



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 381**

51 Int. Cl.:
F16J 15/40 (2006.01)
F16J 15/00 (2006.01)
F01D 11/06 (2006.01)
F04D 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06725668 .5**
96 Fecha de presentación : **10.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1869348**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2007**

54 Título: **Sistema de empaquetadura para la estanqueización de un recinto de gas de proceso frente a un recinto estanco.**

30 Prioridad: **14.04.2005 EP 05008206**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2010

73 Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es: **Meyer, Franz-Josef**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 339 381 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

Sistema de empaquetadura para la estanqueización de un recinto de gas de proceso frente a un recinto estanco.

5 La invención se refiere a un laberinto de bloqueo para llevar a cabo la presurización con un gas y para la agrupación por delante de una empaquetadura para gases con, al menos, una cámara, así como un sistema de empaquetadura para gases con una empaquetadura para gases y con un laberinto de bloqueo, estando dispuesto el laberinto de bloqueo por delante de la empaquetadura para gases. La invención se refiere a una carcasa y a un compresor. La invención se refiere así mismo a un procedimiento para llevar a cabo la estanqueización de un recinto para el gas de proceso frente
10 a un recinto estanco, con un sistema de empaquetadura para gases que presenta una empaquetadura para gases y un laberinto de bloqueo con, al menos, una cámara, que está dispuesto en el lado del gas de proceso por delante de la empaquetadura para gases.

15 Las empaquetaduras para gases son empaquetaduras sin contacto físico con fugas extremadamente pequeñas. Estas empaquetaduras para gases son adecuadas de manera especial para llevar a cabo la estanqueización de piezas giratorias, tal como por ejemplo de un árbol. En este contexto "sin contacto físico" significa que la empaquetadura para gases puede estar ciertamente aprisionada por medio de un resorte cuando se encuentre detenida la pieza usualmente móvil (por ejemplo el árbol) - sin embargo, de manera usual, durante el funcionamiento se eleva la empaquetadura para gases como consecuencia del movimiento de la pieza. Cada vez son empleadas en mayor medida tales empaquetaduras para gases para llevar a cabo la estanqueización de turbocompresores. En el caso de un compresor puede ser empleada una
20 empaquetadura para gases, por ejemplo, para llevar a cabo la estanqueización de un árbol giratorio. Durante el funcionamiento del árbol, por ejemplo con un número de revoluciones situado por encima de 3.000 revoluciones/minuto, se levanta la empaquetadura para gases del árbol y forma un intersticio con respecto al árbol, que de manera usual tiene una magnitud de orden micrométrico.

25 De una manera muy general, una empaquetadura para gases sirve para llevar a cabo la estanqueización de un recinto para el gas de proceso frente a un recinto estanco y, en principio, podría disponerse directamente de manera limítrofe con el recinto para el gas de proceso - concretamente en el caso no problemático de que pueda estar directamente en contacto físico un gas de proceso con la empaquetadura para gases.

30 Desde luego, existen gases de proceso, que no pueden llegar hasta la empaquetadura para gases puesto que ésta sería deteriorada, por ejemplo debido a una corrosión, a una polimerización o a procesos similares, inadecuados, químicos, mecánicos o de otra naturaleza. Mientras que puede entenderse por gas de proceso, en principio, un gas de proceso de cualquier tipo, el problema que ha sido indicado se pone de manifiesto especialmente en el caso de los gases de proceso con una elevada reactividad química, tal como por ejemplo el cloro gaseoso. Estos gases y otros gases eventualmente nocivos para las empaquetaduras para gases pueden presentarse, de manera especial, en el caso de los compresores, por ejemplo en el sector de las centrales eléctricas o en el sector de la explotación submarina de petróleo o de gas natural.

40 En tales casos problemáticos se bloquea con un gas un laberinto de bloqueo cuando se utilizan empaquetaduras para gases por el lado del gas de proceso por delante de la empaquetadura para gases de tal manera que el gas de proceso se mantiene alejado de la empaquetadura para gases. En el caso en que se utilice un gas de bloqueo externo, el gas de bloqueo externo llega a través del laberinto de bloqueo hasta el gas de proceso, lo cual puede ser inconveniente. En parte se ha previsto en el estado de la técnica como gas de bloqueo el gas de proceso purificado, es decir el gas puro. Desde luego, esta medida sirve especialmente para repeler la suciedad con respecto a la empaquetadura para gases y es costosa.

50 Cuando no deba llegar hasta el gas de proceso un gas de bloqueo externo, lo cual se presenta frecuentemente, por ejemplo, en el caso de los compresores de cloro, se emplea en el estado de la técnica un denominado laberinto de bloqueo con varias cámaras con regulación por medio de la diferencia de presión. En particular se ha descrito un laberinto de bloqueo de varias cámaras, de este tipo, con relación a la descripción detallada relativa a la figura 1. El inconveniente en este caso consiste en que se requieren cantidades relativamente grandes de gas de bloqueo ya en el caso de una estanqueización bajo presión atmosférica y, de la misma manera, se pierden grandes cantidades de gas de proceso. Como consecuencia de la regulación por medio de la diferencia de presión aumenta o bien la pérdida de
55 gas de proceso o son considerables todavía las necesidades de gas de bloqueo en el caso de mayores presiones de estanqueización y según la presión de evacuación, que puede ser, en parte, de 2 bares, de 3 bares o por encima de este valor.

60 Por consiguiente, los laberintos de bloqueo conocidos tienen fugas relativamente elevadas como consecuencia de la usual regulación por medio de la diferencia de presión incluso en el caso de presiones de estanqueización y/o de presiones de evacuación más bien bajas.

La publicación EP1207310 A1 divulga una agrupación de empaquetadura para llevar a cabo la estanqueización de un intersticio comprendido entre un rotor y una carcasa, en el que se encuentra un gas de proceso,

65 del tipo que comprende una empaquetadura para gases y un laberinto de bloqueo para llevar a cabo la presurización con un gas, cuyo laberinto de bloqueo presenta una cámara,

ES 2 339 381 T3

presentando una admisión para el gas presurizante, un elemento para la regulación del caudal en la cámara, única, cuyo componente de regulación está diseñado para un funcionamiento con una presión de admisión constante y para llevar a cabo la presurización de la cámara con un flujo de gas con una cantidad de paso predeterminada.

5 Sería deseable conseguir fugas de gases comparativamente pequeñas y mantener al gas de proceso alejado de una empaquetadura para gases.

En este punto interviene la invención, cuya tarea consiste en proporcionar un dispositivo y un procedimiento que es empleado para llevar a cabo la estanqueización de un recinto para el gas de proceso frente a un recinto estanco y en
10 el que el gas de proceso puede mantenerse alejado de una empaquetadura para gases, manteniéndose las fugas de gas al nivel más bajo posible.

La tarea se resuelve en lo que se refiere al dispositivo por medio de la invención con un laberinto de bloqueo del tipo que ha sido citado al principio, en el que, de conformidad con la invención, la admisión presenta un elemento para
15 la regulación del caudal, que está diseñado para un funcionamiento con presión de admisión constante y para llevar a cabo la presurización de una cámara con un flujo de gas con una cantidad de paso predeterminada.

En este caso, la invención parte del razonamiento de que un laberinto de bloqueo puede ser diseñado ventajosamente de tal manera, que se presenten presiones tan bajas como sea posible. En este contexto, la invención ha descubierto
20 que, para esta finalidad, es adecuado en el mejor de los casos un elemento para la regulación del caudal, que esté diseñado para un funcionamiento con presión de admisión constante para llevar a cabo la presurización de una cámara con un flujo de gas con una cantidad de paso predeterminada, es decir establecida de antemano. En otras palabras: un gas de bloqueo es alimentado a una presión de admisión constante en la cámara en una cantidad tal, que en el laberinto de bloqueo se presente una velocidad de flujo predeterminada, que sea suficiente para llevar a cabo un bloqueo seguro
25 de la empaquetadura para gases por medio del laberinto de bloqueo frente al gas de proceso. En este caso, se ha puesto de manifiesto, de manera sorprendente, que en el laberinto de bloqueo puede realizarse una diferencia de presión extremadamente pequeña con respecto a la cámara, lo cual conduce a una fuga de gas comparativamente pequeña en comparación con los laberintos de bloqueo usuales.

La tarea se resuelve por medio de la invención, en lo que se refiere al dispositivo, también, por medio de un sistema de empaquetadura para gases con una empaquetadura para gases y con un laberinto de bloqueo, estando
30 dispuesto el laberinto de bloqueo por delante de la empaquetadura para gases y estando dispuesta, de conformidad con la invención, una cámara de admisión del laberinto de bloqueo directamente colindante con la empaquetadura para gases y la empaquetadura para gases y el laberinto de bloqueo están diseñados de tal manera, que la empaquetadura para gases presenta una fuga de gas despreciablemente pequeña en comparación con el laberinto de bloqueo.
35

En otras palabras: el laberinto de bloqueo está dispuesto colindante con la empaquetadura para gases de tal manera, que únicamente se escapa de la empaquetadura para gases un flujo de gas de bloqueo para la protección de la empaquetadura para gases. En este caso se evita, de manera especial, que un flujo de gas de bloqueo fluya desde el
40 laberinto de bloqueo hasta un recinto no perteneciente al laberinto de bloqueo, comprendido entre la empaquetadura para gases y el laberinto de bloqueo. De manera adicional, la empaquetadura para gases presenta una fuga de gas que es un múltiplo de veces menor que la del laberinto de bloqueo. Estas dos medidas conducen concretamente a que sea prácticamente despreciable una fuga de gas de un laberinto de bloqueo dirigida hacia la empaquetadura para gases. Sobre esta base puede regularse una cantidad de paso predeterminada para un gas de bloqueo por medio de un
45 elemento para la regulación del caudal que está diseñado de una manera comparativamente sencilla, por ejemplo en la admisión de una cámara. Puesto que, prácticamente no se presentan fugas de gases relevantes hacia la empaquetadura para gases, puede ser realizado un laberinto de bloqueo de este tipo con diferencias de presión extremadamente pequeñas de tal manera, que en conjunto una fuga de gas del laberinto de bloqueo es un múltiplo de veces menor que en el caso de los laberintos de bloqueo usuales.
50

Desarrollos preferentes de la invención pueden verse en las reivindicaciones dependientes y proporcionan en particular posibilidades ventajosas para llevar a cabo la realización del concepto general de la invención.

De manera especial se ha indicado, en lo que se refiere al laberinto de bloqueo, una cámara exenta de regulador por medio de la diferencia de presión. Tal como puede reconocerse por medio de la invención, no se excluye en el
55 caso de la utilización de reguladores por medio de la diferencia de presión el que se presenten diferencias de presión excesivamente elevadas con una cámara del laberinto de bloqueo, lo cual tiene como consecuencia pérdidas crecientes de gas. Esto se evita de conformidad con el concepto de la invención por medio del empleo alternativo de un elemento para la regulación del caudal.
60

De manera especial, una cámara del laberinto de bloqueo está exenta de escape, con excepción de uno o de varios pasos para el gas hasta un recinto o hasta otra cámara del laberinto de bloqueo. De manera especial, está exenta de escape una cámara por el lado de la empaquetadura para los gases hacia la empaquetadura para gases. En el sentido de la presente solicitud se entenderá por un paso para gases, de manera especial un intersticio o un paso de otro tipo
65 directamente sobre la pieza móvil, por ejemplo el árbol, - es decir un paso o un intersticio que sea suficiente tan sólo para una fuga de gas, que se forma por medio de un levantamiento del sistema de empaquetadura para gases, que ha sido citado al principio. A diferencia de lo anterior se entenderá por una admisión o por un escape para una cámara, un orificio para la alimentación o para la evacuación de un gas, previsto de conformidad con el concepto. El otro

ES 2 339 381 T3

recinto puede ser, por ejemplo, un recinto para el gas de proceso o un recinto de otro tipo, que esté más alejado de la empaquetadura para gases que la cámara del lado de la empaquetadura para gases. En otras palabras, es ventajoso diseñar un laberinto de bloqueo de tal manera, que la cámara del lado de la empaquetadura para gases sea siempre una cámara de alimentación de tal manera, que un flujo de gas directamente contiguo a la empaquetadura para gases, se aleje de la empaquetadura para gases.

En el caso presente, puede entenderse por un flujo de gas, ante todo, un flujo de gas de bloqueo, por ejemplo un flujo de gas con empleo de gas atmosférico o de nitrógeno. Un flujo de gas de este tipo puede ser alimentado o puede ser descargado por medio de un denominado orificio de ventilación o por medio de una aireación. En ciertas circunstancias es adecuada como flujo de gas también un flujo de gas de proceso, en tanto en cuanto ésta no entre en contacto físico directo con la empaquetadura para gases. En este caso puede tratarse, de manera especial, de gas de proceso purificado, es decir de gas puro. Es especialmente significativo en el ámbito de un laberinto de bloqueo con varias cámaras, que se explicará en detalle más adelante, un flujo de gas de proceso, empleado en un laberinto de bloqueo.

Un flujo de gas de proceso debe ser descargado de manera ventajosa a través de una evacuación, por ejemplo a través de una antorcha, de un baño de agua, de un filtro o de una instalación de purificación de otro tipo a partir de una cámara del laberinto de bloqueo.

Los desarrollos preferentes, que han sido citados precedentemente, pueden llevarse a cabo de manera especial de tal manera, que se encuentre una diferencia de presión entre una cámara y otro recinto y/o entre dos cámaras comunicantes de un laberinto de bloqueo con varias cámaras, por debajo de 100 mbares, de manera especial por debajo de 50 mbares.

Esto puede conseguirse de una manera especialmente ventajosa cuando, de conformidad con un desarrollo del sistema de empaquetadura para gases, se regulan las fugas de gas de la empaquetadura para gases al menos en una potencia de diez por debajo de las fugas de gas del laberinto de bloqueo.

La cantidad de paso predeterminada -y, por consiguiente, la velocidad de flujo predeterminada y, ventajosamente también, la citada diferencia de presión especialmente pequeña, de conformidad con el concepto- puede regularse ventajosamente por medio de un elemento para la regulación del caudal en forma de un diafragma. Debe darse especial preferencia a un elemento para la regulación del caudal, que pueda ser regulado. De esta forma, no solamente puede ajustarse el elemento para la regulación del caudal al dimensionado de un laberinto de bloqueo y/o de un sistema de empaquetadura para gases sino que también puede reajustarse de conformidad con el caso del funcionamiento, por ejemplo en el caso de desarrollos transientes del funcionamiento.

Un laberinto de bloqueo con varias cámaras no solamente es adecuado para mantener alejado el gas de proceso de una empaquetadura para gases sino que por otra parte es adecuado también para mantener alejado al gas de bloqueo del recinto para el gas de proceso.

En lo que se refiere a un laberinto de bloqueo con varias cámaras se ha revelado como especialmente ventajoso en el ámbito de un desarrollo, que el laberinto de bloqueo presente, al menos, dos cámaras comunicantes, presentando una primera cámara de entre al menos dos cámaras, una admisión y presentando una segunda cámara de entre al menos dos cámaras, un escape y estando conectadas las dos cámaras comunicantes, al menos únicas, a través de, al menos, un paso para el gas. En el ámbito del desarrollo del concepto propuesto se ha previsto, de manera ventajosa, que la admisión y/o que el escape presente un elemento para la regulación del caudal, que esté diseñado para un funcionamiento con una presión de admisión constante y para llevar a cabo la presurización de una cámara con un flujo de gas con una cantidad de paso predeterminada. Por consiguiente, un elemento para la regulación del caudal puede estar dispuesto, de conformidad con las necesidades, en una o en varias cámaras, según las necesidades, en la admisión y/o en el escape.

En un desarrollo especialmente preferente de la invención, el laberinto de bloqueo está formado exactamente por tres cámaras comunicantes, presentando una primera cámara y una tercera cámara, de entre las tres cámaras, una admisión y presentando una segunda cámara, de entre las tres cámaras, un escape y estando conectadas las tres cámaras comunicantes a través de, al menos, un paso para el gas. Un laberinto de bloque con varias cámaras, de este tipo, está diseñado ventajosamente para ser presurizado con flujos de gas de tipo diferente.

De conformidad con un diseño preferente de este desarrollo, la segunda cámara está dispuesta entre la primera cámara y la tercera cámara y está formado un primer paso para el gas entre la primera cámara y la segunda cámara y está formado un segundo paso para el gas entre la tercera cámara y la segunda cámara. De conformidad con el diseño preferente está diseñado el primer paso para el gas y el segundo paso para el gas para flujos gaseosos contrapuestos. Este diseño preferente es adecuado, de manera especial, para llevar a cabo la presurización de la primera cámara con un gas de bloqueo y para llevar a cabo la presurización de la tercera cámara con un gas de proceso. De esta forma, se mantiene alejado el gas de proceso de la empaquetadura para gases concretamente por medio de la presurización de la primera cámara con gas de bloqueo (por ejemplo con nitrógeno). Por otro lado se impide por medio de la presurización de la tercera cámara con gas de proceso que llegue gas de bloqueo hasta el recinto del gas de proceso. Por el contrario se conduce al gas de bloqueo así como, también, al gas de proceso, a través de la segunda cámara, intermedia. La mezcla de gas de bloqueo-gas de proceso formada de este modo en la segunda cámara puede ser regulada cuantitativamente, por ejemplo por medio de un elemento para la regulación del caudal en forma de un diafragma en el escape de

ES 2 339 381 T3

la segunda cámara de tal manera, que en el laberinto de bloqueo se forme una velocidad de flujo predeterminada, suficiente para llevar a cabo el bloqueo. Una velocidad de flujo de este tipo es regulada, de manera especial, en un paso para el gas entre las cámaras. En este caso es posible, de conformidad con el concepto, que las diferencias de presión entre la primera cámara y la segunda cámara y, respectivamente, entre la tercera cámara y la segunda cámara se encuentren únicamente en el intervalo comprendido entre 10 mbares y 50 mbares.

De la misma manera, la invención se refiere, en lo que respecta al dispositivo, a una carcasa con un sistema de empaquetadura del tipo que ha sido descrito precedentemente, estando dispuesto el sistema de empaquetadura, de conformidad con el concepto, entre un recinto para el gas de proceso y un recinto estanco. De manera ventajosa, la carcasa está dispuesta alrededor de un árbol, estando configurado el sistema de empaquetadura en forma de anillo. De manera especial, se muestra ventajoso un compresor, dotado con una carcasa de este tipo, frente a los compresores usuales.

La tarea se resuelve, en lo que se refiere al procedimiento, por medio de la invención con un procedimiento del tipo que ha sido citado al principio, en el que, de conformidad con la invención

- se lleva a cabo la presurización con gas de una cámara de admisión del laberinto de bloqueo que está dispuesto directamente colindante con la empaquetadura para gases;
- se mantiene despreciablemente pequeña una fuga de gas de la empaquetadura para gases en comparación con una fuga de gases del laberinto de bloqueo; y
- se lleva a cabo la presurización de una cámara con una presión de admisión constante y con un flujo de gas con una cantidad de paso predeterminada, regulándose cuantitativamente el flujo de gas, especialmente en la admisión.

Las ventajas que han sido indicadas en relación con el dispositivo se realizan por medio del procedimiento de conformidad con el nuevo concepto.

De manera especial, es prácticamente despreciable una pérdida de gas a través de la empaquetadura para gases propiamente dicha o bien hacia la empaquetadura para gases, en comparación con los procedimientos usuales, por medio de la disposición directamente colindante con la empaquetadura para gases de la cámara de admisión del laberinto de bloqueo y de las fugas de gas de la empaquetadura para gases, que se mantienen despreciablemente pequeñas. De esta forma es posible, en el ámbito del procedimiento de conformidad con el nuevo concepto, presurizar una cámara con una presión de admisión constante y con un flujo de gas con una cantidad de paso predeterminada, siendo cuantitativamente regulado el flujo de gas en la admisión. En este caso es especialmente ventajoso el que puede renunciarse a una regulación por medio de la diferencia de presión en el ámbito del nuevo concepto.

A continuación se describen ejemplos de realización por medio del dibujo en comparación con el estado de la técnica, que también ha sido representado. Este dibujo no representa a escala a los ejemplos de realización, por el contrario el dibujo está esquematizado y/o ha sido realizado en una forma ligeramente exagerada, allí donde sirva para la explicación. En lo que se refiere a las explicaciones complementarias de las enseñanzas que pueden ser reconocidas directamente a partir del dibujo, se hace referencia al estado de la técnica correspondiente. En detalle el dibujo muestra:

en la figura 1 un laberinto de bloqueo con varias cámaras con regulación por medio de la diferencia de presión de conformidad con el estado de la técnica, en el que se ha previsto, además, una fuga de gas hacia la empaquetadura para gases, lo cual conduce a diferencias de presión comparativamente elevadas entre las cámaras y, de manera correspondiente, conduce a elevadas fugas de gas;

en la figura 2 una forma de realización especialmente preferente de un sistema de empaquetadura de conformidad con el nuevo concepto con un laberinto de bloqueo con tres cámaras y con una empaquetadura para gases doble;

en la figura 3 otra forma de realización especialmente preferente de un sistema de empaquetadura de conformidad con el nuevo concepto con un laberinto de bloqueo con tres cámaras y con una empaquetadura para gases en tándem sin laberinto interno;

en la figura 4 otra forma de realización especialmente preferente de un sistema de empaquetadura de conformidad con el nuevo concepto con un laberinto de bloqueo con tres cámaras y con una empaquetadura para gases en tándem con laberinto interno.

La figura 1 muestra un laberinto de bloqueo 100 de conformidad con el estado de la técnica, que es parte integrante de un sistema de empaquetadura, que no ha sido representado en detalle, en una carcasa de un compresor. El sistema de empaquetadura está dispuesto en forma de anillo alrededor de un árbol 101, igual que el laberinto de bloqueo 100 y verifica la estanqueización en este caso de un recinto para el gas de proceso 103 frente a un recinto estanco, que no ha sido representado con mayor detalle. El laberinto de bloqueo 100 está constituido preponderantemente con cuatro cámaras 105A, 105B, 105C, 105D. Las cámaras 105A, 105B, 105C, 105D están conectadas, respectivamente, con un paso para el gas 107A, 107B, 107C, 107D en forma de cámaras comunicantes. Un paso para el gas 107A, 107B, 107C, 107D se ha representado de manera esquemáticamente exagerada en la figura 1. En realidad un paso para el gas

ES 2 339 381 T3

107A, 107B, 107C, 107D está realizado en forma de un intersticio tan pequeño como sea posible, entre el laberinto de bloqueo 100 y el árbol 101. Con objeto de reducir todavía más una fuga de gas a través de un paso para el gas se ha dotado, en el caso presente, al paso para el gas 107A y 107B, adicionalmente, con laminillas de empaquetadura 109. A diferencia de lo que ocurre con los pasos para el gas 107A, 107B, 107C, 107D, que están diseñados únicamente para una fuga de gas, el laberinto de bloqueo con varias cámaras presenta cuatro orificios 111A, 111B, 111C, 111D, que no han sido representados con mayor detalle. Estos orificios están formados, en el caso de las cámaras 105A y 105C, en forma de una admisión para un flujo de gas 113A, 113C. El flujo de gas 113A está configurado en forma de un flujo de gas de proceso. El flujo de gas 113C está configurado en forma de un flujo de gas de bloqueo. Las cámaras 105B, 105D están dotadas con un escape 111B, 111D, que no ha sido representado con mayor detalle, que está previsto respectivamente para una salida de un flujo de gas 113B, 113D. El flujo de gas 113B se ha configurado en forma de una mezcla constituida por gas de proceso-gas de bloqueo, que es enviada hasta el medio ambiente externo a través del escape 111B de una evacuación, por ejemplo de una antorcha, de un baño de agua, de un dispositivo filtrante o de un dispositivo de purificación de otro tipo. El flujo de gas 113B está conformado en forma de un flujo de gas de bloqueo, por ejemplo en forma de un flujo de óxido de nitrógeno, que no se somete, por regla general, a otra purificación, y puede ser evacuado a través de una aireación usual ("orificio de ventilación"). El laberinto de bloqueo con varias cámaras 100, de conformidad con el estado de la técnica, no solamente se encarga de que el gas de proceso se mantenga alejado del modo más ampliamente posible de la empaquetadura para gases, que debe disponerse más a la derecha y que no ha sido representada con mayor detalle, sino que además se encarga de que no llegue gas de bloqueo externo del flujo de gas de bloqueo 113C hasta el gas de proceso en el recinto para el gas de proceso 103.

Un laberinto de bloqueo con varias cámaras de este tipo es frecuentemente adecuado en el caso de los compresores de cloro. Se alimenta gas de bloqueo a una cámara 105C a través de un flujo de gas 113C y a través de los pasos para el gas 107C, 107D se alimenta en forma de un flujo correspondiente de fuga de gas de bloqueo 115C, 115D a las cámaras 105B y 105D comunicantes que son adyacentes. El flujo de fuga de gas de bloqueo 115D desde la cámara 105C hasta la cámara 105D se encarga fundamentalmente de que entre en contacto una empaquetadura para gases, que no ha sido representada con mayor detalle, únicamente con gas de bloqueo inocuo, por ejemplo nitrógeno. El flujo de fuga de gas de bloqueo 115C en el paso para el gas 107C hacia la cámara 105B fluye a contracorriente con respecto a un flujo de fuga de gas de proceso 115B desde la cámara 105A hasta la cámara 105B. De esta forma la cámara 105C y 105D está ampliamente bloqueada para el gas de proceso del flujo de gas 113A y 113B. Por el contrario se alimenta el gas de proceso, que es alimentado a través del flujo de gas 113A a la cámara 105A, junto con el gas de bloqueo inocuo del flujo de gas 113C y del flujo de fuga de gas de bloqueo 107C a través de la cámara 105B y del escape 111B correspondiente en forma de un flujo de gas 113B con una mezcla constituida por gas de bloqueo-gas de proceso hasta una evacuación, que no ha sido representada con mayor detalle. El otro flujo de fuga del gas de proceso 115A, que está provocado por el flujo de gas 113A en forma de un flujo de gas de proceso, se encarga en el paso para el gas 115A, entre la cámara 105A y el recinto para el gas de proceso 103, de que el laberinto de bloqueo con varias cámaras 100 esté ampliamente bloqueado frente al gas de proceso procedente del recinto para el gas de proceso 103.

Puesto que, en el caso presente, se utiliza gas de proceso en el flujo de gas 113A se toman las máximas precauciones para que sea alimentado el recinto para gas de proceso 103 a través del paso de fuga del gas de proceso 107A, únicamente con gas de proceso en forma del flujo de fuga del gas de proceso 115A. Por lo demás, la formación de una mezcla entre el gas de proceso y el gas de bloqueo en el recinto para el gas de proceso 103 se contrarresta por medio del flujo de fuga del gas de proceso 115B, puesto que éste está dirigido a contracorriente con respecto al flujo de fuga del gas de bloqueo 115C.

La magnitud de los flujos de fuga 115A, 115B, 115C, 115D en los pasos para el gas 107A, 107B, 107C, 107D está fijada en el caso del estado de la técnica por medio de una regulación por medio de la diferencia de presión, que no ha sido representada con mayor detalle, en el caso del laberinto de bloqueo con varias cámaras 100. Esto tiene el inconveniente de que tiene que alimentarse una cantidad de gas de bloqueo relativamente grande a través de un flujo de gas 113C correspondiente ya en el caso de una estanqueización atmosférica. Por otra parte tiene que alimentarse una cantidad relativamente grande de gas de proceso a través de un flujo de gas 113A para conseguir un efecto de bloqueo correspondiente en los flujos de fuga 115A, 115B.

Se ha descubierto en el ámbito del nuevo concepto, en el caso presente, que el problema esencial de la utilización de regulaciones por medio de la diferencia de presión se debe a que dichas regulaciones funcionan de manera eficiente con diferencias de presión relativamente elevadas por encima de 0,1 bar. En la figura 1 se han dibujado las correspondientes diferencias de presión Δp entre una primera cámara 111A y una segunda cámara 111B o bien entre una tercera cámara 111C y una segunda cámara 111B. Por consiguiente se pierden cantidades relativamente grandes de gas de proceso y de gas de bloqueo por medio del flujo de gas 113B a través de la cámara 105B y de su escape 111B. Por otra parte se pierde, además, una cantidad relativamente grande de gas de bloqueo por medio del flujo de gas 113D a través de la cámara 105D y de su escape 111D. De conformidad con el estado de la técnica es necesario, en parte, que se pierda una gran cantidad del flujo de fuga del gas de bloqueo 115D a través del paso para el gas 107D de la cámara 105C hasta la cámara 105D. Pueden formarse especialmente mayores presiones de estanqueización cuando un dispositivo de evacuación trabaje a presiones más elevadas - una antorcha tiene, usualmente, una sobrepresión de hasta 3 bares inclusive frente al nivel de presión en las cámaras 105A, 105B, 105C, 105D. En el caso de mayores presiones de estanqueización aumenta la pérdida del gas de proceso (flujo de fuga del gas de proceso 115B) y/o aumentan las necesidades de gas de bloqueo (flujo de gas 113C), como consecuencia de la pérdida relativamente elevada del gas de bloqueo (flujo de fuga del gas de bloqueo 115C, 115D).

ES 2 339 381 T3

Tales problemas son evitados en las formas de realización especialmente preferentes de un sistema de empaquetaduras 20, 30, 40 de conformidad con la figura 2, con la figura 3 y con la figura 4 por medio del empleo de una forma de realización especialmente preferente de un laberinto de bloqueo 10. Un sistema de empaquetadura 20, 30, 40 está configurado con una empaquetadura doble para gas 21 en el caso de la figura 2, o con una empaquetadura en tándem para gas 31 con laberinto interno en el caso de la figura 3 o con una empaquetadura en tándem para gas 41 sin laberinto interno. Por lo demás se han dotado en la figura 2, en la figura 3 y en la figura 4 los árboles 1 de un compresor y también las restantes características que esencialmente tienen la misma función o que tienen la misma configuración, con los mismos números de referencia.

En la figura 2, en la figura 3 y en la figura 4 está configurado el laberinto de bloqueo 10 en forma de un laberinto de bloqueo con tres cámaras que está exactamente constituido por las tres cámaras comunicantes 3A, 3B, 3C. La primera cámara 3A y la tercera cámara 3C presentan una admisión 5A y 5C. La segunda cámara 3B de entre las tres cámaras comunicantes, presenta un escape 5B. Por otra parte las tres cámaras comunicantes 3A, 3B, 3C están conectadas a través de un paso para el gas 7A, 7B, 7C. En este caso están diseñados el primer paso para el gas 7A y el segundo paso para el gas 7B para flujos de fuga de gas 9A, 9B contrapuestos. Por otra parte están diseñados el paso para el gas 7C y 7B para flujos de fuga de gas 9C y 9B contrapuestos. La tercera cámara 3C está diseñada para llevar a cabo la presurización con un gas de bloqueo en forma de un flujo de gas de bloqueo 11C. La primera cámara 3A está diseñada para llevar a cabo la presurización con un gas de proceso en forma de un flujo de gas de proceso 11A.

La tercera cámara 3C presenta en su entrada 5C, que no ha sido representada con mayor detalle, un elemento de regulación para la regulación del caudal 13, que no ha sido representado con mayor detalle, en forma de un diafragma. Este elemento para la regulación está diseñado para un funcionamiento con una presión de admisión constante para el gas de bloqueo del flujo de gas de bloqueo 11C para llevar a cabo la presurización de la tercera cámara 5C con una cantidad de paso predeterminada.

Por consiguiente, la tercera cámara 3C está constituida por una cámara de admisión. Esta cámara de admisión está exenta de escape por lo demás por el lado de la empaquetadura para gases y presenta un paso para el gas 7C únicamente hacia la otra cámara comunicante 3B. Por lo demás, la cámara de admisión del laberinto de bloqueo 10 está dispuesta de manera directamente colindante con la empaquetadura para gases 21. En este caso, la empaquetadura para gases 21 y el laberinto de bloqueo 10 están diseñados de tal manera, que la empaquetadura para gases 21 presenta una fuga de gas despreciablemente pequeña en comparación con el laberinto de bloqueo 10. Por consiguiente, la cámara de admisión está limitada en su lado, que está dirigido en sentido contrario al del recinto para el gas de proceso 3, por medio de la empaquetadura para gases 21, teniendo la empaquetadura para gases 21 una fuga de gas que es un múltiplo de veces menor que la del laberinto de bloqueo con tres cámaras 10. Por medio de este tipo de disposición de un laberinto de bloqueo 10 y de una empaquetadura para gases 21 en el ámbito de un sistema de empaquetadura 20 de la figura 2, el flujo de gas de bloqueo 11C está esencialmente determinado por medio del paso para el gas 7C en su propagación ulterior y, de manera especial, en lo que se refiere a su cantidad de paso. Es decir, que la cantidad de gas de bloqueo que es alimentada por medio del flujo de gas 11C fluye prácticamente al 100 % a través del laberinto de bloqueo 10. Esto posibilita alimentar con una presión de admisión constante, una cantidad de gas de bloqueo por medio del flujo del gas de bloqueo 11C en la cámara de admisión, por medio de un diafragma 13, que está dispuesto en la entrada de la cámara de admisión, que no ha sido representada con mayor detalle, de tal manera que en el paso para el gas 7C un flujo de fuga de gas de bloqueo presente una velocidad predeterminada tal que sea suficiente para llevar a cabo con seguridad el bloqueo del paso para el gas 7C frente al gas de proceso. De esta forma se impide que el gas de proceso llegue hasta la empaquetadura para gases 21.

Con el fin de que el gas de bloqueo no llegue hasta el recinto para el gas de proceso, se ha dispuesto por delante de la tercera cámara 3C, en forma de una cámara de admisión, la segunda cámara 3B y la cámara 3A. A través de la cámara 3A se envía a la cámara 3B gas de proceso en forma de un flujo de gas de proceso 11A, a través del paso para el gas 7B en forma de un flujo de fuga de gas de proceso 9B. El paso para el gas 7B está bloqueado frente al gas de bloqueo, como consecuencia del flujo de bloqueo del gas de proceso 9B. Una mezcla constituida por gas de bloqueo-gas de proceso 11B es retirada hacia la evacuación a través de la cámara 3B y de un elemento para la regulación del caudal, en forma de un diafragma, que no ha sido representado con mayor detalle, en la salida 5B de la cámara 3B. La evacuación puede estar conformada en forma de una antorcha, de una destrucción del cloro o de una purificación de otro tipo, tal como por ejemplo en forma de un baño de agua o en forma de un dispositivo filtrante.

El concepto aplicado en el ámbito de la forma de realización especialmente preferente de un laberinto de bloqueo 10 conduce a que se establezca entre la cámara de admisión 3C y la segunda cámara 3B una diferencia de presión Δp , un múltiplo de veces menor que en comparación con el estado de la técnica, en el caso presente situada en el intervalo comprendido entre 10 y 50 mbares. Esta diferencia de presión se regula únicamente por medio de un dispositivo para la regulación del caudal 13, que no ha sido representado con mayor detalle, en la cámara de admisión 3C y en la segunda cámara 3B. Además del dispositivo para la regulación del caudal 13 es decisivo en este caso, entre otras cosas, que la tercera cámara 3C esté dispuesta en forma de la cámara de admisión del laberinto de bloqueo 10 directamente colindante con la empaquetadura para gases 21 y que la empaquetadura para gases 21 y que el laberinto de bloqueo 10 estén diseñados de tal manera, que la empaquetadura para gases 21 presente una fuga de gas despreciablemente pequeña en comparación con la del laberinto de bloqueo.

Con objeto de minimizar también las pérdidas de gas de proceso, la primera cámara 3A está separada del recinto para el gas de proceso 13 propiamente dicho. El recinto para el gas de proceso 3 puede estar configurado en el caso

ES 2 339 381 T3

presente en forma del recinto del compresor propiamente dicho sobre un lado aspirante o sobre un lado impelente de un compresor. En la primera cámara 3A se encuentra una presión por encima de la presión de aspiración en el recinto para el gas de proceso 3. La presión en la cámara 3A puede regularse, por ejemplo, constante por encima de la presión de aspiración del recinto para el gas de proceso. Independientemente de lo anterior, el gas de proceso, que fluye en esta forma de realización entre el recinto para el gas de proceso 3 y la primera cámara 3A representa únicamente una cantidad de gas que circula en circuito interno en forma del flujo del gas de proceso 11A, que ni tiene que ser alimentado desde el exterior ni puede perderse. Un elemento para la regulación del caudal 13, en forma de un diafragma en el escape 5B de la segunda cámara 3B, que no ha sido representado con mayor detalle, está diseñado de tal manera, que la segunda cámara 3B deje pasar, con una presión dada de la primera cámara 3A, además de la cantidad de gas de bloqueo, que es alimentada por medio del flujo de fuga del gas de bloqueo 9C a través del paso para el gas 7C, procedente de la tercera cámara 3C, únicamente una cantidad predeterminada de gas de proceso. De esta forma, se establece una diferencia de presión Δp extremadamente pequeña en comparación con el estado de la técnica, entre la primera cámara 3A y la segunda cámara 3B que está configurada en forma de una cámara de escape, cuya diferencia de presión se encuentra situada, en el caso presente, en el intervalo comprendido entre 10 y 50 mbares. Por otra parte, se asegura también que, por un lado, sea suficiente un flujo de fuga de gas de proceso 9B en el paso para el gas 7B para llevar a cabo el bloqueo de la cámara 3A frente al gas de bloqueo con objeto de impedir que el gas de bloqueo llegue hasta la cámara 3A o hasta el recinto para el gas de proceso 3 y, por consiguiente, hasta el flujo de gas de proceso 11A.

Las velocidades típicas de los flujos del gas de bloqueo y del gas de proceso 11A, 11B, 11C para llevar a cabo el bloqueo del sistema de empaquetadura para gases 20, 30, 40, que está mostrado en la figura 2, en la figura 3 y en la figura 4, que pueden hacerse trabajar por medio del elemento para la regulación del caudal 13, se encuentran comprendidas aproximadamente entre 5 y 10 m/s. Los flujos de fuga de la empaquetadura para gases 9A, 9B, 9C se encuentran en un intervalo situado por debajo del 10% de estos flujos del gas de bloqueo y del gas de proceso 11A, 11B, 11C. Las fugas de la empaquetadura para gases, en el caso de los laberintos de bloqueo, que trabajan con regulación por medio de la diferencia de presión, como en la figura 1, toman un valor mucho mayor. En el caso de las regulaciones conocidas hasta el presente por medio de la diferencia de presión, las velocidades de los flujos de gas de bloqueo o de los flujos del gas de proceso se encuentran también muy por encima de las velocidades correspondientes a las formas de realización preferentes, en concreto las velocidades están comprendidas entre 50 y 80 m/s o por encima de este valor.

La empaquetadura para gases, que está representada en la figura 2, se ha realizado en forma de una empaquetadura doble 21, que está esencialmente configurada a partir de dos elementos anulares 23A, 23B dispuestos entre sí con simetría especular, que están asentados sobre un casquillo nervado 23C y sobre el árbol 1. Estos recintos, comprendidos entre los elementos anulares 23A, 23B son aireados por medio de un sistema de aireación 25 con alimentación de flujos de aireación 27 a un orificio de ventilación, que no ha sido representado.

El sistema de empaquetadura para gases 30 de la figura 3 está conformado por medio del laberinto de bloqueo con tres cámaras 10, que ya ha sido explicado en relación con la figura 2, y por una empaquetadura para gases en tándem 31. La empaquetadura para gases en tándem 31 está configurada en este caso, de manera esencial, por medio de dos elementos anulares 33A, 33B, que están asentados con la misma orientación sobre un casquillo nervado 33C. El sistema de aireación 35 entre los elementos anulares 33A, 33B es ventilado esencialmente por medio de un flujo de aireación 37 con acceso a un orificio de ventilación que no ha sido representado.

La forma de realización especialmente preferente, que ha sido representada en la figura 4, de un sistema de empaquetadura 40 está configurada por la combinación de un laberinto de bloqueo con tres cámaras 10, tal como se ha explicado ya en relación con la figura 2, y una empaquetadura para gases en tándem con un laberinto 41, presentando la empaquetadura para gases en tándem 41 un laberinto interno para la formación de un sistema de aireación 45. Por lo demás la empaquetadura para gases en tándem 41 se ha configurado, de manera similar a lo que ocurre en la figura 3, por medio de la disposición de elementos anulares 43A, 43B sobre un casquillo nervado 43C que están orientados en el mismo sentido. Los recintos intermedios comprendidos entre los dos elementos anulares 43A, 43B constituyen parte integrante del sistema de aireación 45 y son ventilados por medio de un flujo de aireación 47 a través de un orificio de ventilación.

Con las formas de realización de un sistema de empaquetadura para gases 20, 30, 40, especialmente preferente, que están mostradas en la figura 2, en la figura 3 y en la figura 4, con empleo de un laberinto de bloqueo 1 de conformidad con el nuevo concepto es posible, por consiguiente, aprovechar las ventajas de una empaquetadura para gases - concretamente pequeñas fugas y estanqueización segura - incluso en el caso de los gases de proceso, que no son adecuados para una empaquetadura para gases incluso cuando no deba llegar hasta el proceso el gas de bloqueo. La regulación de la cantidad del gas de bloqueo y, en caso dado, también del gas de proceso a través del diafragma 13 y de la presión de admisión, especialmente en el caso de una cámara de admisión 3C y de una cámara de escape 3B, tiene la ventaja de que la cantidad de paso es claramente menor frente a una regulación por medio de la diferencia de presión del estado de la técnica puesto que las diferencias de presión, que se establecen en este caso, se encuentran claramente por debajo de aquellas que habría que regular con seguridad con una regulación por medio de la diferencia de presión en la zona límite inferior.

En resumen se ha presentado un concepto para empaquetaduras para gases (21, 31, 41). Las empaquetaduras para gases son empaquetaduras sin contacto físico destinadas a llevar a cabo la estanqueización de un recinto para el gas

ES 2 339 381 T3

de proceso (3) frente a un recinto estanco (4), siendo, por regla general, extremadamente pequeña una fuga de gas. En parte los gases de proceso no deben llegar hasta la empaquetadura para gases (21, 31, 41), puesto que éstos dañarían a esta empaquetadura para gases. Esto puede impedirse por medio de un laberinto de bloqueo (10) con, al menos, una cámara (3A, 3B, 3C) para llevar a cabo la presurización con un gas y por medio de su disposición por delante de una empaquetadura para gases (10). En este caso es problemática la fuga creciente de gas de proceso y/o de gas de bloqueo, que aumenta especialmente a media que aumentan las presiones. Para remediar este problema, una cámara (3A, 3B, 3C) presenta, de conformidad con la invención, un elemento para la regulación del caudal (13), que está diseñado para un funcionamiento con una presión de admisión constante y para llevar a cabo la presurización de una cámara (3A, 3B, 3C) con un flujo de gas (11A, 11B, 11C) con un cantidad de paso predeterminada. A diferencia de lo que ocurre en el caso de una regulación usual por medio de la diferencia de presión, se regula de esta forma en el laberinto de bloqueo (10) una velocidad de flujo predeterminada con una diferencia de presión (Δp) extremadamente pequeña, cuya velocidad de flujo es suficiente para efectuar un bloqueo seguro. De este modo se alcanza una fuga de gas un múltiplo de veces menor en comparación con lo que ocurre en los laberintos de bloqueo usuales. Con esta finalidad se ha previsto, de conformidad con la invención, en un sistema de empaquetadura para gases (20, 30, 40) que el laberinto de bloqueo (10) esté dispuesto de forma directamente colindante con la empaquetadura para gases (21, 31, 41) y que la empaquetadura para gases (21, 31, 41) y el laberinto de bloqueo (10) estén diseñados de tal manera que la empaquetadura para gases (21, 31, 41) presente una fuga de gas despreciablemente pequeña en comparación con el laberinto de bloqueo (10).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Agrupación de empaquetadura para llevar a cabo la estanqueización de un intersticio situado entre un rotor
y una carcasa, en la que se encuentra gas de proceso, con una empaquetadura para gases (21, 31, 41) y con un
laberinto de bloqueo (10) que limita con el interior de la carcasa, que está llena de gas de proceso, para llevar a cabo
la presurización con un gas, cuyo laberinto de bloqueo (10) está dispuesto, por el lado del gas de proceso, por delante
de la empaquetadura para gases (21, 31, 41), cuyo laberinto de bloqueo (10) presenta, al menos, una cámara (3A, 3B,
3C), y presentando una admisión para el gas presurizante en la cámara (3A, 3B, 3C), al menos única, un elemento para
10 la regulación del caudal (13), que está diseñado para un funcionamiento a una presión de admisión constante y para
llevar a cabo la presurización de una cámara (3A, 3B, 3C) con un flujo de gas (11A, 11B, 11C), con una cantidad de
paso predeterminada.

15 2. Agrupación de empaquetadura según la reivindicación 1,

caracterizada porque

comprende, al menos, dos cámaras comunicantes (3A, 3B, 3C), presentando una primera de las cámaras, de entre
al menos dos cámaras, una admisión (5A, 5C) y presentando una segunda cámara, de entre al menos dos cámaras,
20 un escape (5B) y estando conectadas las cámaras comunicantes, al menos dos, (3A, 3B, 3C) a través de al menos un
paso para el gas (7A, 7B, 7C), presentando la admisión (5A, 5C) y/o el escape (5B) un elemento para la regulación
del caudal (13), que está diseñado para un funcionamiento con una presión de admisión constante y para llevar a
cabo la presurización de una cámara (3A, 3B, 3C) con un flujo de gas (11A, 11B, 11C), con una cantidad de paso
predeterminada.

25

3. Agrupación de empaquetadura según la reivindicación 1 o 2,

caracterizada porque

30 una cámara (3A, 3B, 3C) está exenta de regulación por medio de la diferencia de presión.

4. Agrupación de empaquetadura según una de las reivindicaciones 1 a 3,

35 **caracterizada** porque

está exenta de escape una empaquetadura para gases (21, 31, 41) por el lado de la cámara (3C), con excepción de
uno o e varios pasos para el gas (7C) únicamente hasta otro recinto o hasta otra cámara (3B).

40

5. Agrupación de empaquetadura según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizada porque

45 se encuentra una diferencia de presión (Δp) entre una cámara (3A) y otro recinto (3) y/o entre dos cámaras comu-
nicantes (3A, 3B, 3C) cuando se trabaja por debajo de 100 mbares, de manera especial cuando se trabaja por debajo
de 50 mbares.

50

6. Agrupación de empaquetadura según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizada porque

55 el elemento para la regulación del caudal (13) está constituido en forma de un diafragma.

7. Agrupación de empaquetadura según una de las reivindicaciones 1 a 6,

60 **caracterizada** porque

el elemento para la regulación del caudal (13) es regulable.

65

ES 2 339 381 T3

8. Agrupación de empaquetadura según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizada porque

5 presenta exactamente tres cámaras de comunicantes (3A, 3B, 3C), presentando la primera cámara (3A) y la tercera cámara (3C), de entre las tres cámaras (3A, 3B, 3C), una admisión (5A, 5C) y presentando una segunda cámara (5B), de entre las tres cámaras (3A, 3B, 3C), un escape (5B) y las tres cámaras comunicantes (3A, 3B, 3C) están conectadas a través de, al menos, un paso para el gas (7A, 7B, 7C).

10

9. Agrupación de empaquetadura según la reivindicación 8,

caracterizada porque

15 la segunda cámara (3B) está dispuesta entre la primera cámara (3A) y la tercera cámara (3C) y está conformado un primer paso para el gas (7B) entre la primera cámara (3A) y la segunda cámara (3B) y un segundo paso para el gas (7C) entre la tercera cámara (3C) y la segunda cámara (3B), estando diseñados el primer paso para el gas (7B) y el segundo paso para el gas (7C) para flujos de gas (9B, 9C) contrapuestos.

20

10. Agrupación de empaquetadura según la reivindicación 8 o 9,

caracterizada porque

25 la primera cámara (3A) está diseñada para llevar a cabo la presurización con un gas de proceso (11A) y la tercera cámara (3C) está diseñada para llevar a cabo la presurización con un gas de bloqueo (11C).

30

11. Agrupación de empaquetadura según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque

35 - una cámara de admisión (3C) del laberinto de bloqueo (10) está dispuesta de forma directamente colindante con la empaquetadura para gases (21, 31, 41), y

35

- la empaquetadura para gases (21, 31, 41) y el laberinto de bloqueo (10) están diseñados de tal manera que la empaquetadura para gases (21, 31, 41) presenta una pequeña fuga de gas en comparación con el laberinto de bloqueo (10) de tal manera, que

40

la fuga de gas de la empaquetadura para gases (21, 31, 41) es, al menos, menor en una potencia de diez que la fuga de gas del laberinto de bloqueo (10).

45

12. Compresor con una agrupación de empaquetadura según una de las reivindicaciones precedentes.

50 13. Procedimiento para llevar a cabo la estanqueización de un recinto para el gas de proceso (3) frente a un recinto estanco (4), con un sistema de empaquetadura para gases que presenta una empaquetadura para gases (21, 31, 41) y un laberinto de bloqueo (10) que es colindante con el interior de la carcasa, que está llena con gas de proceso, y que está dispuesto por el lado del gas de proceso por delante de la empaquetadura para gases (21, 31, 41), cuyo laberinto de bloqueo comprende, al menos, una cámara (3A, 3B, 3C),

55

- llevándose a cabo la presurización de una cámara de admisión (3C) del laberinto de bloqueo (10) con gas (11C), cuya cámara de admisión está dispuesta de forma directamente colindante con la empaquetadura para gases (21, 31, 41);

60

- se mantiene pequeña una fuga de gas de la empaquetadura para gases (21, 31, 41) en comparación con una fuga de gas del laberinto de bloqueo (10) de tal manera, que la fuga de gas de la empaquetadura para gases (21, 31, 41) sea menor al menos en una potencia de diez que la fuga de gas del laberinto de bloques (10); y

65

- se lleva a cabo la presurización de una cámara (3A, 3B, 3C) con una presión de admisión constante y con un flujo de gas con una cantidad de paso predeterminada, regulándose cuantitativamente el flujo de gas (11A, 11B, 11C).

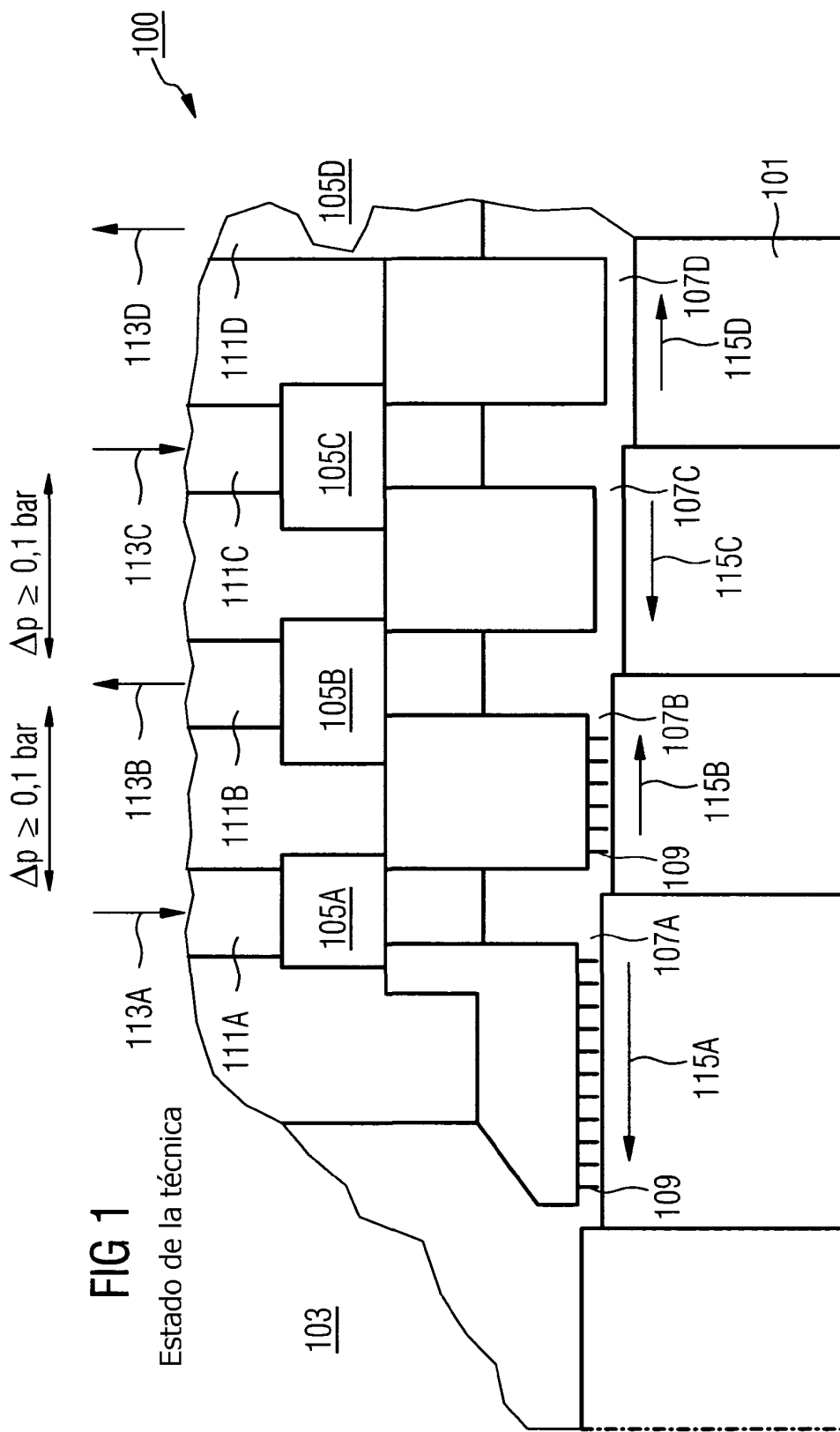


FIG 1

Estado de la técnica

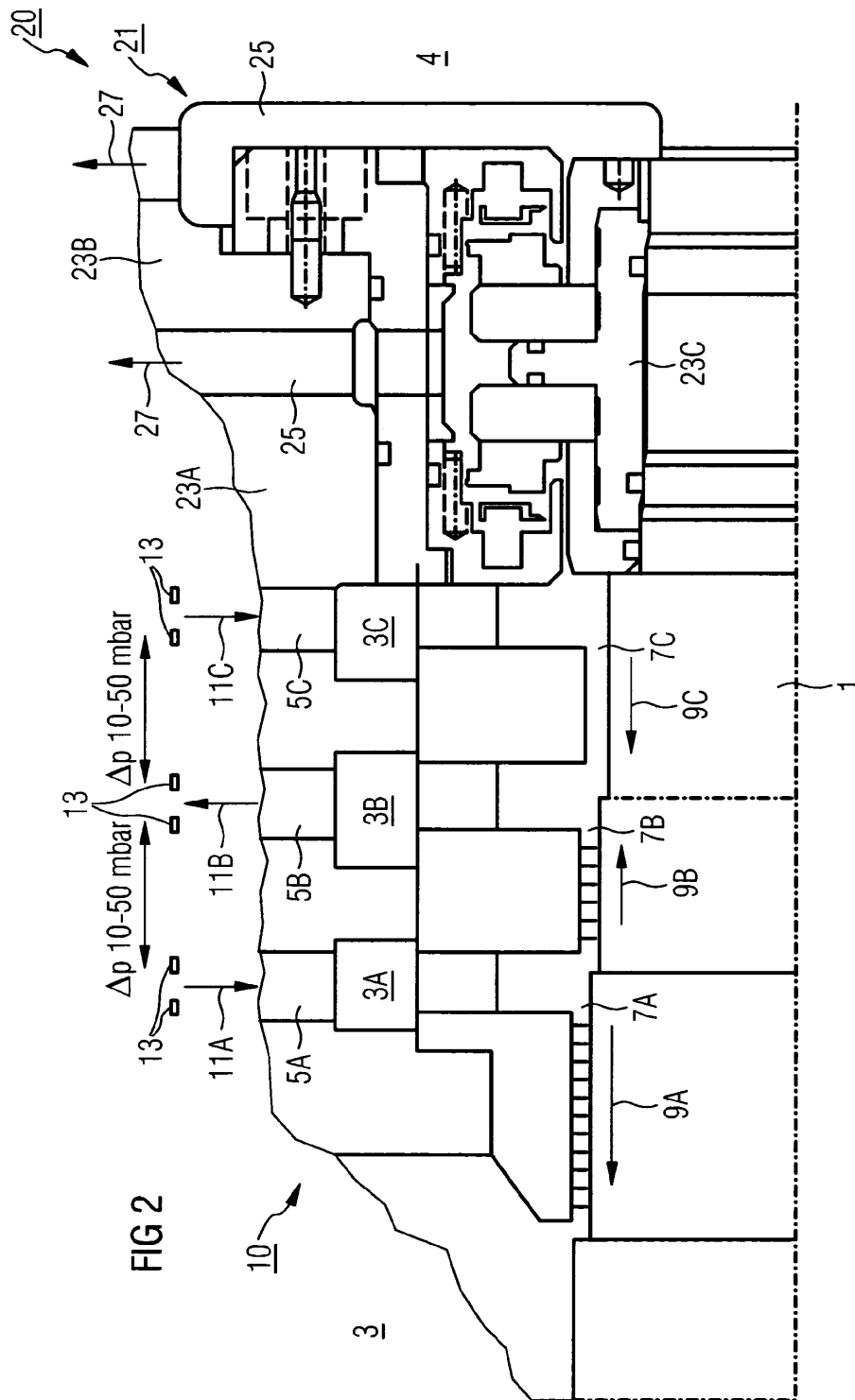


FIG 2

