

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 672**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08861264 .3**
96 Fecha de presentación: **12.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2240787**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **APARATO PARA DEPOSITAR , CONSERVAR Y RECUPERAR AUTOMÁTICAMENTE
MUESTRAS DE MATERIAL BIOLÓGICO EN UN DEPÓSITO REFRIGERADO.**

30 Prioridad:
19.12.2007 IT MI20072386

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.11.2011

73 Titular/es:
**INPECO IP LTD.
259, ST. PAUL STREET
VLT 1213 VALLETTA, MT**

72 Inventor/es:
PEDRAZZINI, Gianandrea

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 368 672 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato para depositar, conservar y recuperar automáticamente muestras de material biológico en un depósito refrigerado.

La presente invención se refiere a un aparato para depositar, preservar y recuperar automáticamente muestras de material biológico en un depósito o armario refrigerado.

El término "medicina de laboratorio" significa el conjunto de servicios de diagnóstico que operan sobre materiales biológicos recogidos de pacientes.

Además de las auténticas pruebas realizadas sobre materiales biológicos, tales servicios de diagnóstico incluyen, también, la reunión e interpretación de datos analíticos de diferentes departamentos especializados con el propósito de ser capaces de diagnosticar clara y exactamente al paciente.

En general, los valores obtenidos de las pruebas químicas realizadas sobre muestras de material biológico son comparados con los intervalos de valores considerados fisiológicos; siguiendo el historial médico, un examen físico y otros posibles exámenes especializados, los médicos pueden ser capaces de formular un diagnóstico de patología. No obstante, a consecuencia de los resultados de una prueba sobre una muestra de material biológico dado, a menudo se puede necesitar una segunda serie de pruebas sobre la misma muestra con objeto de comprobar, y probablemente validar, los resultados obtenidos. Tal necesidad sólo puede ser satisfecha asegurando la conservación de la muestra en el tiempo, de forma que una muestra de ese tipo pueda ser sometida a otras pruebas, incluso unos pocos días después de la recogida, sin descomposición alguna la cual haría imposible realizar pruebas posteriores sobre la misma.

Por esta razón, muchos laboratorios de pruebas están provistos, en la actualidad, de depósitos o armarios refrigerados, adaptados para conservar muestras de material biológico a temperaturas controladas, que aseguran la integridad de las mismas y la posibilidad de usar también tales muestras después de varios días desde el momento de la recogida.

El paso de colocar las muestras, una vez que los contenedores correspondientes han sido cerrados de forma adecuada, dentro de los depósitos o armarios, es un proceso que, como los pasos previos de procesamiento y prueba de la muestra, requiere un alto nivel de destreza manual por los operadores de laboratorio quienes son responsables de manejar las muestras de material biológico.

Una intervención humana de este tipo en la manipulación de las muestras tiene varias desventajas tales como, por ejemplo, la introducción de errores humanos en el proceso de preparación, prueba y conservación de las propias muestras, la ralentización de los procedimientos de prueba y riesgos para los operadores quienes podrían entrar en contacto con fluidos biológicos potencialmente infectados.

Por estas razones, puede observarse en la actualidad la introducción de tecnologías orientadas a obtener un alto nivel de automatización del ciclo de trabajo realizado sobre las muestras, sobre todo en aquellos laboratorios de gran tamaño lo cuales soportan diariamente cargas de trabajo elevadas.

Tal automatización tiene el objeto principal de hacer más seguros y más fiables los resultados de las pruebas realizadas sobre las muestras, eliminando así la probabilidad de errores humanos en la mayor extensión posible, además de hacer el procesamiento de dichas muestras más rápido y más seguro para los operadores de laboratorio. El deseo común hoy es limitar el contacto de los operadores con material biológico tanto como sea posible, con objeto de asegurar la seguridad laboral a los operadores y limitar la presencia de errores humanos en el procesamiento de muestras de material biológico.

La introducción de automatización de laboratorio, además de afectar a los pasos previos a las pruebas de la muestra (tales como, en el caso de sangre, apertura del contenedor, centrifugación, alicuotación) y de prueba (recogida de las muestras contenidas en los contenedores de muestras por medio de agujas y pruebas químicas sobre ellas), también se refiere a los pasos subsiguientes posteriores a las pruebas (por ejemplo, sellado de los contenedores que contienen la muestra residual al final de las pruebas y colocar el mismo en depósitos o armarios refrigerados), que tienen el propósito de asegurar una conservación apropiada de las muestras de material biológico, permitiendo con ello un posible paso de prueba posterior.

Además, con objeto de hacer el proceso completo sobre una muestra homogénea y fiable, el objetivo es automatizar tal ciclo de trabajo como un todo, mediante la introducción de brazos mecánicos y cintas transportadoras adaptados a manipular y transportar las muestras sobre cintas conectadas a dispositivos adaptados a ejecutar diferentes tipos de procesamiento requeridos para obtener los resultados sobre las muestras (pasos previos a las pruebas, de pruebas y posteriores a las pruebas).

Los documentos de patente de EE.UU. US-2007/172396 y US-7214023 describen aparatos para cargar y descargar depósitos o armarios refrigerados de contenedores de tubos de ensayo.

Es el objeto de la presente invención hacer un aparato adaptado para automatizar el proceso de depósito y la posible recuperación de muestras de material biológico en un depósito o armario refrigerado integrado, posiblemente, en un aparato adaptado para transportar las muestras de material biológico, conectado a su vez con otros dispositivo más de preparación y prueba.

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

Se asume que el tubo de ensayo el cual se presenta en el punto de carga/descarga de la cinta transportadora está sellado (bien con su tapón original o bien con un material de sellado apropiado aplicado previamente) e identificado previamente, mediante la lectura del código de barras colocado sobre dicho tubo de ensayo mediante un lector de código de barras, u otros dispositivos de identificación posibles.

Generalmente, pueden ser llevadas a cabo dos operaciones principales en el aparato descrito:

- cargar el tubo de ensayo desde el punto de carga/descarga sobre la cinta transportadora al interior del depósito o armario refrigerado;
- descargar el tubo de ensayo desde el depósito o armario refrigerado en el punto de carga/descarga sobre la cinta transportadora o en el tubo de descarga.

Durante el paso de carga, un contenedor de tubos de ensayo vacío es sacado del depósito o armario refrigerado hasta el banco. Un tubo de ensayo, el cual es presentado en el punto de carga/descarga sobre la cinta transportadora, es colocado por el dispositivo de manipulación de tubos de ensayo en un lugar disponible del contenedor de tubos de ensayo sobre el banco. Cuando todos los huecos del contenedor de tubos de ensayo están cargados con un tubo de ensayo, el dispositivo de manipulación de contenedores inserta el contenedor de tubos de ensayo en el depósito o armario, colocándolo de esta manera en el mismo carril de la misma balda el cual había ocupado aquel previamente. La unidad de control asocia el código de identificación de contenedor de tubos de ensayo, con su posición en el depósito o armario y con el lugar en el cual ha sido colocado el tubo de ensayo en el contenedor. De tal manera, la posición del tubo de ensayo dentro del depósito o armario es conocida unívocamente. Durante el paso de retorno del tubo de ensayo, el contenedor de tubos de ensayo que contiene el tubo de ensayo deseado (la posición del cual en el interior del depósito o armario es conocida porque ha sido almacenada durante el paso de carga) es movido desde el interior del depósito o armario hasta el banco y el dispositivo de manipulación de tubos de ensayo mueve el tubo de ensayo requerido desde el lugar en el contenedor de tubos de ensayo (almacenado durante el paso de carga) mediante el colocarlo en el punto de carga/descarga sobre la cinta transportadora o, si el material biológico contenido en el tubo de ensayo ya no está intacto, en el tubo de descarga. Cuando un tubo de ensayo es descargado desde el depósito o armario refrigerado en el punto de carga/descarga sobre la cinta transportadora, puede entonces ser transportado hasta los módulos de procesado y prueba, de acuerdo con las operaciones que deben ser ejecutadas sobre dicho tubo de ensayo.

Estas y otras particularidades de la presente invención aparecerán más claramente a partir de la descripción detallada que sigue de una realización práctica de la misma mostrada a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que acompañan, en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva del aparato de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 muestra una vista frontal de la configuración de la figura 1;
- la figura 3 muestra una vista en perspectiva de el banco de carga/descarga por el lado del depósito o armario, estando quitado el depósito o armario;
- la figura 4 muestra una sección lateral de acuerdo con la línea IV-IV de la figura 2 en la cual el dispositivo de manipulación de contenedores está en la posición de reposo y la puerta deslizante está cerrada;
- la figura 5 muestra la configuración de la figura 4 con el dispositivo de manipulación de contenedores en posición de carga y la puerta deslizante abierta;
- la figura 6 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de manipulación de contenedores;
- la figura 7 muestra una vista lateral derecha del dispositivo de manipulación de contenedores;
- la figura 8 r muestra una vista lateral izquierda del dispositivo de manipulación de contenedores;
- la figura 9 muestra una vista en perspectiva del depósito o armario sin guardas externas;
- la figura 10 muestra una vista en perspectiva del depósito o armario sin guardas externas y sin baldas, en la cual el dispositivo de rotación de baldas está resaltado;
- la figura 11 muestra una vista lateral de la pared del depósito o armario en la cual está colocado el motor de accionamiento del dispositivo de manipulación de baldas;
- la figura 12 muestra una sección del panel del depósito sobre el cual está instalada la puerta deslizante;
- la figura 13 muestra una vista en perspectiva del contenedor de tubos de ensayo;

- la figura 14 muestra una vista en perspectiva de la superficie inferior del contenedor de tubos de ensayo;
- la figura 15 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de manipulación adaptado para manipular tubos de ensayo.

La figura 1 muestra un aparato para depositar, conservar y recuperar automáticamente muestras de material biológico en un depósito o armario refrigerado 1, adaptado para alojar y conservar contenedores de material biológico, por ejemplo tubos de ensayo 2, los cuales son manipulados uno por uno por medio de un dispositivo 3 de manipulación de tubos de ensayo (figura 15) entre una interfaz 4 de un transportador de tubos de ensayo y contenedores 5 apropiados de una pluralidad de tubos de ensayo ordenados (contenedores de múltiples tubos de ensayo o gradillas 5).

Dichos contenedores 5 de tubos de ensayo son colocados sobre un banco 6 fuera del depósito o armario 1 durante el paso de carga/descarga de los tubos de ensayo 2 e insertados en el depósito o armario 1 refrigerado por medio de un dispositivo 7 de manipulación de contenedores apropiado al final de dicha operación de carga/descarga.

En la realización descrita, la interfaz 4 está incluida en un aparato externo para manipular automáticamente tubos de ensayo (figura 1), por ejemplo una cinta transportadora, adaptada para transportar los tubos de ensayo con material biológico hasta módulos de preparación y prueba que tienen interfaces con dicha cinta transportadora.

El dispositivo 3 de manipulación de tubos de ensayo consta de un brazo 71 mecánico que comprende una pinza de agarre 72 (figura 15) adaptada para agarrar los tubos de ensayo 2 durante el paso de manipular los mismos. Dicho brazo 71 mecánico es capaz de ejecutar movimientos de traslación en las tres dimensiones, alcanzando todos los puntos requeridos para llevar a cabo el proceso correcto de manipulación de tubos de ensayo, de acuerdo con las órdenes enviadas por una unidad de control 9.

La unidad de control 9 (figura 1) es una aplicación de software instalada en un ordenador personal, provisto con una memoria que contiene toda la información necesaria para ejecutar las actividades correctas sobre los tubos de ensayo y adaptada para almacenar el ciclo de vida durante el proceso; además, realiza la función de coordinar los dispositivos implicados en las operaciones de carga/descarga de los tubos de ensayo.

El banco 6 mostrado en la figura 3 consta de guías 10 las cuales forman, de dos en dos, los carriles 11 adaptados para alojar los contenedores 5 de tubos de ensayo. Cuando un contenedor 5 de tubos de ensayo es insertado en un carril 11, un acoplador 111 (figura 3) al final de dicho carril, al ser insertado en el bastidor 112 (figura 14) del contenedor 5 de tubos de ensayo, asegura la estabilidad del mismo durante las operaciones de carga/descarga de tubos de ensayo por el dispositivo 3 de manipulación de tubos de ensayo. En la realización descrita hay dieciséis carriles, pero este número puede variar de acuerdo con el tamaño deseado del aparato descrito.

Los tubos de ensayo 2 conservados en los contenedores 5 de tubos de ensayo dentro del depósito o armario 1 refrigerado tienen un tiempo de estancia máximo después del cual son eliminados porque el material biológico contenido en ellos ya no es considerado intacto y, por ello, no es utilizable para propósitos de diagnóstico. Tal tiempo es un parámetro que puede ser configurado en la unidad de control 9.

Un contenedor 5 de tubos de ensayo que contiene los tubos de ensayo 2 que han excedido el tiempo de estancia máximo dentro del depósito o armario 1 refrigerado es movido desde el depósito o armario refrigerado hasta el banco 6 en donde el dispositivo 3 de manipulación de tubos de ensayo tiene la tarea de retirar los tubos de ensayo contenidos en dicho contenedor 5 de tubos de ensayo, uno por uno, desechándolos en un colector 12 de descarga de tubos de ensayo (figura 3) específico por medio de un tubo 13. Al final de dicha operación de descarga, el contenedor 5 de tubos de ensayo vaciado es vuelto a introducir en el depósito o armario 1 refrigerado.

La actividad de manipulación de los contenedores 5 de tubos de ensayo desde el interior hasta el exterior del depósito o armario 1 de refrigeración y viceversa es permitida por la presencia de un dispositivo 7 de manipulación de contenedores (figuras 1 y 6), capaz de moverse paralelo al banco 6 por medio de un carro 15 a lo largo de una guía 16 de deslizamiento (figura 3) montada en la parte inferior de dicho banco. Una cinta actuada por un motor eléctrico desliza sobre dicha guía 16 de deslizamiento; tal deslizamiento permite al dispositivo 7 de manipulación de contenedores llegar a todos los carriles 11 del banco 6.

En un soporte 17 (figura 6) de dicho dispositivo 7 se monta una banda tractora 18 de traslación dentada, que permite deslizar al contenedor 5 de tubos de ensayo que se traslada con ello desde el banco 6 hasta el depósito o armario 1 refrigerado y viceversa, como se muestra en la figura 5.

La superficie 19 inferior (figura 13 y 14) del contenedor 5 de tubos de ensayo está provista de una guía 20 dentada de tal forma que permite la traslación de dicho contenedor 5 de tubo de ensayo sobre la banda tractora 18 de traslación dentada.

Rodamientos 21 de deslizamiento (figura 6) aseguran el equilibrado del contenedor 5 de tubos de ensayo a lo largo

de una guía 22 del contenedor 5 (figura 14) durante la traslación.

El movimiento de la banda tractora 18 de traslación dentada es generado por un motor 23 eléctrico, el movimiento del cual es transmitido desde un eje 24 hasta una polea 26 por medio de una correa 25 (figura 6).

En la posición de reposo, el dispositivo 7 de manipulación de contenedores está en la posición “baja”, como se muestra en la figura 4, mientras que, cuando está manipulando los contenedores 5 de tubos de ensayo desde el depósito o armario 1 refrigerado hasta el banco 6, o viceversa, dicho dispositivo 7 de manipulación de contenedores está dispuesto en la posición “alta”, como se muestra en la figura 5. Tal traslación vertical está asegurada por un cilindro 27 neumático, alimentado por válvulas solenoides por medio de dos reguladores 28 de flujo (figuras 6-8).

El movimiento en la dirección perpendicular hasta el banco 6, que permite el movimiento desde la posición de reposo cerca de el banco 6, en la dirección del depósito o armario 1 refrigerado, y viceversa, es asegurado por un cilindro 29 neumático alimentado por válvulas solenoides por medio de dos reguladores 30 de flujo (figuras 6 y 8).

El depósito o armario 1 refrigerado es un depósito frío encerrado por paneles 33 externos adaptados para asegurar el aislamiento de aquél respecto al exterior (figura 1). Dicho depósito frío está provisto de un sensor de temperatura el cual, monitorizando la temperatura en el interior de la celda, gestiona el funcionamiento del refrigerador 34, situado sobre la pared lateral del depósito o armario 1 refrigerado, de forma que mantiene constante la temperatura requerida. Además del refrigerador 34, el cuadro 35 eléctrico y los motores 36 adaptados para manipular mecánicamente las baldas 37 y protegidos por paneles, están presentes en la pared lateral del depósito o armario 1 refrigerado (figuras 1 y 9).

La presencia de una zona 38 de acceso (figuras 1 y 2) permite que el depósito o armario 1 refrigerado se comunique con el banco 6. En la realización descrita, dicha zona 38 de acceso está protegida por una puerta 39 deslizante (figuras 4 y 5) adaptada para asegurar el aislamiento térmico del depósito o armario 1 refrigerado. Esta puerta 39 deslizante abre, por medio de una orden enviada por la unidad de control 9, cuando quiera que un contenedor 5 de tubos de ensayo necesite ser manipulado desde el depósito o armario 1 refrigerado hasta el banco 6, o viceversa.

Como alternativa, una puerta, funcionalmente equivalente a la puerta 39 deslizante, puede estar presente cerca de cada carril, de forma que se asegura sólo la apertura del área correspondiente al carril implicado en la operación de manipulación de contenedores de tubos de ensayo.

La figura 12 muestra una primera balda de la sección del depósito o armario 1 refrigerado en la puerta 39 deslizante. Un cilindro 40 neumático, alimentado por válvulas solenoides por medio de reguladores 41 de flujo, asegura el deslizamiento de la puerta 39 deslizante en la guía 42. La puerta 39 deslizante tiene dos configuraciones: una configuración cerrada (figuras 4 y 12) y una configuración abierta (figura 5). Un sensor 43 electromagnético (figura 12), que es activado cuando la puerta está en la configuración abierta, monitoriza el estado real “abierto” de la misma. Tal sensor 43 electromagnético permite a la unidad de control 9 monitorizar posibles fallos en la operación de cierre/apertura de la puerta 39 deslizante....

La figura 9 muestra el depósito o armario 1 refrigerado en el que están quitados los paneles 33 externos. Baldas 37 están presentes para alojar los contenedores 5 de tubos de ensayo en el depósito o armario 1 refrigerado. Dichas baldas 37 alojan guías 10 adaptadas para formar carriles 11 equivalentes a los carriles 11 del banco 6 y el número de carriles presente en una balda 37 es igual al número de carriles presente en el banco 6 (dieciséis, en esta realización).

El depósito o armario 1 incluye un mecanismo 44 de manipulación de baldas que comprende dos estructuras 45 situadas en las paredes laterales del depósito o armario 1 refrigerado (figuras 10 y 11). Dichas estructuras 45 constan de guías 46 en las cuales deslizan rodillos 47 articulados con mecanismos 48 de palanca (figura 11). Dichos mecanismos 48 de palanca están, a su vez, articulados a una cadena 49, la cual desliza en una guía 50 situada dentro de la guía 46. La cadena 49 es accionada en rotación por una rueda 51 dentada, accionada en rotación a su vez por una cadena 52, movida por un reductor 53 de motor actuado por un motor 54 (figuras 9 y 11).

Siguiendo una orden de manipulación de un contenedor 5 de tubos de ensayo desde el depósito o armario 1 refrigerado hasta el banco 6, o viceversa, enviada por la unidad de control 9, el dispositivo 7 de manipulación de contenedores, mediante el deslizamiento sobre la guía 16 de deslizamiento, es situado cerca del carril 11 implicado en la operación. La seguridad de que se ha alcanzado el carril correcto es dada por la presencia de un sensor 31 de referencia fotoeléctrico (figura 7), el cual cuando el dispositivo 7 de manipulación de contenedores se desliza a lo largo del carril 16 de deslizamiento, se engancha con entalladuras 32 de referencia presentes en cada carril 11 (figuras 3, 4 y 5).

Un contador permite almacenar el número de la entalladura “alcanzada” con respecto al punto de referencia (por ejemplo la posición de reposo que corresponde al primer carril 11 del banco 6, como se muestra en la figura 1) y permite que dispositivo 7 de manipulación de contenedores se pare cerca del carril 11 requerido.

Una vez que se ha alcanzado el carril 11 correcto, el dispositivo 7 de manipulación de contenedores es tomado desde la posición “baja” hasta la posición “alta” (como se muestra en las figuras 4 y 5, respectivamente). Siguiendo la colocación hacia arriba del dispositivo 7 de manipulación de contenedores, un interruptor 113 de proximidad (figura 6), que consiste en un imán, viene a hacer contacto con un imán 114 (figura 3), situado en la parte inferior de el banco 6 en cada carril, causando la actuación de un circuito lo que determina una elevación del acoplador 111.

Esta elevación permite manipular los contenedores de tubos de ensayo, específicamente permite que sean movidos desde el banco 6 hasta el depósito o armario 1 refrigerado o, en el caso de la operación inversa, que sean insertados en el carril 11 de el banco.

Cuando al final de una operación el dispositivo 7 de manipulación de contenedores vuelve a la posición “baja”, la desactivación del circuito determina el descenso del acoplador 111 y, si un contenedor 5 de tubos de ensayo está insertado en un carril 11 de el banco 6, la consiguiente inmovilización de dicho contenedor 5.

De acuerdo con la operación que debe ser ejecutada, el movimiento en una dirección perpendicular al banco 6 llevado a cabo por el cilindro 29 neumático ocurre: si el contenedor 5 de tubos de ensayo debe ser movido desde el depósito o armario 1 refrigerado hasta el banco 6, el dispositivo 7 de manipulación de contenedores es dispuesto en la configuración de la figura 5 y durante la traslación del contenedor 5 de tubos de ensayo sobre la banda tractora 18 de traslación dentada, se mueve hacia abajo; y viceversa, si el contenedor 5 de tubos de ensayo debe ser movido desde el banco 6 hasta el depósito o armario 1 refrigerado.

Sólo un contenedor 5 de tubos de ensayo corresponde a cada carril 11 de cada balda identificada por la unidad de control 9 por medio de la correspondiente localización dentro del depósito o armario 1 refrigerado. Dicha localización se corresponde con el número de balda y el correspondiente carril en el cual está colocado el contenedor 5 de tubos de ensayo. Cuando un contenedor 5 de tubos de ensayo es movido sobre el banco 6 para una operación de carga o descarga de un tubo de ensayo 2, al final de la operación tal contenedor 5 de tubos de ensayo es colocado de nuevo dentro del depósito o armario 1 refrigerado en la misma posición (balda y carril correspondiente) en la cual fue encontrado.

Durante una operación de manipulación de contenedores 5 de tubos de ensayo, el mecanismo 44 de manipulación de baldas (figura 10) permite a la balda que contiene el contenedor 5 de tubos de ensayo requerido colocarse cerca de la zona 38 de acceso, a una altura (como se muestra en la figura 5) de tal forma que sea perfectamente horizontal la traslación del contenedor 5 de tubos de ensayo desde el banco 6 hasta el depósito o armario 1 refrigerado, o viceversa. El movimiento de la cadena 49 a lo largo de la guía 50 mueve el mecanismo 48 de palanca, al cual están acopladas las baldas 37 por medio de los soportes 55 (figuras 10 y 11).

El movimiento del motor 54 es transferido a la estructura 45 situada en la pared lateral opuesta por medio de un eje 100 (figura 10).

Tal mecanismo 44 de manipulación de baldas asegura la horizontalidad de las baldas 37 durante su movimiento giratorio. La posición horizontal de las baldas 37 que se mueven es un requerimiento necesario para asegurar que los tubos de ensayo 2 que están en el contenedor 5 de tubos de ensayo no están sujetos a vuelco o inclinación durante las operaciones de manipulación de la balda.

Un sensor 56 de posición, situado en la pared lateral izquierda dentro del depósito o armario refrigerado (figura 10) realiza la función de contador de baldas. Dicho sensor 56 de posición consta de dos fibras ópticas, las cuales detectan el paso de un saliente 57 colocado en la pared lateral externa de las baldas (figura 9) durante el movimiento de las mismas. El sensor 56 de posición permite a la unidad de control 9 conocer la posición de las baldas en el interior del depósito o armario 1 refrigerado.

Otra comprobación más es llevada a cabo por medio de una barrera 58 (figura 10) que realiza la función de detectar si un contenedor 5 de tubos de ensayo está presente o no cuando se está manipulando el mismo desde el depósito o armario 1 refrigerado hasta el banco 6, y viceversa. Dicha barrera 58 consta de un emisor 59 de haz láser hacia un receptor 60. Durante el paso de un contenedor 5 de tubos de ensayo, la interrupción del haz láser es detectada por el receptor 60, permitiendo con ello a la unidad de control monitorizar la manipulación de un contenedor 5 de tubos de ensayo, determinando también el cierre de la puerta 39 deslizante al final de la operación de manipulación.

Un banco 6 puede alojar varios contenedores 5 al mismo tiempo, que tienen otros propósitos de acuerdo con la acción que está siendo ejecutada en ellos, como se describirá abajo.

La presencia de un banco de carriles múltiples, capaz de alojar varios contenedores de tubos de ensayo al mismo tiempo, permite al aparato depositar y recuperar automáticamente muestras de material biológico para ejecutar simultáneamente diferentes operaciones sobre los tubos de ensayo.

5 En este caso, pueden estar presentes al mismo tiempo sobre el banco un contenedor de tubos de ensayo vacío durante el paso de carga, un contenedor de tubos de ensayo durante el paso de descarga de tubos de ensayo para los cuales ha expirado el tiempo máximo de integridad y un contenedor de tubos de ensayo sacado al banco porque contiene un tubo de ensayo que debe ser descargado en el punto de carga/descarga para un procesamiento posterior. La unidad de control es capaz de coordinar las acciones de los dispositivos implicados en tales operaciones.

10 La capacidad del aparato descrito para llevar a cabo diferentes operaciones al mismo tiempo asegura la aceleración del proceso de carga/descarga permitiendo que tal aparato sea también usado por laboratorios sujetos a flujos de carga importantes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un aparato para depositar, preservar y recuperar automáticamente tubos de ensayo con material biológico, que comprende un depósito o armario (1) refrigerado con baldas (37) horizontales movibles y una interfaz (4) de transporte adaptada para transportar automáticamente tubos de ensayo con material biológico individuales, **caracterizado porque** comprende un dispositivo (3) adaptado para manipular tubos de ensayo individuales entre la interfaz (4) y contenedores (5) de una pluralidad de tubos de ensayo, siendo cada contenedor (5) capaz de ser colocado en una pluralidad de carriles (11) de un banco (6) que mira a la interfaz (4) transportadora, teniendo cada balda (37) horizontal de dicho depósito o armario (1) refrigerado un número de carriles (11) que alojan contenedores (5) que se corresponde con el número de carriles del banco (6), y cada carril (11) de la balda (37) está mirando a un correspondiente carril (11) del banco (6) cuando la balda (37) está alineada con el banco (6), un dispositivo (7) de manipulación que incluye una banda tractora (18) de traslación dentada motorizada que engrana con guías (20) dentadas de los contenedores (5) para mover los contenedores (5) entre un carril (11) del banco (6) y un correspondiente carril (11) enfrente de una balda (37) del depósito o armario (1) alineada con el banco (6), siendo dicho dispositivo (7) de manipulación capaz de moverse paralelo al banco (6) con objeto de llegar a cada carril (11) del banco (6), y una unidad de control (9) adaptada para coordinar dichos dispositivos (3, 7) durante las operaciones de carga/descarga por medio de medios de localización (43, 31, 32, 56, 57, 58, 113, 114) adaptados para localizar cada tubo de ensayo en el depósito o armario (1), mediante la identificación del contenedor (5) que lo contiene, la posición del tubo de ensayo en el contenedor (5), la balda (37) y la carril (11) de dicha balda (37) que contiene al contenedor (5), permitiendo de esta forma la recuperación automática de dicho tubo de ensayo del depósito o armario (1) desde cualquier punto dentro de él y en cualquier momento.
- 2.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha unidad de control (9) está adaptada para monitorizar el tiempo de estancia de los tubos de ensayo en el depósito o armario (1) con respecto a un período de referencia, desechando los tubos de ensayo (2) expirados por medio de un dispositivo (3) adaptado para manipular los tubos de ensayo entre los contenedores (5) y un colector (12) de tubos de ensayo expirados.
- 3.- Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicho dispositivo (7) de manipulación de los contenedores (5) comprende un interruptor (113) de proximidad adaptado para ser acoplado con imanes (114) de cada carril (11) del banco (6) que activa un circuito para liberar los correspondientes contenedores (5) en los carriles (11) del banco (6), un sensor (31) fotoeléctrico de referencia adaptado para enganchar entalladuras (32) de referencia en cada carril (11), y medios de traslación vertical y horizontal de la banda tractora (18) de traslación dentada motorizada.
- 4.- Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicho depósito o armario (1) refrigerado comprende dos estructuras (45) de soporte que tienen guías (46) sobre las cuales deslizan rodillos (47) articulados a mecanismos (48) de palanca, las cuales estructuras soportan dichas baldas (37) horizontales movibles y están articuladas, a su vez, a una cadena (49) actuada por una rueda (51) dentada motorizada.
- 5.- Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicho depósito o armario (1) comprende un contador (56) de baldas que consta de un par de fibras ópticas que detectan el paso de un saliente (57) situado en la pared externa de las baldas (37), y un par emisor-receptor (59, 60) adaptado para detectar la presencia de un contenedor (5) durante la manipulación entre el depósito o armario (1) y el banco (6).
- 6.- Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicho depósito o armario (1) comprende una puerta (39) deslizante controlada cuando la unidad de control (9) abre para ejecutar operaciones de carga/descarga y normalmente cerrada para asegurar el aislamiento térmico del depósito o armario (1) y de esta forma la integridad de los tubos de ensayo.

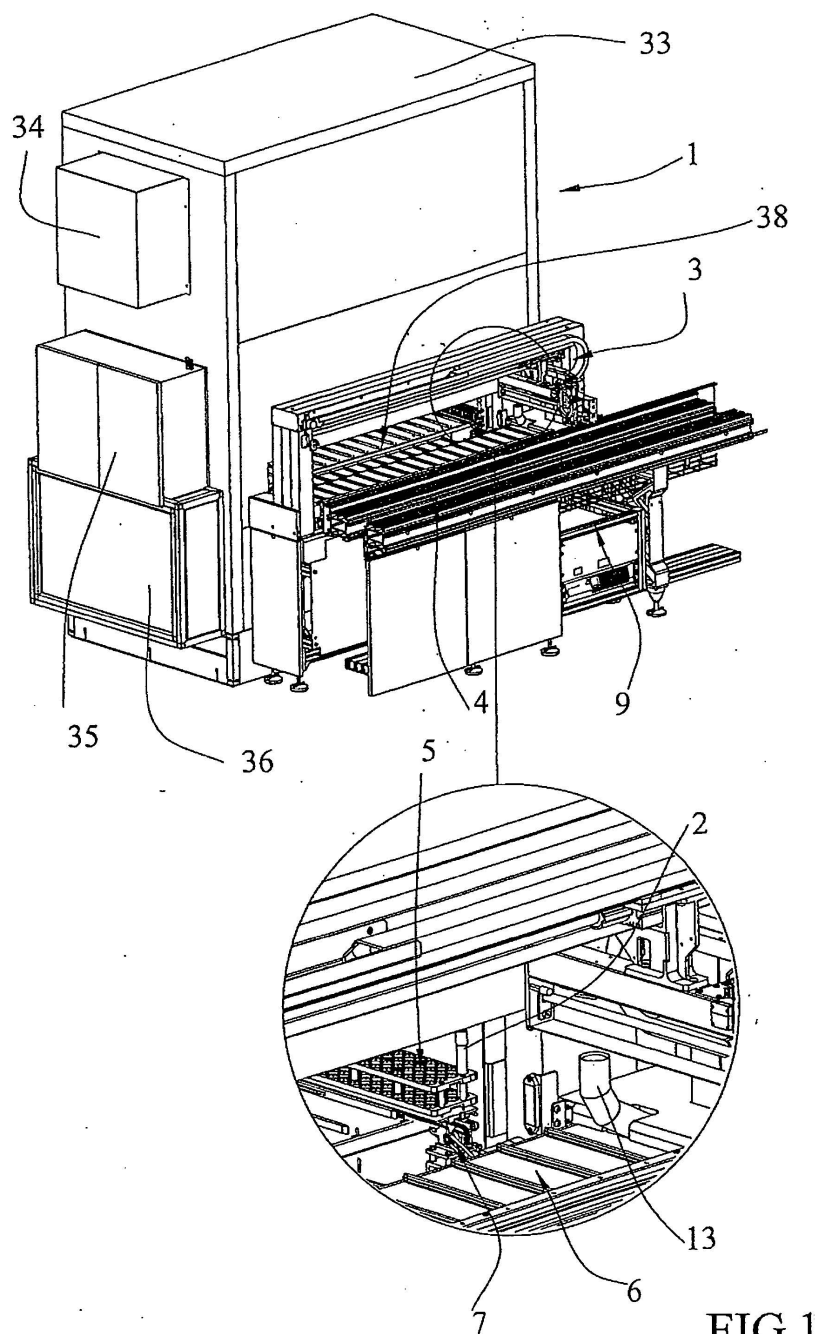


FIG.1

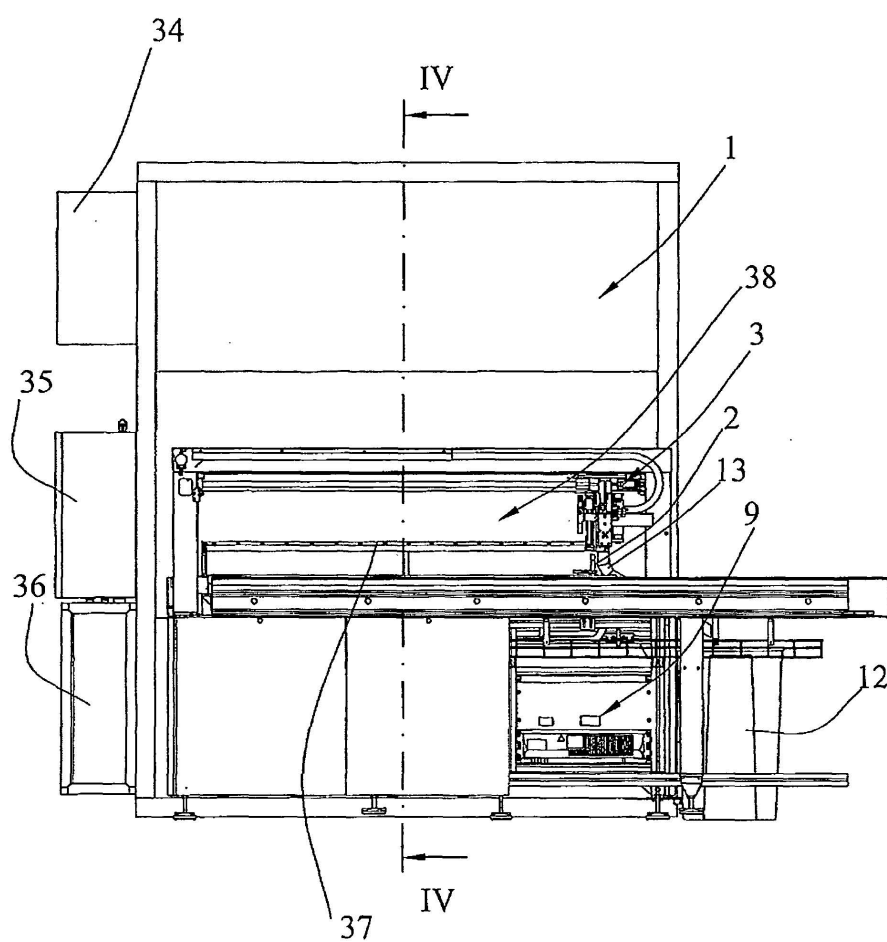


FIG.2

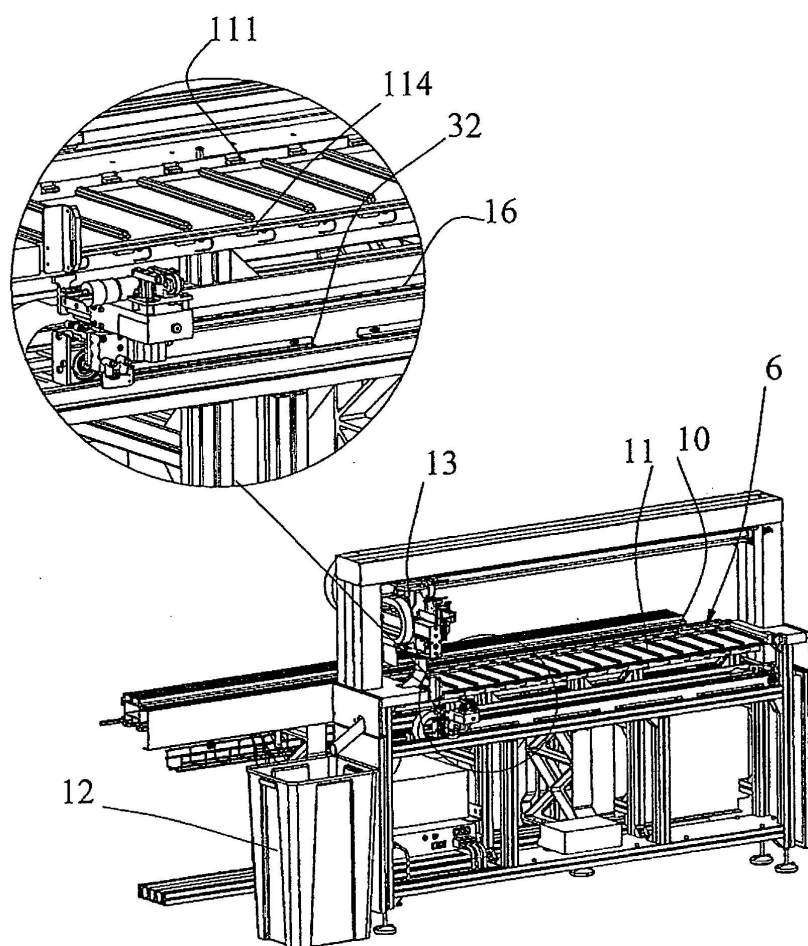
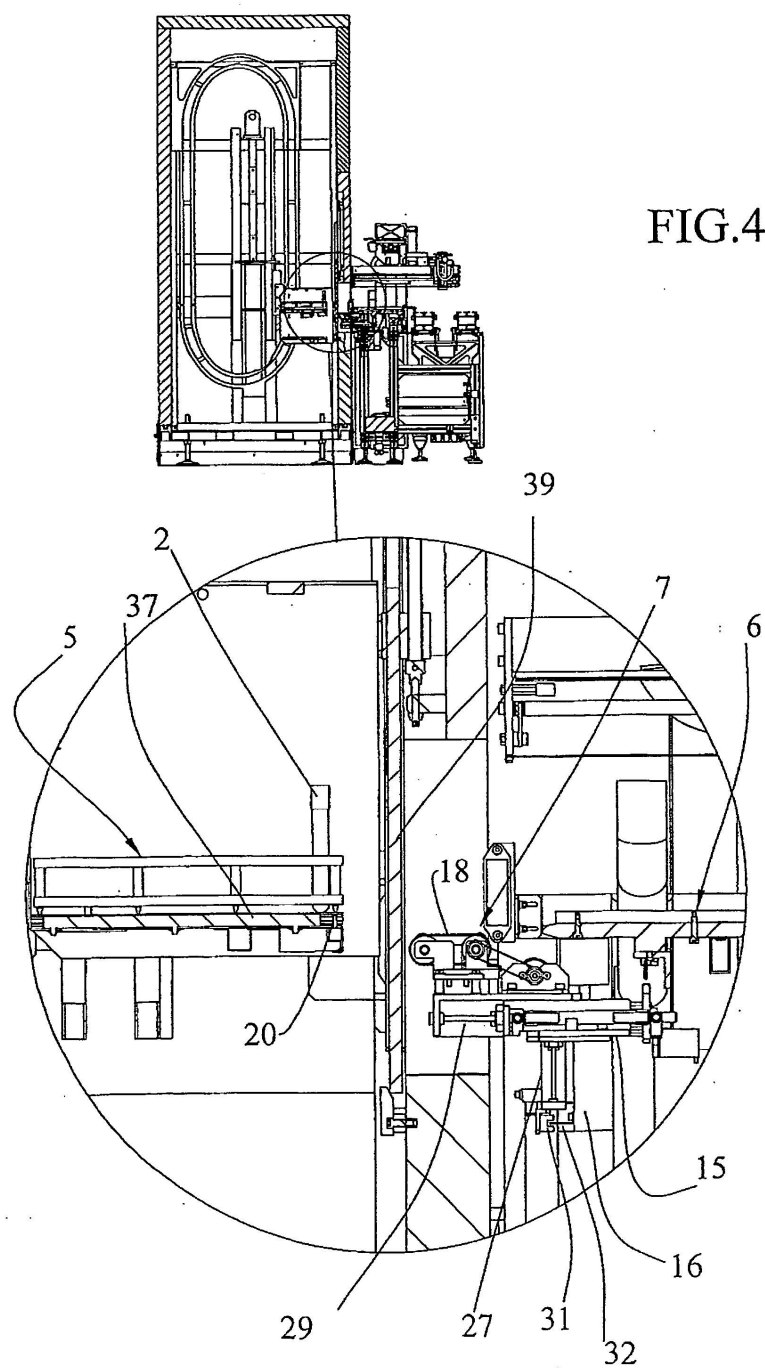


FIG.3



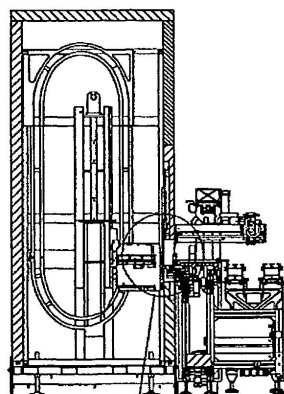
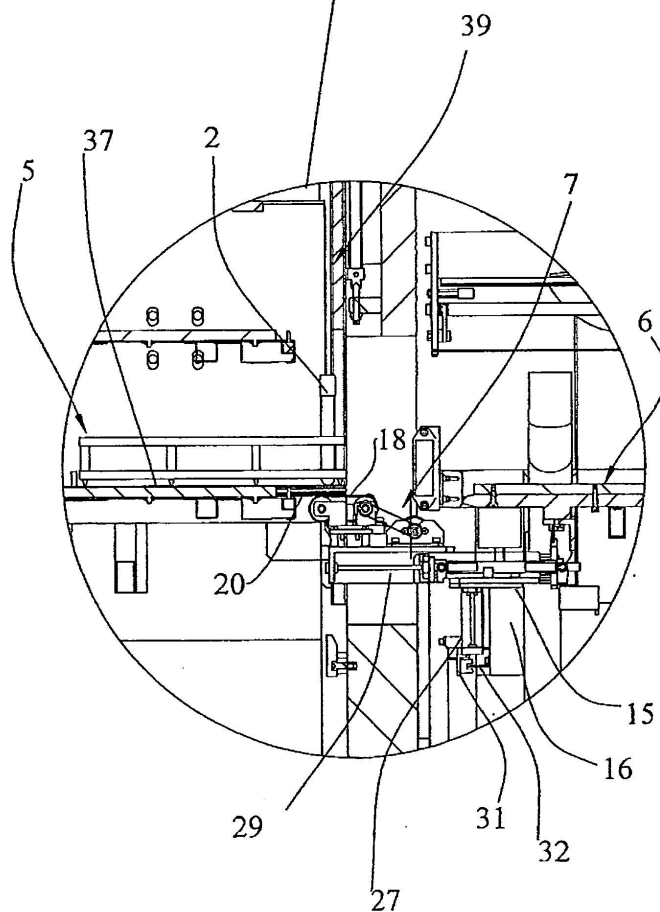


FIG.5



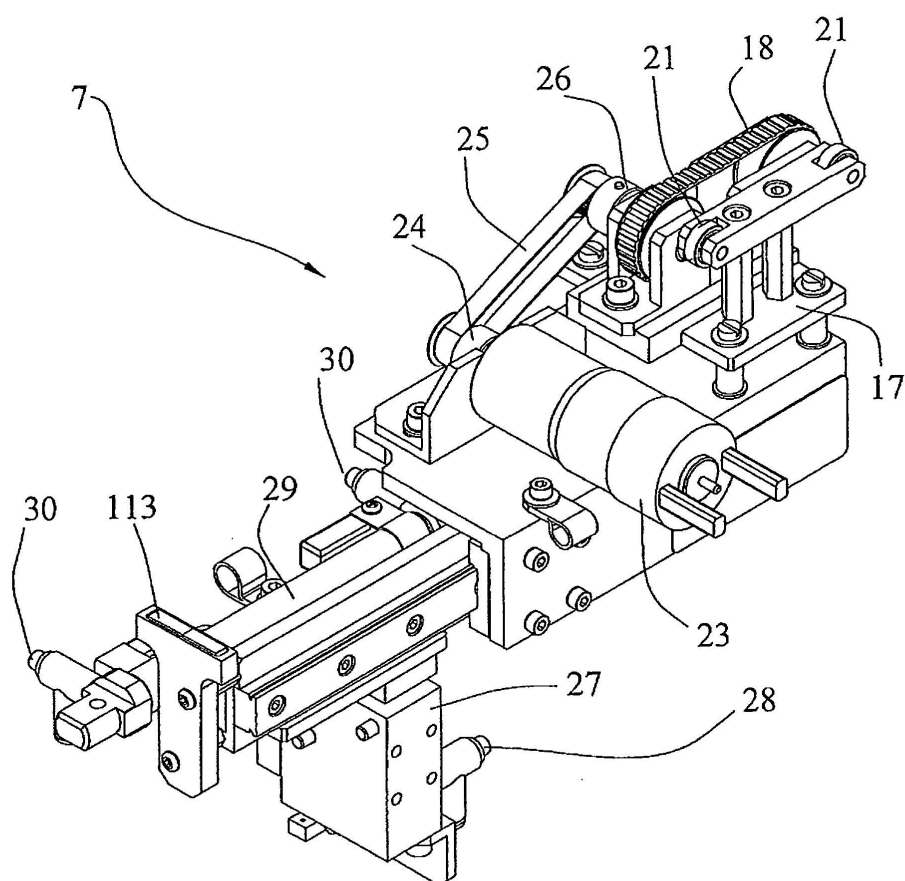


FIG.6

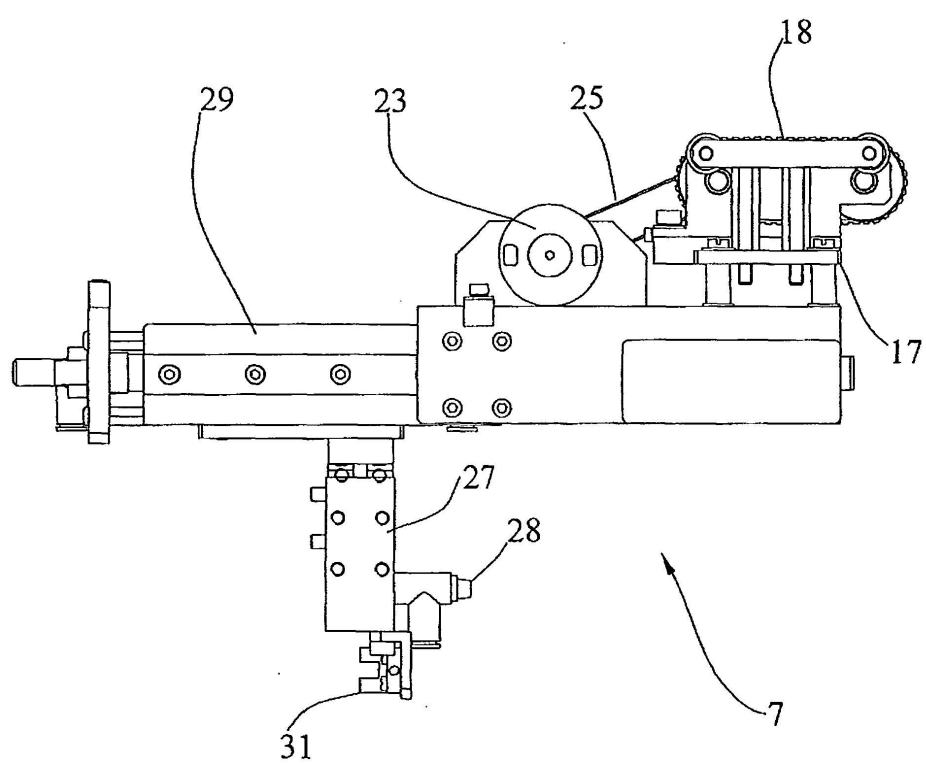


FIG.7

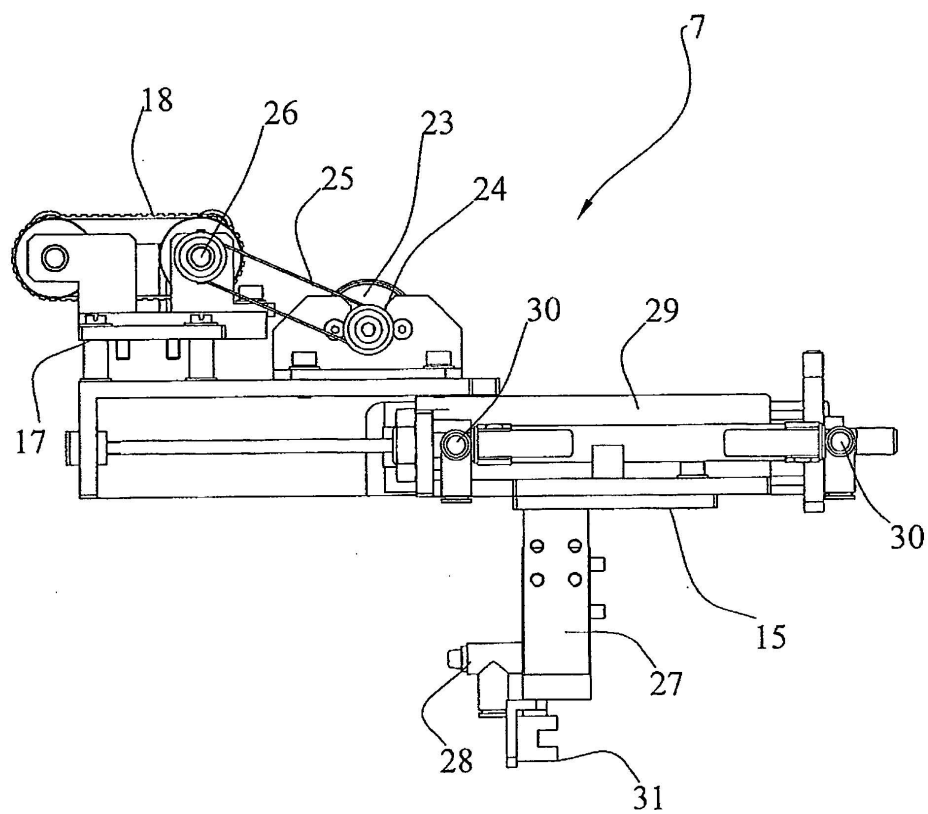


FIG.8

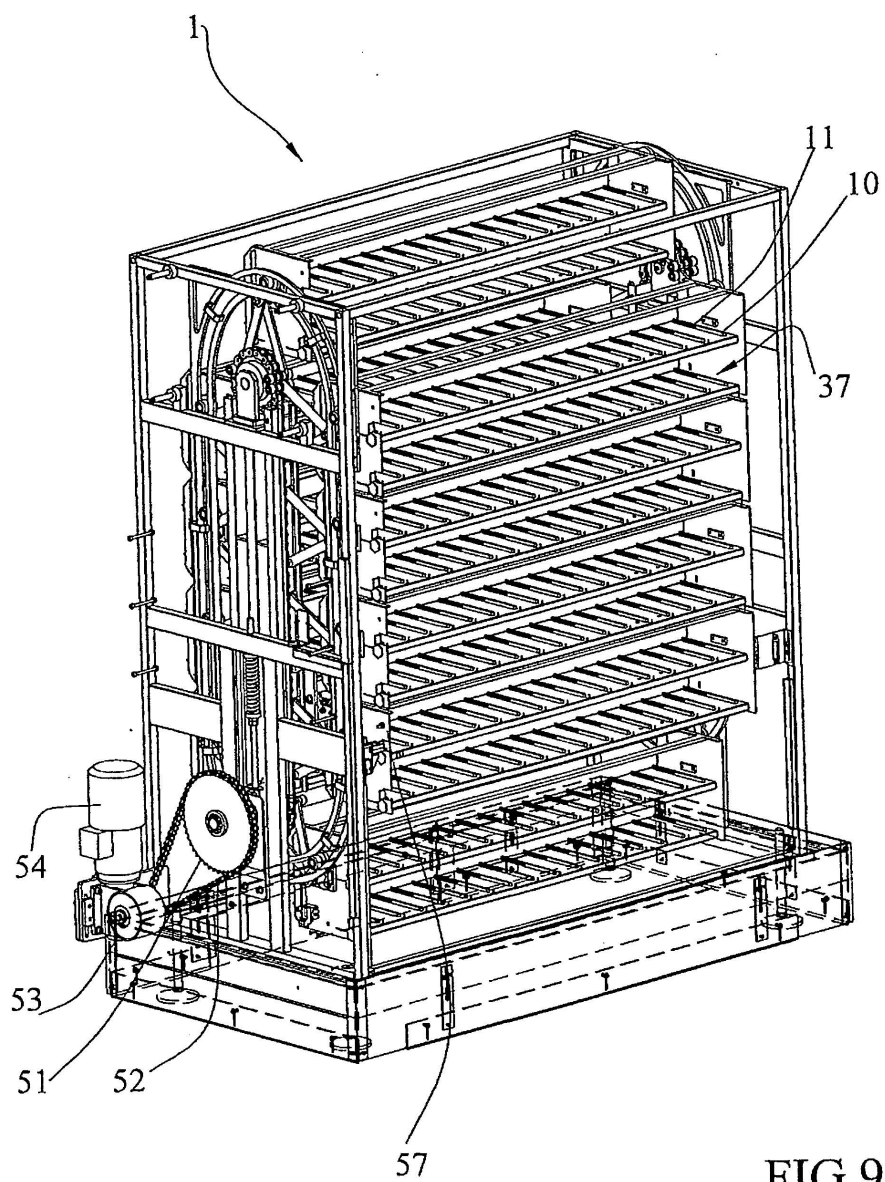


FIG.9

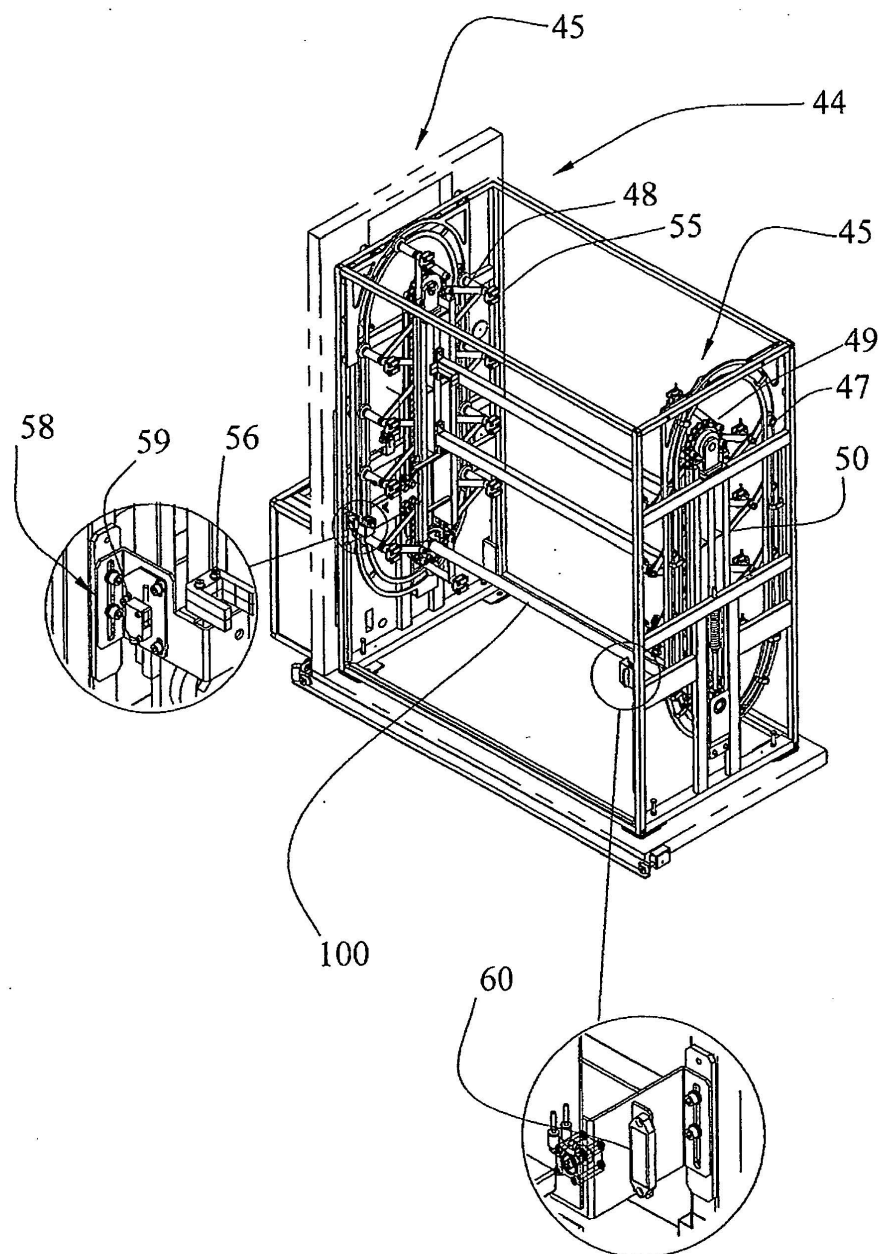


FIG.10

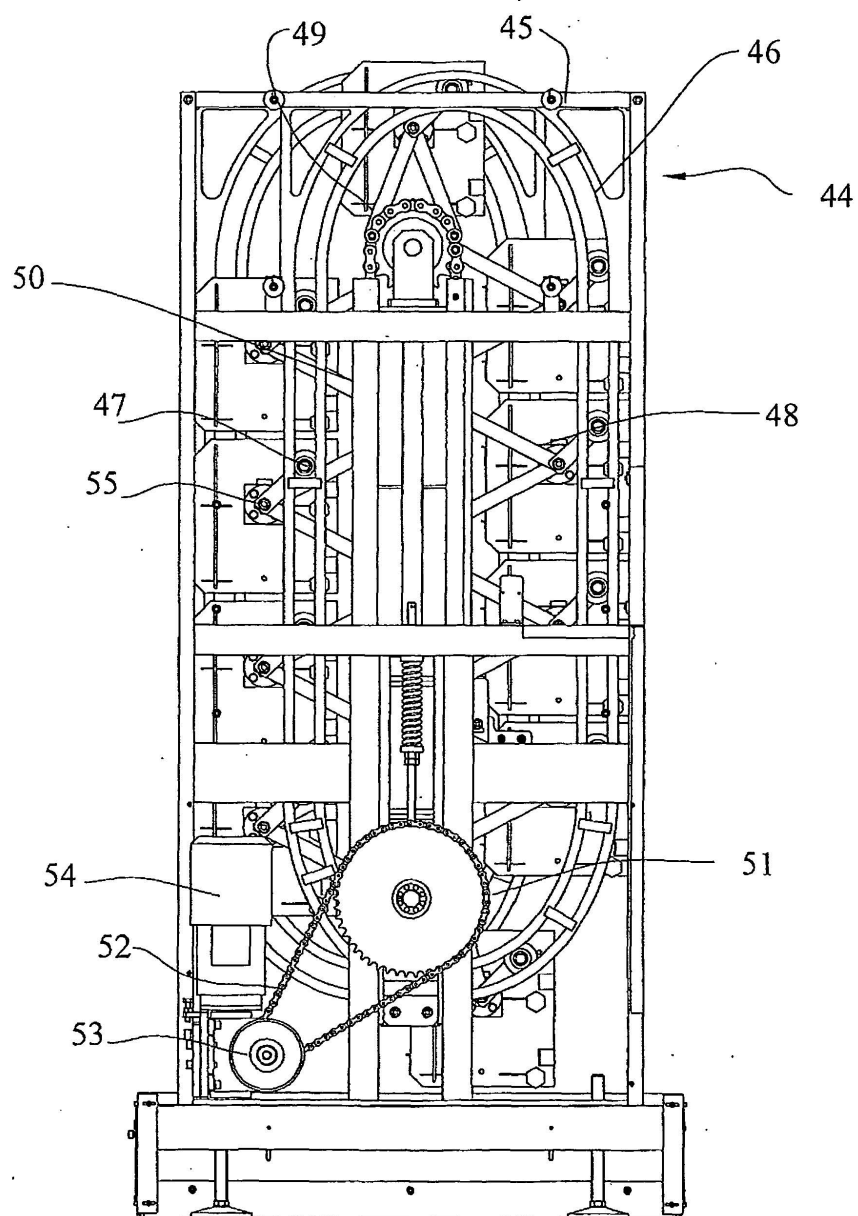


FIG.11

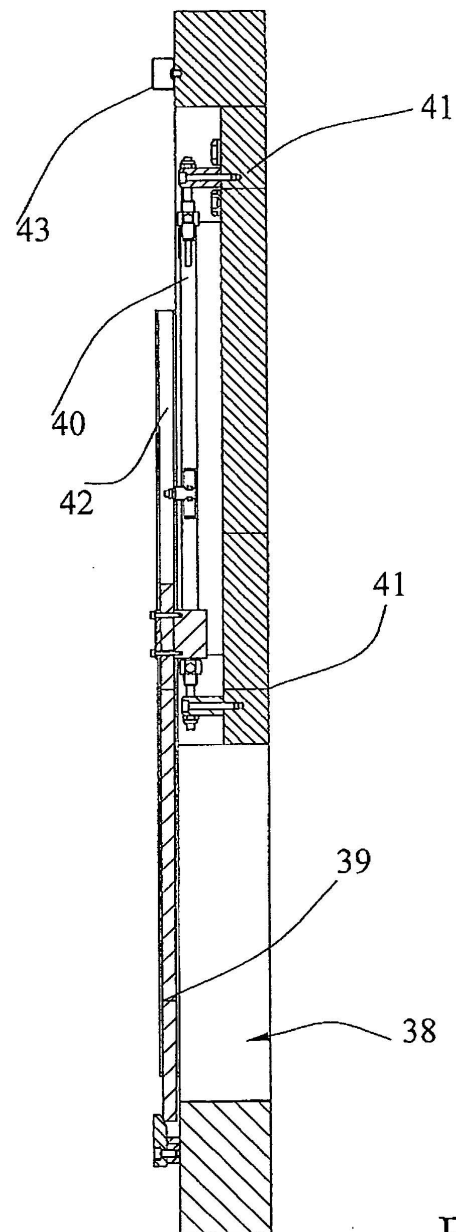


FIG.12

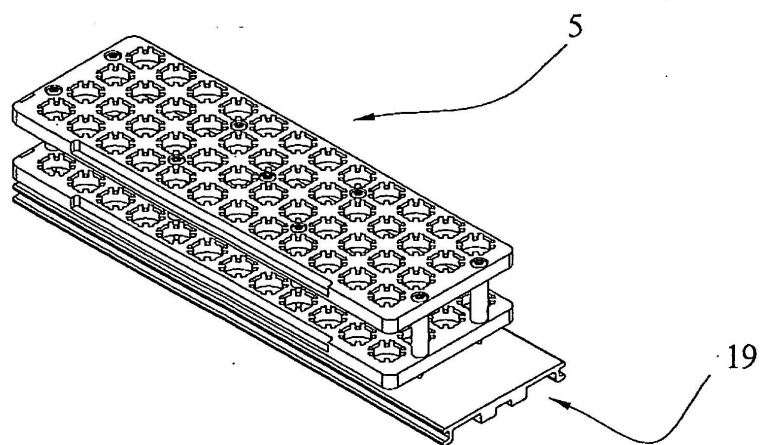


FIG.13

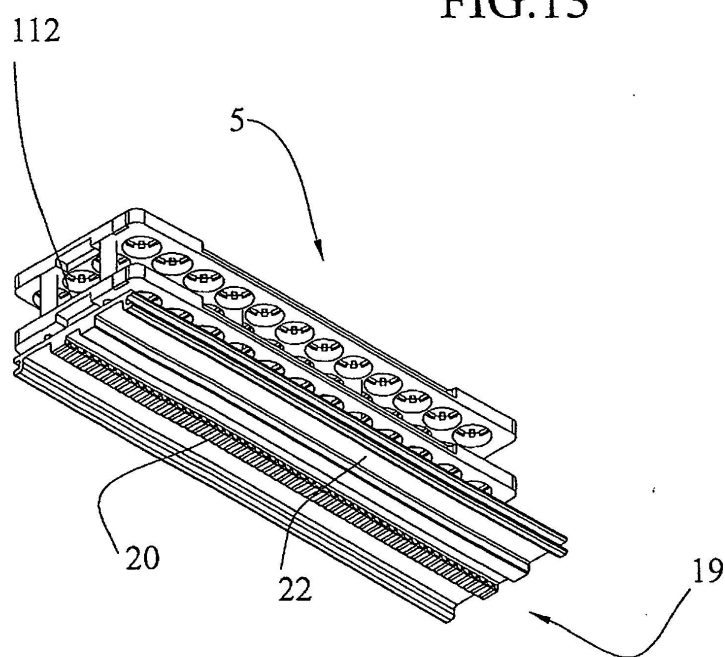


FIG.14

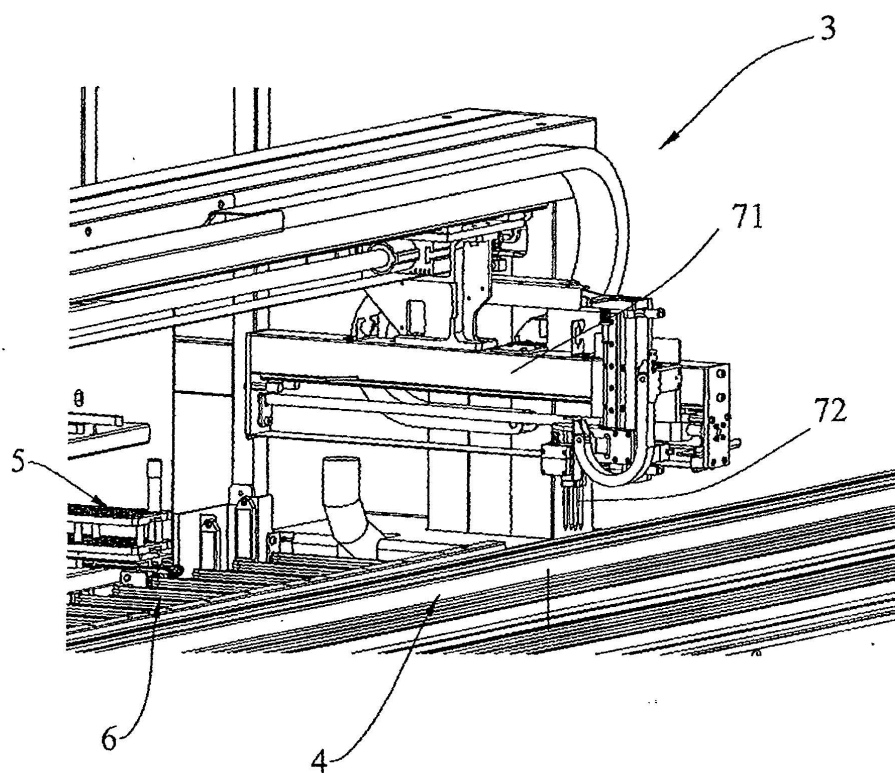


FIG.15