

# (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  
2021 年 3 月 4 日 (04.03.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/036206 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**B23K 9/16** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/075670
- (22) 国际申请日: 2020 年 2 月 18 日 (18.02.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910818682.X 2019年8月30日 (30.08.2019) CN
- (71) 申请人: 大连理工大学(DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国辽宁省大连市高新园区凌工路2号, Liaoning 116024 (CN)。
- (72) 发明人: 刘黎明(LIU, Liming); 中国辽宁省大连市高新园区凌工路2号, Liaoning 116024 (CN)。  
宋刚(SONG, Gang); 中国辽宁省大连市高新园区凌工路2号, Liaoning 116024 (CN)。 张兆栋

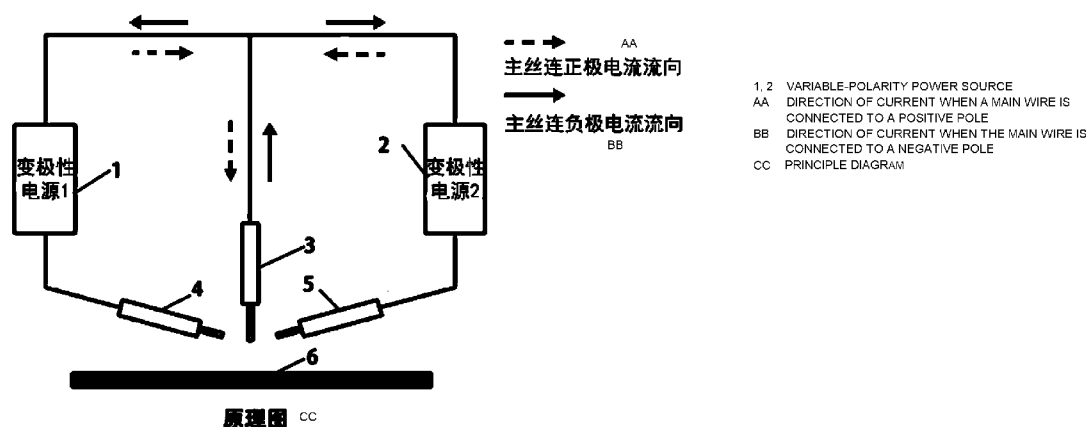
(ZHANG, Zhaodong); 中国辽宁省大连市高新园区凌工路2号, Liaoning 116024 (CN)。 王红阳(WANG, Hongyang); 中国辽宁省大连市高新园区凌工路2号, Liaoning 116024 (CN)。

(74) 代理人: 大连东方专利代理有限责任公司(DALIAN EAST PATENT AGENT LTD.); 中国辽宁省大连市西岗区黄河路263号608室, Liaoning 116011 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: VARIABLE-POLARITY THREE-WIRE GAS-SHIELDED INDIRECT ARC WELDING METHOD AND DEVICE, AND USE THEREOF

(54) 发明名称: 一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法、装置及其应用



(57) Abstract: A variable-polarity three-wire gas-shielded indirect arc welding method. A welding process is performed by means of three welding wires and two variable-polarity power sources; before welding, a main wire (3) is connected to one pole of each of the two variable-polarity power sources (1, 2), and the remaining two side wires (4, 5) are connected to the other pole of each of the two variable-polarity power sources, respectively; and a welding workpiece (6) is not connected to the two variable-polarity power sources. During welding, the two variable-polarity power sources are started at the same time, the two variable-polarity power sources work synchronously, and the polarities of the variable-polarity power sources connected to the main wire are always the same. By means of periodic positive and negative polarity transformation of the polarities of the variable-polarity power sources, the distribution of a magnetic field surrounding the welding wires is periodically regulated, thereby realizing a welding process of periodic swinging during coupling of indirect arcs. Said method regulates arc deflection, realizes the accurate distribution of energy of a welding arc heat source, and solves the problems of generation of a burn-through defect during high-speed welding of a thin plate and non-melting of a side wall and arc striking of the side wall during narrow gap welding of a thick plate. The present invention also relates to a variable-polarity

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

- (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, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

three-wire gas-shielded indirect arc welding device and use of variable-polarity three-wire gas-shielded indirect arc welding.

(57) 摘要: 一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法, 通过三根焊丝以及两个变极性电源实施焊接过程, 焊接前, 将主丝(3)连接至两个变极性电源(1、2)的一极, 其余两根边丝(4、5)分别连接至两个变极性电源的另一极; 焊接工件(6)不与两个变极性电源连接; 焊接时, 同时启动两个变极性电源, 两个变极性电源同步工作且与主丝连接的极性始终相同, 通过变极性电源极性的周期性正负极变换, 焊丝周围磁场分布得到周期性调控, 实现耦合间接电弧的周期性摆动的焊接过程。该方法通过调控电弧偏转, 实现焊接电弧热源能量的精确分配, 解决薄板高速焊烧穿缺陷的产生和厚板窄间隙焊接中侧壁不熔和侧壁起弧的问题。还涉及一种变极性三丝气体保护间接电弧焊装置以及一种变极性三丝气体保护间接电弧焊的应用。

## 一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法、装置及其应用

### 技术领域

5            本发明属于材料加工技术领域，涉及一种变极性间接电弧焊方法，具体而言，尤其涉及一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法、装置及其应用。

### 背景技术

10           随着现代工业的发展，在建筑、船舶制造、桥梁、机械、压力容器、轨道、管道等领域，大型结构件的应用越来越广泛。制造这些大型结构件，厚板应用占有较大比例<sup>[1-3]</sup>。提高厚板的焊接效率变的十分有必要。

            厚板窄间隙焊接技术可使焊接面积可减少 30%以上，大大的节省了填充材料，显著的提升焊接效率。而对于传统的熔化极气体保护焊，焊枪连接电源的一极，工件连接电源的另一极，导电通路建立在板材与工件之间。  
15           而在窄间隙焊接中，熔化极气体保护焊的焊丝极易和板材的侧壁起弧，导致焊缝根部未熔合缺陷产生，这限制了板材对接间隙的减小。

            与传统的焊接方法不同，间接电弧焊的工件不连接电源，电弧只产生于电极之间。可有效地避免窄间隙焊接中侧壁起弧的产生。目前间接电弧的研究主要集中在双丝间接电弧焊<sup>[4-5]</sup>，而双丝间接电弧具有明显的热输入不足  
20           的缺点。

            针对双丝间接电弧热输入不足的问题，发明专利（申请号为 201510145041.4）提出了一种三丝气体保护间接电弧焊接的方法，如图 1 所示，为三丝间接电弧焊原理图，主丝连接两直流电源的负极，两边丝分别连接两个直流电源的正极，第三根焊丝的引入，改善了间接电弧周围磁场的分布，扩大了间接电弧焊接参数的可调范围。改善了间接电弧热输入  
25           不足的缺点。但是该方法仍存在不足，结构中两边丝关于主丝中心对称使得主丝与边丝之间的磁场关于主丝中心对称，致使两间接电弧相互独立并且在尾部发生偏移，这样造成电弧对焊缝中心位置的加热作用较弱，易产

生焊缝中心凸起和层间未熔合缺陷。

针对三丝间接电弧形态发散问题，发明专利（申请号为201811075326.5）提出了一种新型的三丝气体保护间接电弧焊接方法、装置及其应用，如图2所示，为新型三丝间接电弧焊的原理图，**主丝连接两**  
5 **直流电源的正极，边丝分别连接两直流电源的负极**，该电源连接方式调整了焊丝周围磁场和电场的分布，**可使两个间接电弧复合到一起，电弧形态集中**，进一步**提升了三丝间接电弧焊的熔深**。但是该方法也存在不足，电弧形态集中导致间接电弧**对焊缝侧壁加热较少，易产生焊缝侧壁未熔合缺陷**。

10 基于上述三丝间接电弧焊存在的缺陷及其产生的原因，有必要提供一种新型的三丝气体保护间接电弧焊的方法以解决上述问题。

参考文献：

[1] Ohata M., Toyoda M.. Damage concept for evaluating ductile cracking of steel structure subjected to large-scale cyclic straining[J]. Science & Technology of Advanced Materials, 2016,  
15 5(5):241-249.

[2] Fan Z, Wang Z, Tang J. Analysis on temperature field and determination of temperature upon healing of large-span steel structure of the National Stadium[J]. Journal of Building Structure, 2007, 28(2):32-40.

[3] Jia GE, Wang S, Liang H, et al. Design and research of the large-span steel structure of the badminton gymnasium for 2008 Olympic Games[J]. Journal of Building Structures, 2007, 28(6):10-17.  
20

[4].曹梅青，邹增大，王春茂，等． 焊接电流对双丝间接电弧焊电弧特性的影响 [J] ． 焊接学报，2005，26(12):47—50．

[5].张顺善，邹勇，邹增大． 磁场对双丝间接电弧焊熔滴过渡的影响[J]． 焊接学报，2011,32 (6)：69-72.

## 发明内容

25 根据上述提出现有的三丝间接电弧焊方法在焊接中存在的问题，提供一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法、装置及其应用。本发明主要通过采

用两个变极性焊接电源，实现了焊丝周围磁场分布的周期性调控，进而实现了间接电弧加热位置的调控。当主丝为正极时，电弧形态集中，可保证焊缝层间良好的熔合；当主丝为负极时，电弧向两侧偏转，可保证焊缝侧壁的良好融合。本发明变极性三丝气体保护间接电弧焊解决了窄间隙焊接中侧壁不熔和焊缝层间不熔的问题。

本发明采用的技术手段如下：

一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，所述方法通过三根焊丝以及两个变极性电源实施焊接过程；其特征在于，具体包括：

**焊接前**，将主丝连接至两个变极性电源的一极，其余两根边丝分别连接至两个变极性电源的另一极；

焊接工件不与两个所述变极性电源连接；

**焊接时**，同时启动两个所述变极性电源，两个所述变极性电源同步工作且与所述主丝连接的极性始终相同，通过所述变极性电源极性的周期性正负极变换，焊丝周围磁场分布得到周期性调控，实现耦合间接电弧的周期性摆动的焊接过程。

进一步地，两根边丝分别排布在主丝两侧，并且关于主丝呈对称分布；两所述边丝分别与所述主丝构成  $20^{\circ} \sim 120^{\circ}$  的夹角，两所述边丝与所述主丝的延长线分别相交且两交点在同一水平线上，且两所述边丝关于所述主丝镜像对称。

进一步地，当所述主丝与两个所述变极性焊接电源负极接通时，两间接电弧向两边丝偏转，耦合电弧变得分散，电弧能量密度降低；当所述主丝与两个所述变极性焊接电源正极接通时，两间接电弧向主丝偏转，电弧变得集中，耦合电弧能量密度增大；采用该能量密度可柔性调控的耦合间接电弧对母材进行加工，通过改变两个所述变极性焊接电源的控制参数，所述控制参数包括但不限于电源的频率、占空比、电流及电压等参数，实现对焊丝和母材热输入的精确柔性调控过程。

进一步地，两个所述变极性电源变极性的频率为 10Hz-500Hz，并且输出的电流方向相同，相位相同，所述主丝的电流始终为两个所述边丝的电流之和。

进一步地，焊接总电流范围保持在 240A~600A，所述主丝的送丝速度控制在 3.5m/min~15m/min，焊接速度控制在 0.1m/min~4.0m/min。

进一步地，所述焊接方法进行焊接过程中所采用的保护气体可以为 CO<sub>2</sub>、Ar 中的一种或 CO<sub>2</sub> 和 Ar 的混合气，保护气流均为 0.1~50 L/min。

5 本发明还公开了一种实现所述的变极性三丝气体保护间接电弧焊方法的装置，其特征在于：

所述装置由三根焊丝以及两个变极性焊接电源组成；

10 其中，主丝连接至两个所述变极性焊接电源的一极；两根边丝分别连接至两个所述变极性焊接电源的另一极；两所述边丝分别排布在所述主丝两侧，并且关于所述主丝呈对称分布；两所述边丝与所述主丝夹角保持在 20°-120°，并且两所述边丝与所述主丝的延长线分别相交且两交点在同一水平线上；

焊接时，两个所述变极性电源同步工作且与所述主丝连接的极性始终相同，变极性的频率为 10Hz-500Hz，并且输出的电流方向相同，相位相同，主丝的电流始终为两边丝电流之和。

15 本发明还公开了一种基于变极性三丝气体保护间接电弧的薄板高速焊接方法，其特征在于，采用上述方法，并在实施高速焊过程中，以平行于焊丝所在竖直面为焊接方向，以三根所述焊丝为填充金属，利用间接电弧的弧柱热量和熔滴过渡所携带的热量，实现填充金属与焊接工件的焊接。

20 本发明还公开了一种基于变极性三丝气体保护间接电弧的厚板窄间隙焊接工艺，其特征在于：采用上述方法，并在实施焊接过程中，以平行于焊丝所在竖直面为焊接方向，以实现无坡口、对接间隙小于 10mm 条件下窄间隙多层多道焊接。

较现有技术相比，本发明具有以下优点：

25 1) 本发明提供的三丝气体保护间接电弧焊工件不接电源，电弧只在焊丝端部形成间接电弧，**窄间隙焊接中不出现侧壁起弧现象。**

2) 本发明通过采用两变极性焊接电源，实现了间接电弧之间的磁场分布的周期性调控，通过电弧摆动及焊丝排布的特性，在电源极性变换过程中实现了电弧形态集中与电弧形态分散的周期性转换，可精确调控电弧加热位置

和对母材的热输入。

5 综上，本发明的设计方案，可实现电弧形态的可控调节，主丝为负极时，电弧偏向两侧，可充分加热板材侧壁，改善侧壁不熔合问题；主丝为正极时，电弧集中，可抑制焊缝层间凸起和层间不熔。本发明通过调控电弧偏转，可实现焊接电弧热源能量的精确分配，有效解决薄板高速焊烧穿缺陷的产生和厚板窄间隙焊接中侧壁不熔和侧壁起弧的问题。

基于上述理由本发明可在窄间隙焊接和薄板高速焊接领域广泛推广。

## 附图说明

10 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有技术中主丝接负极三丝间接电弧焊原理示意图。

15 图 2 为现有技术中主丝接正极三丝间接电弧焊原理示意图。

图 3 为本发明变极性三丝间接电弧焊原理示意图。

图 4 为本发明中三丝间接电弧焊焊丝分布方式示意图，其中，（I）为视线垂直于焊接方向的示意图，（II）为视线平行于焊接方向的示意图。

20 图 5 为两变极性焊接电源电流输出波形图，其中，（a）为变极性电源 1 电流波形，（b）变极性电源 2 电流波形。

图 6 为本发明变极性三丝间接电弧焊的电弧形态图，其中，（a）主丝为正极时的电弧形态，（b）主丝为负极时的电弧形态。

图 7 为本发明中变极性三丝间接电弧薄板高速焊接实施例示意图。

25 图 8 为本发明中变极性三丝气体保护间接电弧厚板窄间隙焊接实施例示意图。

图中：1、第一变极性电源；2、第二变极性电源；3、主丝；4、第一边丝；5、第二边丝；6、待焊母材；7、陶瓷衬垫。

## 具体实施方式

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。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范

围。需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时，应当清楚，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

在本发明的描述中，需要理解的是，方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是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，在未作相反说明的情况下，这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对



本发明保护范围的限制：方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个  
5 器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其位器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以  
10 包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转 90 度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

此外，需要说明的是，使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件，仅仅是为了便于对相应零部件进行区别，如没有另行声明，上述词语并没有  
15 特殊含义，因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

如图 3 所示，本发明公开了一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，所述方法通过三根焊丝以及两个变极性电源实施焊接过程；具体包括：

焊接前，先将三根所述焊丝中的一根焊丝连接至两个所述变极性电源（即变极性电源 1 和变极性电源 2 的一极），其余的两根焊丝分别连接变极性电  
20 源 1 和变极性电源 2 的另一极，焊接工件不与所述两变极性电源连接。

随后将上述连接两个变极性焊接电源正极的焊丝排布在中间，称该焊丝为主丝 3；其余的两根焊丝分别排布在所述主丝 3 的两边，称这两根焊丝为边丝，即第一边丝 4 和第二边丝 5；

在空间范围内，第一边丝 4 与主丝 3 之间以及第二边丝 5 与主丝 3 之间  
25 构成  $20^{\circ} \sim 120^{\circ}$  的夹角，两所述边丝与所述主丝 3 的延长线分别相交且两交点在同一水平线上；如图 4 所示，所述边丝与所述主丝 3 在垂直于焊接方向的平面内的正投影满足如下条件：所述第一边丝 4 与所述主丝 3 以及第二边丝 5 与所述主丝 3 之间的夹角为  $20^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，在沿平行于焊接方向两所述边丝关于所述主丝 3 镜像对称；

焊接时，令所述两个变极性电源 1 和 2 同时启动，两变极性焊接电源输出的电流波形如图 5 所示，两变极性焊接电源输出的电流方向相同，大小相同，变极性频率相同。如图 6 (a) 所示当主丝 3 为正极时，电弧形态集中，可充分加热焊缝中心。如图 6 (b) 所示，当主丝 3 为负极时，电弧偏向两侧，可充分加热焊缝侧壁。根据预设的焊接工艺，通过调节两变极性焊接电源的变极性频率、占空比、焊接电流和焊接电压等可实现电弧能量的调控，进而实现母材 6 的焊接。

焊接总电流范围保持在 240A~600A，变极性频率 50Hz~500Hz，所述主丝 3 的送丝速度控制在 3.5m/min~15m/min，焊接速度控制在 0.1m/min~4.0m/min；主丝与边丝夹角范围为 20°~120°。所述焊接方法进行焊接过程中所采用的保护气体可以为 CO<sub>2</sub>、Ar 中的一种或 CO<sub>2</sub> 和 Ar 的混合气，保护气流均为 0.1~50 L/min。

如图 7 所示，本发明还公开了一种基于变极性三丝气体保护间接电弧的薄板高速焊接方法，其特征在于，包括采用上述的方法，并在实施高速焊接过程中，以平行于焊丝所在竖直面为焊接方向，以三根所述焊丝为填充金属，利用间接电弧的弧柱热量和熔滴过渡所携带的热量，实现填充金属与焊接工件的焊接。

如图 8 所示，本发明还公开了一种基于变极性三丝气体保护间接电弧的厚板窄间隙焊接工艺，包括采用上述的方法，并在实施焊接过程中，以平行于焊丝所在竖直面为焊接方向，以**实现无坡口**、对接间隙小于 10mm 条件下获得大于或等于 20mm 多层多道焊接。

本发明具体工作原理为：

本发明通过采用两变极性焊接电源以及对变极性频率、占空比、焊接电流和焊接电压的调控实现了间接电弧焊中的电弧形态集中和电弧形态发散的调控，使三丝间接电弧的加热位置和热输入得到精确的控制。当主丝为正极时，主丝 3 和两个边丝之间分别形成的间接电弧会同时向主丝偏转，两间接电弧直接耦合为一个电流密度较大的单电弧，电弧形态集中，可保证焊缝的层间熔合。当主丝为负极时，主丝 3 和两个边丝之间分别形成的间接电弧会同时向两边丝偏转，电弧形态发散，可保证焊缝的侧壁熔合。除此之外，在

保持焊接电流不变的条件下，通过调节变极性频率，可实现电弧形态集中和发散的控制，达到焊缝侧壁和层间能量的合理分配。本发明利用变极性三丝间接电弧形态的可控，可满足薄板高速焊接以及厚板窄间隙焊接等高效焊接需求。

5       **实施例 1：**变极性三丝气体保护间接电弧薄板高速焊。

如图 7 所示，采用图 4 中所示焊丝分布方式，主丝 3 与水平方向的夹角为  $50^{\circ}$ ，第一边丝 4 和第二边丝 5 分别与主丝 3 夹角为  $30^{\circ}$ ，两边丝分布于主丝 3 的两侧并且关于主丝镜像对称，并且两边丝分别与主丝 3 接触，两接触点在同一水平线上。其中，三根钢焊丝型号为 ER50-6，主丝 3 直径为 1.6mm，  
10   两边丝直径均为 1.2mm，电源采用两个交流电源，对应的保护气体为 80%CO<sub>2</sub> 和 20%Ar 混合气；板材型号为 Q235，板材尺寸为 300mm×150mm×2mm，板材对接间隙 1mm，焊枪高度为 6mm，焊接总电流为 320A，变极性频率 200Hz，焊接速度为 2800 mm/min，结果得到了表明光滑均匀一致，焊缝背面融合良好，没有缺陷的焊缝。

15       **实施例 2：**变极性气体保护三丝间接电弧厚板窄间隙焊接。

如图 8，其采用的焊丝分布见图 4 所示，主丝 3 与水平方向夹角为  $50^{\circ}$ ，主丝 3 和边丝夹角为 30 度，采用主丝直径 1.6mm，两边丝直径 1.2mm 的焊丝，电源采用两个交流电源，对应的保护气体为 80%CO<sub>2</sub> 和 20%Ar 混合气；焊丝型号为 ER50-6，焊接母材为 Q235 低碳钢，板材尺寸为 300mm×150mm  
20   ×20mm，不开坡口，母材对接间隙为 8mm，背面使用陶瓷衬垫 7，采用的总焊接电流为 320A，变极性频率为 150Hz，焊接速度为 550mm/min，得到了多层多道成形很好的焊缝。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通  
25   技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，所述方法通过三根焊丝以及两个变极性电源实施焊接过程；其特征在于，具体包括：

5     **焊接前**，将主丝连接至两个变极性电源的一极，其余两根边丝分别连接至两个变极性电源的另一极；

      焊接工件不与两个所述变极性电源连接；

**焊接时**，同时启动两个所述变极性电源，两个所述变极性电源同步工作且与所述主丝连接的极性始终相同，通过所述变极性电源极性的周期性正负极变换，焊丝周围磁场分布得到周期性调控，实现耦合间接电弧的周期性摆动的焊接过程。

2、根据权利要求 1 所述的变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，其特征在于，两根边丝分别排布在主丝两侧，并且关于主丝呈对称分布；两所述边丝分别与所述主丝构成  $20^{\circ} \sim 120^{\circ}$  的夹角，两所述边丝与所述主丝的延长线分别相交且两交点在同一水平线上。

3、根据权利要求 1 所述的变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，其特征在于，当所述主丝与两个所述变极性焊接电源负极接通时，两间接电弧向两边丝偏转，耦合电弧变得分散，电弧能量密度降低；当所述主丝与两个所述变极性焊接电源正极接通时，两间接电弧向主丝偏转，电弧变得集中，耦合电弧能量密度增大；采用该能量密度可柔性调控的耦合间接电弧对母材进行加工，通过改变两个所述变极性焊接电源的控制参数，实现对焊丝和母材热输入的精确柔性调控过程。

25     4、根据权利要求 1 所述的变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，其特征在于，两个所述变极性电源变极性的频率为 10Hz-500Hz，并且输出的电流方向相同，相位相同，所述主丝的电流始终为两个所述边丝的电流之和。

5、根据权利要求 4 所述的变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，其特征

在于，焊接总电流范围保持在 240A~600A，所述主丝的送丝速度控制在 3.5m/min~15m/min，焊接速度控制在 0.1m/min~4.0m/min。

6、根据权利要求 4 所述的变极性三丝气体保护间接电弧焊方法，其特征在于，所述焊接方法进行焊接过程中所采用的保护气体可以为 CO<sub>2</sub>、Ar 中的一种或 CO<sub>2</sub> 和 Ar 的混合气，保护气流均为 0.1~50 L/min。

7、一种实现如权利要求 1-6 任意一项权利要求所述的变极性三丝气体保护间接电弧焊方法的装置，其特征在于：

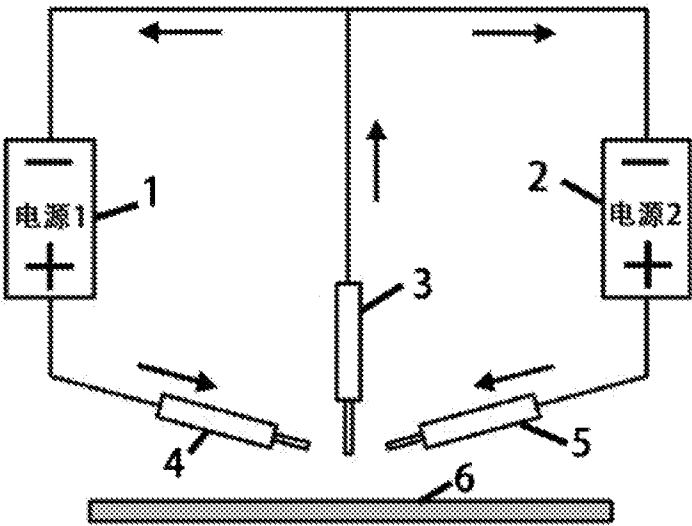
10 所述装置由三根焊丝以及两个变极性焊接电源组成；

其中，主丝连接至两个所述变极性焊接电源的一极；两根边丝分别连接至两个所述变极性焊接电源的另一极；两所述边丝分别排布在所述主丝两侧，并且关于所述主丝呈对称分布；两所述边丝与所述主丝夹角保持在 20°-120°，并且两所述边丝与所述主丝的延长线分别相交且两交点在同一水平线上；

15 焊接时，两个所述变极性电源同步工作且与所述主丝连接的极性始终相同，变极性的频率为 10Hz-500Hz，并且输出的电流方向相同，相位相同。

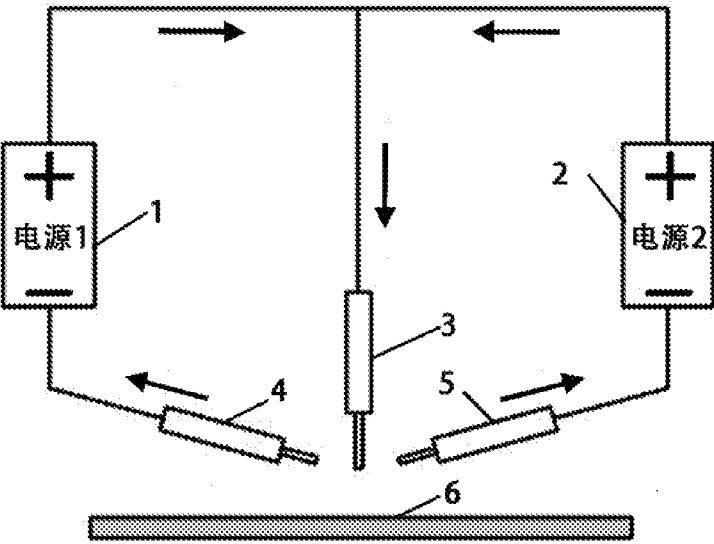
8、一种基于变极性三丝气体保护间接电弧的薄板高速焊接方法，其特征在于，包括如权利要求 1-6 任意一项所述的方法，并在实施高速焊过程中，以平行于焊丝所在竖直面为焊接方向，以三根所述焊丝为填充金属，利用间接电弧的弧柱热量和熔滴过渡所携带的热量，实现填充金属与焊接工件的焊接。

9、一种基于变极性三丝气体保护间接电弧的厚板窄间隙焊接工艺，其特征在于：包括如权利要求 1-6 任意一项所述的方法，并在实施焊接过程中，以平行于焊丝所在竖直面为焊接方向，以实现无坡口、对接间隙小于 10mm 条件下窄间隙多层多道焊接。



原理图

图 1



原理图

图 2

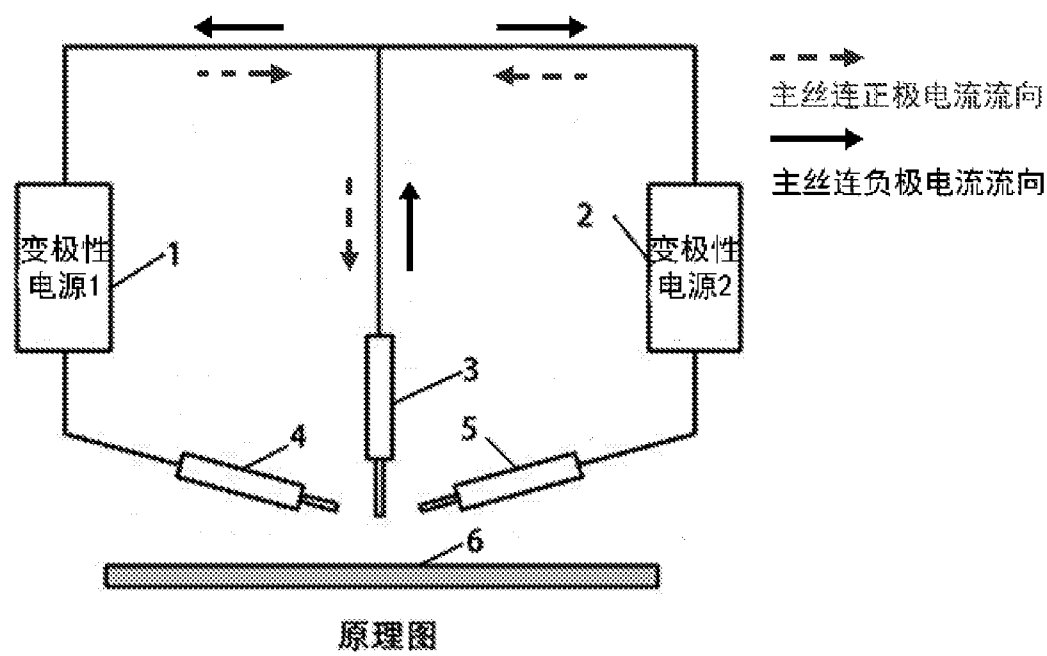


图 3

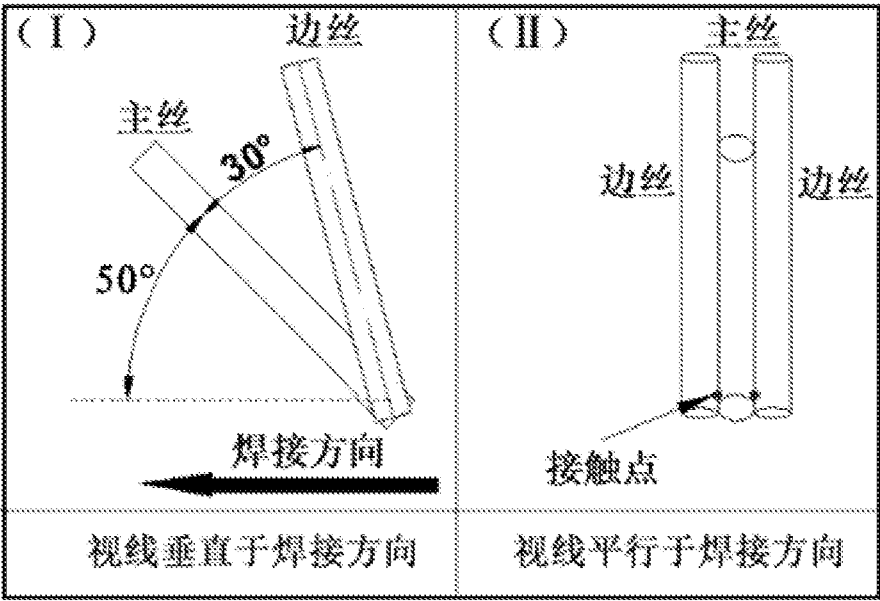


图 4

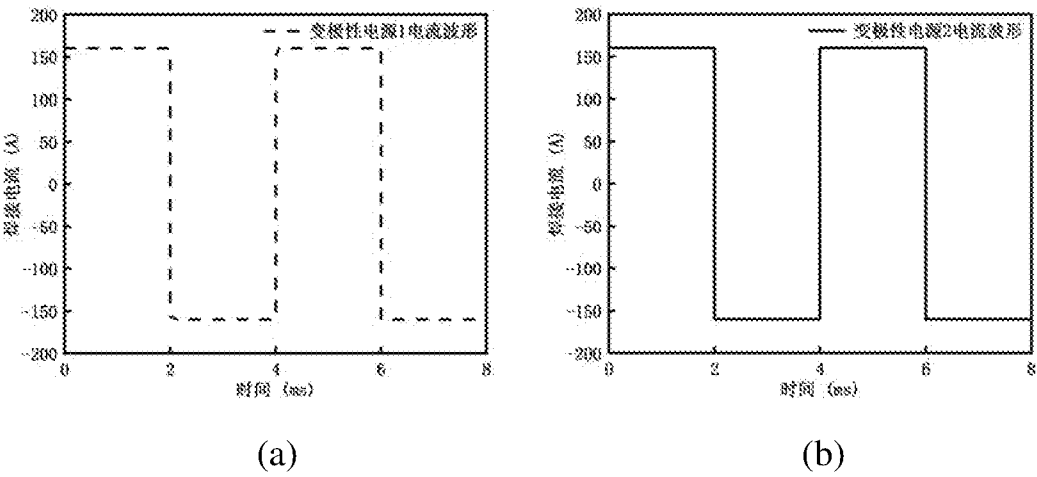


图 5

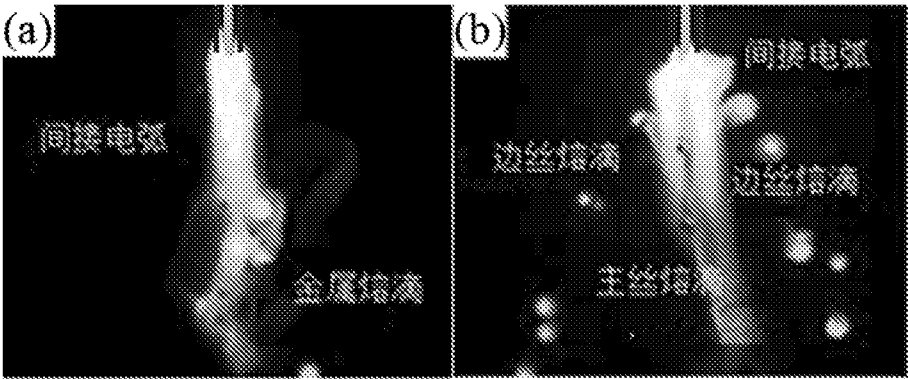


图 6

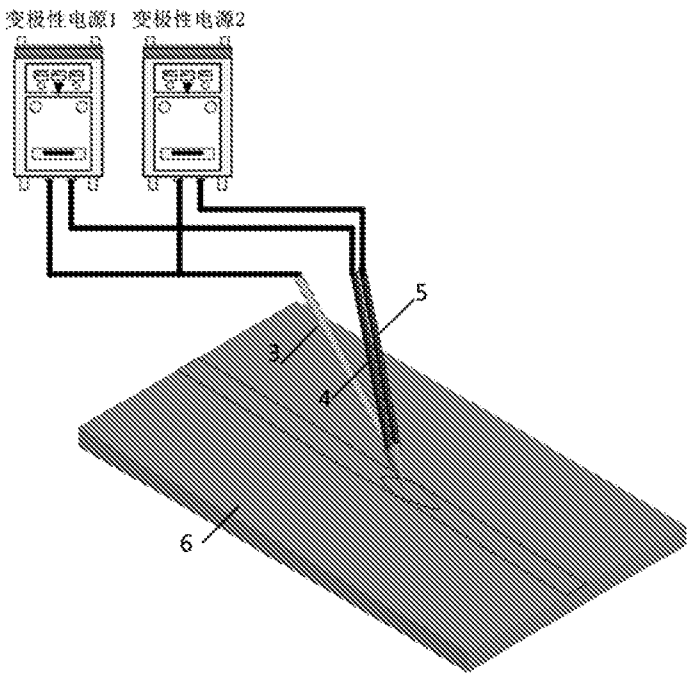


图 7



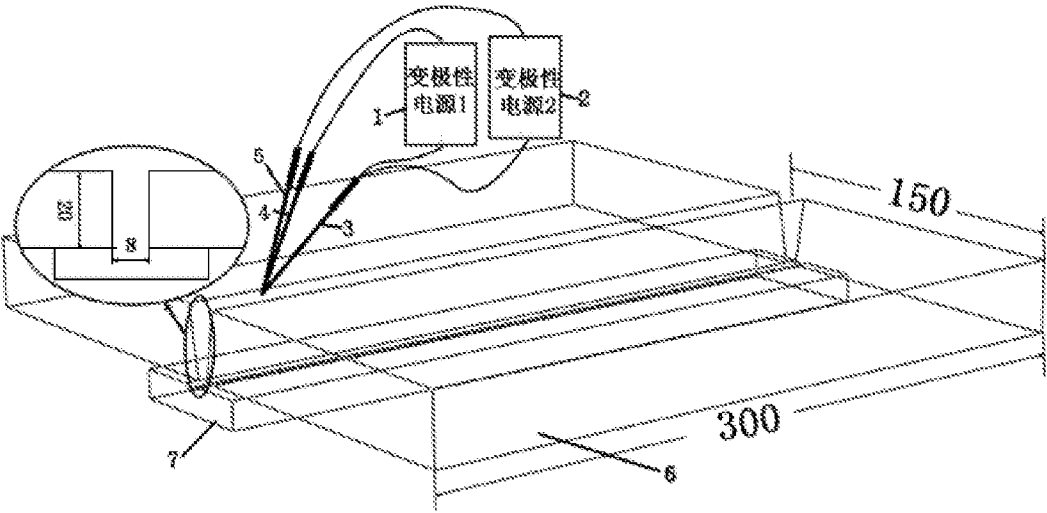


图 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/075670

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B23K 9/16(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

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)

CNABS, SIPOABS, DWPI, CNKI, 三丝, 三焊丝, 三个焊炬, 三焊炬, 变极性, 电源, 保护气体, 同步, 周期, 焊接, 夹角, 频率, 薄板, 厚板, three, wire, torch, variable, polarity, power, source, supply, protect, gas, synchronization, periodicity, welding, angle, frequency, thin, thick, plate.

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 110497065 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 26 November 2019 (2019-11-26)<br>see claims 1-9                                | 1-9                   |
| Y         | CN 109079287 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 25 December 2018 (2018-12-25)<br>see description paragraphs 51-74, figures 1-7 | 1-9                   |
| Y         | CN 101745725 A (CHONGQING UNIVERSITY) 23 June 2010 (2010-06-23)<br>see description paragraphs 61-87, figures 1-4                | 1-9                   |
| A         | CN 104772552 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 15 July 2015 (2015-07-15)<br>see entire document                               | 1-9                   |
| A         | CN 106914708 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 04 July 2017 (2017-07-04)<br>see entire document                              | 1-9                   |
| A         | CN 102069265 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 25 May 2011 (2011-05-25)<br>see entire document                                 | 1-9                   |
| A         | JP 08224667 A (NIPPON STEEL CORP. et al.) 03 September 1996 (1996-09-03)<br>see entire document                                 | 1-9                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2020

Date of mailing of the international search report

28 May 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)**  
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088**  
**China**

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/075670

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | RU 2418661 C1 (OOO SVARKOM TF) 20 May 2011 (2011-05-20)<br>see entire document     | 1-9                   |
| <hr/>     |                                                                                    |                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/075670**

| Patent document<br>cited in search report |           |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 110497065 | A  | 26 November 2019                     | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109079287 | A  | 25 December 2018                     | WO                      | 2020052049 | A1 | 19 March 2020                        |
| CN                                        | 101745725 | A  | 23 June 2010                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 104772552 | A  | 15 July 2015                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 106914708 | A  | 04 July 2017                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 102069265 | A  | 25 May 2011                          | None                    |            |    |                                      |
| JP                                        | 08224667  | A  | 03 September 1996                    | JP                      | 3423467    | B2 | 07 July 2003                         |
| RU                                        | 2418661   | C1 | 20 May 2011                          | RU                      | 2009131881 | A  | 27 February 2011                     |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/075670

| <b>A. 主题的分类</b><br>B23K 9/16 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>B23K<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNABS, SIPOABS, DWPI, CNKI, 三丝, 三焊丝, 三个焊炬, 三焊炬, 变极性, 电源, 保护气体, 同步, 周期, 焊接, 夹角, 频率, 薄板, 厚板, three, wire, torch, variable, polarity, power, source, supply, protect, gas, synchronization, periodicity, welding, angle, frequency, thin, thick, plate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                                    |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110497065 A (大连理工大学) 2019年 11月 26日 (2019 - 11 - 26)<br/>参见权利要求1-9</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109079287 A (大连理工大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25)<br/>参见说明书第51-74段, 图1-7</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101745725 A (重庆大学) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23)<br/>参见说明书第61-87段, 图1-4</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104772552 A (大连理工大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15)<br/>参见全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106914708 A (北京工业大学) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04)<br/>参见全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102069265 A (哈尔滨工业大学) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25)<br/>参见全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 08224667 A (NIPPON STEEL CORP等) 1996年 9月 3日 (1996 - 09 - 03)<br/>参见全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                                                                                                     |                                    | 类 型*                                                                                                                                                                                                       | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求 | PX | CN 110497065 A (大连理工大学) 2019年 11月 26日 (2019 - 11 - 26)<br>参见权利要求1-9 | 1-9 | Y | CN 109079287 A (大连理工大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25)<br>参见说明书第51-74段, 图1-7 | 1-9 | Y | CN 101745725 A (重庆大学) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23)<br>参见说明书第61-87段, 图1-4 | 1-9 | A | CN 104772552 A (大连理工大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15)<br>参见全文 | 1-9 | A | CN 106914708 A (北京工业大学) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04)<br>参见全文 | 1-9 | A | CN 102069265 A (哈尔滨工业大学) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25)<br>参见全文 | 1-9 | A | JP 08224667 A (NIPPON STEEL CORP等) 1996年 9月 3日 (1996 - 09 - 03)<br>参见全文 | 1-9 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 110497065 A (大连理工大学) 2019年 11月 26日 (2019 - 11 - 26)<br>参见权利要求1-9                                                                                                                 | 1-9                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 109079287 A (大连理工大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25)<br>参见说明书第51-74段, 图1-7                                                                                                        | 1-9                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 101745725 A (重庆大学) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23)<br>参见说明书第61-87段, 图1-4                                                                                                           | 1-9                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 104772552 A (大连理工大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15)<br>参见全文                                                                                                                       | 1-9                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 106914708 A (北京工业大学) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04)<br>参见全文                                                                                                                        | 1-9                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 102069265 A (哈尔滨工业大学) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25)<br>参见全文                                                                                                                      | 1-9                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 08224667 A (NIPPON STEEL CORP等) 1996年 9月 3日 (1996 - 09 - 03)<br>参见全文                                                                                                             | 1-9                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |                                    |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文件的具体类型:<br/>           “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>           “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>           “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)<br/>           “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>           “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         </td> <td>           “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<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同族专利的文件         </td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |                                    | * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |                                    |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| 国际检索实际完成的日期<br>2020年 5月 11日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br>2020年 5月 28日         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | 受权官员<br>杨鹏<br>电话号码 86-010-62085158 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                     |     |   |                                                                              |     |   |                                                                           |     |   |                                                               |     |   |                                                              |     |   |                                                                |     |   |                                                                         |     |

## 国际检索报告

|       |
|-------|
| 国际申请号 |
|-------|

PCT/CN2020/075670

### 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    | RU 2418661 C1 (000 SVARKOM TF) 2011年 5月 20日 (2011 - 05 - 20)<br>参见全文 | 1-9     |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/075670

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 110497065 | A  | 2019年 11月 26日  | 无    |            |    |                |
| CN          | 109079287 | A  | 2018年 12月 25日  | W0   | 2020052049 | A1 | 2020年 3月 19日   |
| CN          | 101745725 | A  | 2010年 6月 23日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 104772552 | A  | 2015年 7月 15日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 106914708 | A  | 2017年 7月 4日    | 无    |            |    |                |
| CN          | 102069265 | A  | 2011年 5月 25日   | 无    |            |    |                |
| JP          | 08224667  | A  | 1996年 9月 3日    | JP   | 3423467    | B2 | 2003年 7月 7日    |
| RU          | 2418661   | C1 | 2011年 5月 20日   | RU   | 2009131881 | A  | 2011年 2月 27日   |