



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113169631 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(21) 申请号 201880100062.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.12.19

H02K 11/30 (2006.01)

H02K 5/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.06.08

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/046773 2018.12.19

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/129177 JA 2020.06.25

(71) 申请人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 石崎光范 中尾贵行 山本孝  
松永俊宏

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 韩俊

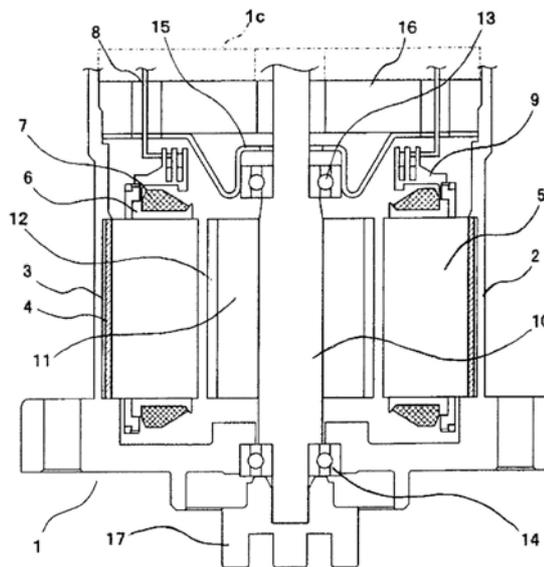
权利要求书1页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

交通工具用控制装置一体型旋转电机

(57) 摘要

一种交通工具用控制装置一体型旋转电机，目的在于能防止定子组装时框架的损伤，提高对定子进行保持的保持力，并且实现旋转电机主体的径向的小型化，其由旋转电机主体(1)和配设在所述旋转电机主体的后方侧并对旋转电机进行控制的控制装置(1c)一体化而成，其中，所述旋转电机主体(1)包括：转子轴(10)；转子(11)，固定于所述转子轴(10)；定子(5)，其是将电磁层叠钢板层叠而形成的且配置成将所述转子(11)包围；框架(2)，配置成将所述定子(5)包围且对所述定子(5)进行保持；第一圆环形状构件(3)，其位于所述定子(5)与所述框架(2)之间；以及第二圆环形状构件(4)，其位于所述定子(5)与所述第一圆环形状构件(3)之间，所述定子(5)隔着所述第一圆环形状构件(3)和所述第二圆环形状构件(4)压入所述框架(2)。



1. 一种交通工具用控制装置一体型旋转电机,由旋转电机主体和控制装置一体化而成,所述控制装置配设在所述旋转电机主体的后方侧,并对旋转电机进行控制,其特征在于,

所述旋转电机主体包括:

转子轴;

转子,所述转子固定于所述转子轴;

定子,所述定子是将电磁层叠钢板层叠而形成的,且配置成将所述转子包围;

框架,所述框架配置成将所述定子包围,且对所述定子进行保持;

第一圆环形状构件,所述第一圆环形状构件位于所述定子与所述框架之间;以及

第二圆环形状构件,所述第二圆环形状构件位于所述定子与所述第一圆环形状构件之间,

所述定子隔着所述第一圆环形状构件和所述第二圆环形状构件压入所述框架。

2. 如权利要求1所述的交通工具用控制装置一体型旋转电机,其特征在于,

所述第一圆环形状构件和所述第二圆环形状构件由高度比所述框架的高度高的材料形成。

3. 如权利要求1或2所述的交通工具用控制装置一体型旋转电机,其特征在于,

所述第二圆环形状构件的板厚大于所述第一圆环形状构件的板厚。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的交通工具用控制装置一体型旋转电机,其特征在于,

在所述第二圆环形状构件的靠所述后方侧的端面的内周侧形成有锥形部。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的交通工具用控制装置一体型旋转电机,其特征在于,

在所述第一圆环形状构件的侧面的至少一个部位处形成有通孔,所述第二圆环形状构件的外周面与所述框架通过所述通孔而被金属接合。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的交通工具用控制装置一体型旋转电机,其特征在于,

在所述第一圆环形状构件的端面的至少一个部位处形成有缺口,所述第二圆环形状构件的外周面与所述框架通过所述缺口而被金属接合。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的交通工具用控制装置一体型旋转电机,其特征在于,

从所述第二圆环形状构件的轴向的一端贯穿至另一端的缺口形成在至少一个部位处。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的交通工具用控制装置一体型旋转电机,其特征在于,

所述第一圆环形状构件的轴向的长度比所述第二圆环形状构件的轴向的长度短,所述第二圆环形状构件的、从所述第一圆环形状构件朝轴向突出的部位的外周面与所述框架金属接合。

## 交通工具用控制装置一体型旋转电机

### 技术领域

[0001] 本申请涉及一种旋转电机主体和用于对旋转电机进行控制的控制装置一体化而成的交通工具用控制装置一体型旋转电机。

### 背景技术

[0002] 以往,已知有一种用于对旋转电机进行控制的控制装置和旋转电机一体化且装设于车辆的车用控制装置一体型旋转电机,其被例如专利文献1公开。在旋转电机的框架的内周面保持有旋转电机的定子,在定子的内侧设置有转子。

专利文献1:国际公开W02014/188803号公报

### 发明内容

发明所要解决的技术问题

[0003] 在装设于车辆的控制装置一体型旋转电机中,为了改善燃料消耗而存在轻量化的要求。

此外,控制装置一体型旋转电机大多设置在车辆的发动机舱内进行使用,要求针对温度变化、振动等的耐久性。

另外,在发动机舱内能设置的空间有限,因此,还要求旋转电机的径向尺寸的小型化。

旋转电机的定子固定于旋转电机的框架的内周面,因此,为了使将定子保持于框架的保持力为规定的保持力,需要通过使定子的外径大于框架的内径,从而利用框架来紧固定子。

若由铝类材料等构成框架,则可低价地实现轻量化。但是,由于定子是将硬度较高的电磁钢板等层叠而形成的,因此,在定子的与框架接触的接触面上,因所述层叠而导致在层叠的各电磁钢板相互间形成有许多层差。因此,在将定子固定于框架时,存在如下问题:若将定子直接压入框架,则低硬度的铝类材料的框架会被在所述许多层差的部分处产生的边缘切削而损伤框架。

通过使用由烧嵌实现的结合方法,也能将定子固定于框架,但为了采用由烧嵌实现的结合方法,另外需要用于进行烧嵌的设备,存在因设备费用等而导致制造成本增加的问题。此外,若欲利用低硬度的铝类材料来提高前述保持力,则需要增厚框架,存在旋转电机的径向尺寸增大的问题。

[0004] 本申请公开了一种鉴于前述情况而作的技术,其目的在于能防止定子组装时框架的损伤,提高对定子进行保持的保持力,并且能实现旋转电机主体的径向的小型化。

解决技术问题所采用的技术方案

[0005] 本申请所公开的交通工具用控制装置一体型旋转电机是由旋转电机主体和控制装置一体化而成,所述控制装置配设在所述旋转电机主体的后方侧,并对旋转电机进行控制,其中,所述旋转电机主体包括:转子轴;转子,所述转子固定于所述转子轴;定子,所述定

子是将电磁层叠钢板层叠而形成的,且配置成将所述转子包围;框架,所述框架配置成将所述定子包围,且对所述定子进行保持;第一圆环形状构件,所述第一圆环形状构件位于所述定子与所述框架之间;以及第二圆环形状构件,所述第二圆环形状构件位于所述定子与所述第一圆环形状构件之间,所述定子隔着所述第一圆环形状构件和所述第二圆环形状构件压入所述框架。

#### 发明效果

[0006] 本申请所公开的交通工具用控制装置一体型旋转电机是由旋转电机主体和控制装置一体化而成,所述控制装置配设在所述旋转电机主体的后方侧,并对旋转电机进行控制,其中,所述旋转电机主体包括:转子轴;转子,所述转子固定于所述转子轴;定子,所述定子是电磁层叠钢板层叠而形成的,且配置成将所述转子包围;框架,所述框架配置成将所述定子包围,且对所述定子进行保持;第一圆环形状构件,所述第一圆环形状构件位于所述定子与所述框架之间;以及第二圆环形状构件,所述第二圆环形状构件位于所述定子与所述第一圆环形状构件之间,所述定子隔着所述第一圆环形状构件和所述第二圆环形状构件压入所述框架,因此,能防止定子组装时框架的损伤,提高对定子进行保持的保持力,并且实现旋转电机主体的径向的小型化。

#### 附图说明

[0007] 图1是表示本申请实施方式1的图,其是表示交通工具用控制装置一体型旋转电机的一例的剖视图。

图2是表示本申请实施方式1的图,其是表示图1所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的第一圆环形状构件和第二圆环形状构件的立体图。

图3是表示本申请实施方式1的图,其是表示图1所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的框架的制造方法的剖视图。

图4是表示本申请实施方式1的图,其是表示图1所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的组装工序的一部分的剖视图。

图5是表示本申请实施方式2的图,其是表示应用于图1所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的另一圆环形状构件的立体图。

图6是表示本申请实施方式3的图,其是表示应用于图1所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的又一圆环形状构件的立体图。

图7是表示本申请实施方式4的图,其是表示旋转电机的另一例的剖视图。

图8是表示本申请实施方式4的图,其是表示图7所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的框架的制造方法的剖视图。

图9是表示本申请实施方式5的图,其是表示应用于图7所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的另一圆环形状构件的立体图。

图10是表示本申请实施方式5的图,其是表示图7所例示的交通工具用控制装置一体型旋转电机的框架的另一制造方法的剖视图。

#### 具体实施方式

[0008] 以下基于附图,对根据本申请的交通工具用控制装置一体型旋转电机的实施方式

进行说明。

另外,本申请并不受限于以下记载,能在不脱离本申请主旨的范围内适当改变。在以下所示的附图中,为了便于理解,有时各构件的比例尺与实际不同,此外,省略了与本申请的特征无关的结构图示。

本申请的实施方式1至实施方式5表示将交通工具用控制装置一体型旋转电机应用于装在车辆上的电动助力转向的示例,并由对车辆的转向的转向力进行辅助的旋转电机主体和用于对旋转电机进行控制的控制装置构成。

以下使用图1至图10依次对本申请的实施方式1至实施方式5进行说明。

#### [0009] 实施方式1

以下,使用图1至图4对实施方式1进行说明。

图1是用于对交通工具用控制装置一体型旋转电机的旋转电机主体的结构的一例进行说明的剖视图。

在图1中,在旋转电机主体1的圆筒状的框架2的内周面上设置有第一圆环形状构件3。在第一圆环形状构件3的内周面上设置有第二圆环形状构件4。在第二圆环形状构件4的内周面上设置有定子5。

框架2由低价且轻量的铝合金形成。

第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4均由碳钢形成。定子5是将电磁钢板层叠而形成的,且配置成将转子11包围。

第一圆环形状构件3与框架2金属接合。

第二圆环形状构件4压入第一圆环形状构件3。

定子5通过压入第二圆环形状构件4的内周面,从而隔着第二圆环形状构件4和第一圆环形状构件压入框架2。

对轴承13进行保持的轴承保持件15配设在定子5及转子11与热沉16之间的空间。

热沉16通过压入框架2的内周面,从而安装在框架2的、与负载侧(以下称为前方侧)的凸台17相反的一侧(以下称为后方侧)。

[0010] 用于对旋转电机进行控制的控制装置1c配设在旋转电机主体1的后方侧。具体而言,控制装置1c安装在热沉16的后方侧,与热沉16热连接且电绝缘。公知的是,控制装置1c具有:进行定子绕组与外部的直流电力之间的电力转换的电力转换电路(省略图示);以及用于对电力转换电路进行控制的控制电路(省略图示)。

公知的是,定子5隔着作为绝缘体的绝缘件6卷绕有定子绕组7。

用于对端子8进行固定的保持件9配设在定子5与热沉16之间的空间,所述端子8用于将来自控制装置1c的电流供给至定子绕组7。

[0011] 在转子轴10处固定有转子11。转子11在其外周设置有与定子5的内周面相向的磁体12。

转子轴10被后方侧的轴承13和前方侧的轴承14支承为能旋转。

在转子轴10的后方方向的端部处,设置有对转子11的旋转状态进行检测的公知的旋转角度检测传感器(省略图示)。作为旋转角度检测传感器,公知的是,使用解析器、霍尔IC和MR传感器等。

在旋转电机主体1的前方侧的端部处,设置有用于与车辆侧组装的凸台17。

[0012] 图2是例示出图1所例示的旋转电机的第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的立体图。第一圆环形状构件3作为一例由厚度为0.5mm的碳钢形成,第二圆环形状构件4作为一例由厚度为1.5mm的碳钢形成。

[0013] 图3是表示本实施方式中的旋转电机主体1的框架2的制造方法的剖视图。

注塑成型用的中模18与框架2内侧的形状匹配地形成。如图3所例示的那样,在该中模18处设置有第一圆环形状构件3和压入至该第一圆环形状构件3的第二圆环形状构件4。

与框架2外侧的形状匹配地形成注塑成型用的外模19。

[0014] 对作为在JIS(Japanese Industrial Standard(日本工业标准))中规定的铝合金的ADC 12的熔液进行加压,将加压后的熔液注塑到中模18与外模19之间。如图3所例示的那样,被注塑的ADC 12的熔液填充在将中模18、第一圆环形状构件3、第二圆环形状构件4和外模19以相对地相向的状态组装的情况下形成的空间。所述被填充的熔液冷却、凝固而形成框架2。如图3所例示的那样,框架2位于设置有第一圆环形状构件3及第二圆环形状构件4的中模18与外模19之间。如图3所例示的那样,在框架2的内侧形成有圆环状的槽2g。在该圆环状的槽2g内配置有第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4。

在框架2的圆环状的槽的轴向两端的壁面2gws上,第一圆环形状构件3的轴向两端的端面3es与第二圆环形状构件4的轴向两端的端面4es在轴向上相向。之后,将中模18与外模19分离。通过该中模18与外模19的分离,从而形成浇铸有第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的框架2。

通过利用这种制造方法一体形成框架2、第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4,从而在组装旋转电机主体1时,不需要将第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4压入框架2的工序。此外,能在压入了框架2、第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的状态下对框架2进行加工,因此,可提高尺寸精度。

[0015] 然而,在框架2的制造工序中,在与熔液接触的第一圆环形状构件3的外周的面和框架2的内周面之间产生金属接合。因此,在熔液冷却、凝固的过程中,因由铝合金形成的框架2的线膨胀系数与由碳钢形成的第一圆环形状构件3的线膨胀系数的不同,而在框架2和第一圆环形状构件3这两者中产生应力。因此,与碳钢相比,铝合金的强度低且容易产生变形、开裂。因此,框架2相对于第一圆环形状构件3的板厚需要用于确保足够的刚性的板厚,会产生妨碍薄壁化的问题。此外,若为了使框架2薄壁化而减小第一圆环形状构件3的板厚,则会产生对定子5进行保持的保持力下降的问题。

鉴于前述各问题,在本实施方式的示例中,通过减小框架2和自身的外周所接合的第一圆环形状构件3的板厚,能实现框架2的薄壁化,另外通过将板厚较大的第二圆环形状构件4设置在第一圆环形状构件3的内周,还能获得对于保持定子5而言足够大小的保持力。如图3所例示的那样,第二圆环形状构件4也使轴向的上下端面4es与框架2金属接合,但尤其是局部金属接合,没有框架2的变形、开裂的问题。

另外,也可以由碳钢以外的熔点比ADC 12的熔点高的材料,例如作为JIS标准的铝合金的A3003、A5005等其他铝合金形成第一圆环形状构件3。

[0016] 图4是例示出在作为本实施方式的一例的旋转电机主体1中将定子5压入框架2的工序的剖视图。

如图4所例示的那样,在将定子5压入框架2的工序中,根据本申请的结构,将电磁钢板层叠而形成的定子5的前述层叠所形成的层差部与由高硬度的碳钢形成的第二圆环形状构件4的内周面接触。因此,通过将定子5隔着第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4压入铝合金的框架2,从而能防止在将定子5压入框架2的工序中因定子5的压入而引起的框架2的损伤,而且由于无须采用由烧嵌实现的制造方法,因此,能够不需要烧嵌设备,设备费用也廉价。

#### [0017] 实施方式2

图5是表示本实施方式的示例的第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的另一例的立体图。另外,在本实施方式2中,对与实施方式1相同或相当部分省略部分符号,也省略说明,仅对主要部分进行图示和说明。

在图5中,在第一圆环形状构件3的侧面的一部分形成有通孔20和缺口21。

在将第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4浇铸至框架2时,在通孔20和缺口21的部位处,第二圆环形状构件4的外周面与框架2金属接合而被固定,因此,在将定子5隔着第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4压入框架2的结构中,能提高轴向(图1的上下方向)和以轴向为中心的旋转方向的前述保持力。第二圆环形状构件4与框架2的金属接合部限定于局部,还能防止框架2的变形、开裂。另外,仅形成通孔20和缺口21中的任一个,或是分别形成在多个部位,也可起到相同效果。

#### [0018] 实施方式3

图6是例示本实施方式3的图,其是表示第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的另一例的立体图。另外,在本实施方式3中,对与实施方式1及实施方式2相同或相当部分省略部分符号,也省略说明,仅对主要部分进行图示和说明。

在图6中,在第二圆环形状构件4的、不与第一圆环形状构件3的通孔20及缺口21接触的部位处,形成有从轴向的一端贯穿至另一端的缺口22。因形成有缺口22,在将第二圆环形状构件4压入第一圆环形状构件3时,能在沿缩小第二圆环形状构件4的直径的方向施加载荷的同时压入,从而能降低将第二圆环形状构件4压入第一圆环形状构件3时的压入力,组装变得容易。

#### [0019] 实施方式4

使用图7和图8对根据本申请实施方式4的交通工具用控制装置一体型旋转电机进行说明。本实施方式4与实施方式1同样地,也表示应用于装设在车辆上的电动助力转向的示例,且包括旋转电机主体和控制装置。另外,在本实施方式4中,对与实施方式1至实施方式3相同或相当部分省略部分符号,也省略说明,仅对主要部分进行图示和说明。

[0020] 图7是用于对交通工具用控制装置一体型旋转电机的旋转电机主体的另一结构进行说明的剖视图。

与图1同样地,在旋转电机主体1的框架2的内周面上设置有第一圆环形状构件3,在第一圆环形状构件3的内周面上设置有第二圆环形状构件4,在第二圆环形状构件4的内周面上设置有定子5。

框架2由低价且轻量的铝合金形成,第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4由碳钢形成,定子5是将电磁钢板层叠而形成的。

第一圆环形状构件3的外周面与框架2金属接合,定子5通过隔着第一圆环形状构

件3和第二圆环形状构件4压入框架2而被设置。

在本实施方式的示例中,在第二圆环形状构件4的端面4es上朝向圆环的内周的方向形成有锥形部23,第二圆环形状构件4的内周面比端面4es朝框架2的内侧的方向(图8中的左方向)突出。

[0021] 第一圆环形状构件3由厚度为0.5mm的碳钢形成,第二圆环形状构件4由厚度为1.5mm的碳钢形成。

在第二圆环形状构件4的靠控制装置1c侧的端面4es上,以留有0.7mm的平坦部的方式朝向圆环的内周的方向设置有锥形部23。因第二圆环形状构件4被压入第一圆环形状构件3,而使第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4一体化。

[0022] 图8是表示本实施方式的一例的旋转电机的框架的制造方法的剖视图。

中模18与框架2内侧的形状匹配地形成,在中模18处设置有第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4。

外模19与框架2外侧的形状匹配地形成。

[0023] 对作为JIS中规定的铝合金的ADC 12的熔液进行加压,将加压后的熔液注塑至中模18与外模19之间。如图8所例示的那样,注塑的ADC 12的熔液填充在将中模18、第一圆环形状构件3、第二圆环形状构件4和外模19以相对地相向的状态组装的情况下形成的空间。该填充的熔液冷却、凝固而形成框架2。如图8所例示的那样,框架2位于设置有第一圆环形状构件3及第二圆环形状构件4的中模18与外模19之间。之后,将中模18与外模19分离。因该中模18与外模19的分离,从而形成浇铸有第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的框架2。

[0024] 根据本实施方式的示例,在通过一体浇铸第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4而形成的框架2中,通过减小外周与框架接合的第一圆环形状构件3的板厚,能实现框架2的薄壁化,且通过将板厚大于第一圆环形状构件3的第二圆环形状构件4设置在第一圆环形状构件3的内周,从而能获得对于保持定子5而言足够大小的保持力。

根据本申请的结构,将电磁钢板层叠而形成的定子5的前述层叠所形成的层差部与由高硬度的碳钢形成的第二圆环形状构件4的内周面接触。因此,通过将定子5经由第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4压入铝合金的框架2,从而能防止在将定子5压入框架2的工序中因定子5的压入而引起的框架2的损伤。

[0025] 定子5与第二圆环形状构件4成为压入的关系,定子5的外径大于第二圆环形状构件4内周的直径。因此,在将定子5压入第二圆环形状构件4时,在定子5的外周端部的底面、角部等与框架2的内周面或第二圆环形状构件4的端面接触时,存在会使框架2的内周面或第二圆环形状构件4的端面变形等损伤的可能性。如本实施方式的示例那样,通过使第二圆环形状构件4的内周面朝框架2的内侧的方向突出,并且在第二圆环形状构件4的端面上形成锥形部23,从而能防止在将定子5压入第二圆环形状构件4时的框架2的内周面或第二圆环形状构件4的端面的损伤。

[0026] 实施方式5

图9是例示本实施方式5的图,其是表示第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的又一例的立体图,图10是例示本实施方式5中的浇铸有第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4的框架2的制造方法的图。另外,在本实施方式5中,对与实施方式1至实施方式4相

同或相当部分省略部分符号,也省略说明,仅对主要部分进行图示和说明。

[0027] 第一圆环形状构件3由厚度为0.5mm的碳钢形成,第二圆环形状构件4由厚度为1.5mm的碳钢形成。

在第二圆环形状构件4的靠控制装置(图7的1c)侧的端面4es上,以留有0.7mm的平坦部的方式朝向圆环的内周的方向设置有锥形部23。

第一圆环形状构件3的轴向的长度比第二圆环形状构件4的轴向的长度短,第二圆环形状构件4与第一圆环形状构件3成为相对地压入的关系,第二圆环形状构件4的靠控制装置(图7的1c)侧、即后方侧的端部比第一圆环形状构件3的靠控制装置(图7的1c)侧的端部更朝后方侧突出。

[0028] 中模18与框架2内侧的形状匹配地形成,在中模18处设置有第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4。

外模19与框架2外侧的形状匹配地形成。

对在JIS中规定的铝合金的ADC 12的熔液进行加压,将加压后的熔液注塑至中模18与外模19之间。如图8所例示的那样,注塑后的ADC 12的熔液填充在将中模18、第一圆环形状构件3、第二圆环形状构件4和外模19以相对地相向的状态组装的情况下形成的空间。在填充后的熔液冷却、凝固之后,将中模18与外模19分离。

[0029] 第二圆环形状构件4的、从第一圆环形状构件3沿轴向朝后方侧突出的部位的外周面与框架2金属接合而被固定于框架2,因此,在将定子5隔着第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4压入框架2的结构中,能提高轴向(图7的上下方向)和以轴向为中心的旋转方向的保持力。由于第二圆环形状构件4的仅一部分与框架2金属接合,因此,能防止框架2的变形、开裂。

另外,也可以由碳钢以外的熔点比ADC 12的熔点高的材料,例如作为JIS标准的铝合金的A3003、A5005等其他铝合金形成第一圆环形状构件3。

[0030] 这样,在本实施方式的旋转电机主体1中,定子5隔着第一圆环形状构件3和第二圆环形状构件4被压入框架2,所述框架2通过将第一圆环形状构件3和设置在第一圆环形状构件3的内周侧的第二圆环形状构件4浇铸进铝类材料而一体形成。由此,在上述压入时定子5的层叠所形成的层差部与由高硬度的碳钢形成的第二圆环形状构件4的内周面接触,因此,能防止框架2因与定子5直接接触而导致的损伤,能削减烧嵌的设备费用。另外,通过减小外周面与框架2金属接合的第一圆环形状构件的板厚,并使第二圆环形状构件4的板厚大于第一圆环形状构件的板厚,即使使框架2薄壁化,也能在防止框架2的变形、开裂的同时提高定子的保持力。由此,能实现旋转电机主体1的径向尺寸的小型化。

[0031] 另外,前述实施方式1至5均能应用于汽车、两轮机动车、带原动机的自行车、电动船、雪地汽车、飞机等所谓的交通工具。

[0032] 另外,在各图中,相同的符号表示相同或相当的部分。

另外,本申请记载有各种各样的例示的实施方式和实施例,但一个或多个实施方式所记载的各种各样的特征、方式以及功能并不局限于特定的实施方式的应用,能单独或以各种组合的方式应用于实施方式。

因此,未被例示的无数的变形例被设想在本申请所公开的技术范围内。例如,包含对至少一个构成要素进行变形的情况、追加的情况或省略的情况,另外,还包含将至少一个

构成要素抽出并与其他实施方式的构成要素组合的情况。

(符号说明)

- [0033]
- 1 旋转电机主体；
  - 1c 控制装置；
  - 2 框架；
  - 2g 槽；
  - 2gws 壁面；
  - 3 第一圆环形状构件；
  - 3es 端面；
  - 4 第二圆环形状构件；
  - 4es 端面；
  - 5 定子；
  - 6 绝缘件；
  - 7 定子绕组；
  - 8 端子；
  - 9 保持件；
  - 10 转子轴；
  - 11 转子；
  - 12 磁体；
  - 13 轴承；
  - 14 轴承；
  - 15 轴承保持件；
  - 16 热沉；
  - 17 凸台；
  - 18 中模；
  - 19 外模；
  - 20 通孔；
  - 21 缺口；
  - 22 缺口；
  - 23 锥形部。

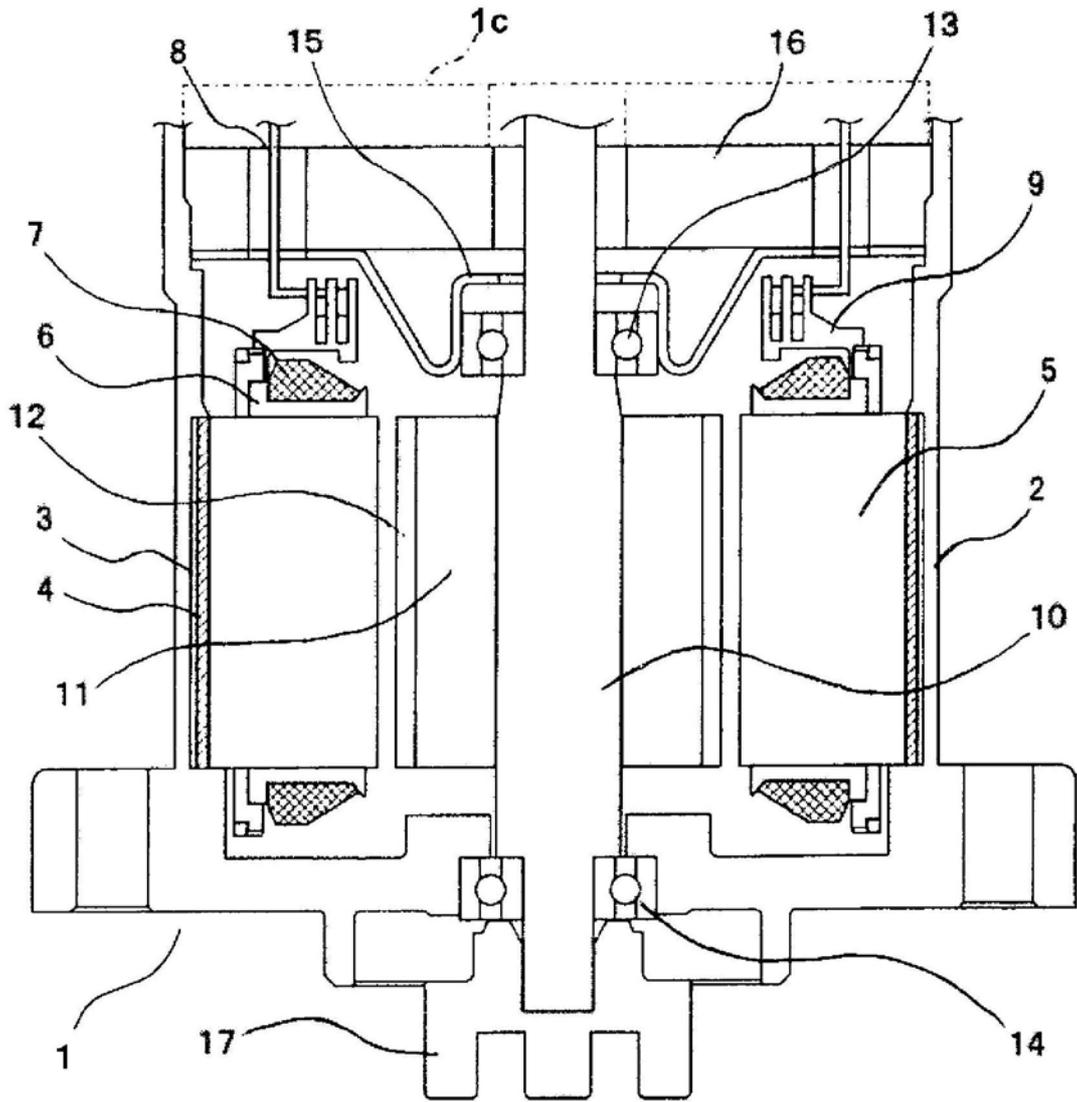


图1

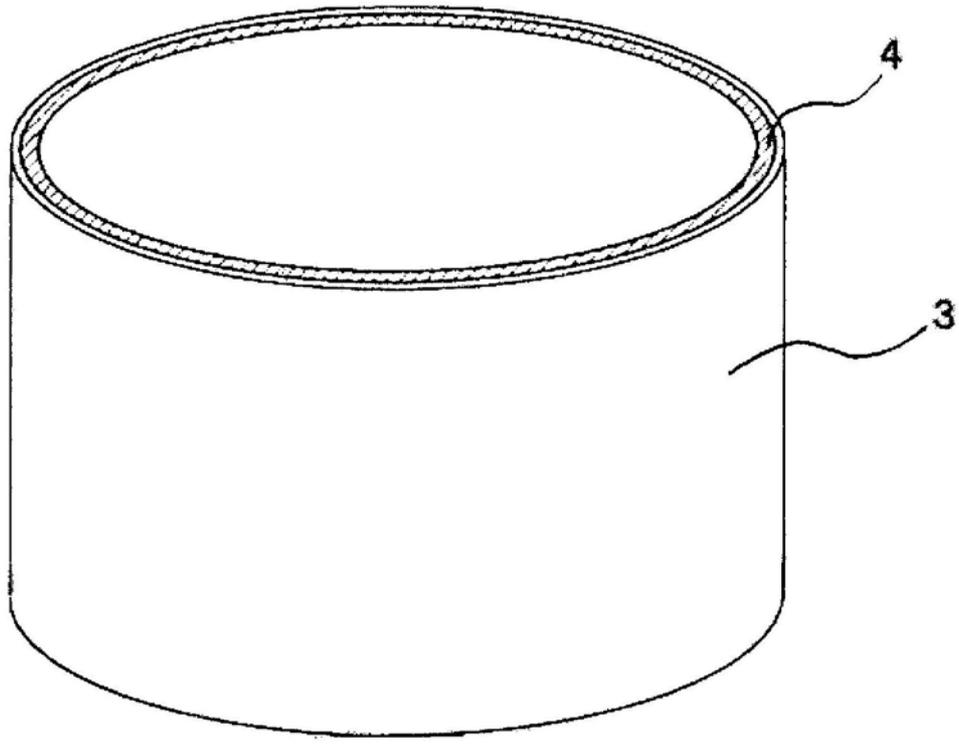


图2

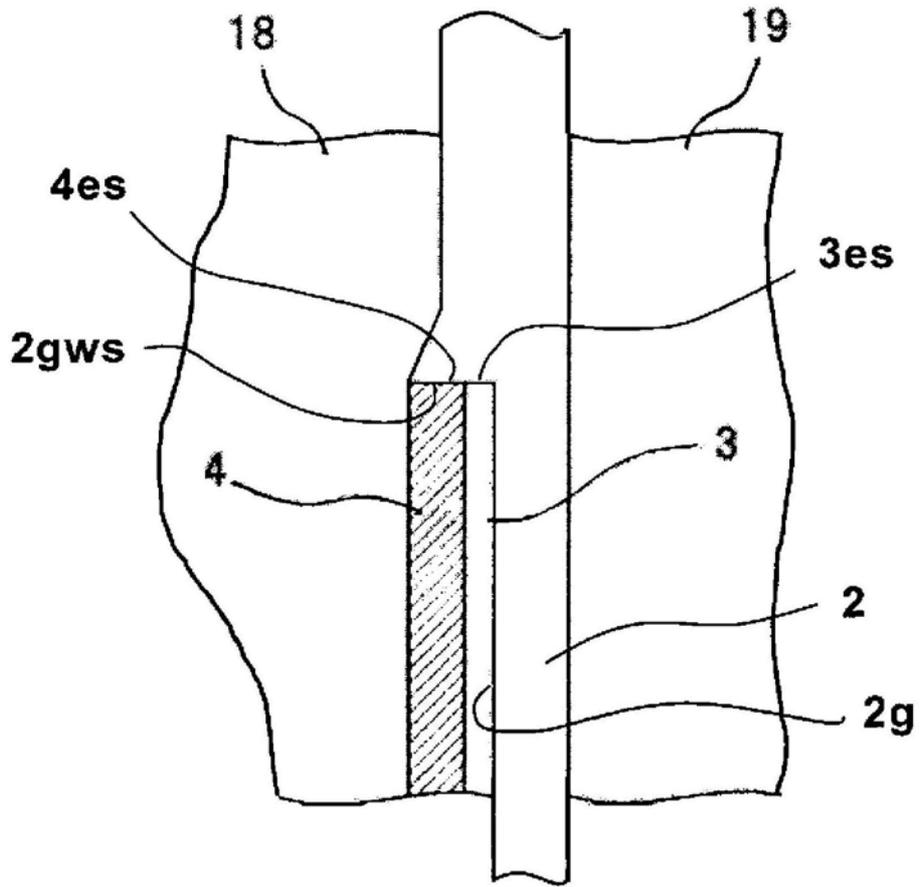


图3

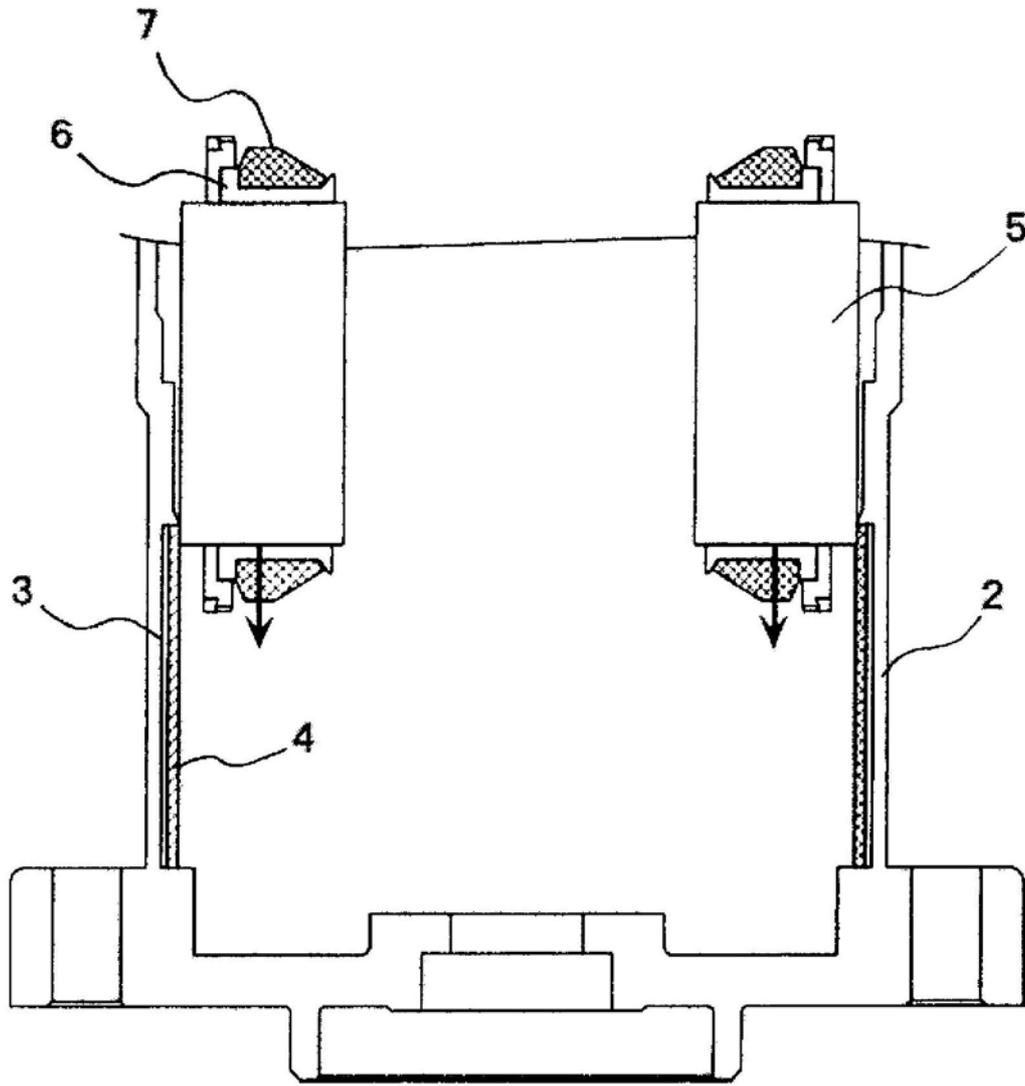


图4

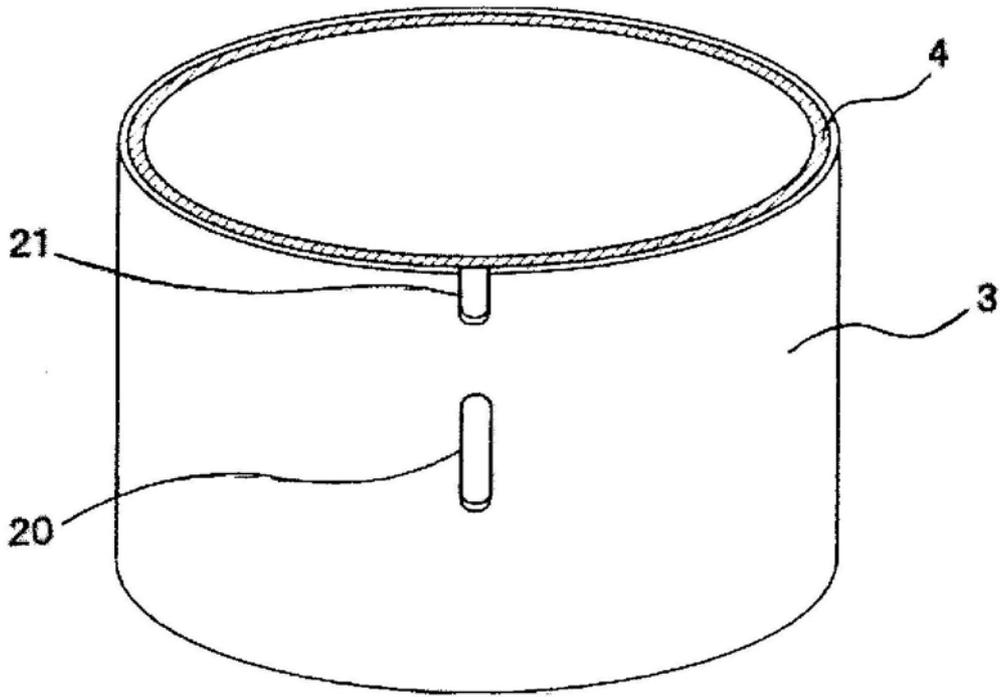


图5

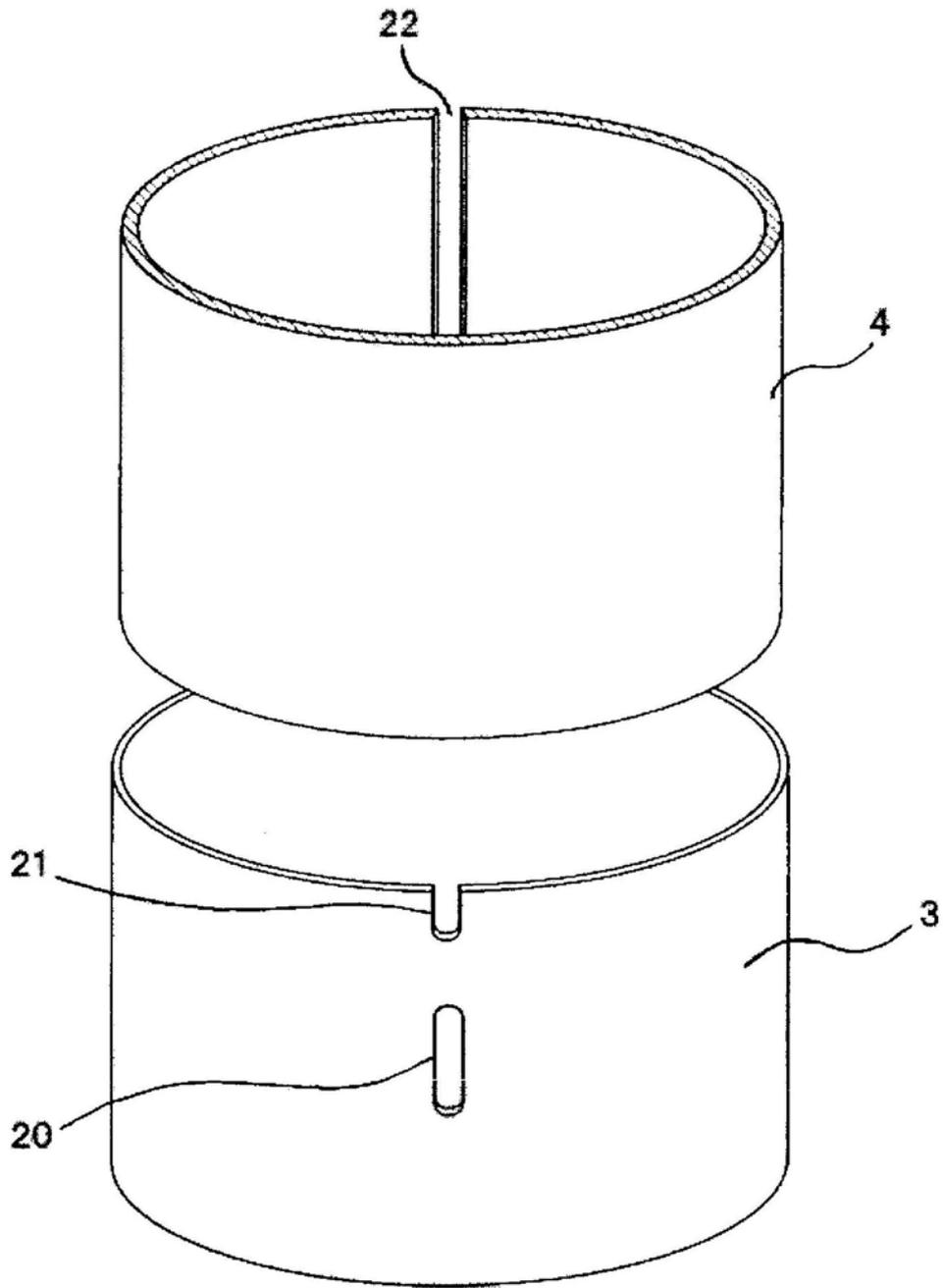


图6

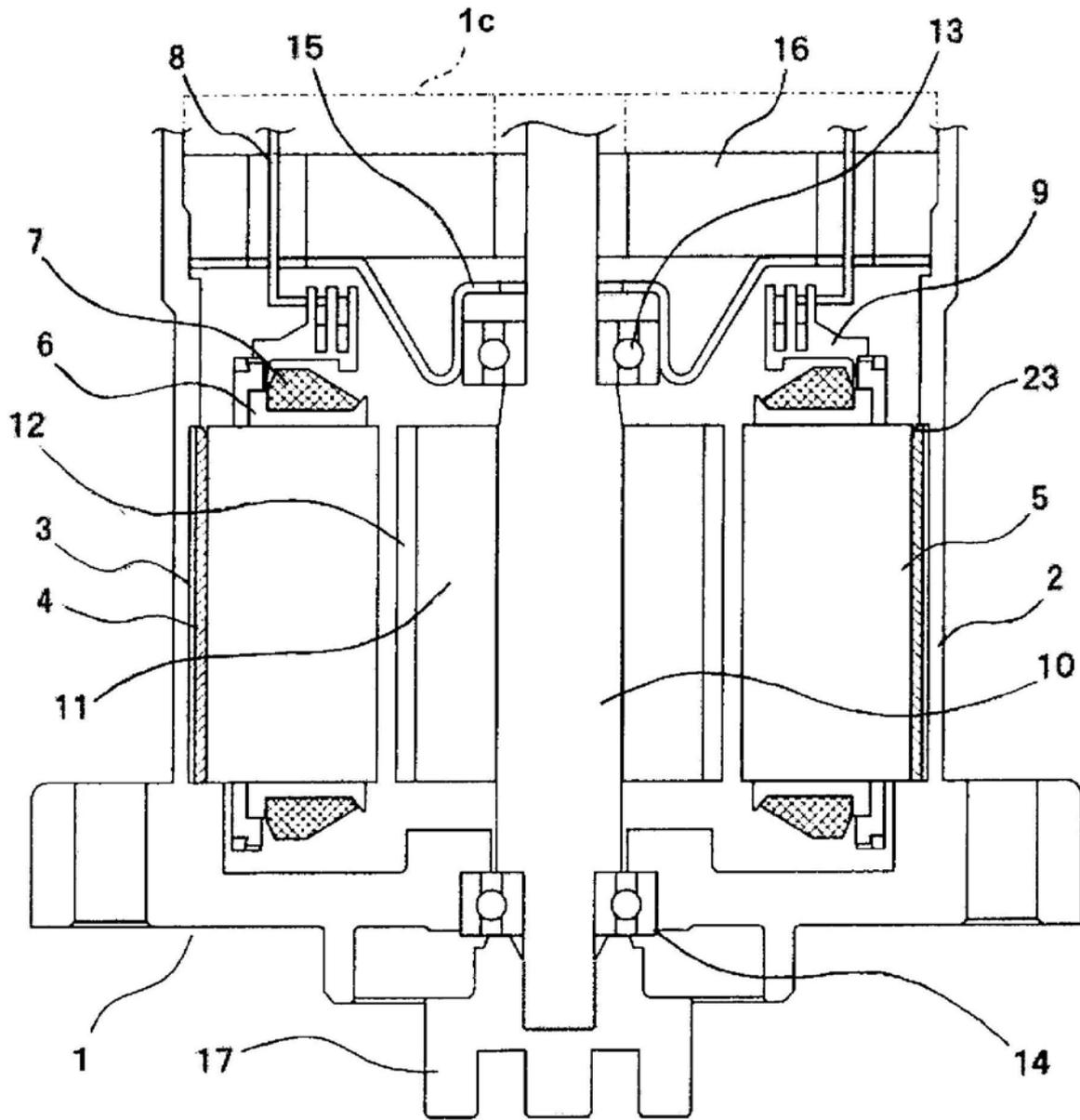


图7

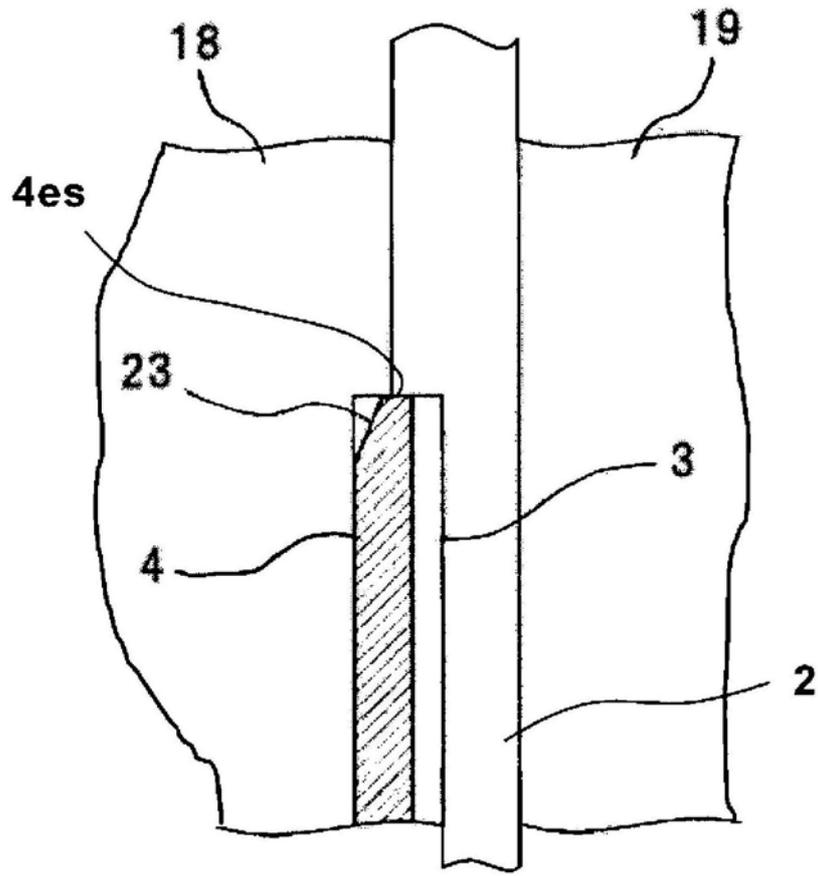


图8

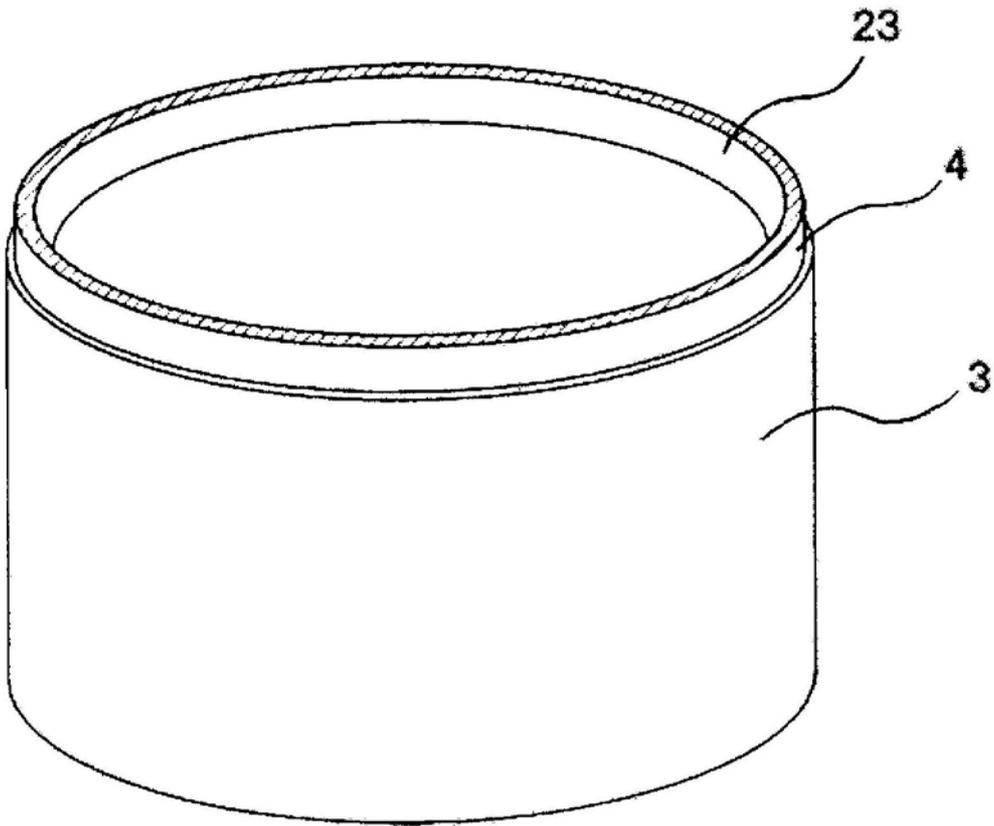


图9

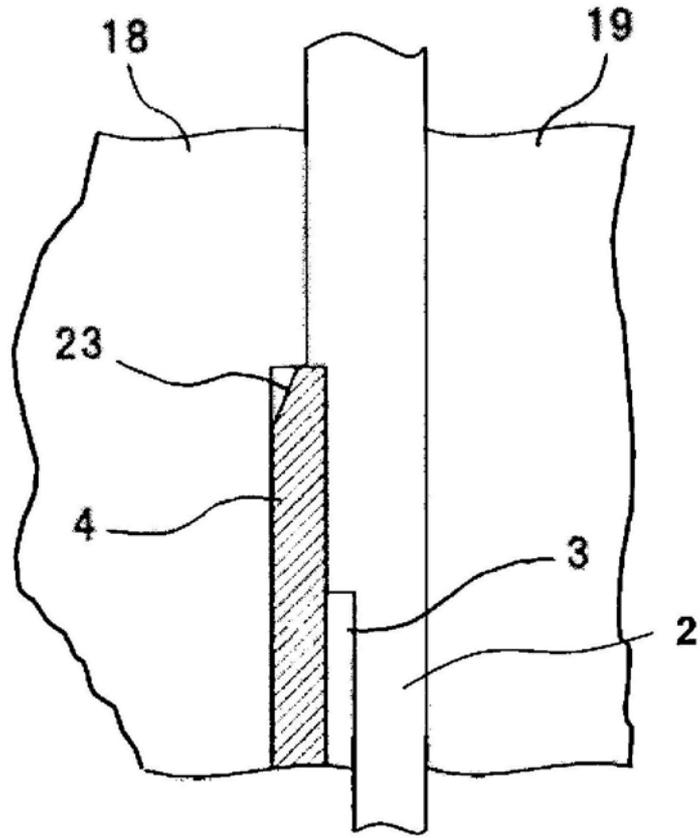


图10