



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 109536683 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201811644990.7

(22)申请日 2018.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109536683 A

(43)申请公布日 2019.03.29

(73)专利权人 广西平果百矿高新铝业有限公司

地址 531499 广西壮族自治区百色市平果
县马头镇铝城大道中段龙景世家第一
栋25层201号

(72)发明人 赵茂密 周文标 冯恩浪 罗春林
零妙然 唐秀茂 赵解扬 覃明宏
李德元 农李泽 黄启江

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 韦莎

(51)Int.Cl.

G21D 1/63(2006.01)

G21D 1/34(2006.01)

G21D 9/00(2006.01)

G22F 1/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 205715003 U,2016.11.23,

CN 202643776 U,2013.01.02,

CN 101020996 A,2007.08.22,

JP 2010155257 A,2010.07.15,

CN 101619427 A,2010.01.06,

审查员 赵业青

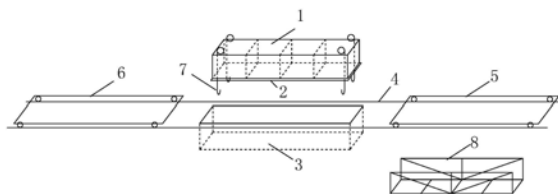
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种超长铝挤压材热处理装置及热处理工
艺

(57)摘要

本发明公开了一种超长铝挤压材热处理装置及热处理工艺,属于材料加工技术领域。本发明的装置包括加热炉、淬火水井、进出料轨道、进料小车、出料小车、提升装置、料框,炉体由单独控温的多个区组成超长的卧式炉,产品水平叠放于装料中,通过进出料小车及提升装置进入炉体或淬火水井内进行热处理。本发明采用卧式炉水平加热+倾斜下降浸泡式淬火技术代替传统的立式淬火和辊底式淬火技术,淬火冷却速度快且均匀,产品淬火变形小、表面质量好、性能均匀;可同时兼顾固溶淬火、退火、时效三种功能,生产排产灵活,热处理的最大的产品长度大,装炉量大、生产效率和热利用率高,操作安全可靠;且不需要深井、耐热辊轮及喷淋等装置,对设备基础要求低、投资少。



1. 一种超长铝挤压材热处理装置,其特征在于,包括:
加热炉,包括炉体和炉门,所述炉门设置于炉体底面;
淬火水井,设置于加热炉正下方且与炉门正对;所述淬火水井内设置有搅拌泵及水冷却装置,淬火过程中产品表面传热系数 $>10000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;
提升装置,设置于加热炉上并能够升降穿过炉体、炉门进入淬火水井;
所述提升装置包括至少两个电机、至少两条链条和至少两个挂钩,所述链条的一端与挂钩一一相连并且设置于加热炉两端;所述电机与链条连接并设置于加热炉的炉顶,电机用于控制链条及挂构的升降高度和速度实现产品倾斜式下降淬火,即可实现淬火过程料框两端倾斜角度 $1\sim 20$ 度;所述挂钩钩柄长度与所述加热炉的炉腔高度相当,加热和保温过程挂钩钩柄处于加热炉的炉腔内,链条处于加热炉的炉腔之上;
进出料轨道,位于加热炉与淬火水井之间,所述进出料轨道的宽度不小于加热炉宽度、且其长度不小于淬火水井长度,所述进出料轨道上设有进料小车和出料小车;所述进料小车和出料小车能够沿进出料轨道来回移动;以及
用于叠放铝合金的料框;所述料框两侧采用三角受力结构,所述料框采用空心钢材制作而成,料框的底部及侧边空心钢材内侧裹有纯铝材料。
2. 如权利要求1所述的超长铝挤压材热处理装置,其特征在于:所述加热炉呈长方体状,且水平放置,长度 $>25\text{m}$ 。
3. 如权利要求2所述的超长铝挤压材热处理装置,其特征在于:所述炉体在长度方向上包含若干个控制区,每个控制区均设置有加热元件、循环风机和控温热电偶;所述加热元件采用天然气加热或电加热。
4. 如权利要求1所述的超长铝挤压材热处理装置,其特征在于:所述加热炉的炉腔最高点与淬火水井最高点之间的距离为 $2\sim 6\text{m}$ 。
5. 如权利要求4所述的超长铝挤压材热处理装置,其特征在于:还包括控制系统,所述控制系统包括计算机、PLC及必要的连接导线,通过所述控制系统控制所述加热炉、炉门、淬火水搅拌泵、淬火水冷却装置、进料小车、出料小车和提升装置。
6. 利用权利要求1所述的超长铝挤压材热处理装置进行铝合金热处理的工艺,其特征在于:所述铝合金热处理包括铝合金的固溶淬火热处理、铝合金的退火或时效热处理;所述铝合金的固溶淬火热处理工艺,包括如下步骤:
 - (1) 将铝合金水平叠放于料框内,将装好铝合金的料框吊放在进料小车上;
 - (2) 进料小车将装有铝合金的料框运送到加热炉下方;
 - (3) 炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框提升到加热炉内;
 - (4) 炉门关闭,同时进料小车离开加热炉下方回到原位继续装料;
 - (5) 装有铝合金的料框在加热炉内按工艺要求加热、保温进行固溶;保温过程中,温度均匀性 $<+/-2.5^{\circ}\text{C}$;
 - (6) 固溶结束后,炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框倾斜下降到淬火水井中淬火,料框两端倾斜角度 $1\sim 20$ 度;从炉门打开到铝合金全部浸泡到淬火水井中所用的时间,即淬火转移时间 $<12\text{S}$,淬火过程中产品表面传热系数 $>10000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;
 - (7) 提升装置将装有铝合金的料框提起,出料小车运动到装有铝合金的料框下方;

(8) 提升装置将装有铝合金的料框放在出料小车上,出料小车将装有铝合金的料框输送到加热炉另一侧;

(9) 将装有铝合金的料框从出料小车上吊走,完成一炉料的固溶淬火;

(10) 重复以上第(1)–(9)的步骤进行下一炉料的固溶淬火。

7. 如权利要求6所述的铝合金热处理的工艺,其特征在于:所述铝合金的退火或时效热处理工艺,包括如下步骤:

(1) 将铝合金水平叠放于料框内,将装好铝合金的料框吊放在进料小车上;

(2) 进料小车将装有铝合金的料框运送到加热炉下方;

(3) 炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框提升到炉子内;

(4) 炉门关闭,进料小车离开加热炉下方回到原位继续装料;

(5) 装有铝合金的料框在加热炉内按工艺要求加热、保温及降温进行退火或时效;同时出料小车移动到炉子下方;所述加热过程中升温速度 $>100^{\circ}\text{C}/\text{h}$,保温过程中温度均匀性 $<+/-2^{\circ}\text{C}$,时效降温过程中冷却速度 $>200^{\circ}\text{C}/\text{h}$,退火降温过程中冷却速度 $<30^{\circ}\text{C}/\text{h}$;

(6) 退火或时效结束后,炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框放在出料小车上;

(7) 出料小车将装有铝合金的料框输送到炉子另一侧;

(8) 将装有铝合金的料框从出料小车上吊走,完成一炉料的退火或时效;

(9) 重复以上第(1)–(8)的步骤进行下一炉料的退火或时效。

一种超长铝挤压材热处理装置及热处理工艺

技术领域

[0001] 本发明属于材料加工技术领域,具体涉及一种超长铝挤压材热处理装置及热处理工艺。

背景技术

[0002] 目前,铝合金挤压材的离线固溶淬火主要采用立式淬火技术,即立式炉加热+浸泡淬火方式,另外有少部分采用了辊底式淬火技术,即卧式辊底炉加热+喷淋淬火方式,而时效和退火则需要在另外的时效炉或时效兼退火炉进行。

[0003] 传统的立式淬火技术,由于需要将产品立起来,提升高度大,导致其最大提升重量只有2-5吨,其产能受到很大限制;需要挖比产品长度稍大的深井,设备基础要求高、投资大,无法满足更大长度产品的热处理需求;将产品立起和放下的过程中,容易造成产品的相互碰撞导致表面磕碰伤缺陷;需要在产品一端打孔起吊,产品加热软化后容易掉落,存在很大的安全隐患;每根产品都是自由状态(未固定),不对称的产品淬火时变形严重;需要对产品逐根打孔并起吊,无法同时兼顾产品的退火和时效功能。

[0004] 而辊底式淬火技术,其装炉量可以比立式淬火炉稍大,但只能进行一层料的处理,导致其装炉量也受到限制;采用的喷淋淬火冷却速度小、产品表面传热系数低,且只能将淬火水喷淋到产品部分表面,异型材的产品内腔或表面被阻挡部分无法被喷到,存在产品性能均匀性差的问题;喷淋淬火时产品是在自由状态下边移动边淬火(未固定),不对称的产品淬火时变形严重;淬火前产品需要在高温状态从炉子内输送到炉子外的淬火段进行淬火,此时产品高温软化,而产品输送路程长,导致产品下表面与输送辊轮或料架接触部分由于运动过程中的碰撞导致表面磕碰伤缺陷;辊底式淬火需要配置耐热辊轮、高压水泵、压力传感器、阀门和水管等,设备造价高。

[0005] 综上所述,传统的铝合金立式淬火技术,存在以下缺点:

[0006] 1、装炉量少、产能受到限制;

[0007] 2、设备基础要求高、投资大,最大产品长度受到限制;

[0008] 3、产品表面存在磕碰伤缺陷;

[0009] 4、存在产品掉落的安全隐患;

[0010] 5、产品变形严重;

[0011] 6、设备无法兼顾产品退火和时效功能。

[0012] 传统的铝合金辊底淬火技术,存在以下缺点:

[0013] 1、装炉量较少、产能受到限制;

[0014] 2、淬火冷却速度慢、均匀性差;

[0015] 3、产品变形严重;

[0016] 4、产品下表面存在磕碰伤缺陷;

[0017] 5、设备造价高;

[0018] 6、设备无法兼顾产品退火和时效功能。

发明内容

[0019] 本发明的目的是为了解决现有技术存在的上述问题,提供一种超长铝挤压材热处理装置及热处理工艺,本发明采用卧式炉加热+浸泡式淬火技术代替传统的立式淬火和辊底式淬火技术,可以同时兼顾铝合金的固溶淬火、退火、时效三种功能,生产排产灵活;装炉量大、生产效率高;产品淬火变形小、表面质量好、性能均匀;热处理的产品最大长度大;不需要挖深井及喷淋装置,对设备基础要求低,投资少;操作安全可靠。本发明解决了目前传统固溶淬火炉的缺点,并兼顾立式淬火炉、卧式淬火炉、时效淬火炉的优点。

[0020] 为了达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0021] 一种超长铝挤压材热处理装置,包括:

[0022] 加热炉,包括炉体和炉门,所述炉门设置于炉体底面;

[0023] 淬火水井,设置于加热炉正下方且与炉门正对;

[0024] 提升装置,设置于加热炉上并能够升降穿过炉体、炉门进入淬火水井;

[0025] 进出料轨道,位于加热炉与淬火水井之间,所述进出料轨道的宽度不小于加热炉宽度、且其长度不小于淬火水井长度,所述进出料轨道上设有进料小车和出料小车;所述进料小车和出料小车能够沿进出料轨道来回移动;以及

[0026] 用于叠放铝合金的料框。

[0027] 进一步的,所述加热炉呈长方体状,且水平放置,长度 $>25\text{m}$ 。

[0028] 进一步的,所述提升装置包括至少两个电机、至少两条链条和至少两个挂钩,所述链条的一端与挂钩一一相连并且设置于加热炉两端;所述电机与链条连接并设置于加热炉的炉顶,电机用于控制链条及挂构的升降高度和速度,实现料框和产品的小角度倾斜下降和淬火,以保证淬火水能顺利进入空心型材内腔;所述挂钩钩柄长度与所述加热炉的炉腔高度相当,加热和保温过程挂钩钩柄处于加热炉的炉腔内,链条处于加热炉的炉腔之上,避免链条加热软化断裂,保证装炉量。

[0029] 进一步的,所述炉体在长度方向上包含若干个控制区,每个控制区均设置有加热元件、循环风机和控温热电偶;所述加热元件采用天然气加热或电加热;在加热炉的每个控制区,加热元件对该区进行加热,通过循环风机将加热元件产生的热量带入该区实现小范围热风循环,控温热电偶对该区进行实时监控测温,根据控温热电偶所测的该区实时温度值对加热元件加热功率、循环风机转速及风向进行控制,从而实现炉温分区精确控制,保证炉子在高温、中温、低温段以及升降温过程都能控制炉温均匀性,满足铝合金的固溶、淬火、时效要求。

[0030] 进一步的,所述淬火水井内设置有搅拌泵及水冷却装置,实现淬火过程的水搅拌及水温控制功能,保证淬火冷却速度和均匀性。

[0031] 进一步的,所述加热炉的炉腔最高点与淬火水井最高点之间的距离为 $2\text{--}6\text{m}$,保证淬火转移时间 $<12\text{s}$ 。

[0032] 进一步的,所述料框两侧采用三角受力结构,抗变形能力大、保证装炉量,所述料框采用空心钢材制作而成,总重量小、热利用率高,料框的底部及侧边空心钢材内侧裹有纯铝材料,避免加热保温和转移过程中产品与料框接触变形或擦划伤。

[0033] 进一步的,还包括控制系统,所述控制系统包括计算机、PLC及必要的连接导线,通过所述控制系统控制所述加热炉、炉门、淬火水搅拌泵、淬火水冷却装置、进料小车、出料小

车和提升装置。

[0034] 本发明还提供所述的超长铝挤压材热处理装置进行铝合金热处理的工艺,所述热处理包括铝合金的固溶淬火热处理、铝合金的退火或时效热处理,所述铝合金的固溶淬火热处理工艺,包括如下步骤:

[0035] (1) 将铝合金水平叠放于料框内,将装好铝合金的料框吊放在进料小车上;

[0036] (2) 进料小车将装有铝合金的料框运送到加热炉下方;

[0037] (3) 炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框提升到加热炉内;

[0038] (4) 炉门关闭,同时进料小车离开加热炉下方回到原位继续装料;

[0039] (5) 装有铝合金的料框在加热炉内按工艺要求加热、保温进行固溶;保温过程中,温度均匀性 $<+/-2.5^{\circ}\text{C}$;

[0040] (6) 固溶结束后,炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框下降到淬火水井中淬火;

[0041] 从炉门打开到铝合金全部浸泡到淬火水井中所用的时间,即淬火转移时间 $<12\text{S}$,淬火过程中产品表面传热系数 $>10000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;

[0042] (7) 提升装置将装有铝合金的料框提起,出料小车运动到装有铝合金的料框下方;

[0043] (8) 提升装置将装有铝合金的料框放在出料小车上,出料小车将装有铝合金的料框输送到加热炉另一侧;

[0044] (9) 将装有铝合金的料框从出料小车上吊走,完成一炉料的固溶淬火;

[0045] (10) 重复以上第(1)–(9)的步骤进行下一炉料的固溶淬火。

[0046] 进一步的,所述铝合金的退火或时效热处理工艺,包括如下步骤:

[0047] (1) 将铝合金水平叠放于料框内,将装好铝合金的料框吊放在进料小车上;

[0048] (2) 进料小车将装有铝合金的料框运送到加热炉下方;

[0049] (3) 炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框提升到炉子内;

[0050] (4) 炉门关闭,进料小车离开加热炉下方回到原位继续装料;

[0051] (5) 装有铝合金的料框在加热炉内按工艺要求加热、保温及降温进行退火或时效,同时出料小车移动到炉子下方;所述加热过程中升温速度 $>100^{\circ}\text{C}/\text{h}$,保温过程中温度均匀性 $<+/-2^{\circ}\text{C}$,时效降温过程中冷却速度 $>200^{\circ}\text{C}/\text{h}$,退火降温过程中冷却速度 $<30^{\circ}\text{C}/\text{h}$;

[0052] (6) 退火或时效结束后,炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框放在出料小车上;

[0053] (7) 出料小车将装有铝合金的料框输送到炉子另一侧;

[0054] (8) 将装有铝合金的料框从出料小车上吊走,完成一炉料的退火或时效;

[0055] (9) 重复以上第(1)–(8)的步骤进行下一炉料的退火或时效。

[0056] 有益效果:

[0057] 本发明采用加热炉在上、淬火水井在下的方式,产品加热保温后转移到淬火水井的距离短,淬火转移时间短,保证了淬火效果,本方案淬火转移时间 $<12\text{S}$,而传统立式淬火需要 15S 或更长时间;采用水平放置的长方体炉型,长度方向上由多个控制区组成,炉子可以做成 25米 或更长,处理的产品最大长度不受限制;炉体每个控制区都设计有循环风机、加热元件、控温热电偶,可以保证整个炉子在高温、中温、低温段都能控制温度的均匀性,从而实现对铝合金的固溶淬火、退火、时效多种功能,生产排产灵活。

[0058] 本发明将产品水平叠放于料框中,且炉子到淬火水井距离短,装炉量可以达到15吨或更大,一炉料相当于传统立式淬火或辊底淬火的3-5炉料,因此相同重量的产品,本发明所用的总加热保温时间是传统立式淬火或辊底淬火少的1/5-1/3,生产效率高3-5倍,保温时间短则通过炉子表面散出去的热量减少,热利用率比传统立式淬火或辊底淬火提高30%以上;采用浸泡式淬火,产品淬火冷却速度快且均匀,产品性能高、均匀性好;不对称的异型材可以借助料框进行固定,淬火变形小;产品与产品之间、产品与料框之间没有相对运动导致的磕碰伤,产品表面质量好;不需要对产品进行打孔起吊,生产效率高、操作安全可靠;不需要挖深井、不需要复杂且昂贵的喷淋和耐热辊轮等装置,设备投资少、对基础要低。

附图说明

[0059] 图1为本发明的超长铝挤压材热处理装置一较佳实施例的结构示意图;图中的标记:1-加热炉;2-炉门;3-淬火水井;4-进出料轨道;5-进料小车;6-出料小车;7-提升装置;8-料框。

[0060] 图2为传统立式淬火处理得到的产品图;

[0061] 图3为传统立式淬火处理得到的产品局部图;

[0062] 图4为传统辊底式淬火处理得到的产品局部图;

[0063] 图5为实施例1固溶淬火热处理工艺的产品局部图;

[0064] 图6为使用传统辊底式喷淋淬火生产6061棒材的硬度分布图;

[0065] 图7为使用实施例1生产6061棒材的硬度分布图。

具体实施方式

[0066] 下面结合附图及具体的实施例对本发明作进一步说明。

[0067] 实施例1

[0068] 一种超长铝挤压材热处理装置,如图1所示,包括:

[0069] 加热炉1,呈长方体状,且水平放置,通过支撑钢结构支撑;所述加热炉1包括炉体和炉门2,所述炉门2设置于炉体底面;所述加热炉1的炉体在长度方向上包含若干个控制区,每个控制区均设置有加热元件、循环风机和控温热电偶,所述加热元件采用天然气加热或电加热。在加热炉的每个控制区,加热元件对该区进行加热,通过循环风机将加热元件产生的热量带入该区实现小范围热风循环,控温热电偶对该区进行实时监控测温,根据控温热电偶所测的该区实时温度值对加热元件加热功率、循环风机转速及风向进行控制;通过对加热炉1进行各控制区的单独设定和控制,能够实现加热炉1在高温、中温、低温段以及升降温过程都能控制炉温均匀性,满足铝合金的固溶、淬火、时效要求。所述炉门2通过液压伸缩机构实现前后移动开启/关闭、或上下合页式开启/关闭,实现快速开启或关闭炉门,减少淬火转移时间。

[0070] 淬火水井3,设置于加热炉1的正下方且与炉门2正对;所述加热炉1的炉腔最高点与淬火水井3最高点之间的距离为2-6m,这样的设置能够使淬火转移时间短,保证了淬火效果。注:传统立式淬火炉,炉腔最高点到淬火水井之间的距离大于料的最大长度,淬火转移时间长,如24m立式淬火炉,炉腔最高点到淬火水井之间的距离大于24m;

[0071] 所述淬火水井3内设置有搅拌泵,能够实现淬火过程的水搅拌及水冷却装置,从而

达到均匀、快速冷却的淬火效果。

[0072] 提升装置7, 设置于加热炉1上并能够穿过炉体、炉门2进入淬火水井3; 所述提升装置7包括四个电机、四条链条和四个挂钩, 所述链条的一端与挂钩一一相连并且设置于加热炉1两端; 所述电机与链条的另一端连接并设置于加热炉1的炉顶, 电机用于控制链条及挂钩的升降高度和速度。所述提升装置7用于提升料框8; 提升装置7通过单独控制每个电机的转速, 分别控制加热炉1两端提升装置7的链条及挂钩的下降高度和速度, 从而单独控制料框8两端的下降高度和下降速度, 实现料框8和产品的小角度倾斜下降和淬火, 以保证淬火水能顺利进入空心型材内腔。所述挂钩钩柄长度与所述加热炉的炉腔高度相当, 加热和保温过程挂钩钩柄处于加热炉的炉腔内, 链条处于加热炉的炉腔之上, 避免链条加热软化断裂, 保证装炉量。

[0073] 进出料轨道4, 位于加热炉1与淬火水井3之间且处于加热炉1正下方, 所述进出料轨道4的宽度不小于加热炉1宽度、且进出料轨道4的长度不小于淬火水井3的长度, 进出料轨道4从淬火水井3上穿过并延伸出淬火水井3两端, 所述进出料轨道4上设有进料小车5和出料小车6, 所述进料小车、出料小车采用电动驱动; 所述进料小车5和出料小车6能够沿进出料轨道4来回移动; 所述进料小车5从加热炉1一侧将料框8送到加热炉下方, 热处理结束后, 出料小车6将料框8送出到加热炉1另一侧, 从而实现进、出料互不干扰, 提高加热炉1的使用效率。

[0074] 料框8, 所述料框8用于叠放铝挤压材, 并且为可移动的, 料框8能够放置于进料小车5和出料小车6上并通过出料轨道4进行运输。在热处理时铝合金水平叠放于所述料框8内, 通过所述超长铝挤压材热处理装置, 实现对铝合金的固溶淬火、时效、退火等热处理功能, 且装炉量大。所述料框两侧采用三角受力结构, 抗变形能力大、保证装炉量, 所述料框采用空心钢材制作而成, 总重量小、热利用率高, 料框的底部及侧边空心钢材内侧裹有纯铝材料, 避免加热保温和转移过程中产品与料框接触变形或擦划伤。

[0075] 以及控制系统, 所述控制系统包括计算机、PLC及必要的连接导线, 通过所述控制系统控制所述加热炉、炉门、淬火水搅拌机、淬火水冷却装置、进料小车、出料小车和提升装置。

[0076] 利用本发明的超长铝挤压材热处理装置进行铝合金热处理的工艺, 所述热处理包括铝合金的固溶淬火热处理、铝合金的退火或时效热处理, 所述铝合金的固溶淬火热处理工艺, 包括如下步骤:

[0077] (1) 将铝合金水平叠放于料框内, 将装好铝合金的料框吊放在进料小车上;

[0078] (2) 进料小车将装有铝合金的料框运送到加热炉下方;

[0079] (3) 炉门打开, 提升装置将装有铝合金的料框提升到加热炉内;

[0080] (4) 炉门关闭, 同时进料小车离开加热炉下方回到原位继续装料;

[0081] (5) 装有铝合金的料框在加热炉内按工艺要求加热、保温进行固溶; 保温过程中, 温度均匀性 $\leq \pm 2.5^{\circ}\text{C}$;

[0082] (6) 固溶结束后, 炉门打开, 提升装置将装有铝合金的料框下降到淬火水井中淬火;

[0083] 从炉门打开到铝合金全部浸泡到淬火水井中所用的时间, 即淬火转移时间 $< 12\text{S}$, 淬火过程中产品表面传热系数 $> 10000\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

- [0084] (7) 提升装置将装有铝合金的料框提起,出料小车运动到装有铝合金的料框下方;
- [0085] (8) 提升装置将装有铝合金的料框放在出料小车上,出料小车将装有铝合金的料框输送到加热炉另一侧;
- [0086] (9) 将装有铝合金的料框从出料小车上吊走,完成一炉料的固溶淬火;
- [0087] (10) 重复以上第(1)–(9)的步骤进行下一炉料的固溶淬火。
- [0088] 所述铝合金的退火或时效热处理工艺,包括如下步骤:
- [0089] (1) 将铝合金水平叠放于料框内,将装好铝合金的料框吊放在进料小车上;
- [0090] (2) 进料小车将装有铝合金的料框运送到加热炉下方;
- [0091] (3) 炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框提升到炉子内;
- [0092] (4) 炉门关闭,进料小车离开加热炉下方回到原位继续装料;
- [0093] (5) 装有铝合金的料框在加热炉内按工艺要求加热、保温及降温进行退火或时效,同时出料小车移动到炉子下方;所述加热过程中升温速度 $>100^{\circ}\text{C}/\text{h}$,保温过程中温度均匀性 $<+/-2^{\circ}\text{C}$,时效降温过程中冷却速度 $>200^{\circ}\text{C}/\text{h}$,退火降温过程中冷却速度 $<30^{\circ}\text{C}/\text{h}$;
- [0094] (6) 退火或时效结束后,炉门打开,提升装置将装有铝合金的料框放在出料小车上;
- [0095] (7) 出料小车将装有铝合金的料框输送到炉子另一侧;
- [0096] (8) 将装有铝合金的料框从出料小车上吊走,完成一炉料的退火或时效;
- [0097] (9) 重复以上第(1)–(8)的步骤进行下一炉料的退火或时效。
- [0098] 为了验证本发明方案的技术效果,发明人做了传统热处理方法与本发明的技术方案的对比,具体如下:
- [0099] 如图2所示,为传统立式淬火方法得到的产品(产品放下后效果),产品淬火弯曲变形并且上下料相互碰伤;
- [0100] 如图3所示,为传统立式淬火方法得到的产品,产品打孔加热软化掉下,增加了产品的表面缺陷;
- [0101] 如图4所示,为传统辊底式淬火方法得到的产品,产品运动过程中碰伤,增加了产品的表面缺陷;
- [0102] 如图5所示,使用本发明的实施例1的方法得到的产品,产品无变形、表面无碰伤缺陷。
- [0103] 本发明还使用实施例1的方法和传统辊底式淬火技术分别生产直径120mm的6061挤压圆棒,并做了圆棒横截面硬度对比,具体见表1、图6和图7。
- [0104] 表1

[0105]

位置		硬度值 (HB)	
		实施例1	传统辊底式喷淋淬火
中心		104.2	100.2
距中心1/3半径	正上	106.2	103.2
	右上	107.3	100.1
	正右	107.6	99.0
	右下	106.5	87.6
	正下	108.9	94.7
	左下	106.7	96.2
	正左	107.5	103.2
	左上	105.3	96.6
距中心2/3半径	正上	105.3	105.3
	右上	107.5	104.7
	正右	108.7	93.4
	右下	109.1	74.3
	正下	107.4	92.3
	左下	105.8	93.7
	正左	109.6	98.3
	左上	104.1	102.8
表面附近	正上	109.7	97.5
	右上	110.8	105.7
	正右	109.5	98.6
	右下	110.4	98.5
	正下	108.4	65.4
	左下	109.2	96.1
	正左	110.4	84.8
	左上	111.1	104.4
平均值		107.9	95.9
最大值-最小值		7.0	40.3

[0106] 由表1的数据可知,实施例1由于采用本发明的超长铝挤压材热处理装置进行处理,淬火冷却速度快且均匀,产品最终性能高且一致性好;而传统辊底式喷淋淬火由于采用喷淋淬火,且产品处于边前进边淬火状态,淬火冷却速度小且冷却不均匀,最终产品性能低且均匀性很差。

[0107] 图6为使用传统辊底式喷淋淬火生产6061棒材的硬度分布,其整体性能低、表面及内部性能均匀性差,部分区域达不到标准典型值95HB;图7为使用本发明实施例1的方法生产6061棒材的硬度分布,其整体性能高、表面及内部性能均匀一致,全部超过标准典型值95HB。

[0108] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限制本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可做些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

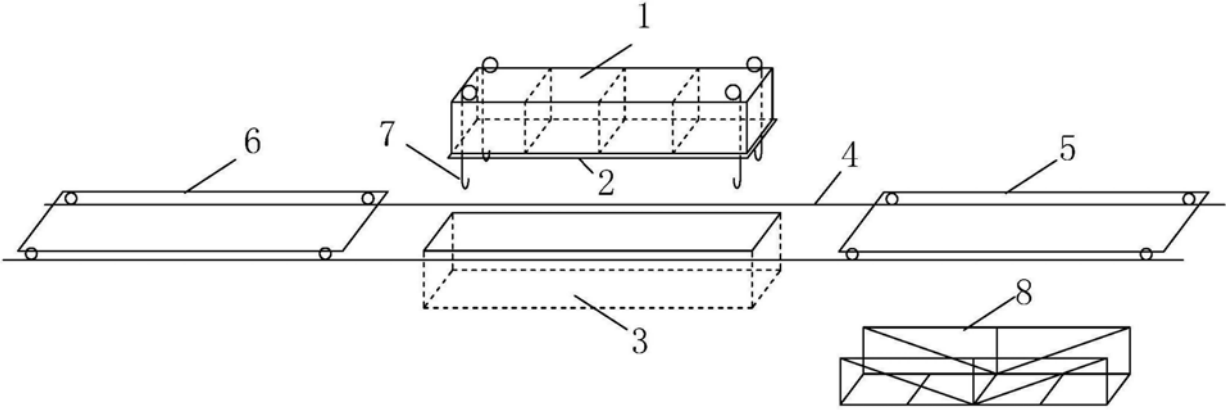


图1



图2



图3

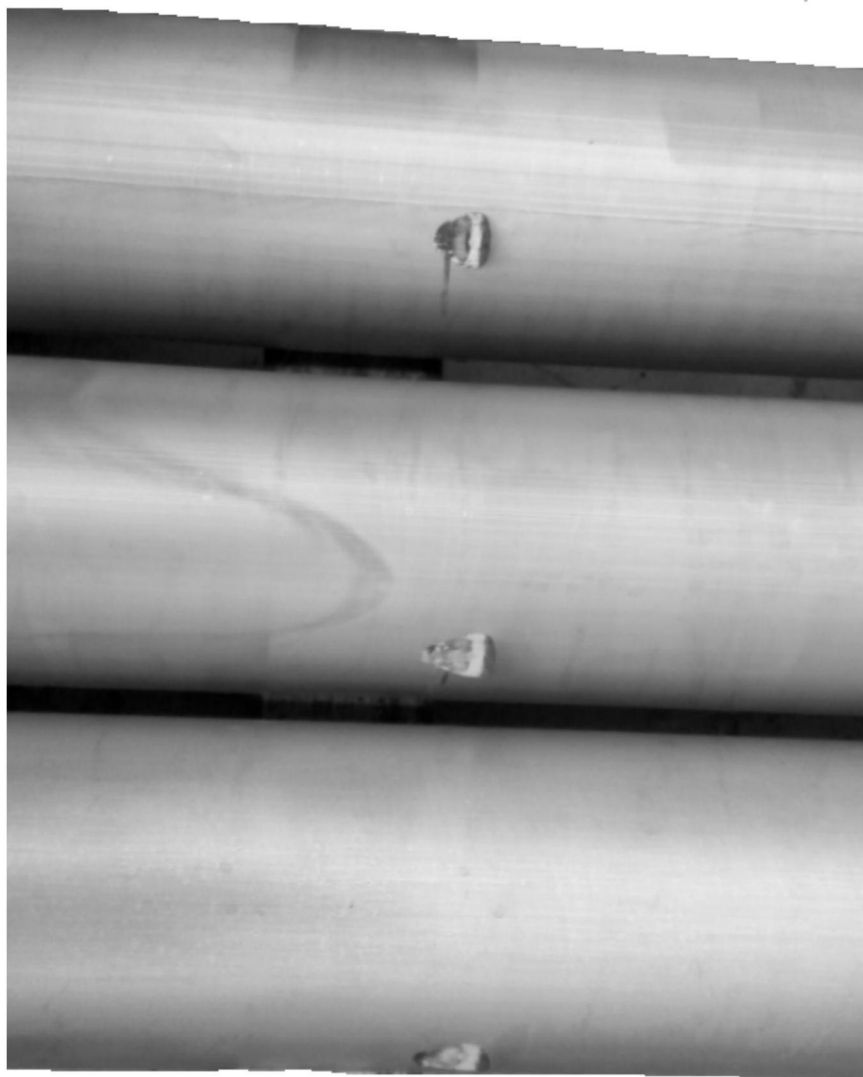


图4



图5

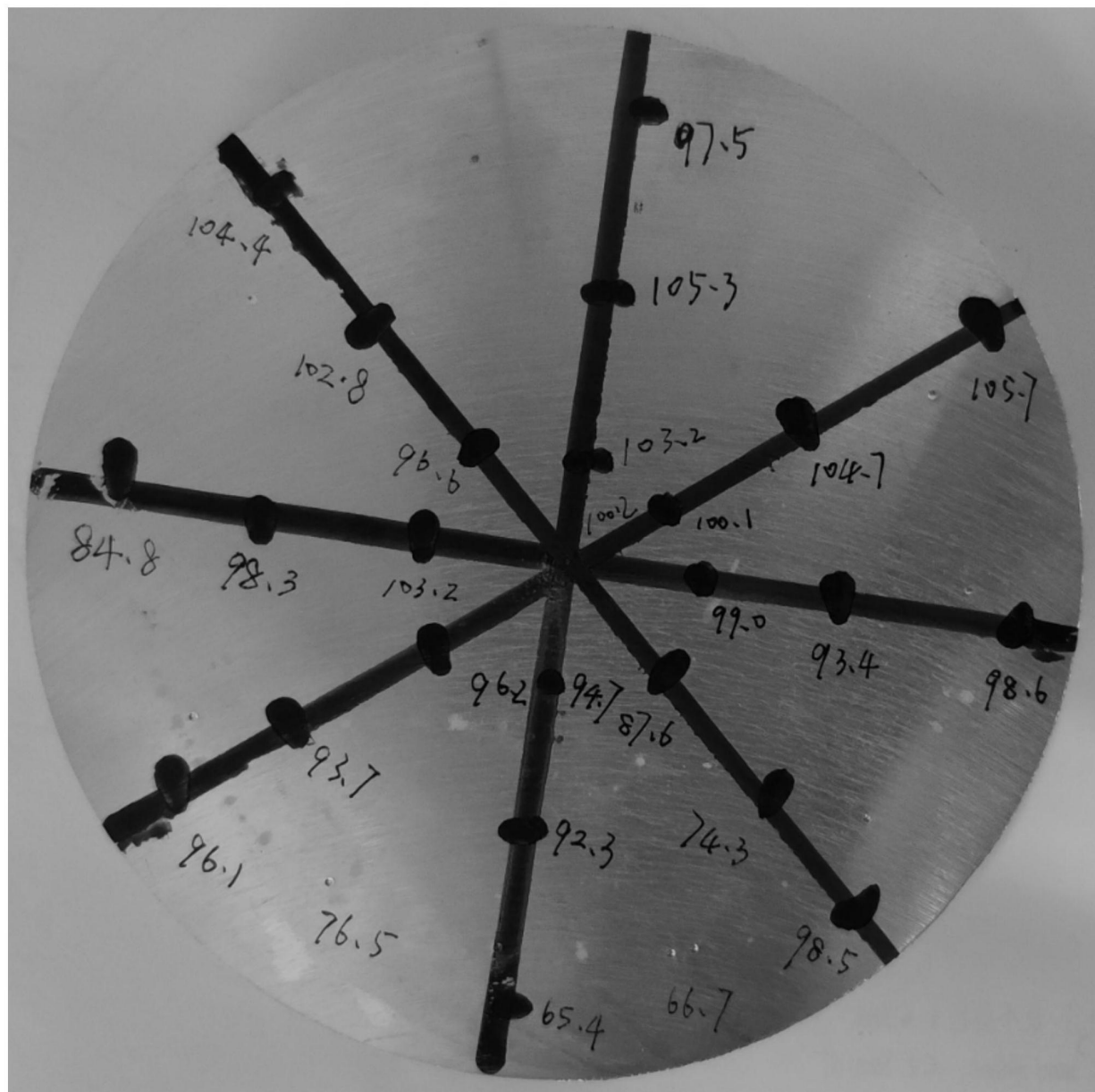


图6

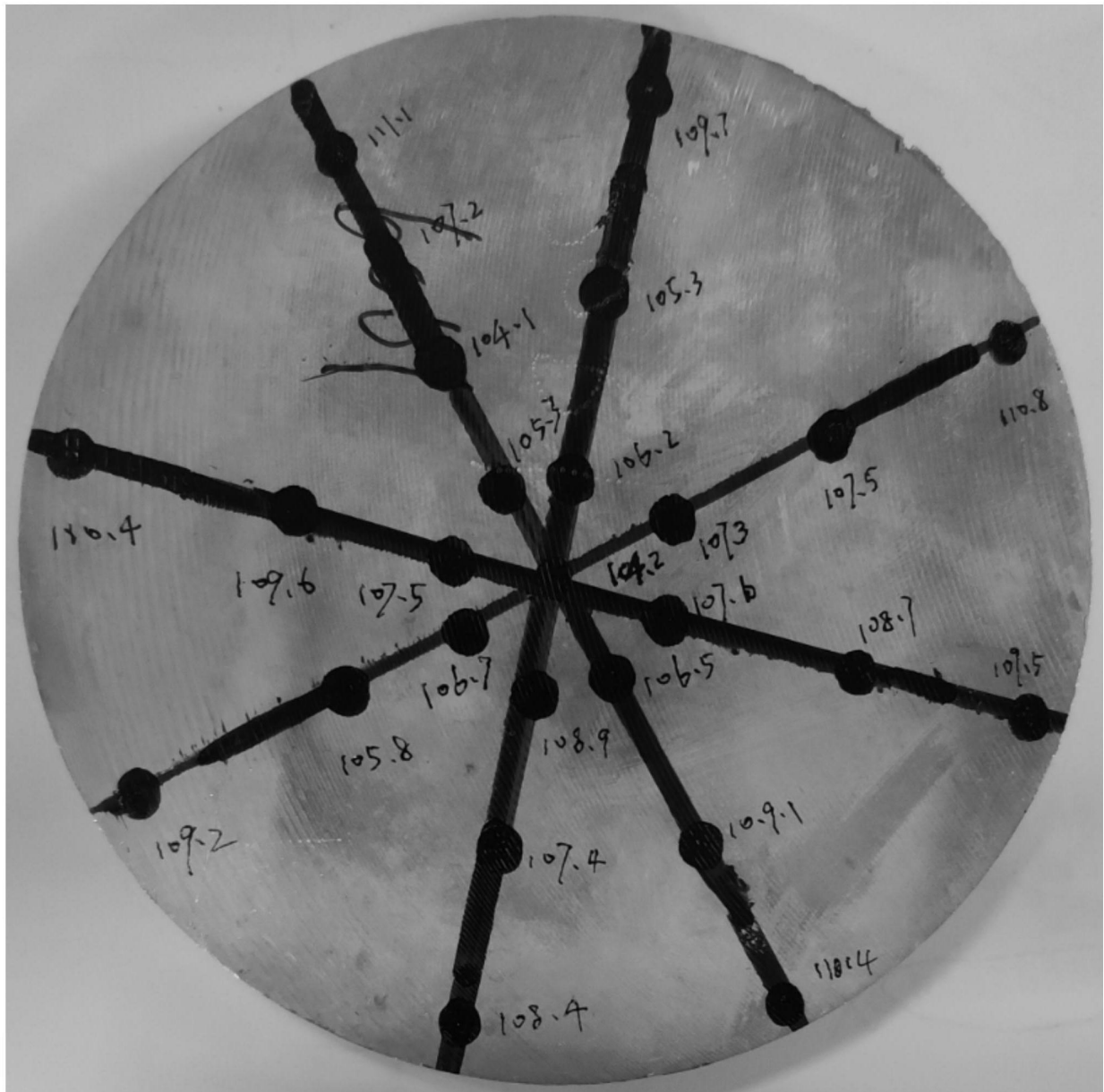


图7