

AM/

12



127.356

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

SVENSKA AKTIEBOLAGET GASACCUMULATOR, - domiciliada en
STOCKHOLM-LIDINGÖ (Suecia)

por:

"Sistema de transmisión de calor"

M e m o r i a D e s c r i p t i v a .

Son ya conocidos los sistemas de transmisión de calor por el vapor comprendiendo un generador de vapor, dispuesto en un punto determinado de un sistema de tubos mientras en otra parte del mismo se encuentra un condensador de vapor; vol-
5 viendo el vapor condensado en el condensador al generador para ser vaporizado de nuevo. Para regular el retorno del vapor condensado se ha propuesto disponer válvulas automáticas o accionadas a mano en los tubos de condensación. Sin embargo estas



10 válvulas complican la instalación y hacen al mismo tiempo que
su funcionamiento no sea enteramente seguro. Esta invención
se refiere a un sistema de transmisión de calor en el cual la
proporción de calor transmitido puede regularse automáticamente
15 en relación con la cantidad de calor consumido sin necesi-
dad de emplear ninguna parte mecánica movable. Según uno de los
tipos de ejecución el calor es transmitido al agua de un reci-
piente de agua caliente, aumentando automáticamente la canti-
dad de calor transmitido a medida que se consume el agua ca-
liente y disminuyendo cuando el agua caliente no se consume,
20 manteniéndose de esta manera el agua contenida en el recipien-
te de agua caliente a una temperatura constante ligeramente
por debajo del punto de ebullición.

Para la transmisión del calor se dispone un generador
de vapor montado por ejemplo en el interior de una cocina del
25 tipo de acumulación de calor. El generador está conectado al
condensador por medio de un sistema cerrado de tubos y el con-
densador se encuentra montado en el interior de un recipien-
te lleno de agua que constituye el recipiente de agua calien-
te. El agua contenida en este último se calienta así indirectamente
30 cuando el vapor del generador se condensa y el vapor
condensado vuelve al generador por la acción de su peso. El
sistema está conectado con un recipiente de expansión a fin
de permitir la dilatación necesaria del líquido en relación
con la parte del sistema que está ocupada por el vapor. Para
35 este fin el recipiente de expansión está conectado al circuito
cerrado en un punto determinado que teniendo en cuenta deter-
minadas precauciones se encuentra constantemente lleno de lí-
quido.

En los planos adjuntos las figuras 1, 2 3 y 4 repre-
40 sentan esquemáticamente varios tipos del objeto de esta in-



vención.

Refiriéndonos a la figura 1 se representa por -10- un recipiente para el suministro doméstico de agua caliente del cual se retira el agua caliente por el tubo -11- y al cual entra el agua fría por el tubo -12-. El depósito -10- está revestido preferiblemente de un material aislador para evitar las pérdidas de calor por radiación.

En el interior del depósito -10- y preferiblemente en su parte inferior se encuentra el serpentín -14- de cuya parte superior sale el tubo -15- que pasa por un cierre -16- conveniente del fondo del depósito y de la parte inferior del serpentín sale el tubo -17- que pasa también por dicho cierre -16- saliendo ambos al exterior del depósito. De la parte extrema superior del tubo -15- sale el tubo -18- que va al exterior del depósito donde está provisto de una llave -19-.

Los tubos -15- y -17- están conectados por sus extremos inferiores a los extremos superior e inferior respectivamente de un serpentín -20- que rodea la envolvente de la cámara de combustión -21- de una cocina del tipo de acumulación -22-. Esta cocina comprende una pieza anular acumuladora del calor -23- cuya porción inferior -24- se prolonga hasta una caja de fuego anular de material refractario -25- en el interior de la envolvente -21-. Las cubiertas de quita y pon -26- y -27- permiten la introducción del combustible sólido en el espacio almacén -28- en el interior de la porción -24- y el combustible quema sobre la parrilla -29-. El aire comburente entra por una abertura conveniente por debajo de la parrilla -29- y los gases de la combustión pasan por el conducto anular -30- llegando a la chimenea -31-.



70

De la simple inspección de la figura se comprenderá que los serpentines -14- y -20- junto con los tubos -15- y -17- forman un circuito cerrado indicado de una manera general por -32-. Puede decirse que el serpentín -20- constituye el generador de vapor el serpentín -14- el condensador para

75

el vapor producido en -20-. En este circuito el codo -33- constituye un cierre o sifón destinado a estar continuamente lleno de líquido, dispuesto en el extremo inferior del tubo -17-.

80

Este codo queda por debajo del nivel inferior del serpentín -20-. Conectado al punto inferior del circuito -32- se encuentra un tubo -34- que en su extremo inferior forma preferiblemente un codo -35- y por su extremo superior está conectado a la parte inferior del depósito -36-. El depósito -36- se encuentra ventajosamente por encima del nivel superior del circuito -32- y puede estar en comunicación directa con la atmósfera por la válvula -37-. El depósito -36- puede montarse en la parte superior del depósito -10- como se representa. En el tubo -34- se dispone un estrechamiento que forma un orificio de pequeño diámetro -38-.

85

90

En el circuito -32- se dispone un estrechamiento -39- que proporciona un orificio de pequeño diámetro y que se encuentra preferiblemente en el codo -33- entre el serpentín -20- y el tubo -34-.

95

El funcionamiento del aparato es el siguiente: suponiéndose que el depósito -10- está lleno del agua que debe calentarse.

El circuito -32- se llena de agua por el depósito -36- y el tubo -34- permitiéndose la entrada de la misma por la parte mas baja del circuito abriendo la llave -19- para permitir el escape del aire de la parte superior del circui-



100 to por el tubo -18-. El sistema se llena preferiblemente de agua hasta que el depósito -36- está parcialmente lleno por ejemplo hasta el nivel -40-.

Si se quema combustible en la cocina -22- el calor se transmite al serpentín -20- directamente y por irradiación de las partes adyacentes que forman la caja de fuego de la co-
105 cina y en este serpentín se produce vapor. El vapor producido pasa hacia arriba por el tubo -15- al serpentín -14-. El agua desplazada por la formación del vapor pasa por el tubo -34- y por este al recipiente -36- que actúa de recipiente de expan-
110 sión, Debido a la superficie relativamente grande del recipiente -36- el agua empujada al mismo por la expansión en el circuito cerrado no altera prácticamente el nivel en el mismo de modo que solo se produce una variación despreciable en la presión estática debida a la columna de líquido, en el siste-
115 ma y para los fines de la práctica puede considerarse que el mismo funciona a una presión constante.

El vapor que llega al serpentín -14- se condensa cediendo su calor al agua del depósito -10- y el vapor condensado en el serpentín -14- vuelve al extremo inferior del ser-
120 pentín -20- por el tubo -17-. La circulación del vapor por el sistema tiene lugar gracias a la diferencia de peso entre la columna de agua en el tubo -17- y la columna de vapor en el tubo -15-.

El área absorbente de calor del serpentín -20- que re-
125 gula la velocidad de evaporación del agua en el circuito y el área del serpentín -14- para la condensación del vapor pueden calcularse según los principios ya conocidos de transmisión del calor de manera que la velocidad a la cual el calor es cedido al agua del depósito -10- y por consiguiente la veloci-



127356 - 6 -

130 dad a la cual el depósito de agua fría es elevado a la temperatura deseada satisfaga a las necesidades de cada instalación.

Durante los periodos en que el agua fría se calienta en el depósito -10- todo el vapor producido en el serpentín -20- debe condensarse en el serpentín -14- para que exista en el tubo -17- una columna líquida que lo llene por completo consiguiéndose de esta manera la máxima rapidez de transmisión de calor. A medida que aumenta la temperatura del agua contenida en el depósito -10- disminuye la velocidad de transmisión de calor por las paredes del serpentín -14- y disminuye por tanto la rapidez de condensación del vapor. Si la velocidad de vaporización en el serpentín -20- es mayor que la velocidad de condensación en el serpentín -14- una cierta cantidad de vapor no condensado pasará al tubo -17- resultando de ello que la columna de líquido en el tubo -17- disminuirá. Esto producirá una disminución en la presión hidrostática que afecta a la circulación y por consiguiente disminuirá la velocidad de esta. De esta manera disminuye también la velocidad de vaporización. Es evidente que las variaciones en la cantidad de agua contenida en el circuito -32- producirán variaciones en la cantidad de agua contenida en el recipiente -36- y se producirán también inversiones de circulación en el tubo -34-.

Suponiendo que el condensador y el generador están ambos llenos de vapor es de la máxima importancia impedir la circulación ilimitada de una columna maciza o chorro de agua al serpentín del generador ya que si esto sucediera podría llegar al generador una cantidad considerable de agua, de manera que se convirtiera instantáneamente en vapor produciéndose una acción explosiva de tal naturaleza que produciría un violento exceso de gas y la acción de martillo de agua en el sistema. A fin



160 de reducir al minimum este exceso de gas se dispone un pequeño orificio -38- en el tubo -34- que actúa de elemento de retención y se dispone también el pequeño orificio -39- en el tubo -17- para el mismo objeto.

165 Conectando el tubo de expansión en la parte inferior del circuito cerrado -32- correspondiente al codo -33- es evidente que la dilatación del fluido en el circuito cerrado hará pasar agua y vapor desde este circuito al tubo de expansión.

170 Uno de los objetos de esta invención consiste en obtener un aparato que automáticamente eleve la temperatura del agua contenida en el depósito -10- a un nivel deseado, previamente determinado, manteniendo luego esta temperatura a un nivel prácticamente constante. En una instalación doméstica para agua caliente este nivel de temperatura está por debajo de la temperatura a que se condensa el vapor y en el caso en que del
175 depósito -10- no se extraiga agua caliente durante un largo periodo de tiempo la cantidad de calor suministrada al agua de este depósito debe compensar únicamente las pérdidas por radiación si la temperatura del agua debe mantenerse sin exceder de un límite previamente determinado.

180 Esta regulación de la temperatura en el depósito como ya se ha dicho se efectúa automáticamente según esta invención, variando la velocidad de circulación en el circuito cerrado -32- de conformidad con la velocidad a la cual se condensa el vapor en el serpentín -14-.

185 En la figura 2 se representa otra forma de aparato construido según esta invención. Se ha observado ser conveniente conectar el tubo de expansión -34- al tubo -17- en la proximidad del depósito -10-. Gracias a esta disposición se consigue entre otras cosas que el aire que penetra en el sistema pueda



190 salir del mismo mas facilmente. Para evitar el peligro de
que pase vapor al tubo de expansión el condensador está cons-
truido en una forma especial. El vapor producido en el serpen-
tín -20- es arrastrado hacia arriba por el tubo -15'- que ter-
mina por su extremo superior en la parte superior de un conden-
195 sador constituido por un cilindro cerrado -40a-. El cilindro
-40a- está dividido por medio de un diafragma -41- en dos cá-
maras una superior -42- y otra inferior -43-. El diafragma
-41- está provisto de una pequeña abertura -44- que proporcio-
na una comunicación limitada entre las dos cámaras. Para faci-
200 litar el llenado del circuito -32- se dispone el tubo -18'-
que está en comunicación con la porción superior de la cámara
-42-. Este tubo está regulado por la llave -19'- dispuesta en
la parte externa del depósito -10-.

El agua fria penetra en el depósito -10- por el tubo
205 -12'- y el agua caliente sale por el tubo -11'-.

El recipiente de expansión -36'- está conectado al
tubo de retorno -17'- por medio del tubo -34'- pero como se
observará en el figura el tubo -34'- está conectado al circui-
to cerrado -32- a un nivel superior que en la figura 1 y el
210 estrechamiento -39'- se encuentra en el tubo -17' por debajo
del punto de unión del mismo con el tubo -34'- . El estrecha-
miento -39'- evita una circulación de agua demasiado rápida ha-
cia el generador tanto de la existente en el tubo de expansión
como de la contenida en la parte inferior del condensador.

215 El objeto del diafragma -41- y del orificio -44- con-
siste en evitar que el vapor penetre en el tubo de expansión
-34-. Esto se consigue por el efecto de freno del orificio -44- .
Es un hecho ya conocido que un orificio deja pasar un peso de
vapor equivalente tan solo aproximadamente a 0,03 del peso de



1932

220 agua que pasa por el mismo orificio a igualdad de diferencia de presión suponiendo que el vapor se encuentra a la temperatura de 100 grados y practicamente a la presión atmosférica.

El vapor producido en el serpentín -20- sube por el tubo -15' y desplaza una cierta cantidad de agua de la cámara -42- del condensador -40-. Si el agua del depósito -10- está relativamente fría tiene lugar una condensación enérgica. El nivel del agua en la cámara -42- está determinado por la temperatura del agua en el depósito -10- de manera que la velocidad de condensación en la parte superior de la cámara -42- por encima del nivel del agua es suficiente para condensar el vapor procedente del generador -20-. Cuando aumenta la temperatura del agua en el depósito -10- la rapidez de condensación disminuye. El equilibrio entre la producción y la condensación del vapor se mantiene descendiendo el nivel del agua en la cámara -42-. A una temperatura previamente determinada del agua en el depósito -10- el nivel del agua en la cámara -42- alcanza al diafragma -41- y si continua aumentando la temperatura del agua en el depósito -10- el nivel del agua tiende a descender por debajo del diafragma. En este caso la parte superior de la cámara -43- contendrá también vapor que ha de pasar por el orificio -44-. El efecto de freno de este orificio se manifiesta y disminuye la velocidad de circulación en el circuito -32- haciendo que disminuya la cantidad de vapor que desde el generador pasa al condensador. De esta manera disminuye automáticamente la transmisión de calor.

El efecto de condensación de la cámara -43- del condensador -44a- debe ser lo suficientemente grande para condensar todo el vapor que pase por el orificio -44- evitándose así que pase vapor al tubo -34¹.



250

En la figura 3 se representa esquemáticamente otra disposición en la cual el tubo de expansión -34- está conectado al tubo de retorno -17- junto al condensador -14-. Para evitar que el vapor penetre en el recipiente -36- en la parte inferior del tubo de expansión -34- se dispone otro condensador -14a-. Si en el tubo -34- penetrara vapor este se condensaría en el condensador -14a- cediendo su calor al agua del depósito -10-.

255

260

Otra característica de esta disposición consiste en que si entrara aire en el circuito por ejemplo por dilución en el agua, este aire se acumularía en el condensador -14- mezclándose con el vapor y disminuyendo la velocidad de condensación. Cuando el depósito -10- se encuentra a una temperatura elevada el vapor no puede condensarse por completo en el condensador -14- y en el tubo -17- y en el -34- penetra vapor mezclado con aire. El vapor y el aire suben al condensador -14a- en el que se condensa el vapor. El aire continúa subiendo por el tubo -34- y sale por el recipiente -36-. De esta manera el aire es arrastrado automáticamente varias veces fuera del sistema asegurándose una transmisión continua del calor.

265

270

En la figura se representa por -20- el generador conectado al tubo de retorno -17- y al tubo de vapor -15-.

275

En el tubo de expansión -34- y en la parte inferior del tubo de retorno -17- se disponen los estrechamientos -38- y -39- respectivamente. Las características de estos estrechamientos son iguales a las que se han dicho con relación a las figuras 1 y 2.

En la figura 4 se representa a mayor escala una porción de un aparato de forma de ejecución preferida. En la disposición representada el condensador -14a- tiene la forma de



12 1932

127 356

- 11 -

280 serpentín representada en la figura 1 y está colocado en la parte inferior de un depósito -10a- provisto de los tubos de entrada -12a- y de salida -11a-.

El serpentín -14a- está subdividido en las porciones superior e inferior -14b- y -14c- respectivamente, la porción
285 del tubo de vapor -15a- que se encuentra en el interior del depósito está preferiblemente aislada por medio de un manguito -45- a cierta distancia de esta porción del tubo -15a- para formar una cámara aisladora -46- entre ambos tubos. Esta disposición reduce al minimum la condensación de vapor en un
290 punto tal del sistema que el vapor condensado se ve obligado a pasar por el tubo -15a-.

Las dos porciones del condensador -14b- y -14c- están unidas por un estrechamiento que en lugar de estar provisto de un solo orificio pequeño está provisto de varios de ellos
295 en serie los cuales se encuentran en esta forma de construcción mantenidos en posición en el órgano de cierre -16a- por medio de un casquete -48- y un resorte -49-.

La parte extrema superior del condensador puede comunicar con la atmósfera por medio del tubo -18a- cuyo paso por
300 el mismo se regula por medio de una válvula o llave como se representa en la figura 1 o bien por medio de un tapón de cierre de quita y pon -50-. Es conveniente disponer otro tubo -18b- para poner en comunicación con la atmósfera la porción inferior -14c- del condensador. Este tubo puede regularse
305 se también por medio de una llave o por el tapón -51-.

Entre el extremo de descarga del serpentín que forma la parte -14c- del condensador y el tubo de retorno -17a- se dispone un segundo estrechamiento -52- que está fijado de quita y pon por medio de un casquete -53- y un resorte -54-.



1932

127356

- 12 -

310 El tubo de expansión -34a- que sale del recipiente -36a-
está conectado al circuito cerrado por encima del estrechamien-
to dispuesto en -52-. El tubo -15a- que se dirige hacia arriba
y el tubo de retorno -17a- están conectados a un generador pre-
feriblemente de la forma representada en la figura 1. Esta por-
315 ción restante del circuito cerrado -32- se representa esquemá-
ticamente en -55-.

El funcionamiento de este sistema es en general análogo
al de los sistemas hasta ahora descritos. El estrechamientos dis-
puesto en -47- suministra la necesaria resistencia a la circu-
320 lación de vapor en un punto intermedio entre los extremos del
condensador de manera que cuando la velocidad de condensación
es baja el vapor que pasa por el estrechamiento se condensa en
la porción inferior -14c- del condensador. El estrechamiento -52-
proporciona la resistencia necesaria para impedir una circula-
325 ción de agua demasiado rápida al generador de manera que se evi-
ta el martilleo en el sistema debido a una producción local de-
masiado rápida de vapor en el generador.

En la práctica se ha observado que una de las formas
mas satisfactorias de aparato consiste en aquella en que la di-
330 ferencia de presión de columna de líquido que tiende a mantener
la circulación en el sistema es suministrada por una columna
de aproximadamente 0.08 metros (suponiendo que el líquido en
circulación es el agua) y en el cual la resistencia a la cir-
culación existente en el circuito cerrado es capaz de dejar pa-
335 sar unicamente una pequeña cantidad de vapor equivalente a una
fracción del peso del agua que puede pasar. Cuando esta resis-
tencia se obtiene por un estrechamiento en forma de un orifi-
cio se ha observado que con un orificio de 0,06 milímetros de
diámetro se obtiene resultados satisfactorios siendo un orifi-

340 cio de este diámetro capaz de dejar pasar en forma de vapor
unicamente 3 % aproximadamente del peso de fluido que puede
pasar en forma de agua. Realmente en vez de un orificio con
abertura en disminución en la figura 4 se representa una se-
rie de orificios con un diámetro de 1, 2 milímetros cuya serie
345 de orificios tiende a producir el mismo efecto de frenado.

El ramal de expansión puede estar en comunicación con
la atmosfera o no según se desee y es evidente que este ramal
de expansión no necesita comprender un tubo y además un conden-
sador sinó que puede estar constituido por un tubo solo si es-
350 te tiene la capacidad suficiente para permitir la deseada ex-
pansión.

Si como a fluido transmisor del calor se emplea el a-
gua el líquido en el ramal de expansión puede estar ventajoso-
samente cubierto por una capa de algún líquido ligero como
355 aceite que evitará la evaporación del agua y al mismo tiempo
la absorción de aire por parte del agua.

Si la temperatura a la que se desea calentar el cuerpo
que debe calentarse es mayor que la temperatura de vaporiza-
ción del fluido transmisor de calor aproximadamente a la tem-
360 peratura atmosférica este último fluido puede mantenerse a
cualquier presión deseada a fin de elevar su temperatura de
vaporización, conectando el ramal de expansión que en este ca-
so no debe estar en comunicación con la atmosfera, a cualquier
generador de fluido a presión. Las variaciones de presión a
365 la que se encuentra sometido el fluido transmisor de presión
pueden conseguirse variando la altura de la columna de líquido
en el ramal de expansión.

De la descripción anterior se deducirá evidentemente
que de acuerdo con esta invención se obtiene la regulación



1932

127356

370 automática de la velocidad de transmisión del calor al cuer-
po que debe calentarse según las variaciones de temperatura
del mismo bajo la influencia directa de su capacidad para la
absorción del calor y sin intermedio de ningún mecanismo re-
gulator auxiliar de manera que este aparato representa una
375 notable ventaja en cuanto a la eliminación de termostatos u
otros sistemas sujetos a averías de vez en cuando.

 N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) Aparato para la transmisión de calor por el vapor,
380 comprendiendo un generador y un condensador de vapor conecta-
dos entre si por medio de un sistema de tubos, cerrado durante
su funcionamiento normal, estando el condensador en conexión
conductora del calor con el cuerpo que debe absorber el calor,
caracterizado por un depósito que está en comunicación con el
385 sistema de tubos y dispuesto de modo que pueda entrar o salir
fluido del mismo.
- 2) Aparato según la reivindicación 1 caracterizado por
que el depósito está conectado con el sistema de tubos en una
parte que está constantemente llena de fluido.
- 390 3) Aparato según la reivindicación 2, caracterizado
por que el depósito está conectado al sistema de tubos en una
curvatura de la parte inferior del mismo y que presenta la for-
ma de un cierre hidráulico o sifón.
- 395 4) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado
por un estrechamiento o estrangulación en el conducto entre el
generador de vapor y el depósito a fin de moderar las oscilacio-
nes eventuales en la masa de fluido.
- 5) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado
por que el condensador de vapor está dispuesto en el interior



400 del depósito lleno de agua que sirve como recipiente de agua caliente.

6) Aparato según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que el condensador está dividido en dos porciones o cámaras que están en comunicación una
405 con otra por medio de un orificio de dimensiones tales que permita obtener una resistencia considerablemente mayor al paso de una cierta cantidad de vapor que al paso de la misma cantidad de líquido condensado.

7) Aparato según la reivindicación 6, caracterizado
410 por que la superficie refrigerante de una de las cámaras está dispuesta de manera que contenga siempre una cierta cantidad de líquido condensado.

8) Aparato según la reivindicación 6, caracterizado
415 por que el condensador está construido en forma de serpentines en espiral conectados uno a otro por medio de un orificio de estrangulación.

9) Aparato según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por que la conexión con el recipiente de expansión se encuentra próxima a la cámara que constantemente contiene una
420 cierta cantidad de líquido condensado.

10) Aparato según las reivindicaciones 1, 2 ó 9 caracterizado por que el depósito está en comunicación con la atmósfera.

11) Aparato según la reivindicación 10, caracterizado
425 por una capa de un fluido no volátil en la superficie, cuyo peso específico es menor que el del fluido contenido en el depósito y no es soluble en el sirviendo este fluido para evitar la volatilización en la superficie del fluido contenido en el depósito así como la absorción de aire por parte del mismo.



430 12) Aparato según cualquiera de las anteriores reivin-
dicaciones caracterizado por un tubo para la salida del aire
conectado a la parte extrema superior del sistema de tubos ce-
rrado.

435 13) Aparato según la reivindicación 4, caracterizado
por la presencia de un estrechamiento en el tubo de expansión.

14) Aparato según la reivindicación 4 ó 13 caracteri-
zado por la disposición de un segundo estrechamiento en el cir-
cuito cerrado entre el generador de vapor y la parte del ser-
pentin a la que está conectado el tubo de expansión.

440 15) Aparato según las reivindicaciones 4, 6, 13 ó 14,
caracterizado por que dicho estrechamiento o estrangulación
está constituido por una serie de láminas dispuestas unas a
continuación de las otras y que están provistas de pequeños
orificios para obtener el efecto de estrangulación.

445 16) Aparato según la reivindicación 6, caracterizado
por que unicamente una parte del condensador está intercala-
da en el circuito cerrado mientras que la otra parte se encuen-
tra en el tubo de expansión.

17) Sistema de transmisión de calor.

Barcelona 12 de julio de 1932.

P. A.

12 JUL



Fig. 3.

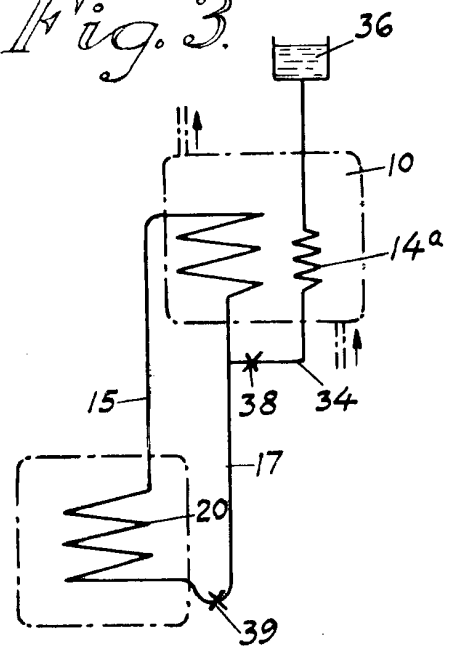
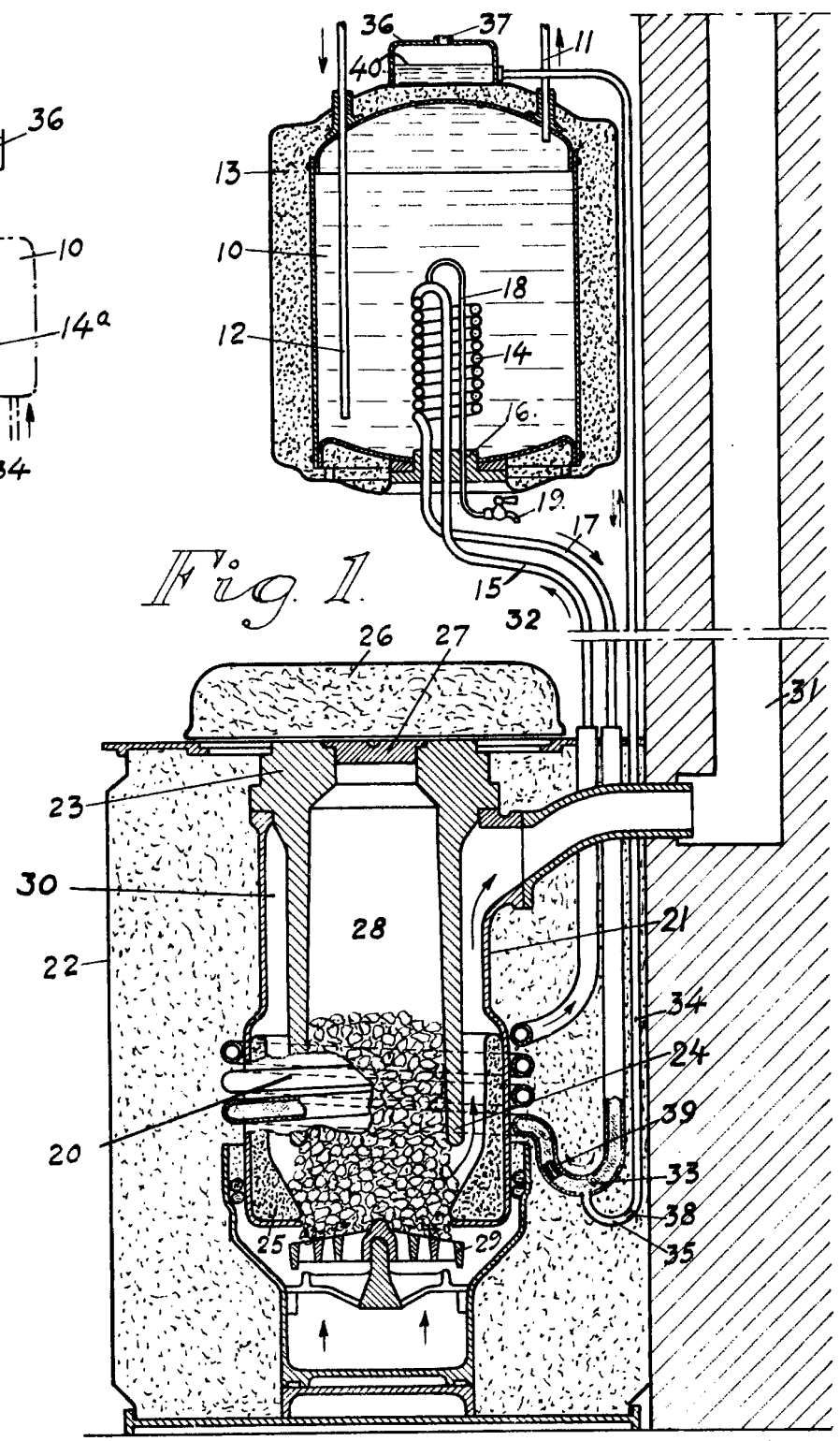


Fig. 1.



Outstanding work
16

12 JUL 1932
ESPECIAL MOVIL

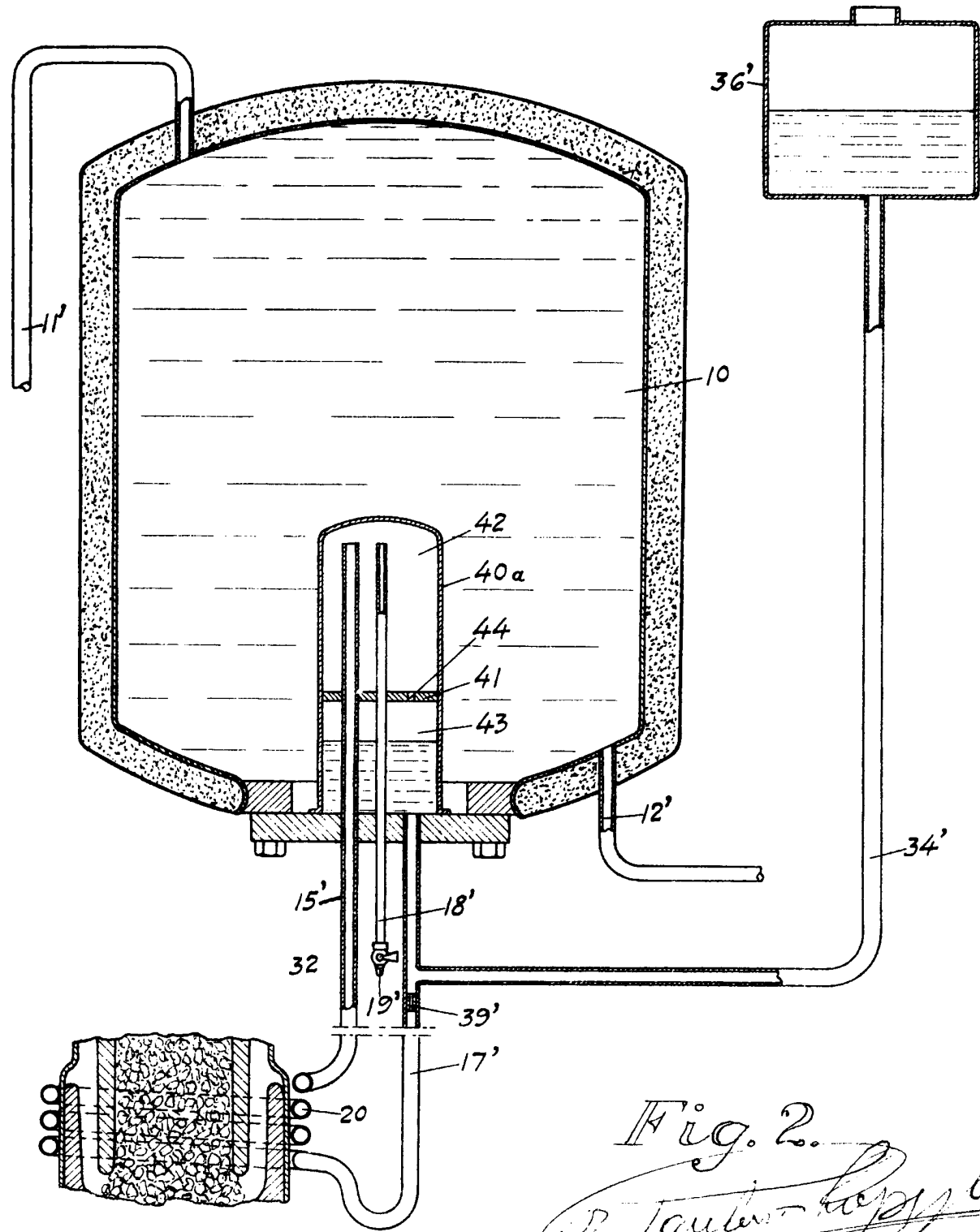


Fig. 2.
Dr. Ing. Carl Gustafsson

12 JUL

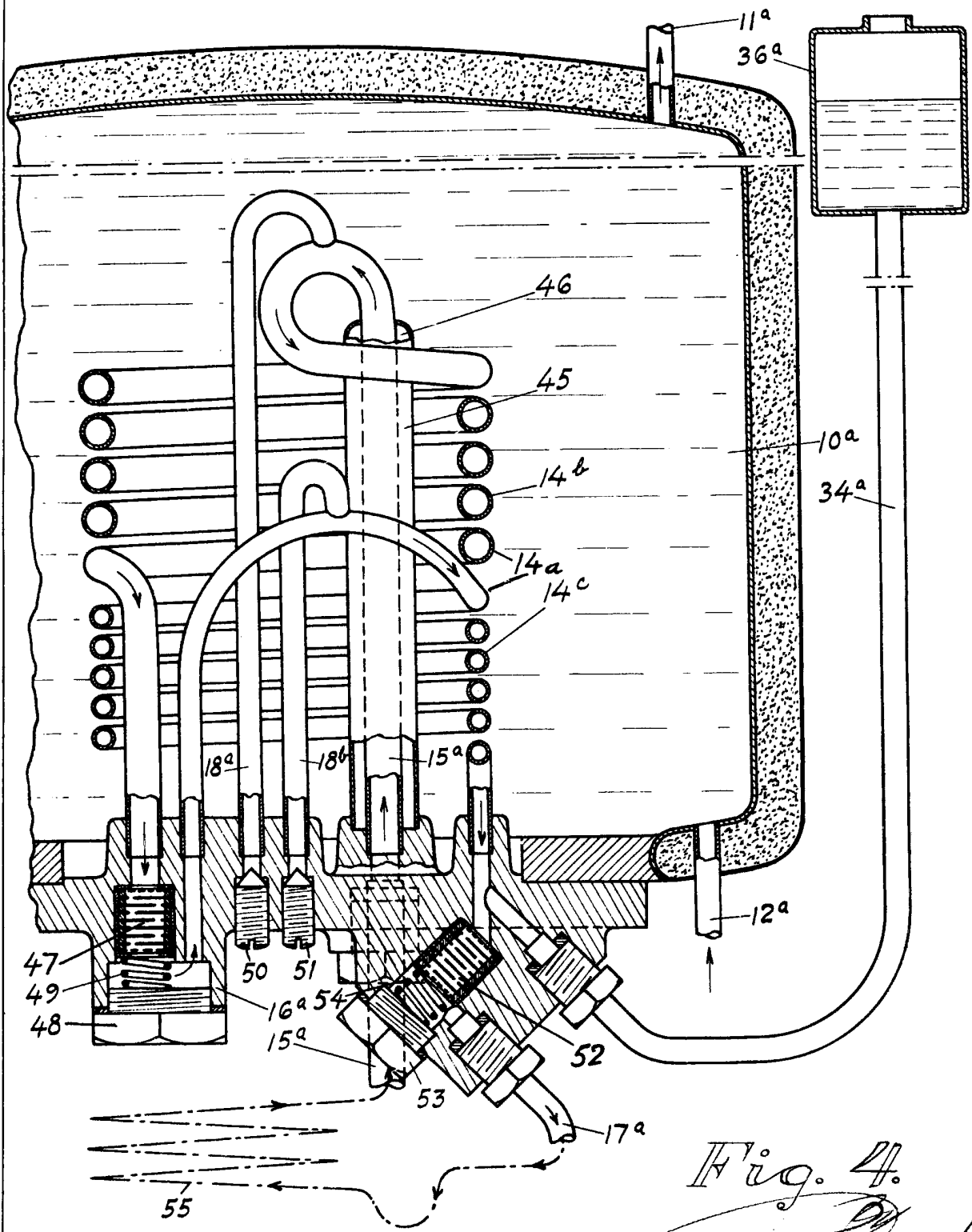


Fig. 4.

Autentico Prop. Cid.