



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102667253 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201080058518. 0

(22) 申请日 2010. 12. 24

(30) 优先权数据

1037590 2009. 12. 24 NL

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 06. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/NL2010/000178 2010. 12. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/078656 EN 2011. 06. 30

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 P·A·J·M·费斯

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王琼

(51) Int. Cl.

F16H 55/56(2006. 01)

(56) 对比文件

US 7575528 B2, 2009. 08. 18, 说明书第 3 栏
第 1 行 - 第 4 栏第 27 行, 图 2.

EP 0777070 A1, 1997. 06. 04, 全文.

EP 1288530 A1, 2003. 03. 05, 全文.

审查员 刘慧

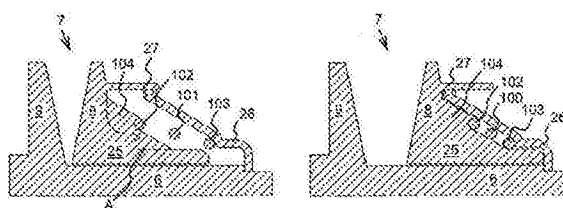
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

无级变速器的可调节带轮

(57) 摘要

可调节的带轮 (7), 尤其用于无级变速器, 所述可调节的带轮 (7) 具有一对带轮槽轮 (9), 其中, 它的第一带轮槽轮 (9) 附加到所述可调节的带轮 (7) 的带轮轴 (6) 上, 它的第二带轮槽轮 (8) 附加到所述带轮轴 (6) 的套管 (25) 上, 所述套管 (25) 相对于所述轴 (6) 是轴向可移位的。所述可调节的带轮 (7) 配置有圆锥形的螺旋弹簧 (101), 所述圆锥形的螺旋弹簧 (101) 放置在所述第二、可移位的带轮槽轮 (8) 和所述带轮轴 (6) 或者所述带轮轴 (6) 的所述可调节的带轮 (7) 的部件 (26) 之间。



1. 可调节的带轮 (7), 用于无级变速器 (1), 所述带轮 (7) 具有一对带轮槽轮 (8, 9), 其第一带轮槽轮 (9) 固定到所述可调节的带轮 (7) 的带轮轴 (6), 其第二带轮槽轮 (8) 放置在所述带轮轴 (6) 的套管 (25) 上, 所述套管 (25) 在所述带轮轴 (6) 的轴向或者长度方向上是可移位的, 其中,

所述可调节的带轮 (7) 设置有圆锥形弹簧 (101), 所述圆锥形弹簧 (101) 设置在所述第二、可移位的带轮槽轮 (8) 和所述带轮轴 (6) 或者固定到所述带轮轴 (6) 的所述可调节的带轮 (7) 的另一部件 (26) 之间;

所述圆锥形弹簧 (101) 的较大直径的轴向端部 (102) 邻接所述第二、可移位的槽轮 (8), 所述圆锥形弹簧 (101) 的较小直径的相对的另一轴向端部 (103) 邻接所述带轮轴 (6) 或者固定到所述带轮轴 (6) 的所述可调节的带轮 (7) 的另一部件 (26);

在所述套管 (25) 和所述第二、可移位的带轮槽轮 (8) 之间设置加强肋、肋条或者颈圈 (104), 其径向地位于所述圆锥形弹簧 (101) 内部;

所述套管 (25) 或者所述加强肋 (104) 在所述第二、可移位的带轮槽轮 (8) 的方向上径向向外逐渐变细, 沿着处于最大压缩状态的所述弹簧 (101) 的内圆周的轮廓;

在其运行过程中, 所述第一、固定的带轮槽轮 (9) 在轴向方向的变形量基本上等于所述第二、可移位的带轮槽轮 (8) 在相对的轴向方向上的相应的变形量。

2. 根据权利要求 1 所述的可调节的带轮 (7), 其特征在于,

所述可调节的带轮 (7) 配置有活塞/缸组件 (26, 27), 其中, 它的活塞 (26) 固定到所述带轮轴 (6), 并且所述圆锥形弹簧 (101) 邻接所述活塞 (26)。

无级变速器的可调节带轮

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可调节的带轮,尤其用于无级变速器或者 VCT,所述可调节的带轮设置有一对带轮槽轮或者轮盘,其中一个槽轮固定到所述带轮的轴上,一个通过设置在围绕所述带轮轴配合的套管上而相对所述带轮轴在轴向上可移位。所述可移位的槽轮借助于圆柱形螺旋弹簧被推向所述固定的槽轮,所述圆柱形螺旋弹簧保持在这个可移位的槽轮和所述带轮轴或者固定到所述带轮轴的带轮的一部分之间。

背景技术

[0002] 这种带轮例如从欧洲专利公开文献 EP-A-0777 070 中已知,并且尤其使用在用于客用汽车的无级变速器中。所述无级变速器包括至少两个带轮和缠绕所述带轮的传动带,其中,所述两个带轮限定在其槽轮对之间的 V 形槽,所述传动带保持在所述带轮槽中同时被夹持在由至少所述弹簧施加的夹持力的影响下在各自槽轮对之间。但是,典型地,所述带轮还设有液压式致动的活塞/缸组件,用于朝向其固定的槽轮推动其可移位的槽轮,即用于除由所述弹簧施加的夹持力外,在运行过程中影响所述传动带上的可控附加夹持力。所述带轮夹持力确定 CVT 能够传递的传动比和扭矩。

[0003] 例如从欧洲专利公开文献 EP-A-1 427 953 已知所述带轮槽轮在所述夹持力的影响下弹性变形。特别地,所述槽轮在轴向方向上彼此偏离,使得它们之间的轴向间距增加。这种相互槽轮偏离的结果是,所述传动带的径向位置(也称为运转半径)至少局部地降低,至少这种径向位置沿所述带轮槽轮之间的传动带的弧形迹线不是恒定的。所述相互槽轮偏离的量沿着各自槽轮对的径向尺寸增加,同时涉及正在增加的夹持力。

发明内容

[0004] CVT 的上述动态变形行为已知有害于所述变速器的效率。同时,对于实际 CVT 设计也容许一定量的相互槽轮偏离。本发明偏离这个已知的教导,意图进一步改善 CVT 的系统性能,尤其通过优化所述带轮的设计。

[0005] 根据本发明,这个目的通过提供所述带轮的所述螺旋弹簧具有至少有效的圆锥形,它的直径较大的第一端部支承在所述可移位的槽轮上,它的直径较小的第二端部放置在所述带轮轴上或固定到所述带轮轴的带轮部分上。结果,至少与已知的圆柱形弹簧相比,由所述弹簧施加的夹持力在径向向外的位置上作用到所述可移位的槽轮上,藉此,它的轴向偏离在运行过程中被减小。更重要地,利用所述弹簧的所述圆锥形,加强肋或支撑肋能够设置在所述可移位的槽轮和所述弹簧径向内部的套筒之间,即在运行过程中有利地减小它的轴向偏离。特别地,所述支撑肋能够被设计成占用在所述可移位的槽轮,它的套筒和处于最大压缩状态的弹簧之间设置的空间。

[0006] 由于本发明所实现的所述可移位的槽轮的轴向偏离减小,所述传动带的径向移位或滑动被显著地减小,结果,所述变速器的效率明显改善。本发明的一个重要方面是这个改善是有效地在同一“包装”中实现的,即所述带轮的轮廓不相对于现有技术的带轮设计扩

展。还应指出的是,如同常规圆柱形弹簧,所述圆锥形弹簧也具有线性弹性率。

[0007] 本发明的进一步洞察力是,不仅所述相互槽轮偏离的绝对量是所述带轮设计的确因子,而且它的各自槽轮的轴向偏离的相对量也是如此。也就是说,如果所述相互槽轮偏离的量主要是由所述两个带轮槽轮中的仅一个带轮槽轮的变形引起的,不仅所述传动带的径向位置如现有技术中所述的那样减小,而且它的轴向位置相对于两个不变形的,理想地刚性的槽轮之间的理论位置移位。由于所述带轮的槽轮之间的相互槽轮偏离的不对称分布,使在所述位移之间限定的 V 形槽的中间沿轴向偏移向所述最变形的槽轮。这个轴向偏移对于所述 CVT 的两个带轮通常是不同的,从而它的 V 形槽的相互轴向对齐将因此被影响。任何这种轴向不对齐都是不理想的,因为当穿过所述两个带轮之间时,它可能减小所述 CVT 的动力传递效率和 / 或使所述传动带歪斜,这可能导致它的(早期)失效。

[0008] 应当指出的是,即使在所述 CVT 中应用基本相同设计的两个带轮,所述 V 形槽的中间的所述轴向偏移通常根本不相等。首先,所述传动带在所述 V 形槽中的运转半径,进而所述带轮槽轮的轴向偏离的量将在所述两个带轮之间通常不同,其次,所述带轮正常集成到所述变速器中,其中,它们的可移位的和固定的槽轮位于相互相对的轴向侧上。

[0009] 根据本发明,通过强化所述可移位的槽轮,尤其是以上述方式,所述两个带轮槽轮的所述相对轴向偏离有利地变得更均匀地分布。更优选地,所述带轮被设计,即在所述各自的带轮方面,所述带轮槽轮被集成在各自的带轮中使得它的槽轮的轴向偏离在所述传动带运行半径和夹持力出现的最高值所限定的运行条件下基本相同。

附图说明

[0010] 参照附图说明本发明,其中:

[0011] 图 1 显示了根据现有技术的具有两个可调节带轮的无级变速器的截面示意图;

[0012] 图 2 显示了所述已知带轮的可移位槽轮在它的相对于所述带轮轴的最向前和向后位置中的特写视图;

[0013] 图 3 提供根据本发明的所述带轮的可移位槽轮的示例性实施例,同样以相对于所述带轮轴的最向前和向后位置中例示;以及

[0014] 图 4 显示在利用 FEM 分析对其近似分析时,根据本发明的带轮与已知的带轮相比的弹性变形。

具体实施方式

[0015] 图 1 以截面图的方式示意性地说明了根据现有技术的无级变速器 1,无级变速器 1 设置在变速器壳体 11 内,无级变速器 1 配置有可调节的主带轮 3 和可调节的副带轮 7,每个带轮 3,7 分别包括一对槽轮 4,5 和 8,9,槽轮对 4,5;8,9 分别布置在主带轮轴 2 和副带轮轴 6 上。带轮轴 2,6 安装在变速器外壳 11 内的轴承 50,51 上。每个带轮 3,7 的第一槽轮 4,9 固定到各自的带轮轴 2,6 上,而其第二槽轮 5,8 相对于各自带轮轴 2,6 通过放置在这样的各自带轮轴 2,6 上的各自套管 20,25 轴向可移位地配置。这样,带轮 3,7 之间的传动带 10 的径向位置能够被改变并且能够设定传动比。

[0016] 轴向可移位的槽轮 5,8 分别配置有液压式致动的活塞 / 缸组件。对于副带轮轴 7 的可移位槽轮 8,它是单活塞 / 缸组件,对于主带轮轴 3 的可移位槽轮 5,它是双活塞 / 缸组

件。所述双活塞 / 缸组件包括第一和第二缸内腔 13,14。第一缸内腔 13 由缸 19,24、活塞 18 以及主带轮轴 2 封闭。第二缸内腔 14 由缸 21、活塞 17、可移位的槽轮 5 以及主带轮轴 2 的套管 20 封闭。流体能够通过孔 15,16 流到缸内腔 13 和 14 并从缸内腔 13 和 14 流出,这样,可移位的槽轮 5 和它的套管 20 沿着主带轮轴 2 轴向移动。副带轮 7 的可移位的槽轮 8 的活塞 / 缸组件 26,27 具有类似的结构和操作,但是,除了圆柱形螺旋弹簧 100 设置在它的缸 27 内以用于影响作用到传动带 10 上的基本夹紧力,也在所述活塞 / 缸组件内缺乏油压起作用。需要指出的是,在某些变速器设计中,弹簧也同样应用在主带轮 3 的缸内腔 13,14 内。

[0017] 在图 2 中更详细地显示了在其相对于副带轮轴 6 的两个最极端的轴向位置的副带轮 7 的可移换槽轮 8。这里能够看出弹簧 100 一方面保持在可移位的槽轮 8 和,另一方面,副带轮 7 的活塞 / 缸组件 26,27 的活塞 26 之间,活塞 26 固定到副带轮轴 6 上。弹簧被压缩的较大或者较小的程度取决于可移位的槽轮 8 相对于副带轮轴 6 的轴向位置。

[0018] 在图 3 中图示说明根据本发明的副带轮 7 的实施例。根据本发明的副带轮 7 配置有螺旋弹簧 101,螺旋弹簧 101 具有圆锥形的外轮廓,它的直径较大的第一端部 102 邻接可移位的槽轮 8,与其相对的直径较小的第二端 103 放置在活塞 26 上。至少与图 2 中已知的圆柱形弹簧 100 相比,由这个圆锥形弹簧 101 施加的夹持力在径向向外的位置作用在可移位的槽轮 8 上。因此,轴向偏离,即在运行过程中在其上载荷作用下,从可移位的槽轮 8 的传动带 10 的向外弯曲被减小。更重要的是,圆锥形弹簧 101 允许支撑肋、肋条或颈圈 104 设置在可移位的槽轮 8 和在圆锥形弹簧 101 内的它的套管 25 之间。图 3 中最左部分中的虚线 A 表明可移位的槽轮 8 和它的套管 25 的常规轮廓,从该处径向向外定位支撑颈圈 104。这个支撑颈圈 104 显著地减小了可移位的槽轮 8 的轴向变形和 / 或偏离。在图示的实施例中,支撑颈圈 104 填充于设置在可移位的槽轮 8、它的套管 25 以及处于最大压缩状态的圆锥形弹簧 101 之间的空间内。

[0019] 在图 4 中,根据图 1 和 2 的副带轮 7 的可移位的槽轮 8 的轴向偏离,在图 4 的左侧说明计算传动带 10 和施加到传动带 10 上的夹紧力两者具有最高出现值的运行条件。图 4 的右侧,这种轴向偏离说明类似的带轮设计,但是,其通过其中包括支撑颈圈 104 根据本发明做出修改,在这种情况下,支撑颈圈 104 设置在带轮 7 的整个圆周上,也就是以连续的圆锥形状体。显然副带轮 7 的可移位槽轮 8 的这种轴向偏离的绝对值能够从 0.25mm 减小到 0.16mm,也就是,减少三分之一以上。此外,通过这样加强可移位的槽轮 8,能够使得其轴向偏离基本上等于固定的槽轮 9 的轴向偏离,这点在图 4 中也是明显的。

[0020] 需要指出的是,上述实例以及提到的相关数字在此涉及通过支撑颈圈 104 集成于其内达到的已知带轮设计的最小修改,并且这仅仅表明可获得的积极的结果。在完全重新设计全面优化使用本发明的带轮的情况下,事实上可以获得更大的改进。

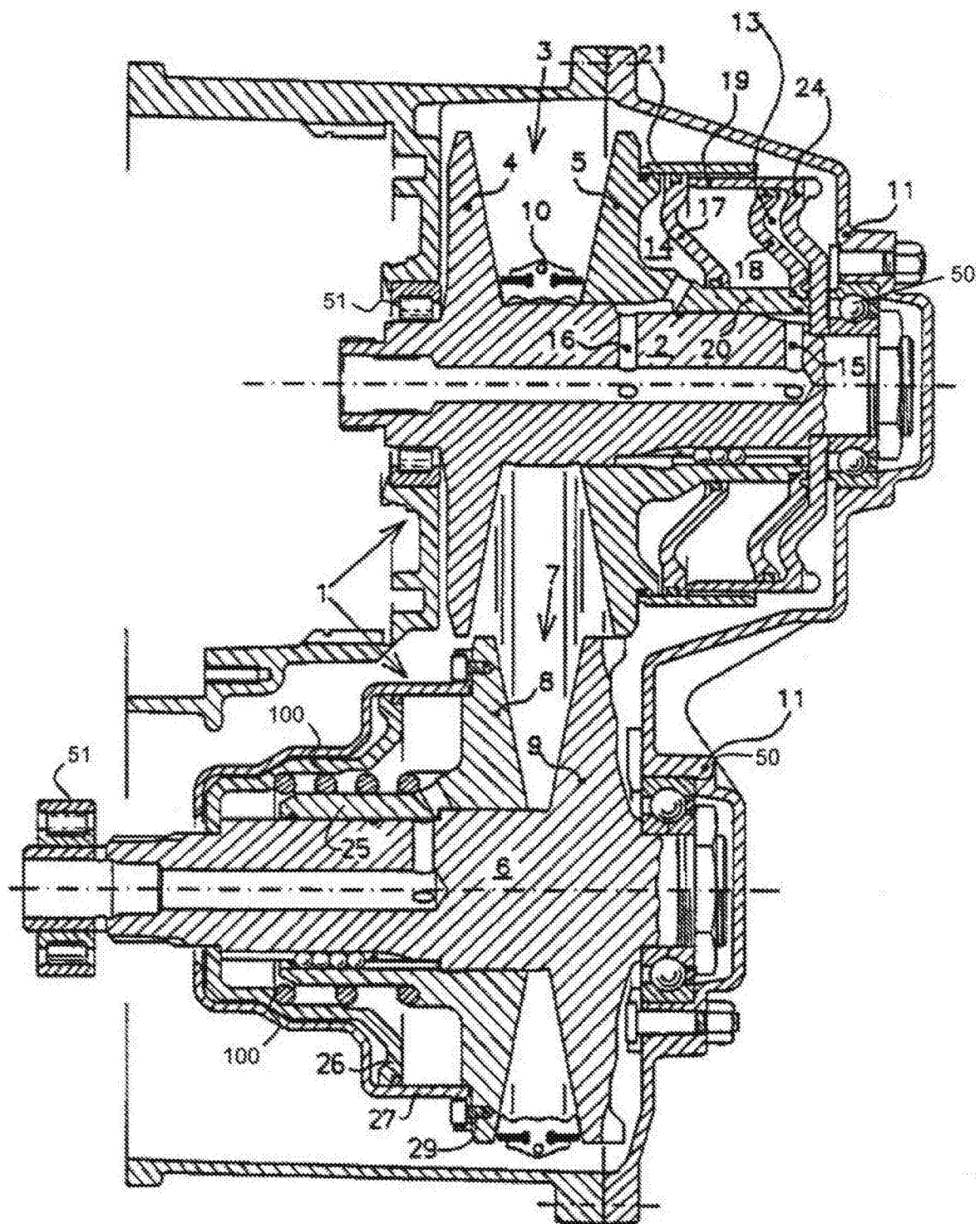


图 1

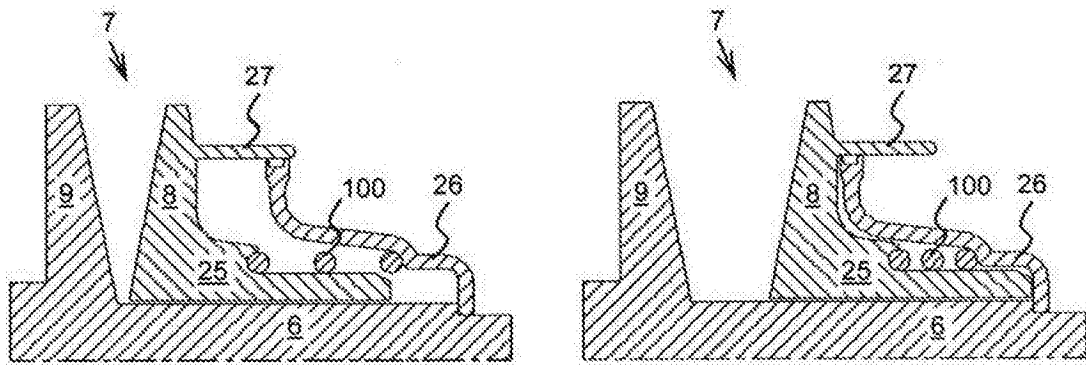


图 2

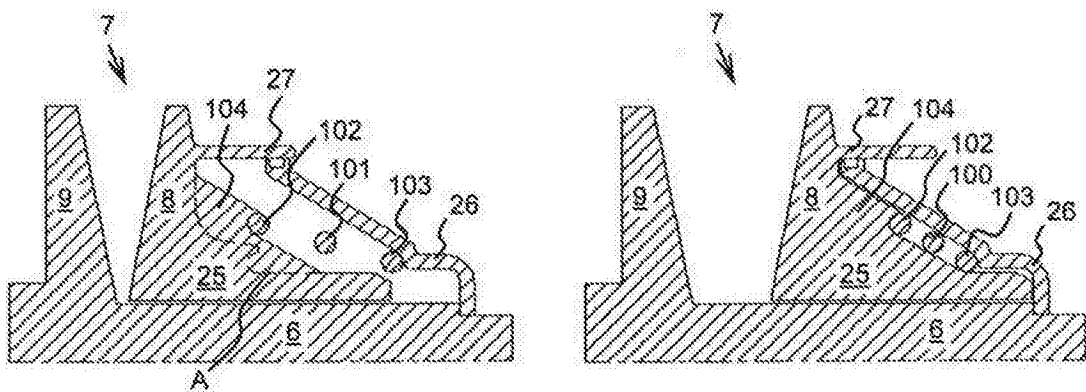


图 3

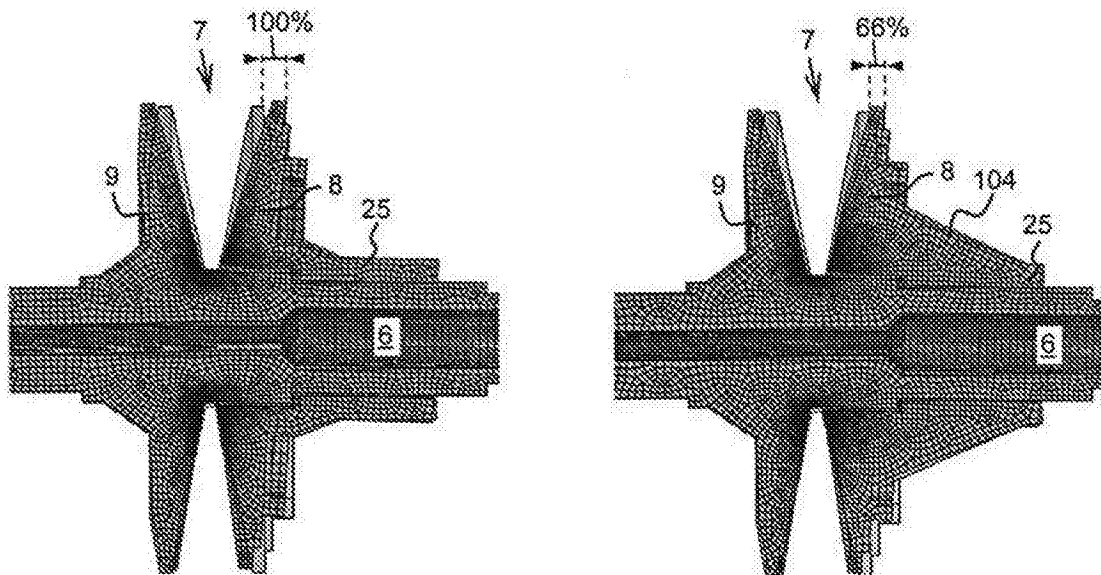


图 4