

PATENTE DE INVENCION
VPA 73/9468 SPA.

Int. Cl.: <i>G.21C</i>

432110

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN REACTORES DE AGUA A PRESION.

Solicitante: KRAFTWERKE UNION AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en MULHEIM (Ruhr), República Federal Alemana.

La presente invención se refiere a un reactor de agua a presión perfeccionado con un tanque de presión del reactor y tuberías del refrigerante principal que establecen un enlace a la parte superior e inferior del interior del tanque de presión del reactor, y con un acumulador de

5

**POOR
QUALITY**

presión que al surgir una fuga alimenta refrigerante al tanque de presión del reactor.

5 Como está representado en la página 42 del libro "VGB Kernkraftwerksseminar 1.970" en un reactor de agua a presión con cuatro generadores de vapor que están enlazados con el tanque de presión del reactor mediante una tubería de refrigerante principal designada como ramal frío y una designada como ramal caliente, están previstos para la alimentación a la tubería de refrigerante principal a un enfriamiento de emergencia, cuatro acumuladores de presión que están conectados de igual modo a través de válvulas de retención a ambos lados del generador de vapor, a las tuberías de refrigerante principal, o sea tanto al ramal caliente como al ramal frío. La alimentación en paralelo de cada acumulador de presión corresponde a la pretensión de redundancia producida por motivos de seguridad, pues tiene que estar siempre garantizado que a una fuga en el sistema primario, que origina una rápida reducción de la presión y mucha pérdida de refrigerante, llegue la reserva de agua del acumulador de presión al núcleo del reactor y le mantenga inundado.

10 Frente a la conocida disposición, la invención se fundamenta en el cometido de disponer la alimentación de refrigerante con ayuda del acumulador de presión, de manera que sin menoscabo de la seguridad se consigue una óptima alimentación de refrigerante en casos de fugas grandes y medianas.

15 El nuevo reactor de agua a presión está caracterizado porque está previsto al menos un acumulador de presión exclusivamente para la parte superior (alimentación caliente) y al menos otro acumulador de presión exclusivamente para la parte inferior (alimentación fría) del tanque de presión del reactor.

tor. Esto significa que se abandona conscientemente la alimentación en paralelo usual hasta ahora, y tiene como consecuencia que el acumulador de presión con sus válvulas de retención y las cuotas de alimentación determinadas mediante por ejemplo la resistencia a la corriente, pueden adaptarse mejor que hasta ahora a los requerimientos del desarrollo del accidente. Se ha mostrado concretamente que la parte superior y la inferior en el interior del tanque de presión del reactor que se alcanzan a través del ramal caliente o bien del ramal frío, pueden abastecerse más favorablemente que hasta ahora con diferentes cuotas de alimentación y diferentes presiones, con lo cual se consigue dominar esencialmente mejor el accidente de pérdida de refrigerante al tratarse de fugas grandes como también de fugas medianas.

La alimentación en la parte superior (alimentación caliente) puede efectuarse a presiones relativamente bajas, sin embargo se recomienda una alta cuota de alimentación. Con esto se origina mediante el refrigerante alimentado, junto a su efecto de inundación, sobre todo una condensación del vapor que se produce a consecuencia de la inundación del núcleo del reactor desde abajo (alimentación fría). El ulterior proceso de inundación del núcleo del reactor, se facilita mediante esto esencialmente. La alimentación fría tiene que efectuarse antes que la alimentación caliente. Por lo tanto la alimentación fría tiene que tener lugar a presiones más altas. Ya que en esto no tiene que conseguirse ningún efecto de condensación, las cuotas de alimentación pueden elegirse menores que en la alimentación caliente. Mediante la presión de alimentación más alta se consigue al mismo tiempo un proceso de inundación más favorable tanto al tratarse de fugas medianas como también de fu

gas grandes. En conjunto se puede obtener por lo tanto con la invención una refrigeración más favorable que en la alimentación en paralelo usual hasta ahora, al venir dadas la cantidad de refrigerante y la energía del acumulador.

5 En la disposición según la invención pueden preverse tantos acumuladores de presión como tuberías de refrigerante principal. Frente a la disposición conocida esto significa multiplicar por dos el número de acumuladores porque a cada ramal se asocia un acumulador de presión. Pero ya que tiene que reducirse el volumen de refrigerante a causa del más favorable aprovechamiento, y a pesar de las diferentes cuotas de alimentación, puede ser de todos modos posible ejecutar iguales los acumuladores, y es también posible en este caso, una rentable fabricación y montaje. El comportamiento de la alimentación adaptada al requerimiento de refrigeración puede provocarse por ejemplo únicamente mediante la resistencia a la corriente de las tuberías de conexión. La presión de alimentación del acumulador de presión conectado a la parte superior puede ser ventajosamente menor que la del acumulador de presión conectado a la parte inferior. Este acumulador de presión surtirá entonces efecto algo más tarde, a una pérdida de refrigerante. Por lo tanto el refrigerante alimentado por él puede condensar el vapor que se forma a una pérdida de refrigerante en la parte superior del interior del tanque de presión del reactor.

10

15

20

25 Para una más detallada aclaración de la invención se describe seguidamente un ejemplo de ejecución a base del dibujo.

30 En la figura 1 está dibujado esquemáticamente y simplificado un tanque de presión de reactor 1 que contiene un núcleo de reactor 2. El fondo esférico 3 del tanque de presión

del reactor forma por debajo del núcleo del reactor la parte inferior 4 del interior del tanque de presión del reactor, designada también como Plenum inferior. A este espacio va la tubería de refrigerante principal designada como ramal frío 5, que retorna al tanque de presión del reactor 1 desde un generador de vapor no representado, a través de una bomba de refrigerante principal tampoco dibujada. El refrigerante circula en el camino al Plenum 4 inferior del espacio anular 6, entre el tanque de presión del reactor 1 y un tanque del núcleo 7 metido en éste.

Por encima del núcleo del reactor 2 se encuentra la parte superior 8 del interior del tanque de presión del reactor, designada como Plenum superior, que está enlazada con el ramal caliente 9. Por el ramal caliente 9 fluye a los generadores de vapor mencionados el refrigerante calentado en el núcleo del reactor 2.

Como se ve, al ramal frío 5 (alimentación fría) y al ramal caliente 9 (alimentación caliente) está conectada una tubería de alimentación 10 y 11 a cada uno, que va a una fuente de refrigerante a través de una válvula de retención 12 y 13 respectivamente. Esta fuente de refrigerante tiene que surtir efecto cuando no funciona suficientemente el circuito de refrigerante principal.

En la figura 2 está indicada la disposición del acumulador de presión previsto para el abastecimiento de emergencia, para un reactor de agua a presión con cuatro generadores de vapor. Las tuberías de alimentación 10 y 11 están previstas las cuatro iguales y diferenciadas mediante las letras adicionales "a" a "c".

Como se ve, a cada tubería de alimentación 10, 11 y

con ello también a cada tubería de refrigerante principal 5, 9 está conectado detrás de la válvula de retención 12 y 13 respectivamente, un acumulador de presión respectivamente en cada caso 15 y 15', que contiene un volumen 17 de agua preferentemente boricada, y un relleno de gas 18 que está previsto como acumulador de energía. La presión del relleno de gas supone por ejemplo 60 bar. Por lo tanto cuando en la tubería de refrigerante principal se alcanza una presión menor, se abre la válvula 12 y la válvula de retención 19 prevista adicionalmente para la separación del acumulador de presión 15, de manera que se pone en marcha automáticamente una alimentación del volumen de agua 17.

El acumulador de presión asociado a la tubería de refrigerante principal 5 fría y que está conectado a la tubería 10, está puesto a una presión inicial más alta que el acumulador de presión 15' que transporta a través de la tubería 11 al ramal caliente 9. Además de esto puede estar previsto en la tubería 20, que enlaza el acumulador de presión con la tubería 10, un estrangulador 24 que determina las fuerzas de alimentación como resistencia de corriente.

Por el contrario el acumulador de presión 15' debe tener con presión más baja una mayor cuota de alimentación. Para esta finalidad puede darse una menor presión a su relleno de gas 18'. Además de esto se dimensionará lo más baja posible la resistencia a la corriente de la tubería 20', y en caso dado también de la tubería 11, con el fin de que con la baja presión dada llegue un mayor caudal de alimentación por unidad de tiempo al ramal caliente 9 y desde allí al Plenum 8 superior. La diferencia de las cuotas de alimentación puede suponer entre el 10 y el 50%.

Como no ve las tuberías de alimentación 10 y 11 están conectadas todavía a una tubería 23 a través de otras dos válvulas de retención 21 y 22. Esta tubería va a una bomba de alimentación con la que pueden efectuarse la refrigeración de emergencia o la refrigeración posterior del reactor cuando los acumuladores de presión 15, 15' no están, o no están ya más en servicio. Las otras posibilidades de alimentación A, B, C diferenciadas con las letras a, b y c, están construídas del mismo modo. Sin embargo éstas están agrupadas espacialmente alrededor del tanque de presión del reactor de tal manera que se consiguen pequeñas longitudes de las tuberías con bajas resistencias a la corriente.

En el ejemplo de ejecución se ha representado hasta ahora que las tuberías de alimentación 10 y 11 están asociadas a las tuberías de refrigerante principal 5 y 9 que van al tanque de presión del reactor 1. Pero en lugar de ésto las tuberías de alimentación 10, 11 pueden llevarse también con racores propios al tanque de presión del reactor 1. Para ésto se aplicará la tubería 10 a la parte cilíndrica del tanque de presión del reactor 1, mientras que la tubería superior 11 se adosa por encima del núcleo del reactor 2, bajo ciertas circunstancias a la tapa perteneciente al tanque de presión del reactor 1.

NOTA .-

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,

bajo el número P 23 57 893.0, de fecha de 20 de noviembre de 1.973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Pa
5. tente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONA-
MIENTOS EN REACTORES DE AGUA A PRESION; caracterizándose por
lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en reactores de agua a presión, con un tanque de presión del reactor y tuberías de refri
10 gerante principal que establecen un enlace a la parte superior
e inferior del interior del tanque de presión del reactor, y
con un acumulador de presión que al surgir una fuga alimenta
refrigerante al tanque de presión del reactor, caracterizados
porque se dispone al menos un acumulador de presión exclusiva-
15 mente para la parte superior de alimentación caliente y al me-
nos otro acumulador de presión exclusivamente para la parte in
ferior de alimentación fría del interior del tanque de presión
del reactor.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ca
20 racterizados porque se disponen tantos acumuladores de presión
como tuberías de refrigerante principal, y están conectados en
cada caso a una de estas tuberías.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1
ó 2, caracterizados porque la cuota de alimentación del acumu-
25 lador de presión conectado a la parte superior, es mayor que
la del acumulador de presión conectado a la parte inferior.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1,
2 ó 3, caracterizados porque la presión de alimentación del
30 acumulador de presión conectado a la parte superior, es menor
que la del acumulador de presión conectado a la parte inferior.

5.- Perfeccionamientos en reactores de agua a presión; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 9 hojas escritas a máquina por una sola cara.

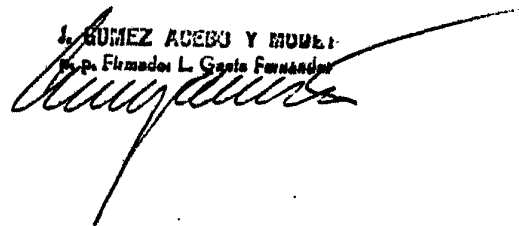
5

Madrid, 27 FNE 1975

KRAFTWERKE UNION AKTIENGESELLSCHAFT.

J. GOMEZ ACEBO Y BODRI:

En su nombre: L. Gaste Fernandez



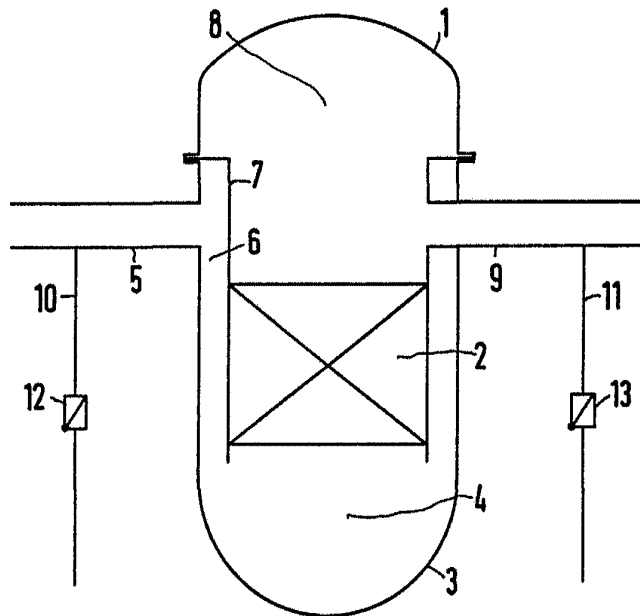


Fig.1

ESCALA
VARIABLE

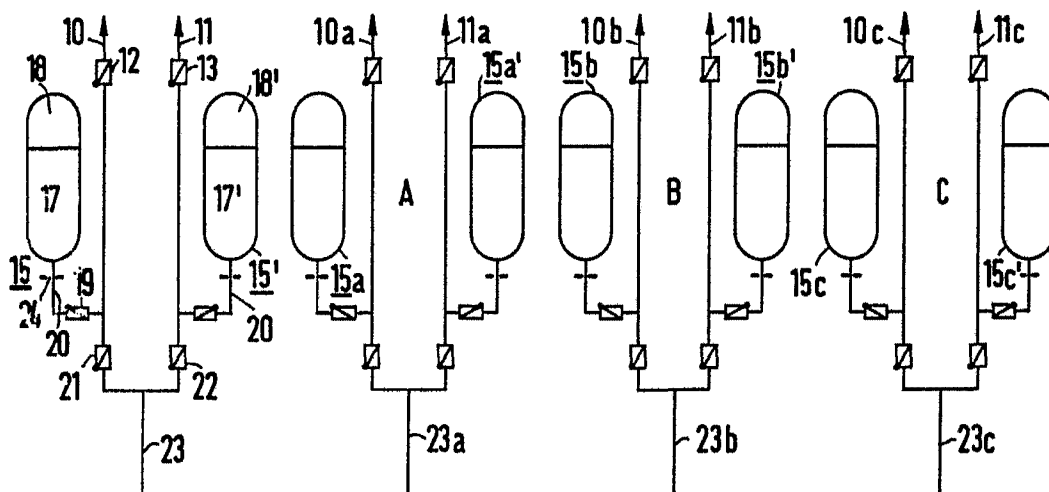


Fig.2

27 ENE 1975

Madrid

GOMEZ ACEDO Y MODET
p. Firmador: L. Goeta Forastades