



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117588487 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 23

(21) 申请号 202311000597.5

(22) 申请日 2023.08.09

(30) 优先权数据

2022-130048 2022.08.17 JP

(71) 申请人 NTN株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 山田裕晃 西河崇 折户航

国方优佑

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

专利代理师 海坤

(51) Int. Cl.

F16C 19/52 (2006.01)

F16C 33/66 (2006.01)

F16C 33/30 (2006.01)

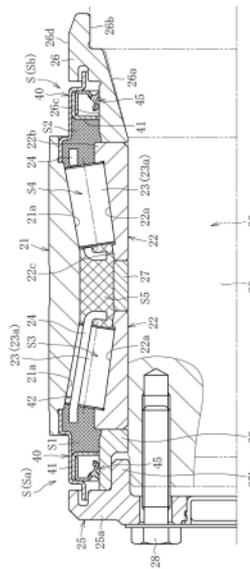
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

滚动轴承及铁路车辆用车轴轴承

(57) 摘要

一种滚动轴承,其具备内圈、外圈、夹设于内外圈之间的滚动体、配设于内外圈之间且保持所述滚动体的保持器、以及对内外圈之间的开口部进行密封的密封装置。在将密封装置内的静止空间的容积设为A、A'、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为B、将从保持器和滚子通过的空间去除了保持器及滚子本身的体积的移动空间的容积设为A1、A1'、将轴承的全部空间容积设为V时,设为 $V = (A + A' + B + A1 + A1')$,且设为 $15\% \leq (A1 + A1') \leq 45\%$ 。



1. 一种滚动轴承,其具备内圈、外圈、夹设于内外圈之间的滚动体、配设于内外圈之间且保持所述滚动体的保持器、以及对内外圈之间的开口部进行密封的密封装置,其特征在于,

在将所述密封装置内的静止空间的容积设为 A 、 A' 、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为 B 、将从保持器和滚动体通过的空间去除了保持器及滚动体本身的体积的移动空间的容积设为 A_1 、 A_1' 、将轴承的全部空间容积设为 V 时,设为 $V = (A + A' + B + A_1 + A_1')$,且设为 $15V\% \leq (A_1 + A_1') \leq 45V\%$ 。

2. 根据权利要求1所述的滚动轴承,其特征在于,

在将轴承的全部空间容积设为 V 、将从保持器和滚动体通过的空间去除了保持器及滚动体本身的体积的移动空间的容积设为 A_1 、 A_1' 时,设为 $15V\% \leq (A_1 + A_1') \leq 30V\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的滚动轴承,其特征在于,

在将轴承的全部空间容积设为 V 、将所述密封装置内的静止空间的容积设为 A 、 A' 、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为 B 时,设为 $30V\% \leq (A + A') \leq 60V\%$,使 B 为 V 的15%以上。

4. 根据权利要求1所述的滚动轴承,其特征在于,

在将轴承的全部空间容积设为 V 、将所述密封装置内的静止空间的容积设为 A 、 A' 、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为 B 时,设为 $40V\% \leq (A + A') \leq 60V\%$,使 B 为 V 的15%以上。

5. 根据权利要求1所述的滚动轴承,其特征在于,

在将所述密封装置内的静止空间的容积设为 A 、 A' 、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的移动空间的容积设为 B 、将向轴承内部封入的润滑脂封入量设为 G 时,设为 $30(A + A' + B)\% \leq G \leq 80(A + A' + B)\%$ 。

6. 根据权利要求1所述的滚动轴承,其特征在于,

在将所述密封装置内的静止空间的容积设为 A 、 A' 、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的移动空间的容积设为 B 、将向轴承内部封入的润滑脂封入量设为 G 时,设为 $30(A + A' + B)\% \leq G \leq 70(A + A' + B)\%$ 。

7. 根据权利要求1所述的滚动轴承,其特征在于,

在所述一对内圈之间配设有垫圈。

8. 一种铁路车辆车轴轴承,其特征在于,

所述铁路车辆车轴轴承使用了权利要求1至7中任一项所述的滚动轴承。

9. 一种铁路车辆车轴轴承,其具备在内周具有双列轨道的外圈、在其各自的外周具有轨道的一对内圈、夹设于所述内圈与所述外圈之间的双列圆锥滚子、将各列的圆锥滚子在圆周方向上保持为规定间隔的保持器,其特征在于,

所述铁路车辆车轴轴承使用了所述权利要求1至8中任一项所述的滚动轴承。

滚动轴承及铁路车辆用车轴轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及滚动轴承及铁路车辆用车轴轴承。

背景技术

[0002] 如图4所示,铁路车辆用轴承具备外圈1、一对内圈2、2、作为形成双列的滚动体的圆锥滚子3、将各列圆锥滚子3在圆周方向上保持为规定的间隔的保持器4、以及安装于外圈1的两端的密封装置S作为主要的构成要素。

[0003] 外圈1组装于未图示的轴箱,一对内圈2、2嵌合于车轴5的轴端部。夹持一对内圈2、2,在车轴5的一端侧配设有挡油环6,在其相反侧(另一端侧)配设有后盖7。

[0004] 密封装置S由密封壳体10和在该密封壳体10中包含成为收纳状的油封的密封构件11构成。密封壳体10是金属制,在该图例中,形成大径部10a、中径部10b和小径部10c的三级圆筒形状。其中,大径部10a例如伴随压入而嵌合固定于外圈1的内周,由此密封装置S固定于外圈1。

[0005] 然而,在近年来的铁路车辆用车轴轴承中,在使用时加减速以宽范围的转速重复,作用载荷始终变动,而且在各种气象条件下使用,因此需要定期的维护,谋求由省维护化带来的维护成本降低。

[0006] 因此,车辆的维护周期延伸受到关注,对于轴承,谋求长寿命化。对于铁路车辆用车轴轴承中使用的密封型双列圆锥滚子轴承的寿命,由润滑剂的劣化产生的润滑寿命的影响比轴承的滚动疲劳寿命的影响大,因此通过增加预先封入到轴承内部的润滑脂等润滑剂的封入量,从而期待长寿命化。另一方面,若润滑脂过多,则产生润滑脂的搅拌阻力、由润滑脂的卷入导致的发热,存在促进润滑脂的劣化的问题。

[0007] 以往,相对于组装于铁路车辆的使用中的轴承装置,提出了具备用于从外部向轴承内部补充新的润滑脂的机构的装置(专利文献1)。在该情况下,具有向封入到轴承内部的现有润滑剂供给辅助润滑材料的中间供脂机构。另外,中间供脂机构具有如下结构:将液体填充到袋体中,由于该袋体的经年劣化而使液体从袋体渗出,通过与液体的接触使膨胀体的体积增加,通过该膨胀体的体积增加而将辅助润滑剂向轴承的内部挤出。

[0008] 由此,在将轴承装置组装于车轴之后,若经过规定期间,则从中间供脂机构自动地供给的新的辅助润滑剂有助于基于轴承内部的现有润滑剂的润滑,因此通过该辅助润滑剂能够维持轴承的润滑性。这样,通过组装于轴承装置的中间供脂机构这样简便的自动供脂手段,能够使轴承装置的润滑寿命延伸。其结果是,容易实现用于进行中间供脂的维护工时及设备费的削减。

[0009] 在先技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2020-148321号公报

[0012] 如上述的专利文献1所记载那样,在具备中间供脂机构的装置中,考虑到通过在中途供给辅助润滑脂,能够延伸轴承润滑寿命,带来车辆的维护周期的延伸。但是,辅助润滑

脂的供脂时机依赖于由轴承的发热导致的袋体的劣化,因此需要针对每个使用条件详查袋体的材质、厚度等,控制变得繁杂。另外,由于轴承内部的劣化润滑脂不被排出到轴承外部,因此轴承内部的润滑脂封入容量增加,由此考虑到因润滑脂的卷入而引起的升温的机会增加的担心,通过刚刚向轴承内部补充后的辅助润滑脂的搅拌,由此考虑到暂时产生轴承的升温的可能性。

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 因此,本发明提供一种在滚动轴承中不变更以往的轴承部件结构,通过使轴承内部的空间容积最佳化而能够确保满足所需的润滑寿命的润滑脂封入量的滚动轴承及铁路车辆用车轴轴承。

[0015] 用于解决课题的方案

[0016] 本发明的滚动轴承具备内圈、外圈、夹设于内外圈之间的滚动体、配设于内外圈之间且保持所述滚动体的保持器、以及对内外圈之间的开口部进行密封的密封装置,在将所述密封装置内的静止空间的容积设为 A 、 A' 、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为 B 、将从保持器和滚动体通过的空间去除了保持器及滚动体本身的体积的移动空间的容积设为 A_1 、 A_1' 、将轴承的全部空间容积设为 V 时,设为 $V = (A + A' + B + A_1 + A_1')$,且设为 $15V\% \leq (A_1 + A_1') \leq 45V\%$ 。

[0017] 在本发明的滚动轴承中,通过设为 $15V\% \leq (A_1 + A_1') \leq 45V\%$,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,一定程度的静止空间(密封装置的静止空间)的容量得到确保,因此一定程度地抑制了轴承的发热,获得若干的润滑寿命延伸的效果。在移动空间的容积($A_1 + A_1'$)相对于全部空间容积 V 的比例大于45%的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,静止空间(密封装置的静止空间)的容量不充分,由使用时润滑脂再次返回到移动空间侧导致的润滑脂的再卷入频繁产生。为了抑制发热,在限制了初始的润滑脂封入量的情况下,产生由润滑脂量不足导致的润滑寿命的降低。在移动空间的容积($A_1 + A_1'$)相对于全部空间容积 V 的比例小于15%(低于15%)的情况下,通过存在于移动空间的润滑脂基于滚动体的推开、离心力的影响,润滑脂累积于静止空间(密封装置的静止空间),但在该比例的情况下弹出的润滑脂量较少,由润滑脂的再卷入等导致的发热的影响较少。但是,相对于轴承整体的空间容积,滚动体所占的比例变少,相对于轴承尺寸的额定载荷变得过低。

[0018] 在移动空间的容积($A_1 + A_1'$)相对于全部空间容积 V 的比例为15%以上且小于30%的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,充分的静止空间(密封装置的静止空间)的容量得到确保,因此抑制了轴承的发热,获得润滑寿命延伸的效果。另外,在移动空间的容积($A_1 + A_1'$)相对于全部空间容积 V 的比例为30%以上且45%以下的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,一定程度的静止空间(密封装置的静止空间)的容量得到确保,因此一定程度地抑制了轴承的发热,获得若干的润滑寿命延伸的效果。

[0019] 在将轴承的全部空间容积设为 V 、将所述密封装置内的静止空间的容积设为 A 、 A' 、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为 B 时,设为 $30V\% \leq (A + A') \leq 60V\%$,优选使 B 为 V 的15%以上。

[0020] 在密封装置内的静止空间的容积($A + A'$)相对于全部空间容积 V 的比例小于30%的

情况下,由于使用时离心力的影响及滚动体推开润滑脂的影响,润滑脂累积于密封装置内的静止空间,但该空间较少,飞溅的润滑脂返回到移动空间的范围,由润滑脂卷入导致的发热频繁产生。为了抑制发热,在减少润滑脂的封入量的情况下,润滑寿命降低。在密封装置内的静止空间的容积(A+A')相对于全部空间容积V的比例大于60%的情况下,能够充分地确保通过离心力等飞溅的润滑脂的停留空间,能够抑制轴承的发热。但是,相对于轴承整体的空间容积,滚动体所占的比例变少,相对于轴承尺寸的额定载荷变得过低。

[0021] 在密封装置内的静止空间的容积(A+A')相对于全部空间容积V的比例为30%以上且小于40%的情况下,一定程度地确保了通过离心力等飞溅的润滑脂的停留空间,一定程度地抑制了轴承的发热,获得若干的润滑寿命延伸的效果。另外,在密封装置内的静止空间的容积(A+A')相对于全部空间容积V的比例为40%以上且60%以下的情况下,能够充分地确保通过离心力等飞溅的润滑脂的停留空间,能够抑制轴承的发热,因此获得润滑寿命延伸的效果。

[0022] 在静止空间(内圈间的静止空间)的容积B相对于全部空间容量V所占的比例小于15%的情况下,润滑脂的封入量变少。因此,优选将静止空间(内圈间的静止空间)B相对于全部空间容量V所占的比例设为15%以上。

[0023] 需要说明的是,也可以是移动空间的容积(A1+A1'):静止空间的容积(A+A'):静止空间的容积B=0.15:0.30:0.55。即使这样设定,也不会产生轴承功能上的问题。

[0024] 在将所述密封装置内的静止空间的容积设为A、A'、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为B时、将向轴承内部封入的润滑脂封入量设为G时,设为 $30(A+A'+B)\% \leq G \leq 80(A+A'+B)\%$ 。

[0025] 在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例小于30%的情况下,存在于移动空间中的润滑脂通过轴承的旋转被推开,能够充分地确保通过离心力飞溅的润滑脂的移动后的空间,虽然抑制了由润滑脂的卷入等导致的发热,但由于润滑脂不足而润滑寿命也变短,故不推荐。

[0026] 在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例为30%以上且70%以下的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,充分的静止空间的容量得到确保,抑制了发热。另外,在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例为比70%大且80%以下的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,一定程度的静止空间的容量得到确保,因此一定程度抑制了发热。在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例比80%大的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,静止空间的容量不充分,由润滑脂的再卷入等导致的发热频繁产生。

[0027] 本发明的铁路车辆用车轴轴承具备所述滚动轴承。本发明的铁路车辆用车轴轴承不变更以往的轴承部件结构,通过使轴承内部的空间容积最佳化,能够确保满足所需的润滑寿命的润滑脂封入量。

[0028] 作为铁路车辆用车轴轴承,优选具备在内周具有双列轨道的外圈、在其各自的外周具有轨道的一对内圈、夹设于所述内圈与所述外圈之间的双列圆锥滚子、以及将各列的圆锥滚子在圆周方向上保持为规定间隔的保持器。

[0029] 发明效果

[0030] 在本发明中,不变更以往的轴承部件结构,通过使轴承内部的空间容积最佳化,能

够确保满足所需的润滑寿命的润滑脂封入量。

附图说明

- [0031] 图1是示出使用了本发明的滚动轴承的铁路车辆用车轴轴承的剖视图。
- [0032] 图2是一方的密封装置的放大剖视图。
- [0033] 图3是另一方的密封装置的放大剖视图。
- [0034] 图4是示出以往的铁路车辆用车轴轴承的剖视图。
- [0035] 附图标记说明：
- [0036] S、Sa、Sb 密封装置
- [0037] S1、2 静止空间
- [0038] S3、4 移动空间
- [0039] S5 静止空间
- [0040] 21 外圈
- [0041] 21a 轨道
- [0042] 22 内圈
- [0043] 22a 轨道
- [0044] 23 滚动体
- [0045] 23 外圈
- [0046] 24 保持器
- [0047] 27 垫圈。

具体实施方式

[0048] 以下,基于图1~图3对本发明的实施方式进行说明。图1是示出了本发明的铁路车辆车轴用轴承的主要部分放大剖视图。铁路车辆车轴用轴承装配于车轴20的小径端部20a,且将外圈21、一对内圈22、22和多个滚动体23作为主要的构成要素。外圈21是在内周形成有两列轨道21a、21a的双列外圈。各内圈22、22在外周形成有轨道22a、22a。在外圈21的轨道21a与内圈22的轨道22a之间将两列滚动体23夹设为转动自如。需要说明的是,滚动体23由圆锥滚子23a构成,各列的圆锥滚子23a被保持器24在圆周方向上保持为规定的间隔。

[0049] 外圈21固定于轴箱(省略图示),该轴箱经由轴弹簧固定于台车框等。在一对内圈22、22的一方的轴端侧配设有前盖25,并且在一对内圈22、22的另一方的轴端侧配设有后盖26。另外,内圈22在其轨道22a的大径侧具有大凸缘22b,在其轨道22a的小径侧具有小凸缘22c。

[0050] 如图1和图2所示,前盖25具备环形状的主体部25a、以及从该主体部25a的内表面外侧侧向轴承内部侧突出的短圆筒形状的突起部25b。在该情况下,突起部25b成为外嵌于车轴20的端部的状态。另外,在前盖25的主体部25a与前盖25侧的内圈22之间夹设有挡油环29。该挡油环29具有短圆筒形状的主体部29a和与该主体部29a的内圈抵接的内凸缘部29b。需要说明的是,内凸缘部29b的内径面与车轴20的端部的外径面接触。

[0051] 如图1和图3所示,后盖26在内表面由形成有锥形部26a和反轴承内部侧的切口部26b的筒体构成,在外径面形成有小径部26c和大径部26d。

[0052] 另外,如图1所示,在本滚动轴承的轴方向开口部配设有对其开口部进行密封的密封装置S(Sa、Sb)。需要说明的是,密封装置Sa、Sb是大致相同结构,因此首先对前盖25侧的密封装置Sa进行说明。

[0053] 如图2所示,密封装置Sa具备装配于外圈21的内径侧的轴方向端部的密封壳体40、以及配设于该密封壳体40内的密封构件43。

[0054] 密封壳体40由具有大径部40a、中径部40b和小径部40c的台阶圆筒形状体构成,在大径部40a与中径部40b之间设置有台阶部40d,在中径部40b与小径部40c之间设置有台阶部40e。大径部40a嵌入设置于外圈21的端部的周向切口部21b。另外,密封壳体40的小径部40c呈间隙嵌合状嵌入设置于前盖25的轴承内侧的端面的外径侧的凹槽25a1。

[0055] 在密封壳体40内收容有截面倒立L字形状的框体41。框体41由第一部41a和平板环形状的第二部41b构成,该第一部41a由内嵌于密封壳体40的中径部40b的短圆筒体构成,该平板环形状的第二部41b从该第一部41a的轴承内部侧向内径侧延伸。密封构件43具备芯骨44和附设于该芯骨44的密封唇部45。芯骨44由内嵌于框体41的第一部41a的短圆筒形状的第一部44a和从该第一部44a的轴承外侧端向内径向延伸的第二部44b构成,在第二部44b装配有密封唇部45。

[0056] 如图3所示,另一方的密封装置也具备具有大径部40a、中径部40b、小径部40c及台阶部40d、40e的密封壳体40、以及配设于该密封壳体40内的密封构件43。另外,大径部40a嵌入设置于外圈21的端部的周向切口部21c。在后盖26的外表面的台阶面26e设置有周向凹槽26e1,密封壳体40的小径部40c呈间隙嵌合状嵌入该凹槽26e1。

[0057] 并且,在密封壳体40内收容有截面倒立L字形状的框体41,密封构件43也具备芯骨44和附设于该芯骨44的密封唇部45。需要说明的是,框体41也由第一部41a和第二部41b构成,芯骨44由内嵌于框体41的第一部41a的短圆筒形状的第一部44a和从该第一部44a的轴承外侧端向内径向延伸的第二部44b构成,在第二部44b装配有密封唇部45。

[0058] 在该滚动轴承的轴承内部封入润滑脂。在此,润滑脂是指调整润滑油的粘度而制成半固体状的润滑剂,润滑脂的成分基本上由基油(原料油)、增稠剂和添加剂三种构成。基油是油、成为润滑脂的基材的油,基油大致分为矿物油和合成油。合成油的高温稳定性、温度-粘度特性等优异,在对于矿物油无法对应的条件下使用合成油,基油是较大地影响润滑脂的润滑性、耐热性、氧化稳定性、低温性、耐橡胶性、耐树脂性的主要成分。增稠剂使润滑脂维持为半固体或固体状,因此主要金属(Li、Ca)皂为主流,但非皂系的有机化合物(脲)也较多地使用,除了结构维持之外,也对耐热性、耐水性、机械稳定性产生影响。

[0059] 封入润滑脂的轴承内部是密封装置Sa、Sb内的静止空间S1、S2、从保持器24和滚子23a通过的空间去除了保持器24及滚子23a本身的体积的移动空间S3、S4、一对内圈22、22之间和与其对置的外圈21内表面之间的静止空间S5。

[0060] 在该情况下,一方的密封装置Sa的静止空间S1是由密封壳体40的大径部40a至中径部40b、框体41、挡油环29的外径面、内圈22的大凸缘22b的一部分、以及由滚子23a及保持器24构成的滚子/保持器装配件42的轴方向外侧包围的空间。

[0061] 另外,另一方的密封装置Sb的静止空间S2是由密封壳体40的大径部40a至中径部40b、框体41、后盖26的外径面的小径部26c、内圈22的大凸缘22b的一部分、由滚子23a及保持器24构成的滚子/保持器装配件42的轴方向外侧包围的空间S2。

[0062] 另外,静止空间S5是由一对内圈22、22外表面、一对内圈22、22间的垫圈27外表面、与其对置的外圈21内表面、由滚子23a、23a及保持器24、24构成的滚子/保持器装配件42、42的轴方向内侧包围的空间S5。需要说明的是,在不具有垫圈27的情况下,静止空间S5是由一对内圈22、22外表面、与其对置的外圈21内表面、由滚子23a、23a及保持器24、24构成的滚子/保持器装配件42、42的轴方向内侧包围的空间S5。

[0063] 由粗交叉阴影表示静止空间S5,由细交叉阴影表示静止空间S1、S2。另外,轴承的全部空间是将静止空间S1、S1、移动空间S3、S4、以及静止空间S5相加而得到的空间。

[0064] 在将密封装置Sa、Sb内的静止空间S1、S2的容积设为A、A'、将一对内圈22、22之间和与其对置的外圈21内表面之间的静止空间S5的容积设为B、将从保持器和滚子通过的空间去除了保持器及滚子本身的体积的移动空间S3、S4的容积设为A1、A1'、将轴承的全部空间容积设为V时,设为 $V = (A+A' + B+A1+A1')$, 设为 $15V\% \leq (A1+A1') \leq 45V\%$, 优选为 $15V\% \leq (A1+A1') \leq 30V\%$ 。

[0065] 通过设为 $15V\% \leq (A1+A1') \leq 45V\%$, 相对于从移动空间弹出的润滑脂量, 一定程度的静止空间(密封装置的静止空间)的容量得到确保, 因此一定程度地抑制轴承的发热, 获得若干的润滑寿命延伸的效果。在移动空间的容积(A1+A1')相对于全部空间容积V的比例比45%大的情况下, 相对于从移动空间弹出的润滑脂量, 静止空间(密封装置的静止空间)的容量不充分, 由使用时润滑脂再次返回到移动空间侧导致的润滑脂的再卷入频繁产生。为了抑制发热, 在限制了初始的润滑脂封入量的情况下, 产生由润滑脂量不足导致的润滑寿命的降低。在移动空间的容积(A1+A1')相对于全部空间容积V的比例比15%小(小于15%)的情况下, 通过存在于移动空间的润滑脂基于滚子的推开、离心力的影响, 润滑脂累积在静止空间(密封装置的静止空间), 但该比例的情况下被弹出的润滑脂量较少, 由润滑脂的再卷入等引起的发热的影响较少。但是, 相对于轴承整体的空间容积, 滚子所占的比例变少, 相对于轴承尺寸的额定载荷变得过低。

[0066] 在移动空间的容积(A1+A1')相对于全部空间容积V的比例为15%以上且小于30%的情况下, 相对于从移动空间弹出的润滑脂量, 充分的静止空间(密封装置的静止空间)的容量得到确保, 因此抑制了轴承的发热, 获得润滑寿命延伸的效果。另外, 在移动空间的容积(A1+A1')相对于全部空间容积V的比例为30%以上且45%以下的情况下, 相对于从移动空间弹出的润滑脂量, 一定程度的静止空间(密封装置的静止空间)的容量得到确保, 因此一定程度地抑制轴承的发热, 获得若干的润滑寿命延伸的效果。

[0067] 在将轴承的全部空间容积设为V、将密封装置内的静止空间的容积设为A、A'、将一对内圈之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为B时, 设为 $30V\% \leq (A+A') \leq 60V\%$, 优选使B为V的15%以上。

[0068] 通过这样构成, 在密封装置内的静止空间的容积(A+A')相对于全部空间容积V的比例小于30%的情况下, 在使用时通过离心力的影响及滚子推开润滑脂的影响, 润滑脂累积于密封装置内的静止空间, 但该空间较少, 飞溅的润滑脂返回到移动空间的范围, 由润滑脂卷入引起的发热频繁产生。在为了抑制发热减少润滑脂的封入量的情况下, 润滑寿命降低。在密封装置内的静止空间的容积(A+A')相对于全部空间容积V的比例比60%大的情况下, 能够充分确保通过离心力等飞溅的润滑脂的停留空间, 能够抑制轴承的发热。但是, 相对于轴承整体的空间容积, 滚子所占的比例变少, 相对于轴承尺寸的额定载荷变得过低。

[0069] 在密封装置内的静止空间的容积(A+A')相对于全部空间容积V的比例为30%以上且小于40%的情况下,一定程度地确保了通过离心力等飞溅的润滑脂的停留空间,因此一定程度地抑制了轴承的发热,获得若干的润滑寿命延伸的效果。另外,在密封装置内的静止空间的容积(A+A')相对于全部空间容积V的比例为40%以上且60%以下的情况下,能够充分地确保通过离心力等飞溅的润滑脂的停留空间,能够抑制轴承的发热,因此获得润滑寿命延伸的效果。

[0070] 在静止空间(内圈间的静止空间)B的容积相对于全部空间容量V所占的比例小于15%的情况下,润滑脂的封入量变少。因此,将静止空间(内圈间的静止空间)B相对于全部空间容量V所占的比例优选设为15%以上。

[0071] 需要说明的是,也可以是移动空间(A1+A1'):静止空间(A+A'):静止空间B=0.15:0.30:0.55。即使这样设定,也不会产生轴承功能上的问题。

[0072] 在将所述密封装置S内的静止空间的容积设为A、A'、将一对内圈22、22之间和与其对置的外圈内表面之间的静止空间的容积设为B时,在向轴承内部封入的润滑脂封入量设为G时,能够设为 $30(A+A'+B)\% \leq G \leq 80(A+A'+B)\%$ 。

[0073] 在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例小于30%的情况下,存在于移动空间中的润滑脂通过轴承的旋转被推开,能够充分地确保通过离心力飞溅的润滑脂的移动后的空间,虽然抑制了由润滑脂的卷入等导致的发热,但由于润滑脂不足而润滑寿命也变短,故不推荐。

[0074] 在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例为30%以上且70%以下的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,充分的静止空间的容量得到确保,抑制了发热。另外,在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例为大于70%且80%以下的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,一定程度的静止空间的容量得到确保,因此一定程度抑制了发热。在润滑脂封入量相对于静止空间的容积(A+A'+B)的比例大于80%的情况下,相对于从移动空间弹出的润滑脂量,静止空间的容量不充分,由润滑脂的再卷入等引起的发热频繁产生。

[0075] 在本发明中,不变更以往的轴承部件结构,通过使轴承内部的空间容积最佳化,从而能够确保满足所需的润滑寿命的润滑脂封入量。

[0076] 本发明的铁路车辆用车轴轴承具备所述滚动轴承。因此,本发明的铁路车辆用车轴轴承不变更以往的轴承部件结构,通过使轴承内部的空间容积最佳化,能够确保满足所需的润滑寿命的润滑脂封入量。

[0077] 作为铁路车辆用车轴轴承,优选具备在内周具有双列轨道21a、21a的外圈21、在其各自的外周具有轨道22a、22a的一对内圈22、夹设于内圈22与外圈21之间的双列圆锥滚子23a、将各列的圆锥滚子23a在圆周方向上保持为规定间隔的保持器。

[0078] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明能够不限于所述实施方式地进行各种变形,对于实施方式中的滚动轴承,使一对内圈22、22之间夹设有垫圈27,但也可以是不夹设垫圈27的类型。将适用于铁路车辆车轴用轴承的实施例作为例子对本发明的实施方式进行了说明,但本发明不限于附图所示且如上所述的实施方式,能够在不脱离请求的范围的情况下施加各种改变来实施。

[0079] 如果举出一例,则在此将使用了双列圆锥滚子轴承的情况作为例子,但在使用了

双列圆筒滚子轴承的情况下也能够同样地适用。在该情况下,当然应该进行适当的替换,例如将圆锥滚子与圆筒滚子替换,将大凸缘与凸缘替换等。另外,关于用途,不限于铁路车辆用。

[0080] 密封装置S也不限于在此图示且所述的结构,特别是关于唇的形状、结构,可以采用任意的形状、结构。例如也可以自从JIS B2402-1:2013所规定的油封中选择并采用。

[0081] [实施例1]

[0082] 在图1所示的结构的铁路车辆车轴轴承中,调查移动空间S3、S4的容积(A1+A1')相对于全部容积V的比例。在该情况下,针对移动空间S3、S4的容积A1、A1' 小于全部容积的15%、移动空间S3、S4的容积A1、A1' 为全部容积的15%以上且小于30%、移动空间S3、S4的容积A1、A1' 为全部容积的30%以上且45%以下、及移动空间S3、S4的容积A1、A1比45V%大的情况进行调查,对于其结果记载于以下的表1。

[0083] [表1]

移动空间(A1+A1')相对于全部空间容积的比例	判定
~ 低于15%	▲
15%以上且低于30%	○
30%以上且45%以下	△
大于45% ~	×

[0085] 判定

[0086] ○:有润滑寿命延伸效果

[0087] △:二稍有润滑寿命延伸效果

[0088] ▲:有润滑寿命延伸效果但轴承额定载荷变得过小

[0089] ×:无润滑寿命延伸效果

[0090] 判定的○表示有润滑寿命延伸效果,在该情况下,所谓有润滑寿命延伸效果,与润滑寿命不设定为这样的比率的、无润滑寿命延伸效果的轴承相比,延伸了20%以上。判定的△表示稍有润滑寿命延伸效果,所谓稍有,与不设定为这样的比率的、无润滑寿命延伸效果的轴承相比,延伸了10~20%左右。▲是有润滑寿命延伸效果,但轴承额定载荷变得过小。所谓轴承额定载荷变得过小,与判定为▲以外的轴承相比成为95%以下。×示出了无润滑寿命延伸效果。

[0091] 由该结果可知,优选30%×全部空间容积≤(移动空间S3、S4的容积A1、A1')≤45%,特别可知,15%以上且小于30%为佳。

[0092] [实施例2]

[0093] 在图1所示的结构的铁路车辆车轴轴承中,调查了静止空间S1、S2的容积(A+A')的比例。在该情况下,针对静止空间S1、S2的容积(A+A')小于全部空间容积的30%、静止空间S1、S2的容积(A+A')为全部空间容积V的30%以上且小于40%、静止空间S1、S2的容积(A+A')为全部空间容积V的40%以上且60%以下、及静止空间S1、S2的容积(A+A')大于全部空间容积V的60%的情况进行调查,将其结果示于以下的表2。

[0094] [表2]

静止空间(A+A')相对于全部空间容积的比例	判定
~ 低于30%	×

30%以上且低于40%	△
40%以上且60%以下	○
大于60% ~	▲

[0096] 判定

[0097] ○:有润滑寿命延伸效果

[0098] △:稍有润滑寿命延伸效果

[0099] ▲:有润滑寿命延伸效果但轴承额定载荷变得过小

[0100] ×:无润滑寿命延伸效果

[0101] 在该情况下的判定中的○、△、▲及×与上述表1所示的判定的○、△、▲及×相同。这样,可知优选 $30\% \times \text{全部空间容积} \leq (\text{静止空间S1、S2的容积A、A}') \leq 60\%$,特别可知,40%以上且60%以下为佳。

[0102] [实施例3]

[0103] 针对润滑脂封入量相对于静止空间S1、S2、S的容积(A+A'+B)的比例进行了调查。在该情况下,针对使润滑脂封入量相对于静止空间S1、S2、S的容积(A+A'+B)小于30%、使润滑脂封入量相对于静止空间S1、S2、S的容积(A+A'+B)为30%以上且70%以下、使润滑脂封入量相对于静止空间S1、S2、S的容积(A+A'+B)为比70%多且80%以下、使润滑脂封入量相对于静止空间S1、S2、S的容积(A+A'+B)为比80%多的情况进行调查,将其结果示于以下的表3。

[0104] [表3]

润滑脂封入量相对于静止空间(A+A')的比例	判定
~ 低于30%	▲
30%以上且低于70%	○
大于70%且80%以下	△
大于80%	×

[0106] 判定

[0107] ○:无由润滑脂引起的发热

[0108] △:稍有由润滑脂引起的发热

[0109] ▲:无由润滑脂引起的发热但轴承寿命变短

[0110] ×:有由润滑脂引起的发热

[0111] 各判定是相当于轴承的维护期间的运转的结果,○表示无由润滑脂引起的发热,△表示稍有由润滑脂引起的发热,所谓稍有,是0~5℃的升温,▲表示无由润滑脂引起的发热,但轴承寿命变短,所谓寿命变短,与不设定为这样的润滑脂比率的轴承相比,示出了同等以下变短。×示出了有由润滑脂引起的发热。

[0112] 由该结果可知,可知优选 $30\% \times \text{静止空间(A+A'+B)} \leq (\text{润滑脂封入量}) \leq 30\% \times \text{静止空间(A+A'+B)} \leq 80\%$,特别可知,30%以上且70%以下为佳。

[0113] 产业上的可利用性

[0114] 本发明的滚动轴承通过使轴承内部的空间容积最佳化,能够确保满足所需的润滑寿命的润滑脂封入量,最适于铁路车辆用轴承。

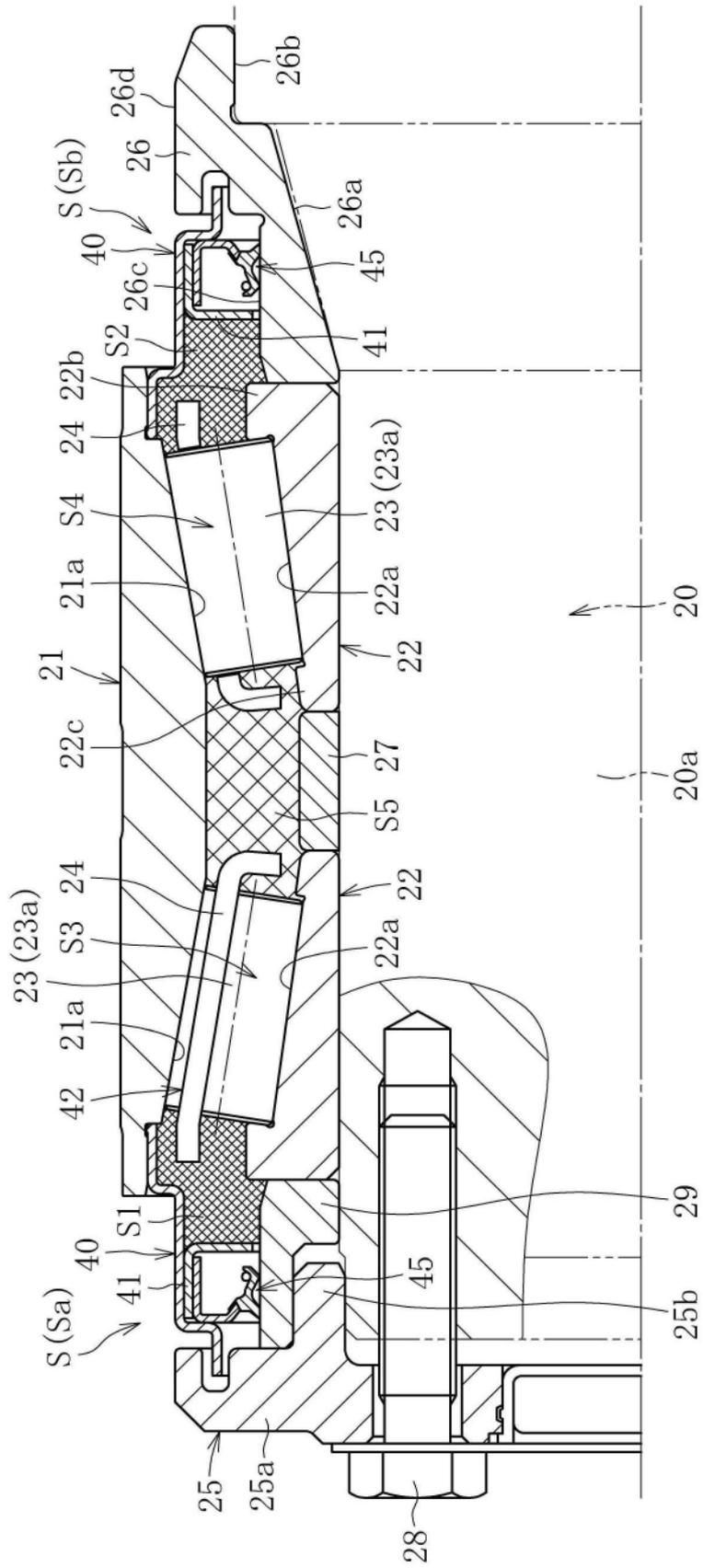


图1

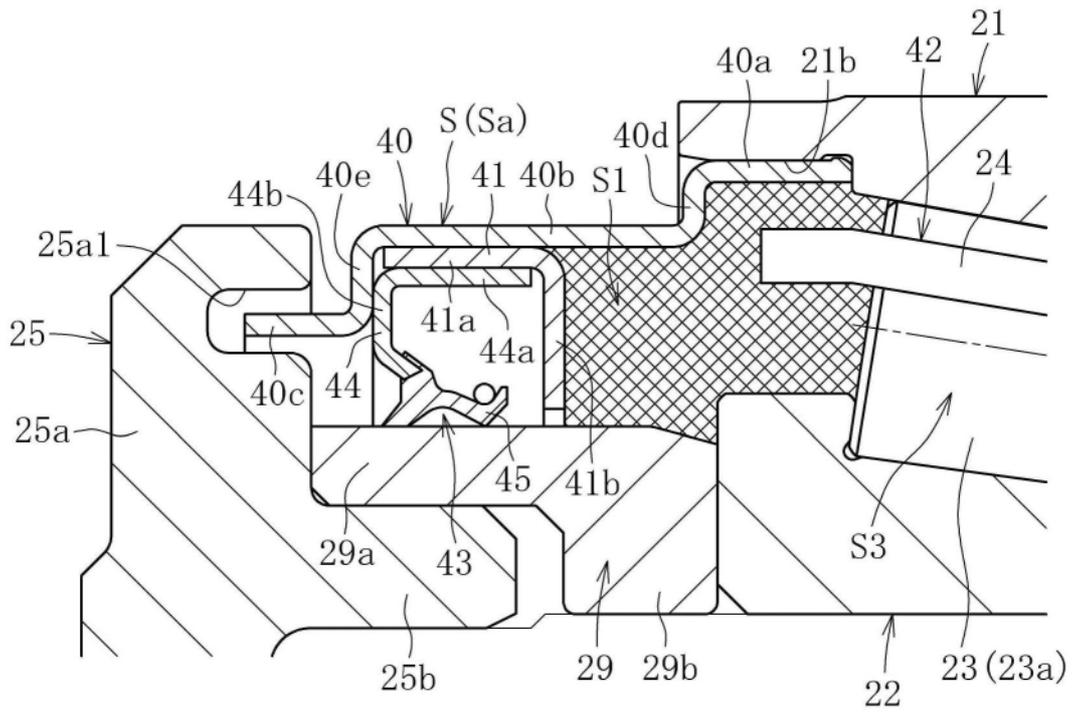


图2

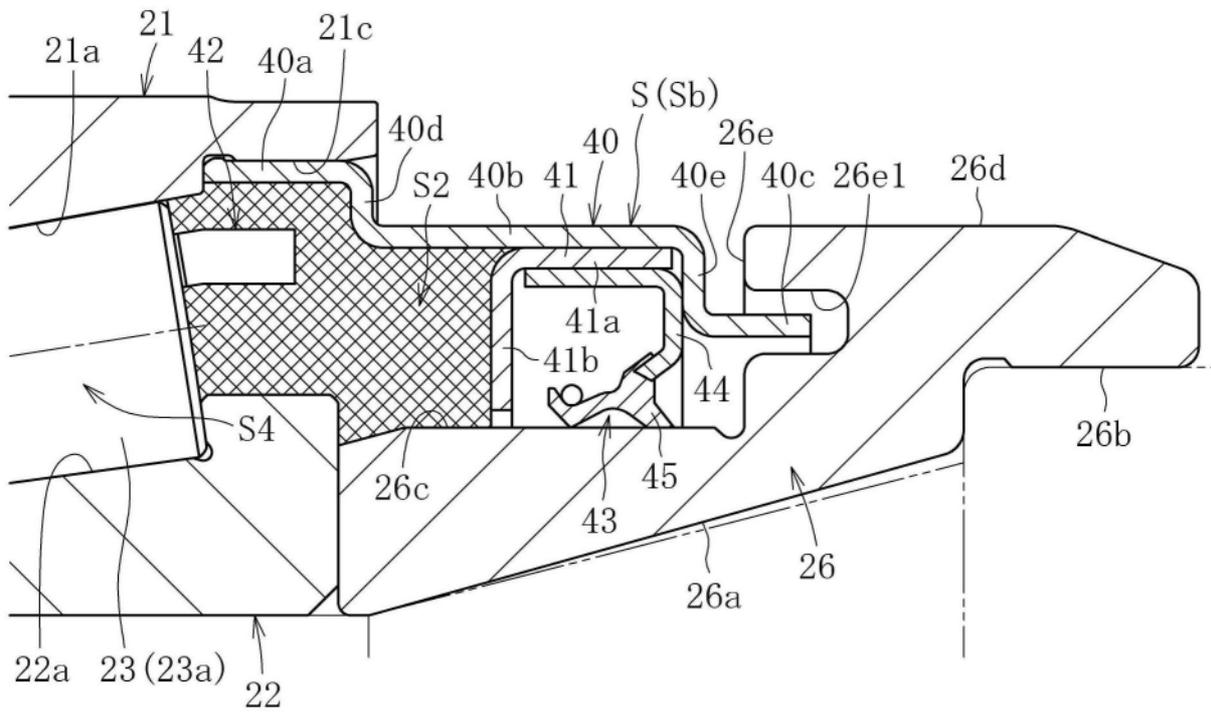


图3

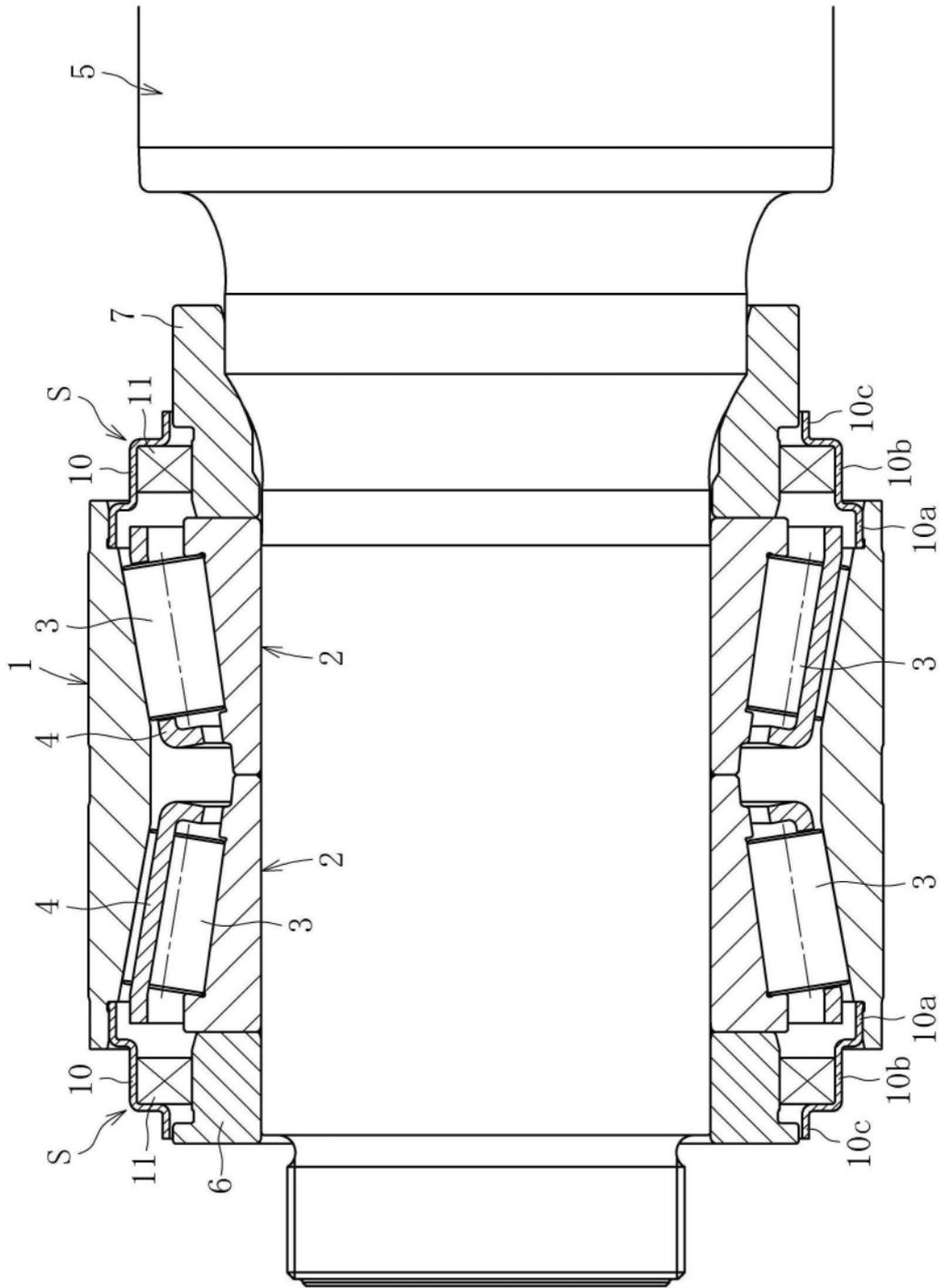


图4