

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 914**

51 Int. Cl.:

G01N 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2012 E 12703131 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2676144**

54 Título: **Aparato de interconexión entre un sistema de correo neumático y un sistema de alimentación de contenedores de productos biológicos a un sistema de automatización de laboratorio**

30 Prioridad:

16.02.2011 IT MI20110226

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

03.12.2015

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 2 552 914 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de interconexión entre un sistema de correo neumático y un sistema de alimentación de contenedores de productos biológicos a un sistema de automatización de laboratorio

5 La presente invención se refiere a un aparato de interconexión entre un sistema de correo neumático y un sistema de alimentación de contenedores de productos biológicos a un sistema de automatización de laboratorio.

10 Hoy en día, el problema de transportar especímenes de productos biológicos en departamentos de hospitales, en particular desde el punto en el que tales especímenes son extirpados del paciente hasta las diferentes estaciones en los que los especímenes correspondientes deben testarse, es un problema cada vez más crítico y estimula la búsqueda de soluciones más prácticas y rápidas para optimizar dicho proceso.

15 En particular, es necesario conseguir una interconexión entre los sistemas que transportan los especímenes extirpados del paciente, alojados en contenedores adecuados, y con los dispositivos pensados para cargar los propios especímenes en un sistema de automatización de laboratorio desde el cual, con la ayuda de cintas transportadoras adecuadas, los especímenes son transportados a las diferentes estaciones o módulos de test del laboratorio.

20 Para la interconexión se debe utilizar un aparato que carga los contenedores de producto biológico de una manera completamente automatizada en las cintas transportadoras.

A este respecto, un sistema conocido utilizado particularmente en los últimos años para transportar contenedores de productos biológicos consiste en un sistema de correo neumático, que además se utiliza en áreas diferentes del área
25 médica; en particular, se trata de un mecanismo para distribuir contenedores de productos biológicos, posiblemente insertados de uno en uno o en grupos en cubiertas de plástico y alojados en contenedores más grandes, o cápsulas, generalmente de forma cilíndrica, que se desplazan gracias al aire comprimido dentro de una red de tubos para alcanzar finalmente una estación de destino, donde la cápsula se abre y proporciona los especímenes para que puedan cogerse y posiblemente transferirse, como se ha mencionado anteriormente, a un sistema de automatización de laboratorio. El sistema requiere que la cápsula, una vez vacía, se cierre y se vuelva a enviar a lo largo de la red de tubos (para retornar, por ejemplo, a un punto en el que pueda llenarse de nuevo con nuevos contenedores de productos biológicos), y del mismo modo puede llegar una nueva cápsula llena para ser vaciada en la estación de destino. Para ello, el presente solicitante ha presentado previamente una solicitud (PCT/EP2008/066262) que describe la interconexión completamente automatizada de un sistema de correo
35 automático, que transporta contenedores de productos biológicos, con el sistema de automatización de laboratorio del solicitante. En esta última patente, para tomar los contenedores de productos biológicos de la cápsula una vez abierta, por medio de dispositivos de agarre automático, y transferirlos al sistema de automatización automática se deriva naturalmente que los contenedores de productos biológicos no pueden insertarse en cubiertas de plástico; de este modo el proceso de transferencia anterior se acelera con respecto de los sistemas conocidos que requieren la presencia de un operador que abre manualmente la cubierta y extrae los contenedores de productos biológicos insertados en la misma.

Sin embargo, se producen problemas con relación al uso de tal aparato de interconexión.

45 En efecto, los contenedores de productos biológicos se desplazan dentro de unas cápsulas, pensadas para desplazarse a lo largo del sistema de correo neumático, insertadas, a su vez, en contenedores (portadoras) pesados y particularmente grandes, que normalmente tienen sólo un número predeterminado de orificios disponibles para acomodar los tubos de ensayo.

50 Por tanto, la interconexión con el sistema de automatización de laboratorio implica que tanto los contenedores de material biológico individuales como las pesadas portadoras, una vez llenadas o vaciadas de los propios contenedores, deben ser desplazados por medio de dispositivos de agarre. La solución de la patente anterior incluye el uso de dos dispositivos separados de agarre de contenedor y/o portadora, uno para aquellos que llegan del sistema de correo neumático y uno para aquellos que se van a enviar al propio sistema.

55 Además, tales portadoras tienen una forma poligonal debido a su construcción, y por tanto el aparato debe incluir dispositivos de orientación para orientar adecuadamente la portadora para insertarla en la cápsula.

60 Es más, es fundamental que la cápsula que se desplaza a lo largo del sistema de correo neumático mantenga siempre una orientación adecuada, es decir, no debe girar en la interconexión con uno de los dispositivos de agarre; esto aplica particularmente al paso de descarga de los contenedores de productos biológicos, obviamente porque en este caso el dispositivo de agarre no podría sujetar los contenedores de material biológico individuales después de que la cápsula se haya abierto debido a que la portadora está boca abajo.

65 Además, incluso si la portadora está dimensionada para encajar perfectamente en la cápsula, los contenedores de material biológico se insertan en orificios obtenidos en la portadora; en consecuencia están ligeramente separados y

por tanto el sellado durante el transporte no es completamente perfecto.

En general, la presencia de la portadora reduce el área real que pueden ocupar los contenedores de material biológico dentro de la cápsula, además de que la hace particularmente pesada y por tanto difícil de transportar a través de los tubos de aire comprimido del sistema de correo neumático.

Además, un sistema como este no tiene en cuenta la prioridad de procesamiento de algunos especímenes sobre otros, situación que puede presentarse con mucha frecuencia en un laboratorio de pruebas cuando es necesario testar algunos especímenes más urgentemente que otros, por ejemplo, porque han sido extirpados de pacientes que han estado en un área de emergencias y que por tanto necesitan cuidado y atención inmediatos.

Es el objeto de la presente invención hacer un aparato que permita insertar un mayor número de contenedores de productos biológicos dentro de cada cápsula, asegurando el perfecto sellado de los propios contenedores dentro de la cápsula, y acelerar las operaciones de carga de tales contenedores en el sistema de automatización de laboratorio de modo que, a pesar del número más elevado de contenedores presentes en el mismo, la cápsula es más ligera y por tanto se desplaza con mayor rapidez a lo largo de los tubos del sistema de correo neumático.

Otro objeto de la invención es asegurar una gestión separada de los especímenes de producto biológico que se van a procesar con urgencia con relación a los ordinarios.

Otro objeto más de la invención es conseguir que no sea importante la orientación de la cápsula que viene del sistema de correo neumático y por tanto de los contenedores biológicos contenidos en el mismo, siendo irrelevante el sentido según el cual dichos contenedores están disponibles para el sistema pensado para cargarlos en el sistema de automatización de laboratorio.

Por último, pero no por ello menos importante, otro objeto es hacer un aparato que tenga una gran eficiencia y bajos costes de fabricación.

Estos y otros objetos se consiguen por medio de un aparato de interconexión según se describe en la reivindicación 1.

Estos y otras características de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización de la misma que se muestra a modo de ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva y parcialmente seccionada del aparato de interfaz de acuerdo con la invención en la situación inicial en la que la cápsula del sistema de correo neumático está a punto de llegar;

la figura 2 muestra con detalle los contenedores de material biológico retenidos dentro de la cápsula (que se muestra seccionada) por los elementos de espuma;

la figura 3 muestra con detalle la apertura de la cápsula cuando alcanza la estación de llegada del sistema de correo neumático;

la figura 4 muestra con detalle y en sección el dispositivo para transferir los contenedores de productos biológicos en un primer paso de funcionamiento;

la figura 5 muestra con detalle y en sección el dispositivo para transferir los contenedores de productos biológicos en un segundo paso de funcionamiento;

la figura 6 muestra con detalle y en sección el dispositivo para transferir los contenedores de productos biológicos en un tercer y último paso de funcionamiento;

la figura 7 muestra una vista en perspectiva de uno de los dos dispositivos de recogida en funcionamiento, estando el resto eliminado.

la figura 8 muestra de nuevo un detalle del dispositivo para transferir contenedores de productos biológicos en una segunda realización y en un primer paso de funcionamiento;

la figura 9 muestra el mismo detalle de la figura 8 en un segundo paso de funcionamiento.

Un aparato 1 de interfaz conecta un sistema 2 de correo neumático (del cual sólo se muestra la parte de extremo del conducto), que transporta contenedores 3 de productos biológicos directamente desde los pacientes del departamento de un hospital a un sistema de alimentación de contenedores de productos biológicos a un sistema 4 de automatización de laboratorio, que transporta los propios contenedores a diferentes estaciones o módulos de test posiblemente conectados al mismo.

Los contenedores 3 de productos biológicos, por ejemplo tubos de ensayo, se desplazan en el interior de una cápsula 5, que tiene una cubierta 6 exterior de apertura y una cámara 7 interior, preferiblemente cilíndrica, y que contiene elementos 8a y 8b de espuma con un elevado módulo elástico unidos a los dos extremos de la cámara interior, donde se encuentran dos rebordes de cierre, un reborde 9a superior y un reborde 9b inferior, que funcionan como tapón de cierre de la cámara 7 interior.

5 Un dispositivo 11 para transferir los tubos 3 de ensayo contenidos en la cápsula 5 se encuentra bajo la estación 10 de llegada, que está abierta en su parte inferior, del sistema 2 de correo neumático. Este dispositivo 11 de transferencia comprende un pistón 12 que se desplaza en vertical, ajustado por unos topes de limitación de inicio y final, para acoplarse al reborde 9b inferior de la cámara 5 de cápsula interior, y un tubo 13 deslizante (que se muestra en sección en todas las figuras), preferiblemente cilíndrico y abierto en los dos extremos superior e inferior, que se desplaza neumáticamente por los motivos que se describen con mayor detalle más adelante.

10 El borde inferior del tubo deslizante se apoya en una superficie 14 que tiene tres cavidades diferentes, una cavidad 15 central de unas dimensiones que permiten el paso del reborde 9b y del elemento 8b de espuma de la cápsula 5, y dos cavidades 16a y 16b laterales posiblemente de forma irregular pero de longitud igual a al menos el diámetro del tubo 13 deslizante.

15 Cada una de las cavidades laterales está conectada a un compartimiento 17a y 17b inferior, en particular una tolva, en el que está dispuesto el dispositivo 18a, 18b de recogida, completamente similar a otra patente del solicitante (PCT/EP2009/050597).

20 De un modo similar a lo descrito en esta patente, los dispositivos 18a y 18b de recogida están pensados, por medio de un sistema de peines 19 móviles se desplazan sobre peines 20 fijos, para cargar los tubos de ensayo en un dispositivo 21 de posicionamiento de tubos de ensayo que comprende una o más carriles para poder acomodar tubos de ensayo de diferentes diámetros.

25 El dispositivo 21 de posicionamiento, al hacer deslizar los tubos de ensayo a lo largo de tales carriles, hace que estén disponibles para un dispositivo 22 de agarre que agarra los tubos de ensayo y los transfiere a dispositivos de transporte situados en una cinta 23 transportadora automática de un sistema 4 de automatización de laboratorio, es decir, una cinta transportadora desde la cual los tubos de ensayo son transferidos a las diferentes estaciones o módulos de test presentes en el laboratorio.

30 El funcionamiento es como sigue: después de extirpar una serie de materiales biológicos por ejemplo de varios pacientes en un departamento de hospital, un operador carga manualmente de manera aleatoria en una cápsula 5 (abriéndola en el lado de uno de los rebordes 9a y 9b y luego cerrándolo todo) un número determinado de tubos 3 de ensayo que contienen el material biológico extirpado; tales tubos 3 de ensayo han sido dotados con antelación de códigos de barra para asegurar una asociación paciente-espécimen biológico, de manera que posteriormente el sistema de automatización, por medio de dispositivos de lectura del código de barras del tubo 3 de ensayo, sabe cómo direccionar cada tubo de ensayo individual a través de un protocolo con el Sistema de Información de Laboratorio (LIS, Laboratory Information System) hacia los módulos de test adecuados que requiere cada espécimen. La aplicación del código de barras a cada tubo de ensayo individual se produce por medio de un aparato automático de marcado de tubos de ensayo específico, por ejemplo el de la patente PCT/EP2009/058360 del presente solicitante.

40 En la cápsula 5, los tubos 3 de ensayo son retenidos de manera sellada por los elementos 8a y 8b de espuma pegados a los rebordes 9a, 9b, como se muestra en la Figura 2; esto se hace para un número mínimo de tubos 3 de ensayo insertados, ya que incluso en una configuración de cápsula 5 vacía los elementos 8a y 8b de espuma casi se tocan entre sí (y por tanto su tamaño está calibrado para retener posiblemente incluso sólo un tubo de ensayo de una manera sellada) y según una configuración en la que varias decenas de tubos de ensayo están insertadas en la cápsula 5.

45 En general, todo el sistema de transporte se puede adaptar a diferentes tamaños de cápsula 5 y de los elementos 8a y 8b de espuma dentro de las cápsulas.

50 Durante el transporte, en el desafortunado caso en que uno de los tubos 3 de ensayo reciba un golpe y se abra o rompa, el material biológico derramado es absorbido por los elementos de espuma y por tanto no se dispersa por fuera de la cápsula 5. El riesgo de contaminación es mínimo.

55 La cápsula 5 es por tanto enviada a la red de tubos del sistema 2 de correo neumático para llegar cerca de la estación 10 de destino, que está abierta bajo el sistema 2 de correo (Figura 1).

60 Después de que la cápsula 5 haya llegado a la estación 10 de llegada, la parte inferior de la cubierta 6 exterior de la propia cápsula 5 se abre de manera automática mediante un sistema mecánico (Figura 3). En este punto, el pistón 12 se levanta neumáticamente (Figura 4) desde la parte inferior a través de la cavidad 15 central de la superficie 14, a lo largo con el tubo 13 deslizante, que en la posición de reposo está situado en la propia cavidad 15 central, y se acopla al reborde 9b inferior de la cámara 7 interior de la cápsula 5, desplazándose hacia abajo y en consecuencia arrastrando el reborde 9b inferior junto con el elemento 8b de espuma inferior pegado al mismo.

65 El movimiento del pistón 12 tanto hacia arriba como hacia abajo es ajustado por unos sensores de fin de carrera de inicio y final, preferiblemente unos sensores que pueden acoplarse a un deslizador integral con el pistón, para detectar cuando el propio pistón ha alcanzado respectivamente sus puntos más bajo y más alto de su movimiento

vertical.

5 Cuando el pistón 12 vuelve a la posición inferior (situación mostrada en la Figura 5), la parte superior del elemento 8b de espuma inferior es nivelada de forma precisa con la superficie 14 y los tubos 3 de ensayo por tanto se acomodan dentro del tubo 13 deslizante, en este punto el tubo 13 deslizante se desplaza neumáticamente hacia una de las dos cavidades 16a, 16b laterales en las que deja caer los tubos 3 de ensayo (Figura 6).

10 Uno de los aspectos más innovadores de la invención es la posibilidad de separar la transferencia de uno de los tubos de ensayo en dos cavidades separadas, de acuerdo con si los tubos de ensayo deben ser procesados de una manera ordinaria o con urgencia. En todos los casos es posible que esté presente sólo una cavidad, por tanto sólo una tolva y sólo un dispositivo de recogida.

15 Obviamente, la transferencia de los tubos en una u otra tolva 17a o 17b es gestionada de manera automática por el propio aparato 1 de interfaz; en efecto, en el momento en que los tubos 3 de ensayo son cargados manualmente por el operador en la cápsula 5, el Sistema de Información de Laboratorio contiene la información relativa a si el tubo de ensayo es urgente o no, estando tales tubos 3 de ensayo dotados de códigos de barras registrados en el sistema. Como consecuencia de ello, cuando el tubo 13 deslizante entra en acción es dirigido de manera automática para desplazarse a una u otra de las cavidades 16a, 16b laterales.

20 Es evidente que esta solución implica que todos los tubos 3 de ensayo que se desplazan en la misma cápsula son del mismo tipo, bien sólo ordinario o sólo urgente; sin embargo, otra realización (que no se describe en las figuras adjuntas) puede requerir que los tubos 3 de ensayo ordinarios y urgentes sean insertados en la misma cápsula, separados por un elemento de espuma adicional; en este caso, el pistón 12 debe mover primero el primer grupo de tubos de ensayo que se encuentra, con la cápsula abierta, hacia abajo y el tubo 13 deslizante debe desplazarlos hacia el interior de una de las cavidades laterales; posteriormente, el pistón 12 desplaza el elemento 8c de espuma central hacia abajo, posiblemente también pegado a un reborde 9c central adicional, y el tubo 13 deslizante desplaza el otro grupo de tubos de ensayo, que estaban inicialmente posicionados en la parte superior de la cápsula, hacia el interior de la otra cavidad lateral.

30 Una segunda realización (mostrada en las figuras 8 y 9) del dispositivo 11 de transferencia comprende un tubo 130, que ya no desliza horizontalmente sobre la otra de las dos cavidades 16a, 16b laterales, sino que en lugar de ello es giratorio sustancialmente 135° en una u otra dirección con relación a la dirección de reposo, para descargar los tubos 3 de ensayo en la cavidad 16a o 16b, y por tanto en la tolva 17a o 17b respectiva (figura 9) desde la parte superior.

35 El reborde 9b inferior es enganchado durante el movimiento hacia arriba del pistón 12 (ventajosamente por medio de una ventosa 120) y por tanto es empujado hacia abajo junto con el elemento 8b de espuma inferior y los tubos 3 de ensayo.

40 Posteriormente, la ventosa 120 es desacoplada del reborde 9b inferior (figura 8) y los tubos 3 de ensayo son descargados.

45 Para hacer que el tubo 130 giratorio descargue los tubos de ensayo en una u otra de las cavidades es suficiente con invertir el sentido de rotación del motor utilizado para accionar el tubo 130.

50 Dos particiones 131a, 131b con forma de arco de circunferencia están presentes para evitar que los tubos 3 de ensayo escapen durante la rotación del tubo 130. Obviamente, tales particiones son interrumpidas en la parte de extremo por el movimiento de rotación del tubo 130 para permitir la descarga de los tubos 3 de ensayo en la cavidad 16a, 16b.

La segunda realización difiere de la anterior en que el reborde 9b inferior, y consecuentemente el elemento 8b de espuma inferior pegado al mismo, siguen siendo solidarios a las paredes del tubo 130 rotativo, y por tanto giran con él (figura 9).

55 En todos los casos, los tubos de ensayo caen alternativamente en una u otra de las cavidades 16a, 16b laterales, y por tanto en la tolva 17a, 17b respectiva, y en dicha caída accionan uno u otro de los dispositivos 18a, 18b de recogida (obviamente, el que está dentro de la tolva en la que cae el tubo de ensayo) pensados para suministrar los tubos de ensayo al dispositivo 21 de posicionamiento mientras los demás permanecen quietos.

60 Una vez se ha completado la operación de transferencia, es decir, cuando se ha vaciado la cápsula 5, el pistón 12 se eleva hacia arriba, empujando el reborde 9b inferior todavía fijado al mismo y el elemento 8b de espuma inferior pegado al propio reborde.

65 El reborde 9b inferior y el elemento 8b de espuma inferior vuelve por tanto a sus posiciones iniciales en la cápsula 5; en este punto, el pistón 12 se desacopla del reborde 9b inferior, el pistón 12 desciende de nuevo hacia abajo, y al mismo tiempo la cápsula 5 se cierra y se vuelve a desplazar desde la estación 10 de llegada a la red de tubos o

sistema 2 de correo neumático para volver, por ejemplo, a un punto en el que puede volver a abrirse por un operador y ser llenada con nuevos especímenes.

De este modo, la estación 10 de llegada está lista para recibir una posible nueva cápsula llena.

5 El aparato 1 siempre puede asegurar la prioridad de carga a los tubos de ensayo que deban procesarse de manera urgente con relación a aquellos que deban procesarse de una manera ordinaria.

10 En efecto, si se produce una situación en la que el dispositivo 18a de recogida dedicado (en la realización ilustrada) a los tubos de ensayo ordinarios está cargando tubos de ensayo en el dispositivo 21 de posicionamiento, pero al mismo tiempo el dispositivo 11 de transferencia está descargando nuevos tubos de ensayo para ser procesados de manera urgente al interior de la tolva 17b, el dispositivo 18a de recogida inmediatamente se bloquea para dar prioridad al dispositivo 18b de recogida que debe cargar especímenes urgentes. Una vez todos los tubos de ensayo han caído a la tolva y el dispositivo de recogida correspondiente sube, los tubos de ensayo son levantados por el sistema 19 deslizante de peines móviles sobre los peines 20 fijos (figura 7), similarmente a lo descrito en la patente PCT/EP2009/050597: por tanto, es necesario remarcar que la orientación en la que los tubos 3 de ensayo fueron originalmente cargados por el operador en la cápsula 5 no es relevante de ningún modo. En efecto, una vez el tubo 3 de ensayo cae y es levantado por el dispositivo de recogida, considerando que el propio tubo de ensayo está dispuesto en los peines 19 móviles del dispositivo de recogida, es absolutamente irrelevante si tiene, en vista frontal, el tapón mirando hacia la izquierda o la derecha. En efecto, en cualquier caso, una vez alcanza la parte superior del dispositivo de recogida desliza hacia el dispositivo 21 de posicionamiento, llevando a cabo una rotación de 90° y permaneciendo suspendido y descansando sobre el carril del dispositivo 21 de posicionamiento por medio del tapón, sobresaliendo con relación al cuerpo lateral del tubo 3 de ensayo.

25 Además, el dispositivo de recogida según se describe en la patente anterior PCT/EP2009/050597 ya ha sido estudiado con relación a la carga de tubos 3 de ensayo introducidos a granel en la tolva: la configuración puede aplicarse así de nuevo en la presente invención.

30 La realización descrita implica que los tubos 3 de ensayo utilizados tienen todos el mismo diámetro; en todos los casos, el aparato 1 también puede ser capaz de gestionar tubos de ensayo de diferente diámetro. En este caso, el dispositivo 21 de posicionamiento comprende (solución no mostrada en las figuras adjuntas) un par de carriles de diferente anchura adaptados para el posicionamiento de los tubos de ensayo de diferente diámetro. En particular, al ser casi la totalidad de tubos de ensayo que contienen productos biológicos presentes en el mercado y usados en laboratorios de test de 13 mm de diámetro y de 16 mm de diámetro, se requiere un carril adaptado para posicionar tubos de ensayo de 13 mm de diámetro y un carril adaptado para posicionar tubos de ensayo de 16 mm de diámetro.

40 En particular, los tubos de 16 mm de diámetro que inicialmente caen en el carril para posicionar solamente los tubos de ensayo de 13 mm de diámetro permanecerán en posición tumbada debido a que son más anchos que la anchura de dicho carril, y de ese modo son transportados, mediante un desviador, al carril adecuado adaptado para posicionar tubos de ensayo de diferente diámetro.

45 Es necesario especificar que en todos los casos el dispositivo 21 descrito puede adaptarse para posicionar tubos de ensayo de cualquier diámetro, simplemente dimensionando adecuadamente los carriles.

50 Por tanto, los tubos 3 de ensayo divididos según el caso en los dos carriles, alcanzan un área de carga adecuada donde son puestos en cola en espera de ser agarrados por el dispositivo 22 de agarre y descargados sobre la cinta 23 transportadora del sistema 4 de automatización de laboratorio, desde donde son transportados a módulos de test o procesamiento que cooperan con la propia cinta transportadora.

55 Adicionalmente, es necesario mencionar que los tubos de ensayo que existen en el mercado y se utilizan en los laboratorios de test además de tener diferentes diámetros pueden también tener diferentes alturas, y por tanto adecuadamente en el área de carga anterior debería haber un dispositivo 24 de elevación con el objeto de elevar los tubos de ensayo de modo que la parte inferior del tubo de ensayo esté siempre posicionado a la misma altura independientemente de la altura del propio tubo de ensayo. La necesidad de utilizar un dispositivo 24 de elevación de este tipo está relacionada con el hecho de que el dispositivo 22 de agarre comprende un brazo mecánico accionado neumáticamente que puede agarrar los tubos de ensayo y llegar hasta todos los puntos necesarios para llevar a cabo las operaciones necesarias pero en todos los casos sólo puede llegar hasta una misma altura durante todos los movimientos verticales.

60 En todos los casos, para una descripción detallada de todas las partes que constituyen el dispositivo 18^a, 18b de recogida, el dispositivo 21 de posicionamiento y el dispositivo 22 de agarre de tubos de ensayo, se hace referencia, como se ha mencionado, a la patente PCT/EP2009/050597 del solicitante.

65 El procedimiento de llenado de las cápsulas 5 en el propio aparato 1 pueden acelerarse considerablemente si el aparato 1 tiene una conexión a dos conductos diferentes del sistema 2 de correo neumático, una pensada para

- 5 recibir las cápsulas 5 que vienen directamente del área de recepción y que por tanto contienen los tubos 3 de ensayo, y la otra pensada para el reenvío subsiguiente de las cápsulas 5 vacías, que deben volver al punto de carga para ser llenadas de nuevo. En cambio, es evidente que una conexión sólo a un conducto implica que cada vez que una cápsula 5 llega y descarga los tubos 2 de ensayo en el aparato 1 de interfaz, es necesario esperar a que la propia cápsula abandone el conducto libre antes de poder acomodar la propia cápsula. Si en lugar de ello al final de la operación de vaciado la cápsula 5 es desviada hacia un conducto de retorno separado, obviamente la siguiente cápsula puede alcanzar el aparato 1 de interfaz más rápidamente, y la velocidad de carga de tubos 3 de ensayo en la cinta 23 transportadora también aumentará en consecuencia.
- 10 El aspecto innovador de la invención consiste por tanto en que, con relación al aparato de interfaz, con un sistema de correo neumático como el descrito en la patente PCT/EP2009/066262, una única cápsula contiene un número mayor de tubos de ensayo al mismo tiempo que en todos los casos es más ligera y se desplaza más rápidamente por los tubos del aparato de correo, dada la ausencia de portadoras en su interior.
- 15 Además, el sellado de los tubos de ensayo en la cápsula es absolutamente perfecto en virtud de la acción de los elementos de espuma, tanto en el caso en el que los tubos de ensayo insertados en la cápsula sean unas pocas unidades como si existen varias decenas de ellos debido a que los elementos de espuma tienen un módulo elástico muy alto y pueden comprimirse considerablemente. Es más, en caso de rotura o derrame de material biológico de uno de los tubos de ensayo, la contaminación es absorbida por los propios elementos de espuma sin que se disperse hacia fuera de la cápsula.
- 20 Además, la orientación que presenta la cápsula al aparato de interconexión con el sistema de carga es irrelevante porque en todos los casos la acción del pistón consiste en acoplar y arrastrar uno de los dos rebordes y el extremo de espuma conectado al mismo independientemente de cuál de los dos extremos de la cámara interior de la cápsula se presenta para contactar con el pistón; en lugar de ello, en las soluciones anteriores, es importante asegurar que la cápsula llega hasta el punto de interconexión con una orientación adecuada para evitar que en su apertura presente el lado inferior en lugar del lado de los tubos de ensayo de la portadora.
- 25 Sobre todo, el aparato de interconexión está diseñado para permitir, a través de la presencia de dos tolvas y dos dispositivos de recogida separados en los que se echan los tubos de ensayo alternativamente, la gestión simultánea y la carga respectiva en el sistema de automatización de laboratorio de los tubos de ensayo que contienen productos biológicos para ser testados de una manera ordinario o urgente asegurando la prioridad de carga de estos últimos al mismo tiempo.
- 30 Se debe además tener en cuenta la simplificación objetiva del proceso de carga de los tubos de ensayo en la cinta transportadora del sistema de automatización de laboratorio porque existe un único dispositivo de agarre que gestiona dicho proceso, en lugar de un par de dispositivos de agarre como en las soluciones anteriores.
- 35 Se ha visto de manera práctica que el dispositivo descrito puede llegar hasta los objetos predeterminados asegurando una carga más rápida y eficiente de los tubos de ensayo en la cinta transportadora del sistema de automatización de laboratorio con relación a los sistemas de interconexión conocidos de un sistema de correo neumático con un sistema de alimentación de tubos de ensayo a un sistema de automatización de laboratorio.
- 40 Además, el aparato está simplificado también desde el punto de vista estructural ya que permite una reducción de los costes de ensamblaje y mantenimiento del mismo.
- 45 La invención así descrita es susceptible de muchos cambios y variantes, todos comprendidos dentro del ámbito del concepto inventivo.
- 50 En la práctica, los materiales utilizados así como las formas y tamaños pueden ser cualesquiera de acuerdo con las necesidades.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato (1) de interfaz entre un sistema (2) de correo neumático y un sistema (4) de automatización de laboratorio, que comprende un dispositivo (11) de transferencia de contenedores (3) de productos biológicos que llegan desde el sistema (2) de correo neumático dentro de cápsulas (5) que comprenden una cámara (7) interior, **caracterizado por que** dicho dispositivo (11) de transferencia comprende una superficie (14) para dichos contenedores (5) con dos cavidades, un pistón (12), medios de transferencia y dos dispositivos (18a, 18b) de tolva, donde dicho aparato (1) de interfaz además comprende
- 10 dichas cápsulas (5) que llegan de dicho sistema (2) de correo neumático, cada una de dichas cápsulas (5) comprende un reborde (9a) superior y un reborde (9b) inferior que funcionan como un tapón de cierre adecuado para pasar una cámara (7) interior de dicha cápsula (5) desde una posición cerrada, adecuada para contener de manera sellada dichos contenedores (3) de productos biológicos dentro de la cámara (7) interior de la cápsula (5), a una posición abierta adecuada para abrir dicha cámara (7) interior de la cápsula (5) desplazando verticalmente el pistón (12) de dicho dispositivo (11) de transferencia para acoplarse a dicho reborde (9b) inferior y transportar dicho reborde (9b) inferior a una posición inferior de dicho pistón (12) donde los medios (13, 130) de transferencia de dicho dispositivo (11) de transferencia son adecuados para transferir dichos contenedores (3) de productos biológicos a una seleccionada de dos cavidades (16a, 16b) de dicha superficie (4) de acuerdo con información dispuesta por un Sistema de Información de Laboratorio de dicho sistema (4) de automatización de laboratorio, y cada una de dichas
- 15 al menos dos cavidades (16^a, 16b) de dicha superficie (14) está conectada a uno de dichos dispositivos (18a, 18b) de tolva adecuados para suministrar dichos contenedores (3) de productos biológicos a dicho sistema (4) de automatización de laboratorio.
- 25 2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios (13, 130) de transferencia comprenden un tubo (13) que está en dicha posición inferior de dicho pistón (12) donde dichos contenedores (3) de productos biológicos están nivelados con dicha superficie (14) y dicho tubo (13) desliza horizontalmente entre dichas al menos dos cavidades (16a, 16b) de dicha superficie (14).
- 30 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** un borde inferior del tubo (13) se apoya en la superficie (14), comprendiendo dicha superficie (14) tres cavidades, una cavidad (15) central dimensionada adecuadamente para permitir el paso del reborde (9b) inferior, y dichas dos cavidades (16a, 16b) que son laterales y que tienen posiblemente una forma irregular pero una anchura al menos igual al diámetro del tubo (13).
- 35 4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios (13, 130) de transferencia del dispositivo (11) de transferencia comprende un tubo (130) rotativo adecuado para un montaje integral con dicho reborde (9b) inferior de dicha cápsula (5) y adecuado para rotar dicha cápsula (5) para descargar los contenedores (3) de productos biológicos desde la parte superior de la cápsula (5) al interior de uno seleccionado de dichas al menos dos cavidades (16a, 16b) de dicha superficie (14).
- 40 5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** comprende medios de motor adaptados para invertir el sentido de rotación del tubo (130) rotativo.
- 45 6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado por que** el tubo (130) rotativo es rotativo esencialmente 135° hacia cualquier otra dirección con respecto de una dirección de reposo vertical.
7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** incluye dos particiones (131a, 131b) con forma de arco de circunferencia para evitar la salida de los contenedores (3) de productos biológicos durante la rotación del tubo (130) rotativo.

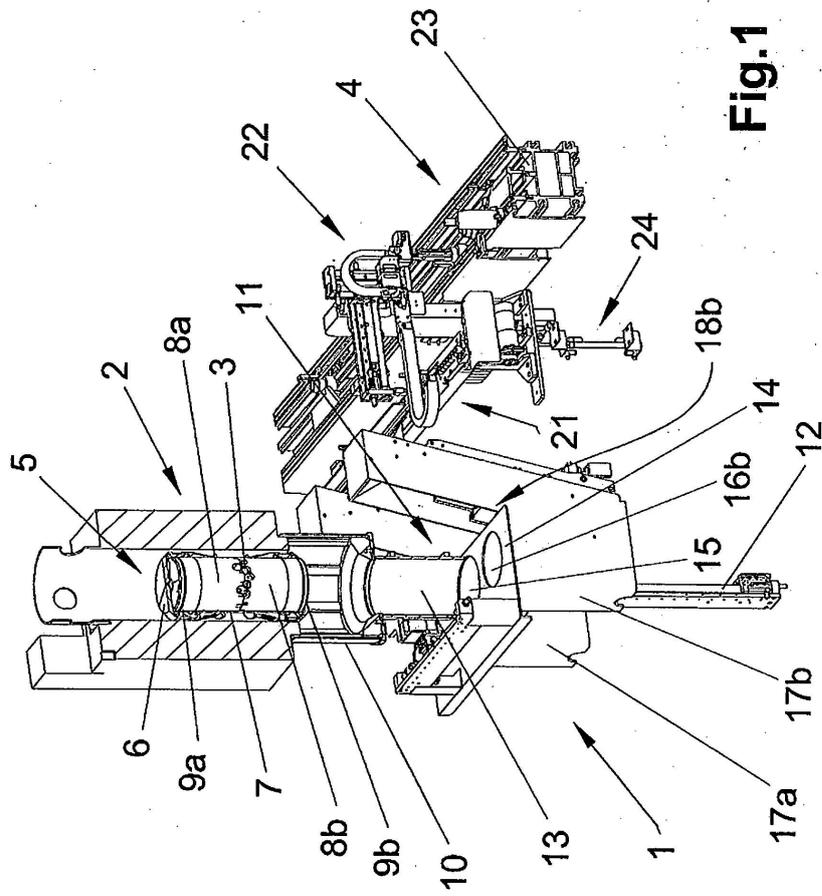


Fig.1

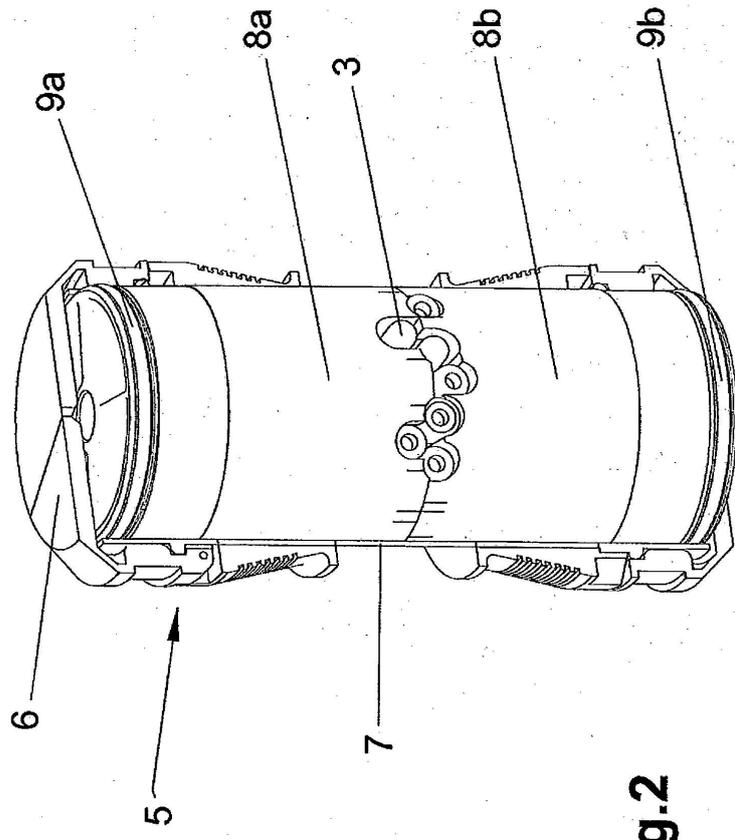


Fig.2

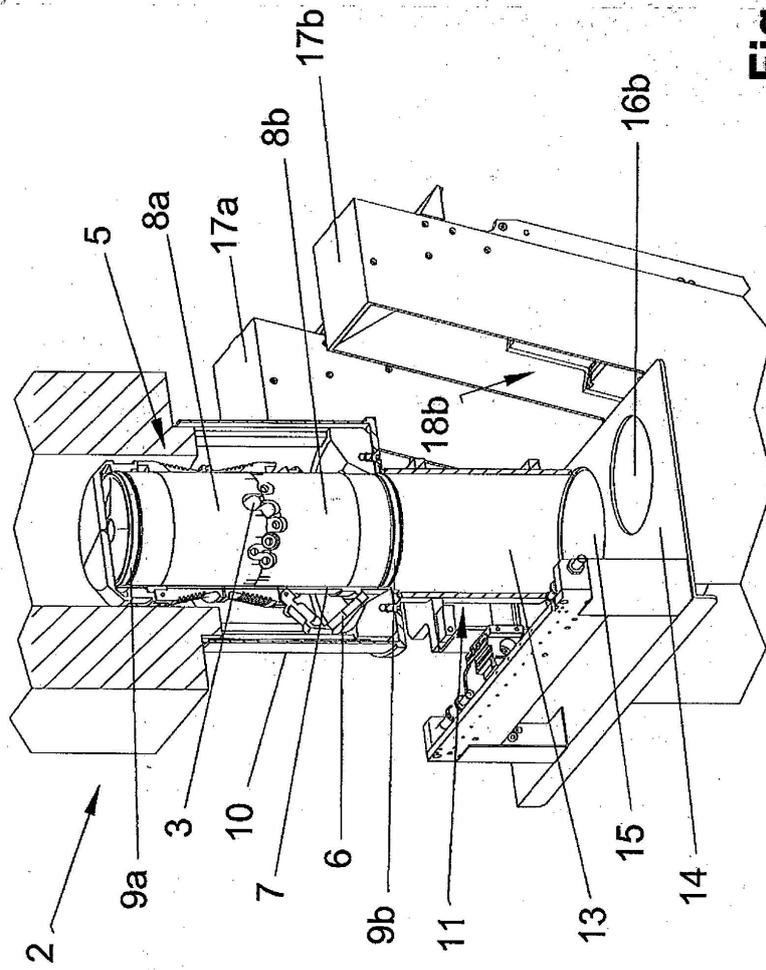


Fig.3

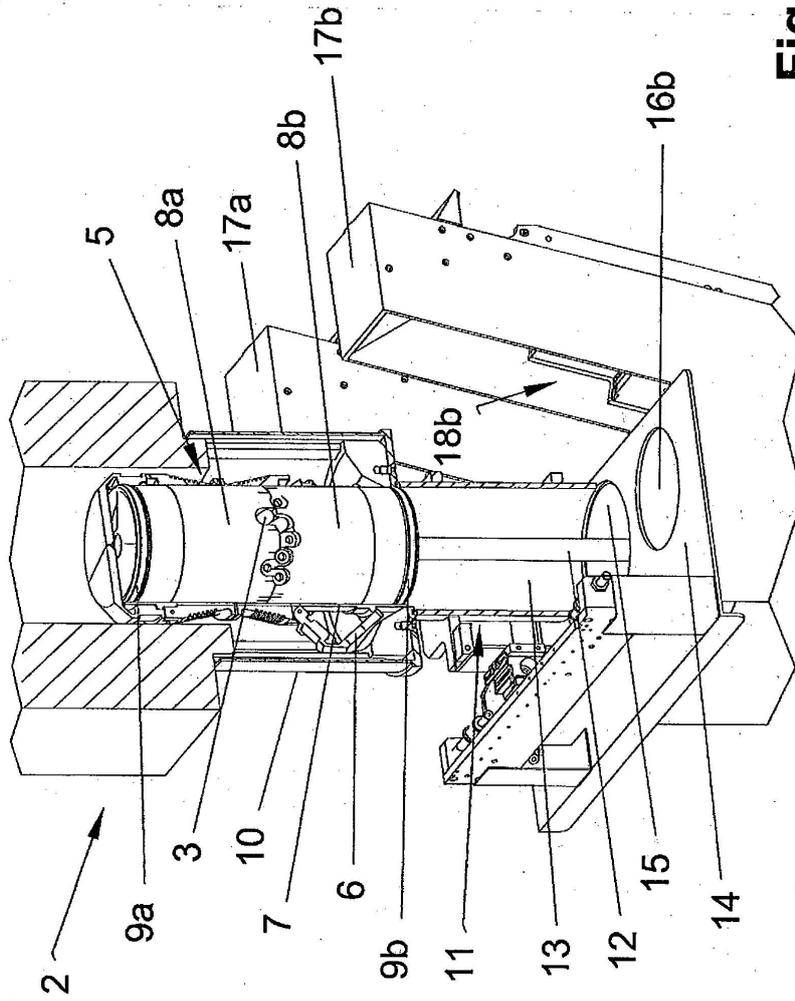


Fig.4

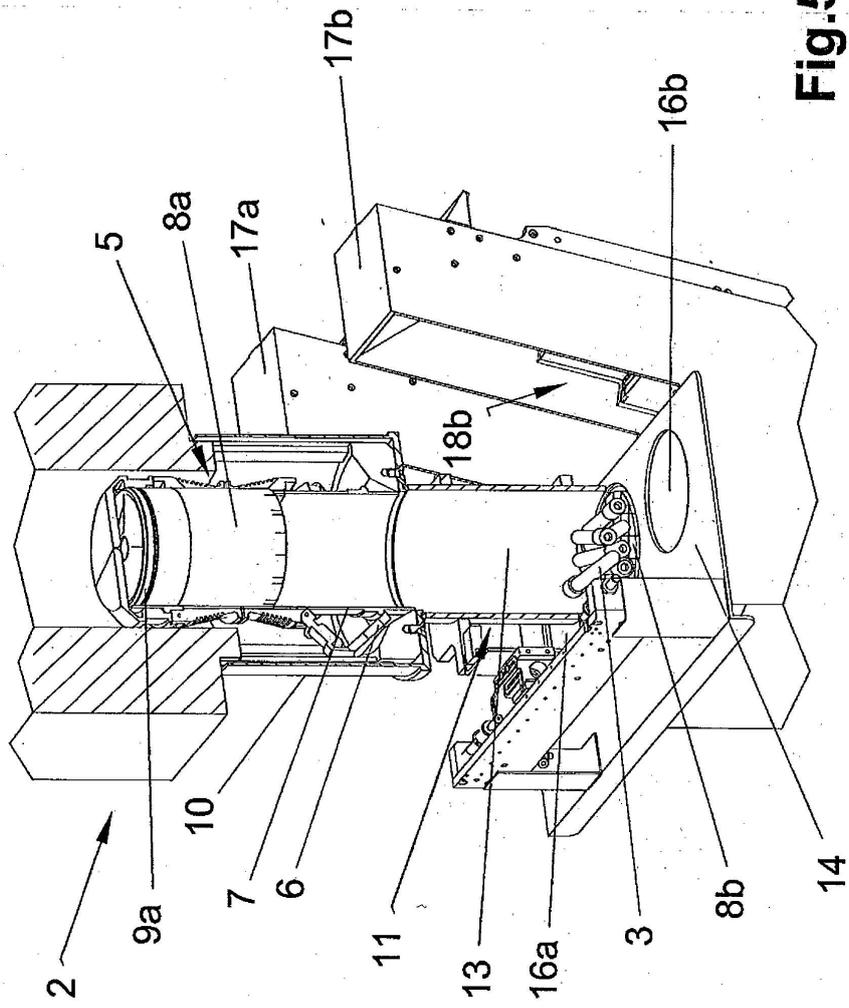


Fig.5

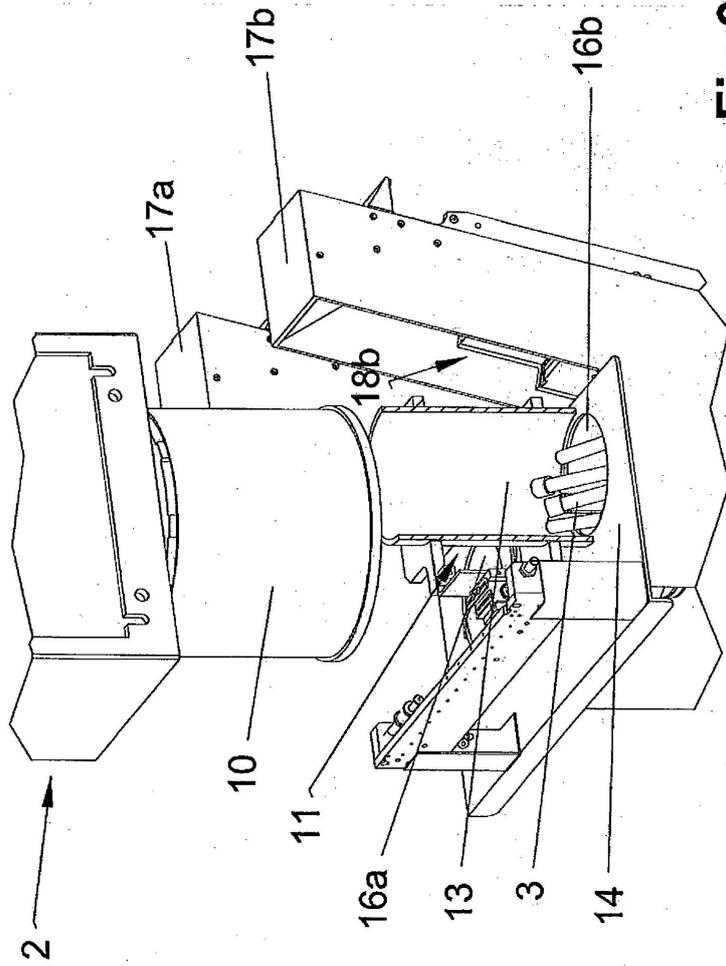


Fig.6

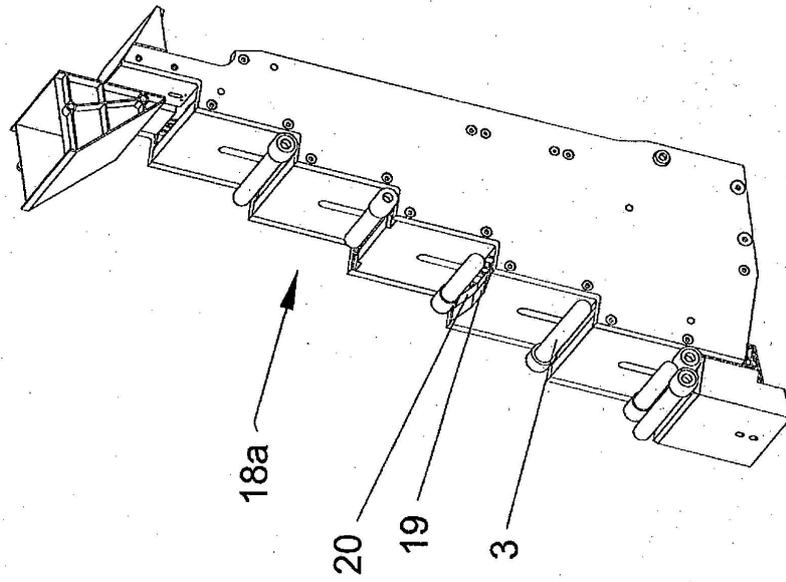


Fig.7

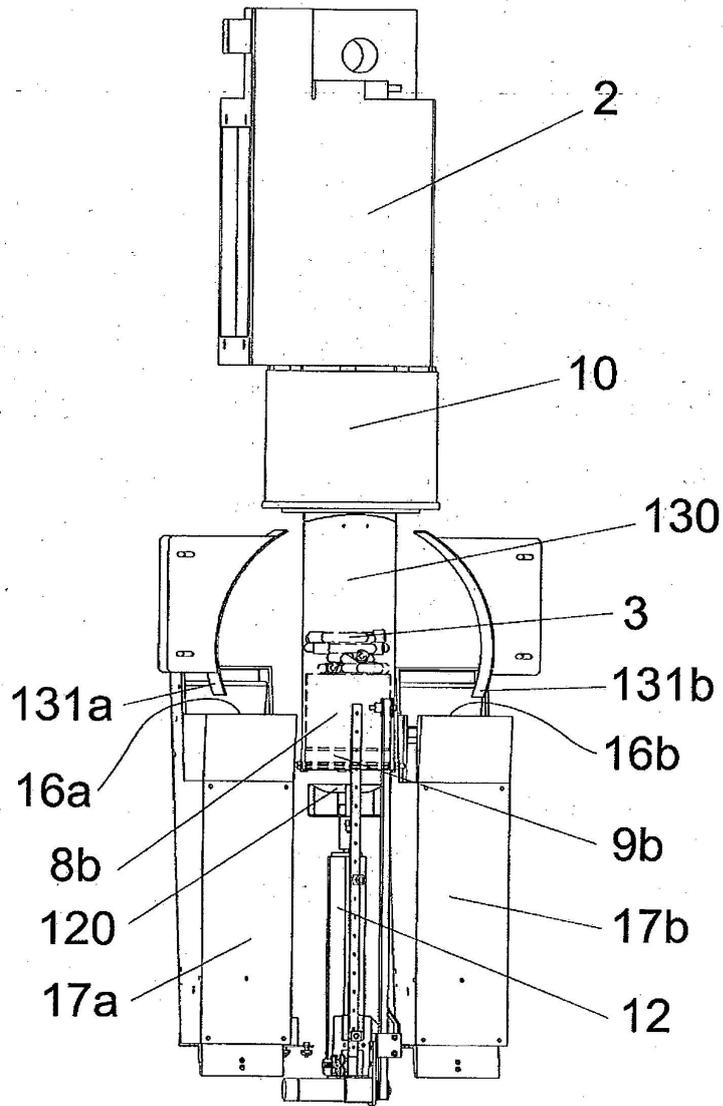


Fig.8

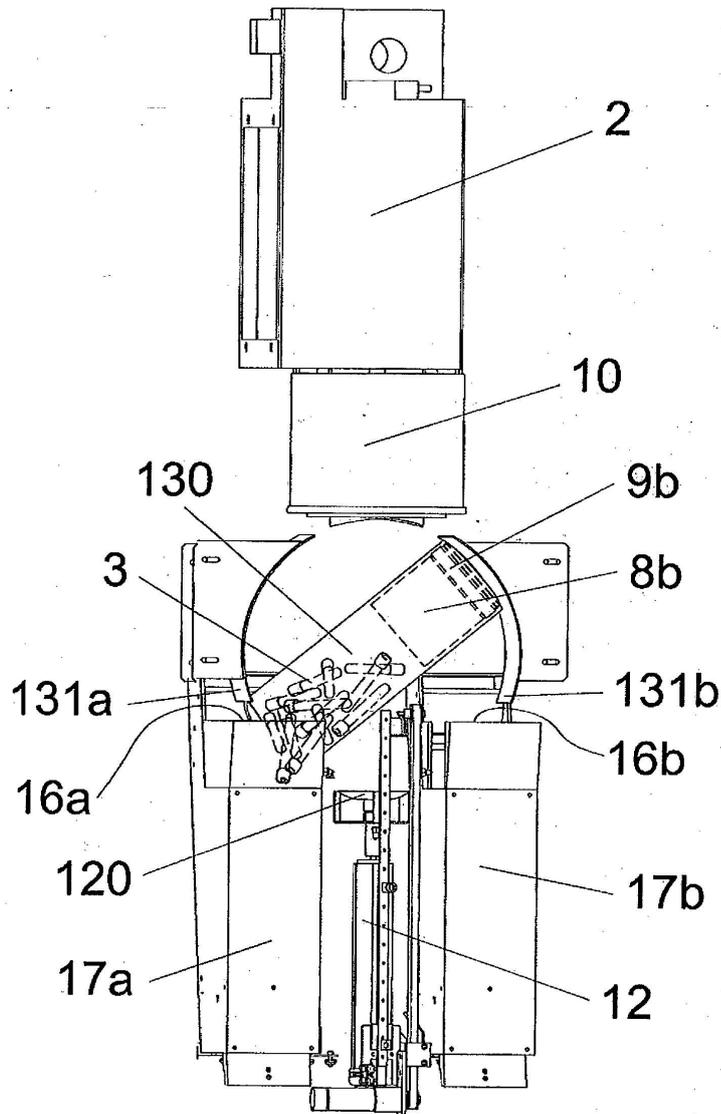


Fig.9