

339433



339433

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus posesiones, se solicita a favor de la firma, SULZER FRÈRES SOCIÉTÉ ANONYME, entidad suiza, residente en WINTERTHUR (SUIZA), por: "INSTALACION PARA EL APROVECHAMIENTO DEL CALOR DE ESCAPE DE UN MOTOR DE EXPLOSION - MARITIMO".--

Memoria descriptiva

La invención se refiere a una instalación para el --  
aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión --  
marino con refrigeración por líquido y una caldera separadora  
térmica con agua o, respectivamente, vapor de agua caldeada por  
5 gases de escape.

La instalación según invención esta caracterizada, --  
por una central térmica con un elemento operador, cuyo punto --  
de ebullición es más bajo que el del agua, estando acoplados en  
el flujo del elemento operador en serie un primer transmisor tér  
10 mico calentado con el líquido refrigerante de la máquina y un --  
segundo transmisor térmico calentado con el agua o, respectiva-  
mente, vapor de agua de la caldera separadora que sirven para --  
el precalentamiento, la vaporización y el recalentamiento del --  
elemento operador.

15 En barcos impulsados por motores de explosión hay siem



pre necesidad de energía adicional para objetos auxiliares, como por ejemplo, alumbrado, accionamiento de diferentes agregados auxiliares, etc. Para dicho objeto eran necesarios en barcos hasta el presente motores adicionales que servían, por ejemplo, para el  
20 accionamiento de generadores eléctricos. En ello la necesidad adicional de energía es relativamente reducida en relación con la potencia de la máquina principal. Era posible únicamente en los motores marinos más grandes cubrir las necesidades de energía auxiliar por las hasta ahora conocidas calderas separadoras, siendo empleado el vapor generado en ellas para accionar una turbina <sup>(con)</sup> un generador. Esto está motivado principalmente por el hecho de que con los medios hoy día corrientes era sólo posible aprovechar la energía térmica de los gases de escape de temperatura relativamente alta, pero no la energía térmica del líquido refrigerante, por --  
30 ejemplo, agua refrigerante, que lleva un bajo nivel de temperatura.

La invención tiene por objeto la creación de una instalación para el aprovechamiento del calor disipado por un motor de explosión para el impulso de barcos en que dicho calor disipado  
35 es aprovechado en mayor grado que era posible hasta el presente. Gracias a este elevado aprovechamiento, debe hacerse posible, en la mayoría de los casos sin uso de motores auxiliares especiales, tener con esto suficiente para el impulso de generadores eléctricos, etc. Además es creada por la invención una instalación sencilla, que puede servir para la generación de vapor de agua, por --  
40 ejemplo, para fines de calefacción y de corriente eléctrica, aún durante la parada del motor de explosión al que está agregada.

La invención es explicada con ayuda de algunos ejemplos de realización ilustrados en esquema en el plano, mostrando:

45 -fig. 1, el esquema de una instalación según invención para el aprovechamiento del calor disipado de un motor de explosión que sirve para el impulso de un barco;



-figs. 2 y 3, posibles variaciones de la realización de la instalación según la fig. 1;

50 Las partes iguales en las figuras llevan en todas ellas la misma referencia.

La instalación según la fig. 1, contiene un motor de explosión 1 que impulsa por ejemplo de un modo conocido y no ilustrado concretamente la hélice del barco a través de su eje. La máquina 1 está dotada de un turbo-cargador 2 de gas de escape, al que son conducidos los gases de escape de varios cilindros de la máquina y que con la energía obtenida de los mismos transporta aire, como aire de barrido y de carga, a un depósito de aire 3. Procedente del turbo-cargador 2, llegan los gases de escape a un conducto de gases de escape 4, a través del cual son evacuados al exterior. En el conducto de gas de escape 4, se encuentran elementos de caldeo 5 de una caldera separadora 6 que contiene agua. El agua procedente de la cámara de agua de la caldera separadora 6, es transportada por una bomba de circulación 7 a través de los elementos de calefacción 5 y retorna, después de haber pasado por los elementos de caldeo 5, a la caldera de separación 6, siendo separado vapor de agua originado, formando en la caldera 6 una cámara de vapor 8. La caldera separadora 6 está dotada de modo corriente de, al menos, una válvula de seguridad 10 y de un hogar 11 auxiliar, por ejemplo, un mechero de aceite, que hace posible la generación de vapor y el funcionamiento de la instalación según invención incluso cuando esté parada la máquina 1.

Además, la máquina 1 está dotada de un refrigerador 12, al que es suministrado el líquido refrigerante de la máquina 1 a través de un conducto 13 y sacado nuevamente a través de un conducto 14, con el fin de ser introducido de nuevo al espacio refrigerador de la máquina 1. En el conducto 14 está montado de modo corriente una bomba de circulación 15 para el elemento refrigerante líquido. De modo igualmente conocido, los conductos 13 y 14 -



80 comunican entre sí a través de un conducto de desviación 16, que  
permite un flujo del elemento refrigerante líquido desviado del  
refrigerador 12, cuando la temperatura del elemento refrigerante  
es demasiado baja y por lo tanto no es necesario un flujo por el  
refrigerador 12. Para dicho objeto está dispuesta en el punto de  
85 unión del conducto 16, una válvula de tres vías 17 controlada ter-  
mostáticamente en el conducto 14, cuya válvula es accionada a --  
través de un circuito de señalización 18 por un termostato 20.

En el refrigerador 12, el agua refrigerante de la má-  
quina 1 es refrigerada nuevamente por el agua salitre del mar su  
90 ministrada al refrigerador a través de un conducto 21 y evacuada  
después del calentamiento del refrigerador a través de un conduc-  
to 22 nuevamente al exterior.

Según invención, la instalación ilustrada está dotada  
de una central térmica 30 que contiene un precalentador y even-  
95 tualmente de un pre-vaporizador 31, un vaporizador y recalentador  
22, una turbina de vapor 33, con una válvula principal 35', una  
válvula reguladora 35, así como un condensador 34. La turbina 33  
sirve para el impulso de un generador eléctrico 36 a través de un  
engranaje 37. Del condensador, el elemento operador licuado es --  
100 retornado por una bomba de alimentación al precalentador 31. El  
conducto 40 que, procedente de la bomba de alimentación 38, con-  
duce al precalentador 31 está dotado de una válvula de tres vías  
41 que está acoplada al mismo tiempo a un conducto 42 que retorna  
al condensador 34. La válvula de tres vías 41 es controlada a --  
105 través de un circuito de señalización 43 por un regulador de --  
nivel 44.

En el precalentador 31 está dispuesto un serpentín pa-  
ra calefacción 45, que comunica a través de un conducto 46 con -  
el conducto 13, desembocando en el mismo. En el lugar en que el  
110 conducto 46 deriva del conducto 13, está dispuesta una válvula  
de tres vías 47 controlada termostáticamente que a través de un



115 circuito de señalización 48 está conectada con un termostato 50 que, igual que el termostato 20, está influido por la temperatura de salida del agua refrigerante. La válvula y su manera de funcionar están formadas de tal modo, que en caso de ser demasiado fría el agua el agua refrigerante, ésta es conducida en su totalidad o en parte en torno del serpentín para calefacción 45.

120 En el vaporizador y <sup>el</sup>recalentador 32, que comunica con el precalentador 31 a través de un tubo de enlace, están dispuestos serpentines 52 y 53. Los serpentines 52 y 53 están acoplados en serie uno tras otro y acoplados a un conducto 54 que procede de la cámara de vapor 8 de la caldera separadora 6. En la salida del serpentín 53 está dispuesto un separador de agua condensada 55, de donde el condensado es llevado a través de un  
125 conducto 56 y un refrigerador 57 a un depósito de alimentación 58. Del depósito de alimentación 58 el agua es transportada por una bomba de alimentación 60, según necesidad, a través de un conducto alimentador 61 a la cámara de agua de la caldera separadora 6.

130 En el conducto 54 puede estar dispuesta adicionalmente una válvula 62 controlada por presión, que está conectada a través de un circuito de señalización 63 a un presostato 64, controlado por la presión del elemento operador en la cámara de vapor del vaporizador y recalentador 32.

135 La central térmica prevista según invención, trabaja con un elemento operador, cuyo punto de ebullición es a una presión determinada inferior al punto de agua, preferentemente tal elemento operador cuyo punto de ebullición estriba a presión atmosférica alrededor de 30°C.

140 Durante la marcha del motor de explosión 1 a pleno régimen, es decir, a toda marcha del barco, el agua es calentada de modo conocido en la caldera separadora 6 y vaporizada. La ---



presión que actúa en condiciones normales en la caldera separadora , es aproximadamente de 6 atmósferas a una temperatura de  
145 160<sup>o</sup> aproximadamente. La temperatura de salida del agua refrigerante de la máquina 1, es decir, la temperatura al principio del conducto 13 es, por ejemplo, de 70<sup>o</sup>C aproximadamente. Cuando se desea una generación de corriente eléctrica, se abre la válvula principal 35'. El descenso de temperatura en el vaporizador así  
150 producido tiene por consecuencia la abertura de la válvula 62, entrando entonces vapor de la cámara de vapor 8 de la caldera 6 en los serpentines 52 y 53. Este vapor tiene por consecuencia la vaporización y el recalentamiento del elemento operador existente en el vaporizador y recalentador 32, que entra en la turbina  
155 33 y efectúa allí trabajo mecánico. De la turbina 33 llega el elemento operador expandido al condensador 34 en que es enfriado — aproximadamente hasta la temperatura del agua del mar empleada — para la refrigeración y es condensada. El elemento operador condensado es suministrado por la bomba de alimentación 38 a una presión de, por ejemplo 10-15 atmósferas al precalentador y prevaporizador 31, siendo mantenido por el regulador de nivel 44 un determinado nivel del elemento operador líquido en el condensador 34. Para dicho objeto, es desplazada la válvula 41, al alcanzar el límite inferior del nivel en el condensador 34, por el regulador del nivel 44, de tal manera, que el flujo del elemento  
160 operador es estrangulado hacia el conducto 40 y abierto hacia el conducto 42.

Desde el precalentador y prevaporizador 31 llega el elemento operador precalentado al vaporizador y recalentador 32, —  
170 repitiéndose el proceso ya descrito. El vapor de agua condensado en los serpentines 52, 53, es evacuado en forma de agua por el separador de agua condensada 55, realizándose simultáneamente una expansión desde la presión que reina en la caldera separadora 6



175 hasta aproximadamente la presión atmosférica. El vapor que se origina durante esta expansión es condensado en el refrigerador 57 por refrigeración con agua del mar., de modo que llega al depósito de alimentación 58 sólo agua condensada.

180 La temperatura del agua de refrigeración del motor de explosión que cede, al menos, una parte de su calor recibido en el motor 1, en el serpentín para calefacción 45 al elemento operador de la central térmica 30, es regulada por las válvulas termostática 17 y 47. A temperatura normal del agua de refrigeración durante el funcionamiento, ésta es introducida desde el conducto 13 a través de la válvula 47 y el conducto 46 en el serpentín para calefacción 45, de donde retorna al conducto 13, llegando a 185 través del conducto 16 al conducto 14. En caso de una subida de la temperatura de salida del agua de refrigeración de la máquina 1, es decir, cuando el serpentín para calefacción 45 no puede transmitir el calor originado en la máquina o no puede transmitirlo -- 190 completamente al elemento operador, el flujo es estrangulado por el conducto 16 y conducida una parte del agua de refrigeración -- por el refrigerador 12. Si por otro lado, el agua de refrigeración es demasiado fría, entonces el conducto 46 es cerrado completamente o en parte por la válvula 47 y el agua de refrigeración 195 fluye a través del conducto 13 en torno del serpentín para calefacción 45.

200 En la figura 2 está indicada una posible variación de la realización según la fig. 1. En dicha realización se encuentra al vaporizador y recalentador 132 por encima del nivel del agua en la caldera separadora 6. En el vaporizador y recalentador 132 están dispuestos serpentines para calefacción 152 y 153, que comunican con la caldera separadora 6 a través de conductos 154 y 155. Por lo demás, ha quedado invariable la disposición en relación con la figura 1. La realización según fig. 2 representa una 205 simplificación en relación con aquella según fig. 1, a condición



de que sea posible disponer el vaporizador y recalentador 132 -  
en su sitio encima de la caldera separadora. Cuando como ilustrado,  
el conducto 154 procedente de la cámara de vapor de la caldera -  
separadora desemboca en el punto superior de los serpentines 152  
210 y 153, comunicando por otro lado el conducto 155, el punto infe-  
rior de los serpentines 152 y 153 con la cámara de agua de la --  
caldera separadora 6, se origina automáticamente un flujo de va-  
por o respectivamente, del condensado a través de estos serpentines.  
La parte restante de la instalación está formada en corresponden  
215 cia con la fig. 1. Además, es posible disponer en uno de los con-  
ductos, por ejemplo, en el conducto 155, una bomba de circulación  
155' (ilustrada en líneas de trazos). Entonces queda suprimida -  
la condición de que los serpentines 152, 153 deban estar dispues-  
tos por encima del nivel de la caldera separadora 6.

220 Otra posible simplificación de la instalación según in-  
vención en relación con la realización según la fig. 1, está ilus-  
trada en la fig. 3. En dicha figura, el vaporizador y recalenta-  
dor del elemento operador no es formado por un receptáculo espa-  
cial en forma de tambor, sino por un serpentín 300 dispuesto en  
225 la caldera separadora 6. El elemento operador es transportado en  
dicho caso, procedente del precalentador y prevaporizador 31, a  
través de un conducto 301 al serpentín 300 y llega desde éste a  
través de un conducto 302 a la turbina 33. Cuando el tamaño de -  
la superficie de caldeo del serpentín 300 es hecho suficientemen-  
230 te grande, con el fin de vaporizar, aún a plena carga de la cen-  
tral térmica 30, perfectamente todo el elemento operador suminis-  
trado, puede renunciarse a una regulación especial de la tempera-  
tura de la alimentación. Sólo debe estar asegurado el que duran-  
te la marcha reine en la caldera separadora 6 la temperatura de  
235 cesaria.

En la realización según la fig. 1, es además posible -



la disposición de un conducto de desviación 400 con una válvula reguladora 401 que desvía de la turbina 33, comunicando la cámara de vapor del vaporizador y recalentador 32 con el condensador 34. La maniobra de la válvula reguladora 401 puede efectuarse a través de un circuito de señalización 402 desde el termostato 20. Gracias a este conducto es posible transportar adicionalmente calor de la circulación de refrigeración de la máquina a través del serpentín 45 y el elemento operador al condensador 34, de donde es evacuado por el agua refrigerante que fluye entre los conductos 21 y 22 hacia el exterior. De este modo es posible apoyar el refrigerador 12 en su función. En ciertas circunstancias puede renunciarse completamente al refrigerador 12. Esta realización tiene la ventaja de que en sustitución del refrigerador 12, relativamente costoso, es necesario sólo una ampliación relativamente pequeña del condensador. En ello está dispuesto ventajosamente en el conducto 54, un órgano de cierre 403, por el cual es estrangulada o cerrada durante el funcionamiento del conducto de desviación 400 la admisión del vapor de la caldera separadora 6 a los serpentines 52, 53. Ventajosamente, el órgano de cierre 403 está formado como válvula controlada termostáticamente, cuyo control se efectúa mediante la señal del conductor de señalización 402 en dependencia de la temperatura de salida del elemento refrigerante de la máquina. El control de los órganos de estrangulación 401 y 403 se realiza en ello en sentido inverso, es decir, mientras que el órgano estrangulador 401 está cerrado, el órgano estrangulador 403 está abierto, y tan pronto como el órgano estrangulador 401 empieza a abrirse, comienza el órgano estrangulador 403 a cerrarse. Con ello queda garantizado el que no sea desviada en absoluto, sólo en reducido grado, energía térmica de alto valor de la caldera separadora directamente al condensador 34.

Durante la parada del motor de explosión 1, la caldera



270 separadora 6 puede ser caldeada por el mechero 11. Puesto que -  
en dicho estado es frío el líquido refrigerante del motor de ex-  
plosión, queda también cerrada la admisión del líquido refrige-  
rante al precalentador y pre-vaporizador 31. Por los serpentines  
52 y 53 o, respectivamente, 152, 153, ó 300, es cedido calor al  
elemento operador de la central térmica 30. De este modo, esta  
275 instalación puede servir además para la generación de corriente  
eléctrica, aún cuando esté parada la máquina, por ejemplo, en el  
puerto. Con ello queda asegurado el corriente suministro de agua  
caliente o, respectivamente, otra generación de corriente eléc-  
trica con vapor procedente de la caldera separadora 6.

280 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 mo-  
difiquen la esencialidad propuesta.

285 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 exclusiva de:

290 1ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de  
un motor de explosión marino, con refrigeración por líquido y -  
una caldera separadora con agua o, respectivamente, vapor de --  
agua caldeada por gases de escape, caracterizada por una central  
térmica con un elemento operador, cuyo punto de ebullición es -  
295 inferior a aquel del agua, estando intercalados en serie en la  
corriente del elemento operador un primer transmisor térmico cal-  
deado con el líquido de refrigeración de la máquina y un segun-  
do transmisor térmico caldeado con el agua o, respectivamente,  
el vapor de agua de la caldera separadora para el precalentamien



300 to, la vaporización y el recalentamiento de dicho elemento operador.

2ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión marino, según reivindicación 1ª, caracterizada porque el control de la corriente del agua o, respectivamente, vapor de agua procedente de la caldera separadora a través del segundo transmisor térmico caldeado con ella, es efectuado por un separador de agua condensada dispuesto en la salida del transmisor térmico.

3ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión marino, según reivindicación 1ª, con un refrigerador para el líquido de refrigeración de la máquina, caracterizada, porque el conducto desde la máquina al refrigerador y al primer transmisor térmico caldeado por el líquido de refrigeración, está dispuesta una válvula controlada termostáticamente, que con ocasión de una subida de temperatura por encima de la determinada, estrangula el flujo del líquido de refrigeración de la máquina al transmisor térmico y abre el flujo al refrigerador.

4ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión marino, según reivindicación 1ª, caracterizada, porque el segundo transmisor térmico caldeado por el agua o, respectivamente, vapor de agua de la caldera separadora, lleva un receptáculo llenado con el elemento operador que se encuentra por encima del nivel del líquido de la caldera separadora y a través del cual conduce un serpentín con declive, cuyo punto superior está acoplado a la cámara de vapor de la caldera separadora.

5ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión marino, según reivindicación 1ª, caracterizada, porque el transmisor térmico caldeado por agua o, respectivamente, vapor de agua de la caldera separadora, consta de, al



menos, un serpentín introducido en la caldera separadora y por el cual pasa el elemento operador.

335 6ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión marino, según reivindicación 1ª, caracterizada, porque la central térmica lleva un condensador previsto de un conducto de desviación con un órgano de cierre que comunica la cámara de vapor del segundo transmisor térmico con el condensador.

340 7ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión marino, según reivindicación 6ª, caracterizada, porque el órgano de cierre está controlado por un termostato en dependencia de la temperatura de salida del líquido de refrigeración, de tal manera, que dicho órgano abre al rebasar un valor límite.

345 8ª.-Instalación para el aprovechamiento del calor de escape de un motor de explosión marino, según reivindicación 6ª, caracterizada, porque <sup>en</sup> el conducto de vapor de agua entre la caldera separadora y el segundo transmisor térmico está dispuesto un órgano de cierre que es controlado por un termostato en dependencia de la temperatura de salida del líquido de refrigeración de tal manera, que el órgano de cierre va cerrándose, al rebasar un determinado grado de temperatura, o respectivamente,, comienza a estrangular el flujo.

350 9ª.-"INSTALACION PARA EL APROVECHAMIENTO DEL CALOR DE ESCAPE DE UN MOTOR DE EXPLOSION MARINO".-

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

MADRID, 18 DE ABRIL DE 1.967.-

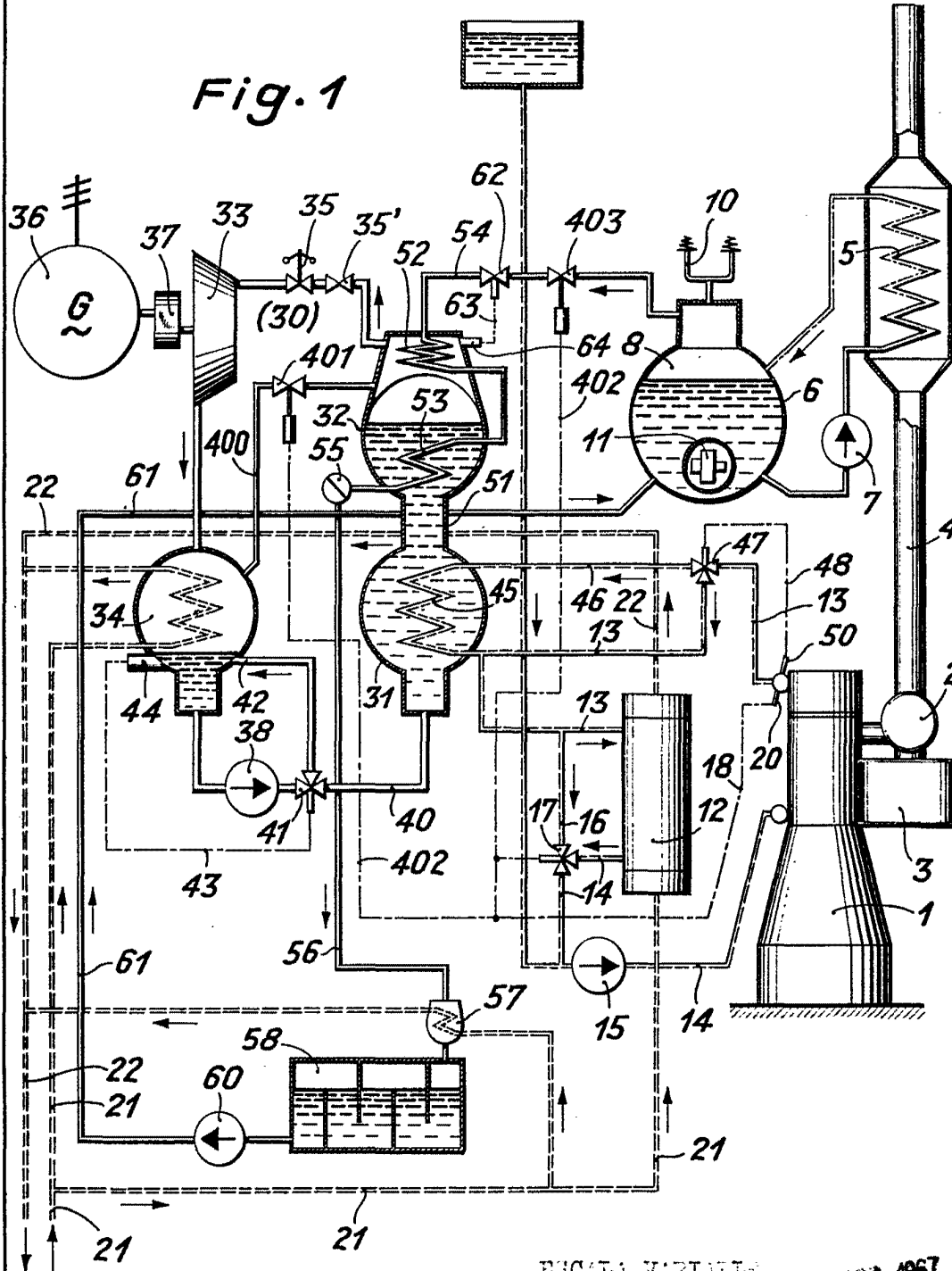
ROBOLPO DE LA TORRE BOSELLA  
P. P.

José Pérez Collado

330433



Fig. 1



ESCALA VARIABLE

10 ABR. 1967

OFICINA DE LA TORRE ROSELLO P. P.

José Pérez Cuadros

339433

Fig. 2



En. 1967

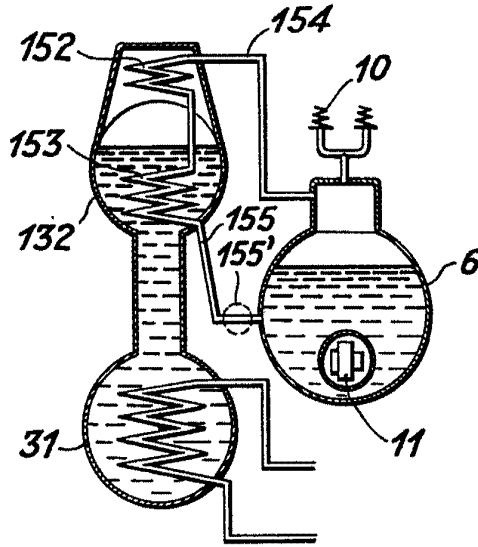
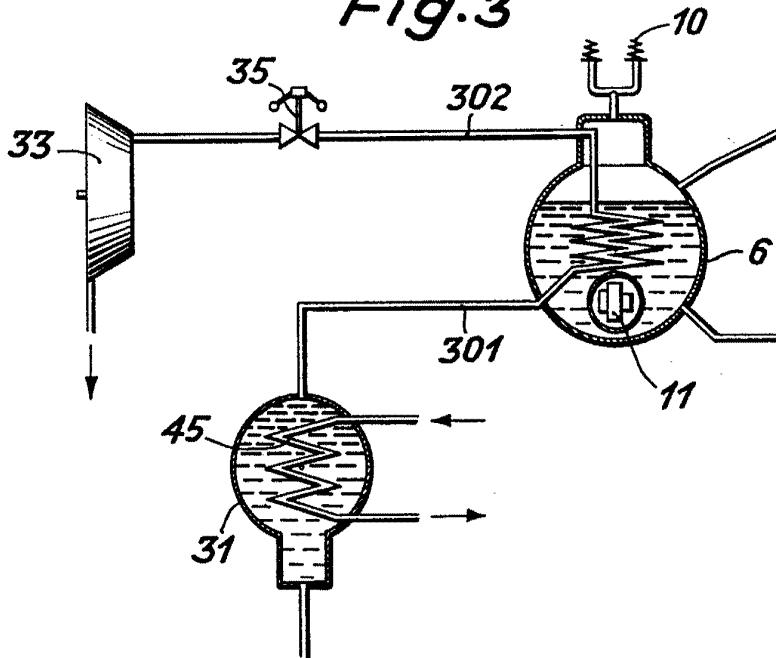


Fig. 3



18 ABR 1967

ESCADA VARELA

COLFO DE LA TORRE ROSELLA  
P P

*Josec*  
José Fábregas