



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 116**

51 Int. Cl.:
G01N 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08853984 .6**

96 Fecha de presentación : **26.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2223123**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2010**

54 Título: **Un aparato automático para cargar y descargar tubos de ensayo de material biológico en un sistema de correo neumático.**

30 Prioridad: **30.11.2007 IT MI07A2255**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.09.2011

73 Titular/es: **INPECO IP Ltd.**
259, St. Paul Street
VLT 1213 Valletta, MT

72 Inventor/es: **Pedrazzini, Gianandrea**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 365 116 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

- Un aparato automático para cargar y descargar tubos de ensayo de material biológico en un sistema de correo neumático.
- 5 La presente invención se refiere a un aparato automático para cargar y descargar tubos de ensayo que contienen material biológico y para ser transportado por un sistema de correo neumático.
- En establecimientos como fábricas, bancos, supermercados y hospitales, existe una gran necesidad de transportar materiales, como por ejemplo muestras de producción, dinero, documentos, medicamentos y muestras de laboratorio.
- 10 Un sistema de correo neumático constituye una solución concreta a varios problemas relacionados con el transporte de materiales en un establecimiento.
- Un sistema de correo neumático es un sistema de transporte interno, ligero, capaz de asegurar el manipuleo automático de artículos de tamaño pequeño, en un modo rápido y seguro. Dicho sistema consiste en intercomunicar estaciones de despacho y recepción, conectadas por una red de conductos. Los artículos se insertan en recipientes específicos, que son transportados dentro de la línea por un flujo de aire adecuadamente creado, generado por una turbina.
- 15 Las estaciones de recepción/despacho en general poseen un dispositivo de inicio automático y un freno neumático para los recipientes que arriban. No hay emisión de aire, ni en el arribo ni en la partida, cumpliendo así con los más estrictos requerimientos de higiene. Los conductos permiten conectar varios puntos en un edificio, e incluso entre diferentes edificios, usando vías aéreas y subterráneas.
- 20 Las turbinas pueden trabajar o bien por presión o por succión, permitiendo de esta manera incluso altas velocidades de transporte adecuadas para el tipo de material transportado.
- Los desviadores entre conductos cumplen una función similar a los derivadores de las vías de un tren y permiten crear sistemas incluso altamente complejos. Al estar electrónicamente controlados y automáticamente posicionados, los desviadores permiten que los recipientes lleguen a los destinos elegidos.
- 25 Un sistema de correo neumático moderno puede utilizarse en diversos campos, como por ejemplo en el campo industrial para el transporte de materiales de producción, en la industria bancaria para el transporte de dinero, y en el campo hospitalario para el transporte de medicamentos o materiales biológicos.
- En el campo hospitalario, que representa el alcance de la presente invención, la adopción del sistema asegura la conexión constante entre los distintos departamentos que están incluso separados por distancias de varios cientos de metros, respetando así los tiempos de manipuleo requeridos, aumentando la automatización del establecimiento y asegurando la máxima seguridad incluso en el transporte de materiales delicados.
- 30 Específicamente, en el campo hospitalario, se puede utilizar un sistema de correo neumático para transportar automáticamente tubos de ensayo que contienen sangre desde puntos de extracción hacia laboratorios de análisis, garantizando así:
- 35
- seguridad: se ofrece una vía inaccesible y reservada al material manipulado, asegurando un transporte de velocidad lenta cuando se manipulan muestras de sangre para evitar que se generen efectos hemolíticos;
 - rapidez de transporte: se realiza un manipuleo rápido y directo entre los distintos departamentos conectados, ofreciendo la posibilidad de un despacho prioritario de las cápsulas en caso de urgencia;
 - facilidad de uso: se llevan a cabo operaciones sencillas por parte de los operadores;
- 40
- reducción de costos: se reducen los costos de mano de obra, ya que se prescinde de personal para operaciones de manipuleo, con un gran beneficio para todo el personal médico y paramédico, que puede entonces dedicar su tiempo al cuidado del paciente;
 - tranquilidad: no hay ruido en los departamentos.
- En dicho proceso de transporte neumático, la preparación del recipiente a manipular aún no ha sido automatizada.
- 45 Dicha operación exige personal autorizado para vaciar los recipientes recibidos y llenar los recipientes que se han de despachar. Dicha tarea, si se realiza manualmente, limita en gran medida las grandes ventajas que se obtienen del uso de un sistema de correo neumático, tanto en términos de tiempos como de seguridad del operador, si el material manipulado consiste en tubos de ensayo que contienen muestras de material biológico.

Por lo tanto, con el fin de limitar la intervención manual de los operadores implicados en el manipuleo de materiales transportados en los sistemas de correo neumático, se requiere un aparato con el propósito de automatizar todo el proceso, que comprende llenar los recipientes, transportarlos mediante un sistema neumático y posteriormente vaciarlos.

- 5 Es el objeto de la presente invención fabricar un aparato para cargar y descargar muestras de material biológico transportadas entre los diversos departamentos de una unidad hospitalaria mediante un sistema de correo neumático capaz de superar los problemas anteriormente mencionados.

El documento US-6060022 describe una estación de trabajo para manipular tubos de ensayo y recipientes de tubos de ensayo.

- 10 El documento US 4526045 describe un sistema de correo neumático para transportar frascos de material biológico.

De acuerdo con la invención, el objeto se alcanza mediante un aparato reivindicado en la reivindicación 1.

Es otro objeto de la presente invención fabricar un método automático de carga y descarga de muestras de material biológico transportadas entre los distintos departamentos de una unidad hospitalaria mediante un sistema de correo neumático capaz de superar los problemas anteriormente mencionados.

- 15 De acuerdo con la invención, dicho otro objeto se logra a través de un método automático descrito en la reivindicación 5.

La unidad de control puede ser un software de aplicación instalado en un ordenador adaptado para recibir información y enviar órdenes a los dispositivos que operan dentro del aparato descrito.

- 20 Los tubos de ensayo son transportados dentro de la línea de correo neumático mediante un recipiente apropiado, a saber una cápsula que tiene una forma adaptada para deslizarse por los conductos debajo de la desviación del flujo de aire. La cápsula, después de llegar a la estación, se abre automáticamente permitiendo el acceso del dispositivo de manipuleo para los recipientes del tubo de ensayo y los tubos de ensayo.

- 25 El dispositivo descrito provee los tubos de ensayo de material biológico contenidos dentro de las cápsulas, en recipientes específicos provistos con veinte ubicaciones adaptadas para alojar un número equivalente de tubos de ensayo.

- 30 El banco que comprende el área de descarga y el área de carga es una superficie que se interconecta con un área de interconexión que cumple la función de recibir los tubos de ensayo de material biológico recibidos y de presentar los tubos de ensayo de material biológico que se han despachar mediante el sistema de correo neumático. Dicha área de interconexión se incluye en otro aparato de automatización adecuado para el transporte neumático a dispositivos utilizados para preparar y ensayar las muestras biológicas contenidas en los tubos de ensayo.

El área de descarga comprende una estación receptora de tubos de ensayo y un espacio específico en el que se dispone el recipiente del tubo de ensayo recibido para ser descargado.

La estación de recepción presente en el banco consiste en una abertura conectada a un extremo del conducto.

- 35 Tras el arribo de una cápsula a la estación de recepción, un dispositivo de identificación y verificación del material que arriba verifica la presencia real de los tubos de ensayo dentro del recipiente. Dicha información, enviada a la unidad de control, es utilizada por el dispositivo de manipuleo, que comprende un brazo mecánico, durante la etapa posterior de descarga de los tubos de ensayo (de los recipientes al área de interconexión).

El dispositivo de identificación y verificación del material que arriba puede ser, por ejemplo, una cámara que cumple la función de "fotografiar" la cápsula abierta que contiene el recipiente de tubos de ensayo.

- 40 El dispositivo de descarga consiste en un sujetador conectado a un soporte que tiene la posibilidad de moverse hacia el área de descarga del tubo de ensayo y llegar a todos los puntos de trabajo necesarios para realizar las operaciones.

El dispositivo de descarga, si llega una cápsula cargada, recoge el recipiente de tubos de ensayo de la cápsula y lo coloca en el espacio de descarga específico.

- 45 Una vez que el recipiente de tubos de ensayo ha sido correctamente posicionado, dicho dispositivo recoge los tubos de ensayo de dicho recipiente uno por uno, posicionándolos así en el área de interconexión.

El área de carga comprende una estación de despacho de los tubos de ensayo y un espacio específico en el que se dispone el recipiente de tubos de ensayo recibido para ser cargado.

La estación de despacho en el banco, equivalente a la estación de recepción, consiste en una abertura conectada a un extremo del conducto.

Las cápsulas que contienen los recipientes de tubos de ensayos que llegan a la estación de despacho en general están vacías, listas para ser cargadas con los tubos de ensayo.

- 5 Tras el arribo de una cápsula a la estación de despacho, el dispositivo de identificación y verificación verifica la ausencia real de los tubos de ensayo dentro del recipiente.

El dispositivo de carga, funcionalmente equivalente al dispositivo de descarga, consiste en un sujetador conectado a un soporte que tiene la posibilidad de moverse por el área de descarga del tubo y llegar a todos los puntos de trabajo necesarios para completar las operaciones.

- 10 El dispositivo de carga, si arriba una cápsula, recoge el recipiente de tubos de ensayo de la cápsula y lo coloca en el espacio de carga específico.

Los tubos de ensayo que deben ser transportados por el correo neumático se presentan en el área de interconexión.

- 15 El mismo dispositivo de carga, una vez que el recipiente de tubos de ensayo vacío ha sido dispuesto en la posición correcta en el área de carga, mueve los tubos de ensayo que arriban desde el área de interconexión hacia el recipiente.

Después de llenar el recipiente con los tubos de ensayo, se inserta en la estación de despacho mediante el dispositivo de carga.

Éstas y otras características de la presente invención se explicarán más en la siguiente descripción detallada de su realización práctica que se muestra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

- 20 la figura 1 muestra una vista en perspectiva del aparato automático adaptado para carga y descarga del tubo de ensayo ;

la figura 2 muestra una vista frontal de la configuración de la figura 1;

la figura 3 muestra una vista en corte de la configuración de la figura 2 tomada a lo largo de la línea III-III;

la figura 4 muestra una vista en planta de la superficie;

- 25 la figura 5 muestra una vista en perspectiva del dispositivo con el banco extraído;

la figura 6 muestra una vista en perspectiva del recipiente del tubo de ensayo;

la figura 7 muestra una vista en corte vertical de la configuración de la figura 6;

la figura 8 muestra la cápsula adaptada para transportar los recipientes de tubos de ensayo en el sistema de correo neumático.

- 30 La figura 1 muestra un aparato adaptado para cargar y descargar tubos de ensayo de material biológico de acuerdo con la presente invención, que comprende un dispositivo de manipuleo 1 para los tubos de ensayo y recipientes de tubos de ensayo adaptados para cargar/descargar cápsulas que arriban a/salen de departamentos que recogen material biológico, p. ej., departamentos hospitalarios, y un dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes de tubos de ensayo adaptado para carga/descarga de cápsulas que arriban a/salen de los
- 35 departamentos de análisis de material biológico, p. ej., laboratorios especializados. Ambos dispositivos de manipuleo 1 y 2 para tubos de ensayo y recipientes de tubos de ensayo comprenden brazos mecánicos y operan en un área de trabajo que consiste en un banco 3 que comprende un área de descarga del tubo de ensayo 4 y un área de carga del tubo de ensayo 5. Los dispositivos que forman el sistema descrito en la presente invención son coordinados y controlados por una unidad de control 24 que consiste en un software de aplicación que reside en un ordenador conectado al sistema ubicado, por ejemplo, en una posición debajo del banco y protegida por paneles protectores (figura 1).

- 40 Una cápsula 9 (figura 8) es un recipiente adecuado utilizado en un sistema de correo neumático adaptado para mover la red de conductos que forma dicho sistema, debajo de la desviación de un flujo de aire. En la figura 8, la cápsula 9 se muestra en una configuración abierta, es decir, como para permitir el acceso y posiblemente recoger el material transportado allí.
- 45

En la realización sugerida, la cápsula 9 se adapta para transportar un recipiente de tubos de ensayo 10 (figuras 1, 6 y 7). Dicho recipiente 10 consiste en un cuerpo principal 11 que tiene una base octogonal en la que se aloja una capa de silicona 12 y se adapta para soportar los tubos de ensayo 13 contenidos allí en un modo estable y vertical, y para amortiguar posibles sacudidas durante el transporte. El recipiente 10 comprende veinte posiciones para

albergar un número equivalente de tubos de ensayo 13. En la posición central con respecto a la base octogonal del recipiente 10, hay un soporte 14 (figura 7) que cumple la función de permitir que los dispositivos de manipuleo 1 y 2 para los tubos de ensayo y los recipientes para tubos de ensayo recojan el recipiente durante los procedimientos de carga y descarga.

- 5 Cuatro orificios 15 (figura 6) están presentes en la superficie de apoyo del recipiente 10, cumpliendo la función de permitir que el recipiente sea orientado por los dispositivos de orientación del recipiente 7 y 17, como se explicará a continuación.

10 El área de descarga del tubo de ensayo 4 consiste en una estación de despacho/recepción de cápsulas 6, un dispositivo de orientación del recipiente 7 y una posición de tránsito del recipiente 8 (figura 4). En un hospital, la estación de despacho/recepción de cápsulas 6 podría estar conectada a los diversos departamentos del hospital en los que se toman muestras de material biológico y desde donde los tubos de ensayo de material biológico se envían para ser preparados y ensayados por los módulos de interconexión en la cinta transportadora y posiblemente por otros laboratorios de análisis especializados en material biológico.

15 El área de carga del tubo de ensayo 5 consiste en una estación de recepción/despacho de cápsulas 16, un dispositivo de orientación del recipiente 17, veintidós posiciones de carga 18 y una posible posición adaptada para alojar un recipiente de tubos de ensayo de espera lineal 19, como se describirá a continuación (figura 4). En un hospital, la estación de recepción/despacho de cápsulas 16 podría estar conectada a los diferentes laboratorios de análisis especializados, a los que se despachan los tubos de ensayo en el caso de que deban realizarse ensayos especializados no provistos por los módulos de ensayo de interconexión en la cinta transportadora.

20 Cuando el recipiente 10, transportado por la cápsula 9, arriba a una de las dos estaciones de recepción/despacho de cápsulas 6 y 16, la base octogonal del recipiente se orienta en un modo aleatorio. Los dispositivos de manipuleo 1 y 2 para los tubos de ensayo y los recipientes llegan correctamente a las veintidós posiciones de los recipientes solamente si el recipiente, horizontalmente dispuesto en el banco 3, está posicionado de acuerdo con una orientación determinada, que corresponde a dos lados de la base octogonal paralela a los perfiles laterales del banco (como el recipiente que se muestra en la figura 4 dispuesto en el dispositivo de orientación del recipiente 17).

25 Los dispositivos de orientación del recipiente 7 y 17 cumplen la función de obtener la orientación correcta del recipiente 10 durante el proceso de posicionamiento en el banco 3. Cada uno de dichos dispositivos de orientación del recipiente 7 y 17, que son funcionalmente equivalentes entre sí, consiste en una placa 31, con la forma de la base octogonal del recipiente 10, que gira alrededor de su centro 32. Dicha placa 31 está provista con cuatro espigas de orientación 100 (figuras 4 y 5). Un motor eléctrico 33 genera la rotación de la placa 31 mediante la cinta 34 (figura 5). Cuando el dispositivo de manipuleo 1 ó 2 para los tubos de ensayo y los recipientes mueve el recipiente cerca de uno de los dos dispositivos de orientación del recipiente 7 y 17, la placa 31 gira hasta que los cuatro espigas de orientación 100 coinciden con los cuatro orificios 15 en la superficie de apoyo del recipiente 10. En ese momento, el recipiente 10 puede ser liberado, apoyando así dentro de la placa 31, que gira y vuelve a la posición inicial, asegurando de este modo la correcta orientación al recipiente 10 para que los dispositivos de manipuleo 1 y 2 para los tubos de ensayo y los recipientes puedan llegar correctamente a las veintidós posiciones de acuerdo con el sistema de referencia almacenado.

30 Mientras transita por los conductos 20 de un sistema de correo neumático, la cápsula 9 permanece cerrada, y se abre automáticamente cerca de las estaciones de recepción/despacho 6 y 16, presentando así el recipiente 10 como se muestra en la figura 3. Esto permite que los dispositivos de manipuleo 1 y 2 para los tubos de ensayo y los recipientes sujeten y muevan el recipiente, asegurando así un agarre seguro mediante el soporte 14.

35 Un dispositivo de identificación y verificación 21 (figura 1) para las cápsulas que arriban y para las cápsulas que se han de despachar se instala en la estructura de soporte de los dispositivos de manipuleo 1 y 2 para tubos de ensayo y recipientes. En la realización descrita, dicho dispositivo de identificación y verificación de cápsulas 21 consiste en una cámara 22, que puede trasladarse sobre una guía 23 y alcanzar, de acuerdo con la operación requerida, dos posiciones exactamente encima de las estaciones de recepción/despacho de las cápsulas 6 y 16 (figura 2).

40 Dicho dispositivo de identificación y verificación de cápsulas 21 cumple la función de verificar la presencia o ausencia de tubos de ensayo en los recipientes 10 que arriban a las estaciones de recepción/despacho de cápsulas 6 y 16. Tras el arribo de una cápsula a una de las dos estaciones, la cámara 22 se dispone en la posición correcta deslizando la guía 23, como para tomar una fotografía del recipiente que arriba 10.

45 La fotografía del recipiente 10 que arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas 6 de los departamentos hospitalarios es procesada por la unidad de control 24 para almacenar los lugares del recipiente ocupados por los tubos de ensayo. Dicha información se envía al dispositivo de manipuleo 1 para tubos de ensayo y recipientes, que descargará los tubos de ensayo de las posiciones ocupadas únicamente.

50 La fotografía de los recipientes 10 que llegan a la estación de recepción/despacho de cápsulas 16 desde laboratorios especializados, se utiliza para verificar la ausencia real de los tubos de ensayo. Ante la presencia de

uno o más tubos de ensayo en dichos recipientes, éstos son descargados por el dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes en el tubo de ensayo de espera lineal 19 para luego ser descargados en un módulo de interconexión 25 (figura 1) adaptado para transportar automáticamente los tubos de ensayo.

5 Dicho módulo de interconexión 25 consiste en una cinta transportadora 26 sobre la cual se trasladan los recipientes o portadores de tubos de ensayo 27 (figuras 3 y 4). Dichos portadores 27, que se deslizan por la cinta transportadora, transportan los tubos de ensayo a lo largo de una cinta transportadora hacia los distintos módulos de preparación y ensayo, de acuerdo con los ensayos a los que deben someterse los tubos de ensayo.

10 La porción de la cinta transportadora que se interconecta con el sistema de carga y descarga del tubo de ensayo está provista con un sistema de identificación del tubo de ensayo 28 que cumple la función de identificar el tubo de ensayo dispuesto por el dispositivo de manipuleo del tubo de ensayo 1 desde el banco 3 hacia el portador del tubo de ensayo 27 en el punto de descarga 29 (figura 4).

En la realización descrita, el tubo de ensayo es identificado mediante la lectura de un código de barras en la etiqueta colocada en el tubo de ensayo por un dispositivo de lectura de códigos de barra 101 adecuado (figura 5).

15 En la cinta transportadora hay un punto de carga de tubos de ensayo 30 desde donde los tubos de ensayo que arriban son recogidos por el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo 2 y dispuestos en los recipientes 10 en el área de carga 5 en el banco 3.

Para una mejor comprensión del aparato descrito, se mencionarán a continuación las etapas del proceso de descarga de un recipiente 10 que arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas 6:

una cápsula 9 arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas;

20 el dispositivo de identificación y verificación de cápsulas 21 dispone la cámara 22 deslizándola a lo largo de la guía 23, de modo de poder tomar una fotografía del recipiente 10 contenido en la cápsula 9 que arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas 6;

la información sobre la presencia y posición de los tubos de ensayo dentro del recipiente 10 es enviada desde la unidad de control 24 hacia el dispositivo de manipuleo 1 para tubos de ensayo y recipientes;

25 el dispositivo de manipuleo 1 para tubos de ensayo y recipientes toma el recipiente 10 mediante el soporte 14 y mueve el recipiente 10 en el dispositivo de orientación del recipiente 7;

una vez que el recipiente 10 ha sido colocado de acuerdo con la orientación correcta en la placa 31, ya está listo para que se le extraigan los tubos de ensayo;

30 el dispositivo de manipuleo 1 para tubos de ensayo y recipientes, de acuerdo con la información recibida de la unidad de control 24 con respecto a la presencia o ausencia de los tubos de ensayo, solamente verifica una por una las posiciones de las que se obtuvo la información sobre la presencia de los tubos de ensayo;

el tubo de ensayo es tomado por el dispositivo de manipuleo 1 para tubos de ensayo y recipientes y es dispuesto en el portador 27 en el punto de descarga 29 donde el dispositivo de identificación del tubo de ensayo 28 detecta su identidad;

35 de acuerdo con la identidad y el tipo de procesamiento requerido, el tubo de ensayo puede ser transportado por el portador 27 a lo largo de la cinta transportadora y luego posiblemente desviado hacia los módulos de preparación y prueba que se interconectan con dicha cinta transportadora, o presentado en el punto de carga de tubos de ensayo 30 subsiguiente para ser recogido y dispuesto en un recipiente 10 en el área de carga 5 y enviado a los laboratorios de análisis especializados mediante el sistema de correo neumático;

40 una vez que todos los tubos de ensayo del recipiente 10 dispuestos en la placa 31 del dispositivo de orientación del recipiente 7 han sido extraídos, el dispositivo de manipuleo 1 para tubos de ensayo y recipientes toma el recipiente 10 y lo coloca en la cápsula abierta 9 de la estación de recepción/despacho de cápsulas 6 para ser enviado nuevamente al departamento del hospital donde se podrán cargar nuevos tubos de ensayo que se estudiarán;

45 si mientras tanto una cápsula cargada ha llegado a la estación de recepción/despacho de cápsulas 6, el recipiente 7 es desplazado de la placa 31 hacia la posición de tránsito del recipiente 8, a la espera de que la cápsula que ha llegado a la estación de recepción/despacho de cápsulas 6 sea despejada del nuevo recipiente.

Las etapas del procedimiento de carga de un recipiente 10 que arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas 16 se describen a continuación:

una cápsula 9 arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas 16;

el dispositivo de identificación y verificación de cápsulas 21 coloca la cámara 22 deslizándola a lo largo de la guía 23, de modo que pueda tomar una fotografía del recipiente 17 contenido en la cápsula 9 que arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas 16;

5 la información sobre la presencia y la posición de los tubos de ensayo en el recipiente es enviada desde la unidad de control 24 al dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes;

los recipientes que arriban a la estación de recepción/despacho de cápsulas 16 en general están vacíos y listos para ser cargados con los tubos de ensayo del módulo de interconexión 25, pero en algunos casos, los laboratorios especializados de los cuales provienen los recipientes, envían tubos de ensayo que requieren mayor procesamiento por parte de los módulos que se interconectan con la cinta transportadora 26, como se describió previamente;

10 en este caso, la cámara 22 registra las posiciones del recipiente ocupadas por los tubos de ensayo y dicha información es enviada al dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes;

el dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes toma el recipiente 10 mediante el soporte 14 y desplaza el recipiente en el dispositivo de orientación del recipiente 17;

15 una vez que el recipiente 10 ha sido colocado de acuerdo con la orientación correcta en la placa del dispositivo de orientación del recipiente 17, el recipiente es desplazado hacia una de las veintidós posiciones de carga de tubos de ensayo 18 disponibles;

el dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes, de acuerdo con la información recibida de la unidad de control 24 concerniente a la presencia o ausencia de tubos de ensayo, solamente verifica una por una las posiciones en las que se obtuvo la información sobre la presencia de tubos de ensayo;

20 dichos tubos de ensayo son desplazados en el recipiente de tubos de ensayo de espera lineal 19 para luego ser descargados en una etapa posterior en el punto de descarga de tubos de ensayo 29;

una vez que se ha definido el vaciamiento total del recipiente, el dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes puede cargar los recipientes con los tubos de ensayo que arriban al punto de carga de tubos de ensayo 30;

25 una vez que el recipiente ha sido cargado con los tubos de ensayo, está listo para ser despachado: el dispositivo de manipuleo 2 para tubos de ensayo y recipientes toma el recipiente y lo inserta en la cápsula 9 esperando en la estación de recepción/despacho de cápsulas 16.

30 El aparato descrito de acuerdo con la presente invención permite implementar un proceso completamente automático, incluyendo además las etapas de cargar y descargar recipientes transportados mediante un sistema de correo neumático, minimizando así la intervención humana en la mayor medida posible durante las distintas etapas del procedimiento, disminuyendo los riesgos de error y preservando la seguridad del operador.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato adaptado para cargar y descargar automáticamente tubos de ensayo de material biológico hacia y desde una cápsula (9) adecuada para un sistema de correo neumático que comprende una red de conductos, estando dichos tubos de ensayo soportados por un recipiente de tubos de ensayo (10) que puede ser alojado de manera extraíble en dicha cápsula (9),
- 5 caracterizado porque comprende una interconexión de carga y descarga (25) incluida en una transportadora adaptada para transportar automáticamente tubos de ensayo de material biológico individuales a módulos de preparación y análisis de material biológico,
- 10 una estación de recepción/despacho (6) para cápsulas (9) conectada mediante conductos (20) de dicho sistema de correo neumático hacia/desde departamentos que recogen material biológico y una estación de recepción/despacho (16) para cápsulas (9) conectada por otros conductos (20) de dicho sistema de correo neumático hacia/desde departamentos de análisis de material biológico,
- 15 dispositivos (1, 2) adaptados para manipular los recipientes de tubos de ensayo que arriban y tubos de ensayo individuales que se han de despachar a un banco (3) que comprende un área de carga (5) y un área de descarga (4) para tubos de ensayo individuales y recipientes de tubos de ensayo,
- dispositivos de identificación y verificación del material que arriba (21, 28),
- 20 dispositivos de orientación de rotación (7, 17) dispuestos en dicho banco (3) para recipientes de tubos de ensayo (10) recogidos por dichos dispositivos de manipuleo (1, 2) de las cápsulas (9) en dicha estación de recepción/despacho (6) con una orientación aleatoria, capaces de rotar dichos recipientes (10) desde una orientación aleatoria hacia una orientación correcta del recipiente (10) para que los dispositivos de manipuleo (1, 2) puedan llegar correctamente a las posiciones de acuerdo con un sistema de referencia, y
- una unidad de control (24) adaptada para coordinar dichos dispositivos durante las operaciones de carga y descarga.
- 25 2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos dispositivos de orientación de rotación (7, 17) de los recipientes de tubos de ensayo (10) comprenden una placa (31) que gira alrededor de su centro (32) provista con espigas de orientación (100); un motor eléctrico (33) adaptado para controlar la rotación de la placa (31), girando dicha placa (31) primero de modo que las espigas de orientación (100) coincidan con los correspondientes orificios (15) en la superficie de apoyo del recipiente (10) permitiendo de esta manera que el
- 30 recipiente (10) sea liberado, luego girando para llevar el recipiente (10) a una posición orientada adecuada para carga/descarga de tubos de ensayo desde/hacia la interconexión (25) de la transportadora.
3. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende estaciones de espera (8) para los recipientes de tubos de ensayo (10).
- 35 4. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos dispositivos de identificación y verificación de cápsulas comprenden una cámara (22) que se desplaza a lo largo de una guía (23) adaptada para llegar, según la operación requerida, a las dos posiciones exactamente sobre las estaciones de recepción/despacho de cápsulas (6,16).
5. Un método para cargar y descargar automáticamente tubos de ensayo de material biológico en y desde una cápsula (9) que es adecuada para un sistema de correo neumático, estando dichos tubos de ensayo soportados por un recipiente de tubos de ensayo (10) que se puede alojar de manera desmontable en dicha cápsula (9),
- 40 caracterizado porque comprende un primer método para descargar tubos de ensayo y para cargar/descargar recipientes de tubos de ensayo en y desde una cápsula (9) que sale/arriba mediante conductos (20) de dicho sistema de correo neumático en un departamento de recolección de material biológico en tubos de ensayo, y un segundo método para cargar/descargar tubos de ensayo y recipientes de tubos de ensayo en y desde una cápsula (9) que sale/arriba mediante otros conductos (20) de dicho sistema de correo neumático a un departamento de análisis de material biológico,
- 45 comprendiendo dicho primer método las etapas de:
- 50 identificar y verificar las cápsulas (9) que arriban a una estación de recepción/despacho de cápsulas (6) mediante conductos (20) de dicho sistema de correo neumático desde un departamento que recoge material biológico, donde la información sobre la presencia y la posición de los tubos de ensayo dentro del recipiente (10) es enviada desde una unidad de control (24) hacia el dispositivo de manipuleo (1) para tubos de ensayo y recipientes;

recoger el recipiente (10) mediante el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (1) y manipular el recipiente (10) a un dispositivo de orientación del recipiente (7);

descargar el recipiente (10) en el dispositivo de orientación (7) para vaciar los tubos de ensayo presentes de acuerdo con un sistema de referencia;

- 5 verificar el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (1) según la información recibida de la unidad de control (24) respecto de la presencia o ausencia de los tubos de ensayo, es decir, verificar las posiciones de las que se obtuvo información sobre la presencia de tubos de ensayo;

- 10 recoger los tubos de ensayo mediante el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (1), y posicionarlos en el punto de descarga (29), en el que un dispositivo de identificación de tubos de ensayo (28) detecta su identidad, según su identidad el tubo de ensayo que está siendo transportado por un portador de tubos de ensayo (27) a lo largo de una cinta transportadora y posiblemente hacia los módulos de preparación y prueba que se interconectan con dicha cinta transportadora o hacia el punto de carga (30);

- 15 una vez que todos los tubos de ensayo han sido extraídos del recipiente (10), dispuestos en el dispositivo de orientación del recipiente (7), recoger el recipiente (10) mediante el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (1) para colocarlo en la cápsula abierta (9) en la estación de recepción/despacho de cápsulas (6) para enviarlo nuevamente a un departamento mediante conductos (20) de dicho sistema de correo neumático, donde podrá ser cargado con nuevos tubos de ensayo a ensayar;

comprendiendo dicho segundo método las etapas de:

- 20 identificar y verificar las cápsulas (9) que arriban a una estación de recepción/despacho de cápsulas (16) mediante conductos (20) de dicho sistema de correo neumático desde un departamento de análisis de material biológico, donde la información sobre la presencia y la posición de los tubos de ensayo dentro del recipiente (10) es enviada desde la unidad de control (24) hacia el dispositivo de manipuleo (2) para tubos de ensayo y recipientes;

recoger el recipiente (10) mediante el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (2) y manipular el recipiente (10) hacia un dispositivo de orientación del recipiente (17);

- 25 descargar el recipiente (10) en un dispositivo de orientación (17) para vaciar los tubos de ensayo presentes según un sistema de referencia;

manipular el recipiente (10) mediante el dispositivo de manipuleo (2) para tubos de ensayo y recipientes desde el dispositivo de orientación de recipientes hacia un área de carga apropiada;

- 30 verificar el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (2) de acuerdo con la información recibida desde la unidad de control (24) respecto de la presencia o ausencia de los tubos de ensayo, es decir, verificar las posiciones en las que se obtuvo información sobre la presencia de tubos de ensayo;

recoger los tubos de ensayo mediante el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (2), y posicionar los tubos de ensayo que esperan para ser descargados en un punto de descarga apropiado en la cinta transportadora;

- 35 una vez que se ha definido que el recipiente está totalmente vacío (10), cargar los tubos de ensayo que arriban al punto de carga de tubos de ensayo (30) en la cinta transportadora, mediante el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (2);

- 40 recoger el recipiente cargado con los tubos de ensayo mediante el dispositivo de manipuleo de tubos de ensayo y recipientes (2), e insertarlo en la cápsula (9) a la espera de ser despachado a un departamento de análisis en la estación de recepción/despacho de cápsulas (16) mediante conductos (20) de dicho sistema de correo neumático.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque dicha etapa de identificación y verificación comprende la fotografía del recipiente de tubos de ensayo (10) contenido en la cápsula (9) que arriba a la estación de recepción/despacho de cápsulas (6), (16).

- 45 7. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 5-6, caracterizado porque comprende una etapa de orientar el recipiente de tubos de ensayo (10) que incluye la rotación de una placa (31) alrededor de su centro (32) provisto con espigas de orientación (100), de modo que dichas espigas de orientación (100) coincidan con los correspondientes orificios (15) en la superficie de apoyo del recipiente (10) permitiendo así que el recipiente (10) sea liberado, girando además dicha placa para llevar el recipiente (10) a una posición orientada adecuada para carga/descarga de tubos de ensayo hacia/desde la interconexión (25) de la transportadora.

50

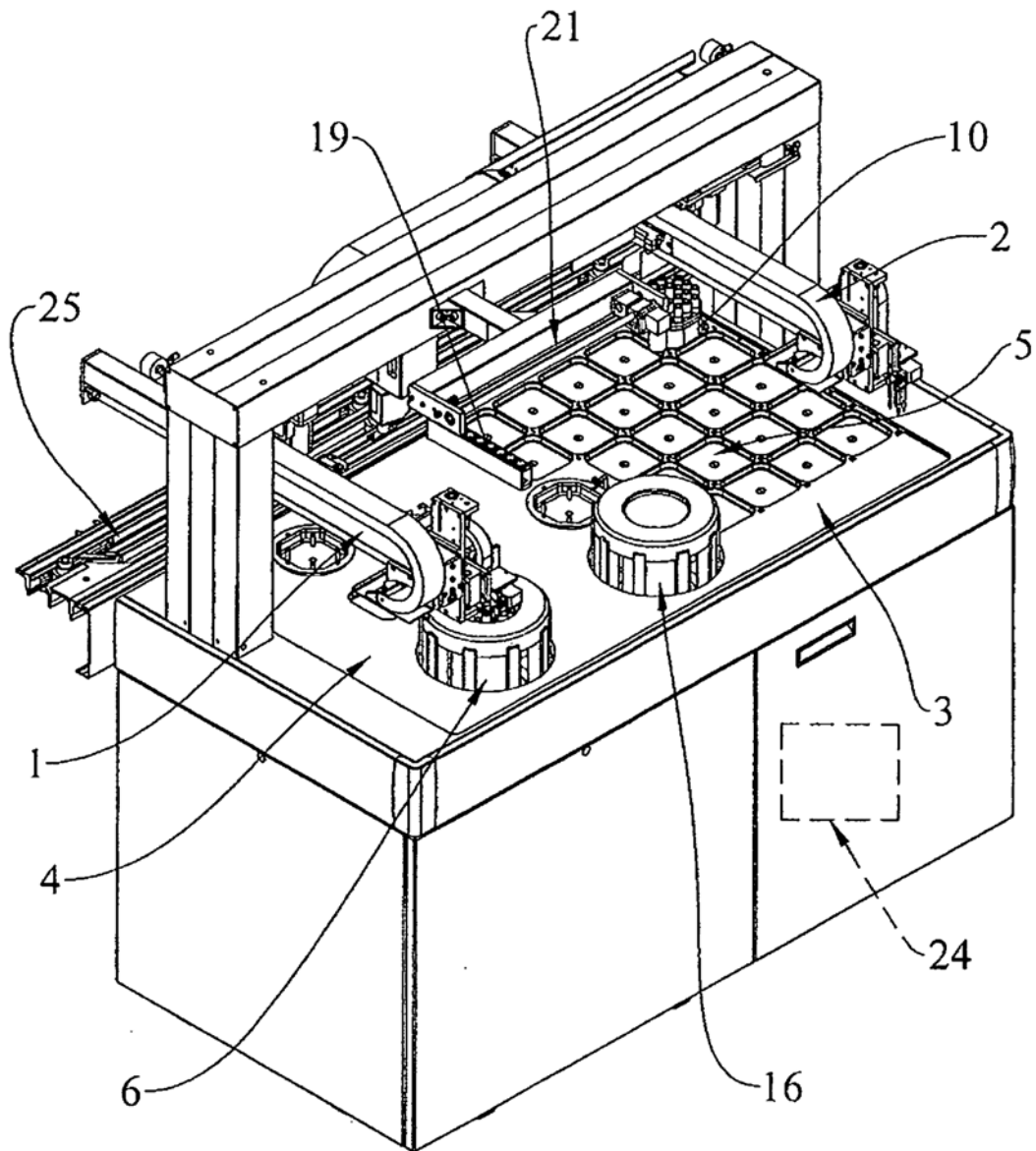


FIG.1

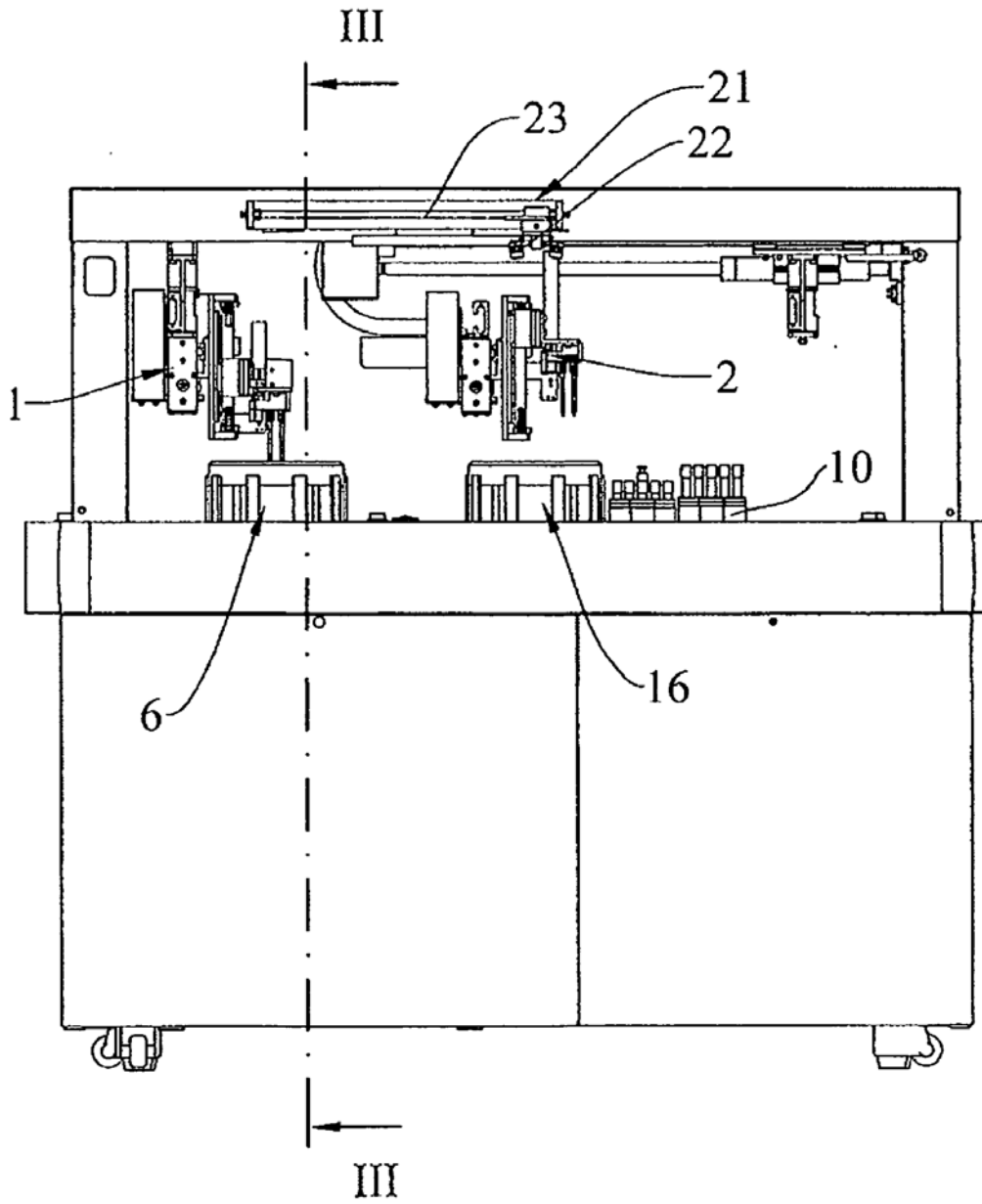


FIG.2

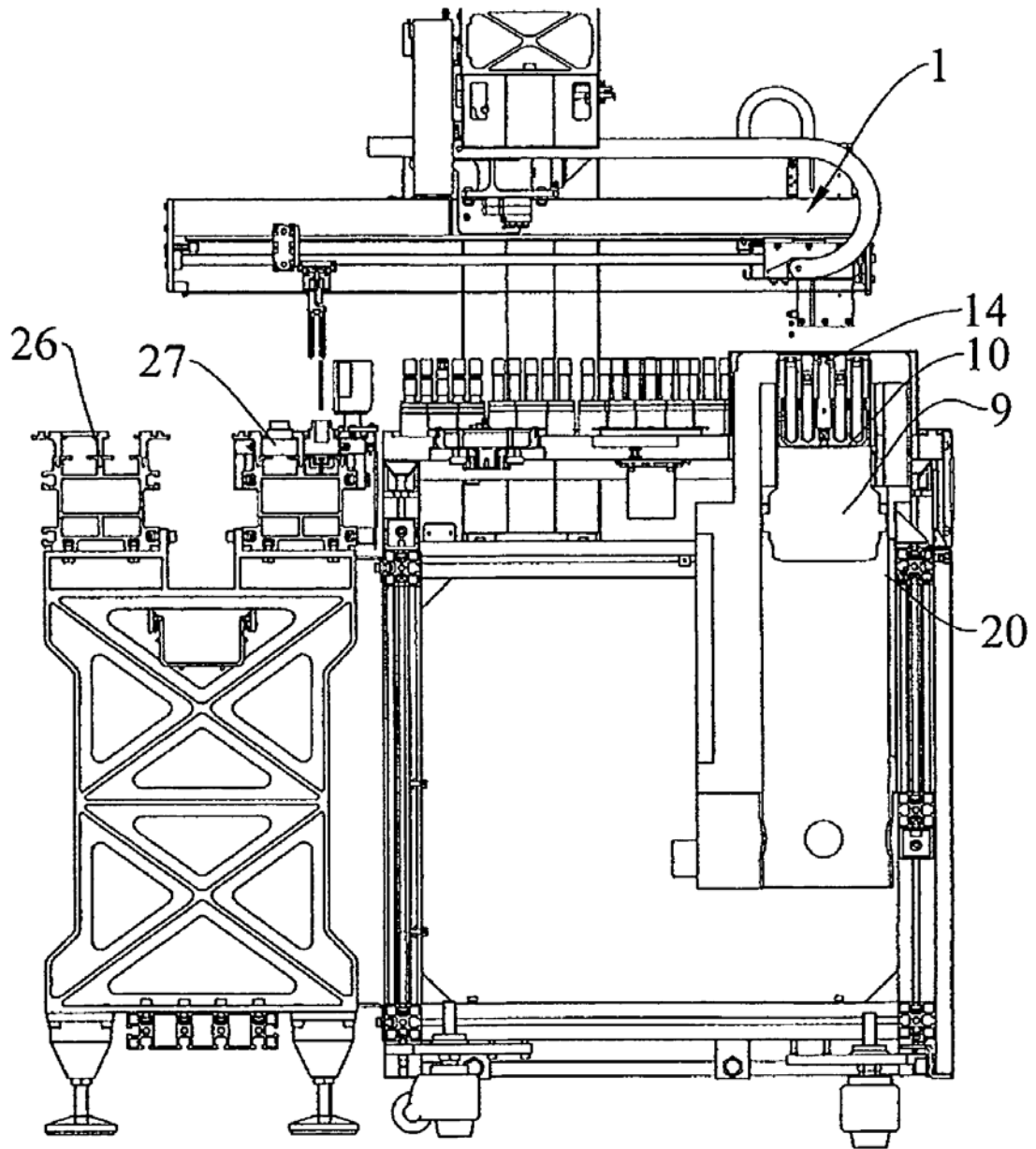


FIG.3

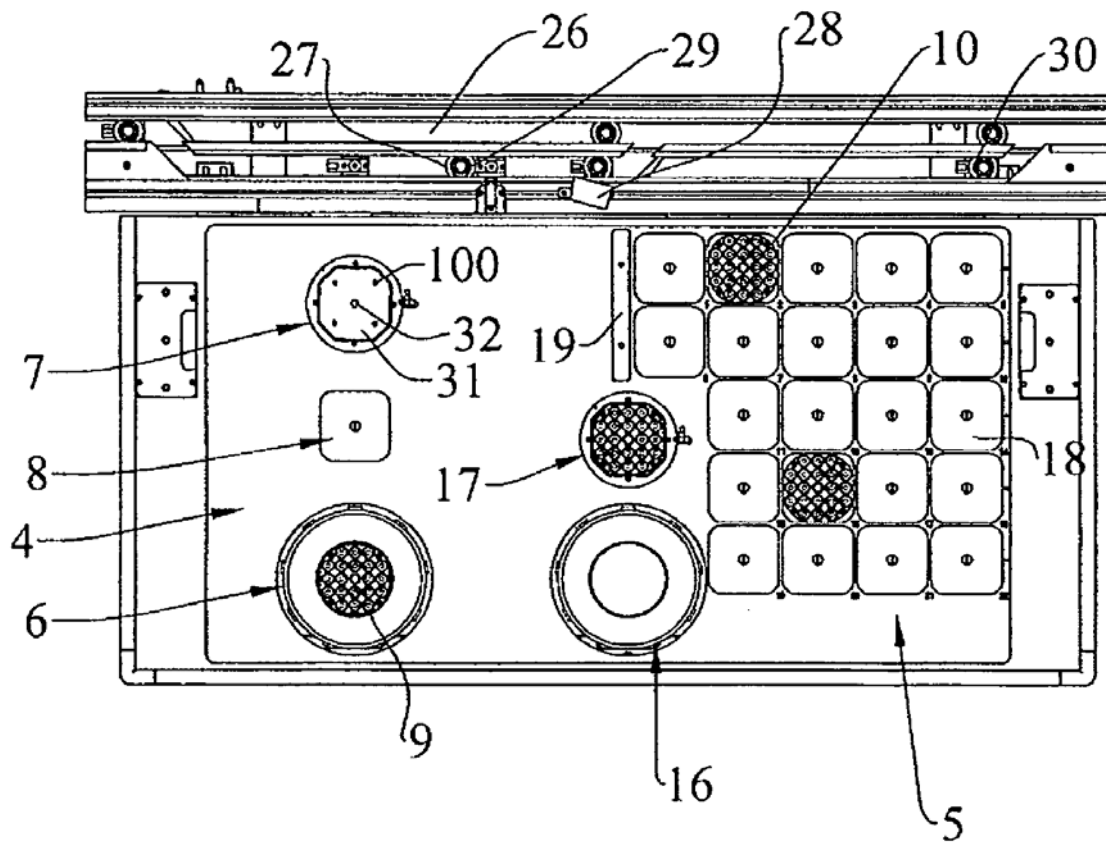


FIG.4

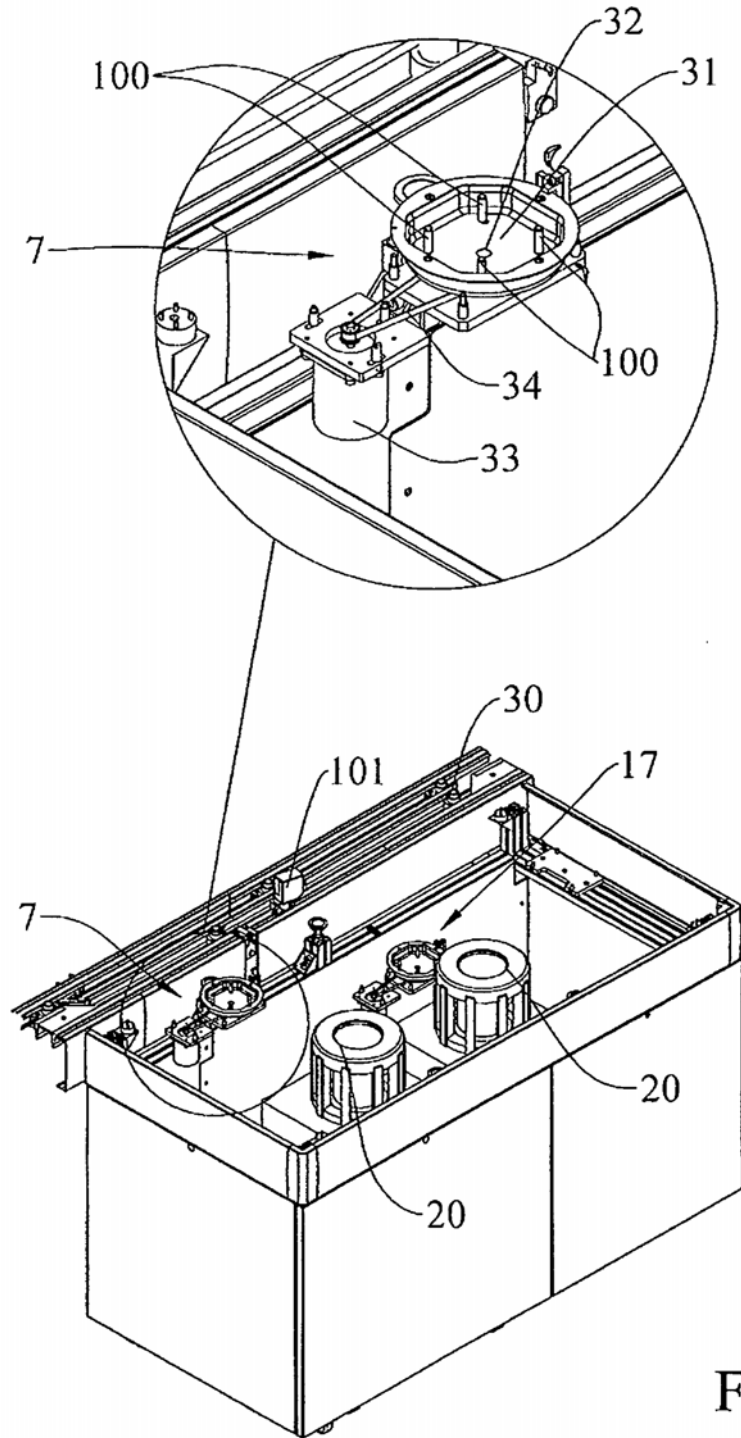


FIG.5

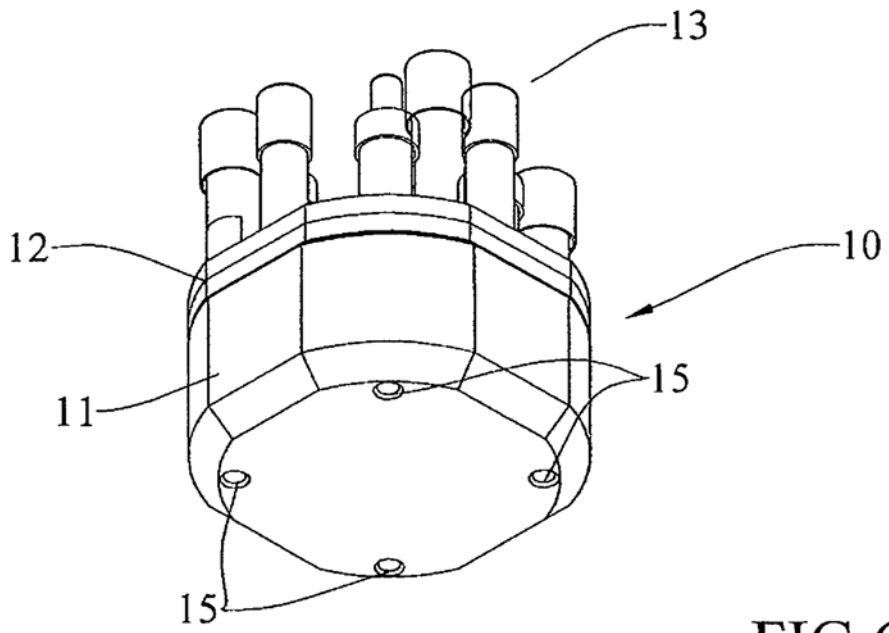


FIG. 6

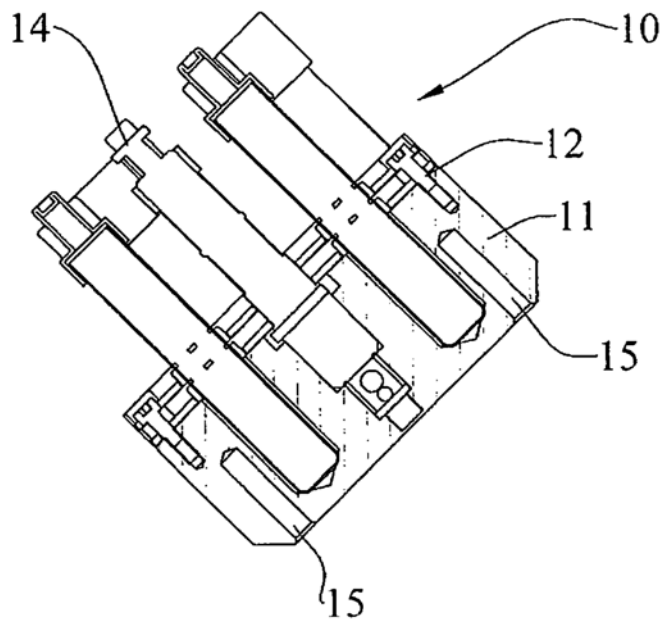


FIG. 7

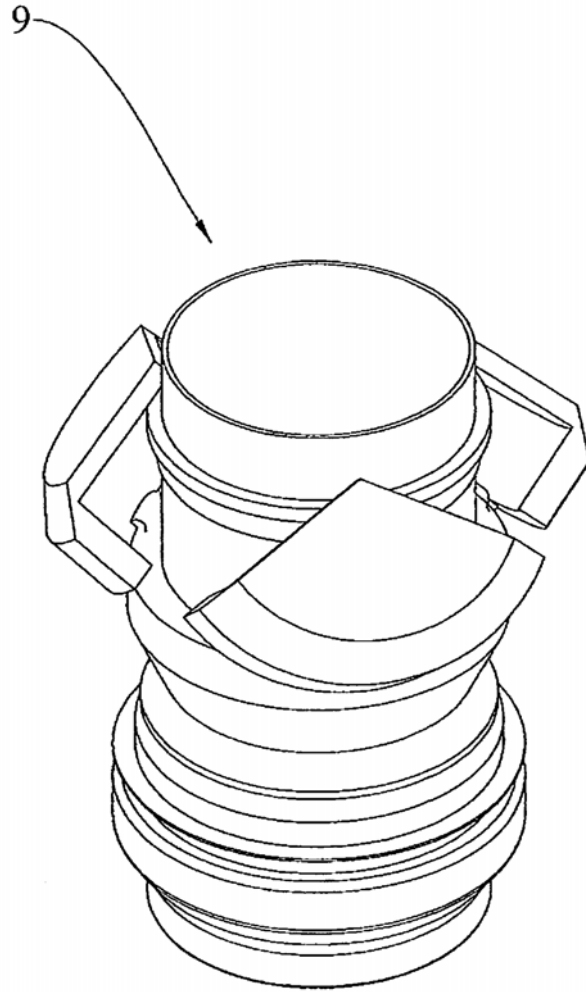


FIG.8