



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110944782 B

(45) 授权公告日 2021.11.02

(21) 申请号 201880048608.8

(22) 申请日 2018.05.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110944782 A

(43) 申请公布日 2020.03.31

(30) 优先权数据

17000895.7 2017.05.26 EP

(续)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.01.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/063744 2018.05.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02018/215636 EN 2018.11.29

(73) 专利权人 莱维克龙有限公司

地址 德国凯撒斯劳滕市

专利权人 拉尔夫·杜邦

(72) 发明人 拉尔夫·杜邦

(74) 专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所

(普通合伙) 31218

代理人 翟羽

(51) Int.Cl.

B23B 31/26 (2006.01)

(续)

(56) 对比文件

CN 104619444 A, 2015.05.13

WO 2014082194 A1, 2014.06.05

CN 101262970 A, 2008.09.10

CN 105369725 A, 2016.03.02

CN 105369725 A, 2016.03.02

CN 105369725 A, 2016.03.02

CN 105369725 A, 2016.03.02

(续)

审查员 董广学

权利要求书2页 说明书19页 附图6页

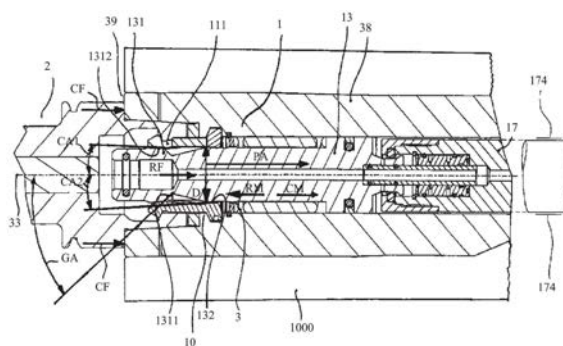
(54) 发明名称

自锁空心转轴夹紧机构

(57) 摘要

本发明涉及一种夹紧装置(1),所述夹紧装置用于保持待夹紧的一部件(2)在所述夹紧装置(1)设置的一夹紧凹槽(3)中,所述夹紧装置(1)包括:一夹头(10),具有一第一外突部(103)以及具有一第二外突部(104),所述第一外突部(103)用于与待夹紧的所述部件(2)的一内周区域中的一内凹槽(25)接合,所述第二外突部(104)用于与在所述夹紧凹槽(3)的一内周区域中的一内凹槽(36)接合,其中所述第一外突部(103)及/或所述第二外突部(104)的至少一个分别包括第一外部锥部(1031)及/或一第二外部锥部(1041),所述第一外部锥部(1031)及/或一第二外部锥部(1041)用于通过所述夹头(10)或一部分所述夹头(10)的一径向向外移动拉动待夹紧的所述部件(2)进入所述夹紧凹槽(3);以及操作柱(13),包括一外部锥形部分(131、132),所述外部锥形部分用于影响所述夹头(10)的所述径向向外移

动;其中,在轴向方向的所述操作柱(13)的一夹紧移动后,所述操作柱(13)及所述夹头(10)之间的连接是自锁且预载入的,所述夹紧移动将所述操作柱(13)的所述外部锥部及所述夹头(10)互相锁定及预载入,或所述夹紧移动将所述操作柱(13)的所述外部锥部及介于所述夹头(10)与所述操作柱(13)之间的一部件互相锁定及预载入。此外,本发明涉及一种用于一部件(2)夹紧在一夹紧凹槽(3)中的方法。



[接上页]

(30) 优先权数据

17000896.5 2017.05.28 EP

17000908.8 2017.05.29 EP

17192549.8 2017.09.22 EP

(51) Int.Cl.

B23Q 1/00 (2006.01)

B23Q 11/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2598690 Y, 2004.01.14

CN 101269467 A, 2008.09.24

DE 19618610 A1, 1996.11.14

1. 一种夹紧装置(1), 用于保持待夹紧的一部件(2)在所述夹紧装置(1)被设置的一夹紧凹槽(3)中, 所述夹紧装置(1)包括:

一夹头(10), 具有一第一外突部(103)以及具有一第二外突部(104), 所述第一外突部(103)用于与待夹紧的所述部件(2)的一内周区域中的一内凹槽(25)接合, 所述第二外突部(104)用于与在所述夹紧凹槽(3)的一内周区域中的一内凹槽(36)接合, 其中所述第一外突部(103)及/或所述第二外突部(104)的至少一个分别包括一第一外部锥部(1031)及/或一第二外部锥部(1041), 所述第一外部锥部(1031)及/或一第二外部锥部(1041)用于通过所述夹头(10)或一部分所述夹头(10)的一径向向外移动拉动待夹紧的所述部件(2)进入所述夹紧凹槽(3); 以及

一操作柱(13), 包括一外部锥形部分(131、132), 所述外部锥形部分用于影响所述夹头(10)的所述径向向外移动;

其中所述夹头(10)通过在轴向上的所述操作柱(13)的移动是可自锁的, 所述移动将所述操作柱(13)的所述外部锥部及所述夹头(10)互相固定, 或将所述操作柱(13)的所述外部锥部及介于所述夹头(10)与所述操作柱(13)之间的一部件互相固定,

其特征在于: 所述操作柱有两个外部锥形部分, 所述两个外部锥形部分用于与所述夹头相互作用, 其中每个所述外部锥形部分是自锁的。

2. 如权利要求1所述的夹紧装置(1), 其中, 所述操作柱(13)包括一第一外部锥形部分(131)及一第二外部锥形部分(132), 其特征在于:

一第一夹紧角(CA1), 介于至少所述操作柱(13)的所述第一外部锥形部分(131)的一部分表面与所述操作柱(13)的一夹紧移动方向(CM)之间, 以及一第二夹紧角(CA2), 介于至少所述操作柱(13)的所述第二外部锥形部分(132)的一部分表面与所述操作柱(13)的所述夹紧运动方向(CM)之间, 所述第一夹紧角及第二夹紧角足够小到能通过所述表面的摩擦使得所述操作柱(13)是自锁的, 所述表面分别接触其第一与第二外部锥形部分(131、132)以及所述夹头(10)或介于所述夹头(10)与所述操作柱(13)之间的一部件。

3. 如前述权利要求中的一项所述的夹紧装置(1), 其特征在于: 所述夹紧凹槽(3)设置在具有一通孔(37)的一转轴(38)中, 并且所述夹紧装置(1)通过设置在所述通孔(37)中的一锁定释放杆(17)是可操作的, 其中所述夹紧装置(1)包括:

一夹紧装置通道(18), 用于引导一液体或气体通过所述夹紧装置(1), 其中所述夹紧装置通道(18)可与所述夹紧装置(1)及所述转轴(38)一起旋转, 以及

一旋转馈通件(181), 用于连接所述夹紧装置(1)的所述夹紧装置通道(18)到所述锁定释放杆(17)中的一供应通道(172)。

4. 如权利要求3所述的夹紧装置(1), 其特征在于: 通过一空气静力轴承或一空气动力轴承中的一者实现所述旋转馈通件(181)的一轴承与密封功能。

5. 如权利要求1或2所述的夹紧装置(1), 其特征在于: 当所述操作柱(13)处于其最小内径最大的一位置时, 在远离被夹紧的所述部件(2)的方向的每个轴向位置, 所述操作柱(13)不具有大于所述夹头(10)的一最小内径的一直径(D), 使得所述操作柱(13)在轴向方向可从所述夹头(10)的内部拆卸且远离待夹紧的所述部件(2)。

6. 如权利要求1或2所述的夹紧装置(1), 其特征在于: 所述夹紧装置(1)包括一引导环(19), 所述引导环在其内周上具有多个径向延伸引导槽(191),

其中每个引导槽(191)配置为引导一接触平面(194)中的一夹头节段(11),所述接触平面(194)具有所述夹头节段(11)的至少一侧面(111),其中所述一个或多个侧面(111)设置在所述夹头(10)的圆周方向的所述夹头节段(11)。

7.如权利要求1或2所述的夹紧装置(1),其特征在于:通过在一转轴通孔(37)与所述操作柱(13)的一引导表面(137)之间以3到10微米的直径配合的引导,所述操作柱(13)的一外周被引导在所述转轴通孔(37)的所述内周。

8.一种包括一转轴(38)的旋转或定位装置(1000),其特征在于:所述转轴(38)包括一夹紧凹槽(3),所述夹紧凹槽(3)包括如权利要求1所述的一夹紧装置(1)。

9.如权利要求8所述的旋转或定位装置(1000),其特征在于:一转轴(38)具有延伸到所述转轴(38)的所述夹紧凹槽(3)的一转轴通孔(37),其中,通过作用在所述夹紧装置(1)上的一锁定释放杆(17),所述夹紧装置(1)是可操作的,而且无需一专用夹紧力产生单元(4)的作用,以通过一操作杆(12)永久施加一力量到在一夹紧状态下的所述操作柱(13)。

10.如权利要求9所述的旋转或定位装置(1000),其特征在于:所述转轴(38)或一转轴组件(35)可从所述旋转或定位装置(1000)中抽出的,其中,当所述转轴组件(35)抽出时所述夹紧装置(1)连接到所述锁定释放杆(17)并且保持在所述旋转或定位装置(1000)中,其中所述夹头(10)保留在所述转轴(38)中。

11.如权利要求8至10中的一项所述的旋转或定位装置(1000),其特征在于:所述转轴(38)包括一重新调整弹簧(14),由于旋转时所述夹头(10)上的离心负载的一增加的夹紧力,以及所述操作柱(13)与所述夹头(10)之间的导致的减少的预载入,通过所述重新调节弹簧(14)引起的所述操作杆(13)的一轴向调节是可补偿的,以保持或恢复所述夹头(10)与所述操作杆(13)之间的所述预载入。

12.如权利要求11所述的旋转或定位装置(1000),其特征在于:通过所述重新调节弹簧(14)的张力释放所影响的所述操作柱(13)的一移动以及通过所述重新调节弹簧(14)的所述操作柱(13)的移动,已经插入所述转轴(38)的一夹紧凹槽(3)中但尚未夹紧的一部件(2)的快速夹紧是可实施的。

13.如权利要求9或10所述的旋转或定位装置(1000),其特征在于:所述锁定释放杆(17)通过所述锁定释放杆(17)与所述转轴(38)之间的一杆轴承(174)支撑,其中,所述杆轴承(174)是一气体静力轴承或一气体动力轴承。

14.如权利要求9或10所述的旋转或定位装置(1000),其特征在于:为了从指向待夹紧的所述部件的所述转轴(38)的所述夹紧凹槽(3)的一端部密封所述转轴通孔(37)的一部件,在所述操作柱(13)与所述转轴(38)之间设置一螺柱密封件(133)。

15.一种用于将待夹紧的一部件(2)夹紧在一夹紧凹槽(3)中的方法,其中,为了夹紧所述部件(2),在径向向外移动的一夹头(10)内通过在夹紧移动方向(CM)上移动带有至少一个外部锥形部分(131、132)的一操作柱(13),实现在所述夹紧凹槽(3)中的一夹紧装置(1)的锁定,其特征在于:通过将所述夹头(10)及所述操作柱(13)互相固定,或通过将介于所述夹头(10)与所述操作柱(13)之间的一部件与所述操作柱(13)互相固定,所述夹头(10)是可逆地自锁,其中所述操作柱有两个外部锥形部分,所述两个外部锥形部分用于与所述夹头相互作用,其中每个所述外部锥形部分是自锁的。

自锁空心转轴夹紧机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将待夹紧的一部件牢固地附接到一主部件的装置,其中,待夹紧在所述主部件的一夹紧凹槽中的所述部件至少包括一夹紧装置的一部件。所述夹紧装置包括一夹头,具有一第一外突部以及具有一第二外突部,所述第一外突部用于与待夹紧的所述部件的一内周区域中的一内凹槽接合,所述第二外突部用于与在所述夹紧凹槽的一内周区域中的一内凹槽接合,其中所述第一外突部及/或所述第二外突部的至少一个分别包括第一外部锥部及/或一第二外部锥部,所述第一外部锥部及/或一第二外部锥部用于通过所述夹头或一部分所述夹头的一径向向外移动拉动待夹紧的所述部件进入所述夹紧凹槽;以及一操作柱,包括一外部锥形部分,所述外部锥形部分用于影响所述夹头的所述径向向外移动。本发明还涉及一种具有一夹紧装置的主轴以及一种夹紧待夹紧的一部件的方法。

背景技术

[0002] 待夹紧的一部件是可与所述夹紧装置分离的一部件。操作所述夹紧装置时将其夹紧。然后,所述夹紧的部件附接到主部件上。待夹紧的部件可以包括彼此互连的几个部分。

[0003] 在一转轴内部可以设置一夹紧凹槽,所述夹紧装置设置在所述夹紧凹槽内。所述主部件可以是用于旋转或定位目的的一转轴,也可以是承载所述夹紧装置的一不可旋转部件。出于某些目的也可以固定一转轴。在此专利申请中,一主轴是具有一轴承系统的一装置,所述轴承系统承载一转轴,并且此转轴可以固定待夹紧的一部件,然后可以将其与所述转轴一起定位及移动。所述夹紧装置保持待夹紧的所述部件,以将其固定及定位,以及,在案例中,使其居中及/或对齐。

[0004] 图1A显示现有技术空心转轴锥形夹紧机构100的第一变型的状态,空心转轴锥形夹紧机构100由德国伦根旺的奥特-雅各布(OTT-JAKOB)夹紧技术有限公司出售。待夹紧的部件2是一种工具保持器20。以双点划线显示带有一夹紧凹槽3的一转轴38的横截面,以及显示待夹紧到所述转轴中的一部件2的横截面。所述夹紧凹槽包括在所述转轴38中的一轴向孔的一部件。此第一变型包括夹紧力产生单元4。它包括例如一单个弹簧或多个弹簧或一碟形弹簧组件41,预载入一操作杆12,所述操作杆12引导拉力至一夹紧装置1。在转轴38中产生抵抗所述预载入的压缩反作用力。只要待夹紧的所述部件2被夹紧,这些力量就施加到所述夹紧装置1上。为了释放一夹紧的部件,所述操作杆朝着所述夹紧装置的一方向移动,这同时增加所述力产生单元4产生的所述预载入。因此,需要高负载来释放一夹紧的部件2,所述夹紧的部件2也影响承载所述转轴的轴承系统。

[0005] 所述操作杆12具有清洁空气及/或流体可被引导通过的一轴向孔121,通过所述夹紧机构所述清洁空气及/或流体被引导至待夹紧的所述部件2。

[0006] 图1B更详细地显示出图1的所述夹紧装置1A。在夹紧作用中,通过连接到操作柱13的操作杆12从所述力产生单元4施加预载入到所述夹紧装置1。所述操作柱13接触包括至少一个夹头节段11的一夹头10。所述至少一个夹头节段11设置在所述操作柱13的外周上。所述操作柱13还包括在所述操作柱13的一中间部分处的第一外部锥形部分131,所述第一外

部锥形部分131与所述夹头节段11的一内部锥形部分101接合。所述操作柱13还包括在所述操作柱13的所述端部的一第二外部锥形部分132,所述第二外部锥形部分132与所述夹头节段11的另一内部锥形部分102接合。无论什么时候所述操作杆12以及带有其的操作柱13-在图1B中轴向地向右移动,所述操作柱的所述外部锥形部分131、132径向向外移动所述夹头节段11。为了使所述夹头节段11不以所述转轴38的所述中心线33的一方向移动,一衬套15支撑所述夹头节段11,所述衬套15通过一力传递环16传递任何轴向推力到所述转轴内部的一轴向面371。

[0007] 一空心转轴夹紧机构100、200的基本原理是通过所述夹头节段11夹住、夹紧及预载入待夹紧在所述转轴38的一轴向表面32上的一部件2。当所述插入部分21完全插入到所述转轴38时,所述插入部分21具有一外部锥部24从而待夹紧的所述部件的所述轴向面22接触所述转轴38的所述轴向面32,所述外部锥部24具有对所述转轴38的所述内部锥部34的一过盈配合。这意味着,所述夹紧的部件2及/或所述转轴38需要弹性变形,以使所述轴向面22与32接触。这导致待夹紧的所述部件2与所述转轴38的极佳对准,以及在径向与轴向上的一优异的可重复性,即使在待夹紧的部件2的较大形状公差下也是如此。为了实现如描述的所述轴向夹紧,所述夹头节段11必须在所述转轴38的所述凹槽36的所述锥形面上向外滑动。所述凹槽25优选地具有根据德国标准DIN 69893的形状。为了从所述转轴38弹出所述插入部分21,所述操作杆12可移至图1B的左侧,直到与所述操作杆12的所述端部连接的所述操作柱13的轴向弹出面136将所述插入部分21推出所述部件2的所述内部锥部34与所述外部锥部24之间的所述压配合为止。为了弹出待夹紧的所述部件2,一外部机构必须克服所述碟形弹簧组件41在所述转轴的轴向上的所述预载入、所述转轴38的所述内部锥部34与待夹紧的所述部件2的所述外部锥部24之间的所述锥连接的预载入以及任何摩擦损失。然后,通过所述操作杆12传递此排出负载到所述操作柱13。

[0008] 所述夹头节段11可随着所述操作杆12的一轴向行进而径向地向外移动,以拉动所述插入部分21的外部锥部24进入所述转轴38的所述内部锥部34并且使其过盈配合。为此,每个夹头节段11包括具有一外部锥部1031及另一锥形部分104的一外突部103,所述外部锥部1031径向滑入所述夹紧的部件2的所述插入部分21内部,所述另一锥形部分104径向向外滑到所述转轴内的一锥形部分361上。因此,所述操作柱13的一轴向移动产生所述夹头节段11的一径向移动。通过所述夹紧的部件2的所述内部锥部25及在所述转轴内的所述内部锥部36,在所述夹紧的部件2及所述转轴38之间产生轴向负载。这迫使所述转轴38的所述锥部34、24与所述夹紧的部件2之间的过盈锥配合变得更紧,直到所述夹紧的部件2的所述轴向面22接触所述转轴38的所述轴向面32为止。

[0009] 所述操作杆12以及所述夹紧力产生单元4一起与所述主轴转轴38旋转。这种情况的不利之处在于,需要一长而细的旋转操作杆12,所述操作杆12容易断裂并且引起高度及不一致的失衡。

[0010] 图2显示出另一种现有技术的空心转轴锥形夹紧系统200。它的一些特征类似于操作图1A及1B所示的所述夹紧系统100所需的那些特征,并且用相同的参考符号标记。德国松特海姆市的罗姆(Röhm)有限公司通过一锁定单元5将所述弹簧基础的预载入生成单元替换为图1A中的所述碟形弹簧组件41及图1A中的所述操作杆12,所述锁定单元5附接到对应结合图1B进行描述的现有技术系统的一操作柱13。如图1B中所示,所述操作柱13向右且进

入所述转轴38的一轴向移动引起一分段夹头10的一径向移动,所述分段夹头10将待夹紧的所述部件2拉动成在所述锥部34与24之间的一锥形过盈配合,直到所述部件的所述轴向面22接触所述转轴的所述轴向面32。所述操作柱13及分段夹头10是也可与像图1A中所述的弹簧基础的预载入机构一起工作的标准组件,所述锁定单元5允许将负载转移到所述操作柱13上,并且通过在两个另外的锥部521与171之间的一分离式双锥形管51的夹紧去锁定这个状态。所述分离式双锥形管51附接到所述操作柱13,使得所述操作在夹紧之后不再能在轴向上移动以及保持在夹紧方向上预载入。所述分离式双锥形管51包括一内部锥形部分511及一外部锥形部分512。一锁定释放杆17位在所述分离式双锥形管51内部,所述锁定释放杆17包括一外部锥形部分171,所述外部锥形部分171再次与所述分离式双锥形管51的所述内部锥形部分511配合。所述锁定释放杆17可在所述分离式双锥形管51的内部轴向行进。一锥形衬套52安装在所述转轴38中,并且围绕所述分离式双锥形管51的一外部锥形部分512。每当所述锁定释放杆17轴向移动到图2中的右侧且进入所述转轴38时,其外侧锥形区域171接触到所述分离式双锥形管51的所述内侧锥形部分511,所述内侧锥形部分511通过一短操作杆12连接到所述操作柱13。在图2中右侧的所述锁定释放杆17上一定义的转轴负载轴向地移动所述操作柱13,因此夹紧所述部件2的所述夹头节段11径向地向外。

[0011] 在拉动所述待夹紧的所述部件2的所述中空插入部分21进入锥部24与34之间的所述锥形过盈配合之后,所述锁定释放杆17现在进一步放宽所述分离式双锥形管51。所述分离式双锥形管51现在通过其外部锥形部分512及所述衬套52的所述内部锥形部分521自锁定本身。所述锁定单元5现在已经预载入并且锁定所述部件2的所述夹紧。参照图1A与1B描述的,连接到操作柱13上的所述锁定单元5因此替代所述弹簧基础的夹紧力产生单元4。

[0012] 为了弹出所述夹紧的部件2,所述锁定释放杆17必须轴向地向图2的左侧移动,直到其轴向端面173碰到所述分离式双锥形管51的所述内部轴向面513。为此,在所述释放锁定杆17上的所述转轴负载必须克服所述分离式双锥形管51的所述锥部的所述锥部过盈配合的所述预载入。在接触所述分离式双锥形管51的所述内部轴向面513之后,所述锁定释放杆17现在向前移动并且轴向地推动所述连接的柱13,直到所述柱13的所述轴向端面136撞到所述夹紧的部件2的所述内部轴向面26。所述锁定释放杆17上的所述轴向负载现在必须克服在所述部件2的锥部24与所述转轴38的锥部34之间的所述锥形过盈配合的所述轴向预载入,以弹出所述夹紧的部件2。

[0013] 与图1A及1B所示的所述空心转轴夹紧机构100不同,图2所示的所述空心转轴夹紧机构200的夹紧力产生单元4是自锁的。它可以由所述锁定释放杆17从外部操作。当将所述锁定释放杆17从所述插入部分21拉开时,所述夹头10然后以图1A及1B中针对所述机构100所描述的方式夹紧所述部件2。当所述夹头10将待夹紧的所述部件2压向所述转轴38的所述轴向连接面32并且待夹紧的所述部件2到达其最终位置时,对于通过所述锁定释放杆17施加的力,所述操作柱13无法进一步移动。所述操作柱13可以移动的距离取决于所述操作柱13、所述夹头节段11、所述转轴38的所述内部凹槽36、待夹紧的所述部件2的所述内部锥形部分25的几何形状以及通过所述锁定释放杆17施加的力。由于这些部件的所述锥部随着夹紧期间中涉及的部件的所述移动而倾斜,所述操作柱13的移动受到几何以及通过所述锁定释放杆17施加的所述力的限制。由于所涉及部件的弹性变形,此夹紧力仅负责一轴向移动,其也产生所述预载入。因此,当将所述锁定释放杆17在图2中向右拉到实际几何所允许的程

度之外时,实现类似于现有技术的夹紧机构100的所述夹紧力产生单元4的一自锁定预载入。然后将所述锁定释放杆17夹紧到所述主轴38。在这种状态下,为了夹紧所述部件2,所述操作杆12将拉力从所述锁定单元5永久地传递到所述夹紧装置1。

[0014] 尽管此解决方案不需要转轴内部弹簧预载入来夹紧一部件,但它具有严重的缺点。浅角度锥部171、511、512、521的四个连接部的串联组合要求构件17、51与52的制造公差非常严格。所述推拉杆17的所述轴向调整及其行程对公差特别敏感,并且需要各种调整机制。而且,当弹出所述部件2时,在所述锁定释放杆17、所述分离式双锥形管51及所述内部锥形衬套52之间的所述锥形连接的行为在物理上是未确定的。倾向于所述锁定释放杆17及所述分离式双锥形管51之间的所述锥形连接必须先解开,使得所述锁定释放杆17可以轴向地向左移动,则可能发生施加的负载导致所述分离式双锥形管51与所述内部锥形衬套52之间的锥形连接关闭。这再次导致所述自锁功能增加其锁定功能而不是释放它。在测试过程中多次发现此行为,并且所述夹紧的部件2不再弹出。而且,所述夹紧装置1所需的大量部件,包括所述操作柱13、所述分段式夹头10及所述锁定单元5,以及其轴向的不确定性,在关于转轴平衡及转轴旋转下的动力学方面引起严重议题。所述部件17、51与52之间的四个锥形连接的所述串联组合使得所述组合的夹紧及锁定单元对摩擦作用非常敏感。每当所述锁定单元5空运行或所涉及部件的固定失败时,即使所述部件2应被弹出,所述锁定单元5还是锁定。这在此系统的寿命限制在500.000夹紧及弹出循环以下在这领域中已经引起严重的问题。

[0015] 所述夹紧机构200的一个严重的缺点是涉及许多单个部件的复杂设计,这又导致非常耗费成本的制造以及当涉及平衡与动态一致性时的不良行为。并且,在一长的轴向距离上四个浅角度锥部连接的所述串联组合引起关于内部力,以及因此寿命周期、随时间变化的一致性及早磨损方面的严重问题。

发明内容

[0016] 本发明的目的是克服现有技术解决方案100、200关于所涉及的部件数量、复杂性、磨损、可靠性、不平衡及动态行为方面的缺点,并提供一种可以可靠地操作且提高精度的更简单的夹紧机构。

[0017] 该目的通过独立专利权利要求的特征解决。从属权利要求关系到本发明的有利实施例。

[0018] 本发明的主题是一种夹紧装置,用于将待夹紧的一部件夹紧在一夹紧凹槽中,其中,通过将所述操作柱的所述外部锥部及所述夹头可逆地互相固定,或将所述操作柱的所述外部锥部及介于所述夹头与所述操作柱之间的一部件可逆地互相固定,所述夹头是可自锁。所述固定将操作柱与所述夹头保持在它们的相对位置。尽管可能试图释放此连接的力在所述夹头与所述操作柱的一释放相对运动的方向上可能是有效的,所述自锁的所述摩擦力在所述方向上较高,使得不会释放所述连接。在一夹紧装置的构造中在这一特殊点上有几种方法可以实现这样。

[0019] 利用本发明的解决方案,如同在现有技术的机构100中发现的,可以避免任何预载入产生单元。并且,不需要一专用的锁定单元,所述锁定单元通过附接到所述夹头上的一定制的永久性预载入操作杆永久性地传递全部轴向夹紧力。通过一个特定形状的至少一锥形

连接,所述操作柱及所述夹头之间的所述直接接触避免了必须以所述转轴的轴向方向沿着相当数量的部件传递任何预载入。在一夹紧状态下,所述夹紧力优选地仅通过所述操作柱传递到所述夹头中。所述操作柱及所述夹头均位于形成所述夹紧凹槽的所述内周的所述转轴内。类似于现有技术解决方案100及200的状态,所述操作柱的一轴向移动可以引起所述夹头节段的一径向移动,所述夹头节段可以在待夹紧在一端的所述部件的一锥形凹槽上径向地向外滑动。在另一端,所述夹头节段可以在所述转轴内部轮廓中的另一个锥形凹槽上径向地向外滑动。在所述转轴内的所述锥形凹槽及进入此凹槽中的所述夹头的一径向移动是可选的。优选地,所述夹头节段在所述转轴内具有一轴向支撑,使得所述夹头节段可在所述转轴及待夹紧的所述部件之间传递一轴向力。所述夹头节段进入所述锥形内部凹槽的所述径向移动可以在待夹紧的所述部件及所述转轴之间产生一轴向力。所述夹头节段的所述径向移动可以将所述部件拉入所述转轴的一锥部,直到待夹紧的所述部件的所述轴向面与所述转轴的所述轴向面接触。在夹紧动作期间,所述夹头节段与所述操作柱可在作用负载在它们上的方向上弹性变形。因此,这些部件可以存储能量并且预载入所述连接。所述操作柱及所述夹头节段之间的所述接触面是他们正在自锁的这种形状。连同在夹紧过程中存储的所述弹性能量,所述系统可以在夹紧后预载入及自锁。夹紧后,可以释放所述操作杆上的所述夹紧力。

[0020] 如在图2所示的现有技术夹紧系统200中可以发现的那样,不需要像在现有技术解决方案100中那样的预载入单元或一下游锁定单元。所述操作柱最好与所述夹头一起转动。

[0021] 根据本发明所述夹紧装置的优点在于,可以通过直接推动或拉动所述操作柱来实现所述夹紧操作。在所述操作柱与用于移动所述操作柱的所述锁定/释放杆之间不需要中间部件。这种直接连接使得所述锁定/释放杆具有如所述操作柱本身,完成夹紧在一锁定点的相同精度。根据现有技术,因为像在OTT-JAKOB系统中弹簧的不同张力,或者因为在Röhm系统中所述锁定释放杆与所述操作柱之间的许多可移动部件,这没有什么不同。

[0022] 如下所述,通过所述操作柱的所述外部锥部与所述夹头之间的摩擦力或所述夹头与所述操作柱之间的一部件可能所述夹头自锁。也可能通过所述操作柱与所述夹头之间的形状配合将所述操作柱固定在释放运动方向。为此,例如,在所述操作柱的第一及/或第二外部锥形部分的表面中及/或在所述夹头的所述对应表面中,可以集成台阶或/及凹口。这样,可以产生一自锁锥部的功能。在台阶或凹口之间,可以提供锥形间隙部分,以在将所述螺栓滑入其中时加宽所述夹头。在这种情况下,所述锥形部分仍然具有一锥形的一总体形状。中间的台阶可以与所述台阶之间的所述锥形间隙子部分的倾斜呈相反方向倾斜。然后,来自所述夹头的所述径向力阻止所述螺柱可以在释放方向移动。另一种可能性是在所述操作柱的所述锥形部分上提供一螺纹以及在所述夹头的所述相对表面上提供一相对螺纹。所述夹头可具有多个节段,一非连续螺纹的一部件可以分别设置在所述多个节段的内侧。所述操作柱的所述锥形部分上的所述螺纹优选具有恒定的螺距。通过转动所述操作柱将所述操作柱拧入所述夹头中,所述夹头可以执行一夹紧动作。在这种情况下,通过所述螺纹连接实现所述自锁或其至少一部分。

[0023] 所述转轴可以是可在其中旋转的一主轴的一部件。它可以通过一轴向轴承在轴向方向上固定在主轴,但也可以轴向地浮动。所述夹紧装置可选替地用于可以包括一不可旋转的转轴的一种装置中。举例来说,一不可旋转的转轴可以夹紧一工具,一测量探针或一切

削工具或一工件,例如用以精确定位在可以通过其转轴移动的一机器或一机器人中。所述夹紧装置可以设置在一测量装置或一机器人中。

[0024] 在本申请的上下文中,术语“外部”应表示“设置在外部”,此处在该所述夹头或所述操作柱的所述外部。另一方面,“内部”是指一部件中一凹槽的任何内表面。“可外部操作”是指,所述夹紧装置可以通过与所述夹紧装置的一固定连接而无任何直接相互作用地进行操作,而通过某些操作方式意指,例如一锁定释放杆。

[0025] 在本专利申请中,一操作柱应指所述夹紧装置的一部件的一分离部分或一部分,其具有如本申请中所述的一操作柱的功能。所述操作柱最好是一单件部件,但是,它也可以包括两个或多个部件。

[0026] 一夹头可包括两个或更多个未连接的部件。这样的部件可以通过另一部件彼此连接,所述另一部件例如可以具有一个环的形式。但是,所述夹头也可以是节段在其中可移动的一单件。

[0027] 所述夹头也可具有一个或多个内部部件,设置在所述操作柱与所述夹头之间,可径向向外移动并且可从所述夹头的第一及/或第二外突部分离。这可以表示所述突部的轴向移动与所述螺栓及其外部锥部的所述轴向移动的所述力量更无关。所述夹头的所述内部部件优选地不能在轴向方向相对于所述转轴移动。以此方式,当所述操作柱在轴向方向移动时,所述操作柱的所述外部锥形部分可作用于所述夹头的所述内部部件,以径向地向外移动它们。

[0028] 在本专利申请中,一锥部不仅应指一几何上精确的锥部,还应指任何具有一尺寸的其他合适的形式,所述尺寸在夹紧期间在所述操作柱与所述夹头之间的一接触位置处增大,尤其是在所述操作柱的所述夹紧移动的一相反方向上的一增大的直径。一锥部,特别是所述夹头的一外突部的一外部锥部,与其相对表面相比,也可以具有一较小的锥部面积,特别是如果用于所述外部锥部的一相对表面也是锥形的。关于所述夹头的一内部锥形部分及所述操作柱的一外部锥形部分确实也是如此。有可能一边缘的一锥形部件配置为在一锥形的相对表面上滑动。一锥部也可以具有台阶或凹口在其外周表面上,以使得具有一对应表面的一相对表面可以自锁在所述锥部上。一锥部不必一定具有恒定的锥形角。同样,举例来说,根据本发明,一球形,一椭圆形,一卵形或在一个方向上具有通常递增直径的任何其他几何形状的一合适部件可以是一锥部。并且,一锥部及其相对锥部可以具有不同的轴向长度。

[0029] 所述夹头向外的一径向移动可以发生在所述夹头的一个或两个外突部。如果仅一个突部径向地向外移动,则优选地,移动可与待夹紧的所述部件接合的所述突部。在移动期间,可以夹紧待夹紧的所述部件。相对于作为一夹紧,通过在所述相反方向的所述夹头的一移动,可以再次释放所述夹紧的部件的自锁及预载入。对于夹紧待夹紧的所述部件,在所述突部的所述移动期间所述夹头的另一个突部可以保留在所述转轴的内部的凹槽中。

[0030] 根据本专利申请案,特别是根据现有技术,尤其是根据罗姆(Röhm),自锁意味着,所述夹紧装置可以保持在一夹紧状态,而无需从所述夹紧装置外部向所述操作柱施加一力。

[0031] 通过所述操作柱及所述夹头之间的一摩擦力可以进行自锁。将所述法向力乘以所述接触面之间的所述摩擦系数可以计算出在所述操作柱的移动方向的摩擦力。所述摩擦力

作用在所述操作柱与所述夹头之间的至少一个接触区域上。如上定义所述接触面积可以是锥型的。也可能是优选在一锥部内有阶梯或凹口或一螺纹的一形状配合,其也可能与摩擦自锁相结合。在可以转移的所述操作柱的移动方向上,或者在一螺纹功能的情况下,在一转动方向上,可以进行(发生)摩擦自锁。在所述操作柱的一个或多个区域中可发生自锁,所述自锁可通过所述操作柱的轴向移动产生预载入。

[0032] 优选地,所述操作柱包括所述操作柱的第一外部锥形部分及所述操作柱的第二外部锥形部分中的至少一个。

[0033] 一第一夹紧角,介于所述操作柱的所述第一外部锥形部分的至少一部分所述表面与所述操作柱的一夹紧移动方向之间,以及一第二夹紧角,介于所述操作柱的第二外部锥形部分的至少一部分所述表面与所述操作柱的所述夹紧运动方向之间,所述第一夹紧角及第二夹紧角的至少一个足够小到能通过所述表面的摩擦使得所述操作柱是自锁的,所述表面分别接触其第一与第二外部锥形部分以及所述夹头或介于所述夹头与所述操作柱之间的一部件。作为机械工程的基础,一锥形连接的自锁取决于所述锥形角及所述接触面之间接触的所述摩擦系数。或者更普遍地说,在自锁的情况下,在没有任何外力,计算为所述接触面之间的法向力乘以所述摩擦系数的摩擦力总是大于对抗所述摩擦力以解决所述连接问题的力。取决于所述摩擦对象的材料,可以是一锥形角的所述夹紧角可以变化。

[0034] 为了使所述自锁更加牢固,对于所述操作柱的第一或第二外部锥形部分的至少一部件的所述半角以下公式优选地有效:

[0035] $\alpha < 1/2 \arctan(\mu)$

[0036] 其中, μ 是所述摩擦系数, α 是相对于所述操作柱中心线测量的所述操作柱的一外部锥部的所述半角。为了通过摩擦自锁的目的,优选的是,所述夹紧角小于所述接触的材料所述摩擦系数的所述反正切。

[0037] 可选替代地或额外地,在接触的所述材料都是钢的情况下,所述第一及/或第二夹紧角分别小于 6° 。对于这种材料组合,出于清楚的理由,在本专利申请中假定0.15的一静摩擦系数为一个定义。此夹紧角对应于非常不容易解锁的一自锁量。在存在另一种材料组合的情况下,所述第一夹紧角度及所述第二夹紧角度可以分别小于可以通过以下方式计算的角度 α :

[0038] $\alpha < 6^\circ \cdot (\arctangent \mu / \arctangent 0.15)$

[0039] 其中, μ 是任何其他材料组合的所述摩擦系数。这导致如同所述组合钢-钢及其他材料组合的类似自锁安全性。在本专利申请中,有关在操作柱的自锁的所有摩擦系数应为静摩擦系数。

[0040] 可选替代地或额外地,一夹紧的部件及所述转轴之间的所述轴向夹紧力优选地大于失去所述操作柱与所述夹头之间的所述自锁连接所需的所述力的14倍以下。一夹紧部件与所述转轴之间的所述轴向力以及释放力之间的这个关系对应于产生一安全自锁的一夹紧角,所述安全自锁不会非常容易地释放。

[0041] 举例来说,所述夹头与所述操作柱之间的所述部件可以是具有特定摩擦特性的一空心锥部或实现此摩擦系数的一涂层。而且,在磨损的情况下可以更容易地更换此部件。

[0042] 在本申请案中,有关一锥部的所有角度均为半角度,假如夹紧移动的所述方向一致,意味着它们是从所述锥面相对于所述锥部中心线测量的,所述锥部中心线优选地对应

所述操作柱的夹紧移动的所述方向。所述中心线可以是一锥部的一旋转转轴,或者假如所述锥部不具有圆形横截面,例如,一平均的中心线可以在一个或多个横截面上与所述区域的中心相交。

[0043] 所述操作柱可能有两个外部锥形部分,用于与所述夹头相互作用。每个所述外部锥形部分可以是自锁的。但是,所述操作柱仅具有一个自锁的外部锥形部分可能就足够了。

[0044] 优选地,所述操作柱的至少一个外部锥形部分包括一第一及一第二锥形子部分。优选地,每个子部分与所述夹头接合而无需所述同样部分的其他子部分接合,其中,所述第一子部分具有一第一子部分致动角,所述第一子部分致动角与所述第二子部分的一第二子部分致动角不同。通过不同的角度,一个锥形部分可以进行不同类型的致动。举例来说,可以进行所述夹头的快速定位行程。可以额外地或选替代地进行夹紧所述部件的一夹紧行程。

[0045] 优选地,在所述操作柱的一夹紧移动期间,在第二子部分可接合之前所述第一子部分可与所述夹头接合。

[0046] 优选地,所述第一子部分致动角是用于夹住待夹紧的部件的一夹住角。夹住可以快速进行而无需夹紧。所述第二子部分致动角优选是一夹紧角,使得在所述第二子部分的一接合期间,关于所述操作柱的一移动所述夹头节段的所述径向移动小于在所述第一子部分的所述接合期间关于所述操作柱的相同移动所述夹头节段的一径向移动。以这种方式,所述第一子部分以所述夹头的所述径向移动的增加的速度为目标,而所述第二子部分以夹头在相同方向上以所述夹头上的增加的力为目标。

[0047] 优选地,假如两个子部分存在于所述操作柱的所述第一及所述第二外部锥形部分中的至少一个中,至少一第二子部分具有小于 6° 的一第二子部分夹紧角。至少一第一子部分可以具有大于 6° 的一致动角。通过这样的子部分,当所述操作柱沿着所述夹头滑动时,可以实现不同的夹紧速度。可以实现所述夹头的一高径向速度以夹住待夹紧的一部件,以及通过增加的力可以实现所述夹头的一较慢径向速度以预载入待夹紧的所述部件。

[0048] 优选地,仅所述操作柱的所是第一外部锥形部分及所述第二外部锥形部分中的一个,特别是设置得更靠近所述夹紧凹槽的那个,包括一第一子部分及一第二子部分。在这种情况下,所述外部锥形部分不分成子部分,并且所述第二外部锥形部分优选地具有小于 6° 的一夹紧角。

[0049] 优选地,所述夹紧装置包括一内部夹紧装置通道,用于引导任何液体或气体通过所述夹紧装置,特别是通过所述操作柱,其中所述夹紧装置通道可与所述夹紧装置及所述转轴一起旋转,以及一旋转馈通件,连接所述夹紧装置的所述可旋转夹紧装置通道与一锁定释放杆中的一供应通道,其中,所述锁定释放杆优选地是不可旋转的。这被认为是单独的发明,申请人保留他们分开实行的权利。

[0050] 这种设计允许一介质可以从所述主轴的一不可旋转部分通过所述锁定释放杆通过一供给通道流到可旋转或围绕中心线定位的一夹紧的部件。一介质可以从所述供应通道流经所述旋转馈通件,然后再通过所述夹紧装置通道流向所述夹紧的部件。优选地,所述锁定释放杆在一安装状态下设置在一转轴内。举例来说,所述介质可以是一冷却剂及/或一润滑剂,特别是用于机械加工,或者是任何气体,例如空气或惰性气体。

[0051] 所述转轴可以设置在驱动所述转轴的一主轴内。所述转轴可以由设置在所述转轴

与所述主轴之间的一轴承系统承载。所述锁定释放杆可以附接到所述主轴上,使得其不能旋转。

[0052] 所述夹紧装置通道优选地延伸穿过所述操作柱的所述中心。优选地,操作柱在朝向待夹紧的所述部件的端部是打开的。通过这样一个开口,介质可以流到一夹紧的部件。

[0053] 优选地,所述旋转馈通件在所述转轴的轴向方向上是可拆卸的。优选地,所述旋转馈通件可以分成至少两个部件,其在组装状态下彼此是可旋转的。一第一部件可以是所述操作柱的一旋转馈通件配合部件。所述第二部件可以是一旋转馈通环,其可以是单独的部件或另一部件的一部分。用于将两个部件彼此移除的一位置可以是一流体轴承的一间隙,例如设置在两个部件之间的一气体或液体轴承。

[0054] 优选地在所述锁定释放杆从所述操作柱上脱离之后,包括所述夹紧机构的所述转轴可以优选地从设置有所述锁定释放杆的所述主轴中拉出。优选地,通过所述工艺分离所述旋转馈通件。优选地,不需要进一步的动作去将所述转轴从所述主轴上移除。一转轴或可与其一起拉出的部件之间的所有连接部件以及所述主轴的其余部件可以是轴承,优选地是气体轴承。当主轴被抽出时,除了一可抽出的转轴组件之外的所有轴承部件,都可以保留在所述主轴或壳体中,所述转轴组件可能包括一个或多个轴承的一部分。

[0055] 一种转轴组件,包括所述转轴,所述夹头及设置在所述转轴上及/或可随其旋转的部件,特别是一个或多个轴承的部件。

[0056] 优选地,所述旋转馈通件是一气静的、气动的、流体静力的或流体动力的径向轴承。这种一种轴承可以承载、支撑及/或引导作用在所述夹紧装置上的所述锁定释放杆。这一种轴承的所述内圈既可以附接在所述锁定释放杆及所述夹紧装置上,或可能是它的一部分,而所述外圈可以附接在所述锁定释放杆及所述夹紧装置的分别其他一个。优选地,所述旋转馈通件设置在所述锁定释放杆的内部。然而,也可能将所述旋转馈通设置在所述操作柱的一部件内。所述轴承可以优选地用作一密封件,以防止被引导通过所述旋转馈通件的所述气体或流体通过一孔洞流入一转轴中或一夹紧系统中,所述锁定释放杆设置在的孔洞中,所述夹紧系统组装在所述转轴中。在一流体轴承或气体轴承,特别是一气体轴承的所述小间隙下,是可能密封加压的介质,举例来说,具有至少10巴(bar)压力的介质,优选至少50巴的介质。一气静轴承可以是使用大于10巴压力的一高压气静轴承。通过所述锁定释放杆中的一专用孔可以供应所述轴承所述流体或气体。还可能从所述锁定释放杆中的所述介质供应通道或通过一专用外部供应源向所述锁定释放杆供应具有流体的所述轴承。

[0057] 基于一流体或一气体轴承的易于分离的旋转馈通件的想法被认为是一单独的发明,并且申请人保留分开实行它的权利。

[0058] 优选地,所述操作柱在与所述夹头接合的整个长度上具有一最大直径,所述最大直径等于或小于所述夹头的任何内径,在其轴向朝外位移最大的一位置中,相较于在所述操作柱的所述关联的轴向位置,位于更远离待夹紧的部件。以这种方式,并且优选地,如果不受一末端止挡的限制及/或如果没有工具被夹紧,则可以在其致动方向上移除所述操作柱以夹紧一工具。因此,所述转轴可以与所述夹头一起沿着轴向方向从所述主轴上移除,而无需移除所述操作柱或从所述主轴内部的一夹紧释放杆上卸下所述操作柱。当移除所述转轴后,所述操作柱变成可进行维修或更换。优选地,所述转轴组件在将其移出主轴的方向上也没有轴向连接。

[0059] 优选地,所述夹紧装置包括一引导环,所述引导环在其内周中具有径向延伸的引导槽。每个引导槽配置成在径向地,优选地也在轴向方向上引导一个单独的夹头节段。优选地,相对于所述转轴所述夹头的角度位置的改变是可防止的。可选替地或额外地,通过所述引导环围绕转轴方形对所述中心转轴的倾斜是可以防止的。所述引导槽可以在所述引导环的所述径向外围的整个轴向长度上轴向延伸。所述引导环在轴向方向上可以像一夹头节段一样短。优选地,所述引导环的所述外周在其上具有一螺纹。借助所述螺纹,可以将所述引导环拧入转轴中,优选拧入所述转轴的一插入部分中。当将所述引导环从所述转轴移除时,优选地,可将所述夹头优选地与所述引导环一起从所述空心主轴端抽出。所述引导环可以包括一个或多个轴向突部,所述轴向突部可以用作定心肩部,以使所述引导环在所述转轴的一中空部分内的一相对表面上对准中心。

[0060] 所述引导环被视为一独立的发明,并且申请人保留作为一个分开申请案实行的权利。

[0061] 本发明的另一方面,提出一种旋转或定位装置,特别是一主轴,其包括如上所述的一夹紧装置。

[0062] 一旋转装置意味着通过所述旋转装置实现相当大的转速。一定位装置是用于通过转动及/或平移移动来定位一夹紧的部件的一个装置。通过所提出的夹紧装置实现的所述夹紧精度对于定位是有利的,特别是在可重复性方面。因此,这对于在一旋转装置中的不平衡议题与转子动力学是有利的。

[0063] 根据此专利申请,一主轴是具有一轴承系统的一个装置,所述轴承系统允许一转轴在径向及/或轴向方向上对准。一主轴可以或不包含一电动机。一主轴中的一夹紧装置可以维持及夹紧所述夹紧的部件,以在轴向与径向方向上将其夹紧及定位在所述主轴转轴上。

[0064] 优选地,一转轴从所述转轴的一夹紧端开始具有一轴向转轴通孔,其中,通过作用在所述夹紧装置通过一锁定释放杆可操作所述夹紧装置而无需一专用夹紧力产生单元或一专用锁定单元的作用,其中,优选地,所述锁定释放杆就旋转而言固定到一主轴定子。优选地,不存在与所述转轴一起旋转的夹紧力产生单元。特别地,仅在一夹紧过程中将产生所述夹紧力的一主要部件的一轴向力施加到所述操作柱。优选地,在所述夹头的一夹紧状态下,没有永久轴向力施加到所述操作柱以产生所述夹紧力的一主要部件。

[0065] 所述主轴通孔不一定非要通过钻孔生成。所述主轴优选地具有一空心转轴的形式。

[0066] 优选地,所述主轴转轴可从主轴上抽出,其中,所述操作柱连接至所述锁定释放杆并保持在所述主轴中。

[0067] 优选地,所述主轴转轴可从所述主轴上抽出,其中所述夹紧装置可与所述转轴一起抽出,并且所述锁定释放杆保持在所述主轴中。

[0068] 优选地,所述转轴包括一预载入的重新调节弹簧,以执行所述部件的一快速夹住而不夹紧它。为此,用在夹紧方向上预载入所述操作的这样一个方式,所述重新调节弹簧在所述操作柱及所述转轴之间是有效的。所述重新调整弹簧可以是一螺旋弹簧。优选地,在这种情况下,其设置在所述操作柱周围。此外,通过这一种重新调节弹簧,通过重新调节所述操作柱的所述轴向位置可以补偿所述夹头在旋转及离心负载的一径向运动。停止所述旋转

后,保持待夹紧的所述部件的夹紧。优选地,所述重新调节弹簧设置在所述操作柱与所述主轴转轴或所述夹头之间。当释放一部件时,优选地,所述重新调节弹簧在所述操作柱的移动方向上是可压缩的。

[0069] 优选地,所述锁定释放杆通过所述锁定释放杆及所述转轴之间的一杆轴承支撑,其中,优选地,所述杆轴承是一轴套、一液体静力轴承、一液体动力轴承或一气静轴承及/或一气动轴承。优选地,所述杆轴承是一径向轴承。

[0070] 优选地,在所述操作柱及所述转轴之间设置一螺柱密封件,以从所述转轴的所述开口密封所述主轴通孔的一较深部件,所述较深的部件专用于夹紧待夹紧的所述部件。

[0071] 本发明的另一方面,提出一种用于将待夹紧的一部件夹紧在一转轴上的方法。根据所述方法,通过在所述转轴的轴向方向上移动一具有外部锥形部分的一操作柱实现一夹紧装置的自锁,使一夹头径向地向外移动以夹紧待夹紧的一部件。当所述夹紧力开始增大时,所述操作柱在相同的轴向方向进一步移动,使得所述操作柱的所述外部锥形部分与所述夹头之间的摩擦力或所述夹头与所述操作柱之间的一部件的摩擦力影响所述夹紧装置的自锁。

[0072] 为此,一外部锥形部分与所述操作柱的轴向移动的方向之间的角度优选地是小于 6° 。

[0073] 为了夹紧待夹紧的一部件,可以预载入所述夹头。通过待夹紧的所述部件相对于所述转轴的一轴向移动进行夹紧。因为所述夹紧凹槽优选地是锥形的,所以所述轴向移动也导致一径向夹紧。

[0074] 作为本发明的一个实施例,提出一种机构来牢固、安全及可重复夹紧一部件但也可移除到一主轴转轴。所述夹紧机构可包括一分段式夹头,所述分段式夹头具有用于与待夹紧的所述部件的一内部锥形部分接合的一外部夹紧锥部以及用于与所述转轴的一内部锥形部分接合的一第二外部夹紧锥部。通过此机构可以将所述夹紧的部件预载入到所述转轴上,这是空心转轴锥部机构中的现有技术。所述夹紧装置可以进一步包括一中央操作柱,所述中央操作柱用于通过三个外部锥形部分致动所述分段式夹头。然后,如果在轴向方向移动,位于所述中心螺栓中间的一深锥形部分将允许所述分段式夹头的一快速径向移动。如果轴向地朝着所述转轴与待夹紧的所述部件的所述接合移动,则可以迅速减小所述夹头的所述总直径,以从所述主轴转轴上移除所述空心部件。相较于与所述操作柱的所述第一个外部锥形部分的连接引起的所述夹头的所述径向移动,如果轴向地朝着所述转轴内部移动,意味着远离待夹紧的所述部件,则所述陡峭的锥形部分可以使所述部件的快速预夹住,优选地以一递增的速率通过径向地移动所述分段式夹头。所述深锥形部分的左侧与右侧的所述两个浅锥形部分在作用在所述夹头上时,通过所述中央操作柱朝着所述转轴内部的一进一步轴向行进而产生一较高的预载入。为此,所述分段式夹头径向地移动以及在其外部与待夹紧所述部件中的所述锥形部分及所述转轴中的所述锥形部分相互作用。由于至少一个浅角度以及所述操作柱与所述夹头之间的所述摩擦系数,所述机构不仅可以由于涉及的所述部件的弹性变形而将待夹紧的所述部件预载入到所述转轴上,而且也可以是自锁的。对于所述夹紧的装置这样就可以在所述转轴高速与高侧向负载的旋转情况下安全夹紧。

[0075] 下面,详细描述本发明的实施例,只要它们在本领域技术人员的眼中是兼容的,就可以与所有其他实施例组合。所述自锁式夹紧单元可包括一操作柱及围绕其的一分段式夹

头。这两部件均位于一转轴孔内。一空心柄部件到所述孔中的所述夹紧可以通过所述中央操作柱的一轴向移动实现。所述螺柱的两个锥形部分可以使所述分段式夹头径向地向外移动。当径向移动时,所述分段式夹头的一外部锥形部分可以滑入一待夹紧的所述部件的所述空心柄的一锥形部分。所述分段式夹头的另一个外部锥形部分可以径向地滑入安装有所述夹紧单元的所述孔的一内部锥形部分。现在,通过所述操作柱的一进一步轴向行进,所述分段夹头的一进一步径向膨胀可以在待夹紧的所述空心柄部件与包含所述孔的所述部件之间产生一轴向负载。所述分段式夹头及所述空心柄部件在轴向方向上的所述弹性伸长可以确保所述空心柄部件的一恒定及安全的轴向预载入。一旦所述中空工具被夹紧,对于所述操作柱与所述分段式夹头之间的部分,锥角小于 6° ,可以确保一自锁。为了释放所述夹紧并且从所述孔取出所述空心部分,所述操作柱可以在相反的夹紧方向轴向地行进。在克服由一锁住预载入引起的所述轴向摩擦力后,所述操作柱可以自由地移动到轴向方向。

[0076] 在本实施例中,在所述操作柱的一轴向面可用于将所述空心柄部件从所述空心柄部件的一内部轴向面上的所述孔推出。为了从所述孔中移除所述空心柄部分,所述操作柱可以包含一锥形部分,所述锥形部分允许所述分段式夹头的所述分段径向地向内移动,以减小所述夹紧单元的所述总直径。为此,所述操作柱可以包括另一个锥形部分,所述锥形部分迫使所述分段式夹头的所述分段径向地移动到所述操作柱的所述陡峭地锥形部分中。所述夹紧机构可以包括一馈通件,所述馈通件允许气体或流体被引导到所述夹紧的部件。所述操作柱可通过一外部锁定释放杆在所述孔内进行所述操作,所述外部锁定释放杆无需与所述孔或所述孔所在的所述部件连接。

[0077] 与现有技术相比,所提出的发明具有几个主要优点。与参照图1A与1B描述的现有技术相比,所需部件的数量大大减少了。所述转轴内不需要预载入产生单元。而且,所述夹紧机构的所述总长度大大减少了。因此,不仅动态性以及旋转时的动态平衡得到显著改善并且更加一致,部件制造及组装也变得更加经济。优选且有益地,释放所述夹紧不需要一外部压缩负载来克服安装在图1A与1B所示的现有技术的夹紧系统的所述孔中的所述弹簧的预载入。这样可以显著降低释放所述夹紧的所述轴向负载,并且允许尺寸较小的部件产生此释放力。此外,本发明允许具有所述孔的所述部件轴向地移除,所述部件通常是承载待夹紧的所述部件的一转轴。在这种情况下,所述分段式夹头保留在所述转轴中,并且所述操作柱可以在所述分段式夹头内部轴向地滑动,以及可以保持连接到一锁定释放杆。这有助于维护工作,而对于图1A与1B或图2所示的现有技术夹紧系统来说是不可能的。

[0078] 参照图2描述与现有技术相比,不需要单独的锁定单元,其显著减少了部件的数量。浅锥形部分的减小改善在轴向方向的所述操作柱的所述轴向调节及行进公差,并且随着时间显著提高可靠性。部件数量及尺寸的减少再次改善动态性能及动态平衡。所述物理行为不会像图2所示的现有技术夹紧系统那样受到过度约束。当释放所述预载入时可以消除一增加的自锁。所述中心螺柱可以通过所述孔内的一锁定释放杆操作,而无需与所述孔或所述孔所在的所述部件建立任何连接。如果用于一旋转转轴中,则可显著改善动态性能及动态平衡,因为仅所述转轴、所述操作柱及所述分段式夹头旋转。

[0079] 然而,由于对于图1A与1B中描述的现有技术的夹紧系统,仅需要一外力释放所述夹紧,所以对于本发明,需要在两个轴向方向上的力夹紧以及释放所述夹紧。

附图说明

[0080] 附图根据现有技术显示实施例,并且仅作为示例示,根据本发明显示实施例。

[0081] 图1A根据现有技术显示出一空心转轴夹紧机构的第一变型的主轴转轴的轴中心线平面的横截面,所述空心转轴夹紧机构包括与主轴一起旋转的夹紧力产生单元以及永久地施加拉力到夹紧装置,所述夹紧装置保持待夹紧的部件。

[0082] 图1B以放大图的形式显示图1A中空心转轴夹紧机构的详细视图。

[0083] 图2根据现有技术显示出一空心转轴夹紧机构的第二变型的主轴转轴的轴中心线平面的横截面,所述空心转轴夹紧机构包括与主轴一起旋转的自锁夹紧力产生单元以及永久地施加拉力到夹紧装置,所述夹紧装置保持待夹紧的部件。

[0084] 图3A根据本发明显示出通过夹紧装置的轴中心线的横截面平面。

[0085] 图3B显示如图3A所示的夹紧装置,但同时带有不同的细节与信息。

[0086] 图3C显示穿过引导环的轴中心线平面的横截面。

[0087] 图3D表示用于引导图3C的夹紧装置的夹头节段的引导环的视图。

具体实施方式

[0088] 图3A根据本发明示意性地显示一夹紧装置1。一些特征分别类似于图1A、1B及2的所述夹紧系统100与200的特征,并且通常用相同的参考标记进行标示。

[0089] 根据本发明在图3A中,显示出具有一工具保持器20的形式的待夹紧的一部件2。很明显,任何其他具有相同界面几何形状的工具或部件都可以通过一空心柄夹紧机构来夹紧。

[0090] 部分地显示出在一转轴38的一轴向端部的一夹紧凹槽3中具有插入部分21的待夹紧的一部件2。所述插入部分21在一转轴38的方向上突出。所述转轴38没有完全如图3A所示,但实际上在图3的右侧继续进行。

[0091] 所述插入部分21的所述外轮廓具有一锥形物24的形状。所述锥部24显示为在所述夹紧凹槽3的一内轮廓处完全接合到一锥部34中,并且在这些锥部之间包含一过盈配合。显示出待夹紧的所述部件的一轴向端面22压靠在所述转轴38的一轴向端面32上。

[0092] 在所述夹紧凹槽3的内部设置有一夹头10。所述夹头10包括至少一个,优选地至少两个单个夹头节段11。所述夹头节段11在一引导环19中被引导。所述引导环19可拧入所述转轴38中的所述夹紧凹槽3中。以此方式,相对于所述转轴38引导所述夹头节段11。

[0093] 每个夹头节段11包括一第一外突部103及一第二外突部104。显示出一第一外突部103被夹入待夹紧的所述部件2的所述插入部分21的所述内轮廓处的一锥形内部部件25中。所述夹头10的一第一外部夹紧锥部1031接触用于传递夹紧力的所述锥形内部25。所述第二外突部104被夹在所述转轴38的一内周区域中的一内部凹槽36中。所述内部凹槽36具有一内部锥形部分361。所述内部锥形部分361接触用于传递夹紧力的所述夹头10的一第二外部夹紧锥部1041。

[0094] 在所述夹头10的内部设置有一操作柱13。通过所述操作柱13的一轴向操作移动,所述夹头10可以径向地移动到所述外部或所述内部。所述夹头10在其内部具有一第一内部锥形部分101,向着夹紧部件2的方向所述第一内部锥形部分101设置在所述夹头10的所述内周的所述端部处。此外,所述夹头10在其内部具有一第二内部锥形部分。在锁定释放杆17

的方向上进一步设置所述第二内部锥形部分。两个所述内部锥形部分101、102优选地具有小于 6° 的一半角,所述半角相对于所述中心线33测得。所述操作柱包括一第一及一第二锥形部分131与132。所述第一锥形部分131分为一第一与一第二锥形部分1311与1312。在所述操作柱13的一夹紧移动期间,所述内部锥形部分101、102分别与所述第一外部锥形部分131的一第二外部锥形子部分1312以及一第二外部锥形部分132接触。所述第二锥形子部分1312及所述第二外部锥形部分132具有相对于所述中心线33测得的小于 6° 的一半角。由于所述锥形部分1312、132与101、102的所述浅锥角,当所述操作柱13在图3中向右移动时产生自锁。在所述夹紧行进期间,所述操作柱13在图3中向右移动,所述夹头节段11向外移动。通过靠近待夹紧的所述部件2的所述夹头节段11的所述端部处的所述内部锥形部分25与所述第一外部夹紧锥部1031,以及通过所述夹紧凹槽的所述内部锥形部分361及所述夹头节段11的所述其他端部处的所述的二外部夹紧锥部1041,这使得待夹紧的所述部件2沿着所述中心线轴向地被拉入所述夹紧凹槽3中。所述夹头10的所述几何,当具有所述锥形部分25的待夹紧的所述夹紧部件2中的所述内部凹槽以及在所述转轴38中的所述凹槽36,在所述夹头节段11上产生一拉力,并且拉动所述夹紧的部件2的所述轴向端面22与32以及所述轴38相互抵靠。在这种状态下,所述夹头11被弹性拉伸。由于所述自锁作用,这种弹性变形预载入在待夹紧的所述部件2与所述轴38中的内部锥形34之间的锥形连接部24、34。

[0095] 所述操作柱13包括一第一锥形子部分1311,所述第一锥形子部分1311具有比所述第二锥形部分1312明显更陡的一半角。所述外部锥形部分1311可与靠近待夹紧的所述部件2的所述夹头节段11的所述端部相互作用。因为所述第一锥形子部分1311的所述较陡锥角,所以当所述操作柱13在图3A和3B中向右移动时以及当所述第一锥形子部分1311接合时,发生所述夹头10的所述第一突部103的一快速夹住移动。在所述操作柱13朝着所述夹紧的部件2的释放行程期间,更靠近待夹紧的所述部件2的所述夹头10的所述端部径向地滑入所述操作柱13的一凹槽中,所述凹槽部分地被所述第一外部锥型子部分1311所包围。然后,朝向待夹紧的所述部件2的所述夹头10的所述端部朝着所述中心线33径向地收缩,以及收缩出夹紧的所述部件2的所述内部锥形部分25。

[0096] 所述操作柱13设置在一转轴通孔37内部。所述操作柱13在其与所述夹紧的部件2相对的端部上通过一旋转馈通件181连接至一锁定释放杆17。所述操作柱13包括具有一管道形式的一旋转馈通配合部件135。所述馈通配合部件135设置在所述操作柱13的一轴向孔中。其允许一密封功能。额外地或可选替地,所述馈通配合部件135通过密封环在径向方向上具有挠性。所述管道的所述轴向位置是固定的。所述馈通配合部件135的所述外周设计成一气体轴套。所述空气轴承的所述外部是所述旋转馈通件181。它包括用于将所述轴承气体供应到所述轴套的轴承气体供应孔182。

[0097] 所述旋转馈通件181使一介质能够流经过所述锁定释放杆17内的一供应通道172进入一夹紧装置通道18。然后,当介质正在流动时,具有夹紧装置通道18的所述夹紧装置1及具有所述供应通道172的锁定释放杆17,可以改变它们的相对角位置。所述供给通道172延伸通过所述操作柱13的所述整个轴向长度。作为所述馈通配合部件135与所述旋转馈通件181的组合的所述气体轴承也具有在所述密封通道172与18中对任何流体或气体密封的功能。

[0098] 所述操作柱13还包括与所述转轴通孔37的一内周边相互作用的一密封件133。此

密封件133将夹紧凹槽3相对于所述转轴通孔37的所述较深部件密封。

[0099] 在将所述部件2从所述转轴38上移除的情况下,所述转轴38可以从仅在图3B中示出的一主轴1000收缩出。然后,所述操作柱13保持附接到所述锁定释放杆17并且位于所述主轴1000内。

[0100] 所述操作柱13及所述锁定释放杆17彼此连接,使得当锁定释放杆17未通过夹紧装置1操作于锁定或释放所述待夹紧的所述部件2时,所述连接断开。

[0101] 所述夹紧装置1还包括以一力预载入所述操作柱的一重新调节弹簧14,所述力小于在夹紧方向上夹紧所述部件2所需的所述力。所述重新调节弹簧14设置在所述转轴38的所述转轴通孔37中的一弹簧压缩面134与附接到所述转轴38的一卡环141之间。所述重新调节弹簧14在所述转轴38中轴向地延伸。

[0102] 在没有部件2夹紧在所述转轴38上的情况下,当所述重新调节弹簧14的所述力作用在所述操作柱13上时,所述夹头节段11具有向所述外部最大的一径向位置。为了夹紧一部件2,所述操作杆13朝所述外部锥部24行进,所述外部锥部24构成所述部件2与所述内转轴锥部34之间的一介面,在这种情况下,所述夹头节段11的所述端部朝向待夹紧的所述部件2,滑入所述操作柱13的所述第一外部锥形子部分1311处的所述凹槽中。靠近待夹紧的所述部件2的所述夹头节段11的所述端部在其径向地外周处具有一压缩锥面1032。在所述部件插入所述夹紧凹槽3时,此压缩锥面1032可与待夹持的一部件2的一插入部分21接合。在许多情况下,此设计优选地可以覆盖在所有情况下,使朝向待夹紧的所述部件2的所述夹头节段11的端部不会滑入所述操作柱13的所述凹槽1311中的情况。为了允许将待夹紧的部件2的所述空心柄插入所述夹紧凹槽3中,所述插入部分21以所述压缩锥1032将所述夹头节段11在其端部处朝向待夹紧的所述部件2压缩,使得它们滑动进入所述空心柄的所述内部,该处它们可以夹在所述内部锥形部分25中。

[0103] 当所述转轴以更高的速度旋转时,例如以高于10,000rpm,连同所述安装的夹紧装置一起,离心负载可作用在所述夹头节段11上。在这种情况下,进入所述夹头10的所述第一外部夹紧锥部1031及所述部件2的所述内部锥形部分25之间的所述锥部连接以及所述第二外部夹紧锥部1041与所述夹紧凹槽3的所述内部锥形部分361之间的所述锥部连接的所述轴向力增加。这又导致所述夹紧的部件2到所述转轴38的一增加的轴向夹紧。然而,另一方面,所述夹头10的所述第一外部夹紧锥部1031及所述操作柱13的所述第二外部锥形子部分25之间的所述锥部连接以及所述第二内部锥形部分102与所述操作柱13的所述第二外部锥形部分132之间的所述锥部连接在预载入时消耗。如果所述夹头节段11的所述预载入由于在夹紧期间它们的弹性变形而不足以充分保持所述夹紧力,则重新调节弹簧14可以起作用。它足够强到可以通过在远离待夹紧的所述部件2的方向上进一步推动操作柱13以重新调整所述操作柱的所述轴向位置。停止所述旋转后,保持所述部件2的一安全及预载入夹紧。

[0104] 在所述操作柱13的所述外围处的一引导表面137处的所述转轴通孔37的内部引导所述操作柱13。所述操作柱13的所述外径的微小偏心可导致一不可重复的不平衡。因此,在所述转轴通孔37内非常好的对准是优选的。举例来说,在所述转轴通孔37与所述引导表面137之间的3-10微米的一直径配合是优选的设计。

[0105] 图3B说明在一转轴38的一夹紧凹槽3中的所述夹紧装置1。出于说明目的,将所述

转轴38插入一简化的主轴1000中。图3B显示出在所述操作柱13处的致动角度及夹紧角度。所述第一外部锥形子部分1311,将所述夹头10快速地保持在所述第一外部锥形子部分131处的所述操作柱13的凹槽1313中,并且用于抓住待夹紧的所述部件,所述第一外部锥形子部分1311相对于所述夹紧凹槽3的所述中心轴线具有一夹住角GA。此夹住角GA优选地从20°至45°中选择,所述角度是从所述锥面到所述中心线测得的。所述操作柱13的所述第一锥形部分131的所述第二外部锥形子部分1312相对于所述夹紧凹槽3的所述中心轴线具有一第一夹紧角CA1。所述第一夹紧角CA1小于6°,所述角度也从所述锥部表面到所述中心线33测得。所述操作柱13的所述第二外部锥形部分132在所述锁定释放杆12所述侧相对于所述夹紧凹槽的所述中心线33具有一第二夹紧角CA2。所述第二夹紧角CA2优选地小于6°,所述角度也从锥面到所述中心线33测得。

[0106] 所述操作柱13及所述夹头10在所述柱13的所述第一外部锥部131的所述第一外锥形子部分1311处接触,所述外锥形子部分与所述夹头10的所述第一内部锥形部分101接触。所述柱13的所述第二锥形部分132与所述夹头10的所述第二内部锥形部分102接触。

[0107] 关于所述操作柱13,在图3B中用相应的箭头表示一释放移动方向RM及一夹紧移动方向CM。

[0108] 此外,作为用于将所述转轴38从所述主轴1000移除的条件的一个示例,指示出所述操作柱13的一最大直径D。沿着从所述转轴38的轴向方向上的所述直径D开始的一示例性行程PA,所述最大直径D小于所述夹头10及所述转轴38的所述内径。而且,关于所述转轴38的所述夹紧,所述操作柱13的所述引导表面137相对于所述转轴通孔37的所述部件具有一较小直径,所述部件更远离于所述引导表面137。更普遍地说,例如,所述操作柱13,从所考虑的外径出发,在远离所述转轴38的所述夹紧止动件39的方向上,在所述通孔37内部的所述部件的所述外径小于所述夹头及所述通孔37的所述内径。优选的情况,如果所述夹头节段11完全接合在所述转轴38的所述夹紧凹槽3的所述内部锥形部分361以及所述夹头10的所述第二外部夹紧锥1041之间的所述锥形连接部中。此外,所述转轴组件35的所述外侧,可能除了所述转轴与所述夹头外,还包含其他部件,例如轴承,所述转轴组件35的所述外侧没有防止所述转轴组件35从所述主轴1000移除的任何较大的直径。所述转轴38或所述转轴组件35可以在没有进一步作用下拉出所述主轴1000。在这种情况下,所述操作柱13保持附接至所述锁定释放杆17以及所述主轴1000内部。所述夹头10保留在所述转轴38中。

[0109] 图3C及3D显示出具有多个引导槽191的一引导环19。所述引导环19应确保一单个夹头节段11的任何侧面都不会在除了所述接触平面194所定义的所述平面之外的其他平面内移动,所述接触平面194与一对应的夹头节段11的圆周方向上的一侧面接触。引导槽191的数量与所述夹头10的夹头节段11的数量对应。所述引导环19包括一定心突部192,以使所述引导环19集中在所述夹紧凹槽3中。所述引导环19在其外周边包括一螺纹193。通过所述螺纹193所述引导环19可以拧入所述夹紧凹槽3中,所述夹紧凹槽3在其内周上具有一反螺纹。

[0110] 参考数字列表

[0111] 1 夹紧装置

[0112] 10 夹头

[0113] 101 夹头的第一内部锥形部分

- [0114] 102 夹头的第二内部锥形部分
- [0115] 103 用于接合夹头在待夹紧的部件中的夹头的第一外突部，
- [0116] 1031 夹头的第一外部夹紧锥部
- [0117] 1032 压缩锥面
- [0118] 104 用于接合夹头到转轴中的夹头的第二外突部
- [0119] 1041 夹头的第二外部夹紧锥部
- [0120] 11 夹头节段
- [0121] 111 在夹头的圆周方向上的夹头节段的侧面
- [0122] 12 操作杆
- [0123] 121 在操作杆上的纵向孔
- [0124] 122 操作杆头
- [0125] 13 操作柱
- [0126] 1310 接触区
- [0127] 131 待夹紧的部件的侧面的操作柱的第一外部锥部
- [0128] 1311 操作柱的第一外部锥部的第一外部锥形子部
- [0129] 1312 操作柱的第一外部锥部的第二外部锥形子部
- [0130] 1313 操作柱内的凹槽
- [0131] 132 操作柱侧面的操作柱的第二外部锥部
- [0132] 133 密封环
- [0133] 134 操作柱的弹簧压缩面
- [0134] 135 操作柱的旋转馈通配合部件
- [0135] 136 操作柱的轴向端面
- [0136] 137 操作柱的引导面
- [0137] 14 重新调整弹簧
- [0138] 141 卡环
- [0139] 15 锥形端衬套
- [0140] 16 支撑环
- [0141] 17 锁定释放杆
- [0142] 171 锁紧释放杆的外侧锥形部分
- [0143] 172 锁定释放杆中的供应通道
- [0144] 173 锁定释放杆的轴向端面
- [0145] 174 径向杆轴承
- [0146] 18 夹紧装置通道
- [0147] 181 旋转馈通件
- [0148] 182 轴承供气孔
- [0149] 19 用于在接触平面中引导夹头节段的引导环
- [0150] 191 引导槽
- [0151] 192 定心突部
- [0152] 193 在引导环的外围的螺纹

- [0153] 194 接触平面
- [0154] 2 待夹紧的部件
- [0155] 20 工具保持器
- [0156] 21 插入部分
- [0157] 22 待夹紧部件的轴向端面
- [0158] 23 待夹紧部件的中心轴
- [0159] 24 外部锥部
- [0160] 25 内部锥形部分
- [0161] 26 内部轴向端面
- [0162] 3 夹紧凹槽
- [0163] 31 待夹紧部件的插入部分
- [0164] 32 夹紧槽的前轴向连接面
- [0165] 33 夹紧凹槽的中心线
- [0166] 34 转轴中的内部锥部
- [0167] 35 转轴组件
- [0168] 36 在夹紧凹槽内周区域内的内部凹槽
- [0169] 361 夹紧凹槽的内部锥形部分
- [0170] 37 转轴通孔
- [0171] 371 转轴内的轴向面
- [0172] 38 转轴
- [0173] 39 轴向夹紧挡块
- [0174] 4 夹紧力产生单元
- [0175] 41 碟形弹簧组
- [0176] 5 锁定单元
- [0177] 51 分离式双锥形管
- [0178] 511 分离式双锥形管的内部锥形部分
- [0179] 512 分离式双锥形管的外部锥形部分
- [0180] 513 分离式双锥形管的轴向端面
- [0181] 52 内部锥形衬套
- [0182] 1 0 0 第一现有技术的空心转轴夹紧机构(HSK型,德语:Hohlschaftkegelspannmechanismus)
- [0183] 200 第二现有技术的空心转轴夹紧机构(HSK型)
- [0184] 1000 主轴
- [0185] D 最大直径
- [0186] PA 沿着通过区域的示例性行程,在远离转轴的夹紧端的方向上对于操作柱的最大直径
- [0187] CA1 操作柱的第一外部锥部的第二外锥型子部分的第一夹紧角
- [0188] CA2 操作柱的第二外部锥部的第二夹紧角
- [0189] GA 操作柱外部锥部的第一外锥型部分的夹住角

- [0190] CM 操作柱的夹紧移动方向
- [0191] RM 操作柱的释放移动方向
- [0192] CF 夹紧力
- [0193] RF 释放力

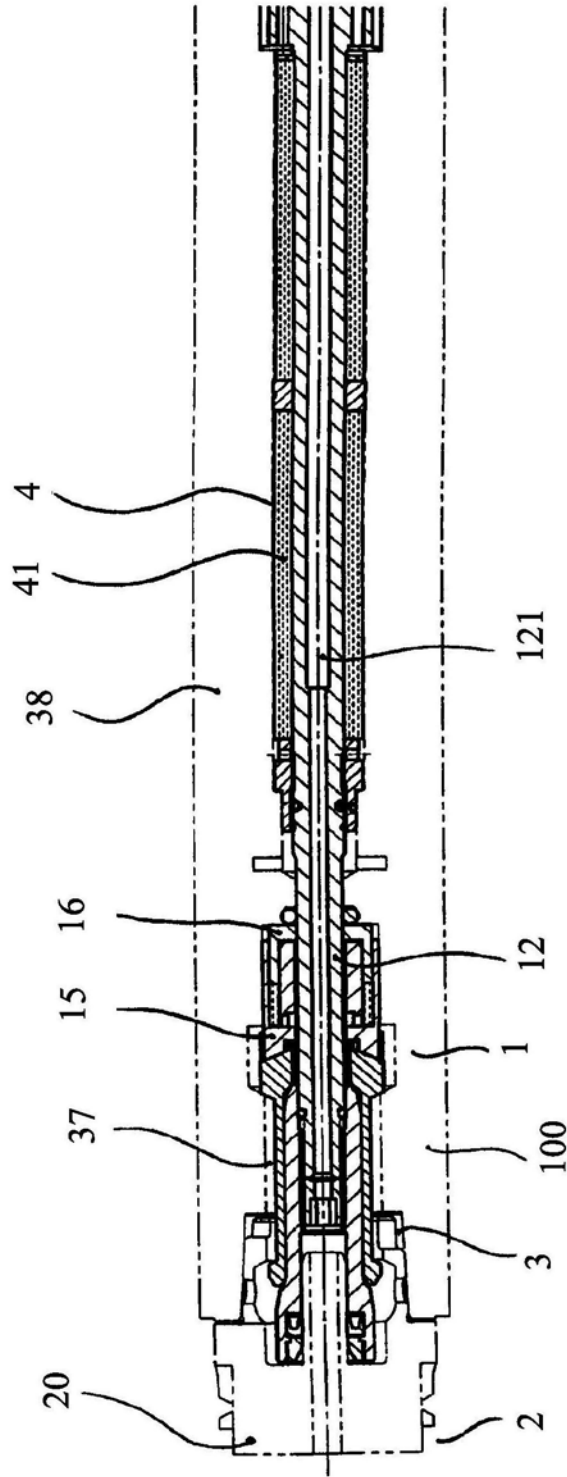


图1A

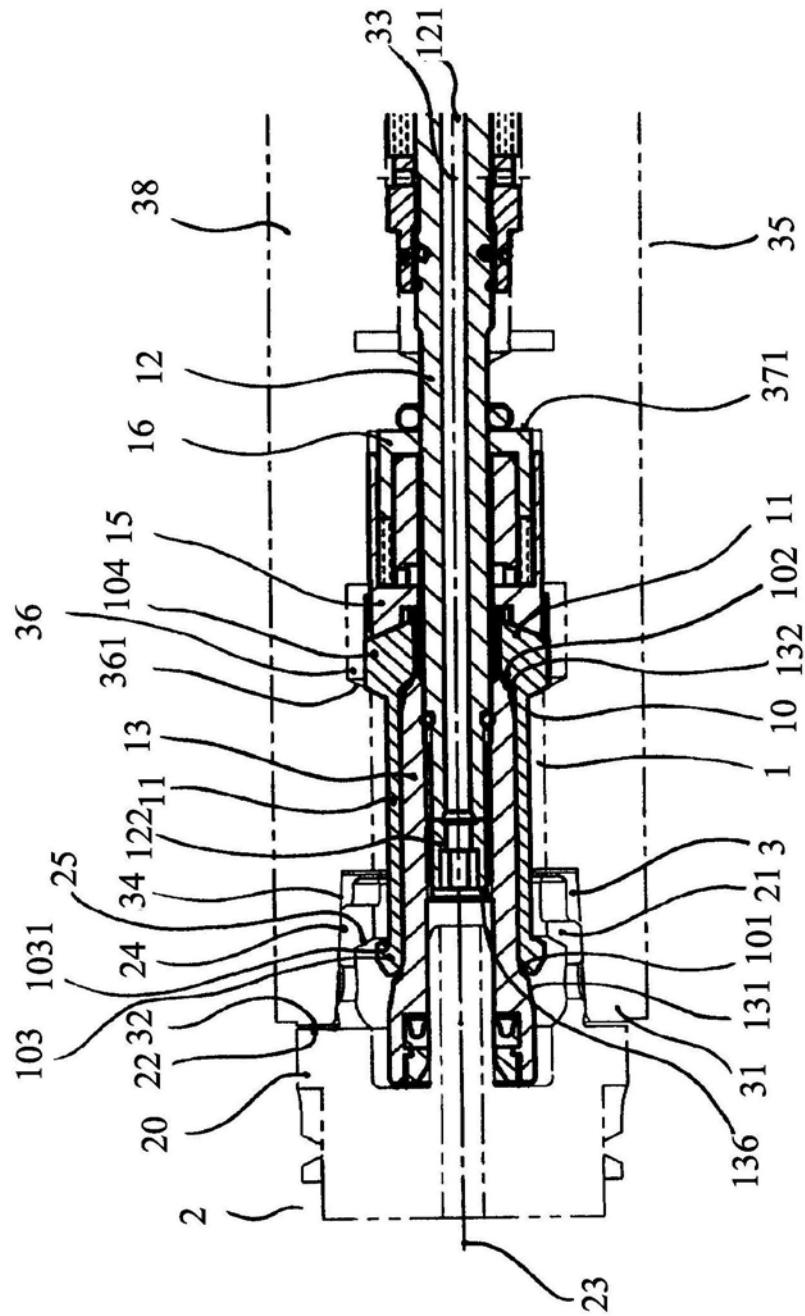


图1B

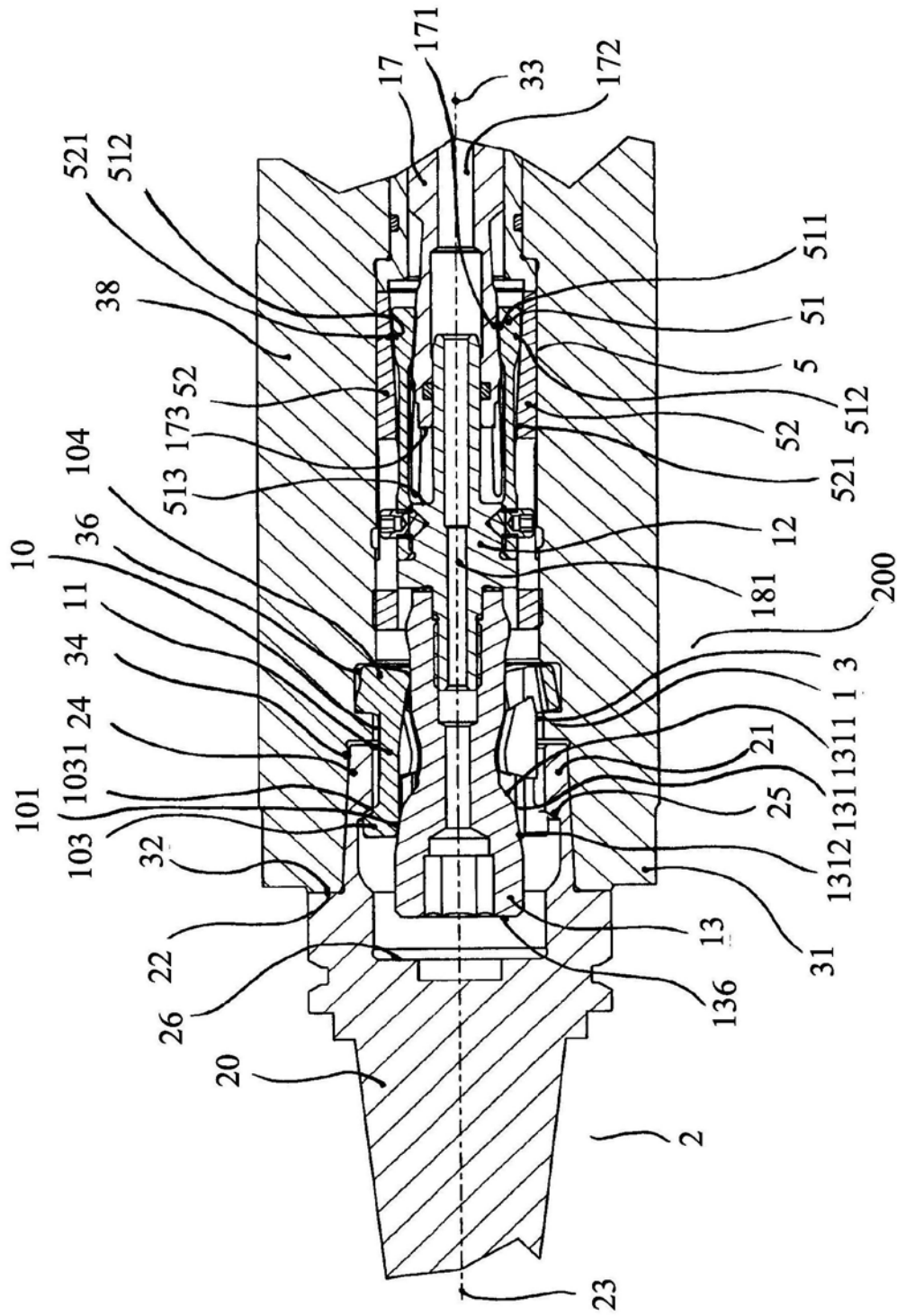


图2

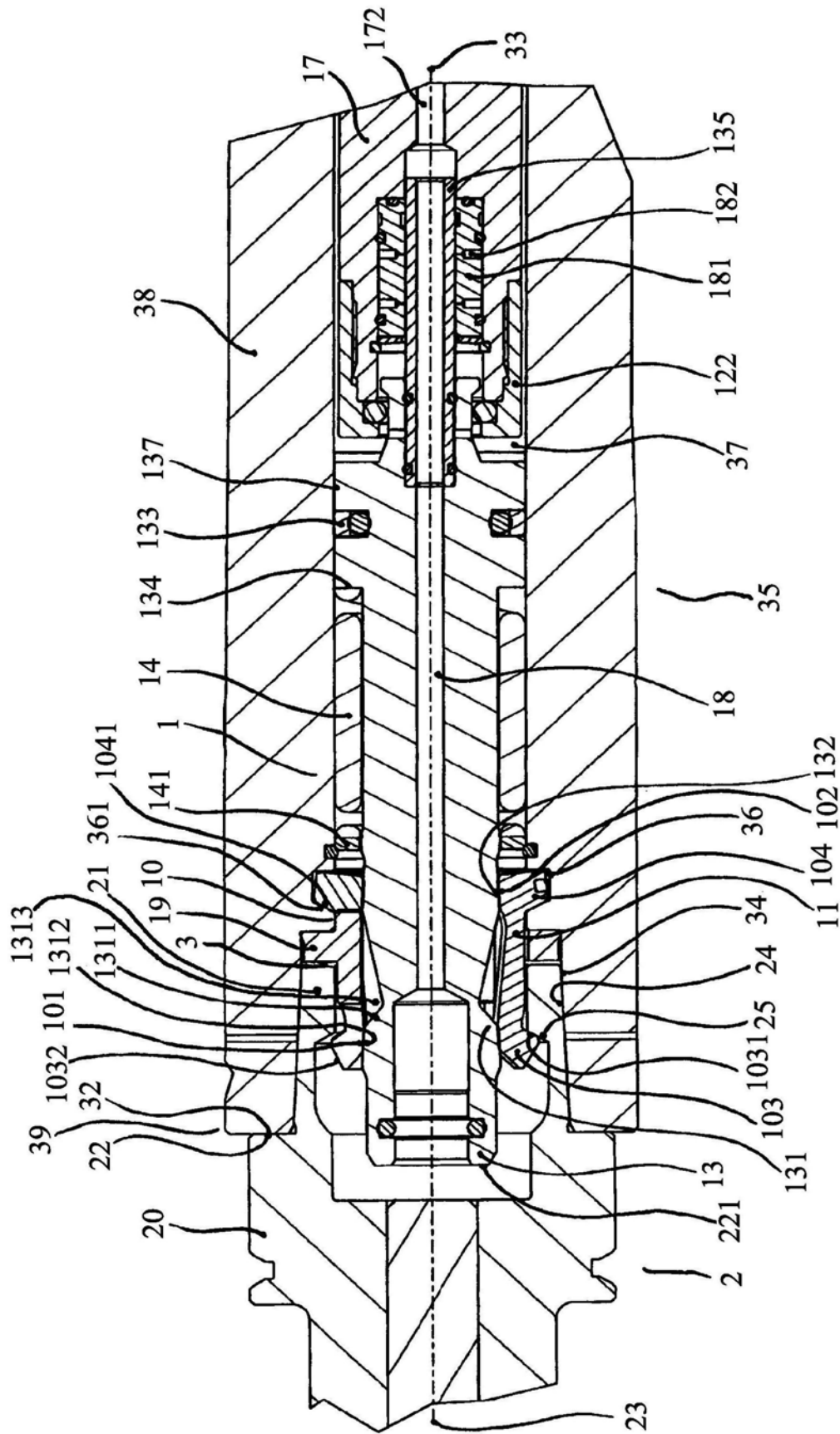


图3A

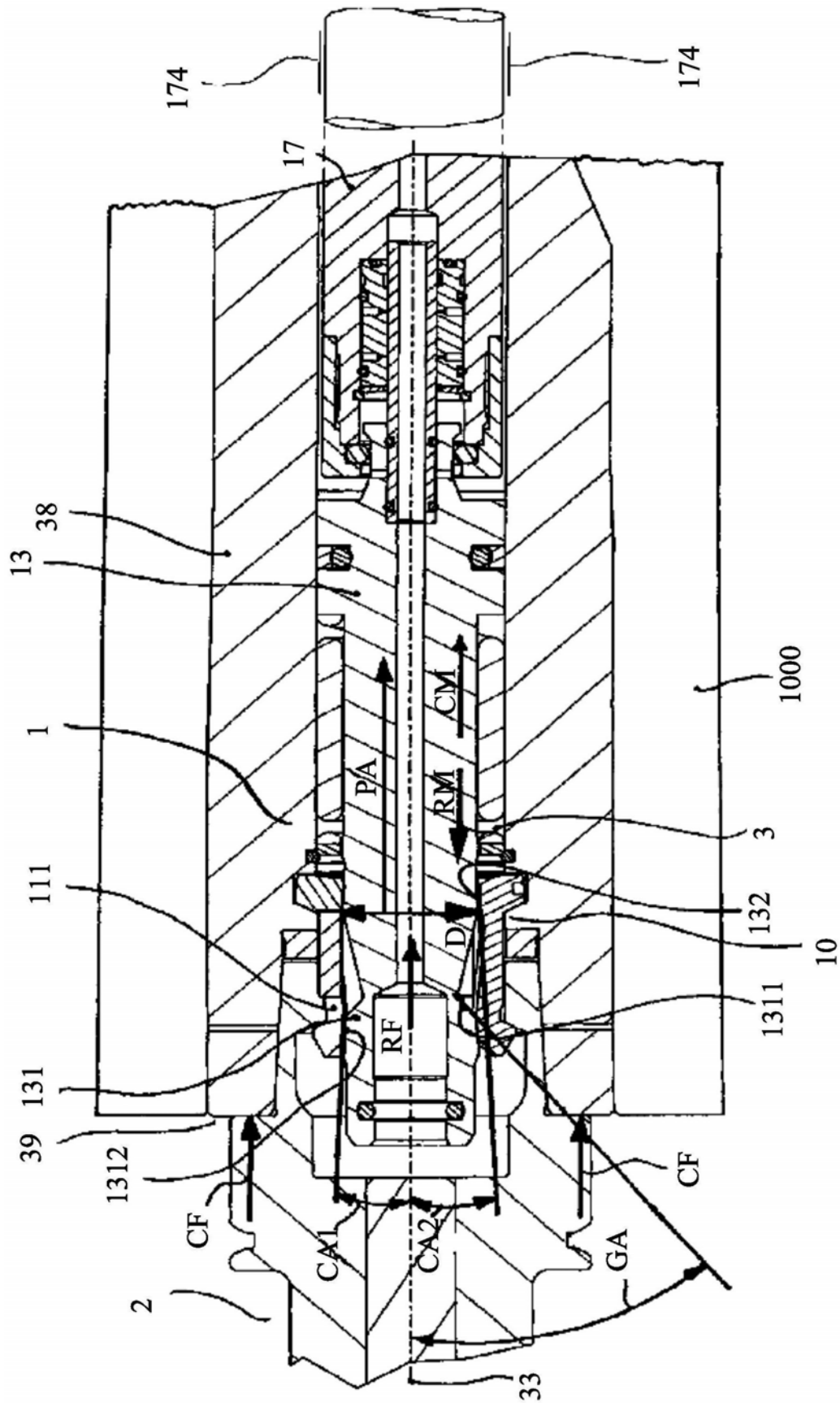


图3B

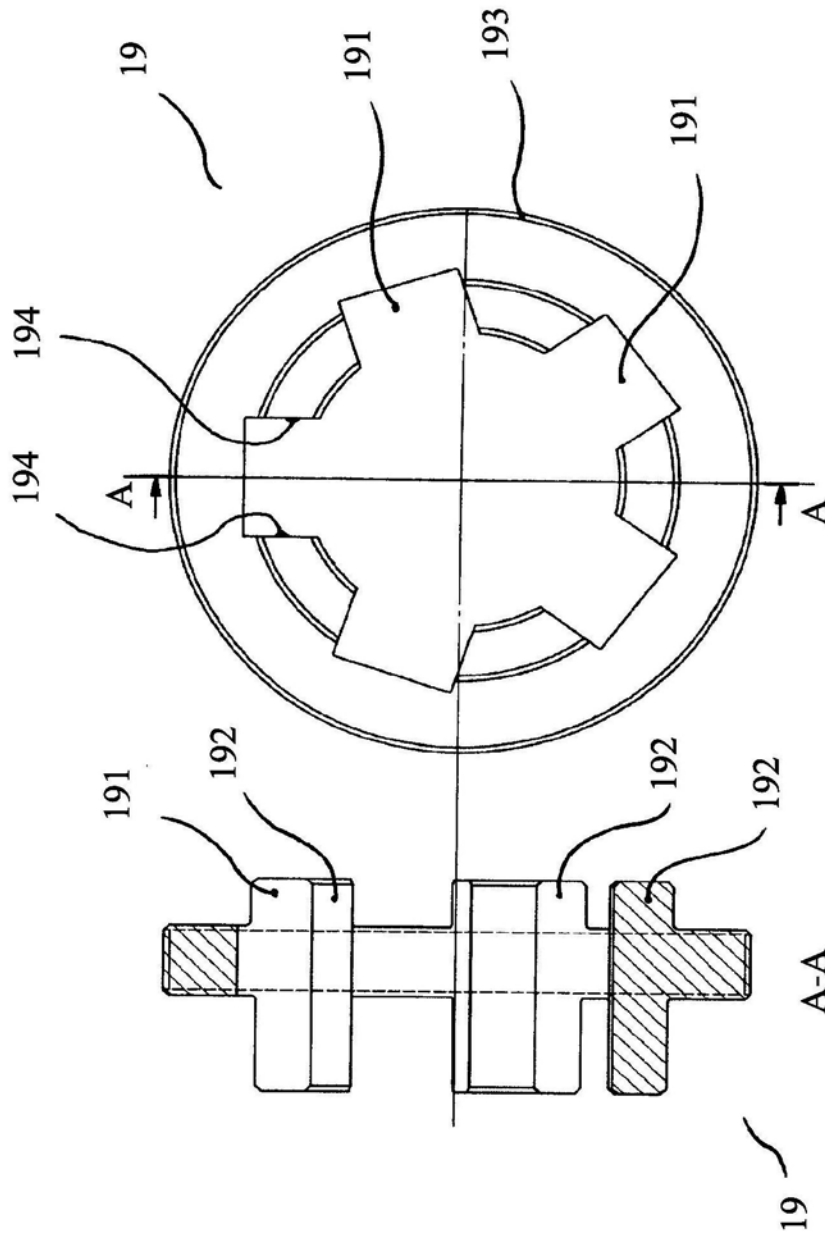


图 3D

图 3C