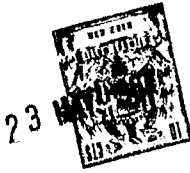


340878

P.- 35.059

PHN 1674



Memoria descriptiva

340878

para solicitar PATENTE DE INVENCION **por** 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOELAMPENFABRIEKEN

entidad / de nacionalidad holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda.

por: "UNA INSTALACION PRODUCTORA DE FRIO"

22.5.67



La invención se refiere a una instalación productora de frío que comprende uno o más elementos que funcionan a una temperatura muy baja, tales como depósitos - criogénicos y elementos calculadores de computadores electrónicos, bobinas, etc. que están en contacto a través de conductores de corriente que pueden producir calor y a través de otras conexiones térmicamente conductoras, con lugares de temperaturas más altas, comprendiendo la instalación un miembro productor de frío para mantener a dichos elementos a las bajas temperaturas deseadas.

Las instalaciones productoras de frío de la clase mencionada ya son conocidas. Los elementos que funcionan a una temperatura muy baja están dispuestos en un baño que contiene un líquido que hierve a baja temperatura, por ejemplo helio. La temperatura operativa deseada de dichos elementos usualmente es del orden de 3°K y menor. Estas - temperaturas se relacionan con las presiones de vapor de helio de aproximadamente 0,25 ata y menor. Debido a los conductores de corriente y a las otras conexiones térmicamente conductoras una cantidad de calor pasará desde los lugares de temperatura más alta a los elementos que funcionan a la temperatura menor. Cuando pasa corriente a través de los conductores se desarrollará calor. Debido a este calor entrante y al calor desarrollado respectivamente se evaporará una cantidad de helio en el baño. A fin de - compensar las pérdidas de helio líquido, puede usarse una instalación Joule-Kelvin, en que el helio es comprimido, enfriado y expandido, de modo que durante la expansión parte del helio es líquido. Cuando se usa tal instalación, el compresor debe tener una presión de aspiración de 0,25 -

340878



ata o menor para mantener las presiones deseadas de, por ejemplo 0,25 ata y menor, sobre el líquido. Será evidente que esto implica una instalación compresora muy voluminosa con una relación de compresión muy alta. En tal instalación el lado de baja presión de los intercambiadores de calor debe tener una baja resistencia al flujo, lo que requiere intercambiadores de calor complicados, grandes y por lo tanto caros. Otra desventaja de tal instalación es que la expansión tiene lugar al menos parcialmente en válvulas de Joule-Kolvin en que se disipa la energía de presión del medio a alta presión, lo que significa una pérdida.

La invención tiene por objeto obviar las desventajas antes mencionadas y se caracteriza porque el miembro productor de frío comprende un miembro compresor para comprimir un medio, comunicándose la salida de medio comprimido con uno o más intercambiadores de calor en que el medio comprimido es enfriado por debajo de la temperatura de inversión asociada con la presión del medio, comprendiendo dicha instalación, además, uno o más eyectores, a los que puede ser suministrado medio a alta presión enfriado, mientras que la salida de cada uno de los eyectores se comunica, si fuera deseable a través de un primer depósito para recibir medio a presión menor, por un lado a través de uno o más de dichos intercambiadores de calor, con el lado aspirador del miembro compresor y, como puede ser el caso, un intercambiador de calor con uno o más depósitos adicionales en que prevalecen presiones inferiores a las de la salida del primer depósito, mientras que cada uno de los depósitos adicionales se comunica si fuera necesario, a

340878



5 través de uno o más intercambiadores de calor, con el lado aspirador de uno o más de dichos eyectores y los mencionados elementos que funcionan a una temperatura muy baja están dispuestos en contacto térmico con al menos otro depósito adicional en que prevalecen la presión más baja, mientras que los conductores de corriente o las otras conexiones conductoras de corrientes están en contacto térmico con al menos la salida del eyector, el primer depósito, si lo hubiera, o al medio contenido en el mismo y al menos con el depósito adicional en que prevalece la presión más baja.

15 Dentro del alcance de la presente invención la expresión "un eyector" designa un dispositivo en que la energía potencial de un medio a alta presión (primario) es convertida total o parcialmente en energía cinética que es usada al menos parcialmente para aumentar la presión de un segundo medio (secundario).

20 En la instalación de acuerdo con la invención la energía del medio a alta presión suministrada a cada uno de los eyectores es usada al menos parcialmente para aspirar el vapor desde el depósito a baja presión adicional o los depósitos a baja presión adicionales y para comprimir este vapor a la presión prevaleciente en la salida que comunica con los eyectores o en el primer depósito, que se comunica con el lado de aspiración del compresor. En esta instalación la presión de aspiración del compresor por lo tanto ya no es igual a la presión prevaleciente en el depósito en que están dispuestos los elementos que funcionan a una temperatura muy baja, pero es igual a la presión más alta prevaleciente en la salida del eyector. Esto tiene



23

la gran ventaja de que el dispositivo compresor de esta
instalación puede ser menor y que la relación de compresión
puede ser menor. Esto se logra sin la adición de un
dispositivo que comprima el vapor del depósito de presión
5 más baja a la presión del depósito que se comunica con el
lado aspirador del compresor sin consumo adicional de energía.
La gran diferencia con la instalación conocida es que
en lugar de una válvula estranguladora se utiliza un eyector
en que la energía de presión del medio a alta presión
10 no es disipada inútilmente, sino que es usada para comprimir
el vapor del depósito de presión más baja a la presión
de aspiración del compresor. La instalación resultante tiene
una eficiencia mayor y una relación de presión más favorable
en el intercambiador de calor y sobre el compresor -
de modo que la instalación es más barata y tiene un volumen
15 menor.

En la instalación de frío de acuerdo con la invención los
elementos que funcionan a baja temperatura están conectados
a través de conductores de corriente y otras conexiones
20 térmicamente conductoras, a lugares de temperatura más alta.
A través de estas conexiones un flujo térmico determinado
será conducido hacia dichos elementos. A fin de evitar un
aumento de temperatura, este calor que penetra debe ser
compensado, lo que se realiza evaporando parte del condensado
25 del depósito y eliminando dicho vapor desde el depósito.
Si los conductores de corriente y los restantes conexiones
conductoras de calor estuvieran en contacto directo con los
elementos que funcionan a baja temperatura, todo el flujo de
calor entrante sería recibido en el depósito en que están
30 dispuestos dichos elementos y en



que prevalece la temperatura más baja. Esto produce un -
desarrollo de vapor en el depósito. A fin de mantener la
temperatura y presión deseada en este depósito el vapor
debe ser eliminado aspirándolo por el eyector.

5 El eyector es capaz de convertir la potencia de
expansión del medio primario con una eficiencia determina-
da en potencia compresoras para el medio secundario. Las
eficiencias de los eyectores convencionales son del orden
del 25%. Si en un caso determinado está disponible un flu-
10 jo de primario predeterminado de una masa con una tempera-
tura dada y si se desea mantener una presión determinada
en el dispositivo que debe ser vaciado a la entrada de -
una cantidad de calor determinada, se producirá una presi-
sión dada en el primer depósito con el que se comunica el
15 lado de salida del eyector.

Si, de acuerdo con la invención los conductores
de corriente y otras conexiones conductoras de calor son
puestos primero en contacto térmico con la salida del -
eyector o el primer depósito, una gran parte del calor en-
20 trante será captada en este lugar. Consecuentemente se de-
sarrollará menos calor en el depósito que debe ser vacia-
do, lo que significa la eficiencia del eyector que puede
ser menor. Si la eficiencia del eyector permanece igual,
la presión en el primer depósito puede ser más alta. Esto
25 significa que la presión de aspiración del compresor será
más alta, de modo que la relación de compresión es menor y
la eficiencia de la instalación es más alta.

La invención será descrita más detalladamente con
referencia al dibujo.

30 Las figuras 1, 2 y 3 muestran esquemáticamente

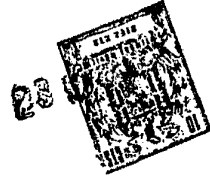


no a escala, tres realizaciones de instalaciones productoras de frío.

Refiriéndose a la figura 1, la referencia 1 designa un compresor. El medio comprimido es pasado primero a través de un enfriador 2, en que el calor de compresión es disipado. El medio comprimido fluye entonces a través de un intercambiador de calor 3, en que intercambia calor con un medio a presión más baja. El medio a alta presión es subsiguientemente enfriado en un intercambiador de calor 4 por medio de un enfriador 5 a una temperatura de, por ejemplo, 60°K. El medio a alta presión fluye luego a través de un intercambiador de calor 6, en que intercambia calor con un medio a presión más baja. El medio a alta presión es enfriado en un intercambiador de calor 7 con la ayuda de un enfriador 8 a una temperatura de, por ejemplo, 15°K y en el intercambiador de calor 9 intercambia calor con un medio expandido. La temperatura del medio a alta presión es entonces inferior a la temperatura de inversión del medio a la presión prevalociente. El medio entra luego en un eyector 10 en que su presión es reducida. El eyector se comunica con una salida 11, en que está provisto un depósito 12. El espacio de vapor del depósito 12 se comunica a través de los intercambiadores de calor 9, y 6 y 3 con el lado de entrada del compresor 1. El condensado del depósito 12 puede fluir a través del intercambiador de calor 13 y la válvula estranguladora 14, en que es reducida aún más la presión del líquido, hacia el depósito 15, en que prevalece una presión inferior a la del depósito 12. El espacio de vapor del depósito 15 se comunica a través del intercambiador de calor 13 con el lado de aspiración 16 del

22.5.67

340878



eyector 10.

El depósito 15 aloja una memoria 17 (mostrado esquemáticamente) de una computadora electrónica conectada a través de conductores de corriente (se muestran dos de ellos 18 y 19) a un lugar de temperatura más alta.

5

El medio en esta instalación es helio.

Para un funcionamiento satisfactorio de la memoria 17 es deseable mantener su temperatura a aproximadamente 3°K. Esta temperatura está asociada con una presión de vapor de helio de aproximadamente 0,25 ata.

10

Los conductores de corriente 18 y 19 están conectados por un lado a un lugar a temperatura ambiente y por otro lado a la memoria 17 a 3°K. Debido a la diferencia de temperatura será transferido calor hacia la memoria. Cuando pasa la corriente se desarrollará calor de Joule en los conductores de corriente. Por encima del plano I-I los conductores de corriente están en contacto térmico con el medio de los intercambiadores de calor 3, 4, 6, 7 y 9. Después del último enfriador, los conductores de corriente podrían entrar en la memoria 17 sin intercambio de calor. Esto significa que a lo largo de la última parte de los conductores de corriente prevalecerá un gradiente de temperatura de 15°K a 3°K, de modo que una cantidad determinada de calor podría ser transferida hacia el depósito 15. Esta cantidad de calor es compensada por la evaporación de una determinada cantidad de helio en el depósito 15. A fin de mantener una presión de aproximadamente 0,25 ata en este depósito el vapor desarrollado debe ser eliminado del depósito 15, lo que es logrado por medio del eyector 10, cuyo lado de aspiración se comunica con el depósito 15. Con

15

20

25

30

340878



una eficiencia determinada el eyector convierte la energía potencial del medio a alta presión en energía utilizada para eliminar por aspiración vapor desde el depósito 15 y para comprimirlo a la presión prevaleciente en el depósito 15. Con una eficiencia dada del eyector y una eficiencia dada del flujo primario de medio. La presión en el depósito 12 disminuirá a medida que sea mayor la cantidad de vapor que debe ser retirada del depósito 15. Una presión baja en el depósito 12 es perjudicial para la instalación, dado que entonces los intercambiadores de calor son constructivamente más complicados y el compresor debe tener mayores dimensiones y una relación de compresión más elevada.

A fin de obviar todas estas desventajas, los conductores de corriente 18 y 19 de la instalación productora de frío de la figura 1 están en contacto térmico con el helio en el depósito 12 y/o con el intercambiador de calor. Esto tiene la ventaja que una gran parte del calor que escapa hacia la temperatura más baja es absorbida ya a la temperatura del depósito 12, de modo que la cantidad de vapor que debe ser retirado del depósito 15 es menor, lo que resulta en una presión más alta en el depósito 12. Esto implica la ventaja que el compresor y la relación de compresión pueden ser menores, lo que proporciona una simplificación estructural y una economía de potencia.

Aunque la instalación mostrada en la figura 1 comprende en la salida 11 del eyector un depósito 12, este depósito, si fuera deseable, puede ser omitido, de modo que en este lugar la salida 11 se divide directamente en un conducto hacia el intercambiador de calor 9 y un conduc-



to hacia el intercambiador de calor 13. Los conductores de corriente pueden estar entonces en contacto térmico - directo con la salida 11.

5 El compresor, naturalmente, puede ser de cualquier tipo convencional independientemente de la relación de compresión en una o más etapas.

10 Los enfriadores 8 y 9 pueden estar formados por congeladores de un refrigerador Stirling a gas frío de dos etapas. Si fuera deseable, pueden usarse otros enfriadores. Es posible, por ejemplo, usar como enfriadores turbinas de expansión, en que una parte del medio a alta presión es expandida a la presión de aspiración del compresor. En este caso el compresor sirve como un impulso para los - enfriadores 8 y 9 y el eyector, en que resulta muy ventajosa la ventaja de la presión de aspiración más alta obtenible por una instalación eyectora, particularmente por la
15 instalación de la presente invención. Aunque la instalación de la figura 1 comprende solamente un eyector, la invención naturalmente puede ser aplicada a instalaciones - productoras de frío que comprenden una pluralidad de eyectores.
20

La figura 2 muestra esquemáticamente una instalación productora de frío que comprende dos eyectores 20 y 21 conectados en serie, mientras que el depósito 12 se comunica primero a través de un intercambiador de calor 22 y
25 una válvula estranguladora 23 con otro depósito 24, que se comunica a través del intercambiador de calor 13 y válvula estranguladora 14 con el depósito 15, en que está dispuesta la memoria 17. Los espacios de vapor de los depósitos 24 y
30 25 se comunican con el lado aspirador de los eyectores 21



y 20 respectivamente. Los conductores de corriente 18 y 19 están en contacto térmico con los depósitos 12, 24 y 15, lo que provee las ventajas mencionadas. Después de lo que antecede, el funcionamiento de esta instalación será obvio.

5

La figura 3 muestra esquemáticamente una instalación productora de frío que comprende dos eyectores 30 y 31 conectados en paralelo. Estos eyectores se comunican - ambos con el lado de alta presión del intercambiador de calor 9.

10

La salida 11 del eyector 30 se comunica con el - depósito 12 y la salida 32 del eyector 31 se comunica con otro depósito 33. A través del intercambiador de calor 34 y la válvula estranguladora 35 al depósito 12 se comunica con el depósito 33, que se comunica a través del intercambiador de calor 13 y la válvula estranguladora 14 con el depósito 15 que aloja a la memoria 17. Los conductores de corriente 18 y 19 están en contacto térmico con el medio en los depósitos 12 y 33 de modo que la mayor parte del calor que fluye en la dirección de la memoria 17 es absorbida a niveles de temperaturas más altos.

15

20

De lo que antecede será obvio que la invención - proporciona una instalación productora de frío en que por medio de uno o más eyectores es transferido calor con un alto grado de eficiencia desde un lugar a temperatura muy baja a un lugar de temperatura más alta.

25

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el día 25 de mayo de 1.965, con el número - 66-07168, se acoge a los beneficios del artículo 51 del - vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30

340878

22.5.67



- N O T A -

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

- 5 1.- Una instalación productora de frío que comprende uno o más elementos que funcionen a temperatura - muy baja, por ejemplo: memorias criogénicas o elementos calculadores de computadoras electrónicas, bobinas y similares, que están en contacto con conductores de corriente, que pueden producir calor, y/u otras conexiones conductoras de calor con lugares de temperatura más alta y un -
- 10 miembro productor de frío para mantener la temperatura inferior deseada de dichos elementos, caracterizada porque el miembro productor de frío comprende un compresor para
- 15 comprimir un medio, comunicándose la salida del medio comprimido con uno o más intercambiadores de calor en que el medio comprimido es enfriado por debajo de la temperatura de inversión asociada con la presión del medio, comprendiendo la instalación, además, uno o más eyectores a los cuales
- 20 puede ser suministrado el medio a alta presión enfriado, - mientras que la salida de cada uno de los eyectores se comunica, si fuera necesario, a través de un primer depósito para recibir el medio a presión menor, por un lado, a través de uno o más de dichos intercambiadores de calor con el
- 25 lado de aspiración del compresor y por otro lado a través - de uno o más miembros estranguladores y, si fuera deseable, un intercambiador de calor, con uno o más depósitos adicio-

340878



nales en que prevalecen temperaturas inferiores a las de
la salida o en el primer depósito, y en que cada uno de
los depósitos adicionales se comunica, si fuera necesari-
rio, a través de uno o más intercambiadores de calor, con
5 el lado de aspiración de uno o más de dichos eyectores,
estando dichos elementos que funcionan a una temperatura
muy baja, dispuestos o en contacto térmico con o con al -
menos el depósito adicional que tiene la presión más baja
y los conductores de corriente o a las otras conexiones -
10 térmicamente conductoras están en contacto térmico con al
menos la salida del eyector y, como puede ser el caso, el
primer depósito o el medio contenido en el mismo, y, ade-
más, al menos con el depósito adicional en que prevalece
la temperatura más baja.

15 2.- Una instalación productora de frío.

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

20 Esta Memoria consta de trece hojas escritas a -
máquina, por una sola cara.

23 MAY. 1964

Madrid,

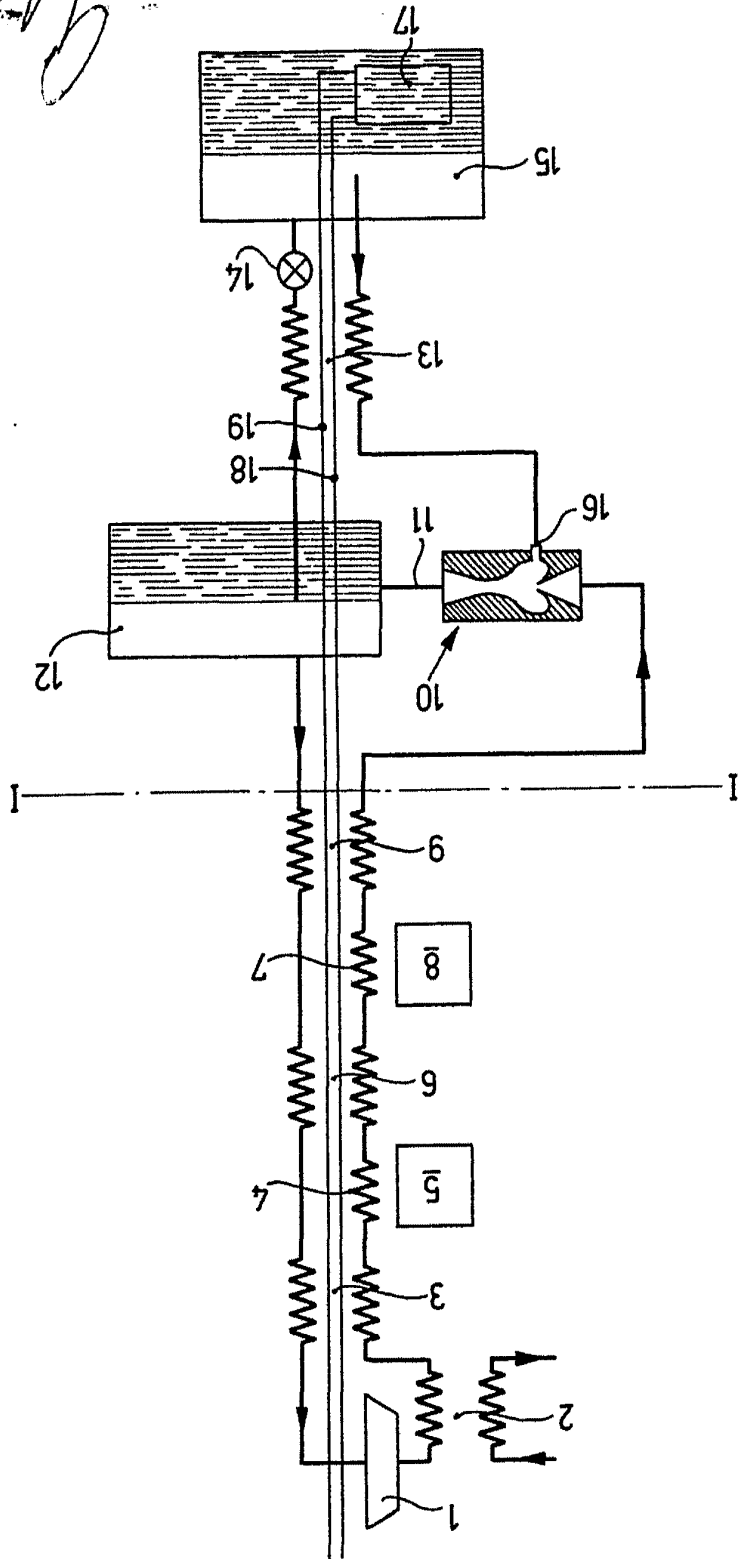
P. A.

[Handwritten signature]
Elizaburu
Por Poder

340878

FIG. 1

Handwritten signature



340878

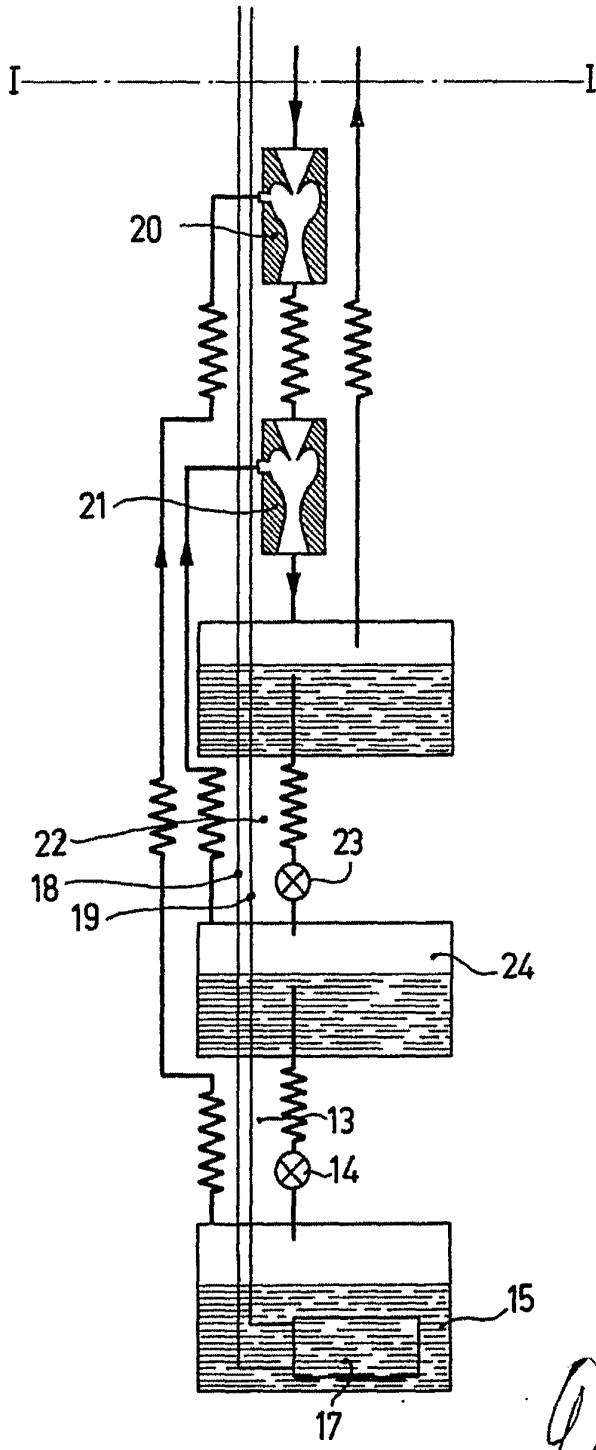
83 MAR 1911





340878

23 MA



Handwritten signature or initials.

FIG. 2

340878

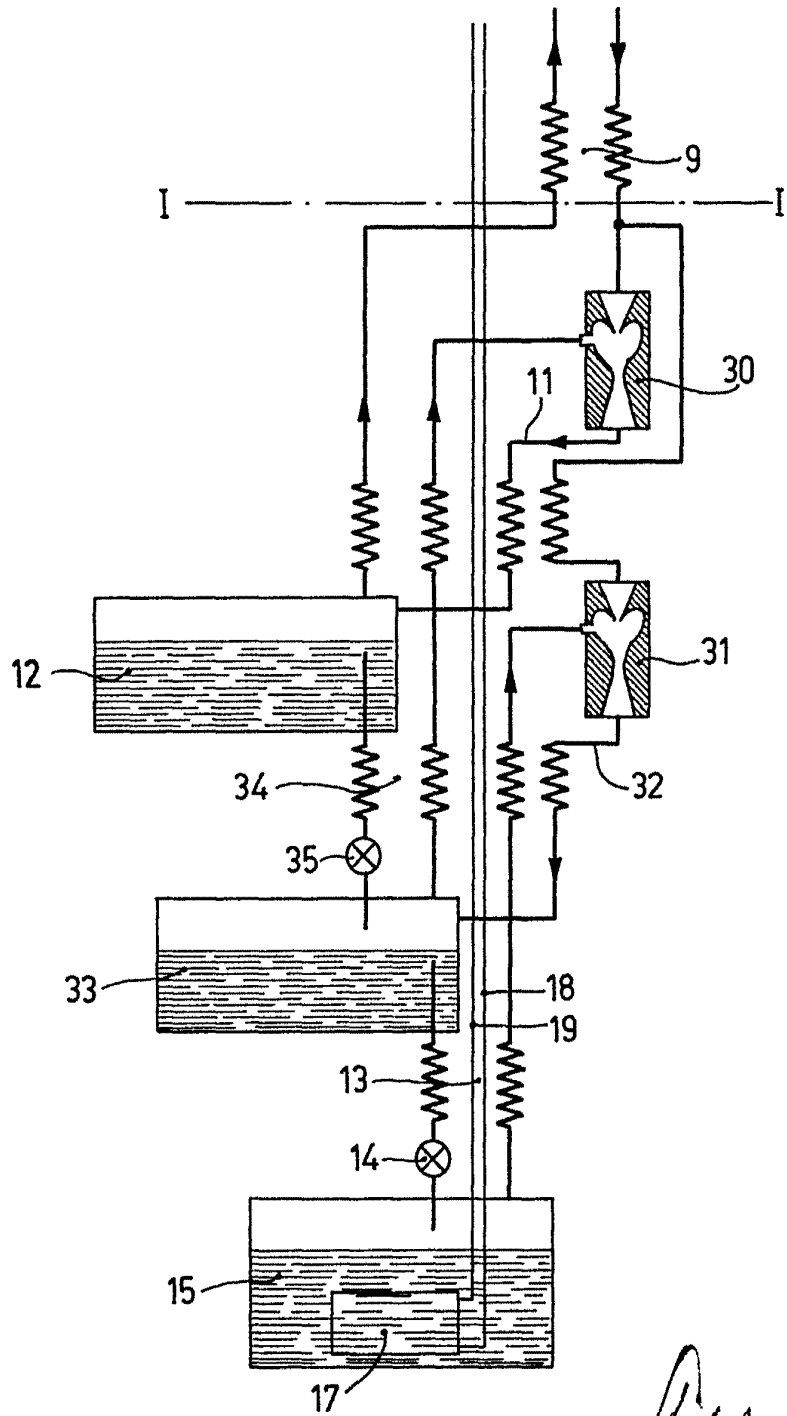


FIG. 3

Amu