

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	12	A1
		21	449721		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			- 9 JUL. 1976		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 25 31 168.6	11-7-1.975	ALEMANIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 2 1 D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DE REACTOR NUCLEAR.		
71 SOLICITANTE (S)		
KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Wiesenstr, 35, 433 Mülheim (Ruhr), República Federal Alemana.		
72 INVENTOR (ES)		
Hans-Peter Schabert, Dipl. Ing. Rolg Drossel, Ing.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. JAIME GONZÁLEZ-ACEBO y MODET.		

La presente invención se refiere a una instalación de reactor nuclear con una envuelta de seguridad y un blindaje secundario que encierre a ésta, que juntamente con la envuelta de seguridad delimita un espacio anular por el que pasa una tubería de vapor vivo o de agua de alimentación, como tubo doble.

5.

Por la memoria de publicación alemana 23 06 582 que se ocupa de un tanque de presión de reactor fabricado de hormigón para un reactor de agua de ebullición es conocido que el tubo doble que va por la pared del tanque de presión del reactor puede fijarse con cuerpos cónicos dispuestos en el intersticio entre el tubo interior y el tubo exterior.

10.

Aquí el tubo exterior se fija directamente en el hormigón. Esto es posible porque el hormigón como parte del tanque de presión del reactor presenta temperaturas relativamente altas. Por lo tanto las diferencias de temperatura entre la tubería de vapor vivo y el tanque de presión del reactor son bajas y las dilataciones térmicas relacionadas con esto son dominables también a causa de lo cortas que son las longitudes de tubería decisivas.

15.

20.

En la invención se trata por el contrario de que la tubería de vapor vivo o de agua de alimentación tiene que estar fijada con seguridad en la zona del espacio anular entre la envuelta de seguridad y el blindaje secundario, o sea a considerable distancia del tanque de presión del reactor, pero por otra parte, a causa de las grandes diferencias de temperatura y de las grandes longitudes sobre las que son eficaces tales diferencias de temperatura, no puede sujetarse tan rígidamente como en el caso del tanque de presión del reactor de la memoria de publicación mencionada anteriormente.

25.

30.

5. Aquí se necesita un apoyo verdaderamente estable, pero no obstante flexible. Al mismo tiempo tiene que garantizarse el que una rotura de la tubería de vapor vivo o de agua de alimentación no pueda nunca dar lugar a que se ponga bajo una alta presión el espacio anular entre la envuelta de seguridad y el blindaje secundario.

10. La instalación de reactor nuclear según la invención se caracteriza porque el tubo doble en la zona del blindaje secundario fina en un cuerpo de apoyo cónico en su lado exterior, que presenta una entalladura que cierra el espacio anular del tubo doble, y porque el otro extremo del tubo doble está apoyado móvil longitudinalmente en la envuelta de seguridad.

15. En la invención el tubo doble se fija en la zona del blindaje secundario. Este lugar de fijación puede estar protegido por el hormigón del blindaje secundario, de manera que no entran en consideración las sollicitaciones mecánicas desde fuera. Aquí se utiliza el cuerpo de apoyo cónico para sujetar tanto el tubo interior como también el tubo exterior. Este está por consiguiente unido firmemente con ambos tubos. Además éste cierra el espacio anular entre ambos tubos, de manera que para ello no se necesita un dispositivo especial. De este modo puede aprovecharse al mismo tiempo la resistencia del cuerpo de apoyo para descartar mediante un espesor de pared ampliado del tubo interior en la zona del cuerpo de apoyo, el peligro de roturas en las que una fuga conduciría directamente desde la tubería de vapor vivo al espacio anular.

30. El apoyo móvil longitudinalmente del extremo libre del tubo doble sirve para descargar el cuerpo de apoyo.

Mediante ésto se impiden sollicitaciones a flexión en el cuerpo de apoyo si a una rotura de la tubería de vapor vivo surgen en el interior del tanque de seguridad fuerzas de reacción.

5. Por el apoyo situado interiormente no se impiden los movimientos del tubo doble en dirección longitudinal, que se producen por dilatación térmica.

10. El cuerpo de apoyo se fija ventajosamente con una cubierta cónica. La cubierta cónica constituye un cierre estanco del blindaje secundario, de manera que se produce un containment-doble. Los inevitables altos gradientes de temperatura se absorben por la cubierta cónica sin inadmisibles tensiones térmicas.

15. El espesor de pared de la cubierta cónica puede ir decreciendo conforme vá aumentando el diámetro. Mediante ésto se obtiene de modo deseado una mayor flexibilidad y se ahorra al mismo tiempo material. Además el ángulo del cono del cuerpo de apoyo puede ir aumentando conforme vá aumentando el diámetro. Un cuerpo de apoyo ensanchado de este modo en forma de trompeta tiene asimismo una flexibilidad especialmente alta.

20. Se recomienda proteger la sección de la tubería de vapor vivo que se halla por fueradel blindaje secundario, en una longitud de varias veces el diámetro de la tubería, con un tubo de protección dimensionado para toda la presión de servicio de la tubería de vapor vivo. Con este tubo pueden limitarse además las fuerzas que actuan sobre el cuerpo de apoyo, pués con ello se descartan momentos de flexión que podrían producirse de otro modo a una rotura hipotética de la tubería devapor vivo por fuera del blindaje secundario.

25.

30.

- El tubo doble puede estar apoyado en la envuelta de seguridad mediante por ejemplo dos cubiertas conicas dobles. Pero el apoyo puede hallarse del mismo modo también en el interior de la envuelta de seguridad, de manera que es todavía mayor el brazo de palanca que sirve para absorber las fuerzas. Es por ejemplo favorable si el extremo libre del tubo doble está apoyado en una pared de hormigón que está unida con un cilindro de hormigón que rodea el generador de vapor de la instalación de reactor nuclear. Aquí puede utilizarse para la inmovilización de la tubería de vapor vivo la estructura de este cilindro de hormigón que en general es mecánicamente muy fuerte. Pero el extremo libre del tubo doble puede disponerse también en un armazón de acero.
- 5.
- 10.

- Por lo demás puede ser favorable si el extremo libre del tubo doble se estanca móvil con ayuda de un compensador. Con esto quiere decirse que se impide al máximo mediante un cierre hermético la penetración de vapor, en caso dado contaminado, en el tubo doble.
- 15.

- Para aclarar más detalladamente la invención se describen ejemplos de ejecución a base de las figuras adjuntas. La figura 1 muestra en una sección vertical una parte de la central electronuclear para por ejemplo 1.300 MW. con un reactor de agua a presión. La figura 2 muestra a escala ampliada una forma de ejecución modificada. En la figura 3 se muestra un detalle modificado en el cuerpo de apoyo.
- 20.
- 25.

- Las partes nucleares de la instalación de reactor nuclear, es decir el tanque de presión del reactor y el circuito de refrigerante primario con los generadores de vapor, están dispuestos en el ejemplo de ejecución de la figura 1 en el interior de un cilindro de hormigón 1 que por
- 30.

5. su parte esté circundado herméticamente por una envuelta de seguridad 2 de acero, ejecutada como esfera. Como protección exterior de esta envuelta de seguridad 2 sirve el denominado blindaje secundario 3. Este es una construcción de hormigón que en el lugar representado en sección presenta una cámara de instrumentos exterior 4 que está circundada, mecánicamente firme, con un saliente de hormigón 5.

10. De los generadores de vapor no representados parte una tubería de vapor vivo 8 que pasa por un orificio 9 del cilindro de hormigón 1. El orificio 9 está cubierto por fuera con un puente de hormigón 10. Un puente de hormigón 11 similar que se halla debajo del puente 10, recibe a la parte horizontal de la tubería de vapor vivo designada en conjunto con 12, que pasa por la envuelta de seguridad 2 y el blindaje secundario 3. Esta parte está ejecutada como tubo doble 13. El tubo doble 13 está cerrado con un cuerpo de apoyo 14 en la zona del blindaje secundario 3. El cuerpo de apoyo está fijado con una cubierta cónica 15 en un tubo de muro 16 que circunda al tubo doble 13 con amplia separación y por tanto permite verificaciones de la tubería de vapor vivo.

15. A continuación del cuerpo de apoyo está colocada una válvula de cierre 17 que actúa como codo en la trayectoria de vapor vivo y presenta una salida 18 vertical. Desde ésta transcurre la tubería de vapor vivo en la siguiente zona 20 en dirección horizontal hacia una turbina no representada. La zona 18 vertical está circundada por un tubo de apoyo 21.

20. A continuación de la carcasa de la válvula 17 está incorporada una válvula de seguridad 22 cuya salida 23 vá hacia afuera del muro de hormigón 5 y está cerrada por encima de éste con un amortiguador de ruidos 24. A la salida

25.

30.

23 puede ir también una tubería 26 que se alimenta a través de válvulas de regulación de salida 27.

5. Como ya se ha dicho la tubería de vapor vivo está apoyada en el puente de hormigón 11. Allí el tubo exterior 30 está sujeto en su extremo libre por un cuerpo compuesto de dos cubiertas de cono doble 31 y 32, que puede deslizarse en el puente de hormigón 11 sobre un anillo 33. La necesaria flexibilidad respecto a la envuelta de seguridad 2 por la que pasa estanco al tubo exterior 30, se consigue mediante compensadores 35.

10. En la representación de la figura 2 se vé que los compensadores 35 están rodeados con un tubo de apoyo 36. Estos están unidos a través de cubiertas 37 y 38 con el tubo exterior 30 del tubo doble por una parte y un anillo de apoyo 40 por otra parte. El anillo de apoyo está soldado en la envuelta de seguridad.

15. De la figura 2 se desprende además que el cuerpo de apoyo 14, que está ejecutado como pieza forjada, cierra con una entalladura 41 el espacio anular 42 del tubo doble. Esto quiere decir que ambas partes 43 y 44 del cuerpo de apoyo separadas por la entalladura 41, están unidas con el tubo 30 por una parte y el tubo 45 interior por otra parte.

20. La figura 2 muestra además que la parte interior del cuerpo de apoyo 14 en la zona en la que el tubo doble está cerrado con la entalladura 41, tiene un espesor de pared notablemente mayor del previsto para el tubo interior 45 o bien la zona 43 del cuerpo de apoyo. Con ésto se descarta el que tenga lugar una rotura de la tubería de vapor vivo que podría poner bajo presión al espacio anular 46 entre la envuelta de seguridad 2 y el blindaje secundario 3.

25.

30.

5. En el ejemplo de ejecución de la figura 2 el extremo del tubo doble opuesto al cuerpo de apoyo está fijado en una construcción de acero 47 aplicada al cilindro de hormigón 1. Esta construcción de acero agarra alrededor de un cuerpo 48 nervado con el que está apoyado móvil en la dirección longitudinal del trozo de tubo 12 el tubo 30 exterior del tubo doble. El espacio intermedio 42 está cerrado allí con un compensador 51. En la figura 3 se muestra todavía otra forma de ejecución del cuerpo de apoyo 14, en un corte. Aquí 10. la zona del cuerpo de apoyo ejecutada como cubierta cónica 50 está dotado de espesores de pared diferentes. Como se ve el espesor de pared de la cubierta cónica 50 va decreciendo conforme aumenta el diámetro. Por consiguiente la cubierta cónica está ejecutada análogamente a una viga con la misma 15. tensión a flexión. Además de esto el ángulo de conicidad de la cubierta cónica va siendo mayor conforme aumenta el diámetro. En el ejemplo de ejecución de la figura 3 esto se efectúa continuamente. Pero esto puede tener lugar también por secciones, para poder componer de distintos anillos la zona 20. de la cubierta cónica.

25. 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.

REIVINDICACIONES

30. 1a.- Perfeccionamientos en instalaciones de reactor nuclear, con una envuelta de seguridad y un blindaje secundario que encierra a ésta, que juntamente con la envuelta de seguridad delimita un espacio anular por el que pasa una

5. tubería de vapor vivo o de agua de alimentación, como tubo doble, caracterizados porque el tubo doble en la zona del blindaje secundario fin: en un cuerpo de apoyo cónico en su lado exterior, que presenta una entalladura que cierra el espacio anular del tubo doble, y porque el otro extremo del tubo doble está apoyado móvil longitudinalmente en la envuelta de seguridad.

10. 2ª Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el cuerpo de apoyo está fijado con una cubierta cónica cuyo espesor de pared decrece conforme vá aumentando el diámetro.

15. 3ª. Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque el ángulo de conicidad de la cubierta cónica asociada al cuerpo de apoyo se vá agrandando conforme aumenta el diámetro.

20. 4ª. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizados porque la sección de la tubería de vapor vivo que se halle por fuera del blindaje secundario está circundada, en una longitud de varias veces el diámetro de la tubería, por un tubo de apoyo que está dimensionada para toda la presión de servicio de la tubería de vapor vivo.

25. 5ª. Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque el tubo doble está apoyado a través de dos cubiertas de cono doble en la envuelta de seguridad.

30. 6ª. Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque el extremo libre del tubo doble está apoyado en una pared de hormigón que está unida con el cilindro de hormigón que encierra a los generadores de vapor de la instalación del reactor nuclear.

7ª. Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque el extremo libre del tubo doble está apoyado en una armazón de acero.

5. 8ª. Perfeccionamientos según la reivindicación 6 ó 7, caracterizados porque el extremo libre del tubo doble está hermetizado móvil con ayuda de un compensador.

9ª. Perfeccionamientos en instalaciones de reactor nuclear, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

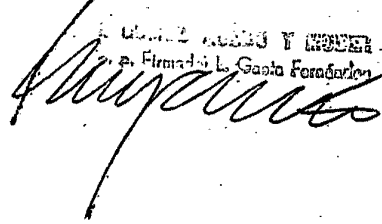
10. Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

- 9 JUL. 1976

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

ALFONSO GARCÍA Y REQUER
a. Firmado por el Gerente



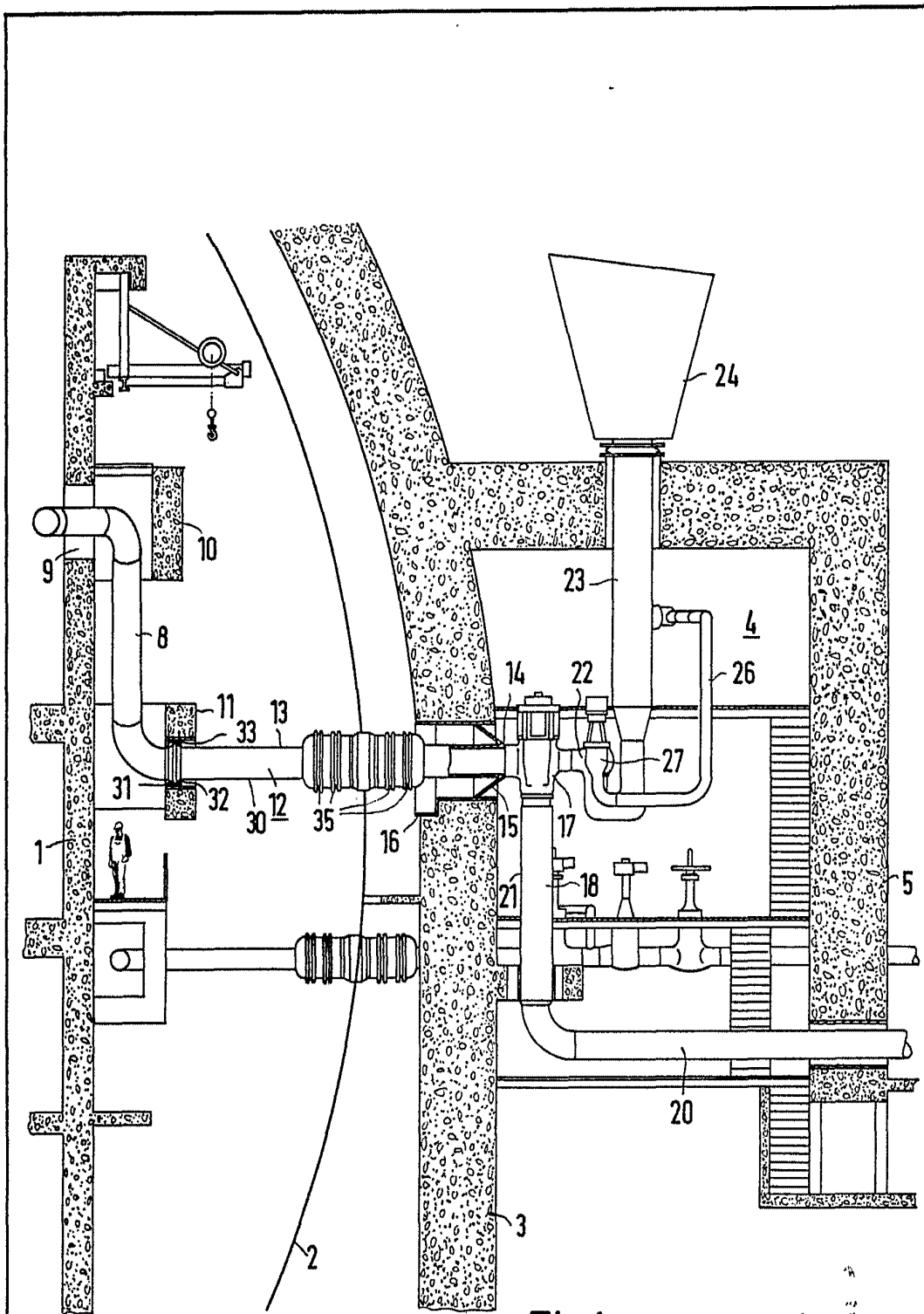


Fig.1

Madrid

El Director de la Oficina de Patentes
de Madrid

[Handwritten signature]

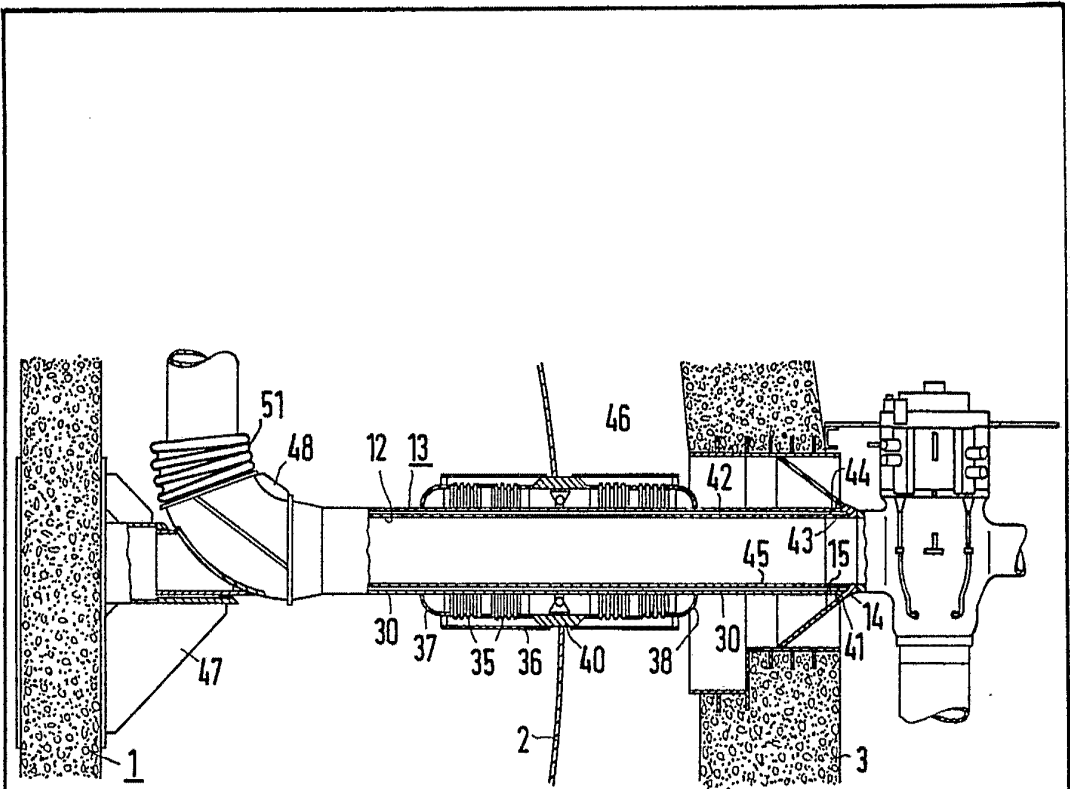


Fig. 2

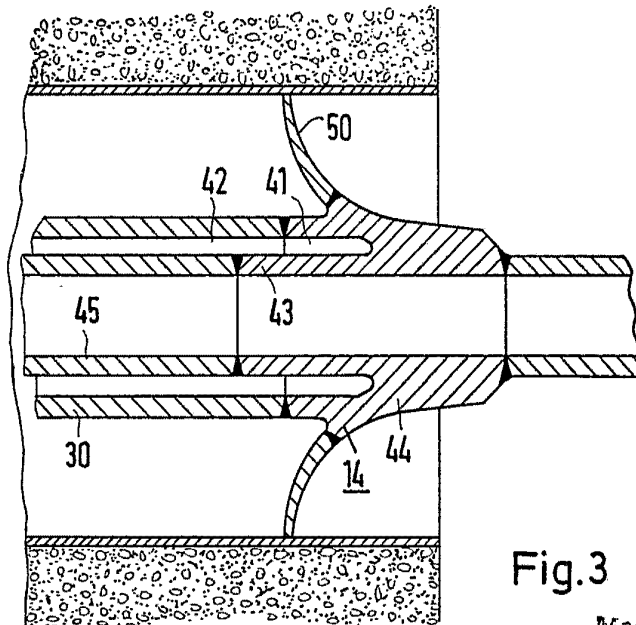


Fig. 3

FIG. 3 A

MANUFACTURED BY

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

[Handwritten signature]