



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104242567 B

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201410258306.7

(22)申请日 2014.06.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104242567 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据

2013-122475 2013.06.11 JP

(73)专利权人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72)发明人 神谷洋平

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

H02K 15/02(2006.01)

H02K 1/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 204068444 U, 2014.12.31,

JP 平1-198255 A, 1989.08.09,

JP 特开平5-56611 A, 1993.03.05,

JP 特开2000-245094 A, 2000.09.08,

审查员 廖雪华

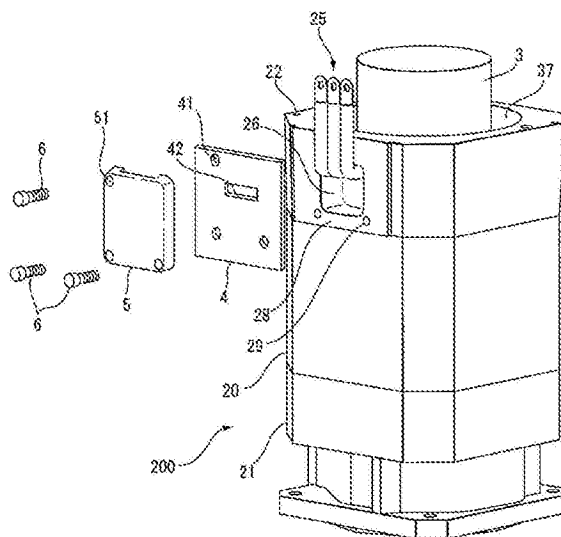
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

电动机定子的制造方法、电动机定子以及电动机

(57)摘要

提供电动机定子的制造方法、电动机定子以及电动机。电动机定子的制造方法包括以下工序：在定子芯的端部安装端盖，并且使连接于绕组的引出线贯通端盖的周面上设置的开口部，来将该引出线取出到端盖的外侧；在定子芯和端盖的内部配置中芯；以使引出线贯通贯通孔的同时使密封构件堵塞开口部的方式在端盖的外周面安装该密封构件；以及向定子芯与中芯之间以及端盖与中芯之间的环状空间填充熔融树脂来形成树脂部。



1. 一种电动机定子的制造方法,其特征在于,包括以下工序:

在缠绕有绕组(24)的中空状的定子芯(20)的端部安装中空状的端盖(21,22),并且使连接于上述绕组的引出线(25)贯通上述端盖的周面上设置的开口部(26),来将该引出线取出到上述端盖的外侧;

在上述定子芯和上述端盖的内部配置中芯(3);

安装密封构件的工序,以使上述引出线贯通密封构件(4)所具有的比上述开口部小的贯通孔(42)的同时使上述密封构件(4)堵塞上述开口部的方式在上述端盖的外周面(28)安装上述密封构件(4);以及

填充熔融树脂的工序,向上述定子芯与上述中芯之间以及上述端盖与上述中芯之间的环状空间(31,32,33)填充熔融树脂来形成树脂部(34,35,36)。

2. 根据权利要求1所述的电动机定子的制造方法,其特征在于,

在上述安装密封构件的工序中,使压紧构件(5)贴紧上述密封构件的外表面来进行安装,该压紧构件由线膨胀系数小于上述密封构件的材质构成。

3. 根据权利要求1或2所述的电动机定子的制造方法,其特征在于,

在上述填充熔融树脂的工序中,使安装了上述端盖的上述定子芯竖立设置后从上述环状空间的上方注入上述熔融树脂。

4. 根据权利要求1或2所述的电动机定子的制造方法,其特征在于,

在上述安装密封构件的工序中,在以堵塞上述开口部的一部分的方式向上述开口部插入了插入构件(7)之后安装上述密封构件。

5. 根据权利要求1或2所述的电动机定子的制造方法,其特征在于,

在上述端盖的外周面,在上述开口部的周围设置有用于安装电动机的附属部件(27)的螺纹孔(29),

在上述安装密封构件的工序中,使用上述螺纹孔来安装上述密封构件。

6. 一种电动机定子(2),是通过根据权利要求1~5中的任一项所述的电动机定子的制造方法而制造的,该电动机定子的特征在于,

在上述填充熔融树脂的工序中形成的上述开口部处的上述树脂部的成形面(35a)不从上述端盖的外周面(28)突出。

7. 一种电动机定子(2),具备:

缠绕有绕组(24)的中空状的定子芯(20);

安装于上述定子芯的端部的中空状的端盖(21,22);

开口部(26),其设置于上述端盖的周面,用于使连接于上述绕组的引出线(25)向上述端盖的外侧贯通;以及

向上述定子芯和上述端盖的内周部填充熔融树脂来形成的树脂部(34,35,36),

该电动机定子的特征在于,上述开口部处的上述树脂部的成形面(35a)不从上述端盖的外周面(28)突出。

8. 一种电动机(100),其特征在于,该电动机具有根据权利要求6所述的电动机定子(2)。

电动机定子的制造方法、电动机定子以及电动机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有树脂成形部的电动机定子的制造方法、电动机定子以及电动机。

背景技术

[0002] 作为这种电动机定子的制造方法,例如已知日本特开平5-56611号公报(JP5-056611A)记载的方法。在JP5-056611A记载的方法中,在中空状的定子铁芯的两端部安装端盖(bracket)来构成定子,并且在将该定子以竖立设置于上下的模具之间的状态配置。从下侧的模具竖立设置有中芯,中芯被插入定子铁芯和端盖的内部。在该状态下,经由设置于下侧的端盖的树脂注入入口来加压注入树脂,在定子铁芯与中芯之间以及端盖与中芯之间填充树脂,来在定子中形成树脂部。

[0003] 另外,有时在电动机定子的端盖处设置沿径向贯通端盖的开口部,以将连接于绕组的引出线取出到定子的外侧。然而,如果在端盖处设置开口部,则存在以下担忧:在加压注入树脂时,树脂从开口部流出。

发明内容

[0004] 作为本发明的一个方式的电动机定子的制造方法包括以下工序:在缠绕有绕组的中空状的定子芯的端部安装中空状的端盖,并且使连接于绕组的引出线贯通端盖的周面上设置的开口部,来将该引出线取出到端盖的外侧;在定子芯和端盖的内部配置中芯;安装密封构件的工序,以使引出线贯通密封构件所具有的比开口部小的贯通孔的同时使密封构件堵塞开口部的方式在端盖的外周面安装密封构件;以及填充熔融树脂的工序,向定子芯与中芯之间以及端盖与中芯之间的环状空间填充熔融树脂来形成树脂部。

[0005] 另外,作为本发明的其它方式的电动机定子是通过上述制造方法而制造的电动机定子,在填充熔融树脂的工序中形成的开口部处的树脂部的成形面不从端盖的外周面突出。

[0006] 并且,作为本发明的其它方式的电动机具有上述定子。

附图说明

[0007] 本发明的目的、特征以及优点通过与附图相关联的以下的实施方式的说明会变得更进一步明确。在该附图中,

[0008] 图1是概要性地表示本发明的实施方式所涉及的电动机的内部结构的图,

[0009] 图2是图1所示的定子的立体图,

[0010] 图3是表示本发明的实施方式所涉及的电动机定子的制造方法的一个过程的图,

[0011] 图4是表示本发明的实施方式所涉及的电动机定子的制造方法的一个过程的图,

[0012] 图5是表示本发明的实施方式所涉及的电动机定子的制造方法的一个过程的图,

[0013] 图6是图5的压紧构件的立体图,

[0014] 图7是表示图5的密封构件进行热膨胀的状态的立体图，

[0015] 图8是表示图4的变形例的图。

具体实施方式

[0016] 下面，参照图1～图8来说明本发明的实施方式。图1是概要性地表示本发明的实施方式所涉及的电动机100的内部结构的剖视图。该电动机100是具有转子1(rotor)和定子2(stator)的三相感应电动机，例如用来进行机床的主轴驱动。

[0017] 如图1所示，转子1具有沿中心轴线L0延伸的旋转轴10，分别利用轴承11、12以能够使该旋转轴10旋转的方式支承旋转轴10的两端部。对旋转轴10一体地安装有层叠多片电磁钢板而构成的转子芯13。在转子芯13的内部与轴线L0平行地设置有多槽孔，各槽孔中填充有金属棒或金属，它们通过两端部的短路环被短路。此外，下面，将与轴线L0平行的方向称为轴向，将从轴线L0呈放射状延伸的方向称为径向，将沿着以轴线L0为中心的圆的周面的方向称为周向。

[0018] 定子2具有以轴线L0为中心的中空状的定子芯20。定子芯20是层叠多片电磁钢板而构成的，配置成整周与转子1的外周面之间间隔开间隙。在定子芯20的轴向两端部安装有端盖21、22。端盖21、22通过沿轴向贯通定子芯20的贯通螺栓(未图示)与定子芯20紧固连接为一体。

[0019] 在定子芯20的内周面，多个槽孔23以周向上等间隔的方式在轴向整个长度上延伸设置。在各槽孔23中，分别交替地配置有电气上独立的三相交流用的绕组24、即U相用绕组、V相用绕组、W相用绕组。这些绕组24的线圈端部24a处分别连接有引出线25(线缆)。引出线25贯通端盖22上设置的径向的开口部26，被取出到定子2的外侧。端盖22的外周面上安装有端子箱27，引出线25经由端子箱27与电源线连接。经由引出线25向绕组24提供电力，由此形成旋转磁场，转子1旋转。

[0020] 各端盖21、22与绕组24的线圈端部24a之间的间隙31、32以及定子芯20的槽孔与绕组24之间的间隙33中分别填充有树脂，从而在端盖21、22以及定子芯20的内周部形成了环状的树脂部34～36。树脂部36与树脂部34、35相连接，树脂部34～36沿轴向连续地形成。

[0021] 图2是定子2的立体图。如图2所示，端盖22的开口部26大致呈矩形状，三条引出线25从开口部26沿开口部26的缘部排成一行地突出。在开口部26的周围形成有用于安装端子箱27(图1)的座面28。座面28中设置有端子箱安装用的螺纹孔29。

[0022] 在开口部26的内侧形成有树脂部35，树脂部35的表面(成形面35a)暴露于外侧。成形面35a位于比端盖22的外周面、即座面28靠径向内侧的位置，比座面28凹陷。通过像这样成形面35a位于比座面28靠径向内侧的位置，能够使端子箱27不受树脂部35干涉地容易安装到座面28。另外，在形成了树脂部35的状态下引出线25的弯曲性得以维持，易于连接到端子箱27。

[0023] 接着，说明定子2的树脂部34～36的成形方法(树脂成形方法)。图3是表示本发明的实施方式所涉及的电动机定子的制造方法的一个过程的图、即定子组装体的剖视图，图4是立体图。首先，在定子芯20上缠绕绕组24，并且使用贯通螺栓在定子芯20的轴向两端部安装端盖21、22，来构成使定子芯20与端盖21、22一体化的定子组装体200。此时，使连接于绕组24的端部的引出线25贯通端盖22的开口部26来将该引出线25取出到端盖22的外侧。

[0024] 在该状态下,如图3所示,向定子组装体200的内部以贯通定子芯20和端盖21、22的方式插入圆筒状的中芯3,在以端盖21为下侧、以端盖22为上侧的竖立设置状态下,将定子组装体200载置于台的上表面101。中芯3的外周面的直径与定子芯20的内周面的直径大致相等,除了槽孔23的部位以外,中芯3与定子芯20之间无间隙地被配置于定子芯20的内侧。此外,也可以使中芯3的外周面的直径小于定子芯20的内周面的直径,在中芯3与定子芯20之间整周地设置间隙。

[0025] 在中芯3的顶端部设置有台阶部3a,在插入了中芯3的状态下,台阶部3a的轴向端面与端盖21的轴向端面抵接。此时,在端盖22的上端部内周面与中芯3的外周面之间,形成环状的树脂注入部37。树脂注入部37经由端盖22与线圈端部24a之间的间隙32以及槽孔23与绕组24之间的间隙33而连通至下侧的端盖21与线圈端部24a之间的间隙31。

[0026] 接着,如图4所示,使用螺栓6将密封构件4安装于端盖22的座面28,并且使用螺栓6将压紧构件5安装于密封构件4的外侧。即,使螺栓6经由密封构件4的贯通孔41和压紧构件5的贯通孔51而与螺栓孔29螺纹结合。图5是表示本发明的实施方式所涉及的电动机定子的制造方法的一个过程的图、即表示密封构件4和压紧构件5的安装状态的定子组装体200的主要部分剖视图。

[0027] 如图4、5所示,密封构件4是具有第一面4a和第二面4b的矩形状的规定厚度的板状构件,由至少具有耐热到树脂成形温度的耐热性的橡胶材料等构成。密封构件4中,与从开口部26取出的引出线25的位置对应地开有矩形状的比开口部26小的贯通孔42。密封构件4在使第一面4a朝向座面28并使引出线25从贯通孔42贯通的状态下安装于座面28。此外,在图4中,引出线25向上方弯折,但是引出线25是在贯通了贯通孔42之后向上方弯折的。

[0028] 压紧构件5是具有第一面5a和第二面5b的、板厚比密封构件4厚的矩形状的板状构件,由线膨胀系数低于密封构件4的金属、树脂等构成。图6是从第一面5a侧观察的压紧构件5的立体图。如图6所示,在压紧构件5的第一面5a上,与引出线25的位置对应地形成有凹部52。

[0029] 凹部52的宽度与密封构件4的贯通孔42的宽度大致相等,凹部52的深度与引出线25的外径大致相等。凹部52延伸设置到压紧构件5的上端面5c。如图5所示,压紧构件5以使其第一面5a贴紧密封构件4的第二面4b的状态被安装,在安装了压紧构件5的状态下,向上方弯折的引出线25被收容于凹部52,引出线25从压紧构件5的上端面5c突出。

[0030] 在如上那样安装了密封构件4和压紧构件5之后,对定子组装体200进行加热,从端盖22与中芯3之间的树脂注入部37(图3)注入熔融树脂。熔融树脂是使热固性的树脂熔融而得到的,所注入的熔融树脂由于重力而向下方流动。由此,定子组装体200与中芯3之间的间隙31~33被熔融树脂所填充,形成树脂部34~36。

[0031] 在注入树脂时,通过定子组装体200的加热而密封构件4热膨胀,密封构件4的贯通孔42与引出线25之间的间隙被堵塞。由此能够防止树脂从开口部26流出。在这种情况下,利用压紧构件5阻止了密封构件4在第二面4b侧的变形,因此该密封构件4如图7所示那样由于热膨胀而在第一面4a侧变形。即,如图5的虚线所示,密封构件4沿开口部26鼓出,形成鼓出部45。因此,树脂通过鼓出部45被压入径向内侧,开口部26的内侧的树脂部35的成形面35a(图2)比座面28凹陷。其结果,能够防止成形面35a突出到比座面28靠径向外侧的位置。

[0032] 当熔融树脂凝固时,取出中芯3并且拆下螺栓6,拆下压紧构件5和密封构件4。通过

以上,电动机定子2完成。之后,在定子2的座面28,使螺栓与螺纹孔29螺纹结合来安装端子箱27。

[0033] 图8是表示图4的变形例的图。在图8的例子中,在向引出线25的下方的开口部26的下侧空间26a插入了规定厚度的插入构件7之后,利用螺栓6将密封构件4和压紧构件5安装于座面。插入构件7形成为按照开口部26的形状,下侧空间26a被插入构件7所堵塞。当对定子组装体200进行加热时,密封构件4沿着开口部26变形,插入构件7被压入径向内侧。由此,能够使树脂部35的成形面35a位于与使用图4的制造方法的情况相比更靠径向内侧的位置。通过适当设定插入构件7的厚度,能够容易地调整成形面35a在径向上的位置。

[0034] 根据本实施方式,能够起到如下的作用效果。

[0035] (1)电动机定子2的制造方法包括以下工序:在缠绕有绕组24的定子芯20的轴向两端部安装端盖21、22,并且使连接于绕组24的引出线25贯通端盖22的周面上设置的开口部26,来将该引出线25取出到端盖22的外侧(图3);在定子芯20和端盖21、22的内部配置中芯3(图3);以使引出线25贯通密封构件4所具有的比开口部26小的贯通孔42的同时使密封构件4堵塞开口部26的方式在端盖22的外周面(座面28)安装该密封构件4(图4);以及向定子芯20与中芯3之间以及端盖21、22与中芯3之间的环状空间(间隙31~33)填充熔融树脂来形成树脂部34~36。因此,开口部26被密封构件4所密封,能够防止树脂从开口部26流出。

[0036] 在通过这种制造方法而制造出的定子2中,开口部26处的树脂部35的成形面35a不从端盖22的座面28向径向外侧突出(图2)。因此,在拆下了密封构件4之后,能够将端子箱27容易地安装于座面28。即,如果成形面35a比座面28突出,则由于无法直接安装端子箱27而需要去除突出部,但是在本实施方式中,不需要突出部的去除作业。

[0037] (2)在安装密封构件4的工序中,使压紧构件5贴紧密封构件4的外表面(第二面4b)来进行安装,该压紧构件5由线膨胀系数小于密封构件4的材质构成。因此,在密封构件4热膨胀时,通过压紧构件5阻止密封构件4向径向外侧的变形,密封构件4向开口部26的内侧变形。其结果,能够使树脂部35的成形面35a为从座面28凹陷的形状,能够可靠地防止成形面35a突出到比座面28靠径向外侧的位置。

[0038] (3)在填充熔融树脂的工序中,使安装了端盖21、22的定子芯20、即定子组装体200竖立设置后从间隙31~33的上方的树脂注入部37注入熔融树脂。所注入的熔融树脂由于重力而向下方流动,填充间隙31~33。通过像这样从上方注入熔融树脂,不需要用于使树脂填充间隙31~33的加压装置等,能够容易地进行成形作业。

[0039] (4)也能够以堵塞开口部26的一部分的方式向开口部26插入了插入构件7之后安装密封构件4(图8)。由此,能够容易地使开口部26处的树脂部35的成形面35a向径向内侧偏离。

[0040] (5)在端盖22的座面28设置有助于安装端子箱27的螺纹孔29,使用螺纹孔29来安装密封构件4(图4)。由此,无需另外设置用于安装密封构件4的螺纹孔,能够简化端盖22的形状。

[0041] 此外,定子芯20和端盖21、22的结构、即电动机定子的结构并不限于上述的结构。开口部26处的树脂部35的成形面35a只要不从定子芯20的外周面向径向外侧突出即可,例如也可以使成形面35a与定子芯20的外周面在同一面上。作为制造电动机定子2时的夹具的中芯3、密封构件4以及压紧构件5的结构并不限于上述的结构。也可以不使用压紧构件5而

安装密封构件4。关于配置中芯3的工序和安装密封构件4的工序的顺序,哪个在前都可以。也可以在中芯3与定子芯20的内周面之间设置间隙,对该间隙填充树脂。

[0042] 在上述实施方式中,在定子芯20的轴向两端部安装端盖21、22,但是本发明同样能够应用于仅在轴向一端部安装端盖的定子。在上述实施方式中,在使定子组装体200竖立设置的状态下从上方注入了熔融树脂,但是也可以从下侧加压注入熔融树脂。也可以通过注射成型来注入树脂。也可以从多处注入熔融树脂。也可以在真空内填充树脂。也可以在端盖22的外周面上除了端子箱27的安装部以外还设置密封构件4的安装部。在上述实施方式中,在开口部26的周围的座面28安装了端子箱27,但是也可以安装电动机100的悬挂用螺栓等电动机100的其它附属部件。在上述实施方式中,使开口部26为大致矩形状,但是也可以以使开口部26与引出线25的间隙在整周上均匀的方式配合引出线25的形状来形成开口部26。例如,也可以将与三条引出线25对应的三个圆连接来形成开口部。

[0043] 本发明不限于机床的主轴驱动用的电动机,也同样能够应用于具备包括开有用于取出引出线的开口部的端盖并向开口部填充树脂而成的定子的其它电动机。电动机也可以是三相感应电动机以外的电动机。

[0044] 也能够将上述实施方式与变形例的一个或多个任意地组合。

[0045] 根据本发明,以使引出线从密封构件的贯通孔贯通并使密封构件堵塞用于取出引出线的开口部的方式在端盖的外周面安装了密封构件。由此,能够防止树脂从注入熔融树脂时的开口部流出。

[0046] 以上,与本发明的优选实施方式相关联地对本发明进行了说明,但是能够不脱离前述的权利要求书的公开范围地进行各种修正和变更,本领域技术人员会理解这一点。

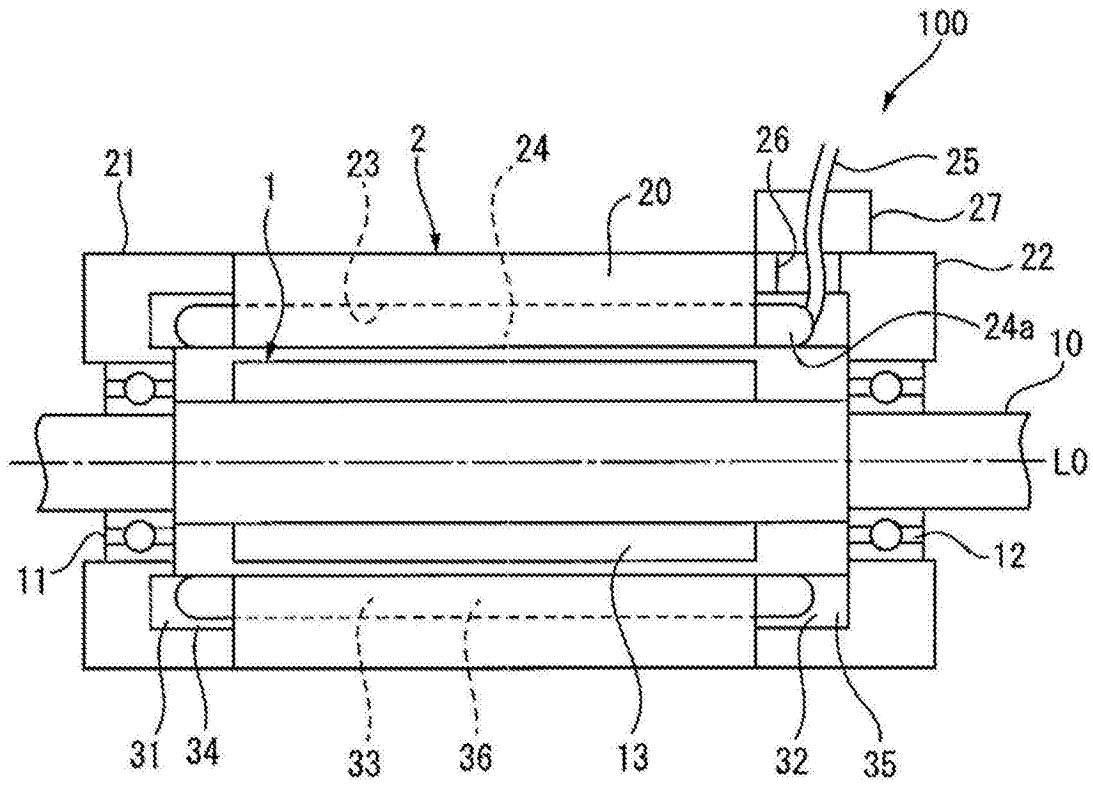


图1

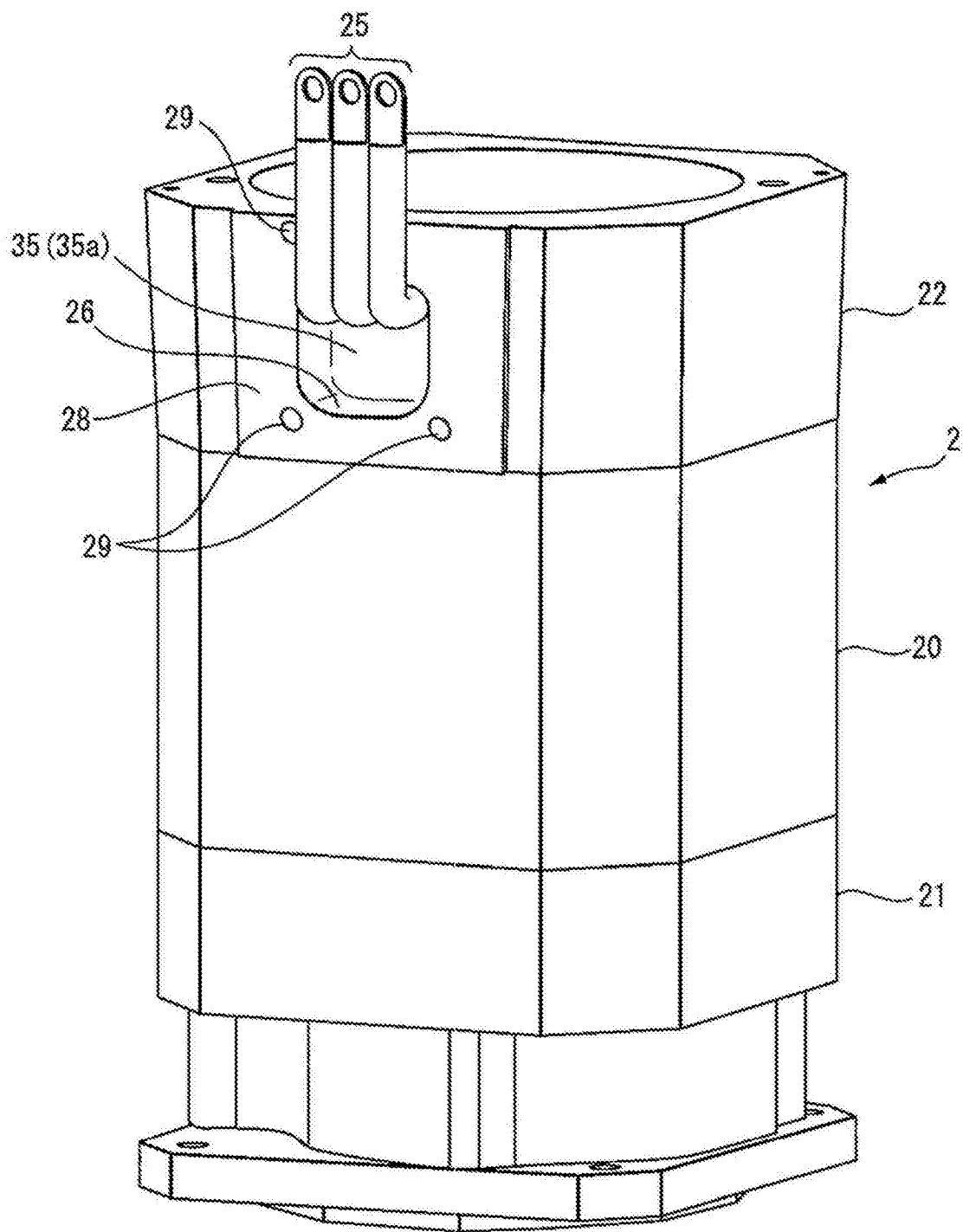


图2

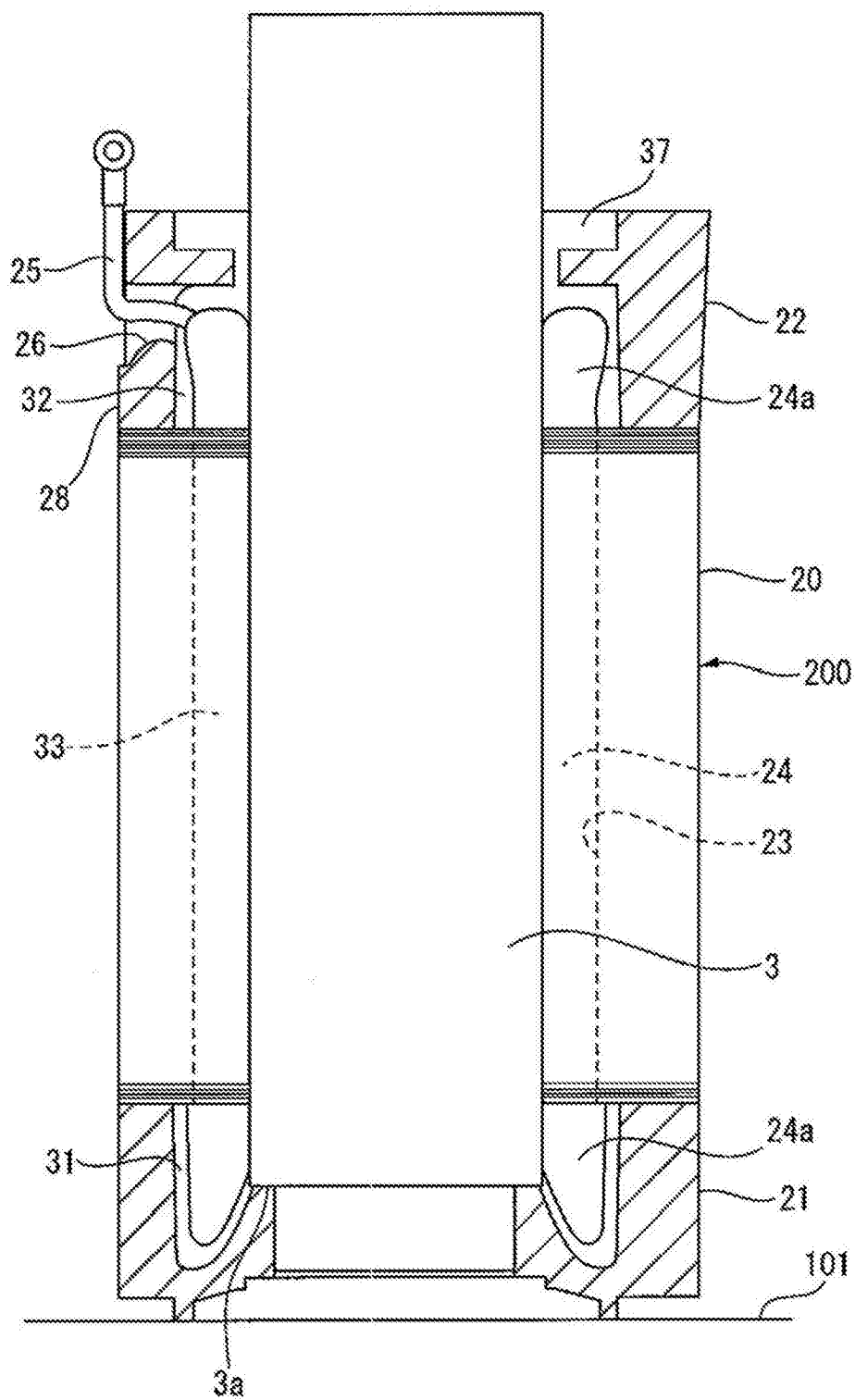


图3

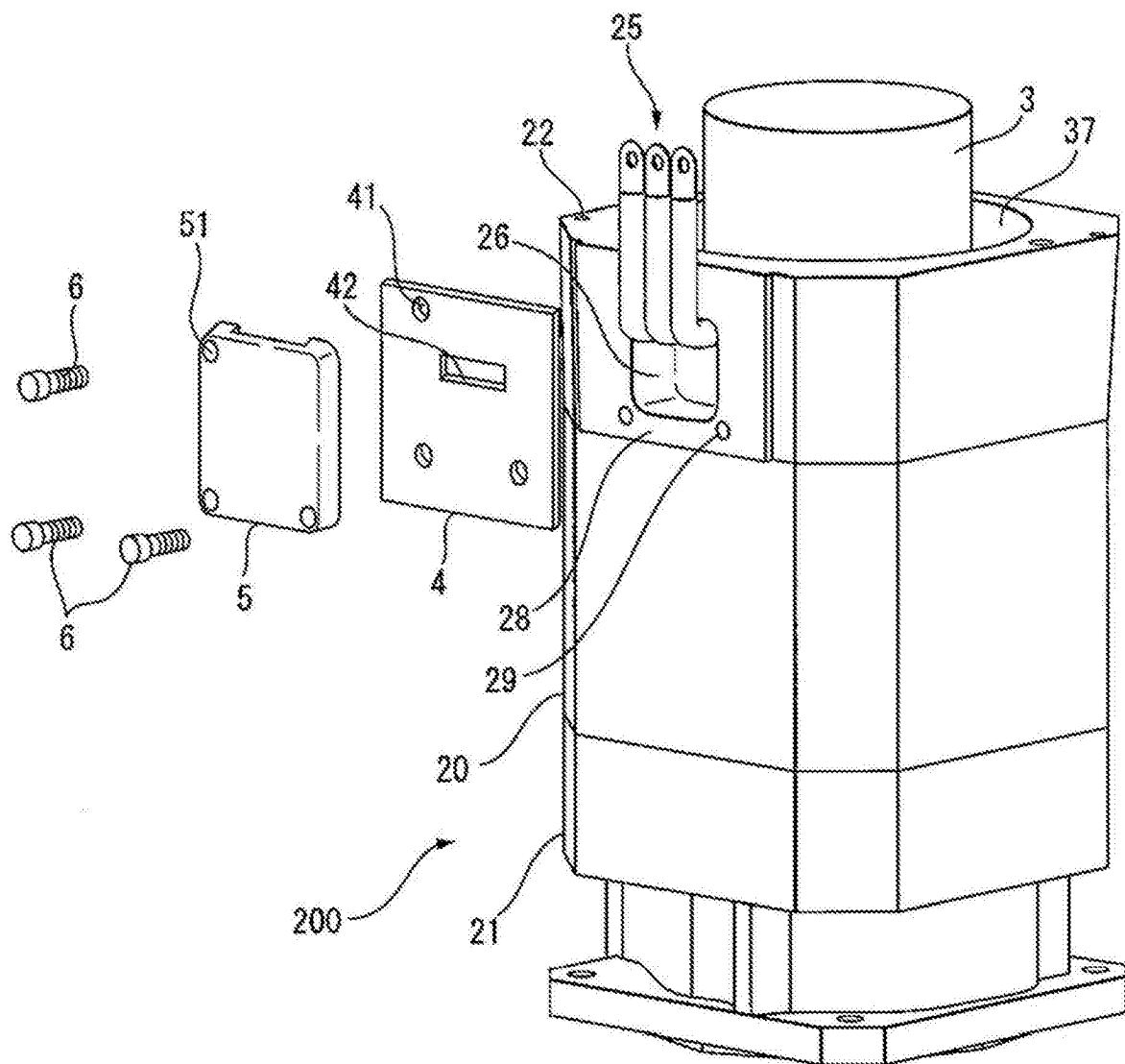


图4

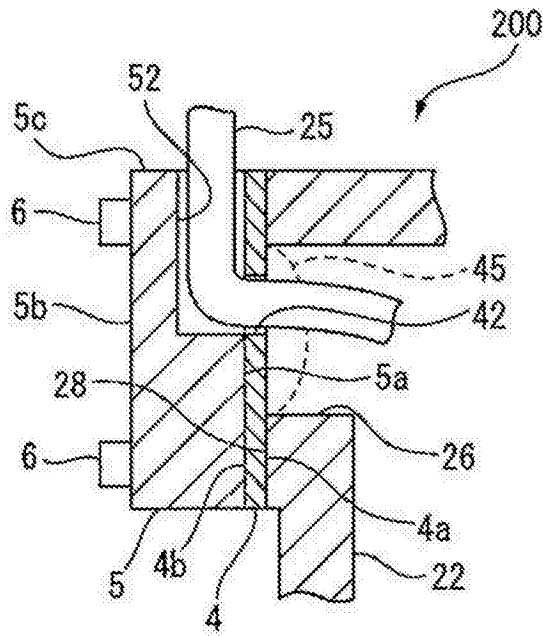


图5

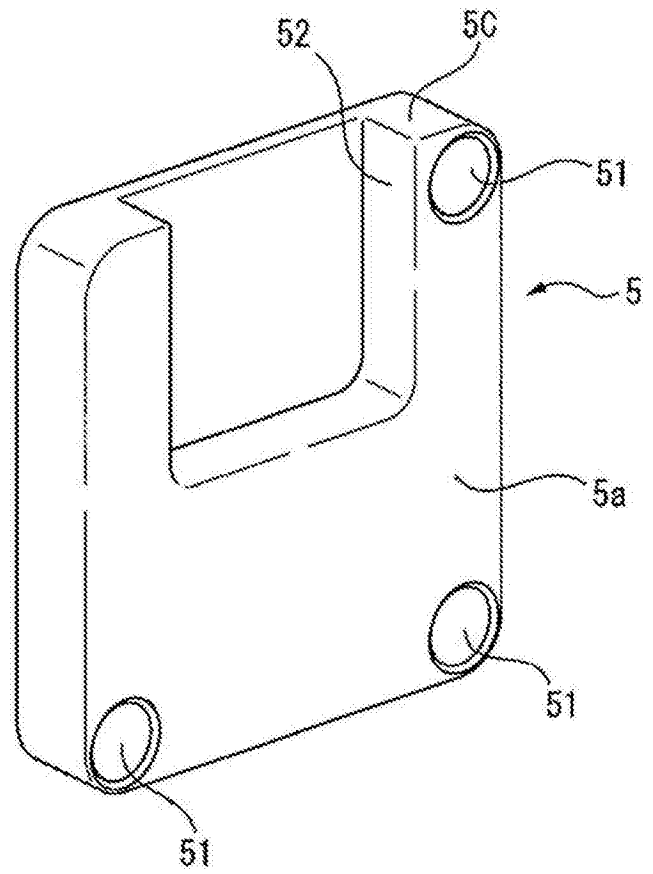


图6

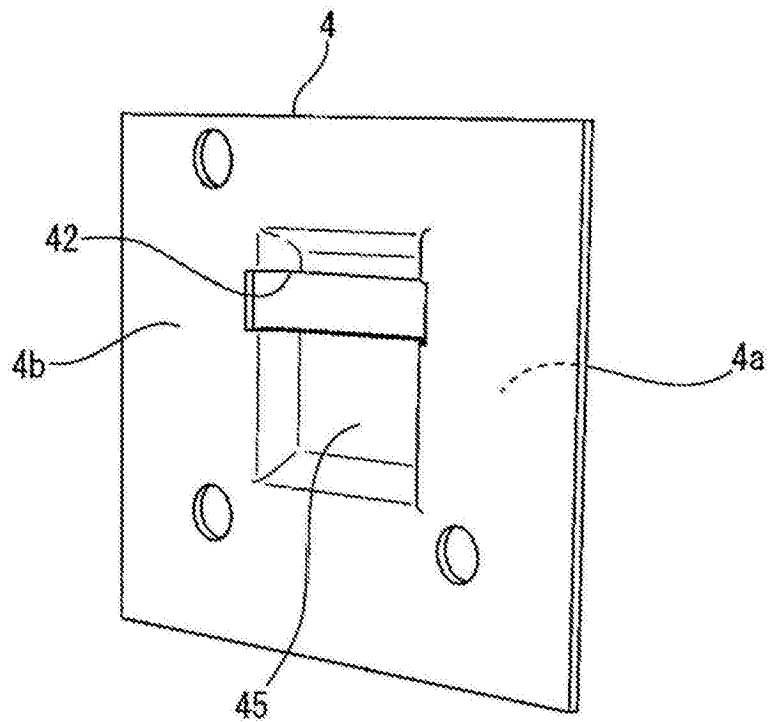


图7

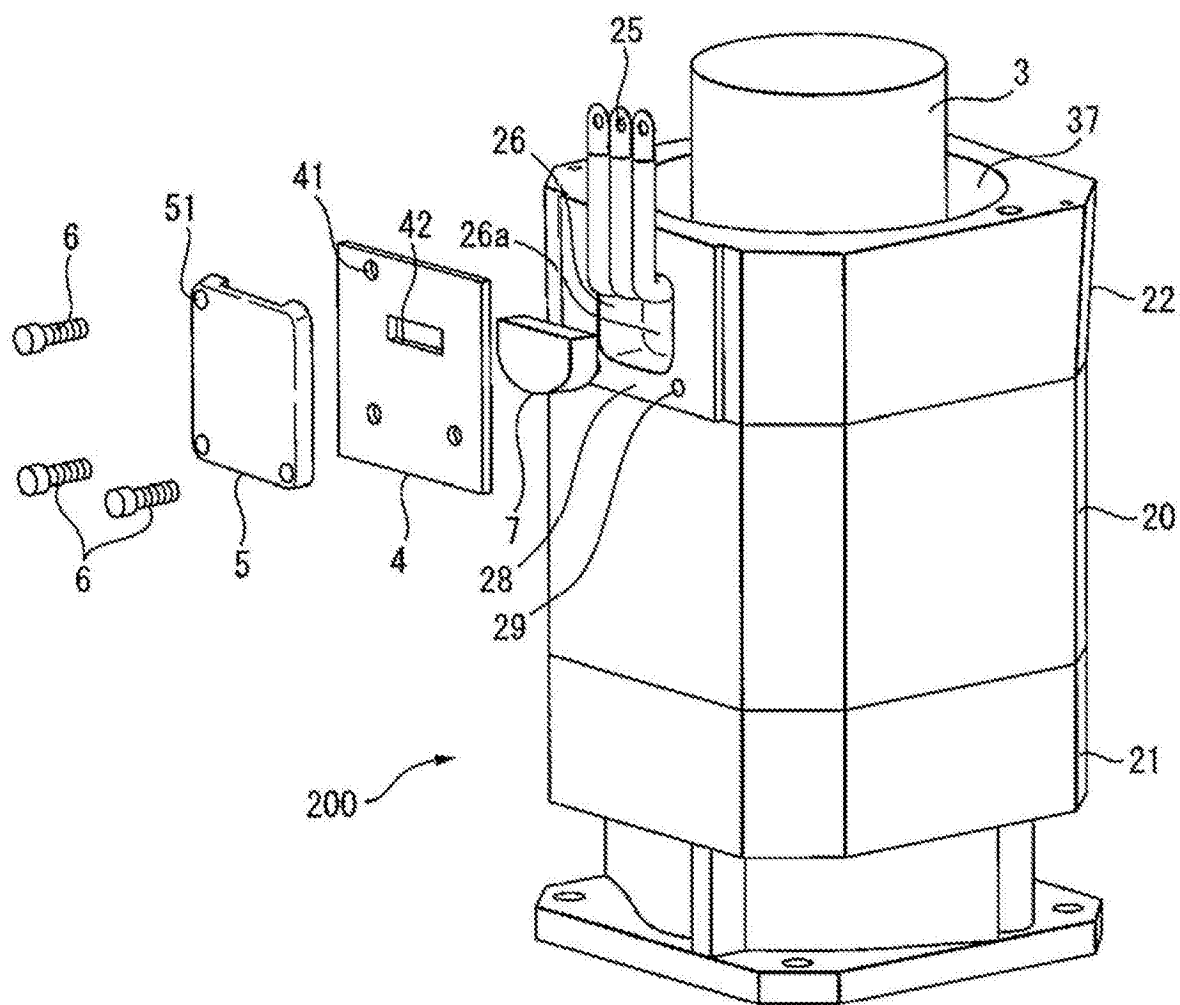


图8