



117 37

P.- 55.304

Int. Cl.: F22B	CR/5325

418822

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de SOCIETE POUR LA CONSTRUCTION DE CHAUDIERES

C.S.C.

entidad francesa

con domicilio en 59 rue de Provence, 75009 Paris, Francia.

por: "DISPOSICION DE CALDERA"

(Clase Internacional F24h)

10.9.73



5 Se sabe que, para obtener industrialmente un fluido caliente, se utilizan calderas que incluyen al menos un quemador dispuesto en la zona central de un espacio delimitado por un haz de tubos en los cuales se hace circular el fluido.

10 Los gases de combustión del quemador transmiten sus calorías a los tubos del haz, por una parte, por radiación y, por otra parte, por convección, pero las superficies de cambio están, en general, limitadas por el hecho de que sólo las caras de los tubos de los haces que se encuentran enfrente de la zona central donde actúa el quemador, son activas para el cambio de calor, siendo las caras opuestas de los tubos del haz relativamente poco utilizadas para dicho cambio. De esto se deriva un rendimiento térmico relativamente escaso para las calderas en la medida en que no se utilizan dispositivos complejos y costosos que permiten mejorar este estado de hecho.

15 El presente invento tiene por objeto describir una caldera de construcción sencilla y poco onerosa que permite hacer intervenir en el cambio de calor entre los gases de un quemador y los tubos de un haz de circulación de fluido, no sólo las calderas de los tubos que se encuentran enfrente del eje del quemador, sino igualmente, por cambio por convección, las caras de los tubos que no están directamente opuestas a los gases de combustión procedentes del quemador. Según el invento, se ha pensado, pues, en hacer pasar los gases de com-



bustión a través del haz de tubos de la caldera y en hacer circular dichos gases alrededor del haz, a lo largo de las caras de los tubos que no están directamente expuestas a la acción del quemador. De esta manera, se aumenta considerablemente el cambio térmico por convección, por una parte, aumentando la superficie activa de los tubos del haz y, por otra parte, mejorando el cambio por convección en el momento del paso de los gases a través del haz, efectuándose este paso por espacios delgados formados entre los tubos, lo que mejora en esta zona la característica de los cambios térmicos.

El presente invento tiene por objeto el producto industrial nuevo que constituye una caldera que incluye, por una parte, un haz de tubos donde circula un fluido a calentar, delimitando dicho haz un espacio central y, por otra parte, al menos un quemador cuya llama es dirigida hacia el interior del espacio central citado, caracterizada por el hecho de que los tubos del haz están dispuestos unos junto a otros, de manera no contigua, y de que el haz está rodeado por una campana cuya parte inferior incluye una zona de paso para los gases de combustión que proceden del quemador, estando unida dicha zona al conducto de evacuación de gases quemados de la caldera.

En un modo preferido de realización, la campana reposa, por una de sus zonas, sobre el haz tubular; la campana



que rodea el haz tubular está mantenida, en la parte alta,  
por escuadras llevadas por las paredes laterales de la cal-  
dera; los bordes inferiores de la campana están dispuestos  
a una cierta distancia del soporte sobre el cual reposa el  
5 haz tubular, definiendo las paredes de la caldera, alrededor  
de la campana, un recinto en la parte superior del cual de-  
semboca el conducto de humo de la caldera; el haz tubular de-  
fine un espacio central sensiblemente paralelepípedo y la  
campana tiene la forma de un paralelepípedo rectángulo cuya  
10 cara inferior está suprimida; la campana se une a la pared  
de la caldera que lleva el o los quemadores, constituyendo  
dicha pared una de las caras de la campana; el haz tubular  
está constituido por dos series de tubos en U, siendo los pla-  
nos medios de los tubos en U de la primera serie sensiblement-  
15 te horizontales y superpuestos, mientras que los planos medios  
de los tubos en U de la segunda serie son sensiblemente ver-  
ticales, estando dispuestas las almas de las U constituidas  
por los tubos del haz paralelamente a la pared de la caldera,  
que está opuesta a aquella donde se encuentran el o los que-  
20 madores; los tubos en U del haz están unidos por sus extremos  
a un colector unido a una entrada y una salida del fluido a  
calentar; la conexión de los tubos en U al colector es efec-  
tuada al tresbolillo; el colector está tabicado interiorment-  
te, de manera que el fluido, entre la entrada y la salida,  
25 atraviesa varios tubos en U en serie, estando dispuesto un



número sensiblemente constante de tubos en U en paralelo para la circulación del fluido; las almas de los tubos en U, que son paralelos a la pared de la caldera opuesta a los quemadores, están dispuestas al tresbolillo, de manera que la primera capa de tubos no impide la transmisión de calor por radiación sobre los tubos de las capas sucesivas.

Se comprende que el rendimiento térmico de las calderas según el invento esté mejorado sin que haya habido que adoptar disposiciones costosas. En efecto, los gases calientes producidos por el o los quemadores de la caldera, transmiten sus calorías por radiación y convección a las caras expuestas de los tubos del haz; después de esta primera transmisión, los gases pasan a los intervalos de pequeño grosor que separan los tubos en U del haz y tropiezan entonces contra la pared constitutiva de la campana que rodea el haz; de esta manera, los gases calientes son obligados a desplazarse a lo largo de las caras de los tubos del haz, que no están expuestas a la acción directa del o de los quemadores, y se produce en estas caras un cambio térmico por convección que mejora el rendimiento térmico de la caldera. Por lo demás, en el momento del paso de los gases calientes entre los tubos del haz, la circulación de estos gases se efectúa en capa delgada y el cambio térmico correspondiente es muy favorable. Los gases calientes son evacuados de la campana por la parte baja de ésta y, dado que los conductos de evacuación de humo de las calderas se encuentran prácti-



5 camente siempre en la parte alta, dichos gases suben a lo largo de la campana antes de penetrar en el conducto de evacuación, lo que es todavía favorable para el mantenimiento de la campana a alta temperatura, y permite aumentar la recuperación de las calorías de los gases quemados que son evacuados fuera de la caldera.

10 Para hacer comprender mejor el objeto del invento, se describirá ahora a título de ejemplo puramente ilustrativo y no limitativo, un modo de realización representado en el dibujo anejo.

En este dibujo:

- la figura 1 representa un corte vertical que pasa por el eje del quemador de una caldera según el invento;
- 15 - la figura 2 representa un corte transversal según II-II de la figura 1;
- la figura 3 representa un corte transversal según III-III de la figura 1;
- la figura 4 representa un corte horizontal que pasa por el eje del quemador de la caldera según IV-IV de la figura 1;
- 20 - la figura 5 representa un corte horizontal que muestra la campana de la caldera vista desde arriba, estando realizado dicho corte según V-V de la figura 1.

25 Haciendo referencia al dibujo, se ve que se ha designado por 1 en su conjunto el zócalo sobre el cual reposa



la caldera según el invento. La caldera tiene una forma de paralelepípedo rectángulo e incluye un soporte de haz 2 constituido por una placa de asiento de material refractario. Todas las paredes de la caldera están provistas de materiales de aislamiento térmico, tales como lana de roca, y estas paredes exteriores aislantes han sido designadas por 3 en su conjunto. La cara delantera 4 de la caldera lleva, en su zona central, un quemador no representado en el dibujo, estando dispuesto dicho quemador en un vaciado circular 5. La cara 4 lleva igualmente dos embocaduras de unión 6 y 7 destinadas, respectivamente, a la entrada y a la salida del fluido a recalentar.

En el interior del espacio paralelepipedico definido por las paredes 3, el soporte 2 y la cara delantera 4, se ha dispuesto un haz tubular que tiene en su conjunto una forma paralelepipedica. El haz tubular reposa sobre el soporte 2 y está constituido por dos series de tubos en U; la primera serie está formada de tubos 8 dispuestos horizontalmente, estando el alma de la U colocada en la zona próxima a la pared 3 de la caldera que está opuesta a la cara delantera 4; la segunda serie de tubos en U está constituida por tubos 9, cuyo plano medio es vertical, estando dispuestas las almas de la U en la proximidad de las almas de las U que constituyen los tubos 8. Las almas de los tubos 9 están dispuestas al tresbolillo, delante de la capa constituida por las almas de los



tubos 8 superpuestos. Los tubos 8 y 9 están unidos a colectores dispuestos en la proximidad de la cara delantera 4 de la caldera. Todos los tubos 8 están unidos a dos colectores verticales 10a, 10b; todos los tubos 9 están unidos a dos colectores horizontales 11a, 11b. Los colectores 10a, 10b, 11a, 11b, constituyen un marco rectangular en la zona central del cual está dispuesta una triple capa de cemento refractario 12 llevada por la cara delantera 4 de la caldera, estando atravesada esta triple capa 12 por el vaciado 5 previsto para el quemador de la caldera.

La entrada 6 del fluido a recalentar está unida a la parte interior del colector 10a, mientras que la salida 7 de dicho fluido está unida al colector 11b, en la proximidad del ángulo de unión de este colector 11b con el colector 10b. Los colectores 11a y 11b incluyen, en su zona mediana, paredes internas de separación designadas, respectivamente, por 12 y 13. Los colectores 10a y 11b incluyen, cada uno, dos paredes de separación designadas, respectivamente, por 14 y 15 para el colector 10a, y 16 y 17, para el colector 11b; estas paredes están dispuestas de manera que entre ellas se encuentran unidos al colector un número de tubos sensiblemente doble del que está unido al colector entre cada una de estas paredes y el extremo correspondiente de dicho colector. Además, se ha dispuesto una separación 18 entre el colector 10a y el colector 11a, una separación 19 entre el colector 11a y el colector 10b y una



5 separación 20 entre el colector 10b y el colector 11b. De esta manera, la circulación del fluido a recalentar que entra por la entrada 6, se efectúa en paralelo en un número de tubos en U que no es constante pero que no varía más que escasamente; entre la entrada 6 y la salida 7, sobre cada trayecto de fluido, están interpuestos en serie ocho tubos en U sucesivos. En la realización representada en el dibujo, el haz tubular comprende 29 tubos en U verticales 9, y 41 tubos en U horizontales 8. La unión de los tubos 8 y 9 a los colectores 10a, 10b, 11a, 11b, se efectúa disponiendo los tubos al tresbolillo, como está representado en la figura 3.

15 El fluido a recalentar, que entra por la entrada 6 al interior del colector 10a, penetra en once tubos horizontales 8, dispuestos en paralelo entre los tabicados 18 y 15; el fluido es conducido al colector 10b y vuelve a salir del mismo por diez tubos horizontales 8 que desembocan entre los tubos precedentes y el tabicado interior 13; el fluido es así devuelto por estos diez tubos 8 al colector 10a, de donde vuelve a salir por los diez tubos horizontales que desembocan en el colector 10a, entre los tubos de llegada y el tabicado interior 14; el fluido es llevado por el colector 10b, de donde vuelve a salir por diez tubos horizontales 8, que desembocan en dicho colector 10b, entre los tubos de llegada y el tabicado interior 20; el fluido llega entonces



a la parte superior del colector 10a, y penetra en el colector 11b, de donde vuelve a salir por los ocho tubos verticales 9 que desembocan en dicho colector 11b, entre la unión con el colector 10a y el tabicado interior 16; el fluido es  
5 llevado al colector 11a, de donde vuelve a salir por los siete tubos 9 que desembocan en dicho colector 11a entre los tubos de llegada y el tabicado interior 12; el fluido vuelve entonces al colector 11b, de donde sale otra vez por los siete tubos que desembocan en dicho colector 11b, entre los tubos de llegada y el tabicado interior 17; el fluido es lle-  
10 vado al colector 11a, de donde vuelve a salir por los siete tubos 9, que desembocan en dicho colector 11a, entre los tubos de llegada y el tabicado interior 19; el fluido es así llevado al colector 11b, de donde es evacuado por la embocadura de salida 7.  
15

Entre las paredes 3 y el haz tubular sensiblemente paralelepipedico definido por los tubos 8 y 9, se ha dispuesto una campana de forma paralelepipedica designada por 21 en su conjunto. La campana 21 reposa por su cara superior sobre  
20 las ramas horizontales de los tubos en U 9, en que el plano medio de la U es vertical. La campana 21 está constituida solamente por cuatro caras sensiblemente planas: la cara superior 21a, las dos caras laterales 21b, 21c y la cara trasera 21d. Las dos caras laterales 21b, 21c están dispuestas paralelamente a las paredes 3 de la caldera en la zona mediana  
25



del espacio que separa el haz tubular de dichas paredes 3. Estas caras 21b, 21c no se extienden más que hasta el soporte 2, sobre el cual reposa el haz tubular. La campana 21 está mantenida por angulares longitudinales 22 dispuestos a lo largo de las paredes laterales 3 de la caldera; sobre los angulares 22 se apoyan escuadras 23 soldadas sobre los bordes de la cara superior 21a de la campana 21. La campana 21 está constituida por bandas de chapa soldadas, habiendo sido representadas las líneas de soldadura en puntos en las figuras 1 y 5.

Cuando el quemador de la caldera está en funcionamiento, los gases de combustión del quemador penetran en el interior del paralelepípedo definido por los tubos en U 8 y 9. Estos gases transfieren sus calorías a los tubos y, por consiguiente, al fluido que atraviesa los tubos 8 y 9, por radiación y por convección sobre las caras de los tubos 8 y 9 que están expuestas directamente a los gases calientes. Conviene señalar que, sobre la cara de extremo del haz que está directamente opuesta a los quemadores dispuestos en el vaciado 5, la disposición al tresbolillo de los tubos 9, permite recuperar por radiación calor, no sólo en la primera capa de tubos 9, sino igualmente en la capa de tubos 8 dispuesta detrás de los tubos 9. Los gases calientes dispuestos en la caldera a ligera sobrepresión, atraviesan el haz tubular por los espacios delgados que separan los tubos 8 y,



en el curso de este paso, el cambio de calor por convección se efectúa en condiciones particularmente favorables, dado que los gases se encuentran en capa delgada. Cuando han atravesado el haz de tubos 8, los gases encuentran las paredes laterales 21b, 21c de la campana 21 y son obligados, en consecuencia, a dirigirse hacia abajo, hasta la proximidad del soporte 2, y luego a subir hacia arriba a lo largo de las paredes 21b, 21c entre estas paredes y las paredes externas 3 de la caldera. Finalmente, los gases penetran en el espacio 24 dispuesto entre la pared superior 21a de la campana y la pared superior 3 de la caldera y son evacuados por el conducto de humo 25. Se ve, pues, que la utilización de la campana 21 permite obtener un cambio térmico por convección en las caras de los tubos 8 que no están directamente expuestas a la acción de los quemadores; esta característica permite mejorar, en una proporción sensible, el rendimiento térmico de la caldera según el invento. Además, las paredes 21b, 21c de la campana son barridas por los gases, en dirección al conducto 25, por sus dos caras, lo que constituye un aislamiento suplementario para la parte de los quemadores que actúa sobre las caras de los tubos 8 no expuestas a los quemadores.

Se sobreentiende que el modo de realización descrito más arriba no es en modo alguno limitativo y podrá dar lugar a cualesquiera modificaciones deseables, sin salir para esto del marco del invento.



Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 8 de Junio de 1973, bajo el Nº. 73.21063 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

#### REIVINDICACIONES

10 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Disposición de caldera que incluye, por una parte, un haz de tubos donde circula un fluido calentado, delimitando dicho haz un espacio central, y, por otra parte, al menos un quemador cuya llama está dirigida hacia el interior del espacio central citado, caracterizada por el hecho de que los tubos del haz están dispuestos unos junto a  
20 otros de manera no contigua, y de que el haz está rodeado de una campana cuya parte inferior incluye una zona de paso para los gases de combustión que proceden del quemador, estando unida dicha zona al conducto de evacuación de gases quemados de la caldera.

25 2ª.- Disposición según la reivindicación 1ª, carac-

10.9.73



terizada por el hecho de que la campana reposa, por una de sus zonas, sobre el haz tubular.

5 3ª.- Disposición según una de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizada por el hecho de que la campana que rodea el haz tubular está mantenida en la parte alta por escuadras llevadas por las paredes laterales de la caldera.

10 4ª.- Disposición según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada por el hecho de que los bordes inferiores de la campana están dispuestos a una cierta distancia del soporte sobre el cual reposa el haz tubular, definiendo las paredes de la caldera alrededor de la campana un recinto, en la parte superior del cual desemboca el conducto de humo de la caldera.

15 5ª.- Disposición según una de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada por el hecho de que el haz tubular define un espacio central sensiblemente paralelepípedo y de que la campana tiene la forma de un paralelepípedo rectangular cuya cara inferior está suprimida, uniéndose dicha campana a la pared de la caldera que lleva el o los quemadores, constituyendo dicha pared una de las caras de la campana.

20 6ª.- Disposición según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizada por el hecho de que el haz tubular está constituido por dos series de tubos en U, siendo los planos medios de los tubos en U de la primera serie sensiblemente



te horizontales y superpuestos, mientras que los planos medios de los tubos en U de la segunda serie son sensiblemente verticales, estando dispuestas las almas de las U constituidas por los tubos del haz paralelamente a la pared de la caldera que está opuesta a aquella donde se encuentra el o los quemadores.

7ª.- Disposición según la reivindicación 6ª, caracterizada por el hecho de que los tubos en U del haz están unidos por sus extremos a un colector unido a una entrada y a una salida del fluido a calentar, estando efectuada la conexión de los tubos en U al colector al tresbolillo.

8ª.- Disposición según la reivindicación 7ª, caracterizada por el hecho de que el colector está tabicado interiormente, de manera que el fluido, entre la entrada y la salida, atraviesa varios tubos en U en serie, estando dispuesto un número sensiblemente constante de tubos en U, en paralelo para la circulación del fluido.

9ª.- Disposición según una de las reivindicaciones 6ª a 8ª, caracterizada por el hecho de que las almas de los tubos en U, que son paralelos a la pared de la caldera opuesta a los quemadores, están dispuestas al tresbolillo.

10ª.- Disposición de caldera.

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



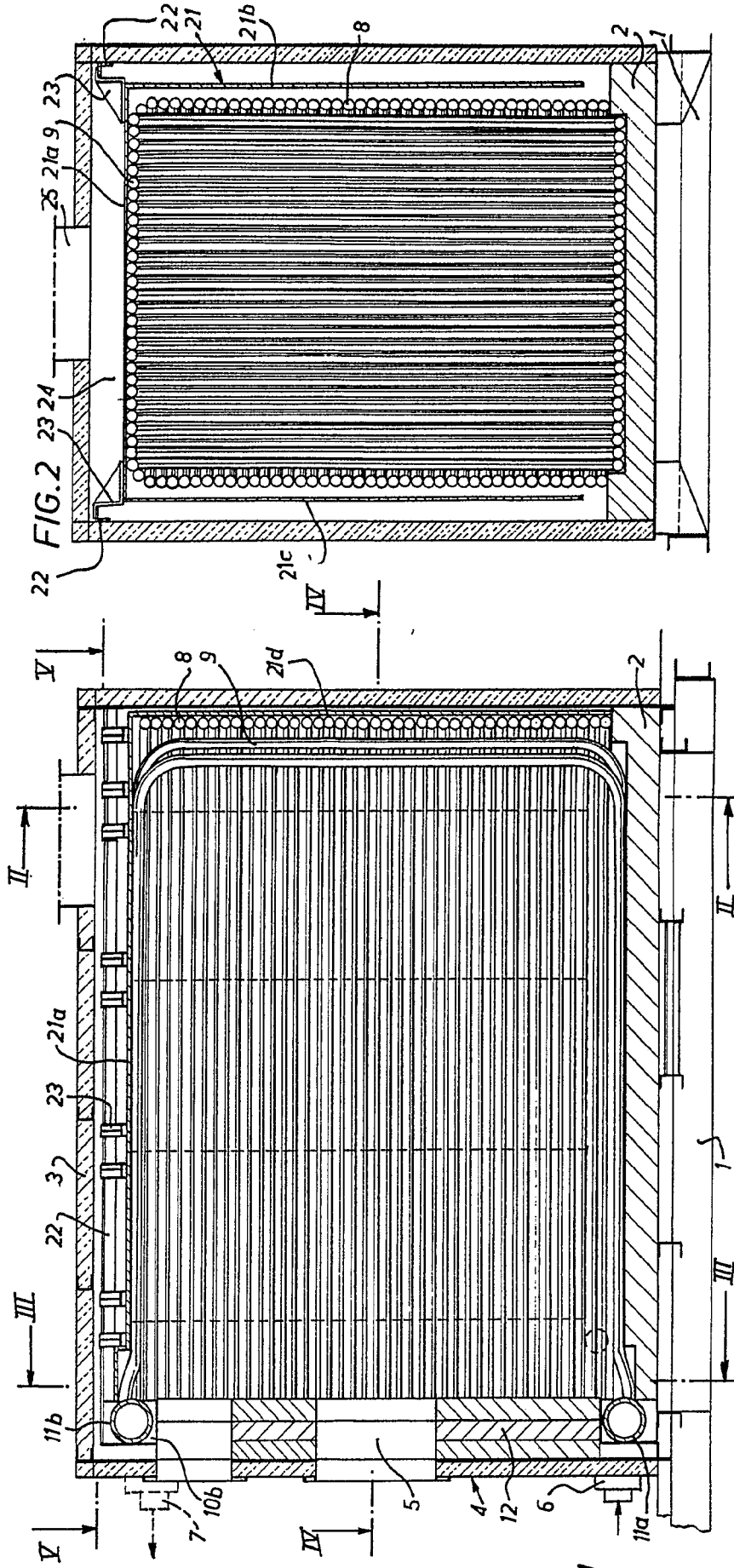
Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid,

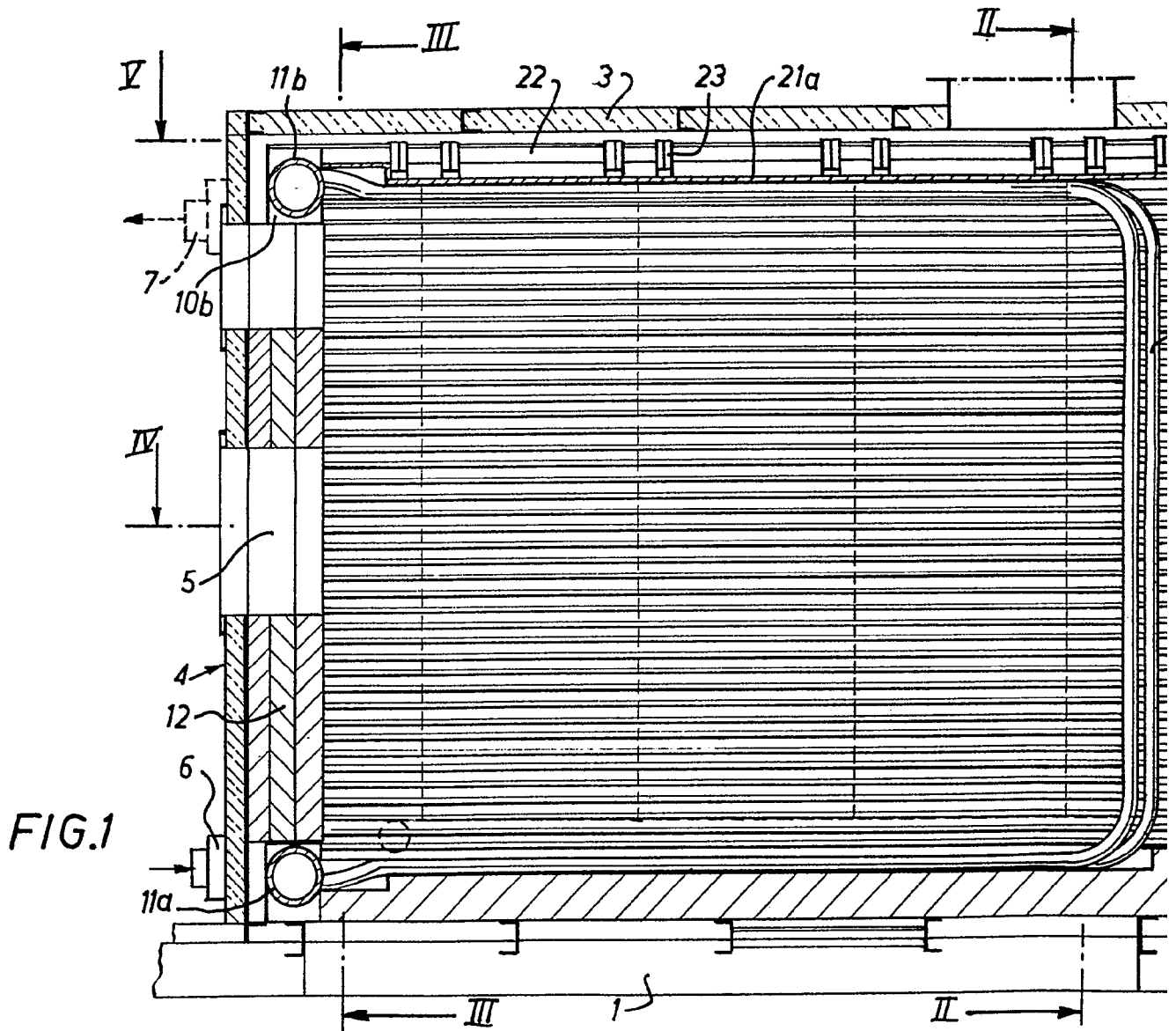
P.A.

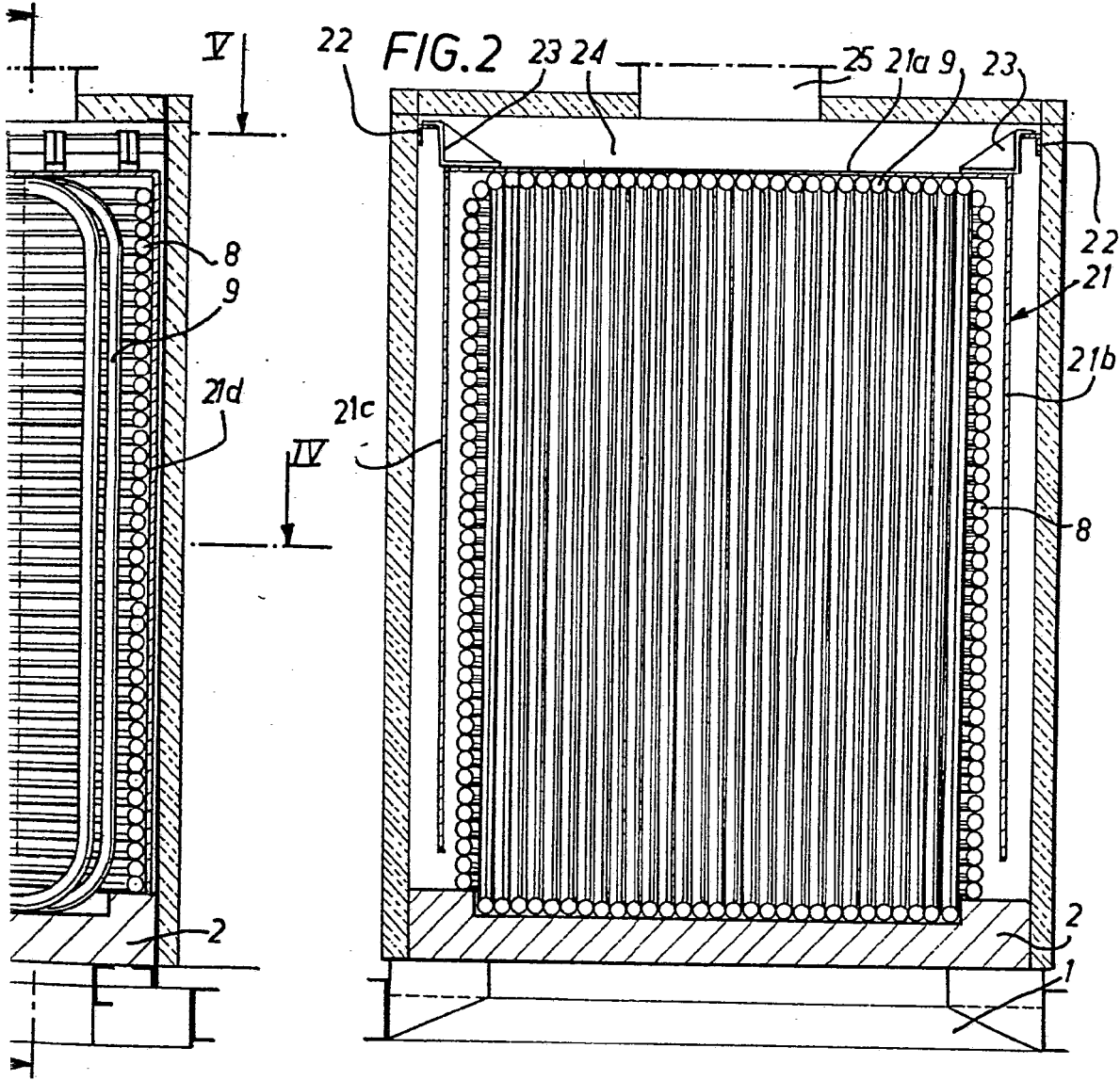
Alberto de Eizaburu  
Por orden

10.9.83  
IAG/.

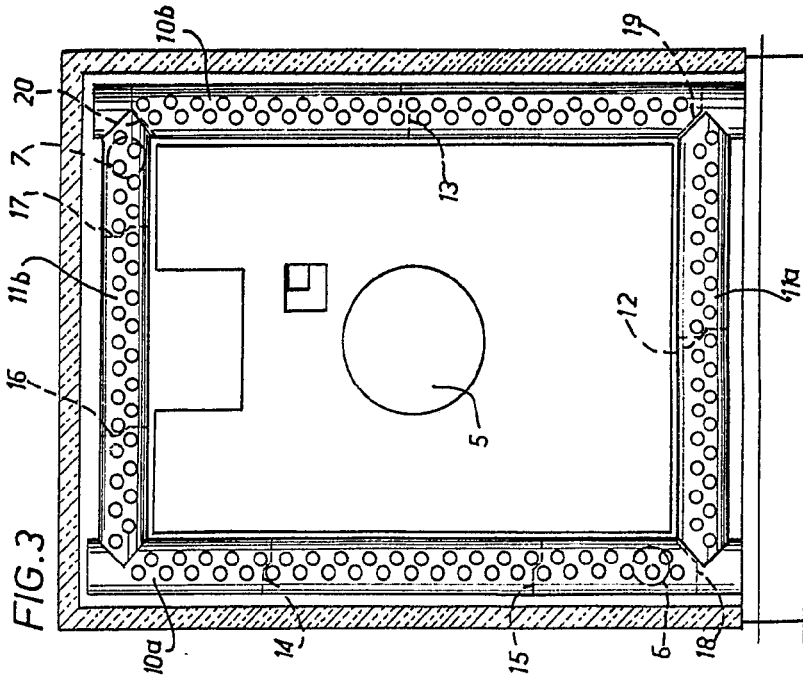
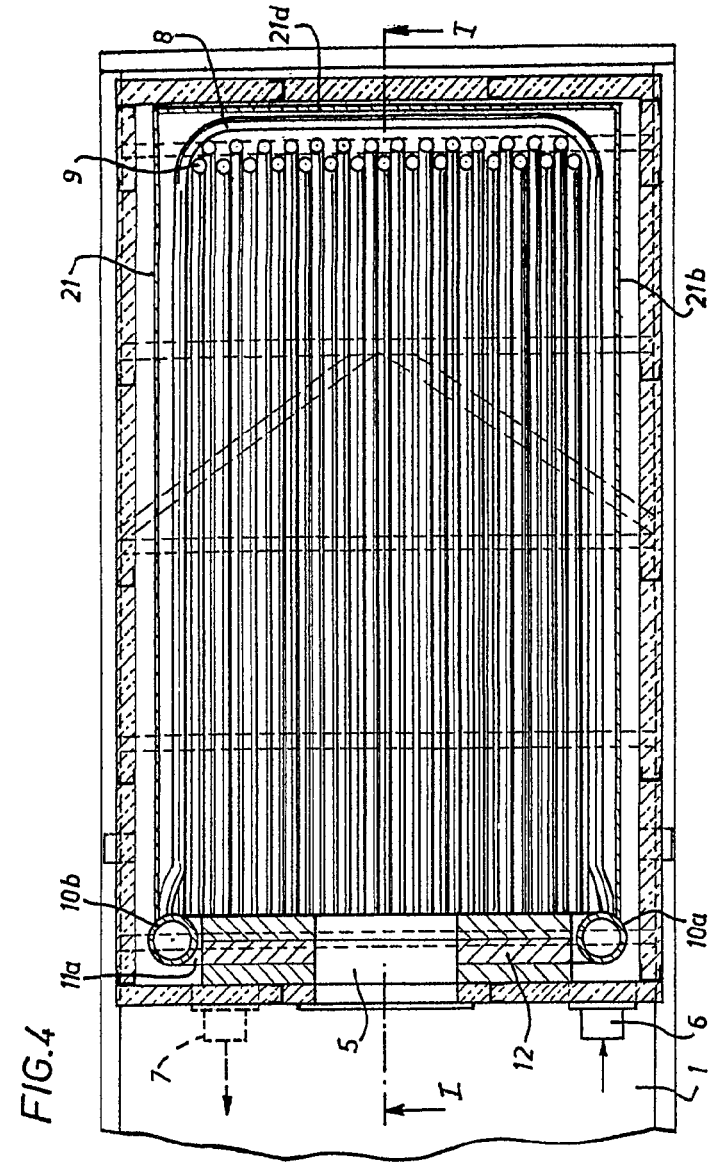


*Artic*



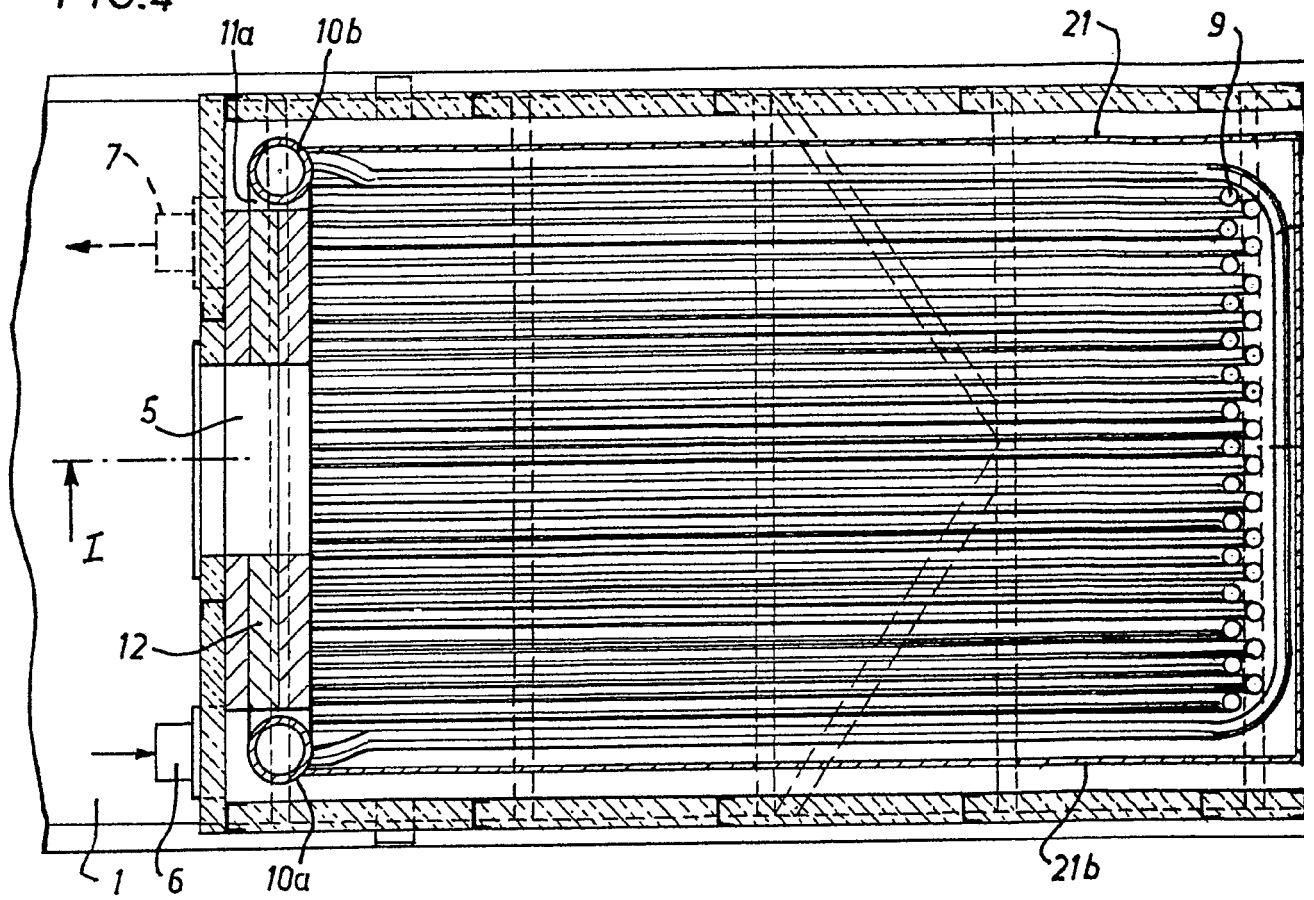


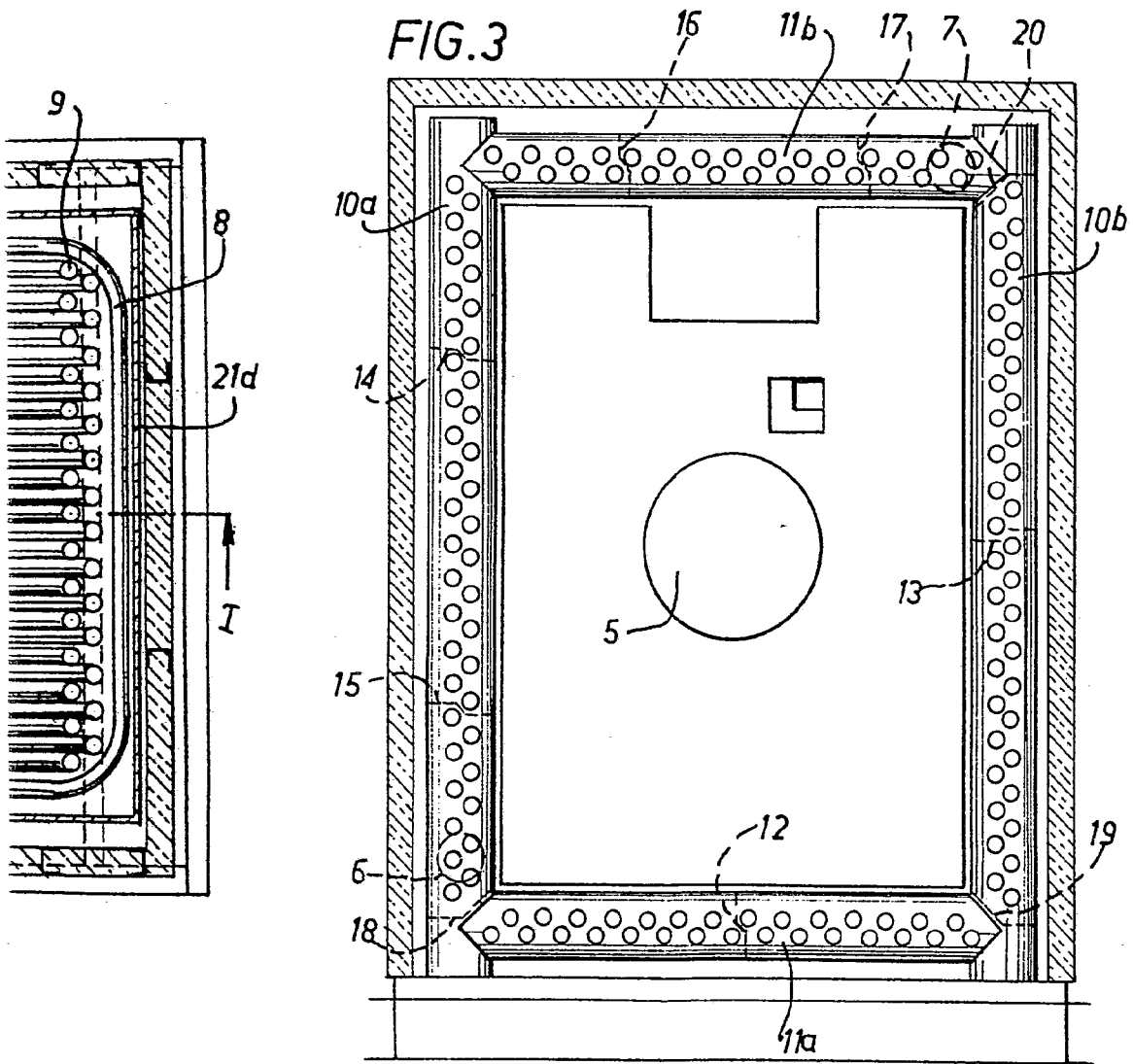
*Att*



*Handwritten signature or initials.*

FIG.4





*Auto*



*Raw*

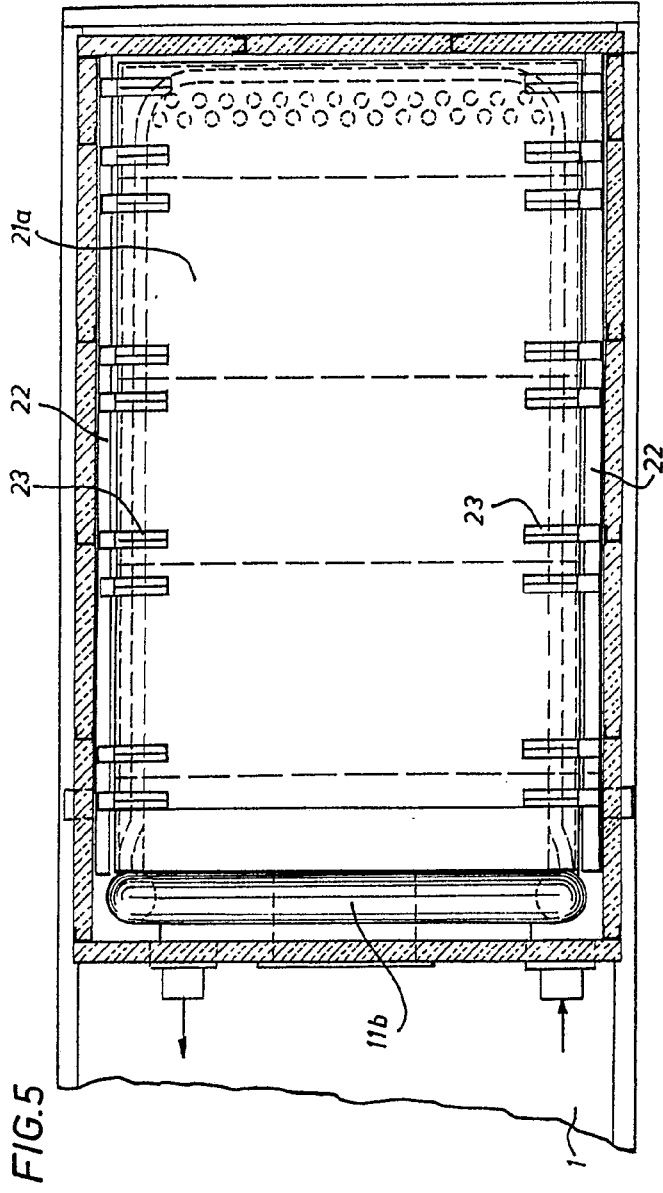
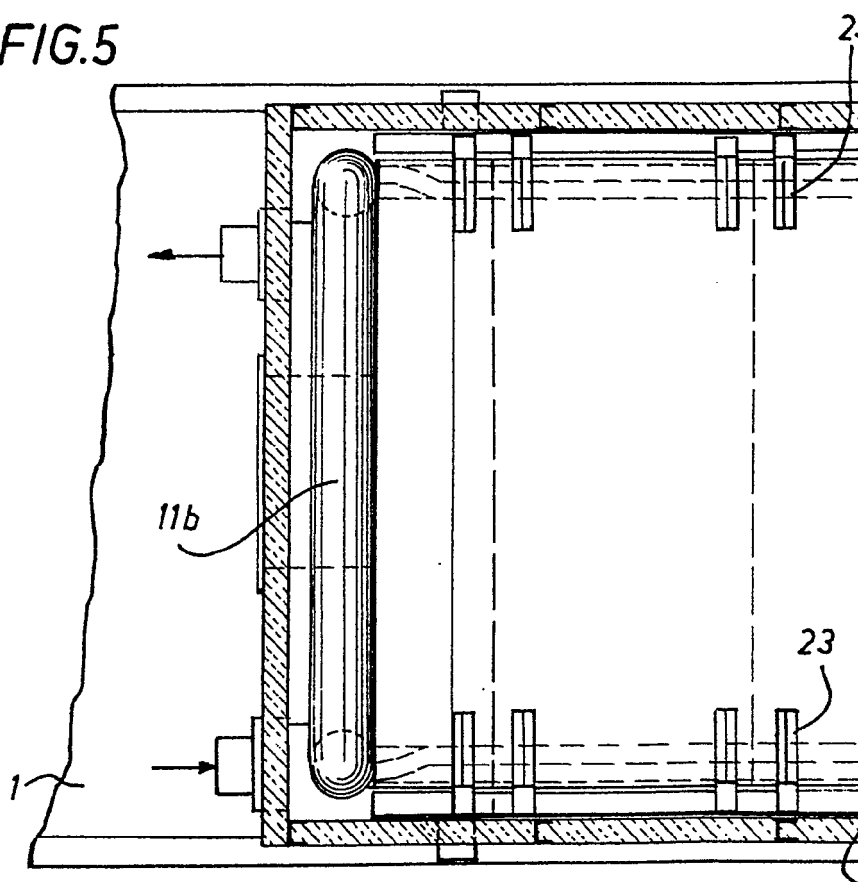
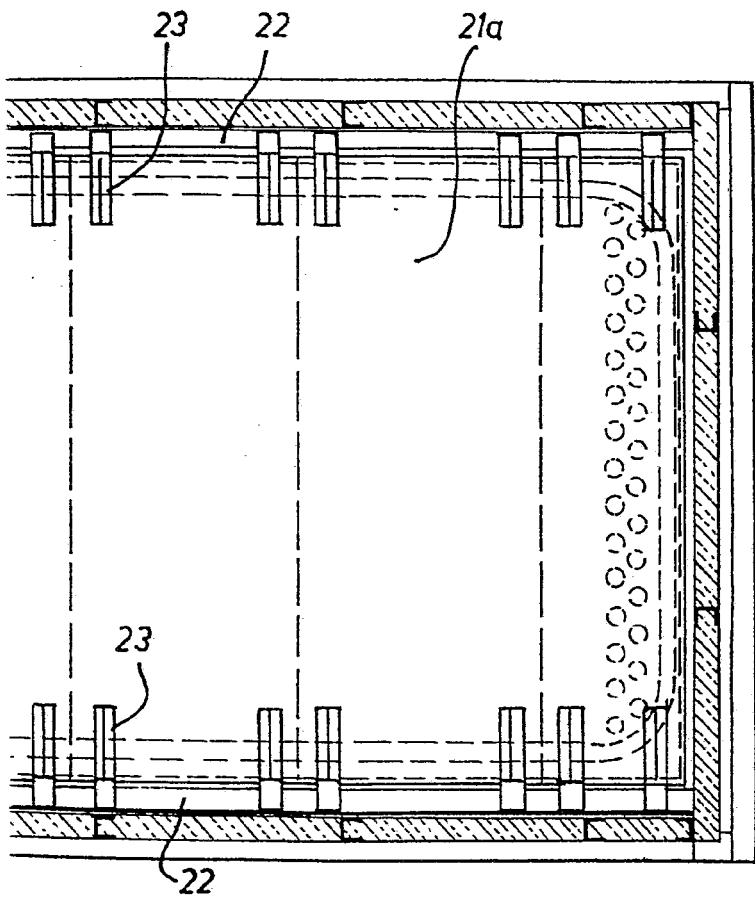


FIG. 5

FIG.5





*Anna*