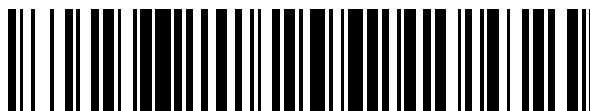


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 944 843**

51 Int. Cl.:

B07B 13/00	(2006.01)
B65G 47/71	(2006.01)
B65G 47/51	(2006.01)
B07B 13/16	(2006.01)
B07C 5/36	(2006.01)
B65G 47/76	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/NZ2013/000129**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15009164**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13889620 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2023 EP 3021987**

54 Título: **Aparato de transporte de artículos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2023

73 Titular/es:
**COMPAC TECHNOLOGIES LIMITED (100.0%)
11 Spring Street Onehunga
Auckland 1061, NZ**

72 Inventor/es:
**COOK, LEE ADRIAN y
JACKSON, JONATHAN PATRICK**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 944 843 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 de transporte de artículos

5 Campo técnico

El presente objeto se refiere a transportadores de artículos para uso en aparatos calibradores y en particular, pero no exclusivamente, para uso en calibración de frutas.

10 Antecedentes

Las líneas de procesamiento para artículos tales como frutas a menudo requieren que se separen artículos de diferente calidad.

15 Esta es una función comercial importante, que puede utilizarse, por ejemplo, para distinguir entre fruta destinada a la exportación y fruta destinada al mercado local. La calibración manual de artículos es costosa, lenta y propensa a imprecisiones. Por tanto, se han desarrollado métodos y aparatos automatizados para calibrar artículos. Los clasificadores conocidos pueden calibrar y clasificar los productos por peso, color, imperfecciones, dimensiones, forma, densidad, sabor/calidad interna, etc.

20 El uso de una o más cámaras de video es un método conocido para detectar automáticamente las características de los artículos. Por ejemplo, el método y el aparato descritos en la patente US 4.825.068, usa una cámara de video junto con espejos para obtener una imagen de cada artículo a medida que pasa por la línea de visión de los espejos. Los espejos permiten que la cámara vea simultáneamente una porción más grande del artículo, que normalmente tiene una forma generalmente esférica.

25 Los transportadores de artículos se utilizan para transportar artículos tales como fruta a través de varias etapas de medición con fines de calibración y para expulsar la fruta en un lugar requerido dependiendo del resultado del proceso de calibración. Dichos transportadores de artículos normalmente incluyen un circuito sin fin de transportadores o tazas en una cadena transportadora con la taza situada para descargar la fruta en una de una pluralidad de estaciones. A menudo también existe el requisito de transportar grandes cantidades de fruta entrante usando una pluralidad de transportadores paralelos. Típicamente, tales aparatos transportadores de artículos que tienen múltiples cadenas o cintas transportadoras están dispuestos para recibir artículos de fruta individuales en tazas respectivas, siendo entregada la fruta en un estante de alimentación adyacente.

30 El estante de entrada recibe fruta y normalmente está inclinado hacia abajo hacia la pluralidad de transportadores de artículos, y puede estrecharse para concentrar la fruta recibida hacia los transportadores de artículos.

35 Algunos estantes de entrada incorporan desviadores que normalmente son protuberancias romas que se extienden perpendicularmente desde el estante de entrada y están inclinados para guiar los artículos de fruta hacia las tazas entrantes de la cadena transportadora de artículos. Los desviadores también se pueden usar para equilibrar la cantidad de fruta dirigida a cada transportador de artículos para garantizar un transporte de alta capacidad en cada uno de los transportadores de artículos, por ejemplo, asegurando que se entregue una cantidad suficiente de artículos de fruta a los transportadores de artículos en los extremos exteriores de los transportadores de artículos paralelos. Los desviadores normalmente son fijos y pueden ser parte integral del estante de entrada; sin embargo, en algunos estantes de entrada se puede proporcionar una alineación manual o un ángulo de los desviadores.

40 El documento US 2011/0180368 divulga otro ejemplo de un dispositivo de la técnica anterior, que en este caso es un aparato de envasado automático para distribuir de forma rápida, precisa y cuidadosa objetos orientados aleatoriamente, como frutas y verduras frescas, en múltiples máquinas de envasado. Más particularmente, el documento US 2011/0180368 divulga un aparato de transporte de artículos según el preámbulo de la reivindicación 1 y un método para hacer funcionar un aparato de transporte de artículos según el preámbulo del método de la reivindicación 7.

50 Sumario

Es un objeto de la presente materia patentable proporcionar un aparato de transporte de artículos mejorado, o al menos proporcionar al público una alternativa útil.

60 La invención proporciona un aparato de transporte de artículos según la reivindicación 1 que comprende: una pluralidad de carriles de transporte, cada uno para recibir y transportar una serie de artículos; uno o más desviadores dispuestos para controlar la distribución de los artículos recibidos en cada uno de la pluralidad de carriles de transporte, estando uno o más desviadores colocados en un extremo receptor de los carriles de transporte y entre carriles de transporte adyacentes, siendo los desviadores controlables individualmente para girar de modo que un canal de entrada para un carril de transporte puede ampliarse o restringirse ajustando los desviadores adyacentes para aumentar o reducir el flujo de artículos hacia el carril de transporte; un sensor dispuesto para determinar un parámetro

- de uso de capacidad para cada carril de transporte; y un controlador dispuesto para controlar la posición de uno o más desviadores dependiendo de los parámetros de uso de capacidad determinados. Al controlar automáticamente los desviadores en función de los parámetros de uso de la capacidad de los carriles, los artículos se pueden distribuir de manera más uniforme en los carriles, lo que da como resultado un mayor rendimiento general de artículos. En una realización, los artículos son frutas y el parámetro de uso de capacidad es el llenado de la taza de un carril.
- De acuerdo con la invención, los desviadores pueden girar individualmente y están colocados en un extremo receptor del carril y entre carriles adyacentes respectivos.
- En una realización, el controlador puede estar dispuesto para ajustar las posiciones de los desviadores adyacentes a un carril dependiendo de una diferencia en el parámetro de uso de la capacidad de ese carril y los parámetros de uso de la capacidad de los carriles adyacentes.
- En una realización, el controlador puede estar dispuesto para ajustar las posiciones de los desviadores adyacentes a un carril dependiendo de las diferencias entre el parámetro de uso de capacidad de ese carril y un parámetro de uso de capacidad promedio derivado de los parámetros de uso de capacidad para cada uno de una pluralidad de grupos de carriles adyacentes, donde cada grupo de carriles adyacentes comprende un número diferente de carriles adyacentes.
- En una realización, el controlador puede estar dispuesto para ajustar las posiciones de los desviadores adyacentes a un carril dependiendo de un parámetro de ajuste de carril. El ajuste de carril puede comprender la suma de una pluralidad de diferencias de grupo entre el parámetro de uso de capacidad de ese carril y los parámetros de uso de capacidad promedio de cada grupo de carriles adyacentes, dividido por el número armónico del número total de grupos de carriles adyacentes.
- En una realización, el controlador está dispuesto para ajustar las posiciones de los desviadores en función de las diferencias entre los parámetros de uso de la capacidad de los carriles adyacentes.
- En una realización, el controlador está dispuesto para ajustar las posiciones de los desviadores usando una pluralidad de diferencias entre el parámetro de uso de capacidad de cada carril y un parámetro de uso de capacidad promedio derivado de los parámetros de uso de capacidad para una pluralidad de grupos de carriles adyacentes, cada grupo de carriles adyacentes que comprenden un número diferente de carriles adyacentes.
- En una realización, el controlador está dispuesto para ajustar la posición de cada desviador usando el parámetro de ajuste de carril de los carriles adyacentes, y para ajustar la posición de cada desviador dependiendo de un parámetro de ajuste final derivado de promediar los parámetros de ajuste de carril de los carriles adyacentes cuando está en la misma dirección o que se deriva del mayor de los parámetros de ajuste de carril cuando está en direcciones opuestas.
- En una realización, cada carril de transporte comprende una pluralidad de tazas, cada una para recibir un artículo, y el parámetro de uso de la capacidad es el llenado de la taza del respectivo carril de transporte.
- En una realización, el sensor comprende una cámara dispuesta para ver los artículos transportados en cada carril de transporte respectivo.
- En una realización, el aparato de transporte de artículos comprende además una bandeja de alimentación situada junto a los desviadores o dispuesta para incorporarlos.
- Opcionalmente, el controlador puede ser para un aparato de transporte de artículos que tenga una pluralidad de carriles de transporte, cada uno para recibir y transportar una serie de artículos, uno o más desviadores dispuestos para controlar la distribución de los artículos recibidos en los carriles, y un sensor dispuesto para determinar un parámetro de uso de capacidad para cada carril; estando dispuesto el controlador para controlar la posición de cada desviador dependiendo de los parámetros de uso de capacidad determinados.
- La invención proporciona un método para operar un aparato de transporte de artículos de acuerdo con la reivindicación 7 que tiene una pluralidad de carriles de transporte, cada uno para recibir y transportar una serie de artículos, varios desviadores dispuestos para controlar la distribución de los artículos recibidos en los carriles de transporte, cada uno de los desviadores que se colocan en un extremo de recepción de los carriles de transporte adyacentes y entre carriles de transporte respectivos, los desviadores se pueden controlar individualmente para girar de modo que un canal de entrada para un carril de transporte pueda ampliarse o restringirse ajustando los desviadores adyacentes para aumentar o reducir un flujo de artículos al carril de transporte, comprendiendo cada uno de los carriles de transporte un canal de entrada y un sensor, comprendiendo el método: determinar un parámetro de uso de capacidad para cada uno de la pluralidad de carriles de transporte usando el sensor y controlando la posición del uno o más desviadores dependiendo de los parámetros de uso de capacidad determinados. En realizaciones, también se proporcionan controladores y métodos correspondientes al aparato anterior.
- Otros aspectos resultarán evidentes para los expertos en la materia tras la lectura de la siguiente descripción que

proporciona al menos un ejemplo de una aplicación práctica de la invención.

Breve descripción de los dibujos

5 A continuación, se describirán realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, a modo de ejemplo solamente y sin intención de ser limitativos, en los que:

La figura 1 muestra una vista en planta de un aparato de transporte de artículos según una realización;

La figura 2 muestra una vista lateral de un aparato de transporte de artículos según la forma de realización de la figura 1;

10 La figura 3 es un diagrama de flujo de un algoritmo de bucle del sistema de control según una realización;

La figura 4 es un diagrama de flujo de un algoritmo delta de carril según una realización;

La figura 5 es un diagrama de flujo de un algoritmo de ajuste del desviador según una realización; y

La figura 6 es un esquema que ilustra grupos de carriles según una realización.

15 Descripción detallada

En la figura 1 se muestra una vista en planta de un aparato de transporte de artículos según una realización. El aparato de transporte de artículos 100 comprende una pluralidad de carriles de transporte 120 (1-x) para recibir y transportar una serie de artículos 160. Cada uno de los carriles de transporte puede comprender un bucle de cadena sin fin de tazas, cada una para recibir y transportar un artículo respectivo tal como una fruta. Alternativamente, los carriles de transporte pueden comprender un bucle de cinta sin fin lo suficientemente estrecho para recibir una fruta a la vez. Los carriles de transporte 120 están dispuestos en paralelo, aunque realizaciones alternativas pueden prever diferentes disposiciones relativas de los carriles de transporte. Los carriles de transporte reciben frutas como cerezas u otros artículos alimenticios 160 desde una o más bandejas de alimentación 110. La bandeja de entrada 110 típicamente se inclina hacia abajo hacia los carriles de transporte 120 y puede estrecharse para dirigir los artículos 160 hacia las tazas del carril de transporte o la cinta continua. La bandeja de alimentación 110 recibe fruta u otros artículos 160 desde un aparato acoplado tal como una lavadora de frutas. La pluralidad de carriles de transporte 120 llevan los artículos 160 a otro aparato de procesamiento de artículos, o a otros carriles de transporte o conductos de acuerdo con una evaluación de clasificación de los artículos respectivos basada, por ejemplo, en tamaño, color, número de imperfecciones, etc.

Los expertos en la técnica apreciarán que las tazas de las vías de transporte se pueden controlar individualmente para desviar su respectivo artículo alimenticio a un carril o conducto de clasificación apropiado. La clasificación se lleva a cabo típicamente usando un clasificador automático 140 que podría usar cámaras de video para monitorear los artículos que pasan para determinar el tamaño, la forma, el color, las imperfecciones y otros parámetros que luego pueden usarse para clasificar el artículo de fruta respectivo. Un clasificador automático conocido se describe en Solicitud de patente internacional PCT WO 2010/008303.

La salida del clasificador automático o sensor 140 puede usarse entonces para controlar los carriles de transporte respectivos con el fin de entregar fruta a los canales de clasificación aguas abajo apropiados.

Para maximizar el rendimiento de los artículos de fruta 160, se ha reconocido que la fruta que llega a la bandeja de entrada 110 debe distribuirse lo más uniformemente posible a través de los carriles de transporte 120 para maximizar el uso de la capacidad de cada carril de transporte 120. En otras palabras, se desea, por ejemplo, evitar que la fruta se amontone cerca de los carriles intermedios mientras que se entrega muy poca fruta a los carriles exteriores, lo que da como resultado un uso de capacidad alto en los carriles intermedios pero un uso de capacidad bajo en el carril exterior. Con el fin de lograr una distribución más uniforme de la fruta a los carriles de transporte, el aparato de transporte de artículos comprende una serie de desviadores 130 (1-z) dispuestos para controlar la distribución de la fruta a los carriles de transporte 120. Los desviadores 130 que se muestran en la realización están ubicados adyacentes y entre los respectivos carriles de transporte 120. En realizaciones alternativas, se pueden emplear diferentes ubicaciones y números de desviadores, por ejemplo, entre cada segundo carril de transporte o espaciados más arriba de la bandeja de entrada 110. De acuerdo con la invención, los desviadores 130 (1-z) se pueden controlar individualmente para girar, de modo que un canal de entrada para un carril de transporte 120 en particular se pueda ampliar o restringir ajustando los desviadores adyacentes para aumentar o reducir el flujo de fruta a dicho carril de transporte. Al controlar todos los desviadores 130 en el aparato de transporte de artículos, la distribución de artículos a través de los carriles de transporte se puede hacer más uniforme, aumentando así la capacidad total del aparato de transporte de artículos.

El aparato de transporte de artículos 100 comprende además un sensor 140 y un controlador 150. El sensor 140 puede

ser un dispositivo de clasificación automática, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente. Dichos dispositivos pueden incorporar cámaras para monitorear varios aspectos de cada artículo de fruta que pasa, por ejemplo, tamaño y color. En realizaciones alternativas, un sensor más simple puede simplemente monitorear el porcentaje de tazas que contienen un artículo de fruta 160, o el número de artículos de fruta transportados por cada transportador de artículos por unidad de tiempo; esto puede ser útil, por ejemplo, cuando los transportadores de artículos son cintas continuas. El sensor 140 genera un parámetro de uso de capacidad (C_i) para cada carril. Cuando se utilizan transportadores de artículos de tipo taza, dicho parámetro de uso de la capacidad se conoce como el llenado de la taza del carril, como apreciarán los expertos en la técnica. El parámetro de uso de capacidad (C_i) para cada carril se envía luego al controlador 150 que usa estos datos para controlar automáticamente la posición de cada desviador 130. Así, por ejemplo, algunos carriles de transporte 120 que tienen un llenado de la taza alto pueden tener sus desviadores adyacentes girados hacia adentro para restringir el número de frutas 160 que ingresan a ese carril, mientras que otros carriles pueden tener sus desviadores adyacentes girados hacia afuera para aumentar el tamaño del canal de entrada y, por lo tanto, del número de frutas que ingresan al carril para aumentar su llenado de la taza.

La figura 2 muestra una vista lateral del aparato de transporte de artículos 100 de la figura 1. Se muestra un solo carril de transporte 120 (i) que comprende una serie de tazas 225 para recibir los artículos de fruta 160. Una cámara 240 (i) que forma parte del sensor 140 determina si cada taza lleva un artículo 160. Esta información se utiliza para determinar el nivel de llenado de la taza del carril 120 (i) como podrán apreciar los expertos en la materia. Un desviador 130 (k) en un lado del carril 120 (i) es girado por un actuador 235 (k) controlado por el controlador 150. Actuadores similares controlan los otros desviadores 130 (1-z). El controlador 150 controla los desviadores individuales 130 de acuerdo con una serie de algoritmos para distribuir más uniformemente los artículos de fruta a través de los carriles de transporte.

Los algoritmos según las realizaciones se muestran en las figuras 3-5. Con referencia a la figura 3, se muestra un diagrama de flujo para un algoritmo de bucle de sistema de control 300. En la etapa 305, el algoritmo de bucle del sistema de control 300 espera a que transcurra el siguiente temporizador de ciclo de control. Un valor de temporizador típico es de 30 segundos y prevé que la carga dinámica de fruta del aparato de transporte de artículos se compruebe periódicamente. Una vez que transcurre el tiempo actual, el algoritmo comprueba en la etapa 310 si el promedio de llenado de taza de los carriles de transporte paralelos supera un umbral, y si la alimentación está funcionando. Cuando la alimentación está funcionando, la fruta u otros artículos se envían a la bandeja de alimentación 110. Si el llenado medio de la taza está por debajo del umbral (por ejemplo, el 50 %) o la entrada no funciona, el algoritmo del sistema de control mantiene una posición estable, indicada por la etapa 315. En la posición fija, los desviadores permanecen en sus posiciones anteriores y se establece el siguiente temporizador antes de volver a la etapa 305. Si en la etapa 310, el promedio de llenado de la taza u otro parámetro de uso de capacidad (C_i) supera un umbral como el 50 %, y la alimentación está funcionando (la fruta se está alimentando a la bandeja de alimentación 110), entonces el sistema de control 150 se mueve al algoritmo delta de carril indicado por la etapa 320. Tal estado es indicativo de un gran número de frutas transportadas por el aparato de transporte de artículos 100, y que se beneficiaría de una distribución uniforme de la fruta a través de los carriles.

El algoritmo delta de carril se muestra con más detalle en el diagrama de flujo de la figura 4. El algoritmo delta de carril 400 determina primero un parámetro de uso de capacidad (C_i) para cada carril en la etapa 405. En la realización de las figuras 1 y 2, el parámetro de uso de capacidad (C_i) es el llenado de la taza que se puede determinar utilizando las cámaras del sensor 140 (240). Luego, en la etapa 410, el algoritmo 400 realiza una serie de etapas para determinar un parámetro de ajuste de carril $\Delta C_{Carril}(j)$ para cada uno de los carriles de transporte ($i=1-x$). El ΔC_{Carril} para cada carril corresponde a cuánto debe aumentar o disminuir el canal de entrada al carril para obtener un llenado de la taza similar al de los carriles adyacentes.

Para determinar el $\Delta C_{Carril}(i)$ para cada carril (i), se analizan grupos (j) de carriles adyacentes para cada carril (i) actualmente bajo consideración, como se indica en la etapa 415. La asignación de grupos de carriles (j) se ilustra esquemáticamente en la figura 6. Tomando como ejemplo el carril 120 (3) o $i=3$, se pueden definir varios grupos de carriles adyacentes. El grupo 1 ($j=1$ e $i=3$) define el grupo más pequeño de carriles adyacentes que comprende solo los dos carriles inmediatamente adyacentes 120 (2) y 120 (4). El grupo más grande 2 ($j=2$ e $i=3$) incluye dos carriles adyacentes a cada lado del carril actual de interés, el grupo comprende los carriles 120 (1-5). El siguiente grupo más grande 3 ($j=3$ e $i=3$) se extiende a 3 carriles adyacentes en cada lado donde esté disponible. En este caso particular, debido a que el carril 1 es un carril exterior, solo hay dos carriles adyacentes disponibles a la izquierda del carril actual $i=3$. Se pueden definir otros grupos de carriles hasta un grupo mayor W que incluya todos los carriles adyacentes. Aunque los grupos se han definido aumentando un carril adyacente a cada lado, esto no es necesario y alternativamente se pueden definir otras asignaciones de grupos. Tener en cuenta carriles adyacentes cada vez más distantes agrupándolos como se muestra mejora la estabilidad y la eficiencia de los algoritmos de distribución de artículos empleados por las realizaciones. Por lo tanto, un algoritmo con más grupos suele ser más eficiente para distribuir la fruta de manera uniforme en todos los carriles de transporte y evita la "caza" de los desviadores.

Volviendo de nuevo a la figura 4, para cada uno de los grupos de carril definidos $j=1-w$ para cada carril $i=1-x$, en la etapa 420 el algoritmo calcula el parámetro de uso de capacidad promedio (C_{ijav}) para el grupo actual. Este parámetro es simplemente la suma de, por ejemplo, el llenado de la taza (C_i) para cada uno de los transportadores de carril en el grupo actual (j) dividido por el número de carriles en el grupo. En la etapa 425, el algoritmo 400 calcula un parámetro de diferencia de grupo (D_{ij}) entre el parámetro de uso de capacidad (C_i) del carril actual y el promedio (C_{ijav}) para el

grupo actual (j). En la etapa 430, el algoritmo determina si hay más grupos de carriles para procesar para el carril actual y, de ser así, vuelve a la etapa 415. Si se han completado todos los grupos de carriles ($j=1-w$) para el carril actual i, entonces el algoritmo 400 pasa a la etapa 435 donde se suman los parámetros de diferencia de grupo (Dij). La suma de los parámetros de diferencia de grupo se divide luego por el j-ésimo número armónico (Hj). El número armónico es una función matemática conocida que es la suma de los recíprocos de los números naturales hasta el número j de grupos de carriles empleados. Esto da como resultado un factor de escala constante donde un aumento en el número de carriles tiene una influencia menor. Este valor se convierte entonces en el parámetro de ajuste de carril DeltaCarril (i) para el carril actual (i) bajo consideración. El valor DeltaCarril (i) de un carril es un parámetro que representa un ajuste deseado en la capacidad del artículo para el carril actual; para distribuir más uniformemente los artículos a través del aparato 100. En una realización alternativa, DeltaCarril(i) puede calcularse dividiendo cada parámetro de diferencia de grupo por el número de grupo de carriles, es decir, $\text{DeltaCarril}(i) = \text{Sum}(\text{Dij} / j)$. De esta forma, la influencia de los carriles que están más alejados se reduce de forma lineal con su distancia, es decir, cuanto más alejados están los carriles (o más grande es el grupo de carriles), menos influencia tiene a la hora de calcular el parámetro de diferencia.

En la etapa 440, el algoritmo considera si hay más carriles para procesar, y si es así, vuelve a la etapa 410 donde se lleva a cabo el procesamiento en grupo del siguiente carril. Si se han completado todos los carriles, el controlador 150 pasa a un algoritmo de ajuste del desviador como se indica en la etapa 445.

En el diagrama de flujo de la figura 5 se muestra un algoritmo de ajuste del desviador según una realización. El algoritmo de ajuste del desviador 500 recibe solicitudes de ajuste para cada desviador desde el carril a su izquierda y el carril a su derecha. En esta realización, se utilizan los valores DeltaCarril (i) determinados en el algoritmo DeltaCarril de la figura 4, y corresponden a parámetros de ajuste de carril. Estas solicitudes de ajuste se comparan para determinar un ajuste rotacional final para cada desviador para satisfacer mejor los requisitos de cada carril en el contexto de una distribución más uniforme de artículos de fruta a todos los carriles del aparato de transporte de artículos.

El algoritmo de ajuste del desviador 500 según la realización de la figura 5 determina primero las solicitudes de ajuste para los desviadores adyacentes de cada carril comenzando en la etapa 505. Para cada carril $i=1-x$, el algoritmo determina primero un ajuste de cierre o giro a la derecha para su desviador izquierdo asociado de acuerdo con:

$$\text{Desviador}(i-1).\text{SolicitudDerecha} = 0 - \text{DeltaCarril}(i)*A$$

Un valor de control más bajo (Desviador (i-1). SolicitudDerecha) solicita el movimiento del desviador hacia la izquierda y un valor más alto solicita el movimiento del desviador hacia la derecha. Estos corresponden respectivamente a solicitar al desviador que abra y cierre el canal de entrada al carril o el espacio entre los desviadores a ambos lados de la entrada del carril. El DeltaCarril se ha determinado a partir del algoritmo delta de carril anterior 400, y A es una constante que puede optimizarse mediante experimentación o simulación. En una realización, la válvula de control corresponde a un porcentaje del rango de rotación máximo del desviador. Cuando DeltaCarril(i) es positivo, dará como resultado un valor de control negativo para la válvula de control Desviador(i-1).SolicitudDerecha del que corresponde a una solicitud para mover el desviador hacia la izquierda. Para la realización de la figura 1, el número de desviador a la izquierda del carril es uno menos que el número de carril, de ahí el uso de (i-1) en la ecuación. Así, por ejemplo, cuando se procesa el carril $i=2$, el desvío a la izquierda es el desvío 1 (es decir, i-1), y el desvío a la derecha es el desvío 2 (es decir, i)

En la etapa 515, también se determina una solicitud al desviador a la derecha del carril actual (i):

$$\text{Desviador}(i).\text{SolicitudIzquierda} = \text{DeltaCarril}(i)*A$$

Si el valor DeltaCarril es positivo, entonces esto corresponde a una solicitud al desviador de la derecha del carril para moverse a la izquierda. El efecto de estas dos etapas 510 y 515 es que si el parámetro de ajuste de carril para el carril actual (DeltaCarril(i)) es negativo, entonces la solicitud derecha para el desviador izquierdo (Desviador(i-1).SolicitudIzquierda) es menor que 0 (negativo) solicitando así que el desviador izquierdo se mueva a la izquierda. Además, la solicitud de la izquierda para el desviador derecho (Solicitud (i). DesviadorDerecho) es mayor que 0 (positivo), lo que solicitará que el desviador derecho se mueva a la derecha. El resultado combinado es una solicitud de un canal de entrada más grande o un espacio entre los desviadores izquierdo y derecho para el carril actual para permitir que se reciban más artículos de frutas, aumentando así su parámetro de uso de capacidad.

Si DeltaCarril es positivo (mayor que 0), entonces la solicitud de la derecha para el desviador izquierdo es mayor que 0, lo que provoca una solicitud para que el desviador izquierdo se mueva a la derecha y si la solicitud de la izquierda para el Desviador derecho es menor que 0 (negativa), esto provoca una solicitud de desviador derecho para moverse a la izquierda. El resultado combinado es una solicitud de un espacio más pequeño entre los dos desviadores del carril actual para reducir la cantidad de artículos de frutas que se reciben y, por lo tanto, reduce su parámetro de uso de capacidad.

Para los carriles finales donde no hay desviador izquierdo o derecho, estos pasos son ignorados por el algoritmo como

entenderán los expertos en la técnica. En la etapa 520, el algoritmo 500 determina si hay más carriles a considerar y, de ser así, vuelve a la etapa 505. para que los valores de solicitud de desvío izquierdo y derecho (Desviador (i-1). SolicitudDerecha y Desviador (i). SolicitudIzquierda) se puedan determinar para el siguiente carril. Tenga en cuenta que muchos de los desviadores recibirán solicitudes de ajuste de dos carriles adyacentes, a la izquierda y a la derecha del desviador. Si se han procesado todos los carriles, el algoritmo 500 continúa con la etapa 525 para que se puedan considerar las diversas solicitudes para mover cada desviador y establecer un valor de ajuste final para implementar el movimiento de cada desviador.

Para cada desviador $k=1-z$, el algoritmo determina un valor de $\text{Desviador}(k).\text{AjusteFinal}$ que depende de los diversos valores de solicitud de ajuste de los carriles adyacentes y determinados en las etapas anteriores. Cada desviador (k) tendrá una solicitud de ajuste del carril a su izquierda ($\text{Desviador}(k).\text{SolicitudDerecha}$) y el carril a su derecha ($\text{Desviador}(k).\text{SolicitudIzquierda}$). Se utilizan diferentes métodos para combinar estas solicitudes dependiendo de si las solicitudes de ajuste están en la misma dirección (por ejemplo, girar a la derecha) o en sentido opuesto (por ejemplo, una solicitud para girar a la izquierda un valor y otra solicitud para girar a la izquierda otro valor).

En la etapa 530, para cada desviador, el algoritmo 500 determina si los valores de solicitud de ajuste de cada carril adyacente son para la misma dirección (es decir, si el signo del valor para la solicitud izquierda y derecha de los carriles adyacentes es el mismo).

Si los ajustes solicitados están en la misma dirección (por ejemplo, ambos a la izquierda), el algoritmo pasa a la etapa 535 donde se llega a un valor de ajuste final que es el promedio de las dos solicitudes de los carriles adyacentes:

$$\text{Desviador}(k).\text{AjusteFinal} = (\text{Desviador}(k).\text{SolicitudIzquierda} + \text{Desviador}(k).\text{SolicitudDerecha})/2$$

El uso del promedio reduce los efectos de caza que podrían resultar del uso de una solicitud de ajuste extremo, por ejemplo.

Sin embargo, si las señales son diferentes, en otras palabras, un carril solicita que el desviador se mueva hacia la derecha y el otro carril solicita que el desviador se mueva hacia la izquierda, entonces el algoritmo pasa a la etapa 540 que determina qué valor de solicitud es mayor. El algoritmo utiliza el mayor de los dos valores de solicitud. Por tanto, si $\text{Desviador}(k).\text{SolicitudIzquierda}$ es mayor que $\text{Desviador}(k).\text{SolicitudDerecha}$, entonces el algoritmo pasa a la etapa 550 donde se asigna al $\text{Desviador}(k).\text{AjusteFinal}$ el valor de $\text{Desviador}(k).\text{SolicitudIzquierda}$. Si este no es el caso, entonces a la variable $\text{Desviador}(k).\text{AjusteFinal}$ se le asigna el valor $\text{Desviador}(k).\text{SolicitudDerecha}$ en la etapa 545. En una realización alternativa, podría utilizarse la diferencia entre las dos solicitudes de ajuste.

A continuación, el algoritmo pasa a la etapa 555, donde se implementa el valor de $\text{Desviador}(k).\text{AjusteFinal}$ del asignado para el desviador actual 130(k) utilizando su respectivo accionador 235 (k). En la etapa 560, el algoritmo 500 determina si otros desviadores requieren procesamiento y, de ser así, vuelve a la etapa 525 para el siguiente desviador. Si se han completado todos los desviadores, entonces el algoritmo pasa a la etapa 565 que representa un retorno al algoritmo de bucle del sistema de control de la figura 3.

Aunque los algoritmos anteriores se han descrito para implementar el control automático de las posiciones de los desviadores en función de los parámetros de uso de la capacidad del carril, se podrían utilizar alternativamente variaciones en los diversos parámetros utilizados, la asignación de valores o las ecuaciones. Por ejemplo, se podrían utilizar diferentes posiciones de desvío que no sean adyacentes a los carriles de transporte, y no se pueden proporcionar entre los carriles de transporte. Además, puede emplearse una disposición diferente de los grupos de carriles de transporte, incluso no utilizar tales grupos en absoluto. Alternativamente, podrían usarse diferentes formas en las que las solicitudes de los carriles izquierdo y derecho pueden combinarse para generar movimiento en un desviador correspondiente. En otra disposición, el algoritmo de ajuste del desviador 500 o el algoritmo delta de carril 400 pueden combinarse con un delta de carril diferente o un algoritmo de ajuste del desviador, respectivamente.

Aunque esta invención se ha descrito a modo de ejemplo y con referencia a posibles realizaciones de la misma, debe entenderse que se pueden realizar modificaciones o mejoras sin apartarse del ámbito de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

Cualquier método divulgado o reivindicado aquí puede implementarse utilizando un producto de programa informático que, cuando se implementa en un ordenador, hace que el ordenador ejecute los métodos. Tal ordenador y/o producto de programa de ordenador puede implementarse mediante cualquier procesador y programa de ordenador adecuados, por ejemplo, un procesador de propósito general e instrucciones de código de ordenador en un dispositivo de memoria CD ROM o similar o un archivo descargado, un procesador de señal digital, ASIC o FPGA, por ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de transporte de artículos (100) que comprende:

5 una pluralidad de carriles de transporte (120) cada uno para recibir y transportar una serie de artículos (160);
uno o más desviadores (130) dispuestos para controlar la distribución de artículos recibidos (160) en cada uno de
la pluralidad de carriles de transporte (120), caracterizado por que uno o más desviadores (130) están colocados
en un extremo receptor de los carriles de transporte (120) y entre carriles de transporte adyacentes, pudiendo
10 controlarse individualmente los desviadores (130) para girar de modo que un canal de entrada para un carril de
transporte pueda ampliarse o restringirse ajustando los desviadores adyacentes para aumentar o reducir el flujo
de artículos al carril de transporte;
un sensor (140) dispuesto para determinar un parámetro de uso de capacidad para cada carril de transporte (120);
y
15 un controlador (150) dispuesto para controlar la posición de uno o más desviadores dependiendo de los parámetros
de uso de capacidad determinados.

2. Un aparato (100) según la reivindicación 1, en el que el controlador (150) está además dispuesto para ajustar las
posiciones de los desviadores adyacentes a un carril de transporte particular dependiendo de una diferencia en el
parámetro de uso de capacidad del carril de transporte particular y los parámetros de uso de capacidad de carriles de
20 transporte adyacentes.

3. Un aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el controlador (150) está dispuesto
además para ajustar las posiciones de los desviadores adyacentes al carril de transporte particular dependiendo de
las diferencias entre el parámetro de uso de capacidad del carril de transporte particular y un parámetro de uso de
25 capacidad promedio derivado de los parámetros de uso de capacidad para cada uno de una pluralidad de grupos de
carriles de transporte adyacentes, comprendiendo cada grupo de carriles de transporte adyacentes un número
diferente de carriles de transporte adyacentes.

4. Un aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada carril de transporte (120)
30 comprende una pluralidad de tazas (225) cada uno para recibir un artículo, y en el que el parámetro de uso de la
capacidad es uno de: porcentaje de tazas que contienen un artículo; y un número de artículos transportados por cada
taza por unidad de tiempo.

5. Un aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor (140) comprende una
35 cámara dispuesta para ver los artículos transportados en cada carril de transporte respectivo.

6. Un aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una bandeja de
alimentación (110) ubicada adyacente o dispuesta para incorporar uno o más desviadores (150).

7. Un método para operar un aparato de transporte de artículos (100) que tiene una pluralidad de carriles de transporte
(120) cada uno para recibir y transportar una serie de artículos (160), una serie de desviadores (130) dispuestos para
40 controlar la distribución de artículos recibidos (160) en los carriles de transporte (120), comprendiendo cada uno de
los carriles de transporte un canal de entrada y un sensor (140), caracterizado por que cada uno de los desviadores
(130) está colocado en un extremo receptor de los carriles de transporte (120) adyacentes y entre carriles de transporte
respectivos, pudiendo controlarse individualmente los desviadores (130) para girar de manera que se pueda ampliar
45 un canal de entrada para un carril de transporte o restringido mediante el ajuste de desviadores adyacentes con el fin
de aumentar o reducir el flujo de artículos hacia el carril de transporte, comprendiendo el método:

determinar un parámetro de uso de capacidad para cada uno de la pluralidad de carriles de transporte (120)
50 utilizando el sensor (140); y
controlar la posición de uno o más desviadores (130) dependiendo de los parámetros de uso de capacidad
determinados.

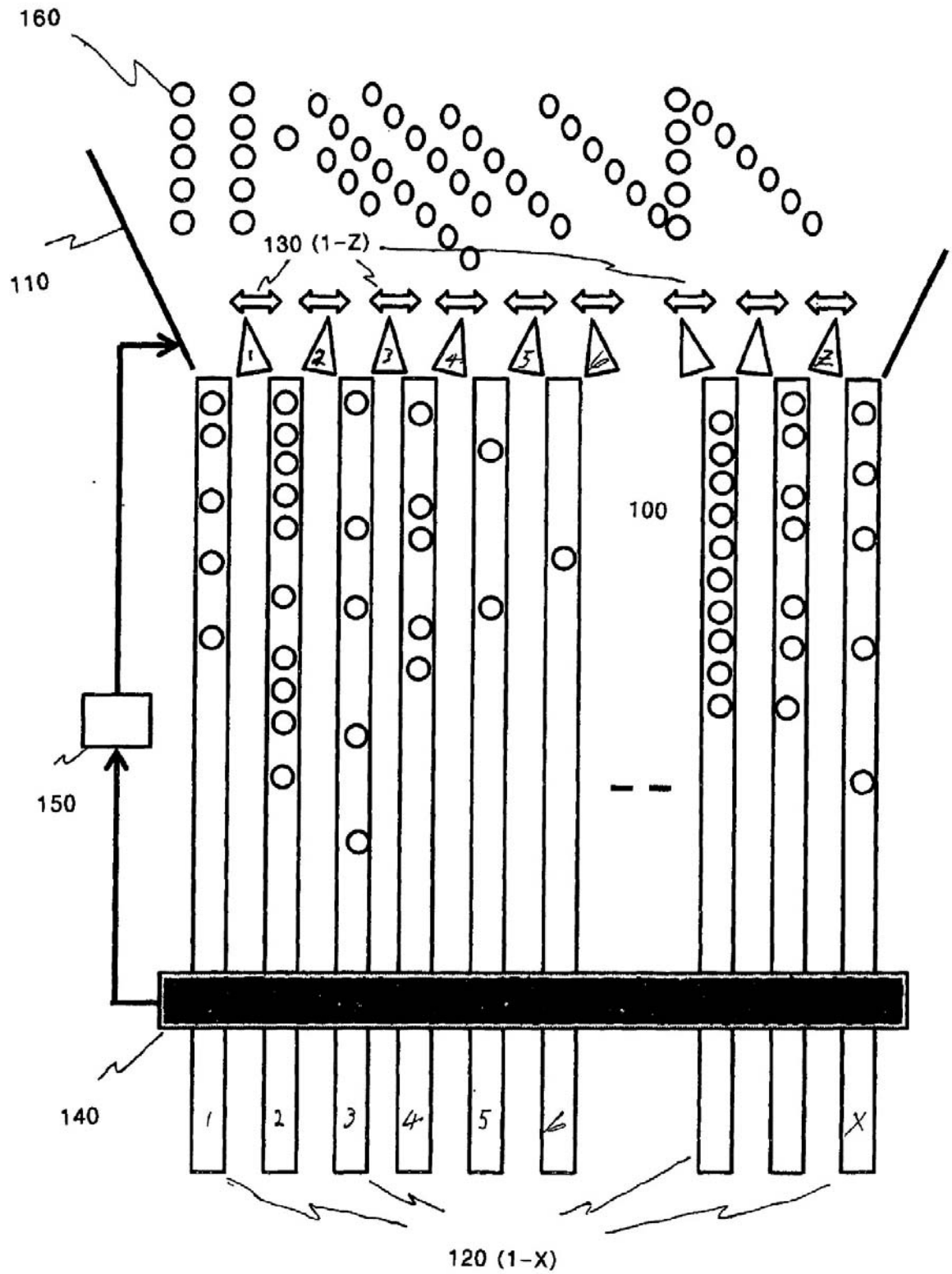


Figura 1

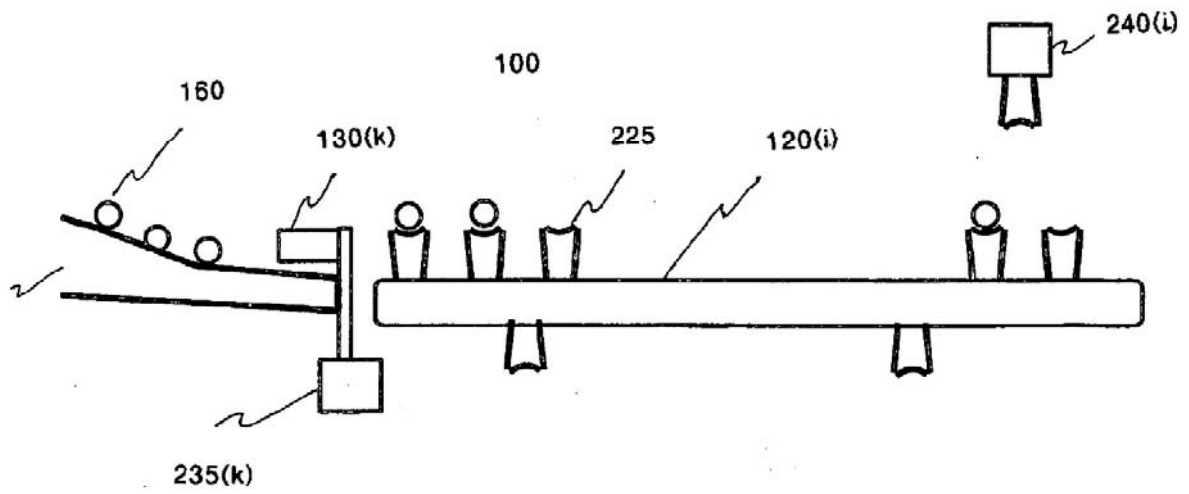


Figura 2

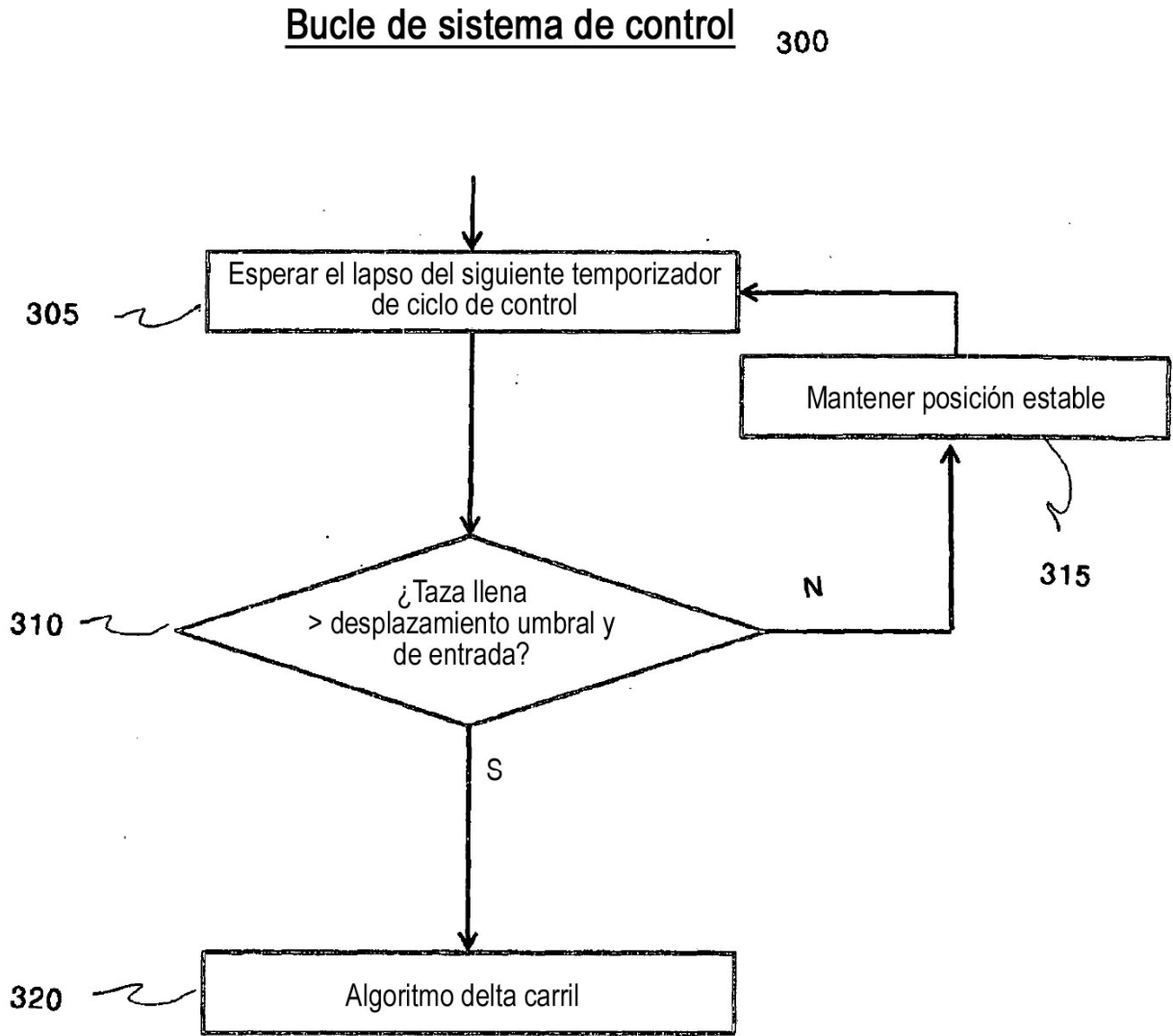


Figura 3

Algoritmo delta carril

400

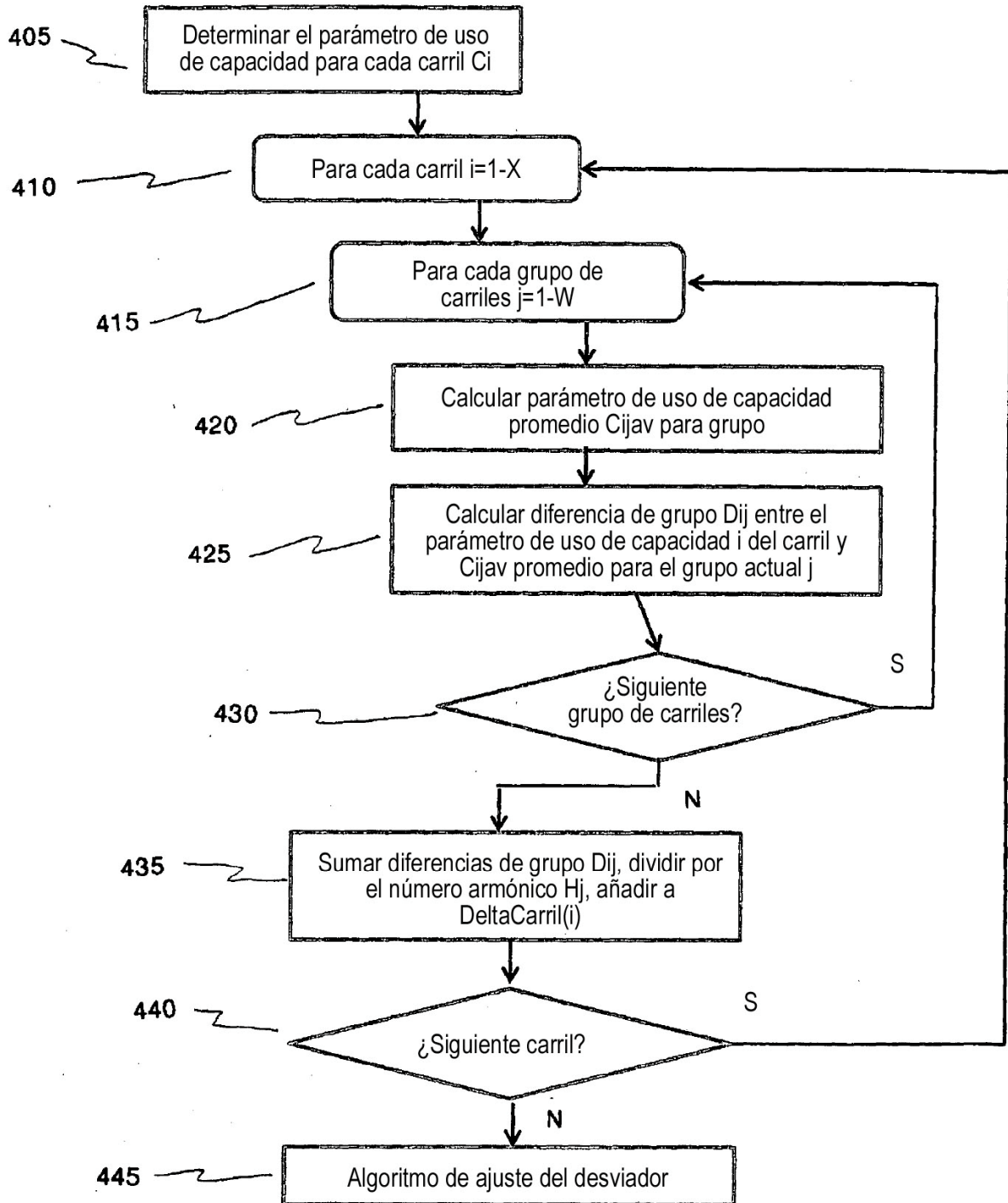


Figura 4

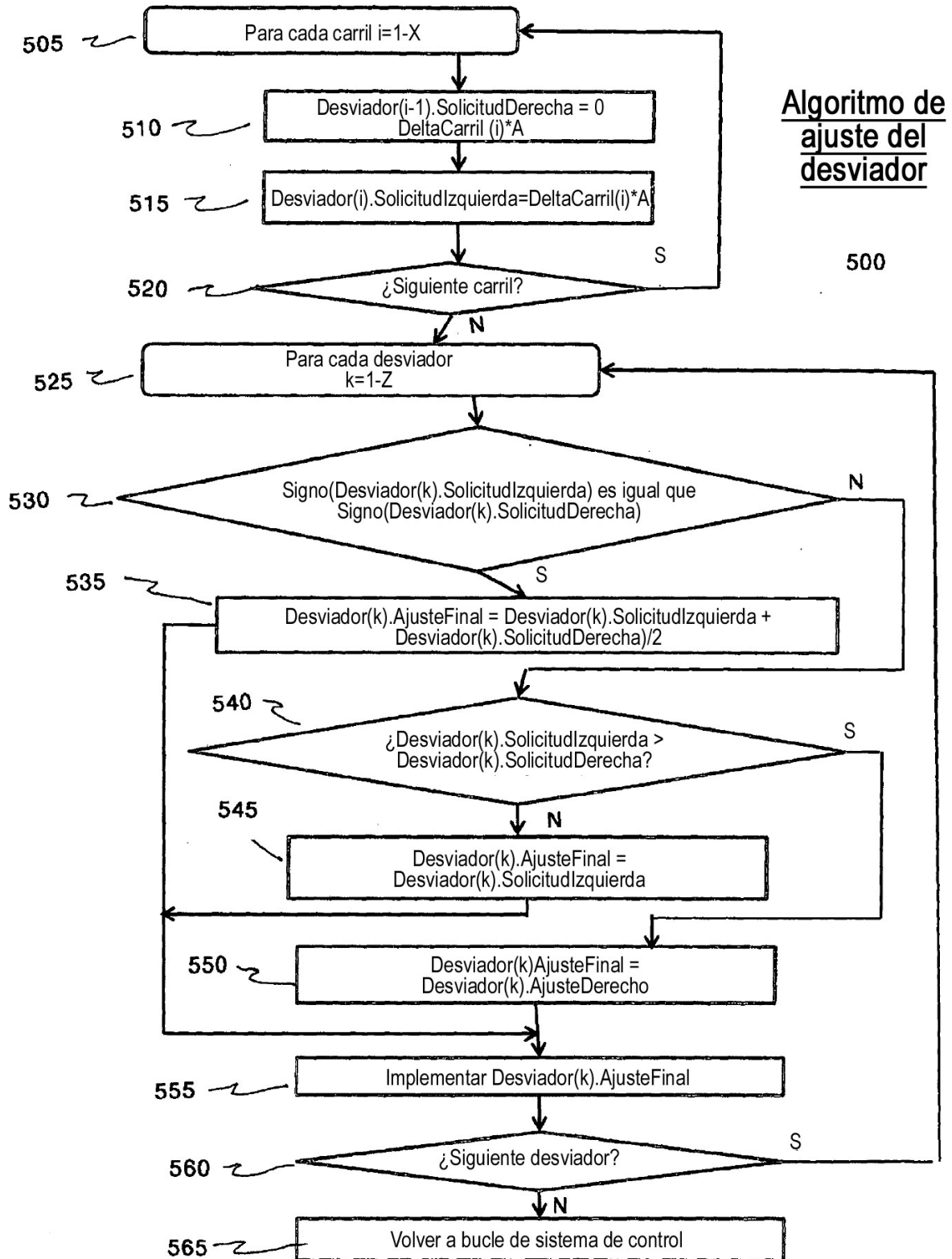


Figura 5

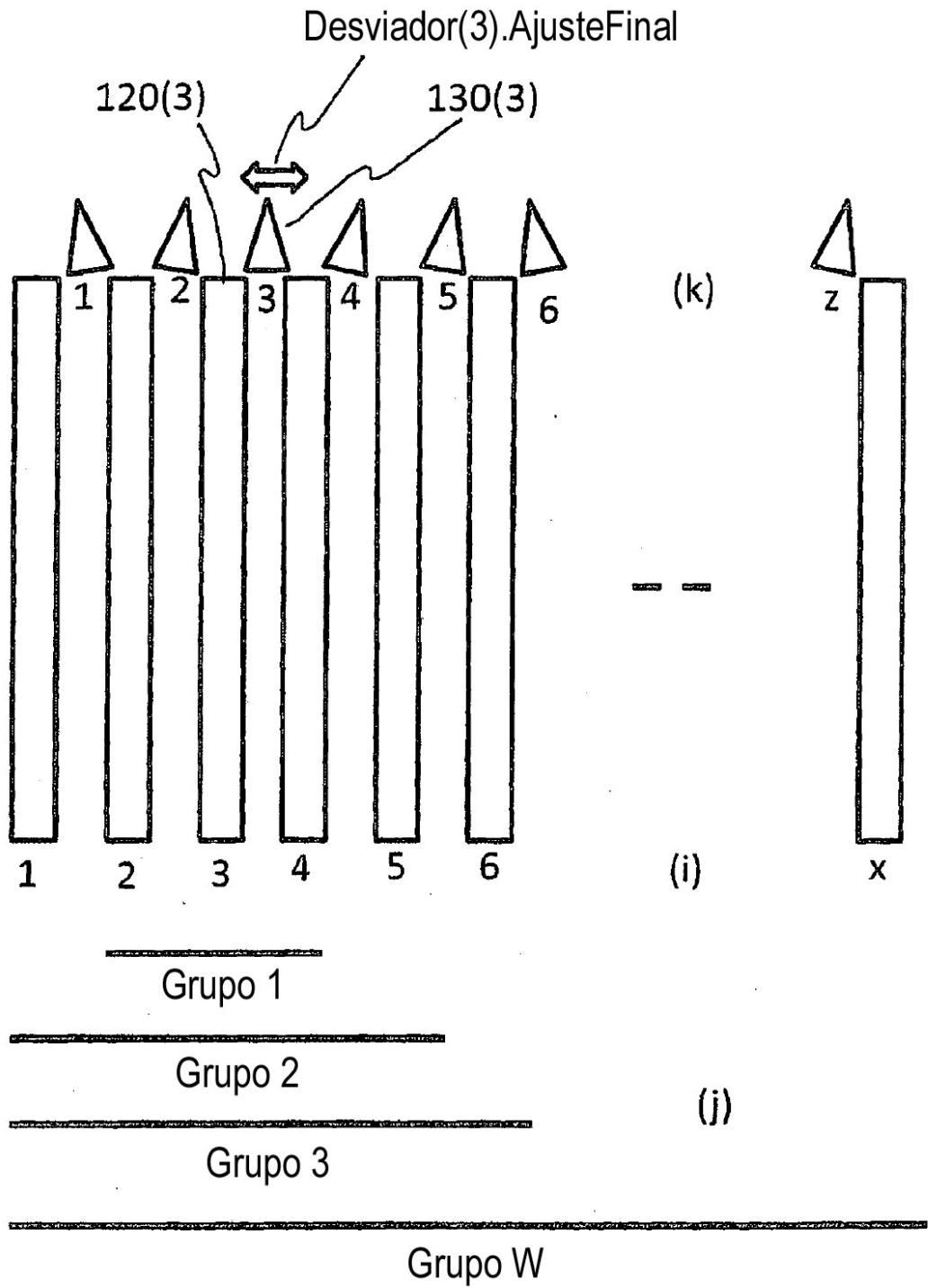


Figura 6