437057

12 JUN. 1975

P.- 60.365

B 5387.3

PG

Int. Cl.: F04D

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para solicitar: PATENTE DE INVENCION

A nombre de: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

Entidad: francesa

Establecida: 29, rue de la Fédération, París 15e, Francia

Por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN GRUPO MOTO-COMPRESOR"

4-6-75

La presente invención, debida a Roger Lecluse, se refiere a un grupo moto-compresor que comprende, al menos, una rueda de álabes, y concierne más especialmente a los compresores axiales con reciclado parcial, en el que la aspiración y la impulsión del fluido a comprimir se efectúan según un trayecto que se extiende sensiblemente según la dirección del eje del moto-compresor.

La invención se aplica todavía más particularmente, a los moto-compresores para fluidos nocivos y peligrosos, que deben aislarse rigurosamente de la atmósfera que les rodea, principalmente del tipo del hexafluoruro de uranio, y que comprenden, por esta razón, un conjunto de arrastre y un conjunto receptor, reunidos por medios de acoplamiento separables, dispuestos de tal modo que el conjunto de arrastre pueda ser separado del conjunto receptor sin riesgos de fugas del gas nocivo, que permanece confinado en el interior del conjunto receptor, a fin de proceder a reparaciones, a un entretenimiento o a una sustitución de todo o parte de este conjunto de arrastre.

A este efecto, el moto-compresor considerado se caracteriza porque comprende, en combinación, un cárter que contiene un primer cuerpo de compresor, constituído por un estator fijo y un rotor formado por una rueda de álabes, montado móvil en rotación en el interior del estator, y que delimita con éste una vena para un flujo principal de circulación axial para el gas que va a comprimirse, asegurando un segundo cuerpo de compresor, coaxial al primero, la circulación según un segundo flujo de caudal regulable de una parte del mismo gas a reciclar, presentando este flujo una presión en el primer

cuerpo de compresor más elevada que en la entrada, garantizando una rueda helicoidal la mezcla de los dos flujos, un difusor de salida de forma tórica, provisto de pasos rectificadores, común a la circulación del flujo principal y a la circulación del flujo de reciclado después de la mezcla, un motor de arrastre montado en voladizo en el extremo de un árbol, cuyo otro extremo, equipado con una guarnición dinámica, penetra en el cárter para ser acoplado a la rueda del primer cuerpo del compresor, y un conjunto de estanquidad montado entre el árbol y el cárter para obturar este cárter en el curso del desacoplamiento del árbol, comprendiendo, además, el cárter, medios de soporte exteriores que descansan sobre una losa horizontal, estando suspendidos el motor de arrastre y el árbol de mando en posición vertical bajo este cárter.

Gracias a estas disposiciones, el conjunto del grupo moto-compresor está directamente soportado por la losa horizontal, por mediación del cárter fijo, el motor y el árbol de transmisión, que constituyen el sistema de pivotamiento del conjunto, pudiendo ser fácilmente desacoplados y retirados por debajo del cárter. La losa horizontal delimita, además, a ambos lados de ésta, dos regiones de temperaturas diferentes, una de las cuales, a temperatura más elevada, contiene el cárter y el fluido a comprimir, mientras que la otra contiene el motor y el sistema de pivotamiento, mantenidos a una temperatura de trabajo más baja.

Otras características de un grupo moto-compresor establecido de acuerdo con la invención, resaltarán tadavía a través de la siguien

te descripción de un ejemplo de realización, proporcionado a título indicativo y no limitativo, haciendo referencia a los dibujos anejos, en los que:

- la Fig. 1 es una vista esquemática, en corte, de la parte del grupo moto-compresor considerado,

- la Fig. 2 es una vista en corte, a mayor escala, que ilustra el detalle del sistema de pivotamiento del grupo de la Fig. 1,

- la Fig. 3 es una vista de detalle del dispositivo de mando de regulación de la presión para el flujo de reciclado,

- la Fig. 4 ilustra el montaje en serie de varios grupos moto-compresores.

La Fig. 1 ilustra esquemáticamente un grupo moto-compresor establecido de acuerdo con la invención. Como se observa en esta figura, este grupo se compone de tres partes principales separables, designadas, respectivamente, por las referencias A, B y C. La referencia A designa el cárter de la máquina, destinado a contener la circulación de un gas peligroso a comprimir. La referencia B designa el sistema de pivotamiento del grupo, que permite arrastrar en rotación una rueda axial montada en el interior del cárter A, efectuándose el acoplamiento del sistema de pivotamiento B sobre la rueda en el cárter A después de atravesar los medios de estanquidad dinámicos asociados al sistema de pivotamiento, mientras que el desacoplamiento de éste último y su situación retirada respecto al cárter, se acompañan de la aplicación de un dispositivo obturador, que cierra el cárter, y evita cualquier fuga del gas peligroso al exterior. El

sistema de pivotamiento B se encuentra, por otra parte, asociado en su extremo opuesto al que penetra en el interior del cárter, a un motor de arrastre C, cuyo detalle se proporcionará más adelante.

El cárter A se compone principalmente de una virola cilíndrica 1 de acero, provista en su superficie externa de cartelas laterales 2, susceptibles de descansar sobre superficies de apoyo 3, dispuestas en el extremo superior de las bases de soporte 4, distribuídas con regularidad alrededor del cárter, y que aseguran el apoyo de éste sobre una losa horizontal 5, contra la superficie superior de la cual estas bases 4 quedan inmovilizadas por tuercas 6.

La parte inferior del cárter A comprende, fijada bajo la virola 1, una pieza de fondo 7 que cierra este cárter y bajo la cual se inmoviliza, por medio de tuercas 8, un resalto lateral 9 de una caja 10, en forma de doble cono, constituyendo el soporte del sistema de pivotamiento B. En el interior de esta caja 10, se hallan montados cerca de sus extremos, dos soportes, respectivamente 11 y 12, para la rotación en el interior de la caja, de un árbol de arrastre 13 de acero forjado. Finalmente, en el extremo inferior de la caja 10, el rotor 16 del motor de arrastre C está solidarizado mediante tuercas 14 a un collarín 15, estando el estator 17 de este motor montado en un bastidor 18, inmovilizado por una corona 19, ligada a un prolongamiento cilíndrico 20 de la pieza de fondo 7 del cárter.

En el interior del cárter A está montado un primer cuerpo de compresor o estator 21 monocasco o en varias partes, adecuadamente acopladas. Este cuerpo 21 de aleación ligera, por ejemplo, se halla

unido en su extremo superior a un deflector cónico 22, por mediación de fuelles de estanquidad 23. El cuerpo 21 comprende, por otra parte, álabes fijos 24 de acero, susceptibles de cooperar con un rotor 25, montado en el extremo 26 del árbol de transmisión 13. Sobre el rotor 25 está fijada una ojiva, solidaria del cuerpo 21, o llegado el caso, unida al rotor mismo, comprendiendo este rotor una serie de coronas de álabes 28, montadas entre los álabes fijos 24 del cuerpo 21.

Entre la superficie externa del cuerpo 21 y la virola 1 del cárter se encuentra montada, asimismo, una chapa separadora 29. Esta y el deflector 22 delimitan varias zonas, respectivamente una zona de entrada 30 para gas a baja presión que se va a comprimir en el grupo moto-compresor, una segunda zona 31 en la que el mismo gas, pero a una presión más elevada, es parcialmente reciclado, y finalmente una zona 38 en la que el flujo de reciclado, después de la mezcla con el flujo comprimido por la rueda 25, es evacuado fuera del cárter. El flujo a reciclar es introducido en la zona 31 por una conducción de admisión 32, mientras que chapas 33 y 34 aseguran simultáneamente la separación de las zonas 31 y 38 y el posicionamiento de la chapa 29 en el interior de este cárter. El flujo principal que sale de la rueda del compresor 25, y el flujo de reciclado procedente de la región 31, se mezclan en la región 35, sobre una rueda helicoidal 60, cuyo detalle y funcionamiento se proporcionarán más adelante, regulándose el caudal del flujo reciclado por álabes de inclinación variable 63. El flujo resultante es rectificado

en un conducto de salida 36, a continuación recogido en la zona 38, antes de la evacuación fuera del cárter por un conducto 39.

La Fig. 2 permite precisar, con más detalle, la realización práctica del acoplamiento entre el árbol de transmisión 13 y el rotor 25, montado en el interior del cárter de la máquina. Como puede observarse en esta figura, el extremo superior 26 del árbol vertical 13 está solidarizado con un cubo 40, inmovilizado por tuercas de fijación 41 sobre un collarín transversal interno 42 del rotor 25 en el cuerpo de compresor 21, realizándose el acoplamiento entre el cubo 40 y el árbol 13, por ejemplo, mediante dentados radiales 43 formados en el extremo 26. La inmovilización del árbol se completa, por lo demás, por medio de un tirante axial 44, que atraviesa el árbol 13 según su eje, y que se rosca por un extremo 45 en el cubo 40, mientras que su otro extremo, en su parte inferior, está bloqueado por una tuerca 46, en el interior de un vaciado cónico 47, previsto en la base 48 del árbol 13. Esta base 48 está solidarizada, por los espárragos 14 del collarín 15, perteneciente al rotor 16, con el motor de arrastre.

A fin de permitir obturar el cárter de la máquina durante los períodos en que el árbol de arrastre del rotor es desacoplado de éste último, del grupo moto-compresor considerado está provisto de un dispositivo de obturación temporal 49, esquemáticamente representado en la Fig. 2. Por otra parte, y en período de funcionamiento normal del grupo, principalmente cuando el rotor 25 es arrastrado por el árbol 13, la estanquidad a la travesía de este árbol es obtenida

por una guarnición dinámica 50.

Estando realizado así el montaje del árbol 13 en voladizo respecto al cárter del grupo, el guiado de este árbol queda asegurado en el interior de la caja 10 en doble cono, por los soportes 11 y 12 ya mencionados, permitiendo precisar la Fig. 2 el detalle de la realización del soporte superior 11, que forma asimismo tope para el árbol de transmisión.

Como se observa en esta figura, este soporte-tope 11 se compone, principalmente de un soporte de cojinetes 51, mantenidos entre dos superficies de apoyo 52 y 53 del árbol 13. Este soporte está montado en una caja exterior 54, inmovilizada con la caja 10 por medio de pasadores 55.

El flujo principal del gas a comprimir en el grupo, principalmente entre el cuerpo 21 y el rotor 25 a través de los álabes fijos y móviles, respectivamente, 24 y 28, por una parte, y el flujo de gas reciclado procedente de la región 31, son mezclados en el aparato en la región 36, después de atravesar una rueda helicoidal 60, que comprende en su superficie externa una serie de aletas inclinadas 61, adecuadamente distribuídas sobre la periferia de esta rueda. A la salida de ésta última, el flujo mezclado es rectificado por una serie de deflectores fijos 62, adecuademante orientados y solidarizados con la pared de fondo 7 del cárter, evacuándose a continuación el flujo mezclado fuera de la máquina a través de la zona 38 y el conducto de salida 39.

A fin de asegurar una regulación adecuada del caudal de flujo

de gas reciclado procedente de la zona 31, en su entrada en la región 36, es decir, antes de atravesar la rueda helicoidal 60, se prevé ventajosamente ajustar dicho caudal en la zona 31 por otra serie de álabes móviles 63, cuya inclinación respecto al sentido de circulación del flujo puede regularse desde el exterior del cárter de la máquina, ilustrándose más especialmente el detalle de la realización del dispositivo utilizado en la Fig. 3. Como se ve en esta figura y en una forma de realización especial, en modo alguno exclusiva, la regulación del caudal se efectúa por una serie de álabes inclinables 63, que atraviesan la pared del cárter por un elemento transversal 64 que termina en escuadra por una rótula 65, que enfrana con una corona dentada 66.Esta última engrana con un piñón de mando 67, fijado en el extremo de un árbol de mando 68, que atraviesa la pared del cárter por un dispositivo de estanquidad (no representado), de tal modo que pueda ser accionado por el exterior de este cárter, principalmente por medio de un motoreductor 69, fijado bajo la pared de fondo 7 del cárter. Gracias a estas disposiciones, proporcionadas a título puramente informativo, ya que puede preverse cualquier otro dispositivo de mando de los álabes 63, se comprueba que es posible, en cualquier momento, regular la inclinación de estos álabes sobre el sentido general de circulación del flujo de gas a reciclar, y por este medio, ajustar el caudal de este flujo, de tal modo que su mezcla con el flujo principal, comprimido entre el rotor 25 y el cuerpo del estator 21, se produzca en condiciones óptimas antes de la circulación en la región 36.

La Fig. 4 muestra cómo puede realizarse el monteje de varios grupos moto-compresores establecidos de acuerdo con la invención, a fin de producir, de uno a otro, la mezcla de un flujo principal y de un flujo de reciclado a contra-corriente, y obtener al nivel de cada uno de ellos una cascada en la que el flujo aguas abajo es cada vez más rico y el flujo aguas arriba cada vez más pobre. A este efecto, y como se puede ver en esta figura, cada grupo moto-compresor lleva, en el interior de la virola cilíndrica de su cárter y sobre el grupo moto-compresor, un sistema de filtración 70 de un tipo especial, principalmente de la clase denominada de barreras porosas, y cuyo detalle de realización no queda directamente afectado por la presente invención. En este montaje, el flujo que sale de un moto-compresor situado aguas arriba, si bien en el dibujo de la Fig. 4 el sentido que va de aguas arriba a aguas abajo es convencionalmente el que va de izquierda a derecha, que circula por el conducto de salida 39, es llevado al interior del sistema de barreras 70 del segundo moto-compresor, situado aguas abajo con relación al primero. Una parte de este flujo atraviesa el sistema de barreras y es llevado por un conducto 71 a la entrada del compresor, desde donde sale a elevada presión por el conducto 39. Por el contrario, el flujo que no ha atravesado el sistema de barreras 70 es recogido por el conducto 32, para ser enviado hacia el moto-compresor situado aguas arriba, es decir, para constituir en éste el flujo de reciclado destinado a ser mezclado con el flujo principal llevado por el conducto 71.

Las particularidades esenciales del grupo moto-compresor así

realizado resultan principalmente de las siguientes características: en primer lugar, cada grupo moto-compresor realiza la integración de dos venas de compresión según un flujo principal y un flujo de reciclado en un mismo cuerpo de máquina, lo que permite, gracias, además, a la adición de una forma de regulación del caudal del flujo reciclado por álabes de orientaciones regulables, economizar una parte importante de la energía de compresión, por comparación, principalmente, con la forma de regulación clásica, que utiliza sistemas de válvulas para regular dicho caudal.

Por otra parte, otra característica interesante del grupo moto-compresor considerado, resulta de la separación total realizada entre el cárter que contiene el gas a comprimir en la máquina y su dispositivo de arrastre, lo que permite suprimir cualquier salida de gas hacia la atmósfera, al mismo tiempo que cualquier entrada de ésta última hacia el circuito de gas. La estanquidad es realizada en curso de funcionamiento por un sistema de guarnición dinámica, y en caso de desacoplamiento entre el cárter y el sistema de arrastre, por un sistema obturador automáticamente colocado. Gracias a esta separación entre el cárter que contiene el gas a arrastrar, por una parte, y el dispositivo de arrastre, por otra parte, la intercambiabilidad de las diferentes partes del grupo puede ser fácilmente realizada, principalmente por lo que se refiere al conjunto del sistema de pivotamiento de la máquina y el motor de arrastre propiamente dicho. El montaje de estos diferentes conjuntos, unos en otros, puede efectuarse fácilmente, sin visibilidad, respetando el equilibrado

global de las partes móviles, a partir de un equilibrado separado de cada uno de los sub-conjuntos utilizados. De ello resulta una gran flexibilidad de funcionamiento y una resistencia muy mejorada.

El montaje del compresor en voladizo con relación al árbol de transmisión mismo, ofrece, por otra parte, la ventaja de no exigir más que un solo conjunto de guarnición de estanquidad dinámica y dos soportes sobre el árbol, uno de los cuales forma, asimismo, tope para este último. La concepción del conjunto permite, finalmente, gracias a la losa de soporte sobre la que descansa el dispositivo de arrastre por mediación del cárter mismo, separar a uno y otro lado de éste, dos regiones con temperaturas diferentes, una de las cuales, a temperatura más elevada, contiene el cárter y el gas a comprimir, mientras que la segunda, que tiene una temperatura más baja, contiene el conjunto de los medios de arrastre.

Como es evidente, la invención no se limita al ejemplo de realización especialmente descrito y representado anteriormente; abarca, por el contrario, todas las variantes.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 28 de Junio de 1974, bajo el número EN 74 22751, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un grupo moto-compresor, principalmente para gas peligroso, caracterizados porque dicho grupo comprende, en combinación, un cárter que contiene un primer cuerpo de compresor, constituído por un estator fijo y un rotor formado por una rueda de álabes, montado móvil en rotación en el interior del estator, y que delimita con éste una vena para un flujo principal de circulación axial para el gas a comprimir, un segundo cuerpo de compresor, coaxial al primero, que asegura la circulación según un segundo flujo de caudal regulable de una parte del mismo gas a reciclar, presentando este flujo una presión más elevada que en la entrada en el primer cuerpo de compresor, asegurando una rueda helicoidal la mezcla de los dos flujos, un difusor de salida de forma tórica, provisto de pasos rectificadores, común a la circulación del flujo principal y a la circulación del flujo de reciclado después de la mezcla, un motor de arrastre montado en voladizo en el extremo de un árbol en el que el otro extremo, equipado con una guarnición dinámica, penetra en el cárter, para ser acoplado a la rueda del primer cuerpo del compresor, y un conjunto de estanquidad

montado entre el árbol y el cárter, para obturar dicho cárter, en el curso del desacoplamiento del árbol, comprendiendo, además, el cárter, medios de soporte exteriores, que descansan sobre una losa horizontal, estando el motor de arrastre y el árbol de mando suspendidos en posición vertical bajo este cárter.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el extremo superior del árbol de transmisión se halla acoplado a la rueda del compresor, por una serie de acanaladuras radiales, que cooperan con un cubo transversal, fijado sobre un collarín de la rueda, estando bloqueado el árbol sobre el cubo por un tirante, que atraviesa el árbol según su eje, e inmovilizado en su extremo inferior por una tuerca sobre una base de fijación al árbol del rotor del motor de arrastre.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el árbol de transmisión es guiado por dos soportes, formando uno de ellos tope axial, estando estos soportes montados en una caja soporte en forma de doble cono, que está fijada a su vez por un resalto lateral, bajo el fondo del cárter.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la mezcla de la vena principal y de la vena de reciclado se realiza por medio de una rueda helicoidal, después de la regulación del caudal del flujo de reciclado, por un dispositivo de álabes orientables, accionados por un mecanismo exterior al cárter.

5ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN GRUPO MOTO-COMPRESOR.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 JUN. 1975

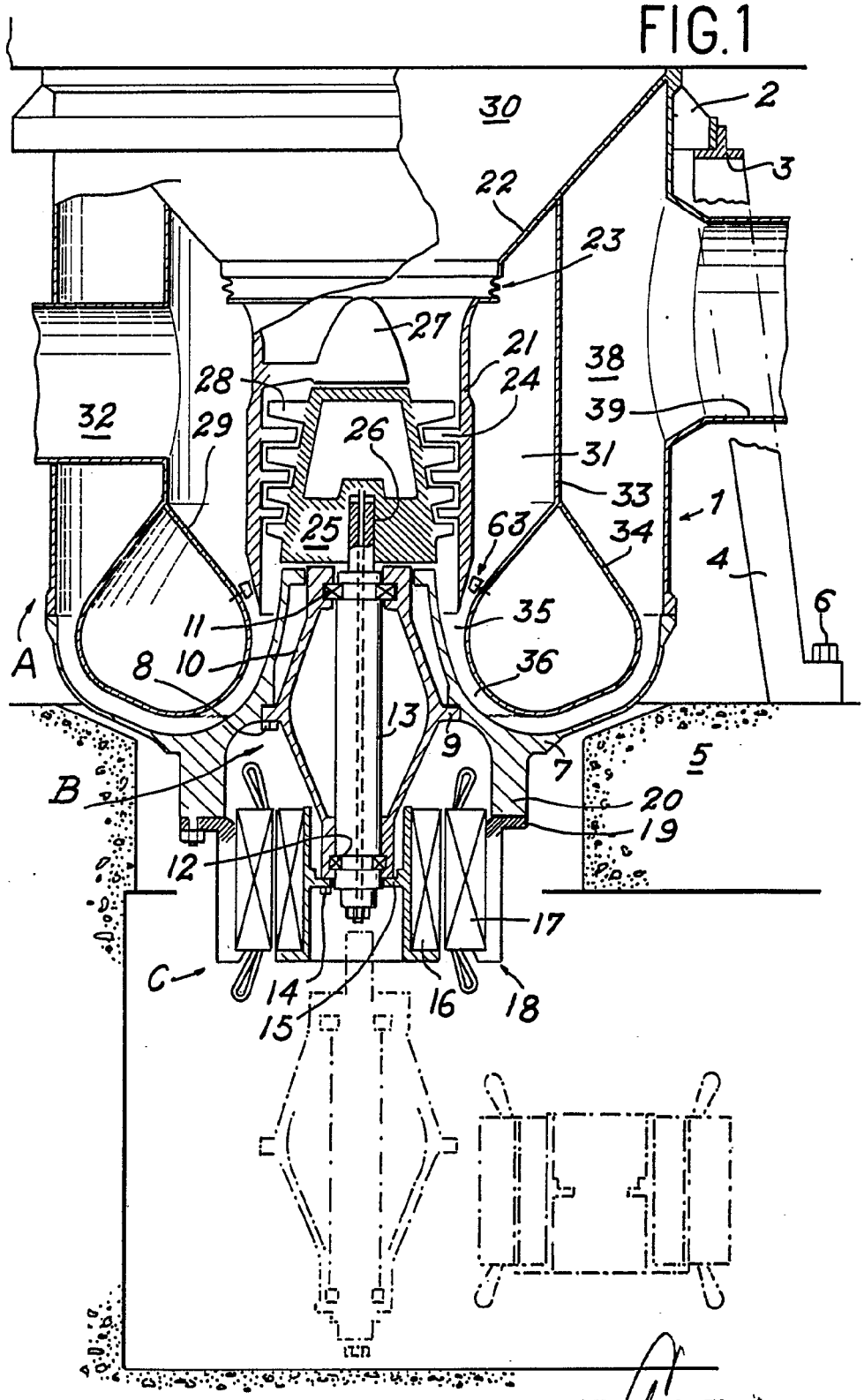
P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

4-6-75

TGR/..

FIG.1



Alberto de Elzaburu
Por Poder.

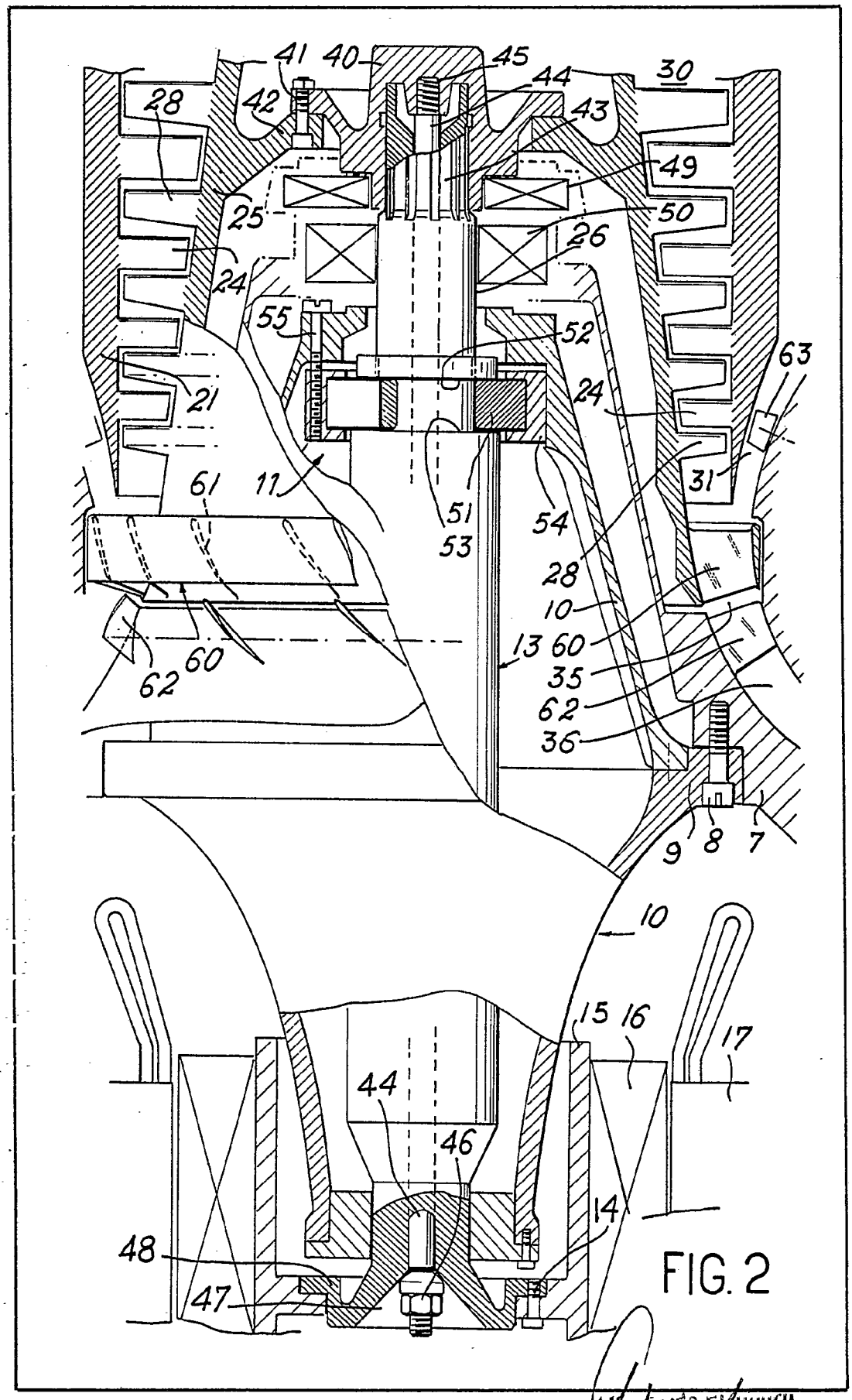


FIG. 2

Alberto de Elzaburu
Por poder

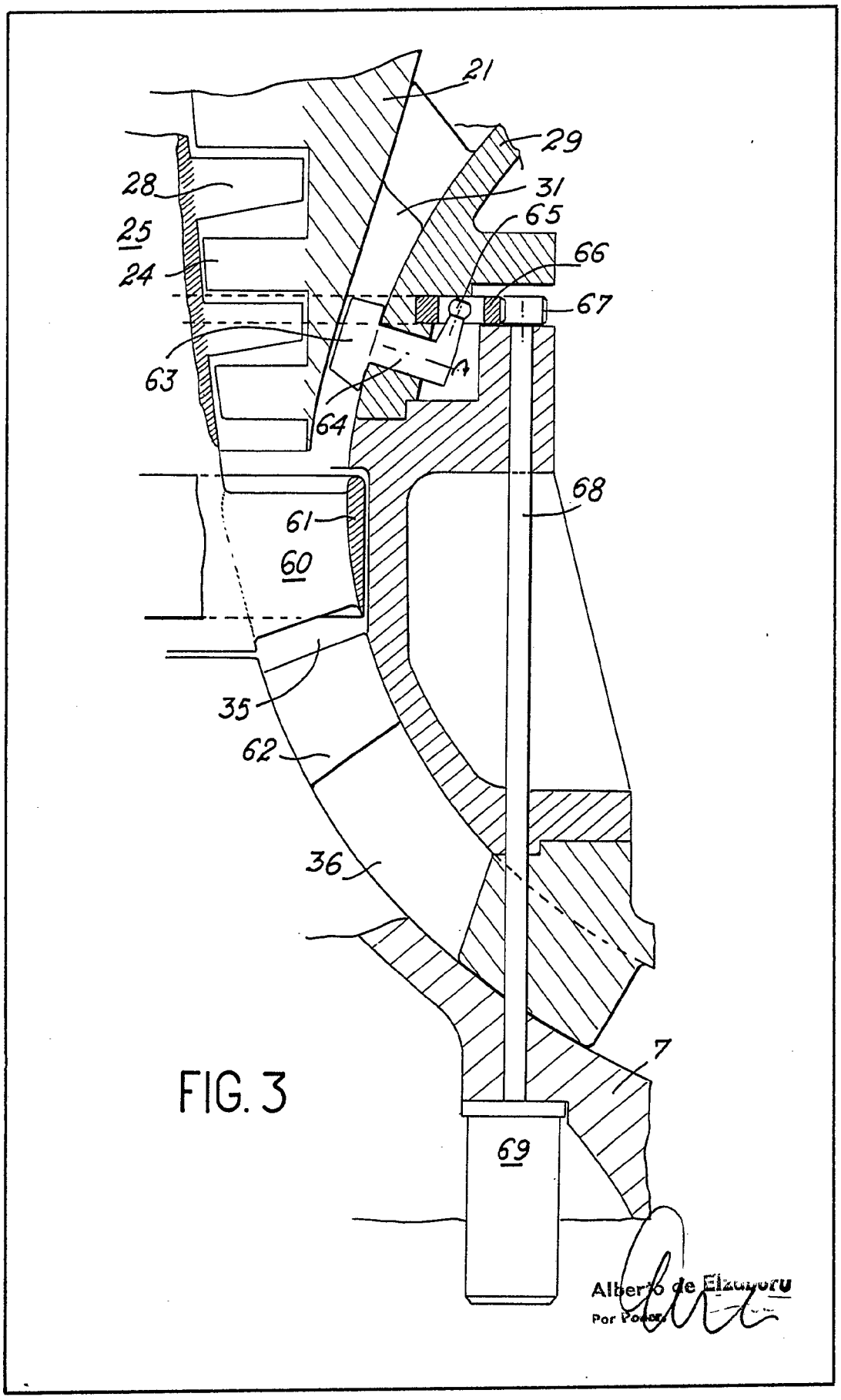
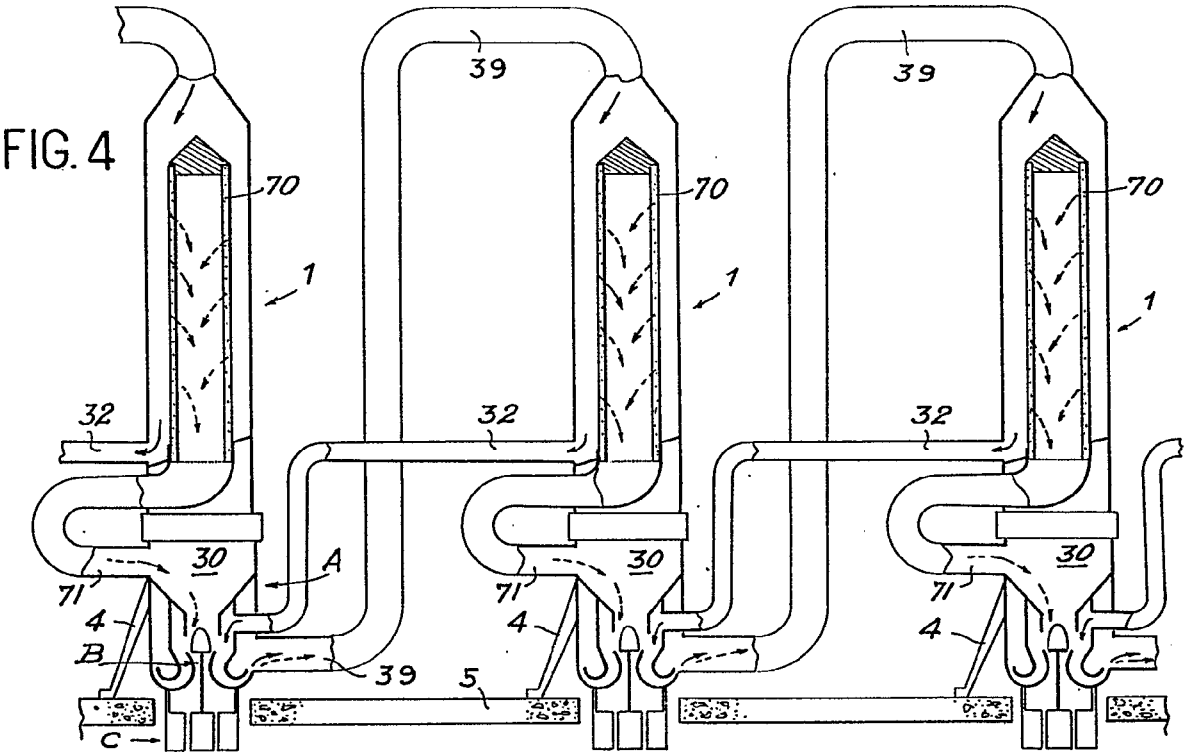


FIG. 3

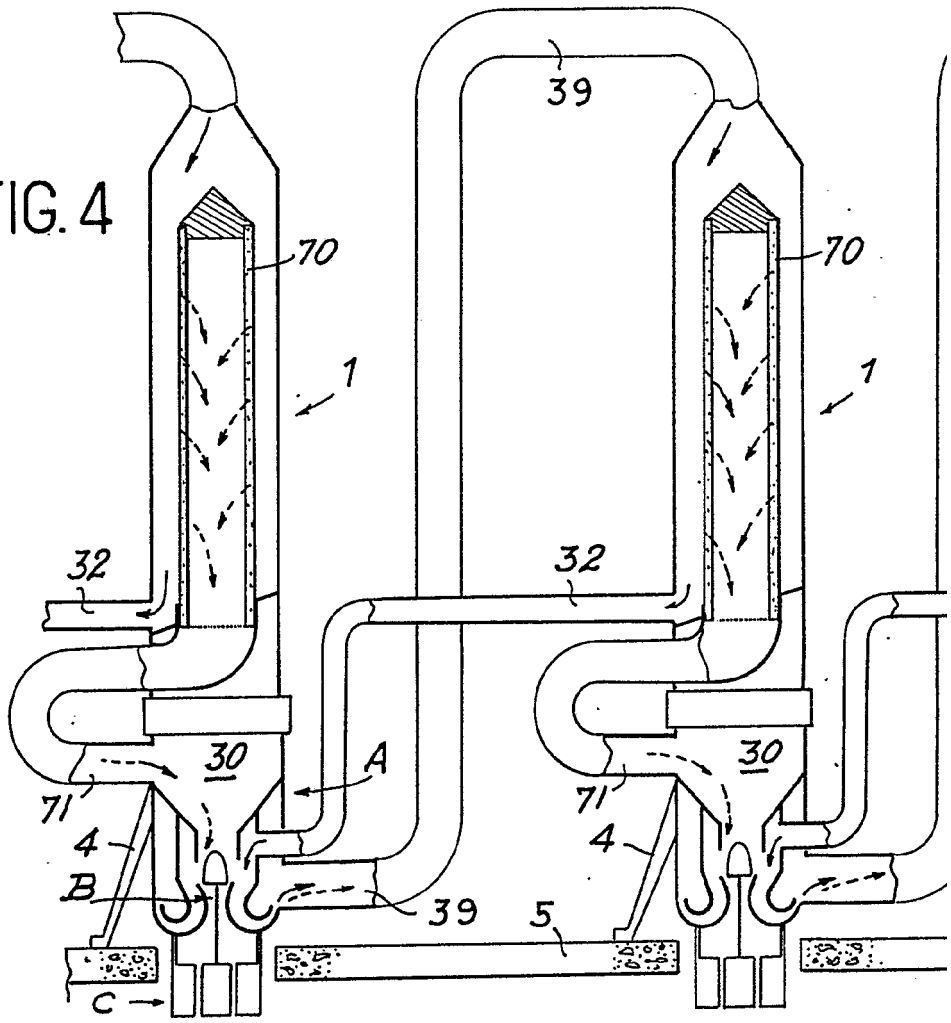
Alberto de Elzaburu
Por Poder

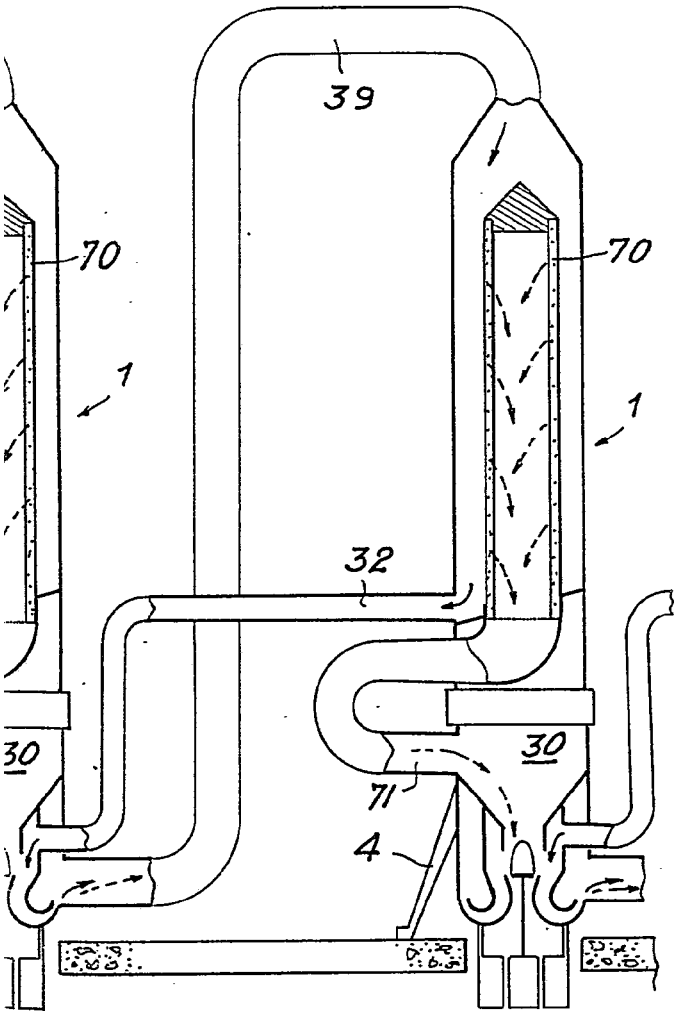
FIG. 4



Alberto de Elzburu
For Poder

FIG. 4





Alberto de Elzburu
For Poder.