



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107900499 B

(45) 授权公告日 2020.09.22

(21) 申请号 201711057182.6

B23K 9/16 (2006.01)

(22) 申请日 2017.11.01

审查员 刘晓楠

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107900499 A

(43) 申请公布日 2018.04.13

(73) 专利权人 湖北三江航天红阳机电有限公司

地址 432000 湖北省孝感市长征路95号

(72) 发明人 罗刚 刘华星

(74) 专利代理机构 北京众达德权知识产权代理

有限公司 11570

代理人 刘杰

(51) Int. Cl.

B23K 9/235 (2006.01)

B23K 9/02 (2006.01)

B23K 9/095 (2006.01)

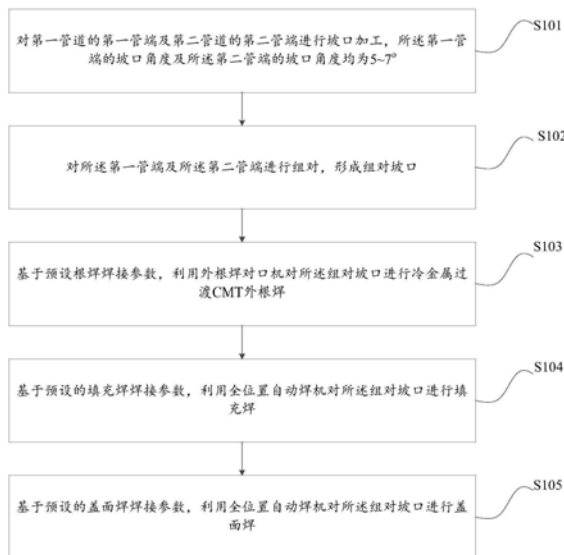
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种焊接方法

(57) 摘要

本发明提供了一种焊接方法,包括:对第一管道的第一管端及第二管道的第二管端进行坡口加工,第一管端的坡口角度及第二管端的坡口角度均为5~7°;对第一管端及所述第二管端进行组对,形成组对坡口;基于预设的根焊焊接参数,利用外根焊对口机对组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊;基于预设的填充焊焊接参数,利用全位置自动焊机对组对坡口进行填充焊;基于预设的盖面焊焊接参数,利用全位置自动焊机对组对坡口进行盖面焊;根焊焊接参数包括:焊接电压为12.5~13.5V,焊接电流为165~175A,焊丝直径为1.0mm,焊接速度为50cm±3cm/min,填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:焊接电压22.5~26V,焊接电流155~185A,焊丝直径为1.0mm,焊接速度为45~55cm/min。



CN 107900499 B

1. 一种焊接方法,其特征在于,所述方法包括:

对第一管道的第一管端及第二管道的第二管端进行坡口加工,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为 $5\sim 7^\circ$;

对所述第一管端及所述第二管端进行组对,形成组对坡口;

基于预设根焊焊接参数,利用外根焊对口机对所述组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊;

基于预设的填充焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊;

基于预设的盖面焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊;其中,所述根焊焊接参数包括:

焊接电压为 $12.5\sim 13.5\text{V}$,焊接电流为 $165\sim 175\text{A}$,焊丝直径为 1.0mm ,焊接速度为 $50\text{cm}\pm 3\text{cm}/\text{min}$,混合气体百分比为 $\text{Ar}/\text{CO}_2=(75/25)\sim (85/15)\%$;

所述填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:

焊接电压 $22.5\sim 23\text{V}$,焊接电流 $155\sim 175\text{A}$,焊丝直径为 1.0mm ,焊接速度为 $45\sim 55\text{cm}/\text{min}$,混合气体百分比为 $\text{Ar}/\text{CO}_2=(75/25)\sim (85/15)\%$;其中,

所述第一管端坡口圆弧与第一钝边之间有第一水平过渡段,所述第一水平过渡段的长度为 $0.5\sim 0.6\text{mm}$;

所述第二管端坡口圆弧与第二钝边之间有第二水平过渡段,所述第二水平过渡段的长度为 $0.5\sim 0.6\text{mm}$;

利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊时,焊枪与管道轴径方向之间的夹角为第一夹角,根据焊接位置调节所述第一夹角,所述第一夹角的调节范围为 $2\sim 5^\circ$ 。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一管端坡口圆弧半径及所述第二管端坡口圆弧半径均为 2.4mm 。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一钝边的厚度及所述第二钝边的厚度均为 $1.4\sim 1.8\text{mm}$ 。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一管端及所述第二管端之间的错变量为 $\leq 1.0\text{mm}$ 。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一管端及所述第二管端之间的焊缝间隙 $\leq 1.0\text{mm}$ 。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于预设根焊焊接参数对所述组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊之前,还包括:

对所述第一管端及所述第二管端预热至 $50^\circ\text{C}\sim 75^\circ\text{C}$ 。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在逐层对所述组对坡口进行填充焊时,每层的焊接高度的变化量为 $3.7\sim 4.3\text{mm}$ 。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在对所述组对坡口进行填充焊和盖面焊时,焊枪与管道轴径方向之间的夹角为 90° 。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述组对坡口的形状为U型坡口。

一种焊接方法

技术领域

[0001] 本发明属于管道焊接技术领域,尤其涉及一种焊接方法。

背景技术

[0002] 目前油气长输管道施工中通用的自动焊接工艺方法是先内根焊-热焊-填充盖面焊,具体来说就是先通过内焊机对管端坡口的钝边内侧进行焊接,再通过热焊机对管端坡口的钝边外侧进行焊接,最后使用填充盖面焊机进行填盖,也就是说该方法是采用对钝边内外面两次熔透的方法完成的。

[0003] 采用上述焊接方法时,内根焊和热焊工序的衔接必须紧密,过程中需要保温处理,否则会出现钝边未熔透的缺陷,且这种方法使用了三种不同的焊接装备,单机组配置的焊接电源多达十二台,这即提高了焊接成本,也降低了焊接效率,且焊接质量还得不到保证。

[0004] 基于此,本发明提供一种焊接方法,以解决现有技术中的上述问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的问题,本发明实施例提供了一种焊接方法,用于解决现有技术中对油气长输管道进行焊接时,由于焊接流程繁琐导致焊接效率低且焊接成本高的技术问题。

[0006] 本发明提供一种焊接方法,所述方法包括:

[0007] 对第一管道的第一管端及第二管道的第二管端进行坡口加工,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为 $5\sim 7^\circ$;

[0008] 对所述第一管端及所述第二管端进行组对,形成组对坡口;

[0009] 基于预设根焊焊接参数,利用外根焊对口机对所述组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊;

[0010] 基于预设的填充焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊;

[0011] 基于预设的盖面焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊;其中,所述根焊焊接参数包括:

[0012] 焊接电压为 $12.5\sim 13.5\text{V}$,焊接电流为 $165\sim 175\text{A}$,焊丝直径为 1.0mm ,焊接速度为 $50\text{cm}\pm 3\text{cm}/\text{min}$,混合气体百分比为 $\text{Ar}/\text{CO}_2=(75/25)\sim(85/15)\%$;

[0013] 所述填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:

[0014] 焊接电压 $22.5\sim 26\text{V}$,焊接电流 $155\sim 185\text{A}$,焊丝直径为 1.0mm ,焊接速度为 $45\sim 55\text{cm}/\text{min}$,混合气体百分比为 $\text{Ar}/\text{CO}_2=(75/25)\sim(85/15)\%$ 。

[0015] 上述方案中,所述第一管端坡口圆弧半径及所述第二管端坡口圆弧半径均为 2.4mm 。

[0016] 上述方案中,所述第一管端坡口圆弧与第一钝边之间有第一水平过渡段,所述第一水平过渡段的长度为 $0.5\sim 0.6\text{mm}$;

[0017] 所述第二管端坡口圆弧与第二钝边之间有第二水平过渡段,所述第二水平过渡段

的长度为0.5~0.6mm。

[0018] 上述方案中,所述第一钝边的厚度及所述第二钝边的厚度均为1.4~1.8mm。

[0019] 上述方案中,所述第一管端及所述第二管端之间的错变量为 $\leq 1.0\text{mm}$ 。

[0020] 上述方案中,所述第一管端及所述第二管端之间的焊缝间隙 $\leq 1.0\text{mm}$ 。

[0021] 上述方案中,所述基于预设根焊焊接参数对所述组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊之前,还包括:

[0022] 对所述第一管端及所述第二管端预热至 50°C ~ 75°C 。

[0023] 上述方案中,在逐层对所述组对坡口进行填充焊时,每层的焊接高度的变化量为 $3.7\sim 4.3\text{mm}$ 。

[0024] 上述方案中,在对所述组对坡口进行填充焊和盖面焊时,焊枪与管道轴径方向之间的夹角为 90° 。

[0025] 上述方案中,所述组对坡口的形状为U型坡口。

[0026] 本发明提供了一种焊接方法,所述方法包括:对第一管道的第一管端及第二管道的第二管端进行坡口加工,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为 $5\sim 7^{\circ}$;对所述第一管端及所述第二管端进行组对,形成组对坡口;基于预设根焊焊接参数,利用外根焊对口机对所述组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊;基于预设的填充焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊;基于预设的盖面焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊;其中,所述根焊焊接参数包括:焊接电压为 $12.5\sim 13.5\text{V}$,焊接电流为 $165\sim 175\text{A}$,焊丝直径为 1.0mm ,焊接速度为 $50\text{cm}\pm 3\text{cm}/\text{min}$,混合气体百分比为 $\text{Ar}/\text{CO}_2 = (75/25)\sim (85/15)\%$;所述填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:焊接电压 $22.5\sim 26\text{V}$,焊接电流 $155\sim 185\text{A}$,焊丝直径为 1.0mm ,焊接速度为 $45\sim 55\text{cm}/\text{min}$,混合气体百分比为 $\text{Ar}/\text{CO}_2 = (75/25)\sim (85/15)\%$;如此,焊接设备只包括外根焊对口机及全位置自动焊机,减少了焊接机具、供电设备的种类及数量,降低了焊接成本;并且优化了焊接流程,从而提高了焊接效率。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例一提供的焊接方法流程示意图;

[0028] 图2为本发明实施例一提供的所述第一管道的坡口及所述第二管道的坡口的剖视图;

[0029] 图3为本发明实施例一提供的所述第一管端与第二管端的组对坡口的剖视图;

[0030] 图4为本发明实施例一提供的所述第一管端与第二管端的错变量示意图;

[0031] 图5为本发明实施例二提供的对所述第一管端及第二管端的组对坡口进行外根焊的效果示意图;

[0032] 图6为本发明实施例二提供的对组对坡口进行填充焊及盖面焊的效果示意图。

具体实施方式

[0033] 为了解决对油气长输管道进行焊接时,由于焊接流程繁琐导致焊接效率低且焊接成本高的技术问题,本发明提供了一种焊接方法,所述方法包括:对第一管道的第一管端及第二管道的第二管端进行坡口加工,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为 $5\sim 7^{\circ}$;对所述第一管端及所述第二管端进行组对;基于预设根焊焊接参数,利用外根

焊对口机对所述第一管端及所述第二管端之间的组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊;基于预设的填充焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊;基于预设的盖面焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊;其中,所述根焊焊接参数包括:焊接电压为12.5~13.5V,焊接电流为165~175A,焊丝直径为1.0mm,焊接速度为50cm±3cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%;所述填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:焊接电压22.5~26V,焊接电流155~185A,焊丝直径为1.0mm,焊接速度为45~55cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%。

[0034] 下面通过附图及具体实施例对本发明的技术方案做进一步的详细说明。

[0035] 实施例一

[0036] 本实施例提供一种焊接方法,如图1所示,所述方法包括:

[0037] S101,对第一管道的第一管端及第二管道的第二管端进行坡口加工,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为5~7°。

[0038] 本步骤中,在对第一管道1及第二管道2进行焊接之前,为保证坡口钝边被熔透且保证背面成型效果,需要对第一管道1的第一管端及第二管道2的第二管端进行坡口加工,参见图2,所述图2以第一管端的坡口为例进行说明的,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为5~7°;所述第一管端坡口圆弧半径R及所述第二管端坡口圆弧半径均为2.4mm。第一端口的坡口壁与第一管端坡口圆弧相切,第二端口的坡口壁与第二管端坡口圆弧相切。

[0039] 并且,所述第一管端坡口圆弧与第一钝边e之间有第一水平过渡段q,所述第一水平过渡段的长度为0.5~0.6mm;所述第二管端坡口圆弧与第二钝边之间有第二水平过渡段,所述第二水平过渡段的长度为0.5~0.6mm。其中,所述第一钝边e的厚度及所述第二钝边的厚度均为1.4~1.8mm。

[0040] S102,对所述第一管端及所述第二管端进行组对,形成组对坡口。

[0041] 本步骤中,当对第一管道1的第一管端及第二管道2的第二管端进行坡口加工完毕后,利用外根焊对口机的对口功能将第一管端的坡口与第二管端的坡口进行组对,形成组对坡口,具体地,所述第一管道1由外根焊对口机中的第一夹具夹持,并固定在地面上;所述第二管道2由外根焊对口机中的第二夹具夹持,利用外根焊对口机中的平移装置平移所述第二管道2至所述第一管道1的第一管端处,以对所述第一管端及所述第二管端进行组对。

[0042] 参见图3,组对后坡口的形状为U型口,该U型口顶端的宽度大于底部的宽度,这种形状特别适用于CMT外根焊的单面焊双面成型工艺。所述第一管端及所述第二管端之间的焊缝间隙 $k \leq 1.0\text{mm}$ 。

[0043] 参见图4,所述第一管端及所述第二管端之间的错变量为 $c \leq 1.0\text{mm}$ 。

[0044] S103,基于预设根焊焊接参数,利用外根焊对口机对所述组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊。

[0045] 当对第一管道1及第二管道2组对完成之后,形成组对坡口;对所述第一管端及所述第二管端预热至50℃~75℃,预热范围为组对坡口及两侧范围30~50mm;预热完成后,基于预设的根焊焊接参数,利用外根焊对口机对所述组对坡口的钝边进行冷金属过渡CMT外根焊。其中,所述根焊焊接参数包括:焊接电压为12.5~13.5V,焊接电流为165~175A,优选地为168~170A;焊丝直径为1.0mm,焊接速度为50cm±3cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂

= (75/25) ~ (85/15) %。

[0046] 待外根焊对口机沿管道圆周焊接一周后停止,根焊成型后对焊缝进行清理,确保焊道质量。

[0047] S104,基于预设的填充焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊。

[0048] 本步骤中,当对组对坡口的钝边进行外根焊后,基于预设的填充焊焊接参数,利用单焊炬双丝管道全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊。其中,所述填充焊焊接参数包括:焊接电压22.5~26V,焊接电流155~185A,优选地为175~185A;焊丝直径为1.0mm,焊接速度为45~55cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%。

[0049] 在对组对坡口进行填充焊时,焊枪与管道轴径方向之间的第一夹角为90°,当然,在焊接过程中为了达到最佳的全位置焊接效果,可以根据焊接位置调节第一夹角,调节范围为2~5°。

[0050] 在焊接过程中,是逐层所述组对坡口进行填充焊的,随着焊层的增加,坡口宽度逐渐增大,每层的焊接高度的变化量为3.7~4.3mm。

[0051] S105,基于预设的盖面焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊。

[0052] 本步骤中,对组对坡口进行填充焊后,基于预设的盖面焊焊接参数,利用利用单焊炬双丝管道全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊。所述填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:焊接电压22.5~26V,焊接电流155~185A,优选地为175~185A;焊丝直径为1.0mm,焊接速度为45~55cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%。

[0053] 在进行盖面焊时,焊枪与管道轴径方向之间的第二夹角为90°,当然,在焊接过程中为了达到最佳的全位置焊接效果,可以调节第二夹角,调节范围为2~5°。直至组对坡口处的焊缝圆周表面不低于管道外壁表面。盖面焊的焊接效果如图6的标记5所示。

[0054] 实施例二

[0055] 实际应用中,在利用实施例一提供的方法对某长输油气管道进行焊接时,具体实现如下:

[0056] 在对第一管道1及第二管道2进行焊接之前,为保证坡口钝边被熔透且保证背面成型效果,需要对第一管道1的第一管端及第二管道2的第二管端进行坡口加工,参见图2,所述图2以第一管端的坡口为例进行说明的,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为6°;所述第一管端坡口圆弧半径R及所述第二管端坡口圆弧半径均为2.4mm。第一端口的坡口壁与第一管端坡口圆弧相切,第二端口的坡口壁与第二管端坡口圆弧相切。

[0057] 并且,所述第一管端坡口圆弧与第一钝边e之间有第一水平过渡段q,所述第一水平过渡段的长度为0.55mm;所述第二管端坡口圆弧与第二钝边之间有第二水平过渡段,所述第二水平过渡段的长度为0.55mm。其中,所述第一钝边e的厚度及所述第二钝边的厚度均为1.6mm。

[0058] 当对第一管道1的第一管端及第二管道2的第二管端进行坡口加工完毕后,利用对口机的对口功能将第一管端的坡口与第二管端的坡口进行组对,具体地,所述第一管道1由外根焊对口机中的第一夹具夹持,并固定在地面上;所述第二管道2由外根焊对口机中的第

二夹具夹持,利用外根焊对口机中的平移装置平移所述第二管道2至所述第一管道1的第一管端处,以对所述第一管端及所述第二管端进行组对。

[0059] 参见图3,组对后坡口的形状为U型口,该U型口一端的宽度大于另一端的宽度,这种形状特别适用于CMT外根焊的单面焊双面成型工艺。所述第一管端及所述第二管端之间的焊缝间隙k为0.8mm。

[0060] 参见图4,所述第一管端及所述第二管端之间的错变量为c为0.7mm。

[0061] 当对第一管道1及第二管道2组对完成之后,形成组对坡口;对所述第一管端及所述第二管端预热至60℃,预热范围为组对坡口及两侧范围40mm;预热完成后,基于预设的根焊焊接参数,利用外根焊对口机对所述组对坡口的钝边进行冷金属过渡CMT外根焊。其中,所述根焊焊接参数包括:焊接电压为12.5~13.5V,焊接电流为172A;焊丝直径为1.0mm,焊接速度为50cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%。

[0062] 在对组对坡口进行填充焊时,焊枪与管道轴径方向之间的第一夹角为90°,当然,在焊接过程中为了达到最佳的全位置焊接效果,可以根据焊接位置调节第一夹角,调节范围为3°。

[0063] 在焊接过程中,是逐层所述组对坡口进行填充焊的,随着焊层的增加,坡口宽度逐渐增大,每层的焊接高度的变化量为3.9mm。

[0064] 对组对坡口进行填充焊后,基于预设的盖面焊焊接参数,利用利用单焊炬双丝管道全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊。所述填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:焊接电压23V,焊接电流180A;焊丝直径为1.0mm,焊接速度为50cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%。

[0065] 在进行盖面焊时,焊枪与管道轴径方向之间的第二夹角为90°,当然,在焊接过程中为了达到最佳的全位置焊接效果,可以调节第二夹角,调节范围为2°。直至组对坡口处的焊缝圆周表面不低于管道外壁表面。盖面焊的焊接效果如图6的标记5所示。

[0066] 本发明提供的焊接方法能带来的有益效果至少是:

[0067] 本发明提供了一种焊接方法,所述方法包括:对第一管道的第一管端及第二管道的第二管端进行坡口加工,所述第一管端的坡口角度及所述第二管端的坡口角度均为5~7°;对所述第一管端及所述第二管端进行组对,形成组对坡口;基于预设根焊焊接参数,利用外根焊对口机对所述组对坡口进行冷金属过渡CMT外根焊;基于预设的填充焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行填充焊;基于预设的盖面焊焊接参数,利用全位置自动焊机对所述组对坡口进行盖面焊;其中,所述根焊焊接参数包括:焊接电压为12.5~13.5V,焊接电流为165~175A,焊丝直径为1.0mm,焊接速度为50cm±3cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%;所述填充焊焊接参数与所述盖面焊焊接参数相同,包括:焊接电压22.5~26V,焊接电流155~185A,焊丝直径为1.0mm,焊接速度为45~55cm/min,混合气体百分比为Ar/CO₂=(75/25)~(85/15)%;如此,焊接设备只包括外根焊对口机及全位置自动焊机,减少了焊接机具、供电设备的种类及数量,降低了焊接成本;并且优化了焊接流程,从而提高了焊接效率;该焊接方法具有熔覆效率高、热输入低、热影响区稳定和焊缝机械性能高的优点,尤其适用于小机组规模的管道自动化焊接施工。

[0068] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围,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。

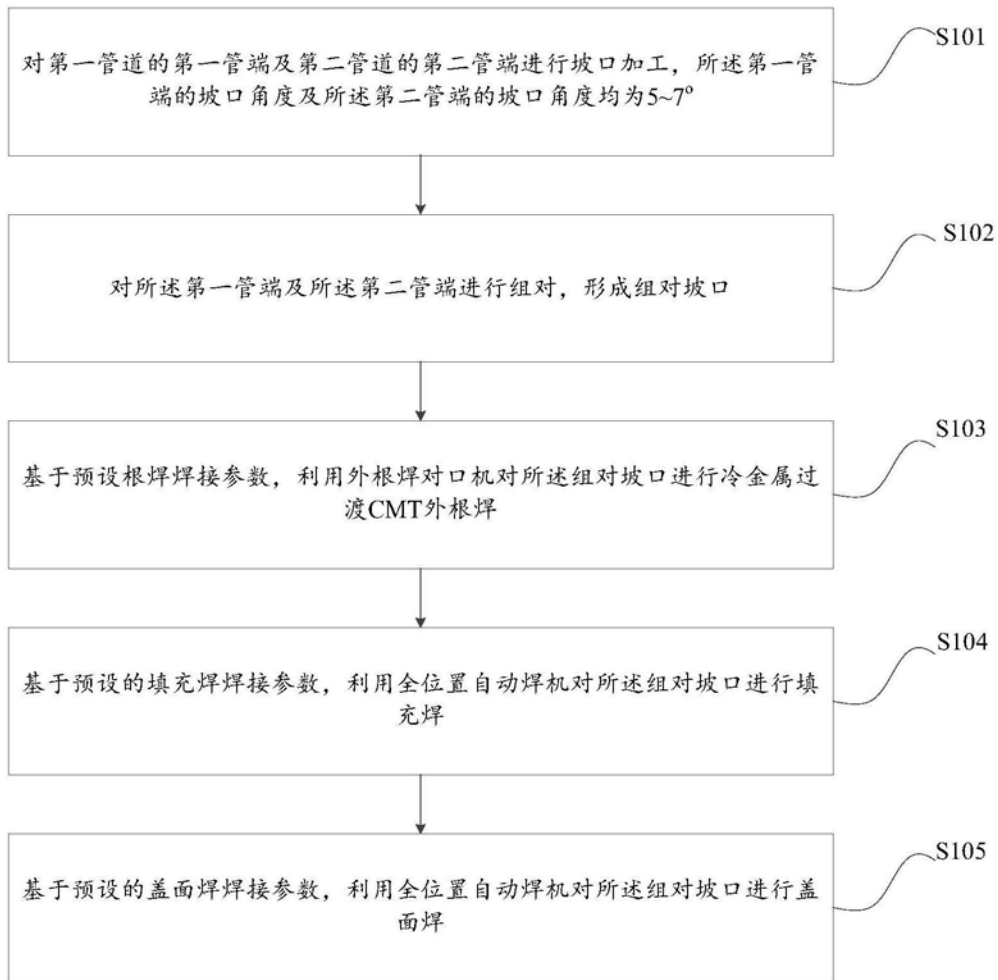


图1

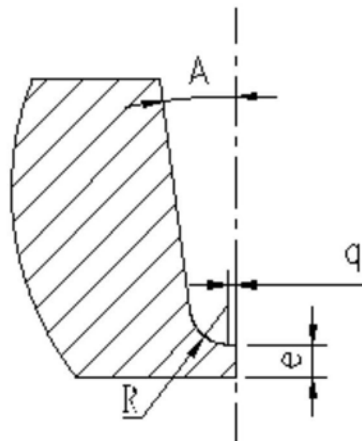


图2

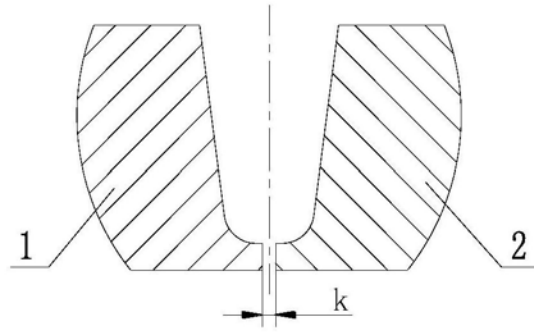


图3

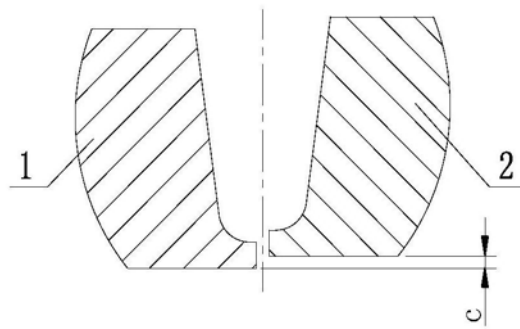


图4

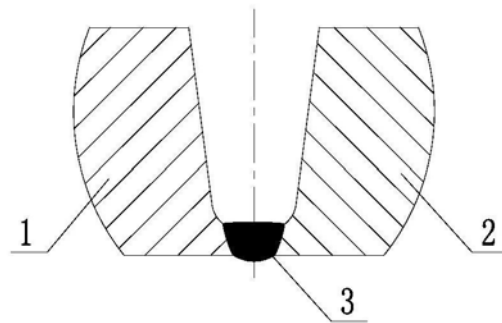


图5

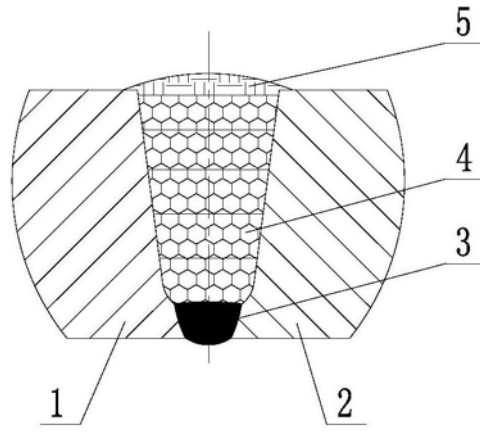


图6