

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60B 27/00 (2006.01)

F16C 19/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510005518.5

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100522660C

[22] 申请日 2005.1.20

[21] 申请号 200510005518.5

[30] 优先权

[32] 2004.2.20 [33] JP [31] 044237/04

[73] 专利权人 日本精工株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 小林一登 新藤功 大塚清司
森浩平

[56] 参考文献

US6619852B2 2003.9.16

US6485188B1 2002.11.26

US6398419B1 2002.6.4

US2003002761A1 2003.1.2

审查员 陈东海

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王景刚 李瑞海

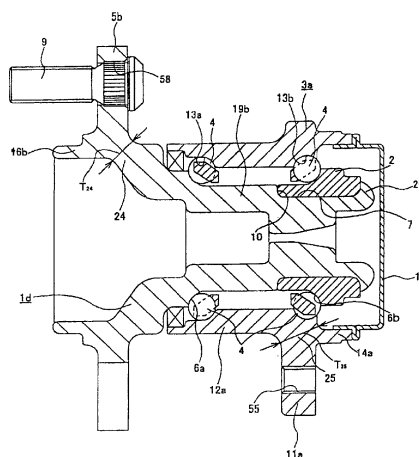
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称

毂单元内的轴承座圈及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开一种支撑车轮的毂单元中的轴承座圈元件。该轴承座圈元件包括圆柱部分、从所述圆柱部分径向向外弯曲的法兰部分、将所述圆柱部分和所述法兰部分连接为连续部分。通过对金属板进行冲压和冷塑性加工，一体地形成所述轴承座圈元件，所述连续部分的厚度比金属板的板厚大。



1、一种用于支撑车轮的毂单元中的轴承座圈元件，包括：

圆柱部分；

从所述圆柱部分径向向外弯曲的法兰部分；

将所述圆柱部分和所述法兰部分连接为一体的连续部分；

其中：通过对金属板进行冲压和冷塑性加工，一体地形成所述轴承座圈元件，并且所述连续部分的厚度大于金属板的板厚。

2、如权利要求 1 所述的轴承座圈元件，还包括第二圆柱部分，其中，该第二圆柱部分从法兰部分的径向内端部延伸，并且该第二圆柱部分在轴向沿与所述圆柱部分相反的方向延伸。

3、一种用于支撑车辆的毂单元，包括：

轴承座圈元件；

所述轴承座圈元件包括：

圆柱部分；

从所述圆柱部分径向向外弯曲的法兰部分；

将所述圆柱部分和所述法兰部分连接为一体的连续部分；

通过对金属板进行冲压和冷塑性加工，一体地形成所述轴承座圈元件，并且所述连续部分的厚度大于所述金属板的板厚。

4、如权利要求 3 所述的用于支撑车辆的毂单元，其中，所述轴承座圈元件还包括第二圆柱部分，该第二圆柱部分从法兰部分的径向内端部延伸，该第二圆柱部分在轴向沿与所述圆柱部分相反的方向延伸。

5、一种制造用于支撑车轮的毂单元中的轴承座圈元件的方法，所述轴承座圈元件包括圆柱部分、从所述圆柱部分径向向外弯曲的法兰部分、将所述圆柱部分和所述法兰部分连接为一体的连续部分，所述方法包括：

对金属板进行冲压和冷塑性加工，以形成所述圆柱部分、法兰部分和连续部分；

直径上缩小所述圆柱部分，从而增加所述圆柱部分的壁厚，

使所述圆柱部分的壁的一部分塑性流向所述连续部分，从而使所述连续部分的壁厚比金属板的板厚大。

6、如权利要求 5 所述的制造用于支撑车轮的毂单元中的轴承座圈元件

的方法，还包括：使所述连续部分上的一部分轴向沿与所述圆柱部分相反的方向塑性流动，从而形成第二圆柱部分，该第二圆柱部分从所述法兰部分的径向内端延伸。

毂单元内的轴承座圈及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种用于支撑车轮的毂单元，该单元用于通过悬架可转动地支撑汽车车轮，还涉及一种形成用于支撑车轮的毂单元的轴承座圈元件（毂、外座圈）和一种制造该座圈元件的方法。

背景技术

汽车车轮通过用于支撑车轮的毂单元而被悬架支撑。图4示出用于支撑车轮的毂单元的第1实施例，在现有技术中所述车轮公知是从动轮（FF车辆中的后轮，FR车辆和RR车辆中的前轮）。用于支撑车轮的毂单元包括构成一轴承座圈元件的毂1、内座圈2、类似地构成一轴承座圈元件的外座圈3和多个滚动元件4。

毗邻毂1外周面的一外端侧的部分（在轴向上的“外”代表车辆宽度方向的外侧，也就是图1、4-7中的左侧。相反，在轴向上的“内”代表车辆宽度方向中心侧，也就是图1、4-7中的右侧，在整个说明书中内、外的含义相同）形成有构成法兰部分的连接法兰5。此外，毂1还具有形成有第1内滚珠座圈6a的中部部分；毗邻内端侧的部分形成有小直径台阶部分7，其外径尺寸小于形成有第1内滚珠座圈6a的部分的外径；形成有阳螺纹部分8的内端部分。而且还存在第1内滚珠座圈6a直接形成在毂1的中部外周面上的情况，以及内滚珠座圈6a形成在内座圈的外周面上的情况，此时内座圈构成外装配在毂1的中部部分上的单独元件。

而且，内座圈2装配在小直径台阶部分7上。将内座圈2拧在阳螺纹部分上，而且通过紧固螺母9，其压靠在位于小直径台阶部分7基端部分上的台阶不同面（stepped different surface）10上。这种内座圈2的外周面形成有第二内座圈轨道6b。

此外，整个外座圈4构成为圆柱形，并且毗邻外周面内端一侧配备有构成法兰部分的连接法兰11。而且，第一、第二外座圈轨道13a、13b形成在圆柱形的主体12的内周面上以及配备有连接法兰11的一部分的内表面上，

所述主体 12 构成出现在连接法兰 11 轴向上外侧上的圆柱部分。而且，不同的多个滚动元件 4、4 设置在第一和第二不同的外座圈轨道 13a、13b 以及第一和第二不同的内座圈轨道 6a、6b 之间。虽然在所示示例中，使用滚珠作为不同的滚动元件 4、4，当轂单元用于支撑重汽车的车轮时，也可以使用锥形辊作为滚动元件。盖 15 向内安装并固定在圆柱部分 14 上，装配在构成第二圆柱部分的圆柱形上，所述第二圆柱部分出现在连接法兰 11 轴向内侧上的外座圈 4 的部分上。

当具有上述结构的第一示例的用于支撑车辆的轂单元安装在汽车上时，设置在外座圈 4 的外周面上的连接法兰 11 连接固定在构成悬架的转向节上。用于制动车轮的转动元件、制动转子以及构成车轮的其它元件连接固定在附着法兰 5 上，所述附着法兰 5 设置在轂 1 的毗邻外端侧部分的外周面上，向外安装在圆柱形的导向圆柱部分 16 上，导向圆柱部分 16 构成形成在轂 1 外端部上的第二圆柱部分。

图 5 示出现有技术中公知的用于支撑车轮也就是从动轮的轂单元的第二示例。用于支撑车轮的第二示例的轂单元包括轂 1a，在毗邻圆柱形状外周面的外端一侧的部分上，其具有附着法兰 5。在圆柱形状的主体 17 的内周面上形成双行外座圈轨道 13a、13b，所述主体 17 构成附着法兰 5 的轴向内侧上的轂 1a 部分上出现的圆柱部分。而且，一对内座圈 2a、2 设置在轂 1a 直径方向上的内侧上。而且，不同的多个滚动元件 4、4 设置在形成在不同的内座圈 2a、2 外周面上的不同内座圈 6a、6b 和不同外座圈轨道 13a、13b 之间。

当具有上述结构的用于支撑车轮的第二示例的轂单元装配在汽车上时，不同的内座圈 2a、2 外装配固定在构成悬架的支撑轴上，即使使用时所述支撑轴也不转动。车辆和构成车轮的用于制动的转动元件连接固定在附着法兰 5 上，附着法兰 5 设置在轂 1a 靠近外端部分上的外周面上，构成第二圆柱部分的导向圆柱部分设置在轂 1a 的另一端上。

图 6 示出现有技术的用于支撑车轮也就是主动轮（FF 车辆的前轮、FR 车辆的后轮、4WD 车辆的所有车轮）的轂单元的结构第三示例。用于支撑车轮的轂单元是用于支撑主动轮的，轂 1b 的中心部分上配备有花键孔 18，用于与构成主动轴的花键轴啮合。而且在所示示例中，通过使构成附着法兰 5 的轴向内侧上的圆柱部分的圆柱形状的轴部 19 内端塑性变形，向直径方向上外侧塑性变形，形成凿死部分（caulking portion）20。而且，内座圈 2 的

内端面由凿死部分 20 施压。其它部分的操作和结构与上述图 4 所示第一示例的大致类似。

在上述用于支撑车轮的轂单元的第一至第三示例中，轂 1、1a、1b 以及外周面上具有法兰部分（附着法兰 5、连接法兰 11）的外座圈 3 是通过热锻而形成的产品。然而在采用热锻而形成的这些产品，不仅加工所需能耗增大，而且热锻后进行车削加工所需加工余量也增大，材料利用率低，从而制造成本升高。

图 7 示出在日本专利文献 JP-A-2003-159904 中所介绍的现有技术的用于支撑车轮的轂单元的结构第四示例。在第四示例的用于支撑车轮的轂单元中，轂 1c 由通过一种冷塑性加工也就是深拉伸而形成的产品构成。也就是将通过分别对金属板进行深拉伸而形成的第一和第二轂元件 21 和 22 彼此结合，而构成轂 1c。两个轂元件中的第一轂元件 21 构成为断面基本上是 L 形，形状上总体是圆柱形，包括构成圆柱部分的圆柱形的轴部 19a 以及构成法兰部分的圆环形的附着法兰 5a。另一方面，第二轂元件 22 构成为断面是曲柄形，总体形状是圆环形，大直径侧的圆柱部分由构成第二圆柱部分的导向圆柱部分 16a 组成。如图所示，通过连接固定（通过压配合固定，通过凿死而固定、通过焊接等而固定）第一和第二轂元件 21 和 22，形成轂 1c。而且在所示示例中，在通过对板材进行拉伸所形成并装配在所述轴部 19a 外面上的一对内座圈 2b、2b 的外周面上形成一对内座圈轨道 6b、6b。其它部分的结构和操作类似于图 4 所示第一示例中的上述情况。

在现有技术上述第四示例的结构中，对金属板进行深拉伸以便制造上述第 1 轂元件 21，构成第 1 轂元件 21 的轴部 19a 的壁以及与轴部 19a 和附着法兰 5a 相连的连续部分 23 的壁变薄。也就是轴部 19a 的壁厚和连续部分 23 的壁厚小于金属板的板厚。相反在使用时，对连续部分 23 施加很大的负荷。从而为了充分确保连续部分 23 的强度（壁厚），必须使用具有足够壁厚的金属板结构材料。从而产生轂 1c 的重量变得很重的缺点。

此外，构成轂 1c 的导向圆柱部分 16a 是一个在轴向上沿与轴部 19a 相反方向从附着法兰 5a 的直径方向内端部分上延伸的部分。该导向圆柱部分 16a 与附着法兰 5a 和轴部 19a 没有一体地形成，仅是对金属板进行深拉伸。因而当如上述现有技术结构的第四示例那样通过对金属板进行深拉伸，而形成轂 1c 时，为了形成圆柱 16a，必须制造第二轂元件 22，第二轂元件 22 是

一个与第一毂元件 21 分开的元件。从而同样存在因零件数量增加而毂 1c 的重量变重，制造成本上升。

此外，虽然省略了介绍，日本专利文献 No.3352226 介绍了一种用于支撑车轮的毂单元，其具有通过深拉伸而形成的外座圈，所述外座圈在外周面上具有法兰部分。在这种用于支撑车轮的毂单元中，通过深拉伸而形成的外座圈具有类似于上述毂 1c 相对外座圈的缺点。

发明内容

鉴于上述问题，已经提出符合本发明的一种在用于支撑车轮的毂单元中的轴承座圈元件、制造该轴承座圈的方法以及一种用于支撑车轮的毂单元，从而可以廉价地生产具有高强度的非常轻的轴承座圈元件。

本发明提供一种在用于支撑车轮的毂单元中的轴承座圈元件，其包括：圆柱部分；从所述圆柱部分径向向外弯曲的法兰部分；将所述圆柱部分和所述法兰部分连接为一体的连续部分；其中，通过对金属板进行冲压和冷塑性加工，一体地形成所述轴承座圈元件，并且所述连续部分的厚度比金属板的板厚大。

所述轴承座圈元件最好还包括第二圆柱部分；所述第二圆柱部分从法兰部分的径向内端部延伸；第二圆柱部分轴向沿与所述圆柱部分相反的方向延伸。

本发明提供一种包括轴承座圈元件的、用于支撑车辆的毂单元。所述轴承座圈元件包括：圆柱部分；从所述圆柱部分径向向外弯曲的法兰部分；将所述圆柱部分和所述法兰部分连接为一体的连续部分；通过对金属板进行冲压和冷塑性加工，一体地形成所述轴承座圈元件，所述连续部分的厚度比金属板的板厚大。

最好所述轴承座圈元件还包括第二圆柱部分；所述第二圆柱部分从法兰部分的径向内端部延伸；第二圆柱部分轴向沿与所述圆柱部分相反的方向延伸。

本发明提供一种制造用于支撑车轮的毂单元中的轴承座圈元件的方法，所述轴承座圈元件包括圆柱部分、从所述圆柱部分径向向外弯曲的法兰部分、将所述圆柱部分和所述法兰部分连接为一体的连续部分，所述方法包括：对金属板进行冲压和冷塑性加工，形成所述圆柱部分、法兰部分和连续部分；

直径上缩小所述圆柱部分，从而增加所述圆柱部分的壁厚，使所述圆柱部分的壁的一部分塑性流向所述连续部分，使所述连续部分的壁厚比金属板的板厚大。

最好所述方法还包括：使所述连续部分上的一部分轴向沿与所述圆柱部分相反的方向塑性流动，从而形成第二圆柱部分，该第二圆柱部分从所述法兰部分的径向内端延伸。

如上所述，在本发明的用于支撑车轮的轂单元中的轴承座圈元件、制造该轴承座圈的方法以及一种用于支撑车轮的轂单元中，通过对金属板进行冷塑性加工，生产所述轴承座圈元件。当采用这种方式对金属板进行冷塑性加工时，可以改善加工后的尺寸精度，可以减少或省略用于确保精度的加工。而且在本发明中，轴承座起元件被制造成一体元件，因而可以提高材料的利用率。而且无需通过焊接或类似手段将多个元件连接在一起，可以实现制造成本的降低。而且在本发明中，与形成轴承座圈元件的圆周部分和法兰部分相连的连续部分制造得厚度大于原材料的金属板的板厚，因而无需使用超过所需壁厚的金属板，就能确保所述连续部分的强度（壁厚），因而可以降低制造成本并减轻重量。

附图说明

通过结合附图将更容易介绍本发明。

图 1 是示出本发明一实施例的剖视图；

图 2A-2L 是示出制造轂的各个工序的剖视图和平面视图；

图 3A-3O 是示出制造外座圈的各个工序的剖视图和平面视图；

图 4 是示出公知的用于支撑车轮的轂单元的第一示例的剖视图；

图 5 是示出公知的用于支撑车轮的轂单元的第二示例的剖视图；

图 6 是示出公知的用于支撑车轮的轂单元的第三示例的剖视图；以及

图 7 是示出公知的用于支撑车轮的轂单元的第四示例的剖视图。

具体实施方式

图 1-3 示出本发明的一个实施例。符合该实施例的用于支撑车轮的轂单元用于支撑从动轮，其基本结构大致类似于图 4 所示现有技术的上述结构的第 1 示例的用于支撑车轮的轂单元。然而在该实施例的用于支撑车轮的轂单

元中, 内座圈 2 由凿死部分 20 而压靠在台阶不同面 10 上, 通过使毂 1d 的内端部分沿直径方向向外侧塑性变形形成所述凿死部分 20。此外, 在该实施例的用于支撑车轮的毂单元中, 对分别构成毂 1d 和外座圈 3a 材料的金属板材进行冲压和冷塑性加工, 使分别构成座圈元件的毂 1d 和外座圈 3a 一体地形成。部分 24、25 的壁厚 T_{24} 、 T_{25} 连续到筒部 (轴部 19b、主体 12a), 法兰部分 (附着法兰 5b、连接法兰 11a) 制造得大于构成材料金属板的壁厚 t_1 、 t_2 (参考图 2A、3A), 从而 $T_{24} > t_1$, $T_{25} > t_2$ 。下文将详细介绍制造毂 1d 和外座圈 3a 的工序。

图 2A-2L 示出制造毂 1d 的工序。而且, 图 2B-2D 和图 2F-2J 所示不同工序是冷塑性加工工序, 在制造毂 1d 时, 首先通过对构成材料的金属板材 (例如可以使用由 S55C-S48C 制造的板材, 也就是形成后可以进行高频淬火, 考虑到所要制造的毂 1d 的尺寸, 确定板材厚度 t_1) 进行冲压, 可以提供图 2A 所示的材料板 26。在该实施例中, 平面 (planer) 形状 (从图中上侧或下侧可以看到的形状) 由圆形构成。然后通过对材料板 26 进行拉伸, 形成具有近似 V 形形状断面的第一中间材料 27, 其中心部分形成图 2B 所示的凹形。

然后沿第一中间材料 27 的轴向 (图中的上和下方向) 的中间部分在两个工序缩颈 (缩短直径)。也就是在第一工序缩径后, 形成图 2C 所示的第二中间材料 28, 在第二工序缩颈后, 形成图 2D 所示的第三中间材料 29。通过对材料进行不同的缩颈, 在第三中间材料 29 的一端 (图中的上端部分) 外周面上形成功能相当于法兰部分的附着法兰元件 30。随后通过对第三中间材料 29 另一端 (下端部分) 上的底部中心部分进行冲压 (冲孔), 形成图 2E 所示的第四中间材料 31。通过采用这种方式产生第四中间材料 31, 在第四中间材料 31 内径侧上形成相当于筒形部分的轴部元件 32a。

然后构成第四中间材料 31 的轴部元件 32a 在两个工序中被缩颈。也就是通过在第一工序缩颈, 形成图 2F 所示第五中间材料 33。通过在第二工序缩颈, 形成图 2G 所示第六中间材料 34。通过采用这种方式分别进行缩颈, 构成第六中间材料 34 的不同部分 (轴部元件 32c、与轴部元件 32c 和附着法兰元件 30 相连的部分 24a) 的壁厚增加。然后构成第六中间材料 34 的轴部元件 32c 经历了直径缩小和带整形的拉伸。从而通过缩小轴部元件 32c 的直径并使轴部元件 32c 的壁的一部分塑性流向连续部分 24a, 形成图 2H 所示

的第七中间材料 35。在该实施例中，在采用这种方式提供第七中间材料 35 的状态下，构成第七中间材料 35 的连续部分 24a 的壁厚 T_{24a} 制造得远远大于材料板 26 的壁厚 t_1 ($T_{24a} > t_1$)。

然后通过对第七中间材料 35 的不同部分进行预定的塑性加工，形成图 2I 所示的第八中间材料 36。具体地说，此时沿轴向上与轴部元件 32e 相反方向延伸的筒形内的导向筒部元件 37 形成在附着法兰部分 30 的直径方向上的内端部分上，构成第八中间材料 36。然后通过对第八中间材料 36 的不同部分进行预定的塑性加工，形成图 2J 所示的第九中间材料 38。具体地说，此时通过对构成第八中间材料 36 的导向筒部元件 37 和轴部元件 32e 的外形进行整形，分别构成导向筒部 16b 和轴部 19b。此外，在该实施例中，在通过采用这种方式提供第九中间材料 38 的状态下，构成第九中间材料 38。与附着法兰元件 30 和轴部 19b 相连的壁厚 T_{24} 制造得大于材料板 26 的壁厚 t_1 ($T_{24} > t_1$)。

然后通过对构成第九中间材料 38 的附着法兰元件 30 进行加工，对附着法兰元件 30 的外形进行整形，形成图 2K 和 2L 所示的第十中间材料 39。也就是在此时，通过对构成第九中间材料 38 的附着法兰元件 30 进行修边（切边），形成外周边缘，冲压（冲孔）而形成用于压装配螺栓 9 的孔 58（参考图 1），附着法兰元件 30 制造得构成附着法兰 5b。

当提供上述第十中间材料 39 时，通过对第十中间材料 39 的不同部分进行诸如车削和研磨的加工，使尺寸精确，提供图 1 所述的毂 1d（然而此时在内端部分上没有形成凿死部分 20，内端部分的形状是筒形）。此外，当金属板经历冷塑性加工如本实施例那样变形时，可以改善加工精度。此外所提供的第十中间材料 39 的状态下形状的精确度是优良的。上述用于形成精确性的加工也就是对第十中间材料 39 进行的加工可以被省略。

图 3A-3O 示出制造外座圈 3a 的步骤。此外，图 3B-3K 以及图 3M 和 3O 所示各种工序都是冷塑性加工。在制造外座圈 3a 时，首先通过对结构材料金属板材（例如可以使用由 S55C-S48C 制造的板材，也就是形成后可以进行高频淬火，考虑到所要制造的外座圈 3a 的尺寸，确定板材厚度 t_2 ）进行冲压，提供图 3A 所示材料板 40。在本实施例中，材料板 40 的平面形状（从图中上侧和下侧看到的形状）是四边形，通过对金属板（例如带坯或卷材）进行冲压而获得的材料板 40 的材料利用率高。

当提供上述材料板 40 时,随后对材料板 40 进行拉伸,形成一侧(图中上侧)敞开的第二中间材料元件 41,如图 3B 所示,其断面是 U 形,底部是筒形。此外,通常在对材料板进行拉伸时,当材料板 40 的厚度增加时,所使用的拉伸模具的第一端部分的曲率半径也增加。因而当材料板的平面形状是圆形时,当对材料板 40 进行拉伸时,难以施加足够的压边力,侧部容易位移。相反,当材料板的平面形状是四边形时,压边力集中在材料板 40 的 4 个角部上,当如上述那样进行拉伸时,由于在材料板 40 的 4 个角部上出现均匀的卷曲,侧部制造得难以位移。随后通过对第二中间材料元件 41 的底部进行压印,使底部的壁厚在中心部分变薄而在周边部分上变厚,形成图 3C 所示的第三中间材料元件 42,随后对第三中间材料元件 42 底部上壁厚变薄的中心部分进行冲压(冲孔),形成图 3D 所示的第四中间材料元件 43。随后通过使第四中间材料元件 43 另一端侧(图中的下侧)上的半部分的直径进行缩小,形成图 3E 所示的第五中间材料元件 44。利用第五中间材料元件 44 下端侧上的半部,构成筒部的筒形内的主体元件 45a 被构成,通过采用这种方式缩小直径,其壁厚增加。

随后,对第五中间材料元件 44 一端侧上的半部进行挤压,使其在两个工序中向整个周边上敞开。也就是在第一工序内,通过挤压使所述半部敞开,形成第六中间材料 46,如图 3F 所示,其一端侧上的半部相对于中心轴线敞开 45 度。然后通过第二工序进行挤压使所述半部敞开,形成第七中间材料 47,如图 3G 所示,其一端侧上的半部相对于中心轴线敞开 90 度。采用这种方式一端侧上的半部挤压得相对于中心轴线敞开 90 度,形成构成法兰部分的连接法兰元件 48a。此外,通常在通过挤压将筒形元件的一端向水平敞开的条件下,当筒形元件的端部在整个周边上连续,当挤压端部使其敞开时,在圆周方向上施加很大的张应力,所述材料容易断裂。但是相反在本实施例中,由于材料板 40 的平面形状是四边形,第五中间材料 44 的一端侧上构成要被挤压敞开部分的半部不由在整个周边上形状连续的形状(在周向上的 4 个角部在一轴向上与其它部分相比突出)构成,从而如上所述那样对第五中间材料 44 的一端侧上的半部进行挤压使其敞开变成简单的弯曲操作,在周向上不施加大的张应力,材料不容易断裂。

无论如何,当提供上述第七中间材料 47 时,随后对构成第七中间材料 47 的主体元件 45a 进行带整形的拉伸。从而通过使主体元件 45a 的壁塑性流

向与主体元件 45a 和连接法兰元件 48a 相连的部分 25a, 形成图 3H 所示的第七中间材料 49。在本实施例中, 通过采用这种方式提供第七中间材料 49, 构成第七中间材料 49 的连续部分 25a 的壁厚 T_{25a} 形成得远大于材料板 40 的壁厚 t_2 ($T_{25a} > t_2$)。

随后在对构成第七中间材料 49 的连接法兰部分 48a 进行固定的状态下, 通过沿轴向 (图 3H 中的上侧) 对主体元件 45b 的另一端面进行压制, 使连续部分 25a 的壁沿在轴向上与主体元件 44b 相反的方向进行塑性流动, 形成图 3I 所示的第八中间材料 50。随后通过在构成第八中间材料 50 的连续部分 25a 的一个端面上形成升高的一个壁, 形成第九中间材料 52, 在连续部分 25a 的一个端面上, 其包括筒形的装配筒形部分元件 51。随后通过对第九中间材料 52 的不同部分进行预定塑性加工, 形成图 3K 所示的第十中间材料 53。具体地说, 此时, 通过对构成第九中间材料 52 的装配筒形部分元件 51 的外形进行成形, 形成装配筒形部分 14a。而且在该实施例中, 在采用这种方式提供第十中间材料 53 时, 与连接法兰元件 48a 和主体元件 45c 相连的部分 25 的壁厚 T_{25} 制造得大于材料板 40 的壁厚 t_2 ($T_{25} > t_2$)。

随后通过对构成第十中间材料 53 的连接法兰元件 48a 进行修边(切边), 对连接法兰元件 48a 的外形状进行成形, 提供图 3L 和 3N 所示的第十一中间材料 54。而且如图所示 3L 所示, 构成第十一中间材料 54 的连接法兰元件 48b 的外周边缘的平面形状基本上是四边形。同时, 如上所述在本实施例中, 材料板 40 的平面形状形成为四边形, 构成第十中间材料 53 的连接法兰元件 48a 的外周边缘的平面形状 (未示) 变得基本上是四边形。从而在本实施例中, 可以减少连接法兰元件 48a 的外周边缘的修边数量, 从而可以改善材料利用率。

当提供上述第十一中间材料 54 后, 对构成第十一中间材料 54 的连接法兰元件 48b 的周向上 4 个部分分别进行冲压 (冲孔), 如图 3M 和 3O 所示, 形成带用于形成螺纹孔 55 (图 1) 的元件孔 56、56 的第十二中间材料 57, 所述螺纹孔 55 用于与连接螺栓啮合。

当提供上述第十二中间材料 57 后, 通过车削加工以在第十二中间材料 57 的内周面上形成双行外座圈轨道 13a、13b (图 1), 在不同元件孔 56、56 的内周面上攻螺纹用于形成螺纹槽, 车削加工和研磨以便改善精度,

提供图 1 所示外座圈元件 3a。此外, 在使用本发明时, 也可以通过上述

冷塑性成形，形成上述双行外座圈轨道 13a、13b。而且，类似于上述制造轂 1d 的工序，当提供的第十二中间材料 57 的形状精度非常良好时，也可以省略用于上述第十二中间材料 57 精度的加工。

如上所述，在本实施例中，通过对金属板进行冷塑性加工而制造轂 1d 和外座圈元件 3a，从而可以改善冷塑性加工后的尺寸精度，从而可以减少或省略此后用于确保精度的加工。此外，在本实施例中，通过一体模制，构成所述轂 1d 和外座圈元件 3a。从而可以改善材料的利用率，无需通过焊接或类似手段将多个元件连接在一起，可以实现制造成本的降低。而且在本实施例中，与构成轂 1d 和外座圈元件 3a（轴部 19b、主体 12a）的圆柱部分以及法兰部分（附着法兰 5b、连接法兰 11a）相连的连续部分 24、25 的壁厚 T_{24} 、 T_{25} 制造得大于原材料的金属板的板厚 t_1 、 t_2 （ $T_{24} > t_1$ ， $T_{25} > t_2$ ），因而无需使用超过所需壁厚的金属板，就能确保不同连续部分 24、25 的强度（壁厚），因而可以降低制造成本并减轻重量。

而且，本发明并不局限于上述实施例的结构，本发明也适于例如形成上述用于支撑图 5 所示从动轮的车轮的轂单元的轂 1a，本发明也适于形成上述用于支撑图 6 所示主动轮的车轮的轂单元的轂 1b。

而且在使用本发明时，用于制造轴承座圈元件的金属板的材料并不局限于上述实施例所列举的材料，可以使用其它不同的材料。

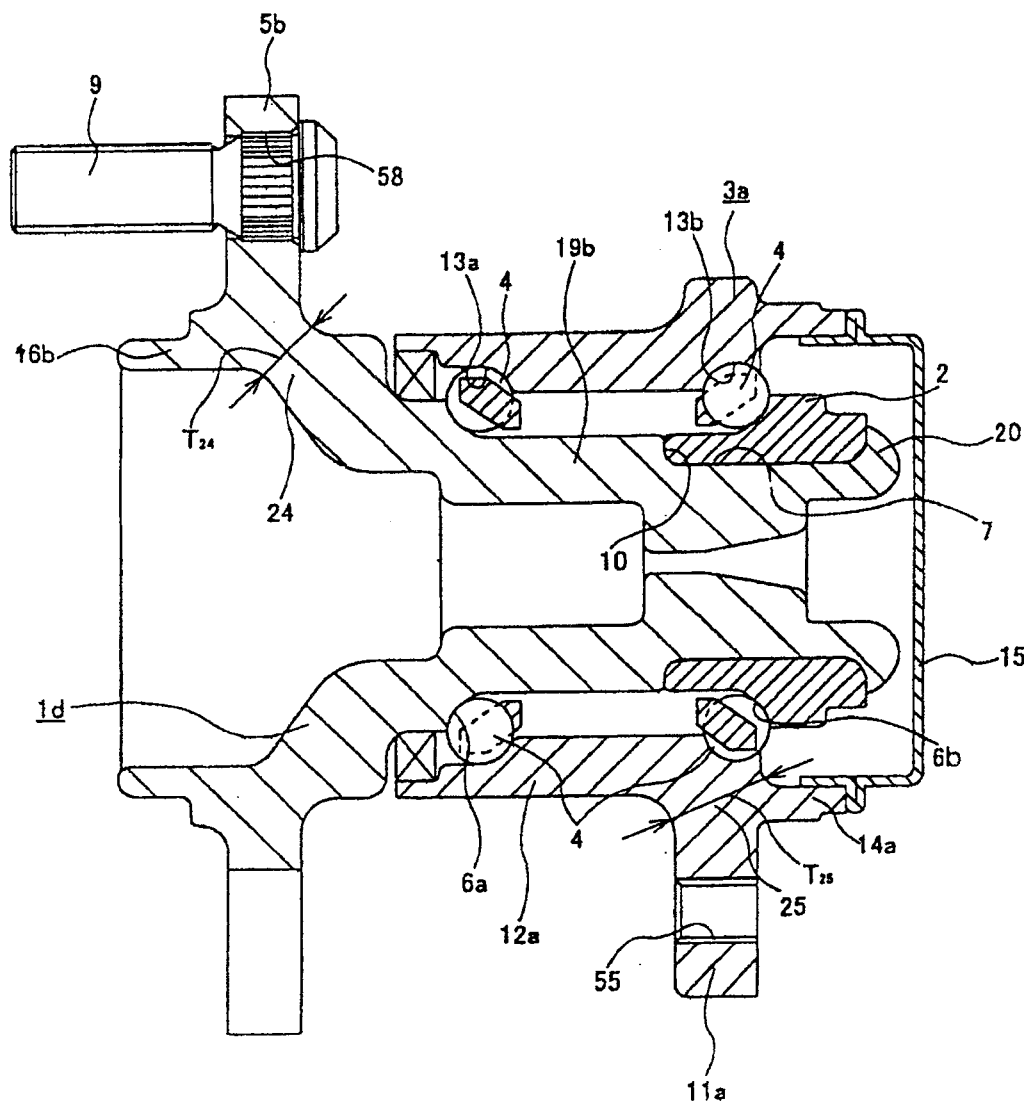
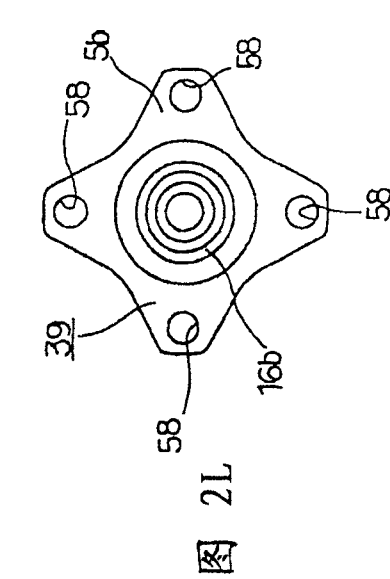
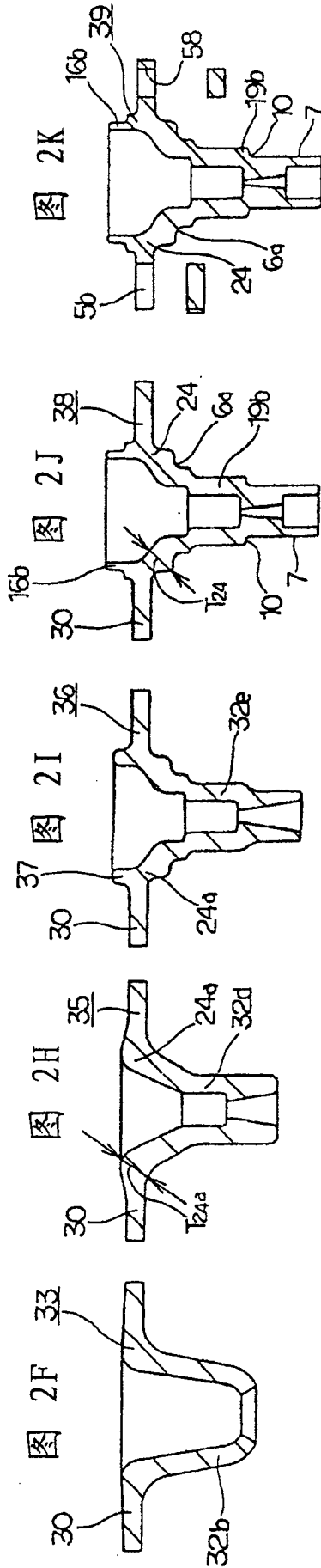
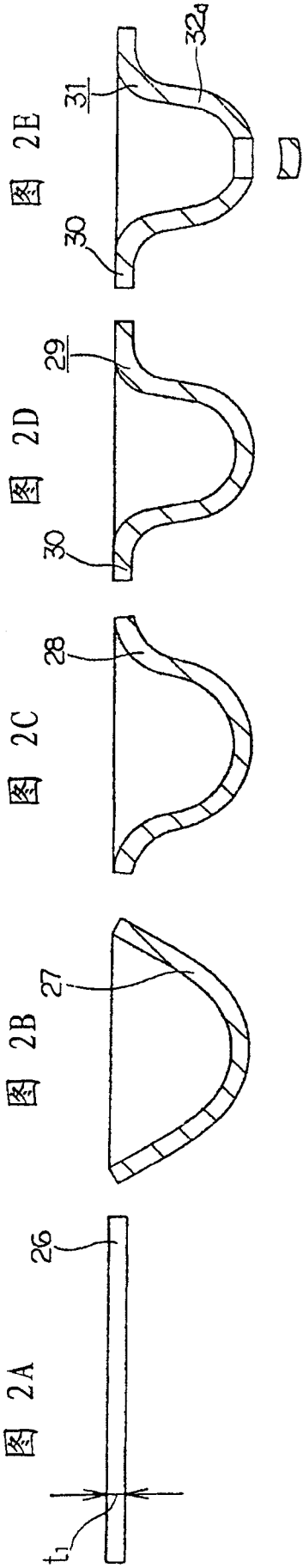
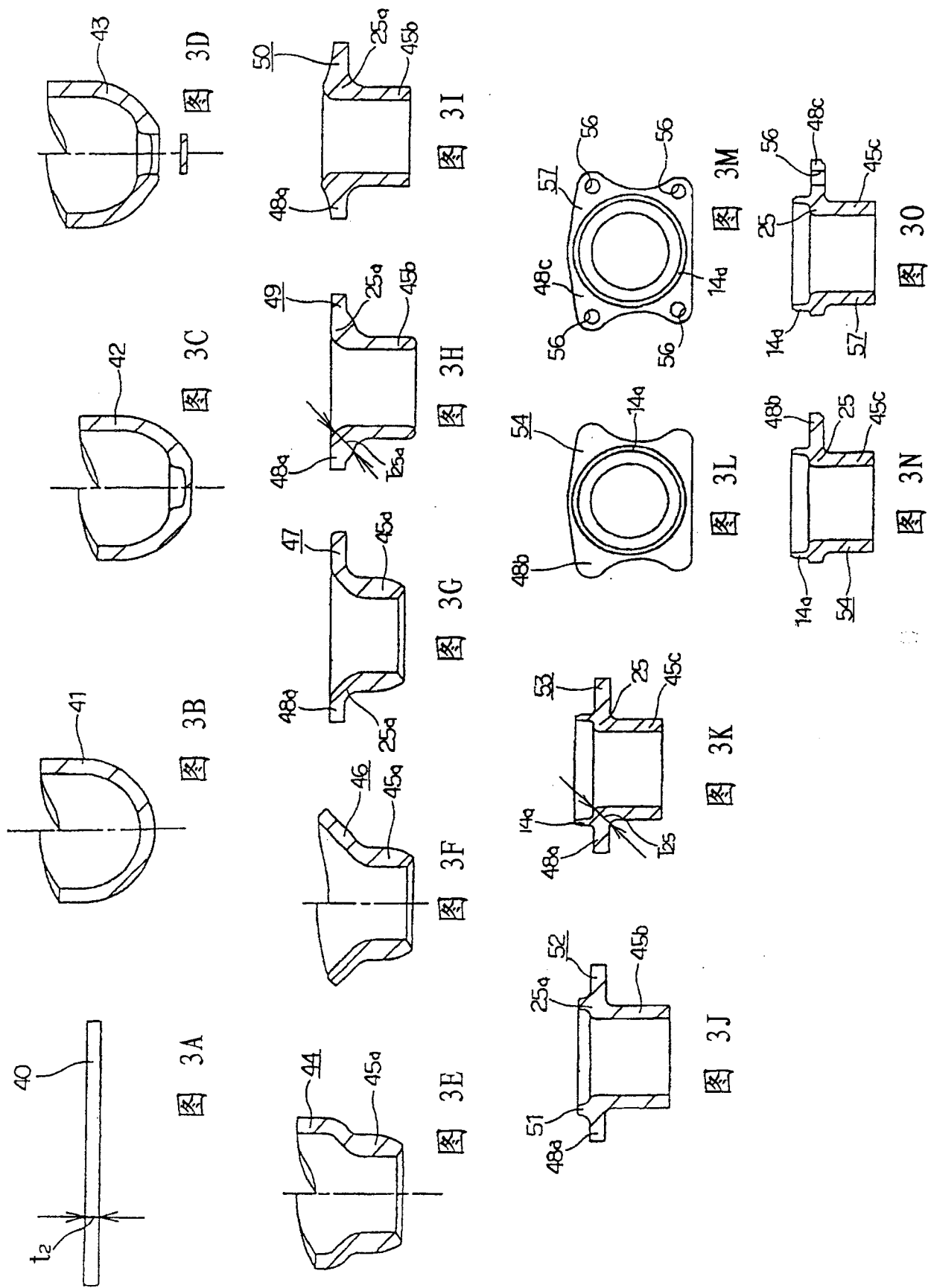


图 1





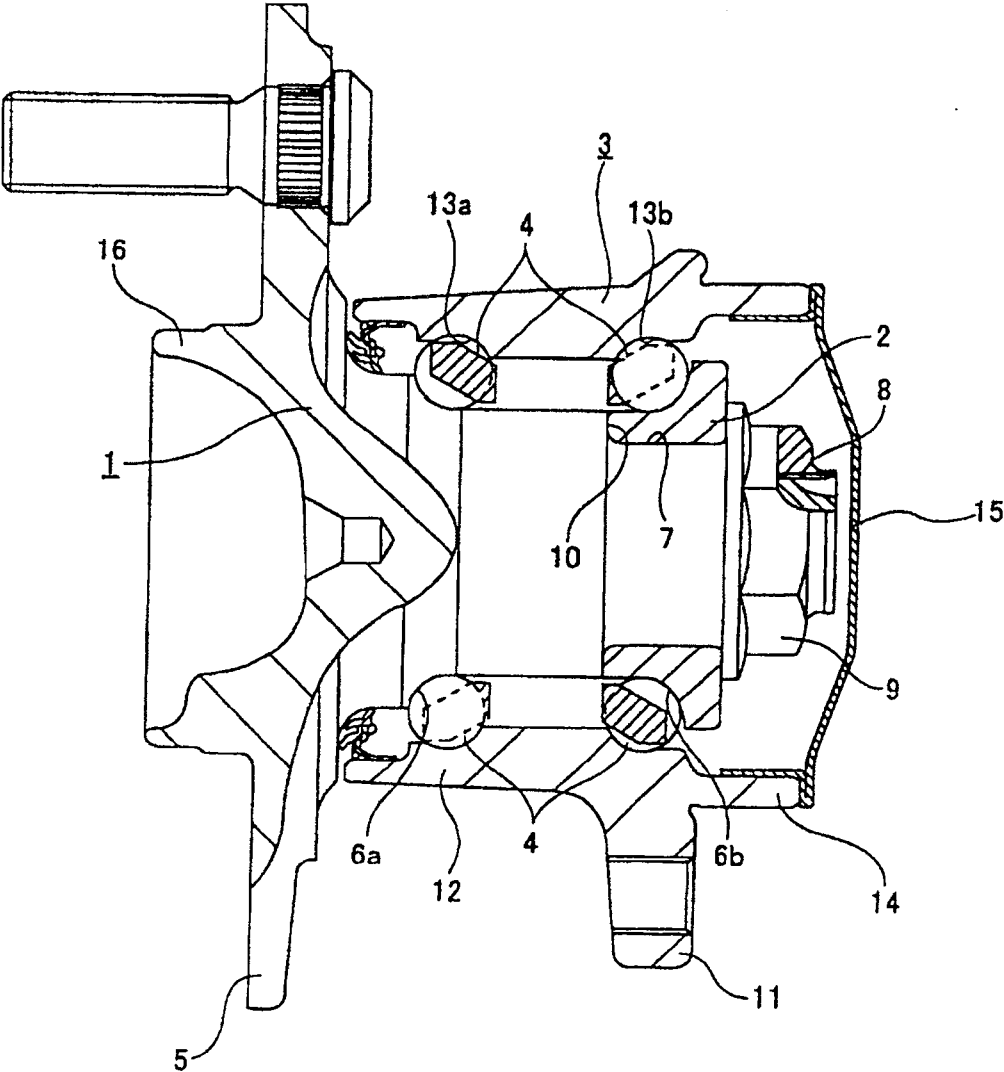


图 4

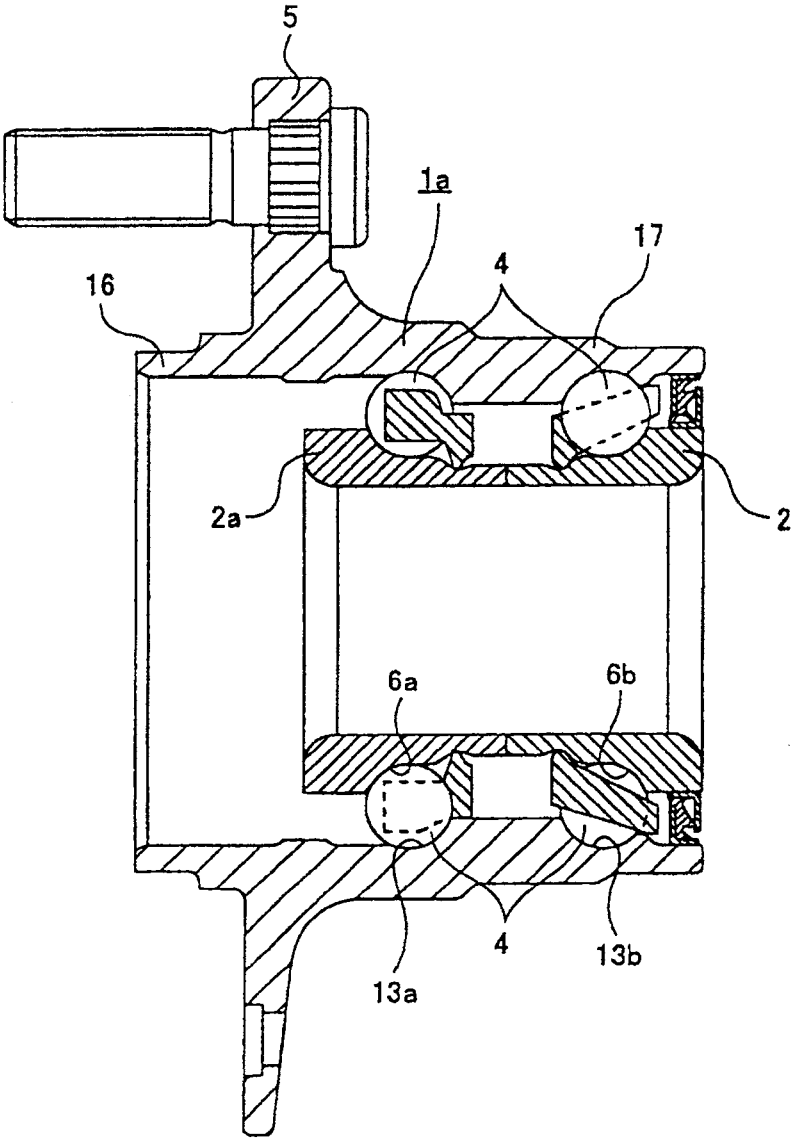


图 5

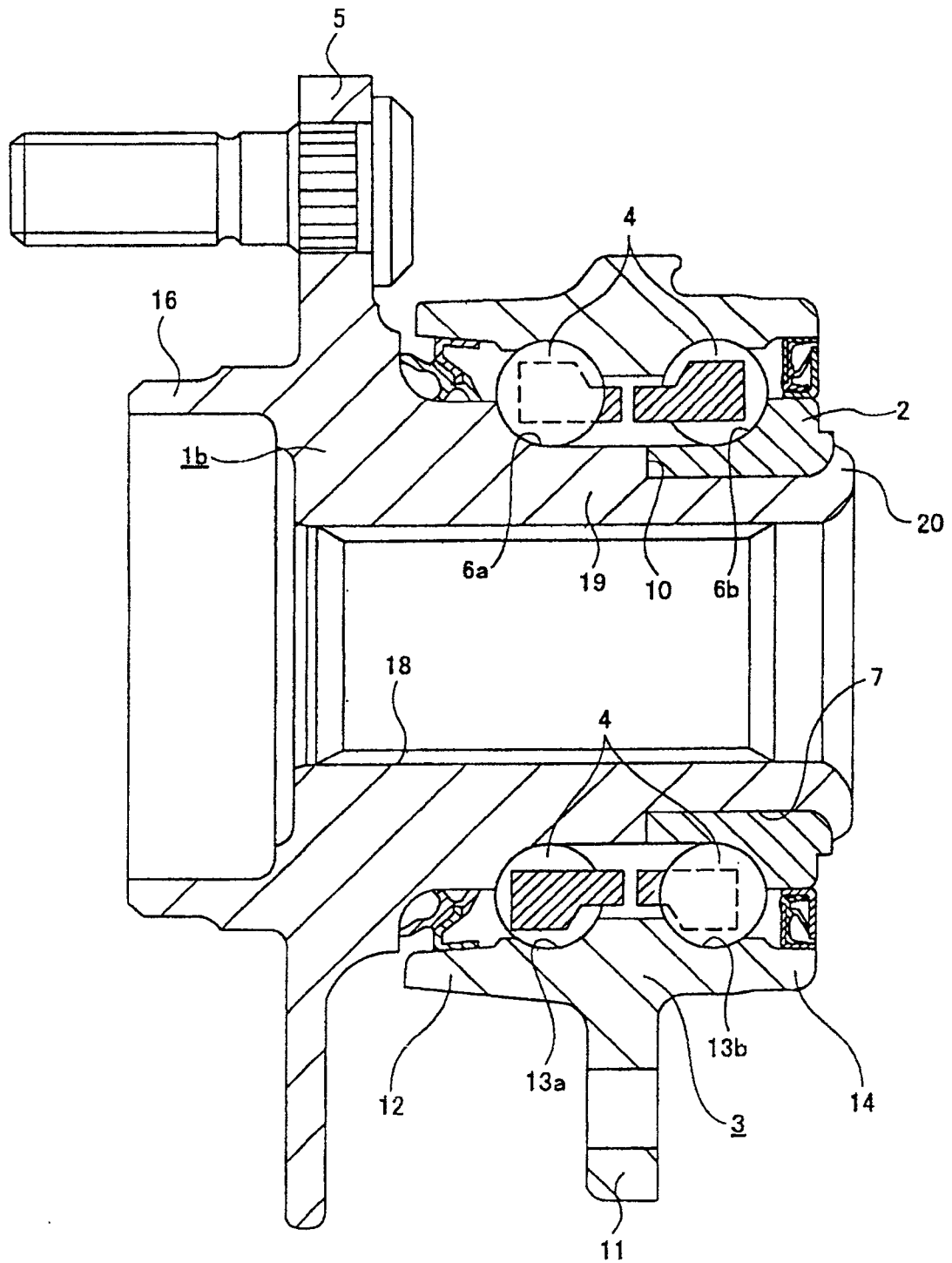


图 6

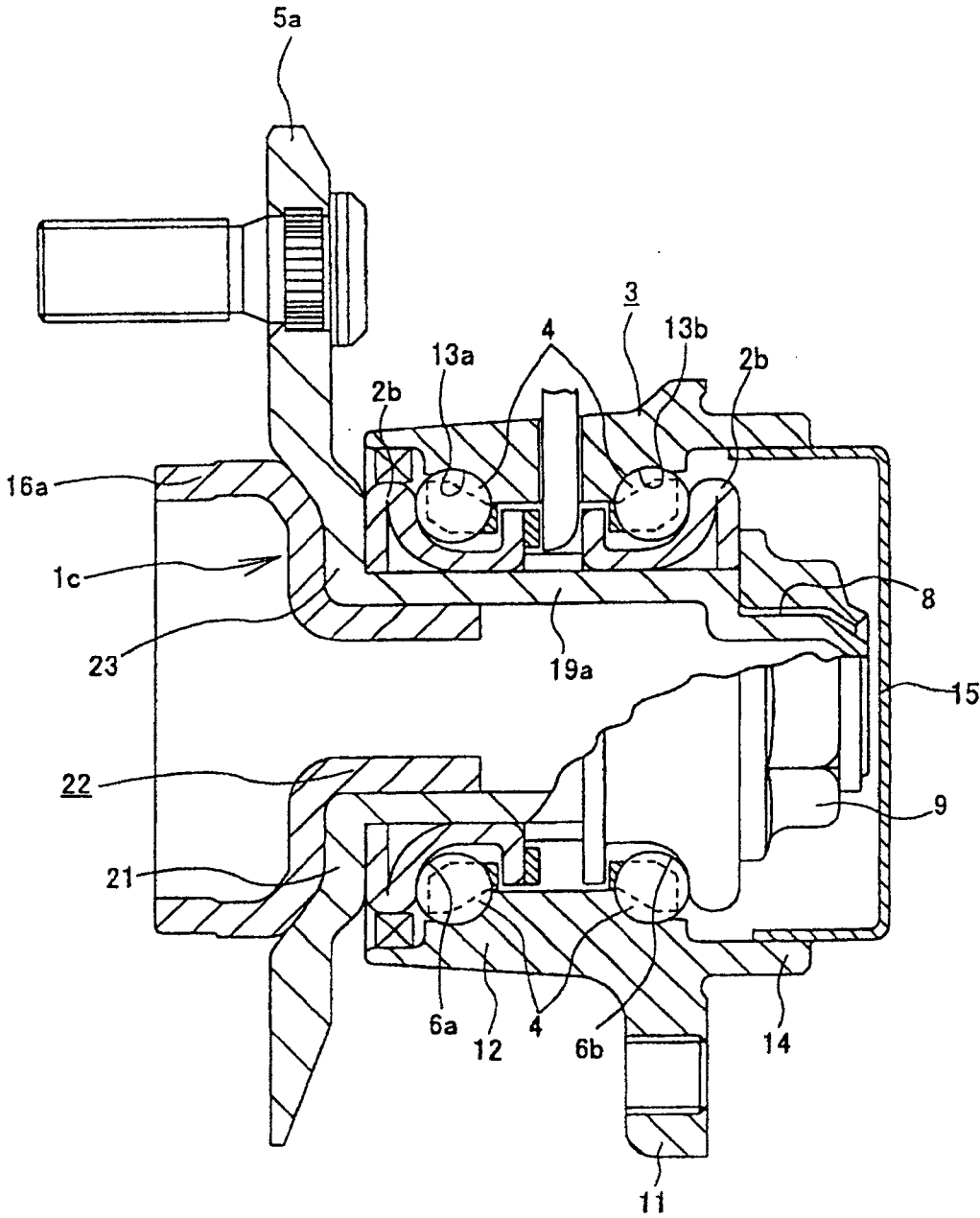


图 7