



415791

P- 54.499

W.E. Case

No. 42.787

F.C. 20-5-75

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:	F01D // F28B
	B63H

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América

por: "UNA DISPOSICION DE SOPORTE DE UNA TURBINA DE VAPOR Y
UN CONDENSADOR"

(Clase Internacional F01d)



415791

El invento se refiere a un condensador para turbinas de vapor.

Las turbinas marinas están frecuentemente soportadas sobre una base y el condensador de vapor está montado sobre la turbina. Con esta disposición, las variaciones de la temperatura del cuerpo del condensador tienen poco efecto, si es que tienen alguno, sobre la posición de montaje de la turbina. Por tanto, la alineación del árbol de la turbina con sus miembros asociados de engranaje y acoplamiento, podía mantenerse en una gama de temperaturas amplia..

Sin embargo, las potencias nominales de las turbinas marinas están aumentando constantemente, con el consiguiente aumento de tamaño y de peso de la turbina y del condensador. El soporte del condensador más pesado se está convirtiendo en un problema importante, particularmente con respecto a la conexión mutua entre la turbina y el condensador.

Por consiguiente, es deseable montar la turbina sobre el condensador, Sin embargo, tal disposición crea un problema difícil respecto a la alineación de la turbina y su conexión de accionamiento con el engranaje reductor, ya que la dilatación térmica del cuerpo del condensador desplazará inherentemente a la turbina fuera de su posición axialmente alineada con respecto a los miembros de acoplamiento del engranaje y el árbol.

Por consiguiente, el objeto primordial del



415791

5 bina pueda estar evacuando vapor a alta temperatura (como cuando mueve en dirección hacia popa) pero a baja presión (debido a las características conjuntas de la carga térmica y del condensador), la temperatura del cuerpo del condensador será mantenida sustancialmente a la temperatura del vapor saturado para la presión que prevalece en el condensador y no será influenciada en medida intensa por la alta temperatura del vapor de escape.

10 El agua para la cubeta es con preferencia condensado procedente de la cisterna del condensador que se mantiene cerca de la temperatura de saturación para la presión que reina en la parte baja del condensador. El condensado en exceso es retirado continuamente, por medios de conducto de reboso con preferencia, y devuelto a la cisterna del condensador.
15 Por tanto, se impide que el condensado caiga sobre los tubos del condensador o que sea cogido por la alta velocidad del vapor de escape entrante de la turbina.

20 El invento resultará más fácilmente evidente por la siguiente descripción de una realización preferida del mismo mostrada, a modo de ejemplo solamente, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

25 la fig. 1 es una vista de extremidad de una turbina de vapor soportada por un condensador que lleva incorporada una realización del invento, estando arrancadas algunas partes para mostrar la estructura interna del condensador;

415791



la fig. 2 es una vista longitudinal de la turbina de vapor mostrada en la fig. 1 con el condensador en sección transversal;

5 la fig. 3 es una vista fragmentaria a escala ampliada de la parte superior de la derecha del condensador, mirando en la fig. 2, para mostrar detalles de la estructura de la cubeta interna; y

las figs. 4 y 5 son vistas similares a las figs. 1 y 2 pero que muestran otra realización del invento.

10 Con referencia a los dibujos en detalle, las figs. 1 y 2 muestran una primera realización del invento en la cual está prevista una turbina de vapor 10 que tiene un condensador de vapor 12 que incorpora el invento. La turbina mostrada en el ejemplo es una turbina de propulsión marina del tipo
15 de baja presión que, como es bien sabido en esta técnica, es alimentada con vapor vivo después de expansión parcial en una turbina de alta presión que no hemos mostrado. La turbina 10 tiene un árbol de salida 14 que está conectado para impulsión a una hélice de barco por medio de un engranaje reductor por un
20 acoplamiento adecuado (no mostrado).

La turbina 10 tiene una entrada de vapor 15 para impulsar el árbol de la turbina en el modo hacia proa, es decir, en dirección de propulsar el barco hacia delante, y una entrada de vapor 16, de uso alternativo, para impulsar el árbol de la turbina 14 en el modo hacia popa, es decir, en direc-
25

415791



ción de propulsar el barco hacia atrás.

La turbina 10 es del tipo de condensación, es decir, que después de que la energía del vapor vivo se ha disipado en la turbina, el vapor agotado es dirigido a través de una salida de escape 18 al condensador 12.

El condensador 12 es del tipo de tubos y cuerpo e incluye una estructura del cuerpo exterior 20 del condensador que tiene un haz de tubos de intercambio de calor 21 dispuestos en ella y que se extienden a su través en dirección transversal al eje geométrico A de la turbina 10. Los tubos están alojados en sus extremos opuestos en placas adecuadas 22 y 23 que junto con colectores de canal adecuados 25 y 27 forman respectivas cámaras 28 y 29 de entrada y de salida de agua dispuestas en comunicación de fluido con los tubos 21.

El colector de canal 25 está provisto de una boquilla de entrada 30 y el colector de canal 27 está provisto de una boquilla de salida 31. Agua de enfriamiento, procedente de cualquier origen adecuado (no mostrado) tal como el mar, es admitida en la boquilla de entrada 30 desde donde circula a la cámara de entrada 28 y luego, a través de los tubos 21, a la cámara de salida 29. Durante su circulación a través de los tubos 21, el agua de enfriamiento evacua calor del vapor de escape de la turbina, condensándolo así. El agua de enfriamiento calentada de este modo es dirigida entonces desde la boquilla de salida 31 de nuevo al mar.

415791

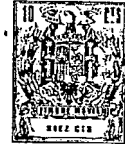


La estructura de cuerpo del condensador, 20, está provista de una parte de sumidero o cisterna 33 en su extremo inferior para recoger el condensado, y un conducto de salida 34 está dispuesto en el fondo de la cisterna 33 para retirar el condensado del condensador. Una bomba 35 de tipo adecuado está interpuesta en el conducto de salida 34 para bombear el condensado devolviéndolo a un generador de vapor adecuado (no mostrado) para su nueva vaporización.

Como se muestra mejor en la fig. 2, el condensador 12 está dispuesto en una abertura 36 de una estructura de barco 37 y suspendido en ella en un plano de soporte P-P que se extiende a través de la parte superior del cuerpo exterior 20 por un par de estructuras 40 de soporte del condensador. Las estructuras 40 de soporte del condensador están dispuestas exteriormente a las paredes exteriores 41 y 42 del cuerpo, y cada una de ellas comprende un miembro de brida horizontal inferior 43, un miembro de brida horizontal superior 44 y una pluralidad de cartelas de refuerzo espaciadas 45. La brida inferior 43 se apoya sobre la superficie superior de la estructura 37 del barco para soportar al condensador sobre ella, mientras que la brida superior 44 se apoya sobre la parte inferior de la brida 40 de la caja de la turbina para soportar a la turbina 10 sobre ella.

Con la mencionada disposición, todo el peso de la turbina 10 está soportado por la parte de la estructura

415791



de cuerpo exterior 20 del condensador situada entre la brida inferior 43 y la brida superior 44. Por tanto, la posición vertical del árbol 14 de la turbina es influenciada de modo considerable por las características de expansión térmica de la estructura de cuerpo exterior del condensador durante un período de caldeo cuando la turbina 10 está funcionando, tomando como punto de referencia el período "de reposo", en que la turbina no está funcionando y la temperatura de la estructura de cuerpo exterior está a temperatura ambiente.

La parte crítica de la estructura 20 de cuerpo exterior es la parte periférica 47 situada entre los miembros de brida de soporte superior e inferior 44 y 43, respectivamente.

De acuerdo con el invento, a fin de reducir al mínimo la expansión térmica de la parte de cuerpo exterior 47, una estructura de pared interior 50 está conectada al miembro de pared exterior 42 por un miembro de pared inferior 51, proporcionando de este modo un paso alargado y abierto para agua, o cubeta 52, que comunica con el interior 53 del condensador.

Como se muestra mejor en las figs. 1 y 3, una placa de distribución 55 está unida a la pared exterior 42 pero está dispuesta en relación ligeramente espaciada con la pared interior 50. Si se desea, la placa de distribución 55 puede proveerse de una pluralidad de perforaciones espaciadas

415791



56. La placa de distribución está dispuesta en una posición intermedia en la cubeta 52, y un conector con brida 57 insertado en el cuerpo exterior 20 del condensador proporciona una entrada 58 para agua a la cubeta 52 por debajo de la placa de distribución 55, como describiremos todavía.

También, para impedir la entrada de vapor a gran velocidad en la cubeta 52, una placa deflectora inclinada 60 está unida a la pared exterior 42 y dispuesta de modo que se extienda a través del miembro 50 de pared interior.

En el ejemplo mostrado y descrito en lo que antecede, la pared 42 del cuerpo exterior es un miembro plano que se extiende verticalmente. Por tanto, la parte 50 de pared interior es también plana y está dispuesta verticalmente para comunicar una forma de sección transversal uniforme a la cubeta 52.

Sin embargo, la pared 41 del cuerpo exterior tiene una parte superior 61 (fig. 2) inclinada hacia dentro bajo un ángulo de unos 45°. Por tanto, en esta parte, está previsto un miembro 62 de pared interior con una parte superior 63 inclinada hacia dentro que se conforma con la parte 61 de pared exterior, para dar de este modo una cubeta alargada 65 de sección transversal uniforme en esta parte del condensador. De nuevo, una placa deflectora inclinada 66 (similar a la placa deflectora 60) está dispuesta para extenderse a través de la parte de pared interior 63 para impedir la admisión de vapor a

415791



gran velocidad en la cubeta 65.

Un segundo conector con brida 57a insertado en la pared exterior 41 puede disponerse para admitir agua en la cubeta 65.

5 Como se muestra mejor en la fig. 1, los extremos opuestos de la cubeta 52 están rematados y definidos por un par de miembros de pared transversal 67 y 68 conectados en su parte inferior a la placa inferior 51 y en su parte superior a la parte de cuerpo periférica 47.

10 La cubeta 65 termina en sus extremos en una forma similar a la cubeta 52, de una manera que ahora resultará evidente y que no necesita describirse.

15 Los conectadores de entrada 57 y 57a están conectados por conductos paralelos indicados por 70, 71 al extremo de descarga de la bomba 35, de modo que en funcionamiento una parte del condensado que usualmente se devuelve al generador de vapor es entregado a las cubetas 52 y 65.

20 En funcionamiento, cuando el vapor procedente de la turbina 10 es condensado en el condensador 12, cae a la cisterna 33 de donde es retirado por el conducto 34 gracias a la bomba 35 para su entrega al generador de vapor no mostrado para su nueva vaporización y devuelto a la turbina 10 como vapor vivo en ciclo cerrado, como es bien conocido en esta técnica.

25 Sin embargo, una parte de este condensado es

415791



entregada a las cubetas 52 y 57 por los conductos 70 y 71 y admitido en ellas por debajo de la placa de distribución 52. Cuando sube el nivel del agua en la cubeta, pasa en torno a la placa de distribución 55 y a través de las perforaciones 56 para llenar sustancialmente la cubeta. Para impedir salpicaduras del agua a la trayectoria del vapor y para impedir que choque directamente sobre la superficie de los tubos 21 del condensador, uno o más tubos de rebose 73 pueden unirse a la pared interior 50. Y, de un modo similar, uno o más tubos de rebose 74 pueden unirse a la pared interior 62. Los tubos 73 y 74 se extienden a lo largo del límite exterior del haz de tubos B (fig. 2) y hacia abajo más allá de él para dirigir dicho rebose directamente a la cisterna 33.

Como el condensado procedente del pozo caliente es alimentado constantemente a las cubetas 52 y 65, y como este condensado está aproximadamente a temperatura de saturación para las condiciones de baja presión en el condensador, la envolvente exterior 20 del condensador se mantiene a la temperatura del condensado en el condensador, cualquiera que sea la temperatura del vapor de escape antes de la condensación. Así, incluso cuando la turbina pueda estar en escape a alta temperatura (como cuando se va hacia popa) pero a baja presión (debido a la carga térmica total) el cuerpo exterior del condensador será mantenido a la temperatura del vapor saturado para la presión. Por tanto, la expansión térmicamente inducida del cuer-

415791



5 po exterior se reduce al mínimo, al menos en la región entre el plano de montaje P-P' y la brida 44 de montaje de la turbina, eliminando de este modo sustancialmente cualquier movimiento de la turbina 10 que, de otro modo podría causar desalineación del árbol 14 de la turbina y sus miembros asociados de engranaje y acoplamiento.

10 En las figs. 4 y 5 se muestra otra realización del invento. Esta realización, en general, es similar a la primera que hemos descrito en lo que antecede. Sin embargo, en esta realización, la turbina 10 está montada sobre un condensador 75, y soportada por él, el cual, a su vez, está montado sobre una estructura de basamento 77 y soportado en su extremo inferior por ella.

15 Se observará que, con esta disposición, toda la estructura de cuerpo exterior 78 del condensador 76 está dispuesta entre el plano MP-MP' de montaje del condensador y la brida 80 de escape de la turbina. Por tanto, todo el cuerpo es capaz de expansión térmica, en funcionamiento, con el indeseable movimiento de desalineación inherente de la turbina.

20 De acuerdo con el invento, la expansión térmica del cuerpo exterior 78 se reduce al mínimo disponiendo un par de estructuras de cubeta verticalmente alargadas 80 y 81 que se extienden desde el pozo caliente 83 hacia arriba, sustancialmente hasta la brida 84 de montaje del condensador.

25 Como en la primera realización, las cubetas

415791



5 condensador no requieren necesariamente la disposición de cubeta por dos razones: la primera, porque el agua refrigerante de los colectores de canal y de los tubos proporciona una evacuación óptima del calor para las partes adyacentes de la estructura de cuerpo del condensador y, además, porque las partes extremas del cuerpo no están normalmente en línea entre el soporte 17 o 37 del cuerpo y la turbina 10, de modo que la expansión térmica no influiría sobre la situación de la turbina.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 12 de Junio de 1972, bajo el nº 261.895, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20

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.

25

1ª.- Una disposición de soporte de una tur-

20.6.73

- 14 -

me



415791

5 bina de vapor y un condensador, en que la turbina de vapor tie-
ne una envolvente exterior provista de una estructura de escape
conectada al condensador para condensar el vapor que escapa de
dicha turbina, estando dicha turbina soportada por dicho conden-
sador y destinada a evacuar vapor al mismo a temperaturas varia-
bles, caracterizada por medios para mantener la estructura de
cuerpo del condensador sustancialmente a la temperatura del con-
densado, cualquiera que sea la temperatura del vapor de escape.

10 2ª.- Una disposición según la reivindicación
1ª, caracterizada porque los medios que mantienen la tempera-
tura del cuerpo del condensador incluyen una pared interior que
se extiende hacia arriba, que está unida a la estructura de cuer-
po del condensador y que conjuntamente con ella forma un paso
abierto para agua que comunica con el interior del condensador.

15 3ª.- Una disposición según la reivindicación
2ª, en la cual dicho paso de agua es una cubeta destinada a re-
tener condensado y están previstos medios para dirigir a dicha
cubeta condensado formado por el vapor que se condensa en el
condensador.

20 4ª.- Una disposición según la reivindicación
3ª, en la cual el condensador incluye una cisterna para recoger
el condensado, caracterizada porque un conducto de rebose es-
tá conectado a dicha cubeta y se extiende hasta dicha cisterna
para dirigir el rebose de agua desde dicha cubeta a dicha cis-
terna.

20.6.73

- 15 -

mlc

415791



5ª.- Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque el condensador está soportado en un plano adyacente a la parte superior del cuerpo del condensador.

5 6ª.- Una disposición de soporte de una turbina de vapor y un condensador.

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.

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

Madrid,

27 JUN 1973

Fernando de Eizaburu
Por Pedro

efe

20.6.73

TM

415791

415791

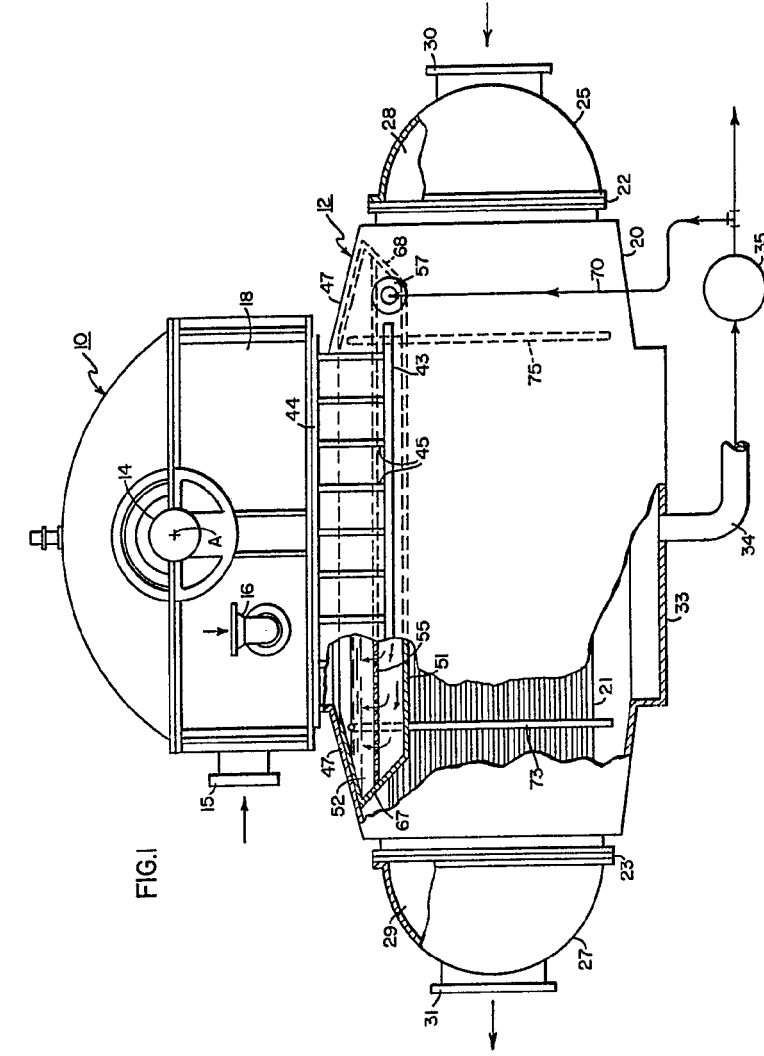


FIG. 1

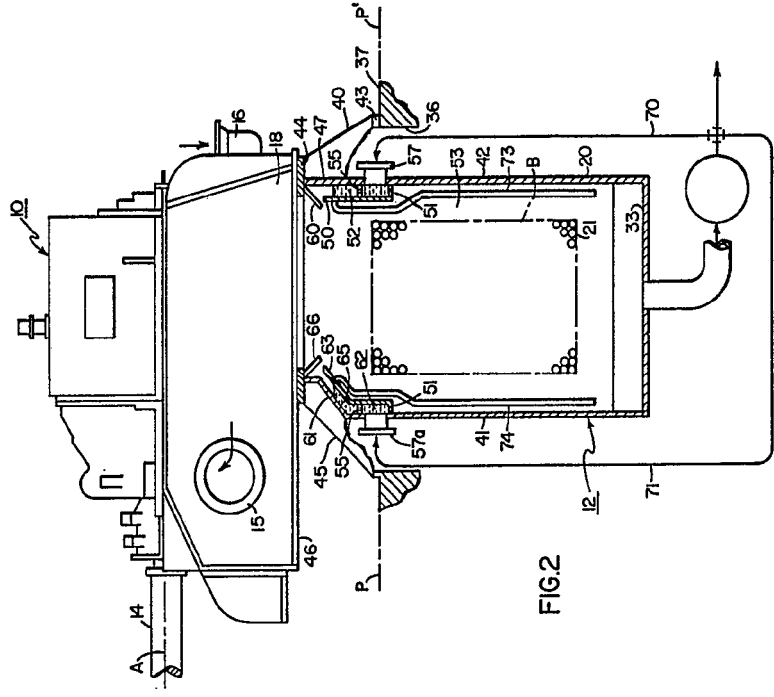
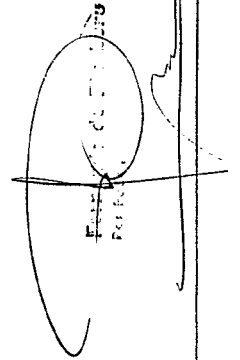
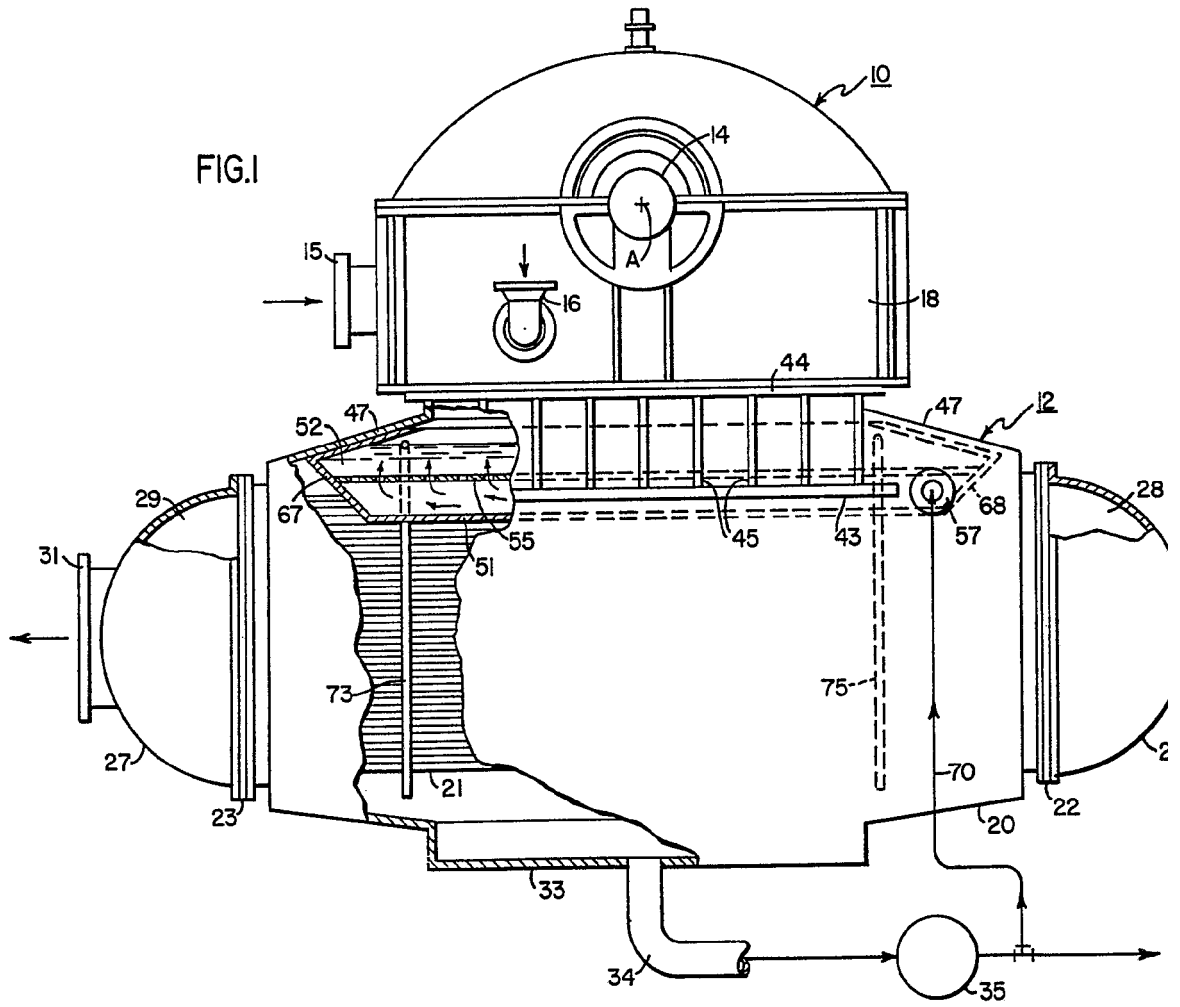


FIG. 2



415791



415791

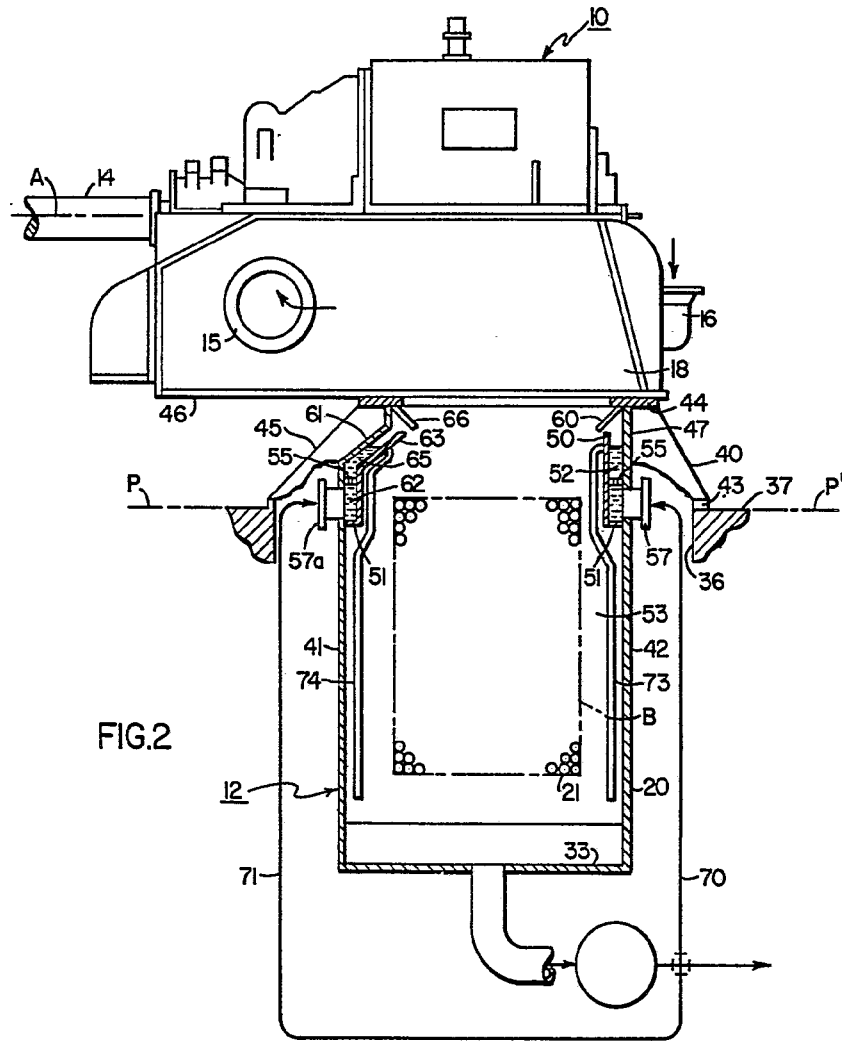
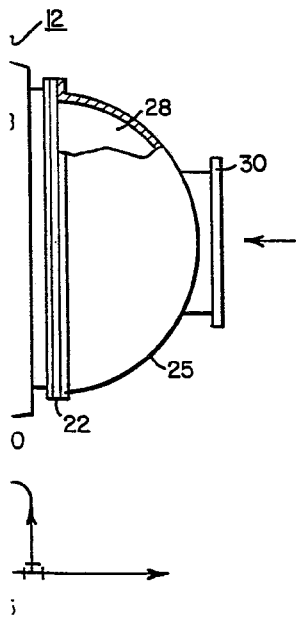


FIG. 2



Ferrero & C. S.p.A.
Per Ferrero

415791

415791

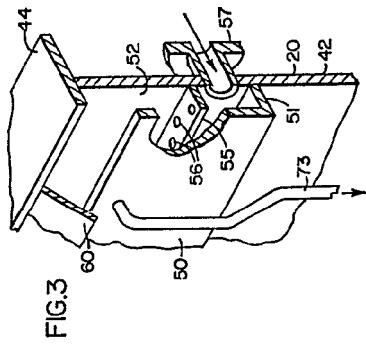


FIG. 3

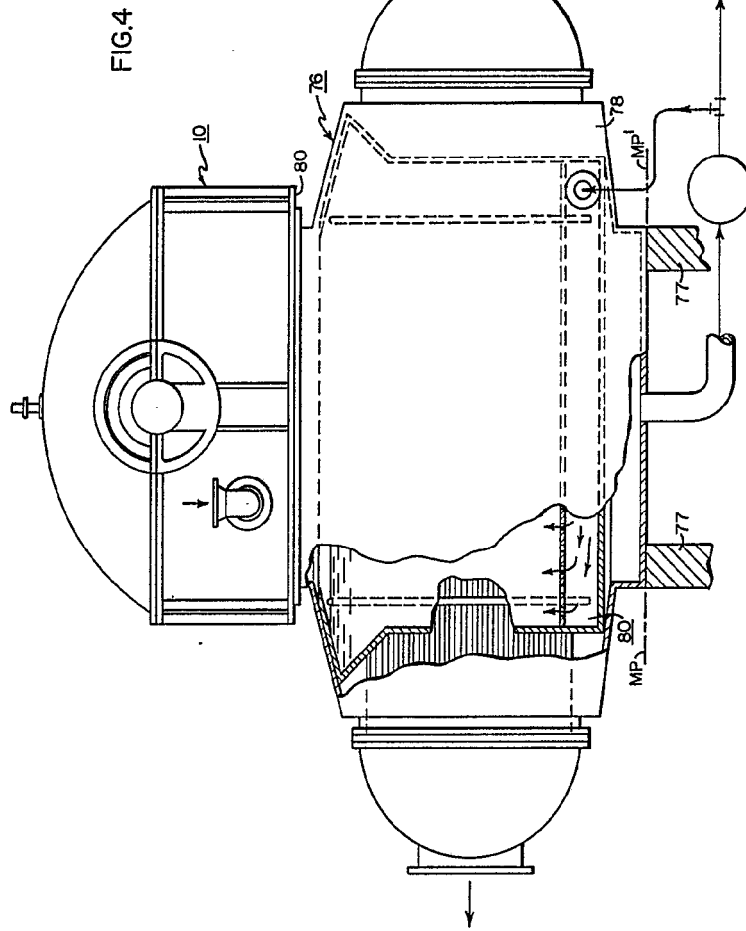


FIG. 4

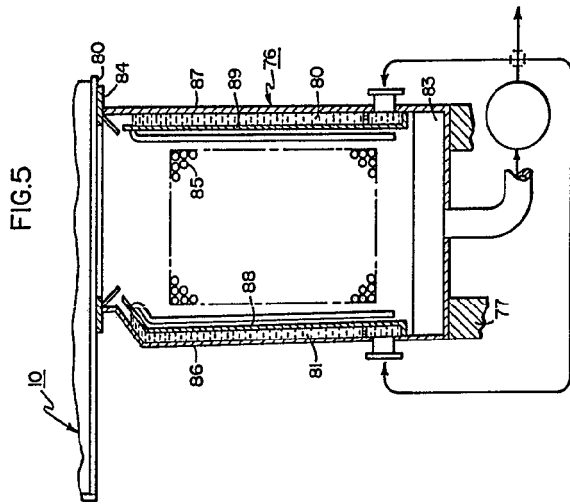
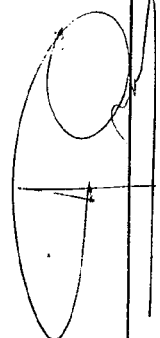
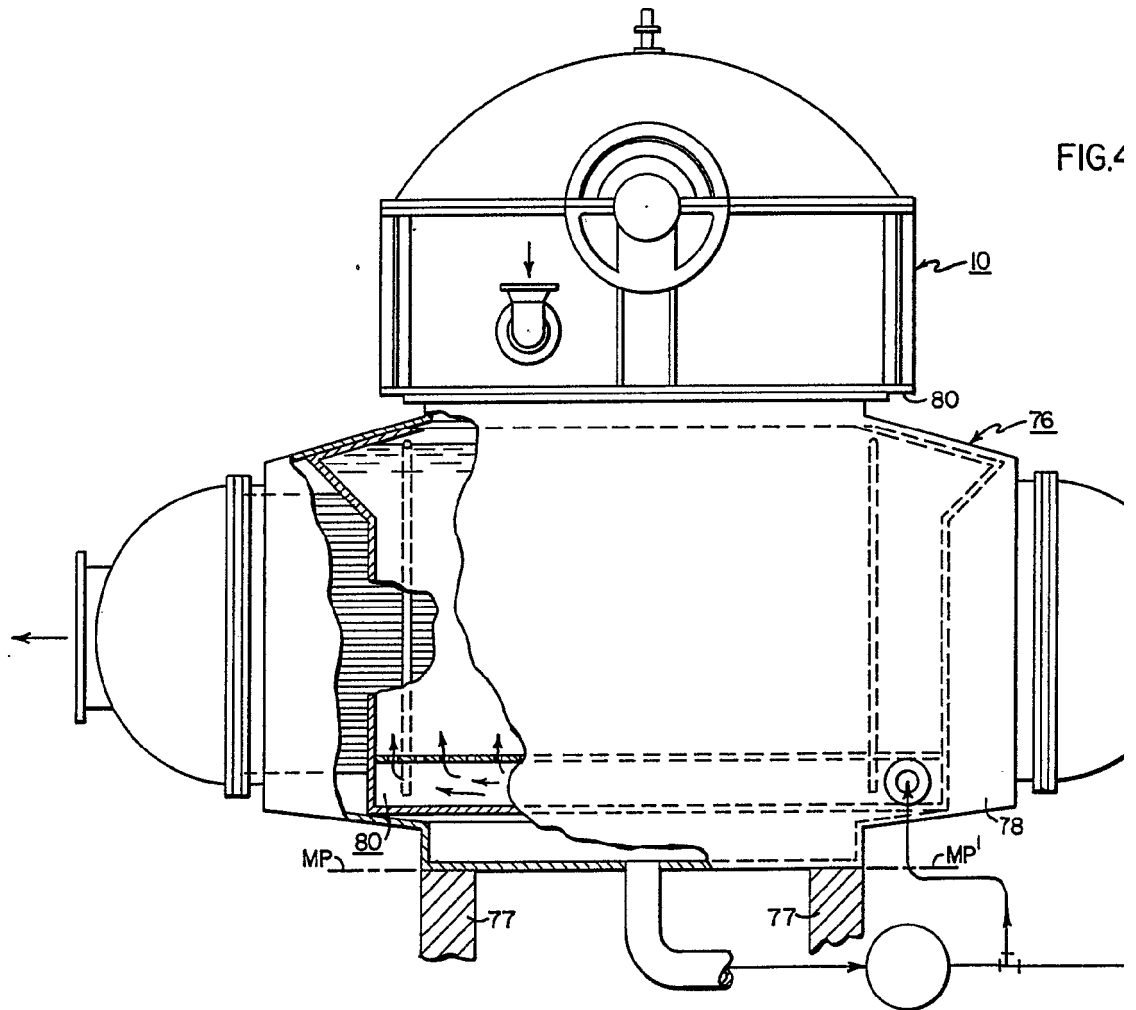


FIG. 5



415791



415791



FIG.3

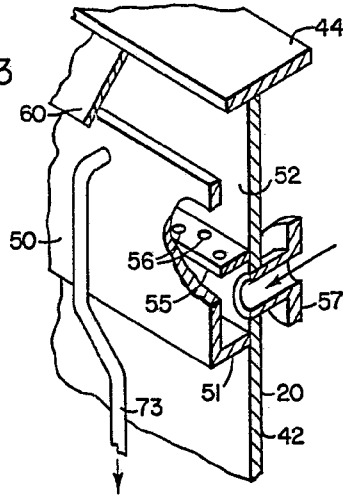


FIG.4

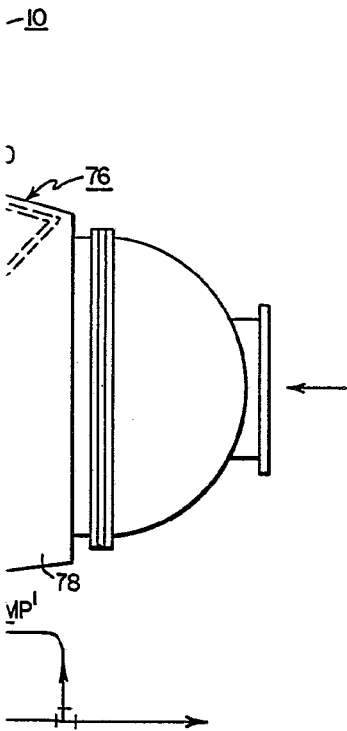


FIG.5

