



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102078994 A

(43) 申请公布日 2011.06.01

(21) 申请号 201010556272.1

(22) 申请日 2010.11.23

(71) 申请人 合肥科焯电物理设备制造有限公司  
地址 230088 安徽省合肥市高新区长江西路  
2221 号循环经济院 A 区 402-404 室

(72) 发明人 龙凤 万建胜 祝宁 刘彬

(51) Int. Cl.  
B23K 3/04 (2006.01)

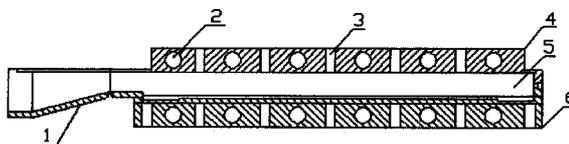
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

超导导体接头锡焊焊接加热器

(57) 摘要

超导导体接头锡焊焊接加热器,涉及超导导体接头焊接技术领域,包括有加热器底板,加热器底板上端设置有顶部加热器压板,加热器底板与顶部加热器压板匹配后中间形成一个超导线圈端子盒,超导线圈端子盒被超导线圈组隔板分隔成六个区域,顶部加热器压板与加热器底板内部均横向设置有若干个加热器导管孔,加热器底板上与顶部加热器压板上的加热器导管孔之间还纵向设置有底板压板固定螺孔,加热器底板与顶部加热器压板左端通过过渡接头连接。有益效果是满足不同结构的超导接头外形,并能够承受一定的焊接预压力;加热器与被焊接件接触紧密,加热速度快、恒定并易于监控,保温效果好。



1. 超导导体接头锡焊焊接加热器,其特征在于:包括有加热器底板,加热器底板上端设置有与加热器底板匹配的顶部加热器压板,加热器底板与顶部加热器压板匹配后中间形成一个超导线圈端子盒,超导线圈端子盒被设置在所述加热器底板上的超导线圈组隔板分隔成六个区域,所述的顶部加热器压板与所述的加热器底板基体内部均横向设置有若干个加热器导管孔,加热器导管孔之间还纵向设置有底板压板固定螺孔,所述的加热器底板与顶部加热器压板左端通过过渡接头连接。

2. 根据权利要求1所述的超导导体接头锡焊焊接加热器,其特征在于:所述的加热器底板上的加热器导管孔与顶部加热器压板上的加热器导管孔成对排列。

3. 根据权利要求1所述的超导导体接头锡焊焊接加热器,其特征在于:所述的加热器底板上的底板压板固定螺孔与顶部加热器压板上的底板压板固定螺孔同轴心设置。

4. 根据权利要求1所述的超导导体接头锡焊焊接加热器,其特征在于:所述的加热器底板、顶部加热器压板的基体由不锈钢制成。

5. 根据权利要求1所述的超导导体接头锡焊焊接加热器,其特征在于:所述的超导线圈组隔板材料选用无氧铜。

6. 根据权利要求1所述的超导导体接头锡焊焊接加热器,其特征在于:所述的超导线圈端子盒可根据不同的焊接需要设计成不同的形状。

## 超导导体接头锡焊焊接加热器

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及超导导体接头焊接技术领域，具体是一种超导导体接头锡焊焊接加热器。

### 背景技术：

[0002] 目前国内国际上设计建造的大型超导磁体装置，铠装电缆导体 CICC (Cable in Conduit Conductor) 得到广泛的应用。CICC 导体绕制的超导线圈用来提供大空间的背景磁场，超导磁体导体之间、超导磁体导体与电流引线之间不可缺少大量超导导体接头的连接。

[0003] 超导导体接头的设计与安装关系到超导磁体系统的稳定运行，超导接头技术因此也是超导磁体系统的关键技术之一。在 CICC 导体发展的近 30 年中，世界上各国开展了多种结构的超导导体接头的研发，不同超导导体接头的设计必须要考虑尽量减少接头电阻和交流损耗值，减少超导磁体运行过程中的发热，降低制冷系统的负荷，大大节省成本。大多数超导接头需要对超导电缆或者接头施加压力并进行超导线或者导体接头的锡焊焊接。如何方便、可重复及可靠温度控制的对超导导体接头进行有效的焊接是个难题。

[0004] 国际热核聚变实验反应堆 (ITER) 是目前全球最大的国际合作研究项目，合作方包括欧盟、美国、中国、日本、印度、俄罗斯、韩国等国家。该计划将研究解决核聚变关键技术难题。中国参与了 ITER 项目，并承担 9% 的采购包制造任务，同时参与 ITER 国际组织的管理工作和总体协调执行工作。

[0005] 在中国所承担的 TF、PF、CC、Feeder 等导体设计、生产、导体性能测试过程中，必须要发展相关的导体接头工艺技术。不同的导体接头安装过程中都涉及到接头锡焊焊接技术，由于导体接头一般含有面积及体积都较大的无氧铜、不锈钢等金属构件，锡焊焊接时加热及保温都很困难，通常使用的加热带缠绕加热法的缺点是：加热带缠绕加热对开口式锡焊焊接不好固定；加热接触面不紧密，传热效果不理想，导致加热温度不均匀；过大的加热功率容易损坏加热带等。

### 发明内容：

[0006] 本发明为了适应不同结构的超导接头锡焊焊接的需要，对于搭接式或者拱手式接头的焊接，能根据不同的超导线及不同的焊料提供不同的焊接温度，设计了一种可加压不锈钢材料基体、直棒式加热棒锡焊焊接加热器，用于超导导体接头锡焊焊接。该加热器可以满足不同结构的超导接头外形并能够承受一定的焊接预压力。可以根据导体接头的具体结构设计合适的加热器外型，增大接触面积，并可以根据导体接头金属构件质量增加加热棒数量，增加加热功率，达到升温速度快，保温效果好的目的。

[0007] 本发明的技术方案如下：

[0008] 超导导体接头锡焊焊接加热器，其特征在于：包括有加热器底板，加热器底板上端设置有与加热器底板匹配的顶部加热器压板，加热器底板与顶部加热器压板匹配后中间形成一个超导线圈端子盒，超导线圈端子盒被设置在所述加热器底板上的超导线圈组隔板分

隔成六个区域,所述的顶部加热器压板与所述的加热器底板基体内部均横向设置有若干个加热器导管孔,加热器导管孔之间还纵向设置有底板压板固定螺孔,所述的加热器底板与顶部加热器压板左端通过过渡接头连接。

[0009] 所述的加热器底板上的加热器导管孔与顶部加热器压板上的加热器导管孔成对排列,加热器导管孔内插入直棒式加热管加热,直棒式加热管采用温控仪控制加热温度,设定温度稍高于所采用的焊料的熔点。

[0010] 所述的加热器底板上的底板压板固定螺孔与顶部加热器压板上的底板压板固定螺孔同轴心设置,底板压板固定螺孔内通过螺杆,对加热器底板和顶部加热器压板进行紧固压紧。

[0011] 所述的加热器底板、顶部加热器压板的基体由不锈钢制成,基体可以承受一定的焊接预压力,对需要施加额外焊接预压力的接头焊接,可在上下不锈钢板上施加压力,用以调节超导体空隙率,减少接触电阻。

[0012] 所述的超导线圈组隔板材料选用无氧铜。

[0013] 所述的超导线圈端子盒可根据不同的焊接需要设计成不同的形状。

[0014] 本发明的有益效果是加热器可以满足不同结构的超导接头外形,并能够承受一定的焊接预压力;可以根据导体接头的具体结构设计合适的加热器外型,增大接触面积,并可以根据导体接头金属构件质量增加加热棒数量,增加加热功率,加热器与被焊接件接触紧密,加热速度快、恒定并易于监控,保温效果好。

#### 附图说明:

[0015] 图 1 为本发明的剖视图。

[0016] 图 2 为本发明的俯视图。

#### 具体实施方式:

[0017] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型。

[0018] 如图 1、图 2 所示,超导体接头锡焊焊接加热器,包括有加热器底板 6,加热器底板 6 上端设置有与加热器底板 6 匹配的顶部加热器压板 4,加热器底板 6 与顶部加热器压板 4 匹配后中间形成一个超导线圈端子盒 5,超导线圈端子盒 5 被设置在加热器底板 6 上的超导线圈组隔板 7 分隔成六个区域,超导线圈组隔板 7 材料选用无氧铜,顶部加热器压板 4 与加热器底板 6 内部均横向设置有若干个加热器导管孔 2,加热器底板 6 上的加热器导管孔 2 与顶部加热器压板 4 上的加热器导管孔 2 成对排列,加热器导管孔 2 内插入直棒式加热管加热,直棒式加热管采用温控仪控制加热温度,设定温度稍高于所采用的焊料的熔点;加热器底板 6 上与顶部加热器压板 4 上的加热器导管孔 2 之间还纵向设置有底板压板固定螺孔 3,加热器底板 6 上与顶部加热器压板 4 上的底板压板固定螺孔 3 同轴心设置,底板压板固定螺孔 3 内通过螺杆,对加热器底板 6 和顶部加热器压板 4 进行紧固压紧;加热器底板 6 与顶部加热器压板 4 左端通过过渡接头 1 连接。

[0019] 加热器底板 6、顶部加热器压板 4 的基体由不锈钢制成,基体可以承受一定的焊接预压力,对需要施加额外焊接预压力的接头焊接,可在不锈钢加热器底板 6、顶部加热器压

板 4 上施加压力,用以调节超导导体空隙率,减少接触电阻。

[0020] 具体焊接过程先将粉状焊料放入加热器底板 6 与顶部加热器压板 4 之间的空腔内,将超导导体接头夹在加热器底板 6 与顶部加热器压板 4 之间,通过螺杆将加热器底板 6 与顶部加热器压板 4 压紧,然后将加热器置于真空环境中加热焊接。

[0021] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

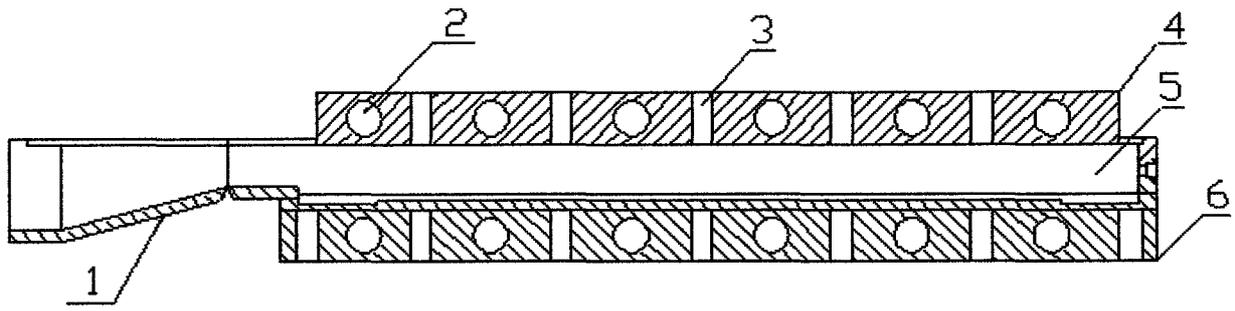


图 1

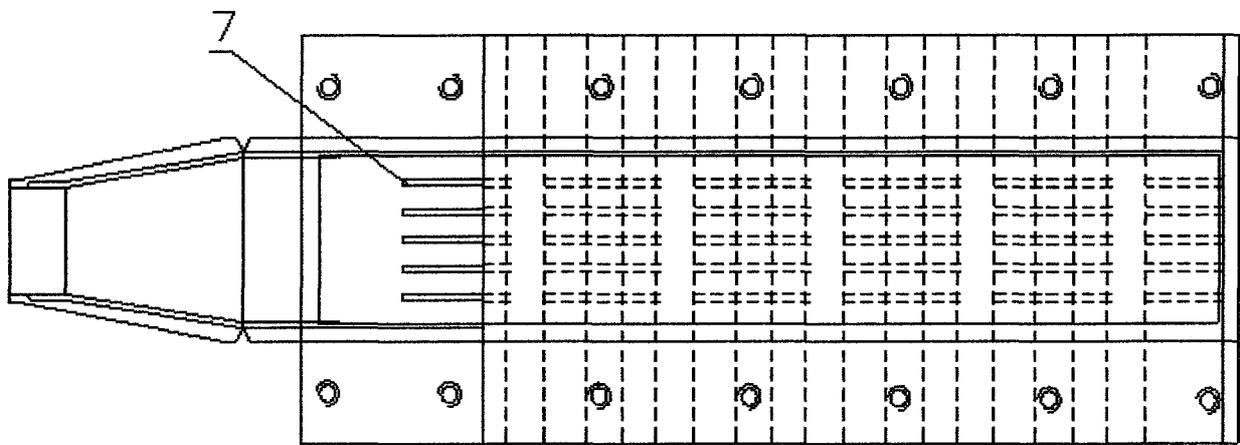


图 2