

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 052**

51 Int. Cl.:

**B65B 57/02** (2006.01)

**B65B 69/00** (2006.01)

**B67B 7/14** (2006.01)

**B67B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2013 PCT/US2013/039455**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13166379**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2013 E 13785147 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2844564**

54 Título: **Sistema de retirada de cubierta para uso en recintos de entorno controlado**

30 Prioridad:

**03.05.2012 US 201261642430 P**

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

**21.11.2017**

73 Titular/es:

**VANRX PHARMASYSTEMS INC. (100.0%)  
200 - 3731 North Fraser Way  
Burnaby, BC V5J 5J2 , CA**

72 Inventor/es:

**PARK, STEVE SANG JOON;  
PROCYSHYN, CHRISTOPHER A.;  
IMMERZEEL, JEROEN;  
NOWACZYK, PAUL y  
GOLD, ROSS, M.**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 643 052 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

Sistema de retirada de cubierta para uso en recintos de entorno controlado

### 5 **Campo de la invención**

Este documento se refiere en general a recintos de entorno controlado y en particular a un método y aparato para retirar cubiertas de recipientes sellados en recintos de entorno controlado.

### 10 **Antecedentes de la invención**

Los recintos de entorno controlado son conocidos en la técnica y se utilizan, por ejemplo, para contener materiales peligrosos o para proporcionar entornos controlados con un número limitado de partículas.

15 En la técnica, los recintos de entorno controlado están típicamente equipados con puertos para la transferencia de materiales dentro y fuera del recinto y los puertos están equipados con guantes para la manipulación manual de equipos, partes o materiales dentro del recinto. Tales guantes están sujetos a un riesgo significativo de punción, cuyas consecuencias pueden ser graves.

20 En algunos ejemplos conocidos en la técnica, el recinto de entorno controlado también se utiliza para limitar la exposición a partículas viables tales como bacterias y hongos. Los recintos de entorno controlado pueden ser necesarios para el procesamiento aséptico de cultivos celulares o para la fabricación de productos farmacéuticos, dispositivos médicos, alimentos o ingredientes alimenticios. En tales aplicaciones, el requisito es que el recinto de entorno controlado sea descontaminado. Esto se puede hacer térmicamente utilizando vapor o químicamente  
25 utilizando agentes químicos. Los agentes químicos adecuados conocidos en la técnica incluyen peróxido de hidrógeno, ozono, beta-propiolactona, aziridina, formaldehído, dióxido de cloro, óxido de etileno, óxido de propileno y ácido peracético. En la mayoría de los casos, las operaciones de descontaminación y esterilización deben ir precedidas de un proceso de limpieza. Tales procesos de limpieza tienen la función de retirar la contaminación principal por simple acción mecánica y química.

30 En algunos ejemplos de la técnica anterior, el entorno controlado también contiene equipo automatizado. Dicho equipo automatizado pueden incluir máquinas para la manipulación de partes o como recipientes, incluyendo tubos de ensayo, botellas de rodillo, placas de cultivo de células, botellas, viales, ampollas y jeringas. Ejemplos típicos de tales manipulaciones son inspección, llenado y tapado.

35 Las partes que se van a manipular en recintos de entorno controlado se pueden empaquetar en un recipiente como una cuba. El recipiente puede cerrarse con una cubierta que consiste en una lámina de material flexible, que generalmente se sella térmicamente al recipiente. El recipiente y el contenido se descontaminan utilizando un agente químico, plasma o radiación.

40 El equipo automatizado situado en el entorno controlado es típicamente de tal tamaño y complejidad que no puede ser accionado de forma totalmente automática sin intervención humana. Tal intervención humana requiere típicamente el uso de guantes con el riesgo asociado de punción. Un ejemplo típico de intervención humana que implica el uso de guantes es la retirada de las cubiertas de recipiente.

45 El documento US 2005/160704 A1 divulga un método y un dispositivo para retirar una cubierta desde una caja de almacenamiento que se cierra utilizando una cubierta tipo tapa unida a esta en los bordes. Para su retirada, la fuerza adhesiva de la cubierta se reduce en la región de unos pocos de los bordes sellados y la cubierta se retira después despegándola de la caja de almacenamiento, por lo que la cubierta es despegada enrollándola en un rodillo.

50 El documento US 5934859 A divulga un dispositivo para manipular cuerpos de jeringuilla almacenados en bandejas. El dispositivo tiene una unidad de transferencia para los cuerpos de jeringuilla y una matriz móvil que coopera con ella. Los rebajes de los cuerpos de jeringa se realizan en la unidad de transferencia. Para asegurar los cuerpos de jeringa en los rebajes, la unidad de transferencia tiene pasadores que son soportados de manera que pueden girar y  
55 están provistos de cierres de seguridad.

### **Sumario de la invención**

60 Teniendo en cuenta los antecedentes anteriores, sigue existiendo la necesidad de un aparato y un método para la retirada de cubiertas de recipiente dentro de entornos controlados que no requiera intervención humana por mediación del uso de guantes.

65 En un primer aspecto, se presenta un método para retirar dentro de un recinto de entorno controlado una cubierta de recipiente desde un recipiente sellado, estando sellado el recipiente sellado por la cubierta de recipiente, comprendiendo el método mover el recipiente mientras sostiene un área de agarre sustancialmente estacionaria. El movimiento del recipiente comprende mantener el recipiente con un aparato de brazo articulado dispuesto dentro del

entorno controlado mientras se retira la cubierta de recipiente mediante una primera manipulación del aparato de brazo articulado. El método comprende además una segunda manipulación del aparato de brazo articulado para posicionar a lo largo de una trayectoria el recipiente sellado dentro de un alcance de un aparato de agarre dispuesto dentro del entorno controlado y sujetando el área de agarre con el aparato de agarre.

5 El posicionamiento del recipiente sellado comprende la colocación del área de agarre de la cubierta de recipiente entre dos elementos de agarre del aparato de agarre, comprendiendo el primero y segundo de los dos elementos de agarre unas superficies primera y segunda de agarre, mutuamente paralelas y mutuamente acoplables. El método  
10 comprende además hacer girar al menos uno de los elementos de agarre. El posicionamiento del área de agarre puede comprender colocar el área de agarre próxima y sustancialmente enfrentada a la primera superficie de agarre. La rotación de al menos uno de los elementos de agarre puede comprender mover el segundo de los dos elementos de agarre en un plano sustancialmente paralelo a la primera superficie de agarre.

15 El posicionamiento del recipiente puede comprender además enderezar el área de agarre si el área de agarre está doblada hacia la primera superficie de agarre poniendo en contacto la primera superficie de agarre con una del área de agarre y una parte de la cubierta en contacto con el área de agarre. El movimiento del segundo elemento de agarre puede comprender enderezar el área de agarre si el área de agarre está doblada hacia el segundo elemento de agarre poniendo en contacto la segunda superficie de agarre con la otra del área de agarre y la parte de la  
20 cubierta en contacto con el área de agarre.

El método puede comprender además bajar el recipiente o hacer girar el recipiente alrededor de un eje sustancialmente en el plano de la cubierta. Esto se hace mediante una tercera manipulación del aparato de brazo articulado. La rotación o elevación del área de agarre está en una extensión que permite que el aparato de agarre permanezca libre del recipiente durante la retirada de la cubierta de recipiente.

25 La retirada de la cubierta de recipiente puede ser retirar la cubierta de recipiente simultáneamente a lo largo de dos bordes del recipiente. La primera manipulación del aparato de brazo articulado puede comprender el movimiento del recipiente con respecto al aparato de agarre. El movimiento del recipiente con respecto al aparato de agarre puede comprender mover el recipiente sustancialmente en diagonal con respecto al aparato de agarre. El movimiento del  
30 recipiente con respecto al aparato de agarre puede comprender mover el recipiente a lo largo de un trayecto predeterminado dentro de un espacio predeterminado. Una o ambas trayectorias predeterminadas y el espacio predeterminado se pueden determinar utilizando un controlador. El trayecto predeterminado puede ser un trayecto circular.

35 La trayectoria del recipiente puede basarse en información obtenida de un sensor. La información puede comprender una o ambas informaciones de posición e información de orientación sobre el área de agarre.

El método puede comprender además la inspección de la cubierta de recipiente utilizando un sensor. El método puede comprender además la selección de un área de agarre alternativa de la cubierta de recipiente basada en la  
40 inspección; agarrar el área de agarre alternativa con el aparato de agarre; y retirar la cubierta de recipiente moviendo el recipiente.

El método puede comprender además el movimiento del aparato de agarre fuera de un área operativa del aparato de brazo articulado después de retirar la cubierta de recipiente.

45 En un aspecto adicional se proporciona un aparato que comprende un recinto de entorno controlado; y dentro del recinto de entorno controlado un aparato de brazo articulado y un aparato de agarre giratorio. El aparato de brazo articulado puede ser configurable para sujetar y mover un recipiente en tres dimensiones; y el aparato de agarre giratorio puede configurarse para agarrar un área de agarre de una cubierta de recipiente que sella el recipiente. El  
50 aparato de agarre giratorio puede comprender dos elementos de agarre que tienen superficies enfrentadas, mutuamente aplicables, siendo al menos uno de los dos elementos de agarre giratorio alrededor de un eje común con el otro de los dos elementos de agarre para agarrar el área de agarre de la cubierta de recipiente entre las dos superficies enfrentadas, mutuamente aplicables. El aparato de brazo articulado puede comprender al menos dos segmentos de brazo, siendo configurable por lo menos un segmento de brazo para sostener el recipiente.

55 El aparato de brazo articulado y el aparato de agarre giratorio pueden estar separados por una distancia suficientemente grande para que el aparato de agarre no interfiera con el funcionamiento del aparato de brazo articulado. El aparato puede comprender además un controlador para controlar al menos el aparato de brazo articulado y el aparato de agarre. El movimiento del recipiente puede mover el recipiente a lo largo de un trayecto  
60 que está determinado por el controlador y el movimiento del recipiente está contenido dentro de un espacio determinado por el controlador.

El aparato puede comprender además un sensor configurado para suministrar información al controlador para determinar al menos una de una ubicación del área de agarre de la cubierta de recipiente y una orientación de la  
65 cubierta de recipiente. El aparato de brazo articulado puede ser al menos uno de controlado automáticamente y reprogramable. El aparato de agarre puede ser al menos uno de controlado automáticamente y reprogramable.

### Breve descripción de los dibujos

- 5 En los dibujos, que no están dibujados necesariamente a escala, los números similares pueden describir componentes similares en vistas diferentes. Los números similares que tienen sufijos de letras diferentes pueden representar diferentes instancias de componentes similares. Los dibujos ilustran generalmente, a modo de ejemplo, pero no a modo de limitación, diversas realizaciones discutidas en el presente documento.
- 10 La figura 1 muestra un recinto de entorno controlado que contiene un aparato de brazo articulado para la manipulación de recipientes y un aparato para agarrar las cubiertas de los recipientes.
- La figura 2 muestra un ejemplo de un recipiente.
- 15 La figura 3 muestra una vista de detalle de un recipiente que muestra un ejemplo de la cubierta que se extiende fuera del contorno de la superficie superior del recipiente.
- La figura 4 muestra un aparato de agarre con unas mordazas de agarre parcialmente abiertas.
- 20 La figura 5 muestra una vista en perspectiva desde arriba de un aparato de brazo articulado y aparato de agarre cerca de una etapa inicial de retirada de una cubierta desde un recipiente.
- La figura 6 muestra una vista en perspectiva desde arriba de un aparato de brazo articulado y un aparato de agarre en una primera etapa intermedia de retirada de una cubierta de recipiente desde un recipiente.
- 25 La figura 7 muestra una vista en perspectiva desde arriba de un aparato de brazo articulado y un aparato de agarre en una segunda etapa intermedia de retirada de una cubierta de recipiente desde un recipiente.
- La figura 8 muestra una vista en perspectiva desde arriba de un aparato de brazo articulado y un aparato de agarre en una etapa casi completa de retirada de una cubierta de recipiente desde un recipiente
- 30 La figura 9A es un diagrama de flujo para un método para retirar una cubierta de un recipiente en un recinto de entorno controlado.
- La figura 9B es un diagrama de flujo más detallado de parte del método de la figura 9A.
- 35 La figura 9C es un diagrama de flujo más detallado de parte del método de la figura 9A.
- La figura 10A es un diagrama de flujo para un método adicional para retirar una cubierta de un recipiente en un recinto de entorno controlado.
- 40 La figura 10B es un diagrama de flujo más detallado de parte del método de la figura 10A.
- La figura 10C es un diagrama de flujo más detallado de parte del método de la figura 10A.
- 45 La figura 11 es un diagrama de flujo más detallado de parte de la figura 9A y la figura 10 A.

### Descripción detallada

- 50 La figura 1 muestra un aparato 100 que comprende un recinto 120 de entorno controlado, un aparato 113 de agarre y un aparato 115 de brazo articulado, ambos dentro del recinto 120 de entorno controlado y dispuestos para el posicionamiento y la reubicación de un recipiente 114 dentro del recinto 120 de entorno controlado, sin requerir intervención humana directa y el uso asociado de guantes. El recipiente 114 puede ser, por ejemplo, una cuba. El término "cuba" tal como se utiliza en el presente documento se utiliza para describir cualquier recipiente adecuado para contener partes, bandejas de disposiciones anidadas de partes, una pila de bandejas con disposiciones anidadas de partes, o combinaciones de las mismas.
- 55 El aparato 100 puede comprender además un sensor 160 para detectar el recipiente 114.
- 60 El recinto 120 de entorno controlado puede comprender ventanas 121, un filtro 130 de entrada, una válvula 131 de entrada, un ventilador 132, un filtro 133 de salida y una válvula 134 de salida. Las características del ventilador 132, del filtro 130 de entrada y del filtro 133 de salida se eligen para proporcionar un entorno controlado dentro del recinto 120 de entorno controlado. El contenido del recinto 120 de entorno controlado puede estar protegido por flujo de aire mientras tiene una o más aberturas (no mostradas).
- 65 En otra realización, el recinto 120 de entorno controlado puede estar completamente sellado y ser accionado a una diferencia de presión positiva o negativa con respecto al entorno. Los expertos en la técnica comprenderán que

pueden utilizarse otros dispositivos de filtro y ventilador diferentes para establecer un entorno controlado dentro del recinto 120 de entorno controlado. Se puede obtener un entorno controlado adecuado, por ejemplo sin limitación, por medio de uno o más de flujo de aire turbulento, flujo de aire horizontal unidireccional y flujo de aire unidireccional vertical.

5 El funcionamiento del aparato 113 de agarre y del aparato 115 de brazo articulado está controlado por un medio situado fuera del recinto 120 de entorno. En algunas realizaciones, los medios de control del aparato 113, del aparato 115 y del recinto 120 requieren un dispositivo de entrada del operario local o remoto tal como un control del joystick, un control del pulsador, una parada de emergencia, una interfaz humana de la pantalla táctil, un teclado, un ratón o un dispositivo portátil o similar. Típicamente uno o más de tales dispositivos de entrada están conectados a un controlador 140. En la figura 1, se muestra un ordenador portátil programado con un equipo lógico adecuado como ejemplo del controlador 140. En otras realizaciones, el controlador 140 puede ser una variedad de otros medios tales como un panel de interfaz de operario, un controlador lógico programable, un controlador de automatización programable, un ordenador de escritorio o un módulo de E/S remoto con funciones lógicas incorporadas. En algunas realizaciones, el controlador 140 puede consistir en una pluralidad de los controladores mencionados anteriormente.

15 El controlador 140 proporciona instrucciones de control al aparato 100 por la línea 150 de control. La línea 150 de control es una representación esquemática de todos los enlaces mecánicos requeridos, cableado eléctrico, conexiones neumáticas, hidráulicas e inalámbricas para hacer funcionar el aparato 100.

20 El recipiente 114 puede ser manipulado dentro del recinto 120 de entorno controlado por medios mecánicos, por ejemplo, un aparato 115 de brazo articulado. Los sistemas de manipulación de brazos robotizados adecuados para manipular mecánicamente el recipiente 114 incluyen, pero no se limitan a, brazos robotizados de 6 ejes, sistemas de brazo de robot articulado compatible selectivo (SCARA), robots r-theta y conjuntos de actuadores lineales y actuadores giratorios, o combinaciones de los mismos.

25 En una realización del aparato 100, el aparato 115 de brazo articulado puede ser el aparato de brazo articulado descrito en la solicitud de patente provisional de EE.UU. 61/596698. El recinto 120 de entorno controlado, en algunos ejemplos, incluye un sensor 160 para detectar el recipiente 114 y una cubierta 116 de recipiente para el recipiente 114. En el ejemplo mostrado en la figura 1, el sensor está montado en la superficie superior del recinto 120 de entorno controlado. En otras realizaciones, puede montarse en otro lugar adecuado para vigilar el interior del recinto 120 de entorno controlado. El sensor 160, en un ejemplo, es un sensor óptico. En otros ejemplos, el sensor 160 puede ser uno de una variedad de otros tipos de sensores, tales como un sistema de cámara, un sistema láser o un sistema de detección ultrasónica. En otros ejemplos más, el sensor 160 es un conjunto que consta de una pluralidad de elementos de detección. El sensor 160 tiene un cono de detección (no mostrado) o conos de detección múltiples que pueden cubrir un área pequeña, grande o ambas; dependiendo de las características del sensor 160 utilizado.

30 En otras realizaciones de esta invención, la cámara 120 de entorno controlado contiene un aparato 115 de brazo articulado más al menos un aparato de brazo articulado adicional (no mostrado en interés de la claridad). El al menos otro aparato de brazo articulado adicional puede utilizarse, por ejemplo, para actividades que pueden seguir a la retirada de la cubierta 116 de recipiente desde el recipiente 114. El aparato 100 puede utilizarse para funciones que preceden a la función del sistema de llenado descrito en la solicitud de patente de EE.UU. 12/393183.

35 En otra realización, el aparato 113 de agarre se añade a un sistema de llenado como se describe en la solicitud de patente de Estados Unidos 61/033682, con el elemento 30 de la solicitud de patente de Estados Unidos 61/033682 como el equivalente del aparato 115 de brazo articulado de la presente memoria descriptiva, cámara 20 de la solicitud de patente de Estados Unidos 61/033682 como el equivalente del recinto 120 de entorno controlado de la presente memoria descriptiva, y el sensor óptico 12 de la solicitud de patente de Estados Unidos 61/033682 como el equivalente del sensor 160 de la presente memoria descriptiva.

40 La articulación del aparato 115 de brazo puede ser accionada de manera remota por el operario. En otra realización, el aparato 115 de brazo articulado puede ser un brazo articulado controlado automáticamente. En otra realización más, el aparato de brazo articulado puede ser un brazo articulado reprogramable controlado automáticamente.

45 La figura 2 muestra una vista inferior de un ejemplo del recipiente 114. El recipiente 114 puede estar hecho de metal, vidrio, plástico o un material compuesto, pero típicamente la cuba 114 es un recipiente de pared delgada de un solo uso. Los recipientes de un solo uso de paredes delgadas se fabrican típicamente mediante un proceso de bajo coste, tal como termoformado o moldeo por inyección. Como se muestra en la figura 2, el recipiente 114 puede tener características tales como paredes laterales ahusadas que ayudan en la fabricación, pero son más difíciles de sujetar que un objeto con paredes paralelas rígidas. Las cuatro paredes que forman los lados del recipiente 114 pueden tener un escalón 201.

50 La figura 3 muestra una vista de detalle del recipiente 114. El tipo de recipiente 114 empleado típicamente en la industria farmacéutica se caracteriza por un labio superior 302 que proporciona un área superficial para una

conexión sellada a la cubierta 116 de recipiente. El término "cubierta" se utiliza aquí para describir cualquier material superficial, incluyendo, pero no limitado a, una lámina flexible hecha de material plástico, una membrana polimérica o una lámina laminada impermeable.

5 La cubierta 116 de recipiente puede extenderse fuera del contorno del labio superior 302 de la cuba 114 en al menos una ubicación y típicamente se extiende fuera del contorno del labio superior 302 en una pluralidad de ubicaciones. Al menos dicha área de la cubierta 116 de recipiente que se extiende fuera del contorno del labio superior 302 proporciona un área 301 de agarre que se puede utilizar como acceso para el apriete. El apriete en el área 301 de agarre puede complicarse por la flexibilidad del material de la cubierta 116 de recipiente. El área 301 de agarre  
10 puede estar nivelada, doblada hacia arriba o doblada hacia abajo.

La figura 4 muestra una realización de ejemplo del aparato 113 de agarre. Un brazo superior 406 está conectado de forma giratoria a un árbol principal 403 mediante una junta radial 405. El árbol principal 403 está conectado rígidamente a un brazo inferior 404 mediante una junta completamente sellada. El árbol principal 403 está conectado  
15 de manera giratoria a una brida 401 de base mediante una junta radial 402. La brida 401 de base está conectada de forma estanca al recinto 120 de entorno controlado. La punta del brazo inferior 404 y la punta del brazo superior 406 tienen respectivamente superficies 407 y 408 de agarre, mutuamente enfrentadas y mutuamente aplicables, de tal manera que las superficies 407 y 408 de agarre planas, mutuamente enfrentadas, son mutuamente aplicables en ausencia de cualquier material, tal como material de cubierta de recipiente, dispuesto entre las superficies. La  
20 superficie 407 de agarre puede ser una superficie superior de la punta del brazo inferior 404 y la superficie 408 de agarre puede ser una superficie inferior de la punta del brazo superior 406.

En una realización del aparato 113 de agarre el brazo inferior 404 es estacionario y el brazo superior 406 puede girar alrededor de un eje cilíndrico del árbol principal 403. En otra realización del aparato 113 de agarre el brazo superior  
25 406 es estacionario y el brazo inferior 404 puede girar alrededor del eje cilíndrico del árbol principal 403. En otra realización adicional, tanto el brazo superior 406 como el brazo inferior 404 pueden girar alrededor del eje cilíndrico del árbol principal 403.

El aparato 113 de agarre puede ser accionado de manera remota por el operario. En otra realización, el aparato 113  
30 de agarre puede ser controlado automáticamente. En otra realización más, el aparato 113 de agarre puede ser un aparato de agarre controlado automáticamente reprogramable.

A continuación se describe, de la mano de la figura 1, la figura 2, la figura 3 y la figura 4, así como de los diagramas de flujo de la figura 9A, la figura 9B, la figura 9C, la figura 10A, la figura 10B, la figura 10C y la figura 11, un método  
35 para utilizar el aparato 100 para retirar la cubierta 116 del recipiente 114. El método comprende utilizar el sensor 160 para detectar una orientación del área 301 de agarre, y comunicarse con el controlador 140 por la línea 150 de control. El método comprende además planificar la trayectoria del recipiente 114 utilizando el controlador 140 de manera que el aparato 113 de agarre pueda acceder al área 301 de agarre.

40 En una realización de ejemplo, mostrada en la figura 9A y ampliada en la figura 9B y la figura 9C, el método comprende el sensor 160 que detecta [510] información relativa al área 301 de agarre y que comunica [512] la información detectada al controlador 140 por la línea 150 de control. La información detectada puede ser la posición del área 301 de agarre o la orientación del área 301 de agarre o ambas. La información detectada puede utilizarse como información de entrada por el controlador 140 para determinar [514] una trayectoria para el aparato 115 de  
45 brazo articulado a lo largo de la cual se coloca el recipiente sellado 114 dentro de un alcance del aparato 113 de agarre.

La secuencia de agarre de la cubierta puede iniciarse girando [520] el brazo superior 406 y el brazo inferior 404 del  
50 aparato 113 de agarre entre sí por un ángulo que separa las superficies 407 y 408 de agarre, mutuamente enfrentadas, situadas respectivamente en el brazo inferior 404 y el brazo superior 406, por al menos la anchura del recipiente 114. Esto puede hacerse girando uno o ambos brazos 406 y 404.

El método comprende además manipular [530] el aparato 115 de brazo articulado para mover el recipiente 114 a lo largo de la trayectoria que coloca el área 301 de agarre por encima de la superficie 407 de agarre del brazo inferior  
55 404. Esto tiene el resultado de mover [532] el recipiente 114 hacia el brazo inferior 404 en una trayectoria que da como resultado una superficie inferior del labio superior 302 del recipiente 114 que se aproxima o entra en contacto con la superficie 407 de agarre del brazo inferior 404. Al menos durante la última sección de la aproximación, el recipiente 114 puede ser movido para hacer que la superficie inferior del labio superior 302 se deslice sustancialmente a lo largo de la superficie 407 de agarre del brazo inferior 404. Durante esta sección del acercamiento, la punta del brazo inferior 404 puede doblar [534] el área 301 de agarre hacia arriba en el caso en que  
60 el área 301 de agarre resulte estar orientada hacia abajo por debajo del labio superior 302.

El método comprende además girar [540] el brazo superior 406 para agarrar el área 301 de agarre. Esto comprende mover [542] la punta del brazo superior 406 que comprende la superficie 408 sobre la cubierta 116 de recipiente  
65 durante su desplazamiento al área 301 de agarre. A medida que el brazo superior 406 se aproxima al área 301 de agarre, puede deslizarse sobre la cubierta 116 de recipiente por encima de la superficie superior del labio superior

302. Durante esta acción, la punta del brazo superior 406 puede doblarse [544] hasta una orientación sustancialmente horizontal cualesquiera partes dobladas hacia arriba de la cubierta 116, incluyendo específicamente el área 301 de agarre.

5 En otra realización de ejemplo del método, mostrada en la figura 10A y ampliada en la figura 10B y la figura 10C, el sensor 160 también detecta la orientación del área 301 de agarre y comunica la orientación detectada al controlador 140 por la línea 150 de control. La orientación detectada del área 301 de agarre puede, como antes, utilizarse como información de entrada por el controlador 140 para determinar una trayectoria para el aparato 115 de brazo articulado a lo largo del cual colocar el recipiente sellado 114 al alcance del aparato 113 de agarre.

10 La secuencia de agarre de la cubierta puede, como se ha indicado anteriormente, iniciarse con la rotación [550] del brazo superior 406 y el brazo inferior 404 del aparato 113 de agarre entre sí por un ángulo que separa las superficies 407 y 408 de agarre, mutuamente enfrentadas, situadas respectivamente sobre el brazo inferior 404 y el brazo superior 406, por al menos la anchura del recipiente 114.

15 El método comprende además manipular [560] el aparato 115 de brazo articulado para mover el recipiente 114 a lo largo de la trayectoria que coloca el área 301 de agarre por debajo de la superficie 408 de agarre del brazo superior 406. Esto tiene como resultado mover [562] el recipiente 114 hacia el brazo superior 406 en una trayectoria que da como resultado una superficie superior del labio superior 302 del recipiente 114, cubierto por la cubierta 116, que se aproxima o entra en contacto con la superficie 408 de agarre del brazo superior 406. Al menos durante la última sección de la aproximación, el recipiente 114 puede ser movido para hacer que la superficie superior del labio superior 302, cubierto por la cubierta 116, se deslice sustancialmente a lo largo de la superficie 408 del brazo superior 406. Durante esta sección de la aproximación, la punta del brazo superior 406 puede doblar [564] el área 301 de agarre hacia abajo en el caso en que el área 301 de agarre resulta estar orientada hacia arriba por encima del labio superior 302.

20 El método comprende además girar [570] el brazo inferior 404 para agarrar el área 301 de agarre. Esto comprende mover [572] la punta del brazo inferior 404 que comprende la superficie 407 de agarre bajo la superficie inferior del labio superior 302 durante su desplazamiento al área 301 de agarre. A medida que el brazo inferior 404 se aproxima al área 301 de agarre, puede deslizarse a lo largo de la superficie inferior del labio superior 302. Durante esta acción, la punta del brazo inferior 404 puede doblarse [574] hasta una orientación sustancialmente horizontal cualesquiera partes dobladas hacia abajo de la cubierta 116, incluyendo específicamente el área 301 de agarre.

30 El aparato 113 de agarre funciona para una amplia gama de espesor de la cubierta 116 de recipiente mediante el apriete del área 301 de agarre de la cubierta 116 de recipiente entre las superficies 407 y 408 de agarre, mutuamente enfrentadas, situadas respectivamente sobre el brazo inferior 404 y el brazo superior 406.

35 El método proporciona la retirada [580] de la cubierta 116 de recipiente en el recinto 420 de entorno controlado. Esto se muestra de forma ampliada en la figura 11. Una vez que el aparato 113 de agarre ha agarrado el área 301 de agarre y mantiene el área 301 de agarre sustancialmente estacionaria, el método puede continuar con la manipulación [582] del aparato de brazo articulado 120 para bajar el recipiente 114 o girar el recipiente 114 alrededor de un eje sustancialmente en el plano de la cubierta. Esta manipulación [582] está en un grado que posiciona y/u orienta el recipiente 114 y la cubierta 116 de tal manera que se establece un espacio libre para los dos brazos 404 y 406 del aparato 113 de agarre para despejar la cubierta 116 y el recipiente 114 durante la posterior retirada de la cubierta 116 desde el recipiente 114.

40 Con referencia al aparato 115 de brazo articulado y al aparato 113 de agarre como se muestra en las figuras 5-8, la cubierta 116 de recipiente puede ser retirada moviendo el recipiente 114 en una trayectoria sustancialmente diagonal manipulando [584] el aparato 115 de brazo articulado mientras que el aparato 113 de agarre mantiene el área 301 de agarre sustancialmente estacionaria. El término "sustancialmente diagonal" se utiliza en esta memoria descriptiva para describir una dirección de movimiento paralela a la diagonal del recipiente 114 entre los dos lados del recipiente 114 que terminan conjuntamente en la ubicación del área 301 de agarre. La trayectoria sustancialmente diagonal minimiza una longitud total de adhesivo que se está abriendo en cualquier momento dado. Como se muestra en las figuras 5 a 8, la trayectoria sustancialmente diagonal puede obtenerse girando el aparato 115 de brazo articulado en la dirección A. Esta elección particular de movimiento puede mantener todas las partes móviles participando en la retirada de la cubierta 116 de recipiente confinada a un pequeño espacio dentro del recinto 420 de entorno controlado. El controlador 140 puede configurarse para predeterminar el espacio pequeño antes de que el movimiento se lleve a cabo predeterminando el trayecto para que el recipiente 114 siga mientras está sujeto por el aparato 115 de brazo articulado. El trayecto predeterminado puede ser, pero no está limitada a, un trayecto circular.

50 En otra realización, la cubierta 116 de recipiente puede ser retirada por una dirección de movimiento más general del recipiente 114 mediante la manipulación [584] del aparato 115 de brazo articulado mientras que el aparato 113 de agarre mantiene el área 301 de agarre sustancialmente estacionaria. En esta realización, el aparato 115 de brazo articulado no está limitado a ser girado. Este movimiento del recipiente 114 puede ejecutarse de una manera y en una dirección tal como para retirar la cubierta 116 de recipiente simultáneamente a lo largo de dos bordes del

recipiente 114, partiendo del área 301 de agarre.

Las figuras 5 a 8 proporcionan un ejemplo de retirada de la cubierta 116 de recipiente mediante un movimiento de empuje del aparato 115 de brazo articulado. En una realización adicional, la cubierta 116 de recipiente puede ser retirada en un movimiento de tracción por el aparato 115 de brazo articulado.

El sensor 160 puede utilizarse para verificar la completitud de la retirada de la cubierta 116 de recipiente. Si, por alguna razón indeterminada, el aparato 113 de agarre perdiera su agarre sobre la cubierta 116 de recipiente durante la retirada de la cubierta 116 de recipiente, el aparato 115 de brazo articulado puede continuar moviendo el recipiente 114 con la cubierta 116 de recipiente parcialmente retirada. En el caso de dicha extracción parcial de la cubierta 116 de recipiente; el proceso previamente descrito de orientar sustancialmente de forma horizontal cualquier área doblada hacia arriba o hacia abajo de la cubierta 116, incluyendo el área 301 de agarre, puede repetirse después de que el aparato 115 de brazo articulado reposicione el área 301 de agarre cerca de la punta del brazo inferior 404. Si el área 301 de agarre ya no estuviera disponible, por ejemplo si el área 301 de agarre fuese arrancada, se puede repetir el proceso de agarre del área 301 de agarre después de redirigir el aparato 115 de brazo articulado a otra área 301 de agarre adecuada disponible.

En aras de diferenciar claramente entre las diferentes manipulaciones que realiza el aparato 115 de brazo articulado, se hace referencia a la manipulación [584] del aparato 115 de brazo articulado para retirar la cubierta 116 como una "primera manipulación" y la manipulación [530] y [560] del aparato 115 de brazo articulado para colocar el recipiente 114 entre el brazo inferior 402 y el brazo superior 406 como una "segunda manipulación", mientras que se hace referencia a la manipulación [582] del aparato 115 de brazo articulado para bajar el recipiente 114 o girar el recipiente 114 alrededor de un eje sustancialmente en el plano de la cubierta 116 como una "tercera manipulación". El aparato 113 de agarre no se limita al ejemplo mostrado en la figura 4. En otras realizaciones, el aparato 113 de agarre puede comprender un par de púas con un estrecho espacio entre ellas, una de las cuales se desliza y la otra se desliza por debajo del área de agarre, mediante el apriete de este modo de la cubierta por fricción causada por la rotación de ambas púas. En otra realización más, la agarradera puede ser del tipo descrito en la patente alemana DE 4419475, incorporada aquí como referencia. En otras realizaciones el aparato de agarre puede comprender dispositivos de agarre que están disponibles comercialmente, tales como agarraderas paralelas, agarraderas angulares o agarraderas inflables.

#### Notas adicionales

Los dibujos y las descripciones asociadas se proporcionan para ilustrar realizaciones de la invención y no para limitar el alcance de la invención. La referencia en la memoria descriptiva a "una realización" pretende indicar que una característica particular, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la invención. Las apariciones de la frase "en una realización" o "una realización" en varios lugares de la memoria descriptiva no se refieren todas necesariamente a la misma realización.

Como se utiliza en esta divulgación, excepto cuando el contexto lo requiera de otro modo, el término "comprender" y las variaciones del término, tales como "comprendiendo", "comprende" y "comprendido" no pretenden excluir otros aditivos, componentes, enteros o pasos.

En la memoria descriptiva anterior, la invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas de la misma. Sin embargo, será evidente que se pueden hacer varias modificaciones y cambios sin apartarse del espíritu y alcance más amplio de la invención. Por lo tanto, la memoria descriptiva y el dibujo deben considerarse en un sentido ilustrativo más que restrictivo. Debe apreciarse que la presente invención no debe ser interpretada como limitada por tales realizaciones.

A partir de la descripción anterior será evidente que la presente invención tiene una serie de ventajas, algunas de las cuales se han descrito en el presente documento, y otras de las cuales son inherentes a las realizaciones de la invención descritas o reivindicadas en el presente documento. También, se comprenderá que se pueden hacer modificaciones al dispositivo, aparato y método descritos en el presente documento sin apartarse de las enseñanzas de la materia descrita en el presente documento. Como tal, la invención no se limita a las realizaciones descritas excepto como se requiere en las reivindicaciones adjuntas.

#### Lista de partes

100 aparato  
 60 113 aparato de agarre  
 114 recipiente  
 115 aparatos de brazo articulado  
 116 cubierta de recipiente  
 120 recinto de entorno controlado  
 65 140 controlador  
 150 línea de control

- 160 sensor
- 121 ventana
- 130 filtro de entrada
- 131 válvula de entrada
- 5 132 ventilador
- 133 filtro de salida
- 134 válvula de salida
- 201 escalón
- 301 área de agarre
- 10 302 labio superior
- 401 brida de base
- 402 sello radial
- 403 árbol principal
- 404 brazo inferior
- 15 405 sello radial
- 406 brazo superior
- 407 superficie de agarre
- 408 superficie de agarre
- [510] detectar la orientación del área de agarre
- 20 [512] comunicar la orientación detectada a
- [514] determinar una trayectoria
- [520] girar el brazo superior y el brazo inferior entre sí
- [530] manipular el aparato de brazo articulado
- [532] mover el recipiente hacia el brazo inferior
- 25 [534] doblar hacia arriba el área de agarre
- [540] girar el brazo superior para agarrar el área de agarre
- [542] mover la punta del brazo superior sobre la cubierta de recipiente
- [544] doblar hacia abajo las partes dobladas de la cubierta que incluyen el área de agarre
- [550] girar el brazo superior
- 30 [560] manipular el aparato de brazo articulado
- [562] mover el recipiente hacia el brazo superior
- [564] doblar hacia abajo el área de agarre
- [570] girar el brazo inferior para agarrar el área de agarre
- [572] mover la punta del brazo inferior bajo la superficie inferior del labio superior de recipiente
- 35 [574] doblar hacia arriba las partes dobladas de la cubierta que incluyen el área de agarre
- [580] retirar la cubierta de recipiente
- [582] manipular el aparato de brazo articulado para establecer el espacio libre para los brazos
- [584] mover el recipiente en una trayectoria sustancialmente diagonal

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para retirar dentro de un recinto (120) de entorno controlado una cubierta (116) de recipiente desde un recipiente sellado (114), sellado el recipiente sellado (114) por la cubierta (116) de recipiente; caracterizado porque el método comprende mover el recipiente (114) mientras se sostiene un área (301) de agarre de la cubierta (116) de recipiente sustancialmente estacionaria; en el que:
- mover el recipiente (114) comprende sostener el recipiente (114) con un aparato (115) de brazo articulado, dispuesto dentro del entorno controlado; y
- retirar la cubierta (116) de recipiente es mediante una primera manipulación del aparato (115) de brazo articulado.
- 2.- El método de la reivindicación 1, en el que la retirada de la cubierta (116) de recipiente es retirar la cubierta (116) de recipiente simultáneamente a lo largo de dos bordes del recipiente (114).
- 3.- El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además posicionar a lo largo de una trayectoria el recipiente sellado (114) dentro del alcance de un aparato (113) de agarre dispuesto dentro del entorno controlado mediante una segunda manipulación del aparato (115) de brazo articulado; y agarrar el área (301) de agarre con el aparato (113) de agarre.
- 4.- El método de la reivindicación 3, en el que el posicionamiento del recipiente sellado (114) comprende colocar el área (301) de agarre de la cubierta (116) de recipiente entre dos elementos de agarre del aparato (113) de agarre, comprendiendo respectivamente el primero y el segundo de los dos elementos de agarre unas superficies primera y segunda (407, 408) de agarre, mutuamente paralelas y mutuamente aplicables, y opcionalmente o preferiblemente comprendiendo además girar al menos uno de los elementos de agarre, y opcionalmente o preferiblemente en el que el posicionamiento del área (301) de agarre entre los dos elementos de agarre comprende colocar el área (301) de agarre próxima y orientada sustancialmente hacia la primera superficie (407) de agarre, y opcionalmente o preferiblemente en el que girar al menos uno de los elementos de agarre comprende mover el segundo de los dos elementos de agarre en un plano sustancialmente paralelo a la primera superficie (407) de agarre, y opcionalmente o preferiblemente en el que el posicionamiento comprende además enderezar el área (301) de agarre si el área (301) de agarre se dobla hacia la primera superficie de agarre entrando en contacto con la primera superficie (407) de agarre hasta una del área (301) de agarre y una parte de la cubierta (116) en contacto con el área (301) de agarre, y opcionalmente o preferiblemente en el que el movimiento del segundo elemento de agarre comprende enderezar el área (301) de agarre si el área (301) de agarre se dobla hacia el segundo elemento de agarre entrando en contacto con la segunda superficie (408) de agarre hasta la otra del área (301) de agarre y la parte de la cubierta (116) en contacto con el área (301) de agarre.
- 5.- El método de la reivindicación 3, que comprende además al menos uno de bajar el recipiente (114) y girar el recipiente (114) sobre un eje sustancialmente en el plano de la cubierta (116) mediante una tercera manipulación del aparato (115) de brazo articulado, y opcionalmente o preferiblemente en el que al menos uno de girar y elevar el área (301) de agarre es hasta un punto que permite que el aparato (113) de agarre permanezca despejado del recipiente (114) durante la retirada de la cubierta (116) de recipiente.
- 6.- El método de la reivindicación 3, en el que la primera manipulación del aparato (115) de brazo articulado comprende mover el recipiente (114) con respecto al aparato (113) de agarre.
- 7.- El método de la reivindicación 3, en el que mover el recipiente (114) con respecto al aparato (113) de agarre comprende mover el recipiente (114) sustancialmente de manera diagonal con respecto al aparato (113) de agarre, y/o que comprende además mover el aparato (113) de agarre alejándolo de un área operativa del aparato (115) de brazo articulado después de retirar la cubierta (116) de recipiente.
- 8.- El método de la reivindicación 7, en el que mover el recipiente (114) con respecto al aparato (113) de agarre comprende mover el recipiente (114) a lo largo de un trayecto predeterminado dentro de un espacio predeterminado, y opcionalmente o preferiblemente en el que al menos uno del trayecto predeterminado y el espacio predeterminado se determina utilizando un controlador (140), y opcionalmente o preferiblemente en el que el trayecto predeterminado es un trayecto circular.
- 9.- El método de la reivindicación 3, en el que la trayectoria se basa en información obtenida desde un sensor (160), y opcionalmente o preferiblemente en el que la información comprende al menos una de información de posición e información de orientación sobre el área (301) de agarre.
- 10.- El método de la reivindicación 3, que comprende además inspeccionar la cubierta (116) de recipiente utilizando un sensor (160), y opcionalmente o preferiblemente:
- seleccionar un área (301) de agarre alternativa de la cubierta (116) de recipiente basándose en la inspección;

agarrar el área (301) de agarre alternativa con el aparato (113) de agarre; y

retirar la cubierta (116) de recipiente moviendo el recipiente (114).

5 11.- Un aparato para retirar una cubierta (116) de recipiente de un recipiente sellado (114), comprendiendo el aparato:

un recinto (120) de entorno controlado;

10 dentro del recinto (120) de entorno controlado, un aparato (115) de brazo articulado y un aparato (113) de agarre giratorio;

15 caracterizado porque el aparato (115) de brazo articulado es configurable para sujetar y mover un recipiente (114) en tres dimensiones; y el aparato (113) de agarre giratorio está configurado para agarrar en una posición substancialmente estacionaria un área de agarre de una cubierta (116) de recipiente que sella el recipiente (114).

12.- El aparato de la reivindicación 11, en el que:

20 el aparato (113) de agarre giratorio comprende dos elementos de agarre que tienen superficies enfrentadas (407, 408), mutuamente aplicables, siendo al menos uno de los dos elementos de agarre giratorio sobre un eje común con el otro de los dos elementos de agarre para agarrar el área (301) de agarre de la cubierta (116) de recipiente entre las dos superficies enfrentadas (407, 408), mutuamente aplicables; y

25 el aparato (115) de brazo articulado comprende al menos dos segmentos de brazo, siendo al menos un segmento de brazo configurable para sostener el recipiente (114), y opcionalmente o preferiblemente en el que el aparato (115) de brazo articulado y el aparato (113) de agarre giratorio pueden estar separados por una distancia suficientemente grande para que el aparato (113) de agarre no interfiera con el funcionamiento del aparato (115) de brazo articulado.

30 13.- El aparato de la reivindicación 11, que comprende además un controlador (140) para controlar al menos el aparato (115) de brazo articulado y el aparato (113) de agarre, y opcionalmente o preferiblemente en el que mover el recipiente (114) es mover el recipiente (114) a lo largo de un trayecto que está determinado por el controlador (140) y el movimiento del recipiente (114) está contenido dentro de un espacio determinado por el controlador (140), y opcionalmente o preferiblemente que además comprende un sensor (160) configurado para suministrar información al controlador (140) para determinar al menos una de una ubicación del área (301) de agarre de cubierta de  
35 recipiente y una orientación de la cubierta (116) de recipiente.

14.- El aparato de la reivindicación 12, en el que el aparato (115) de brazo articulado y/o el aparato (113) de agarre es al menos uno de controlado automáticamente y reprogramable.

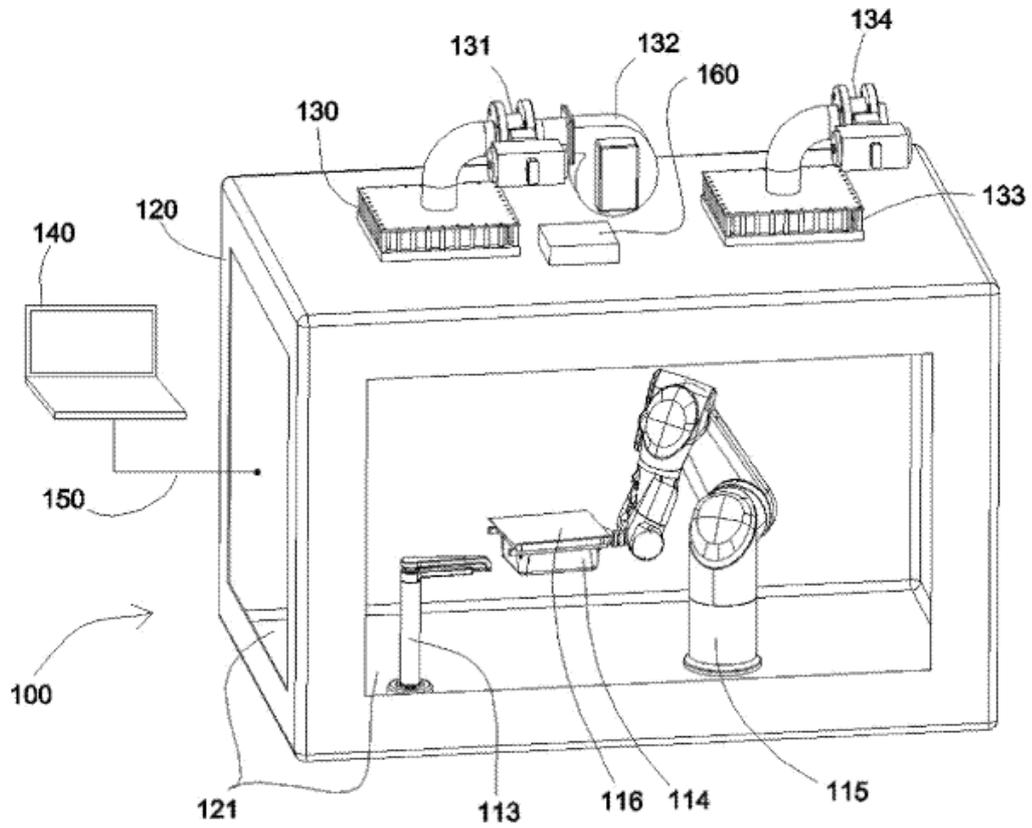
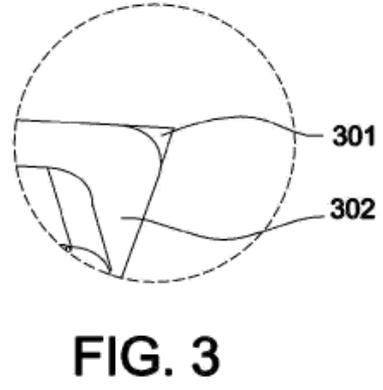
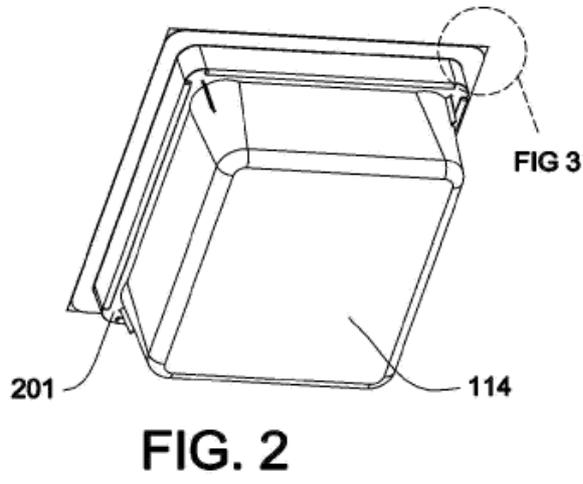
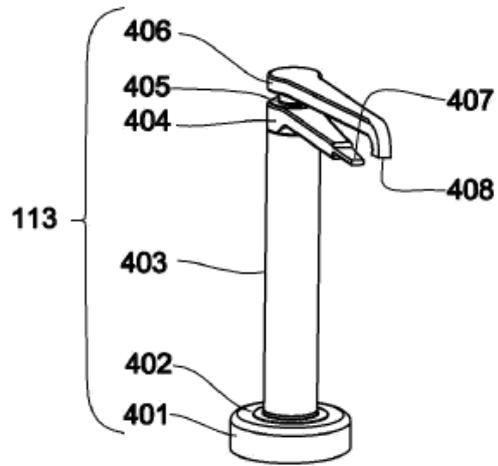


FIG. 1





**FIG. 4**

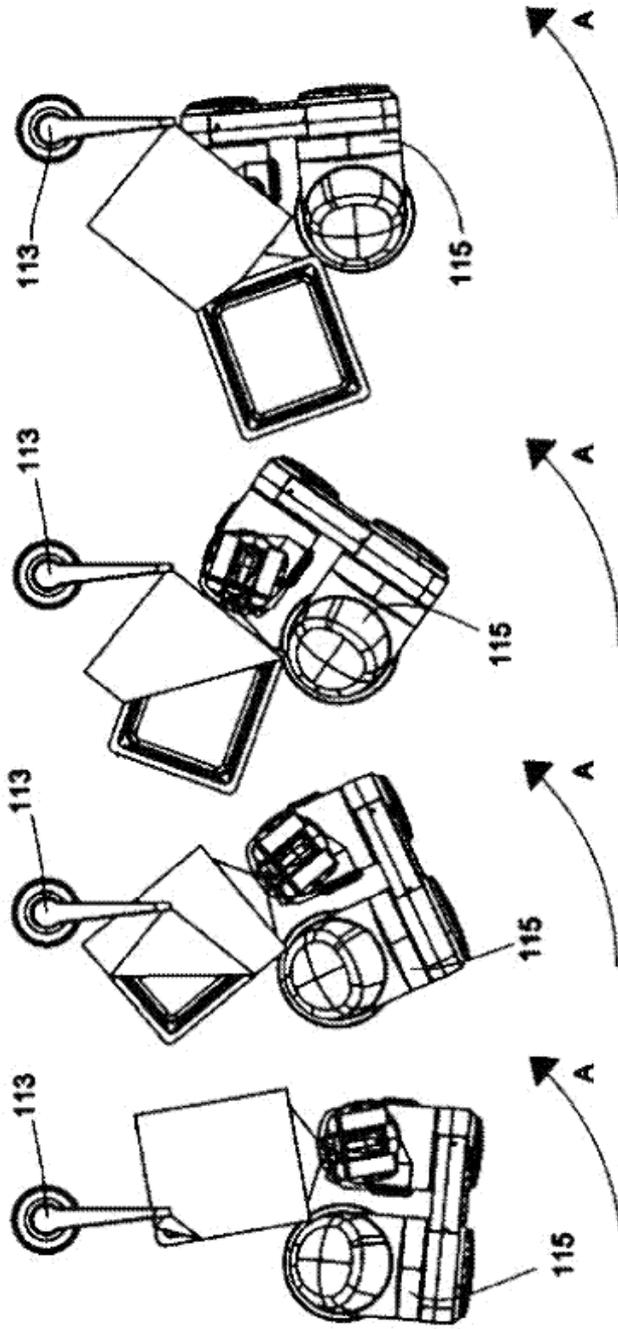


FIG. 8

FIG. 7

FIG. 6

FIG. 5

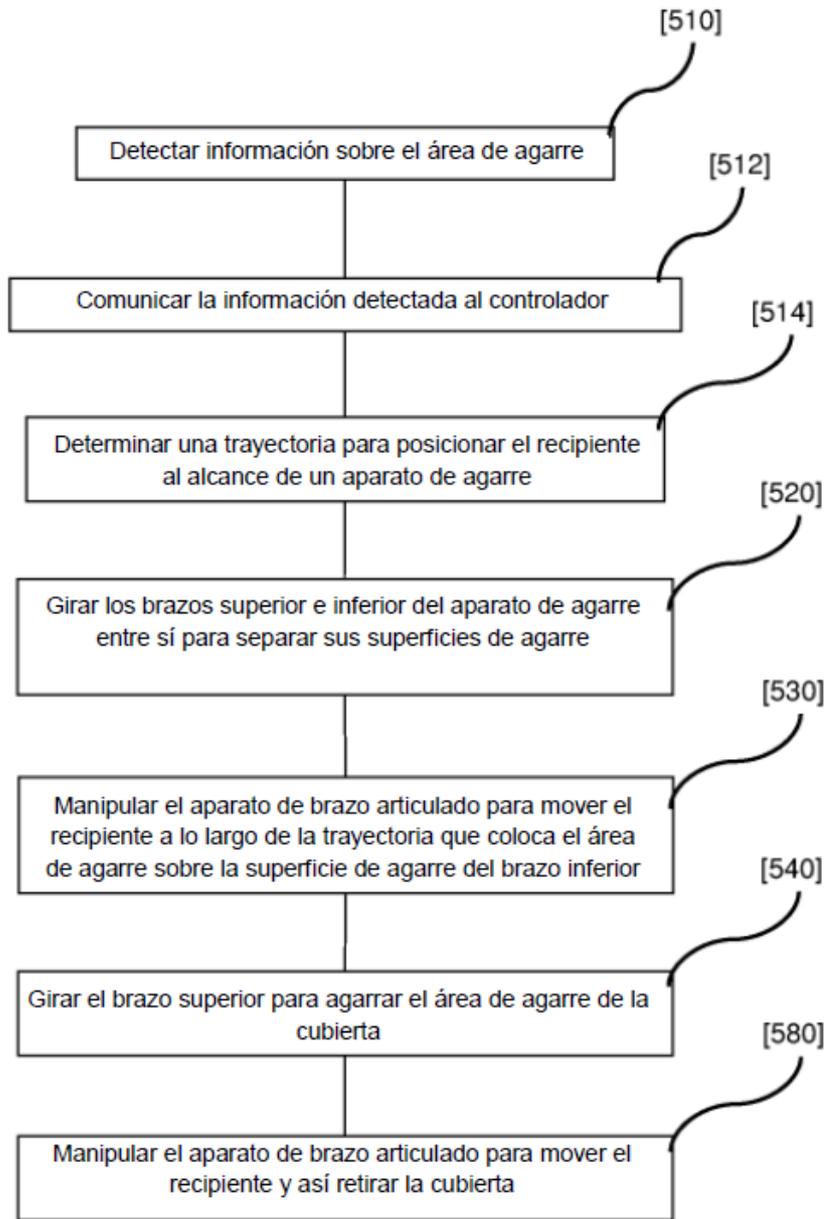


FIG.9A

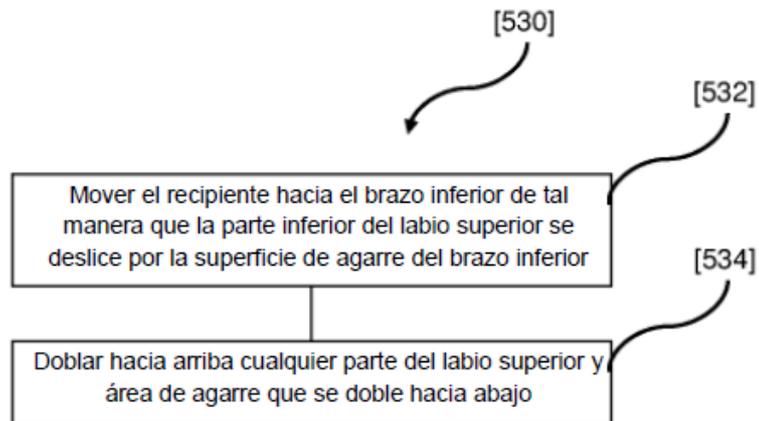


FIG.9B

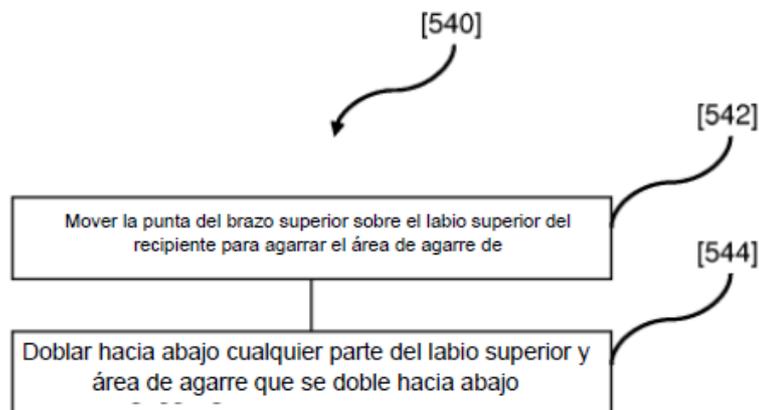


FIG.9C

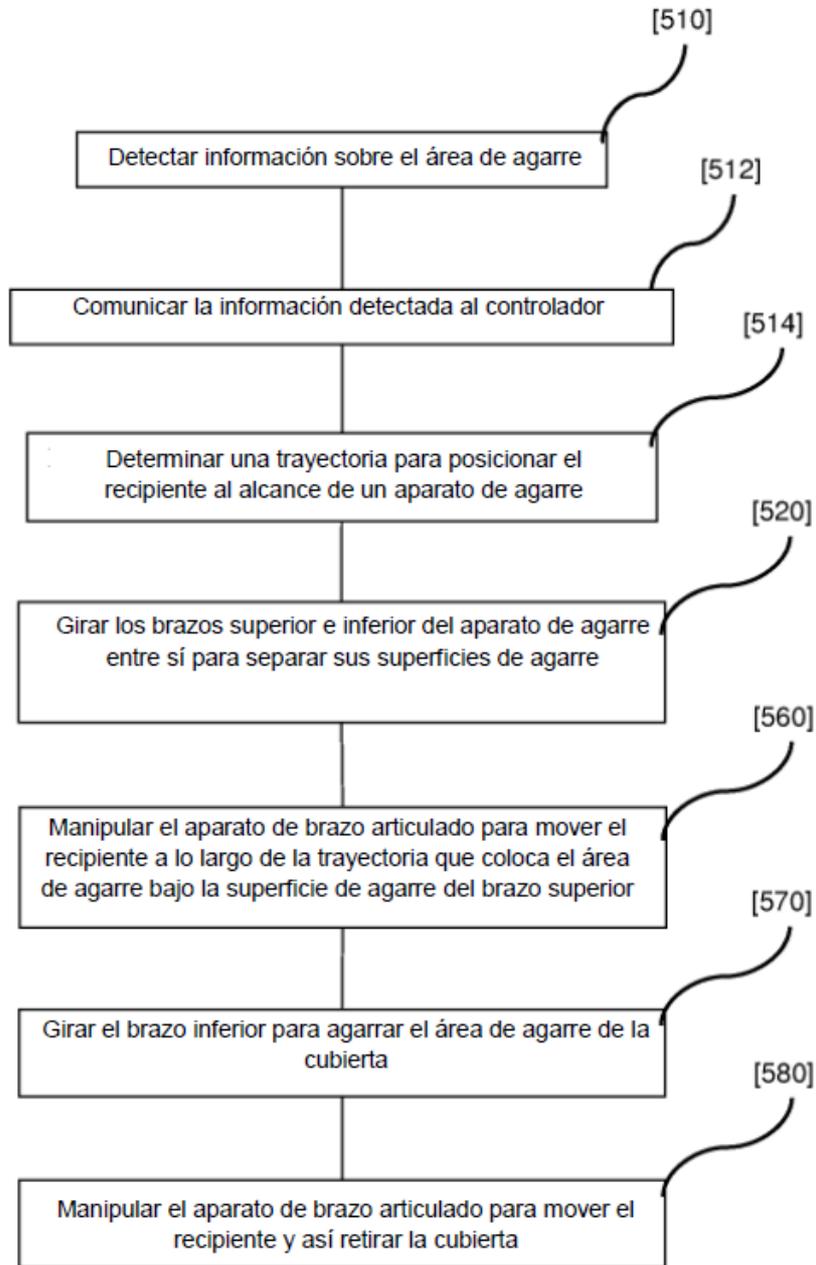


FIG.10A

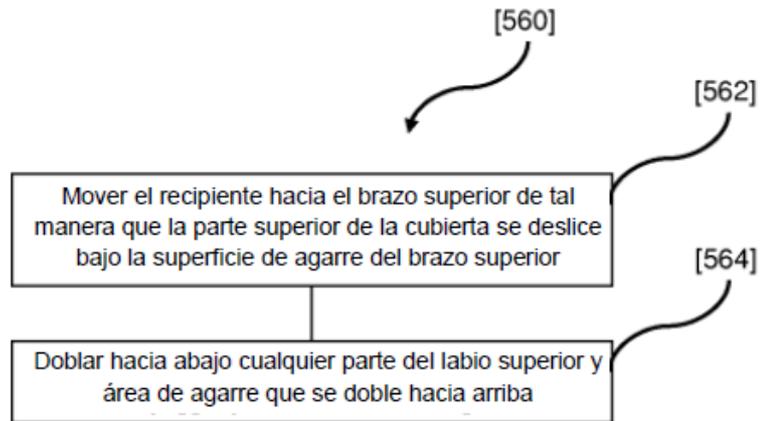


FIG.10B

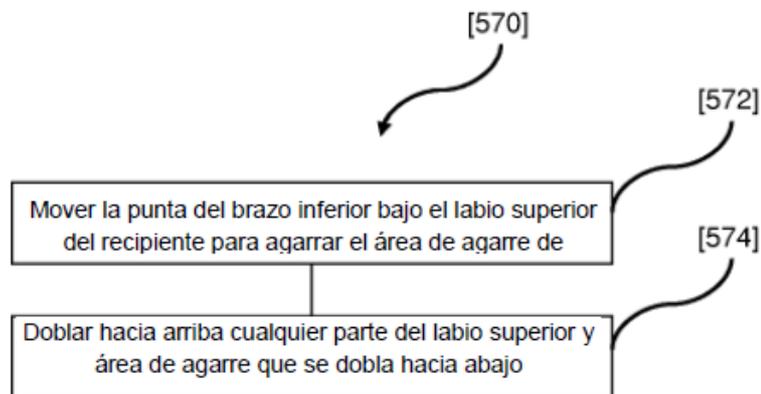


FIG.10C

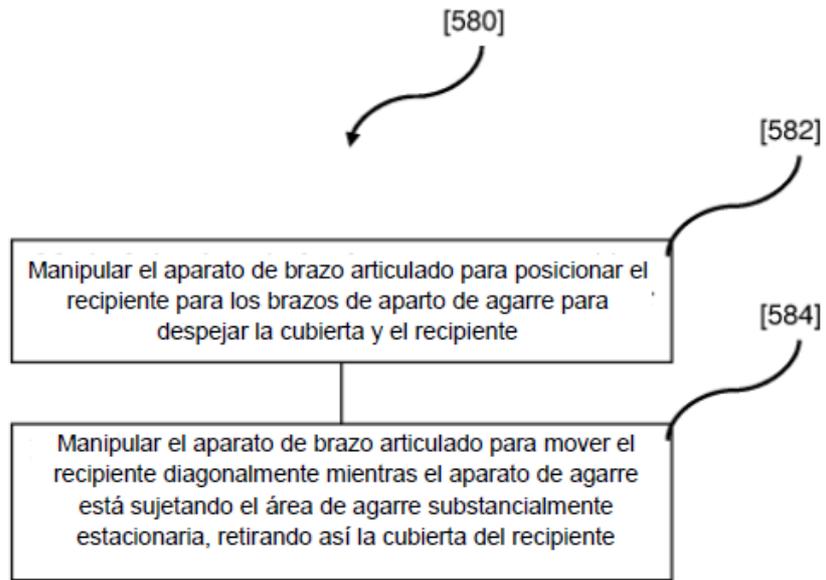


FIG.11