

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 362**

51 Int. Cl.:

G01N 35/04 (2006.01)

B65G 47/69 (2006.01)

B65G 47/26 (2006.01)

B65G 47/51 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2013 PCT/EP2013/064561**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14009407**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2013 E 13735266 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2872900**

54 Título: **Montaje automatizado de laboratorio que comprende estacionamiento temporal para dispositivos de transporte de contenedores de productos biológicos**

30 Prioridad:

12.07.2012 IT MI20121218

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

30.03.2017

73 Titular/es:

**INPECO HOLDING LTD (100.0%)
B2, Industry Street
Qormi QRM 3000, MT**

72 Inventor/es:

PEDRAZZINI, GIANANDREA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 607 362 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

Montaje automatizado de laboratorio que comprende estacionamiento temporal para dispositivos de transporte de contenedores de productos biológicos

5 La presente invención se refiere a un estacionamiento temporal para dispositivos de transporte de contenedores de productos biológicos.

10 Hoy en día, en el campo del transporte de muestras de productos biológicos en laboratorios de ensayos, aumenta cada día más la necesidad de integrar el mayor número de módulos de ensayo a lo largo del sistema automatizado completo, con el fin de conseguir que el laboratorio sea lo más completo posible en relación a los diferentes tipos de ensayos que pueden llevarse a cabo con las muestras y para enviar las muestras a los diferentes módulos de ensayo que están acoplados con la cinta transportadora que cruza todo el laboratorio.

Por lo tanto, la cinta transportadora está típicamente acoplada con un alto número de tales módulos de ensayo dispuestos en serie a lo largo del sistema automatizado. Cada módulo de ensayo acomoda, procesa y, después de procesar, expide dichos contenedores de productos biológicos para tubos de ensayo, acomodados de manera apropiada en dispositivos de transporte específicos.

15 Obviamente, los módulos pre-ensayo o post-ensayo utilizados para llevar a cabo las operaciones en tubos de ensayo que se necesitan durante la circulación de muestras en la cinta transportadora desde un módulo hasta otro (carga/descarga, destapado/tapado, separación o centrifugado de contenidos, y así sucesivamente) también están presentes a lo largo del sistema automatizado junto con los módulos que realmente se utilizan en los ensayos.

20 Cada uno de los módulos implicados puede tener una frecuencia de trabajo diferente en cada muestra individual, y resulta lógico que pueden producirse problemas relacionados con la acumulación de colas en dispositivos de transporte (bien conteniendo tubos de ensayo o bien posiblemente vacíos), típicamente debido a que una máquina particularmente lenta en el procesamiento de cada muestra individual está precedida por otro módulo que, por el contrario, procesa las muestras muy rápidamente, generando por ello una cantidad de dispositivos de transporte disponibles aguas arriba de la máquina más lenta a una frecuencia que la máquina no puede gestionar.

25 Este hecho inevitablemente ralentiza o provoca irregularidades en la circulación de dispositivos de transporte a lo largo del sistema automatizado debido a la presencia de una máquina lenta o más de una que dan lugar a "cuellos de botella" en el sistema.

30 Resulta por lo tanto necesario evitar la acumulación de dispositivos de transporte aguas arriba de módulos que procesan muestras de una manera particularmente lenta, y por lo tanto por extensión a lo largo de algunos puntos del sistema automatizado.

35 Una solución puede consistir en hacer que los dispositivos de transporte avancen a lo largo del sistema automatizado de tal manera que adelanten al módulo lento y sean enviados al mismo sólo cuando éste se libera; es decir, una vez que la cola aguas arriba del módulo ha sido eliminada, bien completamente o bien al menos en parte. Por lo tanto, típicamente, tales dispositivos de transporte dan la vuelta en círculo adicionalmente una vez o más de una al sistema automatizado completo hasta que vuelven a aparecer en la unión con el módulo implicado, que ahora puede, de nuevo, acomodarlos. Los dispositivos de transporte mencionados anteriormente podrían ser acomodados en módulos idénticos si uno de ellos o más de uno estuviese presente a lo largo del sistema automatizado y estuviesen libres; si no está presente ninguno de esos módulos, los dispositivos de transporte se mantienen circulando a lo largo del sistema automatizado, y durante la circunvalación suplementaria no pueden experimentar operaciones en otros módulos, ocupando por lo tanto espacio de manera esencialmente innecesaria a lo largo del sistema automatizado.

45 Con el fin de superar este problema, en los sistemas automatizados de laboratorio existen dispositivos de almacenamiento temporal de muestras, en los cuales pueden descargarse las muestras por un período de tiempo determinado mientras esperan a ser tomadas por el módulo apropiado. Un aparato de este tipo se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente PCT/EP2009/058886 por el Solicitante, es decir, un banco de carga/descarga de muestras hacia/desde un sistema automatizado que trabaja por lo tanto de una manera bidireccional, y al que se hace referencia para una descripción más detallada de algunos detalles de construcción.

50 Sin embargo, los bancos de almacenamiento conocidos son aparatos bastante voluminosos; típicamente, debido al espacio que ocupan y al hecho de que son sofisticados y, por lo tanto, bastante costosos económicamente, existen en un número muy reducido (muchas veces sólo uno) en un sistema automatizado. Resulta lógico que, examinando sólo la operación de descarga, el transporte de tubos de ensayo que serán a continuación enviados a diferentes módulos una vez que los módulos queden libres dentro de esta única área de almacenamiento puede implicar que el tubo de ensayo esté lejos del módulo al que debe ser enviado, incluso después de abandonar el banco y de retornar al sistema automatizado.

55 Los documentos US 5.972.295 A, US 6.355.488 B1, US 4.518.264 A y US 6.458.324 B1 describen un estacionamiento temporal para dispositivos de transporte de una pluralidad de contenedores de productos biológicos

acoplados a un sistema automatizado de laboratorio.

El documento US 2005/271.555 describe un mecanismo de cambio de dirección de movimiento, el documento US 2004/159.589 trata de cintas transportadoras sin fin, el documento US 6.520.313 está relacionado con estaciones de control y el documento WO 96/25.712 involucra a un medio desviador.

- 5 El documento WO2012043261A1 I describe una línea de transporte cerrada que sirve cinco “unidades de procesamiento”. El documento US 5.769.204 describe tres “cintas transportadoras de retorno secundarias”. El documento WO2012078661 describe un “dispositivo de almacenamiento o de acumulación de masa”.

10 Más aún, durante la operación de descarga de muestras desde la cinta transportadora automática del sistema automatizado hacia el banco de almacenamiento, el tubo de ensayo es recogido por un dispositivo de sujeción y es por lo tanto separado – desasociado - del dispositivo de transporte. Cuando se reintroduce más adelante a lo largo del sistema, se crea una nueva asociación con un dispositivo de transporte; esta operación provocará ciertamente, en caso de fallos o malos funcionamientos de cualquier tipo, errores de asociación entre dispositivos de transporte y tubos de ensayo.

15 De manera similar, el número de dispositivos de transporte vacíos, que no están transportando un tubo de ensayo, que circulan a lo largo del sistema automatizado es habitualmente mayor de lo que el sistema necesita. Esto no resulta muy eficiente puesto que supone una ocupación innecesaria de recursos y de espacio a lo largo del sistema, y resultaría preferible estacionar también estos dispositivos de transporte de manera temporal.

20 Es un propósito de la presente invención realizar una planta automatizada de laboratorio que comprende un estacionamiento temporal para dispositivos de transporte que acomodan tubos de ensayo para evitar que describan círculos suplementarios alrededor del sistema automatizado sólo porque el módulo que debe procesarlos está momentáneamente ocupado, más aún de manera que, una vez se libera dicho módulo, podría acomodar de manera inmediata nuevas muestras que van a ser procesadas salvo porque las muestras podrían estar en ese momento en una zona de la cinta transportadora muy alejada del módulo porque previamente fueron obligadas a continuar describiendo círculos alrededor del sistema automatizado durante la espera.

25 Un propósito adicional de la presente invención es realizar una planta automatizada de laboratorio con un estacionamiento temporal de dispositivos de transporte que contienen tubos de ensayo desde la cual los dispositivos de transporte pueden ser reclamados en cualquier momento para ser enviados de manera rápida al módulo apropiado, donde dichos dispositivos de transporte están o bien llenos o bien vacíos; es decir, permitiéndose el envío de dispositivos de transporte a otros módulos dispuestos a lo largo del sistema automatizado que podrían necesitarlos.

30 Un propósito adicional más de la presente invención es realizar una planta automatizada de laboratorio con un estacionamiento temporal para dispositivos de transporte que sea menos voluminosa, y por lo tanto más simple de llevar a cabo (y menos costosa económicamente) que los sistemas conocidos, con el fin de ser capaz de ubicar un mayor número de instancias a lo largo de un único sistema, cada uno de los cuales esté tan cerca como sea posible del módulo con el que está esencialmente combinado.

35 Un propósito, no último, de la presente invención es realizar una planta automatizada de laboratorio con un estacionamiento capaz de asegurar en todos los casos una alta capacidad con el fin de responder a los volúmenes operativos cada vez mayores de un laboratorio de ensayo en términos del número de dispositivos de transporte/tubos de ensayo utilizados.

40 Los propósitos de la presente invención incluyen realizar una planta automatizada de laboratorio con un estacionamiento en el que los dispositivos de transporte con tubos de ensayo no necesitan que el tubo de ensayo sea desasociado del dispositivo de transporte durante el tiempo de espera en el estacionamiento, con el fin de evitar posibles errores en la re-asociación posterior que se producen en las soluciones conocidas.

45 De acuerdo con dichos propósitos, la invención se consigue mediante una planta automatizada de laboratorio tal como se describe en la reivindicación 1.

Éstas y otras características propias de la presente invención se apreciarán mejor a partir de la descripción detallada que sigue de una o más realizaciones de la misma, mostradas a modo de ejemplos no limitantes en los dibujos adjuntos, en los cuales:

50 La Figura 1 es una vista en perspectiva del estacionamiento completo acoplado con el sistema automatizado de laboratorio,

La Figura 2 es una vista superior durante el paso de acumulación de dispositivos de transporte a lo largo del estacionamiento,

La Figura 3 muestra una vista superior de un detalle del paso de invertir el movimiento de la cinta transportadora principal y el posterior desempaquetado de los dispositivos de transporte,

La Figura 4 muestra, de nuevo desde arriba y con el mismo grado de detalle que la Figura 3, el canalizado de los dispositivos de transporte a lo largo de la cinta transportadora de retorno,

La Figura 5 muestra con detalle el paso de acumular dispositivos de transporte cerca de una compuerta de parada después de la cinta transportadora de retorno.

5 Un estacionamiento 1 temporal de dispositivos 2 de transporte que se desplazan a lo largo de una cinta 3 transportadora motorizada, que comprende un carril 31 principal y un carril 32 secundario de envío, de un sistema 4 automatizado de laboratorio (que pretende identificar, transportar y enviar de manera automática las muestras de material biológico), se acopla externamente con el sistema 4 automatizado de laboratorio, del que solo se muestra una porción (figura 1).

10 Pueden estar presentes diferentes estacionamientos 1 a lo largo del sistema 4 en un único laboratorio, en respuesta a las diversas necesidades de almacenamiento de dispositivos 2, así como de los volúmenes operativos del laboratorio mismo. Los estacionamientos 1 dedicados a estacionar solamente dispositivos 2 de transporte vacíos y los estacionamientos 1 que por el contrario estacionan solamente dispositivos 2 de transporte llenos (donde cada dispositivo acomoda sólo un contenedor de productos biológicos o tubo 5 de ensayo) pueden estar presente de manera ventajosa. La existencia de sólo uno de dichos contenedores de productos 5 biológicos por cada dispositivo 2 de transporte permite de manera ventajosa contribuir a aumentar la rapidez de los ensayos en condiciones de urgencia. El estacionamiento 1, en todos los casos, tiene las mismas características propias y, por esta razón, sólo a modo de ejemplo, la Figura 1 muestra dispositivos 2 de transporte con un tubo 5 de ensayo, mientras que las Figuras 2 a 5 posteriores muestran dispositivos 2 de transporte vacíos.

20 Una serie de módulos 50, 51, 52, que pueden ser módulos de ensayo o pueden no serlo, se muestran en forma diagramática. Cada módulo puede estar idealmente precedido por un estacionamiento 1 (en la Figura 2, en aras de la simplicidad, esto se muestra sólo en relación al módulo 50) para responder a las necesidades de no sobrecargar de manera excesiva los dispositivos 2 de transporte del módulo mismo; la elección resulta particularmente ventajosa en el caso de módulos de ensayo que son particularmente lentos en el procesamiento de cada dispositivo 2 de transporte individual, y por lo tanto del tubo 5 de ensayo contenido en éste, pero obviamente el número de estacionamientos 1 en cada sistema 4 automatizado puede determinarse mediante elecciones de variables lógicas o de diseño de un sistema a otro.

25 De manera apropiada, además del caso mencionado en el que el estacionamiento 1 está precedido por un módulo de ensayo lento (en este caso, está claro que el estacionamiento 1 está lleno de dispositivos 2 de transporte con tubos 5 de ensayo), podrían ubicarse otros estacionamientos 1 antes de módulos donde no se realizan ensayos, en particular módulos utilizados para cargar (introducir en el sistema) muestras al sistema 4 automatizado. En este caso, el estacionamiento 1 acumula dispositivos 2 de transporte vacíos, que una vez liberados (de acuerdo con una lógica que se explicará mucho mayor detalle a continuación) están asociados a tubos 5 de ensayo ya presentes en el módulo de entrada mencionado anteriormente.

35 En el nivel de software/firmware, las instrucciones para enviar los dispositivos 2 de transporte almacenados en el estacionamiento 1 respectivo a cada uno de los módulos 50, 51, 52 son transmitidas por una unidad 60 de control central (figura 2) de dicho sistema 4 automatizado, es decir, mediante un programa informático que tiene la tarea de establecer si se deben controlar las operaciones de estacionamiento y las liberaciones posteriores de los dispositivos 2 de transporte hacia cada uno de los módulos, o bien si se debe controlar la liberación de los dispositivos 2 de transporte en barra desde el mencionado estacionamiento 1.

40 Los dispositivos 2 de transporte, si resulta necesario, son desviados del carril 31 principal hacia el carril 32 de envío del sistema 4 por medio de una unidad 6 desviadora (figura 1), que es similar de manera ventajosa a la descrita en la solicitud de patente MI2011A002082 por el Solicitante; una vez desviados a lo largo del carril 32 de envío, los dispositivos 2 de transporte se encuentran con una primera compuerta 16a de parada (figura 2) situada en dicho carril 32 de envío, que sobresale lateralmente desde el carril 32 de envío mismo y que bloquea dispositivos 2 de transporte de uno en uno, de manera que pueden ser detectados por una primera antena 17a ubicada a lo largo de la cinta transportadora del carril 32 de envío. De manera similar, los dispositivos 2 de transporte retornan desde el carril 32 de envío al carril 31 principal por medio de un carril 7 de retorno que es similar de manera ventajosa al descrito en la solicitud de patente anteriormente mencionada. La unidad 7 de retorno está precedida por una segunda compuerta 16b de parada (figura 2), que también sobresale lateralmente desde el carril 32 de envío, y que se utiliza para detener de manera temporal los dispositivos 2 de transporte que están esperando para ser reintroducidos dentro del carril 31 principal, y para permitir la detección simultánea de los mismos por parte de una segunda antena 17b ubicada debajo de la cinta transportadora del carril 32 de envío.

50 En el nivel del acoplamiento entre el carril 32 de envío del sistema 4 y el estacionamiento 1, existe un desviador 8 que puede trasladarse en dirección horizontal en una dirección o en la otra desde un punto de posición de inicio de desplazamiento hasta un punto de posición de fin de desplazamiento ya que está fijado a una cinta 9 transportadora motorizada (figura 1, 2) paralela al carril 32 de envío. Un sensor 10 de punto final de desplazamiento se acopla con el desviador 8 cuando está en la posición extrema derecha (de acuerdo con la vista en la Figura 2) de su movimiento.

El estacionamiento 1 comprende una cinta 11 transportadora principal fabricada de poliuretano que transporta en dirección longitudinal los dispositivos 2 de transporte, desviada en el estacionamiento 1 permitiendo la acumulación de los dispositivos de transporte en el extremo del estacionamiento 1 opuesto al acoplamiento con el sistema 4, donde está situada una cinta 12 transportadora de cabecera fabricada del mismo material, que cuando se activa se desplaza en dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento de la cinta 11 transportadora principal. Los mencionados dispositivos (2) de transporte se acumulan por lo tanto en filas ordenadas en la cinta (12) transportadora de cabecera y en la cinta (11) transportadora principal.

Además, está presente una cinta 13 de retorno, también fabricada de poliuretano, con una anchura esencialmente igual a la de la cinta 12 transportadora de cabecera, pero que se desplaza por el contrario en la misma dirección que la cinta 11 transportadora principal, pero en el sentido opuesto, es decir, desde la parte inferior del estacionamiento 1 hacia el sistema 4. La mencionada cinta 12 transportadora de cabecera se desplaza en dirección perpendicular a dicha cinta 11 transportadora principal. La mencionada cinta 12 transportadora de cabecera está adaptada para transportar los dispositivos 2 de transporte sobre la cinta 13 transportadora de retorno paralela a dicha cinta 11 transportadora principal. La mencionada cinta 13 transportadora de retorno está adaptada para devolver los dispositivos 2 de transporte sobre el carril 32 de envío de la cinta 3 transportadora.

Un sensor 14 principal en el lateral de la cinta 11 transportadora principal, cerca del acoplamiento con el sistema 4, y un sensor 15 de retorno, están presentes adicionalmente en la parte inicial de la cinta 13 transportadora de retorno, es decir, en el extremo del estacionamiento 1 más alejado del sistema 4.

El funcionamiento se produce del siguiente modo: de acuerdo con las necesidades de estacionamiento temporal de dispositivos 2 de transporte que se desplazan a lo largo del sistema 4 automatizado, establecidas con anterioridad por la unidad 60 de control, tales dispositivos 2, cuando aparecen cerca de la unidad 6 desviadora, son desviados desde el carril 31 principal hacia el carril 32 de envío. Dicha unidad 60 de control central está adaptada para accionar el movimiento de las mencionadas cintas (11, 12, 13) transportadoras.

La descripción que sigue es idéntica para los estacionamientos 1 dedicados a estacionar dispositivos 2 de transporte con tubos 5 de ensayo y los estacionamientos 1 que por el contrario acumulan dispositivos 2 de transporte vacíos, de acuerdo con necesidades diferentes (previamente ilustradas) que imponen la presencia en varios puntos del sistema de bien un tipo de estacionamiento 1 o bien del otro. Tal como se mencionó anteriormente, las Figuras 2 a 5 muestran el caso de estacionamientos 1 con dispositivos de transporte vacíos.

Los dispositivos 2 de transporte que son desviados desde una cola en la primera compuerta 16a de parada, que está adaptada para encolar los mencionados dispositivos 2 de transporte cuya entrada está permitida en el estacionamiento 1 y para liberar sólo uno de dichos dispositivos 2 de transporte en cada paso. A partir de aquí, la compuerta 16a de parada libera dichos dispositivos 2 de transporte que van a ser enviados hacia el estacionamiento 1 en pasos de uno en uno o después de la lectura realizada por la primera antena 17, y de manera preferible con frecuencia regular. Cada uno de dichos dispositivos 2 de transporte, liberados por la compuerta 16a de parada, continúa a lo largo del mencionado carril 32 de envío. Al mismo tiempo, se hace funcionar la cinta 9 transportadora motorizada en pasos adaptados para mover el desviador 8 en pasos hacia la izquierda, con el fin de desviar sólo uno de dichos dispositivos 2 de transporte en cada paso, de tal manera que los dispositivos 2 de transporte liberados por la primera compuerta 16a de parada se envían a lo largo de la cinta 11 transportadora principal uno detrás del otro, en la práctica a lo largo de diferentes carriles ficticios. La cinta 11 transportadora principal puede moverse en dirección perpendicular a la cinta 9 transportadora motorizada. El movimiento paso a paso del desviador 8 no se produce exactamente en los mismos instantes en los que se produce la liberación temporizada de cada dispositivo 2 de transporte por parte de la primera compuerta 16a ya que el control se produce por la lectura de cada dispositivo 2 de transporte nuevo que se desvía realizada por el mencionado sensor 14 principal. El sensor 14 principal está adaptado para activar la traslación del mencionado desviador 8.

Los mencionados pasos del desviador 8 están temporizados con dichos pasos de la compuerta 16a de parada. La temporización se produce cuando el primer dispositivo 2 de transporte se acerca a la primera compuerta 16a de parada, tan pronto como es leído por la primera antena 17a y es liberado casi instantáneamente; ciertamente durante este paso no existe ninguna necesidad de sincronizar la liberación con el movimiento de otro componente ya que el desviador 8 se detiene en la posición en el extremo derecho y no necesita moverse para desviar el dispositivo 2 de transporte a lo largo del carril ficticio en el extremo derecho. Los siguientes dispositivos 2 de transporte en la cola, por el contrario, son liberados haciendo que la primera compuerta 16a se retraiga de manera apropiada de una manera temporizada mientras que el desviador 8 se desplaza en pasos hacia la izquierda, tal como se describe. El desviador 8 está temporizado de tal manera que el paso del desviador 8 se produce como consecuencia del paso de la primera compuerta 16a de parada después de un corto período de tiempo y no de manera simultánea. Dicho corto período de tiempo se calcula de acuerdo con la velocidad de la cinta 3 transportadora a lo largo del carril 2 de envío, ya que se tiene en cuenta el corto período de tiempo necesario para que el dispositivo 2 de transporte previamente liberado por la compuerta 16a de parada alcance el desviador 8 y sea desviado hacia la cinta 11 transportadora principal. Una vez que el dispositivo 2 de transporte anterior ha sido desviado, el desviador 8 es a su vez obligado a desplazarse por parte de la cinta 9 transportadora motorizada para desviar dicho otro dispositivo 2 de transporte.

El resultado que se obtiene es el que corresponde a un movimiento calibrado de todos los componentes implicados

para garantizar el envío suave de la cola de dispositivos 2 de transporte a lo largo de los carriles ficticios del estacionamiento 1.

La Figura 2 muestra de manera precisa un paso de tal movimiento paso a paso del desviador 8, asumiendo que los dispositivos 2 de transporte han sido anteriormente apartados en la parte inferior del estacionamiento 1.

5 El número de movimientos paso a paso llevados a cabo por el dispositivo formado por la cinta 9 transportadora y el desviador 8 se calculan de tal manera que, una vez que el desviador 8 alcanza su posición de inicio de desplazamiento (es decir, el extremo izquierdo de la vista de la Figura 2) y después de que el último dispositivo 2 de transporte de la cola haya sido enviado a lo largo del carril ficticio del extremo izquierdo, el siguiente paso
10 corresponderá a invertir el sentido del movimiento de la cinta 9 transportadora para colocar el desviador 8 de nuevo en su posición inicial acoplado con el sensor 10 de punto final de desplazamiento y en espera del primer dispositivo 2 de transporte de una cola siguiente formada cerca de la primera compuerta 16a de parada.

Si los dispositivos 2 de transporte que no necesitan ser enviados al estacionamiento 1 aparecen en la unidad 6 desviadora, avanzarán a lo largo del carril 31 principal, es decir, no serán desviados.

15 Los dispositivos 2 de transporte, por lo tanto, se acumulan de manera gradual en el extremo opuesto del estacionamiento 1 gracias al movimiento continuo de la cinta 11 transportadora principal (figura 2).

La cinta 11 transportadora principal se detiene si no se desvía ningún nuevo dispositivo 2 de transporte después de transcurrido un cierto tiempo.

20 Cuando el estacionamiento 1 alcanza un cierto nivel de llenado, algunos dispositivos 2 de transporte necesitan ser enviados a lo largo de la cinta 13 transportadora de retorno de tal manera que puedan ser bloqueados por la compuerta 16b de parada y enviados más rápidamente al módulo 50 si así se requiere (limitaremos la descripción al módulo 50, considerando que cada módulo 51, 52 subsiguiente podría estar precedido por un estacionamiento 1 similar, o de otro modo un estacionamiento 1 individual podría gestionar la liberación de los dispositivos 2 de transporte hacia más de un módulo).

25 Los primeros dispositivos 2 de transporte que serán reclamados son aquellos que fueron desviados al estacionamiento 1 en primer lugar (de acuerdo con una lógica FIFO, *First In First Out*, el Primero que Entra es el Primero que Sale).

30 A este respecto, el sentido de movimiento de la cinta 11 transportadora principal se invierte de manera temporal (figura 3); dicho sentido del movimiento invertible de la cinta 11 transportadora principal se adapta para desempaquetar la primera fila de dispositivos 2 de transporte que se acumularon en filas ordenadas en la mencionada cinta 12 transportadora de cabecera, es decir, para crear un pequeño margen de espacio entre estos dispositivos 2 de transporte y aquellos que llegaron más tarde en filas posteriores que de otro modo presionarían contra los dispositivos 2 de transporte evitando un movimiento suave.

35 En este momento, este sistema está listo para eyectar la fila de dispositivos 2 de transporte desempaquetados de la parte inferior del estacionamiento 1: la cinta 13 transportadora de retorno se activa en primer lugar, el movimiento de la cinta 11 transportadora principal se bloquea y a continuación la cinta 12 transportadora de cabecera se activa (figura 4). Por lo tanto, la cinta 11 transportadora principal y la cinta 12 transportadora de cabecera funcionan de manera alternativa. Los dispositivos 2 de transporte, el número de los cuales es igual al número de carriles ficticios a lo largo de la cinta 11 transportadora principal, pasan por lo tanto desde la cinta 12 transportadora de cabecera hasta la cinta 13 transportadora de retorno y, al final del camino alrededor de la misma, son bloqueados en la
40 segunda compuerta 16b de parada, donde el primer dispositivo 2 es detectado por la segunda antena 17b (figura 5).

La cinta 12 transportadora de cabecera se bloquea entonces y en el mismo momento la rotación hacia adelante normal de la cinta 11 principal se reinicia de tal manera que pueda ubicarse una nueva fila de dispositivos 2 de transporte en la parte inferior del estacionamiento 1.

45 Esta operación de envío de los dispositivos 2 de transporte a lo largo de la cinta 13 transportadora de retorno para favorecer la formación de una cola de dispositivos 2 de transporte en la segunda compuerta 16b de parada puede llevarse a cabo de manera cíclica; sin embargo, tal como se ha mencionado, el movimiento de la cinta 11 transportadora principal debe ser invertida de manera temporal y a continuación la cinta transportadora debe ser detenida antes de que comience a moverse la cinta 12 transportadora de cabecera. En este momento, resulta esencial que no haya nuevos dispositivos 2 de transporte siendo desviados simultáneamente por el sistema 4 puesto
50 que la cinta 11 transportadora principal se ha detenido y por lo tanto los nuevos dispositivos 2 de transporte ahora desviados no serían alimentados de manera apropiada hacia la parte inferior del estacionamiento 1.

55 En general, la necesidad consiste en contar siempre con un número mayor de dispositivos 2 de transporte disponibles en la segunda compuerta 16b de parada. Por esta razón, inicialmente se intentó llenar completamente la cinta 13 transportadora de retorno repitiendo varios ciclos para reclamar los dispositivos 2 de transporte de la parte inferior del estacionamiento 1. El llenado total de la cinta 13 transportadora de retorno se discrimina porque la estación 15 de retorno está acoplada fija al dispositivo 2 de transporte que es el último de la cola formada a lo largo

de la cinta 13 transportadora de retorno. El mencionado sensor 15 de retorno está adaptado para detectar el llenado de dicha cinta 13 transportadora de retorno.

5 Obviamente, mientras persista una situación tal, no puede enviarse ningún otro dispositivo 2 de transporte a la cinta transportadora 13 de retorno, es decir, la cinta 12 transportadora de cabecera no puede activarse, puesto que la cinta 13 transportadora de retorno está completamente llena.

10 Los dispositivos 2 de transporte bloqueados en la segunda compuerta 16b de parada pueden ser reintroducidos en cualquier momento dentro del sistema 4 pasando desde la unidad 7 de retorno, con tiempos de liberación determinados por la unidad 60 de control de acuerdo con los requerimientos de los dispositivos 2 de transporte del módulo 50. Los dispositivos 2 de transporte son liberados de uno en uno a través de la segunda compuerta 16b, de manera que bloquea cada uno de ellos aunque sólo sea durante unos pocos instantes, permitiendo la identificación por parte de la segunda antena 17b.

15 Típicamente, la solicitud de dispositivos 2 de transporte que serán enviados al módulo 50 no es mayor que el número de dispositivos 2 que hacen cola a lo largo de la cinta 13 transportadora de retorno completamente llena; la acción de bloquear cada uno de los dispositivos 2 de transporte que van a ser liberados desde la segunda compuerta 16b de parada es función de una cuenta de los dispositivos 2 de transporte, y por lo tanto sólo se liberan del módulo 50 el número de dispositivos 2 de transporte realmente necesario.

20 En virtud de la cuenta anterior, el estacionamiento 1 puede determinar cuándo se liberaron desde la segunda compuerta de parada un número de dispositivos 2 de transporte igual al de carriles ficticios formados a lo largo de la cinta 11 transportadora principal, es decir, al número de dispositivos 2 de transporte que son introducidos a lo largo de la cinta 13 transportadora de retorno en cada nuevo ciclo.

25 Como consecuencia de ello, tan pronto como el contador alcanza este número, el estacionamiento 1 es activado para introducir nuevos dispositivos 2 de transporte inmediatamente sobre la cinta 13 transportadora de retorno para reemplazar aquellos que acaban de abandonarla (mientras tanto, la cinta 13 transportadora de retorno no se detuvo y por lo tanto los dispositivos 2 de transporte ya encolados son forzados a avanzar hacia la segunda compuerta 16b).

Esto implica que, solamente en este momento, la operación de desempaqueado se reinicia (el movimiento de la cinta 11 transportadora principal se invierte) y a continuación se reinicia la cinta 12 transportadora de cabecera.

30 Resulta por lo tanto claro que, incluso en el caso de una solicitud enorme de dispositivos 2 de transporte por parte de la unidad 60 de control central, el estacionamiento 1 también puede completar la solicitud puesto que la cinta 13 transportadora de retorno se mantendrá esencialmente siempre llena.

Después de que ha transcurrido un período de tiempo dado sin nuevas solicitudes por parte de la unidad 60 de control, y por lo tanto sin nuevas eyecciones de dispositivos 2 de transporte por parte de la segunda compuerta 16b, la cinta 13 transportadora de retorno también puede detenerse siempre y cuando esté llena o bien en todos los casos en los que no pueda acomodar una fila de dispositivos de transporte completamente nueva.

35 Resulta claro que pueden crearse unas condiciones de llenado gradual más diversas de la cinta 11 transportadora principal y de la cinta 13 transportadora de retorno de acuerdo con las solicitudes de la unidad 60 de control y del número de dispositivos 2 de transporte que transitan a lo largo del sistema automatizado.

40 En todos los casos, tal como se ha mencionado, se intenta mantener la cinta 13 transportadora de retorno tan llena de dispositivos 2 de transporte como sea posible, también independientemente de la llegada inmediata de una nueva solicitud desde la unidad 60 de control central, y por lo tanto se reclaman los dispositivos 2 de transporte desde la parte inferior del estacionamiento 1 tan pronto como resulta posible.

45 El sensor 14 principal puede detectar el llenado total de la cinta 11 transportadora principal, además de recoger, tal como se mencionó, el paso de cada dispositivo 2 de transporte recién desviado desde el desviador: esto ocurre cuando el sensor 14 principal permanece acoplado de una manera fija, es decir, cuando llega el primer dispositivo 2 de transporte en la última fila disponible de la cinta 11 transportadora principal. En una situación tal, la cinta 11 transportadora principal obviamente no puede acomodar nuevos dispositivos 2 de transporte, que consecuentemente no pueden ser desviados al estacionamiento 1 hasta que al menos una fila de dispositivos 2 de transporte se libere de la parte inferior del estacionamiento (es decir, hasta que el sensor 14 principal se libere mediante el avance de todas las nuevas filas hacia la parte inferior).

50 El aspecto innovador de la invención, por lo tanto, es realizar un estacionamiento temporal o más de uno de dispositivos de transporte que contienen o no tubos de ensayo en un sistema automatizado de laboratorio, en el que dichos dispositivos de transporte pueden ser enviados con el fin de evitar una acumulación aguas arriba de los módulos que los procesan de manera particularmente lenta (y por lo tanto, por extensión, en algunos puntos a lo largo del sistema automatizado) o para evitar que dichos dispositivos de transporte den vueltas adicionales, esencialmente en estado libre, alrededor del sistema automatizado.

55

En particular, el estacionamiento puede utilizarse para estacionar tanto dispositivos de transporte con tubos de ensayo esperando para ser procesados en un módulo de ensayo posterior como dispositivos de transporte sin tubo de ensayo para ser enviados más adelante a un módulo de carga (introducción en el sistema) de muestras a lo largo del sistema automatizado.

5 En relación a las áreas de almacenamiento conocidas, que son voluminosas y muy costosas económicamente, la solución descrita es más fácil de implementar, es decir, pueden disponerse muchos estacionamientos en puntos diferentes del sistema automatizado, idealmente antes de cada módulo de ensayo lento o de cada módulo de entrada lento.

10 De esta manera, cuando uno de los módulos implicados es liberado y por lo tanto puede procesar nuevas muestras, los dispositivos de transporte son liberados del estacionamiento y son rápidamente enviados hacia el módulo, mientras que en las soluciones conocidas cuando el módulo es liberado las muestras están habitualmente en una parte completamente distinta del sistema automatizado o están almacenadas en un área en todos los casos lejana en relación al módulo.

15 El estacionamiento descrito en esta patente en todos los casos tiene una gran capacidad en términos de los dispositivos de transporte que puede acomodar.

20 Más aún, en el caso del estacionamiento de dispositivos de transporte con tubo de ensayo, presenta la ventaja de que nunca se separa el tubo de ensayo del dispositivo de transporte que lo acomoda durante el estacionamiento; por lo tanto, la asociación entre el dispositivo de transporte y el tubo de ensayo nunca se pierde durante la parada de los dispositivos en el estacionamiento, al contrario de lo que ocurre típicamente en las áreas de almacenamiento conocidas y que pueden constituir una fuente de errores.

Más aún, desde el punto de vista estructural, el estacionamiento no muestra diferencias cuando procesa dispositivos de transporte con o sin tubo de ensayo y por esta razón cada estacionamiento a lo largo del sistema puede utilizarse en diferentes momentos para bien uno o bien el otro de ambos propósitos.

25 El estacionamiento puede utilizarse como área para estacionar dispositivos de transporte también al final de cada día de trabajo cuando el sistema automatizado debe ser apagado.

La invención aquí descrita es susceptible de sufrir muchos cambios y variantes, todos ellos comprendidos en el seno del alcance del concepto inventivo.

En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y los tamaños, pueden ser cualesquiera, de acuerdo con las necesidades.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un montaje automatizado de laboratorio que comprende un sistema (4) automatizado de laboratorio y al menos un estacionamiento (1) temporal para dispositivos (2) de transporte, donde cada uno de ellos contiene sólo un contenedor (5) de productos biológicos, apropiado para acoplarse con dicho sistema (4) automatizado de laboratorio que comprende una cinta (3) transportadora con al menos un carril (32) de envío para los mencionados dispositivos (2) de transporte, **caracterizado por que** incluye en dicho carril (32) de envío una compuerta (16a) de parada adaptada para encolar los dispositivos (2) de transporte admitidos dentro del estacionamiento (1) y para liberar sólo uno de dichos dispositivos (2) de transporte en cada paso, donde el mencionado dispositivo (2) de transporte avanza a lo largo del mencionado carril (32) de envío hasta un desviador (8) fijado en una cinta (9) transportadora motorizada, paralela al carril (32) de envío, adaptada para mover dicho desviador (8) en pasos bien en una dirección o bien en la otra dirección desde una posición de inicio de desplazamiento hasta una posición de fin de desplazamiento, donde dichos pasos del desviador (8) están temporizados con los mencionados pasos de la compuerta (16a) de parada, donde dicho desviador (8) está adaptado para desviar en cada uno de los mencionados pasos sólo uno de los mencionados dispositivos (2) de transporte en una cinta (11) transportadora principal que puede desplazarse en una dirección perpendicular a la cinta (9) transportadora motorizada, donde dicha cinta (11) transportadora principal está adaptada para transportar los dispositivos (2) de transporte sobre una cinta (12) transportadora de cabecera, donde los mencionados dispositivos (2) de transporte se acumulan en filas ordenadas en la cinta (12) transportadora de cabecera y en la cinta (11) transportadora principal, donde dicha cinta (12) transportadora de cabecera se desliza en dirección perpendicular a la mencionada cinta (11) transportadora principal y está adaptada para transportar los dispositivos (2) de transporte sobre una cinta (13) transportadora de retorno paralela a la mencionada cinta (11) transportadora principal y que se desliza en dirección opuesta, adaptada para devolver los dispositivos (2) de transporte sobre el carril (32) de envío de la cinta (3) transportadora.
- 10
- 15
- 20
- 25 2.- Un montaje automatizado de laboratorio según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la mencionada cinta (11) transportadora principal tiene una dirección de movimiento reversible para desempaquetar los dispositivos (2) de transporte que están acumulados en filas ordenadas en la mencionada cinta (12) transportadora de cabecera.
- 3.- Un montaje automatizado de laboratorio según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la mencionada cinta (11) transportadora principal y la mencionada cinta (12) transportadora de cabecera funcionan de manera alternativa.
- 30 4.- Un montaje automatizado de laboratorio según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende un sensor principal según una cualquiera de las reivindicaciones principales, **caracterizado por que** comprende un sensor (14) principal adaptado para activar la traslación del mencionado desviador (8) y para detectar el llenado total de la mencionada cinta (11) transportadora principal y un sensor (15) de retorno adaptado para detectar el llenado total de la mencionada cinta (13) transportadora de retorno.
- 35 5.- Un montaje automatizado de laboratorio según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** es accionado por una unidad (60) de control central de dicho sistema (4) automatizado adaptada para accionar las operaciones de estacionamiento y/o vaciado de dispositivos (2) de transporte en/desde el mencionado estacionamiento (1) y por lo tanto el movimiento de las mencionadas cintas (11, 12, 13) transportadoras.

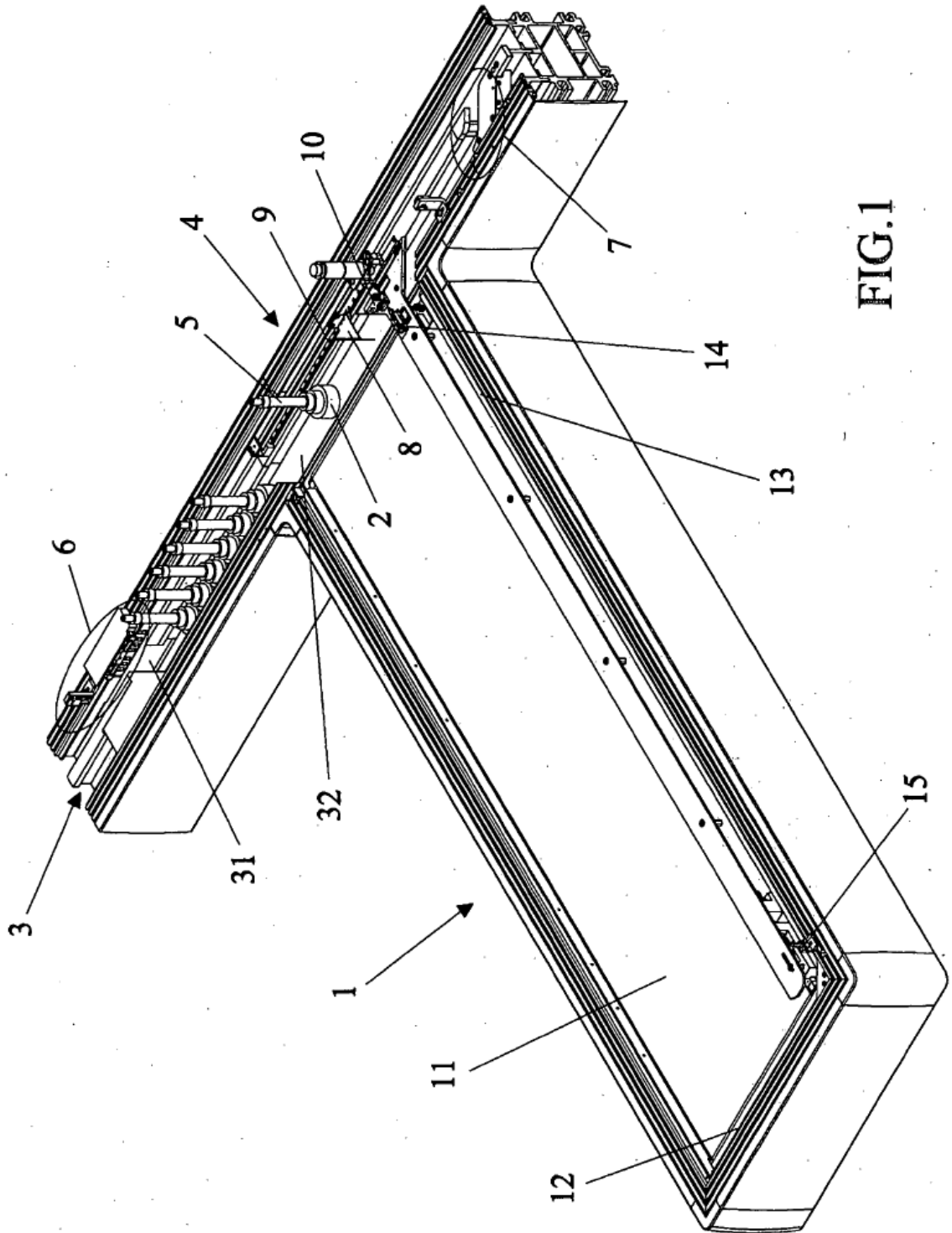


FIG.1

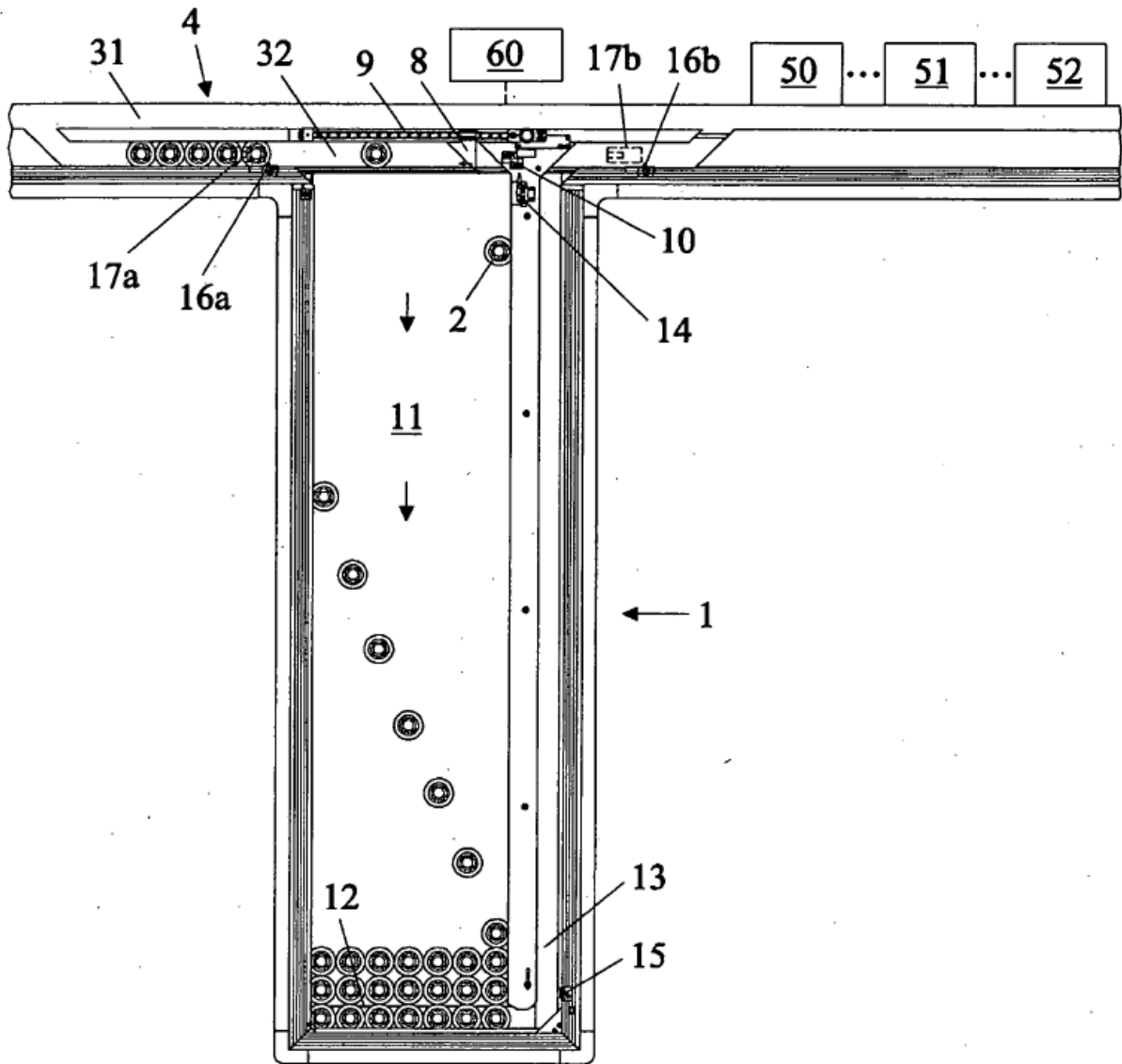


FIG.2

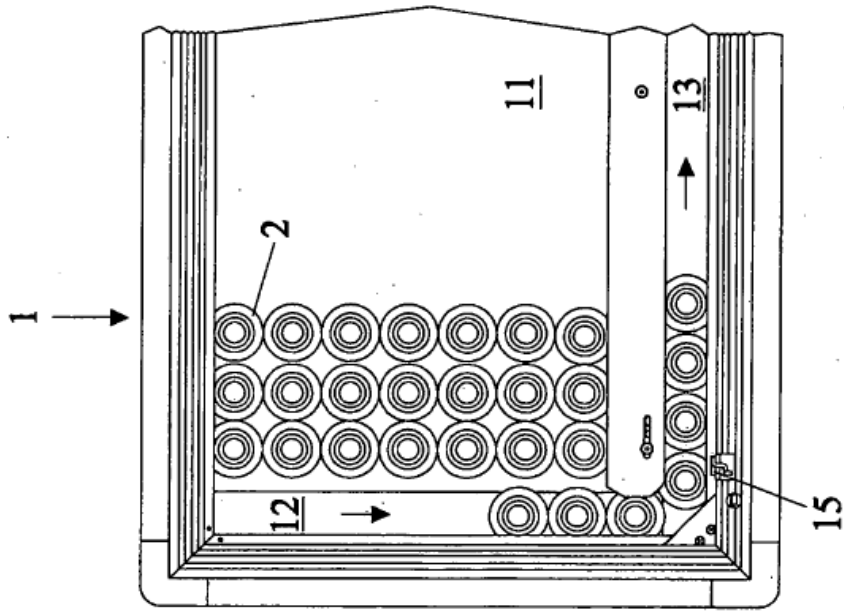


FIG.4

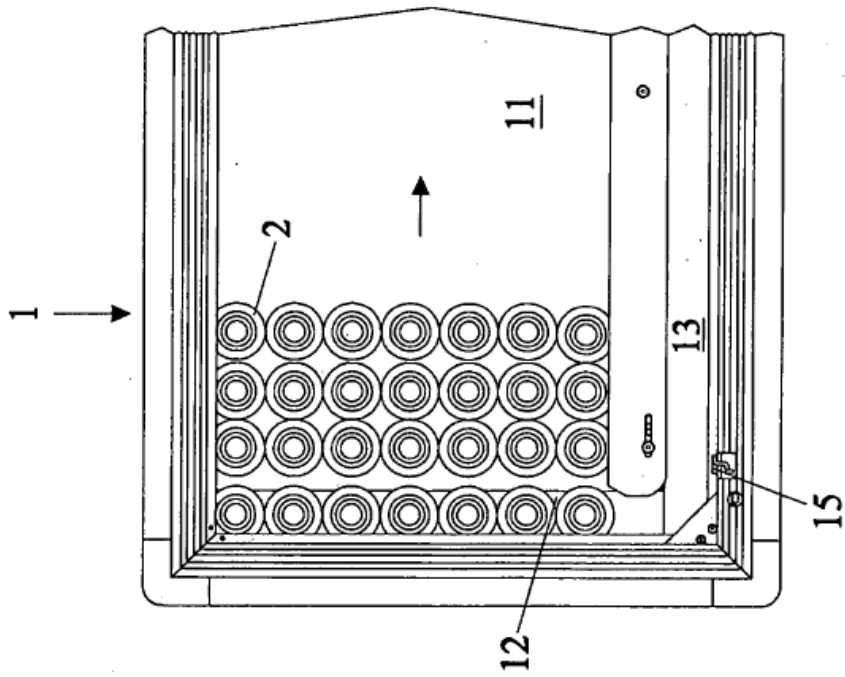


FIG.3

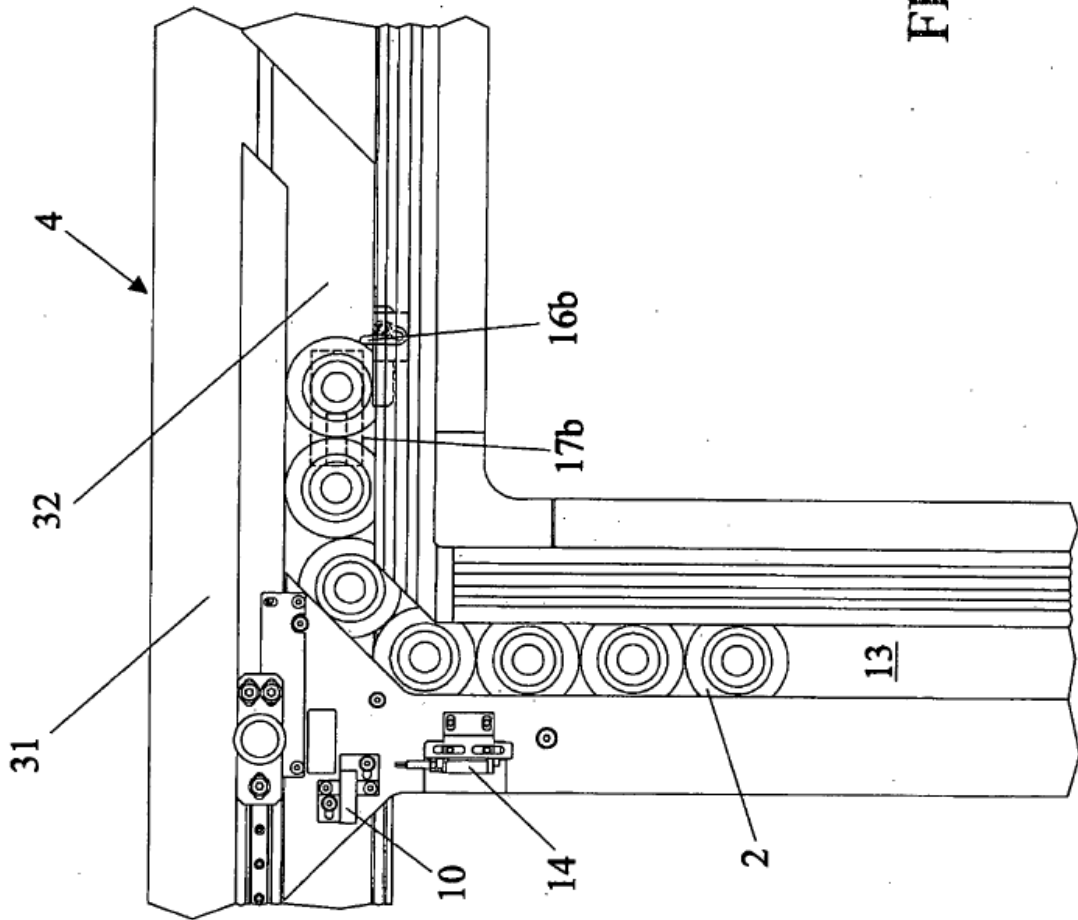


FIG.5