

micos que pueden unirse al reunir o separar dos sustancias, que poseen cierta afinidad física o química entre sí. De las sustancias o grupos de sustancias que se hallan en tal relación entre sí que, por ejemplo, su reunión vaya acompañada de desprendimiento de calor, en tanto que su separación fija calor. Según el invento, la fijación de calor necesario para realizar el proceso de enfriamiento a temperatura baja y la cesión de calor a temperatura más alta se realiza por el hecho de que los productos A, B, que se componen de sustancias o grupos de sustancias, que se hallan en la relación recíproca mencionada, se reúnen alternativamente y se vuelven a separar mediante una acción física o química molecular. La separación de estos productos puede realizarse, por ejemplo, mediante otro tercer producto C, al cual puede componerse igualmente de uno o varias sustancias y se efectúa con preferencia de suerte que dicho producto posea una mayor afinidad por uno por ejemplo, el B, de los dos productos antes mencionados, y por consiguiente se reúne con el mismo, separándolo del otro producto A. El proceso puede hacerse completamente continuo, separando el producto B, por su parte, mediante acción aleatoria del C y volviéndolo a unir con el A.

Según el invento pueden emplearse ventajosamente sustancias que sean solubles entre sí, aprovechando el calor de la disolución para realizar el proceso de enfriamiento.

Según esto y en conformidad con el principio arriba mencionado, el producto refrigerante propiamente tal puede disolverse, corriendo un ciclo ce-



rnado, alternativamente en un disolvente y volver a quedar libre de la disolución por la acción de un producto auxiliar que tenga tendencia a absorber el disolvente o a dejar libre por otra acción cualquiera al refrigerante disuelto. Como refrigerante se escoge con preferencia una sustancia o mezcla de sustancias, la cual o las cuales, en las condiciones existentes del aire y de la temperatura, quedan libres de la disolución en estado gaseoso y se disuelvan de nuevo en el disolvente sin condensación previa.



Según el invento, se suprime por tanto la condensación del refrigerante en otro caso necesario, y el mismo puede recorrer su ciclo sin variaciones de presión, lo cual a su vez presenta la ventaja de que un aparato refrigerante, construido según el invento, puede hacerse en forma de un sistema cerrado de aparatos, cuyas diversas partes se dispongan en unión abierta entre sí, y las circulaciones necesarias del líquido y del gas se realicen en el sistema sin medios auxiliares mecánicos, exclusivamente por los efectos termohidráulicos. Un aparato según el invento debe también trabajar con una presión considerablemente más baja de la que es posible en aparatos que trabajan con condensación del refrigerante.

Describiremos más detenidamente el invento refiriéndonos a los adjuntos dibujos. La figura 1 presenta esquemáticamente y en sección una forma de ejecución de un aparato refrigerante según el invento y las figuras 2 y 3 son variaciones distintas del mismo.

El aparato, dibujado en la figura 1, está compuesto de un refrigerante 1 y de un hervidor

2 y el resto de un condensador combinado y de un depósito de absorción 3, los cuales se unen entre sí mediante tubos, de suerte que formen conjuntamente un sistema de aparatos herméticamente cerrados. El refrigerante 1 y el depósito de absorción 3 se comunican entre sí por los tubos 4 y 5, de los cuales el primero se une por un lado a la cámara de gas del refrigerante y por el otro, desemboca en un tubo de distribución 6 perforado y colocado en el fondo del depósito de absorción, en tanto que el otro tubo 5 desemboca por un lado por debajo del nivel del líquido del refrigerante y, por otro lado, constituye un rebosamiento para el líquido en el depósito de absorción, por lo cual dicho líquido se mantiene siempre a un nivel conveniente. El indicado líquido se sostiene de una circulación del refrigerante que puede ser, por ejemplo, sencilla, constituyéndose convenientemente el agua el producto disolvente. El depósito de absorción está provisto en el ejemplo de circulación mencionada, de un tubo refrigerante 7 con el fin de enfriarlo en contacto con el refrigerante. Mediante un tubo 8 se comunica la cámara de gas del evaporador con la cámara de gas del depósito de absorción.

El refrigerante y el evaporador se comunican entre sí mediante tubos 9 y 10, por constituyen conjuntamente un evaporador de temperatura 11 y de los cuales la primera parte superior del evaporador 11 con la inferior del evaporador, en tanto que la segunda comunica a la parte superior del evaporador con la inferior del refrigerante. Mediante los tubos 9 y 10 el refrigerante y el evaporador se unen entre sí para formar un sistema de circulación del gas




ducto auxiliar, que puede componerse, por ejemplo, de una disolución concentrada de un hidrato alcalino, con preferencia de una mezcla de los hidratos potásico y sódico. En el ejemplo representado la circulación se realiza con el auxilio de un serpentín 12 colocado dentro del hervidor y que constituye una parte de la tubería 10 que practica en dicho hervidor, provocándose la circulación en la forma conocida gracias a la formación de vapor al calentarse el hervidor en el serpentín 12. El hervidor puede calentarse de cualquier manera, por ejemplo mediante un mechero de gas 13.

Cuando el aparato, calentando el hervidor, se pone en actividad, el agua se expulsa de la lejía alcalina y el vapor de agua desprendido por el tubo 8 se condensa en el depósito de absorción 3 continuando a su vez tiempo oportuno. Al momento que la disolución de amoníaco en el depósito absorbente ha alcanzado la altura necesaria, corre por el tubo 5 al refrigerante, poniéndose en contacto directo con la lejía alcalina, que se une con el agua expulsando el amoníaco. Dada la presión relativamente pequeña del aparato, que durante la marcha del proceso puede llegar hasta 2 o 3 atmósferas, el amoníaco se transforma en estado gaseoso, con lo que la presión asciende un poco sobre la presión en el depósito absorbente; sobre-presión que es suficiente para vencer la presión del líquido en el tubo perforado 6 y además para permitir penetren los vapores de amoníaco en el depósito absorbente donde se absorben de manera continua a consecuencia de la entrada constante de vapor de agua en el depósito absorbente. La separación del amoníaco en el refrigerante, va acompañada de fi-



jación del calor de las partes que circundan á dicho refrigerante, con lo cual la temperatura de este desciende poco á poco. La disolución de los vapores de amoníaco en el agua del depósito de absorción va acompañada, por el contrario, de desprendimiento de calor. El calor que así queda libre, así como el desprendido al condensarse vapor de agua, se elimina en el manto 7, por el líquido refrigerante.



Por la entrada de disolución de amoníaco en el refrigerante se diluye en éste la lejía alcalina, pero según que ésta lejía diluida se lleve por el tubo 10 al hervidor, corre simultáneamente por el tubo 9 una cantidad correspondiente de lejía alcalina concentrada, la cual ha sido privada de agua en el hervidor. De aquí que la lejía alcalina se someta á una regeneración continua, que asegura una separación continua del agua de la disolución de amoníaco en el refrigerante y una admisión continua de vapor de agua en el depósito de absorción. Según esto el aparato funcionará de manera completamente continua exclusivamente por los efectos electrodinámicos dentro del sistema.

En lugar de la combinación de sustancias antes mencionada, puede emplearse ventajosamente también ácido carbónico como refrigerante, anhídrido sulfuroso como disolvente y sulfocarburo CS_2 como producto auxiliar.

El rendimiento de un aparato refrigerante de la clase descrita depende naturalmente de la elección de las sustancias que han de actuar entre sí. Para conseguir un rendimiento elevadísimo debe escogerse un producto refrigerante que, con las con-

diciones existentes de presión y temperatura, se des-
 prende en el refrigerante en estado gaseoso. Así
 se fija una cantidad del calor que es igual al calor
 de disolución del producto refrigerante gaseoso, esto
 es, igual a la suma del calor de vaporización de di-
 cho producto y del calor de disolución del mismo pro-
 ducto líquido. Como disolvente debe escogerse una
 sustancia, que a la temperatura reinante en el her-
 vilor, tenga un calor de vaporización lo más pequeño
 posible, esto es, una sustancia cuya temperatura
 crítica, sea muy próxima a la temperatura del her-
 vilor. El disolvente debe también al mismo tiempo
 ser capaz de absorber grandes cantidades del produc-
 to refrigerante. Sin embargo, la cantidad de éste
 último absorbida depende también de la presión en el
 sistema de aparatos; pues el disolvente podrá absorber
 tanto mayores cantidades cuanto mayor sea la presión.
 Por este motivo, por lo que respecta al reclutamiento
 es conveniente trabajar con una presión la mayor posi-
 ble en la práctica, debiéndose, sin embargo, tener en
 este presente que el producto refrigerante sea de tal
 naturaleza que, con la presión y temperaturas reinan-
 tes, no se condense en el refrigerante. El pro-
 ducto enfriador debe poseer por lo mismo una tempera-
 tura crítica que sea más baja que la temperatura en
 el refrigerante.

El producto auxiliar debe tener una
 gran capacidad para expulsar del disolvente al pro-
 ducto refrigerante, pero al mismo tiempo debe ser in-
 diferente o casi indiferente con relación al producto
 refrigerante. El producto auxiliar puede ser,
 por ejemplo, una disolución salina y el producto en-



frigorífico puede ser, todo el caso, una mezcla de varias sustancias, con preferencia de tal naturaleza que puedan desprenderse todas ellas en el refrigerante en estado gaseoso.

En un aparato construido según la figura 1 no se podría evitar que una parte del producto refrigerante fuese arrastrado en estado de disolución con el producto auxiliar en la circulación de éste a través del hervidor, lo cual naturalmente ocasionaría pérdidas. La figura 2 presenta una clase de construcción en la que se suprimen estas pérdidas. Para este objeto, en el sistema de circulación del producto auxiliar se intercala un separador de gas 14, disponiéndolo de suerte que se caliente por medio de la disolución del producto refrigerante que penetra en éste, con el fin de expulsar las porciones de producto refrigerante, que pudiesen quedar en el medio auxiliar. El separador de gas 14 se une, por un lado, con el refrigerante a través de un tubo 15 pendiente por debajo del nivel del líquido en el mismo refrigerante y que desemboca en la cámara de gas del separador de éste, y, por otro lado, se une al cambiador de temperatura 11 mediante un tubo 16, disponiéndose de suerte que el líquido se mantenga siempre a un determinado nivel en el separador de gas. En la tubería 5 de líquido que va del depósito al sorbente 3 al refrigerante 1, se intercala otro depósito absorbente 17, que circunda al separador de gas en forma de un anillo y en el que se mantiene cierto nivel de líquido, con preferencia el mismo nivel que en el separador de gas. Este se comunica con el depósito absorbente 17 mediante un tubo 18, que desemboca,



por un tubo, en la cámara de gas del separador de gas 14, por otro, en un tubo distribuidor perforado, que está dispuesto por debajo del separador de gas en la cámara de líquido del depósito de absorción. Este depósito 17 se comunica además por un tubo de gas 20 con el depósito de absorción 3. Para evitar que corra al depósito absorbente 3 gas por el tubo 5, se intercala en éste una válvula o detenedor de líquido 11.

El funcionamiento del aparato es el siguiente:



Por efecto del desprendimiento de gas e el refrigerante 1 el producto auxiliar en forma de gotas de líquido viscoso se impele al separador de gas 14 por el tubo-efón 15, que trabaja por tanto como un pulsómetro, por el que también se desprende el gas desarrollado e el refrigerante. Por la acción de la disolución que corre por el depósito de absorción 17, tiene lugar un caldeo previo del producto auxiliar, que por esto se libera de los últimos restos del producto refrigerante. Del separador de gas se desprende el producto refrigerante en forma de gas, por el tubo 18, con lo cual se disuelve parcialmente en el líquido existente en el depósito de absorción 17, líquido cuyo poder de absorción se aumenta por el enfriamiento, al que se expone con la acción del separador de gas 14, después de lo cual las porciones no disueltas del producto refrigerante llegan por el tubo 20 al depósito de absorción 3, donde se mezclan con el vapor procedente del hervidor y se disuelven en el agua condensada. Según esto el separador de gas 14 y el depósito de absorción 17 ac-

tuar como cambiadores de temperatura para cambiar el calor entre el producto auxiliar desprendido del producto enfriador y la disolución de éste que penetra en el refrigerante. El tubo 16 que sale del separador de gas se lleva con preferencia nuevamente al separador, como se desprende del dibujo, con el fin de enfriar el producto auxiliar, de forma que este último llegue al cambiador de temperatura con la temperatura más baja posible. El depósito de absorción 3 se compone de un recipiente enfriado por el aire y provisto de bridas, según la figura 2, del cual la disolución formada en el fondo sale directamente por el tubo 5.



Un exceso de enfriamiento sobre la acción que se obtiene en los aparatos según las figuras 1 y 2, donde la disolución del producto enfriador se mezcla directamente con el producto auxiliar se puede conseguir por el hecho de hacer también vaporizarse el disolvente en el refrigerante. Esto puede realizarse mediante un dispositivo según la figura 3, en el que la absorción del disolvente tiene lugar en un depósito especial 22 separado térmicamente del refrigerante. Este último depósito de absorción 22 se une en la forma de ejecución representada mediante tubos 23, 24 con el refrigerante 1 para formar un sistema de circulación para el gas desprendido en el refrigerante. El depósito 22 y el refrigerante 1 están provistos de placas perforadas de distribución 25, 26. Mediante un dispositivo técnico de circulación 27 calentado por un calentador eléctrico 27, el producto auxiliar se lleva desde el depósito 22 a un nivel en el hervidor 2 que sea suficientemente al-

to para permitir que dicho producto auxiliar penetre en la parte superior del depósito de absorción, con lo cual el líquido descendente se reparte sobre las placas 25. La disolución que desde el depósito de absorción 3 penetra por el tubo 5 en el refrigerante, corre por éste y se distribuye así sobre las placas 26. Por efecto de la tendencia del producto auxiliar á absorber el disolvente, se evapora este último en el refrigerante y se difunde en el depósito de absorción, con lo cual el disolvente actúa al mismo tiempo como refrigerante, pues en la vaporización fija una cantidad de calor correspondiente al calor de vaporización. Gracias á la vaporización del disolvente se desprende también el producto refrigerante, el cual juntamente con los vapores del disolvente corre al depósito de absorción 22. Cuando el producto refrigerante y el disolvente se escogen de suerte que posean pesos moleculares esencialmente diversos, los gases se ponen en circulación á través del depósito de absorción y del refrigerante y precisamente por efecto de la diferencia de peso de los vapores del producto refrigerante en el depósito de absorción, de una parte, mezclándose los vapores del producto refrigerante y del disolvente en el refrigerante, por otra parte, con lo cual se acelera la transformación, de suerte que se consigue un eficaz efecto de enfriamiento. En este caso, puede emplearse ventajosamente la combinación de sustancias: ácido carbónico, anhídrido sulfuroso y sulfocarburo CS_2 , pues el ácido carbónico y el anhídrido sulfuroso poseen pesos moleculares esencialmente diversos, Por el tubo 4 se desprende continuamente cierta cantidad de producto refrigerante que corresponde á la cantidad de disolven-



te que se ha absorbido en el depósito de absorción, en tanto que el exceso de producto refrigerante vuelve a éste. Entre el depósito de absorción 22 y el refrigerante 1 puede en algún caso disponerse un cambiador de temperatura, que éste formado por los tubos 23, 24. El depósito de absorción 22 puede enfriarse lo mismo que el 3, con el fin de evacuar el calor que queda libre en la absorción.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Suecia el 8 de agosto de 1924, bajo el número 2401, se acoge a los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.



-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Un procedimiento y aparato para producir frío, caracterizado porque las sustancias o grupos de sustancias, que poseen entre sí tal afinidad física o química que su reunión o separación van acompañadas de desprendimiento o fijación de calor, se reúnen alternativamente corriendo por un ciclo cerrado y se separan de nuevo mediante una acción física o química molecular.

2º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado porque las sustancias se separan fijando calor.

3º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos 1º y 2º, caracterizados porque al menos una de las sustancias se separa de las demás en estado gaseoso y sin condensación previa.

vuelve a reunirse con ellas.

48.- Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos 1º a 3º, caracterizado porque la circulación tiene lugar en su mayor parte de manera continua a la misma presión.

58 - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado porque dos productos, que pueden componerse de una o varias sustancias, se reúnen alternativamente y vuelven a separarse mediante la acción física o química de un tercer producto, que puede componerse igualmente de una o varias sustancias:



6º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en el punto 5º, caracterizado porque un producto refrigerante, realizando un ciclo cerrado, se disuelve alternativamente en un disolvente y se vuelve a separar de la disolución por la acción de un producto auxiliar, el cual tiene tendencia a absorber el disolvente, ó a expulsar por otra acción al producto refrigerante disuelto.

7º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos 1º a 6º, caracterizado porque la disolución del producto refrigerante se mezcla con un producto auxiliar líquido e indiferente con relación al mismo, producto auxiliar que expulsa al refrigerante de su disolvente.

8º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos 1º a 6º, caracterizados porque la disolución del producto refrigerante se pone bajo la acción de un producto auxiliar líquido indiferente con relación al mismo refrigerante, sin tocarlo, con lo cual el disolvente, por efecto de la

diferencia de la presión de vapores, se difunde en el producto auxiliar.

9º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el disolvente fijado por el producto auxiliar, se separa continuamente de este y se vuelve a llevar al sistema de circulación del producto refrigerante.

10º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en el punto 9º, caracterizado porque el disolvente se separa en forma gaseosa, por ejemplo, mediante calefacción, después de lo cual se condensa y se pone en contacto con el producto refrigerante libertado.

11º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en el punto 10º, caracterizado porque el disolvente y el producto refrigerante se unen entre sí en forma gaseosa en un depósito que sirve al mismo tiempo como condensador y como absorbente.

12º.- Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos 9ºo 10º, caracterizado porque el producto auxiliar, antes de que se caliente para separar el disolvente, se caldea previamente con el fin de separar las porciones de producto refrigerante que pudiesen quedar disueltas en el mismo producto auxiliar.

13º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en el punto 12º, caracterizado porque el producto auxiliar se calienta previamente por la disolución del producto refrigerante que penetra en este.

14º - Un procedimiento y aparato según

lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque la temperatura crítica del producto refrigerante es más baja que la temperatura más baja producida.

15º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque la temperatura crítica del disolvente es muy próxima á la temperatura á que el mismo se expulsa del producto auxiliar.

16º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el producto auxiliar se compone de una disolución de una sustancia en el mismo disolvente que el del producto refrigerante.



17º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en el punto 16º, caracterizado porque el disolvente del producto refrigerante es agua.

18º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos 16º ó 17º, caracterizado porque el producto refrigerante es amoníaco, en tanto que el producto auxiliar se compone de una disolución concentrada de hidrato potásico ó hidrato sódico ó de ambos.

19º - Un procedimiento y aparato según lo reivindicado en los puntos 16º ó 17º, caracterizado porque el producto refrigerante es ácido carbónico, en tanto que el producto auxiliar se compone de sulfocarburo CS₂ y el disolvente de anhídrido sulfuroso.

20º - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en los puntos anteriores, compuesto de un sistema cerrado de aparatos cuyas diversas partes

se disponen en unión abierta entre sí, y el cual en parte está compuesto de un sistema de circulación para el producto refrigerante que comprende un refrigerante y un depósito de absorción, y en parte de un sistema de circulación llamado cerrado para el producto auxiliar, que comprende un hervidor o similar para separar el disolvente, y en parte de un sistema de circulación para el disolvente que comprende el indicado refrigerante y hervidor, así como un condensador, que caso el caso puede combinarse con el indicado depósito de absorción, de suerte que actúe al mismo tiempo como absorbente.

21º - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en el punto 20º, caracterizado porque el sistema de circulación del producto auxiliar lleva un depósito de absorción comunicado con el refrigerante pero separado técnicamente del mismo y destinado a separar el disolvente.

22º - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en el punto 21º, caracterizado porque el refrigerante y el depósito de absorción se disponen entre sí en unión abierta de manera que constituyan un sistema de circulación para el producto refrigerante que queda libre en forma gaseosa.

23º - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en los puntos 20º, 21º, o 22º, caracterizado porque el sistema de circulación del producto auxiliar contiene un separador de gas para separar las cantidades de productos refrigerante licuados e el mismo producto auxiliar.

24º - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en el punto 23º, caracterizado porque el



separador de gas está construido como cambiador de temperatura ó economizador, para el cambio térmico entre el producto auxiliar que sale del refrigerante y la disolución del producto refrigerante que entra en este.

259 - un aparato refrigerante según lo reivindicado en el punto 249, caracterizado porque el gas separado en el separador de gas se disuelve en un depósito especial de absorción intercalado entre el condensador y el refrigerante.



269 - un aparato refrigerante según lo reivindicado en los puntos 249 y 259, caracterizado porque el producto auxiliar procedente del depósito de absorción, se hace pasar por el cambiador de temperatura con el fin de enfriarlo.

279 - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en el punto 259, caracterizado porque el producto refrigerante libertado en este se tomase por el depósito de absorción juntamente con el producto refrigerante libertado en el separador de gas.

289 - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en el punto 279, caracterizado porque las porciones de producto refrigerante que no se disuelven en el depósito de absorción, se rigen mediante el disolvente condensado en el condensador.

299 - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en los puntos 259 ó 269, caracterizado porque el separador de gas se une de un lado con el depósito de absorción mediante un tubo que penetra en la cámara de líquido del mismo, y, por otro lado, con el refrigerante mediante un tubo-sifón que sale por debajo en el nivel del líquido del refrigerante, no

el cual el producto auxiliar, el producto refrigerante libertado se lleva al separador de gas gracias a la presión existente en el refrigerante.

50: - Un aparato refrigerante según lo reivindicado en el punto 20º, caracterizado porque la circulación del producto auxiliar se mantiene mediante un dispositivo de circulación en forma de un sifón, pulsómetro o similar, que se acciona mediante el gas desprendido en el refrigerante.

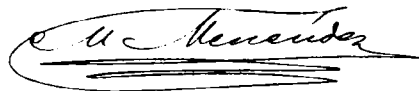
51: - Un procedimiento, con su correspondiente aparato, para producir frío.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de diez y ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid 4 de agosto de 1925
P. A.

Alberto de Elzaburt
Por Poder



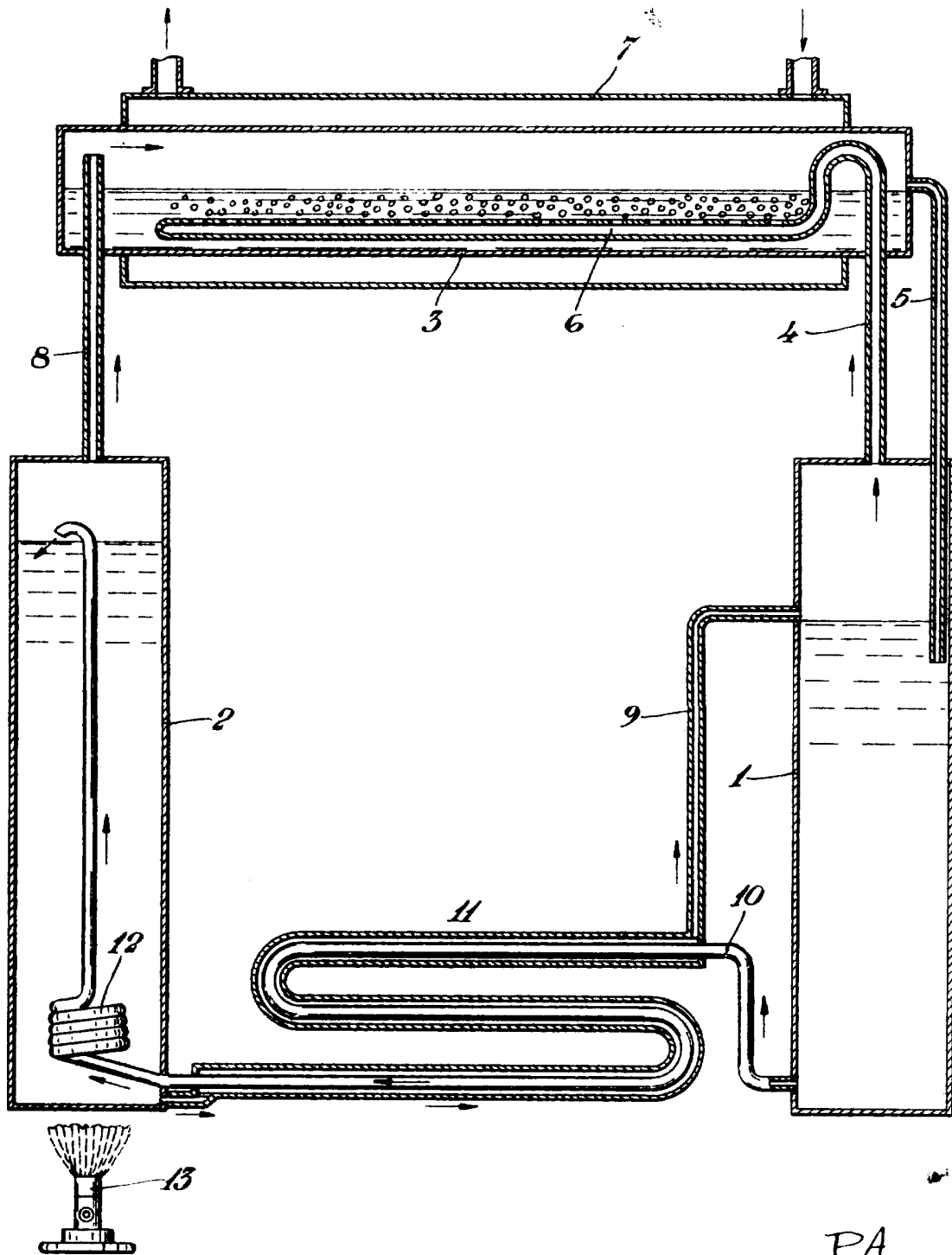



ESCALA VARIABLE

94.701

94.701

Fig. 1



PA

Alberto de Elzaburu
Por Poder

Alfonso Sánchez

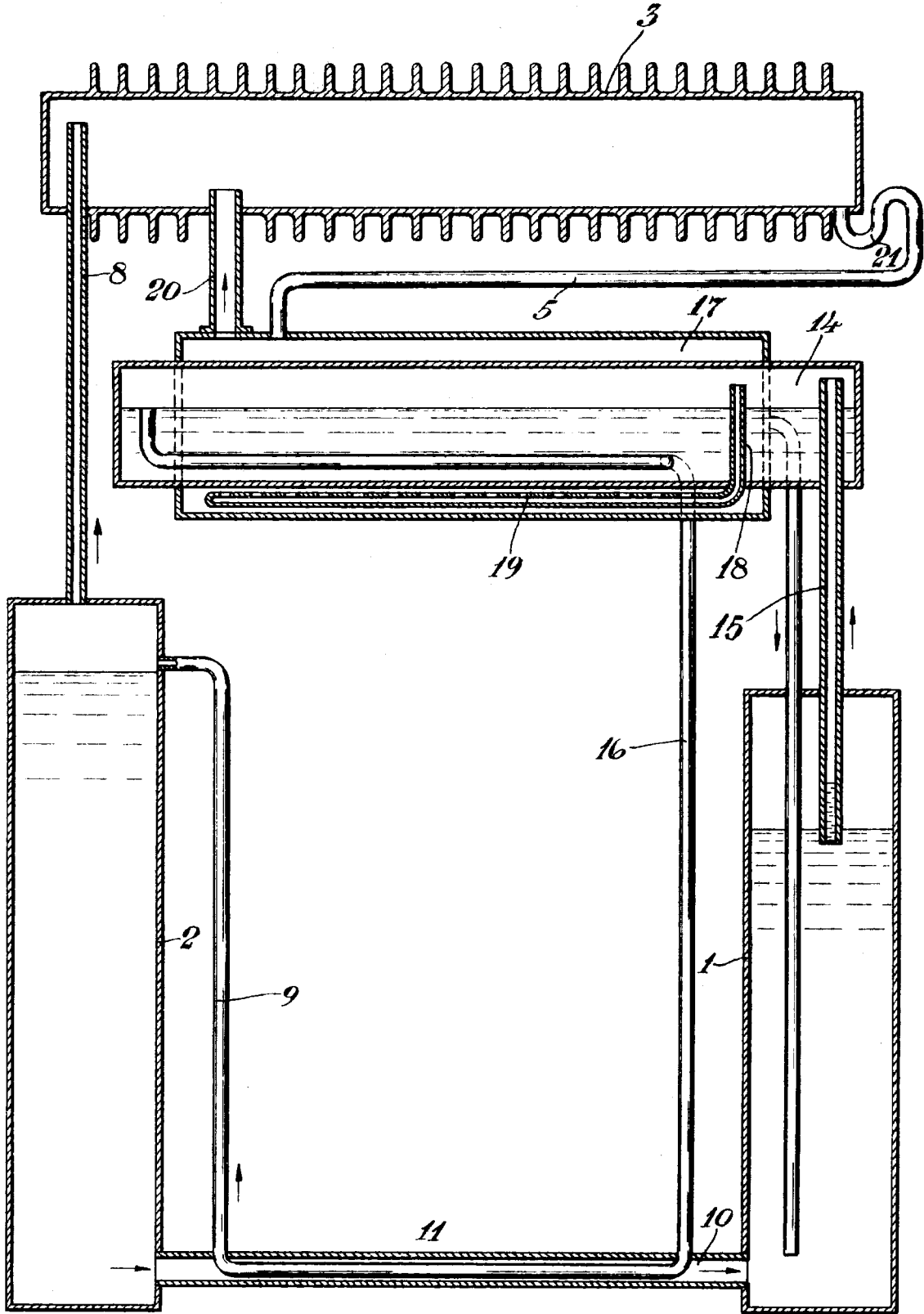


ESCALA VARIABLE

94.301

94.701

Fig. 2



PA

Patente de Elizaburu
Por Poder

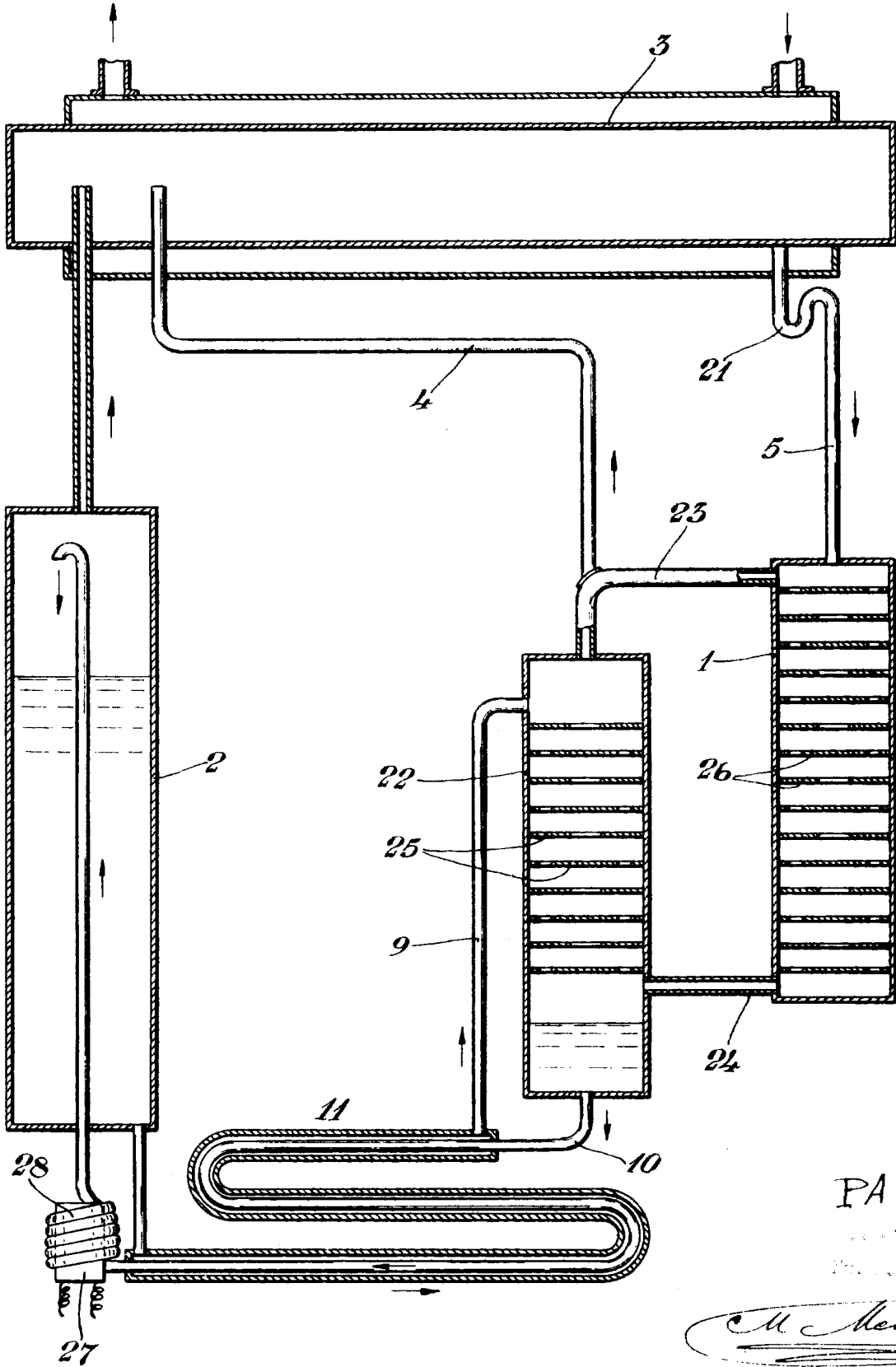
U. Hernandez

94.701



94.701

Fig. 3



PA

U. S. Patent Office