

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 080**

51 Int. Cl.:

G06F 19/00 (2011.01)

B65B 35/18 (2006.01)

B65B 35/38 (2006.01)

B65B 5/10 (2006.01)

B65B 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2011 PCT/US2011/024748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2011 WO11100683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2011 E 11742957 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2537112**

54 Título: **Sistemas y métodos para automatizar operaciones en una farmacia utilizando tecnología de recogida y colocación robótica**

30 Prioridad:

15.02.2010 US 705910

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

23.02.2017

73 Titular/es:

**MTS MEDICATION TECHNOLOGIES, INC.
(100.0%)
2003 Gandy Boulevard North, Suite 800
St. Petersburg, FL 33702, US**

72 Inventor/es:

ROSENBAUM, RONALD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 603 080 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

Sistemas y métodos para automatizar operaciones en una farmacia utilizando tecnología de recogida y colocación robótica

5

Antecedentes la invención**Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, al campo de los sistemas robóticos automatizados controlados por ordenador. Más específicamente, la presente invención está dirigida a sistemas de recogida y colocación robóticos controlados por ordenador, que se utilizan para automatizar operaciones en una farmacia.

Descripción de la técnica relacionada

15

Las tareas que un farmacéutico y/o un asistente han de llevar a cabo en una farmacia, en la actualidad, no han cambiado sustancialmente desde hace más de 50 años, en lo que se refiere a la transferencia de productos farmacéuticos sólidos desde recipientes a granel a viales individuales de pastillas, para la prescripción de un paciente. Hoy en día, casi de la misma manera en la que se hacía 50 años atrás, el farmacéutico o el asistente técnico efectúan una transferencia apropiada desde un recipiente a granel a un vial de pastillas individual. Aunque ha habido diversos avances relativos al conteo automático de un número apropiado de pastillas para su transferencia, esta tarea sigue siendo una operación manual intensiva. Incluso hoy en día, en una farmacia moderna, a menudo se requiere una persona para que cuente manualmente un número apropiado de productos farmacéuticos sólidos individuales, para su transferencia desde un recipiente a granel hasta un vial para prescripción de un paciente. Sigue habiendo un importante potencial para aumentar la eficiencia mediante la automatización de este proceso.

20

25

Otro defecto y deficiencia del protocolo de farmacia existente es que principalmente las recetas para productos farmacéuticos sólidos se transfieren a un vial de pastillas común para su consumo por parte de un paciente. En particular, para una población en proceso de envejecimiento, cada vez una mayor cantidad de individuos deben tomar numerosos productos recetados a lo largo del día. Hace tiempo que se ha reconocido que podrían resultar útiles soluciones de envasado alternativas para mejorar el cumplimiento del paciente de los requisitos de prescripción. En concreto, existe una amplia variedad de soluciones de envasado disponibles con asignaciones específicas para los siete días, e incluso con varias dosis a lo largo de un día determinado. En estas soluciones de envasado convencionales existentes, se proporcionan al individuo porciones separadas del envase que incorporan todas las prescripciones de un paciente para un periodo o día de dosificación determinados.

30

35

40

45

50

Los individuos pueden adquirir estas soluciones de envasado alternativas, pero están obligados a transferir manualmente cada producto recetado diferente desde un vial de pastillas individual al interior de la porción separada del envase, adecuada para un periodo o día de dosificación determinados. El protocolo de farmacia existente se podría mejorar significativamente si el paciente pudiera seleccionar una solución de envasado deseada sin tener que transferir manualmente productos farmacéuticos sólidos desde un vial de pastillas que sólo sirva como almacenamiento temporal. De momento, no se conoce ninguna solución de envasado de productos farmacéuticos sólidos que ofrezca a los consumidores una opción conveniente para el envasado de sus productos farmacéuticos.

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

En consecuencia, la técnica sigue presentando la necesidad de mejorar los sistemas de envasado automático, que pueda reducir la carga impuesta a los farmacéuticos y/o a los asistentes técnicos a la hora de ejecutar la transferencia de productos farmacéuticos sólidos, desde los recipientes a granel a los envases individuales de producto específico del paciente. Adicionalmente, la técnica sigue presentando la necesidad de un protocolo de farmacia mejorado que pueda eliminar la etapa innecesaria de proporcionar un envase intermedio de producto

específico del paciente, desde el que haya que transferir los productos farmacéuticos sólidos a una solución de envasado alternativa.

5 También sigue habiendo la necesidad de sistemas y métodos que puedan identificar y envasar automáticamente una selección aleatoria de diferentes productos farmacéuticos sólidos. Las realizaciones preferidas de la presente invención abordan estos defectos y deficiencias de la técnica anterior, así como otros.

Sumario de la invención

10 La presente invención está dirigida a un sistema controlado por ordenador para transferir automáticamente productos farmacéuticos sólidos individuales desde recipientes a granel a un envase de producto farmacéutico sólido seleccionado de entre diversas soluciones de envasado diferentes. Ventajosamente, de acuerdo con la realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, un brazo robótico de recogida y colocación
15 incorpora un mecanismo de sujeción por contacto, tal como un tubo de succión, que sujeta temporalmente un producto farmacéutico sólido para su transferencia desde un recipiente a granel a un envase de producto farmacéutico sólido deseado. El brazo robótico está situado preferentemente por encima de una ubicación de llenado de envases, y una pluralidad de recipientes a granel de producto farmacéutico sólido se encuentran adyacentes a la ubicación de relleno de envases. El brazo robótico, los recipientes a granel y la ubicación de llenado
20 están situados físicamente de manera que el brazo robótico de recogida y colocación pueda agarrar de manera conveniente productos sólidos de los recipientes a granel, para su colocación en una ubicación deseada del envase de producto.

25 Un controlador informático del brazo robótico recibe preferentemente información de la receta del paciente, y el ordenador determina el movimiento del brazo robótico de modo que se transfieran uno o más de los productos farmacéuticos sólidos adecuados desde los recipientes a granel a las ubicaciones adecuadas del envase de producto farmacéutico sólido, correspondientes a periodos de dosificación prescrita del paciente. Durante la operación, el farmacéutico y/o el asistente reciben una notificación relativa a una prescripción de un paciente a llenar por el sistema. Si el recipiente a granel requerido para la nueva receta todavía no situada en la máquina, se intercambia un recipiente a granel apropiado con uno que ya se encuentre en la máquina.
30

A continuación, el brazo robótico se controla automáticamente para transferir los medicamentos desde los recipientes a granel hasta una solución de envasado de producto deseada. Ventajosamente, el paciente puede seleccionar el tipo específico de envase de producto farmacéutico sólido que se desee. Como se detalla a continuación, el sistema puede transferir a la vez uno o más productos farmacéuticos sólidos en un solo movimiento transversal del brazo robótico, desde un recipiente a granel hasta el envase de producto que se esté llenando.
35

40 En una primera realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, el brazo robótico que efectúa la transferencia de productos farmacéuticos sólidos individuales, desde los recipientes a granel a envases de producto deseado, está programado para maniobrar desde unas ubicaciones de almacenamiento a granel predeterminadas hasta unas ubicaciones de envase de producto predeterminado que presentan unas cavidades de envase de producto específico en ubicaciones fijas predeterminadas basadas en la colocación conocida del envase y de su tipo. Por ejemplo, los expertos en la materia apreciarán que el brazo robótico se puede programar fácilmente para que entre en un recipiente de almacenamiento a granel, que tenga unas dimensiones conocidas, en una ubicación predeterminada. Se opera entonces un miembro de succión o dispositivo de agarre mecánico para agarrar un
45 producto farmacéutico sólido individual, para su transferencia al envase. De manera similar, la ubicación de destino se programa sobre la base de la información almacenada relativa a los parámetros físicos de los tipos de envase conocidos, y a las ubicaciones de las cavidades de envase de producto deseado que resultan de la colocación predeterminada del envase del producto en el sistema de llenado. Se usa información de la receta del paciente para definir una ubicación específica en la que ha de colocarse un producto farmacéutico sólido o producto nutracéutico.
50

55 En una realización a modo de ejemplo preferida alternativa de la presente invención, el control del brazo robótico se basa parcial o totalmente en información digital de imágenes adquiridas. Por ejemplo, preferentemente se incorporan una o más cámaras en el sistema, con el fin de localizar y asegurar de forma más fiable un producto farmacéutico sólido. Por ejemplo, puede incorporarse un pequeño elemento de formación de imágenes digitales en el propio brazo robótico, o en estructuras físicas adyacentes al mismo, para monitorizar el movimiento y posicionamiento del brazo robótico con respecto a los recipientes de almacenamiento a granel y al envase de producto a llenar. En una realización a modo de ejemplo particularmente preferida de la presente invención, se proporciona un pequeño elemento de formación de imágenes digitales próximo al elemento de succión, y se asegura a una porción del brazo robótico móvil. En esta realización a modo de ejemplo alternativa preferida puede lograrse un control preciso del
60 movimiento del brazo robótico, para lograr de forma más fiable el contacto con un producto farmacéutico sólido individual. Específicamente, la información de imagen de esta cámara robótica móvil puede proporcionar información de la ubicación de las pastillas, así como información de su orientación a fin de lograr de manera más fiable el contacto con un producto farmacéutico sólido y el agarre del mismo. Esto resulta particularmente útil cuando un recipiente de almacenamiento a granel está casi vacío, y en particular cuando es necesario sujetar un producto farmacéutico sólido cuando en la parte inferior de un recipiente sólo está situado un producto farmacéutico sólido individual o nutracéutico, o un número limitado de los mismos.
65

Ventajosamente, esta información de imagen también puede almacenarse y archivar para confirmar la colocación adecuada de las pastillas en el envase de un paciente determinado. La información archivada puede incluir imágenes de descargas individuales de pastillas en las cavidades especificadas, o una vista de nivel superior de los envases llenos.

Ventajosamente, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, una vez que se ha llenado completamente el envase de producto farmacéutico sólido deseado de acuerdo con la receta de un paciente, un sistema de visión mecánica verifica que cada uno de los productos farmacéuticos sólidos adecuados se haya transferido a sus ubicaciones apropiadas del envase de producto. Preferentemente, se mantiene la información de imagen digital que confirma el estado final apropiado del envase, para confirmar que el paciente ha recibido los medicamentos apropiados.

De acuerdo con una primera realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, un brazo robótico de recogida y colocación transfiere un único producto farmacéutico sólido en un momento dado. En una realización a modo de ejemplo alternativa preferida, se proporciona una pluralidad de elementos de agarre individuales en un brazo robótico común, con una separación que puede ajustarse en correspondencia a al menos una de las ubicaciones de almacenamiento a granel de producto farmacéutico y/o a una solución de envasado de producto farmacéutico sólido deseada. Ventajosamente, de acuerdo con esta realización a modo de ejemplo alternativa preferida de la presente invención, los productos farmacéuticos sólidos apropiados pueden recibirse en múltiples ubicaciones de envase de producto durante un solo movimiento transversal del brazo robótico, desde el recipiente a granel hasta el envase de producto.

De acuerdo con otra realización a modo de ejemplo alternativa preferida del sistema, puede proporcionarse una superficie o mesa plana adyacente a o en la ubicación de relleno de envase de producto. De acuerdo con esta realización alternativa de la presente invención, el farmacéutico o el asistente pueden colocar una pluralidad de pastillas aleatorias para la identificación. Un sistema de formación de imágenes, que trabaje en conjunción con un ordenador que tenga acceso a una base de datos de características físicas de productos farmacéuticos sólidos, compara las características físicas captadas visualmente de los productos farmacéuticos sólidos, para su identificación, de manera que puedan identificarse los productos de manera automática. A continuación, los productos identificados pueden colocarse en el envase y, preferentemente, el envase recibe entonces una etiqueta que se imprime automáticamente de manera apropiada.

Ventajosamente, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, se proporciona un sistema de ventilación y/o un sistema de filtración que eliminan ventajosamente el polvo y el potencial de contaminación cruzada, como resultado de la separación accidental de partículas finas de material farmacéutico sólido de un producto farmacéutico sólido individual. El sistema de ventilación y/o filtración permite cumplir con las regulaciones relevantes de la industria, con el fin de evitar la contaminación cruzada de los productos farmacéuticos gestionados por el sistema. En una realización preferida, el sistema puede proporcionar una presión de aire positiva y un entorno hermético dentro de la carcasa del sistema.

De acuerdo con otra realización a modo de ejemplo alternativa preferida de la presente invención, el robot de recogida y colocación transfiere de manera selectiva un envase de producto farmacéutico sólido deseado desde una ubicación de almacenamiento hasta una ubicación de llenado, basándose en la selección del usuario. Como resultado, el paciente puede recibir inicialmente un envase de producto farmacéutico sólido recetado en un formato deseado, sin tener que transferirlo desde un vial de pastillas recibido inicialmente.

Breve descripción de los dibujos

- La **Figura 1** ilustra una primera realización a modo de ejemplo de la presente invención;
- La **Figura 2** ilustra una vista alternativa de la realización a modo de ejemplo de la presente invención, ilustrada en la Figura 1;
- La **Figura 3** ilustra características y aspectos adicionales de la realización a modo de ejemplo de la presente invención;
- La **Figura 4** ilustra el funcionamiento detallado de un sistema robótico de recogida y colocación, utilizado en el llenado de envases farmacéuticos;
- La **Figura 5** ilustra una realización alternativa de la presente invención en la que un único brazo robótico incluye múltiples estructuras de recogida y colocación separadas, que corresponden a diferentes ubicaciones de envases de producto farmacéutico sólido;
- La **Figura 6** ilustra una realización alternativa de la presente invención, en la que se utiliza el sistema robótico de recogida y colocación para identificar una pluralidad de diferentes medicamentos;
- La **Figura 7** ilustra una realización alternativa de la presente invención, en la que se seleccionan alternativamente diferentes soluciones de envasado;
- La **Figura 8** ilustra una realización preferida de la presente invención, en la que se transfieren productos farmacéuticos individuales desde recipientes a granel.

Descripción detallada de las realizaciones actualmente preferidas

La Figura 1 ilustra una primera realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, que se muestra generalmente con el número 10. De acuerdo con la realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, una unidad robótica de recogida y colocación automatizada 12 está preferentemente situada en el centro de una carcasa. De acuerdo con la realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, las paredes exteriores de la carcasa, que no se muestran en pos de una ilustración más conveniente del dispositivo, comprenden preferentemente un material transparente, tal como plexiglás, para que los operadores del sistema puedan visualizar convenientemente las operaciones del dispositivo. Adicionalmente, las paredes laterales transparentes de la estructura proporcionan una visión interesante, y potencialmente entretenida, a los individuos que esperan el despacho de sus recetas.

El brazo robótico 14 de la unidad robótica de recogida y colocación automatizada 12 proporciona un movimiento transversal a una articulación robótica 16 y a un elemento de recogida y colocación por contacto 18, que utiliza ventajosamente la succión por aire para sujetar y transferir selectivamente un producto farmacéutico sólido. De acuerdo con la presente invención, una pluralidad de recipientes a granel 22, 24, y 26 para productos farmacéuticos sólidos están convenientemente ubicados dentro del alcance del brazo 14 y del elemento de recogida y colocación por contacto 18. La plataforma 30 sobre la cual están situadas las estructuras incluye una pluralidad de orificios de ventilación, que facilitan la ventilación, que se describe a continuación.

Una plataforma de desplazamiento transversal 32 sujeta un envase de producto farmacéutico sólido 34. En una realización, un usuario del sistema coloca un envase de producto 34 sobre la plataforma de desplazamiento transversal 32. En una realización alternativa descrita a continuación, se usa la unidad primaria de brazo robótico de recogida y colocación, o una unidad alternativa, para colocar selectivamente un envase de producto deseado sobre la plataforma de desplazamiento transversal 32, como se describe a continuación. La plataforma de desplazamiento transversal 32 se mueve convenientemente desde una ubicación, situada debajo de la unidad robótica de recogida y colocación automatizada 12 hasta una ubicación situada debajo de un sistema de verificación de visión automatizado 36 controlado por ordenador.

De acuerdo con la realización a modo de ejemplo preferida del sistema, cuando un farmacéutico o asistente de farmacéutico recibe una receta a despachar para un paciente determinado, se colocan dentro de la carcasa el recipiente o recipientes a granel para producto farmacéutico sólido necesarios, tales como los ilustrados a modo de elementos 22, 24 o 26. Preferentemente, el sistema incluye la verificación del recipiente a granel por código de barras o por RFID, antes de colocar el recipiente a granel en una de una pluralidad de posiciones predeterminadas preferentes dentro de la carcasa. Una vez que el sistema verifica la presencia del recipiente a granel requerido, el brazo robótico transfiere rápidamente uno o más productos farmacéuticos sólidos desde los recipientes a granel hasta el envase de producto deseado, basándose en la información transmitida electrónicamente de la receta del paciente, que está almacenada en una memoria electrónica asociada con el controlador informático para el brazo robótico.

En una primera realización a modo de ejemplo preferida de la presente invención, la unidad robótica de recogida y colocación automatizada 12, que efectúa la transferencia de productos farmacéuticos sólidos individuales desde recipientes a granel al envase de producto deseado, está programada para maniobrar desde las ubicaciones predeterminadas de almacenamiento a granel 22, 24, 26 hasta unas ubicaciones predeterminadas de envase de producto 34, que presentan cavidades de envase para producto específico en ubicaciones fijas predeterminadas, en función de la colocación conocida del envase y de su tipo. Por ejemplo, los expertos en la materia apreciarán que el brazo robótico se puede programar fácilmente para que se introduzca en un recipiente de almacenamiento a granel, que tenga unas dimensiones conocidas, en una ubicación predeterminada. Se opera entonces un miembro de succión o dispositivo de agarre mecánico para sujetar un producto farmacéutico sólido individual, para su transferencia a los envases. De manera similar, la ubicación de destino se programa sobre la base de la información almacenada relativa a los parámetros físicos de los tipos de envase conocidos, y a las ubicaciones de las cavidades del envase para producto deseado, que resulten de la colocación predeterminada del envase de producto en el sistema de llenado. La información de la receta del paciente se utiliza para definir una ubicación específica en la que se va a colocar un producto farmacéutico sólido o producto nutracéutico.

En una realización a modo de ejemplo preferida alternativa de la presente invención, el control del brazo robótico se basa parcial o totalmente en información digital de imágenes adquiridas. Por ejemplo, preferentemente se incorporan una o más cámaras en el sistema, con el fin de localizar y asegurar de forma más fiable un producto farmacéutico sólido. Por ejemplo, puede incorporarse un pequeño elemento de formación de imágenes digitales en el propio brazo robótico, o en estructuras físicas adyacentes al mismo, para monitorizar el movimiento y posicionamiento del brazo robótico con respecto a los recipientes de almacenamiento a granel y al envase de producto a llenar. En una realización a modo de ejemplo particularmente preferida de la presente invención, se proporciona un pequeño elemento de formación de imágenes digitales próximo al miembro de succión, y se asegura a una porción del brazo robótico móvil. En esta realización a modo de ejemplo alternativa preferida puede lograrse un control preciso del movimiento del brazo robótico, para lograr de forma más fiable el contacto con un producto farmacéutico sólido individual. Específicamente, la información de imagen de esta cámara robótica móvil puede proporcionar información

de la ubicación de las pastillas, así como información de su orientación, a fin de lograr de manera más fiable el contacto con un producto farmacéutico sólido y el agarre del mismo. Esto resulta particularmente útil cuando un recipiente de almacenamiento a granel está casi vacío, y en particular cuando es necesario sujetar un producto farmacéutico sólido cuando en la parte inferior de un recipiente sólo está situado un producto farmacéutico sólido individual o nutracéutico, o un número limitado de los mismos.

Ventajosamente, esta información de imagen también puede almacenarse y archivar para confirmar la colocación adecuada de las pastillas en el envase de un paciente determinado. La información archivada puede incluir imágenes de descargas individuales de pastillas en las cavidades especificadas, o una vista de nivel superior de los envases llenos.

Una vez que se han transferido todas las dosis prescritas del paciente desde los recipientes a granel al envase de producto 34, puede moverse la plataforma de desplazamiento transversal 32 a una posición situada debajo del sistema de verificación electrónica de visión 36 controlado por ordenador. El sistema de verificación electrónica de visión 36 incorpora una cámara digital que genera información de imagen electrónica, que se utiliza para confirmar que se han colocado todos los medicamentos necesarios en las ubicaciones adecuadas del envase. Una memoria electrónica, asociada con el sistema de verificación electrónica de visión, almacena datos de imagen correspondientes a la información de las características físicas de pastillas farmacéuticas sólidas, tales como el tamaño, forma y color de las pastillas. El sistema de verificación electrónica de visión compara a continuación la información de las características físicas previstas de la pastilla, de la base de datos de información de características físicas de pastillas, con los datos reales de características físicas de pastillas recibidos desde la cámara electrónica.

Sobre la base de esta comparación, el sistema puede confirmar que se han transferido correctamente todas las dosis prescritas a las ubicaciones apropiadas del envase de producto. La Figura 1 ilustra el estado del sistema en el que la plataforma de desplazamiento transversal 32 está situada debajo del sistema de verificación electrónica de imagen 36, para confirmar las operaciones del sistema.

La Figura 2 ilustra el estado alternativo de la máquina durante la operación real de llenado del envase. Como se ha mencionado anteriormente, durante esta etapa de la operación, preferentemente el envase 34 se sitúa debajo de la unidad robótica de recogida y colocación 12 y el brazo de succión 18 se mueve desde las ubicaciones de almacenamiento a granel 22, 24, 26, a fin de transferir los productos farmacéuticos sólidos al interior del envase 34 de acuerdo con la información almacenada electrónicamente de la receta del paciente. Cabe observar que los sistemas y métodos de la presente invención revolucionarán las operaciones de las farmacias locales. De acuerdo con los sistemas y métodos de la presente invención, los datos de la receta se transfieren electrónicamente al controlador del sistema.

Si el recipiente de almacenamiento a granel necesario para las dosis prescritas al paciente no está presente en la máquina, se notifica al operador a través de una pantalla de ordenador u otro tipo de comunicación electrónica, para poder que proporcione el recipiente de almacenamiento a granel apropiado. A continuación, la máquina opera de manera independiente para efectuar el llenado automático con los productos de la receta del paciente. El proceso se repite para efectuar de manera conveniente el llenado de un volumen significativo de productos recetados a pacientes, lo que supone una reducción considerable del esfuerzo manual. El farmacéutico o el técnico sólo deberán garantizar la disponibilidad de los recipientes a granel requeridos, y luego sellar y etiquetar el envase finalizado. Se permite así que una farmacia corriente despache un número significativamente mayor de recetas.

La Figura 3 ilustra una realización de la invención, en la que se proporciona una estructura de ventilador 40 para asegurar la ventilación adecuada y para eliminar cualquier partícula o residuo de material, que pueda generarse al manipular productos farmacéuticos sólidos. Como se ha mencionado anteriormente, la plataforma 30 incluye unos orificios de transmisión de aire que facilitan la evacuación del sistema cerrado, para eliminar las partículas o residuos y eliminar de ese modo cualquier preocupación relacionada con la contaminación cruzada. La campana de flujo laminar proporciona un entorno que evita que las partículas de fármacos, u otros contaminantes, se dispersen hacia la atmósfera alrededor del dispositivo, o se asienten sobre los recipientes o envases contenidos en el campo de la máquina. Una combinación de flujo de aire positivo, desde debajo de la superficie de envasado, con un flujo de aire negativo, o vacío, desde arriba, elimina las partículas de la zona y las hace pasar a través de un filtro que las elimina del flujo de aire.

La Figura 4 ilustra el funcionamiento detallado de la operación de colocación de pastillas. Como se ilustra en la Figura 4, la plataforma de desplazamiento transversal 32 presenta un envase 34 a llenar, y la plataforma de desplazamiento transversal se sitúa preferentemente debajo de la unidad robótica de recogida y colocación 12, aunque esto no es necesario y los expertos en la materia apreciarán que son posibles otras configuraciones. El brazo de succión 18 sujeta un producto farmacéutico sólido 42 y el brazo se sitúa por encima de cada una de las cavidades de envases de producto 46, para llenar las cavidades con los productos farmacéuticos sólidos requeridos. Se repite la transferencia de los productos farmacéuticos sólidos desde los recipientes de almacenamiento a granel a las cavidades de envases 46, hasta que se ha llenado el envase con los productos de la receta del paciente. Preferentemente, el sistema está programado para dar cabida al llenado de diferentes soluciones de envase de

producto farmacéutico sólido, a partir de viales convencionales para pastillas o soluciones de envase semanales con múltiples momentos de dosificación.

5 La Figura 4 también ilustra el elemento de cámara 17, que se desplaza transversalmente con el brazo robótico y un elemento de succión 19. Como se ha mencionado anteriormente, este elemento de cámara 17 puede utilizarse para adquirir físicamente un producto farmacéutico sólido, proporcionar información para mover el brazo robótico, y/o confirmar la colocación del producto. El elemento de succión 19 comprende preferentemente un material compresible, que se ajusta a la superficie de un producto farmacéutico o nutracéutico sólido. Este elemento de succión puede reemplazarse, para eliminar los problemas de contaminación cruzada cuando se utiliza el sistema con múltiples pacientes. Alternativamente, también pueden utilizarse elementos de agarre físico conocidos para recogida y colocación robótica. En tal realización alternativa, estas estructuras físicas también pueden ser reemplazables y/o lavables, para eliminar los problemas de contaminación cruzada.

15 El elemento de cámara 17 también puede usarse para confirmar que un producto farmacéutico sólido, recibido desde un recipiente a granel, se corresponda con las características físicas previstas del producto farmacéutico sólido previsto. Este aspecto de la invención proporciona una seguridad adicional contra errores de llenado con productos de una receta.

20 La Figura 5 ilustra una realización a modo de ejemplo alternativa preferida de la presente invención, que ilustra la transferencia simultánea de una pluralidad de productos farmacéuticos sólidos, desde un recipiente de almacenamiento a granel, a las cavidades de envases de producto durante el único movimiento del brazo de succión desde el recipiente de almacenamiento a granel hasta el envase. Como se ilustra en la Figura 5, la articulación robótica 16 incorpora un brazo de succión modificado que presenta al menos un primer y segundo segmentos 52, 54, cada uno de los cuales presenta preferentemente una pluralidad de ubicaciones de succión 55 que sujetan temporalmente unos correspondientes productos farmacéuticos sólidos 56. Ventajosamente, al proporcionar una separación apropiada para los productos farmacéuticos sólidos cuando se sujetan en las ubicaciones de succión 55, en correspondencia con las cavidades de envases de producto 60 a llenar, puede reducirse sustancialmente el número de movimientos de transferencia del brazo robótico.

30 De acuerdo con una realización preferida de la invención, los miembros del brazo de succión, o al menos las porciones de los mismos que están en contacto físico con los productos farmacéuticos sólidos, están formados con un material plástico desechable y ligero, que el operador del sistema puede reemplazar fácilmente. La limpieza o reemplazo de estos elementos del sistema también reduce los problemas de contaminación cruzada.

35 Las estructuras ilustradas en la Figura 5 pueden comprender unas estructuras telescópicas que sean extensibles mediante la operación de unos servomotores, a fin de proporcionar la relación física adecuada entre una pluralidad de elementos de agarre o de succión individuales, ubicados en la estructura telescópica, y las cavidades de envases de producto y/o los productos farmacéuticos contenidos en los recipientes a granel o en otras ubicaciones para productos farmacéuticos sólidos.

40 La Figura 6 ilustra otra realización a modo de ejemplo alternativa preferida del sistema. En esta realización alternativa, puede proporcionarse una superficie o mesa plana 70 adyacente a la ubicación de relleno de envase de producto, o en la misma. De acuerdo con esta realización alternativa de la presente invención, el farmacéutico o el asistente pueden colocar sobre la mesa 70 una pluralidad de pastillas aleatorias para su identificación. Un sistema de formación de imágenes 72, que trabaja en conjunción con un ordenador que tiene acceso a una base de datos de características físicas de productos farmacéuticos sólidos, compara las características físicas captadas visualmente de los productos farmacéuticos sólidos 84 a identificar, de manera que puedan identificarse los productos de manera automática. A continuación, los productos identificados pueden colocarse en el envase y etiquetarse automáticamente con una etiqueta, a través de la unidad robótica de recogida y colocación y el brazo de succión 82.

50 En los casos en los que la información de imagen, por sí sola, es insuficiente para confirmar la identificación de la pastilla, el brazo robótico puede colocar la pastilla cerca de una fuente de radiación, tal como por ejemplo un láser o infrarrojo cercano para realizar un análisis espectrográfico de las pastillas, con el fin de proporcionar verificaciones de los componentes químicos del producto farmacéutico sólido. En esta realización, una base de datos de información proporciona una correlación entre el análisis químico y los productos farmacéuticos sólidos, de modo que sea posible confirmar la identidad del producto farmacéutico sólido que el sistema está envasando.

60 La Figura 7 ilustra otra realización a modo de ejemplo alternativa preferida de la presente invención. En esta realización alternativa, el robot de recogida y colocación 110 transfiere selectivamente un envase de producto farmacéutico sólido deseado, desde una ubicación de almacenamiento hasta una ubicación de llenado basándose en la selección del usuario. En concreto, el robot 110 puede seleccionar cualquiera de los tipos 101, 102 de envase y un vial convencional 103 de pastillas para su llenado por parte del sistema. Como resultado de este modo de operación, el paciente puede recibir inicialmente un envase de producto farmacéutico sólido recetado en un formato deseado, sin tener que efectuar una transferencia desde un vial de pastillas recibido inicialmente.

65 La Figura 8 ilustra el funcionamiento detallado de la interacción entre el brazo robótico y el brazo de succión 18 con

los recipientes a granel 22, 24, 26 de producto farmacéutico sólido, tal como se ilustra. Como se ha descrito anteriormente, el controlador informático selecciona el medicamento apropiado para su transferencia, y el brazo de succión se sitúa selectivamente en el recipiente de almacenamiento a granel de producto recetado, para la transferencia del medicamento apropiado al envase de producto.

5 En una realización alternativa, el sistema puede utilizarse para volver a envasar productos farmacéuticos sólidos de un paciente determinado. En este modo de funcionamiento, los recipientes a granel pueden reemplazarse con viales de pastillas individuales que contengan las recetas para un individuo. De acuerdo con esta versión de la operación del sistema, sobre la base de los datos de prescripción conocidos, cuando se usan los recipientes de producto recetado al paciente en vez de los recipientes de pastillas puede llenarse una forma alternativa de envase. Alternativamente, las pastillas de los viales de pastillas recetadas a un paciente pueden colocarse sobre la mesa de la realización de la invención, descrita anteriormente, que presenta la superficie plana. El sistema de formación de imágenes puede usarse para seleccionar de la mesa productos farmacéuticos sólidos apropiados, para su colocación en el envase de acuerdo con los datos de prescripción almacenados del paciente.

10
15 Los expertos en la materia apreciarán que la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones ilustrativas, que se proporcionan en aras de la ilustración. Debe observarse que una o más de las realizaciones pueden combinarse en un único sistema. La invención no se limita a los sistemas y métodos específicos expuestos específicamente en la presente memoria.

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), que comprende:

una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26), cada uno de los cuales contiene una pluralidad de productos farmacéuticos sólidos;

al menos un envase de producto (34) que tiene una pluralidad de ubicaciones (46), para recibir productos farmacéuticos sólidos;

un dispositivo robótico de transferencia controlado por ordenador (12), para retirar selectivamente uno o más productos farmacéuticos sólidos de los recipientes de almacenamiento a granel (22, 24, 26), y a continuación transferirlos a una o más ubicaciones de cavidades de envases de producto (46) que se corresponden con una información almacenada electrónicamente de la receta del paciente, en donde el dispositivo robótico de transferencia (12) está configurado para operar de manera automática para transferir los productos farmacéuticos sólidos desde los recipientes a granel (22, 24, 26) hasta el al menos un envase de producto (34), que presenta una pluralidad de ubicaciones (46) para recibir los productos farmacéuticos sólidos, y la pluralidad de ubicaciones (46) están dispuestas para recibir productos farmacéuticos sólidos transferidos desde los recipientes de almacenamiento a granel (22, 24, 26) que se corresponden con la información almacenada electrónicamente de la receta del paciente, y en donde además el dispositivo robótico de transferencia (12) está configurado para transferir de manera simultánea al menos dos productos farmacéuticos sólidos individuales, con un solo movimiento de transferencia, a dos correspondientes ubicaciones de envases de producto (46);

caracterizado por que el dispositivo robótico de transferencia (12) está configurado para transferir productos farmacéuticos sólidos con una separación que puede ajustarse en correspondencia con los recipientes de almacenamiento a granel (22, 24, 26) y/o en correspondencia con la una o más ubicaciones de envases de producto (46).

2. El sistema (10) para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los recipientes a granel (22, 24, 26), el envase de producto (34) y el dispositivo robótico de transferencia controlado por ordenador (12) se encuentran dentro de una carcasa común.

3. El sistema (10) para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo robótico de transferencia incluye una cámara electrónica (17) que efectúa un movimiento transversal con el dispositivo robótico de transferencia (12).

4. El sistema (10) para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una base de datos electrónica que contiene información relativa a las características físicas de productos farmacéuticos sólidos.

5. El sistema (10) para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un sistema de verificación de visión electrónica para confirmar la colocación de la pastilla en el envase de producto.

6. El sistema (10) para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los recipientes a granel (22, 24, 26) son viales de producto recetado al paciente.

7. Un método para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), que comprende:

proporcionar una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26), cada uno de los cuales contiene una pluralidad de productos farmacéuticos sólidos;

proporcionar al menos un envase de producto (34) que tiene una o más ubicaciones (46) para recibir productos farmacéuticos sólidos;

controlar un dispositivo robótico de transferencia controlado por ordenador (12) para retirar selectivamente uno o más productos farmacéuticos sólidos de los recipientes de almacenamiento a granel (22, 24, 26) y a continuación transferirlos a una o más ubicaciones de cavidades de envases de producto (46) que se corresponden con una información almacenada electrónicamente de la receta del paciente, en donde el dispositivo robótico de transferencia (12) opera de manera automática para transferir los productos farmacéuticos sólidos desde los recipientes a granel (22, 24, 26) hasta el al menos un envase de producto (34), que tiene una pluralidad de ubicaciones (46) para recibir productos farmacéuticos sólidos, y la pluralidad de ubicaciones (46) reciben los productos farmacéuticos sólidos transferidos desde los recipientes de almacenamiento a granel (22, 24, 26) que se corresponden con la información almacenada electrónicamente de la receta del paciente, y en donde el

dispositivo robótico de transferencia (12) transfiere de manera simultánea al menos dos productos farmacéuticos sólidos individuales, con un solo movimiento de transferencia, a dos correspondientes ubicaciones de envases de producto farmacéutico (46);

- 5 **caracterizado por que** el dispositivo robótico de transferencia (12) ajusta una separación entre los dos productos farmacéuticos individuales en correspondencia con los recipientes de almacenamiento a granel (22, 24, 26) y/o en correspondencia con la una o más ubicaciones (46) de envase de producto.
- 10 8. El método para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los recipientes a granel (22, 24, 26), el envase de producto (34) y el dispositivo robótico de transferencia controlado por ordenador (12) están situados dentro de una carcasa común.
- 15 9. El método para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende adicionalmente desplazar el dispositivo robótico de transferencia (12) con una cámara electrónica (17) que se mueve transversalmente con el dispositivo robótico de transferencia (12).
- 20 10. El método para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende adicionalmente almacenar una base de datos electrónica que contiene información relativa a las características físicas de los productos farmacéuticos sólidos, y comparar con la base de datos las características físicas reales de un producto farmacéutico sólido desconocido e identificar el producto farmacéutico sólido desconocido basándose en la información.
- 25 11. El método para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende adicionalmente confirmar la colocación de una pastilla en el envase de producto (34) mediante un sistema de verificación de visión electrónica.
- 30 12. El método para transferir productos farmacéuticos sólidos desde una pluralidad de recipientes a granel (22, 24, 26) a un envase de producto (34), de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los recipientes a granel son viales de producto recetado al paciente.

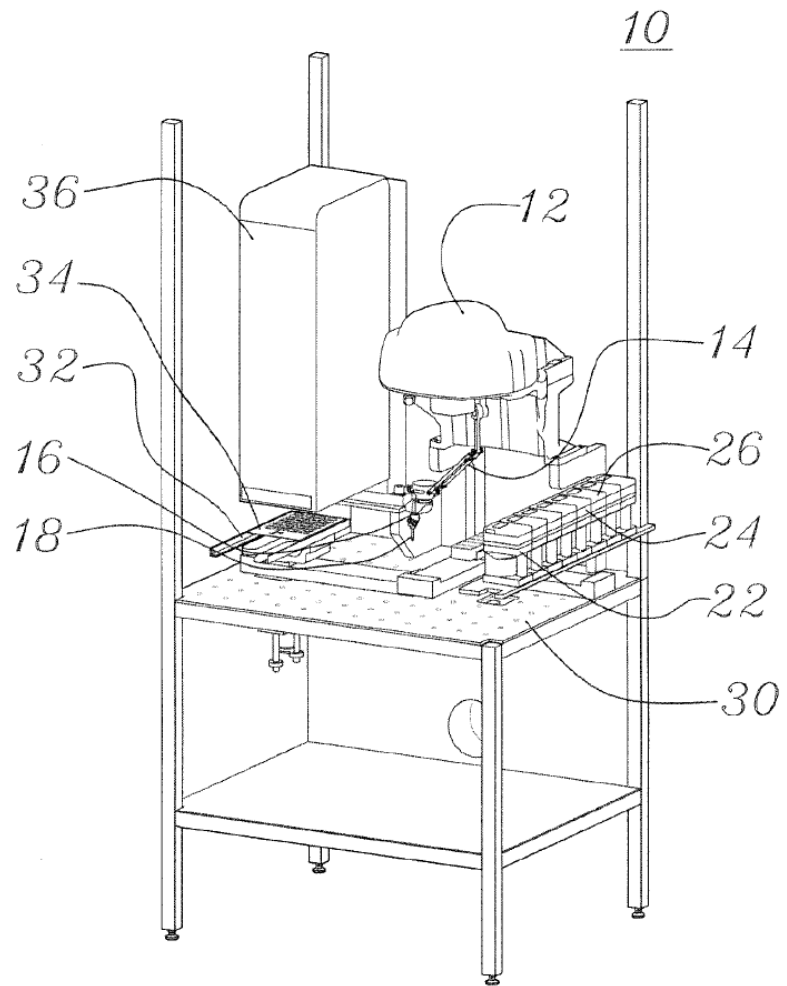


FIG. 1

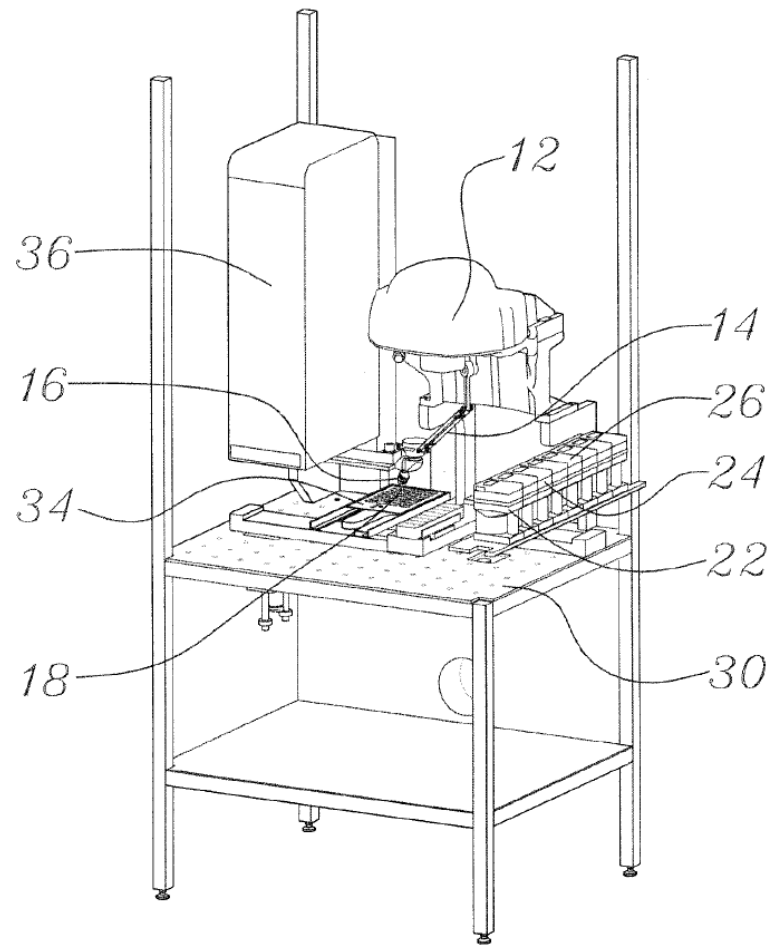


FIG. 2

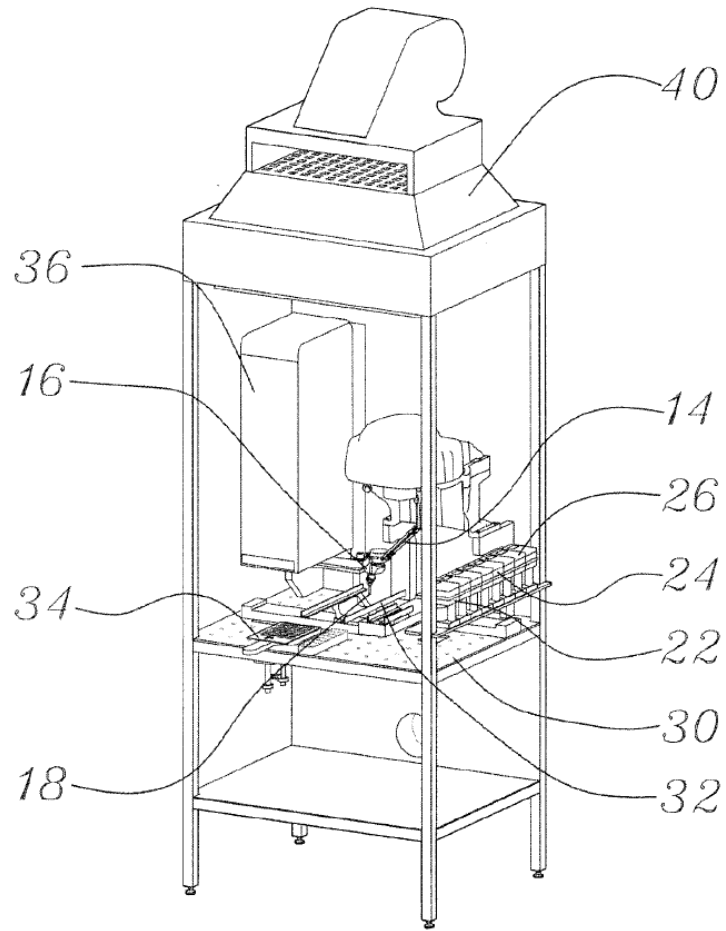


FIG. 3

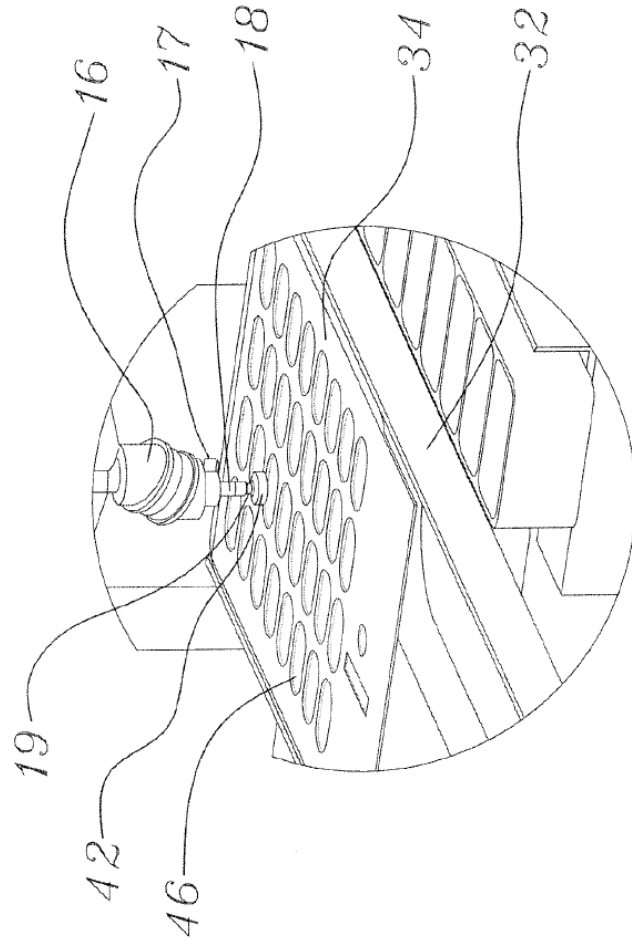


FIG. 4

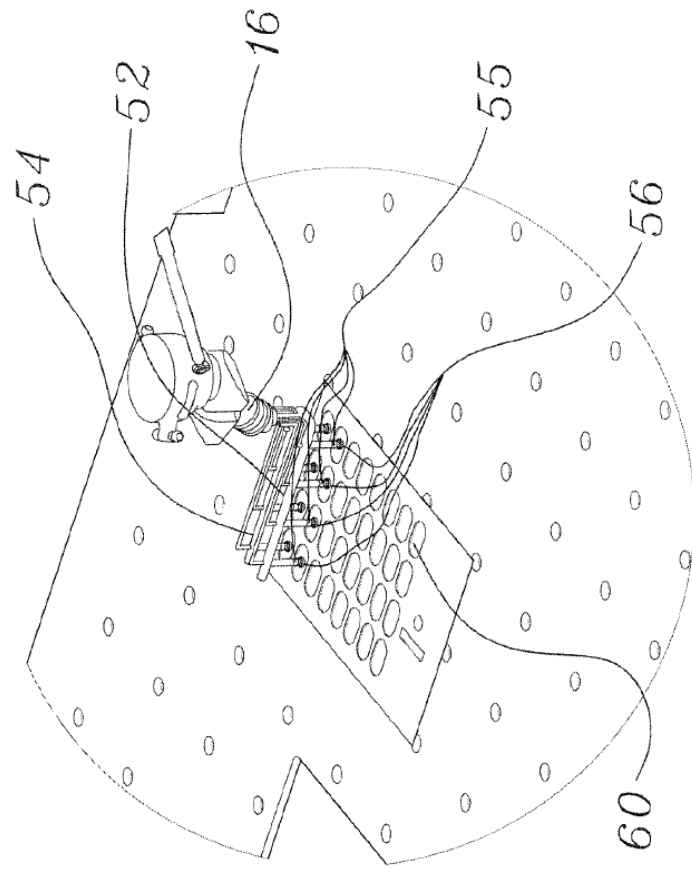


FIG. 5

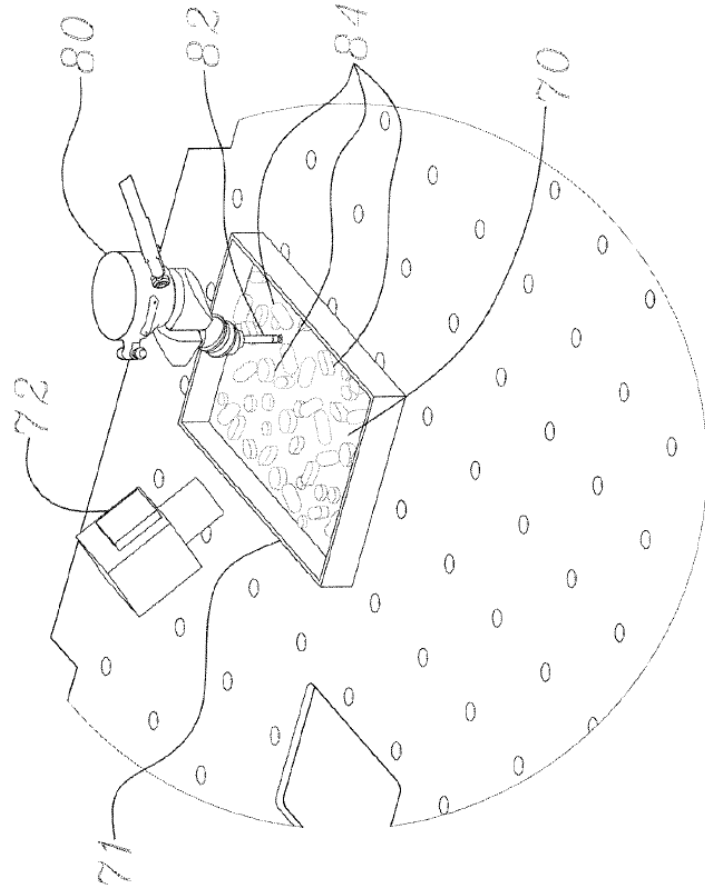


FIG. 6

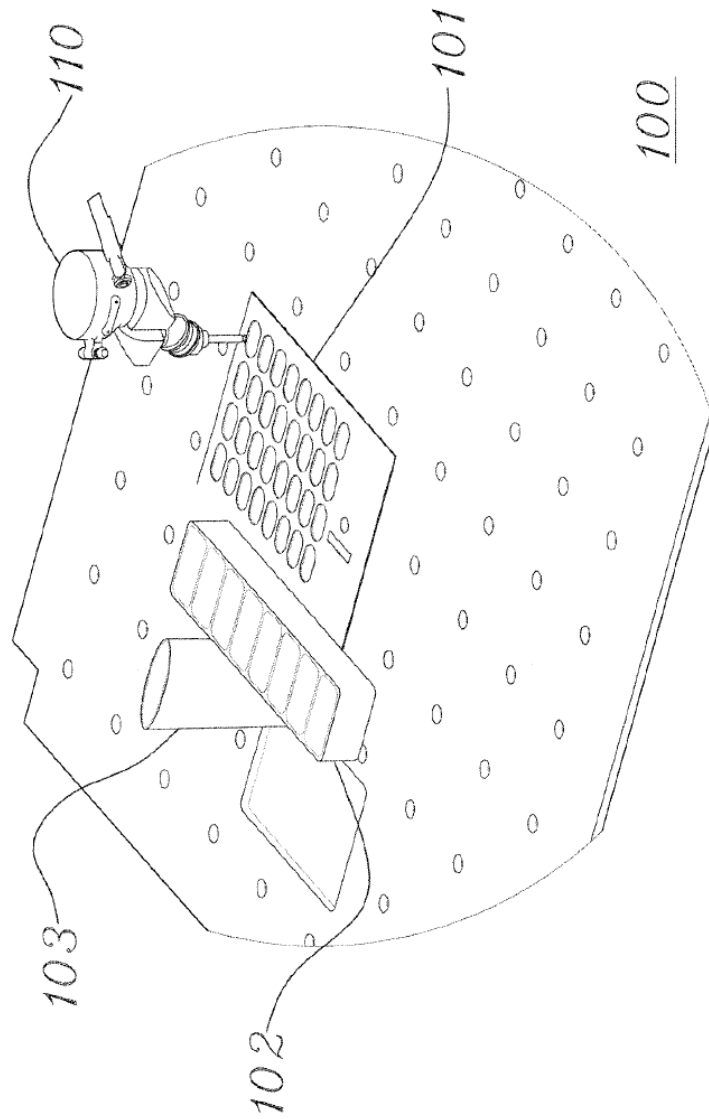


FIG. 7

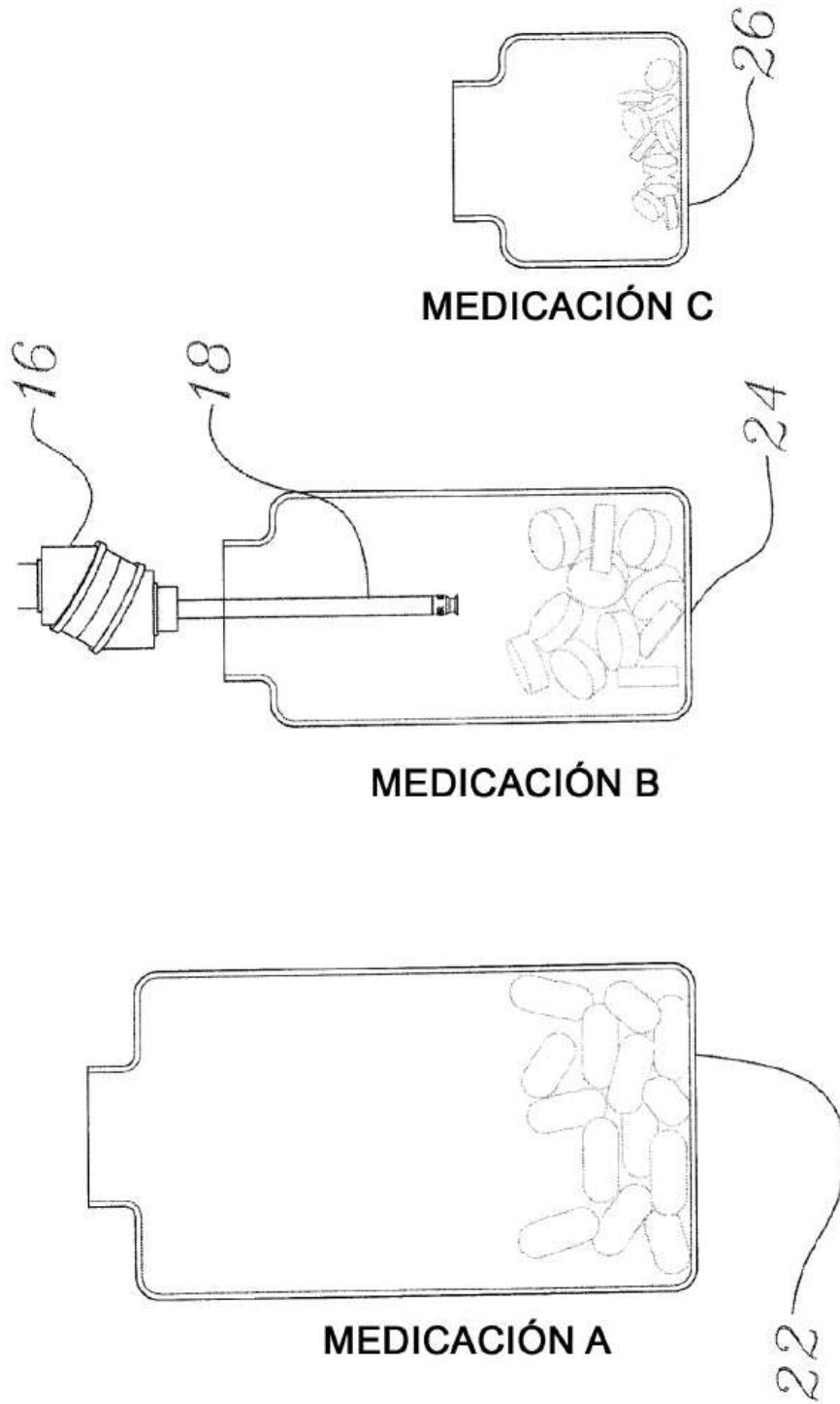


FIG. 8