

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 9 月 22 日 (22.09.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/145724 A1

- (51) 国际专利分类号:
B23K 37/04 (2006.01) *G01M 7/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/077901
- (22) 国际申请日: 2015 年 4 月 30 日 (30.04.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510124636.1 2015 年 3 月 19 日 (19.03.2015) CN
- (71) 申请人: 江苏大学 (JIANGSU UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。
- (72) 发明人: 王匀 (WANG, Yun); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 杜金星 (DU, Jinxing); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 柏云 (BAI, Yun); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 于浩 (YU,

Hao); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 许桢英 (XU, Zhenying); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 殷苏民 (YIN, Sumin); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 王雪鹏 (WANG, Xuepeng); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区万红西街 2 号燕东大厦 A 座 1010 室, Beijing 100015 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[见续页]

(54) Title: ADJUSTABLE CLAMP FOR USE IN MARINE DECK WELDING TEST

(54) 发明名称: 一种船用甲板焊接试验用可调式夹具

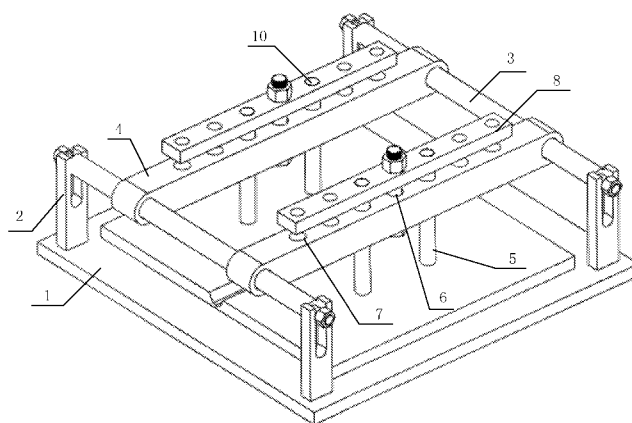


图 1

(57) Abstract: Disclosed is an adjustable clamp for use in a marine deck welding test, which belongs to the technical field of welding equipment. The adjustable clamp comprises a supporting device, a guiding and positioning device and a clamping device. The guiding and positioning device comprises a plurality of guiding shafts (3), a plurality of guiding plates (4) and a plurality of positioning rods (5). The guiding shafts located on two sides of a working platform (1) are detachably connected to supporting blocks (2). The guiding shafts all penetrate through the guiding plates. The guiding plates can horizontally slide along the guiding shafts. At least one column of through holes are formed in each guiding plate in the direction perpendicular to the sliding direction thereof, wherein the through hole located in the centre is a guiding plate bolt hole (6), and the through holes located on the two sides are guiding plate positioning holes (7). The positioning rods are placed in the guiding plate positioning holes, and the upper ends of the positioning rods are higher than the guiding plates. The clamping device comprises a plurality of pressing plates (8) which are located at the upper portions of the guiding plates and provided with a pressing plate bolt hole (9) corresponding to the guiding plate bolt hole. The pressing plates are connected to the guiding plates via bolts. The clamp has the advantages of being simple in structure, easy to operate, low in costs and accurate in positioning, and positioning points and clamping force can be adjusted at will.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/145724 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG)。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种船用甲板焊接试验用可调式夹具, 属于焊接设备技术领域, 其包括支撑装置、导向定位装置和加紧装置; 导向定位装置包括多个导向轴(3)、多个导向板(4)和多个定位杆(5); 位于工作台(1)的两侧的导向轴与支撑块(2)可拆卸连接; 导向轴均穿过导向板, 导向板可沿导向轴水平滑动; 导向板沿垂直于其滑动方向上设有至少一列通孔, 位于中心的为导向板螺栓孔(6), 位于两边的为导向板定位孔(7); 定位杆放置于导向板定位孔中且上端高出导向板; 加紧装置包括多个位于导向板的上部的压紧板(8), 压紧板上设有与导向板螺栓孔相对应的压紧板螺栓孔(9); 压紧板与导向板螺栓连接。该夹具具有结构简单、操作简便、成本低, 定位准确, 定位点和夹紧力任意可调等优点。

一种船用甲板焊接试验用可调式夹具

技术领域

本发明涉及一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，属于焊接设备技术领域。

背景技术

在传统焊接技术领域，焊接过程中焊点处温度迅速升高，随着焊点的移动焊后温度也迅速下降，由于温差的影响使焊件内部产生很复杂的应力应变状态，焊缝处产生很大的残余拉应力，随着离焊缝位置的距离增大，残余拉应力逐渐变小。由于焊件内部这种复杂的不均匀的应力应变的存在，使得焊件冷却之后会产生很大的翘曲变形。焊接夹具是金属结构焊接时不可缺少的辅助器具，是焊接工艺的重要组成部分，现在技术中为了减小焊后的变形程度，通常采用反变形法、跳焊法、锤击焊缝法等，这些方法都可以在一定程度上减小焊后的变形，但是效果还不理想；目前研究焊缝质量及焊接件焊后性能所使用的夹具和定位装置往往都很复杂，价格比较昂贵，并且也很难满足定位点和夹紧力的任意性。

例如，专利号为 CN102601566A 公开了桥梁板单元摇摆式反变形焊接夹具；但该技术的缺点在于需要通过多个液压缸驱动，其组成零件比较复杂制造费用也比较大；

又如专利号为 CN103317279A 公开了多功能焊接试验试件夹具；但该技术的缺点在于焊接件处于悬空状态，不能够夹持大型板件，并且不能保证对焊接件夹持位置的任意性以及不能施加大的夹紧力。

因此，研究焊接件在不同位置夹紧及不同夹紧程度下的焊接质量，从中找出最优的焊接参数对于提高焊接件的性能具有至关重要的作用。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供了一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，以克服现有技术中所使用的夹具和定位装置结构复杂、价格昂贵，并且也很难满足定位点和夹紧力的任意性的技术缺陷。

为了解决上述问题，本发明提出的技术方案如下：

一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，包括支撑装置、导向定位装置和加紧装置；

所述支撑装置包括工作台和至少四个支撑块，所述支撑块位于工作台的边角处，且其下表面与工作台的上表面固定连接；

所述导向定位装置包括多个导向轴、多个导向板和多个定位杆；所述导向轴位于工作台的两侧；所述导向轴与所述支撑块可拆卸连接；所述导向轴均穿过导向板，所述导向板可沿导向轴水平滑动；所述导向板沿垂直于其滑动方向上设有至少一列通孔；所述通孔中位于中心的为导向板螺栓孔，位于两边的为导向板定位孔；所述定位杆放置于导向板定位孔中且上端高出导向板；

所述加紧装置包括多个压紧板，所述压紧板位于导向板的上部，所述压紧板上设有与导向板螺栓孔相对应的压紧板螺栓孔；所述压紧板与导向板通过安装在导向板螺栓孔和压紧板螺栓孔内的螺栓固定连接。

作为本发明的进一步改进，上述支撑块为四个，分别位于工作台的四个边角处；所述支撑块的上部分为 U 型槽；所述导向轴的中间部分为光轴，两端设有螺纹并连接有螺母；所述导向轴与支撑块的 U 型槽间隙配合，所述导向轴可沿 U 型槽在竖直方向上移动，且可通过两端的螺母与支撑块固定连接。

作为本发明的进一步改进，上述支撑块的 U 型槽宽度 W 和导向轴两端的螺纹公称直径 d1 的关系式为 $W = (1.05 \sim 1.1) \times d1$ 。

作为本发明的进一步改进，上述支撑块为四个，分别位于工作台的四个边角处；所述支撑块在竖直方向上设有多个导向轴定位孔，所述导向轴的两端可通过导向轴定位孔处于支撑块的不同位置。

作为本发明的进一步改进，上述导向轴、导向板和压紧板均为两个；所述导向板上沿垂直于其滑动方向设有一列通孔，所述导向板定位孔关于导向板螺栓孔对称分布；每个导向板上部连接一个压紧板；所述定位杆为两个，且对称的位于导向板定位孔和压紧板定位孔中。

作为本发明的进一步改进，上述压紧板上设有与导向板定位孔相对应的多个压紧板定位孔；所述压紧板定位孔的直径小于导向板定位孔的直径；所述定位杆的上端与压紧板定位孔的直径相同，所述定位杆的下端与导向板定位孔的直径相同；所述定位杆位于相对应的导向板定位孔和压紧板定位孔中。

作为本发明的进一步改进，上述导向轴和导向板为两个，所述压紧板为四个；所述导向板上沿垂直于其滑动方向设有相互平行的两列通孔；所述导向板定位孔关于导向板螺栓孔对称分布；每个导向板对应的定位杆为三个，放置于导向板定位孔和压紧板定位孔中构成“三角型”；每列通孔上部对应的设有一个压紧板，位于同一导向板一侧的两个压紧板上部连接横板，所述横板上设有与压紧板螺栓孔相对应的横板螺栓孔；所述横板、

压紧板和导向板之间螺栓连接。

作为本发明的进一步改进，上述导向板中心处还设有导向板中心孔；所述横板中心处设有与导向板中心孔相对应的横板中心孔；所述横板、压紧板和导向板通过安装于导向板中心孔和横板中心孔内的螺栓固定连接。

作为本发明的进一步改进，上述压紧板上设有与导向板定位孔相对应的压紧板定位孔；所述压紧板定位孔的直径小于导向板定位孔的直径；所述定位杆的上端与压紧板定位孔的直径相同，所述定位杆的下端与导向板定位孔的直径相同。

作为本发明的进一步改进，上述导向板的下表面与工作台的上表面的距离 $H=(6.5\sim 7.5)\times h$ ，其中 h 为甲板的厚度。

通过本发明技术方案的描述，本发明能够实现的有益效果如下：

(1) 由于导向轴、导向板、定位杆的配合连接，使得本发明提供的船用甲板焊接试验用可调式夹具，满足对定位点的任意性需求且定位准确；(2) 由于压紧板、导向板、螺栓等的配合连接，使得本发明提供的船用甲板焊接试验用可调式夹具，满足对夹紧力的任意性需求；(3) 由于仅仅通过工作台、支撑块、导向轴、导向板、定位杆、螺母、螺栓和压紧板的配合连接，使得本发明提供的船用甲板焊接试验用可调式夹具，相对于传统夹具具有结构简单、操作简便、成本低的优点；(4) 由于每个甲板上部均设有导向板、定位杆、压紧板等，使得本发明提供的船用甲板焊接试验用可调式夹具，能够同步进行船用甲板在不同定位点和不同夹紧力下焊接性能对比试验。

附图说明

为了使本发明的上述目的、特征和技术特点能够更加明晰易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明，其中：

图 1 为本发明实施例 1 中所述船用甲板焊接试验用可调式夹具的结构示意图。

图 2 为本发明实施例 1 中支撑块示意图。

图 3 为本发明实施例 1 中导向板示意图。

图 4 为本发明实施例 1 中压紧板示意图。

图 5 为本发明实施例 2 中所述船用甲板焊接试验用可调式夹具的结构示意图。

图 6 为本发明实施例 3 中所述船用甲板焊接试验用可调式夹具的结构示意图。

图 7 为本发明实施例 3 中导向板示意图。

图 8 为本发明实施例 3 中横板示意图。

图中：

1-工作台, 2-支撑块, 3-导向轴, 4-导向板, 5-定位杆, 6-导向板螺栓孔, 7-导向板定位孔, 8-压紧板, 9-压紧板螺栓孔, 10-压紧板定位孔, 11-导向轴定位孔, 12-横板, 13-横板螺栓孔, 14-横板中心孔。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

在本发明的描述中, 需要理解的是, 术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本发明和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本发明的限制。

此外, 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示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”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中, “多个”的含义是两个或两个以上, 除非另有明确具体的限定。

在本发明中, 除非另有明确的规定和限定, 术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解, 例如, 可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或一体地连接; 可以是机械连接, 也可以是电连接; 可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连, 可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言, 可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中, 除非另有明确的规定和限定, 第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触, 也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且, 第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方, 或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方, 或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

本发明的设计宗旨是提供了一种船用甲板焊接试验用可调式夹具, 具有结构简单、操作方便、定位准确、成本低、定位点和夹紧力任意可调等优点; 同时可满足同步进行船用甲板在不同定位点和不同压紧力下的焊接性能的对比试验。

实施例 1

如图 1 所示, 所述一种船用甲板焊接试验用可调式夹具, 包括支撑装置、导向定位

装置和加紧装置，所述支撑装置包括工作台 1 和四个支撑块 2，所述支撑块 2 位于工作台 1 的四个边角处，且其下表面与工作台 1 的上表面螺纹连接。

所述导向定位装置包括两个导向轴 3、两个导向板 4 和四个定位杆 5。如图 2 所示，两个所述导向轴 3 的两端分别与对应的支撑块 2 连接，所述支撑块 2 的上部分为 U 型槽；所述导向轴 3 的中间部分为光轴，两端设有螺纹并连接有螺母；所述导向轴 3 与支撑块 2 的 U 型槽之间为间隙配合，所述导向轴 3 可沿 U 型槽在竖直方向上移动且可通过螺母与支撑块 2 固定连接；其中，所述支撑块 2 的 U 型槽宽度 W 和导向轴 3 两端的螺纹公称直径 d_1 的关系式为 $W = (1.05 \sim 1.1) \times d_1$ 。

所述导向轴 3 均穿过导向板 4 的两端；所述导向板 4 可沿导向轴 3 水平滑动，导向板 4 的下表面与工作台 1 的上表面的距离为 H ，其中 $H = (6.5 \sim 7.5) \times h$ ；如图 3 所示，所述导向板 4 的设有一个导向板螺栓孔 6 和多个导向板定位孔 7，所述导向板螺栓孔 6 位于导向板 4 的中心处，所述导向板定位孔 7 与导向板螺栓孔 6 在同一直线上，且关于导向板螺栓孔 6 对称。

所述加紧装置包括两个压紧板 8，每个导向板 4 的上部对应设有一个压紧板 8，如图 4 所示，所述压紧板 8 上设有与导向板螺栓孔 6 和导向板定位孔 7 相对应的压紧板螺栓孔 9 和压紧板定位孔 10；所述导向板螺栓孔 6 和压紧板螺栓孔 9 内设有配合的螺栓，所述导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 内设有定位杆 5；所述压紧板 8 和导向板 4 通过螺栓的紧固实现对定位杆 5 的压紧作用。优选的，每个导向板 4 的下部使用两个定位杆 5，所述定位杆 5 的下端直径均大于上端直径，且下端直径与导向板定位孔 7 的直径相同，上端直径与压紧板定位孔 10 的直径相同，使定位稳固。

操作过程为：首先使四个支撑块 2 通过螺钉与工作台 1 相连接，将导向轴 3 穿插于导向板 4 的两端，将导向轴 3 的两端放置在对应支撑块 2 的 U 型槽上，根据第一甲板和第二甲板的厚度 h ，调节导向轴 3 两端的螺母，调整导向轴 3 在支撑块 2 的 U 型槽中的位置，使导向板 4 的下表面与工作台 1 的上表面的距离为 H ，其中 $H = (6.5 \sim 7.5) \times h$ ；这里第一甲板和第二甲板的厚度 $h = 3\text{cm}$ ，所以导向板 4 的下表面与工作台 1 的上表面的距离为 $H = (6.5 \sim 7.5) \times h$ ，取 $H = 7 \times h = 21\text{cm}$ ，拧紧导向轴 3 两端的螺母使导向轴 3 以一定的夹紧力固定在两个支撑块 2 上；将待焊接第一甲板和第二甲板依次放置在工作台上，使焊缝中心线与工作台 1 的中心线重合，此时调整导向板 4 的位置，使导向板 4 关于焊缝中心线对称；将 2 个定位杆 5 对称插在导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 中，将螺栓放置在导向板螺栓孔 6 和压紧板螺栓孔 9 中；使用数显扭矩扳手旋合螺栓上的螺母，通过拧

紧螺栓上的螺母实现对导向板 4 的压紧，进而对定位杆 5 进行压紧；旋紧后与第一甲板和第二甲板接触的导向杆 5 的端部产生压紧力 F ， $F=V/(K \times D)$ ，其中 V 为数显扭矩扳手的读数， K 为螺栓的扭矩系数， D 为螺栓的公称直径；焊接完成后，只需改变压紧力 F 就可以得到不同夹紧力下的焊接试验；通过改变导向板 4 在导向轴 3 上的位置和定位杆 5 在导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 中的位置可以得到不同定位点下的焊接试验；进而找出最优的焊接参数。

实施例 2

如图 5 所示，一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，包括支撑装置、导向定位装置和加紧装置，所述支撑装置包括工作台 1 和四个支撑块 2，所述支撑块 2 位于工作台 1 的四个边角处，且其下表面与工作台 1 的上表面螺纹连接。

所述导向定位装置包括多个导向轴 3、多个导向板 4 和多个定位杆 5。如图 4 所示，所述支撑块 2 在竖直方向上设有多个导向轴定位孔 11，所述导向轴 3 的两端可通过导向轴定位孔 11 与支撑块 2 固定连接；所述导向轴 3 通过多个导向轴定位孔 11 实现竖直方向上移动与固定；这样导向轴 3 的两端只需要插进对应的导向轴定位孔 11 就可以了，使导向轴 3 在竖直方向上的调整和定位更容易实现，另外，导向轴 3 可以承载更大的压力。所述定位杆 5 的下端直径均大于上端直径，且下端直径与导向板定位孔 7 的直径相同，上端直径与压紧板定位孔 10 的直径相同。

所述导向轴 3 均穿插于导向板 4 的两端；所述导向板 4 可沿导向轴 3 水平滑动；所述导向板 4 的设有一个导向板螺栓孔 6 和多个导向板定位孔 7，所述导向板螺栓孔 6 位于导向板 4 的中心处，所述导向板定位孔 7 与导向板螺栓孔 6 在同一直线上，且关于导向板螺栓孔 6 对称布置。

所述加紧装置包括两个压紧板 8，所述压紧板 8 位于导向板 4 的上部，所述压紧板 8 上设有与导向板螺栓孔 6 和导向板定位孔 7 相对应的压紧板螺栓孔 9 和压紧板定位孔 10；所述导向板螺栓孔 6 和压紧板螺栓孔 9 内设有配合的螺栓，所述导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 内设有定位杆 5；所述定位杆 5 的下端直径均大于上端直径，且下端直径与导向板定位孔 7 的直径相同，上端直径与压紧板定位孔 10 的直径相同；所述压紧板 8 和导向板 4 通过螺栓的紧固实现对定位杆 5 的压紧作用。

操作过程为：首先使四个支撑块 2 通过螺钉与工作台 1 相连接，将导向轴 3 穿插于导向板 4 的两端，根据第一甲板和第二甲板的厚度，将导向轴 3 的两端放置在对应支撑块 2 的导向轴定位孔 11 中；将待焊接第一甲板和第二甲板依次放置在工作台上，使焊缝

中心线与工作台 1 的中心线重合，此时调整导向板 4 的位置，使导向板 4 关于焊缝中心线对称；将 2 个定位杆 5 对称插在导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 中，将螺栓放置在导向板螺栓孔 6 和压紧板螺栓孔 9 中；使用数显扭矩扳手旋合螺栓上的螺母，通过拧紧螺栓上的螺母实现对导向板 4 的压紧，进而对定位杆 5 进行压紧；旋紧后与第一甲板和第二甲板接触的定位杆 5 的端部产生压紧力 F ， $F=V/(K \times D)$ ，其中 V 为数显扭矩扳手的读数， K 为螺栓的扭矩系数， D 为螺栓的公称直径；焊接完成后，只需改变压紧力 F 就可以得到不同夹紧力下的焊接试验；通过改变导向板 4 在导向轴 3 上的位置和定位杆 5 在导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 中的位置可以得到不同定位点下的焊接试验；进而找出最优的焊接参数。

实施例 3

如图 6 所示，一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，包括支撑装置、导向定位装置和加紧装置，所述支撑装置包括工作台 1 和四个支撑块 2，所述支撑块 2 位于工作台 1 的四个边角处，且其下表面与工作台 1 的上表面螺纹连接。

所述导向定位装置包括 2 个导向轴 3、2 个导向板 4 和 6 个定位杆 5。如图 2 所示，两个所述导向轴 3 的两端分别与对应的支撑块 2 连接，所述支撑块 2 的上部分为 U 型槽；所述导向轴 3 的中间部分为光轴，两端设有螺纹并连接有螺母；所述导向轴 3 与支撑块 2 的 U 型槽之间为间隙配合，所述导向轴 3 可沿 U 型槽在竖直方向上移动且可通过螺母与支撑块 2 固定连接；其中，所述支撑块 2 的 U 型槽宽度 W 和导向轴 3 两端的螺纹公称直径 $d1$ 的关系式为 $W=(1.05\sim 1.1) \times d1$ 。所述定位杆 5 的下端直径均大于上端直径，且下端直径与导向板定位孔 7 的直径相同，上端直径与压紧板定位孔 10 的直径相同。

所述导向轴 3 均穿插于导向板 4 的两端；所述导向板 4 可沿导向轴 3 水平滑动；如图 7 所示，所述导向板 4 上设有相互平行的两列通孔，所述导向板 4 的中心处设有导向板中心孔 14。每列通孔的上方设有一个压紧板 8，所述压紧板 8 上设有与导向板定位孔 7 对应的一系列压紧板定位孔 10；位于同一侧导向板 4 的两个压紧板 8 的上方还设有横板 12；如图 8 所示，所述横板 12 上设有与导向板中心孔 14 相对应的横板螺栓孔 15，所述横板 12 与导向板 4 之间螺栓连接；每三个定位杆 5 位于相对应的导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 中，构成“三角型”，使甲板在焊接时定位更可靠，能更好的保证甲板焊接的质量，此外，通过该方案可以变化的选择定位杆的数量和分布，对甲板定位位置和夹紧力的适应性更大。

操作过程为：首先使四个支撑块 2 通过螺钉与工作台 1 相连接，将导向轴 3 穿插于

导向板 4 的两端，将导向轴 3 的两端放置在对应支撑块 2 的 U 型槽上，根据第一甲板和第二甲板的厚度 h ，调节导向轴 3 两端的螺母，调整导向轴 3 在支撑块 2 的 U 型槽中的位置，使导向板 4 的下表面与工作台 1 的上表面的距离为 H ，其中 $H=(6.5\sim 7.5)\times h$ ；这里第一甲板和第二甲板的厚度 $h=3\text{cm}$ ，所以导向板 4 的下表面与工作台 1 的上表面的距离为 $H=(6.5\sim 7.5)\times h$ ，取 $H=7\times h=21\text{cm}$ ，拧紧导向轴 3 两端的螺母使导向轴 3 以一定的夹紧力固定在两个支撑块 2 上；将待焊接第一甲板和第二甲板依次放置在工作台上，使焊缝中心线与工作台 1 的中心线重合，此时调整导向板 4 的位置，使导向板 4 关于焊缝中心线对称；将 3 个定位杆 5 插在导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 中，使其呈“三角型”，将压紧板 8 分别放在对应位置，每两个压紧板 8 上方放置横板 12，在横板 12 的横板中心孔 15 和导向板中心孔 14 内放置螺栓和配合的螺母，使用数显扭矩扳手旋合螺栓上的螺母，通过拧紧螺栓上的螺母实现对压紧板 8、导向板 4 的压紧，进而对定位杆 5 进行压紧；旋紧螺母后与第一甲板和第二甲板接触的定位杆 5 的端部产生压紧力 F ， $F=V/(K\times D)$ ，其中 V 为数显扭矩扳手的读数， K 为螺栓的扭矩系数， D 为螺栓的公称直径；焊接完成后，只需改变压紧力 F 就可以得到不同夹紧力下的焊接试验；通过改变导向板 4 在导向轴 3 上的位置和 3 个定位杆 5 在导向板定位孔 7 和压紧板定位孔 10 中的位置即可得到不同定位点下的焊接试验；进而找出最优的焊接参数。

以上对本发明所提供的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具并对此进行了详细介绍，本文应用了具体个例对本发明的原理和实施方式进行了阐述，所要说明的是，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，包括支撑装置、导向定位装置和加紧装置；

所述支撑装置包括工作台（1）和至少四个支撑块（2），所述支撑块（2）位于工作台（1）的边角处，且其下表面与工作台（1）的上表面固定连接；

所述导向定位装置包括多个导向轴（3）、多个导向板（4）和多个定位杆（5）；所述导向轴（3）位于工作台（1）的两侧；所述导向轴（3）与所述支撑块（2）可拆卸连接；所述导向轴（3）均穿过导向板（4），所述导向板（4）可沿导向轴（3）水平滑动；所述导向板（4）沿垂直于其滑动方向上设有至少一列通孔；所述通孔中位于中心的为导向板螺栓孔（6），位于两边的为导向板定位孔（7）；所述定位杆（5）放置于导向板定位孔（7）中且上端高出导向板（4）；

所述加紧装置包括多个压紧板（8），所述压紧板（8）位于导向板（4）的上部，所述压紧板（8）上设有与导向板螺栓孔（6）相对应的压紧板螺栓孔（9）；所述压紧板（8）与导向板（4）通过安装在导向板螺栓孔（6）和压紧板螺栓孔（9）内的螺栓固定连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述支撑块（2）为四个，分别位于工作台（1）的四个边角处；所述支撑块（2）的上部分为 U 型槽；所述导向轴（3）的中间部分为光轴，两端设有螺纹并连接有螺母；所述导向轴（3）与支撑块（2）的 U 型槽间隙配合，所述导向轴（3）可沿 U 型槽在竖直方向上移动，且可通过两端的螺母与支撑块（2）固定。

3. 根据权利要求 2 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述支撑块（2）的 U 型槽宽度 W 和导向轴（3）两端的螺纹公称直径 $d1$ 的关系式为 $W = (1.05 \sim 1.1) \times d1$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述支撑块（2）为四个，分别位于工作台（1）的四个边角处；所述支撑块（2）在竖直方向上设有多个导向轴定位孔（11），所述导向轴（3）的两端通过导向轴定位孔（11）处于支撑块（2）的不同位置。

5. 根据权利要求 2 或 4 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述导向轴（3）、导向板（4）和压紧板（8）均为两个；所述导向板（4）上沿垂直于其滑动方向设有一列通孔，所述导向板定位孔（7）关于导向板螺栓孔（6）对称分布；每个导向板（4）上部连接一个压紧板（8）；所述定位杆（5）为两个，且对称的位于导向板定

位孔（7）和压紧板定位孔（10）中。

6. 根据权利要求 5 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述压紧板（8）上设有与导向板定位孔（7）相对应的多个压紧板定位孔（10）；所述压紧板定位孔（10）的直径小于导向板定位孔（7）的直径；所述定位杆（5）的上端与压紧板定位孔（10）的直径相同，所述定位杆（5）的下端与导向板定位孔（7）的直径相同；所述定位杆（5）位于相对应的导向板定位孔（7）和压紧板定位孔（10）中。

7. 根据权利要求 2 或 4 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述导向轴（3）和导向板（4）为两个，所述压紧板（8）为四个；

所述导向板（4）上沿垂直于其滑动方向设有相互平行的两列通孔；所述导向板定位孔（7）关于导向板螺栓孔（6）对称分布；每个导向板（4）对应的定位杆（5）为三个，放置于导向板定位孔（7）和压紧板定位孔（10）中构成三角型分布；每列通孔上部对应的设有一个压紧板（8），位于同一导向板（4）一侧的两个压紧板（8）上部连接横板（12），所述横板（12）上设有与压紧板螺栓孔（9）相对应的横板螺栓孔（13）；所述横板（12）、压紧板（8）和导向板（4）之间螺栓连接。

8. 根据权利要求 7 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述导向板（4）中心处还设有导向板中心孔（14）；所述横板（12）中心处设有与导向板中心孔（14）相对应的横板中心孔（15）；所述横板（12）、压紧板（8）和导向板（4）通过安装于导向板中心孔（14）和横板中心孔（15）内的螺栓固定连接。

9. 根据权利要求 7 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述压紧板（8）上设有与导向板定位孔（7）相对应的压紧板定位孔（10）；所述压紧板定位孔（10）的直径小于导向板定位孔（7）的直径；所述定位杆（5）的上端与压紧板定位孔（10）的直径相同，所述定位杆（5）的下端与导向板定位孔（7）的直径相同。

10. 根据权利要求 1 所述的一种船用甲板焊接试验用可调式夹具，其特征在于，所述导向板（4）的下表面与工作台（1）的上表面的距离 $H=(6.5\sim7.5)\times h$ ，其中 h 为甲板的厚度。

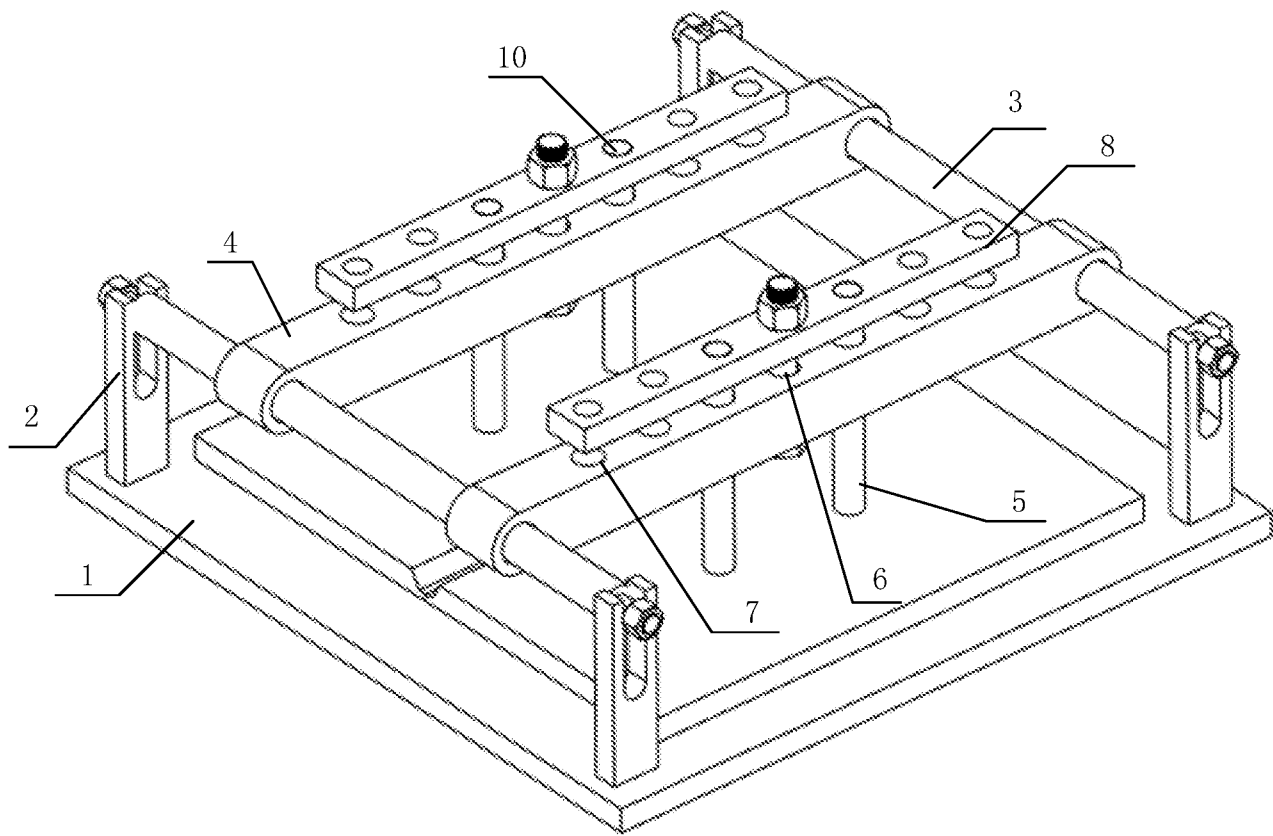


图 1

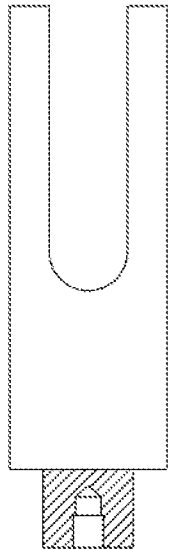


图 2

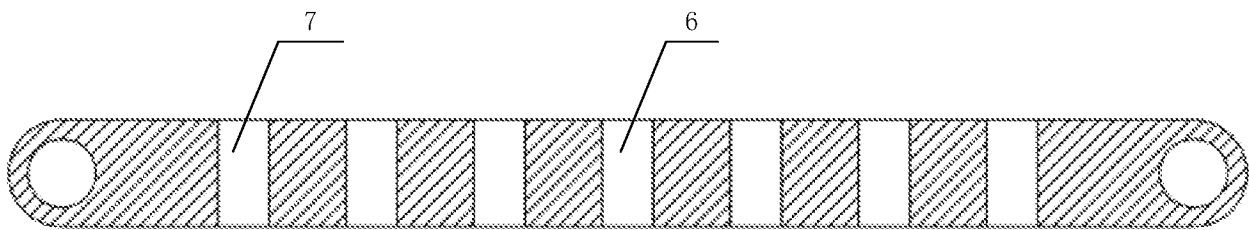


图 3

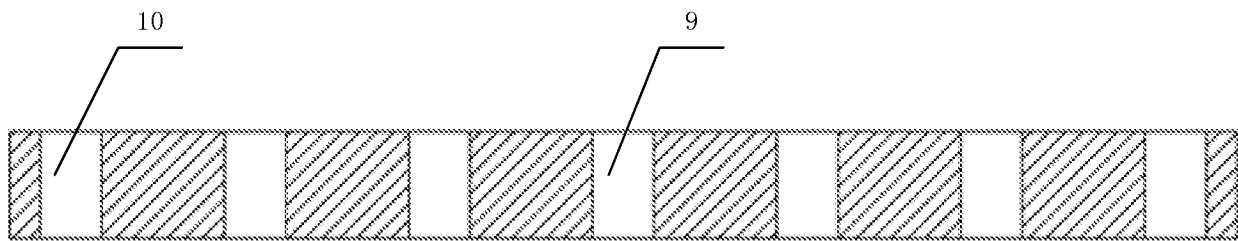


图 4

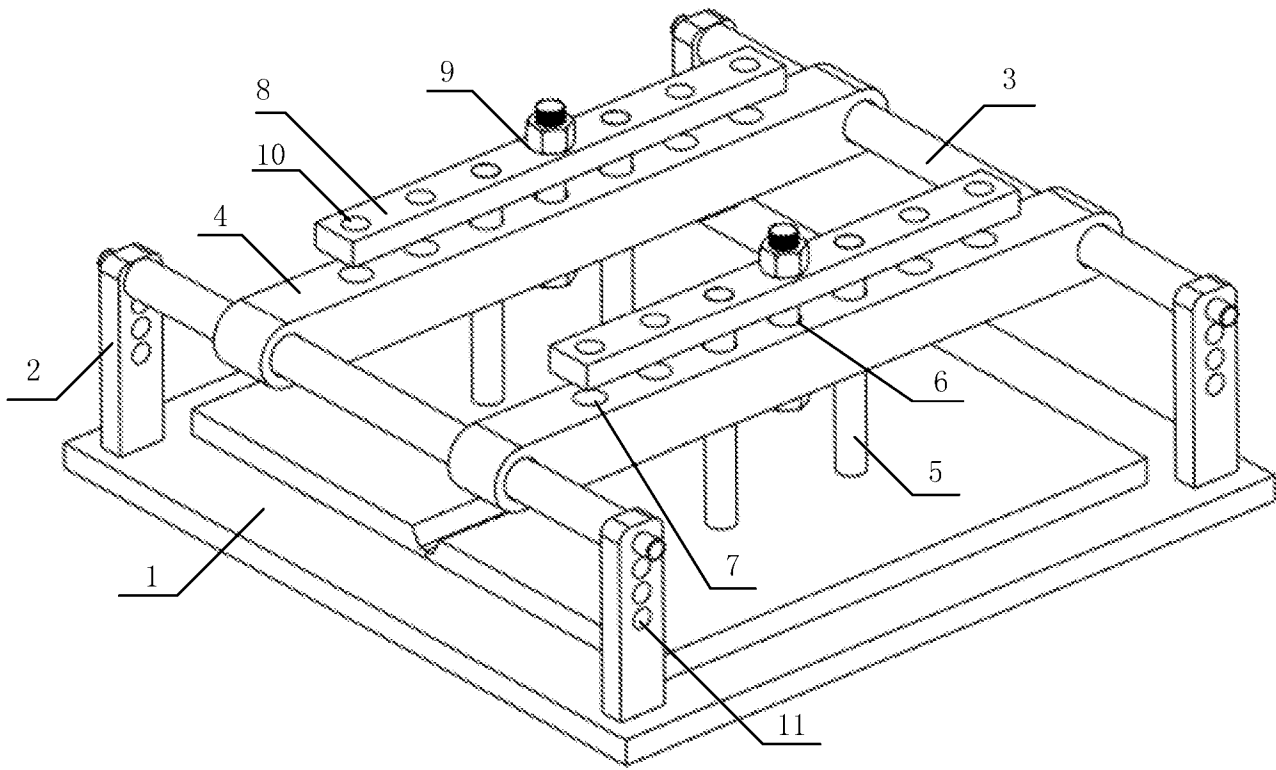


图 5

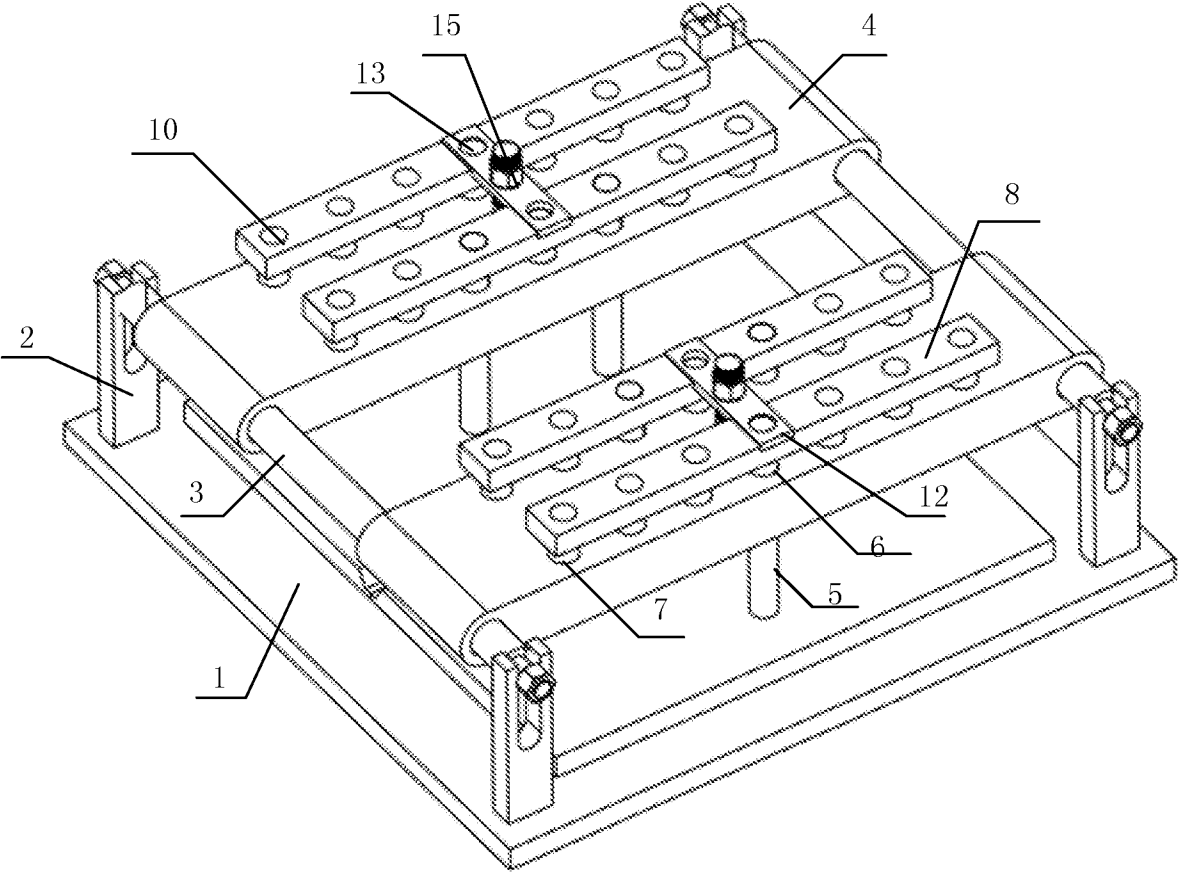


图 6

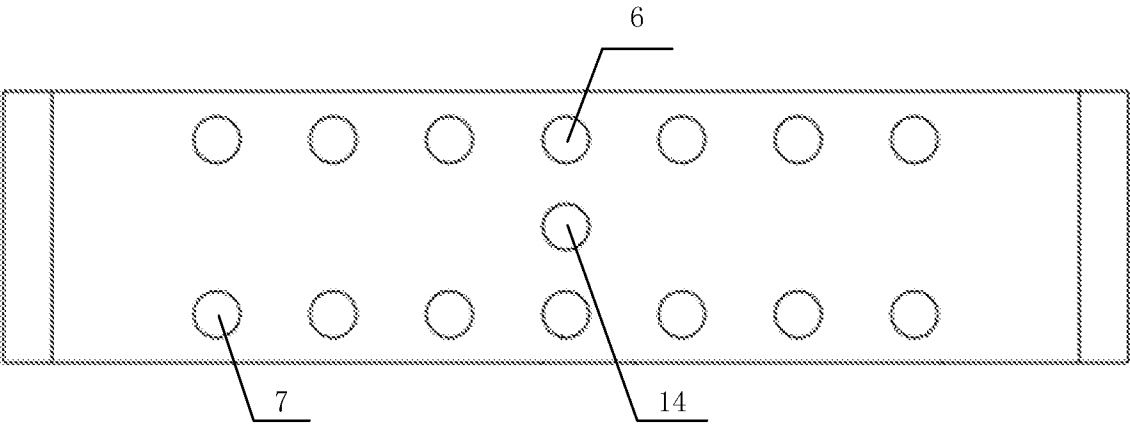


图 7

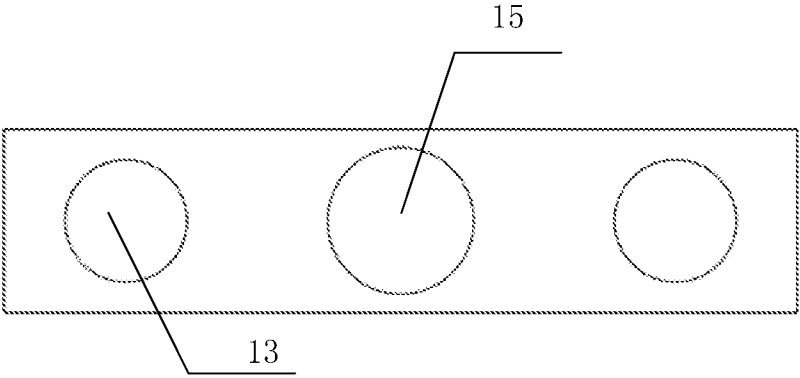


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/077901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K 37/04 (2006.01) i; G01M 7/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23K; G01M 7

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

SIPOABS, CNABS, VEN, EPODOC, CNKI: marine, jig, clamping force, deck, fixture, welding, test+, adjust+, force, clamping0024410

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203471187 U (NINGBO VISION AUTOMOBILE PARTS CO., LTD. et al.), 12 March 2014 (12.03.2014), description, paragraph 14, and figure 1	1-10
A	CN 101551289 A (SUZHOU CHANGLING TESTING TECHNOLOGY CO., LTD.), 07 October 2009 (07.10.2009), the whole document	1-10
A	CN 104400244 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY et al.), 11 March 2015 (11.03.2015), the whole document	1-10
A	KR 1019830002648 B1 (FRAMATOME), 06 December 1983 (06.12.1983), the whole document	1-10
A	BG 110655 A (INSTITUT METALOZNANIE AKAD A BALEVSKI BAN), 30 November 2011 (30.11.2011), the whole document	1-10
A	US 4763521 A (US ENERGY), 16 August 1988 (16.08.1988), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 November 2015 (10.11.2015)	Date of mailing of the international search report 27 November 2015 (27.11.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Qiong Telephone No.: (86-10) 62084154

International application No.
PCT/CN2015/077901

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/077901

A. 主题的分类

B23K 37/04(2006.01)i; G01M 7/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B23K; G01M7

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

SIPOABS, CNABS, VEN, EPODOC, CNKI: 船用, 甲板, 焊接, 试验, 实验, 夹具, 可调, 加紧力, 夹紧力, deck, fixture, welding, test+, adjust+, force, clamping0024410

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 203471187 U (宁波远景汽车零部件有限公司 等) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第14段及图1	1-10
A	CN 101551289 A (苏州长菱测试技术有限公司) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 全文	1-10
A	CN 104400244 A (上海交通大学 等) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文	1-10
A	KR 1019830002648 B1 (FRAMATOME) 1983年 12月 6日 (1983 - 12 - 06) 全文	1-10
A	BG 110655 A (INSTITUT METALOZNANIE AKAD A BALEVSKI BAN) 2011年 11月 30日 (2011 - 11 - 30) 全文	1-10
A	US 4763521 A (US ENERGY) 1988年 8月 16日 (1988 - 08 - 16) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2015年 11月 10日

国际检索报告邮寄日期

2015年 11月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

刘琼

电话号码 (86-10)62084154

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/077901

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	203471187	U	2014年 3月 12日	无	
CN	101551289	A	2009年 10月 7日	无	
CN	104400244	A	2015年 3月 11日	无	
KR	1019830002648	B1	1983年 12月 6日	无	
BG	110655	A	2011年 11月 30日	无	
US	4763521	A	1988年 8月 16日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)