

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(10) ES	(11) 45595	(12) A1
(21)		
(22)	FECHA DE PRESENTACION 27 FEB. 1976	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO P 25 08 812.4	(32) FECHA 28 de febrero de 1.975	(33) PAIS ALEMANIA
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G21C	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN BOMBAS DE REFRIGERANTE PRINCIPAL PARA REACTORES NUCLEARES.		
(71) SOLICITANTE (S) KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Mülheim (Ruhr), República Federal Alemana.		
(72) INVENTOR (ES) Wolfgang Burkhardt, Ing; Gerd Richter, Dipl.Ing.		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET.		

La invención se refiere a una bomba de refrigerante principal para un reactor nuclear con un refrigerante que está a sobrepresión y que se transporta por un rotor de bomba que se acciona por un motor eléctrico a través de un acoplamiento soltable al haber numeros de revoluciones excesivos.

5.

El acoplamiento soltable debe impedir según una anterior proposición (VPA 74/9313 = P 24 22 400.8) que el refrigerante que sale al romperse las tuberías de refrigerante principal acelera el rotor de la bomba de manera que las fuerzas centrifugas al haber números de revoluciones excesivos lleven a una destrucción del motor eléctrico acelerado por el rotor, o de otras partes unidas con éste.

10.

Según la anterior proposición el acoplamiento comprende un anillo de contracción con un lugar de rotura teórico que al haber números de revoluciones excesivos, se abre, por ejemplo mediante un cincel accionado por fuerza centrifuga. Por lo demás se ha pensado también en un accionamiento por explosivo de cincel, para abrir el anillo de contracción, Sin embargo es indeseable el que el anillo de contracción empleado para cerrar el acoplamiento exige fuerzas relativamente grandes para la apertura, porque éste tiene que estar desarrollado para las fuerzas centrifugas del funcionamiento y naturalmente para las fuerzas de acoplamiento. Además a causa de su tamaño produce al saltar por el explosivo fragmentos que pueden producir por su parte daños si no se toman medidas especiales.

15.

20.

25.

Por el contrario según la invención está previsto que el acoplamiento soltable presenta dos partes unidas por tornillos y que al menos uno de los tornillos contiene un agente propulsor, está dispuesto en un taladro y está dotado de un

30.

dispositivo de encendido dependiente del número de revoluciones, de manera que mediante una separación de los tornillos al haber números de revoluciones excesivos se suelta el acoplamiento. En el funcionamiento normal los tornillos se ocupan de la transmisión de fuerza entre el motor y la bomba a través de ambas partes unidas entre sí. Por lo tanto tiene lugar un inmediato soltado del acoplamiento tan pronto como los tornillos se separan mediante el medio propulsor. En esto quedan descartados los daños posteriores, porque los tornillos pueden ubicarse en taladros de ambas partes de manera que sus fragmentos no pueden lanzarse alrededor.

En una forma de ejecución preferente de la invención los tornillos están insertados en disposición múltiple, de manera que pueden aplicarse también fuerzas muy grandes con tornillos relativamente pequeños, fáciles de soltar. En esto se recomienda conectar eléctricamente en serie los tornillos distribuidos uniformemente en la periferia del acoplamiento, para el encendido común. Para el encendido los tornillos pueden estar dotados de dos fuentes de corriente dispuestas en redundancia, con el fin de que esté garantizado para cada caso el necesario disparo. Convenientemente están previstos anillos rozantes para la transmisión de una tensión de encendido desde una fuente de corriente dispuesta estacionaria, porque para el seguro funcionamiento de tales fuentes de corrientes es necesario un entretenimiento más frecuente. Pero se pueden emplear también fuentes de corriente rotativas.

Para el control de los circuitos de corriente de encendido puede preverse un dispositivo de medición que permite verificar la aptitud de funcionamiento. En primer lugar es importante que no haya ninguna interrupción. Esto se puede de-

terminar con una tensión tan reducida que no pueda tener lugar ningún disparo. Pero es también posible aportar la energía eléctrica necesitada para el encendido, de un modo diferente, por ejemplo mediante acoplo por transformador a los tornillos. Finalmente es también imaginable que la separación de los tornillos al haber números de revoluciones excesivos se origine mediante medios mecánicos, por ejemplo mediante percutores que chocan sobre cápsulas de encendido.

5.

10.

15.

Para una aclaración más detallada de la invención se describe un ejemplo de ejecución a base del dibujo adjunto. En la figura 1 está representada esquemáticamente una instalación de reactor nuclear con un reactor de agua a presión. La figura 2 muestra una sección longitudinal de un acoplamiento a escala ampliada. En la figura 3 estan representados otra vez a mayor escala detalles de un tornillo y de su dispositivo de encendido eléctrico.

20.

25.

30.

La instalación de reactor nuclear con reactor de agua a presión comprende un tanque de presión 1 con un núcleo de reactor 2 no dibujado con detalle, en el que se produce el calor útil, así como un circuito de refrigerante principal 3 exterior conectado al tanque de presión del reactor. Al circuito de refrigerante principal pertenece el denominado ramal 5 caliente que vá desde el tanque de presión del reactor 1 a un generador de vapor 6. El denominado ramal frío 7 que parte del generador de vapor 6 contiene una bomba de refrigerante principal 8 que consta de un motor eléctrico 9 y de una bomba centrífuga 10. En el ramal caliente 5 hay un limitador de presión 12 que en el circuito de refrigeración primario cuida de la presión de servicio deseada del agua ligera empleada como refrigerante, que es por ejemplo de 160 bar. El generador de

5. vapor 6 se pone en el lado secundario bajo la acción de una tubería de agua de alimentación 14 que vá por una envuelta de seguridad 15. La envuelta de seguridad 15 circunda todas las partes radiantes de la instalación del reactor nuclear. Por ella vá además una tubería de vapor 16 desde el generador de vapor 6 a una turbina no representada.

10. En funcionamiento normal el agua ligera empleada como refrigerante primario fluye bajo el efecto de la bomba 8 en el sentido de la flecha 18 por el tanque de presión del reactor 1 y el circuito de refrigerante principal 3. El número de revoluciones de la bomba está determinado por el motor eléctrico 9. Sin embargo si aparece una fuga en cualquier lugar del circuito de refrigeración primario, se desconecta el motor eléctrico. Al mismo tiempo fluye del circuito de refrigeración a la fuga el agua de refrigeración primaria que está a alta presión. En esto puede ejercerse por el agua de refrigeración un efecto de aceleración sobre el rotor de la bomba que puede dar lugar a peligrosos números de revoluciones excesivos.

20. Para este caso debe soltarse en dependencia del número de revoluciones un acoplamiento 19 entre el motor eléctrico 9 y la bomba 10.

25. En la figura 2 está dibujado de la bomba 10 con el rotor de bomba que actúa como turbina, sólo el árbol de la bomba 20 que está unido con el árbol del motor 21 a través del acoplamiento 19. El acoplamiento 19 comprende dos cubos 26 y 27 preferentemente iguales, unidos por forma con uniones de chaveta 25 con los árboles 20, 21. Estos cubos llevan en su lado exterior un dentado 28 sobre el que están encajados dos piezas tubulares 30 y 31 dotadas asimismo de un dentado 29 en

30.

el lado interior. Las piezas tubulares 30 y 31 están atornilladas entre sí a través de bridas 33 y 34. El atornillamiento está dibujado otra vez a mayor escala en la figura 3.

5. En las bridas 33 y 34 hay taladros para tornillos 36 distribuidos equidistantes en la periferia. Su número se rige según el diámetro del acoplamiento y el deseado diámetro de los tornillos, que determina la carga admisible. Este número puede hallarse por ejemplo entre 3 y 20. En cada uno de los taladros 36 entra un perno roscado 38 que en la zona de la junta 39 entre las partes de brida 33, 34 presenta una carga propulsora 41 dispuesta en un taladro 40. La carga propulsora 41 puede comprender explosivo en forma sólida usual en el mercado, pudiéndose elegir la fuerza rompedora del explosivo menor que el TNT usual para fines militares, con el fin de que puedan utilizarse cantidades mejor dominables para el pequeño efecto explosivo necesario. La carga propulsora se halla en la zona de la junta de separación 39. Allí está prevista una muesca 44 en la pared del tornillo.

10.

15.

20. En una cavidad 43 de la carga propulsora 41 están insertados dos cebos 45 y 46 que a través de dos pares de alambres de conexión eléctricos 47 y 48 están enlazados con dos fuentes de corriente conectadas en paralelo. Las fuentes de corriente están indicadas esquemáticamente en 50 y 51 en la figura 3. Estas están enlazadas con los alambres 47 y 48 a través de anillos rozantes 53 que están representados sobre el cubo 27 en la figura 2. Todos los tornillos 38 con sus alambres de encendido 47 y 48 redundantes están conectados en serie.

25.

30. En el recorrido de los alambres 47 y 48 pueden estar incorporados delante o detrás de los anillos rozantes 53 inte

rruptores dependientes del número de revoluciones. Es además importante una fuente de tensión 56 con tensión reducida, conectable a través de un interruptor 55, que permite comprobar el paso de las líneas 47 y 48 mediante un amperímetro 57. Con esto se controla la aptitud de funcionamiento de los circuitos para el encendido. Esto puede tener lugar durante el funcionamiento.

Si debido a una rotura de las tuberías de refrigerante principal del circuito primario 3 se acelerase inadmisiblemente el rotor de la bomba 10, se suelta la transmisión de fuerza entre ambas piezas tubulares 30 y 31 del acoplamiento debido a la explosión simultánea de los doce tornillos 38 distribuidos en la periferia del acoplamiento. Esto tiene lugar por ejemplo mediante el cierre, dependiente del número de revoluciones, del interruptor, no dibujado en las líneas de encendido 47, 48. Con esto no puede acelerarse ni el motor eléctrico 9 con sus barras rotóricas sensibles respecto al número de revoluciones, ni en caso dado un volante de inercia unido con el motor eléctrico.

Los tornillos 38 destruidos por la carga propulsora 41 pueden dimensionarse en relación al propulsor y al tapón 60 empleado para cerrar el taladro 40, de manera que tenga lugar sólo un desgarre de los tornillos, pero no de las partes de brida 33, 34 que les circundan. Los tornillos 38 se enganchan con las partes de brida debido al ensanchamiento producido en la separación, de manera que éstos quedan unidos como remaches con las partes de brida y no saltan. Con esto no es necesario asegurar el acoplamiento 19 mediante una costosa tapa contra trozos que saltan por los aires. La nueva disposición se manifiesta por tanto como una sencilla posibili-

dad para proteger perfectamente el motor eléctrico contra números de revoluciones excesivos.

5. 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.

10. 1.- Perfeccionamientos en bombas de refrigerante principal para reactores nucleares, con un refrigerante que está a sobrepresión, y que se transporta por un rotor de bomba que se acciona por un motor eléctrico a través de un acoplamiento soltable al haber números de revoluciones excesivos, caracterizados porque el acoplamiento soltable presenta dos partes unidas mediante tornillos, y porque por lo menos uno de los 15. tornillos contiene un agente propulsor, que está dispuesto en un taladro y está dotado de un dispositivo de encendido dependiente del número de revoluciones de tal manera que mediante una separación de los tornillos, al ser excesivo el número de revoluciones, se suelta el acoplamiento.

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el encendido común están conectados eléctricamente en serie varios tornillos distribuidos en la periferia del acoplamiento.

25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque para el encendido los tornillos están enlazados con dos fuentes de corriente dispuestas en redundancia.

30. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizadas porque se disponen anillos rozantes para la transmisión de una tensión de encendido desde una fuente de co

rriente dispuesta estacionaria.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 a 4, caracterizados porque en un circuito de corriente de encendido de los tornillos, está previsto un dispositivo de medición para verificar la aptitud de funcionamiento del circuito de corriente.

10. 6.- Perfeccionamientos en bombas de refrigerante principal para reactores nucleares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT,

27 FEB 1970
E. GÓMEZ ACEDOS Y C^{IA}
D. P. Firmados L. Goeta Fernandez

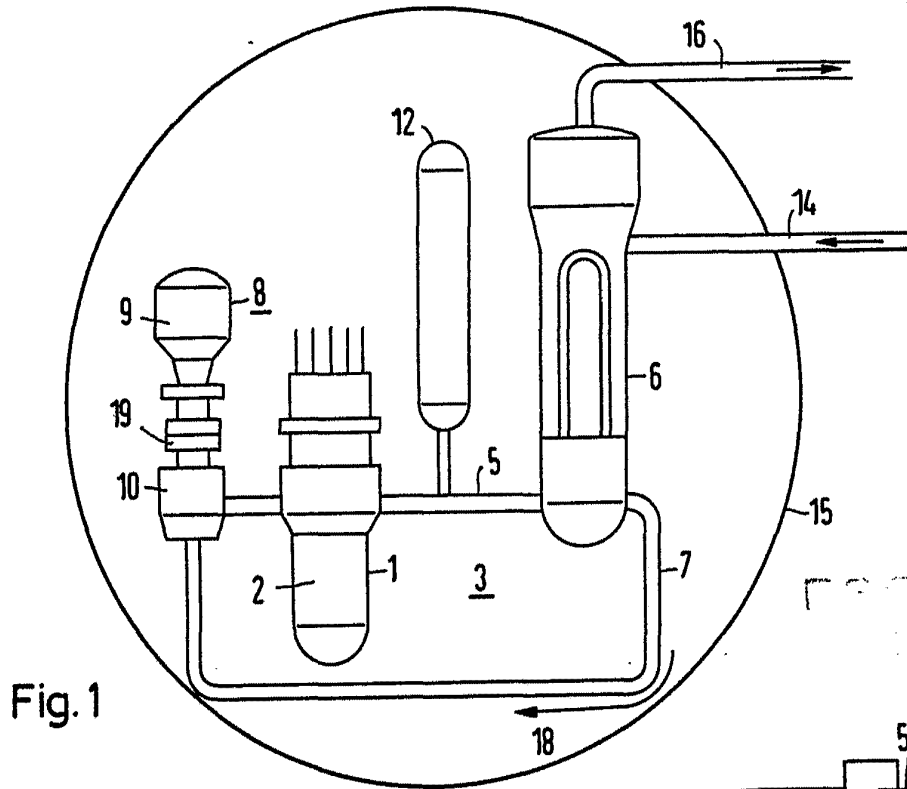


Fig. 1

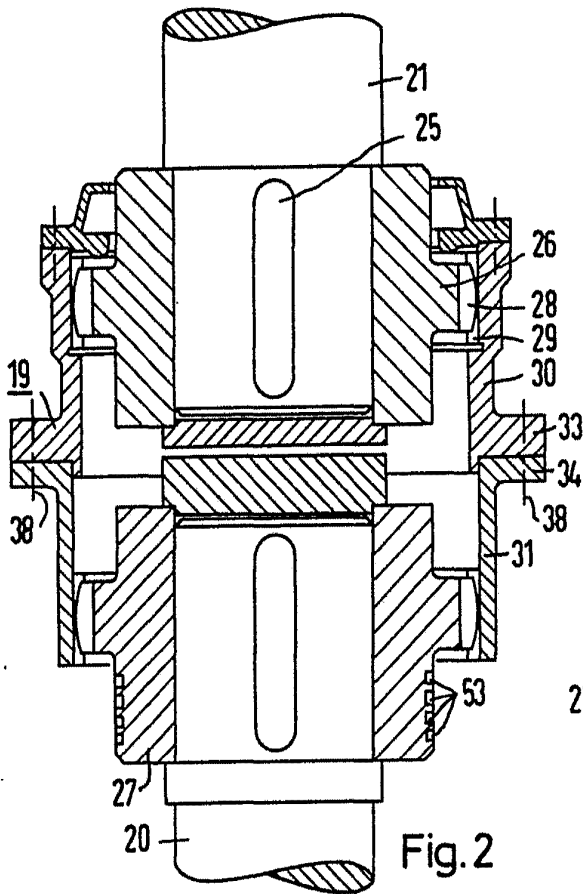


Fig. 2

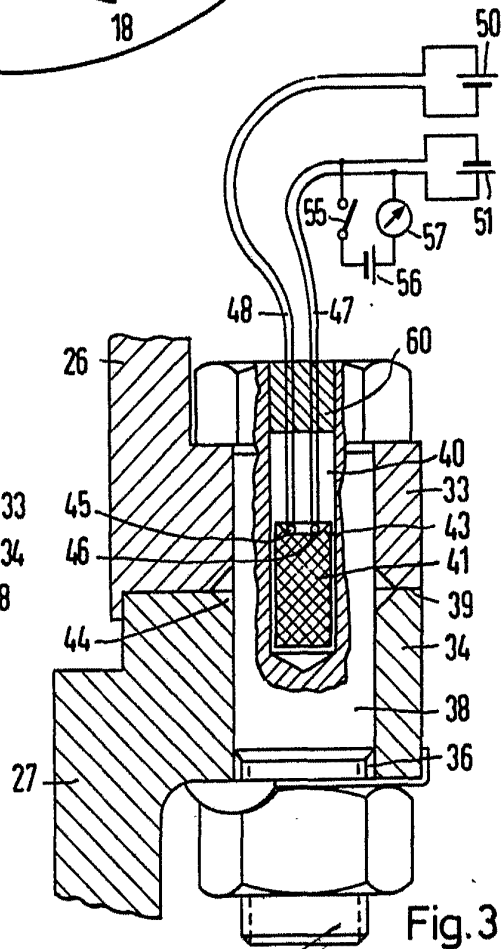


Fig. 3

[Handwritten signature and notes]