



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114696485 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 01

(21) 申请号 202111532941.6

H02K 15/085 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.15

H02K 15/02 (2006.01)

(30) 优先权数据

2020-216799 2020.12.25 JP

(71) 申请人 山洋电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 依田泰志 中武耕二 依田昌悟

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290

专利代理师 李成必 李雪春

(51) Int. Cl.

H02K 1/16 (2006.01)

H02K 3/34 (2006.01)

H02K 3/48 (2006.01)

H02K 5/22 (2006.01)

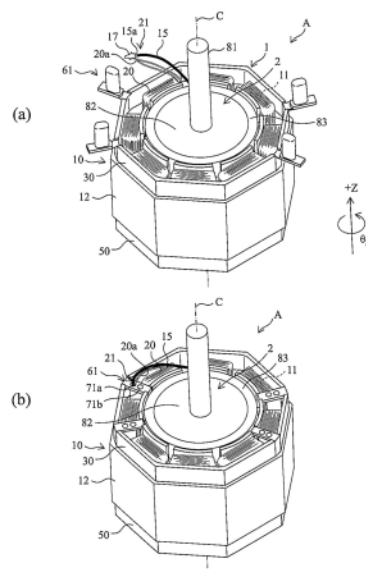
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

电动机定子和电动机定子的制造方法

(57) 摘要

本发明提供电动机定子和电动机定子的制造方法,所述电动机定子包括:环状的定子铁心;向所述定子铁心的内周侧突出的多个齿部;由绝缘材料形成并安装于所述多个齿部的绝缘体;借助所述绝缘体卷绕于所述多个齿部的每一个上的定子线圈;引线;以及对所述定子线圈和所述引线进行接线的接线部,所述绝缘体具有收容所述接线部的接线收容部。



1. 一种电动机定子,其特征在于包括:
环状的定子铁心;
向所述定子铁心的内周侧突出的多个齿部;
由绝缘材料形成并安装于所述多个齿部的绝缘体;
借助所述绝缘体卷绕于所述多个齿部的每一个上的定子线圈;
引线;以及
对所述定子线圈和所述引线进行接线的接线部,
所述绝缘体具有收容所述接线部的接线收容部。
2. 根据权利要求1所述的电动机定子,其特征在于,所述绝缘体借助铰链部具有所述接线收容部。
3. 根据权利要求1或2所述的电动机定子,其特征在于,所述接线收容部在所述接线收容部的至少一面具有用于插入并收容所述接线部的孔部。
4. 根据权利要求2或3所述的电动机定子,其特征在于,所述绝缘体在其内周侧和外周侧分别具有边缘部,在所述绝缘体的内周侧的所述边缘部具有固定所述接线收容部的接线收容部固定部。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电动机定子,其特征在于,所述接线收容部与所述绝缘体一体成型。
6. 一种电动机定子的制造方法,其特征在于包括:
将由绝缘材料形成的绝缘体以及收容对定子线圈和引线进行接线的接线部的接线收容部一体成型的工序;
在向环状的定子铁心的内周侧突出形成的多个齿部安装所述绝缘体的工序;
使所述接线收容部在卷绕所述定子线圈时从位于所述齿部彼此之间的槽的电动机旋转轴方向上的端部的位置退避到不妨碍所述定子线圈卷绕时的移动线的位置的工序;
借助所述绝缘体卷绕所述定子线圈的工序;
将所述定子线圈的端部和所述引线的端部卷绕而形成接线部的工序;
将所述接线收容部折入固定成恢复到所述槽的电动机旋转轴方向上的端部的位置的工序;以及
将所述接线部插入并收容到所述接线收容部的在折入固定了所述接线收容部时成为表面侧的面上形成的孔部的开口的工序。

电动机定子和电动机定子的制造方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请基于2020年12月25日向日本特许厅提交的日本专利申请2020-216799号，因此将所述日本专利申请的全部内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及电动机定子和电动机定子的制造方法。

背景技术

[0004] 以往，在电动机定子上设置有对引线和各相线圈的一端进行接线的线圈接线部。线圈接线部在确保了绝缘的状态下固定于电动机定子。作为线圈接线部的固定方法已知将线圈接线部收容于在电动机定子的绝缘体上设置的收容空间并使用粘接剂进行固定的方法。

[0005] 例如，已知如下方法：如图8的(a)～(d)所示，在电动机定子上安装树脂制的绝缘体30(图8的(a))，形成对绕线的磁导线(线圈)20和引线15(更详细地说是引线芯线15a，以下称“引线15”)进行接线的线圈接线部(接线部)21(图8的(b)～(d))。已知如下结构：在形成线圈接线部21时，首先，将磁导线(线圈)20a卷绕在引线15上并进行焊接(图8的(b))。接着，在线圈接线部21上包覆热收缩管101并使其收缩，使线圈接线部21绝缘(图8的(c))。此后，将线圈接线部21插入到在相邻的多个磁导线(线圈)20a的卷绕部之间产生的间隙111，接着，通过进行清漆等粘接性材料的注入和涂布等，将线圈接线部固定于定子(图8的(d))。

[0006] 在这种现有的电动机定子中，在进行焊接时，容易产生焊料17像角一样立起的部分所谓“冰柱状部”等(参照图8的(b))。其结果，该“冰柱状部”等对覆盖线圈接线部的热收缩管造成损伤而使其破损，从而有可能在线圈接线部形成绝缘不良部。

[0007] 此外，在为了对插入到槽部中的线圈接线部进行固定而进行清漆处理等的情况下，之后需要进行使清漆等干燥的工序。由于该干燥工序需要时间，所以制造时间和工时增加。

[0008] 此外，根据绕线的占空率、卷绕状态，有时不能充分确保用于插入线圈接线部的在相邻的多个磁导线(线圈)卷绕部之间产生的间隙。或者有时该间隙的形状成为难以将线圈接线部插入的形状。其结果，难以将线圈接线部插入。

[0009] 此外，由于为了线圈接线部的绝缘而需要热收缩管，所以部件个数和工时也会增加。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种用于解决这样的各种课题的电动机定子。

[0011] 本发明实施方式的电动机定子包括：环状的定子铁心；向所述定子铁心的内周侧突出的多个齿部；由绝缘材料形成并安装于所述多个齿部的绝缘体；借助所述绝缘体卷绕于所述多个齿部的每一个上的定子线圈；引线；以及对所述定子线圈和所述引线进行接线

的接线部,所述绝缘体具有收容所述接线部的接线收容部。

[0012] 优选的是,所述绝缘体借助铰链部具有所述接线收容部。

[0013] 优选的是,所述接线收容部在所述接线收容部的至少一面具有用于插入并收容所述接线部的孔部。

[0014] 优选的是,所述绝缘体在其内周侧和外周侧分别具有边缘部,在所述绝缘体的内周侧的所述边缘部具有固定所述接线收容部的接线收容部固定部。

[0015] 优选的是,所述接线收容部与所述绝缘体一体成型。

[0016] 本发明的实施方式的电动机定子的制造方法包括:将由绝缘材料形成的绝缘体以及收容对定子线圈和引线进行接线的接线部的接线收容部一体成型的工序;在向环状的定子铁心的内周侧突出形成的多个齿部安装所述绝缘体的工序;使所述接线收容部在卷绕所述定子线圈时从位于所述齿部彼此之间的槽的电动机旋转轴方向上的端部的位置退避到不妨碍所述定子线圈卷绕时的移动线的位置的工序;借助所述绝缘体卷绕所述定子线圈的工序;将所述定子线圈的端部和所述引线的端部卷绕而形成接线部的工序;将所述接线收容部折入固定成恢复到所述槽的电动机旋转轴方向上的端部的位置的工序;以及将所述接线部插入并收容到所述接线收容部的在折入固定了所述接线收容部时成为表面侧的面上形成的孔部的开口的工序。

[0017] 另外,至少将所述定子线圈和所述引线的端部彼此卷绕而形成接线部的工序以及将所述接线收容部折入固定成恢复到所述槽的轴向端部的位置的工序的顺序不限于上述顺序,也可以是颠倒的顺序。

[0018] 本发明的目的在于提供一种电动机定子,该电动机定子能够克服形成上述的绝缘不良部、制造时间和工时增加、难以插入线圈接线部、以及部件个数增加等课题,并且能够与以往同样地进行绕线作业。

[0019] 此外,根据本发明的电动机定子,绝缘体的内周与外周之间的一部分通过接线收容部桥接并固定。因此,本发明的电动机定子具有不仅能够强化绝缘体的刚性还能够防止卷绕后的线圈向电动机的轴向偏移的显著效果。

附图说明

[0020] 图1的(a)和图1的(b)是表示能够应用本发明实施方式的电动机定子的电动机的一例的立体图。图1的(a)是使接线收容部退避到不妨碍定子线圈卷绕时的移动线的位置并卷绕有定子线圈时的图。图1的(b)是将接线收容部折入固定成恢复到定子铁心的槽的轴向端部的位置后的图。

[0021] 图2是实施方式的电动机定子的分解立体图。

[0022] 图3是表示实施方式的绝缘体的结构的一例的立体图。

[0023] 图4是表示实施方式的绝缘体的结构的一例的立体图。

[0024] 图5是表示实施方式的绝缘体和接线部的结构的一例的立体图。

[0025] 图6是表示实施方式的电动机定子的制造方法的工序流程的流程图。

[0026] 图7的(a)是现有的电动机定子的制造方法的工序的流程图,图7的(b)是本实施方式的电动机定子的制造方法的流程图。

[0027] 图8的(a)~图8的(d)是表示现有的电动机定子的结构的图。

具体实施方式

[0028] 在下面的详细说明中,出于说明的目的,为了提供对所公开的实施方式的彻底的理解,提出了许多具体的细节。然而,显然可以在没有这些具体细节的前提下实施一个或更多的实施方式。在其它的情况下,为了简化制图,示意性地示出了公知的结构和装置。

[0029] 在本说明书中,将电动机的旋转轴线C所朝向的方向定义为Z轴,图中,只要没有特别说明,将Z轴方向上的上下方向分别定义为“上”、“下”。另外,这是为了便于说明,并不限定电动机等的配置方向本身。

[0030] 此外,只要没有特别说明,在以下的说明中,将以沿Z轴方向延伸的电动机的旋转轴线C为中心的径向简称为“径向”,将以电动机的旋转轴线C为中心的任意圆所形成的圆周方向、即围绕电动机的旋转轴线C的轴(θ_z 方向)简称为“周向”。将作为电动机的旋转轴线C所朝向方向的Z轴方向简称为“轴向”。此外,Z轴方向有时称为“上下方向”或“电动机的旋转轴方向”。

[0031] 下面,参照附图,说明本发明一种实施方式的电动机定子。

[0032] 图1是表示能够应用本实施方式的电动机定子的电动机的一例的立体图。图1的(a)是使后述的接线收容部退避到不妨碍定子线圈卷绕时的移动线的位置并卷绕有定子线圈时的图。图1的(b)是将接线收容部折入固定成恢复到槽的轴向端部的位置后的图。图2是本实施方式的电动机定子的分解立体图。

[0033] 此外,图3和图4是表示应用于本实施方式的电动机定子的绝缘体的结构的一例的立体图。图5是表示本实施方式的绝缘体和接线部的结构的一例的立体图。此外,图6是表示本实施方式的电动机定子的制造方法的工序流程的流程图。图7的(a)是现有的电动机定子的制造方法的流程图,图7的(b)是本实施方式的电动机定子的制造方法的流程图。

[0034] 如图1的(a)~图3所示,本实施方式的电动机A具有大体圆筒状的电动机定子1以及配置在电动机定子1的径向内侧的转子2。转子2具有旋转轴81。

[0035] 转子2具有以沿轴向(Z轴方向)延伸的旋转轴线C为中心的圆柱形状。旋转轴81被未图示的轴承支承成能够绕轴旋转。

[0036] 转子铁心82是将硅钢板层叠而成的层叠体,转子铁心82将旋转轴81绕轴包围并固定于旋转轴81。

[0037] 转子磁铁83固定在转子铁心82的沿着轴周围的外侧面。

[0038] 如图1的(a)、图1的(b)和图2所示,电动机A的电动机定子1包括:环状的定子铁心(铁芯)10、上侧绝缘体30、下侧绝缘体50、槽用绝缘体60、定子线圈20和引线15。

[0039] 定子铁心10具有与旋转轴线C同心的圆筒状的磁轭部12以及从磁轭部12向径向内侧延伸的多个齿部11。

[0040] 在定子铁心10上设置有多个槽13。槽13包括由在周向上相邻的两个齿部11的侧面(与周向的切线交叉的面)和磁轭部12的内周面包围的空隙。在槽13的内部收纳有槽用绝缘体60。

[0041] 多个齿部11在周向上相邻且均等地配置,向环状的定子铁心10的内周侧突出。在各齿部11安装有上侧绝缘体30、下侧绝缘体50和槽用绝缘体60。卷绕于定子铁心10的定子线圈20借助槽用绝缘体60、即在槽用绝缘体60的周围卷绕。

[0042] 各齿部11具有从磁轭部12向内周方向延伸的齿基部11a以及位于齿基部11a的顶

端的内周侧的齿顶端部11b。

[0043] 本实施方式可以对上侧绝缘体30和下侧绝缘体50中的任意一个实施。在以下的说明中,详细说明对上侧绝缘体30实施的例子。上侧绝缘体30具有:设置于外周侧的外壁部31;从外壁部31向内周侧突出并延伸的多个突出部32;以及形成于突出部32的内周侧顶端的顶端壁部32a。多个齿部11分别具有借助上侧绝缘体30卷绕于定子铁心10的定子线圈20。更详细地说,定子线圈20在上侧绝缘体30的突出部32卷绕绕线20a而构成。此外,在本实施方式中,表示了绝缘体被分割成三部分的例子,但是本发明不依赖于绝缘体的结构。例如,绝缘体也可以被分割成两部分。在这种情况下,例如,可以是如下方式:将被分割成两部分的绝缘体结构体作为一体来构成绝缘体整体,所述的被分割成两部分的绝缘体结构体包括由上侧绝缘体30和槽用绝缘体60的一半成为一体的绝缘体结构体以及由下侧绝缘体50和槽用绝缘体60的剩余部分成为一体的绝缘体结构体。此外,也可以采用进一步分割槽用绝缘体60等的任意的绝缘体结构。

[0044] 在本实施方式的上侧绝缘体30中,在突出部32的从外壁部31到顶端壁部32a之间卷绕有多个绕线20a,从而形成定子线圈20。

[0045] 另外,绕线20a能够在将上侧绝缘体30和至少槽用绝缘体60插入到定子铁心10中之后使用喷嘴等卷绕于各槽13。

[0046] 如图5所示,对两个定子线圈20的去除了绝缘包覆的部分和引线15的芯线15a进行接线。即,以在引线15的芯线15a上卷绕定子线圈20的绕线20a的方式进行接线,而且通过焊料17进行固定,由此形成接线部21。另外,定子线圈20的接线结构以及并联连接的定子线圈20的数量能够适当选择。此外,与相数即与是单相还是三相无关,无论是任何相数,都能够同样地构成接线部21。

[0047] (接线收容部的结构)

[0048] 以下,对接线收容部61的结构进行说明。

[0049] 在上侧绝缘体30的外壁部31的任意部位设置有多数接线收容部61。在图3和图4中,四个接线收容部61设置于外壁部31的四个部位。设置接线收容部61的部位不限于这些部位。接线收容部61只要根据电动机的结构而形成在容易根据引线15和定子线圈20的绕线20a设置接线部的部位即可。

[0050] 接线收容部61构成为在卷绕绕线20a来形成定子线圈20时,从槽13的轴向端部的位置退避到不妨碍绕线20a卷绕时的移动线的位置。接线收容部61构成为借助在卷绕了绕线20a之后使接线收容部61折入固定成恢复到槽13的轴向端部的位置的铰链部65而安装固定于上侧绝缘体30的外周边缘部。上述“轴向”是指电动机的旋转轴线C的方向(Z轴方向)。即,槽13的轴向端部的位置是指槽13的电动机的旋转轴线C的方向上的端部的位置。在图1的(b)中,接线收容部61位于槽13的+Z方向上的端部的位置。

[0051] 接线收容部61能够通过和上侧绝缘体30一体成型而形成。例如,接线收容部61具有:板状构件63,设置于外壁部31,具有形成能够从上侧绝缘体30的外壁部31向其内侧折叠的铰链部65;以及筒状部67,设置在板状构件63的转动方向上。板状构件63具有接线收容部固定部63a。通过将接线收容部固定部63a卡合到形成在上侧绝缘体30的顶端壁部32a的切口,能够将接线收容部61固定。

[0052] 在上述结构中,上侧绝缘体30在其内周侧和外周侧分别具有边缘部。并且,在折入

固定接线收容部61时,接线收容部61通过接线收容部固定部63a在上侧绝缘体30的内周侧的边缘部固定于上侧绝缘体30。

[0053] 筒状部67具有从形成于板状构件63的例如两个开口部连续的例如两个接线收容孔71a、71b。能够将接线部21插入到接线收容孔71a、71b中。接线部21也可以通过粘接剂等固定在接线收容孔71a、71b内。

[0054] 此外,接线收容孔71a、71b内的结构是任意的,作为抑制接线部21脱落的方法,可以任意使用其他固定方法。例如,通过作成使接线收容孔71a、71b的直径比接线部21的直径稍窄的孔,能够对接线部21赋予机械的装拆阻力。此外,也可以在插入接线部21之前预先向接线收容孔71a、71b的内部填充光固化型树脂。

[0055] 另外,只要接线收容部61的上表面、下表面、侧面中的至少任意一面具有用于插入并收容接线部21的接线收容孔71a、71b即可。

[0056] (电动机定子的制造方法)

[0057] 参照图6的流程图,说明本实施方式的电动机定子的制造方法的一例。

[0058] (1) 将接线收容部61从槽13的轴向端部的位置退避到不妨碍绕线20a卷绕时的移动线和卷绕装置的臂等的位置(步骤S1)。

[0059] (2) 在该状态下,通过公知的方法,在槽用绝缘体60上卷绕绕线20a,形成定子线圈20(步骤S2)。

[0060] (3) 在该阶段,对去除了绕线20a的绝缘包覆的部分和引线15的芯线15a以在引线15的芯线15a上卷绕绕线20a的方式进行接线,形成接线部21(步骤S3)。也可以与此配合进行焊接。另外,可以将该步骤S3和下一步骤S4的工序的顺序颠倒。

[0061] (4) 将铰链部65弯曲折入,以使接线收容部61恢复到槽13的轴向端部的位置,并将接线收容部61固定(桥接)于上侧绝缘体30的内周侧的边缘部(步骤S4)。

[0062] (5) 在该状态下,位于定子铁心10的槽13内的接线收容部61的成为表面侧的面(图4和图5中的上侧的面)形成有两个接线收容孔71a、71b,将卷绕了定子线圈20的绕线20a和引线的接线部21插入并收容在所述的两个接线收容孔71a、71b中的至少任意一个中(步骤S5)。

[0063] (6) 通过粘接剂等将接线部21固定在接线收容孔71a、71b内(步骤S6)。

[0064] 图7的(a)是现有的电动机定子的制造方法的工序的流程图,图7的(b)是本实施方式的电动机定子的制造方法的流程图。

[0065] 在现有的制造方法中,经过绕线工序(步骤S101)、将定子线圈20的绕线20a的端部卷绕在引线15上的工序(步骤S102)、将定子线圈的端部卷绕在引线15上并进行焊接的工序(步骤S103)、包覆热收缩管的工序(步骤S104)、热收缩管收缩工序(步骤S105)、将引线15插入到槽间的工序(步骤S106)、清漆涂布、擦拭工序(步骤S107)、干燥工序(步骤S108),完成电动机定子(步骤S109)。

[0066] 另一方面,在本实施方式的制造方法中,经过步骤S101~S103,仅实施将构成接线收容部61的树脂部件折入并将引线15插入并收容在接线收容孔71a、71b中的工序(步骤S111),就能够完成电动机定子1(步骤S109)。

[0067] 根据本实施方式的结构和制造方法,能够容易固定接线部21。此外,由于不是在热收缩管等中,而是在形成电动机定子1的上侧绝缘体30的树脂材料上设置的孔部中固定接

线部21,所以在接线部21不易产生绝缘不良等。

[0068] 此外,由于将接线收容孔71a、71b与电动机定子1的上侧绝缘体30一体成型,所以具有减少部件个数的优点。

[0069] 另外,在本实施方式中,表示了通过将绕线20a和引线15捻合并卷绕而形成接线部21的例子,但是接线部21的形成方法和结构并不一定限定于该例子。

[0070] 根据本实施方式,将作为与上侧绝缘体30一体成形的树脂部件的接线收容部61用作接线部21的绝缘部件,以代替用来绝缘的热收缩管。不需要担心接线收容部61像热收缩管那样破裂。此外,由于接线收容部61与上侧绝缘体30成为一体,所以仅通过将接线收容部61向内侧折入并嵌入到槽13中,就能够固定接线部21和上侧绝缘体30。因此,由于不需要用于固定的清漆处理,所以能够大幅缩短作业时间和工时。

[0071] 此外,在上述实施方式中,图示的结构等并不限于此,能够在发挥本发明的效果的范围内适当地变更。此外,只要不脱离本发明的目的的范围,就能够适当变更来实施。

[0072] 此外,在上述实施方式中,接线收容部61成为连结上侧绝缘体30的外周和内周的结构,因此能够提高上侧绝缘体30的刚性,并且还能够降低定子线圈20向轴向的偏移。

[0073] 例如,在本实施方式中,表示了在上侧绝缘体30设置有接线收容部的例子,但是接线收容部也可以设置于下侧绝缘体50,还可以设置于上侧绝缘体30和下侧绝缘体50的双方。

[0074] 此外,本发明的各构成要素能够任意地取舍选择,具备取舍选择后的结构的发明也包含于本发明。

[0075] 本发明能够用于电动机定子。

[0076] 出于示例和说明的目的已经给出了所述详细的说明。根据上面的教导,许多变形和改变都是可能的。所述的详细说明并非没有遗漏或者旨在限制在这里说明的主题。尽管已经通过文字以特有的结构特征和/或方法过程对所述主题进行了说明,但应当理解的是,权利要求书中所限定的主题不是必须限于所述的具体特征或者具体过程。更确切地说,将所述的具体特征和具体过程作为实施权利要求书的示例进行了说明。

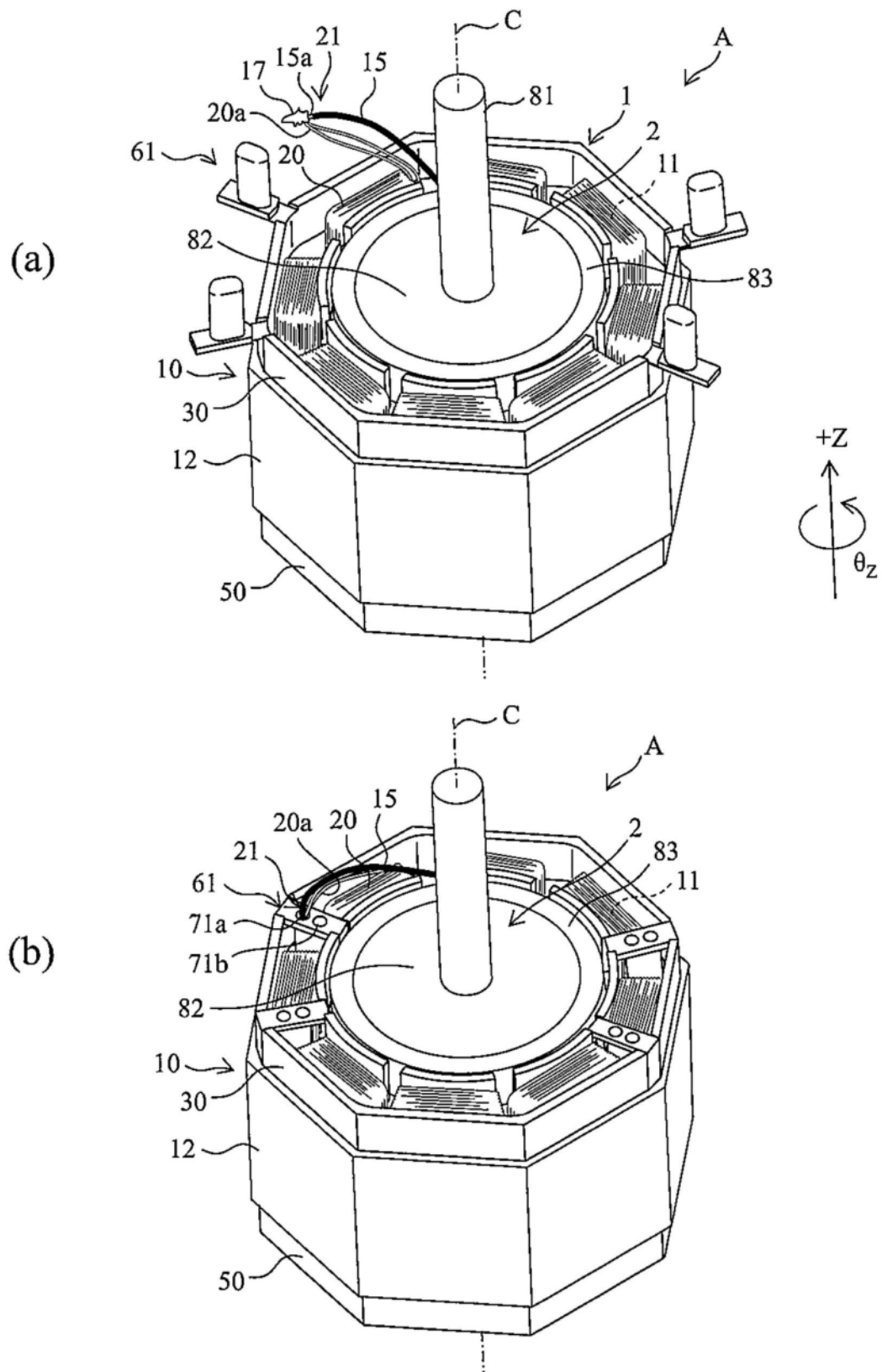


图1

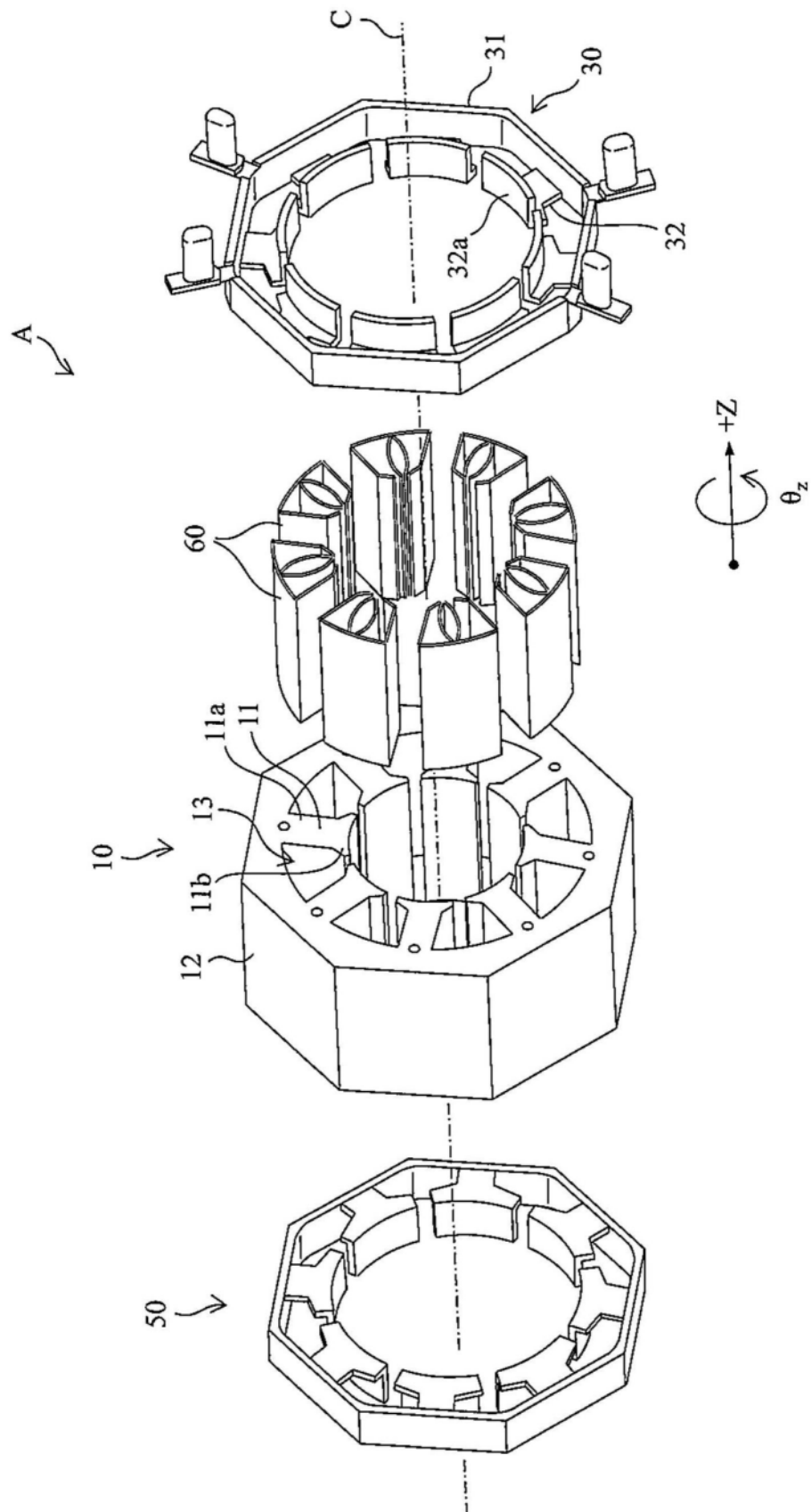


图2

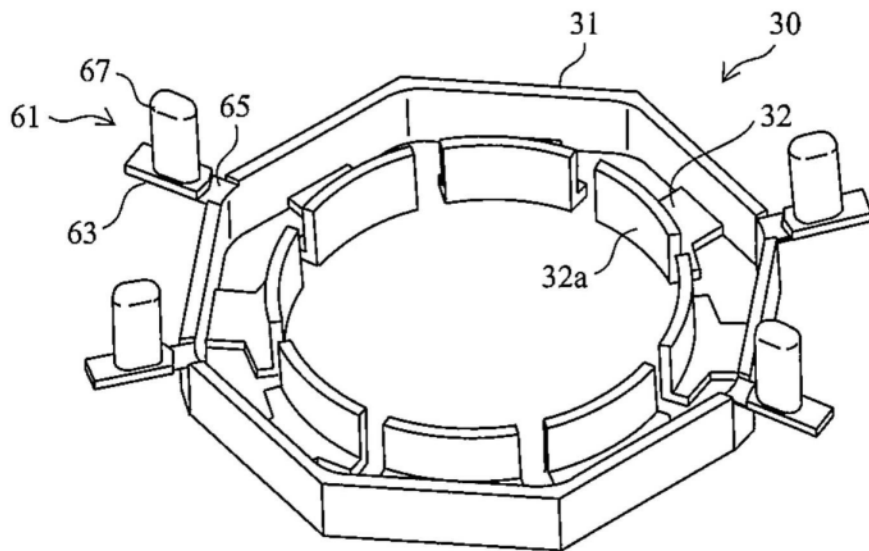


图3

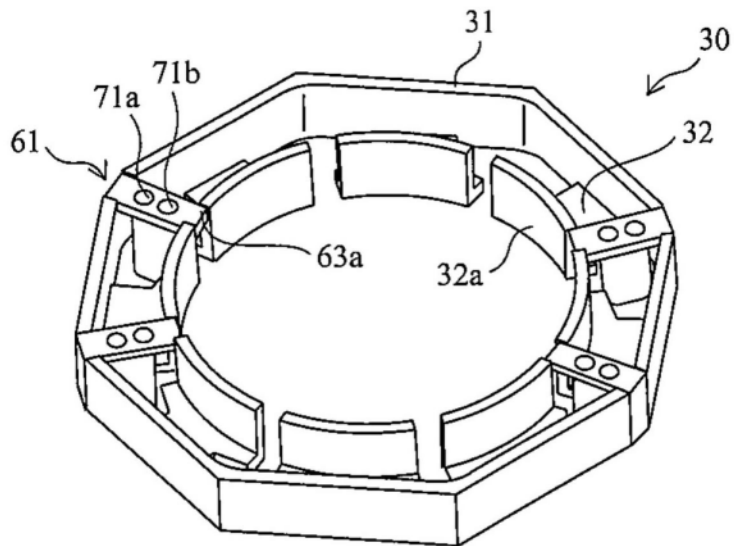


图4

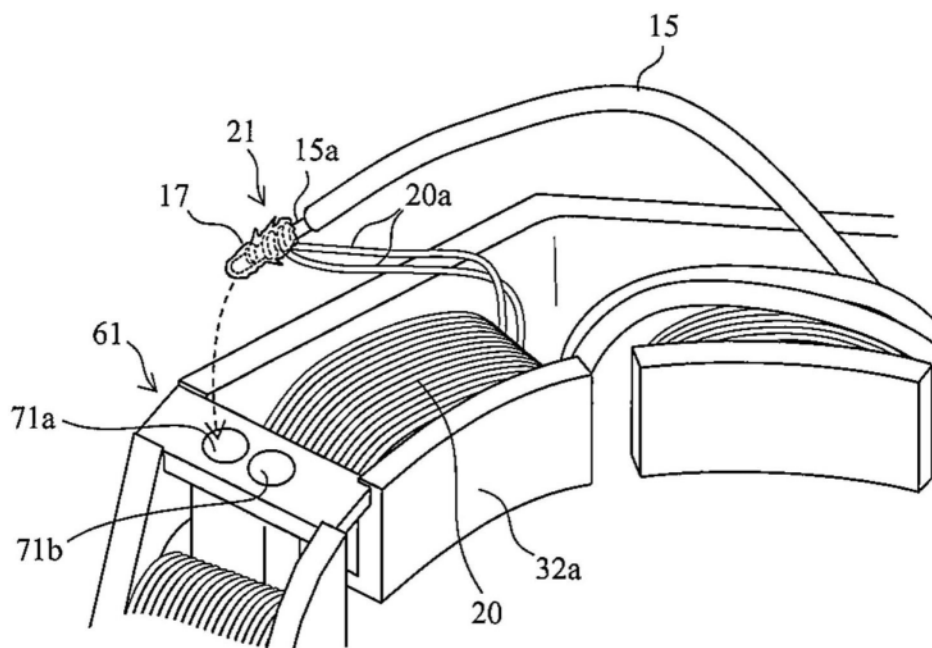


图5

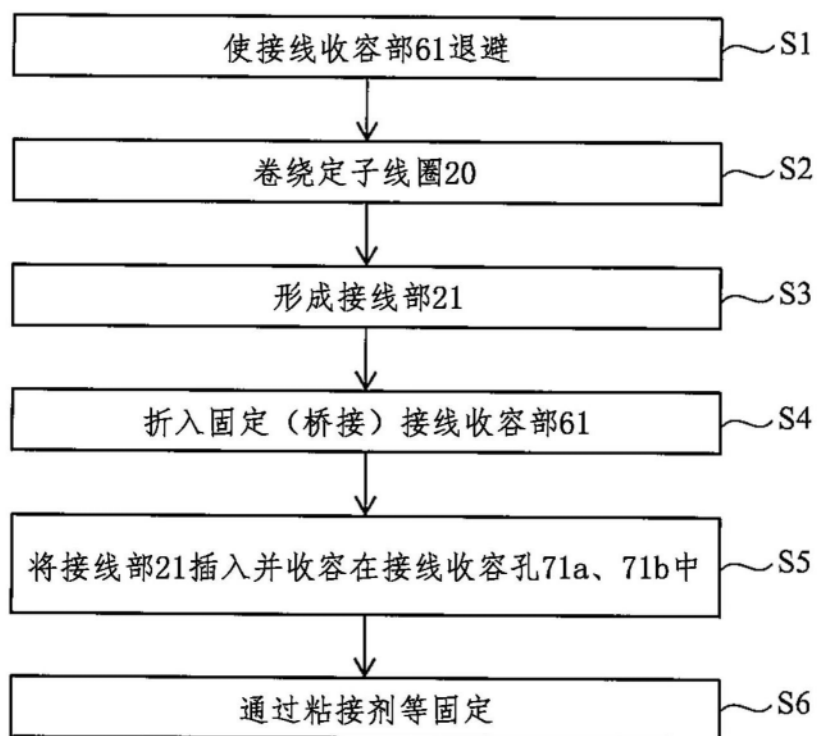
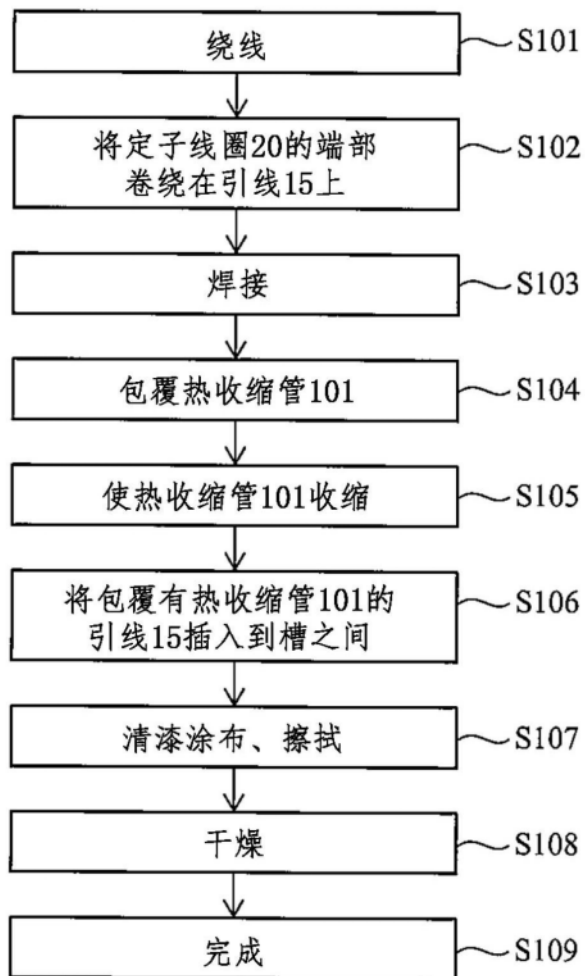


图6

(a)

现有结构的工序流程



(b)

本实施方式的结构工序流程

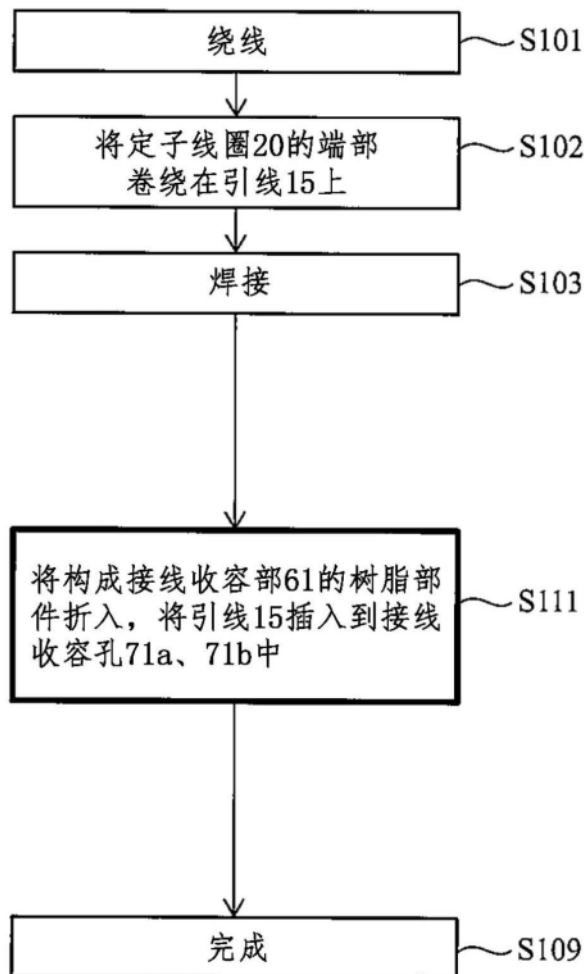


图7

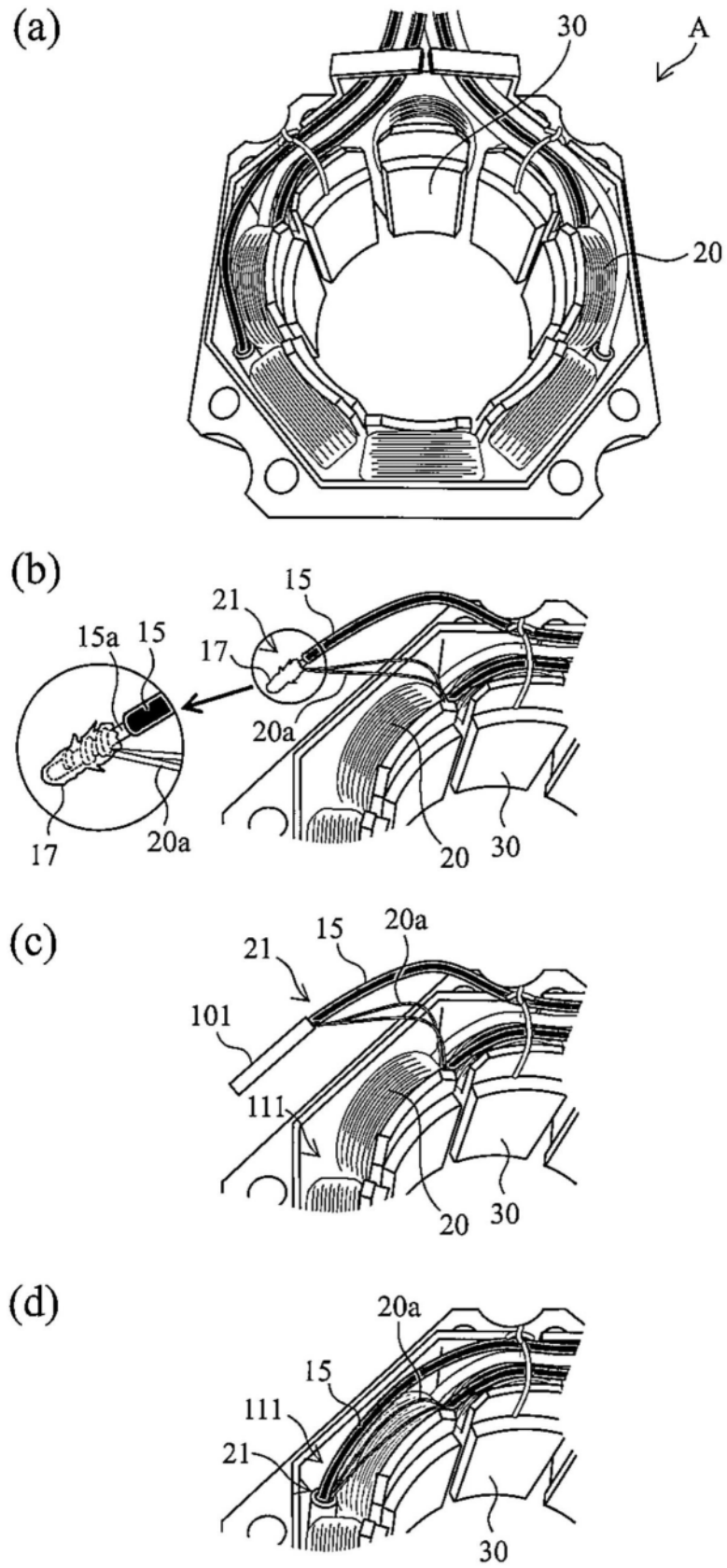


图8