

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 794**

51 Int. Cl.:

**F25J 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2004** E 04300066 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** EP 1447634

54 Título: **Procedimiento e instalación de producción en forma gaseosa y bajo alta presión de al menos un fluido escogido entre oxígeno, argón y nitrógeno por destilación criogénica del aire**

30 Prioridad:

**13.02.2003 FR 0301722**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**11.10.2018**

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR  
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS  
GEORGES CLAUDE (100.0%)  
75, Quai d'Orsay  
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**JAOUANI, LASAD;  
HA, BAO;  
BALOG, OVIDIU;  
GRENIER, MAURICE y  
PONTONE, XAVIER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 685 794 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento e instalación de producción en forma gaseosa y bajo alta presión de al menos un fluido escogido entre oxígeno, argón y nitrógeno por destilación criogénica del aire

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de producción en forma gaseosa y bajo alta presión de al menos un fluido escogido entre oxígeno, argón y nitrógeno, en una instalación de separación de aire, en la cual se destila aire, se lleva dicho fluido a estado líquido a la alta presión, se vaporiza y se calienta bajo esta alta presión en la línea de intercambio térmico de la instalación conforme a los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 7. Tal procedimiento se conoce a partir del documento de la patente EP-A-0 577 349, respectivamente la patente US-A-5 337 571.

10 En la presente memoria, se entiende por “alta presión”, una presión superior a aproximadamente 10 bares para el oxígeno, el argón y el nitrógeno, y por “soplante” un compresor que tiene una única etapa de compresión. Además, las presiones de las que se trata son presiones absolutas.

15 En el caso en que se produjera oxígeno, estos procedimientos, denominados “de bomba”, presentan la ventaja de suprimir el compresor de oxígeno, que es una máquina costosa, que presenta problemas importantes de fiabilidad y que tiene costes elevados de mantenimiento.

El documento de la patente EP-A-0504029 describe un procedimiento en el cual todo el aire se comprime a una presión elevada en un soplante, una parte del aire a presión elevada se despresuriza en una turbina Claude (a saber, una turbina Claude que desemboca en la columna de media presión) y el resto del aire intercambia calor con el oxígeno líquido en curso de vaporización en la línea de intercambio.

20 En este tipo de aparato, es deseable tener un medio de evitar que la entrada de la turbina se enfríe demasiado, por ejemplo, en caso de cambio de funcionamiento.

El documento de la patente FR-A-2688052 describe un procedimiento en el cual:

- 25 - a una temperatura intermedia cercana a la temperatura de vaporización de dicho fluido, o de su temperatura de pseudo-vaporización si la alta presión es supercrítica, se saca de la línea de intercambio térmico aire en curso de enfriamiento en esta última;
- se comprime este aire en un soplante;
- se reintroduce en la línea de intercambio térmico y se efectúa al menos una despresurización de un gas de ciclo en una turbina.

30 El documento de la patente EP-A-0644388 describe un procedimiento en el cual una parte del aire se comprime a la presión media y se envía a la columna de media presión de una doble columna mientras que el resto del aire se presuriza a temperatura ambiente. Una parte del aire presurizado se comprime a continuación en un equipo presurizador frío.

35 Durante el arranque de los equipos según los documentos de las patentes EP-A-0644388 y FR-A-2688052, el aire que sale de la línea de intercambio térmico se encuentra a la entrada del soplante a temperatura ambiente debido a que hay muy poca cantidad de gases fríos que se calienten en la línea de intercambio. A continuación de la compresión, se encuentra a una temperatura que puede ser de hasta 120 °C, comparada con la temperatura de aproximadamente -120 °C cuando el aparato está en funcionamiento estable. Esto puede dañar la línea de intercambio que no está concebida para soportar temperaturas tan elevadas.

40 El documento de la patente de Estados Unidos US-A-5337571 describe un procedimiento de separación de aire que utiliza un compresor de nitrógeno que comprime el nitrógeno tomado en el extremo caliente del intercambiador principal.

Un objetivo de la invención es permitir un arranque rápido del aparato sin riesgo de daños para la línea de intercambio.

Según un objeto de la invención, se prevé un procedimiento según la reivindicación 1.

45 El término “oxígeno” cubre los fluidos que contienen al menos 60 % en moles de oxígeno, preferiblemente al menos 80 % en moles de oxígeno; el término “argón” cubre los fluidos que contienen al menos 90 % en moles de argón, preferiblemente al menos 95 % en moles de argón y el término “nitrógeno” cubre los fluidos que contienen al menos 80 % en moles de nitrógeno, preferiblemente al menos 90 % en moles de nitrógeno.

Según otras características opcionales:

- 50 - a una temperatura intermedia de la línea de intercambio, se saca de la línea de intercambio térmico la al menos una parte del aire en curso de enfriamiento en esta última;

- se lleva dicho fluido al estado líquido a la alta presión entre 5 y 50 bar, preferiblemente entre 10 y 50 bar;
- se presuriza el aire a la temperatura intermedia en un soplante frío hasta la presión elevada;
- se reintroduce el aire presurizado en la línea de intercambio térmico;
- 5 - se envía una primera parte del aire presurizado a una columna del sistema de columnas y se envía una segunda parte del aire presurizado a una turbina de despresurización; a continuación, el aire despresurizado se envía a una columna del sistema de columnas;
- 10 - durante el comienzo de la puesta en funcionamiento de la instalación y/o cuando la temperatura a la entrada de la turbina cae por debajo de un umbral determinado y/o durante un cambio de funcionamiento, al menos una parte del aire que sale de la línea de intercambio y presurizado en el soplante frío se envía aguas arriba de la turbina de despresurización sin pasar por la línea de intercambio;
- se saca todo el aire que entra en curso de enfriamiento, se le somete a sobrepresión en el soplante frío y se reintroduce en la línea de intercambio;
- 15 - durante el comienzo de la puesta en funcionamiento de la instalación, todo el aire que sale de la línea de intercambio y presurizado en el soplante frío se envía aguas arriba de la turbina de despresurización sin pasar por la línea de intercambio;
- cuando la temperatura del aire presurizado en el soplante frío se reduce a una temperatura predeterminada o después de un tiempo predeterminado, no se envía más aire presurizado aguas arriba de la turbina de despresurización sin pasar por la línea de intercambio;
- 20 - la temperatura de entrada del soplante frío es inferior a la temperatura de entrada de la turbina de despresurización;
- al menos una parte del aire se comprime hasta la presión elevada, el aire a la presión elevada se envía al extremo caliente de la línea de intercambio, una parte del aire se saca de la línea de intercambio a una temperatura intermedia y despresurizado en la turbina y el resto del aire prosigue su enfriamiento en la línea de intercambio y a la cual, durante el comienzo de la puesta en funcionamiento de la instalación y/o si la temperatura a la entrada de la turbina cae por debajo de un umbral predeterminado y/o en caso de cambio de funcionamiento, se envía aire directamente desde el equipo de presurizar a la entrada de la turbina sin haber sido enfriado en la línea de intercambio;
- 25 - todo el aire se comprime en el compresor y en el equipo de presurizar hasta la presión elevada;
- 30 - solo una parte del aire se somete a sobrepresión en el equipo de someter a sobrepresión hasta la presión elevada.

Según otro objeto de la invención, se prevé un procedimiento según la reivindicación 7, en el cual, en funcionamiento estable, se comprime aire en un compresor, se purifica el aire comprimido y se envía a una línea de intercambio térmico de la instalación donde se enfría, y se separa el aire comprimido, purificado y enfriado en un sistema de columnas de la instalación.

35 En el caso en el que se utilizara un equipo de someter a sobrepresión caliente, preferiblemente se unen la entrada de la turbina y la salida del equipo de someter a sobrepresión a través de medios de enfriamiento.

El aire enviado al equipo de someter a sobrepresión puede estar constituido por al menos una parte del aire entrante en curso de enfriamiento.

40 A continuación, se van a describir ejemplos de puesta en práctica de la invención, junto con los dibujos que se anexan, en los cuales las figuras 1, 2 y 3 representan de forma esquemática instalaciones de producción de oxígeno gaseoso bajo presión adaptadas a funcionar según procedimientos conformes a la invención.

45 La instalación de destilación de aire representada en la figura 1 comprende esencialmente un compresor de aire 1, un aparato de purificación del aire 2, un conjunto turbina – compresor 3, que comprende una turbina de despresurización 4 y un equipo para someter a sobrepresión 5 cuyos árboles están acoplados, un intercambiador de calor 6 que constituye la línea de intercambio térmico de la instalación y cuya parte fría desempeña el papel de subenfriador; una doble columna de destilación 7 que comprende una columna de media presión 8 y una columna de baja presión 9, con un vaporizador – condensador 10 que pone en relación de intercambio de calor el gas de cabeza de la columna de media presión y el líquido de la parte inferior (cuba) de la columna de baja presión; un depósito de oxígeno líquido 11 cuyo fondo está unido a una bomba 12, y un depósito de nitrógeno líquido 13 cuyo fondo está unido a una bomba 14.

50 Esta instalación está destinada a proporcionar, a través de un conducto 15, oxígeno gaseoso a alta presión, que puede estar entre 5 y 50 bar absolutos, preferiblemente entre 10 y 50 bar absolutos.

## ES 2 685 794 T3

Para ello, el oxígeno líquido extraído de la cuba de la columna 9, trasvasado a través de un conducto 16 y almacenado en el depósito 11, se lleva a la alta presión mediante la bomba 12 en estado líquido, luego se vaporiza y se calienta a esta alta presión en los pasos 17 del intercambiador 6.

5 Todo el aire a destilar se comprime mediante el compresor 1 a una presión superior a la presión de la columna de media presión 8 pero inferior a la presión elevada. Luego, el aire pre-enfriado en 18 y enfriado a cerca de la temperatura ambiente en 19 se purifica en una de las botellas de adsorción y se somete a sobrepresión en su totalidad a la presión elevada por el equipo presurizador 5, el cual está dirigido por la turbina 4.

10 Todo el aire presurizado se enfría mediante un enfriador de agua 47 y en funcionamiento normal se envía a través de la válvula V2, que está abierta, al extremo caliente del intercambiador 6, permaneciendo la válvula V1 cerrada. El aire se enfría en el intercambiador 6 y una parte del aire a una temperatura intermedia se despresuriza (disminuye su presión) en la turbina 4 antes de ser enviado a la columna de media presión 8. El resto del aire se enfría en el intercambiador 6 hasta su extremo frío y se envía a la columna de baja presión y/o a la columna de media presión.

15 Si la temperatura de entrada o de salida de la turbina 4 se hace demasiado baja después del arranque o debido a un cambio de funcionamiento, se desencadena la apertura de la válvula V1 y al menos una parte del aire presurizado y enfriado pasa directamente a la entrada de la turbina 4 sin pasar por el intercambiador 6. Ello evita dañar la turbina.

Una vez que la temperatura de la turbina se ha restablecido, se cierra la válvula V1 de nuevo y todo el aire pasa al extremo caliente del intercambiador.

20 La instalación representada en la figura 2 está destinada a producir oxígeno gaseoso a una presión elevada, por ejemplo, entre 10 y 50 bar, particularmente del orden de 40 bar. Comprende, esencialmente, una doble columna de destilación 7 constituida por una columna de media presión 8, que funciona por debajo de aproximadamente 6 bar, y por una columna de baja presión 9, que funciona a una presión ligeramente superior a 1 bar, una línea de intercambio térmico 6, en la que está integrado un sub-enfriador en el extremo frío; una bomba de oxígeno líquido 12; un soplante frío 5A y una turbina 4 cuyo rotor está montado sobre el mismo árbol que el del soplante frío y de un freno de aceite 49.

30 Se reconocen en el dibujo los conductos clásicos de la doble columna, a saber: un conducto 23 de "líquido rico" (aire enriquecido en oxígeno) recogido en la cuba de la columna 8 que vuelve a subir en un punto intermedio de la columna 9, después de sub-enfriamiento en 6 y despresurización hasta la baja presión en una válvula de despresurización; un conducto 24 de "líquido pobre" (nitrógeno casi puro) extraído de la cabeza de la columna 8 que vuelve a subir en cabeza de la columna 9, después de sub-enfriamiento en 6 y despresurización a la baja presión en una válvula de despresurización y un conducto 26 de producción de nitrógeno impuro, que constituye el gas residual de la instalación, que atraviesa el sub-enfriador en 6 y luego se junta a los pasos 28 de calentamiento de nitrógeno de la línea de intercambio 6. El nitrógeno impuro así calentado hasta la temperatura ambiente se evacúa de la instalación a través de un conducto 29.

35 La bomba 12 aspira el oxígeno líquido por debajo de aproximadamente 2 bar que proviene de la cuba de la columna 9, lo lleva a una presión superior a la presión de producción deseada, por ejemplo, a 40 bar y lo introduce en los pasos 17 de vaporización – calentamiento de oxígeno de la línea de intercambio.

40 El aire a destilar, comprimido, enfriado y purificado de forma clásica, llega a aproximadamente 16,5 bar a través de un conducto y penetra en los pasos 30 de enfriamiento de aire de la línea de intercambio 6.

45 En funcionamiento estable, a una temperatura intermedia T1, inferior a la temperatura ambiente y cercana a la temperatura TV de vaporización del oxígeno (o de pseudo-vaporización si la presión de producción del oxígeno es súper-crítica), una parte de este aire sale de la línea de intercambio a través de un conducto 37 y se lleva a la aspiración del soplante frío 5A. Éste lleva este aire a 26 bar y, a través de un conducto 39, el aire así presurizado, se reenvía a la línea de intercambio 6, a una temperatura T2 superior a T1, y prosigue su enfriamiento en los pasos de aire presurizado de esta última. Una parte del aire vehiculado a través de los pasos se saca de nuevo de la línea de intercambio a una segunda temperatura intermedia T3 superior a T1 a través del conducto 41 y se despresuriza a la media presión (6 bar) en la turbina 4. El aire que se escapa de esta turbina en forma difásica se puede enviar a un separador de fases donde se envía directamente a la cuba de la columna 8.

50 El aire vehiculado por el conducto 43 y no desviado por el conducto 41 prosigue su enfriamiento en la línea de intercambio y sale aguas arriba del sub-enfriador. A continuación, se despresuriza hasta la media presión en una válvula de despresurización 27 y se envía a las columnas de destilación, en particular a la cuba de la columna 8. El soplante 5A que asegura la sobrepresión está dirigido por la turbina 4, de forma que no es necesaria ninguna energía exterior. La cantidad de frío producida por esta turbina puede ser ligeramente superior al calor de compresión y el excedente contribuye al mantenimiento en frío de la instalación. Parte o

todas las frigorías se pueden proporcionar por despresurización de aire o de nitrógeno a la presión media en otra turbina (que no se ilustra).

5 En otra variante más, el soplante o cada soplante frío puede comprimir otro gas distinto del aire que circula en la línea de intercambio térmico, en especial nitrógeno de ciclo previamente calentado hasta la temperatura ambiente, comprimido y en curso de enfriamiento.

Aquí la instalación produce oxígeno líquido que se almacena en el depósito 11.

La instalación comprende una válvula V1 en un conducto 45 que une la salida del soplante 5A y el conducto 41 que lleva el aire hacia la entrada de la turbina 4 y una válvula V2 en el conducto 39 que une la salida de la soplante 5A y la entrada del intercambiador del conducto 39.

10 Cuando se empieza a poner en marcha la instalación, el aire a destilar llega a aproximadamente 16,5 bar y entra en los pasos 30 de enfriamiento de aire de la línea de intercambio.

15 El aire (o eventualmente una parte del aire) sale de la línea de intercambio a través de un conducto 37 a una temperatura que puede alcanzar 90 °C y se lleva a la aspiración del soplante frío 5A. Este somete a sobrepresión este aire, entre 20 y 26 bar, y a una temperatura que puede ir hasta 120 °C; estando abierta la válvula V1 y cerrada la válvula V2, el aire comprimido se envía por los conductos 45, 41 directamente a la entrada de la turbina 4 sin enfriarlo en la línea de intercambio 6. El aire despresurizado se envía a continuación a la cuba de la columna de media presión 8. De manera alternativa o adicional, al comienzo del funcionamiento, medios de medida de temperatura detectan si la temperatura de entrada de la turbina 4 y/o de la salida del soplante del aire que proviene del soplante 5A pasa por debajo de un umbral predeterminado y si la temperatura es suficientemente baja, la válvula V2 se abre y la válvula V1 se cierra de forma que el aire presurizado en 5A se envía al conducto 39, a continuación a la línea de intercambio 6, antes de dividirse en dos y ser enviado en parte a la turbina 4 y en parte a la cuba de la columna de media presión 8. Esta disposición de las válvulas corresponde a un funcionamiento estable.

20 De forma alternativa, el cierre de la válvula V1 y la apertura de la válvula V2 se pueden activar un cierto tiempo después de la puesta en funcionamiento del compresor principal.

25 Asimismo, las válvulas V1, V2 pueden tener el mismo funcionamiento que en la figura 1, es decir que si la temperatura de entrada de la turbina y/o de salida del soplante pasa a ser demasiado baja, se puede iniciar un envío de aire caliente hacia la turbina abriendo la válvula V1 para que el aire pase directamente del soplante hacia la turbina a través del conducto 45.

30 La regulación del nivel de cuba (LIC) de la columna de media presión 8 o de la columna de baja presión 9 se puede hacer actuando sobre la velocidad de la turbina 4 a través de un SIC (indicador y regulador de velocidad). Asimismo, la velocidad de rotación se puede fijar para que la instalación funcione en excedente de potencia frigorífica. El excedente de frío se elimina a través de no importa que línea de líquido (nitrógeno, oxígeno o argón) de la caja fría, por ejemplo, abriendo la válvula V3. La línea líquida debe tener una válvula automática cuya apertura y cierre estén ligados a umbrales de nivel de cuba de la columna de baja presión 9.

35 De la manera descrita en el documento de la patente de Estados Unidos US-A-5475980, la turbina Claude 4, y eventualmente el soplante frío 5A, puede(n) estar acoplado(s) a un dispositivo de adsorción de energía distinto de un freno de aceite 49, tal como un alternador o un generador.

40 Los ejemplos de las figuras 1 y 2 describen la vaporización de oxígeno en la línea de intercambio, pero la invención se aplica también a los casos en los que se vaporizan nitrógeno líquido o argón líquido en la línea de intercambio, en lugar de oxígeno líquido o junto con él.

La invención se aplica igualmente al caso en el que solo una parte del aire está presurizado, como se ve en las figuras 6, 8, 10 y 11 del documento de la patente EP504029 y en los documentos de las patentes EP-A-0644388 y FR-A-2688052.

45 En la figura 3, un ciclo de nitrógeno de media presión proporciona las frigorías necesarias para la separación.

Las recuperaciones de líquido 23, 24 y las producciones 15, 29 de la columna de baja presión 9 son idénticas a las descritas precedentemente.

Se purifica aire comprimido a media presión y a continuación se enfría en la línea de intercambio 6, antes de ser enviado a la columna de media presión 8.

50 Se extrae nitrógeno a media presión de la cabeza de la columna de media presión 8, se calienta en la línea de intercambio 6 hasta el extremo caliente y a continuación se comprime en un compresor 54. Todo el nitrógeno comprimido o una parte del mismo se enfría mediante un enfriador 47 y entra en la línea de intercambio.

## ES 2 685 794 T3

El nitrógeno reenviado a la línea de intercambio sale de ésta a una temperatura intermedia para ser presurizado en un equipo de someter a sobrepresión 5B acoplado al mismo árbol que una turbina 4B.

En funcionamiento normal, una válvula V2 está abierta en un conducto 39 que lleva el nitrógeno presurizado a la línea de intercambio para que se enfríe allí y la válvula V1 que está en un conducto 45 está cerrada.

- 5 En el momento del arranque y/o durante los cambios de funcionamiento y/o a fin de regular la temperatura de entrada de la turbina, la válvula V1 se abre y la válvula V2 se cierra de manera que el nitrógeno comprimido en el equipo de presurizar 5B llega a la entrada de la turbina 4B sin haber sido enfriado en la línea de intercambio. Asimismo, es posible regular las válvulas de forma que una parte del nitrógeno presurizado llegue a la entrada de la turbina después de enfriamiento en la línea de intercambio, mientras que el resto del nitrógeno presurizado
- 10 llega a la entrada de la turbina 4B sin enfriamiento.

El sistema de columnas puede comprender una columna simple, una columna doble o una columna triple on o sin una columna de mezcla de argón, una columna de mezcla o cualquier otro tipo de columna de separación de un gas del aire.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de producción en forma gaseosa y bajo alta presión de al menos un fluido escogido entre oxígeno, argón y nitrógeno, en un aparato de separación de aire, en el cual se comprime todo el aire destinado a la destilación en un compresor (1), se purifica el aire comprimido, se somete a sobrepresión al menos una primera parte del aire hasta una presión elevada, se envía el aire comprimido y purificado a una línea de intercambio térmico (6) del aparato, donde se enfría, se separa el aire comprimido, purificado y enfriado, en un sistema de columnas (8, 9) del aparato, que comprende al menos una columna de destilación, se saca un fluido (16) en estado líquido de una columna del sistema de columnas, se lleva dicho fluido en estado líquido a la alta presión, se vaporiza por intercambio de calor con aire y se calienta el líquido vaporizado a esta alta presión en la línea de intercambio térmico de la instalación, se despresuriza al menos una parte del aire presurizado en una turbina de despresurización (4, 4B) desde la presión elevada hasta una segunda presión, siendo a continuación enviado el aire despresurizado (22) a una columna del sistema de columnas, siendo enfriado en funcionamiento normal el aire presurizado hasta la temperatura de entrada de la turbina en la línea de intercambio aguas arriba de la turbina de despresurización, caracterizado porque, durante el inicio de la puesta en funcionamiento del aparato de separación de aire y/o durante un cambio de funcionamiento, y eventualmente a fin de regular la temperatura de entrada de la turbina, todo el aire presurizado a la presión elevada se envía aguas arriba de la turbina de despresurización, sin pasar por la línea de intercambio.
2. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual:
- a una temperatura intermedia de la línea de intercambio (6), se saca de la línea de intercambio térmico la parte (al menos una) del aire en curso de enfriamiento en esta última;
  - se somete a sobrepresión el aire a la temperatura intermedia en un soplante frío (5A) hasta la presión elevada;
  - se reintroduce el aire presurizado en la línea de intercambio térmico;
  - se envía una primera parte (43) del aire presurizado a una columna (8, 9) del sistema de columnas y se envía una segunda parte (41) del aire presurizado a la turbina de despresurización (4), siendo enviado a continuación el aire despresurizado a una columna del sistema de columnas;
  - durante el comienzo de la puesta en funcionamiento de la instalación y/o durante un cambio de funcionamiento y eventualmente cuando la temperatura a la entrada de la turbina cae por debajo de un umbral predeterminado, todo el aire que sale de la línea de intercambio y está presurizado en el soplante frío se envía aguas arriba de la turbina de despresurización sin pasar por la línea de intercambio.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se saca todo el aire que entra en curso de enfriamiento, se presuriza en el soplante frío (5A) y se reintroduce en la línea de intercambio (6).
4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el cual cuando la temperatura del aire presurizado en el soplante frío (5A) se reduce a una temperatura predeterminada o después de un tiempo predeterminado, no se envía más aire presurizado aguas arriba de la turbina de despresurización (4) sin pasar por la línea de intercambio.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 4 en el cual la temperatura de entrada del soplante frío (5A) es inferior a la temperatura de entrada de la turbina de despresurización (4).
6. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual todo el aire se comprime en el compresor (1) y en el equipo de presurización (5) hasta la presión elevada o solo una parte del aire se somete a sobrepresión en el equipo de presurizar (5) hasta la presión elevada, el aire a la presión elevada se envía al extremo caliente de la línea de intercambio (6), una parte del aire se saca de la línea de intercambio a una temperatura intermedia y se despresuriza en la turbina (4) y el resto del aire prosigue su enfriamiento en la línea de intercambio (6).
7. Procedimiento de producción en forma gaseosa y a alta presión de al menos un fluido escogido entre oxígeno, argón y nitrógeno en una instalación de separación de aire, en el cual, en funcionamiento estable, se comprime aire en un compresor (1), se purifica el aire comprimido y se envía a una línea de intercambio térmico (6) de la instalación donde se enfría, se separa el aire comprimido, purificado y enfriado en un sistema de columnas (8, 9) de la instalación que comprende al menos una columna de destilación, se saca un fluido (16) en estado líquido de una columna del sistema de columnas, se lleva dicho fluido en estado líquido a la alta presión, se vaporiza por intercambio de calor con aire y se calienta el líquido vaporizado a esta alta presión en la línea de intercambio térmico (6) de la instalación, caracterizado porque:
- a una temperatura intermedia de la línea de intercambio, se saca de la línea de intercambio un caudal de nitrógeno comprimido en curso de enfriamiento en esta última;
  - se presuriza el nitrógeno a la temperatura intermedia en un soplante frío (5B) hasta la primera presión;

## ES 2 685 794 T3

- se reintroduce el nitrógeno presurizado en la línea de intercambio térmico;

- se envía todo o una parte del nitrógeno presurizado a una turbina de despresurización (4B), siendo enviado a continuación el nitrógeno despresurizado a una columna del sistema de columnas;

5 y porque, durante el comienzo de la puesta en funcionamiento de la instalación y/o durante un cambio de funcionamiento y eventualmente cuando la temperatura a la entrada de la turbina cae por debajo de un umbral predeterminado, todo el nitrógeno que sale de la línea de intercambio y está presurizado en el soplante frío (5B) se envía aguas arriba de la turbina de despresurización (4B) sin pasar por la línea de intercambio.





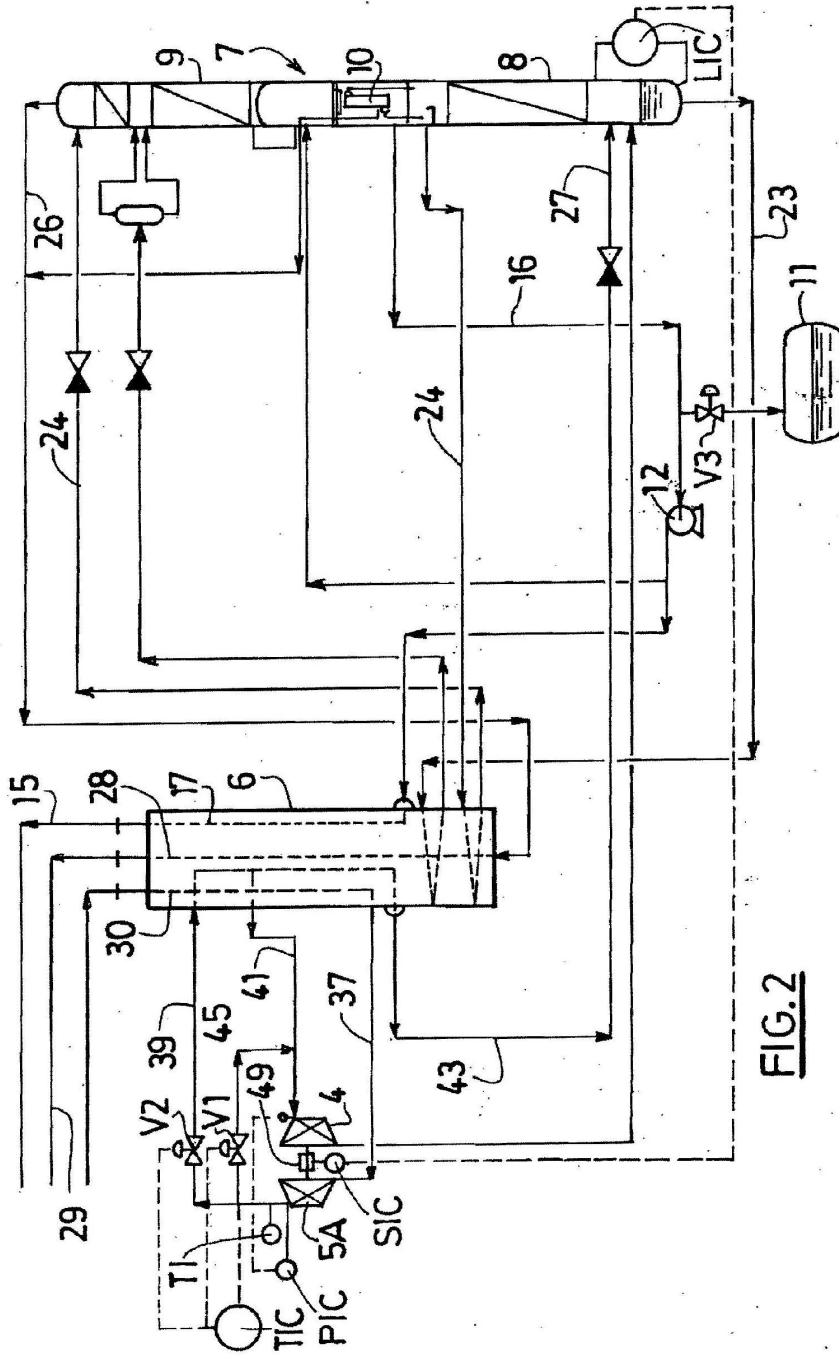


FIG. 2

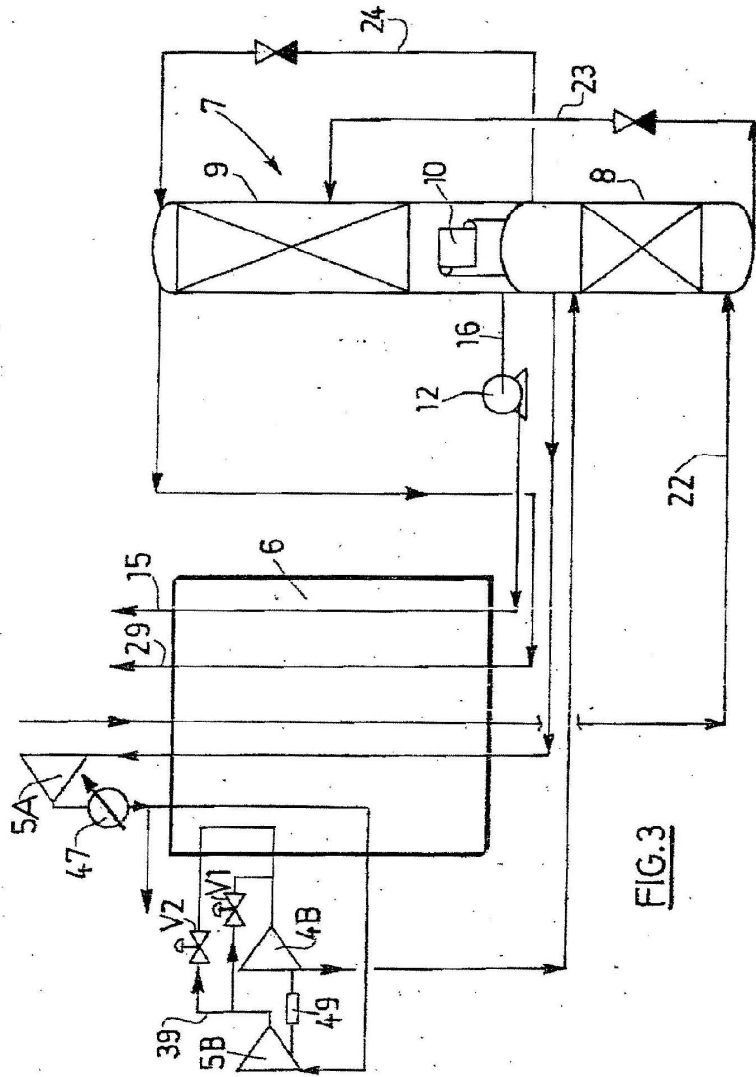


FIG. 3