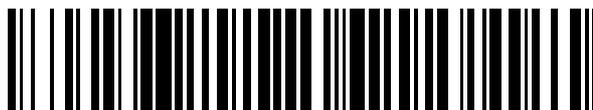


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 596**

51 Int. Cl.:

G01N 35/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2008** **E 10174034 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013** **EP 2253960**

54 Título: **Carga automática de tubos de muestra para analizador clínico**

30 Prioridad:

20.12.2007 US 961343

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

23.09.2013

73 Titular/es:

**ABBOTT LABORATORIES (100.0%)
Department D377/AP6A-1 100 Abbott Park Road
Abbott Park, Illinois 60064-6008, US**

72 Inventor/es:

SHANAFELTER, RONALD J.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 423 596 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

Carga automática de tubos de muestra para analizador clínico

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a analizadores clínicos automáticos, más particularmente, a la carga automática de tubos de muestra en un analizador clínico automático.

2. Discusión de la técnica

15 En los analizadores clínicos automáticos para ensayos de diagnóstico *in vitro* es habitual emplear procesos automáticos para tratar muestras biológicas. Es habitual que los recipientes de muestras se sujeten en una rejilla de tubos de muestra que sostiene una pluralidad de recipientes de muestra. Generalmente los recipientes de muestras se cargan cuando se colocan en una rejilla de tubos de muestra antes de que la rejilla de tubos de muestra se introduzca en un analizador clínico automático. Los recipientes de muestra permanecen en la rejilla de tubos de muestra hasta que el analizador clínico automático ha completado el procesamiento, después de lo cual los
20 recipientes de muestra, aún en su posición original en la rejilla de tubos de muestra, se extraen del analizador clínico automático para el almacenamiento posterior o procesamiento adicional, también conocido como reprocesamiento.

25 Actualmente, un sistema de carga de muestra bien conocido para cargar tubos de muestra en un analizador clínico automático comprende una rejilla de tubos de muestra que contiene diez (10) tubos de muestra. En diferentes momentos, los tubos de muestra llegan al analizador clínico automático en posición incorrecta. Debido a este problema, con mayor frecuencia de lo preferido se requiere el tratamiento manual de los tubos de muestra. En el sistema de carga de muestra actual, los tubos de muestra en las rejillas de tubos de muestra se colocan próximos entre sí. Dado que los tubos de muestra se mantienen de pie algo inclinados a partir de una orientación vertical, es difícil que un robot se desplace solo en planos horizontales y en un plano vertical (es decir, dirección X, dirección Y,
30 dirección Z) para obtener acceso a un tubo de muestra en la rejilla de tubos de muestra. También es difícil mezclar las muestras aunque los tubos de muestra estén en las rejillas de tubos de muestra en la zona preparatoria.

35 La patente de Estados Unidos N° 3.747.900 desvela medios para la oscilación con control de recipientes de muestras de ensayo de sangre que comprenden medios de soporte, medios de motor instalados sobre los medios de soporte, una placa dirigible conectada a los medios de motor e instalada para rotación relativa con respecto a los medios de soporte, y medios para sujetar de manera extraíble dichos recipientes a la placa para moverse con la misma. La patente de Estados Unidos N° 4.146.364 desvela un mezclador particularmente adaptado para mezclar suspensiones de células sanguíneas y que incluye una plataforma de soporte que tiene conductos específicos adaptados para recibir una pluralidad de tubos de recipientes de muestras de ensayo y efectuar el balanceo de los
40 tubos para mezclar uniformemente las suspensiones de células sanguíneas sin distorsionar, degradar o espumar las suspensiones. La plataforma puede cargarse aleatoriamente con tubos de muestras de ensayo y está adaptada para efectuar el balanceo de la plataforma en respuesta a la presencia de un tubo dentro de un conducto, y proporciona señales iniciales que indican la presencia de tubos dentro de los conductos individuales y señales secundarias que indican el intervalo de un tiempo de mezcla predeterminado para cada tubo de muestra de ensayo. La patente de
45 Estados Unidos N° 6.919.044 desvela un sistema frontal que acepta muestras y proporciona selectivamente alícuotas de aquellas muestras para seleccionar analizadores químicos clínicos acoplados al sistema frontal. El sistema frontal está acoplado a un conjunto de uno o más analizadores químicos clínicos que proporcionaría herramientas analíticas complementarias de tal manera que el sistema global del sistema frontal y analizadores químicos clínicos proporcione una amplia serie predeterminada de ensayos analíticos clínicos. Los protocolos de ensayo para muestras de entrada al sistema global puede determinarse independiente. Cualquier muestra puede someterse a ensayo dentro de uno o más de los analizadores químicos clínicos o una serie de ensayos dentro de un solo analizador o más generalmente diversos analizadores, dependiendo de la secuencia de ensayo definida para esa muestra. Ninguna de las patentes anteriormente citadas aborda los problemas previamente identificados.

50 Los documentos US 2007/0189926, WO 2005/101025, US 4 861 553, US 6 919 044 y US 5 730 276 desvelan ejemplos de transportadores para tubos de muestra.

60 A la vista de las dificultades anteriores, sería deseable desarrollar un sistema para la carga de muestras en un analizador clínico automático que reduzca las incidencias de la colocación incorrecta de los tubos de muestra, reduzca la dificultad de acceso de un mecanismo robótico a los tubos de muestra y simplifique el mezclado de las muestras en los tubos de muestra en la zona preparatoria.

Sumario de la invención

65 La presente invención proporciona un transportador para un tubo de muestra como se reivindica en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Figura 1 es una vista frontal en elevación que ilustra un analizador clínico automático, es decir, un analizador hematológico, que puede modificarse para emplear el sistema para cargar los tubos de muestra descrito en el presente documento.
- 10 La Figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema de guía modular, un módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra, y un módulo para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre el módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra.
- 15 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un transportador para tubos de muestra.
- La Figura 4 es una vista en perspectiva despiezada del transportador mostrado en la Figura. 3.
- 20 La Figura 5 es una vista en perspectiva despiezada de una sección final de un sistema de accionamiento para mover los transportadores de los tubos de muestra.
- La Figura 6 es una vista en perspectiva despiezada de una sección recta de un sistema de accionamiento para mover los transportadores de los tubos de muestra.
- 25 La Figura 7 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra cómo la sección de conexión del sistema de accionamiento para mover los transportadores de los tubos de muestra conecta dos secciones rectas de un sistema de accionamiento para mover los transportadores de los tubos de muestra.
- La Figura 8 es una vista en perspectiva despiezada de una sección de conexión de un sistema de accionamiento para mover los transportadores de los tubos de muestra.
- 30 La Figura 9 es una vista en perspectiva despiezada de una sección angular de un sistema de accionamiento para mover los transportadores de los tubos de muestra.
- La Figura 10 es una vista en perspectiva despiezada de una bandeja para sujetar las rejillas que sujetan los tubos de muestra.
- 35 La Figura 11 es una vista en perspectiva de una rejilla de tubos de muestra para sujetar los tubos de muestra.
- La Figura 12 es una vista en perspectiva despiezada de la rendija de tubos de muestra para sujetar los tubos de muestra mostrados en la Figura 11.
- 40 La Figura 13 es una vista transversal, en perspectiva, a través de un conjunto que comprende la bandeja para sujetar las rejillas de tubos de muestra para sujetar los tubos de muestra mostrados en la Figura 10 y la rejilla de tubos de muestra para sujetar los tubos de muestra mostrados en las Figuras 11 y 12.
- 45 La Figura 14 es una vista en perspectiva del módulo para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre el módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra.
- 50 La Figura 15 es una vista lateral en elevación de un sistema robótico para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre el módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra.
- 55 La Figura 16 es una vista en perspectiva de un sistema de transmisión que comprende una pluralidad de conjuntos de tornillos de transmisión para mover determinados componentes de un mecanismo robótico que puede usarse para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre el módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra.
- 60 La Figura 17 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto de tornillos de transmisión para mover el elemento vertical de un mecanismo robótico a lo largo del eje longitudinal del tornillo de transmisión.
- La Figura 18 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto de tornillos de transmisión para mover un receptor de tubo de muestra o un elevador de tubo de muestra a lo largo del eje longitudinal del tornillo de transmisión.
- 65 La Figura 19 es una vista en perspectiva despiezada de un receptor de tubo de muestra.

La Figura 20 es una vista en perspectiva despiezada de un elevador de tubo de muestra,

Las Figuras 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H y 21I son vistas en perspectiva que ilustran los componentes para seleccionar tubos de muestra del módulo para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre el módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra. Cada una de las Figuras 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H y 21I muestra una parte de la secuencia para seleccionar los tubos de muestra del módulo para seleccionar los tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre el módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra.

La Figura 22 es una vista en perspectiva, muy ampliada, del módulo para organizar tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra y el módulo para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre el módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra, como previamente se observa en la Figura 14.

La Figura 23 es una vista en planta superior del módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra observados en la Figura 22.

La Figura 24 es una vista en perspectiva parcial del tambor de mezcla del módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra mostrados en las Figuras 22 y 23.

La Figura 25 es una vista en perspectiva despiezada del tambor de mezcla del módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra mostrados en las Figuras 22, 23 y 24.

La Figura 26 es una vista en sección a través del tambor de mezcla del módulo para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra mostrados en las Figuras 22, 23, 24 y 25.

La Figura 27A es una vista transversal, en perspectiva, que ilustra los componentes para perforar los tapones de los tubos de muestra y purgar los tubos de muestra, antes de la etapa de perforación. La Figura 27B es una vista transversal, en perspectiva y muy ampliada, que ilustra los componentes para perforar los tapones de los tubos de muestra y purgar los tubos de muestra, antes de la etapa de perforación. La Figura 27C es una vista transversal, en perspectiva, que ilustra los componentes para perforar los tapones de los tubos de muestra y purgar los tubos de muestra, durante la etapa de perforación. La Figura 27D es una vista transversal, en perspectiva y muy ampliada, que ilustra los componentes para perforar los tapones de los tubos de muestra y purgar los tubos de muestra, durante la etapa de perforación.

La Figura 28 es una vista en perspectiva que ilustra un cabezal de aspiración en la posición en modo cerrado. La muestra no puede obtenerse del tubo de muestra cuando el cabezal de aspiración está en esta posición.

La Figura 29 es una vista en perspectiva que ilustra el cabezal de aspiración mostrado en la Figura 28 en la posición en modo abierto. La muestra puede obtenerse del tubo de muestra cuando el cabezal de aspiración está en esta posición.

La Figura 30 es una vista transversal del cabezal de aspiración mostrado en la Figura 29 en la posición en modo abierto.

Descripción detallada

Como se usa en el presente documento, la expresión "análizador clínico automático" significa un instrumento de laboratorio médico diseñado para medir diferentes analitos y otras características en diversas muestras biológicas rápidamente, con intervención humana mínima. Como se usa en el presente documento, la expresión "dirección X, dirección Y, dirección Z" se refiere a un dispositivo que puede moverse en tres direcciones, una primera dirección horizontal, una segunda dirección horizontal que es perpendicular a la primera dirección horizontal y una tercera dirección que es perpendicular tanto a la primera dirección horizontal como a la segunda dirección horizontal. Como se usa en el presente documento, la expresión "área preparatoria" significa la parte de un sistema analítico donde se realiza la preparación pre-analítica de las muestras biológicas. Como se usa en el presente documento, la expresión "tambor de mezcla" significa un elemento hueco, cilíndrico donde se combinan o se mezclan las muestras en una masa o mezcla, haciendo que las partes constituyentes sean indiferenciables. Como se usa en el presente documento, la expresión "extremo sobre extremo" se refiere a hacer girar un recipiente que tiene un primer extremo, un segundo extremo, al menos una superficie principal entre el primer extremo y el segundo extremo, y un eje A-A que es paralelo tanto al primer extremo como al segundo extremo y que es equidistante tanto desde el primer extremo como desde el segundo extremo sobre el eje A-A. Como se usa en el presente documento, la expresión "cabezal de aspiración" significa el conjunto que sostiene una sonda de aspiración y controla su movimiento. Como se usa en el presente documento, la expresión "sonda de aspiración" significa un dispositivo que tiene la doble función de extraer líquidos desde los tubos de muestra por succión y distribuir parte de los líquidos aspirados a los

recipientes de reacción. Como se usa en el presente documento, la expresión “receptor de tubos de muestra” significa un dispositivo que sujeta aproximadamente del 25% a aproximadamente el 50 % de la parte superior de un tubo de muestra cuando el tubo de muestra se está transfiriendo desde una rejilla de tubo de muestra a un transportador de tubo de muestra, desde un transportador de tubo de muestra a una rejilla de tubo de muestra o desde un transportador de tubo de muestra a otro transportador de tubo de muestra. Como se usa en el presente documento, la expresión “elevador de tubo de muestra” significa un dispositivo que eleva un tubo de muestra desde un transportador de tubo de muestra o desde una rejilla de tubo de muestra de tal manera que el receptor de tubo de muestra puede sujetar el tubo de muestra. Como se usa en el presente documento, la expresión “sistema de guía” se refiere a una guía cuya extensión no se limita a un solo módulo, sino que se extiende a través de una pluralidad de módulos. Como se usa en el presente documento, el término “guía” se refiere a una guía cuya extensión se limita a un solo módulo. Como se usa en el presente documento, el “transportador para un tubo de muestra” se denomina de manera alternativa en el presente documento “transportador de tubo de muestra”. Como se usa en el presente documento, la “rejilla para sujetar los tubos de muestra”, “rejilla de tubo de muestra para sujetar los tubos de muestra” y similar, se denomina de manera alternativa en el presente documento “rejilla de tubos de muestra”.

Hasta donde sea posible, en los dibujos, partes similares tienen números de referencia similares. En algunos casos, las partes que son idénticas o sustancialmente similares, pero que se utilizan en diferentes conjuntos, tienen números de referencia que se diferencian por un símbolo prima, por ejemplo, ('), ("), ("). En estos casos, el número de referencia base para posterior(es) mención(es) de una parte idéntica o una parte sustancialmente similar continúa siendo el mismo, pero la mención(es) posterior(es) de una parte idéntica o una parte sustancialmente similar se indica por un símbolo prima apropiado.

Para simplificar, cuando en un dibujo se representa una pluralidad de elementos idénticos o sustancialmente similares, se indicarán no más de cuatro (4) de los elementos idénticos o sustancialmente idénticos con el número de referencia seleccionado. Por ejemplo, si en un dibujo determinado se muestran cinco (5) o más elementos del mismo tipo, no se indicarán más de cuatro (4) de los elementos con la referencia numérica atribuida al elemento.

La Figura 1 muestra un analizador clínico automático 10 que puede modificarse para su uso con el sistema de carga descrito en el presente documento. Aunque este analizador clínico automático es un analizador hematológico, debe observarse que el uso de la rejilla de tubo de muestra descrita en el presente documento no se limita a analizadores hematológicos. Los analizadores clínicos automáticos contemplados para su uso con la presente invención incluyen, pero sin limitación, CELL-DYN[®] Sapphire, CELL-DYN[®] 3700 y CELL-DYN[®] 3200. Estos analizadores clínicos automáticos se encuentran disponibles en el comercio de Abbott Laboratories, Abbott Park, Illinois. Las descripciones de estos analizadores puede encontrarse en las patentes de Estados Unidos N^os. 5.939.326; 5.891.734; 5.812.419; 5.656.499; 5.631.165; 5.631.730, todas ellas incorporadas en el presente documento por referencia. El analizador clínico automático 10 comprende una sección de entrada 12, una sección de análisis 14 y una sección de salida 16. La sección de análisis 14 comprende uno o más dispositivos para aspirar al menos una parte de una muestra de sangre, diluir la parte de la muestra aspirada a la concentración necesaria y examinar las características de la muestra diluida mediante mediciones ópticas o eléctricas o mediciones tanto ópticas como eléctricas. El lugar donde se aspiran las muestras se indica con el número de referencia 18. La sección de análisis 14 está eléctricamente conectada a un módulo controlador/procesador de datos 20 para controlar los procesos del analizador clínico automático 10 y procesar datos obtenidos desde la sección de análisis 14. El módulo controlador/procesador de datos 20 contiene programación informática para controlar los procesos del instrumento y generar un informe de los resultados de la sección de análisis 14. Una rejilla de tubos de muestra 22 de una pluralidad de rejillas de tubos de muestra se introduce en el analizador clínico automático 10 mediante la sección de entrada 12. Después de analizar las muestras en la rejilla de tubos de muestra 22 en la sección de análisis 14, la rejilla de tubos de muestra 22 se transfiere a la sección de salida 16.

La Figura 2 muestra un sistema 30 para transferir tubos de muestra “T” a o desde, o tanto a como desde, un analizador clínico automático. El sistema 30 comprende un sistema de guía 32, que transporta los transportadores de tubos de muestra 34 que sujetan los tubos de muestra “T”, un módulo 36 para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar los tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre un módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra. Para facilitar la lectura de la descripción detallada de esta memoria descriptiva, el módulo 36 para seleccionar tubos de muestra de las rejillas para sujetar tubos de muestra y colocar los tubos de muestra sobre un módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra se denominará, de manera alternativa en el presente documento, “el módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra”, y el módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras en los tubos de muestra se denominará, de manera alternativa en el presente documento, “el módulo para organizar los de tubos de muestra y mezclar muestras”. El módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra permite almacenar temporalmente los tubos de muestra “T” en las rejillas de tubos de muestra hasta que los tubos de muestra “T” se transfieran al módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras. El módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar tubos de muestra recibe tubos de muestra “T” de las rejillas de tubos de muestra (o de los transportadores de tubos de muestra 34), mezcla las muestras en los tubos de muestra “T” y sujeta los tubos de muestra “T” que contienen las muestras mezcladas hasta que las muestras mezcladas se transfieran a un analizador clínico automático, donde las muestras en los tubos de muestra “T” se someten a ensayo de diagnóstico.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 3 y 4, el sistema de guía 32 se usa para transportar una gran cantidad de transportadores de tubos de muestra 34 que sujetan tubos de muestra "T". Cada transportador de tubo de muestra 34 se diseña de tal manera que puede sostener un tubo de muestra "T" en una orientación sustancialmente vertical. La Figura 3 muestra un tubo de muestra "T", que comprende un receptáculo "R" para sujetar una muestra líquida y un tapón "C" para impedir que la muestra líquida se salga del receptáculo "R", bien por derramamiento o por evaporación. El receptáculo "R" se forma generalmente a partir de un material polimérico. El tapón "C" comprende generalmente material polimérico que puede perforar una aguja metálica.

Como se muestra en las Figuras 3 y 4, un transportador de tubo de muestra 34 comprende un cuerpo 40, un retenedor de fondo de tubo de muestra 42, y una base 44. La finalidad de la base 44 es sostener el cuerpo 40. La finalidad del cuerpo 40 es sostener el tubo de muestra "T". La finalidad del retenedor de fondo del tubo de muestra 42 es alinear adecuadamente el fondo de un tubo de muestra "T". Como se muestra en las Figuras 3 y 4, la base 44 tiene un cuerpo sustancialmente cilíndrico 46, con dos segmentos 48a, 48b del cuerpo 46 que va a truncarse. El segmento truncado 48a tiene un surco 50a formado en su interior. El segmento truncado 48b tiene un surco 50b (véase la Fig. 15) formado en su interior. El cuerpo sustancialmente cilíndrico 46 tiene una abertura 52 formada a través del mismo. El retenedor de fondo del tubo de muestra 42 tiene un cuerpo 54 que tiene un par de lengüetas 56a, 56b que se elevan hacia arriba desde la superficie más alta 58 del retenedor de fondo del tubo de muestra 42. La superficie más alta 58 del retenedor de fondo de tubo de muestra 42 es cóncava para retener mejor el fondo del tubo de muestra "T". El cuerpo 40 del transportador del tubo de muestra 34 comprende una parte superior sustancialmente cilíndrica 60 de la que depende un par de partes rectas alargadas 62a, 62b. La parte superior sustancialmente cilíndrica 60 tiene una abertura 64 formada a través de la misma. Se prefiere que la abertura 64 tenga bordes biselados. En la parte recta alargada 62a hay un primer surco alargado 66a, y la parte recta alargada 62b hay un segundo surco alargado (no mostrado) que es una imagen especular del primer surco alargado 66a. La lengüeta 56a se ajusta en el surco 66a y la lengüeta 56b se ajusta en el surco 66b. Las lengüetas 56a, 56b pueden deslizarse en los surcos 66a, 66b, respectivamente. Como se observa en la Figura 4, en la base 44 en las ranuras 70 se ajustan proyecciones 68.

El retenedor de fondo de tubos de muestra 42 está normalmente en contacto con la base 44. Sin embargo, para determinadas operaciones que deben realizarse para utilizar los diversos módulos descritos en el presente documento, es necesario que el retenedor de fondo de tubos de muestra 42 se eleve de tal manera que la mitad superior del tubo de muestra "T" retenido en el retenedor de fondo de tubos de muestra 42 sobresalga por encima de la parte más alta del cuerpo 40. Dichas operaciones, incluyen, por ejemplo, extraer el tubo de muestra "T" del transportador del tubo de muestra 34 mediante un receptor de tubos de muestra, que se describirá más adelante, insertar el tubo de muestra "T" en el transportador de tubos de muestra 34, que se describirá más adelante. Cuando el retenedor de fondo de tubos de muestra 42 se eleva, y posteriormente, desciende, las lengüetas 56a, 56b se mueven dentro de los surcos 66a, 66b, respectivamente, de tal manera que el retenedor de fondo de tubos de muestra 42 conserva su orientación inicial con respecto al eje vertical del transportador de tubos de muestra 34, es decir, la orientación cuando el retenedor de fondo de tubos de muestra 42 descansa sobre la base 44. La función de la abertura 52 es permitir el acceso de un pistón cuya función es elevar el retenedor de fondo de tubos de muestra 34 y permitir que descienda suavemente del retenedor de fondo de tubos de muestra 42. La operación del pistón anteriormente mencionado se describirá más adelante. La función de la abertura 64 es permitir que el tubo de muestra "T" acceda al transportador de tubo de muestra 34. El borde de la abertura 64 es preferentemente biselado de tal manera que el tubo de muestra "T" puede acceder al transportador de tubos de muestra 34 a través de la abertura 64 incluso si el eje del tubo de muestra "T" no está perfectamente alineado con el eje del transportador de tubos de muestra 34. El surco 50a y el surco 50b en la base 44 acopla canales en los raíles guía de las diversas secciones de la guía cuando se usan los transportadores de tubos de muestra. Estos canales y raíles guía se describirán más adelante.

Con referencia ahora a las Figuras 2, 5, 6, 7, 8, 9 y 15, el sistema de guía 32 incluye una guía 80 que está unida mediante un rail de guía externo 82 y un rail de guía interno 84. Véase la Figura 15. La guía 80 puede ser una guía convencional que tiene una primera sección de extremo 86 y una segunda sección de extremo 86, que es sustancialmente idéntica a la primera sección de extremo 86. Entre la primera sección de extremo 86 y la segunda sección de extremo 86 hay al menos una sección recta 88. La guía 80 puede incluir adicionalmente otras secciones, tales como, por ejemplo, una o más secciones de articulación 90 y una o más secciones de ángulo 92.

Con referencia ahora a la Figura 5, una sección de extremo 86 comprende una base 94, que contiene un área cóncava 96 que define la trayectoria sobre la cual se desplazan los transportadores de tubos de muestra 34. El rail de guía externo 82 está formado por un primer elemento en forma de U 98, que está instalado sobre la base 94 y fijo a la base 94, generalmente mediante pernos. El rail de guía interno 84 está formado por un segundo elemento en forma de U 100, que está instalado sobre la base 94 y fijo a la base 94, generalmente mediante pernos. El rail de guía externo 82 tiene un canal 82a formado sobre su superficie orientado al rail de guía interno 84, y el rail de guía interno 84 tiene un canal 84a formado sobre su superficie orientado al rail de guía externo 82. La parte del primer elemento en forma de U 98, entre los brazos paralelos de la forma de U, es convexa, y la parte del segundo elemento en forma de U 100, entre los brazos paralelos de la forma de U, es cóncava para alojar una rueda motriz para mover los transportadores del recipiente de muestra 34 a lo largo de una guía.

Con referencia ahora a la Figura 6, una sección recta 88 comprende una base 94', que contiene un área cóncava 96' para definir la trayectoria sobre la cual se desplazan los transportadores de tubos de muestra 34. Los raíles de guía externos 82' están formados por elementos alargados 102, que están instalados sobre la base 94' y fijos a la base 94', generalmente mediante pernos. Los carriles de guía internos 84' están formados por elementos en forma de U 100, que están instalados sobre la base 94' y fijos a la base 94', generalmente mediante pernos. Los raíles guía externos 82' tienen canales 82a' formados sobre su superficie orientados hacia los raíles de guía internos 84', y los raíles guía internos 84' tienen canales 84a' formados sobre su superficie orientados a los raíles de guía externos 82'. La parte de cada elemento en forma de U 100, entre los brazos paralelos de la forma en U, es convexa para alojar una rueda motriz para mover los transportadores del recipiente de muestra 34 a lo largo de una guía.

Con referencia ahora a las Figuras 7 y 8, una sección de articulación 90 comprende una base 94", que contiene un área cóncava 96" para definir la trayectoria sobre la cual se desplazan los transportadores de tubos de muestra 34. Los raíles de guía externos 82" están formados por elementos alargados 102', que están instalados sobre la base 94" y fijos a la base 94", generalmente mediante pernos. Los raíles de guía internos 84" están formados por elementos alargados 102', que están instalados sobre la base 94" y fijos a la base 94", generalmente mediante pernos. Los raíles de guía externos 82" tienen canales 82a" formados sobre su superficie orientados a los raíles de guía internos 84", y los raíles de guía internos 84" tienen canales 84a" formados sobre su superficie orientados a los raíles de guía externos 82".

Pueden usarse secciones en ángulo 92 cuando la configuración del laboratorio requiere que el sistema de guía gire en un ángulo, por ejemplo, un ángulo recto, generalmente teniendo en cuenta las limitaciones espaciales. Pueden presentarse otras limitaciones por las formas de los analizadores clínicos automáticos empleados. Adicionalmente pueden presentarse otras limitaciones por parte del cliente del analizador clínico automático. Con referencia ahora a la Figura 9, una sección en ángulo 92 comprende una base 94"', que contiene un área cóncava 96"' para definir la trayectoria sobre la cual se desplazan los transportadores de tubos de muestra 34. Los raíles de guía externos 82a"', 82b"' están formados por elementos curvados 104a, 104b, que están instalados sobre la base 94"' y fijos a la base 94"', generalmente mediante pernos. Los raíles guía internos 84a"', 84b"' están formados por elementos curvados 106a, 106b, que están instalados sobre la base 94"' y fijos a la base 94"', generalmente mediante pernos. Los raíles de guía externos 82a"', 82b"' tienen canales 82c"' formados sobre su superficie orientados a los raíles de guía internos 84a"', 84b"' y los raíles de guía internos 84a"', 84b"' tienen canales 84d"' formados sobre su superficie orientados a los raíles de guía externos 82a"', 82b"'. El raíl de guía externo más exterior 82a"' tiene una longitud mayor que la del raíl de guía externo más interior 82b"'. El raíl de guía interno más exterior 84a"' tiene una parte convexa en la curva para alojar una rueda motriz para mover los transportadores del recipiente de muestra 34 a lo largo de una guía.

Los componentes de las secciones de extremo 86, las secciones rectas 88, las secciones de articulación 90, y las secciones de ángulo 92 están preferentemente fabricados de un material polimérico moldeado. Un ejemplo representativo de un material polimérico moldeado adecuado para fabricar las secciones de extremo 86, las secciones rectas 88, las secciones de articulación 90 y las secciones de ángulo 92 anteriormente mencionadas es un sulfuro de polifenileno cargado con vidrio al 40%, disponible en el comercio con la marca registrada RYTON® de Chevron Phillips-Chemical Company.

Los transportadores de tubos de muestra 34 se conducen a lo largo de diversas guías descritas en el presente documento mediante un sistema que comprende un mecanismo conductor de transportadores de tubos de muestra 110, que comprende una rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 112, un cubo 114 para la rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 112, y un motor 116 para accionar el cubo 114, que, a su vez, acciona la rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 112. Un codificador óptico 118 se coloca en un raíl de guía interno adyacente a la rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 112. La finalidad del codificador óptico 118 es indicar la posición de la rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 112, y, en consecuencia, el movimiento del motor 116. Para que el motor 116 funcione correctamente, el codificador 118 debe verificar (normalmente por observación de rotación) el movimiento del motor 116. Los codificadores proporcionan "recuentos" que pueden usarse para verificar y corregir los movimientos correctos del motor paso a paso. Los codificadores verifican movimiento rotacional y pueden usarse para corregir errores de posición.

La rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 112 comprende un cuerpo cilíndrico 120 que permanece sobre una base 122. Proyectándose desde la periferia de la base 122 hay una pluralidad de huecos con forma arqueada 124, sirviendo cada uno de ellos para sujetar holgadamente la base 44 de un transportador de tubos de muestra 34. El cubo 114 se ajusta en las aberturas en el cuerpo 120 y la base 122. Un eje 126 que se proyecta desde el motor 116 hace que el cubo 114 gire, haciendo de esta manera que la rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 112 gire. Dichos sistemas de rueda motriz accionados por motor son muy conocidos en la técnica de transporte de objetos a lo largo de una guía. El motor 116 puede ser, por ejemplo, un motor paso a paso. El motor paso a paso puede ser un motor paso a paso de 7,5°. Un motor paso a paso es un motor eléctrico sin escobillas, sincrónico, que puede dividir una rotación completa en diversas etapas. Cuando se conmuta electrónicamente, la posición del motor puede controlarse exactamente, sin ningún mecanismo de retroalimentación. Véase por ejemplo, "Stepper motor", [en línea], [recuperado el 28-11-2007] Recuperado de Internet: <URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Stepper_motor >, incorporado en el presente documento por referencia. Como se

muestra en la Figura, alrededor del sistema de guía 32 puede conducirse una pluralidad de transportadores de tubos muestra 34.

El número de mecanismos accionadores de transportadores de tubos de muestra 110 a usar en cualquier guía, sistema de guía o segmento de lo anterior, depende de la longitud de la guía, del sistema de guía o segmento de lo anterior, del peso total de los transportadores de tubos de muestra 34 del peso total de los tubos de muestra "T" y de su contenido, y de las potencias nominales de los motores. Generalmente, dado que la longitud de la guía, del sistema de guía o del segmento de lo anterior aumenta, dado que el peso total de los transportadores de tubos de muestra 34 aumenta, dado que el peso total de los tubos de muestra y su contenido aumenta, y dado que las potencias nominales de los motores disminuyen, el número de mecanismos accionadores de transportadores de tubos de muestra 110 ha usar aumenta.

En la Figura 2 también se muestra el módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra y el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. Estos módulos 36 y 38 también se observan en las Figuras 14 y 21. El módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra comprende una bandeja 130 que puede sujetar una pluralidad de rejillas de tubos de muestra 132. Como se muestra en la Figura 10, cada bandeja 130 puede sujetar hasta cuatro rejillas de tubos de muestra 132. Existen numerosas configuraciones que implican la bandeja 130 y las rejillas de tubos de muestra 132. Una configuración normal implica el uso de dos rejillas de tubos de muestra 132 para tubos de muestra "T" para la entrada al módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras (rejillas de tubos de muestra 132 de "entrada") y dos rejillas de tubos de muestra 132 para tubos de muestra "T" para retirar del módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras (rejillas de tubos de muestra 132 de "salida"). Los tubos de muestra "T" que contienen las muestras que se someten al procesamiento, se retiran de una de las dos rejillas de tubos de muestra 132 de entrada y se colocan en el módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras. Después de procesar las muestras, los tubos de muestra "T" se retiran del módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras y se colocan en una de las dos rejillas de tubos de muestra 132 de salida. Otra configuración común implica el uso de cuatro rejillas de tubos de muestra 132 para tubos de muestra "T" para la entrada al módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar muestras (rejillas de tubos de muestra 132 de "entrada") y ninguna rejilla de tubos de muestra 132 de tubos de muestra "T" se retira del módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar muestras (rejillas de tubos de muestra 132 de "salida"). Los tubos de muestra "T" que contienen muestras que van a someterse a procesamiento se retiran de una de las cuatro rejillas de tubos de muestra 132 de entrada y se colocan en el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. Después de procesar las muestras, los tubos de muestra "T" se retiran del módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar muestras y se colocan en la rejilla de tubos de muestra 132 de entrada de la cual se han retirado previamente. Como se muestra en la Figura 10, la bandeja 130 tiene una pluralidad de áreas cóncavas 134 en las que se colocan las rejillas de tubos de muestra 132. Las áreas cóncavas 134 tienen una pluralidad de aberturas 136 formadas en su interior. Cada rejilla de tubos de muestra 132 comprende una base 138, una cubierta 140 y un núcleo 142. La base 138 comprende una pluralidad de soportes de tubos de muestra 144 que tienen una forma similar a la forma de la parte inferior de un tubo de muestra "T". La cubierta 140 comprende una pluralidad de aberturas de tubos de muestra 146 que tiene una forma similar a la forma de la pared exterior de un tubo de muestra "T". El núcleo 142 comprende una pluralidad de guías de tubos de muestra 148 que tiene una forma similar a la forma de la pared exterior de un tubo de muestra "T". Cuando la base 138, la cubierta 140 y el núcleo 142 están correctamente ensamblados, los soportes de tubos de muestra 144, las aberturas de tubos de muestra 146 y las guías de tubos de muestra 148 están enrasados, lo cual da como resultado que la combinación de un soporte de tubos de muestra 144, una abertura de tubos de muestra 146, y una guía de tubos de muestra 148 pueda sujetar un tubo de muestra "T" en una orientación sustancialmente vertical.

Aunque hay numerosas maneras de construir la guía de tubos de muestra 132 observada en las Figuras 11, 12 y 13, puede usarse una pluralidad de elementos separadores 150 y lengüetas 150a en la base 138 y en la cubierta 140, y una pluralidad de ranuras 152 en el núcleo para proporcionar la correcta separación entre la base 138, la cubierta 140 y el núcleo 142 de la rejilla de tubos de muestra 132 y cerrar de manera segura la base 138, la cubierta 140 y el núcleo 142 de la rejilla de tubos de muestra 132.

La bandeja 130 tiene un cierre de rejilla de tubos de muestra 154, que conserva a la rejilla de tubos de muestra 132 en la posición de cierre mediante un par de elementos de resorte elásticos 156a, 156b, tal como por ejemplo muelles. La bandeja 130 incluye adicionalmente un codificador óptico 158, cuya finalidad es indicar cuándo una rejilla de tubos de muestra está presente en la bandeja 130.

Como se ha indicado anteriormente, la bandeja 130 también tiene una pluralidad de aberturas 136 formadas en las áreas cóncavas 134 en las superficies principales de las áreas cóncavas 134. Cada soporte de tubos de muestra 144 en la base 138 de la rejilla de tubos de muestra 132 también tiene una abertura (no mostrada) formada en su interior en su parte inferior. Las aberturas 136 en la bandeja 130 y las aberturas en el soporte de tubos de muestra 144 en la base 138 de la rejilla de tubos de muestra 132 son sustancialmente del mismo tamaño. El tamaño de las aberturas 136 y el tamaño de las aberturas 134 en el soporte de tubos de muestra en la base 138 de la rejilla de tubos de muestra 132 es más pequeño que el fondo de un tubo de muestra "T", pero lo suficientemente grande como para permitir el paso de un pistón a su través. Cuando la rejilla de tubos de muestra 132 está correctamente colocada en la bandeja 130, las aberturas 136 en la bandeja 130 y las aberturas en el soporte de tubos de muestra

144 en la base 138 de la rejilla de tubos de muestra 132 están enrasada. Un pistón puede pasar a través de las aberturas (no mostrado) en el soporte de tubos de muestra 144 en la base 138 de la rejilla de tubos de muestra 130 y a través de las aberturas 136 en la bandeja 130, mediante lo cual el tubo de muestra "T" se elevará. La utilidad de esta característica elevadora se describirá más adelante.

Las bandejas 130 están fabricadas preferentemente de un material polimérico moldeado. Como ejemplo representativo de un material polimérico moldeado adecuado para la fabricación de las bandejas 130 es un sulfuro de polifenileno cargado con vidrio al 40%, disponible en el comercio con la marca registrada RYTON® de Chevron Phillips Chemical Company. Los componentes de la rejilla de tubos de muestra 132, es decir, la base 138, la cubierta 140 y el núcleo 142, están fabricados preferentemente de un material polimérico moldeado.

El módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra comprende adicionalmente un sistema robótico 160 que puede retirar el tubo de muestra "T" de una rejilla de tubos de muestra 132 y colocar el tubo de muestra "T" retirado en un transportador de tubos de muestra 34 en el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. El sistema robótico 160 también puede retirar un tubo de muestra "T" desde el sistema de guía 132 y colocar el tubo de muestra "T" sobre el módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra y viceversa. El sistema robótico 130 también puede retirar un tubo de muestra "T" del sistema de guía 32 y colocar el tubo de muestra "T" sobre el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras, y viceversa.

Con referencia ahora a las Figuras 14 y 15, el sistema robótico 160 comprende un elemento vertical 162. Desde el elemento vertical 162 sobresale un elemento de soporte horizontal alargado superior 164 y un elemento de soporte horizontal alargado inferior 166. El elemento de soporte horizontal alargado superior 164 y el elemento vertical 162 sujetan un primer tornillo de transmisión 168. El elemento de soporte horizontal alargado inferior 166 y el elemento vertical 162 sujetan un segundo tornillo de transmisión 170. El primer tornillo de transmisión 168 y el segundo tornillo de transmisión 170 están generalmente fabricados de acero inoxidable. Los tornillos de transmisión que pueden adaptarse para su uso en el presente documento, y las consideraciones de diseño para dichos tornillos de transmisión, se describen con mayor detalle en ACME & LEAD SCREW ASSEMBLY GLOSSARY AND TECHNICAL DATA, [en línea], [recuperado el 25-11-2007] Recuperado de Internet: <URL: <http://www.nookindustries.com/Acme/AcmeGlossary.cfm> >, incorporado en el presente documento por referencia.

A lo largo del eje del primer tornillo de transmisión 168 puede desplazarse un receptor de tubos de muestra 172. Con preferencia ahora a la Figura 19, el receptor de tubos de muestra 172 comprende un cuerpo 174 que rodea una bolsa inflable flexible 176. La bolsa inflable, flexible 176, puede inflarse con aire proporcionado por una fuente de aire (no mostrada). También se proporciona un tensor 178 para la bolsa inflable flexible 176. La bolsa inflable flexible 176 puede fabricarse de goma. Encima de la bolsa inflable flexible 176 hay un tapón 180. El tapón 180 tiene una abertura 182 a través de la cual se coloca (articulado) un pistón 184. Localizado encima del tapón 180 hay una base 186 para un cilindro de aire, por encima de cuya base 186 hay un cuerpo 188. La base 186 también tiene una abertura 190 que está enrasada con la abertura 182 del tapón 180. El pistón 184 se dispone en el cuerpo 188 de tal manera que el eje 192 del pistón 184 se extiende a través de la abertura 182 en el tapón 180 y la abertura 190 en la base 186. El cojinete (o cojinetes) 194 y el sello (o sellos) 196a, 196b, generalmente sellos de junta tórica, pueden colocarse dentro del receptor de tubos de muestra 172, según se requiera. La base 186 está unida a un conjunto de carruaje 198, que puede desplazarse a lo largo del eje del primer tornillo de transmisión 168 cuando se acciona mediante una señal desde un ordenador y se alimenta mediante un sistema impulsor adecuado. El conjunto de carruaje 198 comprende una tuerca de tornillo de transmisión 198a, un pasador lineal 198b, una abrazadera de montaje 198c, y diversos soportes físicos.

El eje del primer tornillo de transmisión 168 puede girar alrededor de su eje principal mediante una polea o rueda motriz 200. Con referencia ahora a las Figuras 16 y 18, la polea o rueda motriz 200 puede hacer que gire alrededor de su eje mediante una correa de transmisión 202 impulsada por una polea o rueda motriz 204. La polea o rueda motriz 204 puede impulsarse por un motor 206 que puede ser un motor paso a paso. Otros tipos de motores adecuados para impulsar tornillos de transmisión incluyen servomotores, motores de engranaje de CA, y motores de engranaje de CD. El motor 206 se acciona mediante programación informática.

En la TABLA 1 se exponen ejemplos representativos de materiales que son adecuados para construir los principales componentes del receptor de tubos de muestra 172.

TABLA 1

Componente	Material de construcción
Cuerpo 188	Aluminio 6061-T6
Bolsa 176	Neopreno
Tensor 178	Tubo de aluminio
Tapón 180	Aluminio 6061-T6

A lo largo del eje del segundo tornillo de transmisión 170 puede desplazarse un elevador de tubos de muestra 210. Con referencia ahora a la Figura 20, el elevador de tubos de muestra 210 comprende una base 212 que tiene una

abertura 214 en su interior, una pluralidad de suspensiones, 216a, 216b, 216c y 216d, un cuerpo 218, y un tapó 220 que tiene una abertura 222 en su interior. Dispuesto dentro del cuerpo 218 hay un pistón 224. Un extremo 224a del pistón 224 puede desplazarse a través de la abertura 214 en la base 212. El otro extremo 224b del pistón 224 puede desplazarse a través de la abertura 222 en el tapón 220. El pistón 224 tiene sello 226 colocado aproximadamente en su punto medio con el fin de impedir que el aire se escape entre el pistón 224 y el cuerpo 218. El cojinete (o cojinetes) 228a, 228b y el sello (o los sellos) 230a, 230b, 230c, 230d, generalmente sellos de junta tórica pueden colocarse dentro del elevador de tubos de muestra 210, según se requiera.

En la TABLA 2 se exponen ejemplos representativos de materiales que son adecuados para construir los principales componentes del elevador de tubos de muestra 210

TABLA 2

Componente	Material de construcción
Base 202	Aluminio 6061-T6
Suspensiones 216a, 216b, 216c y 216d	Aluminio 6061-T6
Cuerpo cilíndrico	Tubo de aluminio
Pistón 224	Acero inoxidable
Tapón 220	Aluminio 6061-T6

Puede incluirse un sistema para detectar el tubo de muestra "T" dentro del receptor de tubos de muestra 172 y el elevador de tubos de muestra 210. Un sistema típico para detectar si el tubo de muestra "T" está entre el receptor de tubos de muestra 172 y el elevador de tubos de muestra 210 comprende un fotosensor 232 y un diodo emisor de luz 234. El sistema para detectar la presencia de un tubo de muestra "T" indica si un tubo de muestra "T" está entre el receptor de tubos de muestra 172 y el elevador de tubos de muestra 210, si un tubo de muestra "T" está dentro del receptor de tubos de muestra 172, el haz de luz entre el diodo emisor de luz 234 y el fotosensor 232 se bloqueará, indicando así la presencia de un tubo de muestra "T" en el receptor del tubo de muestra 172. Si un tubo de muestra "T" no está dentro del receptor de tubos de muestra 172, el haz de luz entre el diodo emisor de luz 234 y el fotosensor 232 no se bloqueará, indicando de este manera la ausencia de un tubo de muestra "T" en el receptor de tubo de muestra 172. El tapón 220 está unido a un conjunto de carruaje 238, que puede desplazarse a lo largo del eje del segundo tornillo de transmisión 170 cuando se activa mediante una señal desde un ordenador y se alimenta mediante un sistema impulsor adecuado. El conjunto de carruaje 238 comprende una tuerca de tornillo de transmisión 238a, un pasador lineal 238b, una abrazadera de montaje 238c, y diversos soportes físicos.

El eje del segundo tornillo de transmisión 170 puede girar alrededor de su eje principal mediante una polea o rueda motriz 200'. Con referencia de nuevo a la Figura 16, la polea o rueda motriz 200' puede hacer que gire alrededor de su eje mediante una correa de transmisión (no mostrada) impulsada mediante una polea o rueda motriz (no mostrada). La polea o rueda motriz puede impulsarse por un motor 206' que puede ser un motor paso a paso. Otros tipos de motores adecuados para impulsar ruedas motrices incluyen servomotores, motores de engranaje de CA, y motores de engranaje de CD. El motor 206' se acciona mediante programación informática. Ninguna figura ilustra una vista despiezada del conjunto para hacer girar el segundo tornillo de transmisión 170, porque debe esperarse que el conjunto para impulsar el segundo tornillo de transmisión 170 es idéntico, o sustancialmente similar, al dibujo mostrado en la Figura 18.

Con referencia ahora a la Figura 16, el elemento vertical 162 está unido a un conjunto de carruaje 270, que puede desplazarse a lo largo del eje de un tercer tornillo de transmisión 252 cuando se acciona mediante una señal desde un ordenador y se alimenta mediante un sistema impulsor adecuado. El conjunto de carruaje 250 comprende una tuerca de tornillo de transmisión (no mostrada), un pasador lineal (no mostrado), una abrazadera de montaje (no mostrada) y diversos soportes físicos.

El eje del tercer tornillo de transmisión 252 puede girar alrededor de su eje principal mediante una polea o una rueda motriz 254. Con referencia a la Figura 17, la polea o rueda motriz 254 puede hacer que gire alrededor de su eje mediante una correa de transmisión 256 impulsada mediante una polea o rueda motriz 258. La polea o rueda motriz 258 puede impulsarse mediante un motor 260 que puede ser un motor paso a paso. Otros tipos de motores adecuados para impulsar tornillos de transmisión incluyen servomotores, motores de engranaje de CA, y motores de engranaje de CD. El motor 220 se acciona mediante programación informática.

Con referencia ahora a las Figuras 23, 24, 25 y 26, el módulo 36 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras comprende una guía 270 que puede transportar una pluralidad de transportadores de tubos de muestra 34. Los transportadores de tubo 34 se transportan a lo largo de la guía 270 hasta un tambor de mezcla 272. La guía 270 está unida mediante un raíl de guía externo 274 y un raíl de guía externo 276. Los transportadores de tubos de muestra 34 se impulsan mediante un sistema que comprende un mecanismo impulsor de transportadores de tubos de muestra 280, que comprende una rueda motriz de transportadores de tubos de muestra 282, un cubo 284 para la rueda motriz del transportador de tubos de muestra 282, y un motor (no mostrado), generalmente un motor paso a paso. El motor está engrasado con la rueda motriz de soporte de tubo de muestra 282 y el cubo 284 para la rueda motriz del transportador de tubos de muestra 282 y está colocado directamente por debajo de la rueda motriz del

transportador de tubos de muestra 282 y el cubo 284 para la rueda motriz del transportador del tubo de muestra 282.

Como se muestra en las Figuras 23, 24, 25 y 26, el tambor de mezcla 272 comprende un elemento cilíndrico 288. Un ejemplo representativo de un material que es adecuado para construir el tambor de mezcla 272 es un sulfuro de polifenileno cargado con vidrio al 40%, disponible en el comercio con la marca registrada RYTON® de Chevron Phillips Chemical Company.

El eje central del elemento cilíndrico 288 corre generalmente en paralelo a la trayectoria de desplazamiento de los recipientes de tubo de muestra 34 inmediatamente anterior al elemento cilíndrico 288 e inmediatamente después del elemento cilíndrico 288. Como se usa en el presente documento, la expresión "eje central" significa la línea imaginaria a través de los centros de y perpendicular a los extremos circulares del elemento cilíndrico 288. El elemento cilíndrico 288 comprende una mitad izquierda 290 y una mitad derecha 292. En la mitad izquierda 292 del elemento cilíndrico 288 hay una abertura 294 que corre desde un primer segmento en la periferia de la mitad izquierda 290 del elemento cilíndrico 288 hasta un segundo elemento en la periferia de la mitad izquierda 290 del elemento cilíndrico 288, estando cada punto del segundo segmento en la periferia de la mitad izquierda 290 del elemento cilíndrico 288 180° compensado desde un punto correspondiente del primer segmento en la periferia de la mitad izquierda 290 del elemento cilíndrico 288. Del mismo modo, en la mitad derecha 292 del elemento cilíndrico 288 hay una abertura 296 que corre desde un primer segmento en la periferia de la mitad izquierda 292 del elemento cilíndrico 288 hasta un segundo elemento en la periferia de la mitad izquierda 292 del elemento cilíndrico 288, estando cada punto del segundo segmento en la periferia de la mitad izquierda 292 del elemento cilíndrico 288 180° compensado desde un punto correspondiente del primer segmento en la periferia de la mitad izquierda 292 del elemento cilíndrico 288. Se prefiere que la abertura 296 esté enrasada con la abertura 294. El tambor de mezcla 272 puede formarse de un material polimérico moldeado. Un ejemplo representativo de un material polimérico adecuado para preparar el tambor de mezcla 272 es sulfuro de polifenileno cargado con vidrio al 40%, disponible en el comercio con la marca registrada RYTON® de Chevron Phillips Chemical Company. El tambor de mezcla 272 es de un tamaño suficiente para incorporar al menos un transportador de tubos de muestra 34 que contiene un tubo de muestra "T".

El exterior de la mitad izquierda 290 del elemento cilíndrico 288 tiene un hueco 298 formado en el extremo más a la izquierda del elemento cilíndrico 288. El hueco 298 rodea completamente el extremo más a la izquierda de la periferia de la mitad izquierda 290 del elemento cilíndrico 288. De manera similar, el exterior de la mitad derecha 292 del elemento cilíndrico 288 tiene un hueco 300 formado en el extremo más a la derecha del elemento cilíndrico 288. El hueco 300 rodea completamente el extremo más a la derecha de la periferia de la mitad derecha 292 del elemento cilíndrico 288. El elemento cilíndrico 288 se sujeta mediante un par de brazos de retención fijos 302, 304 y un par de brazos de retención de resorte 306, 308. Los brazos de retención fijos 302, 304 y los brazos de retención de resorte 306, 308 están provistos de rodillos 310. Los rodillos 310 están guiados por el hueco 298 formado en la mitad izquierda 290 del elemento cilíndrico 288 y por el hueco 300 formado en la mitad derecha 292 del elemento cilíndrico 288. Para accionar el elemento cilíndrico 288 alrededor de su eje central, es decir, la línea imaginaria a través del centro de una perpendicular a los extremos circulares del elemento cilíndrico 288, se forma una rueda dentada 312 alrededor de la circunferencia del elemento cilíndrico 288, preferentemente a mitad de camino entre el hueco 298 del elemento cilíndrico 288 y el hueco 300 del elemento cilíndrico 288. Los dientes de la rueda dentada 312 están engranados con los dientes de un engranaje impulsor 314. Cuando el engranaje impulsor 314 gira, el elemento cilíndrico 288 gira. El engranaje impulsor 314 está accionado por un motor 316 que puede ser un motor paso a paso. Se prefiere que el tambor de mezcla 272 pueda girar de aproximadamente cinco (5) a diez (10) revoluciones por minuto. También se prefiere que la dirección de giro del tambor de mezcla 272 sea alterna, es decir, desde el sentido a las agujas del reloj al sentido contrario a las agujas del reloj, por ejemplo, de 90 °C a 160 °C en dirección a las agujas del reloj seguido de 90 °C a 180 °C en el sentido contrario a las agujas del reloj, durante el ciclo de mezclado para estimular el mezclado manual u oscilante. La velocidad de rotación no debe ser muy elevada para que los componentes sólidos de la muestra, por ejemplo, eritrocitos, se separen de los componentes líquidos de la muestra, por ejemplo, plasma. Las aberturas 294, 296 en el tambor de mezcla 272 deben ser lo suficientemente grandes y conformadas de tal manera que un transportador de tubos de muestra 34 junto con un tubo de muestra "T" pueda pasar a través de las aberturas 294, 296.

Para que el analizador clínico automático acceda al contenido de un tubo muestra "T", el tapón "C" del tubo de muestra "T" debe perforarse. El módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar muestras incluye un conjunto de perforación 320. Véanse las Figuras 22, 26, 27A, 27B, 27C y 27D. El conjunto de perforación 320 comprende un elemento de perforación 322, que está sujeto en posición mediante una estructura de soporte 324. El conjunto de perforación 320 se denomina, de manera alternativa en el presente documento, conjunto de purga, debido a que la perforación del tapón "C" del tubo de muestra "T" también da como resultado la purga de gases desde el tubo de muestra "T". Como se muestra en las Figuras 22, 26, 27A, 27B, 27C y 27D, la estructura soporte 324 comprende dos postes de montaje 326 y 328, que sujetan un miembro cruzado 330. Colocado por debajo del miembro cruzado 330 hay un mecanismo de perforación de tapones 332. El mecanismo de perforación de tapones 332 comprende una parte superior 334 y una parte inferior 336. La parte superior 334 comprende un cono de alineación 338, que se ajusta sobre el tapón "C" de un tubo de muestra "T", un cuerpo 340, un elemento de perforación 322 de desviación flexible localizado en el cuerpo 340, un elemento de desviación elástico 342, por ejemplo, un resorte, localizado dentro del cuerpo 340. El propósito del cono de alineación 338 es alinear el tapón "C"

del tubo de muestra "T" con el elemento de perforación 322. La finalidad del elemento de desviación elástico 342 es expulsar el tubo de muestra desde la parte superior 334 del mecanismo de perforación 332 de tapa después de que la tapa "C" se haya perforado. La parte inferior 336 comprende un cuerpo 346, un pistón 348 y un cilindro de aire 350. El cuerpo 346 tiene generalmente forma cilíndrica. El pistón 348 comprende un eje alargado 352 que tiene un cabezal 354 en el extremo inferior del eje alargado 352. El propósito del pistón 348 es elevar el tubo de muestra "T" para perforar el tapón "C". El propósito del cilindro de aire 350 es proporcionar aire para extender el pistón 348 verticalmente hacia arriba.

En la TABLA 3 se exponen ejemplos representativos de materiales que son adecuados para construir los componentes principales del conjunto de perforación 320.

TABLA3

Componente	Material de construcción
Cuerpo 340	Moldeado a partir de sulfuro de polifenileno cargado con vidrio al 40% disponible en el mercado con el nombre comercialmente RYTON® de Chevron Phillips Chemical Company.
Cono de bloqueo de lavado y de alineación 338	Moldeado por inyección a partir de plástico de polietileno de alta densidad
Elemento de desviación elástico 342	Muelle de acero inoxidable
Elemento de perforación 322	Aguja de acero inoxidable

El módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras comprende adicionalmente al menos un lector 360 para leer la información asociada con el tubo de muestra "T". Como se muestra en la Figura 23, el al menos un lector 360 comprende dos lectores de código de barras. Los dos lectores de código de barras se usan para garantizar la lectura que toda la etiqueta del código de barras. Sin embargo, se contempla que pueda usarse un lector (o lectores) de identificación por radiofrecuencia en lugar de un lector (o lectores) de código de barras, siempre que la etiqueta sea un rótulo de identificación de radiofrecuencia.

En el módulo 380 se coloca una rejilla auxiliar de tubos de muestra 370 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. Esta rejilla auxiliar de tubos de muestra 370 puede usarse para sujetar muestras de control para el calibrado de instrumentos, para sujetar muestras urgentes para su procesamiento inmediato y para recuperar muestras para procesamiento adicional, tal como, por ejemplo, volver a ensayar la muestra y preparar los portaobjetos. Las muestras para procesamiento se retiran directamente de la rejilla auxiliar de tubos de muestra 370 y se colocan en la posición de carga "PC" de tubos de muestra del módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras. Después de procesar las muestras en estos tubos de muestra, los tubos de muestra se extraen de la posición de extracción "PE" de tubos de muestra del módulo 38 para organizar los tubos de muestra y mezclar las muestras y se colocan de nuevo en la rejilla auxiliar de tubos de muestra 370. Las muestras que requieren procesamiento adicional pueden desviarse de volver a regresar a las rejillas de tubos de muestra 132 y transferirse a la rejilla auxiliar de tubos de muestra 370 para facilitar la recuperación.

FUNCIONAMIENTO

Con referencia ahora a la Figura 2, en el sistema de guía 32, un operario puede cargar una pluralidad de transportadores de tubos de muestra 34 que contienen tubos de muestra "T". El sistema de guía 32 permite desplazarse a los transportadores de tubos de muestra 34 alrededor del sistema de guía 32 mediante energía suministrada por uno o más motores paso a paso.

Los tubos de muestra "T" pueden extraerse de los transportadores de tubos de muestra 34 en el sistema de guía 32 y colocarse en las rejillas de tubos de muestra 132 en el módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra por el sistema robótico 160. Los tubos de muestra "T" también pueden extraerse del módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra y colocarlos en los transportadores de tubos de muestra 34 en el sistema de guía 32 mediante el sistema robótico 160. Los tubos de muestra "T" pueden extraerse de los transportadores de tubos de muestra 34 en el sistema guía 32 y colocarse en los transportadores de tubos de muestra 34 en la guía 270 del módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras por el sistema robótico 160. Los tubos de muestra "T" también pueden extraerse de la guía 270 en el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras y colocarse en los transportadores de tubos de muestra 34 en el sistema de guía 32 por el sistema robótico 160.

Más generalmente, los tubos de muestra "T" pueden extraerse de las rejillas de tubos de muestra 132 del módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra y colocar en transportadores de tubos de muestra 34 en la guía 270 del módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras por el sistema robótico 160. Como alternativa, los tubos de muestra "T" pueden extraerse de los transportadores de tubos de muestra 34 en la guía 270 del módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras y colocar en las rejillas de tubos de muestra 132 en el módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra por el sistema robótico

160.

Volviendo ahora a detalles más específicos de las funciones anteriores, las Figuras 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H y 21I ilustran las etapas básicas que se realizan para extraer un tubo de muestra "T" de un primer transportador de tubos de muestra 34 o de una rejilla de tubos de muestra 132 para permitir la transferencia del tubo de muestra "T" a un segundo transportador de tubos de muestra 34. Las rejillas de tubos de muestra 132 se localizan en el módulo 36 para seleccionar tubos de muestra y colocar tubos de muestra. Como se ha indicado anteriormente, los transportadores de tubos de muestra 34 se usan en el sistema de guía 32 y en la guía 270 del módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. Con referencia ahora a la Figura 21A, el receptor de tubos de muestra 172 y el elevador de tubos de muestra 210 se desplazan a una localización específica de un tubo de muestra "T". La rejilla de tubos de muestra 132 se coloca encima de la bandeja 130. Con referencia ahora a la Figura 21B, el receptor de tubos de muestra 172 se extiende verticalmente en sentido descendente mediante el pistón 184, que se activa por aire desde una fuente de aire (no mostrada), sobre y muy cerca del tubo de muestra "T". Con referencia ahora a la Figura 21C, el elevador de tubos de muestra 210 se extiende verticalmente en sentido ascendente, y el pistón 224 empuja el tubo de muestra "T" hacia arriba a un nivel suficiente para que del 25% al 50% de la parte superior del tubo de muestra "T" entre en el cuerpo 174 del receptor de tubos de muestra 172. Con referencia ahora a la Figura 21D, la bolsa inflable flexible 176 del receptor de tubos de muestra 172 se infla, permitiendo de esta manera que el cuerpo 174 del receptor de tubos de muestra 172 agarre de manera segura el tubo de muestra "T". Con referencia ahora a la Figura 21E, el receptor de tubos de muestra 172 se retrae. El elevador de tubos de muestra 210 también se retrae. Con referencia ahora a la Figura 21F, el receptor de tubos de muestra 172 no se desplaza a la siguiente localización, tal como, por ejemplo, un transportador de tubos de muestra 34 en el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. El elevador de tubos de muestra 210 también se desplaza a la siguiente localización tal como, por ejemplo, un transportador de tubos de muestra 34 en el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. Con referencia ahora a la Figura 21G, el receptor de tubos de muestra 172 se extiende verticalmente en sentido descendente. Con relación ahora a la Figura 21H; la bolsa inflable flexible se desinfla, liberando de esta manera el tubo de muestra "T" tal como, por ejemplo, en un transportador de tubos de muestra 34 en el módulo 38 para organizar tubos de muestra y mezclar muestras. Con referencia ahora a la Figura 21I, el receptor de tubos de muestra 172 se retrae después.

La Figura 23 puede usarse para ilustrar la trayectoria seguida por un transportador de tubos de muestra 34 sujetando un tubo de muestra "T". La trayectoria comienza en el punto en el cual un tubo de muestra "T" se coloca en un transportador de tubos de muestra 34 en la guía 270 y termina en el punto en el cual el tubo de muestra "T" se extrae de la guía 270. Con referencia ahora a la Figura 23, el tubo de muestra "T" "se coloca en un transportador de tubos de muestra 34 en la guía 270 en la posición de carga "PC" de tubos de muestra. La posición de carga "PC" de tubos de muestra se selecciona para que sea adyacente al mecanismo accionador del transportador de tubos de muestra 34 ya que el motor 116 estabiliza el transportador de tubos de muestra 34. En esta posición, es menos probable que se produzca el deslizamiento del transportador de tubos de muestra 34 en comparación con otras posiciones sobre la guía 270. Debe observarse que el área cóncava de la guía 270 en esta posición debe tener una abertura (no mostrada) formada en su interior, de tal manera que el pistón 224 del elevador de tubos de muestra 210 pueda pasar a través de esta abertura y dentro de la abertura 52 en la base 44 del transportador de tubos de muestra 34. La presencia de esta abertura permite que el receptor de tubos de muestra 172 y el elevador de tubos de muestra 210 realicen el procedimiento descrito anteriormente junto con las Figuras 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H y 21I.

Para transportar el transportador de tubos de muestra 34 a lo largo de la guía 270, el motor (no mostrado) se acciona, haciendo de esta manera que el cubo 284 y la rueda motriz del transportador de tubos de muestra 282 giren. Debe observarse que debe haber un número suficiente de transportadores de tubo de muestra 34 en la guía 270 para que la rotación del cubo 284 y la rueda motriz del soporte de tubos de muestra 282 muevan un transportador de tubos de muestra 34 determinado empujando los otros transportadores de tubos de muestra 34 en la guía. Se prefiere que todas las posiciones en la guía 270, donde puede colocarse un transportador de tubos de muestra 34, estén ocupados por un transportador de tubos de muestra 34. El transportador de tubos de muestra 34 que contiene el tubo de muestra "T" se transporta después a lo largo de la guía 270 desde la posición de carga "PC" de tubos de muestra en la abertura 296. El tambor de mezcla 272, mostrado en las Figuras 23, 24, 25 y 26, puede incorporar dos transportador de tubos de muestra 34, conteniendo cada transportador 34 de tubos de muestra un tubo de muestra "T". El tambor de mezcla 272 gira alrededor de su eje central para mezclar la muestra en el tubo de muestra "T". Como se observa en las Figuras 24, 25 y 26 en cualquier momento particular, dos tubos de muestra pueden estar en el tambor de mezcla 272. El transportador de tubos de muestra 34 y el tubo de muestra "T" contenido en el transportador de tubos de muestra 34 giran extremo sobre extremo durante cada operación de mezclado.

Después de que la muestra se haya mezclado durante una cantidad de tiempo suficiente en el tambor de mezcla 272, el transportador de tubos de muestra 34 y el tubo de muestra "T" contenido en su interior salen de la abertura 294 en el tambor de mezcla 272 y se transportan a lo largo de la guía 270 a los lectores 360. Los lectores 360 leen la etiqueta del código de barras en el tubo de muestra "T", después de la lectura el transportador de tubos de muestra 34 y el tubo de muestra "T" contenido en su interior se transportan al conjunto perforador de tubos de muestra 320. El elemento perforador 322, perfora el tapón "C" del tubo de muestra "T". Debe observarse que el área

cóncava de la guía 270 en esta posición debe tener una abertura (no mostrada) formada en su interior, de tal manera que el pistón 348 de la parte inferior 336 del mecanismo perforador de tapones 332 pueda pasar a través de esta abertura y en la abertura 52 en la base 44 del transportador de tubos de muestra 34.

5 El pistón 348 se extiende verticalmente en sentido ascendente y empuja al retenedor de fondo de tubos de muestra 42 a suficiente distancia hacia arriba hasta que el elemento perforador 322 del conjunto perforador de tubos de muestra 320 perfora el tapón "C" del tubo de muestra "T". Después, el pistón 348 se retrae verticalmente en sentido descendente, después de lo cual el retenedor de fondo de tubos de muestra 42 desciende verticalmente en sentido descendente hasta que establece contacto con la base 44. El elemento de desviación elástico 342 empuja el tubo de muestra "T" hacia abajo de tal manera que el tubo de muestra "T" continúa apoyado sobre el retenedor de fondo de tubos de muestra 42. El elemento perforador 322 es generalmente una aguja que tiene un calibre hueco. La sonda de aspiración del analizador clínico automático puede pasar a través del calibre hueco de la aguja hasta alcanzar la muestra en el receptáculo "R" del tubo de muestra "T". Después de haber perforado el tapón "C" del tubo de muestra "T", la sonda de aspiración se acciona para extraer una parte de la muestra del tubo de muestra de tal manera que en el analizador clínico automático puede realizarse un ensayo de diagnóstico. En la patente de Estados Unidos N° 5.812.419 incorporada en el presente documento por referencia se describen sondas de aspiración. En general, con referencia a las Figuras 28, 29 y 30, un conjunto de sondas de aspiración 380 comprende una sonda de aspiración 382, un conjunto impulsor 384 para mover el conjunto de sondas de aspiración 380 a lo largo de un conjunto de deslizamiento 386, y un conjunto impulsor vertical 388 para subir y bajar la sonda de aspiración 382. El conjunto impulsor de sondas de aspiración 384 mueve la sonda de aspiración 382 sobre los tubos de muestra de "T" de tal manera que la sonda de aspiración 382 pueda introducirse en el tubo de muestra "T" para aspirar o depositar líquido. El conjunto impulsor vertical 388 hace que la sonda de aspiración 382 se deslice a través del calibre hueco en el elemento de perforación 322 en el tubo de muestra "T" para aspirar la muestra. La patente de Estados Unidos N° 5.812.419 proporciona detalles adicionales relacionados con las bombas y otros mecanismos de la sonda de aspiración 382. Después de aspirar la muestra desde el tubo de muestra "T", el tubo de muestra "T" en el transportador de muestra 34 se transporta a lo largo de la guía 270 mediante un mecanismo impulsor de transportadores de tubos de muestra. A una posición deseada (posición de extracción "PE"), el tubo de muestra "T" puede extraerse del transportador de tubos de muestra 34 y colocarse en una rejilla de tubos de muestra 132 o en un transportador de tubos de muestra 34 en el sistema de guía 32 para entregar a otra estación de análisis o de almacenamiento. Debe observarse que el área cóncava de la guía 270 en la posición "PE" deseada para extraer el tubo de muestra "T" del transportador de tubos de muestra 34 a la posición debe tener una abertura (no mostrada) formada en su interior, de tal manera que el pistón 224 del elevador de tubos de muestra 210 pueda pasar a través de esta abertura y en la abertura 52 en la base 44 del transportador de tubos de muestra 34. La presencia de esta abertura permite que el receptor de tubos de muestra 172 y el elevador de tubos de muestra 210 realicen el procedimiento descrito previamente junto con las Figuras. 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H y 21I.

La extracción del tubo de muestra "T" y la colocación del tubo de muestra "T" en un rejilla de tubos de muestra 132 o en un transportador de tubos de muestra 34 en el sistema de guía 32 mediante el receptor de tubos de muestra 172 y el elevador de tubos de muestra 210 se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente junto con las Figuras 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H y 21I.

Las funciones y procedimientos descritos en el presente documento requieren el uso de un ordenador, un programa informático asociado con el ordenador, generadores de señales y otros componentes necesarios para el funcionamiento automático del sistema. Los ejemplos de estos tipos de equipos, incluyendo los programas informáticos, son bien conocidos por los expertos habituales en la técnica de sistemas de automatización de laboratorio.

Además, podría esperarse que el analizador (o analizadores) clínico automático asociado con el aparato descrito en el presente documento proporcione la fuente (o fuentes) de aire, la fuente (o fuentes) de vacío, la fuente (o fuentes) de energía eléctrica y el ordenador (u ordenadores) anteriormente mencionados, programas informáticos y componentes de automatización que serían necesarios para hacer funcionar el aparato descrito en el presente documento.

Los ejemplos de equipos para las guías 270, sistemas de guías 32 y mecanismos para impulsar transportadores de tubos de muestra 104 a lo largo de las guías 270 y los sistemas de guía 32 son bien conocidos por los expertos habituales en la técnica de sistemas de automatización de laboratorio.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un transportador (34) para un tubo de muestra, pudiendo dicho transportador de tubo de muestra (34) sujetar un tubo de muestra (T) cuando se transporta dentro de un tambor de mezcla (272), **caracterizado por que**
- 10 el transportador (34) tiene una base (44), un retenedor de fondo (42) para retener el fondo de un tubo de muestra (T) y un cuerpo (40), el retenedor de fondo (42) tiene una orientación inicial mediante la cual el retenedor de fondo (42) se apoya en la base (44), y el retenedor de fondo (42) puede elevarse, en relación con el cuerpo, de tal manera que una mitad superior del tubo de muestra (T) retenido en el retenedor de fondo de tubo de muestra (42) sobresale por encima de la parte más alta del cuerpo (40) del transportador (34), o desciende, en relación al cuerpo.
- 15 2. El transportador de la reivindicación 1, en el que una muestra en el tubo de muestra (T) puede mezclarse haciendo girar el transportador de tubos de muestra (34) y el tubo de muestra (T) sujeto en su interior de una manera extremo sobre extremo en el tambor de mezcla (272).
3. El transportador de la reivindicación 2, donde la base (44) tiene una abertura (52) en su interior, mediante la cual un tubo de muestra (T) en el transportador (34) puede elevarse desde y descender al interior del transportador (34) mediante un pistón (348) colocado en el exterior del transportador (34).

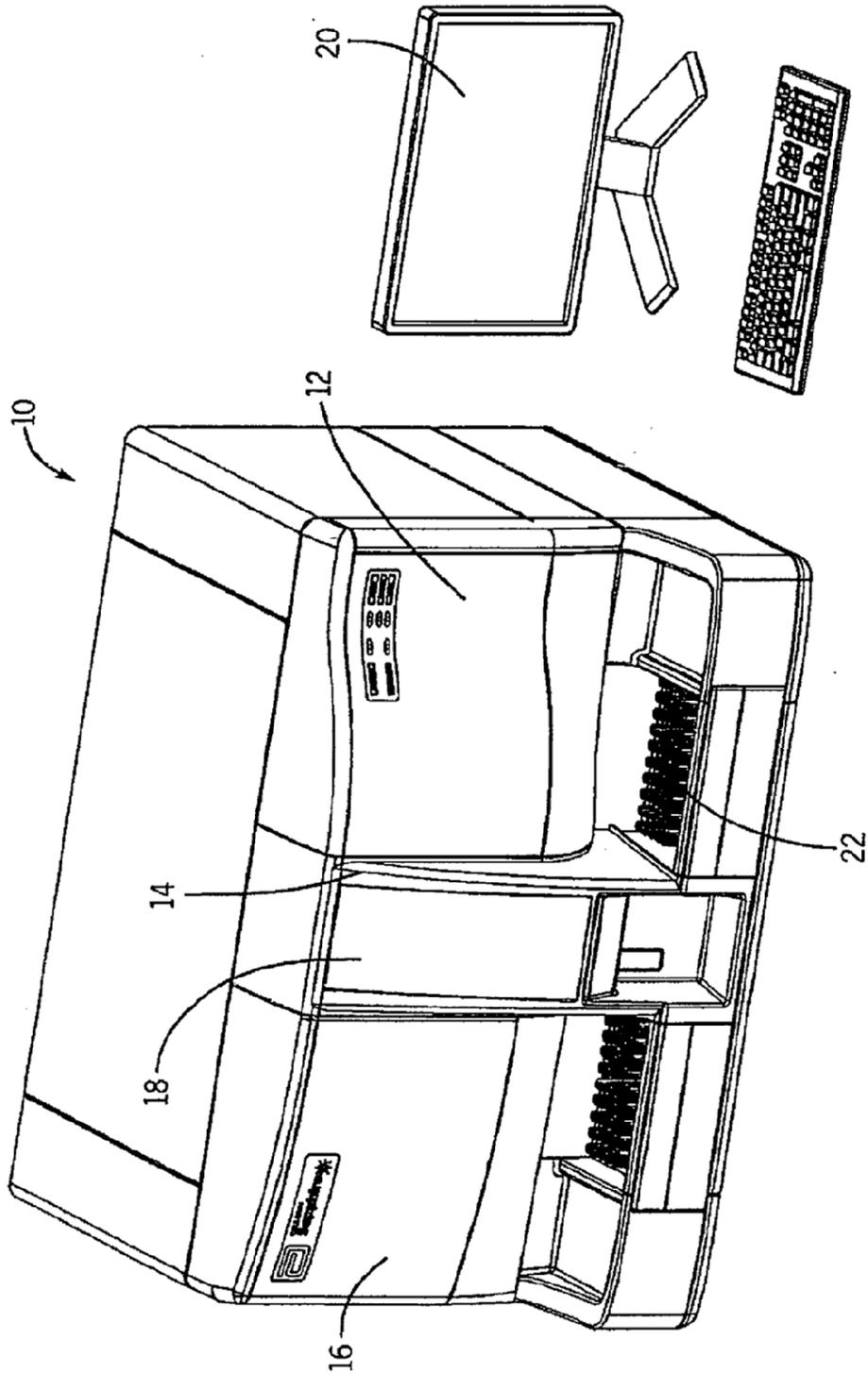


FIG. 1

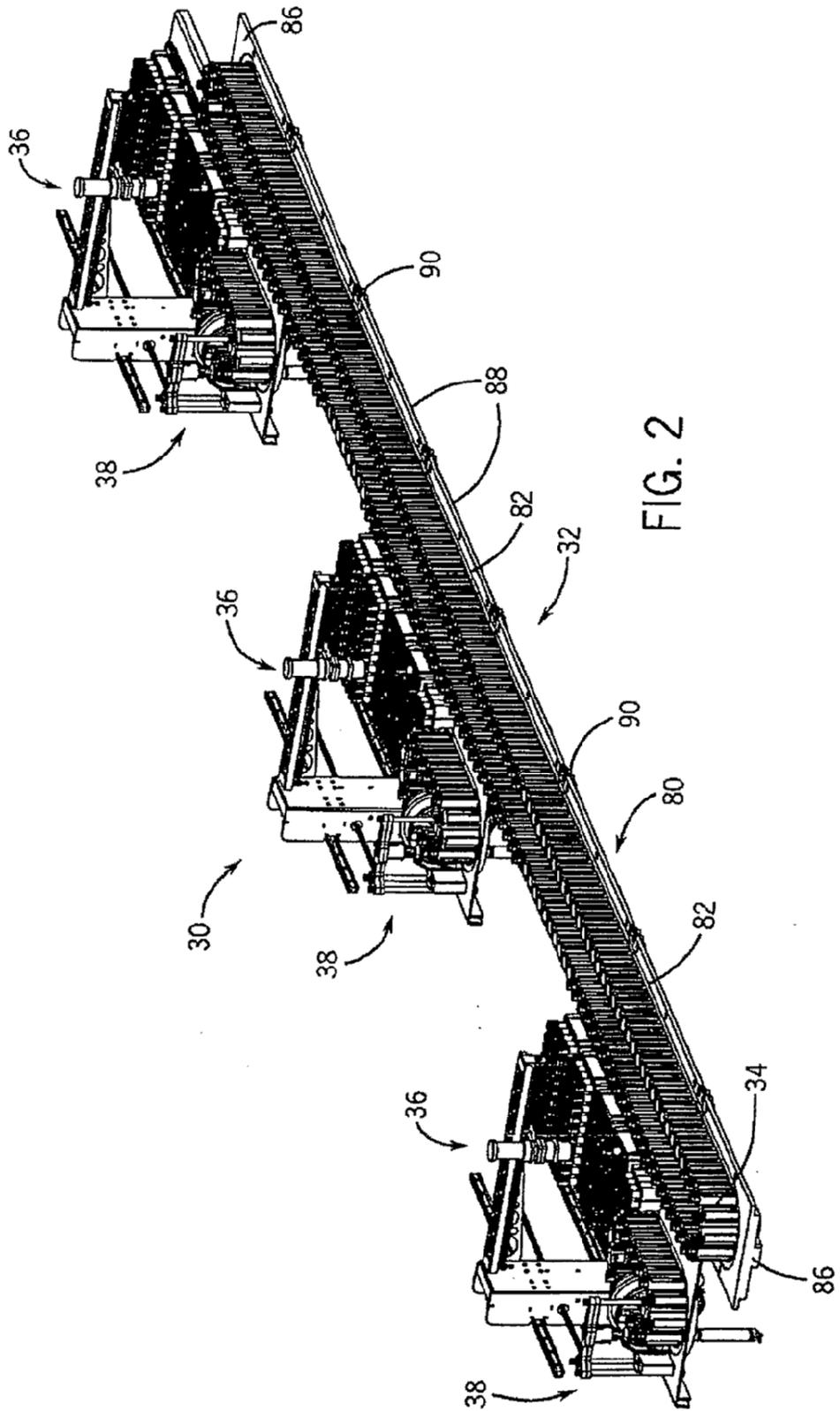


FIG. 2

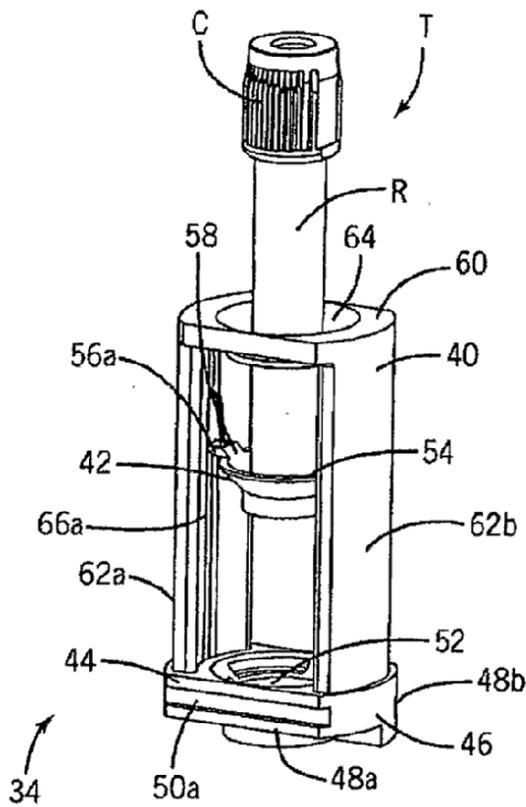


FIG. 3

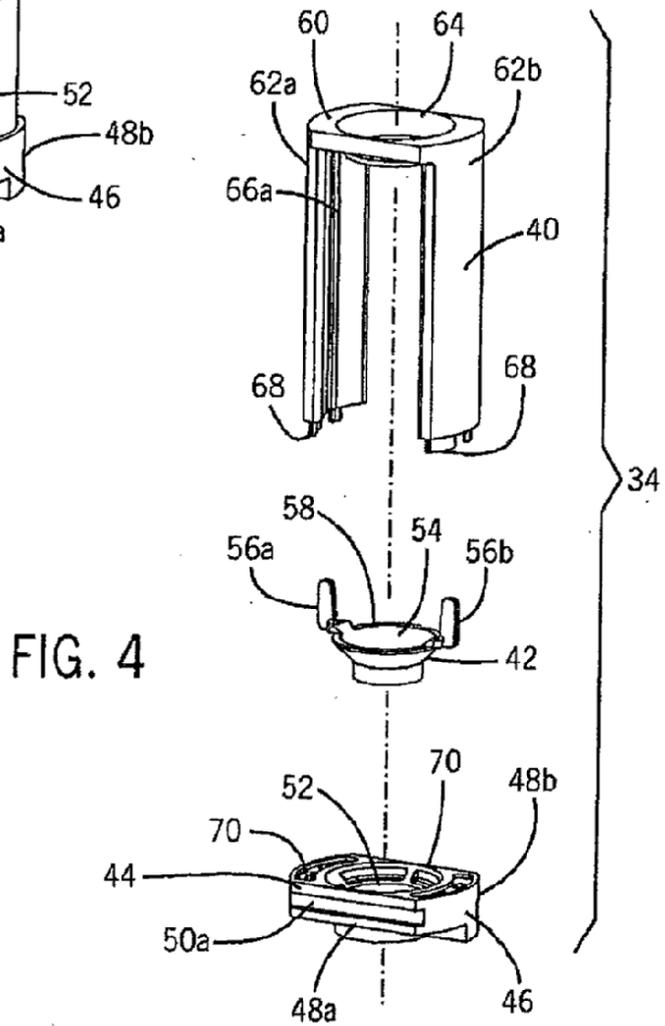


FIG. 4

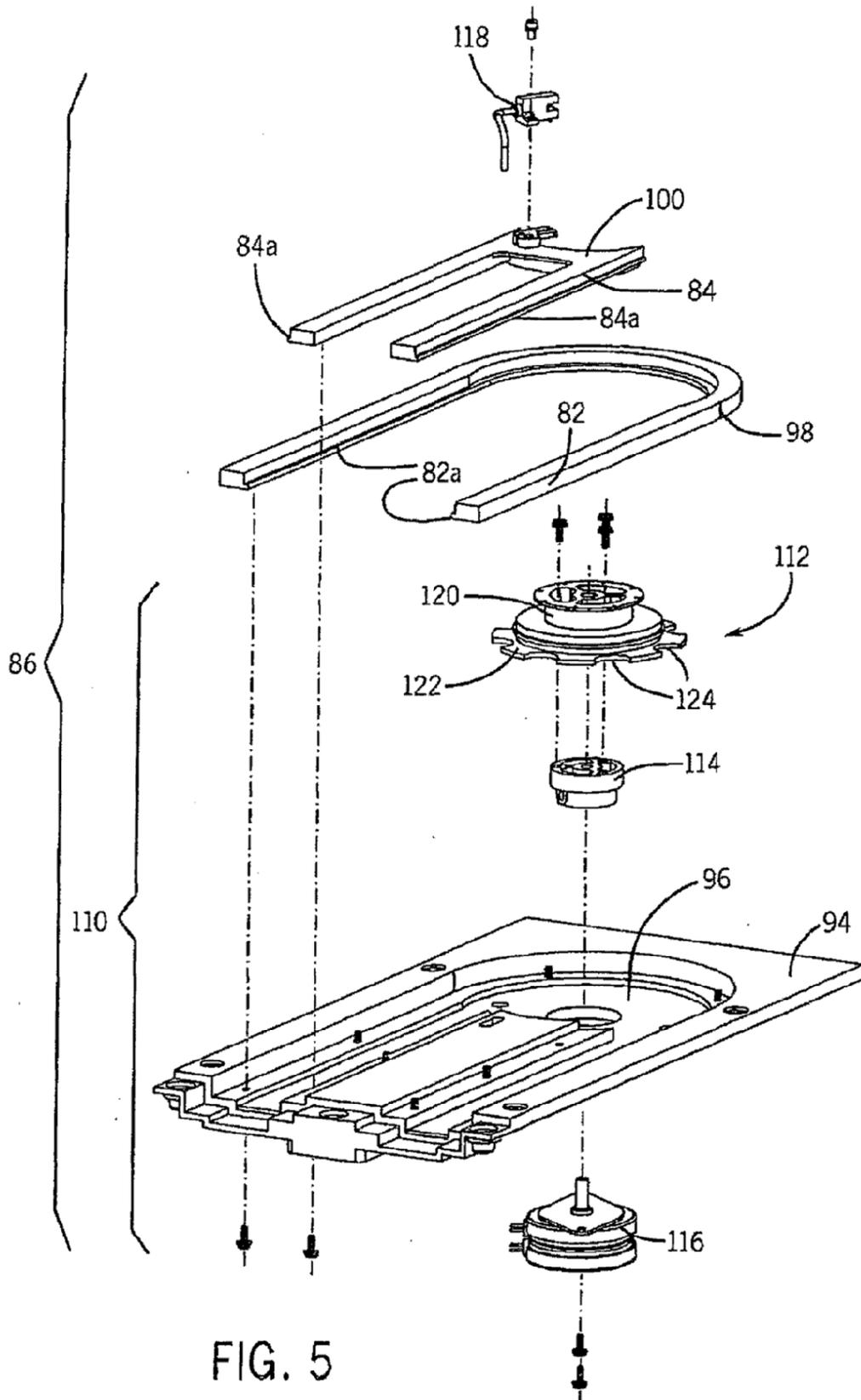


FIG. 5

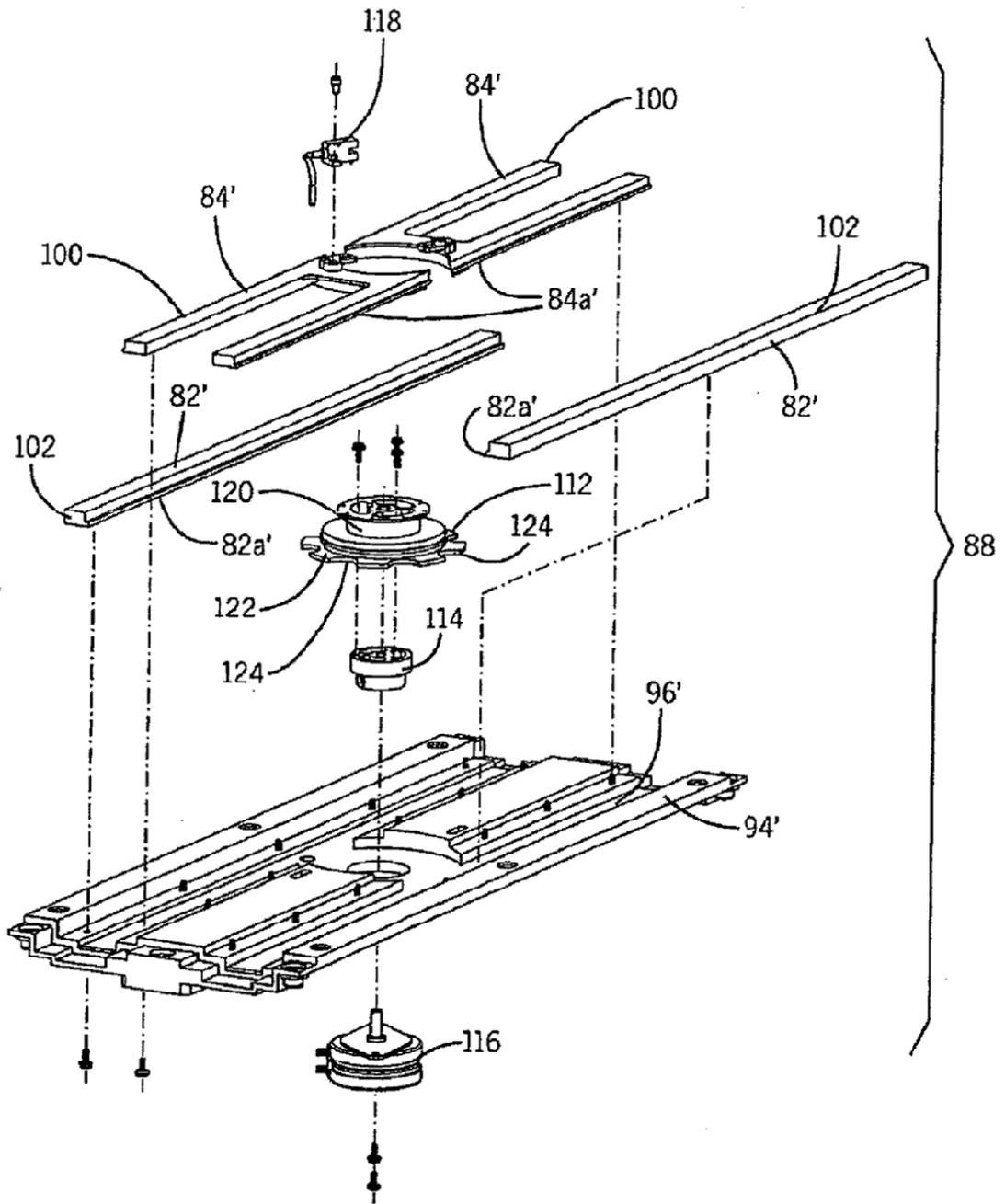


FIG. 6

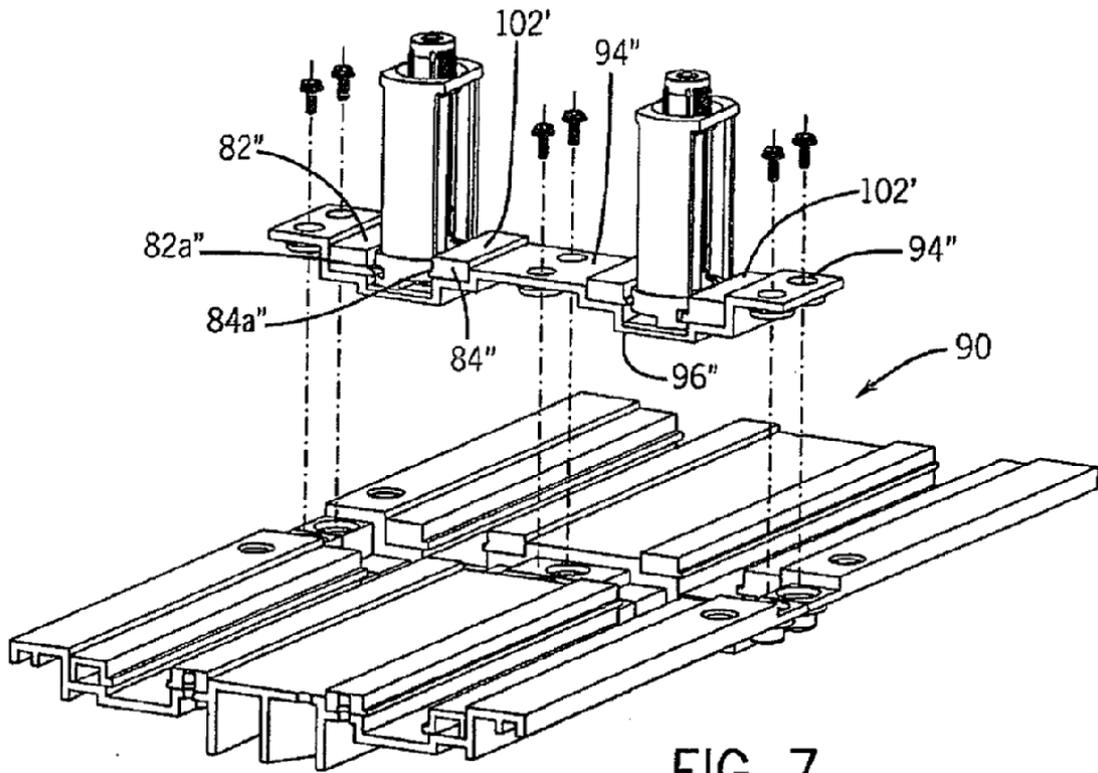


FIG. 7

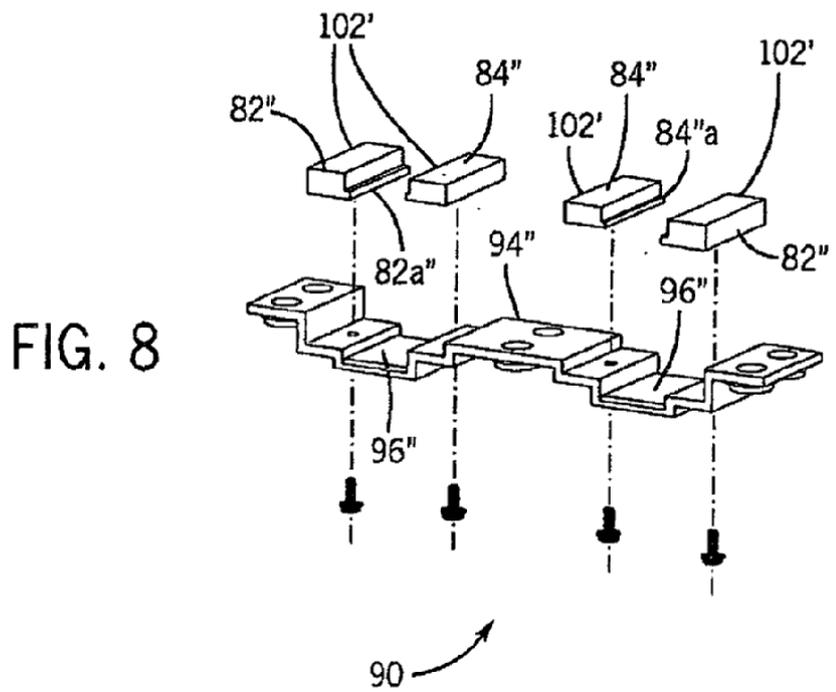


FIG. 8

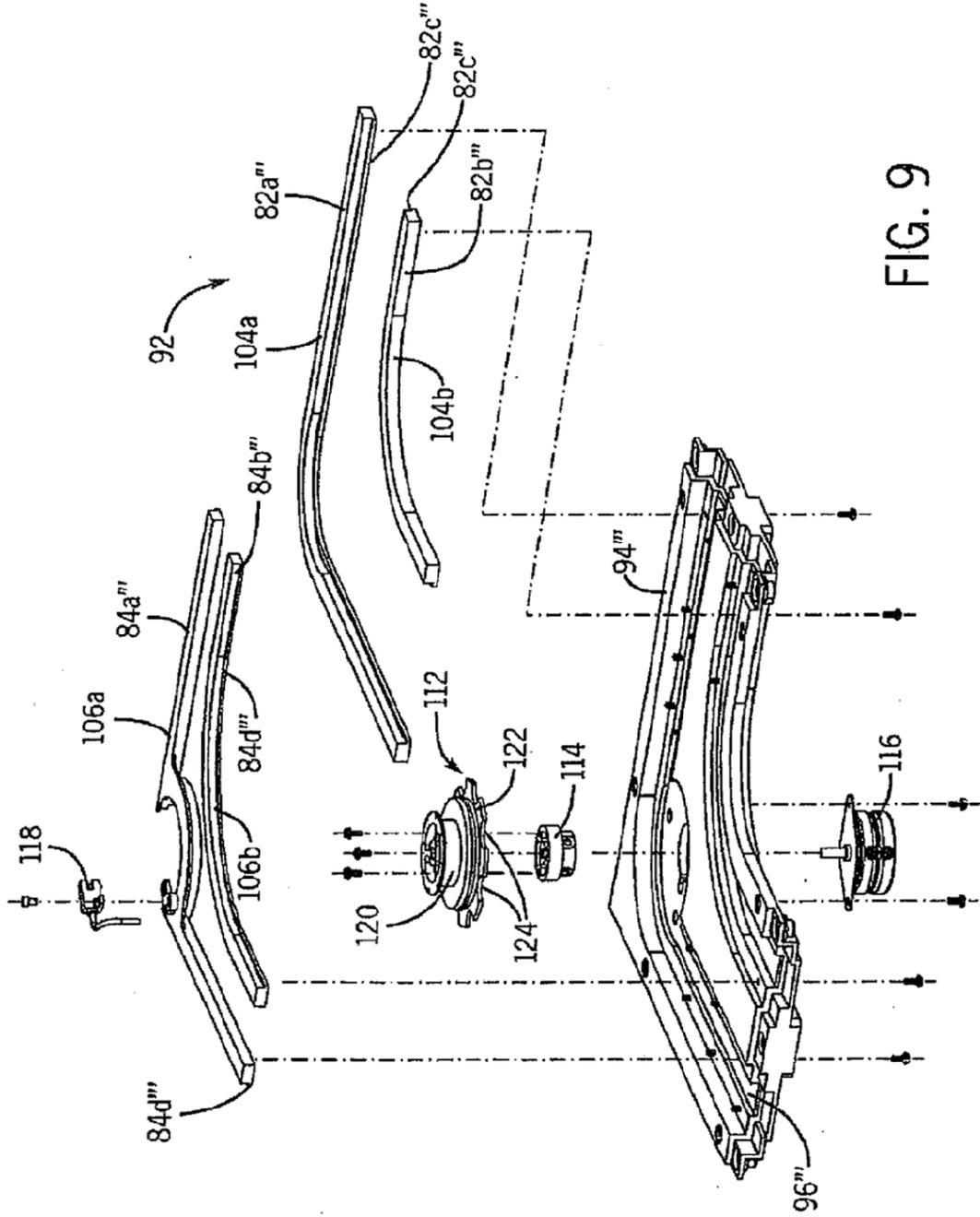
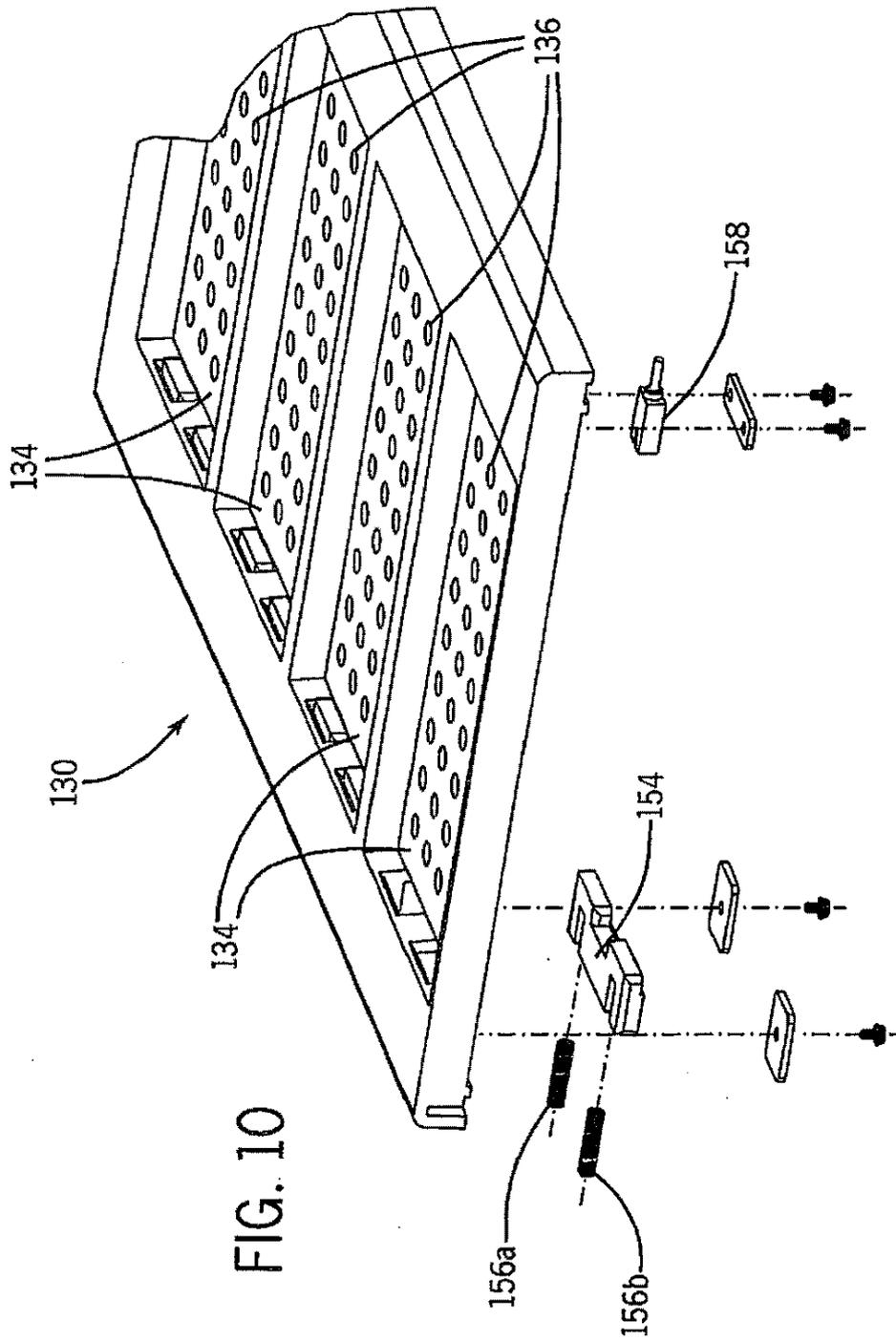


FIG. 9



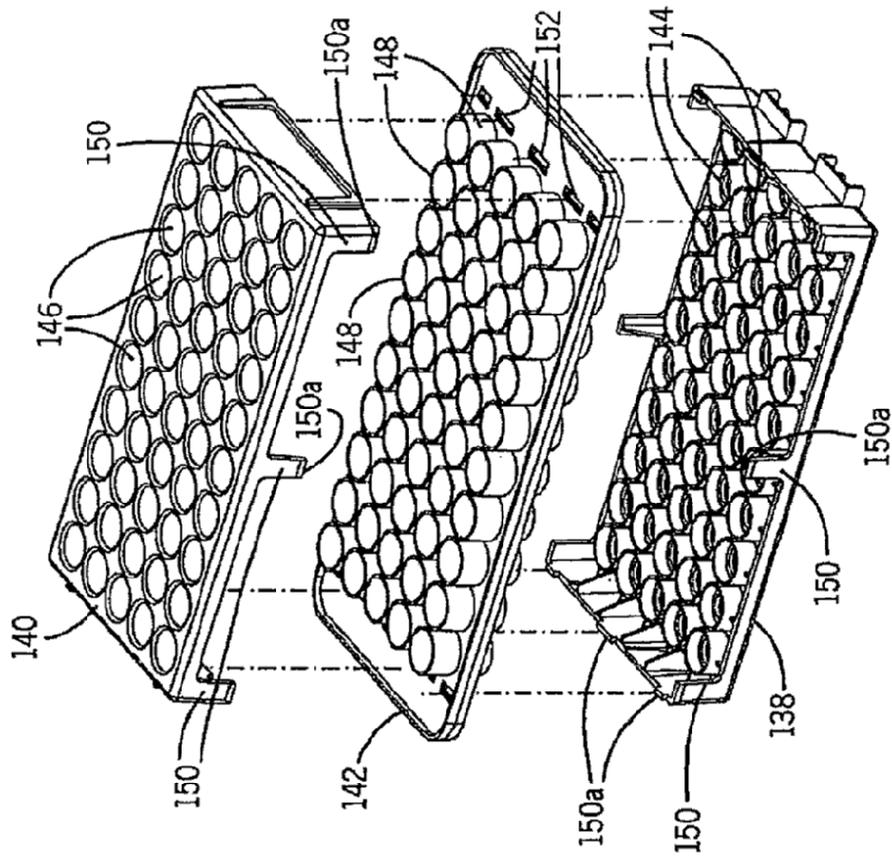


FIG. 12

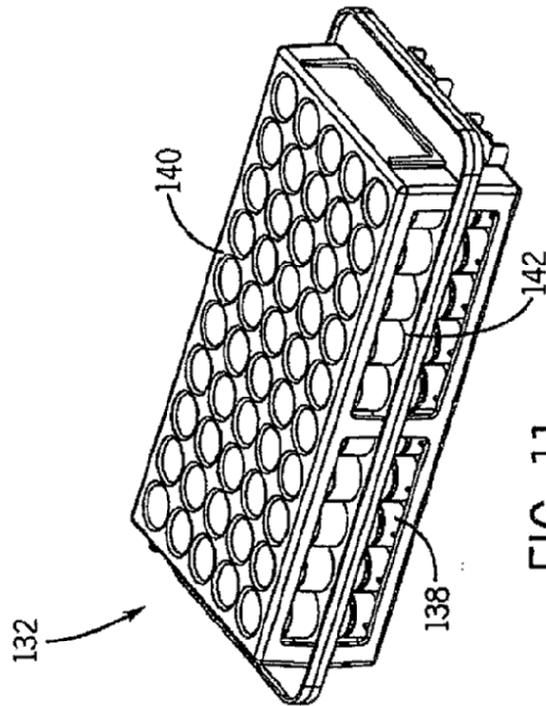


FIG. 11

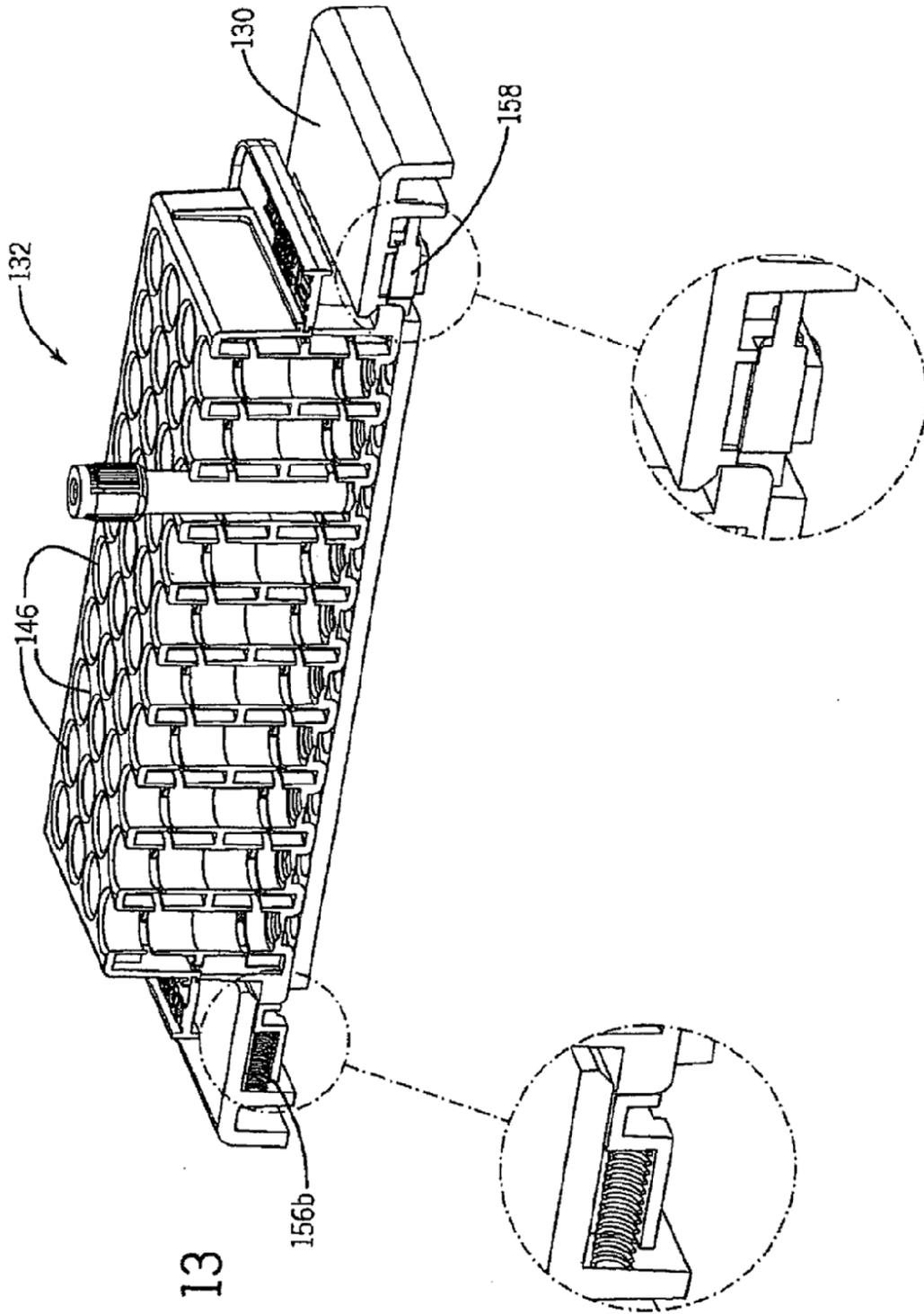


FIG. 13

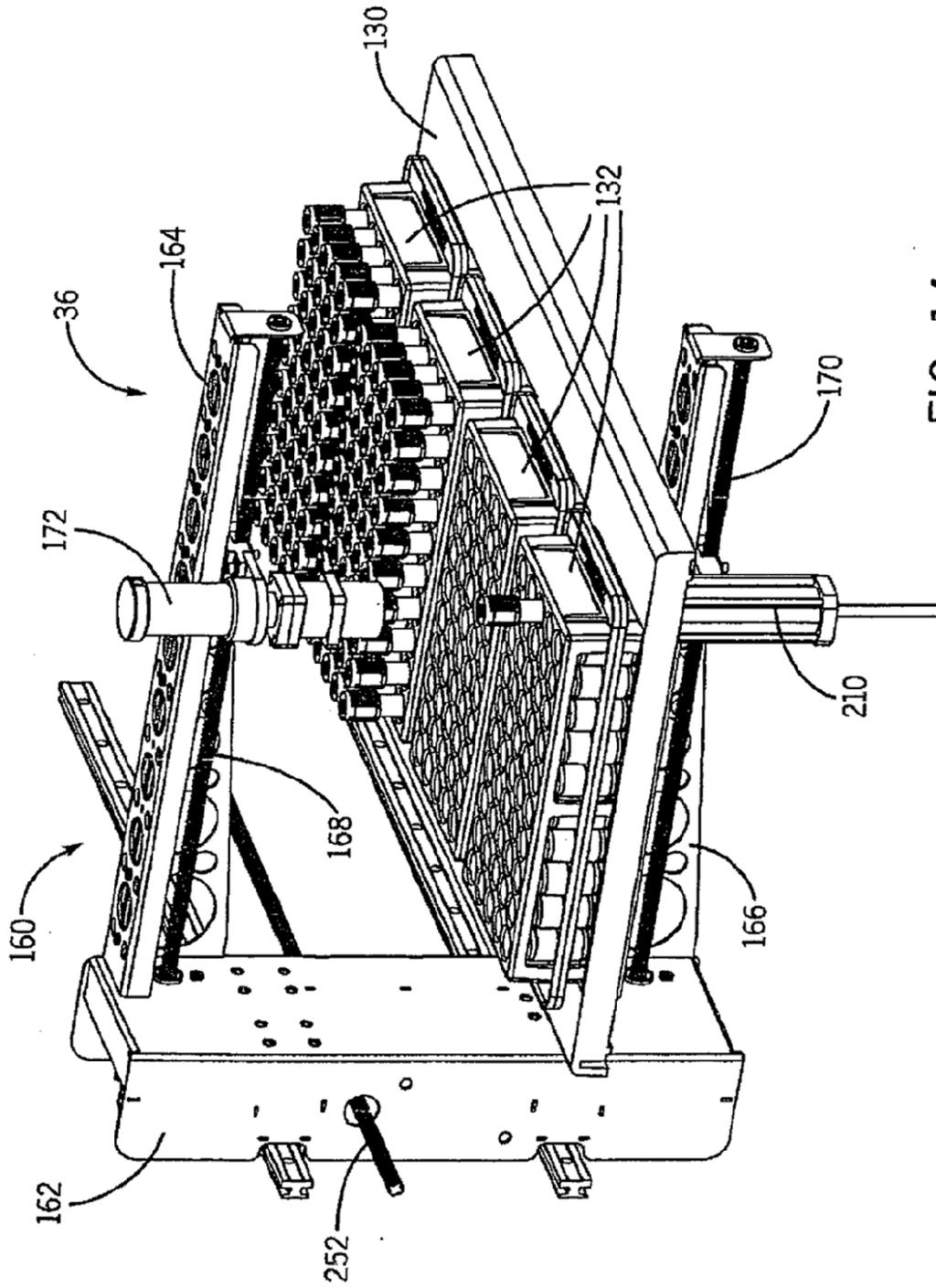


FIG. 14

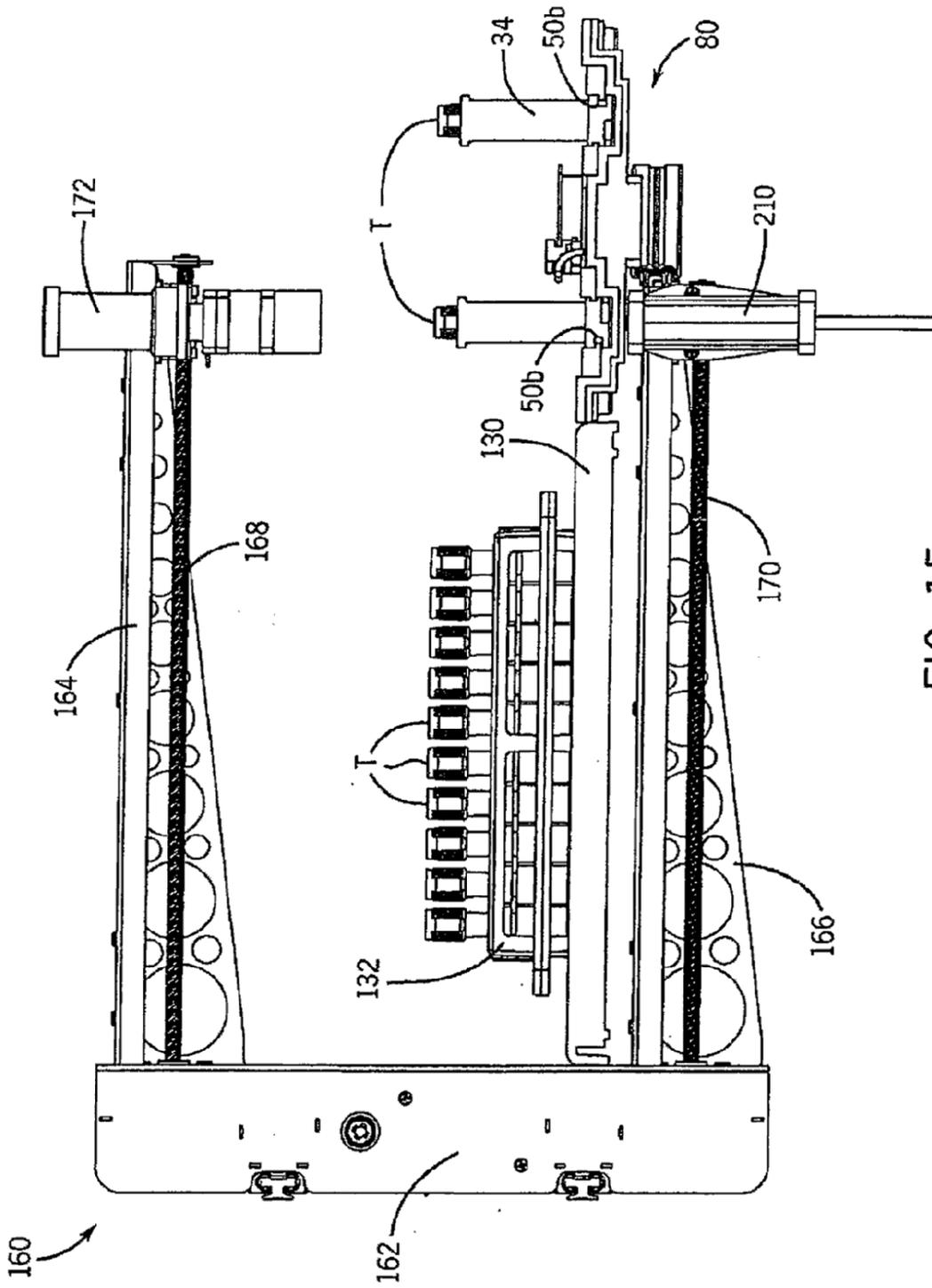


FIG. 15

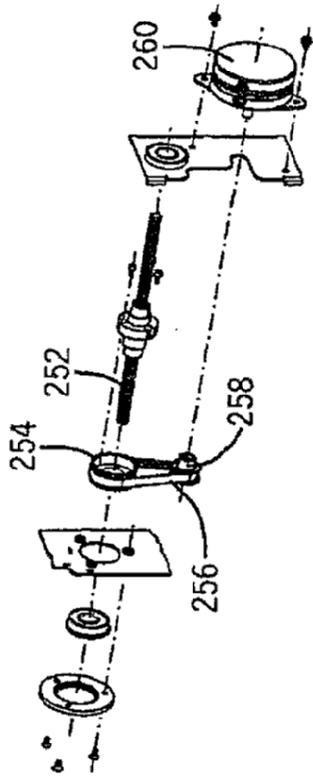


FIG. 17

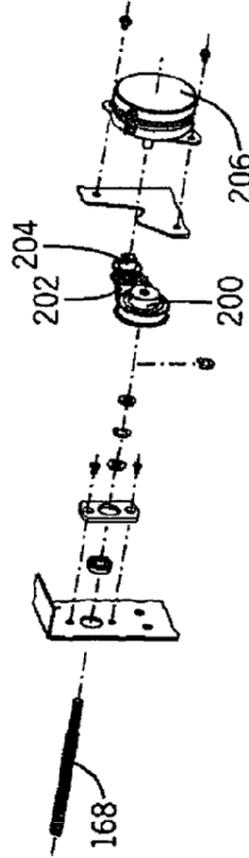


FIG. 18

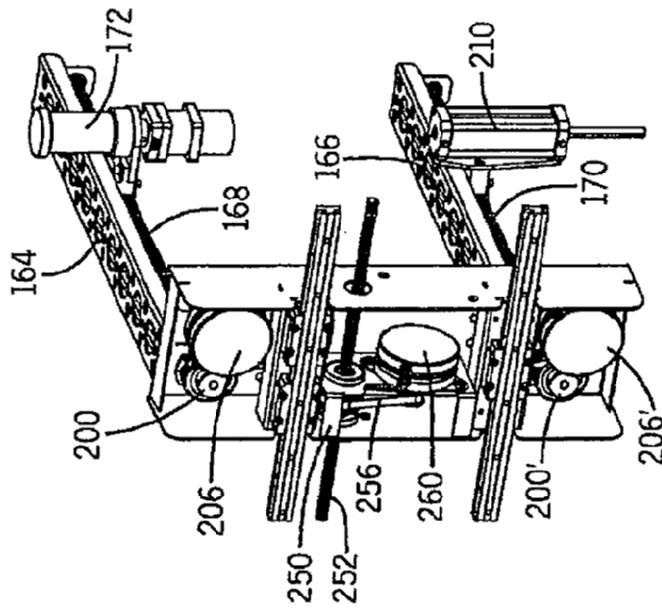
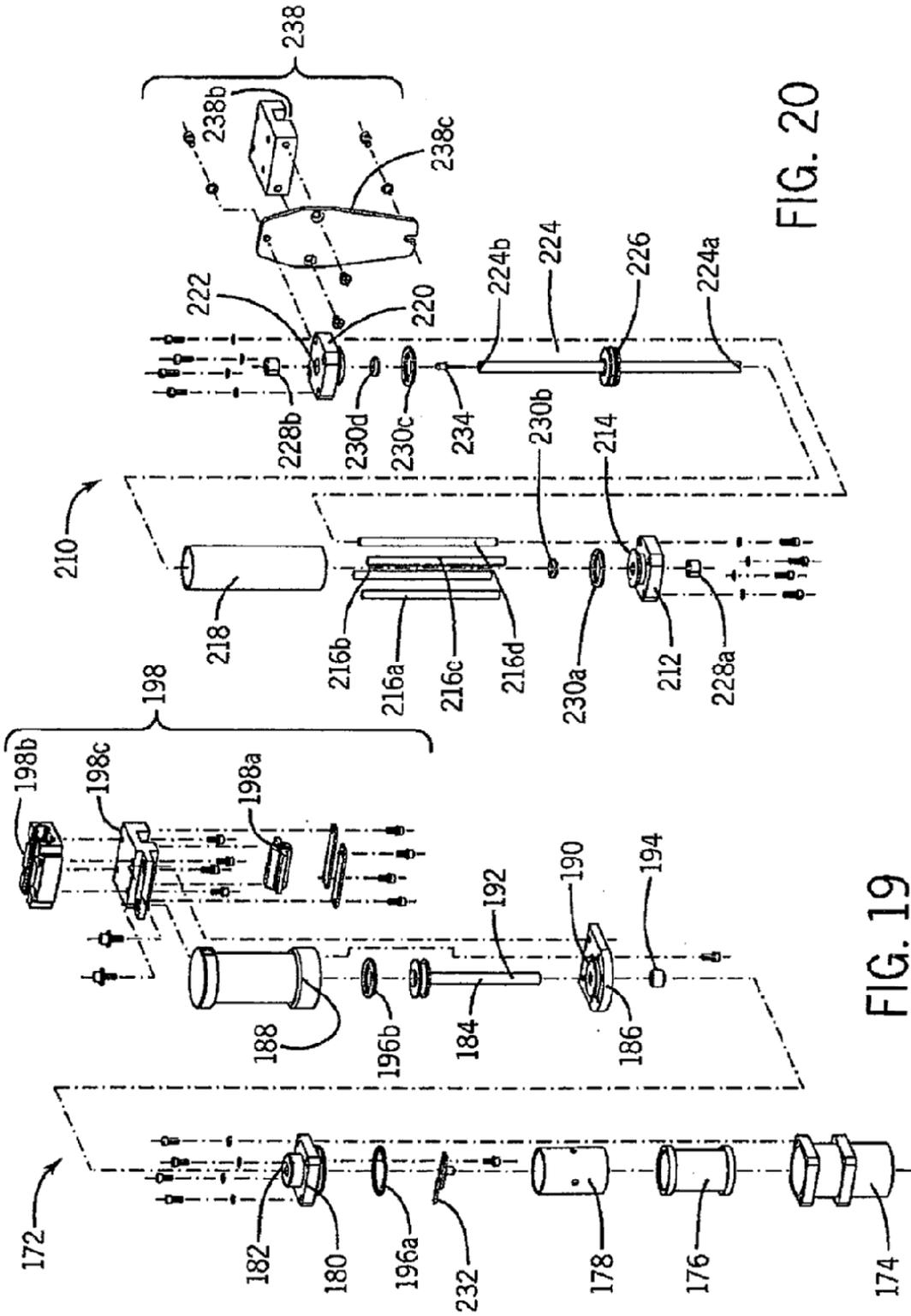


FIG. 16



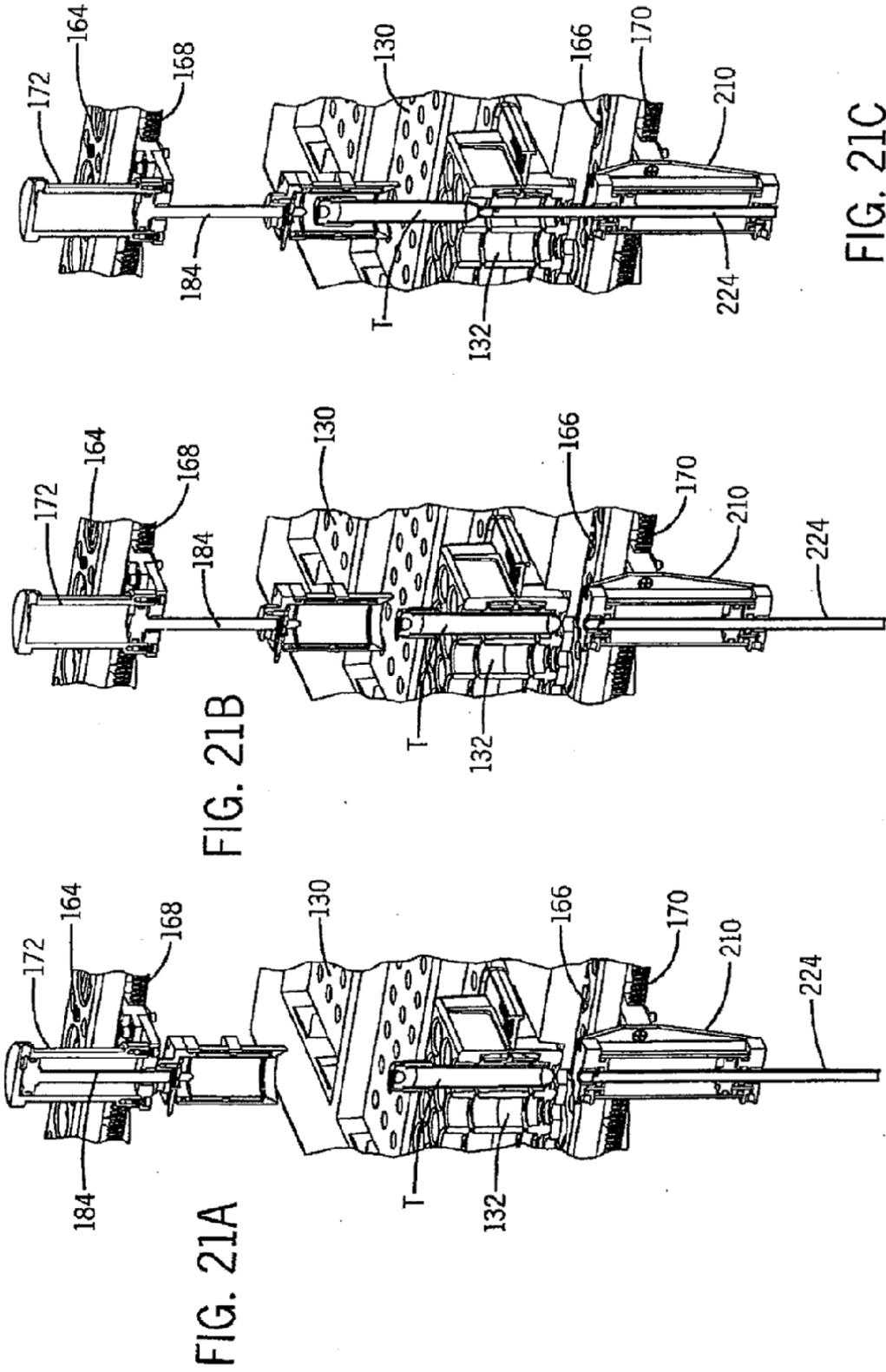


FIG. 21B

FIG. 21A

FIG. 21C

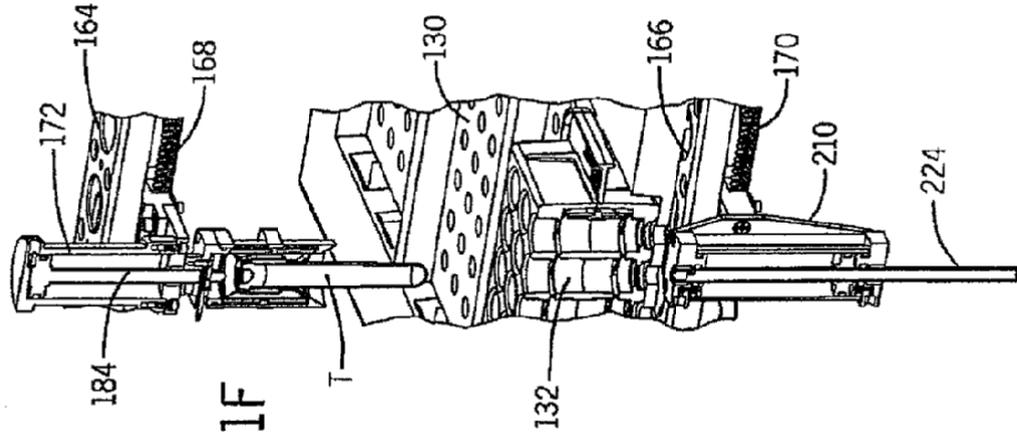


FIG. 21F

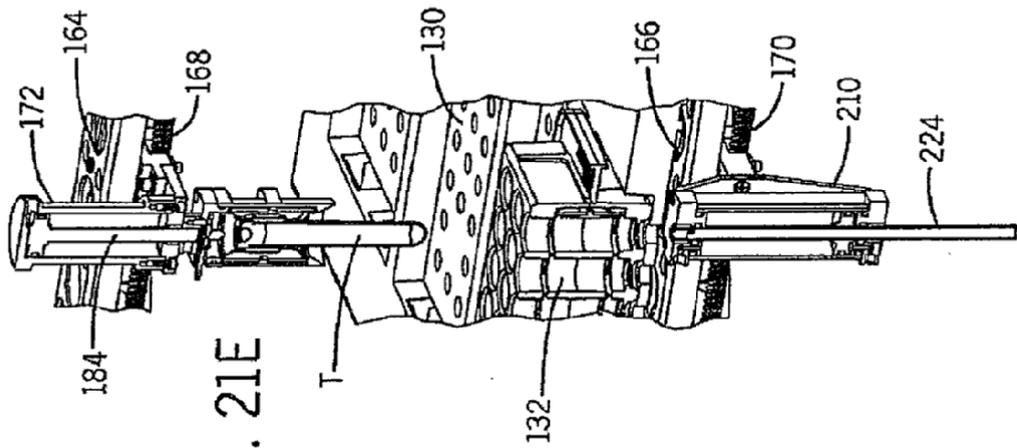


FIG. 21E

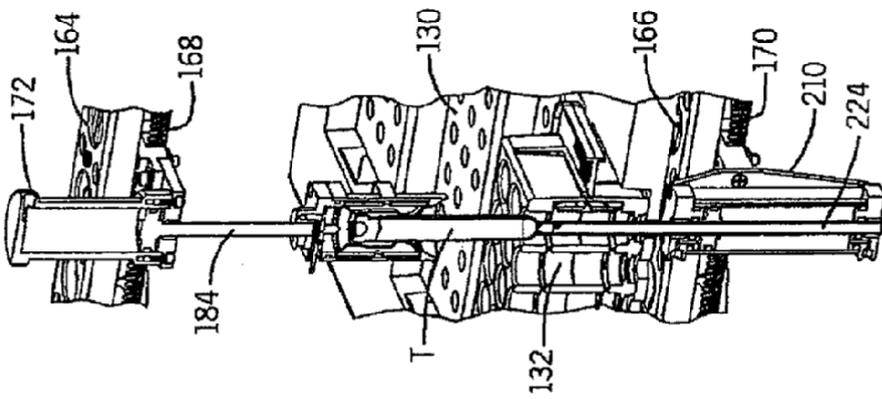


FIG. 21D

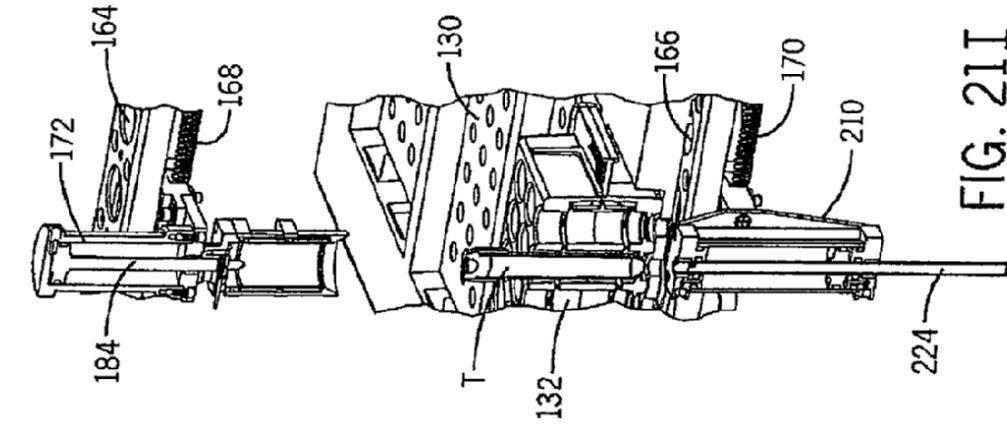


FIG. 21G

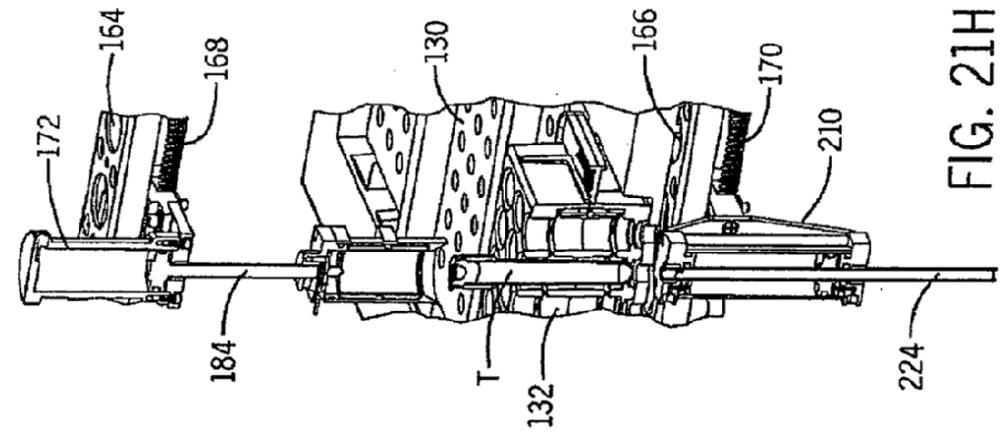


FIG. 21H

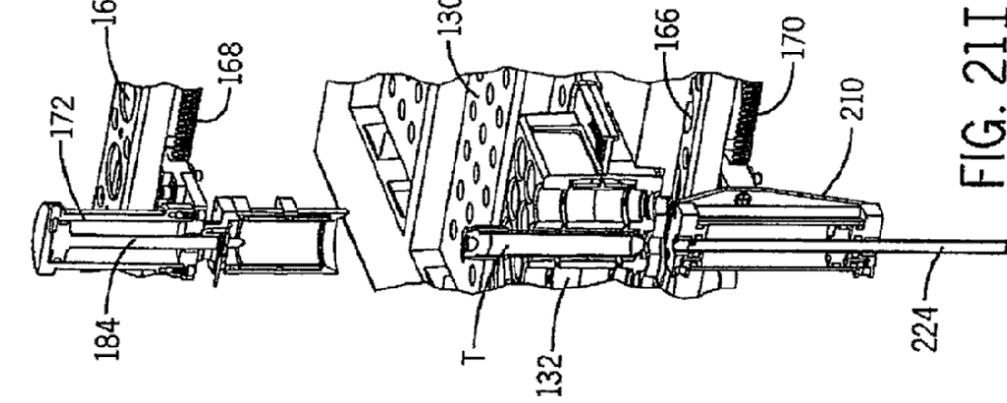


FIG. 21I

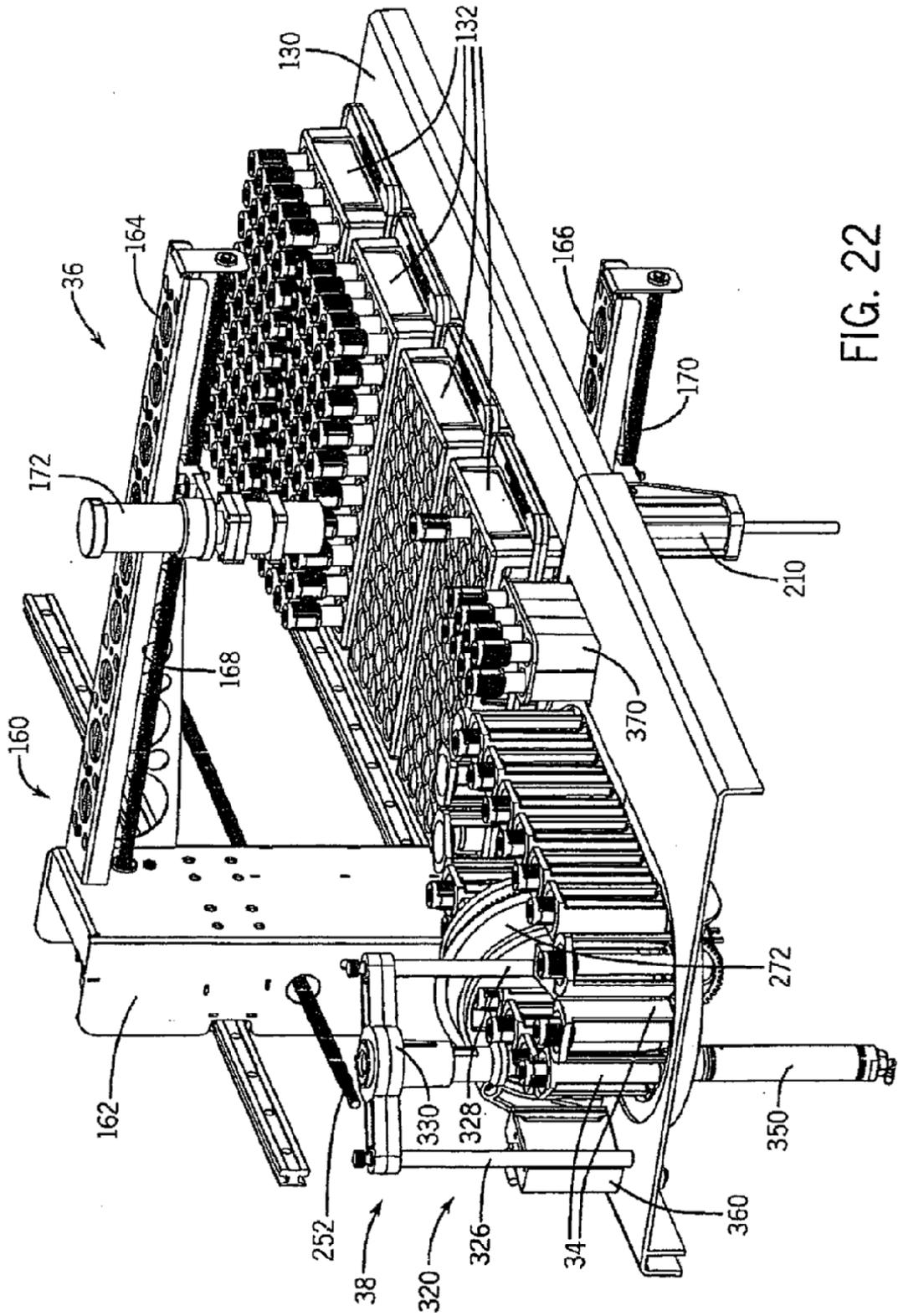


FIG. 22

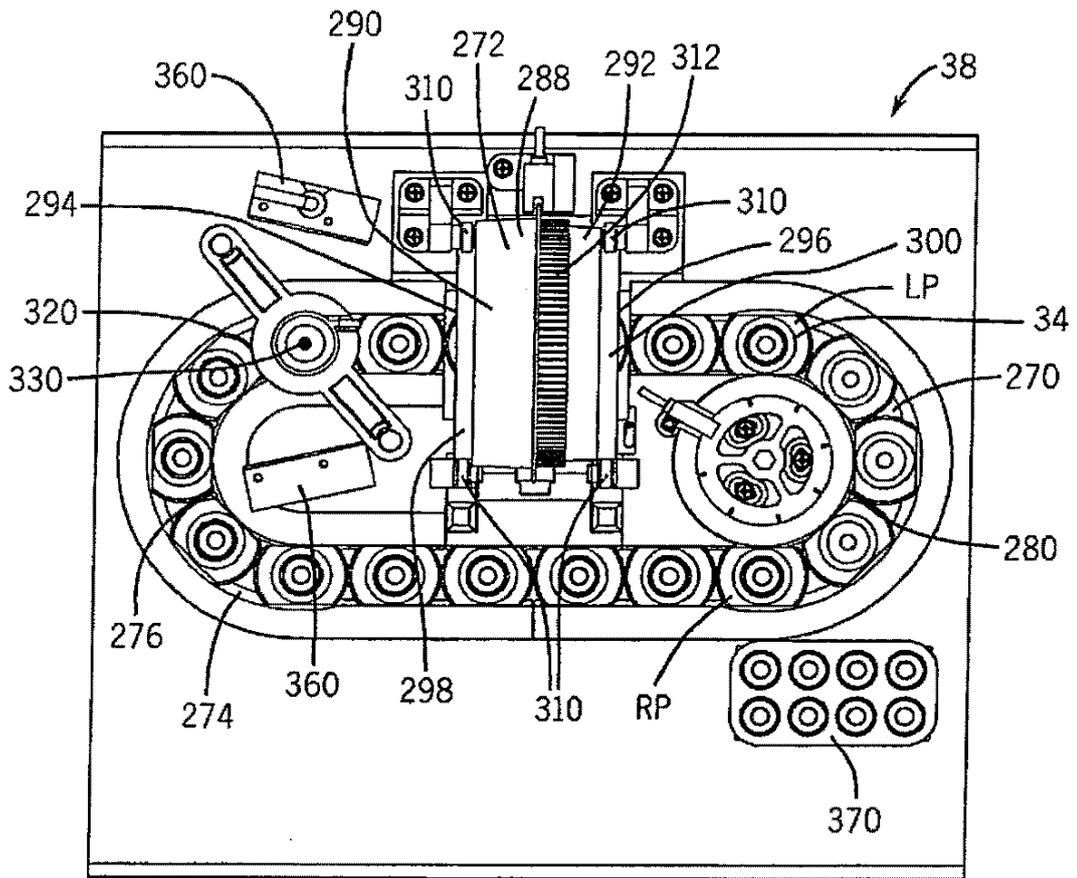


FIG. 23

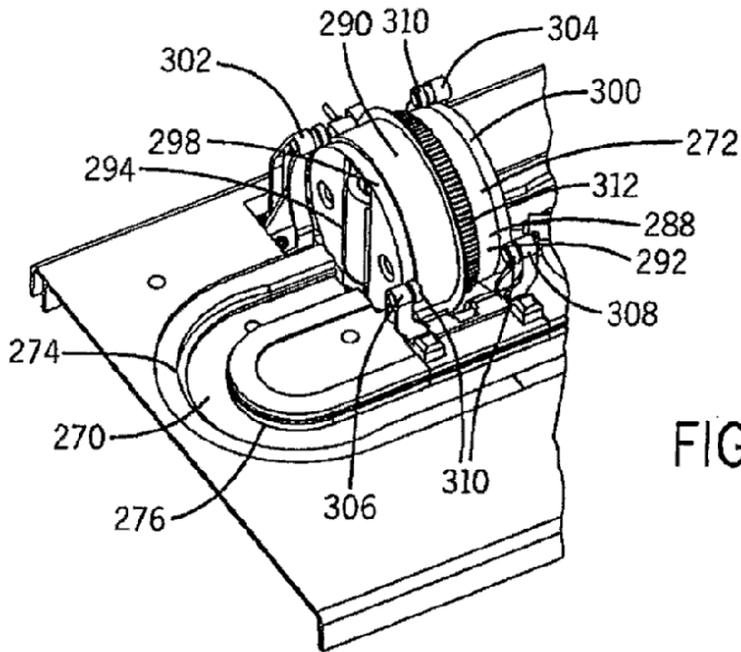
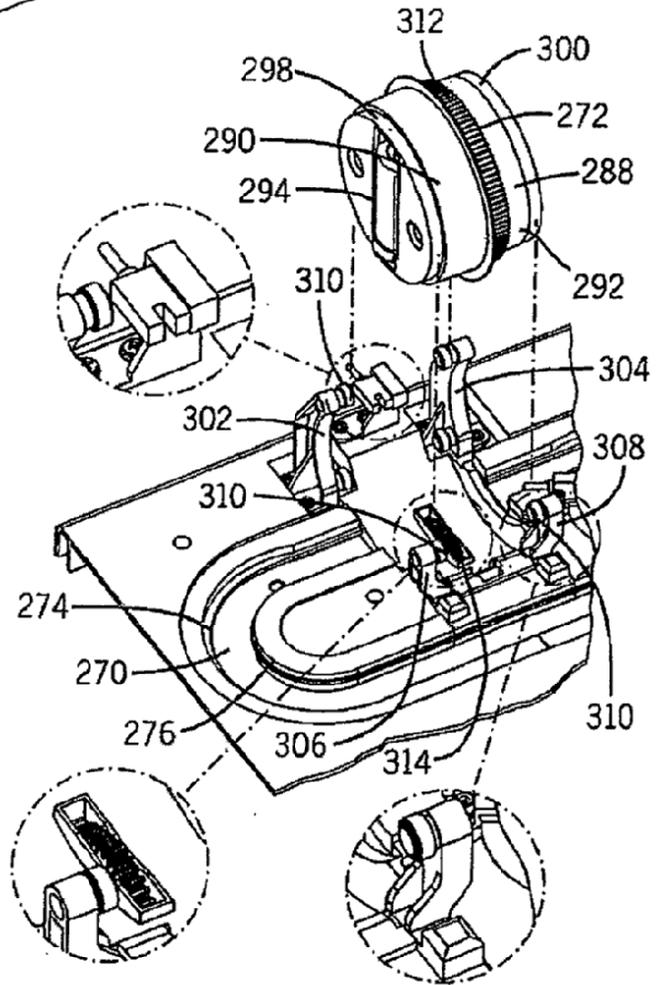


FIG. 24

FIG. 25



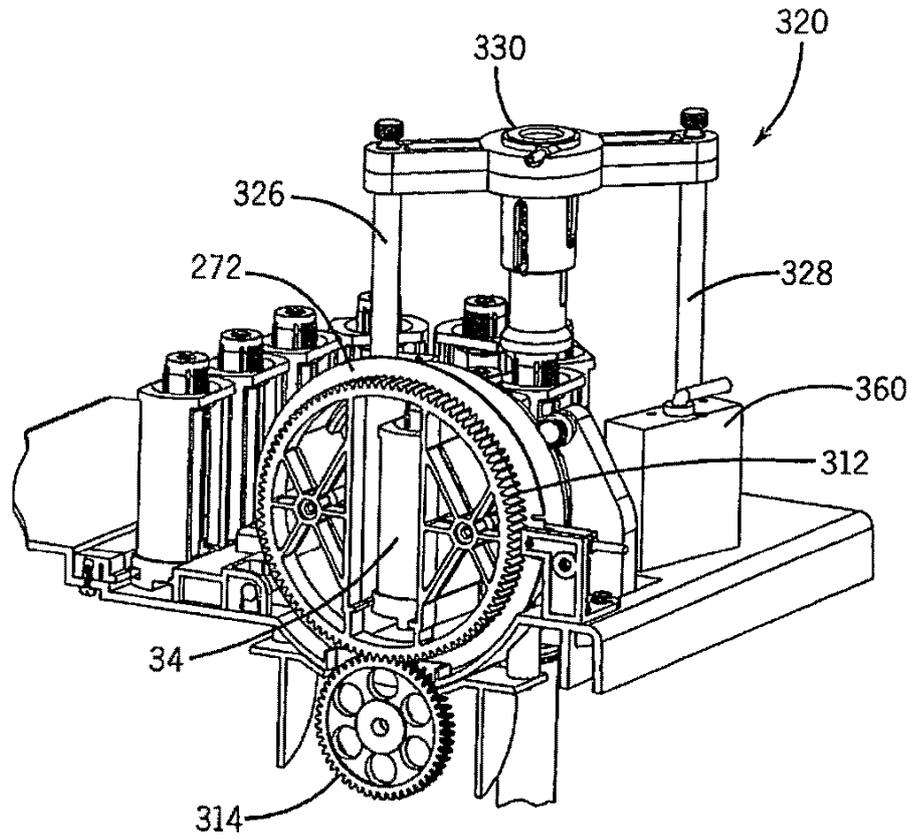


FIG. 26

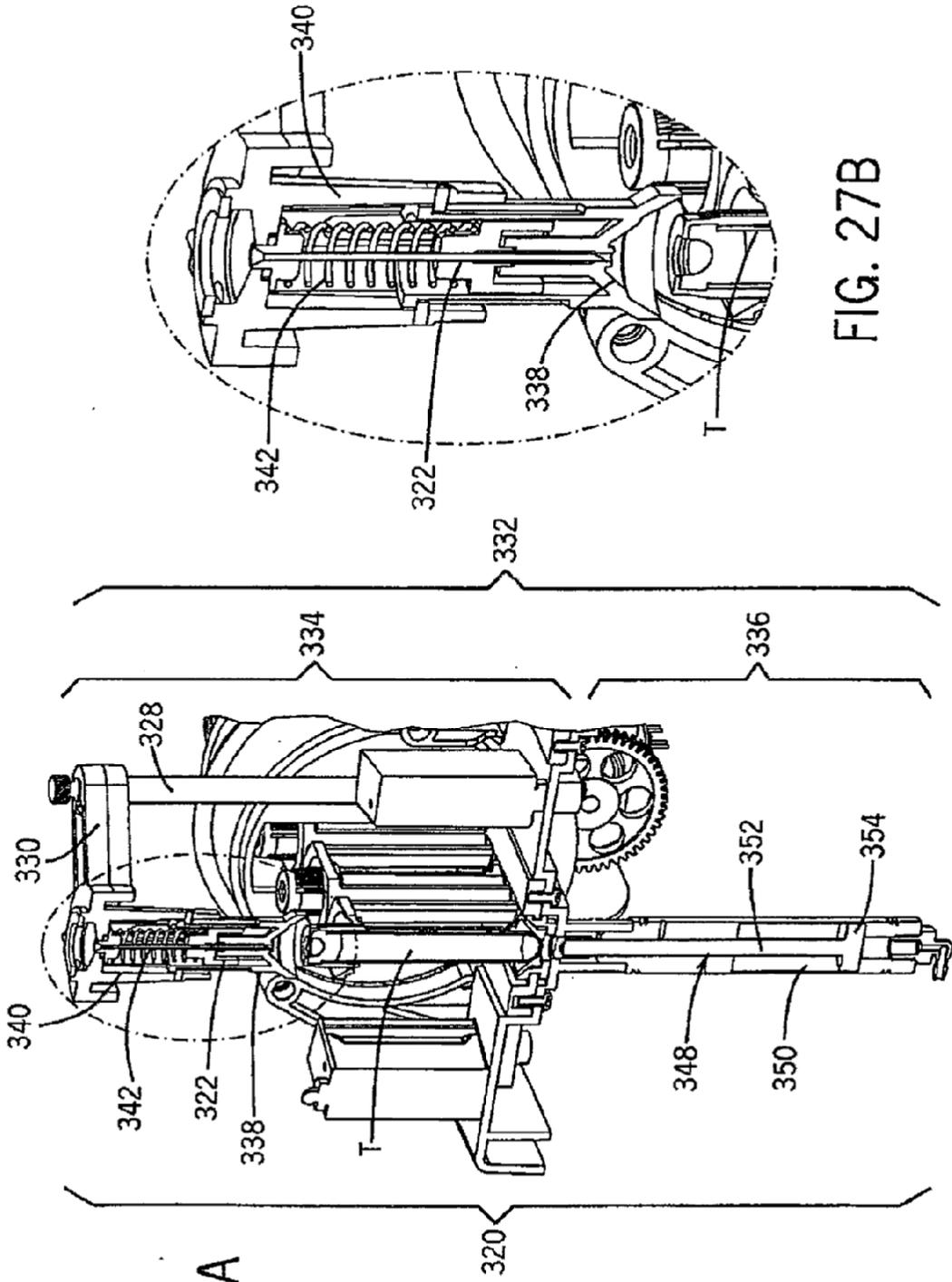
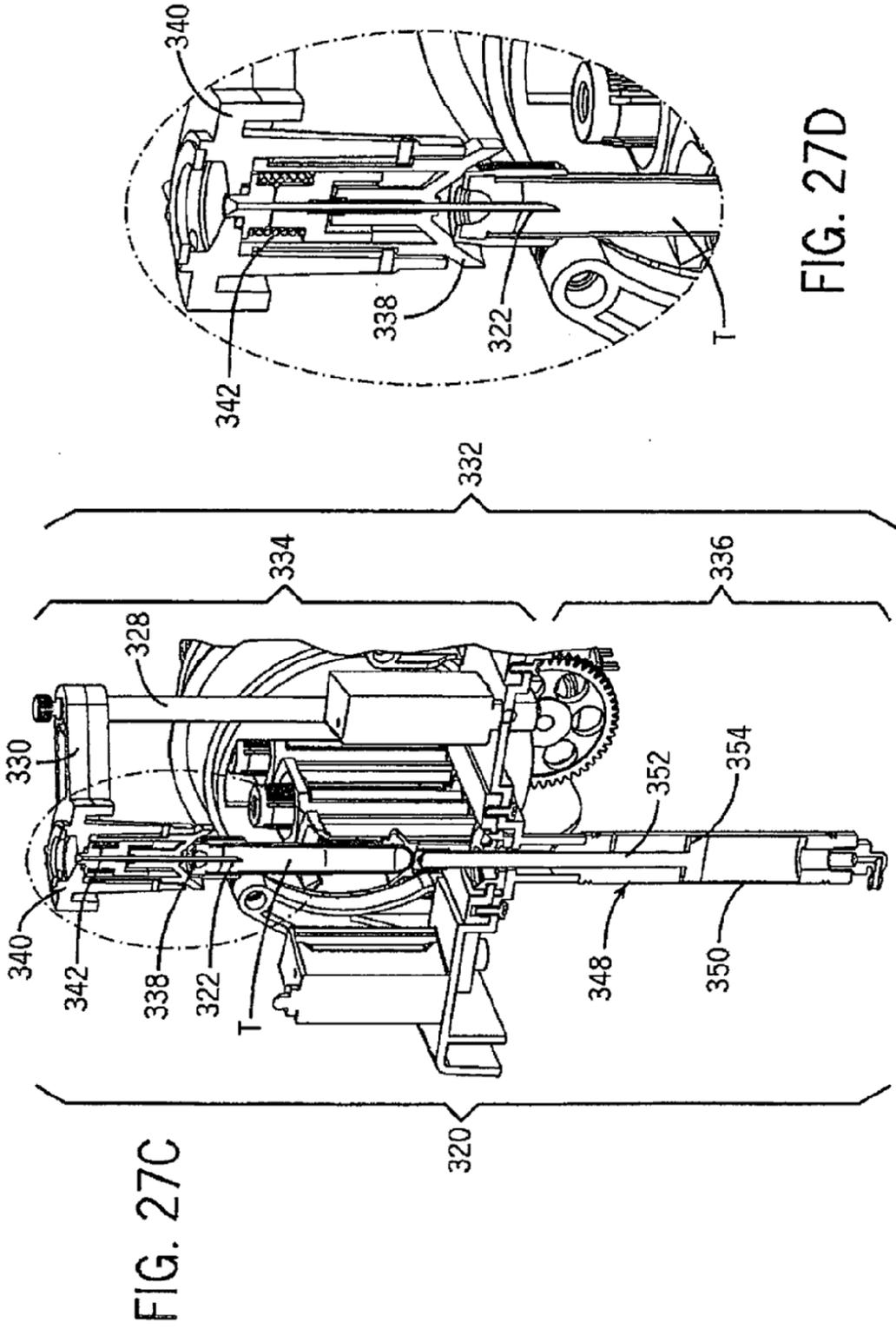
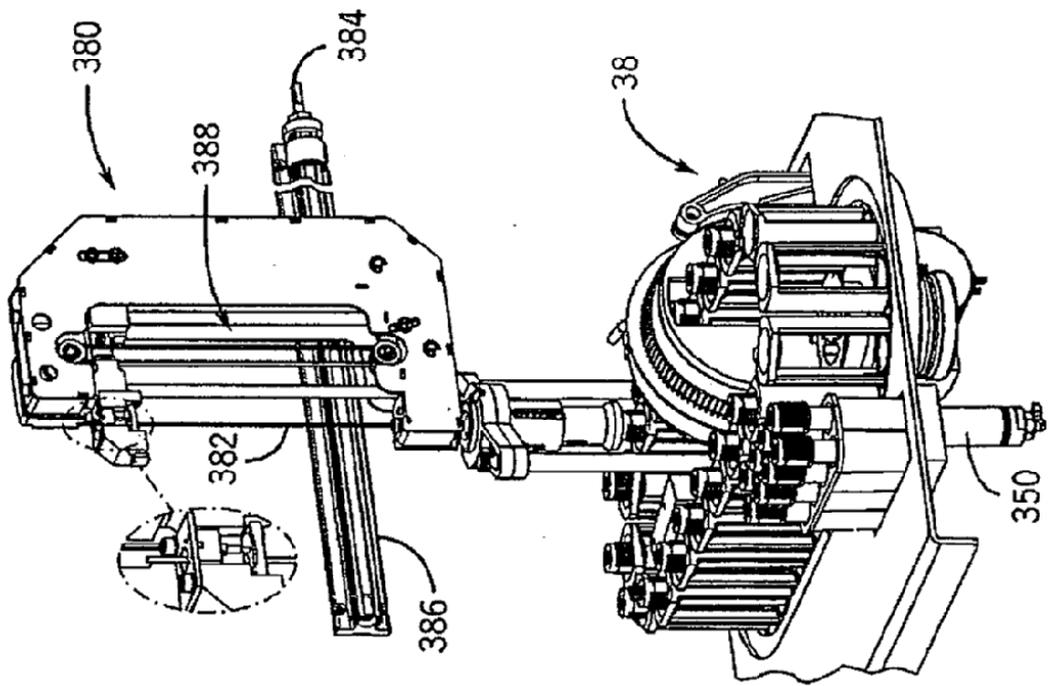
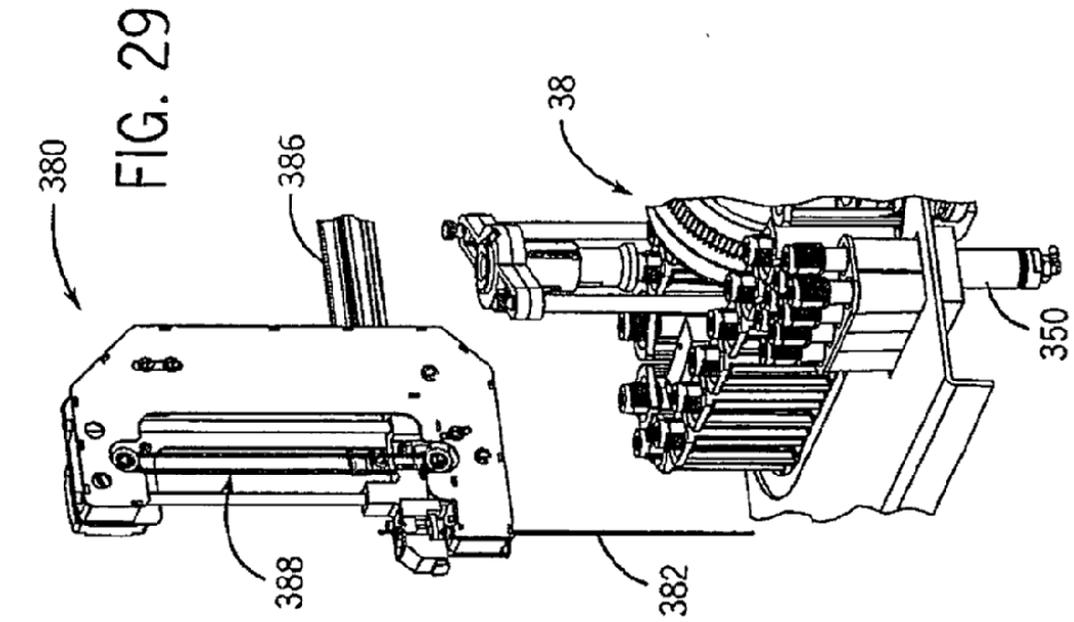


FIG. 27A

FIG. 27B





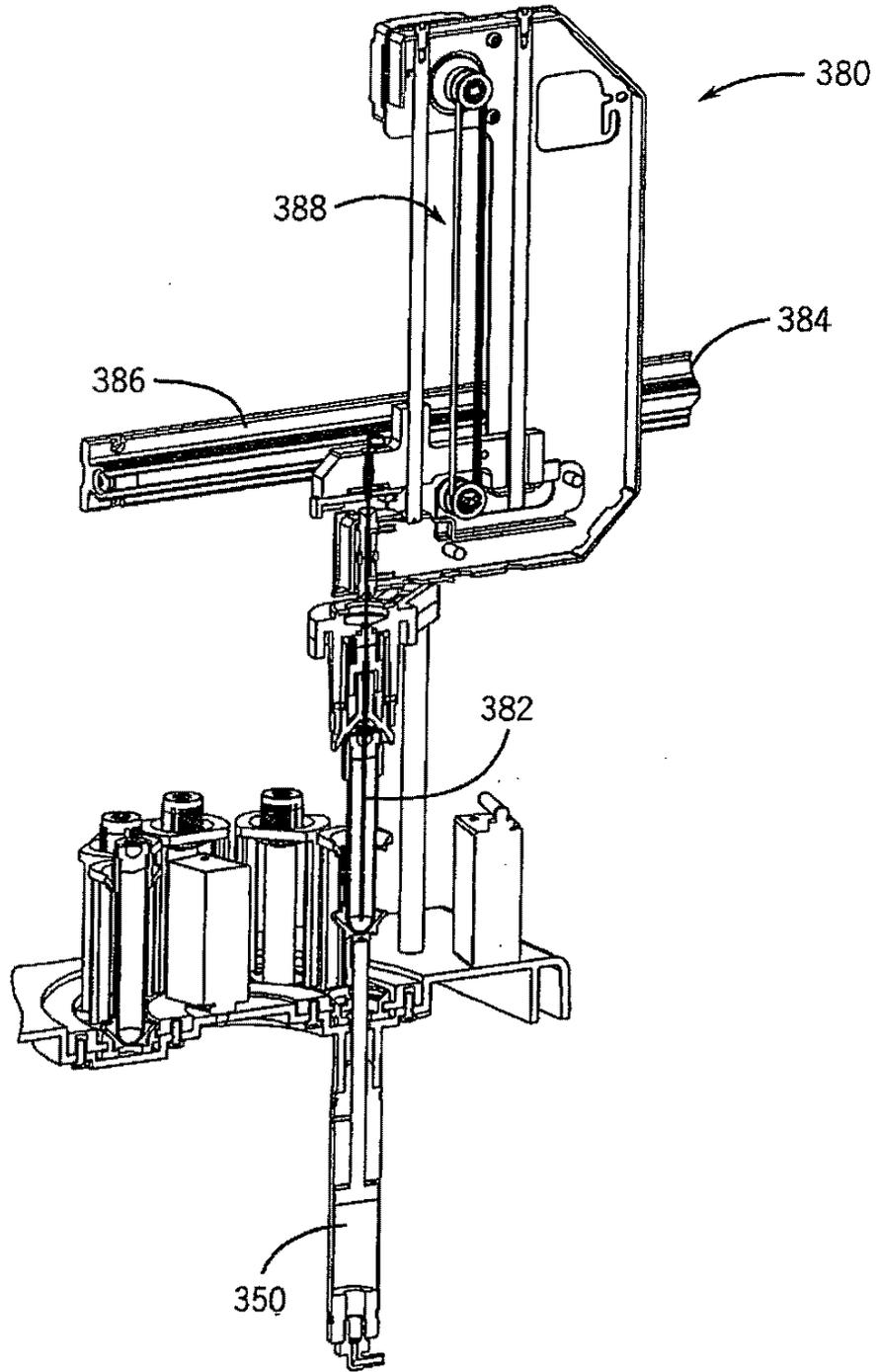


FIG. 30