

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B24B 5/42

B23B 31/40

B23B 31/22 B23Q 3/00

B24B 41/06

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94193097.1

[45] 授权公告日 2002 年 3 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1080618C

[22] 申请日 1994.8.16 [24] 颁证日 2002.3.13

[21] 申请号 94193097.1

[30] 优先权

[32] 1993.8.18 [33] DE [31] P4327807.8

[86] 国际申请 PCT/EP94/02729 1994.8.16

[87] 国际公布 WO95/05265 德 1995.2.23

[85] 进入国家阶段日期 1996.2.16

[73] 专利权人 埃尔文·容克

地址 联邦德国诺德拉赫

[72] 发明人 埃尔文·容克

[56] 参考文献

DE1258753	1968. 1. 11	B24B
EP0170764A1	1986. 2. 12	B24B5/42
US3059514		1962. 10. 23 _
US4932642	1990. 6. 12	B23Q3/02

审查员 冯宪萍

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

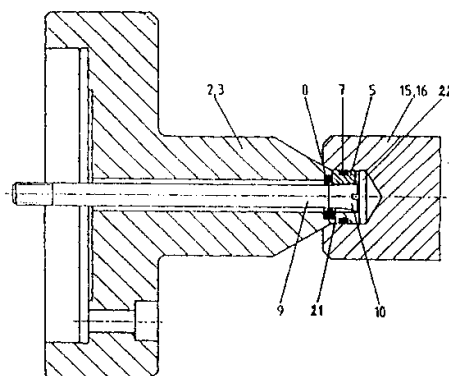
代理人 郑修哲

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

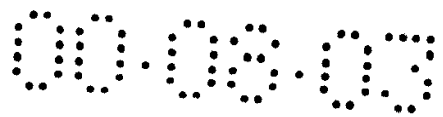
[54] 发明名称 曲轴磨削方法和装置

[57] 摘要

本发明提出一种用于磨削, 尤其用于磨削曲轴的装置, 该装置具有一个工件—主轴箱和一个后顶针座, 工件—主轴箱和后顶针座分别设有一设置在曲轴轴线延长线上、用于在曲轴的轴向端点上夹紧曲轴的支承。加工件—主轴箱和后顶针座分别具有一个顶针, 曲轴被轴向无压力地支承并固定在顶针上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1. 磨削曲轴的方法,其中曲轴被轴向牵引力夹紧在磨床的加工件—主轴箱和后顶针座的夹紧顶针间,其中曲轴的所有支承颈、连杆支承颈、突缘、轴颈和端面只需夹紧一次即可完成磨削加工完毕并且其中使用至少两个具有相应外形的砂轮。

2. 用于实施按权利要求1方法的装置,其中装置具有加工件—主轴箱(2)和后顶针座(13),加工件—主轴箱和后顶针座分别带有一设置在曲轴轴线延长线上的用于在曲轴(15)的轴向端点(16,17)夹紧曲轴的支承,其中曲轴(15)被轴向无压力地固定在支承上,其特征在于:加工件—主轴箱(2)和后顶针座(13)分别具有一个用于同心支承曲轴的顶针,顶针插入曲轴两端上的同心孔内,并且备有一个用于采用轴向牵引力将曲轴(15)夹紧在加工件—主轴箱(2)和后顶针座(13)间的装置。

3. 按权利要求2的装置,其特征在于:至少加工件—主轴箱(2)的顶针(3)具有一轴向伸展的孔,其中设置有一个可在顶针中轴向移动的拉杆(9)作用下的夹紧件(4),夹紧件压抵至曲轴(15)的同心孔的内壁并对曲轴朝逆顶针方向轴向牵引。

4. 按权利要求3的装置,其特征在于:设置有夹紧板牙(5)作为夹紧件。

5. 按权利要求3的装置,其特征在于:备有夹紧球(6)作为夹紧件。

6. 按权利要求 3 至 5 中的任何一项的装置, 其特征在于: 拉杆(9)在夹紧件(6)范围内具有一个锥形端段。

7. 按权利要求 2 的装置, 其特征在于: 在加工件—主轴箱(2)和曲轴(15)间和/或在后顶针座(13)和曲轴(15)间设置有与曲轴轴线平行的连接曲轴(15)和加工件—主轴箱(2)和/或连接曲轴(15)和后顶针座(13)的接杆(18)。

8. 按权利要求 7 的装置, 其特征在于: 接杆(18)可以轴向移动。

9. 按权利要求 7 或 8 的装置, 其特征在于: 接杆(18)为销杆或嵌接接杆。

10. 按权利要求 2 的装置, 其特征在于: 在曲轴(15)的主轴箱侧端(16)和/或后顶针座侧端(17)设置有一压抵住其被夹紧端并垂直于曲轴轴线的夹紧件(11,12)。

11. 按权利要求 10 的装置, 其特征在于: 由曲轴(15)端(16)的外部夹住曲轴端并将其朝逆顶针(3)方向轴向牵引的夹紧件(11)为可旋转的夹爪。

12. 按权利要求 10 的装置, 其特征在于: 利用轴向拉力夹紧曲轴的装置是一个至少具有两个可旋转的夹爪的夹紧件(12), 在曲轴的主轴箱侧端(16)和/或后顶针座侧端(17)的夹爪基本平行于曲轴轴线并朝与曲轴(15)的某端(16,17)相邻的加工件—主轴箱(2)或后顶针座(13)方向作用并将曲轴(15)的某个端突缘向后推压, 使其抵压相应的顶针(3,14)。

说明书

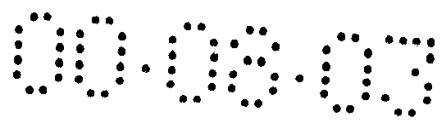
曲轴磨削方法和装置

本发明涉及一种磨削曲轴的方法和装置。

以已知方法磨削曲轴,要经过多道工序。在第一道工序中,对主支承进行粗磨;在第二道工序中,对连杆支承进行粗磨。在第三道工序中对主支承进行精磨。在接着的第四道工序中,对曲轴中间的止推支承和曲轴的耳轴颈进行磨削。在下一道工序中,对连杆支承进行精磨(第五道工序)。在第六道工序中,对曲轴端部进行加工,并且在最后第七道工序中,对曲轴突缘进行磨削。

在采用这类已知的装置时,曲轴的两端用卡盘或者卡头以及顶针夹紧在工件——主轴箱和后顶针座之间。虽然对曲轴的这种夹紧方式,即使在转速很高时也可以实现必需的可靠的支承,但当然也伴随着使曲轴受到轴向力作用影响,导致弹性范围内的变形的严重缺点。虽然这并不一定造成曲轴的损伤,但由于应力松弛后曲轴反弹,因而弹性变形会导致质量问题和精度问题。这些装置的另外一个缺点在于,卡盘或卡头遮盖住曲轴待磨削的部分,尤其遮住突缘和止推轴颈。为使曲轴的这些部分也能进行磨削,就必须把卡盘或卡头从曲轴上松开,并将曲轴从加工装置中取下。最后,在一个单独的工序中对曲轴的待磨削部分进行磨削。因此,这种已知的曲轴磨削方法非常耗费时间且成本高。

DE-PS727220 中公开了曲轴磨床的一种紧固装置。在该装置



中，曲轴的耳轴颈在轴向上无压力地被压紧于设在一可偏摆弓形件上的夹紧板上，此弓形件可围绕耳轴颈偏摆，耳轴颈与花盘中心的距离等于曲柄偏移值。此外，该专利未对曲轴支承作进一步说明。

因此，本发明的目的在于，提出一种磨削曲轴的方法以及一种用于实施该方法的装置，采用该方法装置在紧固状态下可无轴向力或无很大轴向力的情况下，实现对整个曲轴的磨削加工。

为实现上述目的，依照本发明，提供了一种磨削曲轴的方法，按此方法：曲轴被轴向牵引力夹紧在磨床的工件—主轴箱和后顶针座的夹紧顶尖之间；曲轴的所有支承颈、连杆支承颈、突缘和端面只需要夹紧一次即可完成磨削加工完毕；以及，使用至少两个具有相应外形的砂轮。

另外，为实现上述目的，还提供了一种用于实施上述方法的装置，该装置具有工件—主轴箱和后顶针座，工件—主轴箱和后顶针座分别带有一设置在曲轴轴线延长线上的用于在曲轴的轴向端点夹紧曲轴的支承，其中曲轴被轴向无压力地固定在支承上。按本发明，工件—主轴箱和后顶针座分别具有一个用于同心支承曲轴的顶针，顶针插入曲轴两端上的同心孔内，并且备有一个用于采用轴向牵引力将曲轴夹紧在工件—主轴箱和后顶针座间的装置。

本发明的装置有着许多优点。一个主要优点是，可以将待磨削加工的曲轴同心地夹紧在顶针之间，使曲轴在轴向上不会变形。该优点又得到另一优点的补充，曲轴在轴向无压力或用一定的轻微的轴向牵引力夹紧的情况下，其整个外表面可以触及含有至少两个分别放置的并含有相应外形的砂轮的磨具。

曲轴一方面通过一定的轻微的轴向牵引力，另一方面又是非常牢固地被夹固在装置上，因而即使在高速旋转时也能保证可靠的支承。这也适用于具有任意大小的偏心部分的曲轴。由于采用本发明的在一定轻微轴向牵引力作用下实现并因而轴向无压力的夹紧方法，所以曲轴的所有待磨削的部分都可以触及到磨具。因此，只需紧固一次，即可完成曲轴的磨削。

而且本发明的装置的技术投入不大，并且易于维护。

从下面参照附图就本发明实施例的说明中，可以获知其它的优点。

附图中：

图 1 带有一被夹紧的曲轴的装置；

图 2 带有一被夹紧的曲轴和夹具的图 1 所示装置的部分剖面图；

图 3 带有一被夹紧的曲轴的图 1 所示装置的进一步实施方式的部分剖视图；

图 4 带有一被夹紧曲轴的装置的示意图，曲轴在其左端在轴向上被一与曲轴轴颈成对应而且夹住该轴颈的固定件向加工件—主轴箱侧的顶针方向拉伸；

图 5 带有一外固定件的装置的部分剖视图和

图 6a 至 d 带有被夹紧曲轴、连接杆和磨具的装置的部分视图，其中示出在不同加工步骤时所采用砂轮的位置。

图 1 所示的磨床由床台 1、设置在床台 1 上的加工件—主轴箱 2 和同样安装在床台 1 上的后顶针座 13 构成。加工件—主轴箱 2 和后顶针座 13 具有采用已知的方式，例如由一液压缸（图中未示出）水平移动的顶针套筒。在加工件—主轴箱 2 上设置有一个顶针 3，在后顶针座侧的顶针套筒上设置有另一个顶针 14。顶针 3 或 14 的结构在图 2 和图 3 的优选实施方式中示出并在下面说明。在主轴箱侧端 16，曲轴 15 被紧固在顶针 3 上，同时曲轴 15 的后顶针座侧端被紧固在顶针 14 上。这样曲轴 15 的整个待磨削的表面都可以触及到所使用的砂轮。在顶针 3 和 14 之间，曲轴被轴向无压力地或通过一定的轻微的轴向牵引力被夹紧或固定。由一个移动顶针套筒的液压缸加入轴向引力。

图 2 示出顶针 3 的结构设计。顶针 14 的结构可以与前者完全相

同。加工件—主轴箱 2 的顶针 3 插入曲轴 15 主轴箱侧端 16 相对应的中心孔 22。顶针 3 具有一个圆柱形的纵向通孔,在通孔中设置有一根与夹紧件 4 相配合的拉杆 9。其中,夹紧件 4 由至少 3 个在插入曲轴端部的顶针段圆周上对称分布的夹紧体 5 组成,夹紧体 5 设置在顶针圆周的相应的槽内并固定在其中。拉杆 9 是移动设置的并借助液压缸可轴向移动。拉杆 9 在夹紧件 4 范围内呈截锥形或呈锥形并且在与顶针 21 的自由端相反的方向上逐渐变细。

夹紧件 4 在图 2 中所示实施方式中由夹紧板牙 5 构成,当拉杆 9 的锥形端部向背离曲轴 15 的主轴箱侧端方向轴向移动时夹紧板牙与曲轴 15 的孔壁咬合并把曲轴夹紧。可以通过拉杆 9 水平移动(图中向左或向右)调节由拉杆 9 作用于夹紧板牙 5 的并随之作用于曲轴的与顶针 3 相对应的孔的压力。夹紧板牙 5 在其外圆上具有容纳张力环 7 的开槽。张力环 7 以及另一个张力环 8 将夹紧板牙 5 固定在顶针 3 上并防止夹紧板牙在水平方向上的移动;夹紧板牙仅能作垂直的,即与曲轴轴线垂直的移动。张力环最好用橡胶制成。

从图 2 中看出,曲轴通过由拉杆 9 和夹紧板牙 5 垂直作用于曲轴轴线的压力牢固地与加工件—主轴箱 2 或后顶针座 13 连接在一起。没有由后顶针座 13 与加工件—主轴箱 2 配合作用于曲轴 15 的轴向压力或仅有明显的低于采用磨削装置已知夹紧方法产生的轴向压力程度的轴向压力。由于后顶针座 13 的顶针套筒是无压力的,因而可以减小轴向压力。

宜围绕圆周对称并且关于中点分别相距 120° 处设置夹紧板牙 5。加工件—主轴箱 2 或后顶针座 13 的顶针或导向端 21 的结构应使该顶针或导向端在两个相邻的夹紧板牙 5 间伸展进入曲轴 15 各端

的中心孔 22 内。

加工件被一定的轻微的轴向牵引力夹紧。对拉杆 9 的可移动的设置上面已做了说明；其中夹紧板牙 5 用于曲轴 15 的径向咬合，并且在顶针插入曲轴 15 中孔时，由顶针和曲轴 15 中孔在曲轴 15 的轴向端面与顶针锥形外形（例如 60° ）相符的中间孔接触的过渡区进行径向导向；换句话说，由顶针和截锥进行曲轴 15 的同心导向。

图 3 所示的实施方式中，夹紧件由夹紧球 6 构成，夹紧球卧在顶针 3 内。球体 6 和拉杆 9 与截锥头 10 相配合，其作用方式与图 2 所述的第一实施例中的夹紧板牙和拉杆的作用方式相同。

图 4 所示的实施方式中，装置具有一个夹紧件 11，该夹紧件为外卡盘，该卡盘可压到曲轴 15 的主轴箱侧端上。对于曲轴 15（图 1）的后顶针座侧端 17（图 1）同样也可以备有一个外卡盘。压抵曲轴的卡盘 11 保证了轴向无压力支承或在一定的轻微的轴向牵引力情况下的支承和对曲轴 15 的固定，这是因为卡盘将曲轴向相应的顶针方向牵引。卡盘 11 有两个卡爪，该卡爪是可旋转的并且例如可以在如图 4 所示的与夹紧位置垂直的移开位置，实现对曲轴 15，甚至对其主轴箱侧端 16 的磨削，主轴箱侧端在进行磨削加工的其它步骤时将被卡盘 11 遮盖住。

如图 4 所示，在对曲轴表面进行磨削时采用了两个不同的、可进行相应配置并具有相应外形的砂轮 I 和 II。其中砂轮 I 的设置应使其不仅可以对曲轴的圆柱形端段，而且也可以对其支承颈 L1、L6 段和其径向表面进行磨削。砂轮 II 用于磨削曲轴的其它部分，所以对曲轴只需夹紧一次即可完成磨削。

在曲轴 15 的主轴箱侧端 16 或后顶针座端 17 可以设置另一种

夹紧件 12。在图 5 中所示的本发明的装置的实施方式中,该夹紧件设置在曲轴 15 的突缘上。夹紧装置或夹紧件 12 基本上是在曲轴轴线的轴向上并朝与曲轴 15 端相邻的加工件—主轴箱方向牵引和拉紧曲轴 15,或当固定装置设置在曲轴 15 的后顶针座侧端时,则朝后顶针座 13 方向牵引和拉紧曲轴 15。夹紧件 12 向后推压曲轴 15 的各端突缘并将曲轴抵压在相应的顶针 3 或 14 上。

图 6 示出另一个实施方式与一可设置在不同位置的磨具的配合的装置。在图 6(a)至(d)中所示的实施方式中,分别有一为销杆结构的接杆 18 将加工件—主轴箱 2 与相邻的曲轴 15 端或将后顶针座 13 与相邻的曲轴 15 端连接在一起。销杆 18 既可把加工件—主轴箱 2 与曲轴 15,又可以把曲轴 15 与后顶针座 13 连接在一起。销杆 18 可以水平、平行于曲轴轴线移动。可以视磨具 19 的位置使用销杆 18。尤其是当磨具 19 在曲轴的后顶针座侧端时要拉出加工件—主轴箱 2 与曲轴 15 间的销杆 18(图 6b)。相反,当磨具 19 在曲轴 15 的主轴箱侧端时,在曲轴 15 和后顶针座 13 间使用销杆(图 6c)。这些销杆 18 与相邻的曲轴 15 的曲轴夹板(*kurbelwangen*)连在一起。销杆 18 也可以采用与曲轴 15 的曲柄嵌接在一起的构件并且在需要磨削曲轴的这一部分时可把此构件旋移开。

最后需要强调指出的是,采用所述方法首次,尤其是对加工件只夹紧一次在采用必要的砂轮情况下并且对曲轴没有轴向压力的作用下,而且在同一台磨床上即可对整个曲轴磨削加工完毕成为了现实。因此,可以大大降低制作成本并显著提高精度,这是因为采用该方法不需要迄今一直必要的多次夹紧和装卸的过程。

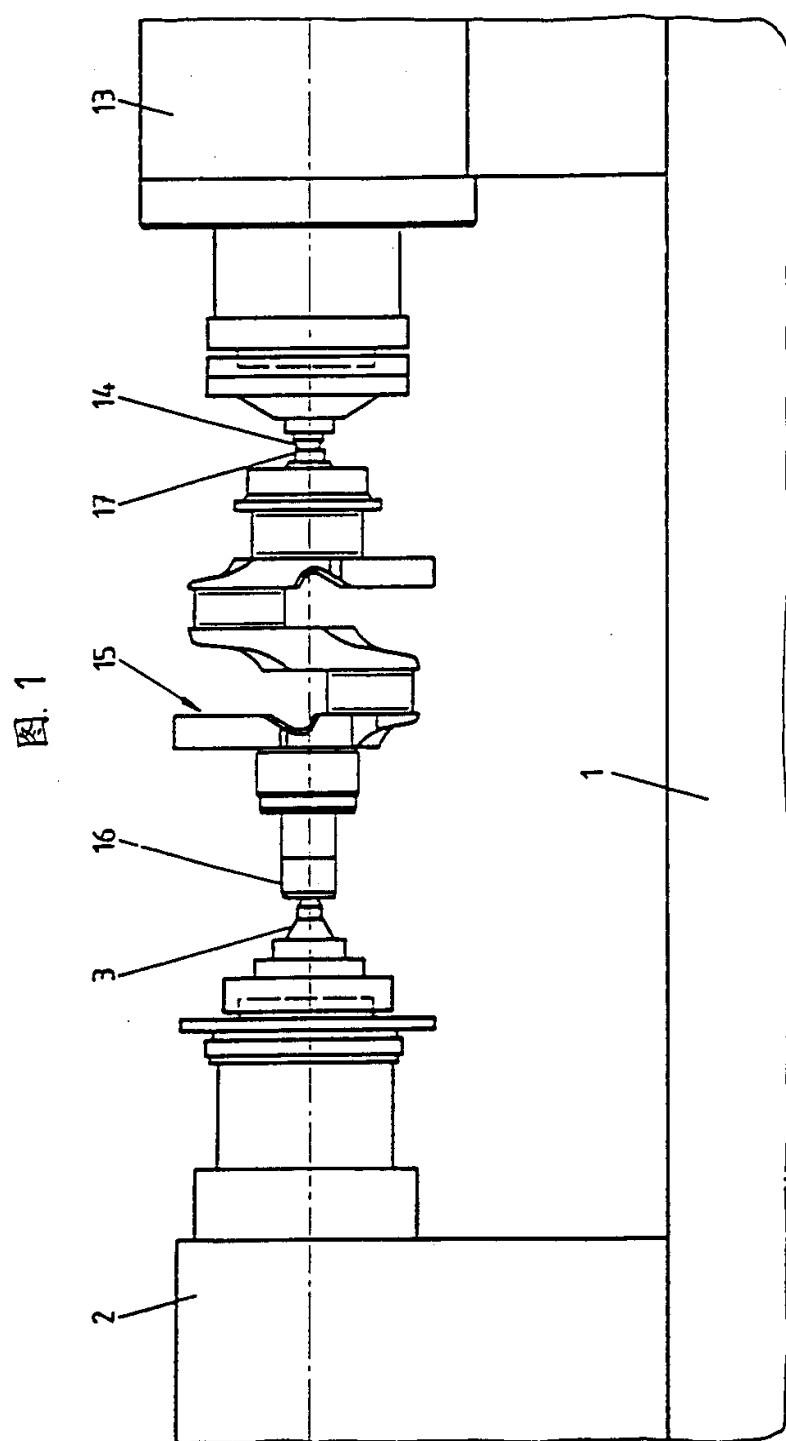


图2

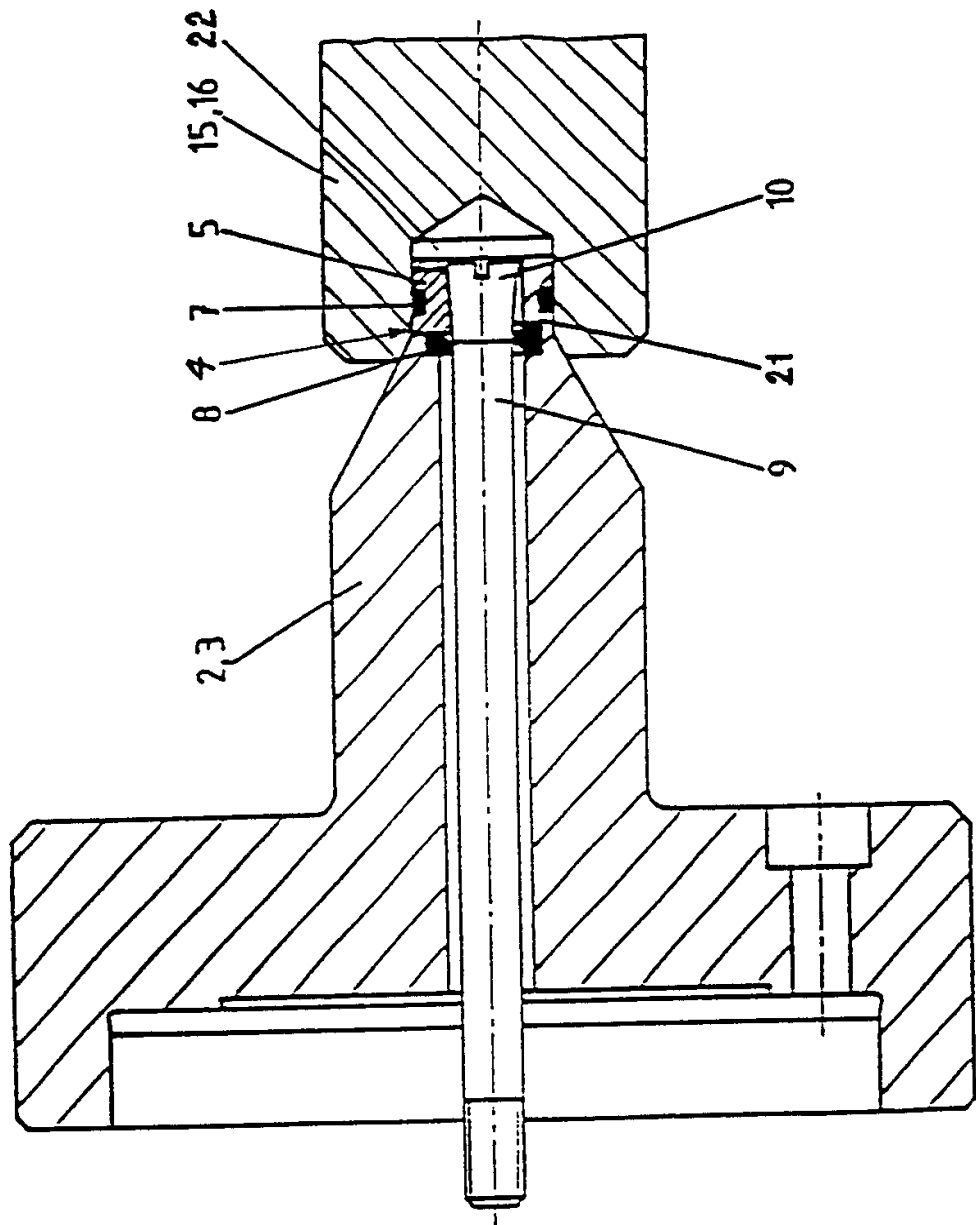


图. 3

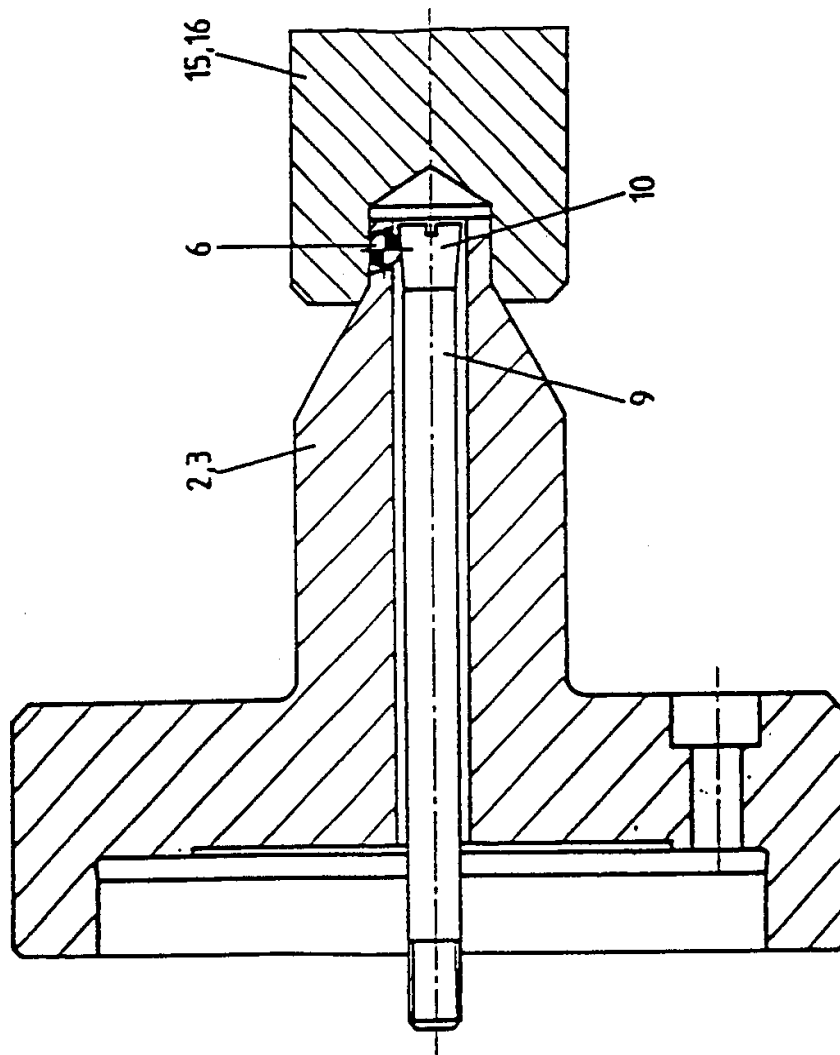


图. 4

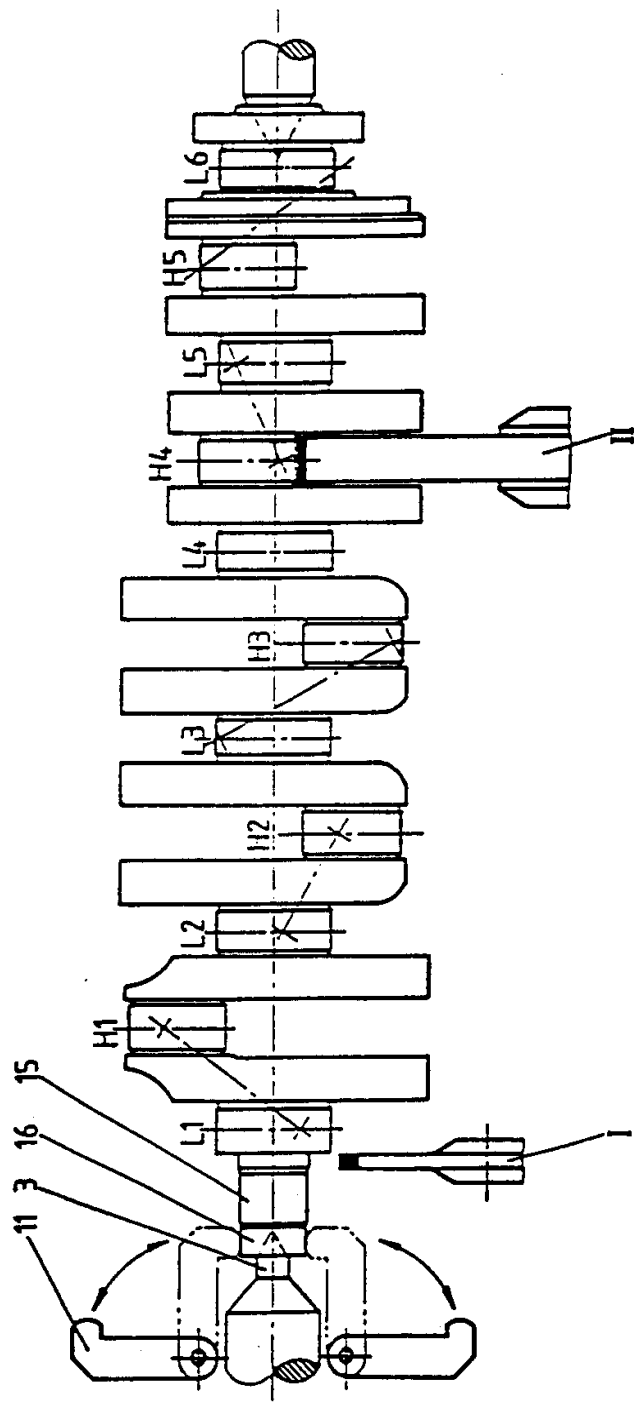


图5

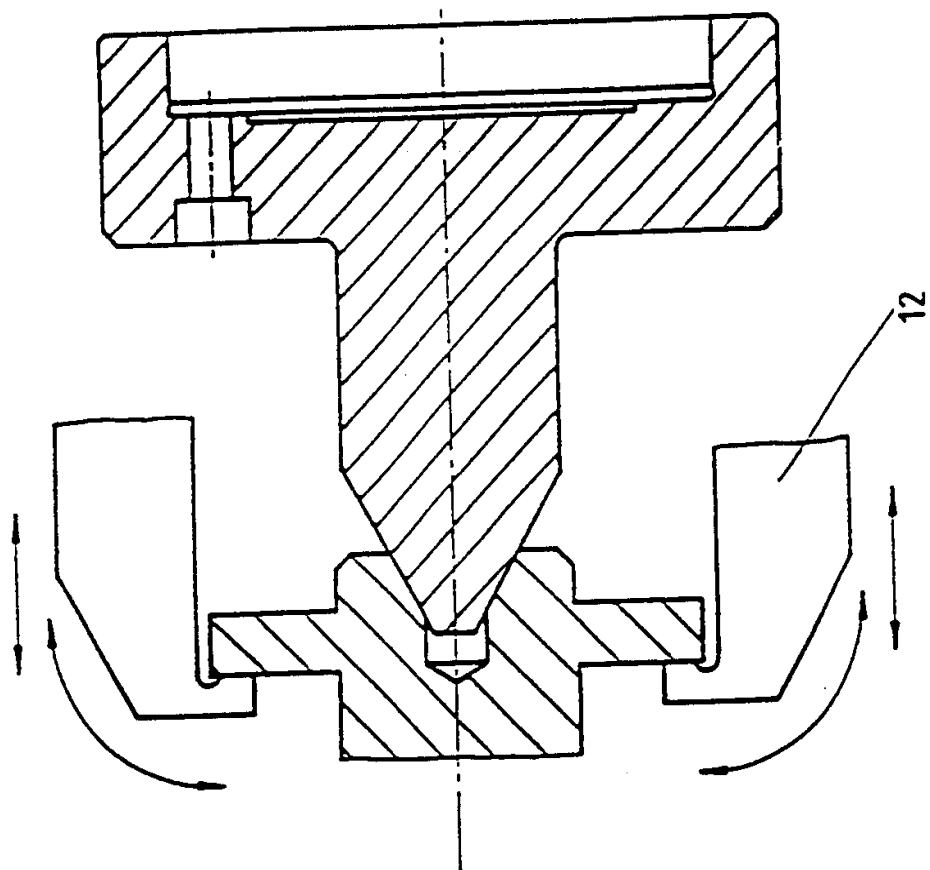


图 6

