



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107864547 A

(43)申请公布日 2018.03.30

(21)申请号 201711309328.1

H01F 6/04(2006.01)

(22)申请日 2017.12.11

(71)申请人 合肥中科离子医学技术装备有限公司

地址 230000 安徽省合肥市高新区望江西路860号创新大厦816室

(72)发明人 丁开忠 魏江华 谭雷 杨一鸣  
罗昌建 宋云涛 陈永华 陈根  
杨庆喜

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

H05H 7/04(2006.01)

H05H 13/00(2006.01)

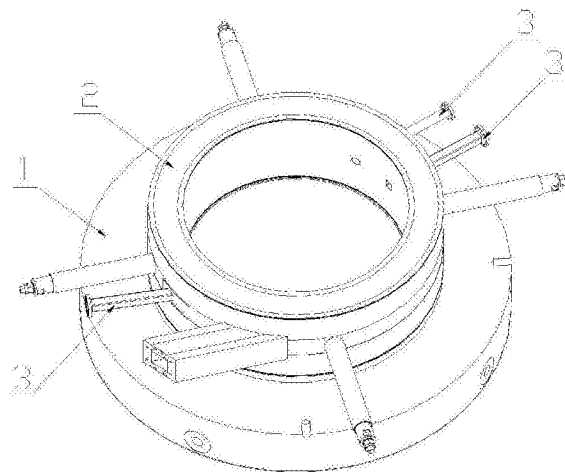
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置

(57)摘要

本发明公开一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,包括穿透管,穿透管贯穿超导磁体,超导磁体包括磁体杜瓦外壁、磁体杜瓦内壁、冷屏外壁、冷屏内壁、冷屏穿透管和绝热层。本发明能够通过多层穿透保护的结构设计,有效地保护了超导磁体内的低温环境,维持了超导磁体的有效运行,确保超导回旋加速器能够相对于常规加速器具有极大的优势;本发明的穿透管采用法兰连接设计,能够快速连接不同的部件,实现对加速器内部的各种检测和操作;本发明的创新性好,实用性强,能够有效地解决目前超导回旋加速器中超导磁体穿透部件对超导磁体可能会造成的漏热高、不能实现零挥发的工况,对超导回旋加速器安全稳定的运行有着极其重要的作用。



1. 一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,包括加速器铁扼(1),其特征在于,所述加速器铁扼(1)的中心孔处设有超导磁体(2),超导磁体(2)的外侧设有穿透管(3),穿透管(3)贯穿超导磁体(2);

所述超导磁体(2)包括磁体杜瓦外壁(21)、磁体杜瓦内壁(22)、冷屏外壁(23)、冷屏内壁(24)、冷屏穿透管(25)和绝热层(26);

所述磁体杜瓦外壁(21)位于超导磁体(2)的外侧,磁体杜瓦内壁(22)位于超导磁体(2)的内侧,穿透管(3)贯穿磁体杜瓦外壁(21)和磁体杜瓦内壁(22);

所述磁体杜瓦外壁(21)和磁体杜瓦内壁(22)之间设有冷屏外壁(23)和冷屏内壁(24);所述穿透管(3)的外侧设有冷屏穿透管(25),冷屏穿透管(25)的两端分别和冷屏外壁(23)冷屏内壁(24)铆接;

所述冷屏外壁(23)和所述磁体杜瓦外壁(21)之间、所述冷屏穿透管(25)和所述穿透管(3)的外壁之间、所述冷屏内壁(24)和所述磁体杜瓦内壁(22)之间均设有绝热层(26);

所述绝热层(26)和磁体杜瓦外壁(21)、穿透管(3)的外壁、磁体杜瓦内壁(22)之间设有真空层(27)。

2. 根据权利要求1所述的一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,其特征在于,所述穿透管(3)和磁体杜瓦外壁(21)、磁体杜瓦内壁(22)焊接固定。

3. 根据权利要求1所述的一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,其特征在于,所述穿透管(3)的外侧末端设有法兰盘(31)。

4. 根据权利要求1所述的一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,其特征在于,所述绝热层(26)和冷屏外壁(23)、冷屏穿透管(25)以及冷屏内壁(24)贴紧。

## 一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超导回旋加速器工程技术领域,特别涉及一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置。

### 背景技术

[0002] 超导回旋加速器是肿瘤治疗以及其他科研用处中所需质子的一种先进有效的产生装置,其相对于常规加速器,具有体积小、能耗小等显著特点。超导磁体是超导回旋加速器中的核心部件,它能够以极小的能耗提供强大的磁场,用于驱动质子进行加速运动。在超导回旋加速器中,有很多结构需要穿透超导磁体,而超导磁体内部是几十K的极低温度,如果温度升高,则超导磁体的优势将大大降低。如何确保这些穿透不会影响到超导磁体的低温环境,是一个需要解决的技术难题。

### 发明内容

[0003] 本发明目的就是为了解决背景技术中所提出的难题,提出一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,能够实现超导磁体穿透式结构设计,有效地保护超导磁体的低温环境,确保超导磁体的正常稳定运行。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0005] 一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,包括加速器铁扼,其特征在于,所述加速器铁扼的中心孔处设有超导磁体,超导磁体的外侧设有穿透管,穿透管贯穿超导磁体。

[0006] 所述超导磁体包括磁体杜瓦外壁、磁体杜瓦内壁、冷屏外壁、冷屏内壁、冷屏穿透管和绝热层。

[0007] 所述磁体杜瓦外壁位于超导磁体的外侧,磁体杜瓦内壁位于超导磁体的内侧,穿透管贯穿磁体杜瓦外壁和磁体杜瓦内壁。

[0008] 所述磁体杜瓦外壁和磁体杜瓦内壁之间设有冷屏外壁和冷屏内壁;所述穿透管的外侧设有冷屏穿透管,冷屏穿透管的两端分别和冷屏外壁冷屏内壁铆接。

[0009] 所述冷屏外壁和所述磁体杜瓦外壁之间、所述冷屏穿透管和所述穿透管的外壁之间、所述冷屏内壁和所述磁体杜瓦内壁之间均设有绝热层。

[0010] 所述绝热层和磁体杜瓦外壁、穿透管的外壁、磁体杜瓦内壁之间设有真空层。

[0011] 所述穿透管和磁体杜瓦外壁、磁体杜瓦内壁焊接固定。

[0012] 所述穿透管的外侧末端设有法兰盘。

[0013] 所述绝热层和冷屏外壁、冷屏穿透管以及冷屏内壁贴紧。

[0014] 本发明的有益效果:

[0015] 本发明能够通过多层穿透保护的结构设计,有效地保护了超导磁体内的低温环境,维持了超导磁体的有效运行,确保超导回旋加速器能够相对于常规加速器具有极大的优势;

[0016] 本发明的穿透管采用法兰连接设计,能够快速连接不同的部件,实现对加速器内部的各种检测和操作;

[0017] 本发明的创新性好,实用性强,能够有效地解决目前超导回旋加速器中超导磁体穿透部件对超导磁体可能会造成的漏热高、不能实现零挥发的工况,从而保护超导磁体的低温环境,对超导回旋加速器安全稳定的运行有着极其重要的作用。

### 附图说明

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0019] 图1是本发明穿管装置应用时的结构示意图;

[0020] 图2是本发明穿管装置的整体剖视图;

[0021] 图3是图2中A处放大示意图。

### 具体实施方式

[0022] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 一种超导回旋加速器中超导磁体的绝热式穿管装置,包括加速器铁扼1,加速器铁扼1的中心孔处设有超导磁体2,超导磁体2的外侧设有穿透管3,穿透管3贯穿超导磁体2。

[0024] 超导磁体2包括磁体杜瓦外壁21、磁体杜瓦内壁22、冷屏外壁23、冷屏内壁24、冷屏穿透管25和绝热层26。

[0025] 磁体杜瓦外壁21位于超导磁体2的外侧,磁体杜瓦内壁22位于超导磁体2的内侧,穿透管3贯穿磁体杜瓦外壁21和磁体杜瓦内壁22,穿透管3和磁体杜瓦外壁21、磁体杜瓦内壁22焊接固定;穿透管3的外侧末端设有法兰盘31。

[0026] 磁体杜瓦外壁21和磁体杜瓦内壁22之间设有冷屏外壁23和冷屏内壁24;穿透管3的外侧设有冷屏穿透管25,冷屏穿透管25的两端分别和冷屏外壁23、冷屏内壁24铆接;

[0027] 冷屏外壁23和磁体杜瓦外壁21之间、冷屏穿透管25和穿透管3的外壁之间、冷屏内壁24和磁体杜瓦内壁22之间均设有绝热层26,绝热层26和冷屏外壁23、冷屏穿透管25以及冷屏内壁24贴紧,通过绝热层26实现超导磁体2内部辐射热的隔绝,从而保护超导磁体2内部的低温环境。

[0028] 绝热层26和磁体杜瓦外壁21、穿透管3的外壁、磁体杜瓦内壁22之间设有真空层27,真空层27可有效提高绝热层26的保温效率。

[0029] 本发明工作时,将需要穿透超导磁体2的部件先与位于穿透管3外端的法兰盘31进行连接,然后将部件从穿透管3中深入超导回旋加速器内部进行工作。在此过程中,由于上述的结构能够实现真空和辐射热的双重保护,对超导磁体2的稳定运行不造成影响,因此本发明能够实现对超导磁体的绝热式穿透。

[0030] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0031] 以上显示和描述了本发明的基本原理、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。

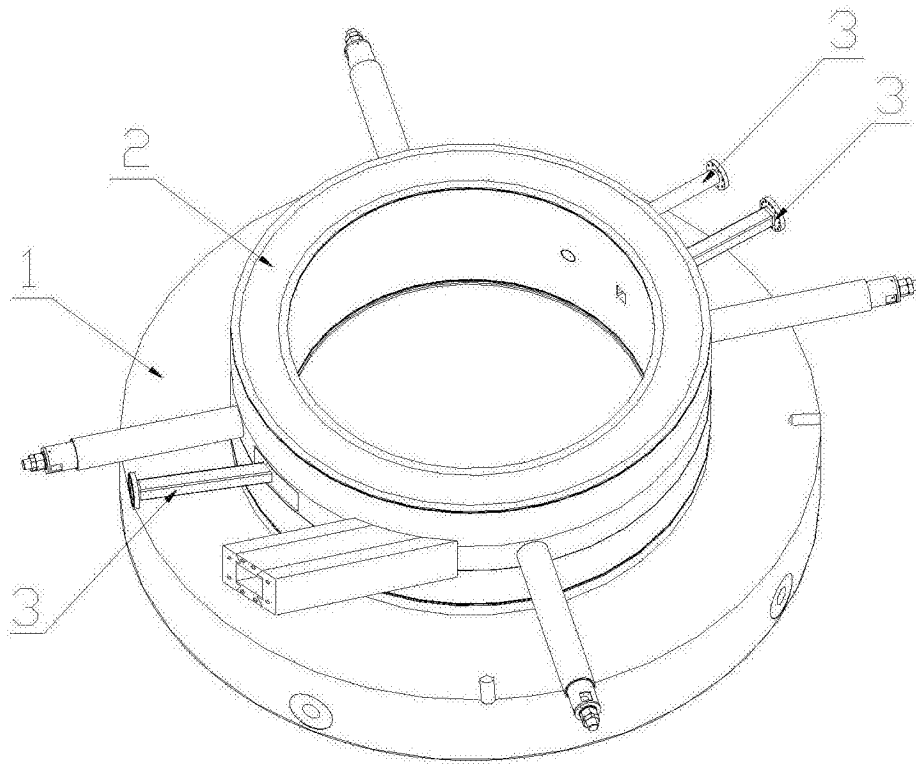


图1

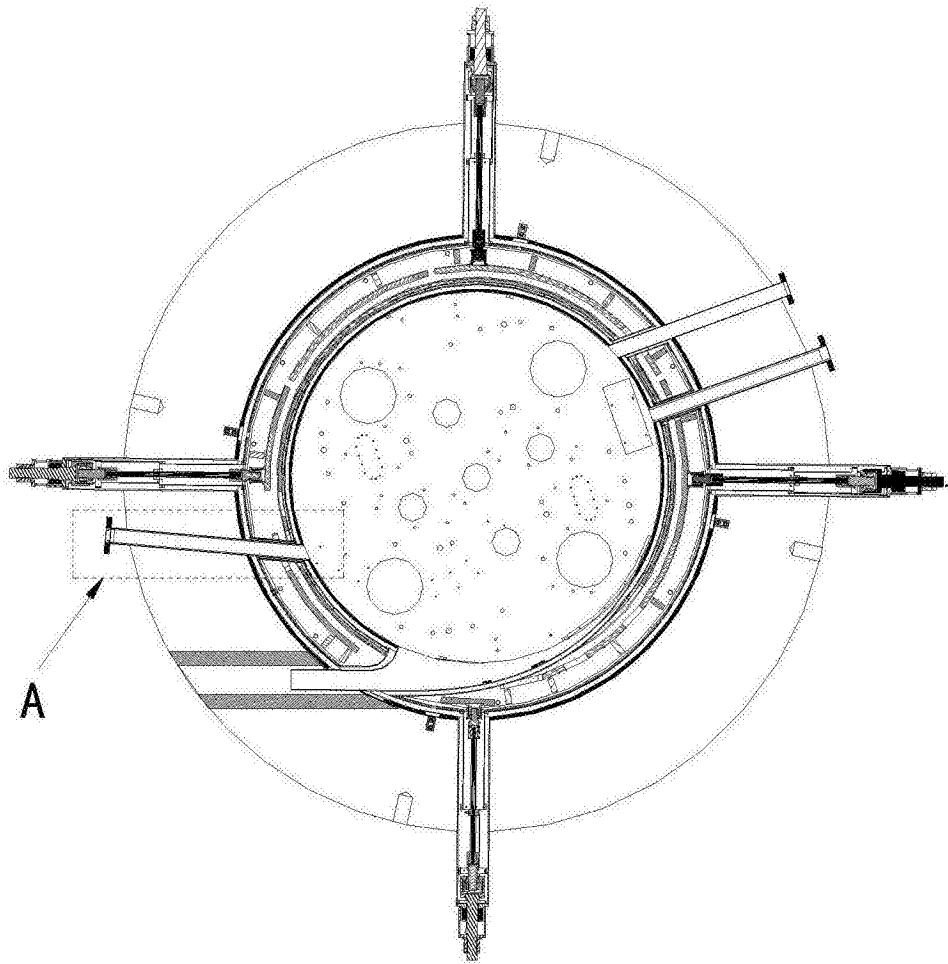


图2

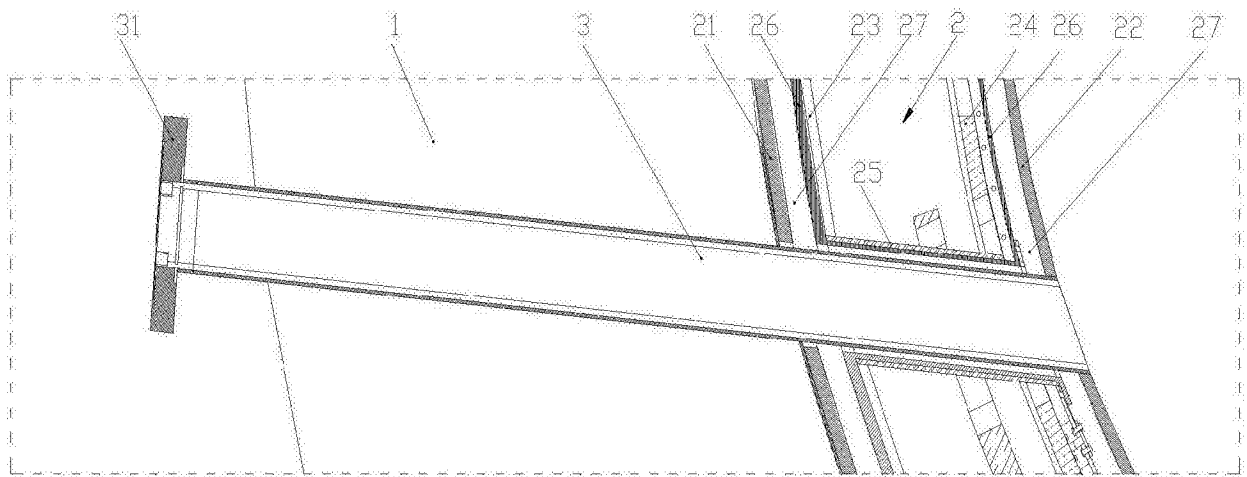


图3