



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110625015 A

(43)申请公布日 2019. 12. 31

(21)申请号 201910838038.9

(22)申请日 2019.09.05

(71)申请人 中国地质大学(北京)

地址 100083 北京市海淀区学院路29号

(72)发明人 校文超 王宝雨 杨义勇 岳文

康嘉杰

(74)专利代理机构 北京知呱呱知识产权代理有

限公司 11577

代理人 杜立军

(51)Int.Cl.

B21D 37/16(2006.01)

B21D 37/10(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法

(57)摘要

本发明提供了一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,包括以下步骤:铝合金板料在加热炉中加热处理;将导热板固定于板料夹持装置;在由加热炉向冲压模具转移过程中,采用导热板加紧铝合金板料的方式分区冷却;将铝合金板料放置于冲压模具中,进行冲压成形。该发明采用导热板加紧铝合金板料的方式对转移阶段的板料进行分区冷却,导热板根据温降的需求,加工成镂空区和导热区。铝合金板温度在导热区温度较低,而在镂空区温度较高。如此,可优化铝合金板料的减薄区域,改善原有热冲压件的成形质量。



1. 一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:板料(2)在加热炉(1)中加热处理;

步骤2:将导热板(6)固定于板料夹持装置;

步骤3:在由加热炉(1)向冲压模具转移过程中,采用导热板(6)夹紧板料(2)的方式分区冷却;

步骤4:将板料(2)放置于冲压模具中,进行冲压成形。

2. 根据权利要求1所述的提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,其特征在于,所述的导热板(6)包括镂空区(61)和导热区(62),所述的导热板(6)通过所述导热区(62)与经过加热的板料(2)进行换热。

3. 根据权利要求1所述的提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,其特征在于,所述的导热板(6)成对设置,能够与板料(2)的上下两侧接触。

4. 根据权利要求1所述的提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,其特征在于,所述的导热区(62)设置为偶数。

5. 根据权利要求1所述的提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,其特征在于,所述的导热区(62)与板料(2)接触时,板料冷却速度达到 $20^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 以上。

6. 根据权利要求5所述的提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,其特征在于,所述的板料(2)与导热板(6)接触时划分为第一板区(21)和第二板区(22),所述的第一板区(21)与镂空区(61)对应,所述的第二板区(22)与导热区(62)连接,所述的第一板区(21)温度高于所述的第二板区(22)的温度。

7. 根据权利要求5所述的提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,其特征在于,所述的冲压模具包括上模(3)、下模(4)和压料板(5),所述的上模(3)、下模(4)和压料板(5)与所述的第一板区(21)接触,所述的上模(3)、下模(4)和压料板(5)之间的空隙与所述第二板区(22)位置对应。

一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属塑性成形领域,尤其涉及一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法。

背景技术

[0002] 铝合金热冲压技术的应用仍然没能走向工业化应用,限制其应用的一个重要原因是复杂形状零件的热冲压成形质量差,在成形过程中的大变形极易导致零件局部区域过度减薄甚至开裂。由于在成形过程中塑性变形主要集中于板料高温区,而在板料低温区仅有少量变形,诱发成形件的过早破裂。

[0003] 如图1所示,铝合金板料2在加热炉1中进行加热,加热温度480℃,保温时间30min,加热完成后取出板料2,板料2整体作为均匀温度场,整体温度均匀分布,将板料2放入模具中进行冲压,板料2下部与下模4接触,下部外侧由压料板5支撑,上部与上模3接触,板料2与上模3、下模4、压料板5接触的部分进行导热,温度降低,未接触的部分为自由部23,自由部23为板料2的高温区,在板料2冲压过程中,自由部23容易发生形变,容易使成形件过早破裂。

[0004] 如何在铝合金在热冲压之前能够改变其温度分布,减少热冲压成形时发生破裂是急需解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明旨在提出一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,以减少现有铝合金热冲压工艺中铝合金板料成形质量差的问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1:板料在加热炉中加热处理;

[0009] 步骤2:将导热板固定于板料夹持装置;

[0010] 步骤3:在由加热炉向冲压模具转移过程中,采用导热板夹紧板料的方式分区冷却;

[0011] 步骤4:将板料放置于冲压模具中,进行冲压成形。

[0012] 进一步的,所述的导热板包括镂空区和导热区,所述的导热板通过所述导热区与经过加热的板料进行换热。使得铝合金板温度在对应导热区的位置温度较低,而在对应镂空区的位置温度较高。转移阶段的分区冷却可实现板料的梯度温度场分布。

[0013] 进一步的,所述的导热板成对设置,能够与板料的两侧接触,有利于板料区域降温。

[0014] 进一步的,所述的导热区设置为偶数。

[0015] 进一步的,所述的导热区与板料接触时,板料冷却速度达到20℃/s以上。

[0016] 进一步的,所述的板料与导热板接触时划分为第一板区和第二板区,所述的第一

板区与镂空区对应,所述的第二板区与导热区连接,所述的第一板区温度高于所述的第二板区的温度。

[0017] 进一步的,所述的冲压模具包括上模、下模和压料板,所述的上模、下模和压料板与所述的第一板区接触,所述的上模、下模和压料板之间的空隙与所述第二板区位置对应。与第一板区接触的冲压模具部分进行一次对板料导热,使第一板区温度降低,此时第一板区温度和第二板区温度相差不大,减少了在冲压过程中第二板区发生过大的形变,甚至断裂。

[0018] 本发明所述的一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法具有以下优势:

[0019] (1) 本发明所述的一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,通过分区冷却的方式对板料在热冲压过程中的温度分布进行控制,以缩小高温区与周围板料间的变形量差距,对于提高零件的整体成形质量具有重要意义;

[0020] (2) 本发明所述的一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,通过增加导热板的形式对铝合金板料分区冷却,工艺简单,导热板的结构可根据板料以及模具的结构进行调整,应用灵活。

[0021] (3) 本发明所述的一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,可以应用到其他热冲压件需要分区冷却的场合。

附图说明

[0022] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1为本发明背景技术中实施例板料加热到冲压过程中温度分布的示意图;

[0024] 图2为本发明实施例所述的板料加热、分区冷却、冲压过程中温度分布示意图;

[0025] 图3为本发明实施例所述的导热板与板料接触进行分区冷却的示意图。

[0026] 附图标记说明:

[0027] 1、加热炉;2、板料;21、第二板区;22、第一板区;23、自由部;3、上模;4、下模;5、压料板;6、导热板;61、镂空区;62、导热区。

具体实施方式

[0028] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0029] 在本发明中涉及“第一”、“第二”、“上”、“下”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“上”、“下”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当实施例之间的技术方案能够实现结合的,均在本发明要求的保护范围之内。

[0030] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0031] 如图2所示,一种提高铝合金热冲压件成形质量的分区冷却方法,包括以下步骤:

[0032] 步骤1:板料2在加热炉1中加热处理;

[0033] 步骤2:将导热板1固定于板料夹持装置;

[0034] 步骤3:在由加热炉1向冲压模具转移过程中,采用导热板6夹紧铝合板料2的方式

分区冷却；

[0035] 步骤4:将板料2放置于冲压模具中,进行冲压成形。

[0036] 具体的,板料2在加热炉中加热处理,加热温度480℃,保温时间30min。

[0037] 所述的导热板6固定在板料加持装置上,现有技术中在板料转移时用机械手进行加持,因此导热板6固定于转移机械手,在由加热炉1中取料时直接加紧板料2,迅速出炉。

[0038] 进一步的,如图3所示,所述的导热板6包括镂空区61和导热区62,所述的导热板6通过所述导热区62与经过加热的板料2进行换热。根据板料2分区冷却的需要设计导热板6,导热板中部分区域镂空,使得导热板6在加紧板料2时有部分区域不与板料2相接触,以保持该部分区域较高的温度,使得板料2温度在对应导热区62的位置温度较低,而在对应镂空区61的位置温度较高。转移阶段的分区冷却可实现板料2的梯度温度场分布。

[0039] 进一步的,所述的导热板6成对设置,其中一个导热板6设置在板料2上侧,另一个设置在板料2下侧,能够与板料2的两侧同时接触,有利于板料2上侧和下侧同时降温,保证板料2上下两侧温度基本相同。

[0040] 进一步的,所述的导热区62设置为偶数,由于冲压模具的设置一般对称设置,导热区62的设置与冲压模具相关,才能保证板料2不会翘曲变形,或者断裂,因此导热区62为保证对称性,设置为偶数。

[0041] 进一步的,所述的导热区62与板料2接触时,板料2冷却速度达到20℃/s以上。

[0042] 进一步的,所述的板料2与导热板6接触时划分为第一板区21和第二板区22,所述的第一板区21与镂空区61对应,所述的第二板区22与导热区62连接,所述的第一板区21温度高于所述的第二板区22的温度。

[0043] 进一步的,所述的冲压模具包括上模3、下模4和压料板5,所述的上模3、下模4和压料板5与所述的第一板区21接触,所述的上模3、下模4和压料板5之间的空隙与所述第二板区22位置对应。与第一板区21接触的冲压模具部分进一步次对板料2导热,使第一板区21温度降低,此时第一板区21温度和第二板区22温度相差不大,减少了在冲压过程中第二板区22发生过大的形变,甚至断裂。

[0044] 合理设定机械手的加紧力,以保证第一板区21的冷却速度达到20℃/s以上。待板料2在第一板区21温度冷却到400℃时,迅速将板料2固定于冲压模具中,启动压力机,完成冲压动作。

[0045] 在分区冷却过程中,板料2的第二板区22冷却至400℃及以下,而镂空区61对应的第一板区21由于基本处于空冷状态,其温度仍可维持在450℃及以上。

[0046] 在冲压过程中,由于板料2的温度不均匀分布,使得变形主要集中于高温区,在低温区仅有少量变形。如此,可优化板料2的减薄区域,改善原有成形件的成形质量。

[0047] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

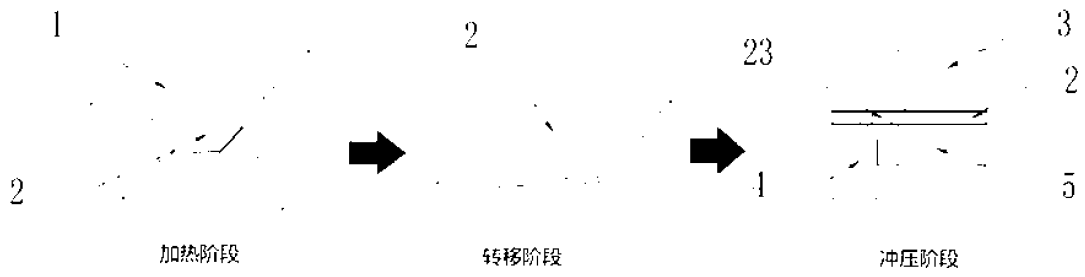


图1

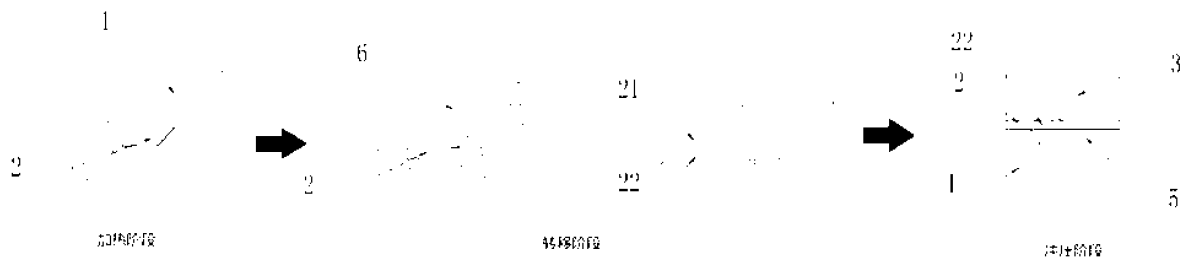


图2

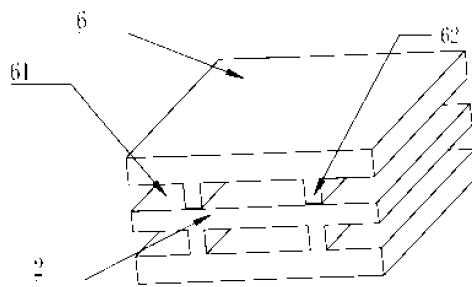


图3