



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103987976 B

(45)授权公告日 2019.04.12

(21)申请号 201280058898.7

(22)申请日 2012.11.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103987976 A

(43)申请公布日 2014.08.13

(30)优先权数据

2011-260400 2011.11.29 JP

2012-112579 2012.05.16 JP

2012-156691 2012.07.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/080992 2012.11.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/081075 JA 2013.06.06

(73)专利权人 日本精工株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 高山明伸 塩野泰宏 渡部将充
棚桥昌禎 迫田裕成

(74)专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464

代理人 吴立 邹轶蛟

(51)Int.Cl.

F16C 33/78(2006.01)

F16C 19/18(2006.01)

F16C 33/80(2006.01)

(56)对比文件

JP 2006-322536 A, 2006.11.30, 说明书第0013-0018、0022段, 图1、4.

JP 2008-267423 A, 2008.11.06, 说明书第0017-0018、0027段, 图1、7.

JP 2002-206550 A, 2002.07.26, 说明书第0012-0019段, 图1-2.

JP 2009-168103 A, 2009.07.30, 说明书第0036-0050段, 图1-2、6.

JP 2006-322536 A, 2006.11.30, 说明书第0013-0018、0022段, 图1、4.

审查员 徐春华

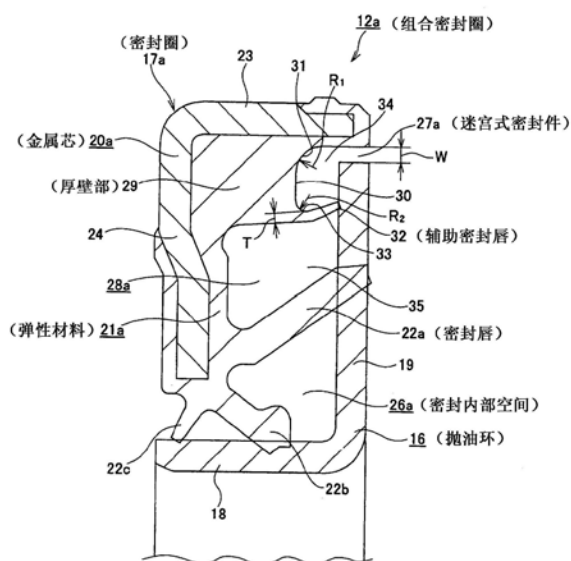
权利要求书2页 说明书19页 附图19页

(54)发明名称

带有组合密封圈的滚动轴承单元

(57)摘要

本发明实现一种抑制异物侵入到构成组合密封圈(12a)的抛油环(16)和密封圈(17a)之间的密封内部空间(26a)内而能够确保设置于该密封圈(17a)的密封唇(22a)的动作的结构。在构成所述抛油环(16)的旋转侧圆圈部(19)的外周缘与构成所述密封圈(17a)的金属芯(20)的静止侧圆筒部(23)的内周面之间, 设置有迷宫式密封件(27a)。此外, 在构成所述密封圈(17a)的弹性材料(21a)的一部分, 沿整周形成有厚壁部(29), 在该厚壁部(29)上, 沿整周设置有刚性比各密封唇(22a)~(22c)的刚性低的辅助密封唇(32)。防止所述异物从该辅助密封唇(32)附着于密封唇(22a)而阻碍该密封唇(22a)的动作。



1. 一种带有组合密封圈的滚动轴承单元,其特征在于,该带有组合密封圈的滚动轴承单元是用于将汽车的车轮相对于悬架装置旋转自如地支承的滚动轴承单元,具有:

旋转侧轨道圈以及静止侧轨道圈,两者以互相同轴配置的状态相对旋转;

多个滚动体,其滚动自如地设置在旋转侧轨道与静止侧轨道之间,所述旋转侧轨道及所述静止侧轨道分别设置于所述旋转侧轨道圈以及静止侧轨道圈的互相相对的周面上;以及

组合密封圈,其对存在于所述旋转侧轨道圈和所述静止侧轨道圈的互相相对的周面彼此之间的轴承内部空间的端部开口进行封闭,并包括抛油环以及密封圈,

所述抛油环嵌合固定于所述旋转侧轨道圈的周面的一部分、即与所述静止侧轨道圈的周面相对的部分,具有剖面为L字形的圆环形状,所述抛油环具有旋转侧圆筒部和从该旋转侧圆筒部的轴向端缘朝向所述静止侧轨道圈沿径向弯折的旋转侧圆圈部,

通过将所述旋转侧圆筒部嵌合于所述旋转侧轨道圈的周面,从而固定于该旋转侧轨道圈,

所述密封圈固定嵌合于所述静止侧轨道圈的一部分、即与所述抛油环相对的部分,具有:嵌合固定于所述静止侧轨道圈的金属芯;和基端部由该金属芯支承的、具有多个密封唇的弹性材料,

所述金属芯具有剖面为L字形的圆环形状,具有静止侧圆筒部和从该静止侧圆筒部的轴向端缘朝向所述旋转侧轨道圈沿径向弯折的静止侧圆圈部,

通过将所述静止侧圆筒部嵌合于所述静止侧轨道圈的周面,从而固定于该静止侧轨道圈,

使所述各密封唇的前端部沿整周与所述抛油环的表面滑动接触,

在所述旋转侧圆圈部的前端侧周缘和所述静止侧圆筒部的周面之间设置有迷宫式密封件,

在所述弹性材料的基部,在比所述各密封唇靠近所述静止侧圆筒部的部分,与所述弹性材料一体地设置有辅助密封唇,所述辅助密封唇的刚性比所述各密封唇中的、至少作为最接近所述迷宫式密封件的密封唇的靠外部空间密封唇的刚性低,使该辅助密封唇的前端缘沿整周与所述旋转侧圆圈部的轴向侧面滑动接触,

所述辅助密封唇的基端部的厚度设定为所述靠外部空间密封唇的基端部的厚度的 $1/2$ 以下且 $1/5$ 以上,

所述辅助密封唇的基端部位于比所述靠外部空间密封唇的基端部更靠所述旋转侧圆圈部的部分,

在所述弹性材料一部分、即由所述静止侧圆筒部的周面和所述静止侧圆圈部的轴向侧面分隔径向一侧和轴向一侧而成的部分,设置有径向以及轴向厚度尺寸比其他部分的厚度尺寸大的厚壁部,

使所述辅助密封唇的基端部、与该厚壁部的轴向端面中的在径向上靠近所述各密封唇的部分连续,

所述厚壁部的轴向端面与将所述静止侧圆筒部的周面覆盖的所述弹性材料,利用具有所述迷宫式密封件的宽度尺寸以上的曲率半径、剖面形状为四分之一圆弧状的曲面圆滑地连续,

所述厚壁部的轴向端面与所述辅助密封唇的基部,利用具有所述辅助密封唇的基部的厚度以上的曲率半径、剖面形状为四分之一圆弧状的曲面圆滑地连续,

外径侧曲面的半径 R_1 大于所述迷宫式密封件的宽度尺寸 W ,

内径侧曲面的半径 R_2 稍微大于所述辅助密封唇的基部的厚度 T ,

靠开口小空间的容积比靠反向开口小空间的容积小,

所述厚壁部的内周面是随着朝向所述辅助密封唇而直径增大的局部圆锥状,

将所述辅助密封唇的过盈量设定得比所述靠外部空间密封唇的过盈量足够小,

距所述旋转侧轨道圈和所述静止侧轨道圈的相对位移中心 O 的距离,所述靠开口小空间比所述靠反向开口小空间长,

所述旋转侧轨道圈和所述静止侧轨道圈的最大相对斜率时,所述旋转侧圆圈部的外周缘与所述静止侧圆筒部的内周面稍微接触。

2.如权利要求1所述的带有组合密封圈的滚动轴承单元,其中,

对所述密封圈和所述抛油环进行组合,在使所述靠外部空间密封唇的前端部弹性地抵接于所述旋转侧圆圈部的轴向侧面的状态下,该靠外部空间密封唇的前端缘一定程度地接近于所述辅助密封唇的一侧周面,以使得该辅助密封唇在通过所述迷宫式密封件进入并按压该辅助密封唇的另一侧周面的流体的作用下不会沿径向翻转。

3.如权利要求1或2所述的带有组合密封圈的滚动轴承单元,其中,

在所述厚壁部的径向中间部的圆周方向的多个部位,分别形成有在该厚壁部的轴向端面上开口的凹部,

使所述辅助密封唇的基端部位于该厚壁部的轴向端面中的比所述各凹部靠近所述各密封唇的部分。

4.如权利要求1或2所述的带有组合密封圈的滚动轴承单元,其中,所述辅助密封唇的前端缘与所述旋转侧圆圈部的轴向侧面滑动接触,

该前端缘中的、至少与该轴向侧面滑动接触的部分的周向上的形状为凹凸形状,所述前端缘沿周向断续地与该轴向侧面滑动接触。

带有组合密封圈的滚动轴承单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种例如用于将汽车的车轮相对于悬架装置旋转自如地支承的滚动轴承单元中的、带有组合密封圈的滚动轴承单元的改进,其中,该带有组合密封圈的滚动轴承单元利用由抛油环和密封圈构成的组合密封圈将存在于旋转侧轨道圈和静止侧轨道圈的相互相对的周面彼此间并设置有多个滚动体的轴承内部空间的端部开口封闭。具体而言,通过抑制进入存在于所述抛油环和所述密封圈之间的密封内部空间的异物的量,从而实现能够长期良好地维持所述组合密封圈的密封性的结构。

背景技术

[0002] 作为用于将汽车的车轮等相对于悬架装置旋转自如地支承的滚动轴承单元,例如专利文献1中记载有如图18所示的车轮支承用滚动轴承单元的结构。该图18所示的滚动轴承单元1互相同轴地配置有作为静止侧轨道圈的外圈2和作为旋转侧轨道圈的毂3。并且,在设置于该外圈2的内周面上的、分别为静止侧轨道的双列外圈轨道4、4、和设置于所述毂3的外周面上的、分别为旋转侧轨道的双列内圈轨道5、5之间,按两列分别配置有多个作为滚动体的滚珠6、6。所述各滚珠6、6分别由保持架7、7滚动自如地保持。通过这样的构成,将所述毂3旋转自如地支承于所述外圈2的内径侧。相对于所述悬架装置旋转自如地支承所述车轮等时,将设置于所述外圈2的外周面上的静止侧凸缘8相对于所述悬架装置螺纹固定,并且,将所述车轮以及盘式转子等制动用旋转体螺纹固定在形成于所述毂3的轴向外端部(轴向上的外侧是指,在向车辆组装的状态下成为该车辆的宽度方向外侧的、各图的左侧。相对于此,将成为该车辆的宽度方向内侧的、各图的右侧称为轴向上的内侧)外周面上的旋转侧卡凸缘9上。

[0003] 在所述外圈2的内周面和所述毂3的外周面之间设置有所述各滚珠6、6的轴承内部空间10的两端开口分别由密封圈11和组合密封圈12沿整周封闭。其中,对所述轴承内部空间10的轴向外端侧开口进行封闭的密封圈11是利用金属板制的金属芯13对类似橡胶的弹性体制的弹性材料14进行加强、并整体构成为圆环状而成的。此外,该弹性材料14具有多个(图示的例子中为3个)密封唇15a、15b、15c。并且,在将其中的金属芯13以过盈配合的方式内嵌于所述外圈2的内周面的轴向外端部的状态下,使所述各密封唇15a、15b、15c的前端缘分别沿整周滑动接触于所述旋转侧凸缘9的轴向内侧或者所述毂3的中间部外周面。

[0004] 此外,所述组合密封圈12是将抛油环16和密封圈17组合而成的。其中的抛油环16是通过将金属板弯曲成形而构成为剖面为L字形且整体为圆环状的部件,由旋转侧圆筒部18、和从该旋转侧圆筒部18的轴向内端缘向径向外侧弯折的旋转侧圆圈部19构成。抛油环16通过将所述旋转侧圆筒部18以过盈配合的方式外套于所述毂3(与毂主体一起构成该毂3的内圈)的轴向内端部,从而将这样的抛油环16固定于该毂3。此外,所述密封圈17具有金属板制的金属芯20和弹性材料21。该弹性材料21具有多个(图示的例子中为3个)密封唇22a、22b、22c。此外,所述金属芯20是通过将金属板弯曲成形而构成为剖面为L字形且整体为圆环状的部件,由静止侧圆筒部23、和从该静止侧圆筒部23的轴向外端缘向径向内侧弯折的

静止侧圆圈部24构成。通过将所述静止侧圆筒部23以过盈配合的方式内嵌于所述外圈2的轴向内端部,从而将具有这样的金属芯20的所述密封圈17固定于该外圈2。此外,在该状态下,分别在沿整周使所述密封唇22a的前端缘与所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面滑动接触,使所述各密封唇22b、22c的前端缘与所述旋转侧圆筒部18的外周面滑动接触。

[0005] 此外,在构成如上所述的组合密封圈12的、抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向两侧面中的、与所述旋转侧圆筒部18的弯折方向相反侧的面(轴向内侧面)上,如图19A所示,有时沿整周附加固定有圆圈形编码器25。该编码器25是在橡胶、合成树脂等高分子物材料中分散磁性粉末并将整体设定为圆圈状而成的橡胶磁铁、塑料磁铁等永久磁铁制的,并沿轴向进行了磁化。磁化方向在圆周方向上交替且以等间隔变化。因此,在所述编码器25的作为被检测面的轴向内侧面上,在圆周方向上交替且以等间隔配置有S极和N极。使未图示的旋转检测传感器的检测部与这样的编码器25的被检测面相对,能够测量与所述毂3一起旋转的车轮的旋转速度。并且,在防抱死制动系统(ABS)和牵引力控制系统(TCS)等、车辆的行驶稳定化装置的控制中利用测量到的、表示车轮的旋转速度的信号。关于这样的旋转速度检测装置的结构以及作用,至今为止已是众所周知的,与本发明的主旨无关,所以省略图示和详细说明。

[0006] 相对于此,在不需要检测车轮的旋转速度的情况、或者能够用其他的部分检测该旋转速度的情况下,如图19B所示,不在所述抛油环16上设置编码器。

[0007] 总之,通过利用所述密封圈11和所述组合密封圈12将所述轴承内部空间10的轴向两端开口分别沿整周封闭,从而实现了防止存在于所述轴承内部空间10内的润滑脂的泄漏、和防止存在于外部空间的水分、尘埃等异物侵入到该轴承内部空间10内。

[0008] 为了确保所述车轮支承用的滚动轴承单元1的耐久性,确保所述密封圈11以及所述组合密封圈12的密封性是重要的。另一方面,所述密封圈11以及组合密封圈12在使用时会遭遇泥浆等的严酷的条件下使用。特别是,在其中的组合密封圈12的情况下,有可能是:进入到由所述抛油环16和所述密封圈17包围的密封内部空间26内的泥浆的水分蒸发,只有固体成分(泥)蓄积于该密封内部空间26内。在图18、19A、19B所示的现有结构的情况下,该密封内部空间26中的、存在于比最外径侧所存在的密封唇22a更靠径向外侧的部分并借助迷宫式密封件27与外部空间连通的、靠外部空间28的容积较大,所以蓄积于该靠外部空间28内的固体成分的量容易变多。并且,蓄积于该靠外部空间28内的固体成分有可能附着于所述最外径侧所存在的密封唇22a,并阻碍该密封唇22a的动作。其结果,有可能是:该密封唇22a的前端缘的一部分从所述抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向外侧面浮起,所述泥浆等异物通过该部分进一步进入到所述密封内部空间26的深处。这样的现象在含有容易由于水分的蒸发而凝缩的粘土质的土的泥浆中特别显著。

[0009] 如果减小所述迷宫式密封件27的间隙尺寸(在径向上的宽度尺寸),则能够减少进入到所述靠外部空间28内的泥浆等异物,但是该间隙尺寸的减小是有限度的。即,如果极端地减小所述迷宫式密封件27的间隙尺寸,则在车辆的转弯行驶时施加的力矩负荷等的作用下,所述外圈2和所述毂3相对倾斜而迷宫式密封件27的距离缩短,所述旋转侧圆圈部19的端缘和所述静止侧圆筒部23的内周面有可能剧烈(强力)接触。因此,在如图18、19A、19B所示的现有结构中,难以极端地减小所述迷宫式密封件27的间隙尺寸。

[0010] 作为用于提高组合密封圈的密封性的结构,在专利文献2中,记述有如下的结构:

使构成外套于外圈的第二密封圈的第二密封唇的前端缘沿整周滑动接触于抛油环的旋转侧圆圈部中的、与密封圈相反侧的侧面。根据这样的结构,充分防止异物侵入到密封内部空间内,但是部件件数增加而成本增高。此外,设置所述第二密封圈的部分的设置空间增加,为了防止与带有组合密封圈的滚动轴承单元相邻设置的其他物品的干扰,有可能使设计自由度受限。而且,作为所述第二密封唇,将具有与原本设置在组合密封圈侧的密封唇相同的刚性的部件以增加到该原本设置的密封唇上的状态设置,所以也存在滑动接触部增加而旋转阻力(动态转矩)增大的不利点。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:日本特开2007-85478号公报

[0014] 专利文献2:日本特开2008-151311号公报

发明内容

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 本发明鉴于上述的状况而想要实现如下结构:封闭存在于构成滚动轴承单元的静止侧、旋转侧两轴承轨道圈彼此之间的轴承内部空间的端部开口,抑制异物侵入到构成组合密封圈的抛油环和密封圈之间的密封内部空间内,从而能够确保设置于该密封圈的密封唇的动作,能够长期维持优良的密封性能。

[0017] 用于解决课题的方法

[0018] 本发明的带有组合密封圈的滚动轴承单元具有:旋转侧轨道圈以及静止侧轨道圈;多个滚动体;和组合密封圈。

[0019] 其中的所述旋转侧轨道圈以及静止侧轨道圈以互相同轴配置的状态相对旋转。

[0020] 此外,所述各滚动体滚动自如地设置在旋转侧轨道与静止侧轨道之间,所述旋转侧轨道与静止侧轨道分别设置于所述旋转侧轨道圈以及所述静止侧轨道圈的互相相对的周面上。

[0021] 此外,所述组合密封圈对存在于所述旋转侧轨道圈和所述静止侧轨道圈的互相相对的周面彼此之间的轴承内部空间的端部开口进行封闭的部件,包括抛油环以及密封圈。

[0022] 其中的抛油环嵌合固定于所述旋转侧轨道圈的周面的一部分、即与所述静止侧轨道圈的周面相对的部分,通过将金属板弯曲成形而构成为剖面为L字形且将整体构成为圆环形状,所述抛油环包括旋转侧圆筒部和从该旋转侧圆筒部的轴向端缘朝向所述静止侧轨道圈沿径向弯折的旋转侧圆圈部。并且,通过将所述旋转侧圆筒部嵌合于所述旋转侧轨道圈的周面,从而固定于该旋转侧轨道圈。

[0023] 此外,所述密封圈嵌合固定于所述静止侧轨道圈的一部分、即与所述抛油环相对的部分,具有:嵌合固定于所述静止侧轨道圈的金属芯;和基端部由该金属芯支承的、具有多个密封唇的弹性材料。其中的金属芯通过将金属板弯曲成形而构成为剖面为L字形且整体构成为圆环形状,包括静止侧圆筒部和从该静止侧圆筒部的轴向端缘朝向所述旋转侧轨道圈沿径向弯折的静止侧圆圈部。并且,通过将所述静止侧圆筒部嵌合于所述静止侧轨道圈的周面,从而固定于该静止侧轨道圈,使所述各密封唇的前端部沿整周与所述抛油环的表面滑动接触。

[0024] 而且,在所述旋转侧圆圈部的前端侧周缘(在径向上与所述旋转侧圆筒部相反侧的周缘)和所述静止侧圆筒部的周面之间设置有迷宫式密封件。

[0025] 特别是,在本发明的带有组合密封圈的滚动轴承单元中,在所述弹性材料的基部,在比所述各密封唇靠近所述静止侧圆筒部的部分,与所述弹性材料一体地设置有辅助密封唇,辅助密封唇的刚性比所述各密封唇中的、至少作为最接近所述迷宫式密封件的密封唇的靠外部空间密封唇的刚性低。并且,使该辅助密封唇的前端缘沿整周与所述旋转侧圆圈部的轴向侧面滑动接触或接近相对。

[0026] 在实施如上所述的本发明时,优选为,将所述静止侧圆筒部中的、设置有所述静止侧圆圈部的一侧的周面用所述弹性材料覆盖。并且利用剖面形状为四分之一圆弧状的曲面使该弹性材料中的对该静止侧圆圈部的轴向侧面进行覆盖的部分的内外两周缘部、和覆盖所述周面的部分以及所述辅助密封唇的基部圆滑地连续。

[0027] 或者,对所述密封圈和所述抛油环进行组合,在使所述靠外部空间密封唇的前端部弹性地抵接于所述旋转侧圆圈部的轴向侧面的状态下,使该靠外部空间密封唇的前端缘接近与所述辅助密封唇的一侧周面接近相对。接近相对的程度为,使得该辅助密封唇在通过所述迷宫式密封件进入并按压该辅助密封唇的另一侧周面的流体的作用下不会沿径向翻转的程度(不会沿径向卷起)。

[0028] 或者,在所述弹性材料的一部分、即由所述静止侧圆筒部的周面和所述静止侧圆圈部的轴向侧面分隔径向一侧和轴向一侧而成的部分,设置有径向以及轴向厚度尺寸比其他部分的厚度尺寸大的厚壁部。并且,使所述辅助密封唇的基端部、与该厚壁部的轴向端面中在径向上靠近所述各密封唇的部分连续。

[0029] 在实施这样的实施方式时,优选为,在所述厚壁部的径向中间部的圆周方向的多个部位,分别形成有在该厚壁部的轴向端面上开口的凹部。并且,使所述辅助密封唇的基端部位于该厚壁部的轴向端面中的比所述各凹部靠近所述各密封唇的部分。

[0030] 或者,在实施本发明时,将所述静止侧圆圈部设定为台阶形状,该台阶形状包括:基端侧圆圈部,其在径向上最靠近所述静止侧圆筒部;局部圆锥形的倾斜部,其从该基端侧圆圈部的前端侧周缘沿径向连续,并沿着越朝向前端侧越远离所述旋转侧圆圈部的方向倾斜;和前端侧圆圈部,其从该倾斜部的前端侧周缘沿径向连续,并与所述基端侧圆圈部平行。并且,使所述辅助密封唇的基端部位于所述基端侧圆圈部的前端侧部分。

[0031] 或者,在所述静止侧圆圈部的径向中间部,沿整周形成有朝向所述旋转侧圆圈部沿轴向突出的突条。并且,使所述辅助密封唇的基端部位于该突条的前端部分。

[0032] 或者,通过将所述旋转侧圆圈部的靠近径向中间部前端的部分沿整周在该旋转侧圆圈部的厚度方向上弯曲形成,从而使所述旋转侧圆圈部的前端部位于比中间部至基端部靠近所述静止侧圆圈部侧的位置。并且,使所述辅助密封唇的前端缘沿整周与所述旋转侧圆圈部的前端部的轴向侧面滑动接触或接近相对。

[0033] 在实施这样的实施方式时,例如,所述弹性材料的一部分以将所述静止侧圆筒部的内外两周面中的、所述静止侧轨道圈相反侧的周面覆盖的状态设置。此外,在覆盖该周面的所述弹性材料中的、夹着所述旋转侧圆圈部的前端部与所述静止侧圆圈部相反侧的部分,沿周向断续地设置有从该部分朝向所述旋转侧圆筒部沿径向突出的卡止唇。而且,使该卡止唇的前端部和所述旋转侧圆圈部的前端部在轴向上互相重叠。于是,防止所述抛油环

和所述密封圈的分离。

[0034] 此外,在实施本发明时,例如,将所述旋转侧轨道圈设定为存在于径向内侧的内径侧轨道圈,将所述静止侧轨道圈设定为存在于径向外侧的外径侧轨道圈。此外,将所述辅助密封唇设定为沿着越朝向前端缘直径越大的方向倾斜的形状。并且,使该辅助密封唇的前端缘沿整周与所述旋转侧圆圈部的轴向侧面以非接触状态接近相对,在所述辅助密封唇的前端缘和所述旋转侧圆圈部的轴向侧面之间,沿整周设置有迷宫式密封件。

[0035] 在实施这样的实施方式时,例如,将所述辅助密封唇中的至少中间部至前端缘部分的形状设定为局部圆锥筒状。

[0036] 或者,将所述辅助密封唇设定为外周面为凹面的剖面圆弧形状。并且,使该辅助密封唇的前端部中的、与所述旋转侧圆圈部的轴向侧面相对的部分的切线方向与该轴向侧面平行。

[0037] 或者,所述辅助密封唇包括局部圆锥筒状的中间部和从该中间部的前端缘向径向外侧弯折的圆圈状的突缘部。并且,使该突缘部沿整周与所述旋转侧圆圈部的轴向侧面接近相对。

[0038] 此外,在实施本发明时,例如,使所述辅助密封唇的前端缘与所述旋转侧圆圈部的轴向侧面滑动接触。此外,将该前端缘中的、至少与该轴向侧面滑动接触的部分的周向上的形状设定为凹凸形状。并且,所述前端缘沿周向断续地与该轴向侧面相滑动接触。

[0039] 此外,在实施本发明时,例如,在所述旋转侧圆圈部的轴向两侧面中的、与所述静止侧圆圈部相对的面的相反侧面上,附加有将磁性粉末分散于高分子材料中并整体设定为圆圈状而成的永久磁铁制的编码器。并且,使该编码器的周缘与所述静止侧圆筒部的周面相对,并在该部分设置迷宫式密封件。

[0040] 在实施这样的实施方式时,优选为,利用构成所述编码器的高分子材料的一部分,形成越过所述旋转侧圆圈部的前端侧周缘并朝向所述静止侧圆圈部侧沿整周突出的突条。并且,使所述迷宫式密封件将该突条的周面与所述静止侧圆筒部的周面之间的部分包括在内。

[0041] 而且,在实施本发明时,例如,将所述旋转侧轨道圈设定为存在于径向内侧的内径侧轨道圈,将所述静止侧轨道圈设定为存在于径向外侧的外径侧轨道圈。并且,所述编码器的外周面中的外径最大的部分夹着所述卡止唇并在轴向上存在于所述旋转侧圆圈部的相反侧。

[0042] 或者,将所述编码器中的外径最大的部分设置于该编码器的外周面的轴向中间部中的靠近轴向内侧的部分。

[0043] 发明效果

[0044] 根据如上述构成的本发明的带有组合密封圈的滚动轴承单元,能够有效防止泥浆等异物侵入到存在于构成组合密封圈的抛油环和密封圈之间的密封内部空间中的、与靠外部空间密封唇相邻的部分(前述的图18、19A、19B所示的靠外部空间28)。即,在本发明的带有组合密封圈的滚动轴承单元的情况下,利用辅助密封唇将借助迷宫式密封件与所述外部空间连通的靠近外部空间在径向上分割成两个部分。并且,成为在所述靠外部空间密封唇与所述迷宫式密封件之间存在所述辅助密封唇的状态。

[0045] 其结果,使得到达所述靠外部空间密封唇的泥浆等异物的量很少,能够防止在该

靠外部空间密封唇上附着大量的固体成分而使该靠外部空间密封唇的动作受损。其结果，能够长期发挥良好的密封性能而确保带有组合密封圈的滚动轴承单元的耐久性。

[0046] 此外，所述辅助密封唇由于刚性低于各密封唇的刚性，所以即使该辅助密封唇的前端缘与所述抛油环的旋转侧圆圈部互相摩擦，也能够将作用于互相摩擦部的摩擦力抑制得较低。因此，将伴随所述辅助密封唇的设置而发生的带有密封圈的滚动轴承单元的旋转阻力的增大抑制得极小。

[0047] 此外，在一定程度上不可避免通过了所述迷宫式密封件的泥浆等的异物附着于所述辅助密封唇。但是，由于通过所述迷宫式密封件而势头被减弱的异物，几乎不会使所述辅助密封唇弹性变形并到达所述靠外部空间密封唇。因此，将通过了该辅助密封唇并到达所述靠外部空间密封唇的异物的量抑制得极少。即，即使在通过所述迷宫式密封件的泥浆等异物的侵入速度、势头较高的情况下，该异物也不会保持该势头直接冲击所述辅助密封唇。因此，即使异物附着于该辅助密封唇而使得该辅助密封唇的密封性下降，也依然将到达所述靠外部空间密封唇的异物的量抑制得很少。因此，到在该靠外部空间密封唇上附着导致该靠外部空间密封唇的密封性下降的程度的大量的异物为止，需要花费相当长的时间。其结果，能够充分提高带有组合密封圈的滚动轴承单元的耐久性。

附图说明

[0048] 图1为将本发明的第1实施方式以各密封唇为自由状态表示的、组合密封圈的局部剖视图。

[0049] 图2同样地为在各密封唇伴随与抛油环的组合而发生弹性变形的状态下表示的局部剖视图。

[0050] 图3为表示本发明的第2实施方式的、与图1相同的图。

[0051] 图4为表示本发明的第3实施方式的、与图1相同的图。

[0052] 图5为表示本发明的第4实施方式的、与图1相同的图。

[0053] 图6为表示本发明的第5实施方式的、与图1相同的图。

[0054] 图7为表示本发明的第6实施方式的、与图1相同的图。

[0055] 图8为表示本发明的第7实施方式的、与图1相同的图。

[0056] 图9为表示本发明的第8实施方式的、与图1相同的图。

[0057] 图10为表示本发明的第9实施方式的、与图1相同的图。

[0058] 图11为表示本发明的第10实施方式的、与图1相同的图。

[0059] 图12为表示本发明的第11实施方式的、与图1相同的图。

[0060] 图13为表示本发明的第12实施方式的、与图1相同的图。

[0061] 图14为表示本发明的第13实施方式的、与图1相同的图。

[0062] 图15为表示本发明的第14实施方式的、与图1相同的图。

[0063] 图16为表示本发明的第15实施方式的、与图1相同的图。

[0064] 图17A为表示形成于辅助密封唇的前端缘上的凹凸形状的一例的、该前端缘的局部放大图。

[0065] 图17B为表示形成于辅助密封唇的前端缘上的凹凸形状的另一例子的、该前端缘的局部放大图。

[0066] 图17C为表示形成于辅助密封唇的前端缘上的凹凸形状的另一例子的、该前端缘的局部放大图。

[0067] 图17D为表示形成于辅助密封唇的前端缘上的凹凸形状的另一例子的、该前端缘的局部放大图。

[0068] 图17E为表示形成于辅助密封唇的前端缘上的凹凸形状的另一例子的、该前端缘的局部放大图。

[0069] 图17F为表示形成于辅助密封唇的前端缘上的凹凸形状的另一例子的、该前端缘的局部放大图。

[0070] 图18为表示迄今为止已知的带有组合密封圈的滚动轴承单元的一例的剖视图。

[0071] 图19A同样地为表示组合密封圈的一例的、图18的X部放大图。

[0072] 图19B同样地为表示组合密封圈的又一例子的、图18的X部放大图。

[0073] 附图标记说明

[0074] 1:滚动轴承单元;2:外圈;3:毂;4:外圈轨道;5:内圈轨道;6:滚珠;7:保持架;8:静止侧凸缘;9:旋转侧凸缘;10:轴承内部空间;11:密封圈;12、12a~12k、12m~12q:组合密封圈;13:金属芯;14:弹性材料;15a、15b、15c:密封唇;16、16a:抛油环;17、17a~17h:密封圈;18:旋转侧圆筒部;19、19a、19b:旋转侧圆圈部;20、20a、20b、20c:金属芯;21、21a~21h:弹性材料;22a、22b、22c:密封唇;23、23a:静止侧圆筒部;24、24a、24b:静止侧圆圈部;25、25a、25b、25c:编码器;26、26a:密封内部空间;27、27a、27b:迷宫式密封件;28、28a:靠外部空间;29、29a:厚壁部;30:台阶面;31:外径侧曲面;32、32a、32b、32c、32d:辅助密封唇;33:内径侧曲面;34、34a、34b:靠开口小空间;35:靠反向开口小空间;36:突条;37:倾斜面;38:倾斜面;39:基端侧圆圈部;40:外径侧倾斜部;41:前端侧圆圈部;42:内径侧倾斜部;43:小凹部;44:突条;45:凹部;46:突条;47:倾斜部;48:前端侧平板部;49:台阶部;50:卡止唇;51:突缘部;52:前端缘。

具体实施方式

[0075] [第1实施方式]

[0076] 图1表示本发明的第1实施方式。此外,包括本实施方式在内,本发明的带有组合密封圈的滚动轴承单元的特征在于如下的结构:在构成密封圈的弹性材料上,除了设置于该弹性材料的多个密封唇以外,还设置刚性比所述各密封唇的刚性低的辅助密封唇,从而抑制异物侵入到组合密封圈的密封内部空间内,抑制异物附着于所述各密封唇中的靠外部空间密封唇,用于长期保持所述组合密封圈的密封性能良好。关于其他部分的构成以及作用,包括前述的图18所示的滚动轴承单元1在内,例如为了相对于悬架装置旋转自如地支承车轮,与迄今以来众所周知的各种滚动轴承单元相同,所以省略或简化重复的图示和说明,以下,以本实施方式的特征部分为中心进行说明。

[0077] 装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12a在构成抛油环16的旋转侧圆圈部19的外周缘、与将密封圈17a的构成金属芯20a的静止侧圆筒部23的内周面覆盖的弹性材料21a的一部分内周面之间设置有迷宫式密封件27a。此外,在该弹性材料21a的一部分、即由所述静止侧圆筒部23的内周面和与该静止侧圆筒部23一起构成所述金属芯20a的静止侧圆圈部24的轴向内侧面的外径侧半部分隔出径向外侧和轴向外侧而

成的部分,设置有径向以及轴向的厚度尺寸比其他部分的厚度尺寸大的厚壁部29。在所述弹性材料21a中,利用剖面形状为四分之一圆弧状的外径侧曲面31(凹圆角)使该厚壁部29的作为轴向内端面的圆圈状的台阶面30、和将所述静止侧圆筒部23的内周面的靠近前端部分(轴向内半部)覆盖的部分圆滑地连续。该外径侧曲面31的剖面形状的曲率半径 R_1 为所述迷宫式密封件27a的径向的宽度尺寸 W 以上($R_1 \geq W$)。由此,容易使通过所述迷宫式密封件27a进入到存在于下述的辅助密封唇32的外径侧的空间部分内的异物回流到所述迷宫式密封件27a这一侧。

[0078] 此外,从所述台阶面30的径向内端部朝向所述旋转侧圆圈部19延伸出辅助密封唇32(与各密封唇22a~22c一起一体地形成于所述弹性材料21a)。此外,所述辅助密封唇32是沿着以所述台阶面30为基端越朝向轴向内侧直径越大的方向扩口倾斜地延伸的局部圆锥筒状。对于这样的辅助密封唇32的基端部外周面和所述台阶面30,也利用剖面形状为四分之一圆弧状的内径侧曲面33圆滑地连续。内径侧曲面33从在抑制施加于所述辅助密封唇32的基端部上的应力并容易适度弯曲该辅助密封唇32的方面考虑,进而,使通过所述迷宫式密封件27a进入到存在于所述辅助密封唇32的外径侧的空间部分的异物容易回流到该迷宫式密封件27a这一侧的方面考虑,对该内径侧曲面33的剖面形状的曲率半径 R_2 进行适当的限制。因此,使所述内径侧曲面33的剖面形状的曲率半径 R_2 与所述辅助密封唇32的基端部的厚度 T 相同,或者仅比该厚度 T 稍大($R_2 \geq T$)。

[0079] 如上所述的辅助密封唇32具有抑制异物附着于存在于该辅助密封唇32的内径侧的、称为侧唇的、权利要求书所述的作为靠外部空间密封唇的密封唇22a上的作用,不要求高度的密封性。而重要的是,通过设置所述辅助密封唇32,抑制装配有所述组合密封圈12a的带有密封圈的滚动轴承单元的旋转阻力(动态转矩)的增大。因此,本实施方式的情况下,通过以下(1)~(3)那样的措施,通过设置所述辅助密封唇32来抑制摩擦阻力的增大。

[0080] (1) 将所述辅助密封唇32的剖面形状设定为越向前端缘厚度尺寸越小的楔形。

[0081] 通过这样设定,将所述辅助密封唇32的前端部的弹性抑制得较低,所述摩擦阻力不会增大。

[0082] (2) 将所述辅助密封唇32的厚度尺寸设定得比所述密封唇22a的厚度尺寸足够小。具体而言,将所述辅助密封唇32中的作为最厚部分的基端部的厚度尺寸设定为所述密封唇22a中的作为最薄部分的基端部的厚度尺寸的1/2以下,更优选设定为1/3以下,但是,考虑到成形性,设定为1/5以上。

[0083] 通过这样设定,将所述辅助密封唇32整体的弹性抑制得较低,所述摩擦阻力不会增大。

[0084] (3) 在所述密封圈17a和所述抛油环16被组合的状态下,将所述辅助密封唇32的过盈量设定得比所述密封唇22a的过盈量足够小。具体而言,在图1所示的自由状态下,将所述辅助密封唇32的轴向高度(朝向所述旋转侧圆圈部19的轴向突出量)设定得比所述密封唇22a的轴向高度足够小。

[0085] 通过这样设定,在所述密封圈17a和所述抛油环16被组合的状态下,将所述辅助密封唇32的弹性变形量(轴向压缩量)设定得比所述密封唇22a的弹性变形量足够小,抑制所述辅助密封唇32的前端缘和所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面的滑动接触部的表面压力,所述摩擦阻力不会增大。

[0086] 此外,如前所述,对所述辅助密封唇32不要求高度的密封性,所以,在所述密封圈17a的中心轴线相对于所述抛油环16的中心轴线伴随车辆的转弯行驶等而倾斜的状态下,所述辅助密封唇32的前端缘从所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面稍微浮起(过盈量变为零,或稍微有一点间隙)也可以。此外,例如装配于为半浮动式悬架装置(非独立悬架装置)、且为对不会被施加舵角的后轮进行旋转支承的部分(刚性后轴)上的车轮支承用滚动轴承单元那样,在转弯行驶时密封圈的轴中心线也几乎不相对于抛油环的轴中心线倾斜的情况下,也可以使辅助密封唇的前端缘沿整周与旋转侧圆圈部的轴向外侧面夹着微小的间隙相对。

[0087] 总之,利用所述辅助密封唇32将存在于比所述密封唇22a更靠近径向外侧的部分并借助迷宫式密封件27a与外部空间连通的靠外部空间28a在径向上分割为两部分。并且,设定为在所述密封唇22a和所述迷宫式密封件27a之间存在所述辅助密封唇32的状态。换言之,在所述靠外部空间28a的径向外端部的与所述迷宫式密封件27a连通的部分,设置有利利用所述台阶面30和所述辅助密封唇32分隔出轴向外端部和内径侧而成的靠开口小空间34。分别利用所述内径侧曲面33、外径侧曲面31这两个曲面使构成该靠开口小空间34的轴向外端部的内表面的、所述台阶面30的内外两周缘部与所述靠开口小空间34的内外两周面圆滑地连续。而且,从其中的内径侧曲面33连续的、所述辅助密封唇32的外周面沿着越向前端越朝向所述迷宫式密封件27a的方向倾斜。利用这样的构成,改变从该迷宫式密封件27a势头良好地吹入到所述靠开口小空间34内的异物的流动,使该异物朝向该迷宫式密封件27a回流。

[0088] 根据装配有上述这样构成的组合密封圈12a的、本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元,能够有效防止泥浆等异物侵入到存在于所述抛油环16和所述密封圈17a之间的密封内部空间26a。特别是,根据本实施方式的结构,能够防止异物附着于所述各密封唇22a~22c中的、存在于最接近所述迷宫式密封件27a的部分的密封唇22a的外周面上,防止该密封唇22a的动作受损,防止该密封唇22a的密封性能下降。即,根据本实施方式的结构,利用所述迷宫式密封件27a、和分隔出所述靠开口小空间34的轴向外端面以及内周面的、所述台阶面30以及所述辅助密封唇32,抑制异物进入到所述靠外部空间28a中的、存在于比该辅助密封唇32靠近内径侧的靠反向开口小空间35内。以下,就该点进行说明。

[0089] 即使在泥浆等异物沿轴向势头良好地通过所述迷宫式密封件27a并进入所述靠开口小空间34内的情况下,所述异物的势头在该靠开口小空间34内减弱,不会直接冲击所述辅助密封唇32的外周面。即,从所述迷宫式密封件27a势头良好地进入所述靠开口小空间34内的异物沿着所述外径侧曲面31、所述台阶面30和所述内径侧曲面33流动,其势头被减弱后,到达所述辅助密封唇32的外周面。因此,能够抑制该辅助密封唇32由于从所述迷宫式密封件27a势头良好地进入所述靠开口小空间34内的异物而变形。

[0090] 并且,本实施方式的情况下,在图2所示的使用状态下,使所述密封唇22a的前端部与所述辅助密封唇32的内周面接近并相对,所以,即使在对所述辅助密封唇32的外周面施加一些压力的情况下,该辅助密封唇32也不会以向内径侧翻转(卷起)的方式变形。即,在所述靠开口小空间34内的压力由于通过所述迷宫式密封件27a侵入的泥浆等而上升的情况下,所述辅助密封唇32有向内径侧变形的趋势,但是所述密封唇22a的前端部通过与辅助密封唇32的内周面接触而对该辅助密封唇32进行支承,防止该辅助密封唇32的变形。由此,能

够将该辅助密封唇32的密封性能维持在稳定的状态。

[0091] 如上所述,无论进入到所述靠开口小空间34内的异物如何,所述辅助密封唇32不会朝径向内侧较大地变形,所以该异物不会通过该辅助密封唇32进入到所述靠反向开口小空间35内。换言之,进入到所述靠开口小空间34内的异物停止于靠开口小空间34内。而且,被引导至所述外径侧曲面31、所述台阶面30和所述内径侧曲面33并到达所述辅助密封唇32的外周面的异物在该辅助密封唇32的外周面上朝向所述迷宫式密封件27a向径向外侧流动,通过该迷宫式密封件27a排出到外部空间。期间,所述异物(含有大量水分的泥浆)对所述靠开口小空间34内进行清洗,所以防止固体物质堆积于该靠开口小空间34内。因此,能够防止大量的固体成分附着于所述密封唇22a而使该密封唇22a的动作受损。其结果,能够长期良好地维持所述辅助密封唇32带来的、防止异物侵入到所述靠反向开口小空间35侧的效果、以及防止异物附着于所述密封唇22a的效果,能够确保装配有所述组合密封圈12a的滚动轴承单元的耐久性。

[0092] 此外,在对车轮进行支承的带有组合密封圈的滚动轴承单元中,在车辆的不良路面行驶或转弯行驶时,基于内嵌固定有所述密封圈17a的外圈和外套固定有所述抛油环16的轂的相对位移,所述密封圈17a和抛油环16相对位移,所述靠开口小空间34的容积增加或减少。在本实施方式的情况下,由于该靠开口小空间34的容积比所述靠反向开口小空间35的容积小,并且距成为摆动中心的外圈2和轂3的相对位移中心O(参照图18)的距离也较长,所以伴随所述相对位移的、该靠开口小空间34的体积变化率较大。因此,能够增大由该体积变化引起的泵浦作用,将堆积于该靠开口小空间34内的异物有效地排出到外部空间。进行这样的泵浦作用时,在所述辅助密封唇32为接触式密封唇的情况下,密封于所述靠反向开口小空间35内的空气对该辅助密封唇32进行支承,所以堆积于所述靠开口小空间34内的异物不会侵入到所述靠反向开口小空间35内。此外,在所述辅助密封唇32为具有微小间隙的非接触式密封唇的情况下,存在于所述靠反向开口小空间35内的空气从所述辅助密封唇32的前端部向径向外侧流出,所以堆积于所述靠开口小空间34的异物不会侵入到所述靠反向开口小空间35内部。

[0093] 此外,将在所述弹性材料21a的厚壁部29的内周面上分隔出所述靠反向开口小空间35的外径侧的部分设定为直径随着朝向轴向内侧去而朝向所述辅助密封唇32增大的、局部圆锥状的凹面。因此,假设泥浆等异物通过所述辅助密封唇32的前端缘和所述抛油环16的轴向内侧面之间而侵入到所述靠反向开口小空间35内的情况下,该异物沿着所述厚壁部29的内周面被引导至所述辅助密封唇32和所述抛油环16的滑动接触部或者接近相对部。并且,该辅助密封唇32为过盈量较小的薄壁,并且沿着越朝向前端缘越朝向径向外侧的方向倾斜,所以对从所述靠反向开口小空间35朝向所述靠开口小空间34的流体等进行阻挡的密封效果较弱。因此,沿所述厚壁部29的内周面被引导至所述辅助密封唇32的内周面的所述异物从径向内侧至径向外侧通过所述辅助密封唇32和所述抛油环16的滑动接触部或者接近相对部,被送出到所述靠开口小空间34,进而通过所述迷宫式密封件27a,被排出到所述外部空间。

[0094] 如上所述,本实施方式的结构通过设置所述辅助密封唇32,能够将到达所述密封唇22a的外周面并成为附着于该密封唇22a的外周面上的状态的异物抑制得极少。为了获得这样的作用和效果而设置的所述辅助密封唇32的厚度较小,过盈量也微小或为零。因此,伴

随该辅助密封唇32的追加的、带有组合密封圈的滚动轴承单元的旋转转矩的增加为零或微小。

[0095] 此外,设置于所述旋转侧圆圈部19的外周缘和所述静止侧圆筒部23的内周面之间的、所述迷宫式密封件27a的径向的宽度尺寸W设定为:在设计上假定的所述外圈和毂的相对斜率为最大值时稍微接触。所述静止侧圆筒部23的内周面由所述弹性材料21a覆盖,所以即使进行这样的设定,也不会对所述组合密封圈12a产生重大的损伤。并且,通过将所述宽度尺寸W设定为最小限度,使所述迷宫式密封件27a的密封性能良好,能够将异物向所述靠开口小空间34的侵入抑制为最小限度。

[0096] [第2实施方式]

[0097] 图3表示本发明的第2实施方式。本实施方式的情况下,在构成抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向内侧面上,沿整周附加有在橡胶、合成树脂等高分子材料中分散磁性粉末并整体构成圆圈状而成的永久磁铁制的编码器25a。该编码器25a以覆盖所述旋转侧圆圈部19的前端侧周缘(外周缘)的方式形成,在与密封圈17a的构成金属芯20a的静止侧圆筒部23的内周面(上所覆盖的弹性材料21a的一部分)之间构成迷宫式密封件27a。此外,作为构成所述密封圈17a的弹性材料21a的弹性体,使用包含石蜡成份的、防水性良好的材料。

[0098] 根据这样的本实施方式的组合密封圈12b的结构,能够将迷宫式密封件27a的轴向长度增加与所述编码器25a的厚度相对应的量,能够提高密封效果。而且,利用所述编码器25a覆盖所述旋转侧圆圈部19的作为切断面的前端侧周缘(外周缘),改善表面粗糙度而设定为光滑的表面,所以能够防止泥带起并堆积到迷宫式密封件27a的内表面部分。此外,将所述编码器25a通过注塑成形而形成于所述旋转侧圆圈部19的轴向内侧面上时,能够以该旋转侧圆圈部19的轴向外侧面为基准面(压靠模具底面的面)。因此,能够防止构成所述编码器25a的高分子材料附着于与辅助密封唇32以及密封唇22a滑动接触的该轴向外侧面上。此外,弹性材料21a的防水性良好,因此,通过用该弹性材料21a的光滑表面构成包括靠开口小空间34的内表面在内的、靠外部空间28a,从而能够更充分地抑制异物堆积于所述辅助密封唇32以及所述密封唇22a的表面上。

[0099] 其他部分的构成以及作用与上述第1实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0100] [第3实施方式]

[0101] 图4表示本发明的第3实施方式。在本实施方式的情况下,也在构成抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向内侧面上沿整周附加有永久磁铁制的编码器25b。在本实施方式的情况下,使构成该编码器25b的高分子材料的一部分越过所述旋转侧圆圈部19的外周缘,朝向密封圈17a的构成金属芯20a的静止侧圆筒部24这一侧沿整周突出,形成环状的突条36。该突条36的内周面设定为沿着越朝向前端缘(越朝向轴向外侧)内径越大的方向倾斜的、局部圆锥面状的倾斜面37。并且,包括该突条36的外周面和所述静止侧圆筒部23的内周面之间的部分在内,设定为迷宫式密封件27b。此外,在本实施方式的结构的情况下,将构成所述密封圈17a的弹性材料21a的一部分、即覆盖构成所述金属芯20a的静止侧圆筒部23的内周面、并与所述编码器25b的外端缘以及所述突条36的外周面接近相对而形成所述迷宫式密封件27b的部分设定为沿着越朝向所述静止侧圆筒部24侧内径越小的方向倾斜的、局部圆锥面状的倾斜面38。

[0102] 根据如上所述的本实施方式的组合密封圈12c的结构,与上述第2实施方式相比,能够将所述迷宫式密封件27b的轴向的长度进一步增加与所述突条36的轴向的高度相对应的量,所以能够进一步提高密封效果。而且,所述突条36以覆盖辅助密封唇32和所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面的滑动接触部或者接近相对部的方式突出,所以能够进一步可靠地防止车轮飞溅的泥浆等势头良好地碰撞该滑动接触部或者接近相对部。

[0103] 此外,通过将所述静止侧圆筒部23的内周面设定为所述倾斜面38,并将所述突条36的内周面也设定为所述倾斜面37,从而能够进一步有效地防止泥浆等异物堆积于靠开口小空间34的内表面上。即,附着于所述突条36的内周面的倾斜面37上的异物在基于所述抛油环16的旋转的离心力的作用下被送出,附着于所述弹性材料21a的一部分的倾斜面38上的异物被由该离心力送出的异物带动,均具有通过所述迷宫式密封件27b排出到外部空间的倾向,如上所述实现防止异物的堆积。

[0104] 而且,作为构成所述编码器25b的高分子材料,如果使用防水性能高的聚四氟乙烯树脂(PTFE)等的氟树脂、聚苯硫醚树脂(PPS)、改性聚酰胺树脂等,则进一步提高防止泥等异物堆积的效果。

[0105] 其他部分的构成以及作用与上述第2实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0106] [第4实施方式]

[0107] 图5表示本发明的第4实施方式。在装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12d的情况下,将构成密封圈17b的静止侧圆圈部24a设定为由互相同轴配置的、基端侧圆圈部39、外径侧倾斜部40、前端侧圆圈部41、内径侧倾斜部42构成的台阶形状。其中的基端侧圆圈部39存在于最靠近外径的部分,从静止侧圆筒部23a的轴向外端部朝向径向内侧弯折为直角。此外,所述外径侧倾斜部40是与权利要求书所述的倾斜部对应的部分,从所述基端侧圆圈部39的作为前端侧周缘的内周缘向径向内侧连续,沿着越朝向作为前端侧的内周缘侧越朝向轴向外侧的方向倾斜。此外,所述前端侧圆圈部41是从所述外径侧倾斜部40的内周缘向径向内侧连续的部分,与所述基端侧圆圈部39平行。而且,所述内径侧倾斜部42是应支承各密封唇22a、22b、22c的基端部的、从所述前端侧圆圈部41的内周缘向径向内侧连续的部分,沿着越朝向作为前端侧的内周缘侧越朝向轴向内侧的方向倾斜。

[0108] 并且,使形成于弹性材料21c的一部分上的辅助密封唇32的基端部位于所述基端侧圆圈部39的内周缘部(前端侧部分)。并且,使所述弹性材料21c中的、与所述辅助密封唇32的基端部连续的部分的厚度尺寸同该辅助密封唇32的基端部分的厚度尺寸大体一致(以较大的一者作为基准,将差控制在40%以内,优选控制在20%以内)。由此,实现所述辅助密封唇32的前端缘与构成抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向外侧面之间的密封性的提高。即,使所述弹性材料21c中的、与所述辅助密封唇32的基端部连续的部分的厚度尺寸小于所述第1~3实施方式的情况(取消厚壁部29)。并且,在进行所述弹性材料21c的注塑成形时,抑制与所述辅助密封唇32的基端部连续的部分的收缩量,注塑成形后,尽可能将该辅助密封唇32的形状的畸变抑制得较小。

[0109] 即,构成所述弹性材料21c的橡胶材料在注塑成形后收缩1.2%~3.5%左右,即发生所谓的收缩。因此,如所述第1~3实施方式那样,如果使所述辅助密封唇32的基端部位于

厚壁部29部分,则受该厚壁部29的收缩的影响,该辅助密封唇32的形状可能畸变。并且,在发生了畸变的情况下,该辅助密封唇32的前端缘与抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向外侧面的配合部的状态变得不稳定,该配合部的密封性容易变得不稳定。具体而言,容易成为所谓的腹部接触(日文:腹当たり)的状态,难以得到稳定的密封性能,其中,所述腹部接触的状态为:所述辅助密封唇32相对于所述密封圈17b的中心轴线的辅助密封唇倾斜角度变小(辅助密封唇32立起),在该辅助密封唇32的前端缘较大弯折的状态下与旋转侧圆圈部19的轴向外侧面以较大的面积接触。此外,如果单纯地取消所述厚壁部29、并相对应地将辅助密封唇增长,则该辅助密封唇的刚性过度降低,仍然难以获得稳定的密封性能。并且,靠开口小空间34的容积增大,上述的由泵浦作用带来的排出异物的效果下降。此外,如果为了确保必要的刚性而与增长所述辅助密封唇的量相对应地增大该辅助密封唇的厚度,则该辅助密封唇的前端缘和旋转侧圆圈部的轴向外侧面的配合部的表面压力上升,带有组合密封圈的滚动轴承单元的动态转矩增大。

[0110] 相对于此,根据本实施方式的结构,所述基端侧圆圈部39比所述前端侧圆圈部41存在于靠近轴向内侧(靠近所述旋转侧圆圈部19的一侧)。并且,与此相对应地,不改变各密封唇22a、22b、22c的尺寸以及形状(仍然设定为与所述第1~3实施方式相同)就能够减小所述弹性材料21c中的、与所述辅助密封唇32的基端部连续的部分的厚度尺寸。其结果,能够降低在该部分发生的收缩的程度,减小所述辅助密封唇32的形状的畸变,使该辅助密封唇32的前端缘和抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向外侧面的配合部的状态稳定,使该配合部的密封性良好。

[0111] 此外,根据本实施方式的结构,能够与能够减小所述静止侧圆筒部23a的轴向尺寸(宽度)的量相对应地提高该静止侧圆筒部23a的刚性。并且,在进行所述密封材料21c的注塑成形时,能够难以在该静止侧圆筒部23a上产生屈曲等弹性变形,能够使该密封材料21c中的、将该静止侧圆筒部23a的轴向内半部从内外两周围包围的部分稳定地成形。

[0112] 此外,所述前端侧圆圈部41的外径设定得大于密封唇22a的自由状态下的外径。并且,在所述密封材料21c的注塑成形时,使金属芯20b的轴向内侧面的圆周方向上的多个部位朝向模具的型腔内表面,并利用未图示的压紧销按压。于是,能够防止所述金属芯20b从该内表面浮起,能够对所述各密封唇22a、22b、22c进行高精度注塑成形。图5所示的小凹部43是所述压紧销的前端部按压的痕迹。但是,该小凹部43的底部由所述密封材料21c的一部分覆盖。即,在对该密封材料21c进行注塑成形的过程中,被加压的橡胶材料进入所述压紧销的前端面 and 所述金属芯20b的轴向内侧面之间。因此,该金属芯20b的轴向内侧面不会露出,实现该金属芯20b的防锈。

[0113] 此外,本实施方式的结构中,使所述基端侧圆圈部39的轴向内侧面的轴向位置,与所述第1~3实施方式中的、厚壁部29的轴向内端面的轴向位置(参照图1~4)大体一致。但是,所述两轴向位置不一定需要一致。能够根据所述辅助密封唇32所要求的柔性、刚性等性能进行适当调节。

[0114] 其他部分的构成以及作用与前述第2实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0115] [第5实施方式]

[0116] 图6表示本发明的第5实施方式。在装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴

承单元的组合密封圈12e的情况下,在与弹性材料21d一起构成密封圈17c的、金属芯20c的静止侧圆圈部24b的径向中间部形成有突条44。该突条44的剖面形状为梯形,以朝向抛油环16的旋转侧圆圈部19并向轴向内侧突出的状态沿整周形成。并且,使辅助密封唇32的基端部位于所述突条44的前端部分。本实施方式的情况下,利用这样的构成,使所述弹性材料21d的一部分、即位于所述辅助密封唇32的基端部的轴向外侧的部分的厚度与该辅助密封唇32的基端部的厚度大体相同。此外,所述突条44通过如下方法来制造:在制造了剖面为L字形的中间材料(与图1~4所述的金属芯20a大体相同形状的物体)后,将该中间材料的平板部(圆环部)强力夹持于冲头与模具之间并使其塑性变形(进行鼓凸成形)。

[0117] 在如上所述的本实施方式的结构的情况下,能够充分确保存在于金属芯20c的外周缘部的静止侧圆筒部23的轴向尺寸(宽度),在实现所述金属芯20c的相对于外圈的嵌合强度确保和嵌合后的姿势稳定化,并且防止所述辅助密封唇32的变形。

[0118] 此外,本实施方式的结构的情况下,也为了利用压紧销防止所述金属芯20c从型腔内表面浮起,使所述突条44的内径大于密封唇22a的自由状态下的外径。

[0119] 而且,在图示的例子中,在所述弹性材料21d的一部分、即所述静止侧圆圈部24b的轴向外侧面的径向中间部形成有突条46。在使所述组合密封圈12e沿轴向重叠而包装(棒状缠绕包装,日文:棒巻き包装)的状态下,该突条46与编码器25a的被检测面(在设置编码器25a的情况下)或者构成抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向内侧面(在未设置编码器的情况下)接触。于是,防止所述被检测面受损,或防止相邻的组合密封圈12e的密封圈17c与抛油环16的贴合。

[0120] 此外,在实施本实施方式的结构的情况下,也能够所述金属芯20c的内径侧端部上如上述第4实施方式那样设置内径侧倾斜部42(参照图5)。

[0121] 其他部分的构成以及作用与前述第2实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0122] [第6实施方式]

[0123] 图7表示本发明的第6实施方式。在装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12f的情况下,在设置于弹性材料21e的一部分上的厚壁部29a的径向中间部的圆周方向的多个部位,分别形成有在该厚壁部29a的轴向内端面开口的凹部45。圆周方向上的所述各凹部45彼此之间的部分、以及比所述各凹部45位于靠近径向内侧的、所述厚壁部29a的径向内端部的厚度尺寸与辅助密封唇32的基端部的厚度尺寸大体相同。并且,使该辅助密封唇32的基端部位于所述厚壁部29a的轴向内端面中的径向内端部。

[0124] 这样的本实施方式的情况下,防止所述辅助密封唇32伴随着所述弹性材料21e的注塑成形后产生的收缩辅助密封唇而变形,实现确保密封性。

[0125] 此外,在本实施方式的情况下,与设置所述各凹部45相对应,能够增大存在于所述辅助密封唇32和迷宫式密封件27a之间的、靠开口小空间34a的容积。因此,前述的由泵浦作用带来的异物排出效果下降的另一面是,对通过所述迷宫式密封件27a进入到所述靠开口小空间34a内的异物的势头进行削弱的效果增强。其结果,抑制该异物通过所述辅助密封唇32的前端缘与旋转侧圆圈部19的轴向外侧面的配合部的效果增强。

[0126] 此外,在本实施方式的情况下,在所述各凹部45的深处表面部分,利用压紧销将金属芯20的静止侧圆圈部24按压在型腔的内表面上。

[0127] 其他部分的构成以及作用与前述的第1实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0128] [第7实施方式]

[0129] 图8表示本发明的第7实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12g的密封圈17d的情况下,也与前述的图5~6所示的所述第4~5实施方式的情况相同,减小弹性材料21f中的、与辅助密封唇32的基端部连续的部分的厚度尺寸。并且,尽可能将该辅助密封唇32的形状的畸变抑制得较小。但是,在本实施方式的情况下,与所述第4~5实施方式的情况不同,使用与前述的图1~4所示的所述第1~3实施方式的情况为相同形状的金属芯20a,并且,将所述辅助密封唇32的全长限定为适当值。

[0130] 因此,在本实施方式的情况下,将抛油环16a的旋转侧圆圈部19a的径向中间部靠前端部分沿整周在该旋转侧圆圈部19a的厚度方向上弯曲形成。在本实施方式的情况下,通过将该旋转侧圆圈部19a的径向中间部靠外径部分朝向金属芯20a的静止侧圆圈部24弯折小于90度而作为倾斜部47,进而以从该倾斜部47向径向外侧连续的状态设置有前端侧平板部48。因此,与所述旋转侧圆圈部19a中的中间部至基端部相比,该前端侧平板部48位于靠所述静止侧圆圈部24的部分(相对于该中间部至基端部,偏移至该静止侧圆圈部24侧)。并且,使所述辅助密封唇32的前端缘沿整周与所述前端侧平板部48的轴向侧面滑动接触或者接近相对。伴随该前端侧平板部48的偏移,设置于所述旋转侧圆圈部19a(所述前端侧平板部48)的外周缘与覆盖静止侧圆筒部23的内周面的弹性材料21f的一部分的内周面之间的迷宫式密封件27a与前述的第1实施方式的情况相比位于轴向外侧。因此,异物难以到达迷宫式密封件27a部分,能够进一步提高防止异物侵入该迷宫式密封件27a内的效果。

[0131] 其他部分的构成以及作用与前述第4~5实施方式的情况相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0132] [第8实施方式]

[0133] 图9表示本发明的第8实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12h的抛油环16a的情况下,通过将旋转侧圆圈部19b的径向中间部靠外径部分朝向金属芯20a的静止侧圆圈部24以直角弯折而作为短圆筒状的台阶部49,进而通过将该台阶部49的前端缘朝向径向外侧以直角弯折而设置有前端侧平板部48。并且,使辅助密封唇32的前端缘沿整周与该前端侧平板部48的轴向侧面滑动接触或接近相对。

[0134] 其他部分的构成以及作用与上述第7实施方式的情况相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0135] [第9实施方式]

[0136] 图10表示本发明的第9实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12i的密封圈17d的情况下,在弹性材料21g的一部分、即覆盖金属芯20a的静止侧圆筒部23的内周面的部分中的、该静止侧圆筒部23的靠前端的的部分的内径侧部分,以向径向内侧突出的状态沿圆周方向断续地设置有卡止唇50。因此,该卡止唇50夹着抛油环16a的旋转侧圆圈部19b在轴向上存在于所述金属芯20a的静止侧圆圈部24的相反侧。此外,所述卡止唇50的内径小于所述旋转侧圆圈部19b的外径。因此,所述卡止唇50的前端部和旋转侧圆圈部19b的前端部在轴向上互相重叠。于是,基于所述卡止唇50的前端部

和旋转侧圆圈部19b的前端部的配合,即使在组装于预定部分之前的状态下,也实现防止构成组合密封圈12i的、所述抛油环16a和所述密封圈17d的分离。由于所述卡止唇50沿圆周方向断续地设置,所以具有适度的弹性,不会阻碍进入到靠开口小空间34内的异物的排出。

[0137] 其他部分的构成以及作用与上述第8实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0138] [第10实施方式]

[0139] 图11表示本发明的第10实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12j的抛油环16a的情况下,在旋转侧圆圈部19a的轴向内侧面上沿整周附加有永久磁铁制的编码器25b。此外,将该编码器25b的外周面中的、外径最大的部分设置于该外周面的轴向中间部的靠轴向内侧部分。因此,能够防止附着于所述编码器25b的轴向内侧面的泥浆等异物在基于轂3(参照图18)的旋转的离心力的作用下、在移动到所述编码器25b的外周缘部后侵入到迷宫式密封件27a内。

[0140] 该编码器25b的特性、通过设置该编码器25b而达到的作用、效果与前述的图3所示的第2实施方式相同,其他部分的构成以及作用与前述的图8所示的第7实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0141] [第11实施方式]

[0142] 图12表示本发明的第11实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12k的抛油环16a的情况下,使附加于旋转侧圆圈部19a的轴向内侧面的永久磁铁制的编码器25c的外周面中的、外径最大的部分夹着卡止唇50在轴向上存在于旋转侧圆圈部19a的相反侧。

[0143] 根据具有这样构成的本实施方式的结构,以附着于所述编码器25c的状态在基于该编码器25c的旋转的离心力的作用下移动到该编码器25c的最大外径部的异物不会被导入至所述卡止唇50的内侧(靠开口小空间34b内),而被排出至外部空间。

[0144] 其他部分的构成以及作用与上述第10实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0145] [第12实施方式]

[0146] 图13表示本发明的第12实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12m的密封圈17e的情况下,将辅助密封唇32a的基端部的形状设定为圆筒状,并且将中间部至前端缘部分的形状设定为局部圆锥筒状。因此,所述辅助密封唇32a的中间部至前端缘部分沿着越朝向该前端缘直径越大的方向倾斜。并且,使所述辅助密封唇32a的前端缘沿整周与旋转侧圆圈部19的轴向侧面以非接触的状态接近相对。利用该结构在所述辅助密封唇32a的前端缘和所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面之间沿整周设置有迷宫式密封件。

[0147] 根据这样的本实施方式的结构,在通常状态下,能够防止所述辅助密封唇32a的前端缘与所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面互相摩擦,抑制伴随设置该辅助密封唇32a而导致的动态转矩的上升。相对于此,如果泥浆等异物从迷宫式密封件27a进入到靠开口小空间34,则所述辅助密封唇32a被该异物按压而向径向内侧弹性变形。于是,该辅助密封唇32a的前端缘沿整周或者在异物所存在的部分与所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面滑动接触。其结果,该异物不会进入到存在于比所述辅助密封唇32a靠内径侧的靠反向开口小空间35。此

外,这样被阻挡于所述辅助密封唇32a的外周面部分的异物沿着该辅助密封唇32a的外周面的倾斜流动,并且被伴随所述旋转侧圆圈部19的旋转而引起的空气的流动带动(利用抛油环16的甩出效应),从所述迷宫式密封件27a排出到外部空间。

[0148] 其他部分的构成以及作用与前述图3所示的第2实施方式相同,所以对于同等的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0149] [第13实施方式]

[0150] 图14表示本发明的第13实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12n的密封圈17f的情况下,将辅助密封唇32b设定为外周面为凹面的剖面圆弧状。并且,使该辅助密封唇32b的前端部中的、与抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向外侧面相对的部分的切线方向以与该轴向外侧面平行的状态沿整周与该轴向外侧面接近相对。

[0151] 依据这样的本实施方式的结构,能够使所述辅助密封唇32b的全长大于上述的第12实施方式的情况。此外,能够进一步增大该辅助密封唇32b的前端缘的直径大于基端部的直径的幅度,所以,能够适当降低该辅助密封唇32b的刚性。于是,侵入到靠开口小空间34内的异物能够容易地使所述辅助密封唇32b挠曲。即,在该靠开口小空间34内的压力上升较少的状态下,能够容易地使该辅助密封唇32b的前端与所述轴向外侧面滑动接触。其结果,能够进一步提高阻止侵入到该靠开口小空间34内的异物进入到靠反向开口小空间35内的效果。

[0152] 其他部分的构成以及作用与上述第12实施方式相同,所以对于相同的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0153] [第14实施方式]

[0154] 图15表示本发明的第14实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12p的密封圈17g的情况下,使辅助密封唇32c具有从局部圆锥筒状的中间部的前端缘向径向外侧弯折的圆圈状的突缘部51。并且,使该突缘部51沿整周和旋转侧圆圈部19的轴向外侧面接近相对。

[0155] 其他部分的构成以及作用与上述第13实施方式相同,所以对于相同的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0156] [第15实施方式]

[0157] 图16~17F表示本发明的第15实施方式。在构成装配于本实施方式的带有组合密封圈的滚动轴承单元的组合密封圈12q的密封圈17h的情况下,将辅助密封唇32d的前端缘52中的、与抛油环16的旋转侧圆圈部19的轴向外侧面滑动接触的部分的周向上的形状设定为凹凸形状。并且,使所述前端缘52沿周向断续地与所述轴向外侧面滑动接触。

[0158] 所述前端缘52的凹凸形状没有特别的限制。例如,能够采用如图17A所示的矩形的凹部与突部交替连续的形状、如图17B所示的正弦曲线状的波形形状、如图17C所示的仅在前端缘52中的与所述轴向一侧面滑动接触的一端缘上断续地形成局部填充不足部的形状、如图17D所示的仅将一端缘的形状设定为波形的形状、如图17E所示的内摆线曲线形状、如图17F所示的外摆线曲线形状等。对于图17D、17E、17F所示的形状,既可以将所述前端缘52整体设定为该形状,也可仅将与所述轴向一侧面滑动接触的一端缘设定为该形状。无论采用任何一种形状,都成为如下的状态:仅所述前端缘52中的各凸部与所述旋转侧圆圈部19

的轴向外侧面滑动接触,在各凹部与该轴向外侧面之间,多个微小间隙在圆周方向上断续地存在。

[0159] 通过采用这样的构成,在本实施方式的结构的情况下,即使泥浆等异物进入到靠反向开口小空间35内,也容易排出该异物。即,例如在前述的图3所示的第2实施方式中,辅助密封唇32与旋转侧圆圈部19的轴向外侧面轻微地滑动接触。因此,不能否定泥浆等异物有可能进入到靠反向开口小空间35内,假设在已经进入的情况下,很难排出到外部。相对于此,在本实施方式的情况下,通过将所述前端缘52设定为凹凸形状,从而在该前端缘52与所述轴向外侧面之间设置多个微小通道。于是,能够通过所述各微小通道将进入到所述靠反向开口小空间35内的异物与伴随所述旋转侧圆圈部19的旋转的甩出效应相均衡地排出到外部空间。因此,即使长期使用,也能够防止在所述靠反向开口小空间35内蓄积大量的异物,能够长期维持组合密封圈12q的功能。

[0160] 其他部分的构成以及作用与前述第2实施方式相同,所以对于相同的部分标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0161] 此外,在注塑成形时,不一定需要将所述前端缘52中的、与所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面滑动接触的部分的周向上的形状设定为凹凸形状。即,包括所述辅助密封唇32在内,将弹性材料21h设定为丁腈橡胶等相对于水具有一些(5%左右)溶胀性的材料制的,将所述前端缘52形成得极薄。并且,通过利用附着于该前端缘52的水分使该前端缘52溶胀,从而也能够将该前端缘52设定为凹凸形状。此外,如果将所述弹性材料21h设定为具有溶胀性的材料制的,则当水分附着于该前端缘52时,该前端缘52膨胀,与所述旋转侧圆圈部19的轴向外侧面之间的过盈量增大,或者,间隙变小,能够进一步提高防止异物侵入的效果。另一方面,在干燥状态下,通过所述前端缘52收缩,从而所述过盈量变小,或者,间隙增大,能够降低所述辅助密封唇32d的滑动阻力。

[0162] 虽然参照特定的实施方式对本发明作了详细的说明,但对于本领域的技术人员来说显而易见的是,不脱离本发明的精神和范围就能够进行各种变更、修改。

[0163] 本发明基于2011年11月29日提交的日本专利申请(特愿2011-260400)、2012年5月16日提交的日本专利申请(特愿2012-112579)和2012年7月12日提交的日本专利申请(特愿2012-156691),并且将其内容通过参照引入于此。

[0164] 产业上的可利用性

[0165] 本发明的带有组合密封圈的滚动轴承单元从充分获得其作用、效果的方面出发,作为用于相对于悬架装置对汽车的车轮进行支承的车轮支承用滚动轴承单元来实施是最优选。但是,如果是有必要实现防止异物侵入的用途,则能够不限于车轮支承用滚动轴承单元来实施。

[0166] 此外,即使是应用于车轮支承用滚动轴承单元的情况,例如在装配于半浮动式悬架装置的车轮支承用滚动轴承单元的情况下,有时不仅将轴向内侧的密封装置设定为组合密封圈,而且将轴向外侧的密封装置也设定为组合密封圈。在这样的情况下,在车轮支承用滚动轴承单元的轴向外侧,也根据需要,装配具有本发明的特征的组合密封圈。在该情况下,该组合密封圈的轴向内外与之前的说明相反。

[0167] 此外,例如也能够将前述的图5~6所示的所述第4~5实施方式的结构或者图8~12所示的所述第7~11实施方式中的任何一种结构、与前述的图13~17F所示的所述第12~

15实施方式中的任何一种结构组合。

[0168] 而且,本发明也可应用于外圈旋转型的带有密封圈的滚动轴承单元。在该情况下,分别将抛油环嵌合固定于使用时旋转的外径侧轴承轨道圈部件,将密封圈嵌合固定于使用时也不旋转的内径侧轨道圈部件。因此,径向的内外与图示的各实施方式相反。

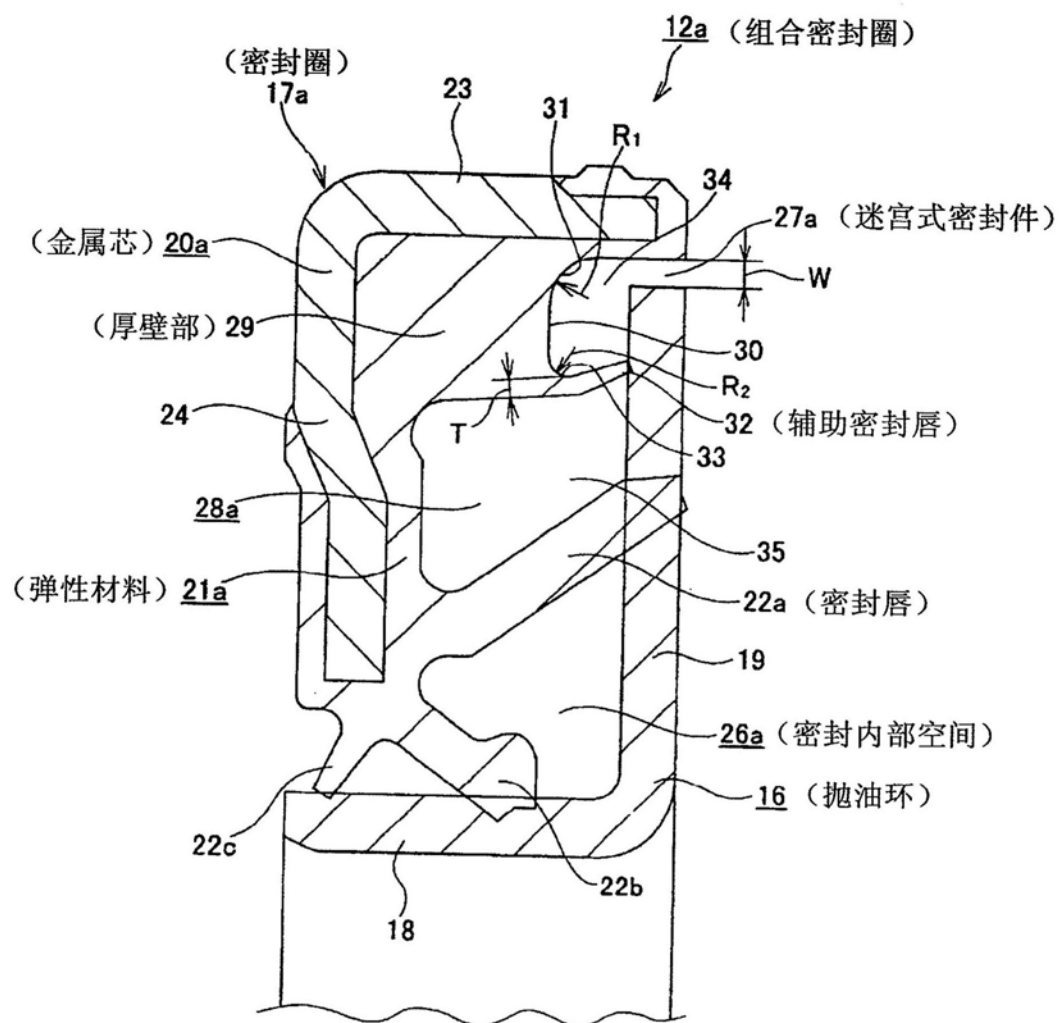


图1

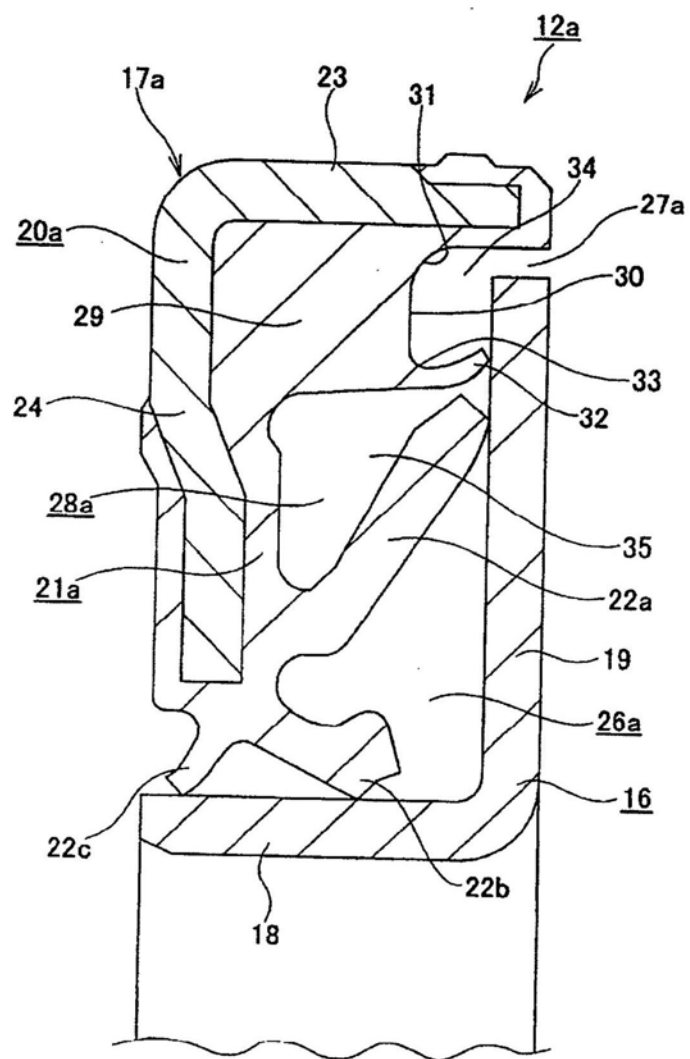


图2

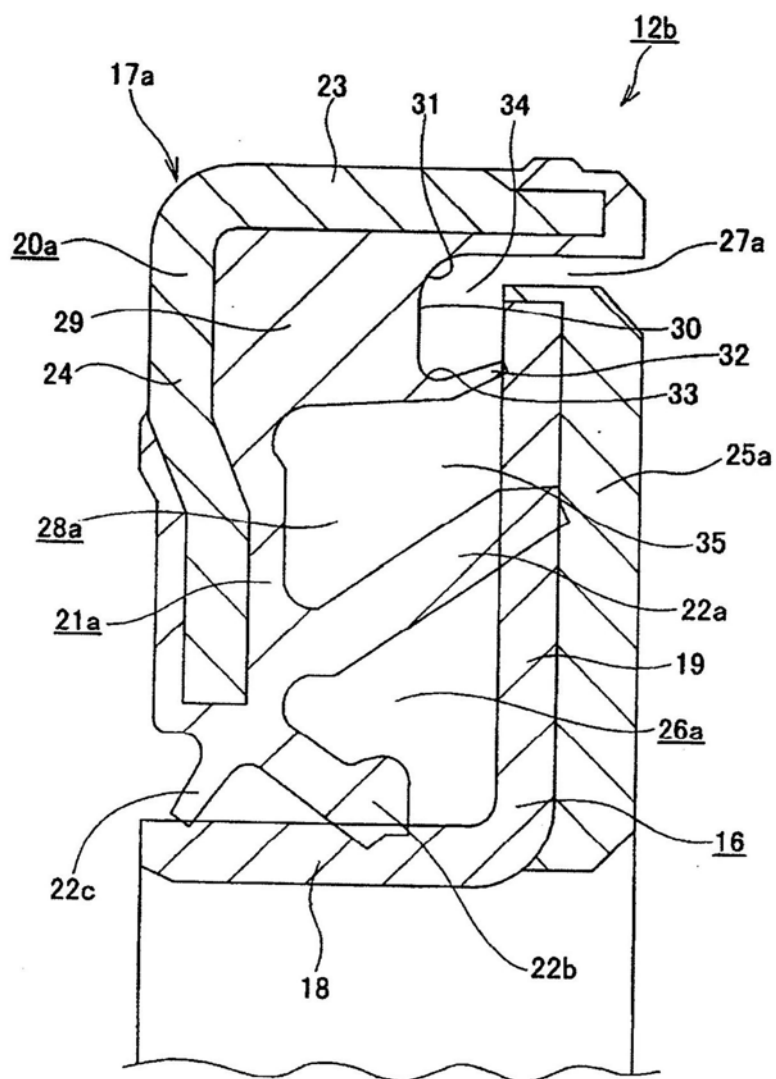


图3

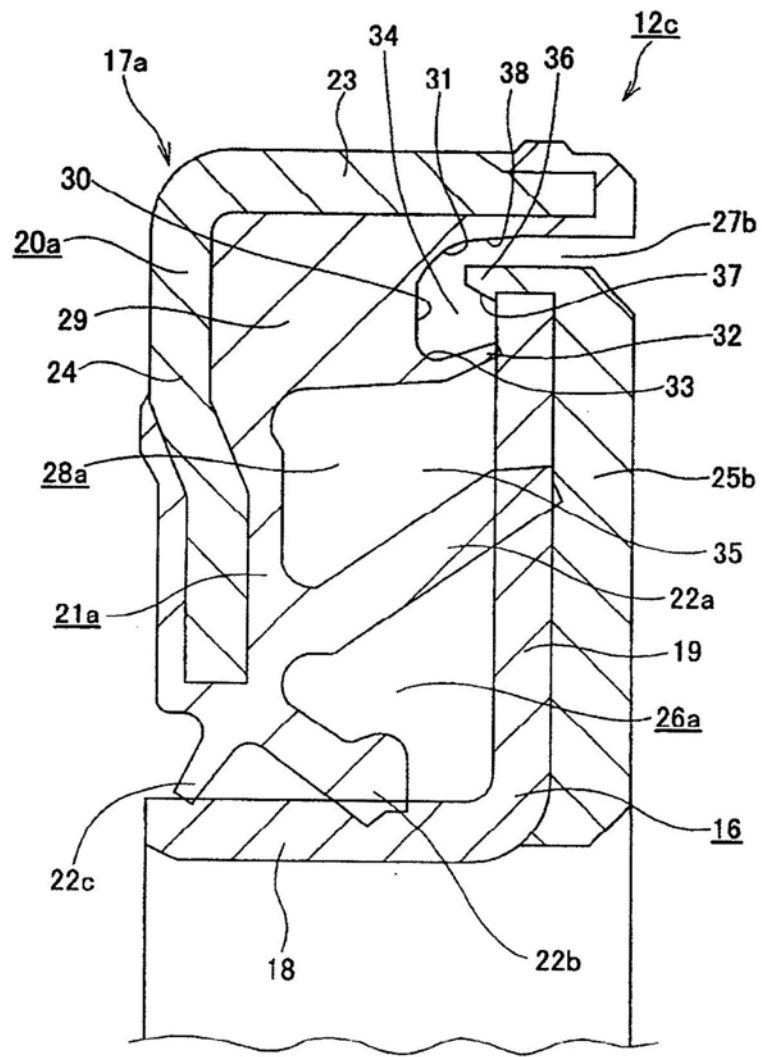


图4

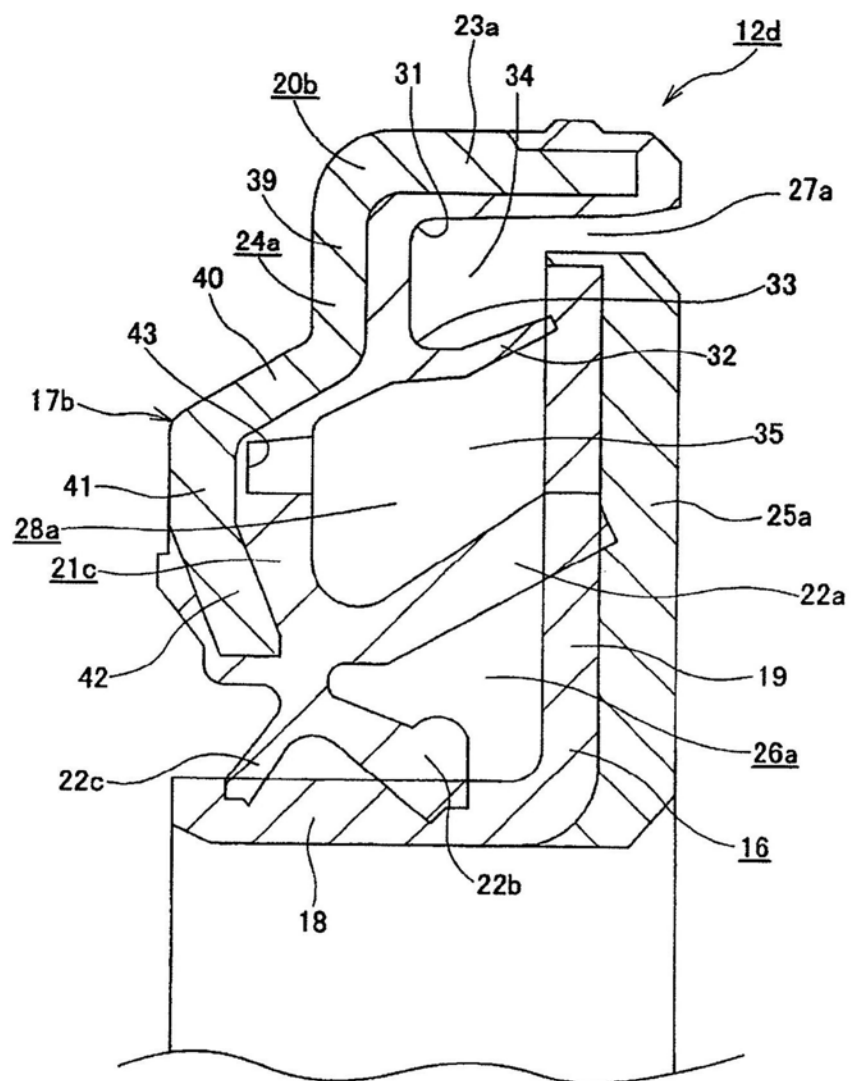


图5

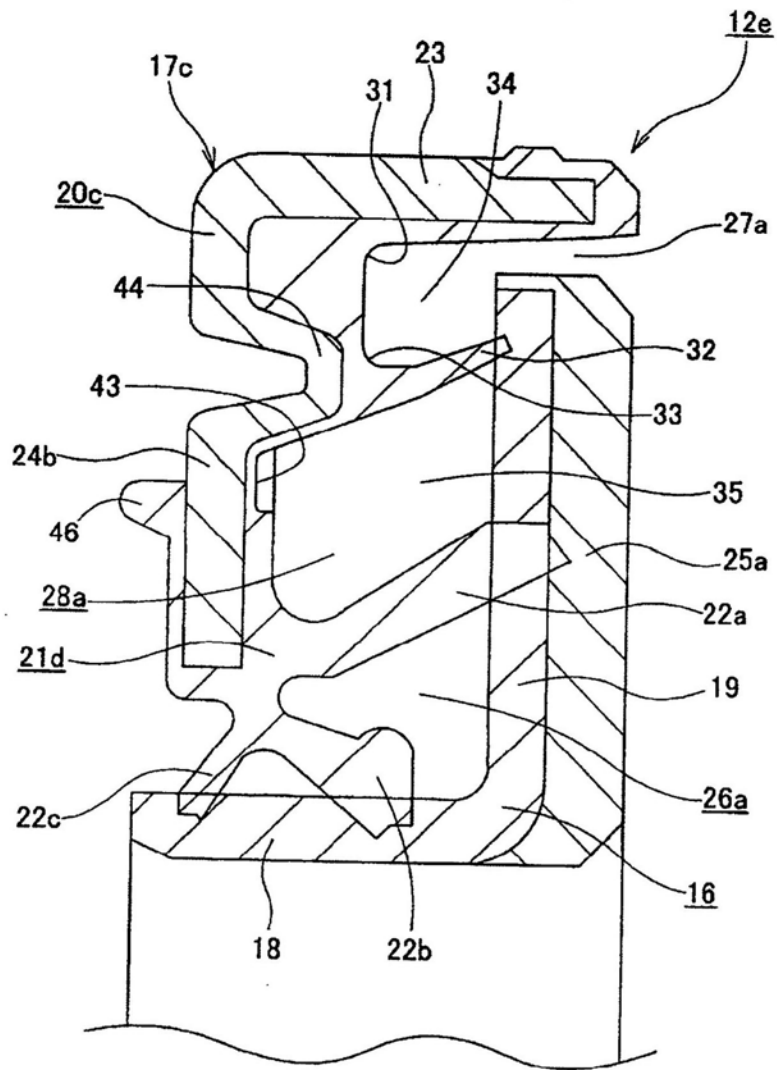


图6

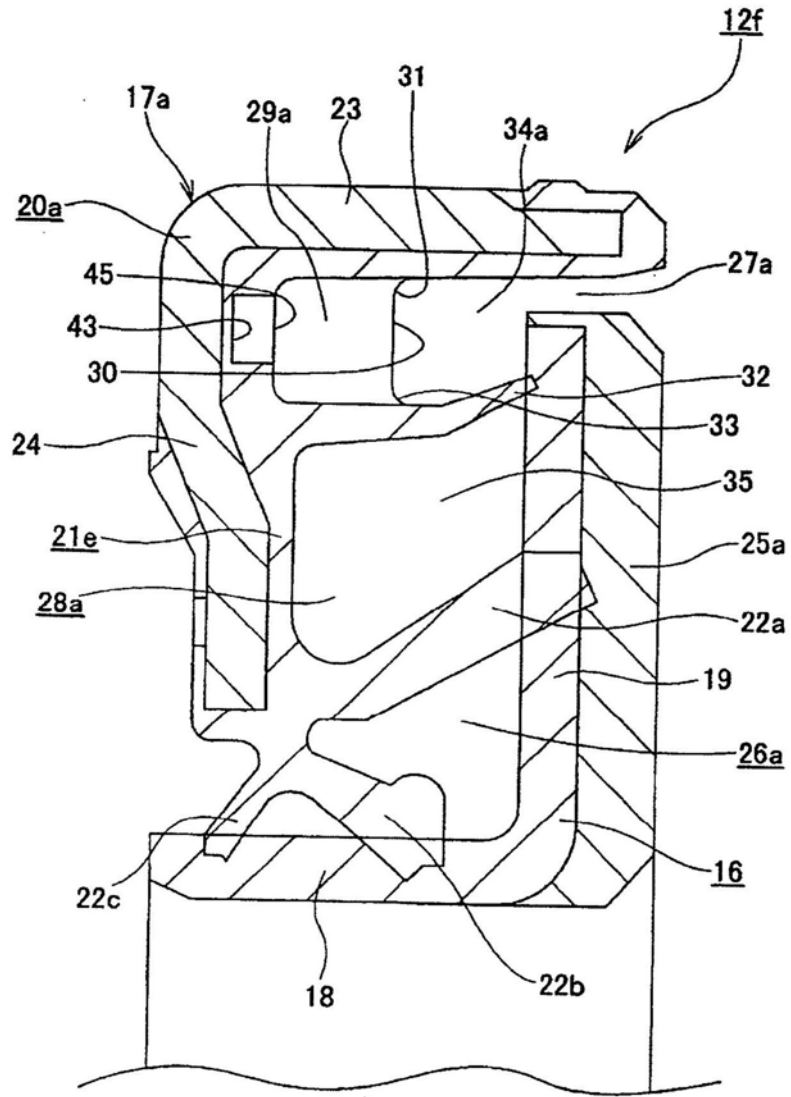


图7

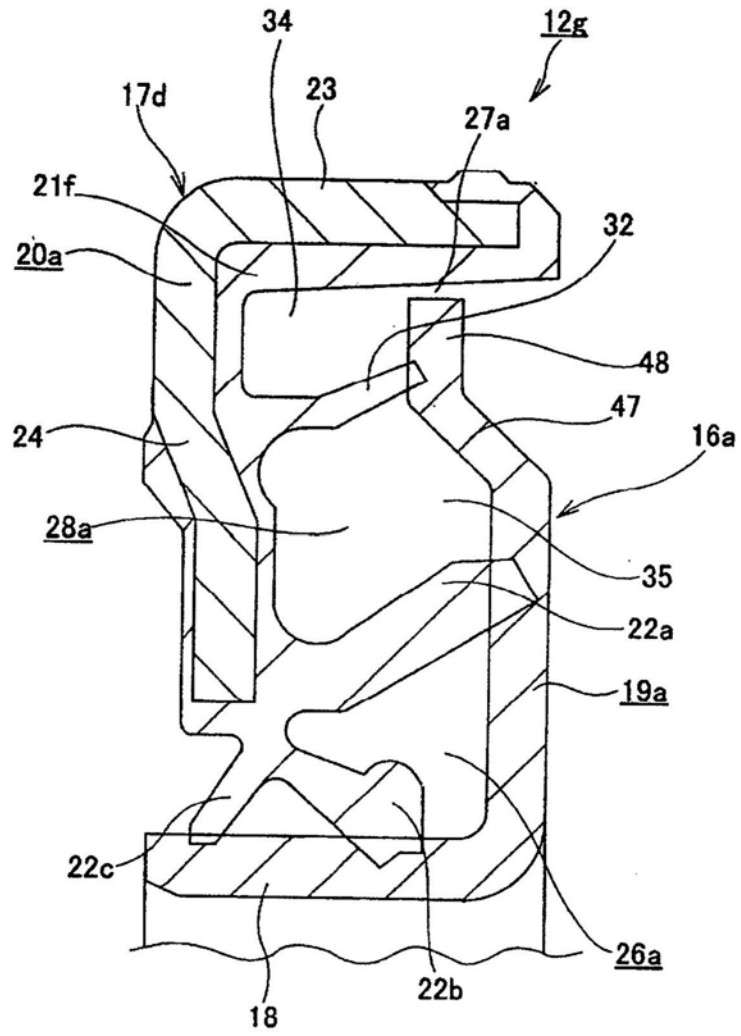


图8

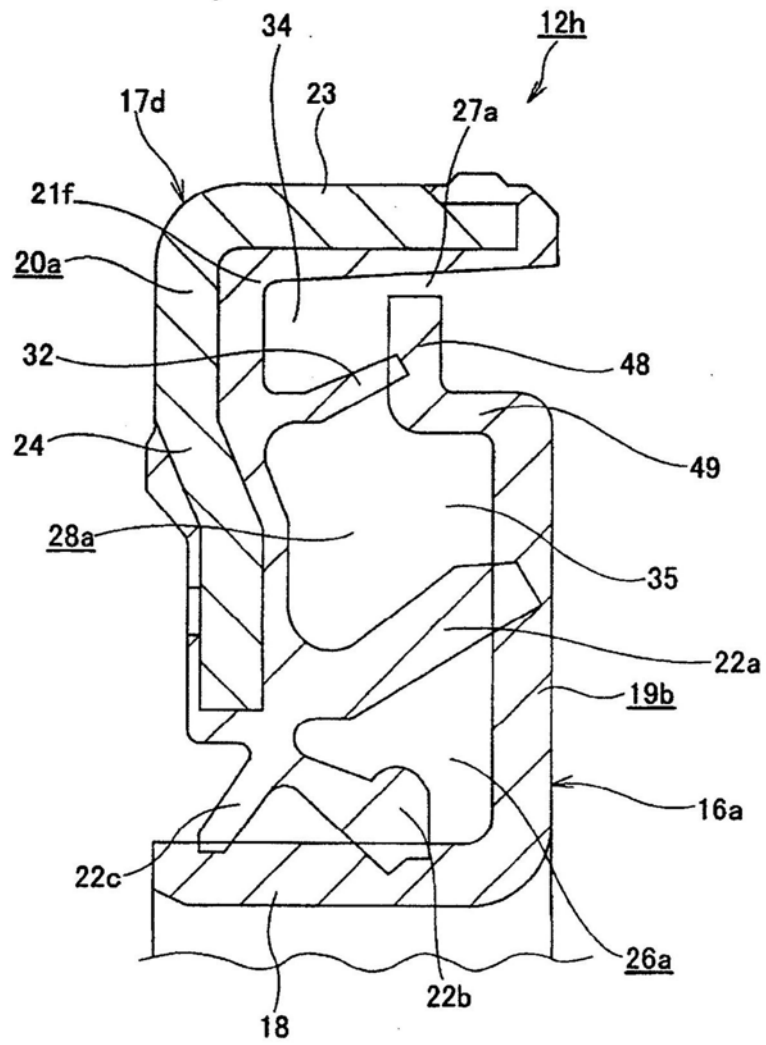


图9

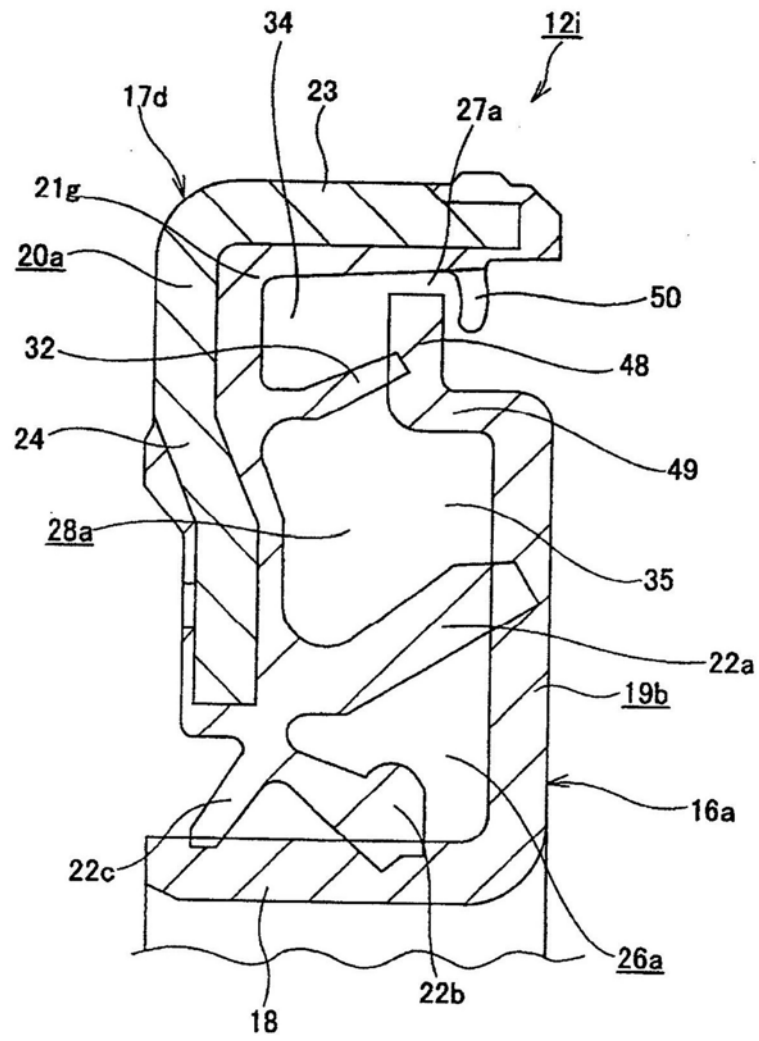


图10

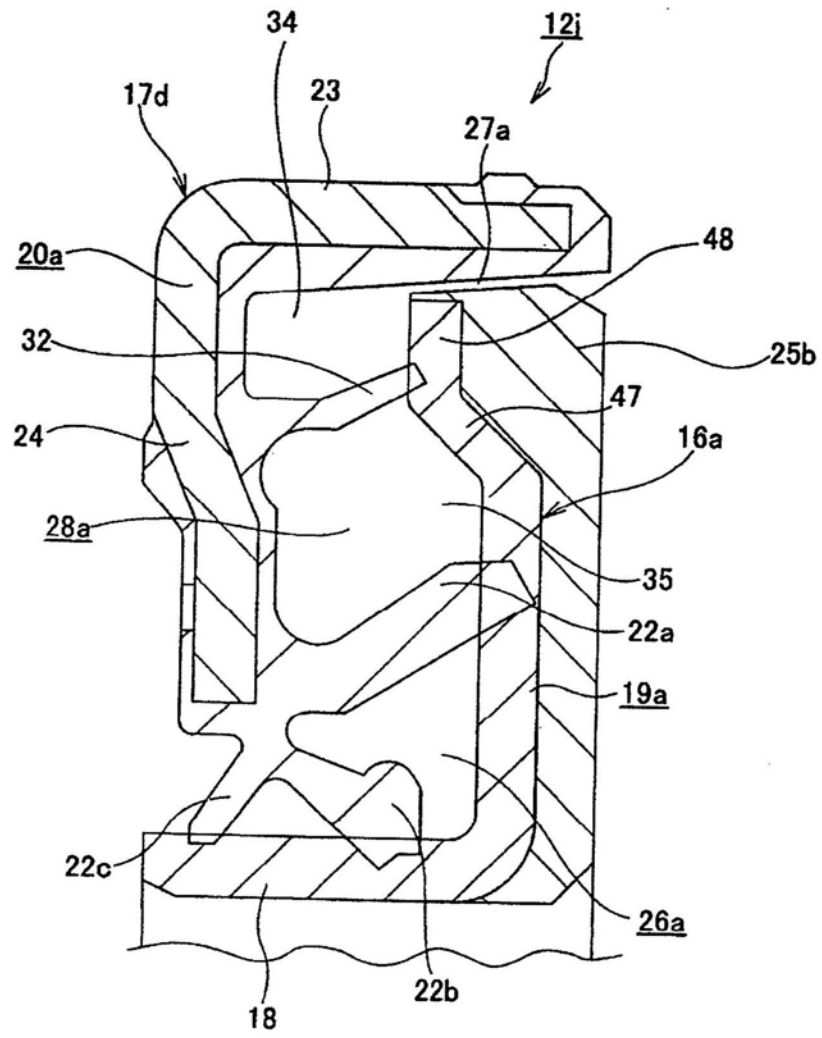


图11

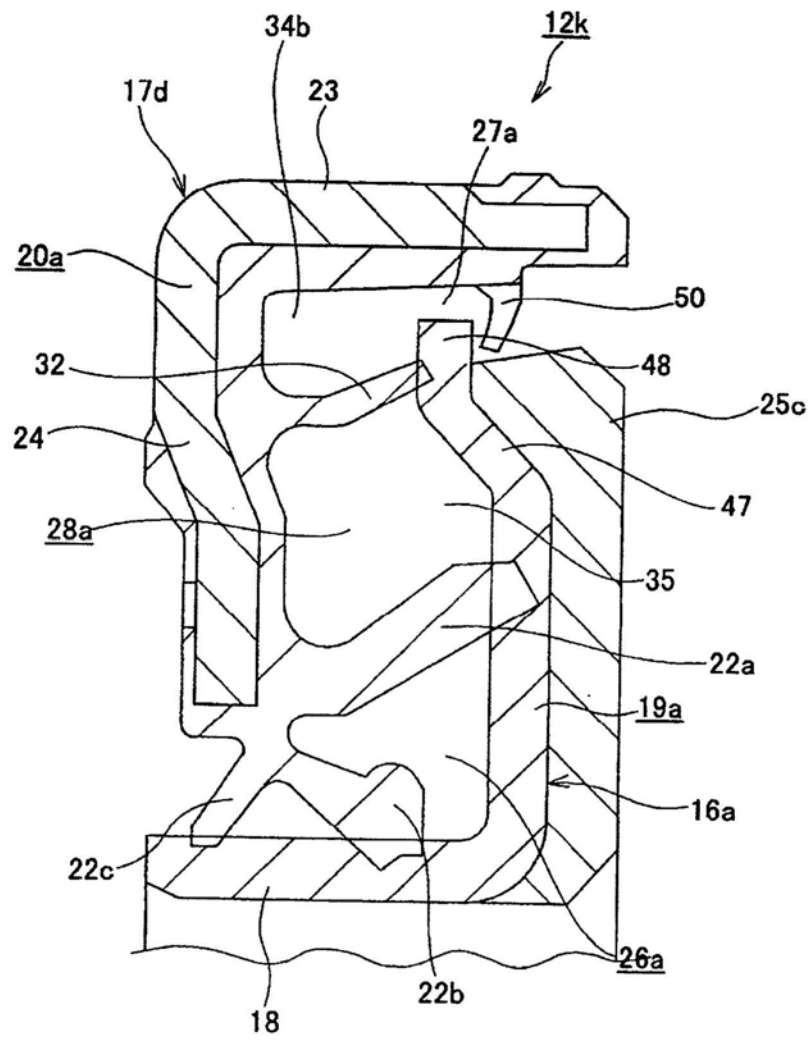


图12

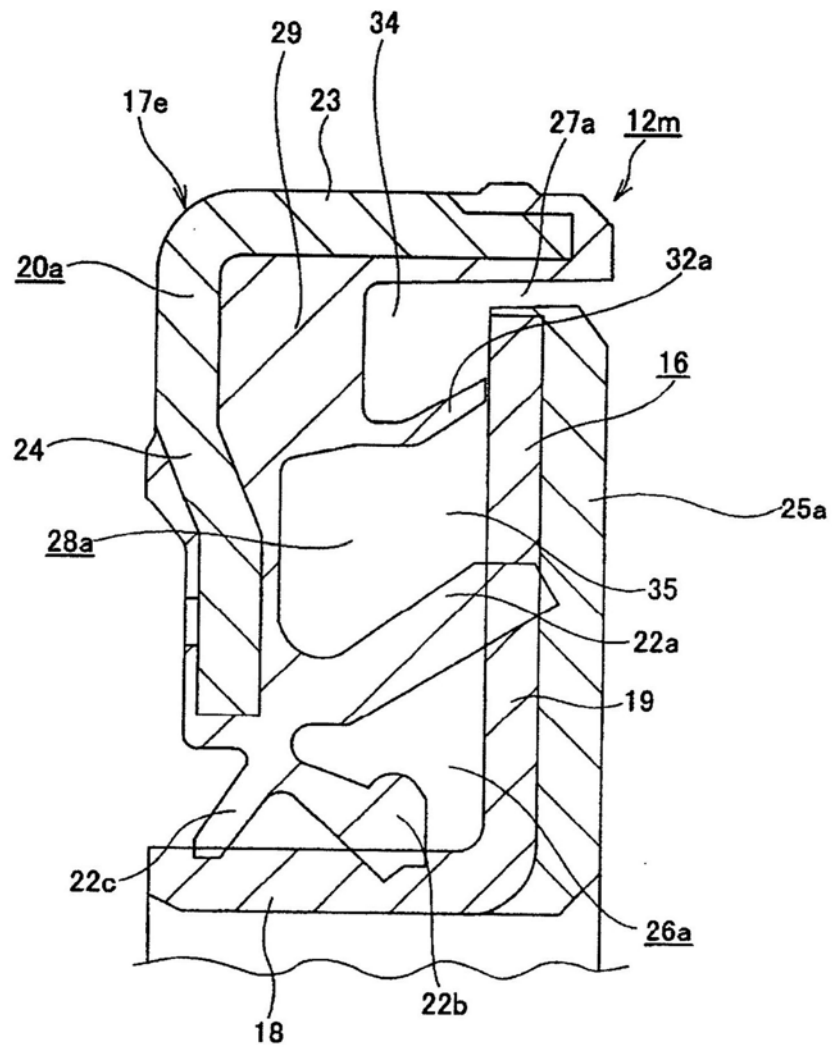


图13

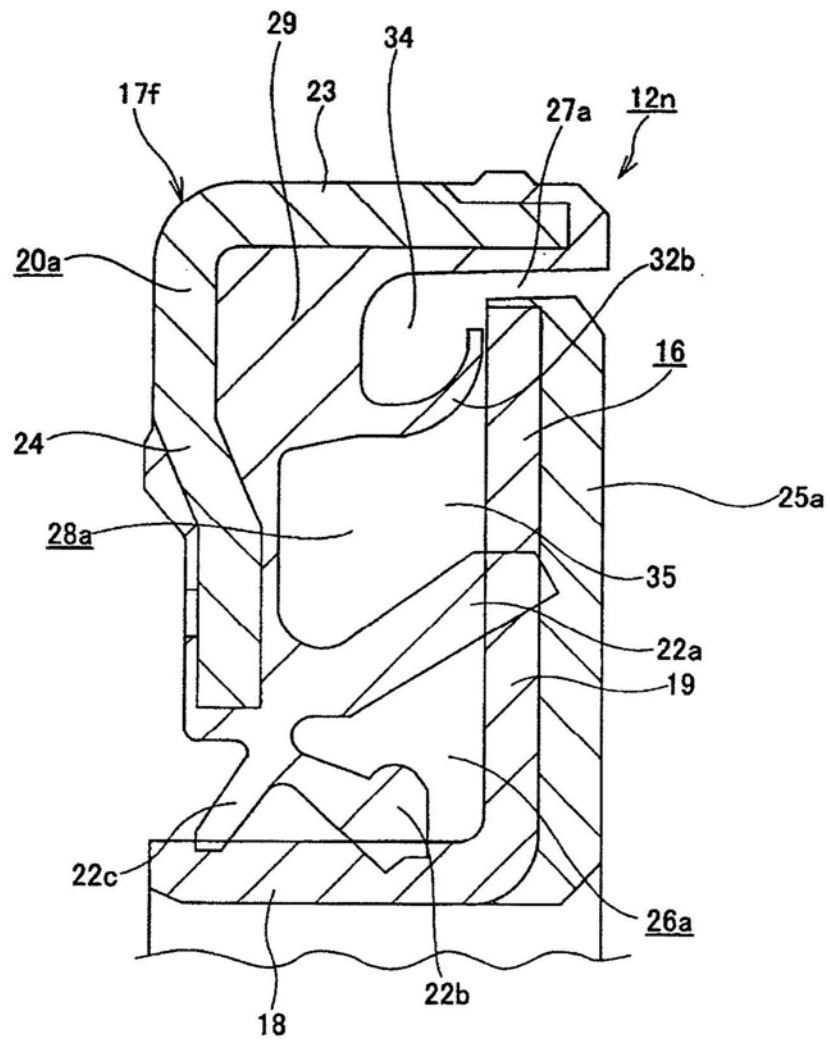


图14

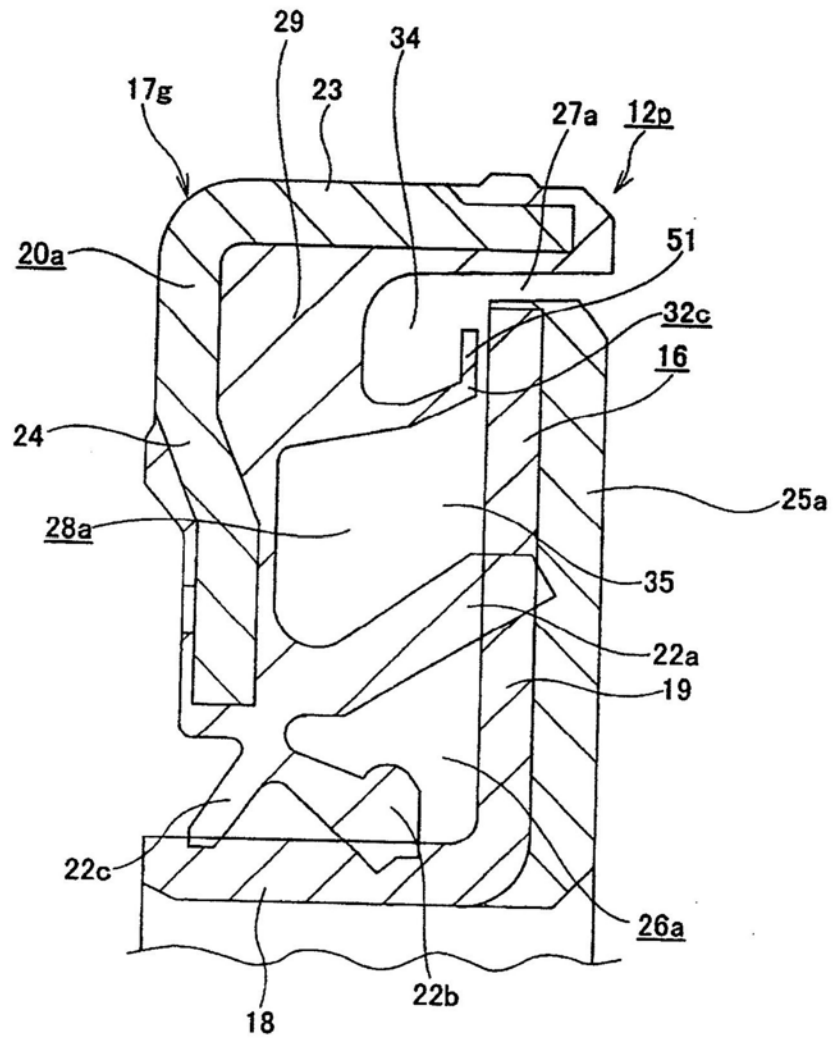


图15

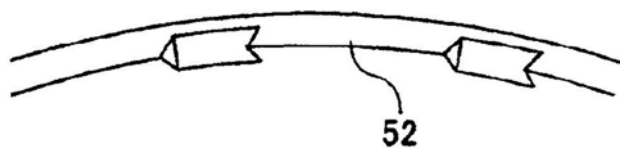


图17C



图17D



图17E



图17F

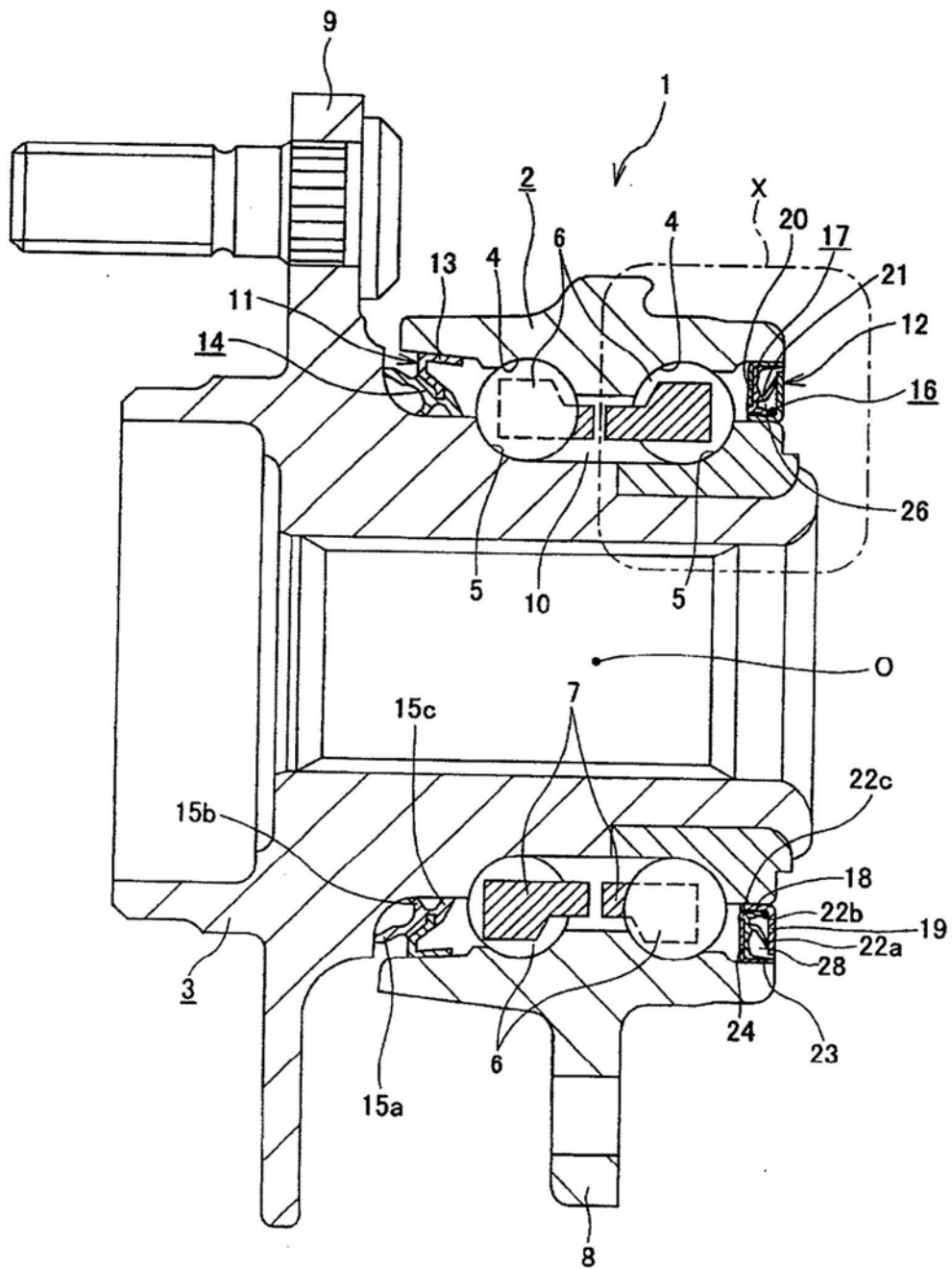


图18

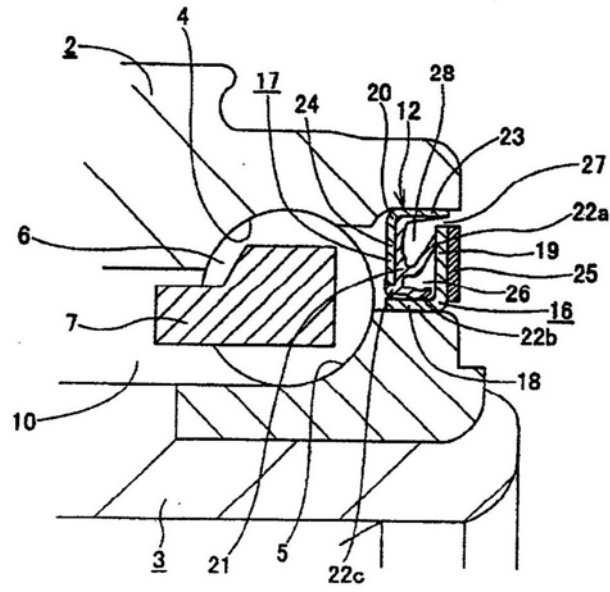


图19A

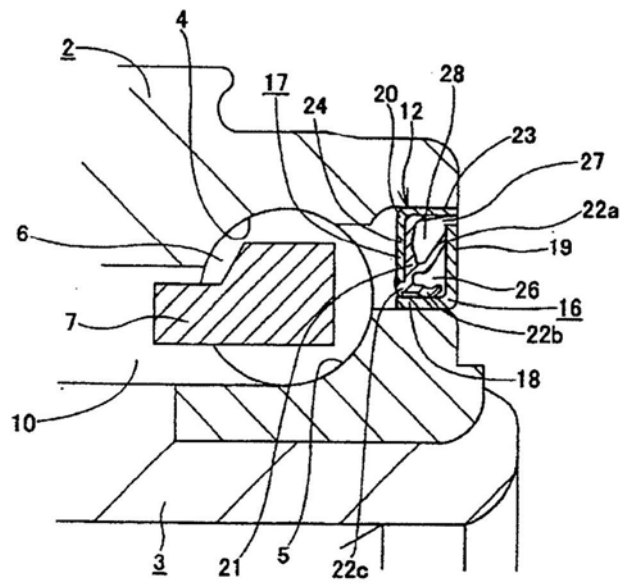


图19B