

4 0 6 5 9 9

20



P.- 51.720

W.E. Case

Nº. 43.074

Int. Cl.: G 2 1 C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos
de América.

por: "UNA DISPOSICION DE CIERRE DE CABEZA PARA UN
RECIPIENTE DE PRESION"

(Clase Internacional G21c)

15-9-72

-1-

406598

20



La presente invención se refiere en general a recipientes de presión, y más especialmente a sistemas para asegurar y liberar las cabezas de cierre de los recipientes de reactores nucleares.

5 Hasta ahora, las cabezas de cierre de los reactores nucleares de gran potencia del tipo de agua a presión se vienen asegurando al recipiente de presión por medio de gran número de espárragos que van roscados en la brida o pestaña del recipiente y se extienden a través de unos orificios correspondientes practicados en la brida de la cabeza. 10 La necesaria carga en los espárragos se viene logrando mediante aprieto a mano de las tuercas superiores mientras los espárragos se están precargando por medio de un pequeño número (tres, usualmente) de dispositivos tensores hidráulicos portátiles que se aplican a los espárragos en una sucesión previamente dispuesta, hasta que todos los espárragos 15 quedan cargados por igual.

Para retirar la cabeza de cierre cuando se va a reaprovisionar o reponer combustible, es preciso tensar los espárragos hasta que las tuercas queden sin carga y puedan 20 sacarse a mano. Tras esto, se retiran por completo todos los espárragos y se guardan antes de levantar la cabeza de cierre y de que puedan comenzar las operaciones de reaprovisionamiento. En un reactor tipo, los espárragos son de 25 unos dieciocho centímetros de diámetro, y hay alrededor de



tres hilos de rosca por centímetro en unos veintitrés centímetros de longitud de espárrago. Por lo tanto, se requieren aproximadamente 140 revoluciones completas de cada espárrago para su retirada y sucesiva reposición.

5 Asimismo, cada uno de los tensores portátiles se conecta a un espárrago por medio de una larga tuerca, que forma parte del eje de accionamiento del tensor y que se atornilla a una prolongación superior roscada del espárrago. Por consiguiente, se necesitan aproximadamente 100 revoluciones del eje para cada aplicación del tensor, y normalmente se requieren dos aplicaciones por espárrago para lograr la adecuada carga del espárrago.

15 Teniendo en cuenta que un reactor tipo de cuatro bucles tiene 56 espárragos, cada uno de los cuales pesa 280 kilogramos, y que es preciso tener gran cuidado durante el giro para prevenir daños por rozadura a los hilos de rosca, es fácil darse cuenta de que se necesita un tiempo considerable para desmontar la cabeza de cierre después de la parada del reactor y volverla a colocar tras el reaprovisionamiento de combustible. En realidad, el tiempo necesario para cada una de estas operaciones es por término medio de tres días, si no hay complicaciones.

20 Por todo ello, es objeto principal de la presente invención una disposición de tensar tornillos o pernos, que permite un reaprovisionamiento más rápido de combustible en

406598

20



un reactor nuclear.

Teniendo a la vista este objeto, la presente invención reside en una disposición de cierre de cabeza para un recipiente de presión y una cabeza de cierre dotados de
5 bridas o pestañas correspondientes que se extienden hacia fuera llevando una pluralidad de orificios verticalmente alineados, disposición que comprende unos espárragos soportados por dicho recipiente y que se extienden a través de dichos orificios para retener la cabeza en el recipiente,
10 y unos medios tensores portátiles para aplicar tensión mecánica en cada espárrago, caracterizada por tener cada espárrago en su extremidad libre una pluralidad de hilos de rosca interrumpidos que se extienden paralelamente y separados, estando dichos hilos de rosca alineados por tramos axiles
15 con huecos entre tramos de mayor extensión angular que la extensión angular de los tramos de hilos de rosca, y dichos medios tensores llevan unos hilos de rosca correspondientes a los hilos de rosca que hay en la parte superior del espárrago, para fijar los medios tensores al espárrago.

20 La invención se desprenderá más fácilmente de la siguiente descripción de una forma preferida de realización de la misma, ilustrada a mero título de ejemplo en los dibujos adjuntos, en los cuales:

25 - la figura 1 es una vista en alzado del sistema de cierre de cabeza que lleva incorporadas unas caracterís-



ticas principales de la invención;

- las figuras 2A y 2B, unidas extremo con extremo, constituyen una vista en sección de una porción de un recipiente de reactor y su cabeza de cierre con uno de los espárragos de sujeción, y un dispositivo tensor portátil;

5

- la figura 3 es una vista en planta de la estructura ilustrada en la fig. 2A;

- la figura 4 es una vista en sección tomada por la línea IV-IV de la fig. 2B;

10

- la figura 5 es una vista ampliada en sección tomada por la línea V-V de la fig. 2B;

- la figura 6 es una vista de detalle ampliada, tomada por la línea VI-VI de la fig. 1, parte en sección y parte en alzado lateral, de un aparato elevador para uno de los dispositivos tensores portátiles;

15

- la figura 7 es una vista en alzado frontal del aparato elevador ilustrado en la fig. 6;

- la figura 8 es una vista en sección de una parte de un espárrago de retención modificado; y

20

- la figura 9 es una vista en sección tomada por la línea IX-IX de la fig. 8.

Con referencia a los dibujos, y en particular a las figs. 2A y 2B, la estructura en ellos indicada comprende una porción de un recipiente de reactor 10 de forma cilíndrica en general que tiene una brida 11 enteriza que se extiende

25

406598^o SE



5 hacia fuera, y una cabeza de cierre 12 dotada de una brida enteriza 13 que se extiende hacia fuera y concuerda con la brida 11 del recipiente 10. El recipiente 10 puede ser de un tipo, ya conocido en la técnica del ramo, adecuado para uso en un sistema de energía nuclear.

10 Como se ilustra más claramente en la fig. 1, la cabeza 12 está retenida en el recipiente 10 por medio de una pluralidad (por ejemplo, 36) de espárragos de retención 14. Como se indica en la fig. 2B, los espárragos 14 están dispuestos en unos orificios 16a y 16b verticalmente alinea-
15 dos en la brida de cabeza 13 y en la brida 11 del recipiente, respectivamente. El orificio 16a se extiende a través de la brida de cabeza 13, y el orificio 16b termina en la brida 11 del recipiente. Como se indica en la fig. 1, el reactor se halla en la condición de funcionamiento con todos
20 los espárragos 14 en posición en la brida 13 de la cabeza 12, con tensión mecánica aplicada. El tensado necesario de los espárragos viene producido por un pequeño número (tres, por ejemplo) de dispositivos tensores hidráulicos portátiles 22 que se aplican a los espárragos en una secuencia previamente dispuesta.

25 Como se ha explicado antes, es conveniente reducir el tiempo de trabajo necesario para desmontar y volver a colocar la cabeza de cierre durante una operación de reaprovisionamiento de combustible. Con arreglo a la presente inven-



ción, la necesaria reducción en el tiempo de trabajo se consigue utilizando un sistema de cierre de recámara modificado para fijar los espárragos de retención a la brida del recipiente de presión, así como para conectarlos a los dispositivos de aplicación de tensión hidráulicos, o tensores. La conexión o desconexión de los espárragos, sea al recipiente de presión, sea a un tensor, se efectúa mediante una rotación de 60° de los espárragos o del eje del tensor.

Como se ilustra en las figs. 2A y 2B, cada espárrago 14 tiene en su parte inferior una pluralidad de hilos de rosca 17a interrumpidos, paralelos y separados que se extienden horizontalmente, y unos hilos de rosca 17b similares en su parte superior. Cada orificio de la brida del recipiente lleva unos hilos de rosca 18a correspondientes a los hilos de rosca de la parte inferior del espárrago. De igual modo, se prevén unos hilos de rosca 18b, correspondientes a los hilos de rosca 17b de la parte superior del espárrago, en una prolongación 19 cilíndrica en general que hay en un eje de accionamiento 21 del tensor hidráulico 22 que se describirá con mayor detalle más adelante.

Es de notar que los hilos de rosca interrumpidos 17a y 17b de la extremidad inferior y de la superior, respectivamente, del espárrago se generan en realidad practicando por corte unos surcos paralelos y separados en el espárrago en lugar de un surco continuo helicoidal, como se

406598

20 S



hace con los hilos de rosca de cierres de recámara normales. Esta variante se utiliza para prevenir todo contacto con los hilos de rosca correspondientes cuando se hace girar el espárrago o el eje de accionamiento del tensor, llevándolo a la posición de "bloqueado".

A causa de la extremada dificultad de mecanizar hilos de rosca de este tipo, con las tolerancias requeridas, directamente en la brida del recipiente, los hilos de rosca 18a se tallan en un casquillo independiente 23 que, a su vez, se fija a la brida 11 por medio de roscas normales o Acme (trapeziales) 24 que pueden hacerse por mecanización en la brida sin dificultad. El casquillo 23 completamente terminado se atornilla en la brida a la profundidad deseada y se bloquea en posición por medio de un pasador 25, de modo que las partes interrumpidas de los hilos de rosca adopten, en todos los casquillos la misma posición respecto al eje del recipiente. Los hilos de rosca 18b pueden mecanizarse directamente en la prolongación 19 que va roscada o atornillada en la extremidad inferior del eje de accionamiento 21 y asegurada a ésta por un pasador 26.

El uso de los casquillos 23 tiene la ventaja adicional de permitir la elección de un material más adecuado para tal aplicación que el material del recipiente. Los casquillos, si así conviene, pueden además estar chapados con un material resistente a la corrosión, tal como el níquel o el

406598

20 25



cine, a fin de reducir el efecto corrosivo del agua cuando el recipiente se sumerge durante el período de reaprovisionamiento de combustible. También hace posible reemplazar un cásquillo en caso de daño accidental a los hilos de rosca principales.

5
10
15
20
25

Como se ilustra más claramente en la fig. 5, en la cual se representa el espárrago en la posición de "libre", los hilos de rosca en el espárrago y en el casquillo o la brida del recipiente se hallan alineados en tramos verticales, con unos huecos entre tramos, huecos que tienen una extensión angular mayor que la extensión angular de los tramos de hilos de rosca. En la presente estructura, los hilos de rosca están dispuestos en tres tramos verticales. Así, después de introducidos los espárragos en los casquillos, es preciso hacerlos girar 60° hasta que los tramos de hilos de rosca 17a y 18a se superpongan o solapen del modo indicado en la fig. 5.

20
25

Para evitar toda variación de interferencia entre los hilos de rosca durante la rotación, se prevén unas holguras relativamente grandes entre las superficies horizontales de los hilos de rosca contiguos. Como se indica en la fig. 4, cada espárrago 14 puede hacerse girar por medio de una palanca o empuñadura cilíndrica recta 27 que sobresale radialmente del espárrago y va fijada a éste por una rosca que penetra en el espárrago. Dos pasadores de tope 28, fija-

406598

28



dos a rosca en la cara inferior de la brida de cabeza 13, como se ilustra en la fig. 2B, limitan la rotación en uno y otro sentido. Una barra de bloqueo 29 engoznada impide el movimiento accidental del espárrago de una posición a otra.

5 Hay un soporte 31 para la barra de bloqueo 29, fijado a la brida 13 por unos tornillos 32. Para evitar toda interferencia con la rotación normal del espárrago, la barra de bloqueo 29 puede retirarse haciéndola girar hasta una posición indicada con líneas de trazo y punto en la fig. 2B.

10 Como se explica en la solicitud de patente española nº. 406.598, la rotación del espárrago se facilita reduciendo las fuerzas de fricción a un mínimo. A este propósito, hay un cojinete de empuje 33 de bolas fijado al extremo inferior de cada espárrago. El cojinete 33, que se representa
15 con mayor claridad en la fig. 8, va fijado al espárrago por medio de una placa de sujeción 34 y un perno 35. Una placa circular 36 dotada de un orificio central grande sirve de asiento para el cojinete de empuje cuando el espárrago se halla en la posición de introducido. La placa 36 va sujeta al
20 casquillo 23 por medio de varios tornillos o pernos 37. La distancia vertical desde el asiento 38 de la placa de apoyo a los hilos de rosca del casquillo se elige de modo que se obtenga un máximo de holgura axial entre los hilos de rosca del casquillo y el espárrago en esta posición. El espárrago
25 va centrado en el casquillo por medio de una conicidad



39 del orificio de la placa de apoyo.

Como se ha explicado antes, el necesario tensado de los espárragos se consigue utilizando para ello un pequeño número, por ejemplo, tres, de los dispositivos tensores hidráulicos portátiles 22, que se aplican a los espárragos en una sucesión o secuencia previamente dispuesta .

5 Cuando está en posición para dar servicio, como se ilustra en la fig. 2A, el tensor 22 descansa en la superficie plana superior de la brida de cabeza 13, y está alineado rotacionalmente con el espárrago por medio de un pasador de alineación 41. En general, el tensor 22 comprende dos émbolos 42 dispuestos en dos cilindros 43 soportados entre una placa de base 44 y una placa superior 45 que están sujetas entre sí por cuatro barras o varillas de conexión 46 como se indica en la fig. 3. Los émbolos están montados en tandem para

10 obtener la carga de espárrago deseada sin sobrepasar una presión hidráulica de 700 kg/cm^2 . A la placa de base 44 va fijado un grueso casquillo cilíndrico 47 como por soldeo, casquillo que sirve de soporte para el tensor cuando descansa en la brida 13 de la cabeza. El casquillo 47 encierra la parte superior del espárrago 14.

15

20

El eje de accionamiento 21 del tensor está rodeado por los émbolos 42. Como antes se ha explicado, la prolongación cilíndrica 19 se halla fijada en la extremidad inferior del eje 21. La prolongación 19 contiene los hilos de

25

406598 20 3



rosca 18b correspondientes a los hilos de rosca 17b de la parte superior del espárrago 14. Entre las superficies horizontales de los hilos de rosca 17b y 18b se dejan holguras suficientes para prevenir la interferencia durante la sucesiva rotación de la prolongación 19 hasta la posición de aplicada o "bloqueada". A la extremidad inferior del eje de accionamiento 21 va fijado un cojinete de bolas 48 de empuje, similar al cojinete 33. Una vez colocado en posición el tensor, la pista o aro exterior de rodadura 49 del cojinete descansa en la superficie plana superior del espárrago 14, y el peso entero del conjunto de eje de accionamiento es soportado en su totalidad por el cojinete. El lugar de situación del cojinete se elige para obtener un máximo de holgura axial entre los hilos de rosca 17b y 18b. El cojinete reduce también el esfuerzo necesario para hacer girar el eje de accionamiento hasta la posición de aplicado o "bloqueado", por medio de un volante de mano 51. La magnitud adecuada de rotación en uno u otro sentido viene asegurada por un índice 52 fijado en el eje de accionamiento, y dos pasadores de tope 53 situados en la placa superior 45.

Después de llegado a la posición de "bloqueado" el conjunto de eje de accionamiento, se da gradualmente presión al tensor, mediante el suministro de fluido hidráulico por debajo de los émbolos 42, a través de unas aberturas 54 practicadas en los cilindros 43. El empuje ascendente desa-

406598

20



rrollado se transmite por medio de una arandela esférica 55 y una tuerca o miembro fijo 56 en el eje de accionamiento, el cual se mueve libremente hacia arriba hasta que se establece contacto entre los hilos de rosca 17b y 18b. Como se indica en el dibujo, la tuerca 56 va roscada en la parte superior del eje 21 y está fijada por un tornillo de presión 57. El movimiento prolongado produce la elevación del espárrago principal 14 hasta que los hilos de rosca 17a del espárrago toman contacto con los hilos de rosca 18a del casquillo. La aplicación adicional de presión da lugar al tensado o atirantado del espárrago hasta que se obtiene la carga deseada. A este punto, la presión se mantiene a un valor constante, mientras se aprieta a mano un miembro ajustable o tuerca principal 58, atornillado en el espárrago 14, hasta establecerse un firme contacto con una arandela esférica 59 y la brida de cabeza 13. Al reducirse la presión hidráulica, la carga del espárrago es transferida al miembro ajustable 58 y los émbolos tensores son devueltos a la posición inferior por aplicación de una presión hidráulica por encima del émbolo superior a través de una abertura 61 practicada en el cilindro superior 43.

La rotación del miembro ajustable o tuerca principal 58 se efectúa en este ejemplo por medio de un volante de mano 62 que mueve a una rueda dentada 63. La rueda dentada 63 produce la rotación de un tubo 64 de pared delgada que es-

406598



tá construido de modo que permite un pequeño movimiento vertical. Unos dientes 65 previstos de una parte engruesada de la extremidad inferior del tubo 64 se hallan dispuestos a deslizamiento en unas hendiduras 66 dispuestas en la superficie superior exterior de la tuerca principal 58, para hacer girar la tuerca.

El valor real y efectivo de la carga del espárrago puede ser estimado por un micrómetro 67 colocado en lo alto del eje de accionamiento, que mide indirectamente el alargamiento o la deformación de la parte del espárrago tersada o sometida a esfuerzo, comparando su longitud con la de una varilla sin tensar 68 del mismo material, situada en un orificio central practicado en el espárrago. Como este método es ya bien conocido en la técnica del ramo, no se darán aquí más explicaciones de su funcionamiento.

Después de adecuadamente tensado y asegurado el espárrago por medio de la tuerca principal 58, se hace girar el volante de mano 51 hasta la posición de "libre", para desacoplar o desengranar los hilos de rosca 17_b y 18_b. El tensor 22 puede entonces ser elevado verticalmente por medio de la argolla de elevación 69 y el gancho de izar 70, y trasladado a otro espárrago.

En la preparación para desmontar la cabeza de cierre 12 para el reaprovisionamiento de combustible, se colocan de nuevo los tensores 22 en todos los espárragos

406598



en una sucesión prefijada, y se ponen en ejecución los siguientes procedimientos para quitar la carga de los espárragos. El volante de mano 51 se muda a la posición de "bloqueo" y se aplica presión hidráulica por debajo de los émbolos, con lo cual se estira el espárrago 14 hasta que la tuerca principal 58 queda completamente descargada. A continuación, se retira o afloja la tuerca en una breve distancia, se quita la presión de los émbolos y se devuelven los émbolos a la posición inferior. Esto ocasiona el retorno del espárrago principal 14 y del conjunto del eje de accionamiento a la posición más baja, indicada en el dibujo. A continuación de esto, puede hacerse girar el eje de accionamiento hasta llevarlo a la posición de "libre", y desmontarse el tensor. Después de descargados de esta manera todos los espárragos, se hacen girar hasta la posición de "libre" por medio de las empuñaduras 27 para desembragar los hilos de rosca del espárrago, y puede alzarse la cabeza con todos los espárragos en su sitio en la misma.

En la fig. 1 se representa la parte superior externa de un reactor con el sistema de cierre de cabeza aquí descrito. Como en ella se ilustra, el reactor se halla en la condición de funcionamiento, con todos los espárragos 14 en posición en la brida 13 de la cabeza 12 con la tensión aplicada. Unos mecanismos de accionamiento 71 de las barras de control, que se extienden desde la parte alta de la ca-

406598



beza hasta un blindaje 72 de misiles, están rodeados por una estructura de protección 73 circular en general que puede estar hecha de angulares de hierro 74 y placas de acero 75. Por mejor conveniencia, la estructura de protección puede estar
5 hecha en tres partes o secciones, y va asegurada a la cabeza 12. El blindaje 72 de misiles va directamente fijado a la cabeza 12 por varias barras gruesas 76. Cerca del fondo o parte inferior de la protección se prevén unos orificios de ventilación 77, para la refrigeración por circulación natu-
10 ral de las bobinas del mecanismo. El conexionado para los mecanismos de las barras de control y también para los instrumentos nucleares se lleva por medio de cables de varios conductores 78 a una bandeja portacables 79 que está sujeta, por medio de juntas de engozne, a la estructura de protección
15 73.

La bandeja portacables, que tiene por lo menos 2,10 metros de anchura en una estructura tipo, hace imposible dar servicio a seis o más de los espárragos de cierre de cabeza, directamente debajo de la bandeja, con el empleo de cualquier
20 grúa elevada. Por esta razón, y por mejor conveniencia, se dispone debajo de la bandeja portacables 79 un sistema de aparato elevador o poli pasto por separado. Se prevé un mecanismo elevador 81 para cada uno de los tensores portátiles 22 de los espárragos. Los mecanismos elevadores o poli pastos
25 se trasladan por una vía circular 82 que está apoyada en unos



soportes 83 fijados a los angulares de hierro 74 de la estructura de protección. El diámetro de la vía es tal que los ganchos 70 de los aparatos elevadores están directamente sobre la circunferencia de los espárragos. Así, los tensores de los espárragos pueden hacerse descender fácil y rápidamente a su sitio sobre cualquiera de los espárragos de cierre, por medio de los mecanismos elevadores o polipastos 81.

Para evitar toda interferencia entre los hilos de rosca interrumpidos de la parte superior de los espárragos y de la prolongación del eje de accionamiento del tensor, el tensor debe estar alineado con exactitud en el sentido rotacional durante la operación de descenso. Esto se logra disponiendo unas guías de alineación 84 que van sujetas a la estructura de protección 73. Se prevé una guía de alineación 84 por cada espárrago 14. Las guías 84 entran en una muesca o ranura 85 practicada en la placa de base 44 del tensor, como se indica en la figura 3. Si así conviene, los tensores pueden quitarse del reactor durante el funcionamiento normal, llevando para ello los aparatos elevadores, con los tensores retirados, a una posición en la vía 82 que resulte accesible para la eslinga 86 de una grúa elevada. Esto permite quitar el aparato elevador o poli pasto y el tensor formando conjunto unitario, sin que sea necesario traslado alguno de carga. De la misma manera puede efectuarse el des-

406598



montaje y retirada de un espárrago.

Los detalles de un mecanismo elevador 81 adecuado se representan en las figs. 6 y 7. Cada mecanismo elevador o poli pasto comprende un carretón 87 dotado de dos ruedas
5 de carretón 88 de gruesas pestañas que se apoyan para rodar encima de la vía circular 82. La vía 82 incluye una vigueta 89 en I o doble T que lleva un carril 91 asegurado al ala superior de la vigueta. La vigueta 89 en I va sujeta a los soportes 83 por medio de unas cartelas 93. La fuerza motriz se obtiene por medio de un motor-reductor eléctrico 92
10 conectado a una de las ruedas 88 del carretón.

Para impedir un descarrilamiento accidental del carretón 87, se prevé un dispositivo fiador 94 de seguridad que limite todo movimiento ascendente a un valor de seguridad.
15 El dispositivo fiador 94 de seguridad incluye un eje 95 montado a rotación en el carretón 87 y un rodillo 96 montado a rotación en un pasador fijado al extremo de un brazo de palanca 97, asegurado al eje 95. En la posición de bloqueado, el rodillo se lleva muy cerca del ala inferior de la vigueta 89 en I. Cuando se desea desmontar el aparato elevador
20 de la vía, se deja fuera de acción el dispositivo fiador dándole un movimiento de 180° por medio de una manivela de accionamiento 98 que hace girar al eje 95 y aumenta la distancia entre el rodillo 96 y la vigueta 89 en I. Un pasador de retención 99 cargado por muelle dispuesto en la manivela 98 entra
25



en unos orificios 101 repartidos a 180° de separación en el carretón 87, reteniendo la manivela en una posición preseleccionada.

5 El carretón 87 sostiene una unidad elevadora 102, que puede ser del tipo de cadenas. La unidad elevadora está accionada por un motor-reductor eléctrico 103 y provista de un freno magnético. La energía eléctrica para los motores y el freno viene suministrada por medio de un cable (no representado) que viene desde un nivel de piso próximo a la parte alta del recipiente de presión.

10 Para reducir al mínimo la longitud roscada de cada espárrago, es importante que la carga total aplicada en un espárrago se distribuya por igual en todos los hilos de rosca. La estructura de espárrago modificada que se representa en las figs. 8 y 9 satisface este requisito. El miembro de espárrago 14A se representa levantado de su posición inferior hasta que el hilo de rosca 17a inferior del espárrago se halla en contacto con el hilo de rosca inferior 18a del casquillo del miembro de retención 23. Ahora bien, no se aplica carga efectiva alguna al espárrago. Como se observará, entre hilos de rosca concordantes o correspondientes sucesivos se prevé una holgura gradualmente creciente de Y a 5Y, siendo Y el alargamiento por paso bajo la máxima carga del espárrago. En efecto, esto significa que el paso de los hilos de rosca del casquillo es (P + Y), en comparación

406598



con P para el paso de los hilos de rosca del espárrago. Para hacer que esto sea posible, al propio tiempo que se supone una distribución de carga por igual en todos los hilos de rosca, es necesario que los esfuerzos (kg/cm^2) resultantes
5 de la máxima carga del espárrago sean los mismos en toda la longitud de la parte roscada del espárrago.

Como se ilustra en los dibujos, esto se logra mecanizando un orificio 106 situado en posición central y que se extiende en sentido axial con diferentes diámetros en escalones en la parte inferior del espárrago 14a, de modo que el
10 área de espárrago restante sea proporcional a la carga que lleve cualquier tramo o sección particular del espárrago. Como se indica en el dibujo, los diámetros van disminuyendo escalonadamente hasta que se llega al hilo de rosca superior
15 del espárrago. Para un espárrago de seis hilos de rosca, el tramo inferior, que lleva sólo la sexta parte de la carga total, tendrá un área de sección recta de un sexto del área máxima del espárrago. El tramo siguiente tendrá dos sextos del área máxima, y así sucesivamente hasta alcanzarse el área
20 máxima en la parte alta del orificio, sensiblemente coextensiva con la parte roscada del espárrago. Así, pues, el número de tramos del espárrago corresponde al número de hilos de rosca que hay en el espárrago.

Si se aplica la carga gradualmente al espárrago,
25 el tramo inferior del espárrago se alargará hasta que se

406598



cierre el intervalo 1Y. En este momento, la carga aplicada en el hilo de rosca inferior es un sexto de la carga total, y no aumentará más allá de este valor. Un nuevo aumento en la carga del espárrago hará que se cierre el intervalo 2Y, y así sucesivamente hasta que se cierren todos los intervalos al llegarse a la plena carga del espárrago, siendo iguales las cargas en todos los hilos de rosca.

Como los tramos correspondientes del casquillo 23 tienen mucho mayor área que los tramos inferiores del espárrago, ello tendrá un efecto insignificante en el valor de Y. Lo mismo puede decirse también del tramo superior, donde la carga es transferida a la brida 11 del recipiente de presión a través de los hilos de rosca 24. El orificio 106 del espárrago está cubierto en la extremidad inferior por medio de una tapa 107 fijada al espárrago por unos tornillos 108. El cojinete de bolas 33 de empuje está centrado en un cubo de la tapa y asegurado por medio de la placa de sujeción 34 y el perno 35. La varilla central 68 que se utiliza en la medición de la carga del espárrago prosigue ahora recorriendo el tramo roscado y descansa en la superficie superior de la tapa. Esto es admisible, puesto que el alargamiento por unidad de longitud de este tramo es ahora igual que el del propio espárrago. La placa 36, que sirve de asiento para el cojinete de empuje cuando el espárrago se halla en la posición inferior, va sujeta al

406598

20



casquillo 23 por medio de los pernos o tornillos 37, como antes se ha dicho. La estructura de espárrago modificada puede usarse también en la extremidad superior del espárrago, para la conexión al tensor hidráulico.

5 De la descripción que antecede se desprende que la invención proporciona un sistema de cierre de cabeza que hace posible desmontar y volver a colocar la cabeza de cierre de un recipiente de presión de reactor nuclear en un período o intervalo de tiempo relativamente breve y con
10 una cantidad de equipo relativamente pequeña. Por lo tanto, el tiempo de reaprovisionamiento de combustible del reactor y el coste del equipo se reducen materialmente mediante el uso del presente sistema, en el cual se tiene la posibilidad de fijar rápidamente unos tensores portátiles
15 para retener los espárragos, y la de desmontar los tensores de los espárragos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 13 de Septiembre de 1.971, bajo el n.º. 179.703, se acoge a los beneficios del Artículo
20 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

406598



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Una disposición de cierre de cabeza para un recipiente de presión y una cabeza de cierre dotados de bridas o pestañas correspondientes que se extienden hacia afuera llevando una pluralidad de orificios verticalmente alineados, disposición que comprende unos espárragos soportados por dicho recipiente y que se extienden a través de dichos orificios para retener la cabeza en el recipiente, y unos medios tensores portátiles para aplicar tensión mecánica en cada espárrago, caracterizada dicha disposición por tener cada espárrago en su extremidad libre una pluralidad de hilos de rosca interrumpidos que se extienden paralelamente y separados, estando dichos hilos de rosca alineados por tramos axiales, con huecos entre tramos de mayor extensión angular que la extensión angular de los tramos de hilos de rosca, y dichos medios tensores llevan unos hilos de rosca correspondientes a los hilos de rosca que hay en la parte superior del espárrago, para fijar los medios tensores al espárrago.

2.- La disposición de la reivindicación 1, carac-

15-9-72

-23-

406598



terizada por incluir los medios tensores un miembro giratorio cuyos hilos de rosca corresponden a los hilos de rosca de la parte superior del espárrago, y medios para hacer girar dicho miembro recorriendo un determinado número de grados.

5 3.- La disposición de la reivindicación 2, caracterizada por el hecho de que el miembro giratorio comprende un eje dispuesto verticalmente, e incluye un cojinete de empuje en la extremidad inferior del eje, que soporta al eje en la extremidad superior del espárrago.

10 4.- La disposición de la reivindicación 3, caracterizada por una prolongación en el eje que se extiende por debajo de dicho cojinete y contiene los hilos de rosca correspondientes a los hilos de rosca de la parte superior del espárrago.

14 5.- La disposición de la reivindicación 4, caracterizada por incluir los medios tensores por lo menos un émbolo hidráulicamente activado que rodea al eje, un miembro fijado en el eje para transmitir empuje desde el émbolo al eje, y un miembro ajustable en el espárrago, por debajo de la
20 longación del eje, al cual se traslada la carga del espárrago cuando se quita la presión hidráulica.

 6.- La disposición de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 inclusive, caracterizada por unos medios de bloqueo para prevenir la rotación del espárrago durante la rotación del miembro giratorio en los medios tensores.
25

15-9-72

406598



5 7.- La disposición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 inclusive, caracterizada por una estructura de protección cilíndrica en general montada en la cabeza, una vía circular soportada por la estructura de protección, y por lo menos un mecanismo elevador montado con movimiento en la vía para manipular los medios tensores.

10 8.- La disposición de la reivindicación 7, caracterizada por el hecho de que la vía circular incluye una vigueta en I que tiene un carril fijado a su ala superior, el mecanismo elevador comprende un carretón dotado de un rodillo con pestañas que se mueve apoyado en el carril, y unos medios de bloqueo o fiador de seguridad dispuestos en estrecha proximidad respecto al ala inferior de la vigueta en I para impedir que descarrile el carretón.

15 9.- La disposición de la reivindicación 7 ó la 8, caracterizada por unas guías de alineación que van fijadas a la estructura de protección para alinear los medios tensores con respecto a los espárragos.

20 10.- La disposición de la reivindicación 8 ó la 9, caracterizada por incluir los medios de bloqueo un eje montado a rotación en el carretón y unos medios operables por el eje hasta llegar a una estrecha proximidad respecto al ala inferior de la vigueta en I, una palanca o manivela para hacer girar el eje de bloqueo, y un pasador de bloqueo
25 solicitado por acción de resorte para retener la manivela

15-9-72

-25-

406598

20



en unas posiciones preseleccionadas.

5 11.- La disposición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 inclusive, caracterizada por tener cada uno de dichos espárragos un orificio que se extiende en sentido axil por el mismo, con diferentes diámetros.

10 12.- La disposición de la reivindicación 11, caracterizada por el hecho de que el orificio es esencialmente coextensivo con los hilos de rosca del espárrago, y su diámetro se va haciendo más pequeño por escalones a partir de la entrada al orificio, disponiéndose así de unos tramos de espárrago correspondientes que tienen áreas de sección recta crecientes, correspondiendo el número de tramos de espárrago al número de hilos de rosca que haya en el espárrago.

15 13.- La disposición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 inclusive, caracterizada por el hecho de que el paso de rosca de los medios tensores es la cantidad $(P + Y)$, donde P es el paso de rosca del miembro de espárrago e Y es el alargamiento por paso bajo la máxima carga del espárrago, dándose lugar con ello a un repartimiento de la carga por igual en todos los hilos de rosca cuando se aplica al espárrago la máxima carga.

20 14.- Una disposición de cierre de cabeza para un recipiente de presión.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-

406598



cede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.


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

5

Madrid, 20 SET. 1972

P.A.

Alberto Ba Elizaburu
For Podem



15-9-72 G.M.



-27-

406598

20 SEP 1920

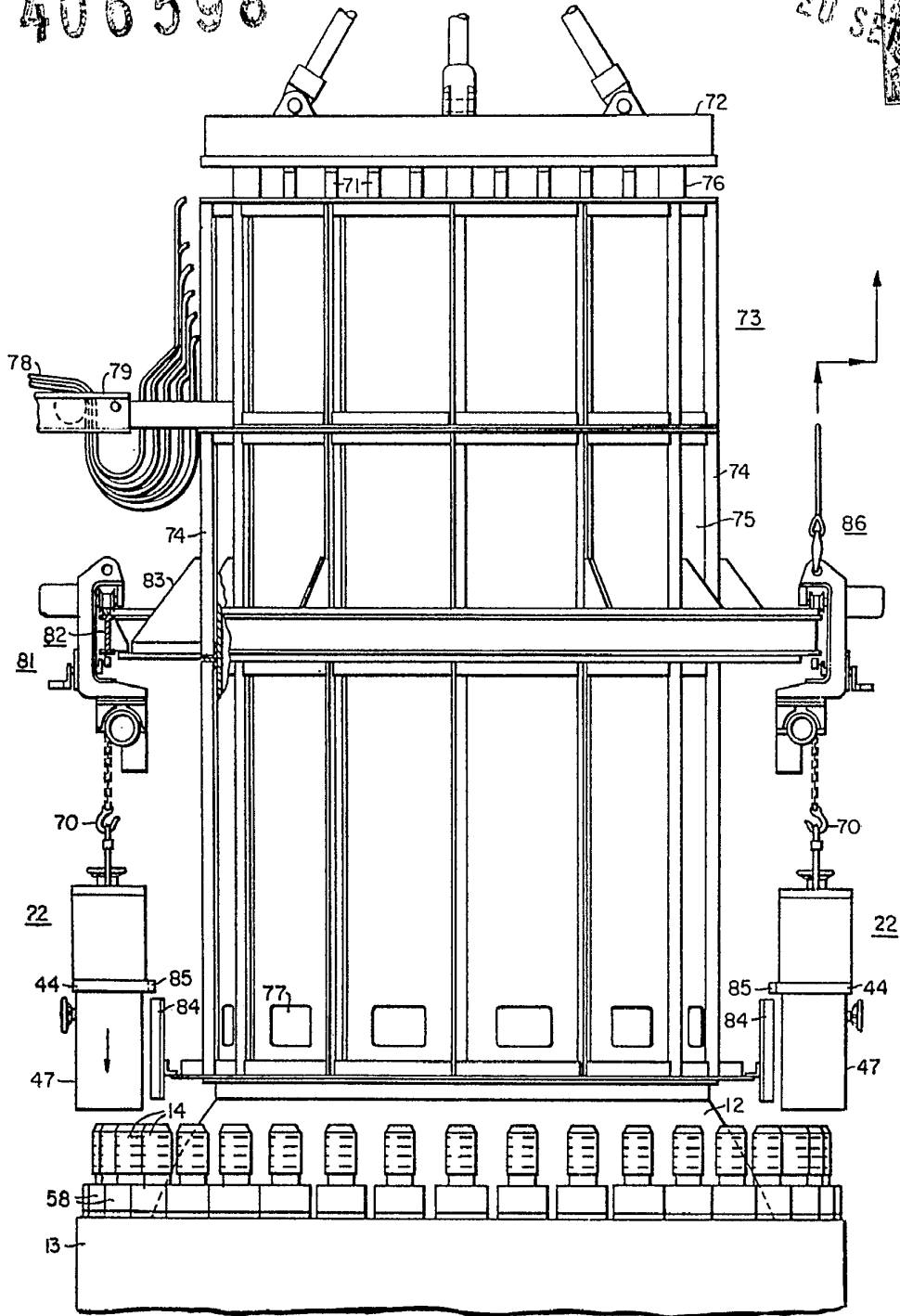


FIG. 1

[Handwritten signature]
West. Electric Co.

406598

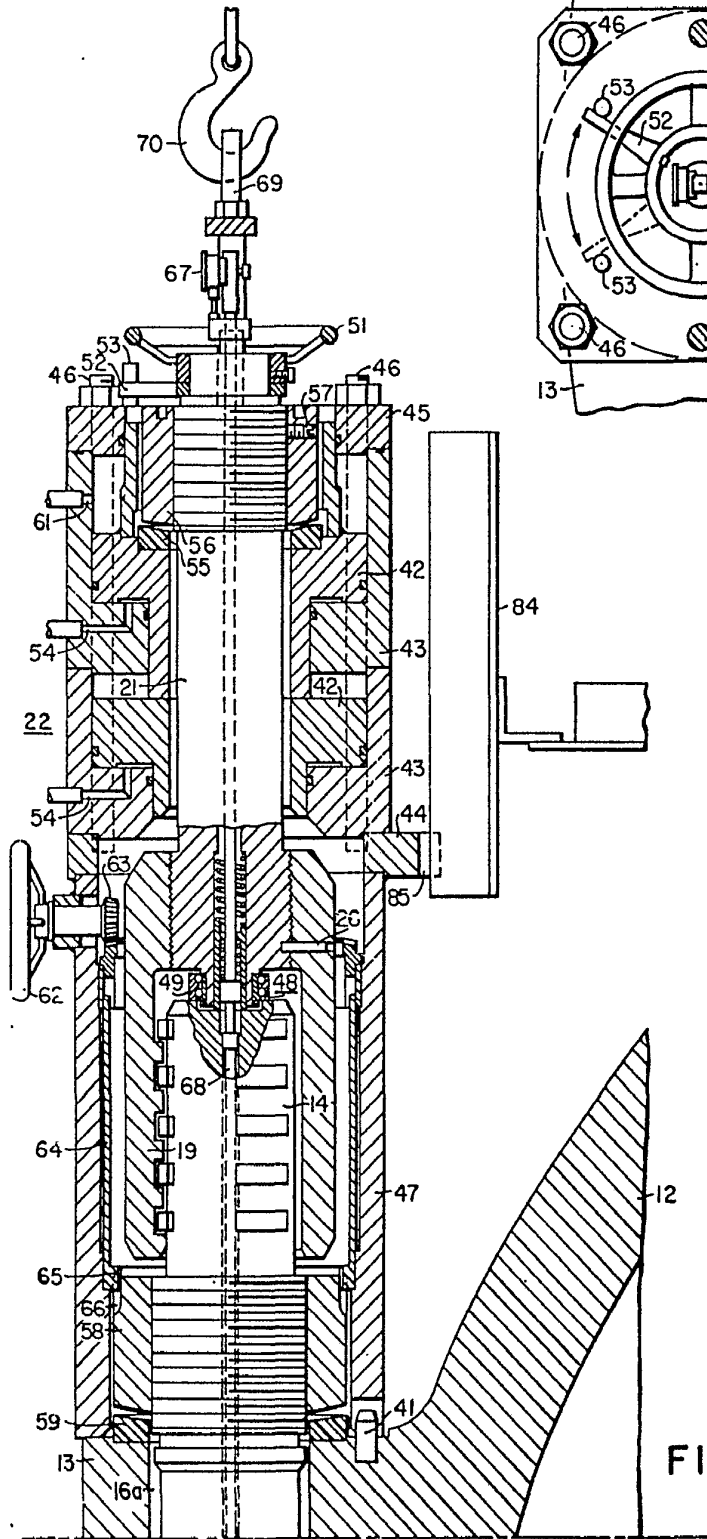


FIG. 3

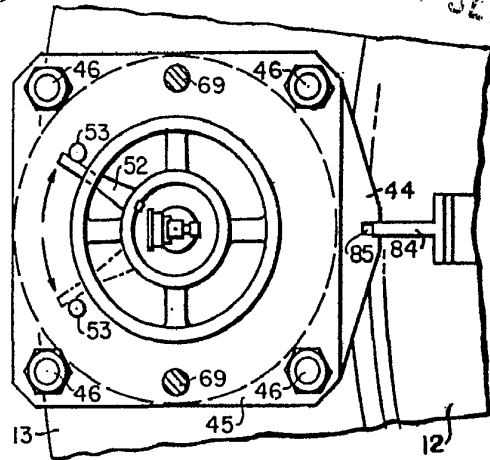


FIG. 2A

ALBERT G. ...
Per ...

20 Sec

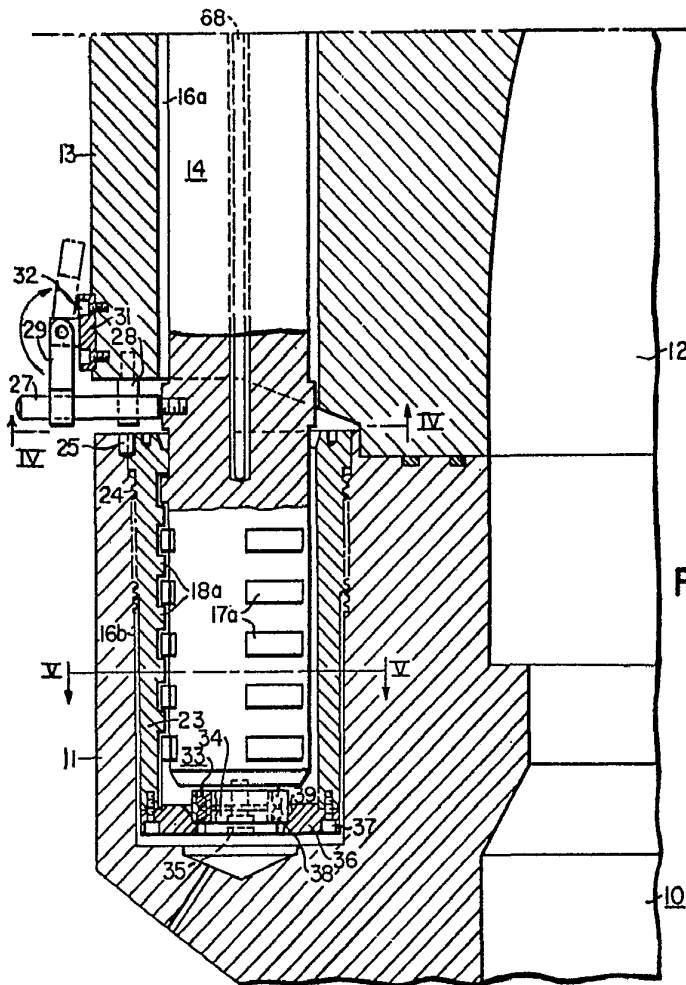


FIG. 2B

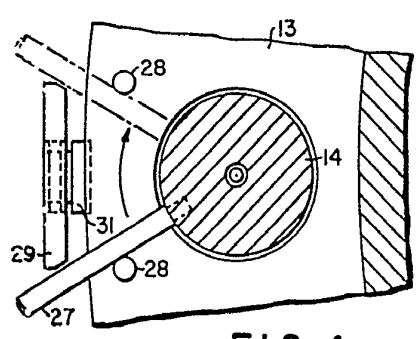


FIG. 4

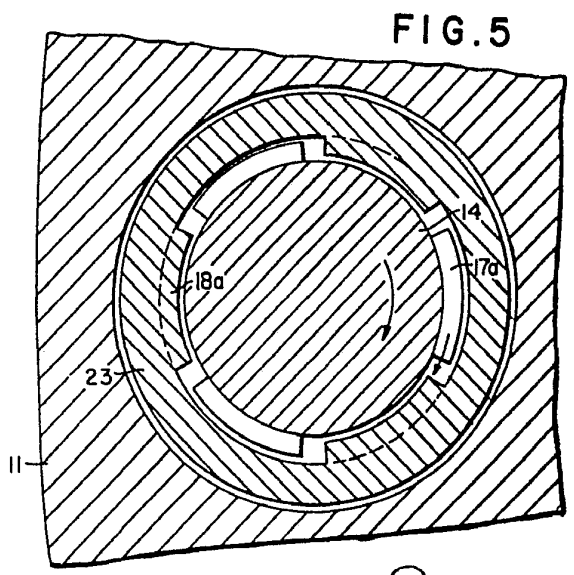


FIG. 5

Carra

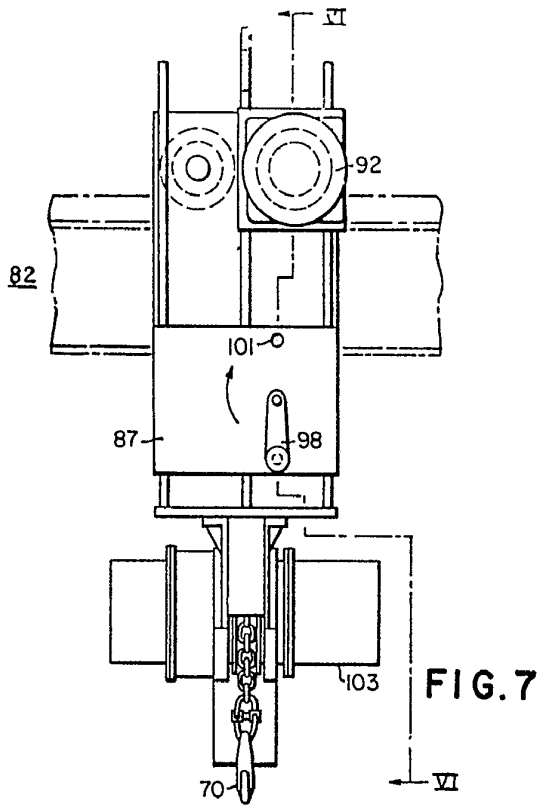


FIG. 7

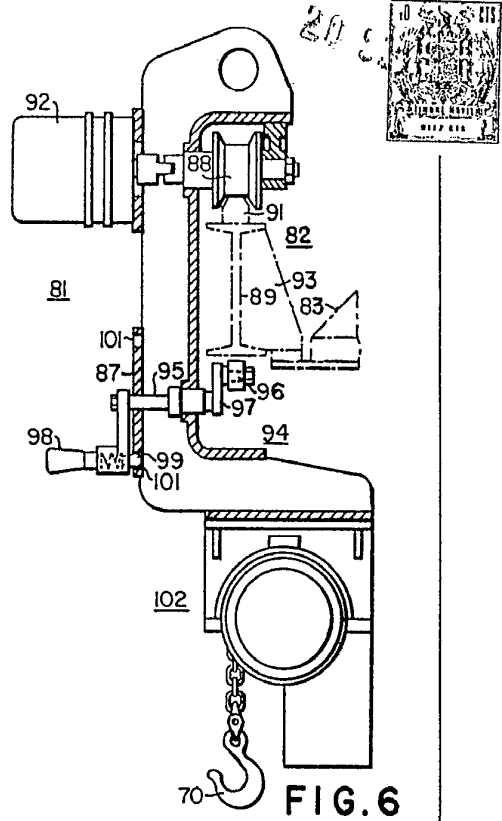


FIG. 6

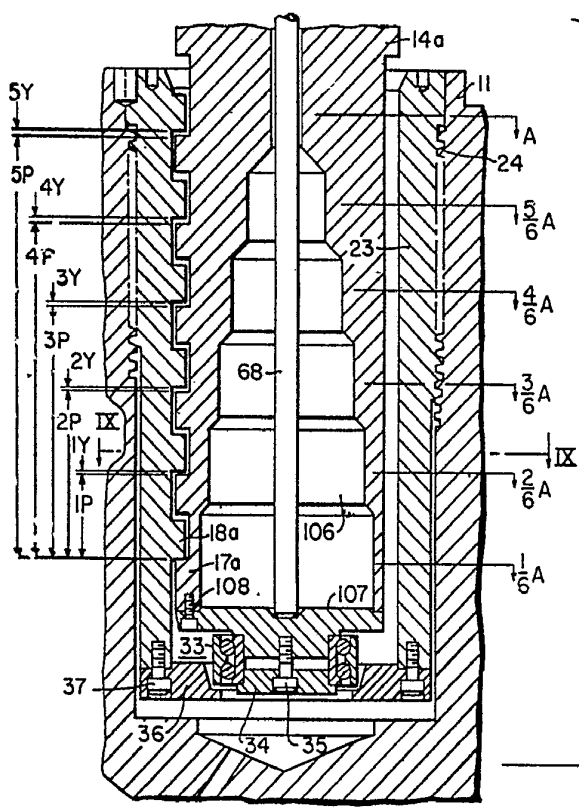


FIG. 9

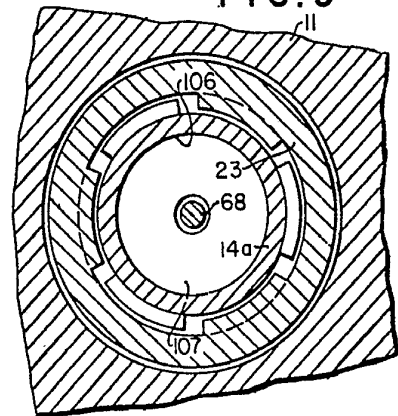


FIG. 8

ALB...
For...