

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101293290 B

(45) 授权公告日 2011.05.11

(21) 申请号 200810093171.8

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008.04.24

US 6491568 B1, 2002.12.10, 全文.

(30) 优先权数据

CN 1689742 A, 2005.11.02, 全文.

102007020479.7 2007.04.27 DE

DD 225364 A1, 1985.07.31, 全文.

(73) 专利权人 KAPP 有限公司

审查员 刘秋会

地址 德国科堡

(72) 发明人 J·洛佩斯

(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 11038

代理人 董华林

(51) Int. Cl.

B23F 19/02(2006.01)

B24B 53/07(2006.01)

B24B 53/12(2006.01)

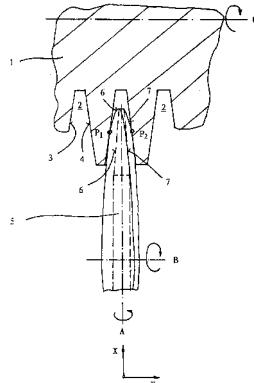
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于成型磨削工具的轮廓的方法和磨削机

(57) 摘要

本发明涉及一种用于成型磨削工具(1)的轮廓的方法，该磨削工具在轴向剖视图中具有齿形轮廓(2)，它具有第一齿面(3)和第二齿面(4)，在成型磨削工具的轮廓时具有第一研磨表面和第二研磨表面的盘形修整工具在研磨表面与齿形轮廓之间存在相对速度的情况下相对于磨削工具进行导向，使得得到齿面的期望形状，其中第一研磨表面配设于第一齿面和第二研磨表面配设于第二齿面。修整工具至少在齿形轮廓高度的一部分上进行导向，使得第一研磨表面接触第一齿面，同时第二研磨表面接触第二齿面，因此盘形的修整工具和/或磨削工具相对彼此地绕垂直于磨削工具的旋转轴线的轴线摆动，使得两个齿面同时修整。另外本发明涉及用于执行该方法的磨削机。



1. 用于成型磨削工具 (1) 的轮廓的方法, 该磨削工具在轴向剖视图中具有至少一个齿形轮廓 (2), 其中齿形轮廓 (2) 具有一个第一齿面 (3) 和一个与第一齿面 (3) 对置的第二齿面 (4), 第一齿面和第二齿面构成齿形轮廓 (2) 的边界, 其中在成型磨削工具 (1) 的轮廓时, 具有一个第一研磨表面 (6) 和一个第二研磨表面 (7) 的盘形的修整工具 (5) 在研磨表面 (6、7) 与齿形轮廓 (2) 之间存在相对速度的情况下相对于磨削工具 (1) 进行导向, 使得得到齿面 (3、4) 的期望的形状, 其中第一研磨表面 (6) 配设于第一齿面 (3) 并且第二研磨表面 (7) 配设于第二齿面 (4), 其特征在于: 盘形的修整工具 (5) 至少在齿形轮廓 (2) 的高度的一部分上这样进行导向, 使得第一研磨表面 (6) 接触第一齿面 (3) 并且同时第二研磨表面 (7) 接触第二齿面 (4), 因此盘形的修整工具 (5) 和 / 或磨削工具 (1) 相对彼此地绕垂直于磨削工具 (1) 的旋转轴线 (C) 的轴线 (A) 摆动, 使得两个齿面 (3、4) 同时被修整。

2. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 盘形的修整工具 (5) 绕它自己的旋转轴线 (B) 旋转, 其中磨削工具 (1) 的旋转轴线 (C) 和修整工具 (5) 的旋转轴线 (B) 在还没有摆动的状态下构成一个平面, 盘形修整工具 (5) 和 / 或磨削工具 (1) 摆动所围绕的轴线 (A) 位于该平面中。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于: 盘形的修整工具 (5) 相对于磨削工具 (1) 摆动。

4. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于: 磨削工具 (1) 相对于盘形的修整工具 (5) 摆动。

5. 按权利要求 1 至 2 任一项所述的方法, 其特征在于: 磨削工具 (1) 是一个单线的或者多线的磨削螺杆, 用于按磨齿加工方法磨削齿轮。

6. 按权利要求 1 至 2 任一项所述的方法, 其特征在于: 在修整时在磨削工具 (1) 的齿面 (3、4) 与修整工具 (5) 的研磨表面 (6、7) 之间存在基本上点状的接触。

7. 按权利要求 6 所述的方法, 其特征在于: 修整通过执行一定数量的修整行程实现, 其中修整工具 (5) 相对于磨削工具 (1) 在相应恒定的径向的进给的情况下沿轴向方向 (Y) 移动。

8. 按权利要求 1 至 2 任一项所述的方法, 其特征在于: 盘形的修整工具 (5) 在修整过程中绕它自己的旋转轴线 (B) 旋转。

9. 按权利要求 1 至 2 任一项所述的方法, 其特征在于: 该方法在已经预成型轮廓的磨削螺杆上执行, 以便对磨削螺杆 (1) 的齿面 (3、4) 进行轮廓修正。

10. 按权利要求 1 至 2 任一项所述的方法, 其特征在于: 齿形轮廓 (2) 的底部区域和 / 或顶部区域通过修整工具 (5) 绕垂直于磨削工具 (1) 的旋转轴线 (C) 的轴线 (A) 的摆动实现。

11. 按权利要求 1 至 2 任一项所述的方法, 其特征在于: 齿形轮廓 (2) 的顶部区域借助于修整尺修整。

12. 用于执行按权利要求 1 至 11 任一项所述的方法的磨削机, 该磨削机具有一个构成为磨削螺杆的磨削工具 (1), 该磨削工具设置在一个绕磨削工具的旋转轴线 (C) 旋转的磨削轴上, 该磨削机具有一个盘形的修整工具 (5), 该修整工具设置在一个绕修整工具的旋转轴线 (B) 旋转的修整轴上, 其中设置直线导向装置, 以便使修整工具 (5) 相对于磨削螺杆 (1) 沿轴向方向 (Y) 移动并且沿径向方向 (X) 进给到一定的轴线间距, 其特征在于: 存在电

机驱动的摆动机构,以便修整工具(5)和/或磨削螺杆(1)绕垂直于磨削螺杆(1)的旋转轴线(C)的轴线(A)摆动,其中摆动角度通过一个机器控制装置(8)至少根据修整工具(5)相对于磨削螺杆(1)的径向的进给进行调节。

13. 按权利要求12所述的磨削机,其特征在于:摆动机构使得修整工具(5)和/或磨削螺杆(1)绕轴线(A)摆动,该轴线在还没有摆动的状态下位于这样的平面中,该平面通过磨削螺杆(1)的旋转轴线(C)和盘形的修整工具(5)的旋转轴线(B)构成。

用于成型磨削工具的轮廓的方法和磨削机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于成型磨削工具的轮廓的方法。另外本发明涉及一种用于执行该方法的磨削机。

背景技术

[0002] 在制造齿轮时最后的加工步骤有重要的意义。其中齿面经受磨削操作，通过该磨削操作该齿面得到精确的外形。在此经常期望越过齿部渐开线之外的修整，以便正面地影响齿部的运行特性。

[0003] 在制造齿部时有效的工艺方法是用磨削螺杆磨齿加工。在此待加工的齿轮与磨削螺杆嵌接，使得通过磨削螺杆的研磨材料可以去除在齿面上一定的量。

[0004] 为了实现齿部的足够的品质，磨削螺杆的工作表面（即磨削螺杆的齿形轮廓）必需在一定数量的磨削的工作之后重新获得期望的形状。为此一个修整过程是必需的，对于该修整过程可以采用轮廓修整方法或者逐行的修整方法。在轮廓修整时修整工具与磨削工具的齿形轮廓的齿面线性接触，而在逐行的修整时存在点状的接触。

[0005] 虽然行式的修整要求修整时间长于在轮廓修整时的情况。但是逐行的修整的优点的是，在没有大的耗费的情况下可以实现轮廓修正。

[0006] 已知的是，用一个适合的修整盘逐行地经过齿形轮廓的齿面的外形，该修整盘尤其具有一个在轴向剖视图中圆形的或者弧形的部段，该部段加入硬质材料。这首先必须对于一个齿面并且然后对于对置的另外的齿面实现。

[0007] 不利的是，为此需要相应的时间，使得磨削过程相应地是昂贵的。

发明内容

[0008] 本发明的目的是，这样进一步构成一种按开头所述类型的方法，使得该方法允许，在较短的时间内以相同的品质实现磨削工具的修整。在此应该保持不变逐行的修整的原理，以便关于轮廓修正是弹性的。另外应该建议一种相应的磨削机。

[0009] 在方法方面，所述磨削工具在轴向剖视图中具有至少一个齿形轮廓，其中齿形轮廓具有一个第一齿面和一个与第一齿面对置的第二齿面，它们构成齿形轮廓的边界，其中在成型磨削工具的轮廓时具有一个第一研磨表面和一个第二研磨表面的盘形的修整工具在研磨表面与齿形轮廓之间存在相对速度的情况下相对于磨削工具进行导向，使得得到齿面的期望的形状，其中第一研磨表面配设于第一齿面并且第二研磨表面配设于第二齿面，通过本发明，该目的的解决方案特征在于，至少在齿形轮廓的一部分高度上（优选在轮廓的整个高度上）这样引导盘形的修整工具，使得第一研磨表面接触第一齿面并且同时第二研磨表面接触第二齿面，因此盘形的修整工具和 / 或磨削工具相对彼此地绕垂直于磨削工具的旋转轴线的轴线摆动，使得两个齿面同时被修整。

[0010] 按本发明的构思在于，修整工具（在“齿隙”中）这样绕横轴线旋转，使得在修整轮的前侧和后侧上同时存在修整接触。从而可以同时成型齿形轮廓的两个齿面的轮廓，这

显著节约修整时间。

[0011] 优选地盘形的修整工具绕一条它自己的旋转轴线旋转,其中磨削工具的旋转轴线和修整工具的旋转轴线(在修整工具相对于磨削工具还没有摆动的状态下)构成一个平面,盘形的修整工具和/或磨削工具摆动所围绕的轴线位于该平面中。

[0012] 在此按本发明的一种结构,盘形的修整工具相对于磨削工具(磨削螺杆)摆动,虽然该磨削工具旋转,但是没有摆动。但是同样有选择地也可以设定,磨削螺杆相对于修整工具摆动。

[0013] 优选地磨削工具是一个单线的或者多线的磨削螺杆,用于按磨齿加工方法磨削齿轮。

[0014] 在修整时在磨削工具的齿面与修整工具的研磨表面之间优选存在基本上点状的接触。在此可以设定,修整通过执行一定数量的修整行程实现,其中修整工具相对于磨削工具沿轴向方向在相应恒定的径向进给的情况下移动。

[0015] 盘形的修整工具在修整过程中优选绕一条它自己的旋转轴线旋转。

[0016] 建议的方法是尤其经济的,如果该方法在已经预成型轮廓的磨削螺杆上执行的话,以便将轮廓修正施加到磨削螺杆的齿面上。

[0017] 齿形轮廓的底部区域和/或顶部区域优选通过修整工具绕与磨削工具的旋转轴线垂直的轴线的摆动实现。

[0018] 有选择地也可能的是,齿形轮廓的顶部区域借助于修整尺修整。

[0019] 磨削螺杆的顶部区域也可以用拓扑学的修整工具或者用修整尺加工。如果待磨削的齿部的齿底部未被加工,那么磨削螺杆在外径上被直线地修整。在此优选整个磨削螺杆宽度同时用以修整尺的形式的修整工具修整。这仅需要对于拓扑学修整工具所需要的时间的一部分。

[0020] 在修整磨削螺杆的底部区域和/或顶部区域的情况下,磨削螺杆或者修整工具也按可能的解决方案按解释的方式绕旋转轴线摆动。期间顶部区域的修整可以单齿面地实现。

[0021] 用于执行该方法的建议的磨削机具有构成为磨削螺杆的磨削工具,该磨削工具设置在一个绕磨削工具的旋转轴线旋转的磨削轴上,以及该磨削机具有一个盘形的修整工具,该修整工具设置在一个绕修整工具的旋转轴线旋转的修整轴上,其中设置直线导向装置,以便修整工具相对于磨削螺杆沿轴向方向移动并且沿径向方向进给。按本发明设定,存在电机驱动的摆动机构,以便修整工具和/或磨削螺杆绕垂直于磨削螺杆的旋转轴线的轴线摆动,其中摆动角度通过一个机器控制装置至少根据修整工具相对于磨削螺杆的瞬时的轴线间距(沿X方向)进行调节。

[0022] 摆动机构使得修整工具和/或磨削螺杆优选绕一条轴线摆动,该轴线位于这样的平面中,该平面通过磨削螺杆的旋转轴线和盘形的修整工具的旋转轴线构成。

[0023] 用建议的磨削机变得可能的是,在明显较短的时间内以相同的品质执行修整过程,因为至少在工具(磨削螺杆)的齿形轮廓的一部分高度上同时修整齿形轮廓的两个对置的齿面。这至今是不可能的。

[0024] 从而最多修整时间可以降低一半。因此明显提高方法的经济性。

[0025] 本发明优先用于修整用以磨齿加工齿部的磨削螺杆。

附图说明

[0026] 在附图中描述本发明的实施例。其中：

[0027] 图 1 显示在用现有技术的修整工具修整期间磨削螺杆的轴向剖视图，

[0028] 图 2 显示按本发明在修整时与图 1 对应的视图。

具体实施方式

[0029] 在图 1 中可见以磨削螺杆的形式的磨削工具 1 的本身已知的逐行的修整。磨削螺杆 1 在轴向剖视图中具有齿形轮廓 2，该轮廓由两个齿面 3 和 4 确定或者限定。第一齿面 3 并且同样第二齿面 4 在轴向剖视图中具有很大程度上直线的形状，但是修正叠加于很大程度上直线的走向，以便在完成磨削的齿轮中得到相应的共轭齿廓。两个齿面 3 和 4 如可见的那样彼此对置。

[0030] 为了齿形轮廓 2 具有期望的精确的形状，修整过程是必需的，为此设置一个盘形的修整工具 5。在轴向剖视图中，修整工具 5 具有在图 1 中描述的形状，即一个第一研磨面 6 和一个第二研磨面 7，它们用于与第一齿面 3 或第二齿面 4 共同作用。

[0031] 在修整时，磨削螺杆 1 绕旋转轴线 C 旋转并且旋转对称的修整工具 5 绕旋转轴线 B 旋转。在存在绕旋转轴线 B、C 旋转的情况下，修整工具 5 的设有研磨面 6、7 的工作区域然后“穿入”磨削螺杆 1 的螺纹通道内，即根据磨削螺杆 1 的螺距和转速，修整工具 5 沿轴向方向 Y 推进。在此逐行地成型首先第一齿面 3 并且然后第二齿面 4 的轮廓。也就是说在相应的轴向通过之后，修整工具 5 相对于磨削螺杆 1 径向地沿进给坐标 X 的方向进给，直到齿形轮廓 2 在整个高度上被修整。

[0032] 在按本发明的解决方案中，为此见图 2，相反不同地进行。原理保持不变，即逐行地修整，也就是说在沿 Y 方向相应的轴向通过之后实现沿径向方向 X 的进给。

[0033] 但是现在设置另一旋转轴线即轴线 A，修整工具 5 相对于磨削螺杆 1 绕该旋转轴线摆动（或者磨削螺杆 1 相对于修整工具 5）。在此涉及一个旋转轴线，该旋转轴线（只要还没有在磨削螺杆 1 与修整工具 5 之间存在摆动）优选地位于平面上，该平面通过磨削螺杆 1 的旋转轴线 C 和修整工具 5 的旋转轴线 B 在还没有摆动的状态中构成，并且垂直于在此与旋转轴线 B 平行的旋转轴线 C。

[0034] 具体地，轴线 A 是关于在磨削螺杆 1 的旋转轴线 C 与修整工具 5 的旋转轴线 B 之间的最短的连线的旋转轴线（轴线间距）。

[0035] 在图 2 中用虚线描述修整工具 5 的轴向剖视图，此时旋转轴线 C 和 B 彼此平行，也就是说还不存在摆动。然后修整工具具有虚线表示的研磨表面 6 和 7，对于逐行的修整需要它们。

[0036] 绕旋转轴线 A 的摆动现在对于确定的径向进给 X 按这样的方式实现，即第一研磨表面 6 与第一齿面 3 接触并且同时第二研磨表面 7 与第二齿面 4 接触。如在图 2 中可见的那样，从而第一接触点 P1 在第一研磨表面 6 与第一齿面 3 之间并且同时第二接触点 P2 在第二研磨表面 7 与第二齿面 4 之间。盘形的修整工具 5 由于摆动角度如在图 2 可见的那样显现成椭圆形的。

[0037] 对于每个径向的位置 X，绕旋转轴线 A 的另一摆动角度是必需的，以便产生这种状

态。这通过一个未描述的机器控制装置引起，在该机器控制装置中存储待产生的轮廓。

[0038] 优点是，通过每次沿 Y 方向的轴向的通过，修整两个齿面 3 和 4 的高度，也就是说在一次通过之后齿形轮廓 2 在两个齿面 3、4 上进行修整。从而可以大致节约一半的修整时间，这使得修整过程明显更经济。

[0039] 在借助于一个修整尺可选地修整齿形轮廓 2 的顶部区域的情况下，一个配备有直的修整棱边的条轨或者尺在一个过程步骤中在顶部区域内通过尺垂直于磨削工具的轴线的插入而完全修整，其中尺保持平行于轴线 C 地构成。为此尺的长度优选至少为磨削工具 1 的宽度。

[0040] 附图标记列表

- [0041] 1 磨削工具（磨削螺杆）
- [0042] 2 齿形轮廓
- [0043] 3 齿形轮廓的第一齿面
- [0044] 4 齿形轮廓的第二齿面
- [0045] 5 盘形的修整工具
- [0046] 6 修整工具的第一研磨表面
- [0047] 7 修整工具的第二研磨表面
- [0048] X 径向的进给坐标（轮廓的高度方向）
- [0049] Y 轴向的进给坐标
- [0050] A 修整工具的摆动轴线
- [0051] B 修整工具的旋转轴线
- [0052] C 磨削工具的旋转轴线
- [0053] P₁ 第一接触点
- [0054] P₂ 第二接触点

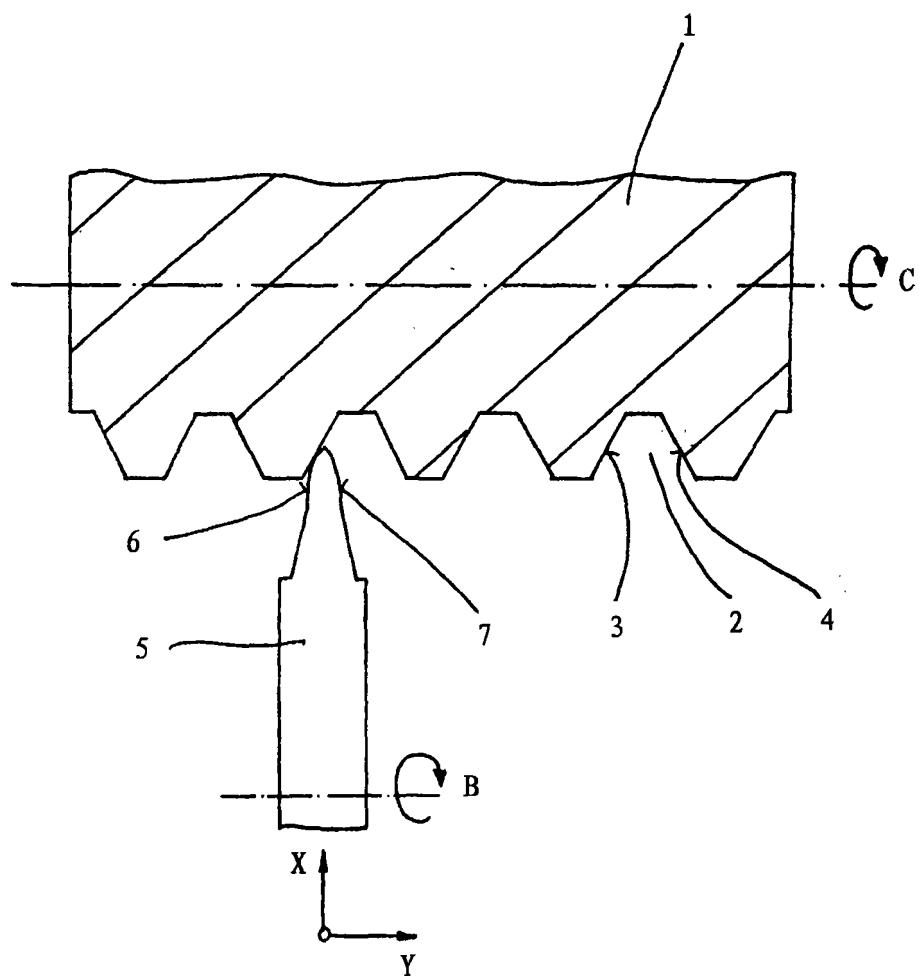


图 1

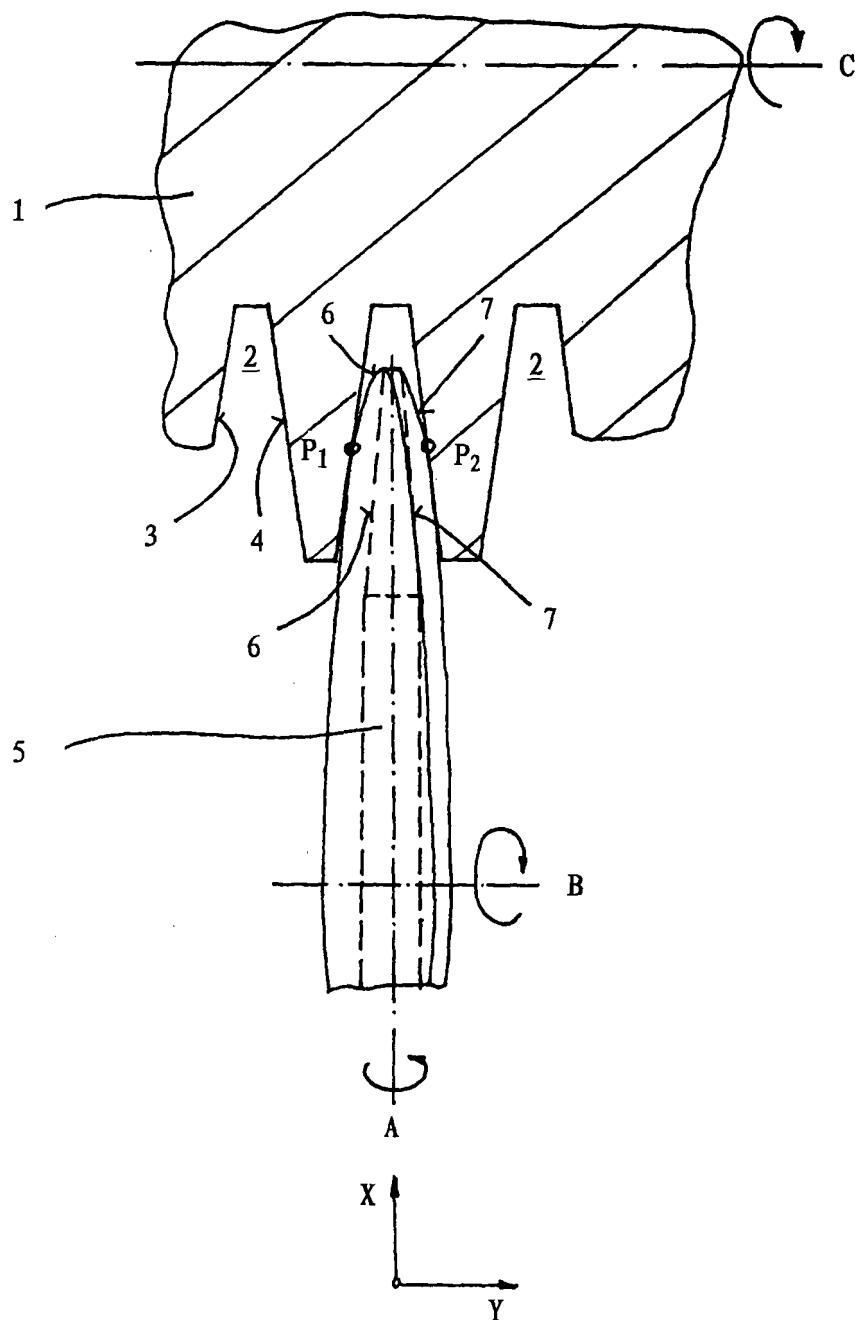


图 2