

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 222**

51 Int. Cl.:

**B65G 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2021 PCT/EP2021/051779**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.08.2021 WO21151906**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2021 E 21702233 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024 EP 4097029**

54 Título: **Estación de prueba de sensores**

30 Prioridad:

**31.01.2020 NO 20200120**

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

**07.10.2024**

73 Titular/es:

**AUTOSTORE TECHNOLOGY AS (100.0%)  
Stokkastrandvegen 85  
5578 Nedre Vats, NO**

72 Inventor/es:

**FJELDHEIM, IVAR y  
AUSTRHEIM, TROND**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 981 222 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

Estación de prueba de sensores

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación para el almacenamiento y recuperación de recipientes, en particular, a un sistema y a un método para realizar mediciones en un recipiente cuando se coloca en una estación de prueba que comprende un equipo de medición.

10

**Antecedentes y técnica anterior**

El documento EP3326452 A1 describe un sistema de almacenamiento de cultivo iluminado y un método para cultivar cultivos en un sistema de almacenamiento de cultivo iluminado. El sistema comprende una estructura de armazón tridimensional que forma una cuadrícula de túneles de almacenamiento verticales y horizontales, una pluralidad de recipientes de almacenamiento para contener cultivos en crecimiento. Estando los recipientes de almacenamiento configurados para introducirse en la estructura de armazón. El sistema tiene además una pluralidad de dispositivos de iluminación, un sistema de transporte y un controlador de iluminación. Además, el interior de la estructura de armazón presenta zonas climáticas distinguibles, teniendo cada zona climática un conjunto de parámetros de crecimiento que incluyen la temperatura. El sistema comprende además una estación de supervisión del crecimiento que incluye sensores para determinar un estado de crecimiento actual de los cultivos y un controlador de crecimiento conectado al sistema de transporte y que está configurado para hacer funcionar el sistema de transporte con el fin de devolver los recipientes de almacenamiento a una zona climática designada basándose en el estado de crecimiento determinado.

15

20

25

La Figura 1 de la presente divulgación divulga un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1 convencional de la técnica anterior con una estructura de armazón 100 y las Figuras 2 y 3 divulgan dos vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 de la técnica anterior diferentes adecuados para funcionar en un sistema 1 de este tipo.

30

La estructura de armazón 100 comprende miembros verticales 102, miembros horizontales 103 y un volumen de almacenamiento que comprende columnas de almacenamiento 105 dispuestas en filas entre los miembros verticales 102 y los miembros horizontales 103. En estas columnas de almacenamiento 105, los recipientes de almacenamiento 106, también conocidos como bandejas, se apilan uno encima de otro para formar pilas 107. Los miembros 102, 103 pueden estar hechos normalmente de metal, por ejemplo, perfiles de aluminio extruido.

35

La estructura de armazón 100 del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1 comprende un sistema de carriles 108 dispuesto a través de la parte superior de la estructura de armazón 100, sistema de carriles 108 en el cual se hacen funcionar una pluralidad de vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 para subir los recipientes de almacenamiento 106 desde y bajar los recipientes de almacenamiento 106 a, las columnas de almacenamiento 105, y también para transportar los recipientes de almacenamiento 106 por encima de las columnas de almacenamiento 105. El sistema de carriles 108 comprende un primer conjunto de carriles paralelos 110 dispuestos para guiar el movimiento de los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 en una primera dirección X a través de la parte superior de la estructura de bastidor 100, y un segundo conjunto de carriles paralelos 111 dispuestos perpendiculares al primer conjunto de carriles 110 para guiar el movimiento de los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 en una segunda dirección Y que es perpendicular a la primera dirección X. Los vehículos de manipulación de recipientes acceden a los recipientes 106 almacenados en las columnas 105 a través de las aberturas de acceso 112 en el sistema de carriles 108. Los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 pueden moverse lateralmente por encima de las columnas de almacenamiento 105, es decir, en un plano que es paralelo al plano X-Y horizontal.

40

45

50

Los miembros verticales 102 de la estructura de armazón 100 pueden usarse para guiar los recipientes de almacenamiento durante la elevación de los recipientes fuera de y el descenso de los recipientes en las columnas 105. Las pilas 107 de recipientes 106 suelen ser autoportantes.

55

Cada vehículo de manipulación de recipientes 201, 301 de la técnica anterior comprende una carrocería 201a, 301a, y un primer y segundo conjuntos de ruedas 201b, 301b, 201c, 301c que permiten el movimiento lateral de los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 en la dirección X y en la dirección Y, respectivamente. En las Figuras 2 y 3, dos ruedas en cada conjunto son completamente visibles. El primer conjunto de ruedas 201b, 301b está dispuesto para acoplarse con dos carriles adyacentes del primer conjunto 110 de carriles, y el segundo conjunto de ruedas 201c, 301c está dispuesto para acoplarse con dos carriles adyacentes del segundo conjunto de carriles 111. Al menos uno de los conjuntos de ruedas 201b, 301b, 201c, 301c puede subirse y bajarse, de modo que el primer conjunto de ruedas 201b, 301b y/o el segundo conjunto de ruedas 201c, 301c puedan acoplarse con el respectivo conjunto de carriles 110, 111 en cualquier momento.

60

65

Cada vehículo de manipulación de recipientes 201, 301 de la técnica anterior comprende también un dispositivo de elevación (no mostrado) para el transporte vertical de recipientes de almacenamiento 106, por ejemplo, que sube un recipiente de almacenamiento 106 desde, y bajar un recipiente de almacenamiento 106 a, una columna de almacenamiento 105. El dispositivo de elevación comprende uno o más dispositivos de agarre/acoplamiento que están

adaptados para acoplarse a un recipiente de almacenamiento 106, y dichos dispositivos de agarre/acoplamiento pueden bajarse del vehículo 201, 301 de modo que la posición de los dispositivos de agarre/acoplamiento con respecto al vehículo 201, 301 se puede ajustar en una tercera dirección Z que es ortogonal a la primera dirección X y a la segunda dirección Y. Las partes del dispositivo de agarre del vehículo de manipulación de recipientes 301 se muestran en la Figura 3 y se indican con el número de referencia 304. El dispositivo de agarre del dispositivo de manipulación de recipientes 201 está ubicado dentro de la carrocería 301a en la Figura 2.

Convencionalmente, y también para los fines de esta solicitud, Z=1 identifica la capa más superior de recipientes de almacenamiento, es decir, la capa inmediatamente debajo del sistema de carriles 108, Z=2 la segunda capa por debajo del sistema de carriles 108, Z=3 la tercera capa, etc. En la técnica anterior de ejemplo divulgada en la Figura 1, Z=8 identifica la capa inferior, más baja de los recipientes de almacenamiento. De forma similar, X=1... n e Y=1... n identifican la posición de cada columna de almacenamiento 105 en el plano horizontal. Por consiguiente, como ejemplo, y usando el sistema de coordenadas cartesianas X, Y, Z indicado en la Figura 1, se puede decir que el recipiente de almacenamiento identificado como 106' en la Figura 1 ocupa la posición de almacenamiento X=10, Y=2, Z=3. Puede decirse que los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 viajan en la capa Z=0, y cada columna de almacenamiento 105 puede identificarse por sus coordenadas X e Y.

El volumen de almacenamiento de la estructura de almacén 100 a menudo se ha denominado cuadrícula 104, donde las posibles posiciones de almacenamiento dentro de esta cuadrícula se denominan celda de almacenamiento. Cada columna de almacenamiento puede identificarse por una posición en una dirección X e Y, mientras que cada celda de almacenamiento puede identificarse por un número de recipiente en la dirección X, Y y Z.

Cada vehículo de manipulación de recipientes 201, 301 de la técnica anterior comprende un compartimento o espacio de almacenamiento para recibir y almacenar un recipiente de almacenamiento 106 cuando se transporta el recipiente de almacenamiento 106 a través del sistema de carriles 108. El espacio de almacenamiento puede comprender una cavidad dispuesta centralmente dentro de la carrocería 201a como se muestra en la Figura 2 y como se describe en, por ejemplo, WO2015/193278A1.

La Figura 3 muestra una configuración alternativa de un vehículo de manipulación de recipientes 301 con una construcción en voladizo. Un vehículo de este tipo se describe en detalle en, por ejemplo, el documento NO317366.

Los vehículos de manipulación de recipientes de cavidad central 201 mostrados en la Figura 2 pueden tener una huella que cubra un área con dimensiones en las direcciones X e Y que es generalmente igual a la extensión lateral de una columna de almacenamiento 105, por ejemplo, como se describe en el documento WO2015/193278A1.

El término 'lateral' usado en el presente documento puede significar 'horizontal'.

Como alternativa, los vehículos de manipulación de recipientes de cavidad central 101 pueden tener una huella que es mayor que el área lateral definida por una columna de almacenamiento 105, por ejemplo, como se divulga en el documento WO2014/090684A1.

El sistema de carriles 108 comprende normalmente carriles con ranuras en las que se insertan las ruedas de los vehículos. Como alternativa, los carriles pueden comprender elementos que sobresalen hacia arriba, donde las ruedas de los vehículos comprenden pestañas para evitar el descarrilamiento. Estas ranuras y elementos que sobresalen hacia arriba se conocen colectivamente como pistas. Cada carril puede comprender una pista, o cada carril puede comprender dos pistas paralelas.

El documento WO2018146304 ilustra una configuración típica del sistema de carriles 108 que comprende carriles y pistas paralelas en ambas direcciones X e Y.

En la estructura de almacén 100, la mayoría de las columnas 105 son columnas de almacenamiento 105, es decir, columnas 105 donde los recipientes de almacenamiento 106 se almacenan en pilas 107. Sin embargo, algunas columnas 105 pueden tener otros fines. En la Figura 1, las columnas 119 y 120 son tales columnas de propósito especial usadas por los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 para dejar y/o recoger recipientes de almacenamiento 106 de modo que puedan transportarse a una estación de acceso (no mostrada) donde se puede acceder a los recipientes de almacenamiento 106 desde fuera de la estructura de almacén 100 o transferidos fuera o dentro de la estructura de almacén 100. En la técnica, una ubicación de este tipo se denomina normalmente como un 'puerto' y la columna en la que se ubica el puerto puede denominarse como una 'columna de puerto' 119,120. El transporte a la estación de acceso puede ser en cualquier dirección, ya sea horizontal, inclinada y/o vertical. Por ejemplo, los recipientes de almacenamiento 106 pueden colocarse en una columna aleatoria o especializada 105 dentro de la estructura de almacén 100, a continuación, recogerse por cualquier vehículo de manipulación de recipientes y transportarse a una columna de puerto 119, 120 para su posterior transporte a una estación de acceso. Obsérvese que el término 'inclinado' significa transporte de recipientes de almacenamiento 106 que tienen una orientación de transporte general en algún lugar entre horizontal y vertical.

En la Figura 1, la primera columna de puerto 119 puede ser, por ejemplo, una columna de puerto de descarga dedicada

donde los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 pueden dejar recipientes de almacenamiento 106 para transportarlos a un acceso o una estación de transferencia, y la segunda columna de puerto 120 puede ser una columna de puerto de recogida dedicada de elevación donde los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 pueden recoger recipientes de almacenamiento 106 que se han transportado desde un acceso o una estación de transferencia.

La estación de acceso puede ser normalmente una estación de recogida o de almacenamiento donde los artículos de producto se retiran o se colocan en los recipientes de almacenamiento 106. En una estación de recogida o de almacenamiento, los recipientes de almacenamiento 106 normalmente no se retiran del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1, sino que se devuelven a la estructura de armazón 100 nuevamente una vez que se accede. También se puede usar un puerto para transferir recipientes de almacenamiento a otra instalación de almacenamiento (por ejemplo, a otra estructura de armazón o a otro sistema automatizado de almacenamiento y recuperación), a un vehículo de transporte (por ejemplo, un tren o un camión), o a una instalación de producción.

Un sistema transportador que comprende transportadores se emplea normalmente para transportar los recipientes de almacenamiento entre las columnas de puerto 119, 120 y la estación de acceso.

Si las columnas de puerto 119, 120 y la estación de acceso están ubicadas en diferentes niveles, el sistema transportador puede comprender un dispositivo elevador con un componente vertical para transportar los recipientes de almacenamiento 106 verticalmente entre la columna de puerto 119, 120 y la estación de acceso.

El sistema transportador puede estar dispuesto para transferir recipientes de almacenamiento 106 entre diferentes estructuras de armazón, por ejemplo, como se describe en el documento WO2014/075937A1

Cuando se va a acceder a un recipiente de almacenamiento 106 almacenado en una de las columnas 105 divulgadas en la Figura 1, se ordena a uno de los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 que recupere el recipiente de almacenamiento objetivo 106 de su posición y lo transporte a la columna de puerto de descarga 119. Esta operación implica mover el vehículo de manipulación de recipientes 201, 301 a una ubicación por encima de la columna de almacenamiento 105 en la que se coloca el recipiente de almacenamiento objetivo 106, recuperar el recipiente de almacenamiento 106 de la columna de almacenamiento 105 usando el dispositivo de elevación del vehículo de manipulación de recipientes 201, 301 (no mostrado), y transportar el recipiente de almacenamiento 106 a la columna de puerto de descarga 119. Si el recipiente de almacenamiento objetivo 106 está ubicado en lo profundo de una pila 107, es decir, con uno o una pluralidad de otros recipientes de almacenamiento 106 colocados por encima del recipiente de almacenamiento objetivo 106, la operación implica también mover temporalmente los recipientes de almacenamiento colocados anteriormente antes de levantar el recipiente de almacenamiento objetivo 106 de la columna de almacenamiento 105. Esta etapa, que a veces se denomina "excavación" en la técnica, puede realizarse con el mismo vehículo de manipulación de recipientes que se usa posteriormente para transportar el recipiente de almacenamiento objetivo a la columna de puerto de descarga 119, o con uno o una pluralidad de otros vehículos de manipulación de recipientes cooperantes. Como alternativa, o de forma adicional, el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1 puede tener vehículos de manipulación de recipientes dedicados específicamente a la tarea de retirar temporalmente los recipientes de almacenamiento de una columna de almacenamiento 105. Una vez que el recipiente de almacenamiento objetivo 106 se ha retirado de la columna de almacenamiento 105, los recipientes de almacenamiento retirados temporalmente se pueden reposicionar en la columna de almacenamiento original 105. Sin embargo, los recipientes de almacenamiento retirados pueden reubicarse alternativamente en otras columnas de almacenamiento.

Cuando un recipiente de almacenamiento 106 se va a almacenar en una de las columnas 105, se ordena a uno de los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 que recoja el recipiente de almacenamiento 106 de la columna de puerto de recogida 120 y lo transporte a una ubicación por encima de la columna de almacenamiento 105 donde se almacenará. Después de que se haya retirado cualquier recipiente de almacenamiento colocado en o por encima de la posición objetivo dentro de la pila de columna de almacenamiento 107, el vehículo de manipulación de recipientes 201, 301 coloca el recipiente de almacenamiento 106 en la posición deseada. Los recipientes de almacenamiento retirados pueden entonces bajarse de vuelta a la columna de almacenamiento 105 o reubicarse en otras columnas de almacenamiento.

Para supervisar y controlar el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1, por ejemplo, supervisar y controlar la ubicación de los respectivos recipientes de almacenamiento 106 dentro de la estructura de armazón 100, el contenido de cada recipiente de almacenamiento 106; y el movimiento de los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 de modo que un recipiente de almacenamiento deseado 106 pueda entregarse en la ubicación deseada en el momento deseado sin que los vehículos de manipulación de recipientes 201, 301 colisionen entre sí, el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1 comprende un sistema de control 500 que normalmente está informatizado y que normalmente comprende una base de datos para realizar un seguimiento de los recipientes de almacenamiento 106.

La Figura 4 describe un vehículo de entrega. Los vehículos de entrega comprenden una base con la misma configuración de ruedas que en los vehículos de manipulación de recipientes. La unidad de base de rueda presenta una disposición de rueda que tiene un primer conjunto de ruedas para el movimiento en una primera dirección sobre una cuadrícula de carril (es decir, cualquiera de la cuadrícula de carril superior y la cuadrícula de carril de transferencia) y un segundo conjunto

de ruedas para el movimiento en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección. Cada conjunto de ruedas comprende dos pares de ruedas dispuestas en lados opuestos de la unidad de base de rueda. Para cambiar la dirección en la que la unidad de base de rueda puede desplazarse sobre la cuadrícula de carril, uno de los conjuntos de ruedas está conectado a un conjunto de desplazamiento de rueda. El conjunto de desplazamiento de rueda puede subir y bajar el conjunto de ruedas conectado con respecto al otro conjunto de ruedas de manera que solo el conjunto de ruedas que se desplazan en una dirección deseada está en contacto con la cuadrícula de riel. El conjunto de desplazamiento de rueda es accionado por un motor eléctrico. Además, dos motores eléctricos, alimentados por una batería recargable, están conectados al conjunto de ruedas para mover la unidad de base de rueda en la dirección deseada. La periferia horizontal de la unidad de base de rueda está dimensionada para encajar dentro del área horizontal definida por una celda de cuadrícula de la cuadrícula de carril de tal manera que las unidades de base de dos ruedas pueden pasar entre sí en cualquier celda de cuadrícula adyacente de la cuadrícula de carril. En otras palabras, la unidad de base de rueda puede tener una huella, es decir, una extensión en las direcciones X e Y, que es generalmente igual al área horizontal de una celda de cuadrícula, es decir, la extensión de una celda de cuadrícula en las direcciones X e Y, por ejemplo, como se describe en el documento WO2015/193278A1.

Un problema con las soluciones de la técnica anterior es que, si hay artículos perecederos en el almacenamiento, existe la necesidad de medir la frescura de los productos y las condiciones en las que se almacenan los artículos. Sin embargo, existe un problema al obtener lecturas precisas de los artículos sin tener que recurrir a soluciones costosas que requieren equipos costosos o reconstrucciones extensas. Por lo tanto, un objeto de la presente invención es solucionar los problemas mencionados anteriormente.

**Sumario de la invención**

La presente invención se expone y caracteriza en las reivindicaciones independientes 1 y 11, respectivamente un sistema y un método, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención.

En un aspecto, la invención se refiere a un sistema para realizar mediciones en recipientes de almacenamiento para almacenar artículos, los recipientes de almacenamiento se almacenan en un sistema automatizado de almacenamiento que comprende una estructura de armazón que forma una estructura de cuadrícula de almacenamiento tridimensional para almacenar los recipientes de almacenamiento, donde la estructura de cuadrícula forma columnas de almacenamiento verticales, cada una de las que tiene un área horizontal definida por el tamaño de una abertura de acceso de las columnas de almacenamiento verticales y donde un sistema de carriles está dispuesto en la estructura de armazón que define la circunferencia de cada abertura de acceso en la parte superior de cada columna de almacenamiento, proporcionando el sistema de carriles rutas disponibles para que los vehículos de manipulación de recipientes manejen y transfieran los recipientes de almacenamiento hacia y desde las columnas de almacenamiento, y en donde dicho sistema comprende además una estación de prueba, accesible para un vehículo de manipulación de recipientes a través del sistema de carriles, con un equipo de medición para medir condiciones atmosféricas y para realizar mediciones en dicho recipiente de almacenamiento y donde la estación de prueba está configurada para comunicar datos de medición a un sistema informático

Además, la estación de prueba puede comprender una parte superior a la que se une la plataforma de medición, una parte inferior para recibir el recipiente y una parte que conecta la parte superior y la parte inferior. También la estación de prueba puede tener un espacio para alojar un recipiente entre la parte superior y la inferior, y la estación de prueba puede estar adaptada para subir y bajar la plataforma de medición.

La estación de prueba puede adaptarse para acomodar un vehículo de manipulación de recipientes con un recipiente situado encima.

la plataforma de medición puede subirse y bajarse mediante una cuerda, cinta o cable, de manera controlada por un motor eléctrico, o la plataforma de medición puede subirse y bajarse mediante un brazo robótico, y la plataforma de medición comprende un equipo de medición de temperatura, detectores de humedad, detectores de gas y cámaras.

En un segundo aspecto, la invención se refiere a un método de acuerdo con la reivindicación 11 para realizar mediciones en un recipiente para almacenar en un sistema automatizado de almacenamiento que comprende una cuadrícula tridimensional (4) de un sistema de almacenamiento subyacente (1), al menos un vehículo de manipulación de recipientes para transportar recipientes, puertos para recoger artículos para su posterior distribución, un sistema informático central para controlar el funcionamiento del sistema de almacenamiento, y en donde dicho método comprende las etapas de:

colocar un recipiente en una estación de prueba por medio de un vehículo de manipulación de recipientes, bajar una plataforma de medición unida a la estación de prueba sobre el recipiente, realizar mediciones, transmitir las mediciones al sistema informático central, realizar un análisis basado en las mediciones, transmitir instrucciones basadas en el análisis a un vehículo de manipulación de recipientes, subir la plataforma de medición, transportar el recipiente a otro destino por medio de un vehículo de manipulación de recipientes. Realizar mediciones del nivel de temperatura, humedad y gas en el recipiente y mediante el uso de cámaras para la inspección visual de los artículos.

**Breve descripción de los dibujos**

Se adjuntan los siguientes dibujos para facilitar la comprensión de la invención. Los dibujos muestran realizaciones de la invención, que a continuación se describirán, solo a modo de ejemplo, donde:

- 5 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una estructura de almacén de un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de la técnica anterior.
- La Figura 2 es una vista en perspectiva de un vehículo de manipulación de recipientes de la técnica anterior que tiene una cavidad dispuesta centralmente para transportar recipientes de almacenamiento en su interior.
- 10 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un vehículo de manipulación de recipientes de la técnica anterior que tiene un voladizo para transportar recipientes de almacenamiento debajo.
- La Figura 4 es una vista lateral de un vehículo de entrega.
- 15 Las Figuras 5A-D son una vista lateral de una realización de la presente invención en donde un vehículo de manipulación de recipientes con una cavidad central coloca un recipiente en una estación de prueba para mediciones.
- Las Figuras 6A-D son una vista lateral de una realización de la presente invención en donde un vehículo de manipulación de recipientes con una solución en voladizo coloca un recipiente en una estación de prueba para mediciones.
- 20 Las Figuras 7A-C son una vista lateral de una realización de la presente invención en donde un vehículo de entrega que lleva un recipiente se coloca en una estación de prueba.
- 25 Las Figuras 8A-D son una vista lateral de una realización alternativa de la presente invención en donde un vehículo de manipulación de recipientes con una solución en voladizo coloca un recipiente en una estación de prueba para mediciones.
- 30 Las Figuras 9A-C son una vista lateral de una realización alternativa de la presente invención en donde un vehículo de entrega que lleva un recipiente se coloca en una estación de prueba.
- La Figura 10 es un diagrama de flujo que describe las etapas en el proceso de las realizaciones de la presente invención.
- 35

**Descripción detallada de la invención**

A continuación, las realizaciones de la invención se analizarán con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Debe entenderse, sin embargo, que los dibujos no pretenden limitar la invención a la materia objeto representada en los dibujos.

40 La estructura de almacén 100 del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1 se construye de acuerdo con la estructura de almacén 100 de la técnica anterior descrita anteriormente en relación con las Figuras 1-3, es decir, un número de miembros verticales 102 y un número de miembros horizontales 103, que están soportados por los miembros verticales 102, y además que la estructura de almacén 100 comprende un primer sistema de carriles superior 108 en la dirección X y en la dirección Y.

La estructura de almacén 100 comprende además compartimentos de almacenamiento en forma de columnas de almacenamiento 105 proporcionadas entre los miembros 102, 103, donde los recipientes de almacenamiento 106 se pueden apilar en pilas 107 dentro de las columnas de almacenamiento 105.

50 La estructura de almacén 100 puede ser de cualquier tamaño. En particular, se entiende que la estructura de almacén puede ser considerablemente más ancha y/o más larga y/o más profunda que la descrita en la Figura 1. Por ejemplo, la estructura de almacén 100 puede tener una extensión horizontal de más de 700x700 columnas y una profundidad de almacenamiento de más de doce recipientes.

55 Las realizaciones del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con la invención se analizarán ahora con más detalle con referencia a las Figuras 5A-D, 6A-D, 7A-C, 8A-D, 9A-C y 10.

60 En una realización preferida de la presente invención, la estación de prueba comprende una porción superior. Esta porción superior aloja la plataforma de medición. La plataforma de medición comprende al menos un sensor. El al menos un sensor se usa para medir una al menos una condición atmosférica en un recipiente de almacenamiento. Una de tales condiciones atmosféricas podría ser la temperatura en el recipiente, además, el sensor se puede usar para detectar la presencia de gases que se liberan durante la descomposición de los alimentos. Uno de tales gases puede ser metano. Otros gases que se liberan durante la descomposición de los alimentos son el dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno. En el caso del dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno, son más pesados que el aire y, por lo tanto, se acumularán en el fondo del recipiente. Por lo tanto, los sensores para detectar dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno pueden

unirse a una sonda que se baja al interior del recipiente. Como alternativa, puede haber orificios en los lados o en el fondo de los recipientes en los que es posible insertar sensores. En todavía otra solución, puede haber una hendidura o un túnel, por ejemplo, a lo largo de los bordes interiores del recipiente en donde la sonda se puede bajar al fondo del recipiente sin que el contenido del recipiente obstaculice la sonda. Además, puede haber detectores para detectar la humedad. La presencia de humedad se debe al hecho de que, durante la descomposición de los alimentos, las células de los alimentos se descomponen y el líquido de las células se filtra. Un tipo adicional de equipo de medición puede ser una cámara. La cámara puede tomar fotografías en el recipiente, es decir, de los contenidos, para detectar si hay algún signo de comida podrida. La cámara puede ser una cámara ordinaria que toma imágenes en color para detectar si hay marcas en el alimento, como, por ejemplo, manchas marrones en los plátanos o decoloración en la superficie debido al mildiú. Como alternativa, o de forma adicional, se puede usar una cámara que tenga luz ultravioleta para detectar moho.

También existe la posibilidad de usar luz UV para matar bacterias en los alimentos. Existe además la posibilidad de usar luz UV para matar el moho. Por lo tanto, la plataforma de medición puede tener una fuente de luz UV que puede usarse tanto para detectar alimentos podridos como para matar bacterias y moho en los alimentos y en el recipiente. La diferencia entre usar la fuente de luz UV para detectar la descomposición y matar bacterias y moho es la longitud de onda de la luz y la potencia de la fuente de luz.

Las Figuras 5A-D son una vista lateral de una realización de la presente invención en donde un vehículo de manipulación de recipientes con una cavidad central coloca un recipiente en una estación de prueba para mediciones. El vehículo de manipulación de recipientes con un recipiente en su cavidad central se mueve hacia la estación de prueba. El recipiente se baja hacia abajo en una cavidad debajo del vehículo de manipulación de recipientes. Después de que el vehículo de manipulación de recipientes haya colocado el recipiente en la estación de prueba, el vehículo de manipulación de recipientes se aleja. Después de que se haya alejado, el equipo de medición se baja sobre una plataforma de medición. La estación de prueba baja una plataforma de medición sobre el recipiente. La plataforma de medición se baja utilizando líneas unidas a un motor eléctrico. Estas líneas pueden ser un cable, correas, cadenas, cuerda o similares. La plataforma de medición se ajusta sobre la abertura superior. La plataforma comprende además un equipo de medición unido a la parte inferior. El equipo de medición se coloca para que encaje dentro del recipiente cuando la plataforma se coloca sobre el recipiente. El equipo de medición puede ser un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de gas y/o cámaras. Puede usarse cualquier otro tipo de equipo de medición que pueda montarse en la plataforma de medición. Después de que el equipo de medición haya recopilado los datos, puede enviarse a un sistema informático central. El sistema informático central puede almacenar los datos junto con la ID del recipiente para realizar un seguimiento de la condición del contenido del recipiente. Basándose en las condiciones del contenido del recipiente, el sistema informático central puede enviar instrucciones a un vehículo de manipulación de recipientes para transportar el recipiente a un destino dependiendo de la condición de los artículos en el recipiente. Si los artículos están en una condición aceptable para su distribución a los clientes, el recipiente con los artículos se transporta a una estación donde los artículos deseados se pueden recoger para su posterior distribución, o el recipiente con los artículos se puede transportar de vuelta al sistema de almacenamiento. Si uno o más de los artículos en el recipiente son de mala calidad, el recipiente puede transportarse a un destino donde los artículos estropeados pueden retirarse del recipiente. Después de que se hayan retirado los artículos, el recipiente se transporta de vuelta al sistema de almacenamiento o a un puerto para su posterior distribución a una estación de recogida donde se recogen los artículos para su posterior distribución a los clientes.

Las Figuras 6A-D son una vista lateral de una realización de la presente invención en donde un vehículo de manipulación de recipientes con una solución en voladizo coloca un recipiente en una estación de prueba para mediciones. El vehículo de manipulación de recipientes se acerca a la estación de prueba que lleva un recipiente desde el sistema de almacenamiento. El vehículo de manipulación de recipientes coloca el recipiente en la estación de prueba. El vehículo de manipulación de recipientes retrocede dando acceso a la estación de prueba al contenido del recipiente a través de su abertura superior. La estación de prueba baja una plataforma de medición sobre el recipiente. La plataforma de medición se baja utilizando líneas unidas a un motor eléctrico. Estas líneas pueden ser un cable, correas, cadenas, cuerda o similares. La plataforma de medición se ajusta sobre la abertura superior. La plataforma comprende un equipo de medición unido al lado inferior. El equipo de medición se coloca, por ejemplo, el lado inferior, para que encaje dentro del recipiente cuando la plataforma se coloca en el recipiente. El equipo de medición puede ser un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de gas y/o cámaras. Puede usarse cualquier otro tipo de equipo de medición que pueda montarse en la plataforma de medición. Los datos recopilados pueden enviarse a un sistema informático central. El sistema informático central puede almacenar y analizar los datos. Los datos pueden almacenarse junto con la ID del recipiente para realizar un seguimiento de la condición del contenido del recipiente. Basándose en las condiciones del contenido del recipiente, el sistema informático central puede enviar instrucciones a un vehículo de manipulación de recipientes para transportar el recipiente a un destino dependiendo de la condición de los artículos en el recipiente. Si los artículos están en una condición aceptable para su distribución a los clientes, el recipiente con los artículos se transporta a una estación donde los artículos deseados se pueden recoger para su posterior distribución, o el recipiente con los artículos se puede transportar de vuelta al sistema de almacenamiento. Si uno o más de los artículos en el recipiente son de mala calidad, el recipiente puede transportarse a un destino donde los artículos estropeados pueden retirarse del recipiente. Después de que se hayan retirado los artículos, el recipiente se transporta de vuelta al sistema de almacenamiento o a un puerto para su posterior distribución a una estación de recogida donde se recogen los artículos para su posterior distribución a los clientes.

Las Figuras 7A-D son una vista lateral de una realización de la presente invención en donde un vehículo de entrega que

lleva un recipiente se coloca en una estación de prueba. Puesto que el vehículo de entrega no tiene una plataforma de elevación dispuesta encima del recipiente, como los vehículos de manipulación descritos anteriormente, no es posible que el vehículo de entrega coloque el recipiente en la estación de prueba sin ayuda. En una realización de la presente invención, el vehículo de entrega con el recipiente situado encima del mismo encaja en la estación de prueba. En esta realización, la estación de prueba tiene pistas en la parte inferior para permitir que el vehículo de entrega maniobre con el recipiente situado encima hacia la estación de prueba. La estación de prueba baja la plataforma de medición sobre el recipiente. La plataforma de medición se baja usando, un cable, correas, cadenas, cuerda o similar unida a un motor eléctrico. La plataforma de medición se ajusta sobre la abertura superior. La plataforma comprende además un equipo de medición unido a la parte inferior. El equipo de medición se coloca para que encaje dentro del recipiente cuando la plataforma se coloca sobre el recipiente. El equipo de medición puede ser un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de gas y/o cámaras. Puede usarse cualquier otro tipo de equipo de medición que pueda montarse en la plataforma de medición. Después de que se hayan recopilado los datos del equipo de medición, los datos pueden enviarse al sistema informático central. Cuando se recopilan los datos, el vehículo de entrega con el recipiente situado encima puede transportarse al siguiente destino.

Las Figuras 8A-D son una vista lateral de una realización alternativa de la presente invención en donde un vehículo de manipulación de recipientes con una solución en voladizo coloca un recipiente en una estación de prueba para mediciones. El vehículo de manipulación de recipientes se acerca a la estación de prueba que lleva un recipiente desde el sistema de almacenamiento. El vehículo de manipulación de recipientes coloca el recipiente en la base de la estación de prueba. El vehículo de manipulación de recipientes retrocede dando acceso a la estación de prueba al contenido del recipiente a través de su abertura superior. La estación de prueba baja una plataforma de medición sobre el recipiente. La plataforma de medición se baja usando, un cable, correas, cadenas, cuerda o similar unida a un motor eléctrico. La plataforma de medición se ajusta sobre la abertura superior. La plataforma comprende además un equipo de medición unido a la parte inferior. El equipo de medición se coloca para que encaje dentro del recipiente cuando la plataforma se coloca en el recipiente. El equipo de medición puede ser un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de gas y/o cámaras. Puede usarse cualquier otro tipo de equipo de medición que pueda montarse en la plataforma de medición. Los datos recopilados pueden enviarse a un sistema informático central. El sistema informático central puede almacenar y analizar los datos. Los datos pueden almacenarse junto con la ID del recipiente para realizar un seguimiento de la condición del contenido del recipiente. Basándose en las condiciones del contenido del recipiente, el sistema informático central puede enviar instrucciones a un vehículo de manipulación de recipientes para transportar el recipiente a un destino dependiendo de la condición de los artículos en el recipiente. Si los artículos están en una condición que es aceptable para su distribución a los clientes, el recipiente con los artículos se transporta a una estación donde los artículos deseados se pueden recoger para su posterior distribución, o el recipiente con los artículos se puede transportar de vuelta al sistema de almacenamiento. Si uno o más de los artículos en el recipiente son de mala calidad, el recipiente puede transportarse a un destino donde los artículos estropeados pueden retirarse del recipiente. Después de que se hayan retirado los artículos, el recipiente se transporta de vuelta al sistema de almacenamiento o a un puerto para su posterior distribución a una estación de recogida donde se recogen los artículos para su posterior distribución a los clientes.

Las Figuras 9A-C son una vista lateral de una realización alternativa de la presente invención en donde un vehículo de entrega que lleva un recipiente se coloca en una estación de prueba. Dado que el vehículo de entrega no tiene una plataforma de elevación que sostenga el recipiente, no es posible que el vehículo de entrega coloque el recipiente en la estación de prueba sin ayuda. En una realización de la presente invención, el vehículo de entrega con el recipiente situado encima del mismo encaja en la estación de prueba. En esta realización, la estación de prueba tiene pistas en la base de la estación de prueba para permitir que el vehículo de entrega maniobre por sí mismo con el recipiente situado encima hacia la estación de prueba. La estación de prueba baja la plataforma de medición sobre el recipiente. La plataforma de medición se baja usando, un cable, correas, cadenas, cuerda o similar unida a un motor eléctrico. La plataforma de medición se ajusta sobre la abertura superior. La plataforma comprende además un equipo de medición unido a la parte inferior. El equipo de medición se coloca para que encaje dentro del recipiente cuando la plataforma se coloca en el recipiente. El equipo de medición puede ser un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de gas y/o cámaras. Puede usarse cualquier otro tipo de equipo de medición que pueda montarse en la plataforma de medición. Después de que se hayan recopilado los datos del equipo de medición, los datos pueden enviarse al sistema informático central. Cuando se recopilan los datos, el vehículo de entrega con el recipiente situado encima puede transportarse al siguiente destino.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que describe las etapas en el proceso de las realizaciones de la presente invención. un vehículo de manipulación de recipientes o un vehículo de entrega transporta un recipiente desde el sistema de almacenamiento. El sistema de almacenamiento es un sistema automatizado de almacenamiento y recuperación 1 con una estructura de armazón 100, que comprende miembros verticales 102, miembros horizontales 103 y un volumen de almacenamiento que comprende columnas de almacenamiento 105 dispuestas en filas entre los miembros verticales 102 y los miembros horizontales 103. En estas columnas de almacenamiento 105, los recipientes de almacenamiento 106, también conocidos como bandejas, se apilan uno encima de otro para formar pilas 107. El vehículo de manipulación de recipientes o el vehículo de entrega transporta el recipiente a la estación de medición. Dependiendo del vehículo que transporte el recipiente, el recipiente se coloca en la estación de prueba o el vehículo de entrega con el recipiente en la parte superior se estaciona en la estación de prueba. La estación de prueba baja la plataforma de medición, la plataforma de medición se ajusta sobre la parte superior del recipiente. La plataforma de medición tiene sensores unidos a la misma. Los sensores puede ser un sensor de temperatura, un sensor de gas, un detector de humedad y/o una cámara. Los datos

de los sensores se recopilan y envían al sistema informático central. En el sistema informático central, los datos recopilados se almacenan junto con el ID del recipiente. Además, los datos pueden analizarse y el resultado del análisis es la base para la conclusión de a dónde van el recipiente y su contenido después de la medición. Después de realizar la medición, el sistema informático central envía instrucciones al vehículo de manipulación de recipientes o al vehículo de entrega diciéndole que transporte el recipiente a un destino predeterminado. El destino predeterminado depende de la calidad de los artículos en el recipiente. Si los artículos son de una calidad lo suficientemente buena como para distribuirse a los consumidores, el recipiente se transporta a un puerto y desde allí se transporta a una estación de recogida donde se recogen los artículos para su posterior distribución, como alternativa, el recipiente puede transportarse de vuelta a la estructura de cuadrícula de almacenamiento. Si los artículos en el recipiente son de una calidad que no es lo suficientemente buena para el consumo humano, se transporta a un destino donde los artículos estropeados se recogen del recipiente y se desechan de acuerdo con las instrucciones prescritas.

En la descripción anterior, se han descrito diversos aspectos del vehículo de entrega y del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación de acuerdo con la invención con referencia a la realización ilustrativa. Con fines explicativos, los números, sistemas y configuraciones específicos se han expuesto para proporcionar una comprensión completa del sistema y su funcionamiento. Sin embargo, esta descripción no pretende interpretarse en un sentido limitante. Diversas modificaciones y variaciones de la realización ilustrativa, así como otras realizaciones del sistema, que son evidentes para los expertos en la materia a la que pertenece la materia objeto divulgada, se considera que se encuentran dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

### Lista de números de referencia

Técnica anterior (Figuras 1-10):

- 100 Estructura de armazón
- 102 Miembros verticales de la estructura de armazón
- 103 Miembros horizontales de la estructura de armazón
- 104 Cuadrícula de almacenamiento
- 105 Columna de almacenamiento
- 106 Recipiente de almacenamiento
- 106' Posición particular del recipiente de almacenamiento
- 107 Pila
- 108 Sistema de carriles
- 110 Carriles paralelos en la primera dirección (X)
- 110a Primer carril en la primera dirección (X)
- 110b Segundo carril en la primera dirección (X)
- 111 Carril paralelo en la segunda dirección (Y)
- 111a Primer carril de la segunda dirección (Y)
- 111b Segundo carril de la segunda dirección (Y)
- 112 Abertura de acceso
- 119 Primera columna de puerto
- 120 Segunda columna de puerto
- 201 Vehículo de recipientes de almacenamiento de la técnica anterior
- 201a Carrocería del vehículo de recipientes de almacenamiento 101
- 201b Medios de accionamiento/disposición de ruedas, primera dirección (X)
- 201c Medios de accionamiento/disposición de ruedas, segunda dirección (Y)
- 301 Vehículo de recipientes de almacenamiento en voladizo de la técnica anterior
- 301a Carrocería del vehículo de recipientes de almacenamiento 101
- 301b Medios de accionamiento en la primera dirección (X)

## ES 2 981 222 T3

301c	Medios de accionamiento en la segunda dirección (Y)
X	Primera dirección
Y	Segunda dirección
Z	Tercera dirección
401	Vehículo de entrega
501	Plataforma de elevación de recipientes
502	Recipiente
503	Plataforma de medición
504	Estación de prueba
601	Área de colocación de recipientes.
801	Placa

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para realizar mediciones en recipientes de almacenamiento (502) para almacenar artículos, los recipientes de almacenamiento (502) se almacenan en un sistema automatizado de almacenamiento que comprende una estructura de armazón (100) que forma una estructura de cuadrícula de almacenamiento (104) tridimensional para almacenar los recipientes de almacenamiento (502), donde la estructura de cuadrícula (104) forma columnas de almacenamiento (105) verticales, cada una de las que tiene un área horizontal definida por el tamaño de una abertura de acceso (112) de las columnas de almacenamiento (105) verticales y donde un sistema de carriles (108) está dispuesto en la estructura de armazón (100) que define la circunferencia de cada abertura de acceso (112) en la parte superior de cada columna de almacenamiento (105), proporcionando el sistema de carriles (108) rutas disponibles para los vehículos de manipulación de recipientes (201) que manipulan y transfieren los recipientes de almacenamiento (502) hacia y desde las columnas de almacenamiento (105), y en donde dicho sistema está **caracterizado por que** el sistema comprende además una estación de prueba (504), accesible para un vehículo de manipulación de recipientes a través del sistema de carriles (108), con un equipo de medición para medir condiciones atmosféricas y para realizar mediciones en dicho recipiente de almacenamiento (502) y donde la estación de prueba (504) está configurada para comunicar datos de medición a un sistema informático, la estación de prueba comprende una parte superior (505) a la que se une una plataforma de medición (503) con un equipo de medición, una parte inferior (601) para sostener un recipiente (502), y medios de conexión para conectar la parte superior (505) y la parte inferior (601) y la estación de prueba comprende un dispositivo de elevación adaptado para subir y bajar la plataforma de medición (503).
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte inferior (601) comprende una cavidad debajo de un conjunto de carriles y cavidad a la cual se puede bajar un recipiente de almacenamiento (502).
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte inferior (601) comprende una placa (801) con un conjunto de pistas sobre las mismas.
4. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la estación de prueba comprende un espacio entre la parte superior (505) y la parte inferior (601) adaptado para alojar un recipiente de almacenamiento (502).
5. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la estación de prueba está adaptada para alojar un vehículo de manipulación de recipientes con un recipiente de almacenamiento (502) situado encima.
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1-5, en donde el equipo de medición (503) se sube y baja mediante una cuerda, cinta o cable, de manera controlada por un motor eléctrico.
7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1-6, en donde el equipo de medición se sube y baja mediante un brazo robótico.
8. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el equipo de medición comprende un equipo de medición de temperatura, detectores de humedad, detectores de gas y/o cámaras.
9. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una fuente de luz UV para detectar moho en los artículos almacenados en el recipiente de almacenamiento (502).
10. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una fuente de luz UV-C para eliminar el moho, virus y bacterias en los artículos almacenados en el recipiente de almacenamiento (502).
11. Un método para realizar mediciones en recipientes de almacenamiento (502) para almacenar artículos usando una estación de prueba (504), en donde los recipientes de almacenamiento (502) se almacenan en un sistema automatizado de almacenamiento que comprende una estructura de armazón (100) que forma una estructura de cuadrícula de almacenamiento (104) tridimensional para almacenar los recipientes de almacenamiento (502), donde la estructura de cuadrícula (104) forma columnas de almacenamiento (105) verticales, cada una de las que tiene un área horizontal definida por el tamaño de una abertura de acceso (112) de las columnas de almacenamiento (105) verticales y donde un sistema de carriles (108) está dispuesto en la estructura de armazón (100) que define la circunferencia de cada abertura de acceso (112) en la parte superior de cada columna de almacenamiento (105), proporcionando el sistema de carriles (108) rutas disponibles para los vehículos de manipulación de recipientes (201) que manipulan y transfieren los recipientes de almacenamiento (502) hacia y desde las columnas de almacenamiento (105), comprendiendo cada vehículo (201, 301, 401) un controlador de vehículo (230) que se comunica con un sistema informático central que controla el funcionamiento del sistema de almacenamiento, y en donde dicho método comprende las etapas de:
- colocar un recipiente de almacenamiento (502) en la estación de prueba (504) por medio de un vehículo de manipulación de recipientes (201, 301, 401),
  - poner un equipo de medición (503) unido a la estación de prueba (504) a disposición del recipiente de almacenamiento (502),
  - realizar mediciones para recopilar datos de medición,
  - transmitir los datos de medición a un sistema informático,
  - almacenar los datos de medición transmitidos y realizar un análisis de los datos de medición,

- transmitir instrucciones, con respecto a adónde transportar el recipiente, desde el sistema informático central a un vehículo de manipulación de recipientes basándose en el resultado del análisis,
- subir el equipo de medición,
- transportar el recipiente de almacenamiento (502) a un siguiente destino por medio de un vehículo de manipulación de recipientes.

5

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, realizando mediciones del nivel de temperatura, humedad y/o gas en el recipiente de almacenamiento (502) y/o mediante el uso de cámaras para la inspección visual de los artículos.

10

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde los detectores de gas se bajan al interior del recipiente de almacenamiento (502).

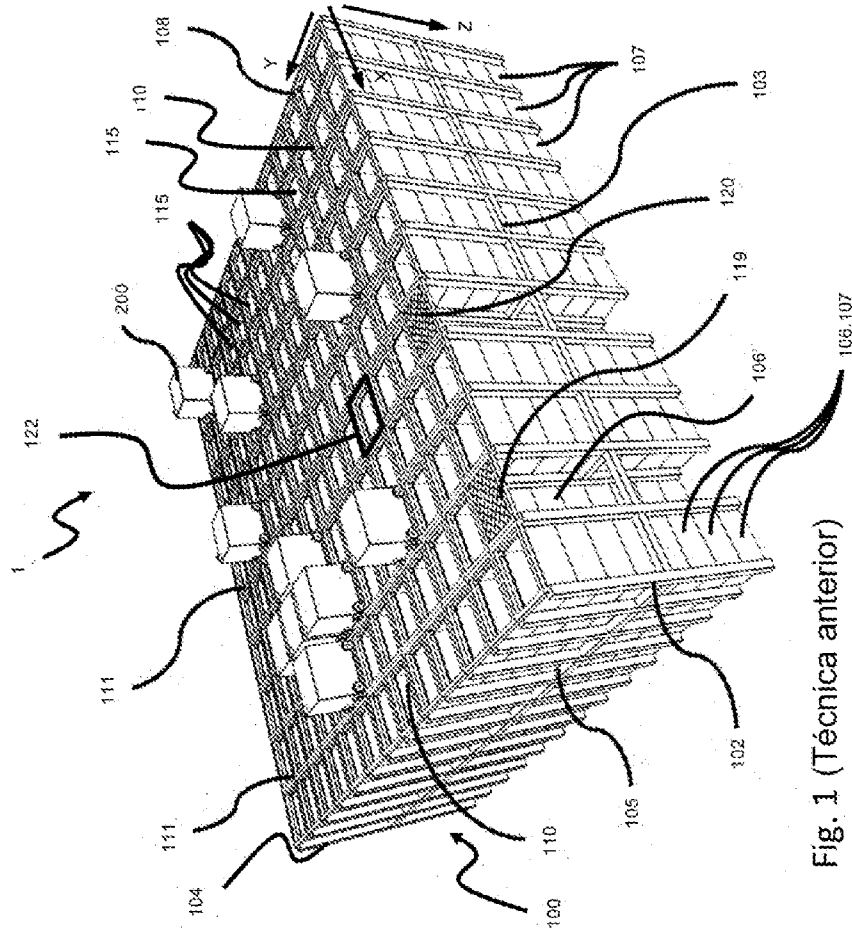


Fig. 1 (Técnica anterior)

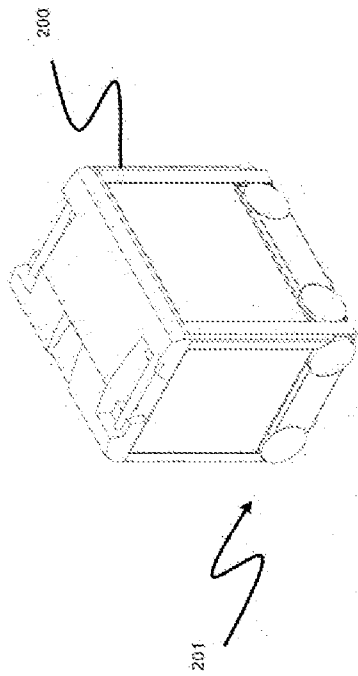


Fig. 2 (Técnica anterior)

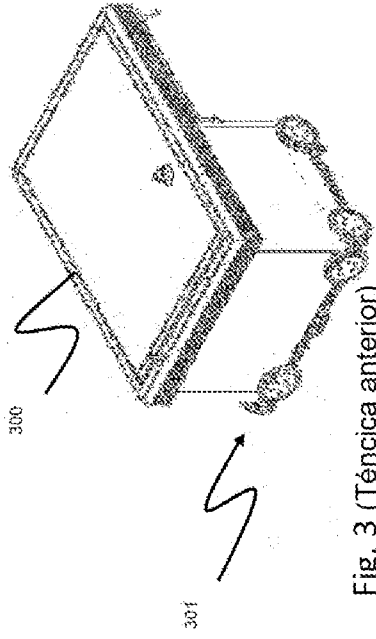


Fig. 3 (Técnica anterior)

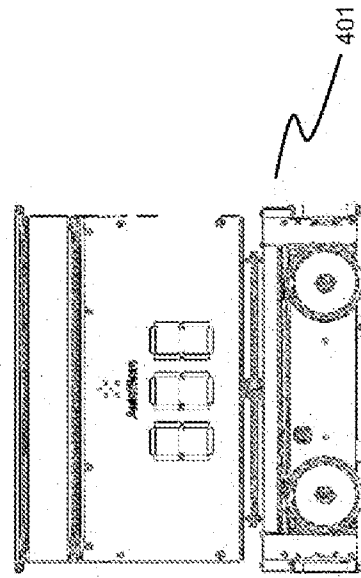
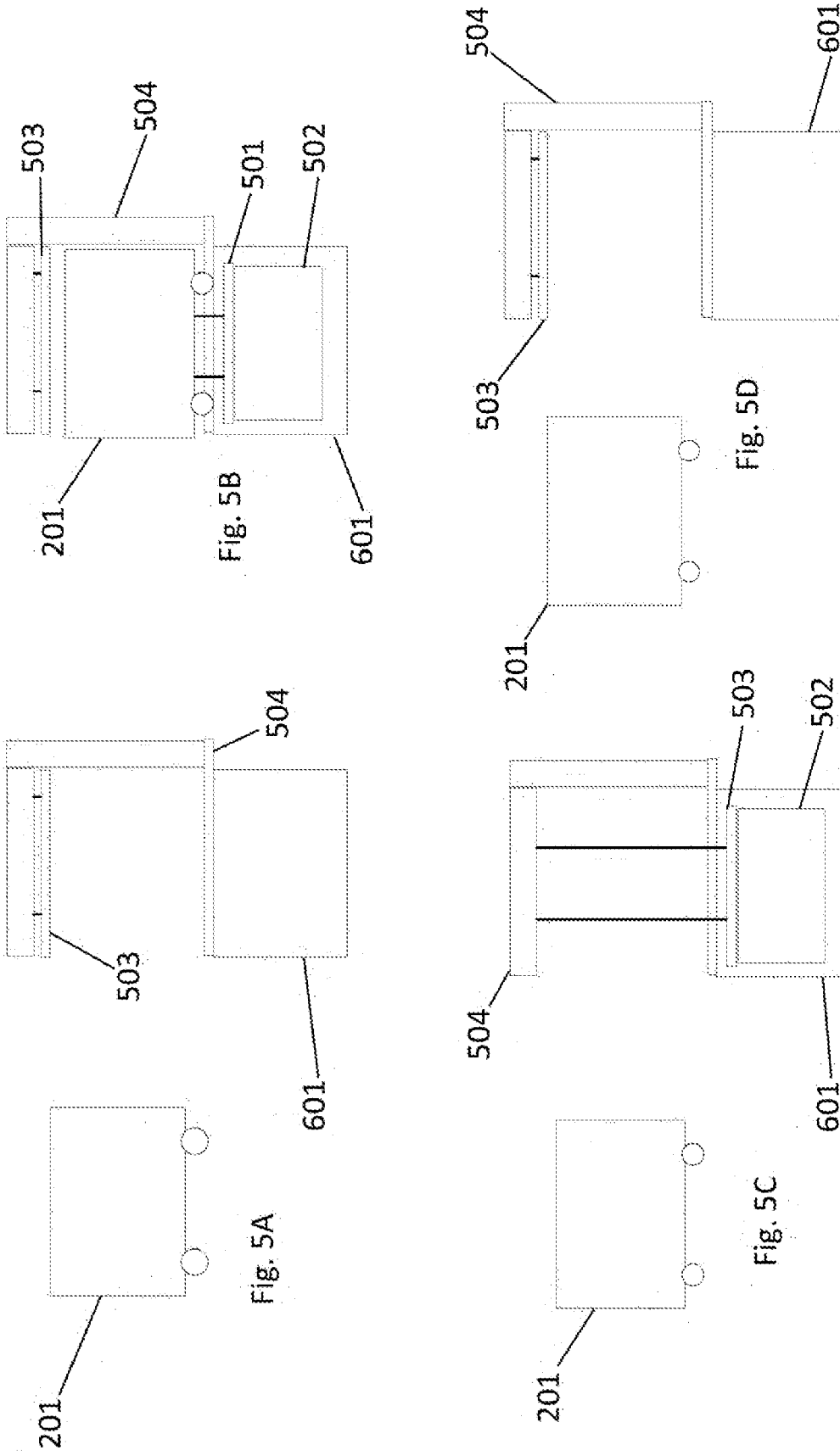


Fig. 4 (Técnica anterior)



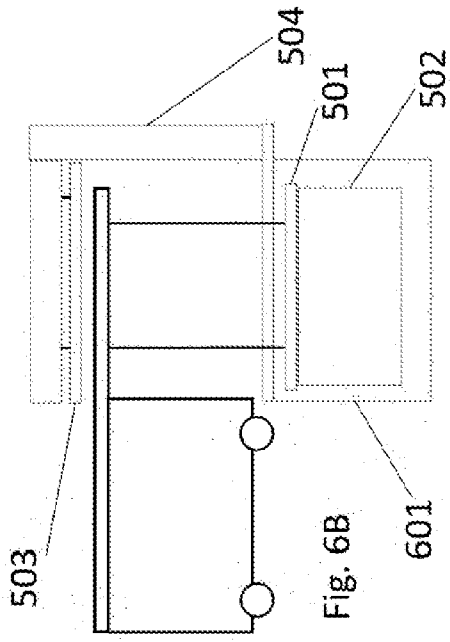


Fig. 6A

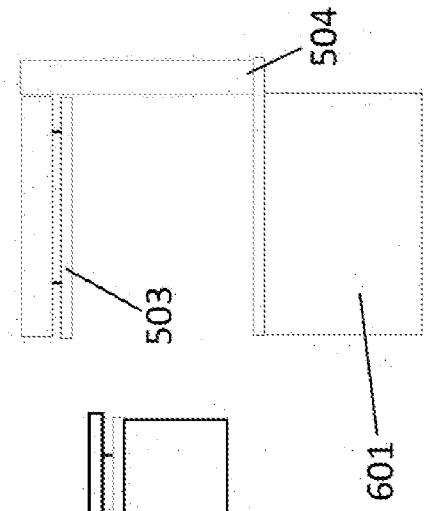


Fig. 6B

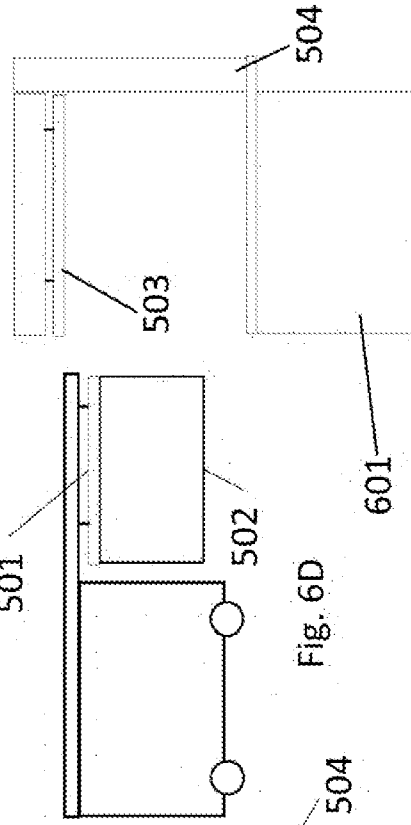


Fig. 6C

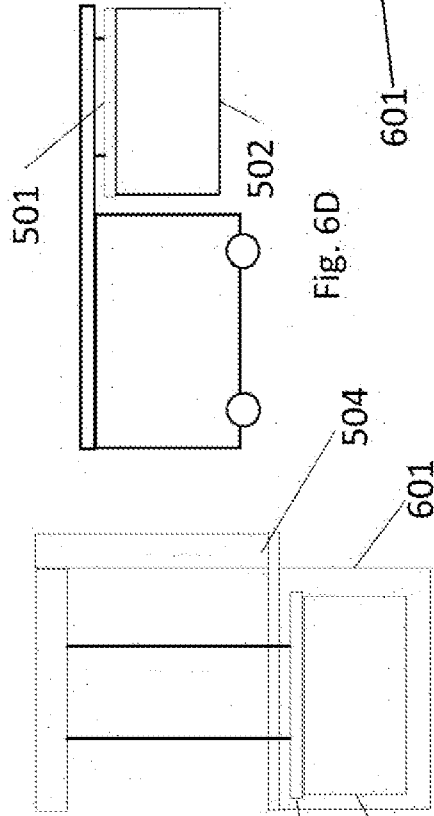


Fig. 6D

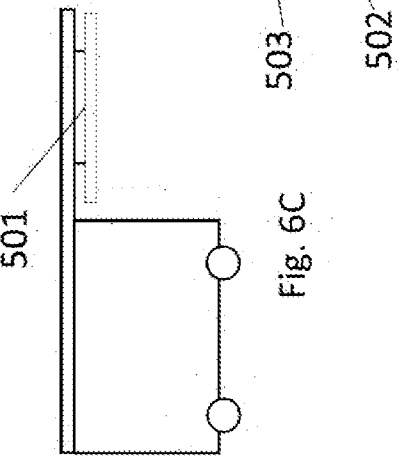


Fig. 6E

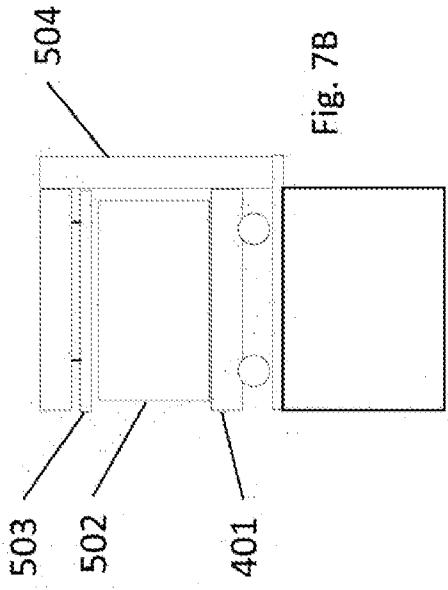


Fig. 7A

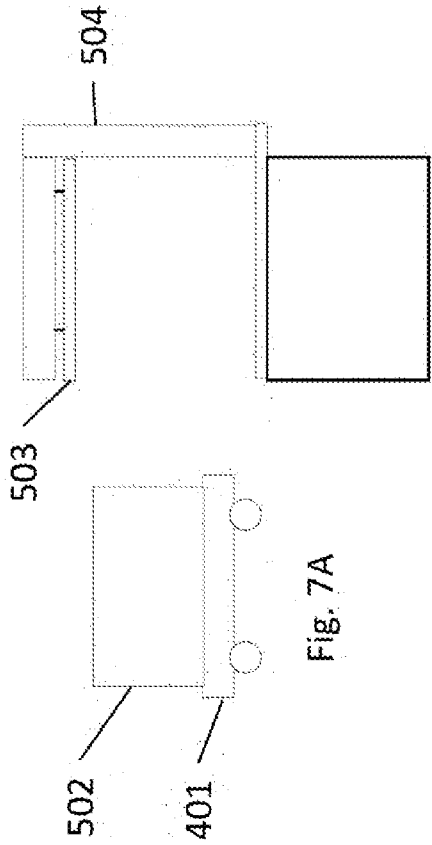


Fig. 7B

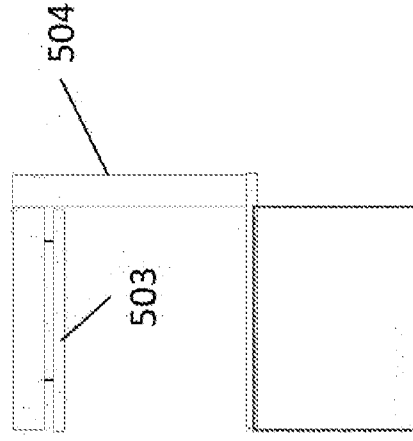
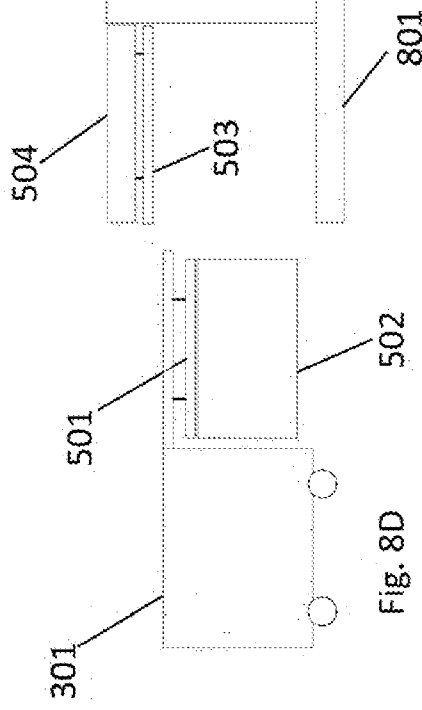
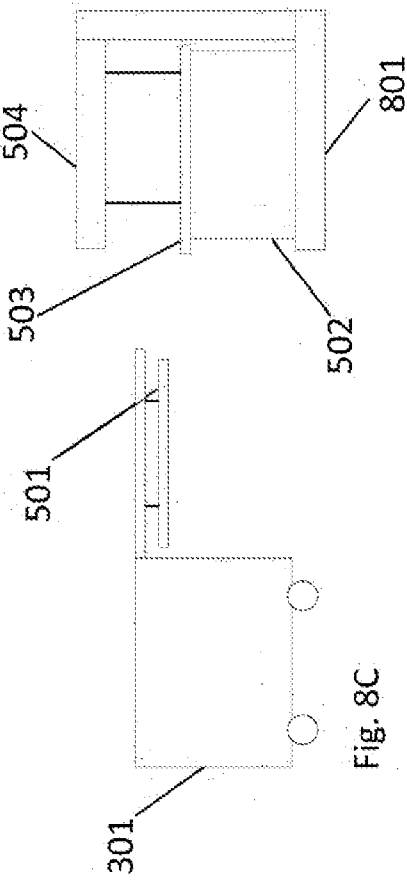
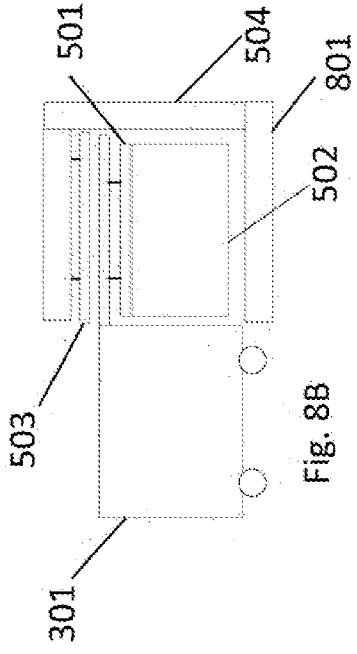
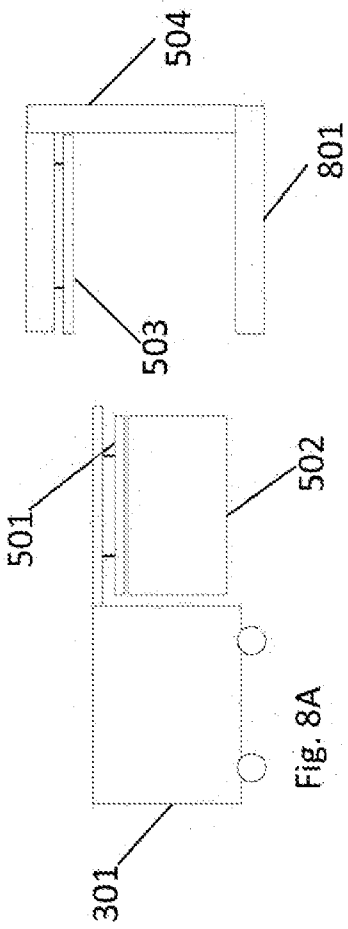


Fig. 7C



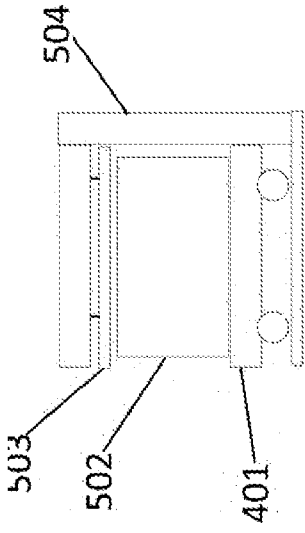


Fig. 9B

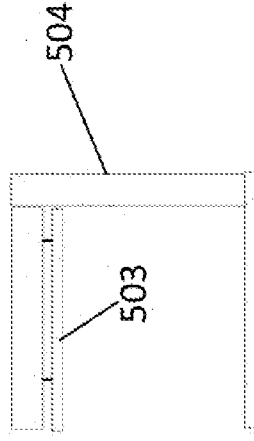


Fig. 9C

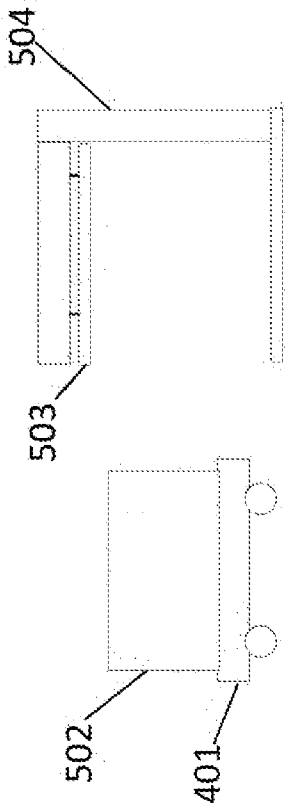
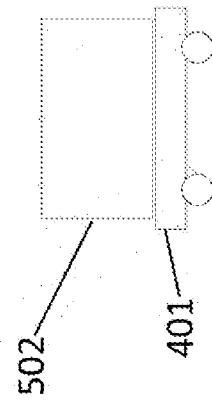


Fig. 9A



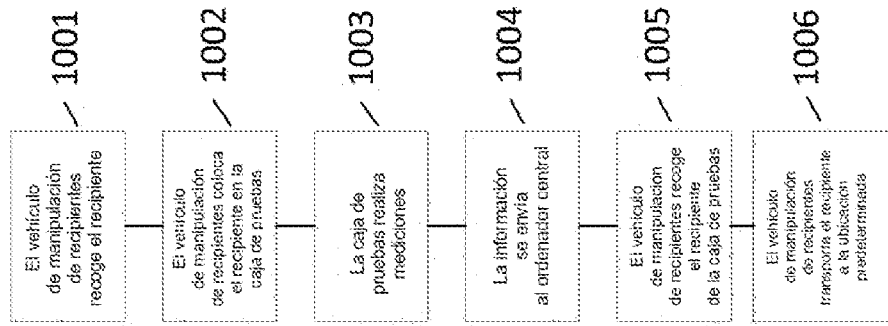


Fig. 10