



P.- 33.163

PHN 1154

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 7 de Octubre de 1.966 con el número 332.044

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven Holanda, por:

"UNA INSTALACION QUE COMPRENDE UN MANANTIAL DE FRIO O DE CALOR Y UN SISTEMA DE CONDUCTOS".

-----

La presente invención se refiere a un dispositivo que comprende un manantial de frío o de calor (por ejemplo, un frigorífico de gas frío o un reactor nuclear), y un sistema de conductos a través del cual puede circular un medio para transportar frío o calor respectivamente desde el manantial a un lugar situado a distancia, incluyendo dicho sistema de conductos por lo menos un transmisor de calor en el cual el medio pueda intercambiar calor con el manantial, y por lo menos un transmisor de calor en el que el medio pueda intercambiar calor con el lugar distante.

5

10



En un sistema ya conocido de este género, el sistema de conductos comprende sólo un transmisor de calor, en el que el medio circulante intercambia calor con el manantial, y un transmisor de calor en el que el medio intercambia calor con el lugar distante. En este género de dispositivos, el lugar distante se mantiene a una temperatura dada. Este lugar distante puede estar formado por una disposición de circuitos electrónicos que está enfriada a muy baja temperatura. El rendimiento del manantial de frío es mejor a medida que la temperatura a que se suministra el frío es más alta. Esto significa que la diferencia de temperaturas entre el manantial de frío y el lugar a enfriar ha de ser pequeña, lo cual implica a su vez, que la diferencia de temperaturas en el transmisor de calor será pequeña. Para transportar una cantidad dada de frío desde el manantial de frío al lugar a enfriar, aun en estas condiciones, se necesita una gran corriente de medio a través del sistema de conductos. Para mantener este gran caudal de medio hace falta una bomba o un ventilador grande, lo cual no es deseable, aunque solo sea por razones estructurales. Esto tiene aplicación asimismo cuando se trata de un manantial de calor, y en este caso es también importante que sea pequeña la diferencia de temperaturas entre el manantial y el lugar a calentar.

Otra desventaja del dispositivo ya conocido reside en que el ventilador o la bomba da lugar a una pérdida relativamente elevada de frío o de calor, respectivamente, ya que estos aparatos son voluminosos y tienen en conjunto la misma temperatura que el medio circulante. Especialmente en los sistemas productores de frío que operan



a muy bajas temperaturas (por ejemplo, por bajo de 100°K) esta pérdida desempeña un importante papel.

5 El sistema conforme al presente invento tiene por objeto obviar dicha desventaja, y se caracteriza por el hecho de que el sistema de conductos comunica por un extremo con la salida de un dispositivo capaz de suministrar un medio de mayor presión esencialmente a la misma temperatura a la que el manantial suministra su frío o su calor respectivamente, incluyendo dicho sistema de conductos una pluralidad de transmisores de calor conectados en serie en la que el medio se pone alternativamente en contacto térmico con el manantial y el lugar distante, y comunicando dicho sistema de conductos por su otro extremo con una entrada de dicho dispositivo para suministrar medio de mayor presión.

10

15

En el sistema resultante, la corriente de circulación se pone varias veces en contacto térmico alternativamente con el manantial y el lugar distante. De esta manera, un caudal o gasto de medio relativamente pequeño es capaz de transportar la cantidad deseada de frío o de calor, respectivamente, desde el manantial el lugar distante, por medio de los transmisores de calor, y siendo pequeña la diferencia de temperaturas. Como la corriente de circulación del medio es pequeña, puede bastar con una bomba o un ventilador de relativamente poco tamaño, reduciéndose así la pérdida y la energía de impulsión.

20

25

En otra forma ventajosa de realización del dispositivo conforme al invento, el dispositivo para suministrar el medio de mayor presión está formado por un órgano o aparato de compresión, cuya salida comunica por medio de un

30



transmisor de calor con uno de los extremos del sistema de conductos, mientras el otro extremo del sistema de conductos comunica también por medio de dicho transmisor de calor con la entrada del compresor.

5                   En este sistema realizado conforme a la invención el compresor es capaz de trabajar a la temperatura ambiente, lo cual es extremadamente conveniente pensando tanto en las pérdidas de frío o de calor, respectivamente, como en los cierres herméticos. Es posible construir esta forma de ejecución, ya que las pérdidas en el trasmisor de calor que  
10                   comunica con el compresor son ligeras, debido al pequeño caudal o gasto de medio.

                  Otra de las formas de realización del sistema comprende un manantial de frío, constituido por un frigorífico de gas frío que tiene uno o más espacios de volúmen  
15                   variable en comunicación con uno o más espacios, también de volúmen variable y en los que, en funcionamiento, predomina una temperatura media inferior a la de los espacios primeramente mencionados, en tanto que el enlace entre cada  
20                   pareja de dichos espacios incluye por lo menos un regenerador, a través del cual puede circular de un lado para otro un medio de trabajo. Conforme al presente invento, este sistema se caracteriza por el hecho de que las paredes de dichos espacios del frigorífico de gas frío están provistas de por lo menos una salida y una entrada para el medio,  
25                   comunicando la salida con uno de los extremos, y la entrada con el otro extremo, del sistema de conductos.

                  En este sistema, pues, el frigorífico de gas frío constituye tanto un manantial de frío como un aparato suministrador del medio de transporte. Del frigorífico sólo es  
30



preciso sacar una pequeña corriente de medio, en tanto que,<sup>u</sup>  
sinembargo, a través del transmisor de calor puede transfe-  
rirse una apreciable cantidad de frío, a una pequeña dife-  
rencia de temperaturas. El funcionamiento del frigorífico  
de gas frío no es afectado sino muy poco, por la salida y  
la entrada de la pequeña corriente de circulación de medio.

La disposición de las válvulas de salida y de en-  
trada en las paredes del frigorífico de gas frío puede ele-  
girse de modo arbitrario. Si las válvulas están dispuestas  
en la pared de un espacio que tenga una temperatura superior  
a la del manantial de frío con el cual coopera el sistema  
de conductos, es preciso primeramente llevar el medio a di-  
cha temperatura en el transmisor de calor. Para evitar es-  
to, otro sistema conforme al presente invento se caracteri-  
za por el hecho de que la entrada y la salida están dispues-  
tas ambas en la pared del espacio donde, en funcionamiento,  
predomina la temperatura media más baja.

Otra forma más de realización del dispositivo  
conforme al presente invento comprende un manantial de frío  
y un órgano o aparato de compresión, cuya salida comunica  
con un primer transmisor de calor en el cual el medio com-  
primido puede intercambiarse calor con el medio expandido  
o dilatado y que comunica con un segundo transmisor de ca-  
lor, en el cual el medio comprimido puede seguir cambiando  
calor con el medio expandido, comunicando la salida de es-  
te último transmisor de calor con un espacio de expansión  
mientras por lo menos parte del medio expandido puede vol-  
ver a través de dichos transmisores de calor hasta el lado  
de aspiración o admisión del compresor. Este sistema se ca-  
racteriza por el hecho de que el sistema de conductos, en



el cual se hallan incluidos los transmisores de calor para transportar frío desde el manantial de frío al lugar distante, comunica por uno de sus extremos con la salida de medio comprimido de uno de los transmisores de calor, en tanto que el otro extremo de dicho sistema de conductos comunica con la entrada de medio comprimido del otro transmisor de calor. De esta manera se obtiene una combinación extremadamente ventajosa de un manantial de frío, un sistema de conductos con un medio para transferir frío, y un sistema de compresión y expansión. El manantial de frío suministra frío tanto al sistema de compresión y expansión como al lugar a enfriar. El lugar a enfriar puede estar formado por una pantalla de radiación que rodea al sistema de compresión y expansión y sirve para reducir las pérdidas de frío.

Otro sistema realizado asimismo conforme a la invención comprende una pluralidad de manantiales de frío de distintas temperaturas, cada uno de los cuales coopera con un sistema de conductos para transferir frío desde el manantial en cuestión a un lugar distante; comprendiendo además dicho sistema un dispositivo de compresión cuya salida comunica con una pluralidad de transmisores de calor conectados en serie y en la cual el medio comprimido puede intercambiar calor con el medio expandido, en tanto que la salida del último transmisor de calor comunica con un dispositivo de expansión, mientras por lo menos parte del medio expandido puede volver a través de dichos transmisores de calor al lado de aspiración o admisión del dispositivo de compresión. Este sistema se caracteriza por el hecho de que entre uno y otro de cada dos transmisores de calor re-



lativamente comunicantes que forman pareja, la salida de medio comprimido de uno de los transmisores de calor comunica con uno de los extremos del sistema de conductos que coopera con el manantial de frío que funciona a una temperatura correspondiente a la temperatura a la cual el medio expandido sale del otro transmisor de calor, mientras el otro lado de dicho sistema de conductos comunica con la entrada para el medio comprimido del otro transmisor de calor. En este sistema, parte del frío suministrado por los manantiales sirve para enfriar el medio que circula a través del sistema de compresión y expansión. La otra parte del frío producido se utiliza para enfriar varios lugares distantes, a temperaturas diferentes. Estos lugares pueden estar constituidos por unas pantallas de radiación que circundan la parte más fría del sistema de compresión y expansión.

La invención se describirá en lo que sigue con mayor detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente, y no a escala, un sistema que comprende un manantial de frío y un sistema de conductos, con un medio para transmitir el frío a un lugar distante;

- la figura 2 ilustra esquemáticamente, y no a escala, un sistema que comprende un frigorífico de gas frío dotado de una válvula de entrada y una válvula de salida, con el cual comunica un sistema de conductos para transmitir calor desde el frigorífico a un lugar distante; y

- las figuras 3 y 4 ilustran esquemáticamente, y no a escala, dos formas de realización de sistemas dota-



dos de uno y de dos manantiales de frío, respectivamente, y un sistema de Joule-Kelvin y un sistema de conductos, por cada manantial de frío, que incluye unos transmisores de calor y comunica con el sistema de Joule-Kelvin.

5                   Con referencia a la figura 1, se designa con el número 1 un frigorífico de gas frío, el cual comprende un émbolo 2 y un émbolo de desplazamiento 3, conectados cada uno con una rueda dentada de accionamiento (no representada) capaz de mover el émbolo y el desplazador con una  
10                   relativa diferencia de fases. Durante este movimiento se hacen variar los volúmenes de un espacio de compresión 4 y de un espacio de expansión 5. El espacio de compresión 4 y el espacio de expansión 5 comunican entre sí por medio de un enfriador 6, un regenerador 7 y un congelador 8. El  
15                   espacio de trabajo del frigorífico de gas frío comprende un medio de trabajo, que durante la expansión está contenido en su mayor parte en el espacio de expansión 5, donde suministra frío a una baja temperatura dada. Este frío ha de ser transferido a un lugar distante a enfriar. A este  
20                   fin se dispone un compresor 11, cuya salida 12 comunica con un transmisor de calor 13. La salida del medio enfriado y comprimido del transmisor de calor 17 comunica con uno de los extremos de un sistema de conductos 14. El sistema de conductos 14 incluye una pluralidad de transmisores de calor 15 y una pluralidad de transmisores de calor 16, que  
25                   están alternativamente conectados en serie. En los transmisores de calor 15, el medio está en contacto térmico con el congelador 8, mientras en los transmisores de calor 16 el medio está en contacto térmico con el lugar 10 a enfriar.  
30                   El otro extremo del sistema de conductos comunica también



por medio del transmisor de calor 13 con la entrada 17 del compresor.

En este sistema, el compresor 11 funciona a la temperatura ambiente, lo cual tiene muchas ventajas.

5 La corriente de circulación de gas con la que trabaja el compresor sólo tiene que ser pequeña. Por consiguiente, también las dimensiones pueden ser pequeñas y, naturalmente, el caudal de circulación a través del transmisor de calor 13 es también pequeño, de modo que las pérdidas de calor son bajas.

10 A pesar de lo pequeño de la corriente de medio, es posible transferir una gran cantidad de frío, con una reducida diferencia de temperaturas, a través de los transmisores de calor 15 y 16, desde el manantial de frío al lugar de enfriar. Esto es debido al hecho de que la corriente efectiva del medio que pasa por el sistema de conductos no es la que está disponible para el transporte del frío, sino que se dispone de una corriente varias veces mayor, esto es, un número de veces correspondiente al número de transmisores de calor habilitados en el manantial de frío y en el lugar a enfriar, respectivamente. En el sistema de la figura 1 se dispone, por así decirlo, de una corriente de circulación tres veces mayor para el transporte de frío. Por consiguiente, la diferencia de temperaturas puede ser pequeña. En lugar de utilizarse un frigorífico de gas frío, puede hacerse uso de otros manantiales de frío en este sistema.

25 La figura 2 ilustra un sistema que comprende un frigorífico de gas frío 1. Los elementos componentes de este frigorífico están designados con los mismos números

30



de referencia que en la figura 1. El sistema comprende además un sistema de conductos 14 en el cual puede circular un medio transfiriendo el frío desde el congelador 8 a un lugar 10 a refrigerar. El sistema de conductos 14 incluye  
5 unos transmisores de calor 15 y 16. En el trasmisores de calor 15 y 16. En el transmisor de calor 15, el medio puede intercambiar calor con el congelador 8, y en el transmisor de calor 16 el medio está en contacto térmico con el lugar 10 a enfriar o refrigerar.

10 Uno de los extremos del sistema de conductos 14 comunica con una salida 18 practicada en la pared del espacio de expansión 5 del frigorífico de gas frío. Por el otro extremo, el sistema de conductos 14 comunica con una entrada 19, también practicada en la pared del espacio  
15 de expansión 5.

Por cada ciclo del frigorífico de gas frío pasa un pequeño gasto de medio por la salida del sistema de conductos, donde se halla alternativamente en contacto térmico, en el transmisor de calor 16, con el lugar a enfriar,  
20 y con el congelador 8 en el transmisor de calor 15. Por lo tanto, por así decirlo, un gasto o corriente de circulación de medio varias veces mayor (correspondiendo este número de veces al número de transmisores de calor) transporta el frío desde el frigorífico de gas frío al lugar a refrigera-  
25 rar. Las diferencias de temperatura a través de los transmisores de calor puede ser, pues, relativamente pequeña.

De esta manera se obtiene un sistema en el cual el manantial de frío no sólo suministra frío, sino que también hace pasar por el sistema de conductos 14 el medio pa-  
30 ra transportar el frío. La ventaja de este sistema, aparte



del poco volúmen que ocupa, es la de que sólo se necesita hacer circular un pequeño caudal o gasto de medio para transportar el frío a través de los transmisores de calor, sin que tenga que haber una elevada diferencia de temperaturas.

5

La figura 3 muestra un sistema que comprende un frigorífico de gas frío 1, un sistema de conductos 14 y un sistema de Joule-Kelvin. El frigorífico 1 de gas frío comprende los mismos elementos componentes que el representado en la figura 1, y el sistema de conductos 14 tiene también los mismos componentes que el sistema indicado en la figura 1.

10

El sistema de Joule-Kelvin comprende un compresor 25, del cual una salida comunica con un primer transmisor de calor 27. El sistema comprende además un segundo transmisor de calor 28, cuya salida destinada al medio enfriado y comprimido comunica con una llave de estrangulamiento 29, que desemboca en un recipiente 30. En el recipiente 30 hay un serpentín refrigerador 31, en el cual puede ser enfriado un medio por el medio expandido. El medio expandido gaseoso puede volver por los transmisores de calor 28 y 27 a la entrada 32 del compresor 25.

15

20

La salida de medio comprimido del transmisor de calor 27 comunica con uno de los extremos del sistema de conductos 14, en tanto que el otro extremo del sistema de conductos 14 comunica con la entrada de medio comprimido del transmisor de calor 28.

25

De esta manera se obtiene un sistema en el cual el medio del sistema de Joule-Kelvin pasa también por el sistema de conductos 14. Este medio es enfriado de ese modo,

30



al propio tiempo que transfiere el frío desde el manantial de frío a un lugar 10 a refrigerar. El lugar 10 a refrigerar puede estar formado, en este sistema, por una pantalla de radiación que rodea la parte de frío del sistema de Joule-Kelvin. Como en el sistema de conductos 14 el medio está alternativamente en contacto térmico con el congelador 8 y el lugar a refrigerar, es posible transferir una cantidad de frío relativamente grande con una pequeña diferencia de temperaturas.

10 La llave de estrangulamiento 29 del sistema de Joule-Kelvin puede ser sustituida por un órgano de expansión de otra estructura, y el frigorífico de gas frío puede ser reemplazado por un manantial de frío distinto.

15 La figura 4 ilustra un sistema que comprende una pluralidad de manantiales de frío. Estos manantiales de frío están constituidos por los espacios de expansión de un frigorífico de gas frío 41 de dos etapas. Este frigorífico comprende un émbolo 42 y un desplazador 43 están conectados a un sistema de engranajes de accionamiento (no representado), que puede mover el émbolo y el desplazador con una mutua diferencia de fases. Durante este movimiento se hace variar el volumen de un espacio de compresión 44 y el de dos espacios de expansión 45 y 46. El espacio de compresión 44 comunica con el espacio de expansión 46 a través de un enfriador 47, un regenerador 48 y un primer congelador 49. El espacio de expansión 46 comunica con el espacio de expansión 45 por medio de un regenerador 50 y de un segundo congelador 51. El espacio de expansión 46 tendrá en funcionamiento una temperatura media más alta que el espacio de expansión 45.

20

25

30



El sistema comprende dos sistemas de conductos 14 y 14', que transportan frío desde los congeladores 49 y 51, respectivamente, a los lugares 10 y 10' respectivos a refrigerar.

5 El sistema comprende además un sistema de Joule-Kelvin constituido por un compresor 25, cuya salida 26 y cuya entrada 32 comunican con los transmisores de calor 27, 28 y 35. La salida de medio comprimido del transmisor de calor 35 comunica con la llave de estrangulamiento 29, que  
10 desemboca en el recipiente 30. El medio gaseoso expandido del recipiente 30 puede circular por los transmisores de calor 35, 28 y 27, volviendo a la entrada 32 del compresor.

La salida de medio comprimido del transmisor de calor 27 comunica con uno de los extremos del sistema de conductos 14. El otro extremo de este sistema de conductos  
15 comunica con la entrada de medio comprimido del transmisor de calor 28. De igual manera, el sistema de conductos 14' comunica por uno de sus extremos con el transmisor de calor 28 y por el otro extremo con el transmisor de calor 35.  
20

En este sistema, el medio que toma parte en el ciclo de Joule-Kelvin es enfriado a dos temperaturas distintas, es decir, a la temperatura del congelador 49 y a la del congelador 51.

25 El frío es transportado en este sistema desde el congelador 49 y el 51 a los respectivos lugares a refrigerar 10 y 10'. Estos lugares a refrigerar pueden estar formados, aquí también por dos pantallas de radiación que circundan la parte de frío del sistema de Joule-Kelvin.

30 Aun cuando las figuras se limitan a ilustrar unas



formas de realización en las cuales se transfiere frío desde un manantial de frío a un lugar a refrigerar, es obvio que el sistema de transporte de frío puede emplearse también para transferir calor desde un manantial de calor a un lugar a calentar.

5

Visto lo que antecede, es evidente que la invención proporciona unos sistemas en los cuales se transporta frío o calor, de una manera muy eficaz, desde el manantial de frío o de calor, respectivamente, a un lugar distante, que puede tener una temperatura muy uniforme.

10

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 9 de octubre de 1.965 con el número 65-13117, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

#### N O T A

20

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:

25

1.- Una instalación que comprende un manantial de frío o de calor (por ejemplo, un frigorífico de gas frío o un reactor nuclear) y un sistema de conductos a través del cual puede circular un medio para transportar frío o calor respectivamente desde el manantial a un lugar situado a distancia, incluyendo dicho sistema de conductos por lo menos un transmisor de calor en el cual el medio puede

30



intercambiar calor con el manantial, y por lo menos un transmisor de calor en el cual el medio puede intercambiar calor con el lugar distante, caracterizada por el hecho de que el sistema de conductos comunica por un extremo con la salida de un dispositivo que suministra medio de mayor presión esencialmente a la misma temperatura a la que el manantial suministra su frío o su calor respectivamente, incluyendo dicho sistema de conductos una pluralidad de transmisores de calor conectados en serie en la que el medio se pone alternativamente en contacto térmico con el manantial y el lugar distante, y comunicando dicho sistema de conductos por su otro extremo con una entrada de dicho dispositivo que suministra medio de mayor presión.

2.- Una instalación según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que el dispositivo para suministrar el medio de mayor presión está constituido por un dispositivo de compresión, cuya salida comunica por medio de un transmisor de calor con uno de los extremos del sistema de conductos, mientras el otro extremo del sistema de conductos comunica también por medio de dicho transmisor de calor con la entrada del compresor.

3.- Una instalación según la reivindicación 1, que comprende un manantial de frío constituido por un frigorífico de gas frío que tiene uno o más espacios de volumen variable en comunicación con uno o más espacios, también de volumen variable y en los que, en funcionamiento, predomina una temperatura media inferior a la de los espacios primeramente mencionados, en tanto que el enlace entre cada pareja de dichos espacios incluye por lo menos un regenerador a través del cual puede circular de un lado



para otro en medio de trabajo; caracterizada por el hecho de que las paredes de dichos espacios del frigorífico de gas frío están provistas de por lo menos una salida y por lo menos una entrada para el medio, comunicando la salida con uno de los extremos, y la entrada con el otro extremo, del sistema de conductos.

5

4.- Una instalación según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que la entrada y la salida del frigorífico de gas frío están dispuestas ambas en la pared del espacio donde, en funcionamiento, predomina la temperatura media más baja.

10

5.- Una instalación según la reivindicación 1, que comprende un manantial de frío y un dispositivo de compresión, cuya salida comunica con un primer transmisor de calor en el cual el medio comprimido puede intercambiar calor con el medio expandido o dilatado y que está conectado con un segundo transmisor de calor en el que el medio comprimido puede seguir cambiando calor con el medio expandido, comunicando la salida de este último transmisor de calor con un espacio de expansión mientras por lo menos parte del medio expandido puede volver a través de dichos transmisores de calor hasta el lado de aspiración o admisión del dispositivo compresor; caracterizada por el hecho de que el sistema de conductos, en el cual se hallan incluidos los transmisores de calor para transportar frío desde el manantial de frío a un lugar distante, comunica por uno de sus extremos con la salida de medio comprimido de uno de los transmisores de calor, y por el otro extremo con la entrada de medio comprimido del otro transmisor de calor.

15

20

25

30

6.- Una instalación según la reivindicación 1,



que comprende una pluralidad de manantiales de frío a distintas temperaturas medias, cada uno de los cuales coopera con un sistema de conductos para transportar frío desde el manantial en cuestión a un lugar distante, comprendiendo además dicho sistema un dispositivo de compresión cuya salida comunica con una pluralidad de transmisores de calor conectados en serie y en la cual el medio comprimido puede intercambiar calor con el medio expandido, en tanto que la salida del último transmisor de calor comunica con un dispositivo de expansión, mientras por lo menos parte del medio expandido vuelve a través de dichos transmisores de calor al lado de aspiración o admisión del dispositivo de compresión; caracterizada por el hecho de que entre uno y otro de cada dos transmisores de calor comunicantes que forman pareja, la salida de medio comprimido de uno de los transmisores de calor comunica con uno de los extremos del sistema de conductos que coopera con el manantial de frío en cuestión, el cual suministra el frío a una temperatura correspondiente a la temperatura a la cual el medio expandido sale del otro transmisor de calor, mientras el otro extremo de dicho sistema de conductos comunica con la entrada de medio comprimido del otro transmisor de calor.

7.- Una instalación que comprende un manantial de frío o de calor y un sistema de conductos.

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



Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.  
Alberto G. Elizaga  
del Poder

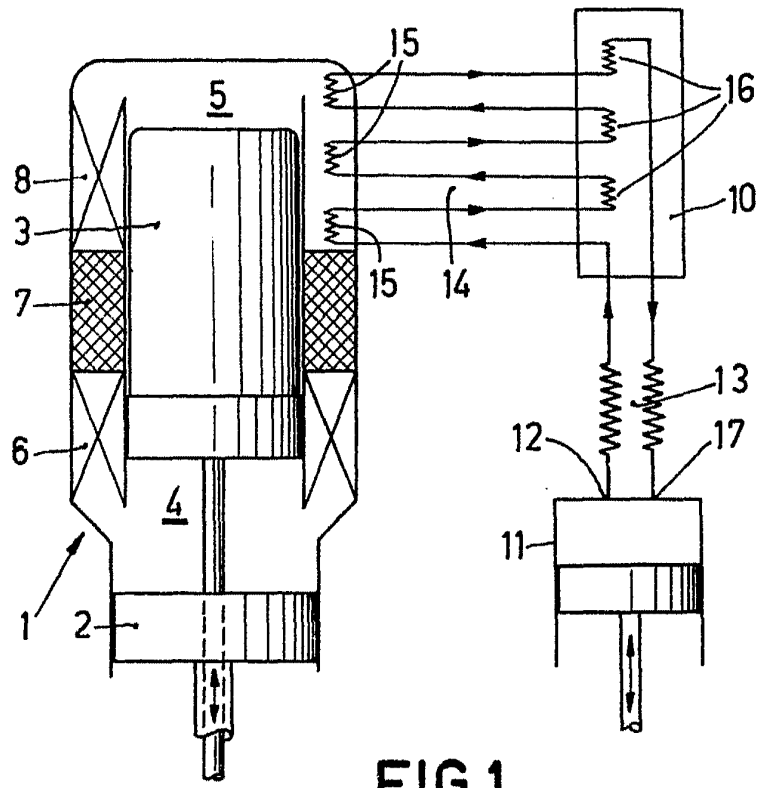


FIG. 1

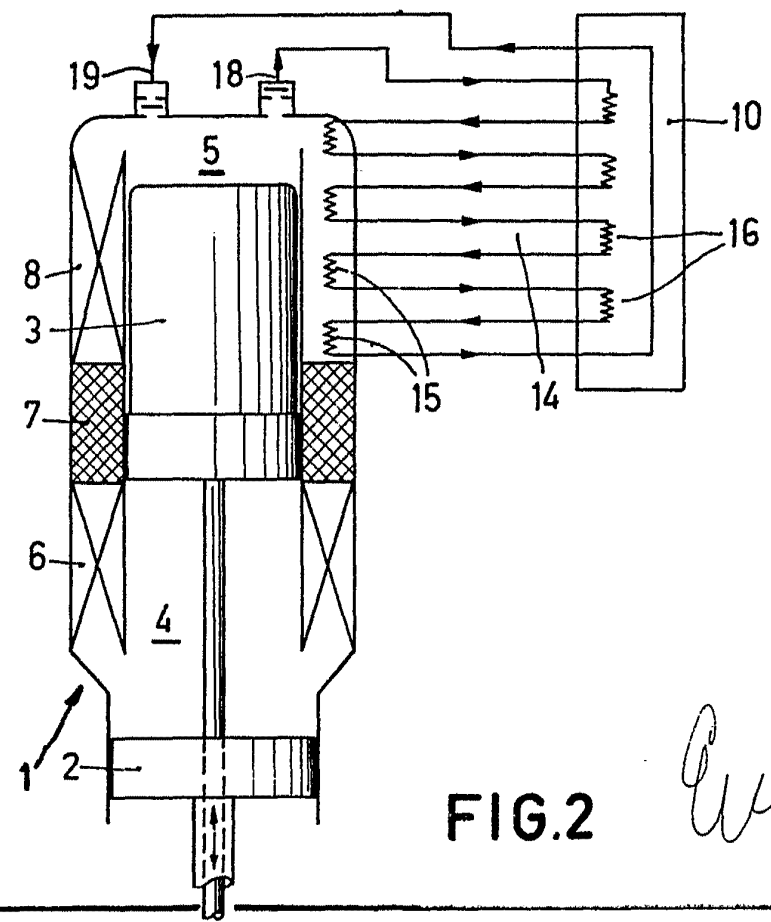


FIG. 2

*Urke*

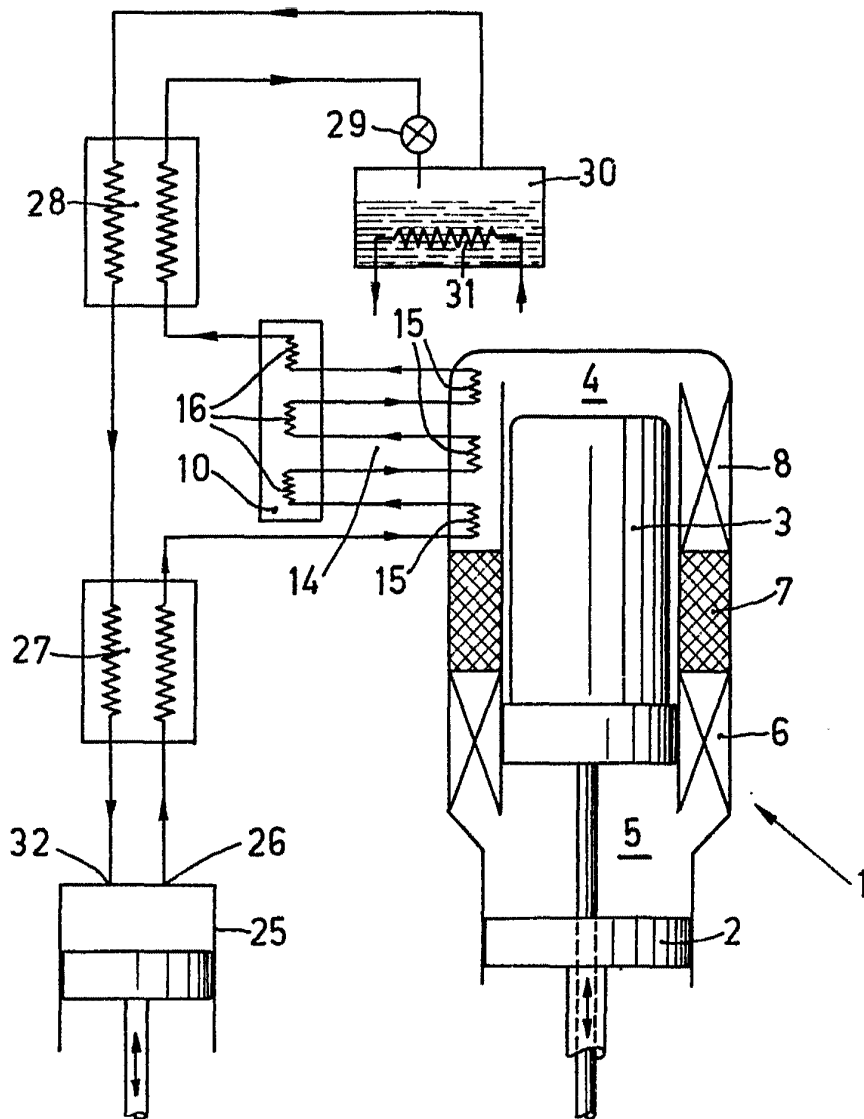


FIG. 3

*Allen*

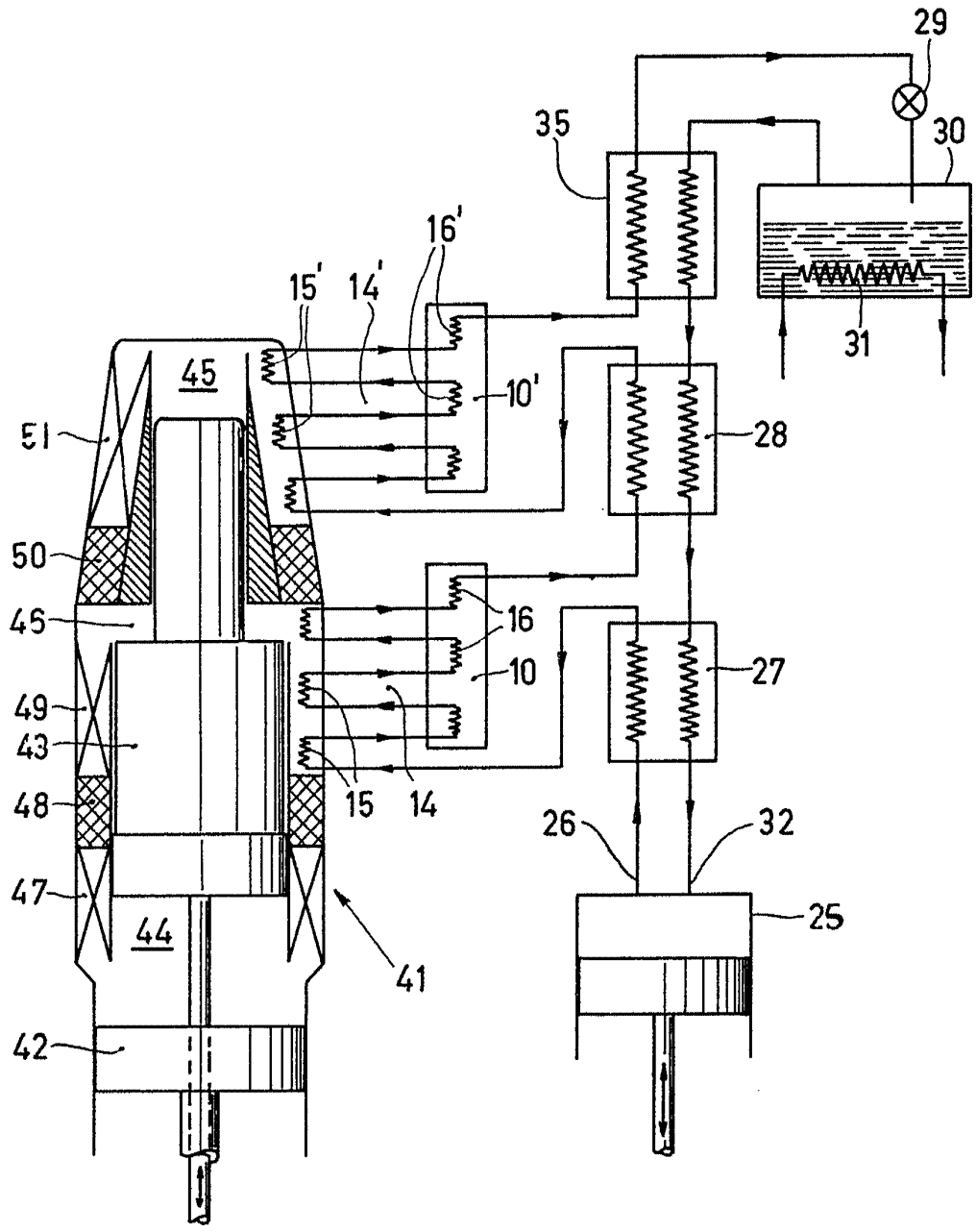


FIG. 4

*Handwritten signature or initials.*