

29 MAY. 1963



288432

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de HEWITT-ROBINS INTERNATIONAL, S.A., entidad belga, establecida en Centre International Rogier, Place Rogier, Bruselas, Bélgica, por:

"UN DISPOSITIVO DE MANEJO DE MATERIAL VIBRATORIO RESONANTE"

-----

Esta invención se relaciona con un tamiz vibratorio de sistema de dos masas y, en particular, con dicho tamiz teniendo un sistema de resorte de suspensión suave sustentando cada masa independientemente, y que incluye un sistema de resorte de masa intermedias no lineal del tipo "resonante libre".

Los tamices resonantes para operaciones de transportar y clasificar, se están convirtiendo en crecientemente populares. El uso de los principios resonantes permite la construcción de máquinas más grandes de lo que se



5 obtenía con otros métodos conocidos, y máquinas que funcio-  
nan con amplitud más elevada, pero con motores y mecanis-  
mos impulsores de tamaño relativamente más pequeño. Hay  
muchos tipos de estos dispositivos resonantes. Tal vez la  
característica principal que separa estos tipos se rela-  
ciona con el número de masas, ya que casi todos son de la  
variedad de una sola masa o de doble masa.

10 Con la máquina resonante de una sola masa, todas  
las fuerzas dinámicas son transmitidas a la estructura  
sustentadora. Esto limita la variedad de una sola masa a  
máquinas ligeras que funcionan a valores bajos de acelera-  
ción y que deben montarse sobre estructuras muy resisten-  
tes. El sistema de dos masas no está limitado de esta ma-  
nera.

15 Los tamices resonantes de dos masas pueden clasi-  
ficarse de conformidad con el grado de linealidad del sig-  
neta de resorte principal de masas intermedias. Un medio  
para distinguirlos puede comprenderse mejor haciendo refe-  
rencia a las Figuras 9 y 10 de los dibujos que muestran  
20 curvas de Deflexión/Carga y Velocidad/Amplitud, respecti-  
vamente, características de tres sistemas de resorte de  
masas intermedias. En ambas Figuras, las curvas "a" son  
típicas de la acción de resorte lineal, tales como bobinas  
de acero sin amortiguar o hule. Las características  
25 resonantes pronunciadas se indican mediante la curva "a"  
en la Figura 10. Las curvas 'b' y las curvas 'e', en las  
Figuras 9 y 10, son representativas de los resortes no li-  
neales. Estas curvas muestran que las variaciones de car-  
ga, o la velocidad de marcha, tendrán un mayor efecto en  
30 el funcionamiento, y particularmente la carrera (amplitud),



de un sistema lineal ilustrado mediante las curvas 'a',  
que un sistema no lineal ilustrado mediante las curvas  
'b' y 'c'. El sistema lineal es inferior al sistema no  
lineal para manejar materiales en cualquier cantidad razo-  
nable, debido a la pronunciación de la curva resonante de  
un sistema lineal. Las variaciones de la carga del mate-  
rial o la velocidad de marcha darán por resultado, varia-  
ciones mayores de carrera.

Un sistema no lineal superior es uno que tiene  
las características ilustradas mediante las curvas 'c'.  
Esto se logra en un caso usando topes de hule espaciados  
en el sistema de masas intermedias que permiten que las  
masas efectúen parte de su ciclo vibratorio sin la aplica-  
ción de fuerzas de aceleración. Este sistema puede, por  
lo tanto, denominarse "resonante libre", debido a que du-  
rante parte del funcionamiento los miembros elásticos es-  
tán libres de, es decir, no se ponen en contacto uno con  
el otro. El sistema, en contraste con aquel ilustrado me-  
diante las curvas 'b', está caracterizado por una curva de  
funcionamiento más amplia y más plana, capaz de lograr  
una captura mejor del material. Entre las ventajas logra-  
das a través de perfeccionar un sistema de "curva del ti-  
po 'c'", están la del costo más bajo del sistema de resor-  
te y sus miembros sustentadores, y la facilidad con la  
cual puede lograrse el mantenimiento y protección.

En la construcción preferida de una batería para  
un sistema resonante libre (siendo definida la batería  
como los resortes principales de masas intermedias y sus  
miembros sustentadores en una sola estación), se usan  
cuatro topes o amortiguadores espaciados. Dos topes están



montados en un árbol y fijados a una masa y dos estén fijados a la otra masa. Hay otras disposiciones que son igualmente eficaces: dos topes por batería, ambos fijados a la masa de fondo; dos topes por batería, uno fijado a la masa superior y otro a la masa de fondo, etc.

Otra manera para distinguir las máquinas resonantes de dos masas toma en consideración el tipo de sistema de guía usado. El sistema más eficiente involucra el uso de palancas o brazos oscilatorios que interconectan las masas. Estos medios están orientados a ángulos rectos con respecto al movimiento de la masa y a la acción del resorte principal, y enlazan cada masa a través de sus conexiones de extremo. Es considerablemente menos deseable un sistema de guía en donde hay una varilla de enlace que se fija a una o más de las masas. Esto puede efectuarse teniendo una guía de masa sopurada en donde un extremo de los medios empleados se conecta con tierra, o mediante lo cual el "punto nodal" de los medio de guía de la masa intermedia está fijado a tierra. En cualesquiera de estos casos, donde haya una varilla de enlace conectada a tierra, se requiere un armazón separado o tercer armazón y la precisión de fabricación debe ser de un orden más elevado. El dispositivo de la invención objeto utiliza un sistema de guía de masa intermedia del tipo de hoja el único fin de los componentes del sistema es el de guiar. No actúan para sustentar el peso cuarto de los armazones.

Todavía una herramienta adicional para las particularidades específicas de los sistemas resonantes de dos masas se encuentra en la relación del peso de las dos masas del sistema, reconociendo que la amplitud de vibración



4

5

5

10

15

20

25

30

de una masa dada es inversamente proporcional a su peso. En otras palabras, si ambas masas son de peso igual, tendrán carreras iguales y ambas serán capaces de trabajar el material. Sin embargo, si la masa secundaria es tres veces más pesada que la primaria, y la primaria tiene una carrera razonable para transportar o tamizar; la masa secundaria, debido al hecho de que su carrera será una tercera parte de aquella de la cubierta activa (debido a que la amplitud está proporcionada inversamente con respecto a la masa), será inútil.

Por lo general, una ventaja adicional comparativa de peso igual con respecto a los sistemas de masa es que el sistema 1:1 pesará la mitad del sistema 1:3. La mayoría de los sistemas de dos masas conocidos anteriormente son de la variedad de 1:3. Las ventajas supuestas que anteriormente se adjudicaba a dicho sistema, puesto que el sistema está usualmente montado por resorte desde su masa más pesada, es la de que se transmite menos vibración a los cimientos que si las masas fueran 1:1. Aún cuando es un hecho que la cantidad de amplitud dinámica a la cual se somete el resorte de montaje es menor en el sistema de 1:1, esta particularidad está casi equilibrada por el hecho de que los sistemas de resorte de montaje deben ser el doble de rígidos para el sistema 1:3. Otro factor que no debe pasar inadvertido es que el sistema de la invención objeto, que tiene una relación de masa 1:1, puede tener y tiene, como una consecuencia, dos masas útiles, y pesos a la mitad de aquel sistema de 1:3. Si un tamiz 1:1 se sustentara con el resorte de una masa solamente, las bases se someterían a 50% más de vibración que el sistema 1:3,

288432



sin embargo, de conformidad con la invención cada masa es  
tá sustentada individualmente sobre su base.

Otra característica de las máquinas resonantes de  
dos masas que podría usarse para distinguirlas reside en  
la colocación de las dos masas. Primeramente, se reconoce  
ría que de acuerdo con las técnicas conocidas un sistema  
de 1:1 puede tener una masa colocada dentro de la otra.  
Solamente puede usarse una masa para tamizar o transportar  
en dicha disposición.

Un método para obtener un sistema completamente  
utilizable de 1:1 es tener ambas masas aproximadamente  
del mismo ancho y longitud, y tener una colocada directa-  
mente encima de la otra, por ejemplo en la forma de la mo-  
dalidad preferida de la presente invención. Un sistema  
1:1 que permite que una masa rodee, puse o quedó al exte-  
rior de la otra masa, no puede utilizarse completamente.

Como se ha mencionado anteriormente, el tipo pre-  
valeciente de tamices resonantes es un sistema de dos ma-  
sas de una relación de masa 1:3. La masa activa ligera,  
usualmente se coloca encima de la masa de base pesada, y  
se logra el soporte de la unidad desde tierra mediante el  
uso de resortes elásticos debajo de la masa de base. La  
cantidad de fuerza de vibración que recibirá la estructu-  
ra sustentadora es una función de la rigidez total del re-  
sorte sustentador y la amplitud de la vibración de arme-  
zón de base. En cualquier caso, cuando se requieran los  
beneficios de la estabilidad de carrera, puede usarse un  
sistema de resorte principal no lineal de masa intermedia  
caracterizado por las curvas 'b' o 'c', de las Figuras 9  
y 10. Las máquinas más modernas utilizarán los sistemas



de las curvas 'c'.

Se reconocerá por aquellos expertos en el ramo que en el sistema en donde la carga estática del armazón superior va a ser llevada mediante los resortes de batería y los resortes de guía, la carga estática es perjudicial a la duración de los resortes de la batería. Un accesorio usado algunas veces para eliminar este efecto es el uso de un "resorte de retención de cubierta superior" auxiliar. Este resorte, orientado entre las masas y a lo largo de la línea de acción del resorte principal, sostiene al componente de peso de la cubierta superior a lo largo de esta línea de acción y de esta manera alivia a los resortes de la batería del componente de fuerza estática perjudicial. Una particularidad muy novedosa de la invención objeto logra la función anteriormente citada, a saber, aliviar a los resortes de la batería principal de la carga estática. De conformidad con la invención cada masa está sustentada total o independientemente de tierra. De esta manera, puede verse que ambos sistemas de resorte principal y de guía son aliviadas de todas las fuerzas estáticas, y los resortes sustentadores sólo están sujetos a un esfuerzo que corresponde a un solo movimiento de masa, más bien que a un esfuerzo que corresponde al movimiento total.

Los resortes de montaje empleados son elásticos en todas las direcciones y son la única conexión de las armazones con tierra. Se reconocerá de esta manera que no se requiere precisión al colocar los medios de montaje, ni el uso de una tercera armazón o armazón de base. No es menos importante entre las ventajas de estos medios de mon

288432



5  
5  
taje empleados es el grado extra de aislamiento de vibración que se produce. Se apreciará que un sistema de dos masas es aquel en donde las masas funcionan fuera de fase una con la otra. De conformidad con la invención, son usadas las masas de peso prácticamente igual y también se emplean resortes de montaje semejantes superior e inferior. Las fuerzas de base netas son, correspondientemente, nulas.

10  
15  
20  
Los sistemas de transportador y de tamices resonantes de cualquier tipo incluyen un excitador. Dicho dispositivo suministra energía al sistema, en otras palabras, restaura las pérdidas del funcionamiento. Entre los excitadores del tipo común que se usan están los tipos de polea no equilibrada de dos cojinetes y los tipos de cigüeñal de cuatro cojinetes con una biela elástica. Cualquier tipo de excitador hará funcionar a cualquier clase de tamiz resonante conocido, advirtiéndose que hay ventajas y desventajas relacionadas con ambos. Cualesquiera de los excitadores conocidos pueden usarse con un tamiz de la clase dada a conocer en la presente.

25  
Entre las ventajas de un dispositivo de tamiz vibratorio, de conformidad con esta invención, están la de que pesará la mitad de la cantidad y presentará el doble de área de tamiz al material que aquellos de los tipos conocidos anteriormente, los sistemas de guía y de resorte principal se alivian de todos los componentes de esfuerzos estático debido a su disposición de montaje novedosa y se logra un aislamiento de la base.

30  
Un objeto de esta invención es proporcionar un sistema resonante vibratorio de masas iguales en donde ca



da masa sea una cubierta activa, y que cada una de dichas cubiertas de tamiz activas constituye un área de tamiz eficaz.

Otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema vibratorio que tiene cubiertas de tamiz activas con un sistema de intercubiertas novedosas.

Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un sistema de intercubierta que tiene una duración larga y útil y que está construída y colocada de manera tal con respecto a las masas activas, que transmita eficazmente las fuerzas vibratorias.

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema de tamiz vibratorio con cubiertas activas, cada una de las cuales está sustentada independiente y elásticamente, mediante lo cual son transmitidas por el sistema fuerzas vibratorias de tierra prácticamente de cero, y que es al mismo tiempo, compacto.

Otros objetos y ventajas se harán evidentes para aquellos expertos en el ramo al leer las especificaciones tomadas en relación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en elevación lateral, con ciertas porciones expuestas, ilustrando la relación total de las cubiertas de tamiz activas y el sistema de suspensión novedoso de esta invención.

La Figura 2 es una vista en elevación de extremo del conjunto mostrada en la Figura 1;

La Figura 3 es una vista de planta parcial ilustrando la cubierta de tamiz superior, con una porción de la tela del tamiz cortada para exponer la sub-estructura



de la cubierta de tamiz.

5 La Figura 4 es una elevación lateral amplificada, parcial, ilustrando en detalle los conjuntos de batería, de guía y de resorte del sistema de suspensión novedoso de esta invención asociado con dos cubiertas de tamiz activas.

La Figura 5 es una vista en sección transversal amplificada del conjunto de batería novedoso tomado por la línea 5--5 de la Figura 4.

10 La Figura 6 es una vista en sección transversal por la línea 6--6 de la Figura 5 ilustrando la relación de la barra transversal de la cubierta de tamiz superior y los conjuntos de batería con respecto a una pared lateral de las cubiertas de tamiz superiores.

15 La Figura 7 es una vista en sección transversal amplificada tomada por línea 7--7 de la Figura 4, ilustrando adicionalmente algunos de los elementos del conjunto de batería;

20 La Figura 8 es una vista amplificada fragmentaria ilustrando otra modalidad del sistema de resorte de guía;

La Figura 9 es una gráfica de la carga trazada contra la Deflexión, comparando sistemas de resorte de masa intermedia lineal y no lineal; y

25 La Figura 10 es una gráfica de Amplitud trazada contra la Velocidad comparando los sistemas de resorte de masa intermedia lineal y no lineal.

30 En sus aspectos más amplios esta invención comprende de dos cubiertas de tamiz activas prácticamente de masas iguales, sustentadas individual y elásticamente, que tienen un sistema de resorte resonante no lineal de intercuen-



bierta, mediante lo cual ambas cubiertas de tamiz activas pueden agitarse resonantemente a amplitudes prácticamente iguales para efectuar una operación de clasificación y/o transporte.

5           La disposición general del aparato de tamiz vibratorio de esta invención comprende cubiertas de tamiz activas superior e inferior individualmente sustentadas provistas con medios de excitación apropiados suministrando la energía vibratoria para agitar las cubiertas de tamiz.

10       Además, un sistema de resorte resonante novedoso se hace funcionar cuando las cubiertas de tamiz activas vibran dentro de su estado de frecuencia resonante natural. Todo el conjunto puede montarse sobre una armazón o base de acero apropiada, o puede, si se desea, descansar sobre

15       el suelo o el piso en el área en donde vaya a usarse.

          Haciendo referencia a la Figura 1, el sistema de tamiz vibratorio de esta invención se muestra generalmente en 10. Se muestran dos cubiertas de tamiz generalmente rectangulares, con la masa de tamiz superior designada 12, y la masa inferior como 14. Estas cubiertas de tamiz son prácticamente del mismo tamaño y masa. La cubierta de tamiz superior se compone de paneles laterales longitudinales 16, y la cubierta de tamiz inferior tiene paneles laterales longitudinales semejantes 18. Pueden también proporcionarse, si se desea, paredes de extremo apropiadas.

25       Las cubiertas superior e inferior también se proporcionan con bordes de descarga apropiada 24 y 26.

          Cada una de las cubiertas de tamiz 12 y 14 se proporciona con una tela de tamiz 28 y 28' respectivamente, sustentada dentro de cada armazón de cubierta. Estas telas

30



están aseguradas emoviblemente dentro de cada una de las  
armazones, según es bien sabido, y descansan sobre sopor-  
tes longitudinales 30 (véase la Figura 3). Los miembros de  
conexión transversales 32 están asegurados a los paneles  
laterales de cada una de las armazones de cubierta y sir-  
ven para sustentar puntales longitudinales de soporte 30  
así como para interconectar los paneles laterales de cada  
una de las cubiertas. Como se comprenderá, cualquier núme-  
ro de miembros de conexión transversales pueden utilizar-  
se, según se encuentre necesario, para asegurar el sopor-  
te adecuado sin reducir indebidamente el área de tamiz  
eficaz. Evidentemente, puede proporcionarse cualquier nú-  
mero de tamices dentro de un sistema de tamiz dado, según  
se desee, con flexibilidad adicional obteniéndose con se-  
leccionar las telas del tamiz que se encuentra que son  
más apropiadas para cualquier operación de clasificación  
específica.

El aparato para suministrar la energía motriz de  
las cubiertas de tamiz puede proporcionarse en un extremo  
de las cubiertas de tamiz. Haciendo referencia a las Figu-  
ras 1 y 4 se verá que los medios de energía motriz inclu-  
yen un motor eléctrico 40 que tiene una polea de canales  
múltiples 44, asegurada a un extremo del árbol impulsor  
del motor. Montado en abrazaderas colocadas en un extre-  
mo del armazón de la cubierta inferior, hay un árbol 48  
cuyo eje longitudinal es transversal con respecto al arma-  
zón de cubierta inferior, que también se proporciona con  
un par de poleas de canales múltiples 46 a cada extremo  
del mismo. Se aplica energía de rotación a cada árbol 48  
a través de una de las poleas 46 por medio de una banda

288432



50 que pasa alrededor de las poleas 44, 46 como se muestra en la Figura 1. Asegurado el árbol 48, y girable con el mismo, hay un elemento excéntrico 52 cuyo eje es paralelo a, pero está desplazado del eje del árbol 48. Un extremo del brazo del excitador 54 se conecta apropiadamente con el elemento excéntrico 52 con el otro extremo del brazo del excitador conectado con el elemento elástico 56 colocado, en la modalidad mostrada, sobre la cubierta de tamiz activa superior. El brazo del excitador 54 está conectado con el elemento excéntrico 52 y el elemento elástico 56 de manera tal que el movimiento de rotación del elemento excéntrico 52 es transmitido al elemento elástico 56 en la forma de movimiento rectilíneo, según se comprenderá. De esta manera, se transmite el movimiento vibratorio a las cubiertas de tamiz.

El elemento elástico 56 puede ser cualesquiera de los elementos de excitación elásticos convencionales usados comúnmente en los sistemas de tamiz resonantes. Por ejemplo, el elemento 56 puede estar comprendido de una pluralidad de elementos intercalados de hule, o de una pluralidad de cilindros de hule. En cualquier caso, el excitador será capaz de sustentar la vibración completa solamente con un pequeño requisito de energía, una vez que se han logrado las condiciones resonantes, y el sistema puede hacerse funcionar con un motor de tamaño normal.

Los medios de energía motriz y el conjunto del excitador, per se, no forman parte de esta invención, ya que medios de los sistemas motrices vibratorios de tamiz resonantes convencionales pueden utilizarse dentro del espíritu de la invención.



El sistema de tamiz novedoso de esta invención comprende esencialmente cuatro unidades de sub-conjunto; el sistema de resorte de guía, el sistema de resorte de reacción, los medios de resorte de soporte y dos masas de tamiz iguales anteriormente descritas.

Haciendo referencia a la Figura 1, los resortes de guía, de conformidad con la modalidad de esta invención, se describirá a continuación. Asegurada al panel lateral 16 de la cubierta superior 12 hay una abrazadera de resorte superior 62 que está inclinada desde la horizontal de la manera mostrada. Colocada en el panel lateral 18 del armazón de cubierta inferior 14 hay una abrazadera semejante 64 alineada axialmente con la abrazadera de resorte superior 62. Colocada entre las abrazaderas de resorte superior e inferior 62 y 64, y asegurados a las migas, hay elementos de resorte de hoja 66. El extremo superior de estos elementos está asegurado a la abrazadera de resorte superior 62 por medio de placas de sujeción de resorte de hoja superior 63, y el extremo inferior de estos elementos está asegurado a la abrazadera de resorte de hoja inferior 64 por medio de una placa de sujeción de resorte de hoja inferior 65, semejante al dispositivo de sujeción 63.

En la práctica, se ha encontrado deseable montar los resortes de guía sobre cada uno de los lados longitudinales del aparato transportador de tamiz. Según se ilustra en la Figura 1, los resortes de guía están montados sobre los paneles laterales prácticamente cerca de cada extremo de las armazones de cubierta. En el otro lado de las armazones, o lejos de las mismas, se encuentra otro

288432



U  
juego de dos resortes de guía. Preferiblemente, los resor-  
tes de guía deben estar montados en pares, un par a cada  
lado de la armazón, con los resortes de cada par en rela-  
ción opuesta (véase la Figura 3). Debe quedar comprendido  
5 que el número de pares de resortes de guía puede variar  
dependiendo principalmente del tamaño y la capacidad de  
la armazón de cubierta de salida. Los resortes de guía  
son capaces de doblarse, y pueden hacerse apropiadamente  
de tiras de madera terciada, según es bien conocido en el  
remo. Los resortes de guía actúan como medios de coloca-  
10 ción para mantener a las dos cubiertas en las posiciones  
relativas apropiadas durante la vibración.

De conformidad con otra modalidad, (véase la Fi-  
gura 8), los elementos de resorte de hoja 106 están ase-  
15 gurados por su extremo superior con una abrazadera de re-  
sorte superior 108 colocada prácticamente cerca del borde  
superior de la cubierta de tamiz superior. Los elementos  
de resorte de hoja 106 están asegurados por su extremo su-  
perior con la abrazadera de resorte inferior 110 colocada  
20 cerca del borde superior de la cubierta del tamiz infe-  
rior. En esta modalidad, los elementos de resorte de hoja  
se extienden a todo el ancho del panel lateral de la cu-  
bierta de tamiz superior y la distancia entre las cubier-  
tas de tamiz superior e inferior, pero se extienden sola-  
25 mente hasta el borde superior de la armazón de la cubier-  
ta. El medio de guía de la modalidad de la Figura 8 es se-  
mejante en su función y disposición simétrica, a la ubica-  
ción de los elementos de resorte de hoja a lo largo de la  
longitud del panel lateral, y a cada lado de las armazo-  
30 nes de cubierta según se describe para el medio de guía

288432



ilustrado en la Figura 1. En ambas modalidades, los elementos de resorte de hoja están conectados de manera que sean capaces de un pequeño grado de flexión.

5 El sistema de resorte de reacción de esta invención se describirá ahora. La relación del sistema de resorte de reacción con los sistemas de resortes sustentadores y de guía generalmente se ilustra en las Figuras 1 y 4.

10 Los componentes principales de cualquier sistema de resorte de reacción utilizado en los dispositivos de tamiz resonantes comprenden la estructura de batería y los topes o amortiguadores. Los conjuntos de batería deben estar colocados en pares opuestos, con un conjunto de baterías sobre cada lado longitudinal de las armazones de cubierta, tal como en el medio de resorte de guía. Cada 15 una de las baterías puede encerrarse en alojamientos de seguridad apropiados 79 para excluir el polvo y otros despojos resultantes de las operaciones de tamizado. Aun cuando la descripción de los conjuntos de batería por lo general se limitará solo a un conjunto, debe quedar comprendi 20 do que la descripción es aplicable a cada uno de los conjuntos de batería.

Haciendo referencia a la Figura 4, se observará que fijados al panel lateral 16 de la cubierta superior 25 12 están los ángulos de batería 68, 69. Los ángulos 68, 69 están inclinados de la horizontal y están espaciados como se muestra. Asegurados al panel lateral 18 del armazón de cubierta inferior 14 están los ángulos de batería de cubierta inferior 70, 71 que también están espaciados 30 uno del otro. La distancia entre los ángulos 70, 71 es ma

288432



5  
10  
15  
20  
25  
30

por que la distancia entre los ángulos de batería 68, 69. Los ángulos de batería 68, 69 y 70, 71 están alineados axialmente con sus ejes a ángulos rectos con respecto al eje de los elementos de resorte de hoja 66 que forman una parte del medio de resorte de guía. El extremo superior 72 del árbol de la batería 73 está asegurado rígidamente a, y colocado entre los ángulos de batería superiores 68, 69. El extremo superior 72 del árbol 73 puede convenientemente ser rectangular para obtener una conexión más rígida del árbol con los ángulos de batería. El extremo inferior del árbol 73 está rosado como en 74 y está adaptado para recibir los elementos de resorte o amortiguadores del conjunto de baterías.

En la forma preferida, dos pares de amortiguadores 89, 90 y 91, 92 se usan en cada batería (véanse las Figuras 4 y 5). Estos amortiguadores son mientras elásticos hechos, por ejemplo, de hule y en la modalidad preferida están en la forma de conos truncados que tienen una perforación ahuecada agrandada 95 a través de los mismos. Dentro de cada par de amortiguadores, como 89, 90, las bases más pequeñas están encaradas, y espaciadas una con respecto de la otra.

Una tuerca de árbol superior 76 está atornillada en el extremo superior de la porción roscada 74 del árbol 73. También atornillado en la porción del árbol roscada 74 debajo de la tuerca 76 hay un collarín de ajuste superior 78 al cual está asegurada la placa superior 80. Fijado firmemente a la placa 80 está el amortiguador 89. En el extremo roscado inferior 74 del árbol 73, hay una tuerca de árbol inferior 88 y el collarín de ajuste inferior 86



al cual está asegurada una placa inferior 84. Firmemente asegurado a la placa 84 hay un elemento amortiguador 92. Interpuesta entre los elementos amortiguadores 89, 92 y colocada a lo largo del extremo roscado 74 del árbol 73 hay una abrazadera amortiguadora 82. La porción roscada 74 del árbol 73 pasa libremente a través de un agujero agrandado 87 (véase la Figura 7) formado en la abrazadera amortiguadora 82. La abrazadera amortiguadora 82 está asegurada con los ángulos de batería de la cubierta inferior 70, 71. Sobre el lado superior de la abrazadera amortiguadora 82 está asegurado un elemento amortiguador 90, y con el lado inferior está asegurado un elemento amortiguador 91. Preferiblemente, el espacio entre los elementos amortiguadores de un par debe ser igual al espacio entre los elementos amortiguadores del otro par. El espacio entre cada par de elementos amortiguadores puede variarse mediante un ajuste apropiado de las tuercas de árbol superior e inferior 76, 88 y los collarines de ajuste 78, 86.

Como es bien sabido, en un punto en el ciclo oscilatorio de movimiento de las masas de cubierta superior e inferior, las mismas estarán a una distancia máxima separada una de la otra. Cuando el árbol 48 gira 180° desde aquel punto, las masas de cubierta superior e inferior estarán a una distancia mínima de separación. Los conjuntos de batería están contruidos de manera que habrá alguna holgura considerable entre los pares inactivos de amortiguadores en estos dos intervalos. De esta manera, cuando las dos cubiertas están a una distancia de separación máxima, los dos amortiguadores superiores 89 y 90 estarán a una distancia de separación máxima, mientras que cuando

28



las dos cubiertas están más próximas una a la otra, los dos amortiguadores inferiores 91, 92 estarán a una distancia de separación máxima.

5 El agujero agrandado 87 de la abrazadera 82 a través del cual pasa el árbol 73 permite el movimiento libre del aire hacia y fuera de las cámaras centrales 93 dentro de los elementos amortiguadores. Esta estructura conduce a una ventaja muy importante ya que reduce grandemente el calentamiento y elimina la posibilidad de puntos de esfuerzo elevados dentro de los elementos amortiguadores elásticos. Las construcciones conocidas anteriormente utilizaban miembros de tope elásticos sólidos que no poseían estas ventajas. Por ejemplo, en una forma bien conocida del sistema de tamiz, se proporcionan las aberturas extendiéndose lateralmente a través de los elementos de tope elásticos desde las cámaras internas hacia las superficies circunferenciales exteriores para permitir el flujo de aire a través de los elementos. Esto, sin embargo, según se comprenderá, da por resultado concentraciones de esfuerzo en los elementos elásticos ocasionando que fallen a lo largo de las ubicaciones de la abertura por medio de deterioración y agrietamiento progresivo. El sistema de batería de esta invención, de esta manera tiene una ventaja marcada, ya que funciona de manera más fría y dura más que las baterías conocidas hasta ahora.

20 Otra ventaja importante de la presente invención reside en el medio para transmitir las fuerzas de la batería hacia las cubiertas de tamiz. En particular, esto debe observarse con respecto a la transmisión de fuerzas desde el árbol 73 hasta la cubierta de tamiz 16 adyacente

288432



al extremo superior del árbol 73. Haciendo particularmente referencia a las Figuras 4, 5 y 6, debe observarse que la pared lateral de la cubierta de tamiz superior está ranurada y recibe una horquilla 114. Las dos patas de esta horquilla están conectadas por medios de tuerca y perno 116 con los ángulos de batería superiores. Se proporcionan medios de espaciamiento apropiados para colocar a la horquilla 114 centralmente dentro de los ángulos 68, 69. Por su extremo opuesto, la horquilla 114 tiene una serie de aberturas adaptadas para recibir pernos apropiados para conectar a la horquilla con la barra transversal de canal 112. Las placas laterales de las armazones de cubierta están interconectadas mediante viguetas transversales 32 que ayudan a sustentar a la tela de tamiz. En muchos casos, la tela de tamiz está sustentada mediante dispositivos de retención de barra 34 que sostienen a las varillas longitudinales 30. Las varillas 30, a su vez, sostienen directamente a la tela del tamiz. Por medio de esta estructura, es posible lograr superficies de tamiz superiores curvilineas sin el uso de miembros estructurales curvilineos costosos. Además, las varillas longitudinales 30 proporcionan un soporte para la tela de tamiz longitudinalmente a lo largo de la cubierta entre las viguetas transversales estructurales 32.

De conformidad con esta invención, la vigueta transversal 112 y sus placas de conexión en forma de horquilla proporcionan un medio para resistir la tendencia de las placas de cubierta a retorcerse, debido a la excentricidad de la carga aplicada. Debe observarse que la fuerza de la barra 73 se aplica mediante los ángulos de



la batería superior, directamente a las placas laterales  
16 de la cubierta superior 12. Sin embargo, la barra  
transversal 112 estabiliza a la cubierta superior e impi-  
de el retorcimiento de las placas laterales. Al mismo  
5 tiempo, la barra transversal 112 funciona como una de las  
viguetas transversales normales interconectando a las pla-  
cas laterales con las armazones de cubierta. En las cons-  
trucciones anteriores conocidas, se había empleado un  
miembro adicional para al fin de transmitir las fuerzas  
10 de batería o para controlar las cargas excéntricas. En un  
caso, por ejemplo, una barra transversal se coloca encima  
de la cubierta y en otro caso, debajo de la cubierta, mien-  
tras que todavía en otros tipos de sistemas de tamiz, un  
miembro adicional se inserta a través de la cubierta y se  
15 extiende parcialmente ya sea por encima o por debajo del  
armazón. Con esta invención, sin embargo, no se requiere  
una vigueta transversal adicional, y la holgura vertical  
entre las cubiertas no se reduce o se afecta perjudicial-  
mente. Con elementos separados colocados entre las cubier-  
20 tas, como en algunos sistemas conocidos, el sistema de  
suspensión se hace más complicado, debido a que las cu-  
biertas deben espaciarse para el mismo grado de movimien-  
to. Ya que el espacio ocupado mediante el tamiz frecuente-  
mente es de naturaleza limitada, puede comprenderse fácil-  
25 mente que no es deseable un aumento innecesario de la al-  
tura del tamiz. Además, en donde los elementos se extien-  
den a través de la parte superior de una cubierta de ta-  
miz, por ejemplo, la cubierta superior, se reduce el acce-  
so a la cubierta superior lo cual crea problemas para car-  
30 gar la cubierta superior y para quitar o ajustar las telas

288432



de tamiz.

Otros aspectos ventajosos de esta invención se harán ahora evidentes, es decir, la disposición simétrica del sistema y su compacidad, acoplada con utilización máxima de los elementos que forman el sistema. Puede observarse fácilmente que los ángulos de la batería también están conectados con las viguetas transversales de la cubierta inferior 32, facilitando la estabilidad del sistema total así como aumentando la resistencia y la duración de la cubierta inferior. La construcción que permite acceso fácil a la cubierta superior, también proporciona un acceso fácil para la cubierta inferior, y permite la separación rápida de la tela del tamiz de la cubierta inferior.

Haciendo referencia a la Figura 4, el medio de resorte sustentador se describirá a continuación. La estructura asegurada al ángulo de la batería inferior 71, es una abrazadera 94. Interpuesto entre el pedestal 102 y la abrazadera 94 hay un resorte 98. También asegurado al pedestal 102 hay un soporte vertical 100 que tiene una plataforma 101 fijada a su extremo superior. Asegurada al panel 16 de la cubierta superior 12 hay una abrazadera 93. Interpuesto entre la plataforma 101 y la abrazadera 93 hay otro recorte de soporte 96.

La estructura de resorte de soporte incluyendo los resortes 96 y 98 está colocada cerca de cada extremo de los armazones de la cubierta y a ambos lados de los armazones de cubierta. Preferiblemente, la estructura de resorte sustentador se utiliza en pares con un par de resortes 96, 98 a cada lado, y con cada juego de cada par en relación opuesta según se ha descrito anteriormente para

288432



el medio de resorte de guía y el sistema de resorte de reacción.

Los resortes 96 sustentan a la cubierta superior 12, y los resortes 98 sustentan a la cubierta inferior 14. Estos resortes proporcionan un soporte elástico para cada una de las cubiertas, y sirven para mantener los espacios entre los pares de amortiguadores en los conjuntos de batería, cuando las cubiertas están en posición de descanso. De esta manera, la invención proporciona una estructura de soporte elástico para las cubiertas que asegura que no se coloque carga perjudicial sobre los elementos amortiguadores elásticos cuando las cubiertas están en su posición de descanso. Los resortes sustentadores 96 y 98 pueden hacerse de hule, o pueden estar constituidos de resortes de acero.

Será evidente que el sistema de suspensión sencillo descrito anteriormente permite otras ventajas muy importantes: (1) el alivio de los resortes de guía y los resortes de batería de los componentes estáticos de esfuerzo, y (2) la eliminación de la transmisión de la fuerza de base. Aun cuando algunos tamices resonantes libres logran la primera ventaja interponiendo un resorte de suspensión entre las dos masas a manera de sustentar una de la otra, dicha técnica no logra la segunda ventaja, e impone adicionalmente un esfuerzo innecesariamente elevado en el resorte de la cubierta. Debe también reconocerse que estas dos ventajas se logran sin la necesidad de una colocación precisa de la máquina o sus componentes sobre una estructura sustentadora, ya que permite una fácil instalación de la unidad directamente sobre el piso de la

273432



planta o el suelo.

Aun cuando la invención se ha descrito con referencia particular a modalidades específicas, la misma no debe interpretarse de ninguna manera como limitando la invención. Por lo tanto, solo hay que hacer referencia a las cláusulas anexas con el fin de determinar el alcance de la invención.

5

10

N O T A

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 siguientes:

15

1.- Un dispositivo de manejo de material vibratorio resonante que tiene dos masas relativamente movibles, cada una de las cuales sustenta una superficie para efectuar una función de manejo de material y cada una de las cuales es capaz de moverse para efectuar dicha función mediante la acción de la superficie sobre el material, dichas masas estando separadas verticalmente y siendo movibles independientemente con relación una a la otra, medios conectados con dicho dispositivo para aplicar una fuerza de excitación al mismo, caracterizado por medios de soporte elástico individuales a cada una de dichas masas, y sustentando moviblemente a dichas masas independientemente una de la otra en dicha relación, un medio de resorte de reacción no lineal interconectando a dichas ma-

20

25

30



28

5 sas, dicho medio de resorte de reacción incluyendo medios de tope elásticos, dichos medios de tope incluyendo elementos co-accionables para absorber la energía y para restaurar la energía a dichas masas cuando dichas masas son excitadas a frecuencias resonantes del sistema que consiste de dichas masas.

10 2.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde dichos elementos de tope están conectados respectivamente con cada una de dichas masas solamente y los miembros conectados con una masa están relacionados con los miembros conectados con la otra masa a manera de estar en contacto de reacción una con el otro solo durante aquellos intervalos de sus movimientos relativos cuando dichas masas relativamente movibles están en relaciones espaciadas seleccionadas una con respecto de la otra.

15 3.- El dispositivo vibratorio de conformidad con la cláusula 1, en donde el producto matemático obtenido multiplicando la magnitud de una masa por el valor de la rigidez de su medio de soporte es igual al producto matemático obtenido multiplicando la magnitud de la otra masa por el valor de la rigidez de su medio de soporte, en donde se usan las mismas unidades de medida para los mismos factores.

20 4.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde dichas masas son de magnitud igual.

25 5.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde la rigidez de cada uno de dichos medio de soporte elástico, es igual.

30 288432



6.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde dichos medios de soporte elástico comprenden miembros elásticos que tienen características de expansión y compresión lineales.

7.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1 ó 2, en donde dichos medios de resorte de reacción incluyen un árbol asegurado a un extremo de una de dichas masas, los miembros de tope elásticos estando espaciados a lo largo de dicho árbol, algunos de dichos miembros de tope están asegurados para moverse con dicho árbol y otros de dichos miembros de tope estando asegurados a, y siendo movibles con otras de dichas masas.

8.- El dispositivo de tamiz vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 7 en donde cada una de dichas masas tiene placas y miembros de vigueta transversales y un miembro de manejo de material sustentado por dichos miembros de vigueta transversales con las placas laterales y los miembros de vigueta transversales de cada masa estando asociados, y dicho árbol estando conectado con uno de dichos miembros de vigueta transversal de una de dichas masas.

9.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 8 en donde dicho árbol está también conectado con una de dichas masas por un medio asegurado a una placa lateral de la última masa.

10.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 8 en donde los medios que interconectan a dicho árbol y su vigueta transversal asociada incluye un miembro que se extiende a través de la



placa lateral de una de dichas masas adyacente a la conexión del árbol y vigueta transversal, el último miembro estando conectado en puntos espaciados a lo largo de la longitud de dicho árbol.

5 11.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 8, 9 ó 10 en donde los medios que conectan a dicho otro de dichos elementos de tope con la otra de dichas masas comprende un miembro de abrazadera que se extiende lateralmente a dicho árbol, dicho árbol extendiéndose a través de dicho miembro de abrazadera, medios conectando a dicho miembro de abrazadera con dicha otra de dichas masas comprendiendo ángulos de montaje y medios conectando cuando menos uno de dichos ángulos con uno de dichos miembros de vigueta transversales de dicha otra de dichas masas.

10 12.- El dispositivo vibratorio de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 11 incluyendo medios que conectan a uno de dichos miembros de soporte elásticos en relación sustentadora con uno de dichos ángulos de dicha otra de dichas masas, medios que conectan en relación de sustentación a otro de dichos miembros de soporte elásticos con una de dichas masas comprendiendo un miembro de conexión que transmite la carga estática desde el último miembro de soporte elástico a dicho árbol y su ángulo asociado y vigueta transversales.

15 20 25 30 13.- Un dispositivo vibratorio resonante del carácter descrito de conformidad con la cláusula 12 en donde la conexión entre dicho miembro elástico y uno de dichos ángulos conecta al último con el miembro elástico en relación sustentadora de carga directamente con dicho miembro

288432



28

de abrazadera de batería.

5

14.- Un dispositivo vibratorio del carácter descrito de conformidad con lo reivindicado en las cláusulas 11 ó 12 ó 13 en donde dichos miembros de tope y el miembro de abrazadera tienen aberturas centrales rodeando a dicho árbol, cuyas aberturas son de un tamaño con relación a dicho árbol suficiente para permitir la transmisión rápida de aire bajo presión a lo largo de dicho árbol, dentro de dicha abrazadera y elementos; el elemento de tope y la asociación de la abrazadera y árbol siendo tales que hay un pasaje para el aire en comunicación con dicha abertura a lo largo de dicho árbol extendiéndose hacia afuera de dichos miembros de tope hacia la atmósfera en todo tiempo durante el funcionamiento de dicho dispositivo vibratorio.

10

15

15.- Un dispositivo de manejo de material vibratorio resonante.

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

20

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

Madrid, 28 MAY. 1969

*Alfredo de Encinas*  
[Signature]

288432

