



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101541560 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200780043808. 6

F16C 19/18 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 12. 04

F16C 33/64 (2006. 01)

F16C 35/073 (2006. 01)

(30) 优先权数据

352786/2006 2006. 12. 27 JP

030692/2007 2007. 02. 09 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 05. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/073361 2007. 12. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02008/078511 JA 2008. 07. 03

(73) 专利权人 NTN 株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 福村善一 藏久昭 友上真

河村浩志 山内清茂 小泽仁博

中川亮 浅野祐一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘建

(51) Int. Cl.

B60B 35/14 (2006. 01)

B60B 27/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-248373 A, 2006. 09. 21, 附图

5.

JP 特开 2002-2211 A, 2002. 01. 08, 全文.

JP 特开 2006-327289 A, 2006. 12. 07, 附图

3.

JP 特开平 8-226426 A, 1996. 09. 03, 附图

1 - 4, 说明书全文.

CN 1453154 A, 2003. 11. 05, 附图 1, 5(a).

JP 特开 2005-193757 A, 2005. 07. 21, 附图

1 - 4.

审查员 曾德锋

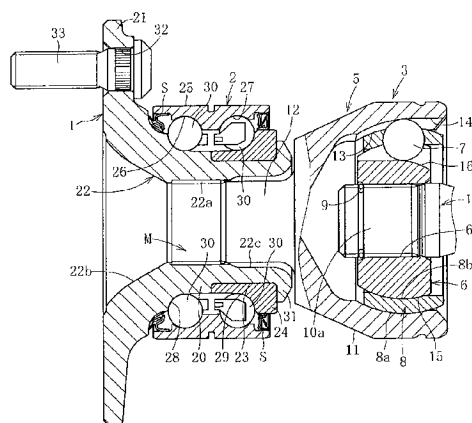
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 10 页

(54) 发明名称

车轮用轴承装置

(57) 摘要

本发明提供一种车轮用轴承装置,其能够实现抑制圆周方向的松动,并且,轮毂轮与等速万向接头的外侧接头部件的联结作业性优良。本发明的车轮用轴承装置,在轮毂轮(1)的孔部(22)嵌插的等速万向接头(3)的外侧接头部件的杆轴(12)通过凹凸嵌合构造M与轮毂轮(1)形成一体化。凹凸嵌合构造M,凸部(35)的凹凸嵌合部位(38)整体相对于与其对应的凹部(36)密接。



1. 一种车轮用轴承装置,具有:滚动轴承,包括在内周具有多列外侧轨道面的外方部件、与所述外侧轨道面相对的多列内侧轨道面、配置于相对的外侧轨道面与内侧轨道面之间的多列滚动体及与轮毂轮的外周嵌合且具有多列内侧轨道面中的一侧的内侧轨道面的内方部件;安装于车轮的轮毂轮;以及具有外侧接头部件的等速万向接头,嵌插在轮毂轮的孔部的外侧接头部件的杆部经由凹凸嵌合构造与轮毂轮一体化,所述车轮用轴承装置的特征在于:

设置在外侧接头部件的杆部的外径面和轮毂轮的孔部的内径面的其中任一方并沿轴向延伸的凸部沿轴向压入另一方,由此在该另一方利用凸部来形成凹部,并且通过所述凸部与凹部来构成凸部的剖面中从山形的中腹部到山顶的部位的整体与凹部密接嵌合的凹凸嵌合构造,且具有由凸部挤压材料及/或由凸部切削材料形成的溢出部。

2. 根据权利要求1所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

在所述等速万向接头的外侧接头部件的杆部设置所述凹凸嵌合构造的凸部,连结多个凸部的顶点的圆弧的最大直径尺寸比轮毂轮的孔部的内径尺寸大,并且凸部间的杆部外径面的最小外径尺寸比轮毂轮的孔部的内径尺寸小。

3. 根据权利要求1所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

在轮毂轮的孔部的内径面设置所述凹凸嵌合构造的凸部,连结轮毂轮的孔部的多个凸部的顶点的圆弧的直径尺寸比外侧接头部件的杆部的外径尺寸小,并且凸部间的孔部内径面的内径尺寸比外侧接头部件的杆部的外径尺寸大。

4. 根据权利要求1所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

将所述凹凸嵌合构造的凸部设置于等速万向接头的外侧接头部件的杆部,并且至少使该凸部的轴向端部的硬度比轮毂轮的孔部内径部高,通过从凸部的轴向端部侧将所述杆部压入轮毂轮的孔部,利用该凸部在轮毂轮的孔部内径面形成密接嵌合于凸部的凹部,从而构成所述凹凸嵌合构造。

5. 根据权利要求1所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

将所述凹凸嵌合构造的凸部设置于轮毂轮的孔部的内径面,并且至少使该凸部的轴向端部的硬度比等速万向接头的外侧接头部件的杆部的外径部高,通过将所述轮毂轮侧的凸部从其轴向端部侧压入外侧接头部件的杆部,利用该凸部在外侧接头部件的杆部的外径面形成密接嵌合于凸部的凹部,从而构成所述凹凸嵌合构造。

6. 根据权利要求1所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

在所述等速万向接头的外侧接头部件的杆部设置所述凹凸嵌合构造的凸部,在杆部设置有口袋部,所述口袋部收纳利用所述压入形成凹部而产生的溢出部。

7. 根据权利要求1所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

在轮毂轮的孔部的内径面设置所述凹凸嵌合构造的凸部,在轮毂轮的孔部的内径面设置有口袋部,所述口袋部收纳利用所述压入形成凹部而产生的溢出部。

8. 根据权利要求6所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

将收纳所述溢出部的口袋部设置于杆部的凸部的压入始端侧,并且在该口袋部的轴向与凸部侧相反侧设置与轮毂轮的孔部的调芯用的凸缘部。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

凸部的突出方向中间部位的周向厚度比在周向相邻的凸部间的与所述中间部位对应

的位置的周向尺寸小。

10. 根据权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

凸部的突出方向中间部位的周向厚度的总和比在周向相邻的凸部间嵌合的对方侧的凸部的与所述中间部位对应的位置的周向厚度的总和小。

11. 根据权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

在所述凹凸嵌合构造的凸部侧设置有锯齿部。

12. 根据权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

所述等速万向接头的外侧接头部件具有:内装有内侧接头部件的笼部;以及从该笼部的底部突出设置的所述杆部,拧紧轮毂轮的端部而对滚动轴承的内方部件施加预压,且使所述笼部与轮毂轮为非接触状态。

13. 根据权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

在所述轮毂轮的外周形成有所述多列内侧轨道面中的另一侧并且形成有圆筒状的小径台部,在所述小径台部的外周嵌合所述内方部件,并且,将所述凹凸嵌合构造配置于避开所述多列滚动轴承的多列内侧轨道面中至少内方部件的轨道面的正下方的位置。

14. 根据权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

将所述凹凸嵌合构造配置于避开所述多列滚动轴承的多列内侧轨道面的正下方的位置。

15. 根据权利要求 14 所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

将所述凹凸嵌合构造配置于所述多列滚动轴承的内侧的内侧轨道面与外侧的内侧轨道面之间。

16. 根据权利要求 14 所述的车轮用轴承装置,其特征在于:

将所述凹凸嵌合构造配置于比所述多列滚动轴承的外侧的内侧轨道面的外侧端部更靠外侧。

17. 一种车轮用轴承装置的组装方法,所述车轮用轴承装置具有:滚动轴承,包括在内周具有多列外侧轨道面的外方部件、与所述外侧轨道面对的多列内侧轨道面、配置于相对的外侧轨道面与内侧轨道面之间的多列滚动体及与轮毂轮的外周嵌合且具有一侧的内侧轨道面的内方部件;安装于车轮的轮毂轮;以及具有外侧接头部件的等速万向接头,嵌插在轮毂轮的孔部的外侧接头部件的杆部经由凹凸嵌合构造与轮毂轮一体化,所述车轮用轴承装置的组装方法的特征在于:

在外侧接头部件的杆部的外径面设置沿轴向延伸的凸部,并且以轮毂轮的孔部的内径面为圆筒面,将所述杆部沿轴向压入轮毂轮的孔部,利用该凸部在该孔部的内径面形成密接嵌合于凸部的凹部,从而成形所述凹凸嵌合构造,并由凸部挤压材料及/或由凸部切削材料形成溢出部。

18. 一种车轮用轴承装置的组装方法,所述车轮用轴承装置具有:滚动轴承,包括在内周具有多列外侧轨道面的外方部件、与所述外侧轨道面对的多列内侧轨道面、配置于相对的外侧轨道面与内侧轨道面之间的多列滚动体及与轮毂轮的外周嵌合且具有一侧的内侧轨道面的内方部件;安装于车轮的轮毂轮;以及具有外侧接头部件的等速万向接头,嵌插在轮毂轮的孔部的外侧接头部件的杆轴经由凹凸嵌合构造与轮毂轮一体化,所述车轮用轴承装置的组装方法的特征在于:在轮毂轮的孔部的内径面设置沿轴向延伸的凸部,并且

以杆轴的外径面为圆筒面,将杆轴沿轴向压入轮毂轮的孔部,利用该凸部在该杆轴的外径面形成密接嵌合于凸部的凹部,从而成形所述凹凸嵌合构造,并由凸部挤压材料及 / 或由凸部切削材料形成溢出部。

车轮用轴承装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在机动车等车辆上用于相对于车体旋转自如地支承车轮的车轮用轴承装置。

背景技术

[0002] 车轮用轴承装置,根据被称为第一代单独使用多列滚动轴承的构造已开发出如下第二至四代装置,即,在外方部件一体具有车体安装凸缘的第二代;在一体具有车体安装凸缘的轮毂轮的外周,在多列滚动轴承的一方一体形成有内侧滚动面的第三代;以及在轮毂轮上一体形成等速万向接头、在构成该等速万向接头的外侧接头部件的外周一一体地形成有多列滚动轴承的另一方的内侧滚动面的第四代。

[0003] 例如,专利文献1记载有被称为第三代的装置。被称为第三代的车轮用轴承装置,如图13所示,具有:具有沿外径向延伸的凸缘101的轮毂轮102;在该轮毂轮102固定有外侧接头部件103的等速万向接头104;以及配置于轮毂轮102的外周侧的外方部件105。

[0004] 等速万向接头104具有:所述外侧接头部件103;配置于该外侧接头部件103的碗形部107内的内侧接头部件108;配置于该内侧接头部件108与外侧接头部件103之间的球109;以及保持该球109的保持器110。而且,在内侧接头部件108的中心孔的内周面形成有花键部111,该中心孔插入有图示省略的轴的端部花键部,内侧接头部件108侧的花键部111与轴侧的花键部卡合。

[0005] 此外,轮毂轮102具有筒部113和所述凸缘101,凸缘101的外端面114(反接头侧的端面)突出设置有安装图示省略的车轮及制动器转子的短筒状的先导部115。另外,先导部115由大径的第一部115a和小径的第二部115b构成,第一部115a外嵌有制动器转子,第二部115b外嵌有车轮。

[0006] 并且,筒部113的碗形部107侧端部的外周面设置有小径台部116,该小径台部116嵌合有内圈117。轮毂轮102的筒部113的外周面的凸缘附近设置有第一内侧轨道面118,内圈117的外周面设置有第二内侧轨道面119。而且,在轮毂轮102的凸缘101设置有螺栓安装孔112,该螺栓安装孔112安装用于将车轮及制动器转子固定于凸缘101的轮毂螺栓。

[0007] 外方部件105,其内周设置有多列外侧轨道面120、121,并且其外周设置有凸缘(车体安装凸缘)132。并且,外方部件105的第一外侧轨道面120与轮毂轮102的第一内侧轨道面118相对,外方部件105的第二外侧轨道面121与内圈117的轨道面119相对,它们之间安装有滚动体122。

[0008] 轮毂轮102的筒部113插入有外侧接头部件103的杆轴123。杆轴123,其碗形部的相反部端部形成有螺纹部124,该螺纹部124与碗形部107之间形成有花键部125。而且,轮毂轮102的筒部113的内周面(内径面)形成有花键部126,该杆轴123插入轮毂轮102的筒部113时,杆轴123侧的花键部125与轮毂轮102侧的花键部126卡合。

[0009] 并且,从筒部113突出的杆轴123的螺纹部124螺接有螺母部件127,轮毂轮102

与外侧接头部件 103 联结。此时,螺母部件 127 的内端面(内面)128 与筒部 113 的外端面 129 抵接,并且碗形部 107 的杆轴侧的端面 130 与内圈 117 的外端面 131 抵接。即,通过紧固螺母部件 127,轮毂轮 102 经由内圈 117 由螺母部件 127 和碗形部 107 夹持。由此,外侧接头部件 103 和轮毂轮 102 在轴向被定位,并且将规定的预压施加给车轮用轴承装置。

[0010] 专利文献 1:(日本)特开 2004-340311 公报

[0011] 在现有技术中,如上所述,杆轴 123 侧的花键部 125 与轮毂轮 102 侧的花键部 126 卡合。因此,需要对杆轴 123 侧和轮毂轮 102 侧双方施行花键加工,成本变高,并且压入时,需要对准杆轴 123 侧的花键部 125 和轮毂轮 102 侧的花键部 126 的凹凸,此时,如果通过对准齿面而压入,则有该凹凸齿损伤(啃削)的危险。而且,如果不对准齿面,用凹凸齿的大径对准压入,则容易产生圆周方向的松动。如此,若有圆周方向的松动,则有可能使旋转转矩的传递性差并且产生杂音。因此,如现有技术那样,在利用花键嵌合时,难以达到防止凹凸齿的损伤及防止圆周方向的松动双方。

[0012] 此外,需要将螺母部件 127 螺接于从筒部 113 突出的杆轴 123 的螺纹部 124。因此,组装时需要螺纹联结作业,作业性差,并且部件数量多,部件管理性差。

发明内容

[0013] 本发明就是鉴于上述课题,提供一种能够实现抑制圆周方向的松动、并且轮毂轮与等速万向接头的外侧接头部件的联结作业性优良的车轮用轴承装置。

[0014] 技术方案 1 的发明提供一种车轮用轴承装置,具有:在内周具有多个外侧轨道面的外方部件;与所述外侧轨道面相对的多个内侧轨道面;配置于相对的外侧轨道面与内侧轨道面之间的多列滚动体;安装于车轮的轮毂轮;以及等速万向接头,嵌插在轮毂轮的孔部的等速万向接头的外侧接头部件的杆轴通过凹凸嵌合构造与轮毂轮一体化,其中,所述凹凸嵌合构造,外侧接头部件的凸部在轮毂轮孔部的凹凸嵌合面整个区域密接。

[0015] 根据技术方案 1 的发明,由于凹凸嵌合构造是凸部的凹部嵌合部位整体相对于与其对应的凹部密接,因此在该嵌合构造中,在径向及圆周方向不会形成松动产生的间隙。

[0016] 技术方案 2 的发明是在技术方案 1 的发明中,将设置在外侧接头部件的杆轴的外径面和轮毂轮的孔部的内径面的其中任一方并沿轴向延伸的凸部沿轴向压入另一方,在该另一方利用凸部形成密接嵌合于凸部的凹部,构成所述凹凸嵌合构造。即,在对方侧的凹部形成面进行凸部的形状的复制。此时,通过凸部陷入对方侧的凹部形成面,轴孔成为略微扩径的状态,容许凸部的轴向的移动,如果轴向的移动停止,则轴孔要恢复原来的直径而进行缩径。由此,凸部的凹部嵌合部位整体相对于与其对应的凹部密接。

[0017] 技术方案 3 的发明是在技术方案 2 的发明中,在等速万向接头的外侧接头部件的杆轴设置所述凹凸嵌合构造的凸部,并且,至少使该凸部的轴向端部的硬度比轮毂轮的孔部内径部高,通过将所述杆轴从凸部的轴向端部侧压入轮毂轮的孔部,由该凸部在轮毂轮的孔部内径面形成密接嵌合于凸部的凹部,构成所述凹凸嵌合构造。

[0018] 技术方案 4 的发明是在技术方案 2 的发明中,将所述凹凸嵌合构造的凸部设置于轮毂轮的孔部的内径面,并且至少使该凸部的轴向端部的硬度比等速万向接头的外侧接头部件的杆轴的外径部高,通过将所述轮毂轮侧的凸部从其轴向端部侧压入外侧接头部件的杆轴,由该凸部在外侧接头部件的杆轴的外径面形成密接嵌合于凸部的凹部,构成所述凹

凸嵌合构造。

[0019] 技术方案 5 的发明是在技术方案 3 的发明中,在杆轴上设置有口袋部,所述口袋部收纳由所述压入形成凹部而产生的溢出部。

[0020] 技术方案 6 的发明是在技术方案 4 的发明中,在轮毂轮的孔部的内径面设置有口袋部,所述口袋部收纳由所述压入形成凹部而产生的溢出部。

[0021] 在此,溢出部是凸部的凹部嵌合部位嵌入(嵌合)的凹部的容量的材料量,是由从形成的凹部挤压出的材料、为了形成凹部而切削的材料或者挤压出的材料和切削的材料双方等构成。

[0022] 技术方案 7 的发明是在技术方案 5 的发明中,将收纳所述溢出部的口袋部设置于杆轴的凸部的压入始端侧,并且在该口袋部的轴向凸部侧相反侧设置与轮毂轮的孔部的调芯用的凸缘部。

[0023] 技术方案 8 的发明的特征在于在技术方案 1~7 的发明中,凸部的突出方向中间部位与轮毂轮的孔部凹部形成前的凹部形成面的位置相对应。

[0024] 技术方案 9 的发明的特征在于在技术方案 8 的发明中,使连结多个凸部顶点的圆弧的最大直径尺寸比轮毂轮的杆轴嵌合孔的内径尺寸大,并且使凸部间的杆轴外径面的最小外径尺寸比轮毂轮的杆轴嵌合孔的内径尺寸小。

[0025] 技术方案 10 的发明的特征在于在技术方案 8 的发明中,使连结轴孔的多个凸部顶点的圆弧的直径尺寸比外侧接头部件的杆轴的外径尺寸小,并且使凸部间的孔部内径面的内径尺寸比外侧接头部件的杆轴的外径尺寸大。

[0026] 技术方案 11 的发明的特征在于在技术方案 2~10 的发明中,使凸部的突出方向中间部位的周向厚度比与在周向相邻的凸部间的所述中间部位对应的位置的周向尺寸小。

[0027] 技术方案 12 的发明的特征在于在技术方案 1~10 的发明中,使凸部的突出方向中间部位的周向厚度的总和比在周向相邻的凸部间嵌合的对方侧的凸部的与所述中间部位对应的位置的周向厚度的总和小。

[0028] 技术方案 13 的发明的特征在于在技术方案 1~12 的发明中,将锯齿部设置于所述凹凸嵌合构造的凸部侧。

[0029] 技术方案 14 的发明的特征在于在技术方案 1~13 的发明中,所述等速万向接头的外侧接头部件具有:内装内侧接头部件的笼部;以及从该笼部的底部突出设置的所述杆轴,拧紧轮毂轮的端部而对外嵌于轮毂轮的滚动轴承的内圈施加预压,使所述笼部与轮毂轮为非接触状态。

[0030] 技术方案 15 的发明的特征在于在技术方案 1~14 的发明中,在所述轮毂轮的外周形成有与所述多列外侧轨道面相对的一方的内侧轨道面,并且形成有圆筒状的小径台部,在外嵌于所述小径台部的内圈的外周形成有与所述多列外侧轨道面相对的另一方的内侧轨道面,并且,将所述嵌合密接部配置于避开所述多列滚动轴承的轨道面中至少内圈的轨道面的正下方的位置。

[0031] 在所述密接嵌合构造中,由于将作为内侧部件的杆轴压入作为外侧部件的轮毂轮,因此使轮毂轮及内圈膨胀。该膨胀使环向应力(フープ応力)发生于各部件的轨道槽(轴承轨道面)、内圈肩部、两侧轨道槽间、内圈小径外径部。所谓“环向应力”是要向外径方向扩径的力。若该环向应力过大,则成为轴承不良的原因。环向应力发生于任一轴承轨道

面时,有可能降低滚动疲劳寿命或引起裂纹产生。而且,内圈在具有拧紧量而压入轮毂轮的阶段也发生环向应力。因此,在内圈的轨道面和内圈的肩部的环向应力的发生尤其大。当环向应力发生于内圈时,有可能会由于露出于外部的端面部的锈的影响而引起应力腐蚀破裂。

[0032] 因此,将所述嵌合密接部配置于避开所述多列滚动轴承的轨道面中至少内圈的轨道面的正下方的位置。由此,能够将嵌合密接部的范围外的环向应力的发生抑制为最小限度。因此,能够防止降低滚动疲劳寿命、裂纹产生以及应力腐蚀破裂等的轴承的不良的发生,能够提供高质量的轴承。

[0033] 此外,由于形成有将杆轴压入轮毂轮的内周面的凹凸嵌合构造,因此在杆轴和轮毂轮的结合中不需要螺母拧紧作业。因此,能够容易地进行组装作业,而能够实现组装作业的成本降低。而且,能够实现轻量化。

[0034] 技术方案 16 的发明的特征在于在技术方案 1 ~ 14 的发明中,将所述嵌合密接部配置于避开所述多列滚动轴承的两轨道面的正下方的位置。

[0035] 技术方案 17 的发明的特征在于,在技术方案 1 ~ 14 的发明中,将所述嵌合密接部配置于所述多列滚动轴承的内侧的轨道面与外侧的轨道面之间。

[0036] 技术方案 18 的发明的特征在于在技术方案 1 ~ 14 的发明中,将所述嵌合密接部配置于比所述多列滚动轴承的外侧的轨道面的外侧端部更外侧。

[0037] 在技术方案 16 ~ 18 的发明中,能够将作为嵌合密接部的范围外的外侧及内侧的轨道面、轨道面之间以及内圈肩部等的环向应力的发生抑制为最小限度。由此,能够进一步防止降低滚动疲劳寿命、裂纹产生、以及应力腐蚀破裂等的轴承的不良发生,能够提供更高质量的轴承。

[0038] 在本发明的车轮用轴承装置中,在嵌合构造中,由于在径向及圆周方向不形成松动产生的间隙,因此嵌合部位整体有助于旋转转矩传递,能够进行稳定的转矩传递,而且也不产生杂音。而且,由于无间隙地密接,从而可以提高转矩传递部位的强度。因此,能够使驱动车轮用轴承单元变得轻量、紧凑。

[0039] 通过将设置于外侧接头部件的杆轴的外径面与轮毂轮的孔部的内径面的其中任一方的凸部沿轴向压入另一方,能够形成密接嵌合于该凸部的凹部。因此,能够可靠地形成凹凸嵌合构造。并且,不需要事先在形成凹部的部件上形成花键部,实现生产性优良,且不需要进行花键彼此的相位对准,提高了组装性,并且能够避免压入时的齿面损伤,能够维持稳定的嵌合状态。

[0040] 此外,将所述凹凸嵌合构造的凸部设置于等速万向接头的外侧接头部件的杆轴,并且使该凸部的轴向端部的硬度比轮毂轮的孔部内径部高,如果从凸部的轴向端部侧将所述杆轴压入轮毂轮的孔部,能够提高杆轴侧的硬度,能够使杆轴的刚性提高。而且,将所述凹凸嵌合构造的凸部设置于轮毂轮的孔部内径面,并且使该凸部的轴向端部的硬度比等速万向接头的外侧接头部件的杆轴的外径部高,在将所述轮毂轮的凸部从其轴向端部侧压入外侧接头部件的杆轴中,不需要进行杆轴侧的硬度处理(热处理),因此等速万向接头的外侧接头部件的生产性优良。

[0041] 通过设置收纳由所述压入形成凹部而产生的溢出部的口袋部,由此能够将溢出部保持(维持)在该口袋内,使溢出部不会进入装置外的车辆内等。即,能够事先将溢出部收

纳于口袋部,不需要进行溢出部的除去处理,能够实现减少组装作业工时,能够实现组装作业性的提高及成本降低。

[0042] 此外,通过在口袋部的轴向凸部侧相反侧设置与轮毂轮的孔部的调芯用的凸缘部,使口袋部内的溢出部的向凸缘部侧的溢出消失,通过溢出部的收纳而变得稳定。而且,由于凸缘部用于调芯,因此,能够在防止芯偏移的同时将杆轴压入轮毂轮。因此,能够高精度地联结外侧接头部件与轮毂轮,能够实现稳定的转矩传递。

[0043] 此外,通过使凸部的突出方向中间部位配置于凹部形成前的凹部形成面上,能够在凸部压入时陷入凹部形成面,能够可靠地形成凹部。

[0044] 通过使凸部的突出方向中间部位的周向厚度比与在周向相邻的凸部间的所述中间部位相对应的位置的尺寸小,能够使形成凹部侧的凸部(形成的凹部间的凸部)的突出方向中间部位的周向厚度增大。因此,能够使对方侧的凸部(通过形成凹部的凹部间的硬度低的凸部)的剪切面积增大,能够确保扭转强度。而且,由于硬度高一侧的凸部的齿厚小,因此能够实现减小压入负荷,提高压入性。

[0045] 通过将锯齿部设置于凸部侧,在压入时,锯齿部沿轴向陷入硬度小一侧(形成凸部嵌合的凹部侧)。通过该陷入,能够构成相对轮毂轮的等速万向接头的外侧接头部件的轴向的防脱。因此,能够维持稳定的联结状态,能够实现车轮用轴承装置的高质量化。并且,由于由锯齿部能够构成防脱,因此能够省略现有的螺纹联结。因此,不需要在杆轴形成从轮毂轮的孔部突出的螺纹部,能够实现轻量化,并且能够省略螺纹联结作业,能够实现组装作业性的提高。

[0046] 由于笼部与轮毂轮为非接触状态,因此,能够防止由于笼部与轮毂轮接触而产生的杂音。而且,由于拧紧轮毂轮的端部而对滚动轴承的内圈施加预压,因此不需要利用外侧接头部件的笼部对内圈施加预压。因此,不用考虑对内圈的预压,而能够压入外侧接头部件的杆轴,能够实现轮毂轮与外侧接头部件的联结性(组装性)的提高。

附图说明

[0047] 图 1 是表示本发明第一实施方式的车轮用轴承装置的剖面图。

[0048] 图 2a 是表示所述车轮用轴承装置的凹凸嵌合构造的放大剖面图。

[0049] 图 2b 是图 2a 的 X 部放大图。

[0050] 图 3 是所述车轮用轴承装置的等速万向接头安装前的剖面图。

[0051] 图 4 是表示凹凸嵌合构造的变形例的要部放大剖面图。

[0052] 图 5 是表示本发明第二实施方式的车轮用轴承装置的剖面图。

[0053] 图 6 是所述图 5 的车轮用轴承装置的要部放大剖面图。

[0054] 图 7 是表示本发明第三实施方式的车轮用轴承装置的外侧接头部件的要部侧视图。

[0055] 图 8 是所述图 7 的车轮用轴承装置的要部放大剖面图。

[0056] 图 9 是所述图 7 的车轮用轴承装置的凹凸嵌合构造的简略图。

[0057] 图 10a 是表示本发明第四实施方式的车轮用轴承装置的凹凸嵌合构造的放大剖面图。

[0058] 图 10b 是图 10a 的 Y 部放大剖面图。

[0059] 图 11 是表示本发明第五实施方式的驱动车轮用轴承装置的剖面图。

[0060] 图 12 是表示本发明第六实施方式的驱动车轮用轴承装置的剖面图。

[0061] 图 13 是现有的车轮用轴承装置的剖面图。

具体实施方式

[0062] 下面,基于图 1~图 12 说明本发明的实施方式。图 1 表示第一实施方式的车轮用轴承装置,该车轮用轴承装置一体化有轮毂轮 1、多列的滚动轴承 2、以及等速万向接头 3。

[0063] 作为构成等速万向接头 3 的主要部件有:作为外侧接头部件的外圈 5;配置于外圈 5 的内侧的作为内侧接头部件的内圈 6;介于外圈 5 与内圈 6 之间而传递转矩的多个球 7;以及介于外圈 5 与内圈 6 之间而保持球 7 的保持架 8。内圈 6 通过将轴 10 的端部 10a 压入其轴孔内径 6a 进行花键嵌合而与轴 10 结合,而可传递转矩。而且,轴 10 的端部 10a 嵌合有轴防脱用的卡定轮 9。

[0064] 外圈 5 由笼部(マウス部)11 和杆轴 12 构成,笼部 11 一端为开口的碗状,其内球面 13 在圆周方向等间隔地形成有沿轴向延伸的多个轨道槽 14。其轨道槽 14 延伸至笼部 11 的开口端。内圈 6,其外球面 15 在圆周方向等间隔地形成有沿轴向延伸的多个轨道槽 16。

[0065] 外圈 5 的轨道槽 14 和内圈 6 的轨道槽 16 成对,由各对的轨道槽 14、16 构成的球轨道转动可能地装入有各一个作为转矩传递元件的球 7。球 7 介于外圈 5 的轨道槽 14 与内圈 6 的轨道槽 16 之间而传递转矩。保持架 8 滑动可能地介于外圈 5 和内圈 6 之间,用外球面 8a 与外圈 5 的内球面 13 接触,由内球面 8b 与内圈 6 的外球面 15 接触。而且,该情况下的等速万向接头表示了在各轨道槽 14、16 的槽底具有直线状的笔直部的咬齿自由型,但也可以是 BJ 型(ツェパー型)等其它的等速万向接头。

[0066] 轮毂轮 1 具有筒部 20 和筒部 20 的接头侧相反侧的端部设置的凸缘 21。筒部 20 的孔部 22 具有:轴向中间部的杆轴嵌合孔 22a;接头侧相反侧的锥孔 22b;以及接头侧的大径孔 22c。即,在杆轴嵌合孔 22a 中,通过后述的凹凸嵌合构造 M 结合等速万向接头 3 的外圈 5 的杆轴 12 与轮毂轮 1。

[0067] 滚动轴承 2 具有:与轮毂轮 1 的杆轴 12 的接头侧设置的台部 23 嵌合的内方部件 24;以及外嵌在轮毂轮 1 的杆轴 12 的外方部件 25。外方部件 25,其内周设置有两列外侧轨道面(外侧轨道面)26、27,第一外侧轨道面 26 与设置于轮毂轮 1 的杆轴外周的第一内侧轨道面(内侧轨道面)28 相对,第二外侧轨道面 27 与设置于内圈 24 的外周面的第二内侧轨道面(内侧轨道面)29 相对,在它们之间安装有作为滚动体 30 的球。而且,外方部件 25 的两开笼部装配有密封部件 S。

[0068] 此时,拧紧轮毂轮 1 的接头侧的端部,由拧紧部 31 对内方部件(内圈)24 施加预压。由此,能够将内圈 24 联结于轮毂轮 1。而且,轮毂轮 1 的凸缘 21 设置有螺栓安装孔 32,在该螺栓安装孔 32 装配有用于将车轮及制动器转子固定于该凸缘 21 的轮毂螺栓 33。

[0069] 凹凸嵌合构造 M 如图 2a、图 2b 所示,例如,包括:设置于杆轴 12 端部而沿轴向延伸的凸部 35;以及在轮毂轮 1 的孔部 22 的内径面(此时,杆轴嵌合孔 22a 的内径面 37)形成的凹部 36,凸部 35 的凹部嵌合部位 38 的整体与其对应的凹部 36 相对而密接。即,杆轴 12 的笼部侧相反侧的外周面沿周向以规定的间距配设有多个凸部 35,轮毂轮 1 的孔部 22 的杆轴嵌合孔 22a 的内径面 37 沿周向形成有凸部 35 嵌合的多个凹部 36。即,遍及周向全

周,凸部 35 和与其嵌合的凹部 36 紧密配合。

[0070] 此时,各凸部 35 其剖面为具有凸 r 状顶点的三角形状(山形状),各凸部 35 的凹部嵌合部位 38 为图 2b 所示的范围 A,为剖面的从山形的中腹部到山顶的区域。而且,在周向相邻的凸部 35 之间,在轮毂轮 1 的内径面 37 的内径侧形成有间隙 40。

[0071] 由此,能够通过凹凸嵌合构造 M 联结轮毂轮 1 与等速万向接头 3 的外圈 5 的杆轴 12。此时,拧紧轮毂轮 1 的接头侧的端部,由拧紧部 31 对内方部件(内圈)24 施加预压,因此不需要由外圈 5 的笼部 11 对内圈 24 施加预压,与轮毂轮 1 的端部(此时,拧紧部 31)相对而使笼部 11 为不接触的非接触状态。

[0072] 在本发明中,凹凸嵌合构造 M,由于凸部 35 的凹部嵌合部位 38 的整体相对与其对应的凹部 36 密接,因此,在该嵌合构造 M 中,在径向及圆周方向不会形成由于松动产生的间隙。因此,嵌合部位的整体有助于旋转转矩传递,稳定的转矩传递成为可能,而且,也不会产生噪音。

[0073] 由于笼部 11 与轮毂轮 1 为非接触状,因此能够防止由于笼部 11 与轮毂轮 1 的接触的杂音的产生。而且,拧紧轮毂轮 1 的端部而对于滚动轴承 2 的内圈 24 施加预压,因此不需要通过外侧接头部件的笼部 11 对内圈 24 施加预压。因此,不用考虑对内圈 24 的预压,而能够压入外侧接头部件的杆轴 12,能够实现轮毂轮 1 与外侧接头部件的联结性(组装性)的提高。

[0074] 接下来,说明凹凸嵌合构造 M 的嵌合方法。此时,如图 3 所示,对杆轴 12 的外径部施加热硬化处理,在该硬化层 H 形成有由沿轴向的凸部 41a 和凹部 41b 构成的花键 41。因此,硬化处理花键 41 的凸部 41a,该凸部 41a 成为凹凸嵌合构造 M 的凸部 35。轮毂轮 1 的孔部 22 的内径面 37 作为未进行热硬化处理的未硬化部。而且,在图 3,十字阴影部表示硬化层 H。硬化层 H 与轮毂轮 1 的孔部 22 的内径面 37 的未硬化部的硬度差 HRC 为 30 点以上。使杆轴 12 的花键 41 的模数为 0.5 以下的小齿。在此,所谓模数是以齿数分割节圆直径的值。

[0075] 此时,凸部 35 的突出方向中间部位与凹部形成前的凹部形成面(此时,轮毂轮 1 的孔部 22 的内径面 37)的位置相对应。即,将孔部 22 的内径面 37 的内径尺寸 D 设定为比凸部 35 的最大外径即连结作为花键 41 的凸部 41a 的所述凸部 35 顶点的圆的最大直径尺寸(外接圆直径)D1 小,并且比凸部间的杆轴外径面的外径尺寸即连结花键 41 的凹部 41b 的底的圆的最大直径尺寸 D2 大。即, $D2 < D < D1$ 。

[0076] 花键 41 可以利用现有的作为公知公用的方法的滚轧加工、切削加工、冲压加工、拉制加工等各种方法形成。而且,作为热硬化处理,能够采用高频淬火、加碳淬火等各种的热处理。

[0077] 并且,如图 3 所示,在对准轮毂轮 1 的轴心与等速万向接头 3 的外圈 5 的轴心的状态,相对于轮毂轮 1 插入(压入)外圈 5 的杆轴 12。此时,孔部 22 的内径面 37 的径尺寸 D、凸部 35 的最大外径尺寸 D1、以及花键 41 的凹部的最小外径尺寸 D2 为上述的关系,而且,凸部 35 的硬度比孔部 22 的内径面 37 的硬度大 30 点以上,因此,若将杆轴 12 压入轮毂轮 1 的孔部 22,则该凸部 35 陷入内径面 37,凸部 35 沿轴向形成有该凸部 35 嵌合的凹部 36。

[0078] 由此,如图 2a、图 2b 所示,可以构成杆轴 12 的端部的凸部 35 的凹部嵌合部位 38 整体相对于与其对应的凹部 36 密接的嵌合状态。即,在对方侧的凹部形成面(此时,孔部

22 的内径面 37) 进行凸部 35 的形状的复制。此时,通过凸部 35 陷入孔部 22 的内径面 37,孔部 22 成为略微扩径的状态,容许凸部 35 的轴向的移动,若轴向的移动停止,则孔部 22 要恢复原来的直径而缩径。换言之,在凸部 35 压入时轮毂轮 1 沿径向弹性变形,该弹性变形的量的预压施加给凸部 35 的齿面(凹部嵌合部位 38 的表面)。因此,能够可靠地形成凸部 35 的凹部嵌合部位 38 整体相对于与其对应的凹部 36 密接的凹凸嵌合构造 M。而且,在形成凹部 36 的部件(此时,轮毂轮 1)不需要事先形成花键部等,生产性优良,并且不需要花键彼此的相位对准,实现组装性的提高,并且能够避免压入时的齿面损伤,能够维持稳定的嵌合状态。

[0079] 如所述的实施方式,形成于杆轴 12 的花键 41 使用模数为 0.5 以下的小齿,因此能够实现该花键 41 的成形性的提高,并且能够实现压入负荷的降低。而且,能够以通常形成于这种轴的花键构成凸部 35,因此能够用低成本简单地形成该凸部 35。

[0080] 此外,通过将杆轴 12 压入轮毂轮 1 形成凹部 36,则加工硬化产生于该凹部 36 侧。在此,所谓加工硬化是指如果施加给物体塑性变形(塑性加工),则随着变形的程度的增加而相对变形的阻力增大,与不接受变形的材料相比变硬。因此,通过压入时的塑性变形,凹部 36 侧的轮毂轮 1 的内径面 37 硬化,能够实现旋转转矩传递性的提高。

[0081] 可是,在所述图 3 所示的花键 41 中,凸部 41a 的间距和凹部 41b 的间距设定相同。因此,在所述实施方式中,如图 2a、图 2b 所示,凸部 35 的突出方向中间部位的周向厚度 L 和与相邻于周向的凸部 35 间的所述中间部位相对应的位置的周向尺寸 L0 大致相同。

[0082] 与此相对,如图 4 所示,使凸部 35 的突出方向中间部位的周向厚度 L2 比与相邻于周向的凸部 35 间的所述中间部位相对应的位置的周向尺寸 L1 小也可以。即,在形成于杆轴 12 的花键 41 中,使凸部 35 的突出方向中间部位的周向厚度(齿厚)L2 比嵌合于凸部 35 间的轮毂轮 1 侧的凸部 43 的突出方向中间部位的周向厚度(齿厚)L1 小。

[0083] 因此,将在杆轴 12 侧的全周的凸部 35 的齿厚的总和 $\Sigma(B1+B2+B3+\dots)$ 设定为比轮毂轮 1 侧的凸部 43(凸齿)的齿厚的总和 $\Sigma(A1+A2+A3+\dots)$ 小。由此,能够使轮毂轮 1 侧的凸部 43 的剪切面积增大,能够确保扭转强度。而且,凸部 35 的齿厚小,因此能够减小压入负荷,能够实现压入性的提高。使凸部 35 的周向厚度的总和比对方侧的凸部 43 的周向厚度的总和小时,不需要使整个凸部 35 的周向厚度 L2 比相邻于周向的凸部 35 间的周向尺寸 L1 小。即,多个凸部 35 中,即使任意的凸部 35 的周向厚度与相邻于周向的凸部间的周向尺寸相同,或者比该周向的尺寸大,只要总和小就可以。而且,图 4 的凸部 35 为剖面梯形(富士山形状)。

[0084] 可是,只要相对于轮毂轮 1 压入外圈 5 的杆轴 12,则材料从利用凸部 35 形成的凹部 36 溢出而形成如第二实施方式的图 5 所示的溢出部 45。溢出部 45 是凸部 35 的凹部嵌合部位 38 嵌入(嵌合)的凹部 36 的容量的材料量,由从形成的凹部 36 压出的材料、为了形成凹部 36 而切削的材料、或者压出的材料和切削的材料的双方等构成。

[0085] 因此,在所述图 1 所示的车轮用轴承装置中,将等速万向接头安装于轮毂轮 1 后,需要该溢出部 45 的除去作业。因此,在图 5 所示的另一实施方式中,将收纳溢出部 45 的口袋部 50 设置于杆轴 12。

[0086] 即,通过将周向槽 51 设置于杆轴 12 的花键 41 的轴端边缘,形成口袋部 50。如图 6 所示,周向槽 51,其花键 41 侧的侧壁 51a 是相对轴向正交的平面,花键侧相反侧的侧面 51b

是从槽底 51c 向花键侧相反侧扩径的锥面。

[0087] 此外,在该侧面 51b 花键侧相反侧设置有调芯用的圆盘状的凸缘部 52。凸缘部 52 的外径尺寸设定为与孔部 22 的嵌合孔 22a 的孔径相同或者比嵌合孔 22a 的孔径略小。此时,凸缘部 52 的外径面 52a 与孔部 22 的嵌合孔 22a 的内径面之间设置有微小间隙 t 。

[0088] 即使是该图 6 所示的外圈 5,如果将杆轴 12 压入轮毂轮 1 的孔部 22,则通过杆轴 12 侧的凸部 35 能够在轮毂轮 1 侧形成凹部 36。此时,形成的溢出部 45,如图 6 所示,一面卷曲一面被收纳于口袋部 50 内。即,在从孔部 22 的内径面削掉或者压出的材料的一部分进入口袋部 50 内。

[0089] 如此,通过设置收纳由所述压入的凹部形成而产生的溢出部 45 的口袋部 50,由此能够将溢出部 45 保持(维持)在该口袋部 50 内,溢出部 45 不会进入装置外的车辆内等。即,能够事先将溢出部 45 收纳于口袋部 50,不需要进行溢出部 45 的除去处理,能够实现组装作业工时的减少,能够实现组装作业性的提高及成本降低。

[0090] 此外,通过将轮毂轮 1 的孔部 22 与调芯用的凸缘部 52 设置于口袋部 50 的轴向凸部侧的相反侧,使得向口袋部 50 内的溢出部 45 的凸缘部 52 侧的跳出消失,溢出部 45 的收纳成为更稳定。而且,凸缘部 52 为调芯用,能够在防止芯偏移的同时将杆轴 12 压入轮毂轮 1。因此,能够高精度地联结外侧接头部件 5 与轮毂轮 1,可以实现稳定的转矩传递。

[0091] 由于凸缘部 52 为压入时用于调芯,因此优选的是其外径尺寸比轮毂轮 1 的孔部 22 的嵌合孔 22a 的孔径略小的程度。即,如果凸缘部 52 的外径尺寸与嵌合孔 22a 的孔径相同或比嵌合孔 22a 的孔径大,则凸缘部 52 自身将嵌合孔 22a 压入。此时,如果芯偏移,就这样压入凹凸嵌合构造 M 的凸部 35,则在杆轴 12 的轴心与轮毂轮 1 的轴心不对准的状态下联结杆轴 12 与轮毂轮 1。而且,如果凸缘部 52 的外径尺寸比嵌合孔 22a 的孔径过小,则不会起到调芯用的作用。因此,作为凸缘部 52 的外径面 52a 与孔部 22 的嵌合孔 22a 的内径面之间的微小间隙 t ,优选设定为 $0.01\text{mm} \sim 0.2\text{mm}$ 左右。

[0092] 图 5 所示的车轮用轴承装置的另一结构与图 1 所示的车轮用轴承装置相同,因此对于同一部件附加与图 1 的标号相同的标号,省略它们的说明。因此,图 5 所示的车轮用轴承装置与图 1 所示的车轮用轴承装置起到同样的作用效果。

[0093] 接下来,图 7 表示第三实施方式,该凹凸嵌合构造 M,杆轴 12 的凸部 35 即花键 41 的凸部 41a 形成有锯齿部 55。所谓该锯齿部 55 是沿凸部 41a 的顶部的长度方向形成的小凹凸部。此时,凸部(凸齿)55a 是其剖面以口袋侧作为倾斜面的直角三角形状。该图例的锯齿部 55 设置于口袋部 50 侧。

[0094] 如图 7 所示,如果将具有锯齿部 55 的杆轴 12 压入轮毂轮 1 的孔部 22,则在由凸缘部 52 调芯的同时,如图 8 所示,利用杆轴 12 侧的凸部 35 在轮毂轮 1 侧形成凹部 36 而形成溢出部 45。并且,该溢出部 45 在卷曲的同时被收纳于口袋部 50 内。

[0095] 此外,该压入时,锯齿部 55 陷入在轮毂轮 1 侧形成的凹部 36 的底部。即,压入时扩径的轮毂轮 1 的孔部 22 扩径,但是在压入结束时要恢复原来的状态而缩径。因此,从轮毂轮 1 的孔部 22 的内径面侧如图 9 箭头所示对于锯齿部 55 作用按压力(缩径力),锯齿部 55 的凸部 55a 陷入轮毂轮 1 的孔部 22 的内径面。

[0096] 如此,通过将锯齿部 55 设置于凸部 35 侧,压入时,锯齿部 55(即多个凸部 55a)沿轴向陷入。通过该陷入,能够构成相对轮毂轮 1 的等速万向接头的外侧接头部件 5 的轴向

的防脱。由此,能够维持稳定的联结状态,能够实现车轮用轴承装置的高质量化。而且,由于由锯齿部 55 构成防脱,因此能够省略现有的螺纹联结。因此,不需要在杆轴 12 形成从轮毂轮 1 的孔部 22 突出的螺纹部,能够实现轻量化,并且能够省略螺纹联结作业,能够实现组装作业性的提高。

[0097] 可是,在所述各实施方式中,在杆轴 12 侧形成有构成凸部 35 的花键 41,并且对该杆轴 12 的花键 41 施行硬化处理,轮毂轮 1 的内径面为未硬化(未加工材料)。与此相对,如第四实施方式的图 10a、图 10b 所示,在轮毂轮 1 的孔部 22 的内径面形成有施行了硬化处理的花键 61(由凸条 61a 及凹条 61b 构成),并且也可以不对杆轴 12 施行硬化处理。而且,该花键 61 也能够以公知公用的方法的滚轧加工、切削加工、冲压加工、拉制加工等的各种加工方法形成。而且,作为热硬化处理,能够采用高频淬火、加碳淬火等各种的热处理。

[0098] 此时,凸部 35 的突出方向中间部位与凹部形成前的凹部形成面(杆轴 12 的外径面)的位置相对应。即,将连结作为花键 61 的凸部 61a 的凸部 35 的顶点的圆的直径尺寸(凸部 35 的最小直径尺寸)D4 设定为比杆轴 12 的外径尺寸 D3 小,将连结花键 61 的凹部 61b 的底的圆的直径尺寸(凸部间的嵌合用孔内径面的内径尺寸)D5 设定为比杆轴 12 的外径尺寸 D3 大,即 $D4 < D3 < D5$ 。

[0099] 如果将杆轴 12 压入轮毂轮 1 的孔部 22,则由轮毂轮 1 侧的凸部 35 在杆轴 12 的外周面形成该凸部 35 嵌合的凹部 36。由此,能够构成轮毂轮 1 侧的凸部 35 的凹部嵌合部位 38 的整体相对与其对应的杆轴 12 侧的凹部 36 密接的嵌合状态。

[0100] 在此,所谓凸部 35 的凹部嵌合部位 38 为图 10b 所示的范围 B,为在剖面的山形的从中腹部到山顶的区域。而且,在相邻周向相邻的凸部 35 之间,在杆轴 12 的外周面的外径侧形成有间隙 62。

[0101] 即使该情况下,由于通过压入形成溢出部 45,因此优选设置收纳该溢出部 45 的口袋部 45。溢出部 45,与图 5 所示不同,形成于杆轴 12 的口侧,因此将口袋部设置于轮毂轮 1 侧。

[0102] 而且,即使如此在轮毂轮 1 侧形成有凹凸嵌合构造 M 的凸部 35,也可以将其外径尺寸压入轮毂轮 1 时成为调芯的凸缘部设置于杆轴 12 的口侧相反侧的端部。由此,可以实现高精度的压入。而且,也可以在轮毂轮侧设置发挥防脱功能的锯齿部。

[0103] 上面,对本发明的第一~第四实施方式进行了说明,但本发明不只限于上述实施方式而能够进行各种变形,例如,作为凹凸嵌合构造 M 的凸部 35 的形状,在所述图 2a、图 2b 所示的实施方式中为剖面三角形形状,在图 4 所示的实施方式中为剖面梯形(富士山形状),但能够采用这些以外的半圆形状、半椭圆形状、矩形形状等各种形状,也能够任意变更凸部 35 的剖面积、数量、周向配置间距等。即,不需要形成花键 41、61,以该花键 41、61 的凸部(凸齿)41a、61a 作为凹凸嵌合构造 M 的凸部 35,也可以是键那样的部件,形成曲线状的波形的对合面。总之,只要将沿轴向配置的凸部 35 压入对方侧,用该凸部 35 在对方侧形成密接嵌合于凸部 35 的凹部 36,凸部 35 的凹部嵌合部位 38 的整体相对与其对应的凹部 36 密接,并且,轮毂轮 1 与等速万向接头 3 之间能够传递旋转转矩就可以。

[0104] 此外,作为轮毂轮 1 的轴孔 22,也可以是圆孔以外的多边形孔等的异形孔,在该轴孔 22 嵌插的杆轴 12 的端部的剖面形状也可以为圆形剖面以外的多边形等的异形剖面。因此,例如,能够使轮毂轮 1 的轴孔 22 为圆孔,使轴 5 的端部 5a 的剖面形状为圆形以外的多

边形,使该边缘部为所述凸部 35。

[0105] 在所述第一~第四实施方式中,对于凸部 35 进行热硬化处理,以凸部对应侧作为未硬化部位,使凸部 35 的硬度比形成凹部 36 的部位高,但是只要能取得硬度差,热处理双方或者不热处理双方都可以。进一步,压入时仅凸部 35 的压入始端部比形成凹部 36 的部位硬度高就可以,因此不需要提高凸部 35 的整体的硬度。在图 2a、图 2b 等中形成有间隙 40,但也可以是到凸部 35 间的凹部为止陷入轮毂轮 1 的内径面 37。而且,作为凸部 35 侧与用凸部 35 形成的凹部形成面侧的硬度差,优选如上所述的 HRC 为 30 点以上,但是只要凸部 35 能够压入,也可以小于 30 点。

[0106] 在所述实施方式中,凸部 35 的端面(压入始端)是相对于轴向正交的面,但也可以是相对于轴向而以规定角度倾斜的面。此时,从内径侧向外径侧而朝凸部侧相反侧倾斜也可以,朝凸部侧倾斜也可以。

[0107] 此外,作为口袋部 50 的形状,在所述实施方式中,其周向槽 51 为将花键侧相反侧的侧面 51b 从槽底 51c 向花键侧相反侧扩径的锥面,但也可以不是如此的锥面。总之,只要能够收纳(收容)产生的溢出部 45 就可以,因此,作为口袋部 50 的容量只要能够与产生的溢出部 45 相对应就可以。

[0108] 设置锯齿部 55 时,在图 7 中,设置于花键 41 的轴向端部(口袋部侧),但是也可以设置于相对侧的笼部 11 侧、设置于花键 41 的轴向中间部、进一步设置于花键 41 的轴向全长。而且,各锯齿部 55 的凸部(凸齿)55a 的数量及形状等也能够任意地变更,作为锯齿部 55,设置于周向全周的凸部 35、或者设置于周向全周的凸部 35 中任意的凸部 35 都可以。而且,在实施方式中,将锯齿部 55 设置于构成凸部 35 的花键 41 的凸部 41a,但是将锯齿部 55 设置于花键 41 的凹部 41b 也可以。

[0109] 进一步,将沿周向以规定的间距配置的小凹部设置于轮毂轮 1 的轴孔 22 的内径面 37 也可以。作为小凹部,需要比凹部 36 的容积小。通过如此设置小凹部,能够实现凸部 35 的压入性的提高。即,通过设置小凹部,能够减少凸部 35 压入时形成的溢出部 45 的容量,能够实现压入阻力的降低。而且,能够减少溢出部 45,因此能够减小口袋部 50 的容积,能够实现口袋部 50 的加工性及杆轴 12 的强度的提高。而且,小凹部的形状,能够采用半椭圆状、矩形等各种形状,也能够任意地设定数量。

[0110] 在图 1 等的实施方式中,通过拧紧轮毂轮 1 的端部,对内圈 24 施加预压,但是将阳螺纹设置于轮毂轮 1 的内侧的小径台部前端,通过用螺母紧固而施加预压也可以。进一步,作为轴承 2 的滚动体 30 使用转子也可以。而且,在所述实施方式中,表示了第三代的车轮用轴承装置,但是第一代或第二代甚至第四代也可以。而且,压入凸部 35 时,固定形成凹部 36 的侧,使形成凸部 35 的侧移动或相反固定形成凸部 35 的侧,使形成凹部 36 的侧移动,或使两者移动都可以。而且,在等速万向接头 3 中,通过所述各实施方式记载的凹凸嵌合构造 M 将内圈 6 和轴 10 一体化也可以。

[0111] 接下来,基于图 11(第五实施方式)和图 12(第六实施方式)说明尽量使由嵌合密接部的环向应力的影响不波及轴承部的第五实施方式和第六实施方式。在这些实施方式中,轮毂轮 210 或等速万向接头 230 的构造与所述的第一~第四实施方式大致相同。即,轮毂轮 210 由轴部 216 和从该轴部 216 突出设置的凸缘 217 构成。轮毂轮 210,其外周面具有用于安装车轮(图示省略)的车轮安装凸缘 217。在车轮安装凸缘 217 沿轴向而设置有

螺栓安装孔 218,在该螺栓安装孔 218 安装有轮毂螺栓 225。即,制动器转子及车轮对准于车轮安装凸缘 217 的端面,用所述轮毂螺栓 225 固定。而且,轮毂轮 210 的内径面包括:向凸缘侧相反侧缩径的锥面 254;从锥面 254 连续的小径部 255;从小径部 255 向凸缘侧相反侧扩径的锥面 256;以及从该锥面 256 连续的大径部 257。在轮毂轮 210 的凸缘侧端面 263 设置有切口部 258。

[0112] 在图 11 和图 12 中,轴承构造部 220 具有:外嵌固定于轮毂轮 210 的内方部件(内圈)212;配置于轮毂轮 210 及内圈 212 的周围的外方部件(外圈)211;安装于该外圈 211 和轮毂轮 210 之间的外侧的滚动体(球)213a;安装于外圈 211 和内圈 212 之间的内侧的滚动体(球)213b;以及具有保持滚动体 213a、213b 的口袋的外侧及内侧的保持器 214。而且,将以安装于机动车等的车辆的状态成为车辆的外侧的一方称为外侧,将以安装于机动车等的车辆的状态成为车辆的内侧的一方称为内侧。

[0113] 外圈 211,其内周设置有多列的外侧轨道面 221、222。并且,外圈 211 的第一外侧轨道面 221 与轮毂轮 210 的第一内侧轨道面 223 相对,外圈 211 的第二外侧轨道面 222 与内圈 212 的第二内侧轨道面 224 相对,它们之间安装有滚动体(球)213a、213b。外圈 211 的轴向两端的内周面压入而固定有密封部件 219a、219b。

[0114] 拧紧内圈 212、轮毂轮 210 的轴部 216 的凸缘侧相反侧端部,内圈 212 用该拧紧部 215 联结于轴部 216。

[0115] 等速万向接头 230 以外侧接头部件 232;配置于外侧接头部件 232 的内侧的内侧接头部件 231;介在于外侧接头部件 232 与内侧接头部件 231 之间而传递转矩的多个球 233;以及介在于外侧接头部件 232 与内侧接头部件 231 之间而保持球 233 的保持架 234 为主要部件构成。

[0116] 内侧接头部件 231,其外周面(凸球状外周面)形成有多个轨道槽 236。插入而使轴 238 花键嵌合于该内侧接头部件 231 的中心孔(内径孔)235,通过其花键嵌合在两者间使转矩传递成为可能。而且,在轴 238 的端部嵌合有轴防脱用的卡定轮 240。

[0117] 外侧接头部件 232,具有:收容内侧接头部件 231、保持架 234 及转矩传递球 233 的笼部 232a、以及从笼部 232a 沿轴向一体地延伸的杆轴 232b。并且,其内周面(圆筒状内周面)形成有与内侧接头部件 231 的轨道槽 236 同数量的轨道槽 237。外侧接头部件 232 的轨道槽 237 与内侧接头部件 231 的轨道槽 236 之间装入有传递转矩的多个球 233。内侧接头部件 231 与外侧接头部件 232 之间配置有保持架 234,球 233 保持于保持架 234 的口袋内。并且,通过防尘罩型套 247 在笼部 232a 的开口侧的外周面固定有防尘罩 240 的大径部,在轴 238 的外周面固定有防尘罩 240 的小径部。

[0118] 在该驱动车轮用轴承装置中,具有将轮毂轮 210 与在轮毂轮 210 的孔部 265 嵌插的等速万向接头 230 的外侧接头部件 232 的杆轴 232b 一体化的凹凸嵌合构造 M。凹凸嵌合构造 M 包括:例如设置于杆轴 232b 的端部而沿轴向延伸的凸部、以及在轮毂轮 210 的孔部 265 的内径面形成的凹部,凸部的凹部嵌合部位的整体相对于与其对应的凹部密接。即,在杆轴 232b 的笼部侧相反侧的外周面,沿周向而以规定的间距配置有多个凸部,在轮毂轮 210 的孔部 265 的杆轴嵌合孔的内径面沿周向而形成有凸部嵌合的多个凹部。即,遍及周向全周,凸部与嵌合于此的凹部紧密配合,凸部与嵌合于凸部的另一方的对方部件的凹部在嵌合密接部 250 的整个区域密接。

[0119] 因此,通过凹凸嵌合构造 M 能够联结轮毂轮 210 与等速万向接头 230 的外侧接头部件 232 的杆轴 232b。此时,拧紧轮毂轮 210 的接头侧的端部,用其拧紧部 215 对内方部件(内圈)212 施加预压。

[0120] 接下来,对于在该驱动车轮用轴承装置的轮毂轮 210 和等速万向接头 230 的组装方法进行说明。而且,联结轮毂轮 210 与等速万向接头 230 的外侧接头部件 232 之前,如上所述,拧紧轮毂轮 210 的轴部 216 的凸缘侧相反侧的端部,用该拧紧部 215 将内圈 212 联结于轴部 216。由此,对内圈 212 施加预压(预备预压)。

[0121] 在杆轴 232b 的外径部遍及全周而通过高频淬火等形成有硬化层,在嵌合部位 251(杆轴 232b 的轴向中间部位)沿圆周方向形成有作为凹凸部的花键 262。因此,硬化处理花键 262 的凸部,该凸部成为凹凸嵌合构造 M 的凸部。而且,轮毂轮 210 的内径面为未经硬化处理的状态。由此,嵌合部位(即,花键)侧比被嵌合部位(即,轮毂轮 210 的小径部 255 的内径面)侧硬度变高。

[0122] 并且,将杆轴 232b 从凸缘侧相反侧压入轮毂轮 210。此时,杆轴 232b 的花键 262 被硬化,轮毂轮 210 的内径面为未经硬化处理的未加工材料的状态,因此杆轴 232b 的花键 262 将形状复制于轮毂轮 210 的内径面。即,若将杆轴 232b 压入轮毂轮 210 的孔部 265,则凸部陷入轮毂轮 210 的孔部 265 的内径面,凸部沿轴向形成该凸部嵌合的凹部。由此,一体化轮毂轮 210 的内周面与杆轴 232b 的外周面,一体化轮毂轮 210 与杆轴 232b。即,在花键 262 的凸部的压入时轮毂轮 210 的轴部 216 沿径向弹性变形,该弹性变形部分的预压施加凸部的齿面。因此,花键 262 的凸部的凹部嵌合部位的整体与凹部相对而密接。如此,一体化杆轴 232b 与轮毂轮 210。此时的嵌合密接部 250 配置于车轮用轴承装置的内侧的轨道面 224(内圈 12 的轨道面)与外侧的轨道面 223(轮毂轮 210 的轨道面)之间。

[0123] 在本发明中,将等速万向接头的杆轴 232b 压入所述轮毂轮 210 的内周面,将嵌合部位 251 复制于比该嵌合部位 251 硬度低的被嵌合部位 252,能够一体化杆轴 232b 与轮毂轮 210,因此在杆轴 232b 与轮毂轮 210 的结合中不需要螺栓等。

[0124] 此外,在图 11 的第五实施方式中,将杆轴 232b 与轮毂轮 210 的嵌合密接部 250 配置于内侧的轨道面 224 与外侧的轨道面 223 之间,因此在嵌合密接部 250 的范围外,能够将杆轴 232b 的装入时的轮毂轮 210 的扩径抑制为最小限度。因此,能够将在嵌合密接部 250 的范围外的外侧及内侧的轨道面 223、224、以及内圈肩部 212a 等的环向应力的发生抑制为最小限度。由此,能够防止滚动疲劳寿命的低下、裂纹发生、以及应力腐蚀破裂等的轴承的不合适的情况发生,能够提供高质量的轴承。而且,能够将杆轴 232b 压入轮毂轮 210 的内周面而形成凹凸嵌合构造 M,因此在杆轴 232b 与轮毂轮 210 的结合中不需要螺母联结作业。因此,能够容易地进行组装作业,能够实现在组装作业的成本降低并且能够实现轻量化。

[0125] 在图 12 的第六实施方式中,轮毂轮 210 的内径面具有:等速万向接头接头侧相反侧的小径部 259、等速万向接头接头侧的大径部 261、以及大径部 261 与小径部 259 之间的锥部 260。而且,对该轮毂轮 210 的内径面不施行热硬化处理。

[0126] 此时,杆轴 232b 的花键 262 被硬化,轮毂轮 210 的内径面为未被硬化处理的未加工材料的状态,因此杆轴 232b 的花键 262 将形状复制于轮毂轮 210 的内径面。即,若将杆轴 232b 压入轮毂轮 210 的孔部 265,则凸部陷入轮毂轮 210 的孔部 265 的内径面,凸部沿轴向形成该凸部嵌合的凹部。由此,一体化轮毂轮 210 的内周面与杆轴 232b 的外周面,一体

化轮毂轮 210 与杆轴 232b。并且,此时的嵌合密接部 250 配置于比外侧的轨道面 223 的外侧端部更外侧。

[0127] 因此,图 12 的第六实施方式的车轮用轴承装置也与图 11 的第五实施方式的车轮用轴承装置起到同样的作用效果。特别是,将杆轴 232b 与轮毂轮 210 的嵌合密接部 250 配置于比外侧的轨道面 223 的外侧端部更外侧,因此在嵌合密接部 250 的范围外,能够将杆轴 232b 的装入时的轮毂轮 210 的扩径抑制为最小限度。因此,能够将作为嵌合密接部 250 的范围外的外侧及内侧的轨道面 223、224、轨道面间 253、以及内圈肩部 212a 等的环向应力的发生抑制为最小限度,能够提供比所述第一实施方式的驱动车轮用轴承装置更高质量的轴承。

[0128] 上面,对本发明的实施方式进行了说明,但是本发明不只限于所述实施方式而能够进行各种变形,例如,在图 11 与图 12 的第五、6 实施方式中,用球构成滚动体 213a、213b,但是滚动体使用圆锥滚子也可以。而且,图 11 所示的驱动车轮用轴承装置被称为在轮毂轮 210 的外周形成直接轨道面 223 的第三代的装置,但是作为驱动车轮用轴承装置,被称为在轮毂轮 210 安装(压入)有一对的内圈的第一代或第二代的装置,或者被称为在轮毂轮 210 与等速万向接头的外侧接头部件 232 的外周分别形成轨道面的第四代的装置也可以。

[0129] 由淬火将阴侧圆筒孔(轮毂轮 210)硬化,通过压入阳侧(杆轴 232b)能够结合轮毂轮 210 与杆轴 232b。此时,预先在轮毂轮 210 的内周面形成凹凸部(花键),用淬火使该凹凸部硬化,而通过使陷入杆轴 232b 的外周面能够形成凹凸嵌合构造 M。

[0130] 作为进行热硬化处理的方法,在所述实施方式中,进行了高频淬火,但也可以是加碳淬火等其它的处理方法。而且,作为在杆轴 232b 或轮毂轮 210 形成的花键,可以通过从现有的公知公用的方法的滚轧加工、切削加工、冲压加工、拉制加工等的各种加工方法形成。而且,作为设置于硬化侧的凹凸部,不是花键也可以。总之,只要具有陷入对方侧的凸部就可以。因此,可以任意地设置该凸部的形状、数量等。

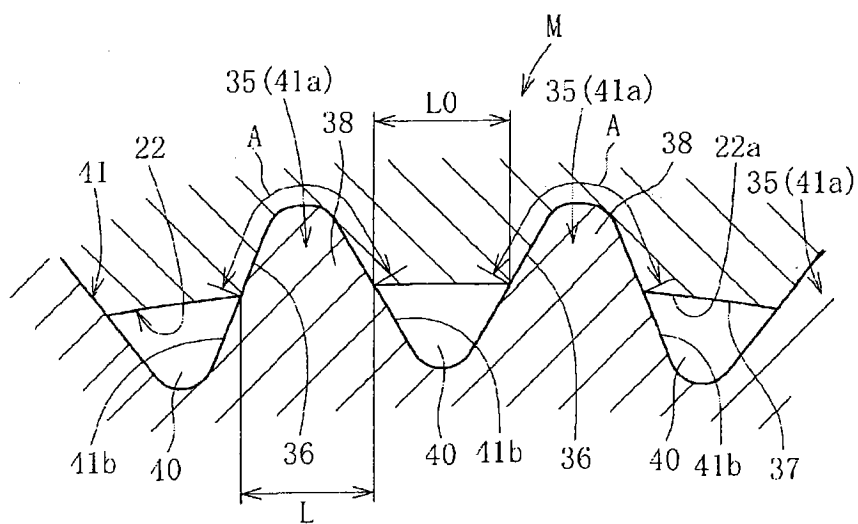
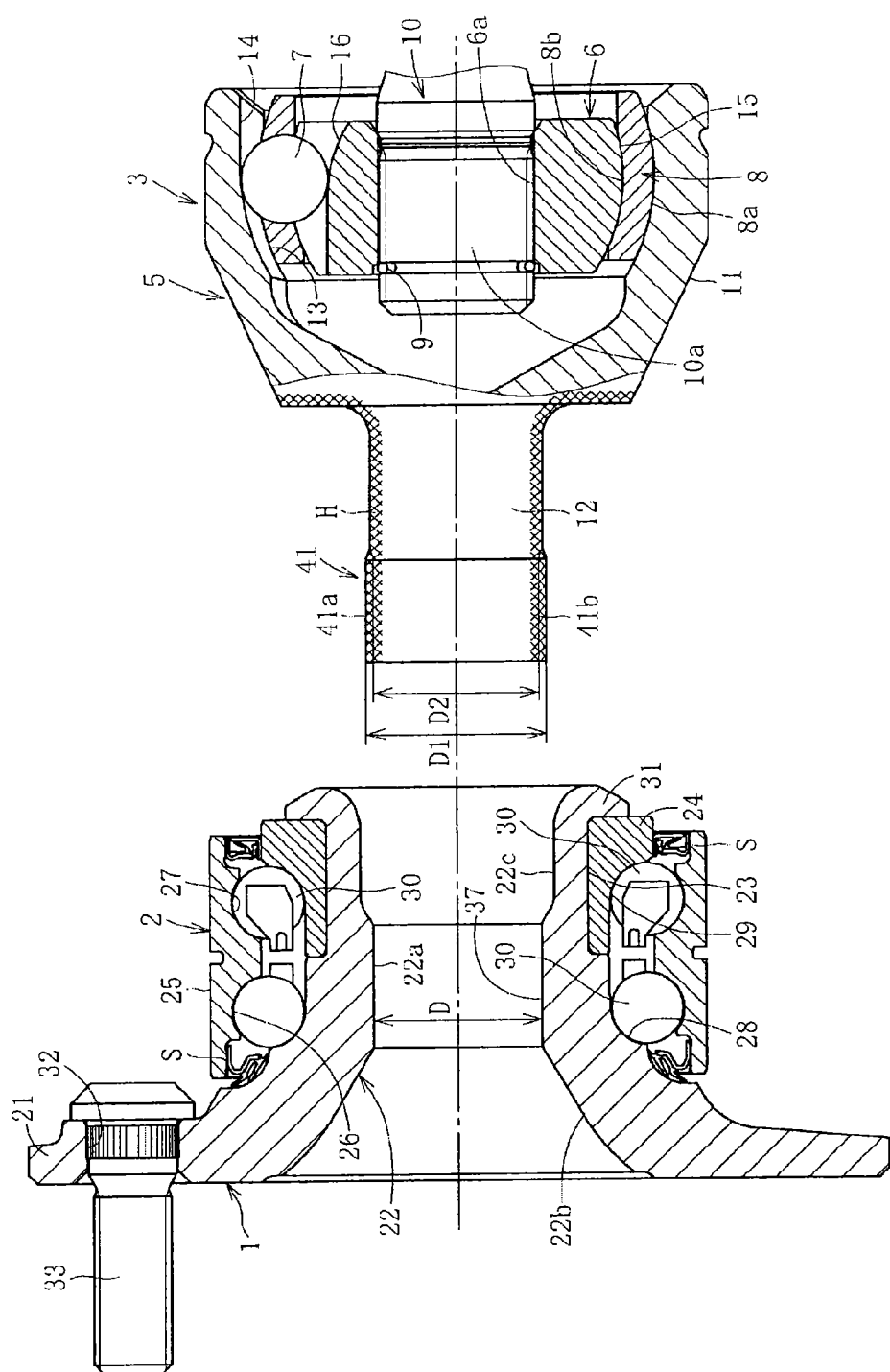


图 2b



3
[X]

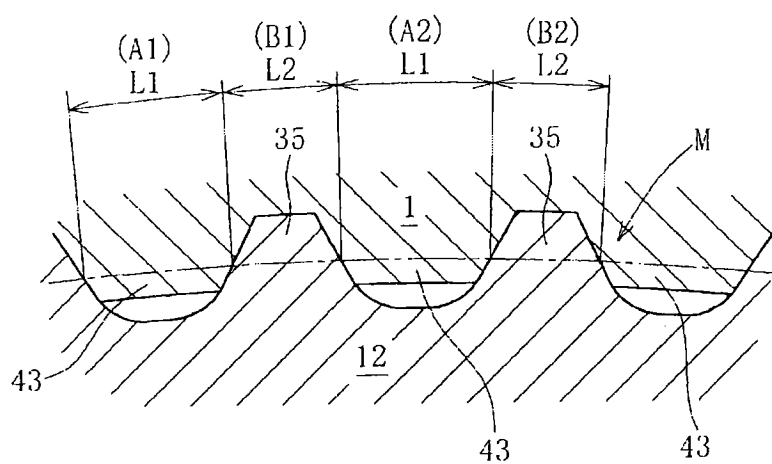


图 4

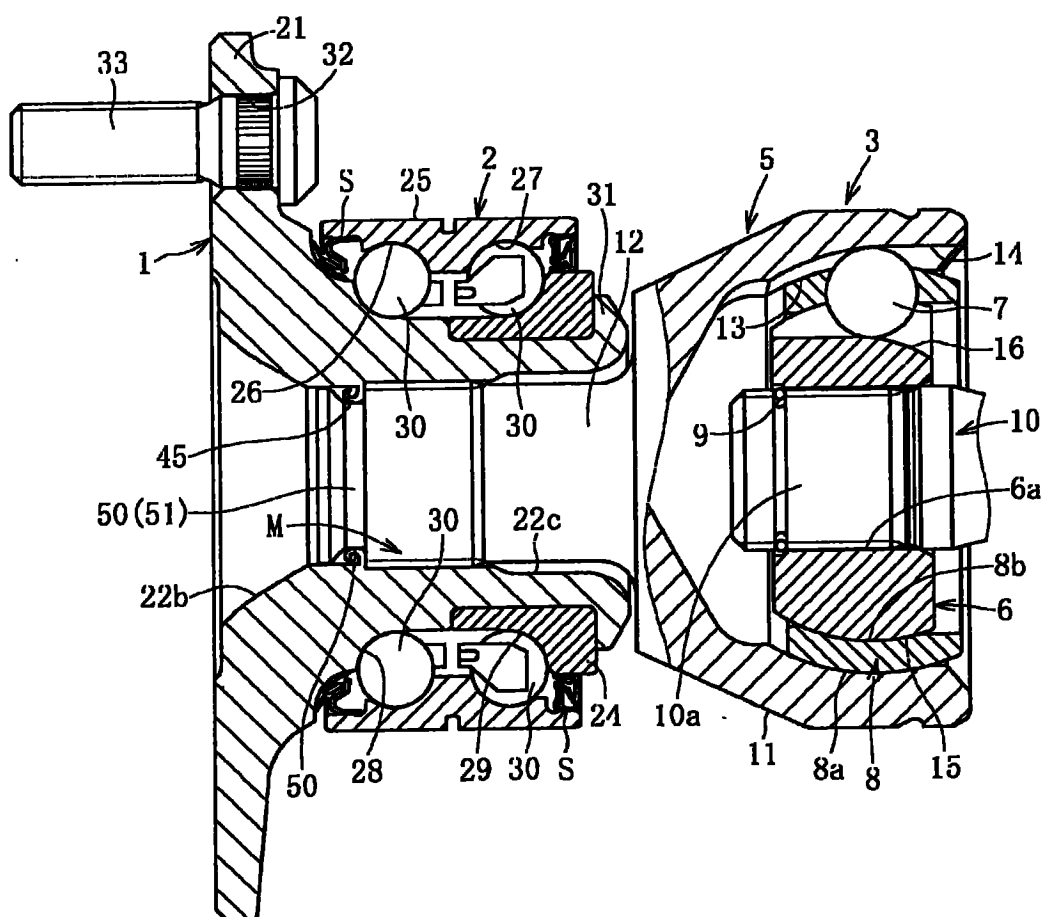


图 5

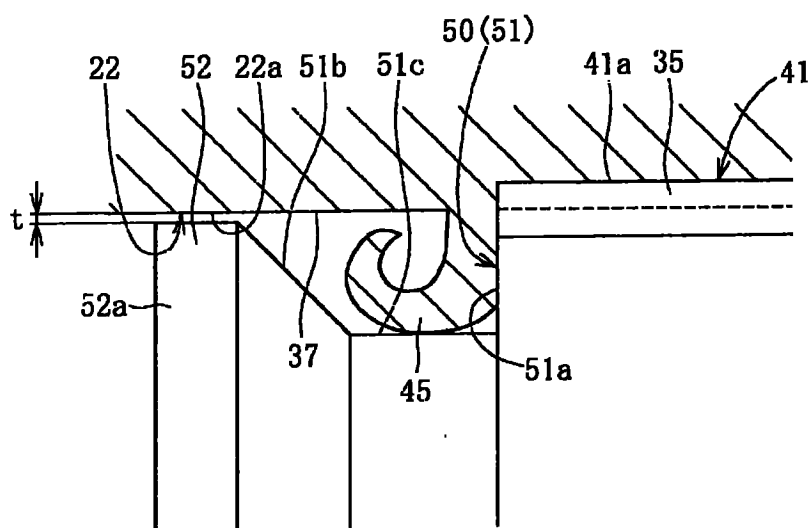


图 6

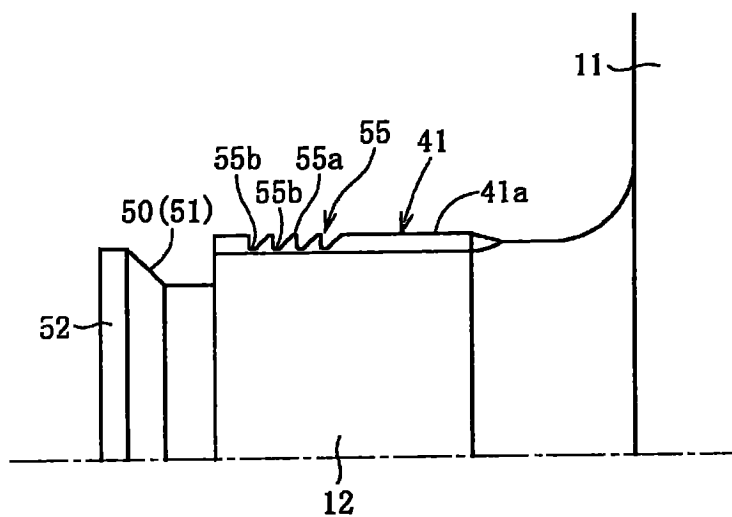


图 7

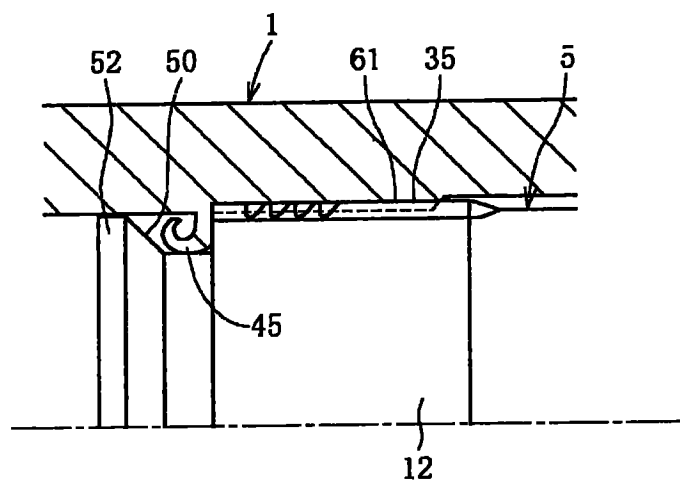


图 8

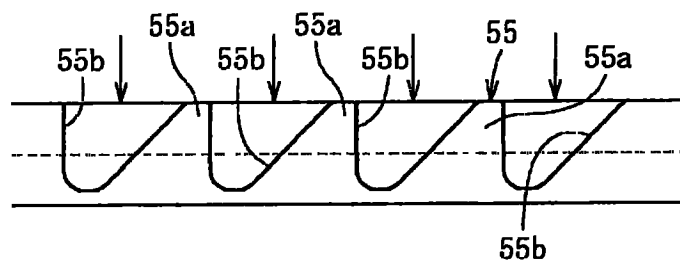


图 9

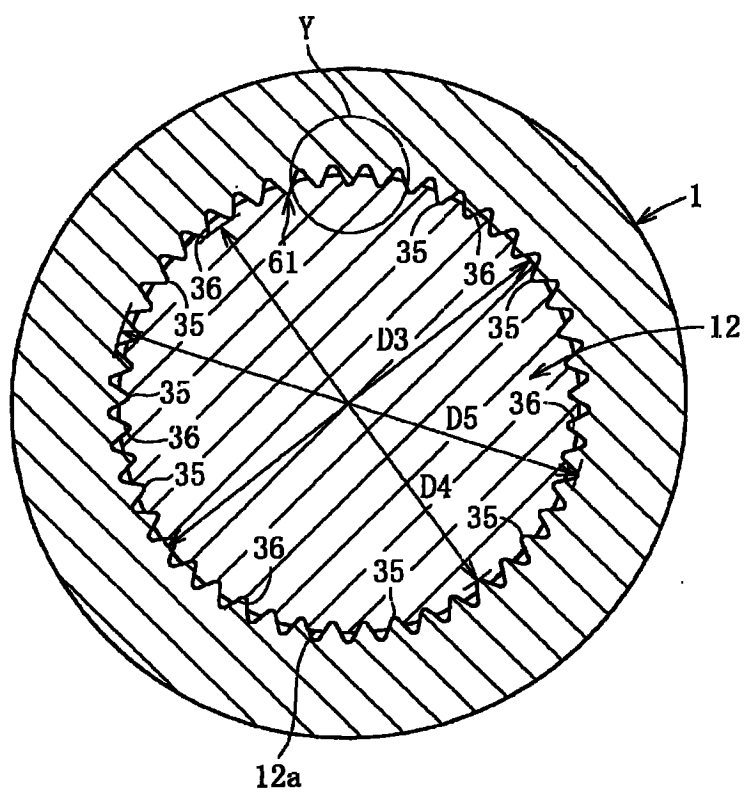


图 10a

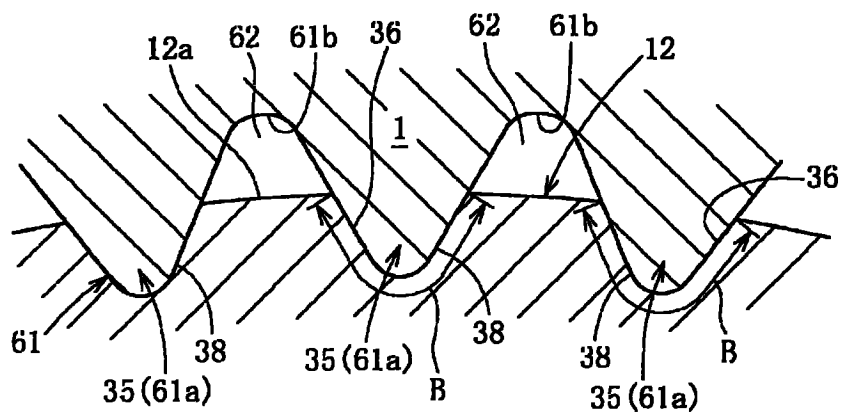


图 10b

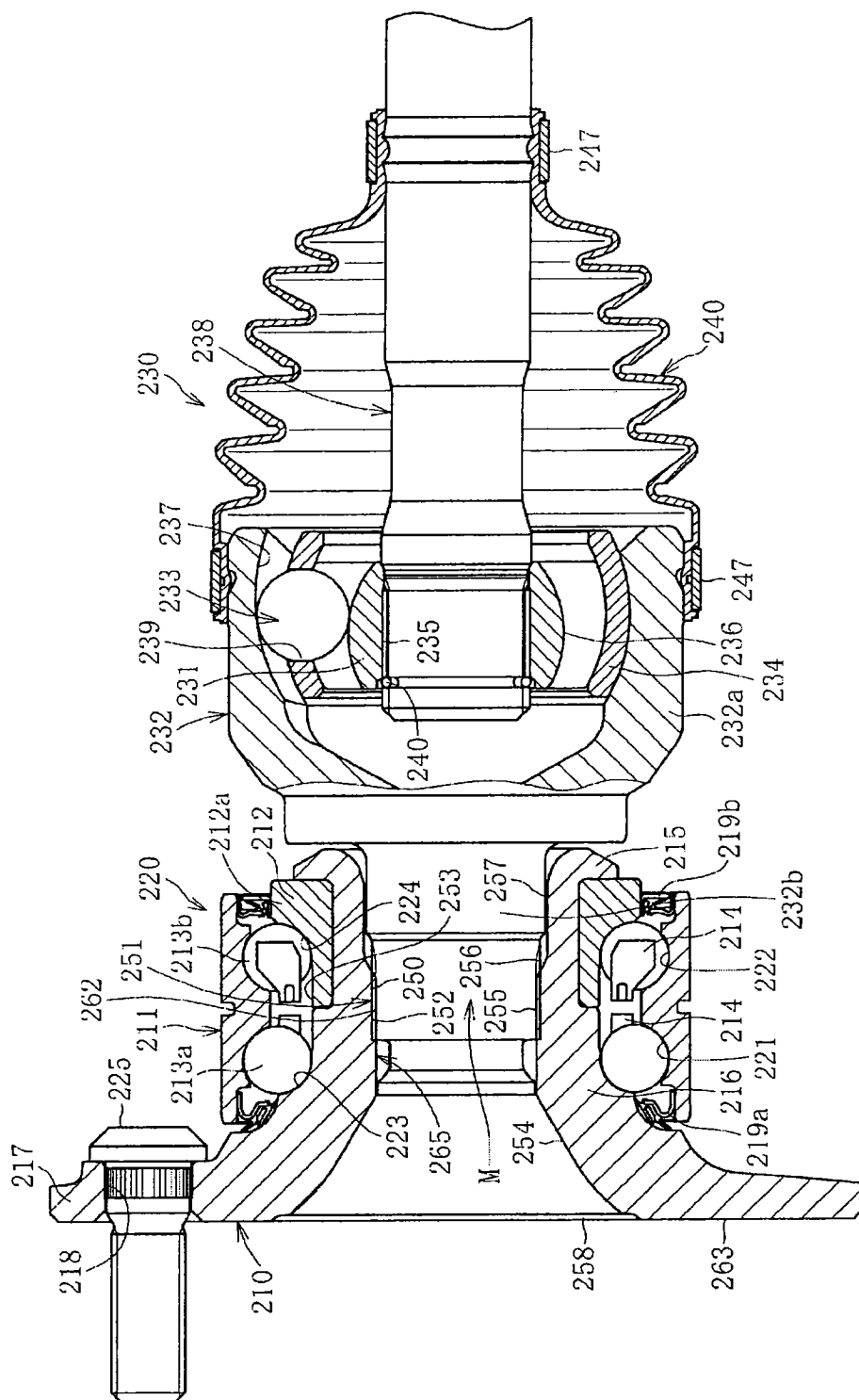


图 11

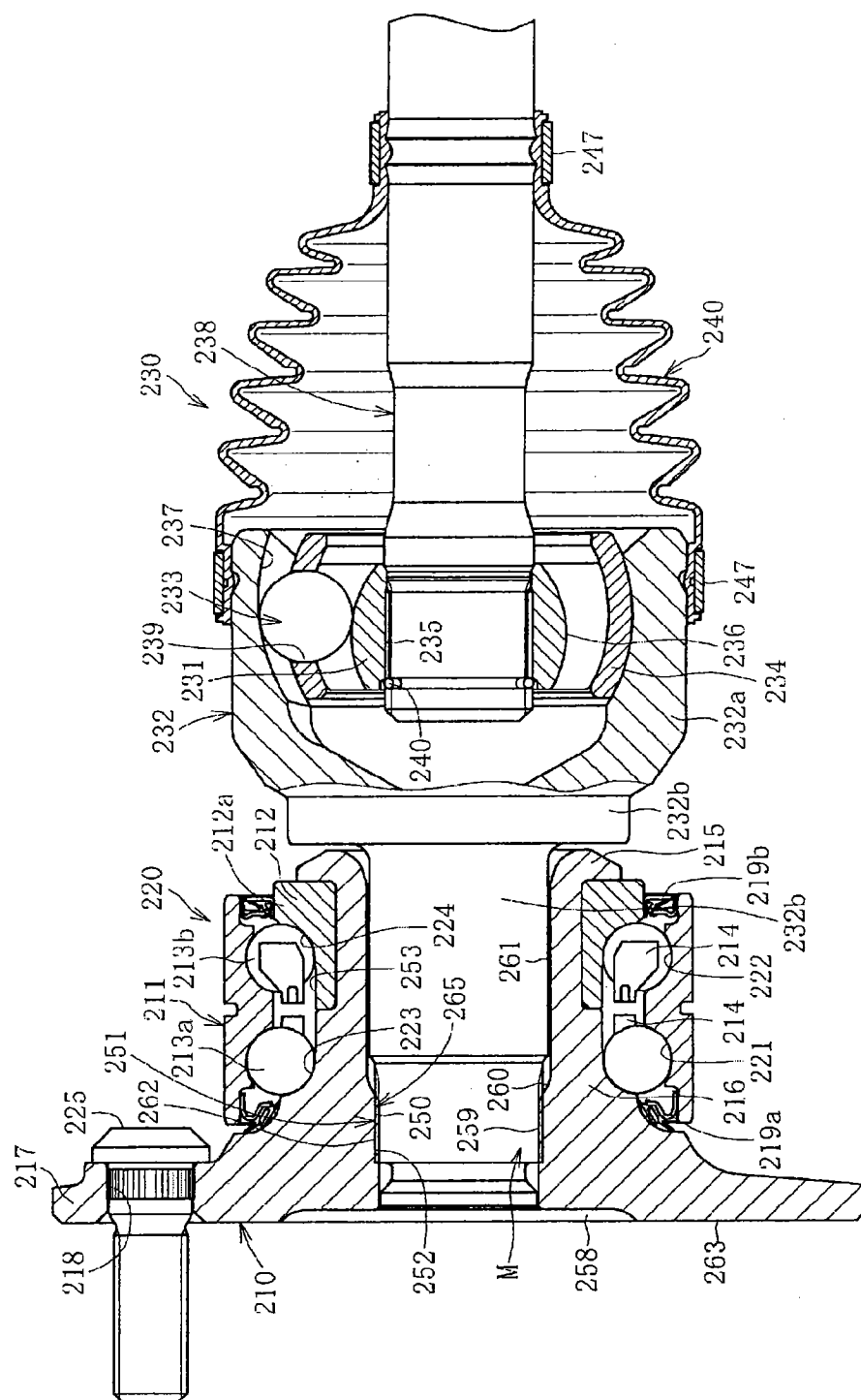


图 12

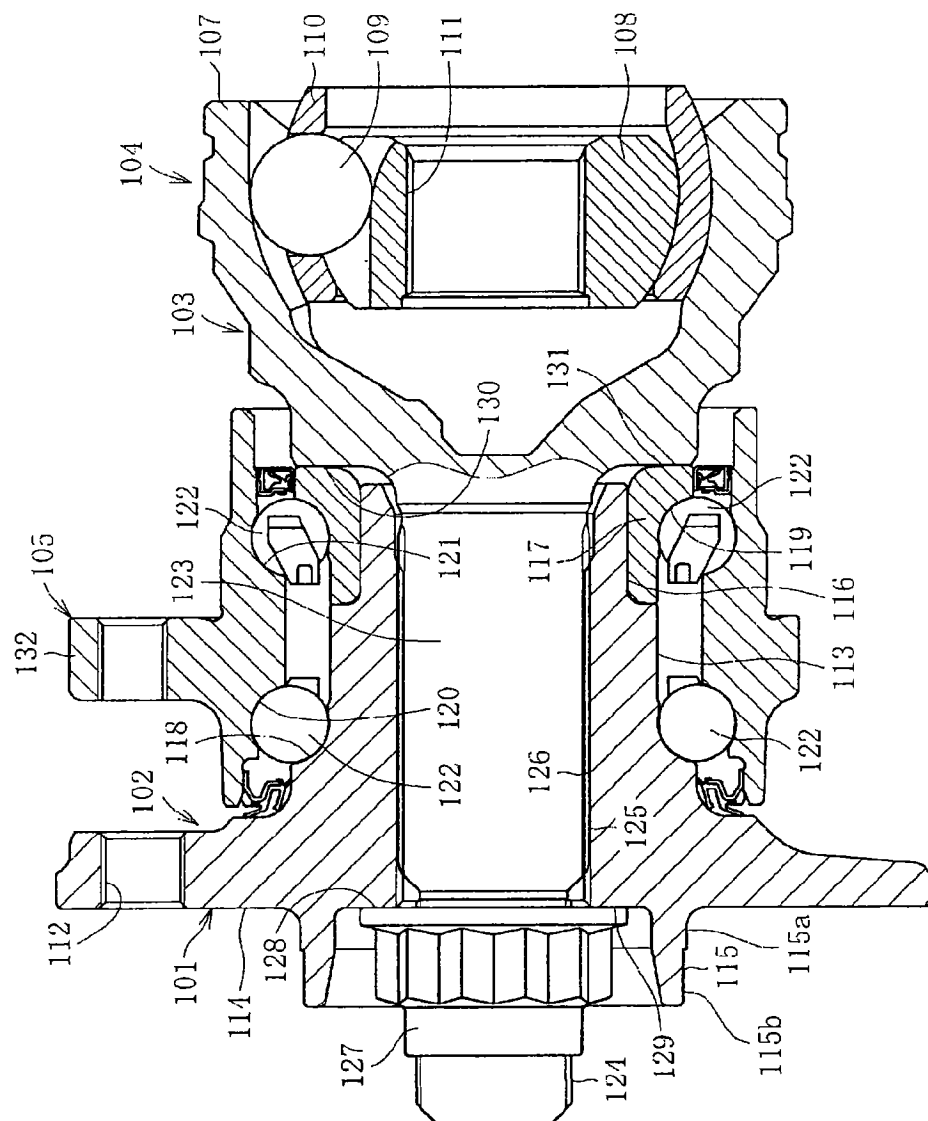


图 13