



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110148480 B

(45) 授权公告日 2021.01.12

(21) 申请号 201910451886.4

(22) 申请日 2019.05.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110148480 A

(43) 申请公布日 2019.08.20

(73) 专利权人 中广核研究院有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田区上步中
路西深圳科技大厦15层(1502-1504、
1506)
专利权人 中国广核集团有限公司
中国广核电力股份有限公司

(72) 发明人 李翔 魏川清 李海阳 张立德
张守杰 帅剑云

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 张艳美 侯柏龙

(51) Int.Cl.
G21C 15/18 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102759098 A, 2012.10.31
CN 104520941 A, 2015.04.15
JP 2010112773 A, 2010.05.20
RU 2137034 C1, 1999.09.10
CN 202855318 U, 2013.04.03

审查员 韩光皓

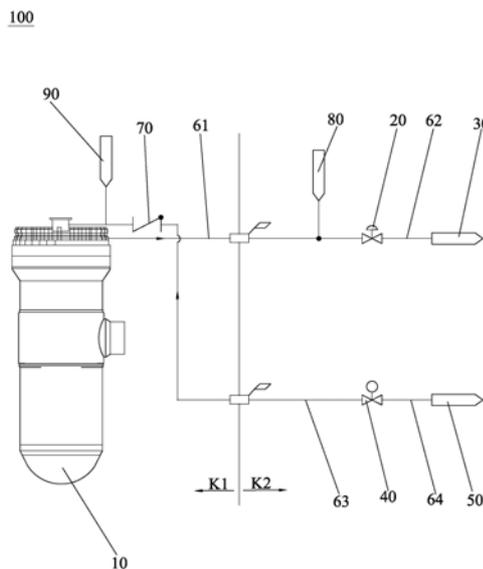
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种核电二回路系统

(57) 摘要

本发明提供了一种核电二回路系统,包括蒸汽发生器系统、主蒸汽系统、和主给水系统,蒸汽发生器系统包括蒸汽发生器、主蒸汽隔离阀和主给水隔离阀,蒸汽发生器位于安全壳内,主蒸汽隔离阀、主蒸汽系统、主给水隔离阀和主给水系统位于安全壳外,蒸汽发生器与主蒸汽隔离阀间设有第一管道,主蒸汽隔离阀与主蒸汽系统间设有第二管道,蒸汽发生器与主给水隔离阀间设有第三管道,主给水隔离阀与主给水系统间设有第四管道,第一管道和第三管道与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力。该核电二回路系统中,当蒸汽发生器的传热管出现断裂事故时,能避免向环境泄露放射性物质,还能防止质能释放导致的反应堆厂房超压。



1. 一种核电二回路系统,其特征在于,包括蒸汽发生器系统、主蒸汽系统和主给水系统,所述蒸汽发生器系统包括蒸汽发生器、主蒸汽隔离阀、主给水隔离阀、第一余热导出系统和第二余热导出系统,所述蒸汽发生器位于安全壳内,所述主蒸汽隔离阀、主蒸汽系统、主给水隔离阀和主给水系统位于安全壳外,所述蒸汽发生器与所述主蒸汽隔离阀之间设有第一管道,所述主蒸汽隔离阀与所述主蒸汽系统之间设有第二管道,所述蒸汽发生器与所述主给水隔离阀之间设有第三管道,所述主给水隔离阀与所述主给水系统之间设有第四管道,所述主给水系统的给水经所述蒸汽发生器处理后流向所述主蒸汽系统,所述第一管道和所述第三管道与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力,

所述蒸汽发生器内设有传热管,所述传热管与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力,

所述主蒸汽隔离阀和所述主给水隔离阀与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力,

所述第一余热导出系统设置在所述第一管道且位于安全壳外,所述第二余热导出系统设置在所述主给水止回阀与所述蒸汽发生器之间,所述第一余热导出系统和所述第二余热导出系统用于将一回路反应堆冷却剂系统产生的余热排出。

2. 根据权利要求1所述的核电二回路系统,其特征在于,还包括设置在所述第三管道且位于安全壳内的主给水止回阀,阻止水的回流。

3. 根据权利要求1所述的核电二回路系统,其特征在于,所述蒸汽发生器为直流蒸汽发生器。

一种核电二回路系统

技术领域

[0001] 本发明涉及核电站的安全技术领域,更具体的涉及一种核电二回路全压系统。

背景技术

[0002] 传统压水堆二回路系统1如图1所示,二回路中主给水系统2的给水经过蒸汽发生器3二次侧产生蒸汽,蒸汽经蒸汽管道4最终输送至汽轮机5做功,给水管道6和蒸汽管道4上分别设置主蒸汽隔离阀7和主给水隔离阀8,主蒸汽隔离阀7前设置一组安全阀9,主蒸汽隔离阀7和主给水隔离阀8及其之间管道的设计压力低于一回路(反应堆冷却剂系统)的设计压力,倘若蒸汽发生器3传热管出现破裂的事故(SGTR)或给水管道6、蒸汽管道4破裂的事故,一回路放射性的冷却剂通过破裂的传热管泄露至蒸汽发生器二次侧,造成蒸汽发生器二次侧的压力升高,随后主蒸汽隔离阀7和主给水隔离阀8进行隔离,主蒸汽安全阀9打开,二回路被放射性物质污染的蒸汽经安全阀9排向大气,不可避免的造成放射性物质向环境的释放。

[0003] 因此,有必要提供一种核电二回路系统以解决现有的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种核电二回路系统,在蒸汽发生器传热管断裂事故下,能避免向环境泄露放射性物质。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种核电二回路系统,包括蒸汽发生器系统、主蒸汽系统和主给水系统,所述蒸汽发生器系统包括蒸汽发生器、主蒸汽隔离阀、和主给水隔离阀,所述蒸汽发生器位于安全壳内,所述主蒸汽隔离阀、主蒸汽系统、主给水隔离阀和主给水系统位于安全壳外,所述蒸汽发生器与所述主蒸汽隔离阀之间设有第一管道,所述主蒸汽隔离阀与所述主蒸汽系统之间设有第二管道,所述蒸汽发生器与所述主给水隔离阀之间设有第三管道,所述主给水隔离阀与所述主给水系统之间设有第四管道,所述主给水系统的给水经所述蒸汽发生器处理后流向所述主蒸汽系统,所述第一管道和所述第三管道与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力。

[0006] 与现有技术相比,本申请的核电二回路系统中,主给水系统的给水经第四管道和第三管道输送至蒸汽发生器二次侧产生蒸汽,蒸汽经第一管道和第二管道输送至主蒸汽系统的汽轮发电机做功。其中,第一管道和第三管道与一回路(反应堆冷却剂系统)具有相同的设计压力,即蒸汽发生器系统全压设计。当蒸汽发生器的传热管出现断裂事故(SGTR)时,一回路放射性冷却剂通过蒸汽发生器传热管的破口处泄露到蒸汽发生器二次侧,此时主给水隔离阀和主蒸汽隔离阀进行隔离,将放射性物质被包容在蒸汽发生器二次侧,蒸汽发生器二次侧压力最大能达到一回路的设计压力,由于第一管道和所述第三管道与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力,蒸汽发生器二次侧不会存在超压情况,放射性物质不会释放到环境中。因此,避免向环境泄露放射性物质,减少了二回路除盐除氧水的浪费。当第一管道或第三管道破裂时,主给水隔离阀和主蒸汽隔离阀进行隔离,能防止质能释放导

致的反应堆厂房超压。还由于主蒸汽隔离阀与蒸汽发生器之间不设置安全阀,可避免安全阀误启动造成的事故工况。

[0007] 较好的,所述蒸汽发生器内设有传热管,所述传热管与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力。

[0008] 较好的,所述主蒸汽隔离阀和所述主给水隔离阀与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力。

[0009] 较好的,核电二回路系统还包括设置在所述第三管道且位于安全壳内的主给水止回阀,阻止水的回流。

[0010] 较好的,本申请的核电二回路系统还包括设置在所述第一管道且位于安全壳外的第一余热导出系统及设置在所述主给水止回阀与所述蒸汽发生器之间的第二余热导出系统,所述第一余热导出系统和所述第二余热导出系统用于将一回路产生的余热排出。

[0011] 较好的,所述蒸汽发生器为直流蒸汽发生器。

附图说明

[0012] 图1为现有技术中核电二回路系统的结构示意图。

[0013] 图2为本发明核电二回路系统的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 现在参考附图描述本发明的实施例,附图中类似的元件标号代表类似的元件。

[0015] 请参考图2,本申请的核电二回路系统100,包括蒸汽发生器系统(图未示)、主蒸汽系统30和主给水系统50,蒸汽发生器系统包括蒸汽发生器10、主蒸汽隔离阀20和主给水隔离阀40,蒸汽发生器10位于安全壳内K1,主蒸汽隔离阀20、主蒸汽系统30、主给水隔离阀40和主给水系统50位于安全壳外K2,蒸汽发生器10与主蒸汽隔离阀20之间设有第一管道61,主蒸汽隔离阀20与主蒸汽系统30之间设有第二管道62,蒸汽发生器10与主给水隔离阀40之间设有第三管道63,主给水隔离阀40与主给水系统50之间设有第四管道64,主给水系统50的给水经蒸汽发生器10处理后流向主蒸汽系统30,第一管道61和第三管道63与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力。

[0016] 进一步,蒸汽发生器10内设有传热管,传热管与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力。本实施中蒸汽发生器10为直流蒸汽发生器10。更进一步,主蒸汽隔离阀20和主给水隔离阀40与一回路反应堆冷却剂系统具有相同的设计压力。也就是说当蒸汽发生器10内的传热管破裂,一回路反应堆冷却剂系统放射性冷却剂通过蒸汽发生器10传热管的破口处泄露到蒸汽发生器10二次侧,同时主蒸汽隔离阀20和主给水隔离阀40被操作进行隔离,由于二回路系统与一回路具有相同的设计压力,蒸汽发生器10二次侧不会超压,放射性物质不会释放到环境中。此外,当第一管道61、第二管道62、第三管道63或第四管道64破裂时,通过主蒸汽隔离阀20和主给水隔离阀40的隔离,也能防止质能释放导致的反应堆厂房超压。

[0017] 请继续参考图2,核电二回路系统100还包括设置在第三管道63且位于安全壳内K1的主给水止回阀70,阻止水的回流。

[0018] 请继续参考图2,本申请的核电二回路系统100还包括设置在第一管道61且位于安

全壳外K2的第一余热导出系统80及设置在主给水止回阀70与蒸汽发生器10之间的第二余热导出系统90,第一余热导出系统80和第二余热导出系统90用于将一回路产生的余热排出,即能带出一回路反应堆余热。

[0019] 与现有技术相比,本申请的核电二回路系统100中,主给水系统50的给水经第四管道64和第三管道63输送至蒸汽发生器10二次侧产生蒸汽,蒸汽经第一管道61和第二管道62输送至主蒸汽系统30的汽轮发电机做功。其中,第一管道61和第三管道63与一回路(反应堆冷却剂系统)具有相同的设计压力。当蒸汽发生器10的传热管出现断裂事故(SGTR)时,一回路放射性冷却剂通过蒸汽发生器10传热管的破口处泄露到蒸汽发生器10二次侧,此时主给水隔离阀40和主蒸汽隔离阀20进行隔离,将放射性物质被包容在蒸汽发生器10二次侧,蒸汽发生器10二次侧压力最大能达到一回路的设计压力,由于第一管道61和所述第三管道63与一回路具有相同的设计压力,蒸汽发生器10二次侧不会存在超压情况,放射性物质不会释放到环境中。因此,避免向环境泄露放射性物质,减少了二回路除盐除氧水的浪费。当第一管道61或第三管道63破裂时,主给水隔离阀40和主蒸汽隔离阀20进行隔离,能防止质能释放导致的反应堆厂房超压。还由于主蒸汽隔离阀20与蒸汽发生器10之间不设置安全阀,可避免安全阀误启动造成的事故工况。

[0020] 应当指出,以上具体实施方式仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落入本申请所附权利要求限定的范围。

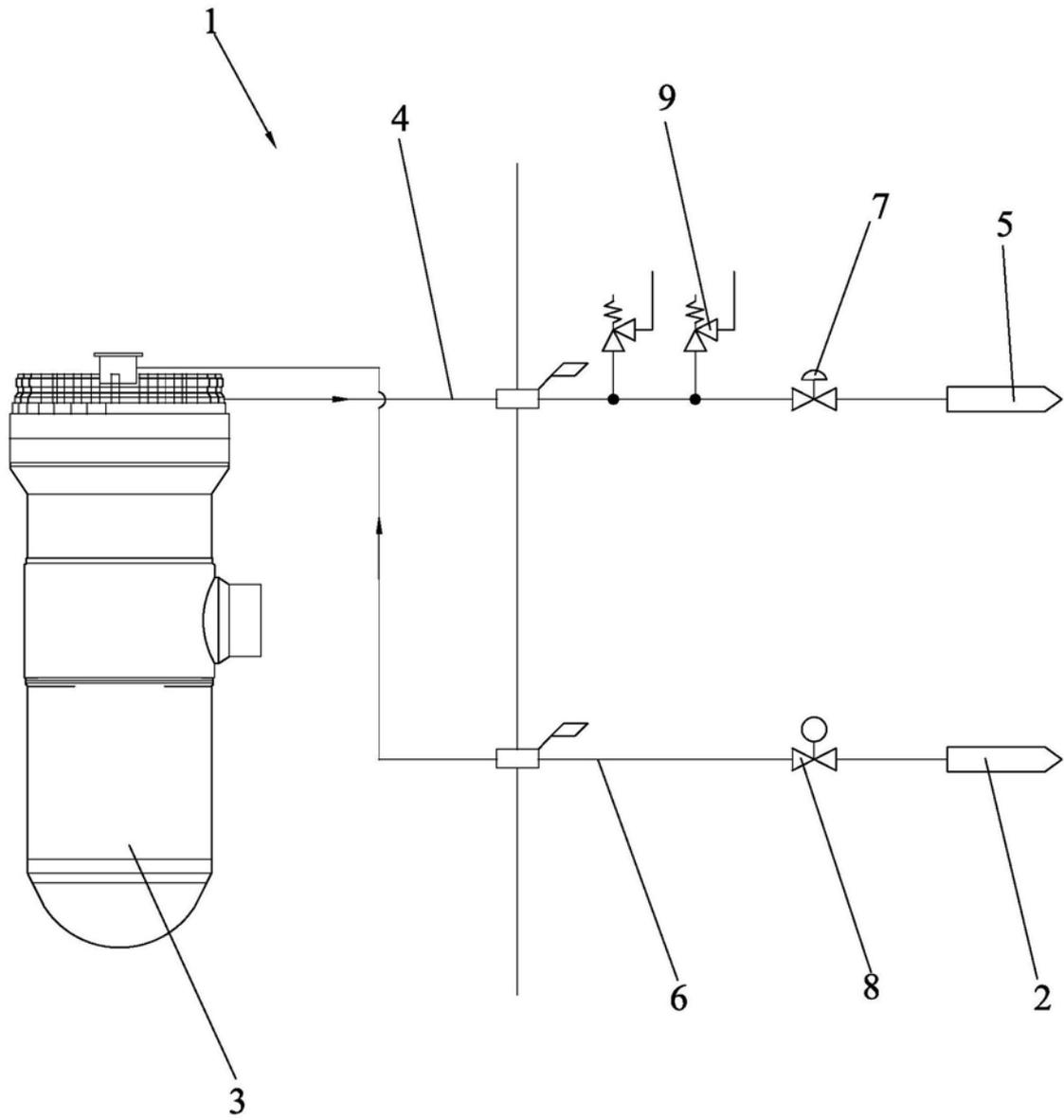


图1

100

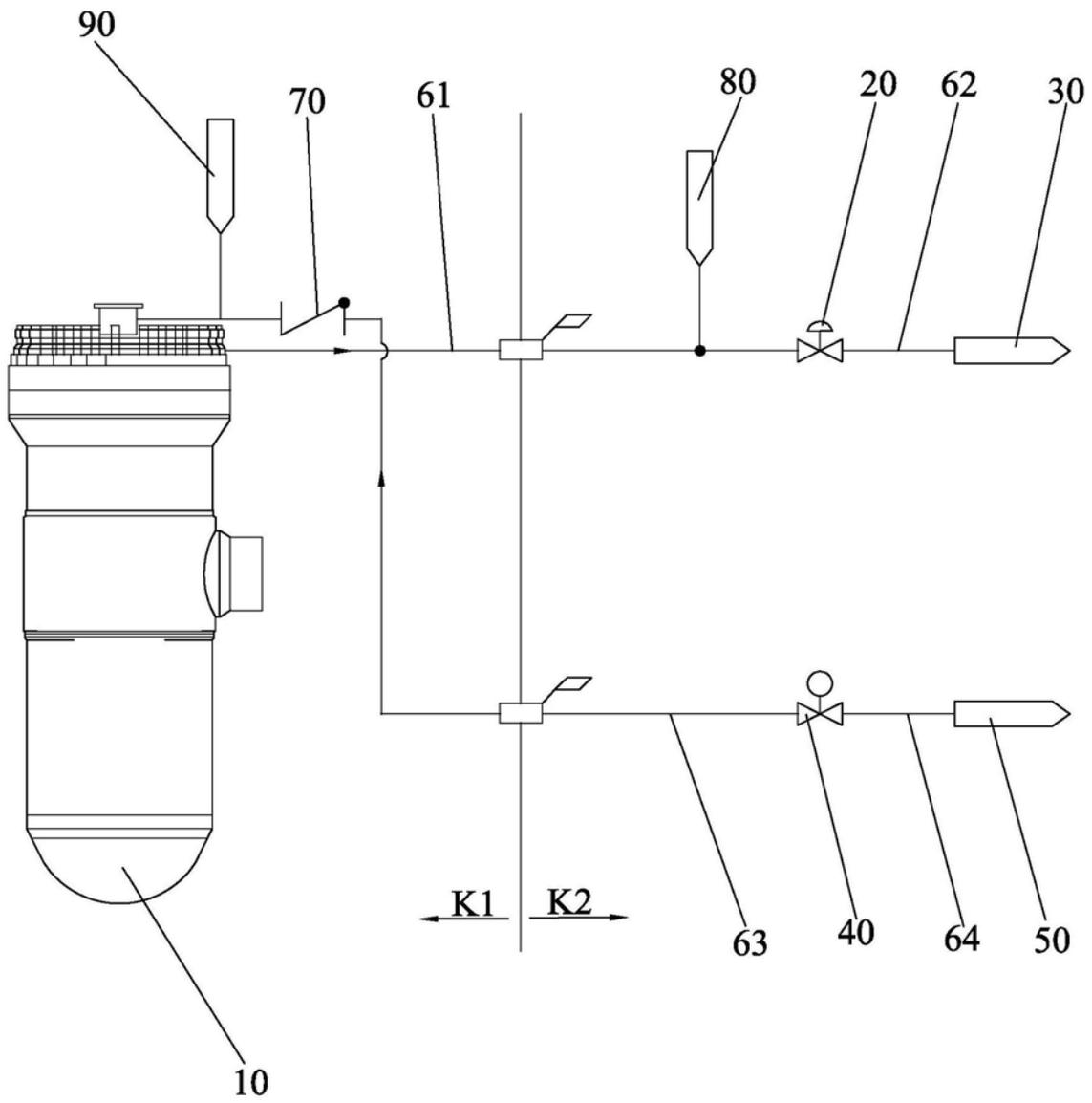


图2