



C E R T I F I C A D O    D E    A D I C I O N

a la patente nº 129.032, expedida el 4 de enero de 1933

a favor de

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE Aktiengesellschaft, - domiciliada en  
BERLIN-Siemensstadt (Alemania)

por:

"Perfeccionamientos en la instalación para la transformación  
del calor objeto de la patente principal"

---:---

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

5

En la patente principal se describe una instalación para la transformación del calor en la cual uno o mas aparatos de absorción de acción periódica se emplean en una nueva forma para el perfeccionamiento de aquellas instalaciones que trabajan con varios transformadores de calor. En ella y según el sentido de la invención se consideran como transformadores de calor aparatos de absorción de acción continua



10

o periódica, instalaciones de fuerza motriz a vapor, instalaciones de acumulación de calor y en general todas aquellas instalaciones en las cuales el calor a una cierta temperatura se transforma en calor a una temperatura distinta o en otra forma cualquiera de energía.

15

20

25

Según la patente principal algunas partes de los aparatos transformadores de calor empleados o reunidos en una instalación están acopladas termicamente entre si en forma tal que se establece un cambio térmico entre el calor que una parte de un aparato de absorción de acción periódica deja libre como calor de condensación o de absorción o que absorbe como calor de vaporización o desprendimiento por una parte y el calor que al mismo tiempo se absorbe como calor de vaporización o desprendimiento o queda libre como calor de condensación o de absorción en otro aparato transformador del calor por otra; no teniendo lugar sin embargo cambio térmico alguno entre las diversas partes de un mismo aparato de absorción de acción periódica.

30

35

El objeto de este certificado de adición consiste en una nueva disposición de las instalaciones objeto de la patente principal. Conforme con este certificado de adición en los aparatos de absorción de acción periódica empleados en la instalación, se emplean productos absorbentes sólidos y de preferencia aquellos que se combinan químicamente con el fluido activo . El empleo de estos productos absorbentes ya conocidos en gran número, resulta ventajoso en muchos casos precisamente en las instalaciones de transformación del calor descritas en la patente principal. Mientras que por ejemplo la solución acuosa de amoníaco en la absorción, al aumentar su concentración requiere un descenso de temperatura siempre decreciente y en el periodo de desprendimiento también al disminuir su con-



1933

- 3 -

40       centración requiere un aumento de temperatura cada vez creciente  
el proceso de absorción química tiene lugar en una forma total-  
mente diferente. Con los productos absorbentes de acción quí-  
mica es en efecto posible, por lo menos en determinados lími-  
tes de concentración, absorber o desprender fluido activo a  
45       temperatura constante. Con ello es posible, al contrario de  
lo que sucede con las soluciones acuosas de amoníaco, absorber  
o ceder calor en las diferentes partes del aparato de absorción  
a temperatura constante. Este hecho es de la mayor importancia  
precisamente en aquellas instalaciones en las cuales se emplean  
50       aparatos de absorción periódicos acoplados con otros transfor-  
madores de calor, ya que en muchos casos en las instalaciones  
de transformación de calor se desea trabajar a una temperatura  
determinada constante y no con temperaturas constantemente  
variables. La ventaja de los productos absorbentes de acción  
55       química sobre los de acción física para este objeto es espe-  
cialmente importante para las instalaciones en las cuales se  
encuentran aparatos de absorción periódicos reunidos con má-  
quinas termométricas. Las condiciones en la mayor parte de  
casos son tales que para calentar el aparato de absorción pe-  
60       riódico se dispone de energía calorífica a temperatura cons-  
tante. Este hecho es muy favorable para el empleo de produc-  
tos químicos sólidos ya que ellos permiten también trabajar  
a temperaturas constantes durante el periodo de desprendimien-  
to. Análoga importancia presenta el hecho de que el proceso  
65       de absorción transcurre a temperatura constante ya que emplean-  
do el calor de absorción para calentar una parte del transfor-  
mador de calor acoplado, se dispone ahora también de energía  
calorífica a temperatura constante.

En los planos adjuntos se representan ejemplos de eje-



1933

- 4 -

70 cución del objeto de este certificado de adición.

En la figura 1 se representa esquemáticamente el caso en que dos aparatos frigoríficos de absorción periódica están acoplados en serie durante el periodo común de desprendimiento y lo están en paralelo durante el periodo de absorción.

75 Esto significa que durante el periodo de desprendimiento tiene lugar un cambio térmico entre los aparatos pero no durante el periodo de absorción. En este ejemplo se emplean aparatos de absorción que trabajan con un producto absorbente sólido que se combina químicamente con el elemento o medio frigorífico.

80 Por -1- se representa el hervidor absorbedor del primer aparato y que está constituido por un tubo externo -2- un tubo interno -3- y las tapas -4- y -5-. Estas partes están soldadas entre sí formando un recipiente hermético a los gases. En el interior del hervidor se encuentran los nervios transversales -6- conductores del calor que sirven por una parte para

85 transmitir lo mas uniformemente posible el calor de calefacción al producto absorbente sólido que llena el hervidor absorbedor y por otra parte durante el periodo de absorción sirven para transmitir el calor de absorción a las paredes externas del hervidor que están enfriadas por el aire. En la tapa

90 -5- se encuentra el tubo -7- que sirve para la introducción del producto absorbente. En los nervios transversales -6- conductores del calor se encuentran las aberturas -8- que sirven para la entrada y la salida del fluido o elemento frigorífico.

95 En el tubo interno -3- del hervidor se encuentra un elemento de calefacción eléctrico -9- que está conectado a la red -11-, -12- por intermedio del interruptor cronometrico -10-. Este interruptor conecta y desconecta al elemento de calefacción durante periodos de tiempo fijos y determinados.



100 Durante el periodo de desprendimiento el fluido fri-  
gorífico gaseoso pasa desde el hervidor absorbedor -1- por  
la tubería -13- a un tubo -14- que sirve de condensador. El  
líquido condensado pasa luego por el tubo -15- a un recipien-  
te intermedio -16- montado en el aislamiento de la nevera y  
105 al cual está conectado un serpentín de vaporización -17-. El  
condensador -14- del primer aparato de absorción constituye  
el tubo interno calentador del hervidor absorbedor -18- de  
un segundo aparato de absorción. Por lo demás este hervidor  
absorbedor está construido en igual forma que el hervidor ab-  
110 sorbedor -1-. El calor de condensación del primer aparato de  
absorción se utiliza para calentar al hervidor absorbedor -18-  
de manera que durante el periodo de condensación en el primer  
aparato de absorción se desaloja de este hervidor absorbe-  
dor -18- al fluido frigorífico el cual por la tubería -19-  
115 pasa a un condensador -20- enfriado por aire. Desde este el  
fluido condensado pasa a un recipiente colector -21- que al  
igual que el recipiente -16- está montado en el aislamiento  
de la nevera. Al recipiente colector -21- está conectado el  
correspondiente serpentín de vaporización -22-. Ambos serpen-  
120 tines de vaporización están montados en un acumulador de frío  
-23- que penetra en la nevera -24-. Por -25- se representa  
un cajón para hielo.

Al principiar el periodo de absorción, el interruptor  
cronometrico -10- desconecta al elemento de calefacción -9-  
125 del hervidor absorbedor -1-. La temperatura de ambos hervido-  
res absorbedores -1- y -18- desciende entonces por la acción  
del aire frío que rodea las paredes externas del hervidor,  
de manera que desciende la presión en ambos aparatos de ab-  
sorción y principia por tanto la vaporización productora de



1933

130      frio en los vaporizadores -17- y -22-. El fluido frigorífico de ambos aparatos de absorción pasa entonces de nuevo siguiendo un camino contrario al correspondiente hervidor absorbedor donde es absorbido de nuevo por el producto absorbente que se encuentra en él.

135                Un criterio que puede seguirse en la elección de los sistemas de productos empleados en ambos aparatos de absorción consiste en emplear en los aparatos que durante el periodo de desprendimiento trabajan a temperaturas superiores un fluido activo cuyo punto de ebullición sea superior al del fluido activo empleado en el aparato que trabaja en los límites inferiores de temperatura. Se obtiene así la ventaja de que la presión en el primer aparato citado permanece dentro de límites fáciles de regular durante el periodo de desprendimiento.

140                Por ejemplo en el primer aparato de absorción que trabaja en los límites superiores de temperatura puede emplearse como producto absorbente cloruro de magnesio y como elemento frigorífico la etilamina. En este caso por ejemplo en el segundo aparato de absorción podrá emplearse cloruro cálcico como producto absorbente y amoniaco como elemento frigorífico.

145                La ventaja de la disposición de la figura 1 en comparación con un sistema de aparatos de absorción no acoplados consiste en que en este caso por el acoplamiento en serie de ambos aparatos de absorción durante el periodo de desprendimiento puede emplearse una temperatura de desprendimiento mas elevada con el máximo aprovechamiento posible de procesos reversibles, con lo cual el rendimiento frigorífico en relación con la cantidad de calor necesaria para el desprendimiento queda notablemente aumentado. Esto puede aplicarse también en aquellos casos en que para calentar un aparato de esta clase se dispone



B. 1933

- 7 -

160 de un calor residual a una temperatura tan elevada que si  
el aparato no estuviera acoplado, la temperatura del calor  
del manantial calorífico debería descender irreversiblemente  
desde la temperatura de dicho manantial a la del hervidor  
absorbedor. En la figura 2 se representa esquemáticamente  
165 una instalación termomotriz acoplada con dos máquinas de ab-  
sorción de acción periódica que trabajan con productos absor-  
bentes sólidos. Se trata de una instalación en la cual el ren-  
dimiento se aumenta aprovechando una baja temperatura exterior  
natural, sin que las partes del sistema de vapor de agua se  
170 pongan en contacto con las bajas temperaturas.

A la caldera -D- de vapor a alta presión va acoplado  
un recalentador -Ü- del cual sale la tubería de vapor -31- que  
vá a la turbina de alta presión - $T_1$ -. La tubería de salida de  
vapor -32- de esta turbina llega a la turbina de baja presión  
175 - $T_2$ -. De esta sale la tubería de escape de vapor -33- que va  
a un condensador -C- en el que el vapor se condensa. La tube-  
ría de escape -34- del condensador se ramifica en un punto  
-35-. Una parte del vapor condensado pasa por la tubería -36-  
llegando a una bomba de alimentación - $P_1$ - que por la tubería  
180 -37- lo vuelve a la caldera de vapor de alta presión -D- ali-  
mentándola. Por la tubería -38- la otra porción de vapor con-  
densado llega a una bomba - $P_2$ - que por la tubería -39- alimen-  
ta un generador de vapor intermedio -ZW- desde el cual el va-  
por pasa por la tubería -40- llegando a la tubería de escape  
185 de vapor -32- de la turbina de alta presión - $T_1$ - de manera  
que para el accionamiento de la turbina - $T_2$ - se utiliza por  
una parte el vapor de escape de la turbina - $T_1$ - y por otra  
el vapor del generador intermedio -ZW-.

El circuito de circulación del fluido motor de las tur-



17

190 binas está acoplado en el condensador -C- y en el generador  
de vapor intermedio -ZW- con partes que ceden calor o con  
partes que absorben calor del aparato de absorción periód-  
co. Los hervidores absorbedores de los aparatos periódicos  
están representados por -A<sub>1</sub>- y -A<sub>2</sub>- y los correspondientes  
195 vaporizadores por -K<sub>1</sub>- y -K<sub>2</sub>-. Ambos aparatos de absorción  
trabajan con sus periodos desplazados entre si. Su acopla-  
miento con la instalación termomotriz se dispone en forma  
tal que el calor de absorción de los aparatos de absorción  
sirve para calentar el generador -ZW- de vapor intermedio,  
200 el calor de condensación del condensador -C- se utiliza pa-  
ra calentar ambos hervidores absorbedores y el calor de vapo-  
rización que se necesita en ambos condensadores vaporizado-  
res -K<sub>1</sub>- y -K<sub>2</sub>- es absorbido del condensador -C- en donde  
se utiliza también contribuyendo a condensar al vapor de es-  
205 cape de las turbinas. El calor de condensación de ambos con-  
densadores vaporizadores -K<sub>1</sub>- -K<sub>2</sub>- es conducido a un refrige-  
rante representado por -K- que se encuentra en cambio térmico  
con una baja temperatura externa natural.

210 Para posibilitar el cambio térmico en los puntos de  
acoplamiento se disponen sistemas de transmisión de calor por  
circulación de líquidos igual que se ha descrito con relación  
al ejemplo de ejecución representado en la figura 6 de la pa-  
tente principal. Para el accionamiento de estos líquidos en cir-  
culación sirven las bombas -P<sub>3</sub>- a -P<sub>6</sub>-. La conmutación neces-  
215 aria de los diversos sistemas de transmisión de calor al variar  
el periodo de trabajo de los aparatos de absorción tiene lu-  
gar cambiando la posición de las válvulas representadas por  
-V<sub>1</sub>- a -V<sub>8</sub>-. Además de las tuberías de transmisión que apa-  
recen en la figura pertenecen a estos sistemas de transmisión



220 de calor dos serpentines refrigerantes -41- y -42- dispues-  
tos en el condensador -C-, un tubo de caldeo -43- dispuesto  
en el generador intermedio -ZW-, las envolventes -44- y -45-  
que rodean a los condensadores vaporizadores -K<sub>2</sub>- y -K<sub>1</sub> y  
las envolventes -46- y -47- que rodean a los hervidores ab-  
225 sorbedores -A<sub>1</sub>- y -A<sub>2</sub>-.

En la posición de las válvulas representada, el apa-  
rato de absorción -A<sub>1</sub>- - K<sub>1</sub>- trabaja en su periodo de absor-  
ción y el aparato de absorción -A<sub>2</sub>- -K<sub>2</sub>- en su periodo de  
desprendimiento. En esta posición el calor de absorción del  
230 hervidor absorbedor -A<sub>1</sub>- se cede al generador intermedio de  
vapor -ZW- por intermedio de una circulación de líquido que  
accionado por la bomba -P<sub>5</sub>- para por la envolvente -46- del  
hervidor absorbedor -A<sub>1</sub>-, válvula -V<sub>5</sub>- tubo de caldeo -43-  
y válvula -7- regresando a la bomba. Al mismo tiempo el co-  
235 rrespondiente vaporizador condensador -K<sub>1</sub>- absorbe su calor  
de vaporización del condensador -C-. Para ello sirve una cir-  
culación de líquido que accionado por la bomba -P<sub>4</sub>- pasa por  
la envolvente -45- del vaporizador condensador -K<sub>1</sub>-, válvula  
-V<sub>2</sub>- tubo refrigerante -41- y válvula -V<sub>4</sub>- regresando a la  
240 bomba. El hervidor absorbedor -A<sub>2</sub>- del otro aparato se ca-  
lienta por una circulación de líquido que accionado por la  
bomba -P<sub>6</sub>- pasa por la envolvente -47-, válvula -V<sub>6</sub>- tubo  
refrigerante -42- y válvula -V<sub>8</sub>- regresando a la bomba. El  
correspondiente condensador vaporizador -K<sub>2</sub>- transmite en  
245 este momento su calor de condensación al frio o baja tem-  
peratura externa gracias a una circulación de líquido que  
accionado por la bomba -P<sub>3</sub>- pasa por la envolvente -44-  
válvula -V<sub>1</sub>- refrigerante -K- y válvula -V<sub>3</sub>- regresando a  
la bomba.



17 FEB 1933

250 En el cambio de periodos las válvulas  $-V_1-$  a  $-V_8-$  se colocan en una posición desplazada de 90 grados con relación a la posición representada produciéndose una conmutación tal de los líquidos en circulación que los aparatos de absorción se substituyen uno al otro, es decir el hervidor absorbedor  $-A_2-$  cede ahora su calor de absorción al generador intermedio de vapor  $-ZW-$ , el correspondiente vaporizador condensador  $-K_2-$  sirve para liquidar el vapor de agua en el condensador  $-C-$ , el hervidor absorbedor  $-A_1-$  se calienta por el calor de condensación del vapor de escape que se  
255  
260 condensa y el vaporizador condensador  $-K_1-$  cede su calor de condensación al refrigerante  $-K-$ .

De manera análoga a la descrita para el acoplamiento de aparatos de absorción de acción periódica entre sí o para el acoplamiento de aparatos de absorción periódicos con instalaciones termométricas puede procederse también con ventaja  
265 en todas las restantes aplicaciones posibles del objeto de la patente principal. Así pues es posible por tanto emplear en la misma forma productos absorbentes sólidos por ejemplo en los aparatos de absorción de acción periódica que según la  
270 patente principal están acoplados por cambio térmico con aparatos de absorción de acción continua aprovechando así las ventajas o características enumeradas en el preámbulo.

En lugar de los aparatos de absorción periódicos descritos en los ejemplos de ejecución en lo que se produce una  
275 liquidación del fluido activo pueden emplearse también sin alterar la esencia de este certificado de adición, aquellos aparatos en los cuales el fluido activo durante el periodo de desprendimiento es absorbido por un segundo producto absorbente sólido.



280

N O T A

Se reivindica como objeto de este certificado de adición:

285

1) En la instalación para la transformación de calor según la patente principal, en la cual los aparatos de absorción de acción periódica están acoplados entre sí o con otros transformadores de calor, el perfeccionamiento caracterizado porque en los aparatos de absorción periódicos empleados en la instalación se utilizan productos absorbentes sólidos y preferiblemente aquellos que forman una combinación química con el fluido activo.

290

2) Instalación según la reivindicación 1, en la cual dos aparatos de absorción periódicos por lo menos, están acoplados por cambio térmico durante su periodo de desprendimiento común, caracterizado porque en el aparato que durante el periodo de desprendimiento trabaja dentro de límites de temperatura elevada se emplea un fluido activo cuyo punto de ebullición es superior al punto de ebullición del fluido activo empleado en el aparato que trabaja dentro de menores límites de temperaturas.

295

300

3) Instalación según la reivindicación 2, caracterizada porque en el aparato que durante el periodo de desprendimiento trabaja dentro de límites de temperatura elevados se emplea etilamina como a fluido activo y en el aparato que trabaja dentro de límites inferiores de temperatura se emplea el amoniaco como fluido activo.

305

4) Perfeccionamientos en la instalación para la transformación del calor objeto de la patente principal.



1933

- 12 -

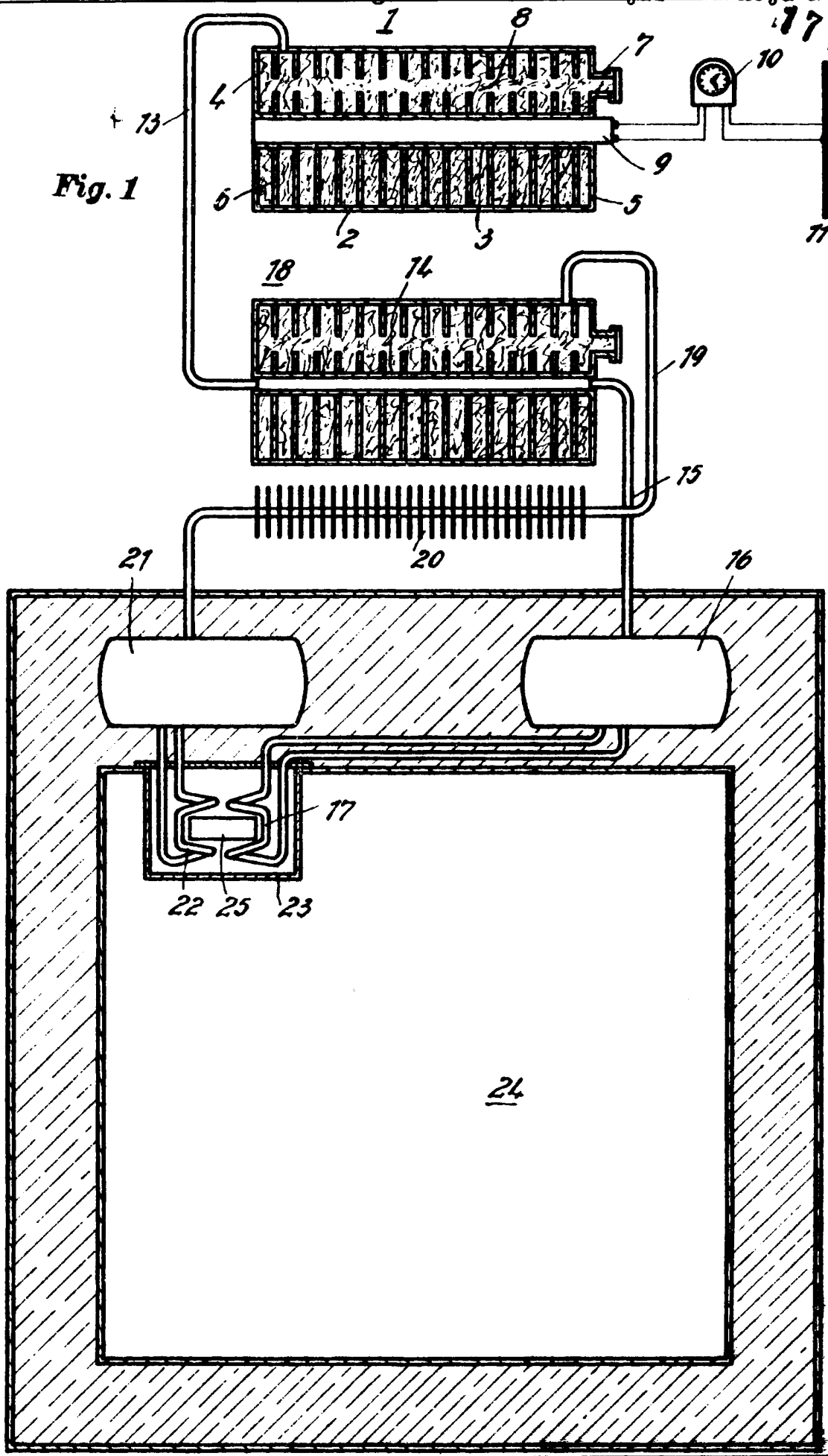
lona 17 de febrero de 1933.

SIEMENS INDUSTRIA ELÉCTRICA S. A.

*Alonso de Echeverría*



Fig. 1

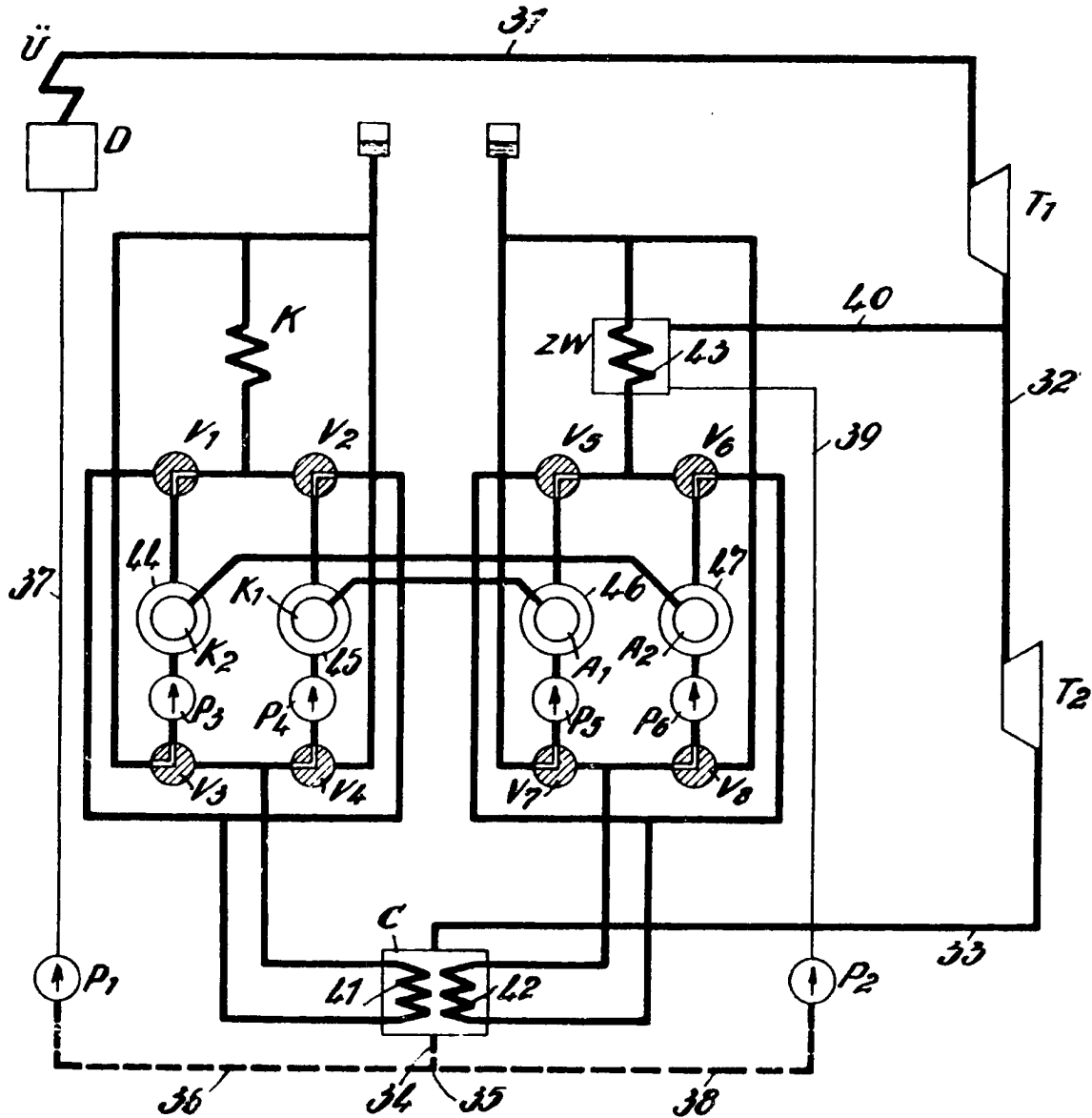


P. 53716 B/22

17



Fig. 2



SIEMENS INDUSTRIA ELECTRICA S. A.

*W. Siemens*