



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106378520 A

(43)申请公布日 2017.02.08

(21)申请号 201610838253.5

(22)申请日 2016.09.20

(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 刘祖明 袁馨 左安琪 雷天蔚

罗震

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 琪琛

(51)Int.Cl.

B23K 9/28(2006.01)

B23K 9/167(2006.01)

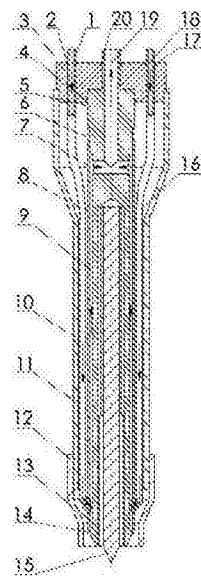
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种冷却阴极的大电流钨极氩弧焊焊枪

(57)摘要

本发明涉及钨极氩弧焊焊枪,公开了一种冷却阴极的大电流钨极氩弧焊焊枪,包括中心柱和下端连接气罩的外筒,中心柱下部通过钨极套固定钨极棒,中心柱和外筒顶端固定连接尾盖,中心柱和外筒之间的环空形成与尾盖上进气孔连通的气道;中心柱外部焊接有中心套筒,中心套筒与中心柱之间的环空构成回水空腔;回水空腔下部连接软管,软管由气道穿过并与尾盖上的进水孔连通;回水空腔通过设置在中心柱上部的出水孔通至尾盖外部。本发明将冷却水导入焊枪,对钨极棒进行强烈冷却,大幅增加焊枪载流能力,极大压缩阴极区面积,从而增加电弧的穿透能力,使焊枪具有更好的穿透性,提高焊接过程的稳定性、增加焊接速度,显著提高焊接效率,节省焊接制造成本。



1. 一种冷却阴极的大电流钨极氩弧焊焊枪,其特征在于,包括中心柱和同轴设置于中心柱外部的筒,所述中心柱下部中心通过钨极套固定有钨极棒,外筒下端连接有气罩;所述中心柱和所述外筒顶端均固定连接于尾盖,所述尾盖从上部将所述中心柱和所述外筒之间环空所形成的气道封闭,所述气道与贯穿于所述尾盖的进气孔连通;所述中心柱外部套接安装有中心套筒,所述中心套筒上、下两端分别焊接固定于所述中心柱,以使所述中心套筒与所述中心柱之间的环空构成回水空腔;所述回水空腔下部通过预设在该中心套筒底部的两个通孔分别连接两条软管,两条所述软管由所述气道穿过并分别与贯穿于所述尾盖的两个进水孔连通;所述回水空腔上部通过设置在所述中心柱内的导水孔与设置在所述中心柱内的出水孔连通,所述出水孔贯穿于所述尾盖并通至所述尾盖外部。

2. 根据权利要求1所述的一种,其特征在于,所述尾盖、所述中心柱、所述中心套筒、所述钨极套均为铜制。

## 一种冷却阴极的大电流钨极氩弧焊焊枪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钨极氩弧焊焊枪,具体的说,是涉及一种基于阴极压缩效应改善电弧性能,对钨极棒整体进行有效直接水冷的TIG焊枪,可以提高焊接效率。

### 背景技术

[0002] 钨极氩弧焊(TIG)是一种高品质焊接工艺,在工业生产中广泛应用。但是由于TIG焊利用自由电弧作为热源,熔深较浅,焊速小,焊接效率很低,迫切需要对TIG焊进行改进优化。

[0003] 拘束电弧直径能够改善电弧性能。拘束电弧直径能够提高电弧能量密度和电弧压力,从而显著地增加熔深,最终大幅度提高焊接效率。为了实现这一目标可以选择压缩阴极,其原理为:水冷钨极能够带走钨极热量,压缩高温区域面积,从而压缩电子发射区域,也就是压缩阴极区域面积,使得电弧根部集中在钨极尖端的极小区域;电流密度增加,电弧自身的磁压缩效应增强,可以压缩弧柱尺寸,从而改善电弧的热-力特性。

[0004] 国外研究者已经将水冷压缩阴极理论应用到改进焊枪,改善电弧特性。1997年,澳大利亚研究机构CSIRO基于水冷压缩阴极效应,配合较大焊接电流,发明了K-TIG焊接方法,实现了对3~12mm厚钛合金、不锈钢等低热导率材料的穿孔焊接。由于该工艺焊接熔深大,能够对中厚板件实现穿孔焊或者实现高速熔焊,极大地提高生产效率。对中厚板件的穿孔焊,不需要开坡口,单道次单面焊接,双面成形;省掉了焊丝,极大地缩短制造时间;减小焊缝热影响区和工件变形量。随后,德国的德累斯顿工业大学、伊达高科焊接限公司和Kjellberg Finsterwalde联合开展了基于阴极压缩效应的焊枪设计,初步研究了阴极压缩效应对电弧形态影响;将K-TIG焊接工艺从对低热导率材料的穿孔焊扩展到对高热导率材料的高速熔焊。国内对K-TIG的研究较少,苏州华焊科技有限公司初步研究了K-TIG的设备,对焊枪进行了仿制研究。兰州理工大学张瑞华以K-TIG焊枪为研究对象,根据磁流体动力学理论建立了电弧的三维有限元数学模型,利用FLUENT软件对K-TIG焊枪内部保护气体和焊接电弧进行了数值模拟,获得大电流焊接时的温度分布、电势分布、电弧压力及等离子体速度场分布。以上团队研制的焊枪都是基于水冷压缩阴极效应来压缩电弧,极大地提高了焊接效率,降低了生产成本。这两种焊枪载流能力达到1000A,焊接过程中钨极烧损很小;水冷方式都是在钨极外侧加上水冷铜套,间接水冷钨极,冷却水路距离钨极较远,也就是说,对钨极阴极区的水冷压缩效果还有改进提升空间。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的是大电流焊枪钨极部分易被烧毁的技术问题,提供一种冷却阴极的大电流钨极氩弧焊焊枪,设计内部回水空腔对钨极棒整体进行强烈冷却,增加电弧的拘束效应,增加电弧的穿透能力,从而焊接更厚的工件,进一步提高焊接稳定性,扩大稳定焊接的工艺窗口。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明通过以下的技术方案予以实现:

[0007] 一种冷却阴极的大电流钨极氩弧焊焊枪,包括中心柱和同轴设置于中心柱外部的  
外筒,所述中心柱下部中心通过钨极套固定有钨极棒,外筒下端连接有气罩;所述中心柱和  
所述外筒顶端均固定连接于尾盖,所述尾盖从上部将所述中心柱和所述外筒之间环空所形  
成的气道封闭,所述气道与贯穿于所述尾盖的进气孔连通;所述中心柱外部套接安装有中  
心套筒,所述中心套筒上、下两端分别焊接固定于所述中心柱,以使所述中心套筒与所述中  
心柱之间的环空构成回水空腔;所述回水空腔下部通过预设在该中心套筒底部的两个通  
孔分别连接两条软管,两条所述软管由所述气道穿过并分别与贯穿于所述尾盖的两个进  
水孔连通;所述回水空腔上部通过设置在所述中心柱内的导水孔与设置在所述中心柱内  
的出水孔连通,所述出水孔贯穿于所述尾盖并通至所述尾盖外部。

[0008] 其中,所述尾盖、所述中心柱、所述中心套筒、所述钨极套均为铜制。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] 本发明的大电流钨极氩弧焊焊枪改进了焊枪设计,将冷却水通过双进水孔导入  
焊枪,对钨极棒整体进行直接强烈冷却,更有效带走钨极棒热量,大幅增加了焊枪的载流  
能力,同时能够极大地压缩阴极区面积,将电弧阴极区压缩到钨极棒尖端极小区域,实现  
对弧柱更强的压缩,从而增加电弧的穿透能力,使焊枪具有更好的穿透性,提高焊接过  
程的稳定性、增加焊接速度,显著提高焊接效率,节省焊接制造成本。

## 附图说明

[0011] 图1是本发明所提供的大电流钨极氩弧焊焊枪的第一剖面示意图;

[0012] 图2是本发明所提供的大电流钨极氩弧焊焊枪的第二剖面示意图。

[0013] 图中:1:第一进水孔;2:第一焊接点;3:尾盖;4:第二焊接点;5:中心柱;6:第三焊  
接点;7:中心套筒;8:第一软管;9:回水空腔;10:外套筒;11:气道;12:气罩;13:钨极套;14:  
第四焊接点;15:钨极棒;16:第二软管;17:第五焊接点;18:第二进水孔;19:出水孔;20:第  
六焊接点;21:第七焊接点;22:进气孔。

## 具体实施方式

[0014] 为能进一步了解本发明的内容、特点及效果,兹例举以下实施例,并配合附图详细  
说明如下:

[0015] 如图1和图2所示,本实施例提供了一种冷却阴极的大电流钨极氩弧焊焊枪,主要  
针对载流能力可达到1000A的焊枪设计,包括尾盖3、第一进水孔1、第二进水孔18、进气孔  
22、出水孔19、外套筒10、气罩12、中心柱5、中心套筒7、回水空腔9、气道11、第一软管8、第二  
软管16、钨极套13、钨极棒15。其中,尾盖3、中心柱5、中心套筒7、钨极套13均为铜制,钨极棒  
15为钨制材料。

[0016] 包括设置于焊枪顶部的尾盖3。尾盖3上装配有对称布置的第一进水孔1和第二进  
水孔18,第一进水孔1和第二进水孔18分别由纵向贯穿地安装于尾盖3的两个进水管形成,  
形成第一进水孔1的进水管通过第一焊接点2与尾盖3顶部焊接固定,形成第二进水孔18的  
进水管通过第五焊接点17与尾盖3顶部焊接固定。尾盖3上还装配有进气孔22,进气孔22由  
纵向贯穿地安装于尾盖3的进气管形成,形成进气孔22的进气管通过第七焊接点21与尾盖3  
顶部焊接固定。

[0017] 尾盖3下部设置有外螺纹,通过该外螺纹与外套筒10螺纹连接。外套筒10下部设置有外螺纹,通过该外螺纹与气罩12螺纹连接。外套筒10内部同轴设置有中心柱5,中心柱5底端与气罩12齐平,中心柱5顶端穿过尾盖3延伸至其外部,并分别通过上、下的第六焊接点20和第二焊接点4分别与尾盖3顶端和底端焊接固定。

[0018] 中心柱5外部套装有中心套筒7,中心套筒7的上端通过第三焊接点6与中心柱5焊接固定,中心套筒7的下端通过第四焊接点14与中心柱5焊接固定。中心套筒7与中心柱5之间设置有环空,且该环空部分构成回水空腔9。中心套筒7与外套筒10之间的环空部分构成气道11,且进气孔22底端连通于气道11。气道11内设置有第一软管8和第二软管16,第一软管8和第二软管16上端分别与第一进水孔1和第二进水孔18的底端连接,第一软管8和第二软管16的底端分别连接至中心套筒7下端预设的两个通孔,从而与回水空腔9连通。中心柱5顶部设置有出水孔19,出水孔19下端通过两个导水孔与回水空腔9连通,出水孔19上端穿过尾盖3通至尾盖3外部。

[0019] 钨极套13套装在钨极棒15外部,并与钨极棒15压紧连接固定成为电极头。钨极套13上部设置有一定长度的外螺纹,通过该外螺纹旋入中心柱5内部与中心柱5固定连接。安装时,钨极套13上半段分两瓣,中间夹入钨极棒15,将钨极套13旋转进入中心柱5内壁螺纹内,随着旋入深度增加,钨极套13两瓣逐渐收紧,夹紧钨极棒15。

[0020] 本发明的焊枪使用时,冷却水从第一进水孔1和第二进水孔18分别经第一软管8和第二软管16流入中心套筒7与中心柱5之间的回水空腔9,对钨极棒15整体进行水冷后从中心柱5中部的出水孔19流出。冷却过程中,冷却水冷却其流过的部件,特别对钨极棒15整体达到强制冷却,使得钨极棒15端部的高温面积收缩,也就是强制收缩阴极区,拘束电弧根部,增加电弧根部的电流密度,电弧自身的磁压缩效应增强,弧柱尺寸被压缩,从而改善电弧的热-力特性。本焊枪能够通过改变水流速度来调节阴极压缩程度,得到不同压缩程度的弧柱,能够更好地适应不同材料的焊接。同时,保护气体从进气孔22进入外套筒10与中心套筒7之间形成的气道11,再进入保护气罩12内,保护钨极与电弧及熔池。

[0021] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以作出很多形式的具体变换,这些均属于本发明的保护范围之内。

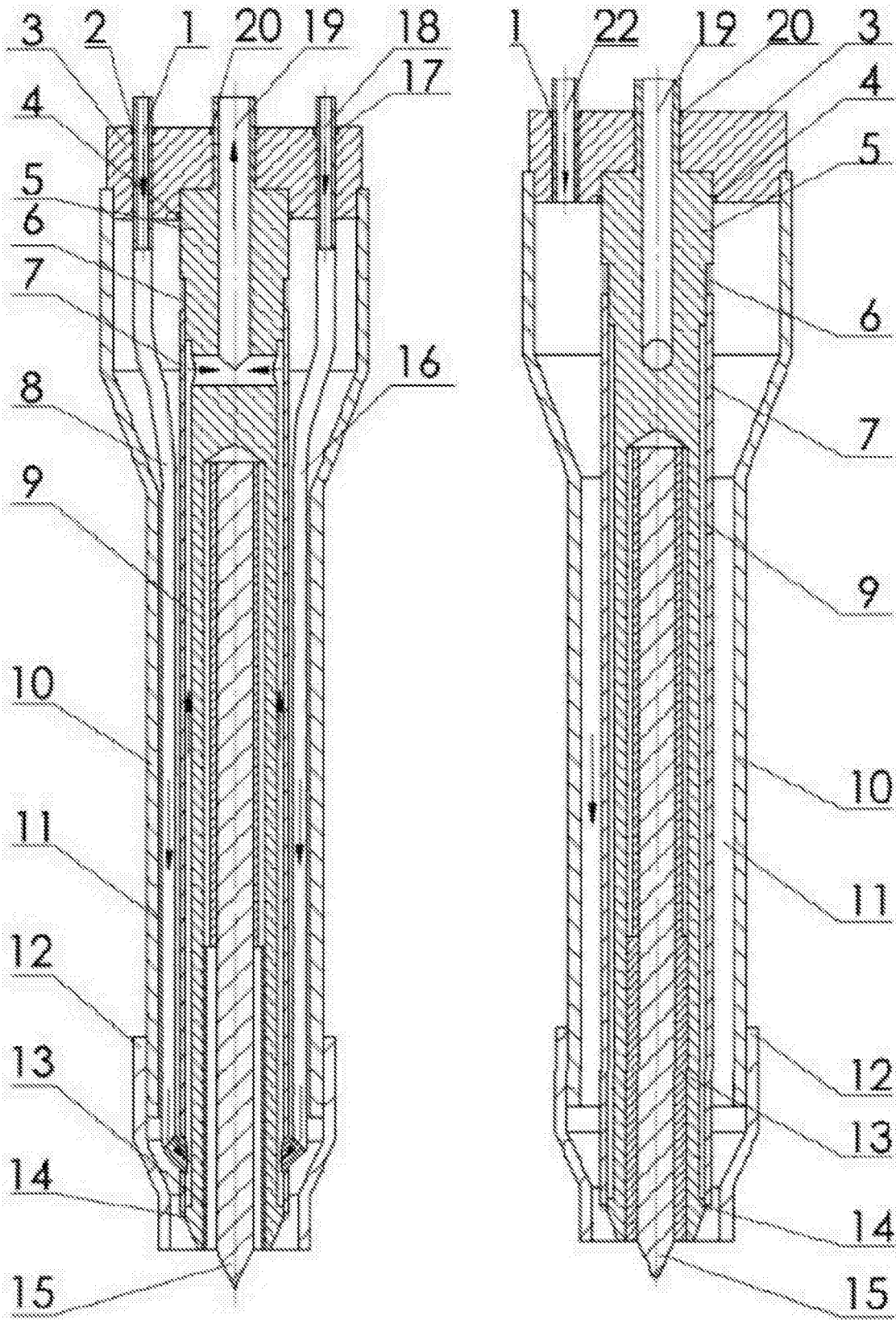


图1

图2