



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110208389 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910412437.9

(22)申请日 2019.05.17

(71)申请人 陕西飞机工业(集团)有限公司

地址 723213 陕西省汉中市34信箱

(72)发明人 钟丽英 吴军豪 陈俊文 黄智勇

张亚荣 张家瑞 杨书勤 王景海

邢建伟 胡世刚

(74)专利代理机构 贵州国防工业专利中心

52001

代理人 符津铭

(51)Int.Cl.

G01N 29/30(2006.01)

G01N 1/28(2006.01)

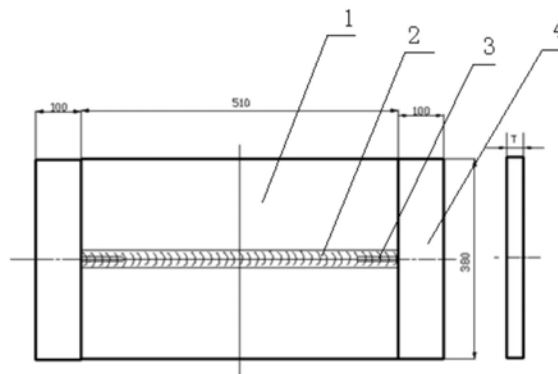
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种检测隧道型缺陷对比试块的制作方法
及装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种用于相控阵超声检测的对比试块和对比试块制作装置。该对比试块包括：主板块和两个辅助板块；所述主板块由两个小板块通搅拌摩擦焊出的焊缝焊接而成；所述焊缝的两端面各设置有至少一个平行于所述焊缝轴线的横孔；所述两个辅助板块中第一板块的一面与所述焊缝的一个端面所在所述主板的面相接触；所述两个辅助板块中第二板块的一面与所述焊缝的一个端面所在所述主板的面相接触。本发明实施例操作方便，能够有效节省时间，提高产能，安全环保，具有较强实际应用价值。



1. 一种检测隧道型缺陷的对比试块,其特征在于,包括:主板块和两个辅助板块;
所述主板块由两个小板块通搅拌摩擦焊出的焊缝焊接而成;
所述焊缝的两端面各设置有至少一个平行于所述焊缝轴线的横孔;所述横孔模拟隧道型缺陷;
所述两个辅助板块中第一板块的一面与所述焊缝的一个端面所在所述主板的的面相接触;所述两个辅助板块中第二板块的一面与所述焊缝的端一个端面所在所述主板的的面相接触。
2. 根据权利要求1所述的对比试块,其特征在于,所述主板块需切除焊缝两端焊缝匙孔部分及未焊接部分。
3. 根据权利要求1所述的对比试块,其特征在于,一个所述端面设置有一个所述横孔。
4. 根据权利要求1所述的对比试块,其特征在于,所述主板块的厚度不同,横孔所在所述对比试块的埋深不同。
5. 根据权利要求1所述的对比试块,其特征在于,所述对比试块还包括:夹具;所述夹具将所述主板块和两个辅助板块固紧。
6. 根据权利要求1所述的对比试块,其特征在于,所述横孔的直径满足焊缝的最低标准要求。
7. 一种对比试块制作方法,其特征在于,包括:
通过两个小板块通搅拌摩擦焊焊接得到具有焊缝的主板块;
分别在焊缝的两端面钻孔,得到平行于所述焊缝轴线的横孔;所述横孔模拟隧道型缺陷;
将所述主板块和两个辅助板块固紧,得到对比试块。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述分别在焊缝的两端面钻孔,得到平行于所述焊缝轴线的横孔之前,所述方法还包括:
切除所述主板块上焊缝匙孔部分及未焊接部分。
9. 一种对比试块制作装置,其特征在于,包括:
焊接模块,用于通过两个小板块通搅拌摩擦焊焊接得到具有焊缝的主板块,;
钻孔模块,用于分别在焊缝的两端面钻孔,得到平行于所述焊缝轴线的横孔;
固紧模块,用于将所述主板块和两个辅助板块固紧,得到对比试块。

一种检测隧道型缺陷对比试块的制作方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明属于航空检测领域,特别针对一种检测隧道型缺陷对比试块的制作方法及其装置。

背景技术

[0002] 某工程中后段斜台地板需采用搅拌摩擦焊焊接工艺,该零件所使用材料为7050-T7451,焊缝厚度在1.8mm~5.0mm范围,目前零件数模中规定对搅拌摩擦焊焊缝内部进行100%X射线检测其内部缺陷。

[0003] 国外航空航天工业以及国内的航天工业中搅拌摩擦焊的检测中,对于焊缝厚度大于9mm的搅拌摩擦焊焊缝,已经普遍采用超声波相控阵检测方法,

[0004] GB/32563-2016《无损检测超声检测相控阵超声检测方法》这个规范适用于厚度为6mm~200mm的细晶钢焊接接头,对于其他金属细晶焊接接头,及厚度超出以上范围的焊接接头,在通过演示证明系统具有足够的检测能力后,也可参照本标准。

[0005] ASTM E2700-14《使用相控阵的接触法焊缝超声检测的规范》这个规范适用于用扇扫和线扫的方法,对对接焊缝和T形焊缝进行检测。该规范使用的厚度范围是9mm~200mm,当然如果实验成功,检测方法对相同厚度的模拟试块有效,也能够用于更薄或者更厚工件的检测。

[0006] ISO 13588-2012焊缝超声相控阵自动检测该标准规定了用相控阵技术对厚度6mm以上的金属材料融化焊接接头超声检测方法。

[0007] 对于6mm以下的焊缝国内外目前仍采用100%X射线检测。但是使用射线检测不仅仅检测效率低,且对检测者带来的健康隐患。

发明内容

[0008] 本发明提供了一种检测隧道型缺陷对比试块的制作方法及其装置,试块上模拟搅拌摩擦焊缝内的隧道型缺陷。

[0009] 第一方面,提供一种检测隧道型缺陷的对比试块,包括:主板块和两个辅助板块;

[0010] 所述主板块由两个小板块通搅拌摩擦焊出的焊缝焊接而成;

[0011] 所述焊缝的两端面各设置有至少一个平行于所述焊缝轴线的横孔,所述横孔模拟隧道型缺陷;

[0012] 所述两个辅助板块中第一板块的一面与所述焊缝的一个端面所在所述主板的面相接触;所述两个辅助板块中第二板块的一面与所述焊缝的端一个端面所在所述主板的面相接触。

[0013] 可选的,所述主板块需切除焊缝两端焊缝匙孔部分及未焊接部分。

[0014] 可选的,一个所述端面设置有一个所述横孔。

[0015] 可选的,所述主板块的厚度不同,横孔所在所述对比试块的埋深不同。

[0016] 可选的,所述对比试块还包括:夹具;所述夹具将所述主板块和两个辅助板块固

紧。

[0017] 可选的,所述横孔的直径满足焊缝的最低标准要求。

[0018] 第二方面,提供一种对比试块制作方法,包括:

[0019] 通过两个小板块通搅拌摩擦焊焊接得到具有焊缝的主板块;

[0020] 分别在焊缝的两端面钻孔,得到平行于所述焊缝轴线的横孔;所述横孔模拟隧道型缺陷;

[0021] 将所述主板块和两个辅助板块固紧,得到对比试块。

[0022] 可选的,所述分别在焊缝的两端面钻孔,得到平行于所述焊缝轴线的横孔之前,所述方法还包括:

[0023] 切除所述主板块上焊缝匙孔部分及未焊接部分。

[0024] 第三方面,提供一种对比试块制作装置,包括:

[0025] 焊接模块,用于通过两个小板块通搅拌摩擦焊焊接得到具有焊缝的主板块,;

[0026] 钻孔模块,用于分别在焊缝的两端面钻孔,得到平行于所述焊缝轴线的横孔;

[0027] 固紧模块,用于将所述主板块和两个辅助板块固紧,得到对比试块。

[0028] 因为原有射线检测,采用像质计做为评定缺陷检验能力的标准。而采用相控阵超声检测方法,就需要使用相控阵超声检测设备在对比试板上进行检测,并对发现的缺陷进行定量评价。由于原检测方法没有适合相控阵超声检测的对比试块,所以需要按照受检件的检验标准设计符合要求的对比试块。本发明对比试块上人工缺陷的加工,主要针对受检件检测中规定需要发现的隧道型缺陷进行模拟。

附图说明

[0029] 图1是本发明实施例提供的对比试块板材加工示意图;

[0030] 图2是本发明实施例提供的对比试块焊接示意图;

[0031] 图3是本发明实施例提供的机械加工切除试块两端焊缝匙孔以外部分;

[0032] 图4是本发明实施例提供的对比试块横孔缺陷加工示意图;

[0033] 图5是本发明实施例提供的辅助板材;

[0034] 图6是本发明实施例提供的超声波相控阵检测厚度小于6mm焊缝的横孔对比试块;

[0035] 图7是本发明实施例提供的超声波相控阵纵向扫查示意图。

具体实施方式

[0036] 结合附图对本发明一种用于搅拌摩擦焊焊缝厚度小于6mm的相控阵超声检测横孔对比试块的设计及制作进行详细说明:

[0037] 对比试块针对于搅拌摩擦焊焊缝厚度小于6mm的检测。

[0038] 因为横孔只能从端面进行加工,而探头扫查又需要有一定距离,所以采用几块板块拼接方式进行保证。

[0039] 对比试块的材料选择与受检件相同的材料牌号。加工主板块1,规格为570mm×190mm。对比试块长和宽的尺寸,基于考虑以后自动化工装系统预留的对比试块架,可以放置在上面。厚度为1.8mm,2.5mm,3mm,3.5mm,4mm,5.0mm的主板块1各2块,见图1;

[0040] 然后将厚度相同的2块主板块1,按照见图2的对接方式进行搅拌摩擦焊焊接,中间

为焊缝2；

[0041] 焊接完成后，将主试块1两端焊缝2匙孔以外的部分各30mm通过机械加工切除，见图3。这时主试块1长度为510mm，采用X射线检测方法进行焊缝2的检测，按照X射线检测标准，以保证焊缝2内部质量，焊接质量应符合文件的规定；

[0042] 如图4所示，在焊缝2两端加工横孔3；对比试块上横孔3的人工缺陷加工尺寸见表1；

[0043] 表1对比试块横孔人工缺陷的加工尺寸表

[0044]

厚度	孔 1			孔 2		
	孔径 ϕ	长度 L	距离上表面距离 H1	孔径 ϕ	长度 L	距离上表面距离 H1
1.8	0.1	5	0.5	0.1	5	1
2.5	0.1	5	0.5	0.1	5	1
3.0	0.1	5	1.5	0.1	5	2
3.5	0.1	5	2.0	0.1	5	3
4.0	0.1	5	2.5	0.1	5	1.5
5.0	0.1	5	4	0.1	5	4.5

[0045] 单位都为mm；所有孔径孔长孔深允许误差不大于0.05mm，其余尺寸为自由公差。

[0046] 如图5所示，加工两块辅助板块4；

[0047] 如图6所示，将图5两块辅助板块4固紧在图4主试块1两侧，之后放置在专用对比试块架上，方便检测。

[0048] 相控阵超声探头在对比试块上的扫查方式见图7。

[0049] 通过相控阵检测设备，用于搅拌摩擦焊焊缝内部以及表面和近表面缺陷的手动检测，并能够兼顾自动检测。该对比试块应能够实现对某型机零件搅拌摩擦焊焊缝的手动及自动化扫查。

[0050] 本发明属于相控阵超声检测使用的对比试块，具体涉及一种用于超声波相控阵检测厚度小于6mm焊缝的横孔对比试块。本发明克服了原有射线检测方法的不足，采用超声波相控阵检测方法。

[0051] 本发明提供了一种专用于搅拌摩擦焊焊缝厚度小于6mm的相控阵超声检测横孔对比试块，试块上模拟搅拌摩擦焊焊缝内的隧道型缺陷。因为横孔只能从端面进行加工，而探头

扫查又有一定距离,所以采用几块板材拼接方式进行保证。

[0052] 每种厚度加工一组铝合金搅拌摩擦焊试块,按照X射线检测标准,以保证焊缝内部质量,在试块上模拟搅拌摩擦焊缝内的隧道型缺陷,加工深度、尺寸以及位置不等的横孔型人工缺陷。超声波相控阵探头在对比试块上进行扫查。

[0053] 所述操作方便,能够有效节省时间,提高产能,具有较大实际应用价值。

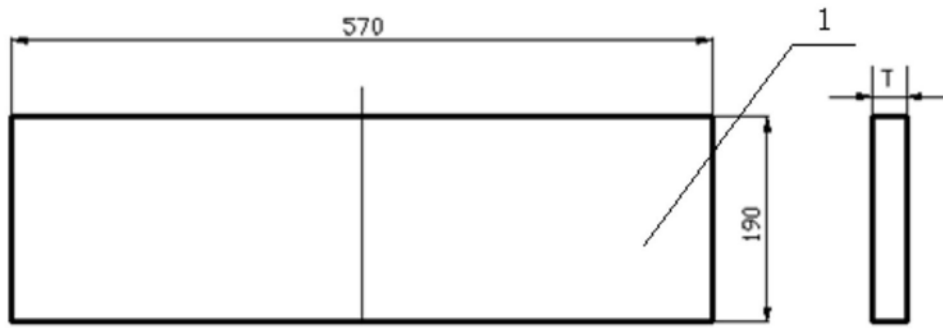


图1

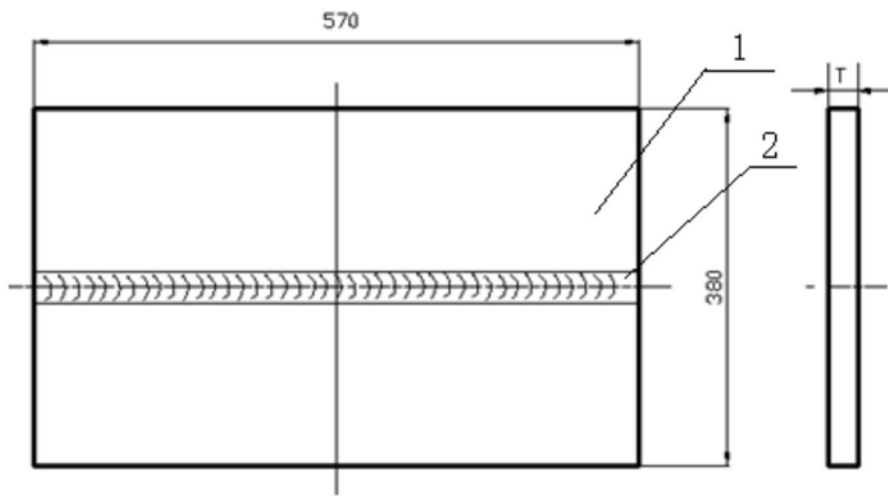


图2

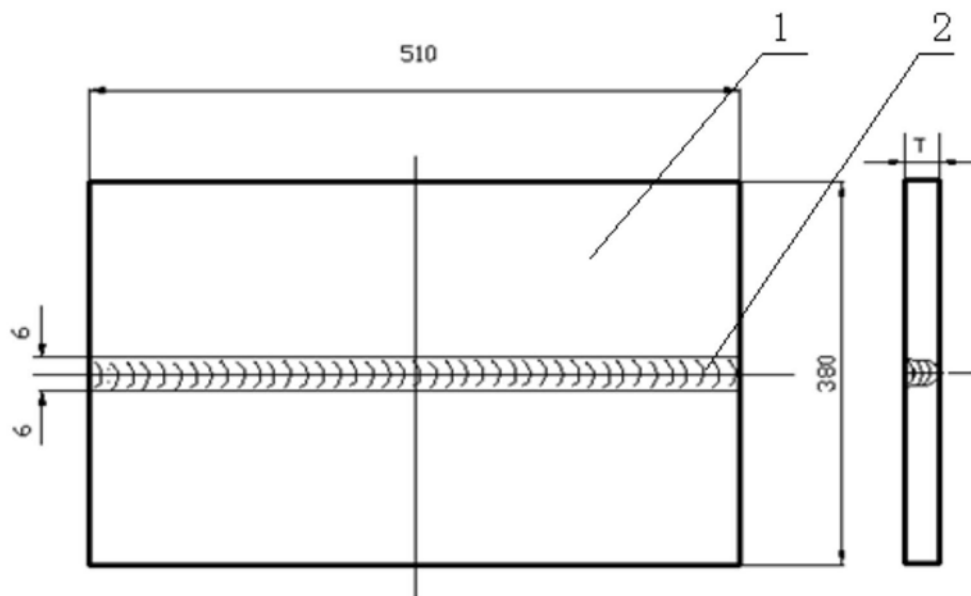


图3

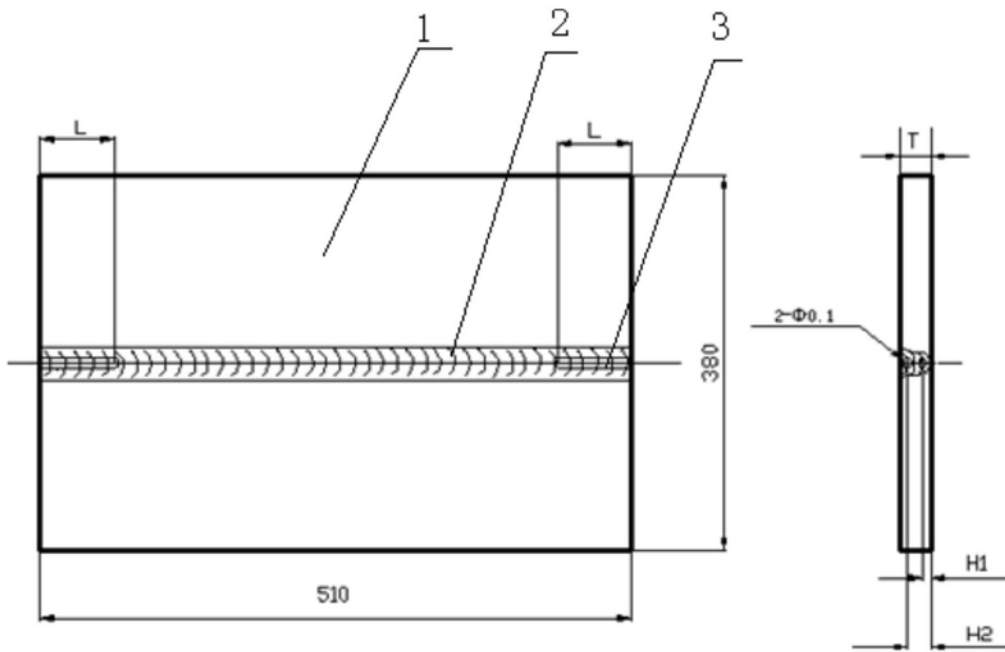


图4

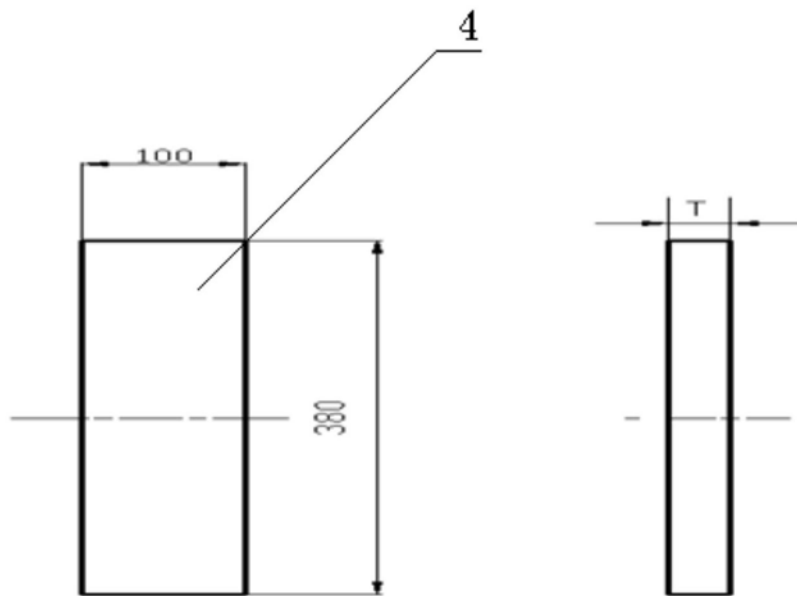


图5

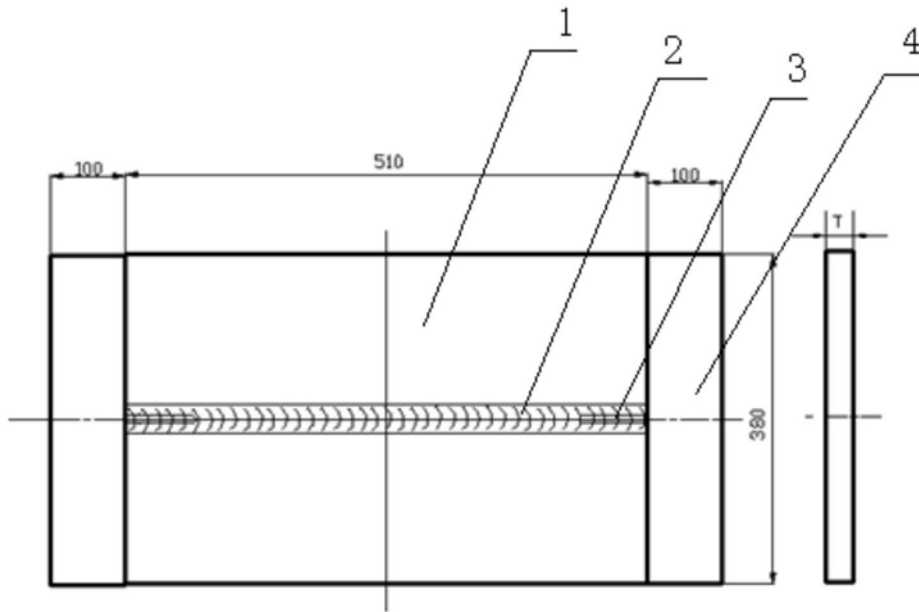


图6

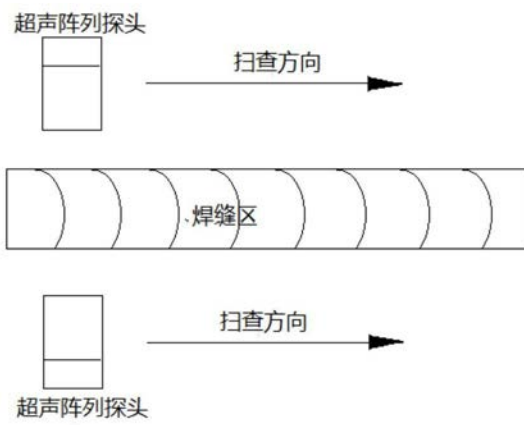


图7