

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 4 月 3 日 (03.04.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/048292 A1

- (51) 国际专利分类号:
G21C 15/18 (2006.01) G21C 15/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/084046
- (22) 国际申请日: 2013 年 9 月 24 日 (24.09.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210370196.4 2012 年 9 月 27 日 (27.09.2012) CN
- (71) 申请人: 中国核电工程有限公司 (CHINA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。
- (72) 发明人: 于勇 (YU, Yong); 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。袁霞 (YUAN, Xia); 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。赵侠 (ZHAO, Xia); 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。蒋慧跣 (JIANG, Huixia); 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。张雪霜 (ZHANG, Xue-shuang); 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。

- (74) 代理人: 北京天悦专利代理事务所(普通合伙) (BEIJING TIANYUE GIP LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街甲 12 号寰太大厦 6 层 606 室, Beijing 100081 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: COMBINED ACTIVE AND PASSIVE REACTOR CORE WATER INJECTION AND HEAT REMOVAL APPARATUS

(54) 发明名称: 一种能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置

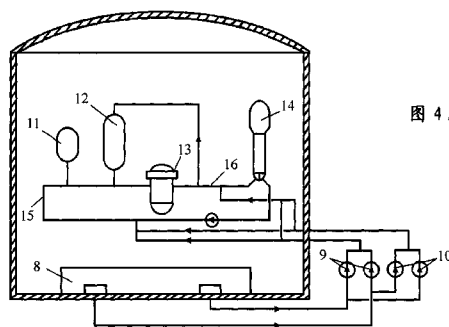


图 4 / Fig. 4

(57) Abstract: Disclosed is a combined active and passive reactor core water injection and heat removal apparatus, comprising a safety injection pipeline respectively connected with a refuelling water tank and cold and hot pipe sections of a primary circuit, with a safety injection pump provided on the safety injection pipeline, the safety injection pump comprising two mutually independent medium-pressure safety injection pumps and two mutually independent low-pressure safety injection pumps. The refuelling water tank is provided in an embedded position below a reactor core inside a containment vessel, and the safety injection pump is provided outside the containment vessel. A passive safety injection tank and a reactor core supplementary water tank are also provided above the reactor in the containment vessel. The safety injection tank is connected to the cold pipe section of the primary circuit by means of a duct provided with a control valve. The reactor core supplementary water tank is connected between the hot pipe section and cold pipe section of the primary circuit by means of a duct provided with a control valve. The reactor core water injection and heat removal apparatus combines active and passive advantages, has features such as high redundancy, variety and reliability, and improves the safety of a nuclear power plant.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/048292 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，包括分别与换料水箱和一回路的冷、热管段相连接的安全注入管线，安全注入管线上设有安注泵，安注泵包括两台相互独立的中压安注泵和两台相互独立的低压安注泵，所述的换料水箱设置在安全壳内部堆芯下方地坑位置，安注泵设置在安全壳外部；在安全壳内反应堆的上方还设有非能动的安注箱和堆芯补水箱，所述的安注箱通过设有控制阀门的管道与一回路的冷管段相连接，所述的堆芯补水箱通过设有控制阀门的管道连接在一回路的热管段和冷管段之间。该堆芯注水热量导出装置将能动与非能动的优点相结合，具有冗余性、多样性、可靠性高等特点，提高了核电厂的安全性。

一种能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置

技术领域

5 本发明属于反应堆设计技术，具体涉及一种能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置。

背景技术

作为压水堆核电厂的专设安全设施，在发生设计基准事故时，能动的安全
10 注入系统能为堆芯提供持续的冷却，通过长期循环的方式将堆芯内的热量导出。在发生事故时，高压安注泵接到安注信号后自动启动，从换料水箱吸水，将含硼水注入反应堆冷却剂系统；在再循环注入阶段，低压安注泵从地坑吸水，从而实现长期的再循环注入。现有的反应堆安全注入系统的结构如图 1 所示，换料水箱 1 置于安全壳外部，通过管线连接一回路的冷、热管段，管线上设置高
15 压安注泵 2 和低压安注泵 3，低压安注泵 3 还通过管线连接安全壳地坑 4。

在传统的压水堆核电厂的安全注入系统中还包括了非能动的安注箱子系统，在事故发生后当反应堆冷却剂系统的压力降到安注箱压力以下时，安注箱内的硼水在氮气压力的作用下自动注入到反应堆冷却剂系统，为堆芯提供应急冷却。如图 2 所示，图中 1 为换料水箱，5 为安注箱。

20 在第三代核电机组 AP1000 的非能动堆芯冷却系统中除安注箱之外还使用了非能动的堆芯补水箱，其入口和出口分别与一回路冷管段和压力容器直接注入管相连，在事故后通过自然循环模式向一回路注入含硼水，以维持一回路的水装量并缓解反应性瞬变。如图 3 所示，堆芯补水箱 6 的入口连接一回路冷管段，其出口连接压力容器 7 的直接注入管，图中 5 为安注箱。

25 传统压水堆核电厂的安全注入系统以及非能动的堆芯补水箱都无法充分保

证多种事故工况下核电站的安全可靠，因此，需要对这些系统进行合理的整合，结合新的设计要点，进一步提高系统的安全冗余性。

发明内容

5 本发明的目的在于针对现有技术的不足，提供一种技术先进、安全性高、能应对多种事故工况的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置。既可以通过能动、长期循环的方式将堆芯内的热量导出，又可以在全厂断电的情况下，以非能动的方式实现对堆芯的长期冷却。

10 本发明的技术方案如下：一种能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，包括分别与换料水箱和一回路的冷、热管段相连接的安全注入管线，安全注入管线上设有安注泵，其中，所述的换料水箱设置在安全壳内部堆芯下方地坑位置，安注泵设置在安全壳外部；在安全壳内反应堆的上方还设有非能动的安注箱和堆芯补水箱，所述的安注箱通过设有控制阀门的管道与一回路的冷管
15 段相连接，所述的堆芯补水箱通过设有控制阀门的管道连接在一回路的热管段和冷管段之间。

进一步，如上所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其中，所述的安注泵包括两台相互独立的中压安注泵和两台相互独立的低压安注泵，
20 四台安注泵在安全注入管线上并联设置。

更进一步，如上所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其中，所述的中压安注泵的注入压头范围为 600mWC~1100mWC，低压安注泵的注入压头范围为 90mWC~180mWC。

25 进一步，如上所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其中，

所述的安注箱共有三台，相互独立设置；每台安注箱与一回路的冷管段相连接的管道上设有隔离阀及止回阀。

进一步，如上所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其中，
5 所述的堆芯补水箱共有三台，相互独立设置；每台堆芯补水箱的入口通过常开的压力平衡管线与一回路的冷管段相连，其出口通过隔离阀及止回阀连接在一回路冷管段上。

本发明的有益效果如下：本发明所提供的堆芯注水热量导出装置采用能
10 动与非能动相结合的方式，可以在事故后使用多种手段向堆芯注水导出热量：安注箱可以在短时间内提供高流量的安注迅速淹没堆芯，保证快速冷却堆芯；堆芯补水箱可以通过自然循环的方式在较长的时间内提供较小流量的安注；能动的安注泵可以维持堆芯淹没，并通过长期循环的方式不断导出堆芯热量。内置换料水箱位于安全壳内部最低处，减少了外部灾害对换料水箱安全性的影响，
15 提高了事故后应急水源的可靠性。安注泵降低了注入压头（由高压变为中压），可以有效降低高压安注误启动事故后果，避免一回路压力过高，也可以减轻或避免蒸汽发生器传热管破裂事故下一回路压力过高而可能导致的蒸汽发生器满溢，从而降低该事故下放射性物质向环境排放的可能性。

20 附图说明

图 1 为现有技术中的高压和低压安注系统示意图；

图 2 为现有技术中的安注箱注入系统示意图；

图 3 为现有技术中的堆芯补水箱设置方式示意图；

图 4 为本发明的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置示意图。

具体实施方式

本发明所提供的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置采用了能动的中压安注泵和低压安注泵，非能动的安注箱和堆芯补水箱，以及安全壳内置换料水箱。

- 5 堆芯注水热量导出装置的能动部分具体可设置两台相互独立的中压安注泵和两台相互独立的低压安注泵。中压安注泵和低压安注泵均通过设置有控制阀门的管道连接在内置换料水箱和一回路的冷/热管段之间。安注泵向反应堆一回路注水的开始阶段是冷段注入，直到长期冷却后，才开始冷热段同时注入。

- 10 原来 M310 堆型的上充泵同时兼作高压安注泵，本发明将上充和安注功能分离，取消高压安注泵，增设了中压安注泵。原 M310 堆型在安注信号出现时，泵从上充模式切换到安注模式，此切换过程需操作大量阀门，将影响到系统的可靠性。本发明设置专用的中压安注泵之后，执行功能单一，可以提高系统的可靠性。安注泵降低了注入压头（由高压变为中压，注入压头范围为 600mWC~1100mWC），可以有效降低高压安注误启动事故后果，避免一回路压力过
15 高，也可以减轻或避免蒸汽发生器传热管破裂事故下一回路压力过高而可能导致的蒸汽发生器满溢，从而降低该事故下放射性物质向环境排放的可能性。

- 20 内置换料水箱位于安全壳内部最低处——堆芯下方地坑位置，减少了外部灾害对换料水箱安全性的影响，提高了事故后应急水源的可靠性，提高了核电厂安全性。在核电站发生事故的情况下，如果采用外置的换料水箱，安注系统需要在液位计配合下进行切换操作。换料水箱内置后方便汇集来自安全壳喷淋、管道破口所带来的水源，与反应堆的地坑结合起来，起到了简化设备的作用，不再需要进行切换操作。因为内置换料水箱将作为事故后的唯一能动安注水来源，可以减少事故后的操作，避免了可能发生的错误，降低了系统运行模式切换失效的潜在风险，从而提高了系统的可靠性，增强了电厂的安全性。

- 25 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

如图 4 所示, 能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置, 包括设置在安全壳内部堆芯下方地坑位置的换料水箱 8, 换料水箱 8 和一回路的冷、热管段之间通过安全注入管线相连接, 安全注入管线上设有两台相互独立的中压安注泵 9 和两台相互独立的低压安注泵 10, 四台安注泵在安全注入管线上并联设置, 位于安全壳外部。当然, 中压安注泵 9 和低压安注泵 10 的数量并不局限于两台。中压安注泵的注入压头范围为 600mWC~1100mWC, 低压安注泵的注入压头范围为 90mWC~180mWC

事故发生后, 系统接收到安注信号就立即启动中压安注泵 9 和低压安注泵 10。安注泵最初利用小流量管线启动, 当反应堆冷却剂系统压力下降到中压安注泵的关闭注入压力之下时, 中压安注泵开始向反应堆冷却剂系统提供注入。当反应堆冷却剂系统压力降低到低于低压安注泵的关闭扬程时, 低压安注泵开始向反应堆冷却剂系统提供注入。

在安全壳内还设有非能动的安注箱 11 和堆芯补水箱 12, 所述的安注箱 11 通过设有控制阀门的管道与一回路的冷管段 15 相连接, 每台安注箱 11 与一回路的冷管段 15 相连接的管道上设有隔离阀及止回阀, 所述的堆芯补水箱 12 通过设有控制阀门的管道连接在一回路的热管段 16 和冷管段 15 之间。图中 14 为蒸汽发生器。本实施例可设置三台相互独立的安注箱 11 和三台相互独立的堆芯补水箱 12, 图 4 中只画出了一个系列。

安注箱 11 通过设置有控制阀门的管道分别连接在一回路三个环路的冷管段上, 在一回路系统压力低时自动开启止回阀, 将水注入堆芯。安注箱大部分空间由硼水占据并由氮气加压, 靠压缩氮气提供驱动压力, 在一回路压力低时, 可以向反应堆压力容器注入高流量的硼水, 从而迅速冷却堆芯。

堆芯补水箱 12 高于堆芯设置, 其入口通过常开的压力平衡管与一回路主管段热段相连, 从而维持堆芯补水箱处于一回路的压力, 以防止堆芯补水箱开始注入时发生水锤现象, 堆芯补水箱出口通过隔离阀及止回阀连接在一回路冷

- 管段上。堆芯补水箱中的硼水温度和安全壳环境温度相同。事故工况下隔离阀开启，堆芯补水箱借助高度差产生的重力压头，将冷却剂沿一回路冷段注入压力容器，补偿一回路的水位下降，维持堆芯的浸没和余热导出。事故工况下如果一回路难以顺利卸压，非能动的堆芯补水箱利用压力平衡管线的连通作用，
- 5 总能保持一定的驱动压头，从而保证了高压工况下对一回路的安全注入。

堆芯补水箱可以有两种运行模式：水循环模式和蒸汽替代模式。在水循环模式下，来自热管段的热水进入堆芯补水箱，箱中的冷水进入一回路，这将使一回路硼化并增加其水装量。在蒸汽替代模式下，蒸汽通过压力管线进入堆芯补水箱，补偿注入一回路的水。堆芯补水箱的运行模式取决于一回路的情况。

10

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若对本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其同等技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1. 一种能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，包括分别与换料水箱（8）和一回路的冷、热管段相连接的安全注入管线，安全注入管线上设有安注泵，其特征在于：所述的换料水箱（8）设置在安全壳内部堆芯下方地坑位置，安注泵设置在安全壳外部；在安全壳内反应堆的上方还设有非能动的安注箱（11）和堆芯补水箱（12），所述的安注箱（11）通过设有控制阀门的管道与一回路的冷管段（15）相连接，所述的堆芯补水箱（12）通过设有控制阀门的管道连接在一回路的热管段（16）和冷管段（15）之间。

10

2. 如权利要求 1 所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其特征在于：所述的安注泵包括两台相互独立的中压安注泵（9）和两台相互独立的低压安注泵（10），四台安注泵在安全注入管线上并联设置。

15

3. 如权利要求 2 所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其特征在于：所述的中压安注泵的注入压头范围为 600mWC~1100mWC，低压安注泵的注入压头范围为 90mWC~180mWC。

20

4. 如权利要求 1-3 中任意一项所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其特征在于：所述的安注箱（11）共有三台，相互独立设置。

25

5. 如权利要求 4 所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，其特征在于：每台安注箱（11）与一回路的冷管段（15）相连接的管道上设有隔离阀及止回阀。

6. 如权利要求 1-3 中任意一项所述的能动与非能动相结合的堆芯注水

热量导出装置，其特征在于：所述的堆芯补水箱（12）共有三台，相互独立设置。

7. 如权利要求 6 所述的能动与非能动相结合的堆芯注水热量导出装置，
- 5 其特征在于：每台堆芯补水箱（12）的入口通过常开的压力平衡管线与一回路的热管段（16）相连，其出口通过隔离阀及止回阀连接在一回路冷管段（15）上。

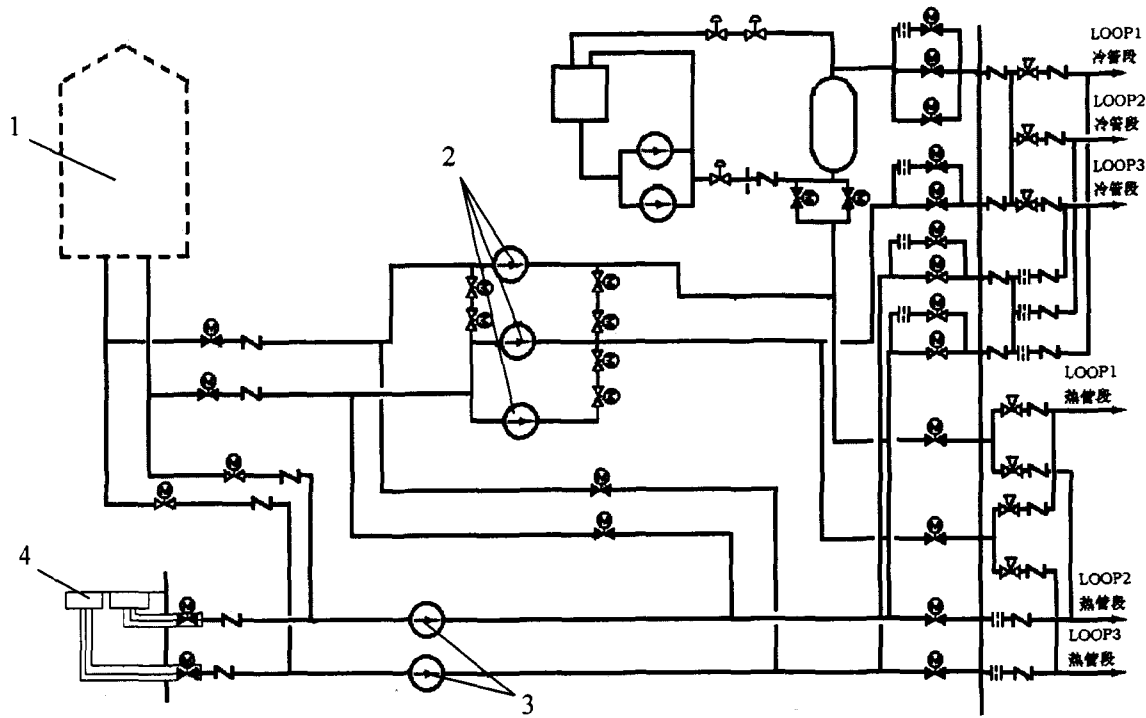


图 1

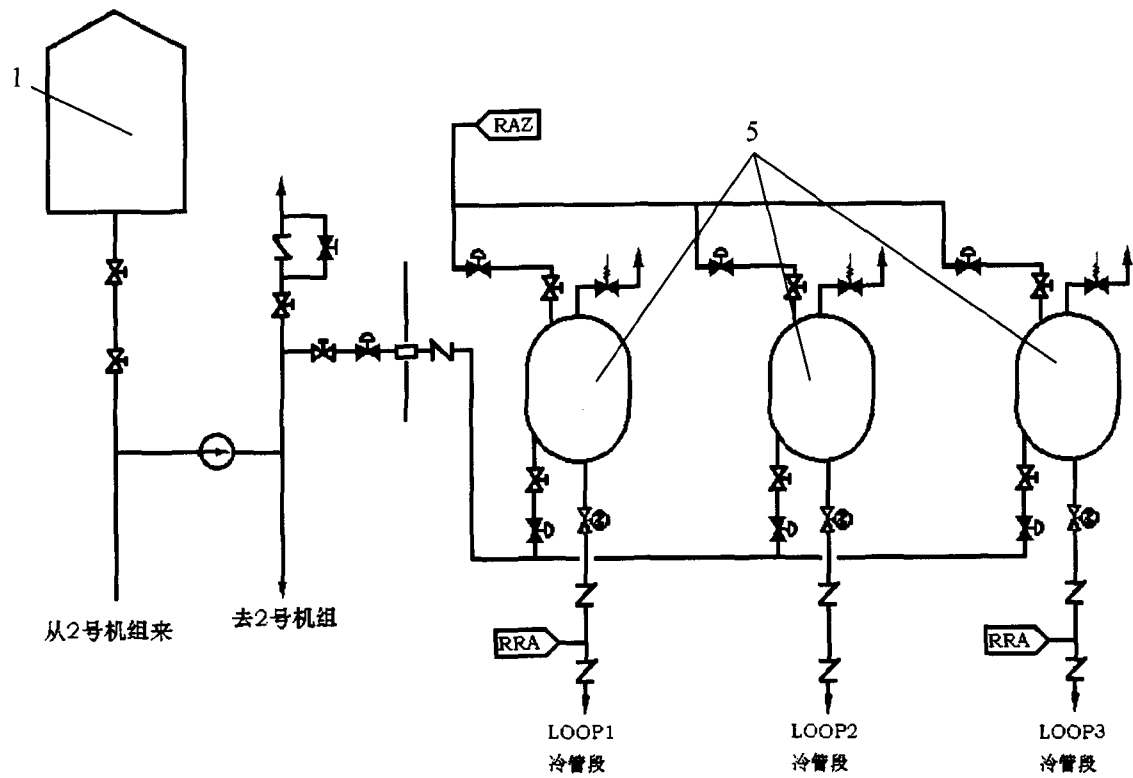


图 2

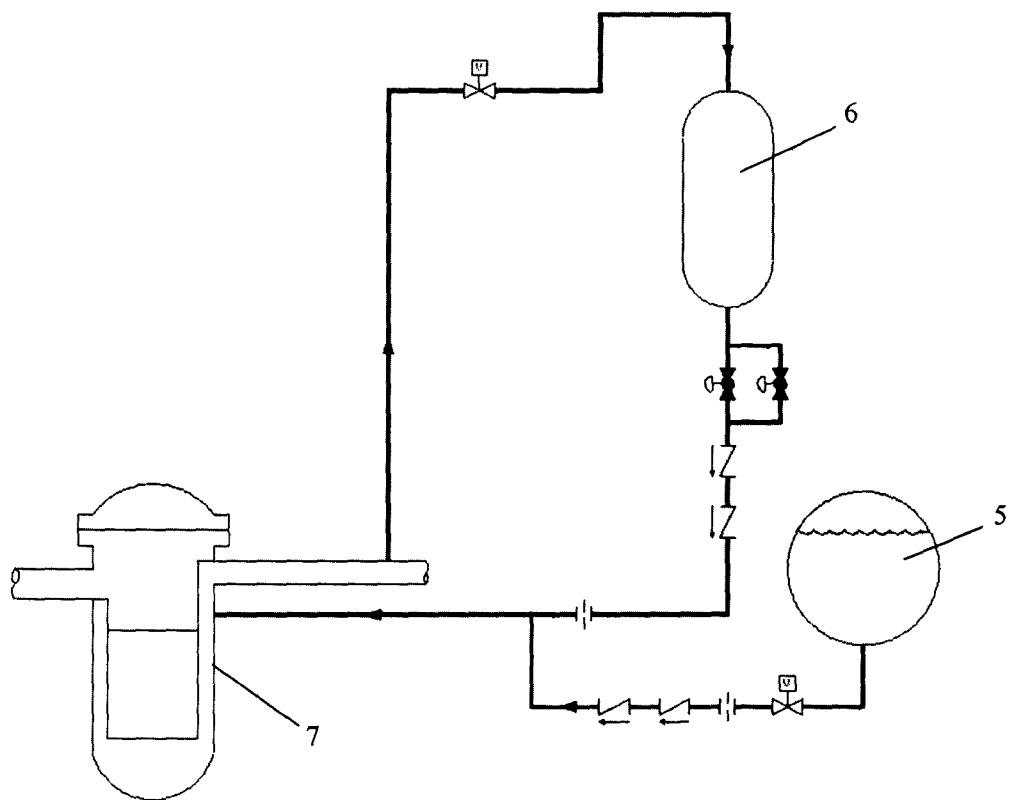


图 3

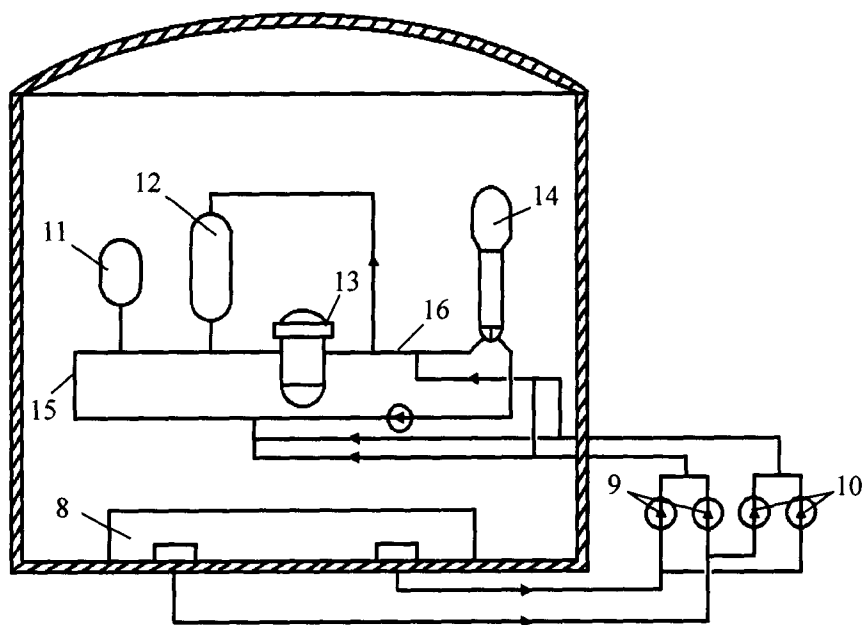


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/084046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G21C 15/18; 15/14; 15/06; 15/04; 15/02; 15/00; 19/30; 19/28; 19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, active, passive, reactor w core, reactor, pump, cooling w tube, cooling w pipe, heat w tube, heat w pipe, loop w section, water w tank, water w block, water w jacket, valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101933099 A (AREVA NP) 29 December 2010 (29.12.2010) description, paragraphs [0028]-[0053] and figures 1-4	1-7
PX	CN 102903403 A (CHINA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD) 30 January 2013 (30.01.2013) claims 1-7, description, paragraphs [0017]-[0027] and figures 1-4	1-7
PX	CN 202887751 U (CHINA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD) 17 April 2013 (17.04.2013) claims 1-7, description, paragraphs [0017]-[0027] and figures 1-4	1-7
A	CN 101847451 A (CHINA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD et al.) 29 September 2010 (29.09.2010) the whole document	1-7
A	CN 202102727 U (CHINA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD et al.) 04 January 2012 (04.01.2012) the whole document	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 December 2013 (03.12.2013)	Date of mailing of the international search report 26 December 2013 (26.12.2013)
--	---

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Xu Telephone No. (86-10) 62414206
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/084046

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-33054 A (TOSHIBA CORP.) 08 February 2007 (08.02.2007) the whole document	1-7
A	US 4187146 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) 05 February 1980 (05.02.1980) the whole document	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/084046

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101933099 A	29.12.2010	US 2008212733 A1	04.09.2008
		WO 2008108930 A2	12.09.2008
		EP 2122636 A2	25.11.2009
		JP 2010520482 A	10.06.2010
		JP 5016066 B2	05.09.2012
		ES 2408982 T3	24.06.2013
CN 102903403 A	30.01.2013	None	
CN 202887751 U	17.04.2013	None	
CN 101847451 A	29.09.2010	CN 101847451 B	31.10.2012
CN 202102727 U	04.01.2012	None	
JP 2007-33054 A	08.02.2007	None	
US 4187146 A	05.02.1980	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/084046

Continuous of: Box A in second sheet

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G21C 15/18 (2006.01) i

G21C 15/14 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G21C15/18; 15/14; 15/06; 15/04; 15/02; 15/00; 19/30; 19/28; 19/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 能动, 非能动, 堆芯, 反应堆, 泵, 冷段, 热段, 水箱, 阀门, active, passive, reactor w core, reactor, pump, cooling w tube, cooling w pipe, heat w tube, heat w pipe, loop w section, water w tank, water w block, water w jacket, valve

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN101933099A (阿海珐有限公司) 29.12 月 2010 (29.12.2010) 说明书第 [0028]-[0053]段、附图 1-4	1-7
PX	CN102903403A (中国核电工程有限公司) 30.1 月 2013 (30.01.2013) 权利要求 1-7、说明书第[0017]-[0027]段、附图 1-4	1-7
PX	CN202887751U (中国核电工程有限公司) 17.4 月 2013 (17.04.2013) 权利要求 1-7、说明书第[0017]-[0027]段、附图 1-4	1-7
A	CN101847451A (中广核工程有限公司等) 29.9 月 2010 (29.09.2010) 全文	1-7
A	CN202102727U (中广核工程有限公司等) 04.1 月 2012 (04.01.2012) 全文	1-7

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

03.12 月 2013 (03.12.2013)

国际检索报告邮寄日期

26.12 月 2013 (26.12.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

张旭

电话号码: (86-10) 62414206

C(续). 相关文件

类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 特开 2007-33054A (TOSHIBA CORP.) 08.2 月 2007 (08.02.2007) 全文	1-7
A	US4187146A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) 05.2 月 1980 (05.02.1980) 全文	1-7

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/084046

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101933099A	29.12.2010	US2008212733A1	04.09.2008
		WO2008108930A2	12.09.2008
		EP2122636A2	25.11.2009
		JP2010520482A	10.06.2010
		JP5016066B2	05.09.2012
		ES2408982T3	24.06.2013
CN102903403A	30.01.2013	无	
CN202887751U	17.04.2013	无	
CN101847451A	29.09.2010	CN101847451B	31.10.2012
CN202102727U	04.01.2012	无	
JP 特开 2007-33054A	08.02.2007	无	
US4187146A	05.02.1980	无	

续第 2 页 A 栏

主题的分类

G21C15/18(2006.01)i

G21C15/14(2006.01)i