

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 752**

51 Int. Cl.:

A01K 1/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2004 E 04809844 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 1681919**

54 Título: **Caja de arena que se limpia automáticamente**

30 Prioridad:

30.09.2003 US 507416 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.09.2013

73 Titular/es:

**RADIO SYSTEMS CORPORATION (100.0%)
10427 PetSafe Way
Knoxville, TN 37932 , US**

72 Inventor/es:

**COOK, ALAN, JAY;
GRUBE, KRISTIN WILLIAM;
DEVLIN, THOMAS, EDWARD;
GREASON, JEFF, REED;
ULRICH, KARL, THATCHER;
ULRICH, NATHAN, THATCHER y
YAU, CHI, LAM**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 421 752 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

Caja de arena que se limpia automáticamente

Antecedentes de la invención

1. Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un cartucho de arena para su uso con una caja de arena que se limpia automáticamente, según el preámbulo de la reivindicación 1.

2. Descripción de la técnica anterior

10 En la técnica se conocen varias cajas de arena. Se conocen tanto cajas de arena reutilizables como desechables. Las cajas de arena reutilizables normalmente se conforman a partir de plástico y están configuradas como una bandeja rectangular con paredes laterales de 3-4 pulgadas. Normalmente, tales cajas de arena reutilizables necesitan un mantenimiento diario o cada pocos días. Para facilitar el cuidado y la limpieza de las cajas de arena se han desarrollado cajas de arena desechables. Se dan a conocer ejemplos de tales cajas de arena desechables en las patentes estadounidenses n.^{os}: 4.171.680; 4.271.787 y 6.065.429. Tales cajas de arena desechables normalmente incluyen una caja o bandeja desechable llena de un material absorbente, comúnmente conocido como arena de gato.

15 Para facilitar adicionalmente el mantenimiento de tales cajas de arena se han desarrollado cajas de arena que se limpian automáticamente. Las cajas de arena que se limpian automáticamente disponibles comercialmente usan principalmente arenas "de arcilla" o "granuladas" y requieren la adición periódica de arena de gato nueva y la extracción de residuos cada pocos días. Ejemplos de tales cajas de arena que se limpian automáticamente se dan a conocer en las patentes estadounidenses n.^{os}: 4.574.735; 5.048.465; 5.477.812; 6.082.302; 6.378.461; y Re 36.847.

20 La patente estadounidense n.º 4.574.735 da a conocer una caja de arena que se limpia automáticamente que incluye una cámara superior generalmente circular, un depósito desechable inferior, y un conjunto de rastrillo que puede rotar. El conjunto de rastrillo que puede rotar incluye una pluralidad de púas que están orientadas horizontalmente y conectadas a un husillo situado de manera central. El husillo, a su vez, se acciona por un motor eléctrico a modo de disposición de engranajes. Por consiguiente, cuando se excita el motor eléctrico, las púas rotan, empujando por tanto los productos de residuos sólidos hacia una abertura de descarga en la cámara superior que está en comunicación con el depósito de residuos inferior. Desafortunadamente, tal configuración no es completamente eficiente ya que se conoce que no todos los residuos se descargan al interior del depósito de residuos inferior.

25 30 Para solucionar este problema se han desarrollado cajas de arena que se limpian automáticamente que se basan en un movimiento lineal de un conjunto de rastrillo para depositar los residuos dentro de un compartimento de residuos situado en un extremo de la caja de arena. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 5.048.465 da a conocer una caja de arena que se limpia automáticamente que incluye un conjunto de rastrillo, una bandeja de arena extraíble y reutilizable y un receptáculo de residuos desechable o reutilizable dispuesto en un extremo de la bandeja de arena reutilizable. El conjunto de rastrillo incluye una pluralidad de púas usadas para peinar a modo de movimiento lineal a través de la caja de arena. Las púas están montadas de manera pivotante. Un tope, montado en un extremo de la bandeja de arena, provoca que las púas roten y levanten los residuos sólidos hacia arriba y por encima de una pared que separa la bandeja de arena y el compartimento de residuos. Una vez que los extremos extendidos de las púas se rotan por encima de la pared, el movimiento continuado del conjunto de rastrillo provoca que los extremos extendidos de las púas levanten una tapa y dejen caer los productos de residuos sólidos dentro del compartimento de residuos. Aunque el sistema de caja de arena que se limpia automáticamente dado a conocer en la patente '465 facilita el mantenimiento de la caja de arena, la bandeja de arena debe rellenarse con frecuencia; una tarea pesada. Además, el sistema completo debe vaciarse periódicamente y desensamblarse para su limpieza; también una tarea pesada. También, la relativa complejidad del dispositivo da como resultado que el coste del dispositivo sea relativamente caro.

35 40 45 Las patentes estadounidenses n.^{os} 5.477.812; 6.082.302; 6.378.461; y Re. 36.847 también dan a conocer cajas de arena que se limpian automáticamente. Al igual que la patente '465, las cajas de arena que se limpian automáticamente dadas a conocer en estas patentes también incluyen una bandeja de arena reutilizable y un depósito de residuos desechable.

50 Hay diversos problemas asociados con las cajas de arena que se limpian automáticamente dadas a conocer en las patentes estadounidenses mencionadas anteriormente. En primer lugar, como estas cajas con frecuencia requieren el uso de arena granulada, el cubo de residuos se llena rápidamente de orina granulada y residuos sólidos. Por tanto el cubo de residuos debe vaciarse cada pocos días o más frecuentemente, especialmente en aplicaciones para

5 varios gatos. En segundo lugar, la extracción del depósito de residuos es pesada y con frecuencia requiere que el usuario entre en contacto con los residuos. En tercer lugar, debe añadirse arena de gato nueva a la bandeja de arena continuamente. En cuarto lugar, se conoce que el conjunto de accionamiento en tales cajas de arena que se limpian automáticamente incluye un motor de accionamiento que se desplaza con el conjunto de rastrillo en una pista dentada que está expuesta al área de arena. Al montar el motor en el rastrillo, se aplica potencia eléctrica a un chasis móvil, requiriendo por tanto un carrete de recogida para un cordón eléctrico, que se conoce que es peligroso y propenso al fallo de manera inherente. Cuando se usa demasiada arena en la bandeja de arena, el motor puede ser insuficiente para accionar el rastrillo a través de la arena, provocando así un atasco que requiere que el propietario intervenga. A la inversa, si se usa muy poca arena, o si el gato redistribuye la arena de una manera particular, un gránulo puede cementarse al fondo de la cubeta de arena e impedir que el rastrillo pase a través del área de arena. En otros casos, el gato provoca que se acumule arena en las pistas, provocando también daño al sistema de accionamiento y/o requiriendo una intervención adicional del usuario. Además, el motor eléctrico no está totalmente protegido de la orina, y puede dañarse por el gato a través del funcionamiento normal. También se conoce que este motor es ruidoso si la caja está colocada muy cerca del usuario. En quinto lugar, las cajas de arena que se limpian automáticamente conocidas no son adecuadas para uso con arena de cristal. En particular, debido a la forma irregular de la arena de cristal y su tendencia a compactarse y entremezclarse, tiende a formarse una onda delante del conjunto de rastrillo, que entre otras cosas, puede impedir que el conjunto de rastrillo complete una carrera de limpieza. Por tanto, existe la necesidad de una caja de arena que se limpie automáticamente que sea más sencilla de usar que las cajas de arena que se limpian automáticamente conocidas; sea más fiable; no exponga a contaminación los componentes eléctricos o mecánicos; elimine la necesidad de un carrete de recogida; y sea adecuada para uso con arenas no granuladas tales como arena de cristal.

Sumario de la invención

25 La presente invención se refiere a un cartucho de arena para su uso con una caja de arena que se limpia automáticamente, que proporciona varias ventajas frente a la técnica anterior. En particular, en una realización, un cartucho desechable está lleno previamente de arena y configurado tanto para proporcionar arena como para contener residuos, eliminando por tanto para el usuario la necesidad de limpiar la bandeja de arena y manipular depósitos de suministro de arena pesados. El sistema puede incluir un conjunto de rastrillo configurado con un conjunto de accionamiento que está protegido de la contaminación. La caja de arena que se limpia automáticamente puede incluir un conjunto de rastrillo que incluye una pluralidad de púas espaciadas que está configurado de modo que pueden usarse todos los tipos de arena incluyendo arena de tipo cristal.

Descripción del dibujo

Estas y otras ventajas de la presente invención se entenderán fácilmente con referencia a la siguiente memoria descriptiva y el dibujo adjunto en el que las figuras 1-15C no forman parte de la invención.

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de un cartucho rectangular configurado con un compartimento de arena y un compartimento de residuos según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de la caja de arena que se limpia automáticamente según una realización de la presente invención mostrada con el conjunto de rastrillo en una posición opuesta a la posición de almacenamiento de residuos.

40 La figura 3 es una vista lateral parcial de la caja de arena que se limpia automáticamente mostrada en la figura 2, que ilustra el detalle de carril lateral.

La figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del conjunto de accionamiento para su uso con la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2.

La figura 5A es una vista desde arriba de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2, mostrada con el conjunto de rastrillo en una posición opuesta a la posición de almacenamiento de residuos.

45 La figura 5B es una vista en sección a lo largo de las líneas 5B-5B de la figura 5A.

La figura 6A es una vista desde arriba de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2, mostrada con el conjunto de rastrillo en una posición intermedia durante la carrera de limpieza.

La figura 6B es una vista en sección a lo largo de las líneas 6B-6B de la figura 6A.

50 La figura 7A es una vista desde arriba de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2, mostrada con el conjunto de rastrillo en una posición al final de la carrera de limpieza.

La figura 7B es una vista en sección a lo largo de las líneas 7B-7B de la figura 7A.

La figura 8A es una vista desde arriba de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2, según la presente invención mostrada en una posición donde el conjunto de rastrillo está levantando la cubierta sobre el compartimento de residuos.

5 La figura 8B es una vista en sección a lo largo de las líneas 8B-8B de la figura 8A.

La figura 9A es una vista desde arriba de una caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2, mostrada con el conjunto de rastrillo en una posición de vertido.

La figura 9B es una vista en sección a lo largo de las líneas 9B-9B de la figura 9A.

10 La figura 10A es una vista desde arriba de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2, mostrada con el conjunto de rastrillo en una posición intermedia durante la carrera de retorno.

La figura 10B es una vista en sección a lo largo de las líneas 10B-10B de la figura 10A.

La figura 11A es una vista desde arriba de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2, mostrada con el conjunto de rastrillo al final de su carrera de retorno.

La figura 11B es una vista en sección a lo largo de las líneas 11A-11A de la figura 11A.

15 La figura 12 es un diagrama esquemático a modo de ejemplo del sistema de control para la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2.

La figura 13 es un diagrama de flujo para el sistema de control para la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 2.

Las figuras 14A-14C ilustran una realización alternativa de un cartucho de arena según la presente invención.

20 Las figuras 15A-15C ilustran otra realización alternativa de un cartucho de arena según la presente invención.

La figura 16 es una vista isométrica de una realización alternativa de la caja de arena que se limpia automáticamente según la presente invención.

La figura 17A es otra vista isométrica de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 16, mostrada en una posición de uso.

25 La figura 17B es una vista en alzado lateral de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 17A.

La figura 17C es una vista en sección a lo largo de las líneas 17C-17C de la figura 17A.

La figura 17D es una vista en sección a lo largo de las líneas 17D-17D de la figura 17B que ilustra un sello de laberinto a modo de ejemplo según un aspecto de la invención.

30 La figura 18A es una vista isométrica de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 17, mostrada en una posición que permite extraer la bandeja de arena.

La figura 18B es una vista en sección de la caja de arena en la posición ilustrada en la figura 18A.

35 La figura 19 es una vista isométrica en despiece ordenado de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 16 que ilustra una primera realización del conjunto de accionamiento que incluye una tuerca de accionamiento y un seguidor de tuerca.

La figura 20 es una vista isométrica de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 16, mostrada con el alojamiento superior extraído y el conjunto de accionamiento ilustrado en la figura 19.

La figura 21 es una vista lateral de la caja de arena que se limpia automáticamente con el alojamiento superior extraído, ilustrada en la figura 16.

Las figuras 22A-C son vistas parciales del sistema ilustrado en la figura 21 con el carril lateral extraído para ilustrar elementos del mecanismo de levantamiento de la tapa de sistema.

Las figuras 23A-D son vistas parciales de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 21 con el carril lateral extraído, que ilustran el estacionamiento del rastrillo en la posición inicial.

- 5 Las figuras 24A-C son vistas parciales de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en la figura 21 que ilustran el estacionamiento de rastrillo en una posición inicial con una realización alternativa del conjunto de accionamiento.

La figura 25 es un diagrama eléctrico esquemático para un controlador para su uso con la realización ilustrada en las figuras 16-24 y 27.

- 10 La figura 26 es un diagrama lógico para el controlador ilustrado en la figura 25.

Las figuras 27A-D son vistas en sección que ilustran un ciclo de rastrillado para la caja de arena que se limpia automáticamente en la figura 16.

Descripción detallada

- 15 La presente invención se refiere a un cartucho de arena para su uso con una caja de arena que se limpia automáticamente. Se contemplan varias realizaciones de la invención. La realización ilustrada en las figuras 1-15 no forma parte de la invención. Se ilustra una realización inventiva en las figuras 16-27. En ambas realizaciones ilustradas, la caja de arena que se limpia automáticamente incluye una bandeja de arena, un conjunto de rastrillo y un conjunto de accionamiento. Los principios amplios de la invención pueden aplicarse tanto a bandejas de arena desechables como reutilizables. En la realización ilustrada en las figuras 1-15, se proporciona una bandeja de arena desechable y está configurada con dos compartimentos: un compartimento de arena y un compartimento de residuos. La realización ilustrada en las figuras 16-27 ilustra una realización en la que la bandeja de arena también puede ser desechable y no compartimentada.

Primera realización (no forma parte de la invención)

- 25 Tal como se mencionó anteriormente, la primera realización está ilustrada en las figuras 1-15 e incluye una bandeja de arena, un conjunto de rastrillo, conjunto de accionamiento y un controlador. En esa realización, se proporciona una bandeja de arena desechable que está compartimentada e incluye un compartimento de arena y un compartimento de residuos. El compartimento de residuos puede dotarse de una cubierta articulada. El conjunto de rastrillo incluye una pluralidad de púas sustentadas por un chasis móvil que está adaptado para peinar el compartimento de arena durante una carrera de limpieza. A medida que el conjunto de rastrillo completa su carrera de limpieza, el movimiento adicional del conjunto de rastrillo en el sentido hacia el compartimento de residuos provoca que un brazo de levantamiento o palanca levante la cubierta para permitir depositar el material de residuos sólidos dentro del compartimento de residuos. En una posición de almacenamiento, el conjunto de rastrillo está apoyado en un extremo de la caja de arena con las púas por debajo del nivel de llenado de la arena para conformar un perfil compacto.

- 35 Tal como se discutirá en más detalle más adelante, las varias realizaciones de la presente invención proporcionan varias ventajas frente a lo anterior tal como se discutirá en detalle más adelante. En primer lugar, la caja de arena que se limpia automáticamente puede estar configurada para su uso con una bandeja de arena desechable. En segundo lugar, el conjunto de accionamiento para el rastrillo puede estar configurado para estar protegido de la contaminación. En tercer lugar, el rastrillo puede estar configurado para usarse con todos los tipos de arena incluyendo arena de cristal.

Cartucho de arena

- 45 En una realización tal como se ilustra en la figura 1, la caja de arena que se limpia automáticamente está configurada para alojar un cartucho de arena, que puede ser desechable. Sin embargo, aunque la caja de arena que se limpia automáticamente se ilustra y describe con un cartucho de arena desechable, los principios de la presente invención pueden aplicarse también a bandejas de arena reutilizables.

- 50 La figura 1 ilustra un cartucho de arena compartimentado que define un compartimento de arena y un compartimento de residuos. El cartucho de arena ilustrado en la figura 1 incluye una pared separadora entre el compartimento de arena y el compartimento de residuos. Como tal, el cartucho de arena ilustrado en la figura 1 debe usarse con un conjunto de rastrillo que puede levantar el rastrillo, por ejemplo, el conjunto de rastrillo descrito e ilustrado en relación con las figuras 3-13.

- El cartucho 20 de arena desechable facilita el mantenimiento de la caja de arena. Tal como se muestra en la figura 1A, el cartucho de arena desechable, generalmente identificado con el número de referencia 20, puede estar conformado como una bandeja generalmente rectangular con un reborde 21 periférico que define una pluralidad de paredes 30 laterales y un suelo 32. Una pared 22 separadora define un compartimento 24 de residuos y un compartimento 26 de arena. Pueden conformarse nervios 28 en el suelo 32 del compartimento 24 de arena para una resistencia adicional. El compartimento 24 de residuos puede dotarse de una cubierta 34 articulada. Son adecuadas varias articulaciones 36 para esta aplicación. Por ejemplo, la articulación 36 puede ser una articulación del mismo material u otro tipo de articulación. El tipo de articulación no es crítico. La cubierta 34 está articulada en un extremo 38 de la bandeja.
- El cartucho 20, al igual que el cartucho 206 descrito más adelante, puede estar conformado a partir de varios materiales de plástico, tales como poli(tereftalato de etileno) (PET) o polipropileno y conformado por moldeo por inyección o conformado por vacío. El cartucho 20 puede estar fabricado a partir de otros materiales, tales como cartón, y revestido con un revestimiento de plástico, por ejemplo.
- El cartucho 20 está dimensionado para alojarse dentro de la caja de arena que se limpia automáticamente ilustrada en las figuras 2-10. Pueden incorporarse características de registro en el cartucho 20 desechable así como la caja de arena para impedir que se instalen cartuchos de arena no permitidos en la caja de arena así como impedir que el cartucho se instale de manera inapropiada. Por ejemplo, una o más ranuras transversales espaciadas (no mostradas) pueden estar conformadas en el fondo de la bandeja. Las ranuras espaciadas pueden estar configuradas para alojar las barras que se extienden a través de la caja de arena. También se contemplan otros métodos de registro.
- En una posición de almacenamiento, en una realización, el cartucho 20 contiene arena hasta una línea 40 de llenado y se sella con una cubierta extraíble (no mostrada) y se sella al reborde 21. La cubierta 34 sobre el compartimento de residuos puede estar sellada inicialmente por medio de un adhesivo aplicado también al reborde 21.
- El reemplazo de un cartucho 20 es tan simple como extraer el cartucho viejo y reemplazarlo por un cartucho nuevo. Tal configuración proporciona muchos beneficios respecto a los sistemas conocidos. En primer lugar, la configuración elimina la necesidad de manipular depósitos de suministro de arena relativamente pesados. En segundo lugar, dado que el cartucho 20 es desechable, no hay necesidad de limpiar la bandeja. En tercer lugar, el usuario no está expuesto a una nube de polvo que se crea normalmente cuando la arena se vierte dentro de una bandeja de arena.
- Las figuras 14A-14C y las figuras 15A-15C ilustran realizaciones alternativas a modo de ejemplo del cartucho 20 desechable ilustrado en la figura 1. Estas realizaciones a modo de ejemplo están configuradas para minimizar el espacio de almacenamiento de minoristas. La primera realización alternativa se ilustra en las figuras 14A-14C y se identifica con el número de referencia 100 e incluye una bandeja generalmente rectangular configurada con una o más líneas 102 de pliegue para permitir plegar la bandeja 100 en mitades o tercios. La segunda realización alternativa ilustrada en las figuras 15A-15C, generalmente identificada con el número de referencia 104, puede incluir una única línea 106 de pliegue que define dos compartimentos 108 y 110. Uno de los dos compartimentos puede estar configurado con pliegues tipo acordeón tal como se muestra en la figura 15B para permitir que la bandeja se comprima tal como se muestra en la figura 15A.
- Otra realización alternativa del cartucho de arena se ilustra en la figura 19. En esta realización, la bandeja de arena se conforma como una bandeja generalmente rectangular que no está compartimentada, que puede ser desechable. La bandeja puede tener una pequeña tapa en un extremo para cubrir los residuos y puede tener una cubierta más grande para encerrar la bandeja completa para su envío. Un aspecto importante del cartucho de arena no compartimentado es que simplifica el conjunto de accionamiento y el conjunto de rastrillo. Más particularmente, el cartucho de arena ilustrado en la figura 19 no incluye una pared separadora. Como tal el conjunto de rastrillo puede permanecer en un nivel (es decir desplazarse en un único plano horizontal) durante todos los modos de funcionamiento dado que el conjunto de rastrillo no tiene que levantarse por encima de una pared separadora. Como tal, el cartucho de arena ilustrado en la figura 19 puede usarse con el conjunto de accionamiento ilustrado en las figuras 19-24. Con un conjunto de rastrillo que permanece en un nivel, se simplifica el mecanismo que acciona el conjunto de rastrillo, mejorando la fiabilidad y reduciendo el coste.
- Un beneficio adicional de la bandeja de arena no compartimentada es que los residuos están siempre en contacto con la arena. Como tal, el olor se reduce y el secado de los residuos se optimiza. Los residuos sólidos no se extraen de la arena como se hace comúnmente con otras cajas de arena.
- En una posición no de almacenamiento, la bandeja de arena puede contener arena, que puede ser de cristal u otra, y estar encerrada con un material de cubierta extraíble, tal como una envoltura retráctil o similar. La bandeja 206 puede ponerse en uso al extraer la cubierta extraíble y bajando la caja 200 de arena que se limpia automáticamente sobre la bandeja 206 de arena, como se muestra generalmente en las figuras 17A y 18A.

Caja de arena que se limpia automáticamente

Se ilustra una caja de arena que se limpia automáticamente y generalmente se identifica un cartucho 50 de arena desechable. La caja de arena que se limpia automáticamente puede usarse con o sin un cartucho 20 de arena desechable. La caja 50 de arena que se limpia automáticamente puede incluir un par de carriles 52 y 54 laterales espaciados, un conjunto 56 de rastrillo y un conjunto 58 de accionamiento. Pueden usarse una o más varillas 61 para conectar los carriles 52 y 54 laterales entre sí.

El conjunto 56 de rastrillo incluye varias púas 64 que se usan para peinar a través de la arena en el compartimento 26 de arena de la bandeja de arena o cartucho 20, 100 ó 104 de arena desechable. Las púas 64 están inclinadas hacia atrás con respecto al sentido de movimiento del conjunto de rastrillo y están sustentadas por un chasis o puente 66, dispuesto transversalmente por encima de la caja 50 de arena. El chasis 66 sustenta una pluralidad de púas 64 espaciadas y está soportado por un par de placas 68 y 70 laterales espaciadas.

El conjunto 58 de accionamiento puede incluir un motor 71 de accionamiento, por ejemplo, un motor eléctrico reversible (figura 4) y un conjunto de accionamiento. Son adecuados varios conjuntos de accionamiento. Por ejemplo, el conjunto de accionamiento puede incluir un par de tornillos 72 y 74 de avance espaciados, accionados por el motor 71 de accionamiento. Tal como mejor se muestra en las figuras 2 y 3, los tornillos 72 y 74 de avance pueden estar dispuestos en ranuras alargadas en los carriles 52 y 54 laterales. Un par de árboles 76 y 78 que se extienden están acoplados al motor 71 de accionamiento por medio de un par de acoplamientos 80 y 82. Los extremos extendidos de los árboles 76 y 78 pueden estar unidos a conjuntos 84 y 86 de engranajes de tornillo sin fin-corona que, a su vez, se usan para accionar los tornillos 72 y 74 de avance. La reducción de engranajes de tornillo sin fin-corona puede ser, por ejemplo, 20:1 que, en combinación con un tornillo de avance de paso bajo (rosca M6-1.0) permite una alta tasa de reducción entre el motor eléctrico de alta velocidad y el rastrillo de movimiento lento sin la necesidad de un cabezal de engranajes de motor. Las placas 68 y 70 laterales de rastrillo pueden estar conectadas de manera pivotante a los tornillos 72 y 74 de avance por medio de un par de tuercas 88 (figura 3). Por tanto, a medida que el motor 71 eléctrico rota los tornillos 72 y 74 de avance, las tuercas 88 se hacen avanzar a lo largo de los tornillos 72 y 74 de avance, haciendo avanzar por tanto el conjunto 56 de rastrillo. Son adecuados otros conjuntos de accionamiento para su uso con la presente invención, tales como un cinta de accionamiento, cilindro neumático o similares.

La altura y el ángulo de las púas 64 se controla automáticamente por la forma de un par de ranuras 90 y 92 superior e inferior (figura 3) conformadas en los carriles 52 y 54 laterales, que definen pistas. En particular, pueden acoplarse guías o rodillos (no mostrados) a las placas 68 laterales. Las guías están conectadas a un orificio 69 de montaje (figura 3) conformado en las placas 68 y 70 laterales de rastrillo. Cada guía está configurada para o bien deslizarse o bien rodar en una de las pistas 90, 92 conformadas en los carriles 52 y 54 laterales.

La pista 92 inferior provoca que las púas 64 estén en una posición de limpieza durante una carrera de limpieza tal como se muestra en la figura 5B, mientras que la pista 90 superior provoca que las púas estén en una posición de transporte durante una carrera de retorno tal como se muestra por ejemplo en la figura 10B. Tras la carrera de limpieza, los rodillos y por tanto el conjunto 56 de rastrillo pasa desde la pista 92 inferior a la pista 90 superior. Para impedir que los rodillos vuelvan a la pista 92 inferior, puede proporcionarse un retén 93 cargado por resorte. El retén 93 cargado por resorte pivota en el sentido de las agujas del reloj para permitir que el rodillo pase desde la pista 92 inferior a la pista 90 superior. El movimiento hacia delante continuado del rodillo por el motor 71 de accionamiento provoca que los rodillos y el conjunto 56 de rastrillo se muevan hacia la izquierda (figura 3) hacia un punto 100 en el que los residuos sólidos se depositan en el compartimento 24 de residuos.

Puede usarse un par de microconmutadores 94 y 98 para invertir el sentido del motor 71 eléctrico. En particular, después de que los residuos sólidos se viertan en el compartimento 24 de residuos, el conjunto 56 de rastrillo dispara un primer microconmutador 94, situado adyacente al extremo izquierdo (figura 3) de la pista 92 inferior. Esta acción provoca que el motor 71 de accionamiento y por tanto el conjunto 56 de rastrillo inviertan sentidos. En particular, después de que el primer microconmutador 94 se dispare, el conjunto 56 de rastrillo se desplaza hacia la derecha (figura 3). A medida que el conjunto 56 de rastrillo dispara un segundo microconmutador 95, situado adyacente al extremo derecho (figura 3) de la pista 92 inferior, el sentido del motor 71 de accionamiento se invierte de nuevo de modo que el conjunto 56 de rastrillo se desplazará hacia la izquierda (figura 3) durante una carrera de limpieza.

Tal como se muestra en la figura 5B, puede proporcionarse una palanca o brazo 102 de levantamiento. El brazo 102 de levantamiento está unido de manera rígida a la una de las placas 68, 70 laterales de rastrillo. Por tanto, a medida que el rodillo sobre el conjunto 56 de rastrillo pasa desde la pista 92 inferior a la pista 90 superior, el brazo 102 de levantamiento se eleva tal como se ilustra en la figura 8B, lo que eleva el brazo 34 de levantamiento por encima del compartimento 24 de residuos del cartucho 20 para permitir que se depositen residuos sólidos en el compartimento 34 de residuos de un cartucho de arena desechable.

Tal como se muestra en la figura 2, puede proporcionarse un sensor óptico, por ejemplo, un emisor 108 infrarrojo y

5 un detector 110 infrarrojo para detectar la presencia de un gato en la caja 50 de arena. El emisor 108 infrarrojo puede acoplarse a un carril 54 lateral, mientras que el detector 110 infrarrojo puede sustentarse por el carril 56 lateral opuesto. El estado del detector 110 infrarrojo se supervisa continuamente tal como se discutirá en más detalle más adelante. Durante el funcionamiento normal, el sensor 110 detector infrarrojo detecta continuamente un rayo infrarrojo. Cuando el rayo infrarrojo se interrumpe, el sistema supone que hay un gato en la caja 50 de arena. Después de que se restablezca el rayo (es decir, el sensor 110 detecta el rayo una vez más), el sistema inicia un ciclo de limpieza, tras un periodo de tiempo predeterminado, que puede seleccionarse por el usuario, por ejemplo, 5 minutos o más.

10 Con referencia a las figuras 4 y 12, el conjunto 58 de accionamiento a modo de ejemplo incluye una placa 114 electrónica (figura 4). La placa 114 electrónica se usa para controlar el motor 71 de accionamiento así como el emisor 108 infrarrojo y detector 110 infrarrojo. Con referencia a la figura 12, la placa 114 electrónica incluye un microprocesador 116, por ejemplo, un microcontrolador de ocho bits, por ejemplo, un microcontrolador ADR de ocho bits de Atmel, modelo n.º ATTINY 26L-SC. La potencia para el microcontrolador 116 se proporciona por un suministro 120 de potencia, por ejemplo, modelo n.º LM340T-5.0-HTOP, producido por National Semiconductor. El suministro 120 de potencia proporciona un suministro de CC de +5 voltios que se conecta a las patillas VCC/AVCC del microcontrolador 116. Se acopla un condensador C3 de derivación entre las patillas VCC/AVCC y tierra para estabilizar el voltaje aplicado a las mismas. En particular, puede aplicarse un suministro de potencia convencional 120 VAC desde un receptáculo (no mostrado) a una clavija 117 de potencia. El suministro 120 VAC, a su vez, puede aplicarse al suministro 120 de potencia por medio de un conmutador, por ejemplo, un conmutador de un polo y dos vías S1, acoplado en serie con un diodo D2 que proporciona rectificación de media onda del voltaje de suministro de entrada 120 VAC. El voltaje de suministro de potencia rectificado de media onda se aplica a la entrada del suministro 120 de potencia que proporciona una salida de CC de +5 voltios regulada. Puede acoplarse un par de condensadores C2 y C4 de derivación a través de las patillas de entrada y salida VIN y VO, respectivamente, y tierra para estabilizar el voltaje aplicado a las mismas.

25 El suministro 120 de potencia de +5 voltios también se usa para accionar el emisor 108 infrarrojo. En particular, el emisor 108 infrarrojo se acopla al suministro 120 de potencia de +5 voltios por medio del resistor limitador de corriente R13. El cátodo del emisor 108 infrarrojo se conecta a tierra por medio de un transistor Q2. La base del transistor Q2 se conecta al puerto PB5 del microcontrolador 116. Normalmente, el emisor 108 infrarrojo está encendido continuamente. Por tanto, el transistor Q2 estará continuamente encendido por el puerto PB5.

30 El detector 110 infrarrojo supervisa continuamente el rayo infrarrojo desde el emisor 108 infrarrojo. El detector 110 infrarrojo puede implementarse como un fototransistor Q1. El fototransistor Q1 se acopla entre el suministro 120 de potencia de +5 voltios y la tierra del sistema por medio de un resistor limitador de corriente R4. El colector del fototransistor Q1 se acopla a la entrada de no inversión de un comparador 121 por medio de un condensador de acoplamiento C1. La entrada de no inversión del comparador 121 está referenciada a un voltaje predeterminado por medio de la fuente de CC de +5 voltios y un divisor de voltaje, conformado a partir de un par de resistores R6 y R7. Tal como se muestra, la entrada de no inversión del comparador 121 está referenciada a CC de +2,5 voltios. La entrada de inversión del comparador 121 está referenciada a un voltaje de referencia, desarrollado por una pluralidad de resistores divisores de voltaje R10, R11 y R12 y el suministro de CC de +5 voltios. Tal como se muestra, el voltaje de referencia es 10/21 de CC de +5 voltios o 2,38 voltios de CC. La salida del comparador 121 se polariza a +5 voltios de CC por medio de un resistor de polarización R14. Normalmente, cuando el detector IR (es decir fototransistor Q1) detecta un rayo infrarrojo del emisor 108 IR, el fototransistor Q1 conduce, conectando por tanto la entrada de no inversión del comparador 121 a tierra. Una tierra aplicada a la entrada de no inversión del comparador 121 provoca que su salida sea baja, lo que, a su vez, se lee en el puerto PB3 del microcontrolador 116. Cuando el rayo IR se rompe, el fototransistor Q1 deja de conducir, lo que da como resultado que la entrada de no inversión del comparador 121 se polarice a +2,5 voltios de CC por medio del resistor 24 de polarización. Los +2,5 voltios de CC aplicados a la entrada de no inversión de un comparador serán mayores que el voltaje de referencia de +2,38 voltios de CC aplicado a la entrada de no inversión, provocando por tanto que la salida del comparador 121 ascienda, lo que también lee el microcontrolador 116 en el puerto PB3.

50 Cada vez que el rayo infrarrojo se rompe se supone que un gato ha entrado en la caja de arena. Por tanto el microcontrolador 116 inicia un retardo temporal antes de iniciar una carrera de limpieza automática. Tal como se muestra, el retardo temporal puede seleccionarse por el usuario. Por ejemplo, puede proporcionarse un conmutador S3. El conmutador S3 puede ser un conmutador de pulsador momentáneo de un polo y una vía. El microcontrolador 116 puede programarse para contar el número de veces que se presiona el conmutador de pulsador. Por ejemplo, pueden proporcionarse tres retardos temporales que puede elegir el usuario. El conmutador S3 se acopla al puerto PA0 en el microcontrolador 116. Este puerto PA0 se mantiene normalmente a un voltaje generado por el divisor de voltaje conformado por un par de resistores R16 y R15, que, a su vez, está conectado a la salida del diodo rectificador de media onda D2, identificado como HV_IN. Tal como se muestra, aproximadamente 1/10 del voltaje HV_IN se aplica al puerto PA0 del microcontrolador 116 cuando el conmutador S3 está abierto. Cuando el conmutador S3 está cerrado, el voltaje en el puerto PA0 se acopla a tierra. Por tanto, cada vez que el conmutador S3 se presiona, el microcontrolador 116 detecta un pulso en el puerto PA0. Tal como se muestra, se proporcionan tres retardos temporales a modo de ejemplo: cinco minutos; veinte minutos; y una hora. Por tanto, puede usarse el

conmutador S3 para seleccionar un retardo temporal para iniciar un ciclo de limpieza automático después de que el rayo infrarrojo se rompa. Por ejemplo, presionar el conmutador S3 una vez puede leerse como un retardo de cinco minutos, mientras que dos presiones del conmutador S3 pueden leerse como un retardo de veinte minutos. Finalmente, tres presiones del conmutador S3 pueden usarse para indicar un retardo temporal de una hora. Para permitir al usuario conocer qué retardo temporal se ha seleccionado, puede proporcionarse una pluralidad de LED rojos D3, D4 y D5. Estos LED D3, D4 y D5 están conectados a puertos PA1, PA2 y PA3 del microcontrolador 116 por medio de una pluralidad de resistores limitadores de corriente R17, R20 y R22, respectivamente y al suministro de cinco voltios. Por tanto, el usuario, puede presionar el conmutador S3 y observar los LED D3, D4 y D5 hasta que se haya seleccionado el retardo temporal deseado.

5 El motor 71 de accionamiento (figura 4) se acciona por cuatro FET (*Field Effect Transistor*, transistor de efecto campo) de potencia Q5, Q6, Q7 y Q8. El voltaje disponible a la salida del rectificador de media onda D2, identificado como HV_IN, se aplica a los terminales de fuente de los transistores de potencia Q5 y Q7 que están normalmente apagados. Los terminales de drenaje de los transistores de potencia Q5 y Q7 están ligados a los terminales de drenaje de los transistores de potencia Q6 y Q8 que están normalmente encendidos. Los terminales de drenaje de los transistores de potencia Q5 y Q7 están también aplicados a una clavija 123 de salida de motor que se usan para la conexión al motor 71 de accionamiento.

10 Los terminales de puerta G para los transistores normalmente apagados Q5 y Q7 se accionan por el voltaje rectificado de media onda para HV_IN por medio de un par de resistores R29 y R33. Los resistores R29 y R33, a su vez, están acoplados en serie a un par de resistores de colector R24 y R34, respectivamente. Los resistores de colector R24 y R34, a su vez, están acoplados a los colectores de un par de transistores Q3 y Q4 cuyos emisores están acoplados a tierra. Las bases de los transistores Q3 y Q4 se accionan por señales OUT_H1_1 y OUT_H1_22, disponibles en los puertos PA4 y PA5 del microcontrolador por medio de resistores limitadores de corriente R23 y R26 respectivamente.

15 Los diodos Zener D7 y D8 están conectados en paralelo con los resistores R29 y R33, respectivamente. Estos diodos Zener D7 y D8 se usan para limitar el voltaje aplicado a los colectores de los transistores Q5 y Q4 a, por ejemplo, 10 voltios.

Las puertas de los transistores normalmente apagados Q6 y Q8 se accionan por señales OUT_LO_1 y OUT_LO_2, disponibles a la salida de los puertos PA6 y PA7 del microcontrolador 116. Los puertos PA6 y PA7 están normalmente puestos a masa por resistores a masa R18 y R19.

20 La combinación en serie de los transistores Q5 y Q6 se usa para accionar el motor 71 de accionamiento en un sentido mientras que la combinación en serie de los transistores Q7 y Q8 se usa para accionar el motor 71 de accionamiento en un sentido inverso. Los conmutadores 94 y 95 de límite, normalmente se polarizan a +5 voltios de CC por medio de resistores de polarización R1 y R2 y se aplican a los puertos PB0 y PB1 del microcontrolador 116. Los conmutadores 94 y 95 de límite pueden dotarse de contactos normalmente abiertos. Por tanto, cuando cualquier conmutador de límite está cerrado, se aplican unos +5 voltios de CC a los puertos PB0 y PB1. Cuando, por ejemplo, el conmutador 94 de límite está cerrado indicando que el conjunto 56 de rastrillo está en un extremo de la caja 50 de arena, el puerto PB0 se baja. La salida baja se detecta por el microcontrolador 116, que, por ejemplo, genera las señales OUT_H1_1 y OUT_LO_1 para provocar que los transistores Q5 y Q6 conduzcan. Durante esta condición, los transistores Q7 y Q8 no están conduciendo. El conjunto 56 de rastrillo se acciona a lo largo de la caja 50 de arena hasta que el otro microconmutador 95 se dispara. Cuando el microconmutador 95 se dispara, los transistores Q7 y Q8 se usan para accionar el motor 71 de accionamiento por medio de las señales OUT_H1_22 y OUT_LO_2.

25 Independientemente del sentido de rotación del motor 71 eléctrico, la corriente a través del mismo se detecta por una pluralidad de resistores detectores de corriente R35-R42. Estos resistores detectores de corriente R35-R42 conforman un divisor de voltaje con un resistor R32, que, a su vez, está conectado a una entrada de inversión de un comparador 127. También está acoplado un condensador C5 entre la entrada de inversión y tierra para estabilizar el voltaje a través de la entrada de inversión. Se aplica un voltaje de referencia a la entrada de no inversión del comparador 127. El voltaje de referencia lo desarrolla la fuente de +5 voltios de CC y un divisor de voltaje conformado por una pluralidad de resistores R25, R27 y R28. La salida del comparador 127 se sube por medio de un resistor de polarización R21. Por tanto, la salida del comparador 127 es normalmente alta y la detecta el puerto PB6 del microcontrolador 116. Siempre que la corriente a través de los resistores detectores de corriente supera un valor predeterminado, por ejemplo, 1,9 amperios, la salida del comparador 127 desciende indicando una condición de rotor bloqueado para un periodo de tiempo predeterminado indicativo, por ejemplo, de que el conjunto 56 de rastrillo está atascado contra un obstáculo tal como un gato.

30 Tal como se mencionó anteriormente, las púas 64 se apoyan por debajo del nivel de arena. En realizaciones configuradas para una bandeja 20 de arena desechable, puede proporcionarse un pulsador S3, por ejemplo, un pulsador momentáneo de un polo y una vía. El pulsador 53 lo sube un resistor de polarización R9 y lo detecta el puerto PB5 del microcontrolador 116. Cada vez que el pulsador S2 se presiona, el sistema automáticamente provoca que el conjunto 56 de rastrillo se aparte para facilitar la extracción de la bandeja desechable vieja y la

inserción de una bandeja desechable nueva. Puede proporcionarse un conmutador 129 de límite en un de la caja 50 de arena. El conmutador 129 de límite puede ser un conmutador momentáneo de un polo y una vía. El conmutador 129 de límite lo sube un resistor de polarización R3 y lo detecta el puerto PB2 del microcontrolador 116. El conmutador 129 de límite se usa para provocar que el conjunto 56 de rastrillo vuelva a la posición inicial después de que se haya insertado un cartucho de arena desechable nuevo.

La figura 13 es un diagrama a modo de ejemplo de la lógica de control para controlar el conjunto 58 de accionamiento. Inicialmente, el sistema continuamente está en bucle y comprueba si el rayo infrarrojo se rompe entre el emisor 108 infrarrojo y el detector 110 infrarrojo en la etapa 130. El sistema está en bucle en este estado hasta que el rayo se rompe. Una vez que el rayo infrarrojo se rompe, se inicia un temporizador 1 en la etapa 132. El sistema de nuevo ejecuta la etapa 134 para determinar si el rayo infrarrojo se rompe. Si no, el sistema vuelve a la etapa 130. Si el temporizador ha expirado, tal como se indica en la etapa 136, el sistema supone que hay un gato en la caja en la etapa 138. Si no, el sistema vuelve a la etapa 134 y comprueba continuamente si el rayo infrarrojo se rompe. Una vez que está determinado que el temporizador uno ha expirado y que hay un gato en la caja, el sistema ejecuta la etapa 140 para determinar si el rayo infrarrojo se rompe de nuevo. Si es así, el sistema vuelve a la etapa 138. Si no, el sistema supone que el gato ha abandonado la caja e inicia un temporizador 2 en la etapa 142. Tal como se discutió anteriormente, el sistema inicia un periodo de expiración que puede seleccionar el usuario, identificado en el presente documento como "RETARDO DE LIMPIEZA". Una vez que el periodo de expiración del RETARDO DE LIMPIEZA está completo, tal como se indica en la etapa 144, el sistema inicia una carrera de limpieza en la etapa 146. Si no, el sistema vuelve a la etapa 145. El sistema ejecuta continuamente la etapa 148 para determinar si la carrera de limpieza está completa al comprobar la posición del conmutador 94 de límite en la etapa 148. Una vez que el ciclo de limpieza está completo, el sistema detiene el motor 71 de accionamiento en la etapa 150. Después de que el motor 71 de accionamiento esté detenido su sentido se invierte en la etapa 152. El motor 71 de accionamiento funciona invertido hasta que el sistema detecta que el conmutador 129 de límite de cambio de cartucho se ha disparado en la etapa 154. El conmutador 129 de límite de cambio de cartucho está dispuesto en un sitio entre los conmutadores 94 y 95 de límite. Cuando no se ha iniciado el modo de cambio de cartucho tal como se determinó en la etapa 156, se hace que el motor 71 de accionamiento continúe funcionando invertido tal como se indica en la etapa 158 hasta que se dispara el conmutador 95 de límite. Cuando el conmutador 95 de límite se dispara tal como se determinó en la etapa 160, el motor 71 de accionamiento se detiene en la etapa 162. Después de que el ciclo de limpieza esté completo, el sistema vuelve a la etapa 130.

Tal como se mencionó anteriormente, el sistema incluye un conmutador S2 (figura 12) usado para reposicionar el conjunto 56 de rastrillo para facilitar la extracción del cartucho 20 desechable. Como tal, el sistema ejecuta la etapa 164 para determinar si se ha presionado el conmutador de extracción de cartucho S2. Si es así, se establece una etiqueta de modo de cambio en la etapa 166. Una vez que está establecida la etiqueta de modo de cambio, se hace que el conjunto 56 de rastrillo entre en un ciclo a través de una carrera de limpieza en las etapas 146-150. Durante una carrera de limpieza, el conjunto 56 de rastrillo se guía por la pista 92 inferior (figura 3) en los carriles 52 laterales. Para elevar el conjunto 56 de rastrillo, el sentido del motor de accionamiento se invierte en la etapa 152 para posicionar el conjunto 56 de rastrillo en la pista 90 superior, elevando por tanto las púas 64 hacia arriba. El conjunto 56 de rastrillo continúa en un sentido inverso hasta que se dispara el conmutador 129 de límite de cambio de cartucho, tal como se determinó en la etapa 156. Una vez que el conmutador 129 de límite se dispara, el motor 71 de accionamiento se detiene en la etapa 168 para permitir al usuario reemplazar el cartucho 20 desechable (figura 1). Entonces el sistema espera en la etapa 170 hasta que el conmutador de cambio de cartucho S2 (figura 12) se presiona de nuevo, lo que provoca que el sistema devuelva el conjunto 56 de rastrillo a una posición inicial. En particular, el sistema repite las etapas 158-162.

Tal como se mencionó anteriormente, el retardo temporal para iniciar un ciclo de limpieza puede ser de modo que pueda seleccionarlo el usuario. Como tal, el sistema ejecuta la etapa 172 para determinar si el conmutador de selección de retardo temporal S3 (figura 12) se ha presionado. Si es así, el sistema reconoce el retardo temporal seleccionado en la etapa 174 y el LED apropiado se actualiza en la etapa 176. Si en la etapa 144 se determina que el segundo temporizador no ha expirado, el sistema ejecuta la etapa 150 para determinar si el rayo infrarrojo se rompe. Si es así, el sistema vuelve a la etapa 138 y supone que hay de nuevo un gato en la caja de arena. Si no, el sistema vuelve a la etapa 144 y espera la expiración del temporizador de 60 segundos.

Las figuras 5-11 ilustran las varias posiciones del conjunto 56 de rastrillo. Por ejemplo, las figuras 5A y 5B ilustran la posición del conjunto 56 de rastrillo en una posición al principio de la carrera de limpieza. Las figuras 6A y 6B ilustran una posición intermedia del conjunto 56 de rastrillo durante la carrera de limpieza. Las figuras 7A y 7B ilustran el final de la carrera de limpieza. Las figuras 8A y 8B ilustran una posición en la que el brazo 102 de levantamiento levanta la cubierta 34 por encima del compartimento 24 de residuos. Las figuras 9A y 9B ilustran una posición de vertido en la que los extremos que se extienden de las púas 64 están dispuestos dentro del compartimento 24 de residuos del cartucho 20 de arena. En esta posición, los materiales de residuos sólidos así como la arena granulada recogida por las púas 64 se depositan dentro del compartimento 24 de residuos. Después de la posición de vertido el conjunto 58 de accionamiento vuelve a la posición tal como se muestra en la figura 8B. Entonces el conjunto 56 de rastrillo vuelve al extremo alejado de la caja 50 de arena con las púas 64 y el brazo 112 de levantamiento elevados definiendo una posición de carrera de retorno intermedia mostrada en las figuras 10A y 10B. Las figuras 11A y 11B

ilustran la posición del conjunto 56 de rastrillo al final de la posición de carrera de retorno.

Configuración de púa

La configuración de las púas 64 permite usar la caja 50 de arena con arena de cristal así como con arena granulada. En particular, la configuración de las púas 64 permite que el conjunto 56 de rastrillo se mueva a través de la arena de cristal con una onda, y por tanto potencia eléctrica, mínima. En particular, la configuración de las púas 64 proporciona una acción de cuña a medida que las púas 64 se mueven a través de la arena de cristal, levantando la arena hacia arriba y permitiendo que caiga de vuelta a través de las púas 64 a medida que el conjunto 56 de rastrillo se mueve hacia delante. La configuración de púa también soporta la recirculación de la arena para redistribuir la arena permitiendo por tanto una evacuación más efectiva de residuos líquidos y humedad.

Cada púa 64 puede estar conformada a partir de alambre de acero cilíndrico, por ejemplo 16 AWG, que tiene una rigidez mucho mayor que el plástico y además permite el uso de secciones transversales de diámetro más pequeño, que es crítico para reducir la resistencia al avance a través de la arena de cristal. La sección transversal redonda también tiene un área superficial mucho más pequeña que una forma más aerodinámica que facilita el movimiento a través de la arena de cristal. También cada par de púas 64 puede estar construido de una sola pieza de alambre doblada en forma de U. La forma de U elimina extremos afilados en el rastrillo proporcionando extremos redondeados, lisos que protegen al usuario y al gato. Además, las púas 64 se conforman para ser flexibles, lo que reduce la resistencia al avance provocando que las púas se flexionen a medida que se mueve a través de la arena de cristal. Durante una carrera de limpieza, las púas 64 se flexionan hacia delante y hacia atrás y lateralmente para facilitar el movimiento a través de la arena de cristal. Además, tal como mejor se muestra por ejemplo en la figura 5B, las púas de rastrillo se conforman con dos tramos 104 y 106. El tramo 106 está doblado entre 10° y 60° respecto al tramo 104 recto, preferiblemente 45°. Alternativamente, las púas de rastrillo pueden tener un tramo 106, en cuyo caso el ángulo de púa está entre 10° y 60°, preferiblemente 45°. En ambos casos, el ángulo de púa de rastrillo está inclinado hacia atrás con respecto al sentido de desplazamiento del conjunto de rastrillo.

El espaciado entre cada una de las púas 64 puede ser de 3-20 mm. En particular, cada par de púas 64 puede estar conformado doblando una longitud de alambre en una forma de U que tiene un radio de doblado de 1 a 5 mm, con dos púas que se extienden espaciadas 10 mm, preferiblemente para partículas de arena de cristal que tienen un tamaño de 4-5 mm. Cada par de púas en forma de U está espaciado 10 mm de un par de púas en forma de U adyacente. El espaciado entre las púas se selecciona como función del tamaño de partícula máximo de la arena, tanto para tipos de arena de cristal como de no cristal. Por ejemplo, el espaciado entre las púas puede estar seleccionado para ser ligeramente mayor que el tamaño de partícula máximo de la arena hasta algún múltiplo del tamaño de partícula máximo de la arena. Una muestra dada de arena tendrá una distribución de tamaños de partícula, con un máximo definido. Al dimensionar el espaciado de púa con respecto al tamaño de partícula de arena, se consigue un equilibrio que permite que el rastrillo pase a través de la arena fácilmente pero aun así permita que el rastrillo redistribuya y mezcle la arena después de que un gato haya desordenado el lecho de arena excavando y apilando la arena de manera no uniforme. Si el espaciado de púa es demasiado pequeño con respecto al tamaño de partícula de arena, el rastrillo no puede atravesar fácilmente la arena y se produce un arado excesivo. Se da como resultado el mismo problema si el ángulo hacia atrás de rastrillo es demasiado pequeño para un espaciado de púa y tamaño de partícula de arena dados. Sin embargo, si el espaciado de púa de rastrillo es demasiado grande, entonces el rastrillo no capta ni extrae adecuadamente los residuos de gato sólidos. También, si el espaciado de púa es demasiado grande con respecto al tamaño de arena, entonces la arena no se redistribuye adecuadamente después de que un gato la haya desordenado. A través de la elección apropiada del espaciado de púa y el ángulo hacia atrás de púa, pueden albergarse varios tamaños de arena. Por ejemplo, para arena de cristal con una distribución de tamaño de partícula de 2-5 mm, un espaciado de púa de aproximadamente 10 mm y un ángulo hacia atrás de 45° consigue un buen mezclado y redistribución, permite que el rastrillo se desplace a través de la arena con baja potencia eléctrica y con onda limitada y arar la arena a un lado del lecho, y permite que el rastrillo capte y extraiga todos o la mayor parte de los residuos de gato sólidos depositados dentro del lecho de arena.

Protección frente a la contaminación

Según un aspecto importante de la invención, una parte del conjunto 58 de accionamiento, incluyendo el motor 71 eléctrico, árboles 76, 78 que se extienden, acoplamientos 80, 82 y conjuntos 84 y 86 de engranajes de tornillo sin fin-corona está montada de manera estacionaria en un alojamiento 61 separado (figura 2) adyacente a un extremo de la caja 50 de arena que se limpia automáticamente. Tal configuración protege esta parte del conjunto 58 de accionamiento de la contaminación. Además, tal como se discutió anteriormente, los tornillos 72 y 74 de avance están dispuestos en ranuras 90 y 92 en los carriles 52 y 54 laterales. Aunque no se muestra, las ranuras 90 y 92 están cubiertas con o bien un techo de plástico que se extiende por encima del carril lateral o bien una cubierta lateral que protege completamente el conjunto 58 de accionamiento por medio de un sello de laberinto. En una realización alternativa del mecanismo de accionamiento mostrada en las figuras 19-24, un alojamiento superior proporciona un sello de laberinto, generalmente identificado con el número de referencia 201, a lo largo de toda la longitud de desplazamiento del conjunto de rastrillo, protegiendo todos los elementos de accionamiento de la

contaminación por arena y residuos. Esto se muestra de la mejor manera en la figura 17D.

Además, tal como mejor se muestra en la figura 3, los microconmutadores 94 y 95 están dispuestos en cavidades 97 y 99 en los carriles 52 y 54 laterales tal como se discutió anteriormente. Como tal, a diferencia de las cajas de arena que se limpian automáticamente conocidas, el conjunto 58 de accionamiento según la presente invención está protegido de la contaminación.

Realización alternativa

Se ilustra un cartucho de arena para su uso con una caja de arena que se limpia automáticamente, según la presente invención, en las figuras 16-27 y se identifica con el número de referencia 200. Tal como se muestra, la caja 200 de arena que se limpia automáticamente incluye un alojamiento 202 superior, una tapa 204 de sistema montada de manera pivotante y una bandeja 206 de arena. Tal como se discutirá en más detalle más adelante, la bandeja 206 de arena puede ser desechable y no compartimentada.

Según un aspecto de la realización alternativa de la presente invención, la bandeja 206 de arena, que puede ser desechable, conforma el fondo inferior de la caja 200 de arena que se limpia automáticamente sin ningún acoplamiento mecánico para ello. Tal configuración facilita enormemente la extracción y la reinserción de la bandeja 206 de arena dentro de la caja 200 de arena que se limpia automáticamente. Más particularmente, tal como mejor se muestra en las figuras 17A y 18A, la caja 200 de arena que se limpia automáticamente se apoya sobre el suelo y rodea la bandeja 206 de arena. Por tanto, para extraer la bandeja 206 de arena, la caja 200 de arena que se limpia automáticamente se levanta simplemente hacia arriba, por ejemplo, tal como se ilustra en las figuras 18A y 18B, por ejemplo, alrededor de un eje 208 (figura 16). Alternativamente, la caja 200 de arena que se limpia automáticamente puede levantarse de manera recta hacia arriba. Tal configuración también ayuda a mantener la limpieza de la caja de arena porque la caja de arena está por encima de la bandeja de arena y puede tener superficies que se extiendan más allá de los bordes de la bandeja de modo que todos los residuos, arena esparcida, u orina de gato dirigida erróneamente se dirija de vuelta al interior de la bandeja. La extracción vertical de una bandeja no permitiría superficies en voladizo, requeriría que el rastrillo tuviera una posición de estacionamiento motorizada y requeriría acciones de usuario más pesadas para agarrar el reborde de los cartuchos para la extracción vertical. La extracción lateral de la bandeja requeriría una mayor área de trabajo y espacio de suelo para la extracción del cartucho. Por tanto, levantar la caja de arena tal como se ilustra en las figuras 18A y 18B es ventajoso.

En una realización de la invención, tal como se muestra en la figura 16, un panel 210 del alojamiento 202 puede estar conformado con un par de pies 212 y 214 espaciados. Estos pies 212, 214 espaciados están configuradas de modo que la caja 200 de arena que se limpia automáticamente esté soportada en una posición vertical (es decir, 212 y 214 en escuadra sobre el suelo) como se muestra generalmente en las figuras 18A y 18B. Dado que la bandeja 206 de arena no está acoplada mecánicamente a la caja 200 de arena que se limpia automáticamente y simplemente se apoya sobre el suelo, una vez que la caja 200 de arena que se limpia automáticamente se levanta o coloca en el extremo, tal como se muestra en las figuras 18A y 18B, la bandeja 206 de arena puede simplemente extraerse y reemplazarse por una bandeja 206 de arena nueva. Después de que una bandeja 206 de arena nueva esté colocada sobre el suelo, entonces la caja 200 de arena que se limpia automáticamente se coloca en una posición sobre el suelo de tal modo que el alojamiento 202 exterior rodea la bandeja 206 de arena, como se muestra generalmente en las figuras 17A-17C.

Al extraer el cartucho de arena tal como se describió anteriormente, el conjunto de rastrillo no tiene que extraerse del área de arena por medios motorizados a una posición de estacionamiento fuera de la arena tal como en la realización ilustrada en las figuras 1-15.

En la realización ilustrada en las figuras 16-24, las púas de rastrillo pueden permanecer en la arena en todo momento en un nivel en la posición inicial, permitiendo una simplificación del mecanismo de accionamiento y controlador que controla el conjunto de rastrillo. Además, las acciones del usuario requeridas para extraer el cartucho se simplifican, ya que el usuario no tiene que ordenar al rastrillo que se desplace dentro y fuera de una posición de estacionamiento que es distinta de la posición inicial normal.

Volviendo a la figura 19, se ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de la caja 200 de arena que se limpia automáticamente junto con la bandeja 206 de arena. La caja 200 de arena que se limpia automáticamente incluye el alojamiento 202 superior, un conjunto 216 de chasis, un conjunto 218 de accionamiento, un brazo 220 de levantamiento, una tapa 204 de sistema, un conjunto 222 de rastrillo y un controlador 310 (figura 32). El conjunto 218 de accionamiento se usa para accionar el conjunto 222 de rastrillo desde una posición 224 inicial (figura 20) adyacente al panel 210 de extremo (figura 16) a una posición 232 de residuos (figura 20), adyacente a la tapa 204 de sistema. En particular, tal como se discutirá en más detalle más adelante, el conjunto 222 de rastrillo (figura 19) se hace que entre en un ciclo periódicamente. Durante una carrera hacia delante en el sentido de la flecha 226 (figuras 27A y 27B), desde la posición 224 inicial hacia la posición 232 de residuos, el conjunto 222 de rastrillo está configurado para estar a un ángulo negativo Θ con respecto a la vertical para permitir el rastrillado a través de arena

de tamaño de partícula grande y para minimizar la resistencia al avance sobre el conjunto 222 de rastrillo durante una carrera hacia delante. A medida que el conjunto 222 de rastrillo avanza durante una carrera hacia delante, se rastrillan residuos sólidos en la arena hacia la posición 232 de residuos.

5 A medida que el conjunto 222 de rastrillo avanza hacia la posición 232 de residuos, el conjunto 218 de accionamiento engancha el brazo 220 de levantamiento provocando que la tapa 204 de sistema rote hacia arriba (figuras 22A-22C, 27A y 27B). En una carrera de vuelta, tal como indica la flecha 234 (figuras 27C y 27D), el conjunto 218 de accionamiento invierte el sentido, tal como se discute más adelante, provocando que el conjunto 222 de rastrillo se voltee (es decir rote en un sentido contrario al de las agujas del reloj) de modo que el conjunto 222 de rastrillo esté a un ángulo positivo Θ con respecto al eje vertical.

10 El cartucho 206 de arena está dotado de una tapa 228 de bandeja (figura 19). Más particularmente, el cartucho 206 de arena define un extremo 232 de residuos que puede dotarse de una cubierta 228 articulada. La cubierta 228 articulada se usa para cubrir el material de residuos, proporcionando un control de olor mejorado, protección de la tapa de sistema de caja de arena frente a la contaminación, y proporcionando un área limpia para que el usuario agarre el cartucho tras la extracción para desecharlo. Tal como se discute más adelante, la cubierta 228 puede estar
15 conformada con una articulación del mismo material e incluir una placa 236 de atracción magnética o conformada a partir de material de atracción magnética que actúa conjuntamente con el uno o más imanes dispuestos en el lado inferior de la tapa 204 de sistema. La bandeja también puede dotarse de una cubierta grande que cubre la superficie completa de la bandeja. Esta cubierta contiene arena durante el envío, rigidiza el cartucho para una manipulación sencilla y facilita el desechado de un cartucho usado.

20 La tapa 204 de sistema y la tapa 228 de bandeja pueden estar acopladas magnéticamente entre sí de modo que cuando la tapa 204 de sistema rota hacia arriba, la tapa 228 de bandeja igualmente rota hacia arriba. Alternativamente, se contemplan varios métodos de acoplamiento mecánico para el acoplamiento de la tapa 204 de sistema y la tapa 228 de bandeja. Por ejemplo, un lazo de cordón elástico fijado en un extremo a la tapa 228 de bandeja puede enlazarse por encima de una patilla que se extiende (no mostrada) conformada en la tapa 204 de
25 sistema por el usuario. También pueden usarse varios otros medios para acoplar la tapa 204 de sistema y la tapa 228 de bandeja, tales como pinzas, cintas, pestillos y similares.

El acoplamiento magnético permite desacoplar y separar la caja 200 de arena que se limpia automáticamente rápida y fácilmente de la bandeja 206 de arena. En particular, la tapa 204 de sistema puede dotarse de un imán 207 (figura 27C) en su lado inferior. La tapa 228 de bandeja puede dotarse de un material 236 magnético y colocarse para estar
30 alineada con uno o más imanes sustentados por la tapa 204 de sistema cuando la bandeja 206 de arena se presenta dentro de la caja 200 de arena que se limpia automáticamente. Como tal, cuando la tapa 204 de sistema rota hacia arriba, la atracción magnética provocará que la tapa 228 de bandeja rote en el mismo sentido. La resistencia del imán 207 está dimensionada de modo que la tapa 204 de sistema se desacople magnéticamente de manera sencilla de la tapa 228 de bandeja cuando la caja 200 de arena que se limpia automáticamente se está
35 recogiendo o inclinando de modo que la bandeja 206 de arena puede extraerse y reemplazarse fácilmente.

Después de que la tapa 204 de sistema y la tapa 228 de bandeja correspondiente sobre la bandeja 206 de arena se roten a una posición, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 27B, el conjunto 222 de rastrillo puede empujar los residuos lo más lejos posible hacia el extremo 232 de residuos de la bandeja 206 de arena. A medida que el
40 conjunto 218 de accionamiento alcanza el extremo del desplazamiento durante una carrera hacia delante en el sentido de la flecha 226 (figura 27B), el conjunto 222 de rastrillo rota en un sentido contrario al de las agujas del reloj a medida que el conjunto 222 de rastrillo se desplaza en un sentido de la flecha 234 (figura 27C) durante una carrera inversa.

Descripción de las partes componentes de la realización alternativa

Conjunto de chasis

45 Volviendo a la figura 19, el conjunto 216 de chasis incluye un par de carriles 238, 240 laterales espaciados, conectados entre sí en el extremo 232 de residuos por un carril 242 frontal. Se usa un carril 244 trasero para conectar los carriles 238 y 240 laterales en el extremo 224 inicial (figura 20). Cuando está ensamblado, el conjunto 216 de chasis conforma una estructura rectangular de fondo abierto que tiene un perímetro ligeramente mayor que el perímetro de la bandeja 206 de arena.

50 Conjunto de accionamiento

El conjunto 218 de accionamiento incluye un par de tornillos 246 de avance, que se sustentan por los carriles 238 y 240 laterales. Un extremo de los tornillos 246 de avance se sustenta por un cojinete 248 de ménsula en el extremo 232 de residuos y un cojinete 250 en el extremo 224 inicial opuesto.

Los tornillos 246 de avance forman parte del conjunto 218 de accionamiento. El equilibrio del conjunto de accionamiento está sustentado por el carril 244 trasero. En particular, el carril 244 trasero sustenta un motor 252 de accionamiento, fijado al carril 244 trasero, por medio de un montaje 254 de motor. Un tornillo 256 sin fin actúa conjuntamente con un conjunto 258 de tornillo sin fin y polea, para accionar un tornillo 246 de avance, sustentado por el carril 238 lateral. Una polea 260 espaciada se acopla al otro tornillo 246 de avance, sustentado por el carril 240 lateral.

Se usa una correa 262 para girar la polea 260 y a su vez, el otro tornillo 246 de avance en el carril 240 lateral. En una realización, puede usarse un seguidor 264 de tuerca para acoplar el conjunto 222 de rastrillo al conjunto 218 de accionamiento para provocar que el conjunto 222 de rastrillo barra a través de la bandeja 206 de arena durante una carrera tanto hacia delante como inversa. Tal como se discutirá en más detalle más adelante, la tuerca 263 de accionamiento y el seguidor 264 de tuerca están acoplados mecánicamente entre sí por medio de un brazo 296 de inclinación (figura 26B) y un resorte 308 de desviación (figura 28B).

Brazo de levantamiento

Volviendo a las figuras 22A-C, el brazo 220 de levantamiento se usa para levantar la tapa 204 de sistema a medida que el conjunto 222 de rastrillo se acerca al extremo 232 de residuos. Más particularmente, a medida que el seguidor 264 de tuerca avanza en una carrera hacia delante hacia el extremo 232 de residuos, se provoca que el brazo 220 de levantamiento se levante lo que, a su vez, rota la tapa 204 de sistema en un sentido contrario al de las agujas del reloj tal como se muestra en las figuras 22B y 22C.

Tal como se muestra en la figura 21, el brazo 220 de levantamiento está configurado como una palanca que está conectada de manera pivotante al carril 240 lateral en un extremo por medio de una patilla 267. El movimiento de rotación del brazo 220 de levantamiento está limitado por medio de otra patilla 268 y una ranura 270 alargada. La ranura 270 alargada aloja la patilla 268 y permite que el brazo 220 de levantamiento rote a lo largo de un trayecto arcuado definido por la ranura 270. El brazo 220 de levantamiento también incluye una patilla 272 que sobresale hacia dentro. La patilla 272 actúa conjuntamente con una superficie 278 de leva (figura 22A) conformada en el lado inferior de la tapa 204 de sistema y se usa para controlar el levantamiento de la tapa de sistema.

Tal como se muestra en las figuras 22A-C, a medida que el seguidor 264 de tuerca avanza hacia el extremo 232 de residuos, el brazo 220 de levantamiento rota en el sentido de las agujas del reloj provocando que la tapa 204 de sistema se levante y rote en un sentido contrario al de las agujas del reloj. En particular, una parte del brazo 220 de levantamiento se conforma con una superficie 274 de leva. La superficie 274 de leva sobre el brazo 220 de levantamiento está adaptada para enganchar una superficie 276 de leva sobre el seguidor 264 de tuerca. Por tanto, a medida que el seguidor 264 de tuerca se mueve en un sentido de la flecha 226 (figura 20), la superficie 276 de leva sobre el seguidor 264 de tuerca engancha la superficie 274 de leva sobre el brazo 220 de levantamiento provocando que el brazo 220 de levantamiento se levante tal como se muestra en las figuras 22B y 22C. La superficie 274 de leva está formada para proporcionar una tasa de levantamiento constante a medida que el seguidor 264 de tuerca realiza el cruce. A medida que el seguidor 264 de tuerca continúa moviéndose en el sentido de la flecha 226 (figura 20), la patilla 272 avanza a lo largo de la superficie 278 de leva conformada sobre el lado inferior de la tapa 204 de sistema. A medida que el seguidor 264 de tuerca continúa moviéndose adicionalmente en el sentido de la flecha 226, el brazo 220 de levantamiento continúa moviéndose hacia arriba, lo que provoca que la tapa 204 de sistema rote en un sentido contrario al de las agujas del reloj. A medida que el seguidor 264 de tuerca llega a su final de desplazamiento durante una carrera hacia delante, el brazo 220 de levantamiento continúa levantándose, provocando así que la tapa 204 de sistema rote en un sentido contrario al de las agujas del reloj. Dado que la tapa 204 de sistema está acoplada magnéticamente o mecánicamente de otra forma a la tapa 228 de bandeja, el levantamiento de la tapa de sistema también provoca el levantamiento de la tapa 228 de bandeja, tal como mejor se muestra en la figura 27B. A medida que el seguidor 264 de tuerca alcanza su posición de final de desplazamiento durante una carrera hacia delante, se dispara un conmutador de límite de "extremo" que, tal como se discute más adelante, da como resultado que se invierta el sentido de rotación del motor 252 de accionamiento. Después de que se invierta el sentido del motor 252 de accionamiento, la tuerca 263 de accionamiento invierte su sentido y se desplaza en el sentido de la flecha 234 (figura 20) durante una carrera de vuelta (es decir desde el extremo 232 de residuos a la posición 224 inicial). Cuando la tuerca 263 de accionamiento invierte su sentido (es decir se desplaza en sentido de la flecha 234), el seguidor 264 de tuerca también invertirá su sentido debido al acoplamiento mecánico entre los mismos, lo que da como resultado que el brazo 220 de levantamiento se deja caer a su posición de inicio tal como se muestra en la figura 22A, que, a su vez, provoca que la tapa 204 de sistema y la tapa 228 de bandeja roten de vuelta a su posición de inicio tal como se muestra en la figura 22A. El movimiento continuado del seguidor 264 de tuerca durante una carrera de vuelta provoca un desenganche de la superficie 276 de leva del seguidor 264 de tuerca de la superficie 274 de leva del brazo 220 de levantamiento.

Conjunto de rastrillo

El conjunto 222 de rastrillo se muestra de la mejor manera en la figura 19. Tal como se muestra, el conjunto 222 de rastrillo incluye una pluralidad de púas 284 fijadas de manera rígida a un marco 286 de alambre. El marco 286 de

alambre incluye un par de tramos 288 y 290 verticales. Tal como se muestra en la figura 21 por ejemplo, los tramos 288 y 290 verticales están acoplados de manera pivotante a los seguidores 264 de tuercas en cada lado de la caja 200 de arena que se limpia automáticamente en un pivote 294 (figura 25B). El punto 294 de pivotamiento permite que el conjunto 222 de rastrillo pivote alrededor de un eje 223 vertical (figuras 27A y 27D) más y menos θ° , por ejemplo, más o menos 45° . En particular, al pivotar el conjunto 222 de rastrillo en el fondo del conjunto 222 de rastrillo, el movimiento lineal del conjunto 222 de rastrillo a través de la arena provoca que el conjunto 222 de rastrillo pivote, por ejemplo más 45° , durante una carrera 234 de vuelta, como se muestra generalmente en las figuras 27C y 27D, y menos 45° , por ejemplo, durante una carrera 226 hacia delante, respecto a un eje 223 vertical, tal como se muestra en las figuras 27A y 27B. La cantidad de rotación está limitada por el contacto del conjunto 222 de rastrillo con las partes superiores de los carriles 238 y 240 laterales. Por tanto, a medida que el conjunto 222 de rastrillo cambia de sentido, tal como se muestra en las figuras 27B y 27C, el conjunto 222 de rastrillo voltea posiciones. El conjunto 222 de rastrillo puede también estar fabricado para voltear en ubicaciones predeterminadas como se ve adaptándose para requerimientos funcionales al introducir una resistencia en cualquier lugar por encima del punto de pivotamiento a lo largo de la longitud de desplazamiento. La configuración de las púas 284 puede ser de otra manera descrita anteriormente.

La importancia del ángulo hacia atrás de las púas de rastrillo con respecto al sentido de desplazamiento para arena de gran tamaño tal como arena de cristal es que elimina la onda delante del conjunto de rastrillo permitiendo por tanto usar la caja de arena que se limpia automáticamente con arena de cristal. Otro beneficio importante del diseño de rastrillo que se voltea automáticamente es que el rastrillo invierte automáticamente el ángulo con un cambio en el sentido de desplazamiento de rastrillo. Esta acción facilita el rastrillado en ambos sentidos, incrementando el grado de mezclado de arena. Con un mejor mezclado de arena, la arena absorbe mejor el olor de orina y dura más, permitiendo un periodo de funcionamiento más largo antes de la intervención del usuario. Además, el rastrillo que se voltea automáticamente distribuye la arena uniformemente en ambos sentidos de desplazamiento de rastrillo, impidiendo una desviación de arena a un extremo del cartucho de arena con el tiempo. Además, el rastrillado en dos sentidos con las púas dispuestas totalmente dentro de la arena redistribuye y nivela el lecho de arena después de que un gato haya desordenado el lecho de arena al excavar y apilar la arena de manera no uniforme.

Tuerca de accionamiento y seguidor de accionamiento

Tal como se mencionó anteriormente, el conjunto 218 de accionamiento (figura 19) incluye un par de tornillos 246 de avance. El conjunto 218 de accionamiento también incluye un tornillo 256 sin fin acoplado al árbol (no mostrado) del motor 252. El tornillo 256 sin fin actúa conjuntamente con una corona 258 de tornillo sin fin que puede estar o bien conformada de manera solidaria o bien acoplada directamente a una polea 258 que está acoplada directamente a un tornillo 246 de avance. Una segunda polea 260 está acoplada directamente al otro tornillo 246 de avance. Una correa 262 acopla las dos poleas 258 y 260. Puede usarse un brazo 291 de tensión y una polea 291 de tensión (figura 17) para mantener la tensión en la correa 262. Los tornillos 246 de avance se usan para accionar una tuerca 263 de accionamiento y el seguidor 264 de tuerca acoplado mecánicamente.

A medida que el motor 252 de accionamiento (figura 19) se excita, la rotación del motor 252 de accionamiento provoca la rotación del tornillo 256 sin fin y la corona 258 de tornillo sin fin, que, a su vez, acciona un tornillo 246 de avance y la polea 258. La polea 258 acciona la polea 260 por medio de la correa 262. La rotación de las poleas 258, 260 provoca la rotación del otro tornillo 246 de avance. A medida que los tornillos 246 de avance rotan en un sentido hacia delante, la tuerca 263 de accionamiento y el seguidor 264 de tuerca avanzan hacia el extremo 232 de residuos durante una carrera hacia delante. A medida que los tornillos 246 de avance rotan en un sentido inverso, la tuerca 262 de accionamiento y el seguidor 263 de tuerca se desplazan en inversión, en una carrera de vuelta, de vuelta a una posición inicial.

Tal como se muestra en la figura 23A, los tramos 288 y 290 verticales del conjunto 222 de rastrillo están conectados de manera pivotante al seguidor 264 de tuerca en un extremo por medio de un pivote 294. Un brazo 296 de inclinación está conectado de manera pivotante a la tuerca 263 de accionamiento por medio de un pivote 298. El brazo 296 de inclinación se usa para desenganchar el seguidor 264 de tuerca de la tuerca 263 de accionamiento, que a su vez desconecta el conjunto 222 de rastrillo de la tuerca 263 de accionamiento tal como se muestra en las figuras 23A-D.

El brazo 296 de inclinación incluye un gancho 300 que actúa conjuntamente con una superficie 302 de leva, conformada en el seguidor 264 de tuerca. Más particularmente, tal como se muestra en la figura 23A, el gancho 300 en el brazo 296 de inclinación engancha la superficie 302 de leva sobre el seguidor 264 de tuerca en una posición normal para accionar el conjunto 222 de rastrillo, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 23A. Tal como se mencionó anteriormente, a medida que la tuerca 263 de accionamiento se acerca a su final de desplazamiento en la posición 224 inicial (figura 20). Una rampa en el brazo 296 de inclinación engancha un tope en el carril lateral y provoca que el brazo 296 de inclinación rote en sentido de las agujas del reloj, tal como se muestra en la figura 23B. La rotación en el sentido de las agujas del reloj del brazo 296 de inclinación provoca que el gancho 300 se desenganche de la superficie 302 de leva sobre el brazo 296 de inclinación, tal como se muestra. Tal como se muestra en la figura 23B, un tope 304, conformado en el carril 240 lateral detiene el desplazamiento lineal adicional

del seguidor 264 de tuerca. La rotación continuada del tornillo 246 de avance provoca un avance adicional de la tuerca 263 de accionamiento así como del brazo 296 de inclinación hacia la posición inicial. Una patilla 306 conformada en un extremo del brazo 296 de inclinación engancha uno de los tramos 290 verticales del conjunto 222 de rastrillo para provocar que rote en sentido de las agujas del reloj. El movimiento continuado de la tuerca 263 de accionamiento en un sentido de la flecha 234 (figura 20) provoca que la tuerca 263 de accionamiento avance adicionalmente hacia la derecha, tal como se muestra en la figura 23C. Esta acción permite que el conjunto 222 de rastrillo detenga su desplazamiento lineal y entonces rote, minimizando las fuerzas requeridas para colocar el conjunto de rastrillo en una posición inicial y reduciendo la recogida de arena detrás del rastrillo en la posición inicial. Un resorte 308 de desviación que conecta el seguidor 264 de tuerca a la tuerca 263 de accionamiento se desvía a medida que la tuerca 263 de accionamiento llega a su final de desplazamiento, tal como se muestra en la figura 23C. Cuando se repite el ciclo (es decir, se inicia de nuevo una carrera hacia delante), la tensión en el resorte 308 de desviación provoca que el gancho 300 se enclave en la superficie 302 de leva del brazo 296 de inclinación.

Brazo de volteo

En las figuras 24A-C se ilustra una realización alternativa del conjunto 218 de accionamiento. En esta realización, el conjunto 218 de accionamiento incluye una tuerca 267 de accionamiento (sin un seguidor de tuerca correspondiente) y un brazo 309 de volteo en lugar de la tuerca 263 de accionamiento y el seguidor 264 de tuerca ilustrados, por ejemplo, en la figura 23A. En esta realización, los tramos 288, 290 verticales del conjunto 222 de rastrillo están conectados de manera pivotante a la tuerca 267 de accionamiento en un punto 269 de pivotamiento. El brazo 309 de volteo está conectado de manera pivotante a la tuerca 267 de accionamiento alrededor de un punto 312 de pivotamiento (figura 24A). El brazo 309 de volteo, conformado como un elemento en forma de L con una patilla 314 conformada en un extremo. Durante una carrera de vuelta, el tramo 290 vertical del conjunto de rastrillo está apoyado contra la patilla 314. Un tope 316, conformado en el carril 240 lateral, engancha un extremo del brazo 309 de volteo. El movimiento continuado en el sentido de la carrera de vuelta provoca que el brazo 309 de volteo rote alrededor del eje 312 de pivotamiento. Esto provoca que el brazo 309 de volteo rote en sentido de las agujas del reloj. La rotación del brazo 309 de volteo en sentido de las agujas del reloj provoca que la patilla 314 enganche el tramo 290 vertical del conjunto de rastrillo para provocar que también se mueva en sentido de las agujas del reloj para forzar al conjunto de rastrillo a una posición de estacionamiento como se muestra generalmente en la figura 31A. El brazo 309 de volteo no detiene el desplazamiento lineal del conjunto 222 de rastrillo mientras que el conjunto 222 de rastrillo rota.

Controlador

El controlador para la caja 200 de arena que se limpia automáticamente se ilustra en la figura 25 y se identifica generalmente con el número de referencia 310. El controlador 310 incluye un microprocesador 311, por ejemplo, un modelo ATTINY26-SC. El controlador 310 incluye un circuito 312 de accionamiento de motor que acciona el motor 252 de accionamiento en un primer sentido durante una carrera hacia delante y un sentido inverso durante una carrera de vuelta. El controlador 312 de motor incluye una pluralidad de transistores Q1, Q2, Q3, Q4, Q6 y Q7. Además, el circuito 312 controlador de motor también incluye una pluralidad de diodos D2, D3, D5, D6, resistores R7, R8, R10, R11, R13, R14, R15, R19, R20, R21, y condensadores C10 y C11. Los transistores Q1, Q3 y Q7 controlan la potencia CC al motor en un sentido mientras que los transistores Q2, Q4 y Q6 controlan la potencia CC al motor 252 de accionamiento en un sentido inverso. Más particularmente, los transistores Q1 y Q2 están normalmente abiertos. En el encendido, las señales: MOTOR_OUT_1, MOTOR_OUT_2, MOTOR_OUT_3 y MOTOR_OUT_4 están todas bajas, lo que da como resultado que todos los transistores Q1-Q7 de accionamiento estén apagados. También, el motor 252 de accionamiento puede detenerse provocando que las señales de accionamiento: MOTOR_OUT_1, MOTOR_OUT_2, MOTOR_OUT_3 y MOTOR_OUT_4 desciendan.

Los diodos D2, D3, D5 y D6 proporcionan rectificación de onda total del voltaje de suministro de motor HV_IN. En particular, los diodos D2, D3, D5 y D6 producen un voltaje de suministro + en el nodo entre los diodos D2 y D5 y 0 voltios en el nodo entre los diodos D3 y D6.

En un sentido hacia delante, las señales de accionamiento MOTOR_OUT_1 y MOTOR_OUT_4 ascienden. La señal MOTOR_OUT_1 alta provoca que el transistor Q3 se cierre, que, a su vez, provoca que el transistor Q1 se cierre. Cuando el transistor Q1 se conmuta cerrándose, el voltaje de suministro para el motor 252 de accionamiento se conecta a un terminal MOTOR_OUT_A y 0 voltios en un terminal MOTOR_OUT_B, que a su vez están conectados al motor 252 de accionamiento.

En un sentido inverso, las señales MOTOR_OUT_2 y MOTOR_OUT_3 ascienden. La señal MOTOR_OUT_2 alta provoca que el transistor de accionamiento Q4 se cierre, que a su vez provoca que el transistor de accionamiento Q2 se cierre. Esto provoca que un voltaje de suministro positivo se conecte al terminal de motor MOTOR_OUT_B por medio del transistor Q2. La señal MOTOR_OUT_3 alta provoca que el transistor de accionamiento Q6 se cierre que conecta 0 voltios al terminal de motor MOTOR_A.

Independientemente del sentido de rotación del motor 252 de accionamiento, la corriente de accionamiento de motor

se detecta por un circuito 312 detector de corriente que incluye la pluralidad de resistores detectores de corriente R35, R32, conectados en paralelo tal como se muestra. Estos resistores detectores de corriente R35-R42 conforman un divisor de voltaje con un resistor R23, que, a su vez, está conectado a una entrada de inversión de un comparador 314. Se aplica un voltaje de referencia a la entrada de no inversión del comparador 314. El voltaje de referencia lo desarrolla una fuente de CC de +5 voltios en un divisor de voltaje conformado a partir de los resistores R28 y R29. Puede acoplarse un condensador de derivación C4 a la entrada de inversión del comparador 314 para estabilizar la salida. La salida del comparador 314 se sube por medio de un resistor de polarización R26. La salida del comparador 314 es normalmente alta y la detecta un PB6/INTO del microprocesador 311. Siempre que la corriente de accionamiento de motor supera un valor predeterminado, por ejemplo, 550 miliamperios, el voltaje aplicado a la entrada de inversión será suficientemente alto para disparar el comparador 314, indicando una condición de rotor bloqueado para un tiempo predeterminado, indicativo, por ejemplo, de que el conjunto 222 de rastrillo está atascado y el motor 252 de accionamiento está en una condición de rotor bloqueado, indicando que un gato puede estar bloqueando el conjunto 222 de rastrillo. El punto de ajuste de disparo del comparador 314 está determinado por los resistores R28 y R32. Cuando el comparador 314 se dispara, su salida desciende. Esta señal baja CUR_LIM_IN se aplica al microprocesador 311 que apaga cualquiera de las señales de accionamiento MOTOR_OUT_3 o MOTOR_OUT_4 que sea alta y permite de nuevo la señal después de, por ejemplo, 250 microsegundos. Si una condición de 550 miliamperios persiste por un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo, 200 milisegundos, se supone que el motor 252 de accionamiento está parado y se apaga.

El controlador 310 también incluye un detector de circuito de infrarrojos (IR), usado para detectar la presencia de un gato en una caja 200 de arena que se limpia automáticamente. El circuito detector de IR incluye un diodo infrarrojo (no mostrado), un fototransistor (no mostrado), un transistor Q5, un par de resistores limitadores de corriente R9 y R12, un comparador 316, una pluralidad de resistores R27, R34, R31, R33, R25 y R30. Se suministra potencia constantemente al diodo infrarrojo y fototransistor por medio del suministro de potencia de cinco voltios y un resistor R2 en un terminal IR_OUT_1 (patilla 8 del conector J1).

Una señal de control de sensor de infrarrojos IR_LED_OUT es normalmente baja. Periódicamente, esta señal de control de sensor de infrarrojos IR_LED_OUT asciende por ejemplo durante 10 microsegundos, para encender el transistor Q5. Esto provoca que fluya una corriente relativamente grande, por ejemplo > 250 miliamperios a través del diodo IR (no mostrado) por medio del terminal IR_OUT_2. Esto provoca que el diodo IR parpadee, que, a su vez, lo detecta un fototransistor (no mostrado) conectado a la patilla 5 del conector J1. La salida del fototransistor es una señal de pulso IR_SENSE_IN que está conectada a un terminal 5 en un conector 317 y aplicada a una entrada de no inversión de un comparador 316. Cuando el rayo no se rompe, indicando la ausencia de un gato, la entrada de no inversión se baja disparando el comparador 316 provocando que la salida 316 de comparador descienda. Después de que el pulso IR_SENSE_IN pase (es decir el fototransistor se apague), la entrada de no inversión del comparador 314 asciende, lo que provoca que el voltaje en el condensador C6 flote de vuelta a su nivel nominal, dando como resultado que el comparador 316 vuelva a un estado alto.

El microprocesador 311 supervisa continuamente la actividad de detector de IR incluso mientras que el motor 252 de accionamiento está funcionando. Si el microprocesador 311 recibe continuamente los pulsos IR_SENSE_IN, entonces el sistema supone que el rayo no se rompe. Si no se reciben pulsos, por ejemplo, 3 o más periodos de tiempo, se considera que el rayo está roto indicando que hay un gato en la caja de arena.

Hay también otras dos entradas de sistema al microcontrolador 311. En particular, hay dos conmutadores de límite, identificados como conmutador de límite de "extremo" en el extremo 232 de residuos y un conmutador de límite "inicial" en la posición 224 inicial. Estas entradas de conmutador de límite están aplicadas a patillas 1 y 3 del conector 37 y, a su vez, a los puertos PB3 y PB4/XTAL1 del microprocesador 311. Estas entradas se polarizan por medio de resistores de polarización R16 y R17. Los conmutadores de límite se usan para proporcionar una señal al microcontrolador 311 para detener el motor 252 de accionamiento al final del ciclo hacia delante y para invertir su sentido. El sistema también puede incluir un conmutador de ciclo opcional S1 que permite que el conjunto 222 de rastrillo y el conjunto 218 de accionamiento entren en un ciclo a través de un ciclo de funcionamiento. El conmutador de ciclo se acopla a un puerto PA1/ADC1 del microcontrolador 311. Un resistor de polarización R1 sube el conmutador de ciclo.

La potencia para el circuito la desarrolla un suministro 319 de potencia. Por ejemplo, un National Semiconductor, modelo n.º LM78M05CT. Pueden usarse condensadores de derivación C10 y C11 para estabilizar opcionalmente el suministro de potencia.

Puede proporcionarse un LED 320 para indicar varios estados en el ciclo de rastrillado tal como se discute más adelante. El LED 320 está conectado a un puerto PA2/ADC2 por medio de un resistor limitador de corriente R12.

En la figura 26 se ilustra el diagrama lógico para el controlador 310. Inicialmente, el sistema ejecuta inicialmente la etapa 350 para determinar si se ha presionado el conmutador de ciclo S1. Si es así, el sistema hace parpadear el LED 320 a 8 Hz en la etapa 352 y entra en un ciclo de vuelta a la etapa 350. Si el conmutador de ciclo S1 no se ha presionado, el sistema después ejecuta la etapa 353 para determinar si el conmutador de límite "inicial" está abierto,

indicando que el seguidor 264 de tuerca ha alcanzado la posición 224 inicial. Si es así, el LED 320 se enciende sin parpadear en la etapa 354. Después el sistema ejecuta la etapa 356 para determinar si el rayo infrarrojo está roto. Si no, el LED 320 se enciende sin parpadear en la etapa 358 y el sistema continúa a la etapa 360 para determinar si se ha presionado el conmutador de ciclo S1. Si el conmutador de ciclo S1 no se ha presionado, el sistema vuelve a la etapa 356. Si el conmutador de ciclo se ha presionado, el sistema inicia un ciclo tal como se discute más adelante. Si el rayo infrarrojo se ha roto, el LED 320 parpadea a una segunda tasa de parpadeo en la etapa 362. Entonces el sistema mide el tiempo desde que el rayo infrarrojo se ha roto en la etapa 364. Si han pasado menos de tres segundos, el sistema vuelve a la etapa 356. Si han pasado más de tres segundos, el sistema continúa a la etapa 366 y hace parpadear el LED 320 a 4 Hz. Entonces el sistema ejecuta la etapa 368 para determinar si el rayo infrarrojo está entero, si no, vuelve a la etapa 366 y continúa haciendo parpadear el LED 320 a 4 Hz. Si el rayo infrarrojo está entero, el sistema reinicia el temporizador en la etapa 370 y continúa a la etapa 372 para comprobar de nuevo si el rayo infrarrojo se ha roto. Si es así, el LED 320 se hace parpadear a una tasa de 4 Hz en la etapa 374 y el sistema vuelve a la etapa 370. Si el rayo infrarrojo no se ha roto, tal como se determinó en la etapa 372, el sistema hace parpadear el LED a 1 Hz en la etapa 376. Entonces el sistema comprueba el temporizador para ver si en la etapa 378 ha pasado más de un periodo de tiempo predeterminado, tal como 20 minutos. Si es así, el sistema inicia un ciclo de limpieza como se discutirá más adelante. Si no, el sistema continúa a la etapa 380 y comprueba si se ha presionado el conmutador de ciclo S1. Si es así, el sistema vuelve a la etapa 354. Si no se ha presionado el conmutador de ciclo S1, el sistema vuelve a la etapa 372.

Cada vez que se inicia un ciclo de limpieza, el microprocesador 311 hace funcionar el motor 252 de accionamiento en un sentido hacia delante generando la señal MOTOR_OUT_1 o MOTOR_OUT_2 para cerrar el transistor Q1 o Q7 en la etapa 382. Después de que el motor 252 de accionamiento se accione hacia delante en la etapa 382, el LED 320 se hace parpadear a una tasa de 1 Hz en la etapa 384. Después el sistema ejecuta la etapa 386 para determinar si el conmutador de ciclo S1 está bajo. Si es así, el sistema sale del ciclo de limpieza y continúa a la etapa 388 y detiene el motor. Si no se ha presionado el conmutador de ciclo S1, después el sistema ejecuta la etapa 390 para determinar si se ha producido una condición de motor parado tal como se discutió anteriormente. Si es así, el sistema detiene el motor en la etapa 388. Si no se detecta una condición de motor parado en la etapa 390, el sistema ejecuta la etapa 392 para determinar si el conmutador de límite de extremo de residuos está abierto indicando que el conjunto 218 de accionamiento y el conjunto 222 de rastrillo ha llegado al final de la carrera hacia delante. Si no, el sistema continúa ejecutando los bucles de vuelta a la etapa 382 y continúa haciendo funcionar el motor 252 de accionamiento. Si el conmutador de límite de extremo de residuos está abierto, el sistema detiene el motor en la etapa 394 y se pausa durante un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo, un segundo en 396. A continuación, el sistema invierte sentidos del motor 252 de accionamiento provocando que descendan las MOTOR_OUT_1 y MOTOR_OUT_3 apropiadas y asciendan las señales MOTOR_OUT_2 y MOTOR_OUT_4. Tal como se discutió anteriormente, esto provoca que los transistores Q2 y Q6 se cierren, lo que invierte el sentido del motor 252 de accionamiento en la etapa 398. Después de que el motor 252 de accionamiento se accione en un sentido inverso (es decir, en una carrera de vuelta), el LED 320 se hace parpadear a una tasa de 1 Hz en la etapa 400. Entonces el sistema ejecuta la etapa 402 para determinar si se ha presionado el conmutador de ciclo S1. Si es así, el sistema detiene el motor en la etapa 388. Si el sistema determina que el conmutador de ciclo S1 no está bajo en la etapa 402, se comprueba una condición de motor parado en la etapa 404. Si se detecta una condición de motor parado en la etapa 404, tal como se discutió anteriormente, el motor 252 de accionamiento se detiene en la etapa 388. Si no se detecta una condición de motor parado en la etapa 404, el sistema ejecuta la etapa 406 para determinar si el conmutador de límite "inicial" está abierto, indicando que el conjunto 218 de accionamiento y el conjunto 222 de rastrillo ha vuelto a la posición 224 inicial. Si no, el sistema vuelve a la etapa 398 y continúa haciendo funcionar el motor 252 de accionamiento en un sentido inverso. Si el conmutador de límite inicial está abierto, el motor se detiene en la etapa 408 y el sistema se pausa durante un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo, un segundo en 410. Entonces el sistema vuelve a la etapa 354. Después de que el motor se detenga en la etapa 388, el LED 320 se hace parpadear a una tasa de 8 Hz en la etapa 412. A continuación, el sistema comprueba para determinar si el conmutador de ciclo S1 está bajo en la etapa 414. Si no, el sistema vuelve a la etapa 388. Si es así, el sistema vuelve a la etapa 398 y hace entrar en un ciclo al motor 252 de accionamiento en un sentido inverso.

Las señales IPS_MOSI, ISP_PRST, ISP_SCK e ISP_MISO pueden usarse para programar inicialmente el controlador 310. Estas señales IPS_MOSI, ISP_PRST, ISP_SCK e ISP_MISO son señales de programación externa aplicadas a un conector JP1 y subidas por una pluralidad de resistores de polarización R3, R4, R5 y R6 y aplicadas a puertos P01, P02, P03 y P04, respectivamente, del microcontrolador 311. El conector JP1 al igual que los resistores de polarización R3, R4, R5 y R6 sólo se requieren para la programación de inicio del controlador 310 y no se requieren para realizaciones comerciales dado que el sistema estará programado previamente. Obviamente son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores. Por tanto ha de entenderse que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención puede realizarse de otras formas que las descritas específicamente en lo anterior.

REIVINDICACIONES

1. Cartucho de arena para su uso con una caja de arena que se limpia automáticamente, incluyendo la caja (200) de arena un conjunto (222) de rastrillo móvil, comprendiendo el cartucho de arena:
- 5 una bandeja (206) no compartimentada configurada para alojarse en dicha caja (200) de arena y que puede extraerse de la misma,
- arena, llenando dicha arena dicha bandeja (206) hasta una línea de llenado, alojando dicha bandeja (206) dicho conjunto (222) de rastrillo para rastrillar a través de la arena desde una posición (224) inicial en un extremo de la bandeja (206) al extremo opuesto de la misma, rastrillando así residuos sólidos en la arena hacia dicho extremo opuesto,
- 10 caracterizado porque
- dicha bandeja (206) define un extremo (232) de residuos en dicho extremo opuesto,
- dotándose dicho extremo (232) de residuos de una tapa (228) de bandeja para cubrir material de residuos, teniendo dicha tapa (228) de bandeja una posición hacia arriba y una posición hacia abajo,
- 15 alojando dicha bandeja (206) dicho conjunto (222) de rastrillo para rastrillar a través de la arena en un nivel desde la posición (224) inicial al extremo (232) de residuos,
- permitiendo la posición hacia arriba de la tapa (228) de bandeja que el conjunto (222) de rastrillo empuje los residuos lo más lejos posible hacia el extremo (232) de residuos.
2. Cartucho de arena según la reivindicación 1, en el que dicha bandeja (206) está configurada para ser desechable.
3. Cartucho de arena según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho cartucho se conforma a partir de plástico.
- 20 4. Cartucho de arena según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho cartucho se conforma a partir de un material conformado por vacío.
5. Cartucho de arena según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho cartucho se conforma a partir de un material moldeado por inyección.
- 25 6. Cartucho de arena según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha tapa (228) de bandeja incluye un elemento (236) de acoplamiento que permite que dicha tapa (228) de bandeja se acople a una tapa (204) de sistema montada de manera pivotante de la caja de arena de modo que cuando la tapa (204) de sistema rota hacia arriba, la tapa (228) de bandeja rota igualmente hacia arriba.
7. Cartucho de arena según la reivindicación 6, en el que dicho elemento (236) de acoplamiento es magnético.
8. Cartucho de arena según la reivindicación 6, en el que dicho elemento de acoplamiento es mecánico.
- 30 9. Cartucho de arena según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha arena está encerrada con una envoltura retráctil.
10. Cartucho de arena según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicha bandeja (206) es de una forma generalmente rectangular.
- 35 11. Cartucho de arena según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicha bandeja (206) conforma el fondo inferior de la caja de arena sin ningún acoplamiento mecánico para ello.

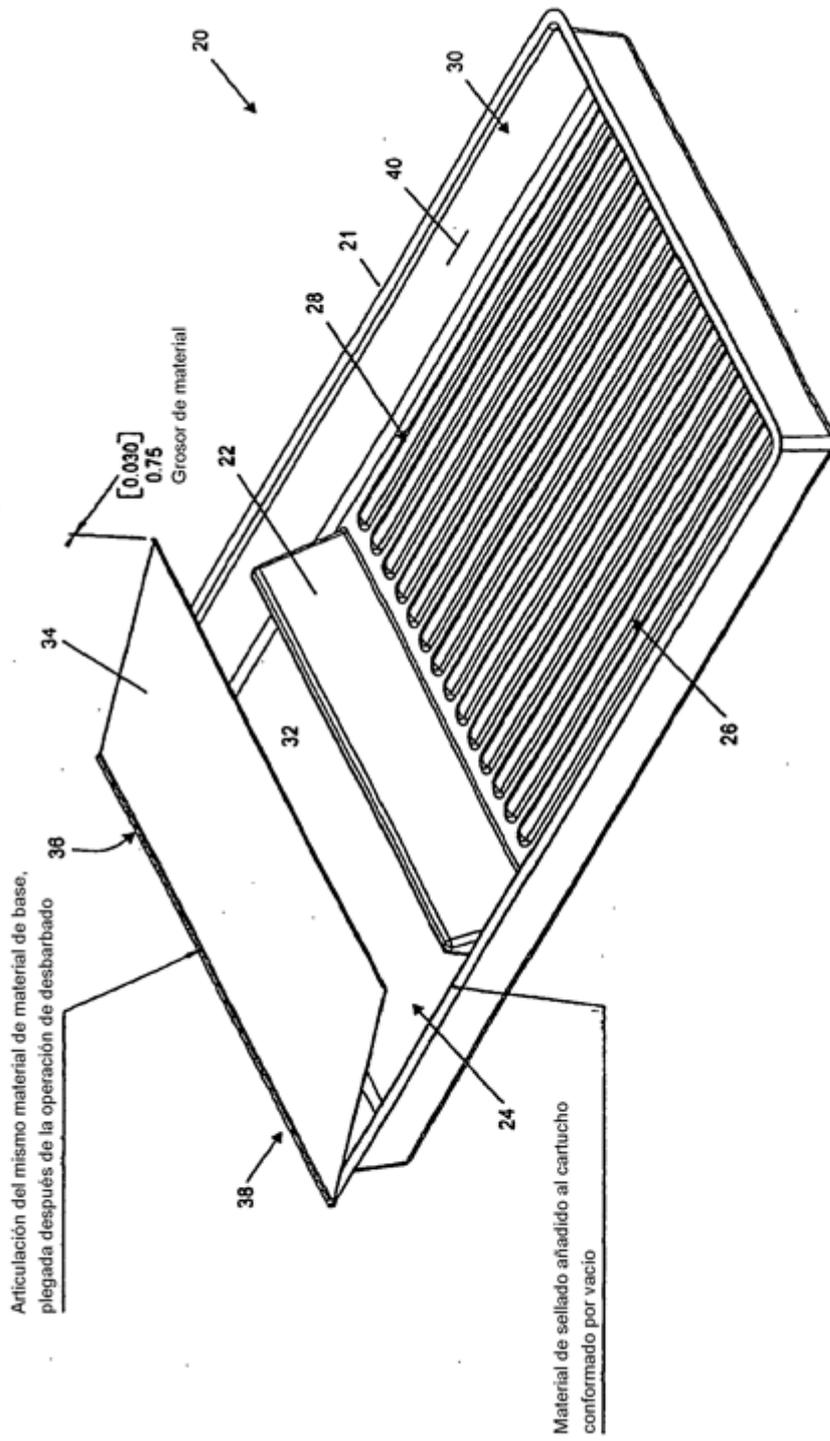


FIG. 1

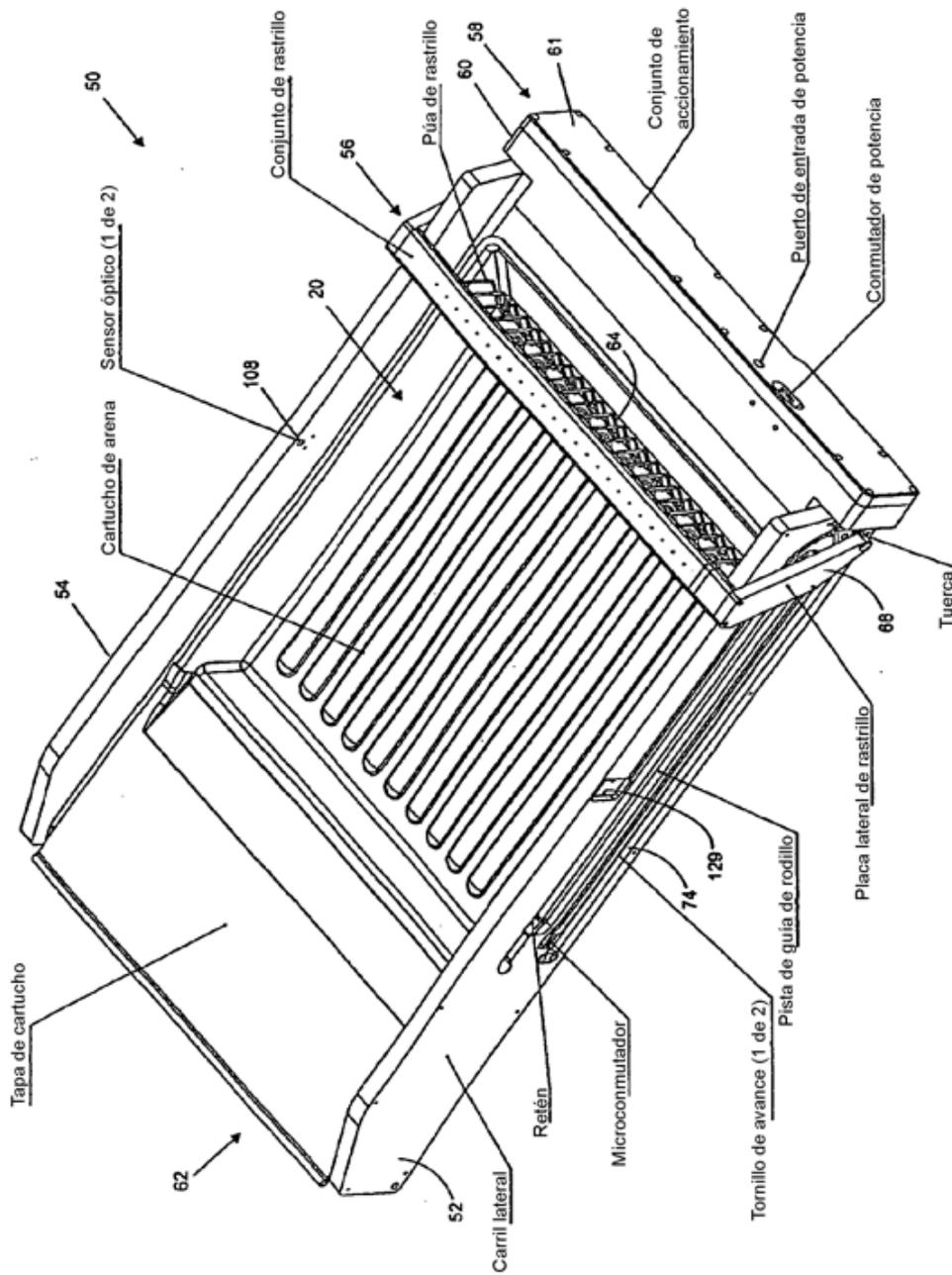


FIG. 2

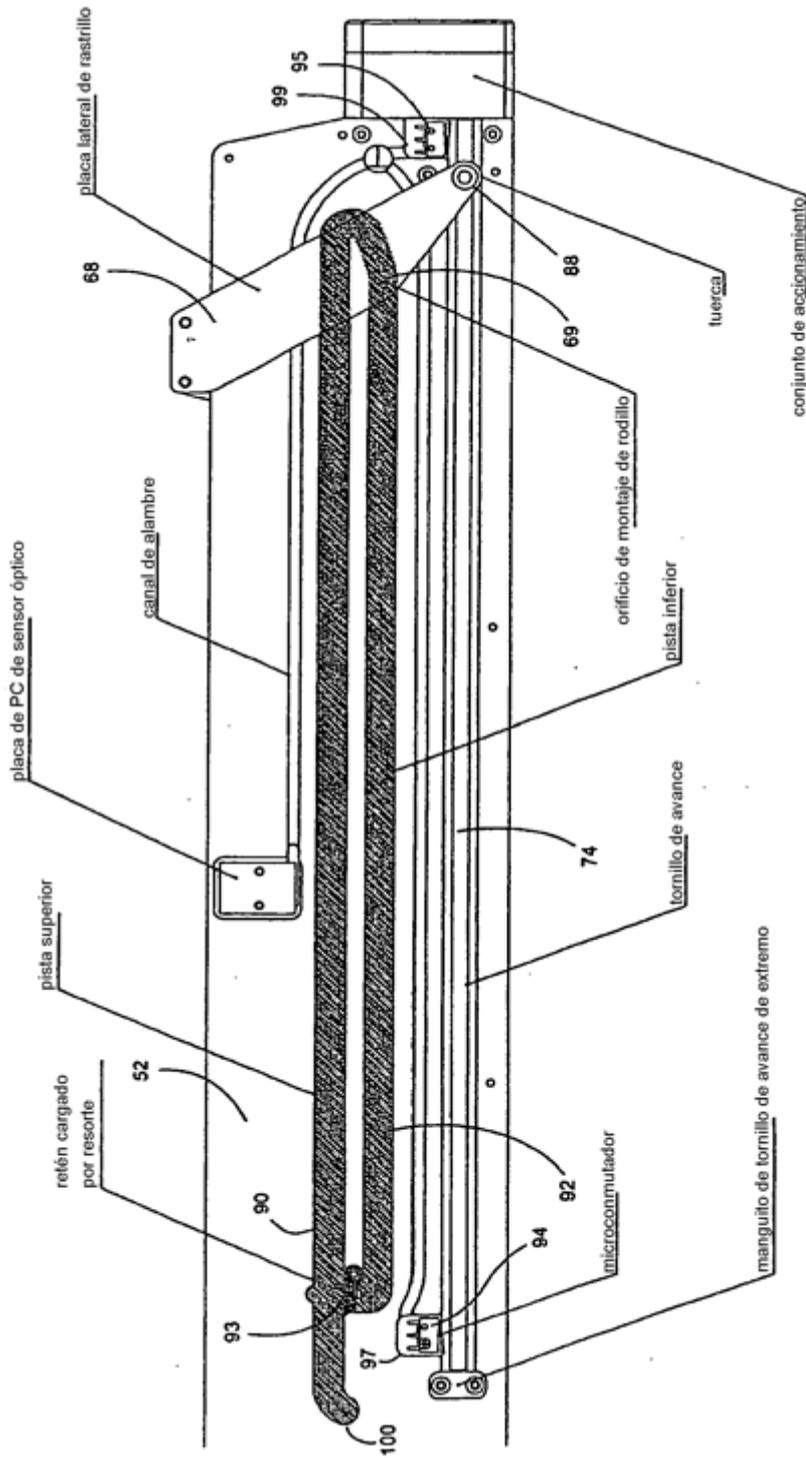


FIG. 3

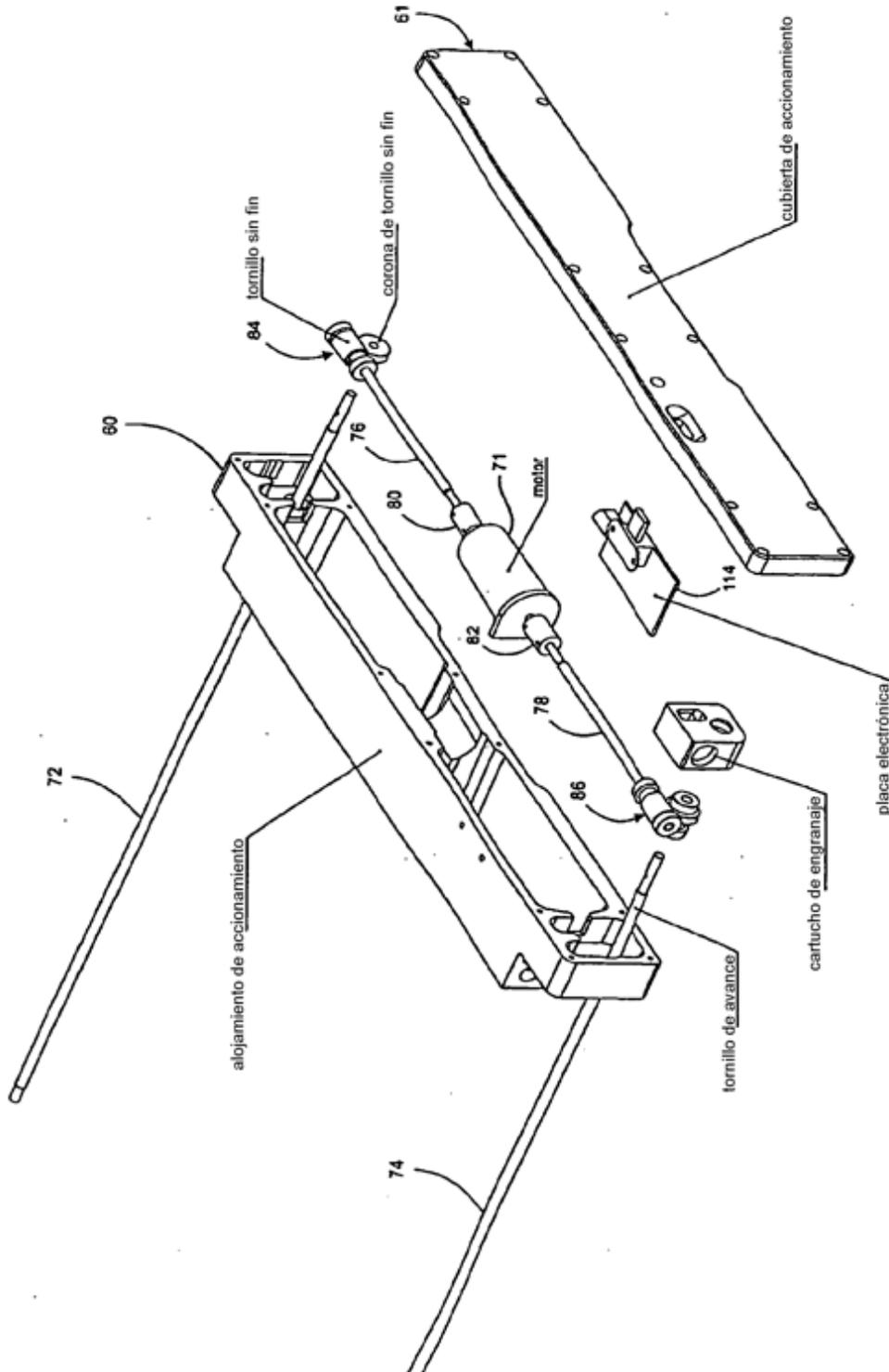


FIG. 4

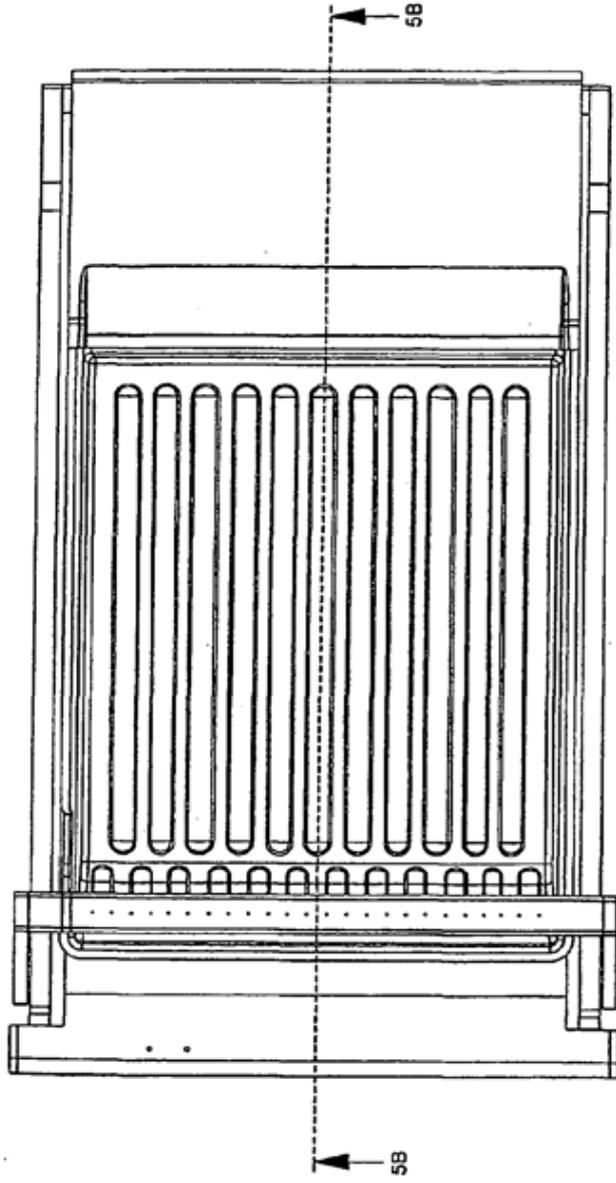


FIG. 5A

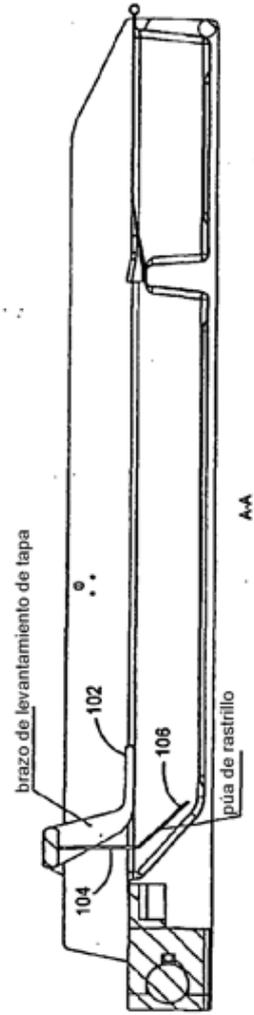


FIG. 5B

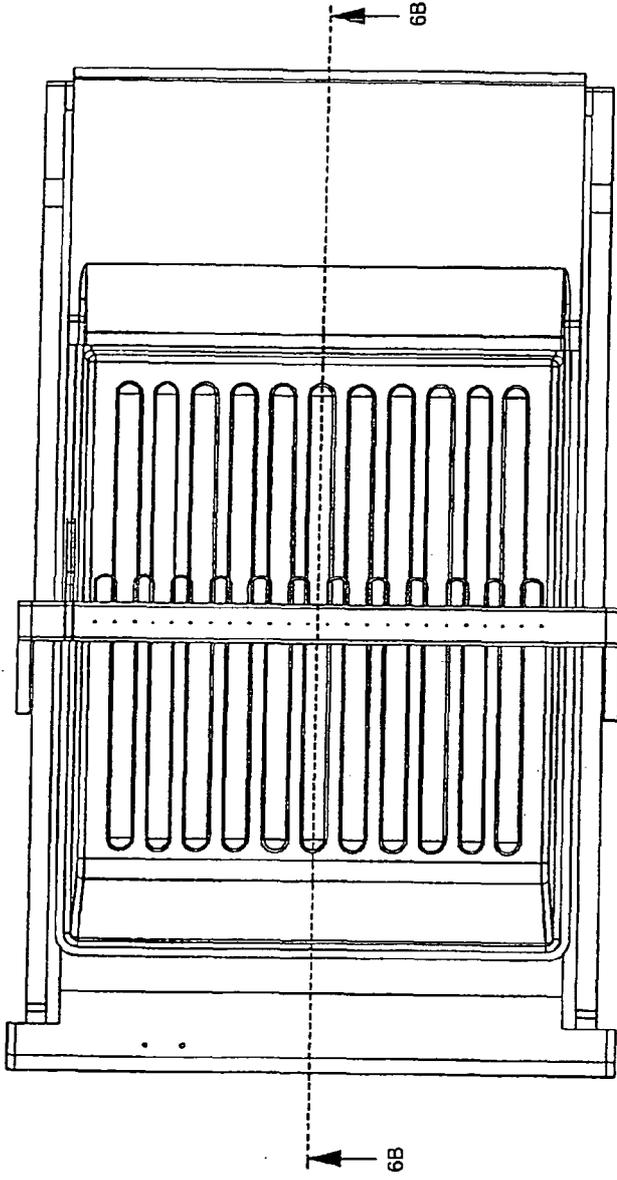


FIG. 6A

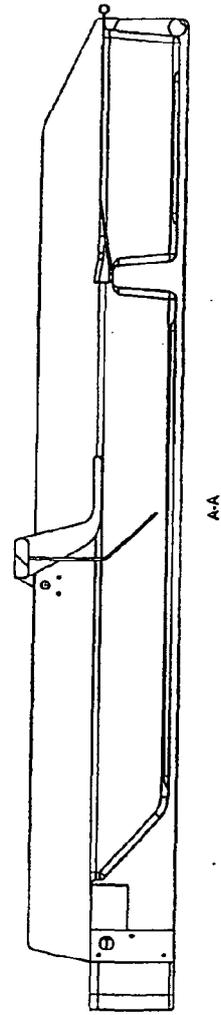


FIG. 6B

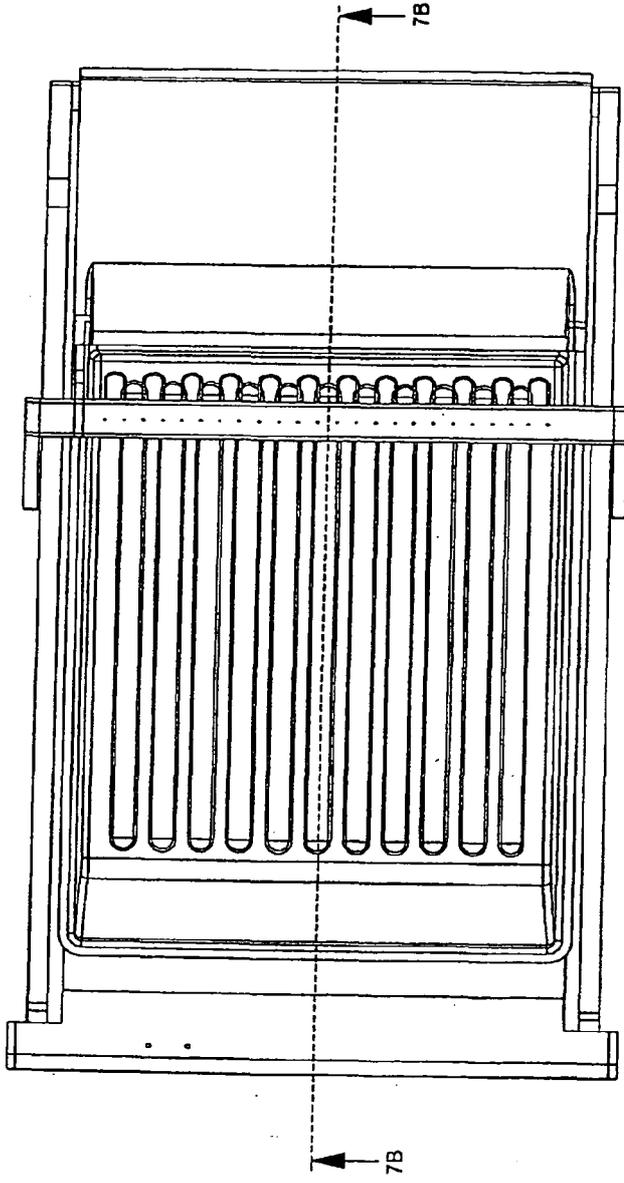


FIG. 7A

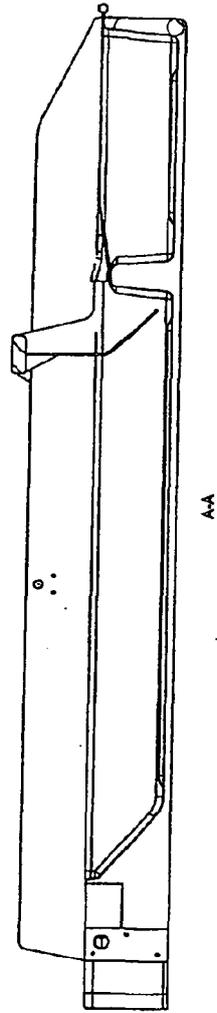


FIG. 7B

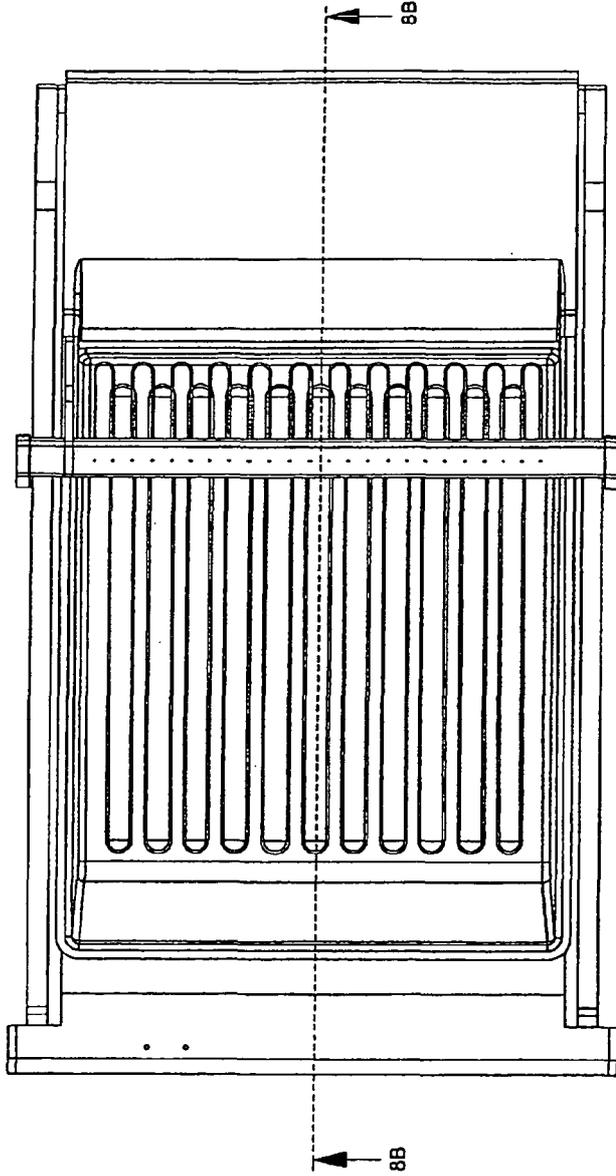


FIG. 8A

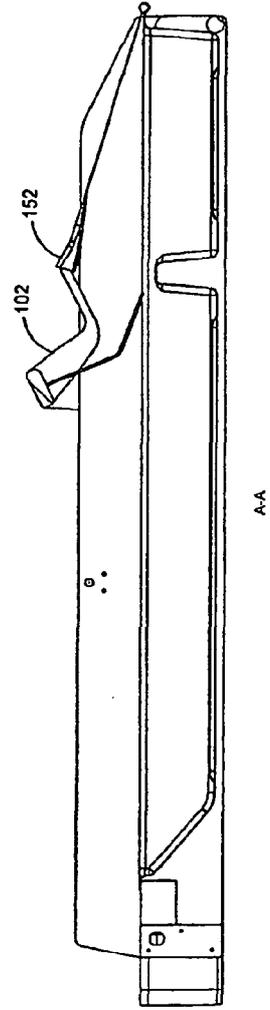


FIG. 8B

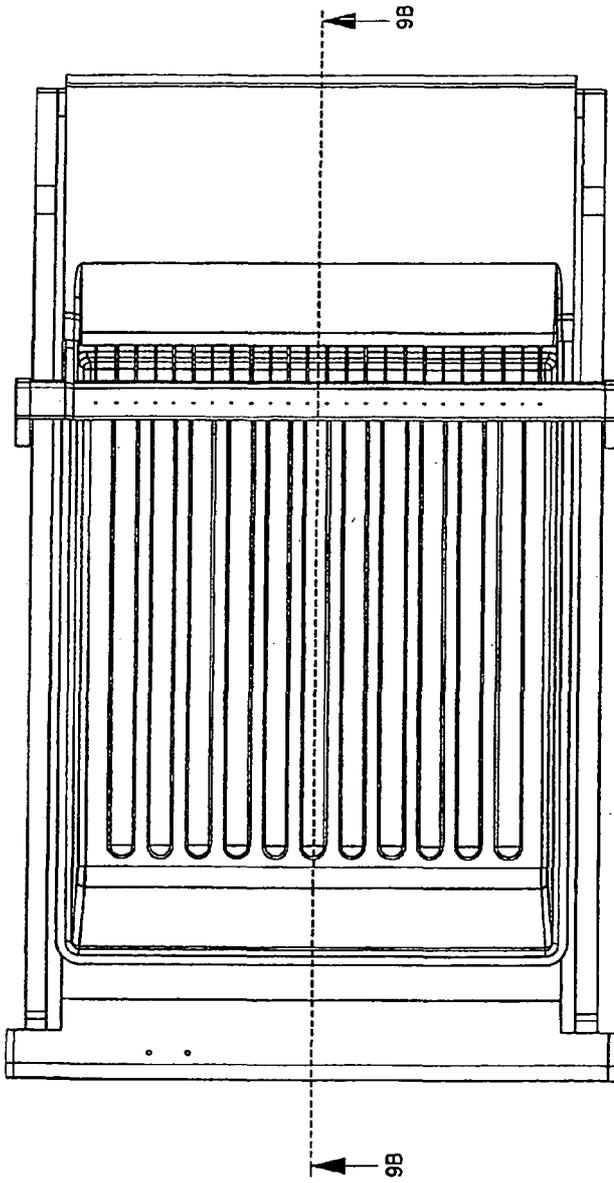


FIG. 9A

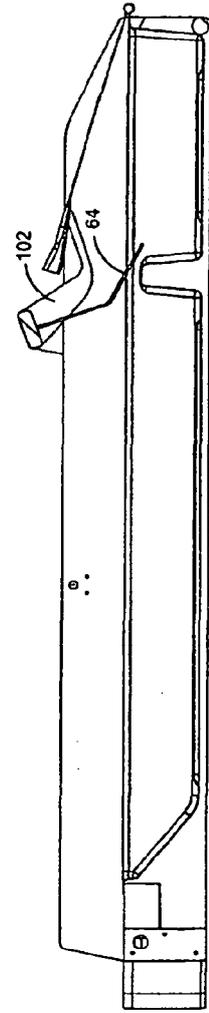


FIG. 9B

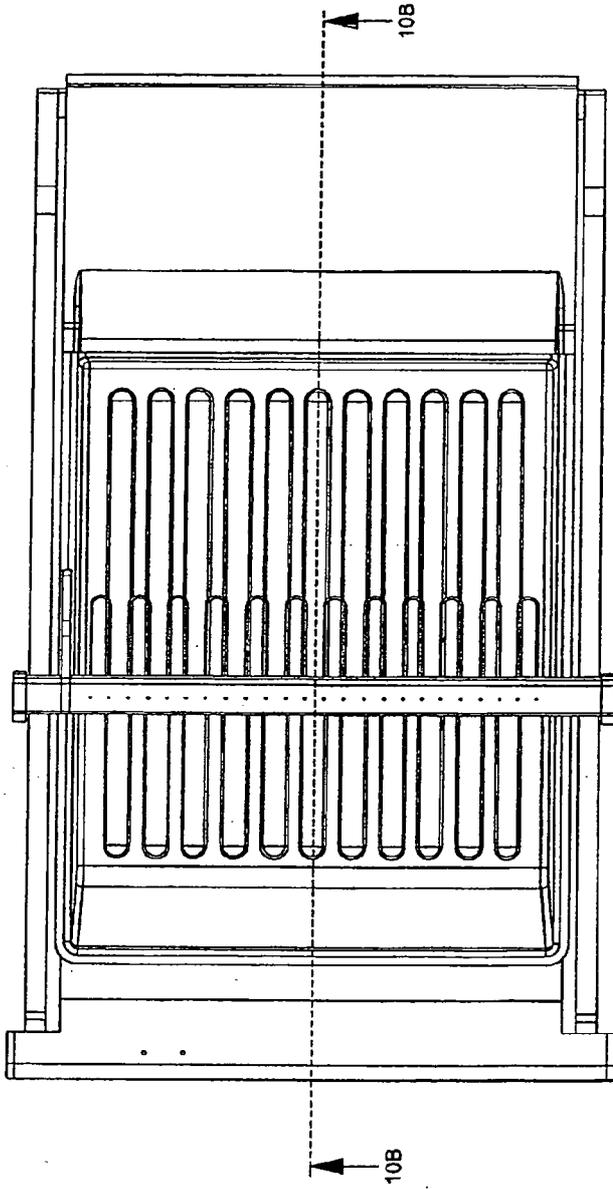


FIG. 10A

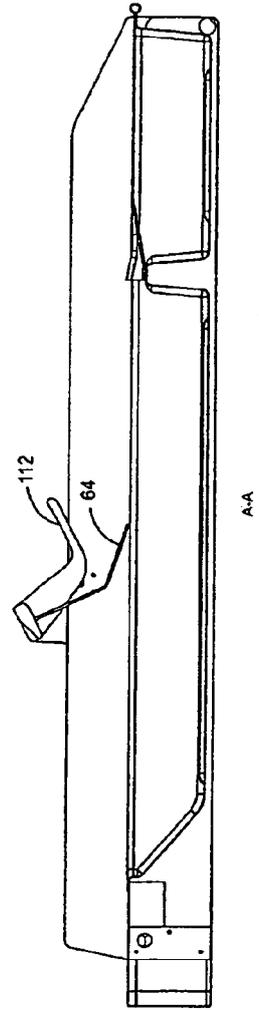


FIG. 10B

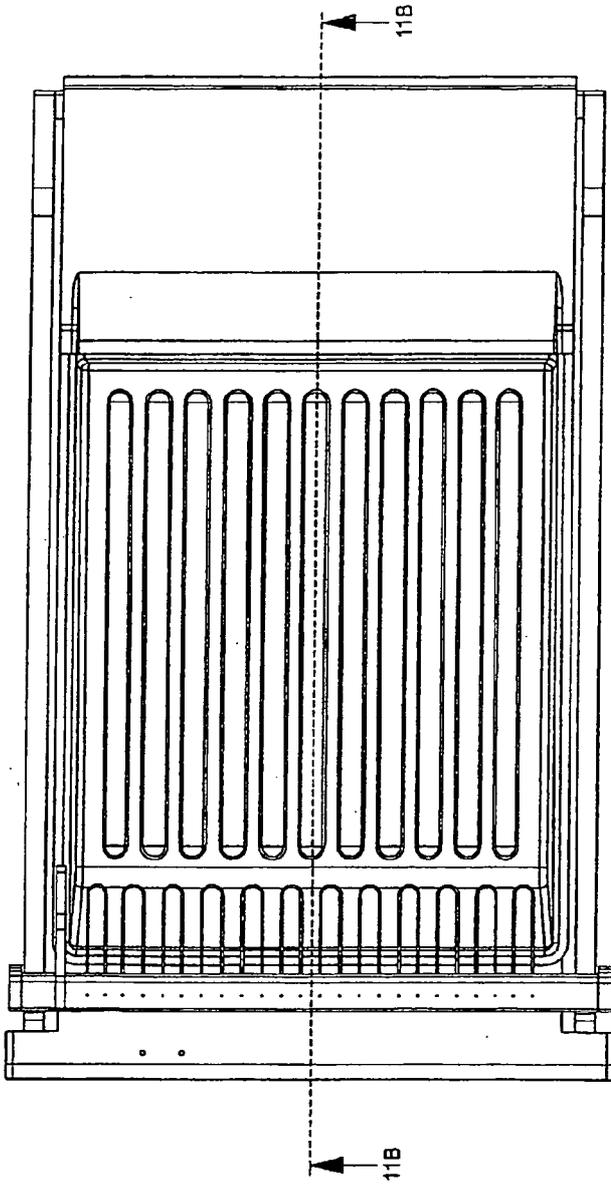


FIG. 11A

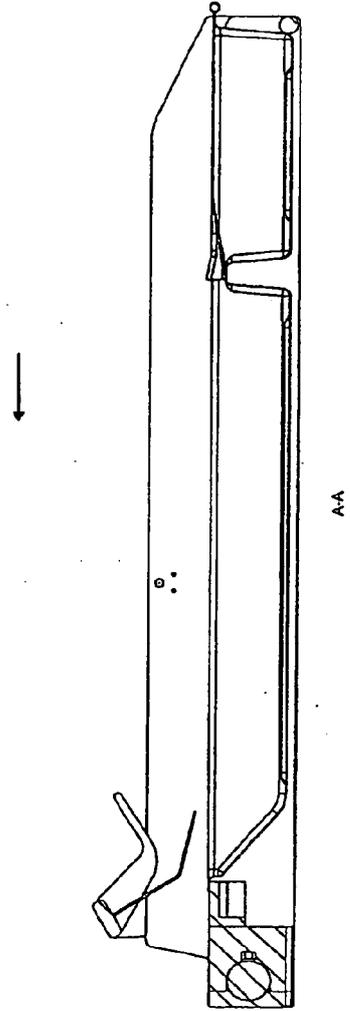


FIG. 11B

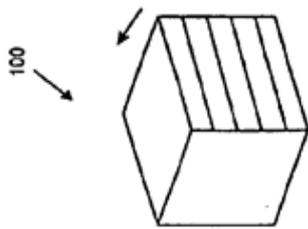


FIG. 14A

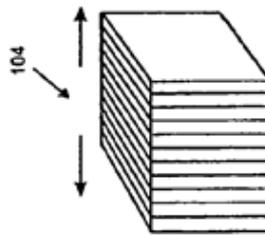


FIG. 15A

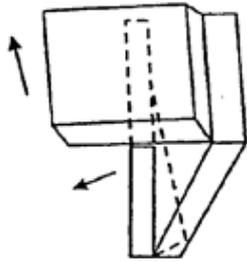


FIG. 14B

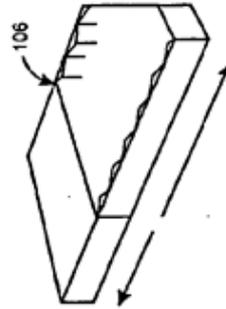


FIG. 15B

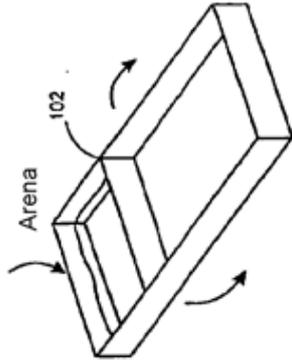


FIG. 14C

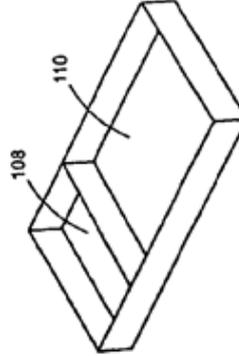


FIG. 15C

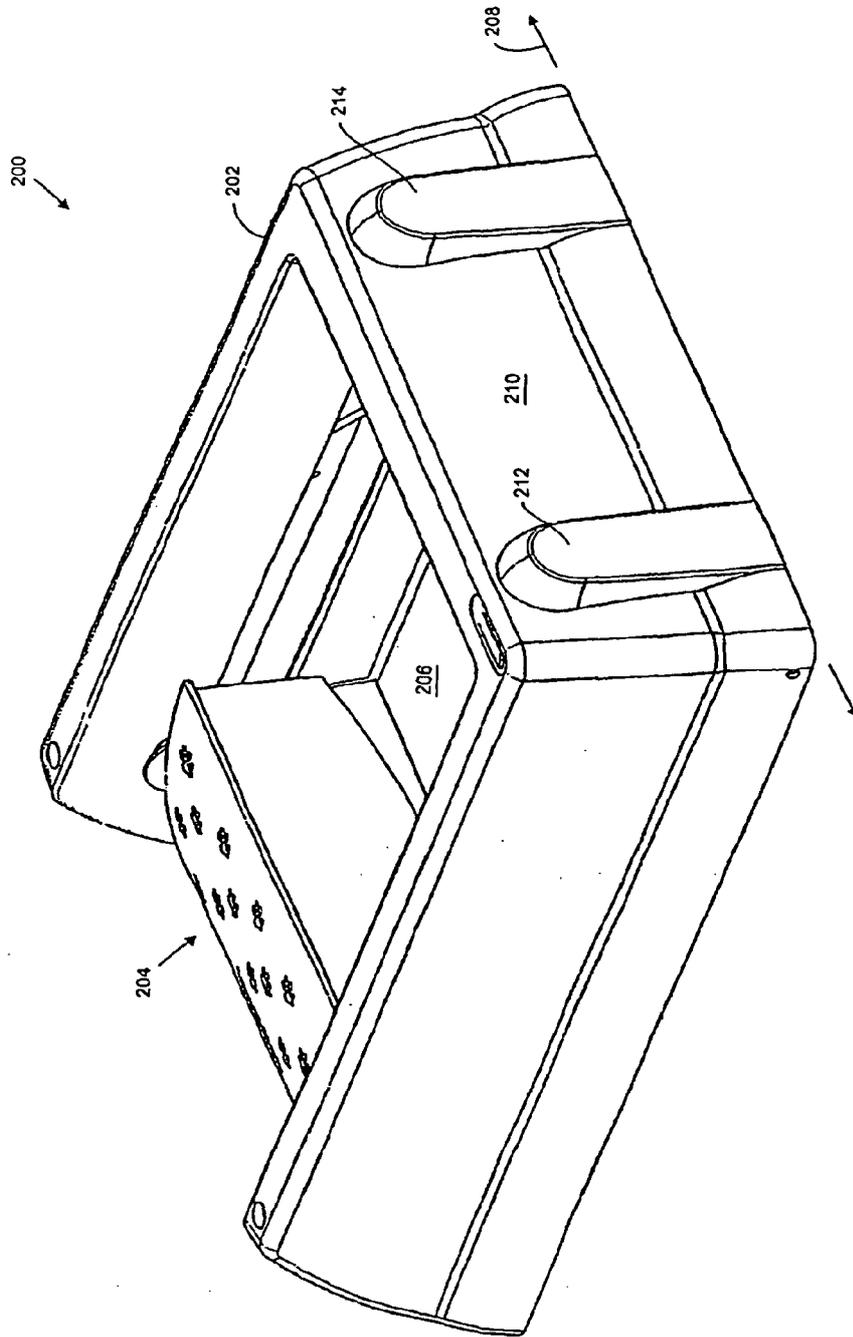


FIG. 16

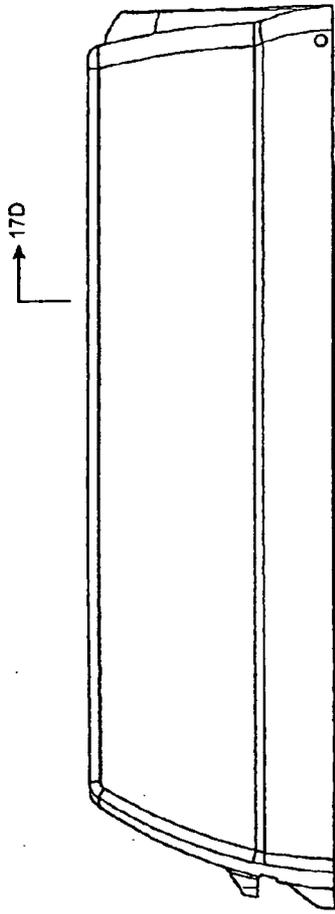


FIG. 17B

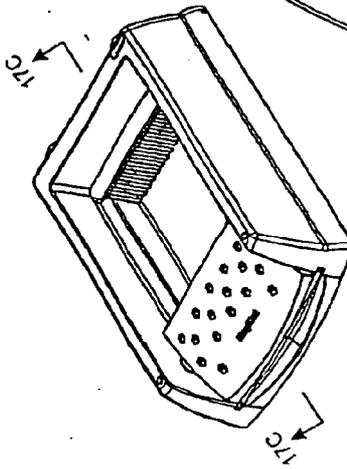


FIG. 17A

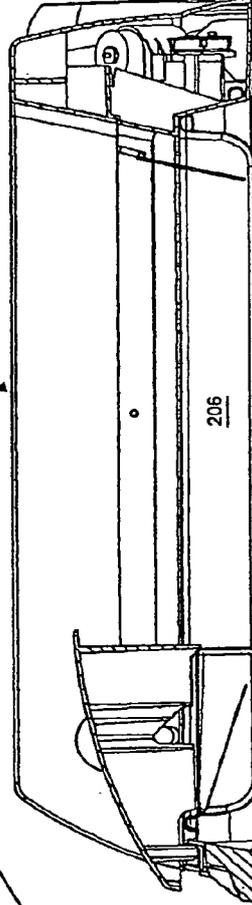


FIG. 17C

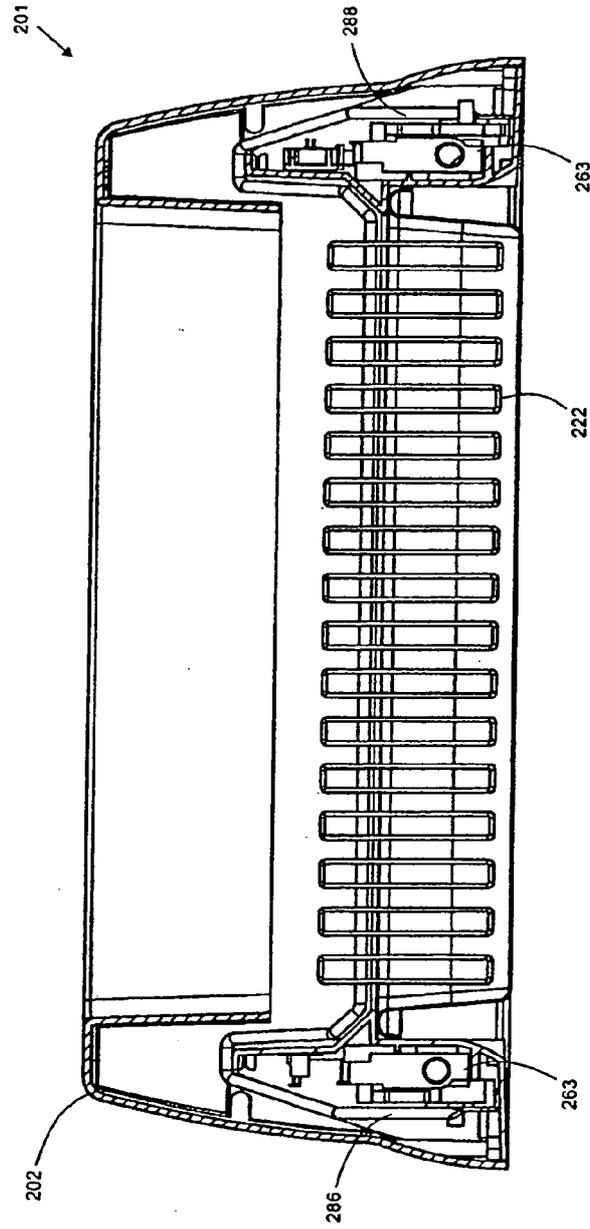


FIG. 17D

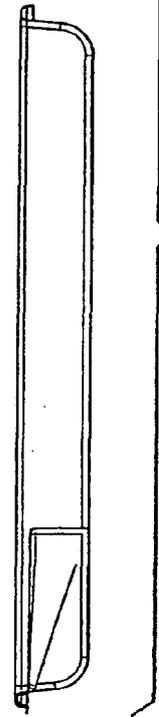
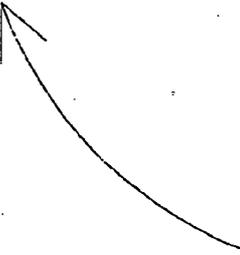
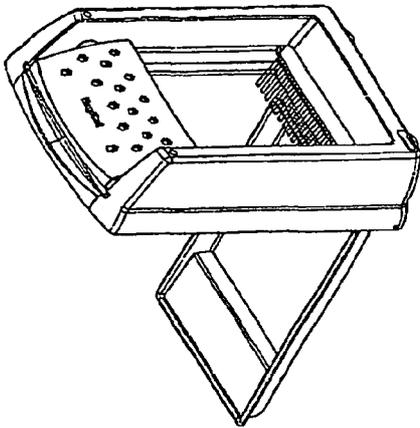
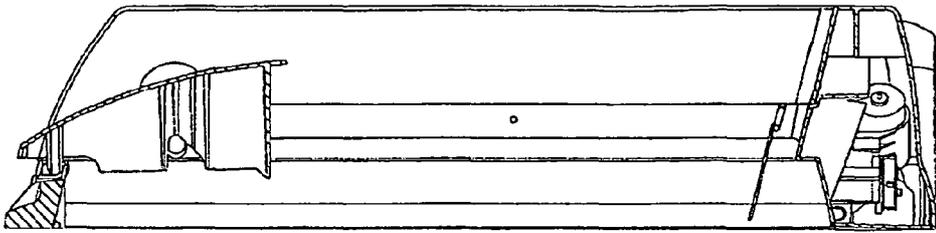


FIG. 18A

FIG. 18B

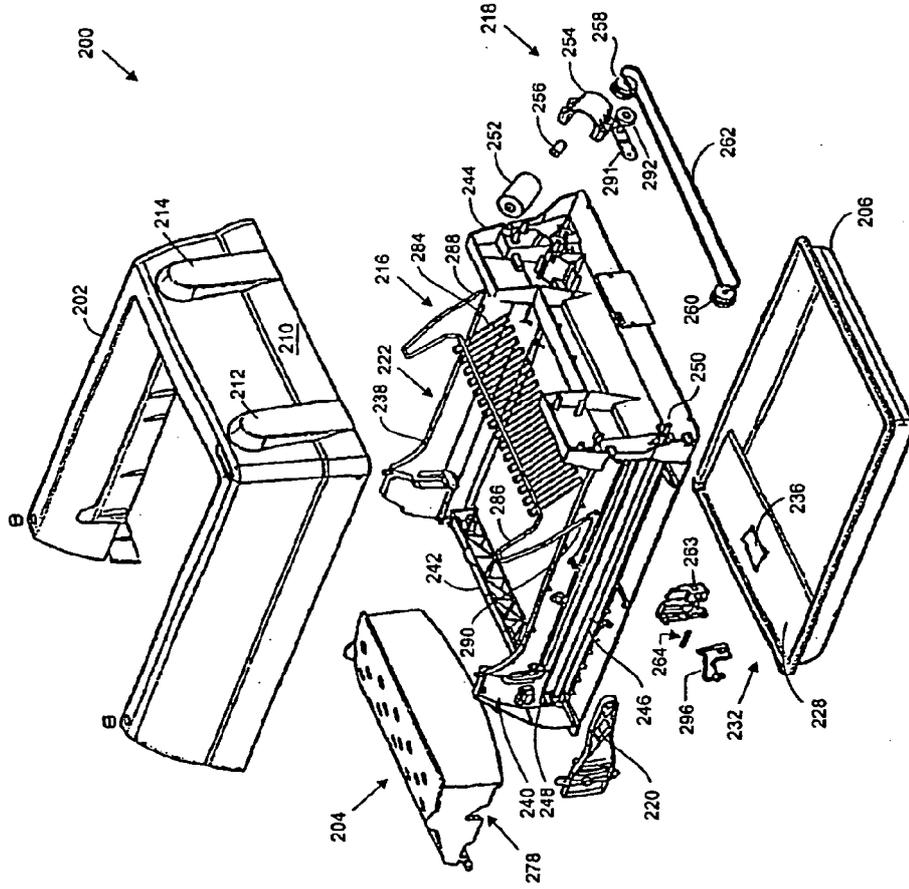


FIG. 19

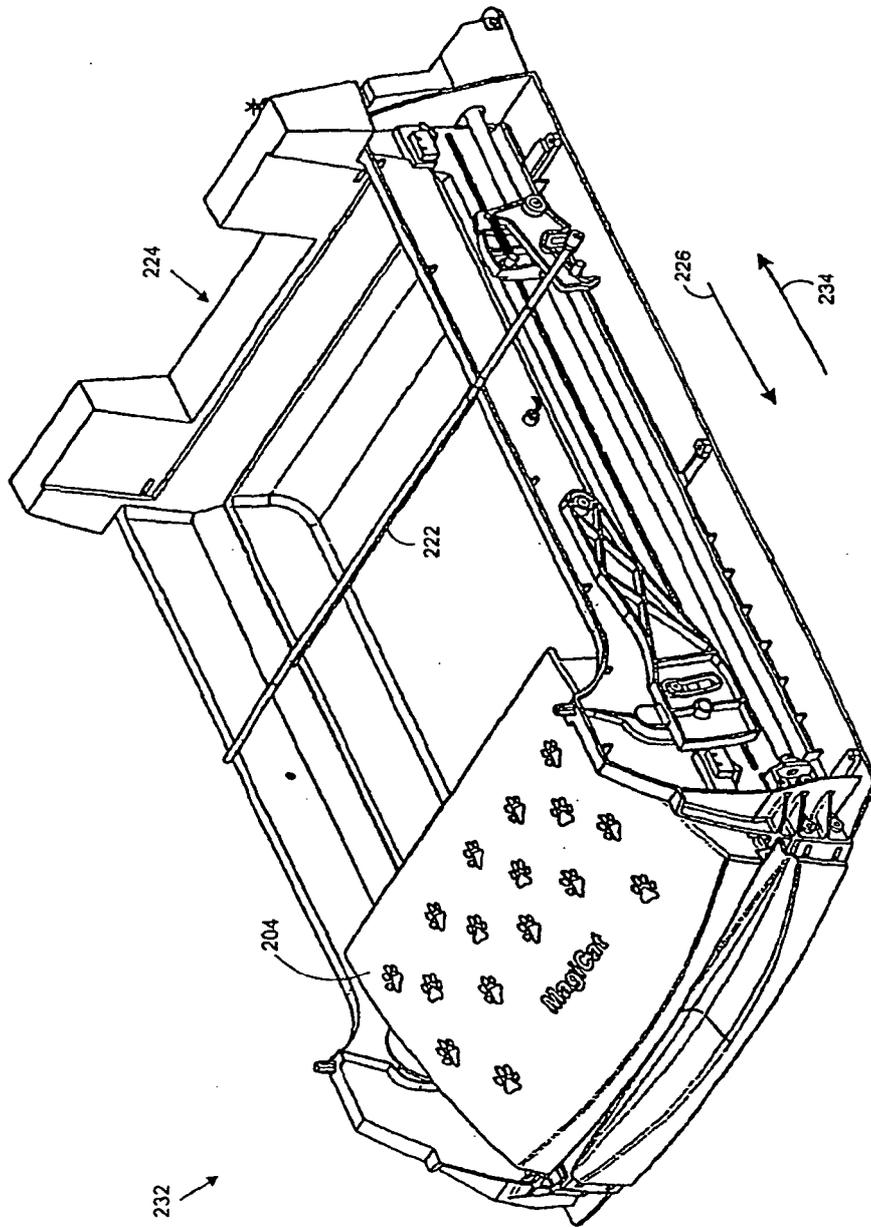


FIG. 20

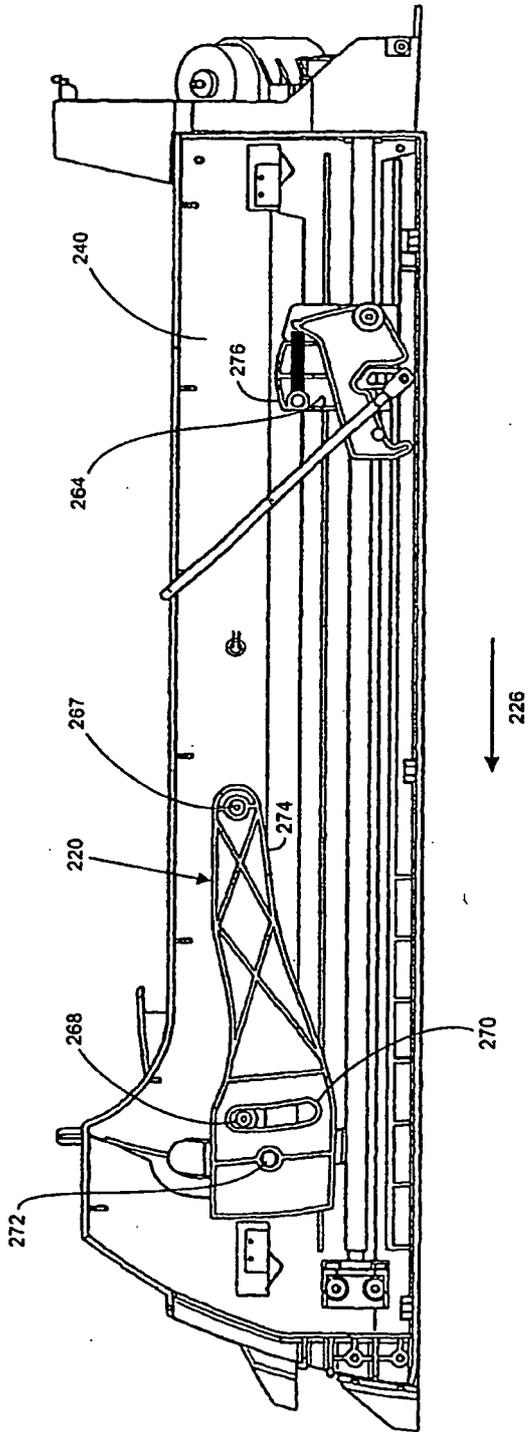
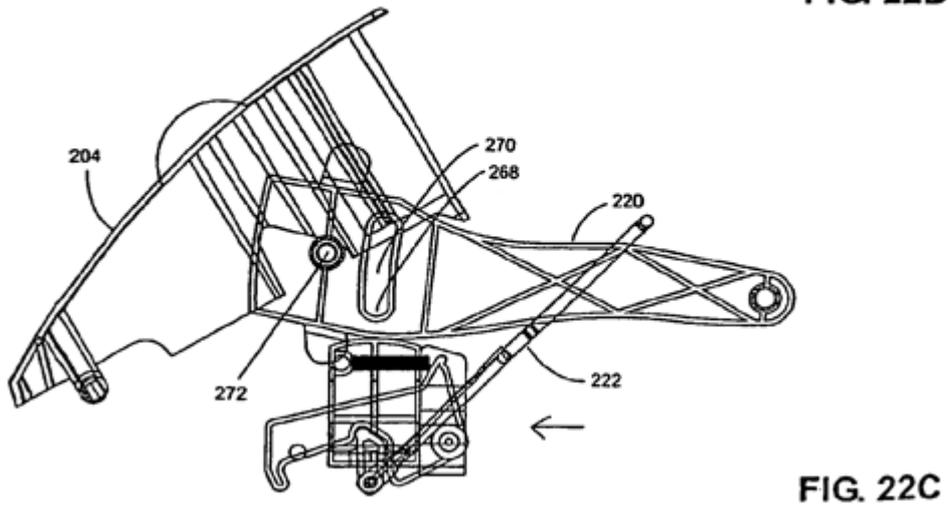
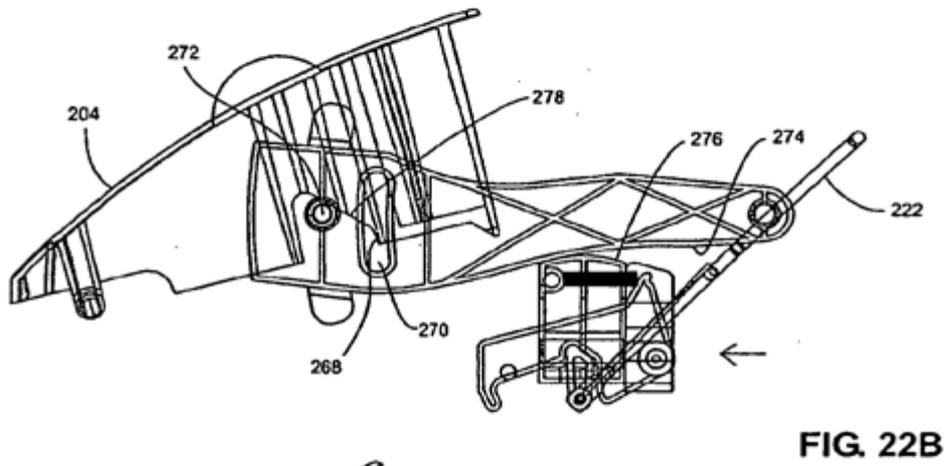
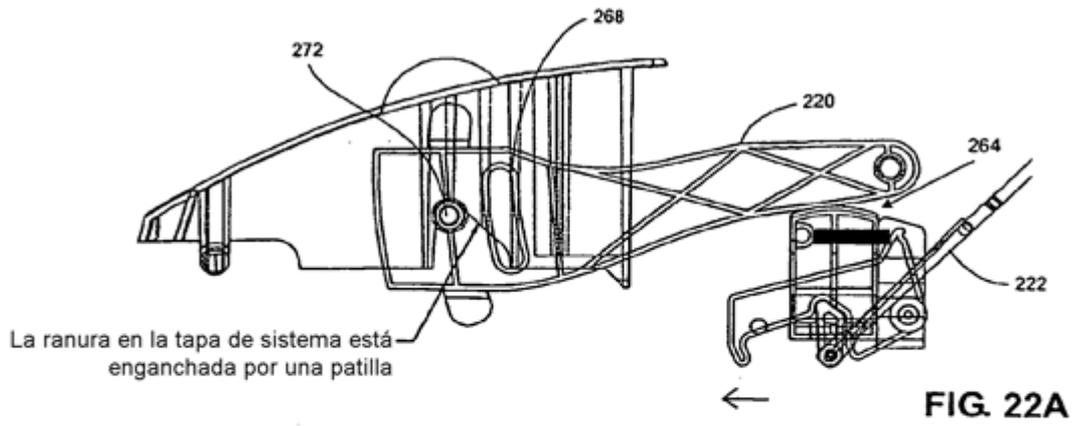


FIG. 21



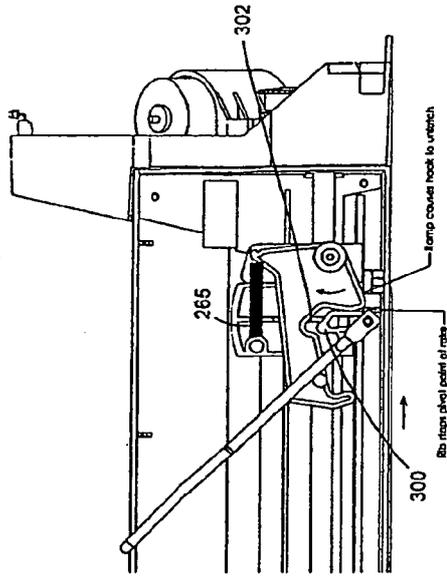


FIG. 23B

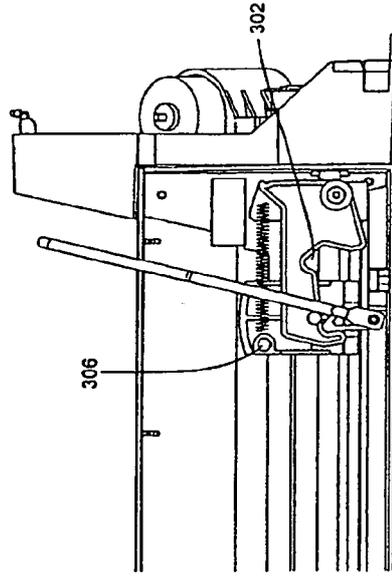


FIG. 23D

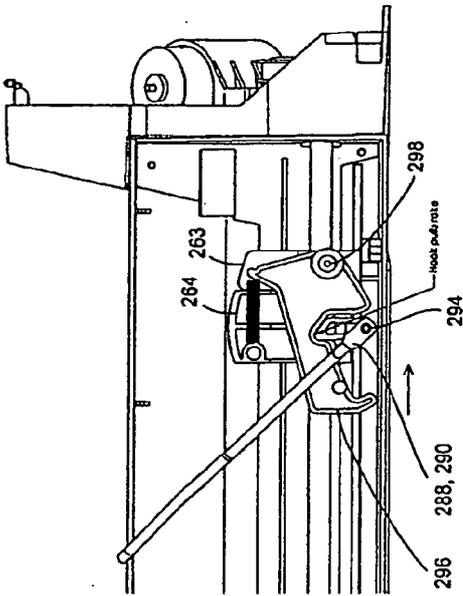


FIG. 23A

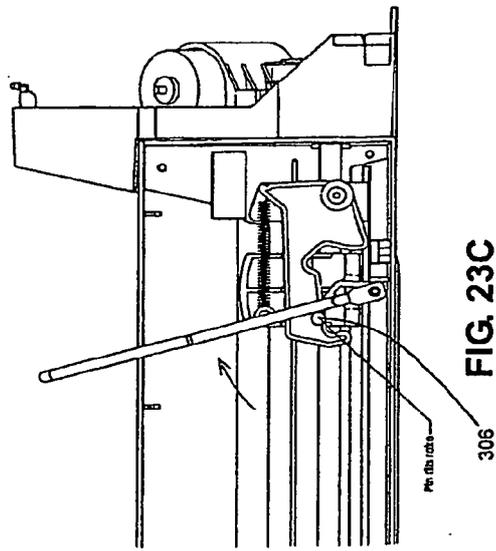


FIG. 23C

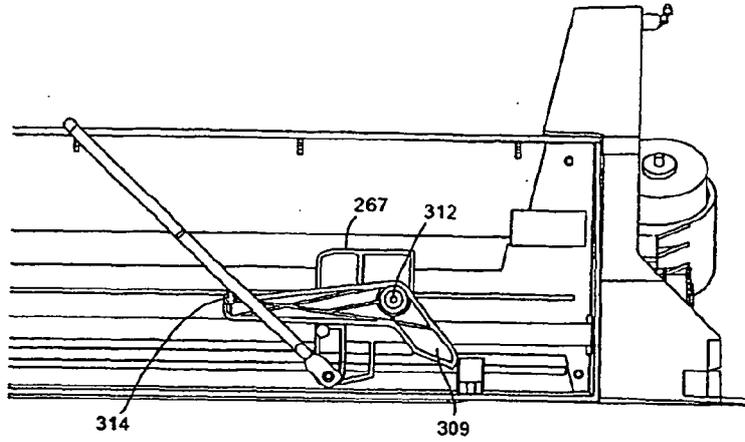


FIG. 24A

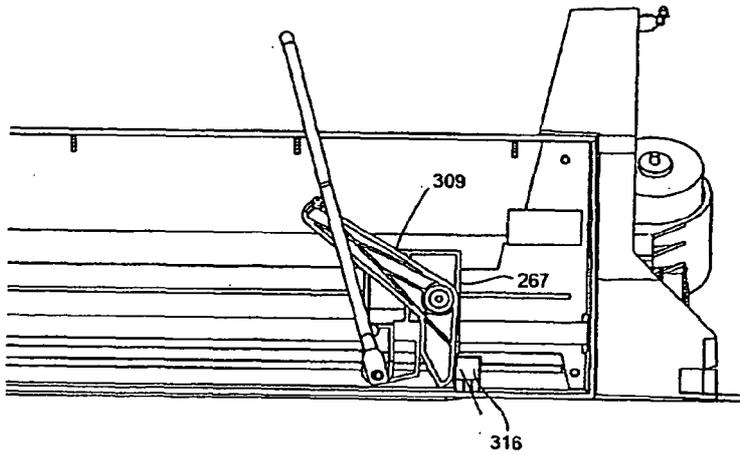


FIG. 24B

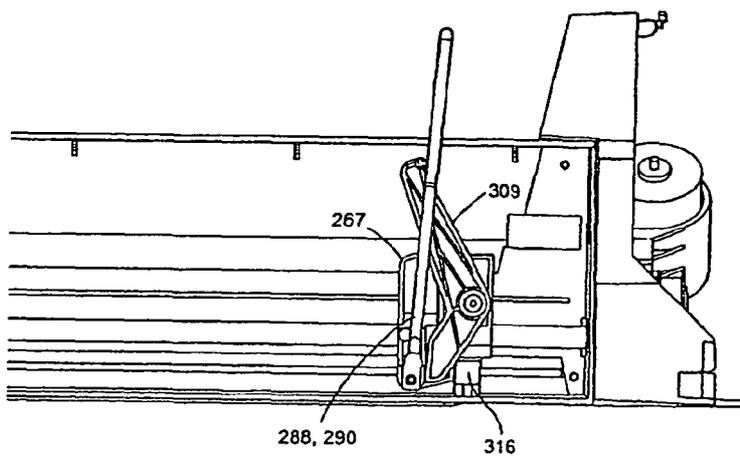


FIG. 24C

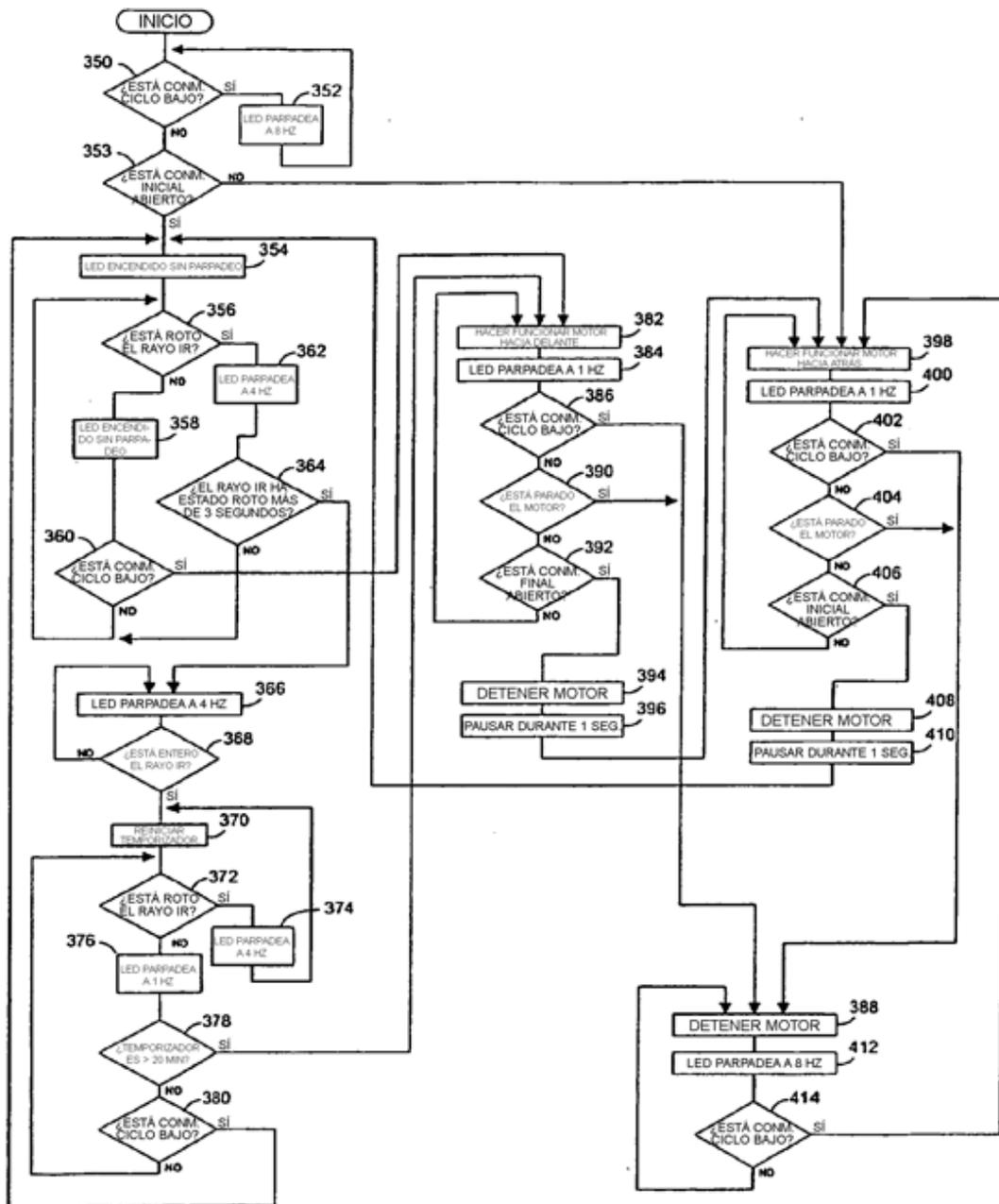


FIG. 26

