

354415

28



MEMORIA DESCRIPTIVA
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: MOUNT HOPE MACHINERY LIMITED

Residencia: Green Street-Green Road, DARTFORD
KENT, INGLATERRA.

Enunciado: "APARATO DE AMORTIGUACION QUE EVITA LAS
VIBRACIONES".

ER.

28 MAY



1

El presente invento se refiere a los cilindros provistos de un dispositivo de amortiguación que evita las vibraciones.

5

10

15

El presente invento está relacionado con el problema persistente de las vibraciones en los cilindros y está orientado particularmente, aunque no limitado en su aplicación a los cilindros utilizados en las máquinas Fourdrinier para extraer el agua de las suspensiones de fibras de papel transportadas por una malla o tela metálica en movimiento. Recientemente se ha reconocido que era conveniente reducir el diámetro de los cilindros y esto ha aumentado el problema de las vibraciones porque la rigidez de esos cilindros disminuye de manera correspondiente. Una buena fabricación, un respeto cuidadoso de las tolerancias, y la utilización de técnicas convencionales de equilibrado reducen, pero no eliminan, las vibraciones perjudiciales.

20

25

30

Cuando se trata de cilindros lubricados por agua, en los cuales el flujo de fluido forma un cojinete entre el cilindro giratorio y el eje fijo, se observa en casi todos los casos una vibración según el primer modo natural de flexión. La amplitud es a menudo bastante grande para hacer que estos cilindros no puedan utilizarse en máquinas de papel. Las vibraciones pueden producirse en una gama de velocidad de varios cientos de pies por minuto, empezando a la velocidad crítica del cilindro, es decir la velocidad que corresponde a la frecuencia natural de vibración del cilindro. Contrariamente a lo que ocurre con los cilindros convencionales, los cilindros de pequeño diámetro funcionan



1 normalmente a una velocidad superior a esta velocidad crítica.

5 El diseño de un cilindro lubricado por agua es preferentemente tal que los espacios anulares limitados interiormente por el árbol, exteriormente por el casquillo de rodamiento y por los anillos de cojinete en las extremidades del cilindro y en los puntos intermedios, están normalmente tan solo parcialmente llenos de agua. Esto se obtiene proveyendo un espacio libre
10 suficientemente importante por encima de los anillos de rodamiento y a través de la superficie del cojinete de fluido en sí, es decir por medio de orificios de salida, a fin de mantener una circulación suficiente de agua a partir de las extremidades del cilindro. Es
15 te llenado parcial es conveniente porque, en caso contrario, el contacto del agua que gira con el eje estacionario producirá una turbulencia lo que haría necesaria una potencia mucho mayor para hacer girar el cilindro. Por otra parte el cilindro está sometido a vibraciones,
20 a veces de amplitud importante, a una frecuencia igual a la frecuencia fundamental del cilindro que vibra como una viga. Esta vibración no está producida por un desequilibrio de la tapa, la única parte giratoria, puesto que la frecuencia no tiene relación con la velocidad
25 de giro. Además la vibración se produce principalmente en un plano vertical, mientras que el desequilibrio produce vibraciones en todos los planos que pasan a través del eje del cilindro.

30 Se creé que esta vibración está producida por ondas que se desplazan en sentido opuesto y que circu



1 lan circunferencialmente hacia arriba y hacia abajo de
los lados del casquillo del cilindro y que se refuerzan
cuando se encuentran en la parte superior y la parte in
ferior. Las fuerzas de aceleración son sustancialmen-
5 te iguales en ambos lados del cilindro por lo que las
ondas que circulan circunferencialmente se propagan a
la misma velocidad. La agitación produce vibraciones
y viceversa de suerte que el proceso se automantiene.
La frecuencia es igual a la frecuencia fundamental del
10 cilindro, puesto que, tan solo a esta frecuencia, una
pequeña fuerza perturbadora variable periódicamente lle
ga a producir una amplitud importante.

La vibración horizontal no se produce general-
mente en el cilindro Fourdrinier porque la aspiración
15 entre el cilindro y la malla de hilos lo sujeta firme
mente a esta última, la cual está fuertemente tensada
en la dirección horizontal.

Se observa una vibración similar en un cilin-
dro que tiene unos rodamientos anti-fricción mecánicos
que soportan un casquillo anular de rodamiento. En un
20 diseño particular, un casquillo de fibras de vidrio-epo
xi está soportado por dos carretes de acero situados extre
mitad
contra extremidad, los cuales están soportados por unos
cojinetes en sus extremidades exteriores y por un coji
25 nete que comparten en común en el centro. Estos carre
tes de acero tienen una inclinación inherente propia.
Por consiguiente, cuando los tres cojinetes están dis
puestos sobre el mismo eje, el espacio entre las extre
midades enfrentadas de los carretes tiende a abrirse
30 en la parte superior del cilindro y cerrarse en la par



1 te inferior. Esto somete la tapa de fibra de vidrio-
epoxi a un esfuerzo en esta zona, y el esfuerzo apli-
cado a cualquier fibra dada, varía cíclicamente con-
5 forme el cilindro va girando. Puesto que este material
no es muy elástico, el punto de deformación máxima tien-
de a desplazarse en la dirección de giro del cilindro.
El ángulo entre el punto de deformación máxima y la par-
te inferior del cilindro, aumenta conforme va aumentan-
do la velocidad del cilindro. Finalmente este punto pa-
10 sa encima de la parte superior, y más allá de una cierta
velocidad, gira en la dirección de la rotación del ci-
lindro pero no necesariamente a la misma velocidad que
el cilindro. Esto es el fenómeno conocido como "lati-
gazo". Este fenómeno también puede producirse en un ci-
15 lindro de acero macizo, puesto que incluso el acero no
es perfectamente elástico. De acuerdo con el presente
invento se provee un cilindro provisto de un amortigua-
dor de vibraciones, constituido por un árbol, un cas-
quillo de rodamiento anular que se extiende circunferen-
20 cialmente respecto a este árbol, unos dispositivos de so-
porte que sirven para el montaje giratorio de dicho cas-
quillo sobre dicho árbol, estando dicho árbol provisto
de unas paredes interiores que forman una cámara, exis-
tiendo unos medios de amortiguación de las vibraciones
25 constituidos por un elemento móvil dispuesto en dicha
cámara y unos medios que sirven para colgar dicho ele-
mento a una cierta distancia de dicha pared, con lo cual
se absorbe la energía de vibración procedente de dicho
cilindro.

30 Por consiguiente, por medio del invento, se pro

28 MAY



1 vee un cilindro que tiene un árbol estacionario sobre
el cual está montado un rodillo anular de manera que
pueda girar, bien por medio de cojinetes de fluido o
bien por medio de cojinetes mecánicos anti-fricción.
5 El eje está provisto de una cámara de fluido y el ele-
mento móvil puede incluir una masa en forma de pala col-
gada por medios elásticos o muelles, con un pequeño es-
pacio libre respecto a las paredes laterales de la cá-
mara. La pala está soportada tan solo por los medios
10 elásticos, y queda libre de vibrar dentro del fluido.
Cuando las vibraciones del cilindro se producen, se es-
tablece un movimiento relativo entre la pala y el ár-
bol. Este movimiento relativo bombea el fluido hacia ade-
lante y hacia atrás a través de los espacios libres en-
15 tre la pala y el árbol, y como toda la energía involucra-
da en esta acción de bombeo se disipa, la energía vibra-
toria del cilindro queda absorbida. Si la pala pudie-
ra ser colgada libremente o sísmicamente, sería igual-
mente eficaz para absorber las vibraciones a todas las
20 frecuencias. Sin embargo, eso no es necesario porque
las mayores vibraciones del cilindro se producen tan solo
a la frecuencia fundamental del cilindro que vibra como
una viga sobre sus soportes extremos.

 En un modo de realización preferido del invento,
25 el grado de elasticidad del dispositivo elástico que so-
porta la pala está ajustado de forma que la masa de la
pala vibre a la misma frecuencia fundamental que el ci-
lindro. Esto amplifica mucho la respuesta de la pala
de tal forma que su movimiento relativo puede tener va-
30 rias veces la amplitud de la vibración del cilindro, aumen-



1 tando de forma correspondiente la cantidad de energía
absorbida a cada ciclo.

5 Una forma preferida de suspensión incluye unas
barras paralelas que se extienden en una o en ambas di-
recciones longitudinalmente al árbol a partir de la pa-
la, la cual está situada en el centro longitudinal del
cilindro donde se produce la amplitud máxima de vibra-
ción. Las extremidades exteriores de las barras están
10 soportadas de manera fija dentro del árbol por unas men-
sulas o dispositivos de montaje similares. El sistema
puede ser sintonizado eligiendo las posiciones de las
mensulas de soporte de las barras de forma que las lon-
gitudes efectivas de las barras sintonizan el sistema
a la frecuencia fundamental del cilindro, la cual depen-
15 de a su vez de su propia longitud.

En una variante del dispositivo descrito previa-
mente, la masa alargada en forma de pala puede ser su-
ficientemente larga de forma que su propia elasticidad,
cuando se encuentra soportada por sus extremidades o de
20 otra forma, entre como factor, y posiblemente como prin-
cipal factor, en la determinación de la elasticidad del
amortiguador de forma que la función de las barras de
soporte consiste principalmente en situar y soportar la
masa. La sintonización del amortiguador pasa a ser enton-
25 ces principalmente una función de la masa distribuida y
de la elasticidad de la pala.

En la aplicación del sistema de amortiguación
de vibraciones mejorado a un cilindro con cojinetes de
fluido, el interior del árbol puede servir a la vez co-
30 mo depósito para suministrar fluido a los espacios de



1 cojinetes entre el árbol y el casquillo y como cámara
de fluido de amortiguación. En su aplicación a un ci-
lindro que tiene rodamientos mecánicos anti-fricción,
el interior cerrado herméticamente del árbol hueco pue-
5 de utilizarse también como cámara de fluido de amorti-
guación, o se puede realizar una cámara de longitud más
corta dentro del árbol por medio de una pared separada,
si así se desea.

10 Se describirá ahora el invento con más detalles,
haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 es una vista parcialmente en eleva-
ción lateral y parcialmente en corte, que representa un
cilindro con cojinetes de fluido que constituye un modo
de realización del invento;

15 la figura 2 es una vista en corte, tomada a lo
largo de la línea 2-2 de la figura 1, mirando en la di-
rección de las flechas;

la figura 3 es una vista en corte en elevación
lateral, que muestra un cilindro que constituye otro mo-
20 do de realización del invento;

la figura 4 es una vista en corte, en elevación
de extremidad, de un árbol y de un dispositivo amorti-
guador que constituye una parte del cilindro de la figu-
ra 3; y

25 la figura 5 es una vista en corte de una porción
de un tercer modo de realización del invento.

Un modo de realización del invento aplicado a un
cilindro con árbol provisto de un cojinete de fluido se
ilustra en las figuras 1 y 2. El cilindro incluye un
30 árbol tubular o soporte 10 con sección transversal cilín-



1 drica circular, cuya pared interior forma una cámara de
fluido 11. El árbol está montado en posición horizon-
tal en ambas extremidades por medio de mensulas de so-
5 porte 44 que llevan unos anillos de elevación 52 para
conveniencia de la instalación del cilindro. En la for-
ma representada, una base de montaje, 46 está unida de
manera que pueda pivotar, a cada mensula 44, y el ajus-
te de la altura del nivel del cilindro está provisto
10 por una varilla roscada 48 que interconecta los elementos
44 y 46. Una leva (no representada) puede ser acciona-
da por un elemento de ajuste 50 para que se pueda obte-
ner un ajuste rápido de la altura del tope en contacto
con la varilla roscada 48. Este mecanismo es convencio-
nal y no forma parte del presente invento, de forma que
15 no se creó necesario dar de él ninguna descripción más
detallada.

Extendiéndose en el sentido de la longitud a tra-
vés del eje 10 existe una barra de tensión o tornillo
56 que tiene sus extremidades roscadas sobre las cuales
20 están situadas las tuercas 60. Unas piezas o placas ter-
minales fuertes 22 están montadas, acopladas en posi-
ción de cierre hermético, sobre las extremidades opues-
tas del eje, y están provistas de unas aberturas a tra-
vés de las cuales pasa el tornillo 56. Estas placas ter-
25 minales están alineadas con el árbol, por medio de las
clavijas 24. Los orificios roscados 26 están realiza-
dos en cada pieza de extremidad 22 para suministrar una
circulación de fluido a la cámara 11; una de estas aber-
turas está representada cerrada por un tapón 28. La
30 tuerca de tensión 56 se extiende paralelamente al mayor



1 eje de longitud del cilindro pero está situada debajo
de este a una cierta distancia en el plano vertical,
cuyo eje coincide con su eje neutral de encorvamiento
transversal. Al tensar las tuercas 60, la barra 56
5 está sometida a tensión, sometiendo el árbol a una fuer-
za de compresión longitudinal excentrada. Se utiliza
esta fuerza para compensar el encorvamiento longitudi-
nal del cilindro cuando se le aplica una carga de trabajo y esta
fuerza se describe más completamente en la Patente de
10 EE.UU. nº. 3.099.072 concedida el 25-7-1963, a nombre
de J. D. Robertson et al, y en la Patente de EE.UU. nº.
3.094.771 concedida el 25-6-1963, a nombre de J.D. Ro-
bertson. Las tuercas 60 se aprietan para deformar el
árbol, dándole una forma convexa orientada hacia arriba
15 cuando el cilindro no está cargado, de suerte que el
centro esté alineado con las extremidades cuando se apli-
ca la carga. Un par de placas 58 están soldadas o su-
jetas de otra forma cerca de las extremidades del torni-
llo 56 y tienen unas superficies que se adaptan a las
20 paredes interiores del eje 10 para evitar que el torni-
llo gire cuando las tuercas 60 se aprietan. Se entien-
de que la tuerca de tensión 56 no es necesaria o esen-
cial para la realización práctica del presente invento
pero se considera conveniente su utilización con cilin-
25 dros rectos relativamente largos tales como los cilin-
dros de una máquina Fourdrinier porque este procedimien-
to permite reducir el diámetro del cilindro.

Un casquillo anular de rodamiento 12 de cual-
quier material conveniente para la utilización particular
30 del cilindro está dispuesto circunferencialmente alrede-



1 dor del árbol 12 con un espacio anular libre. Este cas
quillo puede girar sobre el árbol y, sirve para sopor-
tar la hoja, la tela o la cinta que se desplaza, como
5 por ejemplo la malla o la pantalla de una máquina de
Fourdrinier, cuya malla ha de apoyarse sobre la parte su
perior del casquillo. En el modo de construcción repre
sentado, el casquillo ha de ser sustancialmente rígido
para que no se deforme al aplicarle la carga y está so
portado por unos cojinetes de fluido tales como los des
10 critos y reivindicados en la Patente de EE.UU. nº 505,101
para un "cilindro con cojinete de fluido" solicitada a nombre de
J.D. Robertson el 15 de Octubre de 1965. Unos pares de
orificios 16 están realizados a través del árbol 10 y
una serie de anillos de rodamiento 14, los cuales están
15 sujetos a una cierta distancia el uno respecto al otro
a lo largo del árbol. Los orificios están dispuestos en
dos filas longitudinales paralelas cada una al eje del
cilindro y estas filas definen un pequeño sector en for
ma de arco del árbol entre ellas. En el caso ilustra
20 do, la carga tiene tendencia a actuar verticalmente en un
plano vertical que pasa a través del eje del cilindro,
cuyo plano se encuentra con el arco definido entre las
filas de orificios 16. Estos orificios sirven para dis-
tribuir una corriente de agua o de otro fluido lubrican
25 te suministrado en la cámara 11 a través de uno de los orificios
abiertos 26, a los espacios anulares libres definidos en
tre las circunferencias exteriores de los anillos 14 y la
superficie interior del casquillo 12. El espacio libre
es pequeño y por consiguiente no aparece en los dibujos.
30 La distribución del fluido de soporte se mejora realizan



1 do unas partes planas 17 en las superficies de los anillos
de rodamiento 14 por encima de las extremidades de sali-
da de los orificios 16. Una serie de orificios de esca-
5 pes 18 están realizados alrededor de las circunferencias
interiores de los anillos de cojinete 14 para mantener
una circulación libre a través de los espacios anulares
libres más amplios definidos entre el árbol 10 y el cas-
quillo 12 por encima de las partes del árbol que no es-
tán ocupadas por los anillos de cojinete 14 y por consiguiente
10 te a través de las extremidades del casquillo.

Es conveniente que estos espacios libres estén
tan solo parcialmente llenos de líquido para reducir la
turbulencia y por consiguiente reducir la potencia nece-
saria para hacer girar el cilindro.

15 La circulación del fluido de cojinete se desplaza
hacia una u otra de las extremidades del casquillo 12 donde están
provistos unos anillos 30 y unos cojinetes 32 que se opo-
nen a los esfuerzos axiales para mantener el casquillo en
posición axial respecto al árbol. El fluido se escapa a
20 través de un espacio anular 40 que existe entre los ele-
mentos 30, 32 y el árbol, y sale a través de un pasillo
38 situado en una brida 42. La brida tiene un alojamien-
to en forma de arco 36 que sirve para el drenaje de cual-
quier fluido que podría escaparse entre los anillos 30 y
25 32. El fluido puede circular de nuevo, gracias a una bom-
ba, en dirección al orificio de entrada 26 o ser elimina-
do, si así se desea.

Un cilindro construido de la manera descrita más
arriba, puede sufrir vibraciones importantes a lo largo
30 de sus ejes verticales a la frecuencia fundamental del ci



1

lindro que vibra como una viga, debido a los motivos expuestos previamente. Para amortiguar esta vibración se provee una pala 70 montada en el interior de la cámara 11, transversalmente, respecto a la dirección de la vibración mas fuerte, es decir en una posición que se extiende horizontalmente. La pala está montada sobre unos medios de suspensión elásticos o muelles constituidos por dos parejas de barras paralelas 68, cuyas extremidades interiores penetran con holgura en unos agujeros de la pala y se extienden longitudinalmente respecto al cilindro en direcciones opuestas. Las extremidades exteriores de las barras están sujetas al conjunto de árbol por medio de un par de mensulas 64.

5

10

15

20

En variante la pala 70 puede ser suficientemente larga para que su propia elasticidad, cuando está soportada en sus extremidades, sintonice el sistema a la frecuencia deseada. Las barras 68 se acortan entonces hasta el punto que constituyen sustancialmente unos soportes rígidos. En variante la masa elástica podría estar soportada de otra manera, por ejemplo, en su centro, con las extremidades libres.

25

Los soportes están sujetos, en el modo de realización ilustrado, por medio de los tornillos 66 a la varilla de tensión 56, que vibra en conjunto con el árbol. Las barras pueden, sin embargo, estar sujetas directamente al árbol, como es necesario cuando no se utiliza varilla de tensión. Las barras están sujetas en su sitio dentro de las mensulas 64 por medio de los tornillos de ajustes 69 (figura 2).

30

Puesto que el cilindro vibra con una amplitud importante tan solo a su frecuencia fundamental y principal.



1 mente en direcciones verticales, no es necesario que la
pala sea suspendida libremente o sismicamente para que
pueda vibrar igualmente a todas las frecuencias. Normal
5 mente, el movimiento horizontal no es necesario, en razón
del menor grado de vibración en el sentido horizontal del
cilindro y esta restricción hace que sea posible situar sola
mente pequeños espacios libres entre los bordes de la pa-
la y la superficie interior del árbol, tal y como se ve
en la figura 2. La reducción de estos espacios libres
10 aumenta la velocidad de circulación del fluido alrededor
de los bordes de la pala, aumentando por consiguiente la
acción de amortiguación. Si se desea una amortiguación
horizontal a la vez que vertical, se puede utilizar una
pala en forma de cruz o de cualquier otra forma convenien
15 te para realizar el bombeo horizontal simultaneamente con
el bombeo vertical del fluido a través de los orificios;
pero los orificios habrán de tener dimensiones mayores que
la amplitud máxima de la vibración para evitar el choque
de la pala sobre las paredes del árbol 10.

20 Cuando la vibración vertical del cilindro empie-
za a producirse, la elasticidad de las barras 68 y/o de
la pala 70, y la masa de la pala 70, producen un movimien
to vertical relativo entre la pala y el cilindro, que bom
bea el fluido en la cámara 11 de un lado al otro, alrede
25 dor de los bordes de la pala, y absorbe la energía vibra-
toria. Se ha comprobado que este sistema es muy eficaz
para reducir la vibración del cilindro.

30 La fuerza elástica de las barras 68 y/o la longi-
tud de la pala 70 se ajustan, preferentemente, de forma
que la pala se sintonice a la misma frecuencia natural que



1 el cilindro. Esto puede hacerse, fácilmente, seleccionando la posición de las mensulas 64 a lo largo de la varilla de tensión 56 para obtener las longitudes efectivas correspondientes de las barras 68 y/o de la pala 70.

5 En general, la frecuencia natural de una masa montada sobre un muelle es igual a la raíz cuadrada de su constante de elasticidad dividida por su masa y dividida de nuevo por dos pi. La constante de elasticidad del cilindro, o de las barras 68 y/o de la pala 70 dependen del momento de inercia transversal correspondiente, del módulo de elasticidad y de la longitud. Si el sistema de suspensión está convenientemente sintonizado, la amplitud de vibración de la pala aumenta enormemente, y su movimiento relativo, respecto al árbol, puede tener un valor igual a varias veces la amplitud de vibración del mismo cilindro.

10 Por consiguiente, la sintonización aumenta mucho la capacidad de la pala para absorber la energía vibratoria.

En las figuras 3 y 4 se representa otro modo de realización del invento, en un cilindro que tiene unos cojinetes anti-fricción en lugar de cojinetes de fluido. Los elementos similares a los del modo de realización anterior llevan los mismos numeros de referencia. El árbol 10 no está, en este caso, interrumpido por unos orificios, y cada extremidad 22 está cerrada normalmente por un tapón 28, de forma que la cámara 11 está herméticamente cerrada. La cámara está casi llena, pero no completamente, con el líquido de amortiguación, para evitar la dilatación térmica. El árbol ^{anulares} lleva una serie de carretes 78, montados uno tras otro. Cada carrete está montado de manera que pueda girar sobre un conjunto de rodamiento de bolas 76

20

25

30



1 y los carretes están espaciados a lo largo del árbol por
medio de unos distanciadores anulares 80 que proveen unos
pequeños espacios 74 entre los carretes. Un par de anu-
llos de fijación 82 están sujetos por los tornillos de ajuste 83
5 las extremidades opuestas del conjunto de carretes y de
rodamientos para mantener el conjunto en su sitio. Un par
de tapas anulares 86 están sujetas en los carretes 78 si-
tuados más afuera, por unos medios convenientes (no repre-
sentados), y llevan unas juntas de tipo convencional (no
10 representadas) para evitar el paso del agua. El casqui-
llo anular 12 está acoplado circunferencialmente con todos
los carretes, haciendo que giren al unisono con el casqui-
llo en torno al soporte 10. En este tipo de construcción
las extremidades del árbol están soportadas por elementos
15 de rodamientos esféricos 88, los cuales están montados en
unos cojinetes 90 sobre soportes fijos 92 y sirven para
inclinarse las extremidades del árbol cuando se ajusta su
forma haciendo girar las tuercas 60. El funcionamiento de
la pala de amortiguación 70 es similar a la del modo de rea-
20 lización de las figuras 1 y 2.

Haciendo ahora referencia a la figura 5, se repre-
senta un tercer modo de realización del invento. La ilus-
tración representa una parte del modo de realización que
muestra la figura 1, salvo ciertos cambios que se descri-
birán ahora. El modo de realización incluye el mismo ár-
bol o soporte 10, un casquillo de rodamiento anular 12 y
25 una varilla de tensión o tornillo 56 los cuales se repre-
sentan todos en la figura 1. Sin embargo, la diferencia
entre este modo de realización y el de la figura 1 consis-
te en que el elemento de amortiguación de la vibración es
30



1 tá ahora situado en el centro, y no en sus extremidades
como se representa en la figura 1.

5 A este objeto, el elemento de amortiguación 100
está soportado aproximadamente en su centro por medio de
un bloque de montaje 102 que tiene una extremidad conve-
nientemente encorvada para que se adapte a la curvatura
de la varilla de tensión 56. Un tornillo 104 atraviesa
el elemento 100 y a un agujero dispuesto adecuadamente
en el bloque 102, y se enrosca en la barra de tensión 56.

10 El elemento de amortiguación 100 está represen-
tado en este caso como realizado por láminas. Es decir
que está constituido por una pluralidad de capas sepa-
radas, por ejemplo las capas 106, 108 y 110, cuyas caras
se apoyan la una contra la otra a la manera de un muelle
de láminas. En las otras extremidades de las láminas
15 106-110, unas ranuras 112 adecuadas están realizadas en
las láminas 106 y 108, y un orificio está realizado en
la lámina 110 a través de la cual pasan los tornillos 114,
estando los tornillos enroscados en unos pesos de sinto-
nización 116 elegidos de manera a sintonizar conveniente-
mente el elemento 100 a la frecuencia deseada, teniendo
20 en cuenta la masa de las láminas 106, 108, 110, su elasti-
cidad y sus frecuencias fundamentales. A fin de no impe-
dir que las láminas 106-110 puedan deslizarse la una res-
pecto a la otra durante la vibración, se disponen unos me-
25 dios elásticos convenientes entre los pesos 116 y la lá-
mina superior 106, teniendo en este caso el medio elásti-
co la forma del muelle Belleville 118. Aunque se pueden
utilizar otros medios elásticos tales como muelles de com-
30 presión helicoidal o muelles de láminas en forma de U, se

351415

1 prefiere el muelle tipo Belleville porque, una vez que es
 tá ajustado para funcionar en la región plana de su curva
 de desvío-fuerza, la fuerza ejercitada quedará aproximada-
5 mente uniforme cualquiera que sea el ajuste de los torni-
 llos 114 y cualquiera que sea el desgaste que puede pro-
 ducirse entre las láminas 106-110. Por consiguiente, la
 amortiguación debida a la fricción interfacial permanece-
 rá constante. Naturalmente, si se desea, se puede hacer
 que no se usen los pesos de ajuste 116, al elegir las
10 características físicas de las láminas 106-110 de forma
 que se obtenga, desde el comienzo, una amortiguación con-
 veniente.

 El objeto de tener un elemento en forma de lámina
 100 es que si el cilindro en si es un cilindro en el cual
15 no hay agua dentro del árbol 10, se debe prever un medio
 para absorber la energía de vibración. Eso se realiza en
 la construcción por láminas por la fricción inter-facial
 que se produce en las caras en contacto de las láminas
 106-110. Naturalmente si el cilindro es un cilindro que,
20 como en los modos de realización de las figuras 1 y 3, con-
 tiene agua u otro fluido dentro del eje hueco 10, enton-
 ces no es necesario utilizar la construcción en forma de lá-
 minas del elemento vibrante 100. En este caso, el elemen-
 to 100 puede ser realizado en una sola pieza es decir ma-
25 cizo en toda su extensión.

 El funcionamiento del modo de realización de la
 figura 5 es el mismo que el modo de realización de las fi-
 guras 1 y 3, en las cuales el árbol hueco 10 contiene el
 fluido; y si el árbol hueco es seco, entonces se prefiere
30 utilizar la forma laminar y su acción es la de amortiguar



1

las vibraciones del cilindro entero en razón de su tipo de construcción.

5

Aunque se haya ilustrado y descrito los modos -- preferidos de nuestro invento, a título de ejemplo, los peritos en la materia reconocerán que pueden hacerse varios cambios y modificaciones, sin salirse del verdadero espíritu y alcance del invento. Por consiguiente, tenemos por intención la de definir el invento en las reivindicaciones adjuntas sin limitarnos a los detalles de los modos de realización anteriores.

10

En resumen, la presente Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

15

1.- Aparato de amortiguación que evita las vibraciones constituido por un árbol, un casquillo de rodamiento anular que se extiende circunferencialmente alrededor de dicho árbol, unos dispositivos de -- cojinetes que sirven para montar de manera que pueda girar dicho casquillo sobre dicho árbol, estando provisto este árbol de una pared interior que forma una cámara cuyo aparato está caracterizado por un dispositivo de -- amortiguación de las vibraciones constituido por un elemento móvil dispuesto en dicha cámara y por unos medios que hacen que dicho elemento cuelgue, de dicha pared, a una cierta distancia de ella por lo cual se absorbe la -- energía vibratoria de dicho cilindro.

20

25

30

2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho elemento móvil está constituido por una pala y unos medios elásticos que sirven para colgar dicha pala dentro de dicha cámara, estando dicha pala adap



1 tada para bombear el fluido a través de dicho espacio
libre.

3.- Aparato según la reivindicación 2, caracterizado
do porque la fuerza elástica de dichos medios -
5 elásticos de muelle está elegida para sintonizar dicha
pala a una frecuencia fundamental de vibración, por lo
menos, igual aproximadamente a la de dicho cilindro.

4.- Aparato según la reivindicación 2 o la reivin-
dicación 3, caracterizado porque dicho medio -
10 elástico está constituido por una barra que se extiende
de longitudinalmente respecto a dicho árbol y paralela
mente al eje de este, estando dicha barra soportada en
una de sus extremidades por dicho árbol y soportando -
dicha barra a dicha pala en su extremidad opuesta.

5.- Aparato según la reivindicación 4, caracteriza-
do porque existen por lo menos dos dispositivos
de barra dispuestos por sus primeras extremidades en -
unos agujeros situados en las extremidades opuestas de
dicha pala y que se extienden en dirección opuesta, lon-
15 gitudinalmente respecto a dicho árbol, conjuntamente -
con unos medios que forman unos dispositivos de monta-
je en voladizo en dicho árbol de las otras extrema--
des de dichos dispositivos de barra por fuera de dicha pala.

6.- Aparato según la reivindicación 5, caracteriza-
do porque dicho dispositivo de barra está cons-
20 tituido por dos pares de barras paralelas que tienen -
sus ejes longitudinales en un plano común.

7.- Aparato según una cualquiera de las reivindica-
ciones 4 a 6, caracterizado porque las fuerzas elásti-
cas efectivas de dichas barras están elegidas para sintonizar
30



1

la frecuencia natural de vibración de dicha pala por lo menos a una frecuencia aproximadamente igual a la frecuencia fundamental de vibración de dicho cilindro.

5

10

15

8.- Aparato según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque por lo menos unas partes de la superficie exterior de dicho árbol tienen una sección transversal circular, formando dicho casquillo unos espacios libres anulares alrededor de dichas partes, estando provisto dicho árbol de unos dispositivos de conducción para suministrar una circulación de fluido a dicha cámara, estando provisto además dicho árbol de orificios para hacer pasar el fluido procedente de dicha cámara a dichos espacios libres para constituir unos cojinetes fluidos que soportan de manera giratoria dicho casquillo sobre dicho árbol.

20

9.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho árbol está provisto de dos filas longitudinales de dichos orificios que definen entre ellos un pequeño sector en forma de arco uniforme de dicho eje, quedando el mayor sector en forma de arco desprovisto de orificios.

25

10.- Aparato según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque se han previsto unos medios para soportar dicho árbol con su principal eje horizontal, teniendo este elemento sus distancias de separación mínimas respecto a dicha pared en dos regiones separadas horizontalmente.

30

11.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque dicho elemento tiene sus distancias de separación mínimas respecto a dicha pa-



1
1

red en dos regiones espaciadas a lo largo de un primer plano que pasa longitudinalmente a través de dicho árbol.

5

12.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de amortiguación de las vibraciones está constituido por una barra montada en su centro en dicha cámara, estando las extremidades de esta barra libres de vibrar.

10

13.- Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque dicha barra está constituida por una pluralidad de láminas que frotan las unas contra las otras.

15

14.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque una pala elástica está dispuesta en dicha cámara que contiene una masa de líquido, estando dicha pala suspendida, con un espacio libre que la separa de la pared, de forma que absorbe la energía vibratoria procedente de dicho cilindro por medio de un bombeo vibratorio del fluido por dicha pala a través de estos espacios libres.

20

25

15.- Aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque el grado de elasticidad de dicha pala elástica está elegido de forma que la pala tenga una frecuencia natural de vibración en relación predeterminada con la del cilindro.

30

16.- Aparato según las reivindicaciones 14 ó 15, caracterizado porque dicha pala está soportada de una manera sustancialmente rígida en sus extremidades, estando la pala libre de vibrar elásticamente por lo menos en la mayor parte de su longitud.

28 MAY



1

5

10

15

20

25

30

17.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "APARATO DE AMORTIGUACION QUE EVITA LAS VIBRACIONES".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de veintitrés páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 28 de mayo de 1968

BERNARDO UNGRIA

p.p.

354419

May 28 1968

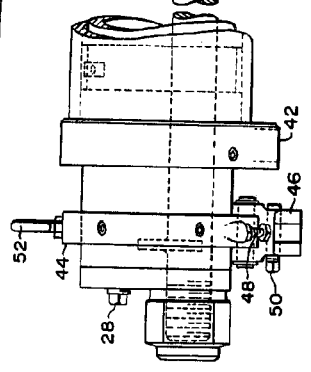


FIG. 1

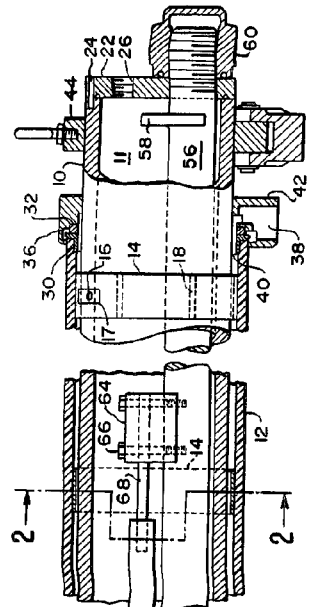


FIG. 2

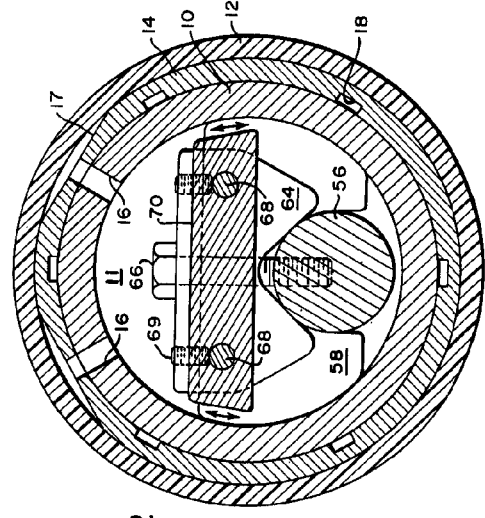


FIG. 3

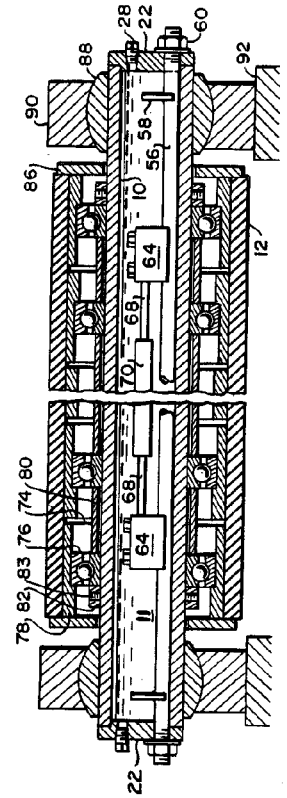


FIG. 4

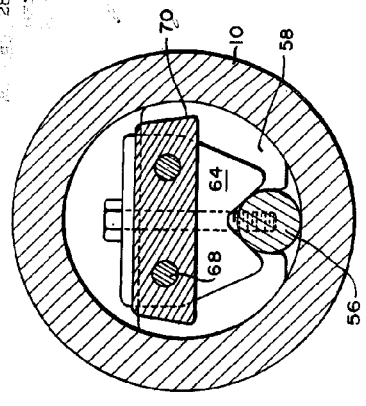


FIG. 5

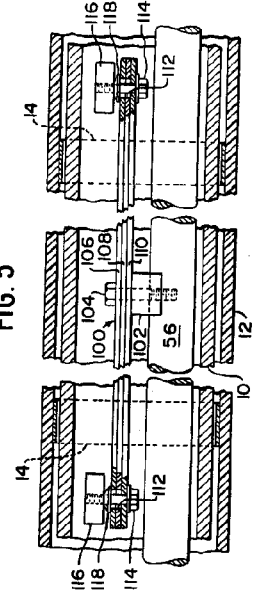


FIG. 6