

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 220**

51 Int. Cl.:

**B65B 57/04** (2006.01)  
**B65B 61/06** (2006.01)  
**B65G 43/10** (2006.01)  
**B65G 47/31** (2006.01)  
**B65B 11/00** (2006.01)  
**B65B 35/10** (2006.01)  
**B65B 35/44** (2006.01)  
**B65B 59/02** (2006.01)  
**B65B 57/16** (2006.01)  
**B65B 57/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2014 PCT/GB2014/052527**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15025142**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2014 E 14753148 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3036166**

54 Título: **Aparato y método para articular embalados helicoidalmente**

30 Prioridad:

**21.08.2013 GB 201314963**

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

**13.06.2018**

73 Titular/es:

**OAKBRIDGE INVESTMENTS LIMITED (100.0%)  
Bankfield Mills Moldgreen  
Huddersfield HD5 9BB, GB**

72 Inventor/es:

**HAIGH, CHRISTOPHER TIMOTHY y  
READ, ALAN JAMES**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 672 220 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**

Aparato y método para articular embalados helicoidalmente

- 5 La presente invención se refiere a un método y a un aparato para el empaquetado de agrupaciones de artículos y, más particularmente, pero no exclusivamente, a un método y a un aparato para empaquetar juntos agrupaciones de artículos en un entorno de línea de producción.
- 10 Se sabe empaquetar artículos embalándolo en material de lámina flexible, tal como, por ejemplo, película de plástico sintética altamente estirada. Un artículo, o un grupo de artículos, se confina normalmente entre dos láminas de material o una única lámina plegada y el material se sella por calor a los bordes superpuestos.
- 15 En las máquinas de embalaje helicoidal conocidas, como las que se muestran en los documentos US 4.050.220 y WO2012/055490 A1, los artículos se embalan enrollando una banda continua de material de embalaje alrededor de los artículos en una dirección generalmente transversal a su dirección de movimiento a lo largo de la máquina. Esto da como resultado artículos que están siendo embalados por una banda continua helicoidal de material. La máquina tiene un transportador aguas arriba que está separado de un transportador aguas abajo por un aplicador de banda de tipo anillo giratorio cuyo eje de giro es generalmente paralelo al eje longitudinal de los transportadores. En el documento WO 2012/055490 A1, se alimentan productos en una fila continua sin espacios de separación vacíos entre los productos al aplicador de película de banda. Un transportador de salida comprende una primera y una segunda cintas transportadoras en las que un grupo de corte que separa el embalaje largo y continuo de las botellas se encuentra en el área del lado aguas arriba de la segunda cinta transportadora. Hay espacios de separación entre los grupos embalados de productos aguas abajo del grupo de corte.
- 20
- 25 En otras máquinas, los artículos se alimentan al transportador aguas arriba por un transportador de alimentación, que es normalmente perpendicular a la cinta transportadora aguas arriba, utilizando una barra de empuje de movimiento alternativo que separa a los artículos en agrupaciones separadas empujando secuencialmente un número de artículos juntos en un momento, para formar una agrupación, desde el transportador de alimentación sobre el transportador aguas arriba. Las agrupaciones de artículos sobre el transportador aguas arriba están separadas entre sí a medida que viajan hacia el aplicador de banda giratoria.
- 30
- A medida que las agrupaciones de los artículos pasan a través del aplicador, su anillo gira a una velocidad predeterminada y distribuye el material de embalaje. Como resultado, los artículos se embalan por una banda helicoidal continua de material. Los artículos embalados pasan a la cinta transportadora aguas abajo que los lleva a un puesto de corte, con lo que las agrupaciones embaladas de los artículos se separan en agrupaciones individualmente embaladas de artículos cortando a través del embalaje contiguo entre cada agrupación.
- 35
- Los artículos dentro de cada agrupación se fijan generalmente entre sí (por ejemplo en palés de cartón y/o se embalan juntos con cinta de empaquetado) antes de embalsarse. Sin embargo, puede ser deseable embalar agrupaciones de artículos juntas, que no están aseguradas entre sí antes de embalsarse, es decir "agrupaciones no aseguradas". Por tanto, el material de embalaje sirve tanto para proteger los artículos para su envío como para mantener los artículos juntos en las agrupaciones. Embalar agrupaciones de artículos de esta manera significa que no se requiere ningún material adicional para asegurar los artículos entre sí, lo que ofrece ventajas significativas en cuanto a coste y eficacia durante el empaquetado y envío. Sin embargo, la falta de fijación permite que los artículos se muevan uno respecto al otro cuando se acercan al aplicador y durante el proceso de embalaje, con el resultado de que los artículos embalados no pueden embalsarse estrechamente entre sí. En algunos casos, tales como cuando los artículos tienen un centro de gravedad alto, los artículos no asegurados pueden incluso caerse antes de que haya ocurrido el embalaje, causando paradas costosas en un entorno de línea de producción.
- 40
- 45
- 50 Además, puesto que los espacios de separación entre las agrupaciones de artículos se "embalan", esto da como resultado un desperdicio significativo del material de embalaje.
- Además, el aparato requerido para la barra de empuje de movimiento alternativo necesario para separar los artículos en agrupaciones de artículos es relativamente grande y costoso. Además, debido a su movimiento alternativo, es una disposición relativamente lenta y discontinua y es propensa al fracaso.
- 55
- En consecuencia, un objetivo de la presente invención es obviar o mitigar al menos algunos de los problemas que son evidentes a partir de lo anterior.
- 60 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un aparato de empaquetado que comprende: un aplicador de material de embalaje para embalar helicoidalmente artículos; un transportador de entrada para transportar los artículos sin embalar al aplicador; un transportador de salida para transportar los artículos embalados lejos del aplicador; en el que el transportador de salida comprende un primer transportador y un segundo transportador adyacente a y aguas abajo del primer transportador, en el que el aparato de empaquetado comprende además un controlador dispuesto para variar selectivamente la velocidad lineal del segundo
- 65

transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador a fin de separar, o aumentar la separación de, agrupaciones de uno o más artículos sobre el transportador de salida; en el que el aparato de empaquetado comprende un miembro de corte dispuesto para cortar el material de embalaje que se extiende entre las agrupaciones separadas de artículos, a medida que los espacios de separación entre las agrupaciones pasan por el miembro de corte, para desconectar las agrupaciones separadas de los artículos.

Esto es ventajoso porque los artículos se pueden separar en agrupaciones separadas de uno o más artículos sobre el transportador de salida. Esto significa que los artículos no tienen que estar separados en agrupaciones separadas de artículos sobre el transportador de entrada, permitiendo de este modo que los artículos sean alimentados desde el transportador de entrada al aplicador en una corriente sustancialmente continua. Esto produce un ahorro sustancial de material de embalaje, puesto que no hay sustancialmente espacios de separación entre las agrupaciones sucesivas de artículos que están "embalados". Además, puesto que los artículos están en una corriente sustancialmente continua, son menos susceptibles a torcerse o derribarse cuando se embalan por el aplicador. Esto da como resultado un envoltorio más apretado y más eficaz de los artículos.

Además, esto elimina la necesidad de una disposición del empujador de movimiento alternativo voluminosa y costosa que de otro modo puede ser necesaria a fin de separar los artículos en agrupaciones separadas de artículos.

Preferentemente, el controlador se dispone para variar selectivamente la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador a fin de separar, o aumentar la separación de, agrupaciones de uno o más artículos en, o parcialmente en, el segundo transportador de artículos en, o parcialmente en, el primer transportador.

Preferentemente, el transportador de entrada es para transportar los artículos no asegurados hacia el aplicador.

Preferentemente, el transportador de entrada es para el transporte de una corriente sustancialmente continua de los artículos hacia el aplicador.

Preferentemente, el aparato de empaquetado comprende un mecanismo alimentador dispuesto para alimentar artículos al transportador de entrada en una corriente sustancialmente continua.

En este sentido, los artículos sobre el transportador de entrada que son adyacentes entre sí en la dirección del eje longitudinal del transportador de entrada están preferentemente en contacto entre sí. No hay preferentemente ninguna separación sustancial entre los artículos que son adyacentes entre sí en la dirección del eje longitudinal del transportador de entrada.

En este caso, la velocidad lineal del segundo transportador se puede variar selectivamente con relación a la velocidad lineal del primer transportador a fin de separar las agrupaciones de artículos sobre el transportador de salida (en comparación con el aumento de la separación de las agrupaciones).

Los artículos se pueden disponer en una única fila o en una pluralidad de filas longitudinales lateralmente adyacentes. Cuando los artículos se disponen en una pluralidad de filas lateralmente adyacentes, los artículos longitudinalmente adyacentes en la misma fila longitudinal y/o filas longitudinales adyacentes pueden estar en contacto entre sí a fin de formar una corriente sustancialmente continua. Preferentemente, los artículos longitudinalmente adyacentes en la misma fila longitudinal están en contacto entre sí a fin de formar una corriente sustancialmente continua.

La velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se puede variar selectivamente por la variación de las respectivas velocidades lineales del primer y/o segundo transportadores. Preferentemente, la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se varía selectivamente mediante la variación de la velocidad lineal del segundo transportador y el mantenimiento de la velocidad lineal del primer transportador sustancialmente constante a medida que la velocidad lineal del segundo transportador varía.

Preferentemente, el controlador se dispone para realizar un método que comprende las siguientes etapas:

1) la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador se ajusta y mantiene sustancialmente a la velocidad lineal del primer transportador ( $V_1$ ), con lo que una agrupación ( $n$ ) de uno o más artículos ( $A_1^n$  a  $A_W^n$ ) se recibe al menos parcialmente por el segundo transportador desde el primer transportador;

2) una vez que la proporción 'z' (donde  $0 < z \leq 1$ ) de la longitud ( $L_W^z$ ) del último artículo ( $A_W^n$ ) o la última fila lateral de artículos, de la agrupación ( $n$ ) se recibe por el segundo transportador, la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador se incrementa a un valor  $V_{2inc}$ ;

3) el segundo transportador se mantiene al valor aumentado ( $V_{2inc}$ ) hasta que el primer artículo, o fila lateral de

artículos, de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_{i+1}^{z+1}$ ), alcanza el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida, a fin de producir un espacio de separación de una longitud deseada (G) entre el último artículo ( $A_{xy}^z$ ), o la última fila lateral de artículos, de la agrupación (n), y el primer artículo, o la primera fila lateral de artículos, de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_{i+1}^{z+1}$ ) en este punto del tiempo, después de lo que la secuencia vuelve a la primera etapa (con  $n = n + 1$ ).

Cuando los artículos se disponen en una sola fila, ' $A_x^y$ ', se refiere a cada artículo, donde 'x' corresponde a la posición aguas arriba del artículo en la agrupación respectiva e 'y' corresponde a la posición aguas arriba de la agrupación. El valor de 'W' es el número deseado de artículos en cada agrupación (n).

Cuando los artículos están en una pluralidad de filas longitudinales, los artículos forman una pluralidad de filas laterales longitudinalmente adyacentes de cada uno de una pluralidad de artículos. En este caso, ' $A_x^y$ ', se refiere a cada fila lateral, donde 'x' corresponde a la posición aguas arriba de la fila lateral en la agrupación respectiva e 'y' corresponde a la posición aguas arriba de la agrupación. El valor de W es el número deseado de filas laterales de artículos en cada agrupación (y).

Preferentemente, las tres etapas anteriores se repiten a continuación en secuencia para cada agrupación de uno o más artículos ( $A_x^y$ ) (es decir, donde x varía de 1 a W, para cada valor de y) con el fin de separar los artículos aguas arriba restantes ( $A_x^y$ ) en agrupaciones separadas por un espacio de separación (G).

Cada agrupación de artículos puede comprender uno o más artículos, o filas laterales de los artículos. Preferentemente, cada agrupación de artículos comprende una pluralidad de artículos, o filas laterales de artículos.

Cada agrupación puede tener los mismos o diferentes números de artículos, o filas laterales de artículos (W).

Los cambios en la velocidad lineal del segundo transportador de salida  $V_2$  de  $V_1$  a  $V_{2inc}$  y viceversa son preferentemente cambios graduales de velocidad, es decir, estos cambios en la velocidad son sustancialmente instantáneos.

Preferentemente, para la agrupación (n), el tiempo  $T_{V1}$  al que  $V_2 = V_1$  se calcula mediante:

$$T_{V1} = \frac{L_1^n + L_2^n + \dots + L_{W-1}^n + (z \times L_W^n)}{V_1}$$

$L_x^y$  es la longitud de cada artículo, o fila lateral de artículos, (x) de cada agrupación (y).

Preferentemente, para la agrupación (n) el tiempo ( $T_{V2inc}$ ) en el que el segundo transportador se mantiene al mayor valor ( $V_{2inc}$ ) se calcula por la unidad de procesamiento central de la ecuación:

$$T_{V2inc} = \frac{L_W^n \times (1 - z)}{V_1}$$

Preferentemente  $V_{2inc}$  se calcula por la unidad de procesamiento central a partir de la ecuación:

$$V_{2inc} = V_1 * \left( 1 + \frac{G}{L_W^n (1 - z)} \right)$$

Preferentemente, el aparato de empaquetado comprende además al menos un sensor dispuesto para detectar la posición y/o la longitud de los artículos. Preferentemente, el controlador se dispone para variar selectivamente la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador en función de las posiciones y/o longitudes de los artículos detectados, a fin de separar, o aumentar la separación de las agrupaciones de uno o más artículos sobre el transportador de salida.

El al menos un sensor se puede disponer para detectar la posición y/o la longitud de los artículos sobre los transportadores de entrada o salida. Preferentemente, el al menos un sensor se dispone para detectar la posición y/o la longitud de los artículos sobre el primer transportador de salida.

- 5 Preferentemente, el al menos un sensor se conecta al controlador a través de una unidad de procesamiento central. Preferentemente, el al menos un sensor se dispone para determinar los puntos en el tiempo en el que los bordes de ataque y de salida de los artículos pasan por un cierto punto y la unidad de procesamiento central se dispone para calcular las longitudes de los artículos, a partir de estos valores de tiempo. Preferentemente, la unidad de procesamiento central se dispone para contar el número de artículos que pasan por dicho punto.
- 10 El al menos un sensor puede ser cualquier tipo adecuado de sensor de posición. El al menos un sensor es preferentemente un sensor óptico. El al menos un sensor puede ser cualquier tipo adecuado, incluyendo un conjunto de fotodiodos, un sensor de proximidad de infrarrojos, etc.
- 15 Puesto que los artículos sobre el transportador de salida han sido embalados por el aplicador, cuando estaban en una corriente continua, esto crea, o aumenta, un espacio de separación entre las agrupaciones de artículos embalados, lo que da como resultado un estiramiento del material de embalaje aplicado entre sucesivas agrupaciones de artículos. Preferentemente, el material de embalaje es un material que es suficientemente estirable en la dirección longitudinal para permitir la separación de las agrupaciones por dicho espacio de separación.
- 20 Preferentemente, el miembro de corte se controla por un controlador. El controlador puede ser el mismo que, o diferente a, el controlador dispuesto para variar selectivamente la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador de dicho controlador.
- El miembro de corte puede ser de cualquier tipo adecuado, incluyendo una cuchilla, alambre caliente, etc.
- 25 Preferentemente, el aparato de empaquetado comprende al menos un sensor de medición de espacios de separación dispuesto para medir los espacios de separación entre las agrupaciones separadas de artículos sobre el segundo transportador, la unidad de procesamiento central se dispone para calcular el tiempo que tomará el espacio de separación medido en recorrer la distancia desde el al menos un sensor de medición de espacios de separación hasta el miembro de corte y el controlador se dispone de tal manera que el miembro de corte corta a medida que los espacios de separación entre las agrupaciones pasan por el miembro de corte.
- 30 Preferentemente, el aparato de empaquetado comprende al menos un sensor detector de espacios de separación dispuesto para detectar si hay o no un espacio de separación entre las agrupaciones de artículos sobre el segundo transportador, inmediatamente antes de que el espacio de separación pase al puesto de corte y la unidad de procesamiento central y el controlador se disponen de tal que si no se detecta el espacio de separación en la ubicación correcta, a continuación, el miembro de corte no realiza la operación de corte.
- 35 Preferentemente, el primer y segundo transportadores del transportador de salida se disponen entre el aplicador y el miembro de corte.
- 40 El aparato de empaquetado puede comprender un transportador de descarga dispuesto aguas abajo de y adyacente al segundo transportador del transportador de salida de tal manera que las agrupaciones de artículos sobre el segundo transportador pasan a la cinta transportadora de descarga. Un espacio de separación se proporciona preferentemente entre el transportador de descarga y el segundo transportador. El miembro de corte se dispone preferentemente de tal manera que corta dentro de dicho espacio de separación.
- 45 Preferentemente, el primer y segundo transportadores del transportador de salida están separados por un espacio de separación. Preferentemente, el primer y segundo transportadores se pueden mover uno respecto al otro de tal manera que el espacio de separación entre el primer y segundo transportadores se puede variar.
- 50 Cada uno del primer y/o segundo transportadores pueden comprender un par de transportadores separados opuestos para recibir los artículos entre los mismos. Los transportadores opuestos se disponen preferentemente para aplicar un agarre de fricción a los artículos sobre los transportadores de tal manera que la separación no deseada de artículos sobre los transportadores, a medida que la velocidad lineal del segundo transportador se varía selectivamente con relación a la velocidad lineal del primer transportador, se ve sustancialmente impedida. En este sentido, los transportadores opuestos se disponen preferentemente para aplicar un agarre de fricción a los artículos
- 55 sobre los transportadores de tal manera que la separación entre los artículos, diferente de la separación deseada entre artículos longitudinalmente adyacentes en agrupaciones adyacentes que se separan cuando la velocidad lineal del segundo transportador se varía selectivamente con respecto a la velocidad lineal del primer transportador, se evita sustancialmente.
- 60 Los transportadores opuestos se pueden mover uno con respecto al otro a fin de variar su separación con el fin de adaptarse a artículos de diferentes tamaños. Los transportadores opuestos se pueden alinear en la dirección longitudinal. Los transportadores opuestos se pueden separar verticalmente entre sí para formar transportadores superior e inferior.
- 65 El transportador de entrada y el primer transportador del transportador de salida se puede formar por un único

transportador. Preferentemente, el transportador de entrada y el primer transportador del transportador de salida son transportadores separados. En este caso, el transportador de entrada y el primer transportador del transportador de salida están preferentemente separados por un espacio de separación, con el aplicador provisto en el espacio de separación.

5 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para embalar helicoidalmente juntos una agrupación de artículos, comprendiendo el método: transportar los artículo sin embalar a un aplicador de embalaje con un transportador de entrada; embalar helicoidalmente las agrupaciones de artículos con material de embalaje mediante el accionamiento del aplicador de embalaje; transportar las agrupaciones embaladas de artículos lejos del aplicador con un transportador de salida en el que el transportador de salida comprende un primer transportador y un segundo transportador adyacente y aguas abajo del primer transportador y en el que la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se varía selectivamente a fin de separar, o aumentar la separación de, agrupaciones de uno o más artículos sobre el transportador de salida; en el que el aparato de empaquetado comprende un miembro de corte para cortar el material de embalaje que se extiende entre las agrupaciones deparadas de artículos, a medida que los espacios de separación entre las agrupaciones pasan por el miembro de corte, a fin de desconectar las agrupaciones separadas de artículos.

20 Preferentemente, los artículos sobre el transportador de entrada están en una corriente sustancialmente continua.

Preferentemente, los artículos embalados por el aplicador están en una corriente sustancialmente continua.

25 Preferentemente, los artículos que se transportan al aplicador de embalaje por el transportador de entrada no están asegurados. En este sentido, los artículos no se aseguran preferentemente entre sí antes de que los embale el aplicador de material de embalaje.

30 Preferentemente, la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se varía selectivamente a fin de separar, o aumentar la separación de las agrupaciones de uno o más artículos en, o parcialmente en, el segundo transportador de los artículos en, o parcialmente en, el primer transportador.

35 La velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se puede variar selectivamente por la variación de las respectivas velocidades lineales del primer y/o segundo transportadores. Preferentemente, la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se varía selectivamente mediante la variación de la velocidad lineal del segundo transportador mientras se mantiene la velocidad lineal del primer transportador sustancialmente constante.

Preferentemente, el método comprende las siguientes etapas:

40 1) la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador se ajusta y mantiene sustancialmente a la velocidad lineal del primer transportador ( $V_1$ ), con lo que una agrupación ( $n$ ) de uno o más artículos ( $A_1^n$  a  $A_W^n$ ) se recibe al menos parcialmente por el segundo transportador desde el primer transportador;

45 2) una vez proporción ' $z$ ' (donde  $0 < z \leq 1$ ) de la longitud ( $L_W^n$ ) del último artículo ( $A_W^n$ ), o la última fila lateral de artículos, de la agrupación ( $n$ ) se recibe por el segundo transportador, la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador se incrementa a un valor  $V_{2inc}$ ;

3) el segundo transportador se mantiene en el mayor valor ( $V_{2inc}$ ) hasta que el primer artículo, o fila lateral de

artículos, de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_1^{n+1}$ ), alcanza el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida, a fin de producir un espacio de separación de una longitud deseada ( $G$ ) entre el último artículo ( $A_W^n$ ), o la última fila lateral de artículos, de la agrupación ( $n$ ), y el primer artículo, o la primera fila

50 lateral de artículos, de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_1^{n+1}$ ) en este punto del tiempo, después de lo que la secuencia vuelve a la primera etapa (con  $n = n + 1$ ).

Preferentemente, las tres etapas anteriores se repiten a continuación en secuencia para cada agrupación de artículos  $A_x^y$  (es decir, donde  $x$  varía de 1 a  $W$ , para cada valor de  $y$ ) con el fin de separar los artículos aguas arriba restantes  $A_x^y$  en agrupaciones separadas por un espacio de separación ( $G$ ).

Cada agrupación de artículos puede comprender uno o más artículos, o filas laterales de los artículos. Preferentemente, cada agrupación de artículos comprende una pluralidad de artículos, o filas laterales de artículos.

Cada agrupación puede tener los mismos o diferentes números de artículos, o filas laterales de los artículos (W).

Los cambios en la velocidad lineal del segundo transportador de salida  $V_2$  de  $V_1$  a  $V_{2inc}$  y viceversa son preferentemente cambios graduales de velocidad, es decir, estos cambios en la velocidad son sustancialmente instantáneos.

Preferentemente, para la agrupación (n), el tiempo  $T_{V1}$  al que  $V_2 = V_1$  se calcula mediante:

$$T_{V1} = \frac{L_1^n + L_2^n + \dots + L_{W-1}^n + (z \times L_W^n)}{V_1}$$

$L_x^n$  es la longitud de cada artículo, o fila lateral de artículos, (x) de cada agrupación (y).

Preferentemente, para la agrupación (n) el tiempo ( $T_{V2inc}$ ) al segundo transportador se mantiene en el mayor valor ( $V_{2inc}$ ) se calcula por:

$$T_{V2inc} = \frac{L_W^n \times (1 - z)}{V_1}$$

Preferentemente  $V_{2inc}$  se calcula por la ecuación:

$$V_{2inc} = V_1 * \left( 1 + \frac{G}{L_W^n (1 - z)} \right)$$

Preferentemente, la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se varía selectivamente por un controlador.

Preferentemente, el método comprende el uso de al menos un sensor para detectar la posición y/o la longitud de los artículos. Preferentemente, la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador se varía selectivamente en función de las posiciones y/o longitudes de los artículos detectados, a fin de separar, o aumentar la separación de las agrupaciones de uno o más artículos en el transportador de salida.

Preferentemente, el al menos un sensor se utiliza para detectar la posición y/o la longitud de los artículos sobre los transportadores de entrada o salida. Preferentemente, el al menos un sensor se utiliza para detectar la posición y/o la longitud de los artículos sobre el primer transportador de salida.

Preferentemente, el al menos un sensor se conecta al controlador a través de una unidad de procesamiento central. Preferentemente, el al menos un sensor se utiliza para determinar los puntos en el tiempo en los que los bordes de ataque y salida de los artículos pasan a un cierto punto y la unidad de procesamiento central se utiliza para calcular las longitudes de los artículos, a partir de estos valores de tiempo. Preferentemente, la unidad de procesamiento central cuenta el número de artículos que pasan por dicho punto.

Preferentemente, el método comprende el uso de al menos un sensor de medición de espacios de separación para medir espacios de separación entre las agrupaciones separadas de artículos sobre el segundo transportador, calculando el tiempo que tomará el espacio de separación medido en recorrer la distancia desde el al menos un sensor de medición de espacios de separación hasta el miembro de corte y controlar el miembro de corte para realizar el corte a medida que los espacios de separación entre las agrupaciones pasan por el miembro de corte.

Preferentemente, el método comprende utilizar al menos un sensor detector de espacios de separación para detectar si hay o no un espacio de separación entre las agrupaciones de artículos sobre el segundo transportador, inmediatamente antes de que el espacio de separación pase al puesto de corte y si no se detecta el espacio de separación en la ubicación correcta, a continuación, el miembro de corte no realiza la operación de corte.

Preferentemente, el primer y segundo transportadores del transportador de salida se disponen entre el aplicador y el miembro de corte.

Preferentemente, el método comprende el uso de un transportador de descarga para transportar las agrupaciones embaladas y separadas de artículos del segundo transportador de salida.

Preferentemente, el método comprende variar una distancia entre el primer y segundo transportadores del transportador de salida.

Cada uno del primer y/o segundo transportadores puede comprender un par de transportadores separados opuestos

para recibir los artículos entre los mismos. En este caso, el método comprende preferentemente mover los transportadores opuestos uno respecto al otro a fin de variar su separación con el fin de adaptarse a artículos de diferentes tamaños. Preferentemente, el procedimiento comprende disponer los transportadores opuestos para aplicar un agarre de fricción a los artículos sobre los transportadores de tal manera que la separación no deseada de artículos sobre los transportadores, a medida que la velocidad lineal del segundo transportador se varía selectivamente con relación a la velocidad lineal del primer transportador, se evita sustancialmente. En este sentido, los transportadores opuestos se disponen preferentemente para aplicar un agarre de fricción a los artículos sobre los transportadores de tal manera que la separación entre los artículos, diferente de la separación deseada entre artículos longitudinalmente adyacentes en agrupaciones adyacentes que se separan cuando la velocidad lineal del segundo transportador se varía selectivamente con respecto a la velocidad lineal del primer transportador, se evita sustancialmente.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un programa informático que comprende instrucciones legibles por ordenador configurado para hacer que un ordenador realice un método de acuerdo con el segundo aspecto de la invención.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un medio legible por ordenador que lleva un programa informático de acuerdo con el tercer aspecto de la invención.

De acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato informático para embalar helicoidalmente juntos una agrupación de artículos que comprende:

una memoria que almacena instrucciones legibles por procesador; y un procesador dispuesto para leer y ejecutar las instrucciones almacenadas en dicha memoria; en el que dicho instrucciones legibles por procesador que comprenden instrucciones dispuestas para controlar el ordenador para realizar un método de acuerdo con el segundo aspecto de la invención.

Cualquiera de las características de cualquiera de los aspectos anteriores de la invención se puede combinar.

A continuación se describirán las realizaciones específicas de la presente invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina de embalaje de acuerdo con un aspecto de la presente invención (con un transportador de entrada de la máquina de embalaje mostrado con un contorno discontinuo y el material de embalaje aplicado por la máquina omitido para fines ilustrativos);  
 la Figura 2 es una vista en alzado lateral de la máquina de embalaje que se muestra en la Figura 1 (que muestra el material de embalaje aplicado por la máquina de embalaje);  
 la Figura 3 es una vista en planta de la máquina de embalaje que se muestra en la Figura 2;  
 las Figuras 4a a c muestran una vista en alzado lateral esquemática de la máquina de embalaje de las Figuras 1 a 3, que muestra, en secuencia, el método de operación de un transportador de salida de la máquina de embalaje de acuerdo con un aspecto de la presente invención (el material de embalaje aplicado por la máquina se omite para fines ilustrativos);  
 la Figura 5a muestra una vista en perspectiva de un transportador de salida inferior de la máquina de embalaje de las Figuras 1 a 4, donde un segundo transportador del transportador de salida inferior está en una primera posición con relación a un primer transportador del transportador de salida inferior;  
 la Figura 5b muestra una vista en planta del transportador de salida inferior de la Figura 5a;  
 la Figura 5c muestra una vista en sección transversal del transportador de salida inferior de las Figuras 5a y 5b, tomada a lo largo de la línea B-B en la Figura 5b;  
 la Figura 6a muestra una vista correspondiente a la de la Figura 5a, pero en la que el segundo transportador del transportador de salida inferior está en una segunda posición con respecto al primer transportador del transportador de salida inferior;  
 la Figura 6b muestra una vista en planta del transportador de salida inferior de la Figura 6a;  
 la Figura 6c muestra una vista en sección transversal del transportador de salida de las Figuras 6a y 6b, tomada a lo largo de la línea C-C en la Figura 6b;  
 la Figura 7 muestra una vista en perspectiva parcial de un extremo aguas arriba del segundo transportador del transportador de salida inferior, con una cinta del transportador omitido para fines ilustrativos, y  
 la Figura 8 muestra una vista esquemática de un sistema de control de la máquina de embalaje.

Haciendo referencia a las Figuras 1 a 3, se muestra una máquina de embalaje 1 de acuerdo con un aspecto de la presente invención. La máquina de embalaje 1 comprende un transportador de entrada 2 dispuesto para transportar los artículos sin embalar (A) hasta un aplicador de material de embalaje 3 y un transportador de salida 4 dispuesto para transportar los artículos (A) embalados por el aplicador 3 desde el aplicador 3 hasta un transportador de descarga 5.

Los transportadores de entrada y salida 2, 4 son sustancialmente rectos (cuando se ven desde arriba) y tienen un



eje longitudinal común 6 (véase Figura 3). Los mismos tienen sustancialmente la misma anchura y están sustancialmente alineados verticalmente entre sí. Los transportadores de entrada y salida 2, 4 están separados entre sí, en la dirección del eje longitudinal común 6 y el aplicador 3 se dispone entre los mismos.

5 Los artículos (A) se alimentan en una corriente sustancialmente continua desde un almacén (no mostrado) hasta el transportador de entrada 2 mediante un mecanismo alimentador en forma de un rollo alargado (no mostrado). Por consiguiente, los artículos (A) sobre el transportador de entrada 2 están en una corriente sustancialmente continua. Los artículos (A) se mantienen en una corriente sustancialmente continua a medida que se transportan por el transportador de entrada 2 hasta el aplicador de material de embalaje 3. Los artículos (A) se transportan por el transportador de entrada 2 en una dirección aguas abajo (indicada por la flecha D en la Figura 1).

10 En este sentido, los artículos sobre el transportador de entrada 2 que son adyacentes entre sí en la dirección del eje longitudinal del transportador de entrada 2 están en contacto entre sí. No hay sustancialmente ninguna separación entre los artículos que son adyacentes entre sí en la dirección longitudinal del transportador de entrada 2. Los artículos sobre el transportador de entrada 2 no están en agrupaciones separadas, a pesar de que pueden considerarse como formando agrupaciones que están en contacto entre sí.

15 En la realización mostrada en las Figuras, los artículos (A) sobre el transportador de entrada 2 están en una sola fila, es decir, en una sola fila longitudinal. Como alternativa, los artículos sobre el transportador de entrada 2 se pueden disponer en una pluralidad de filas longitudinales lateralmente adyacentes. En este caso, los artículos longitudinalmente adyacentes en la misma fila longitudinal y/o filas longitudinales adyacentes pueden estar en contacto entre sí a fin de formar una corriente sustancialmente continua. Se prefiere que los artículos longitudinalmente adyacentes en la misma fila longitudinal estén en contacto entre sí a fin de formar una corriente sustancialmente continua.

20 En la realización mostrada en las Figuras, los artículos (A) son sustancialmente latas cilíndricas, con las latas longitudinalmente adyacentes teniendo superficies de contacto que están a ras entre sí de tal manera que no hay sustancialmente ninguna separación entre las superficies de contacto. Sin embargo, se apreciará que, cuando las superficies de contacto de artículos adyacentes no están sustancialmente a nivel entre sí, los artículos pueden estar en contacto entre sí, pero tienen superficies que están parcialmente en contacto y parcialmente sin contacto.

25 Los artículos (A) sobre el transportador de entrada son artículos no asegurados, es decir, artículos que no están asegurados entre sí (por ejemplo, con una bandeja) antes de embalsarse por el aplicador 3.

30 El aplicador de material de embalaje 3 incorpora un anillo aplicador giratorio 7. El anillo aplicador 7 gira continuamente alrededor de un eje que es sustancialmente paralelo al eje longitudinal común 6 de los transportadores 2, 4 y distribuye el material de embalaje 9 (no mostrado en la Figura 1 para fines ilustrativos) desde bobinas 10 dispuestas a intervalos angulares alrededor de una cara frontal del anillo de aplicador 7. Las bobinas 10 se unen a los artículos que llegan sobre el transportador de salida 4 por corrientes de material de embalaje 9 (mostrado en rayado cruzado en las Figuras 2 y 3) que acaban de embalsarse alrededor de los artículos. Por lo tanto, a medida que el anillo aplicador 7 gira, el material de embalaje 9 se retira de las bobinas 10 y se envuelve alrededor de artículos siguiendo estos artículos, a medida que pasan a través del anillo aplicador 7.

35 El material de embalaje 9 en cada bobina 10 está en la forma de una banda alargada continua de película fina, estirable de plástico sintético tal como un material basado en poliuretano. La película se puede estirar en la dirección lateral, así como en la dirección longitudinal (como se describe en más detalle a continuación). A medida que los artículos pasan a través del anillo 7, el material de embalaje 9 se estira y después se embala de forma helicoidal alrededor de los artículos. El proceso de embalaje continúa a medida que los artículos avanzan a lo largo de los transportadores de entrada y salida 2, 4 de tal manera que el material de embalaje 9 sigue enrollándose de forma helicoidal alrededor de los artículos aguas arriba sucesivos a fin de producir una embalaje continua de artículos. El material de embalaje 9 está diseñado para recuperarse del estiramiento de modo que se contraiga fuertemente alrededor de los artículos después del enrollamiento.

40 Los artículos que pasan del transportador de entrada 2 al transportador de salida a través del aplicador de embalaje 3 están en una corriente sustancialmente continua. Por consiguiente, los artículos se embalan en una corriente sustancialmente continua por el aplicador de embalaje 3. Esto produce una embalaje continua de una corriente sustancialmente continua de artículos (A).

45 El transportador de salida 4 comprende un primer transportador 11 adyacente al aplicador de embalaje 3 en la dirección aguas abajo y un segundo transportador 12 adyacente al primer transportador 11 en la dirección aguas abajo.

50 El primer transportador 11 comprende un transportador inferior 11a y un transportador superior 11b dispuesto por encima del transportador inferior 11a (véase Figuras 4a a c). Los transportadores superior e inferior 11a, 11b están alineados sustancialmente en la dirección longitudinal. En este sentido, los extremos aguas arriba y aguas abajo del

transportador superior 11b están sustancialmente alineados con los extremos aguas arriba y aguas abajo del transportador inferior 11a, respectivamente, en la dirección longitudinal. Los transportadores superior e inferior 11a, 11b son sustancialmente rectos y están sustancialmente alineados en la dirección lateral tal que tienen un eje longitudinal común. Los transportadores superior e inferior 11a, 11b tienen sustancialmente la misma anchura.

5 De manera similar, el segundo transportador 12 comprende un transportador inferior 12a y un transportador superior 12b dispuesto por encima del transportador inferior 12a (véase Figuras 4a a c). Los transportadores superior e inferior 12a, 12b están alineados sustancialmente en la dirección longitudinal. En este sentido, los extremos aguas arriba y aguas abajo del transportador superior 12b están sustancialmente alineados con los extremos aguas arriba y aguas abajo del transportador inferior 12a, respectivamente, en la dirección longitudinal. Los transportadores superior e inferior 12a, 12b son sustancialmente rectos y están sustancialmente alineadas en la dirección lateral de tal manera que tienen un eje longitudinal común. Los transportadores superior e inferior 12a, 12b tienen sustancialmente la misma anchura.

15 Los transportadores superior e inferior 11a, 11b del primer transportador 11 se desplazan sustancialmente a la misma velocidad lineal ( $V_1$ ). Del mismo modo, los transportadores superior e inferior 12a, 12b del segundo transportador 12 se desplazan sustancialmente a la misma velocidad lineal ( $V_2$ ) (como se describe en más detalle a continuación). Las velocidades lineales del primer y segundo transportadores  $V_1$ ,  $V_2$  son en la misma dirección, de manera que los artículos sobre los transportadores se transportan en la dirección D.

20 El primer y segundo transportadores de salida 11, 12 están separados por un espacio de separación de longitud C en la dirección longitudinal (véase Figura 4b). En este sentido, el extremo aguas arriba del segundo transportador superior 12b está separado del extremo aguas abajo del primer transportador superior 11b por el espacio de separación C. De manera similar, el extremo aguas arriba del segundo transportador inferior 12a está separado desde el extremo aguas abajo del primer transportador inferior 11a por el espacio de separación C.

25 El transportador de descarga 5 está longitudinalmente separado del segundo transportador 12 del transportador de salida 4. El transportador de descarga 5 se dispone para recibir agrupaciones embaladas y separadas de artículos del segundo transportador de salida 12 y para transportar estas agrupaciones a una ubicación deseada, por ejemplo, a una tienda. El transportador de descarga 5 está sustancialmente alineado verticalmente con el transportador inferior 12a del segundo transportador 12.

35 Un puesto de corte 15 se sitúa entre el segundo transportador 12 y el transportador de descarga 5. El puesto de corte 15 tiene un miembro de corte en la forma de una cuchilla de movimiento alternativo 40 (véase Figura 2) que se dispone para cortar el material de embalaje 9 que se extiende entre las agrupaciones separadas de artículos (descrito en más detalle a continuación). El miembro de corte puede ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo un alambre caliente.

40 Haciendo referencia a la Figura 8, el transportador de entrada 2, el primer y segundo transportadores 11, 12 del transportador de salida 4 y el transportador de descarga 5 se accionan por medio de accionadores respectivos 83, 81, 82, 84. La cuchilla de corte 40 del puesto de corte 15 se acciona por un accionador 85. Cada uno de estos accionadores 81-85 se controla por un controlador 80.

45 Un primer sensor 13 (véase Figura 2) se dispone para detectar cuándo un artículo pasa por el sensor 13 y para determinar la longitud del artículo (como se describe en más detalle a continuación). El primer sensor 13 es adyacente a y se encuentra aguas arriba del extremo aguas abajo del primer transportador 11. El primer sensor 13 se proporciona en un flanco lateral del primer transportador inferior 11a del transportador de salida 4, unido a un bastidor sobre el que el primer transportador 11 se soporta de forma giratoria. El primer sensor 13 es un sensor óptico.

50 Una matriz de sensores de medición de espacios de separación 14 se dispone para medir un espacio de separación longitudinal entre las agrupaciones longitudinalmente adyacentes de artículos sobre el segundo transportador 12 (como se describe en más detalle a continuación). La matriz de sensores de medición de espacios de separación 14 es adyacente a y se encuentra aguas arriba del puesto de corte 15. La matriz de sensores de medición de espacios de separación 14 comprende primer y segundo sensores 14a, 14b. El segundo sensor 14b es adyacente a y está separado del primer sensor 14a en la dirección longitudinal aguas abajo 6. El primer y segundo sensores 14a, 14b se disponen en un flanco lateral del segundo transportador inferior 12a, fijado a un bastidor sobre el que el segundo transportador 12 se soporta de forma giratoria. El primer y segundo sensores 14a, 14b son sensores ópticos.

60 Un sensor detector de espacios de separación 16 se dispone para detectar si hay o no un espacio de separación longitudinal entre las agrupaciones longitudinalmente adyacentes en el segundo transportador 12 inmediatamente antes de que el espacio de separación pase al puesto de corte 15 (como se describe en más detalle a continuación). El sensor detector de espacios de separación 16 es inmediatamente adyacente a, y se encuentra aguas arriba de, el puesto de corte 15. El sensor detector de espacios de separación 16 es un sensor óptico.

65

Haciendo referencia a la Figura 8, el primer sensor 13, la matriz de sensores de medición de espacios de separación 14 y el sensor detector de espacios de separación 16 están cada uno conectado a una unidad de procesamiento central 79, que se conecta a un controlador 80. El controlador 80 se conecta a los accionadores 83, 81, 82, 84 respectivos del transportador de entrada 2, el primer y segundo transportadores 11, 12 del transportador de salida 4 y el transportador de descarga 5. La unidad de procesamiento central 79 se dispone también para recibir valores de entrada del número de artículos N a embalar por unidad de tiempo, la duración prevista media de los artículos a embalar  $L_{av}$ , el número de artículos en cada agrupación  $W^y$  (donde 'y' corresponde al número de agrupación), la longitud deseada del espacio de separación G entre cada agrupación y el valor 'z' (véase más adelante).

Basándose en las señales recibidas de los sensores 13, 14, 16, la unidad de procesamiento central 79 opera el controlador 80 para controlar las velocidades lineales del transportador de entrada 2, del primer y segundo transportadores 11, 12 del transportador de salida 4 y del transportador de descarga 5 mediante el control de sus accionadores 83, 81, 82, 84 respectivos. Además, el controlador 80 controla la sincronización del puesto de corte 15.

Como se describirá a continuación, la velocidad lineal del segundo transportador de salida 12 se varía selectivamente con relación a la velocidad lineal del primer transportador de salida 11 (por la unidad de procesamiento central 79 y el controlador 80) a fin de separar la corriente continua de artículos embalados que pasan a lo largo del transportador de salida 4 en agrupaciones separadas, longitudinalmente separadas, de artículos.

Haciendo referencia a continuación a las Figuras 4A a 4C, se muestra una vista lateral esquemática del primer y segundo transportadores 11, 12 del transportador de salida 4, del puesto de corte 15 y del transportador de descarga 5. Las Figuras 4a a c muestran la etapas secuenciales de un método, de acuerdo con un aspecto de la invención, variando de manera selectiva la velocidad lineal del segundo transportador de salida 12 con relación a la velocidad lineal del primer transportador de salida 11 a fin de separar la corriente continua de artículos embalados que pasan a lo largo del transportador de salida 4 en agrupaciones separadas, longitudinalmente separadas, de artículos.

Se apreciará que los artículos que se muestran son una selección de los artículos que pasan a lo largo del transportador, con artículos aguas arriba y aguas abajo de aquellos que se muestran omitidos de las Figuras con fines ilustrativos.

Haciendo referencia a la Figura 4a, cada uno de los artículos que se muestran se etiqueta  $A_x^y$ , donde 'x' corresponde a la posición aguas arriba del artículo en el agrupación respectiva e 'y' corresponde a la posición aguas arriba de la agrupación con referencia a las agrupaciones de artículos que se muestran en la Figura 4a (es decir, el

artículo más aguas abajo en agrupación 'y' se etiqueta como  $A_1^y$ , el artículo adyacente aguas arriba en la agrupación se etiqueta como  $A_2^y$ , etc y  $A_x^y$  se refiere al artículo x de la agrupación más aguas abajo que se muestra en la Figura 4a,  $A_1^y$  se refiere a la siguiente agrupación aguas arriba,  $A_2^y$  se refiere a la siguiente agrupación aguas arriba de  $A_1^y$ , etc).

Cada una de las agrupaciones de artículos consiste en un número pre-designado  $W^y$  de artículos (donde 'Y' corresponde de nuevo a la posición aguas arriba de la agrupación con referencia a las agrupaciones de los artículos mostrados en la Figura 4a). En la realización actualmente descrita  $W^y = 2$  (para cada valor de y), es decir, cada

agrupación consiste en dos artículos. Por consiguiente,  $A_x^y = A_{W^y}^y$  (para cada valor de y). Sin embargo, se apreciará que el número de artículos  $W^y$  en cada agrupación puede variarse (es decir, el valor de  $W^y$  puede variar a medida que el valor de y varía). El valor de  $W^y$  se introduce manualmente en la unidad de procesamiento central 79. Además, el valor  $W^y$  se puede variar durante la operación de la máquina a fin de variar el número de artículos en cada agrupación sin tener que parar y arrancar la máquina.

El transportador de entrada 2 se fija, por el controlador 80, para operar a una velocidad lineal  $V_{entrada}$ . La velocidad lineal  $V_{entrada}$  se calcula mediante la unidad de procesamiento central 79 en función del número de artículos N a embalar por unidad de tiempo (por ejemplo, por minuto) y la longitud anticipada promedio de cada artículo a embalar  $L_{av}$ . Los valores de N y  $L_{av}$  se introducen manualmente en la unidad de procesamiento central 79 antes de la operación de la máquina de embalaje. Se apreciará que los valores de N y  $L_{av}$  se pueden variar según se desee.

En concreto:

$$V_{entrada} = N \times L_{av} \quad (1)$$

Como alternativa, la velocidad lineal del transportador de entrada  $V_{entrada}$  se puede variar para tener en cuenta

- diferentes longitudes de los artículos, a fin de proporcionar el número requerido de artículos por unidad de tiempo (N), es decir, las longitudes reales de los artículos se utilizan en lugar de la media de las longitudes esperadas  $L_{av}$ . Esto podría conseguirse mediante el uso de una disposición de sensor para medir las longitudes de los artículos sobre el transportador de entrada para variar la velocidad lineal del transportador de entrada  $V_{entrada}$  a fin de proporcionar el número requerido de artículos por unidad de tiempo (N) transportados a lo largo del transportador de entrada. La disposición de sensor mediría preferentemente las longitudes de artículos sobre el transportador de entrada. Como alternativa, la medición de las longitudes de artículos sobre el primer transportador de salida 11, por el primer sensor 13 (ver más adelante), podría utilizarse. Las longitudes medidas de los artículos pasarían del sensor a la unidad de procesamiento central 79, lo que a continuación, calcularía el valor de  $V_{entrada}$  en consecuencia.
- El valor de  $V_{entrada}$  se pasa a continuación de la unidad de procesamiento central 79 al controlador 80, que controla el accionador 83 del transportador de entrada de manera que la velocidad lineal del transportador de entrada 2 es igual a este valor calculado.
- La velocidad lineal  $V_1$  del primer transportador de salida 11 se fija, por la unidad de procesamiento central 79 y el controlador 80 (que controla el actuador respectivo 81 del primer transportador de salida), de tal manera que  $V_1$  es sustancialmente igual a  $V_{entrada}$  en todo momento.
- En este sentido, las velocidades lineales de los transportadores superior e inferior 11a, 11b del primer transportador 11 se fijan para ser sustancialmente iguales en todo momento y son iguales a  $V_1$ . Las velocidades lineales del transportador de entrada 2 y del primer y segundo transportadores de salida 11, 12 están en la misma dirección (véanse las flechas etiquetadas como  $V_{entrada}$ ,  $V_1$  y  $V_2$ ) y son tales que los artículos  $A_x^y$  sobre los transportadores 2, 4 se transportan en la dirección de la flecha D.
- La velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador de salida 12 se fija, por la unidad de procesamiento central 79 y el controlador 80 (que controla el segundo accionador 82 del transportador de salida respectivo). En este sentido, las velocidades lineales de los transportadores superior e inferior 12a, 12b del segundo transportador 12 se fijan para ser sustancialmente iguales en todo momento y son iguales a  $V_2$ .
- La velocidad lineal del segundo transportador de salida 12 con relación a la velocidad lineal de la primera transportador de salida 11 se varía selectivamente a fin de separar la corriente continua de artículos embalados  $A_x^y$  sobre el transportador de salida 4 en agrupaciones separadas, longitudinalmente separadas, de artículos de un número  $W^y$  deseado (en este caso  $W = 2$ ) realizando la siguiente secuencia de etapas:
- 1) la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador 12 se fija para ser sustancialmente la misma que la velocidad lineal del primer transportador  $V_1$ , en la que una agrupación de artículos ( $A_1^1$  a  $A_2^1$ ) se recibe al menos parcialmente por el segundo transportador de salida 12 del primer transportador de salida 11;
  - 2) una vez que la proporción 'z' proporción (donde  $0 < z \leq 1$ ) de la longitud  $L_2^1$  del último artículo  $A_2^1$  de la agrupación se recibe por el segundo transportador 12, la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador de salida 12 se incrementa a un valor  $V_{2inc}$ ;
  - 3) el segundo transportador 12 se mantiene en el valor  $V_{2inc}$  hasta que el primer artículo  $A_1^2$  de la siguiente agrupación aguas arriba alcanza el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida 12, a fin de producir una separación de una longitud G deseada entre el último artículo  $A_2^1$  de la agrupación y el primer artículo  $A_1^2$  de la siguiente agrupación aguas arriba en este punto del tiempo, después de lo que la secuencia vuelve a la primera etapa (es decir, en el punto en el que el primer artículo  $A_1^2$  de la siguiente agrupación aguas arriba alcanza el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida 12, la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador de salida 12 se reduce para que sea sustancialmente igual a la del primer transportador de salida  $V_1$ ).
- Las tres etapas anteriores se repiten a continuación en secuencia para cada agrupación de los artículos  $A_x^y$  (es decir, donde x varía de 1 a W, para cada valor de y) con el fin de separar los artículos  $A_x^y$  en agrupaciones separadas por un espacio de separación G.
- El punto del tiempo inmediatamente después de que la etapa (2) comienza se muestra en la Figura 4a. El punto del tiempo en que la etapa (3) pasa a la etapa (1) se muestra en la Figura 4b.

Durante la siguiente etapa (1), el próximo artículo aguas arriba  $A_1^1$  se recibe por el segundo transportador 12 y se transporta por el segundo transportador de salida 12 a la velocidad lineal del segundo transportador  $V_2$ , que es sustancialmente igual a la del primer transportador  $V_1$  (durante esta etapa). El artículo  $A_1^1$  está en contacto con el primer y segundo transportadores de salida, que están ambos a la velocidad lineal  $V_1$ . Por consiguiente, el espacio de separación  $G$  entre los artículos  $A_2^1$  y  $A_1^1$  (es decir, entre las agrupaciones adyacentes) se mantiene sustancialmente constante durante esta etapa.

10 Durante la siguiente etapa (2), los artículos  $A_2^1$  y  $A_1^1$  (así como  $A_2^2$ ) se transportan ambos por el segundo transportador a una velocidad lineal  $V_{2inc}$ . Por consiguiente, el espacio de separación  $G$  entre estos artículos permanece también sustancialmente constante durante esta etapa.

El espacio de separación  $G$  es el espacio de separación longitudinal entre el borde de salida  $E_T$  (el borde aguas arriba) del artículo  $A_2^1$  y el borde de ataque  $E_L$  (el borde aguas abajo) del artículo  $A_1^1$ .

15 A lo largo de cada una de las tres etapas anteriores, la velocidad lineal  $V_1$  del primer transportador de salida 11 se mantiene sustancialmente constante. En consecuencia, la velocidad lineal relativa del segundo transportador de salida 12 con relación a la del primer transportador de salida 11 se varía selectivamente mediante la variación de la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador de salida 12.

20 Los cambios en la velocidad lineal del segundo transportador de salida  $V_2$  de  $V_1$  a  $V_{2inc}$  y viceversa son cambios graduales de velocidad, es decir, estos cambios en la velocidad son sustancialmente instantáneos. El valor de  $V_{2inc}$  se calcula por la unidad de procesamiento central 79, como se describirá a continuación con referencia a las Figuras 4a a 4c.

25 A medida que un artículo  $A_x^y$  pasa el primer sensor 13, el sensor detecta los tiempos  $TL_x^y$ ,  $TT_x^y$  en los que el bordes de ataque y de salida  $E_L$ ,  $E_T$  del artículo  $A_x^y$  pasan por el sensor 13, respectivamente, y estos valores de tiempo se pasan a la unidad de procesamiento central 79. la unidad de procesamiento central 79 registra los valores de tiempo  $TL_x^y$ ,  $TT_x^y$  en una memoria y calcula la longitud  $L_x^y$  del artículo  $A_x^y$  (en la dirección longitudinal) de la velocidad lineal  $V_1$  del primer transportador de salida 11 utilizando la ecuación:

$$L_x^y = V_1 \times (TT_x^y - TL_x^y) \quad (2)$$

30 En la realización descrita, cada artículo  $A_x^y$  tiene sustancialmente la misma longitud  $L_x^y$ . Sin embargo, se apreciará que los artículos pueden tener diferentes longitudes (como se describe en más detalle a continuación).

35 En la Figura 4a (es decir, donde  $W = 2$ ), el segundo artículo de la primera agrupación  $A_2^1$  se ha recibido por el segundo transportador de salida 12 por la distancia  $z \cdot L_2^1$  (para facilitar la ilustración, el etiquetado de estas distancias en la Figura 4a ignora el espacio de separación infinitesimal creado en la Figura 4a entre los artículos  $A_2^1$  y  $A_1^1$ ). La secuencia pasa, a continuación, a la etapa (2), en la que la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador 12 se incrementa a un valor  $V_{2inc}$ . Puesto que  $V_{2inc}$  es mayor que  $V_1$ , el artículo  $A_2^1$  comienza entonces a separarse del siguiente artículo aguas arriba  $A_1^1$  (que es el primer artículo de la siguiente agrupación aguas arriba), creando un espacio de separación entre los artículos en la dirección longitudinal.

40 En el punto del tiempo en que  $V_2$  se incrementa a  $V_{2inc}$  (que es la posición inmediatamente antes a la que se muestra en la Figura 4a- es decir, donde  $A_2^1$  están en contacto con  $A_1^1$ ) la distancia entre el borde de ataque  $E_L$  del artículo  $A_1^1$  y el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida 12 es igual a  $L_2^1 \cdot (1-z)$  (puesto que en este momento  $A_2^1$  y  $A_1^1$  están en contacto).

El tiempo necesario para que el borde de ataque  $E_L$  del artículo  $A_1^1$  alcance el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida 12, mientras que viaja a una velocidad lineal  $V_1$  es también el momento  $T_{V2inc}$  en que  $V_2$  se

mantiene a  $V_{2inc}$  y se calcula a partir de:

$$T_{V_{2inc}} = \frac{L_2^1 \times (1-z)}{V_1} \quad (3)$$

Esto puede expresarse más generalmente como:

$$T_{V_{2inc}} = \frac{L_W^n \times (1-z)}{V_1} \quad (4)$$

(para la agrupación 'n')

Durante el período de tiempo en que  $V_2 = V_{2inc}$  la longitud del espacio de separación (en la dirección longitudinal) se incrementa linealmente de 0 a un valor G (véase Figuras 4a y 4b).

Con el fin de producir un espacio de separación de longitud G deseada entre los artículos  $A_1^1$  y  $A_2^1$  en el tiempo  $T_{V_{2inc}}$ , el artículo  $A_2^1$  debe recorrer la distancia  $L_2^1 (1-Z) + G$  en el tiempo  $T_{V_{2inc}}$ .

Por consiguiente, utilizando la ecuación velocidad = distancia/tiempo (asumiendo una velocidad constante), el valor de  $V_{2inc}$  necesario para producir un espacio de separación de longitud G deseada entre el artículo  $A_1^1$  y el siguiente artículo aguas arriba  $A_2^1$  en el punto en que el próximo artículo aguas arriba  $A_2^1$  alcanza el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida 12 se calcula mediante la unidad de procesamiento central 79 utilizando la ecuación:

$$V_{2inc} = \frac{V_1 (L_2^1 (1-z) + G)}{L_2^1 (1-z)} \quad (5)$$

Esto se simplifica a:

$$V_{2inc} = V_1 * \left( 1 + \frac{G}{L_2^1 (1-z)} \right) \quad (6)$$

Esto puede expresarse más generalmente como:

$$V_{2inc} = V_1 * \left( 1 + \frac{G}{L_W^n (1-z)} \right) \quad (7)$$

Esto supone que el aumento de  $V_1$  a  $V_{2inc}$  es un cambio gradual de velocidad. Si el aumento no fue un cambio gradual a continuación una versión modificada de esta ecuación se podría utilizar en la que el aumento de la velocidad con el tiempo se tiene en cuenta mediante el uso de técnicas de cálculo estándar.

La unidad de procesamiento central 79 pasa el valor calculado de  $V_{2inc}$  al controlador 80 que controla la velocidad lineal del segundo transportador de salida 12 en consecuencia.

Como se ha indicado anteriormente,  $V_2$  se mantiene en  $V_{2inc}$  durante el tiempo  $T_{V_{2inc}}$ . Al final de este período de tiempo, el borde de ataque  $E_L$  del primer artículo de la siguiente agrupación  $A_2^2$  acaba de alcanzar el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida 12. A continuación se vuelve a las etapas (1) y (2), en las que la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador 12 se fija sustancialmente a la misma que la velocidad lineal del primer transportador  $V_1$ , hasta que una proporción 'z' (donde  $0 < z \leq 1$ ) de la longitud  $L_2^2$  del último artículo  $A_2^2$  de la siguiente agrupación se recibe por el segundo transportador 12.

La distancia  $L_{Total}$  que los artículos en la siguiente agrupación deben viajar hasta que la proporción 'z' (donde  $0 < z \leq 1$ ) de la longitud  $L_2^2$  del último artículo  $A_2^2$  de la siguiente agrupación se recibe por el segundo transportador 12 se calcula mediante:

$$L_{Total} = L_1^2 + (z \times L_2^2) \quad (8)$$

Por lo tanto, utilizando el tiempo de la ecuación = distancia/velocidad, el tiempo  $T_{V_1}$  al que  $V_2 = V_1$  (para esta

próxima agrupación) se calcula por:

$$T_{V_1} = \frac{L_1^2 + (z \times L_2^2)}{V_1} \quad (9)$$

Esto puede expresarse más generalmente como:

$$T_{V_1} = \frac{L_1^{n+1} + L_2^{n+1} + \dots + L_{W-1}^{n+1} + (z \times L_W^{n+1})}{V_1} \quad (10)$$

5

Se apreciará que para cada agrupación (n), el tiempo  $T_{V_1}$  al que  $V_2 = V_1$  (para esta agrupación) se calcula por:

$$T_{V_1} = \frac{L_1^n + L_2^n + \dots + L_{W-1}^n + (z \times L_W^n)}{V_1} \quad (11)$$

10 Por consiguiente, para cada agrupación  $V_2 = V_1$  durante  $T_{V_1}$  entonces  $V_2 = V_{2inc}$  durante  $T_{V_2}$ , a continuación, esto se

repite. Mediante la repetición de la secuencia de tapas anterior para cada comparación, los artículos  $A_x^y$  que pasan a lo largo del transportador de salida 4 se separan en agrupaciones longitudinalmente separadas de la cantidad de artículos  $W^y$ , donde las agrupaciones están separadas entre sí por el espacio de separación longitudinal G.

15 Los cálculos anteriores asumen que los artículos sobre el primer transportador de salida 11 están en una corriente sustancialmente continua. En la práctica, puede ser el caso de que, debido a factores externos, los artículos sobre el transportador de entrada son perturbados de tal manera que no se encuentran en una corriente sustancialmente continua. En consecuencia, el primer sensor 13 (y la unidad de procesamiento central 79) se dispone para determinar las posiciones de los artículos y para determinar si hay cualquier separación entre los artículos sobre el  
20 primer transportador de salida 11. Si hay cualquier separación entonces el primer sensor 13 envía una señal a la unidad de procesamiento central 79 que adapta los cálculos anteriores en consecuencia y/o detiene la máquina.

En la realización descrita  $z = 1/3$ . El valor de  $z$  se introduce manualmente en la unidad de procesamiento central 79 y se puede variar según se desee. El valor de 'z' se elige de modo que el contacto de fricción entre el segundo

25 transportador 12 y el último artículo en la agrupación  $A_{W^y}^y$  es suficiente que cuando, durante la etapa 2, la velocidad lineal del segundo transportador se incrementa a  $V_{inc}$ , el artículo  $A_{W^y}^y$  se transporta por el segundo transportador 12 a esta velocidad lineal.

El valor de G se introduce manualmente en la unidad de procesamiento central 79 y se puede variar según se  
30 desee. En la realización descrita, el valor de G es el mismo para cada par adyacente de agrupaciones. Sin embargo, se apreciará que el valor de G se puede variar entre pares adyacentes de agrupaciones si se desea. El valor de G se puede variar durante la operación de la máquina a fin de variar el tamaño del espacio de separación sin tener que parar y arrancar la máquina.

35 Debido a que el valor calculado de  $V_{2inc}$  tiene en cuenta las longitudes de los artículos, el valor de  $V_{2inc}$  se ajusta automáticamente si hay un cambio en la longitud de los artículos. En consecuencia no hay necesidad de parar y volver a calibrar la máquina si las longitudes de los artículos varían.

Como se ha indicado anteriormente, el primer sensor 13 se utiliza para medir las longitudes de los artículos. Los  
40 valores de  $V_2$ ,  $T_{V_{2inc}}$  y  $T_{V_1}$  (y posiblemente  $V_1$ ) se calculan en función de las longitudes medidas de los artículos. Por consiguiente, puesto que los artículos sobre el primer transportador de salida 11 están en una corriente sustancialmente continua, una vez que la posición del primer artículo en toda la corriente, es decir, cuando la máquina se enciende por primera vez, se conoce, no es teóricamente necesario que las posiciones de los siguientes artículos en la corriente se midan. Solo se requiere determinar sus longitudes. El primer sensor 13 se dispone para  
45 determinar cuando el primer artículo de toda la corriente pasa por el primer sensor 13 y esta señal de tiempo se pasa a la unidad de procesamiento central 79, que inicia a continuación la secuencia anterior de etapas en consecuencia.

Si las longitudes de los artículos que están siendo alimentados sobre el transportador de entrada eran conocidas,  
50 por ejemplo, si tienen todos una longitud constante, conocida, entonces no sería necesario que el aparato tenga un sensor 13 que mide la longitud de los artículos. Sin embargo, un aparato de este tipo no sería capaz de tomar en cuenta automáticamente las longitudes variantes de los artículos.

Además, si la posición inicial del primer artículo en toda la corriente era conocida antes de arrancar la máquina, y se  
55 conocen todas las longitudes de los artículos (por ejemplo, si fueran constantes), entonces es concebible que la

máquina no requiera un sensor 13 para determinar cuando el primer artículo de toda la corriente pasa por el primer sensor 13, o para determinar las longitudes de los artículos. Una máquina de este tipo solo tendría que utilizar un controlador para variar la velocidad lineal del segundo transportador como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, un aparato de este tipo no sería capaz de tomar en cuenta automáticamente las longitudes variantes de los artículos y no sería capaz de tomar en cuenta cualquier perturbación de los artículos a lo largo de los transportadores.

Puesto que las agrupaciones están separadas entre sí, el material de embalaje 9 que se envuelve de forma continua alrededor de los artículos se estira entre las agrupaciones (véase Figura 2). En consecuencia, es necesario que el material de embalaje 9 sea de un material que se pueda estirar suficientemente en la dirección longitudinal (además de ser suficiente estirable en la dirección lateral para permitir el embalaje helicoidal).

El tamaño del espacio de separación entre las agrupaciones adyacentes puede no ser exactamente igual al valor calculado de G debido a factores externos, tales como la capacidad de resistencia del material de embalaje 9. En consecuencia, es necesario medir la distancia entre las agrupaciones adyacentes de artículos.

El primer y segundo sensores 14a, 14b del espacio de separación de la matriz de sensores de medición de espacios de separación 14 se disponen para medir la distancia entre las agrupaciones adyacentes de artículos sobre el segundo transportador de salida 12, es decir, la distancia entre el borde de salida  $E_T$  del último artículo en una

agrupación  $A_W^n$  y el borde de ataque  $E_L$  del primer artículo en la siguiente agrupación  $A_{i+1}^{n+1}$ . Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante el registro de los tiempos ( $T_1$ ,  $T_2$ ) a los que el borde de salida del último artículo en una agrupación  $A_W^n$  y el borde de ataque del primer artículo en la agrupación siguiente  $A_{i+1}^{n+1}$  pasan por los sensores y utilizar esto junto con la velocidad lineal conocida del segundo transportador para calcular la diferencia (es decir, utilizar la longitud del espacio de separación =  $(T_2 - T_1) * V_2$ ).

El valor del espacio de separación medido  $G_m$  entre cada agrupación se pasa de la matriz de sensores de medición de espacios de separación 14 a la unidad de procesamiento central 79, que registra estos valores en su memoria. Además, puesto que la distancia desde la matriz de sensores de medición de espacios de separación 14, hasta el puesto de corte 15, se conoce, la ubicación del espacio de separación se sabe en este punto del tiempo. La unidad de procesamiento central 79 calcula el tiempo que tomará el espacio de separación medido en recorrer la distancia desde la matriz de sensores de medición de espacios de separación 14 hasta el puesto de corte 15 cuando se desplaza a la velocidad  $V_2$ . La unidad de procesamiento central 79 se dispone para tomar en cuenta cualquier variación en  $V_2$  durante el tiempo en que el espacio de separación tarda en llegar al puesto de corte 15 (por ejemplo, si  $V_2$  se incrementa de  $V_1$  a  $V_{2inc}$  o viceversa) utilizando técnicas de cálculo estándar, a fin de calcular cuando el espacio de separación medido llegará al puesto de corte 15.

La unidad de procesamiento central 79 opera la cuchilla de corte 40 del puesto de corte 15, a través del controlador 80 y accionador 85 respectivo, de modo que la cuchilla de corte 40 se mueve para cortar el material de embalaje 9 que se extiende entre las agrupaciones adyacentes cuando el espacio de separación medido entre las agrupaciones pasa por la cuchilla de corte 40.

Como medida de seguridad, el sensor detector de espacios de separación 16, que está inmediatamente adyacente y aguas arriba del puesto de corte 15, se dispone para detectar si la posición real del espacio de separación corresponde o no con la de la posición calculada del espacio de separación inmediatamente antes de que el espacio de separación pase por el puesto de corte 15. Si no se detecta que el espacio de separación está en la ubicación correcta, entonces la cuchilla de corte 40 no se opera. Esto evita que la cuchilla de corte 40 se opere inadvertidamente cuando un artículo está pasando por la cuchilla, en oposición a un espacio de separación. Esto evita daños en los artículos.

Las agrupaciones separadas de los artículos pasan a continuación del puesto de corte 15 al transportador de descarga 5.

Como se ha indicado anteriormente, el primer y segundo transportadores de salida 11, 12 están separados por un espacio de separación de longitud C en la dirección longitudinal 6. Con referencia a continuación a las Figuras 5 y 6 se muestran los transportadores inferiores 11a, 12a del primer y segundo transportadores de salida. Cada uno del primer y segundo transportadores inferiores 12a, 12b comprende una cinta transportadora 201 que se ha hecho pasar alrededor de una pluralidad de rodillos pasivos 202 y una rueda dentada 203 que se impulsa por el accionados 81, 82 respectivo.

El segundo transportador inferior 12a se puede mover en la dirección longitudinal 6 para variar la longitud de la separación C entre el primer y segundo transportares inferiores 11a, 12a. En este sentido, el rodillo 202' del segundo transportador inferior 12a que es adyacente al primer transportador inferior 11 se puede mover en la dirección longitudinal 6, hacia y lejos del primer transportador 11a para variar el tamaño del espacio de separación C entre los



transportadores 11a, 12a. El rodillo 202' se monta de forma giratoria en un carro 204 que se monta de forma deslizante en un par de pistas de guía lateralmente opuestas 205 que se extienden en la dirección longitudinal 6 (véase Figura 7).

- 5 El segundo transportador inferior 12a se puede mover en la dirección longitudinal 6 de una primera posición, en la que el tamaño del espacio de separación es mínimo, como se muestra en las Figuras 5a a 5c (el espacio de separación es realmente cero en este caso) y una segunda posición, en la que el tamaño del espacio de separación es máximo, como se muestra en las Figuras 6a a 6c.
- 10 La posición del rodillo 202' se puede variar manualmente. Como alternativa, o adicionalmente, el controlador 80 se puede conectar a un accionador (por ejemplo, un motor) que mueve el carro 204 a lo largo de la pistas de guía 205 a fin de variar el tamaño del espacio de separación C. Por consiguiente, se pueden proporcionar órdenes de entrada a la unidad de procesamiento central 79 con el fin de variar el tamaño del espacio de separación C.
- 15 Los transportadores superiores 11b, 12b tienen la misma disposición que los transportadores inferiores, con el transportador superior 12b del segundo transportador pudiendo moverse con el transportador inferior 12a, para variar el tamaño del espacio de separación G.

20 La longitud del espacio de separación C se selecciona basándose en la longitud  $L_x^y$  de los artículos  $A_x^y$ , las velocidades del primer y segundo transportadores de salida 11, 12 y la cantidad de agarre de fricción impartido por el primer y segundo transportadores de salida 11, 12. La longitud del espacio de separación C puede variarse como se desee (véase abajo).

25 Los transportadores superior e inferior 11a, 11b, 12a, 12b del primer y segundo transportadores 11, 12 se disponen de tal manera que aplican un agarre de fricción a los artículos sobre los respectivos transportadores con el fin de evitar la separación no deseada de artículos sobre los transportadores a medida que las agrupaciones de los artículos se separan de acuerdo con el método anterior.

30 El primer y segundo transportadores de salida 11, 12 se disponen de tal manera que la separación (es decir, la altura) entre los transportadores superior e inferior (11a, 12a, 11b, 12b) se puede variar. En este sentido, los transportadores superiores 11b, 12b se montan sobre un carro 250 que se monta de forma deslizante en un marco vertical 251 (véase Figura 2). Esto permite la separación de las cintas transportadoras superior e inferior (11a, 12a, 11b, 12b) que se deben ajustar para acomodar artículos de diferentes alturas y para aplicar el agarre deseado en los artículos para evitar la separación no deseada de artículos sobre los transportadores. En este sentido, los

35 transportadores superior e inferior se disponen para aplicar un agarre de fricción a los artículos sobre los transportadores de tal manera que la separación entre los artículos, diferente de la separación deseada entre artículos longitudinalmente adyacentes en agrupaciones adyacentes que se separan cuando la velocidad lineal del segundo transportador 12 se varía selectivamente con respecto a la velocidad lineal del primer transportador 11, se evita sustancialmente.

40 Cuando los artículos sobre el transportador de entrada 2 se disponen en una pluralidad de filas longitudinales lateralmente adyacentes, los artículos formar una pluralidad de filas laterales longitudinalmente adyacentes de cada

uno de una pluralidad de artículos. En este caso, las referencias a  $A_x^y$  se refieren a las respectivas filas laterales de artículos y referencias a la palabra artículo o los artículos se refiere, en su caso, a una fila lateral o filas laterales de los artículos, respectivamente. Por ejemplo, el valor N se refiere al número de filas laterales de artículos a embalar por unidad de tiempo y  $L_{av}$  refiere a la longitud longitudinal anticipado promedio de cada fila lateral. Además, el valor  $W^y$  se refiere al número deseado de filas laterales en cada agrupación (y). Los artículos sobre el transportador de salida 2 están separados en agrupaciones de artículos con un número de correspondientes de filas longitudinales de los artículos (como los artículos sobre el transportador de entrada). Los artículos dentro de cada

45 fila lateral son preferentemente sustancialmente del mismo tamaño y forma.

50 La máquina de embalaje de la realización descrita es ventajosa porque los artículos se pueden separar en agrupaciones separadas de artículos sobre el transportador de salida 4, es decir, después de haber sido embalados por el aplicador de embalaje 3. Esto significa que los artículos no tienen que separarse en agrupaciones separadas de artículos sobre el transportador de entrada, permitiendo de este modo que los artículos sean alimentados desde el transportador de entrada 2 hasta el aplicador 3 en una corriente sustancialmente continua, de modo que los artículos se embalan en una corriente sustancialmente continua. Esto produce un ahorro sustancial en el material de embalaje 9 puesto que no hay sustancialmente espacios de separación entre las agrupaciones sucesivas de artículos que están "embalados" (como en las máquinas de embalaje conocidas). Además, puesto que los artículos

55 están en una corriente sustancialmente continua, son menos susceptibles a retroceder o caerse cuando se acercan al aplicador 3 en el transportador de entrada 2 y cuando son embalados por el aplicador 3. Esto da como resultado una embalaje más apretada y más eficaz de los artículos.

60

Por otra parte, esto elimina la necesidad de una disposición del empujador de movimiento alternativo voluminosa y costosa que de otro modo puede ser necesaria a fin de separar los artículos en agrupaciones separadas de artículos.

5 En las ecuaciones anteriores, no se han dado unidades. Se apreciará que cualquier sistema de unidades podría utilizarse, siempre y cuando las unidades se utilicen constantemente. Por ejemplo, cuando G está en metros (m), N es el número de artículos a ser envuelto por segundo,  $L_{av}$  está en metros (m) y  $TL_x^2$ ,  $TT_x^2$  están en segundos, el valor de  $V_{2inc}$  será en metros por segundo (m/s).

10 Un programa informático adecuado que comprende instrucciones legibles por ordenador configurado para hacer que un ordenador realice el método de la invención se puede utilizar. Un medio legible por ordenador que lleva el programa informático se puede utilizar.

15 Se apreciará que numerosas modificaciones al diseño descrito anteriormente se pueden hacer sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

20 Por ejemplo, en la realización descrita la velocidad lineal del segundo transportador con respecto a la del primer transportador se varía manteniendo la velocidad lineal  $V_1$  del primer transportador 11 (que es igual a  $V_{entrada}$ ) sustancialmente constante y variando la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador 12. Como alternativa, la velocidad lineal  $V_2$  del segundo transportador 12 se puede mantener sustancialmente constante, con la velocidad lineal  $V_1$  del primer transportador 11 variada.

25 Como alternativa, las velocidades lineales de ambos del primer y segundo transportadores se pueden variar. En este sentido, si la velocidad lineal del transportador de entrada  $V_{entrada}$  se varia para tener en cuenta diferentes longitudes de los artículos, a fin de proporcionar el número requerido de artículos por unidad de tiempo (N) (véase más arriba), entonces, puesto que  $V_1$  es sustancialmente igual a  $V_{entrada}$  en todo momento,  $V_1$  podría variar con el tiempo en consecuencia. Serían entonces necesario modificar las ecuaciones anteriores para tener en cuenta esta variación de  $V_1$  con el tiempo utilizando, por ejemplo, técnicas de cálculo estándar.

30 En la realización descrita, los artículos sobre el transportador de entrada 2 están en una corriente sustancialmente continua. Como alternativa, los artículos sobre el transportador de entrada 2 pueden estar separadas entre sí en la dirección longitudinal. Aunque esto, en cierta medida, niega algunas de las ventajas de la invención en que los artículos son más propensos al retorcimiento y vuelco cuando se embalan y se empaquetan menos fuertemente que cuando los artículos sobre el transportador de entrada 2 están en una corriente sustancialmente continua, la invención es todavía ventajosa puesto que no requiere una disposición de barra de empuje voluminosa y costosa  
35 aguas arriba del transportador de entrada 2 con el fin de separar los artículos en las agrupaciones antes de que alcancen el aplicador 3. En este caso, el primer sensor 13 y la unidad de procesamiento central 79 se dispone para determinar la separación entre los artículos sobre el primer transportador de salida 11 y adaptar los cálculos anteriores en consecuencia. Se prefiere que los artículos sobre el transportador de entrada 2 se encuentren en una  
40 corriente sustancialmente continua.

En la realización descrita de la invención, los transportadores de entrada y salida 2, 4 son sustancialmente rectos. Sin embargo, se apreciará que los transportadores de entrada y/o salida 2, 4 pueden ser curvos (visto desde arriba). En este caso, los respectivos ejes longitudinales de los transportadores de entrada y/o salida 2, se pueden curvar 4.  
45 No es necesario que los transportadores de entrada y salida 2, 4 tengan un eje longitudinal común. Además, los transportadores de entrada y salida 2, 4 pueden no estar sustancialmente alineados verticalmente (aunque esto es preferible) y pueden tener diferentes anchuras.

50 El primer y segundo transportadores 11, 12 del transportador de salida 4 pueden ser de diferentes anchuras y no pueden estar alineados de forma sustancialmente vertical (aunque esto es preferible). Los transportadores superior e inferior 11a, 11b del primer transportador 11 pueden no estar alineados sustancialmente en la dirección lateral y puede tener diferentes anchuras. Del mismo modo, los transportadores superior e inferior 12a, 12b del segundo transportador 12 pueden no estar alineados sustancialmente en la dirección lateral y pueden tener diferentes anchuras.

55 En la realización descrita los artículos son sustancialmente latas cilíndricas. Sin embargo, se apreciará que los artículos pueden tomar diferentes formas y tamaños y pueden ser cualquier tipo de artículo que se desee embalar.

60 En la realización descrita, los artículos alimentados al transportador de entrada 2 mediante un mecanismo alimentador en forma de un rollo alargado (no mostrado). Sin embargo, se apreciará que cualquier medio adecuado de alimentación de artículos al transportador de entrada 2 en una corriente sustancialmente continua se puede utilizar.

En la realización descrita el primer y segundo transportadores 11, 12 del transportador de salida 4 comprenden,

5 cada uno, transportadores superior e inferior 11a, 11b, 12a, 12a. Se apreciará que, si bien esto no se prefiere, el primer y/o segundo transportadores 11, 12 pueden solo comprender uno de los transportadores superior o inferior. Por ejemplo, el primer y segundo transportadores 11, 12 pueden comprender transportadores superior o inferior solamente, el primer transportador puede comprender solamente un transportador superior y el segundo transportador solamente un transportador inferior o viceversa, etc. Sin embargo, se prefiere que el primer y segundo transportadores 11, 12 comprendan cada uno transportadores superior e inferior 11a, 11b, 12a, 12a, puesto que esto evita la separación no deseada de los artículos sobre el primer y segundo transportadores 11, 12.

10 Además, se apreciará que los transportadores superior y/o inferior 11, 12 se pueden disponer en diferentes orientaciones relativas a los artículos. Por ejemplo, se pueden disponer para ponerse en contacto con los lados de los artículos (en contraposición a las superficies superior e inferior de los artículos).

15 Se apreciará también que el posicionamiento longitudinal (y lateral) de los sensores 13, 14, 16 puede variarse, con los consiguientes ajustes realizados en términos de distancia y tiempo en las ecuaciones anteriores con el fin de tener esto en cuenta.

20 En la realización descrita, los sensores 13, 14, 16 son sensores ópticos que se disponen para detectar cuando un borde de ataque o de salida de un artículo pasa por el sensor. Sin embargo, se apreciará que cualquier tipo adecuado de sensor se puede utilizar, incluyendo una matriz de fotodiodos, un sensor de proximidad de infrarrojos, etc.

Cada agrupación de artículos puede comprender uno o más artículos, o filas laterales de artículos. Preferentemente, cada agrupación de artículos comprende una pluralidad de artículos, o filas laterales de artículos.

25 Las realizaciones descritas e ilustradas deben de considerarse como ilustrativas y no de carácter restrictivo, entendiéndose que solo las realizaciones preferidas se han mostrado y descrito y que todos los cambios y modificaciones que caigan dentro del alcance de las invenciones tal como se define en las reivindicaciones se desean proteger. Se debe entender que si bien el uso de palabras tales como "preferible", "preferentemente", "preferido/a" o "más preferido/a" en la descripción sugiere que una característica así descrita puede ser deseable, puede sin embargo no ser necesaria y que las realizaciones que carecen de tal característica pueden contemplarse como dentro del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. En relación con las reivindicaciones, se pretende que cuando las palabras tales como "un", "una", "al menos uno/una" o "al menos una porción" se utilizan para presentar una característica. No hay intención de limitar la reivindicación a una sola de esas características a menos que se especifique lo contrario en la reivindicación. Cuando se utiliza la frase "al menos una porción" y/o "una porción", el artículo puede incluir una porción y/o el artículo completo a menos que se indique específicamente lo contrario.

30

35

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de empaquetado (1) que comprende: un aplicador de material de embalaje (3) para embalar helicoidalmente artículos (A); un transportador de entrada (2) para transportar los artículos sin embalar (A) hasta un aplicador (3); un transportador de salida (4) para transportar los artículos lejos del aplicador (3); en donde el transportador de salida (4) comprende un primer transportador (11) y un segundo transportador (12) adyacente a y aguas abajo del primer transportador (11), en donde el aparato de empaquetado (1) comprende además un controlador (80) dispuesto para variar selectivamente la velocidad lineal del segundo transportador (12) con relación a la velocidad lineal del primer transportador (11) a fin de separar, o aumentar la separación de, agrupaciones de uno o más artículos sobre el transportador de salida (4); en donde el aparato de empaquetado comprende un miembro de corte dispuesto para cortar el material de embalaje que se extiende entre las agrupaciones así separadas de artículos, a medida que los espacios de separación entre las agrupaciones pasan por el miembro de corte a fin de desconectar las agrupaciones separadas de artículos.
2. Un aparato de empaquetado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador está dispuesto para realizar un método que comprende los pasos siguientes:
- 1) se ajusta la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador y se mantiene sustancialmente a la velocidad lineal del primer transportador ( $V_1$ ), con lo que una agrupación (n) de uno o más artículos ( $A_1^n$  a  $A_W^n$ ) es recibida al menos parcialmente por el segundo transportador desde el primer transportador;
  - 2) una vez que la proporción 'z' (donde  $0 < z \leq 1$ ) de la longitud ( $L_W^n$ ) del último artículo ( $A_W^n$ ), o la última fila lateral de artículos, de la agrupación (n) es recibida por el segundo transportador, se incrementa la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador a un valor  $V_{2inc}$ ;
  - 3) se mantiene el segundo transportador al valor aumentado ( $V_{2inc}$ ) hasta que el primer artículo, o la fila lateral de artículos, de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_1^{n+1}$ ), alcanza el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida a fin de producir un espacio de separación de una longitud deseada (G) entre el último artículo ( $A_W^n$ ), o la última fila lateral de artículos, de la agrupación (n), y el primer artículo, o la primera fila lateral de artículos, de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_1^{n+1}$ ) en este punto del tiempo, después de lo cual la secuencia vuelve a la primera etapa (con  $n = n + 1$ ).
3. Un aparato de empaquetado de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los cambios en la velocidad lineal del segundo transportador de salida  $V_2$  de  $V_1$  a  $V_{2inc}$  y viceversa son cambios graduales de velocidad.
4. Un aparato de empaquetado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el aparato de empaquetado comprende además al menos un sensor dispuesto para detectar la posición y/o la longitud de los artículos.
5. Un aparato de empaquetado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el controlador está dispuesto para variar selectivamente la velocidad lineal del segundo transportador con relación a la velocidad lineal del primer transportador en función de las posiciones y/o las longitudes de los artículos detectadas, a fin de separar, o aumentar la separación de las agrupaciones de uno o más artículos sobre el transportador de salida.
6. Un método para embalar helicoidalmente juntos una agrupación de artículos, comprendiendo el método: transportar los artículos sin embalar a un aplicador de embalaje (3) con un transportador de entrada (2); embalar helicoidalmente las agrupaciones de artículos con material de embalaje mediante el accionamiento del aplicador de embalaje (3); transportar las agrupaciones embaladas de artículos lejos del aplicador con un transportador de salida (4) en donde el transportador de salida (4) comprende un primer transportador (11) y un segundo transportador (12) adyacente y aguas abajo del primer transportador (11) y en el que la velocidad lineal del segundo transportador (12) con relación a la velocidad lineal del primer transportador (11) se varía selectivamente a fin de separar, o aumentar la separación de, agrupaciones de uno o más artículos sobre el transportador de salida (4); en donde el método comprende además utilizar un miembro de corte para cortar el material de embalaje que se extiende entre las agrupaciones así separadas de artículos, a medida que los espacios de separación entre las agrupaciones pasan por el miembro de corte a fin de desconectar las agrupaciones separadas de artículos.
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6 en donde el método comprende las siguientes etapas:
- 1) se ajusta la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador y se mantiene sustancialmente a la velocidad lineal del primer transportador ( $V_1$ ), con lo que una agrupación (n) de uno o más artículos ( $A_1^n$  a  $A_W^n$ ) es recibida al menos parcialmente por el segundo transportador desde el primer transportador;

- 2) una vez que la proporción 'z' (donde  $0 < z \leq 1$ ) de la longitud ( $L_W^n$ ) del último artículo ( $A_W^n$ ), o la última fila lateral de artículos, de la agrupación (n) es recibida por el segundo transportador, se incrementa la velocidad lineal ( $V_2$ ) del segundo transportador a un valor  $V_{2inc}$ ;
- 3) se mantiene el segundo transportador al valor aumentado ( $V_{2inc}$ ) hasta que el primer artículo, o la fila lateral de artículos de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_1^{n+1}$ ), alcanza el extremo aguas arriba del segundo transportador de salida a fin de producir un espacio de separación de una longitud deseada (G) entre el último artículo ( $A_W^n$ ), o la última fila lateral de artículos, de la agrupación (n), y el primer artículo, o la primera fila lateral de artículos, de la siguiente agrupación aguas arriba ( $A_1^{n+1}$ ) en este punto del tiempo, después de lo cual la secuencia vuelve a la primera etapa (con  $n = n + 1$ ).
- 5
- 10
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los cambios en la velocidad lineal del segundo transportador de salida  $V_2$  de  $V_1$  a  $V_{2inc}$  y viceversa son cambios graduales de velocidad.
- 15
9. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en donde el método comprende el uso de al menos un sensor para detectar la posición y/o la longitud de los artículos.
- 20
10. Un medio legible por ordenador que lleva un programa informático que comprende instrucciones legibles por ordenador configurado para hacer que un ordenador realice un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9, utilizando un aparato de empaquetado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5.
- 25
11. Un aparato informático para embalar helicoidalmente juntos una agrupación de artículos que comprende:
- 30
- una memoria que almacena instrucciones legibles por procesador; y
- un procesador dispuesto para leer y ejecutar las instrucciones almacenadas en dicha memoria;
- en donde dichas instrucciones legibles por procesador comprenden instrucciones dispuestas para controlar el ordenador para realizar un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9 utilizando un aparato de empaquetado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5.

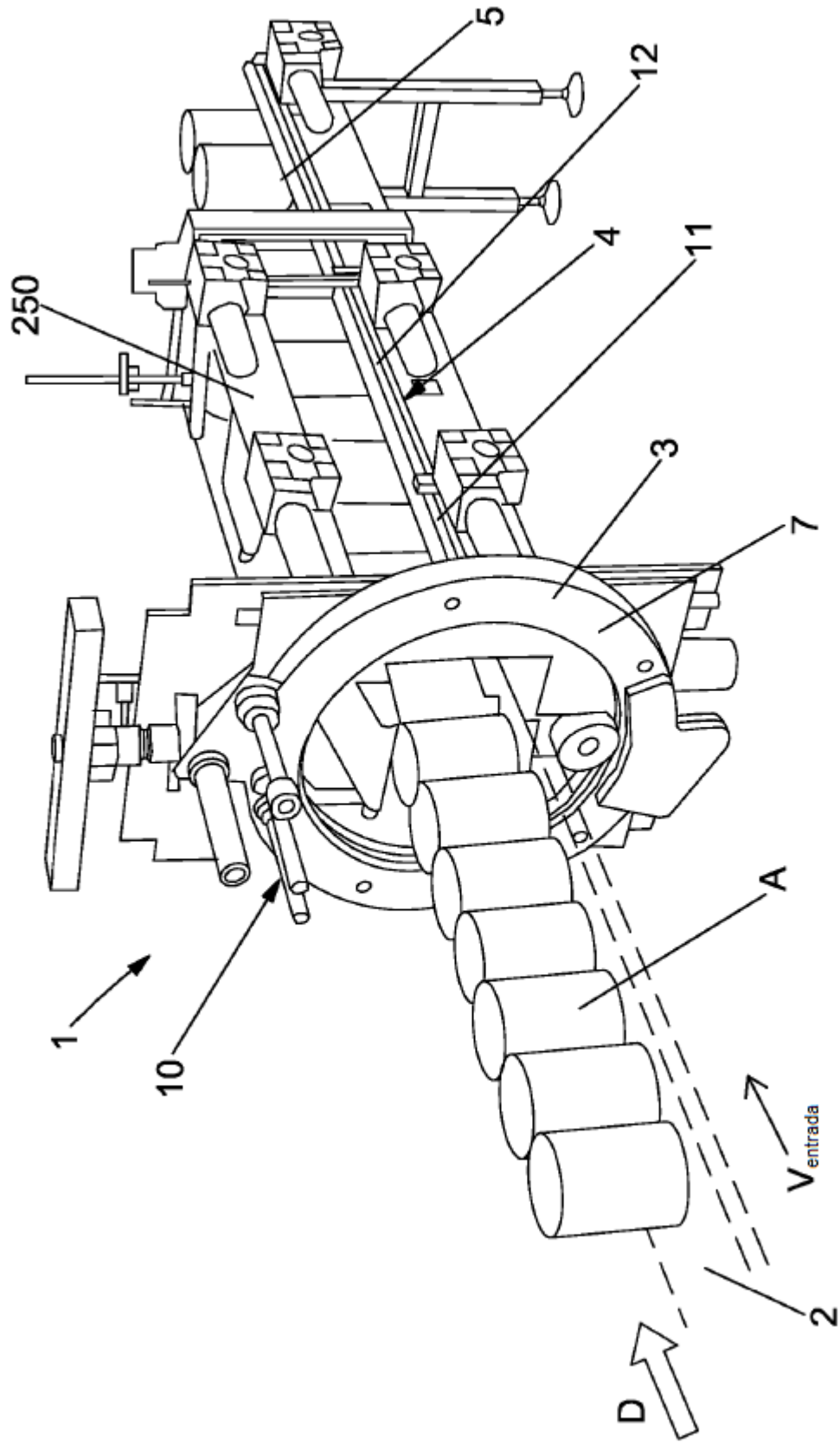


Fig. 1

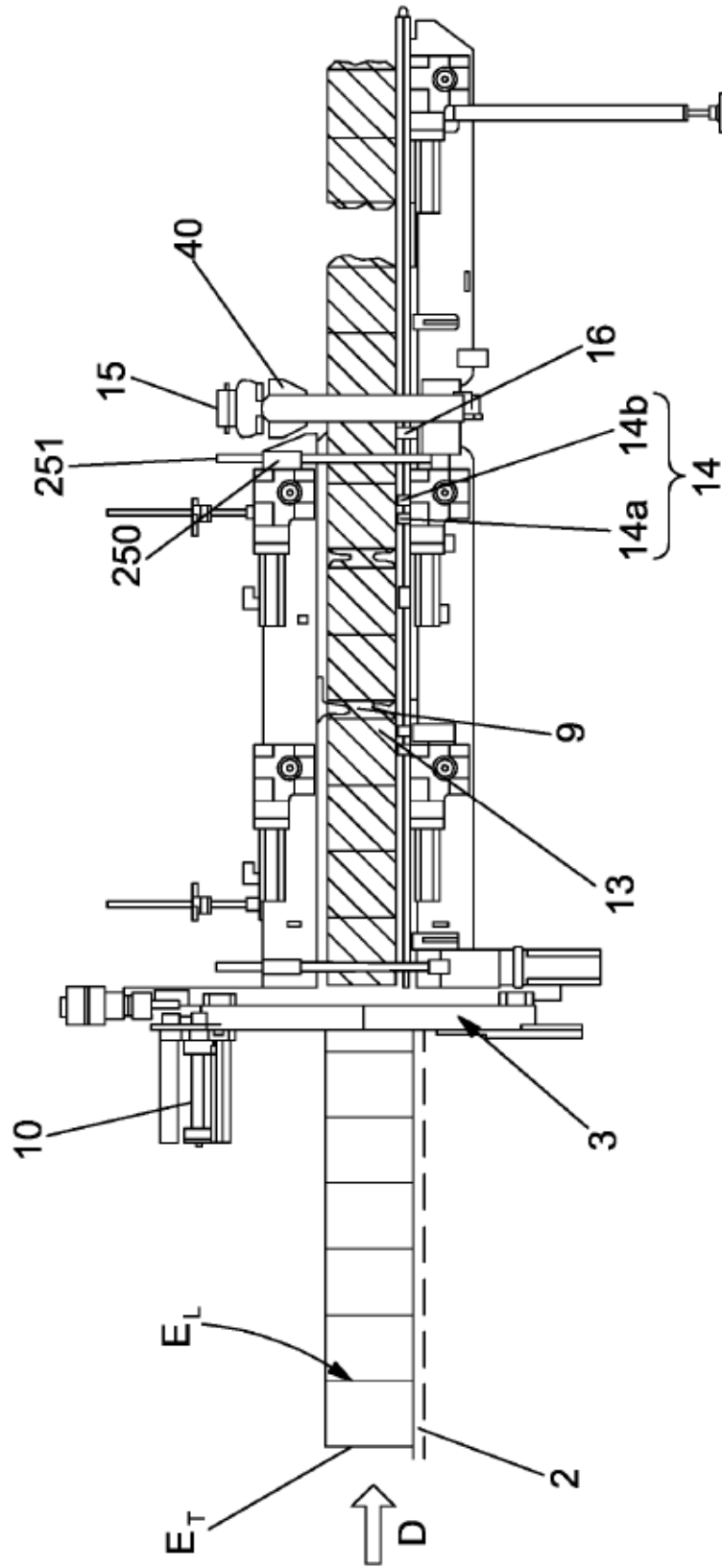


Fig. 2

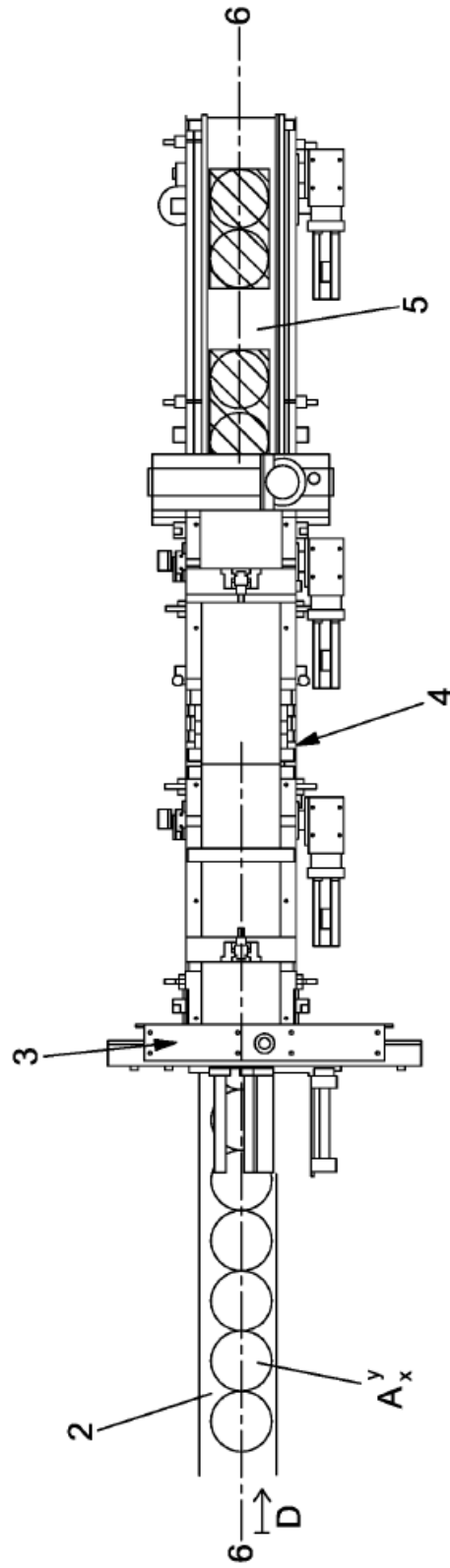


Fig. 3



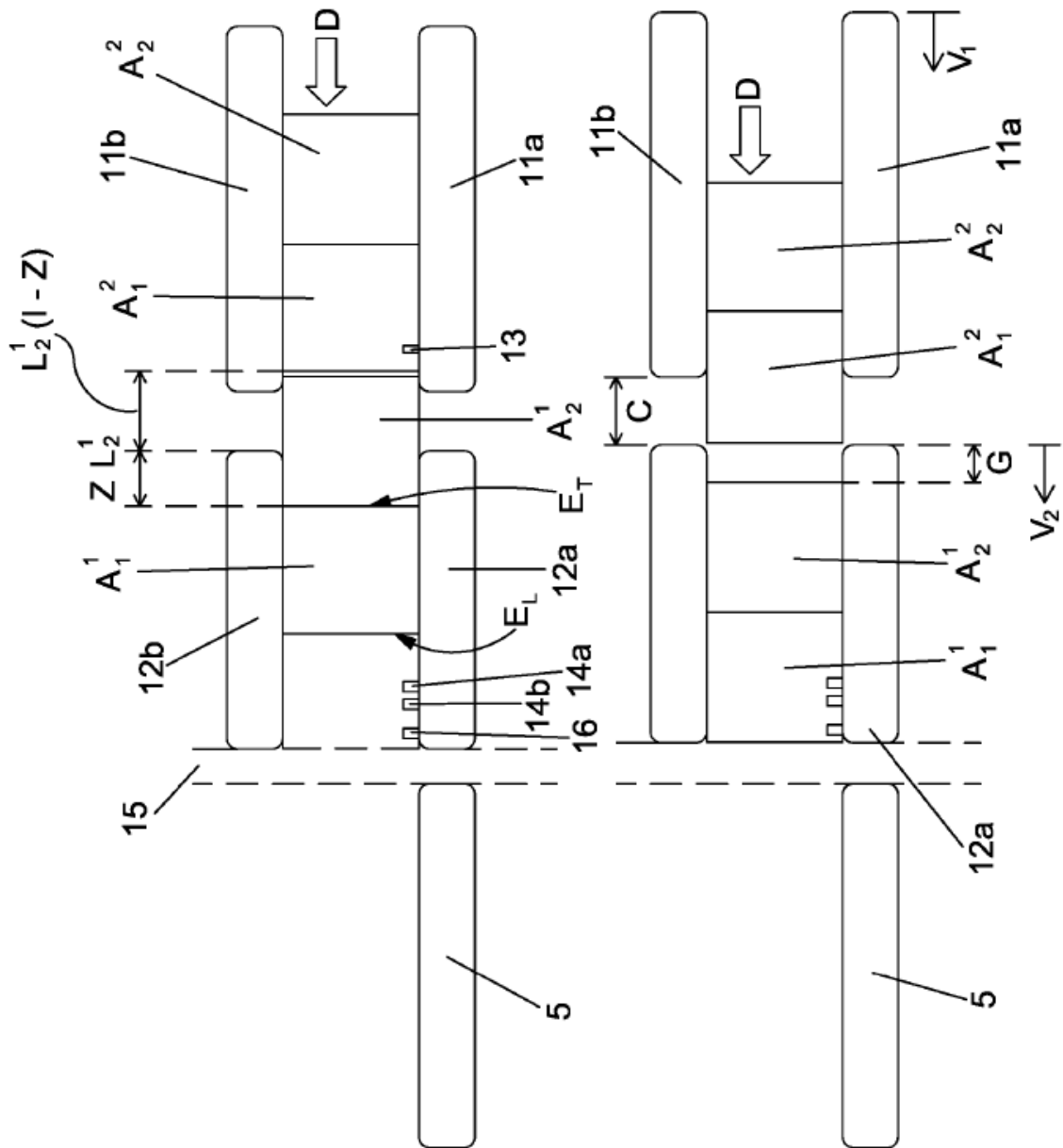


Fig. 4a

Fig. 4b

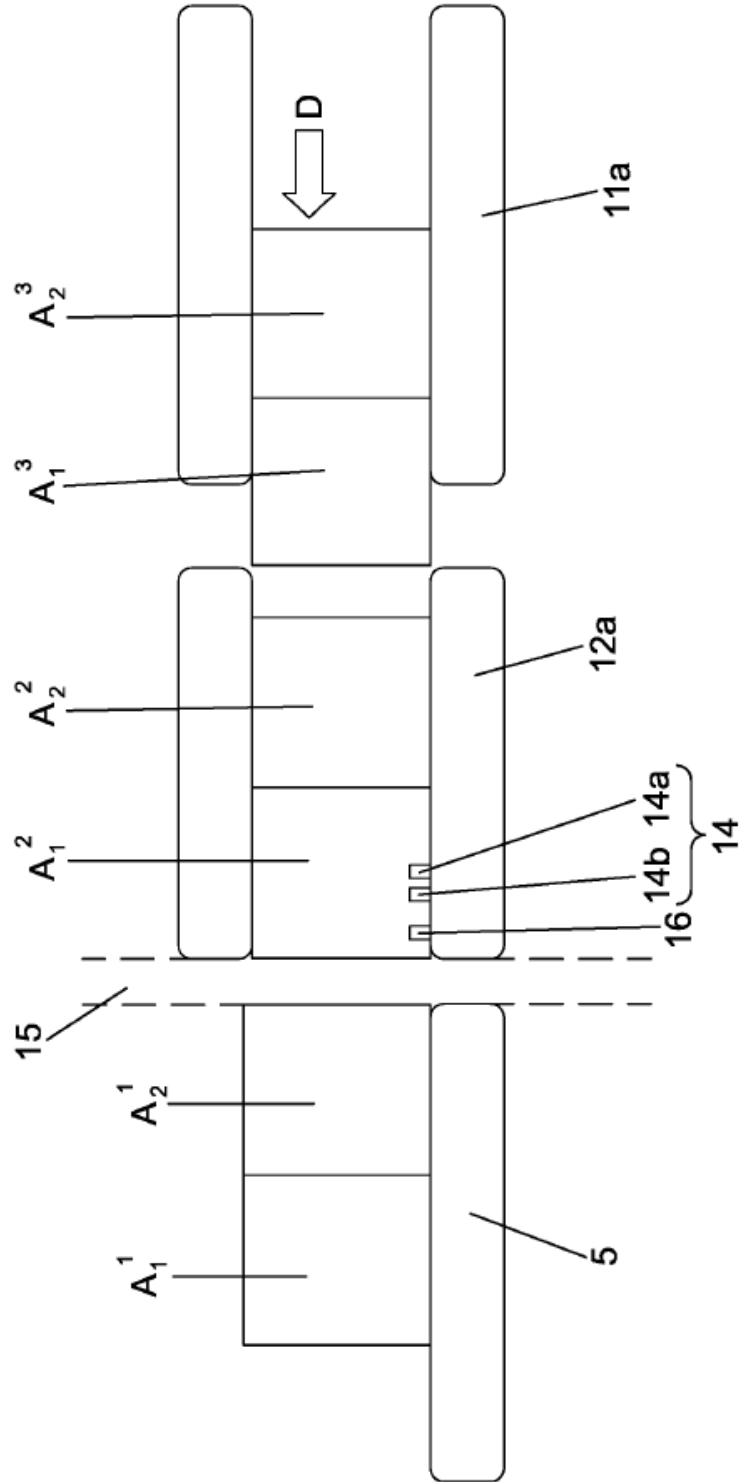


Fig. 4c

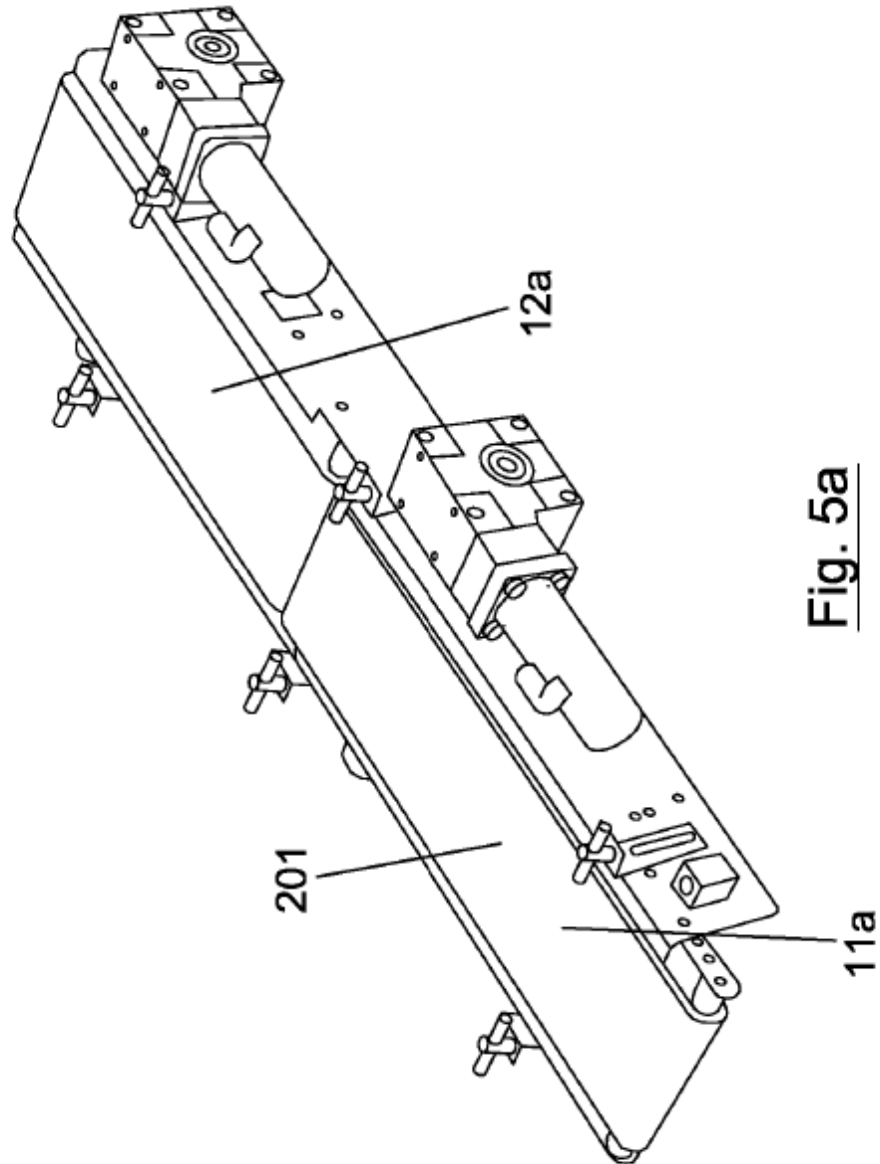


Fig. 5a

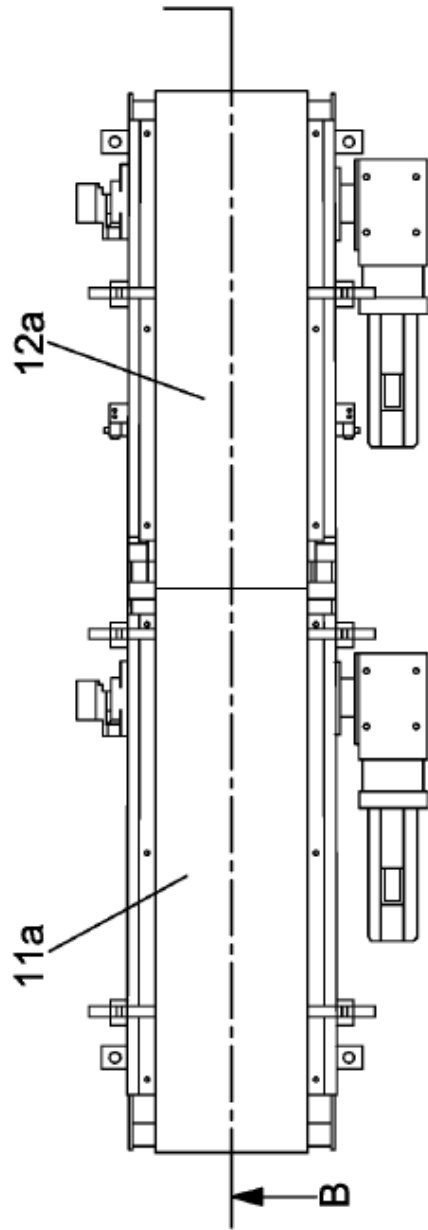


Fig. 5b

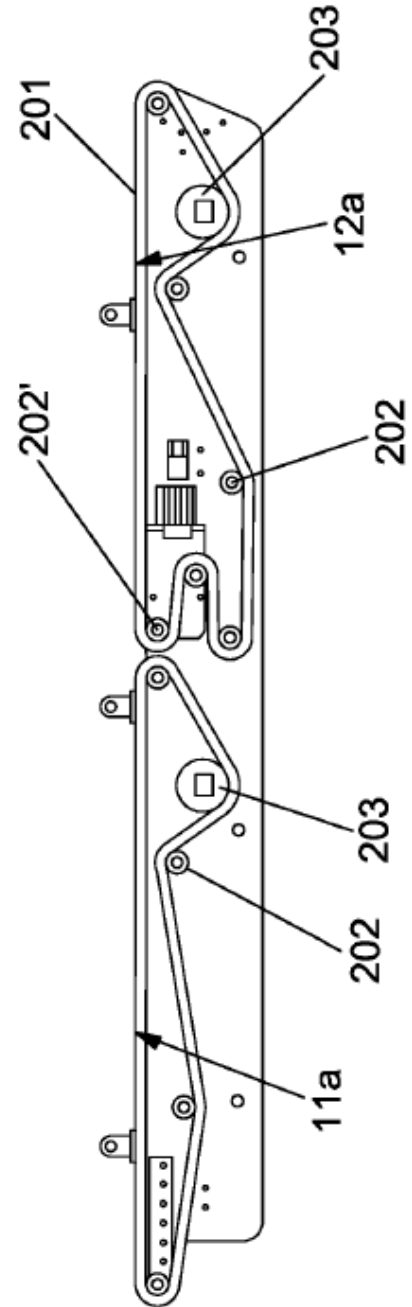
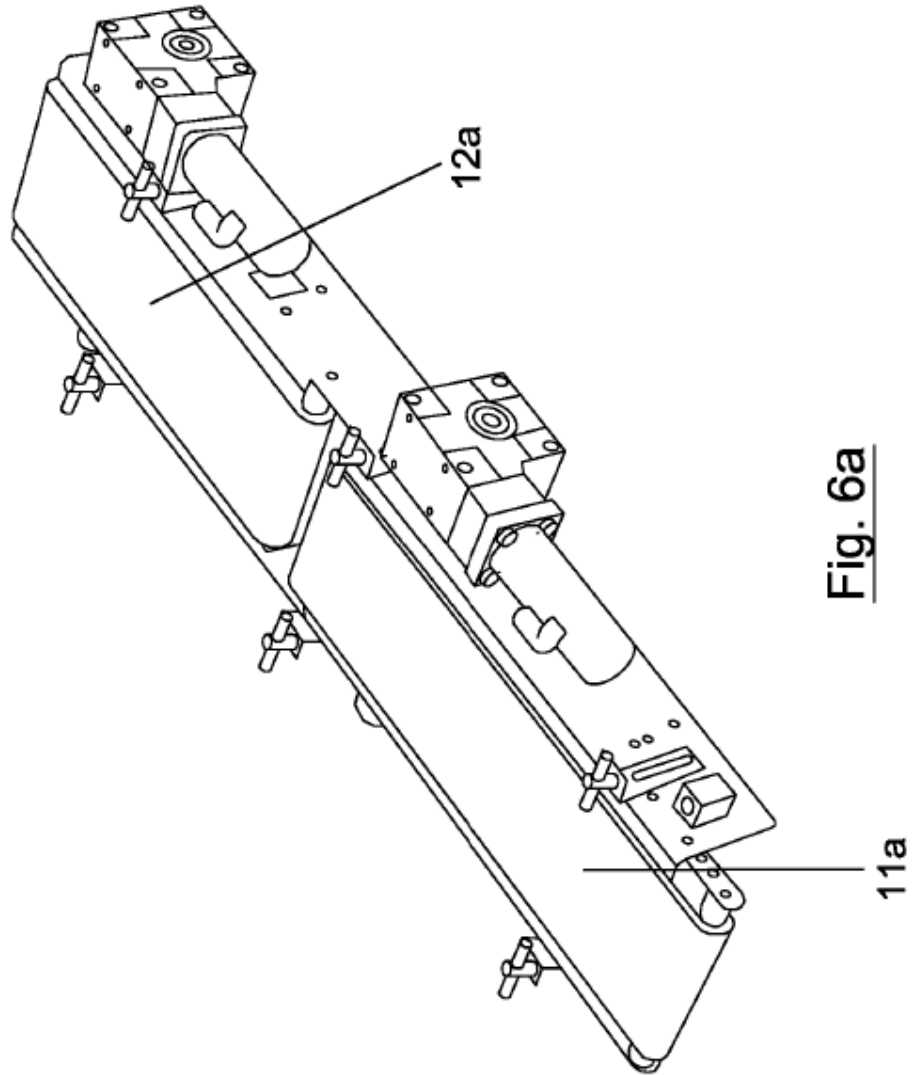


Fig. 5c



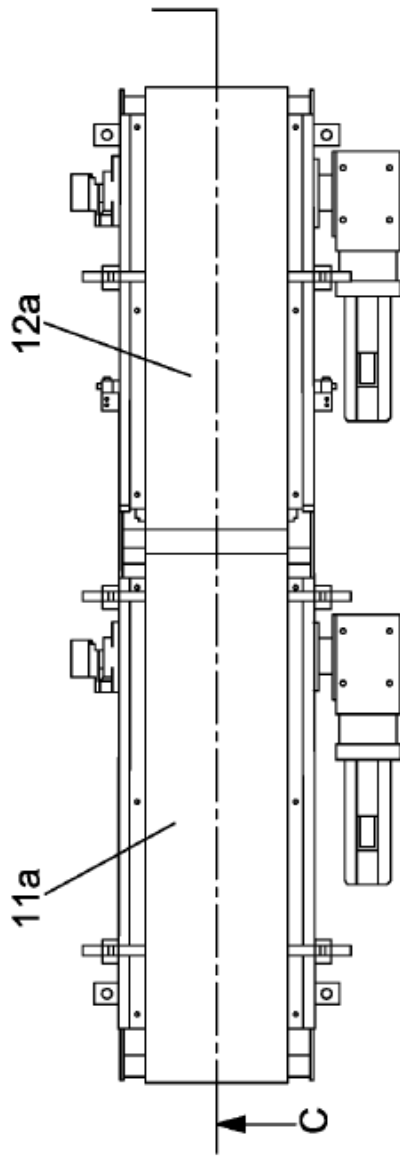


Fig. 6b

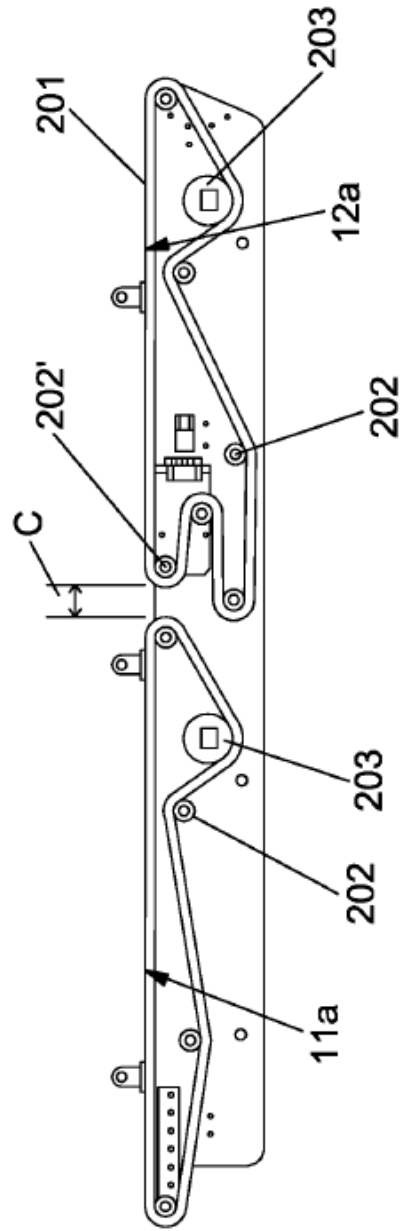


Fig. 6c

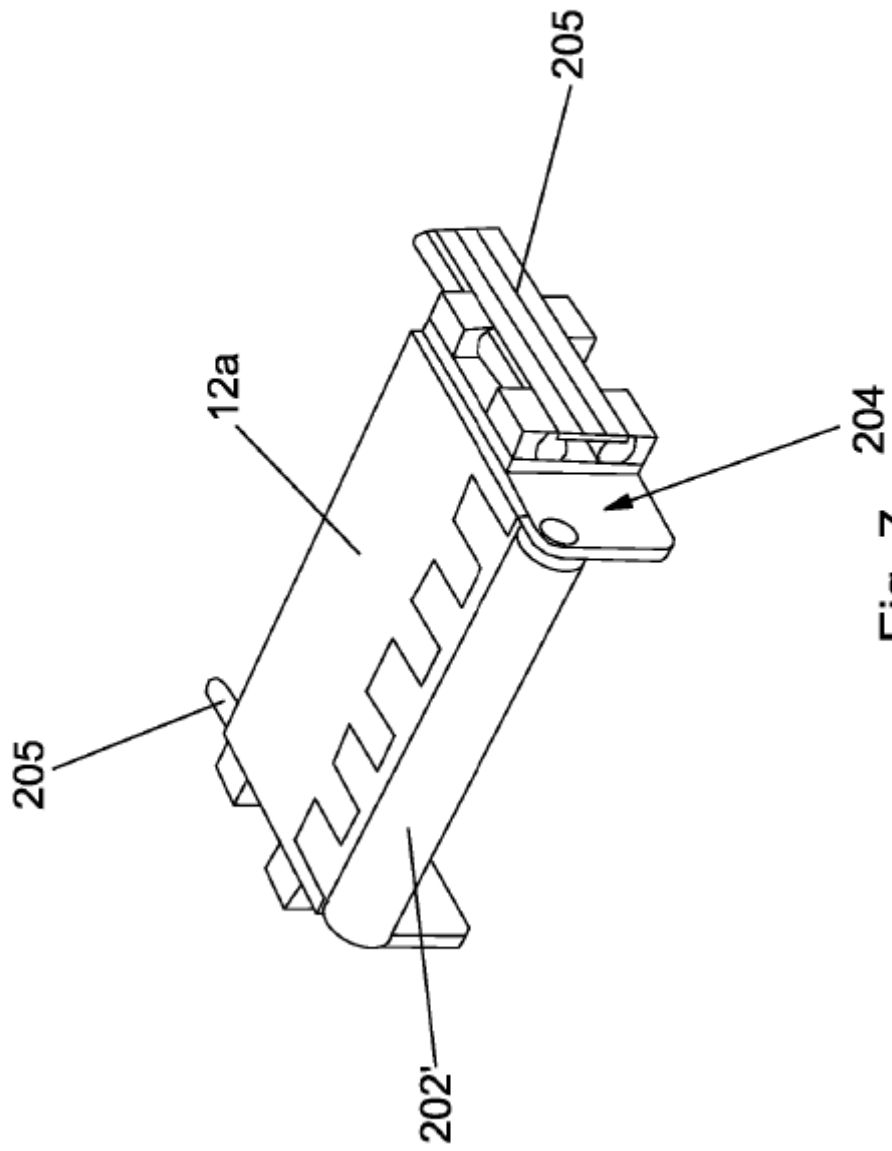


Fig. 7

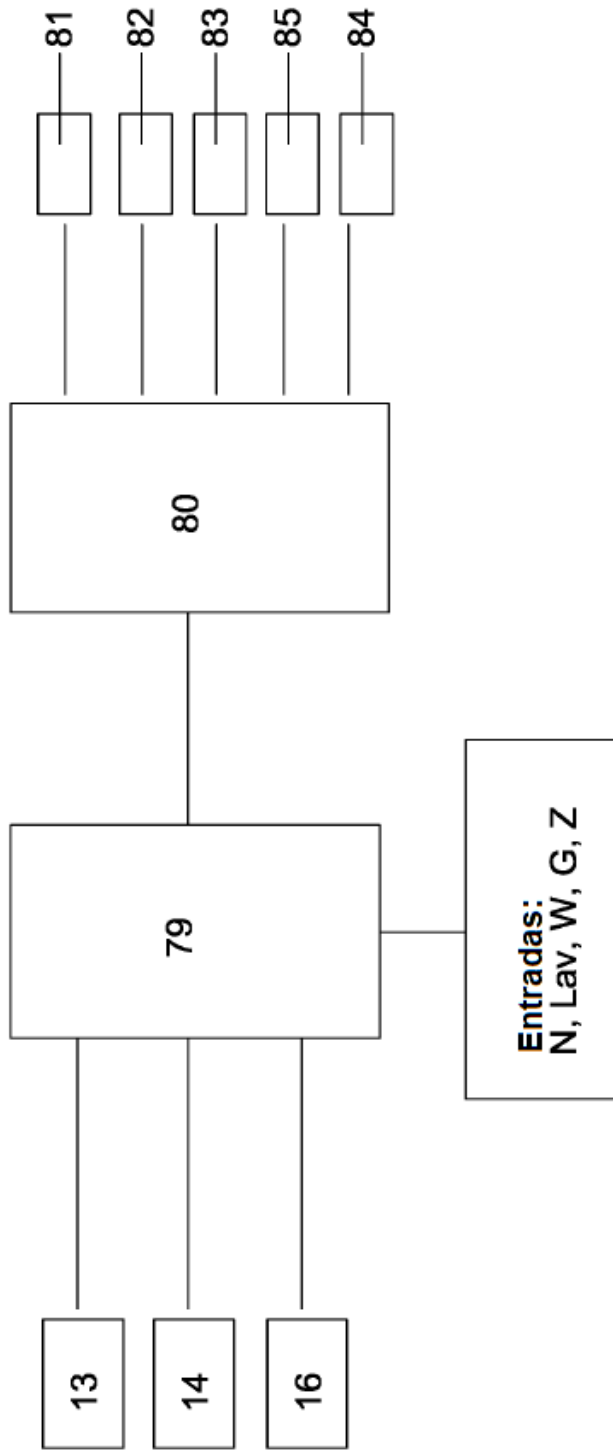


Fig. 8