

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 622**

51 Int. Cl.:

G01P 3/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2012 PCT/US2012/052109**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2013 WO13028891**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2012 E 12826147 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2748066**

54 Título: **Cinta transportadora de impulso diferencial con bandeja mejorada**

30 Prioridad:

25.08.2011 US 201113218210

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

31.05.2018

73 Titular/es:

**KAREN SUE SVEJKOVSKY, TRUSTEE OF THE
PAUL A. SVEJKOVSKY FAMILY TRUST (33.3%)
235 Harvest Ridge Drive
Rockwall, TX 75032, US;
KAREN SUE SVEJKOVSKY, TRUSTEE FOR THE
P.A. & K.S. SVEJKOVSKY LIVING TRUST, DATED
JULY 9, 1997 (33.3%) y
SVEJKOVSKY, PAUL BLAKE (33.3%)**

72 Inventor/es:

**KNODELL, THOMAS G.;
SVEJKOVSKY, BLAKE y
PETRI, KENNETH C.**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 670 622 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

Cinta transportadora de impulso diferencial con bandeja mejorada.

5 CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a una cinta transportadora de impulso diferencial para mover productos a lo largo de una bandeja de cinta transportadora. Más en concreto, esta invención se refiere a una bandeja mejorada para una cinta transportadora de impulso diferencial que es capaz de mover productos con fiabilidad en una inclinación hacia arriba a lo largo de la bandeja, y que proporciona una velocidad de desplazamiento más uniforme de los productos a lo largo de la bandeja, mejorando así la fiabilidad de una determinación de la cantidad de productos que se mueven a lo largo de la cinta transportadora.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Se han propuesto varios tipos de cintas transportadoras para la industria de procesamiento de alimentos. Las cintas transportadoras con un suelo de bandeja o cubeta generalmente plano y unitario son preferidas entre muchas aplicaciones, ya que el producto transportado solo entra en contacto con la bandeja unitaria, lo que contribuye de esta forma a una fácil limpieza y mantenimiento de la bandeja. Se han preferido las cintas transportadoras de impulso diferencial en muchas aplicaciones en comparación, por ejemplo, con las cintas transportadoras vibratorias, ya que el producto que se mueve a lo largo de la bandeja de impulso diferencial es menos susceptible de sufrir daños y de perder condimentos mientras es transportado a lo largo de la cinta transportadora.

25 Uno de los objetivos de las cintas transportadoras de impulso diferencial durante años ha sido proporcionar un conjunto que permita con fiabilidad que los productos transportados se muevan en una inclinación hacia arriba. El movimiento hacia arriba de los productos puede resultar esencial para, por ejemplo, la manipulación en una fase posterior de los productos a una mayor altura. Las cintas transportadoras de impulso diferencial actuales con un suelo de bandeja plana pueden mover los productos en una ligera inclinación hacia arriba en muchas aplicaciones, pero con frecuencia no pueden mover varios tipos de productos en una inclinación sustancial hacia arriba, por ejemplo de seis u ocho grados. Durante mucho tiempo se ha deseado una cinta transportadora de impulso diferencial con una capacidad de desplazamiento hacia arriba para adaptarse a diferentes alturas de máquinas de procesamiento de alimentos y/o para recircular los productos acumulados.

35 Otra desventaja de las cintas transportadoras de impulso diferencial de la técnica anterior es la dificultad para determinar el volumen o el peso de los productos que se transportan. Una determinación precisa del peso o el volumen de los productos que se transportan resulta vital para muchas operaciones. Durante el añadido de condimentos a productos, por ejemplo, se puede utilizar la determinación precisa del peso de los productos que se desplazan por la cinta transportadora en un momento determinado para ajustar con fiabilidad la cantidad de condimentos que se aplican al producto en una fase posterior a la de la cinta transportadora. El peso de los productos en la bandeja generalmente viene determinado por una celda de carga en la cinta transportadora que es sensible al cambio en el peso de la bandeja con los productos soportados. Esta determinación de peso desde la celda de carga puede o no estar acoplada con una determinación de volumen del producto basada en la altura detectada de los productos que se transportan en una bandeja. Cada una de estas mediciones requiere una determinación de la velocidad de desplazamiento de los productos a lo largo de la bandeja, y la velocidad de desplazamiento de los productos a lo largo de una bandeja de cinta transportadora de impulso diferencial está significativamente afectada por la altura variable de los productos en la bandeja en cualquier momento. En consecuencia, es necesaria una determinación precisa de la cantidad de productos transportados a lo largo de la bandeja.

50 En la patente estadounidense n.º 5.351.807 se describe una cinta transportadora de impulso diferencial con una bandeja en espiral para la elevación de los productos que se desplazan a lo largo de la bandeja. En la publicación estadounidense 2011/0056806 se describe otro sistema de cinta transportadora que incluye un tambor en espiral que se acopla al borde exterior de una cinta transportadora. En la patente estadounidense n.º 6.896.121 se describe una cubeta de cinta transportadora especial destinada a ser utilizada con una cinta transportadora de base o con puerta. En la patente estadounidense n.º 3.960.266 se usa una barra de empuje para transferir productos desde una cinta transportadora a otra cinta transportadora. En la patente estadounidense n.º 3.901.375 se describe un elemento empujador de productos en una cinta transportadora. En la patente estadounidense n.º 6.189.683 se describe un impulsión mejorado para una cinta transportadora de impulso diferencial. *Gates Manufacturing* ha propuesto una bandeja de cinta transportadora con protuberancias para eliminar la fricción excesiva de los productos que se desplazan a lo largo de una bandeja. En la patente estadounidense n.º 4.449.626 se describe una cinta transportadora de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1.

Los inconvenientes de la técnica anterior son superados gracias a la presente invención, una cinta transportadora de impulso diferencial mejorada, la cual se describe a continuación.

5 RESUMEN DE LA INVENCION

De conformidad con la invención, se da a conocer una cinta transportadora de impulso diferencial para mover productos, la cual incluye:

10 una bandeja que tiene un suelo de bandeja para soportar los productos; la bandeja puede moverse hacia adelante para desplazar los productos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, y puede moverse hacia atrás para deslizar los productos a lo largo de la bandeja durante el movimiento hacia atrás de la bandeja;

15 un motor de impulsión para mover el suelo de la bandeja hacia adelante y hacia atrás; y un sensor de velocidad para determinar la velocidad de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja, en el que el sensor de velocidad incluye un temporizador para determinar el tiempo que los productos necesitan para desplazarse una distancia seleccionada a lo largo de la bandeja de la cinta transportadora;

20 el suelo de la bandeja incluye una pluralidad de protuberancias, cada una de las cuales sobresale hacia arriba desde una superficie de soporte de productos adyacente en el suelo de la bandeja; cada protuberancia incluye una parte de empuje que se extiende hacia arriba desde la superficie de soporte de productos para empujar los productos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, y una parte de rampa que se estrecha progresivamente y se extiende hacia arriba desde la superficie de soporte de productos y acopla la parte de empuje para desplazar los productos enfrente de la parte de empuje durante el movimiento hacia atrás de la bandeja de la cinta transportadora;

25 que se caracteriza porque la parte de rampa que se estrecha progresivamente de cada protuberancia incluye superficies laterales en ángulo para desviar al menos algunos de los productos lateralmente y alejarlos de la línea central de la protuberancia. Se puede utilizar la cinta transportadora de impulso diferencial para transportar productos con fiabilidad a lo largo del suelo de una bandeja inclinado hacia arriba, y también se puede utilizar para mover productos a lo largo de la bandeja a una velocidad de desplazamiento sustancialmente uniforme, proporcionando así una determinación más precisa de la cantidad de productos que se mueven a lo largo de la cinta transportadora.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes al leer la siguiente descripción detallada, en la que se hace referencia a las figuras en los dibujos adjuntos.

35 DESCRIPCION BREVE DE LOS DIBUJOS.

La Figura 1 es una vista lateral de una realización de una cinta transportadora de impulso diferencial, la cual incluye celdas de carga para determinar el peso de los productos en la bandeja de la cinta transportadora.

40 La Figura 2 es una ilustración lateral de una cinta transportadora de impulso diferencial apropiada para mover productos por una inclinación ascendente.

La Figura 3 es una vista gráfica de una protuberancia adecuada.

45 La Figura 4 es una vista superior de la protuberancia mostrada en la Figura 3.

La Figura 5 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea central longitudinal de la protuberancia mostrada en la Figura 3.

50 La Figura 6 es una vista en sección transversal lateral de la protuberancia mostrada en la Figura 3.

La Figura 7 es un gráfico en el que se ilustra la velocidad de desplazamiento sustancialmente uniforme de los productos a lo largo de la cinta transportadora con profundidades variables de lecho.

55 La Figura 8 es una vista superior de una protuberancia de bandeja alternativa.

La Figura 9 es una vista lateral de la protuberancia mostrada en la Figura 8.

La Figura 10 ilustra una vista superior de una bandeja estriada.

60 La Figura 11 es una vista lateral de una estría mostrada en la Figura 10.

La Figura 12 es una vista superior [de] otra protuberancia de bandeja.

La Figura 13 ilustra una vista lateral de la protuberancia mostrada en la Figura 12.

Las realizaciones de las Figuras 8 a 13 no forman parte de la invención reivindicada.

5 La Figura 14 ilustra protuberancias en una bandeja en forma de U.

La Figura 15 ilustra protuberancias en una bandeja en forma de V.

10 La Figura 16 ilustra protuberancias dispuestas en filas y columnas en el suelo de una bandeja.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

15 La Figura 1 es una vista lateral de una realización de la cinta transportadora de impulso diferencial (10) de conformidad con la presente invención. Una bandeja o cubeta principal (12) de cinta transportadora incluye un suelo (14) para soportar los productos sobre el mismo, como por ejemplo productos alimenticios que se mueven en una instalación de producción y envasado. Los laterales de la bandeja (16) se extienden hacia arriba desde el suelo de la bandeja a cada lado de la bandeja. La bandeja (12) puede estar soportada sobre cuatro patas o miembros de soporte (18), cada uno de los cuales está unido de manera pivotante a la base de la cinta transportadora (15) en su extremo inferior y a la bandeja (12) en su extremo superior. El motor (16) propulsa un mecanismo de impulsión (17) que impulsa las patas (18) y, por consiguiente, la bandeja (12) en una dirección hacia adelante de manera que los productos se mueven hacia adelante con la bandeja, y en una dirección hacia atrás a una velocidad mayor, de manera que los productos se deslizan con respecto a la bandeja y, por lo tanto, se mueven a intervalos definidos hacia adelante durante cada ciclo recíprocante. El motor (16) puede impulsar la bandeja en una dirección y permitir que un miembro de desviación impulse la bandeja en la dirección opuesta. En ambos casos, se puede considerar que el motor de impulsión (16) impulsa la bandeja en ambas direcciones. Se pueden encontrar detalles adicionales con respecto a un motor y mecanismo de impulsión apropiados para una cinta transportadora de impulso diferencial en las patentes estadounidenses n.º 5.351.807, 5.699.089, 5.794.757, 6.189.683 y 6.145.911.

20 El mecanismo de impulsión (17) para impulsar la bandeja de la cinta transportadora (12), como se muestra en la Figura 1, incluye una polea (42) girada por el motor (16) y la correa (43) que impulsa la polea (44). El eje de transmisión (44) gira la polea excéntrica (45), la cual acciona el brazo de manivela (46) conectado a una de las patas (18). Un brazo de manivela similar puede impulsar de modo recíprocante un contrapeso (48), mientras que otro brazo de manivela impulsa otro contrapeso (49) de modo recíprocante para garantizar un funcionamiento fiable y sin problemas del mecanismo de impulsión.

35 Continuando con la Figura 1, la bandeja (12) soporta la bandeja receptora (52). El movimiento del producto en la Figura 1 se produce de derecha a izquierda, y el producto cargado en la bandeja receptora (52) se introduce, de este modo, en la bandeja de pesaje (54), con protuberancias en la superficie de soporte plana tanto de la bandeja receptora como de la bandeja de pesaje. El producto que sale de la bandeja de pesaje (54) se alimenta a la bandeja primaria (12). El suelo de las bandejas (52 y 54) incluye, por consiguiente, una pluralidad de protuberancias, las cuales serán explicadas en detalle a continuación. La bandeja de pesaje (54) y la bandeja receptora (52), cada una por su parte, pueden estar conectadas de forma pivotante a la bandeja (12) y soportada por la misma, de modo que cada bandeja se mueve en dirección hacia adelante y hacia atrás con la bandeja (12). La bandeja de pesaje (54) está soportada en la bandeja (12) a través de la pluralidad de celdas de carga (56) apropiadas para determinar el peso de los productos en la bandeja de pesaje, como se describirá más adelante.

40 En la realización de la Figura 1, el suelo de la bandeja (14) es esencialmente plano. El suelo de la bandeja de pesaje (54) puede ser plano o no plano, y está provisto de una superficie de soporte de productos, como se describirá más adelante, que rodea a cada protuberancia (20) en la bandeja. Por lo que respecta a la Figura 3, cada protuberancia (20) incluye una parte de empuje que sobresale hacia arriba (22) y que se extiende hacia arriba desde la superficie adyacente de soporte de productos (13) para empujar los artículos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, y una parte de rampa que se estrecha progresivamente (24) en una parte anterior con respecto a la parte de empuje, que se extiende hacia arriba desde la superficie de soporte de productos (13) y que se acopla a la parte de empuje para pasar productos por delante y opcionalmente por encima de la parte de empuje durante el movimiento de retorno o retroceso hacia atrás de la bandeja.

55 En la Figura 16 se muestran protuberancias (20) dispuestas en el suelo de la bandeja (14) en una pluralidad de filas (80) y columnas (82) laterales, siendo las columnas generalmente paralelas a la dirección del desplazamiento de los productos. Una fila puede ser perpendicular o estar ubicada en ángulo con relación a la dirección del desplazamiento de los productos, y las columnas pueden ser paralelas o estar ubicadas en ángulo con respecto a la dirección del desplazamiento de los productos. Como se describirá más adelante, las

protuberancias pueden formarse en una bandeja de metal mediante una operación de estampación o acuñación, lo que reduce significativamente el coste de añadir una pluralidad de protuberancias a un suelo de bandeja por lo demás plano. Las protuberancias contribuyen significativamente al movimiento de productos a lo largo de una bandeja inclinada hacia arriba, como se muestra en la Figura 2 y se explicará más adelante, y también ayudan a proporcionar una velocidad de desplazamiento de los productos mucho más uniforme a lo largo de la bandeja, aunque la profundidad del lecho o la altura del lecho de los productos que se mueven en la bandeja varíe considerablemente. Pueden colocarse las protuberancias en toda la bandeja o en una parte de la misma con el objetivo de mover la masa de productos con fiabilidad durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, sin afectar negativamente el movimiento deslizante de los productos con respecto a la bandeja durante el movimiento hacia atrás de la bandeja.

Por lo que respecta ahora a las Figuras 3-6, la parte de empuje (22) de cada protuberancia (20) sobresale hacia arriba desde la bandeja en un ángulo inclinado hacia atrás, que preferentemente es de 90° a 50°, y más comúnmente de 90° a 70°. Si la parte de empuje estuviera inclinada hacia adelante, se formaría una grieta entre el suelo de la bandeja y la parte de empuje que sería difícil de limpiar. Si la parte de empuje estuviera inclinada hacia atrás en un ángulo inferior a 50°, la parte de empuje podría mover hacia adelante algunos productos, pero otros productos podrían deslizarse hacia atrás subiéndose a la parte de empuje durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, lo cual no es deseable. Para la realización mostrada en la Figura 3, cada parte de empuje (22) incluye una cara de empuje sustancialmente plana (26) que es sustancialmente perpendicular a la dirección de desplazamiento de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja, como se muestra en la Figura 4. La parte de empuje de cada protuberancia puede tener alternativamente una configuración superficial en forma de V o en forma de U con superficies de empuje que se estrechan progresivamente, como se muestra en la Figura 8. Para ambas realizaciones, la cara de empuje sigue siendo sustancialmente perpendicular a la dirección de los productos que se mueven a lo largo de la cinta transportadora.

Por lo que respecta de nuevo a las Figuras 3 y 5, la parte de rampa (24) de cada protuberancia (20) incluye superficies laterales en ángulo (28 y 30) para desviar al menos algunos de los productos lateralmente y alejarlos de la línea central (32) de cada protuberancia. Estas partes de rampa permiten así que los productos en la bandeja pasen por la parte de rampa (24) y por delante de la parte de empuje (22). Los productos que son desviados por la parte de rampa pasan de esta forma preferentemente por la parte de rampa y luego la parte de empuje los coloca directamente enfrente, de tal modo que el movimiento posterior hacia adelante de la bandeja y la parte de empuje (22) empujan esos productos y los productos asociados hacia adelante sobre la bandeja, con la masa de productos moviéndose hacia adelante como una unidad a lo largo de la bandeja.

Para la realización de la protuberancia (20) que se ilustra en la Figura 3, la parte de rampa incluye una rampa central que puede ser sustancialmente plana, de modo que algunos de los productos pasan sobre la parte de rampa (24) y caen así frente a la parte de empuje (22), en lugar de desviarse lateralmente y caer después enfrente de la parte de empuje debido a las partes en ángulo (28 y 30).

Pueden usarse las protuberancias (20) para obtener los beneficios de uno o ambos de los siguientes objetivos: (1) un mecanismo para mover los productos con fiabilidad hacia arriba en una bandeja inclinada; y (2) un mecanismo para lograr una velocidad de desplazamiento sustancialmente constante de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja con una profundidad de lecho variable de los productos en la bandeja. En ambos casos, las protuberancias (20) pueden colocarse en la bandeja en un patrón mediante el cual solo una parte de los productos entra en contacto con las protuberancias, aunque todos los productos de la bandeja pueden verse afectados por las protuberancias a medida que se desplazan en masa a lo largo de la bandeja, es decir, cuando se empuja una patata frita hacia adelante con la placa de empuje, no solo se mueve esa patata frita, sino también la patata frita delante de esa patata frita, y otras patatas fritas en contacto con esas patatas fritas. Por consiguiente, la parte de rampa de las protuberancias tiene el propósito principal de proporcionar un mecanismo para colocar las patatas fritas delante de la parte de empuje antes del movimiento hacia adelante de la bandeja, tanto si la bandeja está en una posición inclinada como vertical, y minimizar la posibilidad de que las patatas fritas "retrocedan" cuando se acoplan a la protuberancia. Si no se proporcionan protuberancias y la bandeja cuenta con una gran inclinación, los productos suelen deslizarse en lugar de moverse hacia adelante durante el movimiento de avance de la bandeja. El objetivo de las protuberancias (20) se alcanza en un entorno en el que la limpieza del producto alimenticio es vital y el coste de la incorporación de las protuberancias a la bandeja no es prohibitivo.

La parte de rampa de cada protuberancia tiene varias finalidades. La parte de rampa se extiende hacia arriba desde el suelo de la bandeja en un ángulo gradual inferior a aproximadamente 20°, y preferentemente de 12° a 18°, de modo que los productos se mueven hacia adelante sobre la bandeja y no están bloqueados por la parte de rampa en su movimiento hacia adelante, sino que en su lugar ascienden por la parte de rampa y después caen sobre la parte de empuje, o se inclinan o desvían hacia los laterales a medida que suben por la parte de rampa, de tal manera que una vez que pasan por la parte de empuje, los productos pueden caer

directamente enfrente de la parte de la rampa. De nuevo, este objetivo se alcanza de una forma que no añade un coste sustancial a la bandeja, y lo más importante, no proporciona una solución a un problema mientras que a la vez provoca otros problemas asociados con el mantenimiento de la limpieza de la bandeja.

5 Por lo que respecta de nuevo a la Figura 1, la cinta transportadora (10), tal y como se muestra en la Figura 1, incluye un sensor de altura (58) para determinar la altura (profundidad) de los productos en la bandeja. Esta indicación de altura puede obtenerse, por ejemplo, utilizando un sensor ultrasónico que proporciona una salida de la altura variable de los productos en la bandeja. La cinta transportadora también incluye un sensor de velocidad (60) para determinar la velocidad de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja. Se pueden
10 usar diversos tipos de sensores de velocidad, entre los que figuran, por ejemplo, un cronómetro sencillo para detectar el tiempo que tardan los productos en desplazarse una distancia conocida a lo largo de la bandeja, permitiendo así el cálculo de la velocidad a la que se mueven los productos por la bandeja. A tal fin, se puede utilizar una patata frita de un color específico para determinar con precisión el tiempo en que esa patata frita se mueve en una pila de patatas fritas a lo largo de la bandeja. En la Figura 1 también se indica una posición
15 adecuada de una o más celdas de carga (56) para calcular el peso de los productos en la bandeja de pesaje (54).

Una vez obtenida una determinación precisa del peso de las celdas de carga y/o del volumen del sensor de profundidad de lecho, todavía se necesita calcular la velocidad de desplazamiento de los productos que se
20 mueven por la bandeja para determinar, por ejemplo, el número de kilogramos de productos que se transportan a lo largo de la bandeja cada minuto u hora. Como complemento de la determinación del peso, se puede medir la altura del lecho con el sensor ultrasónico y utilizar ese cálculo de volumen, combinado con una densidad de producto conocida o presunta, para calcular el número de kilogramos de productos que se mueven por minuto o por hora a lo largo de la cinta transportadora. Las determinaciones de peso y de densidad volumétrica
25 requieren una determinación precisa de la velocidad de desplazamiento. Como se ha indicado anteriormente, uno de los factores que afecta significativamente a la velocidad de desplazamiento del producto que se mueve a lo largo de una bandeja de cinta transportadora de impulso diferencial es la altura variable del lecho. Aunque la altura del lecho puede determinarse con precisión, no existe una fórmula sencilla para calcular una velocidad de desplazamiento precisa en función de la altura del lecho, ya que esa determinación constituye en gran parte
30 una función de las características de la cinta transportadora de impulso diferencial y del producto que se transporta.

Uno de los beneficios de esta invención se obtiene al proporcionar una velocidad de desplazamiento de los productos sustancialmente constante a lo largo de la cinta transportadora a pesar de una densidad de lecho
35 variable. El cuadro que se muestra en la Figura 7 ilustra claramente una profundidad de lecho variable de 0,5 a 4,5 pulgadas (1,27 cm a 11,43 cm), y una velocidad sustancialmente constante de desplazamiento de productos que se mueven a lo largo de la bandeja de la cinta transportadora con las protuberancias. Por lo tanto, una determinación mucho más precisa de la cantidad de productos transportados por la cinta transportadora, ya se base en una determinación de peso o en una determinación volumétrica y de densidad
40 de los productos, es mejorada al tener una velocidad de desplazamiento de productos más uniforme que no se ve significativamente afectada por una profundidad de lecho variable. Otros factores también pueden tener un impacto sobre la velocidad de los productos, por ejemplo la composición de los productos, como por ejemplo la "oleosidad" del producto y las condiciones de la bandeja, ya sea áspera o pulida, pero estos factores no invalidan una velocidad de desplazamiento sustancialmente constante a lo largo de la bandeja de una cinta
45 transportadora con protuberancias como la que se describe en el presente, por lo que respecta a esa cinta transportadora en particular y a ese producto.

En la Figura 2 se muestra la característica de una cinta transportadora inclinada hacia arriba en un ángulo de aproximadamente 8°. Los bloques (19) inclinan la bandeja (12) en un ángulo deseado, y la cinta transportadora
50 es por lo demás similar a la cinta transportadora mostrada en la Figura 1. En esta aplicación, la bandeja de la cinta transportadora (12) tiene un suelo con protuberancias (20), como se muestra en la Figura 16. Los intentos de lograr este objetivo para la mayoría de los productos con una cinta transportadora de impulso diferencial y una bandeja estándar no han tenido éxito, ya que los productos tienden a deslizarse hacia atrás durante el movimiento hacia adelante de la bandeja inclinada. Al proporcionar las protuberancias, tal y como se describe
55 en el presente documento, los productos pueden ser transportados con fiabilidad hacia arriba a lo largo de una bandeja inclinada, lo que tiene ventajas significativas para facilitar las operaciones con máquinas que tienen entradas de la altura de productos diferentes. Se puede utilizar una bandeja inclinada, por ejemplo, para proporcionar productos directamente a una máquina en una fase posterior, pero también se pueden desviar los productos a una cinta transportadora lateral independiente, de forma que el producto se acumule en la cinta
60 transportadora lateral y posteriormente se pueda suministrar a la máquina a la misma altura. Por lo tanto, el producto puede elevarse mediante la cinta transportadora de impulso diferencial para permitir el almacenamiento del producto acumulado y su posterior suministro a la máquina en una fase posterior. Una bandeja de cinta transportadora de impulso diferencial puede mover los productos hacia arriba a lo largo de la bandeja con un ángulo de al menos 3° y, en muchas aplicaciones, con un ángulo de 4° a 6°. El ángulo máximo

de subida dependerá de las características de los productos transportados, la densidad y el patrón de las protuberancias, y el flujo deseado de productos en un tiempo determinado.

5 En las Figuras 14 y 15 se ilustran bandejas alternativas de cintas transportadoras que incluyen la característica de protuberancia como se describe en el presente documento. Como se muestra en la Figura 14, la bandeja de la cinta transportadora (52) tiene un fondo o suelo redondeado (62). La bandeja (52) puede utilizarse, por ejemplo, como la bandeja receptora (52) mostrada en la Figura 1. Se proporciona una pluralidad de protuberancias (20) en una parte inferior de la bandeja (52), y las protuberancias están espaciadas lateralmente en filas y longitudinalmente en columnas en la parte redondeada inferior de la bandeja para mover los productos de manera efectiva a lo largo de la cinta transportadora (52). En la Figura 15 se ilustra otro tipo de bandeja 10 (64), que puede denominarse una configuración de bandeja sesgada, ya que la parte de suelo de la bandeja comprende un suelo plano (66 y 68) y un lateral plano (70) en ángulo. De esta forma se proporciona una pluralidad de protuberancias (20) en una parte de suelo en ángulo (66) y en el suelo en ángulo (68) en filas y columnas, y de nuevo se mueven con fiabilidad los productos a lo largo de la bandeja. En ambos casos, las protuberancias sobresalen sustancialmente hacia arriba desde la superficie curva o inclinada de la bandeja. 15

En las Figuras 8 y 9 se describen configuraciones alternativas no reivindicadas para una protuberancia (20). En la opción de la Figura 8, la protuberancia (20) incluye una cara de empuje (92) que tiene una cara generalmente perpendicular a la dirección de desplazamiento de los productos. La cara de empuje (92) está curvada ligeramente para reducir la posibilidad de que los productos pasen por el borde de la cara de empuje. La parte de rampa (94) está inclinada y redondeada tanto en la superficie superior como en la superficie frontal (96), de modo que la parte de rampa del elemento de empuje (20) mostrado en la Figura 8 se asemeja a un cuarto de una pelota de fútbol americano. La Figura 9 es una vista longitudinal en la que se ilustra la cara de empuje (92) y la parte de rampa sustancialmente plana (94). La altura de una protuberancia adecuada puede estar comprendida entre 1/8 de pulgada (0,3175 cm) y 3/8 de pulgada (0,9525 cm), y la longitud de la protuberancia puede estar comprendida entre 1/2 de pulgada (1,27 cm) y 1 pulgada (2,54 cm). Se ha descubierto que las protuberancias de solo 5/16 pulgadas (0,79375 cm) de longitud y 1/40 pulgadas (0,0635 cm) de altura también son eficaces. El tamaño y el espaciado preferidos de las protuberancias dependerán en parte del producto que se transporte. 20 25 30

La Figura 10 es una vista superior de una bandeja que no forma parte de la invención reivindicada, con protuberancias alargadas (70) que se extienden lateralmente desde el lateral de la bandeja (72) al lateral opuesto de la bandeja (74). Las protuberancias alargadas (70) también pueden denominarse estrías, y en la Figura 11 se muestra su sección transversal. La parte de rampa de cada protuberancia alargada es, por lo tanto, sustancialmente plana, y la cara de empuje (94) de cada protuberancia alargada también es sustancialmente plana. La protuberancia alargada de la Figura 11 puede ser, por lo tanto, similar en sección transversal a lo largo de la dirección de desplazamiento de los productos a la protuberancia mostrada en la Figura 9, opcionalmente sin una superficie circundante plana entre las protuberancias alargadas. 35

40 En la Figura 12 se ilustra otra protuberancia adicional (20) que no forma parte de la invención reivindicada, con una cara de empuje (76) y una parte de rampa (78), como se ha mencionado anteriormente, aunque en este caso la rampa no es curva y tanto la cara de empuje (76) como la parte de rampa (78) son superficies sustancialmente planas. La Figura 13 es una vista lateral de la protuberancia mostrada en la Figura 12.

45 Una cinta transportadora de movimiento lineal con un fondo o suelo liso de cubeta puede alcanzar velocidades de desplazamiento de 30 a 40 pies por minuto (9,14 m a 12,19 m por minuto) con la mayoría de productos, aunque con una inclinación del suelo de la cubeta de 5° a 7°, la velocidad disminuye a aproximadamente 13 pies por minuto (3,96 m por minuto), lo que para muchas aplicaciones resulta inaceptable. Las velocidades de desplazamiento anteriores se pueden lograr optimizando la relación rápida/lenta del motor para una cubeta con suelo liso. Esta relación óptima para una bandeja sin inclinación está comprendida entre 2,4 y 2,6:1, es decir, el retorno rápido de la cubeta es de 2,4 a 2,6 veces el movimiento hacia adelante más lento de la cubeta. Las velocidades de desplazamiento para la cubeta con protuberancias como se describen en el presente pueden mejorarse optimizando la relación rápida/lenta. 50

55 El diseño con protuberancias es inherentemente específico a los productos. Por ejemplo, las patatas fritas tienden a entrelazarse, de manera que los diseños con protuberancias y el espaciado como se muestra en la Figura 16 resultan óptimos. Sin embargo, la velocidad de desplazamiento de productos que no se entrelazan, como por ejemplo guisantes o judías, puede optimizarse usando el diseño mostrado en las Figuras 10 y 11. En cada caso, para alcanzar velocidades de desplazamiento máximas, tanto con cubetas horizontales como inclinadas, la relación rápida/lenta puede optimizarse con una cubeta con protuberancias, y debería ser significativamente mayor que las velocidades de desplazamiento logradas con una cubeta plana o sin protuberancias. 60

5 Como se ha indicado anteriormente, se pueden usar varios tipos de mecanismos de impulsión para impulsar la cinta transportadora de impulso diferencial. Mientras que los brazos de soporte comúnmente se extienden hacia arriba desde una base de la cinta transportadora a la bandeja para una cinta transportadora de impulso diferencial, los brazos de soporte alternativamente podrían extenderse hacia abajo desde un soporte de techo, de manera que los brazos pivotantes soportarían aún la bandeja de la cinta transportadora.

10 Una característica particular de esta invención es el uso del proceso de acuñación para formar las protuberancias en un suelo de bandeja por lo demás plano. Se pueden controlar las dimensiones de la protuberancia de manera que las superficies del suelo de la bandeja se doblen o deformen, aunque no existe una separación en la superficie superior del suelo o las protuberancias que pueda perjudicar la limpieza de la operación de transporte. Una alternativa para formar la protuberancia en un suelo de bandeja metálica es formar protuberancias en una lámina de plástico, la cual se convierte en la práctica en el suelo de la bandeja cuando se fija al suelo de una bandeja metálica.

15 Aunque se han descrito en detalle en el presente realizaciones específicas de la invención, esto se ha hecho únicamente con el fin de explicar los diferentes aspectos de la invención, y no se pretende limitar en modo alguno el ámbito de la invención, tal y como está definido en las reivindicaciones que se enuncian a continuación. Los expertos en la materia comprenderán que la realización mostrada y descrita constituye un ejemplo, y es posible realizar, a la hora de llevar a la práctica la invención, diversas sustituciones, alteraciones y modificaciones, incluidas —a título enunciativo pero no limitativo— las alternativas de diseño que se explican
20 específicamente en el presente, sin apartarse por ello del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una cinta transportadora de impulso diferencial (10) para mover productos, la cual comprende:
- 5 una bandeja (12) que tiene un suelo de bandeja (14) para soportar los productos; la bandeja puede moverse hacia adelante para desplazar los productos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, y puede moverse hacia atrás para deslizar los productos a lo largo de la bandeja durante el movimiento hacia atrás de la bandeja;
- 10 un motor de impulsión (16) para mover el suelo de la bandeja hacia adelante y hacia atrás; y un sensor de velocidad (60) para determinar la velocidad de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja, en el que el sensor de velocidad incluye un temporizador para determinar el tiempo que los productos necesitan para desplazarse una distancia seleccionada a lo largo de la bandeja de la cinta transportadora;
- 15 el suelo de la bandeja (14) incluye una pluralidad de protuberancias (20), cada una de las cuales sobresale hacia arriba desde una superficie de soporte de productos adyacente (13) en el suelo de la bandeja; cada protuberancia incluye una parte de empuje (22) que se extiende hacia arriba desde la superficie de soporte de productos para empujar los productos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, y una parte de rampa que se estrecha progresivamente (24), que se extiende hacia arriba desde la superficie de soporte de productos y acopla la parte de empuje para desplazar los productos enfrente de la parte de empuje durante el movimiento hacia atrás de la bandeja de la cinta transportadora;
- 20 que se caracteriza porque la parte de rampa que se estrecha progresivamente (24) de cada protuberancia incluye superficies laterales en ángulo (28 y 30) para desviar al menos algunos de los productos lateralmente y alejarlos de la línea central de la protuberancia.
- 25 2. La cinta transportadora de impulso diferencial, tal y como se define en la reivindicación 1, en la que cada parte de empuje (22) proporciona una cara de tope sustancialmente plana (26) que es sustancialmente perpendicular a la dirección de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja.
- 30 3. La cinta transportadora de impulso diferencial, tal y como se define en la reivindicación 1, en la que la pluralidad de protuberancias (20) está dispuesta en la bandeja en una pluralidad de filas (80) y una pluralidad de columnas (82).
4. La cinta transportadora de impulso diferencial, tal y como se define en la reivindicación 1, que además comprende:
- 35 al menos uno de los siguientes: un sensor de altura (58) para determinar la altura de los productos en la bandeja o una celda de carga (56) para medir el peso de los productos en la bandeja.
5. La cinta transportadora, de conformidad con la reivindicación 1 o 4, en la que las protuberancias (20) están dispuestas en la bandeja en una pluralidad de filas (80) y columnas (82), y en la que cada una de las protuberancias proporciona una cara (26) que es sustancialmente perpendicular a la dirección de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja, para empujar los productos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja.
- 40 6. La cinta transportadora de impulso diferencial, tal y como se define en la reivindicación 1, en la que cada parte de empuje (22) sobresale hacia arriba desde la superficie de soporte de productos en un ángulo inclinado hacia atrás de 50° a 90°.
7. La cinta transportadora de impulso diferencial, tal y como se define en la reivindicación 1 o la reivindicación 5, en la que la superficie de soporte de productos (13) de la bandeja (14) está inclinada hacia arriba con un ángulo de al menos 3°.
- 50 8. Un método para mover productos con una cinta transportadora de impulso diferencial (10), el cual comprende:
- 55 suministrar una bandeja (12) que tiene un suelo de bandeja (14) para soportar los productos; la bandeja puede moverse hacia adelante para desplazar los productos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, y puede moverse hacia atrás para deslizar los productos a lo largo de la bandeja durante el movimiento hacia atrás de la bandeja;
- propulsar un motor de impulsión (16) para mover el suelo de la bandeja hacia adelante y hacia atrás;
- y
- 60 determinar la velocidad de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja mediante la determinación del tiempo que los productos necesitan para desplazarse una distancia seleccionada a lo largo de la bandeja de la cinta transportadora;
- suministrar una pluralidad de protuberancias (20) en el suelo de la bandeja (14), cada una de las cuales sobresale hacia arriba desde una superficie de soporte de productos adyacente (13) en el suelo de la

bandeja; cada protuberancia incluye una parte de empuje (22) que se extiende hacia arriba desde la superficie de soporte de productos para desplazar los productos hacia adelante durante el movimiento hacia adelante de la bandeja, y una parte de rampa que se estrecha progresivamente (24), se extiende hacia arriba desde la superficie de soporte de productos y acopla la parte de empuje para desplazar los productos enfrente de la parte de empuje durante el movimiento hacia atrás de la bandeja de la cinta transportadora;

que se caracteriza porque la parte de rampa que se estrecha progresivamente (24) de cada protuberancia incluye superficies laterales en ángulo (28 y 30) para desviar al menos algunos de los productos lateralmente y alejarlos de la línea central de la protuberancia.

9. El método, tal y como se define en la reivindicación 8, en el que la parte de empuje (22) proporciona una cara sustancialmente plana (26) que es sustancialmente perpendicular a la dirección de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja.

10. El método, tal y como se define en la reivindicación 8, en el que las protuberancias (20) están dispuestas en la bandeja en una pluralidad de filas (80) y columnas (82).

11. El método, tal y como se define en la reivindicación 8, que además comprende: el movimiento de productos a lo largo de la bandeja de la cinta transportadora (12) inclinada hacia arriba en un ángulo de al menos 3°.

12. El método, tal y como se define en la reivindicación 8, que además comprende: determinar al menos uno del peso de los productos en la bandeja y la altura de los productos en la bandeja (12); determinar la velocidad de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja (12); y determinar la cantidad de productos que se mueven a lo largo de la bandeja (12) como una función de una o más de las siguientes mediciones: altura determinada o peso determinado, acompañadas de la velocidad determinada de los productos que se mueven a lo largo de la bandeja.

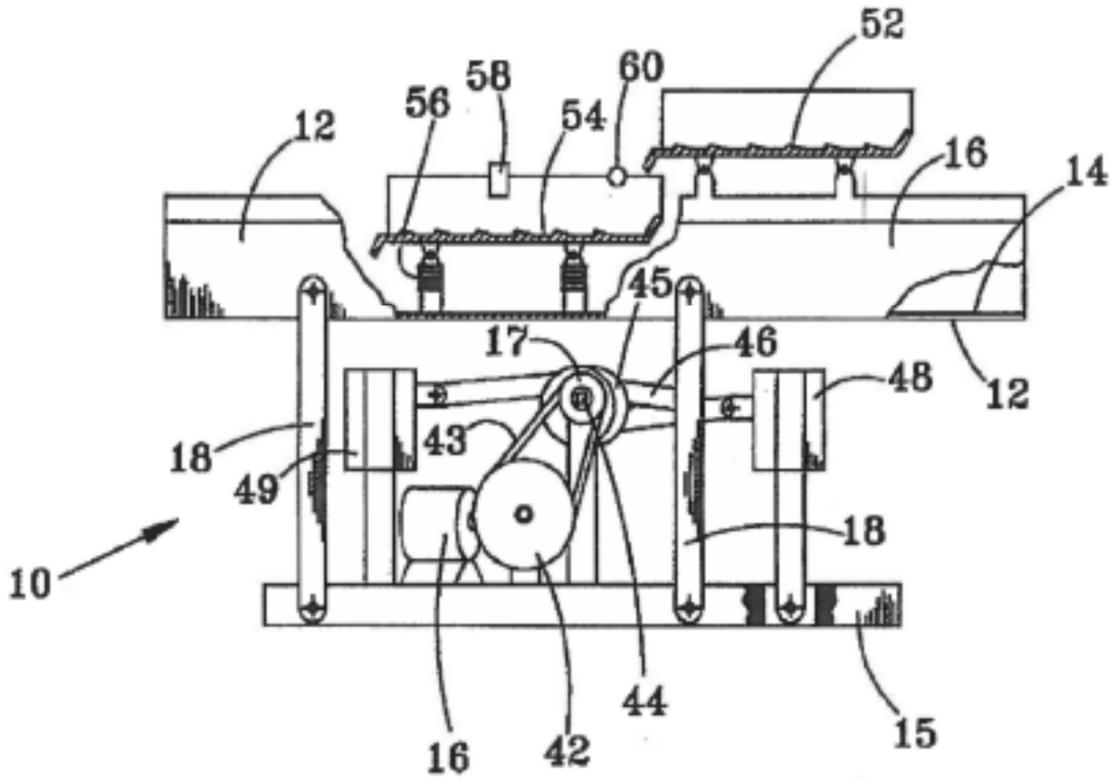


FIG. 1

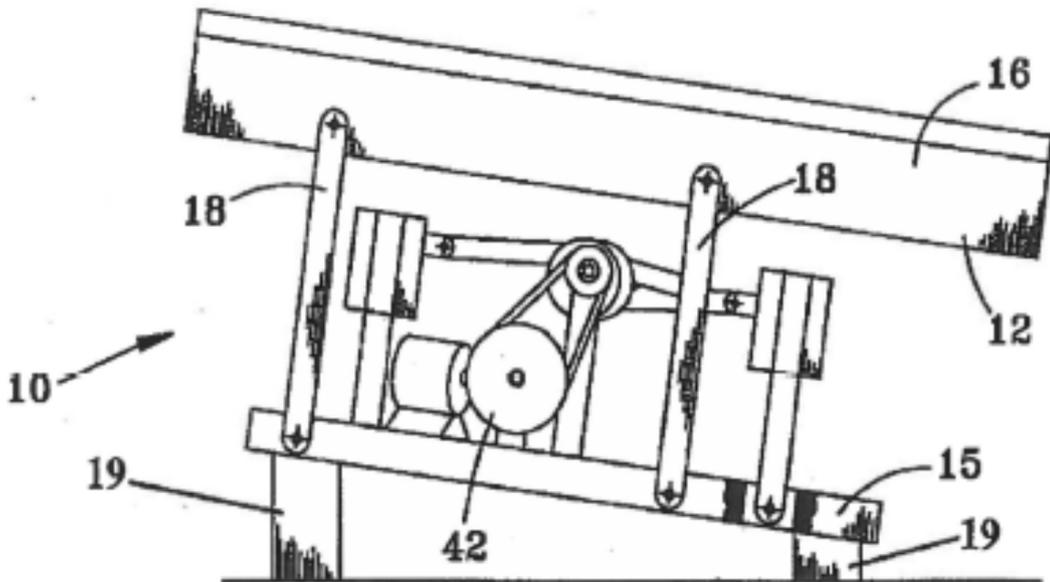


FIG. 2

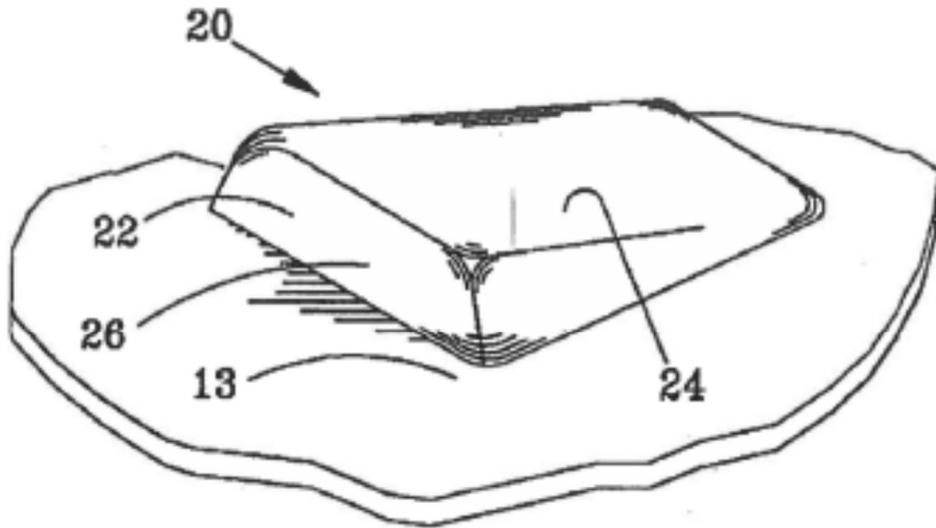


FIG. 3

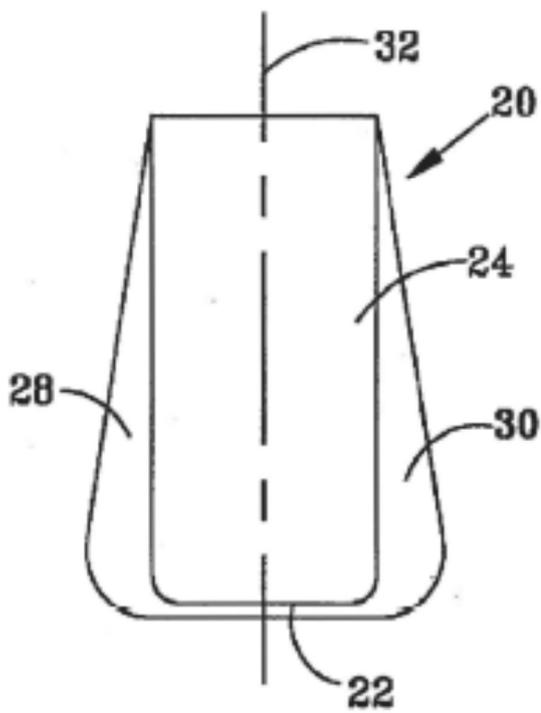


FIG. 4

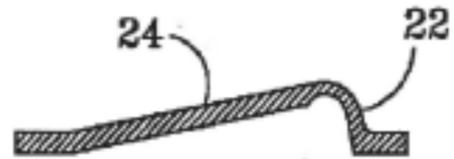


FIG. 5

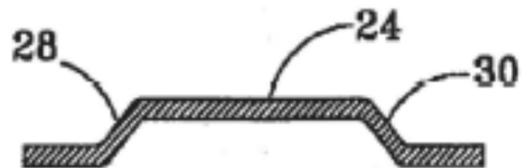


FIG. 6

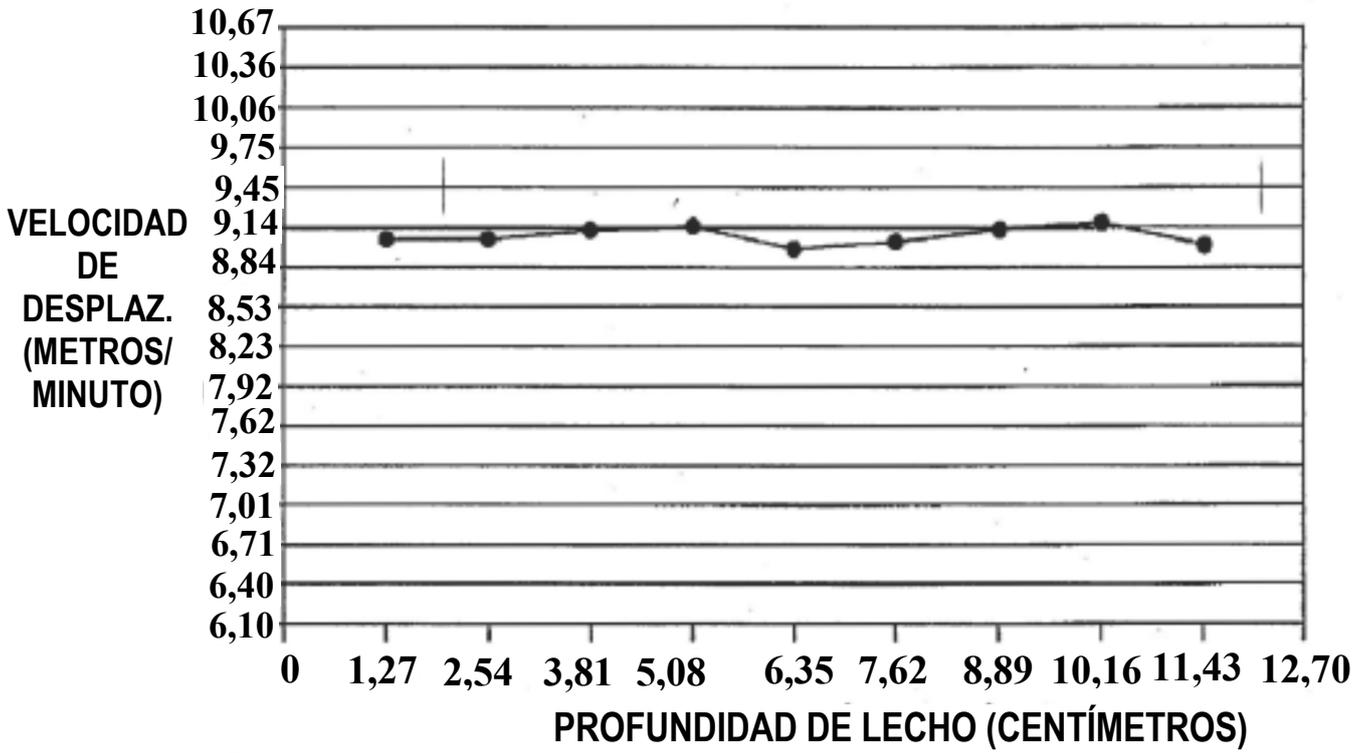


FIG. 7

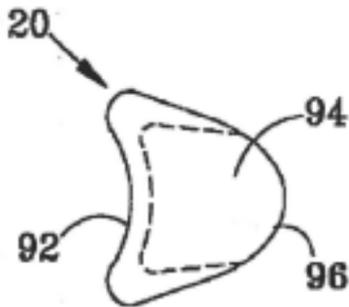


FIG. 8

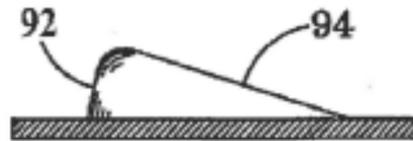


FIG. 9

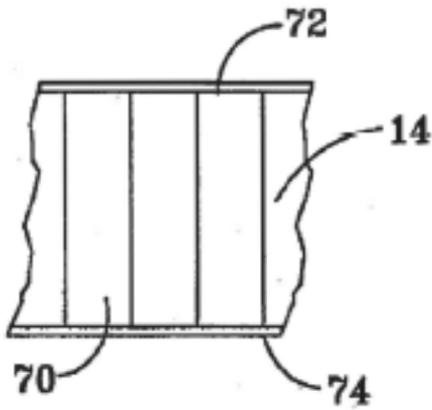


FIG. 10



FIG. 11

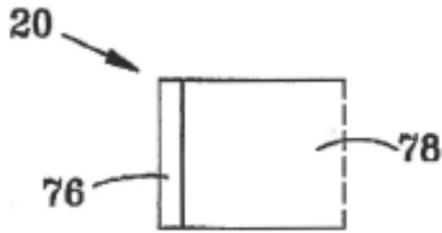


FIG. 12

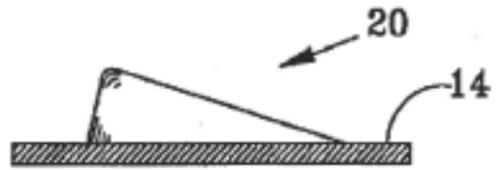


FIG. 13

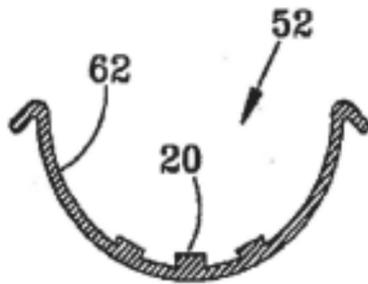


FIG. 14

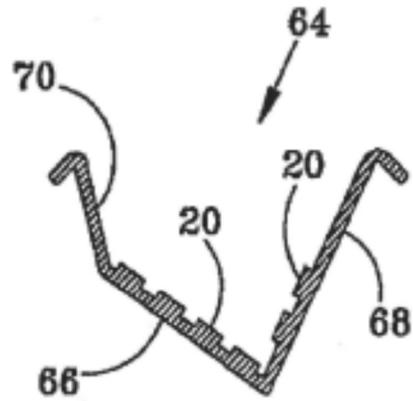


FIG. 15

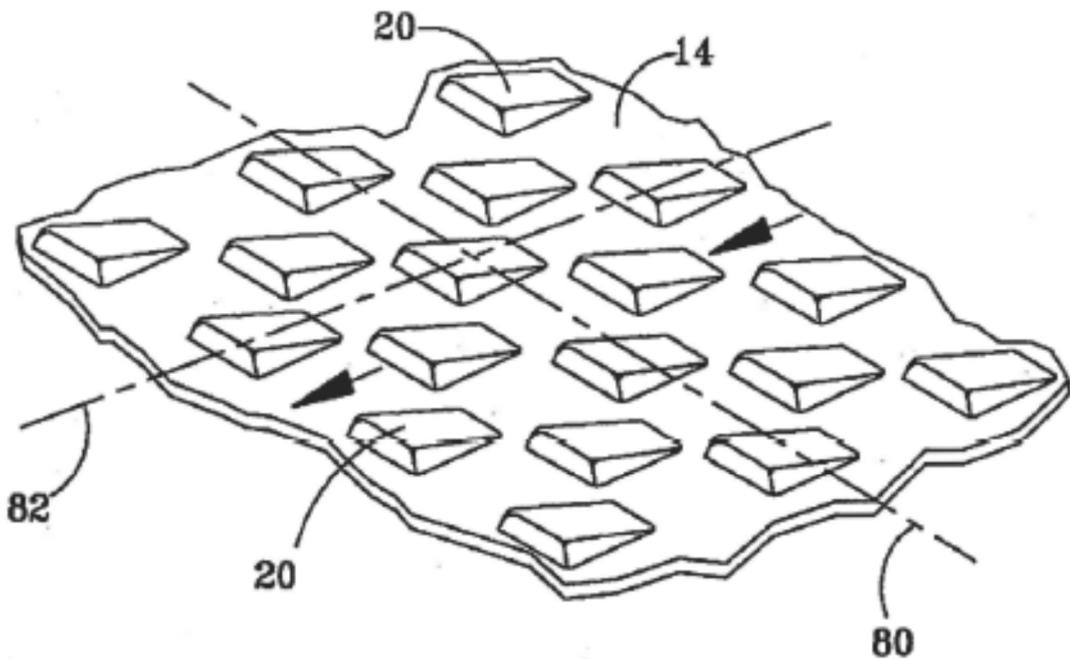


FIG. 16