

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60B 27/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680042869.6

[43] 公开日 2008 年 11 月 19 日

[11] 公开号 CN 101309804A

[22] 申请日 2006.11.17

[21] 申请号 200680042869.6

[30] 优先权

[32] 2005.11.18 [33] US [31] 11/283,160

[86] 国际申请 PCT/US2006/044595 2006.11.17

[87] 国际公布 WO2007/061806 英 2007.5.31

[85] 进入国家阶段日期 2008.5.16

[71] 申请人 蒂姆肯公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 巴威·M·波斯卡尔

马丁·D·皮尔斯

詹姆斯·J·皮卡里

小韦恩·V·丹尼 大卫·E·泽纳

史蒂文·A·库恩

理查德·H·米勒

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 张文段斌

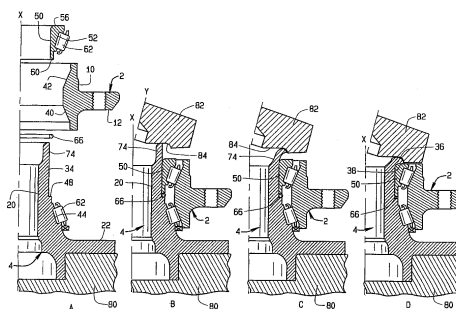
权利要求书 7 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称

成套轴承组件及其装配方法

[57] 摘要

一种用于便于绕轴线旋转的轮端(A-F)或其它组件,包括:管状壳体(2);心轴(20),其延伸到壳体中;和位于壳体与心轴之间的双排抗摩轴承(6,120)。所述轴承包括至少一个分离的内部座圈(50,126),该内部座圈配合在心轴上,同时该座圈的轴向位置决定对轴承的设置。优选地,间隔物(66,150,160)在内部座圈和支持元件(30,48,60,110,132)之间配合在心轴周围。该组件通过使心轴的端部抵靠着分离的内部座圈的端部向外变形而组合在一起,同时该变形足以朝支持元件驱动内部座圈,并在存在间隔物的情况下使该间隔物收缩。心轴的端部的变形持续到轴承产生反映轴承中的期望预载的力矩。



1. 一种用于装配轴承组件的工艺,所述轴承组件便于绕轴线旋转并包括:外部构件,其承载有相对于所述轴线沿相反的方向倾斜的第一和第二滚道;内部构件,其包括心轴,所述心轴承载有第一内部滚道和支持元件,所述第一内部滚道相对于所述轴线沿与所述第一外部滚道相同的方向倾斜,所述支持元件设置成轴向地越过所述第一内部滚道;第一滚动元件,其构造成用于在所述第一外部滚道和所述第一内部滚道之间成排的布置;分离的内部座圈,其构造成配合在所述心轴上并具有第二内部滚道,所述第二内部滚道相对于所述轴线沿与所述第二外部滚道相同的方向倾斜;和第二滚动元件,其构造成用于在所述第二滚道之间成排的布置,所述工艺包括:

将所述外部构件安装在所述内部构件上,同时使所述第一滚动元件布置在所述第一外部滚道和所述第一内部滚道之间;

将能够收缩的间隔物定位在所述心轴上并且使所述间隔物与由所述心轴承载的所述支持元件相对;

将所述内部座圈安装在所述心轴上,同时使所述第二滚动元件布置在所述第二外部滚道和所述第二内部滚道之间,使得所述内部座圈的一端与所述间隔物相对,并且在设有可变形端的情况下所述心轴的一部分突出越过所述内部座圈的相对端;以及

抵靠所述内部座圈上所述心轴突出越过的一端使得所述可变形端变形,以产生将所述内部座圈卡在所述心轴上的成形端,同时所述变形对所述内部座圈施加足够的力,以使所述支持元件和所述内部座圈之间的间隔物收缩。

2. 根据权利要求1所述的工艺,其中使所述可变形端变形的过程包括:使所述内部构件及其心轴旋转,以及用足够的力使所述心轴和旋转成形工具靠在一起以使所述可变形端向外变形离开所述轴线,并将其转变成所述成形端。

3. 根据权利要求2所述的工艺,还包括:

在使所述内部构件旋转时抑制所述外部构件；

测量在所述内部构件旋转时通过所述滚动元件施加到所述外部构件的力矩；

当所述力矩达到反映期望预载的规定大小时停止所述变形。

4. 根据权利要求1所述的工艺，其中所述分离的内部座圈在一端处具有传递推力载荷的背面，并在其相对端处具有前面；并且所述前面朝向所述间隔物。

5. 根据权利要求1所述的工艺，其中所述间隔物在比使所述支持元件或所述分离的内部座圈塑性变形所需的力小的力作用下变形。

6. 根据权利要求1所述的工艺，其中所述支持元件包括肩部，并且所述间隔物最初与所述肩部分离。

7. 根据权利要求1所述的工艺，其中所述第一内部滚道及所述支持元件两者与所述心轴一体地形成，并且所述间隔物与所述支持元件一体地形成。

8. 一种用于装配轮端的工艺，所述轮端将车轮联接到机动车辆的悬架系统部件，并使所述车轮能够绕轴线旋转，所述轮端由下面的部件装配成：

壳体，其构造用于紧固到所述悬架系统部件，并具有外侧端和内侧端；

轮毂，所述轮毂具有凸缘和心轴，所述凸缘与所述壳体的外侧端相对地设置，所述心轴从所述凸缘突出并具有远离所述凸缘的可变形端；和

轴承，所述轴承包括：

所述壳体中的外侧外部滚道和内侧外部滚道，所述外侧外部滚道和内侧外部滚道向内朝向所述轴线并相对于所述轴线朝向彼此向下倾斜；

外侧内部滚道，其由所述心轴承载并向外朝向，并且相对于所述

轴线沿与所述外侧外部滚道相同的方向倾斜;

支持元件, 其越过外侧内部滚道的小端轴向地设置;

分离的内部座圈, 其构造成配合在所述心轴上并具有内侧内部滚道, 所述内侧内部滚道向外朝向并且沿与所述内侧外部座圈相同的方向倾斜, 所述内部座圈还在一端具有传递推力载荷的背面, 并在其相对端具有前面;

外侧滚动元件, 其绕所述外侧内部滚道设置,

内侧滚动元件, 其在内侧内部滚道处绕内部座圈设置;

所述工艺包括:

将所述壳体安装在所述轮毂的心轴上, 使得所述外侧外部滚道围绕所述外侧滚动元件, 从而所述外侧滚动元件位于所述外侧滚道之间;

将所述内部座圈安装在所述心轴上, 使得所述内侧滚动元件位于所述内侧内部滚道和所述外侧内部滚道之间, 并且所述内部座圈的前面朝向所述抵接面, 且将间隔物布置在所述前面和所述支持元件之间;

使所述可变形端向外变形离开所述轴线并变形在所述内部座圈的背面上;

继续所述变形, 使得所述变形端接靠所述内部座圈的背面, 并且朝所述肩部驱动所述内部座圈并使所述间隔物收缩; 以及

当所述轴承达到期望预载时停止所述变形。

9. 根据权利要求8所述的工艺, 其中当所述可变形端变形时使所述心轴相对于所述壳体旋转; 监测通过所述轴承传递的力矩; 并且当所述力矩达到反映所述期望预载的规定大小时停止所述心轴端部的变形。

10. 根据权利要求8所述的工艺, 其中所述间隔物在施加比使所述支持元件或所述内部座圈变形所需的力小的力的情况下变形。

11. 根据权利要求8所述的工艺, 其中所述外侧内部座圈和所述支持

元件形成在所述心轴上。

12. 根据权利要求 8 所述的工艺，其中所述外侧内部座圈和所述支持元件形成在配合于所述心轴上的分离的外侧座圈上。

13. 根据权利要求 8 所述的工艺，其中所述壳体包括速度传感器，并且所述间隔物承载有由速度传感器监测的目标轮；并且所述间隔物在远离所述目标轮的区域中收缩。

14. 根据权利要求 13 所述的工艺，其中所述间隔物具有环形主体，并在一端处具有可变形部分；并且所述目标轮由所述环形主体承载。

15. 一种用于便于绕轴线旋转的轴承组件，所述轴承组件包括：

绕所述轴线设置的管状壳体；

心轴，其突出到所述壳体中并具有轴承座和成形端，所述成形端离开所述轴线及作为所述心轴的一体部分的轴承座而向外指向；

轴承，其位于所述心轴和所述壳体之间，以使得所述心轴和所述壳体中的一个相对于另一个旋转，所述轴承包括：

第一外部滚道和第二外部滚道，其由所述壳体承载并向内朝向所述轴线，所述外部滚道相对于所述轴线沿相反的方向倾斜；

第一内部滚道，其由所述心轴承载并向外朝向所述第一外部滚道，并沿与第一外部滚道相同的方向倾斜；

朝向所述成形端的支持元件；

分离的内部座圈，其围绕所述轴承座设置并具有第二内部滚道，所述第二内部滚道向外朝向所述第二外部滚道并沿与所述第二外部滚道相同的方向倾斜，所述内部座圈还具有靠在所述成形端上的背面和朝向所述抵接面的前面；

第一滚动元件，其在所述第一滚道之间的成排设置；和

第二滚动元件，其在所述第二滚道之间的成排设置；和

间隔物，其位于所述内部座圈的所述前面和所述支持元件之间，所述间隔物由于在产生所述成形端期间所述内部座圈朝所述支持元件被驱动而收缩。

16. 根据权利要求 15 所述的组件，其中所述轴承被施加预载。

17. 根据权利要求 16 所述的组件，其中所述第一内部滚道及所述支持元件两者与所述心轴一体地形成在所述心轴上。

18. 根据权利要求 17 所述的组件，其中所述间隔物与所述支持元件一体地形成。

19. 根据权利要求 16 所述的组件，其中所述第一内部滚道和所述支持元件位于配合在所述心轴的轴承座上的另一个内部座圈上。

20. 根据权利要求 16 所述的组件，其中所述间隔物由在力的作用下比所述支持元件或所述内部座圈更容易塑性变形的材料形成。

21. 一种包括权利要求 16 所述的组件的轮端，其中所述心轴形成轮毂的一部分，所述轮毂还在远离所述成形端的心轴端部处包括凸缘。

22. 根据权利要求 16 所述的组件，其中所述滚道是锥形的，并且所述滚动元件是锥形滚子。

23. 根据权利要求 16 所述的组件，其中所述滚道是拱形的，并且所述滚动元件是球。

24. 根据权利要求16所述的组件,其中所述管状壳体包括速度传感器;并且所述间隔物承载有被所述速度传感器监测的目标轮。

25. 一种用于装配轴承组件的工艺,该轴承组件便于绕轴线旋转并包括:外部构件,其承载有相对于所述轴线沿相反的方向倾斜的第一和第二滚道;内部构件,其包括心轴,所述心轴承载有第一内部滚道,所述第一内部滚道相对于所述轴线沿与所述第一外部滚道相同的方向倾斜;第一滚动元件,其构造成用于在所述第一外部滚道和所述第一内部滚道之间成排的布置;分离的内部座圈,其构造成配合在所述心轴上并具有第二内部滚道,所述第二内部滚道相对于所述轴线沿与所述第二外部滚道相同的方向倾斜;和第二滚动元件,其构造成用于在所述第二滚道之间成排的布置,所述工艺包括:

将所述外部构件安装在所述内部构件上,同时使所述第一滚动元件布置在所述第一外部滚道和所述第一内部滚道之间;

将所述内部座圈安装在所述心轴上,同时使所述第二滚动元件布置在所述第二外部滚道和所述第二内部滚道之间;

实现所述外部构件和所述内部构件之间的相对旋转;以及

在所述相对旋转期间,使所述内部座圈上所述心轴突出越过的一端后面的可变形端变形,以产生将所述内部座圈卡在所述心轴上的成形端,同时所述变形对所述内部座圈施加足够的力,以使所述滚动元件处于预载下;

监测所述相对旋转期间通过所述滚动元件从一个构件传递到另一个构件的力矩;以及

当所述力矩达到反映期望预载的规定大小时停止所述变形。

26. 根据权利要求25所述的工艺,其中实现所述相对旋转包括使所述内部构件相对于所述外部构件旋转;并且使所述可变形端变形包括用足够的力使所述心轴和旋转成形工具靠在一起以使所述可变形端向外变形离开所述轴线,并将其转变成所述成形端。

27. 根据权利要求 26 所述的工艺, 其中监测所述力矩包括在所述内部构件旋转时抑制所述外部构件; 以及测量在所述内部构件旋转时通过所述滚动元件施加到所述外部构件的力矩。

成套轴承组件及其装配方法

相关申请的交叉引用

本申请源于2005年11月18日提交的美国专利申请11/283,160,并要求该美国专利申请的优先权。

技术领域

本发明总体上涉及轴承,更具体地涉及成套轴承组件及其装配方法。

背景技术

当前制造的汽车和轻型卡车包含很多以成套形式从外部供货商获得的部件。通过从装配线消除临界调整,这些成套的部件减少了装配机动车辆所需的时间,并进一步提高了车辆的质量。所谓的“轮端(wheel end)”代表一种使机动车辆的装配更方便的成套部件。

典型的轮端具有:壳体,该壳体用螺栓连接并抵靠在转向节或其它悬架立柱上;轮毂,该轮毂设有凸缘和心轴,车轮连接到该凸缘,并且该心轴从该凸缘伸出到壳体中;和抗摩轴承,该抗摩轴承位于壳体和轮毂心轴之间以使轮毂能够以最小摩擦在壳体中旋转。在轮端的先进形式中,心轴的内侧端部形成在轴承的端部上以使轮端永久地组合为一体。

实际上,轴承具有诸如锥形滚子等滚动元件,这些滚动元件以两排分布在滚道中,滚动元件沿着这两排滚道滚动。外排的滚道和滚动元件与内排的滚道和滚动元件相反地定向,以使轴承能够传递两个轴向方向上的推力载荷并传递径向载荷。另外,用于内排的内部滚道——即在心轴的内端处围绕心轴的滚道——位于与轮毂心轴分开地形成的座圈上,所以该座圈的轴向位置决定了对整个轴承的设置,并且该设置应当优选在轴承中提供轻的预载。一旦内侧的内部座圈安装在心轴上,则用于心轴的端部抵靠该座圈的端部而向外变形,以便至少以轮端的成套形式永久地卡住轴承。为了使内侧的内部座圈在轮毂心轴上呈现正确的位置并从而对轴承提供正确的设置,必须以相当高的精度对该内部座圈进行加工。这是耗时的,并增加了轮端的成本。

美国专利 6,443,622 公开了一种旋转成形工艺，用于顶锻（upset）轮毂心轴的端部来使用轮端，但其需要精密加工的内部座圈。美国专利 6,532,666 公开了一种更复杂的工艺，该工艺也需要精密加工。美国专利 6,460,423 公开了一种用于检验成套轴承中的预载的工艺，但该工艺需要复杂的设备以及长的周期。

附图说明

图 1 是根据本发明装配的呈轮端形式的轴承组件的剖视图；
图 2 是用来装配轮端的旋转成形机器的正视图；
图 3A、3B、3C、3D 是依次示出轮端的装配步骤的局部剖视图；
图 4 示出可用于轮端中的间隔物的挡圈；
图 5 示出可用于轮端中的间隔物的收缩套筒；
图 6 是变型的轮端的剖视图；
图 7 是使用角接触球轴承的另一变型的轮端的局部剖视图；
图 8 是使用角接触球轴承的又一变型的轮端的局部剖视图；
图 9 是进一步具有监测角速度的能力的另一变型的轮端的剖视图；
图 10 示出在相对的挤压表面之间的变形前后，适于图 9 的变型的轮端的细长间隔物的局部剖视图；以及
图 11 示出与支持元件一体形成的间隔物的局部剖视图，而该支持元件又是与轮毂心轴一体形成的。

具体实施方式

参照附图，轮端 A（图 1）实际上是轴承组件，其将车轮 R 联接到汽车的悬架系统部件 S，并且使得车轮 B 能够绕轴线 X 旋转并在车轮 B 和悬架系统部件 S 之间传递径向载荷以及两个轴向方向上的推力载荷。如果车轮 R 使车辆转向，则悬架系统部件 S 采取转向节的形式。如果车轮 R 不转向，则悬架系统部件 S 为简易的悬架立柱。轮端 A 包括：壳体 2，其螺栓连接到悬架系统部件 S 并提供外部构件；轮毂 4，其提供内部构件，车轮 B 连接到该内部构件；和轴承 6，轴承 6 位于壳体 2 和轮毂 4 之间，以使轮毂 4 能够以最小的摩擦绕轴线 X 相对于壳体 2 旋转。轮端 A 永久地组合

在一起,同时其轴承6中有轻微的预载。

壳体2由高碳钢形成并且优选为锻件,其包括(图1):大致圆筒状的主体10,该主体10为管状;和三角形或长方形的凸缘12,凸缘12大致在主体10两端部之间的中部处从主体10径向突出。主体10的内侧部分容纳在悬架系统部件C中,使得凸缘12抵靠部件S,凸缘12利用螺栓14紧固到部件S。因此,轮端A在其壳体2的凸缘12处连接到悬架系统部件C。

轮毂4同样由高碳钢形成并且优选为锻件,其包括(图1):心轴20,心轴20延伸穿过壳体2的管状主体10;和凸缘22,凸缘22在心轴20的外端处与心轴20一体地形成。凸缘22配合有长平头螺栓24,螺母盖26螺纹连接在长平头螺栓24上以将制动盘28和车轮B紧固到轮毂4。

心轴20在扩大区域30处与凸缘22合并,放大区域30过渡到圆筒形轴承座34,而圆筒形轴承座34又过渡到成形端36。成形端36向外背离轴线X指向并提供内部面38,内部面38相对于轴线X成直角并且朝向扩大区域30。

轴承6位于轮毂4的心轴20和壳体2之间并使轮毂4能够绕轴线X相对于壳体2旋转。轴承6包括(图1)两个外部滚道40和42,滚道40和42形成在用于壳体2的管状主体10的内部表面上,滚道40为外侧滚道,滚道42为内侧滚道。这两个滚道40和42朝向彼此向下逐渐变细,使得它们在壳体2的两端部之间的基本中部的最相近位置处具有最小直径。通过感应加热和感应淬火,壳体2沿着滚道40和42被硬化。除了两个外部滚道40和42之外,轴承6还包括位于心轴20的扩大区域30上的内部滚道44和推力肋46。滚道44位于外侧位置处并面对外侧的外部滚道40,并在相同的方向上向下逐渐变细直至壳体2的中部。推力肋46沿着滚道44的大端延伸。通过感应加热和感应淬火,轮毂4沿着滚道44和推力肋46被表面硬化。越过滚道44的相对的小端,轴承6具有背对凸缘22的肩部48。肩部48朝向成形端36的内部面38并使得扩大区域30的端部能够用作支持元件。

轴承6还包括(图1)最初分离的、呈锥体50形式的内部座圈,内部座圈以过盈配合配合在心轴20的轴承座34上。内部座圈优选由表面硬化的轴承钢形成并包括内部滚道52,内部滚道52朝壳体2上的内侧外部滚道42向外朝向,并在相同的方向上朝壳体2的中部向下逐渐变细。在滚道

52的大端处,锥体50具有推力肋54,推力肋54过渡到相对于轴线X成直角的背面56。在其滚道52的小端处,锥体50具有保持肋58,保持肋58过渡到同样相对于轴线X成直角的锥体前面60。

最终实现轴承6的是组成两排的呈锥形滚子62形式的滚动元件,其中一排位于外侧滚道40和44之间并与它们接触,另一排位于内侧滚道42和52之间并与它们接触。每排的滚子62均位于顶点上。因此,外侧滚道42、46和外侧滚子62所位于其中的锥形包络面的顶点位于沿着所述轴线的公共点处,同样,内侧滚道42、50和内侧滚子62所位于其中的锥形包络面的顶点位于沿着轴线X的另一个公共点处。每排的滚子62由保持架64分开,保持架64保持滚子62之间的适当间距,并在没有壳体2的情况下将滚子62围绕它们各自的内部滚道44和52保持在位。

锥体50以过盈配合配合在心轴20的轴承座34上,并在该处卡在心轴20的扩大区域30和心轴20的成形端36之间。实际上,其背面56抵靠着成形端36的内部面38,而其前面60朝向心轴20的扩大区域30端部处的肩部48且与其隔开。

优选地,肩部48与锥体50的背面56之间的间隔由收缩的间隔物66占据,间隔物66抵靠肩部48和背面56并基本上围绕整个轴承座34沿圆周方向延伸。间隔物66优选由软金属形成。在任何情况下,形成间隔物66的物质及其构造是这样的,使得当间隔物66收缩在心轴20的肩部32和锥体50的前面60之间时,间隔物66将在比使轮毂心轴20的扩大区域30或锥体50塑性变形所需的力小的力的作用下塑性变形。

壳体2及其两端部包括密封件70,密封件70封闭轴承6的端部并且在将润滑剂保持在轴承6中的同时防止污物进入轴承6。

最初,轮毂4不具有其心轴2的内侧端处的成形端36,而是制造有可变形端74(图3),可变形端74形成轴承座34的延伸部,该延伸部具有与轴承座34的外部直径相等的外部直径。因此,可变形端74的朝外的表面与轴承座34没有差别。另外,在制造时,间隔物66比其在完成的轮端A中呈现的厚度稍厚,也就是说,最初其轴向尺寸较大。

为了组装轮端A,将内侧排滚子62围绕轮毂心轴20的扩大区域30上的内侧内部滚道44安装,那些滚子62由用于向内排滚子的保持架64保持(图3A)。同样,外侧密封件70配合到扩大区域30上的推力肋46。因此,

壳体 2 穿过心轴 20 并前移, 以将其外侧滚道 40 座靠在外排的滚子 62 上, 这些滚子 62 又座靠在内部滚道 44 上 (图 3B)。接下来, 将处于其初始构造的间隔物 66 安装在心轴 20 上并使其靠住扩大区域 30 上的肩部 48。在间隔物 66 处于合适的位置之后, 具有围绕在其滚道 52 上的外侧滚子 62 的锥体 50 被迫压到轴承座 34 上, 直到其前面 60 接靠间隔物 66 (图 3B)。在这种情况下, 可变形端 74 突出越过锥体 50 的背面, 并且轴承 6 具有大量端部间隙。在轴承 6 内同样存在间隙。

在锥体 50 围绕心轴 20 处于合适的位置后, 则使部分组装好的轮端 A 靠近旋转成形机器 D (图 2), 旋转成形机器 D 包括台座 80 和成形工具 82, 台座 80 构造成支撑轮毂 4, 并且其心轴 20 突出离开该区域支撑件, 成形工具 82 具有朝向台座 80 的轮廓面。轮毂 4 座靠在台座 80 上, 使得其被牢固保持并不能相对于台座 80 旋转。但是台座 80 在动力作用下绕心轴 20 的轴线 X 旋转, 从而使整个轮毂 4 旋转。台座 80 还具有沿轴线 X 往复平移的能力。成形工具 82 在动力作用下绕着与轴线 X 倾斜的轴线 Y 旋转。壳体 2 被装置 86 保持以防止旋转, 装置 86 测量通过轴承 6 传递到所保持的壳体 2 的力矩。美国专利 6,443,622 更详细地公开了这种成形机器 D 及其操作, 该美国专利通过引用并入本说明书中。

随着台座 80 和轮毂 4 围绕轴线 X 旋转, 轮毂 4 朝着同样也旋转的成形工具 82 前移。该前移使可变形端 74 靠住旋转成形工具 82 的轮廓面 84 (图 3B)。台座 80 迫使可变形端 74 靠住面 84, 并且该面 84 使端部 74 向外变形离开轴线 X (图 3C)。端部 74 继续变形, 使得端部 74 处于锥体 50 的背面 56 上。随着台座 80 的持续前移, 端部 74 抵靠锥体 50 的背面 56, 并朝轮毂 4 的扩大区域 30 和凸缘 22 驱动整个锥体 50 (图 3D)。间隔物 66 阻挡该前移, 但虽然如此仍在所施加的力作用下收缩。但是, 心轴 20 的扩大区域 30 上的肩部 48 和锥体 50 都不变形。由间隔物 66 提供的阻力使得可变形端 74 能够以与成形端 36 相对的大且平坦的接触区域变形成成形端 36, 也就是说, 该区域为变形端 36 提供内部面 38 并且其在该内部面处抵靠锥体背面 56。台座 80 的前移在该接合处缓慢地继续, 直到联接到壳体 2 的抑制装置 86 测量到与用于轴承 6 的期望预载相关的规定的力矩。在此时, 台座 80 的前移停止, 但是台座 80 如同成形工具 82 一样继续旋转。简言之, 工艺过程进入保压阶段。如果在停留阶段期间力矩保持在规定大小, 则撤走台座 80, 从台座 80 中移除轮端 A, 并且将外侧密封件 70 安装在壳体 2

上。

实际上,也可以在没有间隔物 66 的情况下组装轮端 A。在这种情形下,由间隔物 66 占据的空间变为空闲的。锥形滚子 62 以及它们所接触的锥形滚道 40、42 和 44、52 的几何形状防止锥体 50 的前面 60 抵靠轮毂心轴 20 的扩大区域 30 上的肩部 48。从旋转的轮毂 4 通过锥形滚子 62 传递到壳体 2 并在抑制装置 86 处测量的力矩确定何时心轴 20 上的成形端 36 已经呈现正确位置。换句话说,凭经验确定的规定力矩反映了轴承 6 的期望预载。然而,间隔物 66 的存在有助于在内侧锥体 50 的背面 56 和成形端 36 之间建立良好的接触区域。另外,间隔物 66 赋予了轮毂 4 的心轴 20 额外的刚度量,使得当通过轮端 A 传递大量的径向载荷时,心轴 20 将经受较小的挠曲。

在肩部 48 和锥体前面 60 之间的变形之前的间隔物 66 可呈现多种构造。它可以采取具有打开端的简易挡圈 90 (图 4) 的形式,或者它可以是通过将端部焊接在一起而形成的封闭挡圈 92。挡圈 90 和 92 可由具有圆形横截面、正方形横截面、矩形横截面或多边形横截面 (图 4) 的金属丝形成。其它的横截面构造也将满足间隔物 66 的要求—事实上,存在无限多种将起作用的不同形状。金属丝可以是韧钢、铝、铜、黄铜或能够变形的任何材料。间隔物 66 还可采取套筒 94 (图 5) 的形式,套筒 94 在其端部处具有凸缘 96,并具有圆筒形中间部分 98,当凸缘 96 在通过肩部 48 和锥体背面 56 施加的压缩力作用下被迫压在一起时,中间部分 98 向外变形。同样,间隔物 66 可采取具有轴向朝向端 102 和向外弯的中间部分 104 的套筒 100 (图 5) 的形式。当端部 102 被迫压在一起时,中间部分 104 向外弯的更远。事实上,将在压缩载荷作用下变形的任何套筒都是满足条件的。不管所述任何一种间隔物 66 由什么材料形成,当在肩部 48 和锥体前面 60 之间经受压缩力时,间隔物 66 应当在包括其肩部 48 的扩大区域 30 和锥体 50 塑性变形之前经历塑性变形。

作为在心轴 20 的一体部分——基本上为与心轴 20 成为一体的锥体——上形成外侧内部滚道 44 的替代,变型的轮端 B (图 6) 在分离的外侧锥体 110 上具有外侧内部滚道 44。为了容纳锥体 110,轴承座 34 朝轮毂凸缘 22 延伸得更远,并终止在邻近凸缘 22 的肩部 112 处。外侧锥体 110 以过盈配合配合在延伸的轴承座 34 的上并在其背面 56 处抵靠肩部 112。外侧锥体 110 的前面 60 用作支持元件或肩部并因此与轮端 A 的扩大区域 30 上

的肩部 48 对应, 间隔物 66 靠着该支持元件或肩部收缩。

作为对壳体 2 和心轴 4 之间的锥形滚子轴承 6 的替代, 另一个变型的轮端 C (图 7) 使用角接触球轴承 120。轮端 C 具有: 壳体 2 中的拱形外部滚道 122; 心轴 4 的扩大区域 30 上的拱形内部滚道 124; 具有另一拱形内部滚道 128 的内侧内部座圈 126; 以及球 130, 球 130 围绕内部滚道 124 和 128 设置成两排, 并且当然位于外部滚道 122 内。间隔物 66 配合在内侧座圈 126 和扩大区域 30 上的肩部 48 之间。

轮端 D (图 8) 具有位于分开的内部座圈 132 上的内侧内部滚道 124, 在该情形下, 轴承座 34 需要延伸到肩部 112。间隔物 66 配合在两个内部座圈 126 和 132 的前面之间。事实上, 外侧座圈 132 的端部形成支持元件或肩部, 间隔物 66 靠着该支持元件或肩部变形。

锥形外部滚道 40 和 42 可以位于称为外圈、迫使进入壳体 2 中的分开的外部座圈上, 或者甚至位于称为双滚道外圈的单个外部座圈上。同样地, 拱形的外部滚道 122 可以位于配合到壳体 2 的分开的座圈上, 或者位于单个的外部座圈上。

又一个变型的轮端 E (图 9) 具有感测轮毂 4 的角速度的能力, 从而有助于防抱死制动系统和牵引力控制系统的操作。为此, 壳体 2 设有开口到锥形外部滚道 40 的小端之间的内部中的钻孔 140。钻孔 140 相对于轴线 X 倾斜并在微微偏离凸缘 12 上靠着悬架系统部件 S 的面的位置处开口到壳体 2 外。倾斜的钻孔 140 包括传感器 142, 传感器 142 在其内端处具有探针 144, 探针 144 朝向目标轮 144 的外周表面并与其紧邻, 目标轮 144 在锥形滚子 62 的小端或其它滚动元件之间和轮毂 4 一起旋转。探针 144 产生反映目标轮 146 和轮毂 4 的角速度的电信号。

目标轮 146 由以轻微的过盈配合配合在轴承座 34 上的延伸间隔物 150 承载, 并且牢固地位于扩大区域 30 上的肩部 48 和内侧锥体 50 的前面 60 之间。它具有设有圆柱形外部表面 154 的环形主体 152, 目标轮 144 再以过盈配合配合在圆柱形外部表面 154 上。主体 152 的一端提供与轴线 X 垂直的面, 并且主体 152 的该端抵靠肩部 48。环形主体 152 在其另一端处合并到至少最初比主体 152 薄的可变形部分 156 中。可变形部分 156 抵靠锥体 50 的前面 60, 并且随着轮毂心轴 20 的可变形端 74 转化成成形端 36, 可变形部分 156 由于施加到锥体 50 的压缩力而变形。当间隔物 150 在心轴

20 的扩大区域 30 和锥体 50 之间被压缩时, 间隔物 150 的可变形部分 156 应当在包括肩部 48 的扩大区域 30 或包括前面 60 的锥体 50 经受任何塑性变形之前发生塑性变形。同样地, 它应当在间隔物 150 的环形主体 152 塑性变形之前发生塑性变形。

可变形部分 156 的横截面最初可以为最小端背向环形主体 152 的梯形, 或者可以是长方形 (图 10)。然后其横截面也可以为 T 形, 并定向成使得该 T 的横梁与环形主体 152 隔开, 从而当施加压缩力时, T 的腿部经历变形。另外, 矩形可变形端 156 的端部可以是圆形的。可变形端 156 还可具有三角形横截面, 其中圆形顶点成使得力施加在圆形顶点处。其它横截面构造对可变形部分 156 也是可用的。不管其构造如何, 可变形部分 156 应当在锥体 50 或心轴 4 的扩大区域 30 塑性变形之前、并同样在主体 152 塑性变形之前发生塑性变形。

当然, 外侧锥体 110 可以替代心轴 4 的扩大部分 30, 该锥体 110 的前面 60 用作肩部 48, 使得间隔物 140 在两个锥体 50 和 110 的前面 60 之间被压缩。

在大多数方面与轮端 A 相同的又一个变型的轮端 F (图 11) 中, 间隔物 160 形成于心轴 20 的扩大区域 30 的整体部分。间隔物 160 从扩大区域 30 的肩部 48 突出。间隔物越过肩部 48 抵靠内侧锥体 50 的前面 60。作为扩大区域 30 的一体部分, 间隔物 160 由与轮毂 4 相同的材料即高碳钢形成。并且尽管高碳钢可在热处理中被表面硬化, 但轮毂 4 仅仅沿着扩大区域 30 的滚道 44 和推力肋 46 被表面硬化。为此, 扩大区域 30 沿着滚道 44 和推力肋 46 被感应加热, 然后被感应淬火, 因此, 造成滚道 30 和推力肋 46 比轮毂 4 的其它部分硬。结果, 当受到通过锥体 50 施加的压缩力时, 间隔物 160 将变形。毕竟, 间隔物 160 的横截面面积比紧邻其后的肩部 48 和扩大区域 30 的支持元件的横截面面积小。由于由穿透硬化的高碳钢形成, 或者优选由表面渗碳并然后在其包括前面 60 的外部表面处被硬化的低碳钢形成, 所以当间隔物 160 被挤压时, 内侧锥体 50 不变形。

间隔物 160 可最初 (即在变形前) 基本与轴线 X 平行地轴向指向。当变形时, 间隔物 160 趋于径向向内和向外展开。另一方面, 间隔物 160 可以最初相对于轴线 X 稍稍倾斜地从肩部 48 微微指向外侧。当变形时, 间隔物 160 趋于向内和向外展开, 但也许向外比向内展开得远。其它的构造对于整体的间隔物 160 也是可用的。

座圈还可以是深沟球轴承或球面滚子轴承的那些座圈，这两种座圈都具有相对于轴线 X 倾斜的滚道以承载推力载荷。另外，轴承 6 可呈混合形式，其包括内排中的一种构造的滚动元件和外排中的另一种构造的滚动元件。例如，内排可包括锥形滚子，并用作单排锥形滚子轴承，并且外排可包括用作单排角接触球轴承的球，或者反之亦然。

壳体 2、心轴 20 和轴承 6 不一定是轮端的一部分，还可以用于需要便于绕轴线 X 的旋转的其它目的。换句话说，以轮端 A 具体实施的轴承组件可具有需要壳体 2 和/或心轴 4 的变型的其它应用。

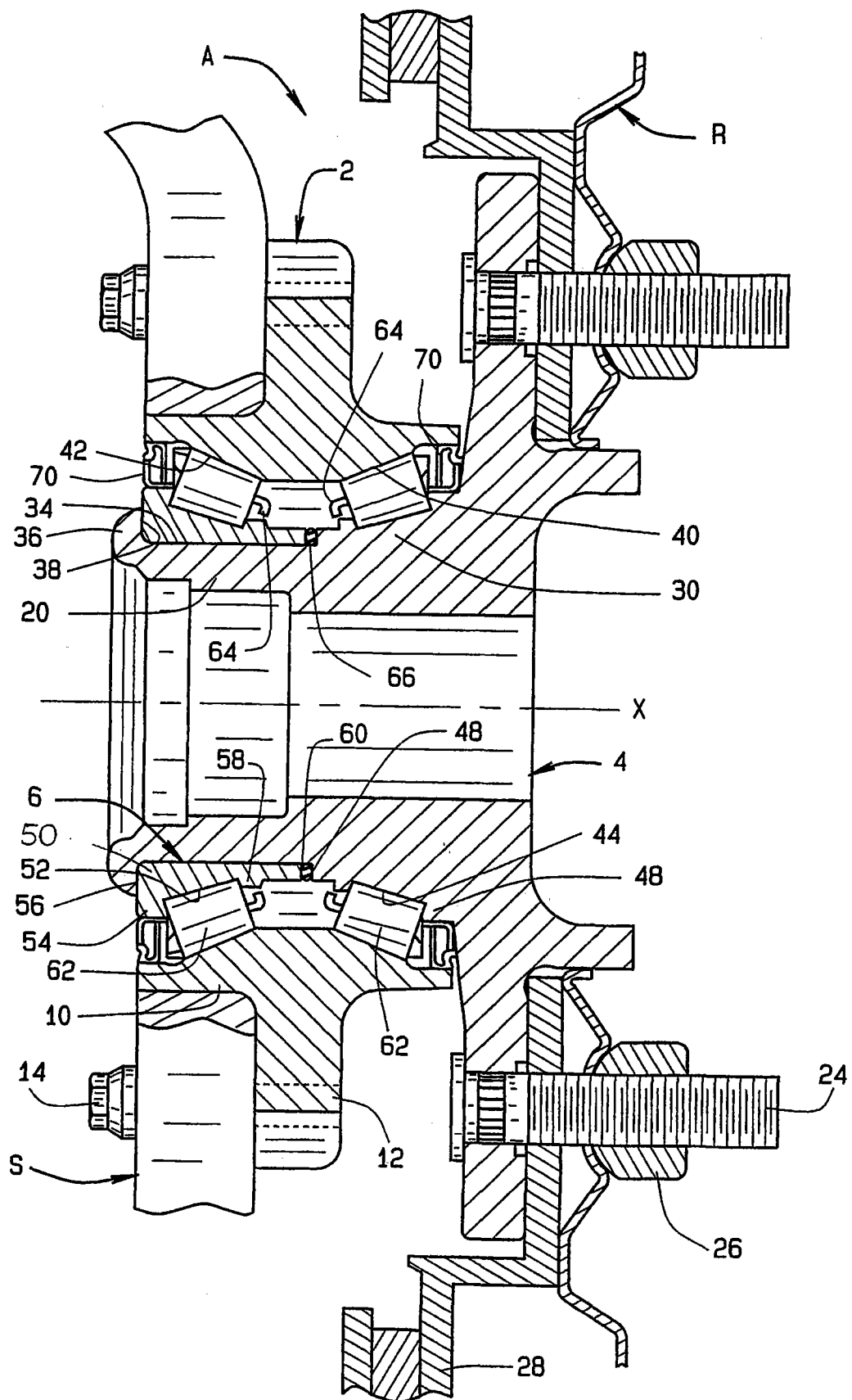


图 1

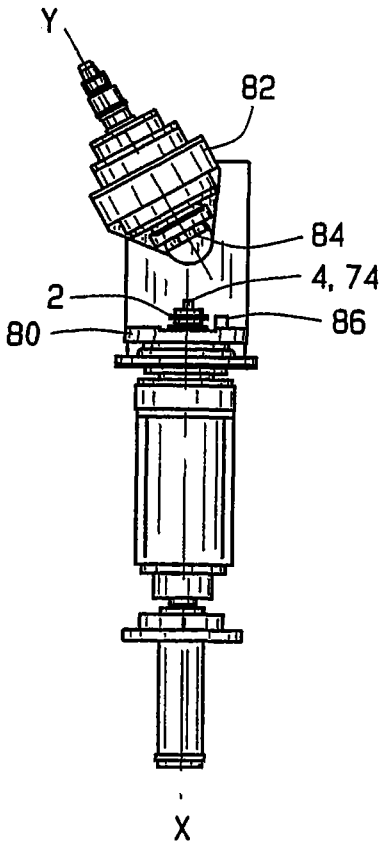


图2

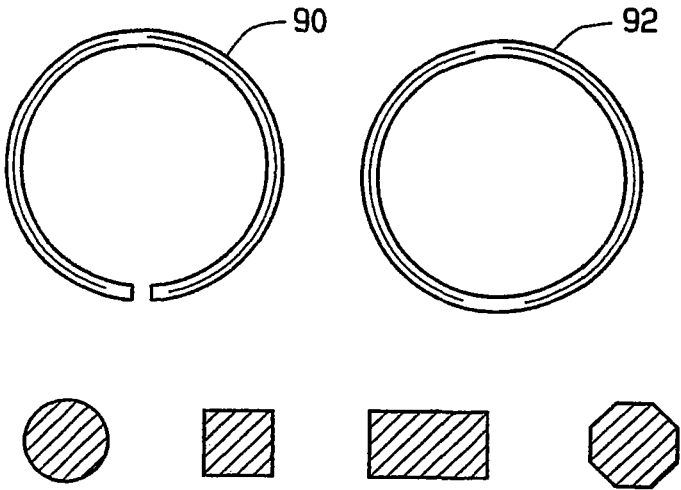


图4

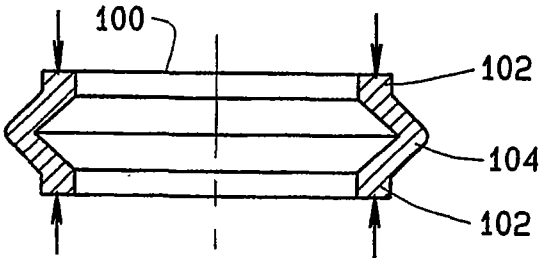
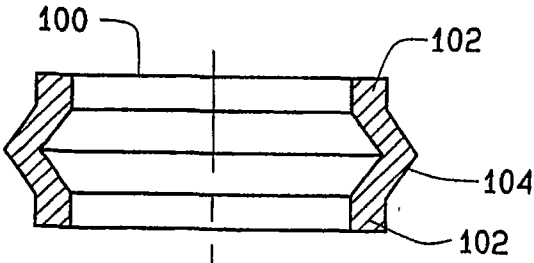
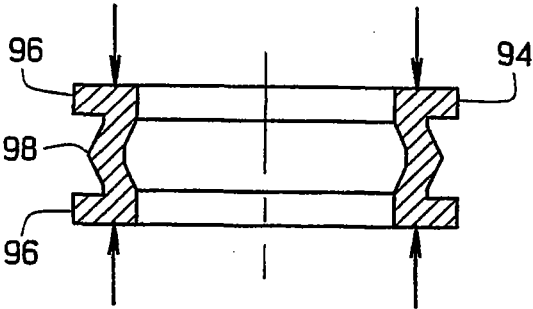
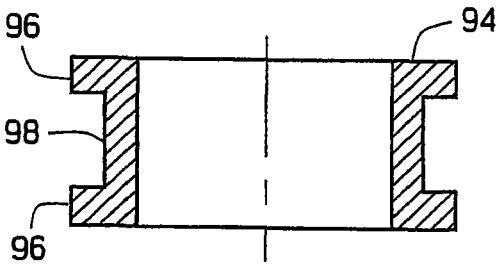


图5

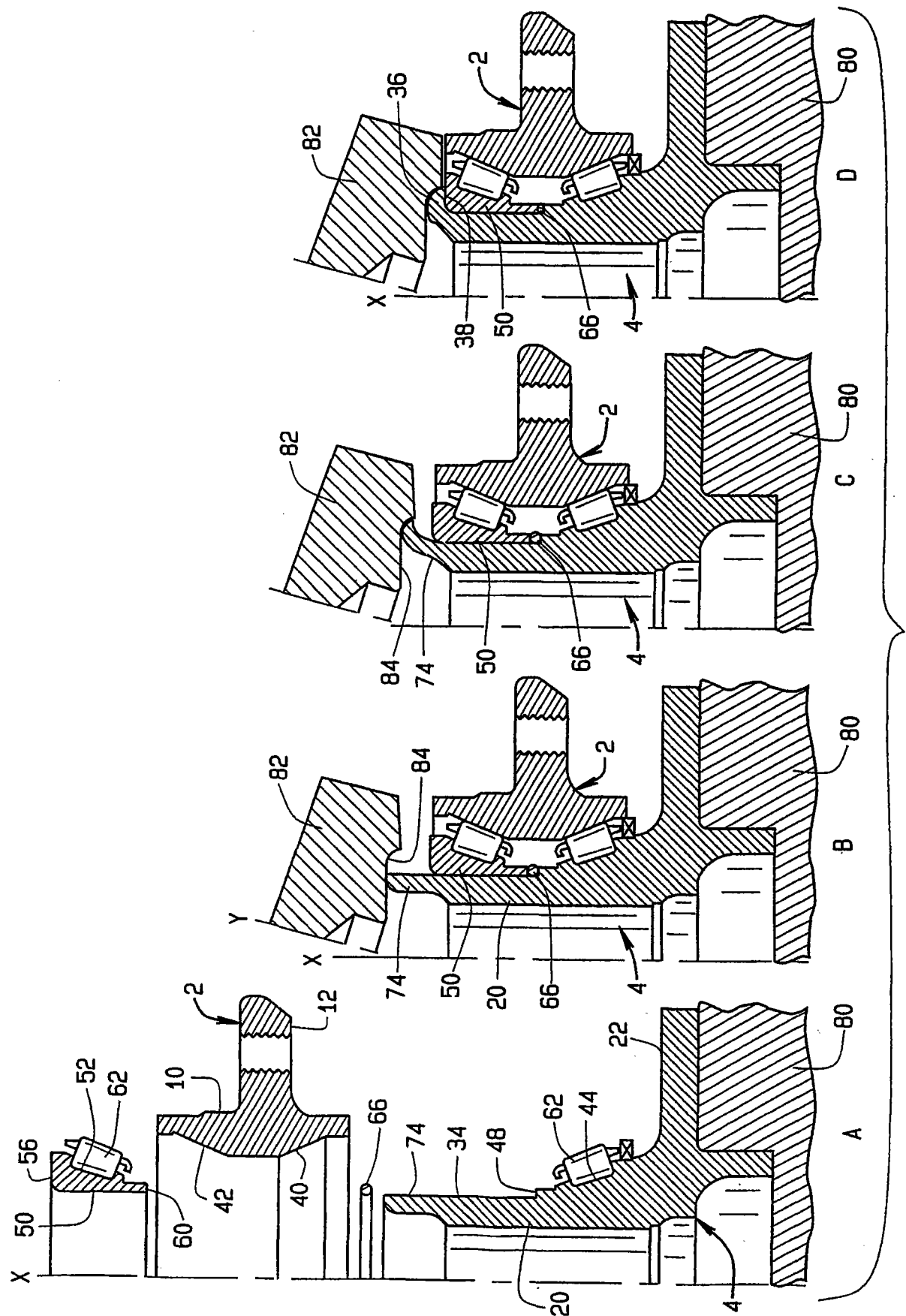


图3

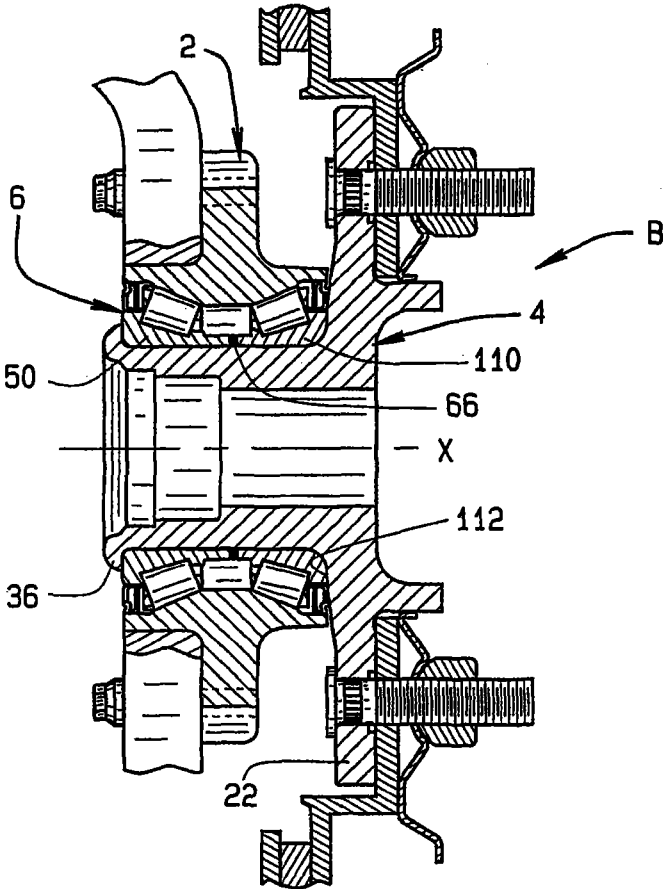


图6

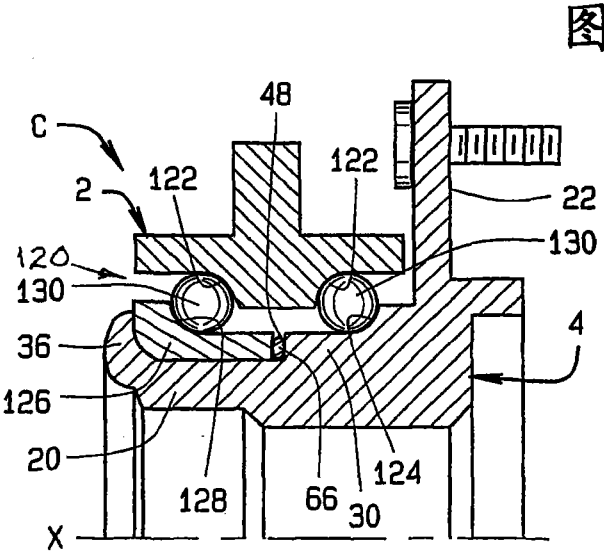


图7

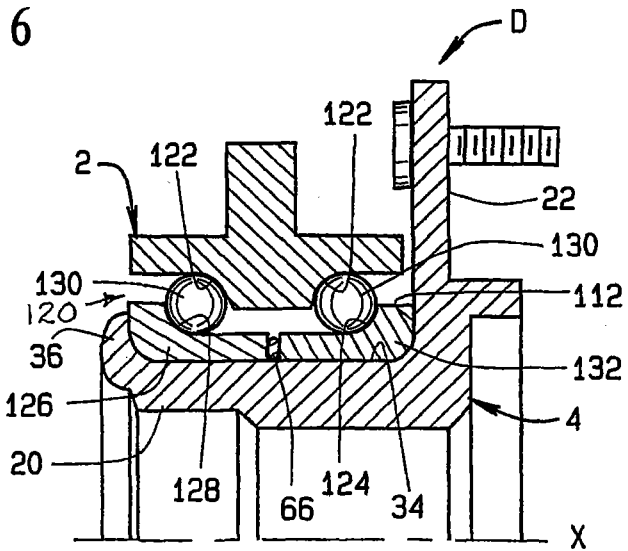


图8

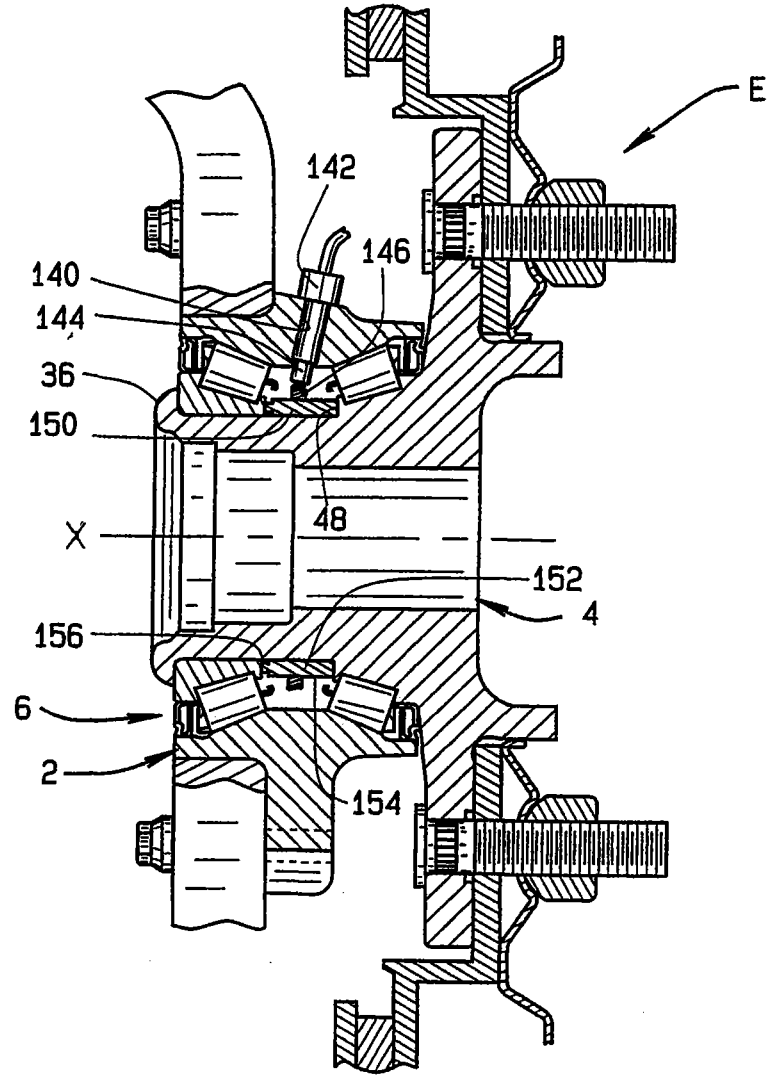


图9

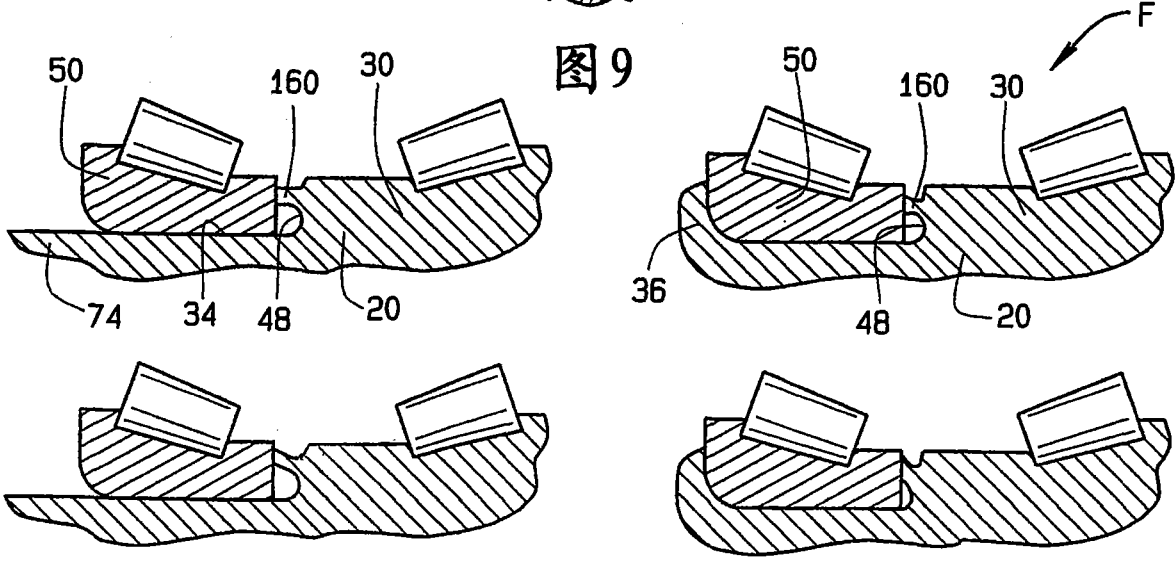


图11

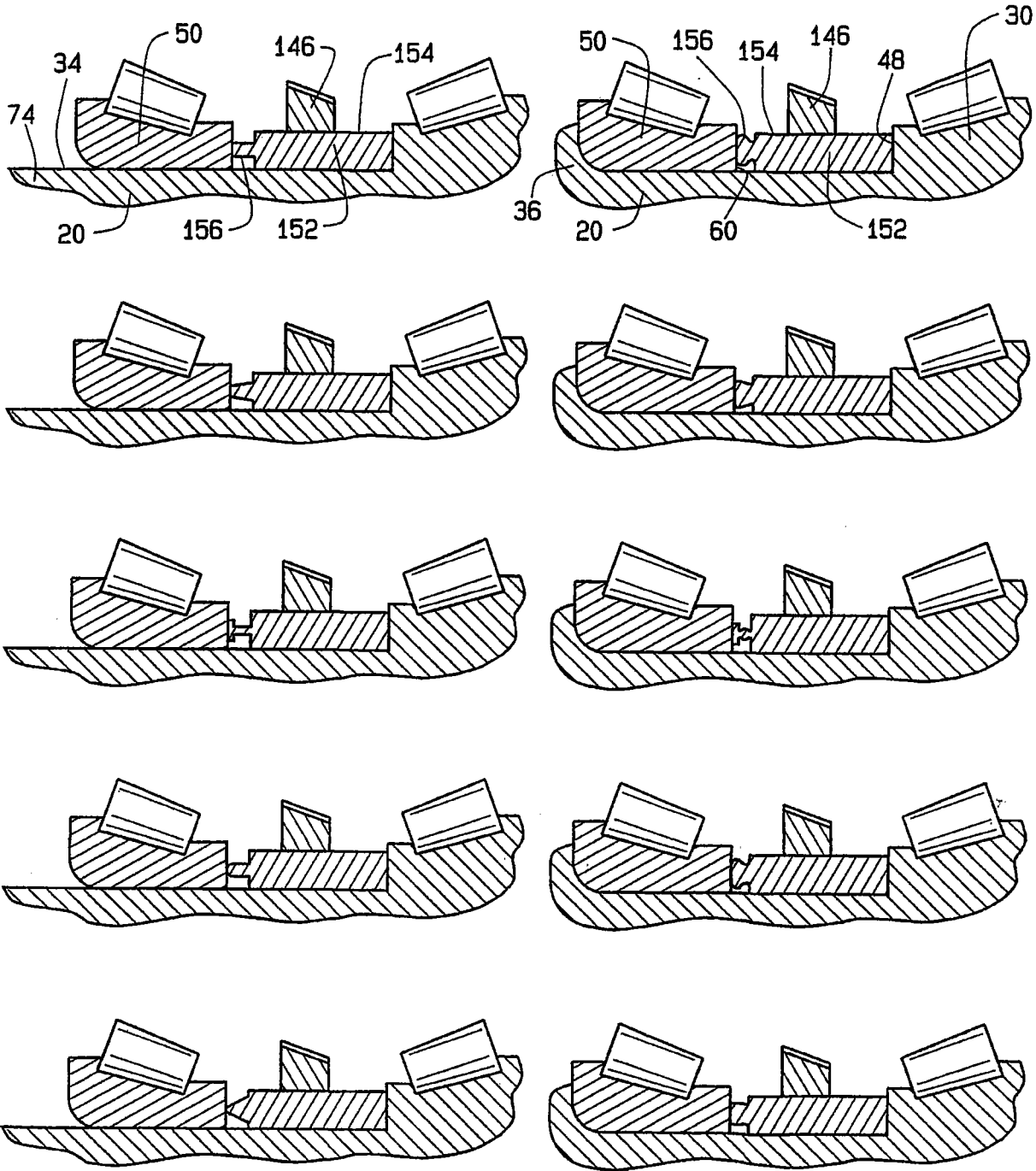


图 10