

F.P. 6-6-75

-9



Int. Cl. F22D // F22B,
F28D

416202

410200

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN CALENTADOR PARA AGUA DE ALIMENTACION DE CALDERAS DE VAPOR", a favor de FOSTER WHEELER CORPORATION, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en LIVINGSTON, New Jersey - 110 South Orange Avenue U.S.A.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un calentador para agua de alimentación de calderas de vapor y de forma particular, a un calentador destinado al intercambio calorífico entre el vapor y el agua de alimentación, eliminando simultáneamente productos no condensables del vapor y del condensado.

Frecuentemente se utilizan calentadores en las centrales térmicas para proporcionar intercambio calorífico entre el vapor utilizado en otra unidad de la central termoeléctrica y el agua de alimentación, antes de que ésta pase a la caldera o similar. En general, se disponen calentadores de agua de alimentación para calentar el agua de alimentación antes de entrar en la caldera. Los calentadores de agua de alimentación utilizados has-



ta el momento permiten la eliminación de productos no condensables que se encuentran en el cuerpo del calentador. La presente invención permite la eliminación de productos, adicionales no condensables que normalmente quedarían disueltos en el condensado que sale del calentador de agua de alimentación.

Por lo tanto, es finalidad de la presente invención el proporcionar la eliminación de productos no condensables al pasar una parte de los condensados muy rápidamente a vapor y al condensar el vapor extraído, proporcionando un calentador de agua de alimentación del tipo mencionado en el cual los vapores no condensables introducidos en dicho calentador juntamente con vapor y condensado son eliminados efectivamente del calentador, para mejorar la facilidad de desaireación de dicho calentador.

Para conseguir ésta y otras finalidades de la invención, el calentador de agua de alimentación de la presente invención comprende un cuerpo envolvente, una serie de tubos para la circulación de agua a través de dicha envolvente, medios para dirigir el vapor a través de la envolvente, por encima de los tubos destinados a calentar el agua, separando una parte de dicho vapor en forma de condensado y de productos no condensables, existiendo medios para calentar dicho condensado hasta un grado que mantiene al mismo en un punto próximo a la temperatura de saturación. Una entrada adicional queda prevista asimismo para recibir un condensado procedente de otra unidad del sistema, juntamente con medios para fraccionar el flujo de dicho condensado para mejorar o promo

416202

- 3 -

- 9



ver la extracción de productos no condensables al pasar una parte de los condensados a vapor de modo muy rápido. Se disponen asimismo medios de desaireación para eliminar los no condensados y el vapor de agua asociado a los mismos.

Para su mejor comprensión, se adjuntan a título de ejemplo, unos dibujos explicativos de la presente Patente de Invención.

La figura 1 es una vista en sección longitudinal del calentador de agua de alimentación de la presente invención, mostrando las partes componentes del mismo, en perspectiva.

Las figuras 2 y 3 son secciones a mayor escala según las líneas de corte 2-2 y 3-3 respectivamente, de la figura 1.

La figura 4 es una vista en sección y a mayor escala según la línea de corte 4-4 de la figura 3.

La figura 5 es una vista en sección a mayor escala según la línea de corte 5-5 de la figura 4.

Con referencia a los dibujos, el numeral -10- designa en general el calentador de alimentación objeto de la presente invención, comprendiendo un cuerpo externo alargado -12- con un extremo cerrado y el otro extremo alineado con un cabezal distribuidor -14-. El cabezal -14- es de tipo convencional y posee una entrada -16- y una salida -18- para el agua de alimentación. Una serie de tubos -20- en forma de U quedan soportados en el interior del cuerpo envolvente -12- y están representados esquemáticamente por líneas, puesto que la escala del dibujo no permite realizar vistas en alzado apropiadas. La

416202

9 JUN



pata más larga de cada tubo, tal como se aprecia en la figura 1, está alineada con la entrada -16- a través de una cámara (no mostrada) formada en el cabezal -14- y la pata superior de cada tubo -20- está alineada con la salida

5. -18- a través de una cámara adicional formada en el cabezal -14-. Los tubos -20- están soportados en la envolvente -12- por medio de una serie de particiones verticales o tabiques -22- que se muestran en perspectiva en la figura 1, para mejor representación, comprendiéndose que

10. se prolongan normalmente en ángulo recto al plano del dibujo. Una placa extrema -23- queda dispuesta más allá del tubo -20- para formar una cámara de evaporación rápida -24- en el extremo de la envolvente -12-.

Una entrada de vapor -25- queda dispuesta en la

15. pared superior de la envolvente -12-, quedando dispuesta una placa deflectora -26- en una de las particiones centrales -22- para hacer pasar el vapor que entra en la envolvente en una dirección horizontal. Dos tuberías -28- y -30- de desaireación quedan dispuestas en la envolvente

20. -12- y cada una de ellas está conectada a la partición o tabique extremo -22-. Las tuberías de desaireación -28- y -30- tienen una serie de perforaciones en las mismas las cuales se designan por los numerales -30a- en relación con la tubería de desaireación -30- de la figura 1,

25. comprendiéndose que la tubería de desaireación -28- está perforada de modo similar. Asimismo se debe entender que las conexiones entre las tuberías -28- y -30- son tales que dichas tuberías se pueden conectar a otra unidad del mismo sistema al cual está conectado el calentador -10-.

30. De modo preferente esta unidad última se encuentra a una



470202

presión relativamente baja, de modo que las tuberías de desaireación -28- y -30- establecen el punto de presión más baja en el interior de la envolvente -12- por razones que quedarán evidentes de la siguiente explicación.

5. Una salida -32- queda dispuesta en la parte del fondo de la envolvente -12- para descargar condensado de la envolvente -12- mencionada.

Los tubos -20- se agrupan en haces -20a- y -20b- que están separados por un canal vertical -34-,

10. tal como se muestra en la figura 2. A su vez, cada haz de tubos está separado en una parte superior y otra inferior por un canal horizontal -36-, debido al hecho de que los tubos -20- tienen forma de U, correspondiendo la anchura del canal -36- a la separación entre las dos patas de los tubos internos. Se dispone un espacio horizontal adicional -38- en la parte más baja de cada haz de tubos -20a- y -20b-, para proporcionar una distribución uniforme del vapor a cada haz de tubos -20a- y -20b-, tal como se explicará a continuación de modo detallado.

20. Un par de deflectores -40- y -42- mostrados en sección en la figura 2 y parcialmente en sección en la figura 1, quedan dispuestos en la zona más baja de la envolvente -12-. Cada uno de los deflectores -40- y -42- queda constituido por dos patas que forman un cierto ángulo, extendiéndose en el vértice del ángulo sobre las tuberías de desaireación -28- y -30- respectivamente. Una parte de cada uno de los deflectores -40- y -42- se extiende a través de los haces de tubos -20a- y 20b- respectivamente y la otra pata se extiende a la periferia de los
- 25.
30. dos haces de tubos -20a- y -20b- respectivamente, tal co

448202



- mo se aprecia en la figura 2. La finalidad de los deflectores mencionados es la de dirigir el vapor desde la entrada -25- en una dirección determinada con respecto a los tubos -20-, tal como se explicará más adelante de
5. forma detallada. Un par de bandejas de drenaje -43- quedan dispuestas en el canal horizontal -36- por encima de los deflectores -40- y -42-, para impedir que el condensado de la parte superior de los tubos -20- pueda pasar en la parte baja de dichos tubos -20-.
10. El extremo izquierdo de la envolvente -12- está dotado de dos tuberías de entrada -44- y -46- para recibir los líquidos de drenaje, en forma de condensado, procedentes de otra unidad de alta presión del sistema, a la cual está conectado el calentador de la presente in
15. vención, pudiendo ser dicha unidad otro calentador. Este condensado comprenderá principalmente agua con productos no condensables disueltos.
- Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, las tuberías de entrada -44- y -46- están perforadas para
20. permitir que el condensado que se descarga de las mismas se distribuya en dirección radial. Una tubería de acero inoxidable -48- queda dispuesta en la envolvente -12- y está dotada de una pieza con un labio -50- para impedir el choque directo del flujo procedente de las entradas
25. -44- y -46- sobre los haces de tubos -20-. Así pues, el choque sobre los tubos -20- queda impedido por la barrera existente en la cámara -24- creada por el labio -50- y la placa -23-. Se debe observar que el espacio existen
30. te entre el labio -50- y la placa externa -23- está di- mencionado para el flujo de vapor que sale de la cámara



141020

5. -24-. Asimismo se debe observar que en algunos diseños la tubería -48- cubre la parte posterior completa de la envolvente -12-. La tubería -48- tiene también una placa perforada en forma de labio horizontal -52-, que fraccio
na la descarga de las tuberías -44- y -46-, antes de que el condensado choque sobre una serie de barras planas -54- fijadas en la parte posterior de la envolvente -12- y que se extienden por debajo de la placa en forma de labio -52- para fraccionar todavía más el condensado que se descarga.

10. La presión en la envolvente -12- es menor que la presión en la fuente de condensado que entra a través de las tuberías de drenaje -44- y -46-, de modo que debido al diferencial de presión, este último condensado se
15. evapora muy rápidamente de forma que la placa externa -23-, revestimiento -48-, labio -50-, labio -52- y las barras planas -54- fraccionan el flujo para permitir que una mayor cantidad de productos no condensados se puedan eliminar al tener lugar la evaporación rápida. Un par de
20. pantallas -56- y -58-, que tienen un fondo inferior abierto quedan soportadas por la partición extrema izquierda -22- y dirigen el vapor resultante de la evaporación rápida anteriormente mencionada juntamente con los vapores no condensables, hacia las tuberías de desaireación
25. -28- y -30-.

Durante el funcionamiento, el agua de alimentación es admitida a la entrada -16- del cabezal -14-, siendo simultáneamente calentada al circular por ella y cada uno de los tubos en U -20-. El agua de alimentación
30. calentada sale por la salida -18- y es alimentada a otra



1-6242

5. fase del sistema, tal como por ejemplo una caldera. El vapor procedente de otra etapa del sistema, por ejemplo una turbina de vapor y que consiste principalmente en vapor de agua y productos no condensables, entra en una envoltente -12- a través de una entrada -25-, es dirigida de forma generalmente horizontal por el deflector -26- y pasa hacia las diferentes partes o secciones del calentador definidas por los tabiques o particiones -22-.

10. El vapor adopta una forma de flujo en el interior de cada parte o sección individual tal como el que se muestra por las flechas de la figura 2, es decir, a través de las partes superiores de los haces de tubos -20a- y 20b- y hacia abajo a través de las partes inferiores. De esta manera, una parte del vapor pasa por encima de los tubos -20-, con lo que una parte del mismo se condensará, como resultado de ceder calor al agua de alimentación que pasa por los tubos, arrastrándose los productos no condensables a la parte dotada de deflectores de los haces de tubos -20a- y 20b-. El vapor que no

15. condensa en las patas superiores de los tubos -20- quedará dirigido por los deflectores -40- y -42- a las patas inferiores de los tubos de la forma mostrada de la flecha de la figura 2, con lo que una parte del mismo se condensará de forma similar. El vapor no condensado ni en la

20. parte superior ni en la parte inferior de los tubos, juntamente con los productos no condensables presentes en las proximidades de otros tubos, queda dirigido por los deflectores -40- y -42-, hacia las tuberías de baja presión -28- y -30- y por lo tanto, descargado de la unidad

25. mencionada, asegurando los espacios -38- constituidos en

30.

- 9 JUN 1973



416202

los haces de tubos una distribución más uniforme de vapor a los haces de tubos -20a- y -20b-. Otra parte del vapor procedente de la entrada -24- pasará directamente a través del canal vertical -34- sin encontrar ninguno

5. de los tubos -20- y pasará a la parte inferior de la envolvente -12-. Este vapor mantendrá el condensado formado en la superficie externa de los tubos -20- como resultado de la condensación antes mencionada de vapor, a una temperatura relativamente elevada, para mantenerlo en la
10. temperatura de saturación o muy próximo a la misma, impidiendo así que el condensado quede subenfriado. Esto impide que dicho condensado absorba cualquiera de los productos no condensables originalmente presentes en el vapor, o de todos modos presentes en el cuerpo envolvente,
15. permitiendo que dichos vapores sean succionados hacia las tuberías de desaireación -28- y -30-.

- Los productos de drenaje en forma de condensados que contienen productos no condensables pasan hacia la cámara de evaporación -24- de la envolvente -12- a través
20. de las tuberías -44- y -46- y son fraccionados por la placa extrema -23-, tubería -48-, labio -50-, labio -52- y barras planas -54-, permitiendo de esta manera la extracción de una cantidad más elevada de productos no condensables al tener lugar la evaporación. El vapor resultante,
25. que incluye los productos no condensables, pasa o bien directamente a los extremos de las tuberías de desaireación -28- y -30- para su descarga o bien hacia otra parte del calentador por encima de las partes extremas superior o inferior de los tabiques de separación -22-, juntándose por lo tanto con el vapor que entra a través de
- 30.

1416204



la entrada -24- para adoptar forma de flujo y para ser tratada como anteriormente se ha explicado.

Se debe observar que la mayor parte del vapor (ya sea el que entra a través de la entrada -25- y el vapor evaporado del flujo que entra a través de las conexiones -44- y -46-), se condensará y se unirá al condensado restante de las tuberías de drenaje -44- ó -46- en la parte inferior de la envolvente -12- y saldrá a través de la salida -32- hacia otra unidad del sistema, tal como un calentador o condensador.

De este modo, se conseguirá una transferencia de calor muy eficiente, puesto que el condensado queda mantenido en el punto de saturación o muy próximo al mismo, y por lo tanto absorberá una cantidad muy reducida de los productos no condensables presentes en la envolvente -12-. Asimismo, estos productos no condensables son descargados de forma efectiva de las tuberías -28- y -30-, saliendo hacia el cabezal distribuidor -14-.

Desde luego, se pueden realizar distintas variaciones de lo anterior sin apartarse de la invención. Por ejemplo, se puede disponer una tubería -60- para vapor, perforada, en la parte baja o de fondo de la envolvente -12-, tal como se muestra en la figura 1, para proporcionar una fuente directa de vapor a esta zona y funcionar para calentar el condensado que se elimina de los tubos -20-, de la misma manera que el vapor que pasa a través del canal vertical -34-. Si bien la tubería de vapor -60- se muestra en la figura 2 situada por encima del nivel del agua, se debe comprender que dicha tubería de vapor -60- puede quedar también situada por debajo de di

416202

-11-



cho nivel de agua. Asimismo se pueden disponer diferentes
entradas -25- a lo largo de la envolvente, en vez de una
sola entrada, tal como se ha mostrado. Además, la envol-
vente puede quedar dispuesta para su funcionamiento ver-
5. tical, en cuyo caso la estructura quedaría ligeramente
alterada para conseguir el paso de vapor y condensado de
la forma anteriormente mencionada.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifi-
que la esencia del calentador descrito, será variable a
10. los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de
Invención:

1.- Un calentador para agua de alimentación de
15. calderas de vapor, capaz de recibir vapor y flujo de dre-
naje que contienen productos no condensables, proceden-
tes por lo menos de una fuente exterior, caracterizado
por comprender una envolvente externa, medios para sepa-
rar los productos no condensables de dicho vapor y flujo
20. de drenaje, una serie de tubos para la circulación de
agua a través de dicha envolvente, medios para dirigir
vapor a través de dicha envolvente encima de los tubos
para condensar una parte de dicho vapor y calentar el
agua, medios para calentar el vapor condensado en un gra-
25. do tal que se mantiene dicho vapor en el punto de satura-
ción o muy próximo al mismo y medios de desaireación pa-
ra conducir dichos productos no condensables hacia afue-
ra de la envolvente mencionada.

kg

2.- Un calentador para agua de alimentación de
30. calderas de vapor, según la reivindicación 1, caracteri-

L 16202

- 12 -



zado por comprender además medios para fraccionar el flujo del condensado para favorecer la eliminación de productos no condensables del mismo al tener lugar la evaporación rápida.

5. 3.- Un calentador para agua de alimentación de calderas de vapor, según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios para separar productos no condensables comprenden unos deflectores.
10. 4.- Un calentador para agua de alimentación de calderas de vapor, según la reivindicación 1, caracterizado además por otros medios para proporcionar una fuente externa de vapor a dicha envolvente, a efectos de mantener el condensado a la temperatura de saturación.
15. 5.- Un calentador para agua de alimentación de calderas de vapor, según la reivindicación 1, caracterizado por comprender además, medios para dirigir un flujo de vapor alrededor y por debajo de dichos tubos, para mantener al vapor condensado a la temperatura de saturación.
20. 6.- Un calentador para agua de alimentación de calderas de vapor, según la reivindicación 5, caracterizado porque dichos medios para dirigir el flujo de vapor alrededor y por debajo de dichos tubos, comprende una serie de tabiques dispuestos en la mencionada envolvente, estando separados una parte de dichos tubos de la otra parte, con lo que se proporciona un flujo ininterrumpido de una parte de dicho vapor a través de los tubos, y hacia el fondo de dicha envolvente, sin pasar por encima de dichos tubos.
25. *Re*
30. 7.- Un calentador para agua de alimentación de

476202

- 13 -



calderas de vapor, según la reivindicación 6, caracterizado además por comprender un deflector para dirigir los productos no condensables y la parte del vapor que no se condensa hacia dichos medios de desaireación.

5. 8.- Un calentador para agua de alimentación de calderas de vapor, capaz de recibir el vapor y flujos de desagüe que comprenden productos no condensables procedentes por lo menos de una fuente externa, caracterizados por comprender una envolvente que tiene una entrada para recibir vapor y una salida para descargar el producto condensado, una serie de tubos para la circulación de agua a través de la envolvente, medios para dirigir dicho vapor a través de la mencionada envolvente en relación de intercambio calorífico con respecto al agua, para condensar una parte de dicho vapor y calentar el agua, medios para fraccionar dicho flujo de drenaje para la eliminación de productos no condensables al tener lugar la evaporación rápida, medios para calentar el vapor condensado hasta un grado que le mantiene en su temperatura de saturación o en un punto próximo a la misma y medios de desaireación para conducir dichos productos no condensables hacia afuera de la envolvente.

- 9.- Un calentador para agua de alimentación de calderas de vapor, según la reivindicación 8, caracterizado porque dichos medios para accionar el flujo de drenaje comprenden una placa extrema que separa dichos tubos desde el extremo de la envolvente para definir una cámara de evaporación rápida, existiendo una camisa envolvente dotada de una zona en forma de labio montada en la mencionada cámara de evaporación rápida y una serie

Rg

1416202

- 9 JUN



de barras alineadas verticalmente con dicha envolvente montada en la cámara de evaporación rápida.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Invención, de
5. finida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

10.- "UN CALENTADOR PARA AGUA DE ALIMENTACIÓN DE CALDERAS DE VAPOR".

Consta la presente memoria de catorce hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, -9 JUN. 1973

P.A. de FOSTER WHEELER CORPORATION,

JR/pc.

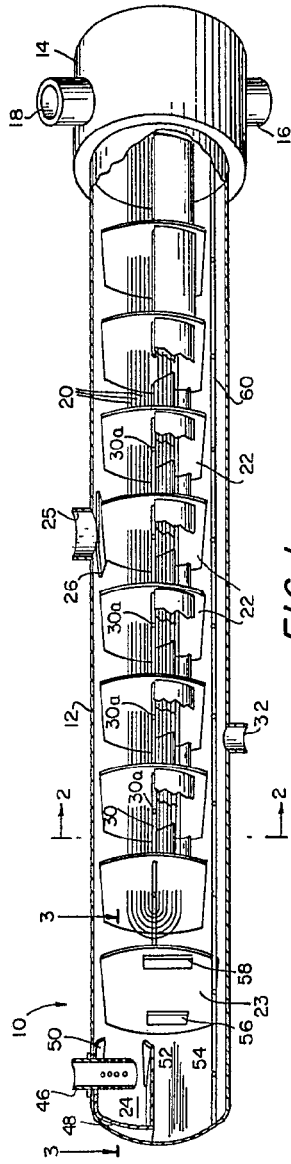


FIG. 1

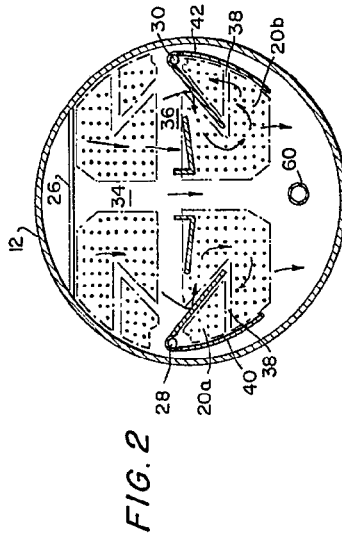


FIG. 2

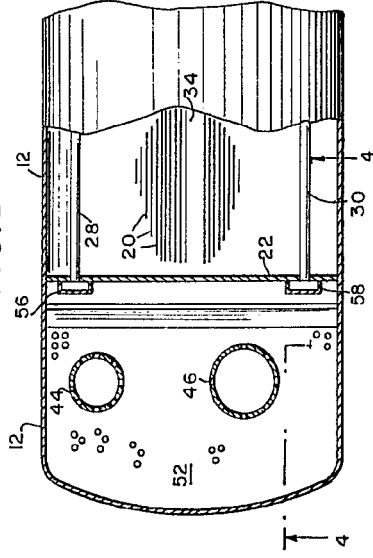


FIG. 3

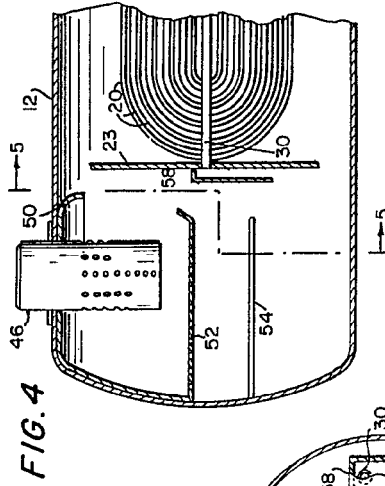


FIG. 4

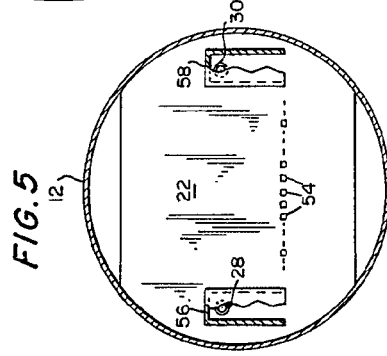
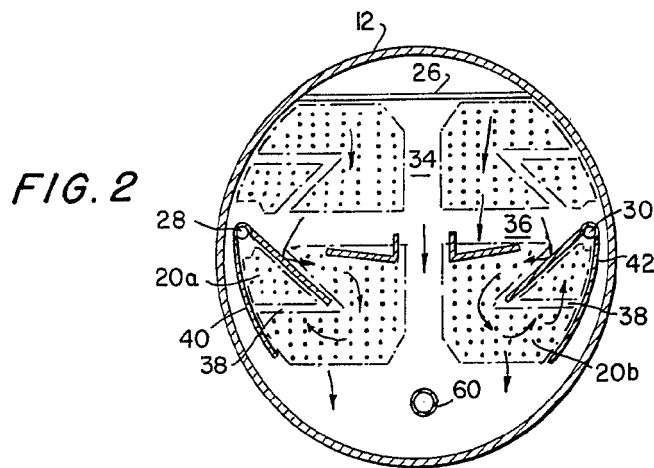
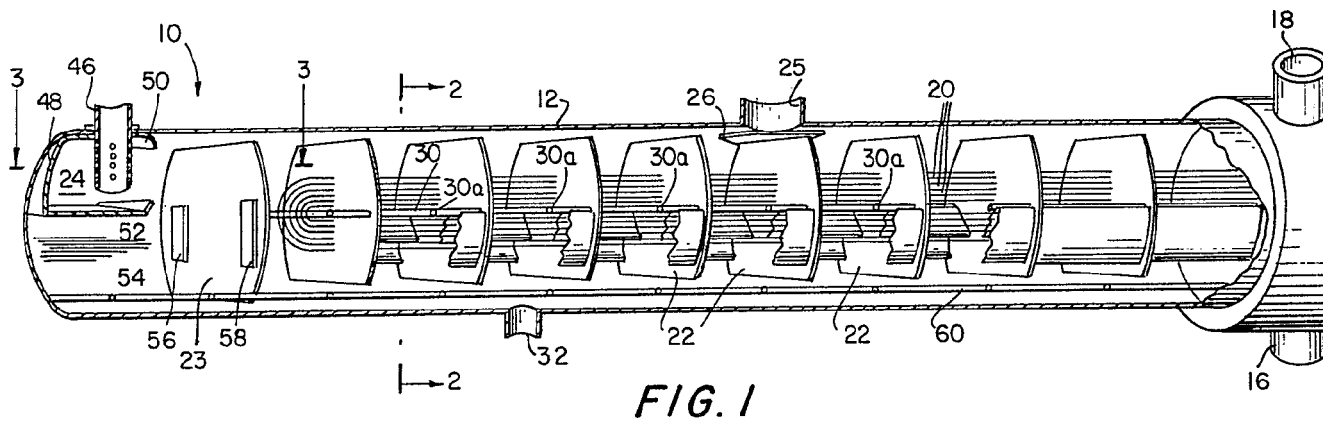


FIG. 5

BARCELONA - 2 JUL. 1973

FOSTER WHEELER CORPORATION



ESCALA VARIABLE



FIG. 3

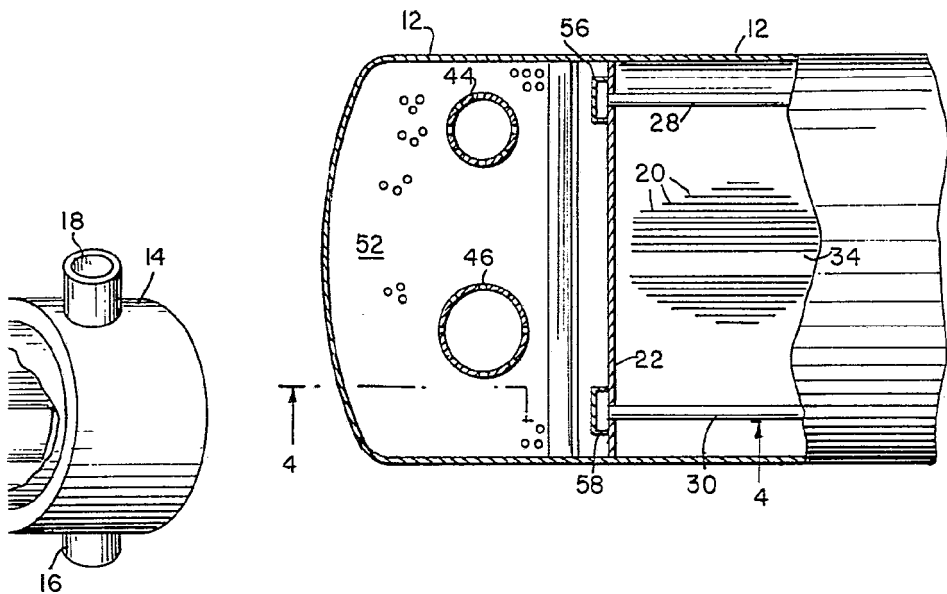


FIG. 4

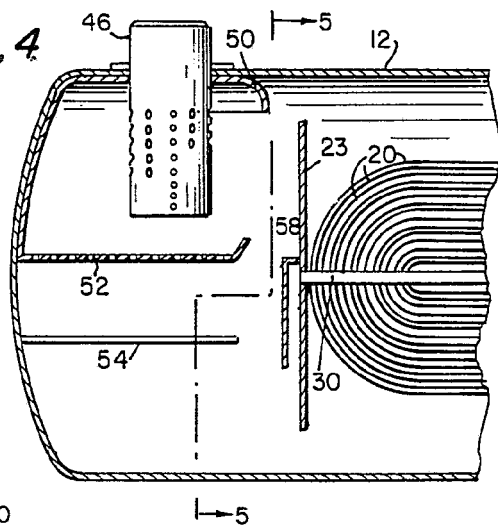
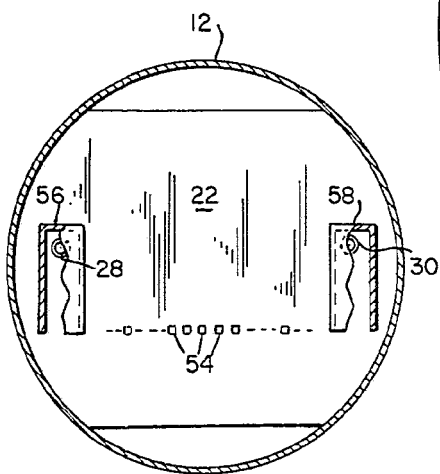


FIG. 5



BARCELONA - 2 JUL. 1973
P. A.