

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 548**

51 Int. Cl.:

G21C 1/32 (2006.01)

G21C 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2014 PCT/EP2014/072714**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15067475**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2014 E 14793477 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 3066668**

54 Título: **Sistema de evacuación de la potencia de un núcleo de reactor de agua presurizada**

30 Prioridad:

06.11.2013 FR 1360851

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.11.2017

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ TECHNIQUE POUR L'ENERGIE
ATOMIQUE TECHNICATOME (100.0%)
Route de Saint-Aubin, Lieu dit Les Hautes Rives
91190 Villiers Le Bacle, FR**

72 Inventor/es:

CASTANIE, CHRISTOPHE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 643 548 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Sistema de evacuación de la potencia de un núcleo de reactor de agua presurizada

Campo técnico

5 La invención se refiere a un sistema de evacuación de potencia de un núcleo de reactor de agua presurizada. Más particularmente, la invención trata de proponer una circulación primaria optimizada para reactor nuclear.

Estado de la técnica anterior

10 El documento FR2985842 describe un sistema de evacuación de la potencia de un núcleo de reactor de agua presurizada. Este sistema de evacuación comprende un circuito primario, en el que circula el agua llamada "agua primaria" a continuación. Este circuito primario permite hacer circular el agua primaria a través del núcleo gracias a una derivación principal, luego a través de al menos una derivación que atraviesa un generador de vapor y a través del generador de vapor y el intercambiador de seguridad, el agua primaria retorna hacia el núcleo. La derivación comprende el generador de vapor se llama "derivación de potencia" a continuación. La derivación que comprende el intercambiador de seguridad se llama "derivación de seguridad" a continuación. La derivación de potencia permite producir vapor de agua en funcionamiento normal transfiriendo la energía térmica del agua primada a un agua secundaria a través del generador de vapor. La derivación de seguridad permite evacuar la potencia residual en caso de accidente transfiriendo la energía térmica del agua primaria a una piscina de agua terciaria. En este documento, se llama "funcionamiento normal" un modo de funcionamiento, en el que el reactor nuclear funciona y se llama "accidente" o "funcionamiento de seguridad" un modo de funcionamiento en el que el reactor nuclear está parado.

20 En funcionamiento normal, unas bombas permiten hacer circular el agua primaria a través del circuito primario. Por el contrario, en caso de accidente, las bombas están paradas, pero como el intercambiador de seguridad y el generador de vapor están situados más altos con relación al núcleo, el agua primaria continúa circulando en el circuito primario por convección natural.

25 No obstante, en el sistema de evacuación de este documento, las derivaciones de potencia y de seguridad no están compartimentadas una con relación a la otra, salvo a nivel de los intercambiadores propiamente dichos, de tal manera que el agua primaria circula permanentemente en todas las derivaciones. En efecto, en la técnica anterior, las derivaciones de potencia y de seguridad no están separadas una de la otra y las bombas que permiten el paso del agua primaria a través de las derivaciones de seguridad y de potencia son comunes a estas dos derivaciones, de tal manera que el agua primaria es arrastrada permanentemente a través de todas las derivaciones. Por consiguiente, en funcionamiento normal, el agua primaria circula igualmente en la derivación de seguridad, lo que implica una pérdida de la potencia producida. De la misma manera, en funcionamiento de seguridad, el agua primaria circula igualmente en la derivación de potencia. Esta circulación del agua primaria permanentemente en todas las derivaciones implica, por lo tanto, una pérdida de eficacia global del sistema.

35 Exposición de la invención

La invención permite remediar los inconvenientes del estado de la técnica proponiendo una solución, en la que:

- en funcionamiento normal, el agua circula con preferencia en la derivación de potencia;
- en caso de accidente, el agua circula con preferencia en la derivación de seguridad.

40 Para ello, un primer aspecto de la invención se refiere a un sistema de evacuación de la potencia producida por un núcleo de reactor nuclear de agua presurizada, comprendiendo el sistema de evacuación de la potencia un circuito primero en el que circula un agua primaria en un sentido de circulación, comprendiendo el circuito primario:

- una derivación principal que atraviesa el núcleo;
- al menos una derivación de potencia que atraviesa un intercambiador de potencia apto para transferir al menos una parte de la energía térmica del agua primaria que transita por la derivación de potencia hacia un agua secundaria;
- 45 - al menos una derivación de seguridad que atraviesa un intercambiador de seguridad apto para disipar al menos una parte de la energía del agua primaria que transita por la derivación de seguridad;

estando dispuestas cada una de la derivación de potencia y la derivación de seguridad en serie con la derivación principal, estando dispuestas la derivación de potencia y la derivación de seguridad en paralelo entre sí,

50 estando caracterizado el sistema de evacuación de la potencia por que la derivación de potencia y la derivación de seguridad son distintas una de la otra y por que comprende:

- una bomba hidráulica dispuesta sobre la derivación de potencia, siendo la bomba hidráulica apta para ser activada para arrastrar el agua primaria a través de la derivación de potencia en el sentido de circulación;
- medios de bloqueo, aptos para:
 - o limitar la circulación del agua primaria en la derivación de seguridad en un sentido opuesto al sentido de circulación;
 - o autorizar la circulación del agua primaria en la derivación de seguridad en el sentido de circulación.

De esta manera, la invención propone en primer lugar compartimentar las derivaciones de potencia y de seguridad y no instalar bombas más que en las derivaciones de potencia. De esta manera, en funcionamiento normal, la bomba funciona de tal manera que el agua es dirigida con preferencia a la derivación de potencia por la bomba, mientras que en funcionamiento de seguridad la bomba está parada, de tal manera que su presencia crea una pérdida de carga en la derivación de potencia, en la que ha sido instalada. En funcionamiento de seguridad, el agua primaria es dirigida, por lo tanto, con preferencia a la derivación de seguridad, que no comprende bomba. La compartimentación de las derivaciones de potencia y de seguridad y la presencia de la bomba únicamente en la derivación de potencia permite, por lo tanto, dirigir con preferencia el agua primaria a la derivación de potencia mientras la bomba funciona, y dirigir con preferencia el agua primaria a la derivación de seguridad mientras la bomba está parada. Sin embargo, si el sistema de evacuación no comprende medios de bloqueo aptos para evitar que el agua primaria suba a la derivación de seguridad en un sentido opuesto al sentido de circulación, en funcionamiento normal, el agua iría desde el núcleo hacia la derivación de potencia, luego a la salida de la derivación de potencia, todo el agua no se dirigiría hacia el núcleo, sino que una parte del agua se dirigiría hacia la derivación de seguridad en un sentido opuesto al sentido de circulación. De esta manera, una cantidad no insignificante de agua primaria circularía en bucle a través de las derivaciones de potencia y de seguridad, sin pasar por el núcleo, lo que sería perjudicial para la buena refrigeración del núcleo. La presencia de los medios de bloqueo permite, por lo tanto, limitar muy fuertemente esta subida del agua primaria a la derivación de seguridad en funcionamiento normal.

En este documento, las palabras "entrada" y "salida" se utilizan con referencia al sentido de circulación del fluido en la derivación de potencia, mientras la bomba hidráulica funciona.

El sistema de evacuación según el primer aspecto de la invención puede comprender igualmente una o varias de las características siguientes tomadas independientemente unas de las otras o según todas las combinaciones técnicamente posibles.

Según un primer modo de realización, los medios de bloqueo comprenden un diodo hidráulico dispuesto sobre la derivación de seguridad, estando configurado el diodo hidráulico para autorizar el paso del agua en el sentido de circulación y frenar el paso de agua en el sentido opuesto al sentido de circulación. De esta manera, según un primer modo de realización, un diodo hidráulico está dispuesto a la salida de la derivación de seguridad. Este diodo hidráulico permite al agua circular fácilmente en el sentido de circulación y más difícilmente en el sentido opuesto al sentido de circulación. De esta manera, en funcionamiento normal, el agua circula en la derivación de potencia en el sentido de circulación gracias a la bomba. Por el contrario, no circula en la derivación de seguridad en el sentido de circulación, puesto que esta derivación de seguridad no comprende bomba: el agua se dirige, por lo tanto, con preferencia a la derivación prevista de la bomba. Además, el agua no circula ya en la derivación de seguridad en sentido opuesto al sentido de circulación gracias al diodo hidráulico que impide al agua circular en este sentido. En funcionamiento de seguridad, la presencia de la bomba parada en la derivación de potencia crea una pérdida de carga en esta derivación, mientras que en la derivación de seguridad, ningún dispositivo crea pérdida de carga en el sentido de circulación, de manera que el agua pasa con preferencia a la derivación de seguridad.

El diodo hidráulico está dispuesto con preferencia sobre la derivación de seguridad a la salida del intercambiador de seguridad para optimizar su eficacia.

Según un segundo modo de realización, los medios de bloqueo comprenden una trompeta de agua que comprende un inyector dispuesto a la salida de la derivación de potencia dispuesta de tal manera que se crea una depresión a la salida de la derivación de seguridad.

Se llama "trompa de agua" a un sistema de dos derivaciones, una de las cuales está terminada por un inyector. Se llama "inyector" a un conducto que presenta una disminución de la sección de salida, de tal manera que el fluido experimenta una aceleración cuando atraviesa el inyector y de tal modo que se crea una depresión a la salida del inyector. Las derivaciones de seguridad y de potencia están conectadas, el inyector situado a la salida de la derivación de potencia permite crear una depresión a la salida de la derivación de seguridad. De esta manera, en funcionamiento normal, cada trompa de agua está dimensionada para aspirar el agua primaria a la salida de la derivación de seguridad en el sentido de circulación, de tal manera que el fluido no puede subir o puede subir poco en la derivación de seguridad en un sentido opuesto al sentido de circulación. De esta manera, en funcionamiento normal, el agua circula con preferencia en la derivación de potencia prevista de la bomba y no puede ya subir a la derivación de seguridad, debido a la presencia de la depresión a la salida de la derivación de seguridad. Por el contrario, en funcionamiento de seguridad, la presencia de la bomba parada en la derivación de potencia crea una

pérdida de carga en esta derivación mientras que ningún dispositivo crea pérdida de carga en la derivación de seguridad. De esta manera, el fluido circula con preferencia en la derivación de seguridad.

De manera ventajosa, los medios de bloqueo comprenden, además, una tobera situada a la salida de la derivación de seguridad para optimizar el funcionamiento de la trompeta de agua.

- 5 Ventajosamente, los medios de bloqueo comprenden, además, un difusor dispuesto a la salida de la mezcladora para optimizar el funcionamiento de la trompeta de agua.

De manera ventajosa, la bomba hidráulica está dispuesta a la salida del intercambiador de potencia.

El intercambiador de potencia es con preferencia un generador de vapor que permite transferir la energía térmica del agua primaria hacia el agua secundaria para transformar esta agua secundaria en vapor de agua.

- 10 El intercambiador de potencia y el intercambiador de seguridad presentan con preferencia la misma estructura. Éstos son con preferencia intercambiadores térmicos de paso simple.

Un segundo aspecto de la invención se refiere igualmente a un reactor nuclear de agua presurizada, que comprende:

- un recinto primario;
- 15 - un núcleo de reactor situado en el recinto primario;
- un sistema de evacuación según una de las reivindicaciones precedentes.

Según un modo de realización, el recinto primario comprende un fondo de depósito.

- 20 El intercambiador de potencia y el intercambiador de seguridad están situados con preferencia a una altura con relación del fondo del depósito que es superior a la altura a la que se encuentra el núcleo con relación al fondo del depósito, para favorecer la convección natural del agua primaria a través del núcleo. En efecto, cuanto más altos se encuentran el intercambiador de potencia y el intercambiador de seguridad con relación al núcleo, más eficaz es la convección natural del agua primaria, debido al peso de las columnas de agua caliente y fría que está así optimizado.

- 25 Según un modo de realización, el intercambiador de potencia está situado a una misma altura con respecto al fondo del depósito que el intercambiador de seguridad.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención se deducirán a partir de la lectura de la descripción detallada siguiente, con referencia a las figuras anexas, en las que:

- 30 La figura 1 ilustra una representación esquemática de un reactor nuclear según un modo de realización de la invención.

La figura 2 ilustra una representación esquemática de un sistema de evacuación según un primer modo de realización de la invención.

La figura 3 ilustra otra representación esquemática del sistema de evacuación de la figura 2.

- 35 La figura 4 ilustra una representación esquemática de un sistema de evacuación según un segundo modo de realización de la invención.

La figura 5 muestra otra representación esquemática del sistema de evacuación de la figura 4.

La figura 6 muestra una vista en sección de una parte del sistema de evacuación de las figuras 4 y 5.

- 40 Para mayor claridad, los elementos idénticos o similares son referenciados por signos de referencias idénticos en el conjunto de las figuras.

Descripción detallada de al menos un modo de realización

- 45 La figura 1 representa un reactor nuclear según un modo de realización de la invención. Este reactor 1 comprende un sistema de evacuación 4 de la potencia residual según la invención. El reactor 1 comprende un recinto de confinamiento 2 que contiene él mismo un recinto primario 3. El recinto primario 3 contiene un núcleo de reactor 5 y un sistema de evacuación de la potencia generada por el núcleo 5.

Con referencia a las figuras 2 a 5, el sistema de evacuación 4 de la potencia producida por el núcleo 5 de reactor nuclear de agua presurizada comprende un circuito primario 6, en el que circula un agua primaria en el sentido de circulación. En este documento, se llama sentido de circulación, el sentido de circulación del agua en el circuito primario que corresponde a las flechas representadas en las figuras. El circuito primario 6 comprende una derivación principal 7. La derivación principal 7 está formada por una canalización que atraviesa el núcleo 5.

El circuito primario 6 comprende igualmente al menos una derivación llamada "derivación de potencia" 8 que atraviesa un intercambiador llamado "de potencia" 9. El intercambiador de potencia 9 es un intercambiador térmico que permite transferir al menos una parte de la energía térmica del agua primaria que lo atraviesa hacia un agua secundaria 10, con el fin de transformar esta agua secundaria en vapor de agua. Este vapor de agua permite a continuación de manera continua arrastrar en rotación una turbina para la producción de electricidad. El intercambiador de potencia 9 puede llamarse igualmente "generador de vapor". En las figuras, se ha representado una sola derivación de potencia, pero el sistema de evacuación según la invención puede comprender varias derivaciones de potencia, atravesando cada derivación de potencia un intercambiador de potencia. De esta manera, según un modo de realización, el sistema de evacuación comprende 6 derivaciones de potencia.

El circuito primario 6 comprende igualmente al menos una derivación de seguridad 11. La derivación de seguridad 11 atraviesa un intercambiador llamado "de seguridad" 12. El intercambiador de seguridad 12 es un intercambiador térmico que permite disipar al menos una parte de la energía del agua primaria que transita por la derivación de seguridad 11. El intercambiador de seguridad 12 permite la evacuación de la potencia residual producida por el núcleo en caso de parada del reactor. El intercambiador de seguridad 12 permite presentar la misma estructura que el intercambiador de potencia 8. Para disipar una parte de la potencia del agua primaria que lo atraviesa, el intercambiador de seguridad 12 puede transferir la energía térmica del agua que lo atraviesa en agua llamada "de seguridad" 13, que es refrigerada ella misma gracias a un condensador 14 conectado a una reserva de agua fría 15. Tal sistema de disipación de la potencia residual se describe más precisamente en el documento FR2985842. En las figuras se ha representado una sola derivación de seguridad, pero el sistema de evacuación puede comprender varias derivaciones de seguridad, atravesando cada derivación de seguridad un intercambiador de seguridad. De esta manera, según un modo de realización preferido, el sistema de evacuación comprende 2 derivaciones de seguridad.

Como se representa en las figuras, el intercambiador de potencia 9 y el intercambiador de seguridad 12 están situados en altura con relación al núcleo 5 con el fin de favorecer la convección natural del agua en el circuito primario. Además, el intercambiador de potencia 9 y el intercambiador de seguridad 12 están situados con preferencia a la misma altura uno con relación al otro. En este documento, la "altura" de un elemento es la altura de este elemento con relación al fondo del depósito 24 del recinto primario 3.

El sentido de circulación corresponde por convención a un sentido en el que el agua es ascendente en la derivación principal 6 y descendente en las derivaciones de potencia 8, de seguridad 11 y de circunvalación 16.

El circuito primario puede comprender igualmente una derivación de circunvalación 16 que permite asegurar una renovación del volumen de agua situado entre los intercambiadores.

Como se representa en las figuras, la derivación principal 6 desemboca en las derivaciones de potencia 8, de seguridad 11 y en la derivación de circunvalación 16, que son distintas unas de las otras. Las derivaciones de potencia 8, de seguridad 11 y de circunvalación 16 se reúnen a continuación de nuevo en la derivación principal 6. De esta manera, la derivación principal 6 está conectada en serie con cada una de las derivaciones de potencia 8, de seguridad 11 y de circunvalación 16. Las derivaciones de potencia 8, de seguridad 11 y de circunvalación, por el contrario, están conectadas en paralelo entre sí.

El sistema según la invención permite dirigir el agua primaria con preferencia a la derivación de potencia según un primer modo de funcionamiento y permite dirigir con preferencia el agua primaria a la derivación de seguridad según un segundo modo de funcionamiento.

Para ello, cada derivación de potencia 8 comprende una bomba hidráulica 17 dispuesta, en este modo de realización, a la salida de cada intercambiador de potencia 9. Esta bomba hidráulica 17 está posicionada únicamente en la derivación de potencia y no en la derivación de seguridad y, por consiguiente, cuando está en funcionamiento, permite aspirar el agua con preferencia en la derivación de potencia en detrimento de las derivaciones de seguridad 11 y de circunvalación.

De esta manera, según el primer modo de funcionamiento, llamado "funcionamiento normal", las bombas están en funcionamiento, de tal manera que arrastran el agua de la derivación principal a la derivación de potencia, en el sentido de circulación representado en la figura 2 por flechas.

El sistema de evacuación comprende igualmente medios de bloqueo 18 configurados para:

- limitar la circulación del agua primaria en la derivación de seguridad en un sentido opuesto al sentido de circulación;

- o autorizar la circulación del agua primaria en la derivación de seguridad en el sentido de circulación.

5 Según un primer modo de realización, representado en las figuras 2 y 3, estos medios de bloqueo 18 están formados por un diodo hidráulico 19 dispuesto, en este modo de realización, a la salida de cada intercambiador de seguridad 12. El diodo hidráulico puede ser, por ejemplo, conforme al descrito en el documento US 4 112 977. El diodo hidráulico está configurada para que el agua pueda circular en la derivación de seguridad en el sentido de circulación, pero que no pueda circular o pueda circular poco en la derivación de seguridad en el otro sentido. De esta manera, en funcionamiento normal, es decir, cuando las bombas hidráulicas 17 funcionan, una cantidad muy débil de agua que sale de la derivación de potencia puede subir a la derivación de seguridad. Por lo tanto, el caudal que sube a la derivación de seguridad es muy débil.

10 Según un segundo modo de realización, representado en las figuras 4 a 6, los medios de bloqueo 18 comprenden al menos una trompeta de agua que comprende un inyector 20 dispuesto a la salida de la derivación de potencia y dimensionado para crear una depresión a la salida de la derivación de seguridad 11. Los medios de bloqueo 18 comprenden igualmente al menos una tobera 21 dispuesta a la salida de las derivaciones de seguridad y de circunvalación. La tobera 21 desemboca en una mezcladora 22 que desemboca ella misma en un difusor 23. De esta manera, cuando la bomba está en funcionamiento, aspira el agua en la derivación de potencia y se crea una depresión a la salida de la derivación de seguridad, de tal manera que el agua no puede subir a la derivación de seguridad en un sentido opuesto al sentido de circulación. El dimensionado de la aceleración en la salida del inyector debe ser, por lo tanto, tal que la variación de la presión asociada debe compensar al menos la altura motriz de la bomba.

15 Cualquiera que sea el modo de funcionamiento, cuando la bomba hidráulica está parada, la presencia de esta bomba crea una pérdida de carga en la derivación de potencia, de tal manera que el agua circula con preferencia en la derivación de seguridad en el sentido de circulación, puesto que no se crea ninguna pérdida de carga en esta derivación en este sentido de circulación.

20 Naturalmente, la invención no está limitada a los modos de realización descritos con referencia a las figuras y podrían contemplarse variantes sin abandonar el marco de la invención. En el primer modo de realización, por ejemplo, se podría sustituir el diodo hidráulico por una válvula hidráulica, pasando en un sentido y bloqueando en el otro. Sin embargo, la válvula hidráulica presenta el inconveniente con respecto al diodo hidráulico de comprender piezas móviles y, por lo tanto, de ser menos fiable.

30

REIVINDICACIONES

1.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada que comprende:

- un recinto primario (3);
- un núcleo (5) de reactor situado en el recinto primario (3):

5 - sistema de evacuación (4) de la potencia (4) producida por un núcleo (5) de reactor nuclear (1) de agua presurizada, comprendiendo el sistema de evacuación de la potencia un circuito primero en el que circula un agua primaria en un sentido de circulación, comprendiendo el circuito primario:

- una derivación principal (6) que atraviesa el núcleo (5);

10 - al menos una derivación de potencia (8) que atraviesa un intercambiador de potencia (9) apto para transferir al menos una parte de la energía térmica del agua primaria que transita por la derivación de potencia (8) hacia un agua secundaria (10);

- al menos una derivación de seguridad (11) que atraviesa un intercambiador de seguridad (12) apto para disipar al menos una parte de la energía del agua primaria que transita por la derivación de seguridad (11);

15 estando dispuestas cada una de la derivación de potencia (8) y la derivación de seguridad (11) en serie con la derivación principal (6), estando dispuestas la derivación de potencia (8) y la derivación de seguridad (11) en paralelo entre sí,

estando caracterizado el sistema de evacuación de la potencia por que la derivación de potencia (8) y la derivación de seguridad (11) son distintas una de la otra y por que comprende:

20 - una bomba hidráulica (17) dispuesta sobre la derivación de potencia (8), siendo la bomba hidráulica (17) apta para ser activada para arrastrar el agua primaria a través de la derivación de potencia (8) en el sentido de circulación;

- medios de bloqueo (18), aptos para:

25

- o impedir la circulación del agua primaria en la derivación de seguridad (11) en un sentido opuesto al sentido de circulación;

- o autorizar la circulación del agua primaria en la derivación de seguridad (11) en el sentido de circulación.

30 2.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada según la reivindicación 1, en el que los medios de bloqueo (18) comprenden un diodo hidráulico (19) dispuesto sobre la derivación de seguridad (11), estando configurado el diodo hidráulico (19) para autorizar el paso del agua primaria en el sentido de circulación y frenar el paso del agua primaria en el sentido opuesto al sentido de circulación.

35 3.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada según la reivindicación 1, en el que los medios de bloqueo (18) son al menos una trompeta de agua que comprende un inyector (20) dispuesta en la salida de la derivación de potencia (8) configurado de tal manera que se crea una depresión a la salida de la derivación de seguridad (11).

4.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada según la reivindicación precedente, en el que los medios de bloqueo (18) comprenden, además:

- una tobera (21) dispuesta en la salida de la derivación de seguridad (11);
- una mezcladora (22) dispuesta en la unión entre la salida de la tobera (21) y la salida del inyector (20).

40 5.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada según la reivindicación precedente, que comprende, además, un difusor (23) dispuesto a la salida de la mezcladora (22).

6.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la bomba hidráulica (17) está dispuesta sobre la derivación de potencia (8) a la salida del intercambiador de potencia (9).

45 7.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el recinto primario (3) comprende fondo de depósito, el intercambiador de potencia (9) y el intercambiador de seguridad (12) están situados a una altura con relación al fondo del depósito que es superior a la altura a la que se encuentra el núcleo (5) con relación al fondo del depósito.

8.- Reactor nuclear (1) de agua presurizada según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el intercambiador de potencia (9) está situado a una misma altura con relación al fondo del depósito que el intercambiador de seguridad (12).

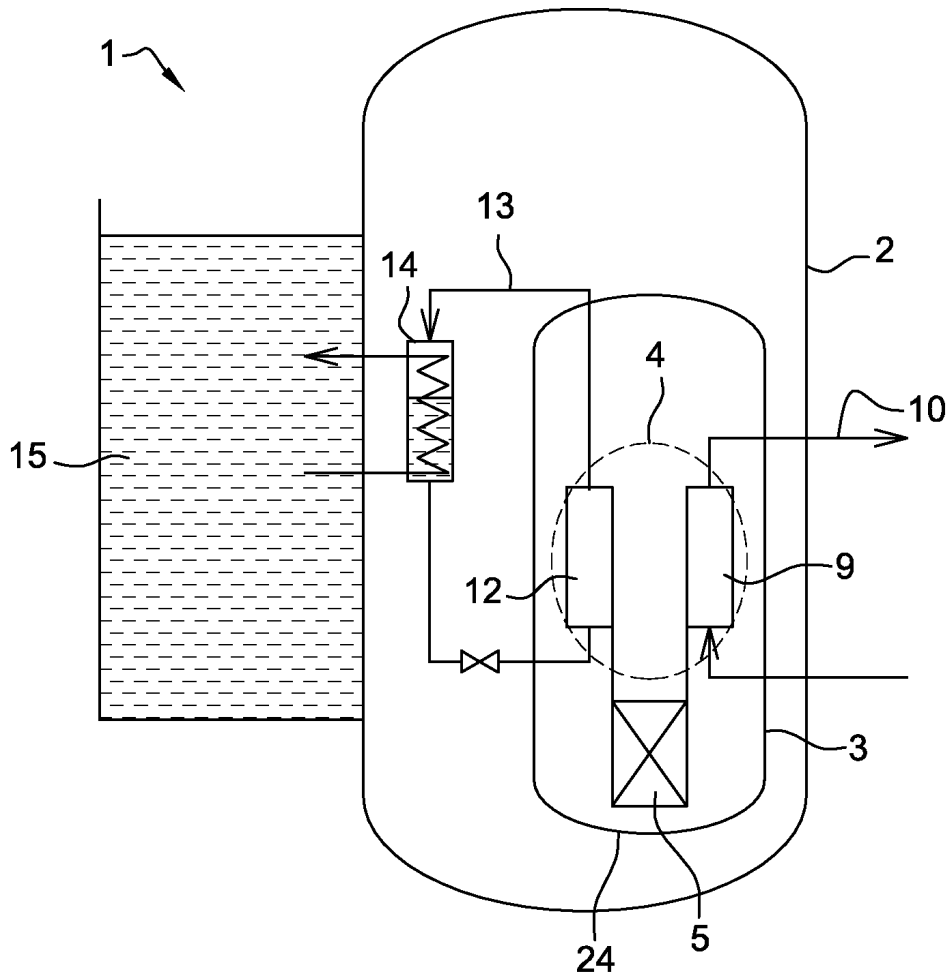


Fig. 1

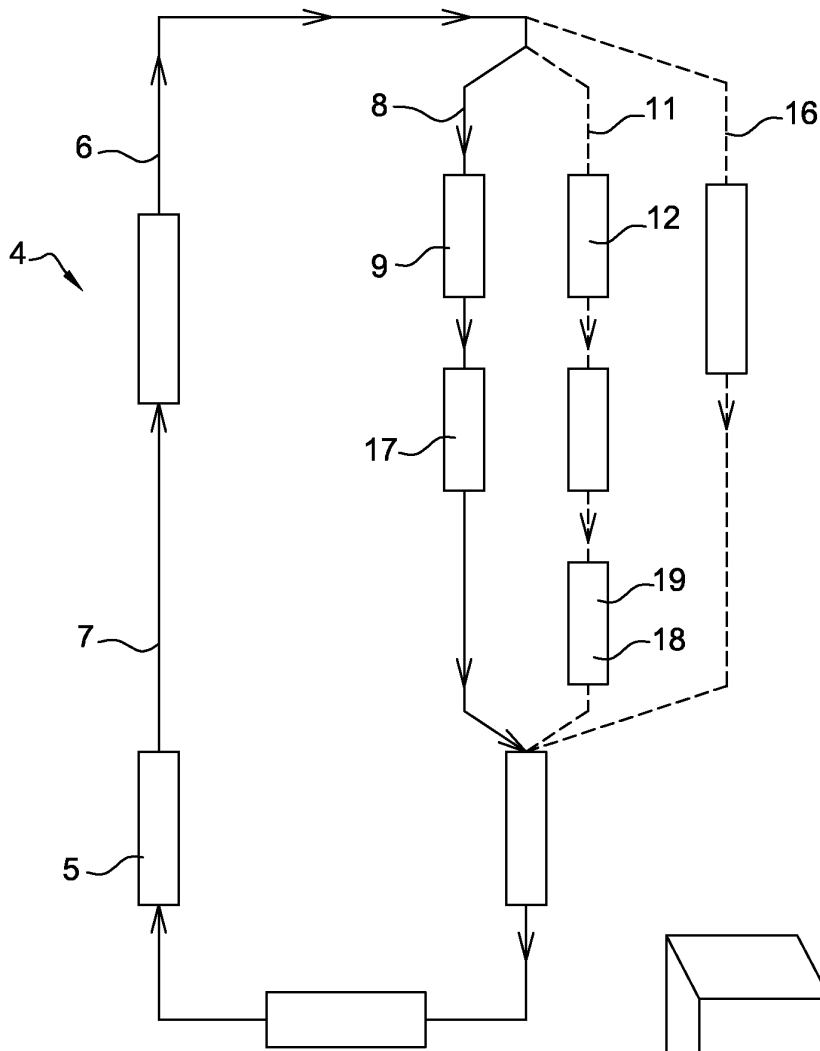
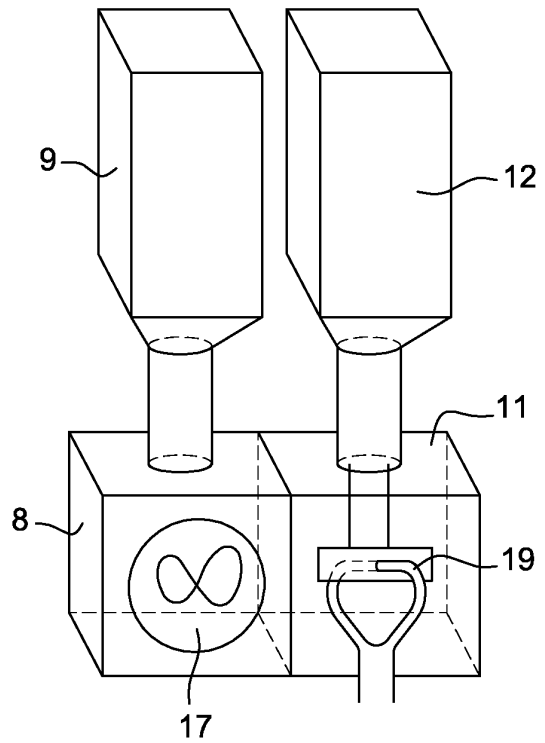


Fig. 2

Fig. 3



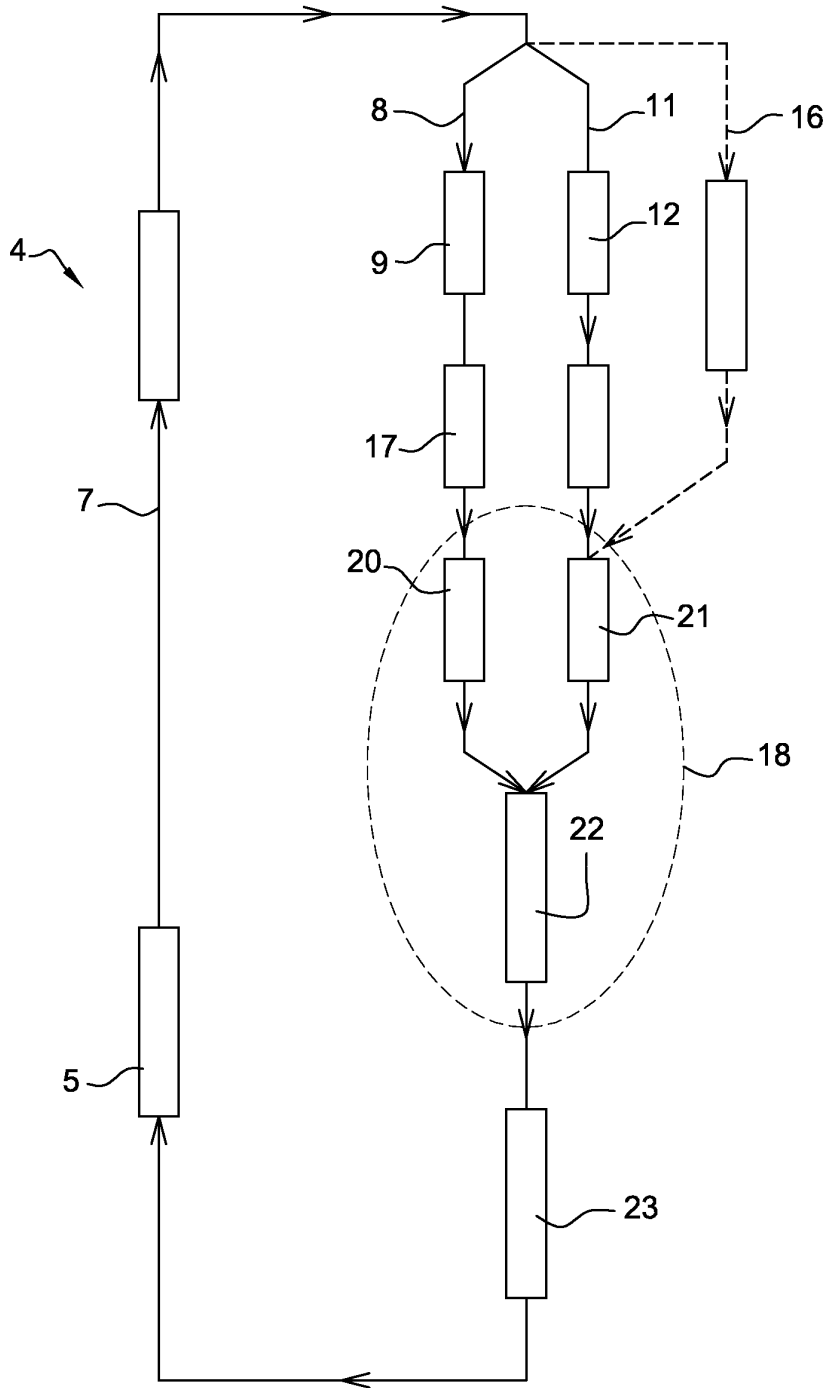


Fig. 4

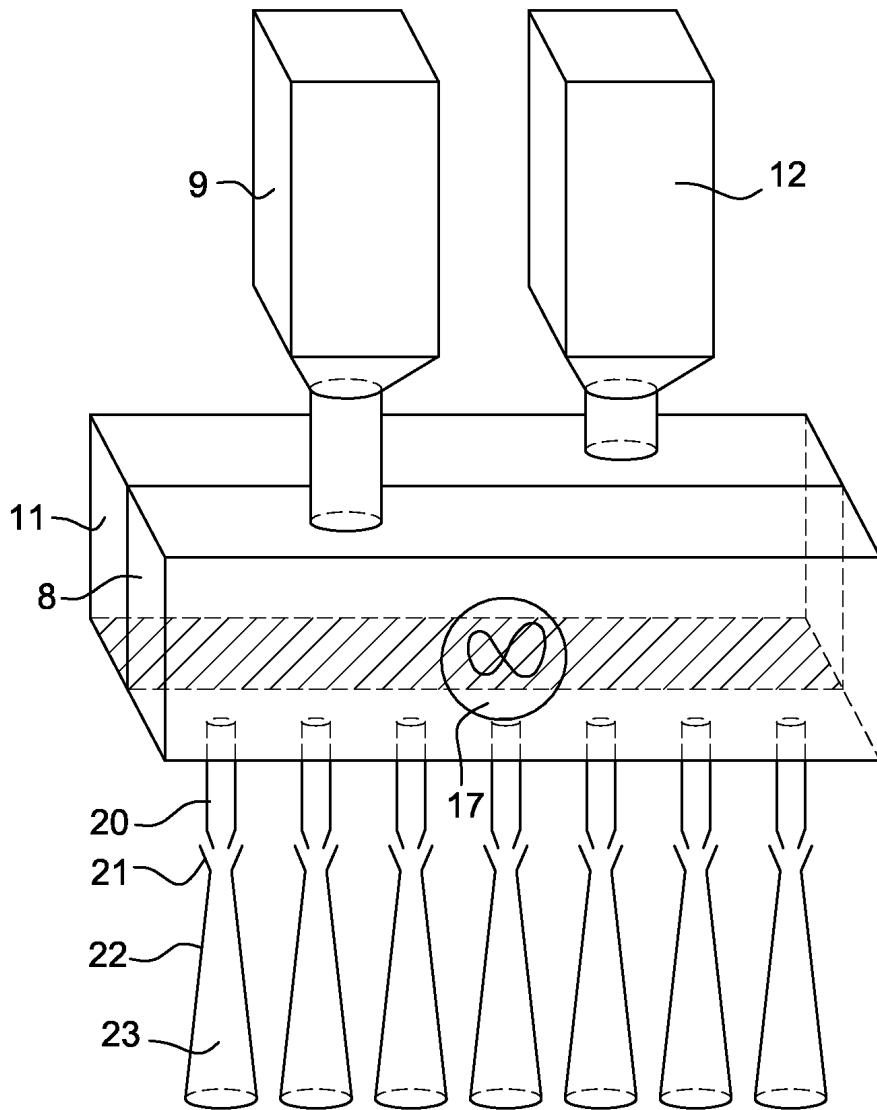


Fig. 5

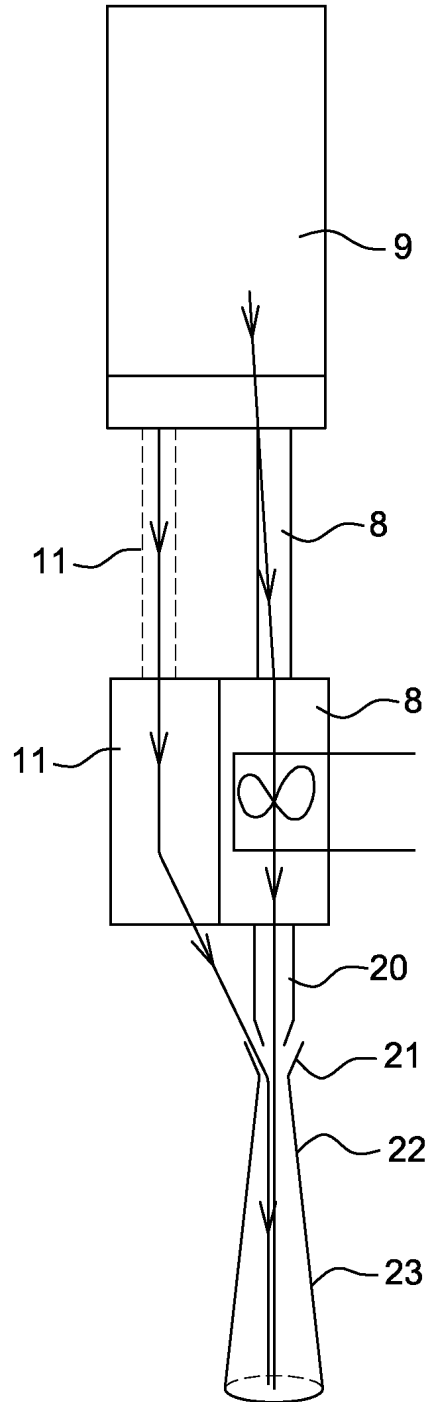


Fig. 6