



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117538557 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202310764546.3

(22) 申请日 2023.06.27

(30) 优先权数据

2022-126365 2022.08.08 JP

(71) 申请人 中西金属工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 饭泽佑亮 伊藤祯启

(74) 专利代理机构 北京允天律师事务所 11697

专利代理师 岳宁

(51) Int. Cl.

G01P 3/44 (2006.01)

B29C 45/14 (2006.01)

B29C 45/27 (2006.01)

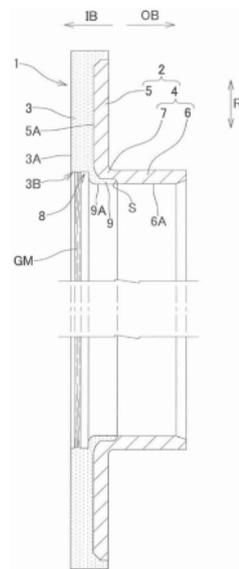
权利要求书1页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称

磁编码器以及磁编码器的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够可靠地保持防止水分向圆环状支承部件的圆筒部与上述内圈的嵌合部浸入的性能的磁编码器。圆环状支承部件(2)的圆筒部(4)具有压入嵌合于轴承的内圈的小径部(6)、和将比小径部靠内侧(1B)的部分扩径而形成的大径部(7)。圆环状磁铁部件(3)具有其内侧的面(3A)的径向(R)的内方侧部分(3B)向外侧(0B)凹陷的内径侧凹陷部(8),并且具有以沿着圆环状支承部件的方式向外侧弯入到圆筒部的小径部与大径部(7)之间的台阶部(S)的弯入部(9)。弯入部的压入嵌合于上述内圈的内周面(9A)比小径部的内周面(6A)向径向的内方侧突出。在内径侧凹陷部的内周面具有内径侧盘形浇口的浇口痕(GM)。



1. 一种磁编码器, 是用于汽车的车轮支承用轴承装置的磁编码器, 其中, 所述磁编码器由金属制的圆环状支承部件及塑料磁铁制的圆环状磁铁部件构成, 所述圆环状支承部件由圆筒部和向外凸缘部构成, 所述圆筒部外嵌于所述车轮支承用轴承装置的轴承的内圈, 所述向外凸缘部从所述圆筒部的内侧的端部向径向的外方侧延伸, 所述圆筒部具有压入嵌合于所述轴承的内圈的小径部、和将比所述小径部靠内侧的部分扩径而形成的大径部,

所述圆环状磁铁部件安装于所述向外凸缘部的内侧的面,

所述圆环状磁铁部件具有其内侧的面的径向的内方侧部分向外侧凹陷的内径侧凹陷部, 并且具有以沿着所述圆环状支承部件的方式向外侧弯入到所述圆筒部的所述小径部与所述大径部之间的台阶部的弯入部,

所述弯入部的压入嵌合于所述内圈的内周面比所述小径部的内周面向径向的内方侧突出,

在所述内径侧凹陷部的内周面具有内径侧盘形浇口的浇口痕。

2. 一种磁编码器的制造方法, 是用于汽车的车轮支承用轴承装置的磁编码器的制造方法, 其中,

所述磁编码器由金属制的圆环状支承部件及塑料磁铁制的圆环状磁铁部件构成,

所述圆环状支承部件由圆筒部和向外凸缘部构成,

所述圆筒部外嵌于所述车轮支承用轴承装置的轴承的内圈,

所述向外凸缘部从所述圆筒部的内侧的端部向径向的外方侧延伸,

所述圆筒部具有压入嵌合于所述轴承的内圈的小径部、和将比所述小径部靠内侧的部分扩径而形成的大径部,

所述圆环状磁铁部件安装于所述向外凸缘部的内侧的面,

所述圆环状磁铁部件具有其内侧的面的径向的内方侧部分向外侧凹陷的内径侧凹陷部, 并且具有以沿着所述圆环状支承部件的方式向外侧弯入到所述圆筒部的所述小径部与所述大径部之间的台阶部的弯入部,

所述弯入部的压入嵌合于所述内圈的内周面比所述小径部的内周面向径向的内方侧突出,

所述磁编码器的制造方法包括:

通过冲压加工, 或者冲压加工及切削加工成型所述形状的所述圆环状支承部件的工序;

在成型的所述圆环状支承部件的与所述圆环状磁铁部件接合的接合面的一部分或全部涂敷热固化型粘接剂的工序;

打开注射模塑成型用模具, 将涂敷了所述热固化型粘接剂的所述圆环状支承部件作为嵌入工件设置在所述模具内的工序; 以及

关闭所述模具, 从配置在与所述圆环状磁铁部件的所述内径侧凹陷部的内周面对应的位置的所述模具的内径侧盘形浇口向所述模具的型腔注入熔融树脂, 成型所述形状的所述圆环状磁铁部件的工序。

磁编码器以及磁编码器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于汽车的车轮支承用轴承装置的磁编码器。

背景技术

[0002] 在检测旋转体的旋转速度(转速)时使用的磁编码器装置由磁编码器和检测上述磁编码器的旋转的磁传感器构成。上述磁编码器安装于旋转体,上述磁传感器安装于非旋转体。

[0003] 用于汽车的车轮支承用轴承装置(轮毂单元轴承)的上述磁编码器由圆环状支承部件(抛油环)和圆环状磁铁部件构成。用于汽车的车轮支承用轴承装置的上述磁传感器安装于轴承的外圈,从轴向相对于上述圆环状磁铁部件对置。

[0004] 上述圆环状支承部件为金属制,由外嵌于轴承的内圈的圆筒部及从上述圆筒部的一端部向径向的外方侧延伸的向外凸缘部构成。上述圆环状磁铁部件是将N极和S极以一定间隔在周向上多极磁化而成的部件,安装于上述圆环状支承部件的向外凸缘部。

[0005] 在上述车轮支承用轴承装置中,在使上述圆环状支承部件的圆筒部嵌合于上述内圈的状态下使用。因此,当水分浸入上述圆筒部与上述内圈的嵌合部时,铁制的上述内圈的外周面腐蚀。

[0006] 为了使水分不浸入上述嵌合部,使上述圆环状支承部件的圆筒部的内周面为带阶圆筒面,并且使上述圆环状磁铁部件向径向的内方侧延长而与上述圆筒部的台阶部(例如,专利文献1的台阶部27)抵接,使上述圆环状磁铁部件的内周面相对于上述内圈的外周面具有过盈量(例如,参照专利文献1及2)。

[0007] 在专利文献1的磁编码器中,上述圆环状磁铁部件的内周面(圆筒面部28)的内径($\phi d2$)比上述圆环状支承部件的圆筒部的与上述内圈嵌合的部分(小径部26)的内径($\phi d1$)大,且比上述内圈的外径(ϕD)小($\phi d1 < \phi d2 < \phi D$,参照专利文献1的图2)。在专利文献2的磁编码器中,上述圆环状磁铁部件的内周面(突出部22的内周面)的内径比上述圆环状支承部件的圆筒部的嵌合于上述内圈的部分的内径(内周面20e的内径)小(参照专利文献2的图2的突出长度 $t1$)。

[0008] 专利文献1:日本专利第6241188号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2016-23755号公报

[0010] 在专利文献1的磁编码器的构造中,由于上述圆环状支承部件及上述内圈的尺寸精度的偏差,在将上述圆环状支承部件的圆筒部压入嵌合于上述内圈的状态下,上述圆筒部的嵌合于上述内圈的部分(小径部26)与上述内圈的嵌合部的过盈量会变动。因此,上述圆环状磁铁部件的内周面(圆筒面部28)与上述内圈的外周面的接触状态变动的同时,难以将上述接触状态管理在规定范围。因此,在专利文献1的磁编码器的构造中,根据上述接触状态,防止水分向上述嵌合部浸入的性能降低,存在水分浸入上述嵌合部的担忧。

[0011] 与此相对,在专利文献2的磁编码器的构造中,在将上述圆环状支承部件的圆筒部压入嵌合于上述内圈的状态下,上述圆环状磁铁部件的内周面(突出部22的内周面)的内径

比上述圆环状支承部件的圆筒部的嵌合于上述内圈的的部分的内径(内周面20e的内径)小。因此,上述圆环状磁铁部件的内周面可靠地压入嵌合于上述内圈。因此,在专利文献2的磁编码器的构造中,被认为防止水分向上述圆环状支承部件的圆筒部与上述内圈的嵌合部浸入的性能稳定。

[0012] 上述圆环状磁铁部件通过注射模塑成型来制作,上述圆环状磁铁部件的内周面(突出部22的内周面)与上述内圈的外周面接触,由此防止水分向上述嵌合部浸入。因此,需要使形成上述圆环状磁铁部件的内周面的树脂不产生填充不足等缺损。

[0013] 然而,在专利文献2的磁编码器的构造中,在对作为上述圆环状磁铁部件的磁铁部21进行注射模塑成型时,熔融树脂难以流向与作为上述圆环状支承部件的抛油环20的圆筒部20a的上述台阶部(边界线D的位置)相面对的薄壁的突出部22,因此容易产生上述缺损。在与轴承的内圈的外周面接触的圆环状磁铁部件的内周面产生上述缺损的情况下,存在无法保持防止水分向圆环状支承部件的圆筒部与上述内圈的嵌合部浸入的性能的担忧。

发明内容

[0014] 本发明的目的在于提供一种磁编码器以及磁编码器的制造方法,上述磁编码器不会在与轴承的内圈的外周面接触的圆环状磁铁部件的内周面产生填充不足等缺损,能够可靠地保持防止水分向圆环状支承部件的圆筒部与上述内圈的嵌合部浸入的性能。

[0015] 本发明所涉及的磁编码器是用于汽车的车轮支承用轴承装置的磁编码器,由金属制的圆环状支承部件及塑料磁铁制的圆环状磁铁部件构成。上述圆环状支承部件由外嵌于上述车轮支承用轴承装置的轴承的内圈的圆筒部、和从上述圆筒部的内侧的端部向径向的外方侧延伸的向外凸缘部构成。上述圆筒部具有压入嵌合于上述轴承的内圈的小径部、和将比上述小径部靠内侧的部分扩径而形成的大径部。上述圆环状磁铁部件安装于上述向外凸缘部的内侧的面。上述圆环状磁铁部件具有其内侧的面的径向的内方侧部分向外侧凹陷的内径侧凹陷部,并且具有以沿着上述圆环状支承部件的方式向外侧弯入到上述圆筒部的上述小径部与上述大径部之间的台阶部的弯入部。上述弯入部的压入嵌合于上述内圈的内周面比上述小径部的内周面向径向的内方侧突出。在上述内径侧凹陷部的内周面具有内径侧盘形浇口的浇口痕。

[0016] 本发明所涉及的磁编码器的制造方法是用于汽车的车轮支承用轴承装置的磁编码器的制造方法。上述磁编码器由金属制的圆环状支承部件及塑料磁铁制的圆环状磁铁部件构成。上述圆环状支承部件由外嵌于上述车轮支承用轴承装置的轴承的内圈的圆筒部、和从上述圆筒部的内侧的端部向径向的外方侧延伸的向外凸缘部构成。上述圆筒部具有压入嵌合于上述轴承的内圈的小径部、和将比上述小径部靠内侧的部分扩径而形成的大径部。上述圆环状磁铁部件安装于上述向外凸缘部的内侧的面。上述圆环状磁铁部件具有其内侧的面的径向的内方侧部分向外侧凹陷的内径侧凹陷部,并且具有以沿着上述圆环状支承部件的方式向外侧弯入到上述圆筒部的上述小径部与上述大径部之间的台阶部的弯入部。上述弯入部的压入嵌合于上述内圈的内周面比上述小径部的内周面向径向的内方侧突出。

[0017] 上述磁编码器的制造方法包括:通过冲压加工,或者冲压加工及切削加工成型上述形状的上述圆环状支承部件的工序;在成型的上述圆环状支承部件的与上述圆环状磁铁

部件接合的接合面的一部分或全部涂敷热固化型粘接剂的工序；打开注射模塑成型用模具，将涂敷了上述热固化型粘接剂的上述圆环状支承部件作为嵌入工件设置在上述模具内的工序；以及关闭上述模具，从配置在与上述圆环状磁铁部件的上述内径侧凹陷部的内周面对应的位置的上述模具的内径侧盘形浇口向上述模具的型腔注入熔融树脂，成型上述形状的上述圆环状磁铁部件的工序。

[0018] 根据本发明所涉及的磁编码器，在圆环状磁铁部件的内侧的面的径向的内方侧部分具有内径侧凹陷部，在上述内径侧凹陷部的内周面具有内径侧盘形浇口的浇口痕。根据本发明所涉及的磁编码器的制造方法，在对圆环状磁铁部件进行注射模塑成型时向注射模塑成型用模具的型腔注入熔融树脂的内径侧盘形浇口配置在与上述内径侧凹陷部的内周面对应的位置。

[0019] 即，注射模塑成型用模具的内径侧盘形浇口位于向外侧弯入到圆环状支承部件的圆筒部的小径部与大径部之间的台阶部的、圆环状磁铁部件的弯入部的附近。由此，熔融树脂容易从上述内径侧盘形浇口流向薄壁的上述弯入部，上述弯入部处的熔融树脂的填充状态稳定，因此在与轴承的内圈的外周面接触的上述弯入部的内周面不会产生填充不足等缺损。

[0020] 在本发明所涉及的磁编码器以及利用本发明所涉及的磁编码器的制造方法制造的磁编码器中，圆环状磁铁部件的弯入部的压入嵌合于轴承的内圈的内周面比圆环状支承部件的圆筒部的小径部的内周面向径向的内方侧突出。因此，圆环状磁铁部件的弯入部可靠地压入嵌合于轴承的内圈。另外，如上所述，在上述弯入部的上述内周面不会产生填充不足等缺损。因此，能够可靠地保持防止水分向磁编码器的圆环状支承部件的圆筒部的小径部与轴承的内圈的嵌合部浸入的性能。

附图说明

[0021] 图1是表示具备本发明的实施方式所涉及的磁编码器的汽车的车轮支承用轴承装置的纵向剖视图。

[0022] 图2是图1的磁编码器周围的主要部分放大纵向剖视图。

[0023] 图3是磁编码器的局部截面立体图。

[0024] 图4是磁编码器的纵向剖视图。

[0025] 图5是磁编码器的主要部分放大切断部端面图。

[0026] 图6是图5中的内径侧凹陷部周围的放大图。

[0027] 图7是圆环状支承部件的立体图。

[0028] 图8A是圆环状支承部件的主要部分放大切断部端面图，表示在与圆环状磁铁部件接合的接合面的一部分涂敷热固化型粘接剂的情况的一个例子。

[0029] 图8B是圆环状支承部件的主要部分放大切断部端面图，表示在与圆环状磁铁部件接合的接合面的全部涂敷热固化型粘接剂的情况。

[0030] 图9是注射模塑成型用模具的概略纵向剖视图，表示向型腔注入熔融树脂前的状态。

[0031] 图10是注射模塑成型用模具的概略纵向剖视图，表示向型腔注入了熔融树脂的状态。

- [0032] 图11是图10的主要部分放大图。
- [0033] 图12是磁编码器的变形例的纵向剖视图。
- [0034] 图13是上述变形例的主要部分放大切断部端面图。
- [0035] 图14是图13中的内径侧凹陷部周围的放大图。
- [0036] 图15是表示成型上述变形例的圆环状磁铁部件的注射模塑成型用模具的一个例子的主要部分放大概略纵向剖视图,表示向型腔注入了熔融树脂的状态。

具体实施方式

- [0037] 下面,基于附图对本发明的实施方式详细地进行说明。
- [0038] 在本说明书中,在将磁编码器安装于汽车的车轮支承用的轴承装置的状态下,将与上述轴承装置的旋转轴(参照图1中的附图标记O)平行的方向称为“轴向”,将与上述旋转轴正交的方向称为“径向”(参照图1的箭头R)。在“径向”中,将远离上述旋转轴的方向称为“径向的外方侧”,将接近上述旋转轴的方向称为“径向的内方侧”。相对于上述旋转轴的方向定义“周向”。
- [0039] 另外,将从汽车的车身朝向车轮侧的方向称为“外侧”(参照图1中的箭头OB),将从汽车的车轮朝向车身侧的方向称为“内侧”(参照图1中的箭头IB)。
- [0040] <汽车的车轮支承用的轴承装置>
- [0041] 如图1的纵向剖视图以及图2的主要部分放大纵向剖视图所示,具备本发明的实施方式所涉及的磁编码器1的汽车的的车轮支承用轴承装置A除了作为车轮轮毂的内圈11相对于外圈12旋转的轴承B之外,还具备轴向型的磁编码器1、配置在轴承B的内侧IB及外侧OB的密封部件10A、10B、以及磁传感器MS等。通过密封部件10A、10B,防止泥水等向轴承B内浸入,并且防止润滑用润滑脂的漏出。
- [0042] 轴承B具有:在外周面形成有内圈轨道面11A的内圈11;在内周面形成有外圈轨道面12A的外圈12;以及在内圈轨道面11A及外圈轨道面12A之间滚动的作为滚珠的滚动体13等。内圈11、外圈12以及滚动体13为铁制。
- [0043] 在汽车的车轮支承用轴承装置A中,磁编码器1配置在密封部件10A的内侧IB(轴承B的密闭空间外),因此在暴露于外部气氛的环境下使用。
- [0044] <磁编码器>
- [0045] 图1的纵向剖视图、图2的主要部分放大纵向剖视图、图3的局部截面立体图、图4的纵向剖视图以及图5的主要部分放大切断部端面图所示的磁编码器1由金属制的圆环状支承部件2和塑料磁铁制的圆环状磁铁部件3构成。
- [0046] (圆环状支承部件)
- [0047] 圆环状支承部件2由外嵌于轴承B的内圈11的圆筒部4和从圆筒部4的内侧IB的端部向径向R的外方侧延伸的向外凸缘部5构成。圆筒部4具有外侧OB的小径部6、和将比小径部6靠内侧IB的部分扩径而形成的大径部7。小径部6压入嵌合于内圈11(参照图2的嵌合部F),因此小径部6的内周面6A与内圈11的外周面11B接触。小径部6的内周面6A的直径例如为40mm至100mm。
- [0048] 圆环状支承部件2例如由厚度0.6mm的不锈钢制的板材通过冲压加工成型。
- [0049] (圆环状磁铁部件)

[0050] 圆环状磁铁部件3安装于圆环状支承部件2的向外凸缘部5的内侧IB的面5A。圆环状磁铁部件3是将N极和S极以一定间隔在周向上多极磁化而成的部件,例如由包含磁性体粉末、粘结剂以及添加剂的磁铁材料形成。

[0051] 作为磁性体粉末,除了锶铁氧体、钡铁氧体等铁氧体系磁性粉末之外,还能够优选使用钆系、钇系等稀土类磁性粉末。作为粘结剂,能够优选使用聚酰胺(PA6、PA12、PA612等)、聚苯硫醚(PPS)等热塑性树脂材料。作为添加剂,能够优选使用碳纤维等有机系添加剂、玻璃珠、玻璃纤维、滑石、云母、氮化硅(陶瓷)以及结晶性(非结晶性)二氧化硅等无机系添加剂。

[0052] 圆环状磁铁部件3具有其内侧的面3A的径向R的内方侧部分3B向外侧OB凹陷的内径侧凹陷部8。圆环状磁铁部件3具有弯入部9,该弯入部9以沿着圆环状支承部件2的方式向外侧OB弯入到圆筒部4的小径部6与大径部7之间的台阶部S。弯入部9的压入嵌合于轴承B的内圈11的内周面9A比圆筒部4的小径部6的内周面6A向径向R的内方侧突出。

[0053] 圆环状磁铁部件3通过嵌入成型以安装于圆环状支承部件2的状态成型。即,通过将将在与圆环状磁铁部件3接合的接合面W涂敷了热固化型粘接剂Q(参照图8A及图8B)的圆环状支承部件2作为嵌入工件的注射模塑成型,成型圆环状磁铁部件3。

[0054] 如图4的纵向剖视图以及图5的主要部分放大切断部端面图所示,圆环状磁铁部件3的内径侧凹陷部8的内周面8A为圆筒面状。如图3至图5所示,在内径侧凹陷部8的内周面8A具有内径侧盘形浇口G(参照图9至图11)的浇口痕GM。

[0055] (内径侧凹陷部周围的尺寸的范围)

[0056] 图6的主要部分放大切断部端面图所示的内径侧凹陷部8的径向R的长度H为 $0.05\text{mm} \leq H \leq 2\text{mm}$ 是优选的实施方式。在 $H < 0.05\text{mm}$ 的情况下,在将磁编码器1组装到轴承B的内圈11时,浇口痕GM与内圈11接触,存在产生污染的担忧。在 $H > 2\text{mm}$ 的情况下,位于内径侧凹陷部8的内周面8A的内径侧盘形浇口G与弯入部9变远,因此在通过注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3时,熔融树脂难以流向弯入部9。

[0057] 图6所示的内径侧凹陷部8的轴向的长度I为 $I \geq 0.2\text{mm}$ 是优选的实施方式。在 $I < 0.2\text{mm}$ 的情况下,内径侧盘形浇口G的配置变得困难。

[0058] 图6所示的内径侧凹陷部8的内周面8A的外侧OB端部8B与圆环状支承部件2的向外凸缘部5的内侧IB的面5A的轴向的距离U为 $U \geq 0.1\text{mm}$ 是优选的实施方式。在 $U < 0.1\text{mm}$ 的情况下,通过注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3时的向弯入部9的流路变窄,因此熔融树脂难以流向弯入部9。

[0059] 图6所示的轴向的长度I和轴向的距离U为 $I+U=T$,其中T为圆环状磁铁部件3的厚度。如果确定圆环状磁铁部件3的厚度T,则在 $I \geq 0.2\text{mm}$ 、 $U \geq 0.1\text{mm}$ 的条件下,如果确定I及U中的一个,则另一个确定。

[0060] (弯入部周围的尺寸的范围)

[0061] 图6所示的弯入部9的内周面9A的轴向的长度J为 $0.2\text{mm} \leq J \leq 1.5\text{mm}$ 是优选的实施方式。在 $J < 0.2\text{mm}$ 的情况下,存在防止水分向嵌合部F(图2)浸入的性能降低的担忧。在 $J > 1.5\text{mm}$ 的情况下,作为薄壁的弯入部9变长,因此在通过注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3时,熔融树脂难以流向弯入部9。

[0062] 图6所示的内周面9A从内周面6A突出的突出量K为 $0 < K \leq 0.1\text{mm}$ 是优选的实施方

式。在 $K \leq 0$ 的情况(内周面9A不从内周面6A突出的情况,即内周面9A与内周面6A齐平,或者内周面9A的内径比内周面6A大的情况)下,存在防止水分向嵌合部F(图2)浸入的性能降低的担忧。在 $K > 0.1\text{mm}$ 的情况下,存在将磁编码器1组装到内圈11时圆环状磁铁部件3破损的担忧。

[0063] 图6所示的弯入部9的厚度L为 $0.1\text{mm} \leq L \leq 0.4\text{mm}$ 是优选的实施方式。在 $L < 0.1\text{mm}$ 的情况下,在通过注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3时,熔融树脂难以流向弯入部9。在 $L > 0.4\text{mm}$ 的情况下,圆环状支承部件2的大径部7的壁厚变薄,强度及刚性降低,存在将磁编码器1组装到内圈11时圆环状支承部件2变形的担忧。

[0064] <磁编码器的制造方法>

[0065] (圆环状支承部件成型工序)

[0066] 通过冲压加工,或者冲压加工及切削加工成型图7的形状的圆环状支承部件2。

[0067] 例如,对不锈钢制的平板材料进行冲裁加工而获得圆环状的板材。接下来,通过对上述圆环状的板材进行翻边加工,成型具有大径部7的圆环状支承部件2。或者,在进行翻边加工之后,通过切削加工做出大径部7。

[0068] (粘接剂涂敷工序)

[0069] 接下来,在圆环状支承部件2的规定范围,例如在图8A的主要部分放大切断部端面图,或者图8B的主要部分放大切断部端面图的范围涂敷热固化型粘接剂Q。作为热固化型粘接剂Q,例如可列举酚醛树脂系粘接剂、环氧树脂系粘接剂等。在图8A及图8B中,比实际的厚度夸张地示出了粘接剂Q的厚度。

[0070] 即,如图8A的主要部分放大切断部端面图所示,在成型的圆环状支承部件2的与圆环状磁铁部件3接合的接合面W的一部分涂敷热固化型粘接剂Q。或者,如图8B的主要部分放大切断部端面图所示,在成型的圆环状支承部件2的与圆环状磁铁部件3接合的接合面W的全部涂敷热固化型粘接剂Q。

[0071] 例如,通过如图8B所示在从大径部7的内周面到台阶部S的范围内也涂敷粘接剂Q,能够使利用注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3后的弯入部9(参照图4)的树脂的龟裂的进展延迟,因此磁编码器1的耐热冲击性能提高。

[0072] (圆环状支承部件设置工序)

[0073] 接下来,打开图9的概略纵向剖视图所示的注射模塑成型用模具D,将涂敷了热固化型粘接剂Q的圆环状支承部件2作为嵌入工件设置在模具D内。

[0074] 即,在图9的概略纵向剖视图中,在使可动侧芯15相对于固定侧芯14打开,并取出中心芯16的状态下,将圆环状支承部件2设置于可动侧芯15,并安装中心芯16。

[0075] (圆环状磁铁部件成型工序)

[0076] 接下来,通过注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3。

[0077] 即,如图9的概略纵向剖视图所示,使可动侧芯15相对于固定侧芯14关闭并进行合模。接下来,如图10的概略纵向剖视图所示,从直浇道17注入熔融树脂P。熔融树脂P通过流道18,如图11的主要部分放大图所示,从配置在与圆环状磁铁部件3的内径侧凹陷部8的内周面8A(参照图5)对应的位置的模具D的内径侧盘形浇口G向模具D的型腔C注入。由此,在型腔C中填充有熔融树脂P。

[0078] (成型品取出工序)

[0079] 使熔融树脂P冷却·固化后,从图10及图11的分模线PL打开可动侧芯15。接下来,通过利用未图示的推杆使浇口切断前的成型品及中心芯16突出而将其取出。接下来,进行浇口切断处理,将作为嵌入成型品的磁编码器1从浇口部切离。在磁编码器1中,如图3至图5所示,在内径侧凹陷部8的内周面8A存在内径侧盘形浇口G的浇口痕GM。

[0080] (磁化工序)

[0081] 圆环状磁铁部件3在圆周方向上被多极磁化。该磁化例如通过在上述圆环状磁铁部件成型工序中,在调整后的磁场内进行注射模塑成型,从而使磁性粉磁场取向。或者,在对在上述成型品取出工序中获得的磁编码器1进行去磁后,使用另外准备的磁化轭等磁化装置,在圆环状磁铁部件3的周向上以N极和S极交替的方式进行多极磁化。

[0082] <变形例>

[0083] 以上的实施方式中的圆环状磁铁部件3的内径侧凹陷部8的内周面8A例如如图5的主要部分放大切断部端面图所示为圆筒面状。内径侧凹陷部8的内周面8A不限于圆筒面状。

[0084] 内径侧凹陷部8的内周面8A也可以包括图12的纵向剖视图及图13的主要部分放大切断部端面图所示的倾斜面E。倾斜面E是随着朝向内侧IB而接近径向R的外方侧的圆锥台的侧面状,在倾斜面E具有浇口痕GM。

[0085] (内径侧凹陷部周围的尺寸的范围)

[0086] 图14的主要部分放大切断部端面图所示的弯入部9的内周面9A与倾斜面E的径向R的内方侧的端部N1的径向R的距离V1为 $V1 \geq 0.05\text{mm}$ 是优选的实施方式。在 $V1 < 0.05\text{mm}$ 的情况下,在将磁编码器1组装到轴承B的内圈11时,浇口痕GM与内圈11接触,存在产生污染担忧。

[0087] 图14所示的弯入部9的内周面9A与倾斜面E的径向R的外方侧的端部N2的径向R的距离V2为 $V2 \leq 2\text{mm}$ 是优选的实施方式。在 $V2 > 2\text{mm}$ 的情况下,位于内径侧凹陷部8的内周面8A的倾斜面E的内径侧盘形浇口G与弯入部9变远,因此在通过注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3时,熔融树脂难以流向弯入部9。

[0088] 对于图14所示的内径侧凹陷部8的轴向的长度I、以及内径侧凹陷部8的内周面8A的外侧OB端部8B与圆环状支承部件2的向外凸缘部5的内侧IB的面5A之间的轴向的距离U而言,从与图6中的轴向的长度I及轴向的距离U相同的观点出发,为 $I \geq 0.2\text{mm}$ 、 $U \geq 0.1\text{mm}$ 是优选的实施方式。

[0089] (弯入部周围的尺寸的范围)

[0090] 对于图14所示的弯入部9的内周面9A的轴向的长度J而言,从与图6中的轴向的长度J相同的观点出发,为 $0.2\text{mm} \leq J \leq 1.5\text{mm}$ 是优选的实施方式。对于图14所示的内周面9A自内周面6A突出的突出量K而言,从与图6中的突出量K相同的观点出发,为 $0 < K \leq 0.1\text{mm}$ 是优选的实施方式。对于图14所示的弯入部9的厚度L而言,从与图6中的厚度L相同的观点出发,为 $0.1\text{mm} \leq L \leq 0.4\text{mm}$ 是优选的实施方式。

[0091] (注射模塑成型用模具的例子)

[0092] 图15的主要部分放大概略纵向剖视图表示成型图12的纵向剖视图所示的磁编码器1的圆环状磁铁部件3的注射模塑成型用模具D的一个例子。如图15所示,在上述圆环状磁铁部件成型工序中,通过注射模塑成型来成型圆环状磁铁部件3的注射模塑成型用模具D的

内径侧盘形浇口G配置在与圆环状磁铁部件3的内径侧凹陷部8的内周面8A的倾斜面E(参照图13)对应的位置。

[0093] <作用效果>

[0094] 根据本发明的实施方式所涉及的磁编码器1,在圆环状磁铁部件3的内侧IB的面3A的径向R的内方侧部分3B具有内径侧凹陷部8,在内径侧凹陷部8的内周面8A具有内径侧盘形浇口G的浇口痕GM。根据本发明的实施方式所涉及的磁编码器1的制造方法,在对圆环状磁铁部件3进行注射模塑成型时向注射模塑成型用模具D的型腔C注入熔融树脂P的内径侧盘形浇口G配置在与内径侧凹陷部8的内周面8A对应的位置。

[0095] 即,注射模塑成型用模具D的内径侧盘形浇口G位于向外侧OB弯入到圆环状支承部件2的圆筒部4的小径部6与大径部7之间的台阶部S、圆环状磁铁部件3的弯入部9的附近。由此,熔融树脂P容易从内径侧盘形浇口G流向薄壁的弯入部9,弯入部9处的熔融树脂P的填充状态稳定,因此在与轴承B的内圈11的外周面11B接触的弯入部9的内周面9A不会产生填充不足等缺损。

[0096] 在本发明所涉及的磁编码器1以及利用本发明所涉及的磁编码器的制造方法制造的磁编码器1中,圆环状磁铁部件3的弯入部9的压入嵌合于轴承B的内圈11的内周面9A比圆环状支承部件2的圆筒部4的小径部6的内周面6A向径向R的内方侧突出。因此,圆环状磁铁部件3的弯入部9可靠地压入嵌合于轴承B的内圈11。另外,如上所述,在弯入部9的内周面9A不会产生填充不足等缺损。因此,能够可靠地保持防止水分向磁编码器1的圆环状支承部件2的圆筒部4的小径部6与轴承B的内圈11的嵌合部F浸入的性能。

[0097] 以上的实施方式的记载全部是例示,并不限制于此。能够在不脱离本发明的范围的情况下实施各种改进及变更。

[0098] 附图标记说明

[0099] 1...磁编码器;2...圆环状支承部件;3...圆环状磁铁部件;3A...内侧的面;3B...径向的内方侧部分;4...圆筒部;5...向外凸缘部;5A...内侧的面;6...小径部;6A...内周面;7...大径部;8...内径侧凹陷部;8A...内周面;8B...外侧端部;9...弯入部;9A...内周面;10A、10B...密封部件;11...内圈;11A...内圈轨道面;11B...外周面;12...外圈;12A...外圈轨道面;13...滚动体;14...固定侧芯;15...可动侧芯;16...中心芯;17...直浇道;18...流道;A...汽车的车轮支承用轴承装置;B...轴承;C...型腔;D...注射模塑成型用模具;E...倾斜面;F...嵌合部;G...内径侧盘形浇口;GM...浇口痕;H...径向的长度;I...轴向的长度;IB...内侧;J...轴向的长度;K...突出量;L...厚度;M...注射模塑成型用模具;MS...磁传感器;N1...径向的内方侧的端部;N2...径向的外方侧的端部;O...旋转轴;OB...外侧;P...熔融树脂;PL...分模线;Q...热固化型粘接剂;R...径向;S...台阶部;T...厚度;U...轴向的距离;V1、V2...径向的距离;W...接合面。

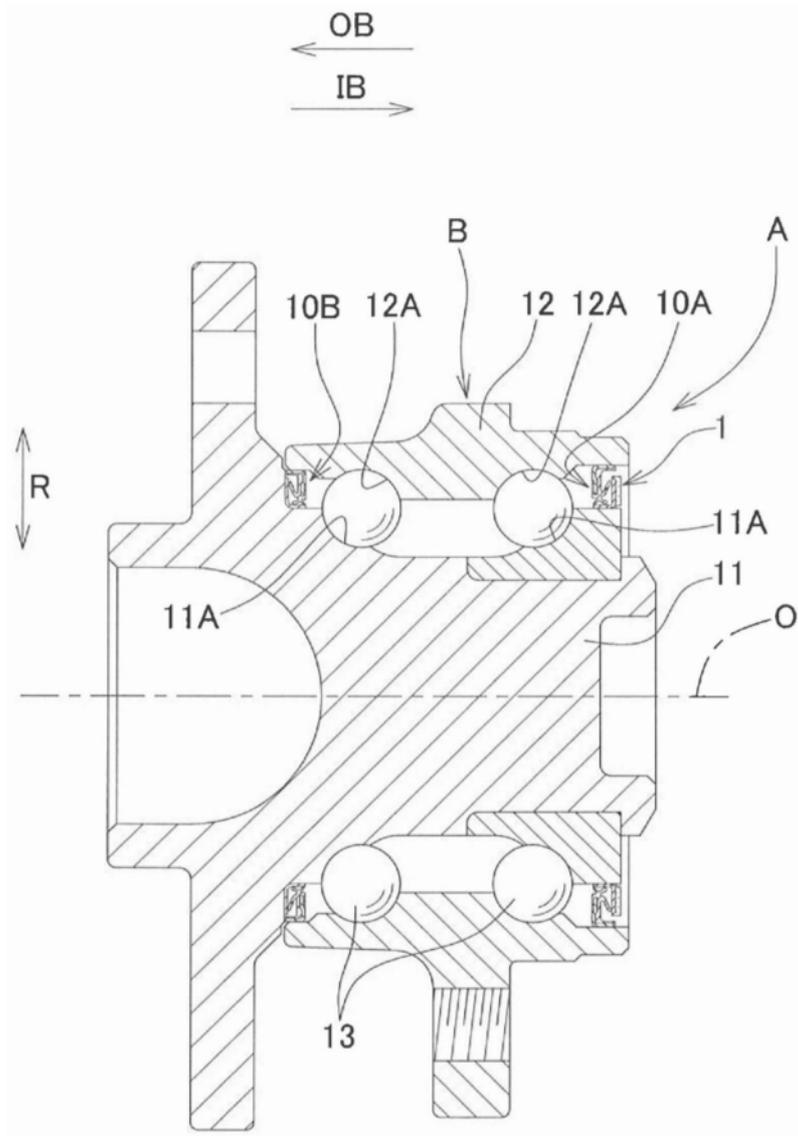


图1

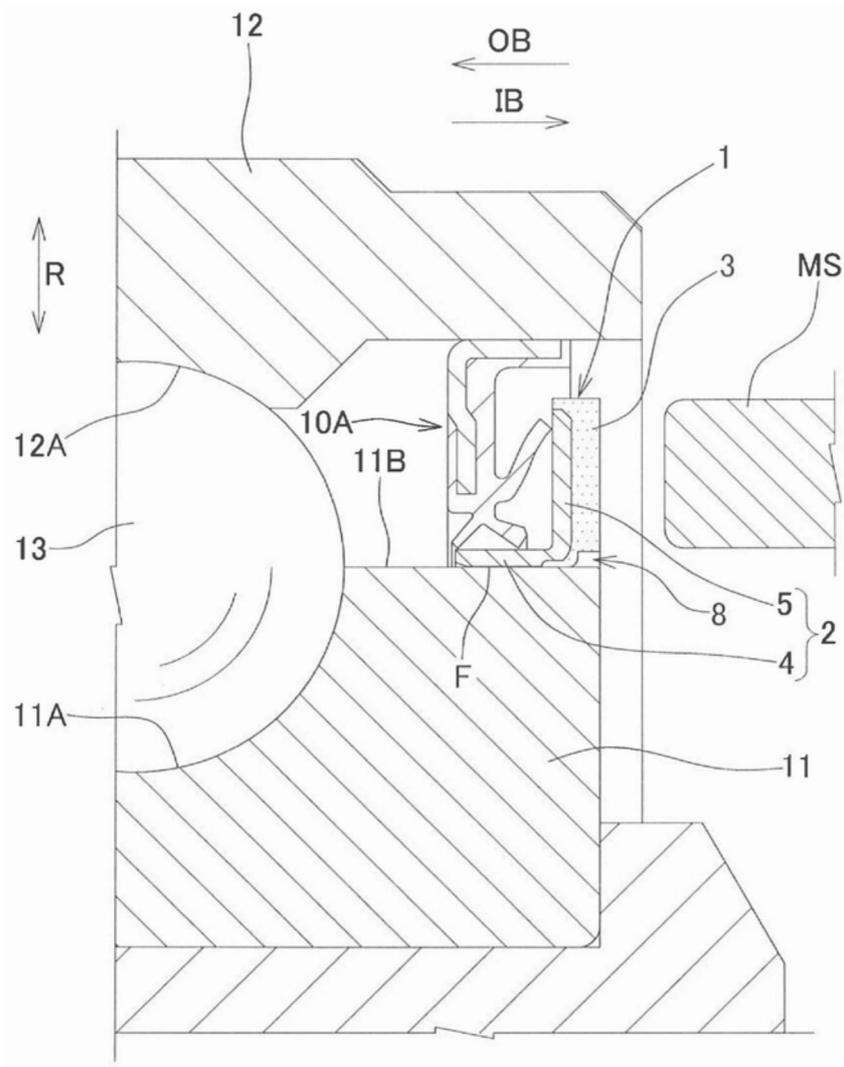


图2

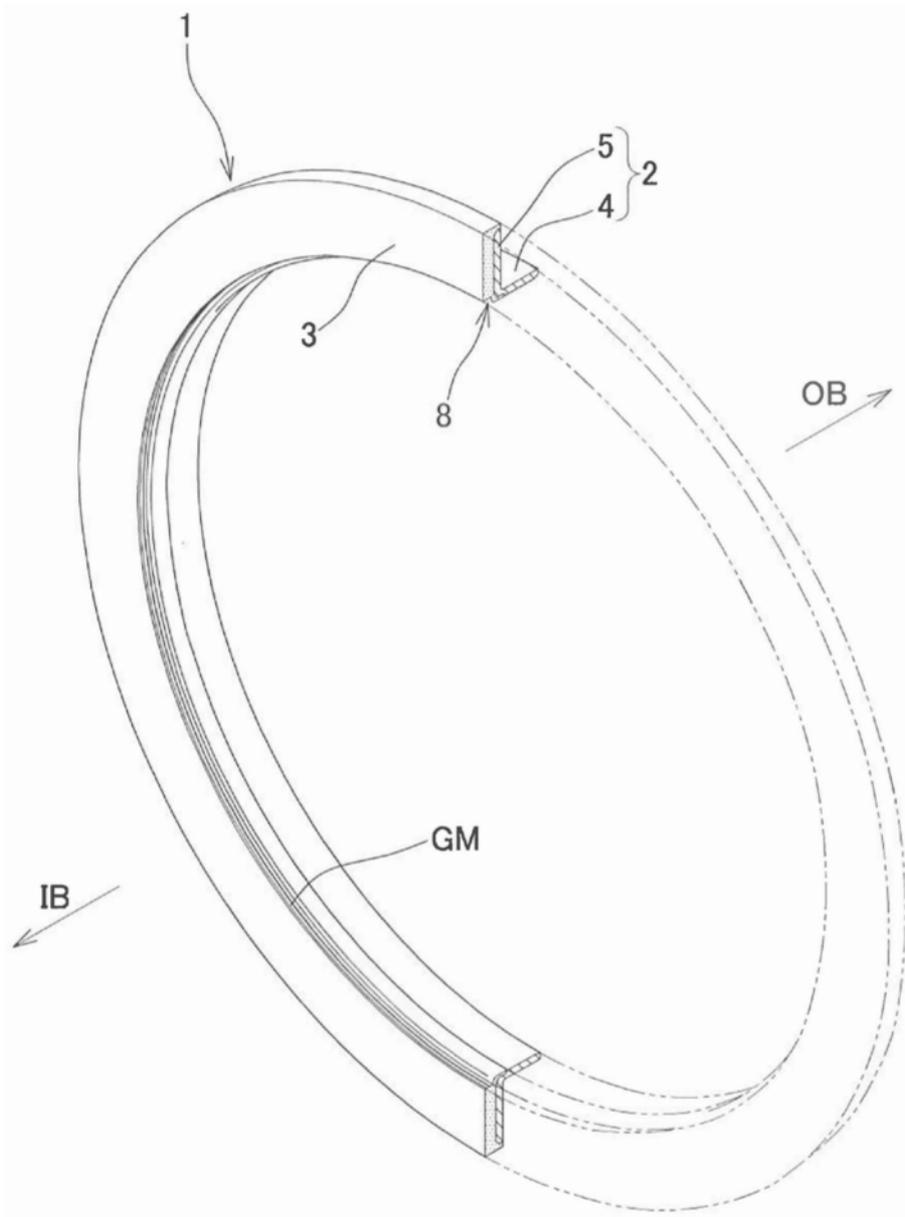


图3

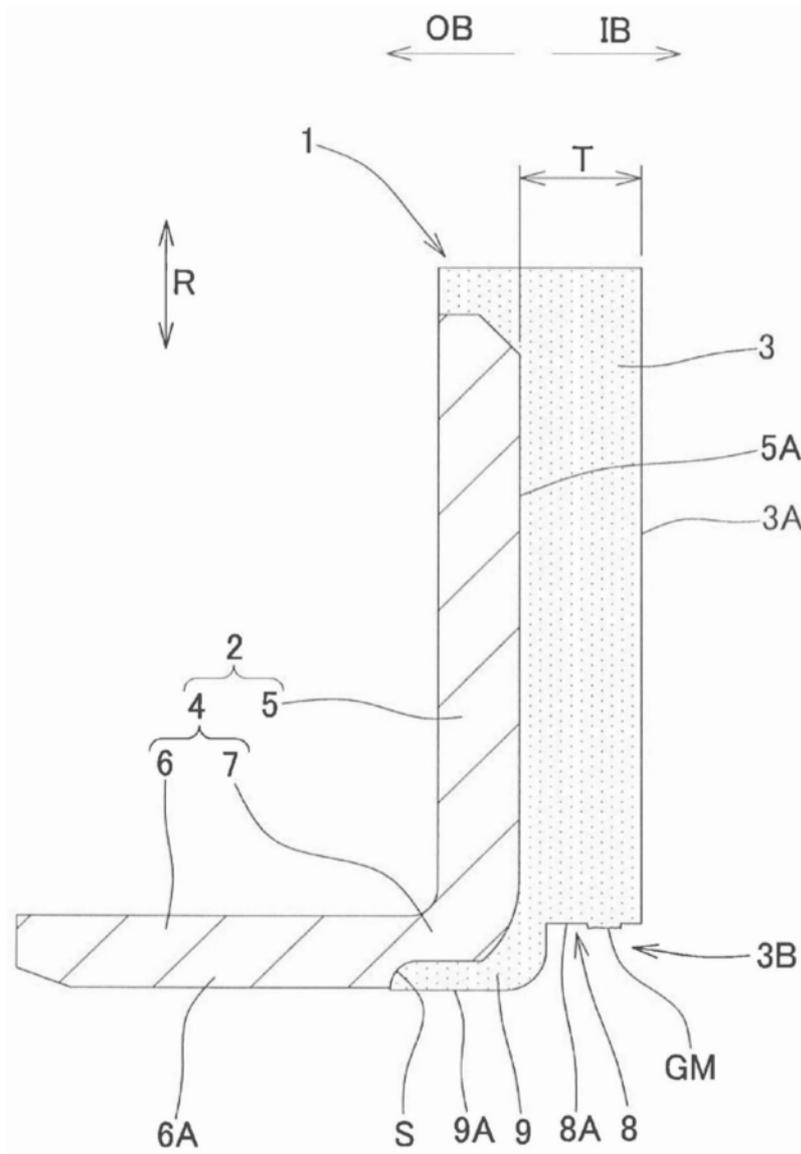


图5

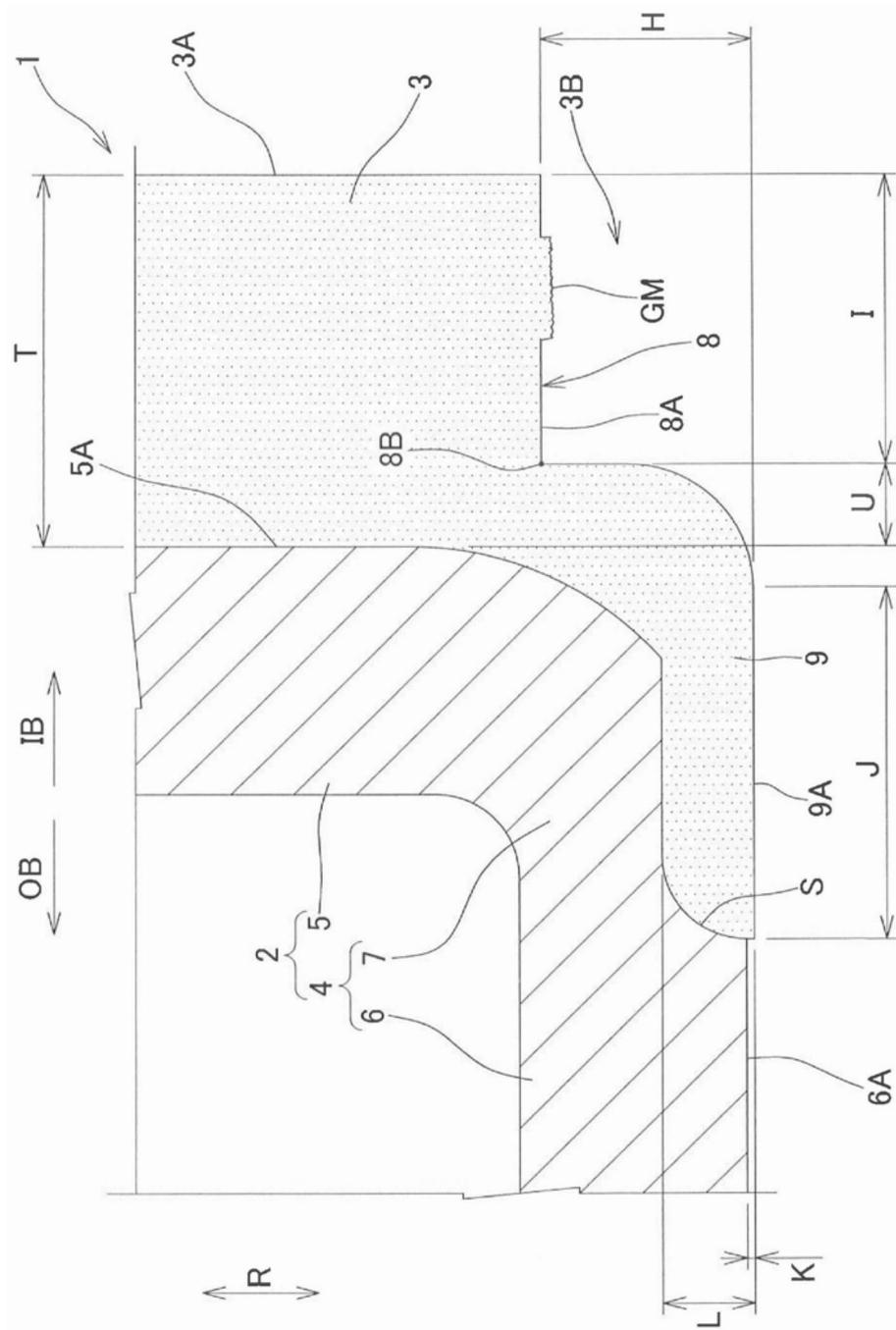


图6

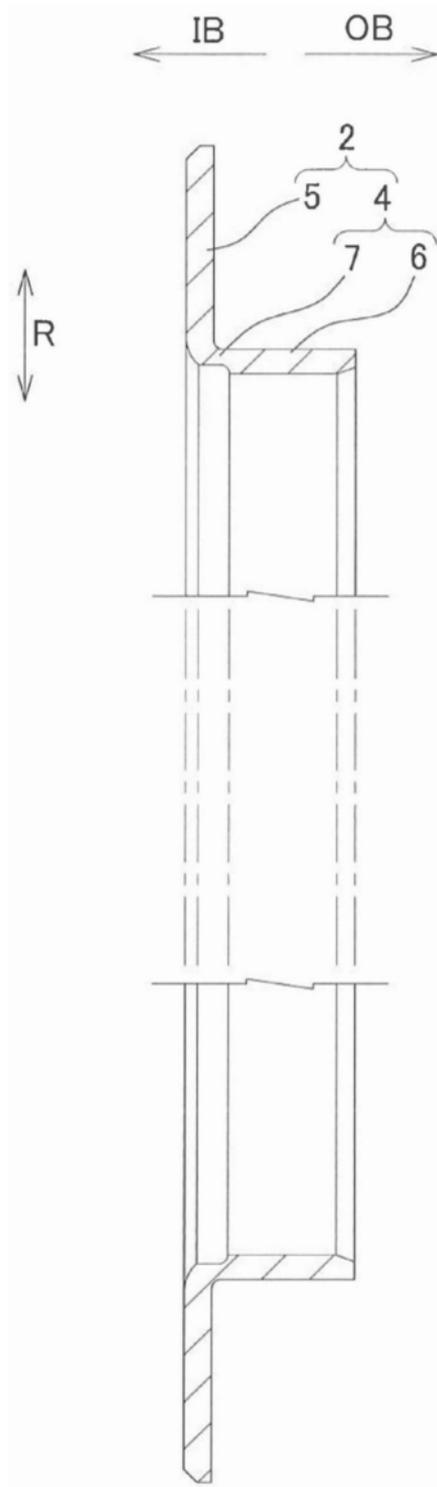


图7

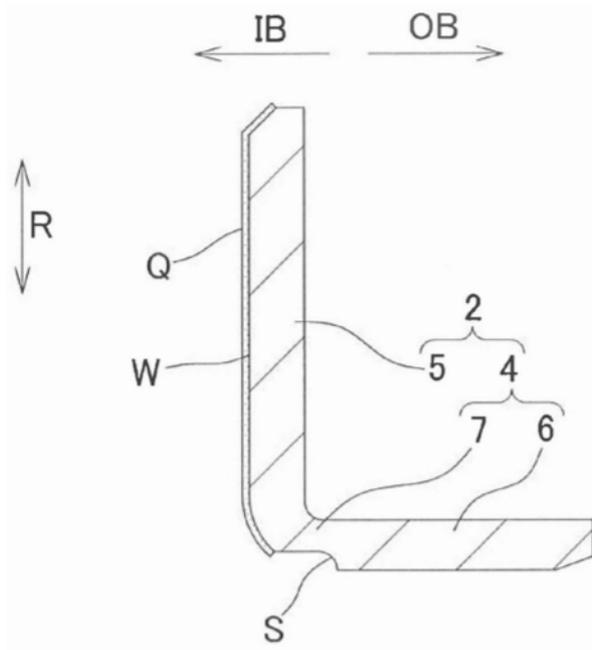


图8A

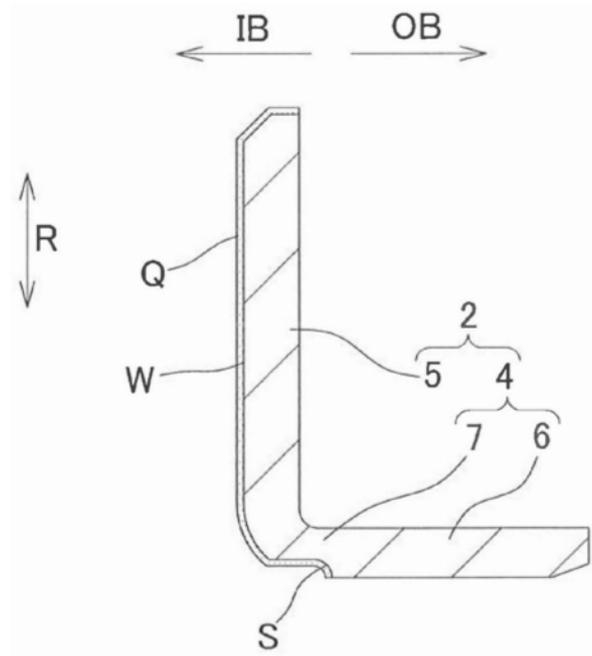


图8B

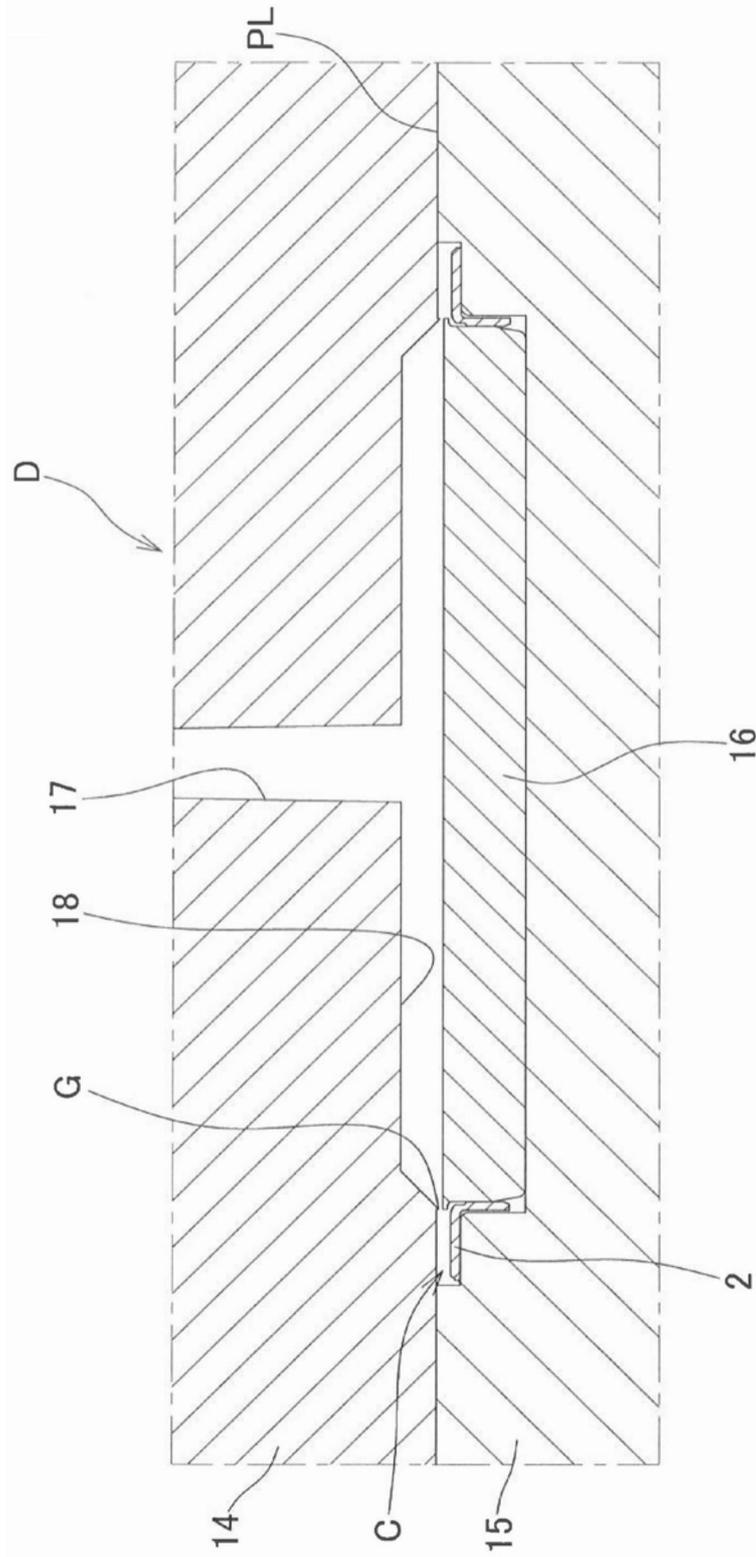


图9

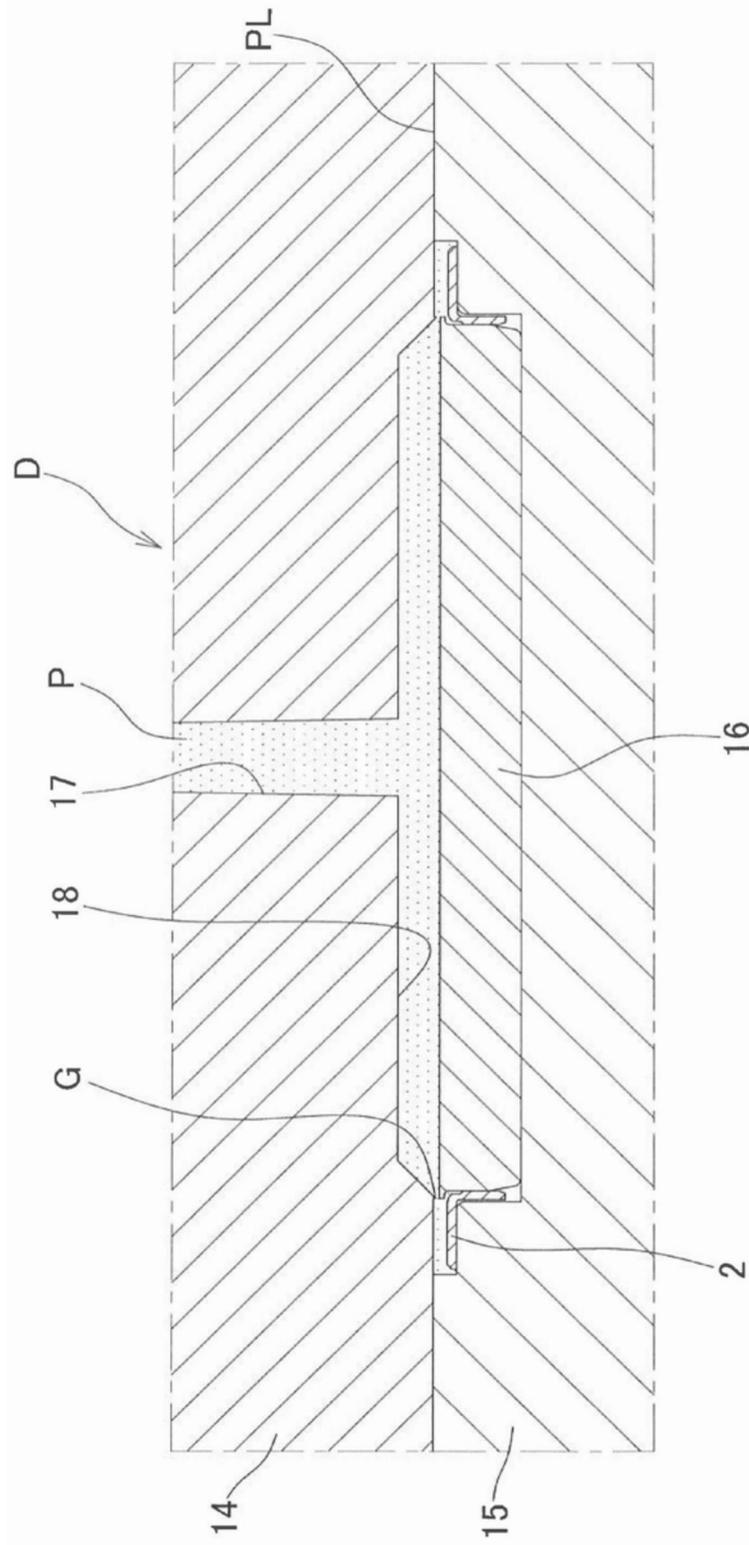


图10

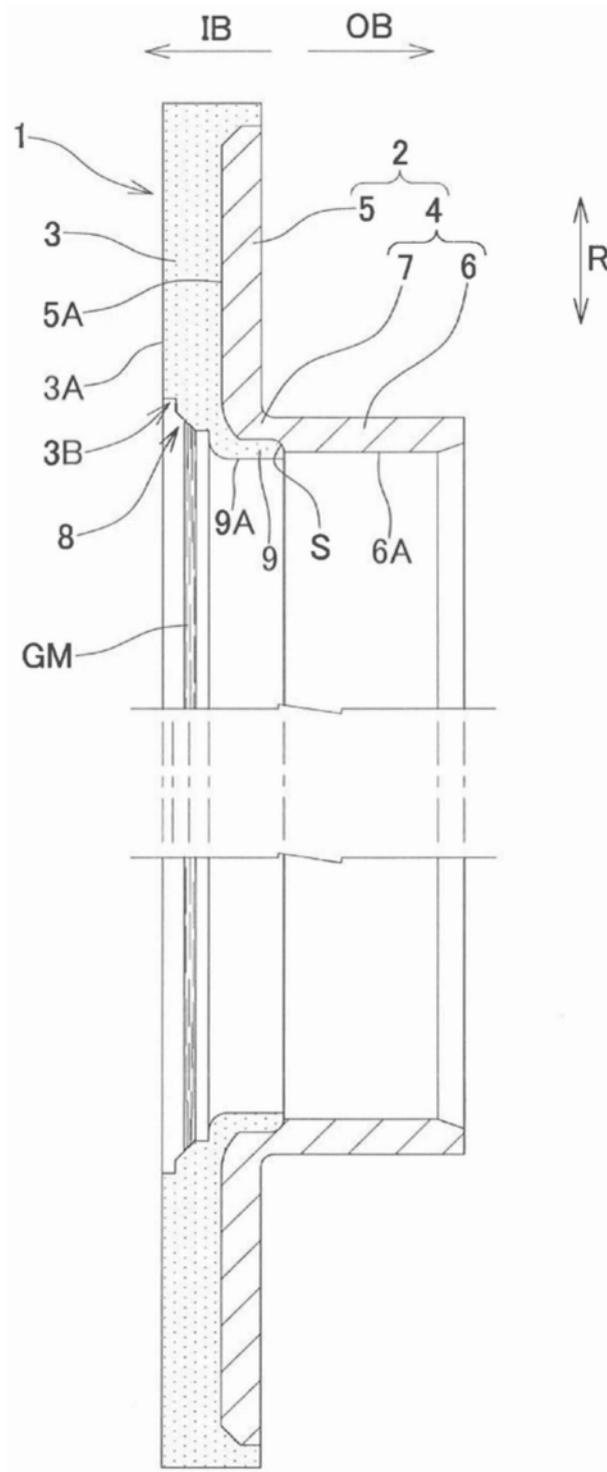


图12

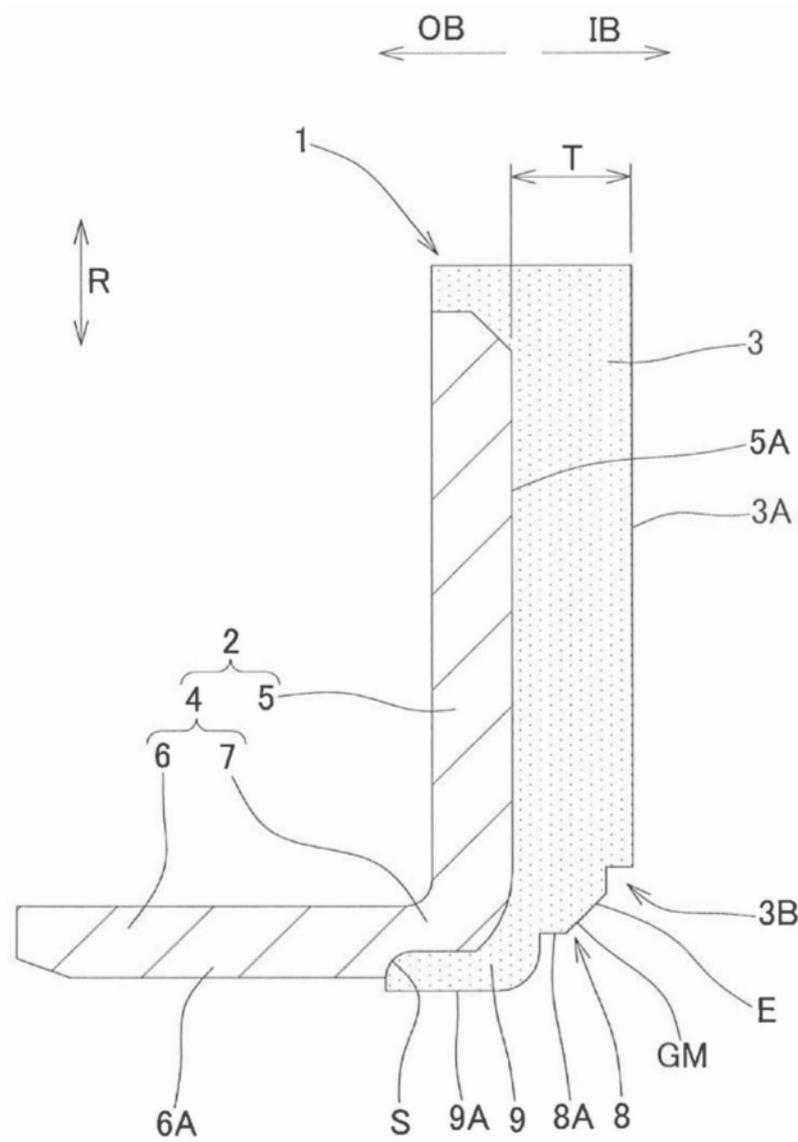


图13

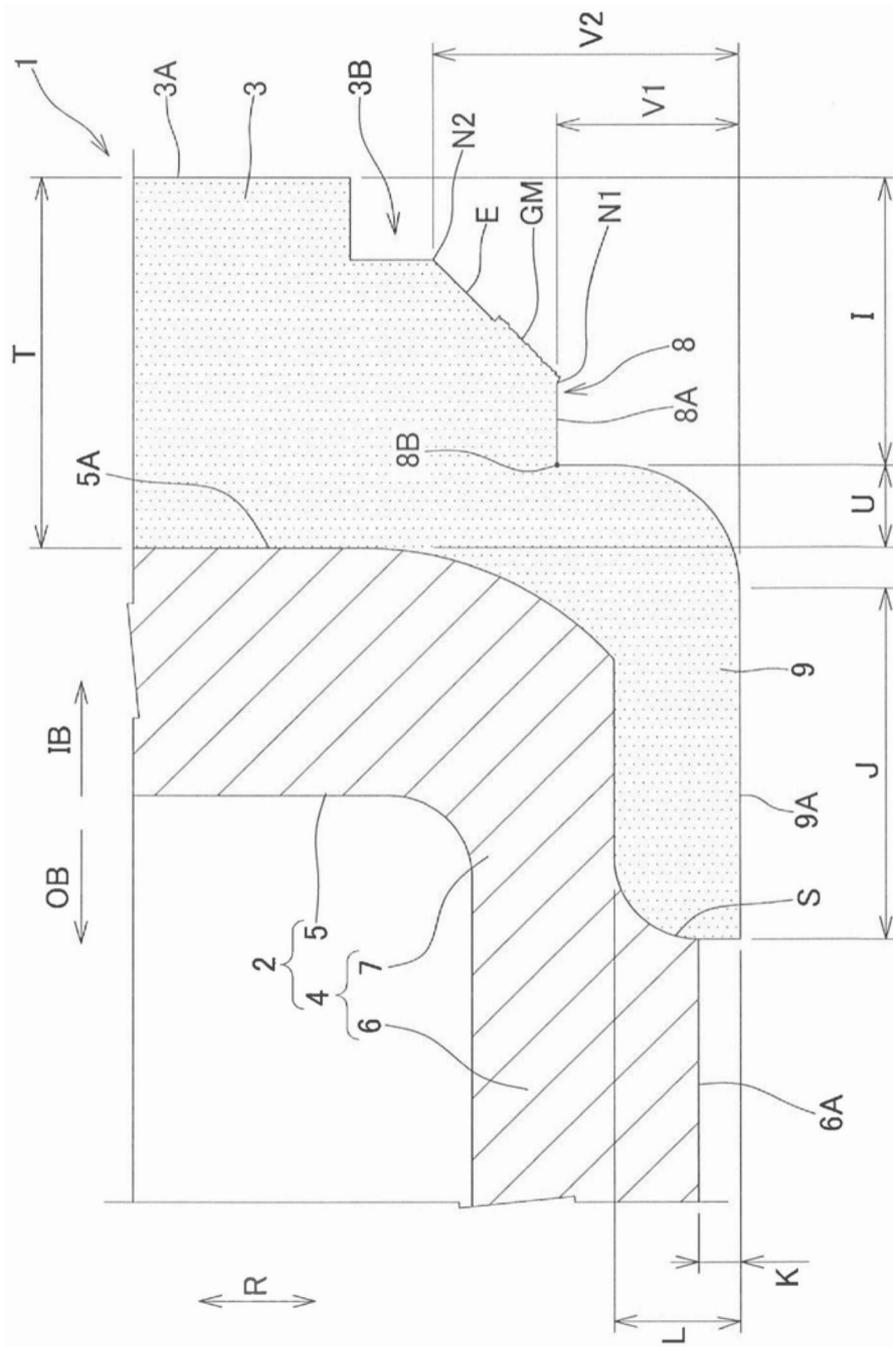


图14

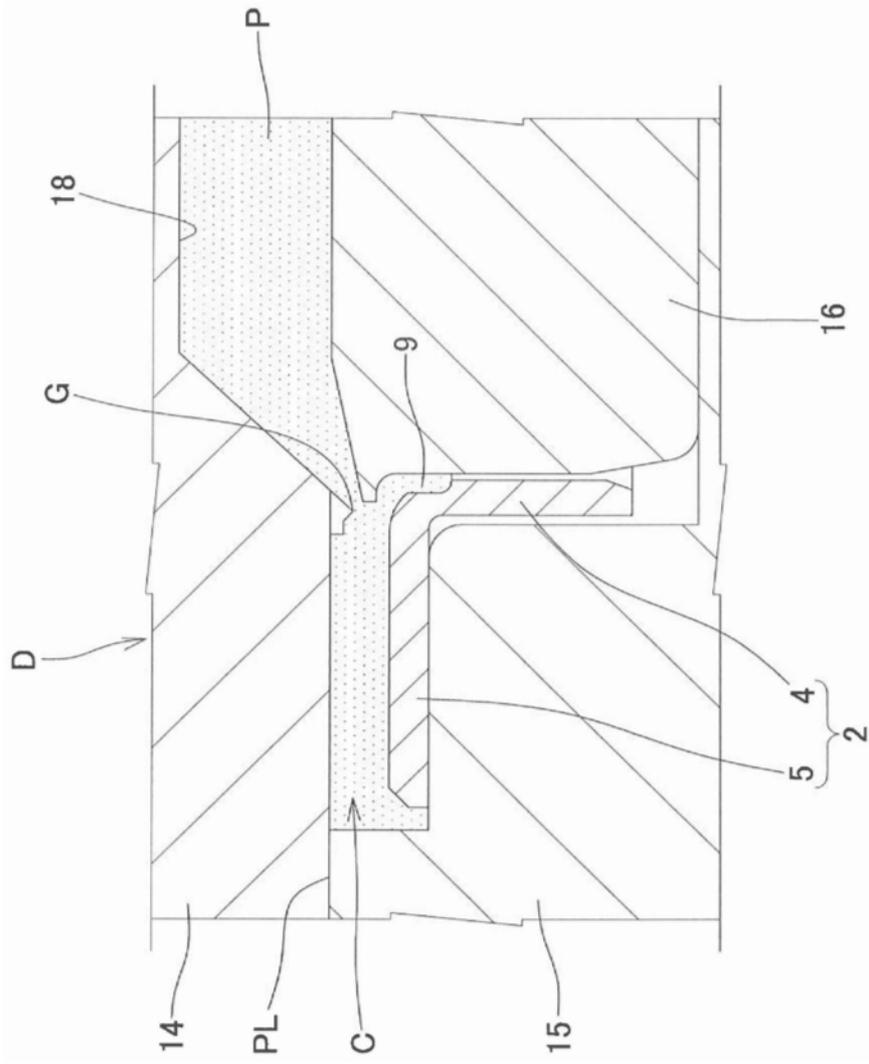


图15