



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 243**

51 Int. Cl.:

F17C 7/00 (2006.01)

F17C 9/02 (2006.01)

F17C 13/02 (2006.01)

F17C 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05300312 .5**

96 Fecha de presentación : **25.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1596122**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.11.2005**

54 Título: **Instalación para el suministro de combustible gaseoso para la propulsión de un buque de transporte de gas licuado.**

30 Prioridad: **14.05.2004 FR 04 50945**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2010

73 Titular/es: **ALSTOM**
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR

72 Inventor/es: **Lorang, Matthieu**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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:

La presente invención se refiere a una instalación para el suministro de combustible gaseoso a un conjunto de producción energética de un buque de transporte de gas licuado a partir del contenido de por lo menos una cuba del buque.

En los buques metaneros conocidos, el conjunto de producción energética comprende una caldera de producción de vapor que alimenta una turbina que mueve la hélice. La caldera de producción de vapor utiliza como combustible el gas de la carga. En las cubas que están aisladas térmicamente, el metano está en estado líquido y la fase gaseosa situada por encima del nivel líquido está a una presión próxima a 1 a 3 bars.

La alimentación de la caldera procede por una parte, de la fase gaseosa por encima del líquido, aspirada directamente por encima de la superficie por un compresor axial que alimenta, bajo la presión requerida, los quemadores de la caldera y, por otra parte, por aspiración de líquido bombeado en las cubas y enviado hacia un evaporador; a la salida, el gas es expansionado a la presión de entrada, de aproximadamente 1 bar absoluto, del compresor y enviado hacia este compresor con el gas que procede directamente de la fase gaseosa de las cubas por evaporación natural.

La parte que procede del líquido bombeado y puesta en fase gaseosa se produce cuando la evaporación natural sola es insuficiente para alimentar las necesidades energéticas del buque.

Una instalación de este tipo puede ser utilizada asimismo para alimentar con combustible gaseoso un conjunto de producción energética distinto de una caldera que alimenta una turbina. La patente FR 2 722 760 describe así una instalación de este tipo que alimenta con combustible gaseoso unos motores térmicos que arrastran unos alternadores que alimentan unos motores eléctricos acoplados a la hélice.

La patente FR 2 837 783 propone una disposición que permite en particular reducir la potencia del compresor y describe una instalación para el suministro de combustible gaseoso a un conjunto de producción energética de un buque de transporte de gas licuado, a partir del contenido de una cuba del buque. La cuba contiene gas licuado y gas en fase vapor por encima de una superficie de separación líquido-vapor. Esta disposición comprende por una parte un compresor accionado por un motor y cuya entrada aspira el gas en fase vapor en la cuba por encima de la superficie líquida, desembocando la salida del compresor en un colector de alimentación del conjunto de producción energética. La

misma comprende por otra parte una bomba sumergida en el fondo de la cuba y conectada por un conducto con la entrada de un evaporador, estando la salida del evaporador conectada al colector. Comprende además un conducto de retorno del líquido a la cuba, equipado con una válvula regulada y conectada al conducto que conecta la bomba con el evaporador.

En esta disposición, el compresor es regulado a partir de una consigna de mantenimiento de la presión a la entrada del conjunto de producción energética, por encima de un cierto valor. Si la presión de gas en el colector desciende por debajo de la consigna, el compresor es mandado para suministrar más gas en el colector, hasta que la presión sobrepasa por encima de la consigna. El evaporador es también mandado sobre una consigna de mantenimiento de una cierta presión de gas, siendo esta presión en este caso medida en la cuba. Si la presión de gas en la cuba desciende por debajo de la consigna, el colector es aprovisionado con gas a través del evaporador, lo cual reduce la cantidad de gas aspirado de la cuba por el compresor y limita por tanto la caída de presión en la cuba. Esta disposición comprende por otra parte un dispositivo de oxidación que es regulado a partir de una consigna de no sobrepasado de una presión alta en la cuba, con el fin de proteger la cuba de una eventual sobrepresión permitiendo al compresor suministrar suficientemente en el colector.

La regulación del compresor se efectúa mediante un autómata que actúa sobre la velocidad de rotación de un motor de arrastre del compresor así como sobre el ángulo de los álabes de entrada del compresor. Debe observarse que esta regulación del compresor no tiene en cuenta la presión del gas en la cuba.

La presente invención propone una nueva disposición de regulación que permite en particular optimizar la regulación del compresor y asegurar así un mejor comportamiento en el tiempo.

La presente invención tiene así por objeto una instalación para el suministro de combustible gaseoso a un conjunto de producción energética de un buque de transporte de gas licuado, a partir del contenido de por lo menos una cuba de dicho buque, conteniendo dicha cuba dicho gas licuado y gas en fase vapor en un espacio por encima de la fase líquida, y que comprende:

- un compresor apropiado para aspirar gas en fase vapor en la cuba a través de un conducto de alimentación, desembocando la salida del compresor en un

colector de alimentación de dicho conjunto de producción energética,

- una bomba dispuesta para proporcionar gas licuado a la entrada de un evaporador, estando la salida del evaporador conectada al colector,
- unos medios de mando automatizado conectados a unos medios de regulación del compresor,

5

caracterizada porque dichos medios de mando automatizado están conectados a unos medios de medición de caudal del gas en fase vapor en dicho conducto de alimentación así como a unos medios de medición de la presión del gas en fase vapor en dicho espacio de la cuba y que comprenden unos medios de tratamiento de las informaciones proporcionadas por estos medios de medición para mandar la regulación del compresor.

10

Preferentemente, dichos medios de mando automatizado son apropiados para registrar un valor de presión de consigna así como un valor de caudal de consigna introducidos por un operario, y dichos medios de tratamiento de las informaciones proporcionadas por dichos medios de medición son apropiados para calcular cada error relativo para una diferencia entre una medición de presión o de caudal y el valor de consigna correspondiente.

15

En un modo de realización ventajoso de la instalación según la invención, unos segundos medios de mando automatizado son apropiados para mandar unos medios de regulación de caudal del gas licuado proporcionado a dicho evaporador así como unos medios de regulación de caudal de gas en un conducto de evacuación de sobrepresión que conecta dicho colector con un dispositivo de oxidación del gas, y dichos segundos medios de mando están conectados a unos medios de medición de la presión en el colector y utilizan las informaciones proporcionadas por dichos medios de medición de presión para mandar dichos medios de regulación de caudal.

20

25

En otro modo de realización ventajoso de la instalación según la invención, un dispositivo de enfriado está siendo sobre dicho conducto de alimentación de gas en fase vapor para el compresor, estando este dispositivo de enfriado activado en función de las informaciones proporcionadas por unos medios de medición de temperatura apropiados para medir la temperatura del gas en el conducto de alimentación corriente arriba del dispositivo de enfriado.

30

Preferentemente, dichos medios de regulación del compresor comprenden unas

compuertas apropiadas para ser pivotadas gradualmente entre dos posiciones respectivamente de apertura y de cierre.

La presente invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de regulación de un compresor para una instalación según la invención, en el que dichos medios de mando automatizado efectúan la regulación del compresor actuando únicamente sobre el

Se proporcionará ahora la descripción de un ejemplo de realización de la invención haciendo referencia a la figura única adjunta que representa una instalación según la invención.

Haciendo referencia a la figura 1, se trata de alimentar con combustible gaseoso un conjunto de producción energética de un buque de transporte de gas licuado tal como un metanero del que está representada una cuba 1. Evidentemente, varias cubas, tales como la cuba 1 se pueden utilizar conjuntamente para la alimentación con combustible gaseoso.

Dicho conjunto de producción energética está referenciado 2 y puede comprender unos motores diésel que arrastran unos alternadores para la producción de energía eléctrica para las instalaciones eléctricas del buque y su propulsión, pero podría alternativamente alimentar un conjunto clásico que comprende una caldera de producción de vapor que alimenta una turbina de vapor para el arrastre de la hélice.

La cuba 1 contiene gas licuado 3 a aproximadamente -163°C y en fase de vapor en el espacio 4 por encima de la superficie 5 del líquido. La presión de la cuba es próxima a la presión atmosférica. La instalación comprende un compresor 6 cuya entrada aspira a partir del espacio 4 el gas en fase vapor y cuya salida desemboca en un colector 7 de alimentación del conjunto 2. Por otra parte, una bomba 8, sumergida en el fondo de la cuba está conectada con la entrada de un evaporador 10 por un conducto 9 de alimentación de gas licuado, y la salida de este evaporador está conectada al colector 7.

Un conducto de retorno 11 hacia la cuba 1, equipado con una primera válvula 12 regulada sale de una derivación del conducto 9 mientras que una segunda válvula 13 no regulada está situada sobre el conducto 9 corriente abajo de la conexión del conducto de retorno 11 con el conducto 9. Por válvula regulada, se entiende una válvula de apertura regulada variable.

Un conducto 14 de evacuación de sobrepresión, equipado con una tercera válvula 15 regulada está además conectado al colector 7 corriente abajo de la conexión de la

salida del evaporador 10 al colector 7, y desemboca en un dispositivo de oxidación 16 del gas, denominado a veces incinerador o "oxidizer" en inglés.

Un dispositivo de enfriado 28, 29, está situado sobre el conducto 33 de alimentación con gas del compresor 6. Más precisamente, el conducto 33 está localmente
5 constituido por dos derivaciones 33A y 34 equipadas con dos válvulas no reguladas respectivamente 26 y 27 que están conectadas a un autómata 25 de mando, y el dispositivo de enfriado está instalado sobre una primera derivación 33A.

El dispositivo de enfriado 28, 29 está conectado al conducto 9 de alimentación de gas licuado por un conducto 35 de derivación situado corriente abajo de la conexión del
10 conducto de retorno 11 con el conducto 9, estando este conducto 35 equipado con una válvula 32 regulada.

El compresor 6, accionado por un motor no representado, es regulado en funcionamiento a partir de un autómata 17 que recibe una doble información: una primera información sobre la presión del gas medida en la cuba 1 o a la entrada del conducto 33
15 de alimentación de gas del compresor por una galga de presión 18, y una segunda información sobre el caudal del gas medido por un caudalímetro 19 en el conducto 33.

Preferentemente, el autómata 17 efectúa la regulación del compresor 6 actuando únicamente sobre el pivotamiento de las compuertas, es decir sin actuar sobre la velocidad de rotación del motor de acondicionamiento del compresor. Resulta ventajoso
20 además que estas compuertas estén dispuestas a la salida del compresor, y no a la entrada del compresor como se ha realizado en el estado de la técnica descrito por la patente FR 2 837 783.

La válvula 13 no regulada situada en la entrada del evaporador 10 es mandada para la apertura y para el cierre, en todo o nada, por un autómata 20. Este autómata 20
25 recibe de entrada una información sobre la presión de gas medida en el colector 7 por una galga de presión 21 y manda, además de la válvula 13, la válvula 15 regulada.

Otra galga de presión 22 mide la presión de gas licuado en el conducto 9 y la información es enviada hacia un tercer autómata 23 que manda la primera válvula 12 regulada.

Por último, con el fin de mejorar el funcionamiento del compresor 6, se controla por un sensor de temperatura 24 la temperatura del gas corriente arriba del dispositivo de enfriado en el conducto 33. Si es necesario, se puede disminuir esta temperatura, por inyección con la ayuda de un inyector 28 en la derivación 33A de metano líquido
30

procedente de la cuba 1. La información de temperatura es enviada hacia el autómata 25 que manda en todo o nada las válvulas no reguladas 26 y 27, de manera que una válvula 26 ó 27 esté abierta cuando la otra válvula está cerrada. Un sensor de temperatura 30 mide la temperatura a la salida del dispositivo de enfriado 28, 29, y la información es enviada hacia un autómata 31 por ejemplo del tipo regulador PID (Proporcional-Integral-Derivada) que manda la válvula 32 regulada situada sobre el conducto 35 de derivación del conducto 9, para la llegada del gas licuado hasta el inyector 28. El gas enfriado a la salida del inyector 28 pasa a un separador de gotas 29 con el fin de eliminar las gotas residuales de líquido en suspensión.

5

10

El funcionamiento de la instalación descrita es el siguiente:

El compresor 6 está en funcionamiento continuo y aspira por tanto de forma permanente gas que se evapora en el espacio 4, con un caudal que es regulado como se explica más adelante.

15

Según las condiciones de intercambio térmico entre el exterior y el interior de la cuba, y la cantidad del nivel líquido en la cuba, la presión en el interior de la cuba varía un poco y la regulación se realiza de la forma siguiente:

La posición abierta o cerrada de la segunda válvula 13 y el valor de apertura de 0 a 100% de la válvula 15 se determinan en función de la presión de gas medida por la galga 21 en el colector 7.

20

Por debajo de un umbral bajo correspondiente a una presión P_1 predeterminada, la evaporación natural en la cuba es estimada insuficiente para asegurar las necesidades energéticas del buque, y la válvula 13 es entonces mandada para ser abierta. Es lo que se produce cuando la cuba 1 está muy poco llena o la demanda de energía es importante. Se proporciona así gas al colector 7 a través del evaporador, y esto tiene como consecuencia mantener una presión suficiente en el colector 7.

25

30

Cuando la cuba 1 está llena, y según las condiciones de intercambio térmico con el exterior, pueden presentarse dos casos. En un primer caso, la producción de gas que procede del espacio 4 por evaporación natural es suficiente pero no excesiva, y entonces solamente el compresor 6 está en funcionamiento, estando la válvula 13 cerrada. Es lo que ocurre en cuanto la presión en el colector 7 alcanza y sobrepasa el umbral bajo de presión P_1 quedando al mismo tiempo inferior a un umbral alto de presión P_2 . En un segundo caso, la presión alcanza un valor superior al umbral alto P_2 y la producción de evaporación natural es demasiado importante. Es entonces necesario evacuar el exceso

de gas no consumido por el conjunto de producción energética 2, y para ello la válvula 15 es mandada en apertura progresiva con el fin de mantener en el colector 7 una presión sustancialmente a nivel del umbral alto P_2 . Todo esto es mandado por el autómata 20, por ejemplo del tipo regulador PID, en función de la presión en el colector 7 medida por la galga 21. La válvula 15 alimenta por el conducto 14 el dispositivo de oxidación 16 del gas.

Por otra parte, el compresor 6 aspira continuamente gas desde el espacio 4 de la cuba para suministrarlo al colector 7. En cuanto la presión en el colector resulta inferior al umbral alto P_2 , el compresor puede asegurar normalmente un cierto caudal de gas de salida hacia el colector, y más particularmente asegurar un caudal de gas de entrada en el conducto 33 de alimentación con gas del compresor que sea superior o igual a un valor de consigna. Así, en el caso de una presión de gas superior a una consigna predeterminada en la cuba 1, la presión en la cuba es rebajada gracias a la regulación del compresor que reacciona aumentando el caudal de gas, como se explica más adelante. Este aumento de caudal puede ser evacuado o bien por el conjunto de producción energética 2 o bien por el dispositivo de oxidación 16, evitando así un aumento demasiado grande de la presión en el colector 7.

Paralelamente con esto, la presión de alimentación del evaporador 10 con gas licuado está condicionada a una presión de consigna P_0 y es regulada por medio de la primera válvula 12 regulada sobre el conducto de retorno 11, válvula cuya apertura de 0 a 100% es mandada por el autómata 23, por ejemplo del tipo regulador PID, en función de la presión en el conducto 9 medida por la galga de presión 22. Para un valor de esta presión inferior o igual a un valor predeterminado P_4 , la válvula 12 queda cerrada y se abre progresivamente entre P_4 y un valor superior predeterminado P_5 en el que se abre completamente.

La regulación del compresor 6 es mandada por una instrucción de orientación de las compuertas del compresor, es decir que el compresor recibe una instrucción en forma de un valor comprendido entre 0 y 100% del ángulo de apertura máxima de las compuertas, habiendo sido este valor seleccionado como el mayor entre dos valores de una doble consigna de orientación de las compuertas. Cada uno de estos valores es proporcionado por un regulador PID del autómata 17 a partir del cálculo de un error relativo entre un valor de presión o de caudal de consigna y el valor real correspondiente medido. El o los reguladores PID del autómata 17 constituyen por tanto unos medios de tratamiento de las informaciones proporcionadas por los medios de medición de presión y

de caudal respectivamente 18 y 19 para mandar la regulación del compresor.

Para el cálculo de un error relativo, el autómata 17 es apropiado para registrar en memoria un valor de presión de consigna P_{ref} y un valor de caudal de consigna D_{ref} que han sido introducidos por un operario. El caudal de consigna D_{ref} corresponde al caudal mínimo impuesto por la zona de funcionamiento del compresor, y debe preferentemente permanecer inferior a la cantidad de gas producido en el mismo tiempo por la evaporación natural en el espacio 4 de la cuba. La regulación está prevista para que el caudal no pueda descender sustancialmente por debajo de la consigna D_{ref} , puesto que de otro modo habría un riesgo de parada del compresor.

La presión real de gas en la cuba 1 es medida por la galga 18, y esta medición se compara regularmente con la consigna P_{ref} a nivel de un regulador PID del autómata 17. El caudal de gas es medido en el conducto 33 a la entrada del compresor 6 por el caudalímetro 19, y esta medición se compara regularmente con la consigna D_{ref} a nivel de otro regulador PID del autómata 17. Cada regulador PID calcula el error relativo sobre la medición, error positivo o negativo, definido como la diferencia entre el valor de presión o de caudal medido y el valor de consigna correspondiente, dividido por la anchura de la zona de medición del sensor correspondiente.

A cada error relativo calculado para la presión y el caudal corresponde respectivamente un primer valor O_1 y un segundo valor O_2 de consigna de orientación de las compuertas entre 0 y 100%, y el mayor de los dos valores es considerado como la instrucción de la orientación de las compuertas que es enviada al compresor 6. El valor de presión de consigna P_{ref} corresponde a un valor O_{ref} de consigna de orientación de las compuertas. Por otra parte, el valor de consigna de orientación de las compuertas que corresponde al caudal de consigna D_{ref} depende de la presión en la entrada del compresor, puesto que el caudal en el compresor varía con la presión para una orientación dada de las compuertas.

El primer valor O_1 de consigna de orientación de las compuertas crece con la presión y por tanto con la medición algebraica del error relativo calculado para la presión. Un error relativo nulo, es decir cuando la presión es igual a la consigna P_{ref} , corresponde a una consigna O_1 de orientación de las compuertas igual a O_{ref} , por ejemplo igual al 30%. Si la presión crece, el autómata 17 aumenta entonces la consigna de orientación O_1 para abrir más las compuertas, lo cual tiene por efecto aumentar el caudal y disminuir así la presión.

La presión medida disminuye a continuación aproximándose a la consigna P_{ref} , y por tanto el error relativo sobre la presión decrece. El autómata 17 disminuye entonces el primer valor O_1 de la consigna de orientación, lo cual tiene también por efecto disminuir el caudal debido a la abertura menos grande de las compuertas. El caudal decrecerá por tanto hacia el valor de consigna D_{ref} , mientras que la presión vuelve al valor de consigna P_{ref} .

Si por ejemplo después del llenado de la cuba, en un instante dado, la presión de gas medida por la galga 18 en la cuba resulta rápidamente superior a la consigna P_{ref} mientras que el caudal de gas medido por el caudalímetro 19 a la entrada del compresor aumenta relativamente poco con respecto a la consigna D_{ref} , es entonces el primero O_1 de los dos valores de consigna de orientación de las compuertas el que es el mayor y el que es por tanto seleccionado como instrucción a enviar al compresor 6. El autómata 17 envía en este caso un mando de pivotamiento de las compuertas que corresponde a una abertura más importante con el fin de aumentar el caudal de gas y rebajar así progresivamente la presión en la cuba hasta P_{ref} .

De manera general la regulación obtenida permite compensar rápidamente un aumento de presión o un descenso del caudal con respecto a los valores de consigna.

Por otra parte, el dispositivo de enfriado 28, 29, permite, a nivel del conducto 33 de alimentación con gas del compresor 6, mantener una temperatura del gas a un nivel regular T_0 de manera que optimice el funcionamiento del compresor 6. La temperatura en la parte corriente arriba del conducto 33 es medida por un sensor 24 y constituye el retorno de temperatura que se compara con una consigna de temperatura proporcionada por el autómata 25 a las válvulas 26 y 27 para la apertura y cierre respectivo en todo o nada. Cuando la temperatura medida es superior a la consigna, la válvula 26 se abre y la válvula 27 se cierra, y así el gas pasa únicamente por la primera derivación 33A a través del dispositivo de enfriado 28, 29.

A la inversa, cuando la temperatura medida es inferior a la consigna, la válvula 27 se abre y la válvula 26 se cierra, estando la válvula 32 regulada mandada además en cierre completo por el autómata 25 con el fin de no crear bolsas de líquido en la primera derivación 33A.

El dispositivo de enfriado está constituido por el inyector 28 de gas licuado procedente de por lo menos una cuba 1 y por el separador de gotas 29. El inyector 28 es regulado a partir de la medición de temperatura efectuada a la salida del dispositivo de

enfriado por un sensor 30 que envía la información al autómata 31 para el mando de la válvula 32 regulada.

5 Evidentemente, los autómatas 17, 20, 23, 25 y 31 pueden estar agrupados en un sistema de control-mando centralizado sobre el cual son conducidos todos los datos necesarios: presión en la cuba 1 y caudal en el conducto 33, presión en el conducto 9, presión en el colector 7, y las temperaturas en los conductos 33 y 35, sistema centralizado a partir del cual las ordenes de mando son enviadas hacia los accionadores.

Reivindicaciones

1. Instalación para el suministro de combustible gaseoso a un conjunto (2) de producción energética de un buque de transporte de gas licuado, a partir del contenido de por lo menos una cuba (1) de dicho buque, conteniendo dicha cuba (1) dicho gas licuado (3) y gas en fase vapor en un espacio (4) por encima de la fase líquida, y que comprende:

- un compresor (6) apropiado para aspirar dicho gas en fase vapor en dicha cuba (1) a través de un conducto de alimentación (33), desembocando la salida del compresor (6) en un colector (7) de alimentación de dicho conjunto (2) de producción energética,
- una bomba (8) dispuesta para proporcionar dicho gas licuado a la entrada de un evaporador (10), estando la salida del evaporador (10) conectada a dicho colector (7),
- unos medios de mando automatizado (17) conectados a unos medios de regulación de dicho compresor (6),
- unos medios de medición de la presión de dicho gas en fase vapor en dicho espacio de la cuba,

caracterizada porque dichos medios de mando automatizado (17) están conectados a unos medios de medición (19) del caudal de dicho gas en fase vapor en dicho conducto de alimentación (33) así como a los medios de medición (18) de la presión de dicho gas en fase vapor en dicho espacio (4) de la cuba (1) y comprenden unos medios de tratamiento de las informaciones proporcionadas por dichos medios de medición (18, 19) para mandar la regulación de dicho compresor (6).

2. Instalación según la reivindicación 1, en la que dichos medios de mando automatizado (17) son apropiados para registrar un valor de presión de consigna (P_{ref}) así como un valor de caudal de consigna (D_{ref}) introducidos por un operario, y en la que dichos medios de tratamiento de las informaciones proporcionadas por dichos medios de medición (18, 19) son apropiados para calcular cada error relativo para una diferencia entre una medición de presión o de caudal y el valor de consigna (P_{ref} , D_{ref}) correspondiente.

3. Instalación según la reivindicación 1 ó 2, en la que unos segundos medios de mando automatizado (20) son apropiados para mandar unos medios de regulación (13) de caudal de dicho gas licuado proporcionado a dicho evaporador (10) así como unos medios de regulación (15) de caudal de gas en un conducto (14) de evacuación de sobrepresión que conecta dicho colector (7) con un dispositivo de oxidación (16) del gas, y en la que dichos segundos medios de mando (20) están conectados a unos medios de medición (21) de la presión en dicho colector (7) y utilizan las informaciones proporcionadas por dichos medios de medición (21) de presión para mandar dichos medios de regulación (13, 15) del caudal.

4. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que un dispositivo de enfriado (28, 29) está situado sobre dicho conducto de alimentación (33) de gas en fase vapor para el compresor (6), siendo dicho dispositivo de enfriado activado en función de las informaciones proporcionadas por unos medios de medición (24) de temperatura apropiados para medir la temperatura del gas en dicho conducto de alimentación (33) corriente arriba de dicho dispositivo de enfriado.

5. Instalación según la reivindicación anterior, en la que dicho dispositivo de enfriado comprende un dispositivo de inyección (28) de gas licuado procedente de por lo menos una cuba (1) así como un separador de gotas (29) corriente abajo de dicho dispositivo de inyección (28).

6. Instalación según la reivindicación anterior, en la que dicho dispositivo de inyección (28) de gas licuado es alimentado a través de un conducto (35) de derivación de gas licuado que está conectado a un conducto (9) de alimentación de gas licuado para dicho evaporador (10), estando dicho conducto (35) de derivación equipado con una válvula (32) regulada mandada por un autómata (31) que está conectado a unos medios de medición (30) de temperatura apropiados para medir la temperatura del gas corriente abajo de dicho dispositivo de enfriado

7. Instalación según una de las reivindicaciones 4 a 6, en la que dicho conducto de alimentación (33) de gas en fase vapor para el compresor (6) está localmente constituido por dos derivaciones (33A, 34), y dicho dispositivo de enfriado (28, 29) está

instalado sobre una (33A) de estas dos derivaciones.

8. Instalación según la reivindicación anterior, en la que cada una de dichas dos derivaciones (33A, 34) está equipada con una válvula (26, 27) no regulada, estando las dos válvulas conectadas a un autómata (25) de mando previsto para mandar la apertura de una válvula (26, 27) cuando la otra válvula está cerrada, estando dicho autómata (25) conectado a dichos medios de medición (24) de temperatura corriente arriba de dicho dispositivo de enfriado.

9. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos medios de regulación de dicho compresor (6) comprenden unas compuertas apropiadas para ser pivotadas gradualmente entre dos posiciones respectivamente de apertura y de cierre.

10. Procedimiento de regulación de un compresor (6) en el que se pone a disposición una instalación según la reivindicación 9, y en el que se efectúa con dichos medios de mando automatizado (17) la regulación de dicho compresor (6) actuando únicamente sobre el pivotamiento de dichas compuertas.

11. Procedimiento de regulación según la reivindicación 10, en el que se pone a disposición una instalación según las reivindicaciones 2 y 9, en el que se realizan las etapas siguientes:

- las dos mediciones respectivamente de presión y de caudal proporcionadas por dichos medios de medición (18, 19) se comparan regularmente con dichos valores de consigna (P_{ref} , D_{ref}) para calcular los dos errores relativos correspondientes,
- a cada error relativo calculado por la presión y el caudal se asigna respectivamente un primer valor (O_1) y un segundo valor (O_2) de consigna de orientación de dichas compuertas,
- el mayor de los dos valores (O_1 , O_2) de consigna de orientación es considerado por dichos medios de mando automatizado (17) como la instrucción de orientación de las compuertas que es enviada al compresor (6).

FIG. 1

