

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 080**

51 Int. Cl.:

A61J 3/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2006** **E 06846338 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 1954249**

54 Título: **Máquina y método para el ensamblaje de productos farmacéuticos y productos similares a farmacéuticos**

30 Prioridad:

18.11.2005 US 738283 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2015

73 Titular/es:

GLAXO GROUP LIMITED (100.0%)
980 Great West Road
Brentford, Middlesex TW8 9GS, GB

72 Inventor/es:

BAILEY, THOMAS;
BENDITT, RONNIE;
BREWERTON, NIGEL;
FINKELMEIER, STEVEN D.;
GLINECKE, ROBERT;
MARTINI, LUIGI y
SIMMONS, PAUL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 549 080 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

Máquina y método para el ensamblaje de productos farmacéuticos y productos similares a farmacéuticos

Referencia cruzada a la solicitud relacionada

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional de los Estados Unidos de Norteamérica N° 60/738.283, presentada el 18 noviembre 2005.

Antecedentes del invento

1. Campo del Invento

10 El presente invento se refiere a una máquina para ensamblar o reunir productos farmacéuticos y productos similares a farmacéuticos. Más particularmente, el presente invento se refiere a una máquina que ensambla un producto farmacéutico o similar a farmacéutico que tiene una pluralidad de componentes formados de manera independiente con uno o más agentes activos, y a los métodos de ensamblaje.

2. Descripción de la Técnica Relacionada

15 La entrega de agentes activos o medicinas puede ser problemática debido al desagrado de la deglución o a la toma de los medicamentos de otra manera. Esto es particularmente cierto cuando se deben tomar una pluralidad de medicamentos.

Los métodos contemporáneos de la entrega de agentes activos incluyen comprimidos o tabletas y cápsulas. La fabricación de comprimidos puede incluir granulación en húmedo o compresión directa para añadir el ingrediente activo a los ingredientes del comprimido. Después del mezclado para conseguir la homogeneidad, los comprimidos se conforman en la forma deseada.

20 La fabricación contemporánea de cápsulas incluye la inserción de un agente activo, típicamente en forma de polvo o de gránulos, en una cápsula, por ejemplo una cápsula dura hecha de gelatina o almidón, que es cerrada herméticamente a continuación, tal como a través de la aplicación de un revestimiento exterior o de bandas.

25 Se conocen máquinas automatizadas para ensamblar o reunir sistemas de entrega para agentes farmacéuticamente activos. Por ejemplo el documento US-A-4.571.924 describe una máquina y método para hacer envases de blísteres que contienen un agente activo granular, y el documento US-A-5.955.910 describe una máquina y método para encerrar comprimidos en envoltorios de cápsulas.

Estas estructuras o vehículos de entrega contemporáneos sufren el inconveniente de estar limitados al uso de agentes activos compatibles. Estos vehículos están limitados también a una tasa de liberación seleccionada para el o los agentes activos.

30 Por consiguiente, existe una necesidad de un producto farmacéutico y de un proceso para ensamblar un producto farmacéutico que elimine estos inconvenientes de la estructura o vehículo de entrega farmacéutica contemporáneo.

Compendio del invento

En un primer aspecto el presente invento proporciona un método para el ensamblaje de un producto farmacéutico que tiene al menos tres componentes sólidos formados de manera independiente de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 7.

35 En un segundo aspecto el presente invento proporciona un aparato para el ensamblaje de un producto farmacéutico que tiene al menos tres componentes sólidos formados de manera independiente de acuerdo con las reivindicaciones 9 y 13.

La presente descripción proporciona máquinas y métodos para el ensamblaje de tales productos que permiten la entrega de una pluralidad de agentes activos.

40 La presente descripción proporciona además máquinas y métodos para el ensamblaje de tales productos que permiten mayor selectividad de tasas de liberación para múltiples agentes activos.

La presente descripción proporciona aún máquinas para el ensamblaje de tales productos que son simples y fáciles de manejar.

45 Estas y otras ventajas, beneficios y características de la presente descripción son proporcionadas por una máquina que conecta una pluralidad de componentes en un único conjunto. La máquina aplica un líquido de unión o un agente de unión a uno o más de los componentes, y forma el conjunto. El conjunto puede ser dispensado a continuación a un recipiente para que el usuario lo recoja. Un sistema de identificación puede determinar los componentes correctos que han de ser ensamblados por el sistema y ajustar el número de conjuntos que han de hacerse.

En otro aspecto, la máquina utiliza una estructura de conexión, tal como, por ejemplo, un remache, para conectar la pluralidad de componentes en un único vehículo de entrega.

Las ventajas, beneficios y características de la presente descripción antes descritos serán apreciados y comprendidos por los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada.

5 Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es una vista frontal, en perspectiva superior de una primera realización de la máquina de ensamblar de la presente descripción;

La fig. 2 es una vista lateral, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 3 es una vista frontal, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

10 La fig. 4 es una vista superior, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 5 es una vista en sección transversal vertical, cómo se vería a lo largo de la línea I-I, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 6 es una vista superior de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1, que incluye un mecanismo de bomba de solenoide;

15 La fig. 7 es una vista superior de una primera leva utilizada en la máquina de ensamblar de la fig. 1;

La fig. 8 es una vista posterior del conjunto empujador de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 9 es una vista posterior en perspectiva lateral, del conjunto empujador de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 10 es una vista lateral del conjunto empujador de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

20 La fig. 11 es una vista lateral del conjunto conector de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 12 es una vista posterior de las levas giratorias de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 13 es una vista superior de una segunda leva utilizada en la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 14 es una vista superior de una tercera leva utilizada en la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

La fig. 15 es una vista lateral de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1;

25 La fig. 16 es una vista frontal en perspectiva de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 1, que está encerrada en un alojamiento;

La fig. 17 es una vista frontal del área de dispensación de la máquina de ensamblar de la fig. 1;

La fig. 18 es una vista lateral derecha de la máquina de ensamblar de la fig. 1, que incluye un lector de código de barras y una antena de RFID;

30 La fig. 19 es una vista superior de los almacenes de comprimidos que pueden ser utilizados en la máquina de ensamblar de la fig. 1;

La fig. 20 es una vista lateral de la máquina de ensamblar de la fig. 1, que incluye un módulo de RFID y un módulo de interfaz;

35 La fig. 21 es una representación esquemática, del lector de RFID, de código de barras, y del microcontrolador de la presente descripción;

La fig. 22 es una vista frontal, en perspectiva superior, de una segunda realización de la máquina de ensamblar de la presente descripción;

La fig. 23 es una vista lateral, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 22;

La fig. 24 es una vista frontal, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 22;

40 La fig. 25 es una vista superior, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 22;

La fig. 26 es una vista en sección transversal vertical, como se vería a lo largo de la línea II-II, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 22;

La fig. 27 es una vista frontal en perspectiva superior, de una tercera realización de la máquina de ensamblar de la presente descripción;

La fig. 28 es una vista lateral, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 27;

La fig. 29 es una vista frontal, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 27;

5 La fig. 30 es una vista superior, que muestra detalles ocultos, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 27;

La fig. 31 es una vista en sección transversal vertical, como se vería a lo largo de la línea III-III, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 27;

La fig. 32 es una vista de la estructura de conexión utilizada en la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 27;

La fig. 33 es una vista frontal, en perspectiva lateral de una cuarta máquina de ensamblar de la presente descripción;

10 La fig. 34 es una vista superior de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 33;

La fig. 35 es una vista en sección transversal vertical, como se vería a lo largo de la línea Y-Y, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 34;

La fig. 36 es una vista en sección transversal de repicar, como se vería a lo largo de la línea Z-Z, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 34;

15 La fig. 37 es una vista en sección transversal vertical, como se vería a lo largo de la línea X-X, de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 34;

La fig. 38 es una vista despiezada ordenadamente de la máquina de ensamblar mostrada en la fig. 33;

La fig. 39 es una vista despiezada ordenadamente de una primera realización ejemplar de un producto o conjunto farmacéutico o similar a un producto o conjunto farmacéutico que puede ser ensamblado por la presente descripción;

20 La fig. 40 es una vista superior del conjunto mostrado en la fig. 39;

La fig. 41 es una primera vista, como se vería a lo largo de la línea A-A, del conjunto mostrado en la fig. 39;

La fig. 42 es una segunda vista en sección transversal, como se vería a lo largo de la línea B-B, del conjunto mostrado en la fig. 39;

25 La fig. 43 es una vista despiezada ordenadamente de una segunda realización ejemplar de un producto o conjunto farmacéutico o similar a uno farmacéutico que puede ser ensamblado por la presente descripción;

La fig. 44 es una vista superior del conjunto mostrado en la fig. 43;

La fig. 45 es una primera vista en sección transversal del conjunto, como se vería a lo largo de la línea A-A, como se ha mostrado en la fig. 43;

30 La fig. 46 es una segunda vista en sección transversal del conjunto, como se vería a lo largo de la línea B-B, como se ha mostrado en la fig. 43; y

La fig. 47 es una vista en perspectiva de una tercera realización ejemplar de un producto o conjunto farmacéutico o similar a uno farmacéutico que puede ser ensamblado por la presente descripción.

Descripción detallada del invento

35 Con referencia a las figuras, y en particular, a las figs. 1 a 5, se ha mostrado una primera realización de la máquina de ensamblar de la presente descripción, generalmente referenciada por el número de referencia 10. La máquina de ensamblar 10 preferiblemente tiene un almacén derecho 12 de comprimido o componente, un almacén izquierdo 14 de comprimido o componente, y un almacén intermedio 16 de comprimido o componente. Los almacenes derecho, izquierdo e intermedio 12, 14, y 16 de comprimidos tienen componentes de comprimido con uno o más de los

40 componentes de comprimido con agentes activos en ellos, y en la realización mostrada los comprimidos son apilados verticalmente. Los componentes de comprimido pueden ser cargados en el almacén por el usuario, o pueden ser cargados previamente por el proveedor de componentes. En la primera realización, los componentes tienen forma de comprimido circular; sin embargo, la máquina de ensamblar de la presente descripción puede ser adaptada para formar conjuntos de comprimidos fuera de cualquier número de formas de comprimido, incluyendo pero no estando limitadas a formas ovalada, elíptica, de cápsula, u otras formas. Además, las realizaciones mostradas utilizan tres almacenes de

45 componentes para hacer conjuntos de comprimido que tienen tres componentes. La presente descripción, sin embargo, contempla el uso de tres o más almacenes de componentes, produciendo por ello conjuntos de comprimido que tienen tres o más componentes.

Debería comprenderse además que el término "comprimido" no pretende ser limitativo, y la presente descripción contempla la máquina 10 que ensambla distintos componentes con o sin agentes activos en un único vehículo de entrega. Se han mostrado en las figs. 39 a 47 dibujos detallados de varios productos o conjuntos farmacéuticos o similares contemplados por la presente descripción y descritos con más detalle más adelante. Debería comprenderse también que el término "producto farmacéutico", "producto similar a uno farmacéutico", y "agente activo" no pretenden tampoco ser limitativos, y la presente descripción contempla la fabricación de distintos conjuntos que tienen uno o más ingredientes, tales como, por ejemplo, "nutricéuticos" (productos farmacéuticos con funciones nutricionales), vitaminas, minerales, productos veterinarios, nutrición deportiva personalizada, medicina personalizada, micro ingredientes y/o productos nutricionales.

Los almacenes de comprimidos son colocados por el usuario en bloques 18 de montaje en el almacén, en la parte superior de la máquina 10 de ensamblar. El bloque 18 de montaje en el almacén mantiene los almacenes de comprimidos estables mientras la máquina esta en uso. Los almacenes 12, 14 y 16 tienen un mecanismo de retención (no mostrado) en una porción inferior de los mismos, de manera que solamente liberan comprimidos al aplicarse con el empujador 24 de movimiento en vaivén o de movimiento en vaivén (mostrado en la fig. 4), de una manera que se ha descrito con más detalle más adelante. Tales mecanismos de retención son conocidos en la técnica. La máquina 10 utiliza la gravedad para alimentar los comprimidos. Sin embargo, la presente descripción contempla otros métodos y estructuras para alimentar los comprimidos desde uno o más almacenes 12, 14 y 16 a la máquina 10 de ensamblar (por ejemplo, un vástago empujador o similar). El movimiento del empujador 24 de movimiento en vaivén puede ser controlado por una leva excéntrica, como se ha descrito con más detalle a continuación.

Después de que los almacenes de comprimidos son colocados en el bloque 18 de montaje, el empujador 24 de movimiento en vaivén se retrae desde la extremidad frontal de la unidad, liberando comprimidos desde los almacenes 12, 14 y 16. Una vez que un comprimido es eyectado desde cada uno de los almacenes, la boquilla 22 de pulverización aplica un líquido de unión a ambos lados del comprimido eyectado desde el almacén intermedio 16 de comprimidos. En la realización ejemplar, el líquido de unión utilizado es agua. Sin embargo, son contemplados otros líquidos de unión por la presente descripción, incluyendo pero no estando limitados a, alcohol, polietilenglicol, glicerina, polímeros de óxido de polietileno, tal como Sentry™ POLYOX, producido por Dow Chemical, metilcelulosa, derivados de metilcelulosa, tales como hidroxipropilmetilcelulosa (hipromelosa), hidroxietilcelulosa, y etilcelulosa, y más específicamente las series de revestimientos Methocel, y las series de revestimientos Ethocel, y otros líquidos de unión comestibles, o cualesquiera combinaciones o mezclas de los mismos. Es reconocido que el óxido de polietileno es una resina soluble en agua que está recogida o catalogada en el NF y como es utilizada aquí está disponible en pesos moleculares variables, con combinaciones de pesos moleculares para un polímero que sea utilizado, tal como 100K, 200K, 300K, 400K, 900K y 2000K. El Sentry™ POLYOX es una resina soluble en agua que está recogida en el NF y tiene pesos moleculares aproximados de 100K a 900K y de 1000K a 7000K. Los componentes de comprimidos pueden ser revestidos también con una capa de material protector, tal como Opradry®, producido por Colorcon, Inc., de Pensilvania, antes de ser cargados en los almacenes. La capa protectora puede actuar como un agente de unión entre los componentes de comprimidos cuando el líquido es aplicado al comprimido desde la boquilla de pulverización 22. Los componentes de comprimidos pueden también tener al menos dos o más capas, preferiblemente dos capas, de un material protector aplicado a ellos antes de ser cargado en los almacenes, de manera que una primera capa protege el ingrediente activo contenido en el componente de comprimido, la segunda, capa exterior actúa como un agente de unión cuando es puesta en contacto con un líquido.

El método de aplicar el líquido de unión al comprimido a través de la boquilla de pulverización 22 en la realización mostrada es el de una bomba de solenoide. Otros métodos con contacto y sin contacto para aplicar líquido de unión al comprimido son contemplados por la presente descripción, tales como una espiga de humedecimiento que toca con el líquido de unión al comprimido, mediante inmersión, enrollamiento, estampación, utilización de una cabeza pulverizadora de aerosol, o una jeringuilla.

Alternativamente, los sensores, tales como sensores ópticos o inductivos (no mostrados), pueden ser colocados en el extremo de cada almacén 12, 14 y 16 para determinar que un comprimido ha sido eyectado del almacén. La señal procedente de este sensor puede ser utilizada para accionar el empujador 24 de movimiento en vaivén, y las otras distintas acciones que hace la máquina después de que los comprimidos caigan, son descritas a continuación. Estos sensores pueden señalar también un aviso o advertencia cuando un comprimido no es eyectado apropiadamente desde uno o más de los almacenes 12, 14 y 16.

Como se ha mostrado en la fig. 6, una válvula de solenoide 50 está conectada operativamente a un recipiente portátil 51 que contiene el líquido de unión. En la realización mostrada, la válvula de solenoide 50 está conectada al recipiente 51 mediante un tubo de plástico 52. Este recipiente 51 puede ser retirado y rellenado cuando sea necesario. Cuando la válvula de solenoide 50 actúa, extrae líquido de unión desde el recipiente 51 y a un par de salidas 53 de dispensación, donde es aplicado al comprimido intermedio a través de las boquillas de pulverización 22 (que están mostradas en la fig. 5). El accionamiento de la válvula de solenoide 50 puede ser controlado también por una leva excéntrica, como se ha descrito más adelante.

Después de haber aplicado el líquido de unión al comprimido intermedio, el empujador 24 de movimiento en vaivén (mostrado en la fig. 4) mueve el comprimido intermedio hacia la parte frontal de la máquina 10, donde es alineado con los

dos comprimidos exteriores del conjunto. El empujador 24 de movimiento en vaivén mueve además los comprimidos hacia una garganta o ranura en el soporte de canal 26 formada por los extremos de soporte superior e inferior 28 y 30. La forma de la garganta formada por los extremos de soporte superior e inferior 28 y 30 se adapta sustancialmente a la forma de los comprimidos (en este caso circular), impidiendo así cualquier movimiento significativo de los comprimidos en este punto. Adicionalmente, los comprimidos son mantenidos en su lugar por el empujador 24 de movimiento en vaivén. La presente descripción contempla también otras estructuras y métodos para el posicionamiento y retención de los comprimidos.

Con referencia de nuevo a la fig. 1, la máquina 10 de ensamblar tiene también espigas de compresión derecha e izquierda 32 y 34. Cuando los tres comprimidos (uno procedente de cada uno de los almacenes 12, 14 y 16) son empujados a la ranura formada por los extremos de soporte superior e inferior 28 y 30 como se ha descrito antes, las espigas de compresión derecha e izquierda 32 y 34 accionan y presionan los tres comprimidos de agente activo en un único conjunto. El movimiento de las espigas de compresión 32 y 34 puede ser controlado por un conjunto de levas excéntricas, como se ha descrito con más detalle a continuación. El líquido de unión aplicado a cada lado del comprimido intermedio, como se ha descrito antes, asegura que cuando los comprimidos son sometidos a la fuerza de las espigas de compresión 32 y 34, se adherirán entre sí. Después de que se haya aplicado una cantidad seleccionada de presión a los comprimidos durante un período de tiempo establecido, el conjunto de comprimidos es movido por las espigas de compresión 32 y 34 a un lado del soporte de canal 26 y soltado en un receptáculo que puede ser recogido por un usuario, como se ha descrito con más detalle a continuación. Los sensores, no mostrados, pueden ser colocados opcionalmente justo por debajo de donde el conjunto de comprimido es liberado para contar los conjuntos que caen al receptáculo, y para asegurar que el conjunto ha sido liberado por las espigas de compresión 32 y 34. El empujador 24 de movimiento en vaivén se retrae a continuación, permitiendo que el siguiente conjunto de comprimidos sea liberado desde los almacenes 12, 14 y 16, y el ciclo comienza otra vez como se ha descrito anteriormente.

Las partes móviles de la máquina 10 de ensamblar están conectadas operativamente al mecanismo de transmisión referenciado generalmente por el número de referencia 40. La transmisión 40 está conectada operativamente a una fuente de accionamiento, tal como, por ejemplo, el motor eléctrico 41. El motor 41 está conectado a una fuente de alimentación, tal como, por ejemplo, un enchufe eléctrico o una batería. La transmisión 40 puede comprender mecanismos de engranaje, una cremallera y un piñón, correa de transmisión, o levas excéntricas. El motor 41 y la transmisión 40 proporcionan el movimiento de los comprimidos, del mismo modo que presionan los comprimidos, para formar el único vehículo de entrega. El tipo y tamaño particular del motor 41 puede ser elegido para facilitar el ensamblaje del producto. Alternativamente, la presente descripción contempla que la fuente de energía sea manual, tal como, por ejemplo, una manivela que está conectada operativamente a la transmisión 40.

En la realización mostrada, el motor 41 está conectado operativamente a un engranaje de accionamiento 42. El engranaje de accionamiento 42 está conectado operativamente al engranaje secundario 43, que está, a su vez, conectado operativamente a un árbol principal 44. Así, durante el funcionamiento de la máquina 10 de ensamblar, el motor 41 hace girar el engranaje de accionamiento 42, que hace girar el engranaje secundario 43, que a su vez hace girar el árbol principal 44. La máquina 10 de ensamblar comprende además una primera leva 45, una segunda leva 46, y una tercera leva 47, la totalidad de las cuales están conectadas operativamente al árbol principal 44. Como se ha descrito previamente, la primera, segunda, y tercera levas 45, 46 y 47 pueden estar conectadas operativamente al empujador 24 de movimiento en vaivén, y a las espigas de compresión 32 y 34, para efectuar los movimientos descritos antes.

El movimiento del empujador 24 de movimiento en vaivén es accionado mecánicamente por la leva excéntrica 45. Con referencia a las figs. 7 a 10, el empujador 24 de movimiento en vaivén está conectado operativamente a un brazo estático 55, a un seguidor de leva 56, y a un carril de guía 57. Estas conexiones son tales que cuando el seguidor de leva 56 sigue a lo largo de la forma de lágrima de la leva excéntrica 45 y traslada este movimiento al empujador 24 de movimiento en vaivén a través del brazo estático 55, el empujador 24 de movimiento en vaivén se mueve a lo largo del carril de guía 57. Cuando el empujador 24 de movimiento en vaivén se mueve de nuevo sobre el carril de guía 57 en una dirección que se aleja de los almacenes de comprimidos, la leva excéntrica 45 entra en contacto con un primer interruptor 58, que está en comunicación electrónica con la válvula de solenoide 50. Una señal procedente del primer interruptor 58 acciona la válvula de solenoide 50, lo que provoca la dispensación del líquido de unión sobre el comprimido intermedio de la manera descrita antes. El empujador 24 de movimiento en vaivén es hecho retroceder a continuación de nuevo a su posición adelantada por un resorte 58 que está conectado a un montante elástico 59, que está dispuesto bajo la válvula de solenoide 50. El movimiento de retorno del empujador 24 de movimiento en vaivén es controlado por la curvatura de la leva 45.

Con referencia a las figs. 11 a 14, las espigas de compresión 32 y 34 son controladas por las levas excéntricas 46 y 47, respectivamente. La espiga de compresión 32 está conectada a un brazo estático 60, que está conectado operativamente a un seguidor de leva 61. El brazo estático 60 está conectado también a un carril de guía 62, que asegura el brazo estático 61 y por tanto la espiga de compresión 32 se mueve en una dirección horizontal. La espiga de compresión 34 (no mostrada en las figs. 11 a 14) está conectada de manera similar al brazo estático 63, que está conectado operativamente al seguidor de leva 64. El brazo estático 63 está también conectado al carril de guía 62 (no mostrados los dibujos), asegurando así el movimiento horizontal de la espiga de compresión 34.

Quando el comprimido está siendo ensamblado, ambas espigas están en la posición de inicio/neutra a cada lado del área donde se comprimen los componentes del comprimido. Con referencia específicamente a las figs. 13 y 14, la leva 46 tiene una primera zona 68, una segunda zona 69 y una tercera zona 70. La leva 47 tiene una primera zona 71, una segunda zona 72, y una tercera zona 73. Cuando el seguidor de leva 61 pasa a través de la primera zona 68 de la leva 46, el conjunto del comprimido está siendo comprimido. Al mismo tiempo, el seguidor de leva 64 está pasando a través de la primera zona 71 de la leva 47. En este punto, las espigas de compresión 32 y 34 están posicionados de modo que aplican presión al conjunto de comprimido, y las levas 46 y 47 se detienen durante un tiempo suficiente para permitir la adhesión apropiada dentro del conjunto de comprimido, como se ha descrito con más detalle a continuación. Cuando la leva 46 reanuda su rotación, el seguidor de leva 61 entra en la segunda zona 69 de la leva 46. Esto provoca que la espiga de compresión 32 mueva el conjunto de comprimido en la dirección de la espiga de compresión 34. Al mismo tiempo, el seguidor de leva 64 entra en la segunda zona 72 de la leva 47, lo que provoca que la espiga de compresión 34 se aleje en una dirección lejos de la espiga de compresión 32, y de nuevo a su propia posición de inicio. Cuando la leva 46 continúa girando, el seguidor de leva 61 entra en la tercera zona 70 de la leva 46, que mueve la espiga de compresión 32 de nuevo a su posición original. El seguidor de leva 64 entra en la tercera zona 73 de la leva 47, que mantiene la espiga de compresión 34 en su posición original, provocando la liberación del conjunto de comprimido. El resorte 65 hace retroceder el brazo estático 60, y el resorte 66 hace retroceder el brazo estático 66, asegurando que las espigas 32 y 34 son devueltas a sus posiciones originales, respectivamente.

Con referencia a la fig. 15, la máquina 10 de ensamblar tiene un interruptor de retardo 75. El interruptor de retardo 75 está en comunicación electrónica con el motor 41 de la máquina 10 de ensamblar, de manera que cuando la leva 45 se aplica al interruptor de retardo 75, las operaciones de la máquina de ensamblar son detenidas temporalmente de manera que el conjunto de comprimido pueda ser comprimido por las espigas de compresión 32 y 34. El retardo debería ser lo suficientemente largo para asegurar la adhesión apropiada entre los componentes del comprimido del conjunto. En la realización mostrada, el retardo es de aproximadamente 2 segundos.

Como se ha mostrado en las figs. 16 a 18, la máquina 10 de ensamblar puede estar encerrada en un alojamiento 90 que oculta todos los componentes internos de la máquina. El alojamiento 90 puede tener un interfaz 92, un área de dispensación 94, y una ventana 96 de código de barras dispuestos en él. Una botella puede ser colocada dentro del área de dispensación 94, de manera que los conjuntos de comprimido caen en la extremidad abierta de la botella. Con la interfaz 92, que comprende una pluralidad de controles de pantalla táctil, el usuario puede encender y apagar la máquina, configurar el número de conjuntos que han de ser completados por la máquina, y confirmar que los almacenes de comprimido correctos han sido colocados en la máquina 10 de ensamblar, como se ha descrito con más detalle a continuación. La interfaz 92 puede ser cualquiera de varios dispositivos PDA manuales disponibles comercialmente adaptados para ajustarse dentro de la máquina de ensamblar 10, por ejemplo la PDA Premium n50 de Acer.

La máquina 10 de ensamblar puede tener también un lector 98 de código de barras, que está dispuesto dentro del alojamiento 90. A través de la ventana 96 del código de barras, el lector 98 de código de barras puede leer un código de barras fuera de la botella colocada dentro del área de dispensación 94, y transmitir la información obtenida del código de barras a la interfaz 92, descrita con más detalle más adelante. El lector 98 de código de barras puede ser, por ejemplo, un Data Logic Touch 65 Pro con una envolvente que ha sido modificada para ajustarse dentro del alojamiento 90 de la máquina de ensamblar. Además, la presente descripción contempla el uso de otros métodos y dispositivos para recoger datos contenidos en la botella, tales como códigos de barra bidimensionales, etiquetas de RFID, o texto que está dispuesto sobre la botella, y con los dispositivos apropiados para leer tal información.

Con referencia a las figs. 18 a 20, la máquina 10 de ensamblar puede tener también un sistema de identificación de radiofrecuencia (RFID) que asegura que los almacenes de comprimidos correctos han sido colocados en la máquina. Tales sistemas de RFID son bien conocidos en la técnica. En la presente descripción, los almacenes de comprimidos derecho, izquierdo e intermedio 12, 14 y 16 pueden tener cada uno una etiqueta de RFID 17 dispuesta en ellos. Las etiquetas de RFID 17 contienen información acerca de los comprimidos contenidos en cada almacén, tales como el nombre del medicamento, la resistencia mecánica, la vida útil, la posición requerida en el bloque de montaje 18, los datos del lote, la trazabilidad, y cualquier otra información relevante. Cuando los almacenes de comprimidos derecho, izquierdo e intermedio 12, 14 y 16 son colocados en el bloque de montaje 18, una antena 80 de lector de RFID que está montada en el bloque de montaje 18 y la placa superior 20 puede leer etiquetas 17, y transmitir los datos contenidos en las etiquetas 17 a un módulo de RFID 82. El módulo de RFID 82 puede estar montado sobre la placa base 22. Los datos obtenidos a partir de las etiquetas de RFID 17 pueden ser retransmitidos a continuación a la interfaz 92, a través del módulo 84 de interfaz.

Con referencia a la fig. 21, se ha mostrado un diagrama esquemático para los sistemas de código de barras y de RFID descrito antes. El lector 98 del código de barras obtiene la información de prescripción a partir de la etiqueta sobre la botella colocada en la máquina 10 de ensamblar, y la transmite a la interfaz 92 a través de un puerto serie RS-232. La información contenida en el código de barras puede ser mostrada sobre la interfaz 92, donde el usuario puede confirmar que la información presentada es correcta y coincide con la de la prescripción. Una vez que esto ha sido confirmado, el usuario puede insertar a continuación los almacenes de comprimidos 12, 14 y 16 en la máquina 10 de ensamblar.

Como se ha descrito previamente, la antena 80 de RFID lee los datos a partir de las etiquetas de RFID 17, y los transmite al módulo 82 de RFID, que comunica entonces con la interfaz 92 a través del módulo de interfaz 84. La comunicación

entre la interfaz 92 y el módulo de interfaz 84 puede ser, por ejemplo, a través de una conexión en serie RS-232. Un programa de software embebido en la interfaz 92 compara los datos recibidos procedentes de las etiquetas de RFID 17 con la información recibida procedente del lector 98 de código de barras para asegurarse de que coinciden. Si el usuario intenta poner almacenes de comprimidos incorrectos en la máquina 10, el software alertará al usuario de este error y no permitirá que comience el ensamblaje de los comprimidos.

La interfaz 92 puede comunicar con un microcontrolador 86, que a su vez comunica con una placa controladora 88. La placa controladora 88 comunica con los componentes mecánicos de la máquina 10 de ensamblar, tales como el motor, los árboles de leva, el empujador de movimiento en vaivén, y la bomba de solenoide. El usuario de la máquina 10 de ensamblar puede manipular así la operación de la máquina a través de software embebido en el panel 92.

En un proceso de ensamblaje típico, la interfaz 92 enviaría una señal de impulso repetitiva al microcontrolador 86. La interfaz 92 comprueba entonces que la máquina 10 de ensamblar está "lista", es decir que todos los componentes de la máquina 10 de ensamblar están detenidos en una posición de parada preferida. La interfaz 92 puede promover a continuación que el usuario inserte una botella con un código de barras dispuesto en ella que contiene toda la información de prescripción relevante. La interfaz 92 puede enviar a continuación un carácter al lector 98 de código de barras, que le dice al lector que comience a leer. Cuando el lector 98 ha leído satisfactoriamente un código y ha transportado esta información a la interfaz 92, la interfaz 92 debe enviar otro carácter al lector 98 para detener la lectura. Los parámetros de comunicación óptimos entre la interfaz 92 y el lector 98 de código de barras pueden depender de la máquina en particular. La interfaz 92 utiliza la cadena de datos obtenida a partir del lector 98 de código de barras, y una tabla de consulta embebida en el software, para determinar las combinaciones de medicamento y resistencia mecánica que el usuario debe seleccionar, y el número de conjuntos de comprimidos que ha de ser procesado.

La interfaz 92 puede promover a continuación al usuario para que los tres almacenes de comprimidos 12, 14 y 16 sean cargados, y puede comunicar al microprocesador 86, cuántos conjuntos de comprimido deberían ser procesados. La interfaz 92 pueden interrogar a continuación al módulo 84 de interfaz para determinar si se han insertado los almacenes de comprimidos correctos en la máquina 10 de ensamblar. Los avisos visuales y auditivos pueden ser presentados si se detecta una almacén de comprimidos incorrecto. La interfaz 92 permitirá solamente así que el usuario ponga en marcha la máquina 10 de ensamblar cuando los datos de RFID esperados son comunicados a la interfaz 92.

La interfaz 92 puede enviar a continuación una cadena apropiada al microcontrolador 86 para comenzar el tratamiento de los conjuntos de comprimidos. El microprocesador 86 puede mantener un recuento de cuántos conjuntos de comprimido se han completado, y transmitir esos datos de nuevo a la interfaz 92, donde pueden ser presentados al usuario. Al finalizar el ciclo de ensamblaje, la interfaz 92 puede presentar un mensaje apropiado para el usuario que indica cuántos.

Con referencia a las figs. 22 a 26, se ha mostrado una segunda realización de la presente realización, y se ha referenciado por el número de referencia 110. La máquina 110 de ensamblar funciona de una manera similar a la máquina 10 de ensamblar, con la diferencia descrita a continuación. La máquina 110 de ensamblar está diseñada para ensamblar conjuntos finales de productos en forma de cápsula en vez de comprimidos circulares de la máquina 10 de ensamblar.

La máquina 110 de ensamblar tiene almacenes de cápsulas derecho, izquierdo e intermedio 112, 114 y 116 respectivamente. Como con la realización anterior, los componentes pueden ser cargados en los almacenes por el usuario, o pueden ser cargados previamente por el proveedor del componente. El usuario inserta estos almacenes 112, 114 y 116 llenos de cápsulas, en el bloque 118 de montaje de almacenes. Como con la primera realización descrita antes, el bloque 118 de montaje mantiene los almacenes de cápsulas estables mientras la máquina esta en uso. Los almacenes 112, 114 y 116 tienen cerrojos que se pueden liberar, como se ha descrito antes, de manera que las cápsulas no se liberarán hasta que se apliquen al empujador de movimiento en vaivén 124.

Se aplica el líquido de unión a la cápsula intermedia de la misma manera que se ha descrito antes con respecto a la máquina 10 de ensamblar, y el empujador de movimiento en vaivén 124 mueve las cápsulas hacia la parte frontal de la máquina. El soporte de canal 126 rodea la pista del empujador 120 y mantiene las cápsulas dispensadas en su sitio de manera que no haya movimiento sustancial después de que sean eyectadas desde los almacenes 112, 114 y 116. El empujador de movimiento en vaivén 124 mueve las cápsulas hacia una garganta en el soporte de canal 126 formada por los extremos de soporte superior e inferior 128 y 130. La forma de la garganta formada por los extremos del soporte superior e inferior 128 y 130 se adaptan sustancialmente a la forma de las cápsulas (en este caso elíptica), impidiendo así cualquier movimiento significativo de las cápsulas en este punto. Adicionalmente, las cápsulas son mantenidas en su sitio por el empujador de movimiento en vaivén 124.

Con referencia de nuevo a la fig. 22, la máquina 110 de ensamblar tiene también espigas de compresión del lado derecho y del lado izquierdo 132 y 134 respectivamente. Los conjuntos de comprimidos de la máquina 110 de ensamblar son formados de una manera similar a los conjuntos de comprimidos de la máquina 10 de ensamblar, con la excepción de que las espigas de compresión 132 y 134, y el soporte de canal 126, están diseñados para adaptarse sustancialmente a la forma de las cápsulas utilizadas en la máquina 110.

Con referencia a las figs. 27 a 32, se ha mostrado una tercera realización de la máquina de ensamblar de la presente

descripción, referenciada con el número de referencia 210. La realización mostrada por la máquina 210 de ensamblar está diseñada para sujetar la pluralidad de comprimidos de componente juntos con una estructura de conexión tal como, por ejemplo, un remache. La máquina 210 de ensamblar funciona de una manera similar a la de las máquinas de ensamblar de las realizaciones previas, con las excepciones descritas a continuación.

- 5 Con referencia en particular a la fig. 27, la máquina 210 de ensamblar tiene almacenes de comprimidos derecho, izquierdo e intermedio 212, 214 y 216 respectivamente. Como con las realizaciones anteriores, los componentes pueden ser cargados en el almacén por el usuario, o puede ser cargados previamente por el proveedor de componente. La máquina 210 de ensamblar tiene también el almacén 217 de remaches, que está cargado con los remaches 2100 (fig. 32) que proporcionarán una conexión mecánica de la pluralidad de componentes para el conjunto de comprimido final. El
- 10 usuario inserta estos almacenes 112, 114 y 116 en el bloque 218 de montaje del almacén. Como con la primera realización descrita antes, el bloque 218 de montaje mantiene el almacén listo mientras la máquina está en uso. Los almacenes de comprimidos 212, 214 y 216 tienen cerrojos que se pueden liberar de manera que los comprimidos contenidos en ellos no se liberarán hasta que sean aplicados por el empujador de movimiento en vaivén 224. La máquina 210 de ensamblar tiene también el accionador 232 de remaches, el soporte de seguridad 228 de comprimidos, el extremo 230 de bloque inferior, y la base 234 del accionador, todos los cuales serán descritos con más detalle a continuación.

El empujador 24 de movimiento en vaivén (mostrado en la fig. 28) mueve los comprimidos hacia la parte frontal de la máquina. Con referencia específicamente a la fig. 31, el bloque empujador 220 tienen una muesca 229 y el extremo inferior 230 del bloque. La muesca 229 está formada en el bloque 220 de empujador cerca del extremo inferior 230 del

20 bloque, y tiene una forma que se adapta sustancialmente a la forma de los comprimidos. Cuando el empujador de movimiento en vaivén 224 mueve los comprimidos dispensados hacia delante, se asientan en la muesca 229 y son mantenidos de forma segura en su sitio por el soporte 228 de seguridad del comprimido. El accionador 232 de remaches actúa a continuación, empujando el remache 2100 (fig. 32) desde el almacén 217 de remaches a través de los agujeros pre-existentes en el intermedio de los comprimidos, que están siendo mantenidos por el soporte de seguridad 228.

- 25 Como se ha mostrado en la fig. 32, un extremo del remache 2100 tiene un borde redondeado 2105, para facilitar la inserción en los comprimidos, mientras que la extremidad opuesta 2110 está abierta para recibir el accionador 232 de remache. El diámetro del remache 2100 es similar a o ligeramente mayor que el de los agujeros en los comprimidos, de manera que cuando se ensamblan la fricción provocada por el ajuste entre el remache 2100 y los comprimidos es suficiente para mantener los comprimidos juntos en un conjunto. (Un ejemplo de esta realización está mostrado también en la fig. 47). Después de que el remache 2100 se ha insertado en los comprimidos, el conjunto de comprimidos es estirado por la base 234 del accionador al lado izquierdo del bloque 220 de empujador y soltado en un receptáculo (no mostrado) que puede ser recogido por un usuario.

Con referencia a las figs. 33 a 38 y en particular a la fig. 38, se ha mostrado una cuarta realización de la máquina de ensamblar de la presente descripción, y referenciada generalmente por el número de referencia 300. Al comienzo del

35 proceso, un usuario puede llenar el baño líquido 316 mediante la cavidad de dispensación en la tapa 317. El baño es colocado en el montaje 315 de baño en la pista giratoria 309 abriendo el segmento superior articulado 347 en la cubierta superior articulada 346. Como con las realizaciones antes descritas, el líquido de unión utilizado puede ser cualquier líquido de unión comestible capaz de proporcionar una unión fuerte entre los comprimidos. Los comprimidos pueden ser también revestidos con un revestimiento antes de ser cargados en los almacenes, que funcionará como un agente de unión cuando entre en contacto con el líquido.

Los dos almacenes frontales 343 de comprimidos y un almacén posterior 344 de comprimidos son cargados en la máquina insertándolos en las cavidades relevantes en la cubierta superior 346 y son soportados por las cavidades en la pista 308 de comprimidos. En esta realización, los comprimidos están apilados horizontalmente. Una punta 331 de pipeta es ajustada al accesorio 330 de pipeta. El frasco 357 de pastillas es insertado debajo de la rampa de caída 345 en el

45 saliente en la cubierta 348.

Una vez que la máquina 300 de ensamblar es conectada a una fuente de alimentación, la máquina puede ser operada por botones sobre la PCB 350 de control, que están protegidos por el capuchón de control 349. La PCB 350 de control tiene tres interruptores de membrana - "Encendido", "Apagado" y "Reinicio", y una pantalla que presenta secuencialmente el número de conjuntos de comprimido completados. Un total de 30 revoluciones son completadas

50 actualmente, a menos que el ciclo sea interrumpido por el usuario. La máquina 300 de ensamblar puede ser configurada a un ciclo para completar cualquier número de conjuntos de comprimido.

Al hacer funcionar la máquina 300 de ensamblar, la pista giratoria 309 gira en sentido contrario a las agujas del reloj, y el conjunto de pistón 320, que es conectado a la pista 309, desciende verticalmente para acomodar el primer elemento de comprimido. La posición vertical del conjunto de pistón 320 es determinada por el perfil de la pista de leva 304, a la cual

55 es aplicado de forma operativa. En la realización mostrada, el conjunto de pistón 320 es aplicado a la pista de leva 304 a través del conjunto 322 de espiga de rodillo de seguimiento. El conjunto 322 de espiga de rodillo de seguimiento aplica la pista de leva 304 a través de una garganta en el interior de la pista de leva 304. Al alcanzar la posición del primer almacén 343 de comprimidos, una porción elevada del montante giratorio 313, que está conectada operativamente al conjunto de pistón 320, se ubica en una garganta en el lado inferior de la pista 308 de comprimido y se desplaza a través

de una ranura en la base del primer almacén 343 de comprimidos. La pista 308 de comprimido es estacionaria, y mantiene los almacenes de comprimidos 343 y 344 en su sitio. La porción elevada de la columnita giratoria 313 empuja el comprimido inferior a través de una abertura lateral del almacén de comprimido 343 y el comprimido es recogido sobre el conjunto de pistón 320.

5 La máquina de ensamblar 300 tiene también una punta de pipeta 331 y una varilla 332 de elevación de pipeta, que están conectadas operativamente a la pista giratoria 309, y una pista 303 de leva de pipeta, que está dispuesta por debajo de la pista de leva 304. Esta conexión entre la varilla 332 de elevación de pipeta, la pista giratoria 309, y la pista 303 de leva de pipeta es tal que la varilla 332 de elevación de pipeta está dispuesta en un agujero sobre la pista giratoria 309, y entra en contacto con la pista 303 de leva de pipeta. Así, cuando la pista giratoria 309 gira, la punta 331 de pipeta es hecha
10 bajar por descenso de la varilla 332 de elevación de pipeta, que sigue el perfil de la pista 303 de leva de pipeta. Una parte alícuota del líquido de unión es recogida por succión en la punta de pipeta mediante la abertura en la tapa 317. La succión es creada en la punta 331 de pipeta por compresión del tubo flexible 353, que está conectado al soporte 328 de pipeta y al adaptador 329. El adaptador 329 está conectado al accesorio 362 y al accesorio 330 de pipeta, que están a su vez conectados a la punta 331 de pipeta. El tubo flexible 353 es comprimido por aplicación con la pista 324 de distancia de agarre de admisión, que es estacionaria, y está conectada al eje de giro central 301 de la manera descrita a continuación. La pista 324 de la distancia de agarre de admisión puede tener un saliente dispuesto en ella de modo que el tubo flexible 353 es comprimido contra este saliente al producirse la aplicación con el saliente. Esto desplaza aire dentro del tubo flexible 353. La compresión es liberada mientras la punta 331 de pipeta es sumergida en un baño líquido 316, creando una succión que extrae el fluido a la punta 331 de pipeta. La varilla 332 de elevación de pipeta, siguiendo
20 de nuevo el perfil de la pista 303 de leva de pipeta, asciende a continuación, elevando el soporte 328 de pipeta. La pista 325 de distancia de agarre de evacuación es estacionaria también, y está conectada también al eje de giro central 301 de la manera descrita a continuación. La pista 325 de distancia de agarre de evacuación puede tener una pluralidad de salientes dispuestos más a lo largo del trayecto rotacional de la pista de rotación que los salientes de la pista 324 de admisión. Un primer saliente sobre la pista 325 de distancia de agarre de evacuación provoca la rotación del soporte 328 de pipeta, de manera que la punta 331 de pipeta es ubicada por encima del centro del elemento de comprimido recogido. La varilla 332 de elevación de pipeta desciende a continuación, siguiendo el perfil de la pista 303 de leva de pipeta, y el segundo saliente sobre la pista 325 de distancia de agarre de evacuación comprime el tubo flexible 353, haciendo que una gotita sea dispersada sobre la superficie superior del comprimido recogido.

La pista giratoria 309 continúa desplazándose a la posición del conjunto de pistón 320 por debajo del segundo almacén 344. El conjunto de pistón 320 es hecho descender además por el árbol de leva 304, y el segundo elemento de comprimido es recogido procedente del segundo almacén 344 y colocado en la parte superior del primer elemento, de la misma manera como se ha descrito antes. Otra parte alícuota del líquido de unión es recogida a continuación y dispensada sobre el centro de la superficie superior del segundo elemento, también de la misma manera que se ha descrito antes. Otra rotación de la pista 309 permite la recogida del elemento final de comprimido y la colocación sobre la
35 parte superior del segundo elemento.

La máquina de ensamblar 300 tiene también la leva 326 de empujador, que es estacionaria y está conectada al eje de giro central de la manera descrita a continuación. Una lámina o cuchilla 314 de empujador, que está conectada a la pista giratoria 309, es movida radialmente hacia fuera por la leva de empujador 326, de manera que el voladizo de la lámina 314 de empujador esté por encima del comprimido ensamblado. El comprimido es a continuación comprimido contra el
40 lado inferior de la lámina 314 del empujador elevando el conjunto de pistón 320 y el conjunto de comprimido dispuesto sobre él. La presión debería ser tal que se asegure una buena unión entre los comprimidos.

La pista giratoria 309 es a continuación hecha girar hasta que la columnita giratoria 313 está junto al techo 345 de la caída. El conjunto de pistón 320 desciende para aliviar la compresión, y el conjunto de comprimido es eyectado al recipiente 357 de píldoras por un movimiento radial adicional hacia fuera de la lámina 314 del empujador.

45 La pista de leva 304 es estacionaria, y está conectada a un eje de giro central 301. El eje de giro central 301 está, a su vez, conectado a una placa base 337. La pista 303 de leva de pipeta, estacionaria también, está conectada al eje de giro central 301. La pista 324 de distancia de agarre de admisión, la pista 325 de distancia de agarre de evacuación, y la leva 326 de empujador están todas conectadas a una espiga de guía 360 que está conectada al eje de giro central 301. El engranaje 310, que está dispuesto por encima de la pista 303 de leva de pipeta, está conectado de forma operativa un
50 conjunto de motor 305. En la realización mostrada, esta conexión es con un engranaje de accionamiento 306. La pista giratoria 309 está conectada también operativamente al engranaje 310, tal como con cojinetes, para efectuar los movimientos de la pista giratoria descritos antes. El conjunto de motor 305 puede ser conectado operativamente a una fuente de alimentación, tal como una fuente de energía eléctrica o una batería.

La presente descripción contempla también el uso de un sistema lector de RFID y de código de barras con la máquina de
55 ensamblar 300, similar a los de las realizaciones previas de las máquinas de ensamblar descritas antes. El sistema de código de barras leería un código de barras fuera del frasco 357 y transmitiría la información de prescripción a un procesador central. El procesador actualizaría a continuación la información del conjunto de comprimido desde una base de datos central. Los lectores de RFID podrían ser empleados para leer etiquetas de RFID ubicada sobre los almacenes 343 y 344 de comprimidos, asegurando así que se insertaron los almacenes correctos por el usuario e impidiendo el
60 funcionamiento de la máquina de ensamblar cuando se utilizan los almacenes incorrectos.

Además, en todas las realizaciones descritas antes de las máquinas de ensamblar, la presente descripción contempla el uso de sensores para detectar que se ha formado un conjunto de comprimido completo. Estos sensores pueden ser ubicados sobre las máquinas de ensamblar cerca de donde el conjunto de comprimido completo es eyectado de la máquina. Los sensores podrían utilizar o bien cálculo dimensional o bien de masa para determinar que el conjunto de comprimido está completo. Por ejemplo, para medir la masa del conjunto de comprimido, podría utilizarse una celda de carga. Como las masas implicadas en la medición de los conjuntos serían pequeñas, sería preferible un calibre medidor de tensión. Pueden ser utilizados calibres medidores de tensión semiconductores, calibres medidores de lámina, o dispositivos piezoeléctricos, como el elemento de detección. El calibre medidor utilizado puede determinar la masa del comprimido bien mediante fuerzas de cizalladura, de compresión o de tracción.

La medición del conjunto de comprimido completo puede ser también obtenida con tecnología de elemento de detección óptico, acústico o físico. Los dispositivos de medición basados en la luz pueden emplear sensores de presencia fotoeléctricos basados en transmitancia o reflectancia para detectar la presencia del elemento más superior del conjunto de comprimido. Estos sensores ópticos pueden utilizar, por ejemplo, tecnologías láser, de LED, de infrarrojos y de fibra óptica. Alternativamente, los dispositivos de par cargado (CCD) pueden ser empleados para comparar datos de imagen adquiridos contra límites aceptables. Los dispositivos acústicos, principalmente de ultrasonidos, pueden medir el tiempo de desplazamiento del sonido reflejado para determinar un conjunto de comprimido correctamente hecho. La detección física puede ser realizada utilizando un elemento sensor desplazable o un palpador colocado para hacer contacto con el elemento de comprimido más superior.

Con referencia a las figs. 39 a 42, se ha mostrado un primer ejemplo de un producto o conjunto de comprimido que puede ser ensamblado por las realizaciones ejemplares descritas aquí, y referenciado por el número de referencia 400. El conjunto de comprimido 400 tiene un componente superior 420, un componente inferior 430, y un componente intermedio 440, que pueden tener todos diferentes agentes activos y pueden tener tasas de liberación diferentes. El componente superior 420 puede tener un borde inferior convexo 425, y el componente intermedio 440 puede tener un borde superior cóncavo 445, para facilitar el ensamblaje y la adhesión entre los dos componentes. El componente intermedio 440 puede tener también un borde inferior cóncavo 447, y el componente inferior 430 puede tener un borde superior convexo 435, para facilitar similarmente el ensamblaje y adhesión entre los dos componentes.

Con referencia a las figs. 43 a 46, se ha mostrado un segundo ejemplo de un producto o conjunto de comprimido que puede ser ensamblado por las realizaciones ejemplares descritas aquí, y referenciado por el número de referencia 500. El conjunto de comprimido 500 tiene un componente superior 520, un componente inferior 530, y un componente intermedio 540, que pueden tener todos diferentes agentes activos y pueden tener tasas de liberación diferentes. El componente superior 520 puede tener un borde inferior curvado 525, y el componente intermedio 540 puede tener un borde superior curvado 545, para facilitar el ensamblaje y adhesión entre los dos componentes. El componente intermedio 540 puede tener también un borde inferior curvado 547, y el componente inferior 530 puede tener un borde superior curvado 535, para facilitar igualmente el ensamblaje y adhesión entre los dos componentes.

Con referencia a la fig. 47, se ha mostrado un tercer ejemplo de los conjuntos de comprimido que pueden ser ensamblados mediante las realizaciones ejemplares descritas aquí (específicamente la máquina 210 de ensamblar), y referenciado por el número de referencia 600. El conjunto de comprimido 600 tiene un componente superior 620, un componente inferior 630, y un componente intermedio 640 que pueden tener todos agentes activos diferentes y pueden tener diferentes tasas de liberación. Los tres componentes son mantenidos juntos con el remache 650 (similar al remache 2100 descrito antes), que es insertado en agujeros a través del centro de cada componente. El remache 650 tiene un extremo frontal redondeado para facilitar la inserción, y el diámetro es ligeramente mayor que el de los agujeros a través de los componentes de comprimido, de manera que un ajuste por fricción mantiene el conjunto unido.

Los ejemplos anteriores de producto o conjuntos de comprimido pretenden ser ilustrativos de los muchos tipos de conjuntos de comprimido que puede ensamblar la máquina de ensamblar de la presente descripción. Además de los mostrados en las figs. 39 a 47, las máquinas de ensamblar de la presente descripción pueden ser adaptadas para formar una variedad de diferentes tipos de conjuntos hechos de una variedad de formas y tamaños de comprimido. Debería comprenderse además que las características de una de las realizaciones ejemplares pueden ser utilizadas con las características procedentes de las otras realizaciones ejemplares.

Esta solicitud está relacionada con las siguientes solicitudes también pendientes. La Solicitud Provisional Norteamericana N° 60/629876, presentada el 19 de noviembre de 2004 y la Solicitud Provisional Norteamericana N° 60/631932, presentada el 30 noviembre 2004, ambas publicadas como WO-A-06/55886. Esta solicitud está relacionada con la Publicación de Solicitud de Patente Norteamericana N° 2006/0141001, titulada "PRODUCTO FARMACÉUTICO", presentada el 18 de noviembre de 2005, y que reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional Norteamericana N° de Serie 60/661.552, presentada el 14 de marzo de 2005 y la Solicitud Provisional Norteamericana N° de serie 60/629.828, presentada el 19 de noviembre de 2004.

Las máquinas de ensamblar de la presente descripción que han sido descritas así con referencia particular a las formas preferidas de las mismas, será obvio que pueden hacerse en ellas distintos cambios y modificaciones sin salir del marco de la presente descripción como se ha definido en las reivindicaciones adjuntas.

- 5 La descripción anterior describe completamente las máquinas de ensamblar de la presente descripción incluyendo realizaciones preferidas de las mismas. Sin otra elaboración, se cree que un experto en el área puede, utilizando la descripción precedente, utilizar la presente descripción en su extensión más completa. Por tanto, los ejemplos aquí recogidos han de ser considerados como meramente ilustrativos y no una limitación del marco de la presente descripción en ningún modo. Las realizaciones de la descripción en la que se ha reivindicado una propiedad o privilegio exclusivo son definidas como sigue.

REIVINDICACIONES

1. Un método de ensamblar un producto farmacéutico que tiene al menos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos formados de manera independiente, estando el método caracterizado por:
5 suministrar uno separado de al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos a partir de uno separado de al menos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes,
dispensar al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos a partir de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes;
aplicar un líquido de unión al menos a uno de dichos tres componentes (420, 430, 440) de comprimidos;
10 posicionar al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos que son dispensados desde al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes;
conectar juntos al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos presionando dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos juntos.
2. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos son tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos formados independientemente y al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes son tres almacenes (12, 14, 16) de componentes.
3. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho líquido de unión es seleccionado del grupo que consiste de agua, alcohol, polietilenglicol, glicerina, polímeros de óxido de polietileno, metilcelulosa, derivados de metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, etilcelulosa, y cualesquiera combinaciones o mezclas de los mismos.
- 20 4. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho posicionamiento de al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos es efectuado por un empujador de movimiento en vaivén (24) que retira al menos dichos tres componentes (420, 430, 440) a partir de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes, y alinea al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos dentro de un soporte de confinamiento (26).
- 25 5. El método según la reivindicación 4, caracterizado porque la operación de conectar juntos al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos comprende además comprimir los extremos opuestos de al menos dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos alineados con espigas de compresión (32, 34, 132, 134) para formar un conjunto de comprimido (400), y comprimir además retirando dicho conjunto de comprimido (400) de dicho soporte de confinamiento (26) con dichas espigas de compresión (32, 34, 132, 134).
- 30 6. El método según la reivindicación 5, caracterizado porque recoge datos de componentes a partir de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes.
7. Un método de ensamblar un producto farmacéutico que tiene al menos tres componentes (420, 430, 440) de comprimido sólido formados independientemente, estando el método caracterizado por:
35 suministrar uno separado de al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos a partir de uno separado de al menos tres almacenes (212, 214, 216) de componentes,
dispensar al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos a partir de al menos dichos tres almacenes (212, 214, 216) de componentes;
posicionar al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos que son dispensados desde al menos dichos tres almacenes (212, 214, 216) de componentes;
40 conectar juntos al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos accionando un remache (2100) a través de un agujero en cada uno de al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos para proporcionar una conexión mecánica para al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos.
- 45 8. El método según la reivindicación 7, caracterizado por que al menos dichos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos son tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos formados independientemente, y al menos dichos tres almacenes de componente (212, 214, 216) son tres almacenes de componente (212, 214, 216).
9. Un aparato para ensamblar un producto farmacéutico que tiene al menos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos formados independientemente, estando el aparato caracterizado por:
al menos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes conteniendo cada uno una pluralidad de dichos componentes

sólidos (420, 430, 440) de comprimidos;

un conjunto empujador en comunicación con al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes, en que el conjunto empujador comprende un único empujador de movimiento en vaivén (24) que se retrae para liberar los componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos de la totalidad de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes, y en que el único empujador de movimiento en vaivén (24) posiciona todos los componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos que son dispensados desde al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes;

y,

un conjunto conector (10, 100) en comunicación con el conjunto empujador para conectar los componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos desde cada uno de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes juntos.

10. El aparato de la reivindicación 9, caracterizado porque el conjunto conector (10, 100) comprende:

un pulverizador (22) que aplica un líquido de unión al menos a uno de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos que son dispensados desde cada uno de dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes y una o más espigas de compresión (32, 34, 132, 134) para presionar al menos a uno de los tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos juntos.

11. El aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque el conjunto conector (10, 100) comprende:

un dispensador (217) de remaches y un accionador (232) de remaches en comunicación con dicho dispensador (217) de remaches,

en que dicho accionador (232) de remaches coloca un remache (650) en un agujero en cada uno de los tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos al menos que son dispensados desde cada uno de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes para proporcionar una conexión mecánica para al menos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos.

12. El aparato según la reivindicación 9 caracterizado por que dicho conjunto conector (26, 32, 34, 132, 134) comprende:

un soporte de confinamiento (26) para recibir y confinar dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos en una orientación alineada, y

al menos dos espigas de compresión opuestas (32, 34, 132, 134), cada uno de al menos dos espigas de compresión (32, 34, 132, 134) para aplicar presión a un extremo opuesto de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos.

13. Un aparato para ensamblar un producto farmacéutico que tiene al menos tres componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos formados independientemente, estando el aparato caracterizado por:

al menos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes cada uno de los cuales contiene una pluralidad de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos;

un conjunto de pista (309) en comunicación con al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes para posicionar la pluralidad de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos que son dispensados desde al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes; y

un conjunto conector (26, 32, 34, 132, 134) en comunicación con el conjunto de pista (309) para conectar la pluralidad de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos procedentes de cada uno de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes juntos en el que dicho conjunto de pista (309) comprende una pista giratoria, una columnita giratoria (313), y un conjunto de pistón (320), todos conectados operativamente entre sí, de manera que al girar dicha pista giratoria, dicha columnita giratoria (313) retira uno de la pluralidad de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos desde uno de al menos dichos tres almacenes (12, 14, 16) de componentes, estando dispuesto por ello uno de la pluralidad de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos sobre dicho conjunto de pistón (320) y comprendiendo además un conjunto de pipeta (331) que aplica un líquido de unión al menos a uno de la pluralidad de dichos componentes sólidos (420, 430, 440) de comprimidos.

14. El aparato según la reivindicación 13, caracterizado porque dicho conjunto de pista (309) comprende además una pista de leva (304) que está conectada operativamente a dicho conjunto de pistón (320), de manera que después de la rotación de dicha pista giratoria, dicha pista de leva (309) baja y sube alternativamente dicho conjunto de pistón.

15. El aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque dicho conjunto de pista comprende además una pista (303) de leva de pipeta que está conectada operativamente a dicho conjunto de pipeta (331) de manera que al girar dicha pista giratoria, dicha pista (303) de leva de pipeta sube y baja alternativamente dicho conjunto de pipeta (331).

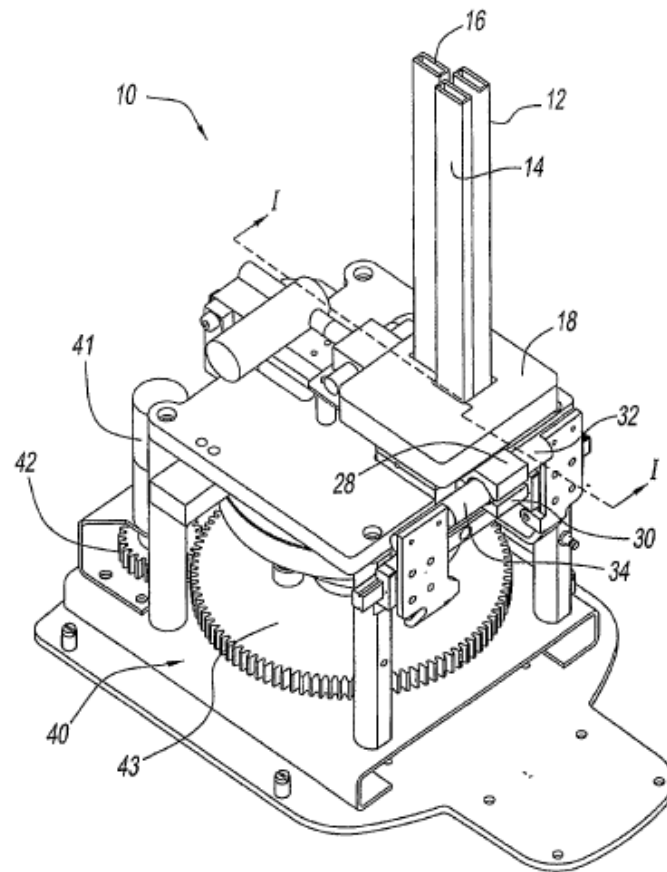


Fig. 1

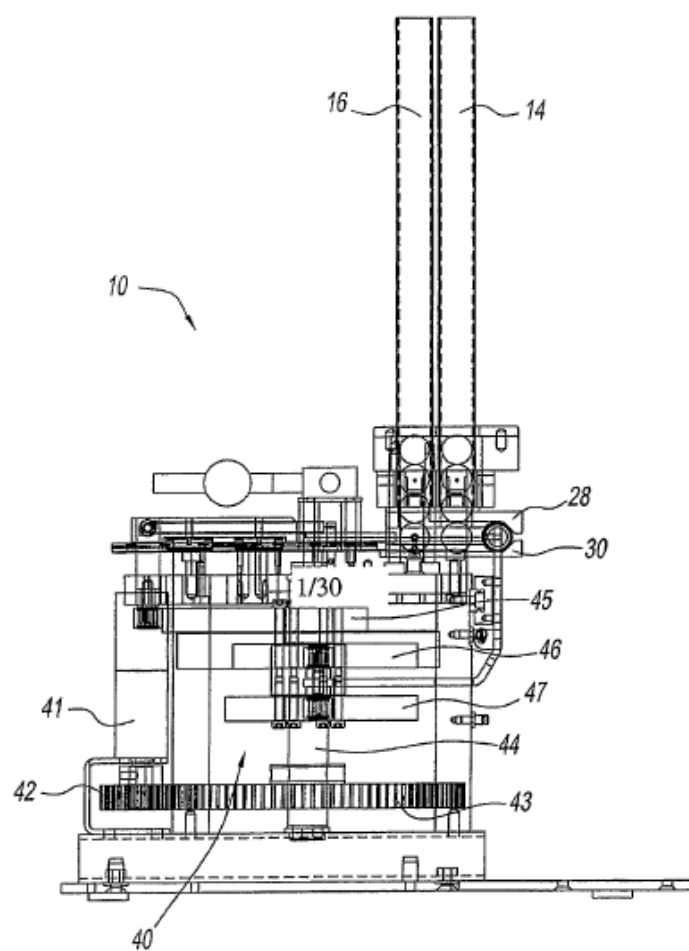


Fig. 2

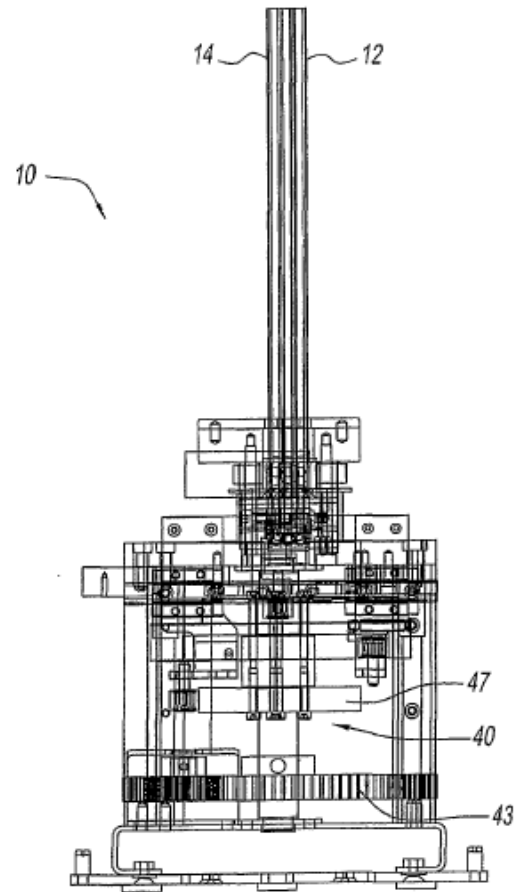


Fig. 3

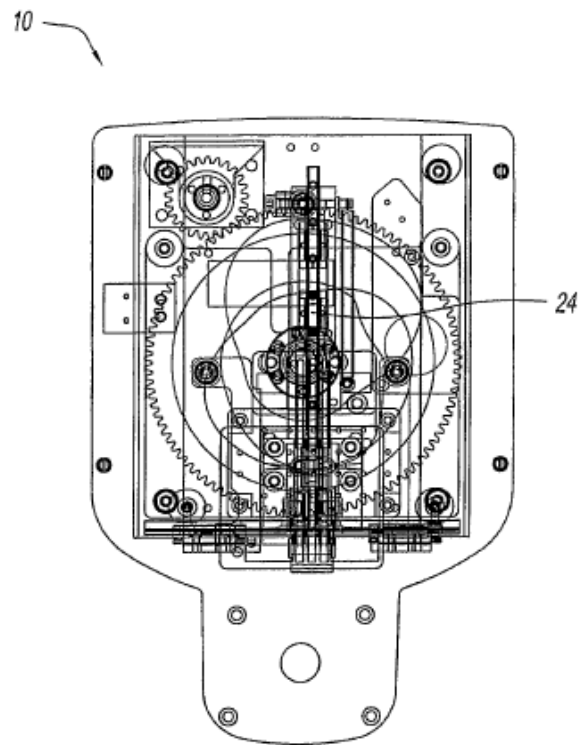


Fig. 4

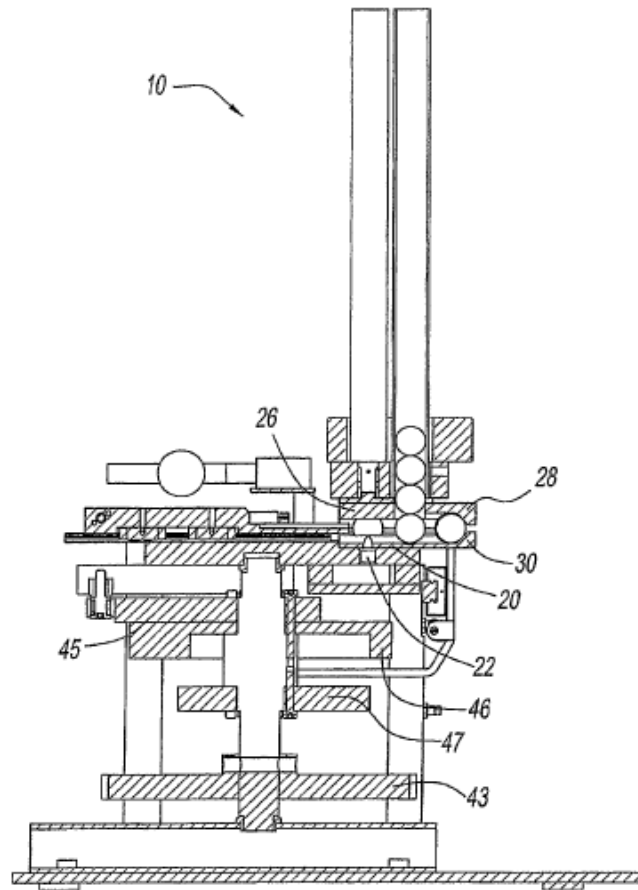


Fig. 5

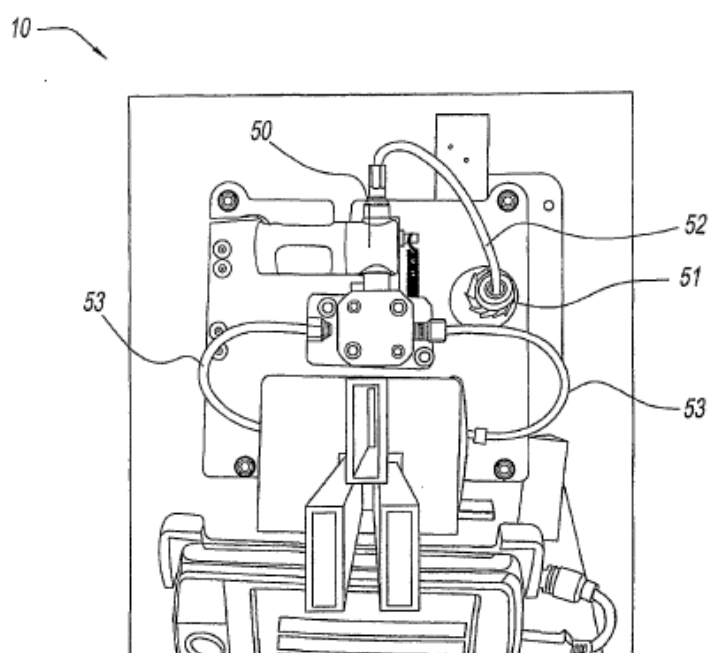


Fig. 6

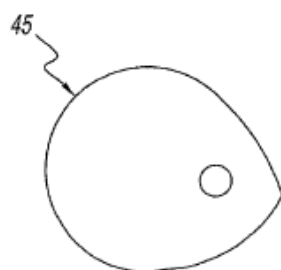


Fig. 7

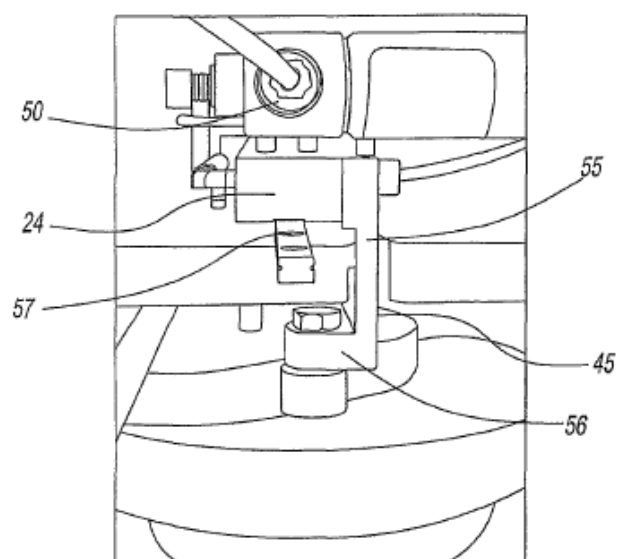


Fig. 8

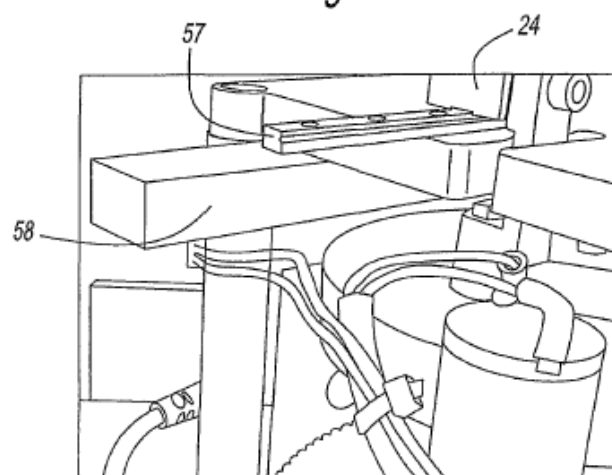


Fig. 9

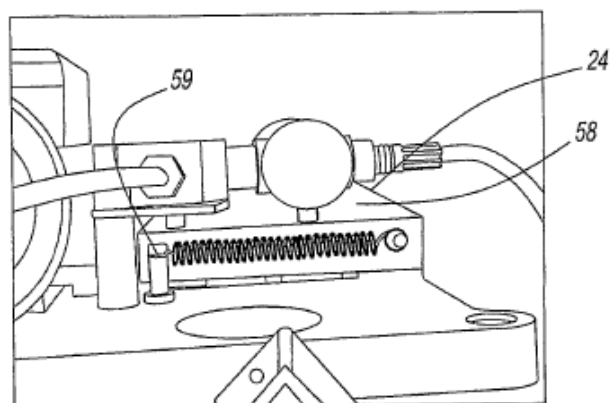


Fig. 10

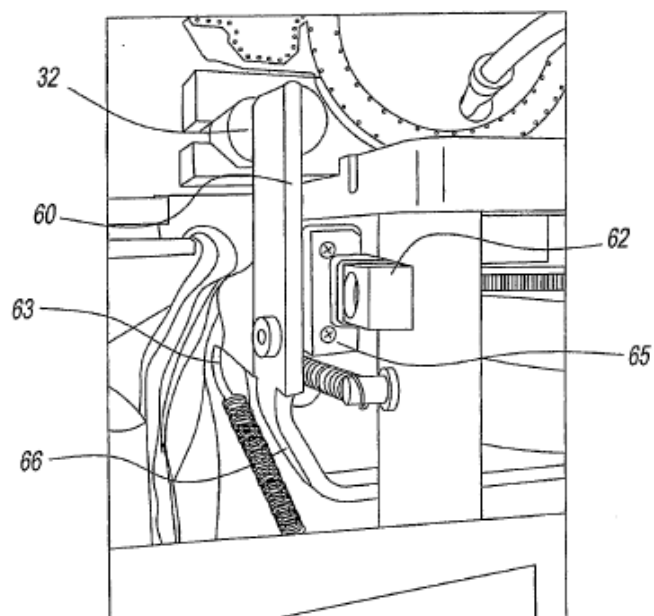


Fig. 11

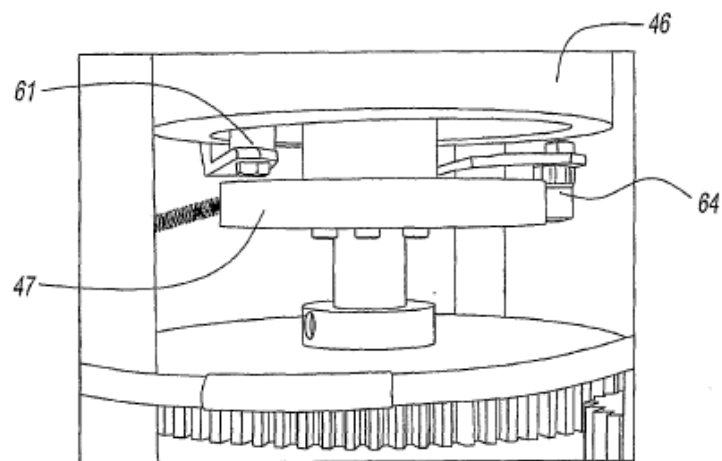


Fig. 12

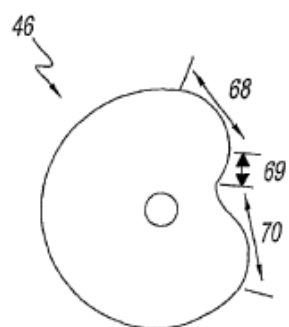


Fig. 13

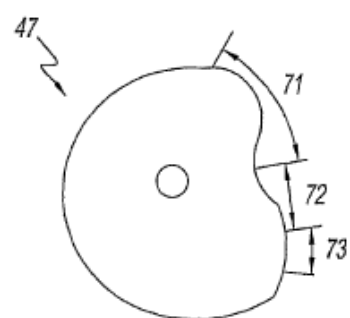


Fig. 14

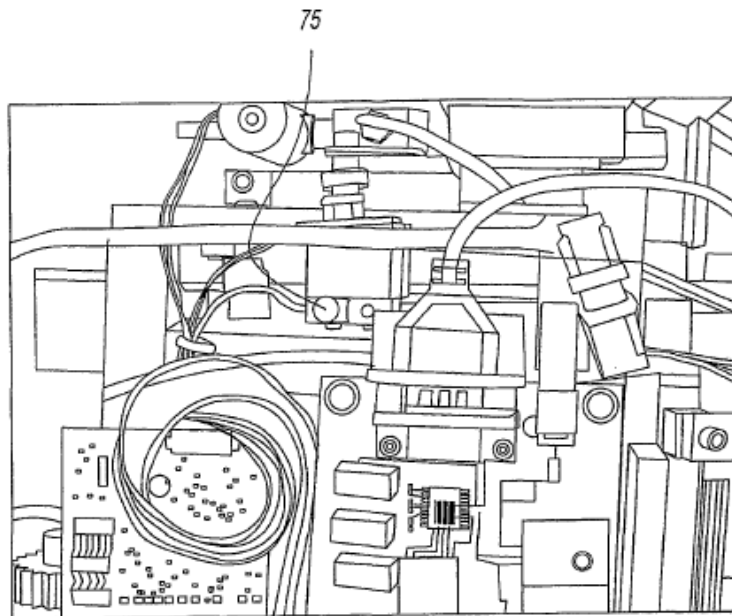


Fig. 15

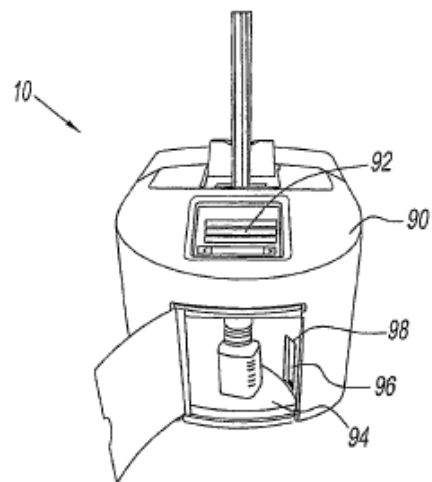


Fig. 16

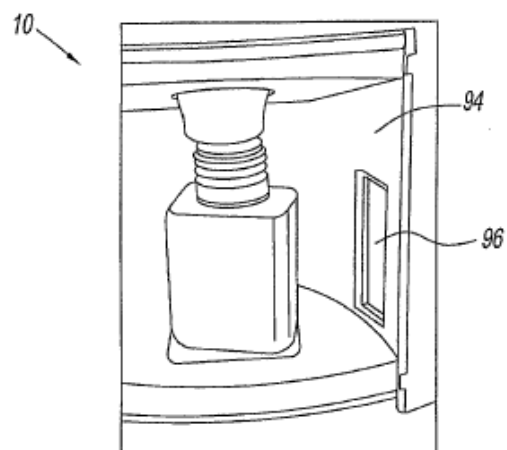


Fig. 17

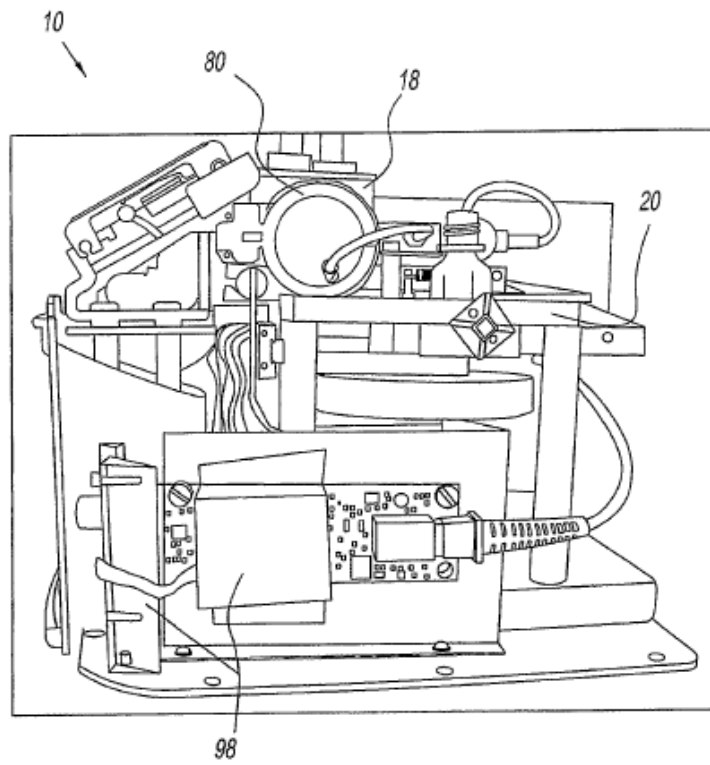
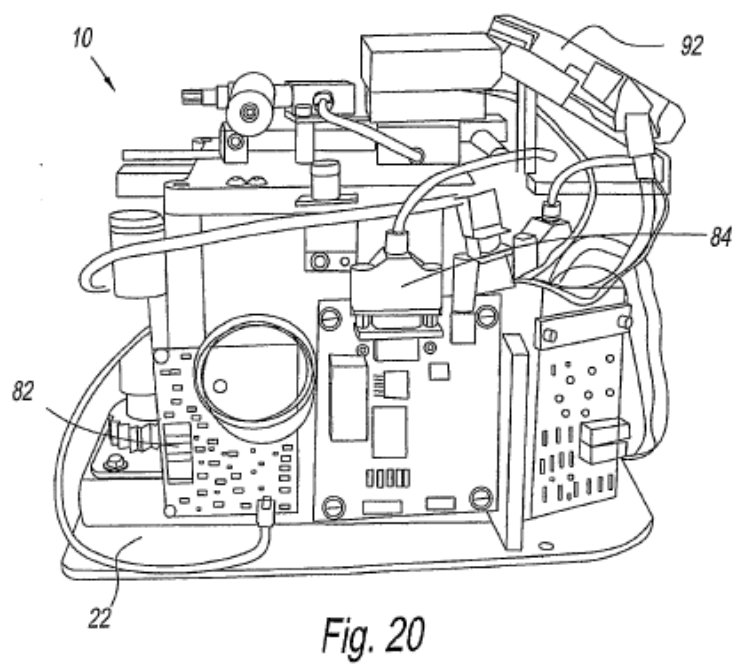
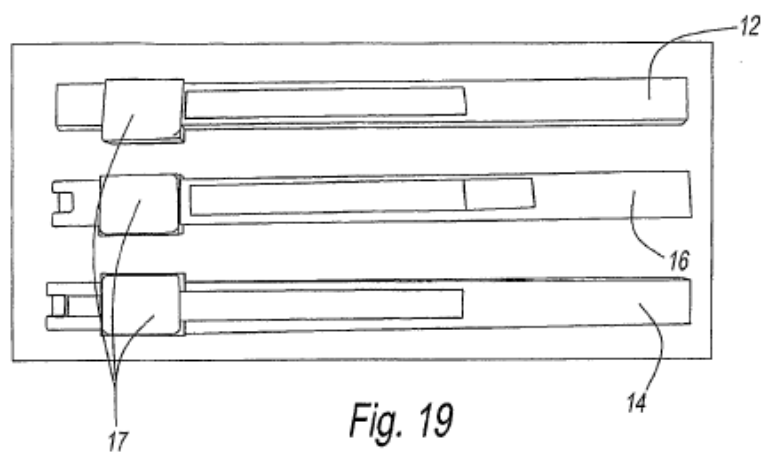


Fig. 18



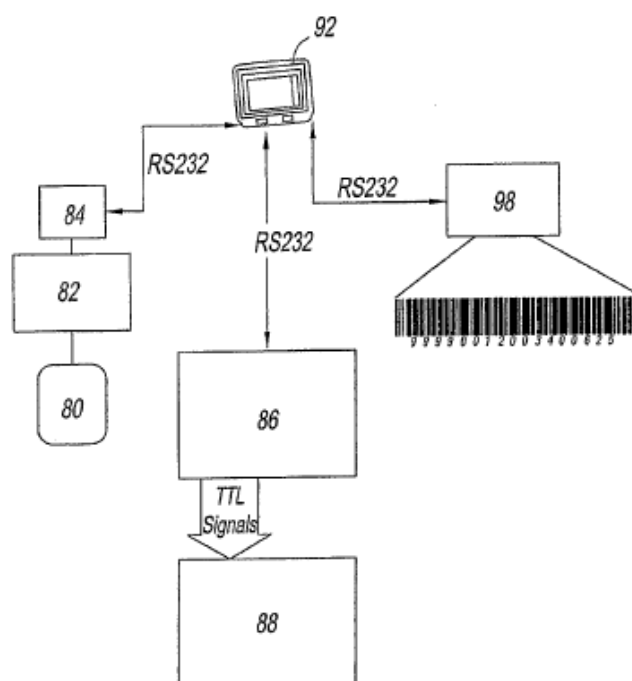


Fig. 21

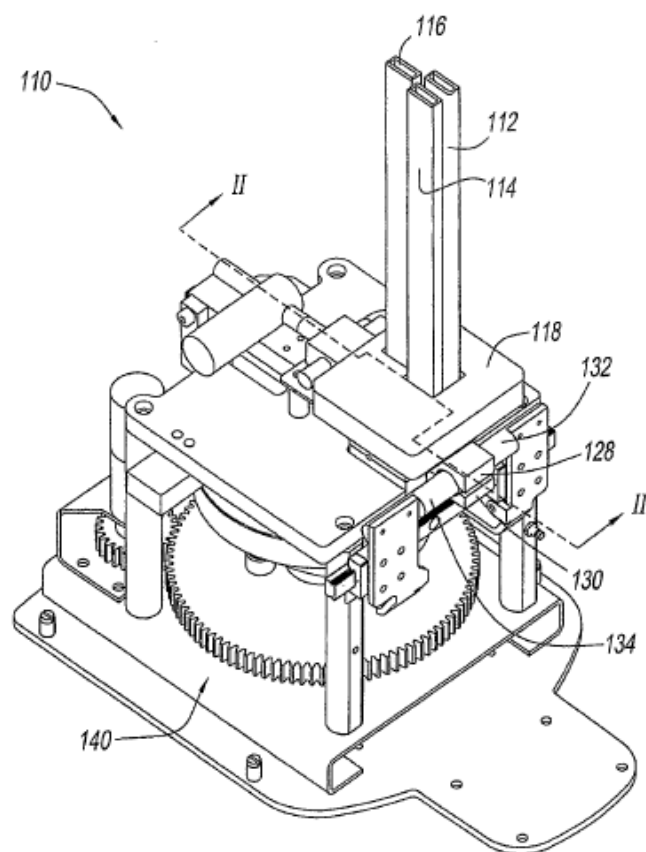


Fig. 22

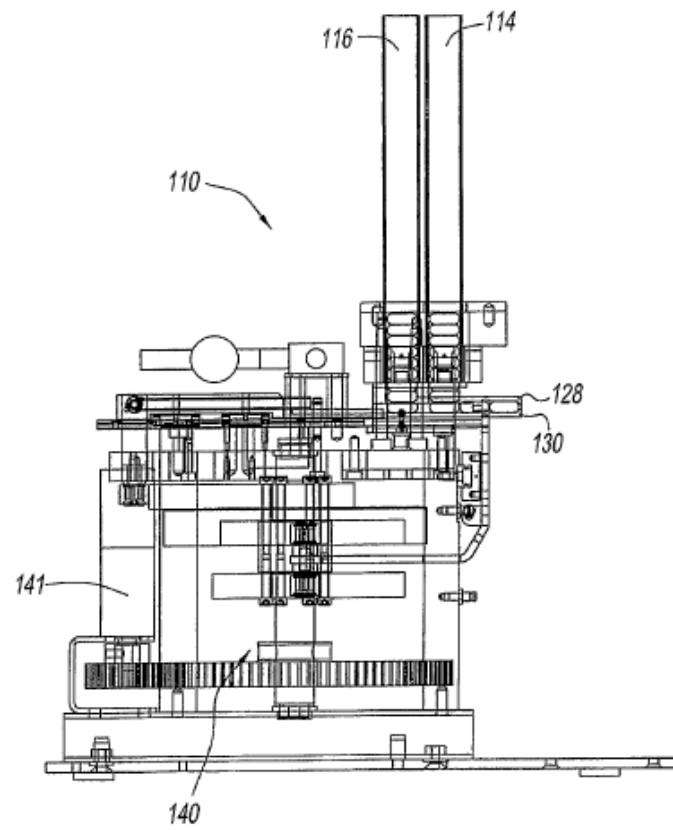


Fig. 23

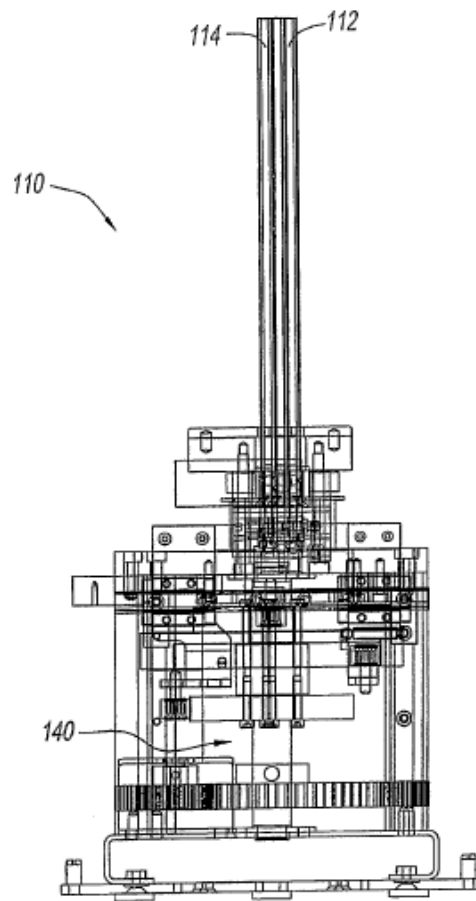


Fig. 24

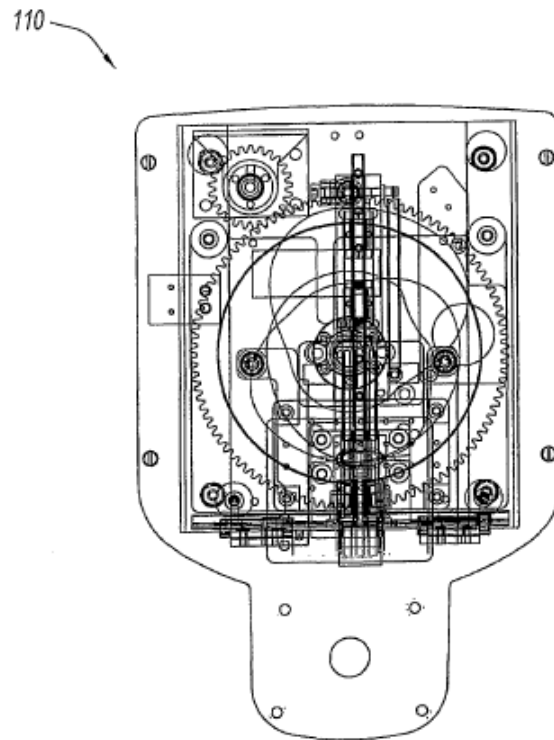


Fig. 25

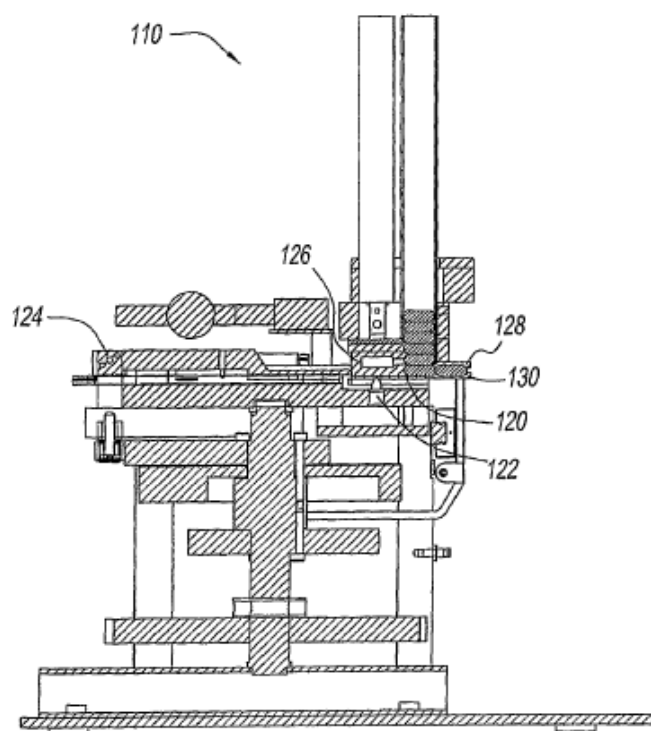


Fig. 26

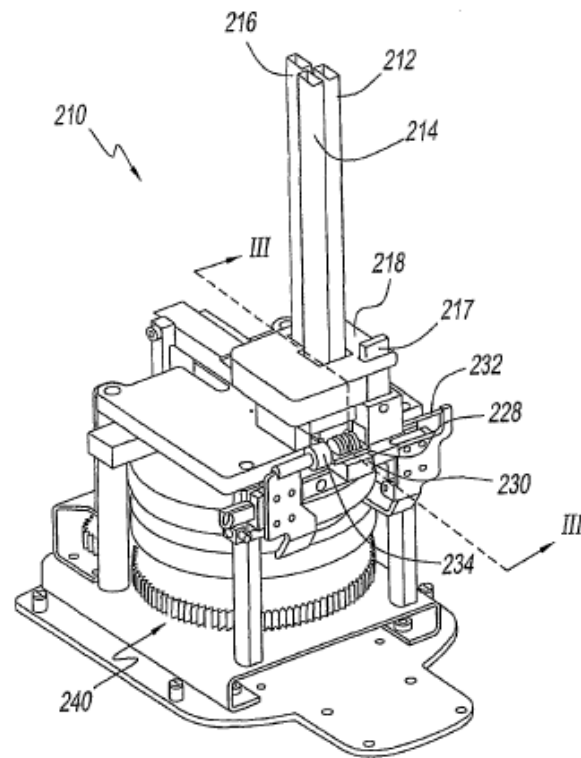


Fig. 27

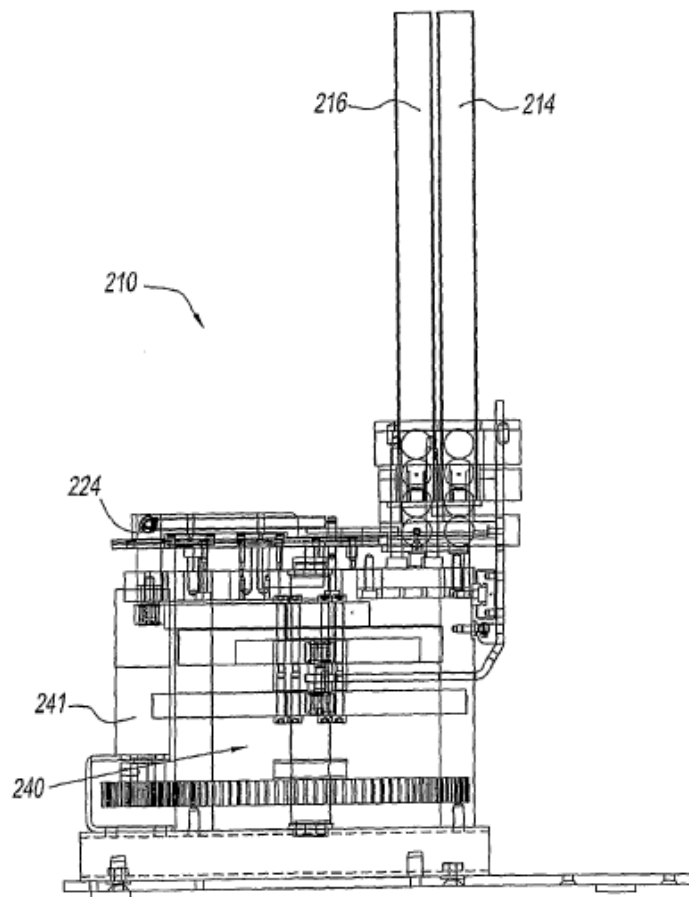


Fig. 28

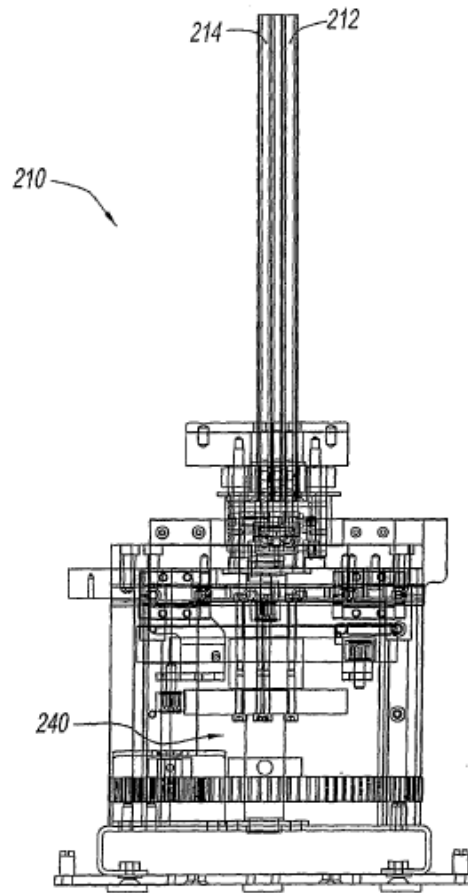


Fig. 29

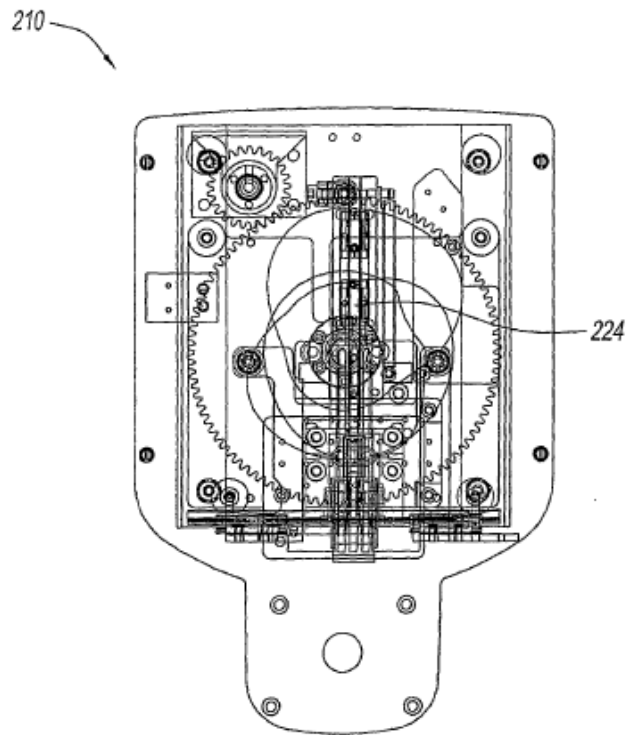


Fig. 30

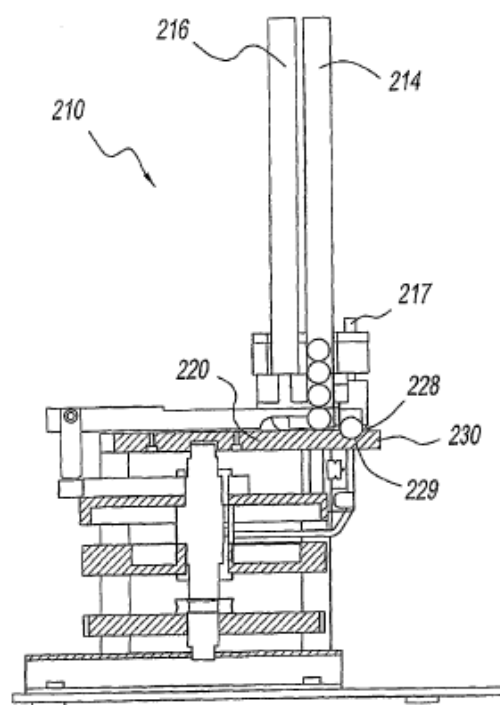


Fig. 31



Fig. 32

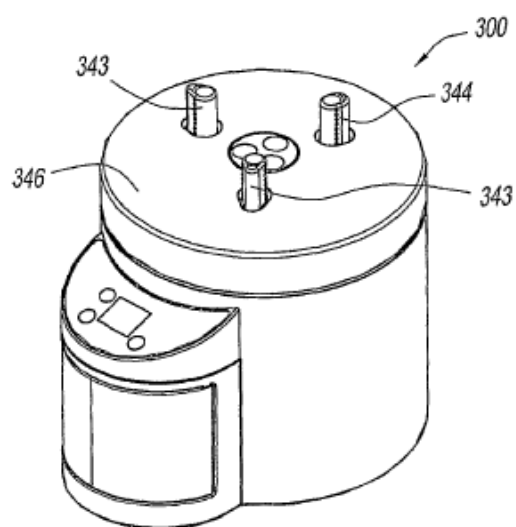


Fig. 33

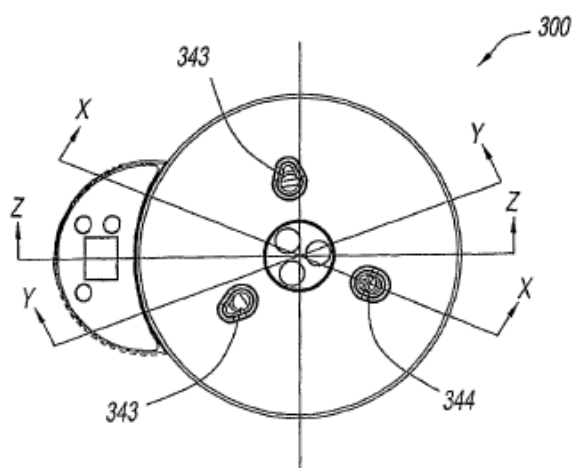


Fig. 34

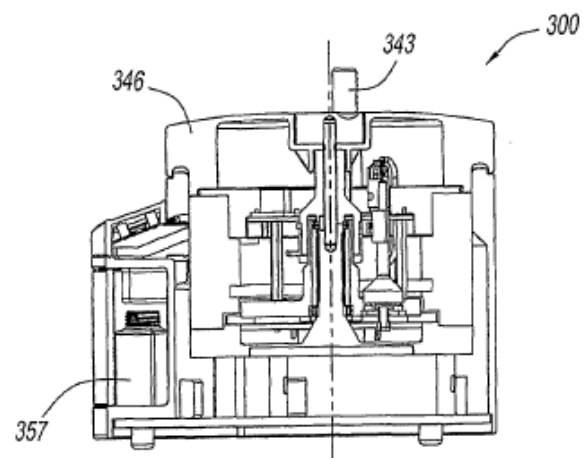


Fig. 35

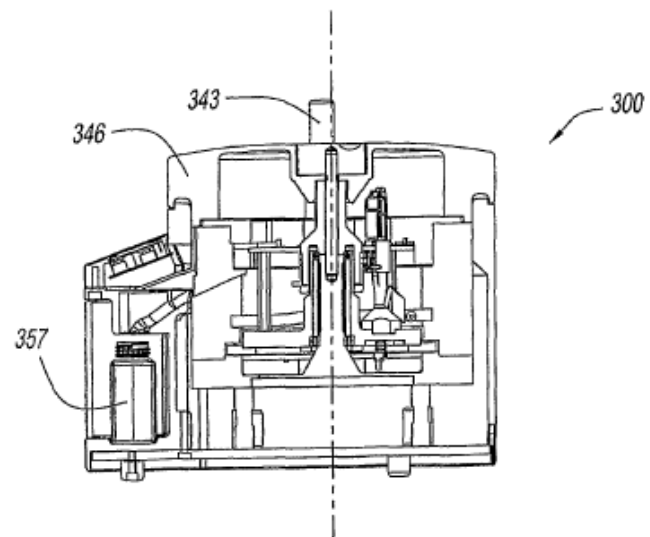


Fig. 36

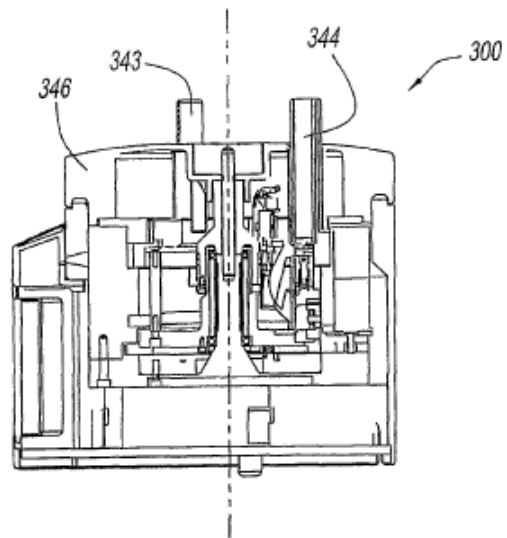


Fig. 37

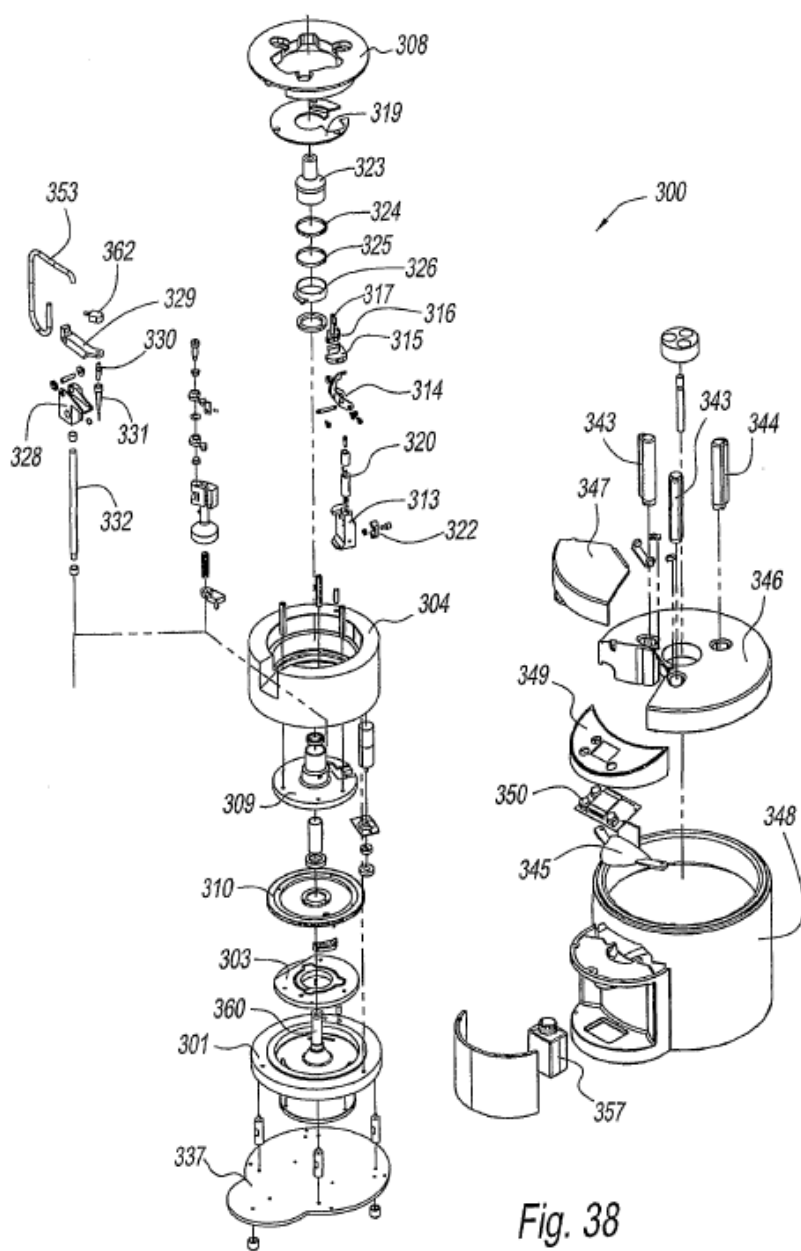


Fig. 38

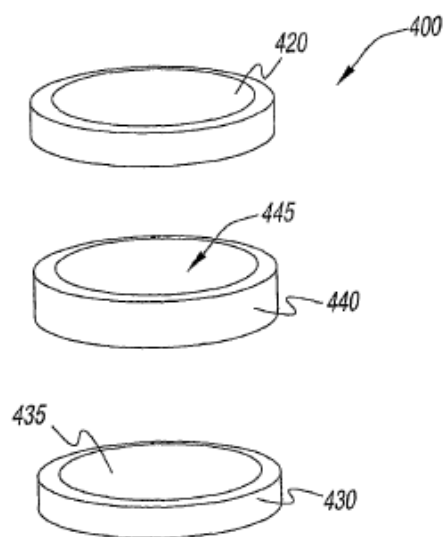


Fig. 39

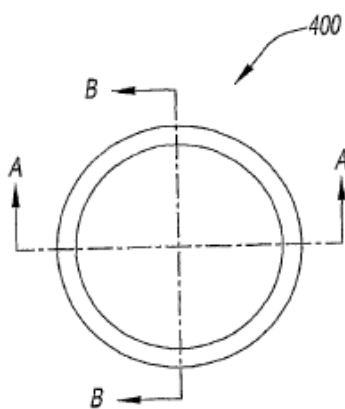


Fig. 40

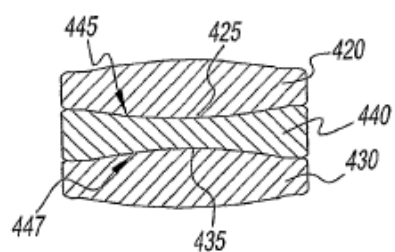


Fig. 41

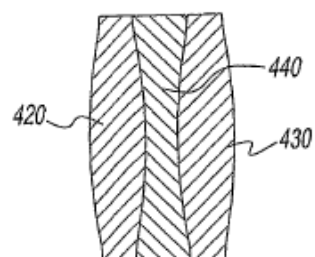


Fig. 42

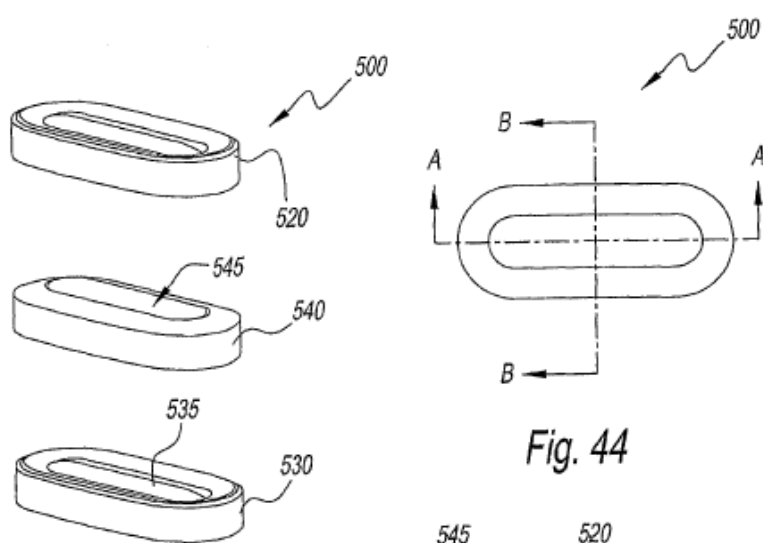


Fig. 44

Fig. 43

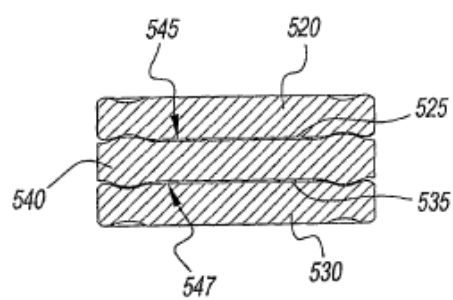


Fig. 45

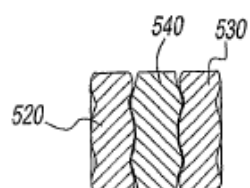


Fig. 46

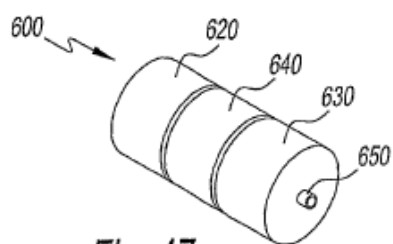


Fig. 47