

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES

11	NUMERO	45 15 51	10	A1
21	FECHA DE PRESENTACION	15 SET 1976		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	Ser. No. 670,314		25-3-1.976		U.S.A.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			<i>F21C</i>		

64	TITULO DE LA INVENCION
"Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares"	

71	SOLICITANTE (S)
THE BABCOCK & WILCOX COMPANY	

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
161 East 42nd Street NEW YORK, N.Y. 10017 (U.S.A.)	

72	INVENTOR (ES)
D. John H. Nolan , norteamericano ingeniero D. Donald L. Goddard ,norteamericano ingeniero D. Barrett J. Short, norteamericano ingeniero	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. MANUEL DE RAFAEL GARCIA	

LINE A MOD. 1156 UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

**CONCEDIDA**

**-7 NOV. 1977**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a sistemas de conjunto valvular y, más particularmente, a un sistema valvular para la retirada de la presión de vapor en el cilindro de soporte del núcleo del recipiente de seguridad a presión de un reactor nuclear.

El recipiente de seguridad a presión de un reactor nuclear convencional comprende, en general, una estructura cilíndrica dispuesta longitudinalmente, cerrada por sus extremos por una base convexa y una bóveda en forma de cúpula, cuyo recipiente presenta boquillas de entrada y de salida de refrigeración del reactor dispuestas con separación angular en un plano transversal al eje longitudinal del recipiente y salientes del mismo. En la estructura del recipiente a presión se alojan, entre otros elementos, el núcleo del reactor nuclear generalmente aplicado sobre un cilindro de soporte de núcleo o envoltura suspendida de una pestaña anular formada en la superficie interior del recipiente. El cilindro de soporte de núcleo comprende una camisa de distribución desde la que el refrigerante principal sale a través de las boquillas de salida y un conjunto de faldón protector térmico que soporta los elementos combustibles en el núcleo del reactor y que junto con la camisa de distribución y la pared interna del recipiente de seguridad a presión del reactor actúa como una guía anular

hidráulica del refrigerante de entrada principal.

En el funcionamiento, el fluido refrigerante, en circulación forzada, entra en el recipiente a presión a través de las boquillas de entrada, fluye a través de la guía anular hidráulica formada entre la superficie interior del recipiente a presión y el cilindro de soporte de núcleo y llega al núcleo del reactor después de lo cual es descargado del recipiente a través de las boquillas de salida.

Por otra parte, desde el punto de vista de seguridad, los sistemas reactores nucleares se alojan generalmente en estructuras de contención de hormigón o acero sustancialmente estancas para evitar que, en el caso de un incidente en el reactor, los materiales radioactivos tales como productos de fisión gaseosos, vaporizados, sólidos o disueltos escapen de su alojamiento. La avería del sistema reactor, es decir, la pérdida de refrigerante, o "LOCA", como en lengua inglesa se denomina generalmente en la industria del reactor nuclear, determina la descomposición del fluido principal de presión elevada, que presioniza el recipiente, y la rápida evaporación y, por tanto, la presionización del fluido principal residual que queda en el recipiente de seguridad del reactor en el momento de la avería. Por ello, han sido sugeridos varios sistemas de seguridad para eliminar el aumento de la presión de vapor en el recipiente y al

mismo tiempo evitar el peligro del enfriamiento o inundación del núcleo en el mismo núcleo del reactor. Sin embargo, en el caso de avería del sistema reactor por accidente o catástrofe, se puede producir un rápido aumento de la presión en el recipiente de seguridad del reactor, con una diferencia de  $35 \text{ Kg/cm}^2$  entre la zona de camisa y el anillo en un tiempo de 0,01 segundo, pudiendo impedirse, con la consiguiente presionización, el peligro de que los sistemas de refrigeración o inundación provoquen el anegamiento del núcleo caliente con un fluido refrigerante. Por ejemplo, e una avería de pérdida de refrigerante que afecta al conducto de entrada de refrigerante principal, se interrumpe el flujo, evitándose que el refrigerante principal penetre en el núcleo. No obstante, el núcleo del reactor nuclear caliente continúa produciendo energía en forma de calor.

La presión del refrigerante en el interior del recipiente de seguridad del reactor disminuye rápidamente con la presión de saturación, al tener lugar lo cual el vapor refrigerante se acumula e incrementa la presión en la zona de camisa de distribución. Además, un recipiente de seguridad de un reactor nuclear típico requiere, durante el funcionamiento normal, millones de litros de refrigerante por minuto para refrigerar adecuadamente el núcleo del reactor y, por tanto, una interrupción de la circulación del refrigerante principal permite la excesiva acumulación de

calor en el núcleo y produce una excesiva transferencia de calor al refrigerante residual que queda en el interior del recipiente. La excesiva transferencia de calor al refrigerante residual puede dar por resultado una sobrepresionización suficiente del refrigerante en el recipiente, con lo que se puede evitar la degradación de los sistemas de extracción de calor o el peligro a que están sometidos los sistemas de refrigeración del núcleo al circular y es posible enfriar adecuadamente el núcleo debido a la sobrepresión del refrigerante residual calentado. Por tanto, se puede impedir la avería de los sistemas de enfriamiento o inundación del núcleo o, por lo menos, se puede disminuir, con lo que se evita un aumento potencial del calor de desintegración del núcleo del reactor y una posible fusión del núcleo.

Ha sido sugerida una válvula de tipo de bisagra simple "pesada" sensible a la diferencia de presión en la válvula y que se abre automáticamente cuando aumenta la presión en el cilindro de soporte del núcleo. Sin embargo, como sea que la presión a que se llega en el interior del cilindro de soporte del núcleo durante, por ejemplo, una pérdida de refrigerante, se produce casi instantáneamente en cientos de  $\text{Kg/cm}^2$ , la válvula se abre "explosivamente" con aceleración hacia el exterior contra la pared interior del recipiente de seguridad a velocidades que se aproximan

a la velocidad sónica del vapor. Por otro lado, dado que la dimensión del anillo entre el cilindro de soporte del núcleo y la pared interna del recipiente de seguridad a presión del reactor es generalmente limitada, una válvula abierta "explosivamente" de suficiente tamaño de abertura de placa para la adecuada descompresión, establece contacto con la pared interna del recipiente de seguridad del reactor con fuerza suficiente para ocasionar la seria deformación de la válvula. Además, con el fin de simplificar el análisis de la deformación de la placa de válvula se ha sugerido incorporar en el sistema de válvula un saliente "pesado" que sobresale al exterior de la placa hacia el anillo. Sin embargo, como quiera que el saliente "pesado" también establece contacto "explosivamente" con la pared del recipiente, existe la posibilidad de que el saliente "pesado" y la placa de válvula fueren localmente dicha pared en las proximidades del punto de contacto. Por otra parte, la fuerza de contacto entre la válvula y la pared puede deformar notablemente el eje de articulación de la válvula de modo que la válvula, si es cerrada por refrigerante entrante accidental, no se puede abrir de nuevo en respuesta a un subsiguiente aumento relativamente pequeño en la diferencia de presión en el cilindro de soporte del núcleo.

En consecuencia, existe la necesidad de proveer medios de ventilación en la camisa de

distribución del cilindro de soporte del núcleo del recipiente de seguridad a presión de un reactor y que, durante un incidente o avería del reactor, eliminen el aumento de presión en el  
5 cilindro de soporte del núcleo, sin aplicar excesivas cargas sobre la pared del recipiente de seguridad del reactor y que, subsiguientemente a la respuesta inicial a un aumento de presión en el cilindro de soporte del núcleo durante, por  
10 ejemplo, una pérdida de refrigerante, funcionen en respuesta a sucesivos aumentos de diferencia de presión relativamente pequeños.

De acuerdo con la invención, un cilindro de soporte de núcleo para el recipiente de seguridad a presión de un reactor está provisto de  
15 medios de válvula accionados por un aumento de diferencia de presión de fluido entre el fluido caliente del núcleo y el fluido refrigerante en anillo para dar salida a la presión del fluido en  
20 el cilindro de soporte del núcleo, ó para eliminar dicha presión durante una avería o incidente en el sistema reactor, por ejemplo, una pérdida de refrigerante. Además, los medios de eliminación de la presión en la válvula están dotados de  
25 medios de absorción de energía para limitar la carga impulsiva de la válvula sobre la pared interna del recipiente de seguridad del reactor nuclear y limitar la carga sobre el eje de articulación de la válvula con el fin de evitar  
30 la deformación de la articulación y, por tanto,

asegurar que la válvula continúe funcionando en respuesta al subsiguiente aumento de diferencia de presión.

Concretamente, los medios de ventilación del cilindro de soporte de núcleo y recipiente de seguridad a presión de un reactor nuclear poseedores de las indicadas características comprenden una placa de absorción de energía acoplada herméticamente al cilindro de soporte del núcleo, una articulación que soporta la placa y permite su movimiento giratorio dirigido hacia el exterior, una tira de absorción de energía que une la placa a la articulación y un elemento de absorción de energía montado sobre la cara exterior de la placa y que se extiende desde el exterior de la misma hacia el anillo.

Más concretamente, el conjunto de salida interior del reactor de absorción de energía de la presente invención comprende: un cuerpo de válvula o bastidor unido en forma hermética y amovible a un anillo de acoplamiento que, en combinación con el mismo, define un conducto de ventilación a través del cilindro de soporte del núcleo; una placa o disco y medios de articulación con los que se suspende el disco del cuerpo y que permiten el movimiento giratorio dirigido hacia el exterior del disco. Además, el conjunto de salida está dotado de una columna de absorción de energía que proporciona medios de absorción mecánicos e hidráulicos para limitar la carga impulsiva del

conjunto de descarga sobre la pared del recipiente de seguridad a presión por medio de la deformación de la columna y la compresión y expulsión violenta del fluido de salida situado en el interior de una

5 porción hueca de la columna, respectivamente. Por otro lado, la absorción de energía la proporciona asimismo un disco "ligero" que, no solamente reduce la energía impulsiva debida a su ligereza, sino que, además, proporciona la absorción de energía por

10 deformación del disco durante el impacto. La absorción de energía la proporcionan asimismo unas tiras de articulación y de limitación de carga que limitan la carga impulsiva en la articulación por la carga de deformación plástica de las tiras,

15 Es decir, después del impacto inicial del conjunto de descarga con la pared, se puede producir la deformación plástica de las tiras cuando el disco intenta trasladarse a lo largo de la pared del recipiente, limitando la carga de articulación a

20 la carga de deformación plástica de la tira. El conjunto de descarga interior de reactor de la presente invención comprende asimismo una porción de vástago unida a la cara interna del disco y que se extiende hacia el interior del mismo para

25 evitar que el conjunto de disco, si se separa de la articulación durante el normal funcionamiento del reactor, caiga hacia abajo a través del anillo al fondo del recipiente de seguridad del reactor y luego hacia arriba en contacto con el

30 núcleo, destruyéndolo.

Por tanto, de acuerdo con la presente invención el conjunto de descarga de absorción de energía proporciona medios automáticos eficaces para descargar el cilindro de soporte del núcleo a la vez que se limita la carga impulsiva aplicada a la pared del recipiente de seguridad del reactor.

Las varias características de novedad de la invención se determinan particularmente en las reivindicaciones adjuntas y que forman parte de esta memoria. Para una mejor comprensión de la invención, sus ventajas de funcionamiento y objetivos concretos obtenidos con su empleo, se debe hacer referencia a los dibujos adjuntos y a la explicación con que se ilustra y describe una forma preferida de realización de la invención.

La figura 1 ilustra en sección parcial un recipiente de seguridad a presión de un reactor nuclear realizado de acuerdo con los principios de la invención.

La figura 2 es una vista en sección de un conjunto de descarga del cilindro de soporte del núcleo realizado de acuerdo con los principios de la invención, que ilustra una parte del cilindro de soporte del núcleo y del recipiente de seguridad a presión, en sección.

La figura 3 es una vista que ilustra el conjunto de descarga considerada por la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista del conjunto

de descarga considerada por la línea 4-4 de la figura 2.

Para una más completa apreciación de la invención, se invita a prestar atención a la siguiente descripción detallada de una forma preferida de realización de la invención, tal como se muestra en los dibujos que se acompañan.

Como se ilustra en la figura 1, un recipiente de seguridad a presión de un reactor nuclear -10- que está provisto de una envolvente o pared cilíndrica -11- dispuesta longitudinalmente y cerrada en sus extremos por una base convexa -12- y una bóveda en forma de cúpula -13- comprende en general dos boquillas de entrada y salida de refrigerante -14- y -15- respectivamente, que sobresalen de la pared -11- del recipiente cerca de la bóveda en forma de cúpula -13-. Dichas boquillas -14- y -15- están dispuestas en general en el mismo plano lateral, es decir, transversal al eje longitudinal del recipiente cilíndrico y están separadas entre sí con un desplazamiento angular. Dentro del recipiente -10-, un saliente anular -16- formado en la superficie interna de la pared -11- actúa como medio de sostén de un cilindro de soporte de núcleo -18- que comprende una camisa de distribución -19- dispuesta verticalmente y dotada de una abertura -20- alineada con la boquilla de salida -15- para la descarga del refrigerante del reactor.

El cilindro de soporte de núcleo -18-,

o más particularmente, la camisa de distribución -19-, se prolonga por medio de un faldón -22- y una envoltura térmica -24- que junto con la pared -11- del recipiente, forma una guía hidráulica anular o conducto -26- para alojar el refrigerante fluido principal entrante que penetra en tal conducto en el sentido que indican las flechas -28-. Además, el faldón -22- soporta los elementos combustibles en el núcleo del reactor (no ilustrado).

En el funcionamiento, el refrigerante principal entra en el recipiente de seguridad a presión -10- a través de la boquilla de entrada -14-, fluye hacia abajo a través del anillo o paso -26- y llega al interior del cilindro de soporte de núcleo -18- a través del núcleo del reactor caliente (no ilustrado) hasta la zona de distribución -19A- después de lo cual el refrigerante calentado es descargado del recipiente -10- a través de la abertura -20- de la camisa y la boquilla de salida -15-.

De acuerdo con la invención, una pluralidad de conjuntos de descarga -30- (figura 2) de los que se representa solamente uno en la figura 1, está dispuesta en la camisa de distribución -19-, cuyos conjuntos están acoplados herméticamente a sendas ventanas de paso -32- a través de la camisa -19-. Preferentemente, los conjuntos de descarga -30- se hallan dispuestos en un plano superior al de los conductos de entrada y salida y, más particularmente, cerca de la parte superior

de la camisa de distribución -19- y distantes verticalmente de entradas de emergencia de inundación de núcleo (no ilustradas) dispuestas en el paso -26-.

5                    Como se ilustra en las figuras 2, 3 y 4, el conjunto de descarga -30- comprende un aro de acoplamiento -34- unido a la camisa -19- para establecer la comunicación de fluido por mediación de un paso -35-. Además, el aro de  
10                    acoplamiento -34- comprende una porción bordeante saliente -36- que se extiende radialmente hacia el interior, dos orificios de alineación -40- que atraviesan el aro y una espiga -42- introducida y remachada en cada uno de los orificios -40- con  
15                    fines de colocación. Además, un extremo de las espigas -42- se extiende al exterior del orificio -40- e interiormente hacia la zona de camisa -19A- dentro del paso -35-, cuyo extremo es cónico para facilitar la alineación. El conjunto de descarga  
20                    -30- comprende asimismo una porción de cuerpo -37- unida amoviblemente al aro -34- por medio de una pluralidad de pernos de fijación -38- dispuestos circunferencialmente alrededor del cuerpo, presentando el conjunto dos orificios pasantes  
25                    -41- de alineación de tamaño suficiente para facilitar la alineación de la porción de cuerpo -37- con los extremos cónicos de las espigas -42- del aro -34- en el montaje. En consecuencia, la porción de cuerpo -37- se alinea dentro del paso  
30                    -35- y se atornilla contra la porción saliente -36-,

quedando acoplada herméticamente al aro -34-.

Además, la porción de cuerpo -37- define el paso -32A- de descarga para descompresión a través de la camisa -19- con fines de descompresión durante,

5 por ejemplo, un incidente. A través del paso de descarga -32A- está suspendida una placa o disco de válvula -43- aplicado herméticamente a una porción de asiento -37A- por medio de una tira de articulación a bisagra -44-. Esta tira -44-

10 se halla vinculada a un eje de articulación -45- unido a la porción de cuerpo -37- por medio de elementos -45A- y permite el movimiento de giro hacia el exterior de la placa. En consecuencia, la abertura -30-, o más concretamente la placa

15 suspendida -43-, sensible a las fuerzas que actúan sobre ella, se halla generalmente cerrada herméticamente contra la porción de asiento -37A- por el fluido de entrada a presión elevada en el interior del conducto -26-, es decir, por una diferencia de

20 presión dirigida radialmente hacia el interior que actúa sobre la placa -43-. Sin embargo, en el caso de una avería o incidencia, tal como en la que la diferencia de presión a través de la abertura -30- es dirigida hacia el exterior, es decir, cuando

25 la presión en el interior de la camisa -19- es mayor que la presión del interior del paso de fluido principal -26-, la placa de descarga -43- gira automáticamente alrededor del eje de articulación -45- hacia el interior del paso -26-, abre la

30 zona -19A- al conducto -26- y con ello elimina la

presión en el interior del cilindro de núcleo -18-.

De la placa -43- se deriva hacia el interior del conducto -26- una columna de absorción de energía -46- destinada a aplicarse contra la pared -11- del recipiente, como se indica con raya y punto en la figura 2, en la superficie -49-. Las características de absorción de energía de la columna -46- las proporciona la constitución en general anular que mediante la variación de la longitud y espesor de la pared de la columna -46-, determina la compresión mecánica de la misma a predeterminadas cargas. Además, la columna -46- proporciona la absorción hidráulica de la energía impulsiva por medio de la compresión del refrigerante fluido dispuesto dentro de la porción hueca de la columna y violentamente expulsado al exterior de la misma como consecuencia del impacto y deformación mecánica de la columna a través de un orificio -47-. Además, la cara extrema exterior -46A- de la columna forma un ángulo con el eje de la columna, como se indica en la figura 2, con lo que se establece un contacto entre la cara -46A- y la superficie de pared -49- sustancialmente al ras o hermético. De este modo, el fluido retenido dentro de la columna en el momento del contacto sólo puede escapar a través del orificio -47-. Además, como es usual en la técnica, se pueden pulir porciones de la cara -46A- para evitar la formación de un borde agudo cortante en la misma.

En consecuencia, durante el funcionamiento normal del sistema reactor nuclear, la presión del refrigerante principal cierra herméticamente la placa de válvula -43- contra la porción de  
5 cuerpo -37- debido a una diferencia de presión dirigida hacia el interior. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, durante una incidencia o avería, como una pérdida o fuga de refrigerante, la muy rápida elevación de la presión en el  
10 cilindro, abre "explosivamente" la placa de válvula -43-, lo que permite que el fluido presionizado escape a través del paso -32- hacia el interior del anillo refrigerante principal -26-.

Además, el impacto de la válvula de la  
15 presente invención y, más concretamente, de la columna -46- contra la pared -11-, se reduce debido al sistema de válvula "ligero" de la invención en comparación con los sistemas "pesados" de la técnica conocida. O sea que, con la misma velocidad  
20 de impacto (la velocidad sónica del fluido de escape), una placa más ligera tiene menor energía cinética que una placa pesada. Además, de acuerdo con la invención, se realiza la absorción de  
25 energía por la deformación o compresión mecánica de la columna -46- que, cuando establece contacto con la pared -11-, deforma localmente la pared y se empotra en la misma. Por otra parte, la inercia de la placa -43-, no sólo dobla o deforma la placa, sino que la desplaza lateralmente en  
30 una dirección tangencial al recorrido arqueado

hacia el impacto. Con ello, el movimiento de la placa ocasiona la deformación de la tira -44- o la consiguiente absorción de energía. Por ello, la carga de flexión o deformación de la tira, que se puede variar de acuerdo con el material empleado y el tamaño de la misma, es la carga máxima transferida al eje de articulación -45-. Por otro lado, la flexión del disco o placa "ligero" -43- de la presente invención absorberá asimismo algo de la energía impulsiva, reduciéndose con ello el esfuerzo sobre la pared -11-.

En la forma de realización ilustrativa de la presente invención, como se muestra en los dibujos, la placa -43- está suspendida con un ligero ángulo con respecto a la vertical, aproximadamente de 5 grados, de manera que la fuerza de gravedad que actúa sobre la placa asegura su asentamiento en la porción de asiento -37A-, habiéndose previsto dos tiras -44- como una característica más de seguridad. Además, la placa -43- comprende un vástago -50- que se extiende hacia el interior. Como cosa práctica, el vástago -50- está previsto, como característica de seguridad, para evitar que una válvula desmontada se desplace a través del anillo de refrigerante principal -26- durante el funcionamiento normal del reactor y se aplique con contacto destructivo contra el núcleo. Es decir, el vástago -50- es de longitud suficiente para que la anchura de la placa de válvula, desde el extremo del vástago

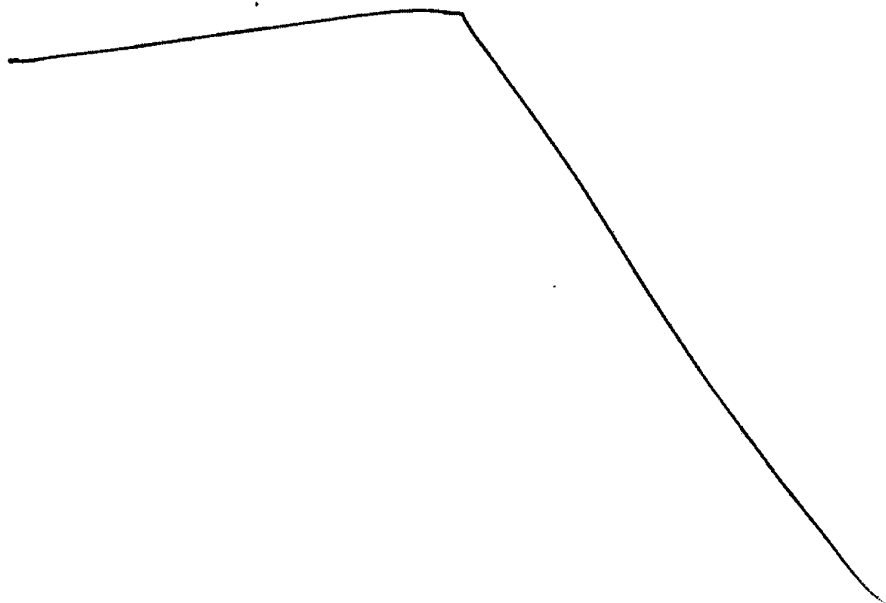
-50- al extremo de la columna -46-, sea mayor que la del anillo entre la abertura -30- y la pared -11- del recipiente.

En la práctica, la sensibilidad de la  
5 placa de válvula -43- a una carga aplicada se puede probar, por consideraciones de seguridad y para asegurar el funcionamiento o apertura de la válvula en una situación de emergencia o de incidencia, de la siguiente manera. Un paso  
10 -51- (figura 2) previsto en la camisa permite el acceso a la abertura -30- por medio de una herramienta de accionamiento, (no ilustrada), por ejemplo, una varilla en gancho, Esta varilla se aplica a medios de la tira -44-, tales como una espiga -52-  
15 (figuras 2 y 4) y con una cierta carga aplicada mínima, medida por un muelle equilibrador, eleva la placa -43- y la separa del asiento -37A-. Además, los entendidos en la materia pueden calcular la mínima carga aplicada para el funcionamiento de  
20 la válvula en respuesta a una diferencia de presión mínima, con objeto de establecer la carga aplicada con fines de prueba.

De acuerdo con la presente invención, la  
descarga de salida del cilindro de soporte del  
25 núcleo durante un incidente o avería la proporciona un conjunto de descarga vinculado a la camisa de distribución, cuyo conjunto de descarga provee medios de absorción de energía que, durante el funcionamiento de la válvula, es decir, después  
30 del impacto de la válvula con la pared del reactor,

absorben algo de la energía impulsiva y, por lo tanto, evitan la posibilidad de sobrecargar localmente la pared del reactor. Además, los medios de absorción de energía comprenden medios que  
5 limitan la carga en la articulación de la válvula, con lo que se evita la deformación de la articulación y se asegura la sensibilidad y el funcionamiento posteriores de la válvula si se cierra subsiguientemente.

10 La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevado a la práctica en otras formas de realización que difieran sólo en detalle de la indicada únicamente a título de ejemplo, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se  
15 recaba. Podrá, pues realizarse este sistema con los medios, componentes y accesorios más adecuados, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las siguientes reivindicaciones.



REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención, haciendo constar que a todos los efectos pertinentes se invoca la prioridad de  
5 25 de Marzo 1976 correspondiente a la patente U.S.A. Ser. No. 670,314:

1.- Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares, que incluye una válvula de descarga de presión para absorción de energía que  
10 comprende un cuerpo de válvula para circulación de fluido a través del mismo que presenta porciones que determinan un paso para fluido, medios de articulación unidos al cuerpo, una placa suspendida de los medios de articulación y aplicada herméticamente al paso de fluido, un elemento deformable para  
15 absorción de energía montado en la placa y que se extiende hacia el exterior de la misma, cuyo elemento deformable comprende una columna parcialmente anular abierta en su extremo extendido al exterior y medios  
20 de orificio a través de las paredes de la columna.

2.- Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares, según la reivindicación 1, en el que dichos medios de articulación comprenden una  
25 tira de absorción de energía que soporta a la placa en acoplamiento oscilante con el paso de fluido.

3.- Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares, según la reivindicación 2, en la que dichos medios de absorción de energía  
30 comprenden un elemento deformable que se extiende

al exterior de la placa.

4.- Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares, según la reivindicación 3, en el que el elemento deformable consiste en una  
5 columna parcialmente anular abierta en su extremo extendido al exterior.

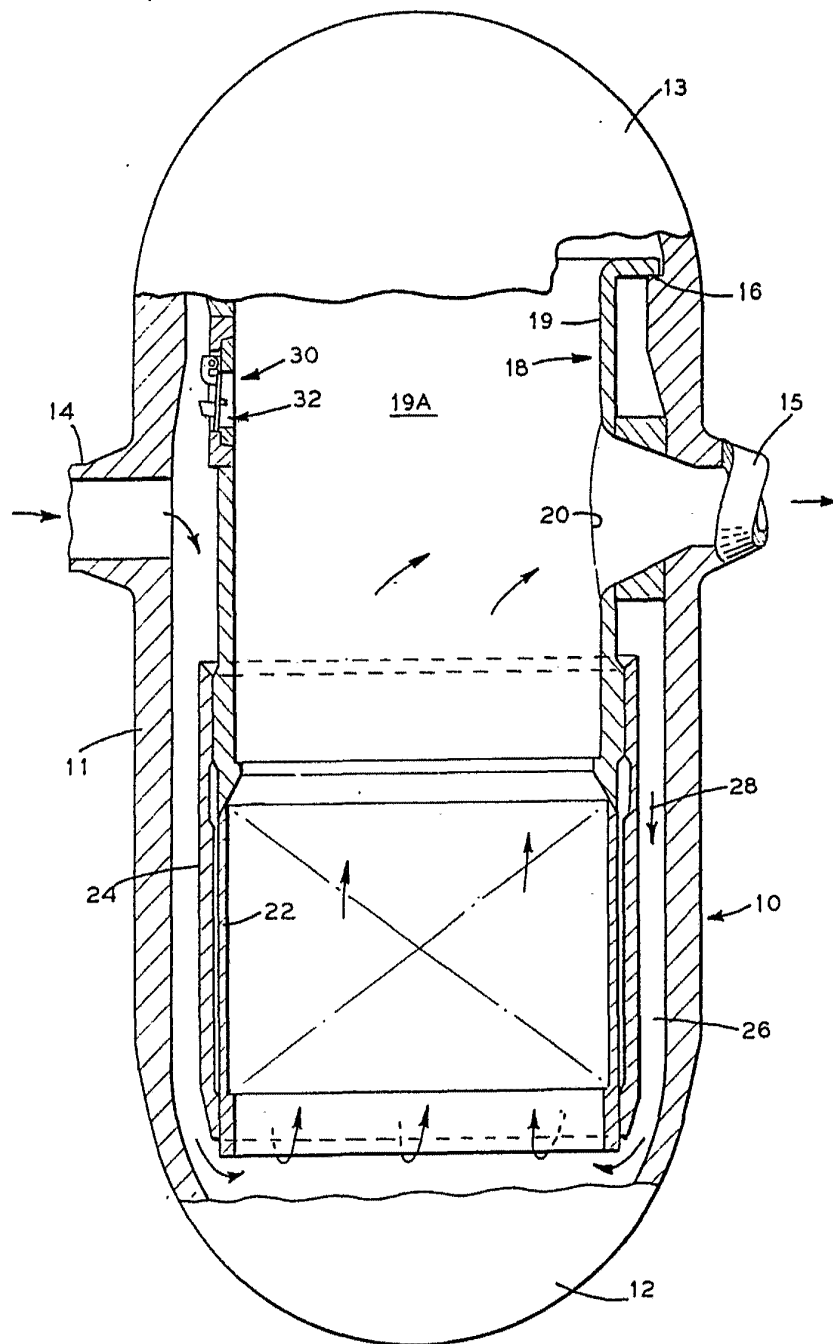
5.- Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares, según la reivindicación 4, en el que la columna comprende orificios a través  
10 de las paredes de la misma en comunicación con la porción interior de la columna anular.

6.- Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares, según la reivindicación 5, en el que dicha tira de absorción de energía  
15 comprende medios para facilitar el funcionamiento de la placa.

7.- Sistema valvular de seguridad para reactores nucleares, según las reivindicaciones anteriores, formando un conjunto de descarga para  
20 un cilindro de soporte del núcleo de un recipiente de seguridad a presión de un reactor nuclear, que comprende un cuerpo de válvula unido al cilindro y provisto de porciones que definen un paso para  
25 articulación unidos al cuerpo, una placa suspendida de los medios de articulación y aplicada herméticamente a las porciones del cuerpo que definen el paso para flujo de fluido, cuya placa es giratoria hacia el exterior del cilindro, un elemento defor-  
30 mable de absorción de energía montado en la placa



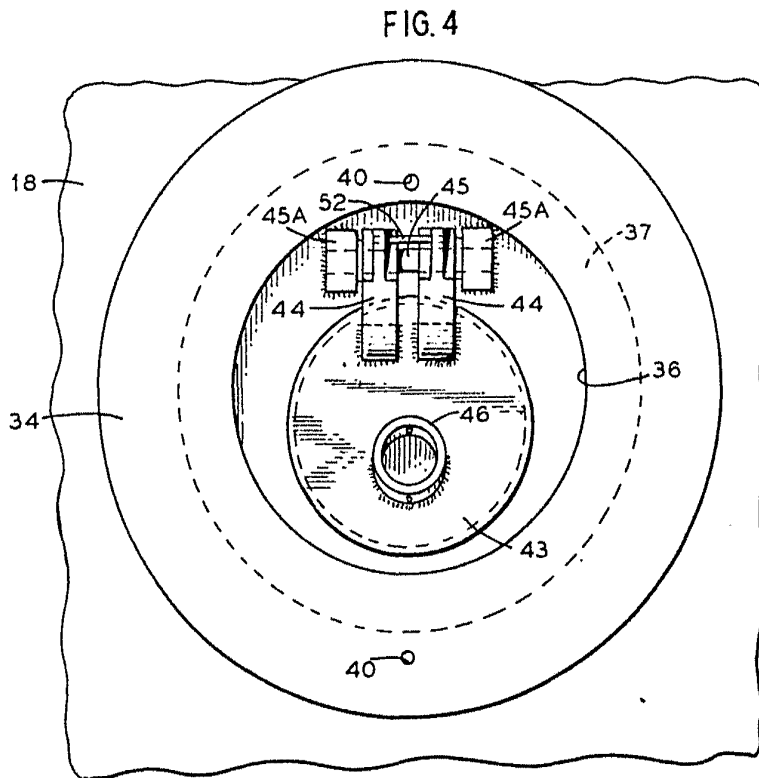
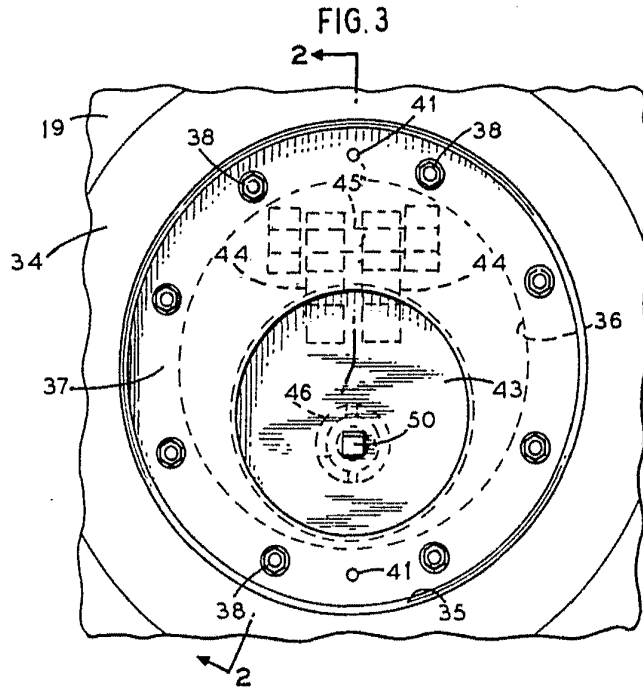
FIG. 1



Madrid, N-Septre. 1976

*[Handwritten signature]*





Madrid, 10 Septiembre. 1976  
MANUEL DE REBOL  
Babcock & Wilcox