

PATENTE DE INVENCION

207210

MEMORIA

descriptiva sobre "GRUPO O UNIDAD DE BOMBA DE AGUA DE CONDENSACION
PARA SU EMPLEO EN SISTEMAS DE CALEFACCION POR VAPOR".

A FAVOR DE:

SWENSON THERMAL RESEARCH, INC.,

CLEVELAND,

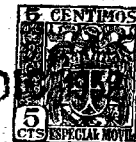
Estado de Ohio,

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

Presentada el:

207210

31 D



PATENTE DE INVENCION

207210

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"GRUPO O UNIDAD DE BOMBA DE AGUA DE CONDENSACION PARA
SU EMPLEO EN SISTEMAS DE CALEFACCION POR VAPOR".

=====

Solicitante: SWENSON THERMAL RESEARCH, INC.,
una corporación organizada bajo las leyes del Estado
de Ohio, y con domicilio social en 2100 East 65th Street,
ciudad de CLEVELAND, Estado de Ohio, ESTADOS UNIDOS DE
AMERICA.

Inventores: Don Paul Fay Swenson y
Don Myron Theodore Cooperrider.



31 D

207210

La presente invención se refiere a un mecanismo, nuevo o perfeccionado, de bomba accionado por vapor, particularmente apropiado para su empleo en un sistema de calefacción por vapor para el retorno del agua de condensación desde unidades de calefacción a un generador de vapor. En sistemas de calefacción por vapor domésticos y otros, es conveniente emplear un circuito de fluido cerrado al objeto de conservar agua y calor; y, en instalaciones tales en que el agua de condensación no puede volver al generador por gravedad, es necesario utilizar algún tipo de bomba. Mecanismos de bomba accionados por vapor o eléctricamente son aprovechables para la finalidad indicada, pero generalmente resultan a un coste relativamente elevado. Las bombas accionadas eléctricamente requieren una fuente de fuerza extraña a la del sistema de calefacción. Uno de los objetivos de la presente invención consiste en proporcionar un mecanismo de bomba de agua de condensación sencillo y de poco coste, de funcionamiento automático y eficaz y que no requiere ninguna fuente de fuerza extraña.

A tales fines, la presente invención consiste, esencialmente, en un grupo o unidad de bomba de agua de condensación para su empleo en un sistema de calefacción por vapor, comprendiendo un depósito colector para el agua de condensación, abierto o con respiradero, una turbina de vapor, una bomba de agua de condensación constituida por un cuerpo o envolvente y un órgano im-



31 D

207210

pulsor móvil en el interior de éste, conectado con la turbina para su accionamiento, teniendo la bomba una entrada de agua de condensación a bajo nivel en el depósito y medios de descarga parcialmente dentro del

5 depósito, un mecanismo de válvula que se pone cíclicamente en acción y fuera de funcionamiento de acuerdo con el bajo o alto nivel o la cantidad de agua de condensación en el depósito, estando conectado dicho mecanismo para gobernar la admisión de vapor a la turbina;

10 caracterizado particularmente porque una cámara de condensación de vapor, conectada para recibir el vapor de escape de la turbina, presenta su pared extendida por debajo del nivel más bajo del agua de condensación en el depósito estableciendo comunicación libre, de cierre

15 hidráulico, entre la cámara y el depósito en general, y estando dispuesta dicha cámara para confinar el vapor de escape y exponerlo en relación de intercambio térmico con los medios de descarga de la bomba y, adicionalmente, a través de la pared de la cámara, con el agua

20 condensada contenida en el depósito fuera de la cámara.

Con objeto de que la invención pueda ser más claramente comprendida y fácilmente puesta en práctica, se describe la misma a continuación más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

25 Fig. 1 es una vista esquemática mostrando un sistema de calefacción por vapor del tipo de circuito de fluido cerrado y una forma de conexión en el mismo del mecanismo o unidad de bomba de que se trata (el tamaño



2 7210

de la unidad está exagerado con respecto a los demás elementos del sistema).

Fig. 2 es una vista de planta del grupo o unidad de bomba a la escala de tres cuartas partes (tapas 5 quitadas).

Fig. 3 es una vista en sección tomada según la línea 3-3 de la Fig. 2.

En Fig. 1, A representa un generador de vapor o caldera que tiene un trayecto de vapor A' conectado 10 para abastecer a una pluralidad de aparatos de calefacción o radiadores, estando señalado uno de ellos con B, que presenta un conducto C de retorno de agua de condensación. El conducto C está conectado al grupo o unidad de bomba D que constituye el objeto de la invención, el 15 cuerpo principal 1 de la cual está abierto, es decir constituido por un depósito que se halla en comunicación libre con el aire. Un conducto de vapor E conectado con el generador abastece a un grupo de turbina de vapor F de la unidad D a través de un mecanismo de válvula G 20 que es accionado cíclicamente en dependencia de los cambios de profundidad o cantidad de líquido en el depósito, por ejemplo por un flotador H. El flotador está conectado con la válvula por un mecanismo J de accionamiento o acción rápida que efectúa instantáneamente el 25 movimiento de la válvula a las posiciones "abierta" y "cerrada" cuando el líquido alcanza el nivel máximo y mínimo, respectivamente. La bomba de agua condensada (órgano móvil de impulsión K) conectada a la turbina

207210

31



recibe el agua condensada desde una cámara de filtra-
ción R, tiene una cámara de bomba L provista de un
conducto de salida para el agua condensada, una por-
ción M de cuyo conducto, que constituye una cámara
5 helicoidal, está en relación de intercambio térmico
con una cámara o espacio N de condensación del vapor
de escape de la turbina, cuya cámara N presenta una
comunicación abierta O con el espacio principal del
depósito a través de la cual puede circular el líquido.
10 La porción M del conducto de salida de la bomba está
conectada convenientemente con el generador de vapor A,
por ejemplo mediante el trayecto P.

Quando el aparato de calefacción o radiador B de
la Fig. 1 está construido de acuerdo con nuestra Soli-
15 citud de Patente de Invención N° 204.498, depositada
en 5 de Julio de 1952, el agua de condensación en el
conducto O tendrá su temperatura máxima limitada por
un control de salida descrito en dicha solicitud, de
modo que se halla considerablemente por debajo del
20 punto medio de ebullición del agua (de hecho alrededor
de 170 grados F) con lo cual la temperatura de toda el
agua en el depósito 1 es adecuadamente baja para hacer
posible su uso como medio flúido de condensación para
el vapor de escape de la turbina F. Si en el radiador B
25 no existe ningún medio para limitar la temperatura máxi-
ma en el conducto de retorno del medio calefactor,
habrá que utilizar algún otro medio limitador de tempe-
ratura. Normalmente, el depósito 1 está situado lo sufi-



207210

cientemente alejado de los radiadores o aparatos de calefacción para asegurar una temperatura convenientemente baja del líquido en el depósito para fines de condensación de vapor de escape de la turbina. La
5 bomba de que se trata, por motivos que resultarán evidentes, es capaz, no obstante, de producir el retorno del agua de condensación a la caldera incluso cuando el agua de condensación procedente de las unidades de calefacción se halle a punto de ebullición,
10 es decir a temperatura demasiado elevada para asegurar totalmente dentro de la unidad D la condensación del vapor de escape de la turbina.

Con referencia a las Figs. 2 y 3, el cuerpo 1 del depósito, como queda representado, está construido
15 como recipiente rectangular sencillo de chapa metálica provisto de bridas 2 dirigidas hacia el interior alrededor de su parte superior abierta para servir de soporte al grupo de turbina y bomba F, L, etc., y a secciones apropiadas de tapas 3 y 4 (Fig. 3 solamente). La
20 sección de tapa 3 cierra únicamente la porción del depósito en la cual están dispuestos el flotador H y los mecanismos de válvula de vapor G y de accionamiento o acción rápida J, conectados entre sí. La sección 4 constituye la pared superior de una caja o envolvente de
25 turbina que presenta una porción central en forma de copa que penetra en el depósito y contiene una rueda de impulsión 6 que coopera con una tobera de vapor 7 en la manera representada en la parte derecha superior de la



207210

Fig. 2. La turbina, según se representa, es en líneas generales idéntica a la descrita más detalladamente en nuestra citada solicitud anterior.

El elemento 5 de la caja o envolvente de turbina, en la forma ilustrada, está constituido por una chapa metálica a modo de cazuela de poca profundidad, generalmente rectangular, con una pestaña o brida superior 8 que se extiende sobre las paredes laterales del depósito y una de las paredes extremas del mismo, según puede apreciarse especialmente en la Fig. 2. La porción 8' de la brida soporta una guarnición 9 que forma el cuerpo de la válvula de vapor G y que a su vez soporta el flotador H. La porción de brida 8' tiene una abertura 10 a través de la cual pasa holgadamente el conducto C del agua condensada procedente del radiador o radiadores. El lado opuesto 8" de la brida 8 lleva una guarnición 11 con la cual está conectado el conducto de salida P de la bomba.

La porción del elemento 5 que constituye el fondo de la caja o envolvente de la turbina sujeta a través de un conjunto 12 de cojinete de auto-alineamiento, que se describe más adelante, el árbol motor 14 de la turbina, el extremo inferior del cual queda soportado radialmente por un conjunto 15 de cojinete de auto-alineamiento similar montado en un tubo cilíndrico, rígido y vertical 16 suspendido en el elemento 5 de la caja de turbina y fijado de manera desmontable en el mismo por medio de tornillos. El tubo 16 constituye la parte prin-



207210

5 ciplal de la cámara de bomba L alrededor del árbol y radialmente espaciado con respecto al mismo. Los conjuntos de cojinetes y sus soportes actúan como cierres de fluido en los extremos superior e inferior del tubo

10 16, determinando así la cámara de bomba L generalmente cerrada. El conjunto 15 de soporte inferior del árbol y cierre, véase Fig. 3, comprende una pieza porta-filtro estampada 18, generalmente rectangular, la pared superior de la cual está dispuesta en declive en todas direcciones desde la zona de su fijación al tubo 16. Un cuerpo laminado de filtro 20, preferentemente formado en su mayor parte de fibras hiladas de vidrio, está soportado por un armazón monopieza 21 de plancha metálica que presenta elementos laterales substancialmente idénticos de

15 sección transversal acanalada, cuyas ramas libres abrazan los bordes del cuerpo de filtro y los rebordes continuos formados por porciones escalonadas hacia abajo de la pieza estampada 18. La cámara de agua filtrada R, que es auto-eliminadora de las burbujas de aire o gas,

20 queda así mantenida para abastecer la entrada de la bomba, la cual, según se describirá, está constituida por la porción extrema inferior hueca del árbol 14. Dos elementos laterales relativamente adyacentes del armazón 21 (por ejemplo en un ángulo del mismo) están unidos entre sí de manera desmontable por una grapa apropiada no representada.

25

Las propiedades de auto-alineamiento y de cierre contra flúidos de los conjuntos de soportes 12 y 15 se



207210

obtienen en parte por la disposición de manguitos de carbón 22 y 25 de forma idéntica, provisto cada uno de ellos de un orificio pulido y ajustado exactamente sobre una porción correspondiente del árbol de bomba 14, 5 teniendo cada uno de dichos manguitos, además, una cabeza 24 generalmente esférica alojada en porciones centrales de encaje de los respectivos elementos 5 y 18. Las cabezas esféricas de los manguitos quedan mantenidas en contacto de cierre estanco con sus superficies 10 soportadoras de encaje mediante discos metálicos de retención 26 y 27 que a modo de muelles ajustan contra las respectivas cabezas esféricas. Los extremos del manguito 22 se apoyan contra aros de encaje 22' y 22" 15 dispuestos alrededor del árbol 14 y que mantienen a éste verticalmente en posición de trabajo. El árbol 14 es preferentemente de acero inoxidable y con excepción de las ranuras para el alojamiento de los aros de encaje, presenta diámetro uniforme en y por debajo del cubo 6' de la rueda de turbina.

20 El rotor u órgano impulsor K de la bomba está constituido por un disco metálico liso 28 que presenta una porción de cubo 28' para la fijación del disco al árbol. Preferentemente, el disco va provisto de un solo orificio diametral que forma dos canales substancialmente 25 radiales 29 que por sus extremos interiores comunican con un orificio axial 30 practicado en la parte inferior del árbol 14, cuya parte está siempre sumergida en el líquido contenido en el espacio R entre el cierre infe-



207210

rior de la cámara de bomba y el filtro 20.

Es importante que el mecanismo de gobierno G, H, J de la válvula de vapor esté diseñado de modo que a un nivel mínimo de líquido de condensación en el depósito, el órgano impulsor de la bomba quede por debajo de dicho nivel. Suponiendo tal realización y una amplia capacidad de flujo del filtro, el mecanismo, en parte debido al mantenimiento de por lo menos una cierta columna de agua de abastecimiento de la bomba, asegura el relleno de agua de la caldera, quede o no (por ejemplo debido a temperatura demasiado elevada del agua de condensación procedente de los radiadores) condensado todo el vapor de escape de la turbina en la cámara N.

Las caras axiales lisas del disco de impulsión 28 y su periferia circular lisa están espaciadas a distancias considerables de las paredes envolventes más cercanas que determinan la cámara de bomba L, de modo que el fluido atraído por el orificio 30 del árbol y expulsado centrífugamente por los conductos radiales de salida 29, puede fluir libremente en cualquier dirección requerida desde el órgano de impulsión. La salida de la cámara de bomba (guarnición 32 para el conducto de salida helicoidal que se describe más adelante) se halla preferentemente cerca de la terminación superior de la cámara de bomba, al objeto de que ningún volumen substancial de aire o vapor que pudiera quedar arrastrado con el agua, por ejemplo al funcionar la bomba a muy elevada velocidad con elevada temperatura del agua de

207210

31



condensación, quede retenido en la cámara de bomba.

El vapor de escape desde la cámara de turbina pasa por los orificios de escape 34, practicados en el elemento 5 de la caja de turbina, al interior de la cámara o espacio anular de condensación N formado alrededor de la pared 16 de la cámara de bomba y constituida en parte por dicha pared, en cooperación con una envolvente formada por un manguito de plancha metálica 36. El manguito 36 está cerrado por su extremo superior alrededor de la periferia exterior del elemento 5 de la caja de turbina, por el cual queda soportado en el depósito. El extremo inferior del manguito 36 está abierto y se halla separado a una distancia uniforme del fondo del depósito, pero dicho extremo del manguito permanece continuamente sumergido en agua (el borde inferior del manguito se halla por debajo del nivel mínimo de agua permitiendo por la acción cíclica del mecanismo gobernado por el flotador, según se expondrá) al objeto de mantener un cierre hidráulico para la cámara.

Normalmente, para asegurar la condensación de todo el vapor de escape de la turbina en el espacio anular N, la guarnición de salida 32 de la cámara de bomba lleva conectado un serpentín helicoidal sencillo de tubo metálico M empalmado con la guarnición de salida 11, formando así una cámara para el medio condensador que tiene una superficie efectiva de intercambio térmico relativamente grande dentro de la cámara o es-



31 D 16

207210

pacio N y concéntrica con ella, aumentando la superficie expuesta al vapor de escape de la turbina a medida que su volumen o el espacio para él aumenta al bajar el nivel general del agua en el depósito. El serpentín 5 M, además, tiene un área superficial de condensación adecuada para asegurar que el vapor de escape permanezca retenido en la cámara N bajo presión despreciable, de modo que la eficiencia de la turbina no tienda a quedar reducida por aumento de presión del vapor de escape y que ninguna cantidad de vapor de escape quede 10 expulsado al interior del espacio general abierto del depósito alrededor del manguito 36 y pueda dar lugar a pérdida de agua del sistema de calefacción.

Las superficies efectivas determinantes de la cámara de condensación del tubo 16, del manguito circun- 15 dante 36 y del tubo de salida M de la bomba aumentan todas a medida que disminuye la altura de la columna de agua retenedora del vapor mantenida en el espacio útil de la cámara de condensación N.

20 La cámara de la válvula de vapor formada por la guarnición 9 está cerrada normalmente por un cono 40 de tipo de válvula de huso para obturar el paso de vapor a la tobera de turbina 7. Una porción de vástago 41 del cono se desliza en un orificio guía practicado en 25 la guarnición 9, por debajo del cual la espiga lleva un órgano de doble brida o forma de carrete 42. En el extremo inferior de la guarnición 9 está fijado rígidamente un soporte acanalado 43 destinado a proporcio-



207210

nar un soporte de articulación libre en 44' para un
órgano de gobierno de la válvula de vapor a modo de
yugo 44, construido como placa metálica rígida, y,
además, para constituir en diferente punto otra arti-
5 culación libre, por ejemplo en 45', para un órgano
acodado a modo de yugo 45 de acción brusca, represen-
tado en forma de U en la Fig. 2. La placa yugo 44
está encajada libremente a manera de horquilla en el
órgano de forma de carrito 42 del vástago de válvula.

10 El yugo 45 está unido directamente a un brazo
rígido 46 que soporta el flotador; y entre el yugo 45
y la placa 44 gobernadora de la válvula está conectado
un par de muelles tensores helicoidales 47 para produ-
cir un efecto de palanca acodillada al sobrepasar la
15 línea central. El yugo 45 está provisto de tacos 48
verticalmente espaciados entre sí y dispuestos para
servir de estribo a una aleta lateral 44" (Fig. 2) de
la placa 44, que tienden a asegurar el movimiento de
apertura y cierre de la válvula de vapor (cuando el
20 flotador se acerca, respectivamente, a sus posiciones
correspondientes a nivel alto y bajo de agua) en el
caso de deterioro de los muelles 47 o en el caso de
que la válvula o su placa de gobierno 44 no puedan ser
movidas libremente, por una causa cualquiera, por la sola
25 acción de los citados muelles.

Los muelles 47, para graduar su fuerza efectiva
y con objeto de que resulten de fabricación económica
y de larga duración útil, están fijados en sus extremos

207210

31 0



por medio de tornillos 49 provistos de superficies redondeadas por debajo de su cabeza asentadas en depresiones cónicas de las partes portadoras de los tornillos y que con sus espigas roscadas encajan en las
5 espiras finales del muelle asociado. Las espiras aseguran los tornillos, por la conocida acción de "agarre elástico", contra la rotación en la dirección necesaria para relevar la tensión ajustada de los muelles, e impiden adecuadamente que los tornillos puedan girar
10 en dirección opuesta solamente por rozamiento.

Volviendo a hacer referencia al funcionamiento del mecanismo descrito, la válvula de vapor G permanece cerrada hasta que la acumulación de agua condensada en el depósito l produzca la subida del flotador H
15 hasta cerca de la posición ilustrada en la Fig. 3 en línea continua, después de lo cual la turbina acciona la bomba de agua condensada K para abastecer el generador A hasta que el descenso del agua condensada en el depósito permita al flotador bajar hasta aproximadamente
20 la posición ilustrada en línea de trazos, en cuyo momento la admisión de vapor queda rápida y totalmente cortada, completándose así el ciclo de operaciones. La presión de vapor y la fuerza de los muelles del mecanismo de acción brusca mantienen la válvula G totalmente cerrada.
25 Merced al tipo de turbina ilustrada, a la ligera carga impuesta sobre la turbina por el órgano impulsor circular K relativamente pequeño de la bomba en su cámara no confinada y a los cojinetes de carbón auto-alineantes

207210³¹ DI



y casi libres de rozamiento del árbol 14, la turbina,
(abastecida con vapor de aproximadamente 6 a 10 libras
por pulgada cuadrada de presión, que es típica para
instalaciones de calefacción doméstica) hace girar al
5 árbol motor y órganos asociados a una velocidad de entre
5000 y 7000 r.p.m. Se ha comprobado que la bomba, a una
presión de vapor de 10 libras por pulgada cuadrada,
suministra aproximadamente 400 libras de agua por hora.
El vapor de escape de la turbina queda totalmente con-
10 densado en la cámara N sin pérdida y a una velocidad tal
que permite una acción eficiente de la turbina cuando
la temperatura del agua condensada, tal como retorna a
la unidad D, se halla por debajo de 180 grados F.

En el caso de que por funcionamiento defectuoso
15 (por ejemplo por ensuciamiento) del mecanismo J de
acción rápida de gobierno de la válvula, la válvula de
vapor no se abra totalmente y la turbina, por tanto,
no quede abastecida con vapor en cantidad suficiente
para imprimir a la rueda de turbina elevada velocidad
20 de rotación, el vapor acumulado en la cámara de conden-
sación N, haciendo descender la columna de agua en dicha
cámara, tenderá a elevar el nivel de agua en la parte
principal del depósito que contiene el flotador, ayu-
dando así a dicho mecanismo a abrir total y rápidamente
25 la válvula de vapor. Puesto que el calor del vapor uti-
lizado para el accionamiento de la turbina es devuelto
en su mayor parte al generador de vapor con el agua
de condensación impulsada por la bomba, los gastos de



207210

funcionamiento del mecanismo descrito son despreciables. Incluso la "pérdida" por rozamiento es conservada como calor.

N O T A.

5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constatar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental puede quedar sometido a variaciones de detalle, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España, sus Colonias y Protectorados, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

15 1ª.- Grupo o unidad de bomba de agua de condensación para su empleo en sistemas de calefacción por vapor, comprendiendo un depósito colector para el agua de condensación abierto o con respiradero, una turbina de vapor, una bomba de agua de condensación constituida por un cuerpo o envolvente y un órgano impulsor móvil en el interior de éste, conectado con la turbina para su accionamiento, teniendo la bomba una entrada de agua de condensación a bajo nivel en el depósito y medios de descarga parcialmente dentro del depósito, un mecanismo de válvula que se pone cíclicamente en acción y fuera de funcionamiento de acuerdo con el bajo o alto nivel o la cantidad de agua de condensación en el depósito, estando conectado dicho mecanismo para gobernar la admisión de vapor a la

31 DIC.

207210



turbina; caracterizado particularmente porque una cámara de condensación de vapor, conectada para recibir el vapor de escape de la turbina, presenta su pared extendida por debajo del nivel más bajo del agua de condensación en el depósito estableciendo comunicación libre, de
5 cierre hidráulico, entre la cámara y el depósito en general, y estando dispuesta dicha cámara para confinar el vapor de escape y exponerlo en relación de intercambio térmico con los medios de descarga de la bomba y, adicio-
10 nalmente, a través de la pared de la cámara, con el agua condensada contenida en el depósito fuera de la cámara.

2ª.- Grupo o unidad de bomba según reivindicación 1ª, en el cual los medios de descarga de la bomba comprenden un conducto metálico con una porción helicoidal
15 situada en la cámara de condensación para la exposición de intercambio térmico de sus espiras al vapor de escape de la turbina.

3ª.- Grupo o unidad de bomba según reivindicaciones 1ª y 2ª, en el cual el órgano de impulsión de la bomba
20 está constituido por un disco liso provisto de canales radiales que descargan el agua condensada al interior de una envolvente o caja vertical alrededor del órgano de impulsión, estando conectada la porción helicoidal del conducto de descarga con el extremo superior de dicha
25 envolvente para recibir el líquido suministrado por la bomba.

4ª.- Grupo o unidad de bomba según reivindicación 3ª, en el cual el disco móvil de impulsión está sopor-



31 DIC

207210

tado por un árbol vertical que se extiende desde la turbina a través de la parte superior y el fondo de la caja de la bomba en cojinetes de carbón de auto-alineamiento.

5 5ª.- Grupo o unidad de bomba según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, en el cual el mecanismo de válvula está dispuesto para acción rápida para abrir y cortar instantáneamente la admisión de vapor para poner la turbina en marcha y para ponerla fuera de funcionamiento.

10

6ª.- GRUPO O UNIDAD DE BOMBA DE AGUA DE CONDENSACION PARA SU EMPLEO EN SISTEMAS DE CALEFACCION POR VAPOR,

tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de dieciocho hojas mecanografiadas por una sola cara y de tres láminas de dibujos.

15

Barcelona, 31 de Diciembre de 1952.

SWENSON THERMAL RESEARCH, INC.
P.P.

J. GOMEZ ACEBO y MODET

P.P. 

ESCALA VARIABLE.

207210

31

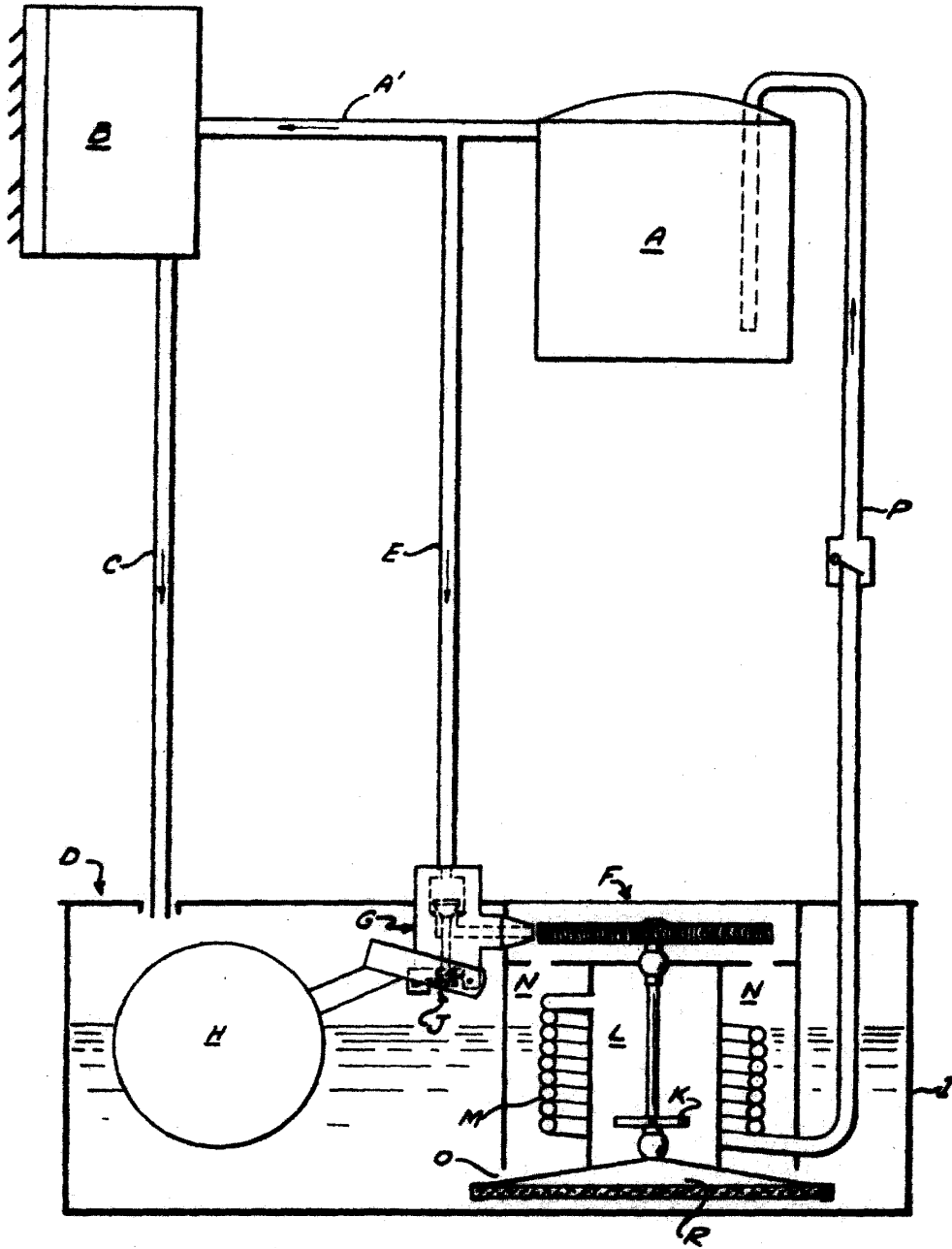


Fig. 1

BARCELONA, 31 de Diciembre de 1952
SWENSON THERMAL RESEARCH, INC.
P.P.

[Handwritten signature]

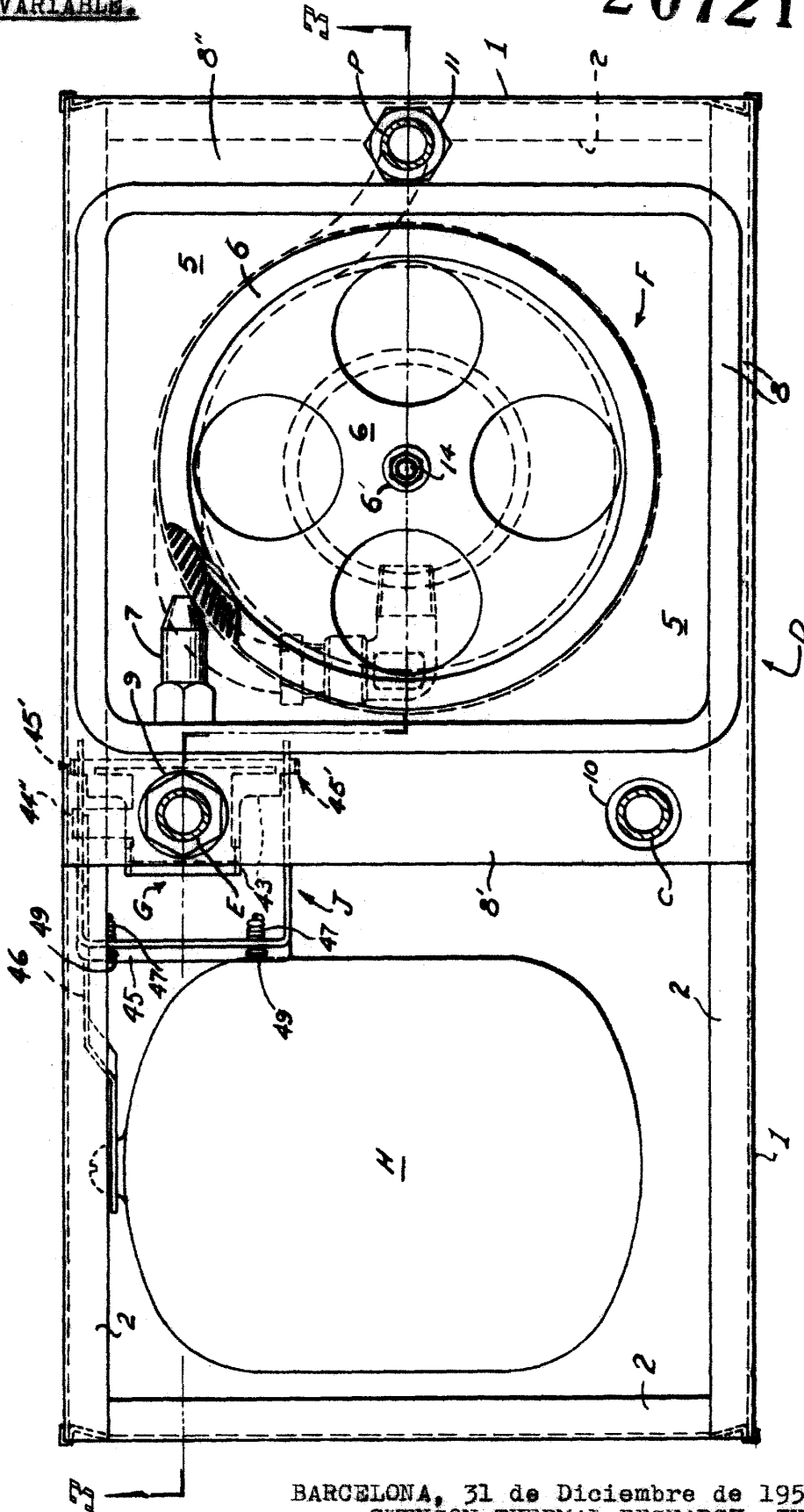
ESCALA VARIABLE.

207210

31



Fig. 2



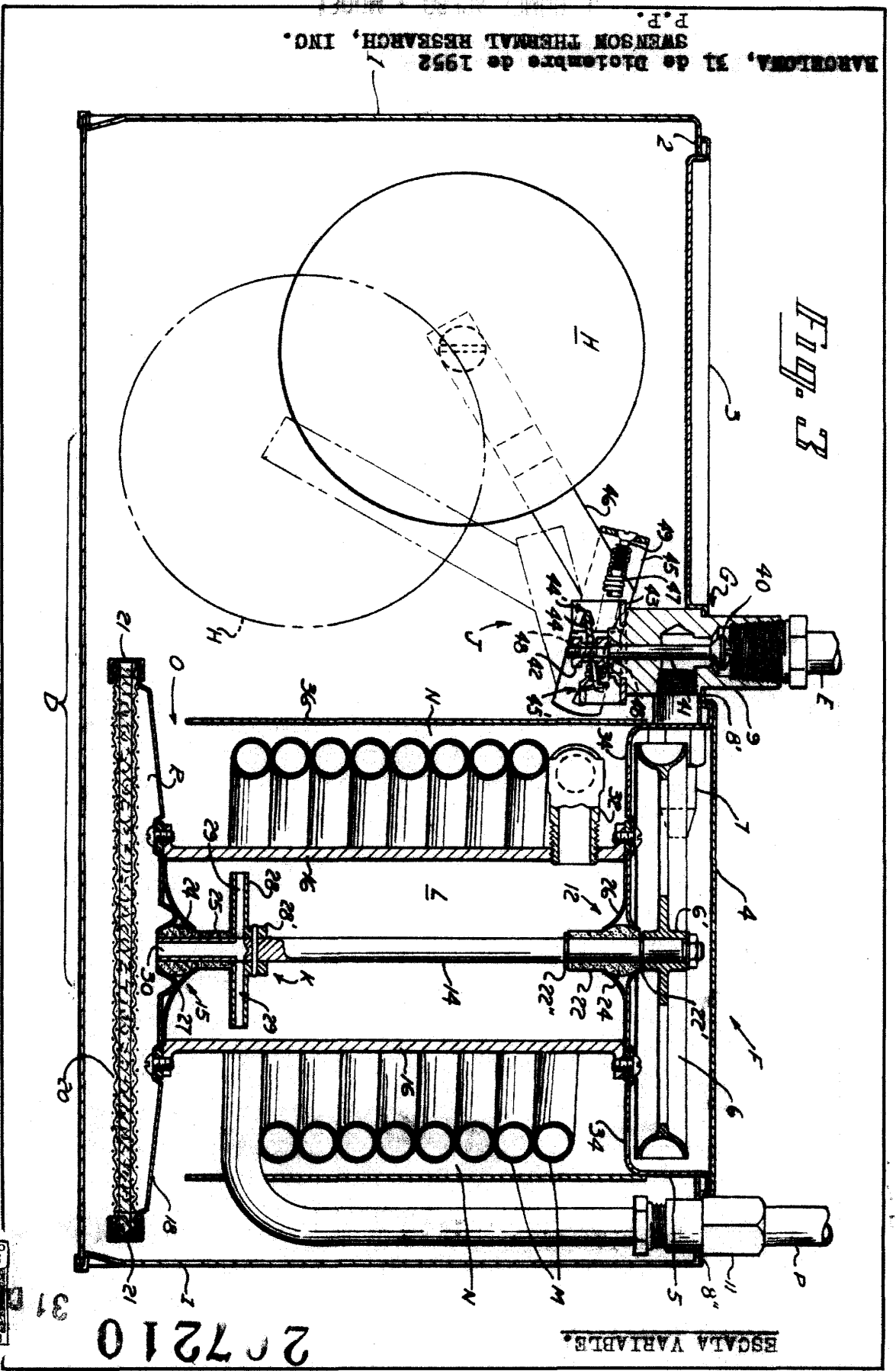
BARCELONA, 31 de Diciembre de 1952
SWENSON THERMAL RESEARCH, INC.
P. P.

J. GÓMEZ ACEBU y MUÑOZ
[Handwritten signature]

297210



ESCALA VARIABLE.



BARCELONA, 31 de Diciembre de 1952
SWENSON THERMAL RESEARCH, INC.
P.P.

Handwritten signature or initials at the top of the page.