

AÑO 1958

Expediente núm.

242074



# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE INVENCIÓN**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE INVENCIÓN** por **VEINTE** años, en España

a favor de

**BABCOCK & WILCOX LIMITED**

, de nacionalidad  
británica

domiciliado en **Babcock House, 209/225,**

~~calles~~ **Euston Road, Londres, Inglaterra.**

~~WILCOX~~

por:

**UN DISPOSITIVO DE CIERRE METALICO PARA RECIPIENTES  
A PRESION**

Nº 8002

Agente Sr. ELZABURU

1953/Sp.

18 JUN 1958

242074



18 JUN

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E            D E            I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BABCOCK & WILCOX LIMITED, entidad británica, establecida en Babcock House, 209/225, Euston Road, Londres, Inglaterra, por:

„ UN DISPOSITIVO DE CIERRE METALICO PARA RECIPIENTES A PRESION „

---

La presente invención se refiere a órganos obturadores desmontables para recipientes de presión, y a un método de fabricación de los mismos, y es de utilidad particular en relación con un órgano obturador de gran diámetro perforado por una multiplicidad de agujeros.

Por lo común, los órganos obturadores extremos de recipientes cilindricos de presión son de forma ahuecada, por ejemplo, hemisférica. Cuando un órgano obturador de este género es de construcción pesada y maciza, para resistir elevadas presiones, y se necesitan unos agujeros paralelos al eje del

242074 18



recipiente de presión próximos a la periferia del órgano obturador, tales aberturas atraviesan el órgano obturador formando un ángulo muy agudo con la parte adyacente de la pared del órgano. Para vencer esta dificultad puede recurrirse a darle forma plana al extremo, pero en ese caso el espesor necesario para darle la robustez y rigidez requeridas puede llegar a ser tan grande que no se disponga de plancha laminada de tal espesor, en tanto que, si se recurre a la fundición, existe el riesgo de que la fundición pueda dar lugar a grietas o imperfecciones de colada inaceptables.

La presente invención incluye un órgano obturador metálico desmontable adecuado para un recipiente de presión y que comprenden: dos placas paralelas distanciadas, planas o esencialmente planas; unos medios de acoplamiento que unen rígidamente las placas junto a sus periferias, al menos en puntos repartidos a distancia a lo largo de estas periferias; unos medios separadores que se extienden entre las placas en el espacio comprendido entre ambas, distribuidos en relación con las placas, rígidamente unidos con las placas y adaptados para darle rigidez al órgano obturador contra las fuerzas ejercidas por presión de fluido en el interior del recipiente de presión, que actúan normalmente sobre una de las placas planas.

La invención incluye asimismo un órgano obturador metálico desmontable adecuado para un recipiente de presión y que comprende: dos placas paralelas distanciadas, planas o esencialmente planas; unos medios de acoplamiento que unen rígidamente las placas junto a sus periferias al menos en puntos repartidos a distancia a lo largo de dichas periferias; y una construcción de enrejado celular como medio separador que di-

242074

18



vide el espacio comprendido entre las placas en una multiplicidad de celdillas cada una de las cuales está definida por unas paredes que se extienden entre las placas y están unidas a éstas.

5           La invención incluye además el método de construir un órgano obturador metálico adecuado para un recipiente de presión, que comprende las fases o etapas de colocar dos placas planas o esencialmente planas separadas entre sí paralelamente a distancia suficiente entre ambas para permitir el acceso de soldadura a todas las partes de las placas y con sus regiones centrales contiguas una a otra, y construir entre las placas un enrejado celular de piezas soldadas a ambas placas de manera progresiva, empezando por cierta zona particular de las placas y alejándose de ella progresivamente.

10           La invención incluye además el método de construir un órgano obturador metálico adecuado para un recipiente de presión, que comprende las fases o etapas de colocar dos placas planas o esencialmente planas separadas entre sí paralelamente a distancia suficiente y con sus regiones centrales contiguas una a otra; colocar centrados entre las placas y soldados a éstas unos medios separadores que incluyen una serie de brazos radiales repartidos por igual en sentido angular; colocar en el espacio comprendido entre las placas unas piezas de tres patas de modo que junto al extremo de cada brazo radial se encuentren las extremidades de las patas de dos piezas y que las piezas formen conjuntamente una serie sin fin extendiéndose por alrededor de los medios separadores y proveyendo otra serie de brazos radiales; soldar las piezas a los brazos contiguos y a las placas; y similarmente disponer entre las placas y soldarles a las placas al menos una

242074



1958

serie sin fin adicional de piezas que se extienden alrededor de la primera serie sin fin con las extremidades de patas de pares de piezas adyacentes respectivamente soldadas a los brazos de la serie sin fin contigua interior y con una patas que proporcionan otra serie más de brazos radiales.

A continuación se describe el invento, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos parcialmente esquemáticos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una perspectiva exterior del recipiente de presión que contiene el núcleo de un reactor nuclear del tipo de agua a presión, completo con un órgano obturador superior desmontable;

- la figura 2 es una vista en planta del órgano obturador, desmontado del cuerpo del recipiente de presión;

- las figuras 3A y 3B forman juntamente un alzado frontal en sección del órgano obturador, tomado por la línea III-III de la figura 2;

- la figura 4 es una sección en planta, tomada por la línea IV-IV de las figuras 3A y 3B;

- la figura 5 es un esquema que corresponde al lado izquierdo de la figura 4, pero dibujado a mayor escala, y representa la manera de circular el agua de refrigeración a través de los compartimientos del órgano obturador;

- la figura 6 es un sector de los más inferiores de la figura 4 dibujado a mayor escala que en dicha figura, estando omitidos los orificios que se ven en la citada figura 4;

- la figura 7 es un alzado lateral en sección tomado por la línea VII-VII de la figura 6;

- la figura 8 es un alzado lateral en sección de uno

242074



1958

de los numerosos tapones indicados en las figuras 3A y 3B, pero dibujado a escala mucho mayor que en dichas figuras;

- la figura 9 es una sección en planta, tomada por la línea IX-IX de la figura 8;

5 - la figura 10 es una vista interior de una pequeña sección de la tapa durante su fabricación;

- la figura 11 es una sección en planta, correspondiente a la figura 6, de una tapa alternativa que tiene una disposición rectangular de orificios; y

10 - la figura 12 es una sección en planta, correspondiente a la figura 6 de una tapa alternativa en la que se dispone una forma modificada de enrejado celular;

Con referencia en primer lugar a la realización de las figuras 1 a 10, el recipiente de presión incluye un cuerpo cilíndrico 1A dispuesto con su eje longitudinal en posición vertical, una parte hemisférica inferior 1B que cierra el extremo inferior del cuerpo 1A, y una tapa desmontable 3. El cuerpo 1A es de 12 pies y 5 pulgadas (3,78 m) de diámetro exterior, la altura global del recipiente de presión es aproximadamente de 35 pies (10,67 m) y el cuerpo del recipiente tiene un espesor de pared que varía, de un sitio a otro, entre 5 1/2 y 6 1/2 pulgadas (14 y 16,5 m). El recipiente está proyectado para contener una presión interna de 1.200 libras por pulgada cuadrada (82 atmósferas) y su peso es del orden de 220 toneladas.

25 La presente invención se refiere a la construcción de la tapa 3, y la única característica del resto del recipiente de presión que tiene que ver con ella es la disposición en el interior del cuerpo 1A, de un número de elementos combustibles y barras de control del reactor dispuestos vertical-

30

242074



mente en forma de enrejado. Estas disposiciones son ya bien conocidas en esta técnica, y en el presente caso una de las exigencias del proyecto del recipiente a presión del reactor fué la de que había de darse acceso a los diversos canales del núcleo del reactor en el cual estaban situados los elementos combustibles y las barras de control, sin tener que quitar la tapa 3. Para cumplir este requisito, era necesario que la tapa 3 estuviera normalmente atravesada por una disposición semejante a un enrejado de tubos u orificios de carga (véanse figuras 3 y 4).

La tapa 3 incluye una placa superior 7, plana y redonda, de acero de alta resistencia a la tracción y de 8 1/2 pulgadas (19,4 cm) de espesor, y una placa inferior 9, plana y redonda, también de acero de alta resistencia a la tracción pero de 5 1/8 pulgadas (13 cm) de espesor y de diámetro algo menor, estando las placas dispuestas paralelamente entre sí con una separación de unos tres pies (91,5 cm) entre ambas. A la superficie inferior de la placa 9 va soldada una placa de acero dulce 10 de un espesor de 1/8 de pulgada (3,2 mm) y de diámetro ligeramente inferior al de dicha placa. De manera coaxial con ambas placas, y fijado mediante soldaduras continuas circunferenciales 15 y 17 respectivamente a las dos placas 7 y 9 va dispuesto un anillo metálico 11 hecho de cuatro secciones arqueadas de 90° y 5 pulgadas (12,7 cm), sujetas entre sí por soldaduras 12, y de un diámetro exterior igual al de la placa inferior 9. La parte de la placa superior 7 suspendida sobre el anillo 11 tiene alrededor de su periferia un gran número de agujeros 19, repartidos en el sentido de la circunferencia, para la recepción de los extremos superiores de unos pernos o espárragos

242074



1958

21 que van fijados por sus extremos inferiores al cuerpo 1A y llevan unas tuercas 23 mediante las cuales se sujeta la tapa 3 al cuerpo. La cara inferior de la placa 9 tiene un surco 24 en el cual ajusta un anillo de cierre hermético 25 de hierro dulce. Este anillo es de sección ovalada, con su eje mayor vertical cuando está puesto en su sitio, y se deforma al apretar las tuercas 23 llenando el surco 24 y un surco complementario 26 que hay en el cuerpo 1A y proporcionando un cierre hermético al fluido. Este anillo de cierre hermético se describe con mayor detalle en la solicitud de patente nº 242.048. La parte colgante o saliente de la placa superior 7 esta reforzada por unas cartelas angulares 27, que le dan rigidez, soldadas a lo largo de sus bordes superiores a la placa superior 7 y a lo largo de sus bordes verticales al anillo 11.

La disposición de los orificios 5 puede apreciarse por la figura 4, y la construcción detallada de unos orificios representativos puede verse en las figuras 3A, 3B, 8 y 9. Así, en la figura 3A, para uno de los orificios 5, la placa superior 7 y la placa inferior 9 tiene unos agujeros alineados 31 33, habiendo un conjunto de orificio compuesto 35 adaptado para extenderse a través de estos agujeros. El conjunto 35 comprende un trozo inferior de tubo 37, un trozo intermedio de tubo 39 de diámetro algo mayor, un trozo superior de tubo 41 de diámetro aún más grande y una parte superior de cierre 42 de paredes gruesas. Los tres trozos de tubo, que son de acero dulce, estan soldados entre sí y los trozos de tubo superior e inferior se hallan dilatados en su sitio formando cierres herméticos al fluido entre el conjunto y las placas superior e inferior 7, 9 respectivamente, es-

242074



tando la parte 42 soldada al trozo de tubo 41. Entre el trozo inferior de tubo 37 y la placa de acero dulce 10 se establece una soldadura hermética. Cada parte de cierre 42 está provista de un sistema de tapón desmontable 43 que puede ser  
5 apretado para impedir el escape de fluido del interior del recipiente de presión, a través del conjunto de tubos, a la atmósfera. Como se verá por las figuras 8 y 9, el sistema 43 comprende un tapón 45 de tamaño tal que le permite deslizarse libremente entrando en la parte de cierre 42 dotado  
10 en su extremo superior de un entrante anular el cual proporciona un saliente circunferencial 47 inclinado hacia arriba y hacia dentro y que da hacia la parte superior. La superficie inferior de la parte de cierre 42 tiene, inmediatamente debajo de la parte alta del tapón 45 cuando éste se encuentra en su posición de funcionamiento, un surco circunferencial 49 en el cual pueden ajustarse las cinco partes de un  
15 anillo de cizalladura 51 segmentado (véase figura 9). Cuando estos segmentos se encuentran en su sitio, quedan sujetos contra todo movimiento radial hacia dentro por la parte superior del tapón 45, y sirven de tope para un anillo de respaldo metálico 53 continuo en sentido circunferencial. Entre el saliente 47 y el anillo soporte 53 va situado un anillo de cierre hermético 55 de hierro dulce.

En el tapón va atornillado e inmovilizado un espárrago 61 roscado a cada extremo, que se extiende hacia arriba desde el tapón a través de una abertura central 63 de una cabeza de sujeción 65 semejante a un disco, sobre la cual hay una arandela o junta de cierre hermético 67 de cobre y amianto colocada sobre el espárrago 61 y disponiéndose una  
25 tuerca 69 atornillada en el extremo superior del espárrago 61.  
30

242074



La parte más alta 42A del cierre 42 es de diámetro interior algo mayor para habilitar un saliente 71 que mira hacia arriba, y la cabeza de sujeción 65 es de tamaño tal que entra en el agujero agrandado pero queda detenida por el saliente 71.

5           Estando el sistema de tapón 43 en su sitio conforme se indica en la figura 8, la espiga 61 es llevado hacia arriba por la tuerca 69 a través de la cabeza de sujeción 65, y tira del tapón 45 hacia arriba de modo que su saliente 47 entra en contacto con el anillo de cierre 45 y lo lleva contra el anillo de respaldo 53, que a su vez está sostenido por el anillo 51. Esto forma un cierre hermético al fluido entre el tapón 45 y la pared del cierre 42.

10           Las dos placas 7 y 9 toman una forma equivalente a la de una vigueta de alas merced a unas piezas metálicas que se extienden entre las dos placas y van unidas a ellas, estando dichas piezas dispuestas en forma de enrejado celular. La figura 4 representa la forma general de este enrejado celular en tanto que la figura 6 indica la manera en que el enrejado está construido. El anillo periférico 11 actúa de medio de acoplamiento que une rigidamente las placas 7 y 9.

20           Alrededor del orificio central 5 hay una pieza tubular 81 de la cual irradian formando angulos iguales seis brazos 83 constituyentes de otras tantas placas radiales. Alrededor de estos brazos 83 se dispone una multiplicidad de piezas 85 en forma de T de tres patas, teniendo cada una de estas piezas su cabeza 85A más próxima al centro del órgano obturador que la tercera pata 85B, estando estas piezas 85 soldadas entre sí y a los extremos exteriores de los brazos radiales 83 de modo que, como se ve en la figura 4, forman cinco exágonos concéntricos, indicados en sucesión de dentro a fuera por los números 87A, 87B, 87C, 87D, 87E, estan-

242074

18



do enlazados los exágonos adyacentes en sentido radial por las terceras patas 85B de las piezas 85, a las cuales van soldados. El exágono más exterior 87E está separado del anillo 11, y entre cada cara de este órgano y la parte contigua del anillo 11 se extienden dos gruesas placas metálicas 89 normales a la cara asociada del exágono, extendiéndose una placa metálica radial 91, gruesa y más corta, hacia dentro desde el anillo 11, y habiendo unas placas transversales 93 que conectan entre sí las placas 89, 91 formando cinco celdillas rectangulares 95. Cada placa 99 está conectada a la placa similar más próxima asociada a un lado contiguo del exagono 85 por medio de una placa 97 que se coloca junto al anillo 11. Como se verá claramente por la figura 4, las placas 83 y las piezas 85 están dispuestas de modo que pasan entre los orificios 5.

El método de fabricación del órgano obturador incluye; la construcción de las placas planas 7, 9 de acero de alta resistencia a la tracción, dotando a la placa plana inferior 9, por su cara inferior, de una placa 10 que constituye un revestimiento de acero dulce el cual retiene un grado apreciable de ductilidad después de una operación de soldadura; la unión por soldadura de piezas tales como las piezas 85 de la construcción de enrejado celular, el anillo 11 y las placas 7 y 9; la relajación de esfuerzos internos en el órgano obturador; y, una vez reducidos estos esfuerzos, la mecanización (o la terminación del mecanizado) del surco anular 24 para el anillo de cierre hermético 25 en la cara inferior de la placa plana interior 9, y la soldadura, en las partes extremas interiores de la misma y a dicho revestimiento, de los extremos inferiores de los tubos de carga 5

242074



pasados a través de las aberturas respectivas 81, 83 de las placas planas 7, 9.

La referencia a las figuras 6 y 10 facilitará la comprensión del modo según el cual puede efectuarse esta construcción de enrejado, celular.

La placa superior 7 y la placa inferior 9 se sujetan primero, a la separación deseada, mediante un número de rios-tras provisionales soldadas por puntos a las placas alrededor de su periferia. Las parejas de agujeros alineados para los orificios 5 se taladran a continuación en los lugares convenientes. Si así se desea, las posiciones propuestas de los órganos de la disposición de enrejado celular pueden señalarse de cualquier modo apropiado sobre la placa inferior, con el fin de facilitar el trabajo del soldador al efectuar el montaje. Como puede verse el espacio comprendido entre las dos placas 7 y 9 es de unos 3 pies (91,5 cm) de altura, y las dimensiones de este espacio, juntamente con la provisión anterior de los agujeros para los orificios 5, hace posible que el operario soldador se introduzca entre las dos placas y haga unas soldaduras eficaces. Como límite inferior sería necesaria una separación entre placas de 15 pulgadas (38 cm) para el acceso en operaciones de soldadura manual ordinaria. Como se comprenderá, en los casos en que hayan de soldarse piezas a la placa superior 7 o a la placa inferior 9, o a otras piezas, los bordes de las piezas se biselan adecuadamente o se les da otra forma apropiada, de manera conocida, antes de colocarlas en posición, para facilitar la operación de soldadura.

El soldador introduce la pieza tubular corta central 81 en la posición indicada en la figura 6, la sujeta en su

242074



18

sitio al menos por un punto de soldadura, y luego hace una soldadura completa circunferencial entre el extremo más alto de la pieza 81 y la placa superior 7, y una segunda soldadura completa circunferencial entre el extremo de más abajo de la pieza 81 y la placa inferior 9.

El operario soldador introduce entonces los brazos radiales 83, sujetando cada uno en su sitio al menos por un punto de soldadura, y procediendo luego a soldar cada brazo a lo largo de ambos lados a la pieza tubular 81, y por ambos lados, a lo largo de su parte alta a la placa superior 7 y a lo largo de su parte baja a la placa inferior 9.

Con el fin de facilitar el trabajo del soldador, se construyen previamente las piezas en T 85 soldando entre sí en ángulo recto dos placas planas. Si así conviene, estas piezas pueden ser laminadas en forma de T. A cada esquina de cada exágono de la disposición, como puede verse, van unidas entre sí dos partes cortas de dos cabezas 85 A desequilibradas, siendo esto necesario para mantener el paso uniforme de distribución de los orificios 5 en las esquinas de los exágonos. El exágono interior 87A está, pues, hecho de doce piezas en T, 85 de cabeza desequilibrada, que se montan en las posiciones indicadas soldándolas provisionalmente en su sitio. La figura 10 muestra el aspecto de una de las celdillas abiertas así formadas, y las diversas uniones a soldar están designadas por letras en el orden en que se hacen las soldaduras. Primero se hace la soldadura vertical AW, que une las cabezas 85A de las dos piezas 85 en T y el extremo exterior del brazo 83. A continuación se efectúa la soldadura horizontal BW, que une la pieza en T de la izquierda a la placa superior 7, seguida de la soldadura horizontal OW

242074



que une la misma pieza en T a la placa inferior 9. De manera similar, se hacen luego las soldaduras DW y EW que unen la pieza en T de la derecha a las placas superior e inferior. Finalmente se hacen las soldaduras FW y GW que unen respectivamente la parte alta y la parte baja de las cabezas 85A de las  
5 dos piezas en T a las placas superior e inferior.

Una vez completamente soldado el exágono 87A más interior, se construye el exágono siguiente 87B, constando cada cara de este exágono de una pieza en T, de cabeza desequilibrada, a cada lado de una pieza en T de cabeza equilibrada,  
10 colocándose primero en su sitio las diversas piezas en T sujetas por soldaduras provisionales y efectuándose a continuación las diversas soldaduras tal como se describe para el exágono más interior. Las soldaduras efectuadas entre las patas largas de la cabeza de estas piezas en T penetrarán en la tercera pata 85B de la pieza adyacente. Los exágonos tercero y  
15 cuarto se construyen de manera similar.

El método recién descrito para la construcción del enrejado celular puede resumirse en las fases o etapas de :  
20 colocar centrados entre las placas y soldados a éstas unos medios que incluyen una serie de brazos radiales repartidos por igual en sentido angular; colocar en el espacio de separación unas piezas de tres patas de modo que junto al extremo de cada brazo se encuentren las extremidades de las patas de dos  
25 piezas, y que las piezas formen una serie sin fin coaxil con las placas y proporcionando otra serie de brazos radiales;  
X soldar las piezas a los <sup>2</sup> brazos adyacentes y a las placas y, similarmente, disponer entre las placas y soldada a éstas al menos una serie sin fin adicional de piezas, coaxil con las  
30 placas, con las extremidades de patas de parejas de piezas

242074

18



adyacentes respectivamente soldadas a los brazos de la serie sin fin interna de piezas contigua y con unas patas que proporcionan otra serie más de brazos radiales.

5 Una vez construido el cuarto exágono 87D, cada cara de dicho exágono presenta cinco patas 85B, de las piezas 85 en T utilizadas en el cuarto exágono, que se extienden hacia fuera. En cada cara se utilizan otras dos piezas 85 en T, de cabeza equilibrada, para salvar las tres patas centrales 85B, a las cuales van soldadas, formando parte del quinto exágono 87E.

10 A cada lado de estas piezas en T se suelda una placa 101 a dos de las patas 85B y una placa plana 102 a la pata 85B más exterior y a la placa 103 correspondiente más proxima de la pared adyacente del exágono exterior 87E. Esto completa el exágono exterior 87E.

15 Entonces se pone en posición las dos placas gruesas 89 soldadas provisionalmente al menos en un punto cada una, y sujetas cada una por cada lado a una de las placas 101 mediante soldaduras verticales y a la placa superior 7 y a la placa inferior 9 mediante soldaduras horizontales. Hay tres placas  
20 93 dispuestas paralelamente a la cara del exágono para salvar los espacios comprendidos entre las dos patas más exteriores 85B de piezas en T y las placas 89, y van soldadas en posición. Luego se suelda la placa 91 a las placas centrales 93 se colocan dos placas 93 más entre las placas 89, y 91 cerca  
25 de sus extremos exteriores y soldadas a estas placas y a las placas superior e inferior 7 y 9. Entonces se introducen y sueldan en posición las placas 97. A continuación se cortan y separan las riostras provisionales de la periferia de las placas 7 y 9.

30 Se ensamblan en posición las cuatro secciones del anillo 11, y se hacen las soldaduras 12, 15 y 17; y finalmente,

242074



se sueldan en su sitio las cartelas 27.

Hay unos medios dispuestos para refrigerar la tapa 3 mediante circulación de agua, y por consiguiente, hay medios dispuestos para dar salida al aire desde el órgano obturador de modo que éste pueda ser llenado de agua, y otros medios para  
5 desaguar por completo el órgano obturador. Como puede verse, con la construcción celular del órgano obturador descrita en cuanto antecede es necesario que el agua de refrigeración circule de una celdilla a otra, y para asegurar en todo lo posible  
10 que no haya lugares muertos o de estancamiento en el sistema, circulatorio, se disponen las cosas para que el paso del agua se disponga en general de abajo a arriba a través de una celdilla, de arriba a abajo a través de la celdilla siguiente conectada en serie, de abajo a arriba a través de la celdilla siguiente y así sucesivamente. Como se verá por la figura 2, la  
15 tapa 3 está provista por su placa superior 7 de seis conexiones I de entrada de agua asociadas de diversa manera a las seis secciones correspondientes del enrejado celular exagonal y dos conexiones de salida de agua O diametralmente opuestas.  
20 Desde cada una de las seis conexiones I de entrada de agua, una corta tubería sirve para conducir agua de refrigeración al extremo superior de una celdilla adyacente (vease figura 5) El agua circula entonces a lo largo de una trayectoria en zig zag indicada por la línea de trazo interrumpido en la figura  
25 5, en el sentido de las flechas, al principio en dirección generalmente radial de fuera a dentro, a través de la tapa, y luego en dirección generalmente radial de dentro a fuera. El método de circulación en cada celdilla está indicado bien por la letra "D", cuando es de arriba a abajo, o bien por la letra  
30 "U" cuando es de abajo a arriba. Como puede verse, existen seis

242074



corrientes de circulación de agua, cada una de las cuales arran-  
ca de una de las conexiones I de entrada como circulación in-  
dependiente de agua, pero las tres corrientes de una mitad de  
la tapa se unen en una circulación periférica común a una de  
5 las salidas O de agua, en tanto que las otras tres corrientes  
de la segunda mitad de la tapa se combinan de manera semejan-  
te en una circulación periférica común hasta la segunda de  
las salidas O de agua. Debido al número de celdillas existen-  
te en la tapa 3, se ha visto que es necesario que las circou-  
10 laciones combinadas de la penúltima cámara de circulación 117  
y las de la cámara penúltima de circulación diametralmente  
opuesta, no tengan crecidas y descensos. En vista del caudal  
de circulación de agua de cada una de estas dos cámaras donde  
se combinan las tres corrientes de circulación, puede tolerar  
15 se esta circulación puramente horizontal. Se impide la forma-  
ción de bolsas de vapor en la cámara 117 y en la cámara equi-  
valente diametralmente opuesta a ésta, mediante la presencia  
de los respiraderos de aire que se describen más adelante.

Para permitir la circulación del agua de refrigeración  
20 a través de una pared divisoria entre dos celdillas, dicha  
pared tiene, bien en la parte superior o en la inferior, según  
convenga, una abertura de circulación que da un área de paso  
de aproximadamente 1 pulgada cuadrada (6,45 cm<sup>2</sup>). En la figu-  
ra 7 se señalan una abertura de paso superior en 121 y una  
25 abertura de paso inferior en 123. Para permitir la salida del  
aire de todas y cada una de las celdillas, cada una de las  
paredes de celdilla provistas en su parte inferior de una aber-  
tura de paso 123 tiene en su parte superior, encima de la  
abertura 123, un respiradero de aire 125 de un área de paso  
30 de aproximadamente 1/16 de pulgada cuadrada (0,4 cm<sup>2</sup>); y pa-



242074

ra permitir el desague de todas y cada una de las celdillas, cada una de las celdillas provistas en su parte superior de una abertura de paso 121 tiene en su parte inferior, bajo la abertura 121, una abertura de desague 127, de un área de paso de aproximadamente 1/16 de pulgada cuadrada (0,4 cm<sup>2</sup>). Cada uno de los compartimientos de corriente ascendente provisto por su superficie superior de una salida 0 de circulación de agua se halla también provisto de un conducto de desague 131 dispuesto en la placa inferior 9 y que conduce a unos medios de extracción de agua con unas válvulas, dispuestos por fuera de la tapa. Las diferentes aberturas de paso o circulación de agua 121, 123, los respiraderos 125 y las aberturas de desague 127 se obtienen cortando adecuadamente las piezas en T 85, así como las placas 89, 91, 93, 101 y 103 antes de comenzar el trabajo de ensamble o montaje. Al ir haciendo las diversas soldaduras, se tiene cuidado de asegurar que estas aberturas quedan libres (no obstruídas), antes de comenzar la soldadura siguiente. En vista del pequeño tamaño de las aberturas de desague 127, es preciso dejar el interior de cada celdilla completamente libre de partículas sueltas que pudieran ser causa de obstrucción más adelante.

En la tapa descrita en lo que antecede, el anillo periférico 11 sirve de riostra para unir rígidamente las placas 7 y 9, y las piezas metálicas soldadas a las placas tanto superior como inferior sirven de medios separadores rígidios, lo que hace que la tapa actúe como una vigueta de alas. constituyendo la placa externa 7 el ala de tracción, la placa interna 9 el ala de compresión, y los medios separadores rígidios el alma.

Se describe y representa una configuración exagonal



para cada una de las series sin fin de piezas 85 en T, que normalmente resultará conveniente para una distribución triangular de los tubos de carga; pero pueden adoptarse, si así se desea, otras configuraciones poligonales.

5            Como antes se ha dicho, se suelda una placa delgada de acero dulce a la superficie inferior de la placa inferior 9 de acero de alta resistencia a la tracción, y las soldaduras herméticas de la parte inferior de los trozos de tubo 37 se hacen con la placa 10. Con este tipo de construcción, se evita  
10 la necesidad de dar tratamiento térmico al órgano obturador una vez hechas las soldaduras alrededor de los trozos de tubo 37, ya que la placa de acero dulce no poseerá valores de dureza tan elevada en las zonas afectadas por el calor, como las que inevitablemente se presentan en las placas de acero de alta resistencia a la tracción después de una operación de soldadura. No  
15 hay, por lo tanto, necesidad de mecanizar o terminar la mecanización del surco anular 24 una vez hechas tales soldaduras para evitar o compensar la ligera deformación del surco 24 que pudiera producirse como consecuencia de dicho tratamiento térmico.  
20

En la realización del invento descrita en lo que antecede, con referencia a las figuras 1 a 10, los tubos u orificios de carga 5 estaban dispuestos según una distribución triangular que presenta ventajas desde el punto de vista de la resistencia efectiva de ligamento en las placas de tubos 7 y 9. La invención puede aplicarse a una tapa en la que los tubos de carga  
25 estén dispuestos según una distribución triangular. La figura 11 representa como puede modificarse la construcción delular del interior de la tapa para acomodar tubos de carga dispuestos según una distribución rectangular.  
30

242074



El enrejado celular se construye con un número de piezas 201 en forma de X, dada una de las cuales tiene cuatro patas 201A, 201B, 201C y 201D, siendo ángulos rectos los comprendidos, 203, 205, entre patas adyacentes, y siendo cortas las patas 201A y 201B que forman el ángulo 203 y largas las patas 201C y 201D que comprenden el otro ángulo 205.

Durante la construcción del enrejado celular, se hace primero una celdilla central 211. Para esto se suelda una de las piezas 201, designada con X1, a las placas tanto superior como inferior de la tapa (correspondientes a las placas 7 y 9) a lo largo de los lados marcados Y1, y después a lo largo de los lados marcados Y2. Entonces se coloca en posición una segunda pieza 201, designada con X2, definiendo una esquina opuesta de la celdilla 211, y se suelda a las placas superior e inferior a lo largo de los lados marcados Y3 e Y4, trabajando el operario soldador a través de los dos ángulos abiertos de la celdilla. A continuación se coloca en su sitio una tercera pieza 201, designada con X3, con sus dos lados más cortos respectivamente alineados con los lados más largos de las piezas X1, X2, para completar un tercer ángulo de la celdilla, sujetándola a las piezas X1 y X2 mediante las soldaduras verticales Y5, Y6, respectivamente. Luego se coloca en posición una cuarta pieza, designada con X4, haciéndolo de manera semejante para completar la cuarta esquina de la celdilla 211 y fijándola a las piezas X2, X1 mediante las soldaduras verticales Y7, Y8 respectivamente. Como se veía, de esta manera la celdilla central 211 se construye prescindiendo solamente de soldar los brazos cortos de las piezas 201, indicados con X3, X4, a las placas superior e inferior por el lado interior de la celdilla. Como se comprenderá, incluso estos bra-

242074



zos más cortos de dichas piezas 201 se soldarán a las placas superior e inferior a su debido tiempo, pero esta soldadura tendrá lugar solamente por los lados de los brazos que quedan fuera de la celdilla.

5           Una vez completada la celdilla 211, pueden construirse las demás celdillas mediante la adición de más piezas 201 de una en una, terminándose después de cada adición las juntas horizontales y verticales accesibles del interior de las nuevas celdillas. Por ejemplo, se puede a continuación agregar  
10 la pieza X5, y efectuar la soldadura vertical Y9 y las soldaduras horizontales a lo largo de los lados Y10, Y11, Y12 e Y13. Entonces pueden agregarse las otras piezas 201, tal como antes se ha dicho, en el orden de X6 a X24 y en las posiciones indica  
das.

15           En vista de los esfuerzos internos de origen térmico que se originan en las placas superior e inferior por la operación de soldadura, normalmente lo mejor es empezar la construcción del enrejado celular a partir del centro de las placas. Cuando se considere admisible empezar a trabajar desde  
20 un ángulo del enrejado, el proceso de montaje se simplifica algo, por ser posible utilizar orientaciones similares para todas las piezas utilizadas para construir el enrejado. Por ejemplo, en la figura 11, empezando por la pieza X23, se puede soldar a lo largo de los brazos más largos, añadir luego  
25 la pieza X22 orientada de manera semejante y soldar a lo largo de sus patas más largas. La pieza X24 necesitaría ser vuel  
ta, dándole la misma orientación, antes de ponerla, y lo mismo las demás piezas. Esta construcción progresiva del enrejado celular tiene la ventaja de su sencillez y, en todas las  
30 celdillas, de la accesibilidad de ambos lados de todas las

242074



piezas con excepción de un lado de cada uno de los dos brazos más cortos.

En una modificación de la construcción de enrejado celular de las figuras 1 a 10, las placas de tres patas definen unas líneas paralelas de celdillas esencialmente por todo el espacio comprendido entre las placas planas 7, 9. Así como se ve en la figura 12, se utilizan piezas 301 prefabricadas en forma de T, cuyas cabezas tienen unas patas primera y segunda 301A, 301B, de igual longitud sobresaliendo en sentidos opuestos de la tercera pata 301C de la T. La construcción de enrejado celular incluye unas filas de piezas 301, en cada una de las cuales las patas primera y segunda de las piezas están alineadas, encontrándose una junto a otra la primera pata 301A de una pieza 301 y la segunda pata 301B de una pieza contigua de la fila, y ambas soldadas al extremo de la tercera pata 301C de una pieza perteneciente a una fila adyacente consecutiva. En la fabricación, la construcción de enrejado celular se va ejecutando progresivamente de manera aproximadamente uniforme en todas direcciones a partir del centro hacia fuera. Para que esto pueda hacerse, unas tiras rectas 305, dispuestas paralelamente entre sí a una distancia de separación mutua tal que constituyen lados opuestos de una fila de celdillas, van soldadas a las placas planas superior e inferior en forma de fila que se extiende a lo largo de un diámetro de las placas planas. Entonces se colocan unas piezas 301 en T a cada lado de la fila, con sus patas primera y segunda 301A y 301B cubriendo los huecos que quedan entre tiras rectas adyacentes, y con sus terceras patas 301C salientes hacia fuera de la fila de tiras 305 y soldadas a ellas por sus extremos, y también soldadas a las placas planas superior

242074

18



5 e inferior. Entonces puede tenerse acceso para hacer las soldaduras al ir construyendo el enrejado celular en sentidos opuestos a partir de la fila diametral de placas 305, manteniéndose preferiblemente el conjunto de partes en forma circular, visto en planta.

10 Las piezas en T descritas en relación con las figuras 1 a 10 y 12 proporcionan unas celdillas rectangulares para los tubos de carga 5. Si así conviene, pueden sustituirse por piezas de tres patas dotadas de brazos rectos dispuestos formando ángulos de 120° y soldados entre sí de manera similar a la utilizada para las piezas en T, pero dando un enrejado celular en panal, de celdillas exagonales.

15 Los órganos obturadores descritos son relativamente ligeros pero de gran resistencia, siendo las placas, planas o esencialmente planas, y la construcción de enrejado celular respectivamente análogas a las alas y el alma de una vigueta en I. Al propio tiempo, se hace posible la provisión de un gran número de agujeros que pasan a través del órgano obturador y paralelos al eje del recipiente de presión.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña en 28 de mayo de 1.937, bajo el número 16.860/37 se acoge a los beneficios del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

25 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:



242074

12.- Un dispositivo de cierre metalico desmontable adecuado para un recipiente de presión, caracterizado por tener: dos placas paralelas distanciadas, planas o esencialmente planas; unos medios de acoplamiento que unen rígidamente las placas junto a sus periferias, al menos en puntos repartidos a distancia a lo largo de estas periferias; unos medios separadores que se extienden entre las placas en el espacio comprendido entre ambas, distribuidos en relación con las placas, rígidamente unidos con las placas y adaptados para darle rigidez al órgano obturador contra las fuerzas ejercidas por presión el fluido en el interior del recipiente de presión que actúan normalmente sobre una de las placas planas.

22.- Un dispositivo de cierre metalico desmontable adecuado para un recipiente de presión, caracterizado por tener: dos placas paralelas distanciadas, planas o esencialmente planas; unos medios de acoplamiento que unen rígidamente las placas junto a sus periferias al menos en puntos repartidos a distancia a lo largo de dichas periferias; y una construcción de enrejado celular como medio separador que divide el espacio comprendido entre las placas en una multiplicidad de celdillas, cada una de las cuales está definida por unas paredes que se extienden entre las placas y están unidas a estas.

32.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 1 o a la 2 caracterizado por el hecho de que los medios de acoplamiento están dispuestos en forma de un órgano continuo que se extiende a lo largo de las periferias de las placas planas.

42.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que las placas planas son circulares o esencialmente circulares y los medios de acoplamiento están dispuestos en forma



# 242074

de un anillo.

5 52.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que los medios separadores están fijados a las placas planas mediante soldaduras por fusión, las placas son de tamaño tal que evita la necesidad de soldar los medios separadores desde la parte exterior de las placas, y las placas planas están separadas por una distancia de al menos 15 pulgadas (38 cm).

10 62.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 2 caracterizado por el hecho de que al menos parte de construcción de enrejado celular está constituida por una multiplicidad de piezas metálicas semejantes o esencialmente semejantes, soldadas cada una a las dos placas y estando soldadas entre sí piezas adyacentes.

15 72.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 6 caracterizado por el hecho de que las piezas metálicas presentan, en planos de sección paralelos a las placas una forma de tres patas.

20 82.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que cada una de las tres patas es rectilínea y el ángulo comprendido entre cada par de patas es al menos de 90°.

25 92.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por el hecho de que las piezas tienen forma de T, y un grupo de las piezas se halla dispuesto de modo que estas presentan una orientación similar unas con respecto a las otras, estando las dos patas que constituyen la cabeza de cada pieza en T soldadas respectivamente  
31 a las terceras patas de dos piezas en T adyacentes.



100.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 9 caracterizado por el hecho de que una línea central o eje de celdillas del enrejado celular está constituido por unas tiras metálicas rectas paralelas cada una de las cuales se extiende desde una placa plana a la otra y en sentido transversal de la línea de celdillas, y por las cabezas de algunas de las piezas en T, teniendo cada una de dichas piezas en T las dos patas constitutivas de su cabeza soldadas respectivamente a dos tiras metálicas adyacentes, y estando su tercera pata situada del lado de la cabeza más alejado de la línea de celdillas.

110.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que las piezas metálicas tienen forma de X, cada una de las cuales tiene dos brazos contiguos más cortos y otros dos brazos más largos.

120.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la construcción de enrejado celular incluye piezas que en planos de sección paralelos a las placas presentan forma de tres patas, cada una de las cuales tiene un extremo libre, con los extremos libres de un par de patas más próximos, y el de la tercera pata más alejado, con respecto al centro del órgano obturador; un número de piezas, exteriores en sentido radial, se halla dispuesto junto a unas piezas interiores en sentido radial; y, de los pares de patas de cada pieza radialmente exterior, el extremo libre de al menos una pata está soldado al extremo libre de la tercera pata de una pieza contigua radialmente interior.

130.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que las piezas tienen forma de T, estando las patas que constituyen la cabeza de cada



242074

pieza en T más proximas al centro del órgano obturador que la tercera pata.

14<sup>a</sup>.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 12, o a la 15, caracterizado por el hecho de que los pares de patas definen unos exagonos concentricos, estando soldadas entre sí las patas adyacentes en las esquinas de los exagonos.

15 15<sup>a</sup>.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que en el centro de los exagonos la construcción de enrejado celular incluye un tubo conectado por sus extremos a las dos placas planas, y del cual se extienden unas nervaduras, repartidas por igual en sentido angular, al extremo exterior de cada una de las cuales van soldados los extremos libres de dos patas que forman parte de las patas de dos piezas contiguas respectivamente.

16<sup>a</sup>.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por tener previsto el establecimiento de una circulación de fluido refrigerador a través del espacio comprendido entre las placas.

20 17<sup>a</sup>.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por tener previsto el establecimiento de un número de corrientes de circulación simetricas y generalmente radiales, de fluido refrigerador a través del espacio comprendido entre las placas.

25 18<sup>a</sup>.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que cada corriente de circulación va primero en sentido generalmente de fuera a dentro y luego en un sentido, en general, de dentro a fuera radialmente.

30 19<sup>a</sup>.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 17 o a la 18, caracterizado por el hecho de que cada trayectoria de circulación se extiende de una celdilla a otra a



242074

través de aberturas practicadas en las paredes de las celdillas estando las sucesivas aberturas de las paredes de celdillas conectadas en serie, alternativamente situadas en la parte alta y en la parte baja de las paredes de las celdillas.

5                    20.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 17, 18 y 19, caracterizado por el hecho de que cada celdilla está provista de una perforación en una de las paredes de celdilla junto a una de las placas planas, y las perforaciones son tales que, cuando el órgano obturador está dispuesto con dicha placa plana colocada horizontalmente y en la parte más alta, se hace posible el escape de aire de todas las celdillas.

15                    21.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, caracterizado por el hecho de que cada celdilla está provista de una perforación en una de las paredes de celdilla junto a una de las placas planas, y las perforaciones son tales que, cuando el órgano obturador está dispuesto con dicha placa plana colocada horizontalmente y en la parte más baja, se hace posible el desague del fluido refrigerante de todas las celdillas.

20                    22.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 2, 6 a 15 y 17 a 21, caracterizado por el hecho de que las celdillas sirven para acomodar tubos de carga destinados al paso de elementos combustibles nucleares hacia dentro o hacia fuera de un recipiente de presión que forma parte de un reactor nuclear.

25                    23.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 22, caracterizado por el hecho de que los tubos de carga están dispuestos según una formación esencialmente circular y con una distribución triangular.

30



242074

24ª.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 22 o a la 23, caracterizado por el hecho de que los tubos de carga pasan a través de unas aberturas de la placa (a la que van soldados) sometida a presión de fluido en el recipiente de presión, y a través de unas aberturas de la otra placa, y están dilatados contra los asientos proporcionados por las paredes de estas últimas aberturas.

25ª.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24 caracterizado por el hecho de que los diámetros interiores de los tubos de carga van escalonados, creciendo desde la placa interior hacia la exterior.

26ª.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 22 a 25, caracterizado por el hecho de que los tubos de carga van provistos en sus extremos exteriores de unas partes de espesor de pared aumentado, cada una de las cuales tiene por dentro un surco anular para la recepción de un anillo de cizalladura que forma parte de unos medios de cierre.

27ª.- Un dispositivo de cierre conforme a cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26 caracterizado por el hecho de que la placa plana sometida a presión de fluido en el recipiente de presión es de acero de elevada resistencia a la tracción, y está prevista por el lado sometido a dicha presión de un revestimiento de acero dulce, y que los tubos de carga van soldados a dicho revestimiento formando un cierre hermético al fluido.

28ª.- Un dispositivo de cierre conforme a la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que una de las placas es de mayor diámetro que la otra placa, está unida con el anillo mediante una serie de cartelas y tiene cerca de su perife-



242074

ria una serie de agujeros para el paso de pernos de conexión al recipiente de presión.

292.- Un dispositivo de cierre metálico para recipientes a presión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintinueve hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 18 JUN 1958

P. A.

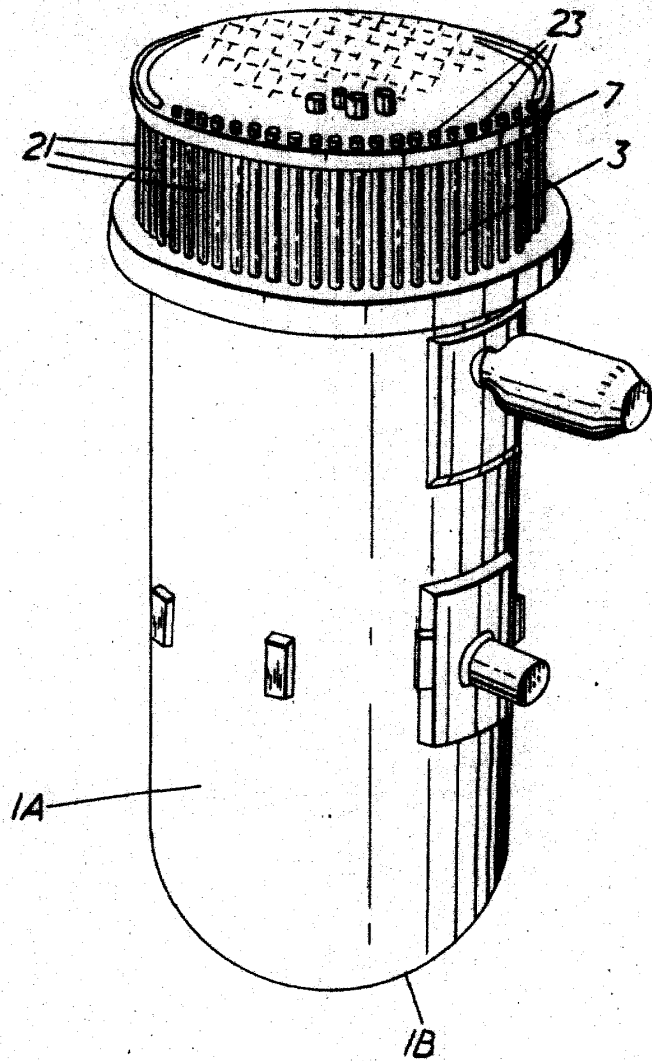
Alberto de Elizaga  
Por Poder

*original*



18

FIG. 1. 242074

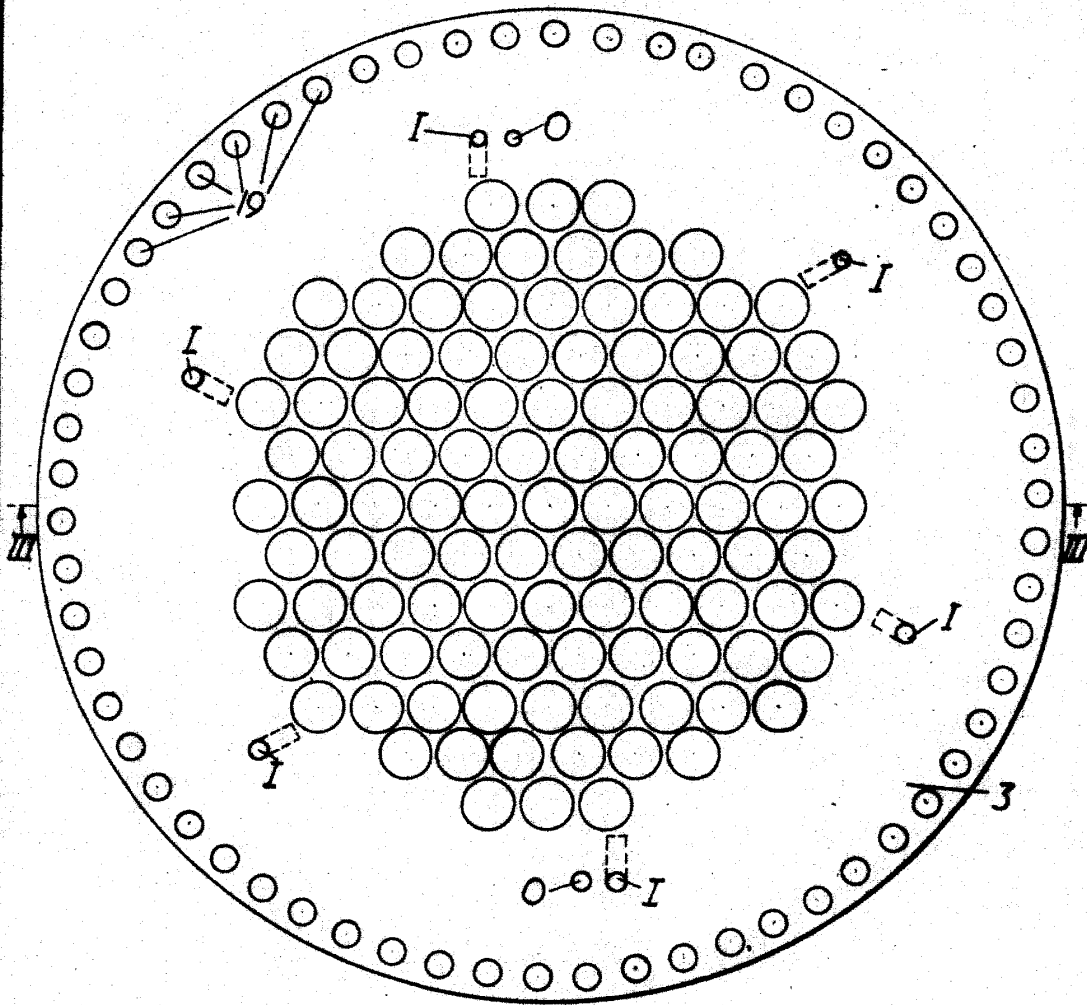


*Handwritten signature*  
Babcock & Wilcox  
Limited



FIG. 2.

242074



Escuela de Ingenieros  
de Buenos Aires  
*[Signature]*



242074

FIG. 3A.

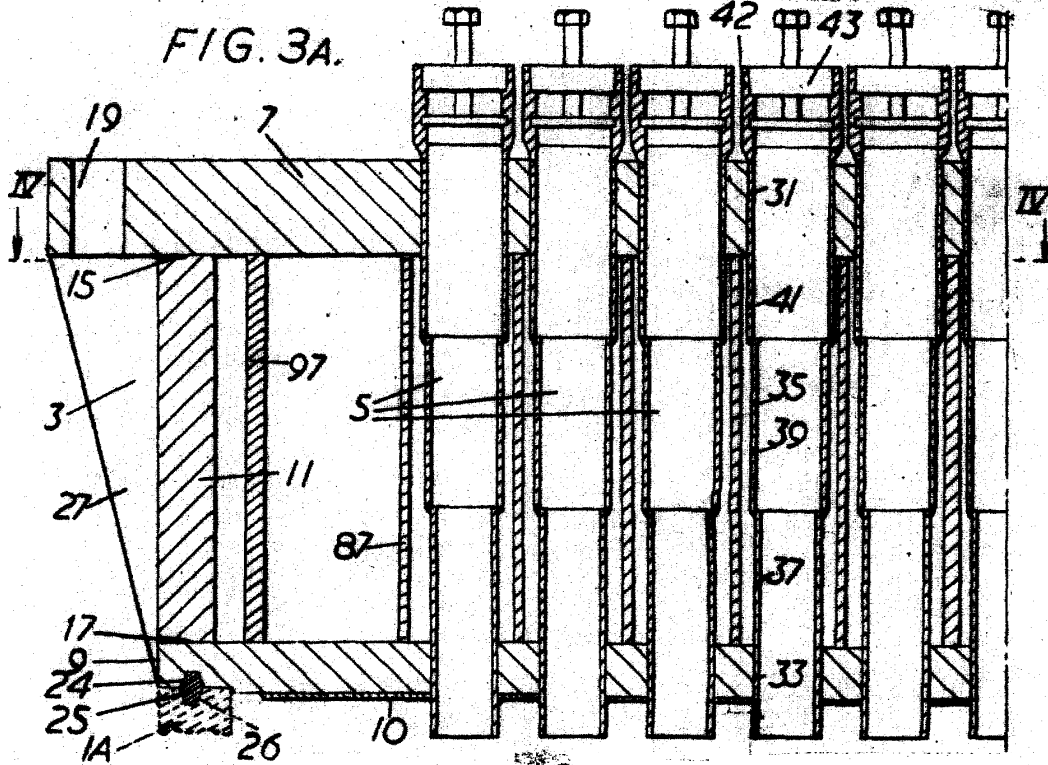
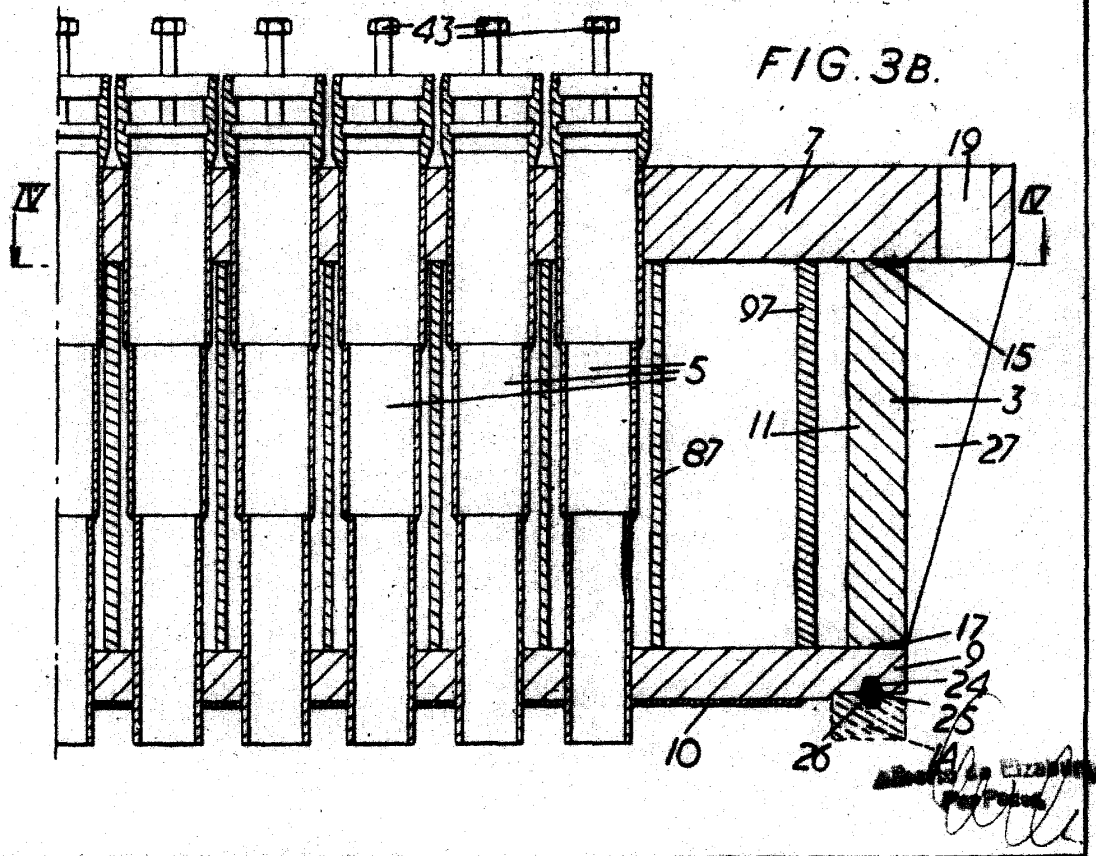


FIG. 3B.

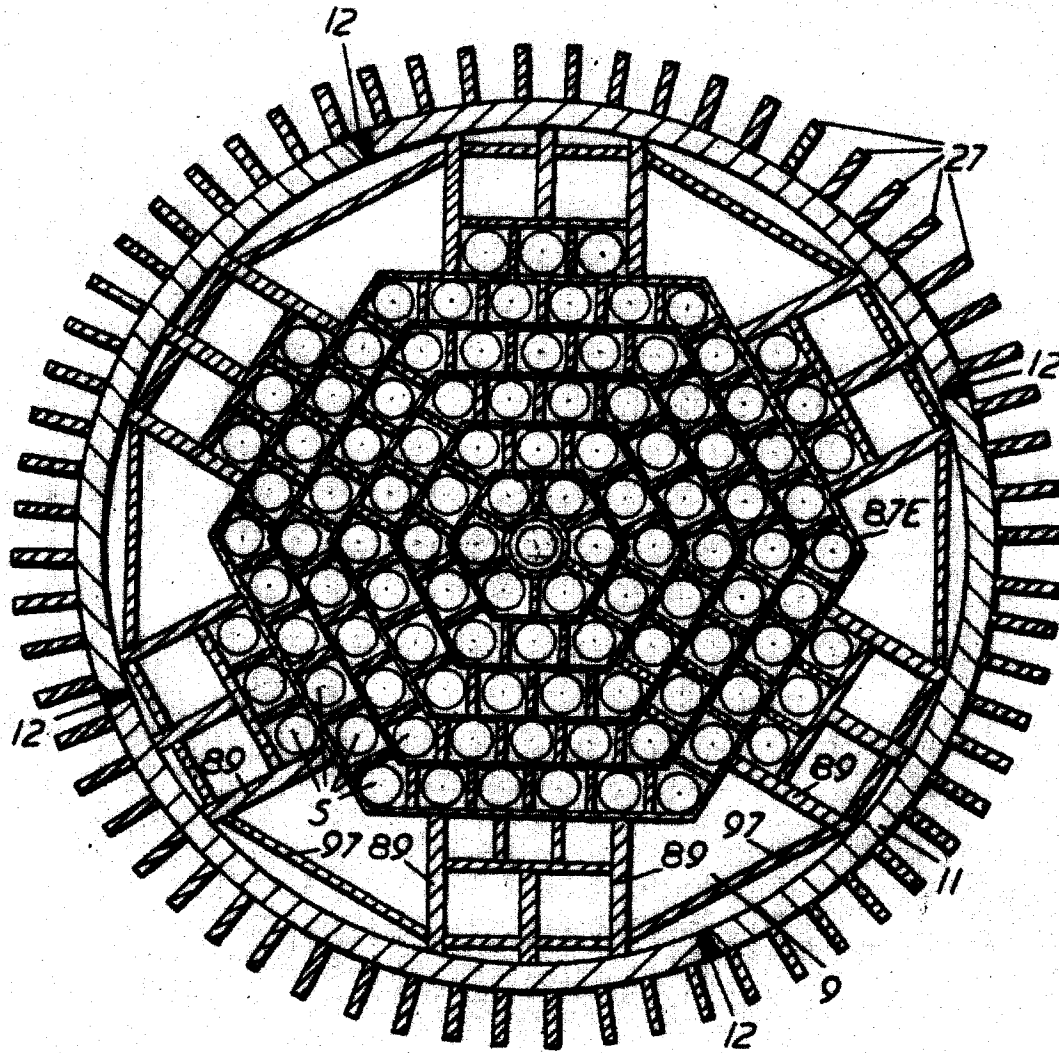


*W. L. ...*

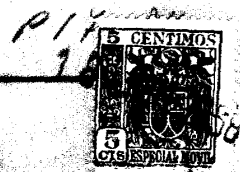
014034



FIG. 4. 242074

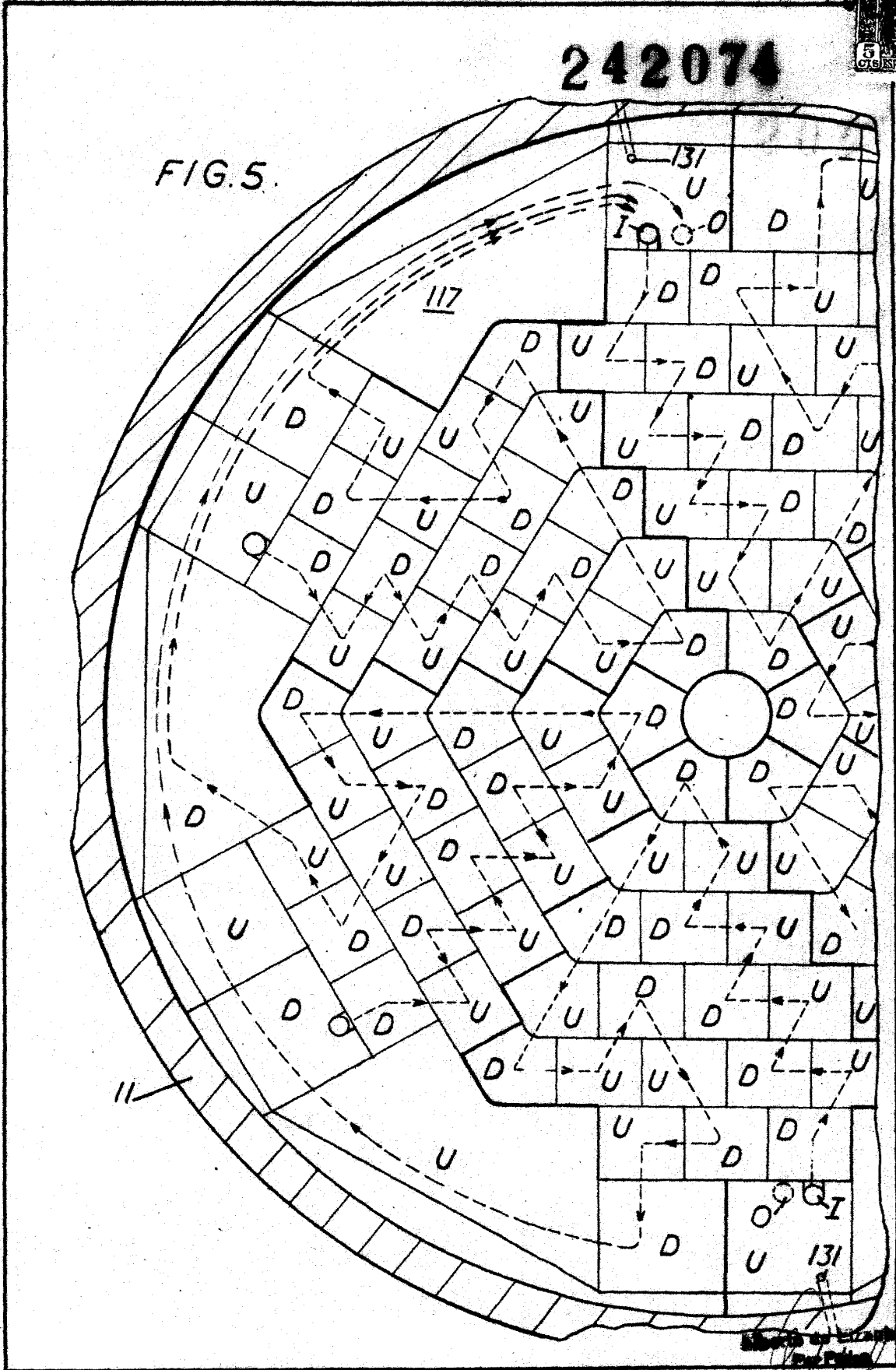


Alberto G. Eisinger  
for Babcock & Wilcox



242074

FIG. 5.

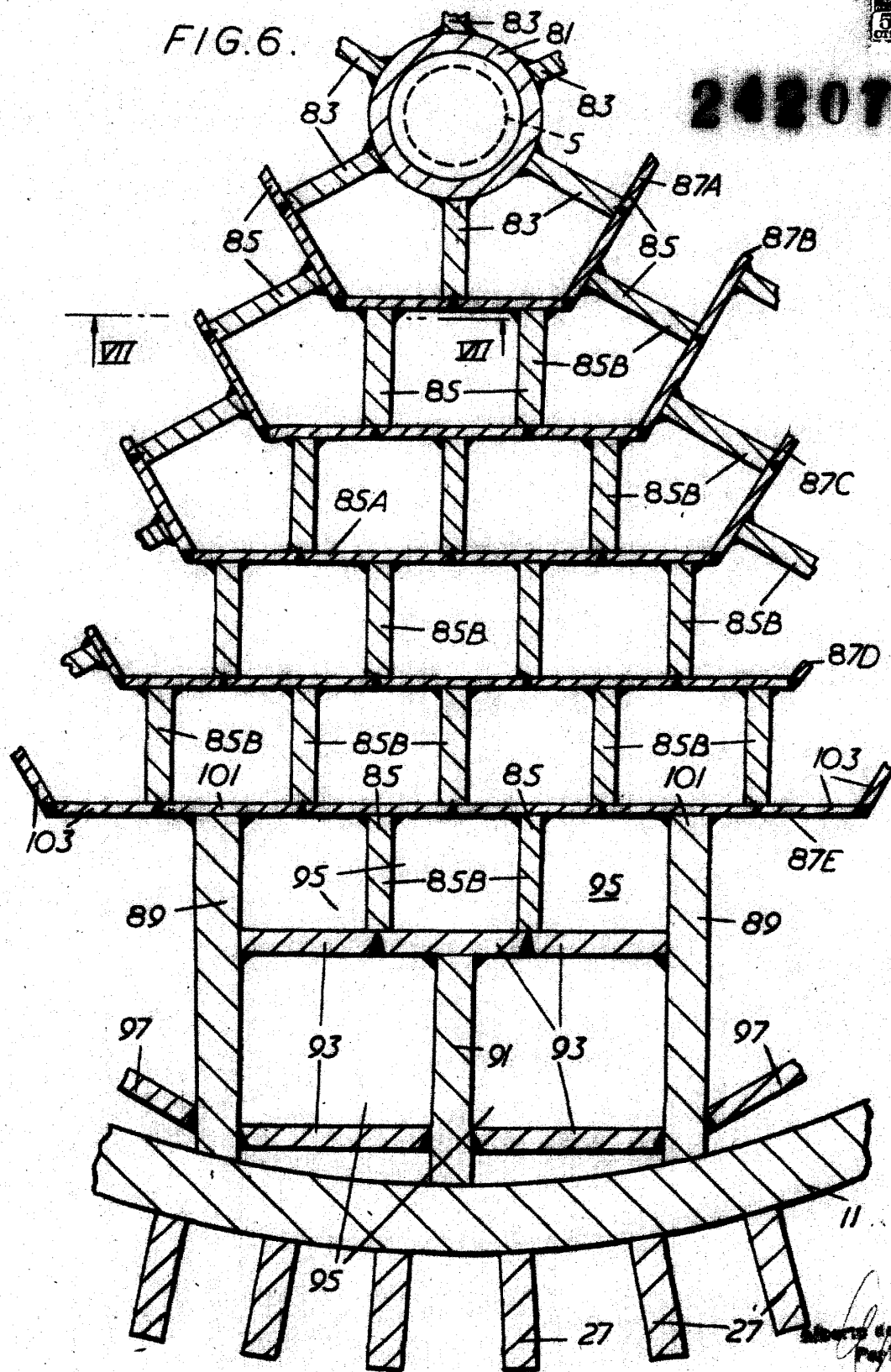


MADE IN ENGLAND  
BY  
BABCOCK & WILCOX LTD



FIG. 6.

248074



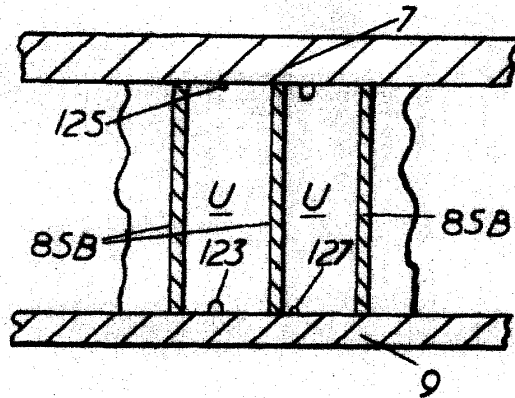
Elaborado en el Establecimiento  
Fabrica de la Compañia

814.11.11

183

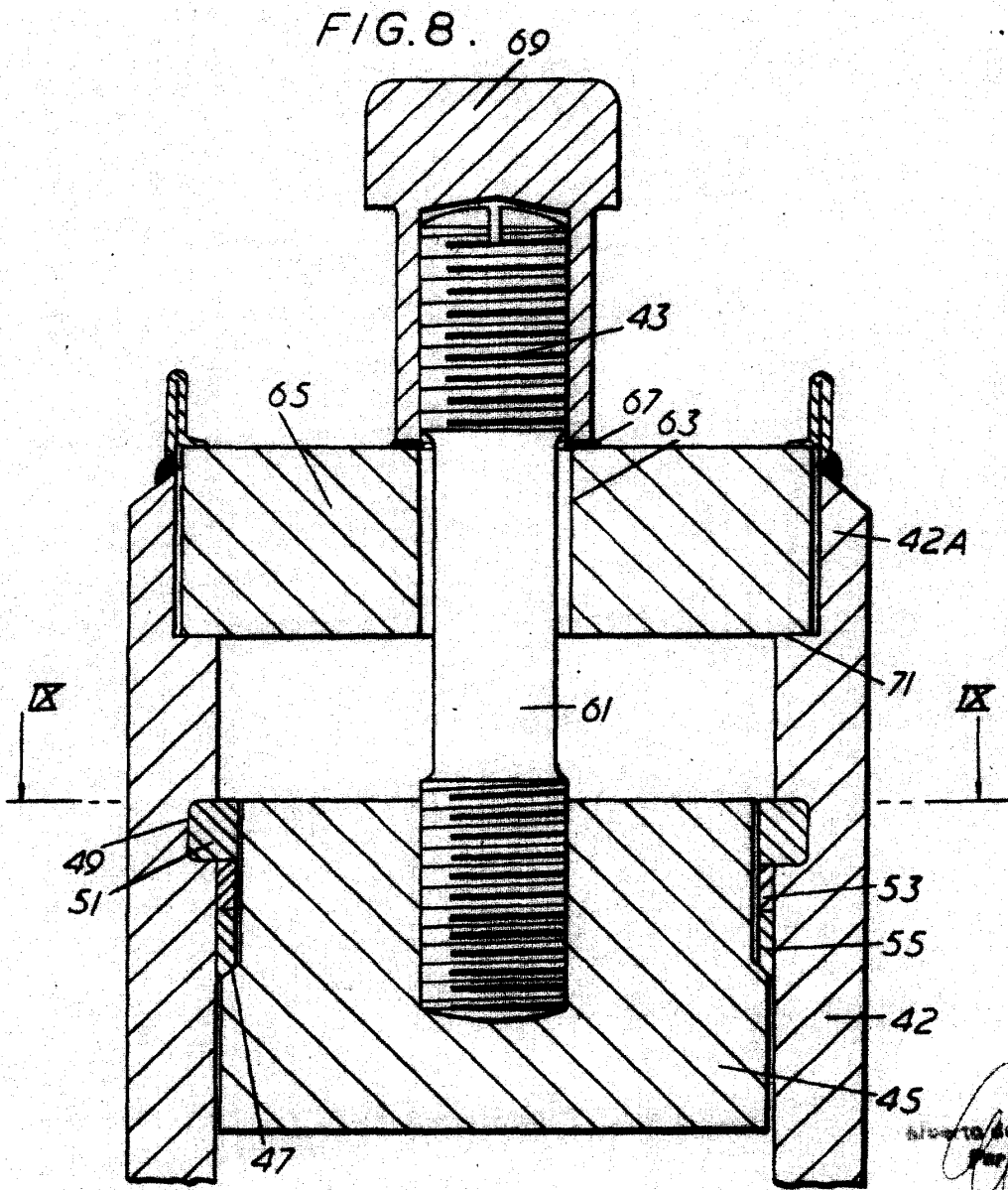


FIG. 7.



242074

FIG. 8.



WILCOCK & WILCOCK  
PATENT  
*W. Wilcock*

242074 18 J



FIG. 10.

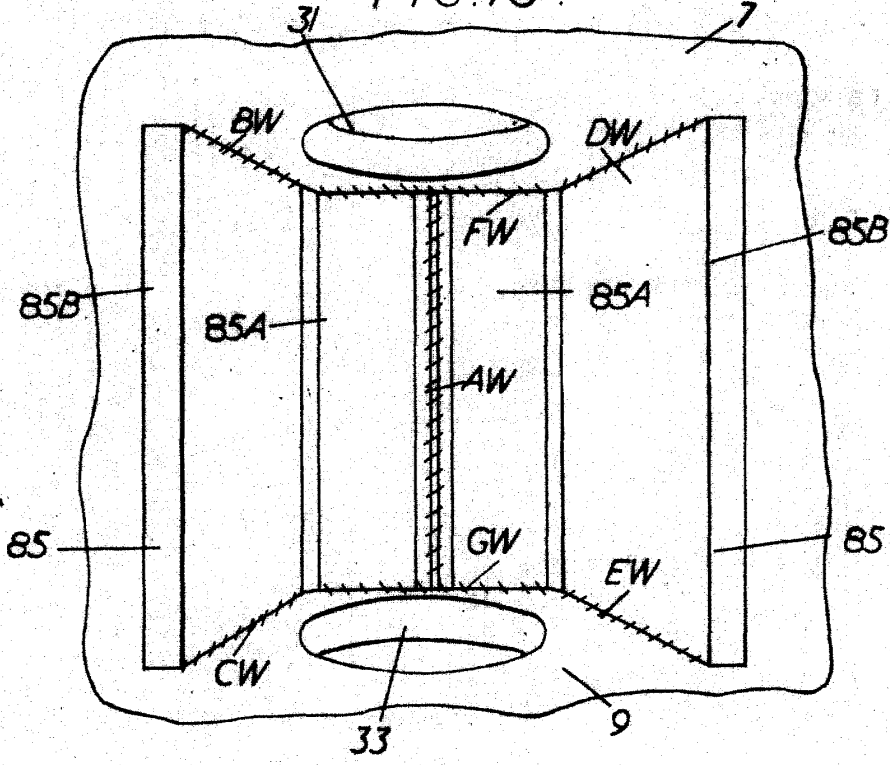
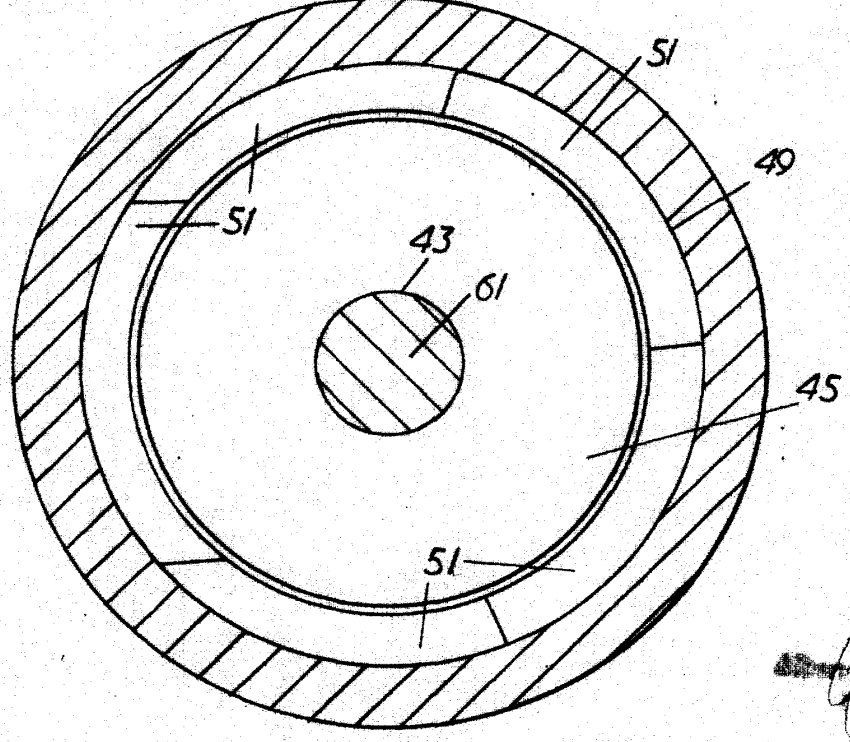


FIG. 9.



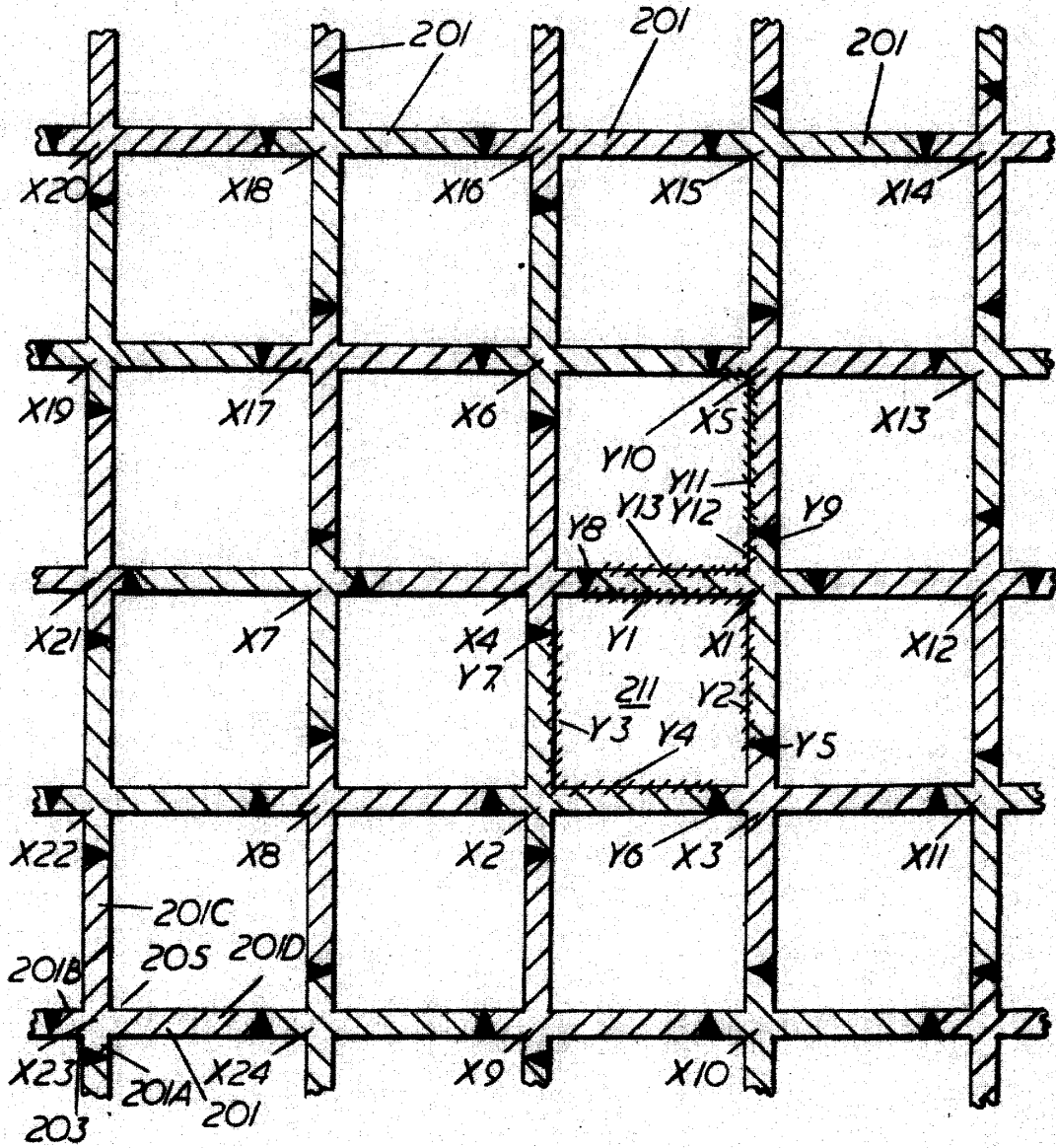
*Handwritten signature or mark.*

p17034

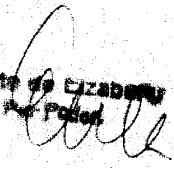


FIG. II.

242074



Alberto de Cizadon  
 Ing. P. de

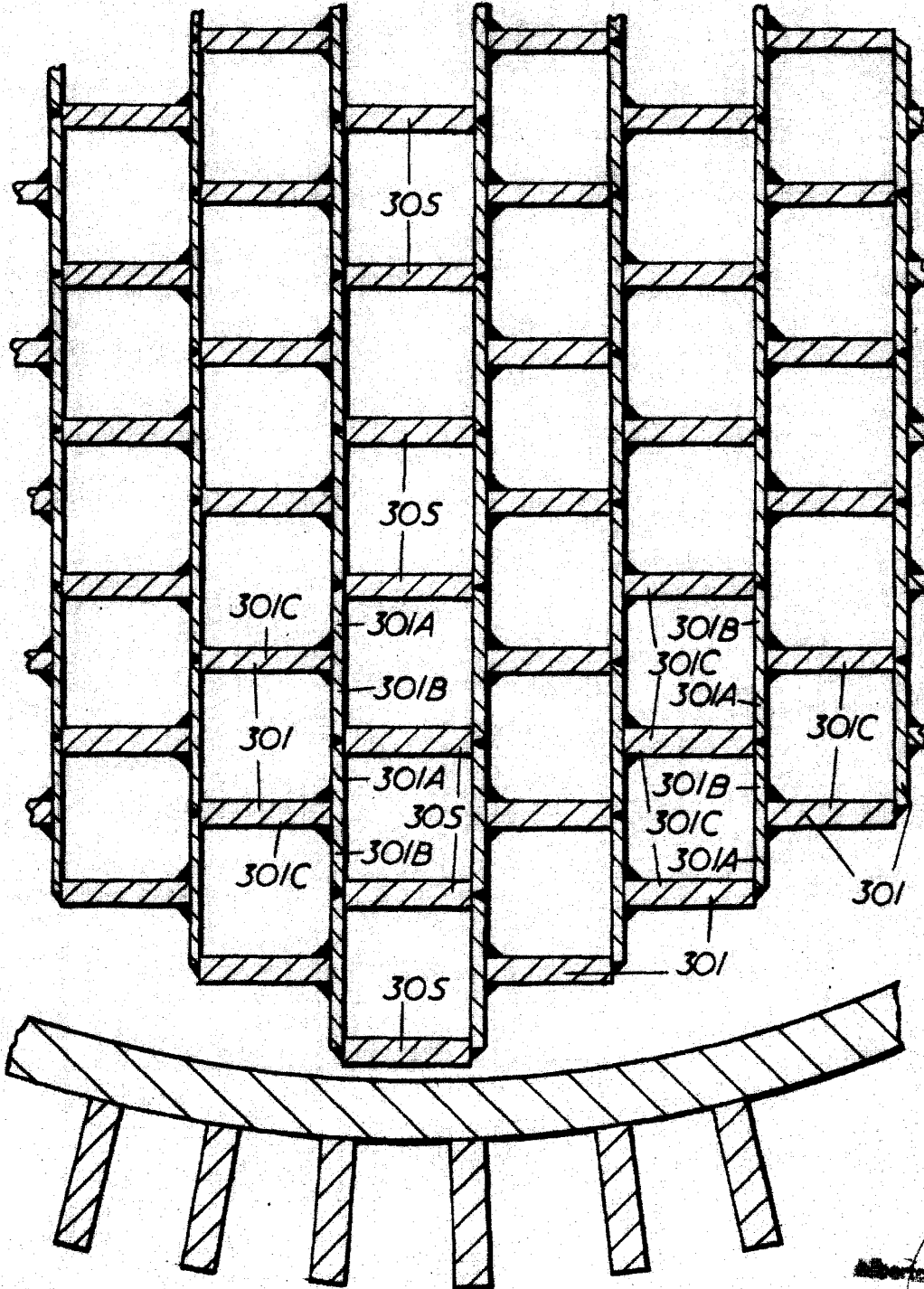


XIX  
pl. 2. 5. 6



FIG. 12.

242070



Alberto de Euzkadi  
Ingeniero