



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106216788 B

(45)授权公告日 2019.07.02

(21)申请号 201610702784.1

B23K 3/08(2006.01)

(22)申请日 2016.08.23

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106216788 A

CN 202411607 U,2012.09.05,
US 7487900 B2,2009.02.10,
CN 205443079 U,2016.08.10,
CN 202356786 U,2012.08.01,
CN 204234936 U,2015.04.01,
CN 202291747 U,2012.07.04,
CN 104148862 A,2014.11.19,
US 5936335 A,1999.08.10,
CN 105665912 A,2016.06.15,

(43)申请公布日 2016.12.14

(73)专利权人 安徽华东光电技术研究所
地址 241002 安徽省芜湖市弋江区高新技术开发区华夏科技园

(72)发明人 王鹏康 李金晶 苏靖 谢智能 朱刚

审查员 李倩叶

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51)Int.Cl.

B23K 1/008(2006.01)

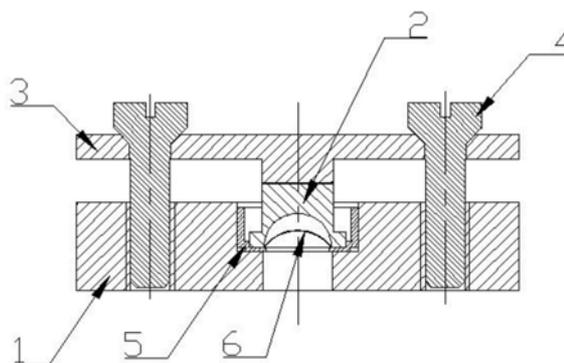
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种电子控制栅网焊接工装的焊接方法

(57)摘要

本发明涉及一种电子控制栅网焊接工装,属于真空微波器件技术领域。其包括底座、扩散焊压块、压板、支撑架、控制栅网;所述底座由轴心向外开设有一中心孔,所述支撑架设置在所述中心孔中;所述扩散焊压块的底壁上开设有一用于容纳所述控制栅网的凹槽,所述扩散焊压块固定设置在所述控制栅网上,所述控制栅网固定设置在所述支撑架上;所述压板固定设置在所述扩散焊压块上。本发明还提出一种电子控制栅网焊接工装的焊接方法,针对微波行波管栅控电子枪中控制栅网的装配和焊接,实现了在高温真空中各个部件之间的接触面上原子充分地相互扩散渗透,使得各部件之间的焊接更加稳固结实。



1. 一种电子控制栅网焊接工装的焊接方法,所述电子控制栅网焊接工装,包括底座(1)、扩散焊压块(2)、压板(3)、支撑架(5)、控制栅网(6);所述底座(1)由轴心向外开设有一中心孔,所述支撑架(5)设置在所述中心孔中,所述中心孔为台阶孔(201),所述台阶孔(201)包括大孔和小孔;所述大孔设置在所述小孔上方,所述大孔的直径大于所述小孔的直径,所述大孔和所述小孔之间形成轴肩;所述扩散焊压块(2)的底壁上开设有一用于容纳所述控制栅网(6)的凹槽,所述扩散焊压块(2)固定设置在所述控制栅网(6)上,所述控制栅网(6)固定设置在所述支撑架(5)上;所述压板(3)固定设置在所述扩散焊压块(2)上;所述支撑架(5)的轴线、所述台阶孔(201)的轴线、所述控制栅网(6)的轴线、所述扩散焊压块(2)的轴线均重合;其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:将所述支撑架(5)放置在所述台阶孔(201)的轴肩处,然后将所述控制栅网(6)放置在所述支撑架(5)上,再将所述扩散焊压块(2)放置在所述支撑架(5)上,所述支撑架(5)的轴线、所述台阶孔(201)的轴线、所述控制栅网(6)的轴线、所述扩散焊压块(2)的轴线均重合;

步骤二:用显微镜通过所述扩散焊压块(2)上的槽口(302)观察所述控制栅网(6),调整所述控制栅网(6)的位置使得所述控制栅网(6)中圆环的边与所述扩散焊压块(2)中下半体的底面边缘重合;

步骤三:用点焊机设备采用点焊方式通过所述扩散焊压块(2)上的槽口(302),将所述控制栅网(6)上的圆环点焊到所述支撑架(5)上;

步骤四:将所述压板(3)放置在所述扩散焊压块(2)上,所述压板(3)中凸台(401)朝下放置与所述扩散焊压块(2)的上底面位置重合,旋转所述压板(3)使得所述压板(3)上的通孔(402)对准所述底座(1)上的螺牙孔(202),将限位螺钉(4)放置在通孔(402)和螺牙孔(202)中,使得所述底座(1)、所述支撑架(5)、所述控制栅网(6)、所述扩散焊压块(2)和所述压板(3)紧密的固定连接;

步骤五:将步骤四的组装件放置在真空焊接炉中,当真空焊接炉中真空度达到 3×10^{-4} Pa时开始焊接,提升真空焊接炉中的温度至 $860 \pm 5^{\circ}\text{C}$,升温速度为 $10 \sim 14^{\circ}\text{C}/\text{min}$,保持 $860 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 温度 $30 \sim 40\text{min}$;

步骤六:降低真空焊接炉中的温度至常温,降温速度为 $18 \sim 20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

一种电子控制栅网焊接工装的焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子控制栅网焊接工装及焊接方法,具体涉及微波行波管栅控电子枪中控制栅网的装配和焊接,属于真空微波器件技术领域。

背景技术

[0002] 大功率行波管是现代武器装配中雷达和电子对抗系统的核心器件,被誉为电子系统的“心脏”。随着行波管功率越来越大,单纯在阳极或聚焦极加调制电压远远满足不了大电流的控制作用。因此在电子枪中设置比阳极或聚焦极更靠近阴极的控制栅网电极来控制阴极发射电流,达到以较小的功率(或电压)来控制大的注电流的目的。在脉冲工作情况下,由于控制栅极的工作电压比阳极或聚焦极电压低的多,并且不截获或只截获很少一部分电流,这样就大大降低了脉冲调制器的功率,免除了研制高压大电流脉冲电源的困难。在现代O型微波真空器件中,大多已经采用栅极调制的方式来控制阴极电流,因为栅极控制具有使用方便,工作电压低,可靠性高等优点。

[0003] 由于控制栅网距离阴极发射面很近,控制栅网电极对阴极发射电流有较强的控制调节作用,同理如果控制栅网出现微小故障都将影响微波器件工作性能,因此提高控制栅网的装配精度和焊接牢固度显得非常重要。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,针对微波行波管栅控电子枪中控制栅网的装配和焊接,提供一种电子控制栅网焊接工装及焊接方法,在高温真空中各个部件之间的接触面上原子充分地相互扩散渗透,使得各部件之间的焊接更加稳固结实。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供一种电子控制栅网焊接工装,包括底座、扩散焊压块、压板、支撑架、控制栅网;所述底座由轴心向外开设有一中心孔,所述支撑架设置在所述中心孔中;所述扩散焊压块的底壁上开设有一用于容纳所述控制栅网的凹槽,所述扩散焊压块固定设置在所述控制栅网上,所述控制栅网固定设置在所述支撑架上;所述压板固定设置在所述扩散焊压块上。

[0006] 优先地,中心孔为台阶孔,台阶孔包括大孔和小孔;大孔设置在小孔上方,大孔的直径大于小孔的直径,大孔和小孔之间形成轴肩。

[0007] 优先地,支撑架为顶壁开设有一敞口的圆柱体,支撑架内部开设有一与敞口连通的圆柱空腔,支撑架的外直径等于大孔的直径,支撑架的底壁上开设有一圆孔,支撑架的内底壁上设置有镀镍层,镀镍层的厚度范围为0.012~0.015mm。

[0008] 优先地,凹槽为球形凹槽,扩散焊压块包括上半体和下半体;上半体和下半体均为圆柱体,上半体设置在下半体上,上半体的轴线和下半体的轴线重合,下半体的直径大于上半体的直径,下半体的直径小于等于大孔的直径,下半体以扩散焊压块的轴线为基线沿上半体的侧壁所在圆周方向向外等间距的开设有若干个槽口。

[0009] 优先地,控制栅网包括球缺和圆环,圆环的内直径与球缺底面的直径相等,圆环的

外直径等于下半体底面的直径,圆环固定连接球缺的底面边缘,球缺底面的直径小于等于圆孔的直径。

[0010] 优先地,压板的底壁中央设置有凸台,凸台的直径与上半体的上底面直径相等。

[0011] 优先地,还包括若干个限位螺钉;压板和底座均为圆柱体,压板的轴线与底座的轴线重合,压板、底座均以轴线为基线沿圆周方向等间距地分别开设有若干个位置相对应的通孔、螺牙孔,限位螺钉设置在通孔和螺牙孔内。

[0012] 优先地,底座、压板、支撑架、限位螺钉材质均为钼基材料,扩散焊压块的材质为不锈钢。

[0013] 本发明提出一种电子控制栅网焊接工装的焊接方法,包括以下步骤:

[0014] 步骤一:将支撑架放置在台阶孔的轴肩处,然后将控制栅网放置在所述支撑架上,再将所述扩散焊压块放置在支撑架上,支撑架的轴线、台阶孔的轴线、控制栅网的轴线、扩散焊压块的轴线均重合;

[0015] 步骤二:用显微镜通过扩散焊压块上的槽口观察控制栅网,调整所述控制栅网的位置使得控制栅网中圆环的边与扩散焊压块中下半体的底面边缘重合;

[0016] 步骤三:用点焊机设备采用点焊方式通过所述扩散焊压块上的槽口,将控制栅网上的圆环点焊到支撑架上;

[0017] 步骤四:将压板放置在扩散焊压块上,压板中凸台朝下放置与扩散焊压块的上底面位置重合,旋转压板使得压板上的通孔对准所述底座上的螺牙孔,将限位螺钉放置在通孔和螺牙孔中,使得底座、支撑架、控制栅网、扩散焊压块和压板紧密的固定连接;

[0018] 步骤五:将步骤四的组装件放置在真空焊接炉中,当真空焊接炉中真空度达到 3×10^{-4} Pa时开始焊接,提升真空焊接炉中的温度至 $860 \pm 5^\circ\text{C}$,升温速度为 $10 \sim 14^\circ\text{C}/\text{min}$,保持 $860 \pm 5^\circ\text{C}$ 温度 $30 \sim 40$ min;

[0019] 步骤六:降低真空焊接炉中的温度至常温,降温速度为 $18 \sim 20^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

[0020] 本发明所达到的有益效果:(1)由于底座、支撑架、压板、限位螺钉材质均为钼基材料,扩散焊压块的材质为不锈钢,在真空焊接炉扩散焊接中,扩散焊压块因在高温下获得比底座、压板、限位螺钉更大的膨胀量,使得扩散焊压块与凸台、支撑架、控制栅网之间的接触面上的原子得到充分渗透扩散,更加结实牢固;(2)支撑架与控制栅网之间的接触面上设置有镀镍层,使得支撑架与控制栅网之间能够获得良好的扩散焊层,整个装置更加的稳固耐用;(3)限位螺钉使得扩散焊压块将对控制栅网产生纵向向下的压力,高温下支撑架和控制栅网因在焊接接触面存在原子的扩散,材料相互渗透从而得到了充分的焊接。

附图说明

[0021] 图1是本发明的一种电子控制栅网焊接工装的结构示意图。

[0022] 图2是本发明中底座轴心处的横截面图。

[0023] 图3是本发明中底座的俯视图。

[0024] 图4是本发明中扩散焊压块轴心处的横截面图。

[0025] 图5是本发明中扩散焊压块的俯视图。

[0026] 图6是本发明中压板轴心处的横截面图。

[0027] 图7是本发明中支撑架的结构示意图。

[0028] 附图中标记含义,1-底座;2-扩散焊压块;3-压板;4-限位螺钉;5-支撑架;6-控制栅网;201-台阶孔;202-螺牙孔;301-球形凹槽;302-槽口;401-凸台;402- 通孔;501-镀镍层。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0030] 如图1所示,一种电子控制栅网焊接工装,包括底座1、扩散焊压块2、压板3、支撑架5、控制栅网6;如图2所示,底座1由轴心向外开设有一中心孔,支撑架5设置在中心孔中;扩散焊压块2的底壁上开设有一用于容纳控制栅网6 的凹槽,扩散焊压块2固定设置在控制栅网6上,控制栅网6固定设置在支撑架 5上;压板3固定设置在扩散焊压块2上。

[0031] 中心孔为台阶孔201,台阶孔201包括大孔和小孔;大孔设置在小孔上方,大孔的直径大于小孔的直径,大孔和小孔之间形成轴肩。

[0032] 支撑架5为顶壁开设有一敞口的圆柱体,支撑架5内部开设有一与敞口连通的圆柱空腔,支撑架5的外直径等于大孔的直径,支撑架5的底壁上开设有一圆孔,支撑架5的内底壁上设置有镀镍层501,用于在支撑架5与控制栅网6之间获得良好的扩散焊层,镀镍层501的厚度范围为0.012~0.015mm。

[0033] 如图4所示,凹槽为球形凹槽301,扩散焊压块2包括上半体和下半体;上半体和下半体均为圆柱体,上半体设置在下半体上,上半体的轴线和下半体的轴线重合,下半体的直径大于上半体的直径,下半体的直径小于等于大孔的直径,如图5所示,下半体以扩散焊压块2的轴线为基线沿上半体的侧壁所在圆周方向向外等间距的开设有六个槽口302,用于在显微镜下观察和调整控制栅网6的位置是否放置正确,同时也是用于点焊控制栅网6将其固定在支撑架5上的通道。

[0034] 控制栅网6包括球缺和圆环,圆环的内直径与球缺底面的直径相等,圆环的外直径等于下半体底面的直径,圆环固定连接球缺的底面边缘,球缺底面的直径小于等于圆孔的直径。

[0035] 压板3的底壁中央设置有凸台401,用于压紧扩散焊压块2,凸台401的直径与上半体的上底面直径相等。

[0036] 本发明还包括六个M6×25的限位螺钉4;如图3和图6所示,压板3和底座1均为圆柱体,压板3的轴线与底座1的轴线重合,压板3、底座1均以轴线为基线沿直径120mm的圆周方向等间距地分别开设有六个位置相对应的通孔 402、螺牙孔202,通孔为直径6.1mm,螺牙孔为M6,限位螺钉4设置在通孔 402和螺牙孔202内,用于将底座1、控制栅网6、扩散焊压块2、压板3压紧固定连接在一起。

[0037] 底座3、支撑架5、压板3、限位螺钉4材质均为钼基材料,扩散焊压块2 的材质为不锈钢,在真空焊接炉扩散焊接中,扩散焊压块2因在高温下获得比底座1、压板3、限位螺钉4更大的膨胀量,使得扩散焊压块2与凸台、支撑架5、控制栅网6之间的接触面上的原子得到充分渗透扩散,更加结实牢固;由于限位螺钉4的存在扩散焊压块将对控制栅网产生纵向向下的压力,高温下支撑架5 和控制栅网6因在焊接接触面存在原子的扩散,材料相互渗透而得到了充分的焊接。

[0038] 本发明还提出一种电子控制栅网的焊接方法,包括以下步骤:

[0039] 步骤一:将支撑架5放置在台阶孔201的轴肩处,然后将控制栅网6放置在支撑架5上,再将扩散焊压块2放置在支撑架5上,支撑架5的轴线、台阶孔 201的轴线、控制栅网6的轴线、扩散焊压块2的轴线均重合;

[0040] 步骤二:用显微镜通过扩散焊压块2上的槽口302观察控制栅网6,调整控制栅网6的位置使得控制栅网6中圆环的边与扩散焊压块2中下半体的底面边缘重合;

[0041] 步骤三:用点焊机设备采用点焊方式通过扩散焊压块2上的槽口302,将控制栅网6上的圆环点焊到支撑架5上;

[0042] 步骤四:将压板3放置在扩散焊压块2上,压板3中凸台401朝下放置与扩散焊压块2的上底面位置重合,旋转压板3使得压板3上的通孔402对准底座1 上的螺牙孔202,将限位螺钉4放置在通孔402和螺牙孔202中,使得底座1、支撑架5、控制栅网6、扩散焊压块2和压板3紧密的固定连接;

[0043] 步骤五:将步骤四的组装件放置在真空焊接炉中,当真空焊接炉中真空度达到 3×10^{-4} Pa时开始焊接,提升真空焊接炉中的温度至 $860 \pm 5^\circ\text{C}$,升温速度为 $10 \sim 14^\circ\text{C}/\text{min}$,保持 $860 \pm 5^\circ\text{C}$ 温度 $30 \sim 40\text{min}$;

[0044] 步骤六:降低真空焊接炉中的温度至常温,降温速度为 $18 \sim 20^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

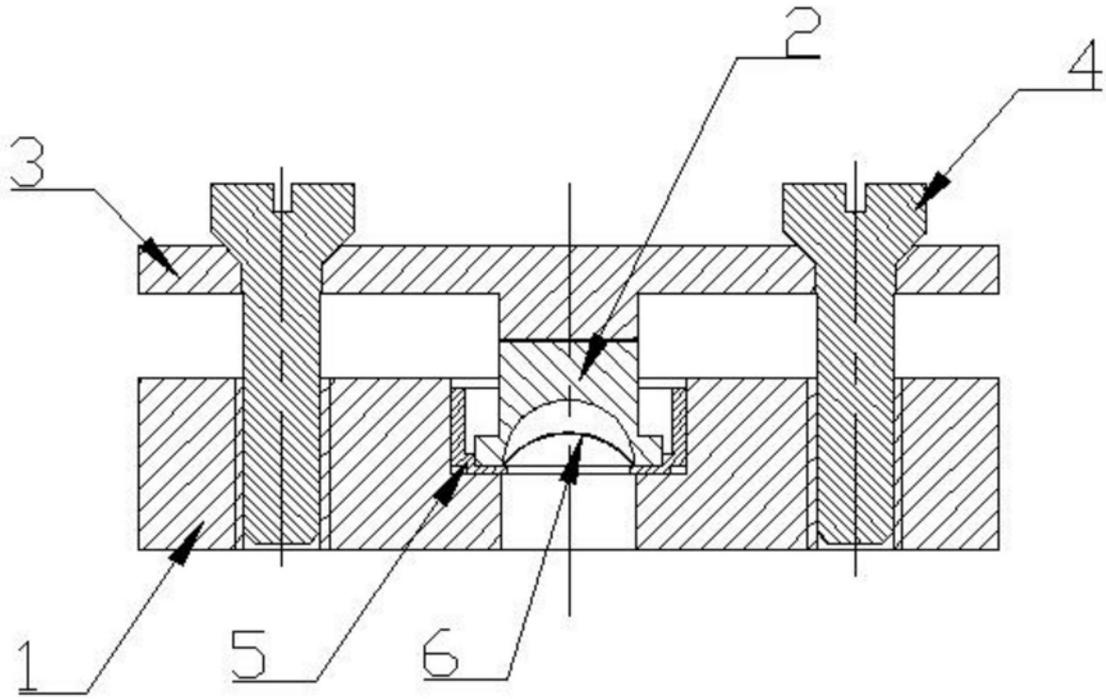


图1

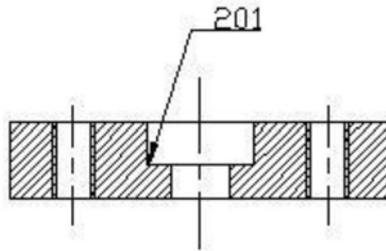


图2

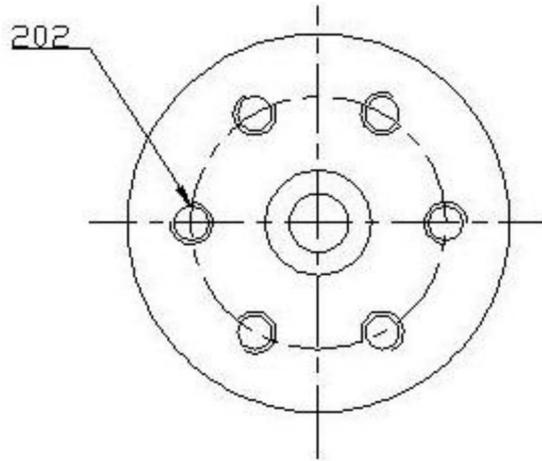


图3

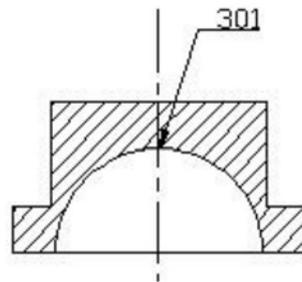


图4

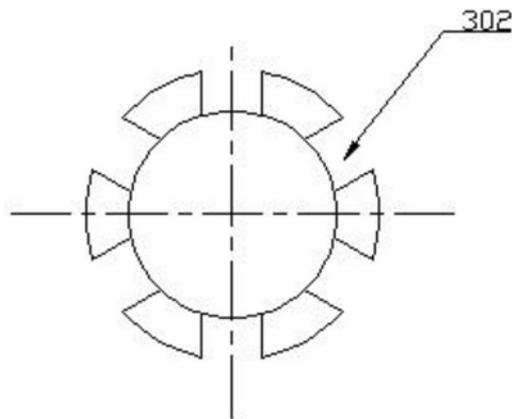


图5

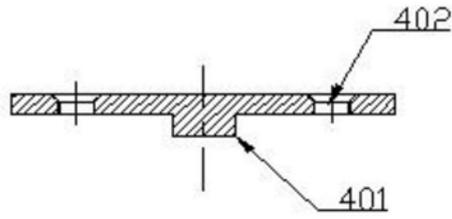


图6

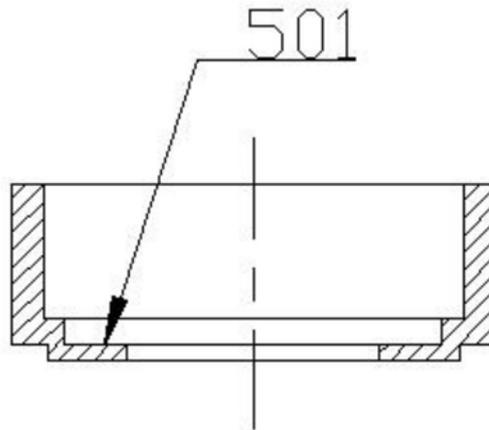


图7