

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 671**

51 Int. Cl.:

B65G 47/96 (2006.01)

B65G 54/02 (2006.01)

B65G 47/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2018** **E 18208122 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.01.2022** **EP 3656709**

54 Título: **Control de flujo en un sistema para la producción de productos alimenticios envasados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2022

73 Titular/es:

TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.
(100.0%)
Avenue Général-Guisan 70
1009 Pully, CH

72 Inventor/es:

BORGHI, DAVIDE;
FLORE, STEFANO;
SACCHETTI, ELENA y
ROSSI, STEFANO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 908 671 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

Control de flujo en un sistema para la producción de productos alimenticios envasados

5 Campo técnico

La invención se refiere, en general, a sistemas o plantas para la producción de productos alimenticios envasados.

10 Técnica antecedente

La demanda cada vez mayor de productos alimenticios envasados provoca la necesidad de que los productores de alimentos realicen cambios más frecuentes en su producción. Dichos cambios incluyen cambiar el flujo de producción entre diferentes máquinas en una planta para la producción de productos alimenticios envasados. Con las líneas de envasado que se utilizan tradicionalmente, dichos cambios pueden ser tanto costosos como lentos de implementar, ya que generalmente suponen la reconfiguración manual de la estructura mecánica de las máquinas y de las transportadoras dentro de la planta de producción.

De este modo, existe la necesidad general de facilitar los cambios en el flujo de producción dentro de las plantas de la producción de productos alimenticios envasados.

También es una necesidad general simplificar la estructura mecánica de las máquinas y transportadoras dentro de la planta de producción. El documento DE 10 2014 117150 A1 divulga un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1. Dicho documento divulga, además, un método de transporte de productos, comprendiendo dicho método: disponer uno o más de los productos sobre una superficie de apoyo de un respectivo soporte sobre una pista de transporte, operar una de una primera disposición magnética de la pista de transporte y una segunda disposición magnética del respectivo soporte para generar un movimiento del respectivo soporte en una dirección de avance sobre la pista de transporte, determinar que un soporte seleccionado está situado en una ubicación de desvío a lo largo de la pista de transporte y controlar el respectivo soporte para inclinar intermitentemente la superficie de apoyo para deslizar los uno o más productos a lo largo de la superficie de apoyo.

30 Sumario

Un objeto de la invención es superar al menos parcialmente una o más limitaciones de la técnica anterior.

Uno de dichos objetos es proporcionar una técnica que haga que la distribución de recipientes sea más sencilla y más flexible dentro de un sistema para la producción de productos alimenticios envasados.

Uno o más de estos objetos, así como otros objetos que pueden aparecer en la descripción a de continuación, se consiguen, al menos en parte, mediante un aparato para el transporte de recipientes, un método para transportar recipientes y un medio legible por ordenador según las reivindicaciones independientes, estando definidas sus realizaciones por las reivindicaciones dependientes.

Un primer aspecto de la invención es un aparato para el transporte de recipientes en un sistema para la producción de productos alimenticios envasados según la reivindicación 1.

En una realización, el dispositivo de control está configurado para inclinar intermitentemente la superficie de apoyo del soporte seleccionado mientras controla que el soporte seleccionado se mueva en la dirección de avance.

En una realización, el dispositivo de control está configurado para adaptar la velocidad del soporte seleccionado en la dirección de avance a la velocidad de la transportadora en la dirección de avance en la ubicación de desvío.

En una realización, el elemento de guía es estacionario y está dispuesto para guiar el soporte seleccionado cuando se mueve en la dirección de avance.

En una realización, la pista de transporte está dispuesta con la dirección de avance en paralelo a la transportadora en la ubicación de desvío, y en donde el dispositivo de control está configurado para inclinar intermitentemente la superficie de apoyo del soporte seleccionado en una dirección lateral que es perpendicular a la dirección de avance.

En una realización, la superficie de apoyo del soporte seleccionado está configurada con un coeficiente de fricción más bajo en la dirección lateral que en la dirección de avance.

En una realización, la pista de transporte está dispuesta con la dirección de avance transversal a la transportadora en la ubicación de desvío, en donde el dispositivo de control está configurado para detener el soporte seleccionado en la ubicación de desvío e inclinar intermitentemente la superficie de apoyo del soporte seleccionado en la dirección de avance.

En una realización, el dispositivo de control está configurado para operar al menos una de las disposiciones magnéticas primera y segunda para inclinar el soporte seleccionado.

5 En una realización, el respectivo soporte comprende una plataforma móvil que define al menos parte de la superficie de apoyo y un actuador de plataforma para mover la plataforma en relación con el soporte, en donde el dispositivo de control está configurado para operar el actuador de plataforma para inclinar la superficie de apoyo del soporte seleccionado.

10 En una realización, el respectivo soporte comprende un mecanismo de agarre para enganchar los uno o más recipientes sobre la superficie de apoyo, y en donde el dispositivo de control está configurado para desactivar intermitentemente el mecanismo de agarre del soporte seleccionado para liberar el recipiente cuando la superficie de apoyo se incline.

15 En una realización, la primera disposición magnética comprende un conjunto de bobinas, y la segunda disposición magnética comprende un conjunto de imanes.

20 En una realización, el dispositivo de control está configurado, además, para operar al menos una de la primera y segunda disposiciones magnéticas para hacer levitar el respectivo soporte sobre la pista de transporte durante el movimiento en la dirección de avance.

Un segundo aspecto de la invención es un método de transporte de recipientes en un sistema para la producción de productos alimenticios envasados según la reivindicación 13.

25 Cualquiera de dichas realizaciones del primer aspecto puede adaptarse e implementarse como una realización del segundo aspecto.

30 Un tercer aspecto de la invención es un medio legible por ordenador que comprende instrucciones informáticas que, cuando son ejecutadas por un dispositivo de procesamiento, hacen que el dispositivo de procesamiento realice el método de los segundos aspectos o cualquiera de sus realizaciones.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 una vista en perspectiva de una planta de ejemplo para la producción de productos alimenticios envasados.

35 La figura 2A es una vista lateral elevada de un aparato para el transporte de recipientes durante la producción de productos alimenticios envasados, y la figura 2B es una vista en perspectiva de un soporte en el aparato de la figura 2A.

40 Las figuras 3A-3F son vistas laterales en alzado de realizaciones del soporte de la figura 2B para habilitar el cambio de elevación, rotación e inclinación de un recipiente.

Las figuras 4A-4D son vistas laterales en alzado de ejemplos de mecanismos de agarre para sujetar un recipiente sobre un soporte.

45 La figura 5 ilustra, en una vista en perspectiva, una operación para desviar los recipientes en movimiento sobre una pista de transporte hacia transportadoras adyacentes.

50 Las figuras 6A-6B ilustran, en una vista lateral elevada, una operación para desviar un recipiente hacia una transportadora.

La figura 7 ilustra, en una vista en planta superior, una operación para desviar un recipiente en movimiento hacia una transportadora.

La figura 8 es una vista en planta superior de un soporte con una dirección de deslizamiento preferencial.

55 La figura 9 ilustra, en una vista en planta superior, una operación para desviar un recipiente hacia una transportadora.

La figura 10 es un diagrama de flujo de un método de transporte de acuerdo con una realización.

60 Descripción detallada

La invención se define en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones de la invención resultan evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

65 Según se usa en el presente documento, el término "producto alimenticio" comprende cualquier sustancia que pueda utilizarse o prepararse para su uso como alimento para humanos o animales. Estos productos alimenticios incluyen,

sin limitación, bebidas, productos lácteos, salsas, aceites, cremas, natillas, sopas, purés, caldos, verduras, postres, mayonesa, vino, alimentos para mascotas, polvo de suero, etc.

La figura 1 es un resumen esquemático de un ejemplo de planta o sistema de producción 1 que está configurado para producir productos alimenticios envasados. Los productos alimenticios se envasan en recipientes o envases sellados, que pueden estar hechos al menos parcialmente de un material de cartón o de un material plástico. Por ejemplo, el recipiente puede ser un tetrabrik o una botella, elementos ya conocidos en la técnica. En el ejemplo ilustrado, el sistema 1 comprende una secuencia de máquinas 10, 12, 13, 14 y 15 conectadas por transportadoras 11 para transportar recipientes de una máquina a la siguiente. Una máquina de llenado 10 está configurada para introducir un producto alimenticio en los recipientes y sellar el recipiente. Una máquina acumuladora 12 está configurada, si fuera necesario, para acumular los envases producidos por la máquina de llenado 10. Una máquina de aplicación de pajitas 13 está configurada para fijar una pajita al respectivo recipiente. Una máquina de embalaje 14 está configurada para disponer los recipientes en grupos y rodear cada grupo de recipientes con material de embalaje, por ejemplo, una lámina estirable o lámina retráctil, para producir un grupo de recipientes embalados 17A. Una máquina de envasado de cartón 15 está configurada para disponer grupos de recipientes en bandejas de cartón o tetrabriks de cartón 17B y, opcionalmente, también aplicar un material de embalaje. El material de embalaje, las bandejas de cartón y los tetrabriks de cartón se denominan habitualmente en la técnica "envase secundario".

Los ejemplos ilustrados parten de la idea de que sería ventajoso transportar al menos parcialmente los recipientes dentro del sistema 1 mediante el uso de "motores planares" suspendidos magnéticamente. Dichos motores planares son conocidos en el campo de la fotolitografía y el procesamiento de semiconductores, donde se implementan para proporcionar posicionamiento a escala micrométrica o nanométrica de obleas o similares en espacios limpios donde las partículas deben mantenerse al mínimo. Los motores planares suspendidos magnéticamente, también conocidos como motores maglev, pueden operar con una mínima generación de partículas contaminantes debido a la baja fricción. Aunque estas motivaciones no son objetivos primarios en el campo de los productos alimenticios envasados, los presentes inventores se han dado cuenta, gracias a un razonamiento perspicaz, que es ventajoso y viable implementar estos motores planares en sistemas para la producción de productos alimenticios envasados. En los documentos US6777833, US8686602, US6208045, US6259174 y US5641054 se proporcionan ejemplos de motores planares suspendidos magnéticamente para posicionamiento a escala micrométrica o nanométrica.

Otros ejemplos de motores planares suspendidos magnéticamente se encuentran en los documentos WO2006/054243, WO2009/083889 y en el artículo "*Electro-dynamic planar motor*" de Compter *et al.*, publicado en Proc. of Mechatronics 2002, Universidad de Twente, 24-26 de junio de 2002, páginas 81-87.

La implementación de motores planares suspendidos magnéticamente en sistemas para la producción de productos alimenticios envasados tiene el potencial de reducir la necesidad de guías externas, así como de rodamientos mecánicos, lo que a su vez deriva en un menor desgaste y MTBF (Tiempo medio entre fallas). Por último, esto da como resultado un coste operativo reducido del sistema. En la práctica, un motor planar suspendido magnéticamente es un mecanismo de accionamiento directo que permite el control dinámico de la posición, velocidad, aceleración y orientación (posición) de un recipiente o un conjunto de recipientes. Mediante una correcta implementación en el sistema, estas propiedades pueden dar como resultado una mayor flexibilidad de producción, por ejemplo, con respecto a cambios en el formato de los recipientes o cambios en el patrón de recipientes requerido, por ejemplo, para los envases secundarios.

La figura 2A ilustra un ejemplo de un motor planar suspendido magnéticamente para su uso en el sistema de la figura 1. El motor planar comprende un elemento de base estacionario (fijo) 20 con una superficie superior planar y un soporte 21 móvil que está dispuesto para superponerse al elemento de base 20. Como se indica en la figura 2A, los elementos de base 20 idénticos se pueden colocar a modo de baldosas en una dimensión X, y posiblemente en una dimensión Y (que no se muestra), para definir una superficie de transporte extensa. La superficie de transporte puede formar una pista de transporte en el sistema 1, por ejemplo, para reemplazar al menos parte de una o más de las transportadoras 11 de la figura 1 o para transportar recipientes dentro de una cualquiera de las máquinas 10, 12, 13, 14 y 15 de la figura 1. La figura 2A incluye un sistema de coordenadas ortogonales XYZ, en el que la dimensión X es paralela a la dirección de avance de dicha pista de transporte, la dimensión Y es una dimensión lateral (ortogonal a la dimensión X sobre la superficie superior del elemento base 20), y la dimensión Z es una dimensión de levitación (perpendicular a la superficie superior del elemento de base 20). Como se indica esquemáticamente en la figura 2A, la superficie superior del soporte 21 define una superficie de apoyo 25 para transportar uno o más recipientes por el sistema 1.

El respectivo elemento de base 20 comprende una primera disposición magnética y el soporte 21 comprende una segunda disposición magnética. Una de las disposiciones magnéticas es "activa" y operable para generar selectivamente un campo magnético que interactúe con la otra disposición magnética, que es pasiva, para mover o impulsar el soporte 21 en relación con el elemento de base 20, al menos en la dimensión X, y preferentemente también en la dimensión Y. En una realización, el campo magnético se genera aplicando selectivamente corrientes de conmutación a un conjunto de bobinas en la disposición magnética activa. La disposición magnética activa puede instalarse en cualquiera del elemento de base 20 y el soporte 21. En una realización preferida en la actualidad, la disposición magnética activa se sitúa en el elemento de base 20 para obviar la necesidad de enviar señales de control y señales de potencia al soporte 21 en movimiento.

Como consecuencia, en el ejemplo de la figura 2A, así como los siguientes ejemplos, la primera disposición magnética en el elemento de base 20 está activa y comprende un conjunto de bobinas 22 y circuitería asociada 23 para proporcionar y/o generar corrientes de conmutación para las bobinas 22. La segunda disposición magnética en la transportadora 21 comprende un conjunto de imanes 24 y, por lo tanto, es pasiva. Un dispositivo de control 30 está configurado para generar señales de control S1-Sn para los elementos de base 20 para controlar el movimiento del soporte 21 sobre los elementos de base 20. Las señales de control S1-Sn pueden comprender las señales de conmutación mencionadas anteriormente para las bobinas 22 del elemento de base 21 respectivo. Alternativamente, si la circuitería 23 está configurada para generar las señales de conmutación, el dispositivo de control 30 puede suministrar potencia al elemento de base 20 respectivo, además de las señales de control S1-Sn, que pueden designar una posición o trayectoria deseada del soporte 21 sobre el elemento de base 20 respectivo. Como se indica en la figura 2A, el dispositivo de control 30 puede operar el motor planar para hacer levitar el soporte 21 haciendo que las bobinas 22 generen un campo magnético que disponga el soporte 21 con una pequeña separación o espacio entre la superficie inferior del soporte 21 y la superficie superior del respectivo elemento de base 20.

El dispositivo de control 30 puede estar configurado, además, para generar señales de control (no mostradas) para controlar y sincronizar la operación del sistema 1.

En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de control 30 comprende un procesador 31 y una memoria de ordenador 32. El procesador 30 puede incluir, por ejemplo, uno o más de una CPU ("unidad central de procesamiento"), un DSP ("procesador de señales digitales"), un microprocesador, un microcontrolador, un ASIC ("circuito integrado específico de la aplicación"), una combinación de componentes analógicos y/o digitales distintos, o algún otro dispositivo lógico programable, tal como una FPGA ("matriz de puerta programable en campo"). Un programa de control que comprende instrucciones informáticas se almacena en la memoria 32 y es ejecutado por el procesador 31 para generar las señales de control S1 para el motor planar. El programa de control puede proveerse en el dispositivo de control 30 en un medio legible por ordenador, que puede ser un producto tangible (no transitorio) (por ejemplo, un medio magnético, disco óptico, memoria de solo lectura, memoria flash, etc.) o una señal de propagación.

La figura 2B ilustra un ejemplo del motor planar, en el que el movimiento del soporte 21 se puede controlar en cuatro grados de libertad (DOF), en concreto, la dimensión X, la dimensión Y, la dimensión Z y de rotación ω alrededor de un eje C que es perpendicular a la superficie de apoyo 25 del soporte 21. El eje de rotación C puede situarse, aunque no es necesario, en el centro geométrico del soporte 21.

La figura 3A ilustra un ejemplo de un motor planar, en el que puede efectuarse un cambio en la levitación del soporte 21, en la dimensión Z, modificando el campo magnético generado por la primera disposición magnética en el elemento de base 20. De este modo, la superficie de apoyo 25 puede alejarse y acercarse de forma controlada al elemento de base 21.

La figura 3B ilustra un ejemplo en el que se instala una plataforma móvil 26 en el soporte 21 para definir al menos parte de la superficie de apoyo 25. Hay un actuador de plataforma 27 dispuesto en el soporte 21 para trasladar la plataforma 27 alejándola y acercándola al soporte 21. Este ejemplo puede reducir los requisitos de la primera y/o segunda disposiciones magnéticas. El actuador 27 puede ser cualquier forma de motor, por ejemplo, eléctrico, neumático o hidráulico, que pueda ser controlado por una señal de control generada por el dispositivo de control 30 y transmitida por cable o de forma inalámbrica al soporte 21. En una alternativa, el actuador 27 puede ser controlado por el campo magnético generado por la primera disposición magnética en el elemento de base 20. En otra alternativa, el actuador se omite y el movimiento de la plataforma 26 lo controla el campo magnético generado por la primera disposición magnética del elemento de base 20.

La figura 3C ilustra un ejemplo de un motor planar, en el que la rotación ω de la transportadora 21 alrededor del eje C puede efectuarse modificando el campo magnético generado por la primera disposición magnética del elemento de base 20. De este modo, la superficie de apoyo 25 puede rotar de manera controlable con respecto a una dirección de referencia arbitraria en el plano XY.

La figura 3D ilustra un ejemplo, en el que se instala una plataforma rotatoria 26 en el soporte 21 para definir al menos parte de la superficie de apoyo 25. La rotación controlada de la plataforma 26 puede efectuarse de forma análoga a la realización de la figura 3B, por ejemplo, mediante el actuador 27.

La figura 3E ilustra un ejemplo de un motor planar, en el que un cambio en el ángulo de inclinación α del soporte 21, por ejemplo, en la dimensión X o en la dimensión Y, puede efectuarse modificando el campo magnético generado por la primera disposición magnética en el elemento de base 20. Así, la superficie de apoyo 25 se puede inclinar de forma controlada desde un plano horizontal.

La figura 3F ilustra una realización en la que se instala una plataforma móvil 26 en el soporte 21 para definir al menos parte de la superficie de apoyo 25. La plataforma móvil 26 está dispuesta para inclinarse en al menos una dirección. La inclinación controlada de la plataforma 26 puede efectuarse de forma análoga a la realización de la figura 3B, por ejemplo, mediante el actuador 27.

Debe entenderse que se pueden combinar dos o más de los ejemplos de las figuras 3A-3F para proporcionar cualquier número deseable de grados de libertad. Por ejemplo, el motor planar, como se describe en el presente documento, puede presentar hasta 6 grados de libertad independientes, incluyendo el movimiento en las dimensiones X, Y y Z, la rotación alrededor del eje C (también conocida como "guiñada"), la inclinación en la dimensión X (también conocida como "cabeceo") y la inclinación en la dimensión Y (también conocida como "alabeo").

Las figuras 4A-4D muestran ejemplos de mecanismos de agarre para sujetar uno o más recipientes (no mostrados) sobre la superficie de apoyo 25. En la figura 4A, el mecanismo de agarre comprende uno o más electroimanes 28A para generar un campo magnético para atraer la superficie inferior del recipiente respectivo que, en este ejemplo, comprende un material ferromagnético. En la figura 4B, el mecanismo de agarre comprende un conducto 28B que desemboca en la superficie de apoyo 25 y está conectado a una fuente (no mostrada) para generar una presión subatmosférica. En la figura 4C, el mecanismo de agarre comprende uno o más elementos sobresalientes 28C (dos mostrados), que se pueden mover en una dirección perpendicular a la superficie de apoyo 25 entre un estado retraído, en el que el respectivo elemento sobresaliente 28C se sitúa en el mismo nivel o debajo de la superficie de apoyo 25, y un estado sobresaliente, en el que el respectivo elemento sobresaliente 28C sobresale de la superficie de apoyo 25 para definir una región de contención que acopla uno o más recipientes. En la figura 4D, el mecanismo de agarre comprende elementos sobresalientes 28D (dos mostrados), que se pueden mover en una dirección paralela a la superficie de apoyo 25 y que presionan los recipientes (uno o más) que haya en la superficie de apoyo 25. En un ejemplo, los elementos sobresalientes 28D pueden disponerse y configurarse de forma similar a las mordazas de un mandril mecánico. Como se indica en las figuras 4C y 4D, uno o más actuadores 29 (se muestran dos) pueden estar dispuestos en el soporte 21 para mover los elementos sobresalientes 28C, 28D. El o los actuadores 29 pueden presentar cualquier forma de motor, por ejemplo, eléctrico, neumático o hidráulico. Los mecanismos de agarre en las figuras 4A-4D son "activos", en el sentido de que pueden operarse selectivamente para conmutar el enganche y la liberación del (los) recipiente(es) sobre la superficie de apoyo 25, por ejemplo, en función de una señal de control del dispositivo de control 30 (figura 1).

En una alternativa, el respectivo soporte 21 comprende un mecanismo de agarre pasivo, por ejemplo, uno o más salientes fijos (véase la figura 4C), uno o más imanes permanentes (véase la figura 4A) o una estructura de superficie de alta fricción. También es viable omitir el mecanismo de agarre.

Los inventores se han dado cuenta de que la función de inclinación ejemplificada en las figuras 3C-3D puede proporcionar claras ventajas cuando se utiliza en un sistema para la producción de productos alimenticios envasados. Haciendo referencia a las figuras 5-10, se describirán ejemplos relacionados.

La figura 5 ilustra unos recipientes 40 que se transportan por una pista de transporte estacionaria 200 que comprende un patrón en baldosas de elementos de base (20 en la figura 2A). Puede verse que las primeras disposiciones magnéticas de los elementos de base a modo de baldosas forman, en conjunto, una primera disposición magnética de la pista de transporte 200, que está conectada para recibir las señales de control S1-Sn desde el dispositivo de control (30 en la figura 2A).

En la figura 5, la serie de soportes 21 es impulsada en la dirección de avance a lo largo de la pista 200, y una máquina corriente atrás (por ejemplo, la máquina de llenado 10 de la figura 1) ha colocado un recipiente 40 sobre cada soporte 21. La pista 200 está dispuesta para extenderse adyacente (es decir, junto a) una primera transportadora 300A en una primera ubicación de desvío 50A y adyacente a una segunda transportadora 300B en una segunda ubicación de desvío 50B. Como se ve en la figura 5, un soporte 21 seleccionado se inclina intermitentemente en la respectiva ubicación de desvío 50A, 50B, provocando así que el recipiente 40 sobre el soporte 21 seleccionado se deslice a lo largo de la superficie de apoyo 25 hacia la respectiva transportadora 300A, 300B. La primera y segunda transportadoras 300A, 300B pueden ser de cualquier tipo convencional, incluyendo, pero no limitándose a una cinta transportadora, una transportadora de cadenas y una transportadora de rodillos. Alternativamente, una o más de las transportadoras 300A, 300B pueden configurarse como un motor planar en correspondencia con la pista 200.

Aunque no se muestra en la figura 5, es viable disponer más de un recipiente 40 sobre el respectivo soporte 21. Además, el o los recipientes pueden disponerse con cualquier lado orientado hacia la superficie de apoyo 25, por ejemplo, en posición vertical (como se muestra) o tumbados.

Haciendo referencia a la figura 1, el desvío de los recipientes ejemplificado en la figura 5 puede implementarse en una cualquiera de las transportadoras 11 o dentro de una cualquiera de las máquinas 10, 12-15.

El desvío de los recipientes 40 por inclinación puede sustituir a los desviadores mecánicos convencionales que son estructuralmente complejos, añaden costes, requieren mantenimiento y ocupan espacio en el sistema 1. Además, el desvío se puede realizar de forma selectiva en soportes 40 específicos en cualquier ubicación de desvío disponible 50A, 50B en la pista 200, lo que otorga flexibilidad al sistema 1 sin requerir grandes modificaciones estructurales.

Tal y como se ilustra en la figura 5, el desvío por inclinación se puede realizar mientras el soporte 21 seleccionado se mueve pasando la ubicación de desvío 50A, 50B, lo que permite un elevado índice de transporte de recipientes a lo largo de la pista 200 y sobre la respectiva transportadora 300A, 300B.

Como se entiende a partir de lo anterior, el desvío por inclinación puede controlarse mediante las señales de control generadas por el dispositivo de control 30.

La figura 6 ilustra con más detalle el desvío mediante inclinación en la primera ubicación de desvío 50A de la figura 5. Aquí, la dirección de avance X de los soportes 21 es paralela a la dirección de avance de la transportadora 300A, y el soporte 21 seleccionado se inclina en la dimensión lateral Y. El ángulo de inclinación α (ángulo de alabeo) se establece de modo que el recipiente 40, por acción de la gravedad, vence la fricción en la superficie de apoyo 25 y se desliza a lo largo de la superficie de apoyo 25 hacia la transportadora 300A. Si el soporte 21 comprende un mecanismo de agarre activo (véanse las figuras 4A-4D), este mecanismo opera para liberar el recipiente 40 sobre el soporte 21 antes o mientras se inclina el soporte 21. Como se muestra a la derecha en la figura 6, el soporte 21 seleccionado vuelve después a una posición horizontal y continúa moviéndose en la dirección de avance X a lo largo de la pista 200.

Cabe señalar que el respectivo soporte 21 puede controlarse para moverse no solo en la dirección X, sino también en la dirección Y sobre la pista 200.

En una realización, la velocidad del respectivo soporte 21 en la dirección de avance X se adapta a la velocidad sobre la transportadora 300A, 300B en la misma dirección en la respectiva ubicación de desvío 50A, 50B, para garantizar una transferencia sin problemas del respectivo recipiente 40 desde el soporte 21 hasta la transportadora 300A, 300B.

Las figuras 7 y 8 ilustran realizaciones de ejemplo para aumentar la acción deslizante del recipiente 40 sobre la superficie de apoyo 25. Según la invención, como se muestra en la figura 7, un hay dispuesto elemento de guía 70, por ejemplo, una barra, para extenderse sobre la pista 200 en la ubicación de desvío 50A con una inclinación hacia la transportadora 300A. El elemento de guía 70 está dispuesto con una separación con respecto a la pista 200 para permitir que los soportes 21 en movimiento pasen por debajo del elemento de guía 70, mientras que los recipientes 40 sobre los soportes 21 en movimiento se enganchan al elemento de guía 70 y son guiados para deslizarse a lo largo de la superficie de apoyo 25 hacia la transportadora 300A. En la realización de la figura 8, la superficie de apoyo 21 está configurada con propiedades de fricción anisotrópica, donde el coeficiente de fricción μ_y en la dimensión lateral Y es menor que el coeficiente de fricción μ_x en la dimensión de avance X. Por lo tanto, la acción deslizante del recipiente 40 sobre la superficie de apoyo 25 aumenta selectivamente en la dimensión lateral Y.

La figura 9 ilustra una realización en la que la dirección de avance X de los soportes 21 sobre la pista 200 es perpendicular a la dirección de avance F2 de la transportadora 300A en la ubicación de desvío 50A. En esta realización, como se muestra, el soporte 21 seleccionado puede detenerse en la ubicación de desvío 50A e inclinarse en la dirección de avance X para deslizar el recipiente 40 desde el soporte 21 hacia la transportadora 300A, que puede detenerse, o no, cada vez que un recipiente 40 se desvíe hacia la transportadora 300A. Como se muestra en la figura 9, la pista 200 puede extenderse en ángulo recto desde la ubicación de desvío 50A, para permitir que los soportes 21 vacíos se muevan, en la dirección F3, para su uso posterior para el transporte de recipientes 40 en el sistema.

Volviendo a las figuras 5-7, es igual de posible que el soporte 21 seleccionado se detenga en la ubicación desvío 50A, 50B antes de que su superficie de apoyo 25 se incline para transferir el recipiente 40 hacia la transportadora 300A, 300B. En un ejemplo de este tipo, la transportadora 300A, 300B se detiene preferentemente en sincronización con el respectivo soporte 21.

La secuencia de eventos descrita anteriormente haciendo referencia a las figuras 5-9 puede corresponder a un método de control de desvío 90 mostrado en la figura 10. En la etapa 101, uno o más recipientes 40 se disponen sobre la superficie de apoyo 25 de un respectivo soporte 21 que está situado sobre la pista 200. En esta etapa, el o los recipientes 40 pueden llenarse, o no, con el producto alimenticio. En la etapa 102, la disposición magnética activa (en la pista 200 o el soporte 21, dependiendo de la implementación) opera para generar el movimiento del respectivo soporte 21 en la dirección de avance X a lo largo de la pista 200. En la etapa 103, se determina si un soporte 21 seleccionado entre los soportes que se disponen en la pista 200 está situado en la ubicación de desvío 50A, 50B. En la etapa 104, en el momento adecuado, la superficie de apoyo 25 del soporte 21 seleccionado se inclina intermitentemente (inclinando el soporte 21 y/o la plataforma 26, dependiendo de la implementación) para deslizar los uno o más recipientes 40 a lo largo de la superficie de apoyo 25 y hacia la transportadora 300A, 300B. El método 90 puede ejecutarse en función de las señales de control del dispositivo de control 30 de la figura 2A.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para transportar recipientes (40) en un sistema para la producción de productos alimenticios envasados, comprendiendo dicho aparato:
5 una pista de transporte (200), y
una pluralidad de soportes (21) para disponerlos sobre la pista de transporte (200), comprendiendo el respectivo soporte (21) una superficie de apoyo (25) que está configurada para llevar uno o más de los recipientes (40), en donde la pista de transporte (200) comprende una primera disposición magnética (22, 23), y el respectivo soporte (21) comprende una segunda disposición magnética (24),
10 comprendiendo además dicho aparato un dispositivo de control (30) que está configurado para operar una de la primera y segunda disposiciones magnéticas (22, 23; 24) para generar un movimiento del respectivo soporte (21) en una dirección de avance (X) sobre la pista de transporte (200),
en donde la pista de transporte (200) está dispuesta para extenderse adyacente a una transportadora (300A, 300B) en una ubicación de desvío (50A, 50B) a lo largo de la pista de transporte (200), en donde el dispositivo de control (30) está configurado, además, para que cuando un soporte (21) seleccionado de entre los soportes se sitúe en la
15 ubicación de desvío (50A, 50B), incline intermitentemente la superficie de apoyo (25) del soporte (21) seleccionado para deslizar los uno o más recipientes (40) a lo largo de la superficie de apoyo (25) hacia la transportadora (300A, 300B),
caracterizado por que dicho aparato comprende, además, un elemento de guía (70) que está situado sobre la pista de
20 transporte (200) en la ubicación de desvío (50A, 50B) para guiar los uno o más recipientes (40) a lo largo de la superficie de apoyo (25) hacia la transportadora (300A, 300B).
2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de control (30) está configurado para inclinar intermitentemente la superficie de apoyo (25) del soporte (21) seleccionado mientras controla que el soporte (21) seleccionado se mueva en la dirección de avance (X).
- 25 3. El aparato de la reivindicación 1 o 2, en donde el dispositivo de control (30) está configurado para adaptar la velocidad del soporte (21) seleccionado en la dirección de avance (X) a la velocidad de la transportadora (300A, 300B) en la dirección de avance (X) en la ubicación de desvío (50A, 50B).
- 30 4. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de guía (70) es estacionario y está dispuesto para guiar los recipientes (40) sobre el soporte (21) seleccionado cuando se mueve en la dirección de avance (X).
- 35 5. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en donde la pista de transporte (200) está dispuesta con la dirección de avance (X) en paralelo a la transportadora (300A, 300B) en la ubicación de desvío (50A, 50B), y en donde el dispositivo de control (30) está configurado para inclinar intermitentemente la superficie de apoyo (25) del soporte (21) seleccionado en una dirección lateral (Y) que es perpendicular a la dirección de avance (X).
- 40 6. El aparato de la reivindicación 5, en donde la superficie de apoyo (25) del soporte (21) seleccionado está configurada con un coeficiente de fricción (Y) más bajo en la dirección lateral que en la dirección de avance (X).
7. El aparato de la reivindicación 1 o 2, en donde la pista de transporte (200) está dispuesta con la dirección de avance (X) transversal a la transportadora (300A, 300B) en la ubicación de desvío (50A, 50B), en donde el dispositivo de control (30) está configurado para detener el soporte (21) seleccionado en la ubicación de desvío (50A) e inclinar intermitentemente la superficie de apoyo (25) del soporte (21) seleccionado en la dirección de avance (X).
- 45 8. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo de control (30) está configurado para operar al menos una de la primera y segunda disposiciones magnéticas (22, 23; 24) para inclinar el soporte (21) seleccionado.
- 50 9. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en donde el respectivo soporte (21) comprende una plataforma móvil (26) que define al menos parte de la superficie de apoyo (25) y un actuador de plataforma (27) para mover la plataforma (26) en relación con el soporte (21), en donde el dispositivo de control (30) está configurado para operar el actuador de plataforma (27) para inclinar la superficie de apoyo (25) del soporte (21) seleccionado.
- 55 10. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en donde el respectivo soporte (21) comprende un mecanismo de agarre (28A; 28B; 28C; 28D) para enganchar los uno o más recipientes (40) en la superficie de apoyo (25), y en donde el dispositivo de control (30) está configurado para desactivar intermitentemente el mecanismo de agarre (28A; 28B; 28C; 28D) del soporte (21) seleccionado para liberar el recipiente (40) cuando la superficie de apoyo (25) se inclina.
- 60 11. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en donde la primera disposición magnética (22, 23) comprende un conjunto de bobinas (22) y la segunda disposición magnética comprende un conjunto de imanes (24).
12. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo de control (30) está configurado, además, para operar al menos una de la primera y segunda disposiciones magnéticas (22, 23; 24) para hacer levitar el respectivo soporte (21) sobre la pista de transporte (200) durante el movimiento en la dirección de avance (X).
- 65

13. Un método de transporte de recipientes (40) en un sistema para la producción de productos alimenticios envasados, comprendiendo dicho método:

disponer (101) uno o más de los recipientes (40) sobre una superficie de apoyo (25) de un respectivo soporte (21) sobre una pista de transporte (200),

5 operar (102) una de una primera disposición magnética (22, 23) de la pista de transporte (200) y una segunda disposición magnética (24) del respectivo soporte (21) para generar un movimiento del respectivo soporte (21) en una dirección de avance (X) sobre la pista de transporte (200),

determinar (103) que un soporte (21) seleccionado esté situado en una ubicación de desvío (50A, 50B) a lo largo de la pista de transporte (200), en la que la pista de transporte (200) se extiende adyacente a una transportadora (300A, 300B),

10 controlar (104) el respectivo soporte (21) para inclinar intermitentemente la superficie de apoyo (25) para deslizar los uno o más recipientes (40) a lo largo de la superficie de apoyo (25) hacia la transportadora (300A, 300B), y

guiar los uno o más recipientes (40) a lo largo de la superficie de apoyo (25) hacia la transportadora (300A, 300B) haciendo que un elemento de guía (70) que está situado sobre la pista de transporte (200) en la ubicación de desvío (50A, 50B) los guíe.

14. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones informáticas que, cuando las ejecuta un dispositivo de procesamiento (31) del dispositivo de control (30) del aparato de la reivindicación 1, hacen que el aparato de la reivindicación 1 realice las etapas del método según la reivindicación 13.

20

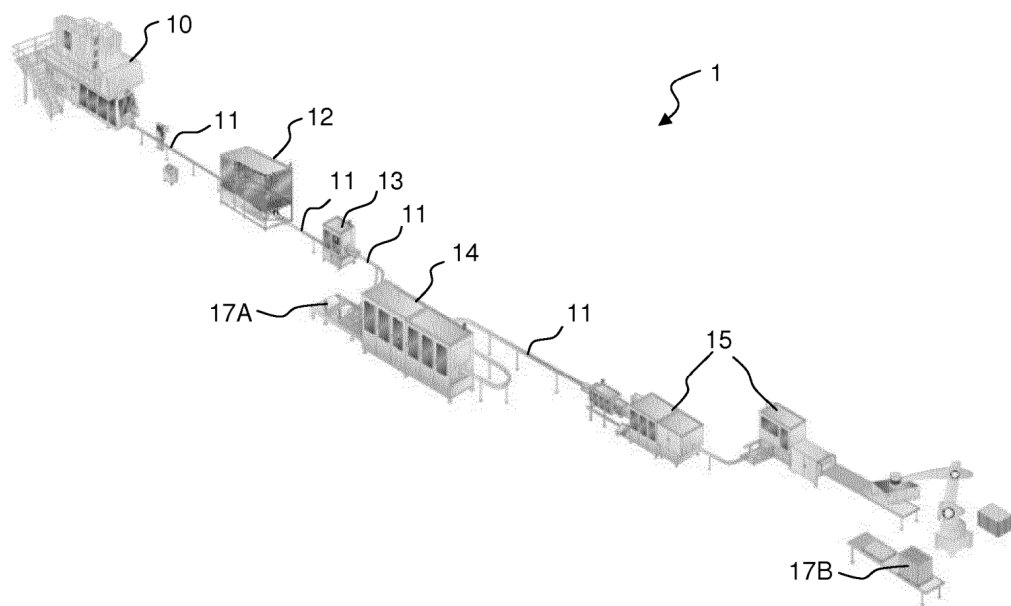


FIG. 1

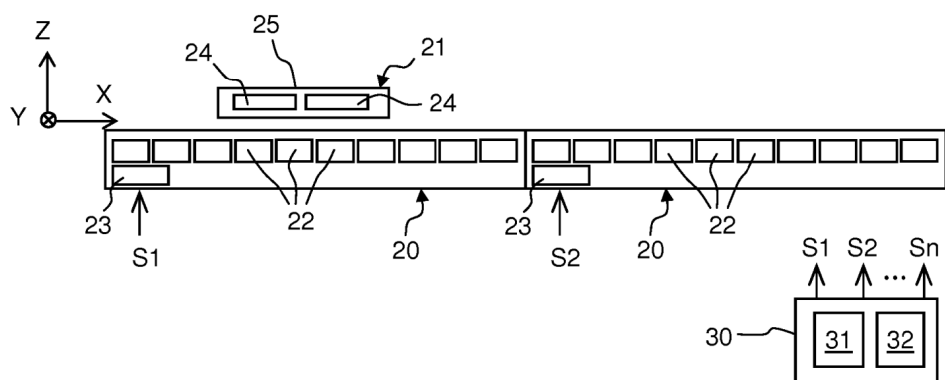


FIG. 2A

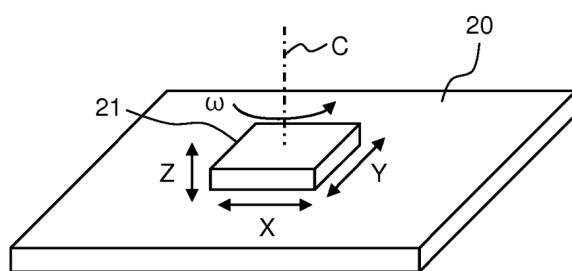


FIG. 2B

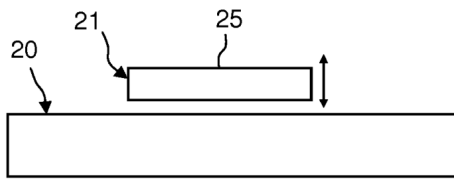


FIG. 3A

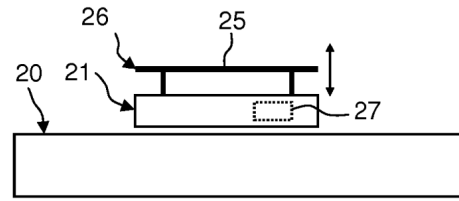


FIG. 3B

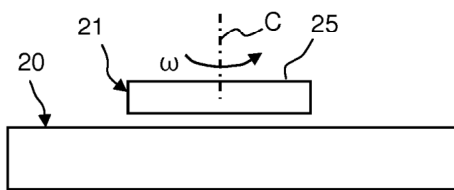


FIG. 3C

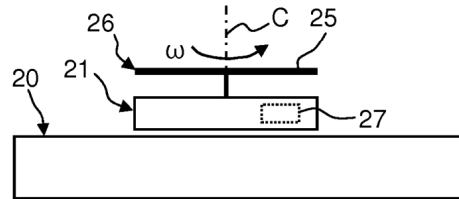


FIG. 3D

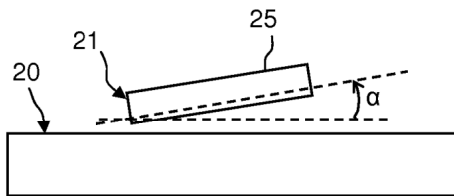


FIG. 3E

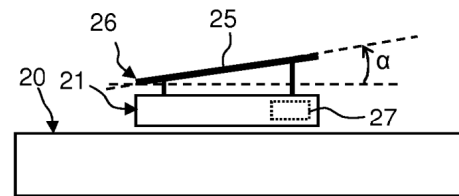


FIG. 3F

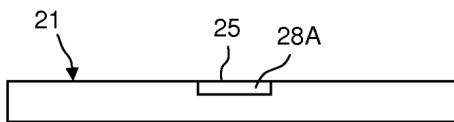


FIG. 4A

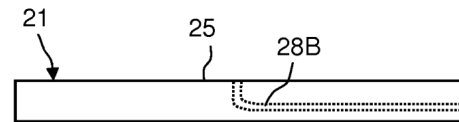


FIG. 4B

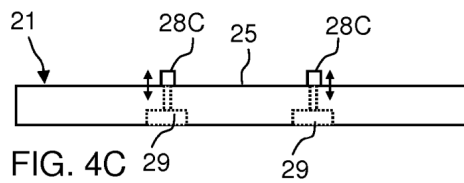


FIG. 4C

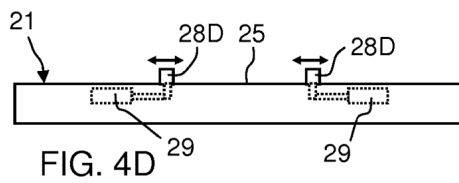


FIG. 4D

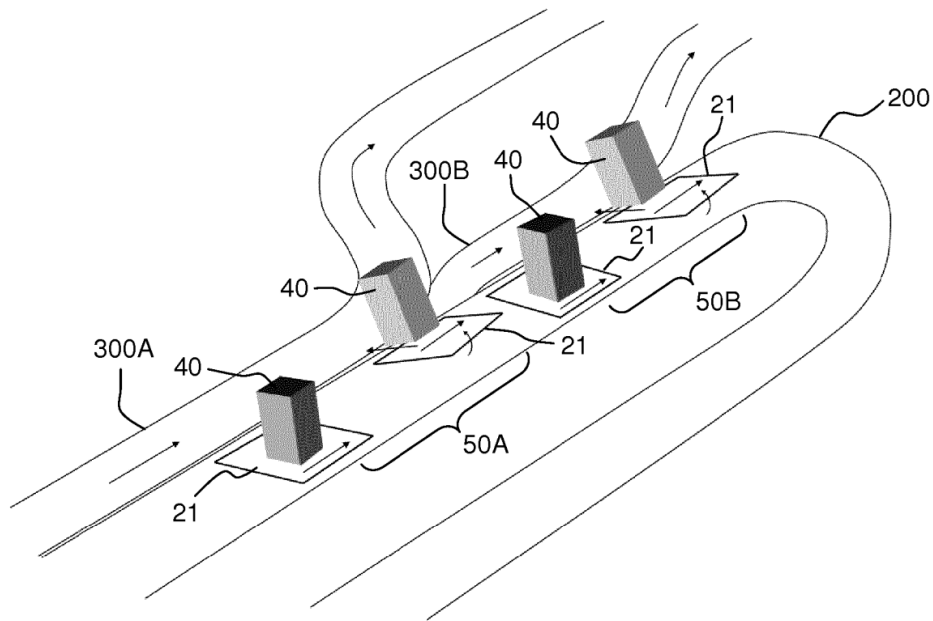


FIG. 5

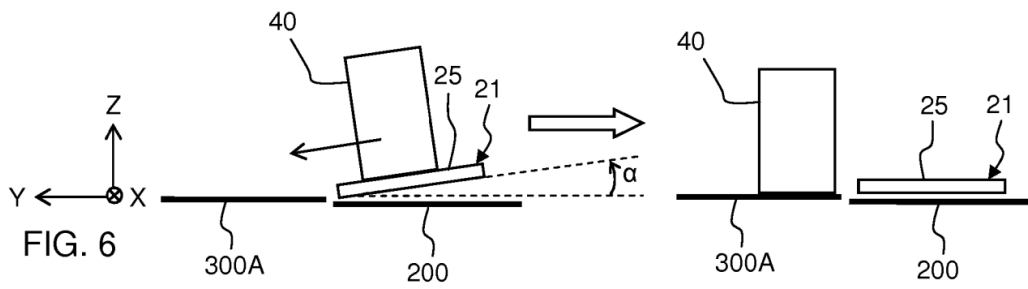


FIG. 6

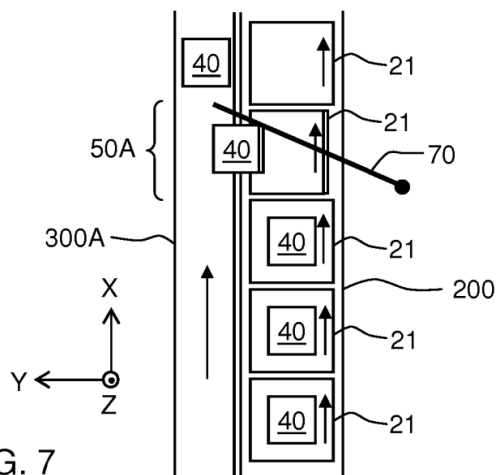


FIG. 7

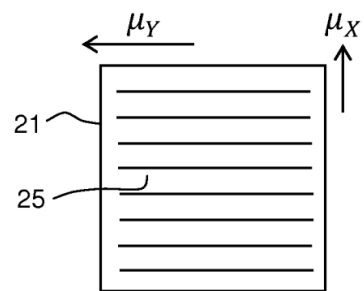


FIG. 8

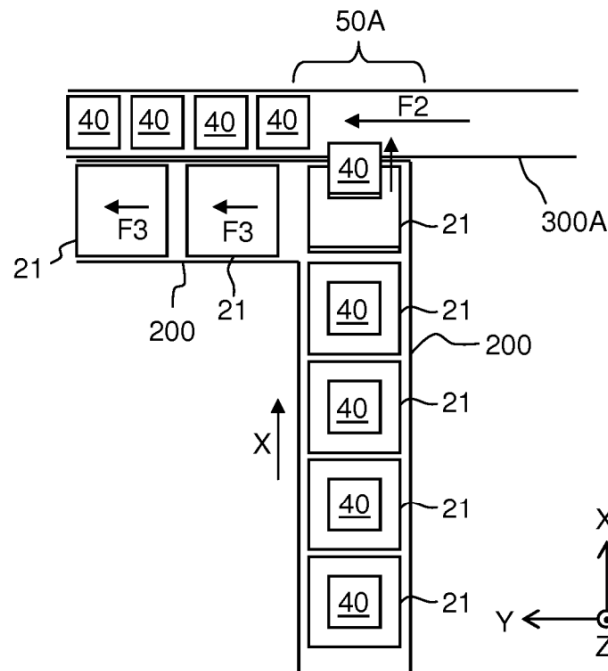


FIG. 9

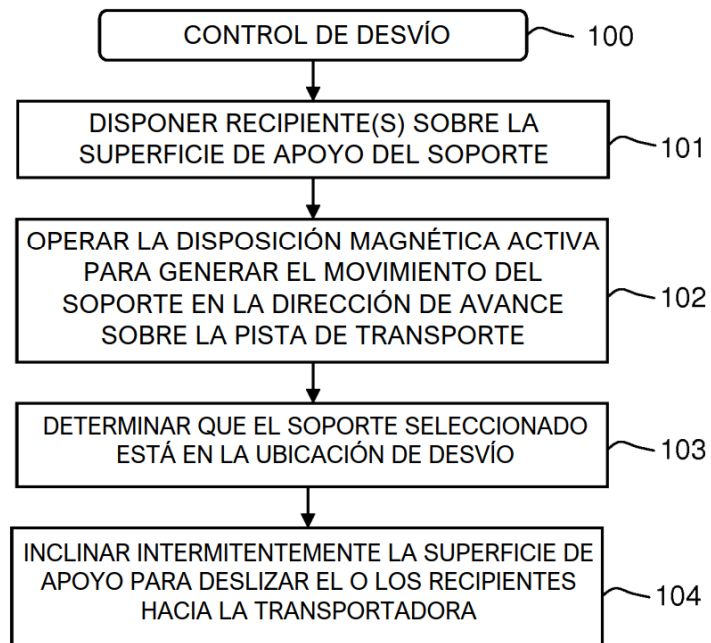


FIG. 10