

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**



11 ENCL. 1952

201383

201383

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INTRODUCCION
en
ESPAÑA
por DIEZ años

a nombre de AIR PRODUCTS INCORPORATED, entidad NORTEAMERI-
CANA, establecida en Emmaus, Pensilvania, EE.UU., por:

"UN PROCEDIMIENTO DE BOMBLEAR OXIGENO LIQUIDO".

Este invento se refiere a un método de bombear gases licuados.

Un fin del invento es el de crear un método de retirar un gas licuado de un recipiente en el que está almacena-
5 do o en el que se está recogiendo, de tal modo que se evite la posibilidad de que el gas pueda bloquear la bomba.

Un fin del invento es el de crear un método de retirar una corriente de gas licuado de cualquier cantidad constante que se desee, de una masa colectora de una columna



952

201383

de fraccionamiento de gas.

Un fin del invento es el de crear un método de retirar una corriente de gas de una torre de fraccionamiento y reducir el gas al estado líquido para suministrarlo a presión por medios adaptados al bombeo de líquidos.

Un fin del invento es el de crear un método de bombear oxígeno licuado directamente desde una masa de oxígeno comercialmente puro en una torre de fraccionamiento, a botellas o tuberías de conducción en las que se transporta oxígeno líquido a alta presión evitando así la necesidad de un tanque de almacenamiento de oxígeno y de un sistema de compresión de oxígeno gaseoso.

Un fin del invento es el de crear un método de retirar oxígeno en estado gaseoso del espacio de vapor de oxígeno puro en una torre de fraccionamiento, licuar la corriente gaseosa y suministrar el oxígeno a botellas a presión o tuberías de conducción, reteniendo así en la torre cualquier aceite lubricante u otra sustancia combustible que pueda entrar en la torre con la corriente de aire.

Si bien el invento es aplicable al manejo de todos los gases licuados (líquidos que tienen un punto de ebullición tan inferior a la temperatura atmosférica que la fuga de calor al interior de aparatos aislados puede producir dificultades de bombeo), es mayormente útil con relación al bombeo de oxígeno líquido debido al muy bajo punto de ebullición de este líquido a presión atmosférica y al hecho de que la presencia, en los aparatos que contienen el gas comprimido a temperatura atmosférica, de cualquier traza de sustancias

201383



carbonáceas, es origen de extremo peligro.

Se describirá, por lo tanto, el invento con relación a la manipulación de oxígeno, quedando entendido que tal descripción es ilustrativa y no limitativa.

5 En los adjuntos dibujos se ilustran esquemáticamente aparatos para poner en práctica el invento en dos modificaciones, como sigue:

La figura 1 ilustra una forma en la que se retira oxígeno en estado líquido, de la masa de oxígeno puro
10 en la base de la sección superior de una columna de fraccionamiento doble y se enfría por intercambio de calor con oxígeno crudo al pasar de la fase de alta presión a la de baja presión de la columna, y en la que se enfría el oxígeno líquido por debajo de su punto de ebullición a la presión
15 existente en el cilindro de la bomba durante la carrera de aspiración, por intercambio de calor con nitrógeno gaseoso de la fase de baja presión de la columna.

La figura 2 ilustra una forma en la cual se retira oxígeno en estado gaseoso, de la masa de oxígeno puro
20 en la base de la sección superior de una columna de fraccionamiento doble y se condensa por intercambio de calor con nitrógeno líquido de la fase de alta presión de la columna y en la que el oxígeno condensado se enfría por debajo de su punto de ebullición a la presión existente en el cilindro
25 de la bomba durante la carrera de aspiración por intercambio de calor con el nitrógeno gaseoso de la fase de baja presión de la columna.

El equipo de fraccionamiento ilustrado es con-

2013 83



vencional y puede utilizarse cualquier forma preferida de doble columna.

En la fracción del aire en una doble columna los productos superiores de ambas secciones, la de alta presión y la de baja presión, son generalmente mezclas considerablemente más ricas en nitrógeno que el aire atmosférico, pero no nitrógeno puro. Estos productos son generalmente denominados nitrógeno por los peritos en la materia, y en consecuencia en la utilización de la palabra nitrógeno en esta descripción y en las reivindicaciones, se pretende que su significado incluya tales mezclas ricas en nitrógeno.

Para fines de ilustración el aparato de doble columna de las figuras 1 y 2 consiste esencialmente en un intercambiador de calor de doble paso 10, que tiene dos haces de tubos 11-11 y 12-12, junto con una columna fraccionadora que consiste en dos secciones 13 y 13', provista cada una de varias placas de barboteo A y A' respectivamente y un serpentín de ebullición 14 en la base. El serpentín de ebullición 14 aunque es conveniente no es esencial. El serpentín 14 puede suprimirse y pasar el aire directamente desde el intercambiador 10, a través de una válvula de expansión 20 y al compartimiento inferior de la columna de alta presión 13 inmediatamente encima de la masa 18.

Las circulaciones a través de este sistema, que también son convencionales, son como sigue: aire a presión, desde un suministro que no se muestra, entra en el sistema a través de la tubería de alimentación 15, pasa a través de los tubos 11, después a través del tubo 16 al serpentín de

201383



052

ebullición 14. La sección superior está provista de un condensador 17, cuyo condensado vierte en la sección inferior de la torre.

5 El aire frío a alta presión desde el intercambiador 10, pasa a través del serpentín de ebullición 14, sumergido en la masa 18 de oxígeno crudo (por ejemplo 35%) en la base de la sección inferior y después, a través de la tubería 19 y válvula de expansión 20 a la sección inferior a media altura. Esta sección fracciona la alimentación en la

10 forma bien conocida, elevándose un gas, más rico en nitrógeno que el aire atmosférico, al condensador 17 que está sumergido en una masa 21 de oxígeno puro que se acumula en la base de la sección superior. Como esta sección se mantiene a una presión materialmente más baja que la sección inferior,

15 el condensador actúa como nuevo hervidor para el oxígeno puro y devuelve el gas rico en nitrógeno en estado líquido, cayendo parte en la masa 22 y parte sobre la placa superior de la sección inferior 13. Desde la masa 22 rebosa parte del líquido y junto con aquella parte que cae directamente

20 sobre la placa superior desde el condensador, actúa como reflujo en la sección inferior, mientras que el resto se transfiere a través de la tubería 23 y válvula de expansión 24 a la parte alta de la sección superior en la que actúa como reflujo. El oxígeno crudo se transfiere a través de la tubería

25 25 y válvula de expansión 26 a un punto medio en la sección superior, en la que se fracciona en la forma bien conocida, en sustancialmente oxígeno puro y nitrógeno ligeramente impuro.

201383



En este punto, se tienen dos productos, nitrógeno y oxígeno, cada uno a una temperatura que excede ligeramente de su punto de ebullición a presión atmosférica.

5 Estas temperaturas son aproximadamente de 31° Kelvin (a presión de 0,35 Kgs) para el nitrógeno y 93° Kelvin (a presión de 0,42 Kgs.) para el oxígeno.

Si estos productos hubieran de recuperarse en forma de gases a temperatura y presión atmosféricas, se conducirían meramente al intercambiador 10, el nitrógeno por la tubería de conexión 27 para descargar directamente en el intercambiador, y el oxígeno por la tubería de interconexión 23 para descargar directamente en la tubería 29 y después en el intercambiador, siendo las presiones en la columna suficientes para descargar al producto gaseoso en antagonismo con la resistencia friccional y la presión atmosférica.

15 Sin embargo, es muy conveniente en muchos casos, al conducir el producto oxígeno directamente a las botellas o tuberías de conducción en el que se transportan como gas a presión, a presiones que alcanzan hasta 175 Kgs. o por cm. cuadrado. Aunque es práctica común llevar el oxígeno gaseoso sustancialmente a temperatura y presión atmosféricas y después comprimirlo, es conveniente bombearlo en estado líquido y vaporizarlo mientras está sometido a la presión de la bomba, con anterioridad a meterlo en la tubería de conducción o recipientes de almacenaje.

25 Una ventaja de bombear el oxígeno en estado líquido se encuentra en la evitación del uso de lubricantes acuosos necesarios en la compresión de oxígeno gaseoso, que

RELA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

201383



introducan vapor de agua que debe suprimirse por un secado químico y adsorción para obtener oxígeno seco en la botella de transporte o tubería de conducción.

5 La operación de bombear oxígeno líquido ha demostrado en la práctica ser de gran dificultad. El líquido está, en la naturaleza del caso, en su punto de ebullición a la presión existente. Se deduce de esto que cualquier reducción de la presión, tal como la ocasionada por la fricción fluida en la succión de la bomba, o cualquier aumento del
10 calor latente (entalpía) debido a fugas de calor al interior del cuerpo de la bomba o a calor friccional transmitido al líquido, causará la evolución del gas que bloquea la succión y deja fuera de servicio la bomba. Otra causa de bloqueo por el vapor es una fuga a través de la válvula de descarga, cambiando rápidamente al estado gaseoso parcialmente
15 el líquido a alta presión que se fuga.

Se ha solucionado, de acuerdo con el invento, este problema por medio de dos operaciones que preferiblemente se utilizan juntas pero que pueden utilizarse individualmente. La primera es utilizar una pequeña parte del efecto
20 refrigerante disponible en el producto gaseoso nitrógeno, para enfriar la corriente de oxígeno líquido, en su recorrido hacia la bomba, a una temperatura inferior a la correspondiente a su punto de ebullición a la presión existente
25 en el cilindro de la bomba durante la carrera de succión. La segunda es utilizar otra pequeña parte del valor refrigerante del nitrógeno para enfriar el cilindro de la bomba.

201383.77



En las dos figuras de la presente solicitud de patente, la bomba de oxígeno 30 pueda ser cualquier bomba capaz de manejar líquido a alta presión pero se ilustra aquí como una bomba de émbolo de simple acción, que tiene una
5 válvula de succión 31, una válvula de descarga 32, un cilindro 33, un émbolo 34, un vástago 35, una cruceta 36, una biela 37, un codo 38, un tornillo sin fin 39, un piñón helicoidal motor 40 y un motor de accionamiento 41.

En la forma que se muestra en la figura 1 la tubería de salida de oxígeno 28 está conectada a la base de
10 la sección superior de la columna 13' en un punto 42 debajo del nivel del líquido de la masa 21. El oxígeno así retirado se enfría en el intercambiador 43 por intercambio de calor con la corriente de oxígeno crudo que pasa a través de
15 la tubería 25, estando el intercambiador 43 aguas abajo con respecto a la válvula de expansión 26. El oxígeno licuado pasa entonces a través de la tubería 44 al intercambiador 45 en el que se enfría por intercambio de calor con nitrógeno gaseoso, según se describe más adelante, después a través de la tubería 50 y válvula de succión 31 al cilindro de
20 la bomba en la carrera ascendente del émbolo. En la carrera descendente, el líquido pasa a través de la válvula de descarga 32 y tubería 29, al haz de tubos 12 del intercambiador 10, en el que la corriente se lleva a temperatura atmosférica y estado gaseoso y se descarga a cualquier presión
25 que se desee a través de la tubería 51. Si se desea, puede dirigirse la corriente en la tubería 29 a un recipiente de almacenaje o tubería de conducción, en estado líquido, pero

2013 83



más generalmente se pasará a través del intercambiador y se suministrará por la tubería 51, a botellas de presión 52, u otros recipientes de presión, o a tuberías de conducción, en las que se transporta a presión en estado gaseoso.

5 La corriente de nitrógeno gaseoso en la tubería 27, se hace pasar a través del lado opuesto del intercambiador 45, preferentemente en contracorriente a la corriente de oxígeno líquido, y de este modo se enfría el líquido a una temperatura inferior a su punto de ebullición a la presión de la columna.

10

 La corriente de nitrógeno que, debido a su masa relativamente grande, ha sido elevada en temperatura solo ligeramente, pasa a través de la tubería 46 y de un serpentín 47, enrollado alrededor del cilindro de la bomba, en el que actúa para retirar cualquier calor que de otro modo podría transmitirse al líquido de la bomba, y tiende a mantener la baja temperatura dada al líquido en el intercambiador 45.

15

 Desde este serpentín, el nitrógeno gaseoso pasa a través de la tubería 48 al depósito del intercambiador 10, desde el que se suministra en estado gaseoso a temperatura sustancialmente atmosférica, a través de la tubería 49.

20

 Utilizando este ciclo de refrigeración, puede hacerse que una bomba adecuadamente diseñada y aislada, funcione a plena capacidad de carrera durante largos tiempos y sin ningún peligro de bloqueo por gas. El valor refrigerante perdido por el nitrógeno al enfriar el oxígeno líquido, se recobra en su mayor parte en la evaporación del oxí-

25

201383



52

gano en el intercambiador 10. El calor absorbido de la bomba por el nitrógeno, es debido a fricción de e infiltración por las empaquetaduras y causa una pequeña pérdida de efecto refrigerante que puede ser compensada por un ajuste correspondiente en la presión del aire de alimentación.

Los cilindros 52 están acoplados a la tubería 51 de descarga de oxígeno gaseoso, a través de válvulas individuales 53, por medio de las cuales la corriente de oxígeno gaseoso que amana del intercambiador 10, puede almacenarse en sincronismo con la salida del sistema fraccionador. La presión mantenida en el haz de oxígeno 12-12 del intercambiador, será igual a la presión momentánea en la botella que se está llenando, más una pequeña caída de presión en la tubería de transmisión y en la válvula.

En la forma que se muestra en la figura 1 se verá que la corriente de oxígeno que se saca de la sección superior de la columna de fraccionamiento doble es enfriada por oxígeno crudo secado de la fase de más alta presión de la columna y es enfriada por nitrógeno gaseoso sacado de la fase de más baja presión de la columna.

La modificación que se muestra en la figura 2 está diseñada para eliminar cualquier peligro de que se arrastre aceite conél oxígeno a las botellas llenas o de cualquier parte de los aparatos en las que pueda tener lugar una combustión detonante. Esto permite utilizar compresores de aire primario lubricados con aceite y evita las dificultades inherentes a la lubricación con agua o agua jabonosa.

201383



En la modificación que se muestra en la figura 2, se trata de condensar el oxígeno con nitrógeno sacado de la fase de más alta presión del funcionamiento y enfriar el oxígeno licuado, con nitrógeno gaseoso sacado de la fase de más baja presión del funcionamiento. El oxígeno crudo se transfiere a través de la tubería 25 y válvula de expansión 26 a un punto medio en la sección superior 13' en donde se fracciona en la forma bien conocida, en oxígeno esencialmente puro y oxígeno ligeramente impuro. La retirada del oxígeno de la masa 21 se consigue por el mismo medio que se ha descrito antes con respecto a la forma mostrada en la figura 1, excepto que el punto 42 está encima del nivel del oxígeno líquido en la masa.

El gas que se saca en el punto 42 encima de la masa 21 se vuelve a licuar en el condensador 43 por intercambio de calor con nitrógeno sacado de la masa 22 en el condensador 17. El nitrógeno líquido de la masa 22 se saca a través de la tubería 23 y válvula de expansión 24 y pasa a través del condensador 43 en donde condensa vapor de oxígeno puro. Esta operación de condensar el oxígeno gaseoso, tiene la ventaja primordial de evitar el paso de impurezas combustibles a cualquier parte del sistema que contenga oxígeno a presión. El nitrógeno pasa a la parte superior de la sección 13' donde su parte líquida actúa de reflujo y su parte gaseosa se une y forma parte del producto nitrógeno que sale a través de la tubería de conducción 27. El producto gaseoso nitrógeno pasa a través de la tubería 27 al intercambiador 45 (donde sub-refrigera el oxígeno lí-

201383



quido) y después a través de la tubería 46 y serpentín 47
(donde sub-refrigera la bomba 30) y luego a través de la
tubería 48 al intercambiador de calor 10 y desde allí hacia
afuera a través de la tubería 49, según se ha descrito con
5 respecto a la figura 1. El oxígeno condensado, desde el
condensador 43 pasa a través de la tubería 44, intercambia-
dor de calor 45 y por la válvula de entrada 31, al cilindro
de la bomba 30 desde donde se descarga en forma líquida por
la válvula de descarga 32 y tubería 29 a los tubos 12 del
10 intercambiador y luego a través de la tubería 51 a las bote-
llas 52, como en la forma del invento anteriormente descri-
ta.

Por lo que antecede se verá que el producto
oxígeno puede obtenerse de la columna en forma líquida o
15 bien en estado gaseoso. En la primera alternativa, los in-
tercambiadores 43 y 45 funcionan para enfriar el líquido
por fases y en la segunda alternativa el intercambiador 43
funciona primordialmente para condensar el oxígeno gaseoso
y el intercambiador 45 funciona principalmente para enfriar
20 la corriente condensada.

---- N O T A ----

Los puntos de invención propia, no nueva, pero

201383



no establecida, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, son los siguientes:

5 1º. En la realización de una operación de fraccionamiento de fases múltiples en la cual una mezcla de gases componentes, que tienen puntos de ebullición sustancialmente inferiores a la temperatura atmosférica, se comprime y enfría, se dilata la mezcla comprimida y enfriada y se someta el efluente de la operación de expansión a la operación
10 de fraccionamiento para producir una fracción de punto de ebullición más alto y una fracción de punto de ebullición más bajo, las operaciones que comprenden: retirar una corriente de la fracción de punto de ebullición más alto de la fase de baja presión de dicha operación; llevar dicha corriente a un
15 primer intercambio de calor contra un producto dilatado obtenido de la fase de presión más alta de dicha operación; reducir la temperatura de dicha corriente a un punto inferior al punto de ebullición de la fracción de punto de ebullición más alto a la presión mínima momentánea alcanzada en una sub-
20 siguiente operación de bombeo, en un segundo intercambio de calor entre la corriente de dicha fracción de punto de ebullición más alto y un fluido diferente de, y más frío que, dicho producto dilatado, y bombear la corriente de dicha fracción de punto de ebullición más alto en forma sustancialmente
25 líquida.

2º. En la realización de una operación de fraccionamiento de fases múltiples en la cual una mezcla de gases componentes, que tienen puntos de ebullición sustancial-

201383



mente inferiores a la temperatura atmosférica, se comprime y enfría, se dilata la mezcla comprimida y enfriada, y se somete el efluente de la operación de expansión a la operación de fraccionamiento para producir una fracción de punto de ebullición más alto y una fracción de punto de ebullición más bajo, las operaciones que comprenden: retirar de la fase de baja presión de dicha operación, una corriente de vapor de la fracción de punto de ebullición más alto; condensar dicha corriente de vapor en un primer intercambio de calor contra un producto dilatado obtenido de la fase de más alta presión de dicha operación; reducir la temperatura de dicha corriente condensada a un punto inferior al punto de ebullición de la fracción de punto de ebullición más alto a la presión mínima momentánea alcanzada en una subsiguiente operación de bombeo, en un segundo intercambio de calor entre dicha corriente de la fracción de punto de ebullición más alto y un fluido diferente de, y más frío que, dicho producto dilatado, y bombear dicha corriente de la fracción de punto de ebullición más alto en forma sustancialmente líquida.

3º. En la realización de una operación de fraccionamiento de fases múltiples en la cual una mezcla de gases componentes que tienen puntos de ebullición sustancialmente inferiores a la temperatura atmosférica, se comprime y se enfría, se dilata la mezcla comprimida y enfriada y se somete el efluente de la operación de expansión a una operación de fraccionamiento, para producir una fracción de punto de ebullición más alto y una fracción de punto de ebullición

201383



ción más ~~baja~~, las operaciones que comprenden: retirar de la
operación de fraccionamiento, una corriente de dicha frac-
ción de punto de ebullición más alto; bombear dicha corrien-
te retirada en forma líquida en una forma que produzca fluc-
tuaciones de presión rápida y periódicas; enfriar dicha co-
rriente por debajo de su temperatura original y a una tem-
peratura a la cual sustancialmente se evita la evolución de
vapor de dicha fracción de punto de ebullición más alto a la
presión mínima momentánea alcanzada en dicha operación de bom-
beo; y efectuar dicho enfriamiento, por lo menos en parte,
por intercambio de calor entre dicha corriente y un produc-
to dilatado obtenido de la fase de más alta presión de dicha
operación.

4°. En un procedimiento que incluye retirar
una corriente de oxígeno de la fase de baja presión de una
operación de fraccionamiento de aire de fases múltiples,
las operaciones que comprenden: retirar progresivamente ca-
lor de dicha corriente en dos fases cada una de las cuales
comprende un intercambio de calor entre dicha corriente de
oxígeno y un fluido más frío procedente de dicha operación,
siendo nitrógeno gaseoso, en la segunda de dichas fases, di-
cho fluido más frío obtenido de la fase de baja presión de
dicha operación, reduciendo así dicho oxígeno a una tempe-
ratura que evita la conversión rápida en vapor en una opera-
ción de bombeo subsiguiente, y bombear después en forma lí-
quida dicha corriente obtenida, a un destino que se desee.

5°. En un procedimiento que incluye el reti-
rar una corriente de oxígeno de la fase de baja presión de

201383



una operación de fraccionamiento de aire de fases múltiples las operaciones que comprenden: llevar sucesivamente dicha corriente a una relación de intercambio de calor con oxígeno crudo obtenido del paso de presión más alta de dicha operación y con nitrógeno gaseoso obtenido del paso de baja presión de dicha operación, reduciendo dicho último intercambio dicho oxígeno a una temperatura de estabilidad en una operación de bombeo subsiguiente, y bombear en forma líquida dicha corriente obtenida, a un destino deseado, a continuación de dicho último intercambio de calor.

6°. En un procedimiento que incluye la retirada de una corriente de oxígeno de la fase de baja presión de una operación de fraccionamiento de aire en fases múltiples, las operaciones que incluyen: llevar dicha corriente a una relación de intercambio de calor sucesivamente con nitrógeno líquido obtenido de la fase de más alta presión de dicha operación y con nitrógeno gaseoso obtenido de la fase de baja presión de dicha operación, y bombear dicha corriente retirada a un destino que se desea, en forma líquida, a continuación de dicho último intercambio de calor.

7°. En un procedimiento que incluye: la retirada de una corriente de vapor de oxígeno de la fase de baja presión de una operación de fraccionamiento de aire de fases múltiples, las operaciones que comprenden: condensar dicha corriente de vapor por intercambio de calor contra una corriente de nitrógeno líquido obtenido de la fase de más alta presión de dicha operación; enfriar más dicha corriente condensada a una temperatura de estabilidad en una

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

201382



1952

operación de bombeo subsiguiente, y bombear en forma líquida dicha corriente enfriada.

8°. En un procedimiento que incluye la retirada de una corriente de vapor de oxígeno de la fase de baja presión de una operación de fraccionamiento de aire de varias fases, las operaciones que comprenden: condensar dicha corriente de vapor por intercambio de calor contra una corriente de nitrógeno líquido obtenido de la fase de más alta presión de dicha operación y enfriar la corriente condensada por debajo de su temperatura de condensación y a una temperatura de estabilidad a una presión reducida, por intercambio de calor contra una corriente de nitrógeno gaseoso obtenido de la fase de más baja presión de dicha operación.

9°. En un procedimiento para producir oxígeno y acondicionarlo para suministrarlo a un medio receptor, en el que se rectifica aire en dos fases después de comprimirlo y enfriarlo, mantenida-s respectivamente a una presión relativamente alta y a una relativamente baja, en el que se producen un producto enriquecido en nitrógeno y un producto enriquecido en oxígeno, en dicha fase de alta presión y se transfieren a dicha fase de baja presión, y en el que se producen un producto de nitrógeno frío y un producto de oxígeno líquido, con una temperatura que corresponde a su punto de ebullición a dicha baja presión, en dicha fase de baja presión; la serie de operaciones que comprenden someter el fluido de dicho producto oxígeno a un intercambio de calor sucesivamente con un fluido más frío derivado de dicha fase

201383



1952

de alta presión y con un fluido más frío derivado de dicha fase de baja presión formando así oxígeno líquido sub-refrigerado; bombear dicho oxígeno líquido sub-refrigerado a una alta presión deseada, reduciendo dicha sub-refrigeración la temperatura del oxígeno líquido por lo menos suficientemente para impedir que el mismo pase a vapor durante el bombeo; y convertir el oxígeno líquido a dicha alta presión en gas, por intercambio de calor con el aire comprimido que se ha de licuar.

10 10°. El procedimiento de separar aire en sus elementos constituyentes, oxígeno y nitrógeno, y acondicionar el oxígeno para suministrarlo a un sistema receptor, comprendiendo dicho proceso el comprimir y someter el aire a un efecto refrigerante a presiones relativamente altas, someter dicho aire a fraccionamiento, a presión relativamente alta, en dos partes, una rica en oxígeno y otra rica en nitrógeno, rectificar subsiguientemente dichas partes a presión relativamente baja para producir fracciones diferentes, consistiendo una sustancialmente de oxígeno y la otra esencialmente de nitrógeno, retirar oxígeno de dicha fracción en la fase gaseosa y someterla a una operación de condensación por intercambio de calor con un producto más frío desarrollado en dicha fracciónación a alta presión, retirar oxígeno líquido de la operación de condensación, sub-refrigerar el líquido retirado, por intercambio de calor con el producto nitrógeno de dicha rectificación, bombear el oxígeno líquido a una presión relativamente alta, utilizar el frío del oxígeno líquido a alta presión, para producir dicho efecto refrigerante y así va-

201383



porizar el oxígeno.

11º. Un procedimiento de bombear oxígeno líquido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

11 SEPT. 1952

P. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder.

201383

11 ENERO

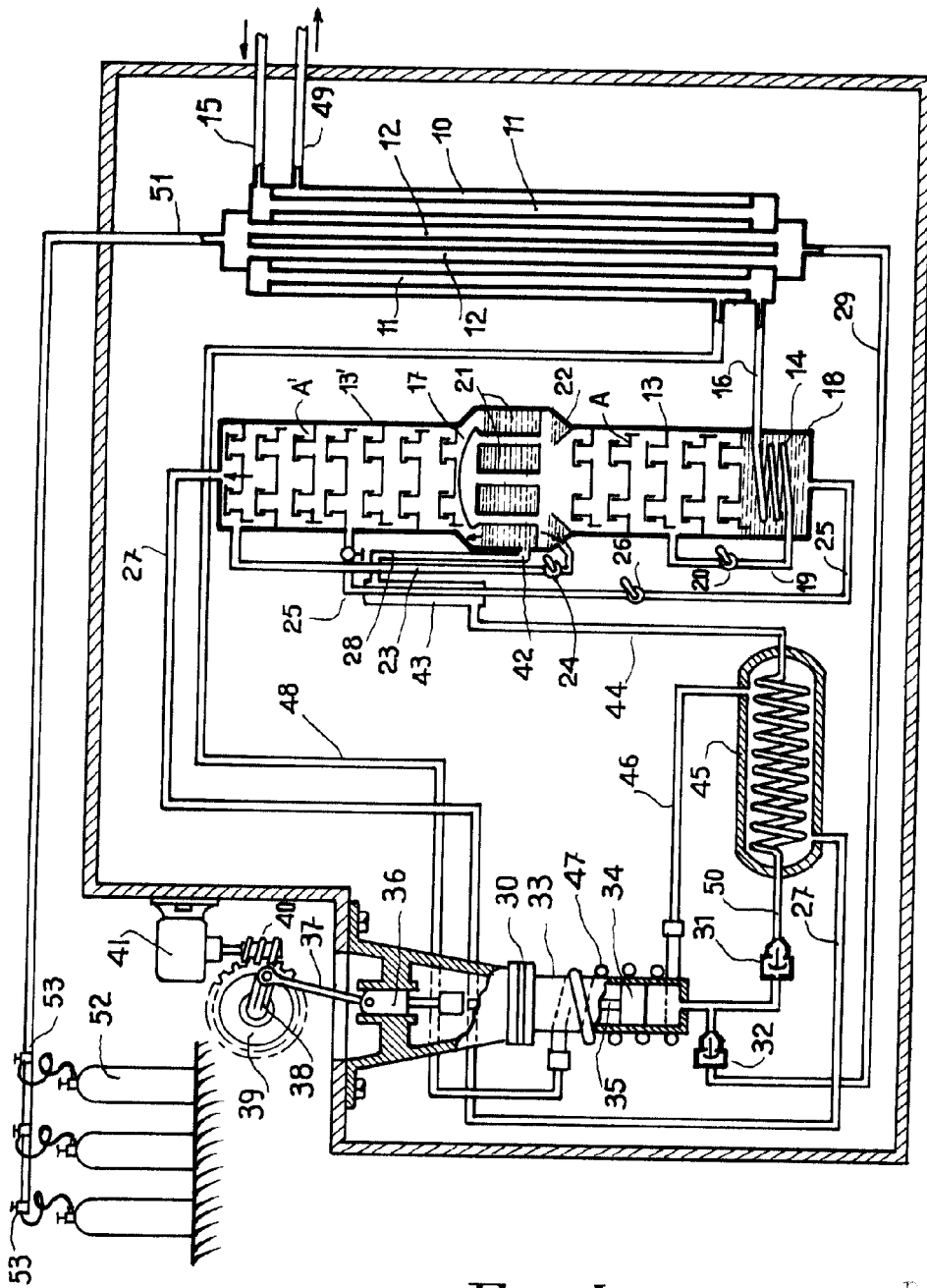


Fig: 1

Pat. de
Alfonso de Elizaburu
Por Poder.

[Handwritten signature]

201383

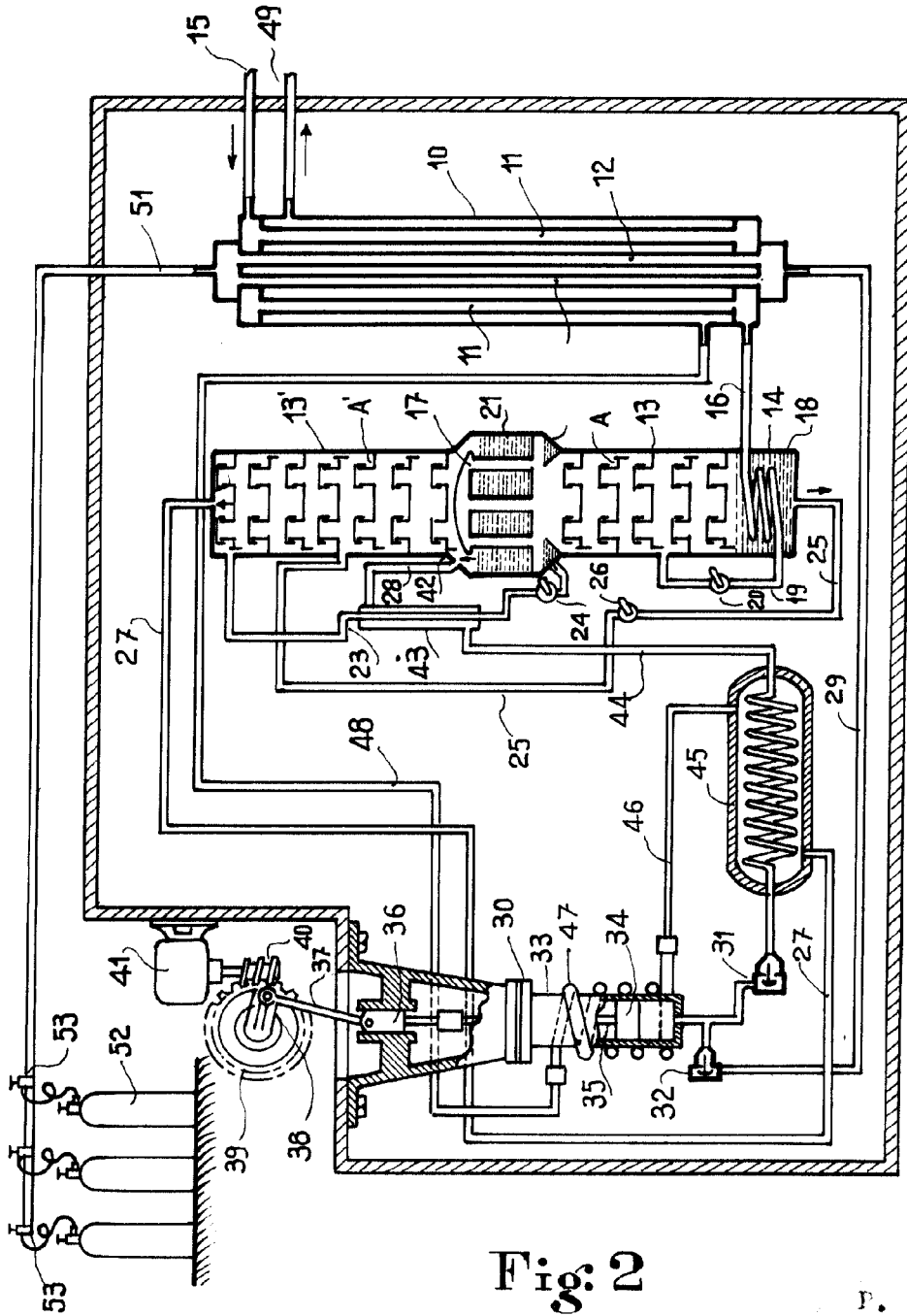


Fig. 2

P. L.
Lynch & Leonard
Pop. Patent.

[Handwritten signature]