

especialmente en los reactores de agua a presión, en el agua utilizada como refrigerante del reactor.

5. En las instalaciones de reactor nuclear del tipo arriba citado se producen gases radioactivos que no se pueden evacuar directamente al ambiente. Por esta razón, por ejemplo, según el artículo "Instalaciones auxiliares y secundarias de técnica nuclear" ("Kerntechnische Hilfs- und Nebenanlagen") en el libro de "VGB-Seminario de Centrales Nucleares 1.970" ("VGB-Kernkraftwerks-Seminar 1970"), página 40, se ha previsto
10. para los gases procedentes de la desgasificación del refrigerante, un almacenamiento intermedio bajo presión en así llamados depósitos de disminución de acuerdo con el periodo medio de semidesintegración de los porcentajes radioactivos, antes de que los gases junto con el aire de salida del edificio sean
15. evacuados a la atmósfera, a través de la chimenea de aire de salida. Sin embargo, el tipo conocido de tratamiento de los gases de escape ya no se puede utilizar cuando la evacuación de materias radioactivas deben limitarse aún con más rigurosidad que antes con miras a la protección del ambiente. Por lo
20. tanto, la invención buscó una solución nueva para el tratamiento de los gases en una instalación de reactor nuclear.

25. La instalación de reactor nuclear según la invención se caracteriza porque el sistema de salida de gases comprende una instalación de fraccionamiento de gas y un depósito para gases nobles radioactivos, que son aislados en la instalación de fraccionamiento de gas, mientras que los demás componentes son devueltos al sistema de gasificación.

30. Con la invención se cuida, mediante la instalación de fraccionamiento de gas, de almacenar únicamente los gases nobles representan sólo una pequeña fracción de pocos ppb

- de la cantidad de gas en total, se necesita también sólo un volumen de almacenaje correspondientemente pequeño. A pesar de ello se excluye con el pequeño depósito una contaminación del ambiente, porque los gases nobles no se evacúan. Por otra
5. parte, como los otros componentes de la mezcla de gas tratada son reciclados al sistema de gases de escape, se consiguen así unas exigencias de pureza a la instalación de fraccionamiento de gas que se pueden lograr en forma económica. Por esta razón, el coste para la instalación de fraccionamiento
10. de gas se puede mantener sin dificultad dentro de límites económicos.
- La instalación de fraccionamiento de gas puede trabajar ventajosamente efectuándose una precipitación escalonada en intercambiadores de calor, en los cuales se pueden separar
15. los porcentajes deseados de acuerdo con el diferente punto de licuefacción de los distintos gases.
- Es ventajoso anteconectar a la instalación de fraccionamiento de gas una disposición para quemar hidrógeno y oxígeno. No se refiere esto a una combustión usual con llama luminosa, sino a una reacción catalítica, ya que solo es importante eliminar el oxígeno perjudicial. Entre la instalación de fraccionamiento de gas y la disposición de combustión se recomienda disponer una instalación de secado. Con esta se puede eliminar el agua que se produce al quemar el oxígeno.
- 20.
- Como ya se ha mencionado, el nuevo sistema de gases de escape es especialmente adecuado para su disposición en una instalación de desgasificación para la purificación del refrigerante de reactores de agua ligera. La tubería de retorno con la que se reciclan los demás componentes al sistema de salida de gases, se puede conectar entonces a una instalación
- 25.
- 30.

prevista para el almacenamiento y tratamiento del refrigerante. En primer lugar se trata aquí del hidrógeno y nitrógeno que se añade al agua refrigerante.

5. Para explicar la invención con más detalle se describe a continuación un ejemplo de ejecución a base del dibujo, que, en la figura adjunta, se representa esquemáticamente y simplificado.

10. Con 1 se designa el depósito a presión del reactor de un reactor de potencia de agua a presión de 1000 MWe, que rodea un núcleo reactor 2 compuesto de manera conocida de elementos quemadores. El agua ligera utilizada como refrigerante circula por un circuito de refrigeración primaria 3 en dirección de la flecha 4. Este agua pasa aquí primeramente a un generador de vapor 5, pasando a continuación por una bomba de refrigerante principal 6 que mantiene el refrigerante primario en circulación.

20. Paralelamente a la bomba de refrigerante principal 6 está dispuesto un sistema de purificación de agua refrigerante 10, por el que circula siempre aproximadamente un 10 - 20 % del agua refrigerante en circulación. Al sistema de purificación comprende también una instalación de desgasificación 11. En esta se separan del agua refrigerante, que primeramente es expandida y refrigerada, los gases contenidos en ella. En primer lugar se trata de hidrógeno, nitrógeno y oxígeno.

25. Especialmente importantes son los gases nobles criptón y xenón contenidos, además, en cantidades del 0,01 % . Desde la instalación de desgasificación pasa el agua refrigerante a través de una tubería 12 de nuevo al circuito de refrigeración primaria 3.

30. Los gases citados pasan, desde la instalación de des

5. gasificación 11, a través de una tubería 14, a un recombinador 15. Allí se realiza, bajo consumo de hidrógeno, una combustión del oxígeno existente. El agua que así se produce se puede precipitar, en la conducción ulterior del flujo de gas, en una instalación de secado 16 y se puede evacuar a través de la tubería 17. La instalación de secado 16 se sitúa entre el recombinador 15 y una instalación de fraccionamiento de gas designada en su totalidad con 18.

10. La instalación de fraccionamiento de gas 18 trabaja de manera conocida con la condensación y la evaporación escalonada de los distintos porcentajes de la mezcla de gas en intercambiadores de calor, de acuerdo con la temperatura de licuefacción de los distintos porcentajes. Por lo tanto, a través de una tubería 20 se puede conducir la mayor parte de los gases nobles existentes, especialmente criptón y xenón a un depósito de gas 21.

15. El depósito de gas 21 puede estar construido como botella de acero. La botella de acero puede contener carbón activado, al objeto de un almacenamiento mejor, para ello bastan cantidades relativamente pequeñas. Así basta, por ejemplo 20. un volumen de menos de 1m^3 , preferentemente incluso menos de $0,1\text{m}^3$ para almacenar los gases nobles que se producen en el transcurso de un año de servicio en un reactor de potencia de agua a presión de 1000 MWe.

25. Desde la instalación de fraccionamiento de gas 18 pasa el hidrógeno, a través de una tubería 23, a un depósito adjudicado a una instalación 24 para el almacenamiento y tratamiento del refrigerante. Desde allí se le añade nuevo al agua refrigerante o se le utiliza en otro lugar en el sistema 30. de gas de la planta de reactor nuclear. Esencial es aquí el

criterio que las exigencias de pureza al hidrógeno con respecto a los componentes radioactivos, especialmente a los gases nobles, son sólo tan reducidas de modo que la instalación de fraccionamiento de gas 18 puede fabricarse y explotarse económicamente.

5.

Desde la instalación de fraccionamiento de gas 18 pasa el componente esencial, el nitrógeno, todavía existente en la mezcla de gas, junto con otras cantidades de gas noble todavía sin separar, a través de una tubería 25, a un depósito 27. Por una evaporación parcial o rectificación se realiza allí una separación al grado de pureza requerido por la planta y necesario para la evacuación. Los gases nobles aquí separados pasan, a través de una tubería 28, al depósito de gas 21 ya mencionado, mientras que una tubería 30 puede retornar el nitrógeno a los depósitos de almacenamiento del refrigerante 24 o a otro lugar del sistema de gas de la planta de reactor. Alternativamente existe también la posibilidad de una evacuación a una chimenea 32 de la planta de reactor nuclear.

10.

15.

20.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania con el número P 23 02 905.2 de 22 de enero de 1973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios

25.

30.

Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DE REACTORES NUCLEARES, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en instalaciones de reactores nucleares con un sistema de entrada de gases y un sistema de salida de gases, caracterizados porque el sistema de salida de gases se constituye por una instalación de fraccionamiento de gas y un depósito para gases nobles radioactivos que son
10. aislados en la instalación de fraccionamiento de gas, mientras que los demás componentes son conducidos de nuevo al sistema de gasificación.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la instalación de fraccionamiento de gas trabaja con una precipitación escalonada en intercambiadores de calor.
- 15.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2 caracterizados porque delante de la instalación de fraccionamiento de gas se conecta una disposición para quemar hidrógeno y oxígeno.
- 20.
- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque entre la instalación de fraccionamiento de gas y la disposición de quemado se dispone una instalación de secado.
- 25.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó una de las siguientes, caracterizados porque el sistema de salida de una instalación de desgasificación se dispone para la purificación del refrigerante y porque la tubería de retorno del sistema de salida de gases se conecta a una instalación
- 30.

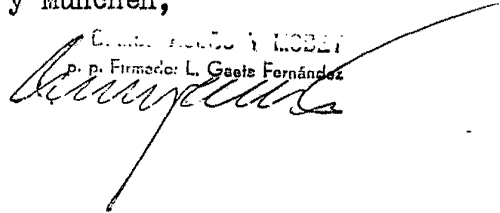
prevista para el almacenamiento y tratamiento del refrigerante

5. 6.- Perfeccionamientos en instalaciones de reactores nucleares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en el dibujo adjunto.

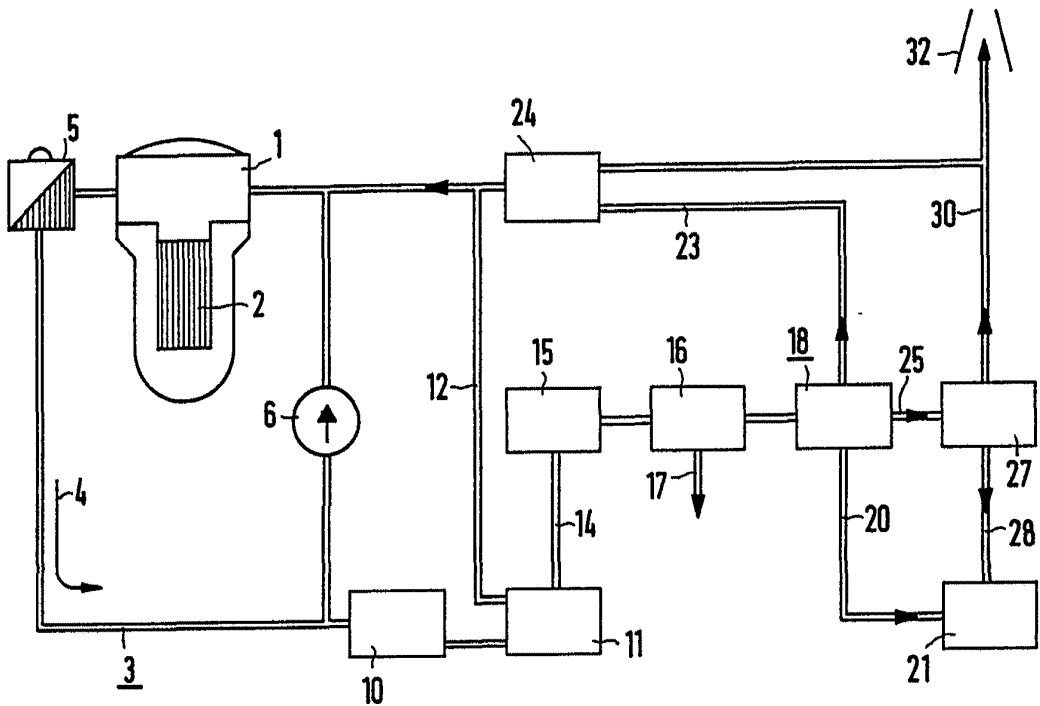
Esta Memoria consta de ocho hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 ENERO 1954

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de
Berlin y München,

Encomendado y MOBEY
p. p. Firmado: L. Gasca Fernández






21 ENE. 1974

[Handwritten signature]