

20 1382

P.- 9526.-

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

16



201382

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INTRODUCCION

en

ESPAÑA

por DIEZ años

a nombre de AIR PRODUCTS INCORPORATED, entidad NORTEAMERI-
CAINA, establecida en Emmaus, Pensilvania, Estados Unidos de
América, por:

"UN METODO PARA BOMBLEAR OXIGENO LIQUIDO".

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

Un fin del invento es proporcionar un método
para sacar un gas licuado de un recipiente en el que está
almacenado o en el que se está almacenando, de tal modo que
se evite la posibilidad de que el gas pueda bloquear la bom-
ba.

201382



Un fin del invento es proporcionar un método para sacar una corriente de gas licuado, en cualquier cantidad constante que se desee, de una masa colectora en una columna fraccionadora de gas.

5 Un fin del invento es proporcionar un método para sacar una corriente de gas de una torre fraccionadora y reducir el gas al estado líquido, para ser facilitado a presión por medios adaptados para bombear líquidos.

10 Un fin del invento es proporcionar un método para bombear oxígeno líquido, directamente de una masa de oxígeno comercialmente puro en una torre fraccionadora, a botellas o tuberías de conducción en las que se transporta oxígeno en estado gaseoso a alta presión, evitando así la necesidad de un tanque de almacenamiento de oxígeno y de
15 un sistema compresor de oxígeno gaseoso.

Un fin del invento es proporcionar un método para sacar oxígeno en estado gaseoso del espacio de vapor de oxígeno puro de una torre fraccionadora, para licuar la corriente gaseosa y para suministrar el oxígeno a botellas
20 de presión o tuberías de conducción reteniendo así en la torre, cualquier aceite lubricante u otras sustancias combustibles que puedan introducirse en la torre con la corriente de aire.

25 Si bien el invento es aplicable al manejo de todos los gases licuados, (que tenga un punto de ebullición tan inferior a la temperatura atmosférica que las fugas de calor en aparatos aislados puedan producir dificultades en



el bombeo) es de mayor utilidad en relación con el bombeo de oxígeno líquido, debido al muy bajo punto de ebullición a presión atmosférica de este líquido y al hecho de que la presencia, en los aparatos que contienen el gas comprimido a temperatura atmosférica, de cualquier resto de sustancias carbonáceas es origen de un extremo peligro.

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

En los adjuntos dibujos se ilustra el invento esquemáticamente como sigue:

La figura 1 ilustra una forma en la que se bombea oxígeno en estado líquido, desde la masa de oxígeno puro de una única columna fraccionadora, y se enfría la corriente por debajo de su punto de ebullición, a la presión mínima existente en el cilindro de la bomba, por intercambio de calor con el producto de nitrógeno gaseoso de la parte alta de la columna.

La figura 2 ilustra una forma en que se efectúan las mismas operaciones con relación a una columna fraccionadora doble o de dos pasos.

La figura 3 ilustra una modificación de la figura 1 en la que el oxígeno se saca en forma de vapor y que condensa contra el aire de alimentación que va hacia la parte alta de la columna.

La figura 4 ilustra una modificación de la figura 1 en la que el nitrógeno desde una columna fraccionado-

2013 82



16 ABB 1952

ra única, pasa directamente al intercambiador de calor, y la alimentación de aire líquido entrante, después de ser refrigerada en el serpentín de ebullición sumergido en la sección inferior de la columna, se utiliza para condensar la corriente de oxígeno gaseoso así como para refrigerar la corriente de oxígeno condensado y enfriar la bomba.

Las figuras 5 y 6 ilustran modificaciones en las cuales todas las operaciones de refrigeración se aplican al producto de oxígeno de una doble columna fraccionadora por intercambio con productos de fraccionamiento intermedios de la columna.

El equipo de fraccionamiento que se ilustra es convencional y puede utilizarse cualquier forma que se prefiera, bien sea de columna única o doble.

Para fines de ilustración, el aparato de columna única de las figuras 1 y 3 consiste esencialmente en un intercambiador de calor de paso doble 10, que tiene dos haces de tubos 11-11 y 12-12, junto con una columna fraccionadora 13 provista de varias placas de barboteo A y de un serpentín de ebullición 14 en la base.

Las circulaciones a través del 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 una tubería de alimentación 15, pasa a través de los tubos 11-11, después a través de la tubería 16 al serpentín de ebullición 14, luego a través de la tubería 17 y válvula de expansión 18 a la parte alta de la columna, en

201382

16 ABR 1952



la que entra en forma mayormente líquida. Fluyendo hacia abajo a través de la columna, se fracciona en la forma bien conocida, recogién dose el oxígeno líquido puro en un recipiente 19 en la base de la torre, mientras que el nitrógeno gaseoso impuro sale de la parte alta de la torre a través de la tubería 20.

El nitrógeno gaseoso, después que se ha utilizado una parte de su efecto refrigerante en forma que se describirá, pasa a través de la tubería 21 al depósito de un intercambiador 10. El oxígeno se saca de la columna a través de la tubería 22, y después de varias manipulaciones que se describirán pasa a través de la tubería 23 al haz de tubos 12-12 del intercambiador 10.

Al pasar a través del intercambiador en sentido contrario a la corriente de aire entrante, el oxígeno y el nitrógeno se llevan esencialmente a temperatura y presión atmosférica al tomar calor de la alimentación de aire, que de nuevo se refrigera y licua al suministrar calor al oxígeno puro en la masa 19.

El sistema de doble columna ilustra en las figuras 2, 5 y 6 puede utilizar el mismo intercambiador 10, pero la columna de fraccionamiento está formada por dos secciones 24 y 24' equipada cada una con placas de barboteo A y A'. La sección superior está provista de un condensador 25, cuyo condensado vierte en la sección inferior de la torre.

El aire a alta presión refrigerado del inter-



1952

cambiador 10 pasa a través del serpentín de ebullición 14, sumergido en una masa 26 de oxígeno crudo (por ejemplo 35%) en la base de la sección inferior y después a través de la tubería 17 y válvula de expansión 18, a la sección inferior a una altura media. Esta sección fracciona la alimentación en forma bien conocida, elevándose nitrógeno gaseoso sustancialmente puro al condensador 25 sumergido en una masa 27 de oxígeno puro que se recoge en la base de la sección superior. Como esta sección se mantiene a una presión materialmente inferior a la de la sección inferior, el condensador actúa como nuevo ebullidor sobre el oxígeno puro y devuelve el nitrógeno en forma líquida a la masa 28, desde la cual una parte vierte para actuar como reflujo en la sección inferior de la columna, mientras que el resto se transfiere a través de la tubería 29 y la válvula de expansión 30 a la parte alta de la sección superior en la cual también actúa como reflujo. El oxígeno crudo se transfiere a través de la tubería 31 y válvula de expansión 32 a un punto medio en la sección superior en donde se fracciona en la forma bien conocida, en oxígeno sustancialmente puro y nitrógeno ligeramente impuro.

En este punto, en ambos sistemas, se tienen dos productos - nitrógeno y oxígeno - cada uno a una temperatura que excede ligeramente de su punto de ebullición a presión atmosférica. Estas temperaturas son aproximadamente - 193°C (o 35 Kgs/cm² de presión) para el nitrógeno y - 179°C (o 42 Kgs/cm² de presión para el oxígeno).

En muchos casos es muy conveniente conducir

201382 16 AB



5 el oxígeno directamente a las botellas o tuberías en las que se transporta como gas comprimido, a presiones de hasta 175 Kgs o más por cm cuadrado. Como es indebidamente costoso, (aunque es práctica común) el llevar el oxígeno líquido a la forma gaseosa y después comprimirlo, es altamente conveniente bombearlo en estado líquido y vaporizarlo con anterioridad a introducirlo en la tubería de conducción o recipiente de almacenaje, ahorrando así una cantidad importante de energía.

10 Otra ventaja de bombear el oxígeno en la fase líquida se encuentra en evitar el uso de lubricante acuosos que se necesitan para comprimir el oxígeno gaseoso y que introducen vapor de agua que debe suprimirse por medio de un secado químico y adsorción para obtener oxígeno seco en las
15 botellas de transporte o tubería de conducción.

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. De este se deduce que cualquier
20 reducción de presión tal como la ocasionada por la fricción fluída en la succión de la bomba, o cualquier aumento de temperatura debido a fugas de calor al cuerpo de la bomba, o a calor friccional transmitido al líquido, causará la evolución del gas que impide la succión y avería la bomba.

25 Otra causa de avería por vapor es una fuga de entrada a través de la válvula de descarga, pasando rápidamente al estado gaseoso el líquido que se fugo a alta presión.

201382



Se han hecho muchos intentos para solucionar este problema pero que se sepa no se ha propuesto hasta ahora ningún método que dé resultado satisfactorio en el bombeo directo desde la masa en la columna accionadora, sin intercalar un recipiente de almacenaje.

Se ha solucionado el problema, de acuerdo con el invento, por medio de dos operaciones que preferiblemente se utilizan juntas pero que pueden utilizarse individualmente. La primera consiste en utilizar una pequeña parte del efecto refrigerante disponible en el nitrógeno gaseoso, 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 en el cilindro de la bomba durante la carrera de succión. La segunda es utilizar otra pequeña parte del valor refrigerante del nitrógeno para refrigerar el cilindro de la bomba.

En las diferentes figuras de la presente solicitud de patente, la bomba de oxígeno 33 puede ser cualquier bomba capaz de manejar líquido a alta presión pero se ilustra aquí como una bomba de émbolo de un solo tiempo que tiene una válvula de succión 34, una válvula de descarga 35, un cilindro 36, un émbolo 37, un vástago 38, una cruceta 39, una biela 40, un codo 41, un tornillo sin fin 42, un piñón motor 43 y un motor de accionamiento 44.

En la forma del invento que se muestra en la figura 1, el oxígeno puro que se colecta en la masa 19 pa-

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

18
2013 82



sa a través de la tubería 22 a un lado de un intercambiador 45 y después a través de la tubería 46 y válvula de succión 34 al cilindro de la bomba en el recorrido ascendente del émbolo. En el recorrido descendente, el líquido pasa a través de la válvula de descarga 35 y tubería 23 al haz de tubos 12 del intercambiador 10, en el que la corriente se lleva a la temperatura atmosférica y estado gaseoso y se descarga a cualquier presión que se desee a través de la tubería 47. Si se desea, la corriente en la tubería 23 puede dirigirse a un recipiente de almacenaje en estado líquido, pero más corrientemente se pasará a través del intercambiador y se suministrará por medio de la tubería 47 a botellas de presión u otros recipientes a presión o a tuberías de conducción en los que se transporta a presión.

La corriente de nitrógeno gaseoso en la tubería 20 se pasa a través del lado opuesto del intercambiador 45, preferiblemente en sentido contrario a la corriente de oxígeno líquido, y así el líquido se enfría a una temperatura inferior a su punto de ebullición a la presión de la columna, preferiblemente de 6°C a 8°C por debajo.

La corriente de nitrógeno que, debido a su masa relativamente grande, solo se ha elevado ligeramente de temperatura, pasa a través de la tubería 48 y serpentín 49 enrollado alrededor del cilindro de la bomba, en el que actúa para retirar cualquier calor transmitido al líquido en la bomba y tiende a mantener la baja temperatura comunicada al líquido en el intercambiador 45.

201382



Desde este serpentín el nitrógeno gaseoso pasa a través de la tubería 21 al cilindro del intercambiador 10 desde el que se suministra en estado gaseoso a temperatura sustancialmente atmosférica a través de la tubería 50.

5 En la forma que se muestra en la figura 2 las circulaciones son idénticas a las arriba descritas a excepción de que el oxígeno líquido se saca de una masa 27 en la sección superior de la torre en vez de la masa 19 en la base de la columna única.

10 Utilizando este ciclo de enfriamiento, una bomba adecuadamente diseñada y aislada puede funcionar a capacidad completa durante largos periodos y sin peligro ninguno de bloqueo de gas. El valor refrigerante perdido por el nitrógeno al enfriar el oxígeno líquido se recobra en su mayor parte en la evaporación de oxígeno en el intercambiador 10. El calor absorbido de la bomba por el nitrógeno, debido principalmente a la fricción de la empaquetadura, produce una pequeña pérdida de efecto refrigerante que puede compensarse por un ligero aumento correspondiente en la presión del aire de alimentación.

15

20

Las figuras 3 y 4 son modificaciones de la forma del invento que se muestra en la figura 1 y las figuras 5 y 6 son modificaciones de la forma del invento que se muestra en la figura 2, que incluyen, entre otras características, la provisión para sacar el oxígeno en forma de vapor y condensarlo antes de pasarlo al intercambiador de calor 45.

25

2013 82

16 ABR



5 La característica de condensación del oxígeno que se muestra en las figuras 3, 4, 5 y 6 está diseñada para eliminar cualquier peligro de que se transporte aceite con el oxígeno a las botellas llenas o a cualquier parte de los aparatos en los que pudiera ocurrir una combustión detonante. Esta característica permite utilizar compresores de aire primarios lubricados con aceite y evitar las dificultades inherentes a la lubricación con agua o agua jabonosa.

10 Con referencia primero a las figuras 3 y 4, se saca el oxígeno a través de la tubería 22 conectada a la base de la columna en el punto indicado en 51, sobre el nivel del líquido en la masa 19.

15 El oxígeno puro gaseoso que pasa a través de esta tubería, pasa a través de un condensador 52 en el que se licua por intercambio de calor con la alimentación de aire, en corriente descendente desde la válvula de expansión 13. El oxígeno líquido pasa entonces a través de la tubería 53 al intercambiador 45 en el que se enfría como se
20 ha descrito. 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.

25 Además de la característica de condensar vapor de oxígeno, la figura 4 incluye una modificación que en algunos casos puede ser muy conveniente. En esta forma del invento, en vez de utilizar el nitrógeno para sub-refrige-

201382

16A



5 rar el oxígeno líquido en el condensador 45 y para refrigera-
rar la bomba 33, se utiliza para estos fines el aire de ali-
mentación en corriente descendente de la válvula de expan-
sión 18. Con referencia particularmente al dibujo, la tu-
bería 17 que conduce el aire de alimentación desde el ser-
pentín 14 sumergido en el oxígeno en ebullición en la parte
inferior de la columna, pasa el aire de alimentación, a tra-
vés de la válvula de expansión 18, al intercambiador de ca-
lor 45. El aire de alimentación dilatado sub-refrigera el
10 oxígeno líquido en el conducto 46 y después sale del inter-
cambiador de calor 45 a través del conducto 48 al serpen-
tín 49 que circunda la bomba. El aire de alimentación di-
latado refrigera la bomba por medio de este serpentín y des-
pués continúa a través del conducto 21, conducto 68 y con-
15 densador 52 a la parte alta de la columna. En el condensa-
dor 52, el aire de alimentación dilatado condensa el vapor
de oxígeno en la misma forma que en la modificación de la
figura 3.

20 En la forma que se muestra en la figura 5, la
tubería de salida de oxígeno 22 está conectada a la base de
la sección superior de la columna 24', en un punto 54 en-
cima del nivel del líquido de la masa 27. El gas así obte-
nido se vuelve a licuar en el condensador 52 por intercam-
bio de calor con la corriente de oxígeno crudo que pasa a
25 través de la tubería 31, estando el condensador aguas aba-
jo de la válvula de expansión. La característica de sub-re-
frigeración del oxígeno líquido condensado y la caracterís-



tica de refrigeración de la bomba de las formas del invento que se muestran en las figuras 3 y 5 son las mismas que en las figuras 1 y 2 respectivamente y más amplia descripción de ellas sería repetir.

5 Son posibles diferentes modificaciones de los ciclos de refrigeración hasta ahora descritos y en algunas circunstancias pueden ser convenientes.

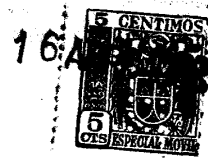
10 En la modificación que se muestra en la figura 6, la condensación del oxígeno gaseoso puro se efectúa por intercambio de calor con el producto intermedio de oxígeno crudo y la sub-refrigeración con el producto intermedio de nitrógeno líquido en la sección inferior de la doble columna.

15 El oxígeno crudo, desde la base de la sección inferior pasa a través de la tubería 31, válvula de expansión 32 y después al condensador 52 y a la sección superior de la columna, condensando el vapor de oxígeno puro al pasar a través del condensador 52. El nitrógeno, desde la masa 28 pasa a través de la tubería 29 y válvula de expansión 30, al intercambiador 45, después a través de la tubería 48 al serpentín 49 y vuelve a la parte superior de la columna a través de la tubería 55 sub-refrigerando así el oxígeno puro condensado y la bomba 33. El nitrógeno gaseoso desde la parte superior de la columna pasa directamente a través de la tubería 62 para calentar el intercambiador 10.

20

25

201382



--- N O T A ---

201382

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, son los siguientes:

5
10
15

1º. El método que incluye el sacar una corriente de vapor de oxígeno de una operación de fraccionamiento de aire; efectuar un intercambio de calor entre dicho vapor de oxígeno y otro producto de dicha operación de fraccionamiento que está más frío que dicho vapor de oxígeno para condensarlo en forma líquida, reduciendo la temperatura de dicha corriente líquida por debajo del punto de ebullición del oxígeno, a la presión mínima momentánea, alcanzada en una operación de bombeo subsiguiente, y bombear dicha corriente de oxígeno en estado sustancialmente líquido.

2º. En un método para producir oxígeno y acondicionarlo para suministrarlo a medios receptores, en el cual aire, después de comprimido y enfriado, se rectifica a una

201382

16 ABR



temperatura relativamente baja y presión reducida, produciendo así un producto de nitrógeno frío y un producto de oxígeno líquido, con una temperatura correspondiente a su punto de ebullición a dicha presión reducida; la serie de operaciones que incluyen someter el fluido de dicho producto de oxígeno a un intercambio de calor con un fluido más frío, derivado de dicha rectificación, formando así un producto de oxígeno líquido sub-refrigerado; bombear tal producto de oxígeno líquido sub-refrigerado a una presión más alta deseada, reduciendo dicha sub-refrigeración la temperatura del oxígeno líquido, por lo menos lo suficientemente para evitar que el mismo pase rápidamente a vapor durante tal bombeo; y convertir el oxígeno líquido a dicha presión más alta; en un gas por intercambio de calor con el aire comprimido que se ha de licuar.

3°. El método de separar aire en sus constituyentes, oxígeno y nitrógeno, y acondicionar el oxígeno para suministrarlo a un sistema receptor, incluyendo dicho proceso: el comprimir y someter el aire a un efecto refrigerante a alta presión; someter el aire a una reducción de presión y licuación en dos partes, una rica en oxígeno y la otra rica en nitrógeno; rectificar subsiguientemente dichas partes para producir fracciones diferentes, consistiendo una esencialmente de oxígeno y la otra esencialmente de nitrógeno; obtener oxígeno de dicha fracción en estado gaseoso y someterlo a una operación de condensación por intercambio de calor con un producto frío desarrollado durante el proceso se-

201382



parador; obtener oxígeno líquido de la operación de condensación, sub-refrigerar el oxígeno líquido obtenido por intercambio de calor con dicha otra fracción; bombear el oxígeno líquido a una presión relativamente alta; utilizar el frío del oxígeno líquido a alta presión para producir dicho efecto de refrigeración y así vaporizar el oxígeno.

4°. En un método de producir oxígeno y acondicionarlo para suministrarlo a medios receptores en el que aire después de ser comprimido y refrigerado se rectifica a una temperatura relativamente baja y presión reducida, produciendo así un producto de nitrógeno frío y un producto de oxígeno líquido que tiene una temperatura correspondiente a su punto de ebullición a dicha presión reducida; la serie de operaciones que incluyen el someter fluido de dicho producto de oxígeno a un intercambio de calor con una corriente de nitrógeno gaseoso obtenido como uno de los productos finales de dicha rectificación formando así un producto de oxígeno líquido sub-refrigerado; bombear tal oxígeno líquido sub-refrigerado a una presión más alta deseada, reduciendo dicha sub-refrigeración la temperatura del oxígeno líquido, por lo menos suficientemente para evitar que el mismo pase rápidamente a vapor durante tal bombeo; y convertir el oxígeno líquido a dicha presión más alta, en un gas, por intercambio de calor con el aire comprimido, para así enfriar el aire.

5°. El método de transferir el producto oxígeno desde una operación de fraccionamiento de aire a un reci-

201382



1952

5 piente a presión que comprende: obtener una corriente de vapor de oxígeno de dicha operación; condensar dicho vapor y reducir la temperatura de dicha corriente condensada a un punto inferior al de ebullición del oxígeno a la presión mínima momentánea alcanzada en una operación de bombeo subsiguiente; bombear dicha corriente de oxígeno en estado esencialmente líquido a una presión materialmente más alta que aquella a que se condensa dicho vapor; aplicar un efecto de refrigeración adicional externo a aquella parte de la corriente líquida en que se crea dicha presión más alta; calentar y así gasificar dicha corriente líquida y envasar el gas resultante en un recipiente a presión bajo la presión iniciada en dicha operación de bombeo.

15 6°. El método que incluye: obtener una corriente de vapor de oxígeno de una operación de fraccionamiento de aire; condensar dicho vapor y enfriar la corriente condensada a un punto inferior al punto de ebullición del oxígeno a la presión mínima momentánea alcanzada en una operación de bombeo subsiguiente, y bombear dicha corriente de oxígeno en estado esencialmente líquido, a un destino que se desee.

25 7°. En un método en el que se obtiene una corriente de oxígeno de una operación de fraccionamiento de aire, las operaciones que incluyen: bombear en condición líquida dicha corriente obtenida y enfriarla en tránsito a dicha operación de bombeo a una temperatura inferior al punto de ebullición del oxígeno a la presión mínima momentánea al-

✓
MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

201382



canzada en dicha operación, por intercambio de calor con una corriente de nitrógeno gaseoso obtenida como uno de los productos finales de dicha operación de fraccionamiento.

8°. En un método en el que se obtiene una corriente de oxígeno de una operación de fraccionamiento de
5 aire, las operaciones que incluyen: bombear en estado líquido dicha corriente obtenida y enfriarla en tránsito a dicha operación de bombeo a una temperatura inferior al punto de ebullición del oxígeno a la presión mínima momentánea alcanzada en dicha operación, primero, por intercambio de calor
10 con la alimentación de aire enfriado y dilatado que entra en dicha operación de fraccionamiento y después, por intercambio de calor con una corriente de nitrógeno gaseoso obtenida como uno de los productos finales de dicha operación.

9°. El método de transferir el producto licuado de una operación de fraccionamiento en la cual una mezcla de los 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
20 se somete el efluente de la operación de dilatación a la operación de fraccionamiento, para producir una fracción licuada de punto de ebullición más alto y una fracción gaseosa de punto de ebullición más bajo, comprendiendo el obtener de la operación de fraccionamiento, una corriente de la fracción
25 licuada de punto de ebullición más alto, sub-refrigerar la corriente de la fracción licuada de punto de ebullición más alto, por intercambio de calor con un producto de la opera-

201382



ción de fraccionamiento relativamente más frío para reducir la temperatura de la fracción de punto de ebullición más alto, 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 operación de bombeo subsiguiente, y bombear, la fracción de punto de ebullición más alto sub-refrigerada en fase líquida, a una presión relativamente alta.

10 10°. El método de transferir el producto licuado de una operación de fraccionamiento en la cual se comprime y enfría una mezcla de gases componentes que tienen puntos de ebullición sustancialmente inferiores a la temperatura atmosférica, se dilata la mezcla comprimida y enfriada y se somete el efluente de la operación de dilatación a
15 la operación de fraccionamiento para producir una fracción licuada de punto de ebullición más alto, y una fracción gaseosa de punto de ebullición más bajo, incluyendo el obtener de la operación de fraccionamiento una corriente de la fracción licuada de punto de ebullición más alto, sub-refrigerar la corriente de la fracción licuada de punto de
20 ebullición más alto, por intercambio de calor con un producto de la operación de fraccionamiento relativamente más frío, para reducir la temperatura de la fracción de punto de ebullición más alto a un punto inferior al punto de ebullición
25 de la fracción de punto de ebullición más alto, a la presión mínima momentánea alcanzada en una operación de bombeo subsiguiente; bombear la fracción sub-enfriada de punto de ebulli-

201382

16 AB



ción más alto en fase líquida a una presión relativamente alta a intercambiar calor de la fracción de punto de ebullición más alto procedente de la bomba con la mezcla de gases que va a la operación de fraccionamiento para enfriar la mezcla y vaporizar la fracción de punto de ebullición más alto.

11°. El método de transferir el producto licuado de una operación de fraccionamiento en la cual se comprime y enfría una mezcla de gases componentes que tienen puntos de ebullición sustancialmente inferiores a la temperatura atmosférica, se dilata la mezcla comprimida y enfriada y se somete el efluente de la operación de dilatación a la operación de fraccionamiento para producir una fracción licuada de punto de ebullición más alto y una fracción gaseosa de punto de ebullición más bajo, incluyendo el obtener de la operación de fraccionamiento, una corriente de la fracción licuada de punto de ebullición más alto; sub-refrigerar la corriente de la fracción licuada de punto de ebullición más alto, por intercambio de calor con un producto de la operación de fraccionamiento relativamente más frío para reducir la temperatura de la fracción de punto de ebullición más alto 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 operación de bombeo subsiguiente; bombear en fase líquida la fracción sub-refrigerada de punto de ebullición más alto, a una presión relativamente alta, y someter la fracción de punto de ebullición más alto, durante la operación de bombeo, a un intercambio de calor con un produc-

201382



to de la operación de fraccionamiento relativamente frío para evitar la vaporización de la fracción de punto de ebullición más alto, durante la operación de bombeo.

12º. Un método para bombear oxígeno líquido.

5

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 veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

16 ABR. 1952

Madrid

P. A.

Alberto de Elzabura
Por Poder.

201382

75 CENTIMOS
FEB 1962
5
ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

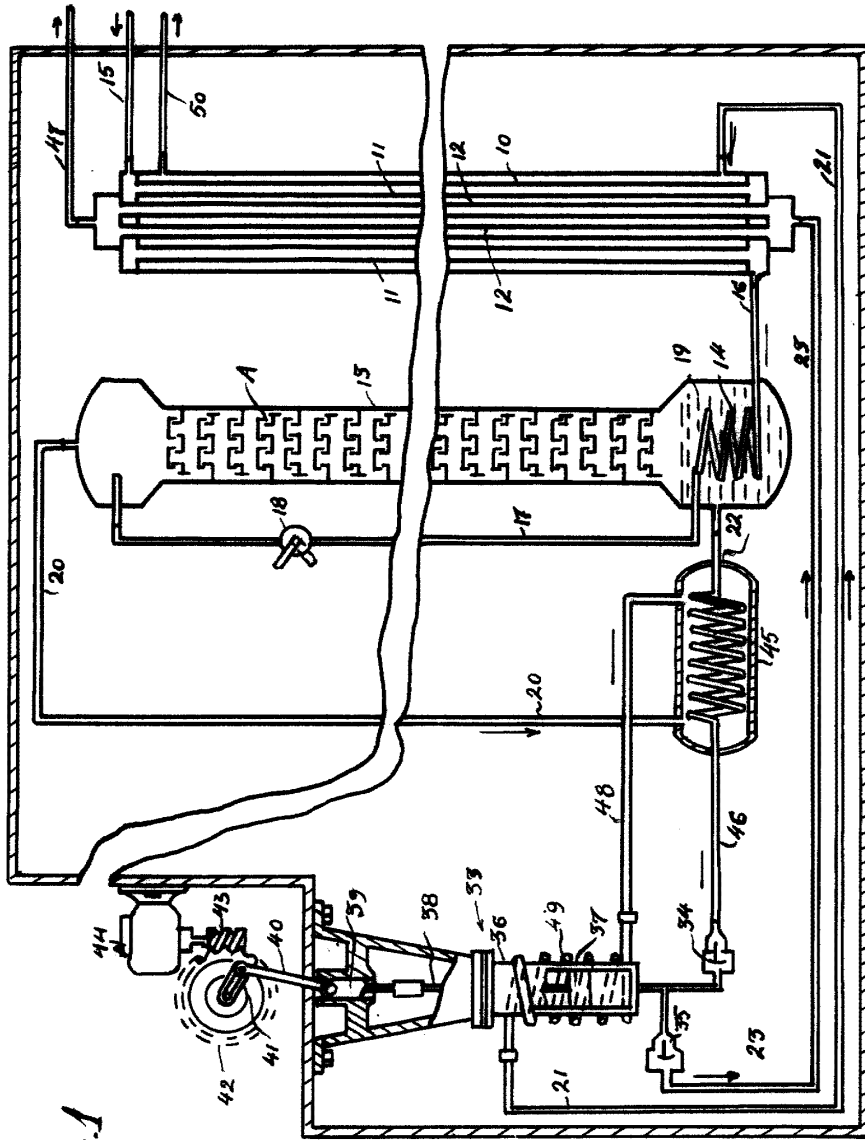


Fig. 1

P. A.

Carl

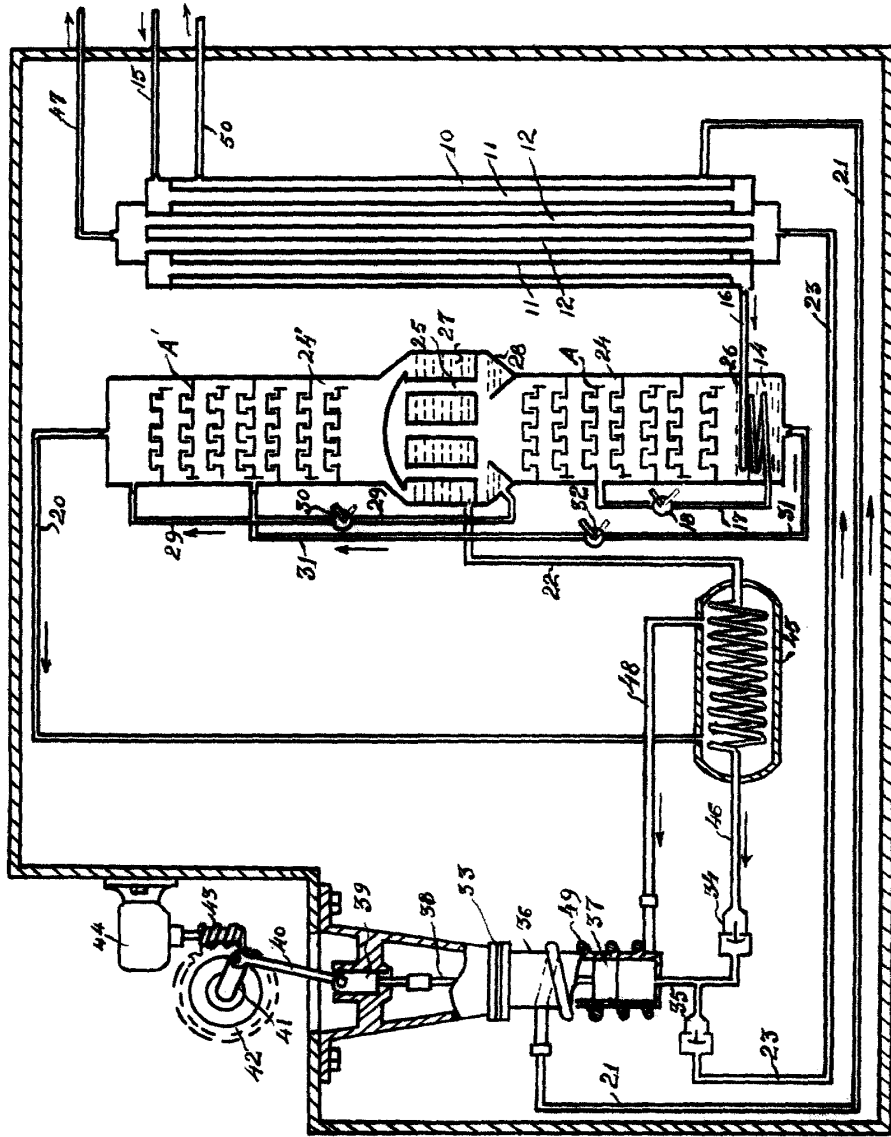
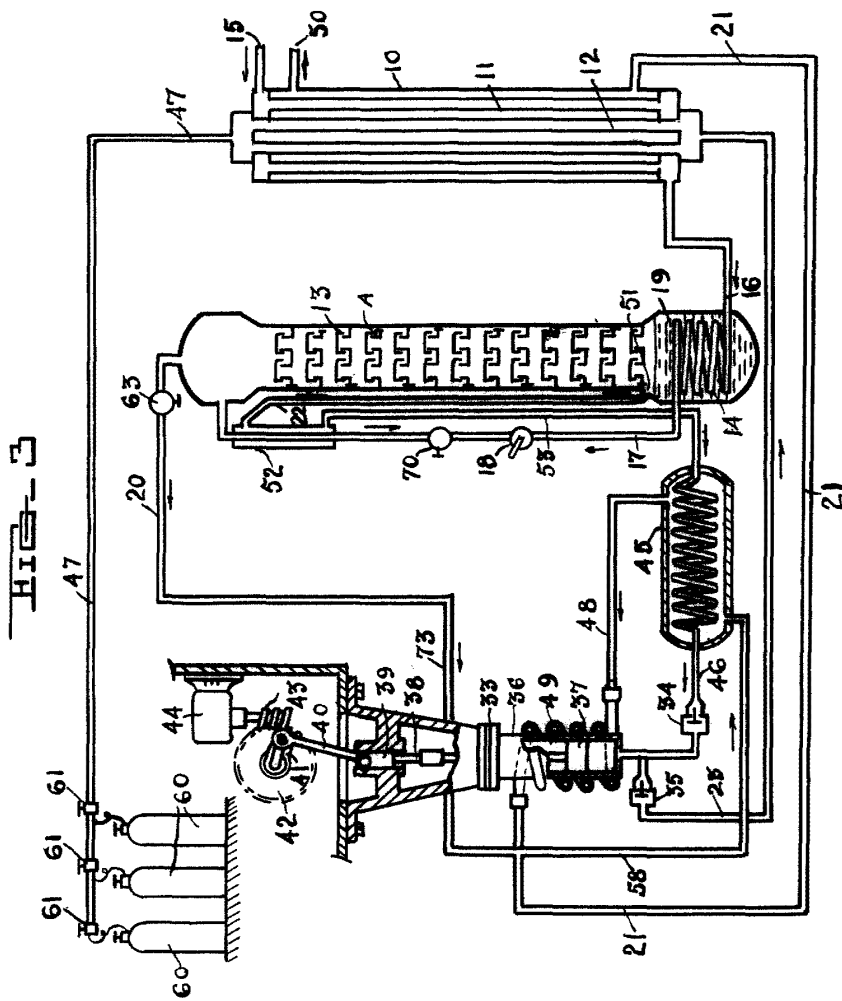


Fig. 2

P. 20

E. C. E. C.



P.A.

Carl

201382

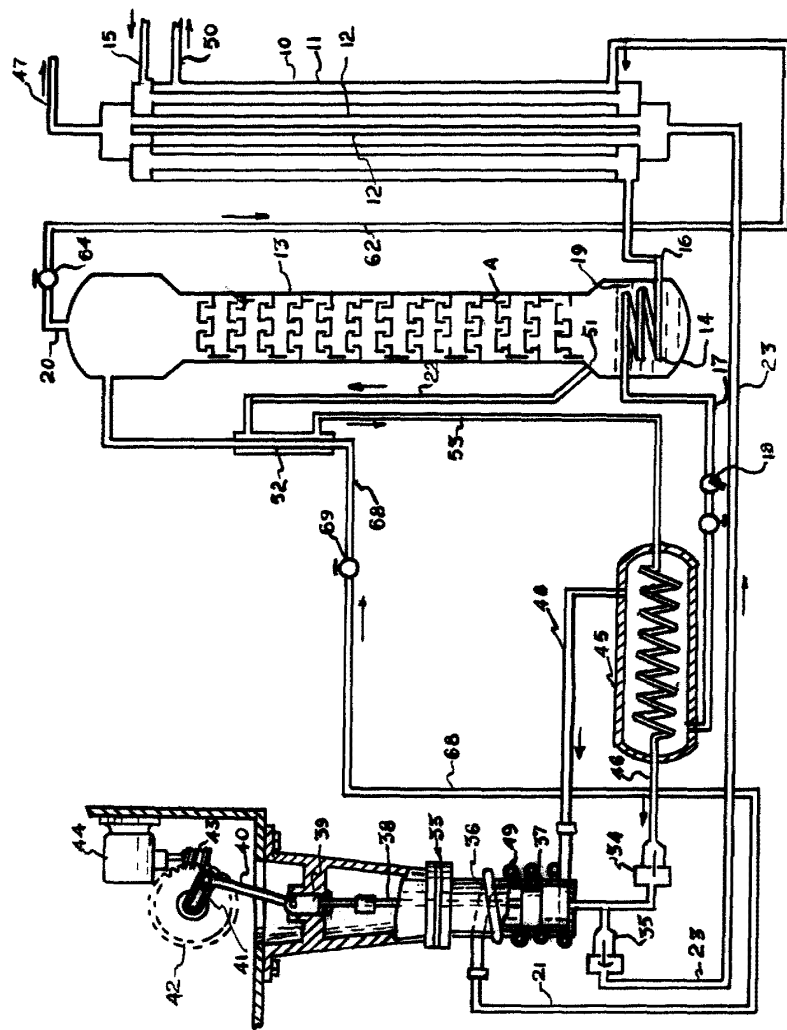
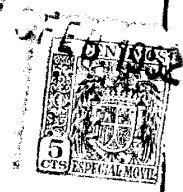


FIG. 4.

P. A.

Earle

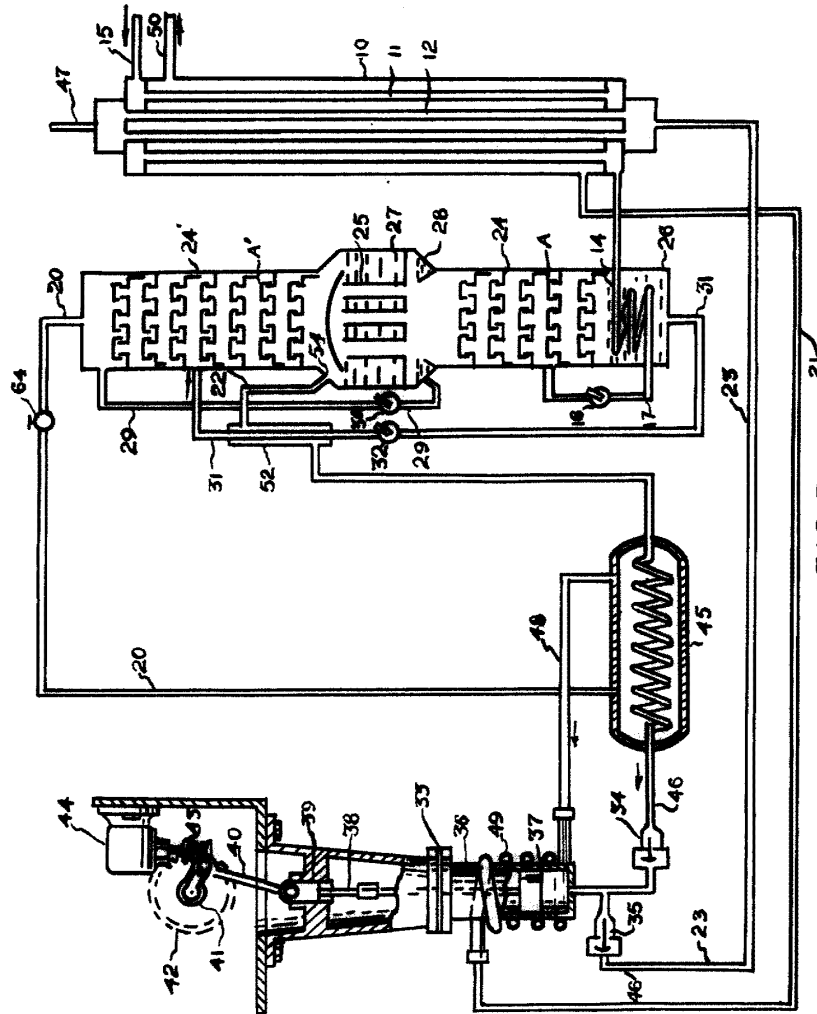


FIG. 5.

P. A.

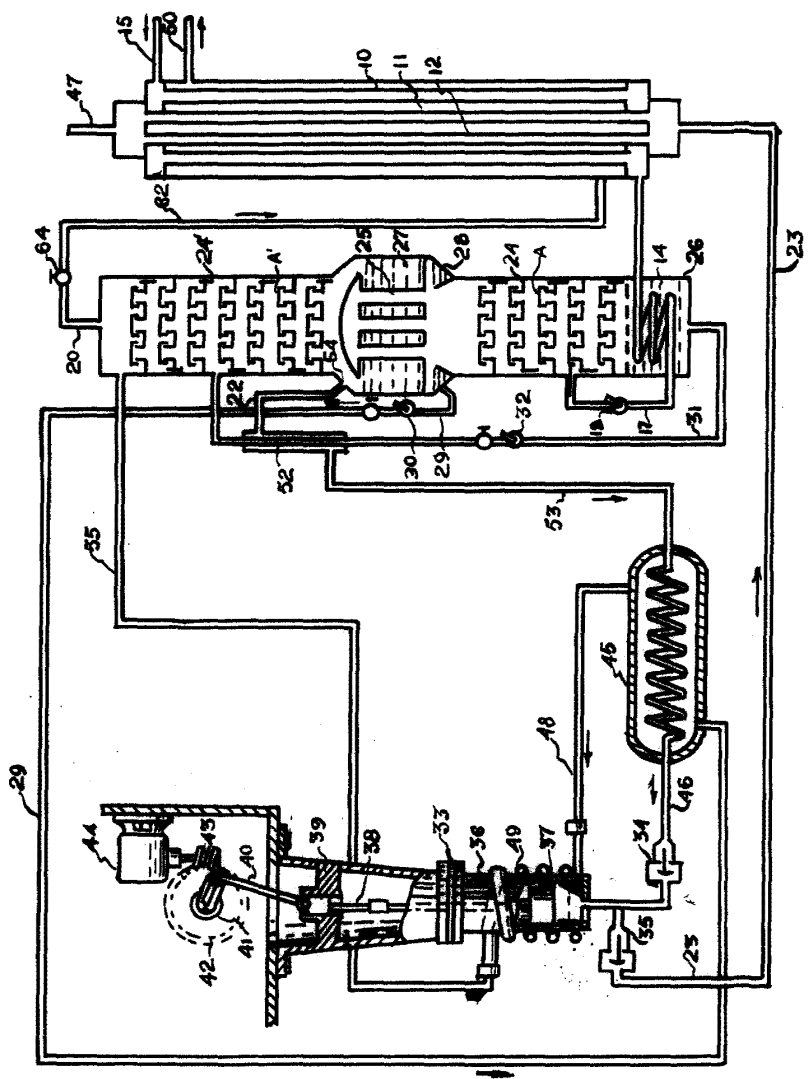
Earl

201382



EB 1952

FIG. 6



P. A.

Carle