



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103201514 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201180050886.5

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2011.09.09

代理人 曾立

(30)优先权数据

102010042856.6 2010.10.25 DE

(51)Int.Cl.

F04B 1/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.04.22

F02M 59/06(2006.01)

F16C 23/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/065667 2011.09.09

(56)对比文件

CN 101535628 A, 2009.09.16, 全文.

CN 1590752 A, 2005.03.09, 全文.

CN 1644914 A, 2005.07.27, 全文.

US 2003/0108443 A1, 2003.06.12, 全文.

DE 102006042999 B3, 2007.10.25, 全文.

JP 特开2000-283058 A, 2000.10.10, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/055629 DE 2012.05.03

(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

审查员 刘学章

(72)发明人 E·卡基尔利 J·米勒斯

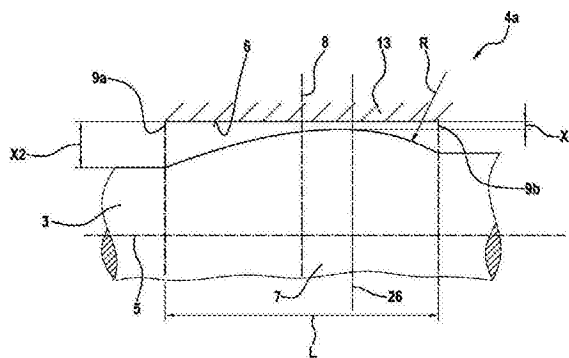
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

泵

(57)摘要

泵(1)具有壳体(2)和容纳在所述壳体中的驱动轴(3),至少一个泵活塞(18)由该驱动轴至少间接地被驱动。驱动轴(3)经由至少一个滑动轴承装置(4a、4b)以可绕驱动轴轴线(5)旋转的方式被支承并且具有一个驱动区域(24),通过该驱动区域驱动驱动轴(3)。滑动轴承装置(4a、4b)具有轴承孔(6)和延伸穿过所述轴承孔的轴承轴段(7)。滑动轴承装置(4a、4b)在相对于驱动轴(3)的旋转轴线(5)的径向方向上具有在轴承孔(6)和轴承轴段(7)之间延伸的轴承游隙(X),所述轴承游隙在位于轴向的轴承边缘(9a、9b)之间的中间区域(26)中比在轴承边缘(9a、9b)处具有更小的值(X1)。具有轴承游隙(X)最小值(X1)的中间区域(26)相对于滑动轴承装置(4a、4b)的轴承中部(8)从驱动轴(3)的驱动区域(24)偏移地布置。



1. 泵(1),具有壳体(2)和容纳在所述壳体(2)中的驱动轴(3),至少一个泵活塞(18)通过所述驱动轴至少间接地被驱动,其中,所述驱动轴(3)通过至少一个滑动轴承装置(4a、4b)可绕驱动轴轴线(5)旋转地被支承并且具有一个由其驱动所述驱动轴(3)的驱动区域(24),其中,所述滑动轴承装置(4a、4b)具有一个轴承孔(6)和一个穿过所述轴承孔延伸的轴承轴段(7),其中,所述滑动轴承装置(4a、4b)在相对于所述驱动轴(3)的旋转轴线(5)的径向方向上具有在所述轴承孔(6)和轴承轴段(7)之间延伸的轴承游隙(X),所述轴承游隙(X)在位于轴向上的轴承边缘(9a、9b)之间的中间区域(26)中比在所述轴承边缘(9a、9b)上具有更小的值,其特征在于,

具有最小轴承游隙(X1)的中间区域(26)相对于所述滑动轴承装置(4a、4b)的轴承中部(8)从驱动轴(3)的驱动区域(24)偏移地布置。

2. 根据权利要求1所述的泵(1),其特征在于,

最大轴承游隙(X2)构造在面向所述驱动轴(3)的驱动区域(24)的轴承边缘(9a)上。

3. 根据权利要求2所述的泵(1),其特征在于,

所述最大轴承游隙(X2)和最小轴承游隙(X1)之间的差是1到80 μm 。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的泵(1),其特征在于,

所述最小轴承游隙(X1)为1到80 μm 。

5. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的泵(1),其特征在于,

具有最小轴承游隙(X1)的中间区域(26)在所述驱动轴(3)的旋转轴线(5)的方向上相对于所述轴承中部(8)偏移所述滑动轴承装置(4a、4b)的长度(L)的2到25%进行布置。

6. 根据权利要求1所述的泵(1),其特征在于,

所述泵是用于内燃机燃料喷射装置的燃料高压泵。

7. 根据权利要求3所述的泵(1),其特征在于,

所述最大轴承游隙(X2)和最小轴承游隙(X1)之间的差是5到30 μm 。

8. 根据权利要求4所述的泵(1),其特征在于,

所述最小轴承游隙(X1)为5到30 μm 。

9. 根据权利要求4所述的泵(1),其特征在于,

所述最小轴承游隙(X1)为15到20 μm 。

10. 根据权利要求5所述的泵(1),其特征在于,

具有最小轴承游隙(X1)的中间区域(26)在所述驱动轴(3)的旋转轴线(5)的方向上相对于所述轴承中部(8)偏移所述滑动轴承装置(4a、4b)的长度(L)的10到20%进行布置。

泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种泵,尤其是燃料高压泵。

背景技术

[0002] 通过DE 10 2006 051 332 A1已知这种泵。这种泵是一种燃料高压泵,用于将燃料输送到所谓内燃机的共轨燃料喷射系统中。所述泵具有壳体,其中,驱动轴容纳在壳体中,利用两个滑动轴承装置可旋转地被支承。所述燃料高压泵的至少一个泵活塞通过所述驱动轴至少间接地被驱动。所述驱动轴具有至少一个驱动区域,所述驱动轴在驱动区域中被驱动,例如通过内燃机。所述滑动轴承装置包括一个轴承孔和延伸穿过所述轴承孔的驱动轴的轴承轴段。每个滑动轴承装置包括一个轴承衬套,所述轴承孔构造在所述轴承衬套中。所述滑动轴承装置具有一个在相对于驱动轴的旋转轴线的径向方向上在所述驱动轴的轴承轴段和轴承孔之间延伸的轴承游隙,其中,所述轴承游隙在位于轴承边缘之间的中间区域中比在轴承边缘上具有更小的值。所述中间区域在这里布置在所述轴承中部并且所述滑动轴承装置对称地构成。所述驱动轴的驱动区域在它的旋转轴线方向上朝向所述滑动轴承装置偏移地布置,从而得到在滑动轴承装置中不因已知的对称构造而优化滑动轴承装置中的负荷分布。

发明内容

[0003] 根据本发明的泵具有达到改进滑动轴承装置中的负荷分布的优点。

[0004] 本发明的有利构型和改进方案在其他描述中给出。

[0005] 根据本发明,提出了一种泵,尤其是用于内燃机燃料喷射装置的燃料高压泵,具有壳体和容纳在所述壳体中的驱动轴,至少一个泵活塞通过所述驱动轴至少间接地被驱动,其中,所述驱动轴通过至少一个滑动轴承装置可绕驱动轴轴线旋转地被支承并且具有一个由其驱动所述驱动轴的驱动区域,其中,所述滑动轴承装置具有一个轴承孔和一个穿过所述轴承孔延伸的轴承轴段,其中,所述滑动轴承装置在相对于所述驱动轴的旋转轴线的径向方向上具有在所述轴承孔和轴承轴段之间延伸的轴承游隙,所述轴承游隙在位于轴向上的轴承边缘之间的中间区域中比在所述轴承边缘上具有更小的值。本发明提出,具有轴承游隙最小值的中间区域相对于所述滑动轴承装置的轴承中部从驱动轴的驱动区域偏移地布置。

[0006] 根据一个实施方式,最大轴承游隙构造在面向所述驱动轴的驱动区域的轴承边缘上。

[0007] 根据一个实施方式,所述最大轴承游隙和最小轴承游隙之间的差是大约1到80 μm ,优选大约5到30 μm 。

[0008] 根据一个实施方式,所述最小轴承游隙为大约1到80 μm ,尤其是大约5到30 μm ,优选大约15到20 μm 。

[0009] 根据一个实施方式,具有最小轴承游隙的中间区域在所述驱动轴的旋转轴线的方

向上相对于所述轴承中部偏移所述滑动轴承装置的长度(L)的大约2到25%，优选大约10到20%进行布置。

[0010] 此外，下面根据本发明优选实施例的共同描述更详细地阐明本发明改进的措施。

附图说明

[0011] 在附图中：

[0012] 图1例如构造有凸轮驱动件的燃料高压泵的横剖侧视图，所述燃料高压泵包括一个驱动轴，其可旋转地容纳在两个滑动轴承装置中；

[0013] 图2适用于根据本发明的泵的滑动轴承装置的第一实施例；

[0014] 图3适用于根据本发明的泵的滑动轴承装置的第二实施例；

[0015] 图4适用于根据本发明的泵的滑动轴承装置的第三实施例；和

[0016] 图5适用于根据本发明的泵的滑动轴承装置的第四实施例。

具体实施方式

[0017] 图1以横剖侧视图的方式示出泵1。所述泵是燃料高压泵并且用于将燃料输送到内燃机的燃料喷射装置的高压存储区中。泵1包括壳体2，驱动轴3以可旋转地支承的方式容纳在壳体2中。驱动轴3沿着驱动轴轴线5延伸并且支承在两个滑动轴承装置4a和4b之间。滑动轴承装置4a容纳在轴承凸缘15中，然而，滑动轴承装置4b直接安装在壳体2中。滑动轴承装置4a和4b分别通过轴承衬套13构成，它们通过轴承轴段7容纳驱动轴3。驱动轴3在两个滑动轴承装置4a和4b之间包括一个凸轮段14。滚子16在凸轮段14上运动，其中，通过驱动轴3的旋转在泵元件17中得到往复直线运动。泵元件17包括泵活塞18，泵活塞18在汽缸孔19中被密封地导向并且在汽缸孔19中利用它的背离驱动轴3的端面界定泵工作空间20。滚子16是滚子柱塞22的一部分，驱动轴3的旋转运动通过滚子16转换成泵活塞18的往复直线运动。此时产生的力优选通过滚子16导入到凸轮段14中，凸轮段14通过邻近的滑动轴承装置4a和4b被容纳。另外，力也通过驱动轴3的从壳体2凸起的区域24导入，其中，这个力主要通过滑动轴承装置4a吸收。从壳体2凸起的区域24构成驱动轴3的驱动区域，所需要的驱动力或所需要的驱动转矩通过所述驱动区域施加到驱动轴3上。驱动轴3的驱动区域24例如通过齿轮或传送带与内燃机的轴相连接并且由其驱动。通过所述驱动，一个力在相对于驱动轴3的旋转轴线5的径向方向上作用到驱动轴3的驱动区域24上，所述力尤其必须通过滑动轴承装置4a吸收。

[0018] 图2示出根据本发明的滑动轴承装置4a的几何构型的第一实施例。图2示出驱动轴3，驱动轴3延伸穿过轴承衬套13。滑动轴承装置4a构成的驱动轴3的区域通过轴承轴段7构成。轴承轴段7延伸穿过轴承衬套13中的轴承孔6。在相对于驱动轴3的旋转轴线5的径向方向上在轴承轴段7和轴承孔6之间存在轴承游隙X。轴承轴段7和轴承孔6之间的径向间距称作轴承游隙X。在轴承轴段7同中心地布置在轴承孔6中时，即当轴承轴段7的纵轴5与轴承孔6的纵轴相一致时，轴承游隙X对应轴承轴段7和轴承孔6之间的径向间隙的一半。轴承孔6构成为圆柱状的，然而轴承轴段7包括一个凸球状部段，其相对于轴承孔6具有一个凸的拱形结构。驱动轴3的直径比轴承孔6的直径小。凸球形区域构成轴承轴段7，凸球形区域从轴承边缘9a延伸到轴承边缘9b。轴承边缘9a和9b用点划线表示，其中，轴承中部8在轴承边缘9a

和9b之间置于中部,同样用点划线表示。

[0019] 轴承游隙X在滑动轴承装置4a的区域中具有最小值X1,滑动轴承装置4a的这个区域用26表示。轴承轴段7构造成使得具有最小轴承游隙X1的区域26不布置在轴承中部8中,而是在驱动轴3的旋转轴线5的径向方向上相对于轴承中部8从驱动轴3的驱动区域24偏移地布置。具有最小轴承游隙X1的区域26因而比背离驱动区域24的轴承边缘9b更远离指向驱动轴3的驱动区域24的轴承边缘9a。轴承轴段7的凸拱形结构可以用具有不同半径的圆弧的部段、一个或不同的椭圆的部段、一个或不同的抛物线的部段构成。备选地,轴承轴段7的凸拱形结构也可通过数值确定的自由造型线构成。

[0020] 驱动轴3的旋转轴线用驱动轴轴线5表示,根据图1所示,驱动轴3的旋转轴线在同心度上与轴承孔6的同心度相符合。驱动轴轴线5的同心度只偏离轴承孔6的同心度,因而构造为凸球形的轴承轴段7的承载区域从轴承中部8偏离并且更接近轴承边缘9a或9b。利用根据本发明的滑动轴承装置4的构型,避免轴承孔6和轴承轴段7之间产生更大的压力,从而使滑动轴承装置4的磨损达到最小。

[0021] 图3示出滑动轴承装置4a的几何构型的第二实施例。驱动轴3的轴承轴段7划分一个圆柱形部段10,在部段10的右侧和左侧各有一个凸球形部段11连接到部段10上并且过渡到驱动轴3。圆柱形部段10具有比驱动轴3更大的直径,其中,通过各相邻的凸球形部段11形成从圆柱形部段10的更大直径过渡到驱动轴3的更小直径。凸球形部段11的半径用箭头和R1或R2表示。因而可避免在圆柱形部段10和各凸球形部段11之间的棱边结构,这是因为圆柱形部段10直接过渡到凸球形部段。具有最小游隙值X1的区域26在圆柱形部段10和轴承孔6之间构成并且圆柱形部段10在驱动轴3的旋转轴线5的方向上相对于轴承中部8从驱动轴3的驱动区域24偏移地布置。朝向驱动区域24且连接到圆柱形部段10的凸球形部段11比在相对侧上连接到圆柱形部段10的凸球形部段11(其半径用R2表示)具有在轴向方向上更长的延长和更大的半径R1。代替圆弧形的曲线,凸球形部段11的曲率也可具有至少近似的椭圆形、抛物线或构造为任意其他形状的曲线。

[0022] 图4显示滑动轴承装置4a的第三实施例,其中,轴承轴段7又通过圆柱形部段10具有在其左侧而且在其右侧与其相邻的圆锥形部段12。根据这个实施例,圆柱形部段10也具有比驱动轴3更大的直径,其中,过渡部分通过各圆锥形部段12构成。为了使在圆柱形部段10和圆锥形部段12之间形成的棱边达到最小,所述棱边可通过过渡半径R变得平滑。具有最小游隙X1的区域26形成在圆柱形部段10和轴承孔6之间并且圆柱形部段10在驱动轴3的旋转轴线5的方向上相对于轴承中部8从驱动轴3的驱动区域24偏移地布置。朝向驱动区域24且连接到圆柱形部段10的圆锥形部段12比在相对侧上连接到圆柱形部段10的圆锥形部段12在轴向方向上具有更大的延长。朝向驱动区域24且连接到圆柱形部段10的部段12的锥角可比另一个部段12的锥角更小。

[0023] 图5显示滑动轴承装置4a的第四实施例,其中,驱动轴3具有直径不变的圆柱形轴承轴段7。通过轴承衬套13具有凸球形的轴承孔6得到使轴承游隙X可变的任意轮廓,其中,轴承边缘9a、9b之间的轴承游隙X比在轴承边缘9a和9b都小。轴承孔6在轴承边缘9a和9b的区域中比在轴承中部8的区域中具有更大的直径。具有最小游隙X1的区域26不布置在轴承中部8,而是在轴向方向上相对于轴承中部8从驱动轴3的驱动区域24偏移。轴承孔6的朝向轴承轴端7的凸拱形结构在这里可如第一实施例中由具有不同半径的圆弧的部段、一个或

不同椭圆的部段、一个或不同的抛物线的部段构成。备选地,轴承孔6的凸拱形结构也可通过数值确定的自由造型线构成。根据第四实施例的滑动轴承装置4a因而是第一实施例的径向装置,其方式是凸球形构造不设置在轴承轴段7上,而是设置在轴承孔6中。相应地,根据第二和第三实施例的凸球形构造也可不设置在轴承轴段7上,而是设置在轴承孔6中。

[0024] 最大轴承游隙用X2表示,最大轴承游隙位于面向轴承边缘9a的驱动轴3的区域24上。最大轴承游隙X2优选为大约1到80 μm ,其中,这表示轴承轴段7和轴承孔6之间的大约2到150 μm 的径向间隙。最大轴承游隙X2和最小轴承游隙X1之间的差例如在大约1到80 μm ,优选大约5到30 μm 。这对应轴承孔8的和轴承轴段7的直径的差,差值为大约2到150 μm ,优选大约10到50 μm 。最小轴承游隙X1为例如大约1到80 μm ,尤其是大约5到30 μm ,优选大约15到20 μm 。这对应大约2到150 μm ,尤其是大约10到50 μm ,优选大约30到40 μm 的最小径向间隙。具有最小轴承游隙X1的区域26相对于轴承中部8在驱动轴3的旋转轴线5的方向上优选偏离滑动轴承装置的长度L的大约2到25%,优选长度L的大约10到20%进行布置。

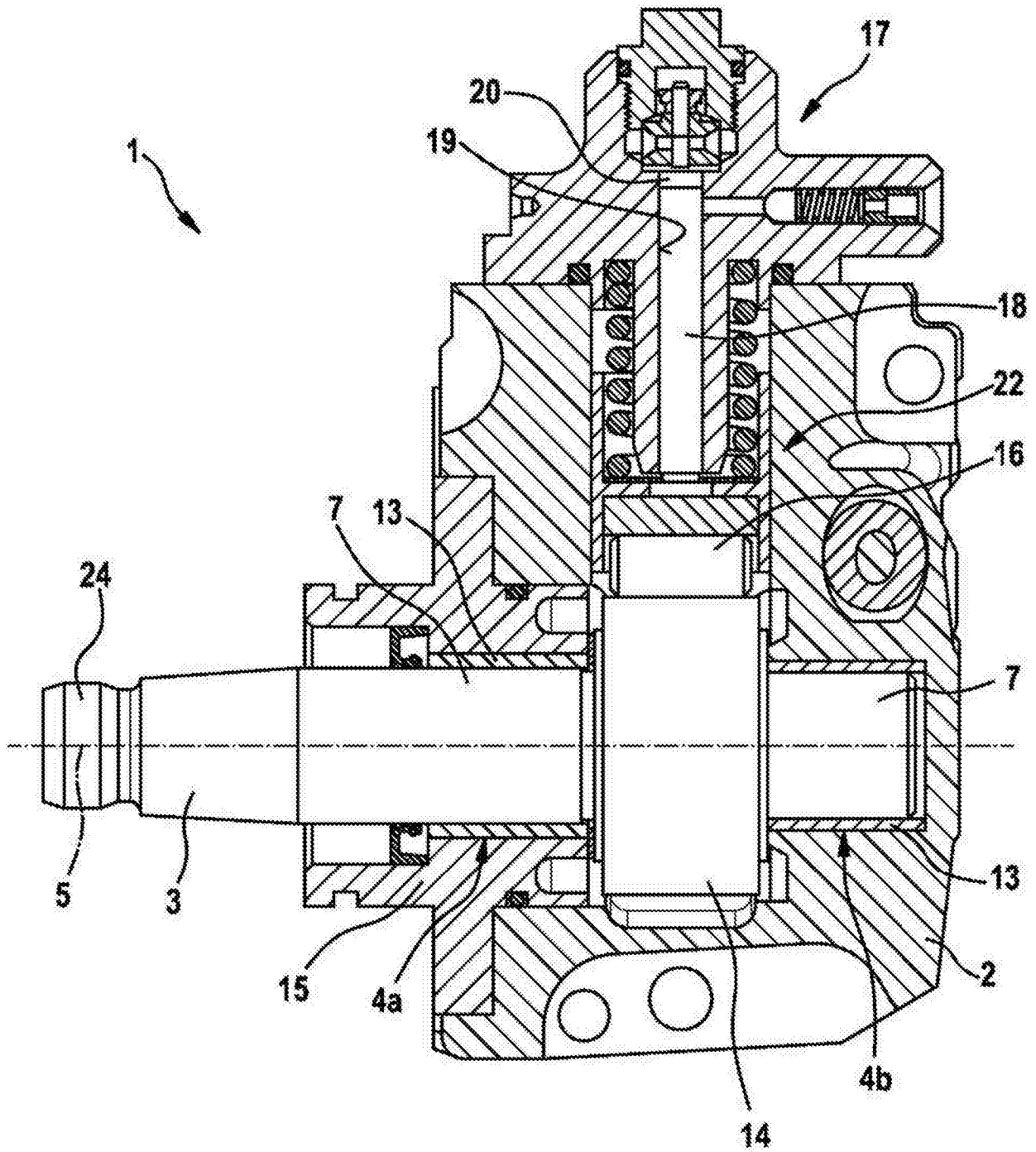


图1

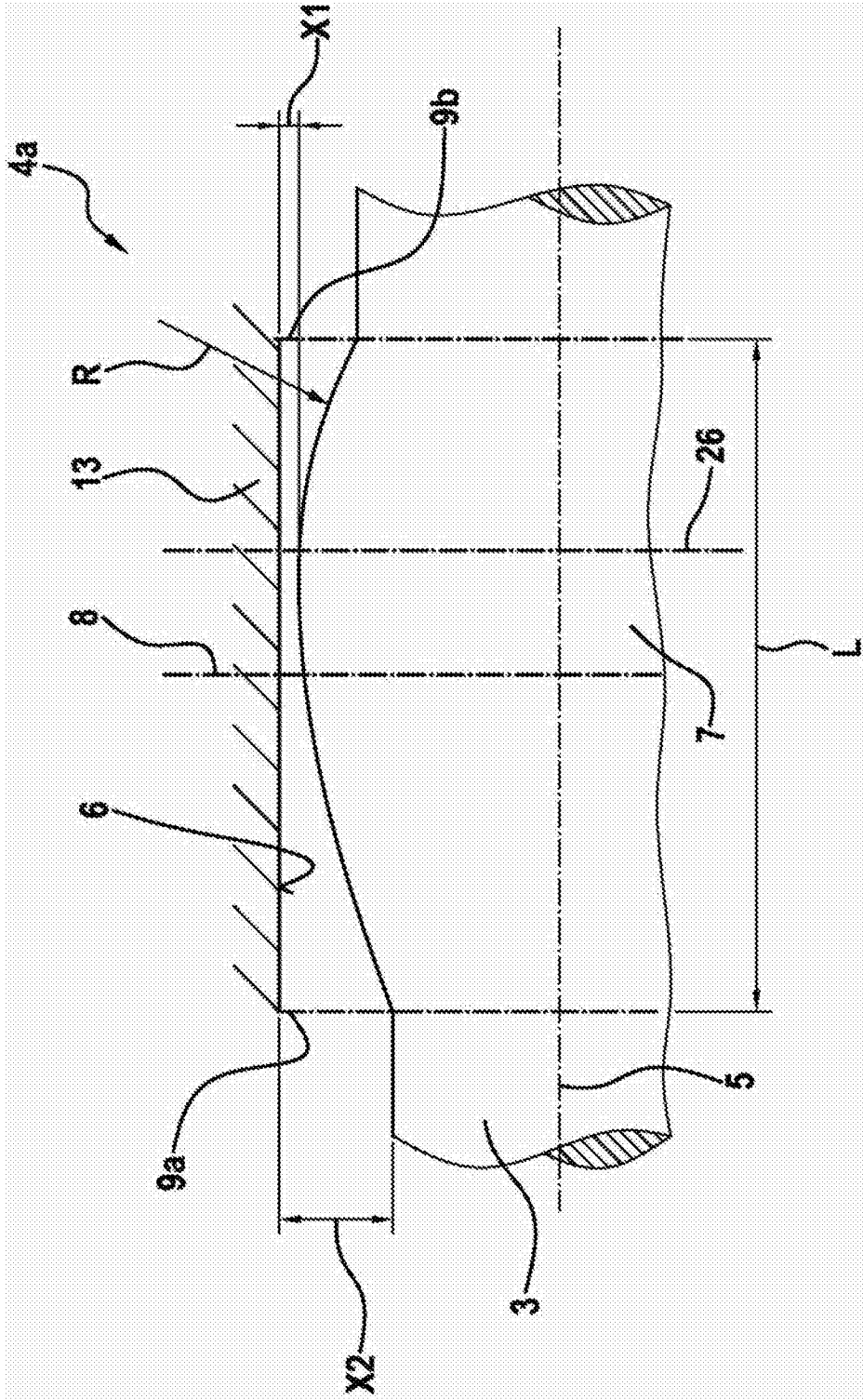


图2

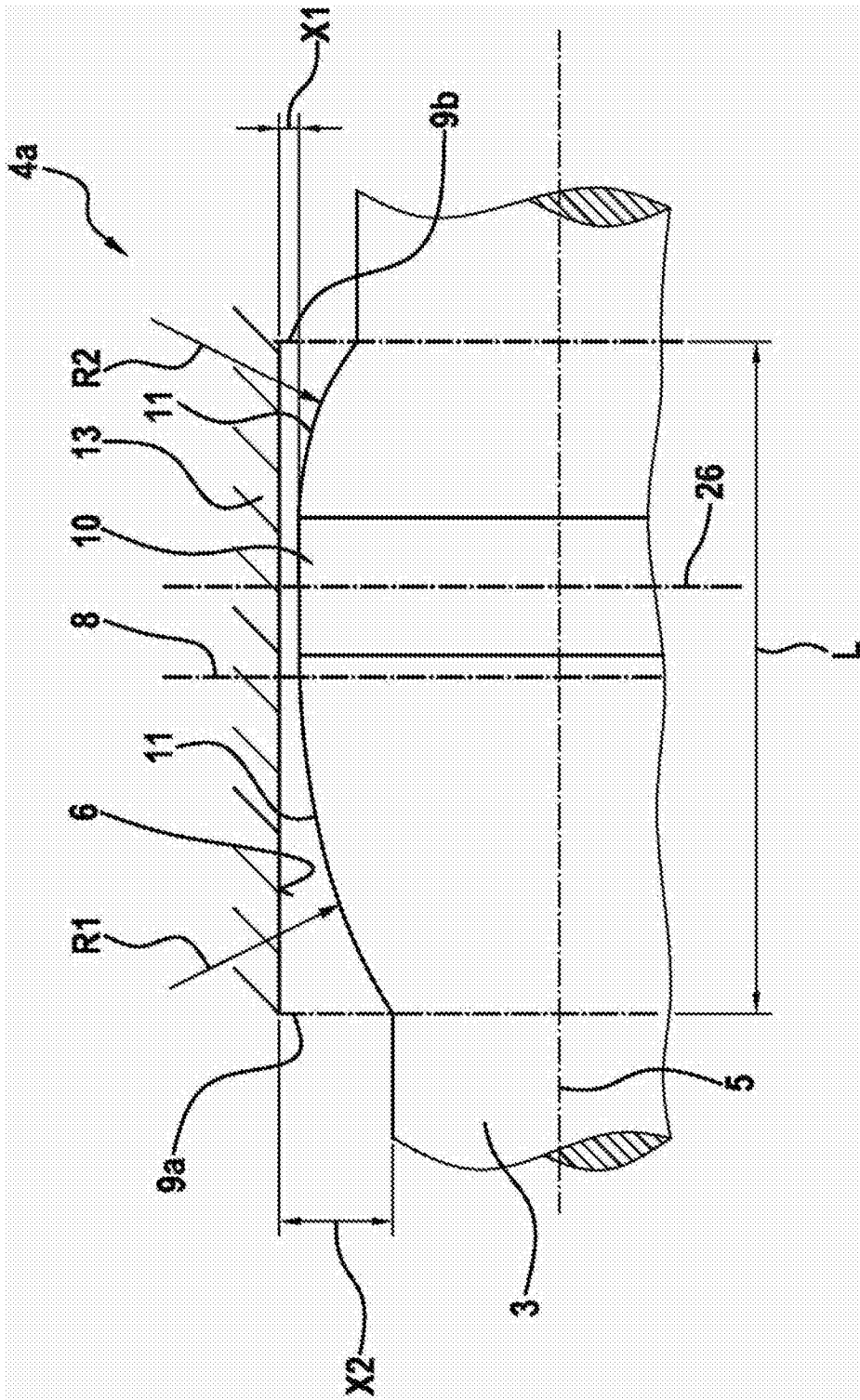


图3

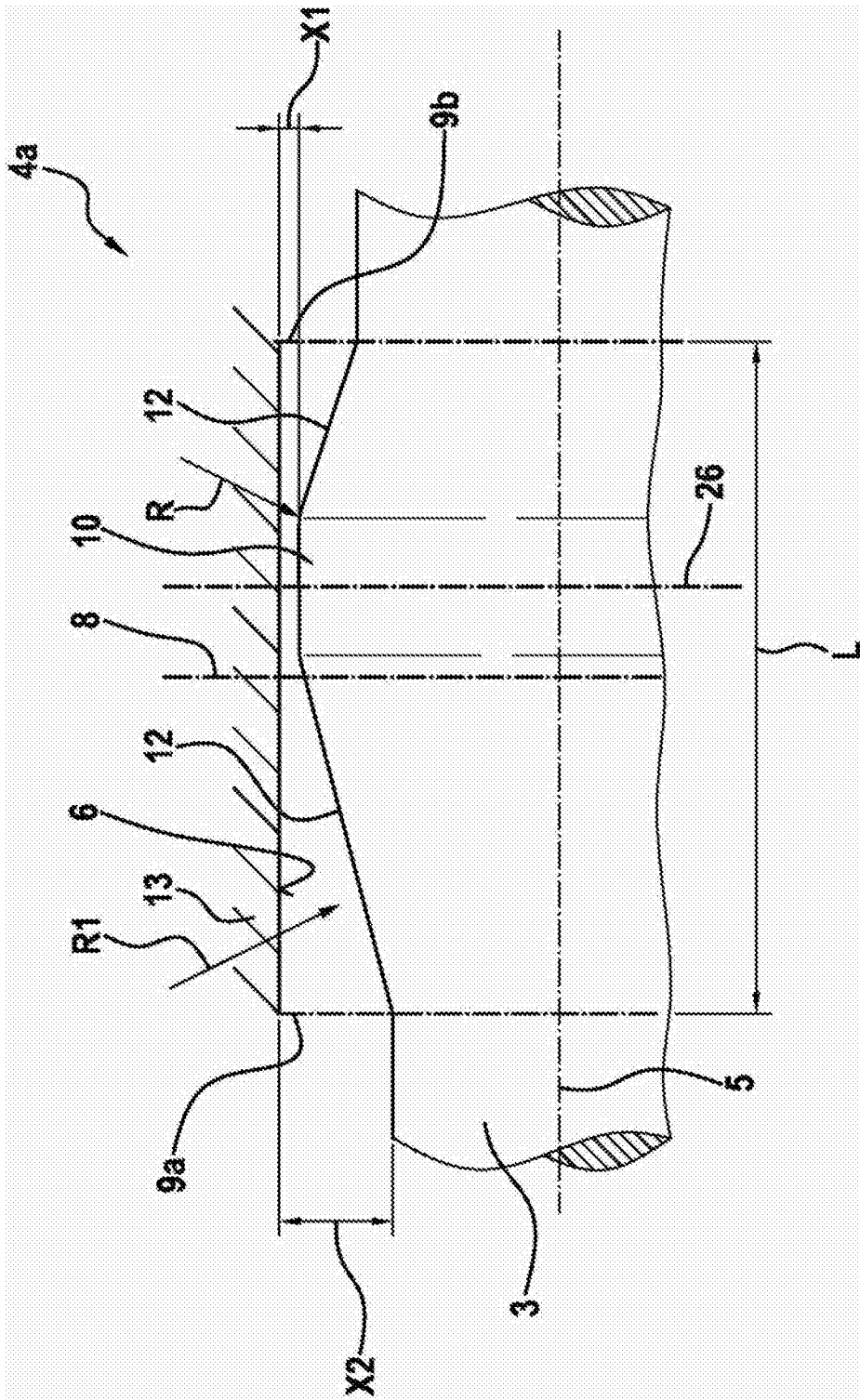


图4

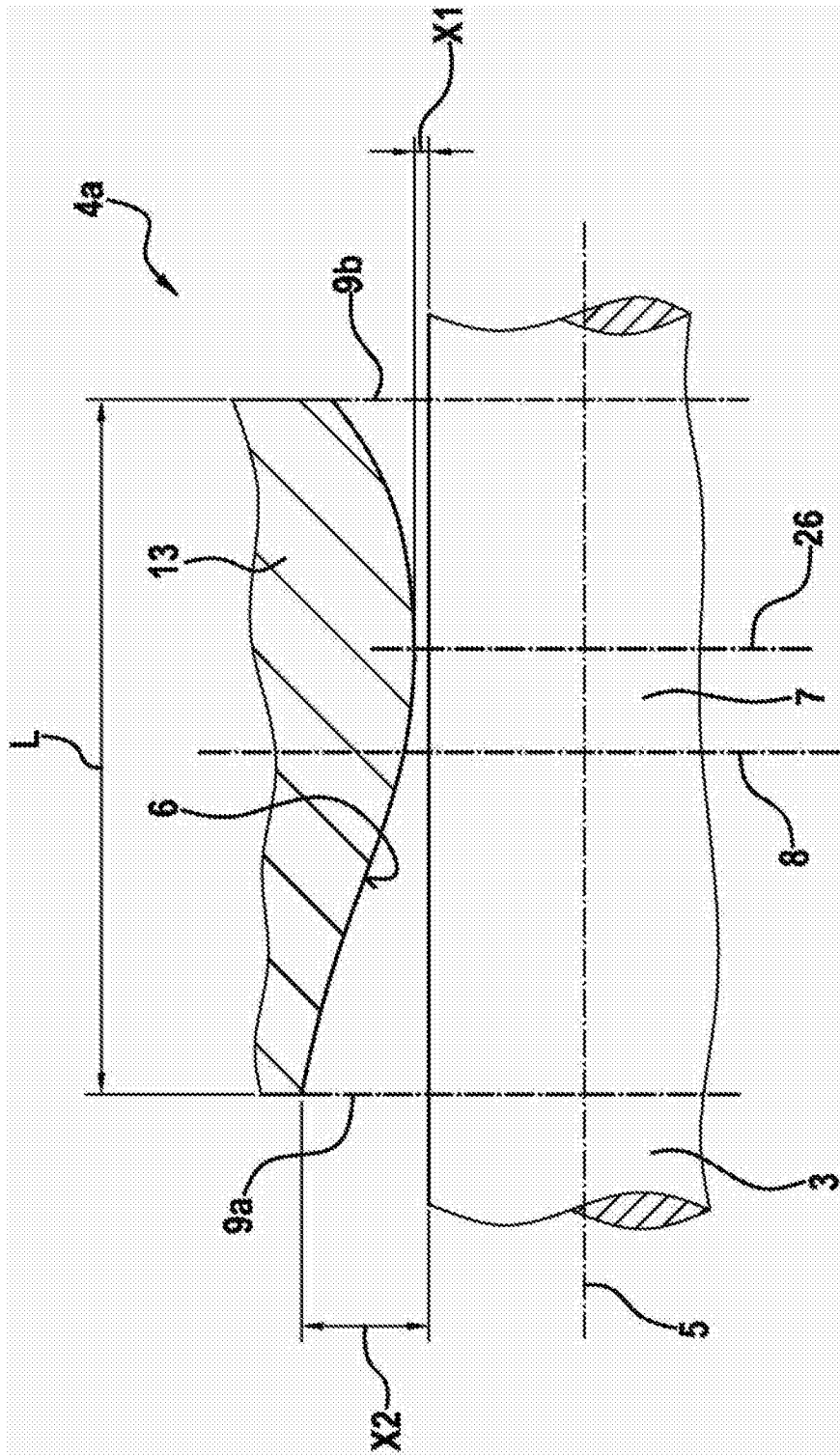


图5