[0253] 在本发明的定子中,也可以在上述磁轭的上述端面设置有在上述轴向上与上述端子部重叠的凹陷,上述端子部也可以在上述轴向上与上述凹陷的底面分离。在这一点上,将与本发明的实施方式1的定子不同的方式的定子作为本发明的实施方式5的定子以下进行说明。

[0254] 图18是表示构成本发明的实施方式5的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图19是表示图18中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。图20是表示沿着图18所示的线圈单元(但是,除了绕组之外)的线段b1—b2的截面的一个例子的截面示意图。

[0255] 图18所示的线圈单元70H具有分割铁芯80H、线圈40A以及端子板50A。

[0256] 如图19所示,在分割铁芯80H的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向凹陷的凹部86b以及凹部86c。

[0257] 如图19所示,在分割铁芯80H的分割磁轭81的端面81a还设置有凹陷87a以及凹陷87b。

[0258] 凹陷87a以及凹陷87b在周向上相互分离。

[0259] 凹陷87a以及凹陷87b的立体形状可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0260] 线圈单元70H具有的端子板50A具有与线圈单元70A具有的端子板50A相同的结构。也就是说,如图19所示,在线圈单元70H具有的端子板50A的板部51设置有从第一主面51a向轴向突出的凸部55b以及凸部55c。

[0261] 在线圈单元70H中,如图19所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90A而嵌合。由此,在线圈单元70H中,容易将端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50A的定位变得容易。

[0262] 在线圈单元70H中,在端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,凹陷87a在轴向上与端子部52a重叠。并且,在线圈单元70H中,在端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,如图20所示,端子部52a在轴向上与凹陷87a的底面分离。由此,即使端子部52a从板部51的第一主面51a露出,进而即使端子部52a从板部51的第一主面51a向轴向突出,也能够设为在端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,端子部52a不与分割磁轭81接触的构造。因此,根据图20所示的构造,确保分割磁轭81和端子部52a的绝缘。并且,根据图20所示的构造,在如后述那样将绕组41的一个端部41a和接线用基板的端子电连接时,例如,在利用焊料接合的情况下,焊料接合时所产生的热量难以从端子部52a传递到分割磁轭81,结果,难以对分割铁芯80H施加损伤,因此抑制线圈单元70H(更具体而言,分割铁芯80H)的强度降低。

[0263] 在线圈单元70H中,在端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,凹陷87b在轴向上与端子部52b重叠。并且,在线圈单元70H中,在端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,与图20同样地,端子部52b在轴向上与凹陷87b的底面分离。

[0264] 在线圈单元70H中,在端子板50A固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,端子部52a以及端子部52b的至少一方在轴向上与凹陷的底面分离即可,也可以仅端子部52a以及端子部52b的一方在轴向上与凹陷的底面分离。

[0265] 在分割铁芯80H中,在分割磁轭81的端面81a设置有凹陷87a以及凹陷87b,但凹陷87a以及凹陷87b与分割铁芯80H的成型同时被成型。也就是说,在制造线圈单元70H时,不需要为了在分割磁轭81的端面81a设置凹陷87a以及凹陷87b而对成型后的分割铁芯80H进行追加加工。因此,抑制线圈单元70H的制造效率降低,进而抑制线圈单元70H(更具体而言,分割铁芯80H)的强度降低。

[0266] 此外,在线圈单元70A等其它线圈单元(但是,除了线圈单元70E之外)中,也可以在分割磁轭的端面设置有在轴向上与端子部重叠的凹陷,也可以端子部在轴向上与凹陷的底面分离。

[0267] <实施方式6>

[0268] 在本发明的定子中,上述端子部也可以不在上述轴向上贯通上述板部。在这一点

上,将与本发明的实施方式1的定子不同的方式的定子作为本发明的实施方式6的定子在以下进行说明。

[0269] 图21是表示构成本发明的实施方式6的定子的一个例子的线圈单元的立体示意图。图22是表示图21中的分割铁芯以及端子板被分解后的状态的立体示意图。图23是表示沿着图21所示的线圈单元的线段c1—c2的截面的一个例子的截面示意图。

[0270] 图21所示的线圈单元70J具有分割铁芯80A、线圈40A以及端子板50J。

[0271] 线圈单元70J具有的分割铁芯80A具有与线圈单元70A具有的分割铁芯80A相同的结构。也就是说,如图22所示,在线圈单元70J具有的分割铁芯80A的分割磁轭81设置有从端面81a向轴向凹陷的凹部86b以及凹部86c。

[0272] 线圈单元70J具有的端子板50J除了如后述那样端子部52a以及端子部52b不从板部51的第一主面51a露出以外,具有与线圈单元70A具有的端子板50A相同的结构。也就是说,如图22所示,在端子板50J的板部51设置有从第一主面51a向轴向突出的凸部55b以及凸部55c。

[0273] 在线圈单元70J中,如图22所示,分割磁轭81的端面81a和板部51的第一主面51a通过嵌合部90A而嵌合。由此,在线圈单元70J中,容易将端子板50J固定于分割磁轭81的端面81a,端子板50J的定位变得容易。

[0274] 在线圈单元70J中,如图23所示,在端子板50J中,端子部52a不在轴向上贯通板部51。也就是说,在端子板50J中,端子部52a不从板部51的第一主面51a露出。由此,能够设为在端子板50J被固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,端子部52a不与分割磁轭81接触的构造。因此,根据图23所示的构造,确保分割磁轭81和端子部52a的绝缘。并且,根据图23所示的构造,在如后述那样将绕组41的一个端部41a和接线用基板的端子电连接时,例如,在利用焊料接合的情况下,焊料接合时所产生的热量难以从端子部52a传递到分割磁轭81,结果,难以对分割铁芯80A施加损伤,因此抑制线圈单元70J(更具体而言,分割铁芯80A)的强度降低。

[0275] 在线圈单元70J中,与图23同样地,在端子板50J中,端子部52b不在轴向上贯通板部51。

[0276] 在线圈单元70J中,在端子板50J中,端子部52a以及端子部52b的至少一方不在轴向上贯通板部51即可,也可以仅端子部52a以及端子部52b的一方不在轴向上贯通板部51。

[0277] 例如,在端子板50J中,在端子部52b不在轴向上贯通板部51的情况下,端子部52a也可以在轴向上贯通板部51。

[0278] 图24是表示沿着图21所示的线圈单元的线段c1—c2的截面的另一个例子的截面示意图。

[0279] 在图24所示的端子板50J中,端子部52a在轴向上贯通板部51。

[0280] 如图24所示,端子部52a的底部也可以是比较除此以外的部分在径向上扩展的形状。另外,在端子板50J中,端子部52a的底部也可以是比较除此以外的部分在周向上扩展的形状。也就是说,在端子板50J中,端子部52a的底部也可以是比较除此以外的部分在径向以及周向的至少一个方向上扩展的形状。这样,端子部52a的底部是扩展的形状,从而端子部52a难以从板部51沿轴向脱落。

[0281] 如图24所示,端子部52a也可以在轴向上与分割磁轭81的端面81a分离。也就是说,

也可以在端子部52a与分割磁轭81之间设置有空洞88。在该情况下,即使端子部52a在轴向上贯通板部51,也能够设为在端子板50J被固定于分割磁轭81的端面81a的状态下,端子部52a不与分割磁轭81接触的构造。因此,根据图24所示的构造,确保分割磁轭81和端子部52a的绝缘。并且,根据图24所示的构造,在如后述那样将绕组41的一个端部41a和接线用基板的端子电连接时,例如,在利用焊料接合的情况下,焊料接合时所产生的热量难以从端子部52a传递到分割磁轭81,结果,难以对分割铁芯80A施加损伤,因此抑制线圈单元70J(更具体而言,分割铁芯80A)的强度降低。

[0282] 此外,在线圈单元70A等其它线圈单元中,也可以端子部不在轴向上贯通板部。

[0283] <实施方式7>

[0284] 在以上的实施方式中,示出端子板具有两个端子部的方式,但在本发明的定子中,上述端子板也可以仅具有一个上述端子部。也就是说,在本发明的定子中,也可以仅上述绕组的一个端部以缠绕在上述端子部的状态被固定。在这一点上,将与本发明的实施方式4的定子不同的方式的定子作为本发明的实施方式7的定子在以下进行说明。

[0285] 图25是表示本发明的实施方式7的定子的一个例子的立体示意图。图26是表示图25中的线圈单元的立体示意图。

[0286] 图25所示的定子20K具有线圈单元70K。

[0287] 图26所示的线圈单元70K具有分割铁芯80G、线圈40A以及端子板50K。

[0288] 线圈单元70K具有的分割铁芯80G具有与线圈单元70G具有的分割铁芯80G相同的结构。

[0289] 端子板50K具有板部51和端子部52a。

[0290] 绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定。由此,绕组41的一个端部41a被导出到端子板50K。

[0291] 在定子20K中,线圈单元70K例如在通过串联接线连接多个线圈40A的绕组41时被使用。此时,如图25所示,定子20K除了线圈单元70K之外,还可以具有不是绕组41的两端部被导出到端子板的构造的线圈单元71K。也就是说,在定子20K中,也可以绕组41的一个端部41a被导出到端子板的构造的线圈单元70K和不是绕组41的两端部被导出到端子板的构造的线圈单元71K混在一起。

[0292] 此外,在线圈单元70A等其它线圈单元中,也可以端子板仅具有一个端子部。

[0293] 在以上的实施方式中,示出定子铁芯是分割成分割铁芯的分割型的构造的方式,但在本发明的定子中,上述定子铁芯也可以是未被分割的一体型的构造。

[0294] 根据定子铁芯是分割型的构造的定子,与定子铁芯是一体型的构造的定子相比,能够紧密地排列线圈40A,结果能够使线圈40A的数量变多。因此,根据定子铁芯是分割型的构造的定子,与定子铁芯是一体型的构造的定子相比,容易提高马达的特性。

[0295] 本发明的定子不仅用作后述的马达的构成部件,例如也可以用作发电机的构成部件。

[0296] [马达]

[0297] 本发明的马达的特征在于具备本发明的定子和与上述定子的内周面对置地设置的转子。

[0298] <实施方式8>

- [0299] 将本发明的马达的一个例子作为本发明的实施方式8的马达进行说明。
- [0300] 图27是表示本发明的实施方式8的马达的一个例子的立体示意图。
- [0301] 图27所示的马达1A具有转子10A和定子20A。
- [0302] 在马达1A中,以轴线AX为基准,转子10A位于同轴内侧,定子20A位于同轴外侧。轴线AX相当于转子10A的旋转轴。
- [0303] 转子10A与定子20A的内周面对置地设置。
- [0304] 转子10A例如具有转子磁轭11、轴12以及永磁铁13。
- [0305] 转子磁轭11例如由块状软磁性体、电磁钢板、压粉磁心、包含软磁性材料的树脂成型体等构成。
- [0306] 轴12插通转子磁轭11。
- [0307] 作为轴12的构成材料,例如列举不锈钢等金属等。
- [0308] 轴12延伸的方向即、轴线AX延伸的方向与轴向平行。
- [0309] 永磁铁13被设置为N极以及S极沿着转子磁轭11的外周面交替地排列。
- [0310] 从轴向观察时,转子10A可以是大致圆形,也可以是大致多边形。
- [0311] 在本实施方式中,示出具有多个线圈单元70A沿周向呈环状排列而成的定子20A的马达,对于具有线圈单元70B等的其它线圈单元沿周向呈环状排列而成的定子的马达也是同样的。
- [0312] <实施方式9>
- [0313] 本发明的马达还可以具备与上述绕组的一个端部电连接的接线用基板。在这一点上,将与本发明的实施方式8的马达不同的方式的马达作为本发明的实施方式9的马达在以下进行说明。
- [0314] 图28是表示本发明的实施方式9的马达的一个例子的立体示意图。
- [0315] 图28所示的马达1B除了转子10A以及定子20A之外,还具有接线用基板25A。
- [0316] 接线用基板25A与定子20A具有的线圈40A的绕组41的一个端部41a电连接。并且,优选接线用基板25A与定子20A具有的线圈40A的绕组41的另一个端部41b电连接。在以下对该连接方式的一个例子进行说明。
- [0317] 在接线用基板25A设置有沿轴向贯通的多个通孔26,以便在周向上相互分离。
- [0318] 在接线用基板25A中,端子(未图示)在各个通孔26的内壁面露出。
- [0319] 在马达1B中,接线用基板25A载置在定子20A上,以便端子部52a以及端子部52b穿过各自的通孔26。另一方面,绕组41的一个端部41a以缠绕在端子部52a的状态被固定,绕组41的另一个端部41b以缠绕在端子部52b的状态被固定。因此,如上所述,根据接线用基板25A载置在定子20A上的状态,能够使缠绕在端子部52a的绕组41的一个端部41a和缠绕在端子部52b的绕组41的另一个端部41b与从各自的通孔26的内壁面露出的端子高效地连接。因此,根据马达1B,能够容易实现绕组41的一个端部41a和接线用基板25A的端子的电连接以及绕组41的另一个端部41b和接线用基板25A的端子的电连接。
- [0320] 在本说明书中公开了以下的内容。
- [0321] <1>一种定子,其特征在于,具备:
- [0322] 定子铁芯,具有沿着周向的环状的磁轭和从上述磁轭的内周面向上述磁轭的径向突出的齿,并且由磁性粉的成型体构成;

- [0323] 线圈,由卷绕在上述齿的绕组构成;以及
- [0324] 端子板,固定于上述定子铁芯的轴向的上述磁轭的端面,
- [0325] 上述端子板具有板部和固定于上述板部的端子部,
- [0326] 上述板部在上述轴向上具有位于上述磁轭的上述端面侧的第一主面、和位于上述磁轭的与上述端面相反侧的第二主面,
- [0327] 上述端子部从上述板部的至少上述第二主面向上述轴向突出,
- [0328] 上述绕组的一个端部以缠绕在上述端子部的状态被固定。
- [0329] <2>根据<1>所述的定子,其中,
- [0330] 上述磁轭的上述端面和上述板部的上述第一主面通过嵌合部而嵌合。
- [0331] <3>根据<2>所述的定子,其中,
- [0332] 上述嵌合部是通过将从上述磁轭的上述端面以及上述板部的上述第一主面的一方向上述轴向突出的凸部和从上述磁轭的上述端面以及上述板部的上述第一主面的另一方向上述轴向凹陷的凹部嵌合而成。
- [0333] <4>根据<3>所述的定子,其中,
- [0334] 上述嵌合部在上述轴向上与上述磁轭的上述端面的周缘和上述板部的上述第一主面的周缘重叠。
- [0335] <5>根据<3>或<4>所述的定子,其中,
- [0336] 上述嵌合部包含第一嵌合部、和在上述径向上位于比上述第一嵌合部靠内侧的第二嵌合部。
- [0337] <6>根据<5>所述的定子,其中,
- [0338] 上述嵌合部还包含第三嵌合部,该第三嵌合部在上述径向上位于比上述第一嵌合部靠内侧,并且在上述周向上与上述第二嵌合部分离。
- [0339] <7>根据<4> ~ <6>中任意一项所述的定子,其中,
- [0340] 上述绕组朝向上述端子部延伸,以便在一个端部侧与上述凸部接触。
- [0341] <8>根据<3>所述的定子,其中,
- [0342] 上述嵌合部在上述轴向上与上述端子部重叠。
- [0343] <9>根据<8>所述的定子,其中,
- [0344] 上述凸部被设置为从上述板部的上述第一主面向上述轴向突出,
- [0345] 上述凹部被设置为从上述磁轭的上述端面向上述轴向凹陷。
- [0346] <10>根据<2>所述的定子,其中,
- [0347] 上述嵌合部是通过将从上述磁轭的上述端面向上述轴向凹陷的凹部和上述板部嵌合而成。
- [0348] <11>根据<1> ~ <10>中任意一项所述的定子,其中,
- [0349] 在从上述轴向观察时的上述板部的上述第二主面的周缘设置有绕组用凹处,
- [0350] 上述绕组朝向上述端子部延伸,以便在一个端部侧穿过上述绕组用凹处。
- [0351] <12>根据<1> ~ <11>中任意一项所述的定子,其中,
- [0352] 上述磁轭的上述端面和上述板部的上述第一主面被接合。
- [0353] <13>根据<1> ~ <12>中任意一项所述的定子,其中,
- [0354] 在上述磁轭的上述端面设置有在上述轴向上与上述端子部重叠的凹陷,

- [0355] 上述端子部在上述轴向上与上述凹陷的底面分离。
- [0356] <14>根据<1> ~ <13>中任意一项所述的定子,其中,
- [0357] 上述端子部不在上述轴向上贯通上述板部。
- [0358] <15>根据<1> ~ <14>中任意一项所述的定子,其中,
- [0359] 在上述径向上,上述端子板的内端不位于比上述磁轭的内端靠内侧。
- [0360] <16>根据<1> ~ <15>中任意一项所述的定子,其中,
- [0361] 多个线圈单元是沿上述周向呈环状排列而成,
- [0362] 上述多个线圈单元分别独立地具有将上述定子铁芯沿上述周向分割而成的分割铁芯、上述线圈以及上述端子板。
- [0363] <17>根据<1> ~ <16>中任意一项所述的定子,其中,
- [0364] 上述定子铁芯由压粉磁心构成。
- [0365] <18>根据<1> ~ <17>中任意一项所述的定子,其中,
- [0366] 上述端子部由导电材料构成。
- [0367] <19>一种马达,其特征在于,具备:
- [0368] <1> ~ <18>中任意一项所述的定子;以及
- [0369] 与上述定子的内周面对置地设置的转子。
- [0370] <20>根据<19>所述的马达,其中,
- [0371] 还具备接线用基板,该接线用基板与上述绕组的一个端部电连接。
- [0372] 附图标记说明
- [0373] 1A、1B…马达;10A…转子;11…转子磁轭;12…轴;13…永磁铁;20A、20K…定子;25A…接线用基板;26…通孔;30A…定子铁芯;31…磁轭;31a…磁轭的端面;32…齿;40A…线圈;41…绕组;41a…绕组的一个端部;41b…绕组的另一个端部;50A、50B、50C、50D、50E、50G、50J、50K…端子板;51…板部;51a…板部的第一主面;51b…板部的第二主面;52a、52b…端子部;55a、55b、55c、55d、55e…板部的凸部;56a、56b、56c…板部的凹部;57a…绕组用凹处;70A、70B、70C、70D、70E、70F、70G、70H、70J、70K、71K…线圈单元;80A、80B、80C、80D、80E、80F、80G、80H…分割铁芯;81…分割磁轭;81a…分割磁轭的端面;85a、85b、85c…分割磁轭的凸部;86a、86b、86c、86d、86e、86f…分割磁轭的凹部;87a、87b…分割磁轭的凹陷;88…空洞;90A、90B、90C、90D、90E、90F、90aa、90ab、90ba、90bb、90ca、90cb、90da、90ea、90fa…嵌合部;AX…轴线。

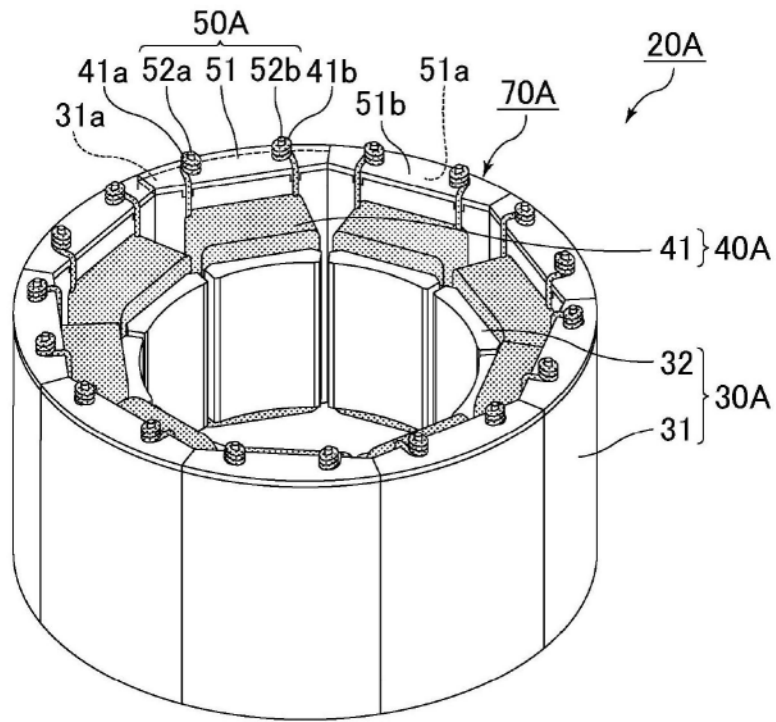


图1

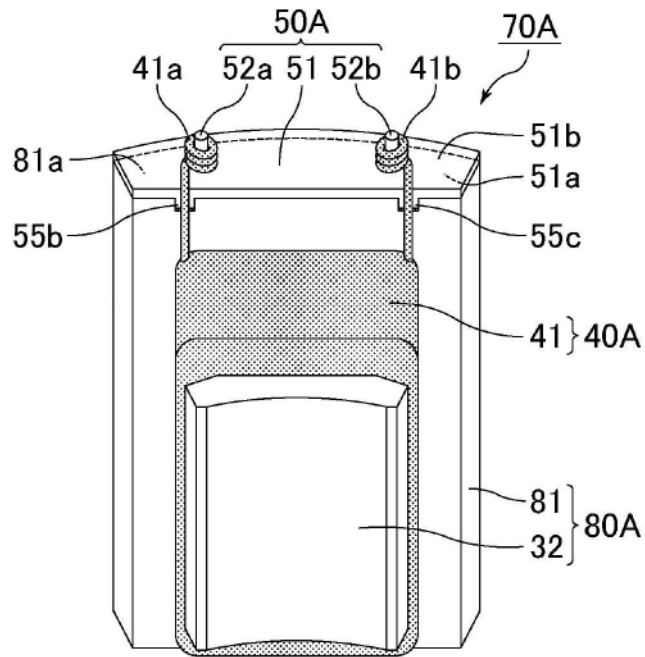


图2

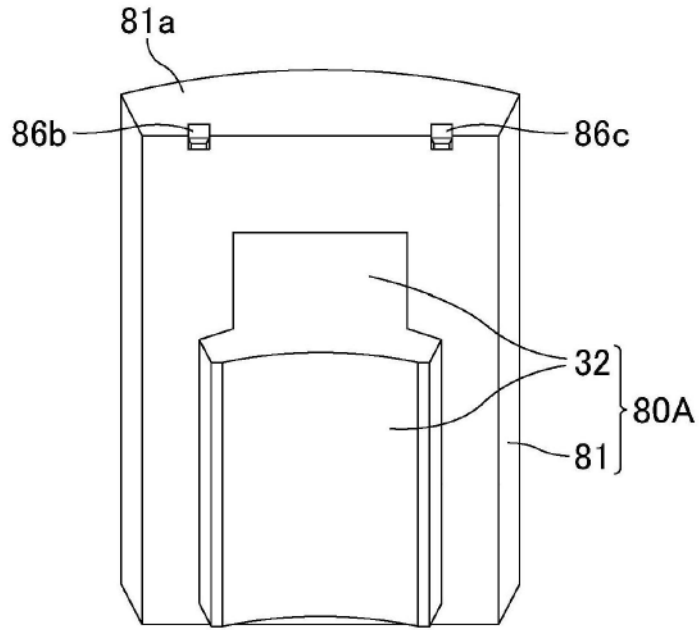


图3

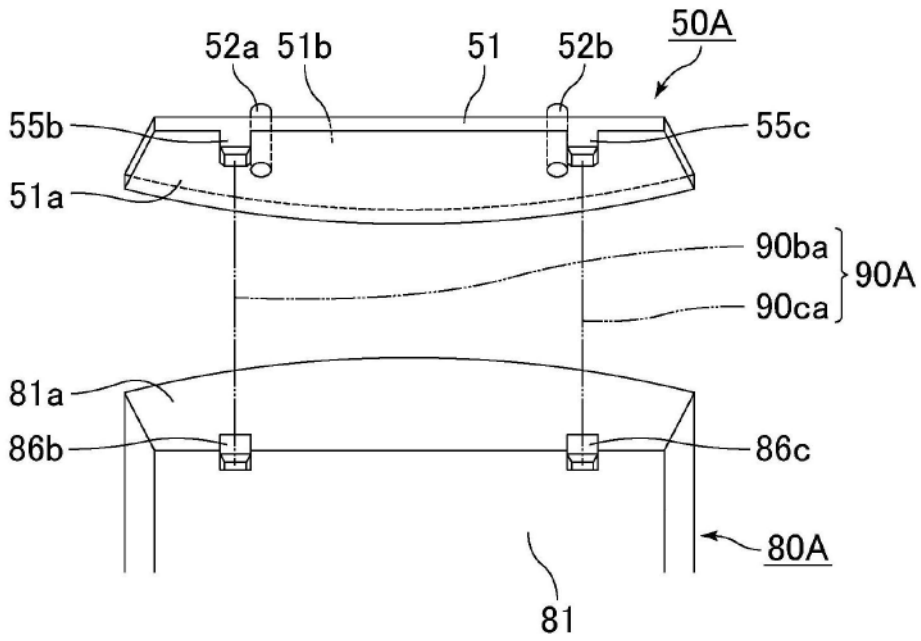


图4

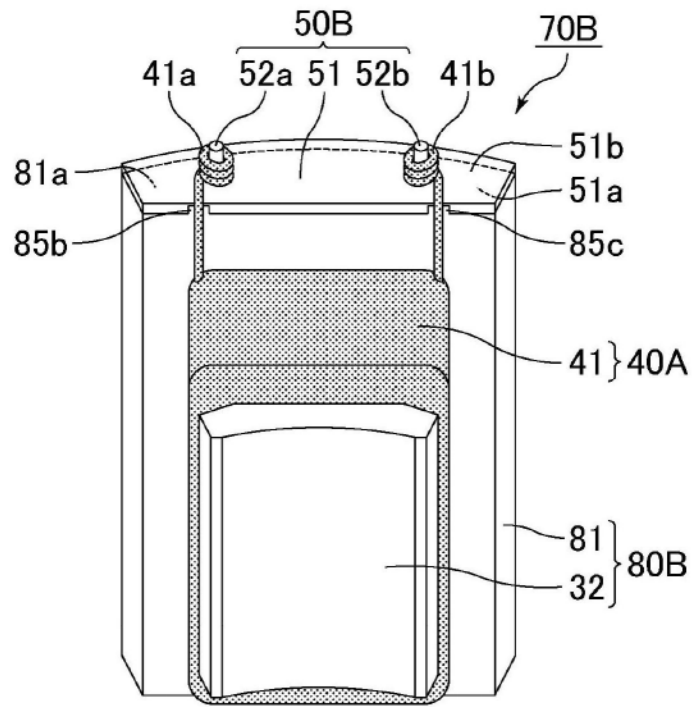


图5

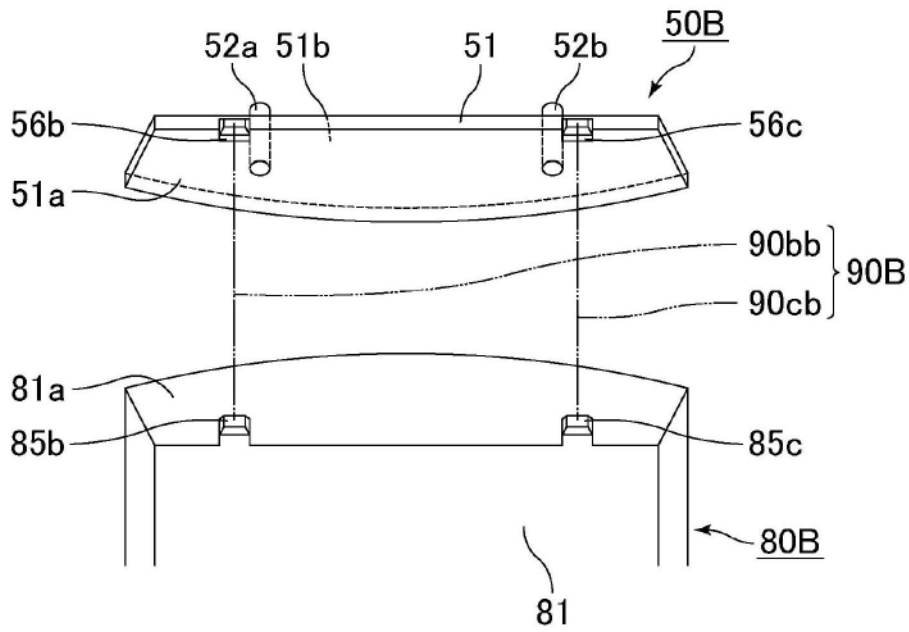


图6

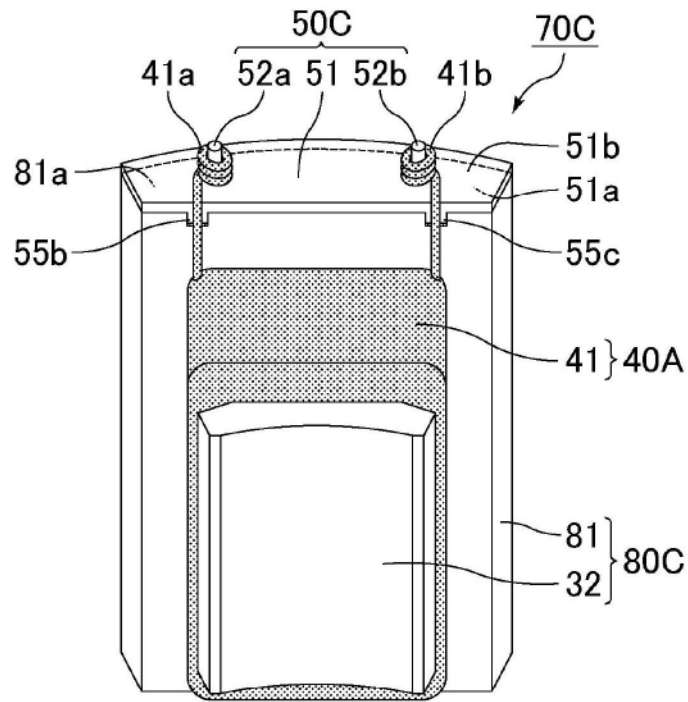


图7

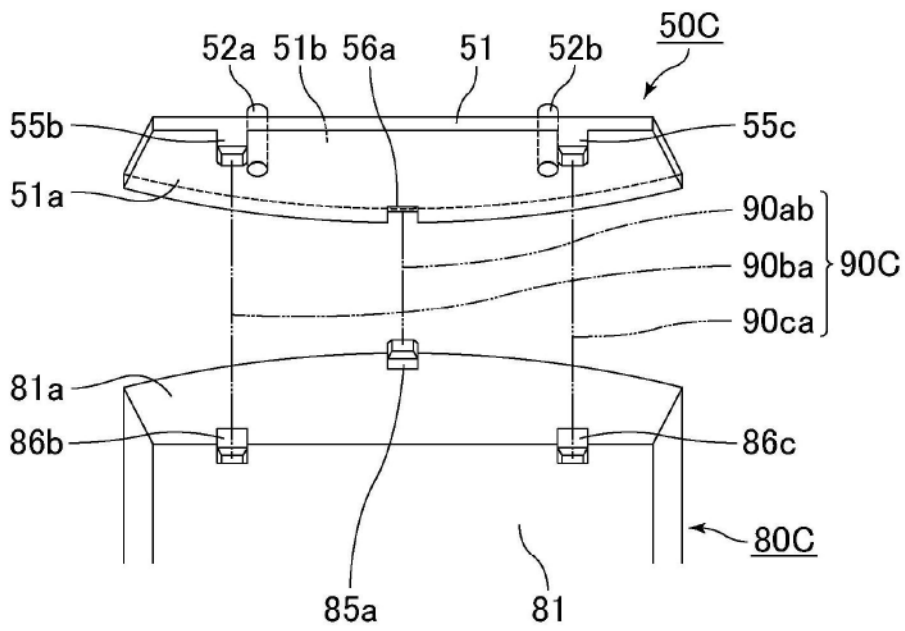


图8

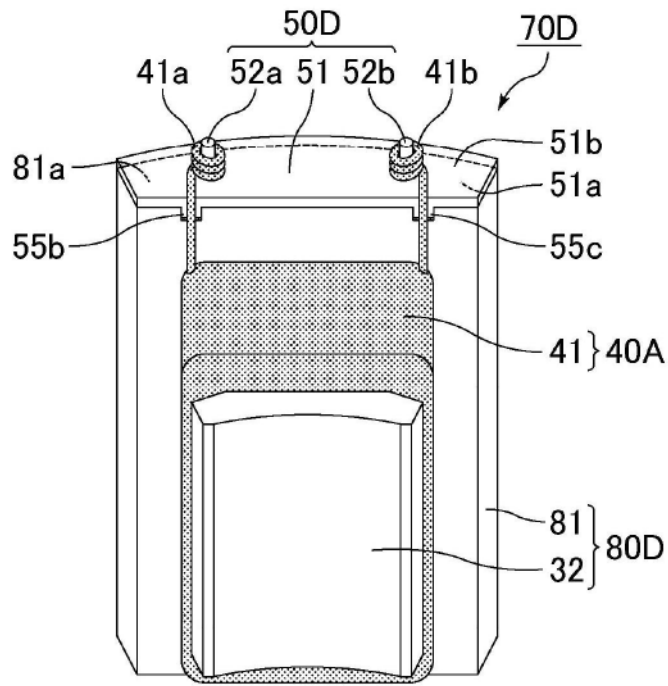


图9

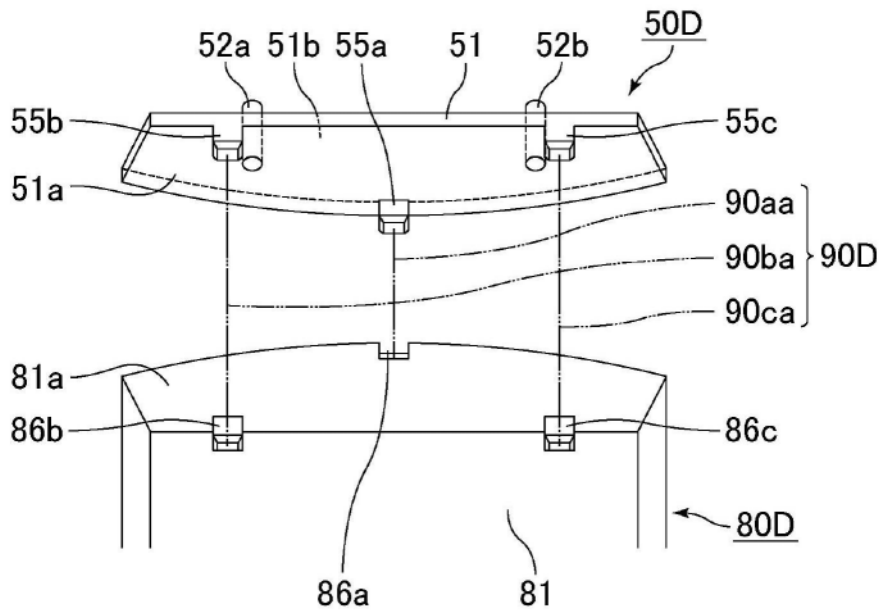


图10

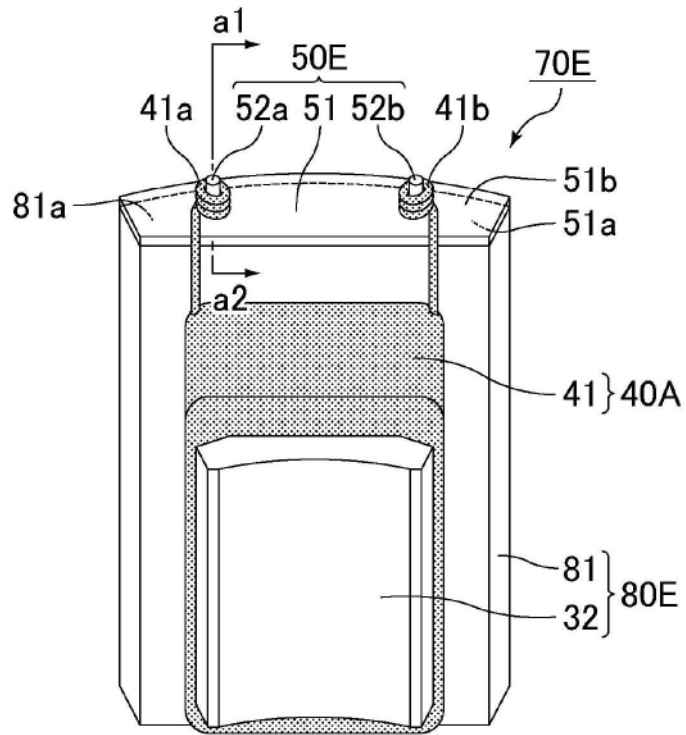


图11

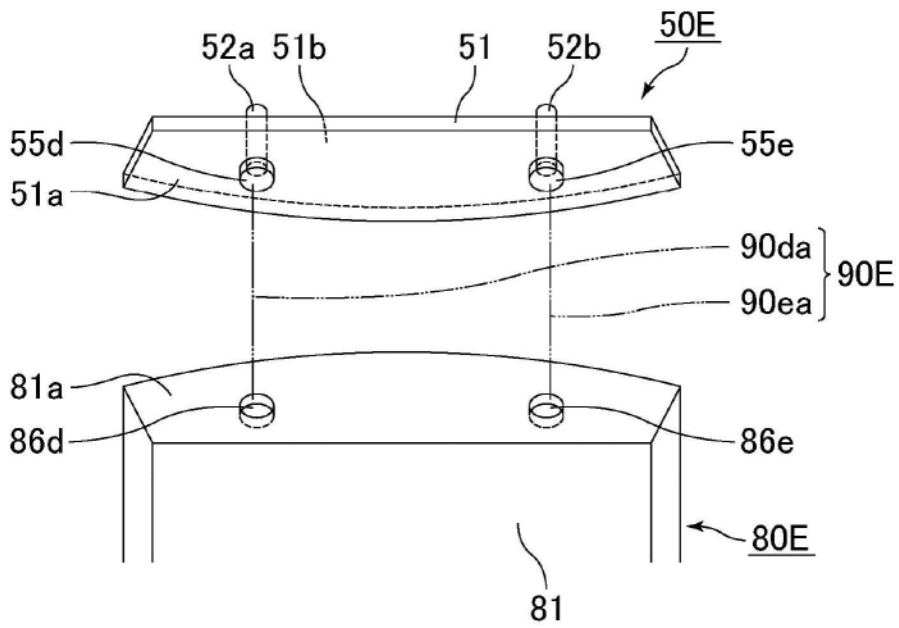


图12

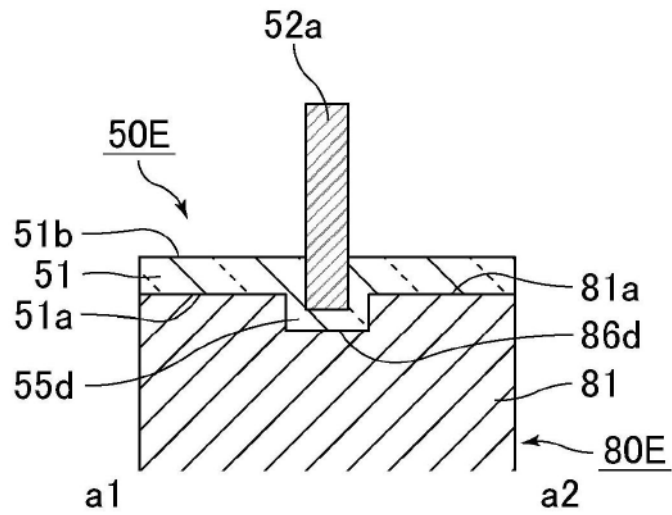


图13

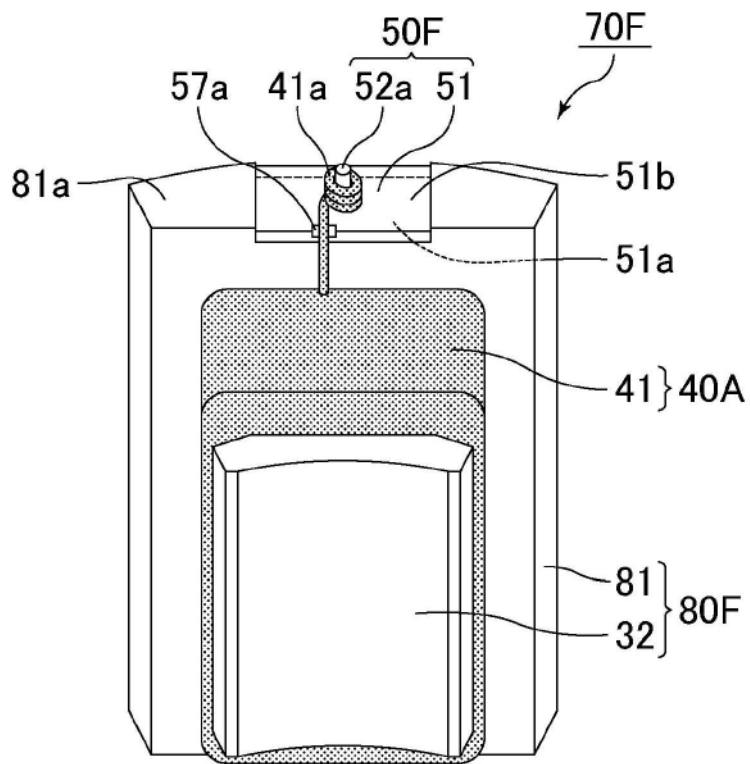


图14

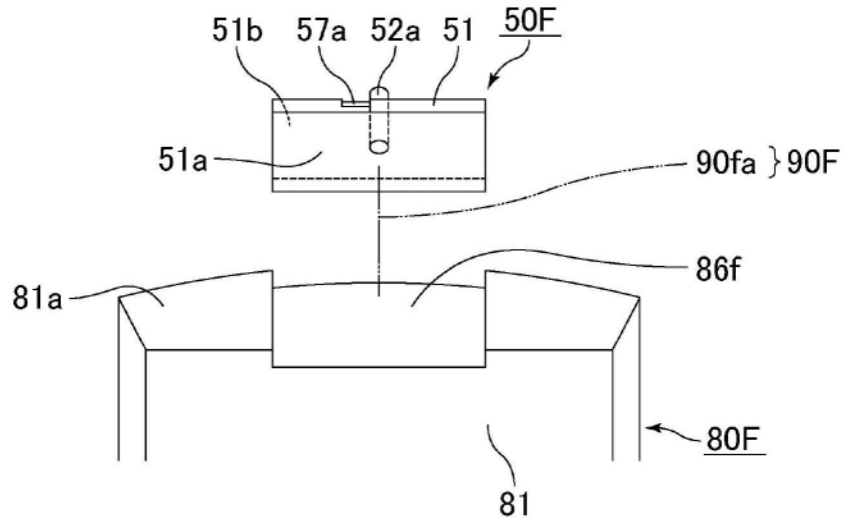


图15

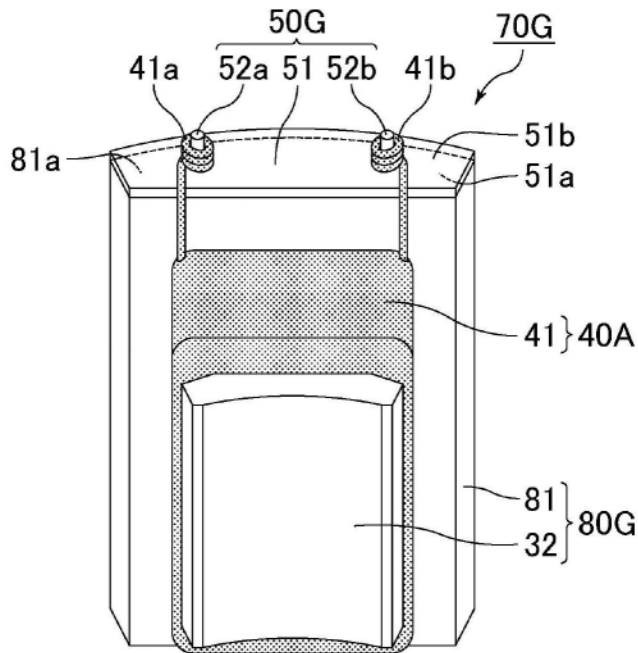


图16

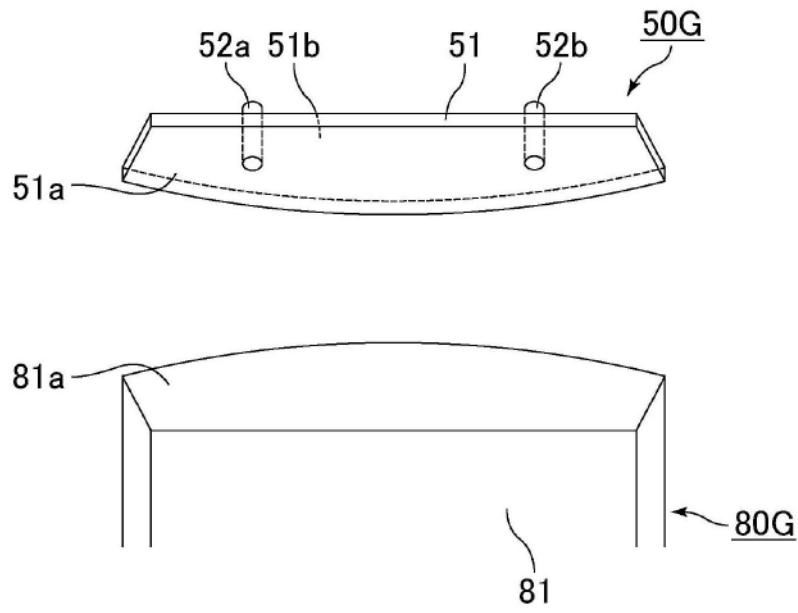


图17

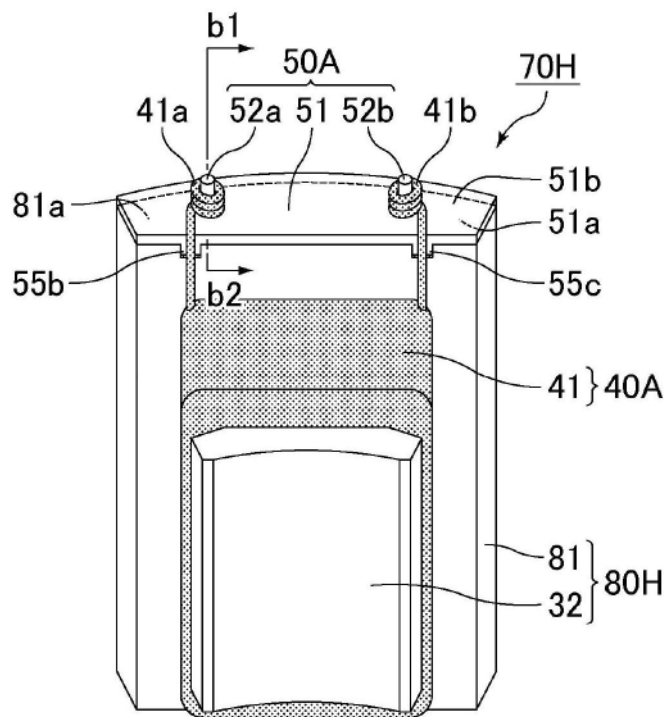


图18



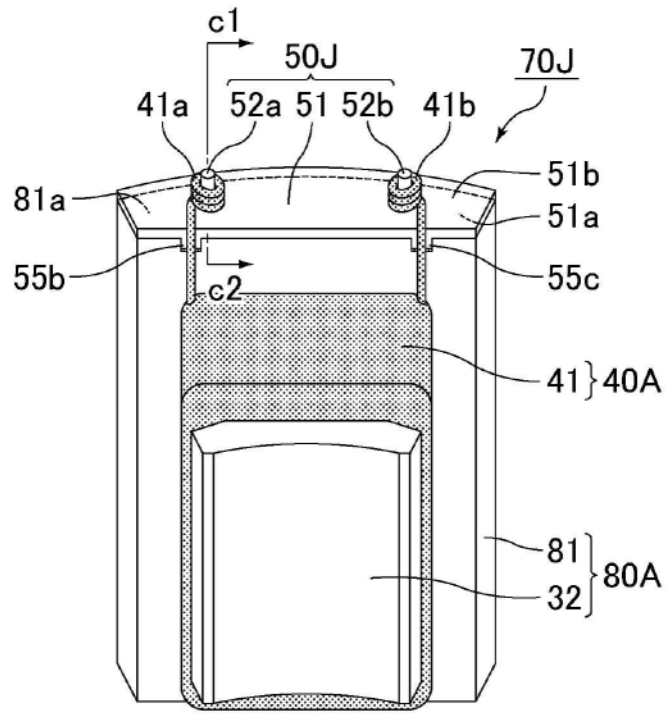


图21

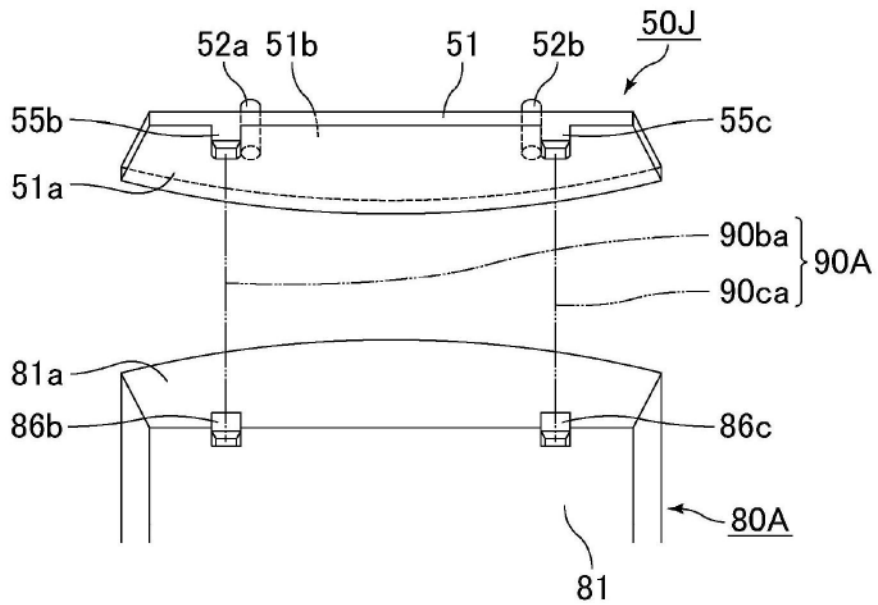


图22

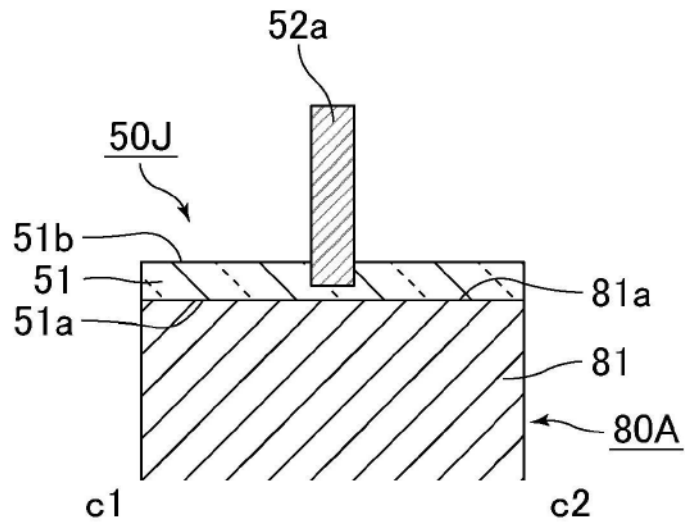


图23

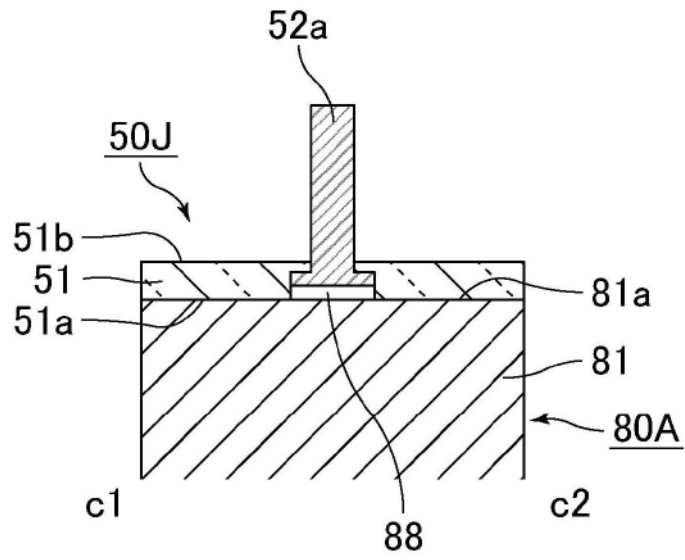


图24

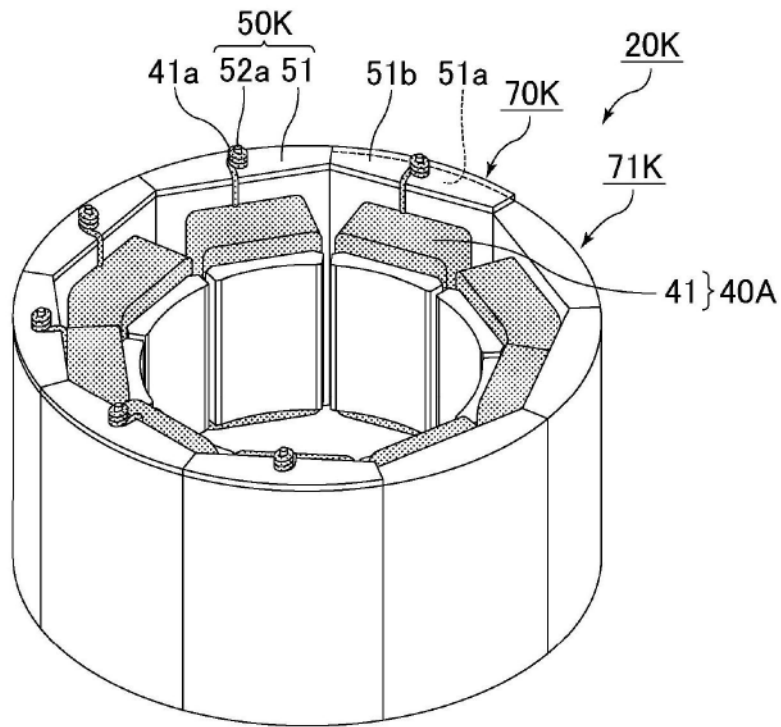


图25

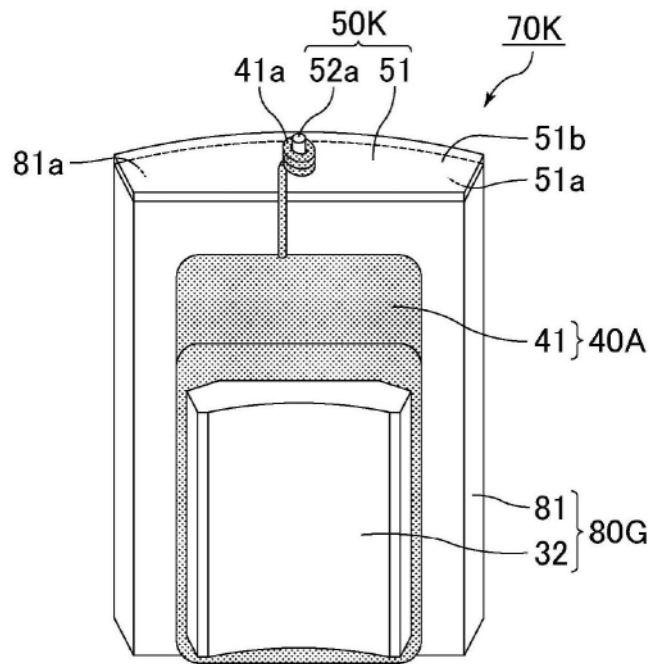


图26

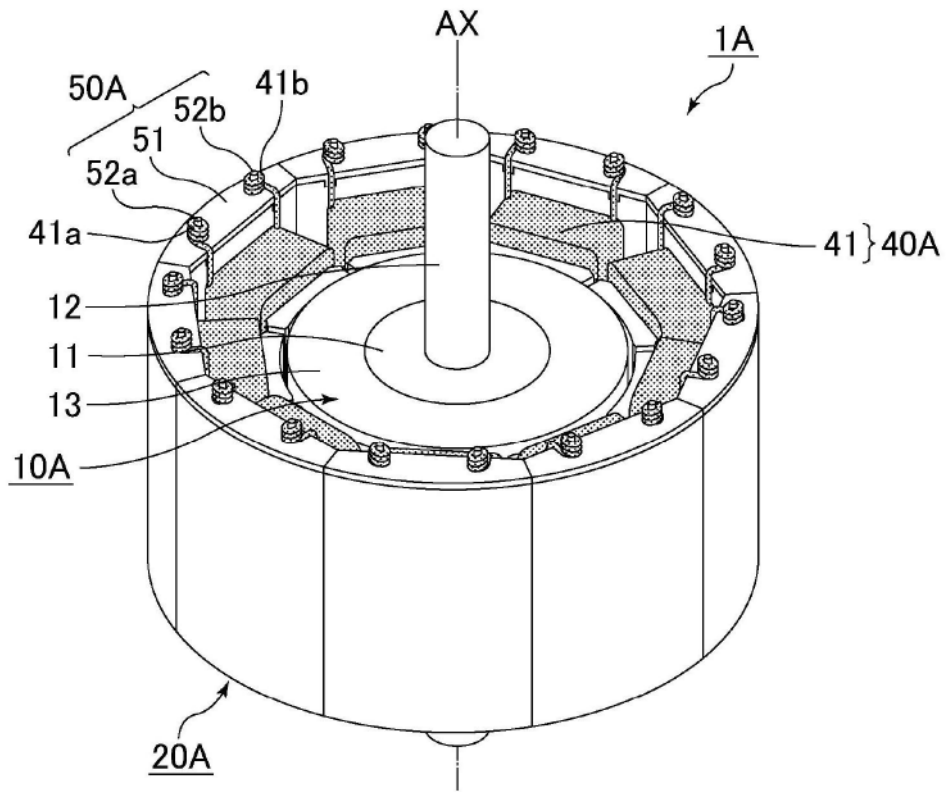


图27

