

322933



322933

PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Firma SULZER FRÈRES, SOCIÉTÉ ANONYME, entidad suiza residente en WINTERTHUR (Suiza) por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN LAS CENTRALES TÉRMICAS CON GENERADORES DE VAPOR Y TURBINA DE GAS".-

Memoria Descriptiva

5 La invención concierne una central térmica con generador de vapor y con turbina de gas, accionada por los gases de combustión del generador de vapor y que impulsa un compresor para el aire comburente del vaporizador.-

10 En instalaciones conocidas de este tipo está acoplado con el turbogrupo constituido por la turbina de gas y el compresor un electromotor que, en caso de carga baja de la instalación impulsa adicionalmente el turbogrupo. Este consumo adicional de energía eléctrica empeora el rendimiento total

322933



- 2 -

de la instalación.-

Con la instalación según invención puede evitarse este inconveniente. La misma está caracterizada por el hecho de que están previstos elementos con los cuales en la parte del generador de vapor calentado por contacto, es modificada por variación de la distribución cuantitativa del elemento operador o de los gases de combustión sobre diferentes vías de flujo las transmisión térmica desde los gases de combustión al elemento operatorio e influida con ello la temperatura de los gases de combustión que salen del generador de vapor, . Gracias al invento puede aumentarse, debido a la transmisión variable de los gases de combustión al elemento operador, la zona de carga de la instalación en que el turbogrupo no necesita impulso eléctrico adicional. -- Con ello es aumentado pues el rendimiento, total de la instalación. El turbogrupo necesita un motor eléctrico sólo para el arranque de la instalación, de modo que este motor debe ser calculado, con respecto a potencia y número de revoluciones, sólo para carga mínima. Cuando el generador de vapor ha alcanzado esta carga, puede interrumpir o desembragarse el motor eléctrico y llevar el turbogrupo e instalación a mayor carga exclusivamente por el impulso de la turbina de gas, pudiendo aumentarse el número de revoluciones hasta más del número de revoluciones alcanzada con motores de rotor en cortocircuito a 50Hz de corriente alterna. Así pues el turbogrupo y el electromotor pueden ser contruidos más reducidos que en la instalación conocida. Por el hecho de que el número de revoluciones del turbogrupo puede ser variado fácilmente, puede variarse también la presión de los gases de combustión en el generador de vapor y ser influida con ello -- la absorción térmica del elemento operador de las superficies de caldeo calentadas por contacto. Este efecto permite regular las temperaturas del vapor de alta presión y eventualmente del vapor



intermediariamente recalentado o aumentar en dispositivos regulador ya existente la zona de regulación para estas temperaturas. Finalmente puede mantenerse pequeña la variación de la temperatura del gas de combustión en la salida del generador de vapor, variando la carga, lo que permite una marcha a plena carga con temperatura de salida de gas de combustión relativamente baja, sin que exista en caso de carga parcial el peligro de corrosiones.-

Algunos ejemplos de realización de la invención son explicados en la siguiente descripción con ayuda del plano, mostrando cada figura en ilustración esquemática.-

Fig. 1 una central térmica con un conducto que transporta el elemento operador y se desvía de la superficie de caldeo del economizador del vaporizador;

Figs, 2,3 y 4 tres ejemplos de realización derivados en relación con la instalación seg. fig. 1;

Fig. 5 una central térmica en que está previsto un conducto de gas de combustión que desvía de la superficie economizadora el flujo térmico.-

Según fig. 1 el generador de vapor 1 que trabaja según el principio de pase forzado es cargado a mayor presión que la presión atmosférica. Para ello el aire comburente aspirador por un conducto 45 es llevado a elevada presión en un compresor 2 y transportado con esta presión a la cámara de combustión del generador de vapor 1. El combustible llega a través de un conducto 3, en que se encuentra un órgano de ajuste 46 que regula la cantidad de combustible a un mechero 4.-

En el generador de vapor 1 se encuentra una superficie economizadora 13, una superficie vaporizadora 14, una superficie recalentadora 17, una superficie recalentadora 18 y una superficie de recalentamiento final, 19, acopladas todas en serie con respecto al flujo del elemento operador. Entre la superficie vaporizadora 14 y la superficie recalentadora anterior 17 está in-

322933



- 4 -

75

intercalado un separador de líquido 15. En el generador de vapor está prevista finalmente una superficie recalentadora intermedia 21. Las superficies de caldeo 13, 19, 18 y 21 son en su mayoría -- superficies caldeadas por contacto. De las superficies de caldeo 19 y 21 puede llevar unaparte, por ejemplo, el tipo de construcción de mamparo cortafuegos, los mamparos cortafuegos son caldeados en su mayoría por radiación.

80

85

Los gases de combustión originados en el hogar fluyen por el generador de vapor 1, cediendo allí su calor a las superficies de caldeo, abandonando luego el generados de vapor por un conducto 6, al cual va acoplada una turbina de gas 8. El eje de la turbina 8 está acoplado al eje del compresor 2 para el aire comburente de una manera no ilustrada más concretamente. Además está acoplado al eje del compresor 2 un motor eléctrico 47.--

90

La superficie recalentadora final 19 comunica con la -- parte 20 de la turbina de vapor sometida a alta presión, que lleva además la parte de baja presión 25 y que impulsa un generador eléctrico 48. Entre la parte 20 de alta presión y la parte de -- baja presión 25 está intercalada la superficie de recalentamiento intermedio 21, estando acoplado a la salida de la parte de baja presión un condensador 22. Desde el condensador 22 lleva un -- conducto 49 a un recipiente de agua de alimentación 10. En el conducto 49 están previstos una bomba de agua de condensación 23 y tres calefactores 24 para el precalentamiento del agua de alimentación, que son calentados de un modo de por sí conocido, pero -- no ilustrado, por el vapor de escape procedente de la parte baja presión 25. Desde el recipiente 10 para agua de alimentación conduce una tubería 35 a la superficie economizadora 13. En la tubería 35 están previstos una bomba de alimentación 11, un precalentador 12 para el agua de alimentación y un elemento ajustador 33 de la cantidad a alimentar. El precalentador 12 es calentado, --- igual como el recalentador 24 por el vapor de escape procedente de la parte de baja presión 25. Entre el precalentador 12 y el

96

100

105



110 órgano ajustador de la cantidad a alimentar 33 deriva un conduc-
to 30, que desemboca en el flujo del elemento operatorio entre la
superficie economizadora 13 y la superficie vaporizadora 14. El
115 conducto 30 desvía pues la superficie economizadora 13. El mismo
está dotado igualmente de un órgano de ajuste 34 y lleva dos --
precalentadores 31 y 32 que son calentados a través de un con--
ducto 36 y 37 respectivamente con vapor procedente de la parte -
de baja presión 25, o respectivamente, con el vapor recalentado
120 por el sistema intermedio 21. En lugar del vapor recalentado en
el recalentador intermedio podría emplearse también por vapor -
procedente de la parte de alta presión 20.-

120 Con el eje de la turbina de gas 8 está acoplado un ta-
cometro 38 que a través de un circuito de control 39 está acopla-
do con un regulador de velocidad 41. Este regulador obtiene de -
un aparato de control de carga 40 a través de un circuito de con-
125 trol 42 un valor teórico para el número de revoluciones. El regu-
lador de velocidad 41 está acoplado a través de un circuito de -
mando 43 con los dos órganos de ajuste 33 y 34 que, como indica-
do por el signo + o, respectivamente - puesto en parentesis, son
desplazados por el regulador 41 en sentido contrario entre sí. -
El elemento operatorio precalentado en la superficie 13 econo--
mizadora y vaporizado en su mayor parte en la superficie vapori-
zadora 14, llega al separador de líquido 15 en que el resto no -
130 vaporizado es separado del vapor. El vapor es recalentado enton-
ces en las superficies recalentadora 17, 18, 19 y llega a la parte
de alta presión 20 de la instalación de turbina, donde es ex--
pandido a una presión intermedia. El vapor parcialmente expandi-
do es recalentado entonces en la superficie de recalentamiento -
135 intermedio 21 y llevado, para su expansión total, a la parte de
baja presión 25 de la instalación de turbina y precipitado final-
mente en el condensador 22. El condensador es transportado median-
te la bomba de agua de condensación 23 a través de la tubería

322933



- 6 -

140 49 y el precalentador 24 al recipiente 10 para agua de alimentación de donde es conducido mediante la bomba de alimentación 11 a través de una tubería 35 al generador de vapor nuevamente. El flujo del elemento operatorio transportado por la bomba de alimentación 11 es repartido con ayuda de los órganos de ajuste 33,34 sobre la superficie economizadora 13 y el conducto 50 que desvía esta superficie de caldeo. Por la variación de la distribución de las dos cantidades del elemento operatorio puede variarse la transmisión térmica de los gases de combustión al elemento operador en la superficie economizadora 13 e influir con ello en la temperatura de los gases de combustión que abandonan el generador de vapor. Cuando la señal indicada por el tacómetro 38 es en el circuito 39 más reducida que la señal del valor teórico en el circuito (igual a carga en aumento), entonces es operado el órgano de ajuste 34 en sentido de abertura y el órgano de ajuste 33 en sentido de cierre. La cantidad del elemento operatorio que fluye por la superficie economizadora 13 resulta así más reducida y por ende más reducido el calor absorbido en la superficie economizadora 13 de los gases de combustión, aumentando la temperatura de los gases de combustión en la tubería 6. Esta temperatura aumentada del gas de combustión tiene por consecuencia el que se aumenta el número de revoluciones del turbogrupo 8,2. De este resulta una presión mayor de los gases de combustión en el generador de vapor, por lo que aumenta el calor absorbido por el elemento operatorio en la superficie de caldeo por contacto.-

165 Cuando la indicación de números de revoluciones en el circuito 39 es mayor que la señal del valor teórico en el circuito 42, entonces es reducida mediante la correspondiente maniobra de los órganos de ajuste 33 y 34, la cantidad del elemento operatorio que fluye por el conducto 30 y aumentada correspondientemente la cantidad del elemento operatorio que fluye por la superficie de caldeo del economizador 13, de modo que los gases de combustión --

170



que fluyen hacia la turbina de gas 8, son menos calentados que antes. El número de revoluciones del turbogruppo 8,2 y con él la presión de los gases de combustión en el generador de vapor bajan, por lo que disminuyen adicionalmente la transmisión térmica de los gases de combustión al elemento operatorio en las superficies de caldeo por contacto. La curva de valor teórico del número de revoluciones dado por el aparato de control de carga 40 puede transcurrir en esta instalación, en función de la carga del generador de vapor, más plana que la curva del valor teórico del número de revoluciones en una instalación que no lleva conducto de desviación 30. Así puede evitarse en la zona de carga en que ha de funcionar corrientemente la central térmica, es decir, excepto el primer estado de arranque de la instalación, un impulso adicional del turbogruppo 8,2 por el electromotor 47. Este electromotor impulsa el turbogruppo sólo en el momento de arranque de la instalación, hasta que se haya alcanzado un número de revoluciones determinado. Después puede marchar el turbogruppo 8,2 con la instalación solamente para mayor carga.-

La actuación de los dos órganos de ajuste 33 y 34 puede realizarse también de tal manera que en caso de marchar a media carga del generador de vapor, a la cual el turbogruppo 8,2 marcha en condiciones de funcionamiento óptimas, el órgano de ajuste 34 está cerrado completamente y éste es abierto entonces tanto al aumentarse la carga como al reducirse la misma. De este modo puede ser compensada la caída de la potencia del turbogruppo 8,2 a ambos lados de la posición de marcha ideal. Cuando la potencia total de la instalación debe ser llevada al óptimo, puede ser ventajosa además otra influencia sobre los órganos de ajuste 33,34 en función de la carga.-

En el ejemplo de realización según figura 2 no es empleado el número de revoluciones de la turbina de gas 8 para el ajuste de los órganos 33,34, sino la presión del gas de combustión antes



de la entrada en la turbina de gas. Para ello está previsto sobre el conducto 6 un presostato 60, que comunica a través de un circuito de señalización 61 con un regulador de presión 62 que obtiene del aparato de control de carga 40 un valor teórico para la presión a través de un circuito de señalización 63. El regulador de presión 62 comunica en ello a través de un circuito de mando 64 con los dos órganos de ajuste 33 y 34 que - como en el ejemplo según fig. 1 son desplazados en sentido opuesto entre sí. Cuando aumenta la presión de los gases de combustión en el conducto 6, resulta la señal en el circuito 61 mayor que la señal del valor teórico en el circuito 63. A través del circuito de mando 64 son operados seguidamente el órgano de ajuste 33 en sentido de abertura y el órgano de ajuste 34 en sentido de cierre. El siguiente proceso se desarrolla entonces conforme las explicaciones en relación con el ejemplo en figura 1.-

En el ejemplo de realización según figura 3 son accionados los órganos de ajuste 33 y 34 en función de la cantidad de agua inyectada que es admitida a través de un conducto 70 a la superficie de caldeo del recalentador 18 para la regulación de la temperatura del vapor. Para dicho objeto está previsto detrás de la superficie de caldeo del recalentador final 19 un termostato 71 que regula, en dependencia de la temperatura de vapor medida, un órgano reductor 72 existente en el conducto 70. Para accionar el órgano de ajuste 33, 34 se encuentra acoplado al conducto 70 un control térmico 73 que a través de un regulador no ilustrado que actúa lentamente, desplaza los dos órganos de ajuste 33, 34. Con esta maniobra es posible mantener los más reducida posible la cantidad de agua inyectada admitida a la superficie de caldeo del recalentador. Cuando la cantidad inyectada resulta mayor, entonces son movidos el órgano de ajuste 33 en sentido de abertura y el órgano de ajuste 34 en sentido de cierre. Así pues es transportada más agua de alimentación -



235 por la superficie de caldeo del economizador, que reduce entonces la temperatura del gas de combustión lo que tiene a través del turbogruppo 8,2 por consecuencia una disminución de la presión de los gases de combustión en el generador de vapor 1. La absorción de calor de los gases de combustión en la zona de las superficies de caldeo del recalentador se reduce con ello.--

240 Además está ilustrada en fig. 3 una regulación del agua de alimentación en que la cantidad transportada por la bomba de alimentación 11 es influida, en dependencia de la cantidad de liquido extraído, del separador de liquido 15. A la tubería de evacuación de líquido del separador 15 está acoplado un control térmico 65, que comunica a través de un circuito de señalización 56 en que está previsto un reguladro no dibujado con la bomba de alimentación 11.--

245 El ejemplo de realización según fig. 4 corresponde ampliamente a aquel según figura 3 en que para la regulación de la temperatura del vapor es inyectada igualmente agua en la superficie de caldeo 18 del recalentador. La maniobra de los dos órganos de ajuste 33 y 34 se efectúa sin embargo según figura 4 en dependencia de la temperatura de salida de la superficie de caldeo 21 del recalentador intermedio. Para dicho fin está previsto al final de la superficie de caldeo del recalentador intermedio un termostato 67, que comunica con los dos órganos de ajuste 33 y 34 a través de un circuito de señalamiento 68. En dichos circuito se encuentra nuevamente un regulador no dibujado. Cuando sube la temperatura de salida del vapor sometido al recalentamiento intermedio, es operado el órgano de ajuste 33 en sentido de abertura y el órgano de ajuste 34 en sentido de cierre a través del circuito de señalamiento 68. Con ello son refrigerados más los gases de combustión que actúan sobre la superficie de caldeo 13 del economizador.--

250

255

260

En lugar de los dos órganos de ajuste 33,34 puede estar previsto según una forma variada de la invención un órgano de distribución en forma de una caja única que está dispuesta en el punto de

322933



- 10 -

derivación del conducto 30 de la tubería 35.

265 En el ejemplo según figura 5 es variada la transmisión --
térmica desde los gases de combustión hasta el elemento operador --
de tal manera, que la cantidad de los gases que actúan sobre la su-
perficie de caldeo del economizador 13 es variada en dependencia de
la carga. Visto en dirección del flujo de los gases de combustión y
270 antes de la derivación del conducto 6 un conducto 50 está acoplado
al generador de vapor 1, cuyo conducto desemboca en el conducto 6 --
que conduce a la turbina de gas 8. En la boca del conducto 50 está
prevista una válvula de compuerta 51, desplazable mediante un servo
motor 52 desde el aparato de control de la carga 40. La superficie
275 de caldeo del economizador 13 está constituida en este ejemplo por
tres sectores acoplados en serie estando montado delante de cada u-
no de estos sectores un precalentador de agua de alimentación 12,
53, o respectivamente, 54. Los precalentadores son calentados, como
en los otros ejemplos, por vapor de escape de la parte de baja pre-
280 sión 25 de la turbina o, respectivamente, por vapor sometido a reca-
lentamiento intermedio o vapor de escape de la parte de alta presión
20. Por lo demás la instalación está construida del mismo modo como
la instalación según figura 1. El ejemplo de realización según fi-
285 gura 5 tiene la ventaja de poca inercia, es decir, que la temperatu-
ra de los gases de combustión antes de la turbina de gas 8 puede --
ser influida prácticamente sin retraso temporal. Cuando aumenta la
carga es decir, en caso de originarse mucho calor en las superficies
de caldeo por contacto, la válvula de compuerta 51 está desplazada
de tal modo que aumenta la cantidad de gas de combustión que fluye --
290 por el conducto 50, mientras que al mismo tiempo es reducida la can-
tidad de gas de combustión que fluye a través de la superficie de --
caldeo del economizador 13 al conducto 6. Al bajarse la carga del
generador de vapor la válvula de compuerta 51 es desplazada a la in-
versa es decir, la cantidad que fluye por el conducto del gas de com-
295 bustión 50 es disminuida y correspondientemente aumentada la canti--

322933



- 11 -

dad de gas de combustión que fluye por encima de la superficie de caldeo del economizador 13.-

300 En los ejemplos de realización dibujados están ilustradas todas las superficies de caldeo en forma de tramos de tubo. Es posible que cada superficie de caldeo está constituida por una pluralidad de tubos por los cuales fluye el elemento operatorio en sentido paralelo. Además es posible, que además de en la superficie de caldeo del economizador o en lugar de esta, es variada la transmisión térmica de los gases de combustión al elemento operatorio también -

305 en otras superficies de caldeo existentes en la parte de contacto del generador de vapor, por el hecho de que, por ejemplo, en la superficie de caldeo 18 del recalentador es cerrada completamente o en parte del flujo del elemento operatorio una parte de varios tubos acoplados en paralelo. Condición para ello es que la superficie de -

310 caldeo del recalentador se encuentre en tal margen de temperatura del generador de vapor en que no se originan temperaturas peligrosas para el recalentador,. De igual modo podría montarse el conducto 50 según el ejemplo en fig. 5 más hacia adelante con respecto al flujo de gas de combustión en el generador de vapor 1, por ejemplo, a la

315 altura del cambio desde la superficie de caldeo 18 del recalentador a la superficie de caldeo 19 del recalentador final. Finalmente podrían montarse en dirección de la turbina de gas 8 superficies de caldeo para el precalentamiento del aire comburente.-

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

325 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

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

- 330 1ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas, accionada por gases de combustión del generador de vapor y que impulsa un compresor para el aire combunente del generador de vapor, caracterizada por estar previsto elementos con los cuales es variada la transmisión térmica de los gases de combustión al elemento operatorio en la parte del generador de vapor calentada por contacto mediante la variación de la distribución de la cantidad del elemento operatorio o de los gases de combustión por diferentes vías de flujo e influida con ello la temperatura de los gases de combustión que salen del generador de vapor.-
- 340 2ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas, según reivindicación 1ª caracterizadas porque en dirección de la corriente de los gases de combustión, antes de su salida del generador del vapor, deriva su conducto de evacuación de los gases de combustión y que este conducto desemboca en el conducto que se dirige a la turbina de gas.-
- 345 3ª.- Mejoras introsucidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas, según reivindicaciones 1ª y 2ª varacterizadas porque en la desembocadura del conducto de evacuación de los gases de combustión está previsto un órgano que ajusta la cantidad de gas de combustión y que es accionado por aparato de control de carga del generador de vapor.-
- 350 4ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas, según reivindicación 1ª caracterizadas por estar prevista una tubería que conduce un elemento operatorio y que desvía, al menos, una parte de éste de la superficie de caldeo del economizador del generador de vapor.-
- 355 5ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generador-

322933

- 13 -



360 res de vapor y turbina de gas según reivindicaciones 1ª y 4ª caracterizadas porque en el conudcto que desvía de la superficie de caldeo del economizador estan dispuestos precalentadores del agua de alimentación calentados por el vapor de escape de la turbina.-

365 6ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores devapor y turbina de gas según reivindicación 5ª caracterizadas porque en el conducto que desvía de la superficie de caldeo del economizador y en el conducto que lleva a la superficie de caldeo del economizador está previsto en cada uno de ellos un órgano de ajuste de pase.-

370 7ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas según reivindicación 6ª caracterizadas porque los órganos de ajuste cooperan con un regulador accionado mediante el número de revoluciones de la turbina de gas.-

380 8ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas según reivindicación 7ª caracterizadas -- porque la entrada del valor teórico del regulador está unida con un aparato de control de carga del generador de vapor.-

385 9ª.- Mejoras introducidas en las tentrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas según reivindicación 1ª caracterizadas porque el generador de vapor está construido como generador de vapor -- de tiro forzado con separador de líquido dispuesto entre superficie de caldeo del vaporizador y superficie de caldeo del recalentador,-

390 10ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas según reivindicación 1ª y 6ª con inyección de agua para regulación de la temperatura de vapor, caracterizada -- porque el órgano de ajuste coopera con un regulador accionado mediante la cantidad de agua inyectada.-

11ª.- Mejoras introducidas en las centrales térmicas con generadores de vapor y turbina de gas según reivindicaciones 1ª hasta 6ª con inyección de agua para la regulación de la temperatura del vapor y un recalentamiento intermedio, caracterizadas porque los órganos de



395 ajuste comunican con un regulador accionado por la temperatura de salida del vapor sometido al recalentamiento intermedio.-

12a.-"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LAS CENTRALES TERMICAS CON GENERADORES DE VAPOR Y TURBINA DE GAS".-

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

MADRID, 11 DE FEBRERO DE 1.965

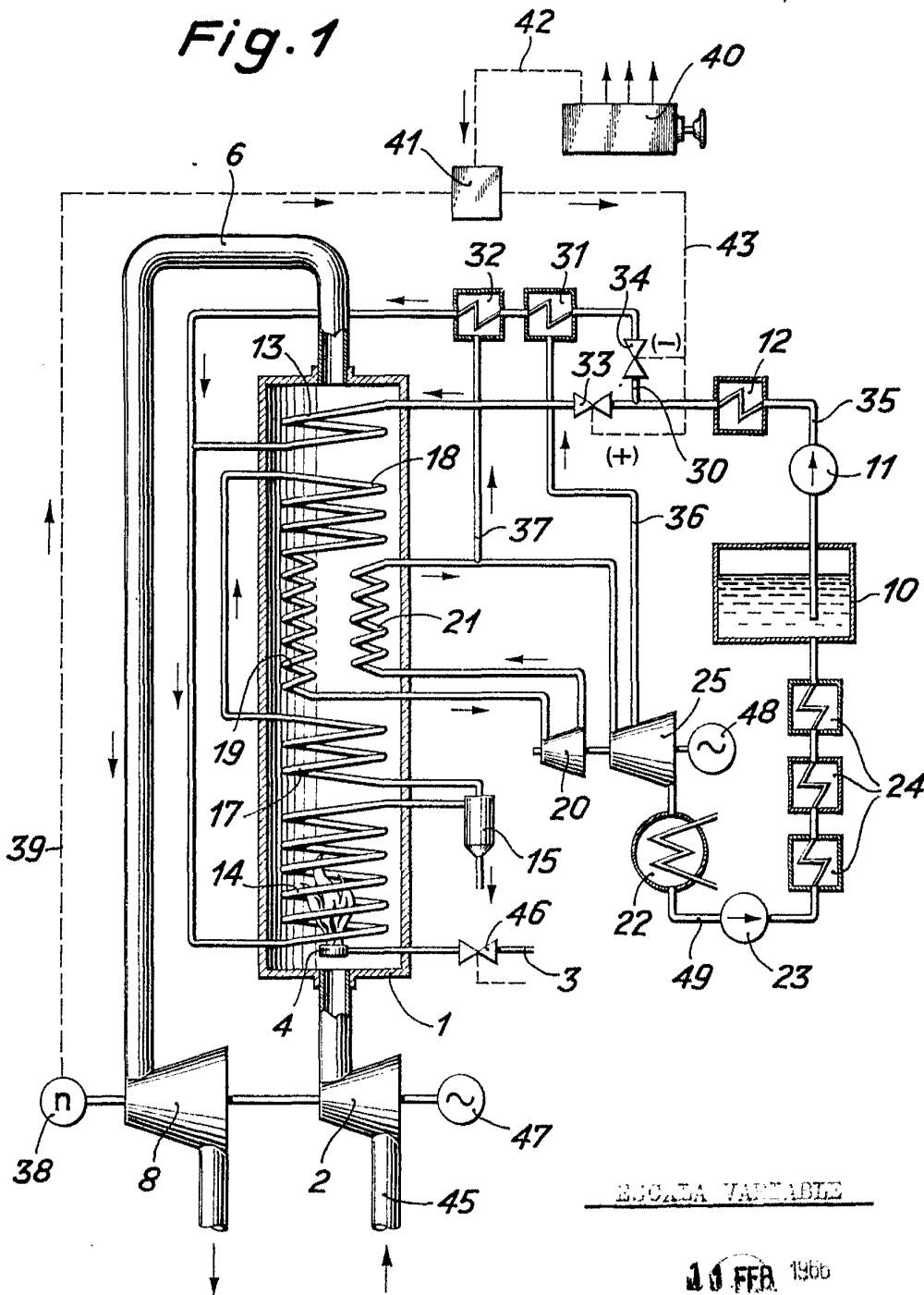
RODOLFO DE LA TORRE ROSELL
P.P.

Rodrigo
Emilio Garcia Arteaga

322933



Fig. 1



BOCADA VARIABLE

10 FEB 1966

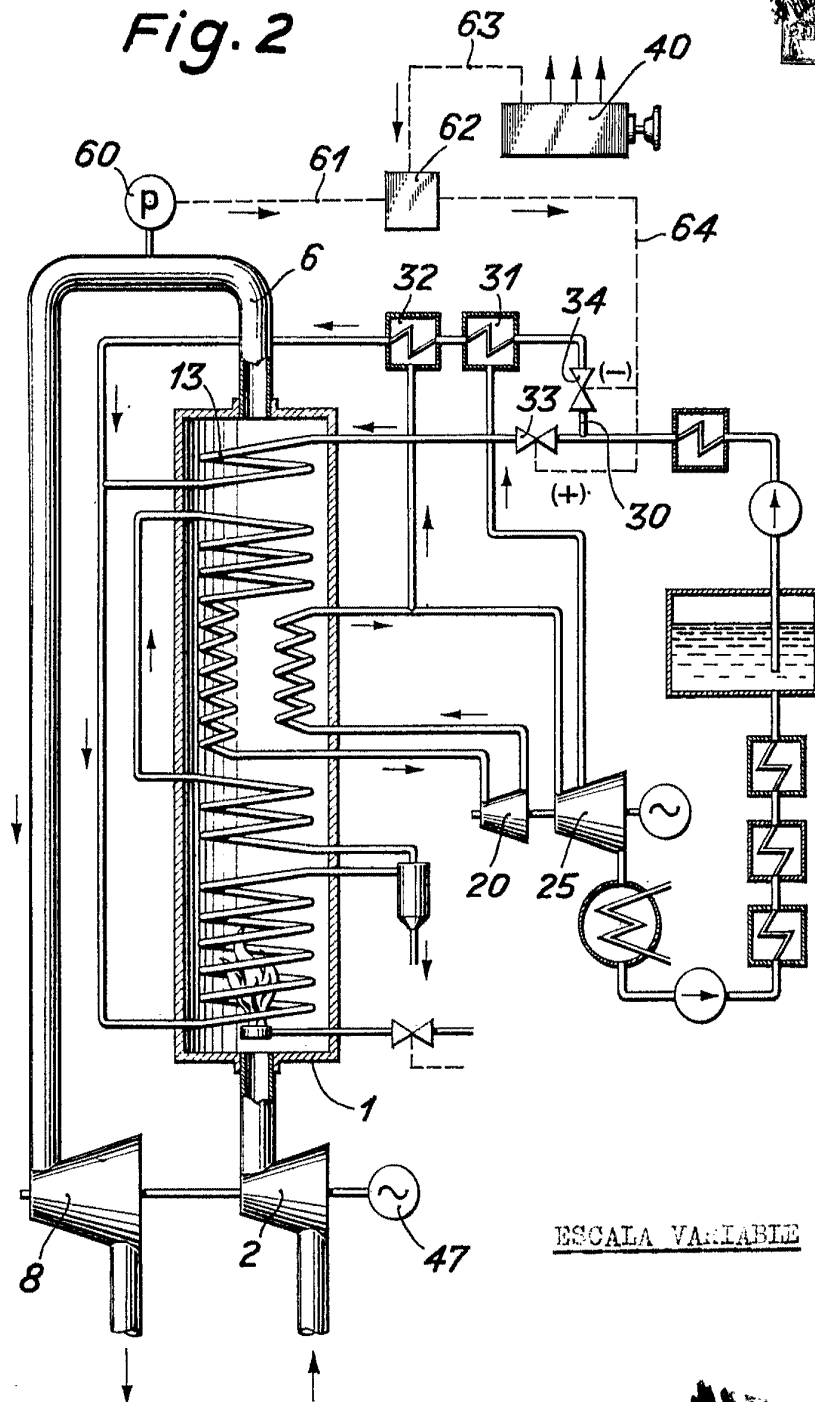
[Handwritten signature]

Emilio Garcia Arceaga

322933



Fig. 2



ESCALA VARIABLE

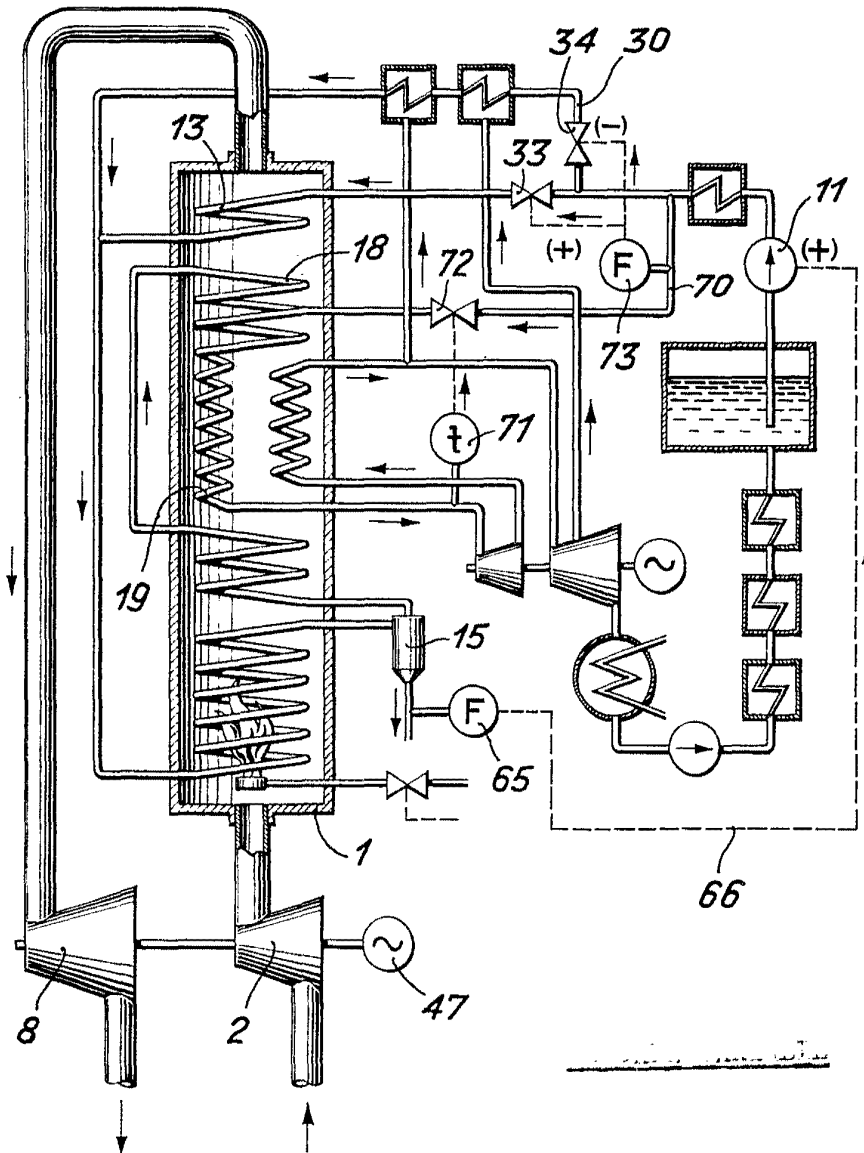
ROYALTY DE LA TORRE COSELLA

Emilio García Arteaga
Emilio García Arteaga

322933



Fig. 3



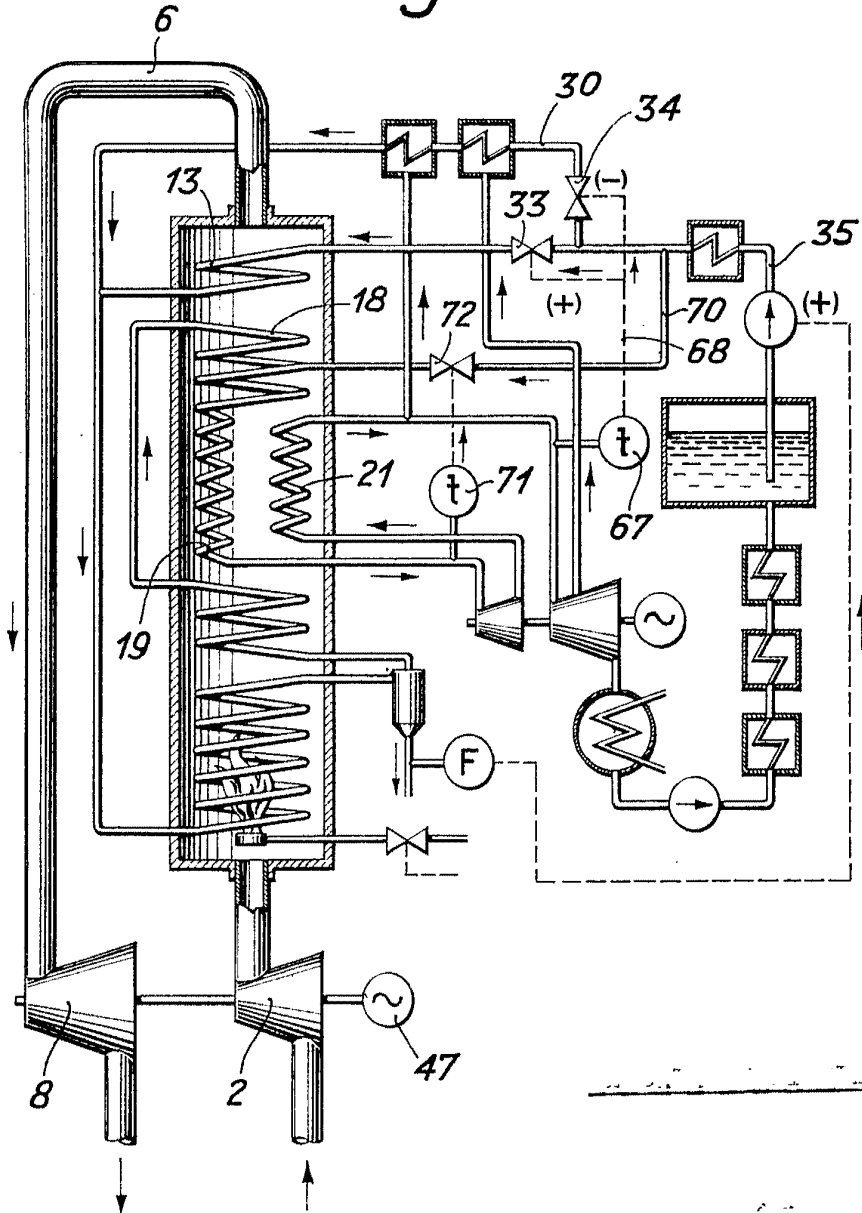
RODOLFO DE LA TORRE ROBERTO

7/10/1910
Madrid, España

322933



Fig. 4



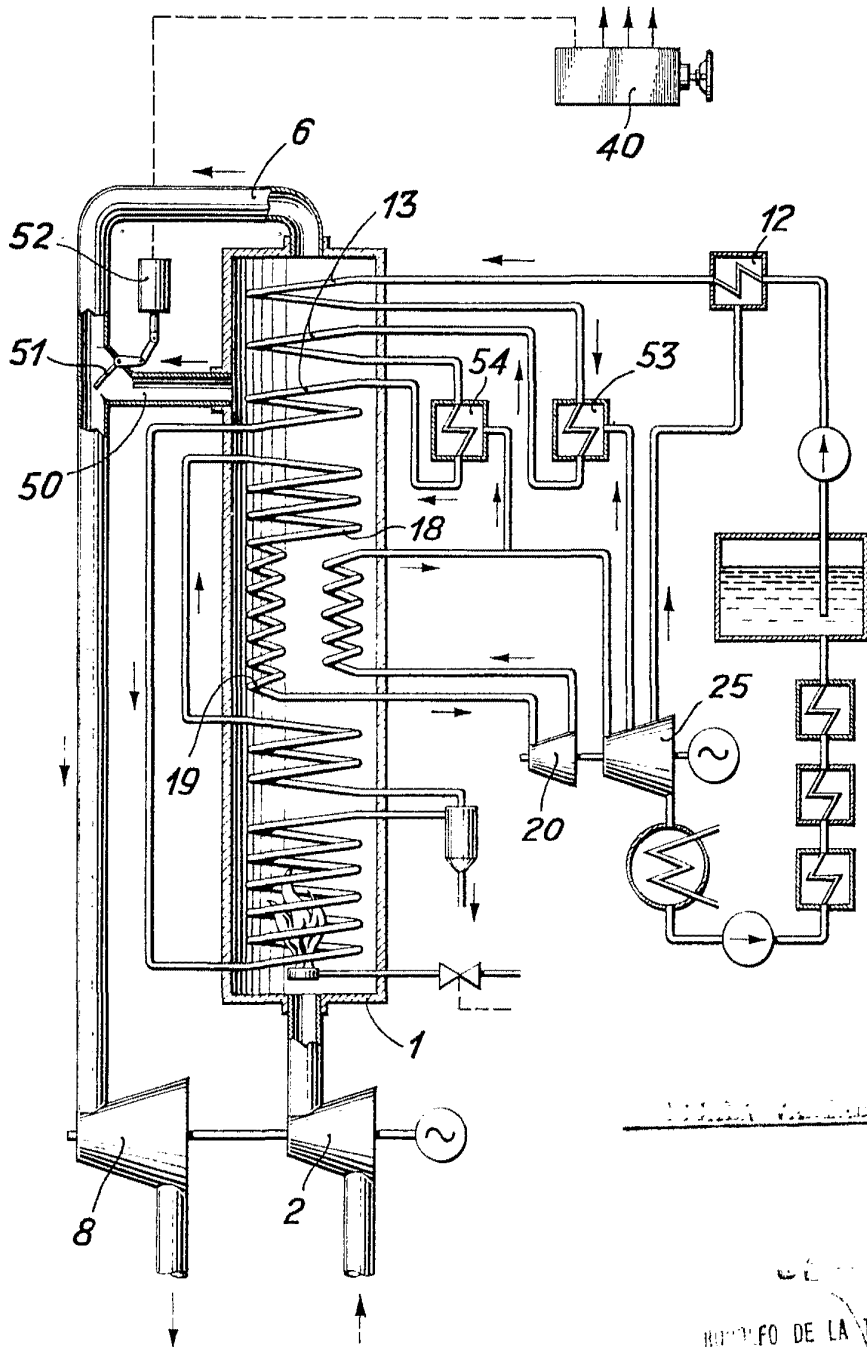
BOFFICE DE L'INDUSTRIE
ET COMMERCIALE

[Handwritten signature]

Die Garcia Artea

322933

Fig. 5



REPUBLICA DE LA TORRE ROSELLA
P. P.
[Signature]
Rafael García Arteaga