

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES 21 22

NUMERO	469.023
FECHA DE PRESENTACION	21-4-1978

A1

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
789.909	22-4-1977	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIOTARIA
	F25 B	

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN SISTEMA DE REFRIGERACION DE MÚLTIPLES COMPRESORES DE CAPACIDAD VARIABLE"

71 SOLICITANTE (S)

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

(W.E. Case 46.460)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania 15222, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)

Thomas Francis Conley, Ernest Frederick Gylland, Jr. y George Edward Steele

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

(P.-68.685)

jga

POOR QUALITY

Esta invención se refiere a sistemas de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable que emplean compresores del tipo blindado o de envolvente hermética, al menos uno de los cuales puede ser parcialmente descargado.

Las patentes norteamericanas 3.785.169 y 3.775.995, cedidas al mismo cesionario que esta solicitud, describen sistemas de múltiples compresores que utilizan compresores de envolvente hermética, uno de los cuales es de descarga parcial para obtener cuatro escalones de capacidad, y cuyos compresores están dispuestos de manera que todo el gas de aspiración entra primero en el compresor de descarga parcial, y una porción de este gas de aspiración es hecha pasar luego a través de la envolvente del compresor de descarga parcial a la envolvente del compresor sin descarga. Esta disposición es satisfactoria en su uso comercial y se cree que es la única disposición en la que compresores dobles de envolvente hermética, uno de los cuales es de descarga parcial, proporcionan satisfactoriamente las cuatro capacidades de trabajo sin restringir indebidamente los límites de trabajo en función de las temperaturas de descarga saturadas.

El problema de la temperatura de descarga saturada limitada durante funcionamientos a menos de capacidad plena se plantea a causa de que los compresores alternativos tienden a trabajar más calientes cuando están descargados que cuando están plenamente cargados, debido a la recirculación del gas caliente dentro del compresor parcialmente descargado. Una disposición de dos compre-

sores, en la que un compresor puede descargarse hasta media capacidad mientras el otro compresor trabaja a plena carga o no funciona en absoluto, permitirá cuatro escalones de capacidad que representan el 100%, el 75%, el 50% y el 25% de la capacidad plena. Al nivel del 75%, el problema se encuentra probablemente en su peor estado, ya que hay una carga de sistema relativamente alta con temperaturas y presiones de condensador altas. Al nivel de capacidad del sistema del 25%, aun cuando el compresor primero o adelantado está funcionando medio descargado, la carga más baja del sistema y las temperaturas y presiones de condensador más bajas tienden a aliviar el problema. Con las disposiciones en serie o en tándem descritas en las patentes norteamericanas anteriormente mencionadas, cuando el sistema está funcionando al nivel de capacidad del 75%, el compresor segundo o retardado es obligado a recibir su gas de aspiración a través de la envolvente del compresor adelantado descargado en parte de manera que el calor generado por la derivación del gas en el compresor adelantado es disipado en cierto grado por el flujo de gas entrante en el compresor retardado plenamente cargado. Además, en esta situación el compresor retardado determina el límite de la condición de descarga saturada para cualquier condición de aspiración saturada dada, ya que su gas de aspiración entrante está recibiendo un recalentamiento adicional desde el compresor descargado. De lo anterior, se entenderá el motivo por el cual los sistemas que utilizan el tipo de disposición de retorno de gas de aspiración descrito en las dos patentes anteriormente citadas trabajan satisfactoriamente en los diversos

escalones de capacidad.

5 / Si bien tales sistemas son satisfactorios desde un punto de pista operacional, no son totalmente satisfactorios por cuanto que requieren el uso de compresores de construcciones diferentes, y en particular requieren el uso de un compresor adelantado que no es normal con respecto a los compresores diseñados para ser utilizados individualmente. Así, los fabricantes tienen que hacer y almacenar diferentes tipos de compresores para uso en sistemas de compresor único y para uso en sistemas de múltiples compresores. Además, los compresores de un tamaño dado se construirán típicamente en una versión sin descarga así como en una versión de descarga, ya que el cliente de un compresor único de un tamaño dado puede desear uno u otro, dependiendo de las características de carga del sistema. Por consiguiente, con las disposiciones descritas en la patente anteriormente mencionada, el compresor adelantado es un compresor de una versión especial y es utilizable sólo como compresor adelantado a causa de que se construye con una lumbrera agrandada de entrada de la tubería de aspiración, y con una lumbrera grande de salida de gas de aspiración en el lado opuesto de su envoltente. Por tanto, si un cliente desea sustituir el compresor adelantado en tal disposición, el nuevo compresor tiene que ser precisamente de la misma versión y puede no ser un compresor de tipo de descarga normal. Similarmente dimensionado fabricado para uso en un sistema de compresor único. Recíprocamente, si un cliente desea comprar un compresor de descarga de un tamaño dado para uso en un sistema de compresor único, podría no utilizar un compre-

10

15

20

25

30

— sor con una entrada de gas de aspiración agrandada y con una lumbrera de salida de gas de aspiración, tal como se hace para uso como compresor adelantado en un sistema múltiple.

5 El objeto principal de la invención es proporcionar un sistema de múltiples compresores que ofrece básicamente las mismas ventajas que un sistema en tandem de compresores, pero en el que el compresor adelantado puede ser un tipo de descarga normal.

10 Por consiguiente, la invención reside en un sistema de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable que incluye un primer compresor blindado o de envolvente hermética que trabaja continuamente mientras el sistema está funcionando, y que incluye medios  
15 de descarga para operar el primer compresor a media carga, y un segundo compresor de envolvente hermética que funciona a plena carga o no funciona en absoluto, teniendo cada compresor una lumbrera de entrada de gas de aspiración formada en una porción de envolvente superior del  
20 mismo, y conectada a la tubería de retorno de gas de aspiración del sistema, caracterizado porque la lumbrera de entrada de gas de aspiración de cada compresor está conectada directamente a dicha tubería de retorno de gas de aspiración a través de un conducto de aspiración separado,  
25 y las lumbreras de entrada de gas de aspiración de los dos compresores son idénticas tanto en tamaño como en su situación sobre las respectivas envolventes de compresor; y porque cada compresor tiene una lumbrera de tubería de intercambio de gas formada en una porción de envolvente superior del mismo, siendo las lumbreras de tubería de  
30

intercambio de gas de los dos compresores idénticas tanto en tamaño como en su situación sobre las respectivas envolventes de compresor, y estando en comunicación de flujo de fluido entre sí a través de una tubería de intercambio de gas que se extiende entre ellas para permitir que el gas de aspiración pase desde la envolvente del primer compresor al segundo compresor, y favorecer con ello el enfriamiento del primer compresor, cuando el segundo compresor está trabajando y el primer compresor está trabajando en una condición descargada.

Se describirá ahora una realización preferida de la invención, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista desde arriba parcialmente esquemática, parcialmente arrancada, de una disposición de compresores que incorpora la invención; y

La figura 2 es una vista lateral de la disposición de la figura 1.

Haciendo referencia al dibujo, tanto el primer compresor (adelantado) 10 como el segundo compresor (retardado) 12 son compresores de refrigerante del tipo de envolvente hermética que tienen varios cilindros, tal como cuatro a seis, que no se muestran en esta memoria excepto un cilindro que se indica diagramáticamente en 14 en la figura 2. La lumbrera de entrada de aspiración 16 del primer cilindro tiene el mismo tamaño que un compresor normal típicamente utilizado solo en un sistema de compresor único. La lumbrera de entrada de aspiración 18 del segundo compresor tiene el mismo tamaño y está situada en el mismo lugar en la porción superior de la en-

volvente que la lumbrera de entrada de aspiración 16 del primer compresor. Las lumbreras de tubería igualadora de aceite 20 y 22 de los compresores primero y segundo, respectivamente, están también idénticamente dimensionadas y situadas en las porciones inferiores de las dos envolventes de compresor, a un nivel próximo al nivel normal del aceite que aparece cuando ambos compresores están trabajando. Cada uno de los compresores incluye también, en la porción superior de su envolvente, una lumbrera de tubería de intercambio de gas 24 ó 26, respectivamente, cuyas lumbreras 24 y 26 son otra vez idénticas en tamaño y situación. Las lumbreras de tubería de intercambio de gas están conectadas entre sí a través de una tubería de intercambio de gas 28, y las lumbreras de tubería igualadora de aceite están conectadas entre sí a través de una tubería igualadora de aceite 30 que incluye un filtro 32.

Cada uno de los compresores está además provisto de dos lumbreras de tubo de descarga, a saber, lumbreras de tubo de descarga 34 del compresor 10 y lumbreras de tubo de descarga 36 del compresor 12. Como el compresor adelantado 10 es del tipo de descarga parcial, está previsto un mecanismo de descarga que puede ser de cualquier forma convencional. En la forma diagramáticamente ilustrada, los cilindros descargables del compresor están equipados con descargadores de cilindro de tipo de pistón equilibrados por muelle que son accionados por la presión de gas de descarga para puesta en marcha descargada y para reducción de capacidad. Este mecanismo de descarga diagramáticamente indicado en 38 en la figura 2 es-

tá conectado por una tubería 40 a una válvula de tres vías operada por solenoidé 42 encima de la envolvente del compresor 10. La válvula 42 está también conectada a través de una tubería 44 a la lumbrera de descarga desde los cilindros sin descarga capaces de proporcionar el gas a alta presión necesario para accionar el mecanismo de descarga 38, y está además conectada a una tubería 46 que proporciona purga de gas al lado de aspiración en el compresor en la condición descargada del mismo.

Como se ve de los dibujos, la lumbrera de entrada de aspiración de tamaño normal 16 del compresor adelantado 10 está conectada a través de un herraje o conducto de transición 48 a la tubería de retorno de gas de aspiración del sistema de diámetro significativamente mayor 50. La lumbrera de entrada de aspiración 18 del compresor retardado 12 está conectada a través de un conducto de aspiración 52 que tiene aproximadamente el mismo diámetro que la lumbrera de entrada de aspiración 16 del compresor adelantado, a la tubería de retorno de gas de aspiración del sistema principal en un punto aguas arriba del herraje de transición 48. La conexión 54 está formada, de acuerdo con las prácticas de tubería convencionales, de manera que más del 50% del aceite arrastrado en el refrigerante devuelto es recibido por el compresor adelantado 10.

El compresor adelantado 10 puede funcionar a plena carga o a media carga, mientras que el compresor retardado 12 funciona a plena carga o no funciona en absoluto. Esto proporciona cuatro escalones iguales de capacidad para el sistema desde el 100% hasta el 25%. Como se ha hecho obser-

var anteriormente, en el escalón de capacidad del 75%, cuando el compresor adelantado está descargado y el compresor retardado está plenamente cargado, el compresor adelantado tiende a calentarse más que en los momentos en que no está parcialmente descargado. Como, con ambos compresores trabajando, la presión lateral de aspiración en el compresor retardado es siempre menor que en el compresor adelantado, a causa de la pérdida de carga a través del conducto de aspiración 52 y de la tubería de intercambio de gas 28, se obtiene un enfriamiento adicional del compresor adelantado 10 por el gas de aspiración que fluye a través de la envolvente del compresor adelantado y a través de la tubería de intercambio de gas 28 al compresor retardado. Así, con esta disposición la temperatura de descarga saturada no se limita en el grado que lo sería en un sistema estricto de compresores paralelos que no tuviera ninguna tubería de intercambio de gas.

Cuando el compresor adelantado está funcionando solo, como en los escalones de capacidad del 50 y del 25%, se introduce gas de aspiración adicional en el compresor adelantado a través de una trayectoria de flujo que incluye el conducto de aspiración 52, y luego tanto la tubería de intercambio de gas 28 como la tubería igualadora de aceite 30. Con el fin de impedir un flujo apreciable del gas de aspiración frío en la proximidad del colector de aceite del compresor retardado y con el fin de hacer así máxima la eficacia del calentador de colector de aceite (no mostrado) usualmente dispuesto en el mismo, la tubería igualadora de aceite 30 es significativamente menor que la tubería de intercambio de gas 26. Sin embargo, con

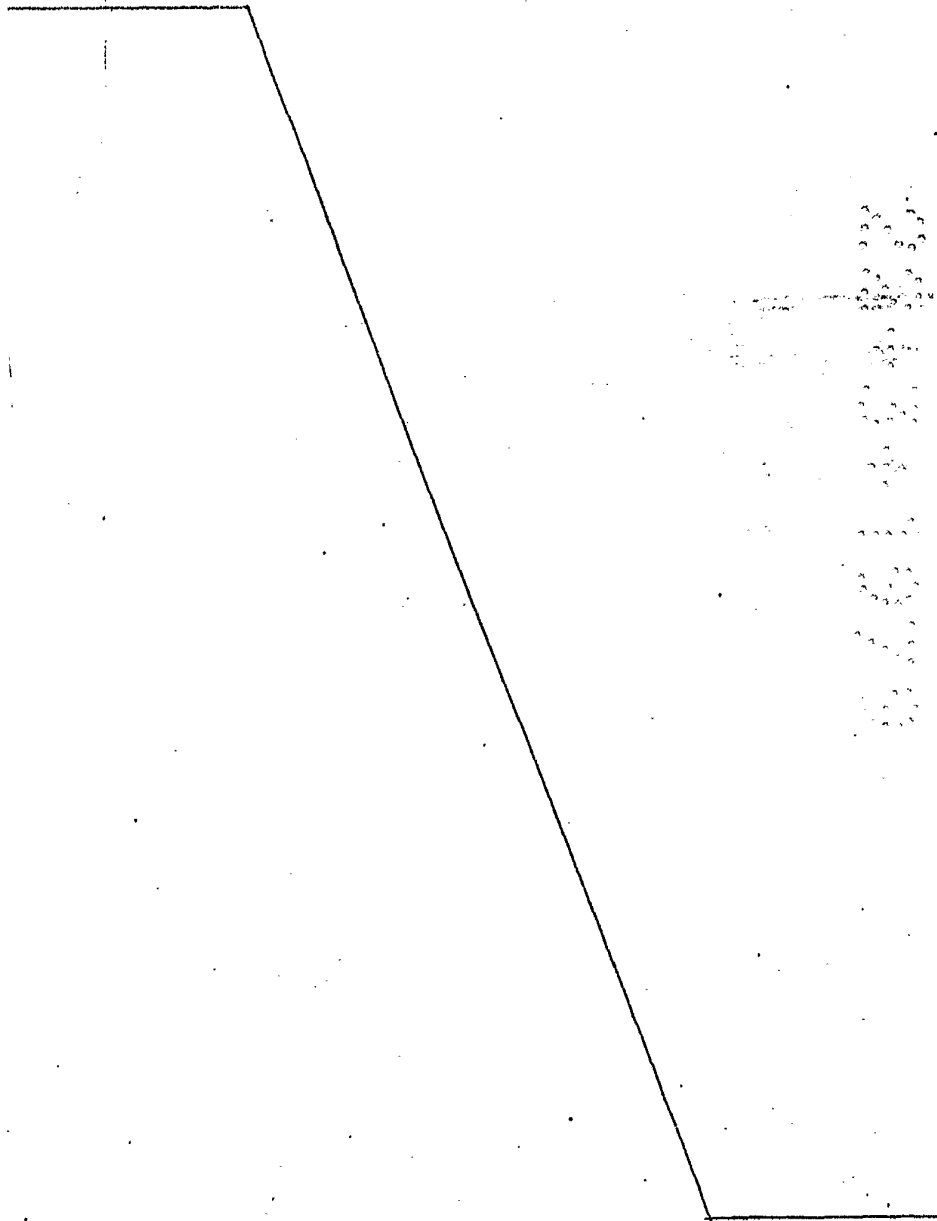
la dirección de flujo existente en estas condiciones cuando sólo está funcionando el compresor adelantado, la diferencia de presión en las dos envolventes da por resultado la transferencia del aceite en exceso (es decir, del aceite por encima de la tubería igualadora) desde el colector del compresor retardado 12 al colector del compresor adelantado 10. Esto asegura que el compresor adelantado tendrá un suministro de aceite mayor que el normal durante estos escalones de capacidad cuando existe la posibilidad de que el aceite quede ocluido más fácilmente en un sistema de refrigeración inapropiadamente provisto de tubos. Como la tubería igualadora de aceite es relativamente pequeña, esto da por resultado también una circulación de aceite inferior entre los compresores en los escalones de capacidad del 100% y del 75%.

El filtro 32 en la tubería igualadora de aceite 30 impide la contaminación cruzada de los colectores independientemente del sentido de flujo de manera que si el compresor ha contaminado el aceite debido a carbonilla o fallo de cojinetes, se impide que el material extraño entre en el otro compresor.

Desde luego, la ventaja principal de la disposición descrita con relación a las disposiciones en tándem o en serie de la técnica anterior es que los compresores utilizados en la presente disposición pueden ser del mismo tipo normal que es adecuado para uso en sistemas de compresor único. A ese respecto, las lumbreras de tubería de intercambio de gas 24 y 26 pueden constituir las lumbreras de tubo de tratamiento convencionalmente encontradas con tales compresores, a través de las cuales se

5

ejecutan operaciones de carga y otras. En el compresor normal, los tubos constituyen un tubo corto que ha sido recalado y luego soldado para obtener una unión. Si este muñón de tratamiento ha de doblarse como una lumbrera de tubería de intercambio de gas, la parte recalada se corta sencillamente y la tubería de intercambio de gas 28 se suelda a esa lumbrera.



- REIVINDICACIONES -

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

30

09058

1ª- Un sistema de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable que incluye un primer compresor blindado o de envolvente hermética que trabaja continuamente mientras el sistema está en funcionamiento y que incluye medios de descarga para operar el primer compresor a media carga, y un segundo compresor blindado o de envolvente hermética que funciona a plena carga o no funciona en absoluto, teniendo cada compresor una lumbrera de entrada de gas de aspiración formada en una porción de envolvente o blindaje superior del mismo y conectada a la tubería de retorno de gas de aspiración del sistema, caracterizado porque la lumbrera de entrada de gas de aspiración de cada compresor está conectada directamente a dicha tubería de retorno de gas de aspiración a través de un conducto de aspiración separado, y las lumbreras de entrada de gas de aspiración de los dos compresores son idénticas tanto en tamaño como en su situación sobre las respectivas envolventes de compresor; y porque cada compresor tiene una lumbrera de tubería de intercambio de gas formada en una porción de envolvente superior del mismo, siendo las lumbreras de tubería de inter-

cambio de gas de los dos compresores idénticas tanto en tamaño como en su situación sobre las respectivas envolventes de compresor, y estando en comunicación de flujo de fluido entre sí a través de una tubería de intercambio de gas que se extiende entre ellas para permitir que el gas de aspiración pase desde la envolvente del primer compresor al segundo compresor, y favorecer con ello el enfriamiento del primer compresor, cuando el segundo compresor está trabajado y el primer compresor está trabajando en una condición descargada.

2<sup>a</sup>.- Un sistema de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque dicha tubería de retorno de gas de aspiración es mayor en diámetro que cualquiera de dichas lumbreras de entrada de gas de aspiración.

3<sup>a</sup>.- Un sistema de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable según la reivindicación 1<sup>a</sup> o 2<sup>a</sup>, en el que cada compresor tiene una lumbrera de tubería igualadora de aceite formada en una porción de envolvente inferior del mismo y cerca del nivel normal del aceite que aparece durante el funcionamiento, y las lumbreras de tubería igualadora de aceite de los dos compresores están en comunicación de flujo de fluido entre sí a través de una tubería igualadora de aceite que se extiende entre ellas, caracterizado porque dichas lumbreras de tubería igualadora de aceite son idénticas tanto en tamaño como en su situación sobre las respectivas envolventes de compresor.

4<sup>a</sup>.- Un sistema de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable según la reivindi-

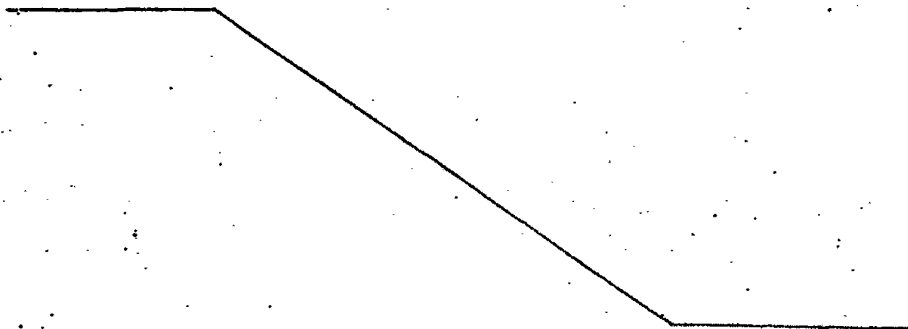
cación 3ª, caracterizado porque dicha tubería igualadora de aceite tiene medios de filtro incluidos en ella.

5 5ª.- Un sistema de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable según la reivindicación 3ª o 4ª, caracterizada porque dicha tubería igualadora de aceite presenta una resistencia al flujo de gas de aspiración sustancialmente mayor que la resistencia al flujo de gas de aspiración de dicha tubería de intercambio de gas.

10 6ª.- Un sistema de refrigeración de múltiples compresores de capacidad variable según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho conducto de aspiración asociado con el segundo compresor está conectado a dicha tubería de retorno de gas de aspiración de manera que hace que más de la mitad de cualquier aceite devuelto, junto con el refrigerante, a través de dicha tubería de retorno de gas de aspiración sea dirigido al interior de dicho primer compresor.

15 7ª.- UN SISTEMA DE REFRIGERACION DE MULTIPLES COMPRESORES DE CAPACIDAD VARIABLE.

20 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.

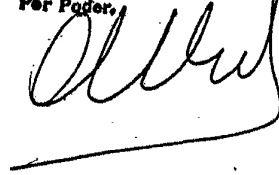


Esta Memoria consta de catorce hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid, 22. MAR 1979

P.A.

**Fernando de Elizaburu**  
Per Poder.



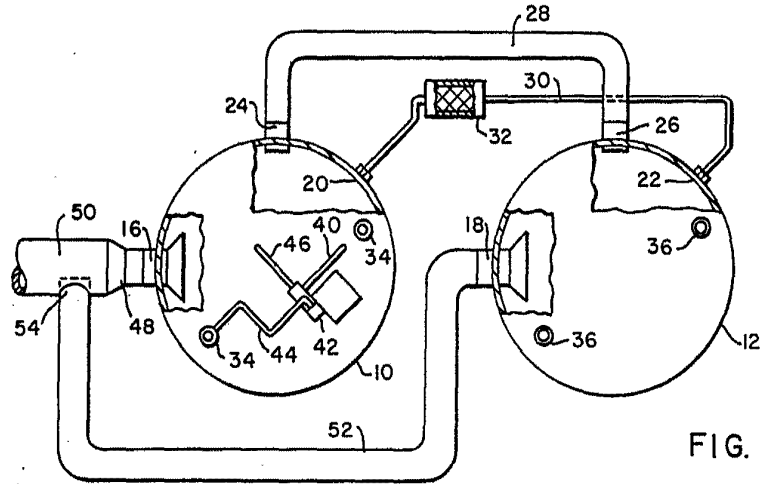


FIG. 1

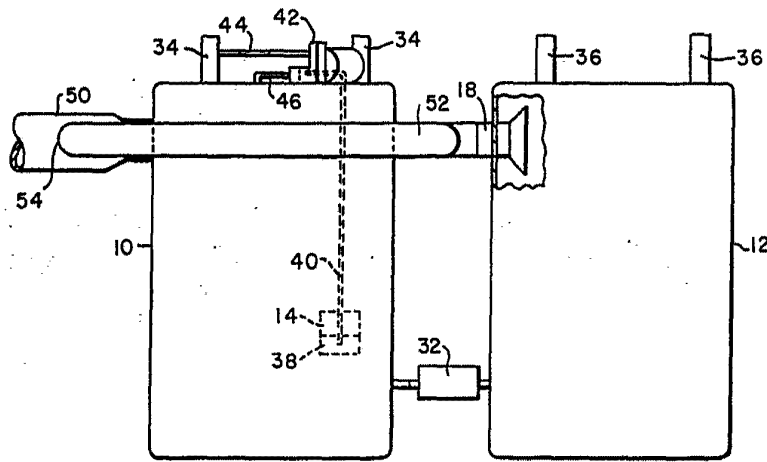


FIG. 2

Fernando de Elizaburu  
Per. Poder.