(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118451627 A
(43)申请公布日 2024.08.06

(21)申请号 202280073924.7

(22)申请日 2022.12.08

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/045240 2022.12.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/132183 JA 2023.07.13

(71)申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 袖冈觉 日野辰郎 角木亮介
山代谕

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 欧阳柳青

(51)Int.Cl.
H02K 1/18(2006.01)
H02K 3/34(2006.01)
H02K 15/02(2006.01)
H02K 15/095(2006.01)

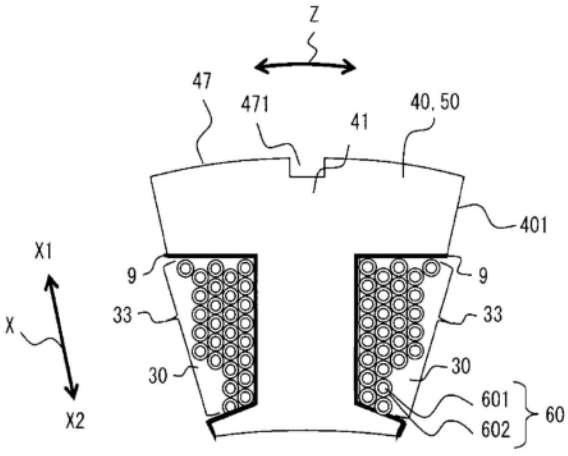
权利要求书3页 说明书14页 附图25页

(54)发明名称

旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法

(57)摘要

具有:层叠铁芯(50),其构成为沿轴向(Y)层叠有多枚铁芯片(40),该铁芯片(40)具有环状的铁芯背部(41),并且沿周向(Z)隔开间隔地具有多个从铁芯内周面(44)向径向(X)的内侧(X2)突出的齿部(42);粘接部(9),其在形成被齿部(42)和铁芯背部(41)包围的槽区域(30)的各个面上从轴向(Y)的一端连续到另一端,沿轴向(Y)固定铁芯片(40);轴端绝缘件(34),其与粘接部(9)的轴向(Y)的一端和另一端相接,并且配置于层叠铁芯(50)的轴向(Y)的两端部;以及线圈(33),其卷绕于齿部(42),形成于槽区域(30)。



CN 118451627 A

1.一种旋转电机的定子,其具有:

层叠铁芯,其沿轴向层叠有多枚铁芯片,所述铁芯片具有环状的铁芯背部,并且沿周向隔开间隔地具有多个从该铁芯背部的径向内侧的铁芯内周面向径向内侧突出的齿部;

粘接部,其在所述层叠铁芯的形成被所述齿部和所述铁芯背部包围的槽区域中的至少1个所述槽区域的各个面上从轴向的一端连续到另一端,沿轴向固定所述铁芯片;

轴端绝缘件,其与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且配置于所述层叠铁芯的轴向的两端部;以及

线圈,其是将电线卷绕于所述齿部而形成于所述槽区域。

2.根据权利要求1所述的旋转电机的定子,其中,

在轴向上相邻的所述铁芯片彼此具有不隔着粘接剂而相接的层叠面。

3.根据权利要求1或2所述的旋转电机的定子,其中,

构成为在设所述轴端绝缘件的与所述层叠铁芯对置的部分的周向的宽度为宽度H1、所述齿部的周向的宽度为宽度H2、形成于所述齿部的周向的两侧的所述粘接部的周向的宽度的合计值为H3时,

$H1 \geqslant H2+H3$ … (式1)

成立。

4.根据权利要求1或2所述的旋转电机的定子,其中,

所述粘接部具有形成于所述层叠铁芯的轴向的两端侧的预先设定的枚数的所述铁芯片上的部分的厚度形成得比形成于除此以外的所述铁芯片上的部分的厚度薄的薄粘接部,

所述轴端绝缘件具有卡合在所述薄粘接部上的卡合部。

5.根据权利要求1或2所述的旋转电机的定子,其中,

所述层叠铁芯的所述铁芯片具有第1铁芯片和第2铁芯片,所述第2铁芯片的齿部的周向的宽度形成得比所述第1铁芯片的齿部的周向的宽度长,

所述层叠铁芯的轴向的两端侧的预先设定的枚数由所述第1铁芯片构成,除此以外的部分由所述第2铁芯片构成,

所述轴端绝缘件具有隔着所述粘接部卡合在所述第1铁芯片的所述齿部的齿侧面上的卡合部。

6.根据权利要求1~5中的任意一项所述的旋转电机的定子,其中,

所述粘接部形成于所有的形成所述槽区域的面。

7.根据权利要求1~6中的任意一项所述的旋转电机的定子,其中,

所述齿部具有从径向的内侧端沿周向延伸设置的靴部,

所述槽区域是被所述齿部、所述铁芯背部和所述靴部包围而形成的。

8.根据权利要求1~7中的任意一项所述的旋转电机的定子,其中,

所述层叠铁芯是按照每个所述齿部沿周向分割而形成的。

9.根据权利要求1~8中的任意一项所述的旋转电机的定子,其中,

所述粘接部由通过照射紫外线而固化的紫外线固化型的粘接剂、厌氧性的粘接剂、热固化性的粘接剂中的任意一方构成。

10.根据权利要求9所述的旋转电机的定子,其中,

在形成于所述齿部的所述粘接部的表面具有沿轴向延伸的凸部,

形成所述线圈的第1层的所述电线与在径向上相邻的所述凸部相接地设置。

11.根据权利要求1～8中的任意一项所述的旋转电机的定子,其中,

所述粘接部由具有绝缘性的粘合带构成。

12.一种旋转电机,其具有:

权利要求1～11中的任意一项所述的旋转电机的定子;以及

转子,其隔着空隙与所述定子对置配置。

13.一种旋转电机的定子的制造方法,其是权利要求1～12中的任意一项所述的旋转电机的定子的制造方法,其具有以下工序:

冲裁工序,从板材冲裁多枚所述铁芯片;

整列工序,沿轴向层叠冲裁出的所述铁芯片,并且使其整列;

固定工序,在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地配置所述粘接部,沿轴向固定所述铁芯片;

分割工序,以轴向上预先设定的长度切断沿轴向层叠的所述铁芯片,将其分割成多个所述层叠铁芯;以及

配置工序,使所述轴端绝缘件与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且将所述轴端绝缘件配置在所述层叠铁芯的轴向的两端。

14.根据权利要求13所述的旋转电机的定子的制造方法,其中,

所述固定工序以如下方式进行:沿轴向使所述铁芯片彼此紧密贴合并固定,在轴向上相邻的所述铁芯片彼此具有不隔着粘接剂而相接的层叠面。

15.根据权利要求13或14所述的旋转电机的定子的制造方法,其中,

所述固定工序具有以下工序:

涂布工序,在形成所述槽区域的面上涂布粘接剂;以及

固化工序,使所述粘接剂固化。

16.根据权利要求15所述的旋转电机的定子的制造方法,其中,

在所述涂布工序中,在形成所述槽区域的面处配置确保预先设定的距离而对置的涂布辅具,在形成所述槽区域的面与所述涂布辅具之间的所述距离的间隙中,将所述粘接剂通过毛细管现象涂开而形成为所述间隙以下的膜厚。

17.根据权利要求13或14所述的旋转电机的定子的制造方法,其中,

所述固定工序具有如下的粘贴工序:在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地在所述铁芯片粘贴固定绝缘的粘合带。

18.一种旋转电机的定子的制造方法,其是权利要求10所述的旋转电机的定子的制造方法,其具有以下工序:

冲裁工序,从板材冲裁多枚所述铁芯片;

整列工序,沿轴向层叠冲裁出的所述铁芯片,并且使其整列;

固定工序,在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地配置所述粘接部,沿轴向固定所述铁芯片;

分割工序,以轴向上预先设定的长度切断沿轴向层叠的所述铁芯片,将其分割成多个所述层叠铁芯;以及

配置工序,使所述轴端绝缘件与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且将所述

轴端绝缘件配置在所述层叠铁芯的轴向的两端，

所述固定工序具有以下工序：

涂布工序，在形成所述槽区域的面上涂布粘接剂；以及

固化工序，使所述粘接剂固化，

在所述涂布工序中，在形成所述槽区域的面处配置涂布辅具，所述涂布辅具确保预先设定的距离，并且在与所述粘接部的所述凸部对置的部分形成有凹部，在形成所述槽区域的面与所述涂布辅具之间的所述距离的间隙中，将所述粘接剂通过毛细管现象涂开而形成为所述间隙以下的膜厚，并且，在所述涂布辅具的所述凹部处，在所述粘接剂上形成所述凸部。

19.一种旋转电机的制造方法，使用利用权利要求13～18中的任意一项所述的旋转电机的定子的制造方法制造出的所述定子来制造所述旋转电机。

旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法

技术领域

[0001] 本申请涉及旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,电动机、发电机等旋转电机被要求小型高输出化。公知利用作为电磁钢板的层叠铁芯的层叠铁芯构成旋转电机中使用的电枢铁芯,由此抑制电枢铁芯中产生的涡电流,实现高效化。作为固定被层叠的电磁钢板的手段,存在对电磁钢板彼此进行铆接的方法或对电磁钢板彼此进行焊接的方法,但是,在固定部分,电磁钢板间在层叠方向上电短路,因此,存在产生涡电流而使效率恶化的问题。此外,在铆接的部分或焊接部产生残余应力,因此,磁滞损耗增加,存在旋转电机的效率恶化的问题。

[0003] 作为解决这些问题的方法,公知有通过粘接来将电磁钢板彼此固定的方法,但是,需要在构成层叠铁芯的所有电磁钢板间填充粘接剂,因此,考虑到旋转电机等中使用的一般的层叠铁芯的电磁钢板的层叠枚数涉及数百枚时,需要使粘接剂浸渍于所有的数百处电磁钢板间,存在生产性降低这样的问题。

[0004] 作为解决这些问题的方法,公知有如下方法:在层叠铁芯的侧面,沿轴向连续或断续地在所有铁芯片涂布粘接剂并使其固化,形成层叠铁芯(例如参照专利文献1)。例如,在该专利文献1所记载的层叠铁芯中,在层叠铁芯的形成槽区域的面中的至少任意一个面上,沿轴向连续或断续地在所有铁芯片形成粘接部而形成层叠铁芯。进而,提示了如下的旋转电机:在层叠铁芯的形成槽区域的面上,不与粘接部粘接地形成有绝缘件,隔着绝缘件在槽区域形成有线圈。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2021-111977号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在现有的旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法中,粘接部和绝缘件存在于层叠铁芯的槽区域,因此,存在如下的问题:压迫槽区域,无法确保充分的线圈空间,成为实现高性能的旋转电机时的弊端。

[0010] 此外,对于在制造工序中将绝缘件作为绝缘片配置于槽区域并利用线圈进行夹持的类型的定子,存在如下的问题:在进行线圈的卷绕时,绝缘件偏移,造成由于产生线圈的卷绕紊乱而引起的相邻的线圈间的耐压不良、或由于线圈和层叠铁芯接触而引起的对地间的耐压不良,成为实现高性能的旋转电机时的弊端。

[0011] 另一方面,在通过树脂材料的注塑成型而一体成型出与层叠铁芯成为一体的绝缘

件的类型的定子中,存在如下的问题:槽区域的粘接部阻碍注塑成型的树脂流动,引起成型不良,绝缘性能降低。

[0012] 本申请公开了用于解决上述这种课题的技术,其目的在于,提供不会使线圈与层叠铁芯的电绝缘的性能降低的高性能的旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本申请所公开的旋转电机的定子具有:层叠铁芯,其沿轴向层叠有多枚铁芯片,所述铁芯片具有环状的铁芯背部,并且沿周向隔开间隔地具有多个从该铁芯背部的径向内侧的铁芯内周面向径向内侧突出的齿部;粘接部,其在所述层叠铁芯的形成被所述齿部和所述铁芯背部包围的槽区域中的至少1个所述槽区域的各个面上从轴向的一端连续到另一端,沿轴向固定所述铁芯片;轴端绝缘件,其与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且配置于所述层叠铁芯的轴向的两端部;以及线圈,其是将电线卷绕于所述齿部而形成于所述槽区域。

[0015] 此外,本申请所公开的旋转电机具有:上述旋转电机的定子;以及转子,其隔着空隙与所述定子对置配置。

[0016] 此外,关于本申请所公开的旋转电机的定子的制造方法,在上述旋转电机的定子中,具有以下工序:冲裁工序,从板材冲裁多枚所述铁芯片;整列工序,沿轴向层叠冲裁出的所述铁芯片,并且使其整列;固定工序,在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地配置所述粘接部,沿轴向固定所述铁芯片;分割工序,以轴向上预先设定的长度切断沿轴向层叠的所述铁芯片,将其分割成多个所述层叠铁芯;以及配置工序,使所述轴端绝缘件与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且将所述轴端绝缘件配置在所述层叠铁芯的轴向的两端。

[0017] 此外,关于本申请所公开的旋转电机的定子的制造方法,在上述旋转电机的定子中,在形成于所述齿部的所述粘接部的表面具有沿轴向延伸的凸部,形成所述线圈的第1层的所述电线与在径向上相邻的所述凸部相接地设置,具有以下工序:冲裁工序,从板材冲裁多枚所述铁芯片;整列工序,沿轴向层叠冲裁出的所述铁芯片,并且使其整列;固定工序,在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地配置所述粘接部,沿轴向固定所述铁芯片;分割工序,以轴向上预先设定的长度切断沿轴向层叠的所述铁芯片,将其分割成多个所述层叠铁芯;以及配置工序,使所述轴端绝缘件与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且将所述轴端绝缘件配置在所述层叠铁芯的轴向的两端,所述固定工序具有以下工序:涂布工序,在形成所述槽区域的面上涂布粘接剂;以及固化工序,使所述粘接剂固化,在所述涂布工序中,在形成所述槽区域的面处配置涂布辅具,所述涂布辅具确保预先设定的距离,并且在与所述粘接部的所述凸部对置的部分形成有凹部,在形成所述槽区域的面与所述涂布辅具之间的所述距离的间隙中,将所述粘接剂通过毛细管现象涂开而形成为所述间隙以下的膜厚,并且,在所述涂布辅具的所述凹部处,在所述粘接剂上形成所述凸部。

[0018] 此外,本申请所公开的旋转电机的制造方法使用利用上述旋转电机的定子的制造方法制造出的所述定子来制造所述旋转电机。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本申请所公开的旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和

旋转电机的制造方法,能够得到不会使线圈与层叠铁芯的电绝缘的性能降低的高性能的旋转电机。

附图说明

[0021] 图1是示出实施方式1中的旋转电机的结构的剖视图。

[0022] 图2是示出图1所示的旋转电机的定子的结构的剖视图。

[0023] 图3是图2所示的定子的M-M线处的剖视图。

[0024] 图4是示出图3所示的定子的1个层叠铁芯的结构的图。

[0025] 图5是示出图4所示的层叠铁芯的线圈设置前的结构的图。

[0026] 图6是示出图4所示的层叠铁芯的线圈设置前的另一个结构的图。

[0027] 图7是示出图1所示的旋转电机的制造方法的流程图。

[0028] 图8是示出图1所示的旋转电机的制造装置的结构的图。

[0029] 图9是示出图1所示的旋转电机的层叠铁芯的粘接前的结构的立体图。

[0030] 图10是示出图8所示的制造装置的N-N线处的粘接剂涂布时的状态的剖视图。

[0031] 图11是示出针对图9所示的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态的立体图。

[0032] 图12是示出实施方式2中的旋转电机的定子的1个层叠铁芯的结构的图。

[0033] 图13是示出图12所示的层叠铁芯的线圈设置前的结构的图。

[0034] 图14是示出图13所示的层叠铁芯的结构的立体图。

[0035] 图15是图14所示的层叠铁芯的粘接剂涂布状态下的图8所示的制造装置的N-N线处的剖视图。

[0036] 图16是示出实施方式3中的旋转电机的定子的1个层叠铁芯的结构的图。

[0037] 图17是示出使用图16所示的层叠铁芯的旋转电机的制造方法的流程图。

[0038] 图18是示出在图16所示的层叠铁芯粘贴粘合带的粘贴装置的结构的图。

[0039] 图19是示出图18所示的粘贴装置的视点P处的结构的图。

[0040] 图20是图5所示的层叠铁芯的P-P线处的放大局部剖视图。

[0041] 图21是针对图11所示的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态下的Q-Q线处的放大剖视图。

[0042] 图22是示出针对实施方式4中的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态的立体图。

[0043] 图23是针对图22所示的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态下的R-R线处的放大剖视图。

[0044] 图24是示出实施方式4中的图8所示的制造装置的N-N线处的在层叠铁芯的轴向的两端侧涂布粘接剂时的状态的剖视图。

[0045] 图25是针对实施方式5中的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态下的放大剖视图。

具体实施方式

[0046] 在以下的说明中,将旋转电机中的各方向分别表示为周向Z、轴向Y、径向X、径向X的外侧X1、径向X的内侧X2。由此,在定子10和转子20、以及其他部分中,这些方向也成为同一方向,以该方向为基准示出各方向来进行说明。此外,在各实施方式中,例示了定子按照每个齿部沿周向Z进行分割的情况下的结构。由此,定子沿周向Z进行分割而成的1个部件表

示为层叠铁芯。

[0047] 实施方式1

[0048] 图1是示出实施方式1中的旋转电机的结构的剖视图。图2是示出图1所示的旋转电机的定子的结构的剖视图。图3是图2所示的定子的M-M线处的剖视图。图4是示出图3所示的定子的1个层叠铁芯的结构的图。图5是示出图4所示的层叠铁芯的线圈设置前的结构的图。图6是示出图4所示的层叠铁芯的线圈设置前的另一个结构的图。图7是示出图1所示的旋转电机的制造方法的流程图。

[0049] 图8是示出图1所示的旋转电机的制造装置的结构的图,是联动地进行图7所示的旋转电机的制造方法的冲裁工序到分割工序的制造装置。图9是示出图1所示的旋转电机的层叠铁芯的粘接前的结构的立体图。图10是示出图8所示的制造装置的N-N线处的粘接剂涂布时的状态的剖视图。图11是示出针对图9所示的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态的立体图。图20是图5所示的层叠铁芯的P-P线处的放大局部剖视图。图21是针对图11所示的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态下的Q-Q线处的放大局部剖视图。

[0050] 在图1中,旋转电机100具有:圆筒状的框架1;上托架2、下托架3,它们堵住框架1的开口;作为电枢的定子10,其收纳于框架1的圆筒部内;以及转子20,其固定于旋转轴6,以能够旋转的方式配设于定子10的径向X的内侧X2的内周侧,并产生磁场,该旋转轴6通过轴承4、5沿轴向Y配置于框架1的上托架2和下托架3的轴心位置,且被支承为能够旋转。

[0051] 转子20是具有转子铁芯7和多个永磁铁8的永磁铁型转子,该转子铁芯7固定于被贯穿插入到轴心位置的旋转轴6,该多个永磁铁8粘贴于转子铁芯7的外周面侧,沿周向Z以设定的间距进行整列,构成磁极。另外,转子20不限于永磁铁型转子,也可以使用将不绝缘的转子导体收纳于转子铁芯的槽中并利用短路环使两侧短路的笼型转子、或将绝缘的导体线装配于转子铁芯的槽区域的绕组型转子。

[0052] 在图1～图3中,定子10形成为环状,固定于框架1内。定子10具有:层叠铁芯50,其是沿轴向Y层叠预先设定的枚数的铁芯片40而形成的;线圈33,其由图4所示这样的、在铜或铝等的作为芯材601的裸线的表面具有作为表面皮膜602的绝缘皮膜的作为电线60的磁导线形成;以及轴端绝缘件34,其具有使层叠铁芯50的轴向Y的两端的轴端侧与线圈33之间电绝缘的功能和保持线圈33的功能。

[0053] 轴端绝缘件34由树脂材料形成,例如是尼龙、聚苯硫醚(PPS、PolyPhenylene Sulfide)、液晶聚合物(LCP、Liquid Crystal Polymer)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT、polybutyleneterephtalate)等。另一方面,具有粘接部9,该粘接部9具有使层叠铁芯50的后述的槽区域30侧与线圈33之间电绝缘的功能。另外,关于各图中的粘接部9,为了明确其形成部位,将实际的厚度夸张,利用黑色粗线表示。此外,这在以下的实施方式中也同样,因此,适当省略该说明。

[0054] 在图4和图5中,沿轴向Y层叠多枚从带状的电磁钢板冲裁成同一形状的铁芯片40而一体化的部件是层叠铁芯50。铁芯片40具有铁芯背部41、齿部42和靴部43。铁芯背部41形成为圆弧形状。齿部42从铁芯背部41的径向X的内侧X2的铁芯内周面44的周向Z的中央部向径向X的内侧X2延伸而形成。靴部43从齿部42的径向X的内侧X2端部处的周向Z的侧面朝向周向Z的两侧延伸而形成。

[0055] 将铁芯片40和层叠铁芯50中的、铁芯背部41的径向X的外侧X1的沿着轴向Y的面设

为铁芯外周面47,将铁芯背部41的径向X的内侧X2的沿着轴向Y的面设为铁芯内周面44。此外,将铁芯背部41的周向Z的两端的沿着轴向Y的面设为铁芯侧面401。将铁芯片40和层叠铁芯50中的、齿部42的周向Z的两端的沿着轴向Y的面设为齿侧面45。

[0056] 此外,将齿部42的径向X的内侧X2的末端的沿着轴向Y的面设为末端面48。将铁芯片40和层叠铁芯50中的、靴部43的径向X的外侧X1的沿着轴向Y的面设为靴外周面46。此外,将靴部43的周向Z的沿着轴向Y的面设为靴侧面49。此外,在铁芯外周面47的一部分设置铁芯外周槽471。但是,也可以考虑不形成铁芯外周槽471的情况。

[0057] 而且,铁芯片40的被铁芯背部41、齿部42和靴部43包围的区域成为配置线圈33的槽区域30。由此,铁芯片40的形成槽区域30的各面成为铁芯背部41的铁芯内周面44、齿部42的齿侧面45和靴部43的靴外周面46。另外,在本实施方式1中,作为铁芯片40和层叠铁芯50,示出按照每个齿部42沿周向Z进行分割的情况。

[0058] 形成铁芯片40的电磁钢板在高透磁率的材料的表面实施了绝缘涂敷。由此,即使沿轴向Y层叠它们,在轴向Y上相邻的铁芯片40彼此也绝缘,因此,不会导通。为了在该状态下固定各铁芯片40,以分别覆盖层叠铁芯50的形成槽区域30的面即铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46这3个面的方式沿轴向Y连续地涂布粘接剂,形成后述的粘接部9,将轴向Y的铁芯片40的叠层间固定。

[0059] 形成粘接部9的范围不仅是铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46,如图4和图5所示,也可以延伸到靴侧面49。另外,在该图中,未在末端面48形成粘接部9,但是,也可以使粘接部9延伸到末端面48。

[0060] 在作为现有的轴向Y的固定方法的、基于铆接或焊接的固定方法中,轴向Y的叠层间导通,因此,在该部分产生涡电流,铁损变大。但是,如本实施方式1那样,通过以分别覆盖层叠铁芯50的形成槽区域30的面即铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46这3个面的方式沿轴向Y连续地形成的粘接部9的固定来维持轴向Y的铁芯片40的叠层间被固定并且绝缘的状态,因此,抑制了涡电流,能够提高旋转电机效率。

[0061] 此外,这里,粘接部9以将沿轴向Y层叠的所有铁芯片40、即层叠铁芯50的所有槽区域30的铁芯内周面44、齿侧面45和靴外周面46这3个面全部覆盖的方式从轴向Y的一端侧向另一端侧连续地涂布而形成。由此,能够通过在该粘接部9的外侧不隔着其他绝缘体地直接卷绕多圈电线60而形成线圈33。

[0062] 即,通过沿层叠方向Y(轴向Y)固定铁芯片40而形成层叠铁芯50,但是,负责该固定的粘接部9以将铁芯内周面44、齿侧面45和靴外周面46这3个面全部覆盖的方式沿轴向Y连续地形成,由此,还具有使形成线圈33的电线60与铁芯片40电绝缘的功能。另外,通过粘接部9的厚度的控制和粘接剂的种类,能够简便地满足旋转电机所要求的绝缘性能。

[0063] 此外,作为另一个例子,如图6所示,在铁芯片40的铁芯内周面44和铁芯侧面401的角部形成倒角部402,以在该倒角部402上形成积存部901的方式涂布粘接剂,使其固化而形成粘接部9。这样,如果在倒角部402形成积存部901,则电线60的卷绕圈数变多,在无法确保线圈33与铁芯侧面401之间的距离而难以确保电绝缘的情况下,与图5所示的情况相比,在图6所示的情况下,能够确保线圈33与铁芯侧面401之间的绝缘距离,能够确保绝缘性能。

[0064] 另外,在代替倒角部402而进行R倒角或在铁芯内周面44的铁芯侧面401侧沿X1方向设置阶梯差、且在R倒角或阶梯差内形成积存部901的情况下,也能够期待相同的效果。

[0065] 此外,如图20所示,沿轴向Y使铁芯片40彼此紧密贴合,涂布粘接剂,形成粘接部9。由此,粘接剂不会进入在轴向Y上相邻的铁芯片40的各层叠面411之间。由此,在轴向Y上相邻的铁芯片40彼此具有不隔着粘接部9而相接的层叠面411。另外,在对铁芯片40进行冲裁时,在铁芯片40的轴向Y的一方产生塌边412,在铁芯片40的轴向Y的另一方产生飞边413。由此,这里,粘接剂进入在轴向Y上相邻的铁芯片40之间的由塌边412和飞边413形成的间隙414,形成粘接部9。由此,在轴向Y上相邻的铁芯片40彼此能够没有无用空间地沿轴向Y紧密贴合并堆积固定,能够减小定子10的轴向Y的尺寸。此外,通过进入间隙414的粘接部9,能够使固定力牢固。

[0066] 作为形成粘接部9的粘接剂,例如可以使用双液固化型的粘接剂。双液固化型的粘接剂由主剂和固化促进剂构成,作为主剂,使用环氧系粘接剂、丙烯酸系粘接剂等。在设为这种结构的情况下,没有加热工艺,因此,能够使制造设备的结构紧凑,并且能够减少热能,因此,具有节能的效果。

[0067] 此外,作为用于形成粘接部9的粘接剂,例如也可以使用以环氧系粘接剂为代表的加热固化型的粘接剂。该情况下,即使粘接剂附着于制造设备,在加热之前也不会凝固。因此,在使其热固化之前,仅通过擦除就能够去除附着于制造装置的粘接剂,维护性提高。此外,加热固化型的粘接剂与常温固化型的粘接剂相比,耐热温度变高,因此,层叠铁芯50的耐热性提高。

[0068] 此外,作为形成粘接部9的粘接剂,例如也可以使用紫外线固化型的粘接剂。该情况下,即使粘接剂附着于制造设备,在照射紫外线之前也不会凝固。因此,在使其热固化之前,仅通过擦除就能够去除附着于制造装置的粘接剂,维护性提高。

[0069] 此外,也可以通过粉体涂装或电沉积涂装来构成粘接部9。该情况下,能够选择与使用环境相符的涂装的种类,选择的范围扩大。此外,例如,能够与对框架1或各托架2、3等其他部件进行涂装的涂装装置共用设备,因此,能够抑制设备投资。

[0070] 接着,结合图7的流程图和图8～图11对如上所述构成的实施方式1的定子10和旋转电机100的制造方法进行说明。首先,在图7的冲裁工序ST1中,如图8所示,利用开卷机拉出由形成为卷绕成卷筒状的带状的电磁钢板构成的板材301,通过进给装置从第1方向A送入液压或电动的冲压机21内。在冲压机21内,通过模具22冲裁成预先设定的铁芯片40的形状。

[0071] 接着,在图7的整列工序ST2中,使冲裁出的铁芯片40如图9所示那样整列,并且沿层叠方向Y层叠,形成层叠铁芯50。整列还能够在冲压机21的下方或模具22的内部进行,但是,如图8所示,也可以沿第2方向B导出到冲压机21的外部,使铁芯片40的行进方向弯曲后进行整列。另外,层叠方向Y和之前所示的轴向Y是同一方向。

[0072] 接着,对作为图7的固定工序ST30的涂布工序ST3和固化工序ST4进行说明。在图8的粘接装置23的内部具有涂布粘接剂的功能和使所涂布的粘接剂固化的功能。图10是利用图8所示的粘接装置23内部的N-N线处的截面示出粘接剂的涂布时的状态的一例。多个铁芯片40在由定位辅具231维持了整列的状态下,在粘接装置23内部,与基于冲压机21的冲裁工序ST1联动地向图10中纸面近前方向行进。

[0073] 此外,在定位辅具231设定间隙234来安装涂布辅具232,该间隙234是与铁芯片40的铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46、靴侧面49的涂布粘接剂的部分隔开预先设定的距

离而成的。进而,设置有与该间隙234连通的孔233。而且,固化前的粘接剂91通过该孔233被供给到间隙234。被供给到间隙234的粘接剂91通过毛细管现象扩展到整个间隙234。

[0074] 然后,被涂布了粘接剂91的铁芯片40向进行与粘接剂91对应的加热或紫外线照射等的固化工序ST4行进,形成粘接部9。另外,由于残留在涂布辅具232侧的粘接剂91的影响和固化收缩的影响,间隙234和粘接部9的厚度的关系成为“间隙234的距离>粘接部9的厚度”的关系,为了得到必要的绝缘性能,能够对间隙234的距离进行调整,控制粘接部9的厚度。

[0075] 另外,在涂布工序、固化工序中,对铁芯片40的未涂布粘接剂91的铁芯侧面401、铁芯外周面47、末端面48(参照图5)施加侧压,并且,沿图20的轴向Y使铁芯片40彼此紧密贴合,涂布粘接剂91并使其固化,由此,以不会进入在轴向Y上相邻的铁芯片40彼此的层叠面411的方式涂布粘接剂91并使其固化,形成粘接部9。由此,在轴向Y上相邻的铁芯片40彼此能够没有无用空间地沿轴向Y紧密贴合并堆积固定,因此,能够减小定子10的轴向Y的尺寸。

[0076] 接着,在图7的分割工序ST5中,通过图8的分割装置24,将粘接部9以成为预先设定的轴向Y上的长度的方式切断,沿第3方向C排出,形成多个层叠铁芯50。作为粘接部9的切断方法,可以机械地施加剪切力来进行切断,也可以通过激光照射等来烧断粘接部9。接着,在图7的配置工序ST6中,如图11示出的一例那样,针对层叠铁芯50安装轴端绝缘件34。但是,图11的粘接部9中的、沿轴向Y连续地形成的部位未用黑色粗线示出。

[0077] 此外,在图21中,如各部位的周向Z的宽度所示,在设轴端绝缘件34的与层叠铁芯50对置的部分的周向Z的宽度为宽度H1、齿部42的周向Z的宽度为宽度H2、形成于齿部42的周向Z的两侧的粘接部9的周向Z的宽度的合计值为H3时,以下所示的(式1)成立。

[0078] $H1 \geq H2+H3$ … (式1)

[0079] 如果这样构成,则轴端绝缘件34和粘接部9可靠地相接,能够确保层叠铁芯50与线圈33之间的绝缘性能。此外,在上述的(式1)成立的基础上,尽可能减小宽度H1,即,使宽度H1接近宽度H2+H3,由此能够扩大形成线圈33的槽区域30,能够提高旋转电机100的输出。

[0080] 通过在层叠铁芯50的铁芯外周槽471中插入轴端绝缘件34的凸部341,轴端绝缘件34被固定于层叠铁芯50。这里,示出将事先树脂成型的轴端绝缘件34插入到层叠铁芯50中的方法,但是不限于此,也可以通过注塑成型使层叠铁芯50和轴端绝缘件34一体成型。该情况下,可以考虑以不覆盖粘接部9的方式使树脂在铁芯外周槽471内等流动,使轴向Y的两端的一对轴端绝缘件34相连而与层叠铁芯50形成为一体。

[0081] 接着,在图7的线圈形成工序ST7中,在被分割开的层叠铁芯50的齿部42卷绕电线60,形成线圈33。接着,在图7的定子形成工序ST8中,如图3所示,将装配有轴端绝缘件34和线圈33的多个层叠铁芯50配置成环状,将铁芯背部41的铁芯外周面47固定在框架1的内周面。接着,在图7的旋转电机形成工序ST9中,如图1所示,通过作为轴承的轴承4、5,将转子20的旋转轴6旋转自如地支承于上托架2、下托架3,将转子20隔着空隙与定子10对置配置,形成旋转电机100。

[0082] 另外,在上述实施方式1中,示出在涂布工序ST3和固化工序ST4(固定工序ST30)之后进行分割工序ST5的方法,但是不限于此,也可以在分割工序ST5之后进行涂布工序ST3和固化工序ST4(固定工序ST30)。该情况下,能够使粘接部9连续地延伸到层叠铁芯50的轴向两端面而不仅仅是层叠铁芯50的侧面,能够进一步提高绝缘性能。

[0083] 根据如上所述构成的实施方式1的旋转电机的定子,具有:层叠铁芯,其沿轴向层叠有多枚铁芯片,所述铁芯片具有环状的铁芯背部,并且沿周向隔开间隔地具有多个从该铁芯背部的径向内侧的铁芯内周面向径向内侧突出的齿部;粘接部,其在所述层叠铁芯的形成被所述齿部和所述铁芯背部包围的槽区域中的至少1个所述槽区域的各个面上从轴向的一端连续到另一端,沿轴向固定所述铁芯片;轴端绝缘件,其与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且配置于所述层叠铁芯的轴向的两端部;以及线圈,其是将电线卷绕于所述齿部而形成于所述槽区域,此外,根据旋转电机,具有:上述旋转电机的定子;以及转子,其隔着空隙与所述定子对置配置,此外,根据旋转电机的定子的制造方法,具有以下工序:冲裁工序,从板材冲裁多枚所述铁芯片;整列工序,沿轴向层叠冲裁出的所述铁芯片,并且使其整列;固定工序,在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地配置所述粘接部,沿轴向固定所述铁芯片;分割工序,以轴向上预先设定的长度切断沿轴向层叠的所述铁芯片,将其分割成多个所述层叠铁芯;以及配置工序,使所述轴端绝缘件与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且将所述轴端绝缘件配置在所述层叠铁芯的轴向的两端,此外,根据旋转电机的制造方法,使用利用上述记载的旋转电机的定子的制造方法制造出的所述定子来制造所述旋转电机,因此,通过在层叠铁芯的形成槽区域的面上形成粘接部,在层叠铁芯的槽区域,即使不隔着绝缘件,也能够确保线圈与层叠铁芯之间的电绝缘。由此,能够扩大槽区域,能够增加线圈的卷绕数和线径,能够提高旋转电机的性能。此外,能够节省绝缘件的材料费以及组装的劳力和时间,能够抑制成本。此外,在铁芯片形成粘接部来进行层叠固定,因此,不需要如以往那样通过铆接或焊接来固定铁芯片,因此,能够防止由于涡电流和磁滞损耗而使效率恶化。此外,在铁芯片形成粘接部来进行层叠固定,因此,与使粘接剂浸渍于所有板材(电磁钢板)之间的情况相比,能够提高铁芯片的占空系数,能够实现高效率。此外,还能够提高生产性。

[0084] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子,所述粘接部形成于所有的形成所述槽区域的面,因此,能够在线圈和层叠铁芯的所有区域中确保电绝缘,旋转电机的性能能够进一步提高。

[0085] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子,所述齿部具有从径向的内侧端沿周向延伸设置的靴部,所述槽区域是被所述齿部、所述铁芯背部和所述靴部包围而形成的,因此,在具有靴部的情况下,也能够在线圈和层叠铁芯的所有区域中确保电绝缘,旋转电机的性能能够进一步提高。

[0086] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子,所述层叠铁芯是按照每个所述齿部沿周向分割而形成的,因此,层叠铁芯被分割,因此,能够简便地形成粘接部。

[0087] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子,所述粘接部由通过照射紫外线而固化的紫外线固化型的粘接剂、厌氧性的粘接剂、热固化性的粘接剂中的任意一方构成,因此,能够可靠地形成粘接部。

[0088] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子的制造方法,所述固定工序具有以下工序:涂布工序,在形成所述槽区域的面上涂布粘接剂;以及固化工序,使所述粘接剂固化,因此,能够可靠地形成粘接部。

[0089] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子的制造方法,在所述涂布工序中,在形成所述槽区域的面处配置确保预先设定的距离而对置的涂布辅具,在形成所述槽区域的面与

所述涂布辅具之间的所述距离的间隙中,将所述粘接剂通过毛细管现象涂开而形成为所述间隙以下的膜厚,因此,能够以必要最小限度的厚度可靠地形成粘接部。

[0090] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子,在轴向上相邻的所述铁芯片彼此具有不隔着粘接剂而相接的层叠面,此外,根据实施方式1的旋转电机的定子的制造方法,所述固定工序以如下方式进行:沿轴向使所述铁芯片彼此紧密贴合并固定,在轴向上相邻的所述铁芯片彼此具有不隔着粘接剂而相接的层叠面,因此,在轴向上相邻的铁芯片彼此能够没有无用空间地沿轴向紧密贴合并堆积固定,能够减小定子的轴向的尺寸。

[0091] 进而,根据实施方式1的旋转电机的定子,在设所述轴端绝缘件的与所述层叠铁芯对置的部分的周向的宽度为宽度H1、所述齿部的周向的宽度为宽度H2、形成于所述齿部的周向的两侧的所述粘接部的周向的宽度的合计值为H3时,

[0092] $H1 \geq H2+H3$ … (式1)

[0093] 成立,因此,能够扩大槽区域,能够提高旋转电机的输出。

[0094] 实施方式2

[0095] 图12是示出实施方式2中的旋转电机的定子的结构的图。图13是示出图12的层叠铁芯的结构的平面图。图14是示出图13所示的层叠铁芯的结构的立体图。下面,适当省略与上述实施方式1相同之处的说明,以不同之处为中心进行说明。此外,与上述实施方式1相同的部分标注相同标号并省略说明。

[0096] 首先,使用图13和图14进行说明。在形成于齿侧面45上的粘接部9的表面形成有1个或多个(这里示出多个的例子)沿轴向Y延伸的凸部902。凸部902形成在从齿侧面45向槽区域30的方向突出的方向上。此外,如图14所示,凸部902从轴向Y的一端向另一端连续地形成。但是,图14中的粘接部9中的、沿轴向Y连续地形成的部位未用黑色粗线示出。

[0097] 接着,使用图12对凸部902的功能进行说明。电线60在由铁芯片40构成的层叠铁芯50的齿部42的周围,从接近齿部42的一侧起按照第1层331、第2层332、第3层333、第4层334、第5层335的顺序卷绕,由此形成线圈33。此时,凸部902作为第1层331的电线60的定位件发挥功能。即,凸部902在齿侧面45侧进入由在径向X上相邻的电线60形成的凹部空间,能够防止第1层331的电线60的位置偏移。

[0098] 凸部902可以与由在径向X上相邻的电线60形成的所有凹部空间对应地形成,也可以与一部分凹部空间对应地形成。如果能够通过上述的方法防止第1层331的电线60的位置偏移,则卷绕于其上方的第2层332的电线60以在与齿侧面45相反的一侧落入由在径向X上相邻的第1层331的电线60形成的凹部的方式卷绕,因此是稳定的。从第2层332的上方卷绕的第3层333、第4层334、第5层335也同样,能够以落入下1层的该凹部的方式稳定地卷绕,不会发生卷绕紊乱,容易实现电线60堆叠的整列卷绕。

[0099] 接着,关于如上所述构成的实施方式2中的旋转电机100的制造方法,以与上述实施方式1不同的粘接剂的涂布工序ST3为中心进行说明。图15是利用图8所示的粘接装置23内部的N-N线处的截面示出粘接剂的涂布时的状态的实施方式2中的一例。如图15所示,在粘接剂的涂布工序ST3中,在定位辅具231设定间隙234来安装涂布辅具232,该间隙234是与铁芯片40的铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46、靴侧面49的涂布粘接剂的部分预先隔开的间隙。在涂布辅具232,在与粘接部9的凸部902对置的部分,沿纸面进深方向即轴向Y形成有凹部235。

[0100] 进而,设置有与该间隙234和凹部235连接的孔233。而且,固化前的粘接剂91通过该孔233被供给到间隙234。被供给到间隙234的粘接剂91通过毛细管现象扩展到整个间隙234和凹部235。然后,被涂布了粘接剂91的铁芯片40向进行与粘接剂91对应的加热或紫外线照射等的固化工序ST4行进,形成具有凸部902的粘接部9。

[0101] 根据如上所述构成的实施方式2的旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法,发挥与上述实施方式1相同的效果,并且,在形成于所述齿部的所述粘接部的表面具有沿轴向延伸的凸部,形成所述线圈的第1层的所述电线与在径向上相邻的所述凸部相接地设置,此外,具有以下工序:冲裁工序,从板材冲裁多枚所述铁芯片;整列工序,沿轴向层叠冲裁出的所述铁芯片,并且使其整列;固定工序,在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地配置所述粘接部,沿轴向固定所述铁芯片;分割工序,以轴向上预先设定的长度切断沿轴向层叠的所述铁芯片,将其分割成多个所述层叠铁芯;以及配置工序,使所述轴端绝缘件与所述粘接部的轴向的一端和另一端相接,并且将所述轴端绝缘件配置在所述层叠铁芯的轴向的两端,所述固定工序具有以下工序:涂布工序,在形成所述槽区域的面上涂布粘接剂;以及固化工序,使所述粘接剂固化,在所述涂布工序中,在形成所述槽区域的面处配置涂布辅具,所述涂布辅具确保预先设定的距离,并且在与所述粘接部的所述凸部对置的部分形成有凹部,在形成所述槽区域的面与所述涂布辅具之间的所述距离的间隙中,将所述粘接剂通过毛细管现象涂开而形成为所述间隙以下的膜厚,并且,在所述涂布辅具的所述凹部处,在所述粘接剂上形成所述凸部,因此,通过凸部,能够容易地实现线圈的整列卷绕,由于卷绕速度提高而使生产性提高。此外,能够实现线圈的整列卷绕,因此,即使是相同的槽区域,线圈的占空系数也提高,能够增加卷绕数,提高旋转电机的转矩升高等性能。

[0102] 实施方式3

[0103] 图16是实施方式3中的图3所示的1个定子的放大图。图17是示出实施方式3中的旋转电机的制造方法的流程图。图18是示出在层叠铁芯粘贴粘合带的粘贴装置的概略图。图19是图18所示的粘贴装置的视点P处的概略图。下面,适当省略与上述各实施方式相同之处的说明,以不同之处为中心进行说明。此外,与上述各实施方式相同的部分标注相同标号并省略说明。

[0104] 首先,使用图16进行说明。代替使用形成粘接部9的粘接剂91,使用了形成粘接部9的具有绝缘性的粘合带92。为了固定各铁芯片40,以将层叠铁芯50的形成槽区域30的面即铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46这3个面全部覆盖的方式沿轴向Y连续地粘贴粘合带92。通过粘贴粘合带92,对轴向Y的铁芯片40的轴向Y间(叠层间)进行固定。

[0105] 关于粘合带92的粘贴范围,不仅是铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46,也可以延伸到靴侧面49,进而还可以延伸到末端面48。或者,如图16所示,也可以以完全覆盖铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46的方式粘贴粘合带92,除此以外的部分不粘贴,粘合带92以稍微剩余的方式进行粘贴。

[0106] 作为粘合带92,例如能够使用以聚酰亚胺(Polyimide)或聚氯乙烯(PVC、PolyvinylChloride)的薄膜为基材而由硅酮系或丙烯酸系等的粘合剂构成的带。在该粘合带92的外侧,不隔着其他绝缘体而直接卷绕多圈电线60,由此形成线圈33。

[0107] 即,通过沿轴向Y层叠铁芯片40并进行固定而形成层叠铁芯50,但是,负责该固定

的粘合带92以将形成槽区域30的面即铁芯内周面44、齿侧面45和靴外周面46这3个面全部覆盖的方式沿轴向Y连续地形成,由此具有使形成线圈33的电线60与层叠铁芯50电绝缘的功能。另外,通过选择粘合带92的最佳种类和厚度,能够满足旋转电机所要求的绝缘性能。

[0108] 接着,关于如上所述构成的实施方式3中的旋转电机100的定子的制造方法,以与上述各实施方式不同的工序为中心进行说明。如图17的流程图所示,代替具有涂布工序ST3和固化工序ST4的固定工序ST30,进行粘贴工序ST31作为固定工序ST30。除此以外的ST1～ST2、ST5～ST9与上述各实施方式相同。

[0109] 对使用图18和图19所示的粘合带92的粘贴装置进行的粘贴工序ST31进行说明。多个铁芯片40在由定位辅具231维持了整列的状态下,在粘贴装置内部,与基于冲压机21的冲裁工序联动地向图18中的纸面近前方向、图19中的第4方向D行进。在行进的铁芯片40的两侧的侧面配置有粘贴辊25,将从粘合带卷绕体921向第5方向E开卷的粘合带92至少粘贴、固定于铁芯片40的侧面中的铁芯内周面44、齿侧面45、靴外周面46这3个面。

[0110] 另外,在上述实施方式2中,在图17的流程图中,示出在粘贴工序ST31(固定工序ST30)之后进行分割工序ST5的方法,但是不限于此,也可以在分割工序ST5之后进行粘贴工序ST31(固定工序ST30)。该情况下,以使粘合带92的长度比层叠铁芯50的轴向Y的长度长的程度切断粘合带92,能够利用粘合带92连续地粘贴层叠铁芯50的侧面和层叠铁芯50的轴向Y的两端面,能够进一步提高绝缘性能。

[0111] 根据如上所述构成的实施方式3的旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法,发挥与上述各实施方式相同的效果,并且,所述粘接部由具有绝缘性的粘合带构成,此外,所述固定工序具有如下的粘贴工序:在形成所述槽区域的各个面,沿轴向连续地在所述铁芯片粘贴固定绝缘的粘合带,因此,不需要使粘接剂固化的工序,生产性提高。此外,与由粘接剂形成的粘接部相比,由粘合带形成的粘接部不容易断裂,因此,在制造工序中,能够减少层叠铁芯破裂等不良情况。

[0112] 另外,在上述各实施方式中,示出沿周向Z按照每1个齿进行了分割的层叠铁芯50的例子,但是不限于此,可以考虑未沿周向Z进行分割的情况、或仅在1个部位进行分割的情况、按照每多个齿进行分割的情况等各种例子。

[0113] 此外,在上述各实施方式中,示出通过在1个齿卷绕线圈的集中卷绕而形成的定子的例子,但是不限于此,即使是通过跨越多个齿来卷绕线圈的分布卷绕而形成的定子,也能够与上述各实施方式同样地应用。

[0114] 此外,示出沿周向Z配置有多个通过作为粘接部9的粘接剂91或粘合带92固定铁芯片40的轴向Y而成的层叠铁芯50的定子的例子,但是不限于此,即使是沿轴向Y层叠多个层叠铁芯50而形成的定子,也能够与上述各实施方式同样地应用。

[0115] 此外,示出由同一种类的沿周向Z进行分割的层叠铁芯50形成的定子的例子,但是不限于此,还能够组合多个种类的层叠铁芯50来形成定子。例如也可以构成为,在利用上述实施方式所示的粘接部9固定了轴向Y的层叠铁芯50的轴向Y的两端,配置现有的通过铆接等而固定的层叠铁芯,利用轴端绝缘件34覆盖通过铆接等而固定的层叠铁芯的槽部。

[0116] 实施方式4

[0117] 图22是示出针对实施方式4中的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态的立体图。图23是针对图22所示的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态下的R-R线处的放大剖视图。图24是示

出实施方式4中的图8所示的制造装置的N-N线处的在层叠铁芯的轴向的两端侧涂布粘接剂时的状态的剖视图。下面,适当省略与上述各实施方式相同之处的说明,以不同之处为中心进行说明。此外,与上述各实施方式相同的部分标注相同标号并省略说明。

[0118] 在本实施方式4中,对使用轴端绝缘件34使层叠铁芯50的轴向Y的两端侧的预先设定的枚数的铁芯片40绝缘的情况进行说明。另外,当然,预先设定的枚数是比层叠铁芯50的多枚铁芯片40的数量少的数量,在图中,作为预先设定的枚数的例子,例示了轴向Y的两端侧各自的2枚铁芯片40。

[0119] 如图22和图23所示,粘接部9具有形成于层叠铁芯50的轴向Y的两端侧的预先设定的枚数、这里为2枚的铁芯片40上的部分的厚度H4形成得比形成于除此以外的铁芯片40上的部分的厚度H5薄的薄粘接部900。而且,在轴端绝缘件34具有卡合在薄粘接部900上的卡合部340。卡合部340朝向层叠铁芯50沿轴向Y突出地延伸而形成。而且,形成为卡合部340的厚度H6和薄粘接部900的厚度H5的合计值与粘接部9的厚度H4大致相同。

[0120] 而且,在针对层叠铁芯50安装轴端绝缘件34时,轴端绝缘件34的卡合部340以在层叠铁芯50的轴向Y的两端侧与薄粘接部900的部分卡合的方式盖在薄粘接部900上,在轴向Y的两端侧使层叠铁芯50的2枚铁芯片40绝缘。

[0121] 关于粘接部9的薄粘接部900的形成方法,如图24所示,与上述实施方式的图10所示的情况相比,形成比形成粘接部9的厚度的情况下的间隙234窄的间隙236,即,以成为间隙234>间隙236的关系的方式进行缩窄,并进行涂布和固化,由此形成粘接部9的薄粘接部900。

[0122] 由此,在配置了线圈33的状态下,不缩小卷绕有线圈33的槽区域30就能够确保线圈33与层叠铁芯50之间的绝缘沿面距离L1(参照图23),能够实现小型化,并且确保绝缘性能。此外,形成为卡合部340的厚度H6和薄粘接部900的厚度H5的总和与粘接部9的厚度H4大致相同,因此,不缩小卷绕有线圈33的槽区域30就能够实现旋转电机100的小型化和低损耗化。

[0123] 根据如上所述构成的实施方式4的旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法,发挥与上述各实施方式相同的效果,并且,所述粘接部具有形成于所述层叠铁芯的轴向的两端侧的预先设定的枚数的所述铁芯片上的部分的厚度形成得比形成于除此以外的所述铁芯片上的部分的厚度薄的薄粘接部,所述轴端绝缘件具有卡合在所述薄粘接部上的卡合部,因此,不缩小槽区域就能够确保绝缘性能,因此,能够实现旋转电机的小型化和低损耗化。

[0124] 实施方式5

[0125] 图25是示出针对实施方式5中的层叠铁芯安装轴端绝缘件的状态的剖视图。下面,适当省略与上述各实施方式相同之处的说明,以不同之处为中心进行说明。此外,与上述各实施方式相同的部分标注相同标号并省略说明。

[0126] 在本实施方式5中,与上述实施方式4同样,对使用轴端绝缘件34使层叠铁芯50的轴向Y的两端侧的预先设定的枚数的铁芯片40绝缘的情况进行说明。另外,当然,预先设定的枚数是比层叠铁芯50的多枚铁芯片40的数量少的数量,在图中,作为预先设定的枚数的例子,例示了轴向Y的两端侧各自的2枚铁芯片40。

[0127] 如图25所示,层叠铁芯50的铁芯片40由第1铁芯片421和第2铁芯片422构成。第2铁

芯片422的齿部42的周向Z的宽度H12形成得比第1铁芯片421的齿部42的周向Z的宽度H11长。而且,关于层叠铁芯50,轴向Y的两端侧的预先设定的枚数、这里为2枚由第1铁芯片421形成,除此以外的部分由第2铁芯片422形成。形成于第1铁芯片421和第2铁芯片422的粘接部9形成为大致相同的厚度。

[0128] 而且,轴端绝缘件34具有隔着粘接部9卡合在第1铁芯片421的齿部42的齿侧面45上的卡合部342。卡合部342朝向层叠铁芯50沿轴向Y突出地延伸而形成。而且,卡合部342的周向Z的两侧的周向Z的宽度H13和宽度H14的总和、以及第1铁芯片421的宽度H11与第2铁芯片422的宽度H12之差形成为大致相同。

[0129] 而且,在针对层叠铁芯50安装轴端绝缘件34后,轴端绝缘件34的卡合部342以在层叠铁芯50的轴向Y的两端侧与第1铁芯片421的粘接部9的部分卡合的方式盖在粘接部9上,在轴向Y的两端侧使层叠铁芯50的2枚第1铁芯片421绝缘。

[0130] 由此,在配置了线圈33的状态下,不缩小卷绕有线圈33的槽区域30就能够确保线圈33与层叠铁芯50之间的绝缘沿面距离L2(参照图25),能够实现小型化,并且确保绝缘性能。此外,卡合部342的周向Z的两侧的周向Z的宽度H13和宽度H14的总和、以及第1铁芯片421的宽度H11与第2铁芯片422的宽度H12之差形成为大致相同,因此,不缩小卷绕有线圈33的槽区域30就能够实现旋转电机100的小型化和低损耗化。

[0131] 根据如上所述构成的实施方式5的旋转电机的定子、旋转电机、旋转电机的定子的制造方法和旋转电机的制造方法,发挥与上述各实施方式相同的效果,并且,所述层叠铁芯的所述铁芯片具有第1铁芯片和第2铁芯片,所述第2铁芯片的齿部的周向的宽度形成得比所述第1铁芯片的齿部的周向的宽度长,所述层叠铁芯的轴向的两端侧的预先设定的枚数由所述第1铁芯片构成,除此以外的部分由所述第2铁芯片构成,所述轴端绝缘件具有隔着所述粘接部卡合在所述第1铁芯片的所述齿部的齿侧面上的卡合部,因此,不缩小槽区域就能够确保绝缘性能,因此,能够实现旋转电机的小型化和低损耗化。

[0132] 如以上所示,在该技术的范围内可以设想未例示的无数变形例。例如,包含对至少1个结构要素进行变形的情况、追加至少1个结构要素的情况或省略至少1个结构要素的情况。

[0133] 本申请记载了各种例示性的实施方式和实施例,但是,1个或多个实施方式所记载的各种特征、形式和功能不限于特定的实施方式的应用,能够单独地、或以各种组合的方式应用于实施方式。

[0134] 因此,在本申请所公开的技术的范围内可以设想未例示的无数变形例。例如,包含对至少1个结构要素进行变形的情况、追加至少1个结构要素的情况或省略至少1个结构要素的情况、以及提取至少1个结构要素而与其他实施方式的结构要素进行组合的情况。

[0135] 标号说明

[0136] 1:框架;10:定子;100:旋转电机;2:上托架;20:转子;21:冲压机;22:模具;23:粘接装置;231:定位辅具;232:涂布辅具;233:孔;234:间隙;235:凹部;236:间隙;24:分割装置;25:粘贴辊;3:下托架;30:槽区域;301:板材;33:线圈;34:轴端绝缘件;340:卡合部;341:凸部;342:卡合部;4:轴承;40:铁芯片;401:铁芯侧面;402:倒角部;41:铁芯背部;411:层叠面;412:塌边;413:飞边;414:间隙;42:齿部;421:第1铁芯片;422:第2铁芯片;43:靴部;44:铁芯内周面;45:齿侧面;46:靴外周面;47:铁芯外周面;471:铁芯外周槽;48:末端

面;49:靴侧面;5:轴承;50:层叠铁芯;6:旋转轴;60:电线;601:芯材;602:表面皮膜;7:转子铁芯;8:永磁铁;9:粘接部;901:积存部;902:凸部;91:粘接剂;92:粘合带;900:薄粘接部;921:粘合带卷绕体;A:第1方向;B:第2方向;C:第3方向;D:第4方向;E:第5方向;X:径向;X1:外侧;X2:内侧;Y:轴向;Y:层叠方向;Z:周向。

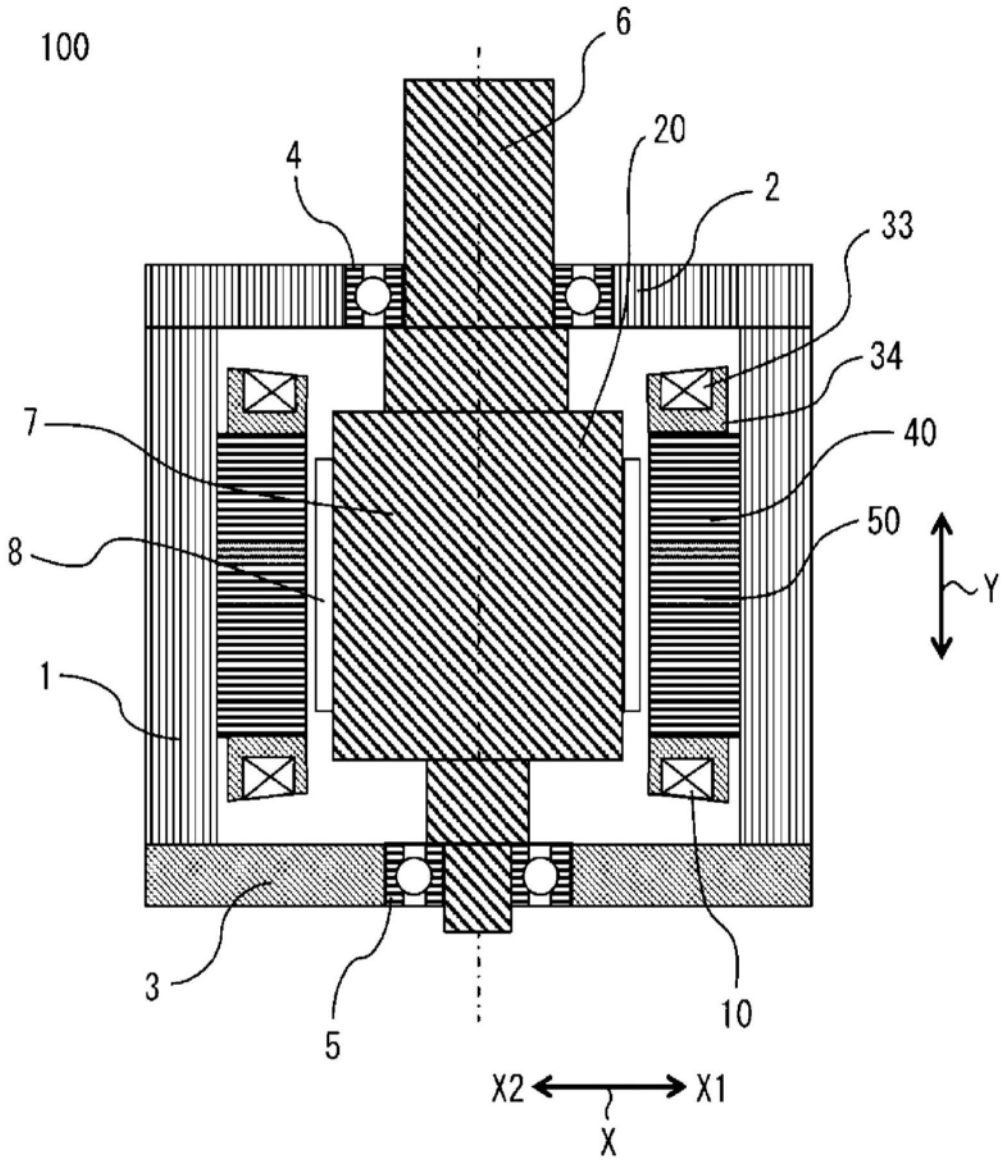


图1

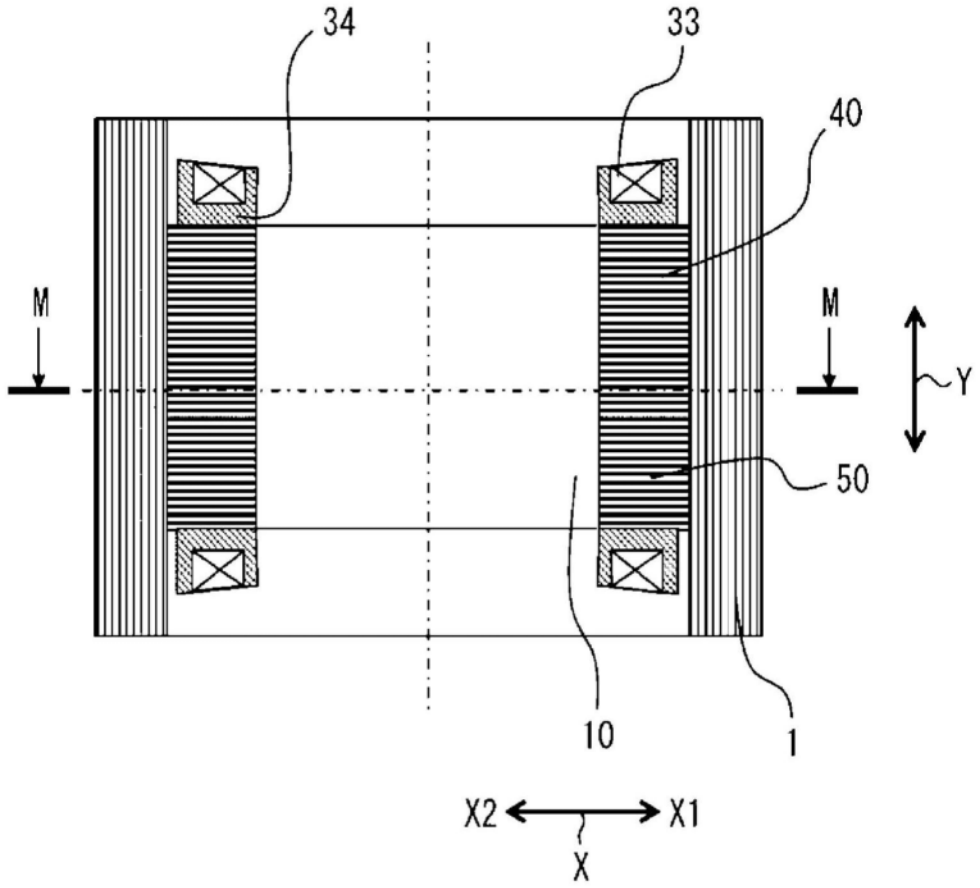


图2

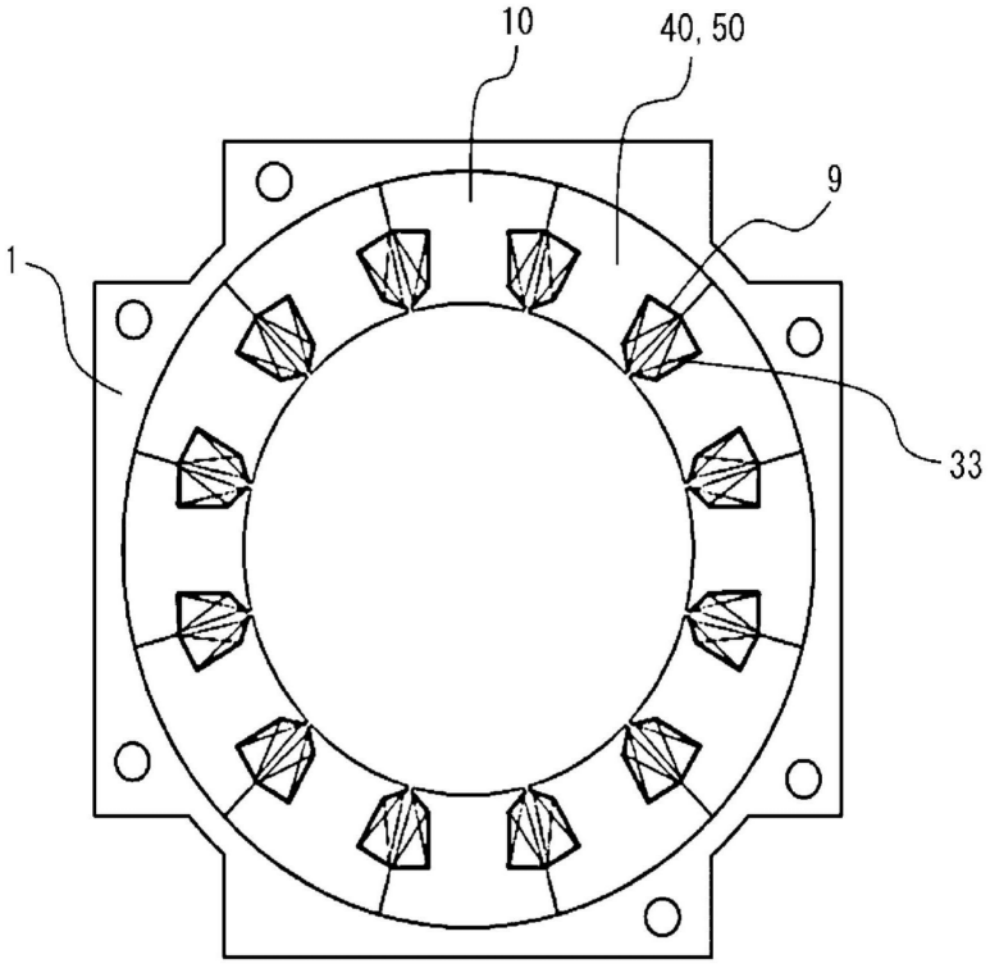


图3

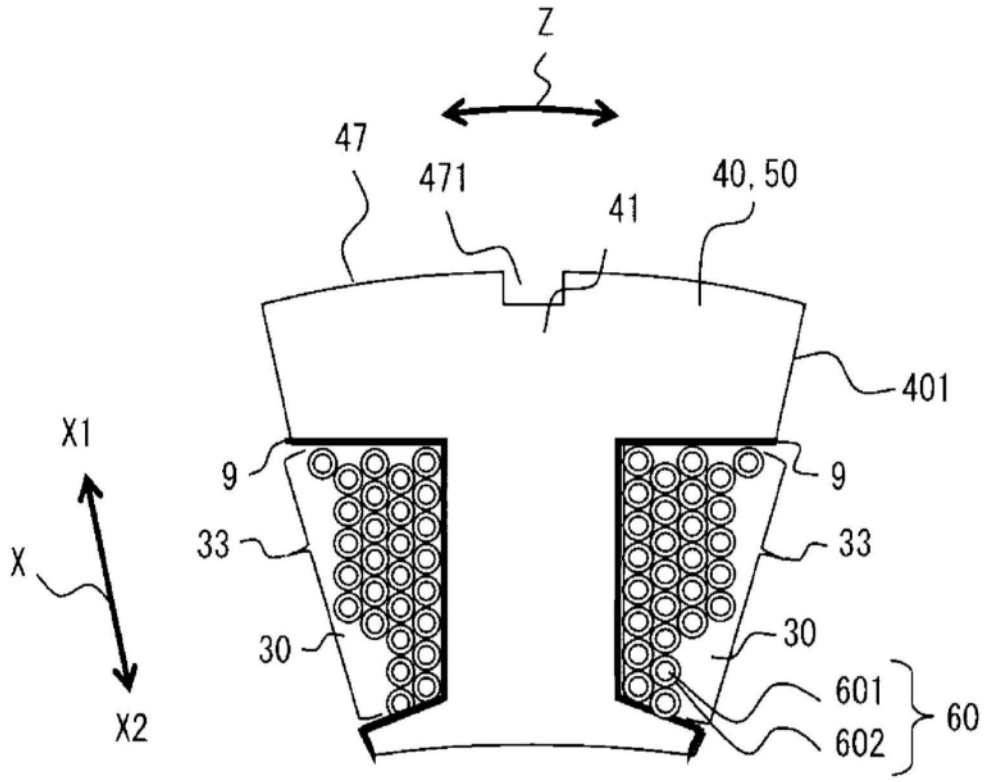


图4

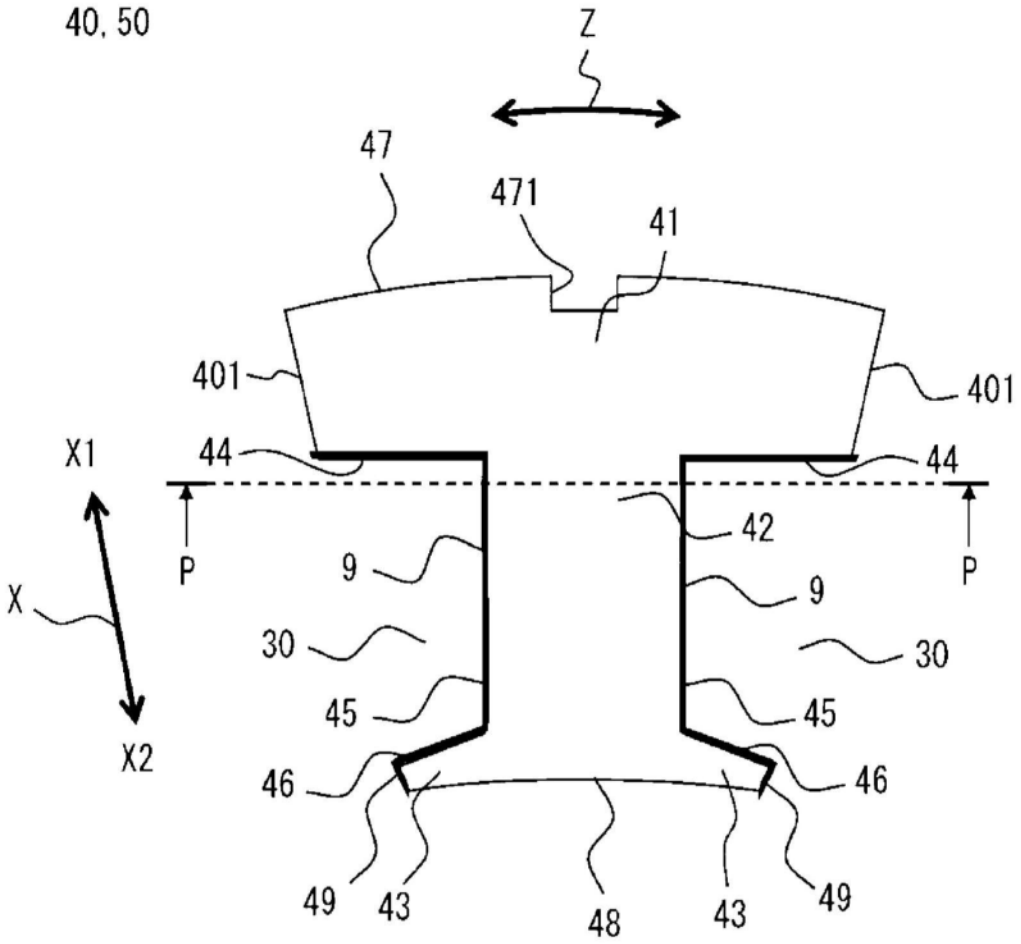

40, 50
Z
47
471
41
401
401
X1
44
44
42
P
9
9
P
X
30
30
45
45
X2
46
46
49
43
48
43
49

图5

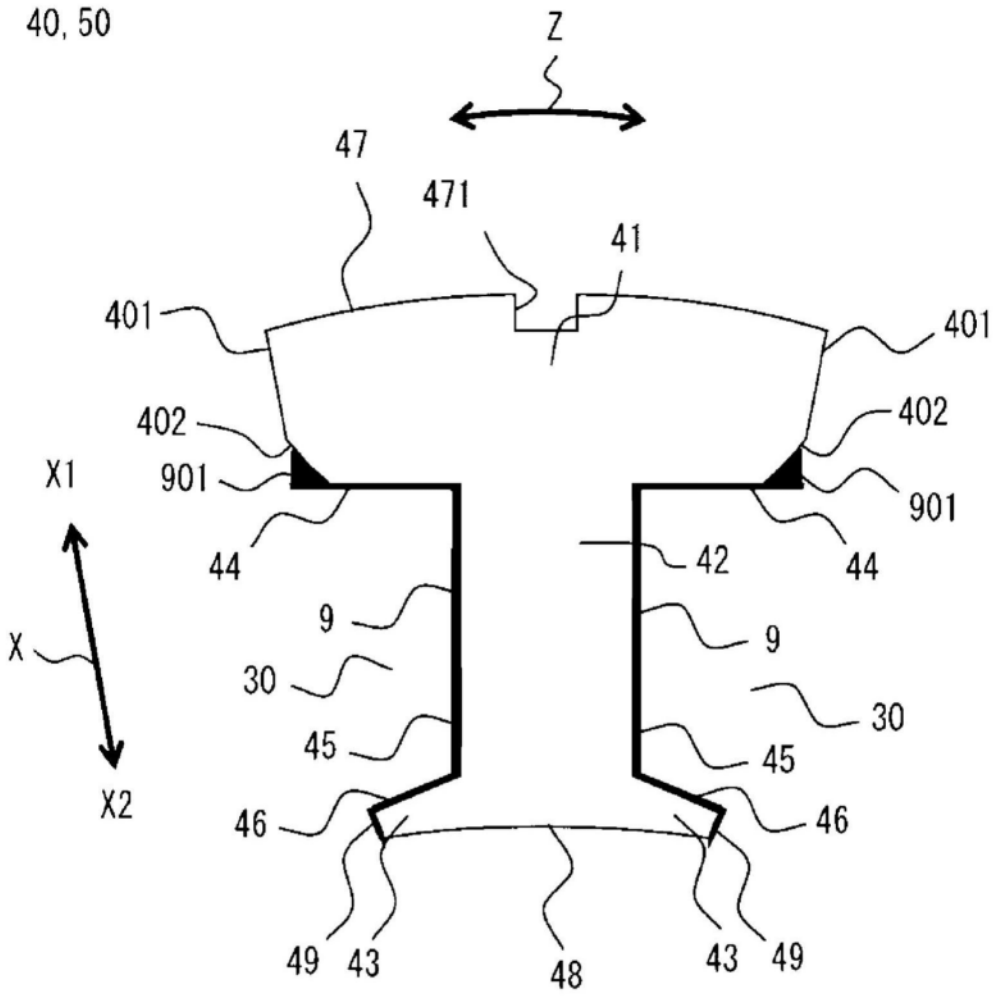

40, 50
Z
47
471
41
401
401
402
402
X1
901
901
44
44
42
9
9
X
30
30
45
45
X2
46
46
49
43
48
43
49

图6

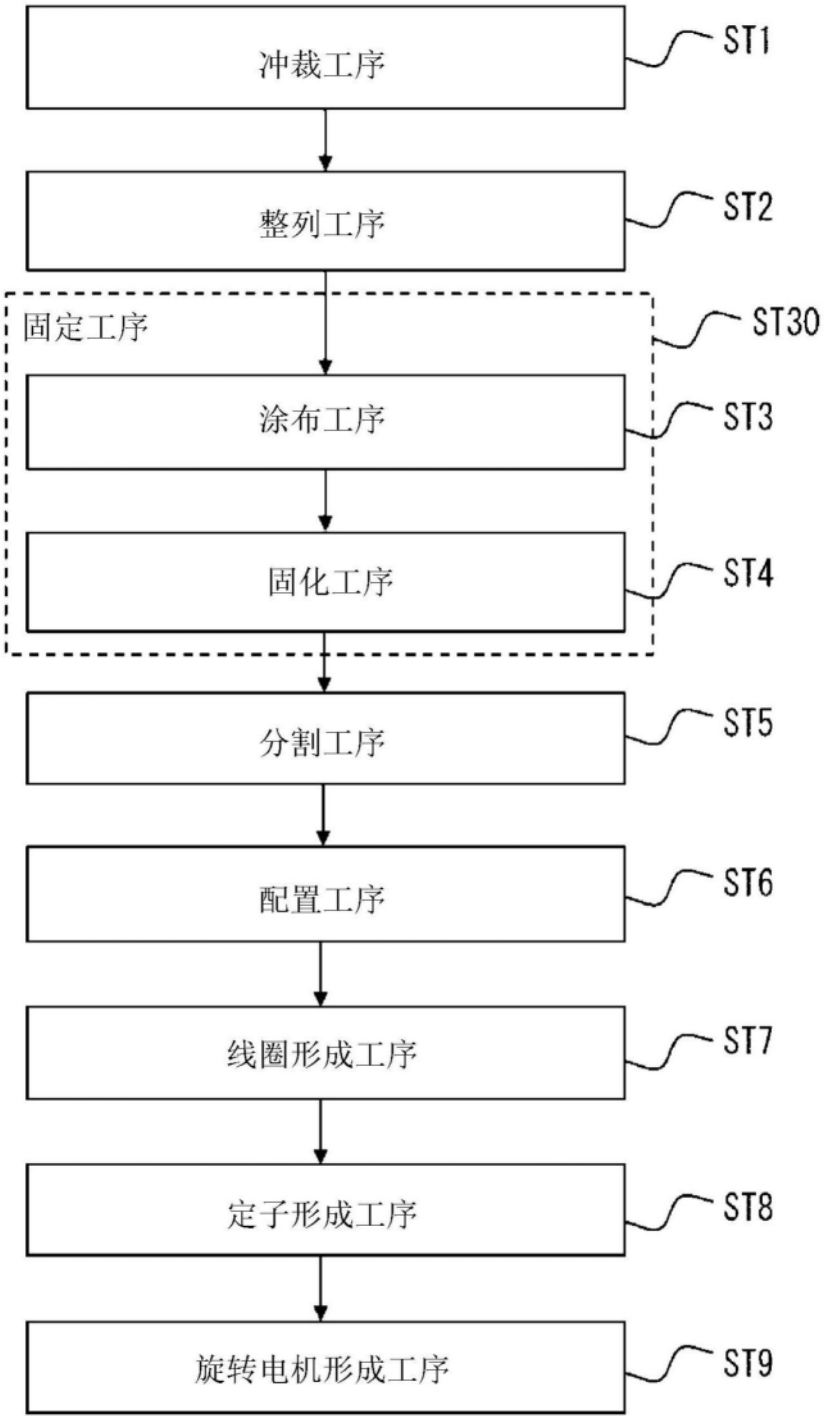

冲裁工序
ST1
整列工序
ST2
固定工序
ST30
涂布工序
ST3
固化工序
ST4
分割工序
ST5
配置工序
ST6
线圈形成工序
ST7
定子形成工序
ST8
旋转电机形成工序
ST9

图7

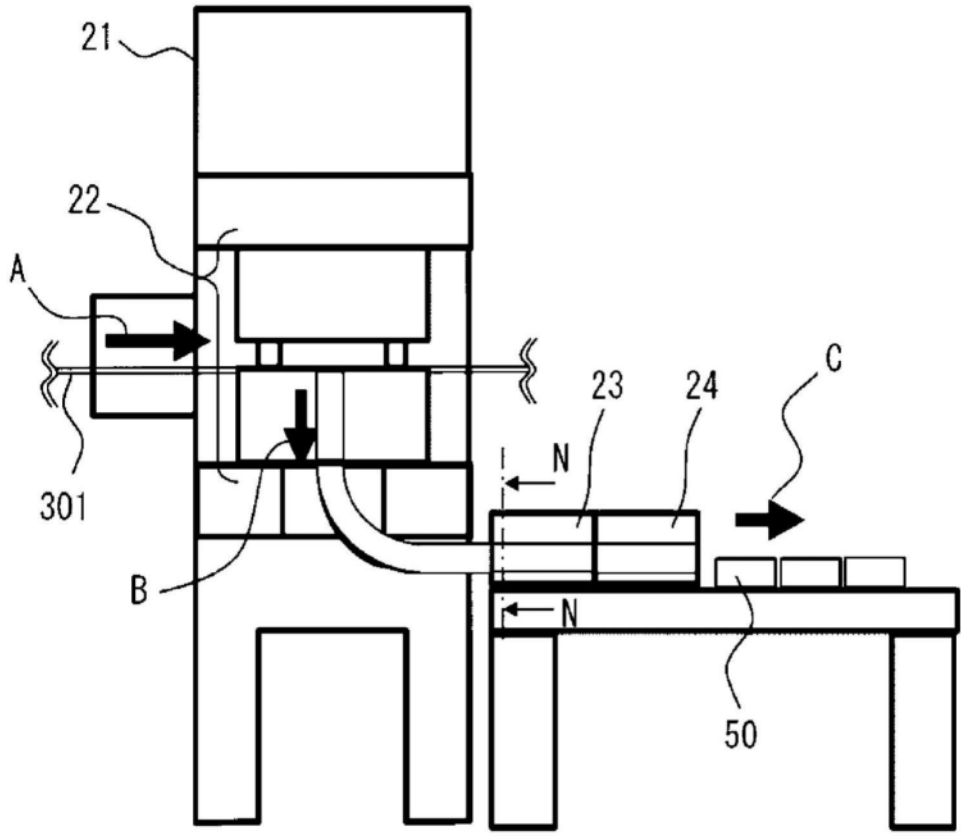


图8

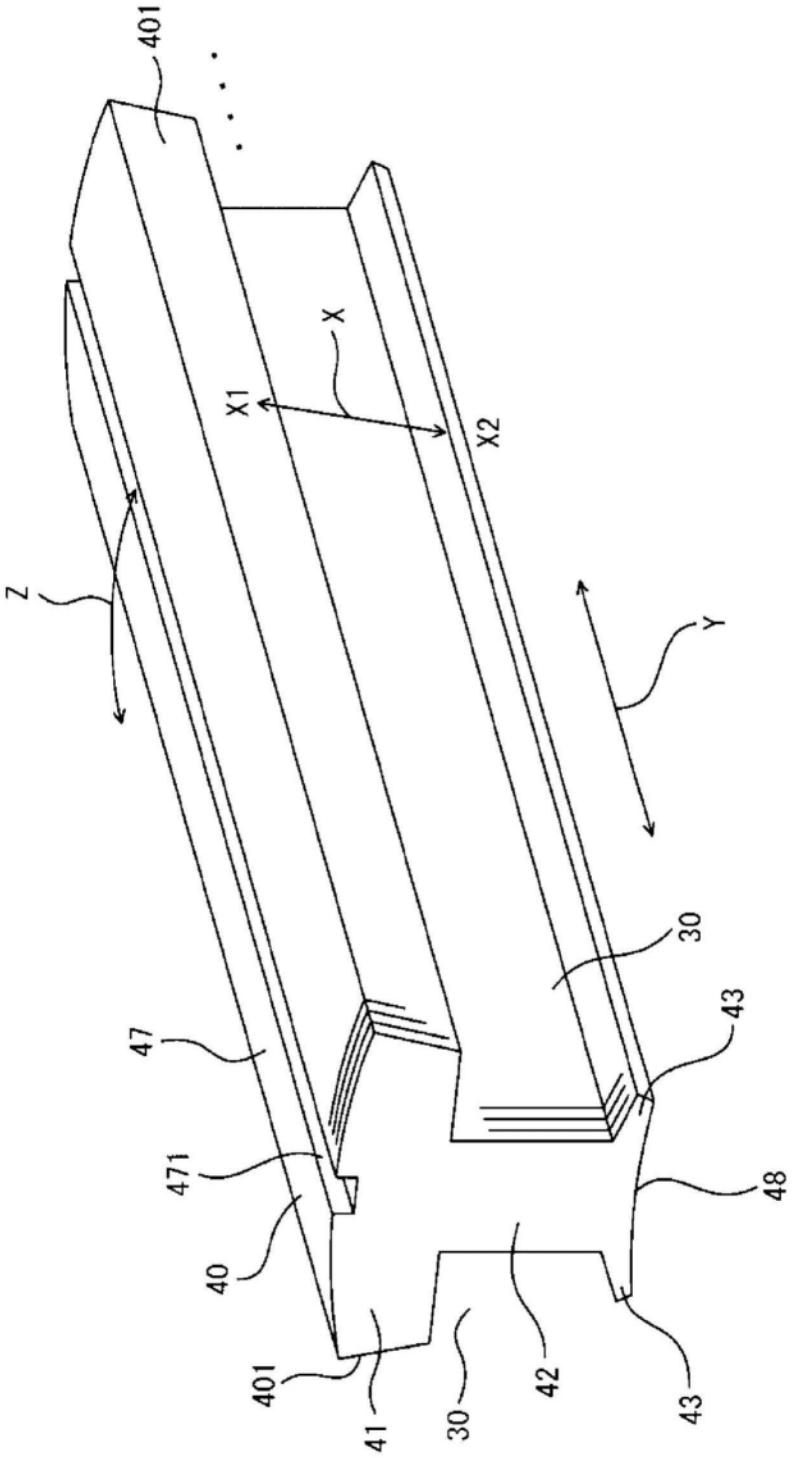


图9

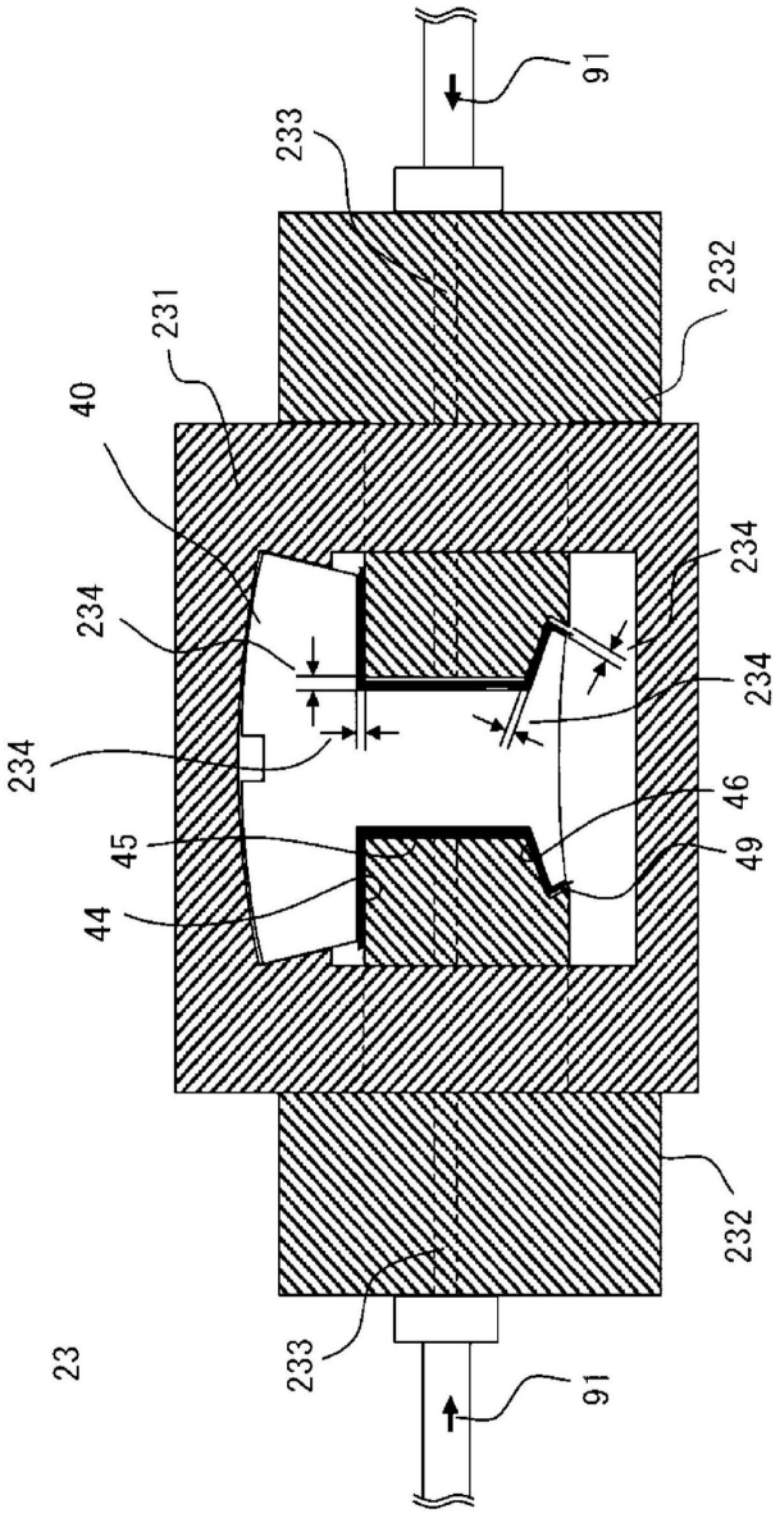


图10

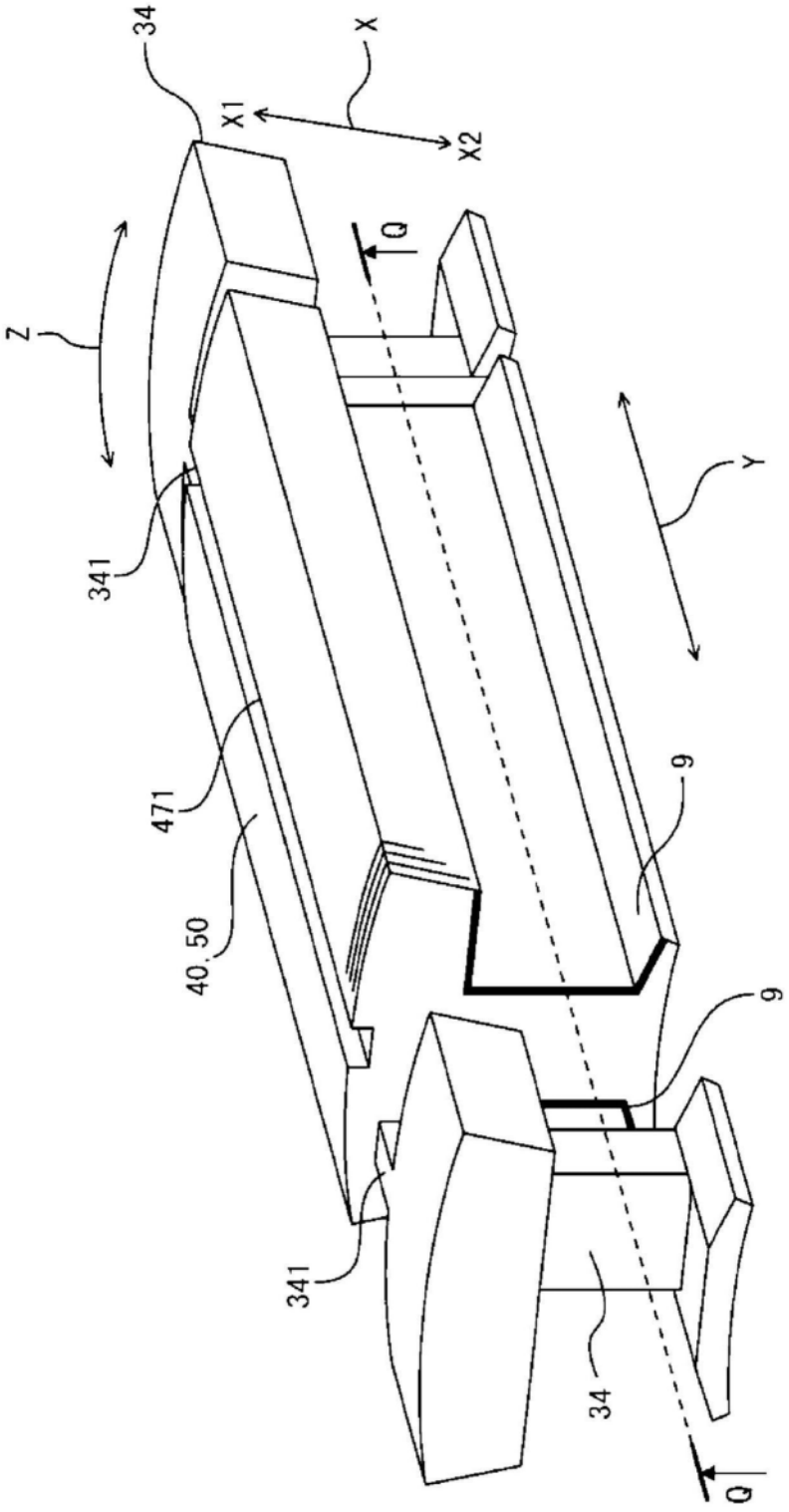


图11

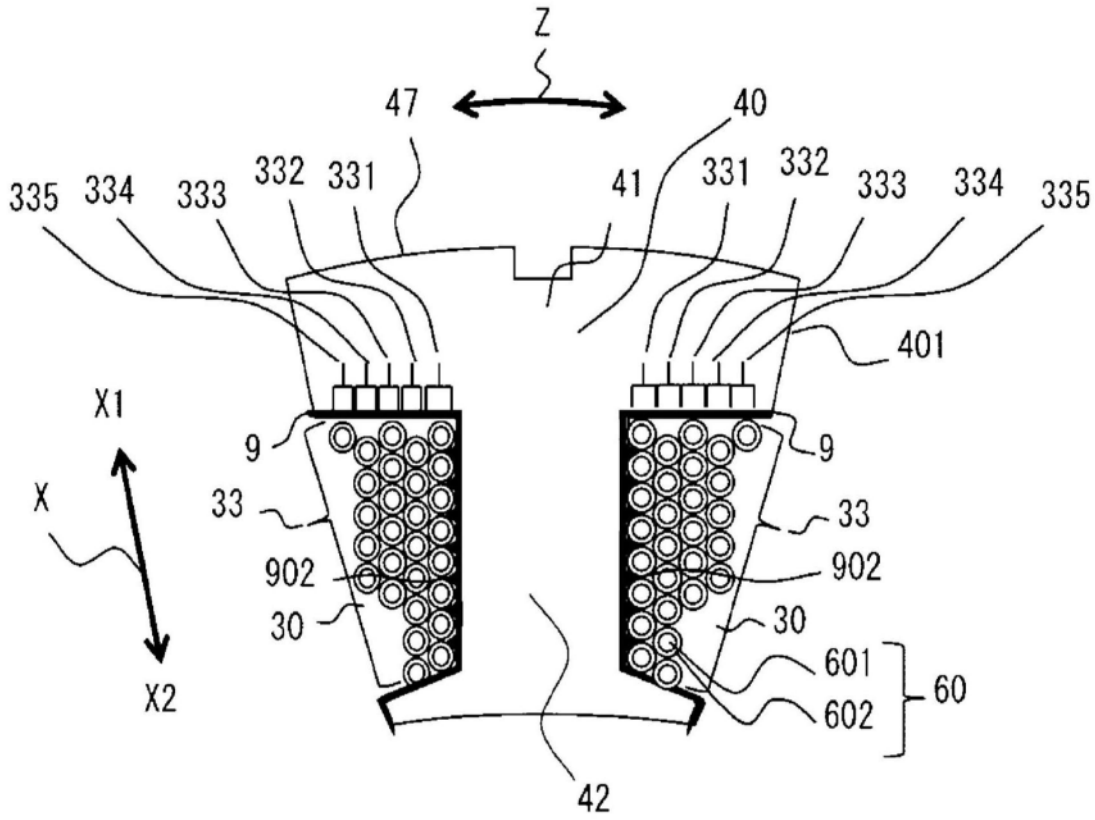

Z
47
40
335
334
333
332
331
41
331
332
333
334
335
401
X1
X
X2
9
33
902
30
9
33
902
30
601
602
60
42

图12

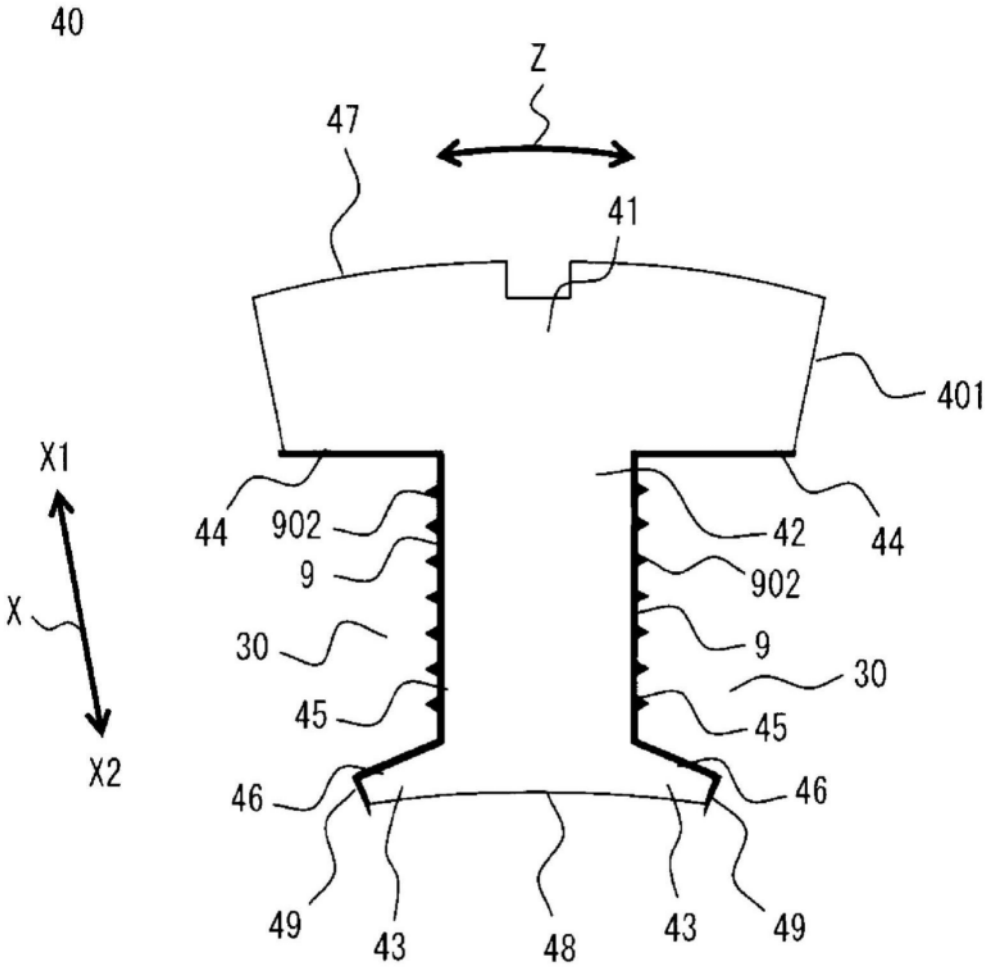

40
Z
47
41
401
X1
X
X2
44
902
9
30
45
46
49
43
48
42
44
902
9
30
45
46
49
43

图13

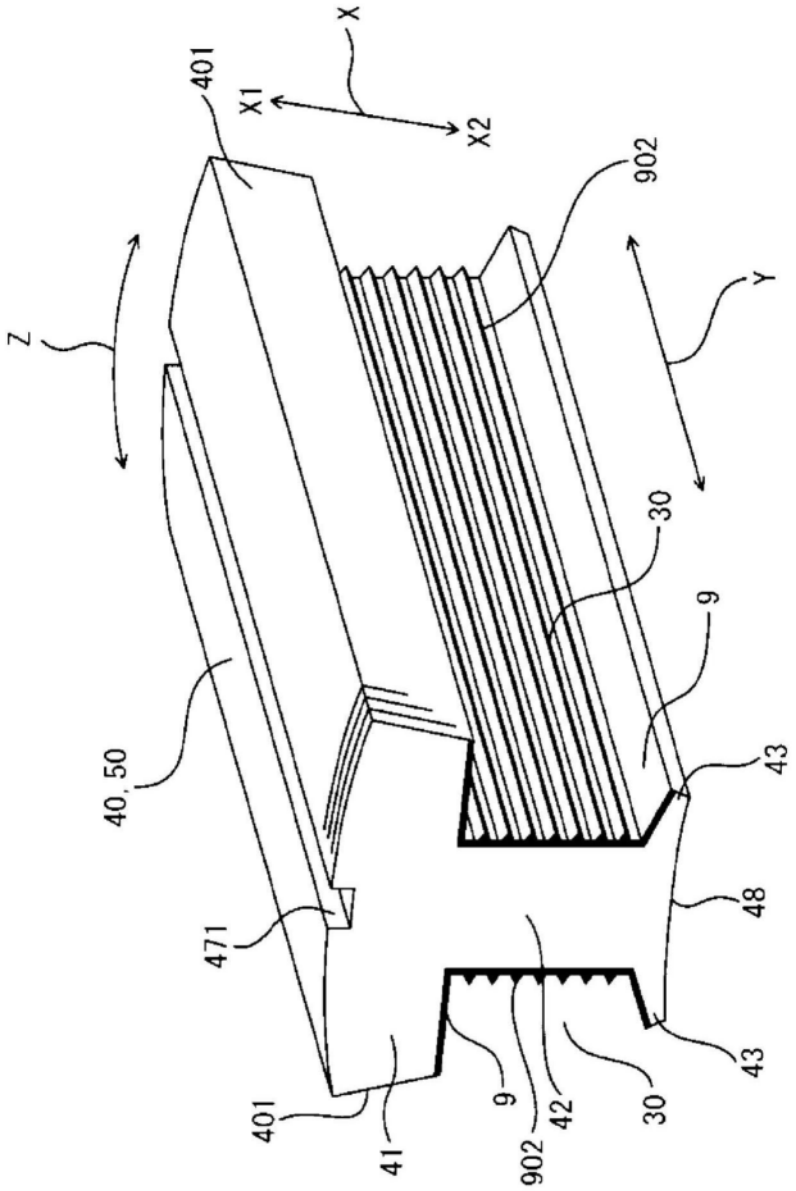


图14

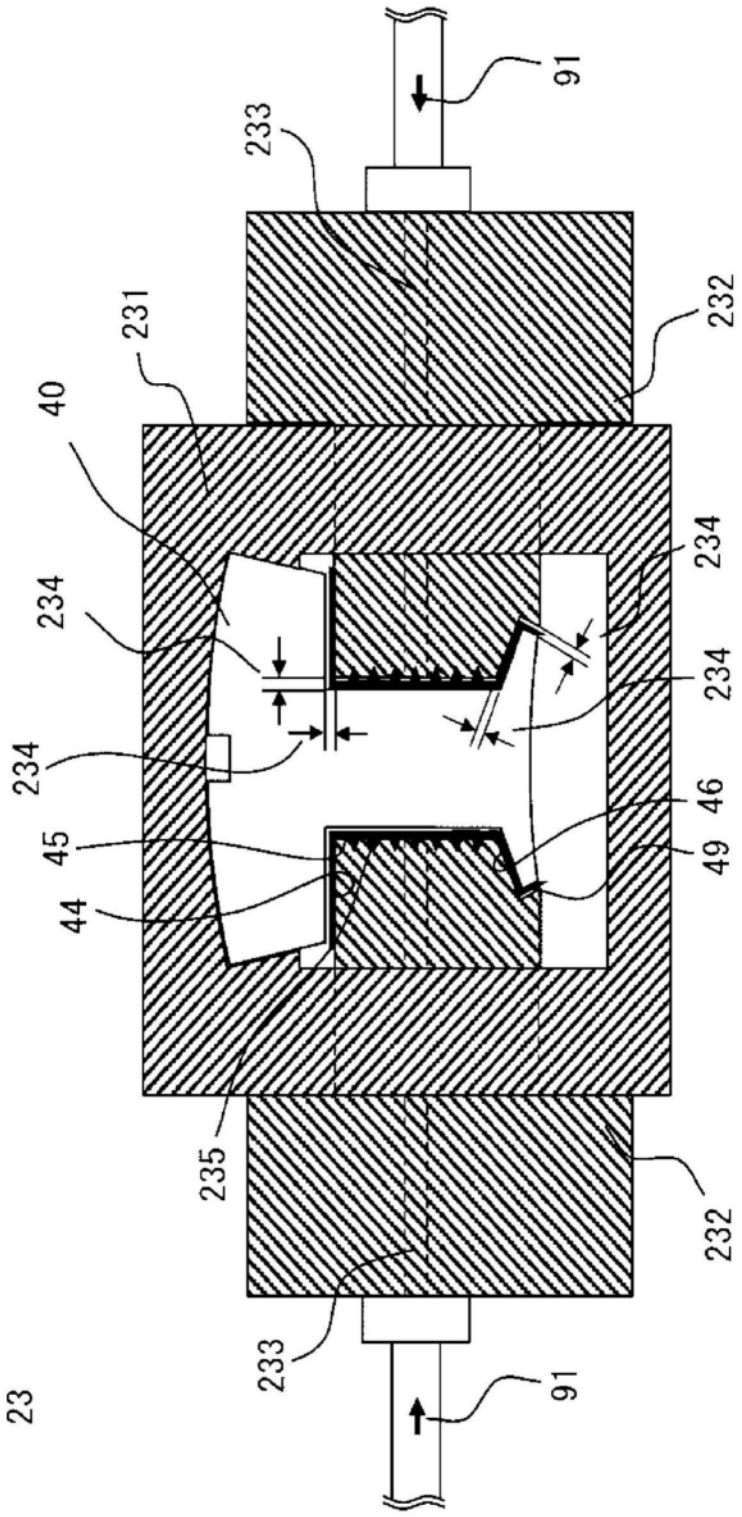


图15

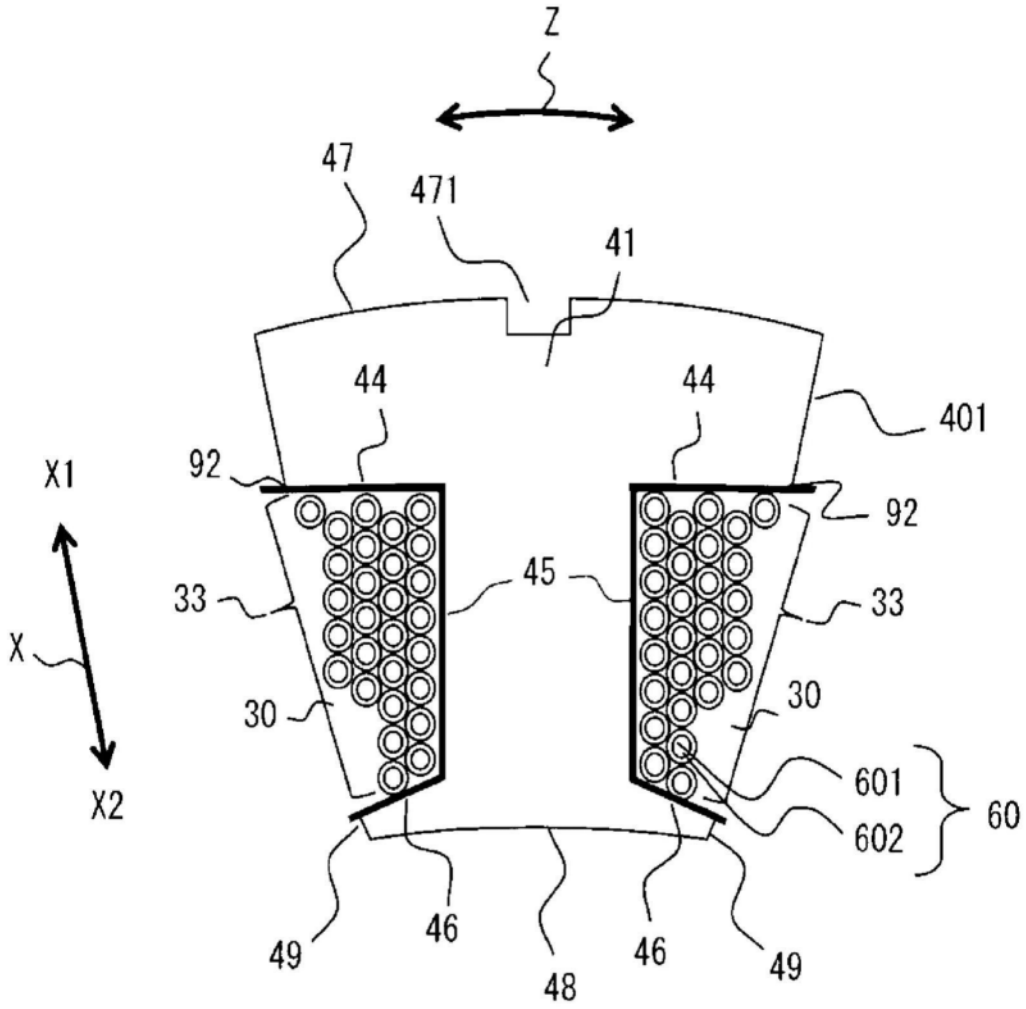

Z
47
471
41
44
44
401
X1
92
92
X
33
45
33
30
30
601
60
602
X2
49
46
48
46
49

图16

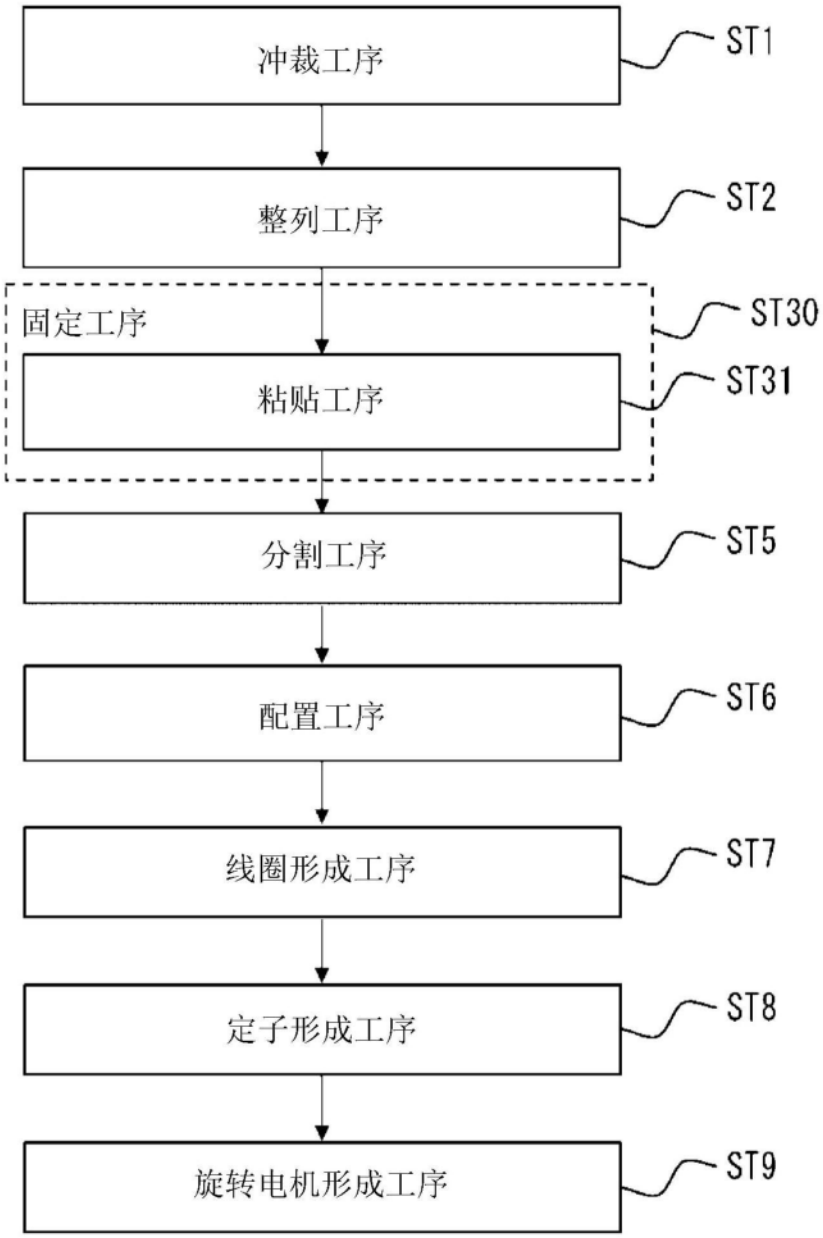

冲裁工序
ST1
整列工序
ST2
固定工序
ST30
粘贴工序
ST31
分割工序
ST5
配置工序
ST6
线圈形成工序
ST7
定子形成工序
ST8
旋转电机形成工序
ST9

图17

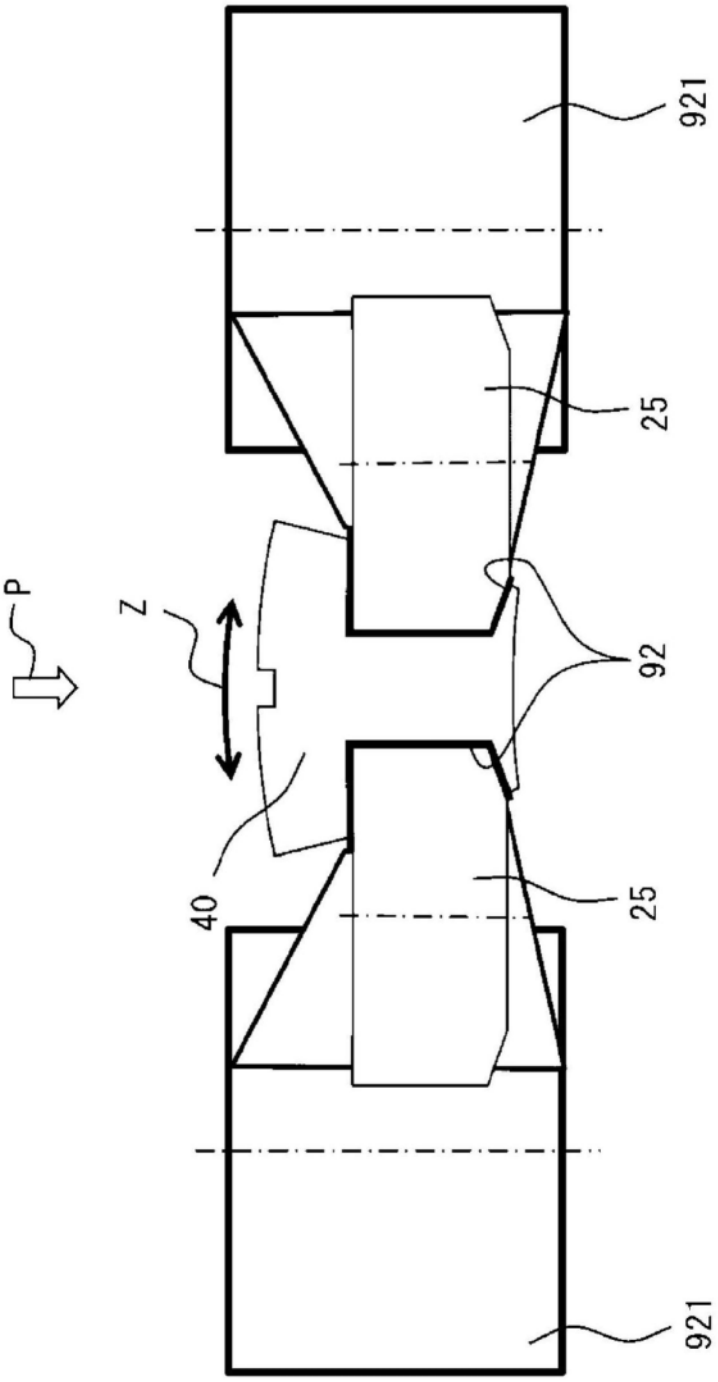


图18

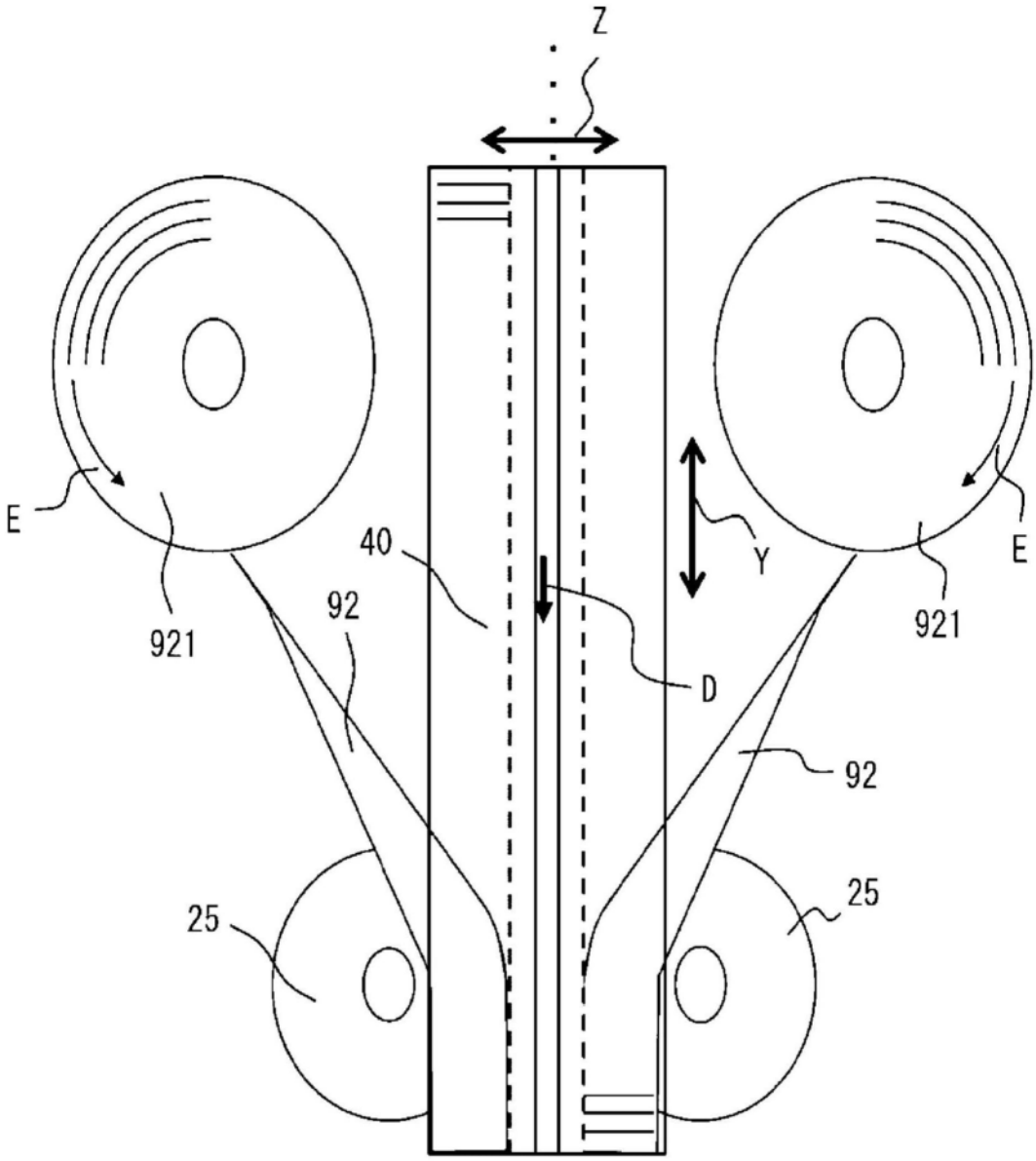


图19

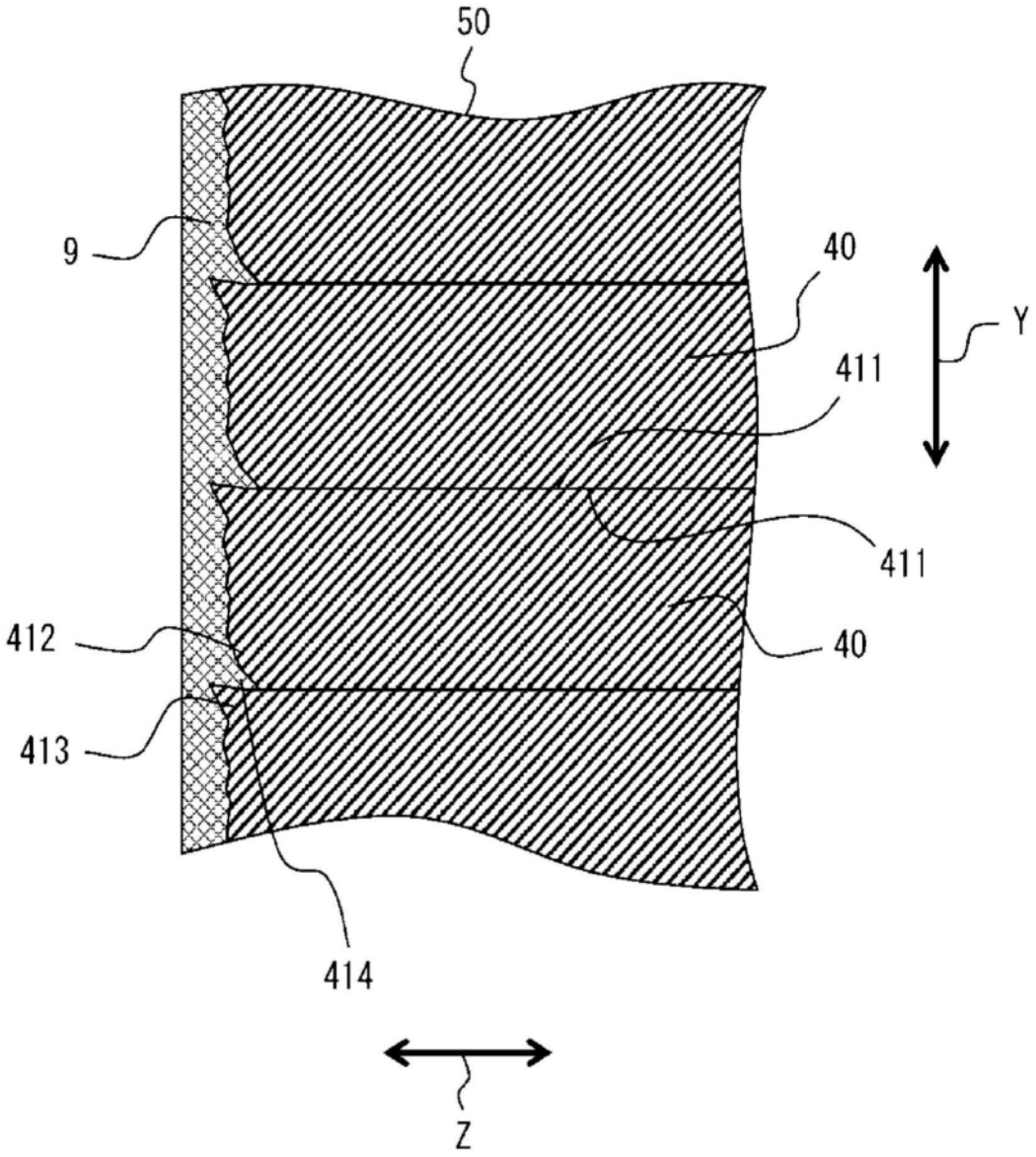


图20

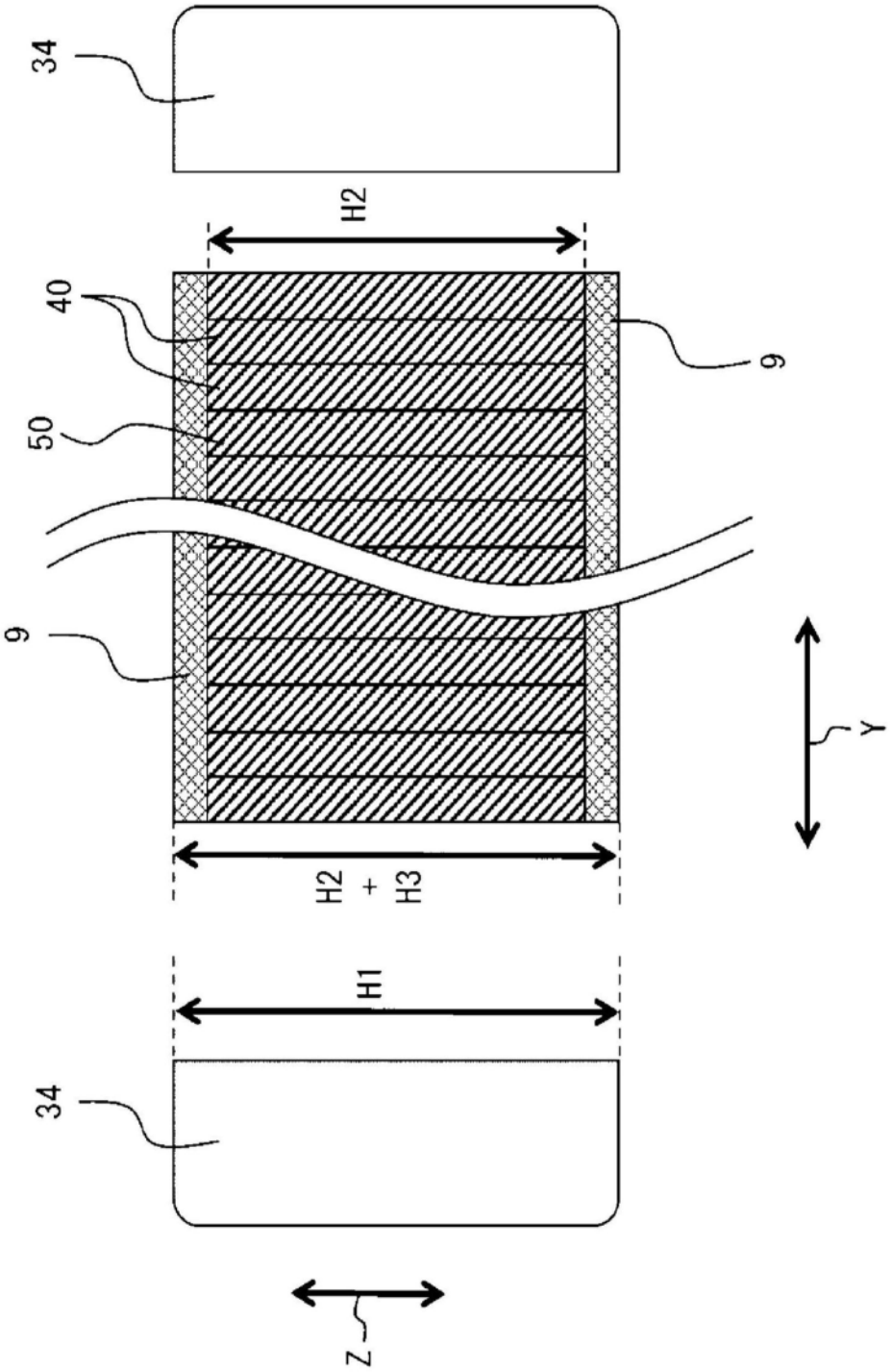


图21

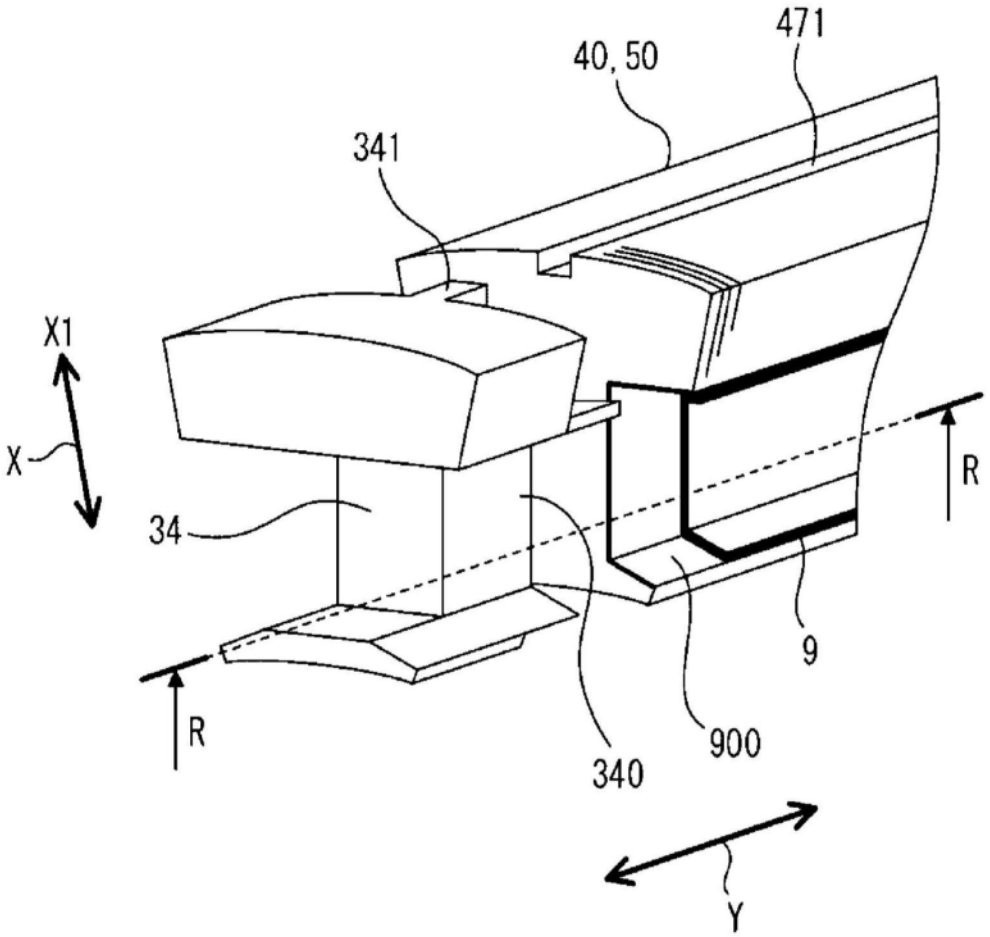


图22

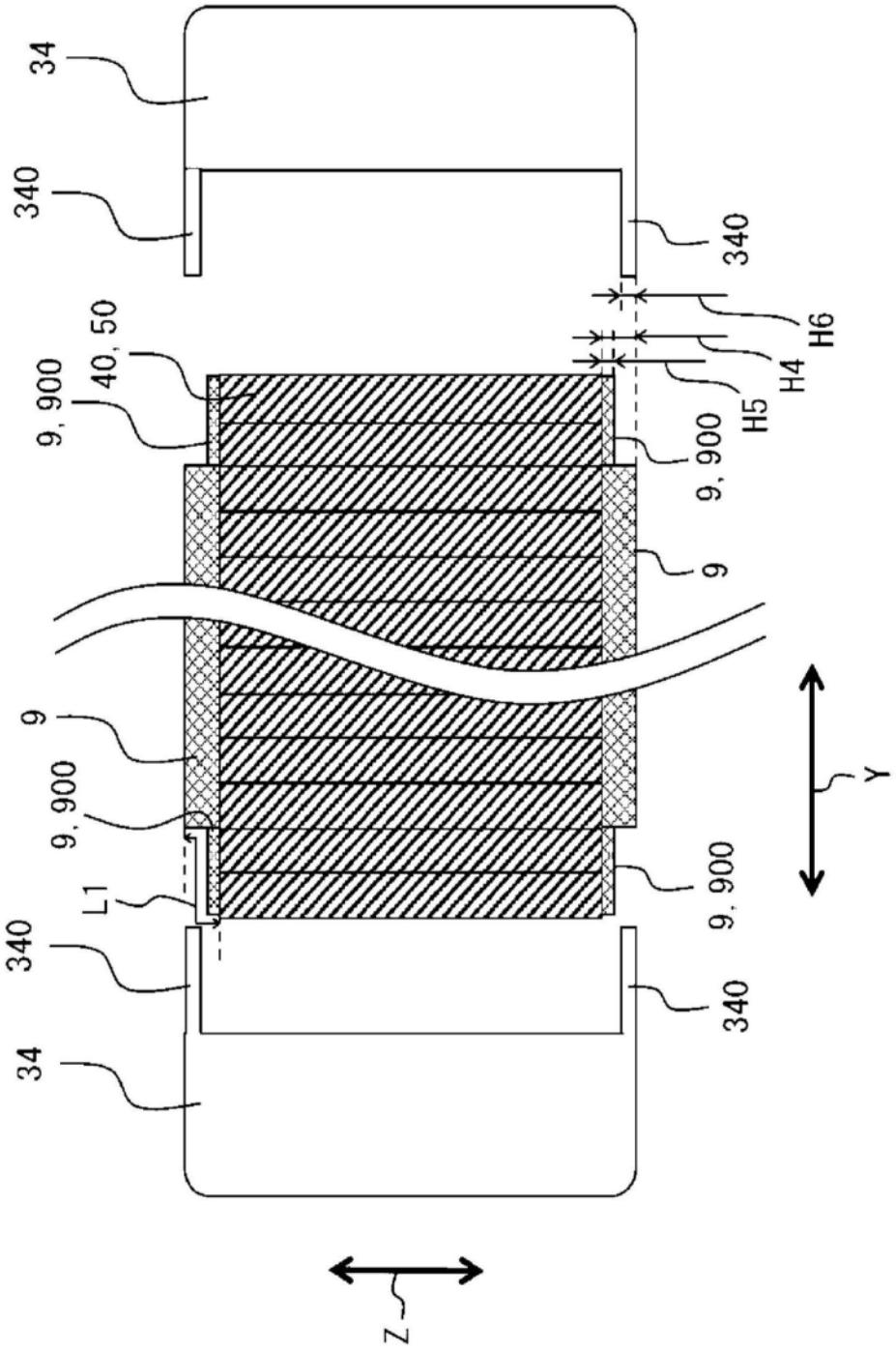


图23

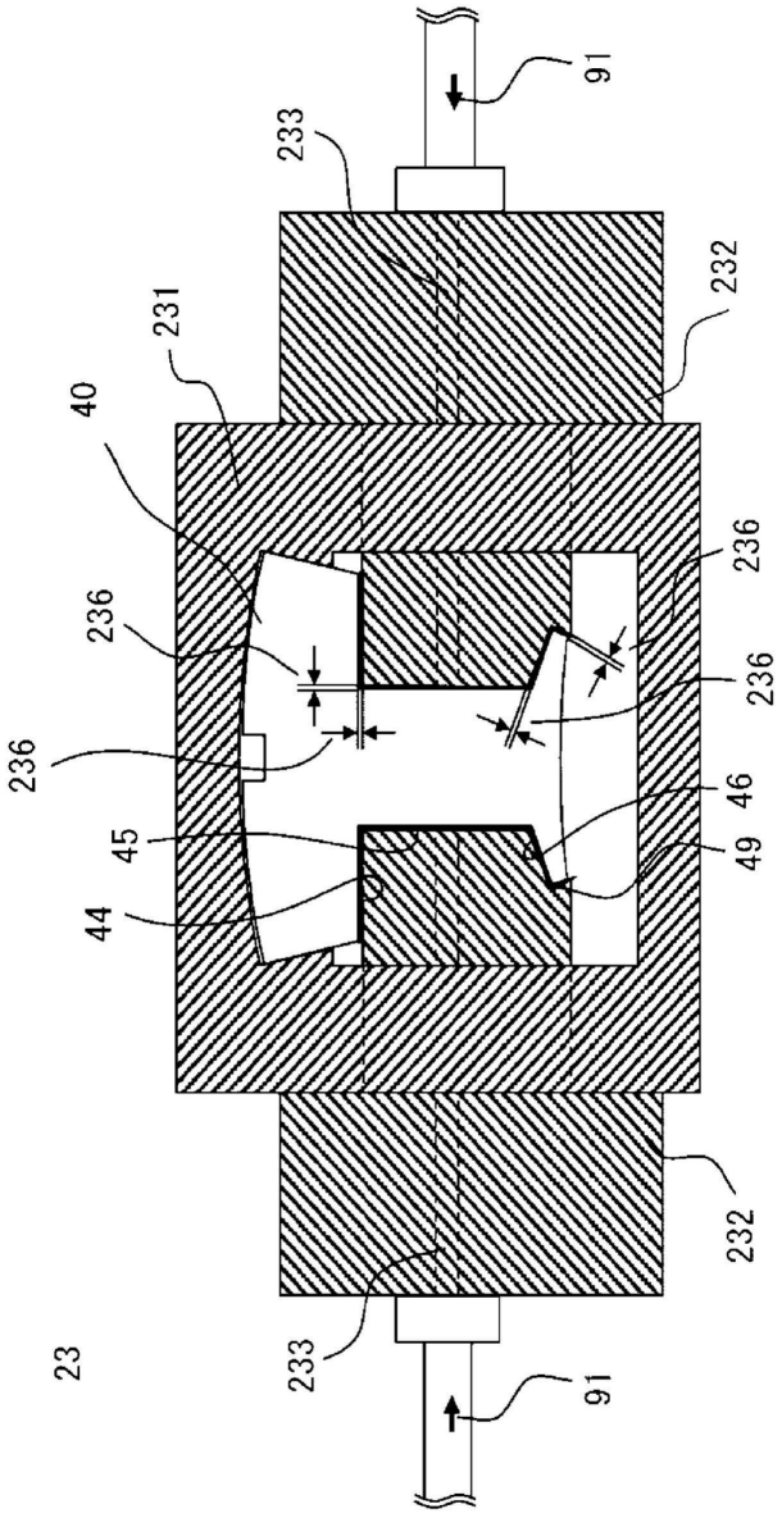


图24

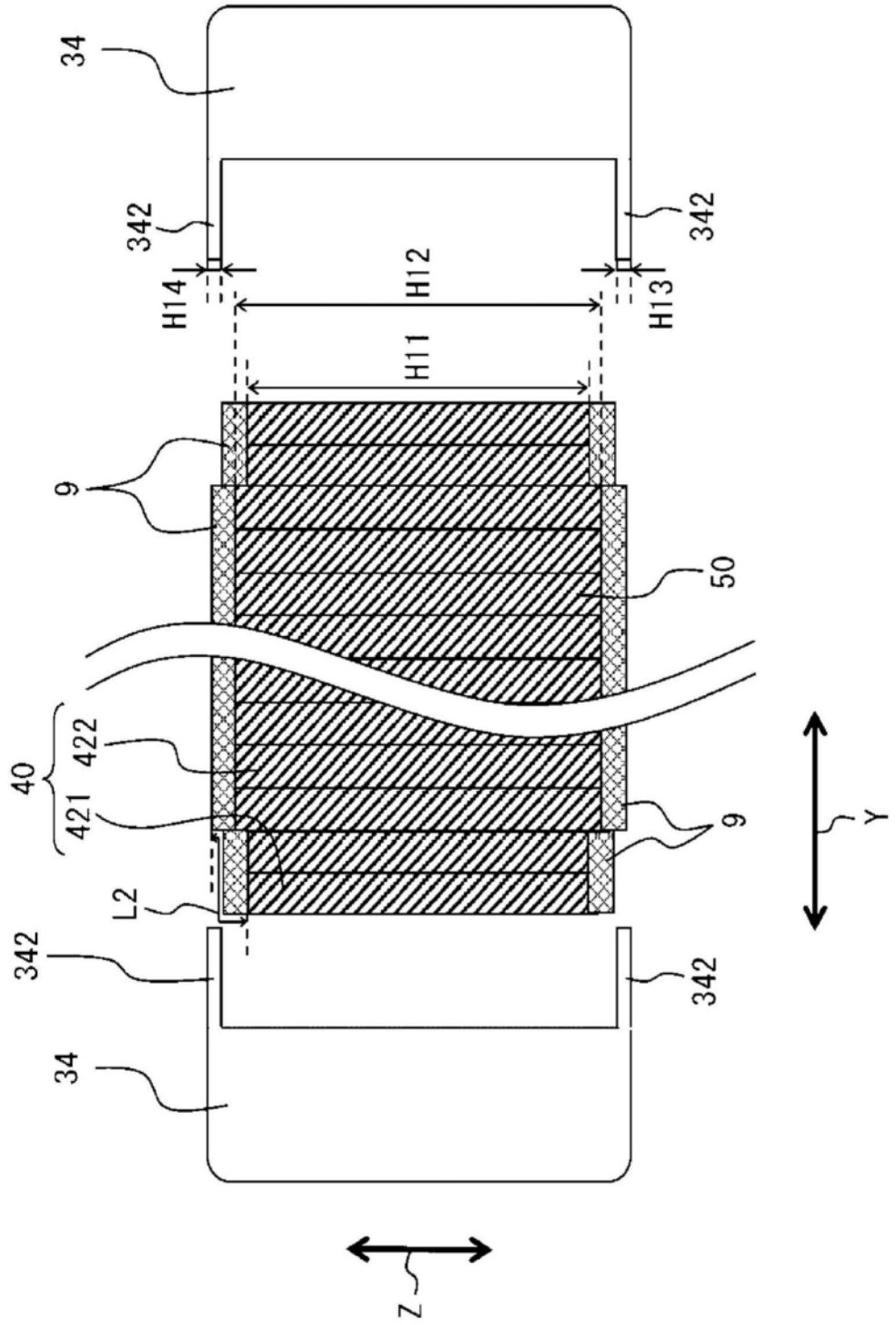


图25