



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205248022 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201520905672. 7

(22) 申请日 2015. 11. 13

(73) 专利权人 西门子(深圳)磁共振有限公司
地址 518057 广东省深圳市高新区中区高新
中二道西门子磁共振园

(72) 发明人 N·C·蒂格维尔 帕特里克·雷茨
杨磊 江乐 方志春 赖碧翠
吴俊钊

(51) Int. Cl.
H01F 6/02(2006. 01)
H01F 6/04(2006. 01)
F17C 7/04(2006. 01)

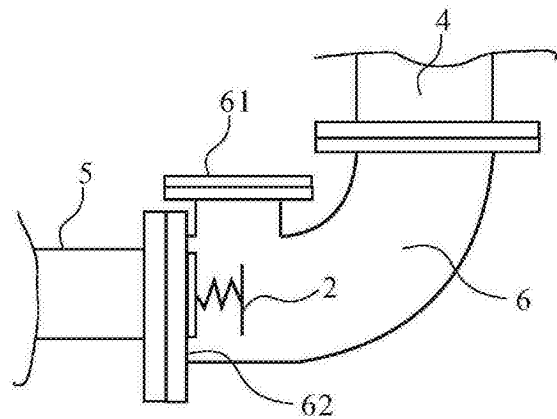
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

磁体失超排气系统、压力控制系统及磁共振成像设备

(57) 摘要

本实用新型中公开了一种磁体失超排气系统,包括:一失超弯头、一失超阀和一排气管道;其中,所述失超弯头的一端与所述排气管道相连;所述失超阀位于所述失超弯头另一端的内部;所述失超弯头在靠近所述失超阀的一侧具有一能够打开进行失超阀检测或维修的密封舱口。此外,本实用新型还公开了一种致冷剂容器的压力控制系统和一种磁共振成像设备。本实用新型所公开的技术方案能够方便对失超阀进行检测或维修,提高失超阀检测和维修的效率。



1. 一种磁体的失超排气系统,其特征在于,包括:一失超弯头(6)、一失超阀(2)和一排气管道(4);其中,

所述失超弯头(6)的第一端与所述排气管道(4)相连;

所述失超阀(2)位于所述失超弯头(6)的第二端的内部;

所述失超弯头(6)包括一密封舱口(61),所述密封舱口(61)位于所述失超弯头(6)的第二端的侧壁并且能够打开。

2. 根据权利要求1所述的失超排气系统,其特征在于,所述密封舱口(61)具有一舱口主体(611)、一密封垫圈、一密封盖板(612),以及用于将所述密封垫圈和密封盖板(612)固定在所述舱口主体(611)上的多个螺丝(613)。

3. 根据权利要求1或2所述的失超排气系统,其特征在于,所述第二端与连接存放所述磁体的致冷剂容器的服务塔外罩相连。

4. 根据权利要求1或2所述的失超排气系统,其特征在于,所述失超弯头(6)还具有与一爆破膜旁路连接的第一通道接口(63)以及与一压力调节阀连接的第二通道接口(64)。

5. 一种压力控制系统,其用于致冷剂容器,其特征在于,包括如权利要求1至4中任一项所述失超排气系统。

6. 一种磁共振成像设备,其特征在于,包括如权利要求5所述的致冷剂容器的压力控制系统。

磁体失超排气系统、压力控制系统及磁共振成像设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗设备领域,特别是一种磁体失超排气系统、致冷剂容器的压力控制系统及磁共振成像设备。

背景技术

[0002] 在需要通过冷却超导磁体实现恒定磁场的超导磁体制冷系统中,如磁共振成像(MRI)设备中的超导磁体制冷系统,超导磁体通常被放置在一个致冷剂容器(cryogen vessel)中,致冷剂容器又被放置在一个外部真空腔内,真空腔与致冷剂容器之间的空间被抽成真空,为致冷剂容器提供了有效的绝热。此外,为了降低真空腔与致冷剂容器之间的辐射热,有时还在真空腔与致冷剂容器之间设置一热辐射屏蔽件。

[0003] 进行制冷时,通过使致冷剂容器内的液体致冷剂(如液氦)沸腾汽化来使超导磁体冷却到预定温度,即工作温度。但在有些情况下超导磁体会失超,例如在遇到某些危险情况需要降场时,磁体失超,电磁能转化为热能,使磁体温度升高,进而会引起液体致冷剂(如液氦)的大量挥发,短时间内会使容器内的压力急剧升高。如果挥发的致冷剂气体不能及时排出,容器内的压力超过设计压力就会引起容器的破坏,这是非常危险的,因此现有的超导磁体制冷系统中会设置有制冷剂容器的压力控制系统,包括排气管道和安全阀等。例如,针对失超时的压力控制,通常设置有失超阀及对应的排气管道。另外,为了避免在磁体失超时因失超阀损坏而无法打开排气通道的情况,会设置一个爆破膜旁路,在失超阀无法开启时,使得该爆破膜破裂来打开排气通道。此外,为了在超导磁体正常工作的情况下,对制冷剂容器可能产生的压力波动进行控制,该压力控制系统还提供有一个压力调节阀,以便在制冷剂容器内的压力超过设定阈值时打开。

[0004] 图1为目前一种磁体失超排气系统的示意性结构图;图2为目前一个应用例子中磁体失超排气系统的结构示意图。如图1和图2所示,该失超排气系统包括:一失超阀体1、一失超阀2、一失超弯头3和一排气管道4。其中,失超阀体1的一端与所述失超弯头3连接,另一端与连接致冷剂容器的服务塔外罩5相连;失超弯头3的另一端与所述排气管道4相连。失超阀2位于失超阀体1内部,用于在阀门打开时,连通服务塔外罩5与失超弯头3,将制冷剂容器中的高压气体从失超弯头3另一侧的排气管道4中排出。有些应用中,失超弯头3可以为一多通道弯头,除了具有与失超阀体1连接的通道接口31以外,还具有与爆破膜旁路连接的通道接口32以及与压力调节阀连接的通道接口33,用于将各个通路中的气体导入排气管道4中。

[0005] 实际应用中,在对超导磁体进行升场前,以及在超导磁体因失超打开失超阀2之后均需对失超阀2进行检测,以确定其各方面条件是否能满足要求,例如检测其O环的密封性是否能满足要求等。此外,对于有些自带爆破膜的失超阀2,还需检测其爆破膜是否破裂而需要更换等。

[0006] 目前,在基于图1和图2所示结构的失超排气系统进行失超阀2的检测时,需要断开排气管4和失超弯头3的关节并将失超弯头3拆卸下来,才能检测到失超阀2;有时还需要将失超阀体1也拆卸下来,也对失超阀2的组件进行更换。这一方面需要耗费时间,且从安装好

的MRI设备有限的空间内进行拆卸也比较困难；另一方面，当拆卸失超阀体1和失超阀时，还需要对磁体进行降压，该过程也比较耗时，且会浪费致冷剂气体，此外，磁体也会暴露在空气中而导致空气进入并结冰。另外，当爆破膜破裂而需要更换时，也希望能够尽快的更换好，但现有过程显然不能满足快速更换爆破膜的需求。

实用新型内容

[0007] 有鉴于此，本实用新型一方面提出了一种磁体失超排气系统，另一方面提出了一种致冷剂容器的压力控制系统及磁共振成像设备，用以方便对失超阀进行检测或维修，提高失超阀检测和维修的效率，进一步确保致冷剂容器的安全性。

[0008] 本实用新型中提供一种磁体失超排气系统，包括：一失超弯头、一失超阀和一排气管道；其中，

[0009] 所述失超弯头的第一端与所述排气管道相连；

[0010] 所述失超阀位于所述失超弯头的第二端的内部；

[0011] 所述失超弯头包括一密封舱口，所述密封舱口位于所述失超弯头的第二端的侧壁并且能够打开。

[0012] 在一个实施方式中，所述密封舱口具有一舱口主体、一密封垫圈、一密封盖板，以及用于将所述密封垫圈和密封盖板固定在所述舱口主体上的多个螺丝。

[0013] 在一个实施方式中，所述失超弯头的第二端用于与连接存放所述磁体的致冷剂容器的服务塔外罩相连。

[0014] 在一个实施方式中，所述失超弯头上还具有与一爆破膜旁路连接的第一通道接口以及与一压力调节阀连接的第二通道接口。

[0015] 本实用新型中提供一种致冷剂容器的压力控制系统，包括上述任一种实现形式的磁体失超排气系统。

[0016] 本实用新型中提供一种磁共振成像设备，包括上述的致冷剂容器的压力控制系统。

[0017] 从上述方案中可以看出，由于本实用新型中去掉了失超阀体，使得失超弯头在靠近失超阀的一侧具有了较大的可操作空间，进而在失超弯头靠近失超阀的一侧设置一能够打开进行失超阀检测或维修的密封舱口，也就是说，在失超弯头靠近失超阀的一侧开了一个检测舱口，并且该检测舱口在无需进行失超阀检测或维修时处于舱口密封状态，以不影响整个失超排气管路的密封要求；而在需要进行失超阀检测或维修时，再通过该舱口进行检测或维修即可，而无需拆卸失超弯头，节约了时间，方便了对失超阀的检测和维修，提高了失超阀检测和维修的效率，进一步确保了致冷剂容器的安全性。

[0018] 此外，在一个实施方式中，密封舱口采用密封盖板、密封垫圈和螺丝进行密封，使得在打开检测舱口时操作较为方便。

附图说明

[0019] 下面将通过参照附图详细描述本实用新型的优选实施例，使本领域的普通技术人员更清楚本实用新型的上述及其它特征和优点，附图中：

[0020] 图1为目前一种磁体失超排气系统的示意性结构图。

[0021] 图2为目前一个应用例子中磁体失超排气系统的结构示意图。

[0022] 图3为本实用新型实施例中磁体失超排气系统的示意性结构图。

[0023] 图4和图5为本实用新型一个应用例子中磁体失超排气系统的结构示意图。其中，图4为舱口密封时的示意图；图5为舱口打开时的示意图。

[0024] 其中，附图标记如下：

[0025]

标号	含义
1	失超阀体
2	失超阀
3、6	失超弯头
4	排气管道
5	服务塔外罩

[0026]

61	密封舱口
611	舱口主体
612	密封盖板
613	螺丝
31	与失超阀体连接的通道接口
62	与服务塔外罩连接的通道接口
32、63	与爆破膜旁路连接的通道接口
33、64	与压力调节阀连接的通道接口

具体实施方式

[0027] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，以下举实施例对本实用新型进一步详细说明。

[0028] 图3为本实用新型实施例中磁体失超排气系统的示意性结构图。图4和图5为本实用新型一个应用例子中磁体失超排气系统的结构示意图。其中，图4为舱口密封时的示意图；图5为舱口打开时的示意图。结合图3至图5，可知本实用新型中的磁体失超排气系统包括：一失超弯头6、一失超阀2和一排气管道4。

[0029] 其中，失超弯头6具有第一端和第二端；失超弯头6的第一端与排气管道4相连。

[0030] 失超阀2位于失超弯头6的第二端的内部。

[0031] 本实施例中，失超弯头6在设有失超阀2的一侧具有一能够打开进行失超阀2检测或维修的密封舱口61，即在失超弯头6的第二端的侧壁上具有一能够打开的密封舱口61。

[0032] 本实施例中的密封舱口61具有舱口主体611、密封垫圈(图中未示出)、密封盖板612，以及用于将密封垫圈和密封盖板612固定在检测舱口611上的多个螺丝613。

[0033] 在本实用新型的其它实施方式中，密封舱口61也可具有其它的结构及实现方式，例如可以为卡簧卡扣的密封结构，或者也可以为锁扣的密封结构等。此处不对其具体实现形式进行限定。

[0034] 另外，本实施例中的失超弯头6也可以为多通道弯头。例如，除了具有与服务塔外

罩5连接的通道接口62以外,其上还可具有与一爆破膜旁路连接的通道接口63以及与一压力调节阀连接的通道接口64。此外,在其它实施方式中,失超弯头6也可以具有与图示不同的实现结构及通道接口。本文中不对其进行限制。

[0035] 本实施例中,失超弯头6的另一端与连接存放超导磁体的致冷剂容器的服务塔外罩5相连;相应地,失超阀2可安装在该服务塔外罩5上。

[0036] 本实用新型实施例中提供的致冷剂容器的压力控制系统可包括上述任一具体实现形式的磁体失超排气系统。

[0037] 本实用新型实施例中提供的磁共振成像设备可包括上述的致冷剂容器的压力控制系统。

[0038] 由于本实用新型中去掉了失超阀体,而使失超弯头兼具失超阀体的功能,使得失超弯头在靠近失超阀的一侧具有了较大的可操作空间,进而在失超弯头靠近失超阀的一侧设置一能够打开进行失超阀检测或维修的密封舱口,也就是说,在失超弯头靠近失超阀的一侧上开了一个检测舱口,并且该检测舱口在无需进行失超阀检测或维修时处于舱口密封状态,以不影响整个失超排气管路的密封要求;而在需要进行失超阀检测或维修时,再通过该舱口进行检测或维修即可,而无需拆卸失超弯头,节约了时间,方便了对失超阀的检测和维修,提高了失超阀检测和维修的效率,进一步确保了致冷剂容器的安全性,也避免了致冷剂气体的浪费。此外,在进行失超阀检测时操作人员也无需暴露在致冷剂气体中,减少了对操作人员的伤害。

[0039] 此外,在一个实施方式中,密封舱口采用密封盖板、密封垫圈和螺丝进行密封,使得在打开舱口主体时操作较为方便。

[0040] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

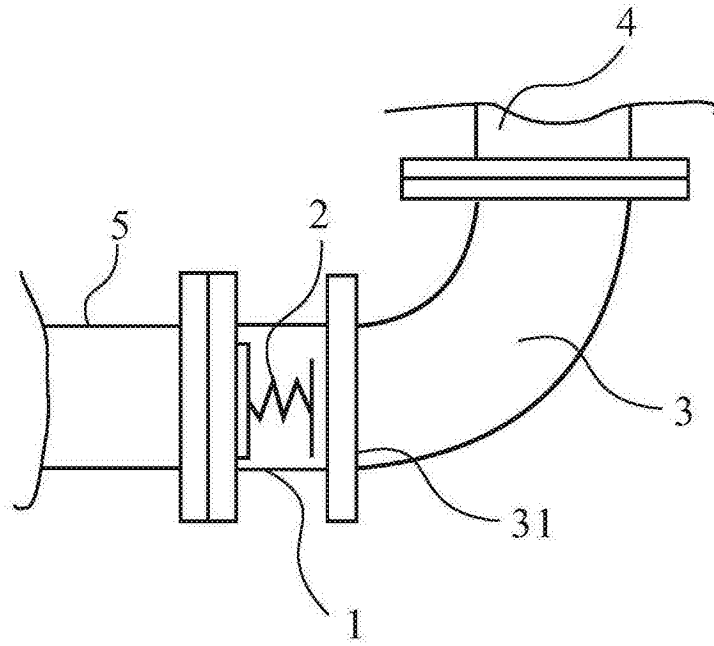


图1

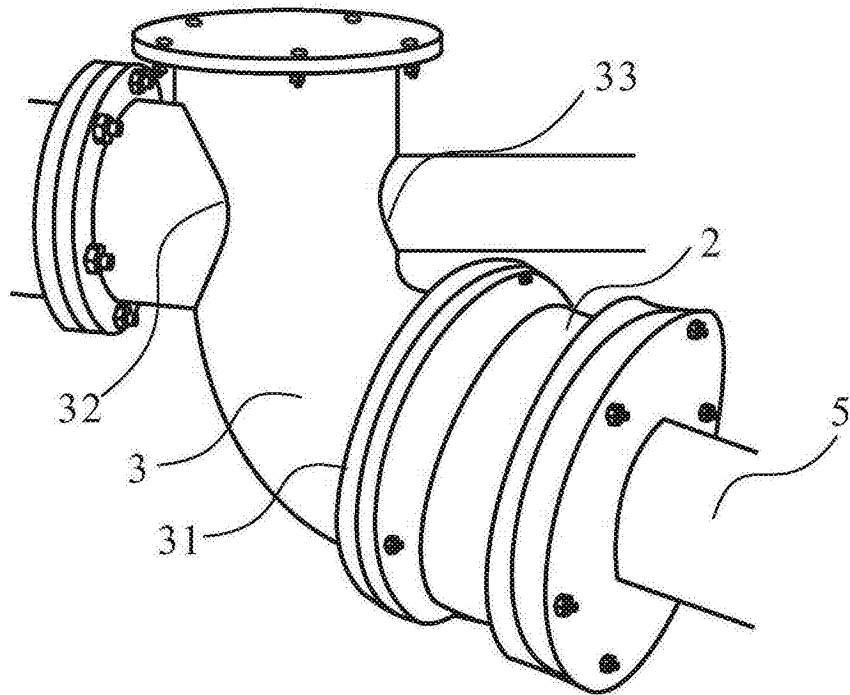


图2

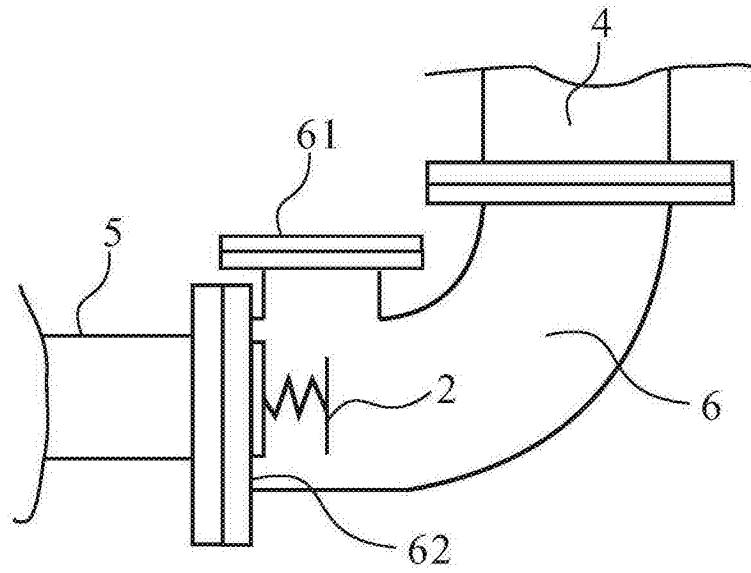


图3

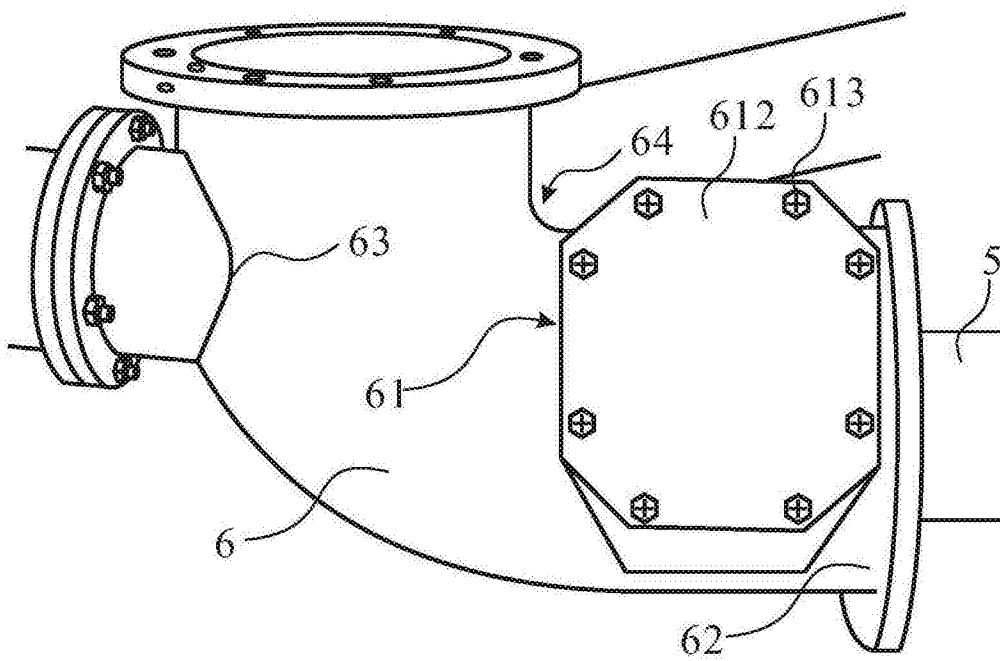


图4

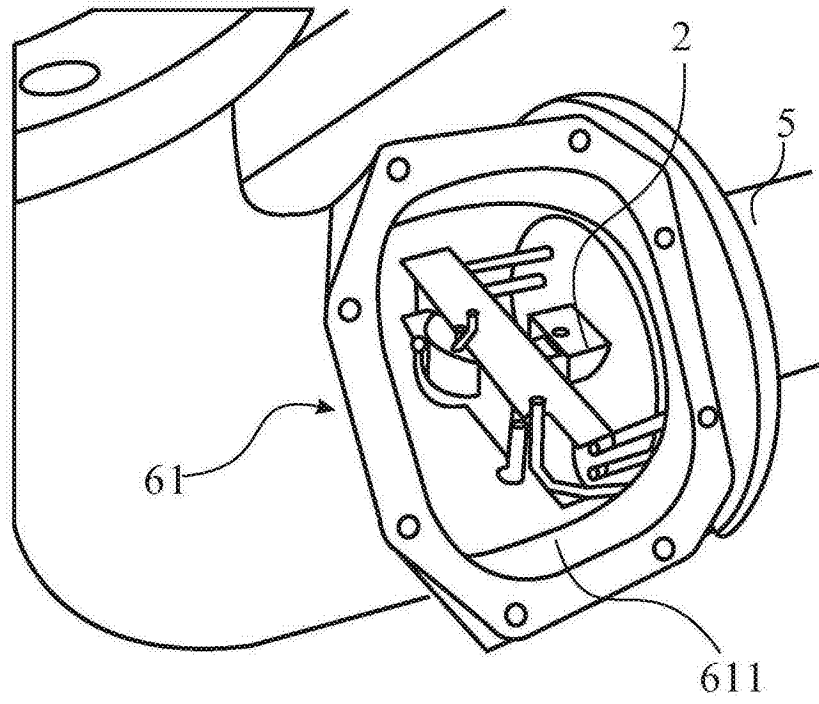


图5