



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 116**

51 Int. Cl.:
E04G 21/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05002192 .2**

96 Fecha de presentación : **02.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1561882**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2005**

54 Título: **Alisadora vibratoria portátil con limitador de vibraciones.**

30 Prioridad: **04.02.2004 US 773012**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.10.2011

73 Titular/es: **WACKER NEUSON CORPORATION**
N92 W 15000 Anthony Avenue
Menomonee Falls, Wisconsin 53052, US

72 Inventor/es: **Lutz, Todd J.**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 367 116 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Alisadora vibratoria portátil con limitador de vibraciones.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a una máquina alisadora vibratoria portátil y, más particularmente, se refiere a una máquina alisadora vibratoria portátil que tiene un limitador de vibraciones configurado para reducir el desgaste vibracional indeseable y prolongar la vida del motor de la máquina.

2. Discusión de la técnica relacionada

10 Numerosas máquinas alisadoras emplean una acción vibratoria para apisonar y alisar hormigón en el paso de enrasado de una operación de acabado de hormigón. Las máquinas alisadoras vibratorias conocidas comprenden, por ejemplo, una cuchilla alargada que se extiende horizontal y transversalmente en los extremos inferiores de un par de manillas adaptadas para ser cogidas y maniobradas con las manos para desplazar la alisadora húmeda sobre una superficie de hormigón. Está previsto un motor por encima de la cuchilla y entre las manillas. El eje de salida del motor se extiende hasta la cuchilla, en donde está conectado un conjunto vibratorio que tiene uno o más pesos excéntricos configurados para impartir vibraciones a la cuchilla alisadora durante el funcionamiento del motor. Una manilla permite una corrección fácil y constante del nivel del hormigón con un esfuerzo mínimo. En la manilla está previsto un control de gases de tal manera que se pueda ajustar la velocidad del motor a medida que se desplaza la cuchilla sobre el hormigón que se está allanando.

20 Un ejemplo específico de una máquina de placa vibrante conocida se revela en la patente US No. 4.340.351, que describe una alisadora vibratoria para hormigón utilizado en el acabado final de hormigón. Esta alisadora requiere dos operarios. Como otro ejemplo, la patente US No. 4.641.995 describe una alisadora vibratoria para hormigón que corre sobre moldes para alisar franjas estrechas de hormigón, tal como aceras. Esta alisadora se monta en el operario por medio de una complicada armadura contrapesada dotada de un arnés y es accionada por electricidad. Como resultado, la alisadora requiere potencia eléctrica y también requiere la manipulación de largos cables de extensión. Estas y otras alisadoras están diseñadas para ser utilizadas solamente después de que el hormigón ha sido nivelado y preliminarmente apisonado. Ninguna de estas alisadoras es adecuada para "alisar en húmedo" grandes planchas de hormigón recién vertido que todavía no ha sido nivelado ni apisonado en absoluto.

30 En ausencia de máquinas alisadoras en húmedo ampliamente aceptadas, la norma de la industria para alisado en húmedo es realizar ese proceso a mano. Típicamente, en el alisado en húmedo manual una tabla de dos pulgadas por cuatro pulgadas (5,1 cm por 10,2 cm), que tiene una longitud de 8 pies a 20 pies (2,44 m a 6,096 m) es manipulada manualmente por uno o dos hombres que trabajan a mano en unión de tantos como cuatro trabajadores, conocidos como "desbastadores", que empujan el hormigón fresco hacia su sitio con rastrillos para hormigón. El proceso manual de desbastado y alisado en húmedo es lento, ineficiente, intensivo en mano de obra y extremadamente fatigoso, en particular si se vierten y se acaban grandes planchas en el transcurso de un día completo o más. Se requiere también frecuentemente la adición de más agua a la mezcla de hormigón para hacerla más trabajable. La adición de agua para producir asentamientos de 6 pulgadas a 8 pulgadas (15,2 cm a 20,3 cm) es común en la industria para aumentar la trabajabilidad del hormigón, permitiendo que la acabadora efectivamente "alise en húmedo" a mano el hormigón fresco. El proceso manual limita típicamente la acabadora al vertido medio de 40 6000 a un máximo de 8000 pies cuadrados (557 m² a 743 m²) de plancha por día para una cuadrilla de seis personas. El agua adicional reduce la resistencia del hormigón, produciendo huecos y puntos débiles en el hormigón curado.

50 Se han hecho propuestas para reducir la mano de obra requerida para el alisado en húmedo mediante la creación de máquinas "alisadoras húmedas" vibratorias portátiles. Estas máquinas tienen típicamente un motor acoplado a un árbol de accionamiento. El motor es generalmente un motor de combustión interna que tiene un alojamiento, un tanque de combustible, un alojamiento de embrague, etc. El árbol de accionamiento está configurado para accionar un árbol de accionamiento del vibrador del conjunto vibratorio. El alojamiento del motor o un soporte para el mismo está asegurado a un alojamiento para que el árbol de accionamiento del vibrador en un punto por medio de una abrazadera. La ubicación de la abrazadera está aproximadamente a medio camino entre un centroide del motor y la cuchilla. La abrazadera proporciona solamente una limitación restringida al motor y al árbol de accionamiento con relación al conjunto vibratorio a lo largo del plano de referencia x-y. Por tanto, las vibraciones generadas por el conjunto vibratorio excéntrico durante la operación de alisado son transmitidas al punto de la abrazadera y generan severas vibraciones en el motor alrededor de los tres ejes (x, y, z). Se sabe que las vibraciones causan fallos no solo en el alojamiento del embrague, sino también en el conjunto de manillar, el tanque de combustible, los retenes de aceite, el bloque del motor, etc. Los fallos en el bloque del motor son los más problemáticos debido a que el motor es con mucho el componente más caro de la alisadora húmeda. Por tanto, se considera típicamente gastada la alisadora cuando falla el bloque del motor. Por consiguiente, las alisadoras húmedas vibratorias han tenido

históricamente una reputación de ser poco fiables, lo que ha dificultado su aceptación por la industria en su conjunto.

5 En el documento US 6296467 B1 se revela una alisadora vibrante para el allanado de hormigón. La alisadora vibrante comprende una cuchilla de allanado, un par de conjuntos de manillar montados en dicha cuchilla, un motor, un mecanismo productor de vibraciones y una transmisión conectada con un motor al mecanismo productor de vibraciones. Cuando está en funcionamiento el motor, éste hace que gire la transmisión, estando adaptada la transmisión para impartir un movimiento vibratorio a la cuchilla. Cada conjunto de manillar comprende un miembro tubular alargado principal y una manilla montada en un extremo proximal del mismo. La manilla incluye un primer elemento tubular montado alrededor del miembro tubular principal, un segundo elemento tubular que se extiende lateralmente desde el primer elemento y un tercer elemento tubular que se extiende alrededor del segundo elemento, estando montado un miembro de agarre en el tercer elemento. El primer elemento es capaz de realizar un desplazamiento de rotación y traslación con respecto al miembro tubular principal, y el tercer elemento y el miembro de agarre son capaces de realizar un desplazamiento de rotación con relación al segundo elemento. Están previstas unas abrazaderas para asegurar los elementos tubulares primero y segundo en las posiciones seleccionadas.

10 En el documento US 5984571 A se revela una alisadora vibrante que permite un ajuste selectivo del ángulo entre el eje de una excéntrica rotativa y el plano definido por el fondo de la placa alisadora. Así, se pueden variar los movimientos oscilantes relativos de compactación vertical y alisado horizontal impartidos por la excéntrica. La alisadora incluye, además, un bastidor, un motor, una excéntrica accionada por el motor, una placa alisadora y un par de bisagras de bloqueo que conectan de manera soltable el bastidor a la placa alisadora en una relación angular entre ellos.

15 A la luz que antecede, se desea una máquina alisadora vibratoria portátil con reducida vibración indeseable en el motor y prolongada vida del motor, asociadas al funcionamiento de la máquina alisadora vibratoria en el allanado de hormigón.

SUMARIO DE LA INVENCION

20 Este objeto se resuelve por medio de una máquina alisadora vibratoria portátil según la reivindicación 1 y por medio de un método para maniobrar un motor de una máquina de placa vibratoria según la reivindicación 6.

La presente invención proporciona una alisadora vibratoria portátil mejorada que tiene un limitador de vibraciones configurado para reducir la vibración indeseable en el motor y para prolongar la vida del motor. El aparato es idealmente adecuado para uso con alisadoras húmedas, pero es utilizable también con otras máquinas alisadoras vibratorias.

25 Según un primer aspecto de la invención, una máquina alisadora vibratoria portátil incluye una máquina que tiene una estructura de referencia, un motor que incluye un árbol de accionamiento y que está montado en la estructura de referencia por medio de una montura que rodea al árbol de accionamiento, un conjunto vibratorio situado lejos del motor, siendo inducido a vibrar el conjunto vibratorio por medio del motor, y un limitador de vibraciones configurado para limitar la vibración del motor. El limitador de vibraciones acopla directamente el motor a la estructura de referencia en un lugar que está espaciado de la montura.

La máquina alisadora vibratoria portátil resultante de la presente invención tiene varias ventajas sobre máquinas de placa vibratoria anteriores. La placa vibratoria no interfiere con el funcionamiento normal de la máquina alisadora vibratoria portátil ni tampoco lo dificulta. Además, la placa vibratoria reduce la imposición de vibraciones indeseables sobre el motor y, por tanto, prolonga la vida del motor.

30 Además, la presente invención proporciona un método de prolongar la vida de un motor que tiene un árbol de accionamiento configurado para accionar un conjunto vibratorio portátil. El motor está montado en una estructura de referencia de la máquina alisadora vibratoria portátil. El método incluye los actos de maniobrar el motor para que induzca al conjunto vibratorio a generar vibraciones, y limitar el motor con relación al conjunto vibratorio en una dirección generalmente paralela a un eje central del árbol de accionamiento. El acto de limitar puede incluir disponer un limitador que tenga un primer extremo y un segundo extremo, acoplar el primer extremo del limitador con el motor y acoplar el segundo extremo del limitador con la estructura de referencia.

35 Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de los dibujos que se acompañan. Sin embargo, deberá entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican las realizaciones preferidas de la presente invención, se dan a título de ilustración y no de limitación. Pueden hacerse muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de la presente invención, que está definido en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Ejemplos de realización preferidos de la invención se ilustran en los dibujos que se acompañan, en los que números de referencia iguales representan partes iguales en todos ellos y en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina alisadora vibratoria portátil y un limitador de vibraciones ensamblados de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva y en despiece de la máquina alisadora vibratoria portátil mostrada en la figura 1;

5 La figura 3 es una vista en perspectiva detallada de la máquina alisadora vibratoria portátil mostrada en la figura 1, ilustrativa del ensayo de puntos de referencia respecto de la efectividad del limitador de vibraciones;

La figura 4 es una vista en perspectiva detallada del limitador de vibraciones de la figura 1;

La figura 5 es una vista lateral del limitador de vibraciones de la figura 4;

La figura 6 es una vista en planta desde arriba del limitador de vibraciones de la figura 4; y

10 La figura 7 es una vistas frontal del limitador de vibraciones de la figura 4.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un limitador de vibraciones 20 construido de acuerdo con una realización de la invención y acoplado a una máquina alisadora húmeda vibratoria portátil 25. En general, la máquina alisadora vibratoria portátil 25 incluye un motor 30 montado en un bastidor 35. La máquina 25 incluye, además, una
15 cuchilla alisadora alargada 45 para allanado acoplada a un conjunto vibratorio 40. El motor 30 es operativo para inducir al conjunto vibratorio 40 a impartir un movimiento vibratorio a la cuchilla 45 de tal manera que, cuando la cuchilla 45 sea maniobrada sobre una superficie de hormigón recién vertido (húmedo), la cuchilla 45 sea operativa para proporcionar una superficie acabada lisa al hormigón húmedo. La máquina alisadora vibratoria 25 es controlada por un operario a través de un conjunto de manillar 50 que se extiende varios pies desde el bastidor 35. El conjunto
20 de manillar 50 incluye un bastidor 58 que está conectado al bastidor 35 en su extremo inferior y termina en un extremo superior en las asas 60, y un tentemozo 62 fijado de manera pivotante a lo largo del bastidor 58 para soportar directamente un extremo distal 105 de la cuchilla alisadora 45 sobre el suelo.

Un motor preferido 30 es un motor de combustión interna de cuatro tiempos del tipo generalmente utilizado para una máquina alisadora vibratoria portátil. El motor 30 incluye generalmente un alojamiento o bloque de motor 50, un cigüeñal 60, un tanque de combustible 65, un alojamiento de embrague 70 y un sistema convencional de suministro de aire (no mostrado). El embrague acopla el árbol de salida del motor (no mostrado) a un árbol de accionamiento generalmente vertical 80. El árbol de accionamiento 80 se acopla a su vez a un árbol de entrada 82 del conjunto vibratorio 40 por medio de una junta flexible 84 (figura 2). El motor 30 incluye, además, un sistema de encendido que en el presente ejemplo comprende un arrancador de tracción manual 85. El motor 30 puede ser alimentado por
25 gasolina u otros combustibles.

El bastidor 35 incluye un conjunto de plataforma 90 que está soportado sobre la cuchilla alisadora 45 por un conjunto 130 de ménsula adaptadora de la cuchilla. El conjunto 130 de ménsula adaptadora de la cuchilla está fijada al fondo del conjunto de plataforma 90 por sujetadores convencionales 132 y está separada del bastidor 35 en materia de vibración por unos aisladores de vibraciones, tales como monturas de choque elastómeras 135. El conjunto de
35 plataforma 90 incluye una placa de montura 92 y una manilla de elevación 94. La manilla de elevación 94 incluye un collar anular 98 y un asa 100 que se extiende hacia arriba desde el collar 98. La manilla 94 es reversible de modo que el asa 100 pueda extenderse hacia delante de la alisadora como se muestra o hacia atrás desde la misma. El motor 30 está soportado en la placa de montura 92 a través de un alojamiento de árbol troncocónico inferior 102 y una base troncocónica complementaria 104 del alojamiento de embrague 70. La base 104 está fijada al extremo superior del alojamiento 102 por un conjunto de abrazadera 106.

El conjunto vibratorio 40 es preferiblemente un conjunto de masa excéntrica acoplado rotativamente al árbol de accionamiento 80 por la junta flexible 84 y el árbol de entrada 82 anteriormente descritos. El conjunto excitador 40 puede comprender, por ejemplo, un juego de pesos excéntricos ajustables y uno o más pesos excéntricos fijos (no mostrados). El conjunto excitador 40 está contenido dentro de una cubierta excéntrica 120. La cubierta excéntrica
45 120 está fijada de una manera convencional al lado inferior del conjunto 130 de ménsula ajustadora de la cuchilla. Un anillo de sellado flexible 124 impide que hormigón, suciedad y otros materiales extraños invadan el interior del conjunto vibratorio 40.

La cuchilla alisadora 45 es generalmente de forma de L en vista en sección transversal, teniendo una superficie superior, una superficie de acabado, un borde de corte y un borde trasero. Unas cartelas estructurales 140 se extienden por toda la longitud de la cuchilla proporcionando una transmisión más uniforme de energía de vibración. Pueden emplearse adaptadores para conectar el conjunto 130 de ménsula adaptadora de la cuchilla a cuchillas alisadoras de diferentes formas.

Se restringe la vibración del motor 30 por medio del limitador de vibraciones 20 anteriormente descrito, el cual proporciona soporte adicional al motor 30 además del proporcionado por el conjunto de abrazadera 106. El limitador

de vibraciones 20 acopla preferiblemente el motor 30 al bastidor 35. Un limitador de vibraciones preferido 20 incluye una placa 150 configurada en general para adaptarse a la forma de los contornos de la máquina alisadora vibratoria. Específicamente, como se muestra de forma óptima en las figuras 4 a 7, la placa 150 incluye una primera porción 155 alineada en una dirección generalmente colineal con relación a un eje central 160 del árbol de accionamiento 80, y una segunda porción 165 inclinada con respecto a la primera porción 155 para adaptarse a la forma de una porción más estrecha de la máquina alisadora vibratoria 25. La forma de la placa 150 (por ejemplo, curvilínea, etc.) puede variar. La placa 150 está formada preferiblemente de acero, pero podría formarse enteramente de aluminio o de otro metal u otro material. La primera porción 155 de la placa 150 termina en un primer extremo superior 170 y la segunda porción 165 de la placa 150 termina en un segundo extremo inferior 175. El primer extremo 170 incluye un par de aberturas 180 configuradas para recibir unos sujetadores que acoplan la placa 155 a unos taladros 185 existentes en el alojamiento 55 del motor. El segundo extremo 175 incluye una porción de pestaña 190 que tiene un par de aberturas 195 para recibir unos sujetadores que acoplan la placa 150 al conjunto de plataforma 90. La pestaña 190 incluye una parte recortada curvilínea 200 configurada para recibir un extremo cilíndrico inferior 205 del alojamiento 102 del árbol (figuras 1 y 2). Los tipos de sujetadores (por ejemplo, soldaduras por puntos, etc.) pueden variar. El limitador de vibraciones 20 se fija preferiblemente al alojamiento 55 del motor utilizando taladros 185 existentes en el alojamiento 65 del motor y se fija al conjunto de plataforma 90 utilizando sujetadores existentes en el conjunto de plataforma 90. Sin embargo, pueden utilizarse sujetadores adicionales y/u otros aparte de los sujetadores ilustrados. Podrían utilizarse también como limitador de vibraciones unas estructuras que suplementen o sustituyan a la placa 150, en tanto la estructura o estructuras proporcionen soporte para el motor 30 además del proporcionado por el conjunto de abrazadera 106.

El limitador de vibraciones 20 está configurado también para reducir la vibración indeseable en el alojamiento 70 del embrague y en el motor 30 causada por vibraciones derivadas del motor excéntrico del conjunto vibratorio 40. Específicamente, la placa 150 restringe la vibración en una dirección generalmente paralela al eje central 160 del árbol de accionamiento 80, pero en un plano diferente respecto del árbol de accionamiento 80. La triangulación y redundancia del apoyo de carga resultante reduce el movimiento de vibración del motor 30 e incrementa así la vida operativa del motor.

En funcionamiento, un operario puede iniciar el arranque del motor 30 activando un arrancador automático o tirando del sistema de arrancador de tracción manual 85. El acoplamiento del embrague hace que el motor 30 induzca la rotación del árbol de accionamiento 80 a una velocidad de trabajo estándar que va de 4000 a 8000 rpm, pero preferiblemente en un rango de trabajo estándar de 5000 a 6000 rpm. El árbol de accionamiento en rotación 80 hace que giren el acoplamiento flexible 84 y el árbol de entrada 82 del conjunto vibratorio. El árbol 82 a su vez induce la rotación de los pesos excéntricos ajustables y de los pesos excéntricos fijos del conjunto vibratorio 40, impartiendo así vibraciones al conjunto adaptador ménsula-cuchilla 130 y así a la cuchilla alisadora 45. Los aisladores de vibraciones 135 reducen la magnitud de las vibraciones transmitidas al conjunto de manilla 50 y al operario.

La velocidad del motor y, por tanto, la frecuencia y la intensidad de las vibraciones son controladas por una palanca de control de gases 210 fijada al conjunto de manillar 50. La acción de la palanca de control de gases 210 es transmitida al motor 30. La fuerza vibracional es transmitida a través del conjunto 130 adaptador de la cuchilla y a lo largo de la cuchilla alisadora 45, en donde las cartelas estructurales 140 refuerzan la cuchilla 45 y aplican uniformemente la fuerza vibracional a través del hormigón vertido.

El limitador de vibraciones 20 de la máquina alisadora vibratoria portátil 25 es maniobrable para reducir la vibración indeseable y el desgaste asociado y prolonga la vida del motor. Esta respuesta se considera adecuada para el funcionamiento de máquinas alisadoras vibratorias portátiles.

Los ensayos realizados indican que el limitador de vibraciones 20 es operativo para reducir dramáticamente la vibración no deseada experimentada por el motor 30. En estos ensayos se midieron movimientos de tanto el motor 20 como la placa de montura 92 a lo largo de puntos 215 y 220 de referencia x, y, z en el motor 30 y en la placa de montura 92 del conjunto de plataforma 90, respectivamente. A una velocidad de funcionamiento del motor de 5000 rpm (el extremo bajo de la velocidad de funcionamiento estándar de la alisadora húmeda descrita) los resultados, medidos en unidades de aceleración de la gravedad (g), son los reflejados en la Tabla 1:

Tabla 1: Reducción de vibraciones a 5000 rpm

	ALISADORA ESTÁNDAR		ALISADORA CON LIMITADOR DE VIBRACIONES	
	MOTOR	BASE	MOTOR	BASE
X	2,2	1,9	2,7	2,0
Y	7,3	9,4	4,1	7,8
Z	7,5	2,8	3,1	4,0
SUMA	10,7	10,0	5,8	9,0

A una velocidad de funcionamiento del motor de 6000 rpm los resultados, medidos en unidades de aceleración de la gravedad, son los reflejados en la Tabla 2:

5

Tabla 2: Reducción de vibraciones a 6000 rpm

	ALISADORA ESTÁNDAR		ALISADORA CON LIMITADOR DE VIBRACIONES	
	MOTOR	BASE	MOTOR	BASE
X	3,4	2,3	3,1	2,1
Y	5,6	7,0	4,0	6,3
Z	9,5	1,8	3,8	3,3
SUMA	11,5	7,6	6,3	7,4

10

15

20

Al reducir las fuerzas vibratorias sobre el motor 30 y el alojamiento 70 del embrague, los resultados de los ensayos muestran también que el limitador de vibraciones 20 es operativo para aumentar la vida de funcionamiento del motor 30 en un factor de dos a ocho veces con relación a la vida de funcionamiento estándar de un motor del mismo conjunto alisador vibratorio portátil sin el limitador de vibraciones 20. Se realizaron ensayos en máquinas alisadoras húmedas vibratorias portátiles configuradas como se ha descrito anteriormente, pero careciendo de un limitador de vibraciones, y en máquinas alisadoras húmedas vibratorias portátiles correspondientes teniendo el limitador de vibraciones 20. Se hicieron funcionar los motores a una velocidad de funcionamiento estándar de 5000 a 6000 rpm y se sumergieron las cuchillas en espuma y agua para simular hormigón. Los tipos de máquinas ensayadas variaban en longitud de la cuchilla alisadora (por ejemplo, 6 pies a 10 pies, es decir, 1,83 a 3,048 m) y variaban los ajustes del excitador (es decir, de medio ajuste a pleno ajuste). Los resultados de los ensayos muestran que los motores de una máquina alisadora vibratoria portátil sin un limitador de vibraciones exhiben, en promedio, una vida de funcionamiento de 35 a 50 horas. En comparación, los motores de máquinas alisadoras vibratorias portátiles correspondientes con el limitador de vibraciones 20 demostraron típicamente vidas operativas de 175 a 400 horas o incluso más. El cuarenta por ciento de los motores de las máquinas muestreadas exhibieron vidas operativas que excedieron de 200 horas. Varios de los ensayos, excediendo de 400 horas, terminaron sin fallos.

Como se ha indicado antes, pueden hacerse muchos cambios y modificaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la misma, el cual está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina alisadora vibratoria portátil (25) que comprende:
- (A) una cuchilla alisadora (45);
- (B) un bastidor de máquina (35) montada en la cuchilla alisadora;
- 5 (C) un motor (30) que incluye un eje de salida rotativo y un alojamiento de motor (55);
- (D) un conjunto vibratorio (40) que está colocado lejos del motor y que imparte vibraciones a la cuchilla alisadora;
- (E) un árbol de accionamiento (80) que transmite un par del eje de salida del motor al conjunto vibratorio;
- (F) una montura motor (102, 104, 90) que rodea al árbol de accionamiento y que soporta el motor sobre el bastidor de la máquina;
- 10 (G) una estructura de referencia (90) que está soportada al menos indirectamente sobre la cuchilla alisadora; **caracterizada** porque:
- (H) un limitador de vibraciones (20) está fijado al alojamiento del motor y a la estructura de referencia en un lugar que está espaciado de la montura del motor para restringir la vibración del motor en una dirección que es al menos generalmente paralela a un eje central del árbol de accionamiento.
- 15 2. La máquina alisadora vibratoria portátil de la reivindicación 1, en la que la estructura de referencia (20) incluye una placa de montura (90) del bastidor de la máquina en la cual está soportada la montura del motor, y en la que el limitador tiene un primer extremo (170) fijado al alojamiento del motor y un segundo extremo (175) que termina en una pestaña que está configurada para recibir sujetadores que acoplan la pestaña a la placa de montura.
- 20 3. La máquina alisadora vibratoria portátil de la reivindicación 1, en la que el limitador comprende una placa (150) que tiene extremos primero y segundo, estando el primer extremo (170) directamente acoplado al alojamiento del motor y estando el segundo extremo (175) directamente acoplado a la placa de montura por los sujetadores.
4. La máquina alisadora vibratoria portátil de la reivindicación 3, en la que una porción de la placa está configurada para adaptarse generalmente a la forma de un contorno de una porción conjugada del alojamiento del motor.
- 25 5. La máquina alisadora vibratoria portátil de la reivindicación 1, en la que el limitador de vibraciones (20) comprende una placa metálica (90) que tiene una primera porción (155) y una segunda porción (165), estando la primera porción inclinada con relación a la segunda porción, y una pestaña (190) que está acoplada a la segunda porción y tiene aberturas configuradas para recibir sujetadores que acoplan la pestaña a la estructura de referencia.
- 30 6. Un método de funcionamiento de un motor (30) de una máquina de placa vibratoria, incluyendo dicho motor (30) un eje de salida rotativo y un alojamiento de motor (55), teniendo la máquina de placa vibratoria una cuchilla alisadora (45), un bastidor de máquina (35) montado en la cuchilla alisadora, un conjunto vibratorio (40), un árbol de accionamiento que acopla el motor al conjunto vibratorio, y una montura de motor (102, 104) que rodea al árbol de accionamiento y que soporta el motor sobre el bastidor de la máquina, comprendiendo el método:
- hacer funcionar el motor para que induzca al conjunto vibratorio a generar vibraciones que son impartidas a la cuchilla alisadora, y
- 35 **caracterizado** porque, durante el funcionamiento del motor,
- se restringe el motor con relación al conjunto vibratorio en una dirección generalmente paralela a un eje central del árbol de accionamiento utilizando un limitador (20) que está fijado al alojamiento (55) del motor y a una estructura de referencia (90) que está soportada al menos indirectamente sobre la cuchilla alisadora y que está espaciada de la montura del motor.
- 40 7. El método de la reivindicación 6, en el que el acto de restringir incluye reducir el movimiento de vibración del motor en al menos un 40 por ciento con relación al funcionamiento de la misma máquina vibratoria portátil sin realizar el acto de restringir.
8. El método de la reivindicación 6, en el que el acto de restringir incluye
- disponer un limitador (20) que tiene un primer extremo (120) y un segundo extremo (175),
- 45 acoplar el primer extremo del limitador al motor y
- acoplar el segundo extremo del limitador a la estructura de referencia.

9. La máquina alisadora vibratoria portátil de la reivindicación 1, en la que la estructura de referencia (90) es parte del bastidor (35) de la máquina.

10. La máquina alisadora vibratoria portátil de la reivindicación 1, que comprende, además, un conjunto de manillar (50) que está montado en el bastidor de la máquina.

5 11. El método de la reivindicación 6, en el que la estructura de referencia (90) es parte del bastidor (35) de la máquina.

12. El método de la reivindicación 11, que comprende, además, guiar el conjunto alisador portátil utilizando un conjunto de manillar montado en el bastidor (35) de la máquina.

13. La máquina alisadora vibratoria portátil según la reivindicación 1, en la que

10 el árbol de accionamiento (80) se extiende al menos generalmente en dirección vertical;

la montura (102, 104) del motor se extiende al menos generalmente en dirección vertical hacia arriba desde el bastidor de la máquina y está sujeta al motor;

la estructura de referencia (90) está espaciada de una base de la montura del motor.

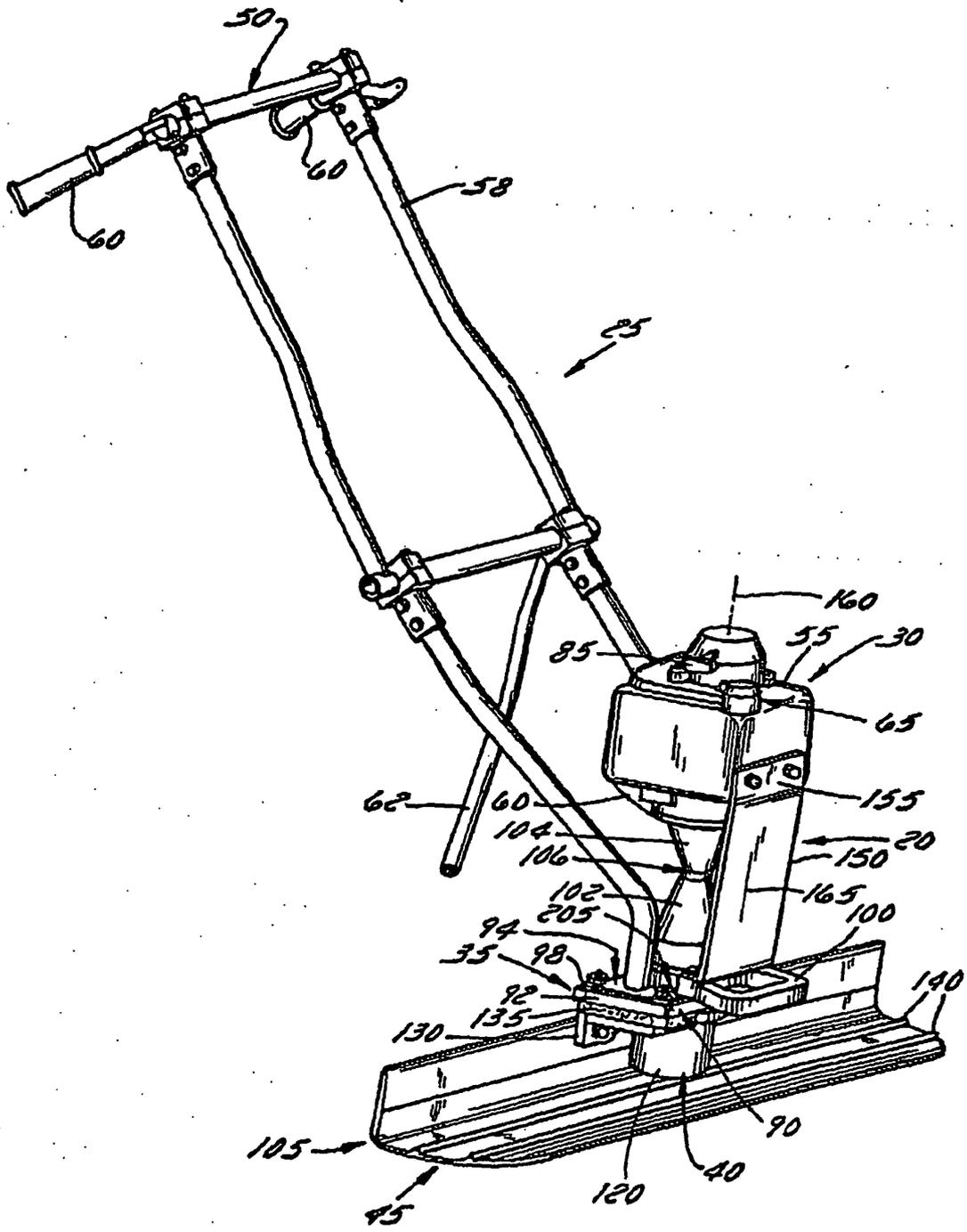


FIG. 1

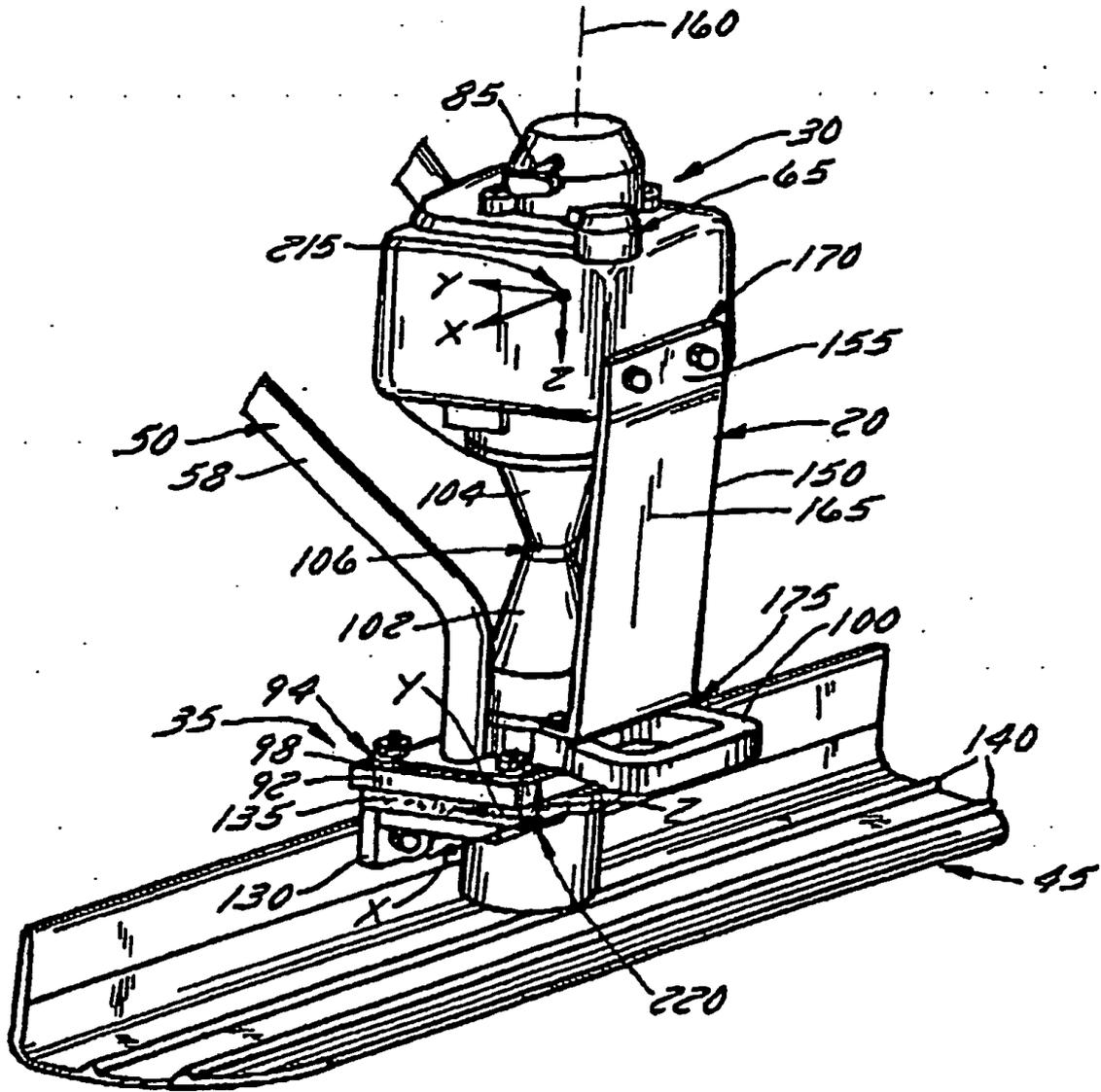


FIG. 3

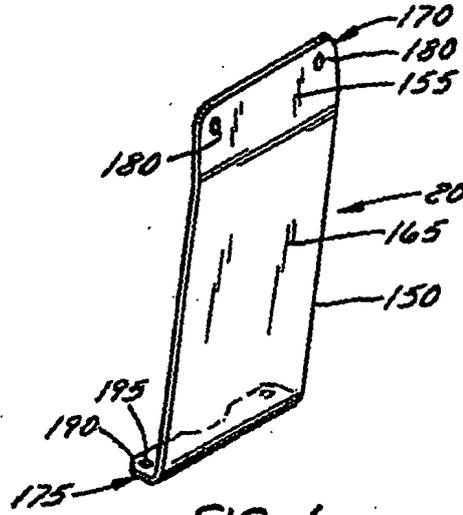


FIG. 4

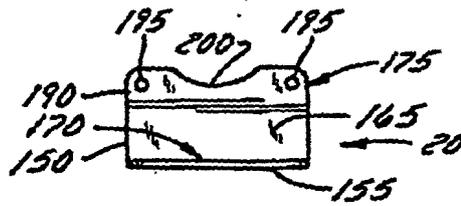


FIG. 6

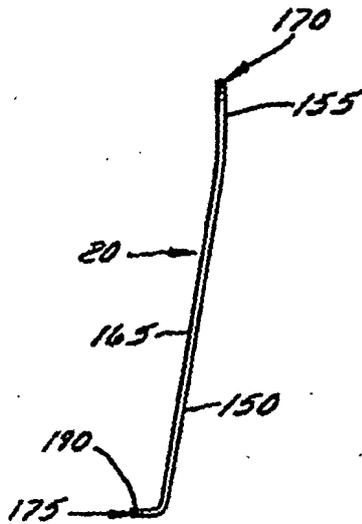


FIG. 5

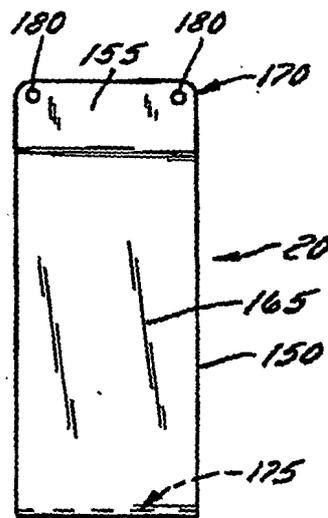


FIG. 7