(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101875140 B
(45)授权公告日 2013.11.27

(21)申请号 201010174475.4
(22)申请日 2010.04.28
(30)优先权数据
102009019433.9 2009.04.29 DE
(73)专利权人 格里森－普法特机械制造有限公司
地址 德国路德维希堡
(72)发明人 M·非利平 J·帕斯托
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 茅翊忞
(51)Int.Cl.
B23F 19/10(2006.01)
B23F 5/22(2006.01)
(56)对比文件
US 4961289 A,1990.10.09,
DE 4328801 A1,1995.03.02,
US 20050000072 A1,2005.01.06,
CN 1102367 A,1995.05.10,
审查员 吕战竹

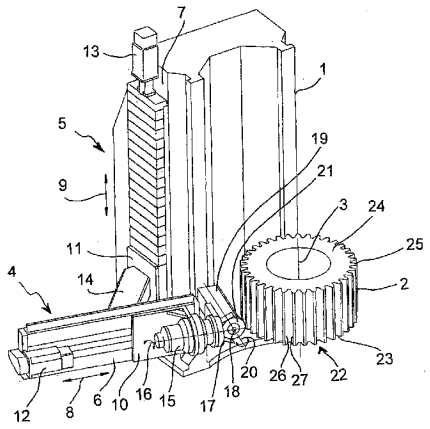
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

加工端部切割工件齿轮的齿边缘的方法和装置

(57)摘要

本发明是加工端部切割工件齿轮(2)的每个端面(22、24)和齿腹(26、27)之间形成的齿边缘(23、25)的方法和装置。承载加工刀具(21)的心轴的转动轴线(20)围绕着相对于所述转动轴线垂直的旋转轴线(16)平移，使得在下部齿边缘(23)和上部齿边缘(25)的加工中，切割方向相对于所述工件齿轮(2)彼此相反。



CN 101875140 B

1. 一种加工端部切割工件齿轮(2)的每个端面(22、24)和齿腹(26、27)之间形成的齿边缘(23、25)的方法,其中,具有刀刃并沿切割方向围绕刀具转动轴线(20)转动地被驱动的加工刀具(21)连续地前进到所述工件齿轮(2),所述工件齿轮(2)在分配给所述两个端面(22、24)的所述齿边缘(23、25)的两个加工位置中被围绕工件齿轮转动轴线(3)转动地驱动,其特征在于,在所述两个加工位置之间,所述刀具转动轴线(20)围绕着垂直于所述刀具转动轴线的旋转轴线(16)在两个旋转位置之间旋转,在所述两个旋转位置中所述切割方向相对于所述工件齿轮(2)彼此相反。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在所述加工位置中,所述切割方向朝向所述端面。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述齿腹用滚刀来产生。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,在滚齿过程中,在所述两个端面(22、24)之一处进行机加工。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,为滚齿而可转动地被驱动的滚刀刀具转动轴线的转动,以及机床的刀具转动轴线的转动,根据所述工件齿轮的转动轴线的转动而协调一致。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,使用仿形切削来产生所述齿腹。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,首先在工件齿轮(2)的一个试样上完成所述齿腹,用示教方法将对所述加工刀具(21)的转动和前进运动的控制编程为所述工件齿轮(2)的转动位置的函数。

8. 一种加工端部切割工件齿轮(2)的每个端面(22、24)和齿腹(26、27)之间形成的齿边缘(23、25)的装置,所述装置具有:工件齿轮底座,所述工件齿轮底座围绕工件齿轮的转动轴线(3)转动地被驱动,并且所述工件齿轮(2)被夹紧在所述工件齿轮底座上;刀具心轴(18),所述刀具心轴(18)围绕刀具转动轴线(20)转动地被驱动,并且具有刀刃的加工刀具(21)被夹紧而沿切割方向转动;第一直线运动单元(4),所述第一直线运动单元(4)具有第一直线运动轴线(8),以朝向所述工件齿轮(2)推进所述加工刀具(21);第二直线运动单元(5),所述第二直线运动单元(5)具有第二直线运动轴线(9),以在分配给所述两个端面(22、24)的所述齿边缘(23、25)的两个加工位置之间调整所述加工刀具(21);以及具有垂直于刀具转动轴线(20)的旋转轴线(16)的旋转运动装置(15),其特征在于,借助所述两个加工位置之间的旋转运动,所述刀具转动轴线(20)可以在两个枢转位置之间旋转,在所述两个枢转位置中所述切割方向相对于所述工件齿轮(2)彼此相反。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述刀具转动轴线(20)和所述旋转轴线(16)相交。

10. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述第一和第二直线运动轴线(8、9)布置成相对于彼此垂直。

11. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述第二直线运动轴线(9)和所述工件齿轮转动轴线(3)相对于彼此平行。

12. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述工件齿轮转动轴线(3)是垂直方向。

13. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述旋转运动装置(15)布置在所述第一直线运动单元(4)的第一滑架(10)处,所述第一滑架(10)可沿着所述第一直线运动轴线(8)

移动。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述第一直线运动单元（4）布置在所述第二直线运动单元（5）的第二滑架（11）处，所述第二滑架（11）可沿着所述第二直线运动轴线（9）移动。

15. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，与所述工件齿轮（2）啮合并对所述工件齿轮（2）产生所述齿腹的滚齿刀具沿所述刀具转动轴线（20）的方向布置在相对于所述刀具心轴（18）所占据的空间区域偏离的空间区域内。

加工端部切割工件齿轮的齿边缘的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及加工端部切割工件齿轮的各个端面和齿腹之间形成的齿边缘的方法。具有刀刃并围绕刀具转动轴线沿切割方向转动地被驱动的加工刀具连续地前进到工件齿轮，工件齿轮围绕工件齿轮转动轴线被转动地驱动在分配给两个端面的齿边缘的两个加工位置中。本发明还涉及适合用来执行所述方法的装置。

背景技术

[0002] 在该类型已知的装置中 (EP 1 495 824 A2)，用来倒角齿边缘的加工刀具，以及用来对工件齿轮产生端部切割的装齿的滚刀，被夹紧在滚齿机的同一个轴上。在端面切割完成之后，该轴在空间上进行调整，使得倒角刀具与齿边缘啮合而实现倒角。所述机加工首先在工件齿轮的两个端面之一上进行。然后，调整该轴，使机加工在相对的另一端面上进行。然而，这样做时，倒角刀具的切割方向在一个端面上从内朝向外，而在相反的端面上从外朝向内。如果在两个端面上需要让切割方向从内走向外，则具有相反切割方向的两个倒角刀具必须夹紧在该轴上，而该轴的转动方向必须在两个端面的加工之间反向。此外，倒角刀具在滚刀轴上的布置限制了滚刀的长度。该方法还要求端面装齿的切割必须首先在开始倒角过程之前完成。最后，因为在同一轴上的连接布置，使得倒角刀具的直径只取决于滚刀的直径。

[0003] 本发明基于提供上述类型方法的问题，其允许更灵活的工艺和更短的加工时间，以及适用于执行该方法的装置。

发明内容

[0004] 根据本发明，该问题由如下的方法来解决，其中，在两个加工位置之间，刀具的转动轴线围绕正交旋转轴线在两个旋转位置之间旋转，在该两个旋转位置的切割方向相对于工件齿轮彼此相反。

附图说明

[0005] 唯一的附图示出了金属切削机的立柱和可定位在该金属切削机上的工件。

具体实施方式

[0006] 利用根据本发明的方法，加工刀具的刀具转动轴线可以是可独立调整的轴线。这样，可自由地选择加工刀具的直径，尤其是相对小的直径，这有助于避免夹具的碰撞。此外，当驱动加工刀具的转动方向在两个旋转位置中保持相同时，加工刀具的切割方向彼此相反，使得装齿可在两个加工位置中装齿的两个端面上都从内到外切削。加工刀具可具有仅一个刀刃，也可具有多个刀刃。尤其是，加工刀具可形成为用来对齿边缘倒角和 / 或去除毛刺。此外，由于刀刃的合适设计和 / 或其刀具转动轴线的合适运动学特性，也可对工件齿轮展开单齿腹或双齿腹的加工。在第一种情形中，齿隙的左和右齿边缘被相继地加工。在第

二种情形中，左和右齿边缘是同时地加工。

[0007] 根据本发明的方法，端部的装齿较佳地用滚削或仿形切削来形成。对于滚削，两个端面之一处的加工可在主滚削时间过程中已经完成。当在主加工时间过程中使用铣刀和加工刀具时，其两个刀具转动轴线的转动与工件齿轮的转动轴线的转动相关联。

[0008] 加工工具可设计成有一个或多个刀刃。其可形成为带有螺旋形倾斜部的短滚刀或形成为多用的铣刀。工件齿轮和加工刀具的转动之间的同步，是加工刀具的刀刃和齿边缘的合适定位啮合所需要的，用适当编程的控制器来执行该种同步要求。为此目的，提供一个有利的实施例，首先，在工件齿轮的一试样上完成切割端面的装齿，用示教 (teach-in) 方法将控制加工刀具的转动和前进运动编程为工件齿轮转动位置的函数。例如，手工地将加工刀具引入到完全滚齿过的工件齿轮的齿隙内，并扫过左齿腹和右齿腹。类似地，切割刀具的刀刃位置由切割刀具的转动位置确定，相对于工件齿轮的端面记录下该切割刀具的刀刃位置。通过将记录数据传送到控制器内，该控制器就为特定的加工任务进行编程。

[0009] 附图示出适用于执行根据本发明方法的装置，其用来加工形成在端部切割工件齿轮的每个端面和齿腹之间形成的齿边缘。该方法较佳地用以下构件来执行 ：工件齿轮底座，该工件齿轮底座被驱动而围绕工件齿轮的转动轴线转动，并且工件齿轮被夹紧在该底座上 ；刀具心轴，该刀具心轴被驱动而围绕刀具的转动轴线转动，并且具有刀刃的加工刀具被夹紧在该刀具心轴上而沿切割方向转动 ；第一直线运动单元，该第一直线运动单元具有第一直线运动轴线，其朝向工件齿轮推进加工刀具 ；以及第二直线运动单元，该第二直线运动单元具有第二直线运动轴线，其在与两个端面的齿边缘相关的两个加工位置之间调整加工刀具。本发明的方法和装置的特征在于，提供具有相对于刀具转动轴线垂直的旋转轴线的旋转装置，以便在两个加工位置之间，在两个旋转位置旋转所述刀具的转动轴线，在两个旋转位置中，切割方向相对于工件齿轮而彼此相反。 因为刀具转动轴线可以旋转，所以加工刀具的切割方向在两个旋转位置中相对于工件齿轮彼此相反，而刀具心轴的驱动器的转动方向保持相同。因此，装齿的两个相对端处的倒角沿相反方向被切割，例如，沿从装齿的轴向中心朝向两个端面的方向，即，从内向外的方向。这需要仅一个单一的加工刀具。所述加工刀具可具有仅一个或多个刀刃。尤其是，加工刀具可形成为倒角和 / 或去除毛刺的刀具。

[0010] 较佳地，根据本发明的装置形成为使得可与工件齿轮啮合的滚刀布置在工件齿轮转动轴线方向的区域内，该区域偏离于刀具心轴所占据的区域，以切割工件齿轮的端部装齿。这样做时，加工刀具完全独立于滚刀刀具。例如，可选择加工刀具的直径小于滚刀的直径，从而避免夹具的碰撞。加工刀具与滚刀刀具的对齐也不再必要。尤其是，滚刀刀具的夹紧长度没有减小。最后，在初步处理时间过程中，在滚刀刀具与工件齿轮啮合时在两个端面装齿之一处进行去除毛刺和 / 或倒角的加工。

[0011] 本发明其它有利实施例列于从属权利要求中。

[0012] 下面参照附图，利用实施例来详细地解释本发明。

[0013] 在水平机床（图中未示出）上，工件齿轮底座（也未示出）和沿纵向方向垂直延伸的立柱 1 沿所述机床的纵向方向并排地布置。在所述工件齿轮底座上，待要设置端面装齿的工件齿轮 2 被夹紧而围绕垂直的工件齿轮转动轴线 3 转动。为此目的所需的工件齿轮底座的转动致动器也未被示出。以上被描述为“未示出”的零件可以常规滚齿机技术领域中技术人员所公知的方式形成。

[0014] 第一直线运动单元 4 和第二直线运动单元 5 各具有滑架支承件 6 和 / 或 7 以及第一滑架 10 和 / 或第二滑架 11，它们可沿着第一直线运动轴线 8 和 / 或第二直线运动轴线 9 纵向地移动。第一和第二滑架 10、11 沿着其第一和 / 或第二直线运动轴线 8、9 被驱动，其心轴驱动器具有驱动电动机 12 和 / 或 13，它们在图中也被示意地示出。

[0015] 第二直线运动单元 5 的滑架支承件 7 平行于机床的纵向方向布置在立柱 1 的侧面上，使得第二直线运动轴线 9 平行于工件齿轮转动轴线 3 垂直地延伸。第一直线运动单元 4 的滑架支承件 6 借助于横杆 14 固定到第二滑架 11，使得第一直线运动单元 4 的第一直线运动轴线 8 沿工件齿轮 2 的方向排列，并垂直于第二直线运动轴线 9 延伸。

[0016] 第一滑架 10 支承旋转运动装置 15，该装置具有平行于第一直线运动轴线 8 延伸的旋转轴线 16。在围绕所述旋转轴线 16 转动的旋转运动装置 15 的旋转头 17 上，支承着刀具心轴 18 和其转动致动器 19，使得其刀具转动轴线 20 垂直于旋转轴线 16 延伸并与所述旋转轴线 16 相交。

[0017] 夹紧在刀具心轴 18 上的是大致圆柱形的加工刀具，其形成为倒角刀具 21。该加工刀具具有至少一个刀刃，并由刀具心轴 18 沿切割方向转动地驱动该加工刀具。

[0018] 在图中所示的状态中，倒角刀具 21 借助于第二直线运动单元 5 平移到垂直的下方加工位置，并在该位置借助于第一直线运动单元 4 径向地前进到工件齿轮 2，使得它与交界于工件齿轮 2 下表面 22 的所述工件齿轮 2 的齿边缘 23 啮合，从而在那里产生倒角。这样做时，切割方向相对于工件齿轮 2 从顶部走到底部。在下部齿边缘 23 倒角完成之后，倒角刀具 21 借助于第一直线运动单元 4 从工件齿轮 2 移离，并借助于第二直线运动单元 5 平移到垂直的上方加工位置，在那里，倒角刀具 21 借助于第一直线运动单元 4 前进到交界于工件齿轮 2 的上表面 24 的上齿边缘 25 而实现对所述齿的倒角。然而，在倒角刀具前进之前，刀具心轴 18 借助于旋转运动装置 15 而旋转，使得指向左侧齿腹 26 的倒角刀具 21 的径向面在旋转运动之后指向右侧齿腹 27 ；然后，切割方向相对于工件齿轮 2 从底部走向顶部。

[0019] 在机床的纵向方向上，用于滚刀刀具的杆（未示出）邻近于其背向立柱 1 的侧面靠着工件齿轮 2 布置。所述滚刀刀具以公知方式与工件齿轮 2 啮合，从而加工该装齿。

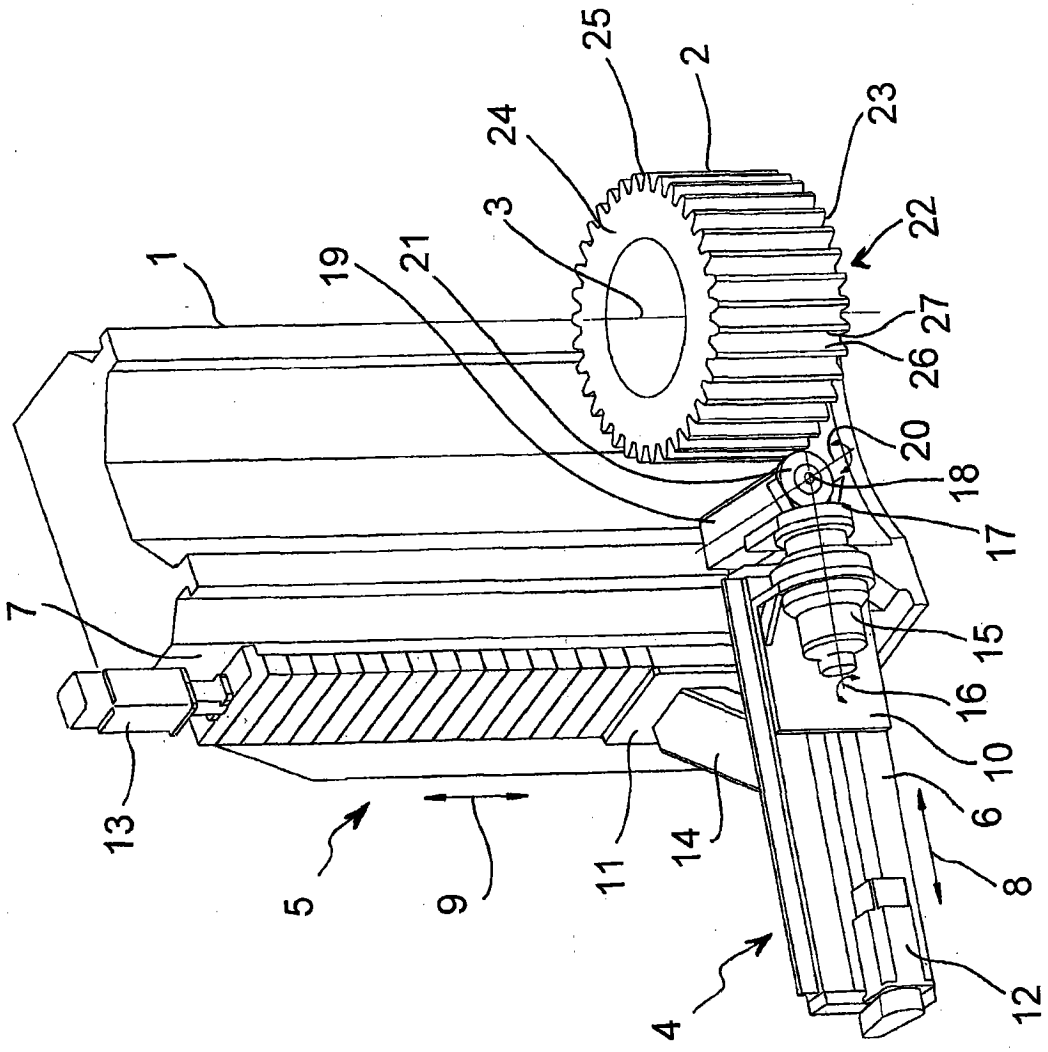


图 1