



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119347345 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 24

(21) 申请号 202411507162.4

(22) 申请日 2024.10.28

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 211106 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72) 发明人 王辉 米齐昊 徐岩 窦志昂

(74) 专利代理机构 北京恒创益佳知识产权代理

事务所(普通合伙) 11556

专利代理师 付金豹

(51) Int. Cl.

B23P 15/24 (2006.01)

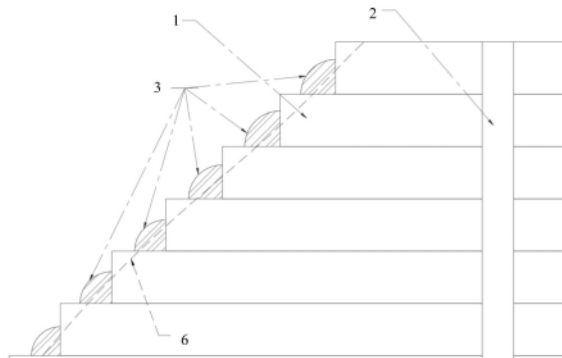
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法,包括以下步骤:A1、三维建模与多层切片;A2、激光切割;A3、层间定位与初步组装;A4、送丝焊接填充;A5、TIG氩弧焊接处理;A6、最终铣削与精加工;A7、表面处理。通过送丝焊接和TIG氩弧焊接的结合使用,有效填补了层间的凹陷部分,消除了多层切片叠加后产生的凹凸现象。这确保了模具表面的平整度,大幅提高了模具的精度和表面质量。送丝焊接不仅填补了层间的空隙,还增强了薄片之间的结合强度。确保了模具在使用过程中能够承受较大的机械应力,不易发生分层或破裂。



1. 一种基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

A1、三维建模与多层切片:首先,对模具进行三维建模,并使用切片软件将三维模型切分为多个薄层;

A2、激光切割:使用激光切割设备对金属薄板进行切割,按照预先设计的切片图纸将每一层的二维轮廓精准切割出来;

A3、层间定位与初步组装:在完成切割后,薄片层通过定位孔和定位销进行初步组装;

A4、送丝焊接填充:在薄片层初步组装后,通过送丝焊接工艺对层间的凹陷部分进行填充;

A5、TIG氩弧焊接处理:在完成送丝焊接填充后,使用TIG氩弧焊接技术对模具进行凸角进行熔化;

A6、最终铣削与精加工:焊接完成后,将整个模具放置在高精度机床上进行铣削处理;

A7、表面处理:根据模具的使用环境和要求,对焊接完成后的模具表面进行处理。

2. 根据权利要求1所述的中大型模具制造方法,其特征在于,步骤A1中,每一薄层的轮廓均为二维的封闭形状,薄层的厚度根据模具的复杂程度和强度要求进行调整;切片过程中,设计人员需要考虑层间的结合部位,并为后续的焊接预留空间。

3. 根据权利要求1所述的中大型模具制造方法,其特征在于,步骤A2中,激光切割确保每一薄层的形状和尺寸符合设计要求;在切割时预留定位孔,以确保后续组装过程中的对齐精度。

4. 根据权利要求1所述的中大型模具制造方法,其特征在于,步骤A3中,在专用的组装台或夹具上进行。

5. 根据权利要求1所述的中大型模具制造方法,其特征在于,步骤A4中,送丝焊接能够精确地填补薄片之间的空隙,消除由多层叠加造成的凹凸层现象;焊接材料的选择应考虑到其与薄片材料的兼容性,以确保焊接强度和整体结构的稳定性。

6. 根据权利要求1所述的中大型模具制造方法,其特征在于,步骤A6中,还进行额外的表面处理,包括抛光或涂层。

7. 根据权利要求1所述的中大型模具制造方法,其特征在于,步骤A7中,,包括但不限于抛光、电镀和涂层处理,提高模具的耐磨性、抗腐蚀性,并延长模具的使用寿命。

基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及模具加工技术领域,尤其涉及的是一种基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法。

背景技术

[0002] 模具制造在现代工业中扮演着关键角色,尤其在大规模生产和高精度制造中更是不可或缺的工具。传统的中大型模具制造工艺主要依赖于数控车削、铣削等机械加工方法。这些方法通过切削、铣削和钻孔等加工工序,将大块金属材料加工成所需的模具形状。尽管这些工艺在大批量生产中具有一定的经济性,但在面对复杂结构、精准度要求高的小批量模具生产时,传统的加工方法表现出了诸多局限性。

[0003] 首先,传统加工方法中的材料利用率较低。由于车削和铣削工艺需要将大块原材料逐步去除多余部分,导致大量材料被切削成废料,增加了材料成本,并对环境造成了一定的影响。此外,复杂形状的模具需要多次夹持和重新定位,不仅延长了加工时间,还容易导致加工误差的累积,影响模具的最终精度。在这种情况下,模具在装配时可能出现凹凸不平的现象,进一步影响模具的性能。

[0004] 其次,传统工艺中,由于切削力和热影响作用,模具在加工过程中容易产生变形,尤其在大尺寸和复杂结构的模具制造中,这种变形会直接影响模具的几何精度,从而降低最终产品的质量。为了克服这些问题,行业内不断探索新的工艺和技术,以提高模具制造的精度、降低材料浪费,并缩短生产周期。

[0005] 因此,现有技术存在缺陷,需要改进。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足提供一种基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法,包括以下步骤:

[0009] A1、三维建模与多层切片:首先,对模具进行三维建模,并使用切片软件将三维模型切分为多个薄层;

[0010] A2、激光切割:使用激光切割设备对金属薄板进行切割,按照预先设计的切片图纸将每一层的二维轮廓精准切割出来;

[0011] A3、层间定位与初步组装:在完成切割后,薄片层通过定位孔和定位销进行初步组装;

[0012] A4、送丝焊接填充:在薄片层初步组装后,通过送丝焊接工艺对层间的凹陷部分进行填充;

[0013] A5、TIG氩弧焊接处理:在完成送丝焊接填充后,使用TIG氩弧焊接技术对模具进行凸角进行熔化;

- [0014] A6、最终铣削与精加工:焊接完成后,将整个模具放置在高精度机床上进行铣削处理;
- [0015] A7、表面处理:根据模具的使用环境和要求,对焊接完成后的模具表面进行处理。
- [0016] 所述的中大型模具制造方法,步骤A1中,每一薄层的轮廓均为二维的封闭形状,薄层的厚度根据模具的复杂程度和强度要求进行调整;切片过程中,设计人员需要考虑层间的结合部位,并为后续的焊接预留空间。
- [0017] 所述的中大型模具制造方法,步骤A2中,激光切割确保每一薄层的形状和尺寸符合设计要求;在切割时预留定位孔,以确保后续组装过程中的对齐精度。
- [0018] 所述的中大型模具制造方法,步骤A3中,在专用的组装台或夹具上进行。
- [0019] 所述的中大型模具制造方法,步骤A4中,送丝焊接能够精确地填补薄片之间的空隙,消除由多层叠加造成的凹凸层现象;焊接材料的选择应考虑到其与薄片材料的兼容性,以确保焊接强度和整体结构的稳定性。
- [0020] 所述的中大型模具制造方法,步骤A6中,还可以进行额外的表面处理,如抛光或涂层,以进一步提升模具的性能。
- [0021] 所述的中大型模具制造方法,步骤A7中,,包括但不限于抛光、电镀和涂层处理,提高模具的耐磨性、抗腐蚀性,并延长模具的使用寿命。
- [0022] 采用上述方案,本发明提出了一种基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法。通过结合多层激光切割技术、精密送丝焊接工艺和TIG氩弧焊接技术,能够有效消除模具的凹凸层现象,确保模具的高精度和高强度。

附图说明

- [0023] 图1为送丝焊接填充示意图;
- [0024] 图2为TIG氩弧焊接处理示意图;
- [0025] 图3为铣削与精加工示意图;
- [0026] 1模具切片,2定位孔,3送丝焊接部分,4TIG氩弧焊熔化部分,5铣削加工部分,6模具最终剖面线;

具体实施方式

- [0027] 以下结合具体实施例,对本发明进行详细说明。
- [0028] 本实施例提供一种基于多层激光切割与送丝焊接的中大型模具制造方法,具体包括以下步骤:
- [0029] A1. 三维建模与多层切片:首先,对模具进行三维建模,并使用切片软件将三维模型切分为多个薄层。每一薄层的轮廓均为二维的封闭形状,这些薄层的厚度可根据模具的复杂程度和强度要求进行调整。切片过程中,设计人员需要考虑层间的结合部位,并为后续的焊接预留空间。
- [0030] A2. 激光切割:使用激光切割设备对金属薄板进行切割,按照预先设计的切片图纸将每一层的二维轮廓精准切割出来。激光切割的高精度特性确保了每一薄层的形状和尺寸符合设计要求。同时,在切割时预留定位孔,以确保后续组装过程中的对齐精度。
- [0031] A3. 层间定位与初步组装:在完成切割后,薄片层通过定位孔和定位销进行初步组

装。该步骤确保各层薄片之间的准确对齐,避免层间错位。这一过程可以在专用的组装台或夹具上进行,以进一步提高定位精度。

[0032] A4.送丝焊接填充(图1):在薄片层初步组装后,通过送丝焊接工艺对层间的凹陷部分进行填充。送丝焊接能够精确地填补薄片之间的空隙,消除由多层叠加造成的凹凸层现象。焊接材料的选择应考虑到其与薄片材料的兼容性,以确保焊接强度和整体结构的稳定性。

[0033] A5.TIG氩弧焊接处理(图2):在完成送丝焊接填充后,使用TIG氩弧焊接技术对模具进行凸角进行熔化。

[0034] A6.最终铣削与精加工(图3):焊接完成后,将整个模具放置在高精度机床上进行铣削处理。此步骤不仅可以去除焊接过程中可能产生的微小变形,还能够确保模具的最终几何尺寸符合设计要求。对于特殊需求的模具,还可以进行额外的表面处理,如抛光或涂层,以进一步提升模具的性能。

[0035] A7.表面处理:根据模具的使用环境和要求,对焊接完成后的模具表面进行处理,包括但不限于抛光、电镀和涂层处理。这些处理步骤可以提高模具的耐磨性、抗腐蚀性,并延长模具的使用寿命。

[0036] 本发明的工艺流程优化了传统模具制造中的多道工序,减少了多次装夹和加工的时间,显著缩短了生产周期。特别是对于复杂形状和高精度要求的模具,本发明能够快速响应设计变更和生产需求。

[0037] 本发明的方法适用于各种复杂形状的模具制造,能够灵活应对不同的设计需求。无论是复杂的几何结构还是高强度的模具要求,本发明都能够提供可靠的解决方案。

[0038] 激光切割技术使得材料的利用率大幅提升。通过切割成多个薄层,材料浪费被降到最低,尤其在小批量生产时,这一特点显得尤为重要,显著降低了生产成本。

[0039] 多层激光切割与精密焊接技术的结合,使得模具的加工精度得到了显著提高。通过合理的定位设计和高精度的加工设备,确保了每一层薄片的精确对齐,避免了传统方法中可能出现的加工误差累积问题。

[0040] 通过送丝焊接和TIG氩弧焊接的结合使用,有效填补了层间的凹陷部分,消除了多层切片叠加后产生的凹凸现象。这确保了模具表面的平整度,大幅提高了模具的精度和表面质量。送丝焊接不仅填补了层间的空隙,还增强了薄片之间的结合强度。确保了模具在使用过程中能够承受较大的机械应力,不易发生分层或破裂。

[0041] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

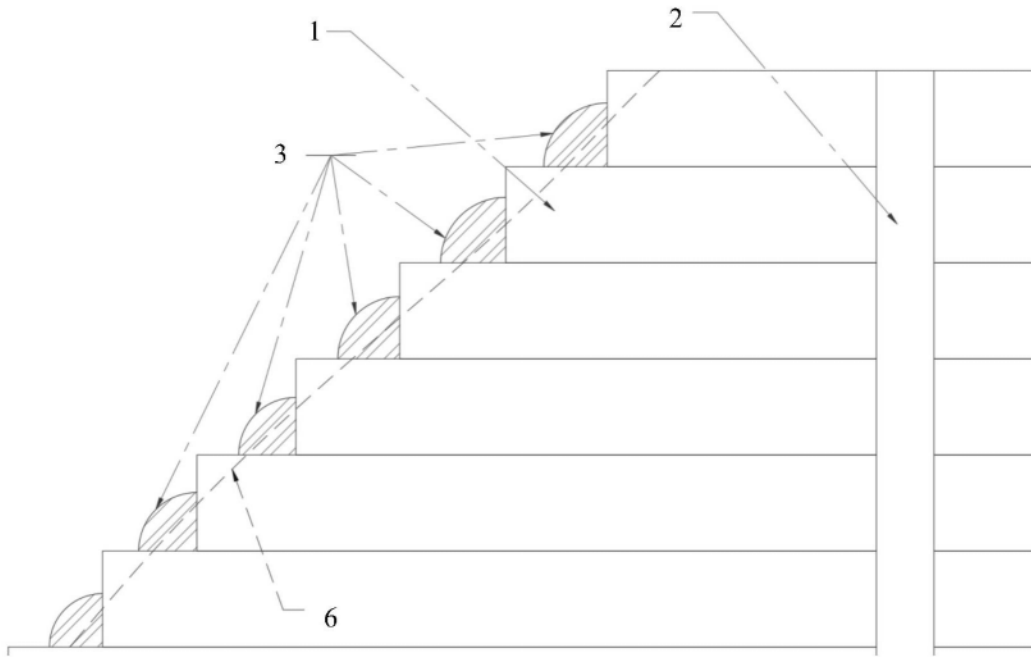


图1

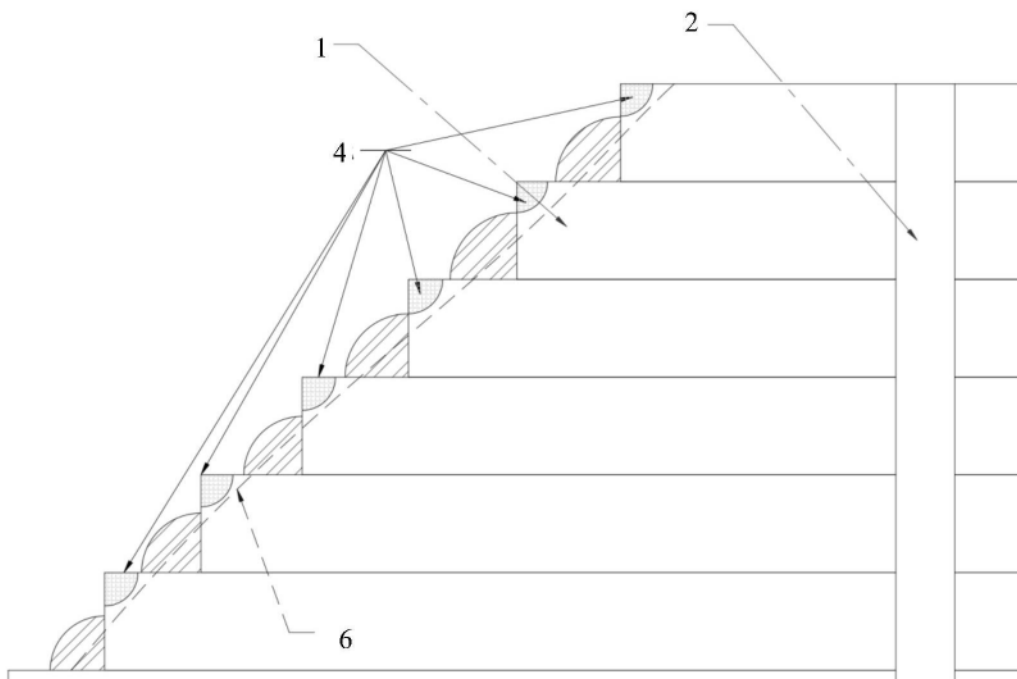


图2

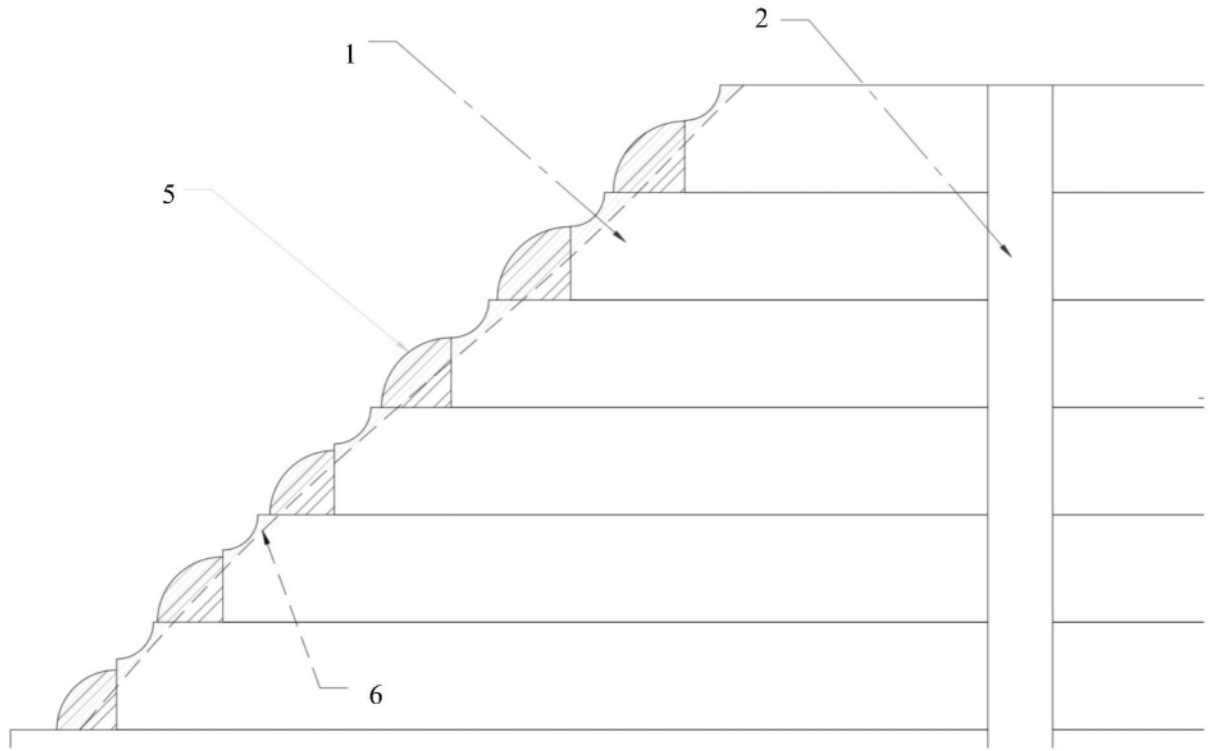


图3