

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G21C 17/116 (2006.01)

G21C 13/02 (2006.01)

H01B 17/30 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620137311.3

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 200953255Y

[22] 申请日 2006.9.21

[21] 申请号 200620137311.3

[73] 专利权人 中国核动力研究设计院

地址 610041 四川省成都市 436 信箱 32 分箱

[72] 设计人 罗志远 王广金 赵海江

[74] 专利代理机构 核工业专利中心

代理人 代 平

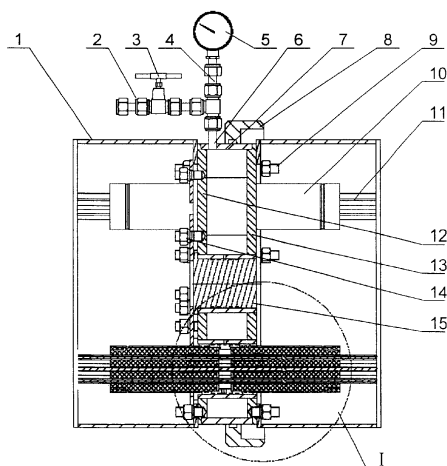
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

灌封组件式低压电气贯穿件

[57] 摘要

本实用新型属于一种压力容器内的电气贯穿件，具体涉及一种灌封组件式低压电气贯穿件。其特点是：导体组件通过阻燃型环氧树脂固化灌封实现单个导体组件自身的密封，并采用“O”型橡胶密封圈实现一组导体组件与筒体组件的密封，性能可靠；采用阻燃型环氧树脂及核级电缆本身具有的绝缘护套为绝缘材料，使电气贯穿件具有较高的电气绝缘性能和使用寿命；采用多段核级电缆和压接头连接作为导体，既保障了核级电缆的电气连续性，又截断了电缆绝缘护套和线芯间形成的泄漏通道。本实用新型专门用于反应堆屏蔽构筑物上，作为低压动力、控制或仪表电缆贯穿件。



1. 一种灌封组件式低压电气贯穿件，它包括设置在预埋管内的由筒体（7）、两块端板（12）和（13）、引压管（6）和用于与预埋管连接的焊接法兰（8）组成的筒体组件，分别连接在两端板（12）和（13）上的接线箱（1），筒体（7）通过引压管（6）与由连接管（4）、仪表阀（3）和压力表（5）组成的压力监测组件连接，在筒体（7）内安装有导体组件（10），其特征在于：所说的筒体两端板（12）和（13）上具有多个对应的孔，孔中安装有密封套筒（16），所说的导体组件（10）包括安装在密封套筒（16）内的密封座（18），与密封座（18）两端螺纹连接的保护套筒（24），与密封座（18）焊接在一起用于支撑导体的定位隔板（22），贯穿定位隔板（22）的一组导体（11），套在导体（11）外并与定位隔板（22）螺纹连接的定位接管（21），套在定位接管（21）外的热缩管（20），以及在导体（11）之间灌封的阻燃环氧树脂（19）。

2. 根据权利要求1所说的一种灌封组件式低压电气贯穿件，其特征在于：在所说的密封座（18）外表面分布有环形槽，槽中设有“O”形密封圈，所说的导体（11）是由多段核级电缆（26）和压接接头（29）连接组成，核级电缆（26）包括核级电缆线芯（28）和核级电缆绝缘护套（27），在保护套筒（24）的外端设有环形聚醚砜填充块（25）。

3. 根据权利要求1或2所说的一种灌封组件式低压电气贯穿件，其特征在于：在筒体（7）内设有导体组件（10）的备用安装孔道，

该孔道由盲板（15）封堵。

灌封组件式低压电气贯穿件

技术领域

本实用新型属于一种压力容器内的电气贯穿件，具体涉及一种反应堆安全壳电气贯穿件。

背景技术

反应堆安全壳电气贯穿件作为各种电缆贯穿安全壳的通道，既要满足相关电气性能要求，还必须保证可靠的密封性能，即使在各种事故工况（包括失水、地震等）情况下，仍能维持安全壳压力边界的完整性和电气连续性。目前，组件式电气贯穿件由于其通用性强，便于更换、检修而普遍采用。申请号为 200520107527.0 的中国专利公开了一种“反应堆安全壳低压电气贯穿件”，该贯穿件结构简单、性能可靠、通用性强、便于拆卸。但存在以下缺陷：1. 由于导体组件采用接插件结构形式，造成组件过渡接头较多，导体连续性较差，同时由于各种材质导体的电阻率不同，容易造成导体材料的局部发热，不利于电气贯穿件总体功能的实现；2. 导体绝缘采用聚酰亚胺薄膜绝缘包敷和高温烧结工艺处理，工艺复杂、造价高；3. 密封接插件座带有密封法兰和“O”型金属密封圈，与每个导体组件进行插接，并将导体组件固定在两侧端板上，从而实现导体组件的双孔道密封，但接插件加工工艺复杂，装配难度较大。

发明内容

本实用新型的目的是开发一种电气连续性好，绝缘效果好，密封

性能好的灌封组件式低压电气贯穿件。

本实用新型是这样实现的：一种灌封组件式低压电气贯穿件，它包括设置在预埋管内的由筒体、两块端板、引压管和用于与预埋管连接的焊接法兰组成的筒体组件，分别连接在两端板上的接线箱，筒体通过引压管与由连接管、仪表阀和压力表组成的压力监测组件连接，在筒体内安装有导体组件。所说的筒体两端板上具有多个对应的孔，孔中安装有密封套筒，所说的导体组件包括密封安装在密封套筒内的密封座，与密封座两端螺纹连接的保护套筒，与密封座焊接在一起用于支撑导体的定位隔板，贯穿定位隔板的一组导体，套在导体外并与定位隔板螺纹连接的定位接管，套在定位接管外的热缩管，以及在导体之间灌封的阻燃环氧树脂。

在所说的密封座外表面分布有环形槽，槽中设有“O”形密封圈，所说的导体是由多段核级电缆和压接接头连接组成，核级电缆包括核级电缆线芯和核级电缆绝缘护套，在保护套筒的外端设有环形聚醚砜填充块。

本实用新型的效果在于：1. 导体组件通过阻燃型环氧树脂固化灌封实现单个导体组件自身的密封，并采用“O”型橡胶密封圈实现一组导体组件与筒体组件的密封，性能可靠；2. 采用阻燃型环氧树脂及核级电缆本身具有的绝缘护套为绝缘材料，使电气贯穿件具有较高的电气绝缘性能和使用寿命；3. 采用多段核级电缆和压接接头连接作为导体，既保障了核级电缆的电气连续性，又截断电缆绝缘护套和线芯间形成的泄漏通道；4. 电气贯穿件留有导体组件的备用安装孔道，可

方便扩充电缆通道。

附图说明

图 1 是本实用新型所提供的灌封组件式低压电气贯穿件结构示意图；

图 2 是图 1 的 I 部放大图。

图中，1 接线箱，3 仪表阀，4 连接管，5 压力表，6 引压管，7 筒体，8 焊接法兰，9 压紧螺栓螺母，10 导体组件，11 导体，12 端板，13 端板，14 紧固螺栓螺母，15 盲板，16 密封套筒，17 紧固压块，18 密封座，19 环氧树脂灌封体，20 热缩管，21 定位接管，22 定位隔板，23 “O”型橡胶圈，24 保护套管，25 聚醚砜填充块，26 核级电缆，27 核级电缆绝缘护套，28 核级电缆线芯，29 压接接头

具体实施方式

如图 1 和图 2 所示，本实用新型包括由筒体 7、端板 12 和 13、多组密封套筒 16、焊接法兰 8 以及连接压力监测组件的引压管 6 组焊而成的筒体组件、设置在筒体组件内的导体组件 10 组成的一个密闭的承压容器，即贯穿件本体，它们之间均采用可拆卸连接。接线箱 1 与端板 12 和 13 之间配有橡胶密封垫，由压紧螺栓螺母 9 连接。接线箱 1 固定并保护电缆，兼具防尘、防潮等防护功能。贯穿件本体通过焊接法兰 8 与反应堆安全壳上的预埋管焊接，并且经外部气源充入一定压力的氮气，工作压力必须大于反应堆运行及事故工况下的最大压力，从而形成了反应堆屏蔽墙的一道压力屏障，防止反应堆裂变产物外泄。

压力监测组件包括压力表 5、仪表阀 3 以及连接管件 4，通过焊接在筒体 7 上的引压管 6 与筒体 7 相连。压力表 5 采用电接点压力计，压力信号可送至中央控制室。压力监测组件主要作用是现场及远程连续监测贯穿件本体内部气压，并且在压力下降到限值时向贯穿件内补气。

导体组件 10 具有多个，设置在筒体组件的密封套筒 16 内。贯穿整个筒体组件，每个导体组件 10 均由导体 11、保护套筒 24、密封座 18、定位隔板 22、定位接管 21、热缩管 20 和聚醚砜填充块 25 共同组成，通过阻燃环氧树脂 19 灌封由上述部件形成的导体组件 10 两侧空间，阶段升温持续恒温固化实现导体组件的密封。导体 11 为一根核级电缆 26，或多段核级电缆 26 与压接接头 29 连接组成。核级电缆线芯 28 作为截流线芯，与压接接头 29 压接固定，既保障了导体 11 的连续性，又截断核级电缆绝缘护套 27 和核级电缆线芯 28 之间形成的泄漏通道。定位隔板 22 具有两个，分别与密封座 18 焊接固定，并与定位接管 21 螺纹连接，共同实现导体 11 的径向位置固定。保护套筒 24 通过螺纹连接在密封座 18 的两端，环形聚醚砜填充块 25 设置在保护套筒 24 的两端。导体 11 与定位接管 21 间采用热缩管 20 连接，固定导体 11 的轴向位置。在密封座 18 和保护套筒 24 内表面具有多道环形沟槽，保护套筒 24 外表面向内压入一定深度的环状凹槽，以弥补环氧树脂的固化收缩变形。导体组件 10 由紧固压块 17 和紧固螺栓螺母 14 固定在端板 12 上。导体组件 10 与密封套筒 16 之间的密封由四道“O”形橡胶圈 23 实现。筒体组件上留有导体组件 10 和备

用安装孔道，可通过盲板 15 封堵。

本实用新型专门用于反应堆屏蔽构筑物上，作为低压动力、控制或仪表电缆的贯穿件。

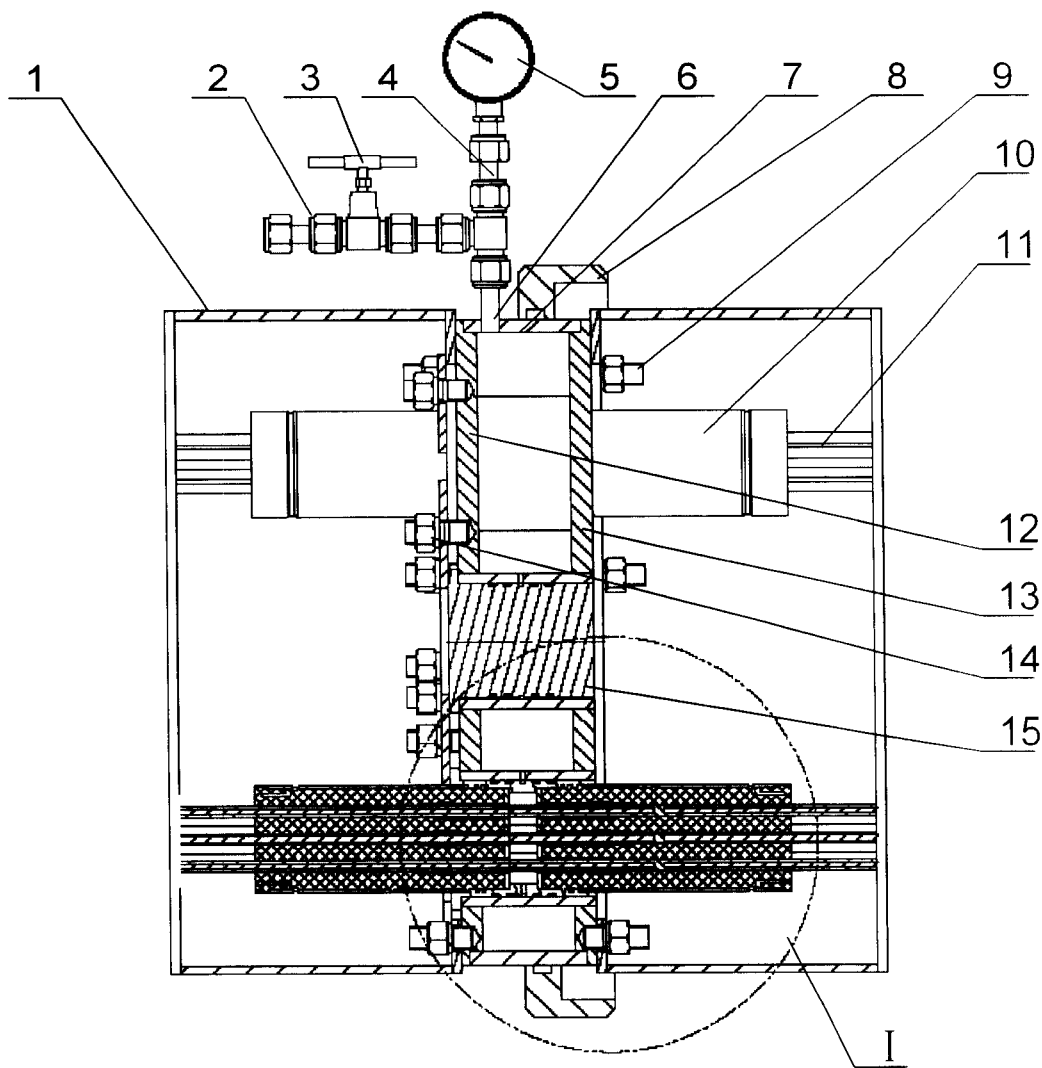


图 1

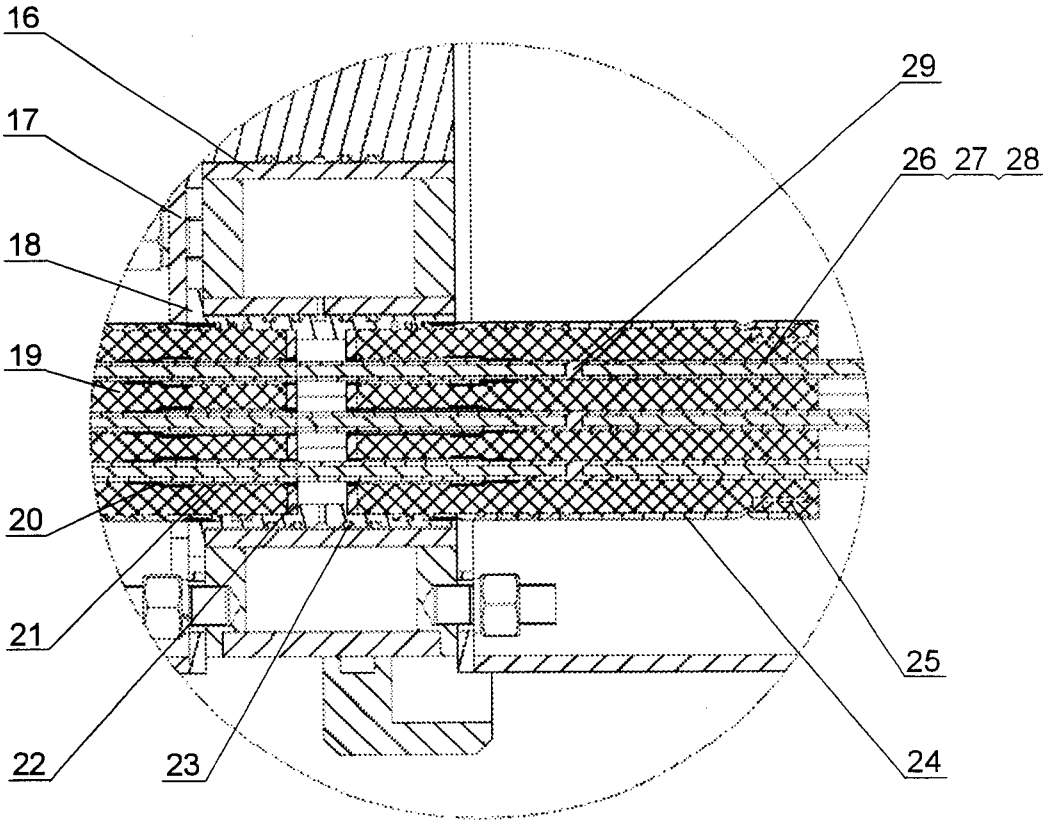


图 2