



332290

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 15 de Octubre de 1.966, con el núm. 332.290

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de DANFOSS A/S, entidad danesa establecida en Nordborg, Dinamarca por:

"UN MOTOCOMPRESOR CON SUSPENSION ELASTICA".

---

El invento se refiere a un motocompresor con suspensión elástica, en especial a una pequeña máquina frigorífica suspendida elásticamente en una caja.

5 La suspensión elástica tiene lugar principalmente por razones de amortiguación del ruido producido por el motocompresor durante el funcionamiento. Pero los muelles conocidos tienen varias desventajas.

10 Para poder producir una buena amortiguación de ruidos tienen que ser relativamente blandos. En consecuencia, los muelles son desviados muy intensamente por solicita-



5 ciones de percusión, como pueden presentarse siempre  
en el momento de arranque y durante el transporte, y el  
motocompresor vuelve sólo despues de algunas oscilacio-  
nes a la posición de reposo. A causa de la gran carrera  
del muelle fácilmente puede haber contacto contra pie-  
zas vecinas, lo que ocasiona deterioros correspondien-  
tes. Previsoramente hay que respetar por ello una sepa-  
ración mayor, lo que por ejemplo impide la reducción de  
10 las cajas de pequeñas máquinas frigoríficas. A ello se  
añade, que bajo determinadas circunstancias pueden ser  
excitados los muelles con frecuencia de resonancia, por  
ejemplo durante el transporte sobre una autopista, en el  
que las juntas entre las placas de cemento ocasionan una  
frecuencia de oscilación de 6 a 7 hertios. Si se preten-  
de eliminar todas estas desventajas mediante un muelle  
15 correspondiente más fuerte, tiene de nuevo lugar una  
transmisión nociva de ruidos.

El invento se basa, por el contrario, en el proble-  
ma de indicar un motocompresor con suspensión elástica,  
20 que por una parte posea una buena amortiguación de rui-  
dos, pero por la otra tienda en medida sustancialmente  
menor a producir contactos bajo sollicitaciones a modo  
de percusión, vuelva en tiempo más corto al reposo y  
reaccione menos a oscilaciones de resonancia.

25 Según el invento se resuelve este problema por mue-  
lles en el sistema de suspensión, que por lo menos en una  
dirección de sollicitación tengan una característica de  
muelle progresiva.

Bajo característica de muelle progresiva se entiende  
30 una relación entre la carga y la carrera del muelle, en



la que determinada variación de la carga produzca con  
carga pequeña una variación mayor de la carrera del mue-  
lle que con carga mayor. En consecuencia, con carga pe-  
queña el muelle es "blando" y tiene buenas característi-  
cas de amortiguación de ruidos. Con carga más fuerte,  
5 por el contrario, es "duro" y frena fuertemente el movi-  
miento del motocompresor. No pueden presentarse oscilacio-  
nes de resonancia, puesto que la frecuencia de resonancia  
se desplaza a lo largo de la carrera del muelle.

10 Dado que las sollicitaciones a modo de percusión del  
motocompresor pueden presentarse en direcciones distintas,  
por ejemplo durante el transporte, la suspensión elástica  
debiera poseer también una característica de muelle pro-  
gresiva en distintas direcciones. Especialmente adecuados  
15 son para esto muelles, que presentan una característica  
de muelle progresiva no sólo en una, sino en varias dire-  
cciones.

En este sentido son interesantes muelles de espiras,  
que estén enrollados de tal forma, que tanto con carga  
20 axial como también con carga radial posean una caracteris-  
tica de muelle progresiva.

Un ejemplo preferido para esto lo constituye un mue-  
lle de tope enrollado con poco aprieto, con una pared de  
limitación que abrace firmemente a la espira exterior y  
25 una superficie de tope para las espiras en el lado opues-  
to al vértice del cono. Con cargas radiales se adosan po-  
co a poco las espiras a la pared de limitación exterior  
y quedan sin efectividad; con carga axial se adosan las  
espiras poco a poco, a la superficie de tope y quedan  
30 sin efectividad, con lo que crece la constante de muelle  
efectiva.



Ciertamente ya es conocido el emplear un muelle de tope arrollado cónicamente, para el apoyo de un motocompresor en una caja, porque este muelle es capaz de ceder elásticamente tanto en dirección axial como también en dirección radial. Pero tanto con la dirección de carga radial como también con la axial tiene este muelle una característica lineal. También faltan las superficies de tope para dejar sin efectividad la longitud del muelle.

Además es recomendable que el eje central del muelle de tope quede situado excéntricamente en estado sin carga, cuando el peso del motocompresor solicite al muelle en dirección radial. La excentricidad puede estar elegida de forma, que por peso sea devuelto el eje central a la posición centrada.

En los casos en los que la progresividad de la característica del muelle resulte por adosarse espiras individuales del muelle a un tope, puede servir la disposición de muelle simultáneamente como tope para el transporte, que entra en acción, cuando el muelle haya sido comprimido a la altura de bloque. Por ejemplo se puede lograr esto con una solicitud radial de un muelle de tope por el hecho, que un pivote de fijación que entre en la espira interior del muelle de tope se encuentre axialmente dentro de la pared de limitación para la espira exterior.

Un tope de transporte para una sollicitación en dirección axial se puede formar también porque el pivote de fijación esté dotado de una longitud tal o de una brida tal, que determine la posición extrema del sistema de muelle por tope contra la pared de limitación a la super-



ficie de tope.

La disposición de los muelles del sistema sobre el motocompresor es en sí cualquiera. Así pueden emplearse varios muelles con eje que se extienda, de manera en sí conocida, paralelo al eje del árbol del motor. También pueden estar colocados los ejes de los muelles inclinados respecto al eje del árbol del motor, encontrándose, por ejemplo sobre una envolvente de cono. Ventajas adicionales se pueden lograr cuando los ejes de los muelles se hallen radiales,

Así se puede emplear, por ejemplo, un sistema de muelles con por menos tres muelles, que se hallen en los vértices de un polígono y cuyos ejes se reúnan dentro del polígono. De este modo resulta un centrado del motocompresor de tal forma, que el posible desplazamiento del motocompresor en cualquier dirección radial esté expuesto a una fuerza antagonista que crezca progresivamente, por lo que sólo es de esperar una desviación pequeña y, por ejemplo, se pueda mover una caja a escasa distancia alrededor de la posición de reposo del motocompresor.

Un ejemplo de realización preferido de este tipo tiene la característica de que cuatro muelles están dispuestos en los vértices y sus ejes aproximadamente sobre las diagonales de un rectángulo, que rodea aproximadamente al paquete de chapas del estator y cuyos lados mayores se extienden paralelos al eje del cilindro y cuyos lados menores lo hacen perpendiculares a éste. Con ésta construcción los muelles no contribuyen a aumentar las dimensiones necesarias de la caja.

En especial, la dimensión mínima de la caja en la di-



rección perpendicular al eje del cilindro y al eje del árbol del motor sólo queda determinada por la dimensión del paquete de chapas del estator, que eventualmente se ha realizado en corte económico, y por el espacio de juego necesario con la suspensión elástica progresiva.

5

Si se quiere lograr una amortiguación de ruidos adicional con frecuencias más elevadas, se puede unir además por lo menos un extremo de muelle al órgano de fijación correspondiente mediante un trozo de material elástico, por ejemplo una pieza intercalada de goma.

10

El invento se explica a continuación más detalladamente haciendo referencia a varios ejemplos de realización representados en el dibujo. Muestran:

15

La figura 1, una vista en planta desde arriba, esquemática, de una pequeña máquina frigorífica encerrada en caja estanca, con árbol de motor vertical;

20

La figura 2, una vista desde arriba sobre un muelle de tope empleado en este caso con órganos de fijación exteriores, en estado sin carga;

25

La figura 3, en un corte longitudinal parcial a través de un motocompresor con árbol vertical, otra forma de realización del apoyo elástico;

La figura 4, en un corte longitudinal parcial a través de un motocompresor con árbol vertical, otra forma de realización más para el apoyo elástico.

30

La figura 5, una vista en planta desde arriba de una variante del muelle, y



La figura 6, una vista lateral del muelle de la figura 5.

En una caja 1 está alojado un motocompresor 2, cuyo eje al del árbol del motor se halla vertical. En el contorno sólo esquematizado se puede reconocer el cilindro 3, que sobresale lateralmente. El motocompresor 2 está suspendido, en la caja 1, de cuatro disposiciones de muelle 4 - 7, que tienen cada una la misma composición. Están dotadas de un muelle 8 de tope, es decir, un muelle de llanta enrollada cónicamente. En la espira interior de éste penetra un pivote 9 hueco, que está montado sobre un soporte 10 fijado a la caja 1.

La espira exterior descansa en una cazoleta 11 fijada al motocompresor 2, proporcionando el borde 12 de dicha cazoleta, una pared de limitación que abraza firmemente a la espira exterior, y la superficie de fondo 13 de la misma cazoleta, una superficie de tope para las espiras del muelle 8 de tope, y, en casos extremos, para el pivote 9 hueco.

Como muestra la figura 2, el muelle 8 de tope está configurado en estado sin carga de tal forma, que el centro  $M_1$  de la espira interior se halle descentrado respecto al centro  $M_2$  de la espira exterior durante el montaje se tiene cuidado de que el centro  $M_1$  descentrado se halle arriba, de modo que por la sollicitación por el motocompresor 2 coincidan  $M_1$  y  $M_2$ .

Las cuatro disposiciones de muelle 4 - 7 se encuentran en los cuatro vértices de un rectángulo, que rodea aproximadamente el paquete de chapas del estator, y cuyos lados mayores se extienden paralelos al eje del cilindro, y los



menores, perpendiculares a él. Los ejes de los muelles 8 de tope se hallan aproximadamente sobre las diagonales de este rectángulo y cortan al eje A del árbol del motor. Se ve que las disposiciones de muelle dentro de la caja no  
5 requieren espacio adicional y en especial no exigen ninguna ampliación de la caja en la dirección de su dimensión mínima, es decir, perpendicularmente al eje del cilindro y al eje del árbol del motor.

Además está el motocompresor bien centrado dentro de  
10 la caja.

La ventaja especial de los muelles de tope aquí descritos reside en que tanto en dirección axial como también en dirección radial poseen una característica de muelle progresiva. Con sollicitación en dirección axial, se adosan  
15 con el incremento de la carga, desde fuera a las espiras una tras otra, contra la placa 13 de tope, de manera que el muelle se hace cada vez más rígido. En dirección radial se adosa, con el incremento de la carga, las espiras, unas tras otra, desde fuera hacia dentro contra la parte de la  
20 pared 12 periférica que se halle en la dirección de la sollicitación, de manera que también en este caso crezca la constante del muelle.

El peso propio del motocompresor ya está tenido en cuenta aquí, por la situación excéntrica del centro  $M_1$   
25 en estado sin carga.

La disposición de muelle sirve adicionalmente como tope para el transporte. Con una sollicitación excesiva en la dirección axial, todas las espiras, o la superficie frontal del pivote 9 hueco, se adosan contra la superficie  
30 cie 13 de tope e impiden un ulterior movimiento del mo-



tocompresor. Con una sollicitación radial, todas las es-  
piras son apretadas por el pivote 9 hueco contra el bor-  
de 12 exterior, para lo que este pivote 9 hueco se en-  
cuentra axialmente dentro del borde 12, de manera que tam-  
5 bien en esta dirección se impida un ulterior movimiento  
del motocompresor.

En la figura 3, un cuerpo de sustentación 14 de un  
motocompresor con árbol eje A vertical, está apoyado en  
la caja 16 con intercalación de un muelle 15 de tope con  
10 eje de extensión paralela a la de aquél. Una espiga 17  
fijada en el cuerpo de sustentación 14 penetra en la espi-  
ra interior del muelle 15 de tope. La espira exterior está  
abrazada por una cazoleta 18, que está fijada a la caja  
mediante un brazo 19.

15 Mientras que en la figura 3 el motocompresor está  
apoyado por debajo, en la figura 4 está suspendido por  
arriba. Si se usan las mismas referencias que en la figu-  
ra 3, sólo cazoleta 18 y el brazo 19 tienen que ser pro-  
vistos de un taladro 20 y la espiga 17, de una brida 21  
20 en el extremo exterior. La brida 21 puede entrar en con-  
tacto con la cara frontal de la cazoleta 18 y servir de  
tope para el transporte.

Frecuentemente basta que un muelle tenga meramente  
en una dirección de sollicitación una característica de  
25 muelle progresiva. Un muelle de este tipo está represen-  
tado en las figuras 5 y 6. Consiste en un alambre de  
muelle 22 doblado en forma de meandro, que ha de acoger  
en su extremo libre 23 - junto con otros dos o tres mue-  
lles de este tipo - a un motocompresor con árbol verti-  
30 cal. El muelle 22 está fijado a la caja 26, en su extre-



mo de fijación 24 mediante dos ángulos 25 de fijación. Pero en el lugar de fijación se prevén aún dos placas 27 ligeramente dobladas, que o bien son rígidas o poseen una elevada constante elástica. Mientras que con una sollicitación paralela al eje del motor el muelle 22 no tiene característica de muelle progresiva, tiene tal característica progresiva con una sollicitación en dirección periférica, por apoyarse el alambre con desviación progresiva contra una de las placas 27 y acortarse por ello la longitud eficaz del muelle.

También se pueden emplear otros muelles con características progresivas, por ejemplo un muelle de alambre, que con paso constante esté enrollado cónicamente, un muelle de alambre, que esté enrollado cilíndricamente con paso variable, una pila de muelles de platillo con discos de diferentes diámetros y similares. Cuando estos muelles solo posean en una dirección una característica progresiva, se puede completar la suspensión elástica de tal manera, que un juego de muelles sea activo en una dirección y un segundo juego de muelles lo sea en otra dirección, empleando por ejemplo, un juego de muelles, que absorba las fuerzas de rotación, y un segundo juego de muelles, que absorba las fuerzas gravitatorias.

La presente sollicitud que corresponde a la presentada en Alemania el 16 de Octubre de 1.965 bajo el No.D-48447, Ic/27b, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

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



5  
1º.- Un motocompresor con suspensión elástica, en especial una pequeña máquina frigorífica suspendida elásticamente en una caja, caracterizado por muelles en el sistema de suspensión, que poseen, por lo menos en una dirección de sollicitación, una característica de muelle progresiva.

2º.- Un motocompresor según el punto 1º, caracterizado por un muelle enrollado, que posea tanto con sollicitación axial como también con sollicitación radial una característica de muelle progresiva.

10  
3º.- Un motocompresor según el punto 1º ó el 2º, caracterizado por un muelle de tope enrollado sin aprieto, con una pared de limitación que encierra firmemente a la espira exterior y una superficie de tope para las espiras en el lado opuesto al vértice del cono.

5  
4º.- Un motocompresor según el punto 3º, caracterizado porque el eje central del muelle de tope en estado sin carga, se encuentra descentrado.

20  
5º.- Un motocompresor según uno de los puntos 1º hasta el 4º, caracterizado porque un pivote de fijación, que penetra en la espira interior del muelle de tope, se halla axialmente dentro de la pared de limitación para la espira exterior.

25  
6º.- Un motocompresor según uno de los puntos 1º hasta el 5º, caracterizado porque el pivote de fijación posee una longitud tal o una brida tal, que determina la situación extrema del sistema del muelle por contacto contra la pared de limitación o la superficie de tope.

30  
7º.- Un motocompresor según uno de los puntos 1º al 6º, caracterizado porque se emplean varios muelles con eje que se extiende de manera en sí conocida, paralelo al eje del



árbol del motor.

5 8º.- Un motocompresor según uno de los puntos 1º hasta 6º, caracterizado por al menos tres muelles, que se hallan en los vértices de un polígono, y cuyos ejes se reúnen dentro del polígono.

10 9º.- Un motocompresor según el punto 8º caracterizado porque en los vértices de un rectángulo están dispuestos cuatro muelles que tienen sus ejes aproximadamente sobre las diagonales de dicho rectángulo, el cual aproximadamente encierra el paquete de chapas del estator, y cuyos lados mayores se extienden paralelos al eje del cilindro y los lados menores, perpendicularmente a éste.

15 10º.- Un motocompresor según uno de los puntos 1º hasta el 9º, caracterizado porque por lo menos un extremo de muelle está unido al correspondiente órgano de fijación mediante una pieza de material elástico, por ejemplo una pieza intercalada de goma.

11º. "Un motocompresor con suspensión elástica".

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña, y para los fines que sean especificados.

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

Madrid., 8 NOV 1966

Alberto de Ezaburu  
Por Poder

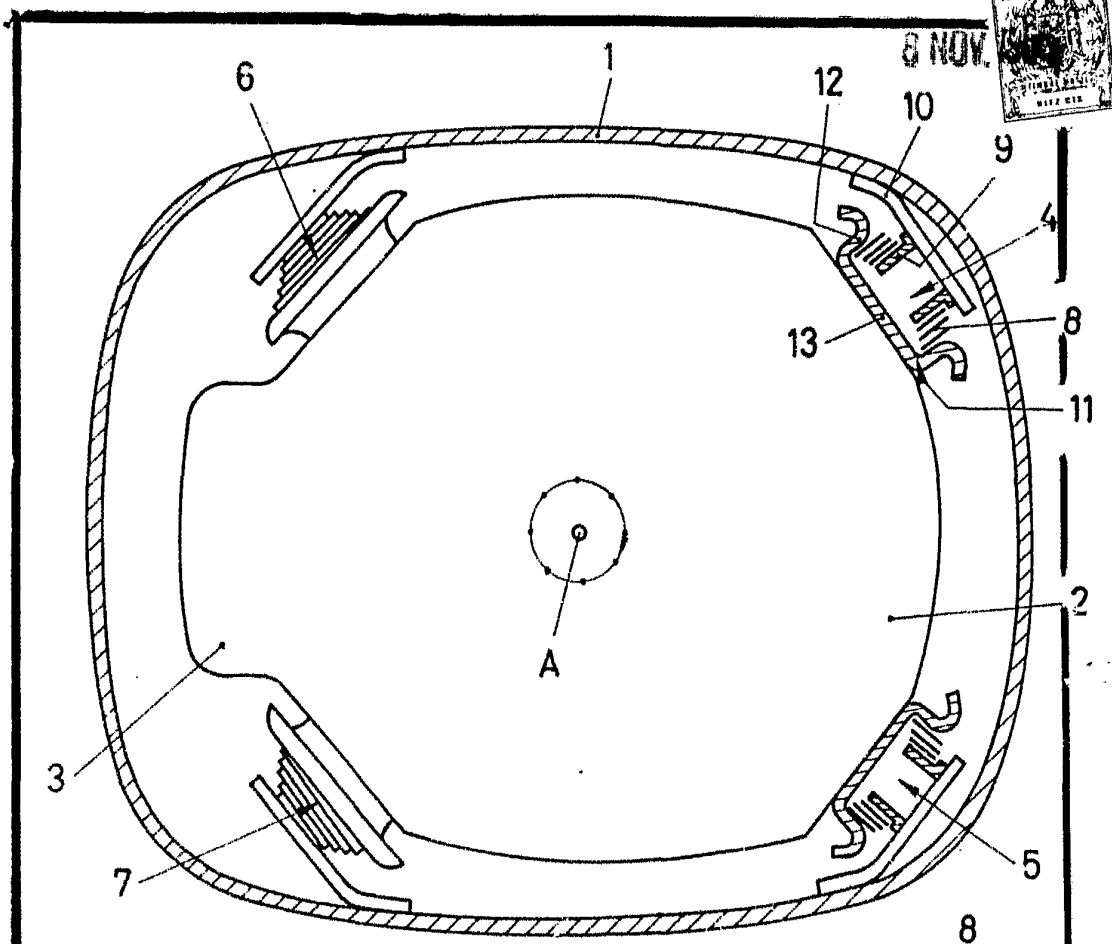


Fig. 1

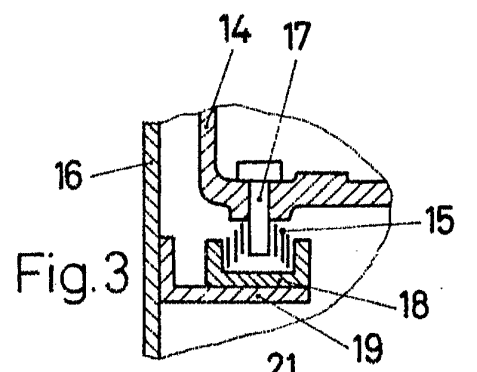


Fig. 3

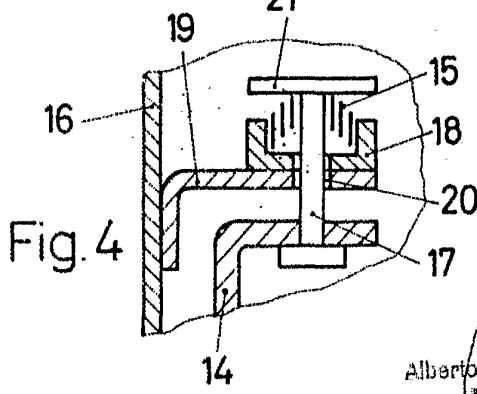


Fig. 4

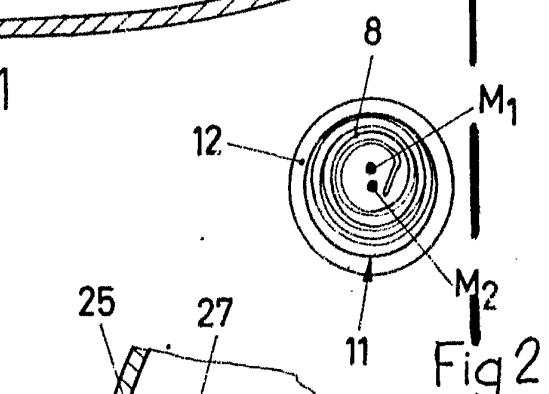


Fig. 2

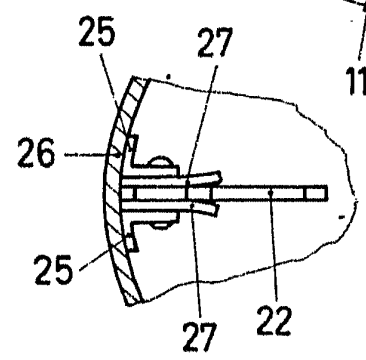


Fig. 5

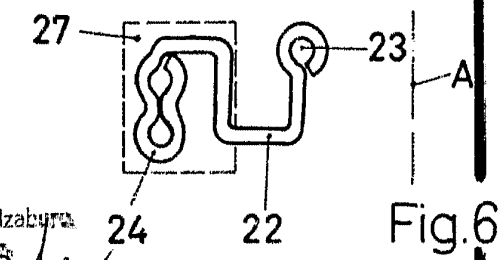


Fig. 6

Alberto de Elizaburu  
Por Fidei