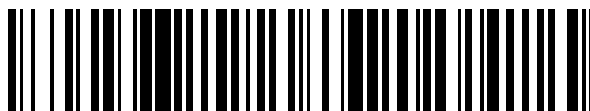


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 332**

51 Int. Cl.:

A61J 7/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2014** **PCT/US2014/050443**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015** **WO15021445**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2014** **E 14835026 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3030213**

54 Título: **Alimentador de píldoras**

30 Prioridad:

09.08.2013 US 201361864468 P
13.01.2014 US 201461926870 P
08.05.2014 US 201461990257 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2019

73 Titular/es:

PERCEPTIMED, INC. (100.0%)
365 San Antonio Road
Mountain View, CA 94040, US

72 Inventor/es:

JACOBS, ALAN;
LOEB, BRANDON y
PEIKIN, ROBERT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 731 332 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

Alimentador de píldoras

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

- 5 Esta solicitud reclama el beneficio de la Solicitud Provisional de EE. UU. N.º 61/864,468, presentada el 9 de agosto de 2013, la Solicitud Provisional de EE. UU. N.º 61/926,870, presentada el 13 de enero de 2014, y la Solicitud Provisional de EE. UU. N.º 61/990,257, presentada el 8 de mayo de 2014.

Antecedentes

- 10 Esta invención se refiere en general a un mecanismo de alimentación de píldoras, y más particularmente a la orientación de un grupo de píldoras, y al control del caudal del grupo de píldoras que salen del mecanismo de alimentación de píldoras.

- 15 Las farmacias y los farmacéuticos a menudo dispensan píldoras a los clientes o pacientes al recibir una receta del cliente o paciente. El farmacéutico que trabaja en la farmacia a menudo identificará, verificará y contará manualmente las píldoras según la receta recibida antes de proporcionar al cliente las píldoras recetadas. A menudo, debido a un error humano, un farmacéutico puede hacer un conteo incorrecto del número de píldoras a proporcionar al cliente, lo que hace que el cliente no reciba la cantidad prescrita de píldoras. Además, el farmacéutico puede proporcionar accidentalmente al cliente píldoras diferentes a las prescritas, lo que pone al cliente en peligro. Para superar estos problemas, se han desarrollado muchos métodos automatizados para contar y/o identificar píldoras. Sin embargo, para funcionar de manera eficiente y precisa, los métodos automatizados a menudo requieren, como entrada, una tasa controlada de flujo de píldoras que tengan una orientación específica. Por lo tanto, es beneficioso para la identificación, verificación y el conteo precisos y eficientes de las píldoras que se desarrolle un sistema para proporcionar a los sistemas automatizados una tasa controlada de flujo de píldoras que tengan una orientación específica. La publicación de patente WO 2012/099189 A1 analiza información que es útil para comprender los antecedentes de la invención.

Compendio

- 25 Por consiguiente, la presente solicitud se dirige a un alimentador de píldoras de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas que separa y orienta un grupo de píldoras y controla el caudal de las píldoras que salen del alimentador de píldoras. El alimentador de píldoras incluye una superficie giratoria, como un disco giratorio que mueve las píldoras dentro del alimentador y al menos una puerta que controla el paso de píldoras hacia una ruta de salida. El disco giratorio recibe las píldoras y las mueve a través de una o más puertas que separan las píldoras en una línea de única fila en una orientación controlada. Por ejemplo, el alimentador de píldoras puede incluir uno o ambos de una puerta de elevación y una puerta de separación. La puerta de elevación se eleva a una altura que permite una píldora a través de la puerta de elevación en una orientación plana y evita que las píldoras se apilen unas encima de otras. El disco giratorio mueve las píldoras a la puerta de elevación y a través de la puerta de elevación para orientar las píldoras. El disco giratorio a continuación mueve las píldoras a la puerta de separación que se abre para permitir que una línea de píldoras de una sola fila atraviese la puerta de separación. La línea de píldoras luego se guía hacia una rampa de salida a través de una ruta de salida. Se puede incluir un mezclador en el centro del disco giratorio que gira en contra del disco giratorio para evitar atascos de las píldoras en áreas donde las píldoras pueden atascarse entre el centro del disco giratorio y la pared exterior, en particular entre la puerta de elevación y la puerta de separación, o antes de la puerta de elevación. El alimentador de píldoras proporciona un flujo de píldoras de una sola fila que se pueden usar con varios mecanismos, como un sistema de verificación de píldoras. En una realización, una ruta de salida alternativa (por ejemplo, alternativa a la ruta de salida de la rampa de salida) guía las píldoras en el disco giratorio a una rampa de salida alternativa. Una puerta alternativa de la ruta de salida permite que entren las píldoras, o evita que entren, en la ruta de salida alternativa. Las píldoras que viajan por la rampa de salida alternativa se acumulan en un embudo con una puerta pivotante. Cuando se presiona un recipiente contra la puerta pivotante, las píldoras se liberan del embudo hacia el recipiente.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista externa de un alimentador de píldoras, de acuerdo con una realización.

La figura 2 es una vista desde arriba de los mecanismos internos de un alimentador de píldoras, de acuerdo con una realización.

- 50 La figura 3 muestra una puerta de elevación, de acuerdo con una realización.

La figura 4 es una vista desde arriba de una puerta de separación en un alimentador de píldoras, de acuerdo con una realización.

Las figs. 5A y 5B muestran vistas laterales de diversas realizaciones de una transición desde el disco giratorio a una rampa de salida.

La figura 5C muestra una vista lateral de un disco giratorio, un acoplador y una rampa de salida, de acuerdo con una realización.

La figura 6 muestra un alojamiento de separador unido a un alojamiento de disco a través de un sistema de bisagra, de acuerdo con una realización.

- 5 La figura 7 muestra una ruta de salida alternativa para eliminar las píldoras adicionales presentes en el alimentador de píldoras, de acuerdo con una realización.

La figura 8 muestra una puerta de rampa de salida que evita que las píldoras entren en la rampa de salida, de acuerdo con una realización.

- 10 La figura 9 muestra píldoras en el disco giratorio que se mueven a lo largo de la ruta de salida alternativa, de acuerdo con una realización.

La figura 10 muestra un embudo conectado a la rampa de salida alternativa, de acuerdo con una realización.

La figura 11 muestra una puerta de elevación que se abre verticalmente, de acuerdo con una realización.

La figura 12 muestra una puerta de elevación con una cuña curvada en la cara frontal de la puerta, de acuerdo con una realización.

- 15 La figura 13 muestra una vista de la puerta de elevación desde debajo del alimentador de píldoras, de acuerdo con una realización.

La figura 14 muestra una puerta de separación con una cara frontal similar a un arado y una cuña sobresaliente, de acuerdo con una realización.

- 20 La figura 15 muestra una parte de una puerta de separación que incluye una cara frontal similar a un arado, de acuerdo con una realización.

La figura 16 muestra una cuña sobresaliente de una puerta de separación que interactúa con la píldora, de acuerdo con una realización. La figura 17 muestra una mezcladora con botones en ángulo, de acuerdo con una realización.

Las figuras representan diversas realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

- 25 La figura 1 es una vista externa de un alimentador de píldoras 100, de acuerdo con una realización. El alimentador de píldoras 100 incluye un área de carga de píldoras 125 para recibir píldoras de un operador, donde las píldoras pueden ser movidas además por el operador desde el área de carga de píldoras 125 a un área de recepción de píldoras 105. En una realización, el área de carga de píldoras 125 puede contener un embudo u otra estructura con forma para sostener o ayudar a mover las píldoras en el área de recepción 105. El embudo recibe una pequeña o gran cantidad de píldoras simultáneamente, y contiene píldoras adicionales mientras el alimentador de píldoras procesa las píldoras que ya han entrado en el área de recepción de píldoras 105. El alimentador de píldoras 100 recibe píldoras en el área de recepción de píldoras 105 y utiliza mecanismos en un alojamiento, como el alojamiento de disco 110 y un alojamiento de separador 115 para liberar píldoras, una por una, en una orientación controlada y a una velocidad controlada por una rampa de salida. 120. Por lo tanto, el alimentador de píldoras 100 se puede utilizar para suministrar otros mecanismos u objetos que pueden realizar funciones o contener píldoras. Por ejemplo, el alimentador de píldoras 100 se puede usar junto con una máquina de verificación de píldoras para verificar las píldoras de una receta, reduciendo así el tiempo empleado por un farmacéutico que cuenta o verifica las píldoras. Un ejemplo de una máquina de verificación de píldoras se describe en la solicitud de patente de EE. UU. 13/583,598, presentada el 7 de septiembre de 2012.

- 40 El alimentador de píldoras 100 también se puede usar para separar y orientar grupos de otros tipos de objetos que pueden tener una forma irregular, como pernos, tuercas o arandelas. Al igual que para recibir píldoras, el área de recepción de píldoras 105 recibe un grupo de objetos de forma irregular. Los mecanismos en el alojamiento del disco 110 y el alojamiento de separador 115 actúan sobre los objetos de forma irregular liberando los objetos, uno por uno, en una orientación controlada y a una velocidad controlada.

- 45 El área de recepción de píldoras 105 recibe píldoras del área de carga de píldoras 125 y las transfiere a los mecanismos de control de píldoras dentro del alojamiento de separador 115.

El usuario interactúa principalmente con el alimentador de píldoras 100 a través del área de recepción de píldoras 105. El alimentador de píldoras 100 se puede usar con píldoras de diferentes tamaños, formas y texturas, y puede incluir cápsulas, tabletas y otros tipos de medicamentos, aunque generalmente se usan píldoras similares con el alimentador de píldoras 100 a la vez. Por ejemplo, una píldora puede ser de forma oblonga, de color púrpura y tener un recubrimiento gelatinoso, o circular, de color blanco y tener una textura calcárea. Como ejemplos, el alimentador de píldoras 100 puede usarse con cien píldoras redondas grandes o treinta píldoras oblongas pequeñas para alimentar

las píldoras individualmente a través de la rampa de salida 120. El usuario coloca las píldoras en el área de recepción de píldoras 105 desde el área de carga de píldoras 125 individualmente o en grupos.

Los componentes del alojamiento de disco 110 y del alojamiento de separador 115 mueven las píldoras del área de recepción de píldoras 105 a la rampa de salida 120. En una realización, el alojamiento de disco 110 aloja una superficie móvil, tal como un disco, y un motor para girar el disco que se usa para mover las píldoras a través del alojamiento. Un disco o una superficie generalmente circular es un ejemplo de una superficie móvil que se puede usar en el alimentador de píldoras. También son posibles otras formas tanto para la superficie móvil como para el alojamiento. En algunas realizaciones, la superficie móvil tiene un diseño de cinta transportadora. El alojamiento de separador 115 incluye componentes que controlan la orientación de las píldoras y separan las píldoras entre sí. Un sensor controla la velocidad de rotación del disco, de manera que las píldoras que salen de la rampa 120 dejan el alimentador de píldoras 100 a una velocidad controlada. Por lo tanto, las píldoras colocadas en el área de recepción de píldoras 105 caen sobre el disco giratorio y el disco giratorio mueve las píldoras hacia la rampa de salida 120. La rampa de salida 120 incluye un área de entrada en un extremo para recibir una píldora del alimentador de píldoras 100 y al menos un área de salida en el otro extremo para proporcionar la píldora a un mecanismo u objeto conectado al alimentador de píldoras 100. Además de una tasa de salida controlada, el área de entrada de la rampa de salida 120 normalmente recibe las píldoras en una orientación controlada, como en un lado plano de la píldora.

La figura 2 es una vista desde arriba de los mecanismos internos del alimentador de píldoras 100, de acuerdo con una realización. Las píldoras primero hacen contacto con un disco giratorio 205 cuando se colocan en el área de recepción 105. A medida que las píldoras entran en contacto con el disco giratorio 205, pueden descansar en grupos agrupados o diseminados individualmente a través de la superficie del disco giratorio, según el número de píldoras colocadas en el área de recepción 105. Además, la orientación de cada píldora puede diferir de la de las otras píldoras del grupo. Por ejemplo, una píldora circular o cilíndrica puede entrar en el área de recepción 105 y descansar sobre el disco giratorio 205 de lado, permitiendo que la píldora ruede sobre el disco giratorio 205. Para que las píldoras salgan del alimentador de píldoras 100 en una orientación controlada y a una velocidad controlada, las píldoras están orientadas a apoyarse en el disco giratorio 205 y se separan una de otra (por ejemplo, no se apilan una encima de otra ni se agrupan juntas tal que una porción de una píldora descansa sobre otra píldora) por el alimentador de píldoras 100.

El disco giratorio 205 es un plato circular que gira alrededor de un eje central, y en esta realización, generalmente mueve las píldoras en sentido contrario a las agujas del reloj dentro del alojamiento de separador 115. Que las píldoras se mueven en sentido contrario a las agujas del reloj significa que las píldoras generalmente se mueven alrededor del área de recepción de píldoras 105, a través de una puerta de elevación 210, que las orienta, a una puerta de separación 225, que separa las píldoras, a una ruta de salida 240 donde se controla la tasa de salida a la rampa de salida 120.

El disco giratorio 205 está hecho de un material que proporciona suficiente fricción a las píldoras para mover las píldoras a medida que el disco gira. Por ejemplo, el disco giratorio 205 puede estar hecho de plástico texturizado con patrones sin protuberancias. Como las píldoras se fabrican con una variedad de texturas, algunas de las cuales pueden ser muy suaves, la fricción en la superficie del disco es suficiente para mover estas píldoras suaves. La superficie del disco giratorio 205 también está surcada, marcada, rayada o texturizada de otra manera en diversas realizaciones para proporcionar fricción adicional y desalojar píldoras que pueden atascarse o clavarse.

Cuando las píldoras son movidas por el disco giratorio 205 desde el área de recepción de píldoras 105, las píldoras entran en contacto con la puerta de elevación 210. La puerta de elevación 210 está ubicada en el disco giratorio 205 en la dirección de rotación del disco giratorio 205 con respecto al área de recepción 105 (por ejemplo, aguas abajo del área de recepción 105 en la dirección del movimiento del disco 205). En una realización, la puerta de elevación 210 está unida a un poste o a un poste de elevación 212. En otra realización, la puerta de elevación 210 pivota a lo largo de un eje horizontal y por encima del disco giratorio 205. El poste 212 es elevado o bajado verticalmente, o pivotado, por un motor de puerta de elevación 215, elevando, bajando o girando la puerta de elevación 210. La puerta de elevación 210 evita que las píldoras se apilen una encima de la otra a medida que pasan a través de la puerta de elevación 210 proporcionando espacio vertical solo para la altura de una píldora individual o para una altura ligeramente mayor que la de una píldora individual. La puerta de elevación 210 también garantiza que las píldoras que pasan a través de la puerta 210 descansen en la misma dimensión o borde de la píldora. Por lo tanto, la puerta de elevación 210 organiza las píldoras permitiendo que solo las píldoras que están orientadas de una manera particular (por ejemplo, en un lado) pasen por la puerta de elevación 210. Por ejemplo, se puede evitar que las píldoras apiladas y rodantes pasen por la puerta de elevación 210 por la posición de la puerta de elevación 210.

En una realización, la puerta de elevación 210, en una posición cerrada, descansa inicialmente cerca del disco giratorio 205. Después de que el alimentador de píldoras inicia la operación, la puerta de elevación 210 se levanta gradualmente. La puerta de elevación 210 se eleva a una altura que permite que al menos una píldora, en una orientación, pase a través de la puerta 210. A medida que la puerta 210 se eleva, el perfil de la píldora que está más bajo entre las orientaciones de la píldora pasa por debajo de la puerta de elevación 210. Como se describe a continuación, un sensor de puerta de elevación 220 detecta cuándo una píldora pasa por la puerta de elevación 210 y se usa para determinar cuándo dejar de elevar la puerta de elevación 210. Al elevarse gradualmente, la puerta de elevación 210 permite que el alimentador de píldoras 100 se adapte a una variedad de tipos de píldoras sin usar la altura de la píldora o la información de tamaño por adelantado para determinar la altura adecuada.

En una realización, la puerta de elevación 210 se abre verticalmente permitiendo que al menos una píldora, en una orientación, pase a través de la puerta 210, deslizándose a lo largo de una pista utilizando una cremallera y piñón 1105 como se muestra en la Fig. 11. Esto permite el uso de una variedad de geometrías en la cara de la puerta 210, y reduce las posibilidades de que las píldoras formen cuñas debajo de la puerta de elevación 210. En un ejemplo, la puerta de elevación 210 tiene una geometría de una cuña curvada 1205 en la cara frontal como se muestra en la Fig. 12. La cuña curvada 1205 en la cara frontal de la puerta de elevación 210 desestabiliza las píldoras para que no se apilen contra la cara frontal y permite que las píldoras se deslicen y se desatasquen a medida que se mueven hacia la puerta de elevación 210 mediante el disco giratorio 205. La figura 13 es una vista desde abajo del alimentador de píldoras 110 y la puerta de elevación 210 con la cuña curvada 1205. Con la puerta de elevación 210 abierta verticalmente deslizándose a lo largo de una pista utilizando una cremallera y piñón 1105, como se muestra en la FIG. 11, se permiten cambios en la geometría de la puerta y puede simplificar el mecanismo de la puerta de elevación 210.

Volviendo ahora a la descripción de la fig. 2, después de que la píldora pasa a través de la puerta de elevación 210, un sensor de puerta de elevación 220 detecta el paso de la píldora. El sensor de puerta de elevación 220 en esta realización es un detector basado en luz que se ocluye cuando una píldora pasa entre un par de emisor y detector. En otras realizaciones, se utilizan otros tipos de sensores para determinar cuándo una píldora pasa por la puerta de elevación 210. Después de que el sensor 220 detecte una píldora, el sensor de puerta 220 detiene la elevación de la puerta 210, de modo que solo otras píldoras en la orientación de la píldora detectada, u otra orientación con un perfil similar puede pasar por debajo de la puerta de elevación 210. En otras realizaciones, la puerta de elevación 210 se eleva una cantidad adicional desde el nivel en el que el sensor de puerta 220 detectó una píldora. Por ejemplo, la puerta de elevación 210 se eleva un 10 %, 25 % o 50 % más en varias configuraciones. En una realización, la altura se eleva una cantidad absoluta adicional, como 10 o 20 milímetros, en lugar de un porcentaje de la altura actual. Esta altura adicional de la puerta permite que las píldoras que están orientadas en el otro lado de la píldora (pero no apiladas unas sobre otras, rodando, o que no están orientadas de otra manera en un lado) pasen a través de la puerta de elevación 210. En una realización, en lugar de elevarse hacia arriba, la puerta de elevación 210 gira sobre una bisagra en la dirección de rotación del disco giratorio 205. La rotación de la puerta de elevación 210 abre un área debajo de la puerta de elevación 210 a medida que la puerta de elevación 210 gira hacia arriba desde el disco giratorio 205.

La figura 3 muestra el disco giratorio 205 y la puerta de elevación 210 de acuerdo con una realización. En una realización, la puerta de elevación 210 se coloca en ángulo con respecto a la dirección de movimiento de las píldoras a lo largo del disco giratorio 205. Es decir, el ángulo de la puerta de elevación 210 no es perpendicular al disco giratorio 205. Por lo tanto, las píldoras hacen contacto con la puerta de elevación 210 en ángulo. El ángulo de la puerta 210 ayuda a orientar las píldoras y también crea espacio para el movimiento de las píldoras alejándolas de la puerta 210, evitando así atascos en la abertura de la puerta de elevación 210. A medida que las píldoras hacen contacto con la parte frontal en ángulo de la puerta de elevación 210, las píldoras pueden girar a lo largo de la superficie de la puerta de elevación 210, cambiando así la orientación, por ejemplo inclinando las píldoras rodantes. Además, a medida que las píldoras se mueven contra la superficie de la puerta de elevación 210, la posición en ángulo de la puerta 210 permite que las píldoras que no pasan a través de la puerta de elevación 210 se muevan a lo largo de la superficie de la puerta 210 lejos del centro de la puerta 210. La puerta en ángulo 210 también ayuda a derribar las píldoras rodantes. En otras realizaciones, el ángulo de la puerta de elevación 210 con respecto a la dirección del movimiento de las píldoras puede cambiarse antes, después o durante el movimiento de las píldoras a través de la puerta de elevación 210.

En una realización, la puerta de elevación 210 tiene crestas 310 que se extienden hacia fuera desde la cara de la puerta de elevación 210. En una realización alternativa, se pueden usar otras texturas o superficies en la cara de la puerta de elevación 210 o se hacen depresiones en la cara de la puerta de elevación 210. Por ejemplo, la puerta de elevación puede estar texturizada con protuberancias, crestas curvas, terrones u otras características. Estas texturas (por ejemplo, las crestas 310) ayudan a reorientar las píldoras que ruedan contra la puerta de elevación 210 cuando las píldoras de rodadura entran en contacto con la cara de la puerta de elevación 210. En una realización, partes o la totalidad de la superficie de la puerta de elevación 210 están texturizadas.

En una realización, el disco giratorio 205 tiene crestas que se elevan desde la superficie del disco giratorio 205 o están incrustadas en la superficie del disco giratorio 205 (no mostrado). Las crestas están en ángulo en cualquier dirección adecuada, como en diagonal a través de la superficie del disco giratorio 205 o radialmente hacia fuera desde el centro del disco giratorio 205. Las crestas pueden ayudar en la orientación de las píldoras e interrumpir las píldoras que están rodando en el disco giratorio 205. A medida que gira el disco giratorio 205, las crestas entran en contacto con las píldoras, incluso cuando las píldoras interactúan con otros objetos, como la puerta de elevación 205 o la puerta de separación 225. Por lo tanto, las píldoras se giran o se rompen en las puertas cuando son impactadas por las crestas en el disco giratorio 205. En otras realizaciones, las depresiones u otras estructuras presentes en el disco giratorio 205 se usan para ayudar en la orientación de las píldoras.

Refiriéndose nuevamente a la Fig. 2, una puerta de separación 225 separa las píldoras antes de que las píldoras entren en la ruta de salida 240. La puerta de separación está ubicada en el disco giratorio en la dirección de rotación del disco giratorio en relación con el área de recepción (por ejemplo, está corriente abajo del área de recepción en la dirección de movimiento del disco). La puerta de separación 225 se abre desde una posición cerrada y garantiza que las píldoras entren en la ruta de salida 240 en una sola fila y en una orientación controlada. En una realización, la puerta de separación 220 está unida a un poste 227. El poste 227 gira alrededor de su centro por un motor de puerta de separación 230, girando así la puerta de separación 225 para abrirla y cerrarla. La puerta de separación 225 se

abre lo suficiente como para que una sola píldora pueda pasar a la vez entre un mezclador 250 y la puerta de separación 225. La puerta de separación 225 también garantiza que las píldoras que pasan a través de la puerta 225 estén generalmente orientadas en una dirección similar. Por lo tanto, la puerta de separación 225 organiza las píldoras en una sola fila con cada píldora con una orientación similar, permitiendo que solo una píldora pase a través de la

5 puerta de separación 225 y orientando la píldora a medida que pasa a través de la puerta de separación 225. Por ejemplo, una única píldora de forma oblonga se puede orientar con su borde más largo paralelo a la dirección del movimiento de la píldora en el disco giratorio 205.

En una realización, la puerta de separación 225 descansa inicialmente cerca de la superficie del disco giratorio 205 y el mezclador 250 en la posición cerrada. La puerta de separación 225 se gira hacia lejos del mezclador 250 para abrir

10 la puerta de separación 225 en una posición que permita que una píldora, en una orientación, pase a través de la puerta 225. La figura 4 ilustra la puerta de separación 225 abierta a una posición que permite que una sola píldora 410 pase a través de la puerta de separación 225 de acuerdo con una realización. Después de que la píldora pasa a través de la puerta 225, un sensor 235 de la puerta de separación detecta el paso de la píldora. El sensor 235 de la puerta de separación en esta realización es un detector basado en luz que se ocluye cuando una píldora pasa entre un par

15 de emisor y detector. En otras realizaciones, se utilizan otros métodos de detección para determinar cuándo una píldora para por la puerta de separación 225. Después de que el sensor 235 de la puerta de separación detecte una píldora, el motor de la puerta de separación 225 se detiene, de manera que solo una píldora a la vez puede pasar por la puerta de separación 225. En otras realizaciones, la puerta de separación 225 se abre a una distancia mayor que la distancia cuando el sensor 235 de la puerta de separación identificó una píldora, como 10 %, 25 % o 50 % más. En

20 una realización, la distancia aumenta una cantidad absoluta adicional, como 10 mm, en lugar de un porcentaje de la distancia actual. Esto ayuda a garantizar que las píldoras que están orientadas en el otro lado de la píldora puedan pasar a través de la puerta de separación 225 una por una.

En una realización, la puerta de separación 225 está posicionada en un ángulo con respecto a la dirección de movimiento de las píldoras a lo largo del disco giratorio 205. Por lo tanto, las píldoras hacen contacto con la puerta de separación 225 en ángulo. El ángulo de la puerta ayuda a orientar las píldoras, evitando así atascos en la apertura de la puerta 225. A medida que las píldoras entran en contacto con la puerta en ángulo 225, las píldoras giran a lo largo de la superficie de la puerta en ángulo 225. Además, a medida que las píldoras se mueven contra la superficie de la

25 puerta de separación 225, la posición inclinada de la puerta de separación 225 hace que las píldoras que no pasan a través de la puerta de separación 225 se muevan a lo largo de la superficie de la puerta hacia el mezclador 250. Como se describe más adelante, el mezclador 250 gira en contra de la dirección del movimiento del disco giratorio 205. Cuando una píldora entra en contacto con el mezclador 250, el mezclador 250 mueve la píldora hacia atrás en relación con la dirección de rotación del disco giratorio 205, que reorienta la píldora y libera la apertura de la puerta de separación 225 para que otras píldoras pasen entre la puerta de separación 225 y el mezclador 250. En otras realizaciones, el ángulo de la puerta de separación 225 con respecto a la dirección de movimiento de las píldoras puede cambiarse antes, después o durante el movimiento de las píldoras a través de la puerta 225.

30

35

La puerta de separación 225 en diversas formas de realización puede tener una variedad de geometrías que especifican la forma de la cara frontal de la puerta. En una realización, la puerta de separación 225 tiene una cara frontal 1405 similar a un arado que se curva en la cara de la puerta de separación 225 como se muestra en la Fig. 14. Esta configuración ayuda a prevenir que las píldoras grandes se acumulen y se atasquen en la cara de la puerta 225.

40 La cara frontal 1405 similar a un arado de la puerta de separación 225 ayuda a que las píldoras más largas se levanten hacia arriba y alrededor entre sí empujándolas hacia el mezclador 250, para girar hacia el mezclador 250. En otra realización, la puerta de separación 225 tiene una cuña sobresaliente 1410 que se extiende desde la punta de la puerta 225, como se muestra en la Fig. 14. Aunque la puerta de elevación 210 generalmente evita que las píldoras se apilen, la cuña sobresaliente 1410 en la puerta de separación 225 también puede evitar que las píldoras se apilen unas sobre

45 otras y evitar que dos píldoras pasen a través de la puerta de separación 225 simultáneamente. La puerta de separación 225 puede tener una combinación de la cuña sobresaliente y la cara frontal "similar a un arado". La cuña sobresaliente 1410 y la cara frontal 1405 similar a un arado, tanto individualmente como en combinación, ayudan al rendimiento al hacer que las píldoras viajen en una sola fila a través de la ruta de salida 240. La figura 15 muestra la parte de la puerta de separación 225 que incluye la cara frontal 1405 similar a un arado. La figura 16 muestra la cuña sobresaliente 1410 de la puerta de separación 225 que interactúa con las píldoras 1605, interrumpiendo las píldoras 1605 apiladas sobre las otras píldoras 1605.

50

Refiriéndose nuevamente a la Fig. 2, el mezclador 250 interactúa con las píldoras en el disco giratorio 205 en el área entre la puerta de elevación 210 y la puerta de separación 225. El mezclador 250 se compone de un tambor cilíndrico con protuberancias circulares o botones en la superficie y un motor para accionar el tambor cilíndrico. En una

55 realización, el mezclador 250 gira en la dirección opuesta (contrarrota) a la rotación del disco giratorio 205. En otra realización, el mezclador 205 alterna periódicamente la dirección (hacia la izquierda, hacia la derecha, hacia la izquierda, etc.) a la dirección de rotación del disco giratorio 205. La dirección alterna del mezclador 250 puede ayudar a desalojar píldoras atascadas en las aberturas de las puertas o en el disco giratorio 205. El mezclador 250 evita que las píldoras se agrupen, enrollando o atascando el flujo de píldoras a través de la puerta de separación 225. Cuando

60 una píldora entra en contacto con el mezclador 250, la píldora que hace contacto con el mezclador 250 se empuja hacia atrás en relación con el flujo de píldoras que no entran en contacto con el mezclador 250. Por lo tanto, las píldoras que entran en contacto con el mezclador 250 se reorganizan a otras partes del disco giratorio 205, evitando así atascos. En una realización, el mezclador 250 evita atascos tanto en la puerta de elevación 210 como en la puerta

de separación 225.

En una realización, los botones en el mezclador 250 están separados y se extienden suavemente desde el mezclador 250, elevándose gradualmente desde el exterior del mezclador 250. La forma y separación de los botones en el mezclador 250 pueden evitar que las píldoras se presionen entre el mezclador 250 y cualquier estructura adyacente en el alimentador de píldoras 100. Si una píldora se encuentra entre un botón y una estructura adyacente, la curvatura del botón empuja la píldora suavemente hacia afuera desde el centro del mezclador 250, lo que reduce la probabilidad de que la píldora quede atrapada. El espaciado de los botones garantiza que haya una variación en el proceso de mezcla y que haya espacio para que las píldoras capturadas por el mezclador 250 se muevan hacia atrás sin interrumpir el flujo de las píldoras en el centro del disco giratorio 205. En una realización, los botones están espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia del mezclador. En otra realización, los botones están espaciados asimétricamente alrededor de la circunferencia del mezclador. Los botones en una realización son sustancialmente lisos para evitar el pellizco de las píldoras cuando entran en contacto con el mezclador 250.

En una realización, los botones en el mezclador 250 están en un diseño de paso roscado que se extiende desde la cara inferior del mezclador 250 en un ángulo como se muestra en la Fig. 17. Los botones en ángulo 1705 ayudan a agitar las píldoras a medida que se empujan contra el mezclador 250 y la puerta de separación 225. Las píldoras que entran en contacto con los botones en ángulo se mueven hacia atrás y se levantan sobre otras píldoras que entran en contacto con el mezclador 250 o en el disco giratorio 205, lo que aumenta el rendimiento al evitar que las píldoras se atasquen en la puerta de separación 225 o en el mezclador 250. En un ejemplo, los botones en ángulo 1705 se extienden desde el borde inferior del mezclador 250 en un ángulo dentro del intervalo de 30 a 65 grados y se extienden alrededor de la cara del mezclador 250, que termina en el borde superior del mezclador 250. El número de botones en ángulo 1705 puede variar, por ejemplo, entre 5 y 10 botones en la cara del mezclador 250. En una realización, el mezclador 250 se sujeta a un mecanismo giratorio desde arriba, dejando así limpia la cara inferior del mezclador sin tornillos.

Volviendo a la discusión del mezclador 250 con respecto a la FIG. 2, en una realización, el mezclador 250 gira a la misma velocidad que la del disco giratorio 205. En otras realizaciones, la velocidad del mezclador 250 está regulada para desarrollar condiciones de mezcla específicas para píldoras. Como las píldoras tienen diferentes formas y tamaños, ciertas velocidades de rotación contrarias de la mezcladora 250 en relación con la velocidad de rotación del disco giratorio 205 resultan en una mejor mezcla de píldoras de cierta forma, tamaño y textura y menos atascos. Por ejemplo, debido a la diferencia de formas entre una píldora circular y una píldora oblonga, la velocidad de giro contrario del mezclador 250 puede configurarse de manera diferente para asegurar menos atascos en las aberturas de las puertas. En una realización, el mezclador 250 tiene una cresta que se extiende horizontalmente a lo largo de la superficie del tambor, ya sea elevándose hacia afuera desde la superficie del mezclador 250 o yendo hacia la superficie del mezclador 250. La cresta ayuda a evitar que las píldoras rueden contra el mezclador 250, cuando las píldoras entran en contacto con la superficie del mezclador 250, o interrumpe las píldoras que ya están rodando.

En una realización, los sensores están configurados para detectar un atasco de píldoras, que ocurre, por ejemplo, en la puerta de elevación 210 o la puerta de separación 225. Los sensores configurados para detectar un atasco de píldoras incluyen el sensor de la puerta de elevación 220, el sensor de la puerta de separación 230 y sensores adicionales colocados delante de la puerta de elevación 210 o la puerta de separación 225 (no se muestra). En diversas realizaciones, otras permutaciones y combinaciones de sensores están configuradas para detectar un atasco de píldoras, por ejemplo, en una realización, solo los sensores colocados delante de la puerta de elevación 210 y la puerta de separación 225 se utilizan para detectar atascos. Estos sensores detectan una píldora al determinar que el sensor detecta una píldora durante un período prolongado de tiempo en una ubicación. Cuando los sensores detectan un atasco, el alimentador de píldoras 100 invierte la dirección de rotación del disco giratorio 205 o invierte la dirección de rotación del mezclador 250. En varias configuraciones, uno o ambos de estos se invierten. Después de un período de tiempo, la dirección de rotación vuelve a la dirección anterior para continuar con la alimentación de la píldora. Mientras se invierte la dirección, el disco giratorio 205 puede girar en la misma dirección que el mezclador 250.

La ruta de salida 240 guía las píldoras desde la puerta de separación 225 hasta la rampa de salida 120. En una realización, la ruta de salida 240 es un par de carriles guía unidos al alojamiento de separador 115. Cuando el alojamiento de separador 115 está cerrado en el alojamiento del disco 110, el par de carriles guía está ubicado justo encima de una parte del disco giratorio 205. En una realización, la ruta de salida 240 está posicionada para orientar sustancialmente la ruta de salida 240, de manera que la ruta de salida se desplaza gradualmente a través del disco giratorio 105 desde la puerta de separación 225 hasta la rampa de salida 120, acercándose a la rampa de salida 120 en ángulo. El ángulo de la ruta de salida 240 a medida que se mueve a través del disco giratorio 205 permite que la píldora se mueva desde la puerta de separación 225 a la rampa de salida 120 a pesar de la fuerza centrípeta experimentada por la píldora. La forma y el posicionamiento de la ruta de salida 240 aseguran que una píldora que abandona la puerta de separación 225 pueda salir del alimentador de píldoras 100 a una velocidad controlada, mientras mantiene una orientación controlada.

En una realización, las píldoras salen de la puerta de separación 225 y hacen contacto con los carriles de la ruta de salida 240. Las píldoras experimentan una fuerza centrípeta debido al disco giratorio 205 a lo largo de un arco del radio del disco giratorio. Cuando las píldoras entran en la ruta de salida 240, la fuerza centrípeta mueve las píldoras hacia el carril guía exterior. El carril guía exterior de la ruta de salida 240 guía la píldora hacia afuera desde el centro

del disco giratorio 205 de vuelta hacia la rampa de salida 120 mientras se empuja hacia afuera. A medida que la píldora entra en la sección media de la ruta de salida 240, la fuerza centrípeta mueve la píldora hacia el carril guía interno de la ruta de salida 240. El carril interno continúa guiando la píldora hacia la rampa de salida 120, mientras mantiene la orientación de la píldora. El ángulo del carril guía interno, cuando interactúa con la píldora, hace que un componente de fuerza dirija la píldora hacia afuera desde el centro del disco giratorio 105.

En una realización, la ruta de salida 240 consiste en un par de carriles que inicialmente están curvados cuando salen de la puerta de separación 225 y se enderezan gradualmente a medida que se acercan a la periferia del disco giratorio 205. Dada la fuerza centrípeta experimentada por la píldora, la forma y el posicionamiento de la ruta de salida 240 aseguran que la píldora entre en la rampa de salida 120 a una velocidad controlada y en una orientación controlada. El radio de curvatura inicial de la parte curva de la ruta de salida 240 garantiza que las píldoras que se empujan hacia afuera se guíen sin pausa ni interrupción hacia la periferia del disco giratorio 205. El radio de curvatura de la ruta de salida 240 es lo suficientemente grande para acomodar píldoras de diferentes tamaños y formas. Sin el radio de curvatura, las píldoras que entran en la ruta de salida 240 se forzarían verticalmente hacia afuera contra los carriles de salida y podrían no experimentar un componente externo de fuerza lo suficientemente significativo como para alejar las píldoras del centro del disco giratorio, lo que provocaría que las píldoras se acercaran a una parada contra los carriles de la ruta de salida 240.

La posición del extremo de la ruta de salida 240 en la periferia del disco giratorio influye en la orientación de la píldora cuando sale del alimentador de píldoras 100. La ruta de salida 240 se acerca a la periferia del disco giratorio 205 en un ángulo de la ruta de salida. El ángulo de la ruta de salida se define como un ángulo relativo a la tangente al punto medio de la periferia de la parte del disco giratorio 205 entre los carriles guía de la ruta de salida 240. En una realización, el ángulo de la ruta de salida es mayor que 45 grados para evitar que las píldoras cambien de orientación (por ejemplo, girando, rodando, etc.) a medida que las píldoras salen de la ruta de salida 240 y entran en la rampa de salida 120. En otras realizaciones, el ángulo de la ruta de salida puede oscilar entre 45 grados y 75 grados o entre 50 grados y 80 grados. En un ángulo de ruta de salida deseable, a medida que una píldora sale de la ruta de salida 120, tanto la parte de la píldora más cerca del carril exterior como la porción de la píldora más cercana al carril interno salen de la superficie del disco giratorio 205 en un mismo tiempo, evitando que la píldora se caiga. Si el ángulo de la ruta de salida no está dentro de un intervalo adecuado, la porción de la píldora más cercana al carril exterior saldrá de la superficie del disco giratorio 205 antes de la parte de la píldora más cercana al carril interno de la ruta de salida 240, lo que causa que la píldora se caiga en la entrada a la rampa de salida 120. En esta realización, el ángulo de la ruta de salida es inferior a 90 grados, para permitir que la píldora mantenga un componente de movimiento radialmente hacia afuera (influenciado por el carril guía que contacta con la píldora) lo suficientemente grande como para que la píldora salga de la superficie del disco giratorio 205.

Refiriéndonos nuevamente a la Fig. 2, un sensor de ruta de salida 245 controla la velocidad a la que las píldoras fluyen a través de la ruta de salida 240. El sensor de ruta de salida 245 en esta realización es un detector basado en luz que se ocluye cuando una píldora pasa entre un par de emisor y detector. En otras realizaciones, se utilizan otros métodos de detección para determinar cuándo una píldora pasa por la puerta 210. El sensor 245 determina la distancia de tiempo entre el borde anterior y el borde posterior de cada píldora a medida que pasan a través de la ruta de salida 240, registrando la cantidad de tiempo que el sensor 245 está ocluido. En función de la distancia de tiempo, el sensor determina la velocidad a la que entra y sale cada píldora por la ruta de salida 240. Esta velocidad representa la velocidad a la que las píldoras dejan el alimentador de píldoras 100. En una realización, el sensor 245 regula la velocidad de rotación del disco giratorio 205 en función de la velocidad de las píldoras que salen del alimentador de píldoras 100, según lo determine el sensor 245. La velocidad del disco giratorio se puede controlar para reducir el índice de píldoras que salen del alimentador de píldoras 100 por debajo de un máximo.

En una realización, un acoplador 255 colocado entre la ruta de salida 240 y la rampa de salida 120 acopla la rampa de salida 120 a la ruta de salida 240. El acoplador 255 proporciona una transición suave entre la ruta de salida 240 y la rampa de salida 120, de manera que las píldoras que salen de la ruta de salida 240 pueden dirigirse hacia la rampa de salida 120 sin cambiar la orientación. En un ejemplo, el acoplador 255 se extiende gradualmente desde la periferia de la parte del disco giratorio 205 que incluye la ruta de salida 240 y se acopla con la rampa de salida 120. Como se muestra, el acoplador 255 no gira con el disco giratorio 205 y, en una realización, el acoplador 255 está unido al alojamiento de separador 115.

En algunas realizaciones, un controlador (no mostrado) recibe entradas de sensores de los diversos sensores y controla el funcionamiento del disco giratorio 205, la puerta de elevación 210, la puerta de separación 225, el mezclador 250 y componentes mecánicos adicionales como se describe en el documento. El controlador en diversas realizaciones se implementa como un procesador que ejecuta instrucciones en una memoria, un circuito de hardware, o una combinación de los mismos. Por lo tanto, el controlador hace funcionar el motor 215 de la puerta de elevación para elevar la puerta de elevación 210, controla la rotación del disco giratorio 205, etc. El controlador puede recibir indicaciones del sensor de puerta de elevación 220, del sensor de puerta de separación 235 y del sensor de ruta de salida 245 para identificar y supervisar la ubicación de las píldoras dentro del alimentador de píldoras y usar las indicaciones del sensor como se describe en la presente memoria. Por lo tanto, el controlador identifica cuándo dejar de elevar la puerta de elevación 210 según el sensor de la puerta de elevación 220, ajustar la velocidad de rotación del disco giratorio según la tasa de píldoras detectada por el sensor de ruta de salida 245, y detectar atascos de píldoras según la información del sensor. Los atascos se pueden detectar en función de la oclusión de varios sensores

o una falla del sensor de la ruta de salida para detectar las píldoras en la ruta de salida cuando se ocuyen otros sensores.

En ciertas realizaciones, el controlador también puede recibir una identificación de un tipo de píldora para que las píldoras se introduzcan en el área de recepción de píldoras 105. El controlador en una realización accede a una tabla de consulta o base de datos para recuperar configuraciones para operar el alimentador de píldoras según el tipo de píldora. Las configuraciones pueden incluir una altura a la cual establecer la puerta de elevación o un ancho para configurar la puerta de separación. Estas configuraciones de la puerta de elevación y la puerta de separación se usan para establecer la altura de la puerta de elevación y de separación en una realización. Además, los ajustes pueden especificar una velocidad a la que girar el disco giratorio 205 y una velocidad y dirección para girar el mezclador 250. Los ajustes también pueden indicar comportamientos para eliminar atascos para el tipo de píldora en particular, como parámetros y/o patrones para cambiar la rotación del disco giratorio 205 o el mezclador 250.

Las figs. 5A y 5B muestran una vista lateral del disco giratorio 205 y la rampa de salida 120 según diversas realizaciones. Cuando las píldoras salen del disco giratorio 205 a través de la ruta de salida 240, entran en contacto con la rampa de salida 120. Otros componentes que se unen a la rampa de salida 120, como un sistema de formación de imágenes o verificación de píldoras, pueden depender de una orientación relativamente consistente de las píldoras en la rampa de salida. De este modo, la interfaz entre el alimentador de píldoras 100 y la ruta de salida 240 reduce la probabilidad de que las píldoras cambien de orientación al entrar en la rampa de salida 120. En una realización, el disco giratorio 205 termina abruptamente y perpendicular a la abertura de la rampa de salida 120 como se ilustra en la Fig. 5A. Las píldoras son guiadas a la rampa de salida 120 por la ruta de salida 240. En esta realización, el borde inferior de la rampa de salida 120 está alineado con la superficie del disco giratorio 205. En otra realización, el borde del disco giratorio 205 se estrecha a medida que se acerca al conducto de salida 120 como se ilustra en la Fig. 5B. En esta realización, el borde inferior de la rampa de salida 120 está alineado con la superficie del disco giratorio 205. El borde cónico es beneficioso porque evita que las píldoras giren o cambien de orientación cuando entran en la rampa de salida 120. Además, el borde cónico proporciona un componente adicional de fuerza hacia el exterior desde el centro del disco giratorio 205 y ayuda a las píldoras a deslizarse fuera del disco giratorio 205. En diversas realizaciones, la rampa de salida 120 está acoplada al disco giratorio 105 en un ángulo de entre 5 y 45 grados para reducir la probabilidad de que las píldoras cambien de orientación al entrar en la rampa de salida.

La figura 5C muestra una vista lateral del disco giratorio 205, el acoplador 255 y la rampa de salida 120, de acuerdo con una realización. Cuando las píldoras salen del disco giratorio 205 a través de la ruta de salida 240, entran en contacto con el acoplador 255. El acoplador 255 ayuda a mover las píldoras que salen de la ruta de salida 240 a la rampa de salida 120 sin alterar la orientación de las píldoras. En el ejemplo de la Fig. 5C, el acoplador 255 se interconecta con el borde inferior de la ruta de salida 240 cónica, y mantiene una inclinación gradual similar a la de la parte cónica de la ruta de salida 240 antes de interactuar con la rampa de salida 120. La inclinación gradual del acoplador 255 es beneficiosa ya que evita que las píldoras giren o cambien de orientación cuando salen de la ruta de salida 240, viajan a través del acoplador 255 y entran en la rampa de salida 120.

La figura 6 muestra el alojamiento de separador 115 unido al alojamiento de disco 110 a través de un sistema de bisagras, de acuerdo con una realización. En esta realización, el alojamiento de separador 115 puede elevarse del alojamiento de disco 110 alrededor de un mecanismo de articulación. En esta realización, los mecanismos internos del alojamiento de separador 115 se pueden reparar, limpiar o mantener levantando el alojamiento de separador 115 fuera del alojamiento de disco 110. De manera similar, el exceso de píldoras o residuos presentes en el disco giratorio 205 también se pueden retirar cuando sea necesario. En otras realizaciones, el alojamiento de separador 115 puede separarse del alojamiento de disco 110 utilizando una serie de otros mecanismos o técnicas.

La figura 7 muestra una ruta de salida alternativa 705 para las píldoras que se puede usar para retirar las píldoras adicionales presentes en el alimentador de píldoras, de acuerdo con una realización. En muchos casos, la cantidad de píldoras permitidas para ingresar a la rampa de salida 120 debe ser limitada. Por ejemplo, el alimentador de píldoras puede configurarse para dispensar un cierto número de píldoras para surtir una receta, como 30 píldoras. Después de dispensar el número deseado de píldoras, las píldoras restantes pueden estar en el disco giratorio 205, y pueden estar en la ruta de salida 240. En esta realización, las píldoras salen del disco giratorio 205 a través de una ruta de salida alternativa 705 para eliminar automáticamente el exceso de píldoras del alimentador de píldoras sin enviar las píldoras a la rampa de salida 120. Por lo tanto, la ruta de salida alternativa 705 proporciona una ruta de salida diferente para que las píldoras salgan del alimentador de píldoras 100.

En una realización, una puerta de ruta de salida alternativa 710 se abre o se cierra en la apertura de la ruta de salida alternativa 705. La puerta de ruta alternativa 710 controla la entrada a la ruta de salida alternativa 705 y permite que las píldoras ingresen a la ruta de salida alternativa 705 o evita que las píldoras ingresen a la ruta de salida alternativa 705. En una realización, cuando está en una posición cerrada, la puerta de ruta de salida alternativa 710 es el carril guía de la ruta de salida 240 más cerca del centro del disco giratorio 205. De esta manera, cuando la puerta de ruta de salida alternativa 710 está cerrada, las píldoras son dirigidas por la puerta de ruta de salida alternativa 710 hacia la rampa de salida 120 como se describe anteriormente. Cuando se abre la puerta de ruta de salida alternativa 710, las píldoras continúan desplazándose en la dirección del disco giratorio hacia la ruta de salida alternativa 705. En un ejemplo, un motor controla la apertura y el cierre de la puerta de ruta de salida alternativa 710. En un ejemplo, el operador del alimentador de píldoras 100 determina cuándo abrir y cerrar la puerta de ruta de salida alternativa 710.

Alternativamente, el alimentador de píldoras 100 abre o cierra automáticamente la puerta de ruta de salida alternativa 710 cuando se cumple una condición identificada, como cuando un número umbral de píldoras ha entrado en la rampa de salida 120.

En una realización, la ruta de salida alternativa 705 incluye un par de carriles de ruta de salida alternativa 715 que guían las píldoras desde la puerta de ruta de salida alternativa 710 a la periferia del disco giratorio 205 similar a los carriles guía descritos anteriormente con respecto a la ruta de salida 240. En una realización, los carriles de ruta de salida alternativa 715 están inicialmente curvados y se enderezan a medida que se aproximan a la periferia del disco giratorio 205. Cuando las píldoras interactúan con los carriles de ruta de salida alternativa 715, la curvatura inicial de los carriles de ruta de salida alternativa 175 permite que los carriles de ruta de salida alternativa 715 cambien gradualmente la dirección de movimiento de las píldoras en el disco giratorio 205. La ruta de salida alternativa 705 puede ser más corta o más larga según se desee, y puede tener forma o puede incluir proyecciones, crestas, etc. para ayudar a mover eficazmente las píldoras a lo largo de la ruta y evitar que las píldoras queden atrapadas a lo largo de la ruta.

La figura 8 muestra una realización que incluye una puerta de rampa de salida que evita que las píldoras entren en la rampa de salida. En esta realización, una puerta de rampa de salida 805 bloquea la entrada a la rampa de salida 120 cuando está cerrada, lo que evita que las píldoras entren en la rampa de salida 120. La posición abierta y cerrada de la puerta de rampa de salida 805 puede ser controlada por un motor. En un ejemplo, la puerta de rampa de salida 805 tiene una curva gradual consistente con la curvatura del disco giratorio 205. La forma de curva de la puerta de rampa salida 805 guía las píldoras en el disco giratorio 205 a través de la ruta de salida alternativa 705. En una realización, la puerta de rampa de salida 805 es una solapa que cubre la abertura de la rampa de salida 120. En otra realización, la puerta de rampa de salida 805 es una barra que cubre al menos parcialmente la abertura a la rampa de salida 120. Por lo tanto, la puerta de rampa de salida 805 puede ser cualquier mecanismo para evitar que las píldoras entren en la rampa de salida 120.

En una realización, la posición de la puerta de rampa de salida 805 está vinculada a la posición de la puerta de ruta de salida alternativa 710. Por ejemplo, cuando la puerta de ruta de salida alternativa 710 está en la posición abierta, la puerta de rampa de salida 805 se encuentra en la posición cerrada bloqueando la apertura a la rampa de salida 120. De manera similar, cuando la puerta de ruta de salida alternativa 710 está en la posición cerrada, la puerta de rampa de salida 805 está en la posición abierta, lo que permite que las píldoras entren en la rampa de salida 120 a través de la ruta de salida 240. La puerta de rampa salida 805 puede tener una superficie texturada, una superficie lisa o una superficie en capas para ayudar a guiar las píldoras a través de la ruta de salida alternativa 705.

La figura 9 muestra píldoras en el disco giratorio que se mueven a lo largo de la ruta de salida alternativa, de acuerdo con una realización. Cuando las píldoras salen del disco giratorio 205 a través de la ruta de salida alternativa 805, las píldoras ingresan en la rampa de salida alternativa 905. En una realización, el borde del disco giratorio 205 es perpendicular a la abertura de la rampa de salida alternativa 905 como se describe en conjunto con la figura 5. En otra realización, el borde inferior de la rampa de salida alternativa 905 está alineado con la superficie del disco giratorio 205. En otra realización, el borde del disco giratorio 205 se estrecha a medida que se acerca a la rampa de salida alternativa 905, como se describe con respecto a la ruta de salida 240 en la Fig. 5. En esta realización, el borde inferior de la rampa de salida alternativa 905 está alineado con la superficie del disco giratorio 205. La rampa de salida alternativa 905 puede colocarse más cerca o más lejos de la rampa de salida 120, según se desee, y de otra manera puede tener forma o ángulo para mover las píldoras eficazmente por la rampa de salida alternativa 905.

La figura 10 muestra un embudo conectado a la rampa de salida alternativa, de acuerdo con una realización. En una realización, un embudo 1010 está conectado al extremo de la rampa de salida alternativa 905. El embudo recoge y retiene las píldoras que fluyen a través de la rampa de salida alternativa 905. En una realización, una puerta de pivote 1020 descansa en el extremo del embudo 1010 evitando que las píldoras salgan del embudo 1010. El embudo 1010 también libera píldoras en un recipiente 1015 cuando el recipiente 1015 se presiona contra los salientes de la puerta pivotante 1020. Por ejemplo, el usuario puede usar la botella estándar original desde la que se colocaron las píldoras en el área de recepción de píldoras 105 como recipiente 1015. En este ejemplo, las píldoras en exceso presentes en el disco giratorio 205 se devuelven a la botella estándar desde la que se recuperaron a través de la ruta de salida alternativa 805 y la rampa de salida alternativa 905. La ruta de salida alternativa 705 junto con la rampa de salida 120 permite al usuario agregar píldoras al alimentador de píldoras 100 y permite al alimentador de píldoras enviar automáticamente el número deseado de píldoras a la rampa de salida 120 y devolver las píldoras restantes al recipiente 1015 a través de la rampa de salida alternativa 905, sin dejar el exceso de píldoras en el alimentador de píldoras 100.

La descripción anterior de las realizaciones de la invención se ha presentado con fines ilustrativos; no pretende ser exhaustiva ni limitar la invención a las formas precisas descritas. Las personas expertas en la técnica relevante pueden apreciar que son posibles muchas modificaciones y variaciones a la luz de la descripción anterior.

El lenguaje utilizado en la memoria descriptiva se ha seleccionado principalmente con fines de legibilidad e instrucción, y puede que no se haya seleccionado para delinear o circunscribir la materia objeto de la invención. Por lo tanto, se pretende que el alcance de la invención no esté limitado por esta descripción detallada, sino más bien por cualquier reivindicación que se emita en una solicitud basada en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un alimentador de píldoras (100) que comprende:

un disco giratorio (205) que incluye un área de recepción (105) para recibir una pluralidad de píldoras, el disco giratorio (205) configurado para mover la pluralidad de píldoras en una dirección giratoria alrededor de una superficie del disco giratorio (205);

una puerta de elevación (210) ubicada en el disco giratorio (205) en la dirección de rotación del disco giratorio (205) en relación con el área de recepción (105), la puerta de elevación (210) configurada para elevarse a una altura sobre la superficie del disco giratorio (205) que permite el paso de una sola capa de la pluralidad de píldoras;

una puerta de separación (225) ubicada en el disco giratorio (205) en la dirección de rotación del disco giratorio (205) en relación con el área de recepción (105), la puerta de separación (225) configurada para abrir un ancho que permite el paso de una fila única de la pluralidad de píldoras;

un mezclador (250) que interactúa con las píldoras en el área entre la puerta de elevación (210) y la puerta de separación (225) y que está configurado para girar en sentido contrario con respecto a la dirección de rotación; y

una ruta de salida (240) ubicada en el disco giratorio (205) en la dirección de rotación del disco giratorio (205) en relación con la puerta de separación (225) y la puerta de elevación (210).

2. El alimentador de píldoras de la reivindicación 1, en donde el mezclador (250) incluye un tambor cilíndrico con una pluralidad de botones en la superficie del tambor, opcionalmente en un paso roscado que se extiende desde la cara inferior del mezclador (250) en ángulo.

3. El alimentador de píldoras de la reivindicación 1, que comprende además un sensor de puerta de elevación (220) que emite una señal que indica la detección de una píldora que pasa por debajo de la puerta de elevación (210);

y en donde la altura de la puerta de elevación (210) se basa en la señal que indica la detección de la píldora que pasa por debajo de la puerta de elevación (210).

4. El alimentador de píldoras de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:

la puerta de elevación (210) incluye crestas de puerta de elevación y/o en donde la puerta de elevación (210) tiene forma de cuña curvada.

5. El alimentador de píldoras de la reivindicación 1, en donde la puerta de separación (225) incluye una cara frontal similar a un arado o una cuña sobresaliente.

6. El alimentador de píldoras de la reivindicación 1, en donde la ruta de salida (240) incluye al menos un carril guía que guía la pluralidad de las píldoras a través de la ruta de salida (240).

7. El alimentador de píldoras de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un sensor de puerta de separación (235) que emite una señal que indica la detección de una píldora que pasa por la puerta de separación (225) en la dirección de rotación; y en donde la anchura de la puerta de separación (225) está abierta y se basa en la señal que indica la detección de la píldora que pasa por la puerta de separación (225).

8. El alimentador de píldoras de la reivindicación 1, que comprende además:

una rampa de salida alternativa (905) ubicada en el disco giratorio (205) en la dirección de rotación del disco giratorio (205) en relación con la ruta de salida (240).

9. El alimentador de píldoras de la reivindicación 8, que comprende además:

un embudo (1010) unido a la rampa de salida alternativa (905), el embudo (1010) configurado para recolectar o dispensar píldoras que viajan a través de la rampa de salida alternativa (905) y, opcionalmente, en donde el embudo (1010) incluye una puerta de pivote que recoge las píldoras que entran en el embudo (1010) y, en respuesta a un recipiente presionado contra la puerta de pivote para abrir la puerta de pivote, libera las píldoras recogidas en el recipiente.

10. El alimentador de píldoras de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además:

un sensor de ruta de salida (245) ubicado en la ruta de salida (240), el sensor de ruta de salida (245) configurado para determinar una tasa de salida de píldoras a medida que las píldoras pasan a través de la ruta de salida (240) y, opcionalmente, en donde una velocidad de rotación del disco giratorio (205) se ajusta para controlar la tasa de salida de las píldoras a medida que las píldoras pasan a través de la ruta de salida (240).

11. El alimentador de píldoras de la reivindicación 3, en donde el sensor de puerta de elevación (220) está configurado para detectar un atasco en la abertura de la puerta de elevación (220) basándose en la señal que indica la detección

de una píldora.

12. El alimentador de píldoras de la reivindicación 7, en donde el sensor de puerta de separación (235) está configurado para detectar un atasco en la abertura de la puerta de separación (225) basándose en la señal que indica la detección de una píldora.
- 5 13. El alimentador de píldoras de la reivindicación 11, en donde el disco giratorio (205) está configurado para invertir la dirección de movimiento cuando se detecta un atasco en la abertura de la puerta de elevación (210) o la puerta de separación (225).
14. El alimentador de píldoras de la reivindicación 1, en donde la ruta de salida (240)
se aproxima a la periferia del disco giratorio (205) en un ángulo de ruta de salida mayor que 45 grados y menor que
10 90 grados con respecto a una tangente a una periferia del disco giratorio (205).
15. El alimentador de píldoras de la reivindicación 1, en donde el alimentador de píldoras (100) incluye una rampa de salida (120) acoplada a la ruta de salida (240) en un ángulo de entre 5 y 45 grados, y opcionalmente, en donde la rampa de salida (120) está acoplada a la ruta de salida (240) a través de un acoplador.
- 15 16. El alimentador de píldoras de cualquier reivindicación precedente cuando depende de la reivindicación 1 y 4, que comprende además:
una ruta de salida alternativa (705) ubicada en el disco giratorio (205) en la dirección de rotación del disco giratorio (205) en relación con la ruta de salida (705), incluyendo la ruta de salida alternativa (705) al menos un carril de ruta de salida que guía la píldora a través de la ruta de salida alternativa (705).

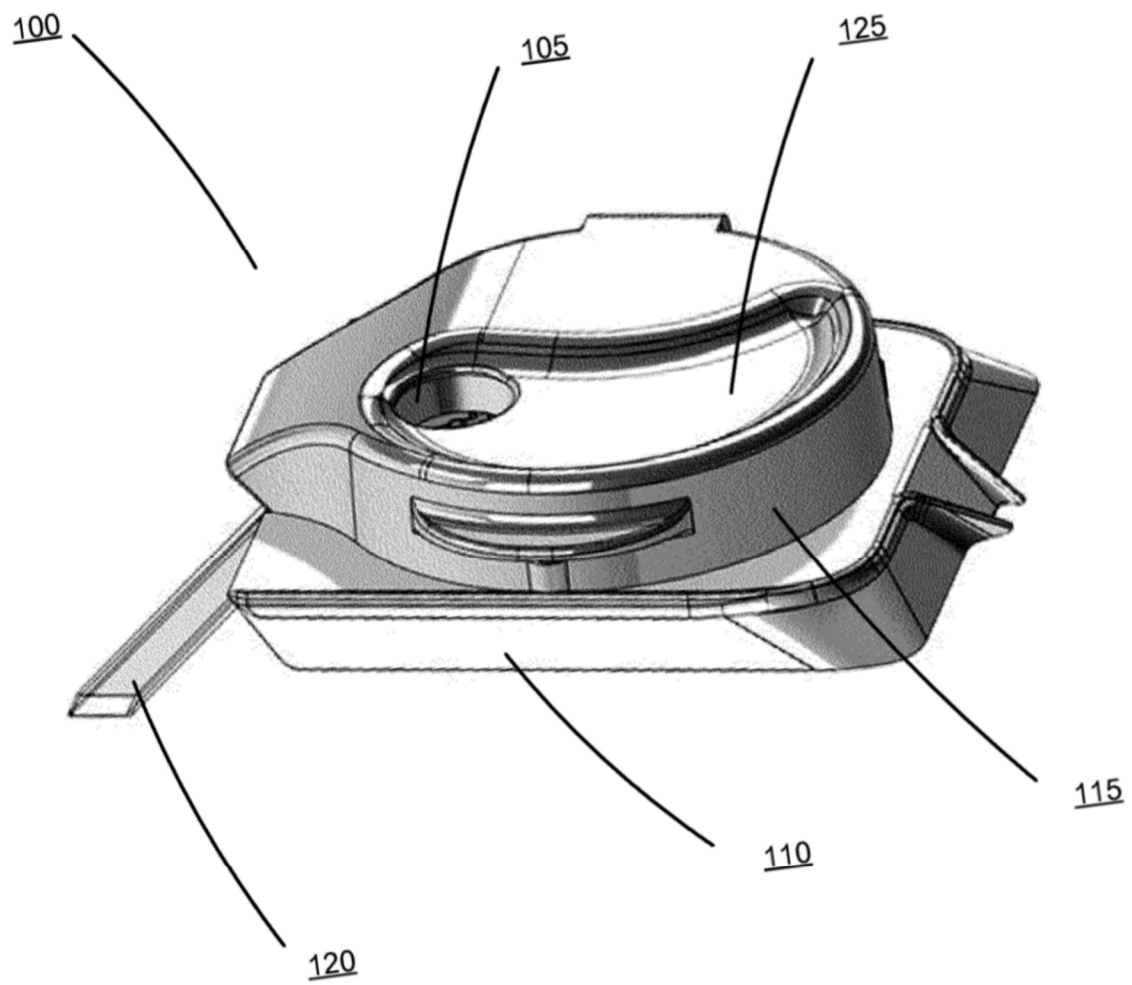


FIG. 1

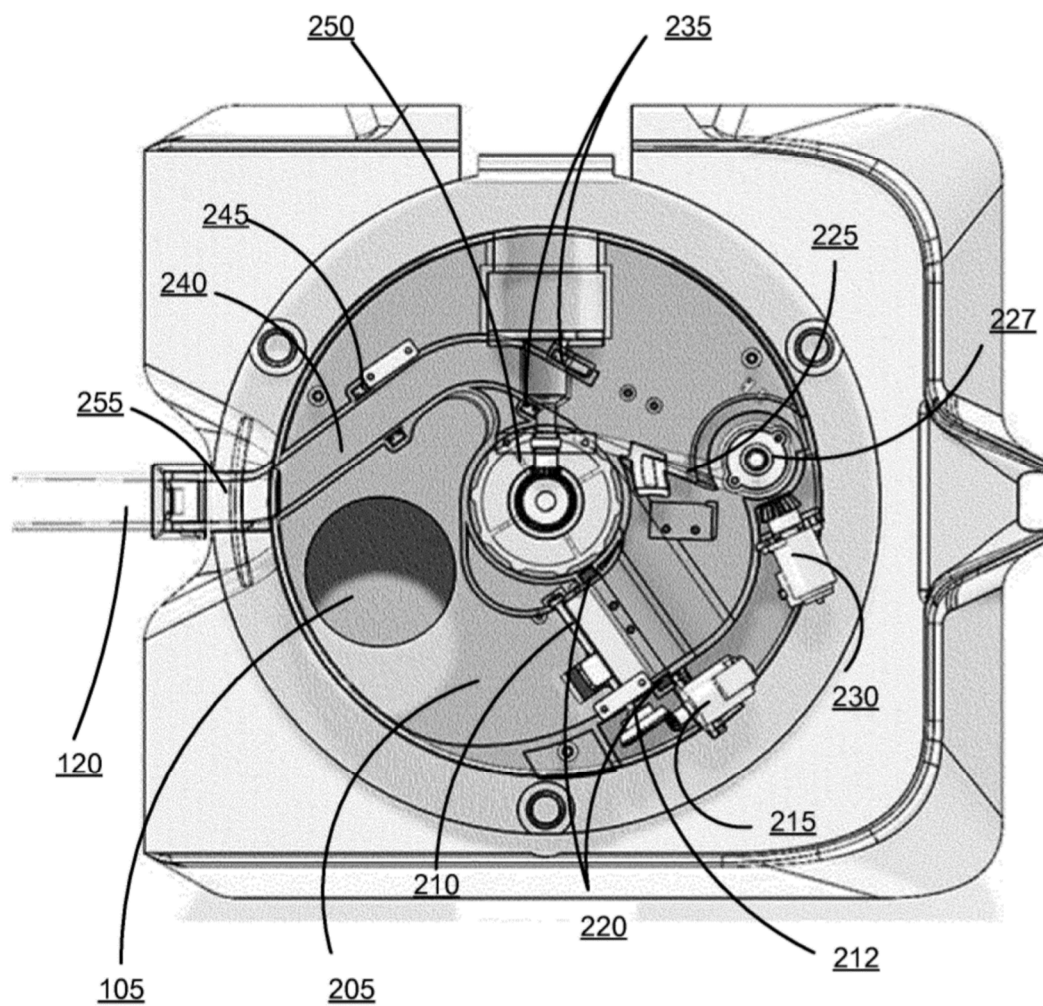


FIG. 2

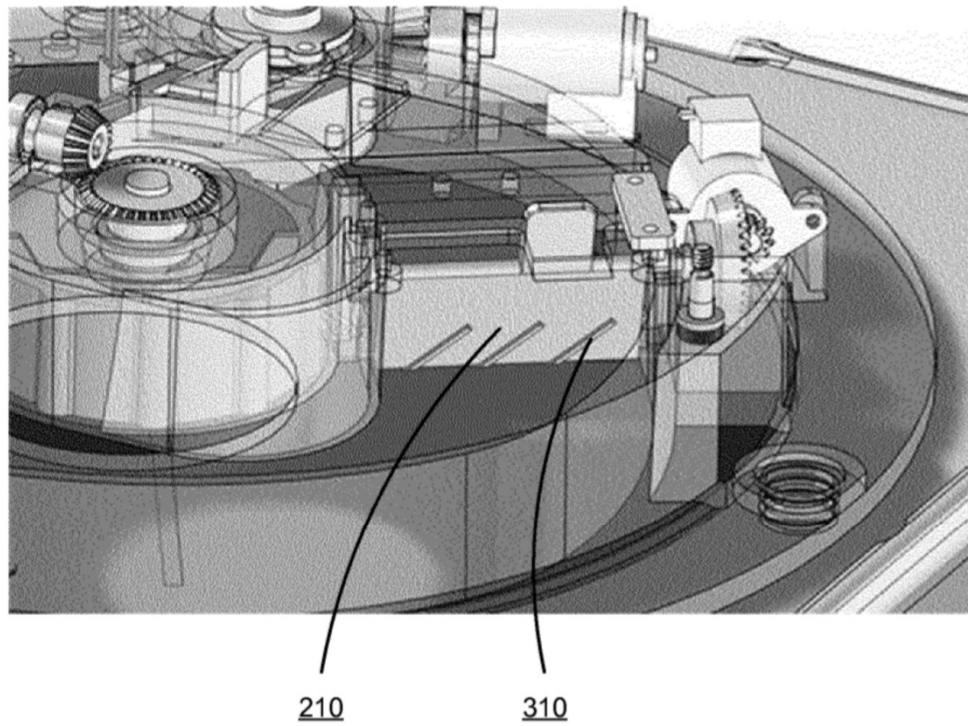


FIG. 3

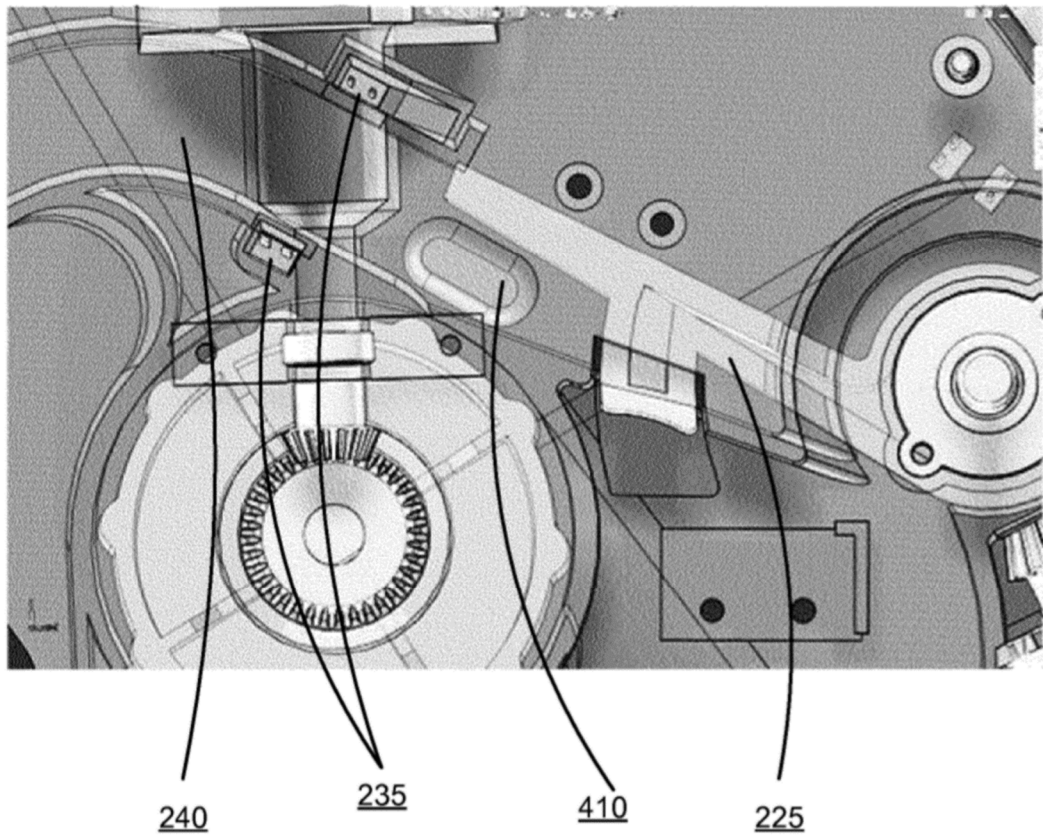


FIG. 4

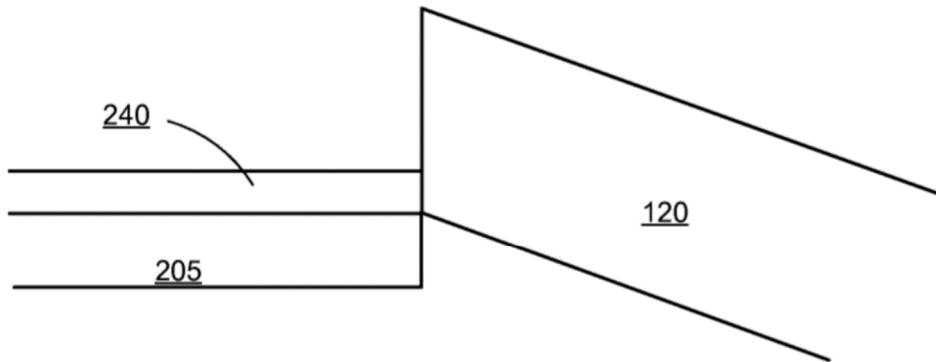


FIG. 5A

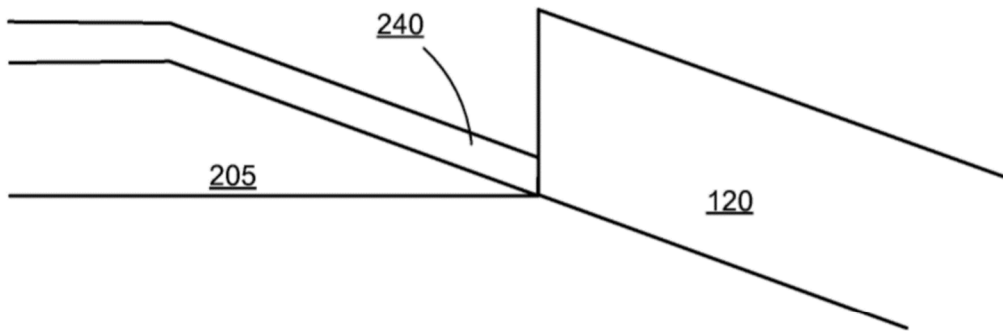


FIG. 5B

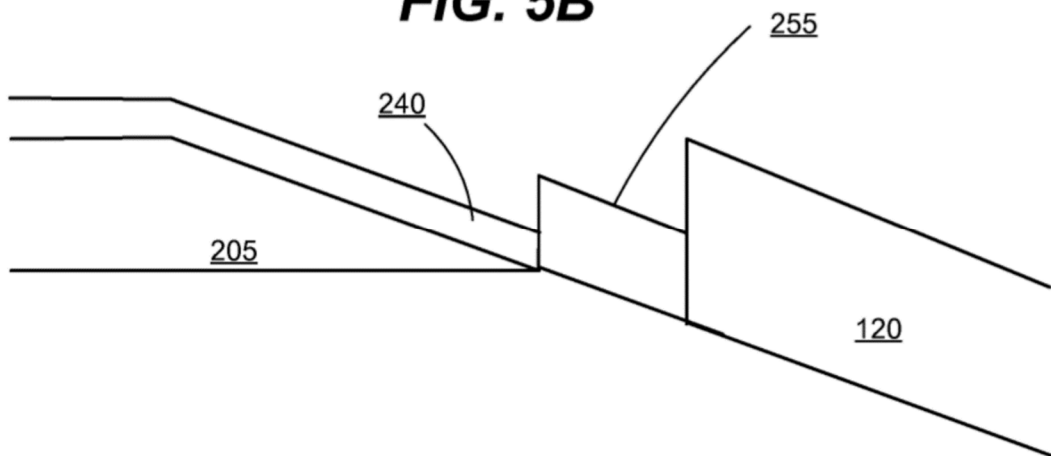


FIG. 5C

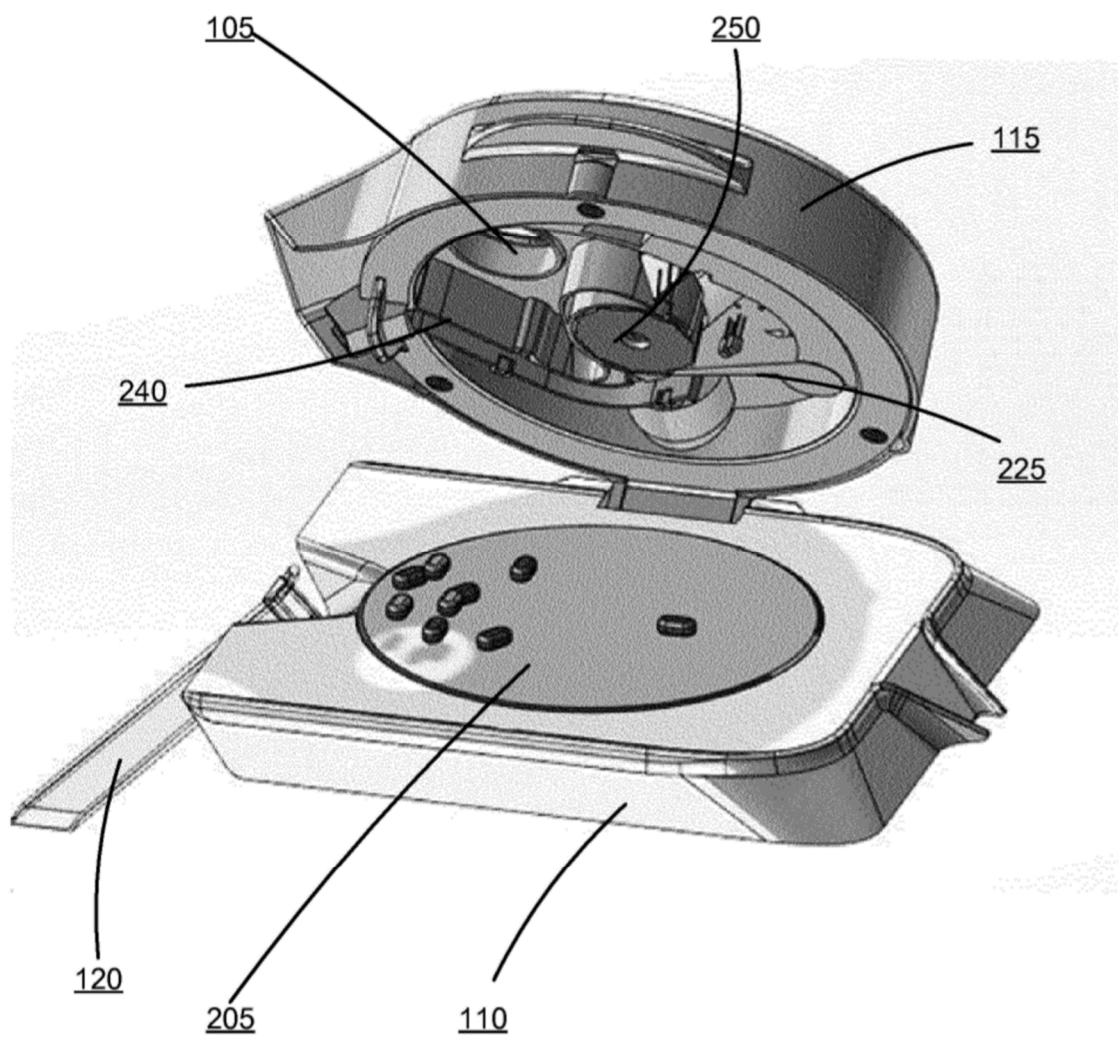


FIG. 6

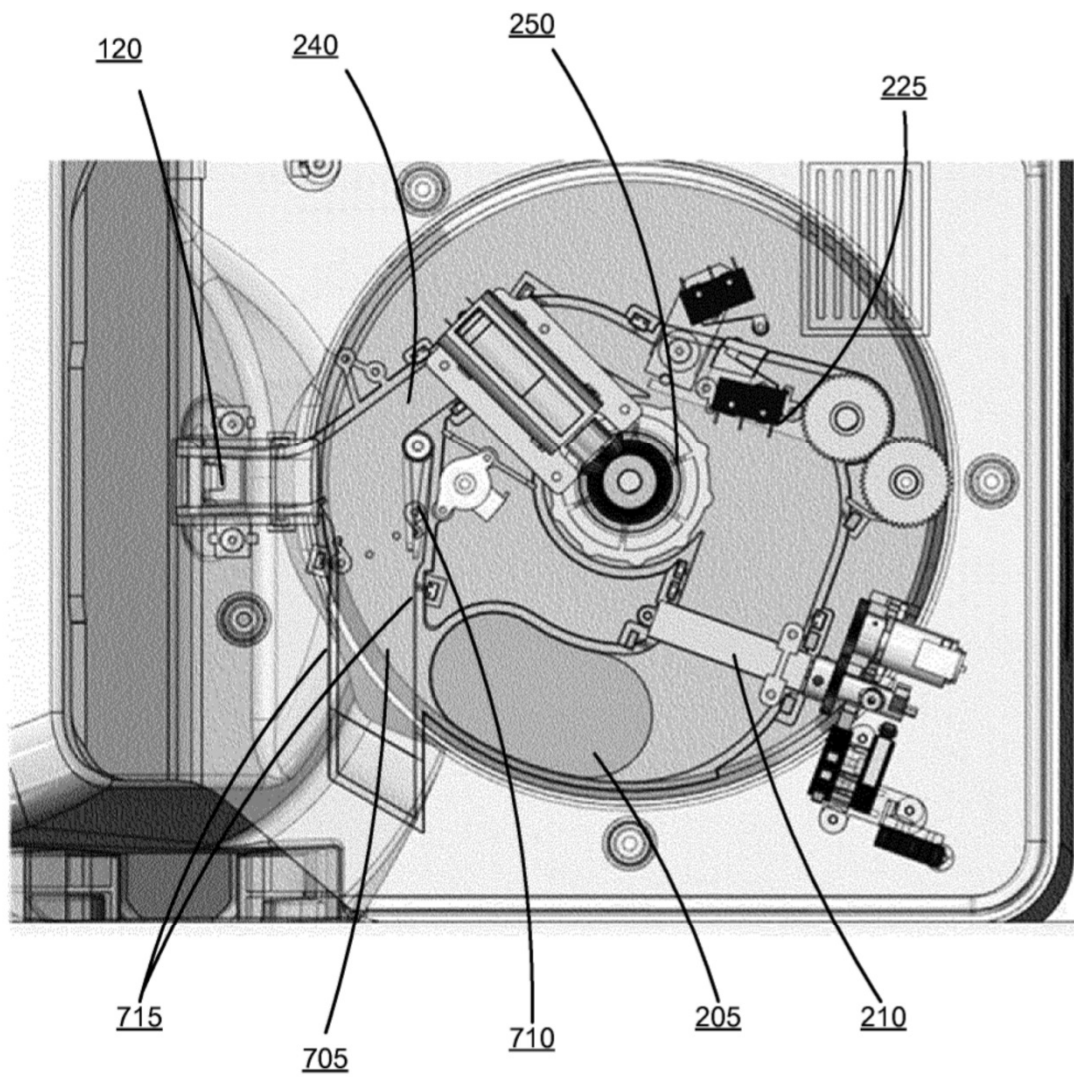


FIG. 7

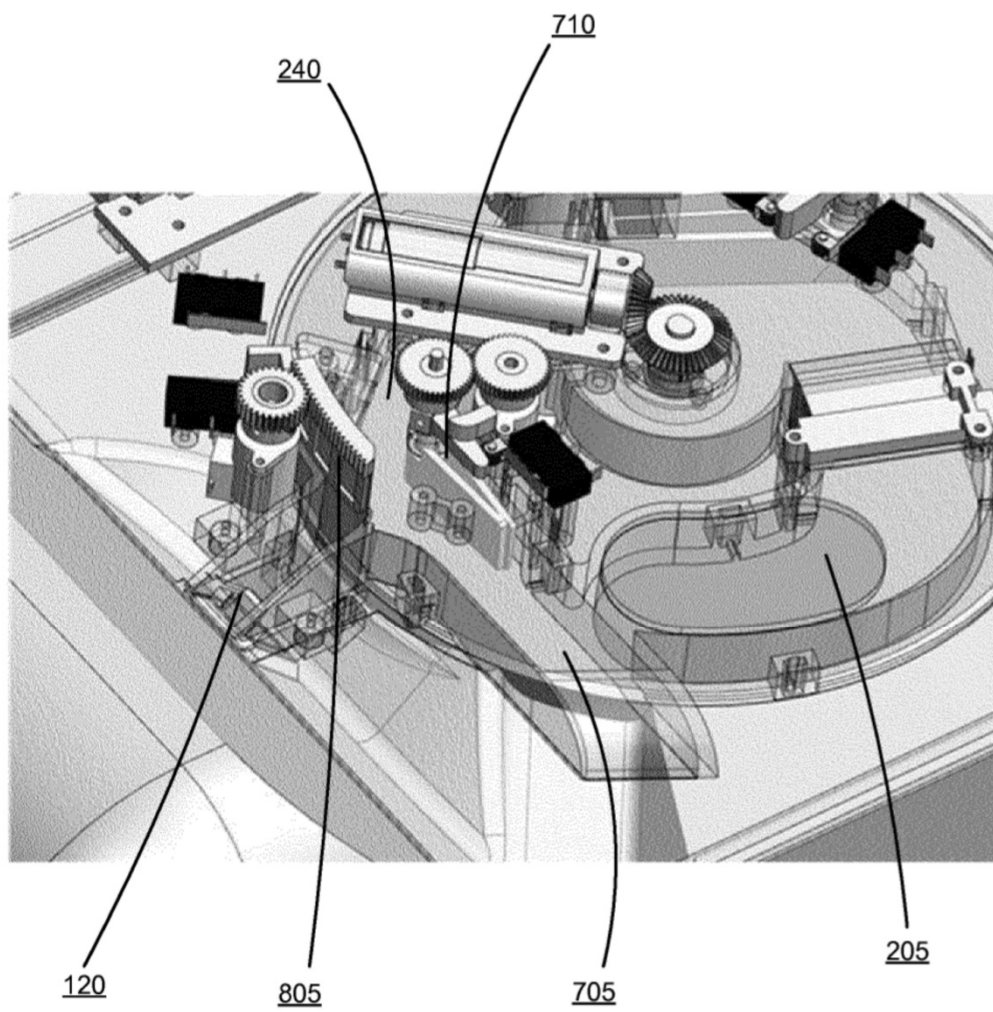


FIG. 8

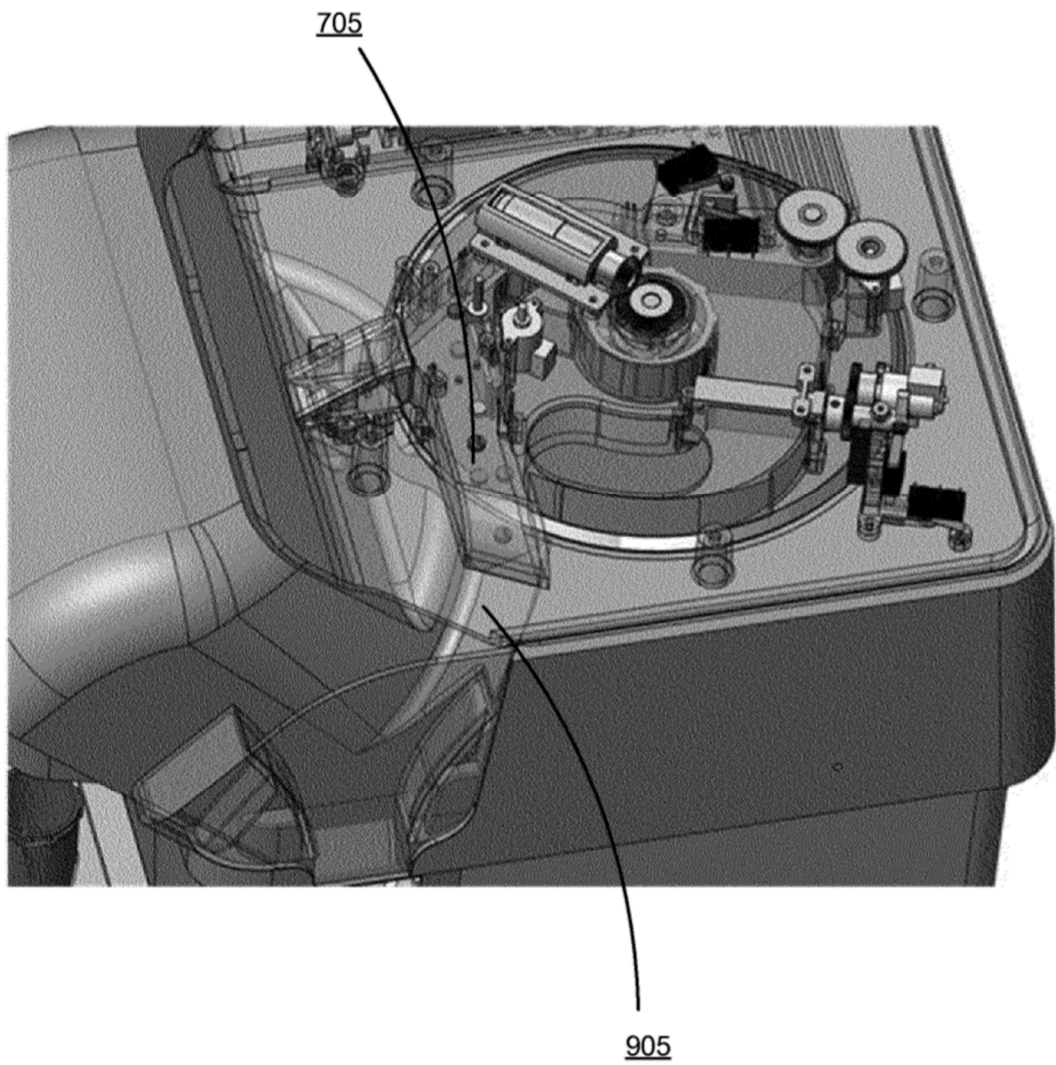


FIG. 9

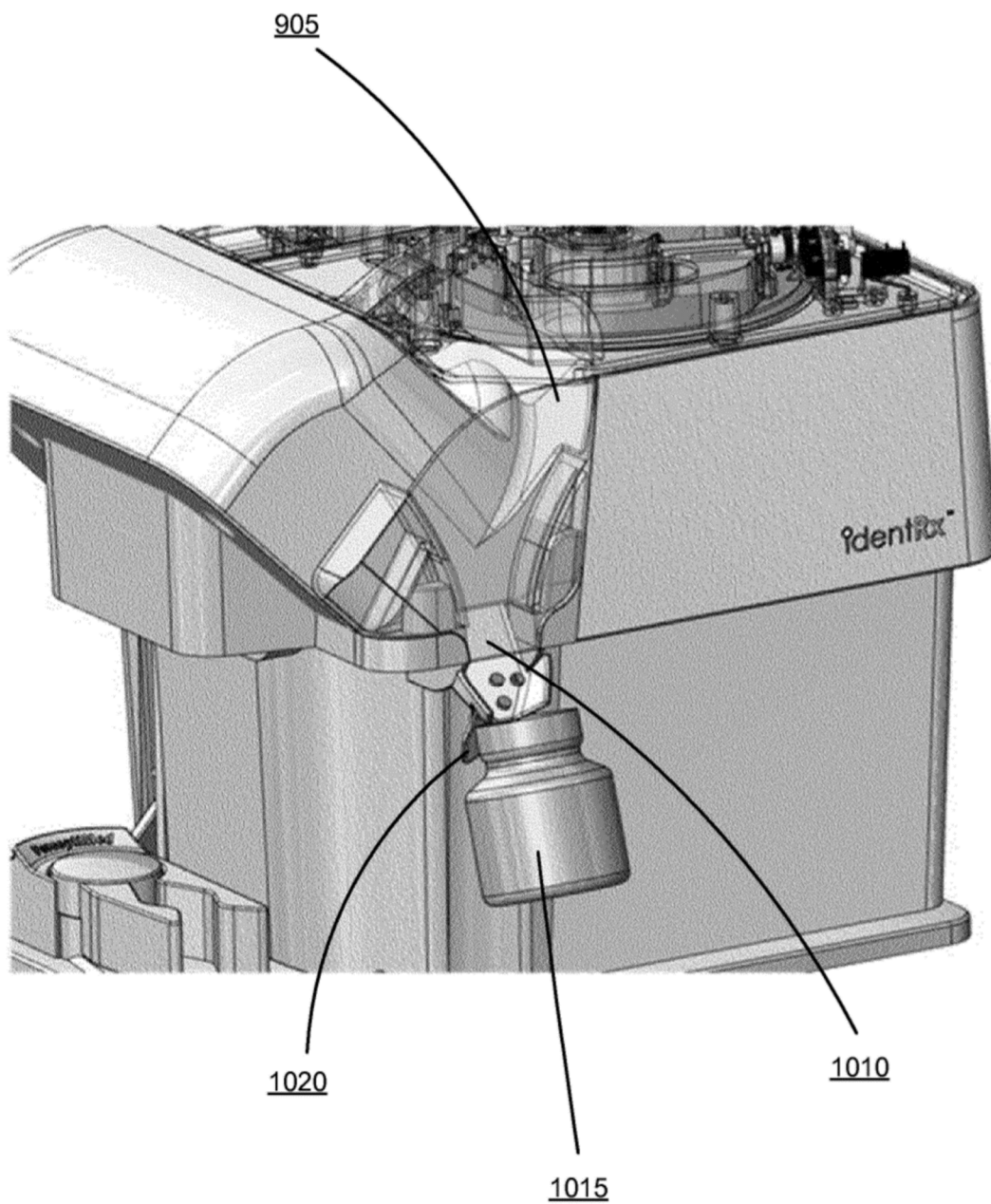


FIG. 10

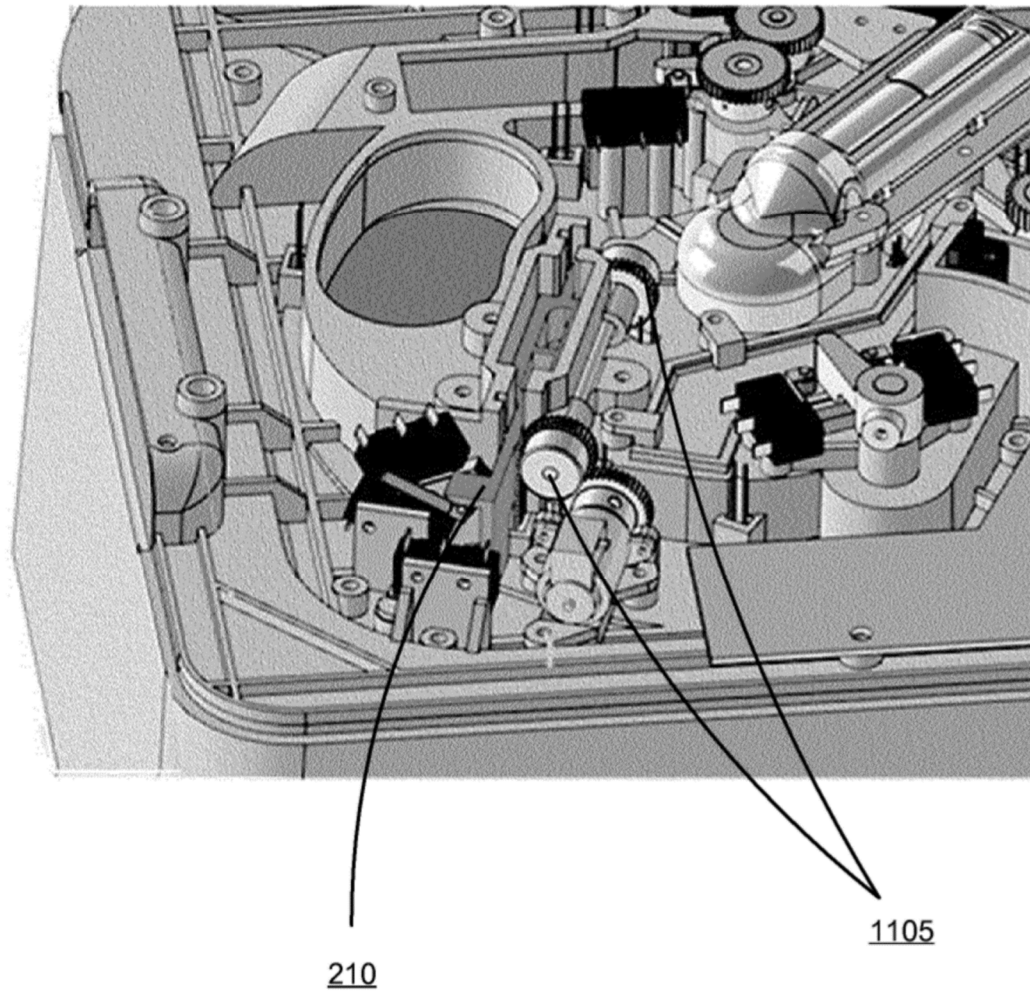


FIG. 11

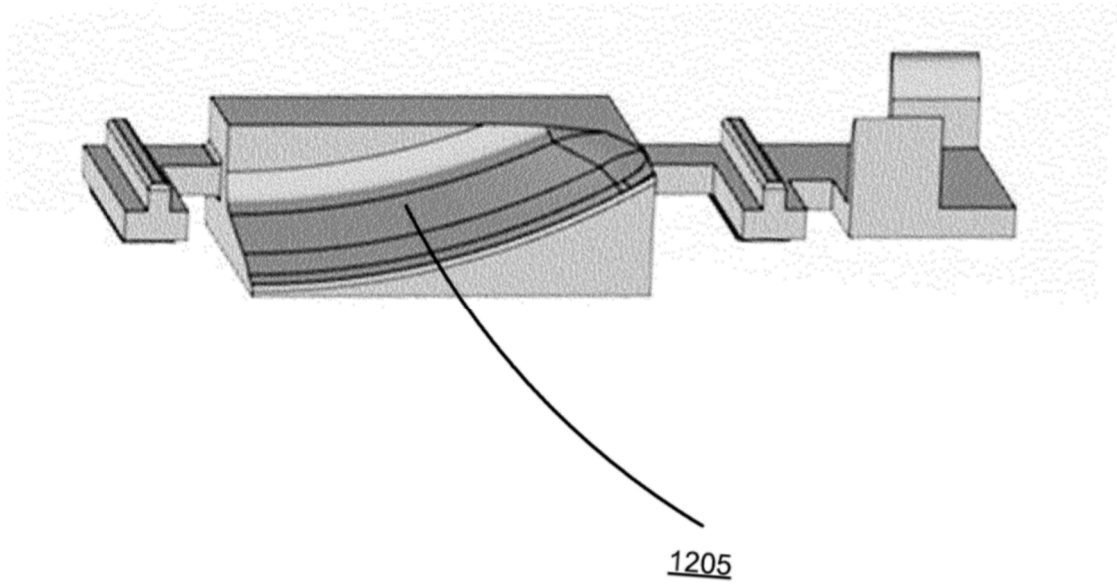


FIG. 12

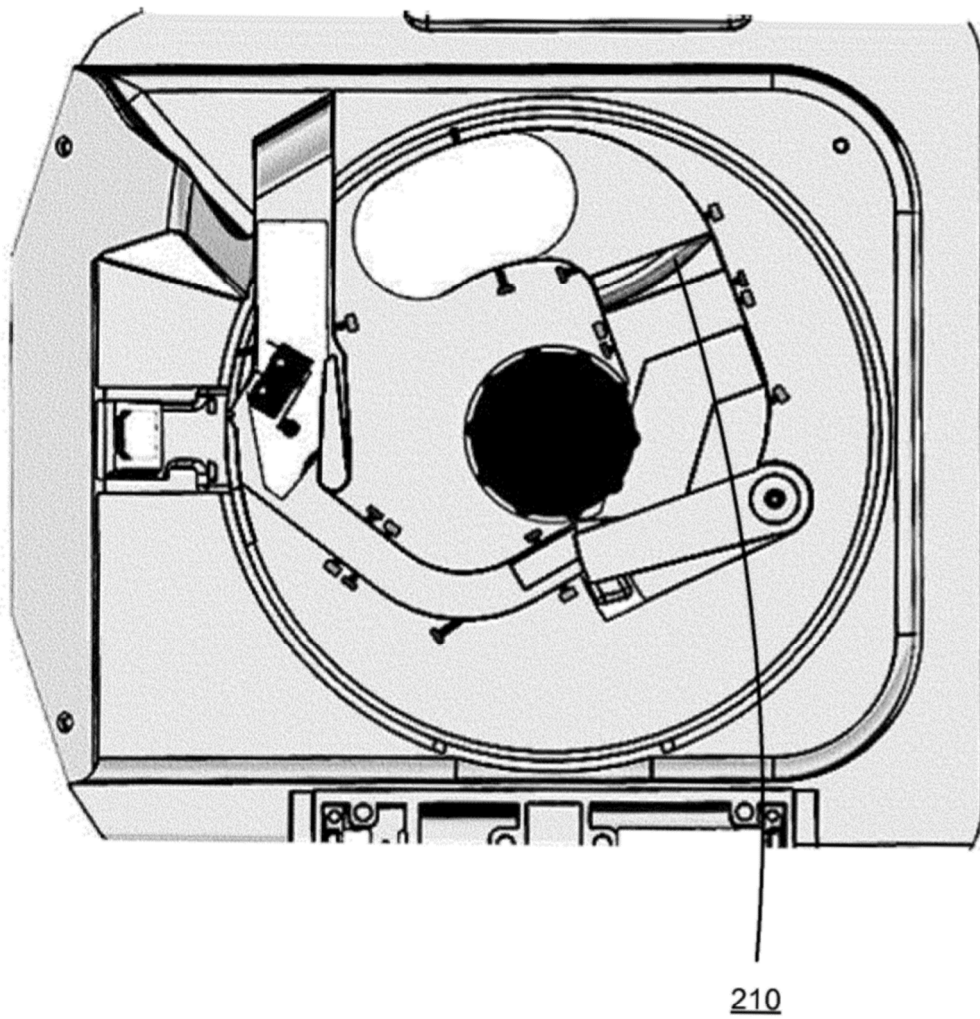


FIG. 13

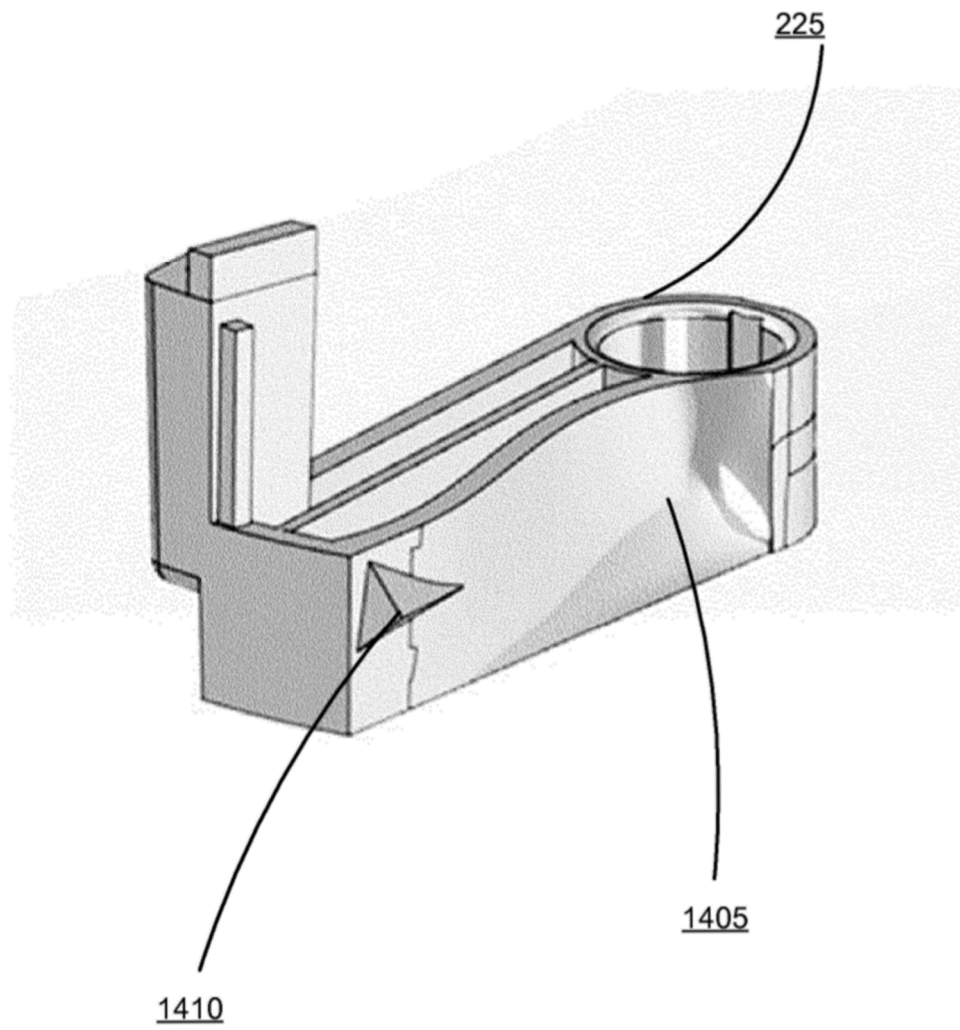


FIG. 14

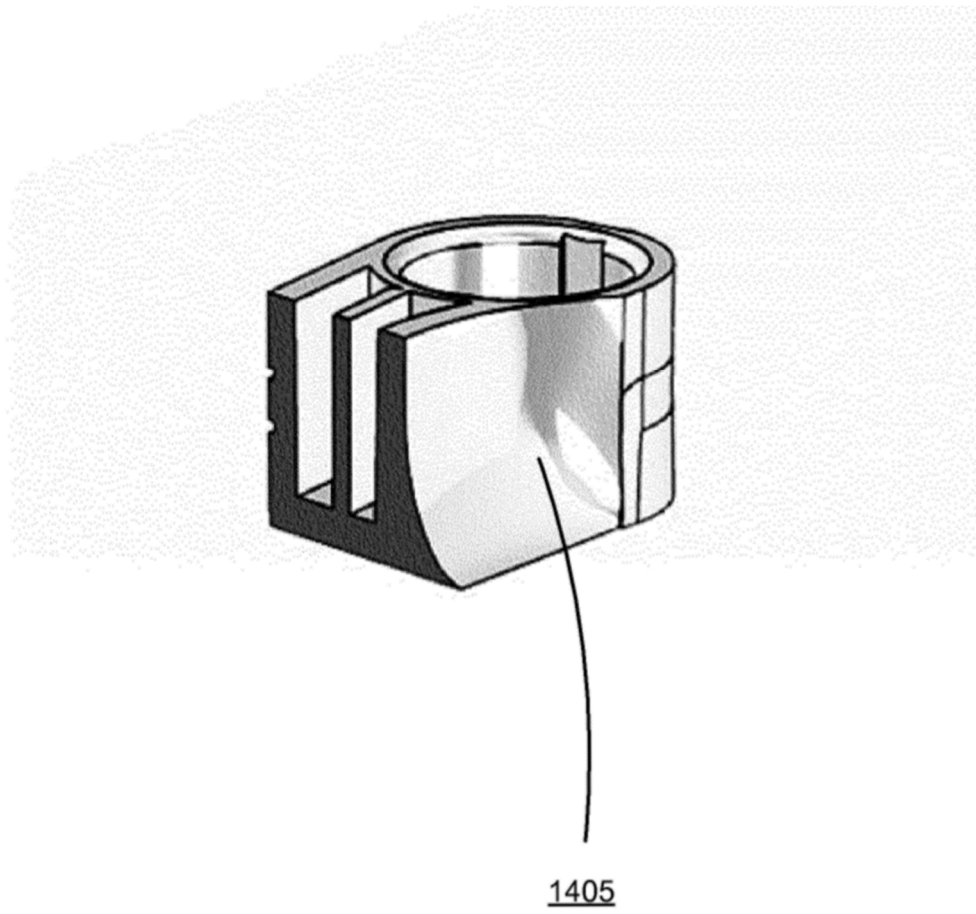


FIG. 15

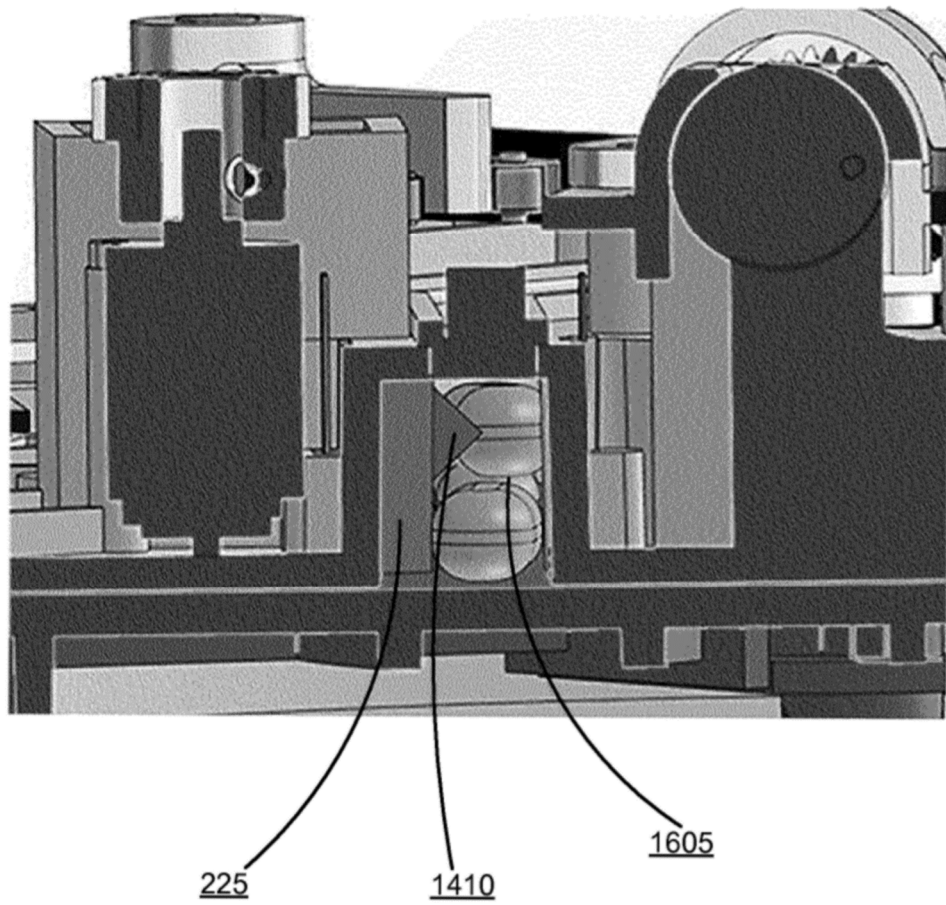


FIG. 16

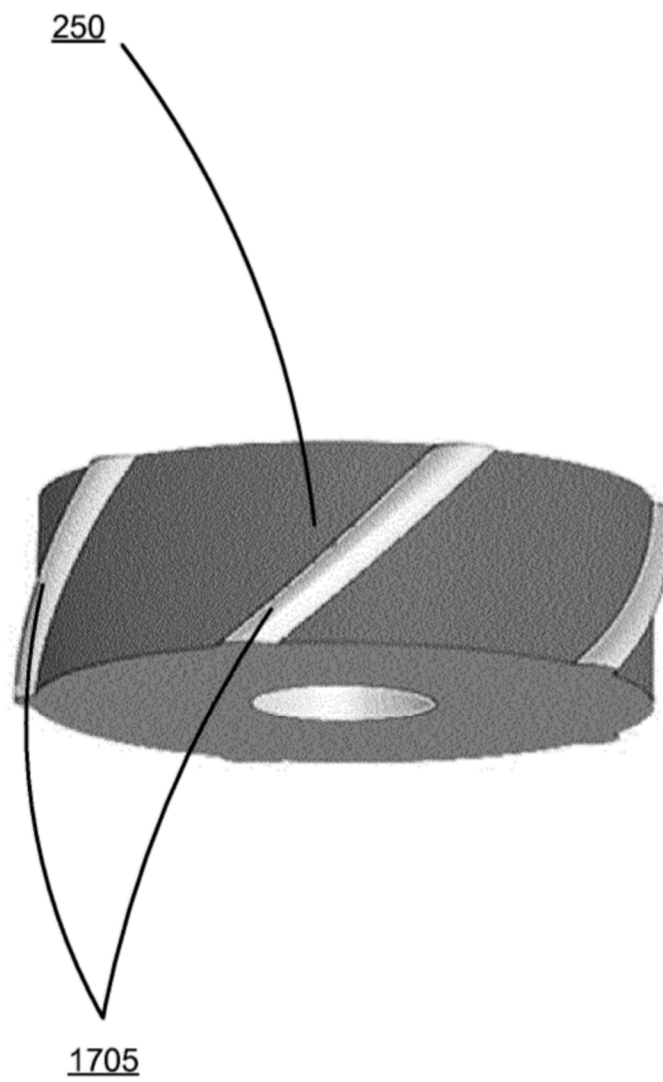


FIG. 17