



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111656652 A

(43)申请公布日 2020.09.11

(21)申请号 201880087706.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.02.07

H02K 11/30(2006.01)

H02K 5/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.07.24

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/004157 2018.02.07

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02019/155541 JA 2019.08.15

(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 松永俊宏 山本孝

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 马淑香

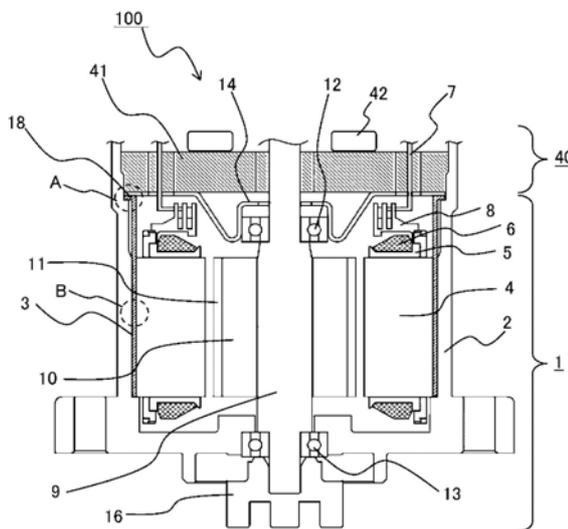
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

控制装置一体化旋转电机

(57)摘要

提供一种轻量且径向尺寸小的控制装置一体化旋转电机(100)。在将电磁层叠钢板层叠而形成的定子(4)与保持定子(4)的框体(2)之间,将圆筒形状构件(3)以相对于定子(4)和框体(2)构成压入的关系配置,并且在圆筒形状构件(3)的一个端部设置凸缘部(18),通过框体(2)以及构成控制装置(40)的构件即散热器(41)夹住并固定凸缘部(18)。



1. 一种控制装置一体化旋转电机,其特征在于,包括:  
转子,所述转子固定于转子轴;  
定子,所述定子通过将电磁层叠钢板层叠而形成,并且所述定子配置成与所述转子分离且将所述转子围住;  
定子绕组,所述定子绕组卷绕安装于所述定子;  
圆筒形状构件,所述圆筒形状构件配置成与所述定子接触;  
框体,所述框体配置成与所述圆筒形状构件接触,并且保持所述定子;以及  
控制装置,所述控制装置具有内接于所述框体的散热器,并且向所述定子绕组供给电力,  
所述圆筒形状构件在一端具有凸缘部,所述凸缘部被所述框体和所述散热器夹持。
2. 如权利要求1所述的控制装置一体化旋转电机,其特征在于,  
所述凸缘部形成为遍及所述圆筒形状构件的端部的整周。
3. 如权利要求1所述的控制装置一体化旋转电机,其特征在于,  
所述凸缘部在所述圆筒形状的端部处以分割开的方式形成于多个部位。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的控制装置一体化旋转电机,其特征在于,  
形成所述凸缘部的端部的内径大于所述圆筒形状构件的主体部的内径。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的控制装置一体化旋转电机,其特征在于,  
具有沿轴向到达所述圆筒形状构件的两端的缺口部。

## 控制装置一体化旋转电机

### 技术领域

[0001] 本申请涉及一种将旋转电机与用于控制旋转电机的控制装置一体化而成的控制装置一体化旋转电机。

### 背景技术

[0002] 以往,已知一种控制装置一体化旋转电机,其由用于控制旋转电机的控制装置与旋转电机一体化而成,并装设于车辆。例如,专利文献1公开了在旋转电机的框体的内周面保持有旋转电机的定子,并且在定子的内侧设置有转子。

现有技术文献

专利文献

[0003] 专利文献1:国际公开第2014/188803号公报

### 发明内容

发明所要解决的技术问题

[0004] 对于装设于车辆的控制装置一体化旋转电机,为了提高燃料效率,要求轻量化。此外,该控制装置一体化旋转电机大多在发动机室内设置并使用,针对温度变化和振动等的耐久性有要求。此外,由于在发动机室内可供设置的空间存在限制,因此,还要求旋转电机的径向尺寸小型化。虽然旋转电机的定子固定于框体的内周面,但是,为了获得规定的保持力,需要使该定子的外径大于框体的内径,并通过框体对该定子进行紧固。虽然通过铝类材料等构成框体能够廉价地实现轻量化,但是,由于定子是由电磁钢板等层叠而形成的,因此,定子在与框体的接触面处存在由层叠产生的台阶,若在对定子进行固定时将该定子直接压入框体,则存在硬度低的铝类材料被刮削而使框体受到损伤这一问题。虽然能够不直接压入定子而采用热压配合,但存在由于设备费用等而使制造成本增加这一问题。此外,若想要利用强度低的铝类材料提高保持力,则存在需要使框体的壁变厚而致使径向尺寸增大这一问题。

[0005] 本申请公开了用于解决上述技术问题的技术,目的在于提供一种控制装置一体化旋转电机,能够在不损伤框体的情况下将定子压入框体。

解决技术问题所采用的技术方案

[0006] 本申请公开的控制装置一体化旋转电机包括:转子,所述转子固定于转子轴;定子,所述定子通过将电磁层叠钢板层叠而形成,并且所述定子配置成与所述转子分离且将所述转子围住;定子绕组,所述定子绕组卷绕安装于所述定子;圆筒形状构件,所述圆筒形状构件配置成与所述定子接触;框体,所述框体配置成与所述圆筒形状构件接触,并且保持所述定子;以及控制装置,所述控制装置具有内接于所述框体的散热器,并且向所述定子绕组供给电力,所述圆筒形状构件在一端具有凸缘部,所述凸缘部被所述框体和所述散热器夹住。

发明效果

[0007] 通过上述方式进行构成,能够提供一种控制装置一体化旋转电机,能够在不损伤框体的情况下将定子压入箱体。

### 附图说明

[0008] 图1是表示实施方式一的控制装置一体化旋转电机的结构的剖视图。

图2是表示实施方式一的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件的立体图。

图3是表示实施方式二的控制装置一体化旋转电机的结构的剖视图。

图4是表示实施方式二的控制装置一体化旋转电机的组装工序的一部分的剖视图。

图5是表示实施方式三的控制装置一体化旋转电机的另一圆筒形状构件的立体图。

图6是表示实施方式四的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件的立体图。

图7A是表示实施方式四的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件的制造工序的一部分的图。

图7B是表示实施方式四的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件的制造工序的一部分的图。

图7C是表示实施方式四的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件的制造工序的一部分的图。

图7D是表示实施方式四的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件的制造工序的一部分的图。

图8是表示实施方式四的控制装置一体化旋转电机的另一圆筒形状构件的立体图。

### 具体实施方式

[0009] 以下,参照附图,对本发明公开的控制装置一体化旋转电机的优选实施方式进行说明。另外,在各图中,相同符号表示相同或相当的部分。在以下所示的附图中,为了便于理解,有时各部件的比例尺寸与实际不同,此外,省略与本申请的特征没有关系的结构的图示。

#### [0010] 实施方式一

以下,根据图1和图2,对本实施方式一的控制装置一体化旋转电机进行说明。在本实施方式中,示出了将控制装置一体化旋转电机应用于装设在车辆上的电动动力转向装置的例子,该控制装置一体化旋转电机由对车辆的转向装置的操纵力进行辅助的旋转电机主体以及用于控制旋转电机的控制装置构成。

[0011] 图1是实施方式一的控制装置一体化旋转电机100的剖视图。

图中,控制装置一体化旋转电机100在箱体2的内部具有旋转电机1主体以及控制装置40。以与箱体2的内周部接触的方式设置有圆筒形状构件3,以与圆筒形状构件3的内周面接触的方式设置有定子4。箱体2由廉价且轻量的铝合金形成,圆筒形状构件3由碳素钢形成,定子4由电磁钢板层叠而形成。圆筒形状构件3和定子4一起被压入而固定于箱体2。

将在后文中对圆筒形状构件3的整体结构进行说明,在圆筒形状构件3的后方方向的端部形成有凸缘部18。如图中的圆A内所示的那样,凸缘部18载置于箱体2的台阶部,其被框架2以及轴承保持件14和控制装置40的构成构件即散热器41夹住而在轴向上被固定。散热器41也被压入箱体2,并且被设置成与箱体2内接。

[0012] 在定子4处隔着绝缘体即绝缘件5卷绕安装有定子绕组6,并且设置有端子7以及用于固定端子7的保持件8,所述端子7用于将来自控制装置40的电流供给至定子绕组6。

[0013] 在转子轴9处固定有转子10,在转子10处设置有磁体11。转子轴9通过轴承12和轴承13被支承为能够旋转。在转子轴9的后方方向处设置有对转子10的旋转状态进行检测的旋转角度检测传感器(未图示)。此外,在旋转电机1的前方方向的端部处设置有用于与车辆侧组装的轴套16等。另外,定子4被配置成与转子10分离且将转子10围住。

[0014] 另外,简略地示出了控制装置40的结构,该控制装置40具有电力转换电路42和用于控制该电力转换电路42的控制电路(未图示),其中,所述电力转换电路42进行定子绕组6与外部的直流电力之间的电力转换,并且将电力供给至定子绕组6。电力转换电路42具有功率半导体元件等,并被配置成与散热器41接触以进行冷却。

[0015] 图2是表示图1的圆筒形状构件3的立体图。圆筒形状构件3包括主体部17和凸缘部18。凸缘部18形成为遍及圆筒形状构件3的端部整周。定子4的外周面与圆筒形状构件3的主体部17的内周面接触,圆筒形状构件3的主体部17的外周面与框体2的内周面接触,成为定子4、圆筒形状构件3的主体部17被相对于框体2压入的关系。

此外,圆筒形状构件3的凸缘部18与轴保持件14一起被框体2以及压入框体2的散热器41夹住而在轴向上被固定(参照图1中的圆A内)。在本实施方式中,首先,通过对碳素钢的钢板进行深拉深加工来制成形成有凸缘部18的杯状构件,将与凸缘部18相反一侧的底部去除而形成了圆筒形状构件3。

[0016] 如上所述,根据实施方式一,由定子4的层叠形成的台阶部与由硬度高的碳素钢形成的圆筒形状构件3的内周面接触,框体2的内周面与表面平滑的圆筒形状构件3的外周面接触,因此,即使将定子4和圆筒形状构件3直接压入铝合金的框体2,也能够防止框体2的损伤。此外,由于未进行热压配合,因此,不需要花费热压配合费用。

此外,由于圆筒形状构件3的凸缘部18被框体2和散热器41夹持而在轴向上被固定,因此,除了作用有通过框体2从径向(参照图1中的圆B内)保持定子4的保持力,还作用有沿轴向(参照图1中的圆A内)保持定子4的保持力,保持力整体提高,因此,能够使框体2薄壁化,能够使旋转电机的径向尺寸小型化。

[0017] 实施方式二

以下,根据图3和图4,对本实施方式二的控制装置一体化旋转电机进行说明。与实施方式一相同地,本实施方式二也示出了应用于装设在车辆上的电动动力转向装置的例子,是包括旋转电机主体和控制装置的控制装置一体化旋转电机。

[0018] 图3是示出了实施方式二的控制装置一体化旋转电机的结构的剖视图。在圆筒形状构件30处,内径大于主体部17的内径的定子导入部19形成于凸缘部18侧。圆筒形状构件30的定子导入部19延伸至比主体部17与定子4接触的部位更靠后方方向处,从而形成在主体部17与凸缘部18之间。即,通过形成定子导入部19,从而使得形成有凸缘部18的圆筒形状构件30的端部处的内径大于主体部17的内径。其它的结构与实施方式一的相同。

[0019] 图4是示出了在图3的控制装置一体化旋转电机中将定子4压入圆筒形状构件30的工序的剖视图。组装前的定子4的外径大于圆筒形状构件30的主体部17的内径,以使组装后的定子4与圆筒形状构件30形成压入关系。因此,当从圆筒形状构件30的凸缘部侧压入定子4时,定子4的外周端部的底面及角部与圆筒形状构件30的凸缘部18接触,从而可能使凸缘

部18变形等而造成损伤。通过在比与圆筒形状构件30的定子4接触的主体部17更靠后方向侧处预先形成内径大于定子4的外径的定子导入部19,能够在将定子4压入圆筒形状构件30时防止凸缘部18的损伤。

通过防止凸缘部的损伤,使得通过框体2和散热器41夹住圆筒形状构件3的凸缘部18而成的固定部变得坚固。

如图4中的箭头方向所示,将定子4压入被保持的圆筒形状构件30,不过,也可对定子4进行保持,并且将圆筒形状构件30压入定子4。此外,也能够在将圆筒形状构件3压入框体2后,将定子4压入圆筒形状构件3。在任一情况下,在圆筒形状构件30处形成有定子导入部19均能够防止压入工序中的凸缘部18的损伤。

[0020] 如上所述,在实施方式二中,具有与实施方式一相同的效果。此外,具有下述效果:在对制造装置一体化旋转电机进行制造时的压入工序中,能够防止圆筒形状构件30的凸缘部的损伤,使得通过框体2和散热器41夹住圆筒形状构件3的凸缘部18而成的固定部变得坚固。

#### [0021] 实施方式三

实施方式一和实施方式二的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件是没有接缝的筒状,不过,在本实施方式三中,将对在轴向上具有缺口部的圆筒形状构件的例子进行说明。

[0022] 图5是示出了本实施方式三的圆筒形状构件31的结构的立体图,该圆筒形状构件31例如用于实施方式一和实施方式二所例示的控制装置一体化旋转电机。

圆筒形状构件31具有沿轴向贯穿的缺口部20。即,缺口部20沿轴向形成而到达圆筒形状构件31的两端。在制造控制装置一体化旋转电机时,将圆筒形状构件31压入框体2,通过一边向使圆筒形状构件31的直径缩小的方向施加负载一边进行压入,能够降低压入力,从而能够获得使组装变得容易的效果。

[0023] 另外,图5对在实施方式一的图2所示的圆筒形状构件3设置有缺口部20的情况进行了例示,不过,也可在实施方式二的图4所示的形成有定子导入部19的圆筒形状构件30处沿轴向设置缺口部。

[0024] 如上所述,根据本实施方式三,能够起到与实施方式一和二相同的效果,并且能够获得使组装变得容易这一效果。

#### [0025] 实施方式四

实施方式一至三的控制装置一体化旋转电机的圆筒形状构件的凸缘部形成遍及圆筒形状构件的端部的周围。在本实施方式四中,对在端部的周围的一部分处具有凸缘部的圆筒形状构件的例子进行说明。

[0026] 图6是示出了本实施方式四的圆筒形状构件32的结构的立体图,该圆筒形状构件32例如用于实施方式一和实施方式二所例示的控制装置一体化旋转电机。

圆筒形状构件32通过对碳素钢的钢板进行加工的方式形成,设置于后方方向侧的端部的凸缘部18a以分割开的方式形成于多个部位。

此外,圆筒形状构件32通过利用后述工序对碳素钢板进行加工的方式形成,因此,该圆筒形状构件32具有焊接部21。

[0027] 图7A至图7D示出了图6的圆筒形状构件32的制造工序的一例。

图7A中,准备用于形成圆筒形状构件32的碳素钢板22。图7B中,在用于形成主体部17的部位22a的一边通过冲裁加工或切割加工而形成多个构成凸缘部18a的部位22b。如图7C所示,将部位22a加工成圆筒状,并对部位22a的两个短边进行焊接。如图7D所示,对部位22b进行弯折而形成凸缘部18a。

[0028] 根据上述结构,由于在圆筒形状构件32的端部的周围的一部分形成有凸缘部18a,因此,具有与实施方式一相同的效果。即,即使将定子4和圆筒形状构件32直接压入铝合金的框体2,也能够防止框体2的损伤。此外,由于未进行热压配合,因此,不需要花费热压配合费用。

此外,通过框体2和散热器41夹住圆筒形状构件32的凸缘部18a而在轴向上固定该圆筒形状构件32的凸缘部18a,由此,除了通过框体2从径向保持定子4以外,还沿轴向保持该定子4,保持力整体提高,因此,能够使框体2薄壁化,从而能够使旋转电机的径向尺寸小型化。

[0029] 图8是表示本实施方式四的圆筒形状构件的另一例的立体图。图中,在圆筒形状构件33的后方方向侧的端部处,内径大于主体部17的内径的定子导入部19a以分割开的方式形成于多个部位,在各定子导入部19a的前端形成有凸缘部18a。

该圆筒形状构件33能够以与前文说明的图7A至图7D相同的制造工序制造。图7B中,部位22b的形状在考虑定子导入部19a的情况下进行加工。此外,图7D中,定子导入部19a和凸缘部18a的形状通过分两段地弯折部位22b的方式形成。

[0030] 根据上述结构,具有与实施方式一和实施方式二相同的效果。此外,用于形成圆筒形状构件3的钢板的面积减少,能够轻量化。

[0031] 在本实施方式中,以将定子4压入圆筒形状构件32、33为前提进行了说明,不过,也可将圆筒形状构件32、33压入定子4。此外,也能够将在圆筒形状构件32、33压入框体2后,将定子4压入圆筒形状构件32、33。

在将圆筒形状构件32、33压入框体2的情况下,在图7C中,当由碳素钢的钢板形成圆筒形状构件32、33时,预先不对部位22a的两个短边进行焊接即可。能够一边向使圆筒形状构件32、33的直径缩小的方向施加负载一边进行压入,从而降低压入力,进而能够获得组装变得容易这一效果。

[0032] 如上所述,若将实施方式四所示的圆筒形状构件应用于实施方式一或实施方式二所例示的控制一体化旋转电机,则具有与实施方式一至三相同的效果。即,在控制一体化旋转电机的制造工序中,将圆筒形状构件插入并压入框体与定子之间,因此,在压入时,框体的内周面与表面平滑的圆筒形状构件的主体部的外周面接触。由此,即使框体2是轻量的铝类材料,也不会受到损伤,并且不需要进行基于热压配合的压入,能够减少设备费用。此外,通过框体和散热器夹住并固定圆筒形状构件的凸缘部,因此,保持力提高,从而能够使框体薄壁化,进而能够使旋转电机的径向尺寸小型化。

此外,在实施方式四中,与实施方式一至三相比,能够使圆筒形状构件更轻量化。

[0033] 另外,可以对本发明的各实施方式进行组合,也可以对实施方式进行适当变形、省略。

#### 符号说明

[0034] 1:旋转电机;2:框体;3、30、31、32、33:圆筒形状构件;4:定子;5:绝缘件;6:定子绕组;7:端子;8:保持件;9:转子轴;10:转子;11:磁体;12:轴承;13:轴承;14:轴承保持件;16:

轴套;17:主体部;18、18a:凸缘部;19、19a:定子导入部;20:缺口部;21:焊接部;22:钢板;  
22a:主体部形成部位;22b:凸缘部形成部位;40:控制装置;41:散热器;42:电力转换装置;  
100:控制装置一体化旋转电机。

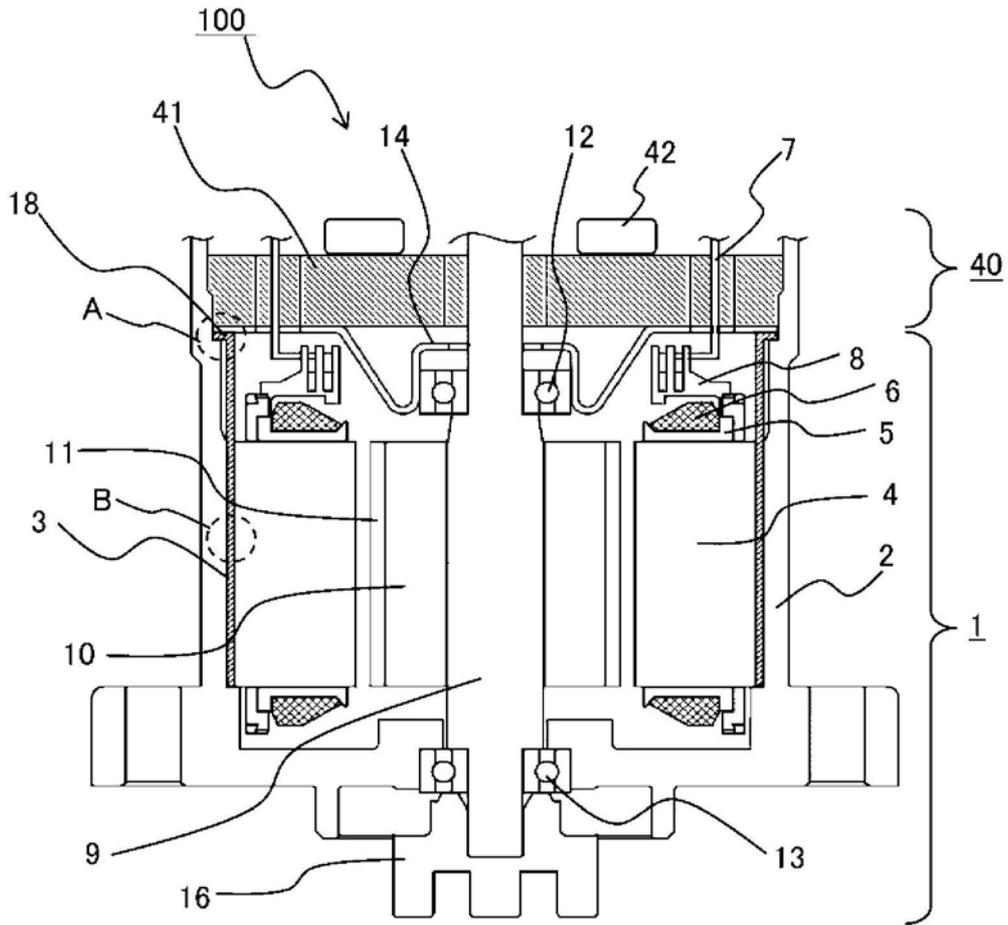


图1

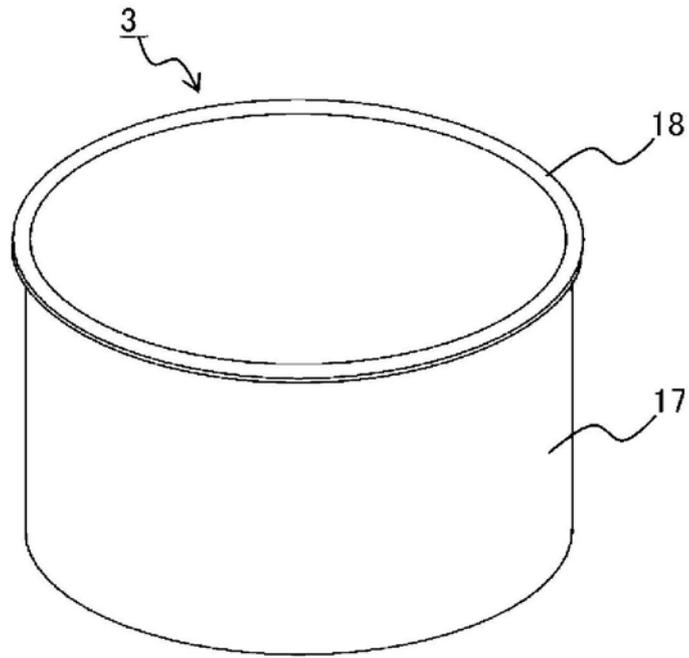


图2

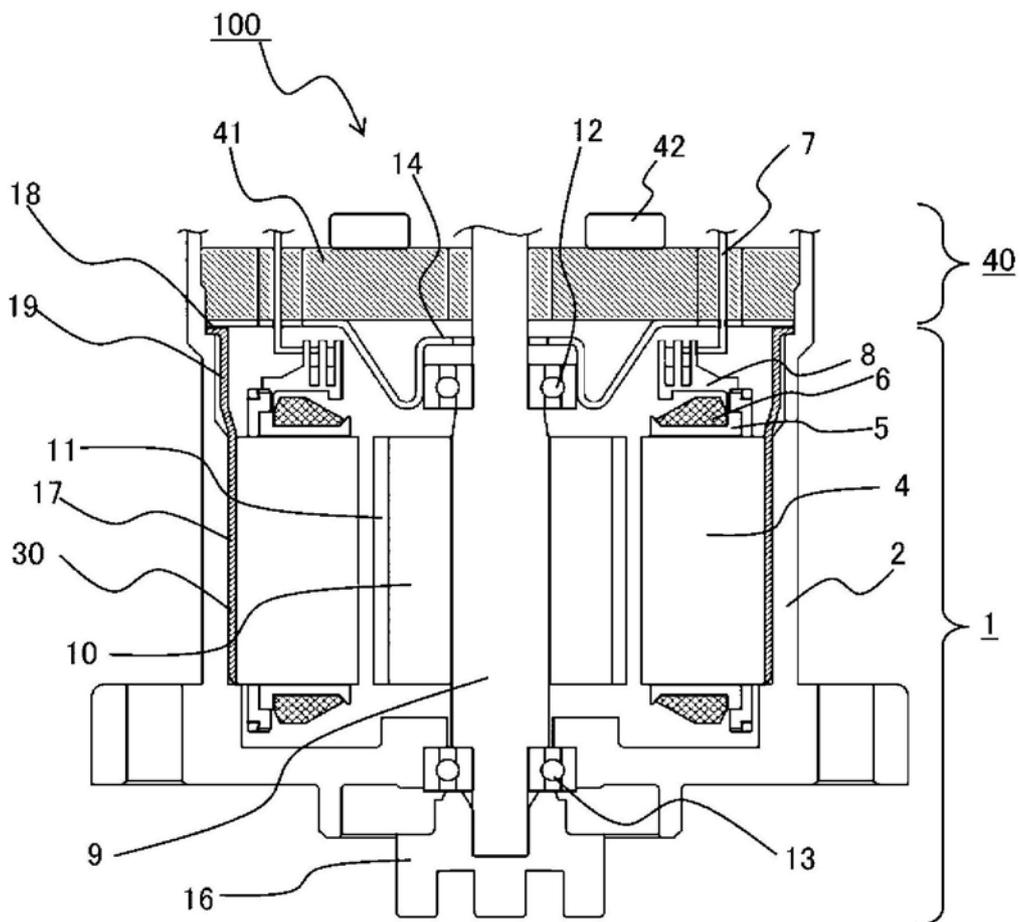


图3

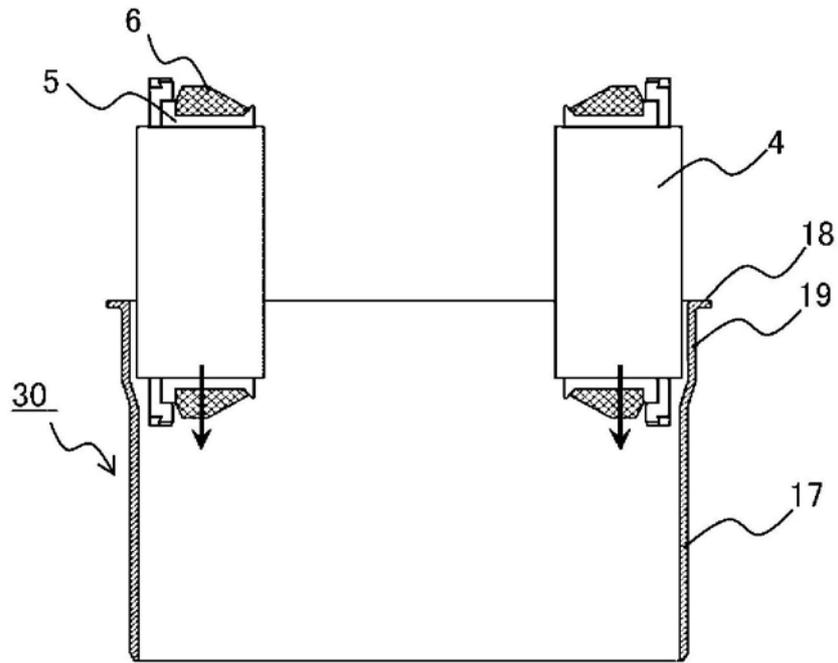


图4

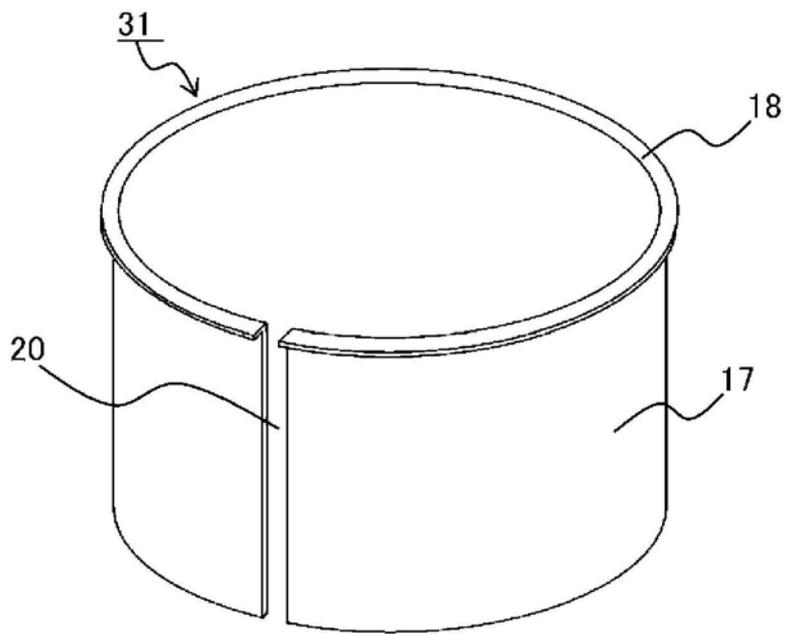


图5

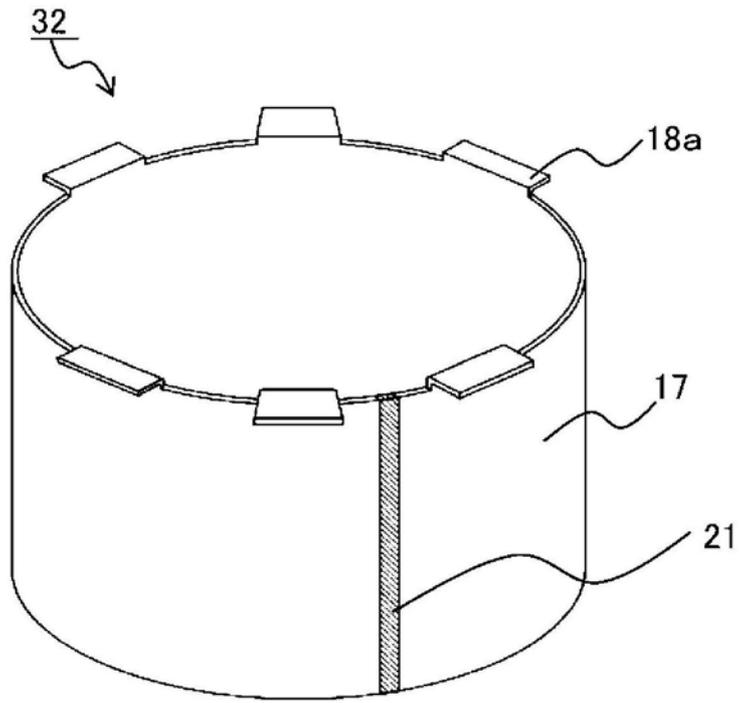


图6

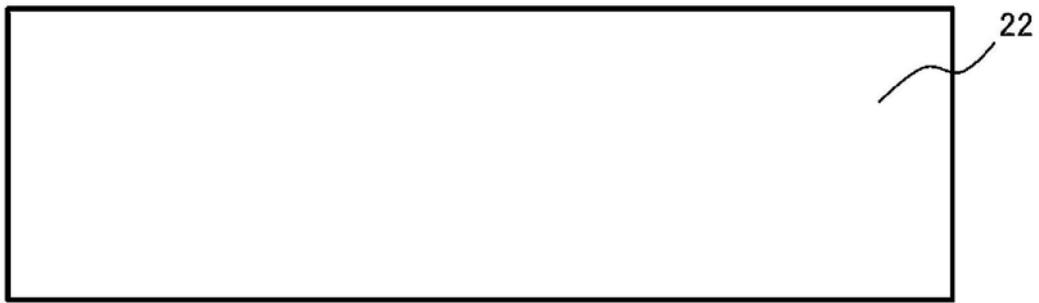


图7A

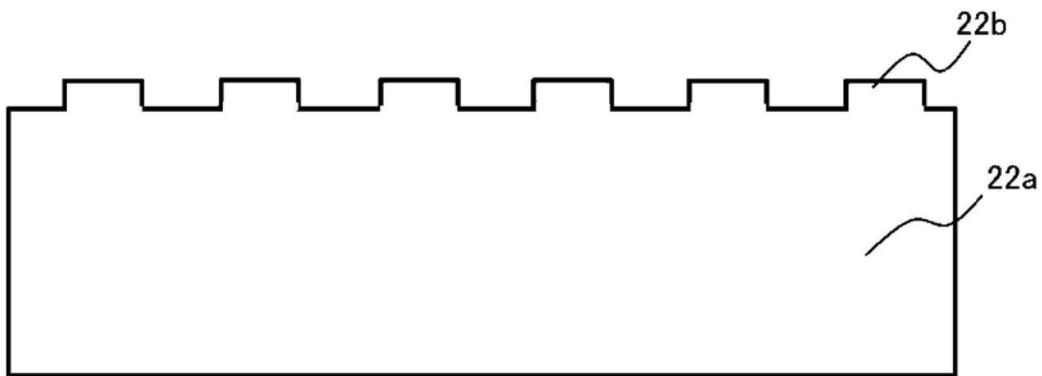


图7B

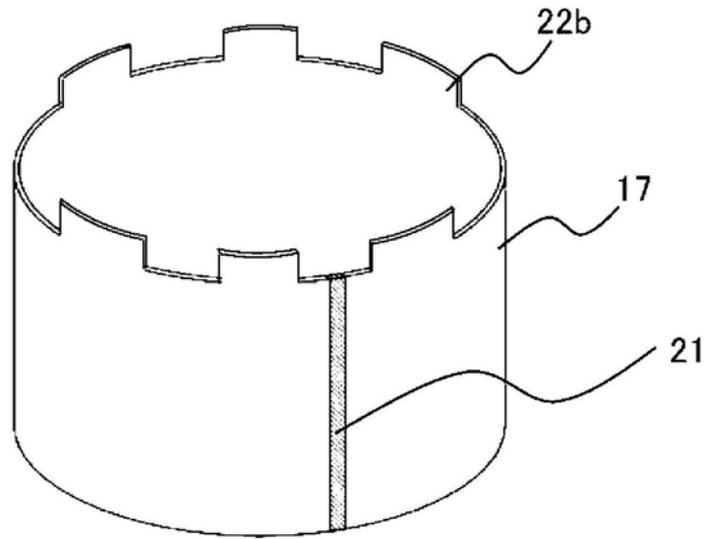


图7C

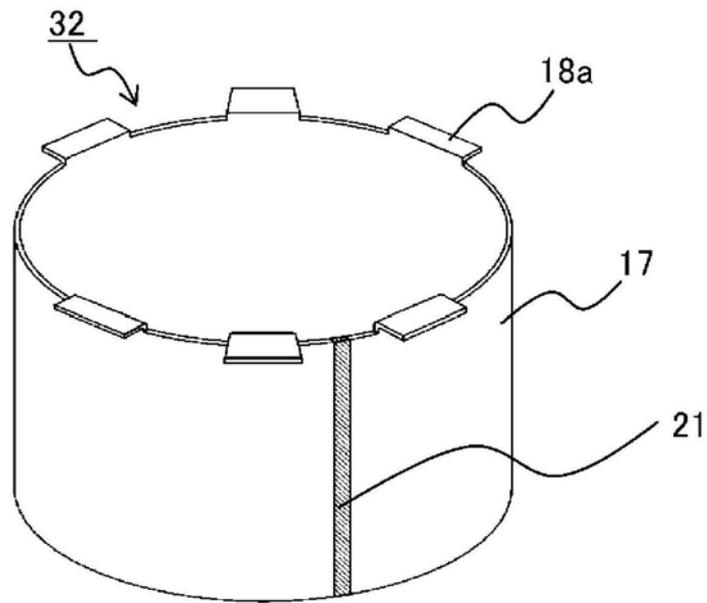


图7D

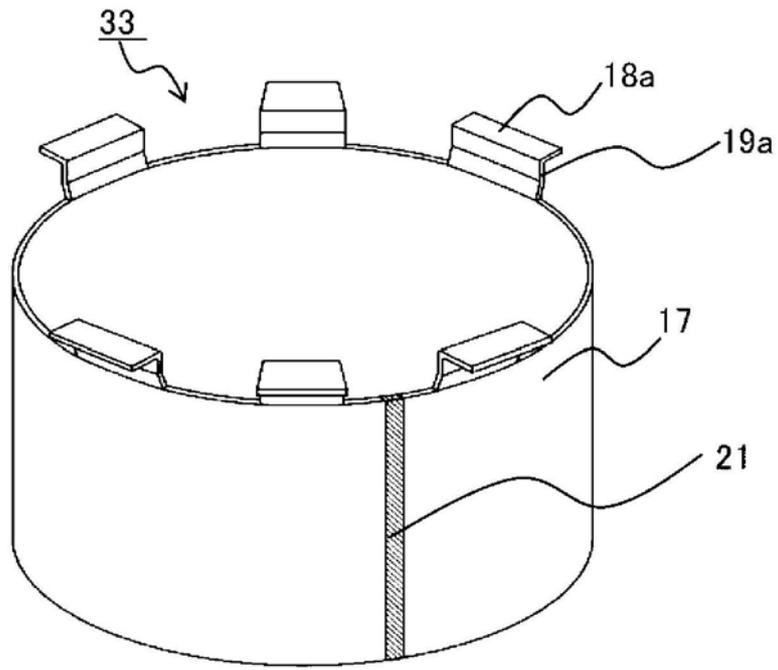


图8