



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105722295 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201610157689.8

(22)申请日 2016.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105722295 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(73)专利权人 沈阳工业大学
地址 110870 辽宁省沈阳市沈阳经济技术
开发区沈辽西路111号

(72)发明人 张楠楠 林丹阳 张悦 李德元
张广伟 尤佳庆 马永亮 黄靖轩
王艺涵 曹文慧

(51)Int.Cl.
H05H 1/28(2006.01)
H05H 1/34(2006.01)
H05H 1/42(2006.01)

(56)对比文件

CN 202111925 U,2012.01.11,
CN 1043241 A,1990.06.20,
CN 205430749 U,2016.08.03,
CN 105338724 A,2016.02.17,
CN 104703376 A,2015.06.10,
CN 202272950 U,2012.06.13,
WO 2014/157491 A1,2014.10.02,
US 2002/0000779 A1,2002.01.03,
JP 特开平9-505355 A,1997.05.27,
EP 0818801 A2,1998.01.14,
李德元等.等离子喷涂枪喷嘴不同水冷方式
的数值分析.《沈阳工业大学学报》.2010,第32卷
(第5期),

审查员 刘时雄

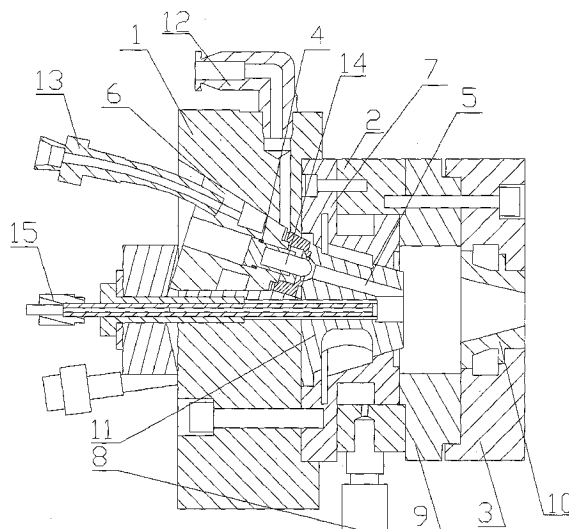
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种三阴极等离子喷枪

(57)摘要

本发明公开了一种三阴极等离子喷枪,包括绝缘主体、送粉管、阴极、阴极载体、冷却夹套、阳极、阳极载体、陶瓷绝缘体、喷嘴、喷嘴载体、气管、进水管和出水管;冷却夹套套设在阳极载体上;喷嘴载体、陶瓷绝缘体固定在冷却夹套上;喷嘴设置在喷嘴载体的中心,阳极设置在阳极载体的中心;阳极的周部斜设有三个阳极通道,绝缘载体的周部斜设有三个阴极载体,阴极载体的中心设置有阴极,阴极等距且相对于主轴中心线成120度角,阴极和阳极通道的中心延长线汇聚于主轴中心线上,阴极与阳极通道之间设置有间隙;进水管设置在冷却夹套上,出水管设置在阴极载体上,气管设置在绝缘主体的圆周上,送粉管设置在绝缘主体的后端。



1. 一种三阴极等离子喷枪,其特征在于:包括绝缘主体、送粉管、阴极、阴极载体、冷却夹套、具有中心通孔的阳极、阳极载体、具有中空内腔的陶瓷绝缘体、具有喇叭形内腔的喷嘴、喷嘴载体、气管、进水管和出水管;所述冷却夹套套设在阳极载体前端的周部上并固定连接;所述冷却夹套的前方依次设置有陶瓷绝缘体、喷嘴载体,所述喷嘴载体位于三阴极等离子喷枪的最前端,所述喷嘴载体、陶瓷绝缘体通过螺栓连接固定在冷却夹套上;所述阳极载体的后端设置有绝缘主体并固定连接,所述绝缘主体、冷却夹套、阳极载体、陶瓷绝缘体、喷嘴载体中心同轴,形成主轴中心线;所述喷嘴设置在喷嘴载体的中心位置上,所述阳极设置在阳极载体的中心位置上,所述喷嘴、阳极中心与主轴中心线同轴;所述喷嘴安装在阳极前端,并且通过陶瓷绝缘体分开;

所述阳极的周部斜设有三个阳极通道,所述绝缘载体的周部斜设有三个阴极载体,每一个所述阴极载体的中心设置有阴极,所述阴极等距且相对于主轴中心线成120度角,所述阴极与阳极通道中心同轴,且阴极和阳极通道的中心延长线汇聚于主轴中心线上,所述阴极与阳极通道之间设置有间隙;

所述进水管设置在冷却夹套上,所述出水管设置在阴极载体上,所述气管设置在绝缘主体的圆周上,所述送粉管设置在绝缘主体的后端中心上并引入至阳极的中心通孔中;所述冷却水从入口进入,用于冷却阳极,然后被分成三个支流流入阴极载体,用于冷却阴极,所述喷嘴为转移弧喷嘴;所述阴极、阳极通道的中心轴线与主轴中心线成27度夹角;所述阴极的前端周部设置有调整套;

工作气体从气管进入,在等离子喷枪内部发出,等离子弧在阴极和阳极之间产生,汇聚在一起,在阳极形成主等离子流。

2. 根据权利要求1所述的三阴极等离子喷枪,其特征在于:所述调整套为铜垫圈。

一种三阴极等离子喷枪

技术领域

[0001] 本发明涉及等离子喷涂技术领域,具体地说涉及一种三阴极等离子喷枪。

背景技术

[0002] 在当今科技和工业迅猛发展的大环境下,尤其是航空航天事业的迅速发展,对提高金属材料的性能、延长仪器设备中零部件的使用寿命提出了越来越高的要求。而且这两个方面的要求又面临高性能结构材料成本逐年上升的问题。近年来,表面工程发展很快,尤其是热喷涂技术获得了巨大的进展,为解决上述问题提供了一种新的方法。

[0003] 真空等离子喷涂又称低压等离子喷涂,是在低于大气压的低真空的密闭空间里进行的等离子喷涂,被广泛用于制造功能性涂层,如用于发动机叶片等部件在高温腐蚀环境的热防护涂层。目前,真空等离子喷涂是由真空等离子喷涂设备来完成的,其中三阴极等离子喷枪是真空等离子喷涂设备的一种,但目前现有技术的三阴极等离子喷枪产生的等离子射流火焰均匀性不好,无法使注入的粒子得到均匀的加热,每个阴极对应的阳极弧根会在切向及轴向上产生运动,造成等离子体流的不稳定,噪声高,另外喷枪的使用寿命短,粉末材料的加热效果不好,喷涂后喷涂表面不均匀,质量不好,效率低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对上述现有技术的缺陷,提供一种三阴极等离子喷枪,克服现有技术的喷枪等离子体流不稳定、噪声高、使用寿命短、粉末材料的加热效果不好、喷涂后喷涂表面不均匀、质量不好、效率低的缺陷。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0006] 一种三阴极等离子喷枪,包括绝缘主体、送粉管、阴极、阴极载体、冷却夹套、具有中心通孔的阳极、阳极载体、具有中空内腔的陶瓷绝缘体、具有喇叭形内腔的喷嘴、喷嘴载体、可以导入工作气体的气管、进水管和出水管;所述冷却夹套套设在阳极载体前端的周部上并固定连接;所述冷却夹套的前方依次设置有陶瓷绝缘体、喷嘴载体,所述喷嘴载体位于三阴极等离子喷枪的最前端,所述喷嘴载体、陶瓷绝缘体通过螺栓连接固定在冷却夹套上;所述阳极载体的后端设置有绝缘主体并固定连接,所述绝缘主体、冷却夹套、阳极载体、陶瓷绝缘体、喷嘴载体中心同轴,形成主轴中心线;所述喷嘴设置在喷嘴载体的中心位置上,所述阳极设置在阳极载体的中心位置上,所述喷嘴、阳极中心与主轴中心线同轴;所述阳极的周部斜设有三个阳极通道,所述绝缘载体的周部斜设有三个阴极载体,每一个所述阴极载体的中心设置有阴极,所述阴极等距且相对于主轴中心线成120度角,所述阴极与阳极通道中心同轴,且阴极和阳极通道的中心延长线汇聚于主轴中心线上,所述阴极与阳极通道之间设置有间隙;所述进水管设置在冷却夹套上,所述出水管设置在阴极载体上,所述气管设置在绝缘主体的圆周上,所述送粉管设置在绝缘主体的后端中心上并引入至阳极的中心通孔中。

[0007] 作为对上述技术方案的改进,所述喷嘴为转移弧喷嘴。

[0008] 本发明的三阴极等离子喷枪,用三个相互绝缘的阴极替代单阴极等离子体喷枪的单一电极。由于三个阴极都处于偏离主轴中心线的位置,阴极尖端距离阳极有一个最短的距离,每个阴极都只有一个与之对应的阳极弧根,避免了弧根在切向及轴向的运动,有利于产生稳定的等离子体流,同时降低了等离子体喷涂的噪声。由于原来单阴极等离子体喷枪的一条电弧分为三条,每一对阴极和喷嘴之间电弧的功率下降,从而延长了阴极和喷嘴的寿命;工作气体(氩气,氢气或氮气)可以从气管进入,在等离子喷枪内部发出,等离子弧是在阴极和阳极之间产生,然后它们汇聚在一起,在阳极形成主等离子流。轴向粉末从送粉管导入,与喷枪轴线重合;喷嘴被安装在阳极前端,并且由陶瓷绝缘体分开,转移弧的设计可以最佳的提升等离子体能量,以便于与更好地加热粉末材料。在载体由独立的水冷回路用来冷却转移弧喷。冷却水可以从入口进入,以便于冷却阳极,然后它被分成三个支流流入阴极载体,以便于间接冷却该阴极。

[0009] 作为对上述技术方案的改进,所述阴极、阳极通道的中心轴线与主轴中心线成27度夹角。如此设计,三个等离子流的汇聚点位于阳极内部的中心通孔中,这样粉末可以在等离子焰流内进行加热,等离子焰流更为均匀。

[0010] 作为对上述技术方案的改进,所述阴极的前端周部设置有调整套。如此设计,可以调整阴极与阳极通道的距离,三阴极枪中的每个单独的阴极具有较低电压,这会导致它在相同参数下工作时,喷涂效率略有降低。因此,为了产生更高的电压,阴极必须距离阳极更远,增设调整套,使阴极距离阳极更远,使电弧具有更大的长度和较高的电压,提高喷枪的效率。

[0011] 作为对上述技术方案的改进,所述调整套为铜垫圈。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有的优点和积极效果是:

[0013] 本发明的三阴极等离子喷枪使用寿命长,粉末材料的加热效果好,喷涂后喷涂表面均匀,质量好,喷枪的效率高,等离子体流稳定,噪声小。

附图说明

[0014] 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作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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。

[0015] 图1为本发明的结构示意图;

[0016] 附图标记:1-绝缘主体;2-冷却夹套;3-喷嘴载体;4-调整套;5-阳极通道;6-阴极载体;7-阳极载体;8-进水管;9-陶瓷绝缘体;10-喷嘴;11-阳极;12-气管;13-出水管;14-阴极;15-送粉管。

具体实施方式

[0017] 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。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,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0018] 如图1所示,本发明的三阴极等离子喷枪,包括绝缘主体1、送粉管15、阴极14、阴极载体6、冷却夹套2、具有中心通孔的阳极11、阳极载体7、具有中空内腔的陶瓷绝缘体9、具有喇叭形内腔的喷嘴10、喷嘴载体3、可以导入工作气体的气管12、进水管8和出水管13;所述冷却夹套2套设在阳极载体7前端的周部上并固定连接;所述冷却夹套2的前方依次设置有陶瓷绝缘体9、喷嘴载体3,所述喷嘴载体3位于三阴极等离子喷枪的最前端,所述喷嘴载体3、陶瓷绝缘体9通过螺栓连接固定在冷却夹套2上;所述阳极载体7的后端设置有绝缘主体1并固定连接,所述绝缘主体1、冷却夹套2、阳极载体7、陶瓷绝缘体9、喷嘴载体3中心同轴,形成主轴中心线;所述喷嘴10设置在喷嘴载体3的中心位置上,所述阳极11设置在阳极载体7的中心位置上,所述喷嘴10、阳极11中心与主轴中心线同轴;所述阳极11的周部斜设有三个阳极通道5,所述绝缘载体1的周部斜设有三个阴极载体6,每一个所述阴极载体6的中心设置有阴极14,所述阴极14等距且相对于主轴中心线成120度角,所述阴极14与阳极通道5中心同轴,且阴极14和阳极通道5的中心延长线汇聚于主轴中心线上,所述阴极14与阳极通道5之间设置有间隙;所述进水管8设置在冷却夹套2上,所述出水管13设置在阴极载体6上,所述气管12设置在绝缘主体1的圆周上,所述送粉管15设置在绝缘主体1的后端中心上并引入至阳极11的中心通孔中。

[0019] 所述喷嘴10为转移弧喷嘴。

[0020] 本发明的三阴极等离子喷枪,用三个相互绝缘的阴极14替代单阴极等离子体喷枪的单一电极。由于三个阴极14都处于偏离主轴中心线的位置,阴极尖端距离阳极11有一个最短的距离,每个阴极14都只有一个与之对应的阳极弧根,避免了弧根在切向及轴向的运动,有利于产生稳定的等离子体流,同时降低了等离子体喷涂的噪声。由于原来单阴极等离子体喷枪的一条电弧分为三条,每一对阴极14和喷嘴10之间电弧的功率下降,从而延长了阴极14和喷嘴10的寿命;工作气体(氩气,氢气或氮气)可以从气管12进入,在等离子喷枪内部发出,等离子弧是在阴极14和阳极11之间产生,然后它们汇聚在一起,在阳极形成主等离子流。轴向粉末从送粉管15导入,与喷枪轴线重合;喷嘴10被安装在阳极11前端,并且由陶瓷绝缘体9分开,转移弧的设计可以最佳的提升等离子体能量,以便于与更好地加热粉末材料。在载体由独立的水冷回路用来冷却转移弧喷。冷却水可以从入口进入,以便于冷却阳极11,然后它被分成三个支流流入阴极载体6,以便于间接冷却该阴极。

[0021] 所述阴极14、阳极通道5的中心轴线与主轴中心线成27度夹角。如此设计,三个等离子流的汇聚点位于阳极11内部的中心通孔中,这样粉末可以在等离子焰流内进行加热,等离子焰流更为均匀。

[0022] 所述阴极14的前端周部设置有调整套4。如此设计,可以调整阴极14与阳极通道5的距离,三阴极枪中的每个单独的阴极具有较低电压,这会导致它在相同参数下工作时,喷涂效率略有降低。因此,为了产生更高的电压,阴极14必须距离阳极更远,增设调整套4,使阴极14距离阳极11更远,使电弧具有更大的长度和较高的电压,提高喷枪的效率。

[0023] 所述调整套4为铜垫圈。

[0024] 本发明的三阴极等离子喷枪使用寿命长,粉末材料的加热效果好,喷涂后喷涂表面均匀,质量好,喷枪的效率,等离子体流稳定,噪声小。

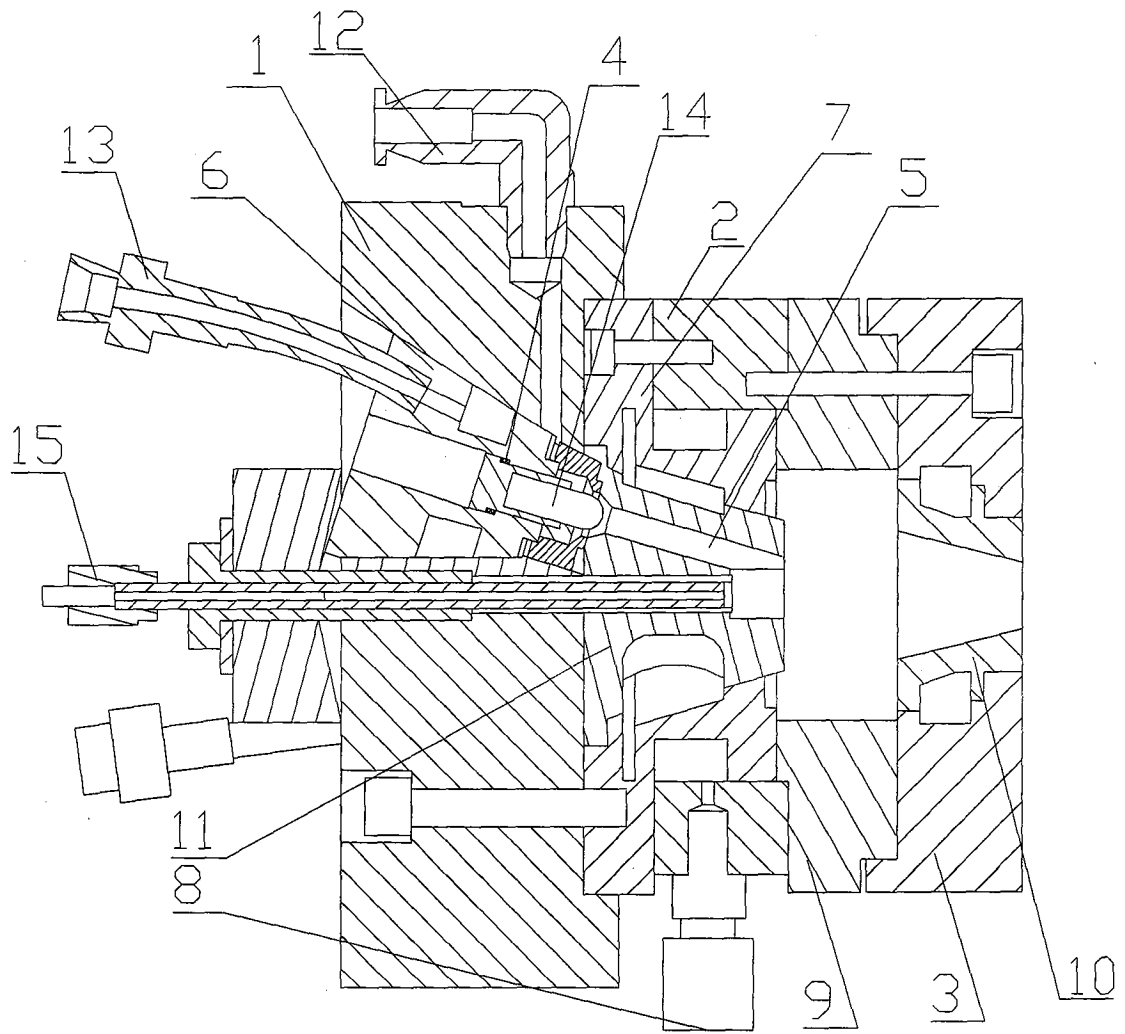


图1