(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)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/048291 A1

(51) 国际专利分类号:
G21C 7/08 (2006.01) *G21C 9/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/084045

(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:
201210374796.8 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: **赵侠 (ZHAO, Xia)**; 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。 **于勇 (YU, Yong)**; 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。 **黄伟峰 (HUANG, Weifeng)**; 中国北京市海淀区西三环北路 117 号, Beijing 100840 (CN)。 **赵斌 (ZHAO, Bin)**; 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,

[见续页]

(54) **Title**: COMBINED ACTIVE AND PASSIVE EMERGENCY SHUTDOWN SYSTEM AND METHOD

(54) **发明名称** : 一种能动与非能动相结合的应急停堆系统及方法

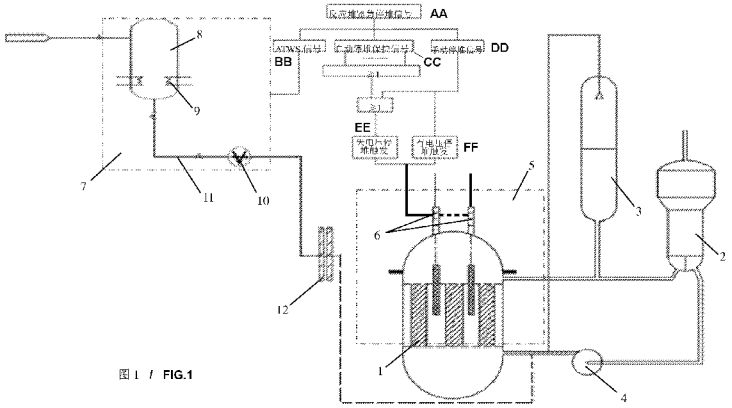


图 1 / FIG.1

AA REACTOR EMERGENCY SHUTDOWN SIGNAL
BB ATWS SIGNAL
CC AUTOMATIC SHUTDOWN PROTECTION SIGNAL
DD MANUAL SHUTDOWN SIGNAL
EE LOSS OF VOLTAGE SHUTDOWN TRIGGER
FF SHUTDOWN TRIGGER WITH VOLTAGE

(57) **Abstract**: Disclosed are a combined active and passive emergency shutdown system and method, comprising a control rod emergency shutdown sub-system and an emergency boron injection sub-system, wherein a shutdown circuit breaker of the control rod emergency shutdown sub-system is connected to a reactor protection system, and the emergency shutdown sub-system receives an emergency shutdown signal emitted by the reactor protection system and enables the dropping of the control rods; and the emergency boron injection sub-system comprises a concentrated boron storage tank and an injection pump on an injection pipeline, the concentrated boron storage tank being connected to a reactor pressure vessel and a reactor core via the injection pipeline, and an injection pump control system and the reactor protection system being connected, and the emergency boron injection sub-system receives a signal indicating inability to achieve emergency shutdown or a signal indicating high reactor neutron flux emitted by the reactor protection system and injects concentrated boron into the reactor pressure vessel and the reactor core, achieving emergency reactor shutdown.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/048291 A1

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)。

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应急停堆系统及方法，包括控制棒应急停堆子系统和应急硼注入子系统，控制棒应急停堆子系统的停堆断路器与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的紧急停堆信号并实现控制棒下落；应急硼注入子系统包括浓硼储罐和注入管线上的注入泵，浓硼储罐通过注入管线连接反应堆压力容器及堆芯，注入泵控制系统与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的未能实现紧急停堆信号或堆芯中子通量高信号并将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯，实现应急停堆。

一种能动与非能动相结合的应急停堆系统及方法

技术领域

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应急停堆系统及方法。

背景技术

在核电站事故情况下，实现应急停堆是保护反应堆安全的重要前提。对于传统压水堆设计来说，应急停堆的主要实现途径是向堆芯中插入由中子毒物组成的控制棒使反应堆立刻进入次临界状态。这种依靠控制棒实现紧急停堆的过程是：反应堆保护系统进行逻辑运算，产生反应堆紧急停堆驱动信号，紧急停堆驱动信号使停堆断路器线圈失电，停堆断路器打开，棒电源失电，控制棒下落，反应堆停堆。这种应急停堆方法存在控制棒不能下插导致反应堆不能紧急停堆的潜在可能性。

当发生丧失正常给水和丧失厂外电源而未能紧急停堆这样最不利事故时，需要启动辅助给水系统并且由事故缓解系统使汽轮机停机才能保证反应堆安全，而这两个条件不能确保实现。也就是说，传统设计中应急停堆手段相对单一无法确保反应堆安全，需要利用不同机理的停堆手段以实现反应堆安全停闭。

压水堆核电站的反应性控制中包括化学容积控制系统，通过向冷却剂中添加硼酸调节一回路水的硼浓度，从而对反应性进行调节。目前，传统的化学容积控制系统无法及时提供应急硼注入，也无法实现高浓度硼酸的注入，因此，其只能作为反应堆功率调节的手段，并不能作为一种应急停堆的手段。

发明内容

本发明的目的在于针对现有技术的缺陷，提供一种能动与非能动相结合

的应急停堆系统及方法，增强事故情况下反应堆应急停堆系统的可靠性，提高反应堆的安全性。

本发明的技术方案如下：一种能动与非能动相结合的应急停堆系统，包括控制棒应急停堆子系统，控制棒应急停堆子系统的停堆断路器与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的紧急停堆信号并实现控制棒下落；还包括应急硼注入子系统，应急硼注入子系统包括浓硼储罐，浓硼储罐通过注入管线连接反应堆压力容器及堆芯，注入管线上设有注入泵，注入泵与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的未能实现紧急停堆事故保护信号或堆芯中子通量高信号并将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯。

进一步，如上所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其中，在所述的浓硼储罐内设有用于保证溶液温度不低于硼结晶温度的电加热元件。

进一步，如上所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其中，所述的注入管线一端连接浓硼储罐底部，另一端与反应堆安注系统冷段的注入管道相连接。

进一步，如上所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其中，所述的应急硼注入系统包括两个独立的系列，每个系列单独设有一个浓硼储罐和一条注入管线，每个系列的浓硼容量均满足100%注入能力。

进一步，如上所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其中，所述的浓硼储罐与反应堆硼和水补给系统相连接。

进一步，如上所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其中，所述的浓硼储罐中硼溶液的浓度为 7000-9000ppm，硼注箱所在房间的环境温度高于9000ppm 硼酸溶液结晶温度限值。

一种能动与非能动相结合的应急停堆方法，在事故情况下，反应堆保护系统向控制棒应急停堆子系统的停堆断路器发出反应堆紧急停堆信号，紧急停堆信号使停堆断路器线圈失电，停堆断路器打开，控制棒电源失电，控制棒下落；当控制棒下落失效时，反应堆保护系统向应急硼注入子系统发出未能实现紧急停堆事故保护信号或堆芯中子通量高信号，应急硼注入系统接收到信号后启动注入泵，将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯，实现应急停堆。

本发明的有益效果如下：本发明提供了一种能动与非能动相结合的应急停堆系统和方法，当事故情况发生，需要紧急停堆时，既可以依靠控制棒自身重力非能动的下插实现紧急停堆，又可以在非能动手段失效时通过能动手段注入浓硼酸溶液使反应堆紧急停闭，极大地提高了反应堆的安全性。

附图说明

图 1 为本发明的系统组成及控制逻辑示意图。

图中，1.反应堆压力容器及堆芯 2.蒸汽发生器 3.稳压器 4.主泵 5.控制棒驱动系统 6.停堆断路器 7.应急硼注入系统 8.浓硼储罐 9.电加热元件 10.注入泵 11.注入管线 12.安全壳

具体实施方式

能动与非能动相结合的应急停堆系统是在二代改进型核电厂安全系统的成熟设计思路和风险指引的设计手段的基础上，在优化原有的控制棒断电后依靠

重力下插的应急停堆手段之外，增加应急硼注入系统作为能动的应急停堆手段。该种配置属于能动与非能动相结合的安全措施，既可以通过非能动的控制棒落棒实现反应堆停闭，也可以通过能动的应急硼注入实现反应堆安全停闭，使应急停堆手段具有冗余性和多样性，从而提高了反应堆安全性。

本发明所提供的能动与非能动相结合的应急停堆系统，包括控制棒应急停堆子系统和应急硼注入子系统，控制棒应急停堆子系统的停堆断路器与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的紧急停堆信号并实现控制棒下落；应急硼注入系统包括浓硼储罐，在所述的浓硼储罐内设有用于保证溶液温度不低于硼结晶温度的电加热元件，浓硼储罐通过注入管线连接反应堆压力容器及堆芯，注入管线一端连接浓硼储罐底部，另一端与反应堆安注系统冷段的注入管道相连接，注入管线上设有注入泵，注入泵与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的未能实现紧急停堆事故保护信号或堆芯中子通量高信号并将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯。所述的浓硼储罐与反应堆硼和水补给系统相连接。

上述系统所采用的能动与非能动相结合的应急停堆方法如下：在事故情况下，反应堆保护系统向控制棒应急停堆子系统的停堆断路器发出反应堆紧急停堆信号，紧急停堆信号使停堆断路器线圈失电，停堆断路器打开，控制棒电源失电，控制棒下落；当控制棒下落失效时，反应堆保护系统向应急硼注入系统发出未能实现紧急停堆事故保护信号或堆芯中子通量高信号，应急硼注入系统接收到信号后启动注入泵，将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯，实现应急停堆。

下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

实施例

如图 1 所示，用于核电站的常规压水堆包括反应堆压力容器及堆芯 1、蒸汽发生器 2、稳压器 3、主泵 4，控制棒应急停堆子系统 5，另外，核电厂设

计有反应堆保护系统，由相关的测量仪表和控制系统等组成。在发生事故时，反应堆保护系统进行逻辑运算，发出反应堆紧急停堆驱动信号（自动停堆信号或手动停堆信号），触发反应堆应急停堆系统中的控制棒驱动系统 5。紧急停堆驱动信号使控制棒应急停堆子系统 5 中的停堆断路器 6 线圈失电，停堆断路器 6 打开，控制棒电源失电，控制棒下落，反应堆停堆。另外，如果控制棒下插失败，通过监测反应堆中子注量等参数，确认控制棒未能实现应急停堆（ATWS），反应堆保护系统向应急硼注入系统发出未能实现紧急停堆信号（ATWS 信号）或堆芯中子通量高信号，从而启动应急硼注入系统 7。

在本实施例中，应急硼注入子系统 7 设置了两个独立的系列，每个系列的容量为 100%注入能力。每个系列单独包括一个浓硼储罐 8，在浓硼储罐 8 内设有用于保证溶液温度不低于硼结晶温度的电加热元件 9，浓硼储罐 8 通过注入管线 11 连接反应堆压力容器及堆芯，注入管线 11 一端连接浓硼储罐 8 的底部，另一端与反应堆安注系统冷段的注入管道相连接，注入管线 11 上设有注入泵 10。浓硼储罐 8 与反应堆硼和水补给系统相连接。两个系列的两条硼注入管线在进入安全壳 12 后合并成一条注入母管，然后可再分为三条注入管线通过安注系统冷段的注入管道连接至反应堆冷却剂系统的三个冷管段。当然，这种连接方式只是作为一种实施例提出，本领域的技术人员完全可以采用其它管线连接方式将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯。

应急硼注入子系统可以自动启动，也可以手动启动，将浓硼储罐内的浓硼溶液注入到反应堆一回路。在控制棒下插失败时，应急硼注入系统收到 ATWS 信号，将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯，实现应急停堆。另外，在主蒸汽管道断裂等事故工况下，为了保证停堆深度，防止反应堆重返临界，在插入控制棒后，根据反应堆保护信号同时启动应急硼注入系统，确保反应堆保持在安全停闭状态。

在核电站正常运行期间，控制棒组处于正常位置，应急硼注入泵处于备用

状态；紧急停堆信号产生后，控制棒下插紧急停堆，如果控制棒下插失效将产生 ATWS 信号或堆芯中子通量高信号从而启动应急硼注入泵从浓硼储罐吸水，硼注入泵有足够的压头确保在任何一回路压力下向堆芯注入硼酸溶液，从而实现反应堆安全停堆。

另外，本发明还可以设置硼酸再循环管线用以定期循环浓硼储罐内的硼酸溶液，浓硼储罐上可设置用于补水和补充硼酸溶液的管线及阀门。

本发明为反应堆的应急停堆提供了两条途径，并且两种方式相互结合，共同发挥作用，从总体上大大提高了应急停堆实现的可靠性，从而提高了反应堆的安全性。

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应急停堆系统，包括控制棒应急停堆子系统（5），控制棒应急停堆子系统（5）的停堆断路器（6）与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的紧急停堆信号并实现控制棒下落；其特征在于：还包括应急硼注入子系统（7），应急硼注入子系统（7）包括浓硼储罐（8），浓硼储罐（8）通过注入管线（11）连接反应堆压力容器及堆芯（1），注入管线（11）上设有注入泵（10），注入泵（10）与反应堆保护系统相连接，接收反应堆保护系统发出的未能实现紧急停堆信号或堆芯中子通量高信号并将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯。

2. 如权利要求 1 所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其特征在于：在所述的浓硼储罐（8）内设有用于保证溶液温度不低于硼结晶温度的电加热元件（9）。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其特征在于：所述的注入管线（11）一端连接浓硼储罐（8）底部，另一端与反应堆安注系统冷段的注入管道相连接。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其特征在于：所述的应急硼注入系统（7）包括两个独立的系列，每个系列单独设有一个浓硼储罐（8）和一条注入管线（11），每个系列的浓硼容量均满足 100%注入能力。

5. 如权利要求 4 所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其特征在

于：所述的浓硼储罐（8）与反应堆硼和水补给系统相连接。

6．如权利要求 1 或 2 所述的能动与非能动相结合的应急停堆系统，其特征在于：所述的浓硼储罐中硼溶液的浓度为 7000-9000ppm，硼注箱所在房间的环境温度高于 9000ppm 硼酸溶液结晶温度限值。

7．一种能动与非能动相结合的应急停堆方法，其特征在于：在事故情况下，反应堆保护系统向控制棒应急停堆子系统的停堆断路器发出反应堆紧急停堆驱动信号，紧急停堆驱动信号使停堆断路器线圈失电，停堆断路器打开，控制棒电源失电，控制棒下落；当控制棒下落失效时，反应堆保护系统向应急硼注入子系统发出未能实现紧急停堆事故保护信号或堆芯中子通量高信号，应急硼注入子系统接收到信号后启动注入泵，将浓硼注入反应堆压力容器及堆芯，实现应急停堆。

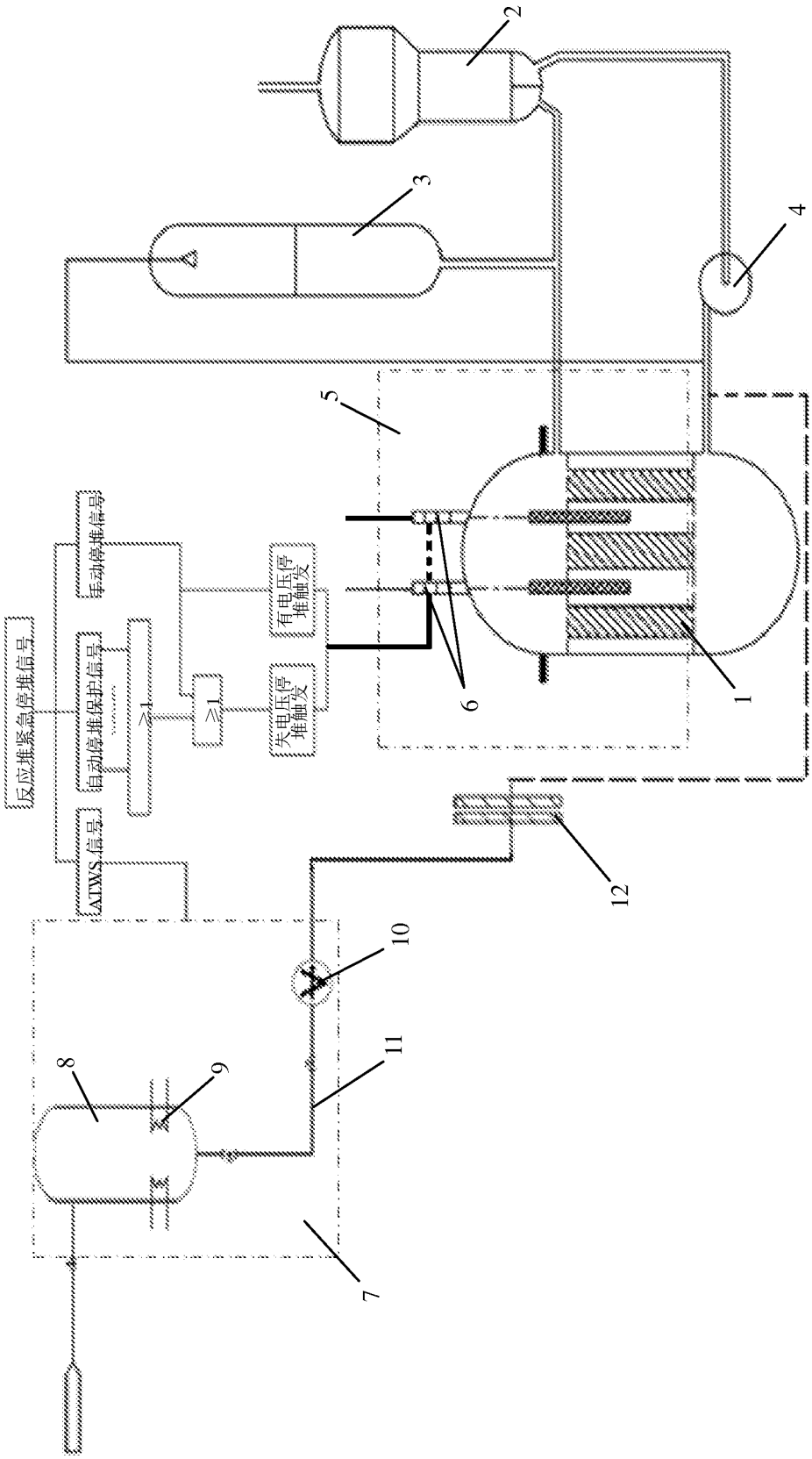

2
3
4
5
1
6
12
10
11
8
9
7
反应堆紧急停堆信号
自动停堆保护信号
ATWS信号
手动停堆信号
≥1
≥1
有电压停堆触发
失电压停堆触发

图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/084045

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 7/-; G21C 9/-

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, CNTXT, EPODOC: stop+, reactor, control+, rod, boron, boracium, boracic, B, pump

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 1447342 A (UNIV TSINGHUA) 08 October 2003 (08.10.2003) description, page 3, paragraph [0002] and figure 1	1-7
Y	CN 101206928 A (DATA SYSTEM & SOLVATIONS) 25 June 2008 (25.06.2008) description, page 2, the reciprocal third paragraph	1-7
Y	CN 1783353 A (DAYAWAN NUCLEAR POWER OPERATION MANAGING CO., LTD.) 07 June 2006 (07.06.2006) description, page 1, the last paragraph, page 3, paragraph [0002] to page 4, the last paragraph and figure 2	1-7
PX	CN 102881340 A (CHINA NUCLEAR POWER ENG CO LTD) 16 January 2013 (16.01.2013) the whole document	1-7
PX	CN 202887744 U (CHINA NUCLEAR POWER ENG CO LTD) 17 April 2013 (17.04.2013) the whole document	1-7
A	JP 3-279892 A (TOSHIBA CORP.) 11 December 1991 (11.12.1991) the whole document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 November 2013 (28.11.2013)	02 January 2014 (02.01.2014)
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 WAN, Shanshan Telephone No. (86-10) 62414199

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/084045

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1447342 A	08.10.2003	None	
CN 101206928 A	25.06.2008	EP 1936634 A1	25.06.2008
		FR 2910688 A1	27.06.2008
		BRPI 0704970 A	12.08.2008
		KR 20080058256 A	25.06.2008
		ZA 200710690 A	29.10.2008
		US 2009116605 A1	07.05.2009
		TW 200842899 A	01.11.2008
CN 1783353 A	07.06.2006	CN 100341075 C	03.10.2007
CN 102881340 A	16.01.2013	None	
CN 202887744 U	17.04.2013	None	
JP 3-279892 A	11.12.1991	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/084045

Continuous of: Box A in second sheet

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G21C 7/08 (2006.01) i

G21C 9/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/084045

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：G21C7/-；G21C9/-

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,CNTXT,EPODOC：停堆，反应堆，控制棒，硼，浓硼，泵，stop+，reactor，control+，rod，boron，boracium，boracic，B，pump

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
Y	CN1447342A(清华大学)08.10 月 2003（08.10.2003）说明书第 3 页第 2 段、附图 1	1-7
Y	CN101206928A(数据系统及解决技术公司)25.06 月 2008（25.06.2008）说明书第 2 页倒数第 3 段	1-7
Y	CN1783353A(大亚湾核电运营管理有限责任公司)07.06 月 2006（07.06.2006）说明书第 1 页最后 1 段，第 3 页第 2 段-第 4 页最后 1 段、附图 2	1-7
PX	CN102881340A（中国核电工程有限公司）16.01 月 2013（16.01.2013）全文	1-7
PX	CN202887744U（中国核电工程有限公司）17.04 月 2013（17.04.2013）全文	1-7
A	JP 平 3-279892A(TOSHIBA CORP.)11.12 月 1991（11.12.1991）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	国际检索报告邮寄日期
28.11 月 2013（28.11.2013）	**02.1 月 2014 (02.01.2014)**

ISA/CN 的名称和邮寄地址：	受权官员
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	万闪闪 电话号码：(86-10) **62414199**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/084045

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1447342A	08.10.2003	无	
CN101206928A	25.06.2008	EP1936634A1	25.06.2008
		FR2910688A1	27.06.2008
		BRPI0704970A	12.08.2008
		KR20080058256A	25.06.2008
		ZA200710690A	29.10.2008
		US2009116605A1	07.05.2009
		TW200842899A	01.11.2008
CN1783353A	07.06.2006	CN100341075C	03.10.2007
CN102881340A	16.01.2013	无	
CN202887744U	17.04.2013	无	
JP 平 3-279892A	11.12.1991	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/084045

续：主题的分类

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

G21C7/08（2006.01）i

G21C9/02（2006.01）i