



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108237308 A

(43)申请公布日 2018.07.03

(21)申请号 201611203516.1

(22)申请日 2016.12.23

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 杨立军 翟勇磊 何天玺 刘莹
赵圣斌

(74)专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 12214

代理人 王秀奎

(51) Int. Cl.

B23K 9/133(2006.01)

B23K 9/167(2006.01)

B23K 9/28(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一体式药芯焊丝TIG焊焊枪及实现稳定焊接
熔滴过渡的方法

(57)摘要

本发明公开一体式药芯焊丝TIG焊焊枪及实现稳定焊接熔滴过渡的方法,由焊枪和送丝管组成,在焊枪外侧同轴设置固定环,送丝管设置在固定环的通孔中;送丝管出口冲向位于焊枪下端的钨极,且药芯焊丝自送丝管出来后沿着送丝管出口方向进入熔池中,在焊接方向上,送丝管位于焊枪的前方。在实际使用时,焊枪与送丝装置设计为一体式,结构十分紧凑,尤其适合在局促空间内进行操作;药芯焊丝送入方向与竖直方向成较小角度,同款焊枪的焊丝送入位置固定,不需要额外调整送丝角度与位置,焊丝送入熔池内部或是电弧中靠近熔池的位置,熔滴过渡形式为搭桥过渡或渣柱过渡,焊接过程稳定。



1. 一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,其特征在于,由焊枪和送丝管组成,在焊枪外侧同轴设置固定环,送丝管设置在固定环的通孔中;送丝管出口冲向位于焊枪下端的钨极,且药芯焊丝自送丝管出来后沿着送丝管出口方向送入电弧中并靠近熔池或者进入熔池内,在焊接方向上,送丝管位于焊枪的前方,药芯焊丝与竖直方向的夹角为20—35度,送丝管中央和焊枪中心线的距离为19—33mm,丝极间距为5—13mm,丝极间距是指钨极尖端所在的水平面与位于送丝管出口外侧的药芯焊丝的交点,到钨极尖端的距离。

2. 根据权利要求1所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,其特征在于,药芯焊丝与竖直方向的夹角为25—30度。

3. 根据权利要求1所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,其特征在于,送丝管中央和焊枪中心线的距离为22—28mm。

4. 根据权利要求1所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,其特征在于,丝极间距为6—10mm。

5. 根据权利要求1—4之一所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,其特征在于,采用更换不同大小的固定环来调整丝极间距,调整送丝管出口方向以控制药芯焊丝自送丝管出来后,与竖直方向的夹角,即可针对不同药芯焊丝TIG焊参数满足工艺要求,以保证焊丝插入熔池内或者在靠近熔池的位置熔化。

6. 根据权利要求5所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,其特征在于,焊枪具有手持部,以便于手工焊接的实施。

7. 如权利要求1所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪实现稳定焊接熔滴过渡的方法,其特征在于,当固定送丝角度(即药芯焊丝与竖直方向的夹角),丝极间距较大时,没有形成自由熔滴而且在焊丝与熔池之间存在液桥,这种过渡形式是典型的搭桥过渡,即药芯焊丝熔化后与熔池接触形成液桥,流入熔池;而随着丝极间距的减小,焊丝中较为靠近电弧的一侧率先熔化,在熔滴下方由于药芯滞熔而形成渣柱,位于高温区的熔滴形成后,绕着渣柱从靠近电弧一侧移动到焊丝末端远离电弧的一侧,再与渣柱共同熔化后与熔池接触,产生熔滴过渡,根据其过渡过程的特点将其称为渣柱过渡。

8. 根据权利要求7所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪实现稳定焊接熔滴过渡的方法,其特征在于,在焊接过程中,保证了焊丝在焊接方向上处于钨极的正前方,焊接过程中焊枪可以直立也可以倾斜,但药芯焊丝、焊接方向以及钨极基本在同一平面内,焊丝可略有偏离这个平面正负15度的角度,但必须保证焊丝在焊接方向的前方。

9. 如权利要求1所述的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪在金属粉芯焊丝或实芯焊丝焊接中的应用,实现稳定熔滴过渡形式。

一体式药芯焊丝TIG焊焊枪及实现稳定焊接熔滴过渡的方法

技术领域

[0001] 本发明属于焊接设备技术领域,更加具体地说,涉及一种一体式药芯焊丝TIG焊焊枪及实现稳定焊接熔滴过渡的方法。

背景技术

[0002] TIG焊接具有焊接电弧稳定,焊接质量高,焊接参数易于控制,易于实现自动化等优点。目前TIG焊接工艺按照填丝方式主要分为不填丝及填丝两类,其中填丝TIG焊接工艺是填实芯焊丝。由于TIG焊接非熔化极惰性气体保护的的特性,在焊接过程中对水、铁锈非常敏感,容易造成焊缝夹氢、气孔等焊接缺陷。因此无论填丝还是不填丝TIG焊接,其焊接工艺在焊前除锈、干燥等措施上都有着很高的要求。但是某些严酷条件下,如水下局部干法焊接时,水下环境潮湿,焊件极易生锈,在这种环境下无法在焊前做到有效地清除水分从而消除氢和气孔的危害。传统的填丝TIG焊的送丝方向是焊丝与工件之间成一个很小的角度,几乎平行,也就是焊丝几乎垂直于焊枪中的钨极,这种工艺使用的焊枪的体积大且焊丝送入的位置很难准确定位,并且这种方法只适用于自动焊接工艺,不适合手工操作,尤其不适合应用在水下局部干法焊接时的局促空间内。法国Air Liquide Welding Group设计了一款焊枪,从与钨极成 20° 角的方向送入焊丝,这样的送丝方向极大的减少了焊枪的体积。但是这种焊枪是将实芯焊丝送入钨极下方的电弧中,而不是熔池内,并不适合于药芯焊丝。如果使用这种焊枪将药芯焊丝直接送入电弧中,药粉中的某些成分会受热蒸发,包裹在钨极上,对钨极造成污染,并且药芯焊丝在电弧中熔化会造成飞溅等问题,严重影响了焊接工艺的稳定性。为保证药芯焊丝在焊接过程中不对钨极造成污染,需要使药芯焊丝在靠近熔池的位置甚至是熔池内熔化,在焊接过程中,随着焊丝在电弧中的熔化位置的变化,药芯焊丝TIG焊展现出不同的熔滴过渡形式,这些过渡形式与传统的填丝TIG焊不尽相同。因此需要保证药芯焊丝在电弧中特定的位置熔化,使其熔滴过渡形式稳定,进而确保焊接过程的稳定。在某些局促空间,比如水下局部干法焊接的排水罩内,焊枪需要尽量紧凑简便。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,结构紧凑,使用方便,可稳定焊接的熔滴过渡方式。

[0004] 本发明的技术目的通过下述技术方案予以实现:

[0005] 一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,由焊枪和送丝管组成,在焊枪外侧同轴设置固定环,送丝管设置在固定环的通孔中;送丝管出口冲向位于焊枪下端的钨极,且药芯焊丝自送丝管出来后沿着送丝管出口方向送入电弧中并靠近熔池或者进入熔池内,在焊接方向上,送丝管位于焊枪的前方。

[0006] 药芯焊丝与竖直方向的夹角为 20° — 35° ,优选 25° — 30° 。

[0007] 送丝管中央和焊枪中心线的距离为 19 — 33 mm,优选 22 — 28 mm。

[0008] 丝极间距为 5 — 13 mm,优选 6 — 10 mm。丝极间距是指钨极尖端所在的水平面与位于

送丝管出口外侧的药芯焊丝的交点,到钨极尖端的距离。

[0009] 焊枪具有手持部,以便于手工焊接的实施。在实际使用时,选择将焊枪的压帽、陶瓷喷嘴和钨极进行组装,并采用固定环将送丝管与焊枪配合。采用更换不同大小的固定环(即不同外径的固定环)来调整丝极间距,调整送丝管出口方向以控制药芯焊丝自送丝管出来后,与竖直方向的夹角,即可针对不同药芯焊丝TIG焊参数满足工艺要求,以保证焊丝插入熔池内或者在靠近熔池的位置熔化。

[0010] 焊接过程中,药芯焊丝TIG焊的熔滴过渡会随着丝极间距和送丝角度的变化呈现出不同的形式,其中两种过渡形式可以得到稳定的焊接过程。当固定送丝角度(即药芯焊丝与竖直方向的夹角),丝极间距较大时,熔滴过渡过程如图8所示,其特点是没有形成自由熔滴而且在焊丝与熔池之间存在液桥,这种过渡形式是典型的搭桥过渡,即药芯焊丝熔化后与熔池接触形成液桥,流入熔池;而随着丝极间距的减小,其过渡形式发生了明显的变化,焊丝中较为靠近电弧的一侧率先熔化,在熔滴下方由于药芯滞熔而形成渣柱,位于高温区的熔滴形成后,绕着渣柱从靠近电弧一侧移动到焊丝末端远离电弧的一侧,再与渣柱共同熔化后与熔池接触,产生熔滴过渡,如图9所示,根据其过渡过程的特点将其称为渣柱过渡。上述两种过渡方式都是接触过渡的熔滴过渡方式,是本发明主要采用的稳定的熔滴过渡方式,可以通过适当控制送丝角度和丝极间距保证稳定熔滴过渡方式的实现。当丝极间距继续减小,焊丝在非常靠近钨极的位置熔化,焊丝熔滴将不会与熔池接触,以自由过渡的方式滴落到熔池中,如图10所示,这种熔滴过渡方式有一定飞溅,尤其会造成钨极污染,稳定性不好。

[0011] 在焊接过程中,保证了焊丝在焊接方向上处于钨极的正前方,焊接过程中焊枪可以直立也可以倾斜,但药芯焊丝、焊接方向以及钨极基本在同一平面内,焊丝可略有偏离这个平面正负15度的角度,但必须保证焊丝在焊接方向的前方。

[0012] 本发明技术方案中,焊枪与送丝装置设计为一体式,结构十分紧凑,尤其适合在局促空间内进行操作;药芯焊丝送入方向与竖直方向成较小角度,同款焊枪的焊丝送入位置固定,不需要额外调整送丝角度与位置,焊丝送入熔池内部或是电弧中靠近熔池的位置,熔滴过渡形式为搭桥过渡或渣柱过渡,焊接过程稳定。在实现药芯焊丝的稳定焊接的同时,也可适用于金属粉芯焊丝或实芯焊丝,实现稳定熔滴过渡形式。

附图说明

[0013] 图1是本发明中一体式焊枪的结构示意图,其中1为焊枪,1-1为陶瓷喷嘴,1-2为钨极,1-2-1为钨极尖端,2为工件,3为电弧,4为固定环,5为送丝管,5-1为送丝管出口,6为药芯焊丝,7为钨极尖端所在的水平面,8为竖直方向所在面,D为送丝管中央和焊枪中心线的距离,L为丝极间距。

[0014] 图2是本发明中一体式焊枪的整体外形图,其中1-1为陶瓷喷嘴,1-2为钨极,1-3为压帽,1-4为手持部,4为固定环,5为送丝管。

[0015] 图3是本发明中使用丝极间距7mm的焊枪进行焊接的焊缝表面形貌照片。

[0016] 图4是本发明中使用丝极间距7mm的焊枪进行焊接的焊缝截面形貌照片。

[0017] 图5是本发明中使用丝极间距5mm的焊枪进行焊接的焊缝截面形貌照片。

[0018] 图6是本发明中使用丝极间距5mm的焊枪进行焊接的对接焊缝表面形貌照片(填充

坡口的对接焊缝)。

[0019] 图7是本发明中使用丝极间距5mm的焊枪进行焊接的焊缝表面形貌照片。

[0020] 图8是利用本发明焊枪实现搭桥过渡过程的照片。

[0021] 图9是利用本发明焊枪实现渣柱过渡过程的照片。

[0022] 图10是利用本发明焊枪实现非接触过渡过程的照片。

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0024] 如附图所示,本发明的一体式药芯焊丝TIG焊焊枪,由焊枪和送丝管组成,在焊枪外侧同轴设置固定环,送丝管设置在固定环的通孔中;送丝管出口冲向位于焊枪下端的钨极,且药芯焊丝自送丝管出来后沿着送丝管出口方向进入熔池中,在焊接方向上,送丝管位于焊枪的前方。

[0025] 药芯焊丝与竖直方向的夹角为20—35度。

[0026] 送丝管中央和焊枪中心线的距离为19-33mm。

[0027] 丝极间距为5—13mm,丝极间距是指钨极尖端所在的水平面与位于送丝管出口外侧的药芯焊丝的交点,到钨极尖端的距离。

[0028] 焊枪具有手持部,以便于手工焊接的实施。在实际使用时,选择将焊枪的压帽、陶瓷喷嘴和钨极进行组装,并采用固定环将送丝管与焊枪配合。采用本发明的焊枪在实验室中模拟水下局部干法环境,使用额定电流为400A的逆变焊机,填充71Ni型药芯焊丝,分别取丝极间距5mm、7mm对厚8mm的充满铁锈的DH36钢板进行堆焊实验,并取丝极间距5mm进行坡口对接试验,焊缝形貌如附图所示,

[0029] 在焊接电流160-280A,送丝速度20-60mm/s,弧长3-5mm,焊接速度1.0-2.0mm/s的条件下得到的焊缝表面及横截面,在其焊接过程中不产生飞溅且发尘量小,焊缝表面质量良好,焊缝表面及横截面没有产生气孔、夹渣等缺陷。使用MHV-2000型维氏硬度计,对焊接接头的硬度进行测试,压头载荷为1kg,丝极间距5mm时,其最大硬度出现在焊缝处,为311.2HV₁₀,焊缝的平均硬度为279.1HV₁₀,热影响区的平均硬度为256.5HV₁₀;丝极间距7mm时,其最大硬度仍然出现在焊缝,为308.4HV₁₀,焊缝平均硬度为268.6HV₁₀,热影响区平均硬度为249.9HV₁₀。均小于水下焊接标准要求的325HV₁₀,满足要求。

[0030] 依照本发明内容记载的工艺参数进行调整,均表现出与上述实施例基本一致的性质,换用金属粉芯焊丝或实芯焊丝,实现稳定熔滴过渡形式。以上对本发明做了示例性的描述,应该说明的是,在不脱离本发明的核心的情况下,任何简单的变形、修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本发明的保护范围。

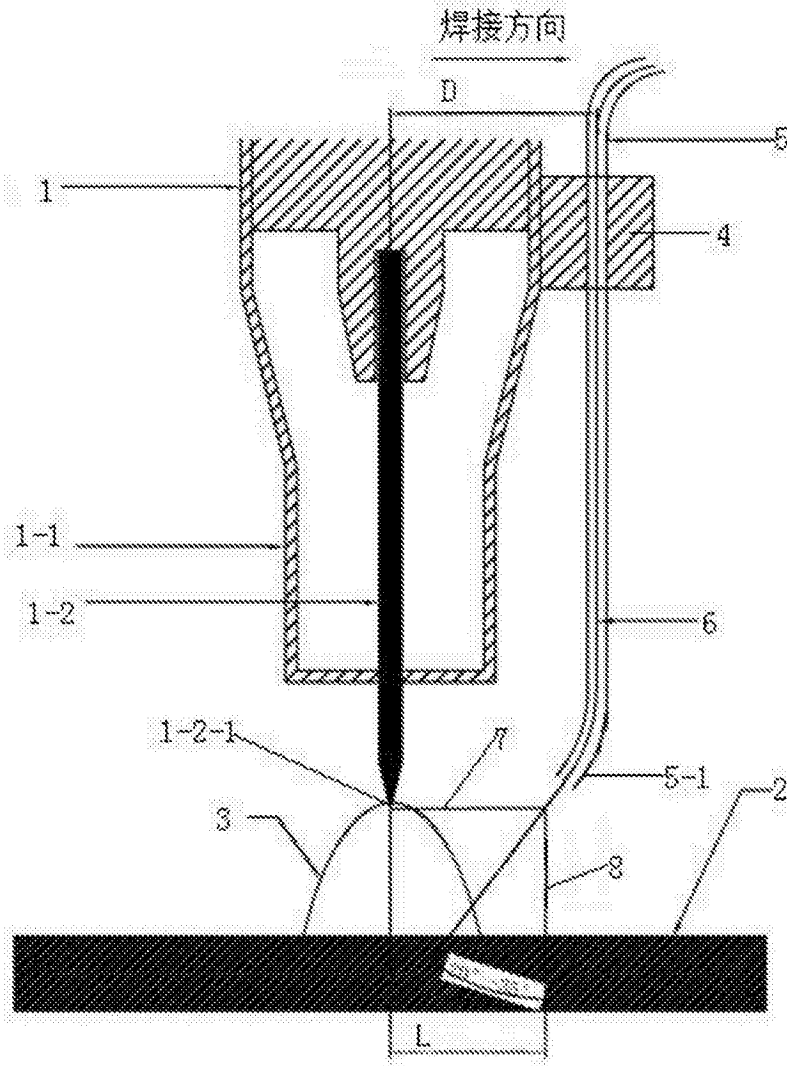


图1

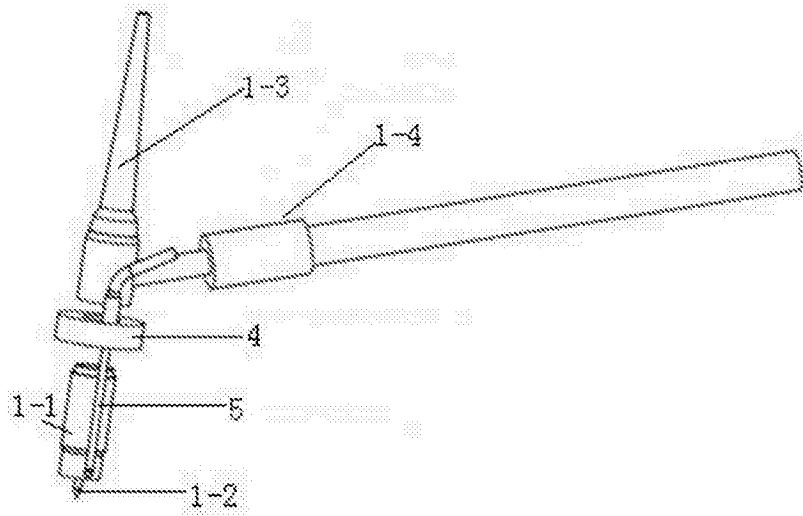


图2

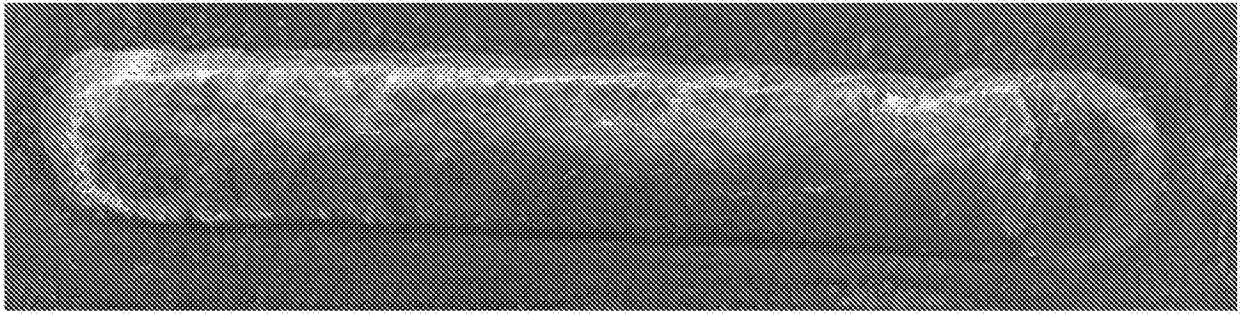


图3

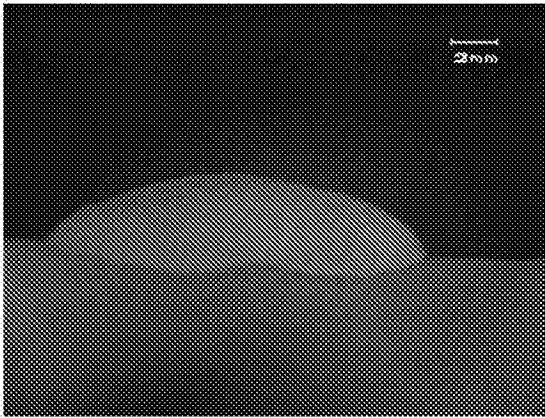


图4

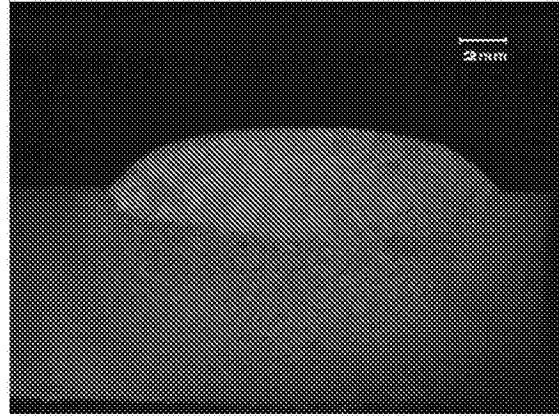


图5

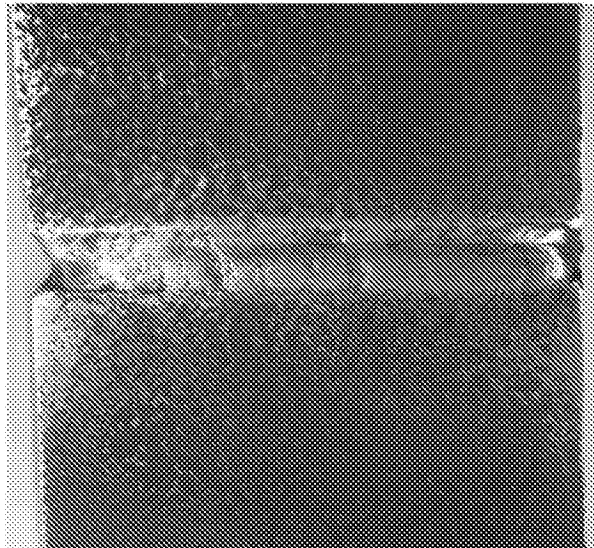


图6



图7

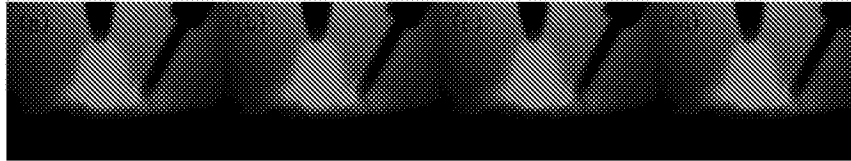


图8

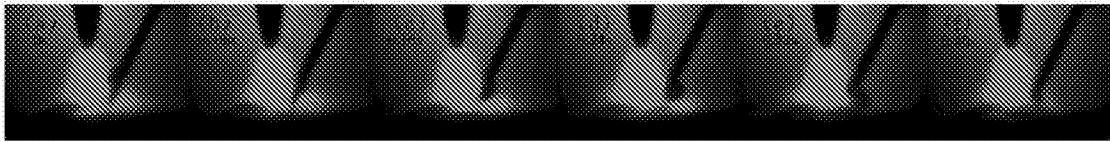


图9

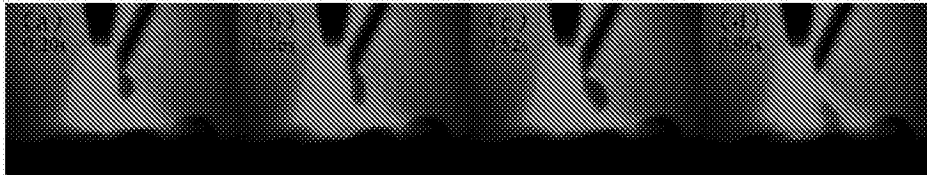


图10