



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113678343 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 07

(21) 申请号 202080024157.1

(22) 申请日 2020.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113678343 A

(43) 申请公布日 2021.11.19

(30) 优先权数据  
2019-074829 2019.04.10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.09.24

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2020/013113 2020.03.24

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/209051 JA 2020.10.15

(73) 专利权人 株式会社IHI  
地址 日本东京都

(72) 发明人 杉浦光 佐佐木裕司 猪俣达身  
饭嶋海 福井达哉 胜义仁  
饭塚国彰 汤本良介

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
专利代理师 卢英日 张青

(51) Int. Cl.  
H02K 1/2733 (2022.01)  
H02K 1/28 (2006.01)  
H02K 1/30 (2006.01)

(56) 对比文件  
DE 3622231 A1, 1988.01.07  
CN 103181062 A, 2013.06.26  
CN 101630872 A, 2010.01.20

审查员 张航

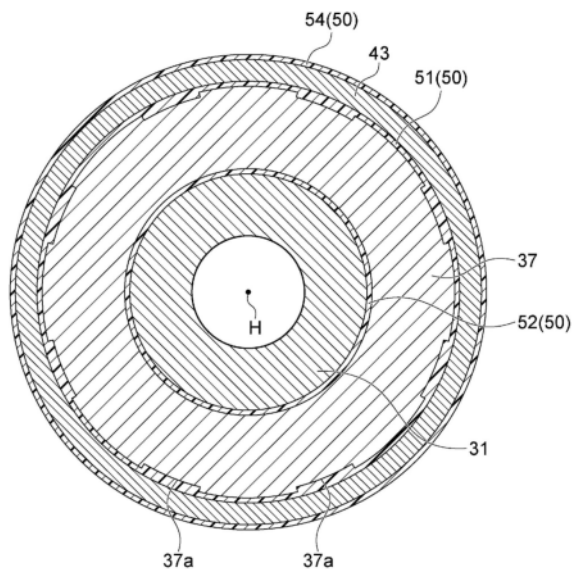
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

马达转子

(57) 摘要

马达转子具备:圆筒状的永磁铁,其配置于旋转轴的周围;圆筒状的保护层,其配置于永磁铁的周围;以及树脂部位,其由填充于永磁铁与保护层之间的间隙的树脂构成,具有表面处理部(例如槽),上述表面处理部设置于永磁铁的外周面和保护层的内周面的至少一方,且用于获得相对于树脂部位的紧贴。



1. 一种马达转子,其特征在于,

具备:圆筒状的磁铁,其配置于旋转轴的周围;圆筒状的保护层,其配置于所述磁铁的周围;以及第1树脂部,其由填充于所述磁铁与所述保护层之间的间隙的树脂构成,

所述马达转子具有设置于所述磁铁的外周面与所述保护层的内周面的至少一方,且用于获得相对于所述第1树脂部的紧贴的表面处理部,

作为所述表面处理部,在所述磁铁的外周面设置同时具有在含有所述旋转轴的轴线方向的成分的方向上延伸的槽和在含有所述旋转轴的周向的成分的方向上延伸的槽的结构

的槽,  
所述保护层经由所述第1树脂部而固定于所述磁铁,  
所述第1树脂部成型为嵌入所述槽的形状。

2. 根据权利要求1所述的马达转子,其特征在于,还具备:

内套筒,其夹设于所述旋转轴与所述磁铁之间;和

第2树脂部,其由填充于所述内套筒与所述磁铁之间的间隙的树脂构成,

所述马达转子具有设置于所述磁铁的内周面与所述内套筒的外周面的至少一方,且用于获得相对于所述第2树脂部的紧贴的表面处理部。

3. 根据权利要求1所述的马达转子,其特征在于,

还具备:夹设于所述旋转轴与所述磁铁之间的内套筒,

所述内套筒与所述磁铁通过粘合剂而粘合。

4. 根据权利要求1所述的马达转子,其特征在于,

还具备第3树脂部,所述第3树脂部由覆盖所述磁铁的所述旋转轴方向的端面的树脂构成。

5. 根据权利要求1所述的马达转子,其特征在于,

还具备第4树脂部,所述第4树脂部由覆盖所述保护层的外周面的树脂构成。

6. 根据权利要求1所述的马达转子,其特征在于,

所述表面处理部为实施有斜纹滚花加工的斜纹滚花部。

7. 根据权利要求1所述的马达转子,其特征在于,

所述保护层为CFRP制。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的马达转子,其特征在于,

所述表面处理部设置于所述磁铁的外周面。

9. 一种马达转子,其特征在于,具备:

圆筒状的磁铁,其配置于旋转轴的周围;圆筒状的保护层,其配置于所述磁铁的周围;以及第1树脂部,其由填充于所述磁铁与所述保护层之间的间隙的树脂构成,

在所述磁铁的外周面设置同时具有在含有所述旋转轴的轴线方向的成分的方向上延伸的槽和在含有所述旋转轴的周向的成分的方向上延伸的槽的结构

的槽,  
所述保护层经由所述第1树脂部而固定于所述磁铁,  
所述第1树脂部成型为嵌入所述槽的形状。

## 马达转子

### 技术领域

[0001] 本公开涉及马达转子。

### 背景技术

[0002] 以往,作为该领域的技术,公知有下述专利文献1记载的转子。该转子具备:设置于轴体的外周的圆筒磁铁和设置于圆筒磁铁的外周的保护层。圆筒磁铁与保护层通过残留应力而接合。

[0003] 专利文献1:日本特开2016-208724号公报

[0004] 专利文献2:日本特开2005-198447号公报

[0005] 作为利用残留应力将马达转子的磁铁与保护层接合的方法,考虑热装等。然而,热装需要将部件加热为高温,因此,作业需要严格的安全管理。另外,热装需要高精度地管理部件的尺寸、表面粗糙度。因此,在使用了上述那样的方法的情况下,不能说马达转子的生产率高。

### 发明内容

[0006] 本公开对制造的生产率高的马达转子进行说明。

[0007] 本公开的一方式所涉及的马达转子具备:圆筒状的磁铁,其配置于旋转轴的周围;圆筒状的保护层,其配置于上述磁铁的周围;以及第1树脂部,其由填充于上述磁铁与上述保护层之间的间隙的树脂构成,上述马达转子具有表面处理部,上述表面处理部设置于上述磁铁的外周面和上述保护层的内周面的至少一方,且用于获得相对于上述第1树脂部的紧贴。

[0008] 根据本公开的马达转子,能够提高制造的生产率。

### 附图说明

[0009] 图1是表示具备实施方式所涉及的马达转子的增压器的一个例子的剖视图。

[0010] 图2是实施方式所涉及的马达转子的剖视图。

[0011] 图3是图2的III-III剖视图。

[0012] 图4的(a)、(b)是表示实施方式所涉及的马达转子的制造工序的剖视图。

[0013] 图5的(a)~图5的(c)分别是表示表面处理部的例子的图。

[0014] 图6的(a)~图6的(c)分别是变形例所涉及的马达转子的剖视图。

[0015] 图7的(a)~图7的(d)分别是变形例所涉及的马达转子的剖视图。

[0016] 图8的(a)~图8的(d)分别是变形例所涉及的马达转子的剖视图。

[0017] 图9的(a)~图9的(d)分别是变形例所涉及的马达转子的剖视图。

### 具体实施方式

[0018] 本公开的一方式所涉及的马达转子具备:圆筒状的磁铁,其配置于旋转轴的周围;

圆筒状的保护层,其配置于上述磁铁的周围;以及第1树脂部,其由填充于上述磁铁与上述保护层之间的间隙的树脂构成,上述马达转子具有设置于上述磁铁的外周面与上述保护层的内周面的至少一方,且用于获得相对于上述第1树脂部的紧贴的表面处理部。

[0019] 也可以是,本公开的马达转子还具备:内套筒,其夹设于上述旋转轴与上述磁铁之间;和第2树脂部,其由填充于上述内套筒与上述磁铁之间的间隙的树脂构成,上述马达转子具有设置于上述磁铁的内周面与上述内套筒的外周面的至少一方,且用于获得相对于上述第2树脂部的紧贴的表面处理部。

[0020] 也可以是,本公开的马达转子还具备:夹设于上述旋转轴与上述磁铁之间的内套筒,上述内套筒与上述磁铁通过粘合剂而粘合。

[0021] 也可以是,本公开的马达转子还具备第3树脂部,上述第3树脂部由覆盖上述磁铁的上述旋转轴方向的端面的树脂构成。

[0022] 也可以是,本公开的马达转子还具备第4树脂部,上述第4树脂部由覆盖上述保护层的外周面的树脂构成。

[0023] 也可以是,本公开的马达转子具有在含有上述旋转轴的轴线方向的成分的方向上延伸的槽,作为上述表面处理部。

[0024] 也可以是,本公开的马达转子具有在含有上述旋转轴的周向的成分的方向上延伸的槽,作为上述表面处理部。

[0025] 也可以是,上述表面处理部为实施有斜纹滚花加工的斜纹滚花部。

[0026] 也可以是,上述保护层为CFRP制。

[0027] 也可以是,上述表面处理部设置于上述磁铁的外周面。

[0028] 本公开的一方式所涉及的马达转子具备:圆筒状的磁铁,其配置于旋转轴的周围;圆筒状的保护层,其配置于上述磁铁的周围;以及第1树脂部,其由填充于上述磁铁与上述保护层之间的间隙的树脂构成。

[0029] 参照附图,对一实施方式所涉及的马达转子进行说明。图1是采取包括增压器1的旋转轴线H的截面的剖视图。增压器1是具备实施方式所涉及的马达转子的增压器。以下的说明中,在仅称为“轴向”、“径向”、“周向”时,分别表示后述的旋转轴14的轴向、径向、周向。

[0030] 增压器1是应用于车辆等的内燃机的部件。如图1所示那样,增压器1具备涡轮2和压缩机3。涡轮2具备涡轮壳体4和收纳于涡轮壳体4的涡轮叶轮6。涡轮壳体4具有在涡轮叶轮6的周围沿周向延伸的涡旋流路16。压缩机3具备压缩机壳体5和收纳于压缩机壳体5的压缩机叶轮7。压缩机壳体5具有在压缩机叶轮7的周围沿周向延伸的涡旋流路17。

[0031] 涡轮叶轮6设置于旋转轴14的一端,压缩机叶轮7设置于旋转轴14的另一端。在涡轮壳体4与压缩机壳体5之间设置有轴承壳体13。旋转轴14经由轴承15而被轴承壳体13支承为能够旋转,旋转轴14、涡轮叶轮6以及压缩机叶轮7作为一体的旋转体12而绕旋转轴线H旋转。

[0032] 在涡轮壳体4设置有废气流入口(未图示)以及废气流出口10。从内燃机(未图示)排出的废气经过废气流入口而流入涡轮壳体4内。其后,废气经过涡旋流路16而流入涡轮叶轮6,使涡轮叶轮6旋转。其后,废气经过废气流出口10而向涡轮壳体4外流出。

[0033] 在压缩机壳体5设置有吸入口9以及排出口(未图示)。若如上述那样涡轮叶轮6旋转,则压缩机叶轮7经由旋转轴14而旋转。旋转的压缩机叶轮7经过吸入口9而吸入外部的空

气。该空气经过压缩机叶轮7以及涡旋流路17而被压缩并从排出口排出。从排出口排出的压缩空气向前述的内燃机供给。

[0034] 而且,增压器1具备电动机21。例如在车辆加速时等旋转轴14的扭矩不足的情况下,电动机21以补充不足的方式对旋转轴14赋予扭矩。电动机21例如是无刷的交流电动机。电动机21具备作为旋转件的马达转子25和作为固定件的马达定子27。作为电动机21的驱动源,能够使用车辆的电池。另外,也可以是,在车辆减速时,电动机21通过旋转体12的旋转能量而进行再生发电。电动机21具有能够与旋转轴14的高速旋转(例如10万~20万rpm)对应的特性。

[0035] 马达转子25在轴向上配置于轴承15与压缩机叶轮7之间。马达转子25固定于旋转轴14并能够与旋转轴14一起旋转。马达定子27收容于轴承壳体13,并配置为在周向上包围马达转子25。马达定子27具备多个线圈以及铁芯(未图示)。若对上述线圈供给电流,则使马达定子27产生磁场。通过该磁场对马达转子25的永磁铁37作用周向的力。作为其结果,对旋转轴14赋予扭矩。

[0036] 接着,参照图2以及图3,对马达转子25进行说明。马达转子25是具备内套筒31、永磁铁37、端环39、41、保护层43、树脂部50的组装体。内套筒31、永磁铁37、端环39、41、保护层43、树脂部50成为以旋转轴线H为中心轴的旋转体形状。

[0037] 内套筒31在轴向的中央部具备直径被设置得稍大的大径部33。成为圆筒状的永磁铁37设置于大径部33的周围。在永磁铁37的外周面,沿轴向延伸的槽37a在周向上以等间隔形成。保护层43是圆筒状的构件,有时被称为“护环”等。成为圆筒状的保护层43设置于永磁铁37的周围。保护层43防止在永磁铁37破损的情况下破片向径向飞散。另外,保护层43为了抑制永磁铁37的变形并减少永磁铁37的破损的可能性,需要具有一定程度的刚性。永磁铁37的轴向的长度、保护层43的轴向的长度以及大径部33的轴向的长度几乎相同。在永磁铁37与保护层43之间存在微小的间隙,该间隙由树脂部50的树脂材料进行树脂填充。同样,在内套筒31与永磁铁37之间存在微小的间隙,该间隙由树脂部50的树脂材料进行树脂填充。

[0038] 树脂部50具备树脂部位51(第1树脂部)和树脂部位52(第2树脂部)。树脂部位51填充于永磁铁37与保护层43之间的间隙。树脂部位52填充于内套筒31与永磁铁37之间的间隙。而且,树脂部50具备树脂部位53(第3树脂部)和树脂部位54(第4树脂部)。树脂部位53对永磁铁37的轴向端面以及保护层43的轴向端面进行覆盖。树脂部位54覆盖保护层43的外周面。永磁铁37通过被树脂部50覆盖而保护该永磁铁37不被外部环境影响。树脂部50通过注塑成型而形成。

[0039] 经由这样的树脂部50而将内套筒31、永磁铁37以及保护层43一体地连结。而且,能够通过树脂部位52进行内套筒31与永磁铁37之间的扭矩传递。另外,能够通过树脂部位51进行永磁铁37与保护层43之间的扭矩传递。在该增压器1中,传递的上述的扭矩例如约为0.5Nm。

[0040] 成为圆环状的一对端环39、41形成几乎与保护层43相同的外径。端环39、41在大径部33的两侧相邻的位置被压入内套筒31的外周。端环39、41抵靠大径部33的台阶部端面33a而定位。端环39、41配置为在轴向上夹着永磁铁37以及保护层43,阻止永磁铁37以及保护层43在轴向上的移动。此外,在端环39、41与永磁铁37以及保护层43之间存在前述的树脂部位

53。

[0041] 如上述那样马达转子25为一体的组装体。在该马达转子25的内套筒31的中空部插通有旋转轴14。而且,马达转子25与压缩机叶轮7一同通过螺母18(参照图1)而紧固于旋转轴14。

[0042] 作为内套筒31的材料,例如可采用SCM435H等钢材。作为永磁铁37的材料,例如可采用钕磁铁(Nd-Fe-B)、钕钴磁铁等。作为保护层43的材料,可采用金属材料、树脂材料。作为上述的金属材料,可采用钛(例如Ti-6Al-4V)等非磁性体金属。另外,作为上述的树脂材料,可采用CFRP(碳纤维强化塑料)等。作为端环39、41的材料,可采用例如SUS等非磁性体金属、热固化性树脂、热塑性树脂等。

[0043] 作为树脂部50的材料,可采用热固化性树脂、热塑性树脂等。更具体而言,作为树脂部50的材料,可采用作为热固化性树脂的酚醛树脂、环氧树脂或者作为热塑性树脂的LCP(液晶聚合物)。此外,根据本发明人的试验,鉴于LCP与酚醛树脂相比注塑成型时的流动性高的特点,优选将LCP作为树脂部50的材料。另外,鉴于LCP与酚醛树脂相比比较容易获得的特点,也优选将LCP作为树脂部50的材料。另一方面,鉴于酚醛树脂在与LCP相比而耐热性、刚性以及环境耐受性优异的特点,优选将酚醛树脂作为树脂部50的材料。另外,鉴于环氧树脂材料本身具有紧贴性,因此优选将酚醛树脂作为树脂部50的材料。

[0044] 马达转子25的制造方法的一个例子如以下那样。树脂部50如以下那样通过两步嵌件注塑成型而形成。如图4的(a)所示那样,在内套筒31的外周以间隙配合嵌入有永磁铁37,在模具91内设置有内套筒31和永磁铁37。而且,如箭头A所示那样,在模具91内沿轴向注塑树脂材料47,使树脂部位52与树脂部位53的一部分成型。

[0045] 其后,如图4的(b)所示那样,在永磁铁37的外周还以间隙配合嵌入有保护层43,并设置于其他模具92内。而且,如箭头B所示那样,在模具92内沿轴向注塑树脂材料47,使树脂部位51、54和树脂部位53的剩余的部分成型。上述部件从模具92脱模,分别从内套筒31的两端压入端环39、41。其后,通过端环39、41的局部的切削来进行旋转平衡的调整,马达转子25完成。此外,作为将端环39、41固定于内套筒31的方法,不限于上述那样的压入。例如,也可以是,通过树脂部50的一部分进入端环39、41与内套筒31之间,从而将端环39、41与内套筒31固定。

[0046] 对基于马达转子25的作用效果进行说明。在马达转子25中,保护层43经由树脂部位51而固定于永磁铁37。因此,在马达转子25制造时,不需要使用将保护层43热装于永磁铁37等的方法。

[0047] 例如在对钛制的保护层43进行热装的情况下,需要加热至约450°C等作业,需要更严格的作业的安全管理。另外,在对保护层43进行热装的情况下,需要高精度地管理保护层43和永磁铁37的尺寸、表面粗糙度。由于这些理由而不易提高生产率。相对于此,根据马达转子25,保护层43与永磁铁37经由填充于两者的间隙的树脂部位51而接合,因此,放宽了保护层43与永磁铁37的尺寸、表面粗糙度的要求精度。另外,没有如热装那样将部件加热为高温之类的处理,因此,缓和了制造时的安全管理。作为其结果,马达转子25的生产率提高。另外,使用注塑成型之类的比较简单的方法,因此,与热装等比较,可加工性高,马达转子25的生产率高。

[0048] 另外,根据上述那样的基于树脂部位51的保护层43的固定构造,与热装保护层43

的构造相比,保护层43的材料选择的范围扩大。例如,作为保护层43的材料,能够采用CFRP等树脂材料。

[0049] 另外,若采用树脂材料作为保护层43的材料,则保护层43与树脂部50的亲性和性变高,保护层43与永磁铁37稳固地结合。另外,若采用树脂材料作为保护层43的材料,则与金属材料相比,保护层43轻型化,因此,减小马达转子25的惯性,电动机21的控制性提高。另外,例如CFRP为比钛(例如Ti-6Al-4V)高的高强度,因此,CFRP制的保护层43能够实现薄壁化,通过保护层43的薄壁化和低密度化而减小惯性。另外,与上述的保护层43的薄壁化的大小相应地能够使永磁铁37实现大径化,作为永磁铁37的大径化的结果,能够实现电动机21的性能的提高。

[0050] 另外,若采用CFRP作为保护层43的材料,则担心由于CFRP的吸水引起的机械性质的劣化,但由于保护层43被树脂部50覆盖,所以还能够减少上述那样的顾虑。另外,永磁铁37由树脂部50覆盖,因此,可抑制永磁铁37的氧化。

[0051] 另外,由于在永磁铁37的外周面存在槽37a(参照图3),从而树脂部位51成型为嵌入槽37a的形状,永磁铁37与树脂部位51之间获得周向的紧贴。作为其结果,槽37a作为树脂部位51与永磁铁37之间的止转件发挥功能。因此,槽37a作为永磁铁37与保护层43之间的扭矩传递关键发挥功能,使从永磁铁37向保护层43的扭矩传递良好。这样,槽37a是为了获得永磁铁37与树脂部位51的紧贴而设置于永磁铁37的外周面的表面处理部。另外,在树脂部50的注塑成型时,上述槽37a成为引导件,树脂材料容易在永磁铁37与保护层43之间的间隙沿轴向流动,在上述间隙良好地填充树脂材料。

[0052] 本公开的马达转子能够以上述的实施方式为主,基于本领域技术人员知识而以实施了各种变更、改进的各种形式来实施。另外,也能够利用上述实施方式记载的技术事项构成变形例。也可以将各实施方式的结构适当地组合而使用。

[0053] 例如,作为用于获得永磁铁37与树脂部位51的紧贴的表面处理部,不限于槽37a。即,将槽37a作为一个例子,在永磁铁37的外周面设置有在含有轴向的成分的方向上延伸的槽即可。根据这样的槽,在永磁铁37与树脂部位51之间获得周向的紧贴,可抑制保护层43相对于永磁铁37在周向上位置偏移。由此,该槽作为永磁铁37与保护层43之间的扭矩传递关键发挥功能。

[0054] 另外,也可以在永磁铁37的外周面设置有在含有周向的成分的方向上延伸的槽。在这种情况下,在永磁铁37与树脂部位51之间获得轴向的紧贴,可抑制保护层43相对于永磁铁37在轴向上位置偏移。作为该一个例子,也可以例如图5的(a)所示那样,将沿周向延伸的槽37b设置于永磁铁37的外周面。此外,图5的(a)表示永磁铁37的侧视图。

[0055] 另外,也可以将在含有轴向成分的方向上延伸的槽和在含有周向成分的方向上延伸的槽双方设置于永磁铁37的外周面。另外,也可以将同时具有在含有轴向成分的方向上延伸的槽和在含有周向成分的方向上延伸的槽的结构设置于永磁铁37的外周面。作为该例子,也可以对永磁铁37的外周面实施斜纹滚花加工而设置有斜纹滚花部。另外,作为其他例子,也可以将以旋转轴线H作为中心轴的螺旋状的槽设置于永磁铁37的外周面。

[0056] 另外,也可以是,作为用于获得永磁铁37与树脂部位51的紧贴的表面处理部,将槽以外的凹凸加工部设置于永磁铁37的外周面。而且,作为其他例,表面处理部也可以是对永磁铁37的外周面实施粗面化处理而形成的粗糙面。上述的粗面化处理也可以是化学粗面化

处理,也可以是物理粗面化处理。另外,作为又一其他例子,也可以在永磁铁37的外周面作为涂料而涂覆偶联剂。另外,也可以是,通过将永磁铁浸渍于上述那样的偶联剂而在永磁铁37的外周面附着有偶联剂。

[0057] 另外,也可以将上述的各种表面处理进行多种组合来采用。

[0058] 另外,上述那样的表面处理部也可以设置于保护层43的内周面。在这种情况下,获得保护层43与树脂部位51之间的紧贴。例如作为一个例子,也可以在保护层43的内周面设置有前述那样的斜纹滚花部。另外,上述那样的表面处理部也可以设置于永磁铁37的外周面以及保护层43的内周面双方。例如作为一个例子,也可以如图5的(b)所示那样,在永磁铁37的外周面以及保护层43的内周面双方设置有前述的斜纹滚花部38s。此外,图5的(b)将永磁铁37与保护层43分解而示出永磁铁37的侧视图以及保护层43的剖视图。通过以上那样的表面处理部,可抑制保护层43与永磁铁37的相对的位置偏移。

[0059] 而且,也可以是,上述那样的表面处理部为了获得永磁铁37与树脂部位52的紧贴而设置于永磁铁37的内周面。另外,也可以是,上述那样的表面处理部为了获得内套筒31与树脂部位52的紧贴而设置于内套筒31的外周面。另外,上述那样的表面处理部也可以设置于永磁铁37的内周面与内套筒31的外周面双方。作为该一个例子,也可以如图5的(c)所示那样,在永磁铁37的内周面以及内套筒31的外周面双方设置有斜纹滚花部38t。此外,图5的(c)将内套筒31与永磁铁37分解而示出内套筒31的侧视图以及永磁铁37的剖视图。根据这样的表面处理部,可抑制永磁铁37与内套筒31的相对位置偏移。

[0060] 另外,例如,若覆盖永磁铁37的轴向端面的树脂部位53具有端环39、41的功能,则也可以省略端环39、41。另外,也可以省略树脂部位52而使永磁铁37与内套筒31成为单纯的间隙配合,也可以将永磁铁37与内套筒31通过粘合剂等而临时固定。在这种情况下,也可以是永磁铁37的扭矩经由树脂部位51、保护层43、端环39、41而向内套筒31传递的构造。

[0061] 另外,例如,也可以取代马达转子25而采用图6的(a)~图9的(d)的各图所示那样的马达转子102~134。在以下的各马达转子102~134的说明中,主要对与马达转子25的不同点进行说明,针对互为相同或者等同的结构要素,标注相同的附图标记而省略重复的说明。

[0062] 在图6的(a)所示的马达转子102的内套筒31,且在比永磁铁37靠涡轮侧的位置设置有在径向上伸出的凸缘部32。另外,马达转子102不具备涡轮侧的端环39(参照图2)。永磁铁37抵靠于凸缘部32而进行轴向的定位。另外,通过压缩机侧的端环41和凸缘部32来阻止永磁铁37的轴向移动。在图6的(b)所示的马达转子103中,永磁铁37相对于内套筒31以间隙配合嵌入并通过粘合剂而接合。在永磁铁37与内套筒31之间的间隙没有形成树脂部位52,而存在粘合层55。作为上述粘合剂,例如可采用厌氧粘合剂。另外,作为上述的厌氧粘合剂,例如采用乐泰325(注册商标、Henkel Japan社制),作为添加到其中的粘合剂活化剂,可采用乐泰7071(注册商标、Henkel Japan社制)。图6的(c)所示的马达转子104同时具有马达转子102的上述特征和马达转子103的上述特征。

[0063] 在图7的(a)所示的马达转子111中,没有形成覆盖保护层43的外周面的树脂部位54,保护层43的外周面暴露。图7的(b)所示的马达转子112同时具有马达转子111的特征和马达转子102的特征。图7的(c)所示的马达转子113同时具有马达转子111的特征和马达转子103的特征。图7的(d)所示的马达转子114同时具有马达转子111的特征和马达转子104的

特征。

[0064] 在图8的(a)所示的马达转子121中,端环39、41成为与永磁铁37几乎相同的外径。保护层43配置为在内侧内包永磁铁37以及端环39、41。图8的(b)所示的马达转子122同时具有马达转子121的特征和马达转子102的特征。图8的(c)所示的马达转子123同时具有马达转子121的特征和马达转子103的特征。图8的(d)所示的马达转子124同时具有马达转子121的特征和马达转子104的特征。

[0065] 图9的(a)所示的马达转子131同时具有马达转子121的特征和马达转子111的特征。图9的(b)所示的马达转子132同时具有马达转子131的特征和马达转子102的特征。图9的(c)所示的马达转子133同时具有马达转子131的特征和马达转子103的特征。图9的(d)所示的马达转子134同时具有马达转子131的特征和马达转子104的特征。

[0066] 此外,在马达转子121~124以及马达转子131~134中,端环39、41内包于保护层43,从而不易切削,因此,也可以通过保护层43的局部的切削来进行马达转子的旋转平衡的调整。

[0067] 另外,在上述的实施方式中,以马达转子25、102~134应用于增压器1的电动机21的情况作为例子进行了说明,但上述马达转子25、102~134也能够应用于电动压缩机。

[0068] 附图标记说明

[0069] 14...旋转轴;25...马达转子;31...内套筒;37...永磁铁;37a...槽(表面处理部);38s、38t...斜纹滚花部;43...保护层;50...树脂部;51...树脂部位(第1树脂部);52...树脂部位(第2树脂部);53...树脂部位(第3树脂部);54...树脂部位(第4树脂部);55...粘合层;102~104...马达转子;111~114...马达转子;121~124...马达转子;131~134...马达转子。

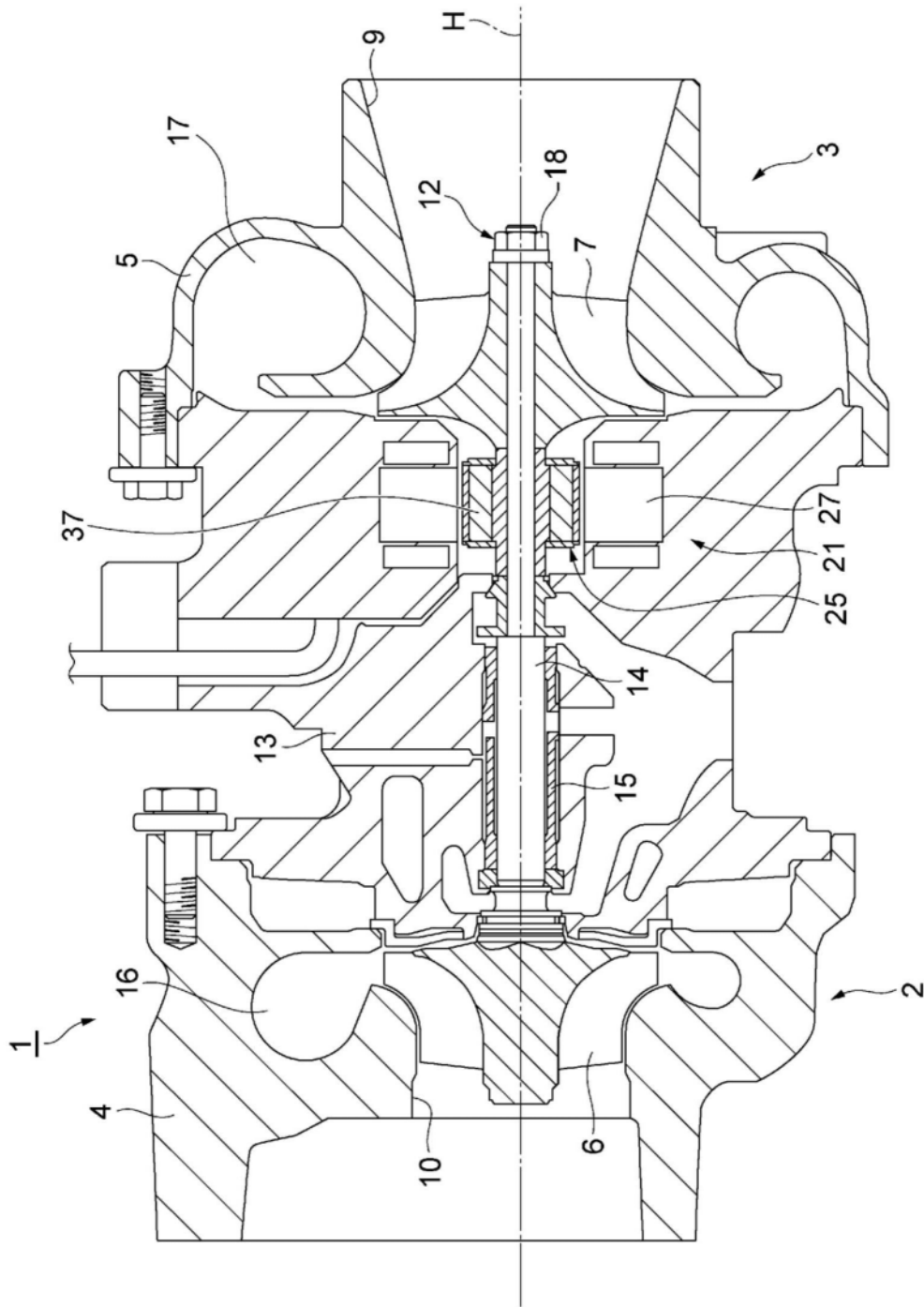


图1

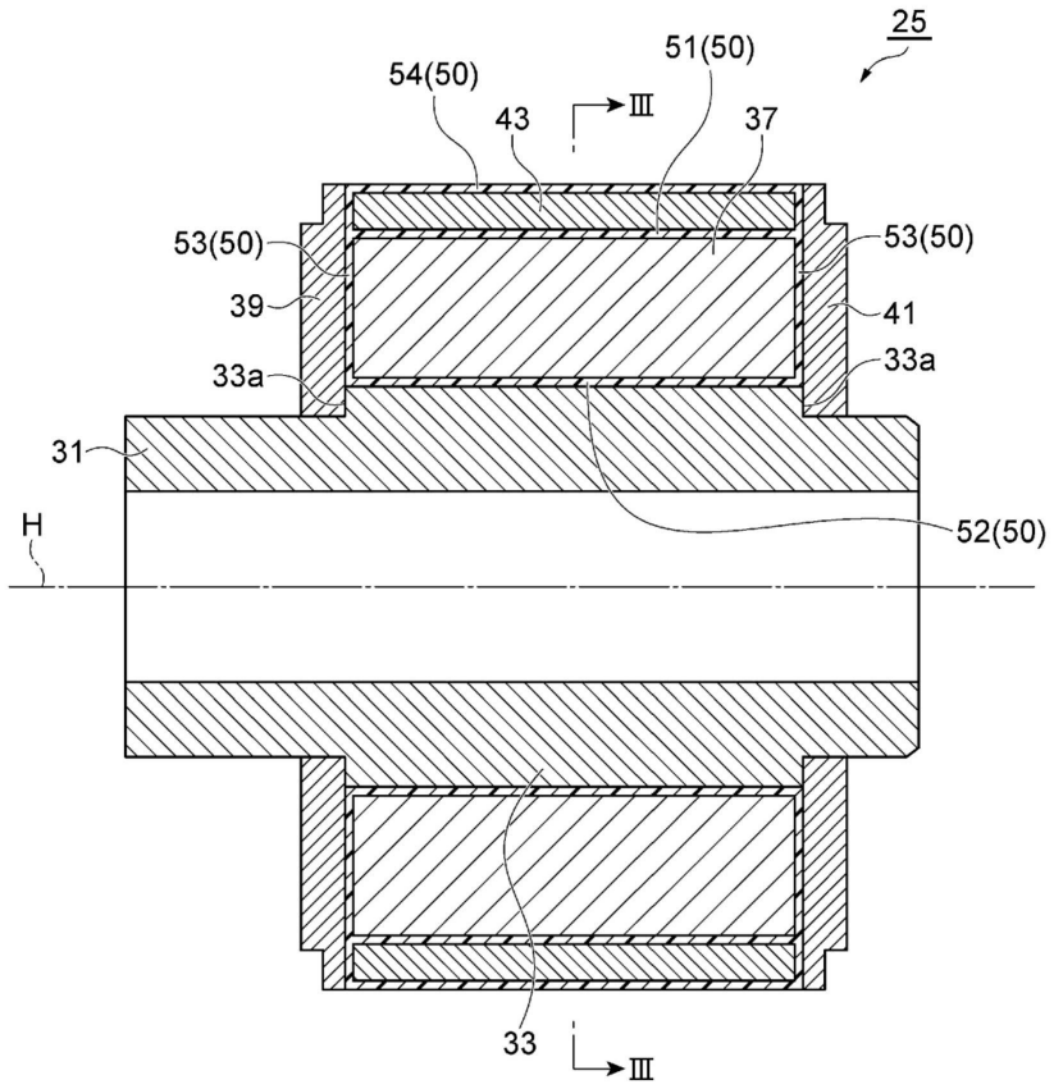


图2

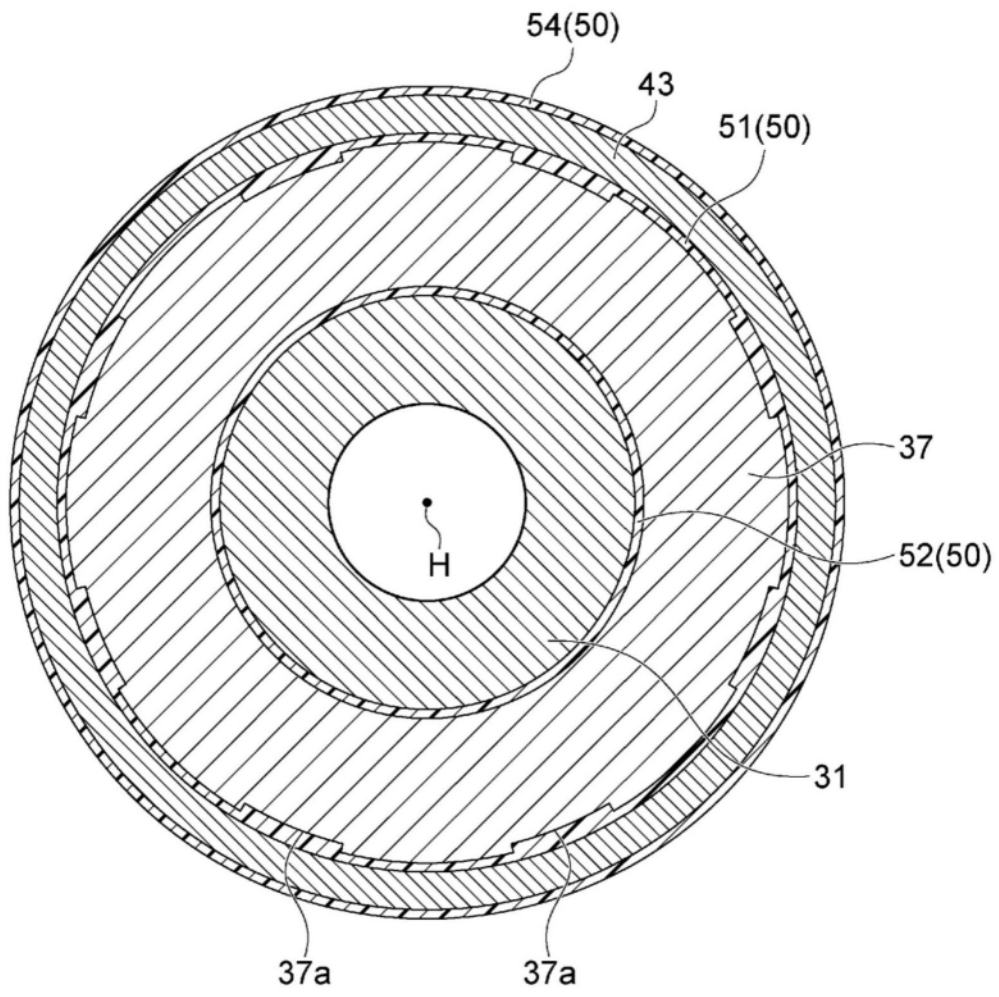


图3

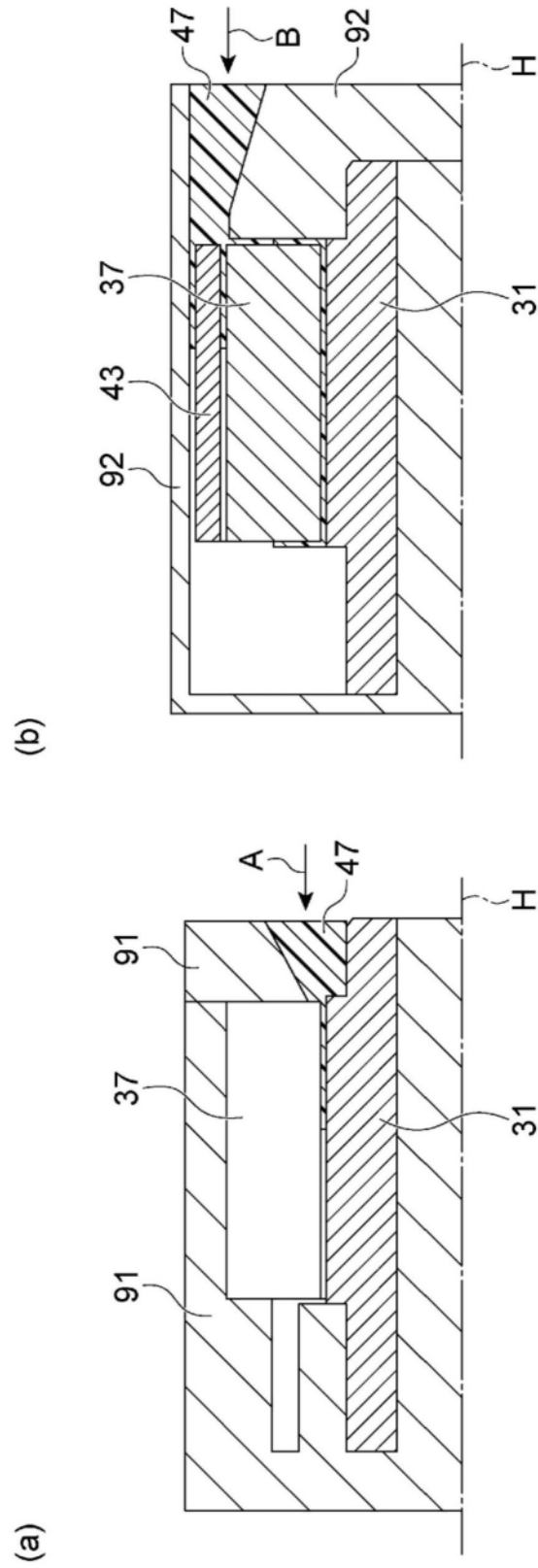


图4

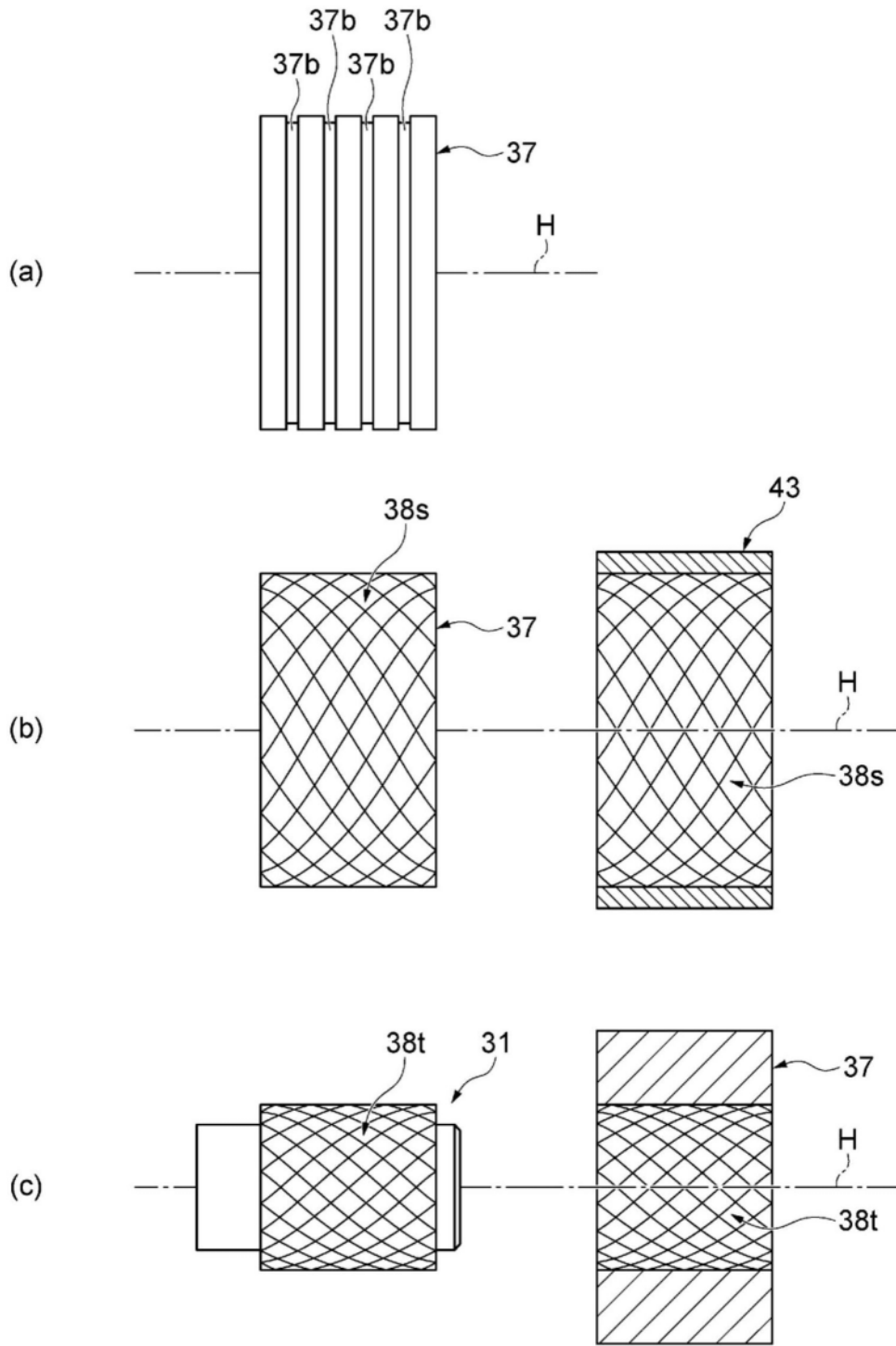


图5

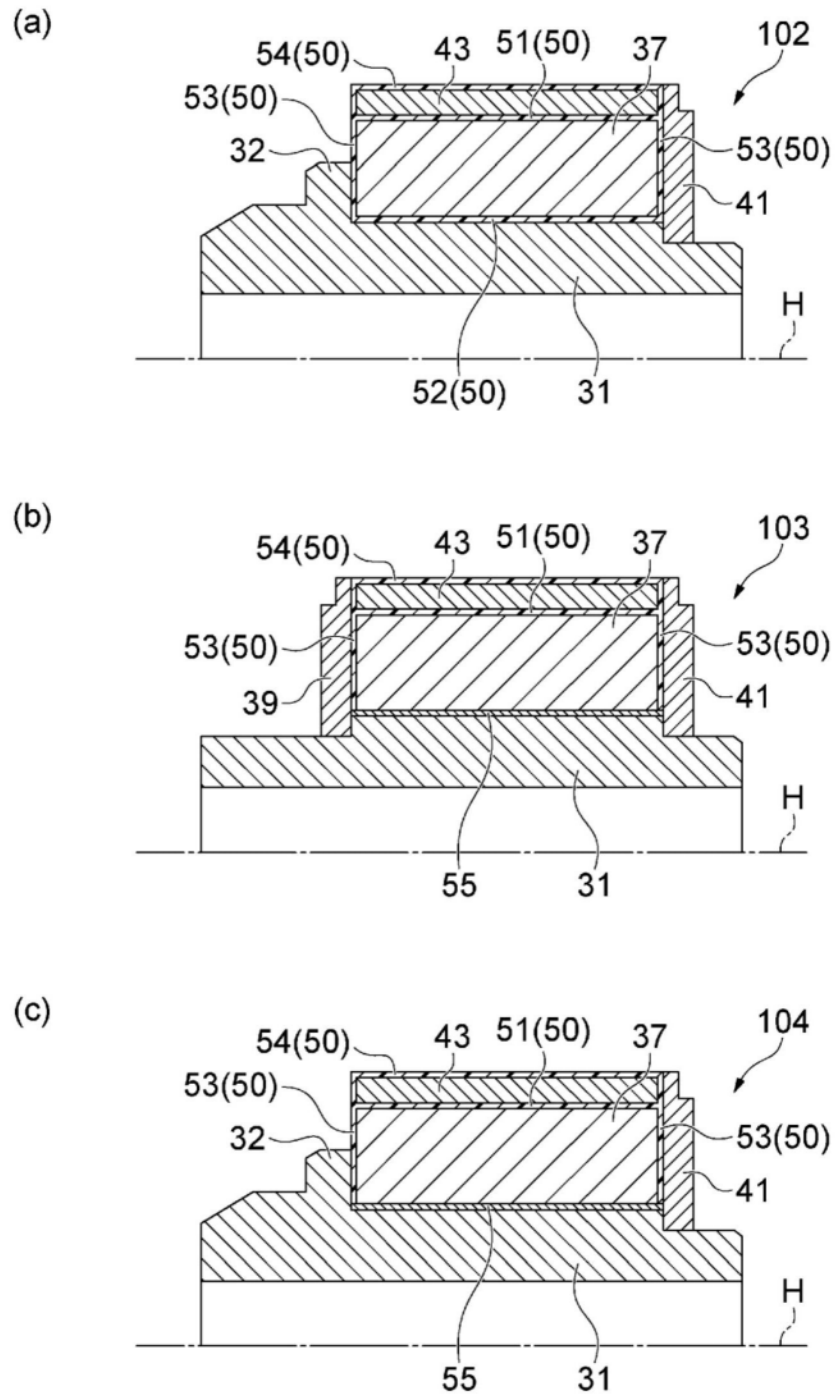


图6

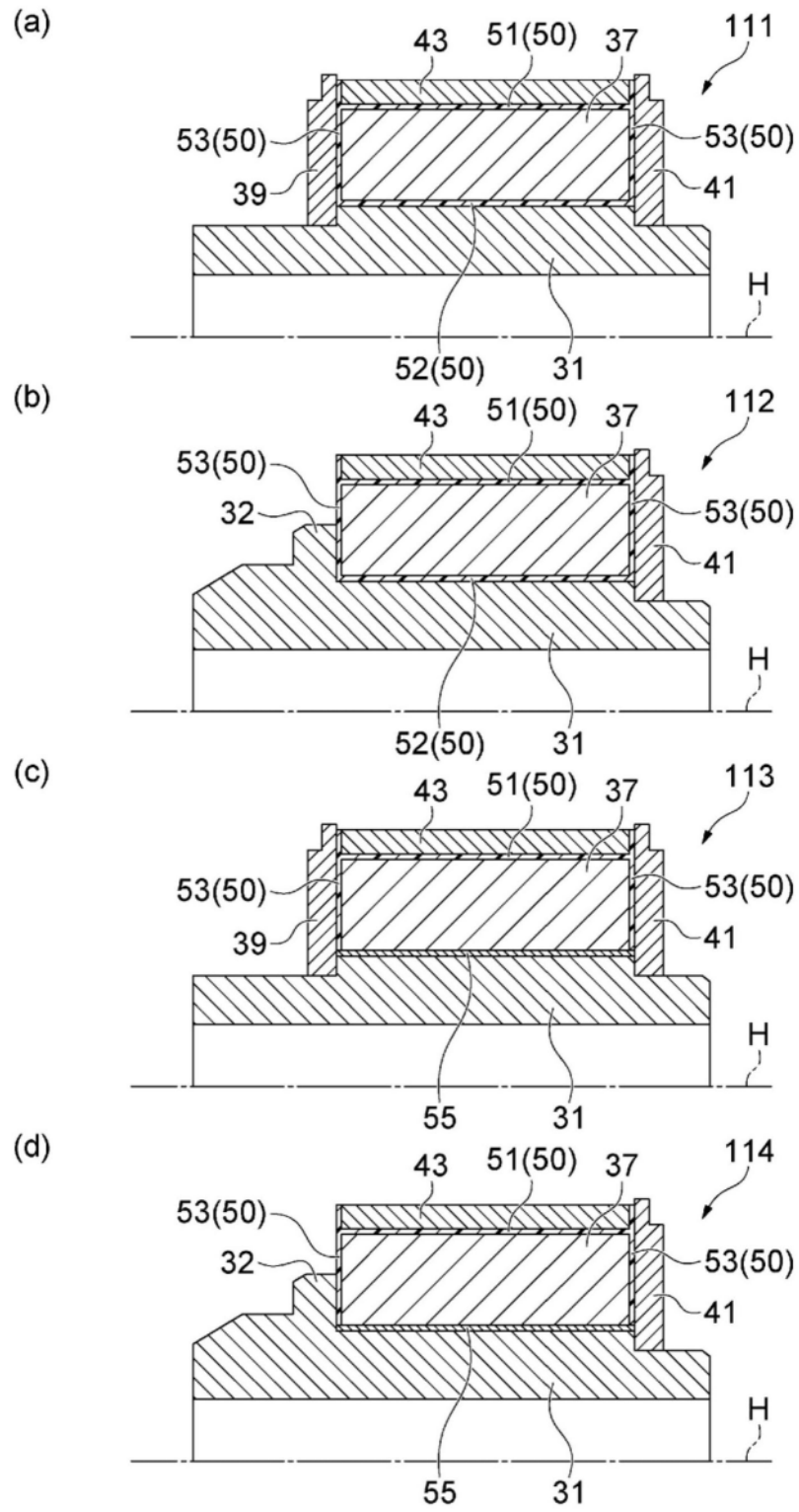


图7

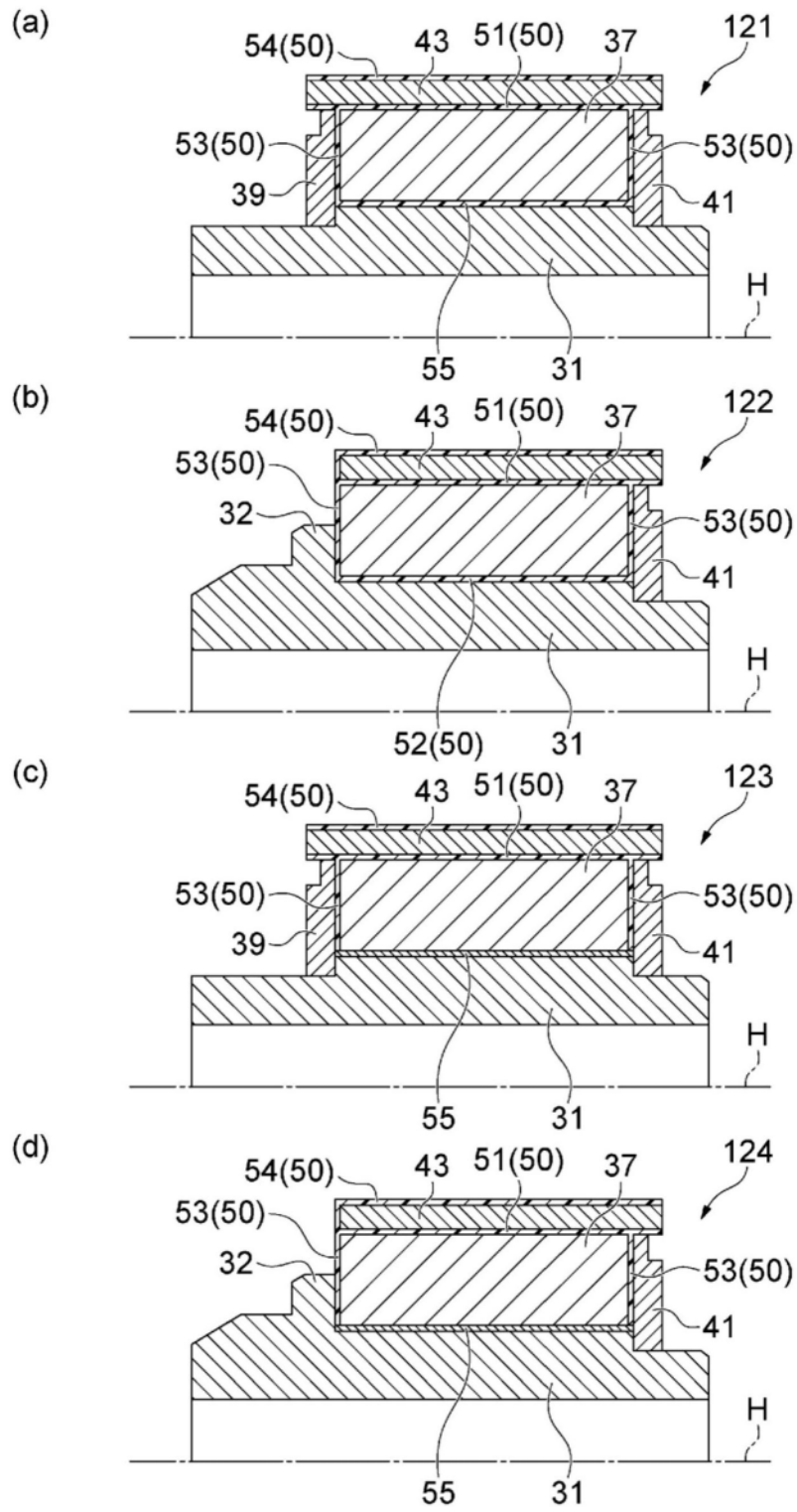


图8

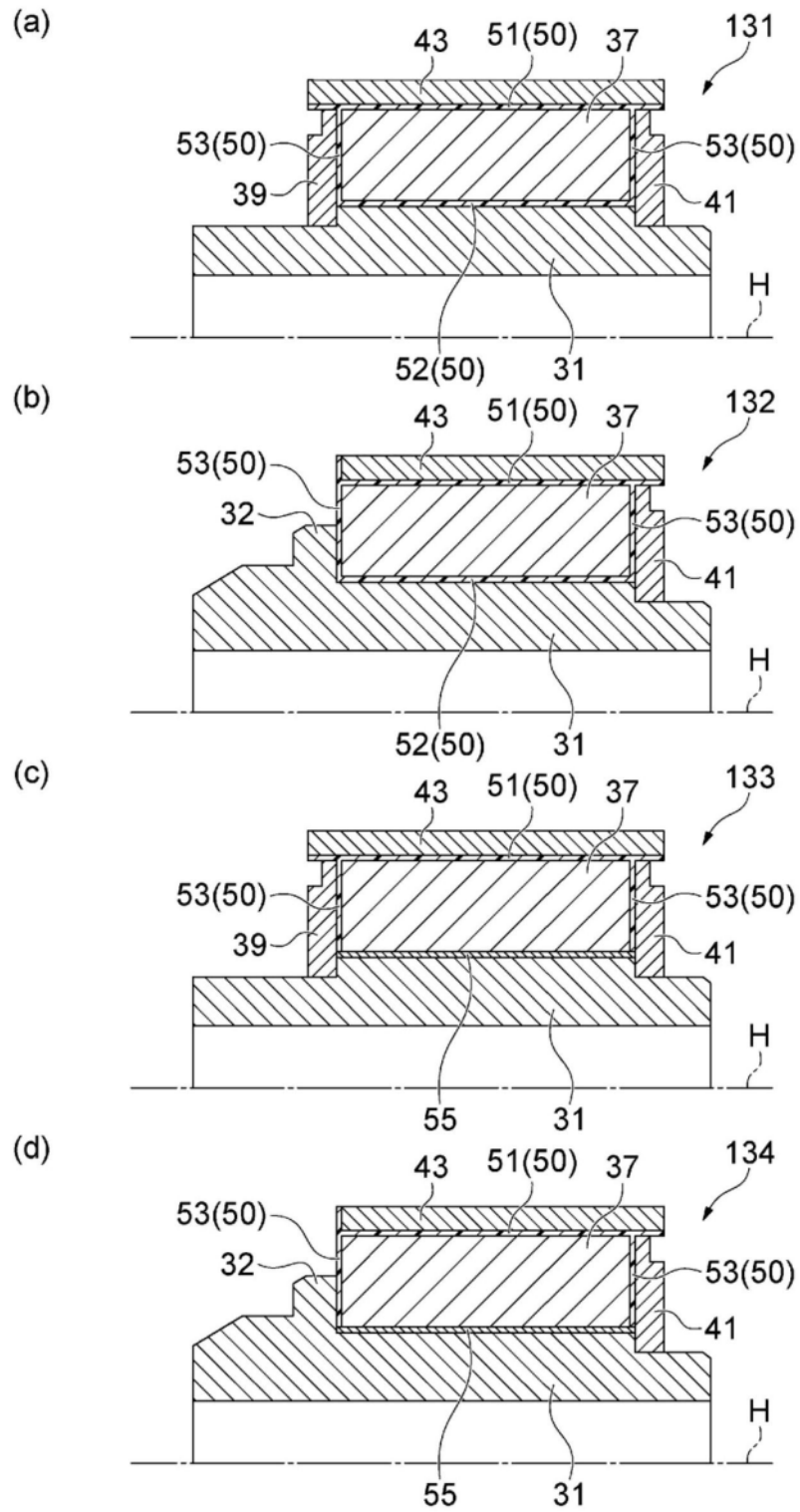


图9