



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114222869 A

(43) 申请公布日 2022.03.22

(21) 申请号 202080053691.5

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

(22) 申请日 2020.07.14

代理人 宋开元

(30) 优先权数据

2019-167192 2019.09.13 JP

(51) Int.Cl.

F16C 33/78 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.01.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/027341 2020.07.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/049158 JA 2021.03.18

(71) 申请人 NOK株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 坂野祐也

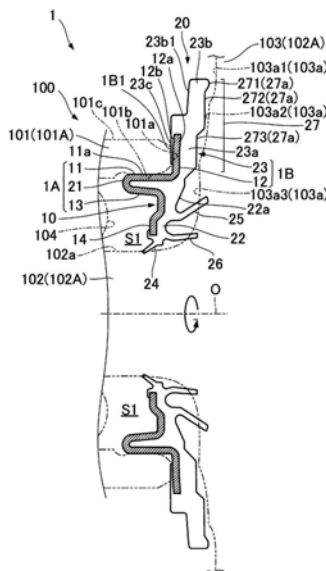
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

密封装置

(57) 摘要

密封装置用于具有外圈部件、内圈部件和转动部件的轮毂轴承。内圈部件具有与外圈部件的端面相对的凸缘部。密封装置包括圆筒部和延伸部。圆筒部固定于外圈部件的内侧。延伸部从圆筒部的端部延伸至与外圈部件的外周面相比靠近径向外侧的位置,并具有与外圈部件的端面抵接的抵界面。在延伸部中的内圈部件的凸缘部侧形成有具有多个面的台阶部。多个面越靠近径向外侧越是呈台阶式地远离外圈部件的端面。



1. 一种密封装置,用于轴承装置,所述轴承装置包括:外圈部件;内圈部件,具有与所述外圈部件的端面相对的凸缘部;以及转动部件,设置于所述外圈部件与所述内圈部件之间,所述密封装置包括:
 - 圆筒部,固定在所述外圈部件的内侧;以及
 - 延伸部,从所述圆筒部的端部延伸至与所述外圈部件的外周面相比靠近径向外侧的位置,并具有与所述外圈部件的所述端面抵接的抵接面,在所述延伸部中的与所述凸缘部相对的部位设置有台阶部,所述台阶部具有多个面,所述多个面包括:
 - 第一面,与所述抵接面间隔第一距离;
 - 第二面,位于与所述第一面相比靠近径向外侧的位置,所述第二面相对于所述抵接面间隔第二距离,所述第二距离大于所述第一距离。
2. 如权利要求1所述的密封装置,其中,所述延伸部中的包含该延伸部的外缘部的外侧部位的厚度小于所述延伸部中的包含所述抵接面的内侧部位的厚度。
3. 如权利要求1或2所述的密封装置,其中,所述多个面中的径向上最外侧的面与所述凸缘部之间的间隙大于所述多个面中的径向上最内侧的面与所述凸缘部之间的间隙。

密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于轴承装置的密封装置。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种密封装置,安装于旋转自如地支承汽车车轮的轴承装置。该轴承装置是所谓的轮毂轴承,具有外圈和内圈。在内圈形成有凸缘部。在该轴承装置的外圈与内圈之间设置有密封装置。密封装置具有金属制的增强环和与增强环一体成形的密封主体。增强环包括筒部和外径凸缘部。筒部被压入外圈中的靠近内圈的凸缘部的部位的内侧。外径凸缘部从增强环的筒部的一端部向径向外侧延伸。密封主体具有防尘用唇、润滑脂用唇以及覆盖层。覆盖层覆盖外径凸缘部。

[0003] 在覆盖层与内圈的凸缘部之间形成有间隙。覆盖层具有锥形筒状的迷宫式唇。迷宫式唇朝向凸缘部延伸。防尘用唇以及润滑脂用唇的前端与内圈接触。另一方面,迷宫式唇的前端与内圈的凸缘部之间隔开微小的间隙相对设置。即,迷宫式唇的前端不与内圈的凸缘部接触。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文件

[0006] 专利文献1:国际公开第2015/072170号公报。

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 另外,在上述密封装置中,通过迷宫式唇的前端与内圈的凸缘部之间的微小间隙构成迷宫式密封件。通过该迷宫式密封件,对于从外部向轴承装置的内部空间的异物(例如雨水、泥水或者灰尘)的流入能够确保一定程度的密封性。在这种密封装置中,要求能够简化用于构建迷宫式密封件的结构。

[0009] 因此,本发明的目的在于提供一种能够以简单的结构构建迷宫式密封件的密封装置。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 根据本发明的一个方面,提供一种密封装置,用于轴承装置,该轴承装置包括外圈部件、内圈部件以及转动部件。内圈部件具有与外圈部件的端面相对的凸缘部。转动部件设置于外圈部件与内圈部件之间。密封装置包括圆筒部和延伸部。圆筒部固定在外圈部件的内侧。延伸部从圆筒部的端部延伸至与外圈部件的外周面相比靠近径向外侧的位置。并且,延伸部具有与外圈部件的端面抵接的抵接面。在延伸部中的与凸缘部侧相对的部位设置有具有多个面的台阶部。多个面包括:第一面,与抵接面间隔第一距离;以及第二面,位于与该第一面相比靠近径向外侧的位置。第二面相对于抵接面间隔大于第一距离的第二距离。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明的一个方面,可以提供一种能够以简单的结构构建迷宫式密封件的密

封装置。

附图说明

[0014] 图1是本发明的一实施方式中的密封装置的剖视图。

[0015] 图2是将上述密封装置的主要部分放大后的剖视图。

[0016] 图3是用于说明上述密封装置中的密封作用及排出作用的概念图。

具体实施方式

[0017] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0018] 图1是本实施方式中的密封装置1的剖视图。在图1中示出了密封装置1安装于轮毂轴承100的状态的一个例子。图2是将密封装置1的主要部分放大后的剖视图。

[0019] [密封装置的安装对象]

[0020] 密封装置1安装于轮毂轴承100。在汽车、建筑机械或农业机械之类的各种产业机械中,轮毂轴承100被用作可旋转支承车轮等旋转部件的轴承装置。另外,在以下说明中,将以密封装置1的中心轴0为中心的任意直径的假想圆的圆周方向记为“周向”,将该假想圆的半径方向记为“径向”。另外,将从与中心轴0平行的方向进行观察记为“俯视”,将从包含中心轴0的截面进行观察记为“剖视”。

[0021] 轮毂轴承100具有外圈部件101A和内圈部件102A。外圈部件101A具有圆筒状的外圈主体101。内圈部件102A具有内圈主体102和凸缘部103。内圈主体102是插入外圈部件101A的外圈主体101内的具有圆筒状的结构体。凸缘部103设置在内圈主体102的一端侧。凸缘部103是从内圈主体102的外周面突出的圆环状的部分。

[0022] 外圈部件101A例如固定于汽车的悬架装置(省略图示)。外圈部件101A的外圈主体101从其径向外侧包围内圈主体102的至少一部分。外圈主体101与内圈主体102同心地配置。在外圈部件101A(外圈主体101)与内圈部件102A(内圈主体102)之间设置有多个转动部件104。各转动部件104相互隔开间隔而沿周向配置。各转动部件104通过保持器(省略图示)而被保持。

[0023] 凸缘部103从内圈主体102的一端侧向径向外侧延伸,在俯视时形成为大致圆环状。在该凸缘部103安装有车轮的轮子(省略图示)。凸缘部103中的凸缘背面103a的一部分相对于外圈部件101A(外圈主体101)中的端面101a隔开间隙地彼此相对。凸缘背面103a是与车轮的轮子相反一侧的面(在图1及图2中为左侧的面)。端面101a是外圈主体101中的凸缘部103侧的端面。如以上示例所示,凸缘部103与外圈部件101A的端面101a彼此相对。

[0024] 在本实施方式中,凸缘部103的基端部形成为曲面状,使凸缘背面103a与内圈主体102的外周面102a彼此平滑地连续。凸缘背面103a在俯视时为圆盘状。另外,凸缘背面103a在剖视时形成为台阶状,使得其与外圈部件101A的端面101a的距离朝向径向外侧呈台阶式变大。

[0025] 在本实施方式中,凸缘背面103a从径向外侧依次具有外缘背面部103a1、中间背面部103a2和内缘背面部103a3。内缘背面部103a3位于径向上的最内侧。内缘背面部103a3从凸缘部103的基端部连续而向与外圈主体101及内圈主体102的中心轴0正交的方向延伸。中间背面部103a2与内缘背面部103a3的外缘连续而进一步向径向外侧延伸。外缘背面部

103a1与中间背面部103a2的外缘连续而进一步向径向外侧延伸。在本实施方式中,内缘背面部103a3与中间背面部103a2的边界在径向上设置于凸缘背面103a中的与外圈部件101A的端面101a对应的位置。中间背面部103a2与外缘背面部103a1的边界位于凸缘背面103a中的与外圈部件101A的外周面101c相比靠近径向外侧的位置。例如,中间背面部103a2从其内缘朝向径向外侧以远离外圈部件101A的端面101a的方式弯曲,并且在径向外侧与内缘背面部103a3平行地延伸。外缘背面部103a1从其内缘向径向外侧以远离外圈部件101A的端面101a的方式弯曲,并且在径向外侧与中间背面部103a2平行地延伸。

[0026] [密封装置的简要结构]

[0027] 密封装置1用于轮毂轴承100,对填充于外圈主体101与内圈主体102之间的润滑脂进行密封。密封装置1安装于外圈部件101A(具体为外圈主体101)的内周面101b中的端面101a侧的部位与内圈主体102的外周面102a中的凸缘部103侧的部位之间。

[0028] 密封装置1包括增强环10和密封主体20。增强环10是对密封主体20进行增强的部件。密封主体20大致沿着增强环10延伸,例如通过粘接安装于增强环10的表面。

[0029] 增强环10具有第一圆筒部11、第一圆盘部12、第二圆筒部13以及第二圆盘部14。增强环10例如由金属材料形成,通过冲压加工整体成形为环状。作为金属材料,使用从不锈钢、SPCC以及SPHC这样的板状的材料组中选择材料。

[0030] 第一圆筒部11形成为圆筒状,被压入外圈主体101中的端面101a侧部位的内侧。即,第一圆筒部11的外周面与外圈主体101的内周面101b相互紧贴。第一圆筒部11的外径设定为比外圈主体101的内径大压入量部分。

[0031] 第一圆盘部12在俯视时形成为圆盘状。具体地,第一圆盘部12从第一圆筒部11中的凸缘部103侧的端部(图中为右端部)向径向外侧延伸。第一圆盘部12与第一圆筒部11连续,并位于外圈主体101的端面101a与凸缘部103的凸缘背面103a之间。在本实施方式中,第一圆盘部12从第一圆筒部11的端部延伸至与外圈主体101的外周面101c相比靠近径向外侧的位置。即,第一圆盘部12的外周部从外圈主体101的外周面101c略微向径向外侧突出。

[0032] 第二圆筒部13是圆筒状的部分。第二圆筒部13与第一圆筒部11同心地形成在第一圆筒部11的径向内侧。第二圆筒部13与第一圆筒部11连续,并形成从第一圆筒部11中的与凸缘部103相反一侧的端部(图中的左端部)折返的形状。

[0033] 第二圆盘部14是俯视时呈圆盘状的部分。第二圆盘部14从第二圆筒部13中的与第一圆筒部11相反一侧的端部向径向内侧延伸。即,第二圆盘部14与第二圆筒部13连续。另外,第二圆盘部14位于外圈主体101的内周面101b与内圈主体102的外周面102a之间。

[0034] 密封主体20具有弹性圆筒部21、密封基部22和密封延伸部23。密封主体20由弹性材料形成。作为弹性材料,使用橡胶或热塑性弹性体这样的材料。

[0035] 弹性圆筒部21形成为圆筒状,填埋第一圆筒部11与第二圆筒部13之间的间隙。其中,增强环10的由第一圆筒部11及第二圆筒部13和密封主体20的弹性圆筒部21构成的部分(以下称为“圆筒部1A”)整体形成为圆筒状。圆筒部1A固定于外圈部件101A(外圈主体101)中的端面101a侧的部位的内侧。即,圆筒部1A被压入外圈主体101的内部。密封装置1通过圆筒部1A的第一圆筒部11的外周面11a紧贴于外圈主体101的内周面101b而固定于轮毂轴承100的外圈部件101A。另外,本实施方式中的圆筒部1A相当于本发明涉及的“圆筒部”。

[0036] 密封基部22在俯视时形成为圆盘状。具体地,密封基部22从弹性圆筒部21中的凸

缘部103侧的端部向径向内侧延伸。密封基部22沿着增强环10的第二圆盘部14中的凸缘部103侧的面延伸。密封基部22的内周部略微绕入到第二圆盘部14中的与凸缘部103相反一侧的面。

[0037] 在本实施方式中,在密封基部22形成有润滑唇部24、侧唇部25和中间唇部26。在以下的说明中,存在将润滑唇部24、侧唇部25和中间唇部26统称为“唇部”的情况。

[0038] 润滑唇部24从密封基部22的内周部延伸。具体地,润滑唇部24的基端部与密封基部22的内周部连接。润滑唇部24的前端部与内圈主体102的外周面102a滑动自如地接触。润滑唇部24的前端部在中心轴0的方向上位于与润滑唇部24的基端部相比远离凸缘背面103a的位置。即,润滑唇部24形成为从其基端部朝向前端部直径缩小的锥形筒状。即,润滑唇部24的前端部的外径小于该润滑唇部24的基端部的外径。

[0039] 侧唇部25从密封基部22中的凸缘部103侧的面即侧面22a延伸。侧唇部25的基端部与密封基部22的侧面22a连接。侧唇部25的前端部与凸缘背面103a的内缘背面部103a3滑动自如地接触。侧唇部25形成为从其基端部朝向前端部直径扩大的锥形筒状。即,侧唇部25的前端部的外径大于该侧唇部25的基端部的外径。

[0040] 中间唇部26从密封基部22的侧面22a中的内周部侧的端部延伸。中间唇部26位于润滑唇部24与侧唇部25之间。中间唇部26的基端部与密封基部22的侧面22a连接。中间唇部26的前端部与凸缘部103的基端部中的与内圈主体102连续的曲面状的部位滑动自如地接触。中间唇部26形成为从其基端部朝向前端部直径扩大的锥形筒状。即,中间唇部26的前端部的外径大于该中间唇部26的基端部的外径。

[0041] 密封延伸部23从圆筒部1A中的凸缘部103侧的端部向径向外侧延伸。而且,密封延伸部23的一部分与外圈主体101的端面101a抵接。具体地,密封延伸部23具有第一延伸部23a、延长部23b以及第二延伸部23c。

[0042] 第一延伸部23a在俯视时形成为圆盘状。具体地,第一延伸部23a沿着增强环10的第一圆盘部12中的凸缘部103侧的侧面12a向径向外侧延伸。延长部23b与第一延伸部23a相同,在俯视时形成为圆盘状。具体地,延长部23b从第一延伸部23a的外周部进一步向径向外侧延伸,覆盖增强环10的第一圆盘部12的外周部。第二延伸部23c是从延长部23b的内周部向径向内侧延伸的圆盘状的部分。第二延伸部23c沿着增强环10的第一圆盘部12中的与侧面12a相反侧的侧面12b延伸。第二延伸部23c覆盖侧面12b。

[0043] 在该密封装置1中,增强环10的第一圆盘部12与密封主体20的密封延伸部23构成延伸部1B。延伸部1B的整体从圆筒部1A的端部延伸至与外圈部件101A(外圈主体101)的外周面101c相比靠近径向外侧的位置。即,延伸部1B的外周部(具体为延长部23b)与外圈主体101的外周面101c相比向径向外侧突出。另外,延伸部1B具有与外圈部件101A的端面101a抵接的抵接面1B1。该延长部23b具有限制雨水、泥水或者灰尘等异物到达后述的第一面271与凸缘部103之间的间隙的路径的功能。另外,在本实施方式中,由第一圆盘部12和密封延伸部23构成的延伸部1B相当于本发明涉及的“延伸部”。

[0044] 其中,通过密封装置1安装于轮毂轴承100,在轮毂轴承100内划分出圆环状的内部空间S1。在该安装过程中,密封延伸部23的第二延伸部23c(具体为延伸部1B的抵接面1B1)通过被外圈主体101的端面101a按压而产生弹性形变。另外,各唇部(24、25、26)的前端部也分别接触对应的部位产生弹性形变。另外,在图1中,示出了产生弹性形变前的状态。密封装

置1的各唇部(24、25、26)具有防止或抑制润滑脂从内部空间S1向外部漏出的功能、以及防止或抑制灰尘、雨水或泥水等异物从外部侵入内部空间S1的功能。

[0045] 然而,如上所述,凸缘部103的凸缘背面103a在剖视时形成为台阶状。着眼于与外圈部件101A的端面101a的关系,凸缘背面103a以越靠近径向外侧越是从外圈部件101A的端面101a向中心轴0的方向呈台阶式远离的方式形成为台阶状。相应地,关于密封装置1的延伸部1B中的凸缘部103侧的侧面(换言之,延伸部1B中的与抵接面1B1相反一侧的面),也形成为如下所述的在剖视时的台阶状。

[0046] [密封装置的详细构造]

[0047] 接下来,对本实施方式中的密封装置1的详细构造进行说明。图2是将密封装置1的主要部分放大后的剖视图。

[0048] 在密封装置1的延伸部1B中的凸缘部103侧的表面设置有台阶部27。台阶部27具有越靠近径向外侧越是相对于抵接面1B1(换言之,外圈部件101A的端面101a)呈台阶式远离的多个面27a。在本实施方式中,延伸部1B中的凸缘部103侧的整个侧面构成台阶部27。在本实施方式中,示出了台阶部27具有两个台阶的示例。需要说明的是,对台阶部27中台阶的个数(换言之,级数)没有特别限定。台阶部27的级数例如根据轮毂轴承100(轴承装置)的凸缘部103中的凸缘背面103a的形状来设定。例如,在台阶部27需要三个以上的台阶时,设置四个以上的面27a即可。以下,“台阶”是指在台阶部27中,以抵接面1B1为基准在中心轴0的方向上的高度(距离)急剧变化的部分(部位)。

[0049] 在本实施方式中,台阶部27从径向外侧依次具有作为多个面27a的第一面271、第二面272以及第三面273。第一面271、第二面272以及第三面273分别由在与外圈主体101以及内圈主体102的中心轴0正交的方向上延伸的圆环状的平坦面(相对于中心轴0的垂直面)构成。换言之,多个面27a包括径向上最外侧的第一面271、与第一面271相比靠近径向内侧的第二面272、以及与第二面272相比靠近径向内侧的第三面273。以抵接面1B1为基准的台阶部27的各面27a(271、272、273)的高度(相对于抵接面1B1的中心轴0的方向的距离)按照第三面273、第二面272、第一面271的顺序变高。即,抵接面1B1与第一面271之间的距离大于抵接面1B1与第二面272之间的距离,抵接面1B1与第二面272之间的距离大于抵接面1B1与第三面273之间的距离。即,台阶部27形成为朝向径向外侧上行或朝向径向内侧下行的台阶状。另外,在本实施方式中,第二面272或者第三面273相当于本发明涉及的“第一面”。在将第二面272设为“第一面”时,第一面271相当于本发明涉及的“第二面”,在将第三面273设为“第一面”时,第一面271或者第二面272相当于本发明涉及的“第二面”。另外,在本实施方式中,第一面271是本发明涉及的“多个面中的径向上最外侧的面”,第三面273相当于本发明涉及的“多个面中的径向上最内侧的面”。

[0050] 具体地,第一面271的外缘位于延伸部1B的径向上的最外侧。台阶部27除了包括第一面271、第二面272和第三面273之外,还包括第一倾斜面274和第二倾斜面275。第一倾斜面274是连接第一面271的内缘与第二面272的外缘之间的面。第一倾斜面274相对于第一面271和第二面272倾斜。第二倾斜面275是连接第二面272的内缘与第三面273的外缘之间的面。第二倾斜面275相对于第二面272和第三面273倾斜。第一倾斜面274及第二倾斜面275分别以越靠近抵接面1B1直径越小的方式倾斜。即,第一倾斜面274中的靠近抵接面1B1的端部的内径小于该第一倾斜面274中的靠近凸缘部103的端部的内径。同样地,第二倾斜面275中

的靠近抵接面1B1的端部的内径小于该第二倾斜面275中的靠近凸缘部103的端部的内径。

[0051] 进一步地,台阶部27包括第一角部276和第二角部277。第一角部276是第一面271与第一倾斜面274交叉的部位。第二角部277是第二面272与第二倾斜面275交叉的部位。第一角部276以及第二角部277分别形成为平滑的R形状。在台阶部27中的第一倾斜面274的部位和第二倾斜面275的部位形成有台阶。

[0052] 在本实施方式中,延伸部1B中的包含该延伸部1B的外缘部的外侧部位1B2的厚度设定为小于延伸部1B中的包含抵接面1B1的内侧部位1B3的厚度。外侧部位1B2是延长部23b中的前端侧的部位。内侧部位1B3是延长部23b中的基端侧的部位。外侧部位1B2及内侧部位1B3各自的厚度是指中心轴0的方向上的板厚。在本实施方式中,在延伸部1B的延长部23b中的抵接面1B1侧的面形成有从外周面向径向内侧凹陷的切口部23b1。通过该切口部23b1,延伸部1B中的外侧部位1B2的厚度比包含延长部23b的基端部、第二延伸部23c和增强环10的第一圆盘部12的部位的厚度小(薄)。

[0053] 在本实施方式中,多个面27a中的第一面271的内缘(换言之,第一角部276)位于外侧部位1B2。另外,第一面271的内缘(第一角部276)与凸缘部103中的比外缘背面部103a1与中间背面部103a2的边界(角部)靠近径向外侧的部位(外缘背面部103a1中的在与中心轴0大致正交的方向延伸的部位)彼此相对。即,第一面271的内缘(第一角部276)与外缘背面部103a1的内缘侧的部位彼此相对。也可以说,第一面271的内缘和外缘背面部103a1在俯视时重叠。

[0054] 在本实施方式中,多个面27a中的第二面272的内缘(换言之,第二角部277)位于与外侧部位1B2相比靠近径向内侧的位置。具体地,第二面272的内缘(第二角部277)位于与外侧部位1B2相比靠近径向内侧且与外圈部件101A的外周面101c相比靠近径向外侧的位置。另外,第二面272的内缘(第二角部277)与凸缘部103的中间背面部103a2中的在与中心轴0大致正交的方向上延伸的部位彼此相对。换言之,第二面272的内缘(第二角部277)与中间背面部103a2中的靠近外缘的部位彼此相对。也可以说,第二面272的内缘和中间背面部103a2在俯视时重叠。

[0055] 另外,第二面272与中间背面部103a2彼此相对的范围的径向上的长度比第一面271与外缘背面部103a1彼此相对的范围的径向上的长度、以及第三面273与内缘背面部103a3彼此相对的范围的径向上的长度长。

[0056] 在本实施方式中,多个面27a中的第三面273的内缘在径向上位于与延伸部1B中的外圈部件101A的端面101a对应的位置。具体地,第三面273的内缘在俯视时与端面101a重叠。另外,第三面273的内缘与凸缘部103中的与内缘背面部103a3和中间背面部103a2的边界(角部)相比靠近径向内侧的部位(内缘背面部103a3中的在与中心轴0正交的方向延伸的部位)彼此相对。即,第三面273的内缘与内缘背面部103a3的外缘附近的部位彼此相对。也可以说,第三面273的内缘和内缘背面部103a3在俯视时重叠。

[0057] 在本实施方式中,在延伸部1B的台阶部27中,在多个面27a与凸缘部103之间分别隔开间隙。具体地,在延伸部1B未产生弹性形变的自由状态下,在第一面271与外缘背面部103a1之间、第二面272与中间背面部103a2之间、以及第三面273与内缘背面部103a3之间分别形成有间隙。

[0058] 在本实施方式中,第一面271与凸缘部103(外缘背面部103a1)之间的间隙大于第

二面272与凸缘部103(中间背面部103a2)之间的间隙。另外,第二面272与凸缘部103之间的间隙例如大于第三面273与凸缘部103(内缘背面部103a3)之间的间隙。如以上的示例所述,在本实施方式中,在延伸部1B未产生弹性形变的自由状态下的台阶部27中,台阶部27与凸缘背面103a之间的间隙越靠近径向外侧越是呈台阶式变大。

[0059] 第一面271与外缘背面部103a1配合而构成外缘侧的迷宫式密封件。该外缘侧的迷宫式密封件具有抑制或防止雨水或泥水等流体(以下称为“外部液体”)经由第一面271与凸缘背面103a之间的间隙流入第二面272与凸缘背面103a之间的区域的功能。另外,第二面272在与外缘侧的迷宫式密封件相比靠近径向内侧的位置与中间背面部103a2配合而构成中间的迷宫式密封件。该中间的迷宫式密封件具有抑制或防止通过外缘侧的迷宫式密封件的外部液体流入第三面273与凸缘背面103a之间的区域的功能。第三面273在与中间迷宫式密封件相比靠近径向内侧的位置与内缘背面部103a3配合而构成内缘侧的迷宫式密封件。该内缘侧的迷宫式密封件具有抑制或防止通过中间的迷宫式密封件的外部液体流入密封主体20的密封基部22与凸缘背面103a之间的区域的功能。迷宫式密封件是由彼此相对的2个部件之间的凹凸形成的非接触密封件。

[0060] 另外,在本实施方式中,中间的迷宫式密封件的径向上的长度比外缘侧的迷宫式密封件的径向上的长度长。需要说明的是,中间的迷宫式密封件的径向上的长度是第二面272与中间背面部103a2在俯视时重叠的范围的径向上的长度。外缘侧的迷宫式密封件的径向上的长度是第一面271与外缘背面部103a1在俯视时重叠的范围的径向上的长度。

[0061] 另外,中间的迷宫式密封件的径向上的长度比内缘侧的迷宫式密封件的径向上的长度长。内缘侧的迷宫式密封件的径向上的长度是第三面273与内缘背面部103a3在俯视时重叠的范围的径向上的长度。

[0062] 接着,参照图3对密封装置1对于雨水或泥水等外部液体M的密封作用及排出作用进行说明。另外,在图3中,纸面上侧为铅垂方向的上方,纸面下侧为铅垂方向的下方。

[0063] 存在因车轮而从地面飞溅的外部液体M附着于轮毂轴承100的情况。并且,例如,在凸缘部103中的铅垂方向的上侧区域的周围,存在外部液体M从外圈主体101的周围向凸缘部103的凸缘背面103a飞溅的情况。在这种情况下,朝向凸缘背面103a的外部液体M的一部分与延伸部1B的延长部23b中的切口部23b1碰撞。也就是说,延长部23b作为阻碍外部液体M到达台阶部27与凸缘背面103a之间的间隙的路径的防溅盖(堰部)发挥功能。例如,当外部液体M猛烈地与延伸部1B的切口部23b1碰撞时,如图3所示,延伸部1B的外侧部位1B2朝向凸缘部103侧弹性地弯曲。其结果是,主要是台阶部27的第一面271与凸缘背面103a之间的间隙与外侧部位1B2产生弹性形变前相比变窄。

[0064] 其中,朝向凸缘背面103a的外部液体M的一部分能够超过延伸部1B的延长部23b的外缘部(在图3中为上端部)。但是,在延伸部1B的凸缘部103侧的侧面形成有由台阶部27和凸缘背面103a构成的多个迷宫式密封件。因此,能够抑制或防止外部液体M流入轮毂轴承100的内部空间S1。

[0065] 另外,例如,存在外部液体M不与切口部23b1碰撞的情况。另外,也存在由于外部液体M相对于切口部23b1的碰撞减缓,因此延伸部1B的外侧部位1B2的弹性形变很小的情况。在这种情况下,第一面271与凸缘背面103a之间的间隙被保持为大于其他部位的间隙的状态。因此,假定外部液体M的一部分从铅垂方向的上侧到达第一面271与外缘背面部103a1之

间的间隙且通过该间隙。但是,在这种情况下,也能够通过由第二面272和中间背面部103a2构成的中间的迷宫式密封件来抑制或防止外部液体M流入第三面273与中间背面部103a2之间。另外,假定外部液体M的一部分通过中间的迷宫式密封件的情况。在这种情况下,也能够通过由第三面273和内缘背面部103a3构成的内缘侧的迷宫式密封件来抑制或防止外部液体M流入密封主体20的密封基部22与内缘背面部103a3之间的区域。由此,能够抑制或防止外部液体M流入轮毂轴承100的内部空间S1。另外,例如,通过外缘侧的迷宫式密封件,且流入至第二面272与外缘背面部103a1之间的圆环状区域的铅垂方向上侧区域的外部液体M的大半部分或全部例如之后在该圆环状区域内沿周向流动而流下至铅垂方向的下侧。流下至该铅垂方向下侧的外部液体M经由被保持为较大的间隙的第一面271与外缘背面部103a1之间的间隙而迅速地向外(密封装置1的下方)排出。

[0066] 根据本实施方式的密封装置1,在延伸部1B中的凸缘部103侧的台阶部27形成有与外圈部件101A的端面101a间的距离朝向径向外侧呈台阶式增加的多个面27a。即,台阶部27在剖视时形成为台阶状。另外,轮毂轴承100的凸缘部103的凸缘背面103a在剖视时也形成为台阶状。因此,如前所述仅将台阶部27与凸缘背面103a的形状对应地形成为台阶状,从而由台阶部27和凸缘背面103a构成多个迷宫式密封件。如上所述,根据本实施方式,能够提供可以以简单的结构构建迷宫式密封件的密封装置1。

[0067] 另外,由于延伸部1B的台阶部27不与凸缘部103的凸缘背面103a接触,因此能够抑制轮毂轴承100的旋转转矩的增大。其结果是,能够在降低轮毂轴承100的旋转转矩的同时,实现对外部液体M等异物的密封性的提高。另外,由于多个迷宫式密封件设置为同心且多级,因此能够更有效地提高对外部液体M等异物的密封性。

[0068] 在本实施方式中,延伸部1B的外侧部位1B2的厚度小于延伸部1B的内侧部位1B3的厚度。因此,延伸部1B的延长部23b中的前端部的刚性比延长部23b中的基端部的刚性低。其结果是,当外部液体M与延伸部1B的延长部23b碰撞时,如前所述,第一面271与凸缘背面103a之间的间隙变窄。由此,由第一面271和凸缘背面103a构成的外缘侧的迷宫式密封件更有效地发挥其密封功能。

[0069] 在本实施方式中,台阶部27的第一面271的内缘(第一角部276)位于外侧部位1B2,第二面272的内缘(第二角部277)位于与外侧部位1B2相比靠近径向内侧的位置。因此,第二面272大致形成于延伸部1B中的刚性比较高的部位。其结果是,即使外部液体M猛烈地与延伸部1B碰撞,也能够将第二面272与凸缘背面103a之间的间隙保持为大致设计值。因此,由第二面272和凸缘背面103a构成的中间的迷宫式密封件与外部液体M有无碰撞无关,可有效地发挥想要的密封功能。关于由第三面273和凸缘背面103a构成的内缘侧的迷宫式密封件,与中间的迷宫式密封件相同,也与外部液体M有无碰撞无关,可有效地发挥想要的密封功能。

[0070] 在本实施方式中,在延伸部1B未产生弹性形变的自由状态下,第一面271与凸缘部103(凸缘背面103a)之间的间隙大于第三面273与凸缘部103(凸缘背面103a)之间的间隙。因此,通过预估由外部液体M的碰撞引起的延伸部1B的弹性形变量,确保第一面271与凸缘背面103a之间的间隙大于第三面273与凸缘背面103a之间的间隙,从而在没有外部液体M的碰撞或者碰撞的势头较弱等情况下,保持较宽的第一面271与凸缘背面103a之间的间隙。其结果是,从铅垂方向的上方通过第一面271与凸缘背面103a之间的间隙的外部液体M在铅垂

方向的下侧经由第一面271与凸缘背面103a之间的间隙而迅速地向外侧(密封装置1的下方)排出。由此,能够提高外部液体M的排出性。

[0071] 在本实施方式中,第二面272的内缘(第二角部277)也位于与外圈部件101A的外周面101c相比靠近径向外侧的位置。由此,外缘侧的迷宫式密封件以及中间的迷宫式密封件位于从轮毂轴承100的内部空间S1朝向径向外侧远离的位置。其结果是,能够提高相对于内部空间S1的密封性。

[0072] [变形例]

[0073] 另外,在本实施方式中,通过在台阶部27设置三个面27a,从而设置有三个迷宫式密封件,但迷宫式密封件的个数不限于此,也可以是两个,也可以是四个以上。另外,示出了台阶部27与凸缘背面103a之间的间隙朝向径向外侧呈台阶式变大的结构,但不限于此,台阶部27与凸缘背面103a之间的间隙根据台阶的形成位置等而适当地设定。而且,台阶部27的各面27a在与中心轴0正交的方向上延伸,但不限于此,例如,也可以相对于中心轴0稍微倾斜。另外,相互邻接的两个面27a(例如,第一面271和第二面272、第二面272和第三面273)之间通过相对于中心轴0倾斜的面(第一倾斜面274、第二倾斜面275)连接,但不限于此。相互邻接的两个面27a也可以通过与中心轴0平行延伸的面连接。另外,在本实施方式中,延伸部1B中的凸缘部103侧的整个侧面构成台阶部27,该整个侧面形成为台阶状。但是,也可以仅在延伸部1B中的径向上的规定宽度的部分形成台阶部27。

[0074] 密封装置1具有增强环10,但不限于此,也可以没有增强环10。在这种情况下,相当于增强环10的部分例如可以通过与密封主体20相同材料的部件与密封主体20一体地形成。另外,安装密封装置1的轴承装置并不限定于轮毂轴承100。例如,可以在包括外圈部件、具有与外圈部件的端面相对的凸缘部的内圈部件、以及设置于外圈部件与内圈部件之间的转动部件的任意结构的轴承装置中,使用密封装置1。

[0075] 以上,对本发明的优选实施方式及其变形例进行了若干说明,但本发明并不限定于上述实施方式及上述变形例,能够基于本发明的技术思想进行各种变形及变更。

[0076] 附图标记说明

[0077] 1:密封装置

[0078] 1A:圆筒部

[0079] 1B:延伸部

[0080] 1B1:抵接面

[0081] 1B2:外侧部位

[0082] 1B3:内侧部位

[0083] 27:台阶部

[0084] 27a:面

[0085] 271:第一面(多个面中的径向上最外侧的面)

[0086] 272:第二面

[0087] 273:第三面(多个面中的径向上最内侧的面)

[0088] 100:轮毂轴承(轴承装置)

[0089] 101A:外圈部件

[0090] 101a:外圈部件的端面

- [0091] 101b:外圈部件的内周面
- [0092] 101c:外圈部件的端面侧的外周面
- [0093] 102A:内圈部件
- [0094] 103:凸缘部
- [0095] 104:转动部件

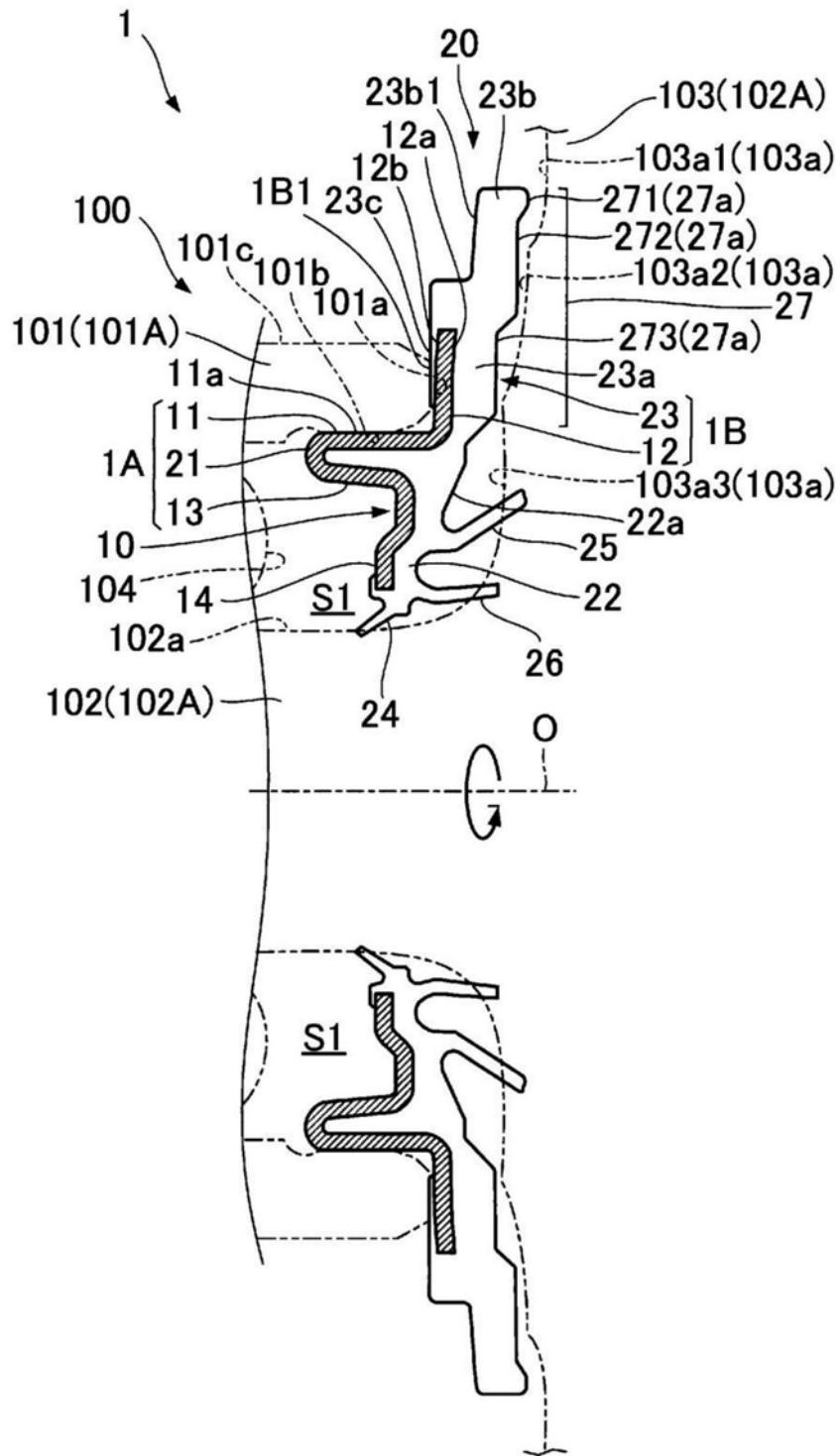


图1

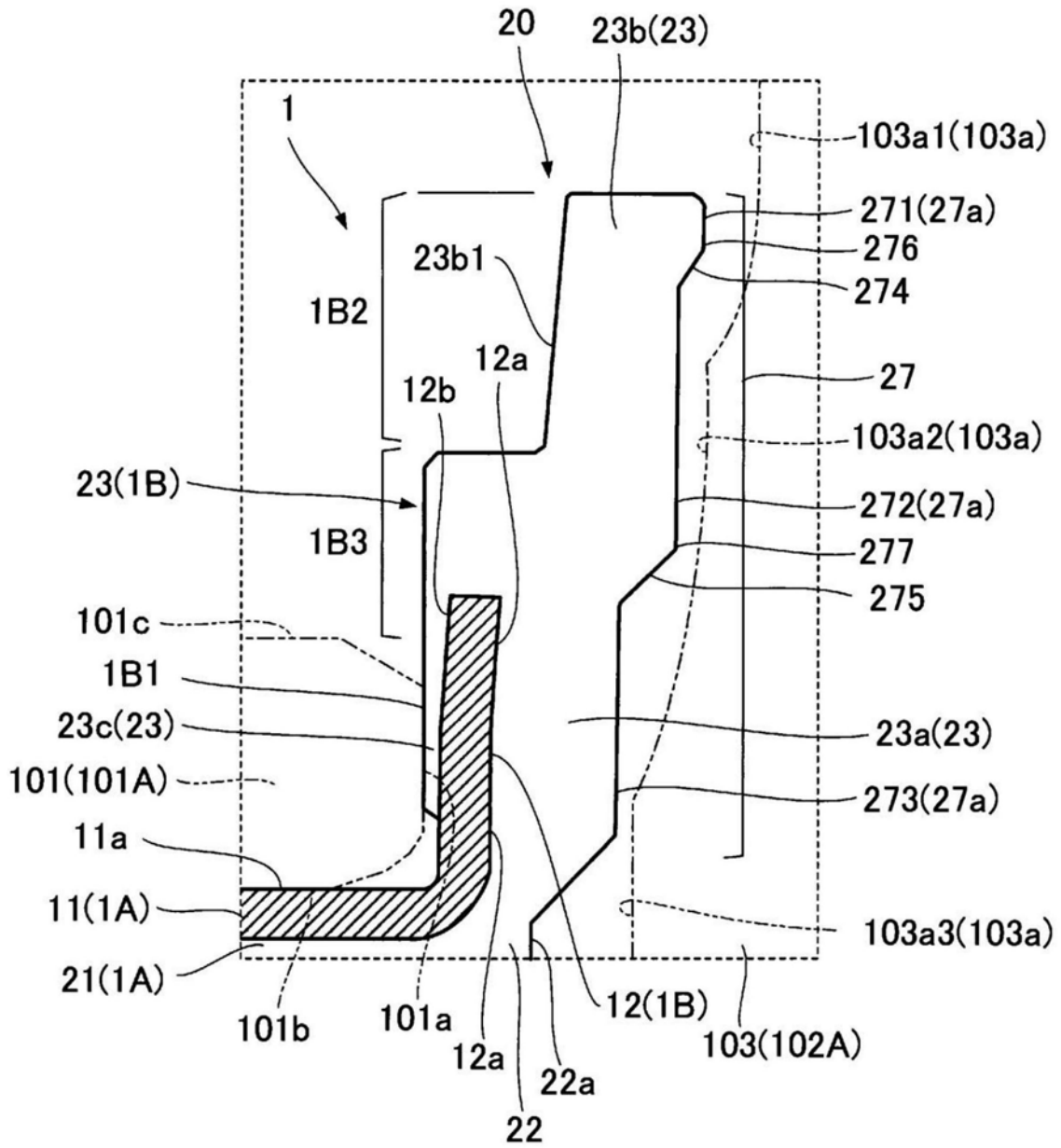


图2

