

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 498**

51 Int. Cl.:

**B65G 47/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2014 PCT/EP2014/052546**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14122305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2014 E 14703393 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2953871**

54 Título: **Dispositivo para separar y método correspondiente**

30 Prioridad:

**08.02.2013 EP 13154668**  
**08.02.2013 US 201361762610 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.08.2017**

73 Titular/es:

**TOMRA SYSTEMS ASA (100.0%)**  
**Drengsrudhagen 2**  
**1372 ASKER, NO**

72 Inventor/es:

**JACOBSEN, KATRIN M.;**  
**WINDELSTAD, DAG;**  
**BECH, LARS ALFRED y**  
**DAGSLET, ÅSMUND BIRGER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 629 498 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**

Dispositivo para separar y método correspondiente

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para recibir envases de bebidas usados de diferentes tamaños en grandes cantidades y enviarlos de manera individual para su clasificación o procesamiento posterior. Más en particular, la invención se refiere a la separación de los envases de bebidas usados recibidos, la colocación adecuada de los envases individuales en un transportador y el transporte en el transportador hacia un destino donde se clasificarán o procesarán de otra manera.

**Antecedentes de la invención**

10 Los dispositivos adaptados para recibir objetos en grandes cantidades y enviarlos para su procesamiento individual se utilizan, por ejemplo, para recibir y registrar y/o clasificar envases de bebidas usados. Cuando los artículos que se procesan presentan un rango amplio de tamaños, formas y pesos, los dispositivos existentes pueden terminar enviando varios artículos juntos en lugar de individualmente, y algunos artículos puede que ni siquiera se envíen, sino que permanecen en el área del dispositivo donde los artículos se reciben en grandes cantidades, lo que hace necesario una corrección manual por parte de un operario.

15 La presente invención incorpora características que se diseñan para mitigar o superar estos inconvenientes y para obtener ventajas adicionales.

20 Un ejemplo de un dispositivo de la técnica anterior es el aparato de transporte de separación positiva expuesto en el documento US 5740899 A. Ese aparato se utiliza para colocar artículos recibidos de manera aleatoria, tal como carcasas de pollos, en una sola fila y para colocar artículos adyacentes que están en una sola fila en una relación de separación sustancialmente equidistante. Este aparato contiene todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

**Compendio de la invención**

25 La presente invención proporciona un dispositivo para singularizar envases de bebidas usados recibidos en grandes cantidades en envases individuales, donde los envases de bebidas usados tienen formas y tamaños diferentes, que incluyen un primer tamaño y un segundo tamaño, donde el segundo tamaño es mayor que el primer tamaño. Habitualmente, los envases de bebidas usados tienen una forma alargada; estos pueden ser, por ejemplo, sustancialmente cilíndricos. El dispositivo para singularizar los envases puede incluir una superficie rotatoria adaptada para recibir una pluralidad de envases de bebidas usados y distribuirlos hacia la periferia de la superficie rotatoria. Se puede proporcionar un transportador, de modo que rodee, al menos parcialmente, la superficie rotatoria y que se pueda adaptar para recibir los envases de bebidas usados desde la superficie rotatoria y transportarlos fuera de la superficie rotatoria. El transportador tiene un borde interior, un borde exterior y una superficie de apoyo, que se extiende entre los bordes interior y exterior. La superficie de apoyo soporta los envases de bebidas usados durante el transporte. El borde interior se dispone más cercano a la superficie rotatoria que el borde exterior, es decir, el borde interior se dispone entre la superficie de apoyo y la superficie rotatoria cuando se visualizan desde arriba.

35 Se proporciona una pared exterior a lo largo de la periferia o borde exterior del transportador, al menos a lo largo de la parte del transportador que rodea la superficie rotatoria. Esta disposición implica que el transportador se dispone entre la pared exterior y la superficie rotatoria.

40 El transportador asciende de manera gradual, de modo que esté más bajo o sustancialmente al mismo nivel que la superficie rotatoria en una primera sección, lo que permite que los envases de bebidas usados salgan de la superficie rotatoria y entren en el transportador en la primera sección, y de modo que esté a un nivel más alto que la superficie rotatoria en una segunda sección.

45 En general, se dispone una barrera periférica a lo largo de la periferia de la superficie rotatoria. Dicha barrera periférica evita que los envases de bebidas usados salgan de la superficie rotatoria en la segunda sección. La barrera periférica puede ser una pared que se extiende entre el transportador y la superficie rotatoria. Cabe destacar que se pueden concebir realizaciones en las que no se dispone ninguna barrera periférica a lo largo de la periferia de la superficie rotatoria, o donde se disponen una o más barreras periféricas únicamente de manera parcial a lo largo de la superficie rotatoria. Dicho de otro modo, los envases de bebidas usados pueden salir de la superficie rotatoria en uno o más transportadores.

50 En al menos una parte de la segunda sección, el transportador se hace preferentemente tan estrecho que los envases de bebidas usados solo pueden permanecer en el transportador si se trasladan de uno en uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador. En caso contrario, estos caerán desde el transportador de vuelta sobre la superficie rotatoria o sobre otro transportador.

En la presente, estar alineado con la dirección de movimiento prevista del transportador quiere decir que el eje a lo largo del cual el envase tiene su dimensión máxima está alineado sustancialmente con esa dirección. Habitualmente, la segunda sección se dispone de modo que los envases de bebidas usados, que caen del transportador, caigan de vuelta sobre la superficie rotatoria. No obstante, de acuerdo con algunas realizaciones, la segunda sección se dispone de modo que los envases de bebidas usados, que caen del transportador, puedan caer sobre una sección diferente del transportador, o sobre otro transportador, que transporte los envases de vuelta a la superficie rotatoria o a algún otro sitio.

En la primera sección, el transportador puede estar entre 30 mm más alto y 50 mm más bajo que la superficie rotatoria. Después de esto, el transportador puede ascender formando un ángulo que está entre 0.1 y 10 grados, o en algunas realizaciones formando un ángulo entre 0.1 y 45 grados.

En algunas realizaciones, el transportador se inclina hacia abajo en una dirección que se aleja radialmente de la superficie rotatoria en la primera y/o segunda sección formando un ángulo entre 0.1 y 15 grados, como alternativa, entre 1 y 10 grados, entre 2 y 8 grados o entre 6 y 8 grados. El ángulo puede ser de aproximadamente 7 grados. Mediante esta disposición, un punto en el borde exterior y el punto opuesto en el borde interior están separados a lo largo de la dirección vertical, donde el punto en el borde exterior está por debajo del punto en el borde interior. La transición entre una sección plana y una sección inclinada es normalmente gradual. En una realización, la inclinación de la primera sección es cero grados y la inclinación del transportador aumenta de manera gradual hasta que la inclinación en la segunda sección es de 7 grados.

De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo está adaptado de modo que manipule envases de bebidas usados de un primer tamaño, que se corresponde con aquellos envases que tienen el diámetro mínimo que el dispositivo está adaptado para manipular. Asimismo, el dispositivo está adaptado de modo que manipule envases de bebidas usados de un segundo tamaño, que se corresponde con aquellos envases que tienen el diámetro máximo que el dispositivo está adaptado para manipular. Asimismo, el dispositivo está adaptado de modo que manipule envases de bebidas usados de un tercer tamaño, que se corresponde con aquellos envases que tienen la altura mínima que el dispositivo está adaptado para manipular. El envase de bebidas usado de dicho primer y tercer tamaño puede ser uno y del mismo tipo, es decir, el envase de bebidas que tiene el menor diámetro también puede ser el más bajo.

De acuerdo con algunas realizaciones, los envases de bebidas usados del primer tamaño tienen un diámetro que es menor que el diámetro de los envases de bebidas usados del segundo tamaño. Asimismo, en al menos una parte de la segunda sección, el transportador se hace estrecho en al menos parte de la segunda sección mediante un elemento de guiado que forma una pared de estrechamiento, la cual se extiende a lo largo del borde exterior del transportador y a través del transportador, de modo que fuerce de manera gradual los envases de bebidas usados del primer tamaño hacia el borde interior de dicho transportador. La guía de estrechamiento puede tener cualquier longitud, p. ej., entre 1 y 3 m, o entre 1 y 2 m, o estar entre 25 cm y 1 m, o entre 25 cm y 75 cm a lo largo del borde exterior del transportador, por ejemplo, a lo largo de aproximadamente 50 cm o aproximadamente 90 cm, y se fija habitualmente a la pared exterior. La pared de estrechamiento se extiende alejándose del borde exterior y parcialmente a través del transportador, lo que deja menos sitio para pasar a, al menos, algunos de los envases. La extensión máxima de la pared de estrechamiento a través del transportador puede ser fija o ajustable, por ejemplo, ajustable manualmente. La máxima extensión de la pared de estrechamiento a través del transportador puede ser tal que el centro de masa de los envases de bebidas usados del segundo tamaño permanezca en el interior de la anchura del transportador. La "anchura" del envase se mide en la presente a lo largo de una dirección que es perpendicular a la dirección prevista de movimiento del transportador y paralela a la superficie de apoyo.

El elemento de guiado puede comprender una pared secundaria que reduce tanto la anchura del transportador, que dos de los envases de bebidas usados del primer tamaño no se pueden situar uno al lado del otro entre la pared secundaria y el borde interior del transportador.

La pared secundaria se puede disponer en el espacio entre la superficie de soporte del transportador y la superficie exterior de un envase de bebidas usado que pasa del segundo tamaño, que tiene una sección transversal circular o elíptica, de modo que la pared secundaria no interactúe con los envases de bebidas usados del segundo tamaño. Normalmente, la pared secundaria reduce de manera gradual el tamaño del transportador a lo largo de la longitud del elemento de guiado, de modo que se fuerce fuera del transportador a un envase situado al lado de otro envase en el transportador, al menos al final del dispositivo de guiado.

La distancia mínima entre la pared secundaria y el borde interior del transportador puede estar en el intervalo entre aproximadamente  $d_{\min}/2$  y aproximadamente  $1.5 \times d_{\min}$ , o entre  $d_{\min}/2$  y menor de  $1.5 \times d_{\min}$ , o entre  $d_{\min}$  y menor de  $1.4 \times d_{\min}$ , midiéndose la distancia en una dirección perpendicular a la dirección de movimiento prevista del transportador, y designando  $d_{\min}$  el diámetro máximo de los envases del primer tamaño. El envase puede ser sustancialmente cilíndrico, y  $d_{\min}$  el diámetro máximo de ese cilindro. De manera adicional, la pared secundaria y el borde interior del transportador pueden estar en el intervalo entre  $d_{\min}/2 \cos \alpha$  y aproximadamente  $1.5 \times d_{\min}/2 \cos \alpha$ , o entre  $d_{\min}/2 \cos \alpha$  y menor de  $1.5 \times d_{\min}/2 \cos \alpha$ , o entre  $d_{\min}/\cos \alpha$  y menor de  $1.4 \times d_{\min}/\cos \alpha$ . Al mismo tiempo la longitud del transportador, entre los bordes interior y exterior, es al menos  $d_{\max}/2$  o  $d_{\max}/(2 \cos \alpha)$ , o al menos  $0.7 \times d_{\max}$ , o al menos  $0.7 \times d_{\max}/\cos \alpha$ , o al menos  $0.85 \times d_{\max}$  o al menos  $0.85 \times d_{\max}/\cos \alpha$ , designando  $d_{\max}$  el diámetro máximo de los envases del segundo tamaño, de modo que pueda pasar el envase más grande.

El elemento de guiado puede comprender una superficie que esté integrada con la pared secundaria y se extienda desde la pared secundaria hacia arriba hacia el borde exterior del transportador. La superficie puede ser curva, y puede ser cóncava hacia un envase situado en el transportador.

5 Se fija un dispositivo de guiado adicional a la pared exterior sobre el transportador en la segunda sección sobre el transportador. El dispositivo de guiado tiene un borde adaptado de modo que fuerce o empuje los envases de bebidas usados, que estén de pie o apilados uno encima de otro en el transportador, hacia dentro en dirección a la superficie rotatoria hasta que caen fuera del transportador. El dispositivo de guiado puede tener un borde de guiado que se extiende a través del transportador. Preferentemente, la extensión del borde de guiado aumenta en la dirección de movimiento prevista del transportador. La distancia entre la proyección del borde de guiado sobre la superficie de apoyo y el borde exterior puede ser tal, que los envases en posición vertical no pueden pasar. Por ejemplo, la distancia puede ser aproximadamente  $d_{\min}/2$ .

10 La distancia entre el borde de guiado del dispositivo de guiado y la superficie de apoyo del transportador aumenta en la dirección de movimiento prevista del transportador, donde la distancia se mide a lo largo de un eje que es sustancialmente perpendicular a la anchura del transportador y a la dirección de movimiento prevista del transportador. El aumento puede estar, por ejemplo, entre 0.1 y 40 grados, o entre 10 y 30 grados o entre 20 y 25 grados.

20 De acuerdo con algunas realizaciones, la longitud de los envases de bebidas usados que tienen un primer tamaño es menor o igual que el diámetro de los envases de bebidas usados que tienen un segundo tamaño, y se dispone un extremo frontal del borde de guiado lo suficientemente cerca de la superficie de apoyo del transportador como para permitir que el borde de guiado interactúe con una parte de un envase de bebidas usado del primer tamaño que está de pie. El extremo frontal del borde de guiado también se dispone lo suficientemente cerca de la superficie de apoyo del transportador para hacer que el borde de guiado interactúe con una parte de un envase de bebidas usado del segundo tamaño que está tendido horizontalmente. Además, en estas realizaciones, se puede disponer un elemento de retención, p. ej., una cortina o pared, adyacente a un extremo posterior del borde de guiado de modo que guíe los envases de bebidas usados del segundo tamaño, que están tendidos horizontalmente, de vuelta hacia la pared exterior del transportador antes de que el envase de bebidas usado del segundo tamaño se fuerce fuera del transportador mediante el elemento de guiado.

30 El elemento de retención puede ayudar a guiar los envases, que se empujan mediante el dispositivo de guiado, de vuelta hacia el transportador si estos no han caído fuera del transportador cuando alcanzan el elemento de retención. Esto ayudará a retener envases grandes, que están situados sobre su lateral, en el transportador, mientras que los envases más pequeños, que están de pie o que están apilados uno encima de otro, caerán fuera y de vuelta sobre la superficie rotatoria antes de que alcancen el elemento de retención. El elemento de retención se puede fabricar con un material flexible, por ejemplo, caucho, o con un material rígido tal como plástico.

35 El elemento de retención se puede disponer inmediatamente después del dispositivo de guiado en la dirección de movimiento prevista del transportador. Como alternativa, el elemento de retención y el dispositivo de guiado están separados en la dirección de movimiento prevista del transportador. Como alternativa, el elemento de retención y el dispositivo de guiado se superponen entre sí en la dirección de movimiento prevista del transportador. La distancia apropiada depende habitualmente de los tamaños y formas de los envases de bebidas usados a manipular.

40 Dicho de otro modo, en una vista lateral, el elemento de retención se puede superponer al dispositivo de guiado, se puede disponer inmediatamente después del dispositivo de guiado o se puede disponer a una distancia separado del dispositivo de guiado. En una vista plana desde arriba, el elemento de retención se puede disponer formando un ángulo con relación a una tangente al borde interior de modo que, en la dirección de movimiento prevista del transportador, el elemento de retención se extienda desde el exterior de la superficie de apoyo hasta por encima de la superficie de apoyo. El ángulo puede estar, por ejemplo, entre 0 y 45 grados, o como alternativa entre 15 y 35 grados. El ángulo puede ser de aproximadamente 25 grados. Dicho de otro modo y de acuerdo con un ejemplo, como en algunas realizaciones el dispositivo se puede configurar de modo que manipule una gama de objetos, donde los objetos más grandes tienen un diámetro mayor que la altura de algunos de los objetos más pequeños, este dispositivo de guiado adicional puede estar seguido inmediatamente por una cortina que se puede disponer formando un ángulo entre cero y 45 grados con relación al borde interior del transportador, o como alternativa formando un ángulo entre 15 y 35 grados, o formando un ángulo de 25 grados.

50 Asimismo, el elemento de guiado, el dispositivo de guiado y/o el elemento de retención pueden ser dinámicos, es decir, se pueden proyectar y retraer de manera automática dependiendo del tipo de envase que se acerque. El tipo de envase que se acerca se determina mediante sensores dispuestos, p. ej., en el transportador.

55 De acuerdo con un aspecto de la invención, se puede disponer un sensor capaz de detectar envases de bebidas usados al final del transportador. Este sensor proporciona unas señales a un sistema de control configurado de modo que reciba una entrada desde el sensor y desde una estación de recepción. En función de la entrada recibida, el sistema de control puede controlar el dispositivo de modo que detenga el transportador si detecta un envase de bebidas usado al final del transportador y la estación de recepción señaliza que no está lista para recibir envases, y de modo que haga funcionar el transportador a velocidad nominal si no hay ningún envase de bebidas usado al final

del transportador o la estación de recepción señala que está lista para recibir los envases de bebidas usados. El sistema de control también se puede configurar de modo que haga funcionar el transportador a alta velocidad si no ha detectado ningún envase de bebidas usado al final del transportador dentro de un período de tiempo preestablecido.

- 5 En algunas realizaciones de la invención, se puede disponer un segundo transportador de modo que reciba los envases de bebidas usados desde el primer transportador y los traslade a una velocidad más alta que la velocidad nominal del primer transportador. Esto ayudará a distanciar más a los envases antes de que alcancen la estación de recepción.

10 En realizaciones con dos transportadores, se pueden disponer sensores capaces de detectar envases de bebidas usados al final del primer transportador y al final del segundo transportador. A continuación, se puede configurar un sistema de control de modo que reciba una entrada desde los sensores y desde una estación de recepción, y de modo que controle el dispositivo para detener el primer transportador si detecta un envase de bebidas usado al final del primer transportador y el segundo transportador no está en funcionamiento, de modo que haga funcionar el primer transportador a velocidad nominal si el segundo transportador está en funcionamiento, de modo que detenga el segundo transportador si detecta un envase de bebidas usado al final del segundo transportador y la estación de recepción señala que no está lista para recibir los envases de bebidas usados, y de modo que haga funcionar el segundo transportador a velocidad nominal si no hay un envase de bebidas usado al final del segundo transportador o si la estación de recepción señala que está lista para recibir los envases de bebidas usados, o ambas. El sistema de control también se puede configurar para hacer funcionar el primer transportador a alta velocidad si no ha detectado ningún envase de bebidas usado al final del primer transportador dentro de un período de tiempo preestablecido.

25 De acuerdo con otro aspecto de la invención, que se puede implementar en realizaciones con un transportador, así como también en realizaciones con dos transportadores, se puede disponer un sensor capaz de detectar los envases de bebidas usados en la primera sección del primer transportador. A continuación, el sistema de control se puede configurar de modo que haga funcionar la superficie rotatoria a alta velocidad si no ha detectado ningún envase de bebidas usado en la primera sección del transportador dentro de un período de tiempo preestablecido. Esto puede ayudar a acercar los envases desde la superficie rotatoria y hasta el transportador cuando permanecen menos envases en la superficie.

30 La invención también proporciona un método para singularizar envases de bebidas usados recibidos en grandes cantidades en envases individuales, donde los envases de bebidas usados tienen formas y tamaños diferentes. Dicho método utiliza un dispositivo tal como el que se describe anteriormente, para singularizar envases de bebidas usados con una superficie rotatoria, un transportador que rodea, al menos parcialmente, la superficie rotatoria y adaptado de modo que reciba un recipiente de bebidas usado desde la superficie rotatoria y lo traslade alejándolo de la superficie rotatoria, y una pared exterior a lo largo de la periferia del transportador al menos a lo largo de la parte del transportador que rodea la superficie rotatoria, y donde el transportador incluye una primera sección, donde puede recibir envases de bebidas usados desde la superficie rotatoria, y una segunda sección, donde los envases de bebidas usados se pueden trasladar únicamente de uno en uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador ya que en cualquier otro caso caen de vuelta sobre la superficie rotatoria.

40 El método incluye recibir una pluralidad de envases de bebidas usados sobre la superficie rotatoria, hacer rotar la superficie de modo que los envases de bebidas usados se distribuyan hacia la periferia de la superficie y entren en el transportador en la primera sección, y hacer funcionar el transportador de modo que los envases de bebidas usados, que estén situados de uno en uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador, se trasladen alejándose de la superficie rotatoria y hacia una estación de recepción, y los envases de bebidas usados que no estén situados de uno en uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador caigan de vuelta sobre la superficie rotatoria.

45 De acuerdo con un aspecto de la invención, el método puede incluir detener el transportador si se detecta un envase de bebidas usado al final del transportador y la estación de recepción señala que no está lista para recibir envases de bebidas usados, y hacer funcionar el transportador a velocidad nominal si no hay ningún envase de bebidas usado al final del transportador o la estación de recepción señala que está lista para recibir los envases de bebidas usados.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el método puede incluir hacer funcionar el transportador a alta velocidad si no se ha detectado ningún envase de bebidas usado al final del transportador dentro de un período de tiempo preestablecido.

55 Se pueden implementar algunas realizaciones de un método de acuerdo con la invención utilizando un dispositivo con dos transportadores tal como se describe anteriormente. En ese caso, el método puede incluir detener el primer transportador si se detecta un envase de bebidas usado al final del primer transportador y el segundo transportador no está en funcionamiento; hacer funcionar el primer transportador a velocidad nominal si el segundo transportador está en funcionamiento; detener el segundo transportador si se detecta un envase de bebidas usado al final del segundo transportador y la estación de recepción señala que no está lista para recibir el envase de bebidas usado;

5 hacer funcionar el segundo transportador a velocidad nominal si no hay un envase de bebidas usado al final del segundo transportador o si la estación de recepción señala que está lista para recibir los envases de bebidas usados, o ambas. El método también puede incluir hacer funcionar el primer transportador a alta velocidad si no se ha detectado ningún envase de bebidas al final del primer transportador dentro de un período de tiempo preestablecido.

El método puede incluir hacer funcionar la superficie rotatoria a alta velocidad si no se ha detectado ningún envase de bebidas usado en la primera sección del transportador dentro de un período de tiempo preestablecido.

10 En todas las realizaciones descritas anteriormente, la detección de envases de bebidas usados se puede llevar a cabo utilizando diversos tipos de sensores, por ejemplo, ópticos, detectores de metales, detectores de peso. La selección de un tipo (o tipos) más conveniente de sensores puede tener que estar basada en las características de la gama de envases de bebidas usados a procesar en una implementación particular. El método se puede llevar a cabo utilizando un sistema de control, por ejemplo, un sistema de control informatizado, un PLC o algún otro tipo de sistema de control del que exista constancia en la técnica.

### Descripción breve de los dibujos

15 Estas y otras características de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferencial, dada a modo de ejemplo sin carácter limitante, haciendo referencia a los dibujos anexos, donde:

la figura 1 muestra una realización de la invención;

la figura 2 muestra una vista superior de una realización de una cinta transportadora;

20 la figura 3 muestra una vista en perspectiva de una realización de una cinta transportadora;

la figura 4 muestra la relación entre el tamaño de un objeto en el transportador y la anchura del transportador;

la figura 5 muestra la relación entre el tamaño de objetos pequeños dispuestos uno al lado de otro en un transportador y la anchura del transportador;

la figura 6 muestra la relación entre el tamaño de objetos, la anchura del transportador y un dispositivo de guiado;

25 la figura 7 muestra una vista superior y una vista lateral de una realización que ilustra la ascensión del transportador desde un nivel más bajo hasta un nivel más alto;

las figuras 8a a 8f muestran mecanismos adicionales para retirar envases de bebidas usados situados de manera inadecuada del transportador;

la figura 9 muestra una disposición de sensores;

30 la figura 10 es un diagrama de flujo de un sistema de control de acuerdo con una realización de la invención; y

la figura 11 es un sistema de control de acuerdo con una realización de la invención.

### Descripción detallada de una realización ejemplar

35 En este documento, los envases de bebidas usados también se pueden denominar como objetos. Un dispositivo para recibir objetos en grandes cantidades y enviarlos de manera individual para un procesamiento posterior puede incluir, de acuerdo con los principios de la invención, una o más superficies rotatorias configuradas para recibir los envases de bebidas usados y para distribuirlos hacia la periferia de la superficie rotatoria donde estos se transferirán a una o más cintas transportadoras. El proceso de separación de objetos para un envío y procesamiento individual se denominará singularizar.

40 La cinta transportadora puede trasladar los objetos hacia una estación, tal como un aparato o máquina para clasificar, contar, registrar, evaluar, almacenar o reciclar. El dispositivo puede incluir características para separar objetos y para controlar el movimiento de la superficie rotatoria y la cinta o cintas transportadoras, tal como se describe con mayor detalle a continuación. Aquellos que son expertos en la técnica sobreentenderán que para mayor brevedad, las diversas características descritas en combinación en las realizaciones ejemplares no necesariamente dependen unas de otras, y que se pretende que esta descripción abarque otras combinaciones de características, incluso si no se describen de manera explícita.

45 La figura 1 muestra un dispositivo que comprende una superficie rotatoria circular 101 que es sustancialmente horizontal o ligeramente cónica, descendiendo hacia la periferia de la superficie. Dispuesta alrededor de al menos una parte de la periferia de la superficie rotatoria 101 hay un transportador 102 dispuesto de modo que los objetos que salen de la superficie rotatoria como resultado de la rotación terminen en el transportador 102. La parte restante de la superficie rotatoria está rodeada por una barrera periférica 103 que evita que los objetos salgan de la superficie

rotatoria. La barrera periférica 103 se puede fabricar a partir de un material con una fricción superficial baja, por ejemplo, acero. No obstante, también se pueden seleccionar otros materiales, por ejemplo, aluminio o un material plástico adecuado.

5 El transportador 102 puede ser una cinta transportadora modular, que es adecuada para disponerla a lo largo de una curva siguiendo la periferia de la superficie rotatoria 101. El transportador 102 puede estar más bajo o sustancialmente al mismo nivel que la superficie rotatoria en una primera sección, donde la cinta transportadora 102 se adapta de modo que reciba los objetos desde la superficie rotatoria 101. En una segunda sección, esta puede ascender de manera gradual hasta un nivel más alto, de modo que la cinta transportadora 102 constituya parte de la barrera periférica que evita que los objetos salgan de la superficie rotatoria en la segunda sección.

10 A lo largo de la segunda sección, donde el transportador 102 es adyacente a la superficie rotatoria, aunque a más altura, se disponen características adicionales para rechazar objetos que no está colocados de manera adecuada en el transportador, de modo que estos caen de vuelta sobre la superficie rotatoria 101. Estas características se analizarán con mayor detalle a continuación. El transportador 102 trasladará los objetos que no son rechazados desde la superficie rotatoria 101 y hacia una estación de recepción para un procesamiento posterior.

15 La superficie rotatoria 101 se puede diseñar de diferentes maneras. Por ejemplo, puede ser una superficie rotatoria plana dispuesta de manera horizontal, o una superficie que tiene forma de cono, convexa o cóncava y descendente o ascendente hacia la periferia de la superficie. La forma preferida de la superficie se puede tener que determinar en función de las características de los objetos y productividad deseada tal como se determina, por ejemplo, mediante la capacidad de la estación de recepción. La superficie puede rotar en la misma dirección que el transportador 102.

20 No obstante, en algunas realizaciones la dirección de rotación puede ser opuesta a la dirección de avance del transportador 102. En el centro de la superficie rotatoria 101 se puede disponer una superficie rotatoria circular 101' adicional. Esta superficie rotatoria 101' adicional se puede diseñar con una forma cónica con mayor pendiente (o más plana, o incluso cóncava) que la primera superficie rotatoria 101, esta puede tener una fricción superficial diferente que la primera superficie rotatoria 101, y puede rotar a una velocidad diferente, tanto de manera ajustable sometida al control de un sistema de control y un motor independiente como fija por medio de la utilización del mismo motor que el que acciona la primera superficie rotatoria 101, y una caja de engranajes. La manera en la cual la superficie rotatoria 101' adicional difiere de la primera superficie rotatoria 101 se puede utilizar si se desea, como opción de diseño, para distribuir objetos hacia la periferia de manera más o menos rápida. Un primer motor (no se muestra) acciona la superficie rotatoria, el cual, por ejemplo, puede estar dispuesto debajo de la superficie rotatoria 101. La velocidad y direcciones de las superficies rotatorias circulares se pueden controlar mediante un sistema de control conectado al motor. El sistema de control se describirá con mayor detalle a continuación.

30 El dispositivo comprende además unas paredes verticales 104. Las paredes rodean el dispositivo a lo largo de la periferia exterior del transportador 102, dejando una abertura para recibir objetos, por ejemplo, envases de bebidas usados en grandes cantidades, por ejemplo, desde arriba y sobre la superficie rotatoria 101. Como la barrera periférica 103, las paredes 104 se pueden fabricar a partir de un material con una fricción superficial baja, por ejemplo, acero. No obstante, también se pueden seleccionar otros materiales, por ejemplo, aluminio o un material plástico adecuado.

40 Ahora se hace referencia a la figura 2, que muestra una realización que ilustra la disposición del transportador 102 alrededor de la periferia de la superficie rotatoria 101. De acuerdo con esta realización, el transportador 102 está formado por una cinta transportadora modular que permite al transportador 102 curvarse a lo largo de una parte de la superficie rotatoria circular 101. Un segundo motor (no se muestra) acciona la cinta transportadora. La velocidad y dirección de la cinta transportadora se puede controlar mediante un sistema de control conectado al segundo motor. El sistema de control se describirá con mayor detalle a continuación. De acuerdo con esta realización, la cinta transportadora forma un bucle. La sección superior de la cinta transportadora conduce a la máquina de procesamiento y esta vuelve por debajo de la sección superior lo que la conduce de vuelta al comienzo en una sección de entrada. Dentro del alcance de la invención son posibles otras configuraciones de la cinta transportadora.

45 La relación entre el transportador 102 y otras partes del dispositivo difiere en secciones diferentes. Una primera sección de entrada 121, donde el transportador 102 está más bajo o sustancialmente al mismo nivel que la superficie rotatoria, permite que los objetos en la superficie rotatoria 101 entren en el transportador 102. La sección de entrada 121 está seguida por una sección de separación 122. Se debe sobreentender que la sección de entrada 121 y la sección de separación 122 se pueden superponer. La sección de separación 122 del transportador 102 asciende de manera gradual hasta un nivel más alto, de modo que la altura del transportador 102 evite que nuevos envases de bebidas entren en el transportador 102 en la sección de separación 122. En consecuencia, puede haber una sección de superposición donde los objetos aún pueden entrar en el transportador 102, pero donde esto se hace más difícil de manera gradual debido al aumento de la elevación de la superficie del transportador 102, y donde los objetos también pueden caer fuera del transportador 102 y de vuelta abajo en la superficie rotatoria 101.

50 En la sección de separación 122, el transportador es parte de una barrera periférica que rodea parte de la superficie rotatoria 101. Con el fin de lograr la separación, es deseable que se permita únicamente a los objetos permanecer en el transportador si son trasladados de uno en uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador. Por lo tanto, el transportador 102 se puede configurar de modo que al menos hacia el final de la sección de

separación 122, esta sea o pase a ser tan estrecha que los objetos que estén uno al lado de otro en el transportador 102 o que no estén alineados con la dirección de movimiento caigan de vuelta sobre la superficie rotatoria 101.

Este estrechamiento se puede lograr por medio de una combinación de una o más características. La figura 3 muestra una realización donde una sección de la pared exterior 104 se curva hacia dentro justo sobre el transportador 102, lo que disminuye la anchura del transportador 102. La sección curva 105 forma una pared de guiado a lo largo del borde exterior del transportador 102, el cual estrecha de manera gradual la anchura del transportador 102. La sección curva 105 puede ser una parte integrante de la pared exterior 104, o puede ser una parte independiente fija a la pared exterior 104 y fabricada a partir de un plástico o metal adecuado, por ejemplo, aluminio o acero. La fricción superficial de la sección curva 105 debe ser lo suficientemente baja como para permitir que los objetos se trasladen fácilmente en la dirección de movimiento del transportador 102 sin interrupciones y sin quedar atascados. En algunas realizaciones, la sección curva 105 se curva hacia dentro hacia la superficie rotatoria 101 mientras el transportador se inclina ligeramente hacia fuera, de modo que el transportador 102 y la sección curva 105 compongan conjuntamente una sección transversal con una leve forma de V. La anchura del transportador 102 en su parte más estrecha y la forma de la sección curva 105 se deben determinar en función de los tamaños y formas de los objetos que serán procesados en el dispositivo. En su parte más estrecha, el transportador 102 en combinación con la sección curva 105 debe ser lo suficientemente estrecho como para evitar que dos de los objetos más pequeños a manipular para los que está diseñado permanezcan en el transportador uno al lado de otro. Esto también puede ayudar a evitar que los objetos más pequeños se sitúen formando un ángulo diferente a uno paralelo a la dirección de movimiento. al mismo tiempo, el transportador debe ser lo suficientemente ancho para permitir que los objetos más grandes a manipular para los que está diseñado permanezcan en el transportador sin caer de vuelta sobre la superficie rotatoria 101.

Ahora se hace referencia a la figura 4, que muestra una vista de una sección transversal de la sección de separación 122. Con el fin de que un objeto no caiga del transportador 102, el centro de masa del objeto debe estar dentro de la anchura del transportador 102. Por lo tanto, la sección de separación 122 se realiza de modo que únicamente un objeto debería poder tener su centro de masa dentro de la anchura del transportador 102.

En la figura 4 esta anchura se muestra como A, mientras que el diámetro de un objeto 400 situado en el transportador se muestra como d. Para objetos que no tienen una sección transversal circular, su dimensión máxima de la sección transversal puede sustituir el diámetro. Con el fin de evitar que los objetos simplemente rueden fuera del transportador 102, la cinta transportadora puede estar inclinada hacia fuera formando un ángulo  $\alpha$ , y la anchura del transportador, siendo la de la cinta transportadora L, vendrá dada en ese caso como  $A = L \cos(\alpha)$ . Debido a la inclinación hacia fuera de la cinta transportadora, el objeto estará en contacto con la pared periférica del dispositivo de guiado 105, y dado que el objeto tiene una forma de la sección transversal sustancialmente circular, su centro de masa estará a una distancia B desde la pared periférica 104, donde B es igual al radio de la sección transversal del objeto, o  $d/2$ . En otras palabras, cualquier objeto para el cual  $A > B$  cumple que tendrá su centro de masa en el interior de la anchura del transportador y no caerá del transportador y de vuelta sobre la superficie rotatoria.

Volviendo ahora a la figura 5a, se puede observar que con el fin de garantizar que si dos objetos están situados uno al lado de otro, el que está más cerca de la superficie rotatoria no debería tener su centro de masa dentro de la anchura del transportador. Suponiendo que los dos objetos tienen el mismo diámetro, el centro de masa del objeto más interior debería estar a una distancia C de la pared periférica, donde  $C = 1.5d$ . Se comprenderá que la suposición se mantiene si ambos objetos tienen el tamaño mínimo a manipular para el que se diseña el dispositivo, y que si cualquiera de ellos (o ambos) son mayores que este tamaño mínimo, el objeto más interior tendrá su centro de masa incluso más lejos desde el dispositivo de guiado 105.

No obstante, en aplicaciones donde los objetos pueden tener formas irregulares o aleatorias, por ejemplo, en el caso de envases de bebidas devueltos que pueden incluir latas de aluminio que se pueden haber deformado, puede ser deseable seleccionar un valor diferente para C. La figura 5b ilustra un ejemplo en el que C se ha seleccionado que sea igual al diámetro del envase más exterior. Dicho de otro modo, en este ejemplo, el parámetro de diseño no es que el centro de gravedad del recipiente más interior debería estar a una distancia C desde la pared periférica, sino que todo el recipiente más interior debería estar a una distancia C desde la pared periférica, lo que significa que  $C = d$ . Se pueden seleccionar otros multiplicadores (por ejemplo,  $C = 1.2d$ , o  $C = 1.4d$ , como parámetro de ajuste).

En función de las consideraciones analizadas al hacer referencia a la figura 4 y la figura 5, se puede observar que se tienen los siguientes requisitos, en concreto

$A > B$  para todos los objetos

y

$A < C$  para todos los objetos

Asimismo, se comprenderá que el primer requisito depende de los objetos más grandes (incluso los objetos más grandes deberían poder pasar sin caer), mientras que el segundo requisito depende de los objetos más pequeños a manipular para los cuales se configura el dispositivo (incluso los objetos más pequeños no deberían ser capaces de pasar uno al lado de otro). Se comprenderá fácilmente que, si la gama de tamaños es lo suficientemente grande,

será imposible satisfacer ambos requisitos al mismo tiempo. En particular, si se selecciona que sea igual al diámetro de los objetos más pequeños, los requisitos pasan a ser

$$A > d_{\max}/2;$$

y

5  $A < d_{\min}.$

Esto no se puede cumplir si  $d_{\max}/2 \geq d_{\min}.$

10 Con el fin de poder diseñar dispositivos que sean coherentes con los principios de la presente invención y que puedan manipular una gama más amplia de objetos que lo que permite esta limitación, ciertas realizaciones de la invención proporcionan una guía que proporciona una segunda pared periférica que se dispone en el interior de la pared exterior 104, pero que es lo suficientemente baja como para interferir únicamente con los objetos más pequeños. Ahora se explicará este principio con mayor detalle haciendo referencia a la figura 6.

15 En la figura 6, la anchura del transportador tal como se mide desde la pared exterior del dispositivo de guiado 105' se muestra como  $A_{\max}$ . La distancia desde la pared exterior hasta el centro de masa de los objetos más grandes se muestra como B. Si los envases más grandes tienen un diámetro  $d_{\max}$ , esto implica que el primer parámetro de diseño pasa a ser

$$A_{\max} > d_{\max}/2.$$

De manera similar, el segundo parámetro de diseño es

$$A_{\min} < d_{\min},$$

20 suponiendo que C se selecciona igual a  $d_{\min}$ , tal como se analiza anteriormente. No obstante, en este caso, los dos se miden con respecto a dos paredes exteriores diferentes 105', 105''. Como ambos se miden desde el borde interior del transportador, esto implica que la pared secundaria 105'', en adelante denominada como segunda pared exterior, debe estar situada a una distancia  $D = A_{\max} - A_{\min}$  desde la primera pared exterior 104. Esto, de nuevo, implica que la distancia D debe cumplir el requisito

$$D \geq d_{\max}/2 - d_{\min}.$$

25 Esto establece una limitación práctica a la gama de tamaños para la cual se puede diseñar el dispositivo. Como la segunda pared exterior 105'' no interferirá con el envase más grande, una limitación teórica sobre  $d_{\max}/2$  es que este sea igual a D, lo que daría  $d_{\min} = 0$ . No obstante, esto daría una segunda pared exterior con altura cero. La altura necesaria de la segunda pared exterior 105'' puede depender de la forma y peso de los envases (los envases más pequeños no deberían poder "escalar" la pared), y puede ser necesario determinar esto como parte de la configuración del dispositivo, teniendo en consideración las particularidades de una aplicación dada.

30 Se comprenderá, y se puede observar a partir de la figura 6, que el borde superior de la segunda pared exterior 105'' está limitado por la superficie exterior de los objetos más grandes, para los cuales se configura el dispositivo, y se puede moldear una guía que establezca la segunda pared exterior 105'' como una superficie curva con sustancialmente el mismo radio y centro que los objetos más grandes, y que se curve desde el borde superior de la segunda pared exterior 105'' y hacia arriba por la superficie interior de la primera pared exterior 105'.

Cabe destacar que el primer parámetro de diseño también se aplica a la segunda pared exterior 105'' de modo que

$$A_{\min} > d_{\min}/2.$$

En caso contrario, los objetos más pequeños caerán del transportador y de vuelta sobre la superficie rotatoria.

40 Además de a la anchura del transportador, se pueden hacer ajustes a la curvatura de la sección curva del dispositivo de guiado 105 y al grado de inclinación  $\alpha$  del transportador 102. El ángulo  $\alpha$  debería ser al menos aproximadamente  $1^\circ$ .

Como se pueden diseñar implementaciones diferentes de la invención para manipular gamas de tamaños y formas muy diferentes, se deben dejar como criterio de diseño a determinar unas especificaciones de diseño generales en función de las directrices presentadas anteriormente.

45 Con el fin de garantizar que los objetos pueden caer libremente desde la sección de separación 122 y de vuelta a la superficie rotatoria 101 sin que esto se evite debido a objetos que ya están en la superficie rotatoria, la sección de separación debe tener una altura mínima por encima de la superficie rotatoria al menos igual al diámetro de los objetos más grandes. La figura 7 ilustra cómo esta altura es una función de las diversas dimensiones del dispositivo.

En la figura 7, que muestra dos vistas diferentes de un dispositivo de acuerdo con la invención, el transportador 102 rodea la superficie rotatoria 101 al menos parcialmente, tal como ya se ha descrito. El transportador 102 se eleva formando un ángulo y desde un primer nivel, que es sustancialmente el mismo que el de la superficie rotatoria 101, hasta que este alcanza la altura H necesaria en la sección de separación. El transportador 102 se eleva desde estar al mismo nivel que la superficie rotatoria 101, en algún punto de la sección de entrada 121, y se desplaza alrededor de la superficie rotatoria a través de un ángulo  $\beta$ , hasta que este alcanza la altura H necesaria en la sección de separación 122.

Para mayor simplicidad, se supone que el ángulo P se mide desde el punto donde la cinta transportadora está, de manera más o menos exacta, al mismo nivel que la superficie rotatoria. Aquellos que son expertos en la técnica comprenderán que la cinta transportadora puede ser ligeramente más baja (o más alta) que la superficie rotatoria en el punto a partir del cual se mide  $\beta$ , en cuyo caso se debe corregir la diferencia de altura.

Tomando el diámetro de la forma circular de la cinta transportadora,  $d_{\text{cinta}}$ , en consideración, la longitud a la cual el transportador se inclina formando el ángulo y se puede obtener como

$$L=2n(d_{\text{cinta}}/2)i = nd_{\text{cinta}}$$

Donde  $i = \beta/360^\circ$ . Esto implica que dado el diámetro del objeto más grande  $d_{\text{max}}$  y dado el diámetro de la cinta transportadora  $d_{\text{cinta}}$ , el ángulo y se debe seleccionar de modo que cumpla

$$H = L \text{sen}(\gamma) > d_{\text{max}}$$

Obviamente, el diámetro  $d_{\text{cinta}}$  es solo ligeramente mayor que el diámetro de la superficie rotatoria,  $d_{\text{disco}}$ , y el diámetro de la superficie determina la capacidad del dispositivo. (Capacidad en el sentido de aptitud para recibir objetos. La productividad se verá influenciada por otros factores, que incluyen el transportador, la separación y en último caso por el procesamiento posterior en la estación de recepción).

La figura 8a muestra la sección de separación 122 en una realización donde características adicionales contribuyen a la separación de los objetos. De acuerdo con la invención, se fija un dispositivo de guiado 106, en este caso un dispositivo de guiado con forma de aleta o un elemento basculante, a la pared exterior 104 a una cierta altura por encima del transportador 102. El dispositivo de guiado 106 limita los envases que se mueven en la cinta transportadora a tener una altura menor que el dispositivo de guiado 106 que hay por encima del transportador 102. El dispositivo de guiado 106 empujará los envases que son más altos, p. ej., los envases que están de pie en la cinta transportadora o los envases que están apilados uno encima de otro, hacia dentro hacia el borde interior del transportador y estos caerán de vuelta a la superficie rotatoria 101 cuando se mueva el transportador 102. Con más detalle, es un borde de guiado 106'' del dispositivo de guiado el que empujará o forzará a los objetos que pasan hacia el borde interior del transportador. De acuerdo con un ejemplo, el borde de guiado 106'' se extiende lo suficientemente lejos a través de la superficie de apoyo para hacer que el centro de masa, de un objeto que se debe retirar del transportador, pase del borde interior del transportador, p. ej., el borde de guiado se extiende de modo que quede únicamente una distancia igual a aproximadamente el radio del objeto de la superficie de soporte del transportador. Asimismo, el borde de guiado 106'' puede ser, p. ej., recto o curvo. El dispositivo de guiado 106 también se puede formar, p. ej., como una varilla que se extiende a través de la superficie de apoyo del transportador, donde la varilla es, p. ej., recta o curva. En esencia, el dispositivo de guiado puede tener cualquier forma que fuerce al objeto de una cierta altura que pasa hacia el borde interior del transportador.

La altura del dispositivo de guiado 106, es decir, la distancia entre la superficie de apoyo y el borde frontal 106', se puede seleccionar como un compromiso entre la longitud de los objetos más bajos que pueden estar de pie en el transportador 102, los cuales se deben forzar fuera del transportador, y los objetos con el diámetro máximo, los cuales se debe permitir que pasen dado que, p. ej., están tendidos horizontalmente y alineados con la dirección de movimiento del transportador. Si el dispositivo se diseña para manipular objetos donde algunos son más bajos que el diámetro máximo se pueden necesitar dispositivos adicionales.

De manera adicional, el borde de guiado está inclinado con respecto a la superficie de apoyo del transportador, tal como se observa con mayor claridad en la figura 8c. El borde de guiado puede tener, p. ej., una inclinación  $\phi$  con relación al transportador. La inclinación puede formar, p. ej., entre  $0.1^\circ$  y  $40^\circ$  con relación al transportador, o entre  $10^\circ$  y  $30^\circ$  con relación al transportador, o entre  $20^\circ$  y  $25^\circ$  con relación al transportador. El ángulo del borde de guiado se puede montar de manera que se pueda ajustar en el dispositivo.

La figura 8b muestra algunas de las características ilustradas en la figura 8a, pero con el añadido de un elemento de retención 115, en este caso una cortina. Este elemento de retención o cortina 115 se puede situar inmediatamente después del dispositivo de guiado con forma de aleta 106. La función de la cortina 115 es forzar a los objetos con un diámetro mayor que la altura a la cual se sitúa el dispositivo de guiado 106 a permanecer en el transportador 102, incluso cuando el dispositivo de guiado 106 empuja dichos objetos hacia fuera. Los objetos que están de pie no se verán afectados por la cortina 115 debido a que el dispositivo de guiado 106 los empujará fuera del transportador antes de que alcancen la cortina 115. La cortina 115 se puede fabricar a partir de un material flexible tal como el caucho. Se deben determinar la longitud, anchura, grosor, rigidez y peso del material como parámetros de diseño que dependen de los objetos a manipular para los que se diseña el sistema. Volviendo ahora a la figura 8a, si los

objetos a manipular por parte del dispositivo incluyen objetos metálicos, tales como, por ejemplo, latas de bebidas, se puede utilizar un sensor de metales 107 para su detección. Este detector de metales 107 se puede disponer a una cierta altura por encima del transportador 102 con el fin de detectar los objetos metálicos que alcancen esta altura debido a que están de pie o debido a que son objetos apilados uno encima de otro. La sensibilidad del detector se debe ajustar con el fin de evitar que este detecte objetos metálicos que están colocados de manera adecuada en el transportador 102. Se puede controlar una boquilla de aire 108 en función de que el detector de metales 107 detecte un objeto. Cuando se detecta un objeto metálico, se puede activar la boquilla de aire 108 para eyectar aire con el fin de forzar el envase metálico detectado hacia dentro, fuera del transportador 102 y de vuelta sobre la superficie rotatoria 101.

Las figuras 8c y 8d muestran una vista lateral esquemática y una vista en perspectiva esquemática respectivamente, de una realización similar a la de la figura 8b. Un envase de bebidas usado en forma de una lata 200 está de pie recto en posición vertical en el transportador 102. La parte superior de la lata 200 está a nivel con el borde frontal 106' del dispositivo de guiado 106 dispuesto por encima del transportador 102. El dispositivo de guiado 106 tiene una forma plana y triangular y está inclinado formando un ángulo  $\phi$  con relación al transportador 102. El ángulo  $\phi$  se puede ajustar. La función del dispositivo de guiado 106 es empujar los envases que están de pie en posición vertical fuera del transportador 102 mientras avanzan. Los envases que pasan por debajo del dispositivo de guiado 106 permanecen en el transportador 102.

Después del dispositivo de guiado 106, se sitúa un elemento de retención 115 en forma de una cortina en la dirección de movimiento prevista del transportador 102. En las figuras 8c y 8d, la cortina 115 se dispone a una distancia 1 alejada del dispositivo de guiado 106. Cabe destacar que la distancia 1 puede ser cero o negativa, lo que implica que la cortina 115 y el dispositivo de guiado 106 se superponen. La cortina 115 puede ayudar a guiar los envases, que deberían permanecer en el transportador 102 pero que están a punto de caer, de vuelta sobre el transportador 102.

Aún más adelante, en la dirección de movimiento prevista del transportador 102, se dispone un elemento de guiado 105. El elemento de guiado 105 se describe con más detalle en relación con, por ejemplo, la figura 6e.

Las figuras 8e y 8f son similares a las figuras 8c y 8d. No obstante, en estas figuras, el envase es una botella 201. La botella 201 está tendida sobre el envase 102, mediante lo cual, la botella 201 puede atravesar por debajo del dispositivo de guiado 106. Si la botella 201 hubiera estado de pie en vertical, habría sido empujada fuera del transportador por el dispositivo de guiado 106. Tal como se puede observar en las figuras, un extremo posterior 106'' de dicho borde de guiado se dispone lo suficientemente por encima de la superficie de apoyo de dicho transportador, como para permitir que un envase de bebidas usado, que está tendido horizontalmente y que tiene el diámetro máximo que el dispositivo está adaptado para manipular, pase por debajo de este. En otras palabras, esta parte del borde de guiado no produce ningún efecto sobre los envases que pasan. Como el extremo posterior del borde de guiado no produce ningún efecto sobre los envases que pasan, en una realización alternativa, el borde de guiado se dispone sustancialmente paralelo a la superficie de apoyo del transportador; y en lugar de esto, se hace tan corto que termina, p. ej., en la posición donde los envases más pequeños que están de pie se fuerzan fuera del transportador.

Ahora se hace referencia a la figura 9, que es una vista superior de una realización que ilustra una disposición de sensores utilizados para controlar el movimiento de la superficie rotatoria 101 y el transportador 102. Tal como se describe anteriormente, un transportador 102 se dispone para, al menos parcialmente, rodear una superficie rotatoria 101. El transportador, tal como se muestra en esta realización ejemplar, incluye una primera sección que es una sección de entrada 121, donde los objetos pueden dejar la superficie rotatoria 101 y entrar en el transportador 102, y una segunda sección que es una sección de separación 122. Una tercera sección 123 se dispone de manera sustancialmente tangencial con respecto a la periferia de la superficie rotatoria 101 y transporta los objetos lejos de la superficie rotatoria 101 y hacia una estación de recepción (no se muestra) para un procesamiento posterior. En esta realización, se dispone una sección adicional, que es un segundo transportador 109, de modo que reciba los objetos desde el primer transportador 102 y los transporte posteriormente hacia la estación de recepción. El segundo transportador 109 puede incluir una cinta transportadora, donde la sección transversal de la cinta tiene forma de V para ayudar a estabilizar los objetos en la cinta. Como alternativa o de manera adicional, se pueden proporcionar paredes (no se muestran) a lo largo de los lados del segundo transportador 109 para evitar que se caigan los objetos fuera.

Se puede configurar un sistema de control de modo que reciba señales procedentes de diversos sensores y que controle la velocidad de la superficie rotatoria 101 y de los transportadores 102, 109. Al hacer esto, se puede controlar el flujo de objetos en los transportadores 102, 109, lo que permite que los objetos se alineen de uno en uno antes de que sean transportados a la estación de recepción. Por lo tanto, el sistema de control puede estar conectado al primer motor que acciona la superficie rotatoria 101 y al segundo motor que acciona el transportador 102. En realizaciones con un segundo transportador 109, el sistema de control también puede controlar un tercer motor que acciona el segundo transportador 109.

El sistema de control se puede diseñar para proporcionar un flujo de objetos, desde la entrada de los objetos en la superficie rotatoria 101 hasta el primer transportador 102 y a continuación hasta el segundo transportador 109. El

sistema de control puede controlar cada motor de manera individual. El sistema de control se puede configurar de modo que ajuste la velocidad de los motores de manera individual, con el fin de lograr una separación preferida de los objetos antes de que sean suministrados a la estación de recepción. La separación entre los objetos se puede obtener mediante la utilización de inversores de frecuencia para ajustar la velocidad de los motores.

- 5 El sistema de control se puede activar mediante un sensor adicional (no se muestra), que detecta la entrada de objetos en la superficie rotatoria 101. Como alternativa, el sistema de control se puede activar manualmente. Si se permite que la superficie rotatoria se active antes que el transportador, los objetos estarán distribuidos de una manera más uniforme en la superficie en el momento que se active el transportador 102. Por lo tanto, se puede seleccionar un retraso de, por ejemplo, 5 segundos, entre la activación de la superficie rotatoria 101 y la activación del transportador 102.

10 Cuando los objetos se han colocado sobre la superficie rotatoria, la rotación provocará que los objetos se distribuyan de manera uniforme sobre la superficie rotatoria 101 y dejen la superficie rotatoria 101 y entren en el transportador 102 en algún punto de la sección de entrada 121. La velocidad a la cual el dispositivo transporta los objetos dependerá de la capacidad de la estación de recepción para recibir el objeto. Cuando los objetos se suministran en un principio al dispositivo y se activan la superficie rotatoria 101 y el primer transportador 102, se puede suponer que aún no hay objetos en ninguno de los transportadores, y el primer transportador 102 puede operar a una velocidad alta,  $M_2$  m/s, para transportar los objetos hacia un sensor 110. El sensor 110 está ubicado al final de la tercera sección 123 del primer transportador 102 o cerca de este, con el fin de detectar los objetos que están listos para ser transferidos al segundo transportador 109. Cuando el sensor 110 detecta un objeto, el sistema de control puede reducir la velocidad del primer transportador a  $M_1$  m/s para lograr una separación preferida entre los objetos.

En algunas realizaciones, la velocidad del primer transportador se puede ajustar de acuerdo a la distancia entre objetos. Si la distancia entre los objetos se determina que es grande (en función de la capacidad de la estación de recepción), por ejemplo, más de 0.25 s, se puede aumentar de nuevo la velocidad del primer transportador hasta  $M_2$  m/s.

25 Se sobreentenderá que es la capacidad de la estación de recepción en términos de número de objetos recibidos por unidad de tiempo lo que es decisivo, y no la propia distancia entre objetos. No obstante, puede ser ventajoso garantizar que los objetos no se acercan más entre sí en el segundo transportador 109 de lo que lo estaban en el primer transportador 102, con el fin de evitar que interfieran unos con otros. En consecuencia, el segundo transportador 109 se puede configurar de modo que transporte los objetos hacia delante a una velocidad que es al menos tan alta como  $M_1$  m/s y quizás más elevada. La estación de recepción se puede configurar de modo que proporcione una señal al sistema de control que indique si está lista para recibir objetos o no. En ausencia de una señal de lista, el segundo transportador 109 puede detenerse cuando un sensor 111 detecta un objeto al final del segundo transportador 109 o cerca de este. De manera similar, si el segundo transportador 109 se ha detenido, el primer transportador se puede detener cuando el primer sensor 110 detecta un objeto. Por último, aunque no es estrictamente necesario, se puede detener la superficie rotatoria 101 si se detiene el primer transportador 102. No obstante, puede ser deseable permitir que la superficie 101 continúe rotando incluso si el primer transportador 102 no se mueve, debido a que esto puede contribuir a reorganizar o redistribuir los objetos que permanecen en la superficie 101.

40 Aquellos que son expertos en la técnica sobreentenderán que se pueden llevar a cabo diversas modificaciones a este modelo que sean coherentes con los principios de la invención. Por ejemplo, el sistema de control puede ser capaz de hacer funcionar no solo el primer transportador 102, sino también el segundo transportador 109 a velocidades diferentes. Esto se puede utilizar para responder a una capacidad variable de la estación de recepción, por ejemplo, dependiendo de la combinación de tipos diferentes de objetos que se suministran al dispositivo, p. ej., en términos de tipo de material, rango de tamaños, etc. Asimismo, en algunas realizaciones, los transportadores no solo se pueden hacer funcionar a un número discreto de velocidades fijas (por ejemplo, dos o tres), sino a velocidades variables.

50 Un tercer sensor 112 detecta objetos mientras entran en el primer transportador desde la superficie rotatoria. Si el tercer sensor 112 no detecta objetos dentro de un cierto intervalo de tiempo, por ejemplo, 3 segundos, el sistema de control puede acelerar el motor que acciona la rotación de la superficie rotatoria 101, lo que fuerza a los objetos que se ven empujados hacia fuera. Si aun así no se detectan objetos dentro de un intervalo de tiempo dado, el sistema de control puede reducir la velocidad o detener la rotación de la superficie rotatoria 101, y el dispositivo puede pasar a un modo de ahorro de energía.

55 Ahora se hace referencia a la figura 10, que muestra un diagrama de flujo de cómo puede operar un sistema de control coherente con los principios de la invención. No obstante, cabe destacar que, aunque el diagrama de flujo ilustra este funcionamiento como una secuencia de pasos, el funcionamiento real del sistema de control puede ser función más de diversos estados en los que el sistema pueda estar y entre los cuales puede cambiar el sistema. Por lo tanto, la siguiente descripción pretende ser ilustrativa y no se debería interpretar como limitante, en particular no en cuanto a la secuencia en la que se realizan los pasos o las determinaciones. Tras activar al principio el sistema, los objetos, por ejemplo, los envases de bebidas usados, se reciben en la superficie rotatoria en el paso S1001. Por

supuesto, la superficie rotatoria 101 ya puede estar rotando o se puede haber activado como resultado de la carga de objetos.

5 En un paso posterior S1002, el primer transportador 102 se puede hacer funcionar a alta velocidad  $M_2$ . Como con la superficie rotatoria 101, el transportador ya puede estar funcionando, o se puede activar como resultado de la carga de objetos o de la activación de la superficie rotatoria 101.

10 La rotación de la superficie rotatoria 101 da como resultado que los objetos se transfieran al primer transportador 102 y se transporten hacia el primer sensor 110. En el paso S1003, se determina si un objeto ha alcanzado el primer sensor 110. Si no lo ha hecho, el primer transportador 102 se mantiene funcionando a alta velocidad tal como se describe en el paso S1002. No obstante, cuando el primer sensor 110 detecta un objeto, se determina si el segundo transportador 109 está funcionando (o, la primera vez que el primer sensor detecta un objeto, el segundo transportador se puede activar como resultado de la detección). Si el segundo transportador 109 no está funcionando, habitualmente debido a que la estación de recepción no está lista y ya hay un objeto en el segundo detector 111, se detiene el primer transportador 102 en el paso S1005 hasta que se pueda determinar en el paso S1006 que la estación de recepción está lista para recibir objetos (o que ha dejado de haber un objeto en el segundo sensor 111, por ejemplo, debido a que se ha retirado manualmente). Cuando este es el caso, se activa el segundo transportador en el paso S1007 y el proceso vuelve al paso S1004.

15 Cuando se determina en el paso S1004 que se ha activado el segundo transportador S1004, se puede reducir la velocidad del primer transportador 102 en el paso S1008, y los objetos se suministran desde el primer transportador 102 hasta el segundo transportador 109. A continuación, el proceso continúa al paso S1009, donde se determina si se detecta un objeto en el segundo sensor 111. Si este no es el caso, se mantiene funcionando el segundo transportador 109, tal como se ilustra en el paso S1010, y se mantiene funcionando el primer transportador 102 a baja velocidad, tal como se muestra en el paso S1008, hasta que se detecta un objeto en el segundo sensor en el paso S1009.

20 Cuando se detecta un objeto en el paso S1009, en el paso S1011 se determina si la estación de recepción está lista para recibir objetos. Si este es el caso, el proceso vuelve a los pasos S1008 y S1006 y los objetos continúan avanzando a la estación de recepción hasta que surja una situación en la que haya un objeto en el segundo sensor, tal como se determina en el paso S1009, pero la estación de recepción indique, tal como se determina en el paso S1011, que no está lista para recibir objetos. Esto provoca que se detenga el segundo transportador, tal como se muestra en el paso S1012. No obstante, puede no ser necesario detener el primer transportador 102 inmediatamente. De modo que el proceso vuelve al paso S1003 para determinar si hay un objeto en el primer sensor 110. Si no lo hay, se puede mantener funcionando el segundo transportador. En este instante, el primer transportador puede funcionar de nuevo a velocidad alta, tal como se muestra en el paso S1002, hasta que se detecta un objeto en el primer sensor 110 en el paso S1003. Cuando se detecta un objeto en el primer sensor 110 en el paso S1003, el proceso vuelve al paso S1004, y si el segundo transportador todavía no se ha activado de nuevo, se detiene el primer transportador en el paso S1005. Cuando se determina en el paso S1006 que la estación de recepción está de nuevo lista para recibir objetos, el segundo transportador se activa de nuevo en el paso S1007 y el proceso continúa tal como ya se ha descrito.

25 El proceso puede continuar hasta que el dispositivo se desactiva manualmente, hasta que se detecta que no hay más objetos en la superficie rotatoria y/o después de un tiempo de espera, por ejemplo, cuando el tercer sensor 112 no ha detectado objetos durante un período de tiempo establecido.

30 Por supuesto, se pueden hacer diversas modificaciones al proceso descrito haciendo referencia a la figura 9. Por ejemplo, tras haber reducido la velocidad del primer transportador en el paso S1008, se puede volver a aumentar si el primer sensor no ha detectado ningún objeto durante un período de tiempo establecido. Asimismo, la velocidad de la superficie rotatoria 101 se puede controlar de manera independiente de los pasos ilustrados en el dibujo, por ejemplo, aumentando la velocidad de rotación si el tercer sensor 112 no ha detectado ningún objeto durante un período de tiempo establecido.

35 Tal como ya se ha mencionado, el diagrama de flujo ilustrado en la figura 10 también se puede describir como un número de estados y transiciones entre estados. La siguiente tabla muestra las condiciones de los diversos estados en los que pueden estar los dos transportadores y la superficie rotatoria, de acuerdo con una realización de la invención.

Tabla 1: Estados de los transportadores y la superficie rotatoria

	<b>Detención</b>	<b>Velocidad nominal</b>	<b>Velocidad alta</b>
Primer transportador:	Objeto en el primer sensor Y el segundo transportador no está funcionando	Objeto en el primer sensor (antes del tiempo de espera) Y el segundo transportador está funcionando	No hay objeto en el primer sensor (desde el tiempo de espera)

	<b>Detención</b>	<b>Velocidad nominal</b>	<b>Velocidad alta</b>
Segundo transportador:	Objeto en el segundo sensor Y estación de recepción no lista	No hay objeto en el segundo sensor O estación de recepción lista	N/A
Superficie rotatoria:	Sistema en reposo	Objeto en el tercer sensor (antes del tiempo de espera)	No hay objeto en el tercer sensor (desde el tiempo de espera)

5 La tabla muestra que el primer transportador se detiene si hay un objeto en el primer sensor 110 y el segundo transportador 109 no está funcionando. Si hay un objeto en el primer sensor 110 (o al menos que ha habido uno dentro de un período de tiempo de espera) y el segundo transportador está funcionando, el primer transportador 102 funciona a velocidad nominal  $M_1$ . Si no hay un objeto en el primer sensor 110 (y no lo ha habido dentro de un período de tiempo de espera), el primer transportador 102 funciona a velocidad alta  $M_2$ .

10 El segundo transportador 109 se detiene si hay un objeto en el segundo sensor 111 y la estación de recepción no está lista. Si la estación de recepción está lista, o si no hay ningún objeto en el segundo sensor, el segundo transportador 109 funciona a velocidad nominal. De acuerdo con este ejemplo, no hay velocidad alta para el segundo transportador, aunque la velocidad nominal debería ser más rápida que la velocidad nominal del primer transportador si se desea lograr una distancia entre objetos, con el fin de evitar que esos objetos interfieran unos con otros.

15 Aunque los ejemplos anteriores se han descrito con respecto a una realización con dos transportadores y tres sensores, otras realizaciones son coherentes con los principios de la invención. Por ejemplo, si solo se utiliza un transportador, puede haber un sensor al final de este transportador, y el sistema de control detendrá el transportador si hay un objeto presente al final del transportador y se recibe una señal desde la estación de recepción que indique que la estación de recepción no está lista para recibir objetos. El sistema de control también puede controlar el transportador para hacerlo funcionar a una velocidad más alta si no ha habido ningún objeto al final del transportador durante un período de tiempo predeterminado.

20 En algunas realizaciones, puede no haber sensor en la primera sección, y el disco rotatorio no estará controlado en función de la detección de objetos en esta primera sección.

25 La superficie rotatoria se puede detener cuando el sistema está en reposo. Cuando se activa el sistema, y siempre que haya objetos en el tercer sensor (o lo haya habido dentro de un período de tiempo de espera) la superficie rota a velocidad nominal. Si no ha habido ningún objeto en el tercer sensor dentro de un período de tiempo de espera (y el sistema no ha vuelto a un estado en reposo) la velocidad de rotación de la superficie se puede aumentar con el fin de empujar los objetos que quedan hacia el primer transportador.

30 Volviendo ahora a la figura 10, se proporciona un diagrama de bloques que ilustra los diversos módulos y componentes que se pueden incluir en un sistema de control que opere de acuerdo con la invención. De acuerdo con esta realización, un controlador lógico programable 1101 incluye circuitos de salida 1102 y de entrada 1103. Los circuitos de entrada 1103 reciben señales procedentes de los sensores 110, 111, 112 descritos anteriormente, así como también una señal de lista procedente de la estación de recepción 1104, la cual puede ser, por ejemplo, una máquina de devolución de envases (RVM, por sus siglas en inglés).

35 El controlador lógico programable 1101 se puede programar para operar de acuerdo con el método descrito anteriormente haciendo referencia al diagrama de flujo de la figura 10 y la tabla 1. En función de esto, las señales de control se suministran desde los circuitos de salida 1102 a unos controladores de frecuencia variable 1105, 1106, 1107, que controlan el funcionamiento y la velocidad de los tres motores 1108, 1109, 1110, que accionan la superficie rotatoria 1108, el primer transportador 102 y el segundo transportador 109.

40 Por supuesto, es coherente con los principios de la invención utilizar otros tipos de motores y controladores diferentes a aquellos ilustrados en la presente, y diversas realizaciones también pueden requerir menos motores o motores adicionales, tal como se explica anteriormente.

45 En todas las realizaciones descritas anteriormente, la detección de objetos se puede llevar a cabo utilizando diversos tipos de sensores, por ejemplo, ópticos, detectores de metales, detectores de peso. La selección de un tipo (o tipos) más conveniente de sensores puede tener que estar basada en las características de la gama de objetos a procesar en una implementación particular. El método se puede llevar a cabo utilizando un sistema de control, por ejemplo, un sistema de control informatizado, un PLC o algún otro tipo de sistema de control del que exista constancia en la técnica.

5 Los objetos pueden ser cualquier tipo de objetos con dimensiones y características que les permitan moverlos desde un disco rotatorio y hasta un transportador tal como se ha descrito, y permanecer en el transportador o ser empujados o caer de otro modo si están situados con una orientación inadecuada o situados conjuntamente en lugar de individualmente. Los objetos pueden incluir envases de bebidas usados, envases de alimentos usados, otros tipos de envases, latas o botellas y diversos objetos que se fabrican y producen. En consecuencia, la estación de recepción puede ser cualquier tipo de dispositivo configurado de modo que reciba dichos objetos y los procese, almacene o clasifique.

10 Se pueden realizar modificaciones y/o adiciones al dispositivo tal como se ha descrito anteriormente en la presente, aunque estas estarán dentro del alcance y la naturaleza de la invención. Por ejemplo, en realizaciones alternativas se pueden utilizar menos sensores o sensores adicionales a aquellos mostrados en los ejemplos. Asimismo, el transportador puede tener una forma alrededor de la superficie rotatoria que difiera al menos ligeramente de la forma circular. Un dispositivo de acuerdo con la invención también se puede combinar con un amplio rango de disposiciones diferentes para cargar objetos en la superficie rotatoria.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un dispositivo para singularizar envases de bebidas usados recibidos en grandes cantidades en objetos individuales, donde los envases de bebidas usados tienen formas y tamaños diferentes, que incluyen un primer tamaño y un segundo tamaño, donde el segundo tamaño es mayor que el primer tamaño, donde el dispositivo comprende:
- una superficie rotatoria (101) adaptada de modo que reciba una pluralidad de dichos envases y los distribuya hacia su periferia;
- 10 un transportador (102) que rodea, al menos parcialmente, dicha superficie rotatoria (101) y adaptado de modo que reciba dichos envases de bebida usados desde dicha superficie rotatoria (101) y los transporte lejos de la superficie rotatoria (101), teniendo el transportador (102) un borde interior, un borde exterior y una superficie de apoyo que se extiende entre los bordes interior y exterior; y
- una pared exterior a lo largo del borde exterior del transportador (102), al menos a lo largo de parte del transportador (102), que rodea la superficie rotatoria (101), mediante lo cual el transportador (102) se dispone entre la pared exterior y la superficie rotatoria (101);
- 15 donde
- dicho transportador (102) asciende de manera gradual, de modo que esté más bajo o sustancialmente al mismo nivel que la superficie rotatoria (101) en una primera sección, lo que permite que dichos envases de bebidas usados salgan de la superficie rotatoria (101) y entren en el transportador (102) en la primera sección, y de modo que esté a un nivel más alto que la superficie rotatoria (101) en una segunda sección,
- 20 una barrera periférica se dispone a lo largo de la periferia de dicha superficie rotatoria (101) para evitar que los envases de bebidas usados salgan de la superficie rotatoria (101) en dicha segunda sección; y
- dicho transportador (102) en al menos una parte de la segunda sección mencionada se hace tan estrecho que dichos envases solo pueden permanecer en el transportador (102) si se transportan uno a uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador (102), y que en cualquier otro caso caerán de vuelta sobre la superficie rotatoria (101) o sobre un transportador que los conduzca de vuelta a la superficie rotatoria (101),
- 25 donde
- se fija un dispositivo de guiado (106) a la pared exterior sobre el transportador (102) en dicha segunda sección sobre el transportador (102), y tiene un borde de guiado adaptado de modo que fuerce a los objetos que están de pie en el transportador (102) hacia dentro, hacia la superficie rotatoria (101) hasta que caen fuera del transportador (102),
- 30 **caracterizado por que** una distancia entre el borde de guiado del dispositivo de guiado (106) y la superficie de apoyo del transportador (102) aumenta en la dirección de movimiento prevista del transportador (102), siendo el aumento de entre 0.1 y 40 grados, midiéndose la distancia a lo largo de un eje que es sustancialmente perpendicular a la anchura del transportador (102) y a la dirección de movimiento prevista del transportador (102).
- 35 **2.** El dispositivo de la reivindicación 1, donde el transportador (102) en dicha primera sección es entre 30 mm más alto y 50 mm más bajo que la superficie rotatoria (101).
- 3.** El dispositivo de la reivindicación 1 o 2, donde el transportador (102), en al menos una parte de la segunda sección mencionada, asciende formando un ángulo que está entre 0.1 y 10 grados, o formando un ángulo entre 0.1 y 45 grados.
- 40 **4.** El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el transportador (102) se inclina hacia abajo en una dirección que se aleja radialmente de la superficie rotatoria (101) en la primera y/o segunda sección mencionada formando un ángulo entre 0.1 y 15 grados, como alternativa, entre 2 y 10 grados o entre 2 y 8 grados.
- 5.** El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los envases de bebidas usados del primer tamaño mencionado tienen un diámetro que es menor que el diámetro del envase de bebidas usado del segundo tamaño mencionado, y donde el transportador (102) se estrecha, en al menos parte de la segunda sección mencionada, mediante un elemento de guiado que forma una pared de estrechamiento que se extiende a lo largo del borde exterior del transportador (102) y a través del transportador (102), de modo que fuerce gradualmente a los envases de bebidas usados del primer tamaño mencionado hacia el borde interior de dicho transportador (102).
- 45 **6.** El dispositivo de la reivindicación 5, donde el elemento de guiado comprende una pared secundaria, que reduce tanto la anchura del transportador (102) que dos de los envases del primer tamaño no pueden pasar uno al lado del otro entre la pared secundaria y el borde interior del transportador (102).
- 50 **7.** El dispositivo de la reivindicación 6, donde la pared secundaria se puede disponer en el espacio entre la superficie de soporte de dicho transportador (102) y la superficie exterior de un envase de bebidas usado que pasa de dicho

segundo tamaño, de modo que dicha pared secundaria no interactúe con dichos envases de bebidas usados del segundo tamaño.

5 **8.** El dispositivo de la reivindicación 6 o 7, donde la distancia mínima entre la pared secundaria y el borde interior del transportador (102) está en el intervalo entre  $d_{\min}$  y menor de  $1.5 \times d_{\min}$ , o entre mayor de  $1.2 \times d_{\min}$  y menor de  $1.45 \times d_{\min}$ , midiéndose la distancia en una dirección perpendicular a la dirección de movimiento del transportador (102), y designando  $d_{\min}$  una dimensión máxima de la sección transversal de los envases del primer tamaño.

**9.** El dispositivo de la reivindicación 6, 7 u 8, donde el elemento de guiado comprende una superficie que esté integrada con la pared secundaria y se extienda desde la pared secundaria en vertical hacia el borde exterior del transportador (102).

10 **10.** El dispositivo de reivindicación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde un borde de guiado del dispositivo de guiado (106) se extiende a través del transportador (102), y donde la extensión del borde de guiado a través del transportador (102) aumenta preferentemente en la dirección de movimiento prevista del transportador (102).

15 **11.** El dispositivo de la reivindicación 10, donde la longitud de los envases de bebidas usados que tienen un primer tamaño es menor que el diámetro de los envases de bebidas usados que tienen un segundo tamaño o igual a este, y donde

- un extremo frontal de dicho borde de guiado se dispone lo suficientemente cerca de la superficie de apoyo de dicho transportador (102) para facilitar que dicho borde de guiado interactúe con una parte de un envase de bebidas usado del primer tamaño mencionado que está de pie, y donde

20 - un extremo frontal de dicho borde de guiado se dispone lo suficientemente cerca de la superficie de apoyo de dicho transportador (102) para hacer que dicho borde de guiado interactúe con una parte de un envase de bebidas usado del segundo tamaño mencionado que está tendido horizontalmente, y donde

25 - se dispone un elemento de retención adyacente a un extremo posterior de dicho borde de guiado, entre dicha superficie rotatoria y dicha superficie de apoyo de dicho transportador (102), para guiar los envases de bebidas usados del segundo tamaño mencionado, que están tendidos horizontalmente, de vuelta hacia la pared exterior del transportador (102) antes que dicho elemento de guiado fuerce al envase de bebidas usado del segundo tamaño mencionado fuera del transportador (102).

30 **12.** El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se dispone un elemento de retención adyacente a dicho dispositivo de guiado (106) formando un ángulo entre cero y 45 grados, o formando un ángulo entre 15 y 35 grados, o formando un ángulo de 25 grados con el borde interior del transportador (102), con el fin de guiar los objetos que empuja el dispositivo de guiado (106) de vuelta hacia el transportador (102) si no se han caído fuera del transportador (102) cuando alcanzan la cortina.

**13.** El dispositivo de la reivindicación 12, donde dicho elemento de retención es una cortina.

35 **14.** Un método para singularizar envases de bebidas usados recibidos en grandes cantidades en objetos individuales, donde los envases de bebidas usados tienen formas y tamaños diferentes, que comprende:

proporcionar un dispositivo para singularizar envases de bebidas usados de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el dispositivo comprende:

40 una superficie rotatoria (101), un transportador (102) que rodea, al menos parcialmente, dicha superficie rotatoria (101) y está adaptado de modo que reciba los envases de bebidas usados desde la superficie rotatoria (101); y una pared exterior a lo largo de la periferia del transportador (102), al menos a lo largo de parte del transportador (102), que rodea la superficie rotatoria (101); donde

45 dicho transportador (102) incluye una primera sección, donde puede recibir envases de bebidas usados desde la superficie rotatoria (101), y una segunda sección, donde los envases de bebidas usados únicamente se pueden transportar de uno en uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador (102) o en caso contrario caer de vuelta sobre la superficie rotatoria (101);

recibir una pluralidad de envases de bebidas usados sobre la superficie rotatoria (101);

hacer rotar la superficie de modo que los envases de bebidas usados se distribuyan hacia la periferia de la superficie y entren en la primera sección del transportador (102);

50 hacer funcionar el transportador (102) de modo que los envases de bebidas usados que estén situados de uno en uno y alineados con la dirección del movimiento del transportador (102) sean transportados lejos de la superficie rotatoria (101) y hacia una estación de recepción, y de modo que los envases de bebidas usados que no estén situados de uno en uno y alineados con la dirección de movimiento del transportador (102) caigan de vuelta sobre la superficie rotatoria (101).

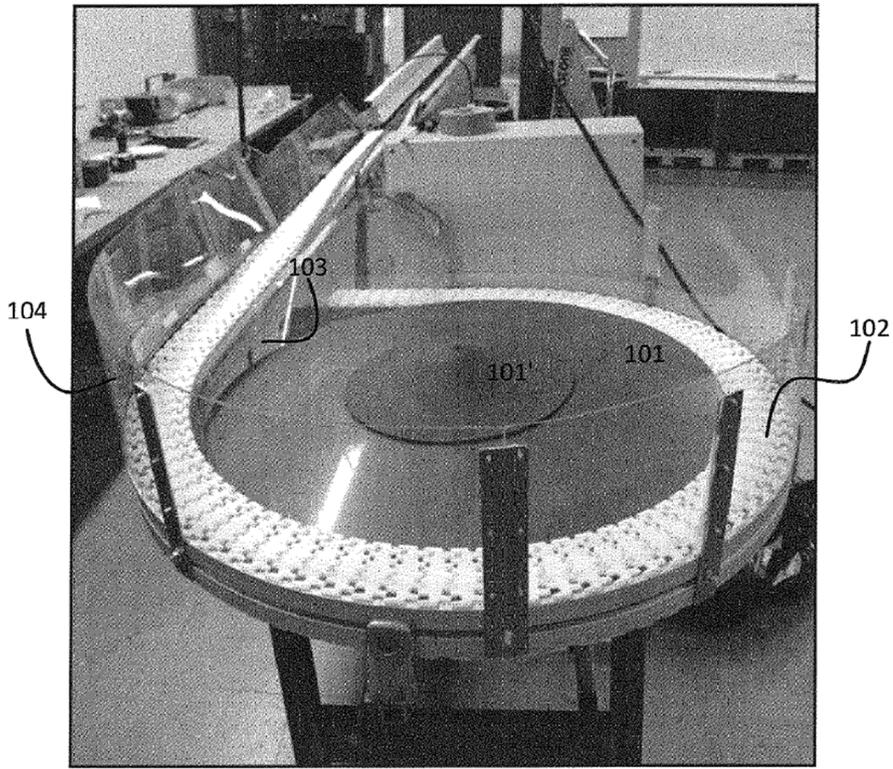


Figura 1

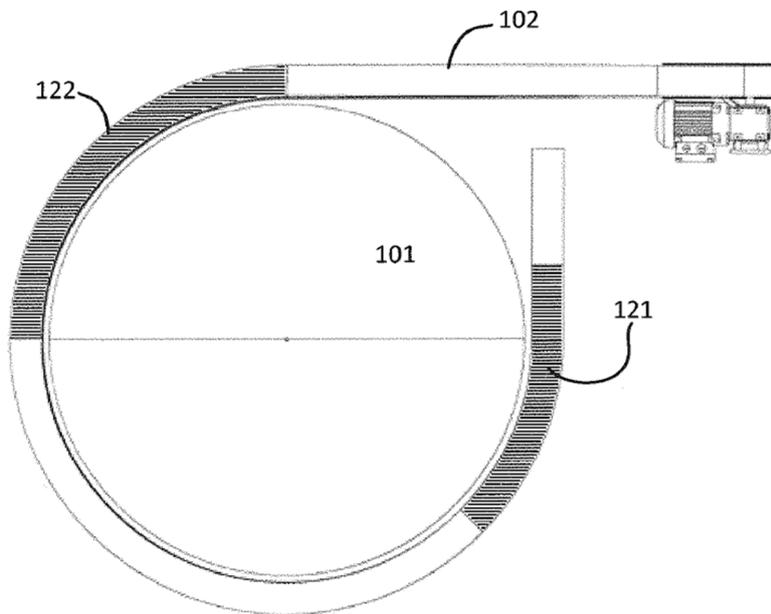


Figura 2

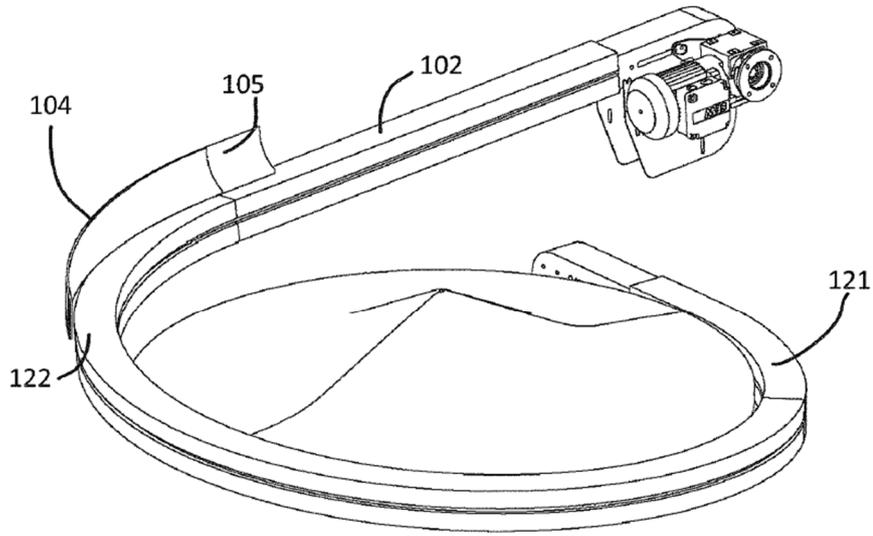


Figura 3

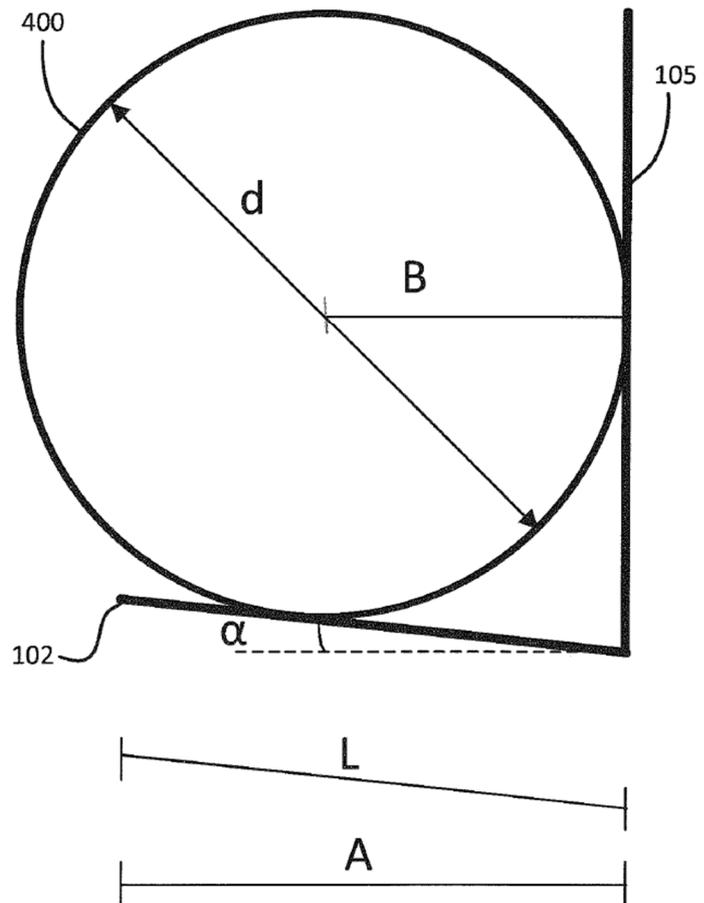


Figura 4

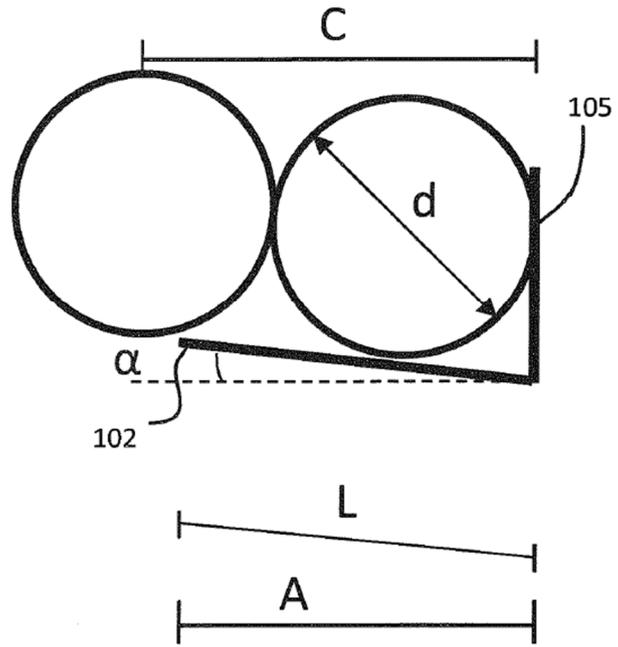


Figura 5a

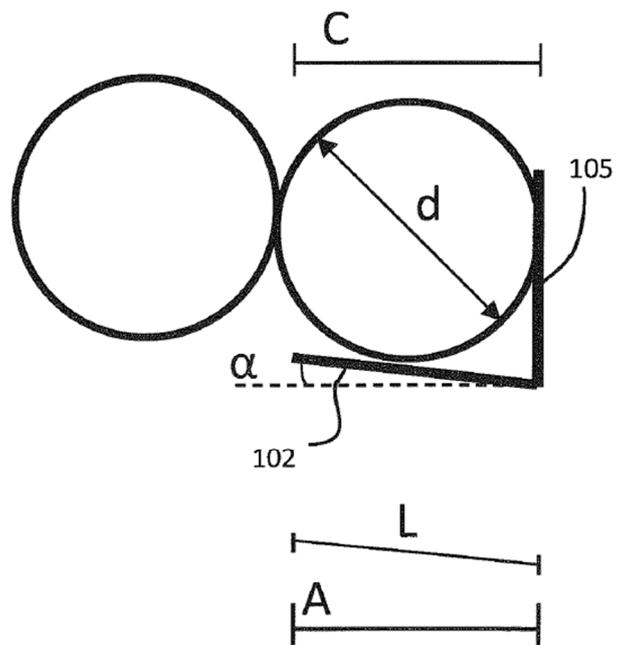


Figura 5b

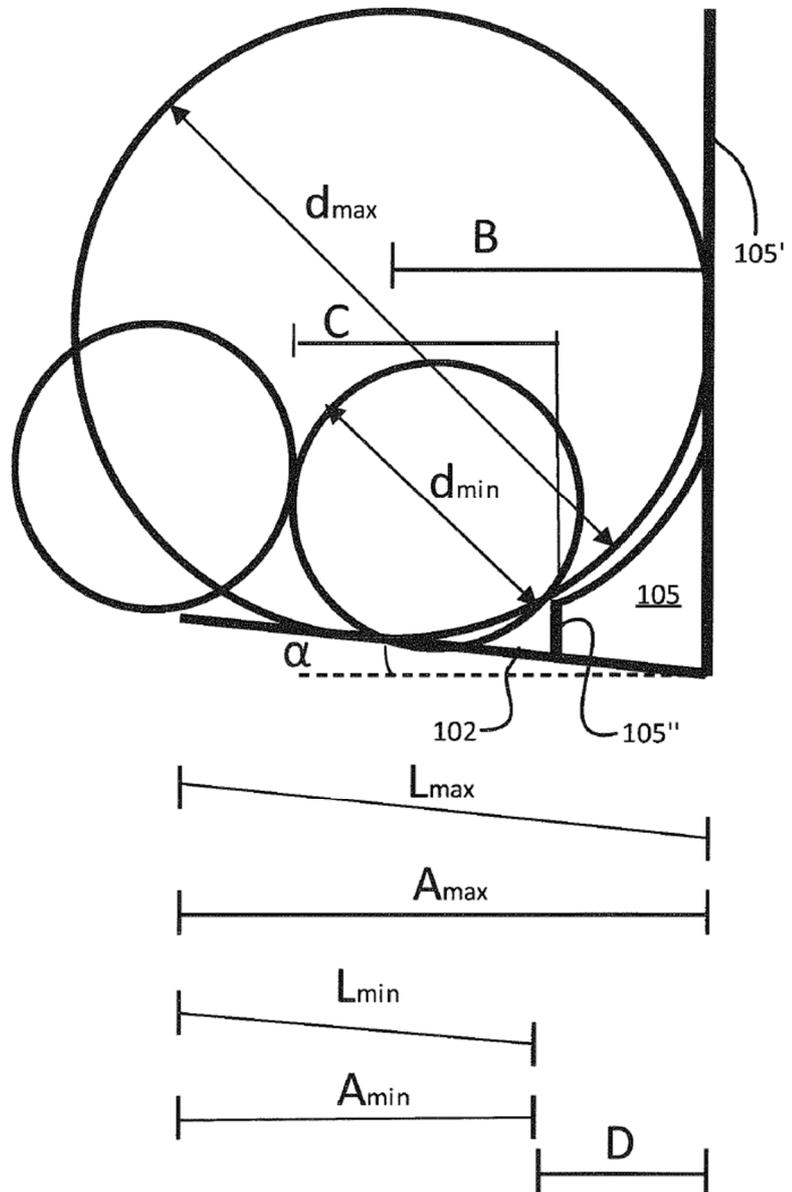


Figura 6

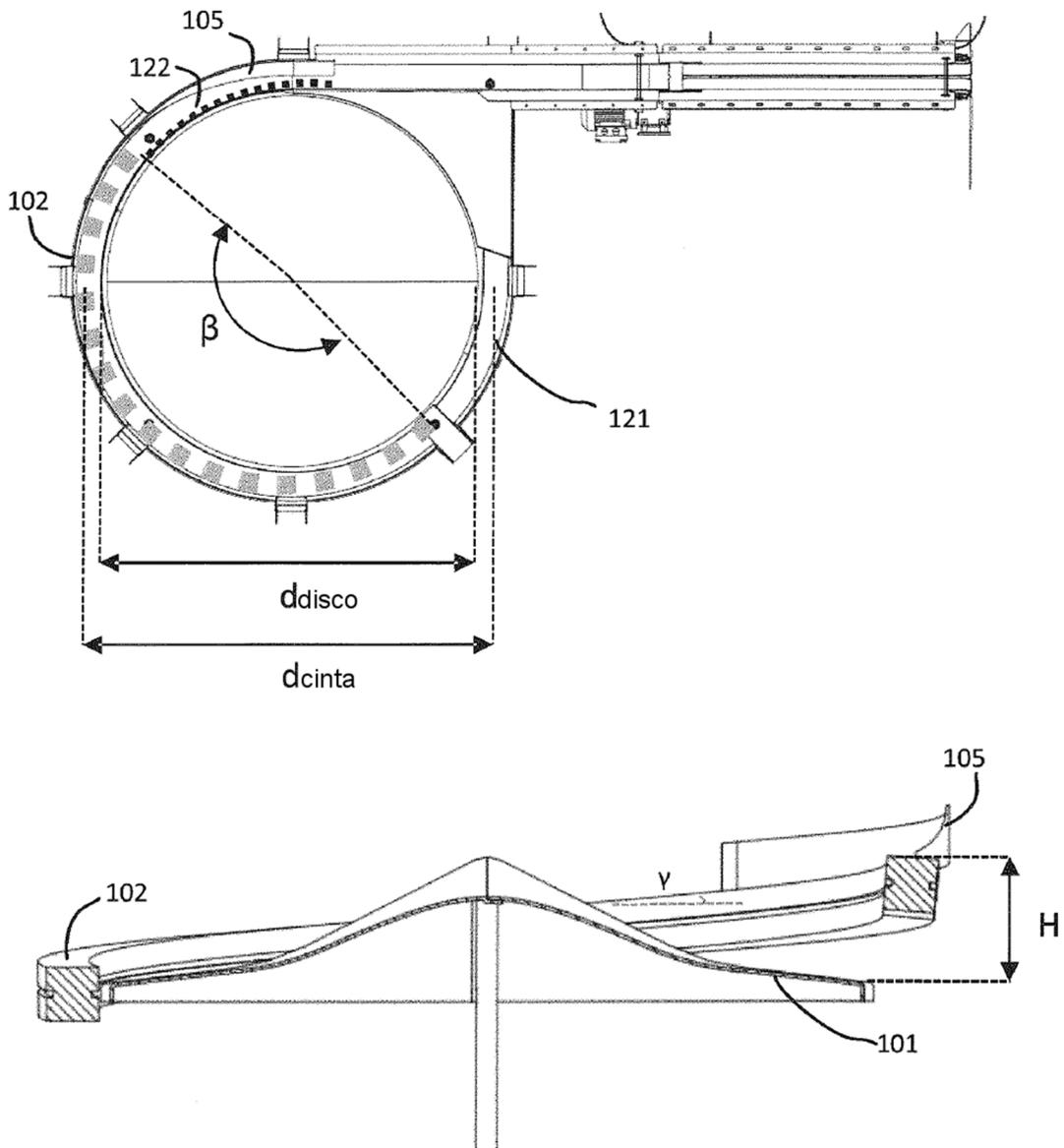


Figura 7

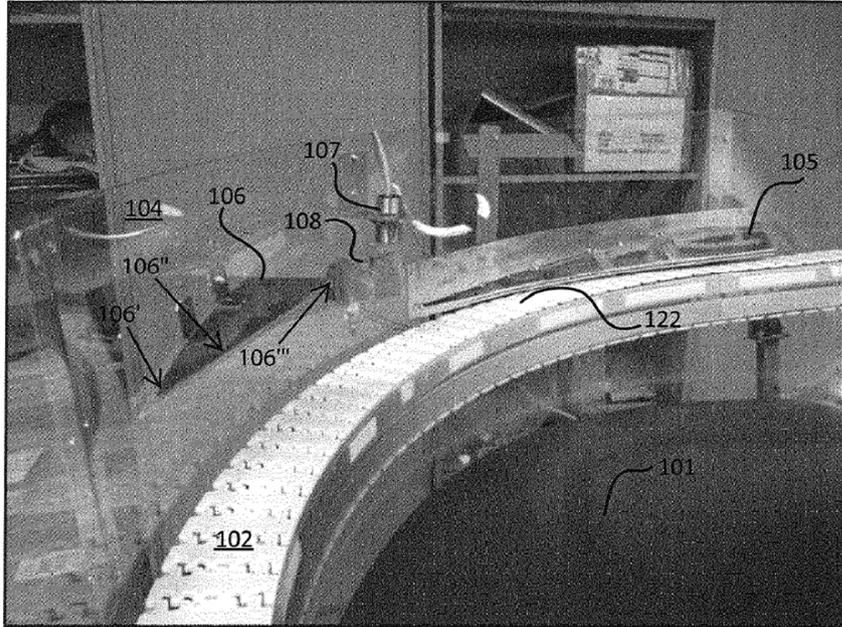


Figura 8a

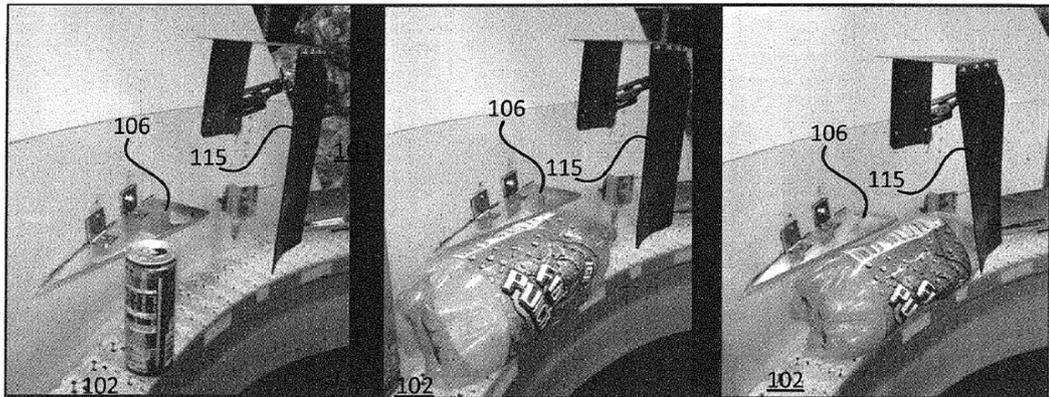


Figura 8b

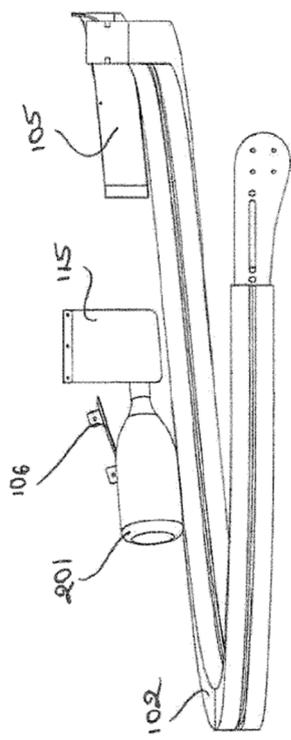


Figure 8e

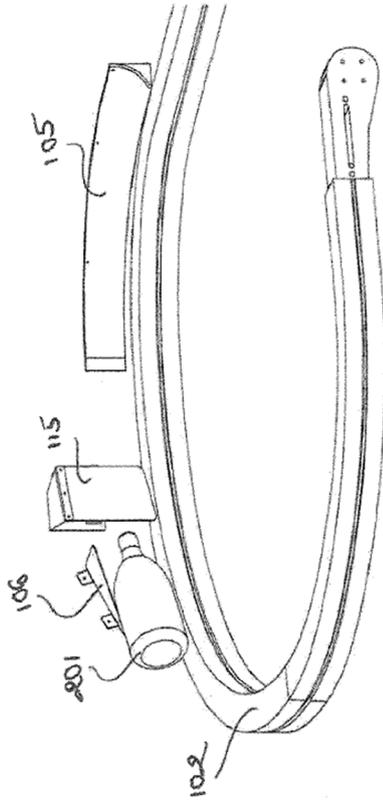


Figure 8f

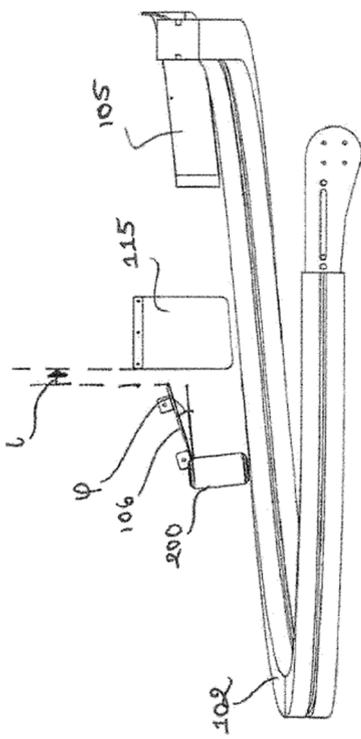


Figure 8c

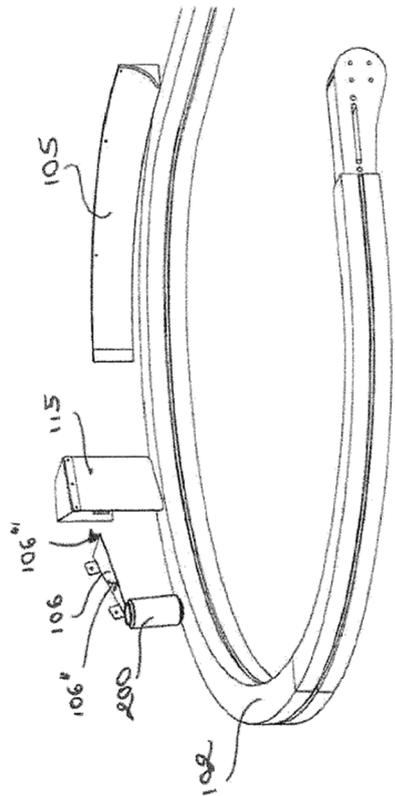


Figure 8d

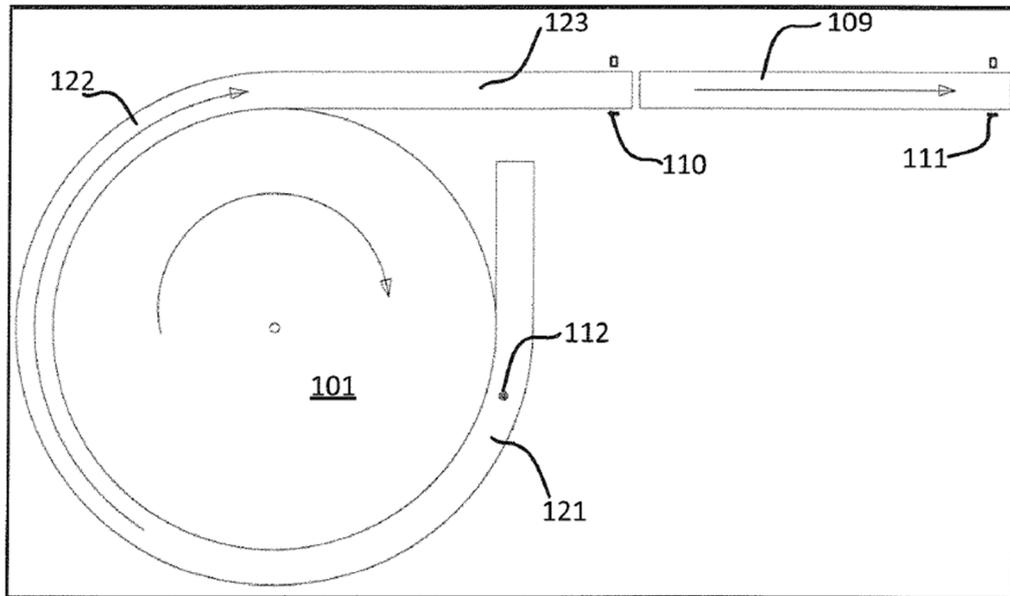


Figura 9

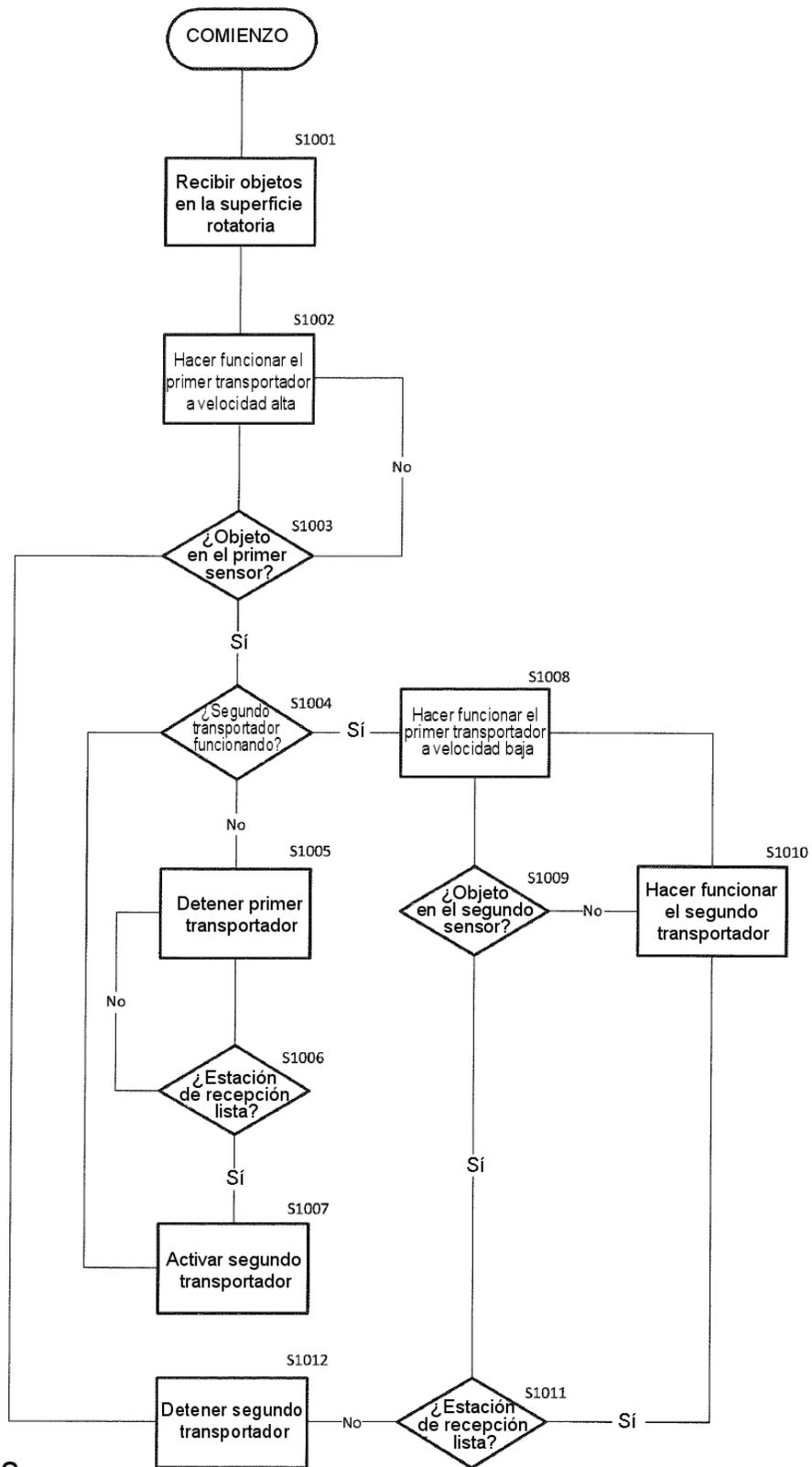


Figura 10

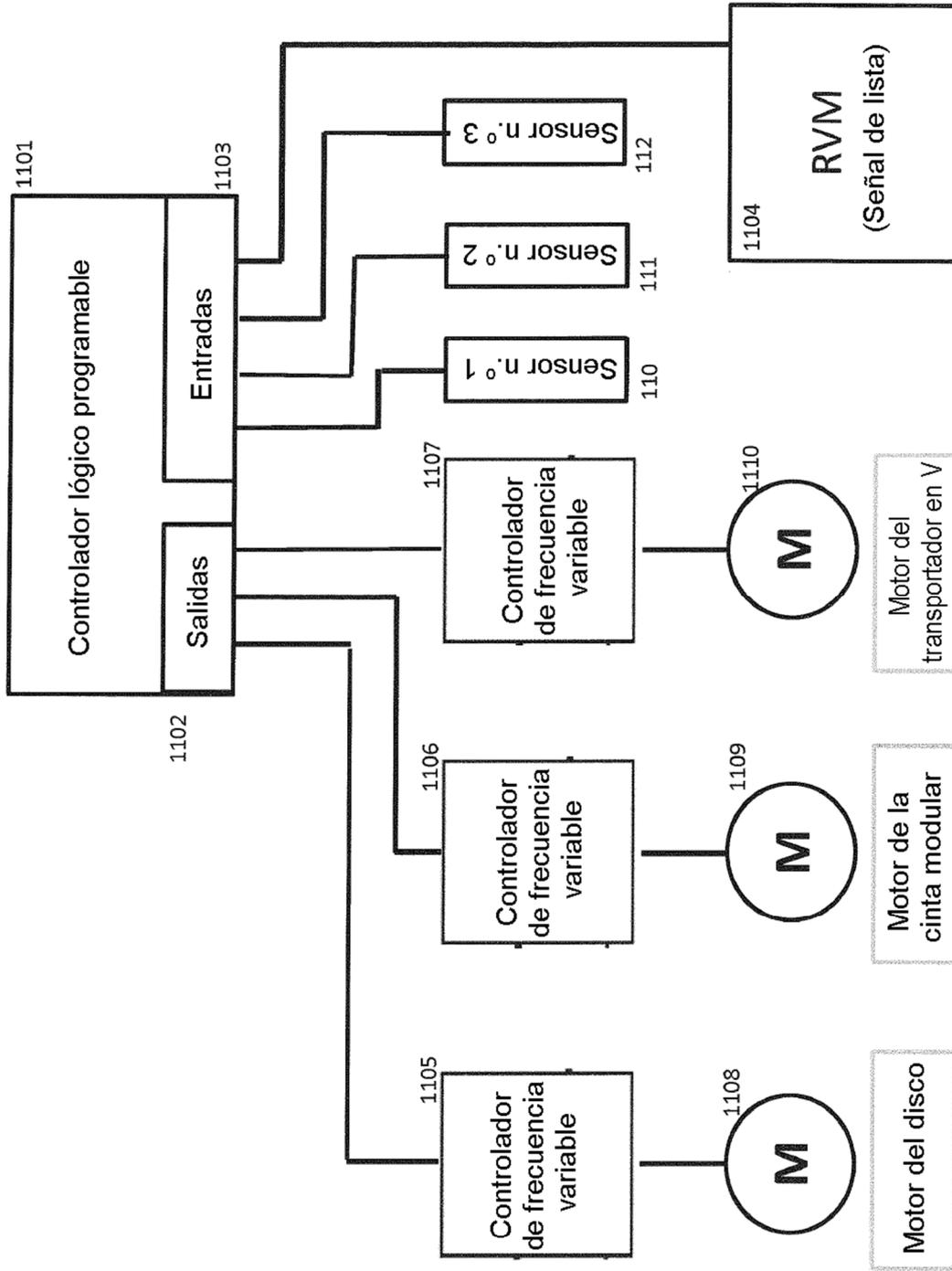


Figura 11