



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102834629 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201080066182. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 04. 15

F16C 19/18 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

F16C 33/60 (2006. 01)

2012. 10. 15

F16C 33/64 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

B60B 27/00 (2006. 01)

PCT/EP2010/054971 2010. 04. 15

F16D 65/12 (2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

W02011/127979 EN 2011. 10. 20

(71) 申请人 SKF 公司

地址 瑞典哥德堡

(72) 发明人 P. 雷 C. 维瑟斯

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛飞

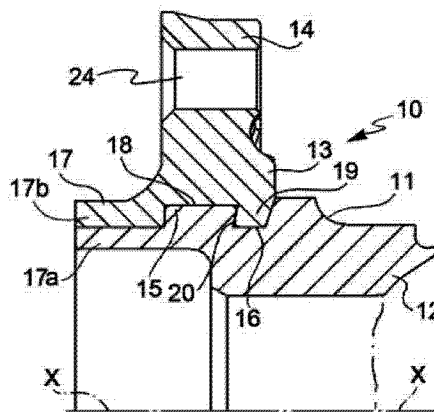
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种用于机动车车轮轴承单元的凸缘轴承环

(57) 摘要

一种由两种不同材料结合在一起作为一件制成的凸缘轴承环(10), 也就是径向的内环形插件(12)和围绕插件(12)成形的凸缘的径向地外轻重量的主体(13)。插件(12)形成一个或者多个滚道(11)并且由硬质材料制成, 诸如轴承钢。外主体(13)由轻重量材料制成, 诸如铝合金, 具有比制成插件(12)的硬质材料的热膨胀系数更高的热膨胀系数。由插件(12)形成的起伏部(15)延伸进入外主体(13)的沟槽(18)。由外主体(13)形成的另一个起伏部(19)延伸进入插件(12)的进一步的沟槽(16)。这些起伏部和沟槽将插件(12)和外主体(13)互锁在一起抵抗所有温度条件下的相对运动。



1. 一种用于机动车辆车轮的凸缘轴承环,其中所述环(10)由两种不同的材料结合在一起作为一件制成,所述环包括:

径向内部、环形或者管状的插件(12),其形成围绕旋转中心轴(x)的至少一个滚道(11),提供了径向外表面以及由具有第一热膨胀系数的第一材料制成;

径向外主体(13),其围绕所述插件(12)形成径向向外延伸的凸缘(14)并且由第二材料制成,第二材料比第一材料轻且具有比所述第一材料的热膨胀系数高的第二热膨胀系数;

互锁装置,其由所述插件(12)和所述外主体(13)形成,将它们锁定在一起以抵抗相对轴向运动,所述互锁装置在所述插件的外表面处包括至少一个径向凹入部分(16)以及至少一个径向凸出部分(15),以及由所述外主体(13)形成的对应的、互补的径向凸出部分(19)和径向凹入部分(18),以为了防止所述外主体(13)和所述内插件(12)之间的轴向运动。

2. 根据权利要求1所述的轴承环,其中形成在所述插件(12)中的所述凹入部分(16)设置下部切割部(20)以使得防止所述外主体(13)和所述内插件(12)之间沿着垂直于所述旋转轴(x)的方向的相对运动。

3. 根据权利要求1或2的轴承环,其中形成在所述插件(12)中的所述凸出部分(15)设置下部切割部(20)以使得防止所述外主体(13)和所述内插件(12)之间沿着垂直于所述旋转轴(x)的方向的相对运动。

4. 根据权利要求2或3的轴承环,其中由所述内插件(12)成形的所述凸出部分(15)和/或所述凹入部分(16)被成形为楔形接头。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的轴承环,其中所述凸出部分(15)和所述凹入部分(16)的其中一个或者两个关于所述插件(12)的所述外表面圆周地连续延伸。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的轴承环,其中在所述外主体(13)和所述内插件(12)之间的接合处的配合表面的至少一部分被制作以使得沿着垂直于所述旋转轴(x)的方向的横截面是非圆柱形的,以为了防止所述外主体和所述内插件之间的相对旋转运动。

7. 根据权利要求6所述的轴承环,其中所述配合表面包括围绕旋转轴(x)圆周间隔开的多个径向的凸起凸出部(21,23)以及对应形状的凹槽(22)。

8. 根据权利要求7所述的轴承环,其中所述径向凸出部形成在所述插件(12)的舌状件(15)上。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的轴承环,其中所述第一材料是轴承等级钢、低碳钢以及陶瓷材料的其中之一。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的轴承环,其中所述第二材料包括轻重量金属。

11. 根据权利要求10所述的轴承环,其中所述轻重量金属是铝,镁或者它们的合金。

12. 根据权利要求10或11所述的轴承环,其中所述径向外主体(13)由轻重量材料形成,其通过半固态铸造工艺与所述插件(12)结合。

13. 根据权利要求12所述的轴承环,其中所述半固态铸造工艺是触融成形工艺,触融压铸工艺,触融锻造工艺,触融结合工艺,流变成形工艺,流变铸造工艺,流变锻造工艺或者流变结合工艺其中之一。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的轴承环,其中所述径向向外延伸的凸缘从所述环的外侧或者轴向外端部分延伸且设置有允许与车辆的悬挂连接的连接装置。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的轴承环,其中所述插件(12)的所述至少一个径向凸出部分(15)包括圆周延伸的起伏部(15)以及由所述外主体(13)形成的所述径向凹入部分(18)包括与所述起伏部(15)互补的圆周延伸的凹槽(18)。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的轴承环,其中所述插件(12)的所述至少一个径向凹入部分(16)包括圆周延伸的凹槽(16)以及由所述外主体(13)形成的所述径向凸出部分(19)包括与所述凹槽(16)互补的圆周延伸的起伏部(19)。

一种用于机动车车轮轴承单元的凸缘轴承环

技术领域

[0001] 本发明涉及用于机动车车轮的轮毂的轻重量,凸缘轴承环。该轴承环可以是固定环,其具有用于安装相关轮毂轴承单元至机动车的悬挂支架的凸缘,或者可以是可旋转环,在那里凸缘提供与车辆和 / 或刹车转子的连接。

背景技术

[0002] 为了减少燃料消耗和废气排放的目的,为了符合日益增长的对于减轻机动车部件重量的需要。使用车轮车辆轴承,重量减少可以不导致任何强度和安全性降低。滚道必须由足够坚固的材料制成以抵抗滚动接触的应力。传统的轴承钢仍然广泛地使用,虽然已经提出其它的材料,诸如陶瓷和钛,其提供了良好的机械性能但是相比轴承钢相当地更昂贵。

[0003] W02008/147284A1 公开了由两种不同的材料结合在一起成为一件,制成的轴承环,也就是第一,高韧性材料,诸如形成滚道的轴承钢以及第二轻重量材料,诸如形成环的其余部分的轻重量金属。第二材料通过半固体铸造工艺结合至第一材料。

发明内容

[0004] 本发明的目的是改进由两种不同材料,也就是第一硬质材料和第二轻重量材料制成的凸缘轴承环的两个不同部分之间的连接。特别地,期望改进在所有温度条件下的该连接,也就是,在高温操作条件和冷冻条件。

[0005] 本发明指向用于机动车辆车轮的凸缘轴承环,其提供了轴承环性能的关键区域的改进。也就是本发明的轴承环提供了低重量,同时保证了所需要的高强度性能。环由两种不同的材料结合在一起作为一件制成,并且包括径向内部,环形或者管状的插件,围绕该插件形成的径向外主体。插件形成一个或者多个滚道以及由具有第一热膨胀系数的硬质材料制成。外主体设置了径向向外延伸的凸缘并且由轻重量材料制成,轻重量材料具有比第一材料的热膨胀系数高的第二热膨胀系数。互锁装置,由插件和外主体形成,其将该两个主体锁定在一起以抵抗相对轴向运动。互锁装置在插件的外表面处包括一个或者多个径向凹入的部分以及一个或者多个径向凸出的部分。对应的,互补的径向凸出部分和径向凹入的部分由外主体形成,因此防止了在高温或者低温下,外主体和内插件之间的轴向运动。优选地,在外主体和内插件之间的接口处的这些配合的凸起和凹槽被成形为也防止外主体和内插件之间的相对旋转运动。

[0006] 在回顾了接下来的详细描述、权利要求和附图之后,本发明的其它特征和优点将对本领域技术人员变得明显,在附图中相同的附图标记用于表示相同的特征。

附图说明

[0007] 为了本发明可以被很好地理解,现在将参照附图描述一些以例子给出的它的优选实施例,在附图中:

[0008] 图 1 是根据本发明的轴承环的第一实施例的局部轴向横截面视图;

- [0009] 图 2 是沿着关于图 1 的轴向平面有角度的偏移的轴向平面的横截面视图；
- [0010] 图 3 是包括在图 1 和 2 的轴承环中的管状插件的轴向横截面视图；
- [0011] 图 4 是图 3 的插件的透视图；
- [0012] 图 5 是根据本发明的轴承环的第二实施例的轴向横截面视图；
- [0013] 图 6 是包括在图 5 的轴承环中的环形插件的轴向横截面视图；
- [0014] 图 7 是图 6 的插件的透视图；以及
- [0015] 图 8 至 12 是根据本发明的不同实施例制成的轴承环的局部的，轴向横截面视图。

具体实施方式

[0016] 开始参照图 1 至 4, 以附图标记 10 整体表示的是根据本发明的第一实施例的凸缘轴承环。在该例子中, 环 10 被设计用于车辆设备的双排角接触轴承, 特别地用于安装至相对于车辆的固定悬挂支架(未示出) 要被旋转支撑的车辆车轮(未示出)。轴承环 10 设置用于一排滚动元件的滚道 11, 在该例子中, 用于外侧排的轴承球的滚道。

[0017] 环 10 包括通常环形或者管状的径向内插件 12 以及径向外主体 13, 其设置靠近插件 12 的外侧端部的径向向外延伸的凸缘 14。凸缘 14 设置数个通孔 24 以允许通过柱塞螺栓与车辆车轮连接。虽然在图 1 至图 4 中示出的轴承环是径向内轴承环, 以下说明的环结构也可以用于其它类型的凸缘轴承环, 例如具有用于安装至车辆的悬挂支架的径向凸缘的固定的径向外轴承环, 或者可旋转的, 径向外轴承环, 其将要被固定至车轮。贯穿本说明书和权利要求, 指示位置和方向的术语和表示, 诸如“径向”和“轴向”被理解为参照轴承的旋转轴 x。表示, 诸如“内侧”和“外侧”代替参照当安装在车辆上时的条件。

[0018] 径向内插件 12 由具有第一、较低容积热膨胀系数的第一、硬质材料制成, 而径向外主体 13 由第二、轻重量材料制成, 该第二、轻重量材料具有比制成插件 12 的第一材料的容积热膨胀系数高的第二、容积热膨胀系数。由于插件 12 形成了一个或者多个滚道, 适合于插件的硬质和坚固的材料例如是轴承等级钢。作为替代, 可以使用低碳钢或者陶瓷。作为用于外主体 13 的轻重量材料, 优选轻重量材料, 诸如铝, 镁, 或者其合金。用于外主体的其它适合的材料可以包括, 但是不限于碳复合物或者加强聚合物。

[0019] 插件 12 被加工以使得在它的径向外表面形成径向凸起的和圆周延伸的起伏部 (relief) 15, 以及径向凹入的、圆周延伸的凹槽 16。该起伏部通过如下事实得以限定, 从它的中心部分开始, 总是可以在左侧和右侧两者上发现至少一个闭合的间隙 (close interval), 在那里的直径小于中心部分。凹槽通过如下事实得以限定, 从它的中心部分开始总是可以在左侧和右侧两者上发现至少一个闭合的间隙 (close interval), 在那里直径大于中心部分。在优选的实施例中, 起伏部 15 和凹槽 16 关于插件的外表面圆周地连续地延伸。如在下面更好地解释的, 起伏部 15 作为第一舌状件和凹槽连接装置中的舌状件, 用于防止插件 12 和外主体 13 之间的相对轴向运动, 尤其在第一温度范围上时。凹槽 16 是第二舌状件和凹槽连接装置的部分, 用于防止在与第一范围相邻或者部分重叠的第二温度范围上时插件 12 和外主体 13 之间的相对轴向运动。在某些程度, 取决于凹槽的横截面形状, 这也防止了插件和外主体之间的径向运动。

[0020] 优选地, 外主体 13 通过半固态铸造工艺形成和连接至插件 12, 半固态铸造工艺接近网形工艺, 其中外主体的金属在它的液态和固态之间的温度处得以成形。半固态铸造工

艺相对于诸如高压压力铸造的熔化金属工艺的优点在于外主体获得更致密的、无支状晶体的微结构,其提供了轴承设备所需的强度和破裂延迟的抵抗。半固态铸造工艺还允许外主体精确地获得所需的形状,也在那些例子中,在插件 12 和外主体 13 之间的接合处的表面具有特别复杂的形状,例如如果提供下部切割。

[0021] 在图 1-2 的例子中,凸缘环 10 在它的外侧侧面具有轴向管状延伸 17,公知为套管(spigot),其便于对中车辆车轮。轴向管状延伸 17 包括管状芯部分 17a,其是管状覆盖部分 17b 以及插件 12 的一部分,管状覆盖部分 17b 完全覆盖芯部分 17a 并且是外主体 13 的一部分。

[0022] 车轮安装凸缘 14 和套管 17 的外表面可以被成形为具有保证足够的刚性的必需的几何形状。并且,在车轮安装凸缘 14 中的孔 24 可以在半固态铸造工艺期间通过围绕适合定位的螺纹螺母或者柱塞螺栓成形凸缘 14 的半固态金属被设置。

[0023] 流变铸造工艺是优选的半固态铸造工艺的一个例子。使用铝作为用于外主体 13 的轻重量金属的例子,流变铸造初始地涉及把铝变为熔融态(液态)。熔融的铝接着在固化期间被允许冷却并且搅拌以获得半固态浆料。冷却步骤可以涉及增加铝的固态粒子至熔融材料,以及为了增强效率,固态粒子可以经由搅拌机构添加。热焓的交换发生在液态铝和固态粒子之间,其便于浆料的成形且可以分配来自于外部冷却的需要。借助于限定了车轮安装凸缘 14 需要的形状的适合的模具,半固态铝浆料被接着注射模制至内插件 12。

[0024] 如已经指示的,虽然优选地通过半固态铸造工艺成形外主体 13,可是在本发明的最宽方面不限于且包括烧结或者铸造,压力铸造或者其它的关于内插件 12 成形外主体的可能性。

[0025] 当外主体的第二材料冷却且固化,它收缩。基本地,收缩沿着径向向内的方向,向着轴承单元的旋转中心轴 x 发生。因此,外主体 13 的半固态金属围绕插件的起伏部 15 收缩并且成形凹槽 18,其紧紧地复制了该起伏部的形状,以使得互锁外主体和插件在一起,且特别地防止了外主体和插件之间的任何相对轴向运动。该互锁动作在低温度和中等温度完全有效。要指出的是,在冷却之后,填充凹槽 16 并形成对应的起伏部 19 的半固态金属会倾向于远离凹槽的壁收缩。在低温度或中等温度使用车轮轴承期间,该收缩会导致外主体的最终起伏部 19 某种程度地与容纳它的凹槽 16 的壁分离。在这些温度处,在外主体和插件之间的相对运动通过第一舌状件和凹槽连接装置 15,18 得以防止。由于靠近刹车,在苛刻的操作条件下,由于温度,在尺寸上的相当大的变化是可预料的到的。在这种情况下发生时,外主体 13 会比插件 12 膨胀得更多。结果,凹槽 18 会倾向于从起伏部 15 分离。然而,起伏部或者舌状件 19 会比它位于其中的凹槽 16 更为膨胀,因此带走了在外主体和插件之间的任何可能的轴向游隙。

[0026] 第二舌状件和凹槽连接装置 16,19 可以采取多个不同形状。在更少的优选实施例中(未示出),凹槽 16 沿着轴向平面具有矩形横截面。在优选的实施例中,凹槽 16 形成下部切割部(undercut)20,以为了提供更高程度的沿着垂直于旋转轴 x 的方向抵抗外主体和内插件之间的相对运动的互锁。

[0027] 应该理解的是,在有效地覆盖车轮轴承在使用中可能遇到的温度的整个范围中,两个不同的舌状件和凹槽连接装置给出的结合动作是互补的。

[0028] 在特别优选的实施例中,为了防止外主体 13 和内插件 12 之间的相对旋转运动,在

外主体和内插件之间的接合处的配合表面的一部分被制作以使得沿着垂直于旋转轴 x 的方向的横截面是非圆柱形的。在图 1-4 的例子中,成形在插件外表面上的起伏部 15 采取拱顶(crown)的形状,具有围绕插件圆周间隔开的数个径向凸起凸出部 21,以使得在外主体中形成对应的或者互补的径向凹槽,并且因此锁定外主体与插件以抵抗相对旋转运动。在图 4 示出的实施例中,下部切割部 20 被成形在每个凸出部 21 的一侧或者两侧上。作为可替换或者除了那些下部切割部以外,进一步的下部切割部(未示出)可以被形成在起伏部 15 结合套管的管状芯部分 17a 的位置处。在另一个实施例中(未示出),在外主体和内插件之间的接合处的非圆柱配合表面采用多边形。在图 5 至图 7 所示的实施例中,径向凹槽或者凹口 22 形成在环形起伏部 15 中,以使得外主体会被成形为具有互补的凸出部 23 (图 5)。抗旋转成形的几个等同的改进对本领域技术人员变得明显。例如,在可替换的实施例中,圆周间隔开的径向凹口可以成形在凹槽 16 中。图 5-7 的实施例涉及一个例子,其中凸缘轴承环是固定的,径向外环,其形成了用于意在可旋转地支撑轴的锥形滚动元件的一对滚道 11。外主体 13 设置用于安装至悬挂支架的凸缘 14 (未示出)。

[0029] 在数个设计中,车轮轴承单元可以根据本发明实施。例如,插件的孔可以作为用于恒速接头的滚动元件的外滚道,并且该单元可以包括一体的 CV 接头。并且,轴承单元可以是单排或者双排角接触轴承,其中滚动元件是球、滚柱,扁平球等。同时,当单元是双排轴承时,用于第一和第二排滚动元件的滚道可以是直径相等或者可以是直径不同的。

[0030] 在图 8 至 12 中,示例性地描述了进一步的实施例。图 8 示出了在钝角处具有两个相对锥形表面的凹槽 16 的例子,即,向着彼此逐渐变细。在图 9 的实施例中,凹槽 16 具有沿着相同方向变细的两个锥形表面。这两个锥形表面几乎平行或者成锐角且它们的其中一个形成下部切割部 20。在图 10 的实施例中,凹槽 16 具有圆锥表面和成锐角的径向表面。在图 11 的实施例中,凹槽 16 具有沿着相对方向变细的两个圆锥表面,提供了两个下部切割部 20。借助于该形状,凹槽 16 和起伏部 19 被成形为楔形接头。在图 12 的实施例中,起伏部 15,19 和配合凹槽 16,18 都被成形为楔形接头。

[0031] 一些说明的实施例已经在前述的发明内容和具体实施例中公开,应该理解的是还存在大量的变化。还应该理解的是说明性实施例仅仅是例子,并不意在以任何方式限制范围,应用或者配置。相反,前述的发明内容和具体实施例会给本领域技术人员提供便利的路径地图用于实施该发明,应该被理解各种变化可以在示例的实施例说明的元件的功能和布置结构中进行而不偏离在附随的权利要求和它们的法律等同物中限定的范围。

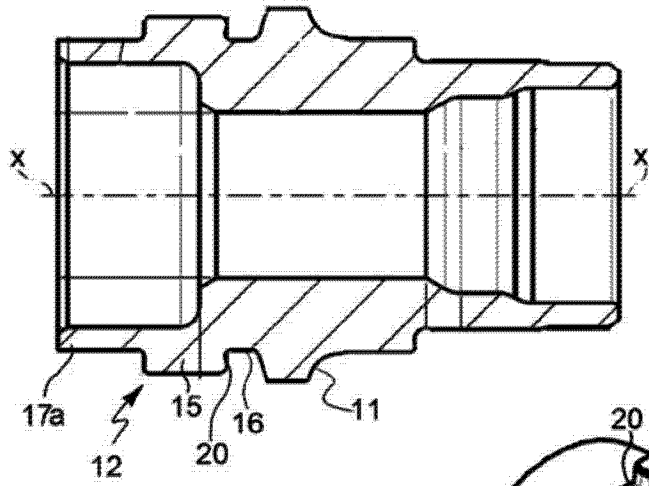


图 3

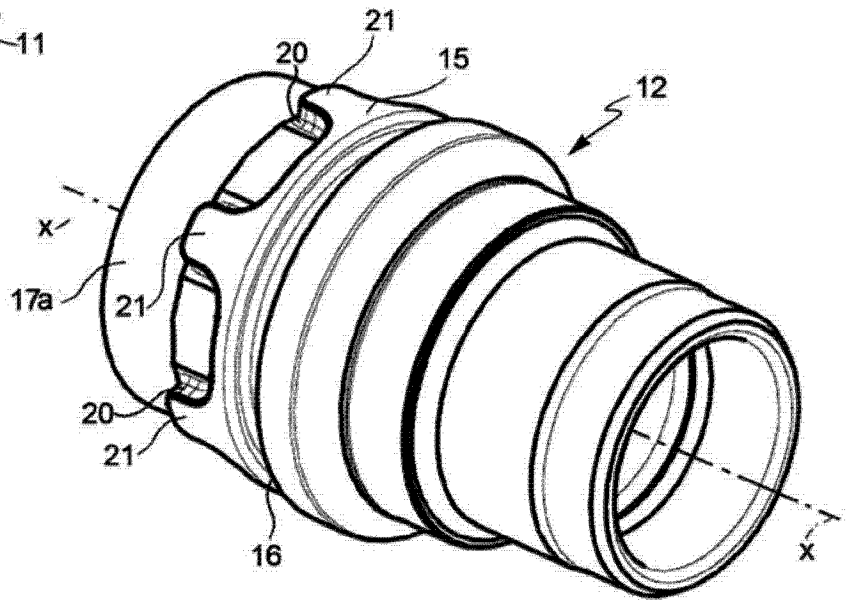


图 4

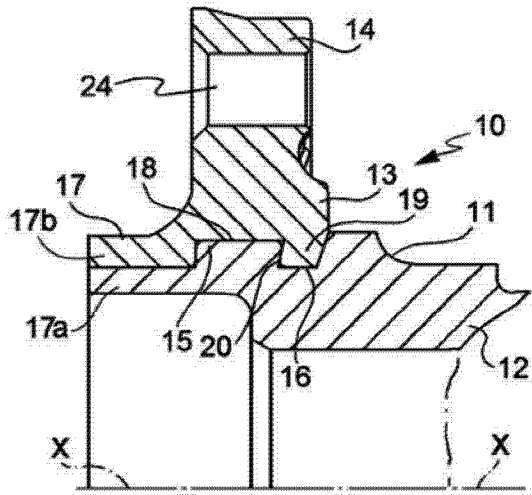


图 1

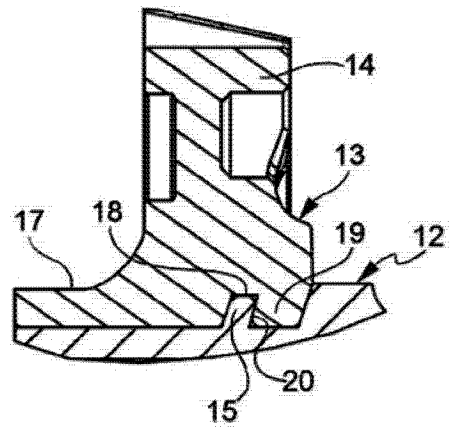


图 2

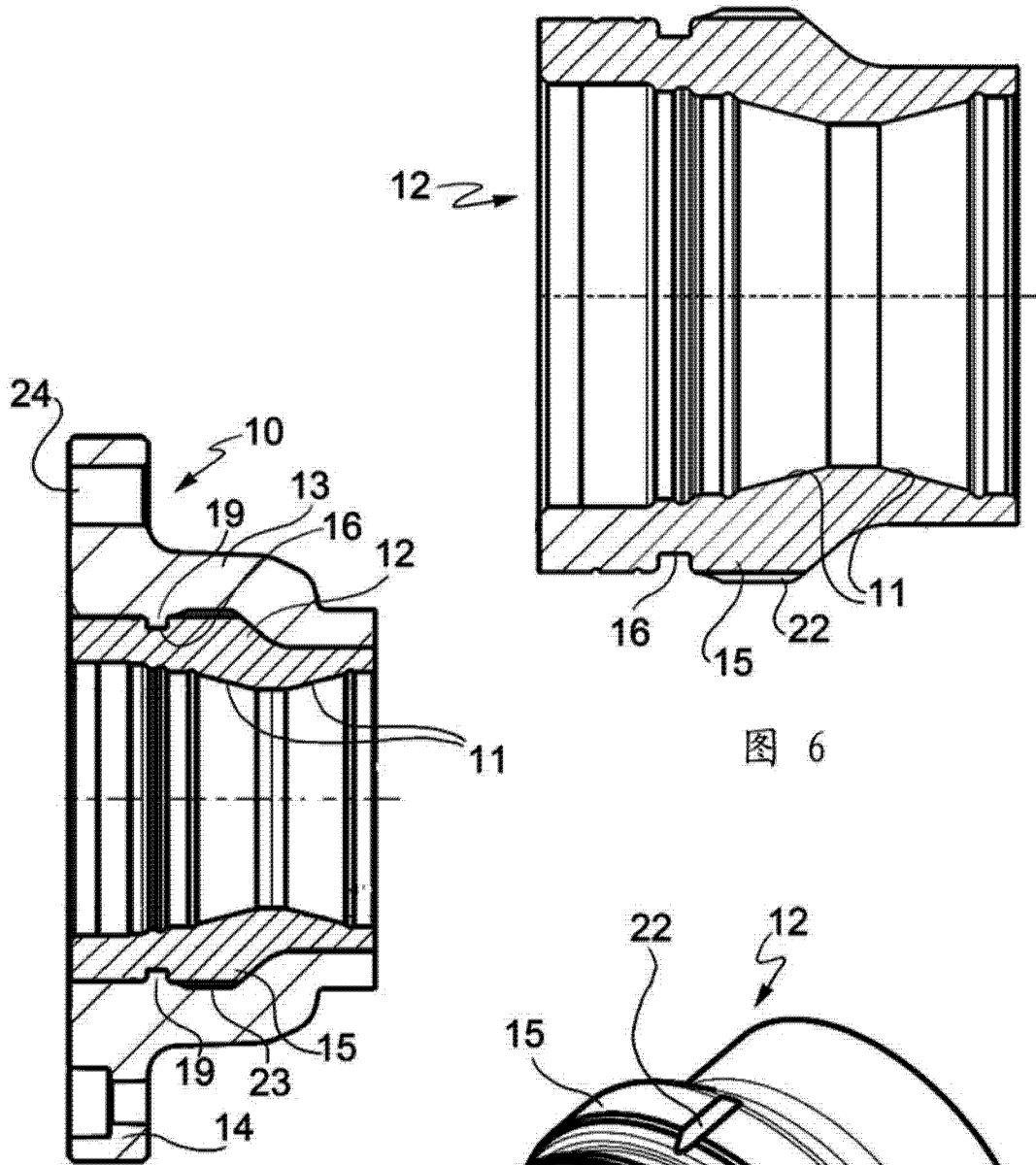


图 6

图 5

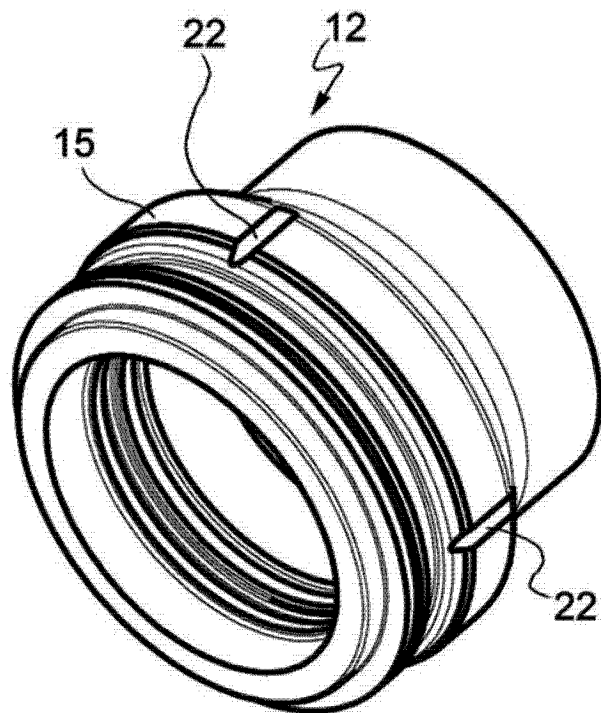
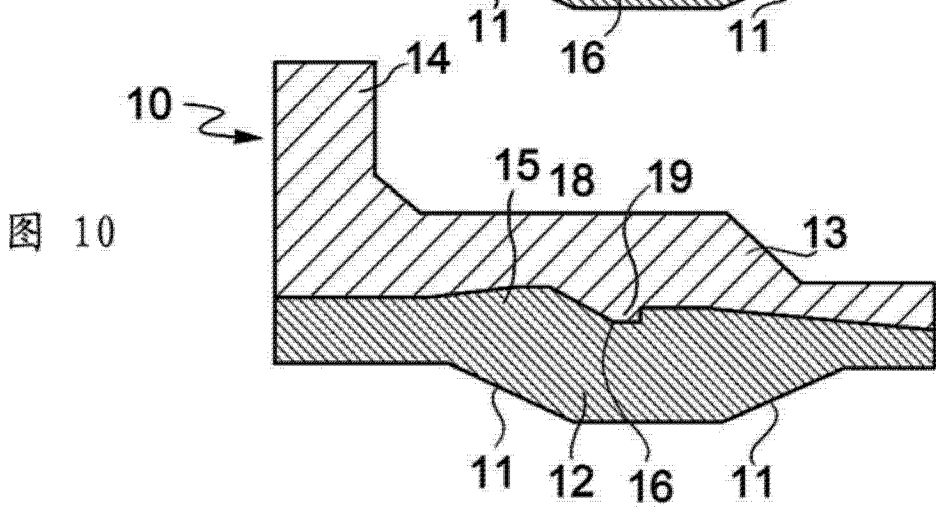
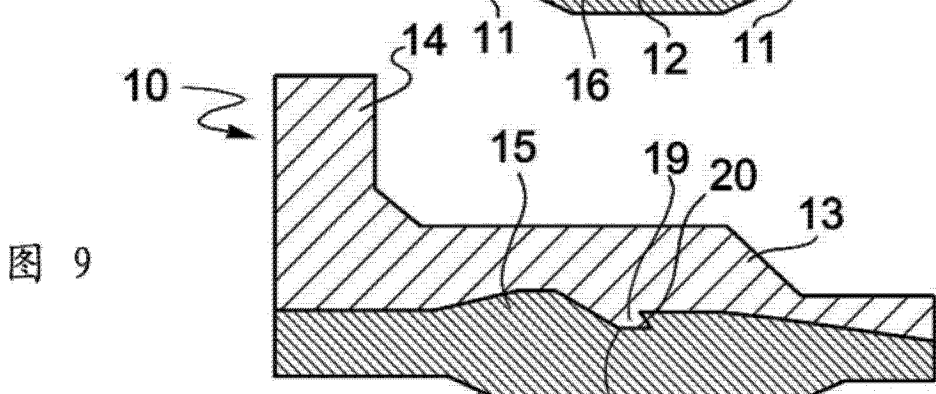
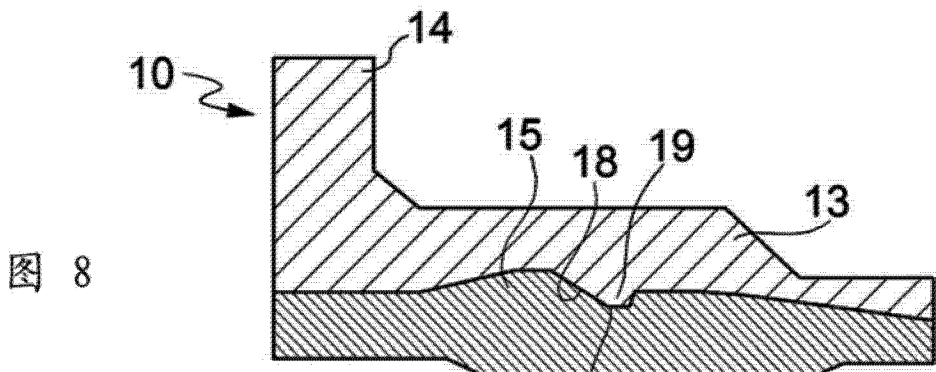


图 7



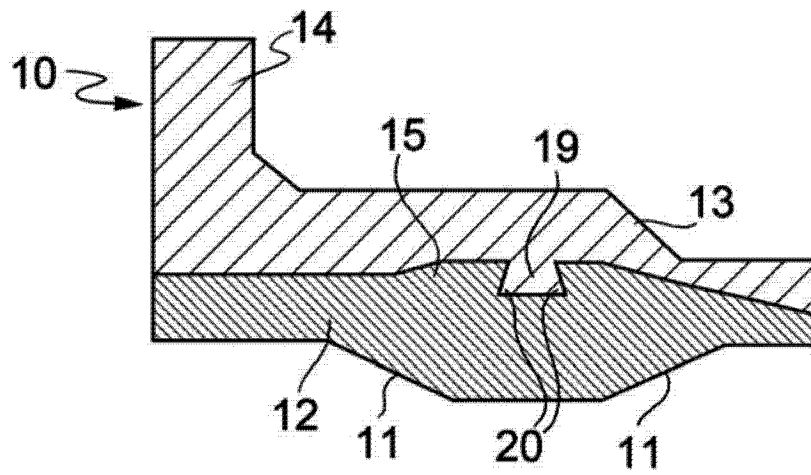


图 11

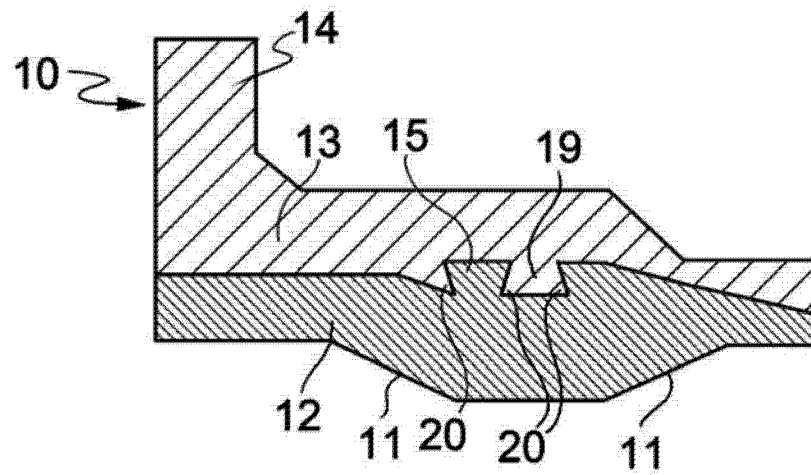


图 12