[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B21D 22/14 (2006.01)
B21D 53/26 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720058970.2

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 201108937Y

[22] 申请日 2007.10.30
[21] 申请号 200720058970.2
[73] 专利权人 华南理工大学
地址 510640 广东省广州市天河区五山路 381 号
[72] 发明人 夏琴香 程秀全

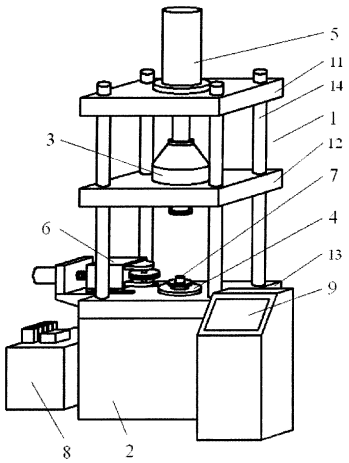
[74] 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司
代理人 李卫东
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

用于带轮旋压成形的装置

[57] 摘要

本实用新型公开了用于带轮旋压成形的装置。该装置四工位旋压成形装置包含四个旋压成型装置，分别安装于三梁四柱机床下梁面板上的相邻两根立柱之间，位于安装在下主轴上的待加工毛坯的四方，并可以在水平面内运动，由至少位于不同方向的 2 个伺服电机驱动。 旋轮和主缸的进给均通过 CNC 操作系统实现位置控制。 该方法是将板料金属毛坯在经过冲压拉深而获得的预制毛坯上通过旋轮对毛坯径向加载并进给，使坯料在厚度方向上按旋轮表面的 V 型槽的形状变形从而获得 V 型槽皮带轮。 该方法可以提高皮带轮的强度和材料利用率，该设备具有四工位旋轮装置，提高了机床的灵活性、产品适应能力和生产效率。



1、用于带轮旋压成形的装置，其特征在于，该装置包括三梁四柱式床身、基座、上、下主轴、主压缸、液压站、四工位旋压成形装置和顶杆；三梁四柱式床身包括上梁、下梁、中梁和由四根立柱组成的四柱；所述上、下梁固定在四柱的两端，下梁固定在基座上，中梁位于上梁和下梁之间，可沿四柱上下滑动；主压缸安装于上梁中心，并与位于上梁下端的上主轴相连，上主轴安装于中梁中心，下主轴安装于下梁中心，顶杆由下主轴中心伸出；液压站通过油管分别与驱动下主轴旋转的液压马达、主压缸及顶杆下端的顶出油缸相连；四工位旋压成形装置由四个旋压成型装置组成，分别安装于下梁的面板上四柱的两根立柱之间，位于安装在下主轴上的待加工带轮四方，并可以在水平面内运动，由至少位于不同方向的 2 个伺服电机驱动；所述旋压成形装置包括支撑架、滑块、导轨、旋轮装置、滚珠丝杆副；所述支撑架和导轨安装在机床下梁的面板上，伺服电机和滚珠丝杆相连并安装在支撑架上，滑块安装在导轨上，丝杆螺母安装在滑块上并与滚珠丝杆滚动相连，旋轮装置安装在滑块的前端，旋轮可以绕本身轴线自由转动。

2、根据权利要求 1 所述的用于带轮旋压成形的装置，其特征在于所述旋轮装置由旋轮、轴、轴承及支架组成，旋轮通过轴承安装在轴上，轴固定在支架上，支架与滑块连接。

3、根据权利要求 1 或者 2 所述的用于带轮旋压成形的装置，其特征在于所述四工位旋压成形装置由四套伺服电机驱动，每一个旋压成形装置的滚珠丝杆与一伺服电机相连。

4、根据权利要求 1 或者 2 所述的用于带轮旋压成形的装置，其特征在于所述四工位旋压成形装置由三套伺服电机驱动，一套伺服电机与位于相对的两个旋压成形装置中的一个的滚珠丝杆相连；相对的两个旋压成形装置中的两个滑块通过连接杆相互连接在一起，驱动相对的两个旋压成形装置；另两个旋压成形装置的滚珠丝杆分别与一伺服电机相连。

5、根据权利要求 1 或者 2 所述的用于带轮旋压成形的装置，其特征在于所述四工位旋压成形装置两套伺服电机驱动，一套伺服电机分别与位于相对的两个旋压成形装置中的一个的滚珠丝杆相连，相对的两个旋压成形装置中的两个滑块通过连接杆相互连接在一起，驱动相对的两个旋轮装置。

用于带轮旋压成形的装置

技术领域

本实用新型涉及机械工程学科中塑性加工工艺及设备领域，具体是指一种用于带轮旋压成形的装置。

背景技术

皮带轮的传统制造工艺是采用锻、铸造毛坯经切削加工制成的。采用这种方法制作的皮带轮不仅笨重而且转动惯量大，在加工过程中要去除大量金属材料，不仅浪费了材料而且生产条件差；加工一个合格的零件往往需要多道工序，又浪费能源和时间。锻、铸造车间劳动环境差、消极因素多、事故发生率高，集苦、脏、累、险于一体。而且一般情况下锻、铸造设备均比较陈旧老化。虽然向高效、节能、精锻、无公害方向发展，但距机电一体化设备的机械化、自动化和柔性化要求还有很大的差距。

目前虽然已出现板制皮带轮旋压加工工艺和设备，但存在如下两个缺点：一是均采用液压方式驱动旋轮的进给运动，控制精度相对较低，调整不够灵活；二是工序集成度偏低，多为两工位，个别具有三工位，不能有效提高皮带轮的加工效率。

实用新型内容

本实用新型的目的就是为了解决上述现有技术中存在的不足之处，提供用于带轮旋压成形装置，可灵活地用于皮带轮旋压成形的制坯、预成形、成形、整形不同工序，提高机床功能的集成度和灵活性，提高对不同产品的适应能力和生产效率。

本实用新型的目的通过如下技术方案实现：

用于带轮旋压成形的装置，包括三梁四柱式床身、基座、上、下主轴、主压缸、液压站、四工位旋压成形装置和顶杆；三梁四柱式床身包括上梁、下梁、中梁和由四根立柱组成的四柱；所述上、下梁固定在四柱的两端，下梁固定在基座上，中梁上梁和下梁之间，可沿四柱上下滑动；主压缸安装于上梁中心，并与位于上梁下端的上主轴相连，上主轴安装于中梁中心，下主轴安装于下梁中心，顶杆由下主轴中心伸出；液压站通过油管分别与驱动下主轴旋转的液压马达、主压缸及顶杆下端的顶出油缸相连；四工位旋压成形

装置由四个旋压成型装置组成，分别安装于下梁的面板上四柱的两根立柱之间，位于安装在下主轴上的待加工带轮四方，并可以在水平面内运动，由至少位于不同方向的 2 个伺服电机驱动；所述旋压成形装置包括支撑架、滑块、导轨、旋轮装置、滚珠丝杆副；所述支撑架和导轨安装在机床下梁的面板上，伺服电机和滚珠丝杆相连并安装在支撑架上，滑块安装在导轨上，丝杆螺母安装在滑块上并与滚珠丝杆滚动相连，旋轮装置安装在滑块的前端，旋轮可以绕本身轴线自由转动。

为进一步实现本实用新型目的，所述旋轮装置由旋轮、轴、轴承及支架组成，旋轮通过轴承安装在轴上，轴固定在支架上，支架与滑块连接。

所述四工位旋压成形装置由四套伺服电机驱动，每一个旋压成形装置的滚珠丝杆与一伺服电机相连。

为了减少伺服电机的占用空间，方便工人操作，四个旋轮座可以采用两个或三个伺服电机来驱动，即可以采用一套伺服电机系统驱动相对的两个旋轮座，两个旋轮座之间采用连接杆或连接块相互连接在一起。

具体是，所述四工位旋压成形装置由三套伺服电机驱动，一套伺服电机与位于相对的两个旋压成形装置中的一个的滚珠丝杆相连；相对的两个旋压成形装置中的两个滑块通过连接杆相互连接在一起，驱动相对的两个旋压成形装置；另两个旋压成形装置的滚珠丝杆分别与一伺服电机相连。所述四工位旋压成形装置两套伺服电机驱动，一套伺服电机分别与位于相对的两个旋压成形装置中的一个的滚珠丝杆相连，相对的两个旋压成形装置中的两个滑块通过连接杆相互连接在一起，驱动相对的两个旋轮装置。

本实用新型与现有技术相比，具有如下优点和有益效果：

1．与同样材质所制造的铸/锻造后切削加工带轮相比，本实用新型采用旋压技术成形带轮，可使带轮加工的材料利用率由目前的 40％左右提高到 70％以上，提高带轮强度 60％以上，提高生产效率 60％左右。

2．与常见皮带轮旋压成形机床的液压驱动技术相比，本实用新型采用 CNC 数控系统，由伺服电机驱动旋轮的进给运动，更加方便控制旋轮的进给速度和进给位移量，并可以提高控制精度。

3．与常见皮带轮旋压成形机床的两工位或三工位相比，由于在一台机床上可以完成四道加工工序，节省了加工时间，可以提高产品的生产效率，降低产品的制造成本。

附图说明

图 1 是本实用新型带轮旋压成形装置的整体结构示意图（图中只显示四套旋轮装置中的一套）；

图 2 是图 1 中四工位旋压成形装置的结构示意图；

图 3 是本实用新型采用三套伺服电机时旋轮装置的俯视图；

图 4 是本实用新型采用两套伺服电机时旋轮装置的俯视图；

图 5 成形旋轮的局部形状示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本实用新型作进一步详细的描述，但是本实用新型要求保护的范围并不局限于实施方式表述的范围。

如图 1 所示，本实用新型所述的带轮旋压成形装置包括三梁四柱式床身 1、基座 2、上主轴 3、下主轴 4、主压缸 5、四工位旋压成形装置 6、顶杆 7、液压站 8 及数控操纵系统 9。三梁四柱式床身 1 包括上梁 11、下梁 13、中梁 12 和由四根立柱组成的四柱 14。上梁 11、下梁 13 固定在四柱 14 的两端，下梁 13 安装在基座 2 上，中梁 12 位于上梁 11 和下梁 13 之间，可沿四柱 14 上下滑动；主压缸 5 安装于上梁 11 中心位置，并与位于上梁 11 下端的上主轴 3 相连，上主轴 3 安装于中梁 12 中心，下主轴 4 安装于下梁 13 中心。四工位旋压成形装置 6 由四个成型装置组成，分别安装于下梁 13 的面板上的四柱 14 的两根立柱之间，并可以在水平面内运动；顶杆 7 安装于基座 2 中心，并由下主轴 4 的中心孔伸出，液压站 8 和数控操纵系统 9 位于在机床旁边。液压站 8 通过油管分别与驱动下主轴 4 旋转的液压马达、主压缸 5 及顶杆 7 下端的顶出油缸相连，以便在工件成形过程中驱动下主轴 4 旋转、为上主轴 3 提供压力及在工件成形结束时推动顶杆 7 向上运动卸除工件。数控操作系统 9 由控制器和操作台组成，用于控制机床各运动部件的启停，并对上主轴 3 的纵向位置及旋压成形装置 6 的横向位置进行数字控制。控制器为一箱式结构，由 CNC 控制系统及壳体组成，CNC 控制系统与液压站 8 的液压阀及旋压成形装置 6 的伺服驱动器相联接，从而控制主压缸 5 和顶杆 7 的上下运动、下主轴 4 的转动以及四个旋压成形装置 6 的进给运动，CNC 控制器通过螺钉安装在操作台上，操作台为一柜式结构，放置在机床旁边。操作系统通过电线及数据线与机床各控制部件相连接。

如图 2 所示，四工位旋压成形装置 6 的基本结构由支撑架 61、滑块 62、导轨 63、旋轮装置 64、滚珠丝杆副 65 及伺服电机 66 组成。支撑架 61 和导轨 63 安装在机床下梁 13 的面板上，伺服电机 66 和滚珠丝杆副 65 的丝杆相连并安装在支撑架 61 上，滑块 62 安装在导轨 63 上，滚珠丝杆副 65 的丝杆螺母安装在滑块 62 上并与滚珠丝杆滚动相连，旋轮装置 64 安装在滑块 62 的前端，旋轮装置 64 由旋轮、轴、轴承及支架组成，旋轮通过轴承安装在轴上，轴固定在支架上，支架与滑块 62 连接，旋轮可以绕本身轴线自由转动。

为了减少伺服电机的占用空间，方便工人操作，四工位旋压成形装置 6 的四个旋轮座可以采用三个或两个伺服电机来驱动，如下图 3 和图 4 所示。

如图 3 所示，四工位旋压成形装置由三套伺服电机驱动，一套伺服电机与位于相对的两个旋压成形装置中的一个的滚珠丝杆相连；相对的两个旋压成形装置中的两个滑块通过连接杆相互连接在一起，驱动相对的两个旋压成形装置；另两个旋压成形装置的滚珠丝杆分别与一伺服电机相连。具体是，四工位旋压成形装置 6 的四个旋轮装置中左右工位的旋轮装置与图 2 完全相同，但前位旋轮装置之一 641 和后位旋轮装置之二 642 通过连接杆 67 连接，由同一套伺服电机之一 661 驱动，由于旋轮装置不需要同时工作，所以可以通过连接杆 67 的推与拉使得两套旋轮装置分别靠近下主轴 4 进行旋压成形。左位旋轮和右位旋轮可以分别穿过连接杆 67 的空隙向下主轴 4 移动。如图 4 所示，四工位旋轮座由两套伺服电机驱动，其中两旋轮装置 643、644 通过连接块 681 相连，并由伺服电机之二 662 共同驱动向下主轴 4 移动；例如当连接块 681 向右移动时，旋轮装置之三 643 靠近下主轴 4 进行旋压成形；连接块 681 向左移动时，旋轮装置之四 644 靠近下主轴 4 进行旋压成形。同样，旋轮装置之五 645 和旋轮装置之六 646 通过连接块 682 相连，并由伺服电机 663 共同驱动向下主轴 4 移动。

本实用新型中带轮零件是通过板料的塑性变形而得到。带轮制作过程主要分为两个阶段：一是采用板料通过冲压拉深或拉深旋压方法制作旋压用预制坯；二是将预制坯夹持在带轮旋压机上，并按要求速度旋转，由旋轮对其表面施压，产生局部变形，旋出所需“V”型槽数的带轮零件。

本实用新型利用上述带轮旋压设备加工的带轮为周边表面是多 V 槽形，而内表面为完整圆柱面，通过等壁厚杯形毛坯圆柱部分的环形局部增厚和环形局部减薄成形出所述带轮零件。该方法是将圆盘形板料毛坯经过拉深方法

成形为杯形预制坯，再经旋压成形得到多 V 槽形皮带轮。具体加工方法如下：

（1）将圆盘形板料毛坯经过拉深方法成形为杯形预制坯；

（2）将杯形预制坯同轴地安装在带轮旋压成形装置的下主轴上，然后主压缸压下，通过中梁将上主轴压在预制坯上，再启动下主轴旋转；

（3）四个工位的旋轮装置分别向下主轴靠近，通过旋轮对毛坯径向加载并进给，使坯料在厚度方向上按旋轮表面的 V 型槽的形状变形，同时上主轴在主压缸的驱动下作配合下行，分别对杯形预制坯进行制坯、预成形、成形、整形工序，最终完成多 V 带轮的旋压成形。

根据带轮 V 型槽的尺寸和精度的不同要求，在带轮加工过程中，可以采用两至三个旋压成形工序分不同步骤完成：如采用两道旋压成形工序时，可用齿顶较钝的旋轮（图 5 中的齿形角 α 取值范围为 $60^\circ \leqslant \alpha \leqslant 80^\circ$）进行第一次旋压成形，再用成品尺寸的旋轮进行第二次旋压制出成品；若采用三道旋压成形工序时，可用齿顶较尖的旋轮（图 5 中的齿形角 α 取值范围为 $30^\circ \leqslant \alpha \leqslant 40^\circ$）进行第一次旋压预成形，第二次换成齿形较宽齿尖有圆角的旋轮再旋一道，第三次用成品尺寸的齿形轮旋压出图纸所要求的精度。

如上所述，即可较好地实现本实用新型。

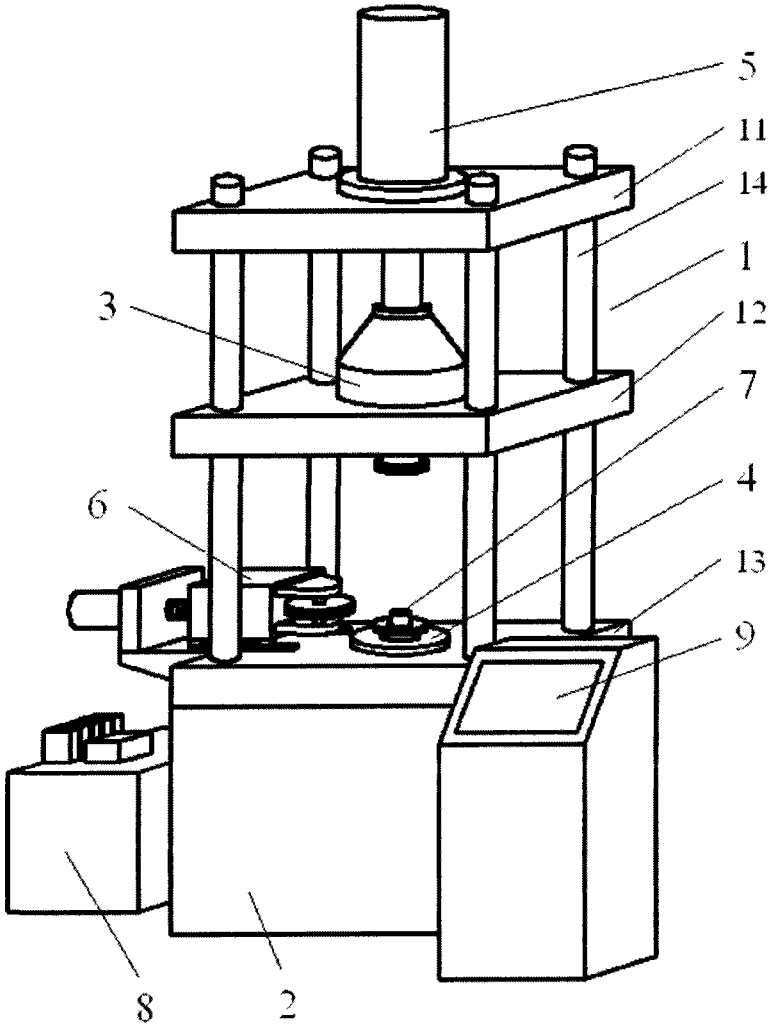


图 1

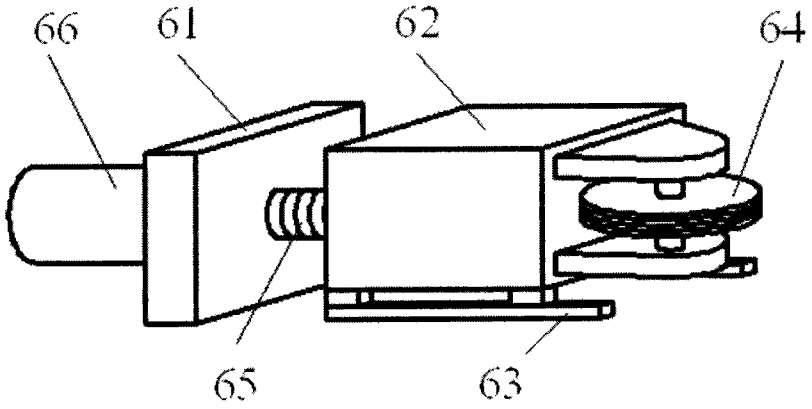


图 2

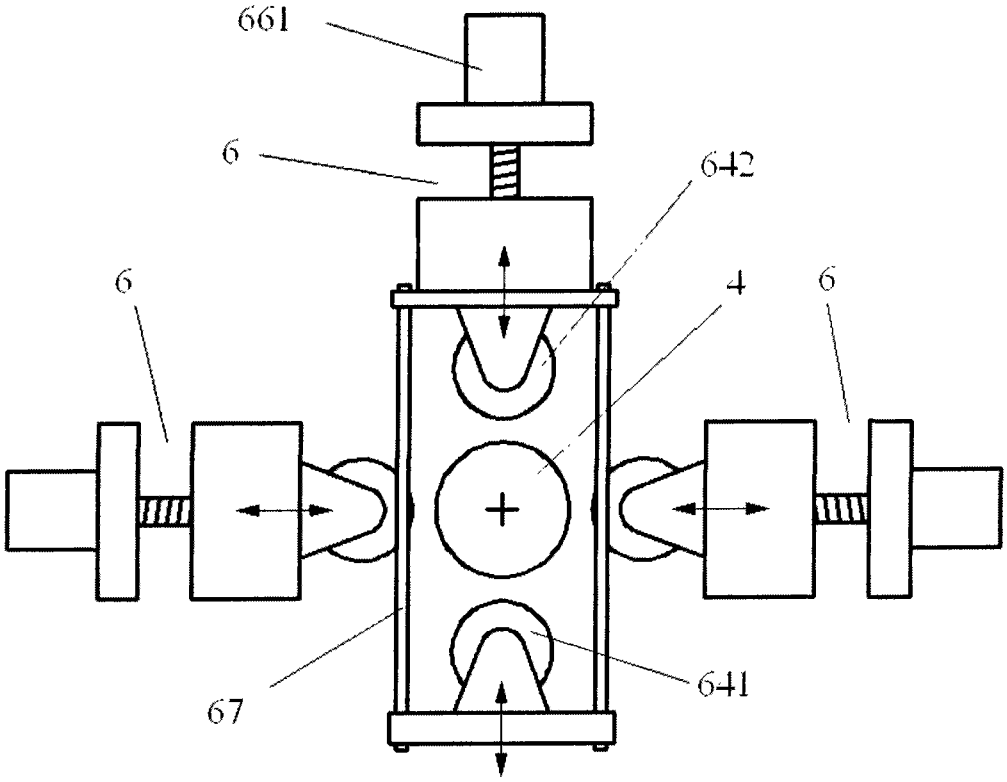


图 3

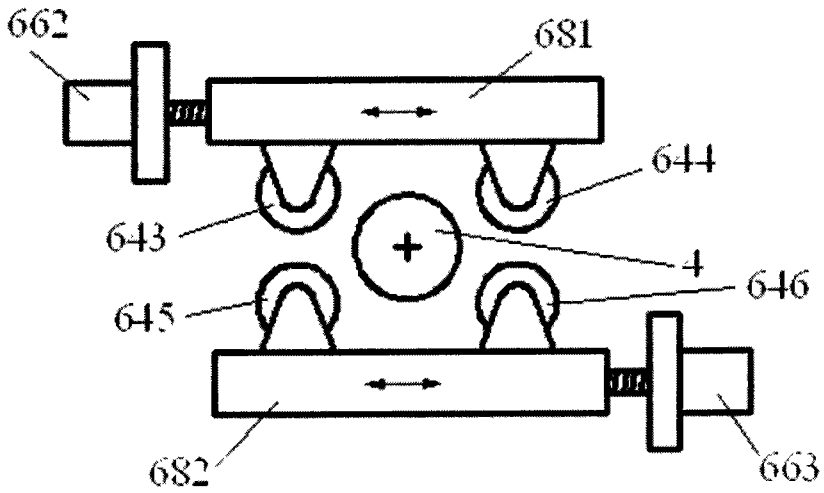


图 4

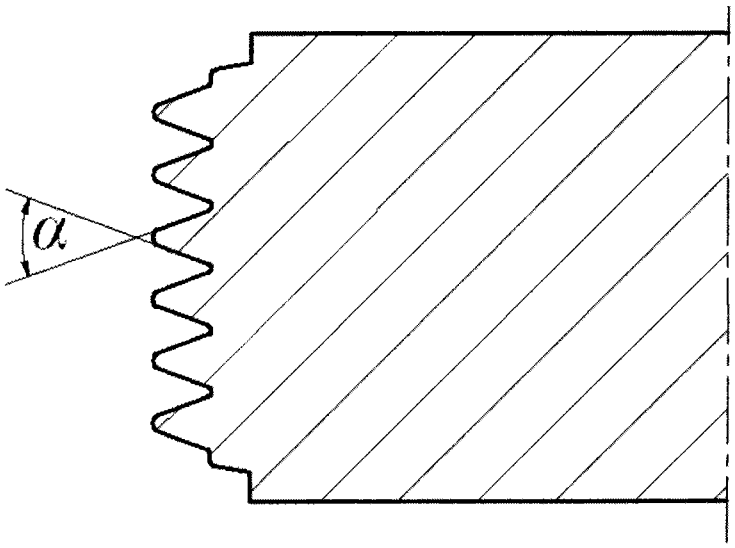


图 5