

17 FEB 1934



PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Firma SULZER FRERES SOCIETE ANONYME, entidad suiza, residente en WIMMERTHUR (SUIZA), por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS GENERADORES DE VAPOR DE ALTA PRESION Y DE PASO FORZADO."

Memoria Descriptiva

La invención se refiere a un generador de vapor de alta presión y de paso forzado con cámara de combustión constituida por tubos soldados herméticos al gas y cuya cámara está subdividida con respecto al flujo del elemento operador, en dos secciones, cuyo sector inferior  
5 forma al menos parte de una superficie de caldeo vaporizadora y su sector superior una primera superficie de caldeo recalentadora de alta presión, estando prevista al menos otra superficie de caldeo recalentadora de alta presión en el generador de vapor y entre la salida de la última superficie recalentadora de alta presión y una turbina de vapor un conduc-  
10 to bypass que puede ser cerrado.

Conforme se aumente la presión de vapor, va reduciéndose la superficie de caldeo vaporizadora en la cámara de combustión, lo que conduce a que se utilizan superficies de caldeo recalentadoras para el revestimiento de la cámara de combustión. Además existe la tendencia a



15

soldar, herméticas al gas, las paredes de la cámara de combustión constituidas por tubos. En la puesta en marcha de generadores de vapor del tipo mencionado al principio existe el peligro de que en los puntos de costura se originen entre la superficie de caldeo vaporizadora y la primera superficie de caldeo recalentadora diferencias de temperatura demasiado grandes, porque entonces no es disponible aún vapor alguno para la refrigeración de la superficie de caldeo recalentadora.

20

25

La invención tiene por objeto crear un generador de vapor del tipo mencionado al principio, que puede ser puesto en marcha sin peligro alguno y con el que se obtiene además muy pronto vapor para calentar la turbina. Resuelto es este problema según invención de tal manera que entre la superficie de caldeo vaporizadora y la primera superficie de caldeo recalentadora está previsto un primer punto de toma del elemento operador y al final de la primera superficie de caldeo recalentadora un segundo punto de toma del elemento operador y que en ambos puntos o en cada punto de toma está intercalado un separador de líquido de tal manera que a través del separador y durante la primera fase de la puesta en marcha son extraídos del segundo punto de toma y al menos temporalmente durante los restantes estados de funcionamiento del primero punto de toma elementos operatorios y retornados estos en un punto entre vaporizador y depósito de agua de alimentación al flujo principal del elemento operador. Con el nuevo generador de vapor es posible refrigerar en la puesta en marcha las tuberías fr la pared de la cámara de combustión desde un principio con toda seguridad de tal manera que es circulada primero además de a través del vaporizador agua incluso por la primera superficie de caldeo recalentadora cuya agua es extraída entonces del segundo punto de toma y retornada al flujo principal del elemento operador. Tan pronto como en el siguiente desarrollo del proceso de puesta en marcha se ha formado suficiente vapor, el mismo es recalentado en la superficie de caldeo recalentadora de alta presión acoplada a continuación de la primera superficie de caldeo recalentadora y utilizado inmediatamente para el precalentamiento de la turbina.

30

35

40

45

Dos ejemplos de realización de la invención son explicados



en la siguiente descripción con ayuda del plano, mostrando en esquema:  
fig. 1 un generador de vapor de paso forzado con dos separadores de líquido, y

50

fig. 2 un generador de vapor de paso forzado con un separador de líquido.

Según figura 1 la cámara de combustión 1 del generador de vapor consta de tubos soldados entre si herméticamente al gas y que se extienden desde un distribuidor 3 inferior en línea recta hasta el colector superior 7. Con respecto al flujo del elemento operador la tubería de la cámara de combustión está subdividida en dos secciones, de las que la sección inferior forma una superficie de caldeo vaporizadora 2 y la sección superior una superficie de caldeo recalentadora de alta presión 5. En el extremo superior de los tubos de vaporización 2 estos son conducidos desde la pared de la cámara de combustión hacia fuera y desembocan en un colector 4 acoplado a través de un conducto 91 a un separador de agua centrífugo 20. Los extremos inferiores de los tubos de la primera superficie de caldeo recalentadora 5 están curvados igualmente hacia el exterior y acoplados a un distribuidor 6 que a su vez está acoplado a la salida de vapor del separador 20. Los codos de los tubos 2 y 5 se encuentran alternativamente a diferentes alturas, de modo que resulta una transición dentada desde la superficie de caldeo vaporizadora a la superficie de caldeo recalentadora. El conducto 91 forma el primer punto de toma. El segundo punto de toma se encuentra en el colector 7 que a través de un conducto 23 comunica con un separador centrífugo de agua 25. La salida de vapor de este separador comunica a través de un conducto 30 con una segunda superficie de caldeo recalentadora de alta presión 10 del tipo de construcción en forma de tabiques cuyos tabiques están dispuestos de modo conocido por encima del hogar. Además de la segunda superficie de caldeo recalentadora 10 está alojada en la cámara de combustión generadora de vapor adicionalmente una superficie de caldeo recalentadora final 12 como superficie calentadora de contacto, cuya salida comunica a través de una válvula 33 con la fase de alta presión 34 de una turbina de vapor. Entre la fase de alta presión 34 y el recalentador fi-

55

60

65

70

75



80 nal 12 esta previsto un conducto bypass 31 con válvula 40 que puede servir para la expulsión de vapor en la primera fase de la puesta en marcha. Entre fase de alta presión 34 y la fase de baja presión 38 de la turbina está intercalado un recalentador intermedio 11 dispuesto en el generador de vapor entre los recalentadores 10 y 12. La fase de alta presión y la  
85 fase de baja presión pueden ser puenteadas cada una por una válvula bypass 41 o, respectivamente, 42. En dicho caso en que está previsto un recalentador intermedio. El conducto que contiene la válvula 41 junto con el conducto que contiene la válvula 12 son el conducto bypass que puede ser cerrado y está previsto entre la salida de la última superficie recalentadora de alta presión 12 y la turbina 32,38. En caso de no existir el recalentador intermedio es el conducto 31.  
90

En dirección del flujo de los gases de escape se encuentra detrás del recalentador final 12 un economizador 13 que comunica a través de un conducto 18 con el distribuidor 3 de la superficie de caldeo vaporizadora 2. En el conducto 18 desemboca un conducto 36 procedente de la salida de agua del separador 20, en cuyo conducto se encuentra una  
95 bomba transportadora 21 así como una válvula de retención 22. Del conducto 36 se deriva un conducto de evacuación de sedimentos 37 que lleva una válvula 51 controlada por el regulador de nivel 50. Por el regulador de nivel 50 es controlado además la bomba de alimentación 16, que a través de un conducto 15 extrae el agua de alimentación de un depósito 8, conduciéndola al economizador 13.  
100

La salida de agua del separador 25 está dotada de un conducto 27 que desemboca en el conducto 15 entre el depósito de agua 8 y la  
105 bomba de alimentación 16 y que lleva una válvula 28 controlada por el nivel en el separador.

A través de un conducto 9 dotado de válvula 26 el elemento operador procedente del conducto 23 puede ser pasado por delante del separador 25.

110 Durante la marcha normal del generador, cuando las válvulas 28,40,41 y 42 están cerradas, el agua de alimentación llega, procedente



del depósito 8, a través del economizador 13 y del conducto 18 a la superficie de caldeo vaporizadora 2 y desde allí a través del colector 4 al separador 20. El regulador de nivel 50 ajusta, en dependencia del nivel, por un lado el número de revoluciones de la bomba de alimentación 16 y determina por otro lado mediante el ajuste de la válvula de evacuación del sedimento 51 la cantidad de sedimento que sale a través del conducto 37 y que puede ser retornada a través de una desalinificadora no ilustrada de nuevo a la circulación del elemento operador. La bomba transportadora 21 no está conectada durante el funcionamiento normal. El vapor separado en el separador 20 fluye a través de la primera superficie de caldeo recalentadora 5 al colector 7 de donde es conducido por una parte a través del separador seco 25 y por otra parte a través del conducto 9 al conducto 30 por el que llega a la superficie de caldeo recalentadora 10 formada por tabiques, pasando luego al recalentador final 12. Desde aquí fluye el vapor para su trabajo a la fase de alta presión 34 y después de su nuevo calentamiento en el recalentador intermedio 11 a la fase de baja presión 36, siendo precipitado después en el condensador 39 y retornado como condensado de un modo no ilustrado al depósito 8.

Al ponerse en marcha el generador de vapor, la válvula 26 en el conducto 9 que desvía el separador 25, está cerrada, mientras que la válvula bypass 40 o las válvulas 41,42 están abiertas, transportando la bomba de circulación 21 durante su funcionamiento el agua de alimentación a través de la superficie de caldeo vaporizadora 2, del separador 20 y conducto 36. Además es conducida mediante la bomba de alimentación 16 agua a través del economizador 13 a la superficie de caldeo vaporizadora 2, cuya agua fluye sin embargo a través del separador 20 y del colector 6 también por la superficie de caldeo recalentadora 5. El separador 20 está pues inundado, quedando sin efecto el regulador de nivel 50. El agua de alimentación llega entonces a través del conducto 23 al separador 25. El agua excedente es retornada desde el separador 25 a través del conducto 27 hasta por delante de la bomba de alimentación 16. Luego se enciende el hogar, produciéndose paulatinamente vapor saturado en la superficie de



145 caldeo recalentadora 5. Este es separado en el separador 25, llegando a  
través de las superficies recalentadoras 10 y 12 y del conducto bypass  
31 primero al exterior o a un destilador <sup>no</sup> dibujado o a través de la válvu-  
la 41, desde el recalentador intermedio 11 y a través de la válvula 42  
al condensador 39. En el siguiente curso del proceso de la puesta en mar-  
cha la válvula bypass 40 o las válvulas 41,42 son cerradas y el vapor es  
150 utilizado para el precalentamiento de la fase de alta presión y de baja  
presión. 34 o, respectivamente, 38 de la turbina, siendo incluido o que-  
dando el recalentador intermedio 11 en el paso. Cuando se aumenta la in-  
tensidad del hogar son accionados en seco primero el separador 25 y a  
continuación la superficie de caldeo recalentadora 5. Cuando se ha llega-  
155 do a este grado, el control de la bomba alimentadora 16 es confiado al  
regulador de nivel 50 en el separador. El regulador 50 mantiene constante  
el nivel en el separador 20, quedando funcionando la bomba de circulación  
21 hasta el 50% de su carga, siendo superpuesta al paso forzado del ele-  
mento operador una circulación del mismo. Con más del 50% de carga traba-  
160 ja el generador de vapor entonces conforme el puro principio de paso for-  
zado.

El ejemplo de realización según figura 2 difiere de aquel  
según figura 1 de tal manera que está previsto solo un separador que me-  
diante un sistema de conductos puede ser acoplado a ambos puntos de toma.

165 En la cámara de combustión 1 según figura 2 solo la sección  
superior está formada por tubos soldados entre si herméticos al gas que  
transcurren rectamente desde abajo hacia arriba, constituyendo la primera  
superficie recalentadora 5. Los tubos que forman una superficie de caldeo  
vaporizadora 2 y que pertenecen a la sección inferior de la cámara de  
170 combustión 1 transcurren dentro de dos paredes opuestas entre si en senti-  
do horizontal y en las otras paredes opuestas en sentido inclinado con  
respecto a la horizontal, de modo que resultan más o menos unas espiras  
helicoidales. También estos tubos están soldados entre si herméticos al  
gas e igualmente la sección inferior con la superior. Los tubos vaporiza-  
175 dores 2 se encuentran en el paso a la sección superior de la cámara de



combustión nuevamente curvados hacia el exterior, siendo introducidos sin embargo a la altura de la línea 75 punteada de nuevo en la cámara de combustión a partir de cuyo instante ellos forman tubos soportes 76 para las superficies de caldeo 10', 11, 12 y 13 calentadas por contacto.

160 Los tubos soportes 76 desembocan en un colector 77 que a través de un conducto 78 dotado de una válvula 79 comunica con un separador centrífugo de agua 63. La salida de vapor del separador 63 comunica a través de un conducto 82 y una válvula 83 con el colector 6 de la primera superficie de caldeo recalentadora 5. El conducto 78 forma el primer punto de toma entre la superficie de caldeo vaporizadora 2 y la superficie recalentadora 5. El segundo punto de toma al final de la superficie recalentadora 5 es formado por un conducto 90 que desemboca a través de una válvula 94 en el conducto 78 que conduce al separador 63, y esto en dirección del flujo, detrás de la válvula 79. Correspondiente a la

185 segunda admisión del elemento operador a través del conducto 90 posee el separador 63 además una segunda evacuación de vapor, y esto a través del conducto 100 que deriva en dirección del flujo, antes de la válvula 83, del conducto y que está dotado de una válvula 95 y comunica con la superficie de caldeo 10' que forma el segundo recalentador de alta presión. La salida de este recalentador está acoplada al recalentador final 12 que a su vez, como en figura 1, comunica con la turbina 34, 38. El separador 63 puede ser desviado por un conducto 101 que deriva del conducto 90, en dirección del flujo, antes de la válvula 94, estando dotado el conducto 101 de una válvula 93 desembocando en el conducto 100, entre la válvula 95 y el segundo recalentador 10'. Una posibilidad de desviación similar es creada por un conducto 102 que deriva del conducto 78, en dirección del flujo, antes de la válvula 79 y desemboca en el conducto 82, en dirección del flujo, detrás de la válvula 83 y que contiene una válvula 96. La salida del agua del separador 63 comunica a través del conducto 36 con la bomba de circulación 21 y la válvula de retención 22, con un distribuidor 60, del que parten tubos de descenso 65 que conducen elementos operadores a los distribuidores in-

190

195

200

205



210 inferiores 3 de la superficie de caldeo vaporizadora 2 y que eventualmente pueden cumplir al mismo tiempo funciones de soporte. En el distribuidor 60 desemboca, además del conducto 36, el conducto 18 que conduce el agua de alimentación, procedente del economizador 13. Además del distribuidor 60 están previstos correspondientes distribuidores 61 y 62 para las demás paredes de la cámara de combustión, de los que parten igualmente tubos de descenso 65 en los que desembocan los distribuidores 3

215 de la superficie de caldeo vaporizadora 2. Los tubos de descenso 65 están dibujados en bien de la mejor claridad a mayor distancia de la pared de la cámara de combustión que en la realidad.

Durante la marcha normal en que las válvulas 94,95 y 96 están cerradas, mientras que las válvulas 79,83 y 93 están abiertas,

220 es transportada agua de alimentación del depósito 8 mediante la bomba 16 a través del economizador 13, del conducto 18, los distribuidores 60,61 y 62 y los tubos de descenso 65 a la superficie de caldeo vaporizadora 2. Después de pasar por esta superficie de caldeo el elemento operador llega a través de los tubos soporte 76 al colector 77 y desde allí a través del conducto 78 al separador 63 (veanse las flechas triangulares en blanco). El vapor aquí separado llega a través del conducto 82, la válvula 83 y del distribuidor 6 a la primera superficie recalentadora 5 y después a través del colector 7 y de los conductos 90 y 101 a la segunda superficie recalentadora 10'. Una vez pasada por dicha superficie de caldeo se efectúa el recalentamiento final del vapor en la

225 superficie de caldeo 12, pasando seguidamente el vapor para su acción a través de la fase de alta presión 34 y después del nuevo calentamiento en el recalentador intermedio 11, a través de la fase de baja presión 38. El condensado procedente del condensador 39 es conducido de nuevo al depósito de agua de alimentación 8.

230

Para la puesta en marcha están primero cerradas las válvulas 79,83 y 93 y las válvulas 94,95 y 96 están abiertas por lo que el separador de agua 63 está conectado al segundo punto de toma. Mediante la bomba alimentadora 16 el elemento operador es transportado a través del



240 economizador 13 y conducido a continuación a través del conducto 18, del  
distribuidor 60,61 y 62 y los tubos soporte 65, a los distribuidores 3,  
de donde llega a la superficie de caldeo vaporizadora 2. A continuación  
pasa el mismo por los tubos soporte 76 siendo recogido en el colector  
77, de donde llega a través de los conductores 78, 80 y 82 al distribui-  
245 dor 6 de la primera superficie de caldeo recalentadora 5 (véanse las  
flechas triangulares en negro). Una vez pasado por esta superficie de  
caldeo el elemento operador se reúne en el colector 7 y llega entonces  
a través del conducto 90 y de la válvula 94 al separador 63. Del separa-  
dor 63 el agua separada es retornada mediante la bomba de circulación  
250 61 al distribuidor 60. Eventualmente puede evacuarse agua excedente a  
través de la válvula 51 de evacuación de sedimentos. El vapor separado  
en el separador 63 pasa a través de los conductos 82 y 100, así como de  
la válvula 9a, a la segunda superficie de caldeo recalentadora 101, y  
luego a través de la superficie recalentadora final 12 al conducto bypass  
255 31 o a través de la válvula bypass 41, del recalentador intermedio 11  
y de la válvula bypass 42, al condensador 39. En el siguiente curso del  
proceso de la puesta en marcha, es decir, al aumentarse el calentamiento  
del elemento operador, baja el nivel de agua en el separador 63 a su ni-  
vel normal, siendo abierta entonces la válvula 79 ligeramente. Tan pronto  
260 como se origine en el conducto 90 vapor ligeramente recalentado, se cam-  
bia; es decir, que la válvula 79 es abierta más, siendo abiertas igual-  
mente las válvulas 83 y 93, pero cerradas en cambio las válvulas 94,95  
y 96. Desde este instante el separador está conectado al primer punto  
de toma, siendo, pasada la superficie recalentadora solo por el elemento  
265 operador en forma de vapor.

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la pre-  
sente invención, se hace constar que en la misma podrán ser variables  
los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles, acceso-  
rios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencialidad  
270 propuesta.

Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos



y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.

REIVINDICACIONES

275 Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en los generadores de vapor de alta presión y de paso forzado, con cámara de combustión constituida por tubos soldados herméticos al gas y subdivididas, con respecto al flujo del elemento operador en dos secciones de las que la sección inferior forma, al menos, una parte de una superficie de caldeo vaporizadora y la sección superior una primera superficie del caldeo recalentadora de alta presión, estando prevista en el generador de vapor, al menos, otra superficie de caldeo recalentadora de alta presión y dispuesto entre la salida de la última superficie del caldeo recalentadora de alta presión y una turbina de vapor un conducto bypass que puede ser cerrado, caracterizado, porque entre la superficie de caldeo vaporizadora y la primera superficie de caldeo recalentadora está previsto un primer punto de toma de elemento operador y al final de la primera superficie de caldeo recalentadora un segundo punto de toma de elemento operador, estando intercalado en ambos o en cada punto de toma un separador de líquido de tal manera que es extraído a través del separador durante la primera fase de la puesta en marcha el elemento operador del segundo punto de toma y al menos temporalmente, durante las demás fases de la marcha, del primer punto de toma y retornado por un punto entre vaporizador y depósito de agua de alimentación al flujo principal del elemento operador.

2ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS GENERADORES DE VAPOR DE ALTA PRESION Y DE PASO FORZADO."

Consta la presente memoria descriptiva de diez hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan dos planos para su mejor comprensión.

MADRID,

20 JULIO de 1.978.-

*[Handwritten signature]*  
Eraldo García Arceaga

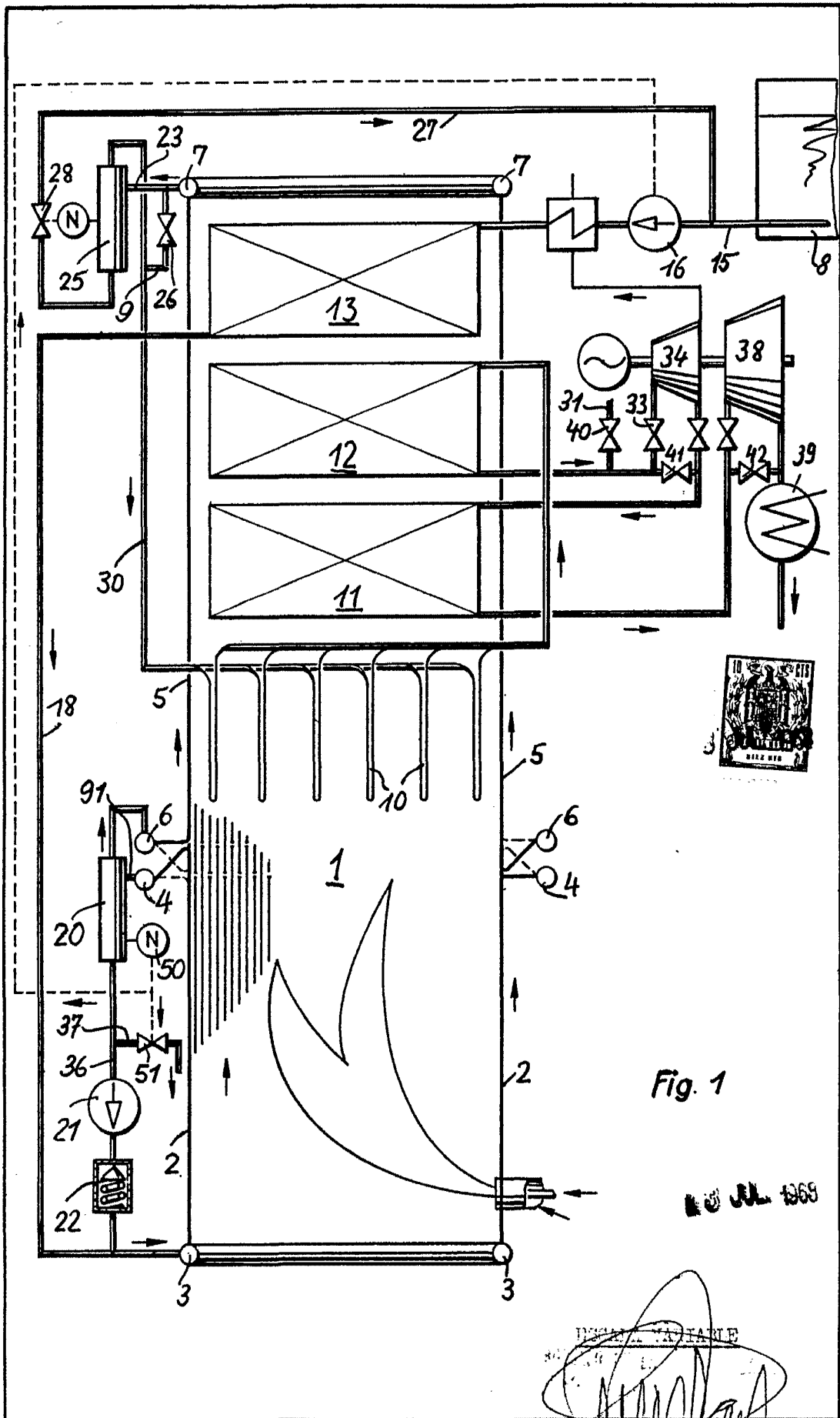


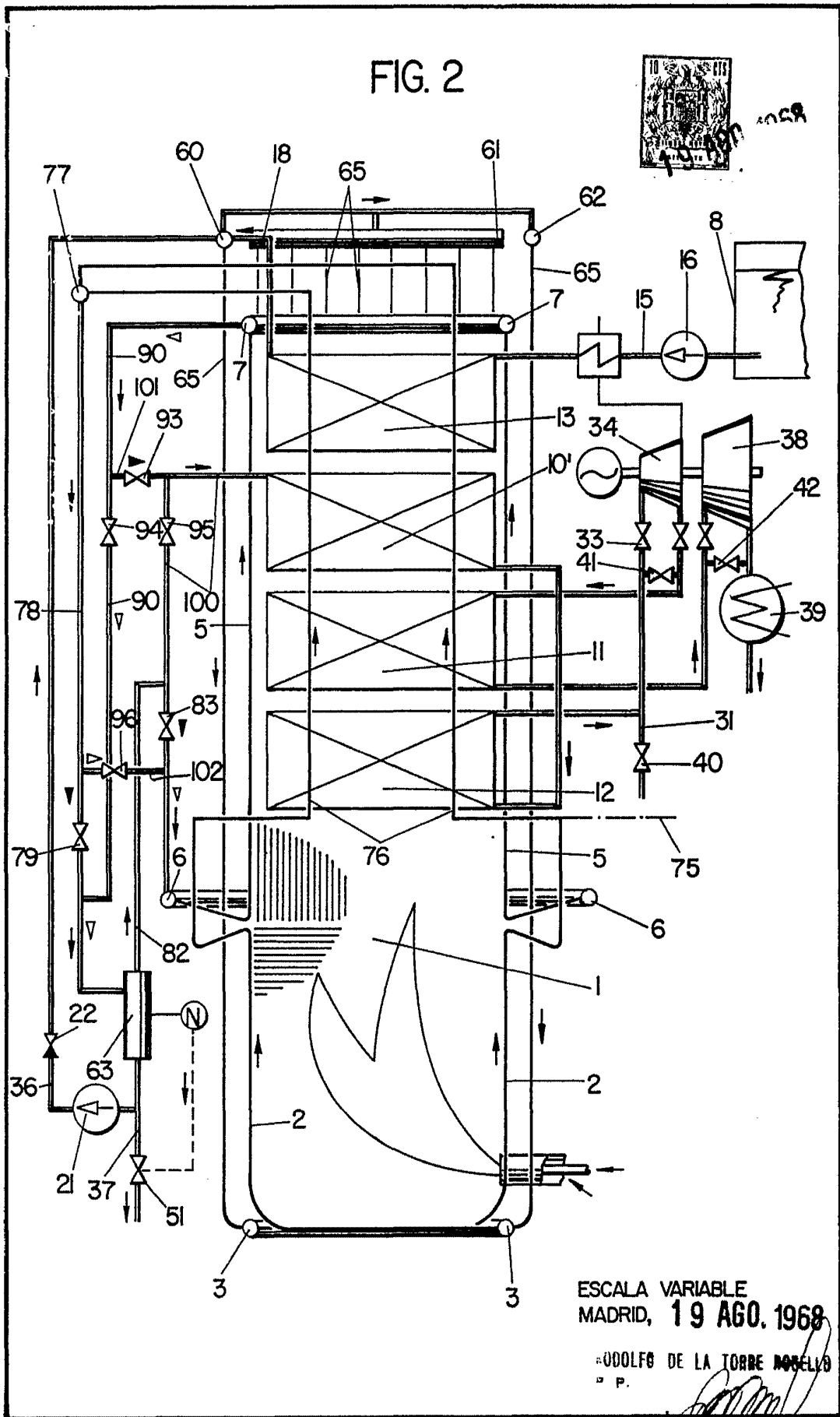
Fig. 1

JUL 1969

DEPARTMENT OF COMMERCE  
 U.S. PATENT OFFICE  
 300 NORTH ZEEB ROAD  
 WASHINGTON, D.C. 20540

*[Handwritten signature]*

FIG. 2



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 19 AGO. 1968

000LF6 DE LA TORRE NOVELLO  
P.

*[Handwritten signature]*  
José Pérez Collado