(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101535664 B
(45)授权公告日 2012.10.03

(21)申请号 200780041384.X

(22)申请日 2007.11.06

(30)优先权数据
301321/2006 2006.11.07 JP
314678/2006 2006.11.21 JP
314679/2006 2006.11.21 JP
351742/2006 2006.12.27 JP
078176/2007 2007.03.26 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.05.07

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2007/001215 2007.11.06

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/056446 JA 2008.05.15

(73)专利权人 NTN株式会社
地址 日本大阪

(72)发明人 重冈和寿 山本一成 鸟居晃

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉

(51)Int.Cl.
F16C 19/18(2006.01)
B60B 35/14(2006.01)
B60B 35/18(2006.01)
F16C 25/06(2006.01)
F16C 33/60(2006.01)
F16C 33/64(2006.01)
F16C 33/78(2006.01)
F16C 35/063(2006.01)

(56)对比文件
CN 1856658 A,2006.11.01,
JP 特开平8-11505 A,1996.01.16,
JP 特开2006-29543 A,2006.02.02,
JP 特开2004-197755 A,2004.07.15,
JP 特开2003-90350 A,2003.03.28,
US 5325586 A,1994.07.05,
WO 2005/052396 A1,2005.06.09,

审查员 刘然

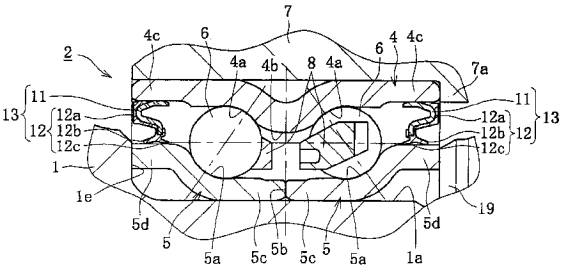
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 12 页

(54)发明名称

车轮用轴承装置

(57)摘要

一种车轮用轴承装置，可防止泥水侵入，并具有长的寿命。解决技术问题的手段：一种双列滚动轴承(2)，被构造为包括：外环(4)，在其内圆周上形成双列外滚道表面(4a,4a)；一对内环(5,5)，在它们的外圆周上形成与外滚道表面相对的内滚道表面(5a,5a)；双列滚动体(6,6)，以可滚动的方式容纳在外滚道表面和内滚道表面之间。外环(4)和内环(5)由具有防锈性能的不锈钢板或者管料通过冲压形成。密封件(13,13)附接于外环(4)的圆管部分(4c,4c)和内环(5,5)的第二圆管部分(5d,5d)之间的环形空间的开口中。



CN 101535664 B

1. 一种车轮用轴承装置，其特征在于，包括：外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们的外圆周上形成与所述双列外滚道表面相对的内滚道表面，所述内环还具有圆筒形部分，所述圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上；以及双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于所述外滚道表面和内滚道表面之间：

所述外环和所述内环由板状构件或者管状构件通过冲压或辊轧来形成；

所述外环具有圆筒形部分以及形成于该圆筒形部分的中央且外周朝向内径侧凹陷的凹陷部，在内圆周的与所述凹陷部对应的内周侧形成有朝径向内部突出的环形突出部，在该环形突出部的两侧的内圆周形成所述双列外滚道表面，并且在其两侧形成在轴向外部延伸的圆筒部，所述圆筒部的壁厚比形成有所述外滚道表面的部位的壁厚薄；

所述一对内环被配置成相同形状的部分左右对称且没有间隙地紧靠的状态，从该紧靠部沿着各个轴向分别形成内圆周为嵌合面的第 1 圆筒部和与该第 1 圆筒部相连的内滚道表面，在这些内滚道表面的不同于形成有所述第 1 圆筒部一侧形成轴向延伸的第 2 圆筒部，这些第 2 圆筒部的内圆周直径大于第 1 圆筒部的内圆周直径；

在通过所述外环的内圆周和所述内环的第 2 圆筒部的外圆周形成的环形空间的开口部中压入固定接触型密封件，所述固定接触型密封件固定至外环的圆筒形部分的内圆周；

所述外环的双列外滚道表面和所述内环的内滚道表面被实施了表面硬化处理。

2. 如权利要求 1 所述的车轮用轴承装置，其中，通过下述步骤施加轴承预加负荷：通过螺纹紧固手段来紧固插入至一对内环中的轮毂和插入至轮毂中的等速万向节的外接合构件；在轮毂的肩部和外接合构件的肩部之间从内环的两侧对内环施加压力。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的车轮用轴承装置，其中，通过冲压具有防锈能力的板状构件或者管状构件来形成所述外环和内环。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的车轮用轴承装置，其中，所述外环的外滚道表面和所述内环的内滚道表面具有淬火硬化层。

5. 如权利要求 3 所述的车轮用轴承装置，其中，所述外环的外滚道表面和所述内环的内滚道表面具有淬火硬化层。

6. 一种车轮用轴承装置，包括：大体上圆筒形的外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们的外圆周上形成与双列外滚道表面相对的内滚道表面，内环还具有圆筒形部分，所述圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上，将所述一对内环设置为所述一对内环的圆筒形部分的端面彼此紧靠；双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于所述外滚道表面和内滚道表面之间，所述车轮用轴承装置的特征在于：

至少所述外环和内环中的外环由板状构件或者管状构件通过冲压或辊轧来形成；

所述外环具有从所述外滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，所述内环具有从内滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，所述外环的圆筒形部分的厚度小于所述外滚道表面的厚度；

密封件设置于形成在外环的圆筒形部分的内圆周和内环的圆筒形部分的外圆周之间的环形空间中，所述密封件压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；

外环的双列外滚道表面和内环的内滚道表面被表面硬化，

其中，所述外环具有沿轴向延伸的圆筒形部分，每个内环在其轴向外端形成沿径向向

外延伸的凸缘，所述密封件安装于形成在外环的圆筒形部分和内环的凸缘之间的开口中，

其中，所述密封件包括：

芯金属，压入配合至所述外环的圆筒形部分的内圆周，

密封构件，附接于所述芯金属，并具有多个密封唇；

所述密封件中的外侧密封件的密封唇与所述轮毂的肩部滑动接触，所述密封件中的内侧密封件的密封唇与内侧内环的凸缘部分的侧面滑动接触。

7. 一种车轮用轴承装置，包括：大体上圆筒形的外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们的外圆周上形成与双列外滚道表面相对的内滚道表面，内环还具有圆筒形部分，所述圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上，将所述一对内环设置为所述一对内环的圆筒形部分的端面彼此紧靠；双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于所述外滚道表面和内滚道表面之间，所述车轮用轴承装置的特征在于：

至少所述外环和内环中的外环由板状构件或者管状构件通过冲压或辊轧来形成；

所述外环具有从所述外滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，所述内环具有从内滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，所述外环的圆筒形部分的厚度小于所述外滚道表面的厚度；

密封件设置于形成在外环的圆筒形部分的内圆周和内环的圆筒形部分的外圆周之间的环形空间中，所述密封件压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；

外环的双列外滚道表面和内环的内滚道表面被表面硬化，

其中，所述外环具有沿轴向延伸的圆筒形部分，每个内环在其轴向外端形成沿径向向外延伸的凸缘，所述密封件安装于形成在外环的圆筒形部分和内环的凸缘之间的开口中，

其中，所述密封件包括：

芯金属，压入配合至所述外环的圆筒形部分的内圆周，

密封构件，附接于所述芯金属，并具有多个密封唇；

所述密封件中的外侧密封件与外侧内环的凸缘部分的侧面滑动接触，所述密封件中的内侧密封件的密封唇与内侧内环的凸缘部分的侧面滑动接触。

8. 一种车轮用轴承装置，包括：大体上圆筒形的外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们的外圆周上形成与双列外滚道表面相对的内滚道表面，内环还具有圆筒形部分，所述圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上，将所述一对内环设置为所述一对内环的圆筒形部分的端面彼此紧靠；双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于所述外滚道表面和内滚道表面之间，所述车轮用轴承装置的特征在于：

至少所述外环和内环中的外环由板状构件或者管状构件通过冲压或辊轧来形成；

所述外环具有从所述外滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，所述内环具有从内滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，所述外环的圆筒形部分的厚度小于所述外滚道表面的厚度；

密封件设置于形成在外环的圆筒形部分的内圆周和内环的圆筒形部分的外圆周之间的环形空间中，所述密封件压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；

外环的双列外滚道表面和内环的内滚道表面被表面硬化，

其中，所述外环具有沿轴向延伸的圆筒形部分，每个内环在其轴向外端形成沿径向向外延伸的凸缘，所述密封件安装于形成在外环的圆筒形部分和内环的凸缘之间的开口中，

其中，所述密封件包括：

芯金属，压入配合至所述外环的圆筒形部分的内圆周，

密封构件，附接于所述芯金属，并具有多个密封唇；

具有大体上“L”形截面的板设置于每个凸缘部分的径向最远圆周区域和每个凸缘部分的侧面，所述密封件中的外侧密封件和内侧密封件的密封唇与所述板的侧面滑动接触。

9. 如权利要求 8 所述的车轮用轴承装置，其中，所述板由不锈钢制成。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的车轮用轴承装置，其中，在所述外环的圆筒形部分的内圆周或所述芯金属的内圆周与所述板的外圆周之间形成的空隙设置为小于 1mm。

11. 如权利要求 6 至 7 中任一项所述的车轮用轴承装置，其中，在所述内环的内滚道表面和凸缘部分的内表面之间形成阶形凹陷。

12. 如权利要求 11 所述的车轮用轴承装置，其中，在所述凸缘部分的外侧表面上形成阶形凹陷。

13. 如权利要求 11 所述的车轮用轴承装置，其中，在所述内环的内滚道表面的每一端形成倒角或倒圆。

14. 如权利要求 12 所述的车轮用轴承装置，其中，在所述内环的内滚道表面的每一端形成倒角或倒圆。

15. 如权利要求 13 所述的车轮用轴承装置，其中，所述倒角或倒圆在对所述内环的内滚道表面的每一端进行磨削或超精加工期间形成。

16. 如权利要求 14 所述的车轮用轴承装置，其中，所述倒角或倒圆在对所述内环的内滚道表面的每一端进行磨削或超精加工期间形成。

车轮用轴承装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车轮用轴承装置，该车轮用轴承装置可自由旋转地支撑车辆（诸如，汽车）的车轮，更具体地讲，本发明涉及一种重量、尺寸减小并且制造成本降低的车轮用轴承装置。

背景技术

[0002] 支撑车辆车轮的车轮用轴承装置经双列滚动轴承自由旋转地支撑用于安装车轮的轮毂，有用于主动轮的车轮用轴承装置和用于从动轮的车轮用轴承装置。由于结构上的原因，内环旋转型用于主动轮，而内环旋转型和外构件旋转型二者用于从动轮。车轮用轴承装置分为四代类型：第一代类型，包括双列角接触滚珠轴承等的车轮轴承安装在悬吊装置的关节形成部分和轮毂之间；第二代类型，主体安装凸缘或者车轮安装凸缘直接形成在外构件的外圆周上；第三代类型，一个内滚道表面直接形成于轮毂的外圆周上；第四代类型，内滚道表面分别形成于轮毂和外部连接构件的外圆周上。

[0003] 目前，已知一种角接触滚珠轴承，在该轴承中，通过冲压钢板来形成内环和外构件（外环）。例如，图 16 示出了在磁性硬盘设备中使用的角接触滚珠轴承 100，其中，通过冲压或者辊轧 (rolling) 不锈钢板来形成外构件 101 和一对内环 102、103。

[0004] 外构件 101 以这样的方式形成：在其大约中间部分，环形凸出部分 101a 沿径向向内凸出；在环形凸出部分 101a 的每一侧，是外滚道表面 101b、101c。外构件 101 安装在壳 104 的孔径中，并利用凸缘 101d 沿轴向定位，所述凸缘 101d 形成于外构件 101 紧靠壳 104 的端面的一端。与环形凸出部分 101a 对应的由外构件 101 的内圆周表面和外圆周表面形成的环形凹陷 101e 填满粘合剂，以适当固定外构件 101。

[0005] 另一方面，内环 102、103 装入外构件 101。内环 102、103 的轴向外端分别形成弯曲肩部 102a、103a，并且弯曲肩部 102a、103a 分别形成有内滚道表面 102b、103b。双列滚珠 106、106 位于内环 102、103 的内滚道表面和双列外滚道表面 101b、101c 之间，并由每一列的保持器 107、107 支撑。

[0006] 与轴构件 105 间隙配合 (clearance fit) 的安装部分 102c、103c 分别形成于内环 102、103 的内圆周上。在把内环 102、103 与轴构件 105 进行间隙配合之后，具有恒定重量的圆筒形重物 109 被放置于一个内环 102 的弯曲肩部 102a 上。通过重物 109，经滚珠 106，另一个内环 103 的弯曲肩部 103a 挤压轴构件 105 的凸缘部分 105a，由此，合适的预加负荷被应用于角接触滚珠轴承。

[0007] 在间隙配合完成之后，一个内环 102 的弯曲肩部 102a 和轴构件 105 之间的空隙填充粘合剂 110。因此，防止了一个内环 102 从轴构件 105 滑落，此外，通过轴构件 105 的凸缘部分 105a 防止了另一个内环 103 从轴构件 105 滑落。

[0008] 参考文献：日本实用新型公开号 No. 1835/1994

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 然而，如果试图使用其中由钢板通过冲压形成外构件 101 和内环 102、103 的角接触滚珠轴承 100，则必须在外构件 101 和内环 102、103 之间形成的环形开口中安装一些密封件。这不仅增加了部件数量，而且将显著改变结构以保留用于密封件的空间，由此，也增加了制造成本、重量和尺寸。

[0011] 因此，本发明的目的在于提供这样一种车轮用轴承装置，该车轮用轴承装置能够减少制造成本以及车轮轴承的重量和尺寸。

[0012] 解决技术问题的手段

[0013] 为了实现本发明的目的，提供了一种车轮用轴承装置，包括：大体上圆筒形的外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们的外圆周上形成与双列外滚道表面相对的内滚道表面，内环还具有圆筒形部分，圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上，内环被设置以便圆筒形部分的端面彼此紧靠；双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于外滚道表面和内滚道表面之间，所述车轮用轴承装置的特征在于：至少外环和内环中的外环由板状构件或者管状构件通过冲压或辊轧来形成；外环具有从外滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，内环具有从内滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，外环的圆筒形部分的厚度小于外滚道表面的厚度；密封件设置于形成在外环的圆筒形部分的内圆周和内环的圆筒形部分的外圆周之间的环形空间中，密封件压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；外环的双列外滚道表面和内环的内滚道表面被表面硬化。（权利要求 1）

[0014] 如权利要求 1 所述的车轮用轴承装置，包括：大体上圆筒形的外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们外圆周上形成与双列外滚道表面相对的内滚道表面，内环还具有圆筒形部分，圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上，内环被设置以便圆筒形部分的端面彼此紧靠；双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于外滚道表面和内滚道表面之间，所述车轮用轴承装置的特征在于：至少外环和内环中的外环由板状构件或者管状构件通过冲压或辊轧来形成；所述外环具有从所述外滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，所述内环具有从内滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，外环的圆筒形部分的厚度小于外滚道表面的厚度；密封件设置于形成在外环的圆筒形部分的内圆周和内环的圆筒形部分的外圆周之间的环形空间中，密封件压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；外环的双列外滚道表面和内环的内滚道表面被表面硬化。可提供这样一种车轮用轴承装置，该车轮用轴承装置可防止雨水或灰尘渗入车轮轴承里面以及车轮轴承内密封的润滑油泄露，并具有较长的寿命。另外，由于通过在外环和内环上提供圆筒形部分而能够保留用于安装密封件的充分空间，所以可具有良好的密封能力。此外，由于通过调整圆筒形部分的长度能够进行轴承装置的装配而不必改变轮毂或者等速万向节的外接合构件的设计，所以可减少制造成本。

[0015] 优选地，通过下述步骤施加轴承预加负荷：通过螺纹紧固手段来紧固插入至该对内环中的轮毂和插入至轮毂中的等速万向节的外接合构件；在轮毂的肩部和外接合构件的肩部之间从内环的两侧对内环施加压力。这使得可以在装配车轮轴承的同时将预加负荷施加于车轮轴承。因此，可保持稳定的轴承性能，从而实现较长寿命的车轮轴承。（权利要求 2）

[0016] 优选地，外环和内环通过冲压具有防锈能力的板状构件或者管状构件来形成。这使得可以防止外构件和内环被腐蚀，从而延长车轮用轴承装置的寿命。（权利要求 3）

[0017] 优选地，外环的外滚道表面和内环的内滚道表面具有淬火硬化层。这使得可以减少由滚动元件引起的内滚道表面和外滚道表面的摩擦、磨损和形变的产生。（权利要求 4）

[0018] 优选地，外环具有沿轴向延伸的圆筒形部分，每个内环在其轴向外端形成沿径向向外延伸的凸缘，密封件安装于形成在外环的圆筒形部分和内环的凸缘之间的开口中。这使得可以提供这样一种车轮用轴承装置，该车轮用轴承装置可防止雨水或灰尘渗入车轮轴承里面以及车轮轴承内密封的润滑油泄露，并具有较长的寿命。另外，由于能够在轮毂和外接合构件的肩部将预加负荷施加于车轮用轴承装置，所以可实现较高的轴承性能，从而提供具有较长寿命的车轮用轴承装置。（权利要求 5）

[0019] 优选地，密封件包括：芯金属，压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；密封构件，附接于芯金属，并具有多个密封唇，密封件中的外侧密封件的密封唇与轮毂的肩部滑动接触，密封件中的内侧密封件的密封唇与内侧内环的凸缘部分的侧面滑动接触。由于外侧密封件的密封唇与轮毂的肩部滑动接触，所以可提供与密封唇接触的任何其它表面，由此减小了车轮用轴承装置的尺寸。（权利要求 6）

[0020] 优选地，密封件包括：芯金属，压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；密封构件，附接于芯金属，并具有多个密封唇，外侧和内侧密封件的密封唇与外侧和内侧内环的凸缘部分的侧面滑动接触。这使得可以将外侧密封件和内侧密封件形成为具有相同的结构，从而减少制造成本。（权利要求 7）

[0021] 优选地，密封件包括：芯金属，压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；密封构件，附接于芯金属，并具有多个密封唇，具有大体上“L”形截面的板设置于每个凸缘部分的径向最远圆周区域和每个凸缘部分的侧面，外侧和内侧密封件的密封唇与板的侧面滑动接触。这使得可以获得希望的具有较小摩擦系数的滑动接触表面。（权利要求 8）

[0022] 优选地，板由不锈钢制成。这使得可以防止腐蚀的发生并相应防止轴承性能的降低，从而延长车轮用轴承装置的寿命。（权利要求 9）

[0023] 优选地，在外环的圆筒形部分的内圆周或芯金属的内圆周与板的外圆周之间形成的空隙设置为小于 1mm。由于空隙较小，所以尽管泥水或灰尘会偶然进入车轮用轴承装置，但是可以防止泥水或灰尘进一步地过深渗入到车轮用轴承装置里面。（权利要求 10）

[0024] 优选地，在内环的内滚道表面和凸缘部分的内表面之间形成阶形凹陷。这使得可以防止工具在对通过冲压形成的内滚道表面进行磨削或超精加工期间受到凸缘部分的内表面的干扰，由此能够得到希望的滚道表面。此外，可利用先前的机加工装置对通过冲压管状构件形成的内环进行机加工。另外，由于外构件和内环能够通过冲压来形成，所以可减少车轮用轴承装置的重量和制造成本。另外，由于能够在轮毂和外接合构件的肩部将预加负荷施加于车轮用轴承装置，所以可实现较高的轴承性能，从而提供具有较长寿命的车轮用轴承装置。（权利要求 11）

[0025] 优选地，在凸缘部分的外侧表面上形成阶形凹陷。这使得凸缘部分具有一致的厚度，从而确保其强度。（权利要求 12）

[0026] 优选地，在内环的内滚道表面的两端形成倒角或倒圆。由于内滚道表面的末端的边缘被倒圆，所以可防止内滚道表面的边缘被接触或刮擦所述边缘的滚动元件损坏。（权利

要求 13)

[0027] 优选地，倒角或倒圆在对内环的内滚道表面的每一端进行磨削或超精加工期间形成。这使得可以在对车轮用轴承装置进行机加工时提高机加工效率。(权利要求 14)

[0028] 根据本发明的另一结构，提供了一种车轮用轴承装置，包括：外构件，在其内圆周上形成双列外滚道表面；内构件，包括轮毂和至少一个内环，轮毂在其一端形成车轮安装凸缘和从车轮安装凸缘沿轴向延伸的圆筒形部分；双列滚动元件，以可自由滚动的方式包含于外构件的外滚道表面和内环的内滚道表面之间；一对密封件，安装于形成在内环和外构件之间的环形空间，所述车轮用轴承装置的特征在于：外构件和内环由钢板通过塑性形变来形成；该对密封件中的至少一个密封件一体地附接至外构件和内环中的至少一个。(权利要求 15)

[0029] 在这种具有轮毂(在轮毂的一端一体地形成车轮安装凸缘)和双列滚动轴承的第一代类型至第三代类型的车轮用轴承装置中，由于外构件和内环由钢板通过塑性形变来形成，并且一对密封件中的至少一个密封件一体地附接至外构件和内环中的至少一个，所以可减少车轮用轴承装置的部件数量、装配步骤以及制造成本。

[0030] 优选地，密封件由弹性体形成，并通过硫化粘接附接以便与其他相对的构件滑动接触。这使得可以具有希望的密封性。(权利要求 16)

[0031] 优选地，在内环的一端形成沿径向向外延伸的肩部，密封件附接至肩部，在外构件的每一端形成圆筒形部分，密封件与圆筒形部分滑动接触。(权利要求 17)

[0032] 优选地，在外构件的每一端形成沿径向向内延伸的肩部，密封件附接至肩部，在每个内环的一端形成沿轴向延伸的圆筒形肩部，密封件与圆筒形肩部滑动接触。(权利要求 18)

[0033] 优选地，轮毂直接在其外圆周上形成一个内滚道表面和圆筒形部分，所述内滚道表面与一个外滚道表面相对，所述圆筒形部分通过肩部从内滚道表面延伸，内环在其外圆周上形成与另一个外滚道表面相对的另一个内滚道表面，内环的较小直径侧的端面紧靠肩部。这使得可以增加轮毂的强度和刚度，并减小车轮用轴承装置的重量和尺寸。(权利要求 19)

[0034] 技术效果

[0035] 根据本发明的车轮用轴承装置，由于该车轮用轴承装置包括：大体上圆筒形的外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们外圆周上形成与双列外滚道表面相对的内滚道表面，内环还具有圆筒形部分，圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上，内环被设置以便圆筒形部分的端面彼此紧靠；双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于外滚道表面和内滚道表面之间，所述车轮用轴承装置的特征在于：至少外环和内环中的外环由板状构件或者管状构件通过冲压或辊轧来形成；外环和内环具有分别从外滚道表面和内滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分和圆筒形部分，外环的圆筒形部分的厚度小于外滚道表面的厚度；密封件设置于形成在外环的圆筒形部分的内圆周和内环的圆筒形部分的外圆周之间的环形空间中，密封件压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；外环的双列外滚道表面和内环的内滚道表面被表面硬化，所以可提供这样一种车轮用轴承装置，该车轮用轴承装置可防止雨水或灰尘渗入车轮轴承里面以及车轮轴承内密封的润滑油泄露，并具有较长的寿命。另外，由于通过

在外环和内环上提供圆筒形部分而能够保留用于安装密封件的充分空间，所以可具有良好的密封能力。

[0036] 另外，根据本发明的车轮用轴承装置，由于该车轮用轴承装置包括：外构件，在其内圆周上形成双列外滚道表面；内构件，包括轮毂和至少一个内环，轮毂在其一端形成车轮安装凸缘和从车轮安装凸缘沿轴向延伸的圆筒形部分；双列滚动元件，以可自由滚动的方式包含于外构件的外滚道表面和内环的内滚道表面之间；一对密封件，安装于形成在内环和外构件之间形成的环形空间，所述车轮用轴承装置的特征在于：外构件和内环由钢板通过塑性形变来形成；该对密封件中的至少一个密封件一体地附接至外构件和内环中的至少一个，所以可提高的生产率和产量，并减少车轮用轴承装置的部件数量、装配步骤以及制造成本。

附图说明

[0037] 图 1 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第一实施方式的纵向截面图；

[0038] 图 2 是图 1 的局部放大图；

[0039] 图 3 示出了制造外构件的方法，其中，图 3(a) 示出了制造处理之前的状态，图 3(b) 示出了制造处理期间的状态；

[0040] 图 4 示出了制造内环的方法，其中，图 4(a) 示出了制造处理之前的状态，图 4(b) 示出了制造处理期间的状态；

[0041] 图 5 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第二实施方式的纵向截面图；

[0042] 图 6 是图 5 的局部放大图；

[0043] 图 7 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第三实施方式的纵向截面图；

[0044] 图 8 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第四实施方式的纵向截面图；

[0045] 图 9 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第五实施方式的纵向截面图；

[0046] 图 10 是图 9 的局部放大图；

[0047] 图 11 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第六实施方式的纵向截面图；

[0048] 图 12 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第七实施方式的纵向截面图；

[0049] 图 13(a) 和图 13(b) 是分别示出了外构件和内环的纵向截面图；

[0050] 图 14 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第八实施方式的纵向截面图；

[0051] 图 15 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第九实施方式的纵向截面图；以及

[0052] 图 16 是示出了已有技术的角接触滚珠轴承的纵向截面图，其中，内环和外环通过冲压处理来形成。

[0053] 附图标记说明

[0054] 1、42---- 轮毂

[0055] 1a、42b---- 圆筒形部分

[0056] 1b---- 车轮安装凸缘

[0057] 1c---- 用于轮毂螺栓的孔

[0058] 1d、20a---- 锯齿

[0059] 1e、19、40、42d、48---- 肩部

[0060] 2、23、32、35、45---- 双列滚动轴承

[0061] 3---- 等速万向节

[0062] 4、36、46---- 外构件

[0063] 4a、36a---- 外滚道表面

[0064] 4b、38---- 环形凸出部分

[0065] 4c、31a、39---- 圆筒形部分

[0066] 5、24、33、34、37、47---- 内环

[0067] 5a、37a、42a---- 内滚道表面

[0068] 5b---- 邻接部分

[0069] 5c---- 第一圆筒形部分

[0070] 5d---- 第二圆筒形部分

[0071] 5e---- 凸缘部分

[0072] 6---- 滚动元件

[0073] 7---- 关节

[0074] 7a---- 凸出部分

[0075] 8---- 保持器

[0076] 11、27、28---- 芯金属

[0077] 12、29、30---- 密封构件

[0078] 12a、29a、30a---- 附接部分

[0079] 12b、12c、29b、29c、30b、30c---- 密封唇

[0080] 13、25、26、41、44、49---- 密封件

[0081] 14---- 外接合构件

[0082] 15---- 接合内环

[0083] 15a、18a---- 轨道槽

[0084] 16---- 保持器

[0085] 17---- 扭矩传递滚珠

[0086] 18----- 口部

[0087] 20---- 轴部分

[0088] 21---- 外螺纹部分

[0089] 22---- 轴螺母

[0090] 31---- 板

[0091] 31b---- 凸缘部分

[0092] 37b---- 较小直径侧的端部

[0093] 42c---- 凸缘底部

[0094] 43---- 内构件

[0095] 50、53---- 管状构件

[0096] 51---- 心轴

[0097] 51a、51b---- 凸出部分

[0098] 52---- 成形轧机

[0099] 52a---- 凸出部分

[0100] 54---- 内冲模

[0101] 55---- 外冲模

[0102] 55a---- 凸出部分

[0103] 100---- 角接触滚珠轴承

[0104] 101---- 外环

[0105] 101a---- 环形凸出部分

[0106] 101b、101c---- 双列外滚道表面

[0107] 101d---- 凸缘

[0108] 101e---- 环形凹陷

[0109] 102、103---- 内环

[0110] 102a、103a---- 弯曲肩部

[0111] 102b、103b---- 内滚道表面

[0112] 102c、103c---- 安装部分

[0113] 104---- 壳

[0114] 105---- 轴构件

[0115] 105a---- 凸缘部分

[0116] 106---- 滚珠

[0117] 107---- 保持器

[0118] 109---- 重物

[0119] 110---- 粘合剂

[0120] ΔA、ΔB---- 阶形凹陷

具体实施方式

[0121] 实现本发明的最佳方式是这样一种车轮用轴承装置，包括：大体上圆筒形的外环，在其内圆周上形成双列外滚道表面，在其圆筒形部分的外圆周上形成压入配合表面；一对内环，在它们外圆周上形成与双列外滚道表面相对的内滚道表面，内环还具有圆筒形部分，圆筒形部分的内圆周安装表面安装至轮毂的圆筒形部分上，内环被设置以便圆筒形部分的端面彼此紧靠；双列滚动元件，以可自由滚动的方式设置于外滚道表面和内滚道表面之间，所述车轮用轴承装置的特征在于：至少外环和内环中的外环由板状构件或者管状构件通过冲压或冷轧来形成；外环具有从外滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，内环具有从内滚道表面沿轴向延伸的圆筒形部分，外环的圆筒形部分的厚度小于外滚道表面的厚度；滑动接触型的密封件设置于外环的圆筒形部分的内圆周和内环的圆筒形部分的外圆周之间形成的环形空间中，密封件压入配合至外环的圆筒形部分的内圆周；外环的双列外滚道表面和内环的内滚道表面通过淬火进行表面硬化。

[0122] 第一实施方式

[0123] 以下，将参照附图来描述本发明的优选实施方式。

[0124] 图 1 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第一实施方式的纵向截面图，图 2 是图 1 的局部放大图。在下面的描述中，当所述轴承装置安装在车体上时，术语“外侧”指的是位于车体外面的一侧（图 1 中的左手侧），术语“内侧”指的是位于车体里面的一侧（图 1 中

的右手侧）。

[0125] 本发明的车轮用轴承装置形成为可拆分的组合单元，包括轮毂 1、双列滚动轴承 2 和等速万向节 3。

[0126] 如图 2 中所示，双列滚动轴承 2 包括：外构件（外环）4，在其内圆周上形成双列外滚道表面 4a、4a；一对内环 5、5，在它们外圆周上形成双列内滚道表面 5a、5a，双列内滚道表面 5a、5a 与双列外滚道表面 4a、4a 相对设置；双列滚动元件（滚珠）6、6，以可自由滚动的方式包含于外滚道表面 4a、4a 和内滚道表面 5a、5a 之间。外构件 4 和内环 5 通过冲压不锈钢板构件或者具有防锈能力的管状构件来形成。

[0127] 外构件 4 大体上具有圆柱形圆周，并被压入配合至关节 7 中。关节 7 在其内侧形成径向向内延伸的凸出部分 7a。外构件 4 通过凸出部分 7a 来定位，外构件 4 的内侧面紧靠凸出部分 7a。凸出部分 7a 的高度基本上与外构件的侧面的厚度相同。

[0128] 通过冲压或者辊轧处理，在外构件 4 的大约中间部分形成径向向内凸出的环形凸出部分 4b。此外，在外构件 4 的环形凸出部分 4b 的每一侧，还形成双列外滚道表面 4a、4a，每个双列外滚道表面 4a 具有大体上圆弧形的截面。另外，沿轴向延伸的圆筒形部分 4c、4c 形成于外构件 4 的两端，与各外滚道表面 4a 邻近。圆筒形部分 4c、4c 的厚度小于外滚道表面 4a、4a 的厚度。至少外滚道表面 4a、4a 进行表面硬化处理，例如，渗碳淬火。

[0129] 具有相同结构的内环 5、5 以对称方式排列，彼此紧靠，邻接部分 5b 之间没有任何空隙。内环 5、5 具有从邻接部分 5b 沿轴向延伸的第一圆筒形部分 5c、5c。内环 5、5 具有内滚道表面 5a、5a，每个内滚道表面 5a 具有与第一圆筒形部分 5c、5c 相邻的大体上圆弧形的截面。在内环 5、5 上内滚道表面 5a、5a 的侧面，还形成沿轴向延伸的第二圆筒形部分 5d、5d。至少对内滚道表面 5a、5a 进行表面硬化处理，例如，渗碳淬火。

[0130] 双列滚动元件 6、6 包含在双列外滚道表面 4a、4a 和内滚道表面 5a、5a 之间，并由保持器 8、8 以可自由滚动的方式支撑。虽然在所示示例中把滚珠示出为滚动元件，但是也可将锥形滚轴 (roller) 用作滚动元件。

[0131] 在外构件 4 的圆筒形部分 4c、4c 和内环 5、5 的第二圆筒形部分 5d、5d 之间形成的环形开口中安装密封件 13、13。每个密封件 13 包括：芯金属 11，具有大体上侧卧的“v”型截面；密封构件 12，附接于芯金属 11。通过冲压处理由具有防锈能力的板状构件或者管状构件形成芯金属 11。密封件 13、13 的芯金属 11、11 的外圆周被压入配合至外构件 4 的圆筒形部分 4c、4c 的内圆周。每个密封构件 12 具有将附接至芯金属 11 的附接部分 12a 和两个密封唇 12b、12c。密封唇 12b、12c 的唇末端与内环 5 的第二圆筒形部分 5d 的外圆周滑动接触。由于密封唇 12b、12c 有弹性并且芯金属 11 具有侧卧的“v”型截面，所以密封件 13 能够在适度弹性形变的状态下安装在外构件 4 的圆筒形部分 4c 和内环 5 的第二圆筒形部分 5d 之间。因此，可有效地防止轴承装置内密封的润滑油泄露以及雨水或灰尘从轴承装置外部渗入。

[0132] 轮毂 1 具有沿轴向向内侧延伸的圆筒形部分 1a，内环 5、5 被紧密安装至圆筒形部分 1a 且与圆筒形部分 1a 之间无任何间隙。

[0133] 轮毂 1 还在其外侧端具有用于安装车轮（未示出）的车轮安装凸缘 1b。轮毂螺栓（未示出）沿车轮安装凸缘 1b 的边缘等距离安装在车轮安装凸缘 1b 上。轮毂 1 的内圆周上形成用于扭矩传递的锯齿（或花键）1d。轮毂 1 的肩部 1e 紧靠外侧内环 5 的侧面。轮毂

1 由以重量计含碳 0.40-0.80％的中碳钢（诸如，S53C）制成，至少圆筒形部分 1a 的外圆周通过高频感应淬火进行硬化，从而具有 58-64HRC 的表面硬度。

[0134] 等速万向节 3 包括：外接合构件 14、接合内环 15、保持器 16 和扭矩传递滚珠 17。外接合构件 14 包括：杯型口部 18；肩部 19，形成口部 18 的底部；轴部 20，从肩部 19 沿轴向向外侧延伸；外螺纹部 21。轨道槽 18a、15a 分别形成在口部 18 的内圆周和接合内环 15 的外圆周上。外接合构件 14 的轴部 20 上形成有用于扭矩传递的锯齿（或花键）。外接合构件 14 的肩部 19 与内侧内环 5 的侧面邻接。外接合构件 14 由以重量计含碳 0.40-0.80％的中碳钢（诸如，S53C）制成，从轨道槽 18a、15a 经肩部 19 到轴部 20 的外圆周区通过高频感应淬火进行硬化，从而具有 58-64HRC 的表面硬度。

[0135] 外接合构件 14 的轴 20 安装至轮毂 1。通过外接合构件 14 的锯齿 20a、和轮毂 1 的锯齿 1d，能够在外接合构件 14 和轮毂 1 之间传递扭矩。轴螺母 22 由预定扭矩紧固在外螺纹部 21 上。因此，当紧固轴螺母 22 时，通过使轮毂 1 的肩部 1e 与外侧内环 5 的侧面之间紧靠以及使外接合构件 14 的肩部 19 与内侧内环 5 的侧面之间紧靠，能够将预定的预加负荷施加于轴承 2。

[0136] 下面将描述制造外构件 4 和内环 5 的方法。

[0137] 图 3 示出了外构件 4 的制造方法，其中，图 3(a) 示出了机加工处理之前的状态，图 3(b) 示出了机加工处理期间的状态。图 4 示出了内环 5 的制造方法，其中，图 4(a) 示出了机加工处理之前的状态，图 4(b) 示出了机加工处理期间的状态。

[0138] 图 3(a) 中示出了具有防锈能力的不锈钢的管状构件 50 的截面，所述管状构件 50 用于形成外构件 4 的基础构件。管状构件 50 通过对长管进行下面处理而形成：将长管切割成希望长度的管子，然后在切割后的管状构件的两端除毛刺，最后对内圆周表面和外圆周表面进行车床车削。沿轴向延伸的心轴 51 被插入至管状构件 50，在管状构件 50 的内圆周和心轴 51 之间留有空隙。心轴 51 的外圆周上有凸出部分 51a、51b，凸出部分 51a、51b 用于形成外构件 4 的外滚道表面 4a、4a。将要与管状构件 50 的外圆周接触的成形轧机 52 位于管状构件 50 外侧。成形轧机 52 的内圆周上有用于形成外构件 4 的环形凸出部分 4b 的冲模，诸如凸出部分 52a。

[0139] 将管状材料 50 夹在成形轧机 52 和心轴 51 之间，以执行如图 3(b) 中所示的外构件 4 的制造处理。通过旋转成形轧机 52 和心轴 51 中的至少一个，能够绕管 50 的内圆周和外圆周形成希望的结构。最后，通过机加工处理去除形成的管状构件 50 的不必要的端部，由此，通过这种冷轧处理完成外构件 4。

[0140] 图 4(a) 中示出了具有防锈能力的不锈钢的管状构件 53 的截面，所述管状构件 53 用于形成内环 5 的基础构件。管状构件 53 通过对长管构件进行下面处理而形成：将长管构件切割成希望长度的管子，然后在切割后的管状构件的两端除毛刺，最后对内圆周表面和外圆周表面进行车床车削。沿轴向延伸的内冲模 54 被插入至管状构件 53，在管状构件 53 的内圆周和内冲模 54 之间留有空隙。内冲模 54 的外圆周上有凸出部分和凹陷，所述凸出部分和凹陷用于形成内环 5 的内圆周。将要与管状构件 53 的外圆周接触的外冲模 55 位于管状构件 53 外侧。外冲模 55 的内圆周上有用于形成内环 5 的内滚道表面 5a 的冲模，诸如凸出部分 55a。

[0141] 将管状材料 53 夹在内冲模 54 和外冲模 55 之间，以执行如图 4(b) 中所示的内环 5

的制造处理，管状材料 53 随后被冲压以在管 53 的内圆周和外圆周上形成希望的结构。最后，通过机加工处理去除形成的管状构件 53 的不必要的端部，由此，通过这种冲压处理完成内环 5。

[0142] 虽然示出了使用管状构件作为基础构件来制造外构件 4 和内环 5 的例子，但是在本发明的范围内，也可以使用平板作为外构件 4 和内环 5 的基础构件并对其执行类似的制造处理。另外，虽然在示出的例子中通过辊轧处理来形成外构件 4 以及通过冲压处理来形成内环 5，但是在本发明的范围内，也可通过冲压来形成外构件 4 以及通过辊轧来形成内环 5。此外，在本发明的范围内，也可通过冲压或辊轧利用板状构件或管状构件来形成外构件 4 和内环 5 中的至少一个。外构件 4 和内环 5 中的另一个可通过任何其它制造工艺（例如，锻造）来形成。

[0143] 第二实施方式

[0144] 图 5 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第二实施方式的纵向截面图，图 6 是图 5 的局部放大图。在第二实施方式中也使用了与第一实施方式中相同的标号，因此，将省略对这些相同标号的详细描述。

[0145] 本发明的车轮用轴承装置形成为可拆分的组合单元，包括轮毂 1、双列滚动轴承 23 和等速万向节 3。

[0146] 如图 6 中所示，双列滚动轴承 23 包括：外构件 4，在其内圆周上形成双列外滚道表面 4a、4a；一对内环 24、24，在它们外圆周上形成双列内滚道表面 5a、5a，双列内滚道表面 5a、5a 与外滚道表面 4a、4a 相对；双列滚动元件 6、6，以可自由滚动的方式包含在外滚道表面 4a、4a 和内滚道表面 5a、5a 之间。外构件 4 和内环 24 通过冲压具有防锈能力的表面硬化钢、轴承钢或不锈钢的板状构件或管状构件来形成。

[0147] 具有相同结构的内环 24、24 以对称方式排列，彼此紧靠，邻接部分 5b 之间没有任何空隙。内环 24、24 具有从邻接部分 5b 沿轴向延伸的第一圆筒形部分 5c、5c。内环 24、24 具有内滚道表面 5a、5a，每个内滚道表面 5a 具有与第一圆筒形部分 5c、5c 相邻的大体上圆弧形的截面。在内环 24、24 上内滚道表面 5a、5a 的侧面，还形成凸缘部分 5e、5e。至少对内滚道表面 5a、5a 进行表面硬化处理，例如，浸渍硬化或渗碳淬火。

[0148] 在外构件 4 的圆筒形部分 4c、4c 和内环 24、24 的凸缘部分 5e、5e 之间形成的内侧开口和外侧开口处安装密封件 25、26。密封件 25、26 包括：芯金属 27、28，具有大体上“L”形的截面；密封构件 29、30，附接于芯金属 27、28。芯金属 27、28 通过冲压处理由具有防锈能力的板状构件或者管状构件形成。芯金属 27、28 的外圆周被压入配合至外构件 4 的圆筒形部分 4c、4c 的内圆周。密封构件 29、30 具有用于附接至芯金属 27、28 的附接部分 29a、30a，并分别具有两个密封唇 29b、29c 和 30b、30c。密封唇 29b、29c 的唇末端与内侧内环 24 的凸缘部分 5e 的侧面滑动接触。密封唇 30b、30c 的唇末端与轮毂 1 的肩部 1e 滑动接触。这些密封唇 29b、29c 和 30b、30c 可有效地防止轴承装置内密封的润滑油泄露以及雨水或灰尘从轴承装置外部渗入。

[0149] 轮毂 1 具有沿轴向向内侧延伸的圆筒形部分 1a，内环 24、24 被紧密安装至圆筒形部分 1a 且与圆筒形部分 1a 之间无任何间隙。

[0150] 如图 5 中所示，外接合构件 14 的轴 20 安装至轮毂 1。通过外接合构件 14 的锯齿 20a 和轮毂 1 的锯齿 1d，能够在外接合构件 14 和轮毂 1 之间传递扭矩。轴螺母 22 通过预

定扭矩紧固在外螺纹部 21 上。因此，当紧固轴螺母 22 时，通过使轮毂 1 的肩部 1e 与外侧内环 24 的凸缘部分 5e 的侧面之间紧靠以及使外接合构件 14 的肩部 19 与内侧内环 24 的凸缘部分 5e 的侧面之间紧靠，能够将预定的预加负荷施加于轴承 23。

[0151] 第三实施方式

[0152] 下面，将参照附图来描述本发明的第三实施方式。

[0153] 图 7 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第三实施方式的主要部分的纵向截面图。在第三实施方式中也使用了与前述实施方式中相同的标号，因此，将省略对这些相同标号的详细描述。

[0154] 在外构件 4 的圆筒形部分 4c、4c 和内环 24、24 的凸缘部分 5e、5e 之间形成的内侧开口和外侧开口处安装密封件 25、25。密封唇 29b、29c 的唇末端与内侧内环 24 的凸缘部分 5e 的侧面滑动接触。这些密封唇 29b、29c 可有效地防止轴承装置内密封的润滑油泄露以及雨水或灰尘从轴承装置外部渗入。

[0155] 第四实施方式

[0156] 下面，将参照附图来描述本发明的第四实施方式。

[0157] 图 8 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第四实施方式的主要部分的纵向截面图。在第四实施方式中也使用了与前述实施方式中相同的标号，因此，将省略对这些相同标号的详细描述。

[0158] 在外构件 4 的圆筒形部分 4c、4c 和内环 24、24 的凸缘部分 5e、5e 之间形成的内侧开口和外侧开口处安装密封件 25、25。在本实施方式中，设置具有大体上“L”型截面的板 31、31，使它们覆盖外侧和内侧内环 24、24 的凸缘部分 5e、5e 的径向最远位置和凸缘部分 5e、5e 的侧面的一部分。每个板 31 包括沿轴向延伸的圆筒形部分 31a 和沿径向向内延伸的凸缘部分 31b。圆筒形部分 31a 被压入配合至凸缘部分 5e 的径向最远位置，凸缘部分 31b 与凸缘部分 5e 的侧面接触。板 31 通过对不锈钢板进行冲压处理来形成。外构件 4 的圆筒形部分 4c 的内圆周表面或芯金属 27 的内圆周表面与板 31 的圆筒形部分 31a 的外圆周表面之间的空隙优选地为 1mm 或更小，更优选地为大于等于 0.3mm 并小于等于 0.8mm 的范围。密封唇 29b、29c 的唇末端与内侧和外侧凸缘部分 31b 的侧面滑动接触。

[0159] 第五实施方式

[0160] 图 9 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第五实施方式的纵向截面图，图 10 是图 9 的局部放大图。由于轴承部分具有对称结构，所以在图 10 中只示出了其右半部分。除内环的部分结构外，第五实施方式基本上与第三实施方式（图 7）相同，因此，在第五实施方式中也使用了与第三实施方式中相同的标号，并省略对这些相同标号的详细描述。

[0161] 本发明的车轮用轴承装置形成为可拆分的组合单元，包括轮毂 1、双列滚动轴承 32 和等速万向节 3。

[0162] 如图 10 中所示，双列滚动轴承 32 包括：外构件 4，在其内圆周上形成双列外滚道表面 4a、4a；一对内环 33、33，在它们外圆周上形成双列内滚道表面 5a、5a，双列内滚道表面 5a、5a 与外滚道表面 4a、4a 相对；双列滚动元件 6、6，以可自由滚动的方式包含在外滚道表面 4a、4a 和内滚道表面 5a、5a 之间。外构件 4 和内环 33 通过冲压具有防锈能力的表面硬化钢、轴承钢或不锈钢的板状构件或管状构件来形成。

[0163] 具有相同结构的内环 33、33 以对称方式排列，彼此紧靠，邻接部分 5b 之间没有任

何空隙。内环 33、33 具有从邻接部分 5b 沿轴向延伸的第一圆筒形部分 5c、5c。内环 33、33 具有内滚道表面 5a、5a，每个内滚道表面 5a 具有与第一圆筒形部分 5c、5c 相邻的大体上圆弧形的截面。在内环 33、33 上内滚道表面 5a、5a 的侧面，还形成凸缘部分 5e、5e。

[0164] 在内环 33 的内滚道表面 5a 和凸缘部分 5e 的内表面之间形成阶形凹陷 (stepped recess) ΔA。阶形凹陷 ΔA 通过减小内环 33 上从内滚道表面 5a 的末端到凸缘部分 5e 的内表面的区域的厚度而形成。阶形凹陷 ΔA 使得能够防止工具在对通过冲压形成的内滚道表面 5a 进行磨削或超精加工期间受到凸缘部分 5e 的内表面的干扰，由此能够得到希望的内滚道表面 5a。

[0165] 倒角或倒圆形成于内环 33 的内滚道表面 5a 的每一端。由于内滚道表面 5a 的末端的边缘被倒圆，所以可防止内滚道表面 5a 的边缘被接触或刮擦所述边缘的滚动元件 6 损坏。在对内环 33 的内滚道表面 5a 的每一端进行磨削或超精加工期间形成该倒角或倒圆。

[0166] 在外构件 4 的圆筒形部分 4c、4c 和内环 33、33 的凸缘部分 5e、5e 之间形成的内侧开口和外侧开口处安装密封件 25、25。密封件 25 包括 :芯金属 27，具有大体上“L”形的截面 ;和密封构件 29，密封构件 29 附接至芯金属 27。

[0167] 轮毂 1 具有沿轴向向内侧延伸的圆筒形部分 1a，内环 33、33 被紧密安装至圆筒形部分 1a 且与圆筒形部分 1a 之间无任何间隙。

[0168] 如图 9 中所示，外接合构件 14 的轴 20 安装至轮毂 1。通过外接合构件 14 的锯齿 20a 和轮毂 1 的锯齿 1d，能够在外接合构件 14 和轮毂 1 之间传递扭矩。轴螺母 22 由预定扭矩紧固在外螺纹部 21 上。因此，当紧固轴螺母 22 时，通过使轮毂 1 的肩部 1e 与外侧内环 33 的凸缘部分 5e 的侧面之间紧靠以及使外接合构件 14 的肩部 19 与内侧内环 33 的凸缘部分 5e 的侧面之间紧靠，能够将预定的预加负荷施加于轴承 32。

[0169] 第六实施方式

[0170] 下面，将参照附图来描述本发明的第六实施方式。

[0171] 图 11 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第六实施方式的主要部分的纵向截面图。在第六实施方式中也使用了与前述实施方式中相同的标号，因此，将省略对这些相同标号的详细描述。

[0172] 在本实施方式中，不仅在内环 34 的内滚道表面 5a 和凸缘部分 5e 的内表面之间形成阶形凹陷 ΔA，还在凸缘部分 5e 的外表面形成阶形凹陷 ΔB。通过将凸缘部分 5e 的部分向图 11 中的右侧变形阶形凹陷 ΔA 那么多，而形成阶形凹陷 ΔB。也就是说，凸缘部分 5e 具有大体上一致的厚度。阶形凹陷 ΔB 形成于外接合构件 14 的肩 19 的外圆周与密封件 25 的内圆周之间。这使得能够防止与肩 19 接触的表面变形为台阶，也能够防止密封件 25 的滑动接触表面变形为台阶。

[0173] 第七实施方式

[0174] 图 12 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第七实施方式的纵向截面图，图 13(a) 是仅示出了图 12 中的外构件的纵向截面图，图 13(b) 是仅示出了图 12 中的内环的纵向截面图。在第七实施方式中也使用了与前述实施方式中相同的标号，因此，将省略对这些相同标号的详细描述。

[0175] 本发明的车轮用轴承装置具有第一代类型的结构，包括轮毂 1 和安装在轮毂 1 上的双列滚动轴承 35。等速万向节 3 被插入到轮毂 1 中以便能够在它们之间传递扭矩，轮毂

1 和等速万向节通过轴螺母 22 被可分离地结合在一起。

[0176] 双列滚动轴承 35 安装至关节 7 中，并包括：外构件 36，在其内圆周上形成双列外滚道表面 36a、36a；一对内环 37、37，在它们外圆周上各形成内滚道表面 37a，每个内滚道表面 37a 与外滚道表面 36a、36a 中的一个相对；双列滚动元件 6、6，由保持器 8、8 以可自由滚动的方式包含于外滚道表面和内滚道表面之间。内环 37、37 的较小直径端 37b、37b 彼此紧靠，并形成所谓的“成对双联型”的双列角接触滚珠轴承。

[0177] 外构件 36 和内环 37 由具有较少量碳的渗碳钢板（例如，SCr 420 或 SCM 415）通过冲压或辊轧处理（以下，称为“塑性形变处理”）形成，并通过渗碳淬火进行硬化，从而具有 50-64HRC 的表面硬度。其它材料也可用于外构件 36 和内环 37，例如 SCM 440、冷轧钢板（JIS SPCC 族）或碳钢（诸如，S45C）。在冷轧钢板或碳钢的情况下，至少外构件 36 的双列外滚道表面 36a、36a 和至少内环 37 的内滚道表面 37a 通过高频感应淬火进行硬化，从而具有 50-64HRC 的表面硬度，以提高辊轧疲劳寿命。如果必要，对外滚道表面和内滚道表面进行磨削或超精加工。

[0178] 下面，将参照图 13 来详细描述外构件 36 和内环 37 的结构。

[0179] 外构件 36 通过以下过程形成为具有圆筒形结构：首先，把辊轧的钢板冲压成具有预定外径的圆形毛坯；然后，把所述毛坯深冲压成杯型构件；最后，冲压杯型构件的底部以具有圆筒形毛坯。如图 13(a) 中所示，对圆筒形毛坯的内圆周进行塑性形变以形成沿径向向内凸出的环形凸出部分 38。另外，通过塑性形变在环形凸出部分 38 的两侧形成双列外滚道表面 36a、36a，用作密封件 41（后面描述）的密封平台的圆筒形部分 39、39 形成于圆筒形毛坯的两端。

[0180] 另一方面，内环 37 的毛坯以类似于外构件 36 的方式形成：首先，把辊轧的钢板冲压成具有预定外径的圆形毛坯；然后，把所述毛坯深冲压成杯型构件；最后，冲压杯型构件的底部以具有圆筒形毛坯。如图 13(b) 中所示，圆筒形毛坯的外圆周被塑性形变以形成内滚道表面 37a 和从内滚道表面 37a 沿径向向外延伸的肩 40。

[0181] 内环 37 被压入配合至轮毂 1 的圆筒形部分 1a，并被夹在肩部 1e 和等速万向节 3 之间，内环 37 的肩部 40 紧靠轮毂 1 的肩部 1e 和等速万向节 3。通过以预定的紧固扭矩紧固轴螺母 22，将预定的预加负荷施加于轴承 35。

[0182] 根据本实施方式，密封件 41 一体地附接至内环 37 的肩部 40。也就是说，密封件 41 由弹性体（诸如，丁腈橡胶）制成，包括一对径向唇，并通过硫化附接一体地附接至肩 40。如图 12 中所示，密封件 41 与外构件 36 的圆筒形部分 39 的内圆周接触，以防止轴承内密封的润滑油泄露以及雨水和灰尘从外部渗入轴承。这使得能够保持希望的密封性，减少轴承的部件数量和装配步骤，从而减少了制造成本。

[0183] 另外，根据本实施方式，由于外构件 36 和内环 37 通过塑性形变来形成而基本上没有切割的步骤，所以可提高车辆轴承的生产率和产量，由此减少其制造成本。虽然在示出的例子中双列滚动轴承使用滚珠作为滚动元件，但是也可使用双列锥形滚轴轴承，所述双列锥形滚轴轴承利用锥形滚轴作为滚动元件。

[0184] 第八实施方式

[0185] 图 14 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第八实施方式的纵向截面图。由于本实施方式仅在轮毂的结构上不同于第七实施方式，所以在本实施方式中也使用了与第七实

施方式中相同的标号，因此，将省略对这些相同标号的详细描述。

[0186] 本车轮用轴承装置具有第三代类型的结构，包括外构件 36 和内构件 43，内构件 43 包括轮毂 42 和压入配合至轮毂 42 的内环 37。等速万向节 3 被插入到轮毂 42 中以便能够在它们之间传递扭矩，轮毂 42 和等速万向节 3 通过轴螺母 22 被可分离地结合在一起。

[0187] 轮毂 42 具有车辆安装凸缘 1b，在其外圆周上形成内滚道表面 42a（与双列外滚道表面 36a、36a 中的外侧外滚道表面 36a 相对）和圆筒形部分 42b（从内滚道表面 42a 沿轴向延伸），还在其内圆周上形成用于扭矩传递的锯齿（或花键）1d。轮毂 42 由以重量计含碳 0.40-0.80％的中碳钢（诸如，S53C）制成，从用于形成外侧密封件 44 的密封平台部分的凸缘底部 42c 经内滚道表面 42a 至圆筒形部分 42b 的区域通过高频感应淬火进行硬化，从而具有 58-64HRC 的表面硬度。

[0188] 内环 37 被压入配合至轮毂 42 的圆筒形部分 42b，内环 37 的较小直径侧的端面 37b 紧靠轮毂 42 的肩部 42d 并形成成对双联型的双列角接触滚珠轴承。内环 37 夹在等速万向节 3 和轮毂 42 的肩部 42d 之间，内环 37 的肩部 40 紧靠轮毂 42 的肩部 42d 和等速万向节 3。通过以预定的紧固扭矩紧固轴螺母 22，预定的预加负荷施加于轴承。

[0189] 根据本实施方式，密封件 41 一体地附接至内环 37 的肩部 40，并且弹性体的密封件被安装至外构件 36 的外侧圆筒形部分 39。这些密封件 41、44 与外构件 36 的内侧圆筒形部分 39 的内圆周和凸缘底部 42c 滑动接触，以防止轴承内密封的润滑油泄露以及雨水和灰尘从外部渗入轴承。这使得能够增加轮毂 42 的强度和刚度，能够保持希望的密封性，从而减少轴承装置的重量和尺寸。

[0190] 第九实施方式

[0191] 图 15 是示出了本发明的车轮用轴承装置的第九实施方式的纵向截面图。在本实施方式中也使用了与前述实施方式中相同的标号，因此，将省略对这些相同标号的详细描述。

[0192] 本车轮用轴承装置具有第一代类型的结构，包括轮毂 1 和安装在轮毂 1 上的双列滚动轴承 45。双列滚动轴承 45 包括：外构件 46，在其内圆周上形成双列外滚道表面 36a、36a；一对内环 47、47，在其外圆周上形成内滚道表面 37a、37a，内滚道表面 37a、37a 与外滚道表面 36a、36a 相对；双列滚动元件 6、6，由保持器 8、8 以可自由滚动的方式包含在外滚道表面和内滚道表面之间。

[0193] 外构件 46 和内环 47 由具有相对少的碳的渗碳钢板（例如，SCr 420 或 SCM 415）通过塑性形变形成，并通过渗碳淬火进行硬化，从而具有 50-64HRC 的表面硬度。如果必要，对外滚道表面和内滚道表面进行磨削或超精加工。

[0194] 外构件 46 在其内圆周上形成双列外滚道表面 36a、36a，还在外构件 46 的两端通过塑性形变形成沿径向向内延伸的肩 48。弹性体的密封件 49、49 通过硫化附接一体地附接至肩 48。内侧肩 48 上形成与关节 7 的凸出部分 7a 咬合的阶形凹陷 48a，以用于外构件 46 的定位。

[0195] 另一方面，类似于外构件 46，每个内环 47 在其外圆周上通过塑性形变形成内滚道表面 37a 和从内滚道表面 37a 沿轴向延伸的第二圆筒形部分 5d。内环 47 被压入配合至轮毂 1 的圆筒形部分 1a，并夹在肩部 1e 和等速万向节 3 之间，内环 47 的第二圆筒形部分 5d 紧靠轮毂 1 的肩部 1e 和等速万向节 3。通过以预定的紧固扭矩紧固轴螺母 22，预定的预加

负荷施加于轴承 45。

[0196] 根据本实施方式，密封件 49、49 一体地附接至外构件 46 的肩部 48、48，并与内环 47、47 的第二圆筒形部分 5d、5d 接触，以防止轴承内密封的润滑油泄露以及雨水和灰尘从外部渗入轴承。这使得能够减少轴承的部件数量和装配步骤，从而减少了制造成本。

[0197] 已参照优选实施方式描述了本发明。很明显，基于阅读和理解前面的详细描述，本领域普通技术人员可进行修改和替换。本发明将包括所有这些替换和修改，只要这些替换和修改落于权利要求及其等同物的范围内。

[0198] 产业应用性

[0199] 本发明的车轮用轴承装置能够应用于自由旋转地支撑车辆（诸如，汽车）的车轮的第一代类型至第三代类型轴承装置中的任一种。

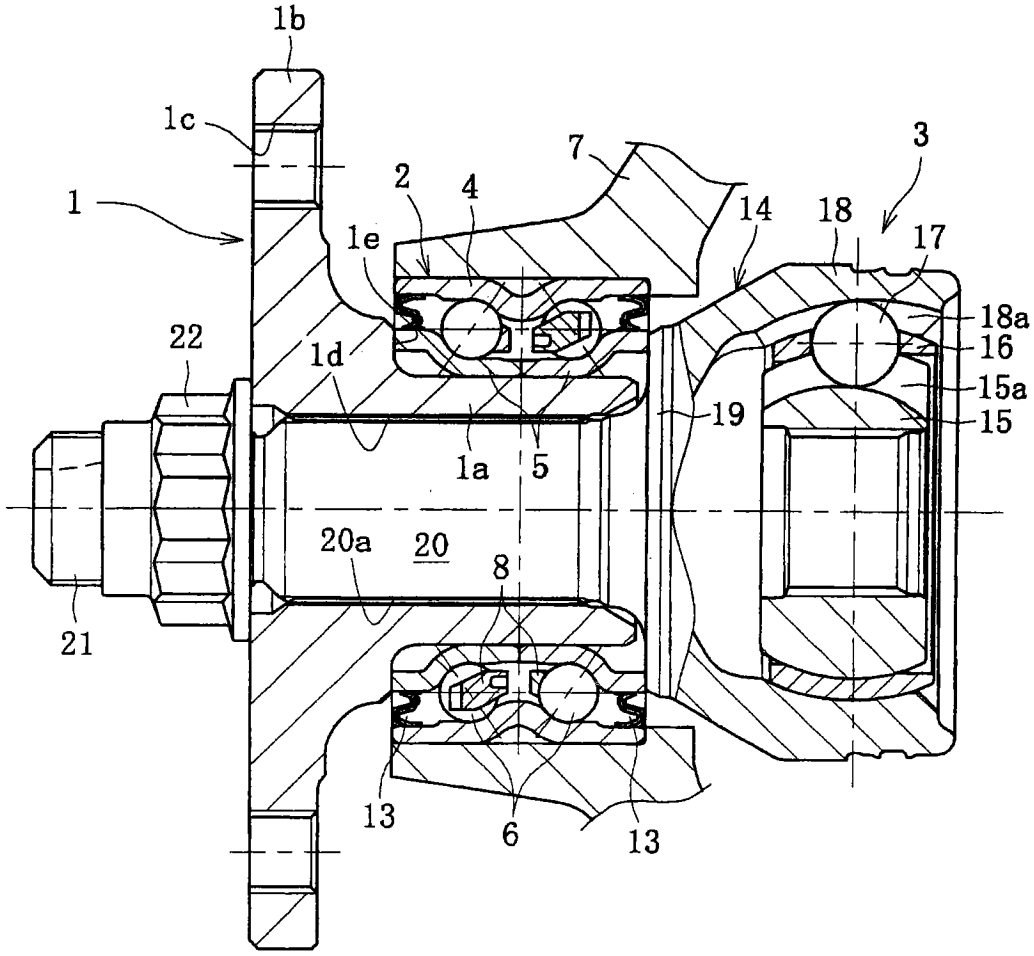


图 1

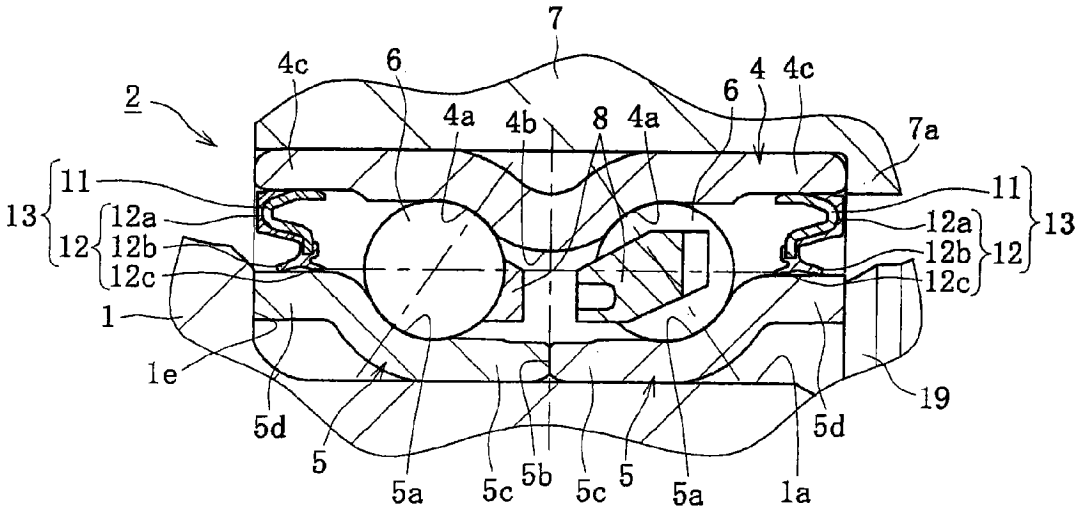

7
4c
6
2
4a
4b
8
4a
6
4
4c
7a
11
13
12a
12
12b
12c
1
1e
5d
5
5a
5c
5b
5c
5
5a
1a
5d
19
11
13
12a
12b
12
12c

图 2

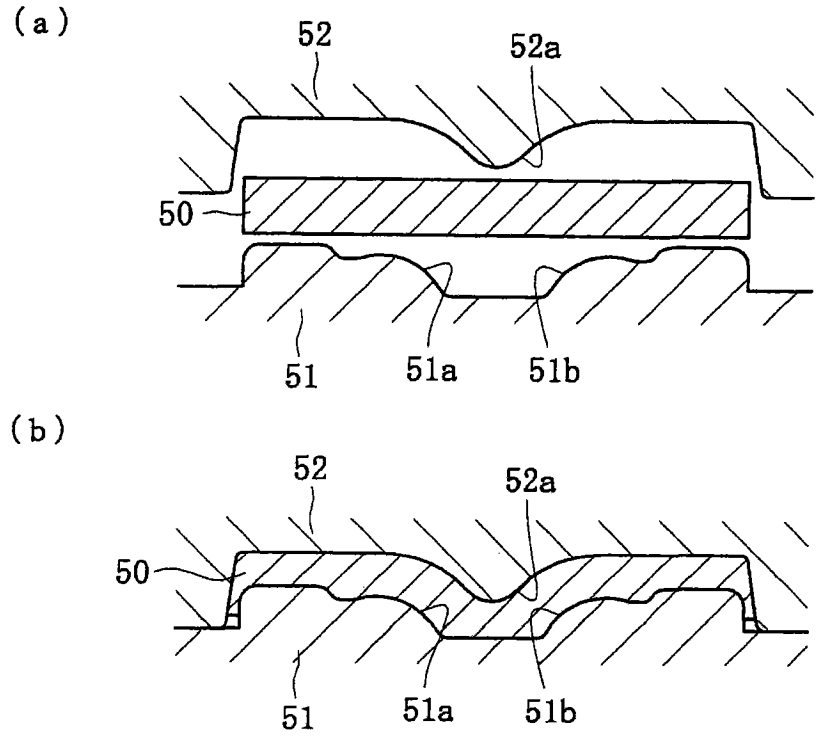

(a)
52
52a
50
51
51a
51b
(b)
52
52a
50
51
51a
51b

图 3

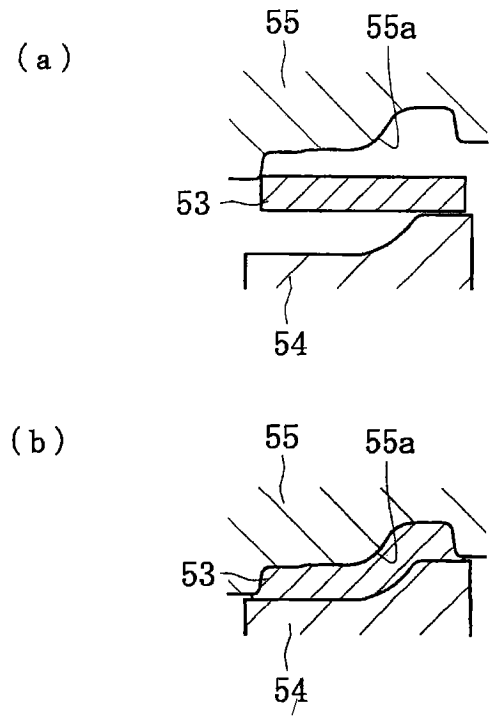


图 4

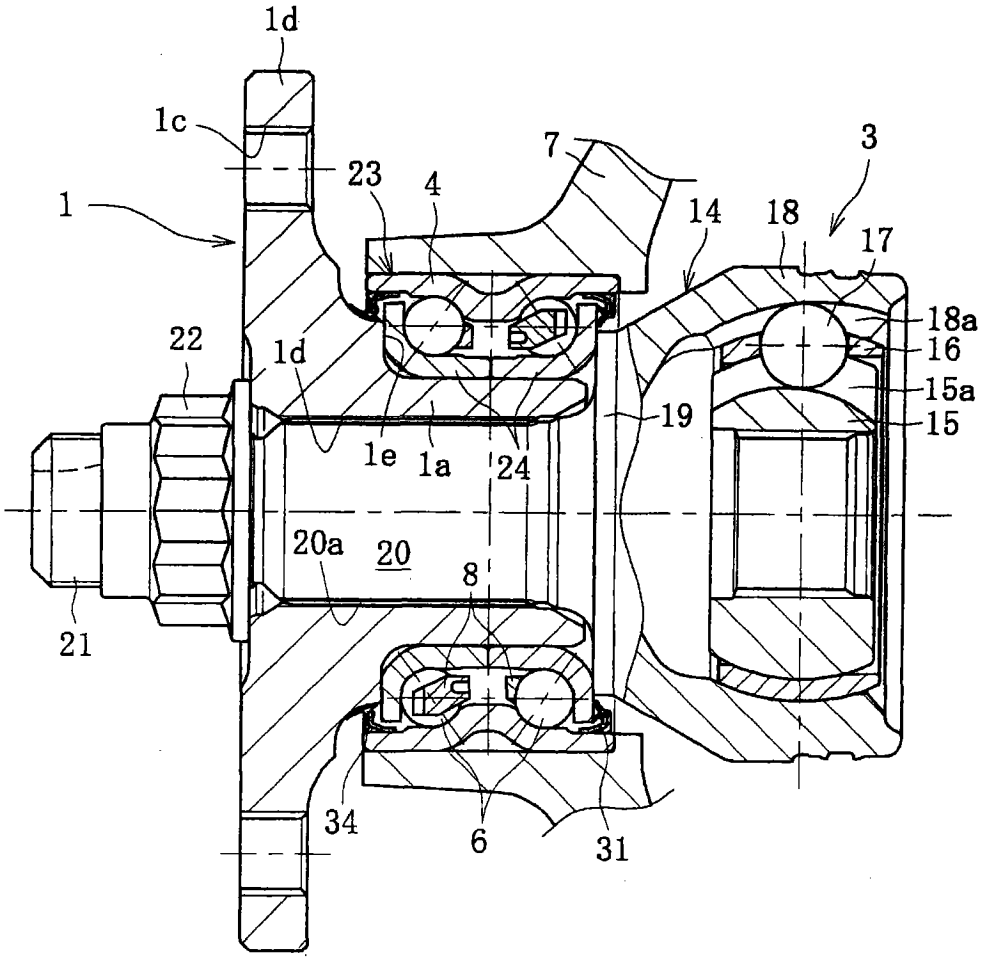

1d
1c
23
4
7
3
1
14
18
17
18a
16
15a
15
19
22
1d
1e
1a
24
20a
20
8
21
34
6
31

图 5

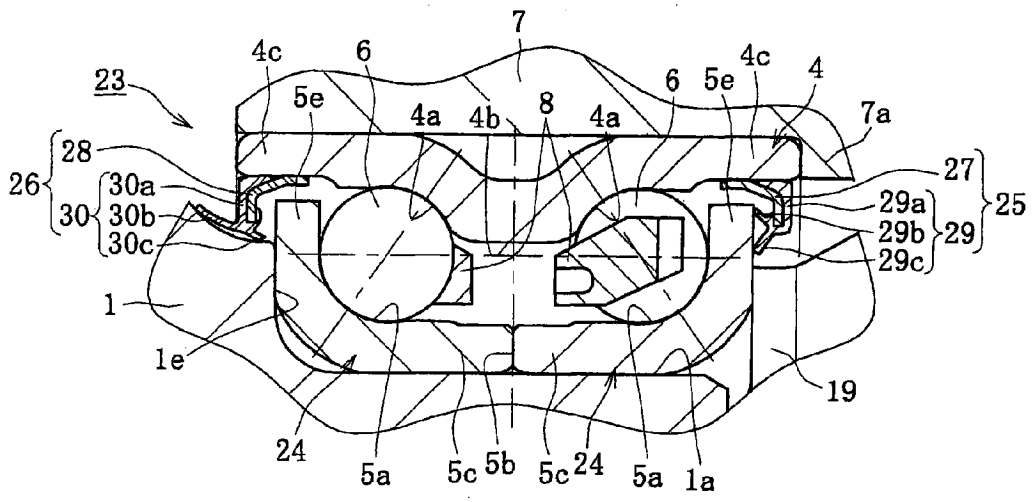

7
4c
6
23
5e
4a
4b
8
4a
6
5e
4c
4
7a
28
26
30
30a
30b
30c
27
29a
29b
29c
29
25
1
1e
19
24
5a
5c
5b
5c
24
5a
1a

图 6

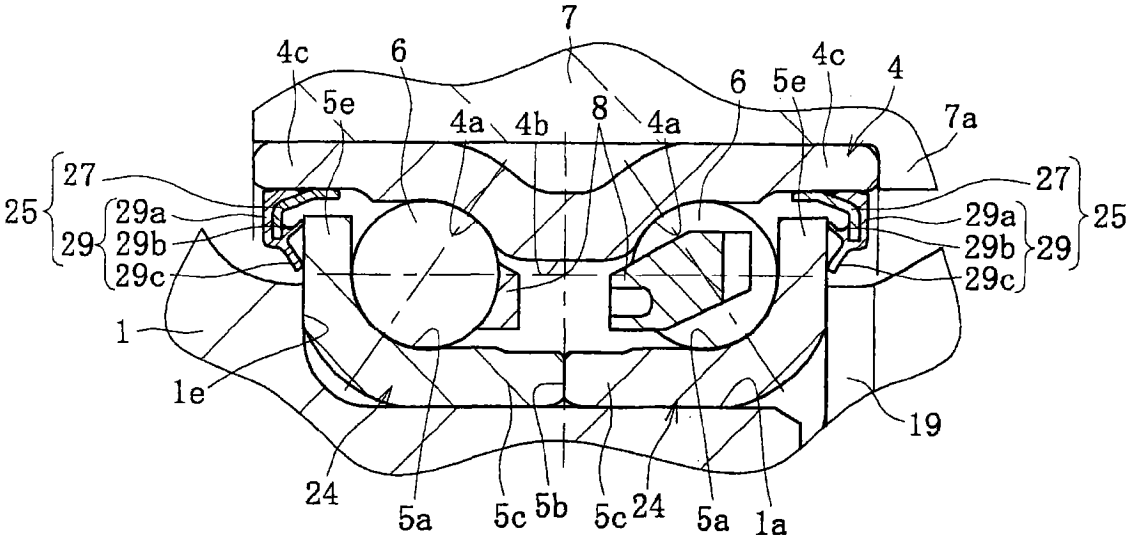

7
4c
6
5e
4a
4b
8
4a
6
5e
4c
4
7a
27
25
29
29a
29b
29c
1
1e
19
24
5a
5c
5b
5c
24
5a
1a

图 7

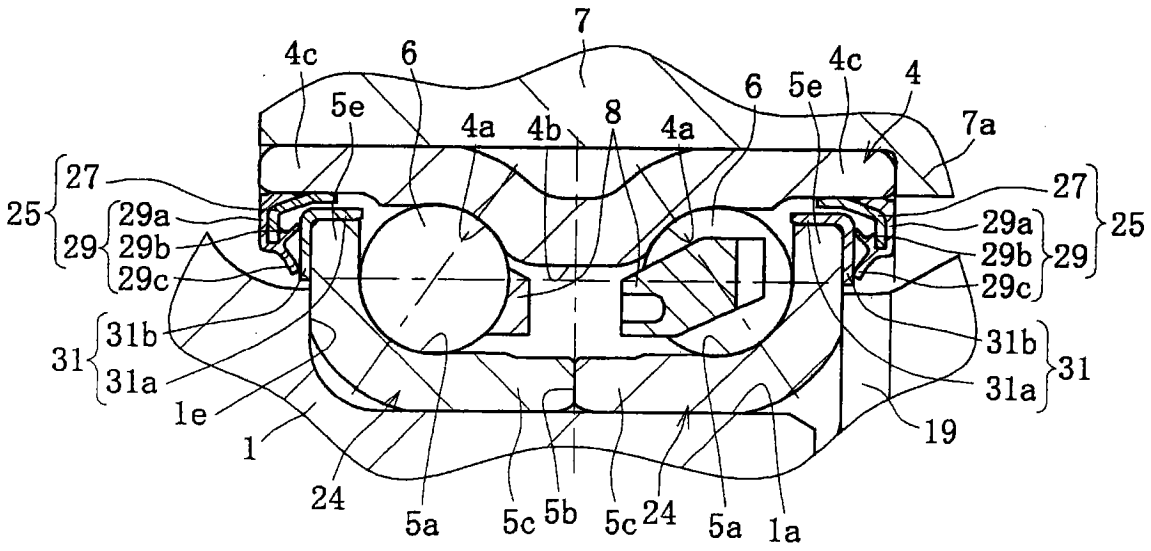

7
4c
6
5e
4a
4b
8
4a
6
5e
4c
4
7a
25
27
29
29a
29b
29c
31
31b
31a
1e
1
24
5a
5c
5b
5c
24
5a
1a
19

图 8

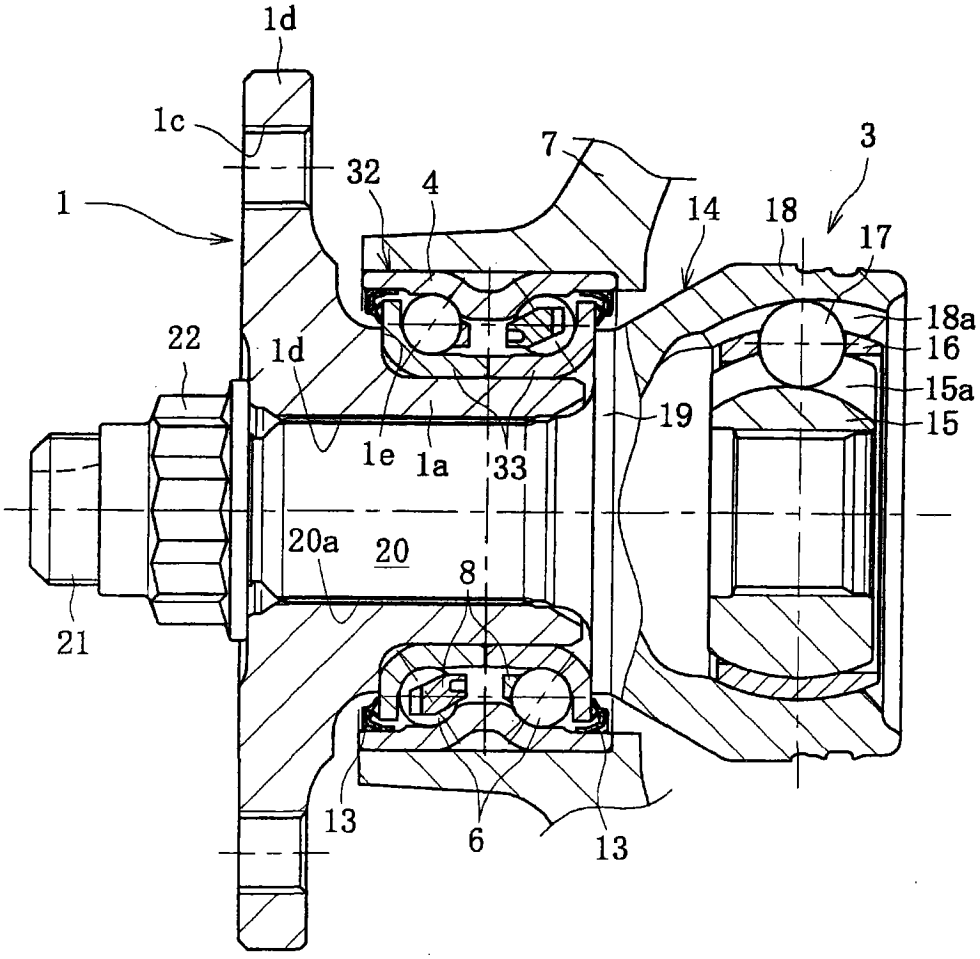

1d
1c
32
4
7
3
1
14
18
17
18a
16
15a
15
19
22
1d
1e
1a
33
20a
20
8
21
13
6
13

图 9

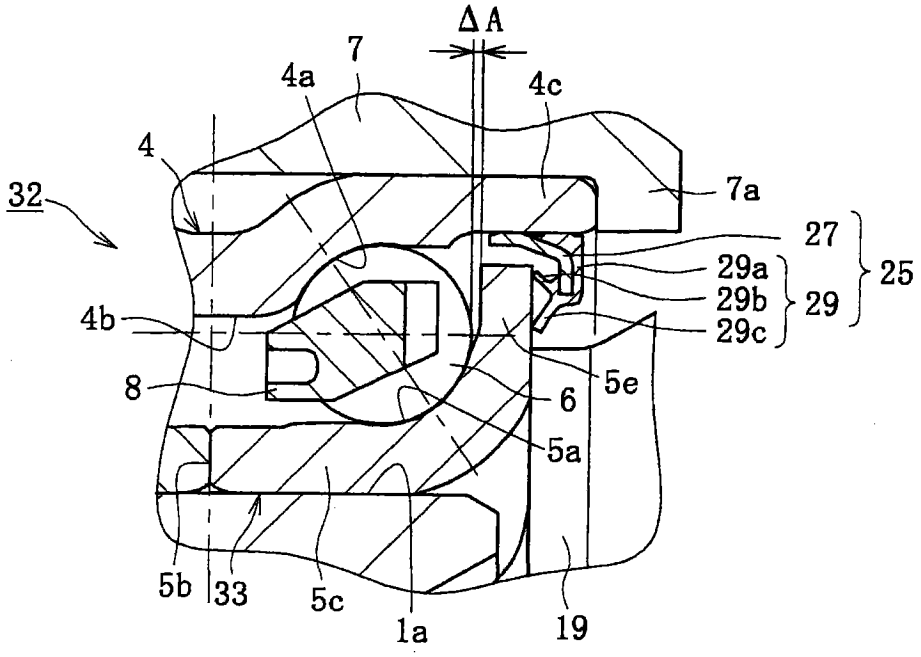

ΔA
7
4a
4c
4
32
7a
27
29a
29b
29c
25
29
4b
8
6
5e
5a
5b
33
5c
1a
19

图 10

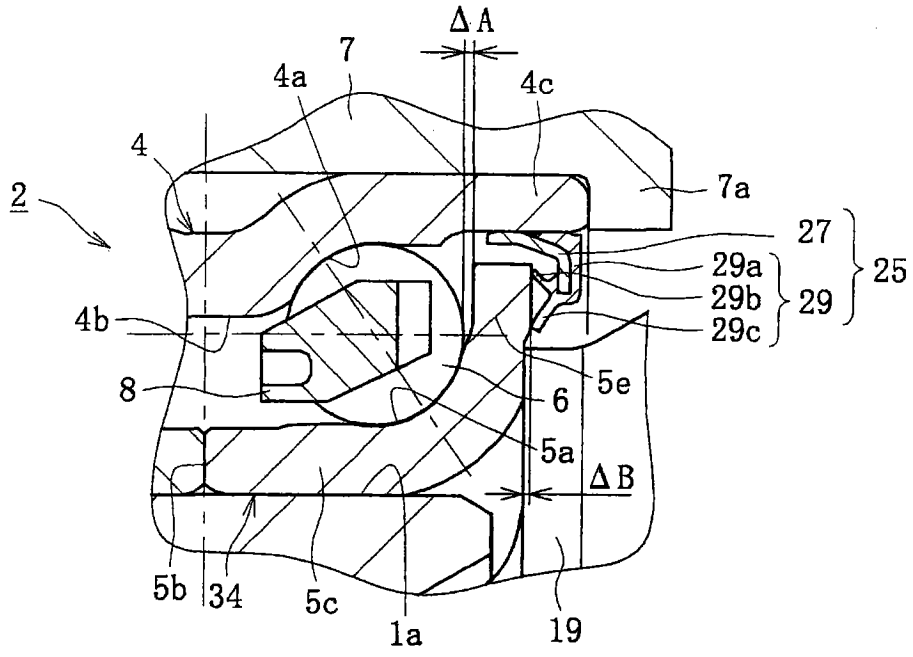

ΔA
7
4a
4c
4
2
7a
27
29a
29b
29c
25
29
4b
8
6
5e
5a
ΔB
5b
34
5c
1a
19

图 11

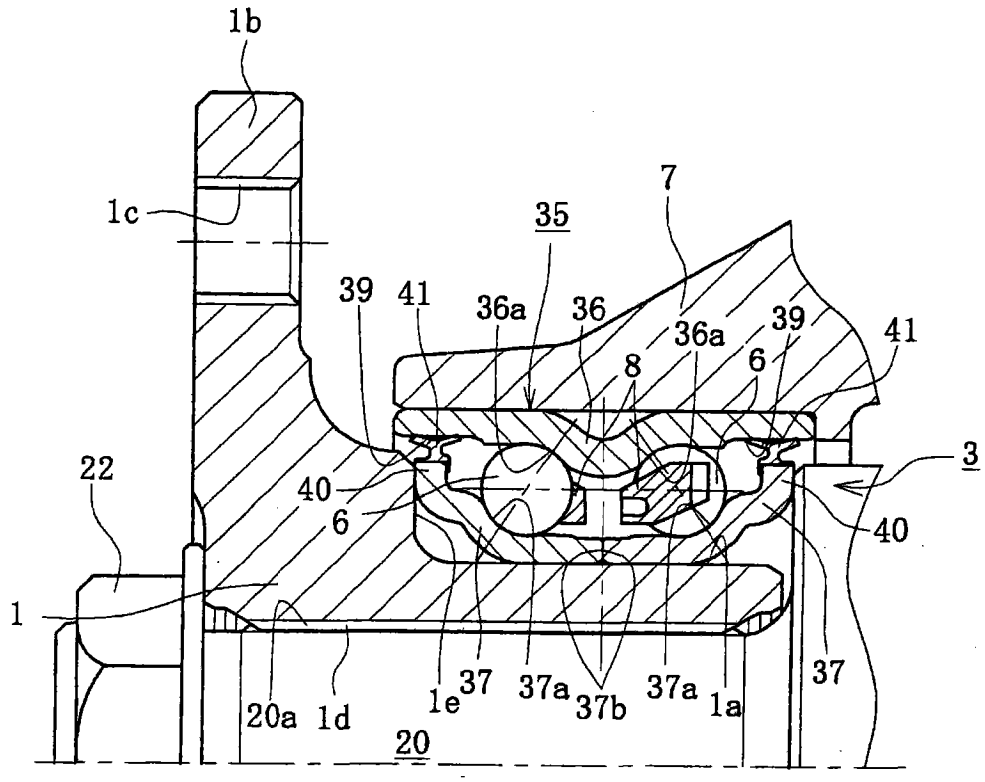

1b
1c
35
7
39
41
36a
36
36a
39
41
8
6
3
22
40
6
40
1
20a
1d
1e
37
37a
37b
37a
1a
37
20

图 12

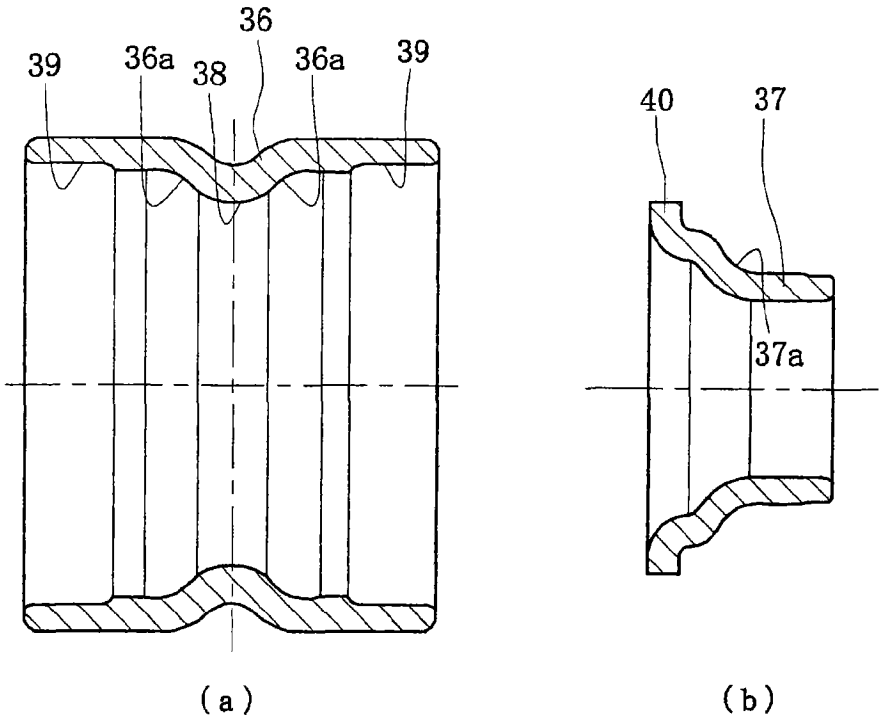

36
39
36a
38
36a
39
40
37
37a
(a)
(b)

图 13

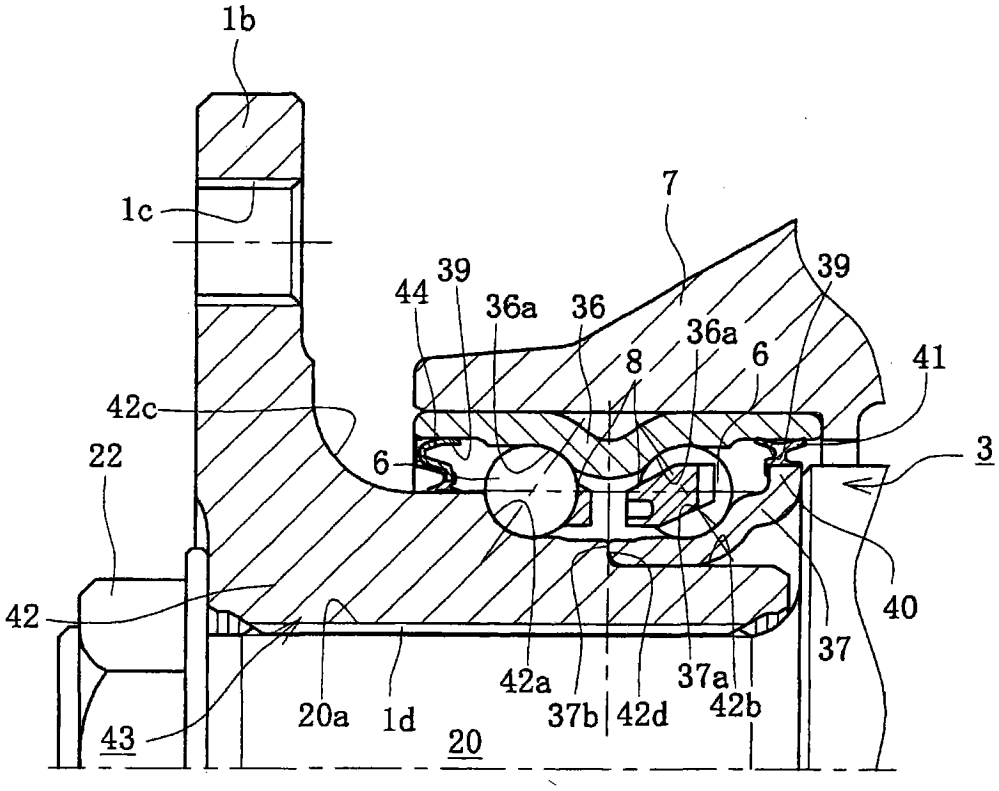

1b
1c
7
39
44
36a
36
39
36a
8
6
41
42c
3
22
6
42
40
37
42a
37a
42b
37b
42d
20a
1d
43
20

图 14

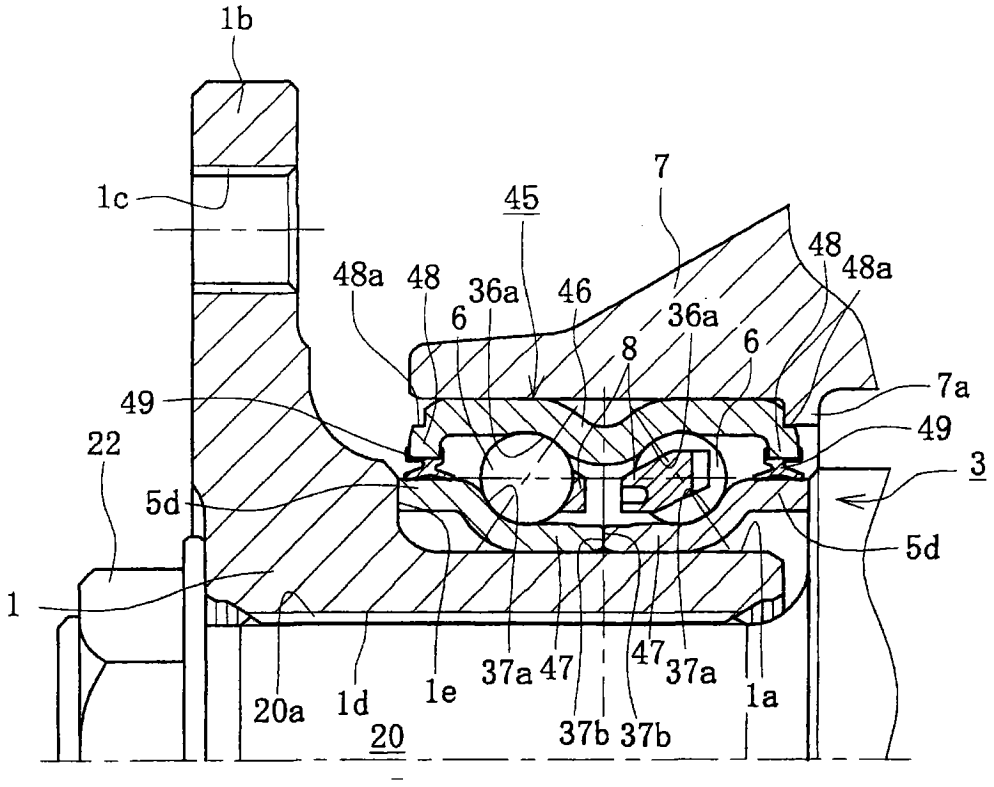

1b
1c
45
7
48a
48
36a
46
48
48a
6
36a
6
8
49
7a
49
22
3
5d
5d
1
20a
1d
1e
37a
47
47
37a
1a
37b
37b
20

图 15

-

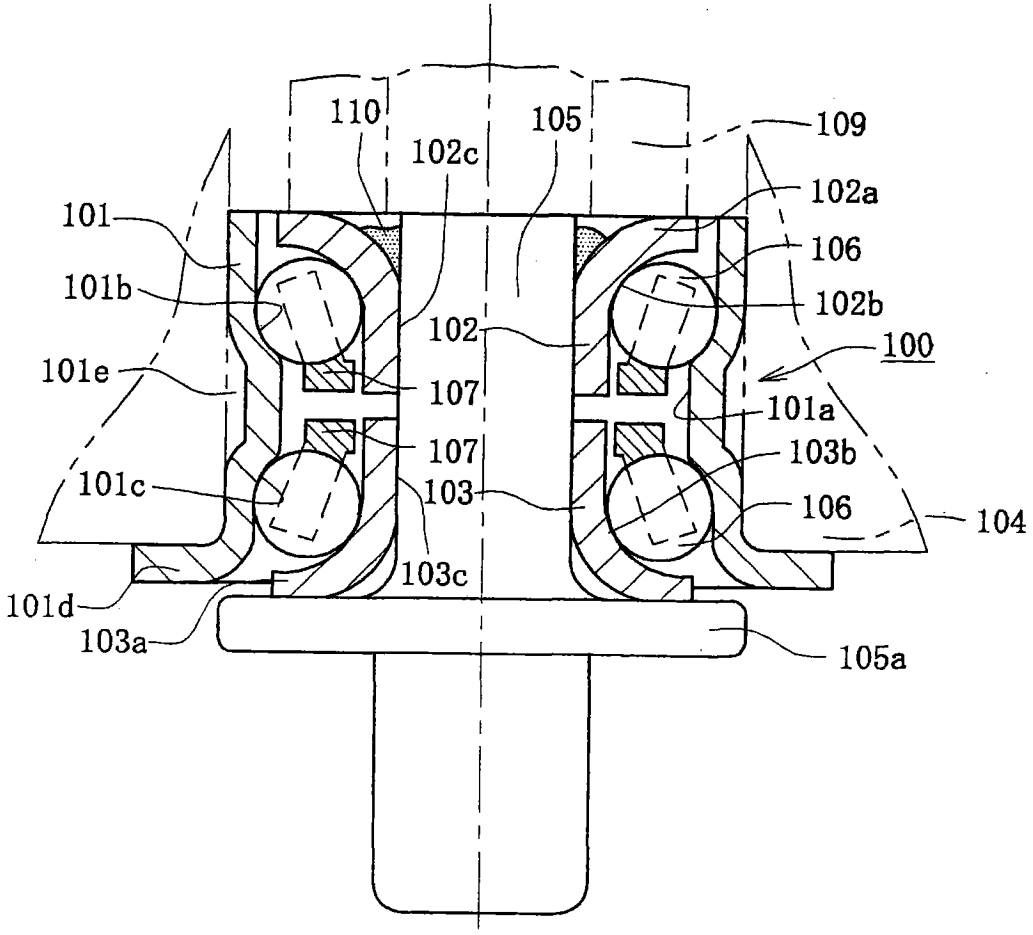

110
105
109
102c
102a
101
106
101b
102b
102
100
101e
107
101a
107
103b
101c
103
106
104
103c
101d
103a
105a

图 16