



26 ENE 1973

F.C. 8-III-75

409577

P.-52.867

Rm.-25488 Non Re-Heat
Boiler Unit

MEMORIA DESCRIPTIVA

Cl.:	F22B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de FOSTER WHEELER JOHN BROWN BOILERS LIMITED

entidad británica

establecida en Greater London House, Hampstead Road,
Londres, N.W.1, Inglaterra

por: "UNA DISPOSICION DE CALDERA DE VAPOR"
(Clase Internacional F22b)

409577



Esta invención se refiere a calderas de vapor.

Es deseable que cualquier tubo en el que está siendo evaporada agua a baja velocidad, esté sustancialmente vertical, ya que de otra manera existe el peligro de que se produzca separación de vapor de agua en la superficie superior del tubo que puede conducir entonces a que se quemé el tubo. Asimismo, para una óptima transferencia de calor, es deseable que los gases de combustión calientes fluyan sustancialmente de manera normal o perpendicular a través de los tubos de los grupos de recalentamiento o sobrecalentamiento por convección y/o grupos economizadores. Estos requisitos están frecuentemente en conflicto con los pasos de convección verticales, que contienen, además de grupos de tubos de recalentamiento y/o economizadores, algunos tubos de evaporación que se requieren, además de los tubos de evaporación calentados por radiación, para proporcionar a la caldera suficiente superficie de tubos de evaporación.

La invención se ha desarrollado, por lo tanto, teniendo en cuenta este problema.

De acuerdo con la invención, se crea una caldera de vapor de agua que tiene una cámara de hogar radiante, desde la cual pasan los gases de combus-

409577



5 tión calientes a lo largo de un paso de convección vertical que contiene uno o más grupos de tubos de recalentamiento y, posiblemente, un grupo de tubos economizadores, extendiéndose los tubos del grupo o grupos de tubos de recalentamiento y el grupo de tubos economizadores, si existen, a través del paso de convección vertical, de manera que los gases de combustión calientes pasan a través de estos tubos, conteniendo adicionalmente el paso de convección vertical cortinas de tubos de evapora-
10 ción que son verticales, al menos a lo largo de sus longitudes o tramos calentados, de manera que los gases de combustión calientes pasan longitudinalmente a lo largo de las longitudes de estos tubos de evaporación, estando las cortinas de tubos de evaporación inter-
15 caladas entre tubos del grupo o grupos de recalentamiento y, posiblemente, de los tubos del grupo economizador, si existe, de manera que se extiendan hacia arriba a través del grupo o grupos.

20 En una caldera de este tipo, los tubos de evaporación pueden ser verticales para reducir el peligro de que quemen los tubos, en tanto que los tubos de sobrecalentamiento y los tubos economizadores, si existen, pueden estar orientados de manera que los gases de combustión pasen a través de ellos, dando así
25 una transferencia óptima de calor. Asimismo, una calde-

409577



ra de acuerdo con la invención trabajará bien utilizando circulación natural.

El diseño de una caldera de acuerdo con la invención puede constituir la base de un diseño para una gama de calderas, estando determinada la salida de vapor de agua diseñada por la longitud total de las cortinas verticales de tubos de evaporación, y, si es necesario, la altura total de la caldera.

Cuando se mira en planta, las longitudes o tramos de las cortinas de tubos de evaporación verticales serán sustancialmente paralelos a los tramos de los tubos del grupo o grupos de recalentamiento. El número de cortinas de tubos de evaporación será elegido de acuerdo con la magnitud de la superficie de tubos de evaporación requerida en relación con la entrada de calor por los quemadores, el grado de recalentamiento requerido, etc. Habiendo determinado el número de cortinas de tubos de evaporación requeridas, se pueden intercalar a intervalos regulares a través del grupo o grupos de tubos de recalentamiento, con números regulares de tubos de sobrecalentamiento entre ellas. La extensión de los tubos de evaporación verticales dentro del paso de convección se elige de preferencia de manera que se evite que el fluido en ellos esté a cualquier nivel y a una temperatura mayor que la de los gases de combus-

409577



1973

ción a ese nivel. De este modo, puede ser deseable que se extiendan solamente en la altura del grupo o grupos de recalentamiento y no del grupo economizador, si existe.

5 El grupo o grupos de recalentamiento y el grupo economizador, si existe, pueden consistir, convenientemente, en placas dispuestas en zig-zag o tubos de serpentín con los tramos de los zig-zags sustancialmente horizontales; tales tubos tienen la ventaja de
10 poder desaguarse completamente.

Los gases de combustión pueden pasar hacia arriba o hacia abajo en el paso de convección, dependiendo de si el hogar es caldeado desde sus extremos inferior o superior.

15 Preferiblemente, el hogar tiene quemadores en su techo y después los gases pueden pasar hacia arriba por el paso de convección, entrando en él por su extremo inferior desde una salida del hogar preparada por gargantas o espacios de separación en la
20 pared de tubos común que divide el hogar y el paso de convección. Estos espacios de separación se pueden disponer separando los tubos de la pared o retirando las aletas entre los tubos. Disponiendo quemadores en el techo del hogar se obtienen ventajas, en particular
25 cuando los quemadores consumen petróleo, ya que son más

409577



fáciles de servir o alimentar.

El hogar puede ser caldeado, sin embar-
go, con quemadores dispuestos en su suelo, donde, por
ejemplo, los quemadores han de ser alimentados con gas,
5 y después los gases pueden pasar hacia arriba por el
hogar y hacia abajo por el paso de convección.

El hogar puede también encenderse o cal-
dearse desde su pared frontal o una o ambas paredes la-
terales, pero esto no es lo que se prefiere.

10 La caldera de vapor de la invención es-
tá diseñada de preferencia de modo que las paredes la-
terales del hogar y el paso de convección sean rígidos
y soporten toda la estructura, siendo soportado el tam-
bor de separación de vapor sobre las paredes situadas
15 por debajo de él. Estas paredes laterales pueden estar
constituidas por paneles de tubos con aletas, reforza-
das por armazón de acero. La pared delantera del hogar
y las paredes que definen el paso de convección se pue-
den constituir entonces a partir de estas paredes late-
20 rales y estar soportadas por ellas. Esta disposición
general proporciona una cantidad máxima de fabricación
en taller y reduce y simplifica el montaje en obra.

En una realización del invento, la pared
trasera del paso de convección se puede hacer de una
25 pared de tubos con aletas, cuyos tubos actúan como con-



409577

ductos de descenso desde el tamber superior de separación de vapor hasta un tamber de agua inferior. Entences, con el fin de acomodar los colectores inferiores para las cortinas de tubos de evaporación, estos colectores pueden sustituir a las aletas de los tubos de descenso en el suelo del paso de convección, de manera que completen éste y lo hagan hermético. Si es necesario, se puede reducir la absorción de calor por los tubos en esta región del suelo, cubriéndolos con material refractario.

Los tubos que forman las cortinas de tubos de evaporación en el paso de convección pueden ser tubos rectos verticales que se extienden entre los colectores superiores e inferiores. Estos colectores pueden estar situados dentro o fuera del paso de convección o pueden formar parte, según se ha hecho observar anteriormente, del suelo y, posiblemente, del techo del paso de convección. Alternativamente, los tubos pueden tener partes principales rectas, verticales, que se extienden a través de la sección de convección y pueden extenderse entre extremos curvados o codos que salen del paso de convección hasta los colectores situados fuera del paso.

A continuación serán descritos ejemplos de calderas de vapor de acuerdo con la invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un alzado lateral en sec-

409577



ción de la caldera;

La figura 2 es una vista en planta parcial, en sección, tomada por la línea 2-2 de la figura 1; y

5 La figura 3 es una vista en alzado lateral, en sección, de otra caldera.

La caldera de vapor 10 mostrada en las figuras 1 y 2 tiene una cámara 12 de hogar y un paso de convección vertical 14. Los gases de la combustión
10 pasan desde la cámara 12 al extremo inferior del paso 14 a través de espacios de separación dispuestos doblan-
do unos tubos 16, en el sentido de separarlos, de una pared 18 que divide la cámara 12 y el paso 14, y abandonan el extremo superior del paso 14 a través de una
15 salida 20.

La cámara de hogar está constituida por la pared 18, las paredes laterales 22, que son estructuralmente rígidas y soportan un tambor superior 24 de separación de vapor, y una pared de tubos de agua que
20 se extiende desde un tambor de agua inferior 26 hasta el tambor 24 y que completa un suelo 28, una pared delantera 30 y un techo 32 de la cámara de hogar. En el techo 32 están dispuestos uno o más quemadores 34.

La altura de la cámara de hogar se elige
25 de manera que sea al menos suficiente para la combus-



ti3n total y mezcla antes de que los gases pasen al pa-
so de convecci3n 14. De esta manera se puede asegurar
que las llamas procedentes de los quemadores no incidan
sobre ninguna de las paredes del hogar.

5 Los tubos que constituyen las paredes del
hogar son tubos de evaporaci3n calentados por radiaci3n,
pasando el agua hacia arriba por los tubos mediante cir-
culaci3n natural hasta el tambor de separaci3n de vapor.

10 El paso de convecci3n vertical 14 est3
delimitado por la pared 18, las paredes laterales 40,
que consisten en paneles de tubos con aletas y los tu-
bos 42 de las cuales forman el techo 44, la pared tra-
sera 46 y el suelo 48. Estos tubos 42 est3n unidos me-
diante aletas 42a para proporcionar un panel de tubos
15 herm3ticos, y estos tubos 42 act3an como conductos de
descenso entre el tambor superior 24 y el tambor de agua
inferior 26. Para ayudar al r3gimen de circulaci3n natu-
ral, dichos tubos 42 est3n cubiertos en sus extremos in-
feriores y en el suelo 48 con losas 49 para limitar la
20 absorci3n de excesivo calor de los gases calientes. Ade-
m3s, para favorecer la circulaci3n, estos tubos pueden
ser alimentados con agua con la cual ha sido mezclada
el agua de alimentaci3n precedente del economizador y,
as3, deseablemente, el agua de alimentaci3n suministra-
25 da al tambor 24 est3 a una temperatura inferior a su

409577



punto de ebullición.

Situados dentro del paso 14, hay unos
recalentadores 50 por convección y 52 primario y secun-
dario o final, respectivamente, y un economizador de
5 convección 54. Los recalentadores consisten cada uno
en placas de tubos dispuestos en zig-zag, siendo los
tramos de los zig-zags sustancialmente horizontales,
de manera que los gases de la combustión pasen transver-
salmente sobre ellos para proporcionar una excelente
10 transferencia de calor. Estas placas de tubos están
también dispuestas de manera que puedan drenarse o de-
sagarse completamente. El economizador 54 está también
compuesto de placas de tubos en zig-zag dispuestas asi-
mismo de manera que los tramos de los zig-zags estén
15 sustancialmente horizontales y, así, pasen transversal-
mente sobre ellos los gases de combustión.

Para proporcionar una superficie adicio-
nal de tubos de evaporación en el paso de convección,
están previstas en el paso 14 unas cortinas 60 de tubos
20 62 de evaporación verticales. Cada cortina 60 de tubos
se extiende entre un colector superior 64 y un colector
inferior 66. Las cortinas se extienden hacia arriba des-
de el suelo 48 del paso 14 y entre las placas de tubos
de los recalentadores 50 y 52 y el economizador 54. El
25 número de placas de tubos dispuestas entre cada cortina

26 ENE 1973

409577

60 se elige con dependencia del número total de cortinas 60 para proporcionar un espaciamento uniforme y regular de las cortinas 60 a través de la anchura del paso 14.

5 Los tubos de evaporación 62 están verticales y, de este modo, en la orientación óptima para evitar la separación de fase en los tubos y posibles quemaduras. Si se desea, para mejorar su transferencia de calor, se les puede dar una superficie ampliada, por
10 ejemplo, mediante aletas o vástagos.

Los colectores inferiores 66 pueden estar convenientemente situados dentro del suelo 48, entre tubos de descenso adyacentes 42, en lugar de partes de las aletas entre esos tubos. Los colectores superiores
15 64 están situados por encima del economizador 54. Esto puede tener la desventaja de que el fluido de los extremos superiores de los tubos 62 se caliente más que los gases de combustión en la zona del economizador 54. Esto puede ser indeseable y, así, en lugar de tubos,
20 pueden terminar en colectores 64 situados entre el calentador 50 y el economizador 54.

Los gases que abandonan la salida 20 pueden pasar por un calentador de aire (no mostrado), si así se desea.

25 No se precisa que la anchura de la cal-

409577



5 dera 10 sea mayor que la longitud del tambor 24 de separación de vapor que se precisa para cumplir con el régimen de vapor de la caldera, y, cuando se diseña la caldera, se puede conseguir una capacidad adicional de evaporación aumentando la altura total de la misma.

 La caldera 80 mostrada en la Figura 3 es, en muchos aspectos, similar a la caldera 10, y únicamente se describirán con detalle sus diferencias más importantes.

10 La cámara de hogar 12a se caldea desde cerca de su extremo inferior mediante quemadores 82 situados en las paredes laterales 12a de la cámara 12a. Los gases calientes de la combustión pasan hacia arriba por la cámara 12a, a través de espacios de separación
15 originados por tubos de doblez 16a de una pared 18a separada, y después hacia abajo por un paso de convección vertical 14a.

 Dentro de este paso de convección hay unos recalentadores primario y secundario o final, 50a y 52a,
20 respectivamente. Cada uno de estos consiste en placas de tubos, e, intercaladas dentro de estos, hay unas cortinas de tubos de evaporación verticales, de una manera similar a la forma en que las cortinas 60 están intercaladas con los recalentadores 50 y 52.

25 Están mostradas dos formas de cortinas

409577

26 ENE 1973



apropiadas de tubos de evaporación. Una forma consiste en tubos rectos verticales 84 (mostrados en líneas de trazos) que se extienden entre los colectores superior e inferior 86 y 88, respectivamente, y una forma alternativa consiste en tubos 90 (mostrados en líneas de trazos). Estos últimos tubos 90 tienen tramos principales que están verticales, y en sus extremos superior e inferior están doblados hacia fuera desde la vertical y hacia fuera del paso 14a y se unen a los colectores superiores e inferiores 92 y 94, respectivamente.

La caldera 80 tiene ventajas similares a la caldera 10, porque los recalentadores y el economizador tienen flujo de gas transversal, que proporciona excelente transferencia de calor, en tanto que los tubos de evaporación por convección están verticales al menos en una mayor parte de su longitud y así no están tan inclinados que se quemen, como podría suceder si no estuvieran verticales.

Aunque han sido utilizados aquí los términos "agua" y "vapor", se ha de interpretar que estos incluyen cualquier líquido apropiado y su vapor, a menos que el contexto requiera específicamente otra cosa.

409577

26 EN



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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1^o- Una disposición de caldera de vapor que tiene una cámara de gas radiante, desde la cual pasan los gases de combustión calientes a lo largo de un paso de convección vertical que contiene uno o más grupos de tubos de sobrecalentamiento, extendiéndose los tubos del grupo o grupos de tubos de sobrecalentamiento a través del paso de convección vertical de manera que los gases de combustión calientes pasen a través de estos tubos, conteniendo adicionalmente el paso de convección vertical cortinas de tubos de evaporación que están verticales al menos a lo largo de sus tramos calentados, de manera que los gases calientes de la combustión pasen longitudinalmente a lo largo de los tramos de estos tubos de evaporación, estando las cortinas de tubos de evaporación intercaladas entre tubos del grupo o grupos de recalentamiento de manera que se extiendan hacia

409577



arriba a través del grupo o grupos de recalentamiento.

2ª- Una disposición según la reivindicación 1ª, en la que el paso de convección vertical contiene adicionalmente al menos un grupo de tubos economizadores, 5 extendiéndose estos tubos economizadores a través del paso de convección vertical, de manera que los gases de combustión calientes pasan a través de estos tubos.

3ª- Una disposición según la reivindicación 2ª, en la cual las cortinas de tubos de evaporación 10 están adicionalmente intercaladas entre los tubos del grupo o grupos economizadores.

4ª- Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el grupo o grupos de recalentamiento y el grupo o grupos economiza- 15 dores, si existen, consisten en placas de tubos en zig-zag o en serpentín, con los tramos de los zig-zags sustancialmente horizontales, de manera que los tubos puedan desaguarse completamente.

5ª- Una disposición según cualquiera de 20 las reivindicaciones precedentes, en la cual el hogar es caldeado por uno o más quemadores situados en su techo, pasando los gases calientes hacia arriba por el paso de convección.

6ª- Una disposición según cualquiera de 25 las reivindicaciones precedentes, en la que las paredes

20.1.73

- 15 -

409577



laterales del hogar y de la sección de convección son rígidas y soportan toda la estructura, estando soportado por las paredes laterales el tambor de separación de vapor.

5 7ª- Una disposición según la reivindicación 6, en la cual la pared delantera del hogar y las paredes que delimitan el paso de convección están constituidas por las paredes laterales y soportadas por las mismas.

10 8ª- Una disposición según la reivindicación 7ª, en la que la pared trasera del paso de convección es una pared de tubos con aletas, los tubos de la cual actúan como conductos de descenso.

15 9ª- Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que las paredes del hogar y del paso de convección son paredes para agua de tubos con aletas.

20 10ª- Una disposición de caldera de vapor. 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.

20.1.73

- 16 -

A handwritten signature in dark ink, consisting of several loops and a horizontal line at the bottom.

409577

26 ENE 1973



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

Madrid,

P.A.

26 ENE 1973

Alberdo de Elizaburu
Por leer

20.1.73
JJV

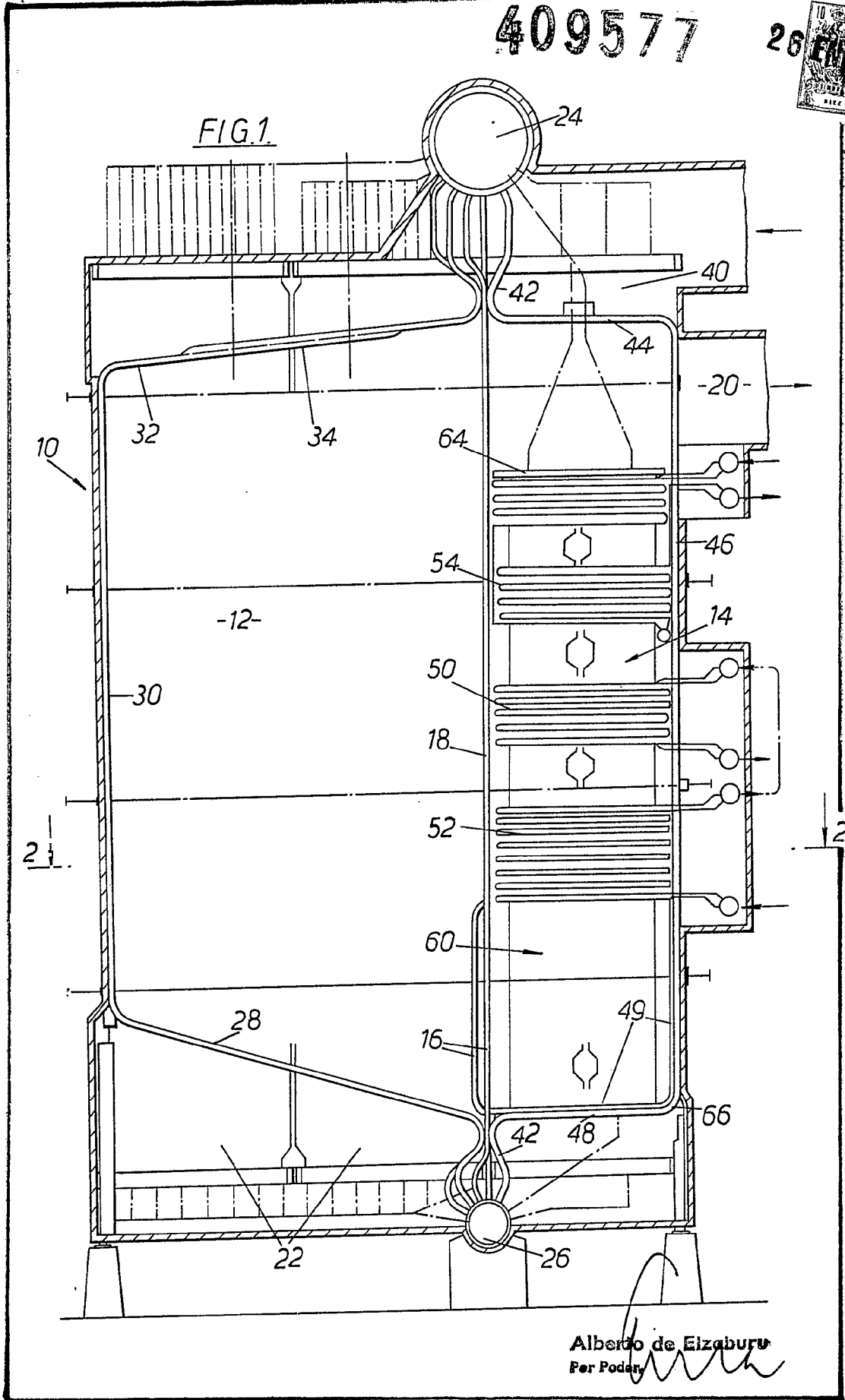
152867

409577

26



FIG. 1



Alberto de Eizaburu
Per Poder

852887

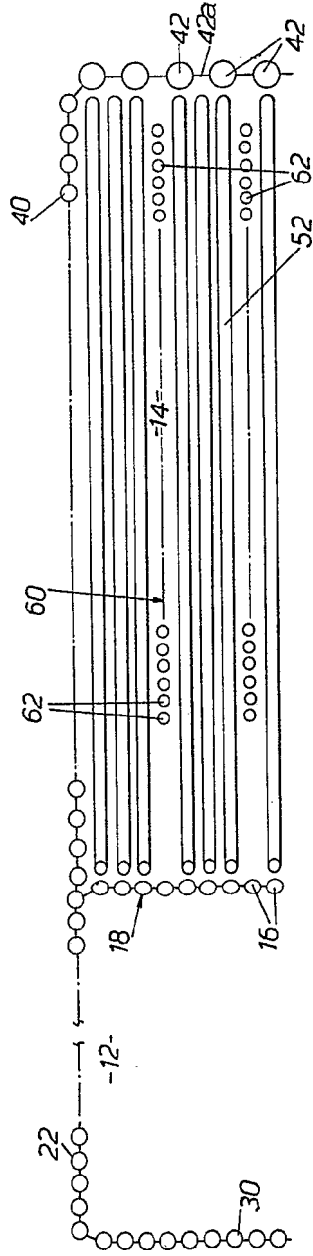


26

409577

409577

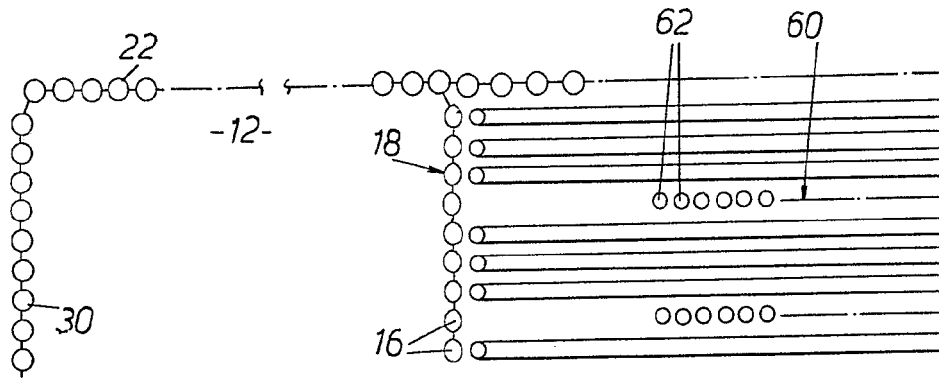
FIG. 2



Alberto de Eizaburu
Per Foster

409577

FIG. 2.



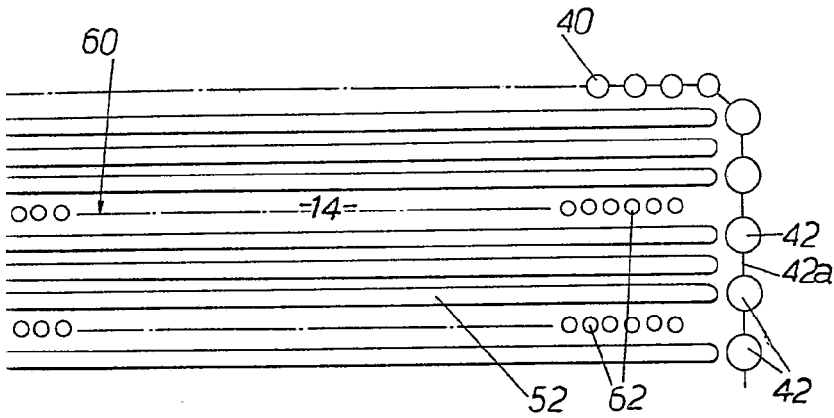
P52867

409577

26



FIG. 2.



Alberto de Eizaburo
Per Fider

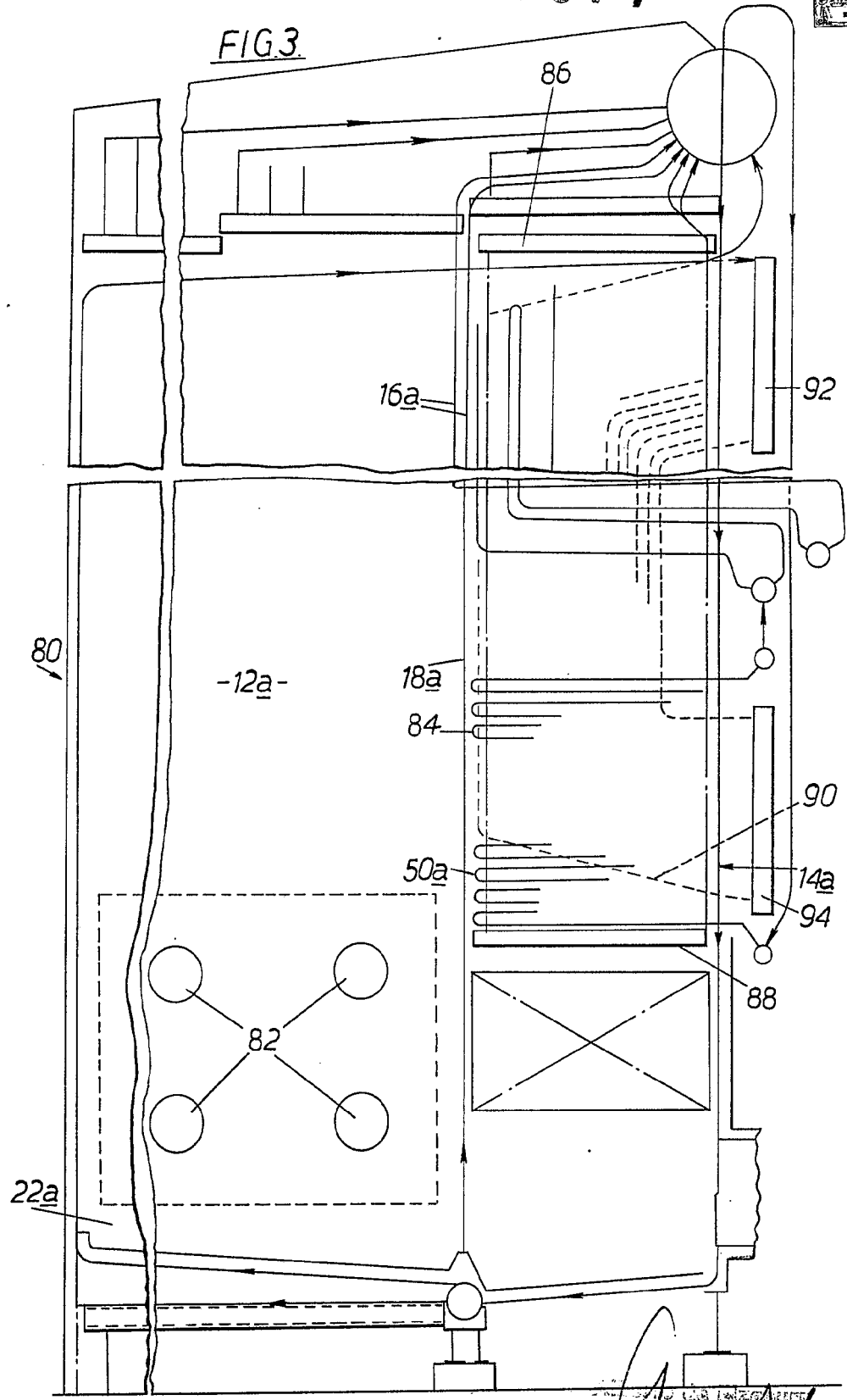
85286-7

409577

26



FIG. 3



FOR FOSTER WHEELER JOHN BROWN BOILERS LIMITED
FOR PATENT