(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 025 469**

(51) Int. Cl.:

B65G 27/16 (2006.01)
B65G 27/24 (2006.01)
B65G 27/30 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2021 PCT/US2021/032397**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2021 WO21252130**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2021 E 21730403 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025 EP 4164970**

(54) Título: **Transportador de impulso diferencial**

(30) Prioridad:

12.06.2020 US 202016900469

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2025

(73) Titular/es:

SVEJKOVSKY, PAUL, BLAKE (100.00%)
800 Lakeside Parkway
Flower Mound, TX 75028, US

(72) Inventor/es:

DANNER, JASON LEE y
SVEJKOVSKY, PAUL BLAKE

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

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

Transportador de impulso diferencial

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un transportador de impulso diferencial utilizado para transportar artículos desde una primera ubicación a una segunda ubicación separada de la primera ubicación. Más específicamente, la presente invención se refiere a un transportador de impulso diferencial que tiene una bandeja oscilante accionada por un motor eléctrico de velocidad variable, teniendo el transportador de impulso diferencial un conjunto de contrapeso móvil que tiene un centro de gravedad alineado con el centro de gravedad de la bandeja transportadora.

Antecedentes de la técnica relacionada

Un transportador de impulso diferencial es un transportador que mueve artículos mediante la oscilación de una bandeja transportadora alargada sobre la cual se colocan los artículos. La bandeja transportadora se mueve en una primera dirección a una primera tasa de aceleración, luego invierte la dirección de movimiento y se mueve en la segunda, dirección opuesta a una segunda tasa de aceleración que es mayor que la primera tasa de aceleración. La primera tasa de aceleración se selecciona para evitar el deslizamiento de los artículos en la bandeja transportadora, de modo que los artículos se muevan junto con la bandeja transportadora en la primera dirección. La segunda tasa de aceleración, la cual es mayor que la primera tasa de aceleración en términos absolutos (es decir, está en la dirección opuesta), se selecciona para hacer que los artículos en la bandeja transportadora se resbalen o deslicen sobre la bandeja transportadora a medida que la bandeja transportadora regresa a su posición original. La repetición de este ciclo de movimiento hace que los artículos se mueven a lo largo de la bandeja transportadora en la primera dirección. La primera tasa de aceleración, la segunda tasa de aceleración, y la carrera, o distancia a través de la cual oscila la bandeja transportadora, se pueden optimizar para producir una tasa de desplazamiento deseada de los artículos que se transportan.

Algunos transportadores de impulso diferencial utilizan un motor que funciona a velocidad constante y una polea montada excéntricamente o una conexión de junta universal angulada para variar cíclicamente la velocidad de la salida mecánica (árbol) a la bandeja transportadora.

El documento US5850906A, el cual comprende las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1, divulga un transportador de movimiento diferencial que comprende un canal y un accionamiento de transportador. El accionamiento de transportador comprende un conjunto de embrague/freno el cual se activa selectivamente para mover el canal a una primera velocidad en una primera dirección y se desactiva selectivamente cuando se mueve el canal a una segunda velocidad en una dirección opuesta. Además, se proporciona un método para transportar material que comprende detectar una posición de un canal, activar un conjunto de embrague/freno cuando el canal está en una primera posición para mover el canal a una primera velocidad en una primera dirección, y desactivar un conjunto de embrague/freno cuando el canal está en una segunda posición para mover el canal a una segunda velocidad más rápida en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.

El documento EP3521215A1 divulga un transportador oscilante con un dispositivo transportador el cual puede ser excitado para vibrar mediante al menos un dispositivo de accionamiento y la vibración del dispositivo transportador hace que los objetos almacenados en el dispositivo transportador se transporten a lo largo de una trayectoria de transporte. La superficie de transporte está separada por elevaciones del dispositivo de transporte y/o por secciones de transporte entre aberturas del dispositivo de transporte.

El documento US5178258A divulga un sistema de transportador de tipo inercial para mover artículos desde una posición a otra, en el cual, durante una carrera de avance de una bandeja del sistema, la bandeja se mueve a una primera aceleración por lo que el contacto por fricción entre los artículos y la bandeja mueve los artículos en la misma dirección que la bandeja. Luego, durante una carrera de retorno, de una distancia igual, la bandeja se mueve a una segunda aceleración generalmente mayor que la primera aceleración, de tal manera que los artículos continúan moviéndose por inercia en la bandeja a la vez que la bandeja se mueve hacia atrás. El sistema puede estar proporcionado con un sistema de contrapeso que tiene un elemento de contrapeso que se mueve en una dirección opuesta a la dirección de movimiento de la bandeja para compensar la fuerza de reacción producida por la bandeja en movimiento. La eliminación de vibraciones indeseables se logra a través del uso del sistema de contrapeso y haciendo que el sistema de bandeja y el sistema de contrapeso tengan sustancialmente la misma masa y tengan centros de masa que se muevan sustancialmente a lo largo de la misma línea de acción. En la realización preferida, el movimiento simultáneo del sistema de bandeja y del sistema de contrapeso se logra mediante seguidores de leva en contacto con superficies de leva de contornos seleccionados en un único miembro de leva rotativo.

El documento US2018/009608A1 divulga un convertidor de movimiento rotatorio a linealmente oscilante el cual incluye una caja y un miembro de cierre que se acopla a una abertura de la caja para disponer un engranaje de piñón acoplado de manera rotativa al miembro de cierre. El engranaje de piñón tiene la mitad del diámetro

que un engranaje de anillo interior de la caja y además incluye un árbol de piñón conectado al engranaje de piñón en un primer lado del miembro de cierre y a un extremo interno de un brazo de manivela en un segundo lado del miembro de cierre. El extremo exterior del brazo de la manivela tiene un miembro de transferencia de fuerza alineado con un punto en la periferia del engranaje de piñón. La rotación del miembro de cierre con respecto a la caja hace que el miembro de transferencia de fuerza se mueva en un modo linealmente oscilante. El miembro de transferencia de fuerza puede estar acoplado a un transportador para oscilar el transportador a medida que el miembro de cierre rota.

Breve resumen

La presente invención propone un transportador de impulso diferencial de acuerdo con la reivindicación 1.

Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones 2 - 13.

Como se discute con más detalle más adelante, el movimiento de la bandeja transportadora en las realizaciones del transportador de impulso diferencial de la presente invención se controla de manera ventajosa de una manera que permite una mayor eficiencia, una reducción del coste de fabricación, y una reducción del coste de mantenimiento en comparación con los transportadores de impulso diferencial convencionales. Además, las realizaciones del transportador de impulso diferencial de la presente invención permiten el acceso al espacio del piso debajo del transportador para una mejor limpieza y sanitización.

Una realización del transportador de impulso diferencial de la presente invención incluye un motor de frecuencia variable que cambia entre un primer modo que produce una primera tasa de aceleración de la bandeja transportadora y un segundo modo que produce una segunda tasa de aceleración de la bandeja transportadora en la dirección opuesta, siendo la primera tasa de aceleración menor que la segunda tasa de aceleración, en términos absolutos. La primera tasa de aceleración hace que la bandeja transportadora se mueva desde una posición original de bandeja transportadora en una dirección hacia adelante a medida que el conjunto de contrapeso se mueve desde una posición original de conjunto de contrapeso en la dirección hacia atrás, opuesta a la dirección hacia adelante, y la segunda tasa de aceleración, la cual es mayor que la primera tasa de aceleración, hace que la bandeja transportadora se mueva en la dirección hacia atrás para regresar a la posición original de bandeja transportadora a medida que el conjunto de contrapeso se mueve en la dirección hacia adelante a la posición original de conjunto de contrapeso. La conmutación del motor entre el primer modo y el segundo modo se convierte en un movimiento linealmente oscilante de la bandeja transportadora y del conjunto de contrapeso, es el resultado de un cambio en la corriente eléctrica suministrada al motor. El cambio en la corriente eléctrica del motor que produce el primer y segundo modos de funcionamiento es un cambio en la frecuencia de la corriente eléctrica.

En realizaciones de un transportador de impulso diferencial, el cual no es parte de la invención, se puede utilizar un dispositivo de acondicionamiento de corriente para acondicionar la corriente eléctrica al motor para hacer que el motor rote a una primera velocidad angular para mover la bandeja transportadora a una primera tasa de aceleración en la primera dirección. Luego, el dispositivo de acondicionamiento de corriente acondiciona la corriente para hacer que el motor eléctrico rote a una segunda velocidad angular que es mayor que la primera velocidad angular para mover la bandeja transportadora a una segunda tasa de aceleración (en términos absolutos) que es más rápida que la primera tasa de aceleración y en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección hasta que la bandeja transportadora se restablezca a su posición original de bandeja transportadora. El dispositivo de acondicionamiento de corriente debe estar sincronizado con el ciclo de movimiento de impulso diferencial de la bandeja transportadora y del conjunto de contrapeso. Es decir, el dispositivo de acondicionamiento de corriente debe implementar el cambio en el acondicionamiento de la corriente eléctrica suministrada al motor de accionamiento en el momento exacto en que la bandeja transportadora está en su posición más adelantada, el cual es al final del primer modo de funcionamiento del motor en el cual la bandeja transportadora se mueve en la dirección hacia adelante a medida que el conjunto de contrapeso se mueve en la dirección opuesta. Luego, el dispositivo de acondicionamiento de corriente conmuta al segundo modo para producir una corriente acondicionada que produce una aceleración de la bandeja transportadora en la dirección opuesta. En una realización del transportador de impulso diferencial, el dispositivo de acondicionamiento de corriente debe conmutar entre el primer modo y el segundo modo en el momento exacto en que la bandeja transportadora está en su posición más adelantada, y desde el segundo modo nuevamente al primer modo cuando la bandeja transportadora está en su posición más hacia atrás. En otras realizaciones del transportador de impulso diferencial de la presente invención, el dispositivo de acondicionamiento de corriente puede conmutar entre el primer modo y el segundo modo en un momento que está antes de que la bandeja transportadora alcance su posición más adelantada, y desde el segundo modo nuevamente al primer modo en un momento que está antes de que la bandeja transportadora alcance su posición más hacia atrás. Esto es un ajuste mecánico que es análogo al avance de chispa que puede utilizarse para optimizar el rendimiento de un motor de combustión interna que tiene encendido por chispa de la mezcla combustible recibida en un cilindro. Al igual que el avance de la chispa, el cual puede variar dependiendo de la velocidad del motor, optimiza el rendimiento del motor de combustión interna a una velocidad dada, el avance aplicado al momento en el cual el dispositivo de acondicionamiento de corriente que acondiciona y alimenta corriente eléctrica a una realización del transportador de impulso diferencial conmuta desde el primer modo al

segundo modo, o desde el segundo modo nuevamente al primer modo, se puede optimizar para producir un rendimiento favorable y un movimiento eficiente de los artículos movidos en el transportador de impulso diferencial para una configuración de velocidad dada. El avance se puede optimizar para adaptar el desfase o retraso entre el momento de cambio de la corriente al motor eléctrico que alimenta el movimiento de la bandeja transportadora y el conjunto de contrapeso de una realización del transportador de impulso diferencial y el momento en el cual tal cambio comienza a impactar las características del movimiento de la bandeja transportadora y el conjunto de contrapeso.

Aunque la realización del transportador de impulso diferencial de la presente invención que se ilustra en los dibujos adjuntos muestra los marcadores detectables dispuestos en la superficie exterior del primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal, los marcadores podrían estar dispuestos en otro componente móvil del transportador de impulso diferencial tal como, por ejemplo, el segundo convertidor de movimiento rotatorio a lineal, el conjunto de contrapeso o la bandeja transportadora. El movimiento del sistema de transportador de impulso diferencial de la presente invención está controlado por un sensor que detecta la posición de la bandeja transportadora mediante el uso de marcadores detectables dispuestos en un componente móvil del sistema de transportador. Los marcadores detectables están dispuestos en un componente móvil y son detectados por el sensor cuando, por ejemplo, la bandeja transportadora alcanza la posición óptima, momento en el cual el sensor detecta un marcador detectable, y genera y envía una señal que conmuta el dispositivo de acondicionamiento de corriente al segundo modo, y la corriente acondicionada produce una mayor tasa de aceleración (en términos absolutos) de la bandeja transportadora en la dirección opuesta. Se puede utilizar una fila o serie de marcadores detectables para hacer que el sensor continúe generando y enviando una señal al dispositivo de acondicionamiento de corriente para hacer que el dispositivo de acondicionamiento de corriente permanezca en el segundo modo. Cuando el extremo de la fila o serie de marcadores detectables pasa el sensor, el sensor ya no detectará un marcador detectable y dejará de generar y enviar la señal al dispositivo de acondicionamiento de corriente, lo que hará que el dispositivo de acondicionamiento de corriente regrese al primer modo, de modo que la bandeja transportadora comenzará a desacelerar y luego a invertir la dirección y moverse nuevamente en la primera dirección a la primera velocidad de aceleración.

En una realización de un transportador de impulso diferencial, la cual no es parte de la invención, los marcadores detectables están dispuestos en una fila en la bandeja transportadora y el sensor está dispuesto proximal a la bandeja transportadora para detectar la fila de marcadores detectables (o la ausencia de esta) cuando están cerca (o lejos) del sensor. En una realización del transportador de impulso diferencial, los marcadores detectables están dispuestos en una fila en el conjunto de contrapeso y el sensor está dispuesto proximal al conjunto de contrapeso para detectar la fila de marcadores detectables (o la ausencia de esta) cuando están cerca (o lejos) del sensor. En una realización del transportador de impulso diferencial, los marcadores detectables están dispuestos en una serie sobre una superficie exterior del primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el sensor está dispuesto proximal al primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal para detectar la serie de marcadores detectables en el primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal (o la ausencia de estos) cuando están cerca (o lejos) del sensor. En una realización del transportador de impulso diferencial, los marcadores detectables están dispuestos en una serie sobre una superficie exterior del segundo convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el sensor está dispuesto proximal al segundo convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal para detectar la serie de marcadores detectables en el segundo convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal (o la ausencia de estos) cuando están cerca (o lejos) del sensor. Los marcadores detectables se pueden colocar en una fila o en una serie en cualquier componente móvil de la realización del transportador de impulso diferencial ya que la posición de cualquier componente móvil puede servir como un indicador de las posiciones de otros componentes móviles que están vinculados mecánicamente a él, y por lo tanto se pueden colocar estratégicamente en cualquier componente móvil para indicar al sensor el momento óptimo para la conmutación del dispositivo de acondicionamiento de corriente del primer modo al segundo modo, o del segundo modo al primer modo. Se puede colocar una fila de marcadores detectables, por ejemplo, pero no a modo de limitación, en la bandeja transportadora, el conjunto de contrapeso (si lo hay), o una correa, y se puede colocar una serie de marcadores detectables, por ejemplo, pero no a modo de limitación, en un componente rotativo en uno del primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal o

Una ventaja del transportador de impulso diferencial de la presente invención que tiene un sensor y marcadores detectables es que la corriente eléctrica que se suministra al motor eléctrico puede ser “alternada” entre un primer modo en el cual la corriente eléctrica en el motor tiene una primera frecuencia que dispone el motor y el transportador accionados de este modo en el primer modo y un segundo modo en el cual la corriente eléctrica en el motor tiene una segunda frecuencia que dispone el motor y el transportador accionados de este modo en el segundo modo. El sensor (por ejemplo, un sensor óptico, un sensor magnético o un sensor electrónico) tiene partes y componentes que no se desgastan y son menos propensos a fallar o requerir mantenimiento.

El sensor detecta la fila o una serie de marcadores detectables, luego el sensor genera una señal al dispositivo de acondicionamiento de corriente que hace que la corriente suministrada al motor se acondicione de tal manera que conmute el funcionamiento del transportador desde el primer modo al segundo modo. Estos tipos de accionamientos pueden utilizar un dispositivo de acondicionamiento de corriente para cambiar la velocidad de la rotación del árbol de salida del motor. Alternativamente, se puede utilizar un motor tipo servo para controlar

el cambio en la velocidad desde el primer modo al segundo modo, y de regreso desde el segundo modo al primer modo. Los motores de tipo servo pueden ser menos eficientes y más costosos que, por ejemplo, un motor de corriente alterna o un motor de imán permanente utilizado para crear el cambio en la velocidad rotacional con solo el sensor/marcadores utilizado(s) para alternar un inversor simple. En una realización de un transportador de impulso diferencial, la cual no es parte de la invención, se puede utilizar un modelo Allen Bradley 525 o Yaskawa como motor.

En una realización de un transportador de impulso diferencial, la cual no es parte de la invención, el centro de gravedad del conjunto de contrapeso se puede ajustar y de este modo hacer que coincida con el centro de gravedad de la bandeja transportadora. El centro de gravedad de la bandeja transportadora o del conjunto de contrapeso es el punto desde el cual se puede considerar que actúa el peso de la bandeja transportadora o del conjunto de contrapeso. El centro de gravedad también puede denominarse centro de masa. Esta alineación de los centros de gravedad de estos dos objetos que se mueven en sentido contrario (la bandeja transportadora y el conjunto de contrapeso) reduce o elimina el momento de impulso que de otro modo se generaría cada vez que el conjunto de contrapeso y la bandeja transportadora se aceleran o desaceleran en direcciones opuestas mediante el funcionamiento del motor eléctrico que actúa a través del árbol de salida rotativo. En una realización del transportador de impulso diferencial, el centro de gravedad de la bandeja transportadora y/o del conjunto de contrapeso se puede modificar añadiendo o retirando, y posicionando y asegurando pesos removibles sobre estos, para hacer que el centro de gravedad y/o la masa de la bandeja transportadora y/o el conjunto de contrapeso coincidan con el centro de gravedad y/o la masa de la bandeja transportadora. Esta disposición reduce los requisitos de resistencia y durabilidad de la estructura de soporte sobre la cual se soportan el primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal, el segundo convertidor de movimiento diferencial rotatorio a lineal y el motor del transportador de impulso diferencial, y reduce el desgaste y deterioro en los componentes estructurales del transportador de impulso diferencial, lo cual puede dar como resultado un menor mantenimiento. Otra ventaja de utilizar el primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal para mover la bandeja transportadora y el segundo convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal para mover el conjunto de contrapeso, si lo hay, es que no hay subidas y bajadas de la bandeja de convertidor o del conjunto de contrapeso ya que no hay patas de soporte pivotantes dispuestas en medio de la bandeja transportadora o el conjunto de contrapeso y el piso de la instalación (u otra estructura de soporte).

Una ventaja del transportador de impulso diferencial de la presente invención es que el momento de impulso reducido o eliminado que se obtiene al ajustar el centro de gravedad y/o la masa de la bandeja transportadora y/o el conjunto de contrapeso permite que los componentes del transportador de impulso diferencial se soporten con estructuras menos robustas y que el coste sea menor para fabricar y ensamblar. Además, las estructuras menos robustas que se requieren permiten una limpieza más profunda alrededor y debajo de los componentes del transportador ya que las estructuras menos robustas requieren menos espacio y menos volumen mecánico.

Otra ventaja del transportador de impulso diferencial de la presente invención es que se puede utilizar un motor convencional que sea alimentado por una corriente eléctrica alterna (CA) estándar. Esto es ventajoso ya que reduce el coste del transportador en comparación con transportadores que podrían utilizar servomotores más costosos. En algunas realizaciones, también se han utilizado motores de imán permanente los cuales mejoran la eficiencia y el tamaño en comparación con los motores de corriente alterna estándar y reducen en gran medida el coste y la complejidad de los servomotores.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

La Figura 1 es una vista en elevación de un sistema de transportador de impulso diferencial de la técnica anterior con un sistema de accionamiento de transportador soportado en el piso convencional.

La Figura 2 es una vista en elevación de una realización de un sistema de transportador de impulso diferencial de la presente invención.

La Figura 3 es una vista en perspectiva del canal de un conjunto de contrapeso de la realización del sistema de transportador de impulso diferencial de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en elevación del conjunto de contrapeso de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista en planta de una disposición de uno de un conjunto de transpondedores detectables de manera óptica, magnética y electrónicamente acoplados a la superficie exterior de un convertidor de movimiento rotatorio a linealmente oscilante y un sensor adyacente de la realización del transportador de impulso diferencial de la Figura 2.

La Figura 6 es una ilustración de un sistema de control de dispositivo de acondicionamiento de corriente eléctrica de una realización del sistema de transportador de impulso diferencial de la presente invención.

Descripción detallada

La Figura 1 es una vista en elevación de un sistema 111 de transportador de impulso diferencial de la técnica anterior con un sistema 109 de accionamiento de transportador convencional soportado en el suelo. El sistema 111 de impulso diferencial de la técnica anterior de la Figura 1 incluye además una bandeja 12 transportadora que tiene un primer extremo 14, un segundo extremo 16 y un canal 18 dentro de la bandeja 12 transportadora para recibir y transportar artículos (no se muestran) desde el primer extremo 14 hasta el segundo extremo 16 donde los artículos se descargan en una estación 13 posterior tal como, por ejemplo, una estación de saborización en la cual se añaden condimentos u otros agentes saborizantes en una cantidad de porcentaje de peso predeterminada. El transportador 12 es oscilado horizontalmente como se indica mediante la flecha 20 de dos puntas por el sistema 109 de accionamiento de transportador soportado en el suelo.

El sistema 109 de accionamiento de transportador soportado en el suelo del sistema 111 de transportador de impulso diferencial de la técnica anterior de la Figura 1 crea una cantidad de espacio 110A de piso, es decir, como el espacio 110B de piso adyacente debajo de la estación 13 posterior, muy difícil de acceder y, por tanto, muy difícil de limpiar y sanitizar. La accesibilidad limitada causada por los sistemas de accionamiento de transportador convencionales soportados en el suelo presenta un problema cuando el sistema 111 de transportador es utilizado para transportar productos comestibles. Además, el sistema 111 de impulso diferencial de la técnica anterior incluye un soporte 15 pivotante que hace que la bandeja 12 transportadora suba y baje con cada ciclo a medida que el soporte 15 pivotante se mueve como se indica mediante las flechas 17.

La Figura 2 es una vista en elevación de una realización de un sistema 10 de transportador de impulso diferencial de la presente invención. La realización del transportador 10 de impulso diferencial de la Figura 2 incluye una bandeja 12 transportadora alargada que tiene un primer extremo 14, un segundo extremo 16, un canal 18 (no se muestra) en este para soportar productos o artículos (no se muestran) movidos utilizando el transportador 10 de impulso diferencial, siendo la bandeja 12 transportadora linealmente oscilante hacia adelante (hacia el segundo extremo 16) y hacia atrás (hacia el primer extremo 14) como se indica mediante la flecha 20 de dos puntas que se muestra en la bandeja 12 transportadora. La realización del transportador 10 de impulso diferencial de la Figura 2 incluye además un conjunto 22 de contrapeso que es linealmente oscilante hacia atrás (hacia el segundo extremo 16) y hacia adelante (hacia el primer extremo 14) como se indica mediante la flecha 34 de dos puntas que se muestra en el conjunto 22 de contrapeso. El conjunto 22 de contrapeso de la Figura 2 incluye pesos 32 que se pueden asegurar de manera extraíble al conjunto 22 de contrapeso. Añadir o eliminar pesos 32 asegurables de manera extraíble permite al usuario de la realización del transportador 10 de impulso diferencial ajustar el centro de gravedad (no se muestra) y la masa del conjunto 22 de contrapeso. Ajustar el centro de gravedad y la masa del conjunto 22 de contrapeso eliminando o añadiendo pesos 32 permite al usuario minimizar o eliminar los momentos de impulso desarrollados cíclicamente como resultado de la aceleración de la bandeja 12 transportadora y el conjunto 22 de contrapeso en direcciones opuestas durante el funcionamiento del transportador 10 de impulso diferencial, como se discutirá además más adelante. Los pesos 32 asegurables de manera extraíble 32 pueden asegurar al conjunto 22 de contrapeso utilizando sujetadores (no se muestran) tales como tornillos, pernos, tuercas o clips convencionales, o teniendo receptáculos o bolsillos prefabricados dispuestos en el conjunto 22 de contrapeso.

La realización del transportador 10 de impulso diferencial de la Figura 2 incluye además un motor 50 eléctrico que tiene un cable 55 conductor para conducir corriente eléctrica al motor 50, estando el motor 50 asegurado a una estructura 60 de soporte e interacoplado a través de una primera correa 42 con un primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal que convierte el movimiento rotatorio del árbol 52 de salida en un movimiento linealmente oscilante que mueve la bandeja 12 transportadora. El motor 50 también se acciona y se interacopla a través de la segunda correa 46 con un segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal que convierte el movimiento rotatorio del árbol 52 de salida al movimiento linealmente oscilante que mueve el conjunto 22 de contrapeso en oposición a la bandeja 10 transportadora. En la realización del transportador 10 de impulso diferencial de la Figura 2, el motor 50 está interacoplado con el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal a través de la primera correa 42 y la segunda correa 46, y el motor 50 está interacoplado con el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal a través de la primera correa 42 y la segunda correa 46. Sin embargo, en otras realizaciones, el motor 50 puede estar interacoplado con el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y también con el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal directamente, o el motor 50 puede estar interacoplado con el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el segundo convertidor 44 de movimiento rotatorio a lineal a través de otras disposiciones de correas, cadenas o engranajes, etc.

El primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal de la Figura 2 tiene una superficie 41 exterior a la cual se le ha asegurado una pluralidad de marcadores 69 detectables en una fila o una serie. La fila o serie de marcadores 69 detectables se muestra dispuesta en la superficie 41 exterior del primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal extendiéndose aproximadamente la mitad de la circunferencia de la superficie 41 exterior del primer convertidor 40 de movimiento rotatorio a lineal. Un sensor 58 se dispone proximal a la superficie 41 exterior del primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal para detectar los marcadores 69 detectables a medida que el motor 50 funciona para rotar el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal con respecto al sensor 58. El sensor 58 genera una señal 59 a un dispositivo de acondicionamiento de corriente (no se muestra en la Figura 2) que se discutirá con más detalle

más adelante en el presente documento. La señal 59 generada por el sensor 58 se entrega a un dispositivo de acondicionamiento de corriente (no se muestra) mediante, por ejemplo, pero no como limitación, un cable conductor, un cable de fibra óptica, o de manera inalámbrica.

El primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal está interacoplado en medio del motor 50 y la bandeja 12 transportadora y el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal está interacoplado en medio del motor 50 y el conjunto 22 de contrapeso. La bandeja 12 transportadora incluye un acoplamiento 38 de bandeja transportadora que tiene un receptáculo 39 a través del cual se acopla el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal a la bandeja 12 transportadora. El conjunto 22 de contrapeso incluye un acoplamiento 138 de conjunto de contrapeso que tiene un receptáculo 139 a través del cual se acopla el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal al conjunto 22 de contrapeso.

El primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal funcionan 180 grados (3.14 radianes) fuera de fase uno con el otro de modo que la oscilación lineal de la bandeja 12 transportadora y la oscilación lineal opuesta del conjunto 22 de contrapeso se mantengan en una relación opuesta para equilibrar los momentos de impulso generados cuando estos componentes son acelerados por el funcionamiento del motor 50. Dicho de otra manera, a medida que la bandeja 12 transportadora es acelerada por el motor 50 hacia el segundo extremo 16 de la bandeja 12 transportadora, el conjunto 22 de contrapeso se acelera hacia el primer extremo 14 de la bandeja 12 transportadora, y a medida que la bandeja 12 transportadora es acelerada por el motor 50 hacia el primer extremo 14 de la bandeja 12 transportadora para regresar a su posición original, el conjunto 22 de contrapeso se acelera hacia el segundo extremo 16 de la bandeja 12 transportadora para regresar a su posición original. Esta disposición equilibra las fuerzas aplicadas por el motor 50, el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal a la bandeja 12 transportadora y el conjunto 22 de contrapeso, respectivamente. Los pesos 32 asegurables de manera extraíble en el conjunto 22 de contrapeso se pueden añadir o eliminar para ajustar el equilibrio de momento de impulso que se equilibra entre estos componentes oscilantes del transportador 10 de impulso diferencial. Alternativamente, se pueden disponer pesos 32 asegurables de manera extraíble en la bandeja 12 transportadora, o se pueden disponer pesos 32 asegurables de manera extraíble en la bandeja 12 transportadora además del conjunto 22 de contrapeso.

El motor 50, el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal, y los componentes del transportador 10 de impulso diferencial que son soportados por el primer convertidor 40 de movimiento rotatorio a lineal y/o el segundo convertidor 44 de movimiento rotatorio a lineal, están soportados por un soporte 60 estructural el cual está, a su vez, soportado sobre una superficie de soporte o suelo 99 por un soporte 77 proximal y un soporte 75 distal. El soporte 77 proximal puede asegurarse al suelo 99 en una brida 78 proximal y el soporte 75 distal puede asegurarse al suelo 99 en una brida 76 distal. El equilibrio del centro de gravedad y/o de las masas de la bandeja 12 transportadora y el conjunto 22 de contrapeso puede reducir drásticamente o eliminar la cantidad de fuerzas aplicadas cíclicamente al soporte 77 proximal y la brida 78 proximal y al soporte 75 distal y la brida 76 distal durante el funcionamiento del transportador 10 de impulso diferencial, y también reduce o elimina el torque aplicado cíclicamente a la conexión 80 entre el soporte 77 proximal y la estructura 60 de soporte y la conexión 79 entre el soporte 75 distal y la estructura 60 de soporte.

Como se puede observar en la Figura 2, el transportador 10 de impulso diferencial se puede utilizar para recibir un flujo de productos 82 descargados desde un extremo 81 distal de un transportador 83 de suministro hasta el primer extremo 14 de la bandeja 12 transportadora, para transportar ese flujo de productos 82 hasta el segundo extremo 16 de la bandeja 12 transportadora, y descargar ese flujo de productos 82 en un transportador 92 de descarga. El transportador 10 de impulso diferencial puede utilizarse para transportar un flujo de productos 82 a un proceso o una estación tal como, por ejemplo, pero no como limitación, una estación de saborización en la cual se añaden agentes saborizantes a los productos 82, una máquina embolsadora donde los productos 82 son embolsados o empaquetados, un aparato de pesaje, o cualquiera de una serie de otros procesos o estaciones dentro de una instalación que aloja el transportador 10 de impulso diferencial.

El transportador 10 de impulso diferencial de la Figura 2 incluye además un cojinete 48 lineal de conjunto de contrapeso que soporta y permite la oscilación lineal del conjunto 22 de contrapeso ya que es oscilado por el funcionamiento del motor 50. El transportador 10 de impulso diferencial de la Figura 2 incluye además un cojinete 73 lineal de bandeja transportadora que soporta y permite la oscilación lineal de la bandeja 12 transportadora ya que es oscilado en oposición al conjunto 22 de contrapeso por el funcionamiento del mismo motor 50. El cojinete 48 lineal aparece en la Figura 2 para ser muy similar al primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y al segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal. Esta similitud se debe a que el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal son similares en estructura al cojinete 48 lineal, siendo la diferencia que las dimensiones de los componentes del cojinete 48 lineal son tales que el rango de movimiento del conjunto 22 de contrapeso es insuficiente para hacer que el cojinete 48 lineal alcance su rango extremo de movimiento en cualquier dirección de oscilación, evitando así el cojinete 48 lineal unirse o quedar limitado en su rango extremo de movimiento. Esta adaptación de lo que de otro modo estaría estructurado

como un convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal de la Patente de los Estados Unidos 10,131,503, y se puede entender mejor mediante la revisión de la Patente de los Estados Unidos número 9,879,179. En una realización, un solo motor 50 eléctrico está conectado y sincronizado con el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal utilizando una correa de distribución. Sin embargo, se conoce una realización que incluye dos motores 50 separados, uno para accionar el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal el cual, a su vez, acciona la bandeja 12 transportadora, y el otro para accionar el segundo convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal el cual, a su vez, acciona el conjunto 22 de contrapeso (si lo hay). El uso de un acondicionador de corriente común para accionar los dos motores proporciona la sincronización de un motor 50 con el otro motor 50 el cual, a su vez, sincroniza la bandeja 12 transportadora con el conjunto 22 de contrapeso. Aunque el conjunto 22 de contrapeso reduce las tensiones en los componentes de una realización del sistema 111 de transportador de la presente invención, algunas realizaciones no incluyen un conjunto 22 de contrapeso.

La Figura 3 es una vista en perspectiva del conjunto 22 de contrapeso de la realización del transportador 10 de impulso diferencial de la Figura 2. El suelo 33 del conjunto de contrapeso 30 está dispuesto en medio de un primer panel 30A lateral y un segundo panel 30B lateral del conjunto 22 de contrapeso. El suelo 33, el primer panel 30A lateral y el segundo panel 30B lateral juntos forman un canal dentro del conjunto 22 de contrapeso para recibir de manera móvil al menos una porción de la bandeja 12 transportadora en este. La abertura 31 en el suelo 33 del conjunto 22 de contrapeso aloja el primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal dispuesto en medio del motor 50 y la bandeja 12 transportadora (no se muestra en la Figura 3 - véase la Figura 2), y se alarga en la dirección de oscilación del conjunto 22 de contrapeso para alojar el movimiento oscilante del conjunto 22 de contrapeso con respecto al primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal estacionario (pero rotativo) que hace oscilar la bandeja 12 transportadora.

La Figura 4 es una vista en elevación del conjunto 22 de contrapeso de la Figura 3, y muestra un acoplamiento 38 de contrapeso en el conjunto 22 de contrapeso, teniendo el acoplamiento 138 de contrapeso un receptáculo 139 en este para acoplar el primer convertidor 44 de movimiento oscilante rotatorio a lineal (no se muestra en la Figura 4 - véase la Figura 2). Los pesos 32 asegurables extraíbles opcionales (véase la Figura 2) se retiran del conjunto 22 de contrapeso en la Figura 4 para mayor claridad. La amplitud 37 de la abertura 31 en el suelo 33 que se muestra en la Figura 3 se muestra mediante la flecha de doble punta en el segundo panel 30B lateral de la Figura 4.

La Figura 5 es una vista en planta de una disposición de un sensor 58 tal como, por ejemplo, uno de un conjunto de marcadores 69 detectables, de manera óptica, magnética, y electrónicamente acoplado a la superficie 41 exterior del primer convertidor 40 de movimiento rotatorio a linealmente oscilante. El sensor 58 está dispuesto adyacente al primer convertidor 40 de movimiento rotatorio a linealmente oscilante para detectar la presencia de los marcadores 69 a medida que el primer convertidor 40 de movimiento rotatorio a linealmente oscilante rota en la dirección de la flecha 63. El sensor 58 genera una señal 102 al dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente que varía la frecuencia de la corriente 55 suministrada al motor 50. La corriente 55 suministrada al motor 50 por el dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente se proporciona para hacer funcionar el motor 50 en un primer modo cuando un marcador 69 está muy cerca del sensor 58 y la señal 102 (como se ilustra en la Figura 2) que está siendo generada por el sensor 58 y entregada al dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente, y la corriente 55 (véase la Figura 2) suministrada al motor 50 por el dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente se proporciona para hacer funcionar el motor 50 en un segundo modo cuando un marcador 69 detectable no está muy cerca (como ocurrirá tras la rotación continua del primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal en la dirección de la flecha 63) y la señal 102 ya no se genera ni se entrega al dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente. En la realización del sistema de control de frecuencia de corriente que se ilustra en la Figura 5, los marcadores 69 detectables están dispuestos en aproximadamente la mitad (180 grados o 3.14 radianes) de la circunferencia de la superficie 41 exterior del primer convertidor 40 de movimiento oscilante rotatorio a lineal para producir de este modo una corriente que tiene una frecuencia que conmuta entre el primer modo y el segundo modo para producir el movimiento “hacia adelante lento, hacia atrás rápido” de la bandeja 12 transportadora que mueve productos a lo largo de la bandeja 12 transportadora (no se muestra en la Figura 5).

La Figura 6 es una ilustración de un sistema de control de acondicionamiento de corriente que se puede utilizar para controlar los ajustes realizados a la corriente eléctrica que se proporciona al motor 50 eléctrico. Para el sistema de control de frecuencia de corriente que se ilustra en la Figura 5, se puede decir que la ausencia de una señal 102 que es generada por el sensor 58 y entregada al dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente (cuando ningún marcador 69 detectable está muy cerca del sensor 58) es en sí misma, en efecto, una segunda señal la cual es, en este caso, una no señal que hace que el dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente conmute al segundo modo. Alternativamente, en otras realizaciones del transportador 10 de impulso diferencial, un sistema de control de frecuencia de corriente puede detectar dos filas o series diferentes de marcadores 69 detectables, teniendo cada fila o serie un tipo diferente de marcadores 69 detectables y resultando cada uno en una señal diferente generada por el sensor 58. La(s) señal(es) 102 se entrega(n) al dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente, una primera señal 102 correspondiente al funcionamiento

del motor 50 en el primer modo y una segunda señal (no se muestra) correspondiente al funcionamiento del motor 50 en el segundo modo.

La corriente 105 eléctrica procedente de una fuente 106 de corriente se suministra al dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente. Cuando un marcador 69 detectable es detectado muy cerca del sensor 58, se genera una señal 102 mediante el sensor 58 y se recibe en el dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente, y la corriente 55 acondicionada de salida al motor 50 es de una frecuencia que hace que el motor 50 funcione en el primer modo. Cuando no se detecta ningún marcador 69 detectable (o, alternativamente, se detecta un segundo tipo de marcador detectable) muy cerca del sensor 58, el sensor no genera ninguna señal 102 (o, alternativamente, una segunda señal distinta de la primera) ni la recibe el dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente, y la corriente 55 acondicionada de salida al motor 50 es de una frecuencia que hace que el motor 50 funcione en el segundo modo. Donde el acondicionamiento de la corriente es un ajuste de la frecuencia, cuando una primera señal 102 generada por el sensor 58 es recibida por el dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente, la corriente 55 acondicionada de salida al motor 50 es de una frecuencia que hace que el motor 50 funcione en el primer modo, y cuando el sensor no genera ninguna señal 102 (o, alternativamente, una segunda señal distinta de la primera señal) ni es recibida por el dispositivo 100 de acondicionamiento de corriente, la corriente 55 acondicionada de salida al motor 50 es de una frecuencia que hace que el motor 50 funcione en el segundo modo.

REIVINDICACIONES

1. Un transportador (10) de impulso diferencial, que comprende:

una bandeja (12) transportadora alargada móvil en una dirección hacia adelante a una primera tasa de aceleración y en una dirección hacia atrás, opuesta a la dirección hacia adelante, a una segunda tasa de aceleración que es mayor que la primera tasa de aceleración, moviendo así cíclicamente productos a lo largo de la bandeja en la dirección hacia adelante, teniendo la bandeja un primer extremo (14), un segundo extremo (16), un canal (18) en esta para transportar productos, y un acoplamiento (38) de accionamiento de transportador;

teniendo un motor (50) accionado eléctricamente un árbol (52) de salida rotativo;

un primer convertidor (40) de movimiento oscilante rotatorio a lineal acoplado en medio del árbol (52) de salida rotativo del motor (50) y el acoplamiento (38) de accionamiento de transportador; y

en donde el funcionamiento del motor (50) hace que la bandeja (12) transportadora se mueva en la dirección hacia adelante; y

en donde el funcionamiento continuo del motor (50) hace que la bandeja (12) transportadora invierta su dirección y se mueva en la dirección hacia atrás,

caracterizado porque el transportador de impulso diferencial comprende, además:

un dispositivo (100) de acondicionamiento de corriente acoplado eléctricamente al motor (50) para acondicionar una fuente de corriente eléctrica de entrada, teniendo el dispositivo de acondicionamiento de corriente un primer modo en el cual una corriente eléctrica de salida al motor hace que el motor funcione a una primera velocidad para mover la bandeja transportadora en la dirección hacia adelante y un segundo modo en el cual una corriente eléctrica de salida al motor hace que el motor funcione a una segunda velocidad que es mayor que la primera velocidad para mover la bandeja transportadora en la dirección hacia atrás;

una pluralidad de marcadores (69) asegurados a un componente móvil del transportador de impulso diferencial; y

un sensor (58) dispuesto proximal al componente móvil que detecta el movimiento de la pluralidad de marcadores (69), en donde el sensor está configurado para generar una señal al dispositivo (100) de acondicionamiento de corriente para conmutar entre el primer modo y el segundo modo cuando el sensor detecta uno o más de la pluralidad de marcadores muy cerca al sensor.

2. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 1, en donde el motor (50) es un motor de accionamiento de frecuencia variable.

3. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 2,

en donde el sensor de posición detecta la posición de la bandeja transportadora,

y el sensor (58) de posición detecta cuando la bandeja (12) transportadora alcanza una posición hacia adelante predeterminada de la bandeja transportadora y genera una señal para conmutar el dispositivo (100) de acondicionamiento de corriente desde el primer modo al segundo modo; y

en donde el sensor (58) de posición detecta cuando la bandeja (12) transportadora alcanza una posición hacia atrás predeterminada de la bandeja transportadora y genera una señal para conmutar el dispositivo (100) de acondicionamiento de corriente desde el segundo modo al primer modo.

4. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 3, en donde el sensor (58) de posición incluye uno de un detector mecánico, un detector óptico, un detector magnético y un detector electrónico y una pluralidad de uno de marcadores mecánicos, marcadores ópticos, marcadores magnéticos y marcadores electrónicos dispuestos en un componente móvil del transportador de impulso diferencial.

5. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 4, en donde la pluralidad de uno de los marcadores mecánicos, marcadores ópticos, marcadores magnéticos y marcadores (69) electrónicos está dispuesta en una superficie exterior de uno del primer convertidor (40) de movimiento oscilante rotatorio a lineal y una superficie exterior de un segundo convertidor (44) de movimiento oscilante rotatorio a lineal; y

en donde el uno de un detector mecánico, un detector óptico, un detector magnético y un detector electrónico está posicionado adyacente al uno del primer convertidor (40) de movimiento oscilante rotatorio a lineal y una superficie exterior del segundo convertidor (44) de movimiento oscilante rotatorio a lineal proximal al uno de los marcadores mecánicos, marcadores ópticos, marcadores magnéticos y marcadores electrónicos.

6. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 5, en donde la pluralidad de uno de los marcadores ópticos, marcadores magnéticos y marcadores (69) electrónicos comprende una pluralidad de marcadores magnéticos asegurados a la superficie exterior de uno del primer (40) y del segundo (44) convertidores de movimiento rotatorio a linealmente oscilante; y

el uno de un detector mecánico, un detector óptico, un detector magnético y un detector (58) electrónico comprende un detector magnético.

7. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 1, que comprende, además:

un conjunto (22) de contrapeso que tiene un primer lado (30A), un segundo lado (30B), un canal (33) entre ellos para recibir al menos una porción de la bandeja (12) transportadora, y un acoplamiento (138) de accionamiento de contrapeso; y

un segundo convertidor (44) de movimiento oscilante rotatorio a lineal acoplado en medio del árbol (52) de salida rotativo del motor (50) y el acoplamiento (138) de accionamiento de contrapeso;

en donde el funcionamiento del motor (50) hace que la bandeja (12) transportadora se mueva en la dirección hacia adelante y el conjunto (22) de contrapeso se mueva simultáneamente en la dirección hacia atrás; y

en donde el funcionamiento continuo del motor (50) hace que la bandeja (12) transportadora invierta su dirección y se mueva en la dirección hacia atrás y el conjunto (22) de contrapeso se mueva simultáneamente en la dirección hacia adelante.

8. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 1, que comprende, además:

un acoplamiento de cojinete en el transportador separado del acoplamiento (38) de accionamiento de transportador; y

un cojinete (48) lineal acoplado al acoplamiento de cojinete para soportar la bandeja transportadora a medida que se mueve.

9. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 7, en donde:

en el primer modo del dispositivo (100) de acondicionamiento de corriente, la corriente eléctrica de salida al motor (50) también hace que el motor mueva el conjunto (22) de contrapeso en la dirección hacia atrás, y en el segundo modo del dispositivo de acondicionamiento de corriente, la corriente eléctrica de salida al motor también hace que el motor mueva el conjunto de contrapeso en la dirección hacia adelante.

10. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 7, que comprende, además:

una primera estructura (60) de soporte para soportar el motor (50), el primer convertidor (38) de movimiento oscilante rotatorio a lineal y el segundo convertidor (44) de movimiento oscilante rotatorio a lineal, teniendo la primera estructura de soporte al menos un miembro de soporte vertical para soportar la bandeja transportadora y el conjunto de contrapeso por encima de un piso (99).

11. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 10, que comprende, además:

una segunda estructura de soporte para soportar un cojinete (48) lineal acoplado al acoplamiento de cojinete en la bandeja (12) transportadora.

12. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 7, que comprende, además:

una pluralidad de pesos (32) que se pueden asegurar de manera extraíble al conjunto (22) de contrapeso.

13. El transportador de impulso diferencial de la reivindicación 7, en donde el árbol (52) de salida rotativo del motor (50) está acoplado al primer convertidor de movimiento oscilante rotatorio a lineal (40) utilizando uno de una correa, una cadena y engranajes acoplados.

FIG. 1

Técnica anterior

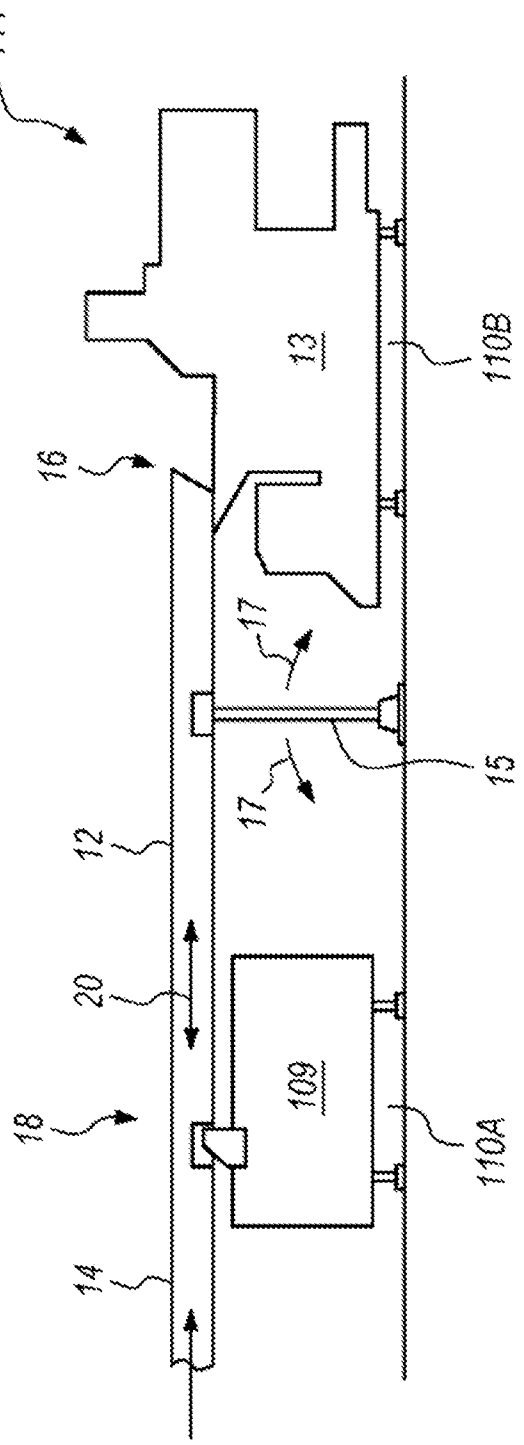

FIG. 2

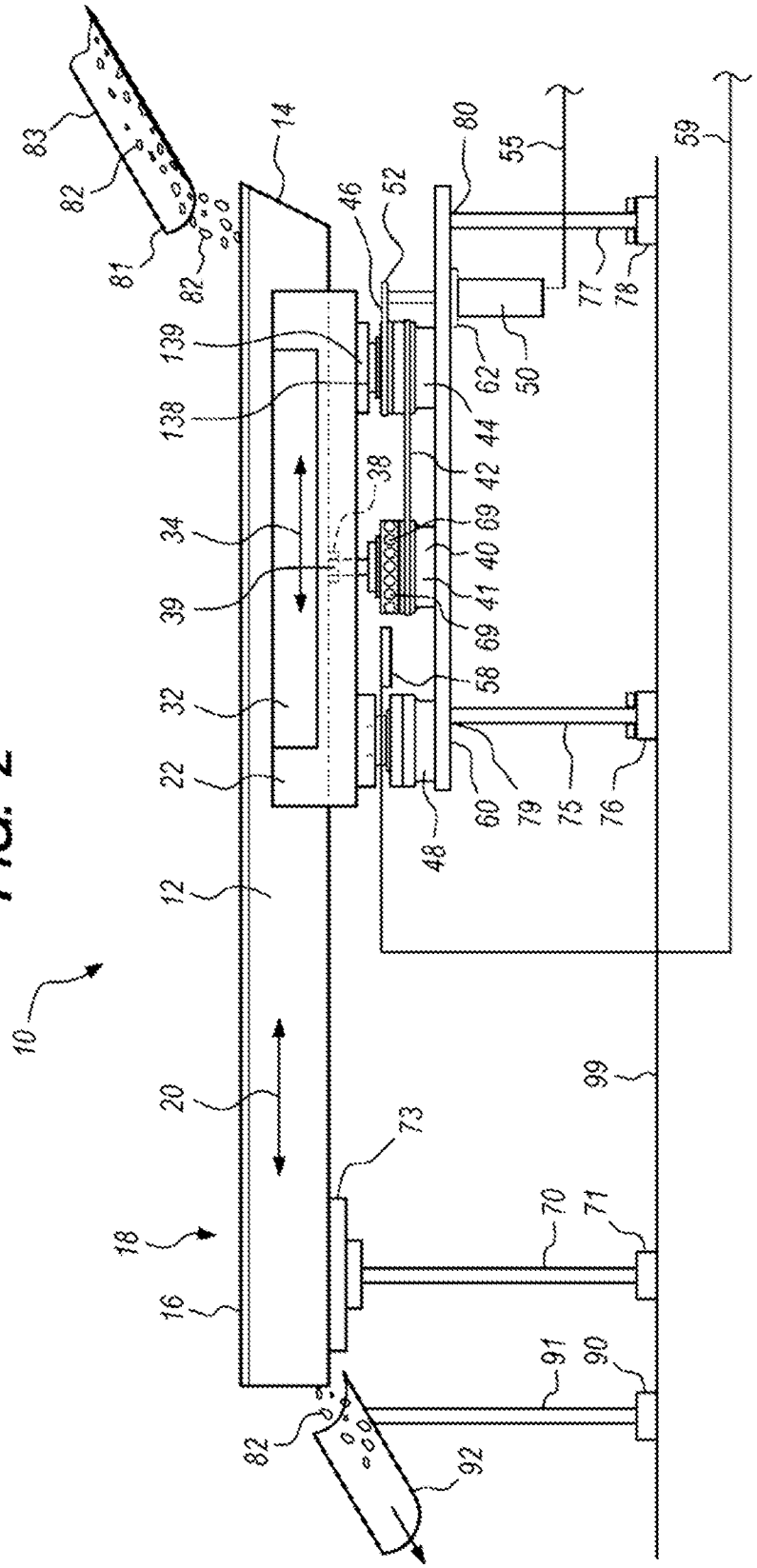
10
12
14
16
18
20
22
32
34
38
39
40
41
42
44
46
48
50
52
55
58
59
60
62
69
70
71
73
75
76
77
78
79
80
81
82
83
90
91
92
99
138
139

FIG. 3

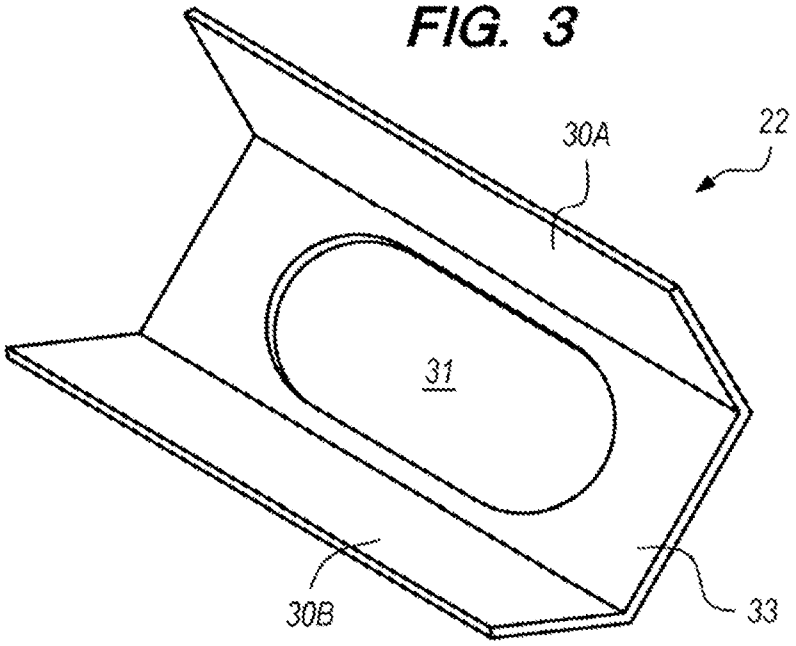

FIG. 4

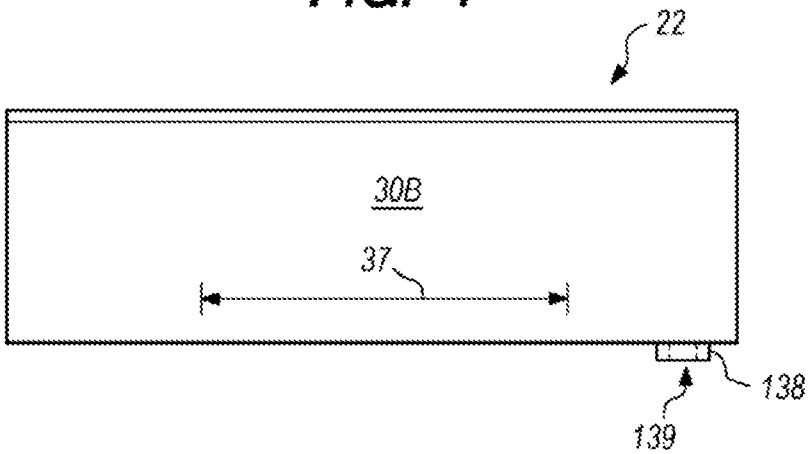

FIG. 5

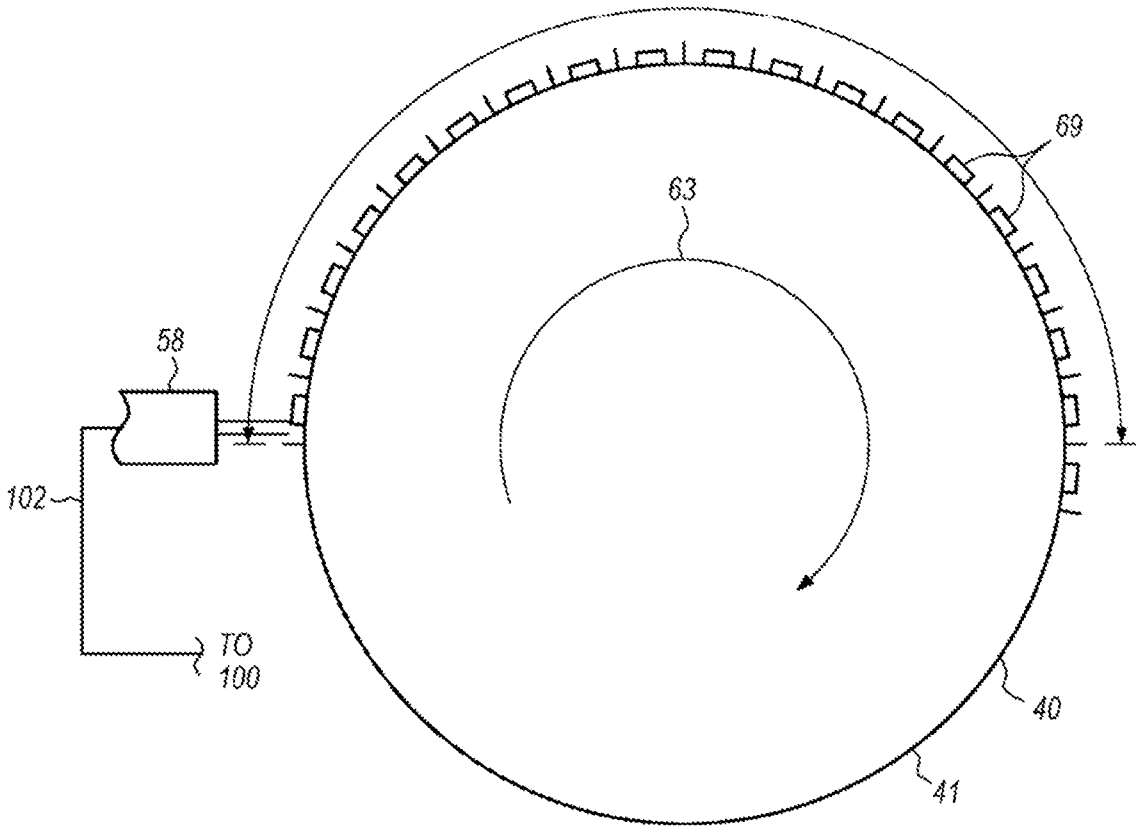
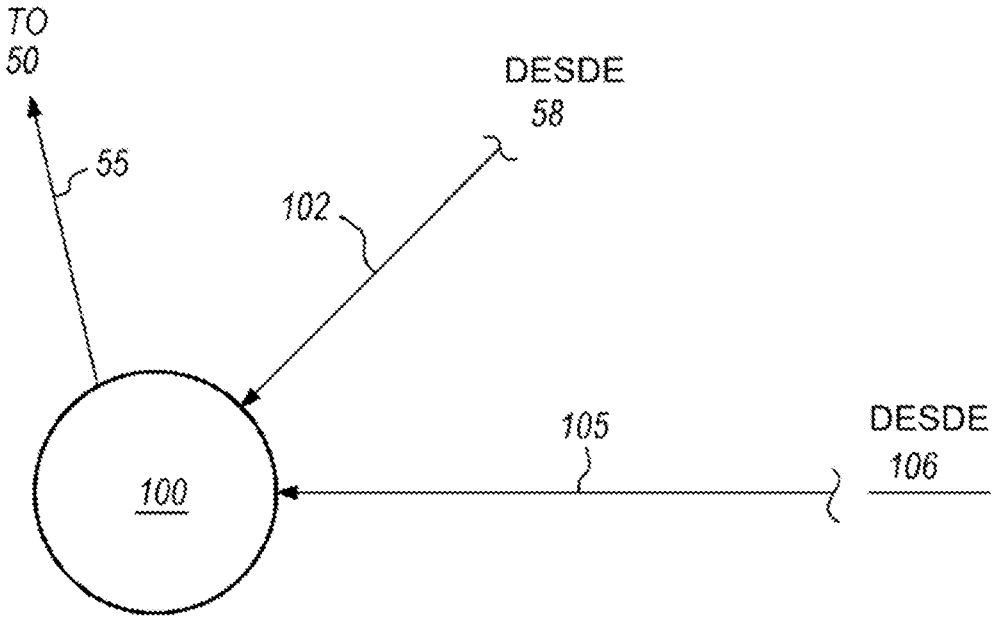
FIG. 6