



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101392792 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200810173517.5

G01P 3/44 (2006.01)

(22) 申请日 2004.02.19

G01P 3/487 (2006.01)

(30) 优先权数据

2003-047530 2003.02.25 JP

(62) 分案原申请数据

200410004437.9 2004.02.19

(73) 专利权人 NTN 株式会社

地址 日本国大阪府大阪市

(72) 发明人 中岛达雄 大平晃也 松井有人
村上和丰

(56) 对比文件

US 5302893 A, 2002.04.12, 说明书第 1 栏第 33-44 行, 第 3 栏第 55-60 行、附图 7A.

CN 1375407 A, 2002.10.23, 说明书第 21-26 页、附图 7A-8.

JP 63-115008 A, 1988.05.19, 全文.

JP 63-300910 A, 1988.12.08, 全文.

审查员 朱艳香

(74) 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所
11216

代理人 刘激扬

(51) Int. Cl.

F16C 19/02 (2006.01)

F16C 33/58 (2006.01)

F16C 33/78 (2006.01)

F16C 41/00 (2006.01)

G01D 5/14 (2006.01)

G01D 5/245 (2006.01)

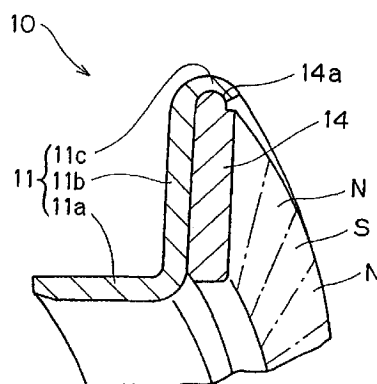
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 7 页

(54) 发明名称

具有磁性编码器的车轮用轴承

(57) 摘要

本发明涉及磁性编码器和具有磁性编码器的车轮用轴承。提供一种磁性编码器,该磁性编码器可在获得优良的检测灵敏度的同时,减小厚度,并且可通过选定适合的材质,确保成形性。该磁性编码器包括多极磁铁(14),该多极磁铁(14)沿圆周方向交替地形成磁极;芯金属(11),该芯金属(11)支承该多极磁铁(14),上述多极磁铁(14)的磁性粉的含量在 20~90vol% 的范围内,该多极磁铁(14)为橡胶磁铁、塑料磁铁或烧结磁铁。



1. 一种具有磁性编码器的车轮用轴承,该磁性编码器包括多极磁铁和芯金属,该多极磁铁由沿在圆周方向交替地形成磁极的塑料磁铁形成;该芯金属支撑该多极磁铁,其特征在于,

上述多极磁铁是在塑性体中混合了磁性粉的圆盘状的磁铁,该多极磁铁磁性粉的含量在 30 ~ 80vol% 的范围内,上述磁性粉含有铁氧体粉、钐系磁性粉、钕系磁性粉以及锰铝气体雾化粉中的任意 2 种以上的磁性粉;

上述车轮用轴承包括外方部件,其中,多排滚动面形成于内周面;内方部件,该内方部件形成与上述外方部件的滚动面面对的滚动面;多排滚动体,该多排滚动体介于上述两个滚动面之间,该车轮用轴承以可旋转的方式将车轮支承于车体上;

该车轮用轴承设置有密封装置,该密封装置将上述外方部件和内方部件的环状空间密封,该密封装置由截面呈 L 形的第 1 密封板和截面呈 L 形的第 2 密封板构成,该第 1 密封板与上述外方部件或内方部件中的旋转侧部件嵌合,该第 2 密封板与该第 1 密封板面对,与上述外方部件或内方部件中的固定侧部件嵌合,与上述第 1 密封板的立设部滑动接触的侧向凸缘,以及与圆筒部滑动接触的径向凸缘固定于上述第 2 密封板上,上述第 1 密封板构成上述磁性编码器的芯金属,在上述立设部的轴承内侧的面上,设置有上述的多极磁铁,上述芯金属由非磁性体制成。

具有磁性编码器的车轮用轴承

[0001] 本发明是 2004 年 2 月 19 日申请的发明名称为“磁性编码器和具有磁性编码器的车轮用轴承”的第 200410004437.9 号发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及磁性编码器和具有它的车轮用轴承,该磁性编码器用于相对旋转的轴承部的旋转检测装置等场合,本发明比如,涉及下述的磁性编码器,该磁性编码器设置于检测机动车的防锁定制动系统的前后的车轮旋转次数的旋转检测装置上。

背景技术

[0003] 在过去,作为用于防止机动车的滑动的抗滑用旋转检测装置,多数采用下述这样的结构。即,一般,上述旋转检测装置由带齿的转子和检测传感器构成,此时,它们按照分别通过将轴承密封的密封装置,间隔开的方式设置,构成一个独立的旋转检测装置。

[0004] 象这样的已有实例具有下述结构,其中,与旋转轴嵌合的带齿的转子通过安装于转向节上的旋转检测传感器而检测,所采用的轴承通过在侧部独立设置的密封装置,防止水分,异物侵入到该所采用的轴承中。

[0005] 作为另一实例,在专利文献 1 中,公开了下述的结构,其涉及轴承密封件,其目的在于显著地提高用于减小旋转装置的安装空间的传感性能,该轴承密封件具有车轮旋转检测用的旋转检测装置,在其内所采用的抛油环上,呈周状通过硫化成形方式粘接混入了磁性粉的弹性部件,在此处交替地设置有磁极。

[0006] 另外,在专利文献 2 中,公开了一种编码器内设密封结构,其目的在于减小轴向的尺寸,使旋转部件和固定部件之间的密封度良好,可容易地安装,将旋转部件和固定部件之间密封,在该旋转部件上,安装有旋转盘,在该旋转盘上,安装有形成多个极的编码器。所采用的编码器由添加了磁性粉的弹性体形成。

[0007] 专利文献 1

[0008] 日本第 2816783 号发明专利公报

[0009] 专利文献 2

[0010] 日本第 281018/1994 号发明专利申请公开公报

发明内容

[0011] 如果考虑磁性的提高,最好包含于磁性编码器中的磁性体的含量较多。其原因在于:由于可增加单位面积的磁力,故可期待磁性编码器的厚度的减小,检测灵敏度的提高。特别是,与铁氧体系磁性粉相比较,采用稀土类磁性粉的场合的磁特性提高。

[0012] 但是,在母材为弹性体,塑性体的场合,不能增加稀土类磁性粉的含量。其原因在于:在母材和稀土类磁性粉的混入步骤,具有下述这样的问题。即使在采用铁氧体系磁性粉的场合,仍具有与稀土类磁性粉的场合相同的问题。

[0013] ①在磁性粉的含量较多的场合,加工机(混合机)的损伤较大。转矩较大,在装置

上作用较大的负载,或因与较硬的磁性粉的接触,辊的磨耗显著,较多地发生损伤。

[0014] ②由于伴随加热时的发热,发生磁性粉的氧化,故磁特性变差。

[0015] 另外,在过去的弹性体,塑性体制的磁性编码器用于车轮用轴承的旋转检测装置的场合,存在在磁性编码器和与其面对的传感器之间,啮入砂粒等的异物颗粒,损伤编码器表面的情况。

[0016] 作为消除这些课题的方案,本申请人在先提出了烧结体制的磁性编码器,其中,对由磁性粉与非磁性体粉混合成的混合粉进行成形,烧结(日本第037441/2004号发明专利申请公开公报)。由于由烧结体形成,故可增加磁性粉的含量,减小厚度,并且可提高耐磨耗性。另外,在烧结体的磁性编码器中,可采用原料粉状体间的混合体,即,干式混合体。在干式混合体的场合,上述①,②的问题可大幅度地改善。

[0017] 但是,同样在烧结体制的磁性编码器中,如果磁性粉的含量过多,则不能够成形。

[0018] 本发明的目的在于提供一种磁性编码器,该磁性编码器可在获得优良的检测灵敏度的同时,减小厚度,并且可通过选定适合的材料,确保成形性。

[0019] 本发明的还一目的在于提高耐久性和生产性。

[0020] 本发明的还一目的在于提供一种车轮用轴承,该车轮用轴承在不增加部件数量的情况下,以紧凑的结构,进行旋转检测,并且旋转检测用的磁性编码器的耐久性优良。

[0021] 本发明的磁性编码器包括多极磁铁,该多极磁铁沿圆周方向交替地形成磁极;芯金属,该芯金属支承该多极磁铁,其特征在于上述多极磁铁的磁性粉的含量在20~90vol%的范围内。多极磁铁的剩余部为非磁性体成份。上述磁性粉的含量特别是最好在30~80vol%的范围内。上述多极磁铁呈比如,圆环状等的环状,或呈圆盘状。上述芯金属也呈比如,圆环状等的环状,或圆盘状。

[0022] 该方案的磁性编码器按照将磁性传感器与多极磁铁面对的方式,用于旋转检测。如果使该磁性编码器旋转,则通过磁性传感器,检测多极磁铁的各磁极的通过,按照脉冲的方式,检测旋转。由于上述多极磁铁的磁性粉的含量在20~90vol%的范围内,故在获得优良的检测灵敏度的同时,可减小厚度,并且可通过选定适合的材料,确保成形性。如果多极磁铁的磁性粉的含量小于20%,则残留磁通密度较低,无法减小厚度,但是如果超过20%,则即使在减小厚度,仍可确保稳定的检测所获得的磁力。另外,如果磁性粉的含量超过90%,则同样在为烧结体的场合,成形非常困难,或不可能,但是如果小于90%,则选定形成烧结体等的,非磁性体成份的材料,由此,确保成形性。

[0023] 上述磁性体也可为铁氧体粉。铁氧体粉的价格比其它的磁性粉低,如果采用它,则可以较低的成本,制造磁性编码器。铁氧体粉既可为颗粒粉状体,也可为湿式各向异性铁氧体芯体的粉碎粉。在采用该湿式各向异性铁氧体芯体的粉碎粉的场合,最好,多极磁铁为对磁性粉和非磁性金属粉的混合粉进行烧结而形成的烧结体。在此场合,必须形成在磁场中形成与非磁性金属粉的混合粉的坯体。该坯体为未烧结的压粉体。湿式各向异性铁氧体芯体的粉碎粉可为具有比其它的铁氧体粉高的定向性,高强度的磁性体,可为较薄的烧结体,在多极磁铁为环状的场合,可为较薄的,直径较大的环状的烧结体。

[0024] 上述磁性粉也可为稀土类磁性粉。比如,也可为钐系磁性粉,另外还可为钕系磁性粉。如果采用该钐系磁性粉,钕系磁性粉,则可获得较强的磁力。上述钐系磁性粉采用钐铁(SmFeN)系磁性粉,另外,钕系磁性粉采用钕铁(NdFeB)系磁性粉。此外,上述磁性粉还可为

锰铝 (MnAl) 气体雾化粉。

[0025] 在本发明中,上述多极磁铁也可为对上述磁性粉与非磁性金属粉的混合粉进行烧结而形成的烧结体。在此方案的场合,获得下述的各项优点。

[0026] ①与过去的弹性体,塑性体相比较,可提高磁性粉比例。由此,可增加单位体积的磁力。这样,可提高检测灵敏度,减小厚度。

[0027] ②与过去的,仅仅对作为烧结磁铁的磁性粉进行烧结的场合相比较,由于存在构成粘接剂的非磁性金属粉,故难于开裂。

[0028] ③与过去的弹性体等相比较,由于表面较硬,故耐磨耗性优良,另外,难于损伤。

[0029] ④与过去的弹性体等相比较,生产性优良。

[0030] 上述非磁性金属粉也可为不锈钢粉,还可为锡粉。在磁性粉为铁氧体粉的场合,非磁性金属粉也可采用不锈钢粉,另外,也可采用锡粉。在磁性粉为钕系磁性粉的场合,非磁性金属粉也可采用不锈钢粉,另外,还可采用锡粉。在磁性粉为钕系磁性粉的场合,非磁性金属粉既可采用不锈钢粉,也可采用锡粉。

[0031] 与其他的非磁性金属粉相比较,不锈钢粉的防锈性优良,采用该材料的烧结体的防锈性优良。

[0032] 在非磁性金属粉为锡粉的场合,其熔点为 232℃,金属材料的熔点较低,作为工业材料的处理性良好,价格较低。低熔点金属包括铅 (Pb),镉 (Cd) 等,但是从给自然环境造成的负载的方面来说,在采用工业的原料的场合,产生问题。在采用锌等时,其熔点为 432℃,高于锡粉,在与锡系磁性粉的烧结的场合,产生对磁性粉的磁特性的影响,烧结件的烧结步骤前后的尺寸变化率较大等的问题。另外,在钕系的磁性粉与锡粉的非磁性金属粉组合的场合,磁性粉与锡粉的颗粒形状与其他的钕系磁性粉相比较,有利于形成坯体。

[0033] 在上述多极磁铁为对上述磁性粉和非磁性金属粉的混合粉进行烧结而形成的烧结体的场合,上述混合粉也可包括 2 种以上的磁性粉,或 2 种以上的非磁性金属粉。上述混合粉也可包括 2 种以上的磁性粉,并且包括 2 种以上的非磁性金属粉。在包括 2 种以上的磁性粉,或 2 种以上的金属粉的场合,可任意地将多种粉进行混合,由此,可获得所需的特性。

[0034] 在本发明中,上述磁性粉也可包括 2 种以上的磁性粉。即使为多极磁铁是在弹性体,或塑性体中混合磁性粉的类型场合,与多极磁铁是上述烧结体的场合中的任何一种,也可为磁性粉包括 2 种以上的磁性粉的场合。

[0035] 在为包括 2 种以上的磁性粉的类型场合,可通过任意地混合多种粉,获得所需的特性。比如,在于仅仅为铁氧体粉的场合,磁力不足时,可按照必要量,在铁氧体粉中,混合作为稀土磁性材料的钕系磁性粉,钕系磁性粉,使磁力提高,同时以较低的价格制作。

[0036] 本发明的车轮用轴承包括本发明的上述任何的方案的磁性编码器。由于本发明的磁性编码器确保获得稳定的传感性的磁力,同时,可减小厚度,故通过在车轮用轴承中设置该磁性编码器,通过紧凑的结构,形成可进行旋转检测的车轮用轴承。

[0037] 特别是,在上述多极磁铁为对上述磁性粉和非磁性金属粉的混合粉进行烧结而形成的烧结体的场合,获得下述的各项优点。车轮用轴承一般处于曝露于路面的环境下的状态,在磁性编码器和与其面对的磁性传感器之间,啮入砂粒等的颗粒,但是象下述这样,避免受到该砂粒的啮入的影响。即,由磁性粉和非磁性金属粉形成的烧结体的多极磁铁的表面硬度比过去的,由具有磁性粉,磁性颗粒的弹性体,塑性体生产的编码器硬。由此,在具有

车轮旋转检测用的磁性编码器的车轮用轴承中,即使在于车轮行驶中,在旋转侧的多极磁铁的表面和固定侧的磁性传感器的表面之间的间隙中,啮入砂粒等的颗粒的情况下,仍具有大幅度地减小多极磁铁的磨耗损伤的效果。

[0038] 在本发明的车轮用轴承中,轴承空间密封的密封装置的组成元件也可为磁性编码器。比如,该车轮用轴承包括外方部件,在该外方部件中,多排滚动面形成于内周面;内方部件,该内方部件形成与该外方部件的滚动面面对的滚动面;多排滚动体,该多排滚动体介于这两个滚动面之间,以可旋转的方式将车轮支承于车体上,还可设置对上述外方部件和内方部件的环状空间进行密封的密封装置。

[0039] 在此场合,也可这样形成,即,该密封装置由截面呈 L 形的第 1 密封板和截面呈 L 形的第 2 密封板形成,该第 1 密封板与上述外方部件,或内方部件中的旋转侧部件嵌合,该第 2 密封板按照与该第 1 密封板面对的方式,与上述外方部件或内方部件中的固定侧部件嵌合,与上述第 1 密封板的立设部滑动接触的侧向凸缘,以及与圆筒部滑动接触的径向凸缘固定于上述第 2 密封板上,上述第 1 密封板构成上述磁性编码器的芯金属,在上述立设部上,设置有上述的多极磁铁。

[0040] 在该方案的车轮用轴承的场合,由于密封装置的组成部件采用磁性编码器,故可在不增加部件数量的情况下,通过更加紧凑的结构,检测车轮的旋转。另外,通过固定于第 2 密封板上的侧边凸缘和径向凸缘与第 1 密封板滑动接触等方式,获得优良的密封效果。

[0041] 在磁性编码器中的多极磁铁为由磁性粉和非磁性金属粉形成的烧结体的场合,获得下述的优点。即,在密封装置中形成磁性编码器的场合,具有处于曝露于上述路面环境下而造成的磁性编码器与磁性传感器之间的砂粒等的啮入的问题。由于相对该砂粒的啮入,多极磁铁的表面的硬度较高,故获得磨耗损伤减小的效果。

[0042] 由于本发明的磁性编码器包括多极磁铁,该多极磁铁沿圆周方向交替地形成磁极;芯金属,该芯金属支承该多极磁铁,上述多极磁铁的磁性粉的含量在 20 ~ 90vol% 的范围内,故在获得优良的检测灵敏度的同时,可减小厚度,并且通过选定适合的材质,确保成形性。

[0043] 特别是,在多极磁铁为烧结体的场合,耐磨耗性优良,另外,即使在形成编码器部分的多极磁铁的制造中,成形上的负载少,可大幅度地简化生产步骤。

[0044] 本发明的车轮用轴承的紧凑的结构,可进行稳定的旋转检测。

附图说明

[0045] 图 1(A) 为本发明的第 1 实施例的磁性编码器的部分立体图,图 1(B) 为表示该磁性编码器的组装过程的部分立体图;

[0046] 图 2 为从正面表示该磁性编码器的磁极的说明图;

[0047] 图 3 为表示具有该磁性编码器的密封装置和磁性传感器的部分剖开的主视图;

[0048] 图 4 为坯体形成烧结体的步骤图;

[0049] 图 5 为本发明的又一实施例的磁性编码器的部分立体图;

[0050] 图 6 为本发明的又一实施例的磁性编码器的部分立体图;

[0051] 图 7 为本发明的再一实施例的磁性编码器的部分立体图;

[0052] 图 8 为具有第 1 实施例的磁性编码器的车轮用轴承的整体的剖视图;

- [0053] 图 9 为该车轮用轴承的部分剖视图；
- [0054] 图 10 为本发明的又一实施例的车轮用轴承中的磁性编码器部分的剖视图；
- [0055] 图 11 为本发明的又一实施例的车轮用轴承的剖视图。

具体实施方式

[0056] 通过图 1 ~ 图 3, 对本发明的第 1 实施例进行描述。象图 1 所示的那样, 该磁性编码器 10 包括金属制的环状的芯金属 11, 与多极磁铁 14, 该多极磁铁 14 沿周向设置于该芯金属 11 的表面上。多极磁铁 14 为沿周向按照多极受到磁化, 交替地形成有磁极 N, S 的部件, 由按照多极磁化的磁盘形成。磁极 N, S 在间距圆直径 PCD (图 2) 中, 按照保持规定的间距 p 的方式形成。该磁性编码器 10 安装于旋转部件 (图中未示出) 上, 按照象图 3 所示的那样, 使磁性传感器 15 与多极磁铁 14 面对的方式用于旋转检测, 由该磁性编码器 10 和磁性传感器 15, 构成旋转检测装置 20。该图表示将磁性编码器 10 用作轴承 (图中未示出) 的密封装置 5 的组成部件的应用实例, 该磁性编码器 10 安装于轴承的旋转侧的轴承座圈上。密封装置 5 由磁性编码器 10 和固定侧的密封部件 9 构成。密封装置 5 中的具体组成将在后面进行描述。

[0057] 混入到多极磁铁 14 中的磁性粉末也可为钡系和锶系等的各向同性, 或各向异性铁氧体粉。这些铁氧体粉也可为颗粒状粉状体, 还可为由湿式各向异性铁氧体芯体形成的粉碎粉。在将该湿式各向异性铁氧体芯体形成的粉碎粉作为磁性粉的场合, 与非磁性金属粉的混合粉必须为在磁场中形成的各向异性的坯体。

[0058] 另外, 磁性粉也可为稀土类系磁性材料。比如, 也可为作为稀土类系磁性材料的钐铁 (SmFeN) 系磁性粉末, 钕铁 (NdFeB) 系磁性粉末的相应的单独磁性粉末。另外, 磁性粉末还可为锰铝 (MnAl) 气雾化粉。

[0059] 此外, 上述磁性粉也可为将钐铁 (SmFeN) 系磁性粉, 钕铁 (NdFeB) 系磁性粉, 以及锰铝 (MnAl) 气雾化粉中的任何 2 种以上的混合体。比如, 上述磁性粉还可为钐铁 (SmFeN) 系磁性粉与钕铁 (NdFeB) 系磁性粉的混合体, 锰铝气雾化粉与钐铁系磁性粉的混合体, 以及钐铁系磁性粉与钕铁系磁性粉和锰铝气雾化粉的混合体中的任何一种。

[0060] 还有, 比如, 也可在仅仅采用铁氧体时, 磁力不足的场合, 在铁氧体粉中, 按照必要量混合作为稀土类系磁性材料的钐铁 (SmFeN) 系磁性粉, 钕铁 (NdFeB) 系磁性粉, 实现磁力的提高, 同时低价格地制造。

[0061] 再有, 形成多极磁铁 14 的非磁性金属粉采用由锡, 铜, 铝, 镍, 锌, 钨, 锰等的粉状体, 或非磁性的不锈钢系金属粉中的任何一种单独 (1 种) 的粉状体, 或由 2 种以上混合形成的粉状体, 或由 2 种以上形成的合金粉末。

[0062] 磁性粉末和非磁性金属粉的平均粒径均可在 $10 \sim 150 \mu\text{m}$ 的范围内, 最好, 在 $20 \sim 130 \mu\text{m}$ 的范围内。如果这些粉状体中的任何一种, 或两种的平均粒径小于 $10 \mu\text{m}$, 则即使在为混合粉, 在常温下, 在模具内部进行加压成形, 获得压粉体的情况下, 混合粉仍不很好地流入到模具内, 无法形成规定形状的压粉体。另外, 如果这些粉状体中的任何一种, 或两种的平均粒径大于 $150 \mu\text{m}$, 则即使在为混合粉, 在常温下, 在模具内部, 进行加压成形, 获得压粉体的情况下, 由于无法获得压粉体强度, 故无法与模具脱离, 无法成形。

[0063] 按照预定的配合比, 采用粉末混合机, 混合上述的平均粒径范围的磁性粉和非磁

性金属粉,在常温下,在模具内部,对该混合粉进行加压成形,由此获得压粉体。

[0064] 对于形成多极磁铁 14 的混合粉的比例,磁性粉的含量在 20 ~ 90vol% 的范围内。最好,该含量在 30 ~ 80vol% 的范围内。如果多极磁铁 14 的磁性粉的含量小于 20%,则残留磁通密度较低,无法形成较小的厚度,但是如果在 20% 以上,则,即使在厚度较小的情况下,仍可确保获得稳定的检测的磁力。另外,如果磁性粉的含量超过 90%,则非常难成形,或不可能成形,但是,如果小于 90%,则确保成形性。

[0065] 当制作压粉体时,在磁性粉与非磁性金属粉配合的场合,也可添加比如,硬脂酸锌等这样的润滑剂,改善压粉体成形性。

[0066] 最好,这些压粉体(坯体)具有在 5 ~ 30vol% 的范围内空穴。优选的是,具有在 12 ~ 22vol% 的范围内,更优选的是,具有在 14 ~ 19vol% 的范围内空穴。在空穴率小于 5vol% 的场合,在消除成形压力时,因原料粉的弹性变形的恢复而产生的回弹,具有压粉体(坯体)破损的可能性。另外,在空穴率大于 30vol% 的场合,由于烧结体的机械强度变弱,故即使在象后面所描述的那样,通过压紧加工或挤压加工等方式机械地固定于芯金属 11 上的情况下,仍开裂。另外,具有由于颗粒之间的贴合性不足,压粉体(坯体)无法成形的情况。

[0067] 由于磁性粉末和非磁性金属粉的价格较高,故最好板厚较薄。由于压缩成形性和处理性,优选的板厚在 0.3mm ~ 5mm 的范围内,更优选的是在 0.6mm ~ 3mm 的范围内。在板厚小于 0.3mm 的场合,难于填充于模具内,难于获得坯成形体。另外,由于已获得的坯成形体也具有在处理时,破损的可能性,故最好不采用该方式。另一方面,在坯成形体的板厚大于 5mm 的场合,成形性,处理性提高,但是从成本方面来说是不利的。另外,如果过厚,则具有容易产生坯成形体的密度不均匀,容易产生烧结后的变形的变形的问题。从这些方面来说,最好,板厚在 0.3mm ~ 5mm 的范围内。

[0068] 已获得的坯成形体象图 4 那样,在炉内,进行加热烧结,由此,形成盘状的烧结体。炉内的加热烧结可以在大气中、电炉中进行,也可以通过真空炉或在注流惰性气体的同时,在推杆式炉或惰性物炉进行。

[0069] 为了进行防锈处理,形成磁性编码器 10 的烧结体也可比如,象图 5 的那样,进行防锈膜 22 处理。换言之,该防锈膜 22 为防腐蚀覆盖膜。该防锈膜 22 可采用透明类的高防腐蚀性涂料。对于该涂料,还可期待芯金属 11 与烧结体之间的粘接剂的效果,另外,浸入烧结多孔体表层的空穴内部,因透明涂敷膜成份的锚固效果,适当地保持于表面上,即使在长期使用的情况下,仍可形成防腐蚀覆盖膜,保持良好的贴合性。

[0070] 形成芯金属 11 的材料金属最好为形成磁性体,特别是强磁性体的金属,比如,采用为磁性体,并且具有防锈性的钢板。作为这样的钢板,可采用铁氧体系的不锈钢板(JIS 规格的 SUS430 系等),经防锈处理的轧制钢板等。

[0071] 芯金属 11 的形状可采用各种的圆环状形状,但是,优选的为能够固定多极磁铁 14 的形状。特别优选的为实现压紧固定,嵌合固定等的机械的固定的形状。

[0072] 在压紧固定的场合,芯金属 11 象比如,图 1(B) 所示的那样,呈截面为 L 字形的圆环状,其由形成嵌合侧的内径侧的圆筒部 11a,与从一端,朝向外径侧延伸的立板部 11b 构成。在本实例中,另一筒部 11c 从立板部 11b 的外径缘进一步延伸。如果按照包括该另一筒部 11c 的方式进行表示,则芯金属 11 的截面形状基本呈倒 Z 字形。

[0073] 圆筒部 11a, 立板部 11b, 以及另一筒部 11c 由钢板等的金属板成一体冲压而形成。该立板部 11b 平坦地形成, 按照与其平坦的立板部 11b 的表面重合的方式, 组装多极磁铁 14 的未磁化的烧结体, 将外周缘的另一筒部 11c 压紧, 由此, 按照与芯金属 11 的立板部 11b 重合的方式, 将多极磁铁 14 固定。上述另一筒部 11c 的截面的前端侧部分, 或基本整体构成压紧部。另外, 该压紧部在芯金属 11 的圆周方向的全周范围延伸, 于是, 呈圆环状。该多极磁铁 14 中的通过作为压紧部的另一筒部 11c 固定的部分构成从构成多极磁铁 14 的被检测面的表面凹陷的凹部 14a, 作为芯金属 11 的压紧部的另一筒部 11c 从构成多极磁铁 14 的被检测面的表面不突出。上述凹部 14a 构成台阶部, 该台阶部比构成多极磁铁 14 的被检测面的表面稍微后退于背面侧。该多极磁铁 14 的外周缘中的凹部 14a 的内面侧的部分的截面为圆弧状的曲面, 沿该曲面部分, 形成另一筒部 11c 的压紧部分。压紧固定可象上述那样, 在多极磁铁 14 的整个外周部进行, 另外, 还可进行在圆周方向的多个部位实现的部分压紧。

[0074] 另外, 比如, 也可象图 6 所示的那样, 芯金属 11 呈截面为 L 字形的圆环状, 其由内径侧的圆筒部 11a, 与从其一端, 朝向外径侧较低地延伸的立板部 11b”构成。圆筒部 11a 和立板部 11b”由钢板等的金属板成一体地冲压而形成。立板部 11b”呈平坦状, 将构成多极磁铁 14 的盘状的烧结体通过挤压于圆筒部 11a 的外周, 直至该平坦的立板部 11b”, 进行固定。该立板部 11b”的高度为多极磁铁 14 的内周部附近所接触的高度, 低于图 1 的实例。

[0075] 此外, 在上述各实例中, 芯金属 11 由钢板冲压成形件形成, 但是, 象图 7 所示的那样, 芯金属 11 也可采用钢材等的切削件形成的部件。在该图的实例的芯金属 11 中, 立板部 11b 的槽部 11ba 为切削加工槽。

[0076] 象上述那样, 沿周向在作为金属环状部件的芯金属 11 上设置的混合磁性粉烧结磁铁盘沿周向按照多极磁化, 由此, 形成多极磁铁 14, 通过该多极磁铁 14 和芯金属 11, 构成磁性编码器 10。

[0077] 该方案的磁性编码器 10 象通过图 3 所描述的那样, 按照将磁性传感器 15 与多极磁铁 14 面对的方式, 用于旋转检测。如果旋转该磁性编码器 10, 则多极磁铁 14 中的多极中的, 经磁化的各磁极 N, S 的通过由磁性传感器 15 检测, 按照脉冲的方式, 检测旋转。磁性 N, S 的间距 p (图 2) 可高精度地设定, 比如, 可获得间距 p 为 1.5mm, 间距之间的误差为 $\pm 3\%$ 的精度, 由此, 进行高精度的旋转检测。间距之间的误差为由在距磁性编码器 10, 规定距离的位置处所检测的各磁极之间的距离的差相对目标间距的比例表示的值。在磁性编码器 10 象图 3 所示的那样, 应用于轴承的密封装置 5 的场合, 检测安装有磁性编码器 10 的轴承座圈的旋转。

[0078] 由于在多极磁铁 14 中, 磁性体的含量在 20 ~ 90vol% 的范围内, 故在确保优良的检测灵敏度, 即, 获得稳定的传感性的磁力的同时, 可实现厚度的减小, 并且可确保成形性。如果多极磁铁 14 的磁性粉末的含量小于 20%, 则残留磁通密度较低, 无法形成较小的厚度, 而如果超过 20%, 则即使在形成较小的厚度的情况下, 仍可确保获得稳定的检测的磁力。

[0079] 由于多极磁铁 14 为烧结体, 故也可采用 90vol% 的较高的含量。即, 将非磁性金属粉作为粘接剂, 混入磁性粉末的混合磁性粉烧结磁铁盘 (烧结体) 可通过下述方式, 形成粉末之间的干式混合体, 该方式为: 在调整该非磁性金属粉和磁性粉的组成比的同时, 通过粉末混合机将其分散。由此, 提高烧结体中的磁性粉的比例 (体积率)。通过象这样, 提高磁

性粉的含量,则容易获得通过磁性传感器 15(图 3)容易地获得稳定地检测的磁力,不必增加多极磁铁 14 的厚度。

[0080] 在多极磁铁 14 为烧结体的场合,可将磁性粉的含量增加到 90vol%,但是如果该含量超过 90%,则成形非常困难,或不可能成形。

[0081] 对于由烧结体形成的多极磁铁 14,象上述那样,增加磁性粉的含量,在确保磁力的同时,减小厚度,并且可象上述那样,采用干混合体,不需要弹性体,塑性体的场合的混合步骤,生产性也优良。另外,象下述那样,耐磨耗性也优良。

[0082] 即,由烧结体形成的多极磁铁 14 的表面硬度大于过去的含有磁性粉末、磁性颗粒的弹性体制、塑性体制形成的编码器。由此,在用于车轮旋转检测用的旋转检测装置 20 的场合,即使在于车辆行驶过程中,砂粒等的颗粒卡在旋转侧的多极磁铁 14 的表面和固定侧的磁性传感器 15 的表面的间隙中的情况下,仍难于产生多极磁铁 14 的磨耗损伤,与过去的弹性体制相比较,具有磨耗的大幅度减小的效果。

[0083] 下面对试验实例进行描述。象下面的表 1 所示的那样,配合实例(1)~(8)为形成烧结体的磁性编码器的实例。非磁性金属采用锡粉,磁性粉采用钕—铁系粉末,配合比象表 1 那样,制作 $\phi 25\text{mm} \times 3.2\text{mm}$ 的试验片,测定残留磁通密度。其结果同时在表 1 中给出。在表中还同时给出试验片的成形加工性和处理性(○:良好;△:一般;×:差)。“处理性”指从模具中取出固定有混合粉的坯体时的处理性。

[0084] 根据表 1,对于配合实例(2)~(7)的全部的配合比(磁性粉的含量在 30~80 的范围内),残留磁通密度,成形加工性,以及处理性良好。如果残留磁通密度大于作为磁性编码器的动作范围所必需的 200mT,则判定是良好的。

[0085] 配合实例(8)为磁性粉的含量较少而为 10vol%的实例,成形性和处理性良好,残留磁通密度为 170mT,稍微不足于磁性编码器的动作范围(200mT)。配合实例(1)为磁性粉的含量较多而为 95vol%的实例,不可成形。

[0086] 根据这些结果认为,在多极磁铁为烧结体的场合,磁性粉的优选的含量的下限估计在作为上述残留磁通密度的不足的值 10vol%,与作为残留磁通密度的值的 30vol%之间,为 20vol%,优选的含量的上限估计在作为不可成形的值的 95vol%与成性性良好的值的 80vol%之间,为 90vol%。

[0087] 表 1

[0088]

配合实例	非磁性粉 (vol%)	磁性粉 (vol%)	残留磁通密度 (mT)	成形性	处理性
(1)	5	95	—	×	×
(2)	20	80	400	○	○
(3)	30	70	350	○	○
(4)	40	60	300	○	○
(5)	50	50	250	○	○
(6)	60	40	225	○	○
(7)	70	30	200	○	○
(8)	90	10	170	○	○

[0089] 表 2 的配合实例(9)~(14)为橡胶磁铁的实例。非磁性粉采用弹性体,磁性粉采用钕—铁系粉末,配合比例象表 2 那样,制作 $\phi 25\text{mm} \times 3.2\text{mm}$ 的烧结体的试验片,测定残留磁通密度。其结果同时在表 2 给出。

[0090] 在配合实例 (9) ~ (12) 的场合, 由于磁性粉的含量多, 故装置的旋转转矩增加, 成形性差。在配合实例 (14) 的场合, 残留磁通密度在动作范围的下限值 (200mT), 但是, 成形性和处理性稍差。

[0091] 根据该结果知道, 在为橡胶磁铁的场合, 优选的磁性粉的含量小于 30vol%。

[0092] 表 2

[0093]

配合实例	非磁性粉 (vol%)	磁性粉 (vol%)	残留磁通密度 (mT)	成形性	处理性
(9)	20	80	—	×	×
(10)	30	70	—	×	×
(11)	40	60	—	×	×
(12)	50	50	—	×	×
(13)	60	40	225	×	×
(14)	70	30	200	△	△

[0094] 根据该表 1, 表 2 的结果知道, 残留磁通密度的值依赖于磁性粉的含量, 根据残留磁通密度而估计的磁性粉的优选含量的范围在 20vol% 以上, 更优选的是在 30vol% 以上。成形性和处理性的, 非磁性粉的差异造成的影响较大, 但是, 可选择任意的非磁性粉, 优选的含量的范围在 90vol% 以下, 更优选的是在 80vol% 以下。于是, 磁性粉的优选的含量的范围在 20 ~ 90vol% 的范围内, 更优选的是在 30 ~ 80vol% 的范围内。

[0095] 下面根据图 8, 图 9, 对具有磁性编码器 10 的车轮用轴承的一个实例, 以及其密封装置 5 的实例进行描述。象图 8 所示的那样, 该车轮用支承包包括内方部件 1 和外方部件 2, 接纳于该内外的部件 1, 2 之间的多个滚动体 3, 将内外的部件 1, 2 之间的端部环状空间密封的密封装置 5, 13。一端的密封装置 5 带有磁性编码器 10。该内方部件 1 和外方部件 2 包括滚动体 3 的滚道面 1a, 2a, 各滚道面 1a, 2a 呈槽状。内方部件 1 和外方部件 2 为分别可通过滚动体 3 而旋转的内周侧的部件和外周侧的部件, 即可为轴承内圈和轴承外圈的单独件, 也可为该轴承内圈, 轴承外圈与另一部件相组合的装配部件。另外, 内方部件 1 也可作为轴。滚动体 3 由球, 或圆锥滚体形成, 在本实例中, 采用球。

[0096] 该车轮用轴承由多排滚动轴承, 具体来说, 为多排的向心推力球轴承, 该轴承内圈由分别形成有各滚动体排的滚道面 1a, 1a 的一对组合型的内圈 18, 19 形成。这些内圈 18, 19 与轮毂 6 的轴部的外周嵌合, 与轮毂 6 一起, 构成上述内方部件 1。另外, 内方部件 1 由带有滚道面的轮毂, 即, 滚道面 1a 直接形成于外周的轮毂, 与另一内圈 19 构成的 2 个部件形成, 以代替象上述那样, 轮毂 6 和一对组合型的内圈 18, 19 形成的 3 个部件的组合部件。

[0097] 在轮毂 6 上, 连接有均速接头 7 的一端 (比如, 外圈), 在轮毂 6 的凸缘部 6a 上, 通过螺栓 8 安装有车轮 (图中未示出)。该均速接头 7 的另一端 (比如, 内圈) 与驱动轴连接。

[0098] 外方部件 2 由轴承外圈形成, 其安装于由悬架装置中的转向节等形成的外壳 (图中未示出) 上。滚动体 3 针对每排, 通过保持器 4 保持。

[0099] 图 9 以放大方式表示带有磁性编码器的密封装置 5。该密封装置 5 与图 3 所示的相同, 其一部分如前面所述, 但是, 针对图 9, 进行具体描述。该密封装置 5 由磁性编码器 10, 或芯金属 11 形成抛油环, 安装于内方部件 1 和外方部件 2 中的旋转侧的部件上。在本实例中, 由于旋转侧的部件为内方部件 1, 故磁性编码器 10 以挤压方式安装于内方部件 1 的外周

面上。

[0100] 该密封装置 5 包括分别安装于内方部件 1 与外方部件 2 上的第 1 和第 2 金属板制的环状密封板 (11), 12。第 1 密封板 (11) 为上述磁性编码器 10 中的芯金属 11, 下面对芯金属 11 进行描述。磁性编码器 10 为参照图 1 ~ 图 3 而在前面描述的第 1 实施例的类型。省略重复性的描述。按照与该磁性编码器 10 的多极磁铁 14 面对的方式, 象该图那样, 设置磁性传感器 15, 由此, 构成车轮旋转速度的检测用的旋转检测装置 20。

[0101] 第 2 密封板 12 为构成上述密封部件 9 (图 3) 的部件, 成一体形成有在作为第 1 密封板的芯金属 11 的立板部 11b 的内侧的面上滑动接触的侧向凸缘 16a 和在圆筒部 11a 上滑动接触的径向凸缘 16b, 16c。这些凸缘 16a ~ 16c 作为硫化粘接于第 2 密封板 12 上的弹性部件 16 的一部分而设置。这些凸缘 16a ~ 16c 的个数可以是任意的, 但是, 在图 9 的实例中, 设置有 1 个侧向凸缘 16a, 与位于轴向的内外的 2 个径向凸缘 16c, 16b。第 2 密封板 12 将弹性部件 16 保持在与作为固定侧部件的外方部件 2 的嵌合部上。即, 弹性部件 16 包括前端覆盖部 16d, 该前端覆盖部 16d 覆盖从圆周部 12a 的内径面, 到前端部外径的范围, 该前端覆盖部 16d 介于第 2 密封板 12 和外方部件 2 的嵌合部之间, 使该嵌合部的密封度提高。

[0102] 第 2 密封板 12 的圆筒部 12a 和作为第 1 密封板的芯金属 11 的另一筒部 11c 以稍小的径向间隙而相对, 在此间隙处, 构成迷宫式密封件 17。

[0103] 如果采用该方案的车轮用轴承, 则与车轮一起旋转的内方部件 1 的旋转通过安装于该内方部件 1 上的磁性编码器 10, 借助磁性传感器 15 检测, 检测车轮旋转速度。

[0104] 由于磁性编码器 10 形成密封装置 5 的组成部件, 故可在不增加部件数量的情况下, 检测车轮的旋转。车轮用轴承一般处于暴露在路面的环境下的状态, 具有在该磁性编码器 10 和与其面对的该磁性编码器 15 之间, 啮入砂粒等的颗粒的情况, 但是由于象上述那样, 磁性编码器 10 的多极磁铁 14 由烧结体形成, 其是硬质的, 所以多极磁铁 14 的表面的磨损损伤与过去的弹性体制成的场合相比较, 可大幅度地减小。另外, 车轮用轴承 5 的轴承端部的空间为在周边, 具有均速接头 7, 轴承支承部件 (图中未示出) 受到限制的较窄的空间, 但是, 由于磁性编码器 10 的多极磁铁 14 的厚度可象上述那样减小, 故旋转检测装置 20 的配置容易。

[0105] 内外的部件 1, 2 之间的密封通过与设置于第 2 密封板 12 上的各密封凸缘 16a ~ 16c 的滑动接触和下述的迷宫式密封件 17 获得, 该迷宫式密封件 17 通过在第 2 密封板 12 的圆筒部 12a 上, 作为第 1 密封板的芯金属 11 的另一筒部 11c 按照稍小的径向间隙而面对的方式构成。

[0106] 另外, 在图 8 和图 9 所示的车轮用轴承中, 磁性编码器 10 的芯金属 11 针对图 1 的形状的场合给出, 但是, 磁性编码器 10 也可采用图 5 ~ 图 7 所示的各实例。

[0107] 此外, 在磁性编码器 10 采用轴承的密封装置 5 的组成部件的场合等情况下, 多极磁铁 14 可按照与各实施例相反的方式, 向内地设置于轴承上。即, 也可在芯金属 11 的轴承内侧的面上, 设置多极磁铁 14。在此场合, 最好, 芯金属 11 由非磁性体制成。

[0108] 还有, 磁性编码器 10 不限于象上述各实施例的那样, 多极磁铁 14 朝向轴向的场合, 也可比如, 象图 10 所示的那样, 朝向径向而设置。在该图的实例中, 在作为形成密封装置 5 的抛油环的密封板的芯金属 11A 上, 设置从该立板部 11b, 朝向轴向的外侧延伸的第 2

圆筒部 11d, 在第 2 圆筒部 11d 的外周上, 固定多极磁铁 14。即, 在第 2 圆筒部 11d 的前端上, 成一体设置朝向外径侧延伸的压紧板部 11e, 对该压紧板部 11e 进行压紧, 由此, 在多极磁铁 14 上, 固定于第 2 圆筒部 11d 的外周面上。立设部 11b 从圆筒部 11a, 朝向外径侧延伸。即, 本实例的芯金属 11A 在圆筒部 11a, 立板部 11b, 与第 2 圆筒部 11d 依次连续的截面基本呈倒 Z 字形的部分, 呈压紧板部 11e 从第 2 圆筒部 11d 的前端成一体朝向外径侧延伸的形状。该磁性传感器 15 按照沿径向与多极磁铁 14 面对的方式设置。

[0109] 再有, 在上述各实施例的磁性编码器 10 中, 多极磁铁 14 均采用烧结体, 但是本发明还可用于磁性编码器中的多极磁铁为橡胶磁铁、塑料磁铁的场合, 即, 作为母材的非磁性粉为弹性体, 或塑性体, 在其中混合磁性粉而形成的类型的场合。

[0110] 另外, 上述各实施例的磁性编码器 10 均是针对轴承的密封装置 5 的组成部件的场合而描述的, 但是, 该各实施例的磁性编码器 10 不限于密封装置 5 的组成部件, 其可单独地用于旋转检测。比如, 图 1 的实施例的磁性编码器 10 也可独立于密封装置 5 而设置于轴承上。

[0111] 此外, 象图 11 所示的那样, 磁性编码器 10A 也可如下述类型, 其中, 象多极磁铁 14 朝向径向那样, 在圆筒状的芯金属 11C 的外径面上, 设置多极磁铁 14。在此场合, 还可将磁性编码器 10 以嵌合方式设置于车轮用轴承的外方部件 2A 的外径面上。在该图的车轮用轴承中, 将内方部件 1A 和外方部件 2A 中的外方部件 2A 作为旋转侧的部件, 在外方部件 2A 上, 设置车轮安装凸缘 26。密封装置 5A 按照独立于磁性编码器 10A 的方式, 设置于轴承上。内方部件 1A 由一对组合式内圈 18A, 19A 构成。

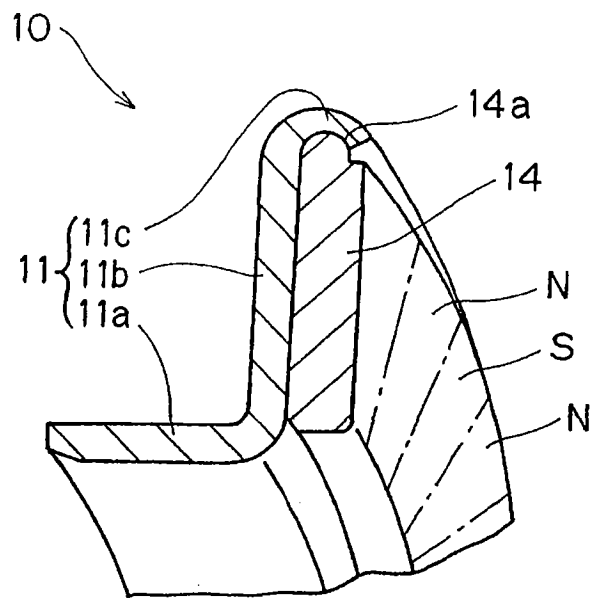


图 1(A)

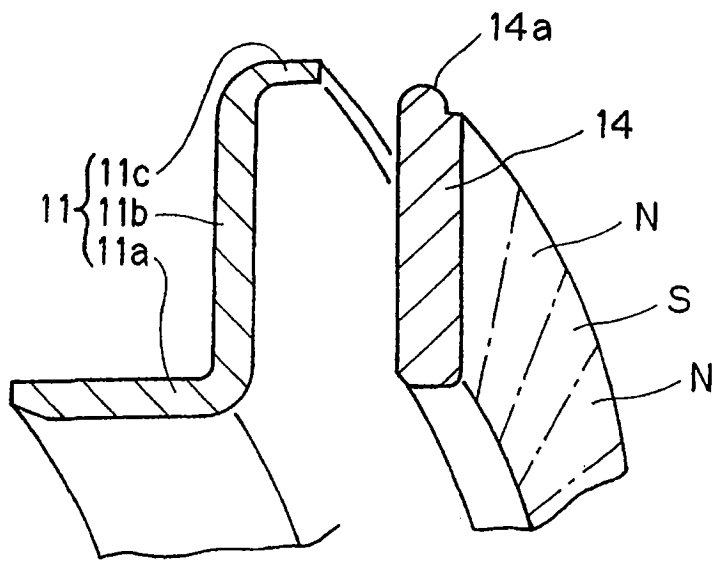


图 1(B)

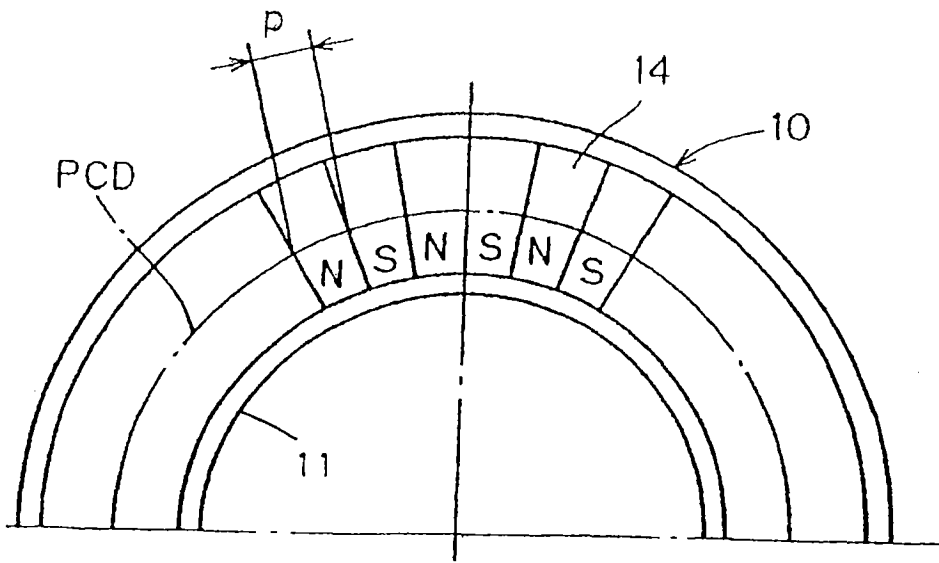


图 2

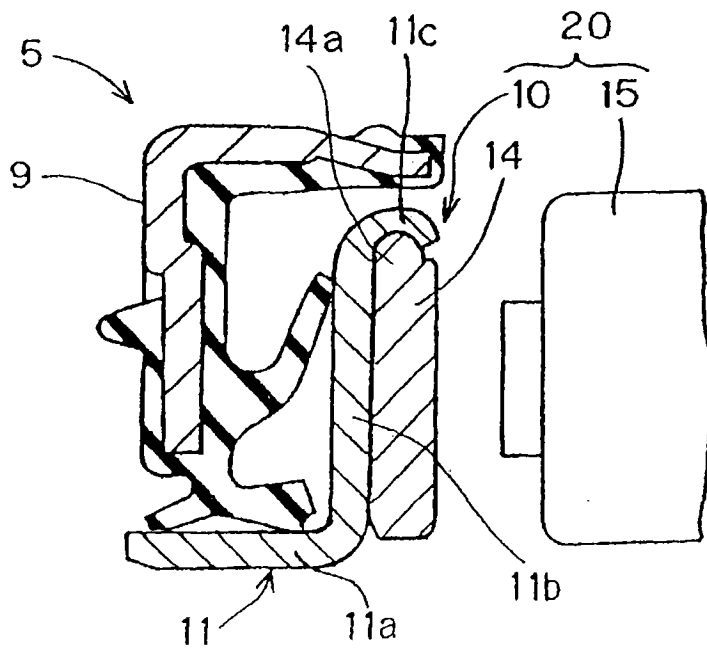


图 3

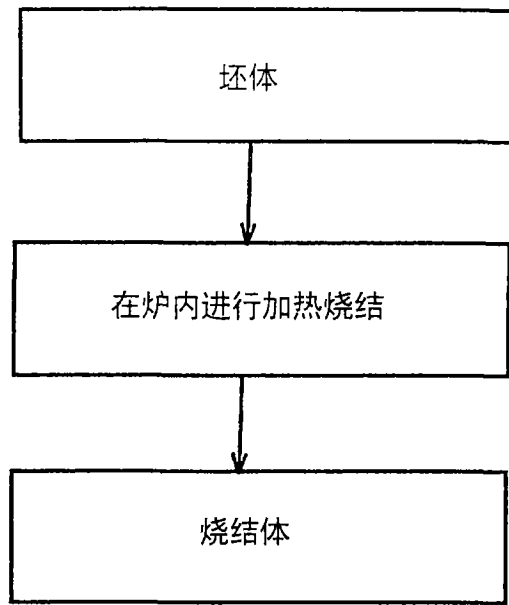


图 4

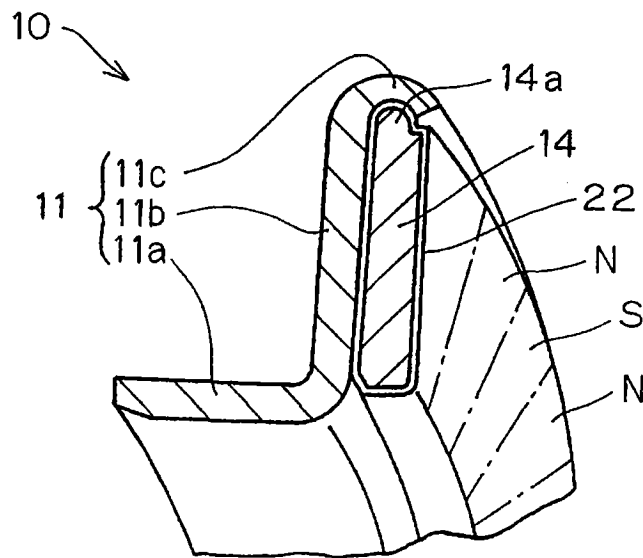


图 5

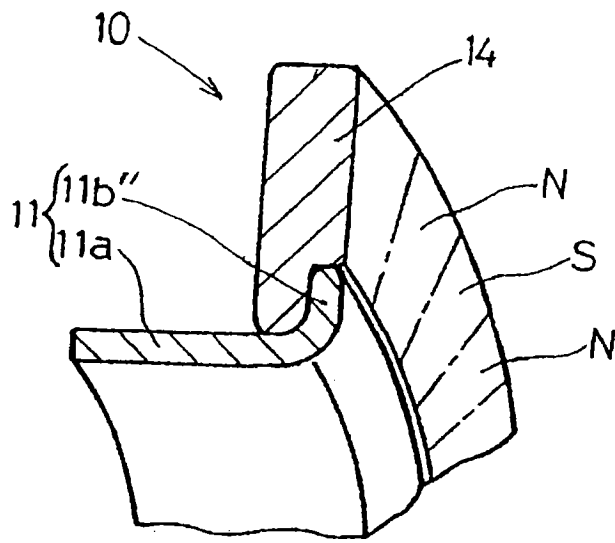


图 6

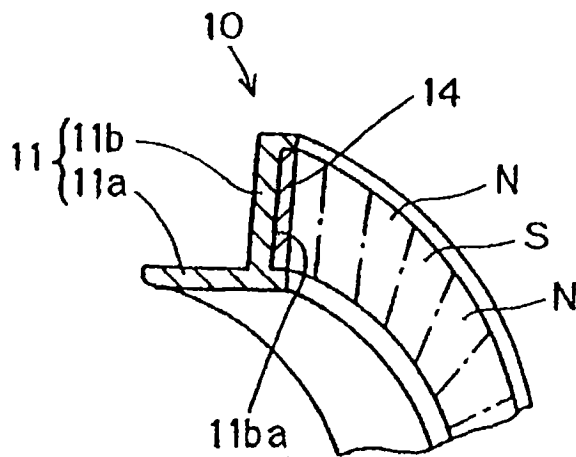


图 7

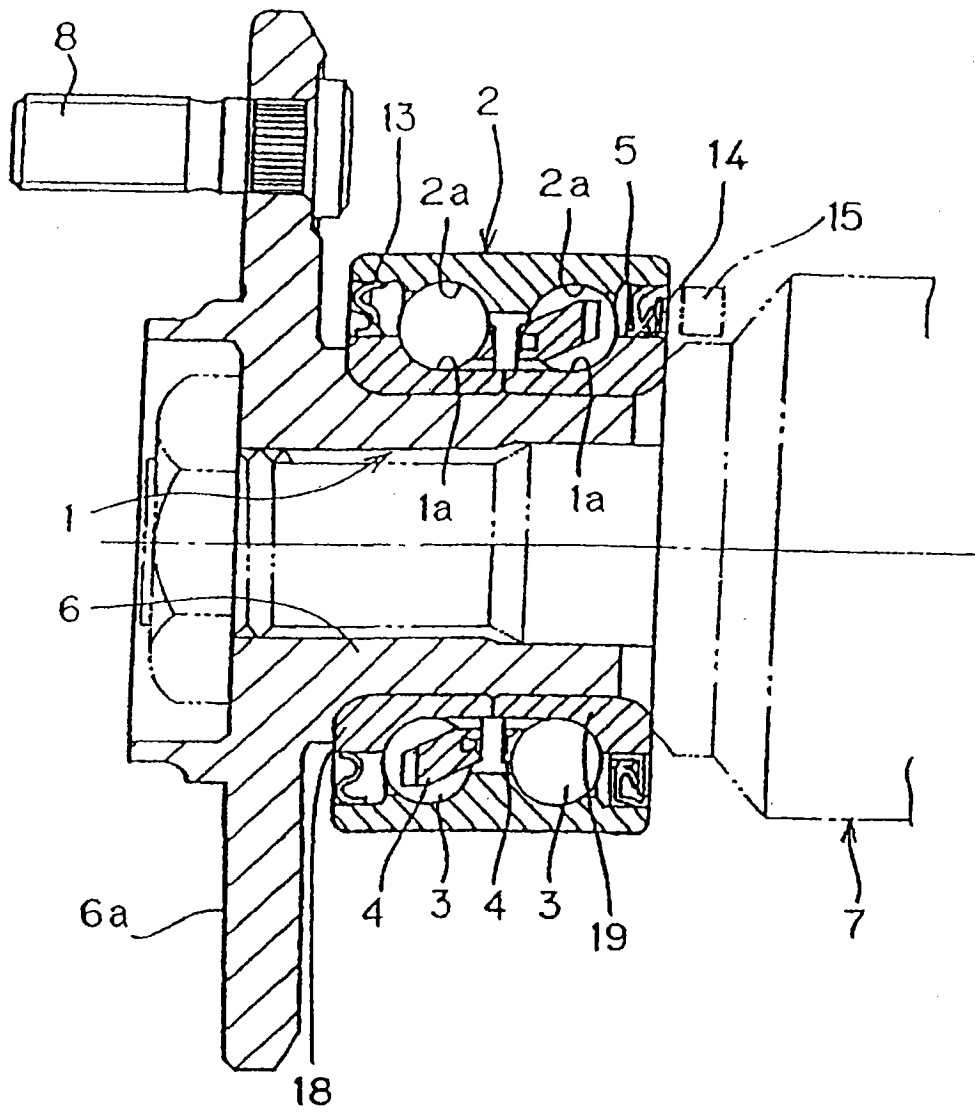


图 8

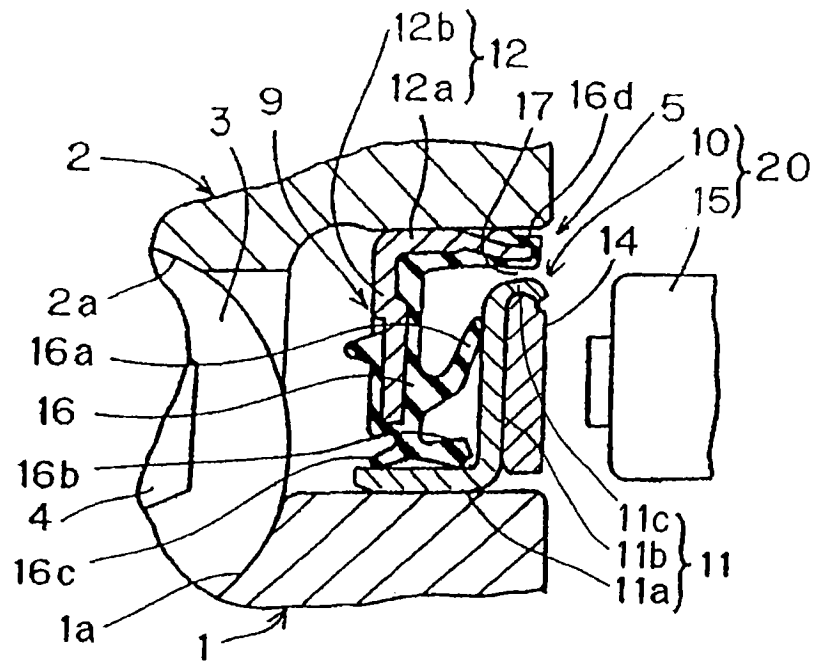


图9

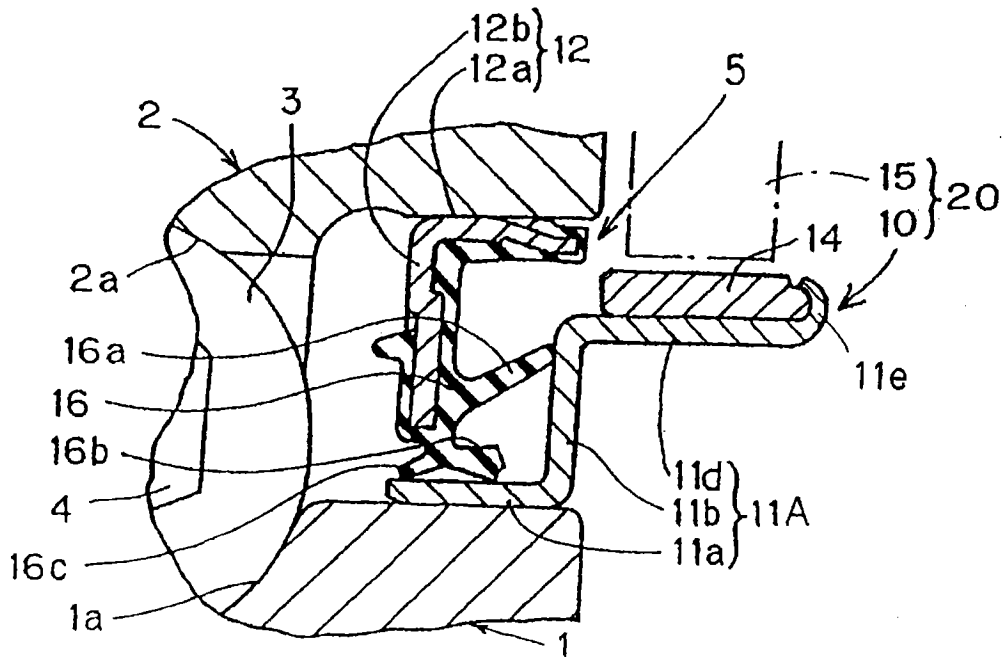


图10

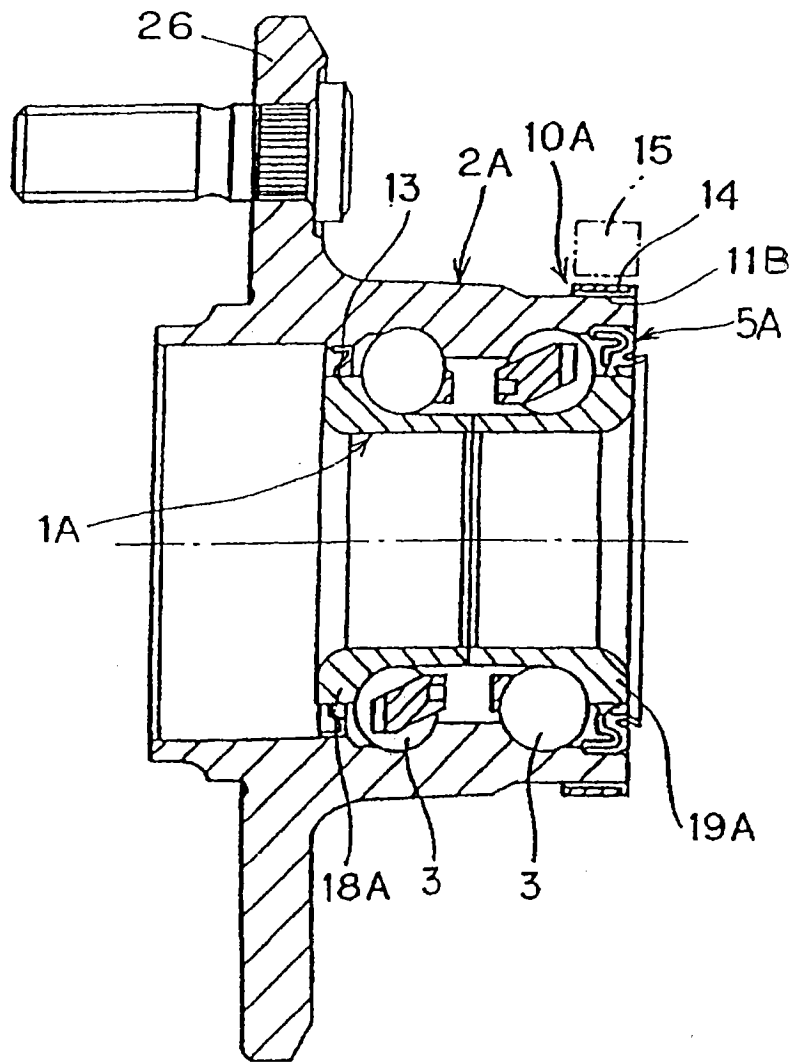


图 11