

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 190**

51 Int. Cl.:

G01N 35/02 (2006.01)

B01L 3/00 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

G01N 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2015** **E 20173320 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2024** **EP 3709026**

54 Título: **Instrumento para analizar muestras biológicas y reactivos**

30 Prioridad:

28.07.2014 US 201462029953 P

28.07.2014 US 201462029954 P

28.07.2014 US 201462029959 P

28.07.2014 US 201462029961 P

28.07.2014 US 201462029965 P

28.07.2014 US 201462029968 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.11.2024

73 Titular/es:

LGC GENOMICS, LLC (100.0%)

3600 Minnesota Street

Alexandria, MN 56308-3339, US

72 Inventor/es:

COOK, DARREN LYNN;

JOHNSON, ERIC GUY;

WESTAD, NATHAN LUTHER;

HAUG, ANDREW RICHARD;

KONYNENBELT, JAMES HENRY;

MAASJO, GRANT EDWARD;

PATTERSON, JARED WHITTIER;

URKE, BRENT CONRAD;

ZITZMANN, RYAN JOHN y

SMITH, CHAD STEVEN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 989 190 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

Instrumento para analizar muestras biológicas y reactivos

5 Antecedentes

La presente invención se refiere a un instrumento para analizar muestras de fluidos biológicos y, en particular, a un instrumento multifunción que puede dispensar, amplificar y analizar muestras biológicas.

- 10 Una mezcla de muestra biológica y reactivo puede someterse a amplificación y análisis para detectar la presencia de un analito en la mezcla. Históricamente, las mezclas de muestra biológica y reactivo se amplificaban y analizaban para aplicaciones de investigación, incluyendo la secuenciación de ADN, la cartografía genética y la clonación de ADN, entre otras cosas. La amplificación y análisis de mezclas de muestra biológica y reactivo se está convirtiendo en algo cada vez más popular y se están descubriendo constantemente nuevos usos, incluyendo su aplicación médica,
- 15 aplicación en enfermedades infecciosas y aplicación en la medicina forense. Con el aumento de la popularidad de la amplificación y análisis de mezclas de muestra biológica y reactivo, aparece la necesidad de disponer de un instrumental más avanzado.

- 20 El instrumental que está actualmente disponible para preparar, amplificar y analizar una mezcla de muestra biológica y reactivo incluye instrumental de laboratorio, dispositivos portátiles y dispositivos de laboratorio en un chip. Los dispositivos portátiles y dispositivos de laboratorio en un chip no son capaces de analizar al mismo tiempo un gran número de mezclas de muestra biológica y reactivo, haciendo que sean poco apropiados para muchas aplicaciones. Para amplificar y analizar un gran número de mezclas de muestra biológica y reactivo, se debe utilizar instrumental de laboratorio. El instrumental de laboratorio normalmente se compone de muchos elementos de instrumental distintos,
- 25 donde cada elemento de instrumental se utiliza con un fin diferente. Por ejemplo, un primer elemento de instrumental se puede utilizar para preparar la mezcla de muestra biológica y reactivo, un segundo elemento de instrumental se puede utilizar para amplificar la mezcla de muestra biológica y reactivo y un tercer elemento de instrumental se puede utilizar para analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo. Los diferentes elementos de instrumental ocupan mucho espacio en los laboratorios y la adquisición de todo el instrumental necesario para preparar, amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo puede ser costosa. Además, la cantidad de muestra biológica y la cantidad de reactivo necesarias para analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo utilizando el instrumental de laboratorio existente pueden ser caras debido al coste de adquisición de la muestra biológica y el reactivo.

- 35 El documento JP2008170332A describe un dispositivo de dispensación equipado con una microplaca provisto de una pluralidad de pocillos cilíndricos dispuestos en forma de rejilla a intervalos predeterminados p en la dirección del eje Y, una parte de unidad de dispensación, una parte de mecanismo de movimiento y una parte de control para controlar el movimiento de la microplaca y la parte de unidad de dispensación y controlar la aspiración e inyección de una muestra líquida. Una gradilla almacena una pluralidad de recipientes de manera que queden dispuestos en la dirección del eje Y en una forma de rejilla a intervalos P de n veces (n es un número natural mayor o igual a 2) el intervalo predeterminado p, y la parte de unidad de dispensación tiene una pluralidad de boquillas dispuestas aproximadamente en el mismo intervalo que el intervalo en la dirección del eje Y de los recipientes almacenados en la gradilla, y la parte de control controla la pluralidad de boquillas de manera que aspiren simultáneamente la muestra líquida de la pluralidad de recipientes e inyecten simultáneamente dichas muestra líquida en la pluralidad de pocillos.

- 45 El documento US7025933B2 describe un dispositivo de micromatrización para aplicar una solución formando puntos sobre una superficie receptora en un dispositivo de dispensación de micromatrices automatizado. Los elementos del dispositivo de micromatrización incluyen: al menos un cabezal de dispensación para aplicar la solución formando puntos sobre la superficie receptora, al menos una fuente de luz capaz de iluminar la superficie receptora y al menos una cámara que funciona en conjunción con la al menos una fuente de luz. La al menos una cámara es capaz de adquirir y transmitir datos de imágenes de la superficie a un ordenador. El ordenador está programado para recibir los datos de imágenes de la superficie y analizarlos. A continuación, el ordenador genera datos de postanálisis basados en el análisis de los datos de imágenes de la superficie. Los datos de postanálisis pueden utilizarse para mejorar la formación de puntos de solución sobre la superficie receptora. Los datos de imágenes de la superficie pueden incluir información relacionada con la alineación de la superficie receptora, información relacionada con la calidad de los puntos e información de identificación de la superficie receptora. El análisis de la información relacionada con la alineación de la superficie receptora permite al ordenador realizar ajustes automáticos en las posiciones relativas del al menos un cabezal de dispensación y la superficie receptora para aumentar la precisión de la formación de puntos. El análisis de la información relacionada con la calidad de los puntos identifica un punto como apto o no apto. Un operador puede entonces repasar dicho punto. El análisis de la información de identificación de la superficie receptora permite que el ordenador realice un seguimiento de cada superficie receptora. La superficie receptora puede ser una pluralidad de láminas.
- 60

- 65 El documento DE3805808A1 describe una estación de trabajo automática para trabajos microbiológicos adecuada para la secuenciación de ADN. La estación de trabajo automática comprende un banco de trabajo con una pluralidad de ubicaciones para el posicionamiento de recipientes o similares, un puente que se extiende a lo largo del banco de trabajo y puede desplazarse perpendicularmente a la dirección longitudinal del puente según se requiera, al menos un

soporte de instrumentos montado sobre el puente y que puede desplazarse en la dirección longitudinal del puente según se requiera, y al menos un dispositivo de transferencia de líquido montado sobre el soporte de instrumentos y que puede desplazarse en la dirección perpendicular a la superficie del banco de trabajo según se requiera.

- 5 El documento US2006/093530A1 describe una gradilla para puntas de pipeta destinada a alojar, de forma que puedan desprenderse, una pluralidad de puntas de pipeta usadas en un aparato de dispensado de líquido para dispensar líquido. La gradilla para puntas de pipeta comprende un cuerpo de gradilla que comprende una porción de soporte de las puntas de pipeta para soportar, de forma que puedan desprenderse, las puntas de pipeta, y una porción de alojamiento de las puntas de pipeta dispuesta por debajo de la parte de soporte de las puntas de pipeta, teniendo la parte de soporte una pluralidad de orificios de inserción de puntas de pipeta; y un elemento de tapa acoplado, de forma que pueda desprenderse, al cuerpo de gradilla para cubrir una porción de base de la punta de pipeta insertada en los orificios. El cuerpo de gradilla incluye una porción de agarre que es agarrada por un usuario cuando gradilla para puntas de pipeta se dispone en el aparato de dispensación de líquido en un estado en el que el elemento de tapa está acoplado al cuerpo de gradilla.

Sumario

- La presente invención comprende un conjunto de dispensación y un método para operar el conjunto de dispensación, como los que se definen en las reivindicaciones y se describen desde la página 26, línea 45 a la página 31, línea 10 con referencia a las figuras 28-33. Las realizaciones que no entran dentro del alcance de las reivindicaciones deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender la invención.

- Un instrumento para procesar una muestra biológica incluye un armazón. Conectada al armazón hay una trayectoria de cintas a lo largo de la cual una cinta con una matriz de pocillos puede avanzar automáticamente a través del instrumento, un conjunto de dispensación para dispensar la muestra biológica y un reactivo en la matriz de pocillos de la cinta para formar una mezcla de muestra biológica y reactivo, un conjunto de sellado para sellar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta, y un conjunto de amplificación y detección para detectar una señal de la mezcla de muestra biológica y reactivo en la matriz de pocillos de la cinta.

- Un instrumento para amplificar y analizar una muestra biológica y un reactivo incluye una trayectoria que se extiende a través del dispositivo para hacer avanzar una cinta que contiene una pluralidad de pocillos a través del instrumento. Posicionada a lo largo de la trayectoria y aguas abajo de una entrada a la trayectoria hay una estación de dispensación y sellado con un conjunto de dispensación posicionado adyacente a la estación de dispensación y sellado para dispensar una muestra biológica y un reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta con el fin de formar una mezcla de muestra biológica y reactivo, y un conjunto de sellado de cinta posicionado adyacente a la estación de dispensación y sellado para sellar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta. Posicionada a lo largo de la trayectoria y aguas abajo de la estación de dispensación y sellado hay una estación de retención con una unidad térmica posicionada debajo de la estación de retención para calentar o enfriar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta. Posicionada a lo largo de la trayectoria y aguas abajo de la estación de retención hay una estación de amplificación y detección con una unidad térmica para amplificar la mezcla de muestra biológica y reactivo, y una unidad de detección para detectar una señal de la mezcla de muestra biológica y la reactivo.

- Un instrumento para amplificar y detectar una muestra biológica incluye un gradilla de placas que es capaz de sostener una o más placas; un apilador de placas para levantar una placa de la gradilla de placas; una lanzadera de placas con una plataforma sobre la que el apilador de placas puede colocar la placa desde la gradilla de placas, en donde la lanzadera de placas puede posicionar la plataforma para aspirar o dispensar; una plataforma de placas en la que puede colocarse una placa; un conjunto de dispensación con una primera pluralidad de puntas y una segunda pluralidad de puntas, en donde el conjunto de dispensación puede dispensar una muestra biológica y un reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta para formar una mezcla de muestra biológica y reactivo; una trayectoria que se extiende a través del instrumento a lo largo de la cual la cinta avanza a través del instrumento; un sellador de cinta que sella la pluralidad de pocillos de la cinta; una unidad térmica que calienta la mezcla de muestra biológica y reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta; una cámara de presión calentada que presuriza un área sobre la cinta; y un dispositivo de detección que detecta una señal de la mezcla de muestra biológica y reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta.

- Un instrumento para procesar una muestra biológica incluye una cinta con una pluralidad de pocillos, en donde la cinta tiene una primera matriz de pocillos y una segunda matriz de pocillos desplazada y entrelazada con la primera matriz de pocillos. El instrumento también incluye una trayectoria de cinta que se extiende a través del instrumento y a lo largo de la cual la cinta con la pluralidad de pocillos puede avanzar automáticamente. El instrumento también incluye un conjunto de dispensación para dispensar la muestra biológica y un reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta, en donde el conjunto de dispensación puede dispensar la muestra biológica o el reactivo en la primera matriz de pocillos y reposicionarse para dispensar la muestra biológica o el reactivo en la segunda matriz de pocillos.

- Un método para analizar una mezcla de muestra biológica y reactivo en un instrumento incluye hacer avanzar automáticamente una cinta con una matriz de pocillos hasta una primera posición en una trayectoria de cinta del

instrumento utilizando una entrada de cinta y un mecanismo de accionamiento posicionado a lo largo de la trayectoria de cinta; hacer avanzar automáticamente la cinta hasta una segunda posición en la trayectoria de cinta del instrumento utilizando el mecanismo de accionamiento posicionado a lo largo de la trayectoria de cinta; dispensar una muestra biológica en la matriz de pocillos de la cinta con un conjunto de dispensación cuando la cinta está posicionada en la segunda posición de la trayectoria de cinta; dispensar un reactivo en la matriz de pocillos de la cinta con un conjunto de dispensación cuando la cinta está posicionada en la segunda posición de la trayectoria de cinta, formándose una mezcla de muestra biológica y reactivo; sellar con un sellador de cinta la matriz de pocillos de la cinta cuando la cinta está dispuesta en la segunda posición; hacer avanzar automáticamente la cinta hasta una tercera posición en la trayectoria de cinta del instrumento utilizando el mecanismo de accionamiento posicionado a lo largo de la trayectoria de cinta; hacer avanzar automáticamente la cinta hasta una cuarta posición en la trayectoria de cinta del instrumento utilizando el mecanismo de accionamiento posicionado a lo largo de la trayectoria de cinta; amplificar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cuarta posición de la trayectoria de cinta; y detectar una señal de la mezcla de muestra biológica y reactivo utilizando una cámara colocada por encima de la cuarta posición de la trayectoria de cinta.

Un conjunto de trayectoria de cinta para un instrumento para procesar una muestra biológica incluye una trayectoria de cinta que tiene un extremo frontal, un extremo posterior, una primera posición aguas abajo del extremo frontal, una segunda posición aguas abajo de la primera posición, una tercera posición aguas abajo de la segunda posición y una cuarta posición entre la tercera posición y el extremo posterior. El conjunto de trayectoria de cinta también incluye una entrada de cinta acoplada al extremo frontal que hace avanzar automáticamente una cinta con una matriz de pocillos hasta la primera posición de la trayectoria de cinta, y un mecanismo de accionamiento que hace avanzar la cinta a lo largo de la trayectoria de cinta.

Un instrumento para procesar una muestra biológica incluye una trayectoria de cinta a lo largo de la cual una cinta con una matriz de pocillos puede avanzar automáticamente a través del instrumento; un sistema de dispensación para dispensar la muestra biológica y un reactivo en la matriz de pocillos de la cinta con el fin de formar una mezcla de muestra biológica y reactivo; un sistema de sellado para sellar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta; y un sistema de amplificación y detección para detectar una señal de la muestra biológica en la matriz de pocillos de la cinta, en donde el sistema de amplificación y detección incluye una unidad térmica posicionada en la trayectoria de cinta que es capaz de controlar la temperatura de la mezcla de muestra biológica y reactivo en la matriz de pocillos de la cinta.

Un aparato para calentar una pluralidad de pocillos de una cinta incluye una primera capa con cavidades que son capaces de recibir pocillos de una cinta, una segunda capa acoplada a un lado inferior de la primera capa, y una bomba de calor posicionada en un lado inferior de la segunda capa, en donde la bomba de calor está posicionada de manera que el calor puede intercambiarse entre la bomba de calor y una mezcla de muestra biológica y reactivo en los pocillos de la cinta a través de la segunda capa y la primera capa.

Un aparato incluye una cinta con una matriz de pocillos, una unidad térmica colocada debajo de la cinta con una matriz de pocillos y una cámara colocada encima de la cinta con una matriz de pocillos. La cámara incluye una carcasa y una placa de cubierta de vidrio, en donde la carcasa y la placa de cubierta de vidrio forman un espacio cerrado por encima de la matriz de pocillos de la cinta.

Un instrumento para procesar una muestra biológica incluye una trayectoria de cinta a lo largo de la cual una cinta con una matriz de pocillos puede avanzar automáticamente a través del instrumento. El instrumento incluye, además, un apilador de placas con un brazo que puede moverse hacia arriba y hacia abajo y rotar alrededor de un eje z. El brazo está configurado para coger una placa de un bastidor de placas y colocar la placa en una lanzadera de placas. El instrumento incluye, además, un sistema de dispensación para dispensar la muestra biológica y un reactivo en la matriz de pocillos de la cinta con el fin de formar una mezcla de muestra biológica y reactivo, un sistema de sellado para sellar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta, y un sistema de amplificación y detección para detectar una señal de la mezcla de muestra biológica y reactivo en la matriz de pocillos de la cinta.

Un conjunto de apilador de placas incluye un estante para placas que incluye una pluralidad de receptáculos acoplados a un armazón, en donde cada uno de la pluralidad de receptáculos tiene una pluralidad de soportes de esquina que son capaces de soportar una placa. El conjunto de apilador de placas también incluye una lanzadera de placas que incluye un receptáculo acoplado a una estructura de soporte, en donde el receptáculo tiene una pluralidad de soportes de esquina que son capaces de soportar una placa. El conjunto de apilador de placas incluye, además, una espátula que es capaz de coger una placa de uno de la pluralidad de receptáculos en el apilador de placas y colocarla en el receptáculo en la lanzadera de placas, en donde la espátula tiene un elemento de soporte que es capaz de soportar una placa y hendiduras en cada esquina del elemento de soporte que corresponden a la ubicación de los soportes de esquina en los receptáculos en el apilador de placas y la lanzadera de placas.

Un método para mover una placa en un instrumento incluye coger una placa de un receptáculo de un estante para placas utilizando una espátula acoplada a un brazo de un apilador de placas; girar el brazo del apilador de placas alrededor de un eje z; mover el brazo del apilador de placas en una dirección vertical a lo largo del eje z; y colocar la placa en un receptáculo de una lanzadera de placas.

Un conjunto de sellado de cinta incluye un soporte de carrete para sujetar una banda de sellado, una placa de despegado ubicada aguas abajo del soporte de carrete y un mecanismo de recogida de la parte desechable aguas abajo de la placa de despegado para hacer avanzar la banda de sellado a lo largo de la placa de despegado. El conjunto de sellado de cinta también incluye un aplicador colocado encima de la placa de despegado para extraer un sello de la parte desechable de la banda de sellado y aplicar el sello a una superficie.

Un conjunto de dispensación incluye un brazo robótico con un carril de eje x y un carril de eje y. El carril del eje y del brazo robótico está configurado para moverse a lo largo del carril del eje x del brazo robótico. El conjunto de dispensación incluye, además, un cabezal de dispensación acoplado al carril del eje y del brazo robótico por debajo del carril del eje y del brazo robótico. El cabezal de dispensación incluye una unidad de dispensación por contacto y una unidad de dispensación sin contacto con una punta de rociado para dispensar un líquido. El conjunto de dispensación incluye, además, una caja de dispensación acoplada al carril del eje y del brazo robótico en la parte superior del carril del eje y del brazo robótico. La caja de dispensación incluye un depósito de presión. Un tubo conecta la punta de rociado de la unidad de dispensación sin contacto al depósito de presión de la caja de dispensación. La unidad de dispensación por contacto está acoplada al carril del eje y del brazo robótico con un primer carril de eje z, y la unidad de dispensación sin contacto está acoplada a la unidad de dispensación por contacto con un segundo carril de eje z.

Un método para operar un conjunto de dispensación incluye mover un cabezal de dispensación a lo largo de un carril de eje x y un carril de eje y de un brazo robótico hasta una primera posición de aspiración, aspirar un primer líquido con una punta de pipeta de una unidad de dispensación de contacto del cabezal de dispensación, mover el cabezal de dispensación a lo largo del carril del eje x y el carril del eje y del brazo robótico hasta una segunda posición de aspiración, aspirar un segundo líquido con una punta de rociado de una unidad de dispensación sin contacto del cabezal de dispensación, mover el cabezal de dispensación a lo largo del carril del eje x y el carril del eje y del brazo robótico hasta una primera posición de dispensación, dispensar el primer líquido en un pocillo de una cinta con una matriz de pocillos con la punta de pipeta de la unidad de dispensación de contacto, mover el cabezal de dispensación a lo largo del carril del eje x y el carril del eje y del brazo robótico hasta una segunda posición de dispensación, y dispensar el segundo líquido en un pocillo de la cinta con una matriz de pocillos con la punta de rociado de la unidad de dispensación sin contacto. La unidad de dispensación por contacto del cabezal de dispensación se extiende y se retrae a lo largo de un primer carril del eje z conectado al carril del eje y del brazo robótico, y la unidad de dispensación sin contacto del cabezal de dispensación se extiende y se retrae a lo largo de un segundo carril del eje z conectado a la unidad de dispensación por contacto.

Breve descripción de los dibujos

INSTRUMENTO EN GENERAL

La figura 1A es una vista isométrica de un instrumento de carrito para amplificar y analizar una mezcla de muestra biológica y reactivo.

La figura 1B es una vista lateral del instrumento observado en la figura 1A.

La figura 1C es una vista en planta superior del instrumento observado en la figura 1A.

La figura 1D es una vista despiezada del instrumento observado en la figura 1A.

La figura 1E es una vista isométrica delantera de un conjunto de trayectoria de cintas que discurre a través del instrumento observado en la figura 1A.

La figura 1F es una vista en perspectiva trasera del conjunto de trayectoria de cintas observado en la figura 1E.

La figura 2A es una vista isométrica del instrumento. Las figuras 2B-2D son vistas en perspectiva del instrumento.

La figura 2E-2F son vistas en perspectiva traseras del conjunto de trayectoria de cintas que discurre a través del instrumento. La figura 3A es una vista en planta superior de un sistema de control de la temperatura del interior del instrumento.

La figura 3B es una en perspectiva del sistema de control de la temperatura observado en la figura 3A.

La figura 3C es una vista esquemática del sistema de control de la temperatura observado en las figuras 3A y 3B.

La figura 4A es una vista en planta superior de una cinta con una pluralidad de pocillos.

La figura 4B es una vista esquemática de la cinta observada en la figura 4A con una primera pluralidad de pocillos y una segunda pluralidad de pocillos.

CONJUNTO APILADOR DE PLACAS

La figura 5A es una vista isométrica de un conjunto apilador de placas del interior del instrumento.

La figura 5A es una vista recortada superior del conjunto apilador de placas del interior del instrumento.

La figura 5C es una vista isométrica de un conjunto apilador de placas.

La figura 6A es una vista isométrica de un estante para placas.

La figura 6B es una vista en planta superior de un receptáculo del estante para placas.

La figura 7A es una vista isométrica de un apilador de placas.

La figura 7B es una vista en perspectiva de una parte del apilador de placas y de una parte del estante para placas.

La figura 7C es una vista isométrica de una parte del apilador de placas observado en la figura 7A.

La figura 8A es una vista isométrica de un transportador de placas.

La figura 8B es una vista isométrica de un transportador de placas del interior del instrumento.

La figura 9A es una vista isométrica del estante para placas y del apilador de placas cuando la espátula está en la posición de inicio.

La figura 9B es una vista isométrica del estante para placas y del apilador de placas cuando la espátula se ha movido de la posición de inicio.

La figura 9C es una vista isométrica del estante para placas y del apilador de placas cuando la espátula está preparada para coger una placa.

La figura 9D es una vista en perspectiva del apilador de placas y del transportador de placas cuando la espátula ha colocado la placa en un receptáculo del transportador de placas.

CONJUNTO DE PLATAFORMAS PARA PLACAS

La figura 10 es una vista isométrica de un conjunto de plataformas para placas del interior del instrumento.

La figura 11A es una vista isométrica parcialmente transparente de una estación de plataforma para placas del conjunto de plataformas para placas.

Las figuras 11B-11D son vistas en perspectiva de la estación de plataforma para placas observada en la figura 11A.

Las figuras 12A y 12B son vistas en perspectiva parcialmente transparentes de la estación de plataforma para placas.

La figura 13 es una vista en perspectiva parcialmente transparente desde abajo de la estación de plataforma para placas.

La figura 14 es una vista inferior de la estación de plataforma para placas.

La figura 15 es una vista lateral parcialmente transparente de la estación de plataforma para placas.

La figura 16 es una vista lateral de la estación de plataforma para placas del interior del instrumento.

CONJUNTO DE TRAYECTORIA DE CINTAS

La figura 17A es una vista isométrica de un conjunto de trayectoria de cintas del interior del instrumento.

La figura 17B es una vista isométrica delantera del conjunto de trayectoria de cintas.

La figura 18A es una vista isométrica delantera del conjunto de trayectoria de cintas con un mecanismo introductor de cintas en una posición retraída.

La figura 18B es una vista isométrica delantera del conjunto de trayectoria de cintas observado en la figura 19A con el mecanismo introductor de cintas en una posición extendida.

La figura 19A es una vista en perspectiva trasera del conjunto de trayectoria de cintas con un mecanismo de accionamiento.

La figura 19B es una vista isométrica trasera del mecanismo de accionamiento.

La figura 19C es una vista en perspectiva de un rodillo del conjunto de trayectoria de cintas.

La figura 20A es una vista en planta delantera del mecanismo introductor de cintas del conjunto de trayectoria de cintas.

La figura 20B es una vista isométrica delantera del mecanismo introductor de cintas del conjunto de trayectoria de las cintas.

La figura 21A es una vista en perspectiva de una cortadora de cintas del conjunto de trayectoria de cintas.

La figura 21B es una vista en planta de un lado delantero de la cortadora de cintas con la cuchilla en una posición retraída.

La figura 21C es una vista en planta de un lado delantero de la cortadora de cintas con la cuchilla en una posición extendida.

La figura 21D es una vista en planta de un lado delantero de la cortadora de cintas con la cuchilla en una posición retraída.

La figura 21E es una vista en planta parcialmente transparente de una entrada del conjunto de trayectoria de cintas con la cortadora de cintas, que presenta la cuchilla en una posición extendida.

La figura 22A es una vista en perspectiva delantera parcialmente transparente de un mecanismo de elevación.

La figura 22B es una vista en planta del mecanismo de elevación.

La figura 23A es una vista en planta delantera del mecanismo de elevación sobre el conjunto de trayectoria de cintas en una posición retraída.

La figura 23B es una vista en planta delantera del mecanismo de elevación sobre el conjunto de trayectoria de cintas en una posición extendida.

La figura 24 es una vista en perspectiva delantera de las unidades térmicas sobre el conjunto de trayectoria de cintas.

La figura 25 es una vista inferior de las trayectorias de fluido sobre el conjunto de trayectoria de cintas.

La figura 26A es una vista lateral parcialmente transparente de una sujeción retráctil.

La figura 26B es una vista en perspectiva trasera de la sujeción retráctil sobre el conjunto de trayectoria de cintas, estando la sujeción retráctil en una posición retraída.

La figura 26C es una vista en perspectiva trasera de la sujeción retráctil sobre el conjunto de trayectoria de cintas, estando la sujeción retráctil en una posición extendida.

La figura 27 es una vista en perspectiva de un conjunto de rebobinado que puede acumular la cinta procesada que sale del conjunto de trayectoria de cintas.

CONJUNTO DE DISPENSACIÓN

- La figura 28 es una vista isométrica de un conjunto de dispensación del interior del instrumento.
- 5 La figura 29 es un diagrama esquemático del conjunto de dispensación observado en la figura 28.
- La figura 30 es una vista en perspectiva del brazo robótico del eje "y" del conjunto de dispensación observado en la figura 28.
- La figura 31A-31B son vistas isométricas del cabezal de dispensación del conjunto de dispensación observado en la figura 28.
- 10 La figura 31C es una vista en perspectiva parcialmente transparente de dos ejes "z" del cabezal de dispensación observados en las figuras 31A-31B.
- La figura 32A es una vista isométrica transparente de la caja de dispensación del conjunto de dispensación observado en la figura 28.
- La figura 32B es una vista en perspectiva transparente de la caja de dispensación del conjunto de dispensación observado en la figura 28.
- 15 La figura 33 es un diagrama esquemático de los componentes de dispensación sin contacto de la caja de dispensación y del cabezal de dispensación observados en las figuras 31A-31C y 32A-32B.

CONJUNTO DE SELLADO DE CINTAS

- 20 La figura 34A es una vista isométrica de un conjunto de SELLADO de cintas del interior del instrumento.
- La figura 34B es una vista en perspectiva de una banda de sellos.
- La figura 35 es una vista en perspectiva del conjunto de sellado de cintas colocado adyacente a un conjunto de trayectoria de cintas.
- 25 La figura 36A es una vista superior del conjunto de sellado de cintas dentro del instrumento.
- Las figuras 36B-36C son vistas en perspectiva del conjunto de sellado de cintas.
- La figura 37A es una vista isométrica de una parte del conjunto de sellado de cintas.
- La figura 37B es una vista lateral del conjunto de sellado de cintas con una trayectoria de ensartado de bandas de sellado.
- 30 La figura 38A es una vista isométrica de un mecanismo de recogida de la parte desechable del conjunto de sellado de cintas.
- La figura 38B es una vista lateral del mecanismo de recogida de la parte desechable de la figura 38A con un rodillo de fricción en una posición cerrada.
- La figura 38C es una vista lateral del mecanismo de recogida de la parte desechable de la figura 38A con un rodillo de fricción en una posición abierta.
- 35 La figura 39A es una vista en sección transversal de un mecanismo de bloqueo del conjunto de sellado de cintas en una posición sin bloquear.
- La figura 39B es una vista en sección transversal de un mecanismo de bloqueo del conjunto de sellado de cintas en una posición bloqueada.
- 40 La figura 40 es una vista en perspectiva parcialmente transparente de un aplicador del conjunto de sellado de cintas.
- La figura 41 es una vista inferior de una almohadilla del aplicador.
- Las figuras 42A-42B son vistas en perspectiva parcialmente transparentes de una parte del conjunto de sellado de cintas extrayendo un sello de la parte desechable de la banda de sellos.
- 45 Las figuras 43A-43B son vistas laterales del conjunto de sellado de cintas mientras aplica un sello a una cinta sobre el conjunto de trayectoria de cintas.

UNIDAD TÉRMICA Y CÁMARA DE PRESIÓN CALENTADA

- 50 La figura 44 es una vista isométrica de un conjunto de trayectoria de cintas que discurre a través de un instrumento.
- La figura 45A es una vista en perspectiva de una unidad térmica y de una cámara de presión calentada, estando la cámara de presión calentada en una posición cerrada.
- La figura 45B es una vista en perspectiva de una unidad térmica y de una cámara de presión calentada, estando la cámara de presión calentada en una posición cerrada.
- 55 La figura 45C es una vista despiezada de la unidad térmica y de la cámara de presión calentada.
- La figura 45D es una vista despiezada de la unidad térmica.
- La figura 45E es una vista despiezada de la cámara de presión calentada.
- La figura 46A es una vista en perspectiva de la unidad térmica. La figura 46B es una vista en perspectiva de la parte inferior de la unidad térmica.
- 60 La figura 46C es una vista superior de la unidad térmica.
- La figura 46D es una vista isométrica de una colección de cinta sobre la unidad térmica.
- La figura 47A es una vista lateral en sección transversal de la unidad térmica.
- La figura 47B es una vista lateral en sección transversal recortada de la unidad térmica.
- La figura 47C es una vista esquemática de una sección transversal de la unidad térmica.
- 65 La figura 48 es una vista en planta superior a través de un lateral superior de la unidad térmica.
- La figura 49 es una vista en planta inferior a través de la unidad térmica.

La figura 50 es una vista en sección transversal de la cámara de presión calentada y de la unidad térmica.
 La figura 51 es una vista isométrica de la cámara de presión calentada.
 La figura 52 es una vista superior de la cámara de presión calentada.

5 REALIZACIONES ALTERNATIVAS DEL INSTRUMENTO EN GENERAL

La figura 53A es una vista esquemática de una realización alternativa del instrumento que se observa en las figuras 1A-52.

La figura 53B es una vista esquemática de una realización alternativa del instrumento que se observa en las figuras 1A-52.

Descripción detallada

En general, la presente divulgación se refiere a un instrumento para analizar mezclas de muestra biológica y reactivo. El instrumento es un instrumento multifunción que puede dispensar, amplificar y analizar muestras biológicas y reactivos en un diseño compacto. Una cinta que contiene una pluralidad de pocillos avanza automáticamente a través del instrumento a lo largo de un conjunto de trayectoria de cintas. El conjunto de trayectoria de cintas incluye una primera posición, una segunda posición, una tercera posición y una cuarta posición. En la primera posición, la cinta puede cortarse para que un fragmento de la cinta con una sola colección de pocillos continúe a través del instrumento. Como alternativa, la cinta puede avanzar a través de la primera posición hasta la segunda posición sin ser cortada. Además, la cinta puede avanzar sin ser cortada hasta que hayan pasado un número cualquiera de colecciones de pocillos por la primera posición y, después, la cinta podrá cortarse. En la segunda posición, se dispensan una muestra biológica y un reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta con un conjunto dispensador para crear la mezcla de muestra biológica y reactivo. Después de haber dispensado la muestra biológica y el reactivo sobre la cinta, un conjunto de sellado de cintas sella la cinta con un sello, tal como un sello de cobertura transparente. Después, la cinta avanza hasta la tercera posición. En la tercera posición, la cinta que contiene la mezcla de muestra biológica y reactivo puede bien enfriarse para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química o bien calentarse para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo. Después, la cinta avanzará hasta la cuarta posición. En la cuarta posición, la mezcla de muestra biológica y reactivo en la pluralidad de pocillos de la cinta se puede amplificar y analizar con un conjunto de detección. El instrumento multifunción puede amplificar los ácidos nucleicos de la mezcla de muestra biológica y reactivo por medio de ciclos térmicos de la mezcla de muestra biológica y reactivo (reacción en cadena de la polimerasa) o calentando la mezcla de muestra biológica y reactivo a una temperatura constante (amplificación isotérmica). A medida que la cinta avanza a través del sistema, la segunda posición, la tercera posición y la cuarta posición pueden funcionar al mismo tiempo para permitir que el instrumento dispense, amplifique y analice de forma continua la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta.

El instrumento multifunción es ventajoso, pues lleva a cabo todas las funciones necesarias para dispensar, amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo sin que se necesite intervención humana. Simplemente, el usuario puede seleccionar los parámetros del instrumento y colocar una muestra biológica y un reactivo en el instrumento. Después, el instrumento puede aspirar la muestra biológica y el reactivo, hacer avanzar automáticamente la cinta a través del instrumento, dispensar la muestra biológica y el reactivo en la cinta y amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta. El instrumento también es ventajoso porque tiene un diseño compacto que admite todos los componentes necesarios para llevar a cabo las funciones del instrumento en un solo armazón. Además, las funciones proporcionadas en el instrumento permiten utilizar el instrumento para análisis a gran escala de alto rendimiento o análisis a pequeña escala de bajo rendimiento. El diseño compacto, la eficiencia y versatilidad del instrumento permiten utilizarlo en una amplia variedad de entornos y para un gran número de aplicaciones distintas.

INSTRUMENTO EN GENERAL

La figura 1A es una vista isométrica del instrumento 100 montado en el conjunto de carrito 101. La figura 1B es una vista lateral del instrumento 100 en el conjunto de carrito 101 observado en la figura 1A. La figura 1C es una vista en planta superior del instrumento 100. La figura 1D es una vista despiezada del instrumento 100. La figura 1E es una vista isométrica delantera del conjunto de trayectoria de cintas 118 que discurre a través del instrumento 100. La figura 1F es una vista en perspectiva trasera del conjunto de trayectoria de cintas 118 observado en la figura 1D. El instrumento 100 está montado sobre un conjunto de carrito 101 e incluye un armazón 102, una caja 103 (eliminada por motivos de claridad en las figuras posteriores), una cinta 104 (como se muestra en las figuras 1E-1F), un sello 106 (como se muestra en las figuras 1E-1F), un conjunto apilador de placas 110, un conjunto de plataformas para placas 112, un conjunto de dispensación 114, un conjunto de lavado 116, un conjunto de trayectoria de cintas 118, un conjunto de sellado de cintas 120, un conjunto de detección 122 (como se muestra en las figuras 1C-1D) y un conjunto electrónico 124. La caja 103 proporciona un entorno controlado para que se produzca una reacción en el instrumento 100. La caja 103 incluye filtros de admisión, un filtro de escape y un tubo de escape para controlar la calidad del aire dentro del instrumento 100.

También hay montado sobre el conjunto de carrito 101 un conjunto de rebobinado 108. El conjunto de rebobinado 108 está alineado con el conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de carrito 101 incluye un depósito de decolorante, un tanque de residuos con un filtro de escape y un filtro de carbón activado para el conjunto de lavado

116. El conjunto de carrito 101 también incluye dos tanques de agua para proporcionar fluido del sistema hacia el conjunto de dispensación 114 y hacia el conjunto de lavado 116. Como se muestra en las figuras 1E-1F, el conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134 y una cuarta posición 136.

5 El instrumento 100 se puede utilizar para dispensar, amplificar y analizar una mezcla de muestra biológica y reactivo. El instrumento 100 incluye una pluralidad de conjuntos que están colocados todos sobre el armazón 102. La cinta 104 se hace avanzar a través del instrumento 100. La cinta 104 tiene una pluralidad de pocillos que pueden recibir una muestra biológica y un reactivo para su amplificación y análisis. La pluralidad de pocillos de la cinta 104 están
10 dispuestos en colecciones, de modo que cada colección está separada de las colecciones adyacentes. En la realización mostrada, la cinta 104 es una cinta blanca y opaca. En realizaciones alternativas, la cinta 104 puede ser negra, blanca o gris y transparente, semitransparente u opaca. La cinta 104 puede estar compuesta por material plástico, tal como polipropileno u otro material adecuado, como lámina de metal.

15 A medida que la cinta 104 avanza a través del instrumento 100, la pluralidad de conjuntos del instrumento 100 interactuará con la cinta 104. Los conjuntos que se incluyen en el instrumento 100 son el conjunto apilador de placas 110, el conjunto de plataformas para placas 112, el conjunto de dispensación 114, el conjunto de lavado 116, el conjunto de trayectoria de cintas 118, el conjunto de sellado de cintas 120, el conjunto de detección 122 y el conjunto electrónico 124. La pluralidad de conjuntos está situada en el armazón 102 del instrumento 100 para minimizar el
20 tamaño del armazón 102 y el instrumento 100. La minimización del tamaño del armazón 102 y, por tanto, del instrumento 100, permite que el instrumento 100 disponga de un diseño compacto.

Cada conjunto del instrumento 100 lleva a cabo una función relacionada con la dispensación, amplificación y/o análisis de una mezcla de muestra biológica y reactivo, de modo que el instrumento 100 pueda operar como un conjunto
25 multifunción. El conjunto apilador de placas 110 puede recibir y mover las placas que contienen una muestra biológica y/o un reactivo en el interior del instrumento 100. El conjunto de plataformas para placas 112 puede recibir placas que contienen una muestra biológica y/o un reactivo. El conjunto de dispensación 114 puede aspirar una muestra biológica y/o un reactivo de una placa del conjunto apilador de placas 110 y dispensar la muestra biológica y/o el reactivo en la cinta 104 del instrumento 100. El conjunto de dispensación 114 puede aspirar también una muestra biológica y/o un
30 reactivo de una placa del conjunto de plataformas para placas 112 y dispensar la muestra biológica y/o el reactivo en la cinta 104 del instrumento 100. Además, el conjunto de dispensación 114 puede aspirar una muestra biológica y/o reactivo de cualquiera de una placa del conjunto apilador de placas 110, una placa del conjunto de plataformas para placas 112 o de la cinta 104, y puede dispensar la muestra biológica y/o el reactivo en una placa del conjunto apilador de placas 110, una placa del conjunto de plataformas para placas 112 o en la cinta 104. El conjunto de lavado 116 se
35 utiliza para limpiar el conjunto de dispensación 114 antes y/o después de utilizar el conjunto de dispensación 114 para dispensar la muestra biológica y el reactivo en la cinta 104.

La cinta 104 avanza a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 a través del instrumento 100. El conjunto de trayectoria de cintas 118 se extiende a través del instrumento 100 y proporciona una trayectoria a lo largo de la cual
40 puede avanzar la cinta 104. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134 y una cuarta posición 136. Las diferentes funciones se completan en cada posición a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118. En la primera posición 130, la cinta 104 se puede cortar para dividir la cinta 104 en un fragmento de cinta con una sola colección de pocillos. Como alternativa, la cinta 104 puede avanzar como una banda a través de la primera posición 130 sin ser cortada, o la cinta 104 puede ser cortada
45 después de que haya pasado por la primera posición un número cualquiera de colecciones de pocillos por la primera posición 130. En la segunda posición 132, el conjunto de dispensación 114 dispensa la muestra biológica y el reactivo en la cinta 104 para formar una mezcla de muestra biológica y reactivo. Además, el conjunto de sellado de cintas 120 se coloca adyacente a la segunda posición 132 del conjunto de trayectoria de cintas 118 y sella una colección de la cinta 104 con el sello 106 después de haber dispensado en la cinta 104 la muestra biológica y el reactivo. El control de temperatura de la cinta 104 se puede realizar en la segunda posición 132. Por ejemplo, la cinta 104 se puede enfriar
50 en la segunda posición 132 para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química, o la cinta 104 se puede calentar en la segunda posición 132 para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo. El control de temperatura de la cinta 104 también se puede realizar en la tercera posición 134. En la tercera posición 134, la cinta 104 puede enfriarse de nuevo para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química o bien calentarse para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo. La cinta 104 espera en la tercera posición 134 hasta que el instrumento 100 esté preparado para amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104. En la cuarta posición 136, la cinta 104 se puede amplificar y analizar
55 utilizando el conjunto de detección 122 que está situado adyacente a la cuarta posición 136 del conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de detección 122 puede calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta 104 e incluye, además, una cámara que se puede utilizar para analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104. El conjunto electrónico 124 está incluido en el instrumento 100 para impulsar el instrumento 100 y controlar los otros conjuntos del instrumento 100.
60

El instrumento 100 es ventajoso por un número de razones. En primer lugar, cada uno de la pluralidad de conjuntos
65 están colocados en un solo armazón 102. Esto permite que el instrumento 100 disponga de un diseño compacto, haciendo así que el instrumento 100 sea apropiado para su uso en varios entornos diferentes. En segundo lugar, el

instrumento 100 es un sistema multifunción que puede llevar a cabo cada etapa necesaria para dispensar, amplificar y analizar una mezcla de muestra biológica y reactivo que debe ser analizada en el instrumento 100. Esto permite utilizar el instrumento 100 sin necesidad de instrumental adicional que realice diferentes funciones para dispensar, amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo. En tercer lugar, el instrumento 100 se puede utilizar para análisis a gran escala o pequeña escala. El instrumento 100 incluye todos los componentes necesarios para analizar un gran número de muestras biológicas o un pequeño número de muestras biológicas. Esta versatilidad del instrumento 100 permite utilizarlo en una amplia variedad de entornos y para un gran número de aplicaciones distintas.

La figura 2A es una vista isométrica del instrumento 100. Las figuras 2B-2D son vistas en perspectiva del instrumento 100. Las figuras 2E-2F son vistas en perspectiva traseras del conjunto de trayectoria de cintas 118 del instrumento 100. El instrumento 100 incluye el armazón 102, la cinta 104, el sello 106, el conjunto apilador de placas 110, el conjunto de plataformas para placas 112, el conjunto de dispensación 114, el conjunto de lavado 116, el conjunto de trayectoria de cintas 118, el conjunto de sellado de cintas 120, el conjunto de detección 122 y el conjunto electrónico 124. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134 y una cuarta posición 136.

El conjunto apilador de placas 110 incluye el estante para placas 140, el apilador de placas 142 y el transportador de placas 144. En la realización mostrada en las figuras 2A-2D, el conjunto apilador de placas 110 se utiliza para recibir, sostener y mover las placas que contienen una muestra biológica. En realizaciones alternativas, el conjunto apilador de placas 110 se utiliza también para recibir, sostener y mover las placas que contienen un reactivo. El estante para placas 140 es un canal o depósito que puede recibir y sostener una pluralidad de placas. El estante para placas 140 está acoplado al armazón 102 del instrumento 100 y se puede introducir y sacar del instrumento 100 utilizando cualquier mecanismo apropiado, incluyendo que el usuario saque el estante para placas 140 del instrumento 100. El apilador de placas 142 incluye un brazo con una espátula que se puede mover hacia arriba y hacia abajo y rotar sobre una estructura de soporte. La espátula del apilador de placas 142 puede levantar las placas y sacarlas del estante para placas 140 y moverlas por dentro del instrumento 100. El transportador de placas 144 incluye una parte de receptáculo que se puede mover horizontalmente a lo largo de una estructura de soporte. Las placas del estante para placas 140 se pueden mover gracias al apilador de placas 142 hasta la parte de receptáculo del transportador de placas 144. Cuando una placa se coloca sobre la parte de receptáculo del transportador de placas 144, la parte de receptáculo se puede mover a través del instrumento 100 para ser colocada para la aspiración o dispensación.

Las placas que contienen una muestra biológica y/o un reactivo se pueden colocar en el conjunto apilador de placas 110 de dos maneras. En primer lugar, el estante para placas 140 se puede sacar del instrumento 100 y las placas se pueden colocar sobre el estante para placas 140. En segundo lugar, la parte de receptáculo del transportador de placas 144 se puede extender por fuera del instrumento 100, como se observa en las figuras 2B y 2D. Después, se puede colocar una placa en la parte de receptáculo del transportador de placas 144 y la parte de receptáculo puede volver, a continuación, al interior del instrumento 100. En realizaciones alternativas, el conjunto apilador de placas 110 puede recibir, además, un soporte de bandeja de puntas, que contiene las puntas del conjunto de dispensación 114, un estante Matrix que sostiene una pluralidad de tubos Matrix, un reservorio de pocillos o cualquier otro recipiente que pueda contener una muestra biológica y/o reactivo.

El conjunto de plataformas para placas 112 incluye la estación de plataforma para placas 150, la estación de plataforma para placas 152 y la estación de plataforma para placas 154. En la realización mostrada en las figuras 2A-2F, el conjunto de plataformas para placas 112 se utiliza para recibir y sostener las placas que contienen un reactivo. En realizaciones alternativas, el conjunto de plataformas para placas 112 se puede utilizar para recibir y sostener las placas que contienen una muestra biológica. Cada una de la estación de plataforma para placas 150, la estación de plataforma para placas 152 y la estación de plataforma para placas 154 pueden recibir y sostener una placa. La estación de plataforma para placas 150, la estación de plataforma para placas 152 y la estación de plataforma para placas 154 incluyen además, cada una, una sujeción para sostener la placa en su sitio. Las placas se colocan en la estación de plataforma para placas 150, la estación de plataforma para placas 152 y la estación de plataforma para placas 154 levantando la sujeción, colocando la placa y, después, haciendo descender la sujeción para asegurar la placa en su sitio. En realizaciones alternativas, la estación de plataforma para placas 150, la estación de plataforma para placas 152 y la estación de plataforma para placas 154 pueden recibir, además, un estante Matrix que sostiene una pluralidad de tubos Matrix, un reservorio de pocillos o cualquier otro recipiente que pueda contener una muestra biológica y/o reactivo.

El conjunto de dispensación 114 incluye un dispensador de muestras 160 y un dispensador de reactivo 162. El dispensador de muestras 160 y el dispensador de reactivo 162 incluyen, ambos, una o más puntas que se pueden utilizar para aspirar y dispensar muestras biológicas y reactivos. En realizaciones alternativas, las puntas podrían ser herramientas de perforación, utilizadas para transferir la muestra biológica y/o el reactivo. El dispensador de reactivo 162 está colocado en un lado del dispensador de muestras 160. El dispensador de muestras 160 y el dispensador de reactivo 162 se mueven conjuntamente en una dirección "x" y una dirección "y" sobre un brazo robótico que está en un extremo superior del instrumento 100. En la realización mostrada, cuando el dispensador de muestras 160 se mueve en una dirección "z", el dispensador de reactivo 162 se moverá con el dispensador de muestras 160. El dispensador de reactivo 162 se puede mover, además, en una dirección "z" con respecto al dispensador de muestras 160. En la realización mostrada en las figuras 2A-2F, el dispensador de muestras 160 se utiliza para aspirar una

muestra biológica de una placa que está en un transportador de placas 144 y, después, dispensar la muestra biológica en la cinta 104. El dispensador de reactivo 162 se utiliza para aspirar un reactivo de una placa que esté en el conjunto de plataformas para placas 112 y, después, dispensar el reactivo en la cinta 104. En realizaciones alternativas, el dispensador de muestras 160 puede aspirar y dispensar el reactivo y el dispensador de reactivo 162 puede aspirar y dispensar la muestra biológica.

El conjunto de lavado 116 incluye un lavador de dispensador de muestras 170 y un lavador de dispensador de reactivo 172. El lavador de dispensador de muestras 170 se puede utilizar para lavar las puntas del dispensador de muestras 160. El lavador de dispensador de muestras 170 es un sistema a base de vacío que puede utilizar una solución de limpieza y/o agua con flujo de aire para eliminar cualquier muestra biológica o reactivo residual de las puntas y descontaminarlas para que puedan ser utilizadas de nuevo. Un ejemplo de lavador de dispensador de muestras 170 se divulga en la solicitud PCT publicada WO 2014/179584.

El lavador de dispensador de muestras 172 se utiliza para lavar las puntas del dispensador de reactivo 162. El lavador de dispensador de reactivo 172 utiliza agua y flujo de aire para limpiar las puntas.

Como se muestra en las Figura 2E y 2F, el conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134 y una cuarta posición 136. El conjunto de trayectoria de cintas 118 también incluye el mecanismo introductor de cintas 180, la cortadora de cintas 182, la sujeción retráctil 184, el mecanismo de accionamiento 186, la unidad térmica 188 y la unidad térmica 190. El mecanismo introductor de cintas 180 está situado cerca de un primer extremo del conjunto de trayectoria de cintas 118 corriente atrás de la primera posición 130. El mecanismo introductor de cintas 180 incluye un carrete retráctil que puede contener un cartucho de cinta 104. El mecanismo introductor de cintas 180 está situado cerca del primer extremo del conjunto de trayectoria de cintas 118 con el fin de introducir la cinta 104 en el conjunto de trayectoria de cintas 118. Después, la cinta 104 que se introduce en el conjunto de trayectoria de cintas 118 puede avanzar hasta la primera posición 130. Colocada adyacente a la primera posición 130 está la cortadora de cintas 182. La cortadora de cintas 182 incluye una cuchilla que se puede accionar de forma ascendente, si se desea, para cortar la cinta 104. La cinta 104 también puede avanzar a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 sin ser cortada por la cortadora de cintas 182.

La cinta 104 avanza desde la primera posición 130 hasta la segunda posición 132 a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118. En la segunda posición 132, el conjunto de dispensación 114 dispensa la muestra biológica y el reactivo en la cinta 104 para crear una mezcla de muestra biológica y reactivo. Para mantener la cinta 104 plana durante la dispensación, la sujeción retráctil 184 se coloca adyacente a la segunda posición 132 (y por encima de la tercera posición 134). La sujeción retráctil 184 incluye una barra retráctil que se puede accionar automáticamente para mantener plana la cinta 104. Por debajo de la segunda posición 132 se encuentra la unidad térmica 188. La unidad térmica 188 incluye uno o más módulos termoelectrónicos (MTE) que se pueden utilizar para enfriar o calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta 104. Colocado adyacente a la segunda posición 132 está el conjunto de sellado de cintas 120. Una colección de la cinta 104 se puede sellar con el sello 106 utilizando el conjunto de sellado de cintas 120 cuando dicha colección se coloca en la segunda posición 132.

Después de la dispensación y el sellado, la cinta 104 avanza hasta la tercera posición 134. Colocada por encima de la tercera posición 134 está la sujeción retráctil 184 para mantener la cinta 104 plana cuando la cinta 104 se encuentre en la segunda posición 132. Por debajo de la tercera posición 134 se encuentra la unidad térmica 190. La unidad térmica 190 incluye uno o más MTE que se pueden utilizar para enfriar o calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta 104. La cinta 104 puede esperar en la tercera posición 134 hasta que el instrumento 100 esté preparado para amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104.

Cuando el instrumento 100 está preparado para amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo, la cinta 104 puede avanzar hasta la cuarta posición 136. Debajo de la cuarta posición 136 está la unidad térmica 210 para calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta 104. La cámara de presión calentada 212 está situada por encima de la cuarta posición 136 para presurizar un área por encima de la cinta 104 para empujar y mantener el sello 106 sobre la cinta 104. La mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104 se amplifica utilizando la unidad térmica 210 en la cuarta posición 136. Bien después o durante la amplificación, la mezcla de muestra biológica y reactivo se puede analizar utilizando la cámara 214. La cámara de presión calentada 212 calienta, además, la mezcla de muestra biológica y reactivo e impide la condensación sobre el sello 106 que está sobre la cinta 104 para garantizar un análisis preciso con la cámara 214.

La cinta 104 avanza a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 a través del instrumento 100 con el mecanismo de accionamiento 186. El mecanismo de accionamiento 186 es una correa que acciona la cinta 104 mediante interacción por fricción en la realización mostrada en las figuras 2A-2F. En realizaciones alternativas, el mecanismo de accionamiento 186 puede accionar la cinta 104 con cualquier mecanismo apropiado. La cinta 104 avanza a través del instrumento 100 a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 hasta que la cinta 104 sale del instrumento 100 por un segundo extremo del conjunto de trayectoria de cintas 118.

Como se muestra en las figuras 2A, 2C y 2D, el conjunto de sellado de cintas 120 incluye el carrete 200 y el aplicador 202. El conjunto de sellado de cintas 120 puede moverse en ambas direcciones, la "x" y la "y" con respecto al

instrumento 100. El carrito 200 puede sostener una banda de sellos 106 que se puede utilizar para sellar la cinta 104 del interior del instrumento 100. Los sellos 106 son sellos de cobertura que se pueden aplicar en la cinta 104 para contener la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta 104 e impedir la evaporación y contaminación de la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta 104. Los sellos 106 que se mantienen sobre el carrito 200 son enviados a través del conjunto de sellado de cintas 120, de modo que el aplicador 202 puede capturar el sello 106 a medida que el sello 106 se va retirando del sello de refuerzo 106 sobre el que se mantiene. Después, el aplicador 202 puede aplicar el sello 106 en una colección de la cinta 104. El conjunto de sellado de cintas 120 está situado adyacente a la segunda posición 132 del conjunto de trayectoria de cintas 118, de modo que la cinta 104 se puede sellar con el sello 106 en la segunda posición 132.

El conjunto de detección 122 incluye la unidad térmica 210, la cámara de presión calentada 212 y la cámara 214. El conjunto de detección 122 está situado en la cuarta posición 136 para amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104. La unidad térmica 210 está situada por debajo de la cuarta posición 136 e incluye uno o más MTE que se pueden utilizar para mantener la mezcla de muestra biológica y reactivo a una temperatura constante o hacer pasar la mezcla de muestra biológica y reactivo por un ciclo de múltiples temperaturas. La cámara de presión calentada 212 está situada por encima y alrededor de la cuarta posición 136. La cámara de presión calentada 212 sella, presuriza y calienta el área por encima de la cuarta posición 136, de modo que se pueda analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104. La cámara de presión calentada 212 también impide la condensación sobre el sello 106, de modo que la cámara 214 pueda detectar adecuadamente una señal de la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta 104.

El conjunto de detección 122 incluye diodos emisores de luz de excitación para iluminar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104 y excitar un colorante o sonda que haya en la mezcla de muestra biológica y reactivo. El colorante o sonda emite una señal, tal como de fluorescencia, y una rueda de filtros de emisión filtra la señal que entra por la cámara 214 hasta una longitud de onda deseada. La cámara 214 está colocada por encima de la cuarta posición 136 y la cámara de presión calentada 212 y puede detectar la señal emitida desde la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta 104. La cámara 214 es una cámara CCD en la realización mostrada, pero, en realizaciones alternativas, puede ser cualquier cámara apropiada u otro dispositivo de detección.

Como se muestra en las figuras 2A-2D, el conjunto electrónico 124 incluye tiras de iluminación 216, una fuente de alimentación 220, placas de circuito impreso 222, un PC industrial 224 y una pantalla 226. Las tiras de iluminación 216 revisten el armazón 102 y proporcionan iluminación adicional durante la operación del instrumento 100. En la realización mostrada, las tiras de iluminación 216 son diodos emisores de luz. En una realización alternativa, las tiras de iluminación 216 pueden incluir una fuente de luz ultravioleta para ayudar a la descontaminación del instrumento 100. La fuente de alimentación 220 impulsa el instrumento 100 y cada uno de la pluralidad de conjuntos situados en el interior del instrumento 100. Las placas de circuito impreso 222 incluyen componentes electrónicos que se utilizan para controlar la operación del instrumento 100. Las placas de circuito impreso 222 están situadas en la parte trasera del instrumento 100 y están situadas, así mismo, a lo largo del instrumento 100 para controlar cada uno de la pluralidad de conjuntos del interior del instrumento 100. El PC industrial 224 también está colocado en la parte trasera del instrumento 100 y controla, así mismo, la operación del instrumento 100. El PC industrial 224 se puede comunicar con las placas de circuito impreso 222 que hay en el instrumento 100 para ejecutar las funciones del instrumento 100. La pantalla 226 está situada en un primer lado del instrumento 100 y es una pantalla táctil que puede utilizar un usuario para controlar el análisis que se produce en el instrumento 100. La pantalla 226 también puede mostrar los datos que se recopilan en el instrumento 100 durante la operación. La pantalla 226 puede estar acoplada a un brazo multidireccional, de modo que un usuario pueda mover la pantalla 226 hasta una posición apropiada para ellos. El instrumento 100 incluye, además, un sistema de análisis para reunir y analizar los datos que se recopilan durante el análisis de la mezcla de muestra biológica y reactivo.

El instrumento 100 es ventajoso frente a los dispositivos de la técnica anterior, pues el instrumento 100 puede analizar un gran conjunto de muestras o un pequeño conjunto de muestras. Esta versatilidad permite utilizar el instrumento 100 en varios entornos. El rasgo multifunción y el diseño compacto permiten, además, utilizar el instrumento 100 en varios entornos y para un amplio abanico de aplicaciones distintas. El instrumento 100 puede amplificar y analizar una mezcla de muestra biológica y reactivo según las etapas de la reacción en cadena de la polimerasa (RCP). Esto incluye una RCP en tiempo real, RCP en punto final o variantes apropiadas de la RCP. La RCP en tiempo real (o RCP cuantitativa) incluye ciclos térmicos y amplificar la mezcla de muestra biológica y reactivo y detectar una señal de la mezcla de muestra biológica y reactivo al mismo tiempo. La PCR en punto final incluye detectar una señal de la mezcla de muestra biológica y reactivo después de que haya sido amplificada. La mezcla de muestra biológica y reactivo se puede amplificar según cualquier proceso apropiado con la RCP en punto final. Además, la mezcla de muestra biológica y reactivo se puede dispensar y sellar en la cinta 104 que hay en el instrumento 100, extraerse del instrumento 100 para someterse a la amplificación utilizando un dispositivo externo y, después, insertarse de nuevo en el instrumento 100 para la detección en punto final con el instrumento 100. El instrumento 100 también puede amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo utilizando amplificación isotérmica. La amplificación isotérmica incluye amplificar la mezcla de muestra biológica y reactivo a una temperatura constante. El instrumento 100 también se puede utilizar para otros procesos de RCP o para cualquier proceso que detecte una señal de una mezcla de muestra biológica y reactivo utilizando una cámara.

La figura 3A es una vista en planta superior del sistema de control de la temperatura 240 en el interior del instrumento 100. La figura 3B es una en perspectiva del sistema de control de la temperatura 240. La figura 3C es una vista esquemática del sistema de control de la temperatura 240. El instrumento 100 incluye el conjunto de plataformas para placas 112 (que incluye la estación de plataforma para placas 150, la estación de plataforma para placas 152 y la estación de plataforma para placas 154) y el conjunto de trayectoria de cintas 118 (que incluye la segunda posición 132, la tercera posición 134 y la cuarta posición 136). El sistema de control térmico 240 incluye un depósito 242, una bomba de fluido 243, un radiador 244, un ventilador de enfriamiento 245, una trayectoria de fluido 246, una trayectoria de fluido 248, una trayectoria de fluido 250, una trayectoria de fluido 252, una trayectoria de fluido 254, una trayectoria de fluido 256 y una trayectoria de fluido 258.

El sistema de control de la temperatura 240 discurre a través del instrumento 100 para proporcionar fluido de intercambio de calor en las unidades térmicas que están situadas en el instrumento 100. El sistema de control de la temperatura 240 es un sistema de control de la temperatura fluido de circuito cerrado. El fluido que no se está utilizando para el intercambio de calor se puede almacenar en el depósito 242. El fluido que se está utilizando para el intercambio de calor puede fluir a través del radiador 244, de modo que se pueda controlar la temperatura del fluido. El ventilador de enfriamiento 245 ayuda a controlar la temperatura del fluido soplando aire de enfriamiento a través del radiador 244 para eliminar el calor del fluido que fluye a través del radiador 244. Después, el fluido del radiador 244 puede fluir a través de una pluralidad de trayectorias de fluido del interior del instrumento 100.

La trayectoria de fluido 246 y la trayectoria de fluido 248 están ambas situadas por debajo de la cuarta posición 136 del conjunto de trayectoria de cintas 118. La trayectoria de fluido 246 discurre por un primer lado de la cuarta posición 136 y la trayectoria de fluido 248 discurre por un segundo lado de la cuarta posición 136. La trayectoria de fluido 250 está situada por debajo de la tercera posición 134 del conjunto de trayectoria de cintas 118. La trayectoria de fluido 252 está situada por debajo de la segunda posición 132 del conjunto de trayectoria de cintas 118. La trayectoria de fluido 254 está situada por debajo de la estación de plataforma para placas 154 del conjunto de plataformas para placas 112. La trayectoria de fluido 256 está situada por debajo de la estación de plataforma para placas 152 del conjunto de plataformas para placas 112. La trayectoria de fluido 258 está situada por debajo de la estación de plataforma para placas 150 del conjunto de plataformas para placas 112. Las trayectorias de fluido 246-258 incluyen una cavidad que se curva hacia atrás y hacia delante a través de un bloque, de modo que el fluido puede fluir a través de la cavidad y realizar el intercambio de calor con los componentes que están situados por encima de la cavidad.

Cuando se necesita este intercambio de calor, la bomba de fluido 243 bombea fluido desde el depósito 242 hasta el radiador 244. El radiador 244 y el ventilador de enfriamiento 245 pueden ajustar la temperatura del fluido para su uso en el instrumento 100. Después de que la temperatura del fluido se haya regulado, el fluido fluye a través del instrumento 100 a lo largo de dos trayectorias separadas. La primera trayectoria va a través de las trayectorias de fluido 246 y 248, la trayectoria de fluido 250, la trayectoria de fluido 252 y la trayectoria de fluido 242. La segunda trayectoria va a través de la trayectoria de fluido 254, la trayectoria de fluido 256, la trayectoria de fluido 258 y la trayectoria de fluido 242. El fluido que fluye desde el radiador 244 hasta las trayectorias de fluido 246, 248 y 254 se envía a través de una parte de base del instrumento 100. Además, el fluido que fluye desde las trayectorias de fluido 252 y 258 hasta el depósito 242 es enviado a través de una parte de base del instrumento 100. El envío del fluido a través de una parte de base del instrumento 100 permite que el espacio de la superficie principal del instrumento 100 contenga otros componentes. Esto permite que el diseño del instrumento 100 sea flexible y que este 100 disponga de un diseño compacto.

El sistema de control de la temperatura 240 es ventajoso, pues es un sistema de circuito cerrado. Esto significa que el instrumento 100 no tenga que conectarse a una fuente de fluido para regular la temperatura de los componentes del instrumento 100, ya que el fluido se almacena en un sistema de control de la temperatura 240 y pasa por un ciclo a través del sistema de control de la temperatura 240 según sea necesario. Esto permite utilizar el instrumento 100 en entornos en los que no hay acceso a una fuente de fluido controlada por temperatura. Así mismo, el sistema de control de la temperatura 240 es ventajoso, pues puede regular de forma eficaz y eficiente la temperatura de los componentes que están situados a lo largo del sistema de control de la temperatura 240 utilizando transferencia de calor convectiva.

La figura 4A es una vista en planta superior de la cinta 104 con pocillos 270. La figura 4B es una vista esquemática de la cinta 104 con una primera pluralidad de pocillos 272 y una segunda pluralidad de pocillos 274. La cinta 104 incluye pocillos 270, que incluyen una primera pluralidad de pocillos 272 (incluyendo el pocillo 276), una segunda pluralidad de pocillos 274 (incluyendo el pocillo 278) y un identificador de colecciones 280.

La cinta 104 incluye pocillos 270. Los pocillos 270 están formados en la cinta 104 para recibir y contener una muestra biológica y un reactivo para su amplificación y análisis. La cinta 104 puede incluir cualquier número de pocillos 270, incluyendo un pocillo 270 o una pluralidad de pocillos 270. Por ejemplo, la cinta 104 puede incluir los pocillos 270 dispuestos en una configuración de 96 pocillos, una configuración de 192 pocillos, una configuración de 384 pocillos, una configuración de 768 pocillos o una configuración de 1536 pocillos. Un identificador de colecciones 280 es un identificador, como un código de barras, que identifica los contenidos de los pocillos 270. En la realización mostrada, la cinta 104 está fabricada con un material polimérico y los pocillos 270 se crean mediante estampado, aunque pueden crearse utilizando otros métodos apropiados en realizaciones alternativas. En la realización mostrada, la cinta 104 es una cinta blanca y opaca. En realizaciones alternativas, la cinta 104 puede ser negra, blanca o gris y transparente,

semitransparente u opaca.

En la realización mostrada en las figuras 4A-4B, los pocillos 270 incluyen una primera pluralidad de pocillos 272 y una segunda pluralidad de pocillos 274 que están desplazados de y entrelazados con la primera pluralidad de pocillos 272. Tal como se ve en la figura 4B, la primera pluralidad de pocillos 272 se representa con círculos blancos y la segunda pluralidad de pocillos 274 se representa con círculos negros. La cinta 104 incluye pocillos 768, conformando 384 pocillos la primera pluralidad de pocillos 272 y conformando 384 pocillos la segunda pluralidad de pocillos 274. En realizaciones alternativas, la cinta 104 puede incluir cualquier número y tamaño de pocillos 270, estando entrelazada una primera pluralidad de pocillos con una segunda pluralidad de pocillos.

La primera pluralidad de pocillos 272 y la segunda pluralidad de pocillos 274 están situadas sobre la cinta 104, de modo que los pocillos de la primera pluralidad 272 y los pocillos de la segunda pluralidad 274 están desplazados entre sí en un ángulo de 45 grados. Por ejemplo, el pocillo 276 de la primera pluralidad de pocillos 272 está desplazado del pocillo 278 de la segunda pluralidad de pocillos 274 en un ángulo de 45 grados. Cada pocillo de la primera pluralidad de pocillos 272 está desplazado de cada pocillo adyacente de la segunda pluralidad de pocillos 274 en un ángulo de 45 grados. Esto permite que la primera pluralidad de pocillos 272 y la segunda pluralidad de pocillos 274 estén entrelazadas entre sí en un patrón desplazado.

El entrelazado de la primera pluralidad de pocillos 272 y de la segunda pluralidad de pocillos 274 entre sí sobre la cinta 104 es ventajoso. Si bien se eliminase la primera pluralidad de pocillos 272 o la segunda pluralidad de pocillos 274, quedaría un formato de 384 pocillos en la cinta 104. El entrelazado es ventajoso por varias razones. En primer lugar, la cinta 104 permite duplicar un formato de 384 pocillos estándar esencialmente en la misma cantidad de espacio que el espacio anteriormente requerido para el formato de 384. Esto duplica el número de resultados que pueden recopilarse cuando se analice una sola colección de cinta 104, aumentando la eficacia y el rendimiento del dispositivo de análisis. En segundo lugar, la cinta 104 puede interactuar fácilmente con el instrumental estandarizado, como con las puntas de las pipetas, que actualmente está disponible para el formato de 384 o de 96 pocillos. En tercer lugar, el entrelazado de la primera pluralidad de pocillos 272 y de la segunda pluralidad de pocillos 274 entre sí permite la máxima separación entre los pocillos 270, lo que permite el uso de pocillos más grandes que, de lo contrario, no sería posible. En cuarto lugar, sobre la cinta 104, se maximiza el área de superficie entre los pocillos 270, lo que es ventajoso cuando se sella la cinta 104. Una mayor área de superficie permite un mejor sellado, pues hay más contacto entre la cinta 104 y el sello 106.

CONJUNTO APILADOR DE PLACAS

La figura 5A es una vista isométrica del conjunto apilador de placas 110 del interior del instrumento 100. La figura 5B es una vista recortada superior del conjunto apilador de placas 110 del interior del instrumento 100. La figura 5C es una vista isométrica del conjunto apilador de placas 110. El conjunto apilador de placas 110 está situado en una primera esquina del instrumento 100. El conjunto apilador de placas 110 puede recibir, mantener y mover las placas en el interior del instrumento 100. En la realización mostrada en las figuras 5A-5C, el conjunto apilador de placas 110 recibe las placas que contienen una muestra biológica. En realizaciones alternativas, el conjunto apilador de placas 110 puede recibir las placas que contienen otras muestras o reactivos.

El conjunto apilador de placas 110 incluye el estante para placas 302, el apilador de placas 304 y el transportador de placas 306. El estante para placas 302 es un canal o depósito que puede recibir y sostener una pluralidad de placas. El estante para placas 302 está acoplado al instrumento 100 y se puede introducir y sacar del instrumento 100 utilizando cualquier mecanismo apropiado. El apilador de placas 304 incluye un brazo que se puede mover hacia arriba y hacia abajo y rotar alrededor de una estructura de soporte con una espátula acoplada al brazo. La espátula y el brazo del apilador de placas 304 pueden coger las placas y sacarlas del estante para placas 302 y moverlas por dentro del instrumento 100 con un movimiento rotatorio y vertical. El transportador de placas 306 incluye una parte de receptáculo que se puede mover horizontalmente a lo largo de una estructura de soporte. Las placas del estante para placas 302 se pueden mover gracias al apilador de placas 304 y colocarse sobre la parte de receptáculo del transportador de placas 306. Cuando una placa se coloca sobre la parte de receptáculo del transportador de placas 306, la parte de receptáculo se puede mover a través del instrumento 100 para ser colocada para la aspiración y dispensación.

Las placas que contienen una muestra biológica se pueden colocar en el conjunto apilador de placas 110 de dos maneras. En primer lugar, el estante para placas 302 se puede sacar del instrumento 100 y las placas que contienen una muestra biológica pueden colocarse sobre el estante para placas 302. En segundo lugar, la parte de receptáculo del transportador de placas 306 se puede extender por fuera del instrumento 100 (como se observa en la figura 8B). Esto permite que el instrumento 100 interactúe con las unidades de almacenamiento de placas o con el instrumental de retirada de tapas de las placas del instrumento 100. Después, se puede colocar una placa en la parte de receptáculo del transportador de placas 306 y la parte de receptáculo puede volver, a continuación, al interior del instrumento 100.

El conjunto apilador de placas 110 puede recibir, mantener o mover las placas u otros componentes compatibles con el instrumento 100, tales como las bandejas de puntas para el conjunto de dispensación 114. Además, el conjunto apilador de placas 110 puede completar estas funciones en un área reducida. Esto hace que el conjunto apilador de

placas 110 sea ventajoso para su uso en el instrumento 100, que es un instrumento compacto con un espacio limitado.

La figura 6A es una vista isométrica del estante para placas 302. La figura 6B es una vista en planta superior de los receptáculos 312 del estante para placas 302. El estante para placas 302 incluye un bastidor 310, receptáculos 312, rieles 314, rieles 315, asas 316 y un contacto 318, como se muestra en la figura 6A. Cada receptáculo 312 incluye un bastidor 320, soportes de esquina 322, una abertura 324 y una ranura 326, como se muestra en la figura 6B.

El estante para placas 302 incluye un bastidor 310 que forma una parte de cuerpo del estante para placas 302. Tal y como se observa en la realización mostrada en las figuras 6A-6B, acoplados al bastidor 310 hay una pluralidad de receptáculos 312. En realizaciones alternativas, un receptáculo 312 o cualquier número de receptáculos 312 se pueden acoplar al bastidor 310. Los receptáculos 312 se ubican en una fila vertical sobre el bastidor 310. Cada receptáculo 312 puede recibir y sostener una placa. Cuando es necesaria una placa para la aspiración o dispensación, la placa se puede coger del receptáculo 312 en el que está colocada y moverse a través del instrumento 100 para ser colocada para la aspiración o dispensación.

Los rieles 314 están acoplados al bastidor 310 en una superficie lateral externa del bastidor 310. En la realización mostrada en la figura 6A, los rieles 314 son rieles de deslizamiento que se deslizan con los rieles 315 correspondientes que se pueden acoplar al instrumento 100. Los rieles 314 y los rieles 315 permiten que el estante para placas 302 se deslice hacia dentro y hacia fuera del instrumento 100. En realizaciones alternativas, los rieles 314 y los rieles 315 pueden ser cualquier mecanismo que mantenga el estante para placas 302 dentro del instrumento 100 y que permita que el estante para placas 302 se deslice hacia dentro y fuera del instrumento 100. En algunas realizaciones, cuando el estante para placas 302 se desliza hacia fuera del instrumento 100, el estante para placas 302 se puede retirar por completo. Esto permite que un usuario retire el estante para placas 302, cargue el estante para placas 302 con las placas en una ubicación alejada del instrumento 100 y, después, que vuelva a insertar el estante para placas 302 en el instrumento 100 una vez que las placas se hayan colocado sobre el estante para placas 302. Las asas 316 están acopladas a una superficie delantera externa del bastidor 310. Un usuario puede asir las asas 316 para sacar el estante para placas 302 del instrumento 100 a lo largo de los rieles 314 y los rieles 315. Las asas 316 también se pueden utilizar para mover el estante para placas 302 cuando el estante para placas 302 haya sido retirado del instrumento 100.

El contacto 318 también está acoplado a una superficie lateral externa del bastidor 310. El contacto 318 hará tope con un contacto acoplado al instrumento 100 cuando el estante para placas 302 esté colocado dentro del instrumento 100. El contacto 318 y el contacto acoplado al instrumento 100 actúan como un sensor para indicar al instrumento 100 que el estante para placas 302 está colocado dentro del instrumento 100. Además, el contacto 318 se puede comunicar con el contacto acoplado al instrumento 100 para indicar qué configuración o tamaño de estante para placas 302 se ha colocado dentro del instrumento 100. En realizaciones alternativas, puede haber cualquier mecanismo de identificación instalado sobre el estante para placas 302 y cualquier lector de identificación instalado sobre el instrumento 100. Como primer ejemplo, un código de barras fijado al bastidor 310 del estante para placas 302 podría ser escaneado por una cámara que haya sobre el instrumento 100 y ser utilizado para indicar qué configuración o tamaño de estante para placas 302 se ha colocado dentro del instrumento 100. Como segundo ejemplo, una etiqueta RFID fijada al bastidor 310 del estante para placas 302 podría ser escaneada por un lector RFID que haya sobre el instrumento 100 y ser utilizada para indicar qué configuración o tamaño de estante para placas 302 se ha colocado dentro del instrumento 100. Después, el instrumento 100 puede utilizar esta información para indicar a los componentes que interactúan con el estante para placas 302 qué configuración y tamaño de estante para placas 302 está dentro del instrumento 100.

Tal como se ve en la figura 6B, cada receptáculo 312 incluye un bastidor 320 que forma una parte de cuerpo externa del receptáculo 312. El bastidor 320 tiene un borde interno biselado para guiar la placa que se coloca sobre el receptáculo 312 hasta la posición correcta. El borde interno biselado del bastidor 320 elimina la necesidad de que una placa tenga que estar perfectamente alineada con el receptáculo 312 antes de ser colocada. Acoplado a cada esquina interna del bastidor 320 hay un soporte de esquina 322. Los soportes de esquina 322 son estructuras de soporte planas que pueden, cada una, soportar una esquina de una placa cuando se coloque una placa en el receptáculo 312. Por dentro del bastidor 320 y de las esquinas de soporte 322 hay una abertura 324. En un lado del bastidor 320 está la ranura 326. La abertura 324 y la ranura 326 se proporcionan en cada receptáculo 312 para que un brazo pueda pasar a través del receptáculo 312 para colocar las placas en el receptáculo 312 y para coger las placas del receptáculo 312. La ranura 326 está situada en el lado del bastidor 320 a través del que podrá pasar el brazo. Permitir que un brazo pueda pasar a través de la abertura 324 y la ranura 326 permite que el estante para placas 302 disponga de un diseño compacto.

La figura 7A es una vista isométrica del apilador de placas 304. La figura 7B es una vista en perspectiva de una parte del apilador de placas 304 y de una parte del estante para placas 302. La figura 7C es una vista en perspectiva de una parte del apilador de placas 304. El apilador de placas 304 incluye una columna 330, un riel dentado 332, un brazo 334, una espátula 336, un actuador 338, un actuador 340, una cámara 342, una fijación 343, un portador de cables 344, un sensor 346, un espejo 348 y un espejo 349. La espátula 336 incluye un elemento de soporte 350 y hendiduras 352. En la figura 7B también se muestra la placa 390A colocada sobre el estante para placas 302. En las figuras 7B y 7C se muestra, además, la trayectoria de la cámara C.

El estante para placas 304 incluye una columna 330 que forma una estructura de soporte para el apilador de placas 304. Dentro de la columna 330 está situado el riel dentado 332. El brazo 334 está acoplado al riel dentado 332. El brazo 334 incluye la espátula 336, que se puede utilizar para coger y colocar las placas dentro del instrumento 100. El brazo 334 se puede mover hacia arriba y hacia abajo en dirección vertical sobre el riel dentado 332. El brazo 334 también puede rotar con la columna 330 alrededor de un eje vertical. El actuador 338 está situado en una parte de base del apilador de placas 304 y controla el movimiento rotatorio de la columna 330 y el brazo 334. El actuador 340 está situado en un extremo superior de la columna 330 y controla el movimiento vertical del brazo 334 sobre el riel dentado 332. En la realización mostrada, el actuador 340 incluye un servomotor que supervisa la posición vertical del brazo 334 sobre el riel dentado 332.

La cámara 342 está acoplada al apilador de placas 304 con la fijación 343. La cámara 342 se utiliza para escanear códigos de barras u otros identificadores de placas colocados sobre las placas que están dentro del instrumento 100. En la realización mostrada en la figura 7B, la cámara 342 se utiliza para escanear códigos de barras en las placas situadas en el estante para placas 302. La cámara 342 está acoplada a la fijación 343 con el fin de que la cámara 342 se mueva hacia arriba y hacia abajo con el brazo 334 sobre el riel dentado 332. La trayectoria de la cámara C muestra la trayectoria desde un código de barras de la placa 390A hasta la cámara 342. La cámara 342 está situada con el fin de que la cámara 342 capture la imagen del código de barras reflejada en los espejos 348 y 349. El escaneado de los códigos de barras con la cámara 342 permite que el instrumento 100 determine que la placa debería moverse con la espátula 336. El portador de cables 344 está situado adyacente a la columna 330 y contiene cables que conectan la cámara 342 a una fuente de alimentación y otros componentes electrónicos necesarios para comunicarse con el instrumento 100. También acoplado al apilador de placas 304 está el sensor 346. El sensor 346 detecta la presencia de una placa sobre la espátula 336.

La espátula 336 del brazo 334 se utiliza para coger y colocar las placas dentro del instrumento 100. La espátula 336 incluye un elemento de soporte 350 y hendiduras 352. El elemento de soporte 350 es una parte de base con forma de más. Las hendiduras 352 son áreas abiertas en cada esquina de la espátula 336. El elemento de soporte 350 y las hendiduras 352 tienen una forma con el fin de que la espátula 336 pueda pasar a través de los receptáculos del instrumento 100. El elemento de soporte 350 se utiliza para interactuar con la parte inferior de una placa del interior del instrumento 100. Esta interacción soporta una placa y permite que la espátula 336 mueva la placa dentro del instrumento 100. El elemento de soporte 350 tiene un borde interno biselado para guiar la placa que se coge con la espátula 336 hacia la posición adecuada. El borde interno biselado del elemento de soporte 350 elimina la necesidad de que la placa tenga que estar perfectamente alineada con la espátula 336 antes de cogerla. El uso de la espátula 336 para mover las placas dentro del instrumento 100 es ventajoso, pues el elemento de soporte 350 de la espátula 336 soporta totalmente una placa y elimina el problema de que la placa se caiga cuando sea movida por dentro del instrumento 100.

La figura 8A es una vista isométrica del transportador de placas 306. La figura 8B es una vista isométrica del transportador de placas 306 del interior del instrumento 100. El transportador de placas 306 incluye un soporte 360, un riel 362, un receptáculo 364, una fijación 366, un mecanismo de accionamiento 368 (que incluye una correa de accionamiento 369 y un actuador 370), una pieza de agarre 372, un sensor de inicio 374 y un sensor de placa 378. El receptáculo 364 incluye un bastidor 380, soportes de esquina 382, una abertura 384 y una ranura 386.

El transportador de placas 306 incluye un soporte 360 que forma una estructura de soporte del transportador de placas 306. El soporte 360 se extiende en una dirección horizontal a través del instrumento 100. Acoplado al soporte 360 está el riel 362. El riel 362 también se extiende en una dirección horizontal a través del instrumento 100 a lo largo del soporte 360. El receptáculo 364 puede acoplarse al riel 362 gracias a la fijación 366. El receptáculo 364 se mueve a lo largo del riel 362 en una dirección horizontal a través del instrumento 100. La fijación 366 acopla el receptáculo 364 al riel 362. La fijación 366 acopla el receptáculo 364 al mecanismo de accionamiento 368 con la pieza de agarre 372. El mecanismo de accionamiento 368 es un sistema de accionamiento por correa en la realización mostrada en las figuras 8A-8B, pero puede ser cualquier mecanismo de accionamiento apropiado en otras realizaciones. El actuador 370 está acoplado al soporte 360 y controla el movimiento del mecanismo de accionamiento 368. La fijación 366 se acopla a la correa de accionamiento 369 del mecanismo de accionamiento 368 con la pieza de agarre 372. A medida que se mueve la correa de accionamiento 369 del mecanismo de accionamiento 368, la pieza de agarre 372 se moverá con la correa de accionamiento 369 y, de esta manera, moverá la fijación 366. A medida que la fijación 366 se mueve con el mecanismo de accionamiento 368, la fijación 366 se deslizará por el riel 362 y moverá el receptáculo 364 por dentro del instrumento 100.

También acoplado al soporte 360 está el sensor de inicio 374 y el sensor de placa 378. El sensor de inicio 374 está situado en un primer extremo del soporte 360. El sensor de inicio 374 detecta cuándo el receptáculo 364 se ubica cerca del primer extremo del soporte 360. Esta es la posición de inicio del receptáculo 364. Tal como se ve en la figura 8B, el receptáculo 364 se puede extender por fuera del instrumento 100 a través de una abertura del instrumento 100. El sensor de placa 378 está situado entre la parte intermedia y el primer extremo del soporte 360. El sensor de placa 378 detecta cuándo una placa se coloca sobre el receptáculo 364. Cuando una placa se coloca sobre el receptáculo 364, el sensor de placa 378 indicará al instrumento 100 que hay una placa colocada sobre el receptáculo 364 para impedir que el instrumento 100 intente colocar otra placa sobre el receptáculo 364. Cuando una placa se coloca sobre

el receptáculo 364, el sensor de placa 378 también indicará al instrumento 100 que hay una placa disponible para la operación de dispensación.

Tal como se observa en la figura 8A, el receptáculo 364 incluye un bastidor 380 que forma una parte de cuerpo externa del receptáculo 364. El bastidor 380 tiene un borde interno biselado para guiar la placa que se coloca sobre el receptáculo 364 hasta la posición correcta. El borde interno biselado del bastidor 380 elimina la necesidad de que una placa tenga que estar perfectamente alineada con el receptáculo 364 antes de ser colocada. Acoplado a cada esquina interna del bastidor 380 hay un soporte de esquina 382. Los soportes de esquina 382 son estructuras de soporte planas que pueden, cada una, soportar una esquina de una placa cuando se coloque una placa en el receptáculo 364. Por dentro del bastidor 380 y de las esquinas de soporte 382 está la abertura 384. En un lado del bastidor 380 está la ranura 386. La abertura 384 y la ranura 386 se proporcionan en el receptáculo 364 para que el brazo 334 del apilador de placas 304 pueda pasar a través del receptáculo 364 para colocar las placas en el receptáculo 364 y para coger las placas del receptáculo 364. La ranura 326 está situada en el lado del bastidor 320 a través del que podrá pasar el brazo 334. Permitir que el brazo 334 pase a través de la abertura 384 y la ranura 386 del receptáculo 364 admite coger fácilmente una placa desde o colocarla en el receptáculo 364.

La figura 9A es una vista isométrica del estante para placas 302 y del apilador de placas 304 cuando la espátula 336 está en la posición de inicio. La figura 9B es una vista isométrica del estante para placas 302 y del apilador de placas 304 cuando la espátula 336 se ha movido de la posición de inicio. La figura 9C es una vista isométrica del estante para placas 302 y del apilador de placas 304 cuando la espátula 336 está situada para coger la placa 390A. La figura 9D es una vista en perspectiva del apilador de placas 304 y el transportador de placas 306 cuando la espátula 336 ha colocado la placa 390A en el receptáculo 364 del transportador de placas 306. El estante para placas 302 incluye un bastidor 310, una pluralidad de receptáculos 312 (incluido el receptáculo 312A) y rieles 314. Cada receptáculo 312 incluye un bastidor 320, soportes de esquina 322, una abertura 324 y una ranura 326 (como se muestra en la figura 6B). El apilador de placas 304 incluye una columna 330, un riel dentado 332, un brazo 334, una espátula 336, un actuador 338, un actuador 340, una cámara 342, un portador de cables 344 y un sensor 346. La espátula 336 incluye un elemento de soporte 350 y hendiduras 352. El transportador de placas 306 incluye un soporte 360, un riel 362, un receptáculo 364, una fijación 366, un mecanismo de accionamiento 368, un sensor de inicio 374 y un sensor de placa 378. El receptáculo 364 incluye el bastidor 380. También se muestran las placas 390 (incluida la placa 390A).

Tal como se observa en la figura 9A, el apilador de placas 304 está en una posición de inicio cuando el brazo 334 con la espátula 336 está colocado sobre un extremo superior del estante para placas 302. Para desplazar el brazo 334 de la posición de inicio, el actuador 338 rotará el brazo 334 y la columna 330, de modo que el brazo 334 deje de estar situado sobre el estante para placas 302. Después, el actuador 340 puede mover el brazo 334 hacia arriba y hacia abajo a lo largo del riel dentado 332.

Tal como se ve en la figura 9B, el brazo 334 se ha rotado y alejado en sentido vertical de la posición de inicio. Esto prepara el apilador de placas 304 para que coja una placa del estante para placas 302. Para coger una placa del estante para placas 302, el actuador 340 mueve el brazo 334 en vertical con el fin de que el brazo 334 quede alineado justo por debajo de una superficie inferior del receptáculo 312 que contiene la placa que hay que coger. A continuación, el actuador 338 rota el brazo 334 hasta que la espátula 336 quede colocada por debajo de la placa que hay que coger. Se dejan espacios entre cada receptáculo 312 del estante para placas 302 para permitir que la espátula 336 se mueva entre los receptáculos 312.

Tal como se ve en la figura 9C, la espátula 336 se ubica por debajo de la placa 390A que hay en el receptáculo 312A en el extremo inferior del estante para placas 302. Después de que la espátula 336 haya rotado hasta esta posición, el actuador 340 puede mover el brazo 334 hacia arriba con el fin de que la espátula 336 interaccione con y coja la placa 390A situada sobre el receptáculo 312A. El actuador 340 acciona el riel dentado 332 para mover el brazo 334 y la espátula 336 hacia arriba para coger la placa 390A, de modo que la placa 390A deje de tocar el receptáculo 312A y, así, que dicha placa 390A y la espátula 336 queden situadas justo por encima de una superficie superior del receptáculo 312A. Esto permite que el actuador 338 rote el brazo 334 lejos del estante para placas 302, sacando así la placa 390A del estante para placas 302.

Cuando la espátula 336 interacciona con la placa 390A que hay en el receptáculo 312A del estante para placas 302, la espátula 336 y el brazo 334 pueden pasar a través de la abertura 324 y la ranura 326 del receptáculo 312A. El elemento de soporte 350 interacciona con un lado inferior de la placa 390A y coge la placa 390A desde los soportes de esquina 322 del receptáculo 312A. Las hendiduras 352 de la espátula 336 están dimensionadas y tienen una forma para que puedan pasar cerca de los soportes de esquina 322. Esto permite que la espátula 336 se mueva a través de la abertura 324.

Después de que la placa 390A haya sido cogida del estante para placas 302, el brazo 334 y la espátula 336 rotan lejos del estante para placas 302 y se colocan por encima del transportador de placas 306. Después, el transportador de placas 306 mueve el receptáculo 364 hacia una posición para recibir la placa 390A desde el apilador de placas 304. A continuación, el brazo 334 y la espátula 336 descienden. Cuando el brazo 334 y la espátula 336 han descendido, la espátula 336 pasa a través de la abertura 384 y la ranura 386 del receptáculo 364. Las hendiduras 352 de la espátula 336 pasan alrededor de los soportes de esquina 382 del receptáculo 364. A medida que la espátula 336 pasa a través

del receptáculo 364, cada esquina de la placa 390A que está sobre la espátula 336 entrará en contacto con un soporte de esquina 382. Esto hará que la placa 390A sea recogida de la espátula 336 cuando la espátula 336 pase a través del receptáculo 364, tal como se ve en la figura 9D. Después, el transportador de placas 306 podrá mover el receptáculo 364 hacia la posición de aspiración o dispensación y el instrumento 100 podrá aspirar o dispensar un fluido de la placa 390A que estará sobre el receptáculo 364.

Después de la aspiración, el brazo 334 del apilador de placas 304 podrá coger la placa 390A del receptáculo 364. Para coger la placa 390A del receptáculo 364, la espátula 336 y el brazo 334 del apilador de placas 304 tienen que estar primero situados por debajo de la posición desde donde se cogerá la placa 390A. Después, el transportador de placas 306 puede mover el receptáculo 364 para que este 364 quede situado sobre la espátula 336 y el brazo 334. A continuación, el actuador 340 puede levantar la espátula 336 y el brazo 334. La espátula 336 y el brazo 334 pasarán a través del receptáculo 364 e interaccionarán con y cogerán la placa 390A que estaba colocada sobre el receptáculo 364. Cuando la espátula 336 interacciona con la placa 390A que hay en el receptáculo 364 del transportador de placas 306, la espátula 336 y el brazo 334 pueden pasar a través de la abertura 384 y la ranura 386 del receptáculo 364 (que se muestra en la figura 8A). El elemento de soporte 350 interacciona con un lado inferior de la placa 390A y coge la placa 390A desde los soportes de esquina 382 del receptáculo 364. Las hendiduras 352 de la espátula 336 están dimensionadas y tienen una forma para que puedan pasar cerca de los soportes de esquina 382. Esto permite que la espátula 336 se mueva a través de la abertura 384.

Después de que la placa 390A haya sido cogida del receptáculo 364 del estante para placas 306, el brazo 334 y la espátula 336 se pueden mover en vertical hasta que queden alineados justo por encima de la superficie superior de un receptáculo 312 del estante para placas 302 en el que ha de ser colocada la placa 390A. Si el receptáculo 312 en el que hay que colocar la placa 390A está más abajo que el receptáculo 364 del transportador de placas 306, el transportador de placas 306 tendrá que apartar el receptáculo 364 antes de que el brazo 334 y la espátula 336 se puedan mover en vertical hasta una posición justo por encima de la superficie superior de un receptáculo 312 del estante para placas 302. Cuando el brazo 334 y la espátula 336 están alineados justo por encima de un receptáculo 312 del estante para placas 302, el actuador 338 puede rotar el brazo 334 y la espátula 336. Esto colocará el brazo 334 y la espátula 336 justo por encima de una superficie superior del receptáculo 312 en el que hay que colocar la placa 390A. A continuación, el actuador 340 puede hacer descender el brazo 334 y la espátula 336. Esto hará que el brazo 334 y la espátula 336 pasen a través de la abertura 324 y la ranura 326 del receptáculo 312. A medida que la espátula 336 pasa a través del receptáculo 312, cada esquina de la placa 390A que está sobre la espátula 336 entrará en contacto con un soporte de esquina 322. Esto hará que la placa 390A sea recogida de la espátula 336 cuando la espátula 336 pase a través del receptáculo 312. Después, la espátula 336 se colocará justo por debajo de una superficie inferior del receptáculo 312 y el actuador 338 podrá rotar la espátula 336 y el brazo 334 por fuera del estante para placas 302.

El estante para placas 302 puede contener cualquier número de placas 390. Cuando se necesita una placa 390, el apilador de placas 304 puede utilizar la cámara 342 para determinar con qué placa 390 debe interaccionar el brazo 334. Esto permite que un usuario coloque las placas 390 sobre los receptáculos 312 del estante para placas 302 en cualquier orden. Esto es ventajoso, pues permite una gran flexibilidad de uso del instrumento 100. Un usuario no tiene que determinar el orden del análisis antes de configurar el instrumento 100, pues el instrumento 100 será capaz de seleccionar y mover las placas 390 en cualquier orden.

El conjunto apilador de placas 110 también es ventajoso porque el brazo 334 y la espátula 336 proporcionan un contacto e interacción firme con las placas que hay en el instrumento 100. Los sistemas de la técnica anterior agarran las placas con un brazo robótico para moverlas por el instrumento 100. El hecho de coger las placas 390 con la espátula 336 proporciona un mejor contacto con las placas 390, lo que garantiza que las placas 390 se muevan a través del instrumento 100 sin que se caigan. Esto hace que el conjunto apilador de placas 110 sea más fiable que los sistemas de la técnica anterior.

El conjunto apilador de placas 110 también es ventajoso, pues permite el movimiento rotatorio y el movimiento vertical en torno a un eje en común "z". Este movimiento en torno a un eje en común "z" permite que el conjunto apilador de placas 110 disponga de un diseño compacto. Esto ahorra espacio dentro del instrumento 100 mientras se sigue permitiendo un amplio rango de movimientos para mover las placas dentro del instrumento 100.

CONJUNTO DE PLATAFORMAS PARA PLACAS

La figura 10 es una vista isométrica de un conjunto de plataformas para placas 112 del interior del instrumento 100. El conjunto de plataformas para placas 112 incluye la estación de plataforma para placas 402, la estación de plataforma para placas 404 y la estación de plataforma para placas 406. La estación de plataforma para placas 402, la estación de plataforma para placas 404 y la estación de plataforma para placas 406 sostienen las placas o estantes que contienen los reactivos (placas de reactivo). El conjunto de dispensación 114 del instrumento 100 dispensa los reactivos en la cinta 104 avanzando a través del instrumento 100. En realizaciones alternativas, la estación de plataforma para placas 402, la estación de plataforma para placas 404 y la estación de plataforma para placas 406 se pueden utilizar para recibir y sostener las placas o estantes que contienen las muestras biológicas. En realizaciones alternativas, el conjunto de plataformas para placas 112 puede incluir una sola estación de plataforma para placas,

dos estaciones de plataforma para placas o cuatro o más estaciones de plataforma para placas.

La figura 11A es una vista isométrica parcialmente transparente de la estación de plataforma para placas 406. Las figuras 11B-11D son vistas en perspectiva de la estación de plataforma para placas 406. Como se muestra en las figuras 11A-11D, la estación de plataforma para placas 406 incluye una carcasa 408, una cubierta de plataforma 410 (mostrada transparente en la figura 11A) con una posición A1 412, módulos termoelectrónicos (MTE) 414, un sensor de temperatura 416, una pestaña accionada por resorte 418, una sujeción 420 con un patrón de hoja de trébol 422, un pivote 424, una perilla de bloqueo 426, un puerto de drenaje 428, un puerto de entrada de fluido 430, un puerto de salida de fluido 432, un tornillo de ajuste de la altura de la sujeción 434, un espejo 474 y una cámara 476. En la realización mostrada en las figuras 11B y 11D, la placa 442 con los pocillos 444 descansa sobre la cubierta de plataforma 410. En una realización alternativa mostrada en la figura 11C, el estante 446 con una pluralidad de tubos Matrix 448 descansa sobre la cubierta de plataforma 410. La pluralidad de tubos Matrix 448 incluye tapones retirables. En realizaciones alternativas, cualquier placa o estante adecuado puede descansar sobre la cubierta de plataforma 410. La cámara 476 captura una imagen de un código de barras de la placa 442 o del estante 446 utilizando el espejo 474 (véase la figura 16 para más detalle).

La carcasa 408 rodea la cubierta de plataforma 410. Los MTE 414 y el sensor de temperatura 416 están situados por debajo de la cubierta de plataforma 410. Los MTE 414 proporcionan el control de la temperatura de la cubierta de plataforma 410. Por ejemplo, cuando la placa 442 se coloca sobre la cubierta de plataforma 410, la cubierta de plataforma 410 puede enfriar la placa 442 hasta una temperatura deseada. La placa 442 puede ser una placa que contenga reactivos en los pocillos 444 y la cubierta de plataforma 410 puede enfriar la placa 442 para impedir que los reactivos de los pocillos 444 se desnaturalicen, degraden o reaccionen de otra manera. El sensor de temperatura 416 proporciona retroalimentación para mantener la cubierta de plataforma 410 a una temperatura deseada. El puerto de entrada de fluido 430 y el puerto de salida de fluido 432 están conectados al sistema de control de la temperatura 240 del instrumento 100 para proporcionar un disipador de calor para los MTE 414 (véanse las figuras 13-14 para más detalle).

La placa 442 está asegurada y alineada en una posición A1 412 sobre la cubierta de plataforma 410 gracias a la pestaña accionada por resorte 418. La pestaña accionada por resorte 418 está acoplada a la cubierta de plataforma 410 y puede retraerse para colocar la placa 442 sobre la cubierta de plataforma 410. La pestaña accionada por resorte 418 incluye un resorte que permite que la pestaña accionada por resorte 418 asegure la placa 442 sobre la cubierta de plataforma 410. Cuando la placa 442 se coloca sobre la cubierta de plataforma 410, la pestaña accionada por resorte 418 asegura la placa 442 con el fin de que el primer pocillo de los pocillos 444 quede alineado en la posición A1 412. La alineación de la placa 442 en la posición A1 412 alinea los pocillos 444 de la placa 442, de modo que los orificios del patrón de hoja de trébol 422 se alineen con los pocillos 444 de la placa 442 para que el conjunto de dispensación 114 del instrumento 100 pueda ubicar de forma precisa los pocillos 444 y aspirar los contenidos de los pocillos 444 de la placa 442.

El drenaje 428 se ubica sobre la carcasa 408. cuando la placa 442 se enfría sobre la cubierta de plataforma 410, la condensación se puede acumular sobre la placa 442 y sobre la cubierta de plataforma 410. La carcasa 408 tiene una forma con un reservorio inclinado, de modo que la condensación se aleja de la placa 442 y de la cubierta de plataforma 410 y sale de la estación de plataforma para placas 406 a través del drenaje 428.

La sujeción 420 está en la posición abierta en las figuras 11B y 11C y en la posición cerrada en la figura 11D. Cuando la sujeción 420 está en la posición abierta, la placa 442 o el estante 446 pueden colocarse sobre la estación de plataforma para placas 406. Cuando la sujeción 420 está en la posición cerrada, la placa 442 o el estante 446 están asegurados sobre la cubierta de plataforma 410 y los contenidos de los pocillos 444 o de la pluralidad de tubos Matrix 448 podrán ser aspirados de la placa 442. La placa 442 puede incluir un sello sobre cada pocillo 444. El conjunto de dispensación 114 del instrumento 100 utiliza las puntas para romper el sello sobre cada pocillo 444 y aspirar un reactivo de cada pocillo 444. La sujeción 420 asegura la placa 442 sobre la cubierta de plataforma 410 con el fin de que la placa 442 no se levante de la estación de plataforma para placas 406 cuando las puntas se retraigan después de haber perforado el sello sobre cada pocillo 444.

El pivote 424 está conectado a la sujeción 420 y permite a un usuario pivotar manualmente la sujeción 420 entre la posición abierta y la posición cerrada. La perilla de bloqueo 426 está conectada al pivote 424 y permite a un usuario asegurar manualmente la sujeción 420 en la posición abierta o la posición cerrada. En la realización mostrada, la perilla de bloqueo 426 es un émbolo retráctil accionado por resorte. Para bloquear o desbloquear la sujeción 420 y mover la sujeción 420 a la posición abierta o cerrada, el usuario tira de la perilla de bloqueo 426 y la aleja del pivote 424, gira la perilla de bloqueo 426 media vuelta, pivota la sujeción 420 hacia arriba o hacia abajo hasta la posición abierta o cerrada, gira la perilla de bloqueo 426 media vuelta y libera la perilla de bloqueo 426.

La sujeción 420 incluye el patrón de hoja de trébol 422 para adaptarse a las variantes de los pocillos 444 de la placa 442 y a la pluralidad de tubos Matrix 448 del estante 446. El patrón de hoja de trébol 422 incluye 96 orificios con forma de hoja de trébol de cuatro hojas. En la realización mostrada en la figura 11D, la placa 442 incluye 96 pocillos. Cuando la sujeción 420 está en la posición cerrada, como se muestra en la figura 11D, el centro de cada orificio con forma de trébol de cuatro hojas del patrón de hoja de trébol 422 está alineado con uno de los pocillos 444, de modo que cada

pocillo 444 sea accesible para la dispensación. En una realización alternativa, la placa 442 puede incluir 384 pocillos. En esta realización alternativa, cuando la sujeción 420 está en la posición cerrada, cada hoja de cada orificio con forma de trébol de cuatro hojas del patrón de hoja de trébol 422 está alineado con uno de los pocillos 444, de modo que cada pocillo 444 sea accesible para la dispensación.

Las figuras 12A y 12B son vistas en perspectiva parcialmente transparentes de la estación de plataforma para placas 406. La estación de plataforma para placas 406 incluye una carcasa 408, una cubierta de plataforma 410, una pestaña accionada por resorte 418, una sujeción 420 con un patrón de hoja de trébol 422, un pivote 424, una perilla de bloqueo 426, un puerto de salida de fluido 432, un tornillo de ajuste de la altura de la sujeción 434, una tuerca de sujeción de riel 436, guías 460 y un riel 464 (que se muestra parcialmente transparente en las figuras 12A y 12B).

El tornillo de ajuste de la altura de la sujeción 434 está conectado a la tuerca de sujeción de riel 436. La tuerca de sujeción de riel 436 está instalada en un surco del riel 464 para que la tuerca de sujeción de riel pueda deslizarse libremente. La tuerca de sujeción de riel 436 y el tornillo de ajuste de la altura de la sujeción 434 cooperan para sujetar el riel 464 contra una de las guías 460 y así mantener la sujeción 420 a una altura deseada. El tornillo de ajuste de la altura de la sujeción 434 permite que el usuario ajuste manualmente la altura de la sujeción 420 hacia arriba y hacia abajo para adaptarse a las diferentes alturas de la placa 442 o el estante 446 y para modificar cómo de bien está asegurada la sujeción 420 a la placa 442 o el estante 446.

Cuando un usuario afloja el tornillo de ajuste de la altura de la sujeción 434 (utilizando, por ejemplo, una llave hexagonal), la tuerca de sujeción de riel 436 libera el riel 464, de modo que el usuario pueda ajustar manualmente la altura de la sujeción 420 hacia arriba o hacia abajo. El riel 464 se desliza hacia arriba o hacia abajo por dentro de las guías 460. Cuando se selecciona la altura deseada en función de la altura de la placa 442 o el estante 446, el usuario aprieta el tornillo de ajuste de la sujeción 434 para asegurar la posición de la sujeción 420. A medida que se aprieta el tornillo de ajuste de la sujeción 434, la tuerca de sujeción de riel 436 tira del riel 464 hacia una de las guías 460 para asegurar la sujeción 420 en la altura deseada. La sujeción 420 se mantiene en su sitio sobre la placa 442 o el estante 446 por fricción y gravedad.

La figura 13 es una vista isométrica parcialmente transparente desde abajo de la estación de plataforma para placas 406. La estación de plataforma para placas 406 incluye una carcasa 408, una cubierta de plataforma 410, una sujeción 420 con un patrón de hoja de trébol 422, una perilla de bloqueo 426, un puerto de entrada de fluido 430, un puerto de salida de fluido 432, guías 460 y una camisa 466 con una trayectoria de fluido 468.

La camisa 466 con la trayectoria de fluido 468 está situada por debajo de la cubierta de plataforma 410 (mostrada en las figuras 11A-11D). Los MTE 414 están situados entre la camisa 466 y la cubierta de plataforma 410. La carcasa 408 rodea la camisa 466. La trayectoria de fluido 468 está conectada al sistema de control de la temperatura 240 del instrumento 100 a través del puerto de entrada de fluido 430 y del puerto de salida de fluido 432.

La figura 14 es una vista inferior de la estación de plataforma para placas 406. La estación de plataforma para placas 406 incluye una carcasa 408, los MTE 414 (mostrados en imagen fantasma), un puerto de entrada de fluido 430, un puerto de salida de fluido 432 y la camisa 466 con la trayectoria de fluido 468. Como se muestra en las figuras 13 y 14, el fluido fluye a través de la trayectoria de fluido 468 para proporcionar el control de la temperatura, como el enfriamiento, y puede convertirse en un disipador de calor para el calor generado por los MTE 414.

La trayectoria de fluido 468 es una cavidad que serpentea hacia delante y hacia atrás dentro de la camisa 466. El fluido, como el agua de enfriamiento, entra por la trayectoria de fluido 468 a través del puerto de entrada de fluido 430, pasa a través de la trayectoria de fluido 468 y sale de la trayectoria de fluido 468 a través del puerto de salida de fluido 432. La camisa 466 con la trayectoria de fluido 468 se convierte en un disipador de calor que elimina el calor generado por los MTE 414 cuando los MTE 414 operan para enfriar la cubierta de plataforma 410. La carcasa 408 está compuesta por un material fenólico para proporcionar el aislamiento, de modo que el calor de los MTE 414 no alcance la cubierta de plataforma 410. En realizaciones alternativas, la carcasa 408 puede estar compuesta por cualquier otro material aislante.

La figura 15 es una vista lateral parcialmente transparente de la estación de plataforma para placas 406. La estación de plataforma para placas 406 incluye una carcasa 408, un puerto de drenaje 428, una sujeción 420, un pivote 424 y un conmutador de límite 470. El conmutador de límite 470 detecta la posición de la sujeción 420, que incluye si la sujeción 420 está en la posición abierta o en la posición cerrada (figuras 11B y 11D). El conmutador de límite 470 proporciona una señal al instrumento 100 para impedir que otros conjuntos, como el conjunto de dispensación 114, se desplacen hacia la estación de plataforma para placas 406.

La figura 16 es una vista lateral de la estación de plataforma para placas 406 del conjunto de plataformas para placas 112 dentro del instrumento 100. La estación de plataforma para placas 406 representa la estación de plataforma para placas 402 y la estación de plataforma para placas 404. La estación de plataforma para placas 406 incluye una carcasa 408, una sujeción 420, una placa 442 con código de barras 472, un espejo 474 y una cámara 476. En la figura 16 también se muestra la trayectoria de la cámara P.

El código de barras 472 se ubica sobre la placa 442. El código de barras 472 identifica los contenidos de la placa 442. La placa 442 está situada en el conjunto de plataformas para placas 406 con el fin de que el código de barras 472 se refleje en el espejo 474. La trayectoria de la cámara P muestra la trayectoria desde el código de barras 472 hasta la cámara 476. La cámara 476 está situada con el fin de que la cámara 476 capture la imagen del código de barras 472 reflejada en el espejo 474. La cámara 476 captura la imagen del código de barras 472, lo que permite que el instrumento 100 identifique los contenidos de la placa 442.

CONJUNTO DE TRAYECTORIA DE CINTAS

La figura 17A es una vista isométrica del conjunto de trayectoria de cintas 118 del interior del instrumento 100. La figura 17B es una vista isométrica delantera del conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134, una cuarta posición 136, un mecanismo introductor de cintas 510, un carrete de cinta 512, un mecanismo de accionamiento 514, una cortadora de cintas 516, un mecanismo de elevación 518, una sujeción retráctil 520 y las cubiertas 522. Las cubiertas 522 incluyen extremos de recepción de cintas 524. El conjunto de trayectoria de cintas 118 también incluye una entrada ENT, en un primer extremo, y una salida EXT en un segundo extremo. En la figura 17B también se muestra la cinta 104.

El conjunto de trayectoria de cintas 118 se extiende a través del instrumento 100 y proporciona una trayectoria a lo largo de la cual puede avanzar la cinta 104 que tiene una pluralidad de pocillos. La cinta 104 se mueve a través del instrumento 100 desde la entrada ENT hasta la salida EXT del conjunto de trayectoria de cintas 118 a través de las diferentes posiciones sobre el conjunto de trayectoria de cintas 118. La primera posición 130 está situada entre la entrada ENT y la segunda posición 132; la segunda posición 132 está situada entre la primera posición 130 y la tercera posición 134; la tercera posición 134 está situada entre la segunda posición 132 y la cuarta posición 136; y la cuarta posición 136 está situada entre la tercera posición 134 y la salida EXT. Las diferentes funciones se completan en cada posición a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118.

El mecanismo introductor de cintas 510 está situado adyacente a la entrada ENT y puede extenderse hasta una posición de carga (no mostrada en las figuras 17A-17B) para cargar el carrete de cinta 512. Después, el mecanismo introductor de cintas 510 se puede retraer hasta la posición retraída R, donde el mecanismo introductor de cintas 510 y el carrete de cinta 512 se pueden esconder dentro del instrumento 100. En la posición retraída R, la cinta 104 puede ser accionada hacia la entrada ENT y avanzar a lo largo de la trayectoria de cintas 118 hacia la salida EXT. De esta manera, el mecanismo introductor de cintas 510 permite la carga manual del carrete de cinta 512, mientras que la cinta 104 puede avanzar automáticamente por dentro del instrumento 100, reduciendo la probabilidad de contaminación de los pocillos. El mecanismo introductor de cintas 510 también permite la introducción continua de una longitud deseada de cinta 104 para procesarla y analizarla. Específicamente, la cinta 104 es guiada entre la entrada ENT y la salida EXT, la cinta 104 se puede cortar a una longitud deseada, procesarse y analizarse a lo largo de una sola trayectoria compacta.

Después de que la cinta 104 se haya introducido en el conjunto de trayectoria de cintas 118 gracias al mecanismo introductor de cintas 510, la cinta 104 puede avanzar hasta la primera posición 130. La cinta 104 avanza automáticamente a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 utilizando el mecanismo de accionamiento 514. El mecanismo de accionamiento 514 está situado bajo la superficie superior del conjunto de trayectoria de cintas 118 e incluye una banda que se puede utilizar para accionar la correa 104 a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118. En la primera posición 130, la cortadora de cintas 516 puede cortar la cinta 104, de modo que cualquier número de colecciones de pocillos pueda avanzar a través del instrumento 100, incluido un fragmento de cinta con una sola colección de pocillos. Como alternativa, la cinta 104 puede avanzar como una banda a través de la primera posición 130 sin ser cortada. En la segunda posición 132, el conjunto de dispensación 114 (no mostrado en las figuras 17A-17B) puede dispensar una muestra biológica y un reactivo en la cinta 104 para formar una mezcla de muestra biológica y reactivo. Además, el conjunto de sellado de cintas 120 (no mostrado en las figuras 17A-17B) se puede ubicar adyacente a la segunda posición 132 para sellar la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la cinta 104. Situado por debajo de la segunda posición 132 y la cuarta posición 136 está el mecanismo de elevación 518. El mecanismo de elevación 518 eleva la segunda posición 132 y la cuarta posición 136 cuando la cinta 104 se mantiene en una posición estacionaria sobre el conjunto de trayectoria de cintas 118, pero puede hacer descender la segunda posición 132 y la cuarta posición 136 cuando la cinta 104 está avanzando a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118. Situado adyacente a la segunda posición 132 y por encima de la tercera posición 134 está la sujeción retráctil 520. La sujeción retráctil 520 puede extenderse hacia la segunda posición 132 para mantener plana la cinta 104 mientras está en la segunda posición 132 durante la dispensación.

La cinta 104 también se puede enfriar en la segunda posición 132 para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química, o la cinta 104 se puede calentar en la segunda posición 132 para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo. En la tercera posición 134, la cinta 104 puede enfriarse de nuevo para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química o bien calentarse para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo. En la tercera posición 134, la cinta 104 se puede mantener en su sitio mientras la cinta 104 corriente adelante de la tercera posición 134 está siendo procesada en la cuarta posición 136. En la cuarta posición 136, la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104 se puede amplificar y analizar

utilizando el conjunto de detección 122 (no mostrado en las figuras 17A-17B) que está situado adyacente a la cuarta posición 136. La mezcla de muestra biológica y reactivo puede someterse a un ciclo térmico o calentarse a una temperatura constante en la cuarta posición 136 con el conjunto de detección 122. El conjunto de detección 122 incluye, además, una cámara (no mostrada en las figuras 17A-17B) que se puede utilizar para analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104. De esta manera, el conjunto de trayectoria de cintas 118 tiene un diseño compacto, haciendo así que el instrumento sea apropiado para su uso en varios entornos diferentes.

Las cubiertas 522 están colocadas por encima de la primera posición 130, por encima de la tercera posición 134 y entre la cuarta posición 136 y la salida EXT. Las cubiertas 522 pueden abarcar la anchura de la cinta 104 e incluyen los extremos de recepción de cintas 524 en un primer extremo de cada cubierta 522. Las cubiertas 522 pueden tener forma de V en los extremos de recepción de cintas 524. En la realización mostrada en las figuras 17A-17B, las cubiertas 522 están compuestas por acero inoxidable. En realizaciones alternativas, las cubiertas 522 pueden estar compuestas por cualquier material apropiado. Las cubiertas 522 pueden impedir que la cinta 104 se doble hacia arriba por fuera del conjunto de trayectoria de cintas 118.

La figura 18A es una vista isométrica delantera del conjunto de trayectoria de cintas 118 con el mecanismo introductor de cintas 510 en una posición retraída R. La figura 18B es una vista isométrica delantera del conjunto de trayectoria de cintas 118 observado en la figura 18A con el mecanismo introductor de cintas 510 en una posición extendida E. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134, una cuarta posición 136, un mecanismo introductor de cintas 510 y un carrete de cinta 512. El conjunto de trayectoria de cintas 118 también incluye una entrada ENT, en un primer extremo, y una salida EXT en un segundo extremo. En las figuras 18A-18B también se muestra la cinta 104.

El mecanismo introductor de cintas 510 es adyacente a la entrada ENT. Cuando el mecanismo introductor de cintas 510 está en la posición retraída R (como se muestra en la figura 18A), la cinta 104 avanza desde el carrete de cinta 512, a través del mecanismo introductor de cintas 510, hacia la primera posición 130 gracias a una pluralidad de rodillos (no mostrados en detalle en las figuras 18A-18B). Cuando el mecanismo introductor de cintas 510 está en la posición extendida E (como se muestra en la figura 18B), el carrete de cinta 512 que contiene la cinta 104 se puede cargar en el mecanismo introductor de cintas 510. De esta manera, la cinta 104 puede cargarse manualmente en el instrumento 100 pero avanza automáticamente a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 gracias al mecanismo introductor de cintas 510.

La figura 19A es una vista en perspectiva trasera del conjunto de trayectoria de cintas 118 con el mecanismo de accionamiento 514. La figura 19B es una vista isométrica trasera del mecanismo de accionamiento 514. La figura 19C es una vista en perspectiva de uno de los rodillos 550 del conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134, una cuarta posición 136, un mecanismo de accionamiento 514 y cubiertas 522. El mecanismo de accionamiento 514 incluye un eje 532, poleas tensoras 536, correas de accionamiento 538, un actuador 540, poleas de accionamiento del actuador 542, poleas tensoras guía 544, rodillos 550 y resortes 552. El conjunto de trayectoria de cintas 118 también incluye una entrada ENT, en un primer extremo, y una salida EXT en un segundo extremo. En la figura 19A también se muestra la cinta 104.

La cinta 104 avanza a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 a través del instrumento 100 por medio del mecanismo de accionamiento 514. El mecanismo de accionamiento 514 incluye poleas tensoras 536 situadas cerca de la entrada ENT del conjunto de trayectoria de cintas 118. Las poleas tensoras 536 están montadas a cada lado del conjunto de trayectoria de cintas 118. El mecanismo de accionamiento 514 también incluye poleas de accionamiento del actuador 542 y poleas tensoras guía 544 situadas cerca de la salida EXT del conjunto de trayectoria de cintas 118. Las poleas de accionamiento del actuador 542 y las poleas tensoras guía 544 están montadas a cada lado del conjunto de trayectoria de cintas 118. Las poleas de accionamiento del actuador 542 están conectadas entre sí gracias al eje 532. Las correas de accionamiento 538 se extienden entre y se envuelven alrededor de las poleas de accionamiento del actuador 542 y las poleas tensoras 536. Las poleas tensoras guía 544 mantienen las correas de accionamiento 538 alineadas con las poleas de accionamiento del actuador 542 y las poleas tensoras 536. En la realización mostrada, hay dos poleas tensoras 536, dos poleas de accionamiento del actuador 542, cuatro poleas tensoras guía 544 y dos correas de accionamiento 538. Una polea tensora 536, una polea de accionamiento del actuador 542, dos poleas tensoras guía 544 y una correa de accionamiento 538 están situadas sobre cada uno de un lado delantero y un lado trasero del conjunto de trayectoria de cintas 118 y están situadas en paralelo aproximadamente a una anchura de la cinta 104. En un lado, la polea de accionamiento del actuador 542 está alineada con la polea tensora 536 de modo que la correa de accionamiento 538 pueda envolverse alrededor de cada polea de accionamiento del actuador 542 y polea tensora 536.

El actuador 540 acciona las correas de accionamiento 538. El actuador 540 está acoplado al eje 532. El eje 532 se extiende entre las poleas de accionamiento del actuador 542. En la realización mostrada en las figuras 19A-19C, el actuador 540 es un motor. En realizaciones alternativas, el actuador 540 puede accionar las correas de accionamiento 538 con cualquier mecanismo apropiado como, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor neumático o un motor hidráulico. El actuador 540 rota el eje 532 y las poleas de accionamiento del actuador 542, que transfieren el movimiento a las correas de accionamiento 538. Las correas de accionamiento 538 se mueven alrededor de las poleas

tensores 536, las poleas de accionamiento 542 y las poleas tensores guía 544. Las poleas tensores guía 544 mantienen las correas de accionamiento 538 alineadas con las poleas de accionamiento del actuador 542 y las poleas tensores 536.

- 5 Los rodillos 550 se ubican a lo largo de ambos lados del conjunto de trayectoria de cintas 118 entre la entrada ENT y la salida EXT. Los rodillos 550 se ubican directamente por encima de las correas de accionamiento 538. Tal como se ve en la figura 19C, los rodillos 550 están accionados por resorte con los resortes 552. Los resortes 552 mantienen los rodillos 550 comprimidos contra las correas de accionamiento 538. La cinta 104 está situada entre los rodillos 550 y las correas de accionamiento 538. A medida que se accionan las correas de accionamiento 538, la cinta 104 se
- 10 moverá con las correas de accionamiento 538 a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 debido a la fricción entre la cinta 104 y las correas de accionamiento 538. Los rodillos 550 sostienen la cinta 104 de forma segura contra las correas de accionamiento 538 y a medida que la cinta 104 avanza a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118. Además, las cubiertas 522 mantienen la cinta 104 plana a través del conjunto de trayectoria de cintas 118 y mantienen el contacto con las correas de accionamiento 538. Así, la cinta 104 es accionada por fricción a través del
- 15 instrumento 100 a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118.

La figura 20A es una vista en planta delantera del mecanismo introductor de cintas 510 del conjunto de trayectoria de cintas 118. La figura 20B es una vista isométrica delantera del mecanismo introductor de cintas 510 del conjunto de trayectoria de cintas 118. El mecanismo introductor de cintas 510 incluye rodillos conducidos 560, primeros rodillos de tensión 562, un actuador 564, una polea 566, una correa de accionamiento 568, rodillos de transferencia 570, una

20 parte extensible 572, rodillos de la parte extensible 574 y segundos rodillos de tensión 576. El conjunto de trayectoria de cintas 118 también incluye una entrada ENT. En la figura 20B también se muestra la cinta 104.

El mecanismo introductor de cintas 510 está acoplado al conjunto de trayectoria de cintas 118 adyacente a la entrada

25 ENT. Los rodillos conducidos 560, los primeros rodillos de tensión 562, los rodillos de transferencia 570, los rodillos de la parte extensible 574 y los segundos rodillos de tensión 576 comprenden, todos, un par de rodillos paralelos entre sí aproximadamente a la anchura de la cinta 104. Los rodillos conducidos 560 comprenden rodillos adherentes conectados al conjunto de trayectoria de cintas 118 corriente atrás de la primera posición 130. Los primeros rodillos de tensión 562 están situados por encima de los rodillos conducidos 560 y pueden pesarse, tensarse con resortes o

30 comprimirse de otra manera contra los rodillos conducidos 560. El actuador 564 es el que acciona los rodillos conducidos 560. En esta realización, el actuador 564 es un motor. En realizaciones alternativas, el actuador 564 puede accionar los rodillos conducidos 560 con cualquier mecanismo adecuado como, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor neumático o un motor hidráulico.

El actuador 564 está conectado a los rodillos conducidos 560 a través de la polea 566 y la correa de accionamiento 568. Los rodillos de transferencia 570 están situados corriente atrás de los rodillos conducidos 560 para, así, estar en contacto con los rodillos conducidos 560. En esta realización, los rodillos de transferencia 570 se mantienen en tensión contra los rodillos conducidos 560 por medio de resortes. En realizaciones alternativas, los rodillos de transferencia 570 se pueden mantener en tensión contra los rodillos conducidos 560 con cualquier mecanismo apropiado. La parte

40 extensible 572 se ubica corriente atrás de los rodillos de transferencia 570. La parte extensible 572 comprende los rodillos de la parte extensible 574 y segundos rodillos de tensión 576. Los rodillos de los segundos rodillos de tensión 576 están situados por encima de los rodillos de la parte extensible 574 y pueden pesarse, tensarse con resortes o comprimirse de otra manera contra los rodillos de la parte extensible 574. Los rodillos de la parte extensible 574 están colocados de tal manera que cuando la parte extensible 572 está en una posición retraída (como se muestra en la

45 figura 20A), los rodillos de la parte extensible 574 entran en contacto con los rodillos de transferencia 570. Cuando la parte extensible 572 está en una posición extendida, los rodillos de la parte extensible 574 no entran en contacto con los rodillos de transferencia 570.

Cuando la parte extensible 572 está en una posición extendida, el carrete de cinta 512 que contiene la cinta 104 se puede cargar manualmente en la parte extensible 572. Después, la cinta 104 puede avanzar de forma manual e introducirse entre los rodillos de la parte extensible 574 y los segundos rodillos de tensión 576, que están configurados para capturar y sostener el borde delantero de la cinta 104. Cuando la parte extensible 572 está en una posición

50 retraída, el actuador 564 puede rotar los rodillos conducidos 560 gracias a la polea 566 y la correa de accionamiento 568. El movimiento de los rodillos conducidos 560 se transfiere a los rodillos de la parte extensible 574 a través de los rodillos de transferencia 570. El movimiento de los rodillos conducidos 560 transferido a los rodillos de la parte extensible 574 hace avanzar la cinta 104 hasta que esta 104 es capturada entre los rodillos conducidos 560 y los primeros rodillos de tensión 562, lo que hace avanzar aún más la cinta 104 a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118. De esta manera, el carrete de cinta 512 que contiene la cinta 104 se puede cargar manualmente por fuera del instrumento, mientras que la cinta 104 puede avanzar automáticamente por dentro del instrumento, lo que simplifica

60 la carga del carrete de cinta 512 con la cinta 104.

La figura 21A es una vista en perspectiva trasera de la cortadora de cintas 516 del conjunto de trayectoria de cintas 118. La figura 21B es una vista en planta de un lado delantero de la cortadora de cintas 516 con la cuchilla móvil 580 en una posición retraída. La figura 21C es una vista en planta de un lado delantero de la cortadora de cintas 516 con la

65 cuchilla móvil 580 en una posición extendida. La figura 21D es una vista en planta en la entrada ENT del conjunto de trayectoria de cintas 118 con la cortadora de cintas 516, que presenta la cuchilla móvil 580 en una posición retraída.

La figura 21E es una vista en planta parcialmente transparente en la entrada ENT del conjunto de trayectoria de cintas 118 con la cortadora de cintas 516, que presenta la cuchilla móvil 580 en una posición extendida. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, rodillos conducidos 560, primeros rodillos de tensión 562 y una cortadora de cintas 516. La cortadora de cintas 516 incluye un sensor 578, una cuchilla móvil 580, un actuador 582, una pieza de agarre para cintas 584 con un extremo adherente 586, una cuchilla fija 588, una protección de seguridad 590, una montura de cuchilla fija 592, una montura de cuchilla móvil 594 y retenes de resorte de bola 596. El conjunto de trayectoria de cintas 118 también incluye una entrada ENT. En las figuras 21A-21E también se muestra la cinta 104.

La cortadora de cintas 516 se ubica inmediatamente antes de la primera posición 130 y adyacente a la entrada ENT. La cortadora de cintas 516 puede cortar la cinta 104 o la cinta 104 puede pasar a través de la cortadora de cintas 516 sin ser cortada. La cinta 104 avanza a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118, entre los primeros rodillos de tensión 562 y los rodillos conducidos 560. El sensor 578 detecta cuándo se ha acabado la cinta 104 del carrete de cinta 512 (mostrado en las figuras 18A-18B). A medida que la cinta 104 pasa entre la cuchilla móvil 580 y la cuchilla fija 588, un sensor (no mostrado) situado corriente adelante de la cortadora de cintas 516 puede monitorizar la posición de la cinta 104 para indicar al actuador 582 cuándo ha pasado una cantidad deseada de cinta 104 entre la cuchilla móvil 580 y la cuchilla fija 588. Así, el actuador 582 puede accionar la cuchilla móvil 580 hacia arriba para cortar la cinta 104. En la realización mostrada en las figuras 21A-21E, el actuador 582 es un actuador lineal. En realizaciones alternativas, el actuador 582 puede accionar la cuchilla móvil 580 con cualquier mecanismo apropiado. La montura de cuchilla móvil 594 puede pivotar ligeramente contra un solo punto. Los retenes de resorte de bola 596 están situados contra un extremo inferior de la cuchilla móvil 580 y proporcionan a la cuchilla móvil 580 una ligera inclinación con respecto a la cuchilla fija 588. Esta ligera inclinación de la cuchilla móvil 580 mejora el corte con la cuchilla móvil 580.

La pieza de agarre para cintas 584 está accionada por resorte y se mueve hacia arriba con la cuchilla móvil 580. La pieza de agarre para cintas 584 está configurada para entrar en contacto con la cinta 104 antes que la cuchilla móvil 580. El extremo adherente 586 de la pieza de agarre para cintas 584 sostiene de forma positiva la cinta 104 contra una superficie inferior de la montura de cuchilla fija 592 mientras que la cinta 104 está siendo cortada entre la cuchilla móvil 580 y la cuchilla fija 588. A medida que la cuchilla móvil 580 es accionada hacia arriba, la protección de seguridad 590 se retrae para permitir que la cuchilla móvil 580 cruce la cuchilla fija 588 y corte la cinta 104. Después de haber cortado la cinta 104, la cuchilla móvil 580 se retrae con la pieza de agarre para cintas 584 y la protección de seguridad 590 se extiende para entrar en contacto con una superficie lateral de la montura de cuchilla fija 592. De esta manera, la cortadora de cintas 516 puede cortar de forma limpia la cinta 104 hasta una longitud deseada.

La figura 22A es una vista en perspectiva delantera parcialmente transparente del mecanismo de elevación 518. La figura 22B es una vista en planta del mecanismo de elevación 518. El mecanismo de elevación 518 incluye una plataforma 600, un eje 604, un primer tirante 606, un segundo tirante 608, un actuador 610, una polea de accionamiento 612, una polea de distribución 614 y una correa de accionamiento 616. El mecanismo de elevación 518 está situado bajo una superficie superior del conjunto de trayectoria de cintas 118. La plataforma 600 sube y baja con el eje 604. El eje 604 se conecta a la plataforma 600 con el primer tirante 606 y el segundo tirante 608.

El actuador 610 es el que acciona el mecanismo de elevación 518. El actuador 610 puede ser un motor, tal como, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor neumático o un motor hidráulico. El actuador 610 está conectado a y puede rotar la polea de accionamiento 612. La polea de distribución 614 está colocada sobre el eje 604. La correa de accionamiento 616 se extiende entre y se envuelve alrededor de la polea de accionamiento 612 y de la polea de distribución 614. A medida que el actuador 610 rota la polea de accionamiento 612, la correa de accionamiento 616 se moverá con la polea de accionamiento 612 y rotará la polea de distribución 614. A medida que rota la polea de distribución 614, esta 614 rota el eje 604, moviendo el primer tirante 606 y el segundo tirante 608 que, después, mueven la plataforma 600. De esta manera, el actuador 610 puede mover la plataforma 600 hacia arriba y hacia abajo. La plataforma 600 se puede accionar hacia arriba y hacia abajo para mover las partes del conjunto de trayectoria de cintas 118 hacia arriba y hacia abajo.

La figura 23A es una vista en planta delantera del mecanismo de elevación 518 sobre el conjunto de trayectoria de cintas 118 en una posición retraída. La figura 23B es una vista en planta delantera del mecanismo de elevación 518 sobre el conjunto de trayectoria de cintas 118 en una posición extendida. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una segunda posición 132, una tercera posición 134, una cuarta posición 136 y un mecanismo de elevación 518. El mecanismo de elevación 518 incluye una plataforma 600, un eje 604, un primer tirante 606 (mostrado en las figuras 22A-22B), un segundo tirante 608 (mostrado en las figuras 22A-22B), un actuador 610, una polea de accionamiento 612, una polea de distribución 614 y una correa de accionamiento 616. En las figuras 23A-23B también se muestra el nivel de la cinta T.

El mecanismo de elevación 518 está situado bajo el nivel de la cinta T del conjunto de trayectoria de cintas 118. La plataforma 600 se ubica por debajo de la segunda posición 132, la tercera posición 134 y la cuarta posición 136. La plataforma 600 está acoplada a la tercera posición 134. Cuando la cinta 104 (no mostrada en las figuras 23A-23B) avanza hacia la segunda posición 132 o hacia la cuarta posición 136, el mecanismo de elevación 518 puede ser accionado hacia arriba para elevar la segunda posición 132 y la cuarta posición 136 hasta el nivel de la cinta T. La plataforma 600 sube y baja con el eje 604 extendiéndose entre el primer tirante 606 y el segundo tirante 608. En

realizaciones alternativas, la plataforma 600 podría dividirse para permitir que las partes por debajo de la segunda posición 132 y la cuarta posición 136 subieran y bajarán de forma separada.

- 5 El actuador 610 es el que acciona el mecanismo de elevación 518. El actuador 610 rota la polea de accionamiento 612, que a su vez rota la polea de distribución 614 sobre el eje 604 con la correa 616. De esta manera, la plataforma 600 puede ser accionada hacia arriba (como se ve en la figura 23B) para que la segunda posición 132 y la cuarta posición 136 estén al nivel de la cinta T. Esto soporta la cinta 104 a medida que esta 104 es procesada en la segunda posición 132 y en la cuarta posición 136.
- 10 La figura 24 es una vista en perspectiva delantera de las unidades térmicas 620 y 622 del conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una segunda posición 132, una tercera posición 134, una unidad térmica 620 y una unidad térmica 622. La unidad térmica 620 incluye módulos termoelectricos (MTE) 624. La unidad térmica 622 incluye MTE 626.
- 15 Las unidades térmicas 620 y 622 están situadas en el conjunto de trayectoria de cintas 118. La unidad térmica 620 está situada en la segunda posición 132 y la unidad térmica 622 está situada en la tercera posición 134. En la realización mostrada en la figura 24, la unidad térmica 620 incluye dos MTE 624 y la unidad térmica 622 incluye dos MTE 626. En realizaciones alternativas, las unidades térmicas 620 y 622 pueden incluir cualquier número de MTE 624 o 626 o cualquier otro mecanismo que pueda calentar o enfriar la segunda posición 132 y la tercera posición 134.
- 20 Cuando es necesario este calentamiento o enfriamiento, la electricidad fluye a través de los MTE 624 y 626 en una dirección, para calentar, y en la otra dirección, para enfriar. Esto permite que las unidades térmicas 620 y 622 enfríen o calienten la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104 en la segunda posición 132 y en la tercera posición 134.
- 25 La figura 25 es una vista inferior de las trayectorias de fluido 630 y 640 del conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una segunda posición 132, una tercera posición 134, una cuarta posición 136, una unidad térmica 620, una unidad térmica 622, una trayectoria de fluido 630, un puerto de entrada 632, un puerto de salida 634, una trayectoria de fluido 640, un puerto de entrada 642 y un puerto de salida 644.
- 30 Las trayectorias de fluido 630 y 640 están situadas en el conjunto de trayectoria de cintas 118. La trayectoria de fluido 630 está situada en la segunda posición 132 y la trayectoria de fluido 640 está situada en la tercera posición 134. La trayectoria de fluido 630 está conectada al puerto de entrada 632 en un primer extremo y al puerto de salida 634 en un segundo extremo. La trayectoria de fluido 640 está conectada al puerto de entrada 642 en un primer extremo y al puerto de salida 644 en un segundo extremo. Las trayectorias de fluido 630 y 640 son cavidades que se curvan hacia delante y hacia atrás bajo la segunda posición 132 y la tercera posición 134. El fluido de un depósito (no mostrado en la figura 26) se puede suministrar hacia las trayectorias de fluido 630 y 640 a través de los puertos de entrada 632 y 642, respectivamente. Después, este fluido puede fluir a través de las trayectorias de fluido 630 y 640 para llevar a cabo el intercambio de calor con los componentes situados por encima de las trayectorias de fluido 630 y 640 de la segunda posición 132 y la tercera posición 134, respectivamente. A continuación, el fluido de las trayectorias de fluido 630 y 640 puede salir por los puertos de salida 634 y 644, respectivamente. El envío del fluido por debajo de la segunda posición 132 y la tercera posición 134, de esta manera, permite que el espacio que hay sobre la superficie superior de la segunda posición 132 y la tercera posición 134 contenga los componentes que requieren temperaturas reguladas.
- 35 La figura 26A es una vista lateral parcialmente transparente de la sujeción retráctil 520. La figura 26B es una vista en perspectiva trasera de la sujeción retráctil 520 del conjunto de trayectoria de cintas 118 con la sujeción retráctil 520 en una posición retraída. La figura 26C es una vista en perspectiva trasera de la sujeción retráctil 520 sobre el conjunto de trayectoria de cintas 118, estando la sujeción retráctil 520 en una posición extendida. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una segunda posición 132, una tercera posición 134, una cuarta posición 136 y una sujeción retráctil 520. La sujeción retráctil 520 incluye un rodillo 650, un brazo 652, un rodillo para carril 654, un carril 656, un cilindro de aire 658, un puerto de entrada 660, un puerto de entrada 662 y barras 664.
- 40 La sujeción retráctil 520 está situada por encima de la tercera posición 134 y se puede mover entre una posición extendida y una retraída. La sujeción retráctil 520 incluye un rodillo 650 acoplado a un primer extremo del brazo 652. Cuando la sujeción retráctil 520 está en una posición extendida, el brazo 652 se puede extender hacia fuera y hacia abajo, de modo que el rodillo 650 pueda mantener la cinta 104 en la segunda posición 132. Un segundo extremo del brazo 652 está acoplado al rodillo para carril 654. El rodillo para carril 654 está situado en y rueda a lo largo del carril 656 para mover el brazo 652 y el rodillo 650 entre una posición extendida y retraída.
- 45 La sujeción retráctil 520 incluye, además, un cilindro de aire 658. El puerto de entrada 660 y el puerto de entrada 662 están acoplados al cilindro de aire 658. El aire puede fluir a través del puerto de entrada 660 y el puerto de entrada 662 hacia el cilindro de aire 658. Un primer extremo de las barras 664 está situado en un cilindro de aire 658. Las barras 664 se deslizan hacia dentro y fuera del cilindro de aire 658, moviendo el cilindro de aire 658 entre una posición retraída y extendida. Un segundo extremo de las barras 664 está acoplado al brazo 652.
- 50 Para mover la sujeción retráctil 520 desde una posición retraída a una extendida, el aire puede fluir a través del puerto de entrada 660 hacia el cilindro de aire 658. A medida que el aire procedente del puerto de entrada 660 fluye hacia el

cilindro de aire 658, este hace que las barras 664 se extiendan por fuera del cilindro de aire 658. Esto hace que el rodillo para carril 654 se deslice a lo largo del carril 656 para que el brazo 652 se pueda mover hacia una posición extendida. El carril 656 tiene un primer extremo, situado en una elevación que es menor que la elevación de un segundo extremo del carril 656. A medida que el rodillo para carril 654 se mueva desde el primer extremo hasta el

- 5 segundo extremo del carril 656, el segundo extremo del brazo 652 será accionado hacia arriba. Eso, a su vez, hace que el primer extremo del brazo 652 sea accionado hacia abajo. Este movimiento puede empujar el rodillo 650 del primer extremo del brazo 652 hacia abajo, contra la cinta 104 y/o la segunda posición 132 del conjunto de trayectoria de cintas 118.
- 10 Para mover la sujeción retráctil 520 desde una posición extendida hasta una posición retraída, el aire puede fluir a través del puerto de entrada 662 hacia el cilindro de aire 658. A medida que el aire procedente del puerto de entrada 662 fluye hacia el cilindro de aire 658, este hace que las barras 664 se retraigan de nuevo hacia el cilindro de aire 658. Esto hace que el rodillo para carril 654 se deslice a lo largo del carril 656 para que el brazo 652 se pueda mover hacia una posición retraída. Este movimiento hará que el rodillo 650 del primer extremo del brazo 652 se mueva hacia arriba
- 15 desde la cinta 104 y/o la segunda posición 132 del conjunto de trayectoria de cintas 118.

Cuando un extremo delantero, un orificio de posicionamiento u otra marca que identifique la cinta 104 (no mostrada) es detectado por un sensor situado a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118, la sujeción retráctil 520 puede extender el rodillo 650 para sostener el borde delantero o una parte intermedia de la cinta 104. Cuando se extienda el

20 rodillo 650 de la sujeción retráctil 520, se podrá procesar la cinta 104. Después de haber procesado la cinta 104, la sujeción retráctil 520 puede retraerse y permitir que la cinta 104 sea procesada o avance adicionalmente hasta la tercera posición 134. Por ejemplo, el rodillo 650 se puede extender para mantener la cinta 104 en la segunda posición 132 mientras que esta 104 está siendo dispensada. Después de haber dispensado la cinta 104, el rodillo 650 se puede retraer y se puede llevar a cabo la operación de sellado. De esta manera, se pueden realizar varias operaciones, como

25 la dispensación y el sellado, en la misma parte de la cinta 104 y en la misma ubicación, reduciendo el tamaño general del instrumento 100.

La figura 27 es una vista en perspectiva del conjunto de rebobinado 108. El conjunto de rebobinado 108 puede estar acoplado al conjunto de carrito 101 y alineado con el conjunto de trayectoria de cintas 118 para acumular la cinta

30 procesada que sale del conjunto de trayectoria de cintas 118 (véanse las figuras 1B-1C). El conjunto de rebobinado 108 incluye una fijación de montaje 670, un motor 672, un eje 674, un carrete 676, un clip de retención 678 y un retenedor de carrete 680.

La fijación de montaje 670 acopla el conjunto de rebobinado 108 al conjunto de carrito 101 (véanse las figuras 1B-1C). El motor 672 está acoplado al eje 674. El eje 674 interacciona mecánicamente con el carrete 676. El carrete 676 está asegurado sobre el eje 674 gracias al retenedor de carrete 680. La rotación del motor 672 está sincronizada con el movimiento de la cinta 104 a través del conjunto de trayectoria de cintas 118. Cuando la cinta 104 empieza a salir del conjunto de trayectoria de cintas 118, la cinta 104 se acopla al carrete 676 con cinta adhesiva u otro medio de acoplamiento. La rotación del motor 672 hace que el carrete 676 rote y acumule la cinta 104 sobre el carrete 676.

40 Después de procesar todas las colecciones de la cinta 104, la cinta 104 se asegura al carrete 676 con clips de retención 678. El carrete 676 se puede extraer del conjunto de rebobinado 108 extrayendo el retenedor de carrete 680 y deslizando el carrete 676 por fuera del eje 674.

CONJUNTO DE DISPENSACIÓN

La figura 28 es una vista isométrica del instrumento 100 con el conjunto de dispensación 114. El conjunto de dispensación 114 incluye un carril del eje "x" del brazo robótico 702, un carril del eje "y" del brazo robótico 704, una caja de dispensación 706 y un cabezal de dispensación 708. El carril del eje "x" del brazo robótico 702 incluye un actuador 710, una correa de accionamiento 712 y un portador de cables 714. El carril del eje "y" del brazo robótico

50 704 incluye un actuador 716, una correa de accionamiento 718 y un portador de cables 720. El actuador 710 está conectado a la correa de accionamiento 712, y el actuador 716 está conectado a la correa de accionamiento 718.

El carril del eje "x" del brazo robótico 702 y el carril del eje "y" del brazo robótico 704 permiten que la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 se muevan en las direcciones "x" e "y" por dentro del instrumento

55 100. El carril del eje "y" del brazo robótico 704 está conectado/a al portador de cables 714. La caja de dispensación 706 se asienta sobre la parte superior del carril del eje "y" del brazo robótico 704 y está conectada al cabezal de dispensación 708 y al portador de cables 720. El portador de cables 714 y el portador de cables 720 guían el alambrado y las tuberías que van hacia la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708. El cabezal de dispensación 708 se asienta por debajo del carril del eje "y" del brazo robótico 704. La caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 se pueden mover simultáneamente a lo largo del carril del eje "y" del brazo robótico 704.

60

Para mover el carril del eje "y" del brazo robótico 704 con la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 en la dirección "x" a lo largo del carril del eje "x" del brazo robótico 702, el actuador 710 acciona la correa de accionamiento 712. La correa de accionamiento 712 mueve el carril del eje "y" del brazo robótico 704 a lo largo del carril del eje "x" del brazo robótico 702. El portador de cables 714 incluye un extremo estacionario que no se mueve y un extremo acoplado al carril del eje "y" del brazo robótico 704 que se mueve junto con el carril del eje "y" del brazo

65

robótico 704. El portador de cables 714 contiene todo el cableado y las tuberías necesarias para que el conjunto de dispensación 114 quede alineado correctamente cuando el carril del eje "y" del brazo robótico 704 se mueva a lo largo del carril del eje "x" del brazo robótico 702. En la realización mostrada, el actuador 710 es un servomotor y la posición de rotación del eje del servomotor está controlada por los sistemas de control del instrumento 100, que incluyen un PC industrial y tarjetas de interfaz asociadas del conjunto electrónico 124.

Para mover la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 en la dirección "y" a lo largo del carril del eje "x" del brazo robótico 704, el actuador 716 acciona la correa de accionamiento 718. La correa de accionamiento 718 mueve la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 a lo largo del carril del eje "y" del brazo robótico 704. El portador de cables 720 incluye un extremo estacionario que no se mueve y un extremo acoplado a la caja de dispensación 706 que se mueve junto con la caja de dispensación 706. El portador de cables 720 contiene todos los cables y tubos necesarios para que el conjunto de dispensación 114 quede alineado correctamente cuando la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 se muevan en la dirección "y" a lo largo del carril del eje "y" del brazo robótico 704. En la realización mostrada, el actuador 710 es un servomotor y la posición de rotación del eje del servomotor está controlada por los sistemas de control del instrumento 100, que incluyen un PC industrial y tarjetas de interfaz asociadas del conjunto electrónico 124.

El conjunto de dispensación 114 aspira una muestra o un reactivo de una placa de muestras o una placa de reactivo y dispensa la muestra o el reactivo en los pocillos de la cinta 104 situada en la segunda posición 132 del conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de dispensación 114 mueve la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 en la dirección "x" y en la dirección "y" a lo largo del carril del eje "x" del brazo robótico 702 y del carril del eje "y" del brazo robótico 704 para colocar la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 por encima de una placa de muestras o placa de reactivo. Después, el conjunto de dispensación 114 extiende el cabezal de dispensación 708 en la dirección "z" para aspirar una muestra o reactivo de la placa de muestras o placa de reactivo. El conjunto de dispensación 114 retrae posteriormente el cabezal de dispensación 708 en la dirección "z" y, de nuevo, mueve la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 en la dirección "x" y en la dirección "y" para colocar la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 por encima de la cinta 104. Después, el conjunto de dispensación 114 extiende el cabezal de dispensación 708 en la dirección "z" para dispensar la muestra o reactivo en los pocillos de la tira 104. Mientras la aspiración o dispensación, si fuera necesario, el conjunto de dispensación 114 puede mover el cabezal de dispensación 708 en la dirección "x", la dirección "y" y la dirección "z" para recolocar el cabezal de dispensación 708.

La figura 29 es una vista esquemática del conjunto de dispensación 114 observado en la figura 28. El conjunto de dispensación 114 incluye un carril del eje "x" del brazo robótico 702, un carril del eje "y" del brazo robótico 704, una caja de dispensación 706 y un cabezal de dispensación 708. El carril del eje "x" del brazo robótico 702 incluye un actuador 710, una correa de accionamiento 712 y un portador de cables 714. El carril del eje "y" del brazo robótico 704 incluye un actuador 716, una correa de accionamiento 718 y un portador de cables 720. La caja de dispensación 706 incluye un depósito de presión 722, una bomba dosificadora 724, un colector 726, un sistema de suministro y desecho de fluidos 728 y un sistema electrónico 730. El cabezal de dispensación 708 incluye una unidad de dispensación por contacto 732 y una unidad de dispensación sin contacto 734.

El conjunto de dispensación 114 combina varias tecnologías de dispensación en un solo cabezal proporcionando la dispensación por contacto y sin contacto con el cabezal de dispensación 708. El carril del eje "x" del brazo robótico 702 y el carril del eje "y" del brazo robótico 704 proporcionan unos ejes "x" e "y" compartidos del cabezal de dispensación 708, lo que reduce los costes y ahorra espacio dentro del instrumento 100.

La figura 30 es una vista en perspectiva del carril del eje "y" del brazo robótico 704, la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 del conjunto de dispensación 114 observado en la figura 28. El carril del eje "y" del brazo robótico 704 incluye un actuador 716, una correa de accionamiento 718 y un portador de cables 720. La caja de dispensación 706 incluye un colector 726 con canales 736. El cabezal de dispensación 708 incluye una unidad de dispensación por contacto 732 con puntas de pipeta 738 y una unidad de dispensación sin contacto 734 con puntas de rociado 740 y válvulas 742. Los tubos 744 conectan la unidad de dispensación sin contacto 734 a la caja de dispensación 706. Los tubos 744 están acoplados a las puntas de rociado 740 y a los canales 736 del colector 726.

Como se muestra en las figuras 28-30, la unidad de dispensación por contacto 732 dispensa un líquido en la cinta 104 (no mostrada). En una realización alternativa, la unidad de dispensación por contacto 732 puede dispensar un líquido en una placa con una pluralidad de pocillos, como una placa de microtitulación. En una realización alternativa, la unidad de dispensación por contacto 732 puede dispensar sobre una superficie plana. La unidad de dispensación por contacto 732 puede ser una pipeta manual con canales paralelos. La unidad de dispensación por contacto 732 aspira y dispensa el líquido con las puntas de pipeta 738. El líquido puede ser una muestra biológica. En una realización alternativa, el líquido puede ser un reactivo. La unidad de dispensación por contacto 732 puede incluir una sola punta de pipeta 738. En realizaciones alternativas, la unidad de dispensación por contacto 732 puede incluir cualquier número de puntas de pipeta 738, incluyendo 96 puntas de pipeta 738 o 384 puntas de pipeta 738. La unidad de dispensación de contacto 732 dispensa un líquido mientras el líquido sigue en las puntas 740. Las puntas 740 entran en contacto con los pocillos en los que se dispensa el líquido.

La unidad de dispensación sin contacto 734 dispensa un líquido en la cinta 104. En una realización alternativa, la unidad de dispensación sin contacto 734 puede dispensar un líquido en una placa con una pluralidad de pocillos, como una placa de microtitulación. En una realización alternativa, la unidad de dispensación sin contacto 734 puede dispensar sobre una superficie plana. La unidad de dispensación sin contacto 734 puede ser un dispensador por chorro sin contacto con canales independientes. La unidad de dispensación sin contacto 732 aspira y dispensa el líquido con las puntas de rociado 740. El líquido puede ser un reactivo. En una realización alternativa, el líquido puede ser una muestra biológica. La unidad de dispensación sin contacto 732 puede incluir una sola punta de rociado 740. En realizaciones alternativas, la unidad de dispensación sin contacto 732 puede incluir cualquier número de puntas de rociado 740, que incluyen dos, cuatro, ocho o dieciséis puntas de rociado 740. Cuando la unidad de dispensación sin contacto 732 dispensa un líquido, el líquido se separa de las puntas de rociado 740 y solo el líquido entra en contacto con los pocillos en los que se dispensa.

Para separar un líquido de las puntas de rociado 740, la bomba dosificadora 724 de la caja de dispensación 706 presuriza el depósito de presión 722, los tubos 744 y las puntas de rociado 740 hasta una presión deseada en función de la viscosidad del fluido de dispensación y un volumen de dispensación deseado. El depósito de presión 722 se utiliza para almacenar la presión creada por la bomba dosificadora 724. El depósito de presión 722 proporciona una presión constante para la dispensación. Para dispensar el líquido, el sistema electrónico 730 acciona las válvulas 742 para abrirlas 742 y la presión de los tubos 744 permite que el líquido salga disparado de las puntas de rociado 740. En la realización mostrada, las válvulas 742 son válvulas solenoides. Las válvulas 742 pueden abrirse una por una para dispensar el líquido desde las puntas de rociado 740 de una en una. En una realización alternativa, las válvulas 742 pueden abrirse simultáneamente para dispensar el líquido desde las puntas de rociado 740 al mismo tiempo. Como se comentó anteriormente con referencia a la figura 28, la caja de dispensación 706 y el cabezal de dispensación 708 están conectados y se mueven simultáneamente a lo largo del carril del eje "y" del brazo robótico 704. Esto impide que los tubos 744 se doblen y estiren durante la dispensación, minimizando así las fluctuaciones de presión dentro de los tubos 744. La reducción de las fluctuaciones de presión en los tubos 744 mejora la precisión de dispensación de la unidad de dispensación sin contacto 734, especialmente a volúmenes de dispensación reducidos, como de 800 nanolitros.

La figura 31A es una vista isométrica del cabezal de dispensación 708 con la unidad de dispensación por contacto 732 en una posición extendida y la unidad de dispensación sin contacto 734 con las puntas de rociado 740 en una posición retraída. La figura 31B es una vista isométrica del cabezal de dispensación 708 con la unidad de dispensación de contacto 732 en una posición retraída y la unidad de dispensación sin contacto 734 en una posición extendida. La unidad de dispensación sin contacto 734 incluye puntas de rociado 740 y válvulas 742. Además de la unidad de dispensación de contacto 732 y de la unidad de dispensación sin contacto 734, el cabezal de dispensación 708 incluye un primer carril del eje "z" 746 con rieles 748, un resorte 750 y un actuador 752. El cabezal de dispensación 708 también incluye un segundo riel del eje "z" 754 con carril 756, un resorte 758 mostrado en la figura 31C) y un actuador 760. El actuador 752 mueve la unidad de dispensación por contacto 732 en la dirección "z" a lo largo de los rieles 748. El actuador 760 mueve la unidad de dispensación sin contacto 734 en la dirección "z" a lo largo del riel 756.

La figura 31C es una vista en perspectiva parcialmente transparente del primer carril del eje "z" 746 y del segundo carril del eje "z" 754 del cabezal de dispensación 708 observado en las figuras 31A-31B. La unidad de dispensación sin contacto 734 con las puntas de rociado 740 está acoplada al segundo carril del eje "z" 754. El primer carril del eje "z" 746 incluye rieles 748, un resorte 750, un actuador 752, una placa de acoplamiento 762, un mecanismo de buen ajuste del paso 764, un perno de pivote 766 y un mecanismo de identificación 768. El segundo carril del eje "z" 754 incluye el riel 756, un resorte 758 y un actuador 760.

Como se muestra en las figuras 30, 31A, 31B y 31C, en la realización mostrada, el primer carril del eje "z" 746 está acoplado al carril del eje "y" del brazo robótico 704. La unidad de dispensación por contacto 732 está acoplada a y se mueve a lo largo del primer carril del eje "z" 746 y la unidad de dispensación sin contacto 734 está acoplada a y se mueve a lo largo del segundo carril del eje "z" 754. En la realización mostrada, el segundo carril del eje "z" 754 está acoplado a la unidad de dispensación por contacto 732, de modo que el segundo carril del eje "z" 754 y la unidad de dispensación sin contacto 734 se muevan en la dirección "z" cuando la unidad de dispensación por contacto 732 se mueva en la dirección "z" a lo largo del primer carril del eje "z" 746. En una realización alternativa, no comprendida en el alcance de la invención reivindicada, el segundo carril del eje "z" 754 puede estar acoplado al carril del eje "y" del brazo robótico 704 con el fin de que la unidad de dispensación sin contacto 734 se mueva en la dirección "z", únicamente, a lo largo del segundo carril del eje "z" 754, independientemente del movimiento en el eje "z" de la unidad de dispensación por contacto 732. En otra realización alternativa, donde el segundo carril del eje "z" 754 está acoplado al carril del eje "y" del brazo robótico 704, el primer carril del eje "z" 746 puede estar acoplado a la unidad de dispensación sin contacto 734, de modo que el primer carril del eje "z" 746 y la unidad de dispensación por contacto 732 se muevan en la dirección "z" cuando la unidad de dispensación sin contacto 734 se mueva en la dirección "z" a lo largo del segundo carril del eje "z" 754. En una realización alternativa, cada válvula individual 742 acoplada a una punta de rociado 740 correspondiente se puede montar en un carril del eje "z" independiente para permitir que cada válvula individual 742 y la punta de rociado 740 correspondiente se muevan independientemente en la dirección "z".

La unidad de dispensación por contacto 732 se acopla a la placa de acoplamiento 762 del primer carril del eje "z" 746. Antes de acoplar la unidad de dispensación por contacto 732, el mecanismo de buen ajuste del paso 764 rota la placa

de acoplamiento 762 en torno al perno de pivote 766 para ajustar el ángulo de la placa de acoplamiento 762. Esto garantiza que la unidad de dispensación por contacto 732 esté acoplada a la placa de ajuste 762 para que las puntas de pipeta 738 queden alineadas y niveladas con la matriz de pocillos de la cinta 104, la placa de la muestra o la placa de reactivo para su aspiración y dispensación.

5 Cuando la unidad de dispensación por contacto 732 está en una posición extendida, el resorte 750 se comprime. En caso de que el actuador 752 pierda alimentación, el resorte 750 mantendrá la posición en la dirección "z" de la unidad de dispensación por contacto 732 o retraerá la unidad de dispensación por contacto 732 a lo largo del primer carril del eje "z" 746. Esto impide que las puntas de pipeta 738 se dañen y sirve como mecanismo de seguridad en caso de que un usuario interactúe con el cabezal de dispensación 708 dentro del instrumento 100. En realizaciones alternativas, se puede utilizar un amortiguador a gas, un tipo alternativo de resorte o un límite de fricción por medio de un tren de engranajes. El segundo carril del eje "z" 754 incluye el resorte 758, que funciona de la misma manera que el resorte 750 para mantener la posición en dirección "z" de la unidad de dispensación sin contacto 734 o para retraer la unidad de dispensación sin contacto 734 en caso de que el actuador 760 pierda alimentación. Esto impide que las puntas de rociado 740 se dañen y sirve como mecanismo de seguridad en caso de que un operario interactúe con el cabezal de dispensación 708 dentro del instrumento 100.

20 Para la aspiración y dispensación, la unidad de dispensación por contacto 732 se mueve a lo largo del primer carril del eje "z" 746 hasta una posición extendida (figura 31A). La unidad de dispensación sin contacto 734 permanece en una posición retraída a lo largo del segundo carril del eje "z" 754. Para la aspiración y dispensación, la unidad de dispensación sin contacto 734 se mueve a lo largo del segundo carril del eje "z" 754 hasta una posición extendida (figura 31B), de modo que las puntas de rociado 740 se extiendan pasada la unidad de dispensación por contacto 732. La unidad de dispensación por contacto 732 puede estar en una posición extendida o en una posición retraída cuando la unidad de dispensación sin contacto 734 aspire y dispense. Durante o antes de la aspiración o dispensación, el mecanismo de identificación 768 puede leer un identificador, como un código de barras, de la cinta 104, una placa de muestras o una placa de reactivo para identificar los contenidos y configuración de la cinta 104, la placa de muestras o la placa de reactivo. En una realización, el mecanismo de identificación 768 puede ser una cámara. En una realización alternativa, el mecanismo de identificación 768 puede ser un lector de identificación por radiofrecuencia utilizado en combinación con etiquetas de identificación por radiofrecuencia que estén sobre o dentro de la cinta 104, una placa de muestras o una placa de reactivo para identificar los contenidos y configuración de la cinta 104, la placa de muestras o la placa de reactivo.

35 La figura 32A es una vista isométrica transparente de la caja de dispensación 706 del conjunto de dispensación 114 observado en las figuras 28-30. La figura 32B es una en perspectiva de la caja de dispensación 706. Las figuras 32A-32B son transparentes para mostrar los componentes incluidos en la caja de dispensación 706. La caja de dispensación 706 incluye un depósito de presión 722, una bomba dosificadora 724, un colector 726 con canales 736, un sistema de suministro y desecho de fluidos 728, un sistema electrónico 730, una válvula del depósito de presión 770 y un sensor de presión 772. El sistema de suministro y desecho de fluidos 728 incluye un puerto de suministro 774, un puerto de residuos 776 y una válvula de fluido del sistema 778. El puerto de suministro 774 está conectado a un puerto del sistema de suministro y desecho de fluidos 776 que está conectado a un receptáculo de residuos.

45 La figura 33 es un diagrama esquemático de los componentes de dispensación sin contacto de la caja de dispensación 706 y del cabezal de dispensación 708 observados en las figuras 31A-31C y 32A-32B. La caja de dispensación 706 incluye un depósito de presión 722, una bomba dosificadora 724, un colector 726 con canales 736, un sistema de suministro y desecho de fluidos 728, una válvula del depósito de presión 770, un sensor de presión 772, una válvula antirretorno 780 y un filtro 782. El sistema de suministro y desecho de fluidos 728 incluye un puerto de suministro 774, un puerto de residuos 776, una válvula de fluido del sistema 778 y una válvula antirretorno 784. La unidad de dispensación sin contacto 734 incluye puntas de rociado 740 y válvulas 742. Los tubos 744 conectan la unidad de dispensación sin contacto 734 a la caja de dispensación 706. Los tubos 744 están acoplados a las puntas de rociado 740 y a los canales 736 del colector 726.

50 Tal y como se muestra en las figuras 32A-32B y en la figura 33, la caja de dispensación 706 está conectada a las puntas de rociado 740 con los tubos 744. Los tubos 744 están conectados al colector 726 a través de canales 736 y cada uno de los tubos 744 está conectado a cada una de las puntas de rociado 740. El sensor de presión 772 mide la presión del colector 726, que es la misma que la presión de los tubos 744. Las válvulas 742 abren y cierran las puntas de rociado 740. El sistema electrónico 730 proporciona la alimentación de y ayuda a controlar todos los componentes de la caja de dispensación 706 y del cabezal de dispensación 708. En la realización mostrada, el sistema electrónico 730 es una placa de circuito impreso.

60 La bomba dosificadora 724 suministra el flujo de fluido del sistema necesario para lavar y presurizar el sistema de dispensación sin contacto 36 y la caja de dispensación 706. La bomba dosificadora 724 está conectada a la válvula del depósito de presión 770 y a la válvula de fluido del sistema 778. El puerto de suministro 774 está conectado a un puerto del sistema de suministro y desecho de fluidos 776 que está conectado a un receptáculo de residuos. El fluido del sistema, tal como el agua, entra a la caja de dispensación 706 a través del puerto de suministro 774 y el fluido de desecho del sistema sale por el puerto de residuos 776. La válvula de fluido del sistema 778 controla el fluido del sistema que va hacia el interior de y el flujo de desecho que sale de la caja de dispensación 706 y a través de la bomba

dosificadora 724. El depósito de presión 722 está conectado a una válvula del depósito de presión 770. La válvula del depósito de presión 770 controla el flujo de fluido del sistema que entra y sale del depósito de presión 722. El sensor de presión 772 mide la presión del depósito de presión 722 para determinar si se ha alcanzado una presión requerida en el depósito de presión 722. La válvula antirretorno 780 permite que el aire ambiente entre en el depósito de presión 722 si la presión del depósito de presión 722 cae por debajo de la presión atmosférica. El filtro 782 impide que entren partículas no deseadas en el depósito de presión 722. El sistema electrónico 730 proporciona la alimentación de y ayuda a controlar todos los componentes de la caja de dispensación 706 y del cabezal de dispensación 708, excepto los actuadores. En la realización mostrada, el sistema electrónico 730 es una placa de circuito impreso.

Para que comience la operación de la caja de dispensación 706 junto con la unidad de dispensación sin contacto 734, la unidad de dispensación sin contacto 734 se mueve hasta una posición de lavado. La válvula del depósito de presión 770 se cierra y se abren las válvulas 742 y la válvula de fluido del sistema 778. Después, comienza a funcionar la bomba dosificadora 724 para bombear el fluido del sistema a través del puerto de suministro 774, a través de la válvula antirretorno 784, hacia el interior del colector 726, a través de los canales 736, hacia el interior de los tubos 744 y a través de las puntas de rociado 740 para purgar el aire o cualquier residuo que haya en las puntas de rociado 740. A continuación, las puntas de rociado 740 y los tubos 744 se llenan con el fluido del sistema y las válvulas 742 se cierran.

Después, la unidad de dispensación sin contacto 734 se mueve hasta una posición de aspiración por encima de la placa de reactivo. Las válvulas 742 se abren y cierran de una en una y la bomba dosificadora 724 funciona al revés para aspirar una brecha de aire desde cada una de las puntas de rociado 740. En esta realización, la brecha de aire es de aproximadamente 20.000 nanolitros. A continuación, las puntas de rociado 740 bajan hacia los pocillos de la placa de reactivo, las válvulas 742 se abren y cierran de una en una y la bomba dosificadora 724 funciona al revés para aspirar el reactivo desde las puntas de rociado 740. En esta realización, cada una 740 de las puntas de rociado 740 aspira entre 80.000 y 700.000 nanolitros de reactivo. En realizaciones alternativas, las puntas de rociado 740 pueden aspirar otras cantidades de reactivo, dependiendo del tamaño de los tubos 744. La brecha de aire impide que el fluido del sistema y el reactivo se mezclen. Cuando el reactivo sea aspirado desde una o más de las puntas de rociado 740, se abre la válvula del depósito de presión 770, la bomba dosificadora 724 funciona en sentido normal y el fluido del sistema es bombeado hacia el depósito de presión 722 a través de la parte inferior del depósito de presión 722. Esto crea presión comprimiendo el aire que hay por encima del fluido del sistema que hay en el depósito de presión 722 y presurizando el fluido del sistema que hay en los tubos 744, la brecha de aire entre el fluido del sistema y el reactivo y el reactivo que hay en los tubos 744. La bomba dosificadora 724 funciona hasta que se alcanza una presión deseada, correspondiendo la presión a la viscosidad y la cantidad de reactivo necesaria para la dispensación. El sensor de presión 772 mide la presión del depósito de presión 722 y de los componentes del colector 726 para determinar cuándo se alcanza la presión deseada.

Después, la unidad de dispensación sin contacto 734 se mueve hasta una posición de dispensación por encima de la cinta 104 o por encima de una placa. El sistema electrónico 730 activa cada una de las válvulas 742 por encima de un pocillo deseado. Cuando se activa una de las válvulas 742, la presión de los tubos 744 y de las puntas de rociado 740 hace que el reactivo sea disparado por cada una de las puntas de rociado 740 hacia el interior de los pocillos de la cinta 104. La unidad de dispensación sin contacto 734 se mueve en las direcciones "x" e "y" a lo largo de la matriz de pocillos de la cinta 104 y las válvulas 742 se activan repetidamente para dispensar el reactivo en cada uno de los pocillos de la cinta 104. Las puntas de rociado 740 se mueven por la cinta 104 en las direcciones "x" e "y" durante la dispensación. En la realización mostrada, las puntas de rociado 740 se mueven de forma continua y dispensan sin tener que detenerse encima de cada uno de los pocillos de la cinta 104. La unidad de dispensación sin contacto 734 puede dispensar entre 100 y 3.000 nanolitros de reactivo. Las válvulas 742 pueden activarse una por una para dispensar el reactivo desde cada una de las puntas de rociado 740 de una en una. En una realización alternativa, las válvulas 742 se pueden activar de forma simultánea para dispensar el reactivo en múltiples pocillos a la misma vez. Cuando el reactivo se dispensa en los pocillos de la cinta 104, la unidad de dispensación sin contacto 734 puede volver a la posición de lavado y puede repetirse el proceso.

Como se muestra en las figuras 28-33, el cabezal de dispensación 708 se puede mover a lo largo del carril del eje "x" del brazo robótico 702 y del carril del eje "y" del brazo robótico 704 para aspirar y dispensar un reactivo y/o una muestra biológica con la unidad de dispensación por contacto 732 y la unidad de dispensación sin contacto 734 en diferentes secuencias. En una realización, el cabezal de dispensación 708 se mueve a lo largo del carril del eje "x" del brazo robótico 702 y del carril del eje "y" del brazo robótico 704 hasta una primera posición de aspiración, donde la unidad de dispensación por contacto 732 aspira un primer líquido a través de al menos una de las puntas de pipeta 738. El cabezal de dispensación 708 se mueve después hasta una segunda posición de aspiración donde la unidad de dispensación sin contacto 734 aspira un segundo líquido desde al menos una de las puntas de rociado 740. A continuación, el cabezal de dispensación 708 se mueve hasta una primera posición de aspiración donde la unidad de dispensación sin contacto 732 dispensa el primer líquido a través de al menos una de las puntas de pipeta 738. Por último, el cabezal de dispensación 708 se mueve hasta una segunda posición de dispensación donde la unidad de dispensación sin contacto 734 dispensa el segundo líquido a través de al menos una de las puntas de rociado 740. Esta secuencia de aspiración y dispensación minimiza la evaporación del primer y segundo líquidos durante la secuencia. En una realización alternativa que también minimiza la evaporación del primer y segundo líquidos, la secuencia puede ser una en la que la unidad de dispensación sin contacto 734 aspire, la unidad de dispensación por contacto 732 aspire, la unidad de dispensación sin contacto 734 dispense y la unidad de dispensación por contacto

732 dispense.

En otra realización alternativa, la unidad de dispensación sin contacto 734 aspira, la unidad de dispensación por contacto 732 aspira, la unidad de dispensación por contacto 732 dispensa y la unidad de dispensación sin contacto 734 dispensa. Esta secuencia minimiza el tiempo que el líquido está en las puntas de pipeta 738 de la unidad de dispensación sin contacto 732 antes de que se dispense el líquido. En otra realización alternativa, la unidad de dispensación por contacto 732 aspira, la unidad de dispensación sin contacto 734 aspira, la unidad de dispensación sin contacto 734 dispensa y la unidad de dispensación por contacto 732 dispensa. Esta secuencia minimiza el tiempo que el líquido está en las puntas de rociado 740 de la unidad de dispensación sin contacto 734 antes de que se dispense el líquido.

CONJUNTO DE SELLADO DE CINTAS

La figura 34A es una vista isométrica del instrumento 100 con el conjunto de sellado de cintas 120. El conjunto de sellado de cintas 120 incluye un aplicador 800 y un mecanismo de bloqueo 802. La banda de sellos 804 está asegurada al conjunto de sellado 120 gracias al mecanismo de bloqueo 802. La figura 34B es una vista en perspectiva de la banda de sellos 804 con los sellos 106 sobre la parte desechable 806. El conjunto de sellado de cintas 120 despega los sellos 106 de la parte desechable 806 de la banda de sellos 804. El aplicador 800 del conjunto de sellado de cintas 120 sella la cinta 104 con los sellos 106 después de haber dispensado en la cinta 104 una muestra biológica y un reactivo. Los sellos 106 contienen la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta 104 e impiden que se derrame, evapore y contamine la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104.

La figura 35 es una vista en perspectiva del conjunto de sellado de cintas 120 situado adyacente al conjunto de trayectoria de cintas 118. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134 y una cuarta posición 136. El conjunto de sellado de cintas 120 incluye un cabezal 808. El conjunto de sellado de cintas 120 se puede mover en la dirección "y" normal hacia el conjunto de trayectoria de cintas 118 y en la dirección "x" paralela hacia el conjunto de trayectoria de cintas 118. De este modo, el conjunto de sellado de cintas 120 se puede ubicar adyacente al conjunto de trayectoria de cintas 118, ubicándose el cabezal 808 en la segunda posición 132. El conjunto de sellado de cintas 120 sella la cinta 104 en la segunda posición 132 después de que se dispensen la muestra biológica y el reactivo.

La figura 36A es una vista superior del conjunto de sellado de cintas 120 dentro del instrumento 100. Las figuras 36B y 36C son vistas en perspectiva del conjunto de sellado de cintas 120. El conjunto de sellado de cintas 120 incluye un mecanismo de accionamiento del eje "x" 810 con un actuador 812 y una correa de accionamiento 814, un mecanismo de accionamiento del eje "y" 816 con el actuador 818 y la correa de accionamiento 820, una tarima del eje "x" 822, rieles del eje "x" 824, una tarima del eje "y" 826 y rieles del eje "y" 828. El mecanismo de accionamiento del eje "x" 810 está conectado a la tarima del eje "x" 822. El mecanismo de accionamiento del eje "y" 816 está conectado a la tarima del eje "y" 826. La tarima del eje "x" 822 está instalada sobre los rieles del eje "x" 824 y la tarima del eje "y" 826 está instalada sobre los rieles del eje "y" 828. Los rieles del eje "y" 828 están instalados sobre la tarima del eje "x" 822.

El mecanismo de accionamiento del eje "x" 810 y el mecanismo de accionamiento del eje "y" 816 mueven el conjunto de sellado de cintas 120 en las direcciones "x" e "y" para alinear el conjunto de sellado de cintas 120 con el conjunto de trayectoria de cintas 118 para que se pueda aplicar correctamente el sello 106 en la cinta 104. Para mover el conjunto de sellado de cintas 120 en la dirección "x", el actuador 812 acciona la correa de accionamiento 814, transfiriendo el movimiento hasta la tarima del eje "x" 822 y moviendo la tarima del eje "x" por los rieles del eje "x" 824. En las realizaciones mostradas en las figuras 36A-36C, el actuador 812 es un motor. En realizaciones alternativas, el actuador 812 puede accionar la correa de accionamiento 814 con cualquier mecanismo apropiado como, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor neumático o un motor hidráulico. Para mover el conjunto de sellado de cintas 120 en la dirección "y", el actuador 818 acciona la correa de accionamiento 820, transfiriendo el movimiento hasta la tarima del eje "y" 826 y moviendo la tarima del eje "y" 826 por los rieles del eje "y" 828. En la realización mostrada en las figuras 36A-36C, el actuador 818 es un motor. En realizaciones alternativas, el actuador 818 puede accionar la correa de accionamiento 820 con cualquier mecanismo apropiado como, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor neumático o un motor hidráulico.

La figura 37A es una vista isométrica de una parte del conjunto de sellado de cintas 120. La figura 37B es una vista lateral del conjunto de sellado de cintas 120 con la trayectoria de ensartado B. El conjunto de sellado de cintas 120 incluye una banda de sellado 804, un cabezal 808, un soporte de carrete 830 con un mecanismo de bloqueo 802, un sensor 834, una placa de despegado 836 con un borde inferior 838, un mecanismo de recogida de la parte desechable 840, una palanca 862 y un embrague deslizante 874. El mecanismo de recogida de la parte desechable 840 incluye una guía de introducción 842, una guía superior 844, una guía de salida 846, rodillos de accionamiento 848, un rodillo de fricción 849, una barra de tensión 856, un resorte de tensión 857, un eje 858, un actuador del eje 860 y una rueda fija 864. La banda de sellos 804 se instala sobre el soporte de carrete 830 y se ensarta a través del conjunto de sellado de cintas 120 a lo largo de la trayectoria de ensartado B.

Antes de ensartar la banda de sellos 804 a través del conjunto de sellado de cintas 120, la banda de sellos 804 se coloca sobre el soporte de carrete 830 y el mecanismo de bloqueo 802 asegura la banda de sellos 804 en el conjunto

de sellado de cintas 120. En las realizaciones mostradas en las figuras 37A-37B, el mecanismo de bloqueo 802 es un mecanismo de bloqueo de perilla (mostrado con más detalle en las figuras 39A-39B). En realizaciones alternativas, el mecanismo de bloqueo 802 puede asegurar la banda de sellado 804 con cualquier mecanismo apropiado, como un seguro de leva y palanca. Antes de que la banda de sellos 804 sea ensartada manualmente a través del conjunto de sellado de cintas 120, se pueden extraer varios sellos 106, de forma que solo se ensarte manualmente la parte desechable 806.

Cuando la banda de sellos 804 está asegurada sobre el soporte de carrete 830, la palanca 862 rota en sentido dextrógiro aproximadamente noventa grados con respecto a la trayectoria de ensartado B abierta (véanse las figura 38B-38C para más detalle) y la banda de sellos 804 se puede ensartar manualmente a lo largo de la trayectoria de ensartado B a través del conjunto de sellado de cintas 120. En primer lugar, la banda de sellos 804 se envía a través de la placa de despegado 836 y alrededor del borde inferior 838 de la placa de despegado 836. La banda de sellos 804 entra por el mecanismo de recogida de la parte desechable 840 a través de la guía de introducción 842. La banda de sellos 804 avanza de forma manual pasando la guía de introducción 842, la guía superior 844, la guía de salida 846 y por fuera de la parte trasera del mecanismo de recogida de la parte desechable 840. La banda de sellos 804 avanza de forma manual pasando la rueda fija 864 y se sujeta al eje 858. Después, se cierra la trayectoria de ensartado B haciendo rotar la palanca 862 en sentido levógiro, devolviendo la palanca 862 a su posición original (véanse las figuras 38A-38B para más detalle). Cuando la trayectoria de ensartado B se cierra, el rodillo de fricción 849 sujeta la parte desechable 806 contra el rodillo de accionamiento 848. El resorte de tensión 857 determina la cantidad de fuerza de sujeción. En una realización, la banda de sellos 804 puede estar sujeta a un núcleo de recogida de usar y tirar (no mostrado) acoplado al eje 858. El uso de un núcleo de recogida de usar y tirar simplifica la extracción de la parte desechable 806 del conjunto de sellado de cintas 120 después de haber extraído los sellos 106 de la banda de sellos 804, dejando la parte desechable 806 enrollada alrededor del núcleo de recogida de usar y tirar (no mostrado).

Cuando la banda de sellos 804 se haya ensartado manualmente a través del conjunto de sellado de cintas 120, la banda de sellos 804 puede avanzar automáticamente a través del conjunto de sellado de cintas 120 a lo largo de la trayectoria de ensartado B. Para hacer avanzar automáticamente la banda de sellos 804, el actuador 850 acciona el rodillo de accionamiento 848 para hacer avanzar la banda de sellos 804 entre el rodillo de fricción 849 y el rodillo de accionamiento 848. El embrague deslizante 874 del soporte de carrete 830 mantiene un nivel deseado de tensión en la banda de sellos 804 sobre el borde inferior 838 de la placa de despegado 836 y a lo largo de la trayectoria de ensartado B entre el soporte de carrete 830, el rodillo de accionamiento 848 y el rodillo de fricción 849. Después de que el conjunto de sellado de cintas 120 haya hecho avanzar automáticamente la banda de sellos 804, el actuador de eje 860 rota el eje 858 para eliminar la holgura creada en la banda de sellos 804 a lo largo de la trayectoria de ensartado B entre el eje 858 y el rodillo de accionamiento 848 y el rodillo de fricción 849. El eje 858 puede dar cuerda o rebobinar la parte desechable 806. A medida que la parte desechable 806 de la banda de sellos 804 se enrolla en torno al eje 858, la rueda fija 864 puede entrar en contacto con la banda de sellos 804. A medida que la banda de sellos 804 avanza a través del conjunto de sellado de cintas 120 y los sellos 106 van siendo extraídos de la parte desechable 806, la parte desechable 806 se va enrollando en torno al eje 858. La parte desechable 806 enrollada en torno al eje 858 puede desecharse cuando el eje 858 se llene.

Ya que el mecanismo de recogida de la parte desechable 840 hace avanzar automáticamente la banda de sellos 804, el sensor 834 detecta la ubicación del sello 106 sobre la banda de sellos 804 a través de la trayectoria del sensor S. El sensor 834 ordena al mecanismo de recogida de la parte desechable 840 que detenga el avance de la banda de sellos 804 cuando el sello 106 se coloque sobre la placa de despegado 836. El borde inferior 838 de la placa de despegado 836 puede tener un radio pequeño para facilitar el despegado de los sellos cuando el conjunto de sellado de cintas 120 haga avanzar automáticamente la banda de sellos 804. A medida que la banda de sellos 804 se mueve por la placa de despegado 836 y pasa alrededor del borde inferior 838, el sensor 834 ordena al mecanismo de recogida de la parte desechable 840 que detenga el avance de la banda de sellos 804 justo antes de que el sello 106 pase el borde inferior 838 de la placa de despegado 836 y comience a separarse de la parte desechable 806. El borde inferior 838 de la placa de despegado 836 está inclinado con el fin de que, cuando el sello 106 pase por el borde inferior 838, el borde delantero del sello 106 se separe de la parte desechable 806. En realizaciones alternativas, se puede utilizar un segundo sensor para detectar cuándo un borde delantero del sello 106 ha pasado por el borde inferior 838, lo que indica que el borde delantero del sello 106 se ha separado de la parte desechable 806.

La figura 38A es una en perspectiva del mecanismo de recogida de la parte desechable 840. La figura 38B es una vista lateral del mecanismo de recogida de la parte desechable 840 con un rodillo de fricción 849 en una posición cerrada. La figura 38C es una vista lateral del mecanismo de recogida de la parte desechable 840 con un rodillo de fricción 849 en una posición abierta. El mecanismo de recogida de la parte desechable 840 incluye una guía de introducción 842, una guía superior 844, una montura 845, una guía de salida 846, rodillos de accionamiento 848, un rodillo de fricción 849, un actuador 850, una polea 852, una correa de accionamiento 854, una barra de tensión 856, un resorte de tensión 857, una palanca 862 y una leva 863.

Aunque la banda de sellos 804 avanza automáticamente a través del mecanismo de recogida de la parte desechable 840, la banda de sellos 804 está entre medias del rodillo de fricción 849 y el rodillo de accionamiento 848, de modo que el rodillo de fricción 849 rota a la misma velocidad que el rodillo de accionamiento 848. Para permitir que la banda de sellos 804 sea ensartada manualmente a través de la trayectoria de ensartado B (mostrada en la figura 37B), la

palanca 862 puede rotar aproximadamente noventa grados en sentido dextrógiro para rotar el rodillo de fricción 849 alejándolo del rodillo de accionamiento 848. Esto mueve el rodillo de fricción 849 desde la posición cerrada, observada en la figura 38B, hasta la posición abierta, observada en la figura 38C. Cuando el rodillo de fricción 849 está en una posición abierta, la banda de sellos 804 puede ensartarse manualmente a través de la trayectoria de ensartado B, pasando por la guía de introducción 842 y la guía superior 844, entre el rodillo de fricción 849 y el rodillo de accionamiento 848 y por encima de la guía de salida 846. Después, se puede rotar la palanca 862 en sentido levógiro para rotar el rodillo de fricción 849 de nuevo hasta una posición cerrada en la que la banda de sellos 804 está entre medias del rodillo de accionamiento 848 y el rodillo de fricción 849.

El rodillo de fricción 849 se abre y cierra gracias a la rotación de la palanca 862. La palanca 862 está acoplada a la leva 863 y la barra de tensión 856, de modo que cuando la palanca 862 rota, la leva 863 también rota. Cuando la palanca 862 rota en sentido dextrógiro, la leva 863 empuja contra la montura 845, rotando la barra de tensión 856 en sentido dextrógiro hasta la posición de la figura 38C. La rotación en sentido dextrógiro de la barra de tensión 856 aleja el rodillo de fricción 849 del rodillo de accionamiento 848, de modo que el rodillo de fricción 849 deja de hacer contacto con el rodillo de accionamiento 848. Esto hace posible que la banda de sellos 804 sea introducida manualmente en el mecanismo de recogida de la parte desechable 840. Después de que la banda de sellos 804 se haya introducido manualmente en el mecanismo de recogida de la parte desechable 840, la palanca 862 puede rotar en sentido levógiro para rotar la leva 863 en la dirección opuesta para devolver la barra de tensión 856 a la posición de la figura 38B. Esto permite que el resorte 857, que tira de la barra de tensión 856, tire del rodillo de fricción 849 hacia el rodillo de accionamiento 848 hasta que la banda de sellos 804 quede entre medias del rodillo de accionamiento 848 y el rodillo de fricción 849 con una determinada cantidad de fuerza. Esto hace posible hacer avanzar automáticamente la banda de sellos 804.

Las figuras 39A-39B son vistas en sección transversal del soporte de carrete 830, estando el mecanismo de bloqueo 802 en una posición sin bloquear en la figura 39A y el mecanismo de bloqueo 802 en una posición bloqueada en la figura 39B. El soporte de carrete 830 incluye el mecanismo de bloqueo 802, una pieza de compresión 866, un rodillo de caucho 868, un tornillo 870, un carrete 872 y un embrague deslizante 874.

Para evitar que el carrete 872 rote independientemente del soporte de carrete 830, el soporte de carrete 830 incluye el mecanismo de bloqueo 802. El mecanismo de bloqueo 802 está conectado a la pieza de compresión 866, que está conectada al rodillo de caucho 868, de modo que cuando el mecanismo de bloqueo 802 está bloqueado, el mecanismo de bloqueo 802 presiona la pieza de compresión 866, lo que, a su vez, comprime el rodillo de caucho 868. El mecanismo de bloqueo 802 se puede bloquear o desbloquear haciendo rotar manualmente el mecanismo de bloqueo 802 en torno al extremo del tornillo 870. El mecanismo de bloqueo 802 se puede bloquear parcialmente, proporcionando así una presión variable en el rodillo de caucho 868 y, de esta manera, una presión variable en el carrete 872. Cuando el mecanismo de bloqueo 802 está en la posición bloqueada, el rodillo de caucho 868 ejerce la presión máxima sobre el carrete 872. Cuando el mecanismo de bloqueo 802 está en la posición sin bloquear, el rodillo de caucho 868 no ejerce presión sobre el carrete 872. Cuando el mecanismo de bloqueo 802 está en una posición parcialmente bloqueada, el rodillo de caucho 868 ejerce una cantidad parcial de presión sobre el carrete 872. De esta manera, el carrete 872 rota con el rodillo de caucho 868 a medida que la banda de sellos 804 avanza automáticamente a través del conjunto de sellado de cintas 120. El embrague deslizante 874 se puede ajustar para mantener la tensión deseada en la parte desechable 806 a lo largo de la trayectoria de ensartado B (mostrada en la figura 37B) a medida que la banda de sellos 804 avanza de forma manual o automática a través del conjunto de sellado de cintas 120.

La figura 40 es una vista en perspectiva parcialmente transparente del aplicador 800 del conjunto de sellado de cintas 120. La figura 41 es una vista inferior de la almohadilla 876 del aplicador 800. El aplicador 800 incluye un cabezal 808, una almohadilla 876 con orificios de vacío 878, un eje 880, un actuador 882, un eje 884, una correa de accionamiento 886, poleas 888 y cámaras de vacío 890. El cabezal 808 está conectado a y rota alrededor del eje 880. El cabezal 808 está conectado a la correa de accionamiento 886. La correa de accionamiento 886 se envuelve alrededor de las poleas 888 y el eje 884. El eje 884 está conectado al actuador 882. El cabezal 808 incluye cámaras de vacío 890 del aplicador, que forman orificios de vacío 878 en la almohadilla 876 del aplicador. La cara convexa del cabezal 808 está revestida con la almohadilla 876, que puede estar compuesta por caucho vulcanizado para facilitar la compresión cuando el cabezal 808 presione el sello 106 sobre la cinta 104. Para mover el cabezal 808, el actuador 882 acciona el eje 884. El eje 884 rota el cabezal 808 en torno al eje 880 por medio de la correa de accionamiento 886 y las poleas 888. El cabezal 808 rota alrededor del eje 880 para despegar el sello 106 de la banda de sellos 804 y presionar el sello 106 sobre la cinta 104.

Las figuras 42A-42B son vistas en perspectiva parcialmente transparentes de una parte del conjunto de sellado de cintas 120 extrayendo el sello 106 de la parte desechable 806 de la banda de sellos 804. En la figura 42A, el sello 106 está en una posición de despegado. En la figura 42B, el sello 106 está completamente despegado de la parte desechable 806. El conjunto de sellado de cintas 120 incluye un aplicador 800 (que se muestra por completo en la figura 40), una placa de despegado 836 con un borde inferior 838 (que se observa en la figura 37B) y un mecanismo de recogida de la parte desechable 840 con la guía de introducción 842. El aplicador 800 incluye el cabezal 808 con el primer borde 892 y el segundo borde 894, la almohadilla 876 con orificios de vacío 878 (mostrada en las figuras 40-41), el eje 880 y las cámaras de vacío 890 (mostradas en la figura 40).

El aplicador 800 mueve el cabezal 808 de modo que la almohadilla 876 queda orientada hacia la placa de despegado 836, estando el primer borde 892 del cabezal 808 cerca de un borde delantero del sello 106 en una posición para ser despegado. El cabezal 808 rota en torno al eje 880 a la misma velocidad que la banda de sellos 804 avanza debido al mecanismo de recogida de la parte desechable 840. Las cámaras de vacío 890 se pueden activar en fases, de modo que las cámaras de vacío 890 se activan gradualmente desde el primer borde 892 hasta el segundo borde 894 del cabezal 808 a medida que el sello 106 va siendo despegado de la parte desechable 806. Las cámaras de vacío 890 solo se pueden activar por la parte de sello 106 despegada y en contacto con la almohadilla 876. Cuando el sello 106 está completamente despegado de la parte desechable 806, se pueden activar todas las cámaras de vacío 890. Cuando el sello 106 está completamente despegado de la parte desechable 806 y el cabezal 808 lo ha capturado completamente, el cabezal 808 se mueve hasta una posición orientada hacia la cinta 104.

El mecanismo de recogida de la parte desechable 840 hace avanzar la banda de sellos 804 a la misma velocidad que el aplicador 800 rota el cabezal 808 en torno al eje 880 para coger el sello 106 de la banda de sellos 804. De esta manera, el mecanismo de recogida de la parte desechable 840 puede hacer avanzar automáticamente la banda de sellos 804 alrededor de la placa de despegado 836 y a través de la guía de introducción 842, y el mecanismo de recogida de la parte desechable 840 puede trabajar junto con el aplicador 800 para despegar el sello 106 de la banda de sellos 804.

Las figuras 43A-43B son vistas laterales del conjunto de sellado de cintas 120 aplicando el sello 106 en la cinta 104 en la segunda posición 132 sobre el conjunto de trayectoria de cintas 118. La figura 43A es una vista lateral del conjunto de sellado de cintas 120 justo antes de aplicar el sello 106. La figura 43B es una vista lateral del conjunto de sellado de cintas 120 justo después de haber aplicado el sello 106. El conjunto de sellado de cintas 120 incluye un cabezal 808, una tarima del eje "x" 822, rieles del eje "x" 824, una tarima del eje "y" 826 y rieles del eje "y" 828. La almohadilla 876 está situada sobre el cabezal 808 e incluye orificios de vacío 878 (mostrados en las figuras 40A-40B), cámaras de vacío 890 (mostradas en las figuras 40A-40B), un primer borde 892 y un segundo borde 894.

Para aplicar el sello 106 en la cinta 104, la tarima del eje "y" 826 se mueve a lo largo de los rieles del eje "y" 828 hacia el conjunto de trayectoria de cintas 118. Al mismo tiempo, el cabezal 808 rota hacia abajo, de modo que el segundo borde 894 de la almohadilla 876 aterriza en un lateral de la cinta 104, permitiendo que el sello 106 entre en contacto inicial con la cinta 104 (que se muestra en la figura 43A). La tarima del eje "y" 826 continúa avanzando a lo largo de los rieles 828 moviéndose de forma sincronizada con la rotación del cabezal 808. El cabezal 808 se balancea del segundo borde 894 al primer borde 892 y, después, del segundo borde 894 al primer borde 892 una primera vez, a medida que la tarima del eje "y" 826 avanza y se retrae, respectivamente, a lo largo de los rieles del eje "y" 828. Este movimiento de balanceo aplica presión en el sello 106 y la cinta 104 para presionar el sello 106 sobre la cinta 104. En esta realización, si el cabezal 808 aplica 15 o más libras de fuerza por pulgada cuadrada (equivalentes a 1,05 o más kilogramos por centímetro cuadrado) (103,421 kPa) en la cinta 104, se puede activar el adhesivo sensible a la presión que hay en el sello 106. En una realización alternativa, la cantidad de presión necesaria no depende del adhesivo sensible a la presión que se está utilizando. Mientras el cabezal 808 se mueve por la cinta 104 la primera vez, las cámaras de vacío 890 están desactivadas y el sello 106 se transfiere a la cinta 104. En una realización alternativa, las cámaras de vacío 890 no se desactivan y el sello 106 sigue transfiriéndose hacia la cinta 104.

Después de que se haya aplicado el sello 106, la tarima del eje "y" 826 se mueve hacia atrás a lo largo de los rieles del eje "y" 828, a través de la cinta 104, y el actuador 812 acciona la tarima del eje "x" 822 a lo largo de los rieles del eje "x" 824 ligeramente corriente adelante o corriente atrás en la dirección "x". Este movimiento desplaza el cabezal 808 ligeramente corriente adelante o corriente atrás desde donde se aplicó el sello 106, y permite que la tarima del eje "y" 826 se mueva de nuevo hacia adelante a través de la cinta 104 sincronizada con la rotación del cabezal 808. El cabezal 808 se balancea del segundo borde 894 al primer borde 892 y, después, del segundo borde 894 al primer borde 892 una segunda vez, a medida que la tarima del eje "y" 826 avanza y se retrae, respectivamente, a lo largo de los rieles 828. Este segundo movimiento de balanceo garantiza que el adhesivo sensible a la presión se active por toda la superficie del sello 106, incluyendo donde se ubicaron los orificios de vacío 878 con respecto a la cinta 104 y el sello 106 durante el primer movimiento de balanceo del cabezal 808.

UNIDAD TÉRMICA Y CÁMARA DE PRESIÓN CALENTADA

La figura 44 es una vista isométrica del conjunto de trayectoria de cintas 118 que discurre a través del instrumento 100. El conjunto de trayectoria de cintas 118 incluye una primera posición 130, una segunda posición 132, una tercera posición 134 y una cuarta posición 136. En la figura 45 también se muestran la cinta 104, la unidad térmica 210 y la cámara de presión calentada 212.

La cinta 104 incluye una matriz de pocillos que pueden contener una mezcla de muestra biológica y reactivo. La cinta 104 se introduce en el conjunto de trayectoria de cintas 118 y, después, avanza hasta la primera posición 130. Por debajo de la primera posición 130 se encuentra la cortadora de cintas. La cortadora de cintas puede accionarse hacia arriba para cortar la cinta 104, si se desea. La cinta 104 también puede avanzar a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 sin ser cortada. La cinta 104 avanza desde la primera posición 130 hasta la segunda posición 132 a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118. En la segunda posición 132, la mezcla de muestra biológica y reactivo se dispensa en la cinta 104 con el conjunto de dispensación 114 (no mostrado). La mezcla de muestra biológica y

reactivo se mezcla en la matriz de pocillos de la cinta 104 para crear la mezcla de muestra biológica y reactivo. La mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104 se puede calentar o enfriar en la segunda posición 132 con una unidad térmica que se ubica por debajo de la segunda posición 132. El sello 106 también se puede colocar sobre la matriz de pocillos de la cinta 104 para sellar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la matriz de pocillos cuando la cinta 104 está en la segunda posición 132. Después de la dispensación y el sellado, la cinta 104 avanza hasta la tercera posición 134. La mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104 se puede calentar o enfriar en la tercera posición 134 con una unidad térmica que se ubica por debajo de la tercera posición 134. La cinta 104 puede esperar en la tercera posición 134 hasta que el instrumento 100 esté preparado para analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104.

Cuando el instrumento 100 está listo para amplificar y analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo, la cinta 104 puede avanzar hasta la cuarta posición 136. Debajo de la cuarta posición 136 está la unidad térmica 210 para controlar la temperatura de la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104. Por encima de la cuarta posición 136 está la cámara de presión calentada 212 para, así, crear una presión constante por la parte superior de la cinta 104. La unidad térmica 210 se puede utilizar para calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo a una temperatura constante o para hacer pasar la mezcla de muestra biológica y reactivo por un ciclo de múltiples temperaturas. La cámara de presión calentada 212 puede ser estanca al aire ambiente que rodea la cámara de presión calentada 212. La cámara de presión calentada 212 presuriza y calienta el área por encima de la cuarta posición 136, de modo que se pueda analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la cinta 104. La cámara de presión calentada 212 calienta, además, la mezcla de muestra biológica y reactivo e impide la condensación sobre el sello 106 que cubre la matriz de pocillos de la cinta 104 para garantizar un análisis preciso. Bien después o durante el calentamiento, la mezcla de muestra biológica y reactivo se puede analizar utilizando una cámara situada por encima de la cuarta posición 136.

La unidad térmica 210 y la cámara de presión calentada 212 también se pueden utilizar para mejorar la aplicación y adhesión de un lado inferior del sello 106 sobre un lado superior de la cinta 104 cuando esta 104 deba utilizarse fuera del instrumento 100. En una realización, este uso de la cinta 104 puede ser un ciclo térmico de la cinta 104 en un baño de agua. Para mejorar la aplicación y adhesión del sello 106 sobre la cinta 104, la cinta 104 avanza hasta la cuarta posición 136, la unidad térmica 210 se levanta, se aplican calor y presión en un espacio cerrado de la cámara de presión calentada 212 y se deja transcurrir una cantidad de tiempo. En una realización, pueden ser 60 segundos. En otras realizaciones, se puede utilizar cualquier cantidad de tiempo razonable. Cuando se completa la operación, la unidad térmica 210 desciende, la cámara de presión calentada 212 se levanta y la cinta 104 puede avanzar para su uso fuera del instrumento 100.

En esta realización, el adhesivo entre el sello 106 y la cinta 104 se aplica de forma óptima a una temperatura mayor que la temperatura ambiente. Además, la fuerza aplicada en el sello 106 al presurizar el espacio cerrado y, por lo tanto, presionando el sello 106 contra la cinta 104 es uniforme en todo el sello 106. Esta fuerza ayuda a garantizar que un lado inferior del sello 106 de la cinta 104 que no esté inmediatamente por encima de un pocillo de la cinta 104 esté en contacto con un lado superior de la cinta 104. De este modo, la aplicación de calor y presión con el paso del tiempo puede mejorar en gran medida la adhesión del sello 106 en la cinta 104.

La figura 45A es una vista en perspectiva de la unidad térmica 210 y de la cámara de presión calentada 212, estando la cámara de presión calentada 212 en una posición cerrada. La figura 45B es una vista en perspectiva de la unidad térmica 210 y de la cámara de presión calentada 212, estando la cámara de presión calentada 212 en una posición abierta. La figura 45C es una vista despiezada de la unidad térmica 210 y de la cámara de presión calentada 212. En la figura 45C también se muestran la cinta 104 y el sello 106. La figura 45D es una vista despiezada de la unidad térmica 210. La figura 45E es una vista despiezada de la cámara de presión calentada 212.

La unidad térmica 210 se utiliza para controlar la temperatura de la mezcla de muestra biológica y reactivo en la matriz de pocillos de la cinta 104. La cinta 104 se puede ubicar en un lado superior de la unidad térmica 210. La unidad térmica 210 incluye cavidades que están configuradas para recibir la matriz de pocillos de la cinta 104. Las cavidades de la unidad térmica 210 son ligeramente más pequeñas que o del mismo tamaño que los pocillos de la cinta 104, para así formar un contacto estable entre la superficie interior de las cavidades de la unidad térmica 210 y la superficie exterior de los pocillos de la cinta 104. La unidad térmica 210 se puede utilizar para enfriar o calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la cinta 104. La unidad térmica 210 puede calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo a una temperatura constante o la unidad térmica 210 puede hacer pasar la mezcla de muestra biológica y reactivo por un ciclo de múltiples temperaturas.

Situada por encima de la unidad térmica 210 y la cinta 104 está la cámara de presión calentada 212. Cuando la unidad térmica 210 calienta una mezcla que hay en la cinta 104, la presión del vapor de los pocillos de la cinta 104 puede provocar que el sello 106 se despegue de la cinta 104. La cámara de presión calentada 212 presuriza el espacio por encima del sello 106 de la cinta 104 para crear una fuerza que empuje contra el sello 106. La presión mantiene el sello 106 en contacto con la cinta 104 y también presiona la matriz de pocillos de la cinta 104 hacia las cavidades de la unidad térmica 210 para proporcionar una mejor transferencia de calor entre la unidad térmica 210 y la mezcla de muestra biológica y reactivo de la matriz de pocillos de la cinta 104. La cámara de presión calentada 212 también calienta el área por encima de la cinta 104 para impedir que se forme condensación sobre el sello 106 y que se pueda

producir la detección precisa. Bien durante o bien después de que la mezcla de muestra biológica y reactivo se caliente gracias a la unidad térmica 210, una cámara, como una cámara CCD, situada por encima de la cámara de presión calentada 212, puede analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo de la matriz de pocillos de la cinta 104.

- 5 La unidad térmica 210 incluye una primera parte de carcasa 1002, una segunda parte de carcasa 1004, una junta 1006, una característica de montaje 1008, puertos de entrada 1010, puertos de salida 1012, un rebaje 1014, un bloque térmico 1020, pocillos 1022, una trayectoria de fluido 1052 (no mostrada en las figuras 45A-45E) y una trayectoria de fluido 1054 (no mostrada en las figuras 45A-45E). El bloque térmico 1020 incluye una primera placa 1030, una primera lámina 1032, una segunda placa 1034, una segunda lámina 1036, módulos termoelectrónicos (MTE) 1038, un compuesto de transferencia de calor 1040 (no mostrado en las figuras 45A-45E) y un sensor de temperatura 1042. La unidad térmica 210 se comentará con mayor detalle, a continuación, en las figuras 46A-49.

- 15 Hay un bastidor estacionario 990 conectado al conjunto de trayectoria de cintas 118. El bastidor móvil 992 está conectado al bastidor estacionario 990 con clavijas de bisagra 994. El bastidor estacionario 990 está conectado al actuador 996 a través de monturas verticales 998. El actuador 996 está conectado al bastidor móvil 992 con una clavija 1000. La fijación de interfaz 1058 de la cámara de presión calentada 212 conecta la cámara de presión calentada 212 al bastidor móvil 992. En la realización mostrada, el actuador 996 es un cilindro de aire. En realizaciones alternativas, el actuador 996 puede ser otro tipo de actuador, como un actuador neumático, hidráulico, solenoide o electromagnético. El actuador 996 mueve la cámara de presión calentada 212 desde una posición cerrada (figura 45A) hasta una posición abierta (figura 45B) rotando el bastidor móvil 992 en torno a las clavijas de bisagra 994.

- 25 La cámara de presión calentada 212 incluye una fijación de interfaz 1058, una pieza de agarre 1060, una carcasa 1062, pernos 1064, una placa de cubierta de vidrio 1066, una junta 1068, una junta 1070, una placa aislante 1071, una junta 1072, una junta 1073, un espacio cerrado 1074 (no mostrado en las figuras 45A-45B), una cámara impelente del calentador 1076 con orificios para la distribución de aire 1077, un elemento de calentamiento 1078, un accesorio de aire comprimido 1080, una conexión eléctrica 1082 (no mostrada en las figuras 45A-45E), un marco 1084 (no se muestra en las figuras 45A-45E), un accesorio de bomba de aire 1086, un accesorio de bomba de aire 1087, un accesorio de bomba de aire 1088, un accesorio de bomba de aire 1089, un accesorio de bomba de aire 1090, un accesorio de bomba de aire 1092, una bomba de aire 1094 (no mostrada en las figuras 45A-45E), una fuente de aire comprimido 1096 (no mostrada en las figuras 45A-45E) y un sensor de temperatura 1098 (no mostrado en las figuras 45A-45E). La cámara de presión calentada 212 se comentará con mayor detalle, a continuación, en las figuras 50-52.

- 35 La figura 46A es una vista en perspectiva de la unidad térmica 210. La figura 46B es una vista en perspectiva de la parte inferior de la unidad térmica 210. La figura 46C es una vista superior de la unidad térmica 210. La figura 46D es una vista isométrica de una colección de cinta 104 sobre la unidad térmica 210. La unidad térmica 210 incluye una primera parte de carcasa 1002, una segunda parte de carcasa 1004, una junta 1006, una característica de montaje 1008, puertos de entrada 1010, puertos de salida 1012, un rebaje 1014, un bloque térmico 1020 y cavidades 1022. En la figura 46D también se muestra la cinta 104.

- 40 La unidad térmica 210 está situada a lo largo del conjunto de trayectoria de cintas 118 del interior del instrumento 100. La unidad térmica 210 incluye una primera parte de carcasa 1002, situada por encima de una segunda parte de carcasa 1004. La junta 1006 está colocada entre la primera parte de carcasa 1002 y la segunda parte de carcasa 1004. La característica de montaje 1008 está situada en torno a la segunda parte de carcasa 1004. La segunda parte de carcasa 1004 incluye la característica de montaje 1008, que se puede utilizar para montar la unidad térmica 210 en el conjunto de trayectoria de cintas 118.

- 50 La unidad térmica 210 también incluye dos puertos de entrada 1010 y dos puertos de salida 1012. Los puertos de entrada 1010 están colocados sobre un primer extremo de la unidad térmica 210 y pueden recibir un fluido. Este fluido puede fluir a través de un sistema de control de la temperatura que hay en la primera parte de carcasa 1002. Los puertos de salida 1012 están situados en un segundo extremo de la unidad térmica 210 y pueden expulsar el fluido desde el sistema de control de la temperatura que hay en la primera parte de carcasa 1002. La unidad térmica 210 incluye, además, un rebaje 1014. El rebaje 1014 está situado sobre un primer lado de la primera parte de carcasa 1002 y se extiende hacia la primera parte de carcasa 1002.

- 55 La unidad térmica 210 incluye, además, un bloque térmico 1020. El bloque térmico 1020 está colocado en el rebaje 1014 y no entra en contacto directo con la primera parte de carcasa 1002. El bloque térmico 1020 incluye una bomba de calor, que se puede utilizar para calentar o enfriar una mezcla de muestra biológica y reactivo en una matriz de pocillos de la cinta 104. El bloque térmico 1020 incluye, además, cavidades 1022. Las cavidades 1022 están configuradas para recibir la matriz de pocillos de la cinta 104. Cada cavidad 1022 tiene una dimensión ligeramente menor que o la misma dimensión que un pocillo de la cinta 104. Esto permite que la superficie exterior de cada uno de los pocillos de la matriz de pocillos de la cinta 104 establezca un contacto estable con una superficie interior de una cavidad 1022. El establecimiento de un contacto estable entre una superficie interior de cada cavidad 1022 y una superficie exterior de uno de los pocillos de la matriz de pocillos de la cinta 104 proporciona una transferencia de calor de mayor calidad. El contacto estable entre cada cavidad 1022 del bloque térmico 1020 con un pocillo de la matriz de pocillos de la cinta 104 establece una mejor transferencia de calor entre la bomba de calor del bloque térmico 1020 y la mezcla de muestra biológica y reactivo de la matriz de pocillos de la cinta 104. Una mejor transferencia de calor

permite un control más preciso de la temperatura de la mezcla de muestra biológica y reactivo de la matriz de pocillos de la cinta 104.

5 Tal y como se observa en la realización mostrada en las figuras 46A-46C, la unidad térmica 210 incluye 768 cavidades 1022. Las 768 cavidades 1022 incluyen dos matrices de 384 cavidades 1022 que están dispuestas en un patrón desplazado y entrelazado. Esto permite que las cavidades 1022 reciban la cinta 104 que tiene una matriz de 768 pocillos. En realizaciones alternativas, la unidad térmica 210 puede incluir cualquier número de cavidades 1022 y cavidades 1022 que se pueden disponer en cualquier patrón apropiado.

10 La figura 47A es una vista lateral en sección transversal de la unidad térmica 210. La figura 47B es una vista lateral en sección transversal recortada de la unidad térmica 210. La figura 47C es una vista esquemática de una sección transversal de la unidad térmica 210. La unidad térmica 210 incluye una primera parte de carcasa 1002, una segunda parte de carcasa 1004, una junta 1006, una característica de montaje 1008, puertos de entrada 1010, puertos de salida 1012, un rebaje 1014, un bloque térmico 1020 y cavidades 1022. El bloque térmico 1020 incluye una primera placa 15 1030, una primera lámina 1032, una segunda placa 1034, una segunda lámina 1036, MTE 1038 y un compuesto de transferencia de calor 1040.

La unidad térmica 210 incluye una primera parte de carcasa 1002, que está conectada a una segunda parte de carcasa 1004 gracias a la junta 1006. La característica de montaje 1008 forma parte de la segunda parte de carcasa 1004 y 20 puede utilizarse para montar la segunda parte de carcasa 1004 en el conjunto de trayectoria de cintas 118. Los puertos de entrada 1010 están conectados a un primer extremo de la unidad térmica 210 y los puertos de salida 1012 están conectados a un segundo extremo de la unidad térmica 210, de modo que un fluido pueda ser enviado a través de la unidad térmica 210. El rebaje 1014 está situado en un primer lado de la primera parte de carcasa 1002. La unidad térmica 210 incluye, además, un bloque térmico 1020 colocado en el rebaje 1014 de la primera parte de carcasa 1002. 25 El bloque térmico 1020 incluye una pluralidad de cavidades 1022 que están configuradas para recibir una matriz de pocillos de la cinta 104.

El bloque térmico 1020 incluye una primera placa 1030, una primera lámina 1032, una segunda placa 1034, una 30 segunda lámina 1036, MTE 1038 y un compuesto de transferencia de calor 1040. En la realización mostrada, la primera placa 1030 es una placa de aluminio que está configurada para propagar el calor por toda la primera placa 1030. En realizaciones alternativas, la primera placa 1030 puede estar fabricada con cualquier material que pueda transferir y propagar el calor. La primera placa 1030 tiene un grosor de entre 1 milímetro (0,039 pulgadas) y 10 milímetros (0,394 pulgadas). Más preferentemente, la primera placa 1030 tiene un grosor de entre 1 milímetro (0,039 pulgadas) y 3 milímetros (0,118 pulgadas). La primera placa 1030 contiene las cavidades 1022 del bloque térmico 1020. Las 35 cavidades 1022 son cavidades que se extienden una distancia hacia el interior de la primera placa 1030.

Un lado inferior de la primera placa 1030 está acoplado a un lado delantero de la primera lámina 1032. Un lado inferior de la primera lámina 1032 está acoplado a un lado delantero de la segunda placa 1034. En esta realización, la primera 40 lámina 1032 es una lámina de grafito pirolítico que se utiliza para captar y conducir el calor entre la primera placa 1030 y la segunda placa 1034. En otras realizaciones, la primera lámina 1032 puede ser un compuesto de transferencia de calor o cualquier otro medio de transferencia de calor.

En la realización mostrada, la segunda placa 1034 es una placa de cobre que está configurada para transferir el calor. En realizaciones alternativas, la segunda placa 1034 puede estar fabricada con cualquier material que pueda transferir 45 y propagar el calor. La segunda placa 1034 tiene un grosor de entre 0,5 milímetros (0,019 pulgadas) y 5 milímetros (0,197 pulgadas). Más preferentemente, la segunda placa 1034 tiene un grosor de entre 0,5 milímetros (0,019 pulgadas) y 2 milímetros (0,079 pulgadas).

Un lado inferior de la segunda placa 1034 está acoplado a un lado superior de la segunda lámina 1036. Un lado inferior de la segunda lámina 1036 está acoplado a un lado superior de los MTE 1038. En esta realización, la segunda lámina 1036 es una lámina de grafito pirolítico que se utiliza para captar y conducir el calor entre la segunda placa 1034 y los 50 MTE 1038. En otras realizaciones, la segunda lámina 1036 puede ser una pasta de transferencia de calor o cualquier otro medio de transferencia de calor.

Los MTE 1038 están colocados por debajo de la primera placa 1030 y de la segunda placa 1034. Los MTE 1038 55 constituyen la bomba de calor del bloque térmico 1020. Los MTE 1038 generan el calor que se puede transferir y propagar a través de la segunda placa 1034 y la primera placa 1030 hasta una mezcla de muestra biológica y reactivo contenida en una matriz de pocillos de la cinta 104. En realizaciones alternativas, se puede utilizar cualquier bomba de calor apropiada, en vez de los MTE 1038.

60 El compuesto de transferencia de calor 1040 se utiliza para acoplar un lado inferior de los MTE 1038 a una primera parte de carcasa 1002. Una parte del sistema de control de la temperatura está situada en la mitad inferior de la primera parte de carcasa 1002, por debajo de la cavidad que contiene el bloque térmico 1020. La parte del sistema de control de la temperatura se utiliza para intercambiar el calor con los MTE 1038. En la realización mostrada, el 65 compuesto de transferencia de calor 1040 es un compuesto a base de silicio para mejorar la transferencia de calor entre la parte del sistema de control de la temperatura y los MTE 1038. En realizaciones alternativas, el compuesto de

transferencia de calor 1040 puede ser una lámina de grafito pirolítico o cualquier otro medio de transferencia de calor apropiado.

5 La unidad térmica 210 es ventajosa, pues es un sistema compacto que puede ser colocado dentro del conjunto de trayectoria de cintas 118 del interior del instrumento 100. Además, la configuración de la unidad térmica 210 con varias capas de placas permite utilizar diferentes materiales para garantizar que la transferencia y propagación de calor desde los MTE 1038 a través del bloque térmico 1020 sean eficientes y efectivas. El uso de cobre para la segunda capa 1034, que tiene una conductividad térmica mayor que el aluminio, permite que el calor de los MTE 1038 se propague y transfiera uniformemente a través de la segunda placa 1034 hasta la primera placa 1030. El uso de aluminio para la primera placa 1030, que tiene una densidad menor que el cobre, aumenta la velocidad de cambio de temperatura en la primera placa 1030 y en la segunda placa 1034 con la misma cantidad de energía de los MTE 1038. En combinación, los materiales utilizados en la primera placa 1030, la primera lámina 1032, la segunda placa 1034 y la segunda lámina 1036 garantizan que el calor se transfiera y propague a través de la primera placa 1030 para calentar o enfriar rápida y uniformemente la mezcla de muestra biológica y reactivo que hay en la matriz de pocillos de la cinta 104, situada en la unidad térmica 210. Calentar o enfriar la mezcla de muestra biológica y reactivo de manera uniforme es necesario para obtener resultados constantes y precisos cuando se analiza la mezcla de muestra biológica y reactivo. En este contexto, debería entenderse que el calentamiento o enfriamiento integren ciclos térmicos.

20 La figura 48 es una vista en planta superior a través de un lateral superior de la unidad térmica 210. La unidad térmica 210 incluye una primera parte de carcasa 1002, un bloque térmico 1020 y cavidades 1022. El bloque térmico 1020 incluye MTE 1038 y un sensor de temperatura 1042.

25 La primera parte de carcasa 1002 de la unidad térmica 210 aloja el bloque térmico 1020. Las cavidades 1022 están situadas en un lado superior del bloque térmico 1020 y están configuradas para recibir una matriz de pocillos de la cinta 104. El bloque térmico 1020 incluye MTE 1038. En la realización mostrada en la figura 48, el bloque térmico 1020 incluye seis MTE diferentes 1038. En realizaciones alternativas, el bloque térmico 1020 puede incluir cualquier número de MTE 1038. Además, los MTE 1038 pueden ser cualquier fuente de calor que pueda calentar y enfriar una muestra biológica y un reactivo.

30 Los MTE 1038 están dispuestos para calentar o enfriar uniformemente el bloque térmico 1020. Tal y como se observa en la realización mostrada en la figura 48, hay colocados tres MTE 1038 en un primer lado de la unidad térmica 210 y los tres MTE 1038 restantes están situados en un segundo lado de la unidad térmica 210. El calor que se genera en los MTE 1038 se puede transferir a través del bloque térmico 1020 para calentar o enfriar una mezcla de muestra biológica y reactivo que haya en la matriz de pocillos de la cinta 104, situados en las cavidades 1022 de la unidad térmica 210. El sensor de temperatura 1042 mide la temperatura del bloque de la unidad térmica 210. En la realización mostrada, el sensor de temperatura 1042 es un detector de temperatura de resistencia que monitoriza la temperatura del bloque térmico 1020 y proporciona retroalimentación al sistema de control del instrumento 100, de modo que el sistema de control caliente, enfríe o mantenga una temperatura de consigna del bloque térmico 1020.

40 La figura 49 es una vista en planta inferior a través de la unidad térmica 210. La unidad térmica 210 incluye una primera parte de carcasa 1002, una trayectoria de fluido 1052 y una trayectoria de fluido 1054. La trayectoria de fluido 1052 y la trayectoria de fluido 1054 están ambas situadas en una mitad inferior de la primera parte de carcasa 1002.

45 La trayectoria de fluido 1052 es una cavidad que discurre desde un primer extremo de la unidad térmica 210 hasta un segundo extremo de la unidad térmica 210. La trayectoria de fluido 1052 serpentea hacia delante y hacia atrás entre el primer extremo y el segundo extremo de la unidad térmica 210 en un primer lado de la unidad térmica 210. Un fluido puede discurrir a través de la trayectoria de fluido 1052 para intercambiar el calor con el bloque térmico 1020. El fluido fluye a través de un puerto de entrada (véanse las figuras 45A-45B) en un primer extremo de la unidad térmica 210, a través de una trayectoria de fluido 1052 y sale por un puerto de salida (véanse las figuras 45A-45B) en un segundo extremo de la unidad térmica 210.

50 La trayectoria de fluido 1054 es una cavidad que discurre desde un primer extremo de la unidad térmica 210 hasta un segundo extremo de la unidad térmica 210. La trayectoria de fluido 1054 serpentea hacia delante y hacia atrás entre el primer extremo y el segundo extremo de la unidad térmica 210 en un segundo lado de la unidad térmica 210. Un fluido puede discurrir a través de la trayectoria de fluido 1054 para intercambiar el calor con el bloque térmico 1020. El fluido fluye a través de un puerto de entrada (véanse las figuras 45A-45B) en un primer extremo de la unidad térmica 210, a través de una trayectoria de fluido 1054 y sale por un puerto de salida (véanse las figuras 45A-45B) en un segundo extremo de la unidad térmica 210.

60 La trayectoria de fluido 1052 y la trayectoria de fluido 1054 forman parte de un sistema de control de la temperatura del interior del instrumento 100. El sistema de control de la temperatura es un sistema de circuito cerrado con un fluido que fluye a través de la trayectoria de fluido 1052 y de la trayectoria de fluido 1054 y a través de un radiador (no mostrado en la figura 49) para enfriarse o calentarse según sea necesario. Después, dicho fluido puede fluir de nuevo a través de la trayectoria de fluido 1052 y de la trayectoria de fluido 1054 para intercambiar el calor con la unidad térmica 210. El sistema de control de la temperatura es ventajoso, pues es una manera eficiente y compacta de controlar la temperatura del bloque térmico 1020 en la unidad térmica 210.

La figura 50 es una vista en sección transversal de la cinta 104 con el sello 106 sellado entre la unidad térmica 210 y la cámara de presión calentada 212. La cámara de presión calentada 212 incluye una fijación de interfaz 1058, una pieza de agarre 1060, una carcasa 1062, pernos 1064, una placa de cubierta de vidrio 1066, una junta 1068, una junta 1070, una placa aislante 1071, una junta 1072, una junta 1073, un espacio cerrado 1074, una cámara impelente del calentador 1076 con orificios para la distribución 1077, un elemento de calentamiento 1078, un accesorio de aire comprimido 1080 y un conector eléctrico multiclavija 1082 (observado en la figura 51). La pieza de agarre 1060 puede estar hecha de aluminio y está conectada a la carcasa 1062 mediante pernos 1064. La carcasa 1062 puede ser un polímero termoplástico de conductividad térmica baja, como poliéter-éter-cetona (PEEK), de modo que la carcasa 1062 no absorba el calor generado en el interior del espacio cerrado 1074. En realizaciones alternativas, la carcasa 1062 puede ser cualquier material resistente al calor o un material con poca conductividad térmica.

La placa de cubierta de vidrio 1066 está sujeta entre la junta 1068 y la junta 1070. La pieza de agarre 1060 mantiene la placa de cubierta de vidrio 1066 en su sitio, de modo que la placa de cubierta de vidrio 1066 no se mueva cuando se aplique presión en la placa de cubierta de vidrio 1066. La junta 1068 crea un sello entre la placa de cubierta de vidrio 1066 y la pieza de agarre 1060. La junta 1070 crea un sello entre la placa de cubierta de vidrio 1066 y la carcasa 1062. Las juntas 1068 y 1070 evitan que se astille y agriete la placa de cubierta de vidrio 1066 y facilitan una distribución uniforme de la presión por la placa de cubierta de vidrio 1066. La junta 1072 crea un sello entre la carcasa 1062 y la cinta 104. La pieza de agarre 1060, la carcasa 1062, los pernos 1064, la placa de cubierta de vidrio 1066, la junta 1068, la junta 1070 y la junta 1072 crean el espacio cerrado 1074.

El espacio cerrado 1074 es un espacio sellado y cerrado por encima de la cinta 104 y el sello 106 que puede calentarse y presurizarse. La placa aislante 1071, la junta 1073, la cámara impelente del calentador 1076 y el elemento de calentamiento 1078 están colocados dentro del espacio cerrado 1074. La placa aislante 1071 aísla el elemento de calentamiento 1078 y la cámara impelente del calentador 1076, minimizando la pérdida de calor del espacio cerrado 1074. El elemento de calentamiento 1078 calienta el espacio cerrado 1074 para impedir la condensación sobre el sello 106 que hay en los pocillos de la cinta 104. La cámara impelente del calentador 1076 incluye orificios para la distribución de aire 1077, que hacen circular el aire dentro del espacio cerrado 1074 para facilitar la distribución de calor uniforme por dentro del espacio cerrado 1074. La junta 1073 crea un sello entre la cámara impelente del calentador 1076 y la carcasa 1062. La cámara impelente del calentador 1076 puede ser de aluminio. En realizaciones alternativas, la cámara impelente del calentador 1076 puede ser de cualquier otro material adecuado con una conductividad térmica alta, tal como acero inoxidable. El accesorio de aire comprimido 1080 está acoplado a la carcasa 1062 y puede conectarse a una fuente de aire comprimido para proporcionar aire comprimido para presurizar el espacio cerrado 1074. El conector eléctrico multiclavija 1082 está acoplado a la carcasa 1062 e impulsa el elemento de calentamiento 1078.

Para amplificar y analizar una mezcla de muestra biológica y reactivo, la cinta 104 con el sello 106 se ubica entre la unidad térmica 210 y la cámara de presión calentada 212, de modo que una matriz de pocillos de la cinta 104 quede alineada con la matriz de pocillos de la unidad térmica 210. La unidad térmica 210 se levanta y la cámara de presión calentada 212 se hace descender, de modo que la cinta 104 sea presionada contra la junta 1072 y la matriz de pocillos de la cinta 104 sea presionada hacia la matriz de pocillos de la unidad térmica 210. La cámara de presión calentada 212 se sella levantando el elevador al que está acoplada la unidad térmica 210 que, a su vez, hace que una superficie superior de la primera parte de carcasa 1002 de la unidad térmica 210 entre en contacto con una superficie inferior de la cinta 104. Esto empuja una superficie superior de la cinta 104 hacia arriba, contra una superficie inferior de la junta 1072 de la cámara de presión calentada 212. El aire comprimido se introduce a través del accesorio de aire comprimido 1080 hacia el interior del espacio cerrado 1074 por encima de la cinta 104 y el sello 106. El aire comprimido presuriza el espacio cerrado 1074 entre 5 psi y 20 psi. El elemento de calentamiento 1078 calienta el aire del espacio cerrado 1074. Dependiendo de la temperatura de la unidad térmica 210 durante la amplificación, la temperatura del aire dentro del espacio cerrado 1074 puede ser de entre 70 y 120 grados Celsius. La cámara impelente del calentador 1076 con orificios para la distribución de aire 1077 acelera el calentamiento y facilita la distribución de calor uniforme dentro del espacio cerrado 1074.

En el espacio cerrado 1074 se mantienen una presión y temperatura deseadas mientras que la mezcla de muestra biológica y reactivo se amplifica y detecta en la matriz de pocillos de la cinta 104. Cuando se completa la amplificación y detección, la unidad térmica 210 desciende, la cámara de presión calentada 212 se levanta y la cinta 104 avanza a lo largo de la trayectoria de cintas 118, de modo que quede colocada una nueva matriz de pocillos de cinta 104 entre la unidad térmica 210 y la cámara de presión calentada 212.

La figura 51 es una vista isométrica de la cámara de presión calentada 212. La cámara de presión calentada 212 incluye una fijación de interfaz 1058, una pieza de agarre 1060, una carcasa 1062, una cámara impelente del calentador 1076 con orificios para la distribución de aire 1077, una placa de cubierta de vidrio 1066 con un marco 1084, un accesorio de aire comprimido 1080, un conector eléctrico multiclavija 1082 y accesorios de bomba de aire 1086. Los accesorios de bomba de aire 1086 pueden estar conectados a una bomba de aire para bombear aire hacia dentro y fuera del espacio cerrado 1074 y, así, facilitar la distribución de temperatura uniforme por dentro del espacio cerrado 1074.

La placa de cubierta de vidrio 1066 con el marco 1084 permite detectar de forma precisa la mezcla en la matriz de pocillos de la cinta 104. El marco 1084 son dos puntos sobre la placa de cubierta de vidrio 1066 y permite que el instrumento 100 reconozca que hay presente una colección de cinta 104 en la unidad térmica 210. El marco 1084 puede grabarse o imprimirse sobre una superficie inferior de la placa de cubierta de vidrio 1066. La placa de cubierta de vidrio 1066 puede ser una placa de cubierta de vidrio antirreflejante de diez milímetros de grosor para permitir que la cámara pueda ver toda la matriz de pocillos durante la detección.

La figura 52 es una vista superior de la cámara de presión calentada 212. La cámara de presión calentada 212 incluye una fijación 1060, pernos 1064, una placa de cubierta de vidrio 1066 con un marco 1084, una cámara impelente del calentador 1076 (mostrada en las figuras 50-51), un elemento de calentamiento 1078 (mostrado en la figura 50), un accesorio de aire comprimido 1080, un conector eléctrico multiclavija 1082, un accesorio de bomba de aire 1086, un accesorio de bomba de aire 1087, un accesorio de bomba de aire 1088, un accesorio de bomba de aire 1089, un accesorio de bomba de aire 1090 y un accesorio de bomba de aire 1092, una bomba de aire 1094, una fuente de aire comprimido 1096 y un sensor de temperatura 1098. La fuente de aire comprimido 1096 bombea el aire comprimido hacia el espacio cerrado 1074 a través del accesorio de aire comprimido 1080 para presurizar el espacio cerrado 1074.

El accesorio de bomba de aire 1086, el accesorio de bomba de aire 1087, el accesorio de bomba de aire 1088, el accesorio de bomba de aire 1089, el accesorio de bomba de aire 1090 y el accesorio de bomba de aire 1092 están conectados a la bomba de aire 1094, formando un circuito cerrado de flujo de aire. El aire fluye hacia fuera de la bomba 1094, a través de los accesorios de bomba de aire 1086, 1087, 1088 y 1089, a través del espacio cerrado 1074, sale de los accesorios de bomba de aire 1090 y 1092 y vuelve a la bomba de aire 1094. El circuito cerrado de flujo de aire mueve el aire a aproximadamente cuatro litros por minuto dentro del espacio cerrado 1074 para facilitar la distribución uniforme de la temperatura dentro del espacio cerrado 1074. En realizaciones alternativas, el aire puede fluir hacia cualesquiera cuatro accesorios de bomba de aire 1086, 1087, 1088, 1089, 1090 y 1092 y salir de cualesquiera dos accesorios de bomba de aire 1086, 1087, 1088, 1089, 1090 y 1092.

El elemento de calentamiento 1078 está integrado en medios tolerantes al calor y conectado a la cámara de aire impelente 1076 con un adhesivo. En una realización, los medios tolerantes al calor pueden ser de poliamida. En una realización alternativa, los medios tolerantes al calor pueden ser de caucho de silicona. El elemento de calentamiento 1078 está conectado a la cámara impelente de aire 1076 con el adhesivo. El adhesivo se pega a la cámara impelente de aire 1076 y a los medios tolerantes al calor en los que está integrado el elemento de calentamiento 1078. En una realización, el elemento de calentamiento 1078 puede ser un calentador resistivo de base de cobre, como un calentador de aleación de cobre. En realizaciones alternativas, el elemento de calentamiento 1078 es un calentador que encaja dentro de los límites de espacio del espacio cerrado 1074. El elemento de calentamiento 1078 calienta el aire del espacio cerrado 1074 hasta una temperatura deseada y la cámara impelente del calentador 1076 absorbe y transfiere el calor para facilitar la distribución de temperatura uniforme por dentro del espacio cerrado 1074.

El conector eléctrico multiclavija 1082 proporciona la alimentación al elemento de calentamiento 1078 y potencia y los valores del sensor desde el sensor de temperatura 1098 mientras mantiene una conexión de tipo presión con la carcasa 1062. El sensor de temperatura 1098 detecta la temperatura de la cámara de aire del calentador 1076, de modo que pueda controlarse la temperatura dentro del espacio cerrado 1074. En una realización, la cámara impelente del calentador 1076 se mantiene a 115 grados Celsius, de modo que la temperatura en el espacio cerrado 1074 sea de aproximadamente 105 grados Celsius. En realizaciones alternativas, la cámara impelente del calentador 1076 se mantiene a una temperatura con el fin de que la temperatura del aire dentro del espacio cerrado 1074 se mantenga a una temperatura deseada entre 70 y 120 grados Celsius.

REALIZACIONES ALTERNATIVAS DEL INSTRUMENTO EN GENERAL

La figura 53A es una vista esquemática del instrumento 100A. La figura 53B es una vista esquemática del instrumento 100B. El instrumento 100A y el instrumento 100B son realizaciones alternativas del instrumento 100 que se observa en las figuras 1-52. El instrumento 100A incluye un conjunto de trayectoria de cintas 118A, que incluye una estación de corte de cintas 1100, una estación de dispensación y sellado 1102, una estación de espera 1104 y una pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106 (que incluyen la estación de amplificación y detección 1106A, la estación de amplificación y detección 1106B y la estación de amplificación y detección 1106C). El instrumento 100B incluye un conjunto de trayectoria de cintas 118B, que incluye una estación de corte de cintas 1110, una estación de dispensación y sellado 1112, una pluralidad de estaciones de espera 1114 (que incluyen la estación de espera 1114A y la estación de espera 1114B) y una pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1116 (que incluyen la estación de amplificación y detección 1116A, la estación de amplificación y detección 1116B y la estación de amplificación y detección 1116C).

Los conjuntos de trayectoria de cintas 118A y 118B se extienden a través de los instrumentos 100A y 100B, respectivamente, y proporcionan una trayectoria a lo largo de la que puede avanzar la cinta 104 que tiene una pluralidad de pocillos. La cinta 104 se mueve a través de los instrumentos 100A y 100B desde una entrada hasta una salida del conjunto de trayectoria de cintas 118A y 118B, a través de las distintas estaciones de los conjuntos de trayectoria de cintas 118A y 118B.

El instrumento 100A incluye una estación de corte de cintas 1100 que está situada entre una entrada del conjunto de trayectoria de cintas 118A y la estación de dispensación y sellado 1102; la estación de dispensación y sellado 1102 está situada entre la estación de corte de cintas 1100 y la estación de espera 1104; la estación de espera 1104 está situada entre la estación de dispensación y sellado 1102 y la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106; y la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106 están situadas entre la estación de espera 1104 y una salida del conjunto de trayectoria de cintas 118A. La pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106 incluye tres estaciones de amplificación y detección distintas en la realización mostrada en la figura 53A, pero puede incluir cualquier número de estaciones de amplificación y detección en otras realizaciones.

Las estaciones de amplificación y detección 1106 están dispuestas en paralelo entre sí dentro del instrumento 100A. La cinta 104 que entra en el instrumento 100A puede ser cortada en un primer fragmento de cinta con una sola colección de pocillos en la estación de corte de cintas 1100. Después, el primer fragmento de cinta se puede mover hacia la estación de dispensación y sellado 1102, donde se pueden dispensar una muestra biológica y un reactivo en el primer fragmento de cinta para formar una mezcla de muestra biológica y reactivo. A continuación, la mezcla de muestra biológica y reactivo se puede sellar en el primer fragmento de cinta en la estación de dispensación y sellado 1102. Además, el primer fragmento de cinta se puede enfriar para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química o que se caliente para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la estación de dispensación y sellado 1102. Después, el primer fragmento de cinta se puede mover hasta la estación de espera 1104, donde el primer fragmento de cinta puede enfriarse de nuevo para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química o que se caliente para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo.

Desde la estación de espera 1104, el primer fragmento de cinta se puede enviar a la estación de amplificación y detección 1106A, a la estación de amplificación y detección 1106B o a la estación de amplificación y detección 1106C. En cualquiera de la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106, la mezcla de muestra biológica y reactivo puede someterse a un ciclo térmico o calentarse a una temperatura constante. La mezcla de muestra biológica y reactivo también se puede analizar en las estaciones de amplificación y detección 1106.

Después de que el primer fragmento de cinta se mueva desde la estación de dispensación y sellado 1102 hasta la estación de espera 1104, un segundo fragmento de cinta se puede cortar de la cinta 104 y ser movido hacia la estación de dispensación y sellado 1102. El segundo fragmento de cinta se someterá al mismo proceso que el primer fragmento de cinta, pero este se podrá mover hasta una distinta de la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106. Además, se puede cortar un tercer fragmento de cinta de la cinta 104 y ser movido hacia la estación de dispensación y sellado 1102. El tercer fragmento de cinta se someterá al mismo proceso que el primer y segundo fragmentos de cinta y se moverá hasta el final de la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106. El hecho de disponer de una pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106 permite que el instrumento 100A analice las diversas colecciones de cinta 104 al mismo tiempo. Las estaciones de amplificación y detección 1106 pueden comenzar el procesamiento de la cinta 104 cuando la cinta 104 alcance cada estación de amplificación y detección 1106, o las estaciones de amplificación y detección 1106 pueden funcionar al mismo tiempo. En una realización alternativa, se puede eliminar la estación de espera 1104 y los fragmentos de cinta pueden pasar de la estación de dispensación y sellado 1102 hasta una de la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106.

Cada una de la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1106 puede incluir los mismos medios para el análisis o distintos medios para el análisis. Por ejemplo, las estaciones de amplificación y detección 1106 pueden analizar, todas, la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de reacción en cadena de la polimerasa. Como alternativa, la estación de amplificación y detección 1106A puede analizar, todas, la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de reacción en cadena de la polimerasa, la estación de amplificación y detección 1106B puede analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de la curva de fusión y la estación de amplificación y detección 1106C puede analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de amplificación isotérmica. El hecho de disponer de diferentes medios de análisis en cada estación de amplificación y detección 1106 permite que una muestra se pueda someter a distintos análisis al mismo tiempo.

El instrumento 100B incluye la estación de corte de cintas 1110 que está situada entre una entrada del conjunto de trayectoria de cintas 118A y la estación de dispensación y sellado 1112; la estación de dispensación y sellado 1112 está situada entre la estación de corte de cintas 1110 y la estación de espera 1114A; la estación de espera 1114A está situada entre la estación de dispensación y sellado 1112 y la estación de espera 1114B; la estación de espera 1114B está situada entre la estación de espera 1114A y la estación de amplificación y detección 1116A; la estación de amplificación y detección 1116A está situada entre la estación de espera 1114B y la estación de amplificación y detección 1116B; la estación de amplificación y detección 1116B está situada entre la estación de amplificación y detección 1116A y la estación de amplificación y detección 1116C; y la estación de amplificación y detección 1116C está situada entre las estaciones de amplificación y detección 1116B y una salida del conjunto de trayectoria de cintas 118A. La pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1116 incluye tres estaciones de amplificación y detección distintas en la realización mostrada en la figura 53B, pero puede incluir cualquier número de estaciones de amplificación y detección en otras realizaciones.

Las estaciones de amplificación y detección 1116 están dispuestas en serie entre sí dentro del instrumento 100B. La cinta 104 que entra en el instrumento 100B puede ser cortada en un primer fragmento de cinta con una sola colección de pocillos en la estación de corte de cintas 1100 o la cinta 104 puede avanzar como una banda a través de la estación de corte de cintas 1110 sin ser cortada. Después, una primera colección de cinta 104 se puede mover hacia la estación de dispensación y sellado 1112, donde se pueden dispensar una muestra biológica y un reactivo en la primera colección de cinta 104 para formar una mezcla de muestra biológica y reactivo. A continuación, la mezcla de muestra biológica y reactivo se puede sellar en la primera colección de cinta 104 en la estación de dispensación y sellado 1112. Además, la primera colección de cinta 104 se puede enfriar para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química o que se caliente para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo en la estación de dispensación y sellado 1112. Después, la primera colección de cinta 104 se puede mover hasta la estación de espera 1114A, donde la primera colección de cinta 104 puede enfriarse de nuevo para impedir que la mezcla de muestra biológica y reactivo experimente una reacción química o que se caliente para incubar la mezcla de muestra biológica y reactivo.

Cuando la primera colección de cinta 104 avanza hasta la estación de espera 1114A, una segunda colección de cinta 104 se puede mover hacia la estación de dispensación y sellado 1112. A continuación, la segunda colección de cinta 104 se puede someter al mismo procesamiento que la primera colección de cinta 104 en la estación de dispensación y sellado 1112. Después de esto, la primera colección de cinta 104 se puede mover hasta la estación de espera 1114B y la segunda colección de cinta 104 se puede mover hasta la estación de espera 1114A. Ambas estaciones de trabajo 1114A y 1114B pueden enfriar o calentar la mezcla de muestra biológica y reactivo. Después, una tercera colección de cinta 104 se puede mover hacia la estación de dispensación y sellado 1112. A continuación, la tercera colección de cinta 104 se puede someter al mismo procesamiento que la primera colección de cinta 104 en la estación de dispensación y sellado 1112. En este punto, la cinta 104 se puede mover a través del instrumento 100B con el fin de que la primera colección de cinta de cinta 104 quede situada en la estación de amplificación y detección 1116C, la segunda colección de cinta 104 quede situada en la estación de amplificación y detección 1116B y la tercera colección de cinta 104 quede situada en la estación de amplificación y detección 1116C. En cualquiera de la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1116, la mezcla de muestra biológica y reactivo puede someterse a un ciclo térmico o calentarse a una temperatura constante. La mezcla de muestra biológica y reactivo también se puede analizar en las estaciones de amplificación y detección 1116. El hecho de disponer de una pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1116 permite que el instrumento 100B analice las diversas colecciones al mismo tiempo. En una realización alternativa, se pueden eliminar las estaciones de espera 1114A y 1114B y la cinta 104 se puede mover desde la estación de dispensación y sellado 1112 hasta la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1116.

Cada una de la pluralidad de estaciones de amplificación y detección 1116 puede incluir los mismos medios para el análisis o distintos medios para el análisis. Por ejemplo, las estaciones de amplificación y detección 1116 pueden analizar, todas, la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de reacción en cadena de la polimerasa. Como alternativa, la estación de amplificación y detección 1116A puede analizar, todas, la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de reacción en cadena de la polimerasa, la estación de amplificación y detección 1116B puede analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de la curva de fusión y la estación de amplificación y detección 1116C puede analizar la mezcla de muestra biológica y reactivo mediante el uso de análisis de amplificación isotérmica.

El instrumento 100A y el instrumento 100B son realizaciones alternativas de ejemplo del instrumento 100. Se aprecia que puede existir cualquier número de realizaciones alternativas del instrumento 100. Por ejemplo, el instrumento 100 puede incluir cualquier número de estaciones de amplificación y detección dispuestas en serie, en paralelo, o ambas. Además, el instrumento 100 puede incluir cualquier número de estaciones de dispensación dispuestas en serie, en paralelo, o ambas. El instrumento 100 también puede incluir cualquier número de estaciones de espera o no incluir estaciones de espera. Adicionalmente, el instrumento 100 también podría incluir cualquier número de conjuntos de trayectoria de cintas. El hecho de disponer de diferentes medios de análisis en cada estación de amplificación y detección 1116 permite que una muestra se pueda someter a distintos análisis al mismo tiempo.

La descripción anterior es una descripción no exclusiva de las posibles realizaciones de la presente divulgación. Se contempla que los elementos divulgados se pueden combinar de cualquier manera. El instrumento descrito puede incluir, opcionalmente, adicionalmente y/o como alternativa, una cualquiera o más de las características, configuraciones y/o componentes descritos en la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de dispensación (114) que comprende:

- 5 un brazo robótico con un carril de eje x (702) y un carril de eje y (704), estando configurado el carril del eje y (704) del brazo robótico para moverse a lo largo del carril del eje x (702) del brazo robótico;
 un cabezal de dispensación (708) acoplado al carril del eje y (704) del brazo robótico por debajo del carril del eje y (704) del brazo robótico, comprendiendo el cabezal de dispensación (708):
 una unidad de dispensación por contacto (732) que comprende una o más puntas de pipeta (738);
 10 y
 una unidad de dispensación sin contacto (734) que comprende una o más puntas de rociado (740) y correspondientes válvulas (742) para dispensar un líquido;
 una caja de dispensación (706) acoplada al carril del eje y (704) del brazo robótico en la parte superior del carril del eje y (704) del brazo robótico, teniendo la caja de dispensación (706) una bomba dosificadora (724), un depósito de presión (722) y un sistema electrónico (730); y
 15 uno o más tubos (744) que conectan una o más puntas de rociado (740) de la unidad de dispensación sin contacto (734) al depósito de presión (722) de la caja de dispensación (706), estando cada tubo (744) conectado a una correspondiente punta de rociado (740);
 en donde la bomba dosificadora (724) está configurada para presurizar el depósito de presión (722), los tubos (744) y las puntas de rociado (740) hasta una presión deseada en función de la viscosidad del líquido y un volumen de dispensación deseado, el depósito de presión (722) está configurado para almacenar la presión creada por la bomba dosificadora (724), y el sistema electrónico (730) está configurado para accionar las válvulas (742) con el fin de abrir las válvulas (742) de modo que la presión de los tubos (744) permita que el líquido salga disparado de las puntas de rociado (740); y
 20 en donde la unidad de dispensación por contacto (732) está acoplada a y configurada para moverse a lo largo de un primer carril de eje z (746), la unidad de dispensación sin contacto (734) está acoplada a y configurada para moverse a lo largo de un segundo carril de eje z (754), y o bien
 el primer carril del eje z (746) está acoplado al carril del eje y (704) del brazo robótico y el segundo carril del eje z (754) está acoplado a la unidad de dispensación por contacto (732) de manera que el segundo carril del eje z (754) y la unidad de dispensación sin contacto (734) se mueven en la dirección z cuando la unidad de dispensación por contacto (732) se mueve en la dirección z a lo largo del primer carril del eje z (746), o bien
 30 el segundo carril del eje z (754) está acoplado al carril del eje y (704) del brazo robótico y el primer carril del eje z (746) está acoplado a la unidad de dispensación sin contacto (734) de manera que el primer carril del eje z (746) y la unidad de dispensación por contacto (732) se mueven en la dirección z cuando la unidad de dispensación sin contacto (734) se mueve en la dirección z a lo largo del segundo carril del eje z (754).

2. El conjunto de dispensación (114) de la reivindicación 1, en donde el cabezal de dispensación (708) y la caja de dispensación (706) están configurados para moverse simultáneamente a lo largo del carril del eje x (702) y el carril del eje y (704) del brazo robótico a fin de minimizar el movimiento relativo entre la caja de dispensación (706) y la una o más puntas de rociado (740).
 40

3. El conjunto de dispensación (114) de la reivindicación 1, en donde el carril del eje x (702) del brazo robótico comprende un portador de cables (714) con un extremo que se mantiene estacionario y otro extremo que está acoplado al carril del eje y (704) del brazo robótico y se mueve junto con el carril del eje y (704) del brazo robótico, y el carril del eje y (704) del brazo robótico comprende un portador de cables (720) con un extremo que se mantiene estacionario y otro extremo que está acoplado a la caja de dispensación (706) y se mueve junto con la caja de dispensación (706).
 45

4. El conjunto de dispensación (114) de la reivindicación 1, en donde la unidad de dosificación sin contacto (734) comprende una pluralidad de puntas de rociado (740) acopladas a correspondientes válvulas (742) y el segundo carril del eje z (754) comprende una pluralidad de carriles independientes del eje z, estando cada válvula (742) montada en un respectivo carril independiente del eje z.
 50

5. El conjunto de dispensación (114) de la reivindicación 1, en donde el primer carril del eje z (746) y el segundo carril del eje z (754) comprenden cada uno un actuador (752, 760) configurado para mover la respectiva unidad de dispensación por contacto (732) o sin contacto (734) a lo largo de correspondientes carriles (748, 756), y un resorte (750, 758) configurado para sujetar o retraer la respectiva unidad de dispensación por contacto (732) o sin contacto (734) en caso de pérdida de alimentación en el actuador (752, 760).
 55

6. Un método para operar el conjunto de dispensación (114) según la reivindicación 1, comprendiendo el método:
 60

- mover el cabezal de dispensación (708) a lo largo del carril del eje x (702) y/o el carril del eje y (704) del brazo robótico hasta una primera posición de aspiración;
 extender la unidad de dispensación por contacto (732) o la unidad de dispensación sin contacto (734) a lo largo del respectivo carril del eje z (746, 754);
 65 aspirar un primer líquido con al menos una punta de pipeta (738) o al menos una punta de rociado (740) de la unidad de dispensación extendida (732, 734);

retraer la unidad de dispensación extendida (732, 734) de nuevo a lo largo del respectivo carril del eje z (746, 754); mover el cabezal de dispensación (708) a lo largo del carril del eje x (702) y/o el carril del eje y (704) del brazo robótico hasta una segunda posición de aspiración;
 5 extender la otra de la unidad de dispensación por contacto (732) o la unidad de dispensación sin contacto (734) a lo largo del respectivo carril del eje z (746, 754);
 aspirar un segundo líquido con al menos una punta de rociado (740) o al menos una punta de pipeta (738) de la unidad de dispensación extendida (734, 732);
 10 retraer la unidad de dispensación extendida (734, 732) de nuevo a lo largo del respectivo carril del eje z (754, 746); mover el cabezal de dispensación (708) a lo largo del carril del eje x (702) y/o el carril del eje y (704) del brazo robótico hasta una primera posición de dispensación;
 extender la unidad de dispensación por contacto (732) o la unidad de dispensación sin contacto (734) a lo largo del respectivo carril del eje z (746, 754);
 15 dispensar el primer o segundo líquido en al menos un pocillo de una cinta (104) con una matriz de pocillos con la al menos una punta de pipeta (738) o la al menos una punta de rociado (740) de la unidad de dispensación extendida (732, 734);
 retraer la unidad de dispensación extendida (732, 734) de nuevo a lo largo del respectivo carril del eje z (746, 754); mover el cabezal de dispensación (708) a lo largo del carril del eje x (702) y/o el carril del eje y (704) del brazo robótico hasta una segunda posición de dispensación;
 20 extender la otra de la unidad de dispensación por contacto (732) o la unidad de dispensación sin contacto (734) a lo largo del respectivo carril del eje z (746, 754);
 dispensar el otro del primer o segundo líquido en al menos un pocillo de la cinta (104) con una matriz de pocillos con la al menos una punta de rociado (740) o la al menos una punta de pipeta (738) de la unidad de dispensación extendida (734, 732); y
 25 retraer la unidad de dispensación extendida (734, 732) de nuevo a lo largo del respectivo carril del eje z (754, 746).

7. El método de la reivindicación 6, en donde el segundo líquido se dispensa antes que el primer líquido.

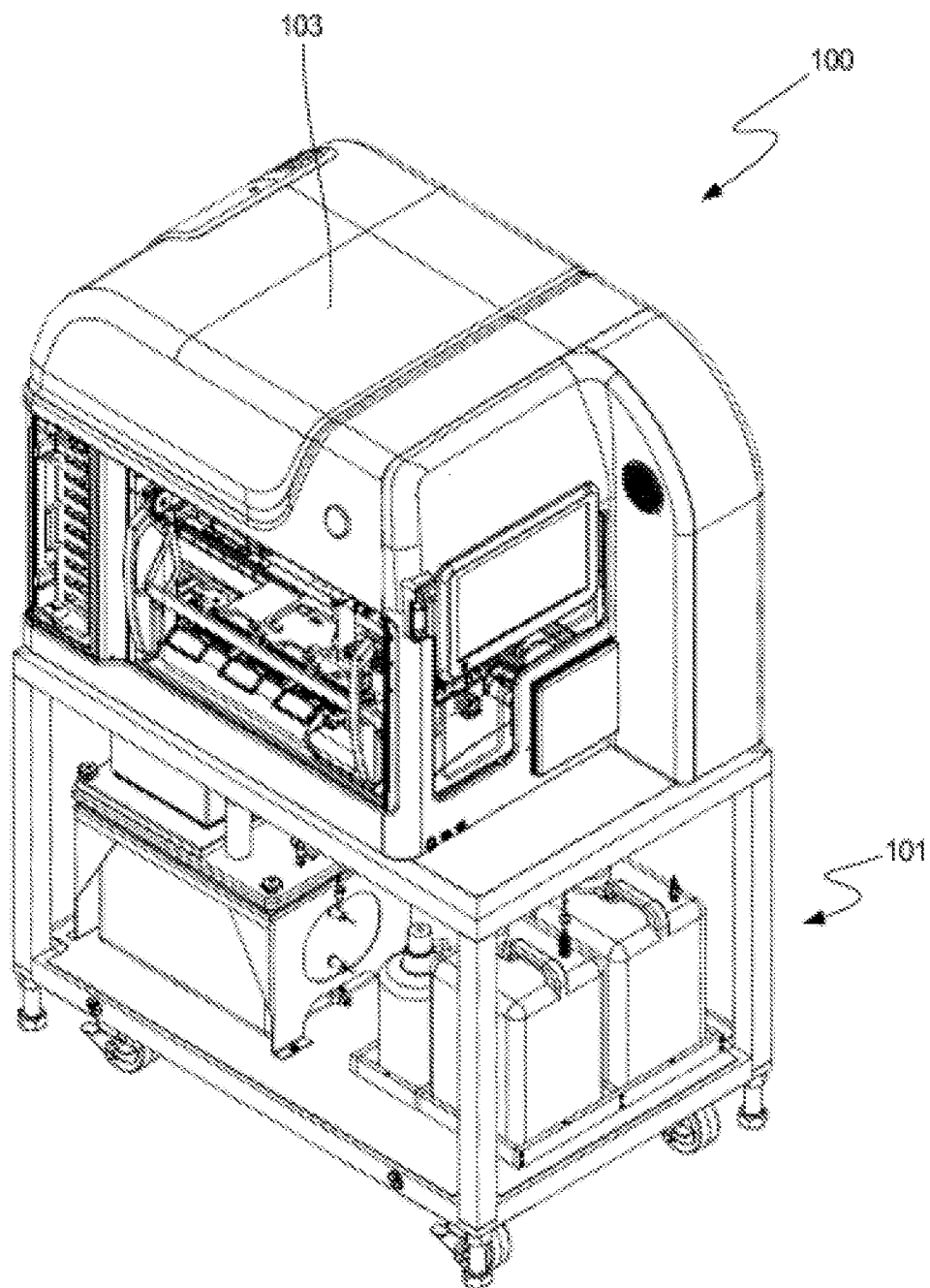


FIG. 1A

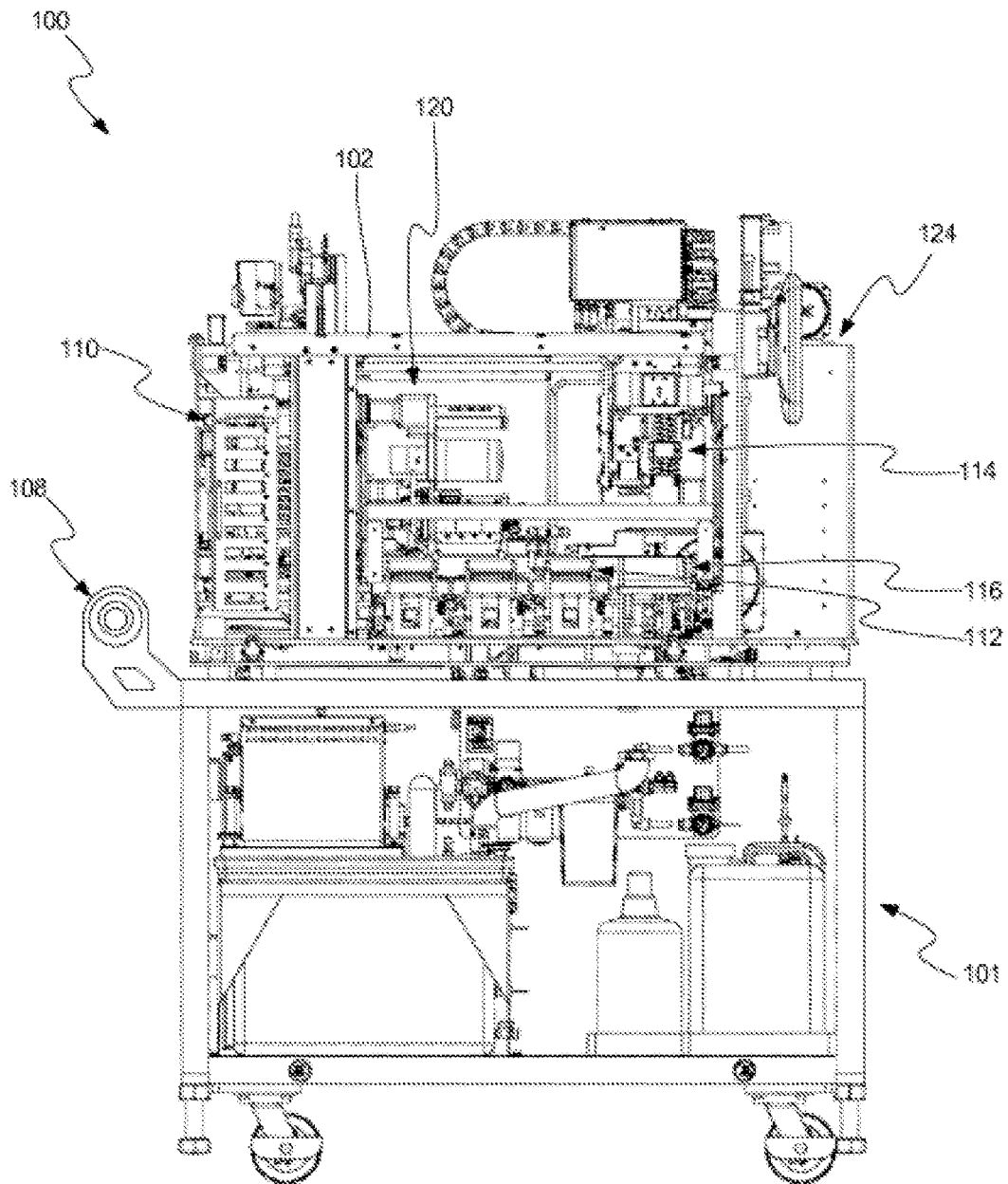


FIG. 1B

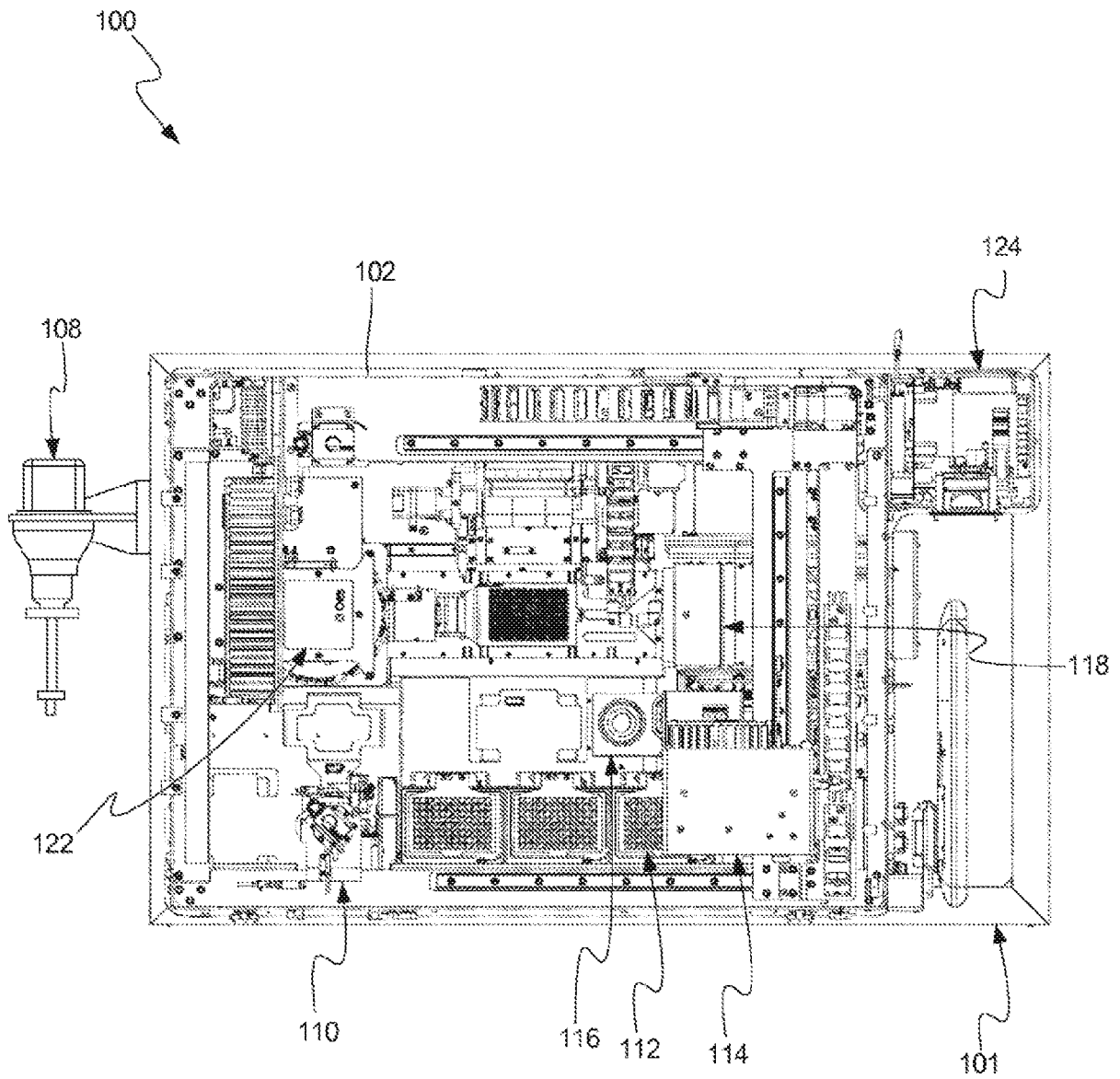


FIG. 1C

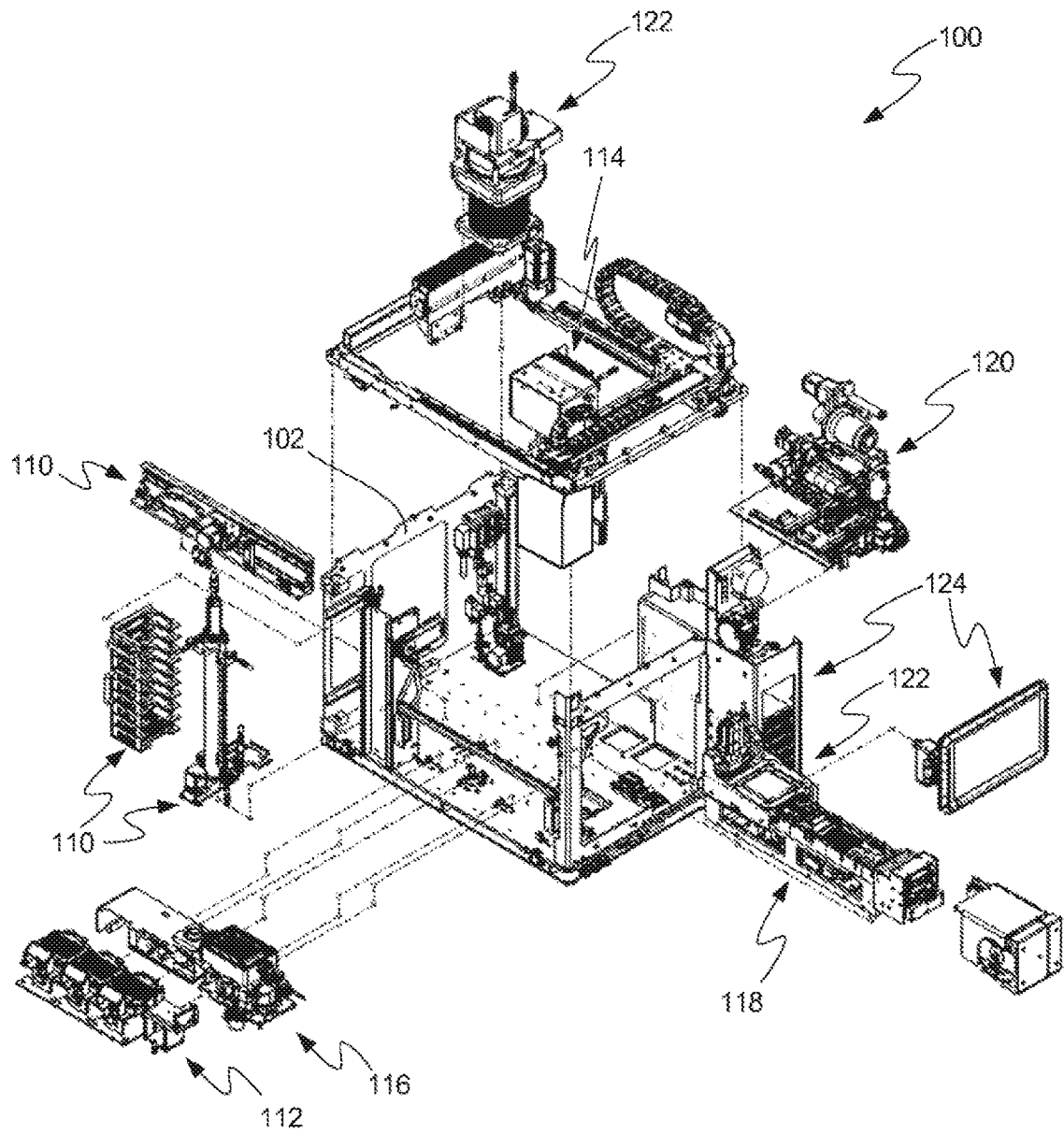


FIG. 1D

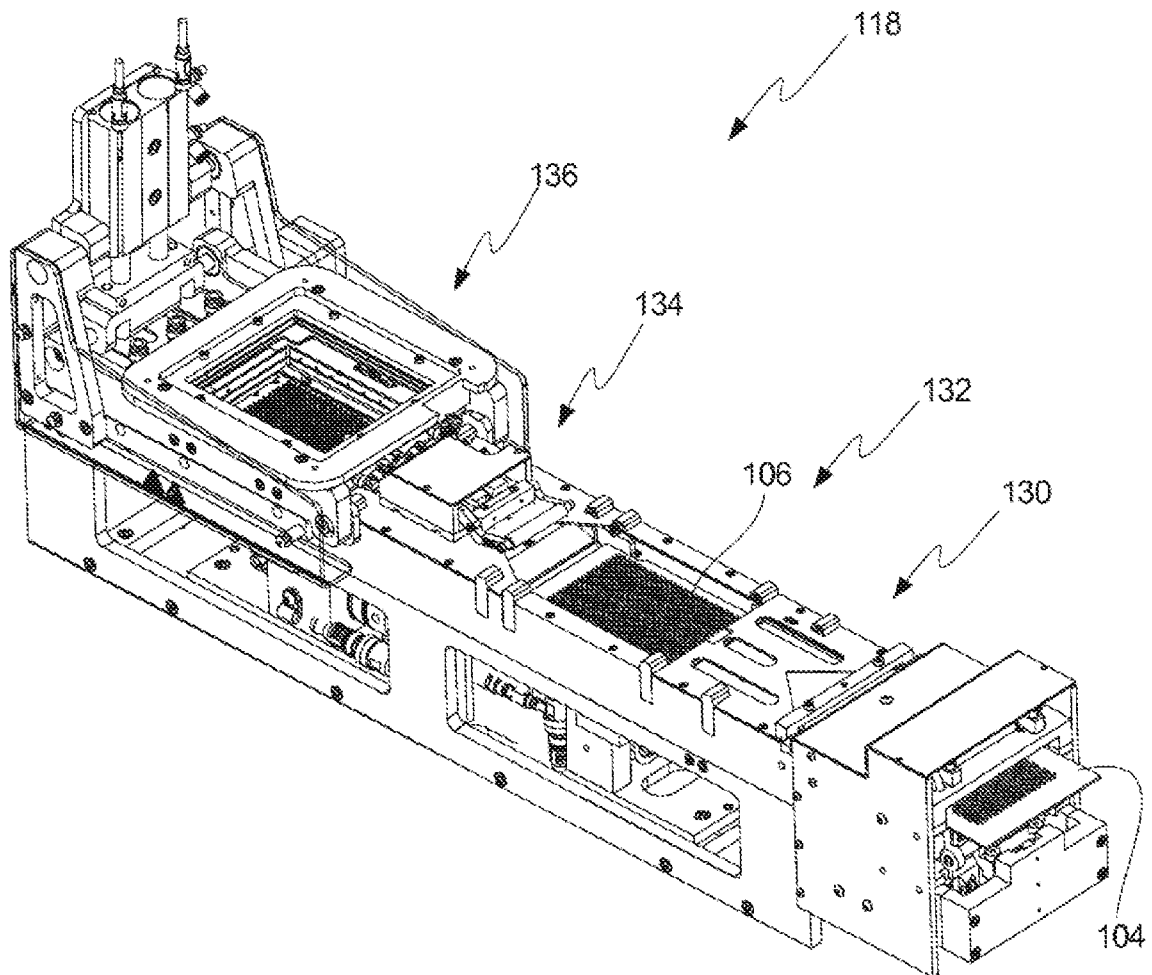


FIG. 1E

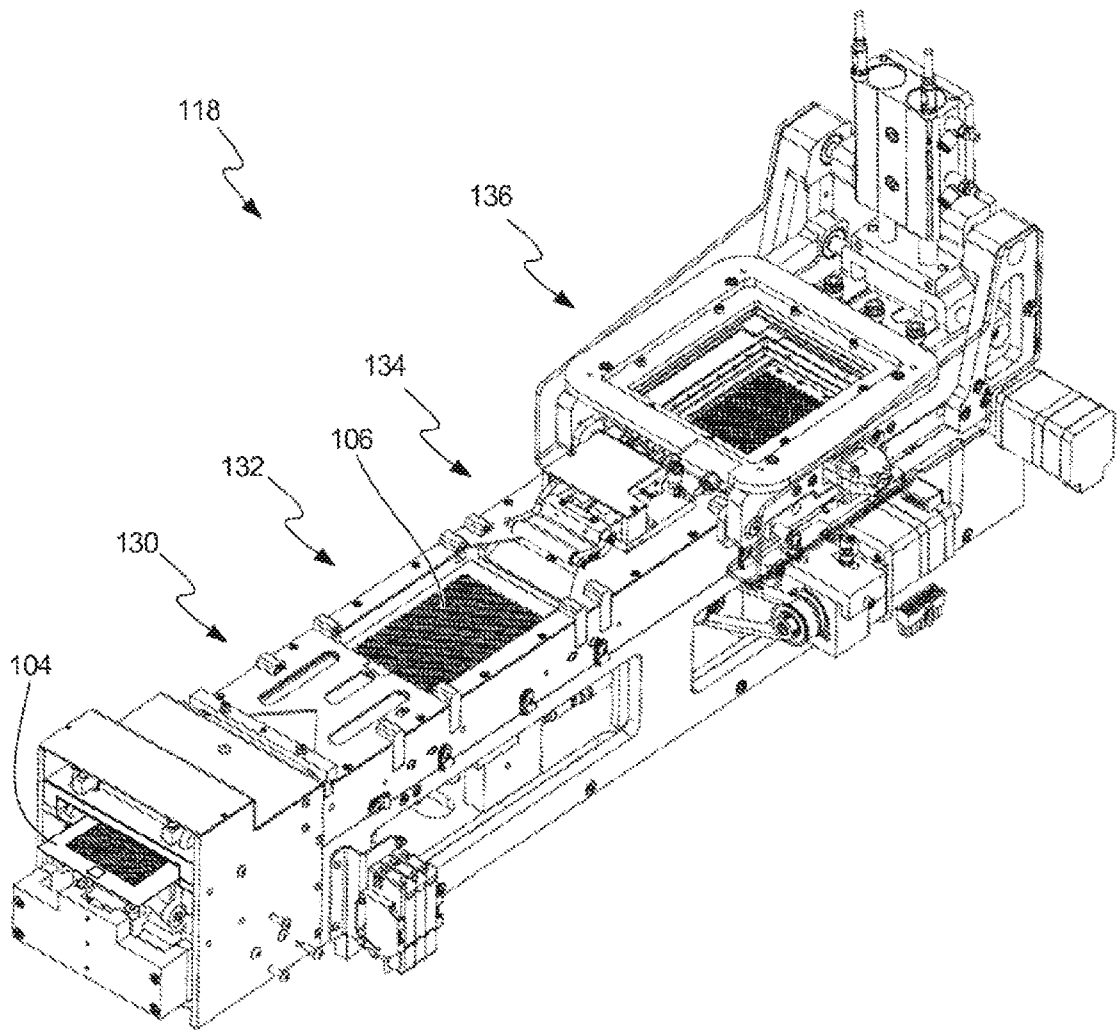


FIG. 1F

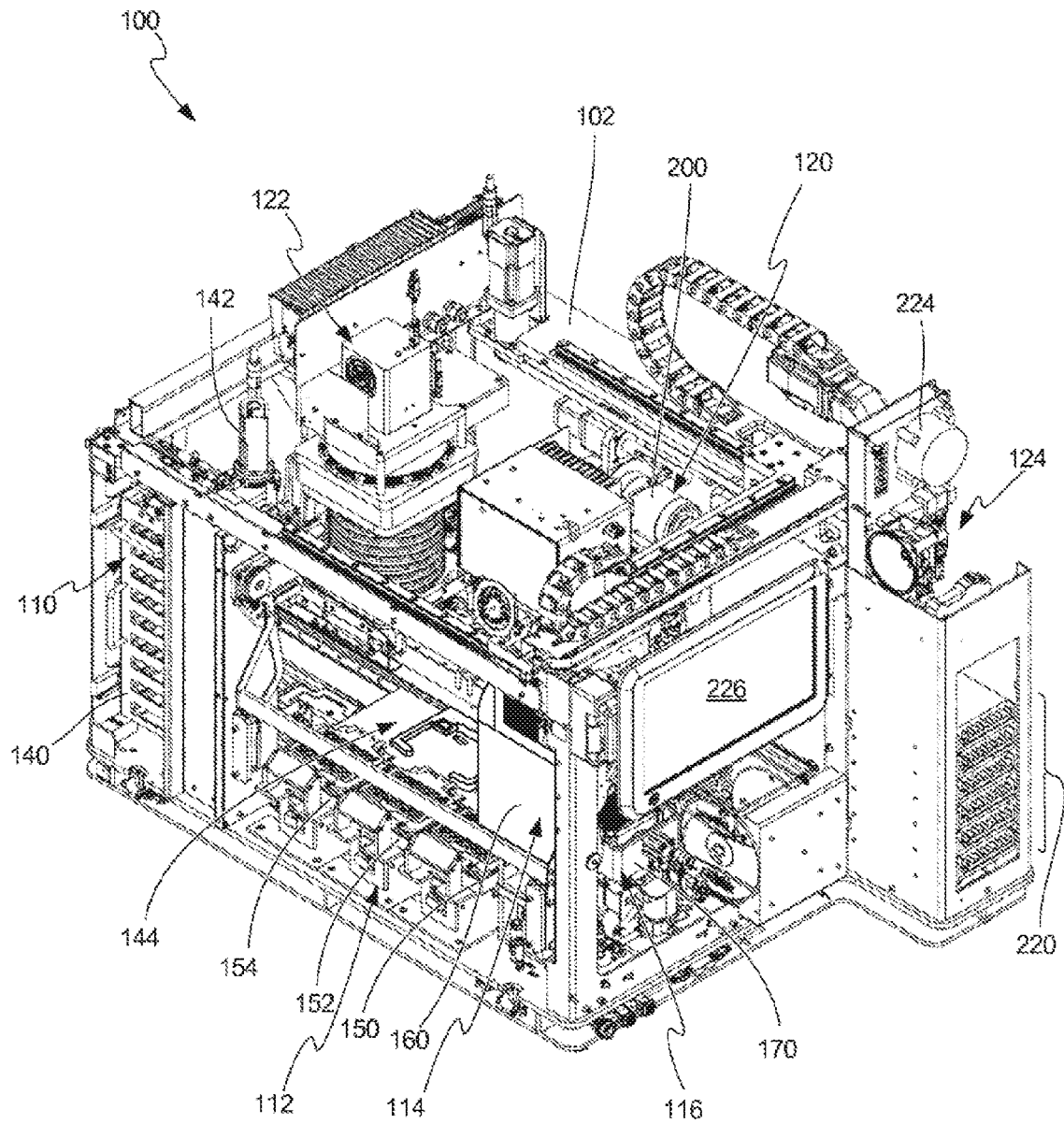


FIG. 2A

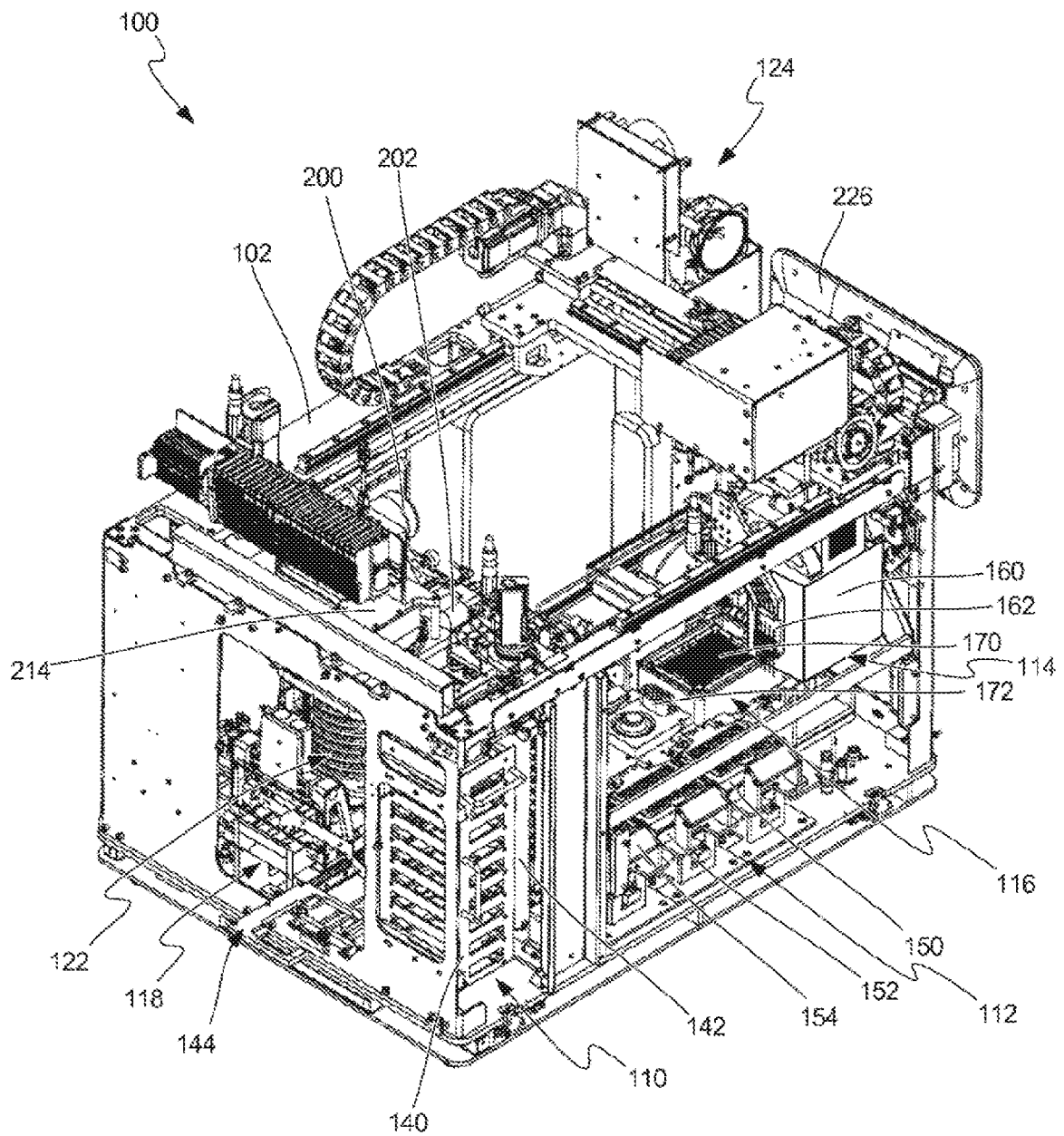


FIG. 2B

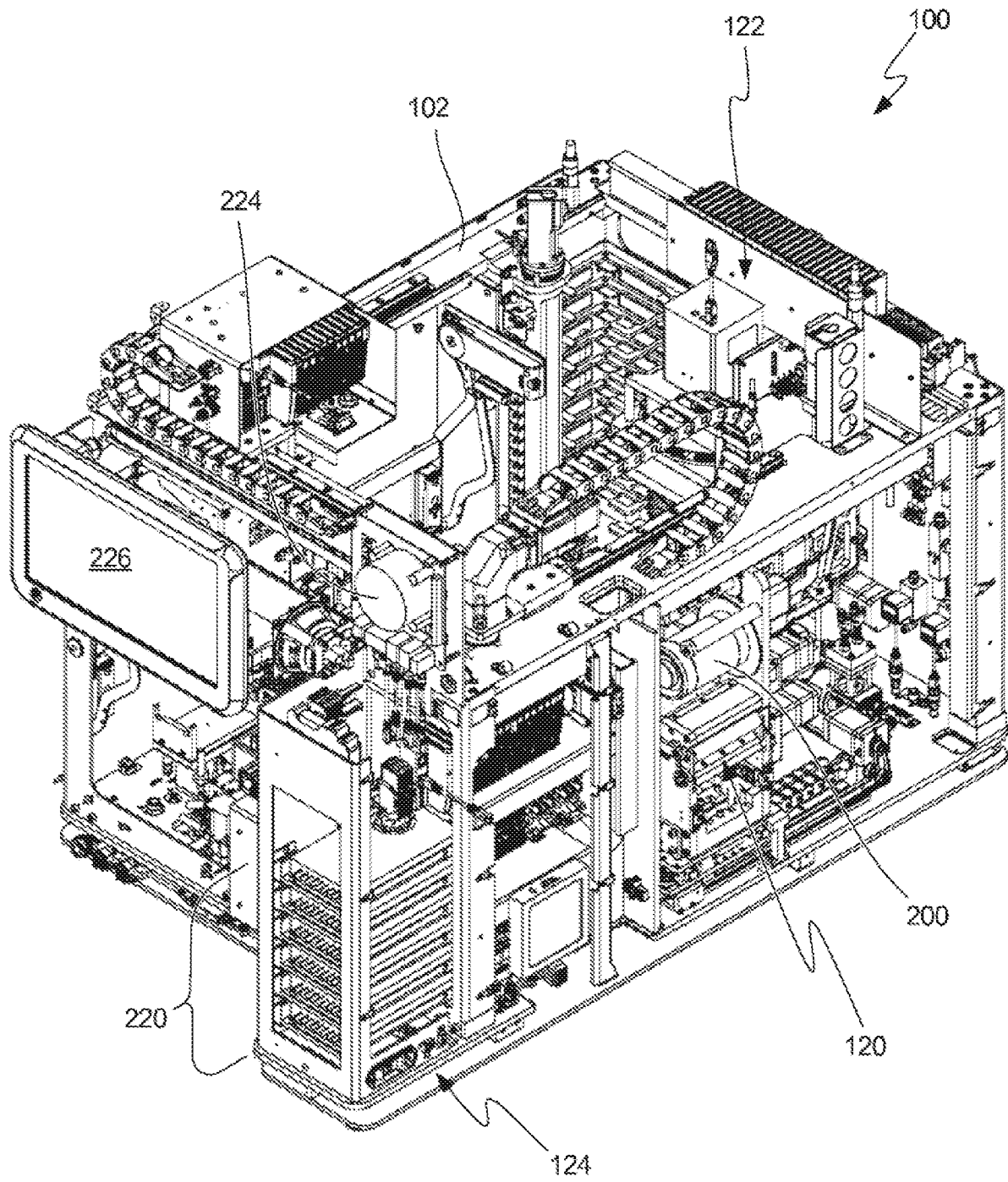


FIG. 2C

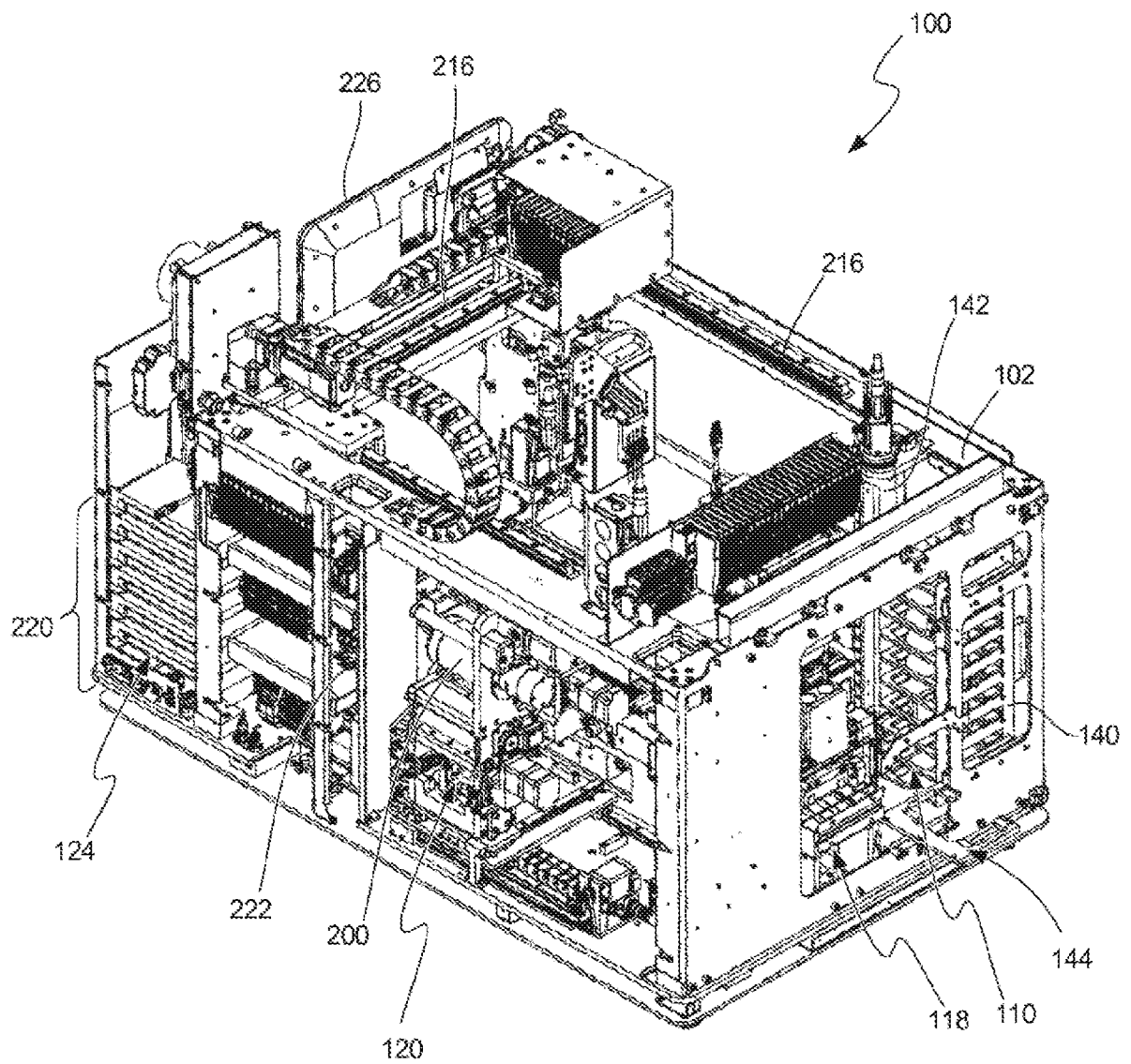


FIG. 2D

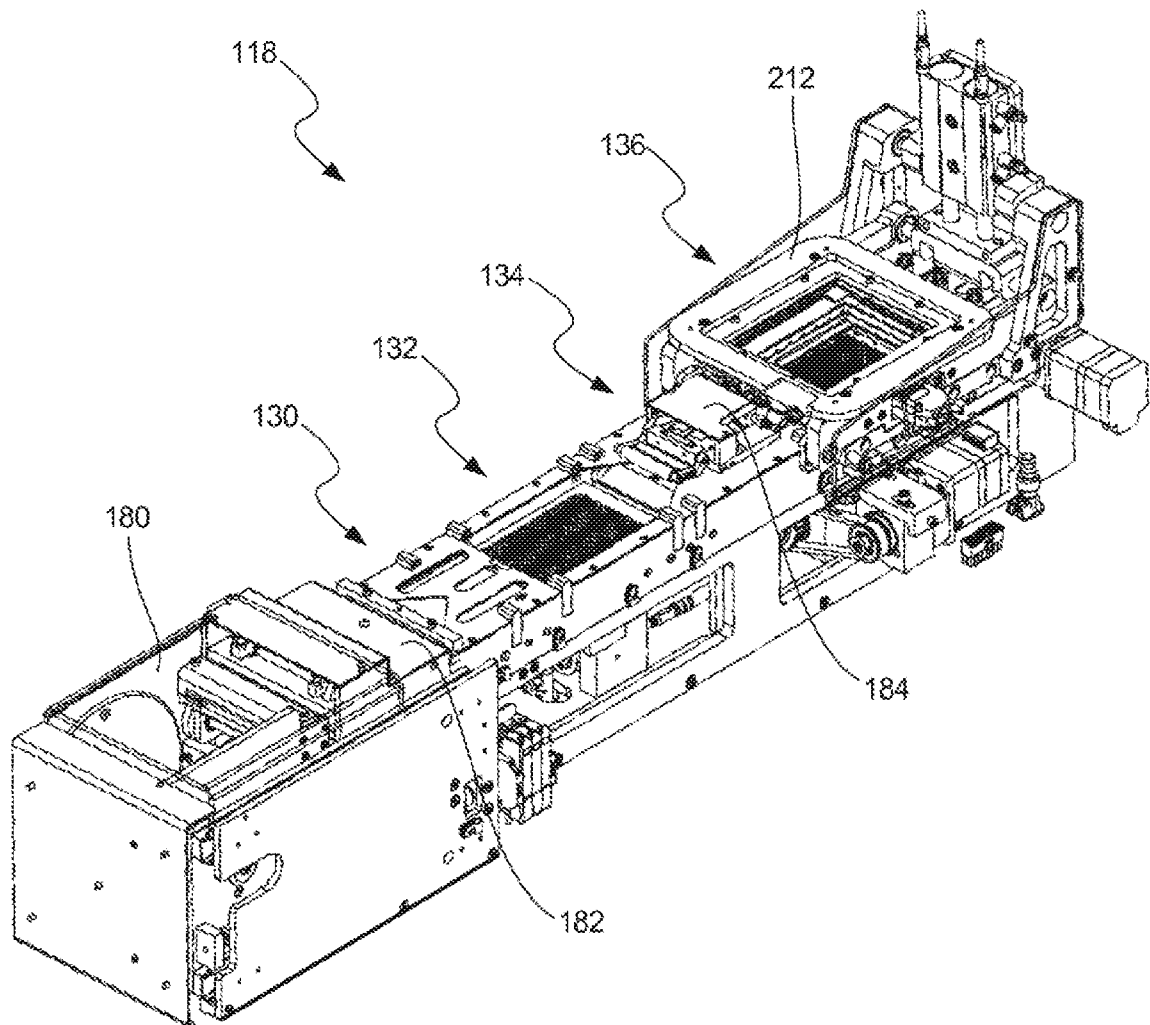


FIG. 2E

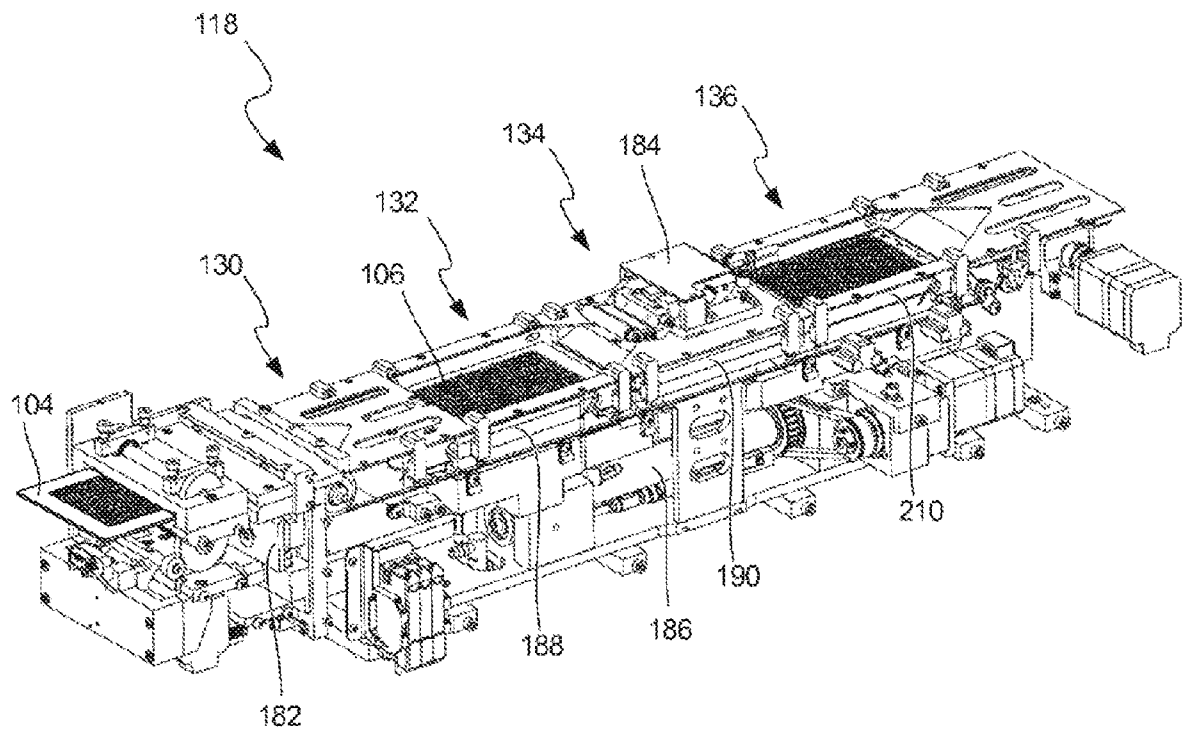


FIG. 2F

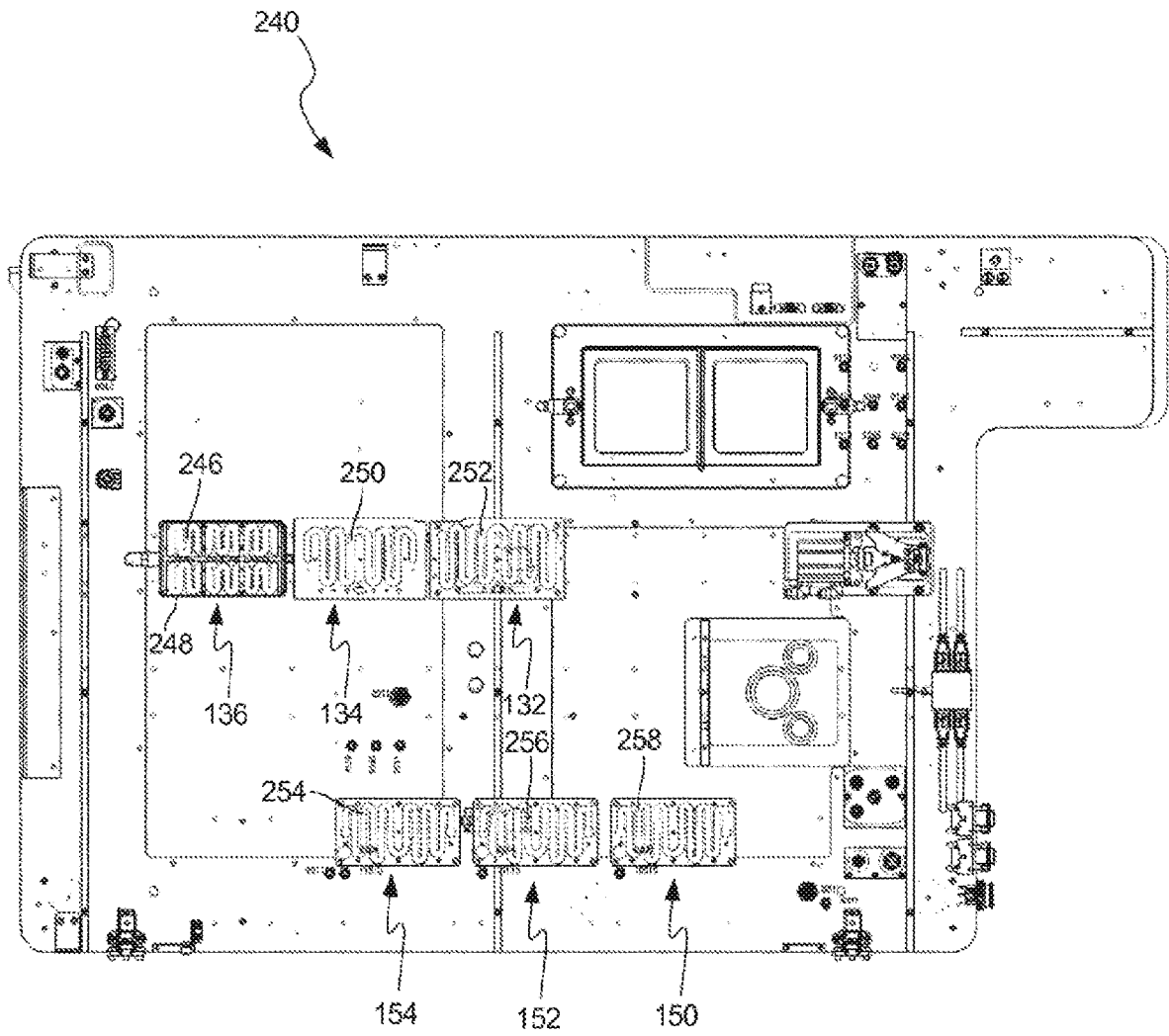


FIG. 3A

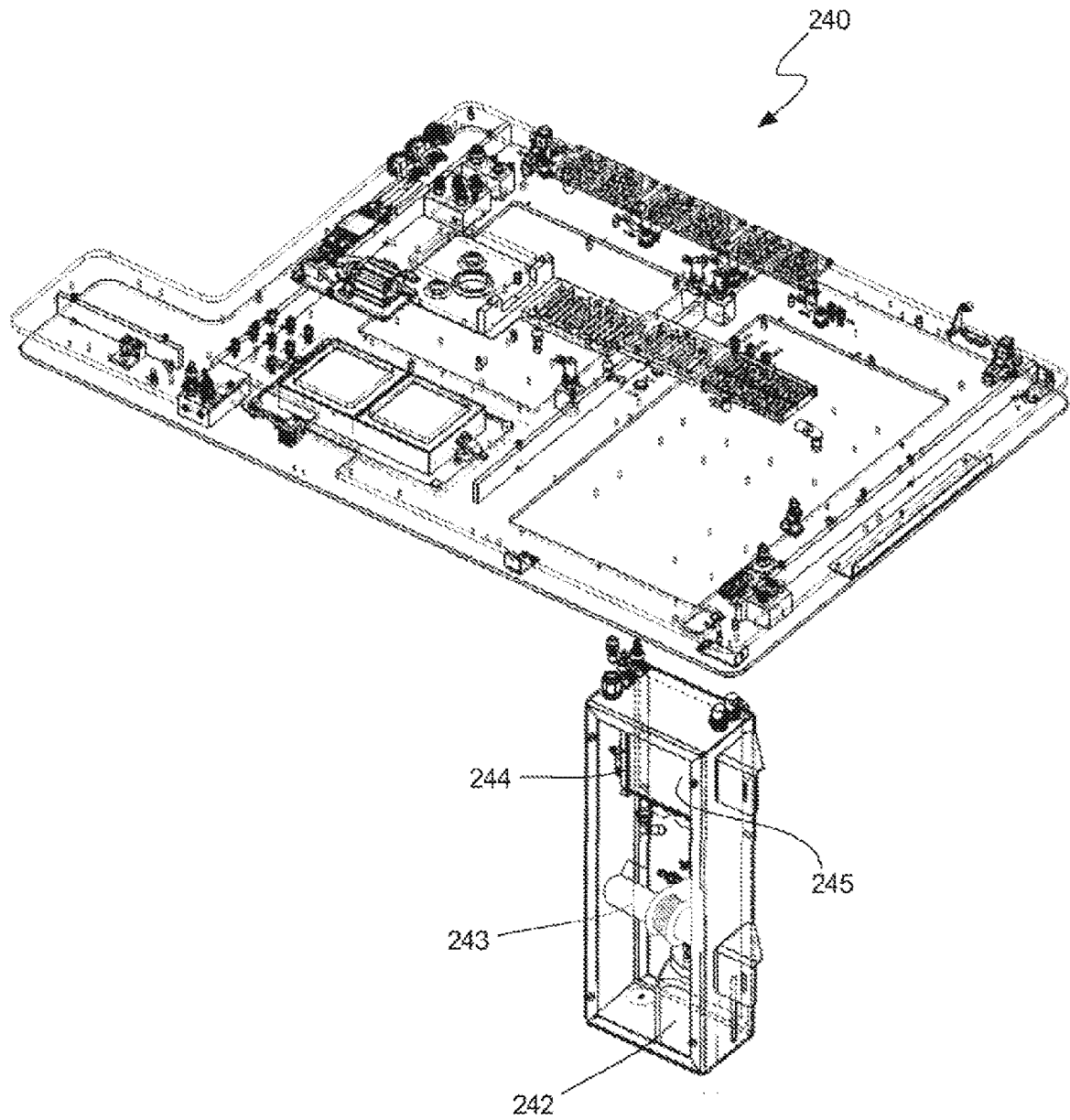


FIG. 3B

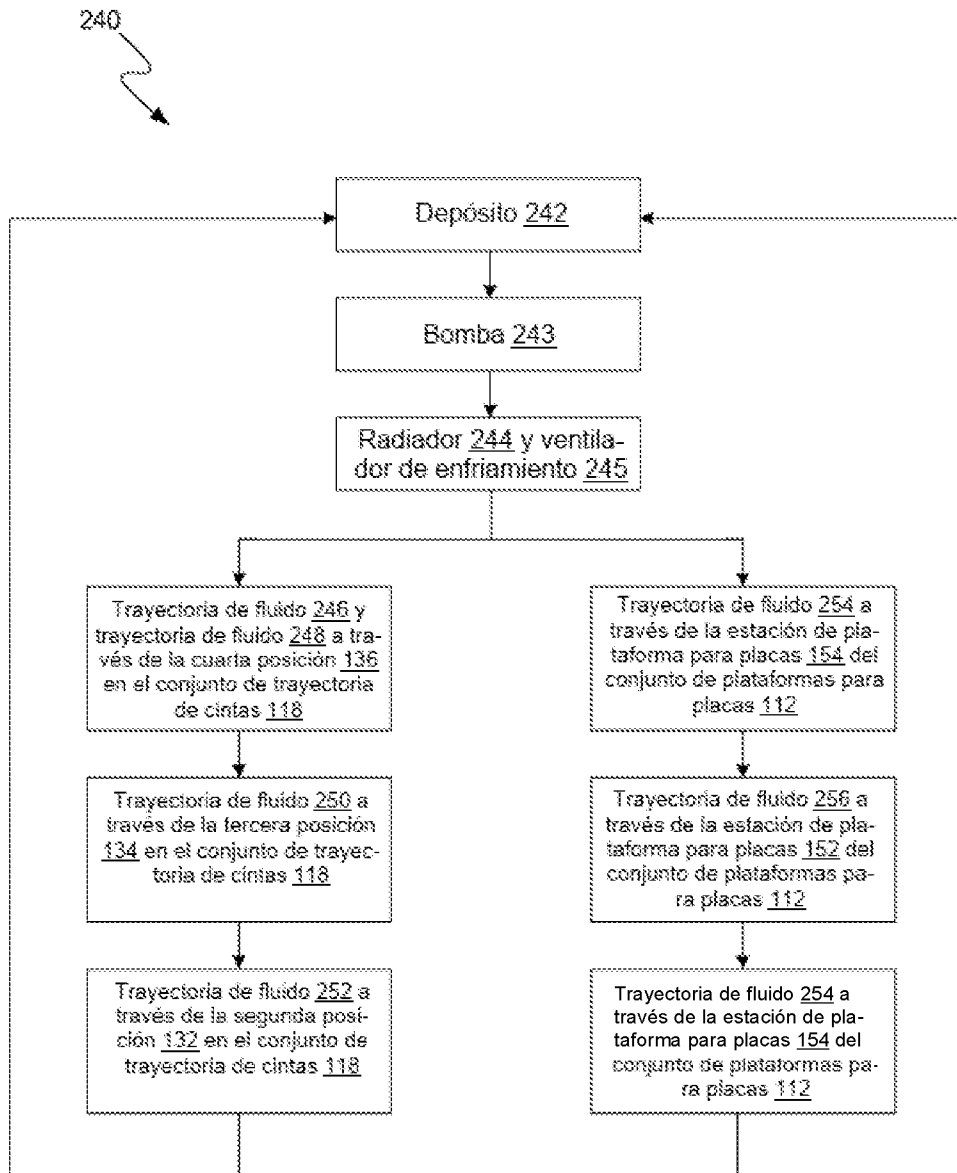


FIG. 3C

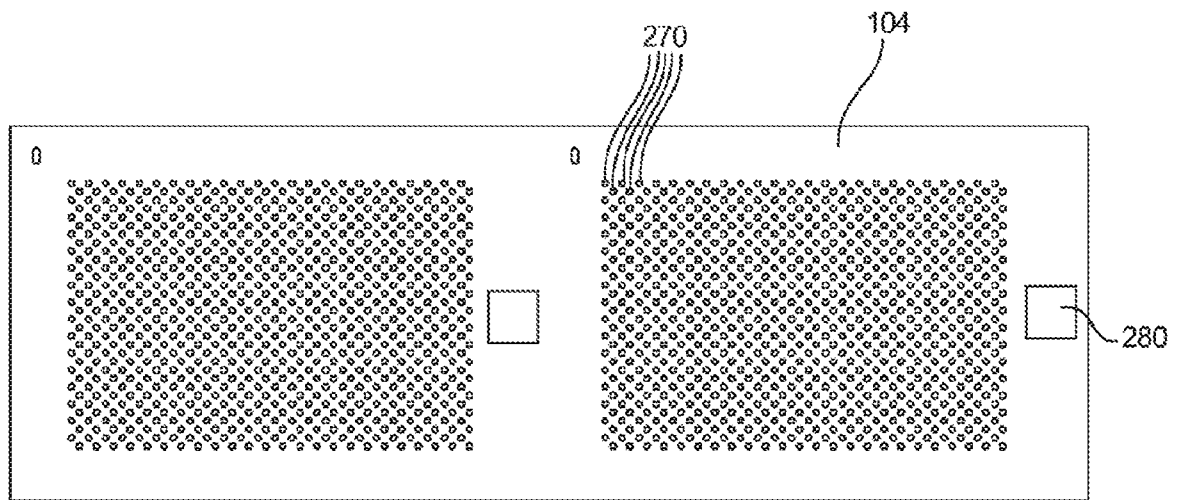


FIG. 4A

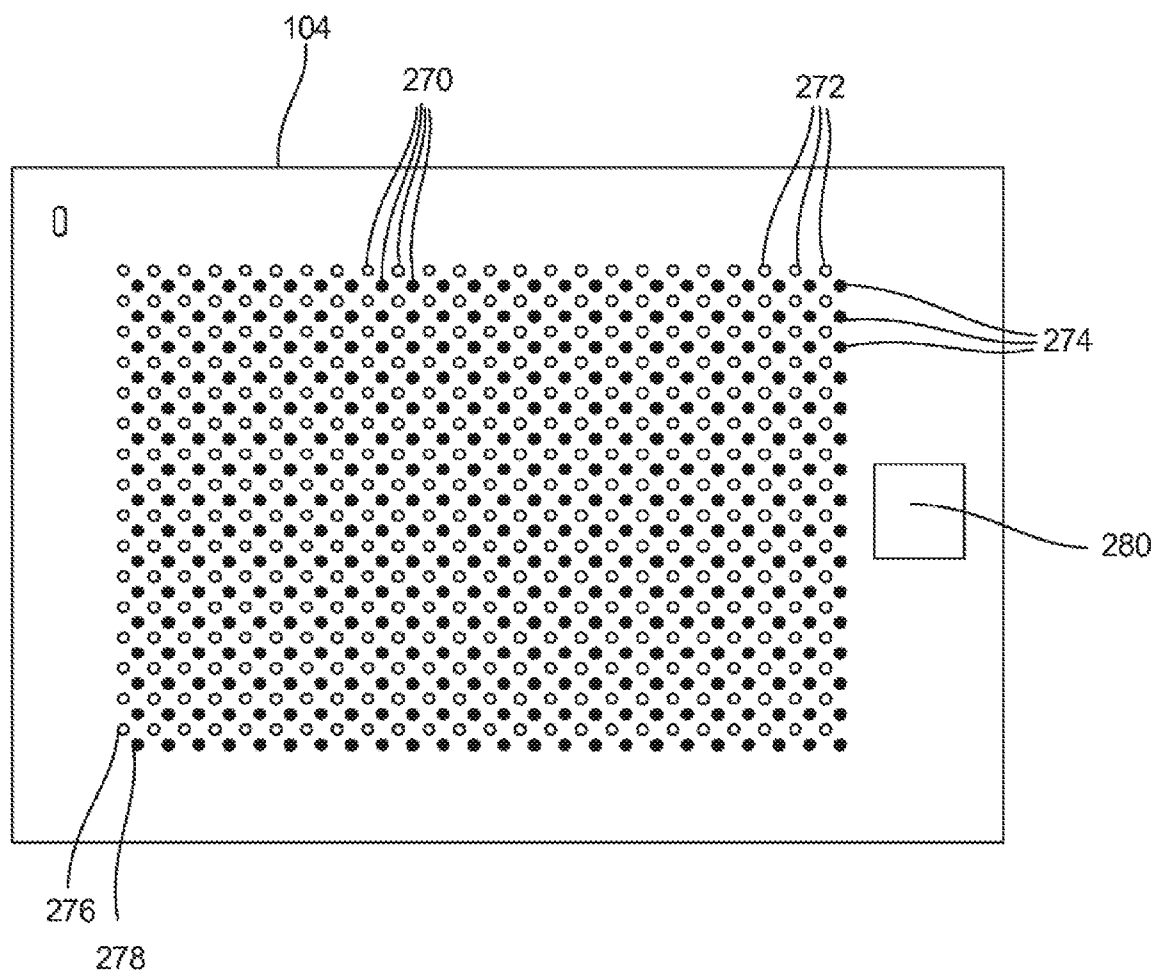


FIG. 4B

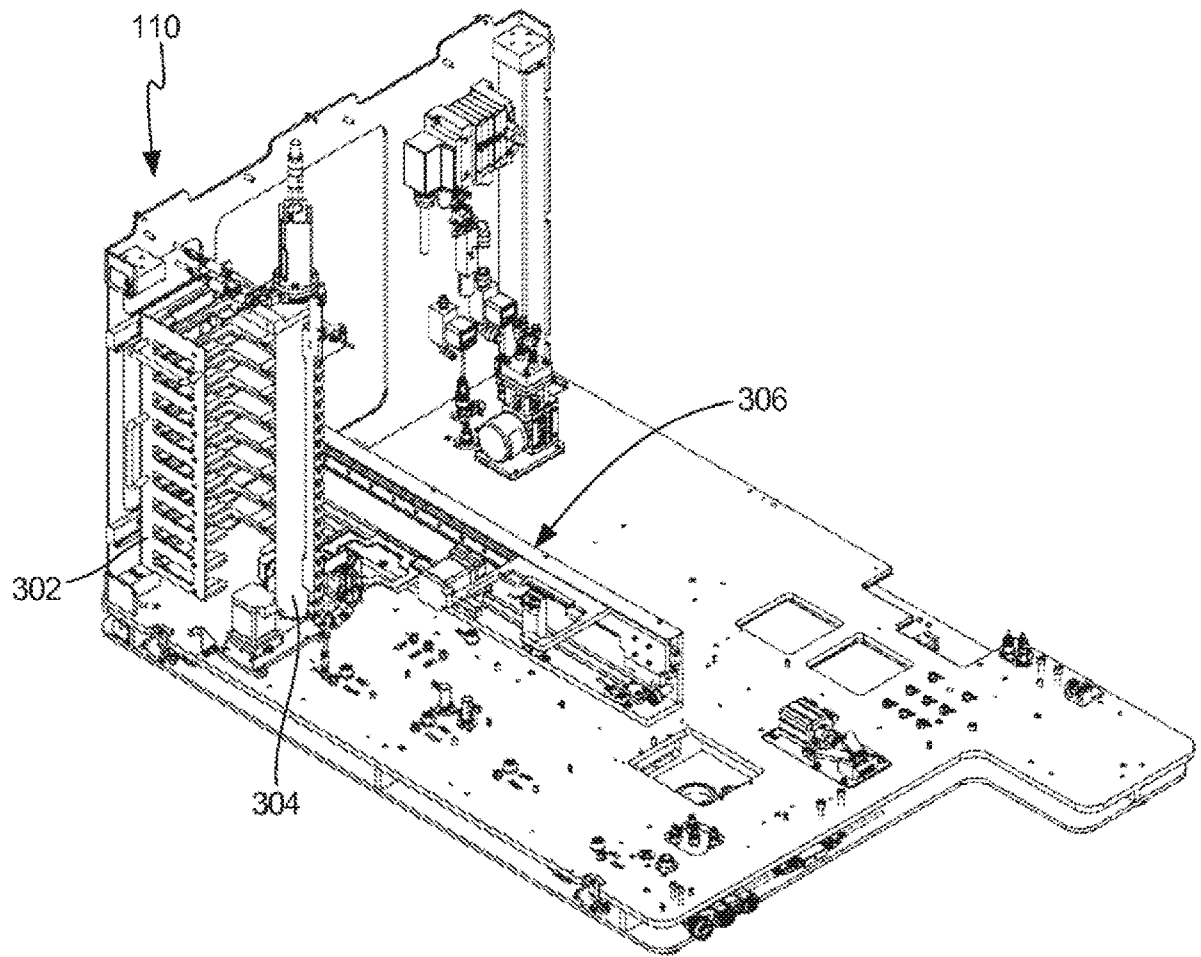


FIG. 5A

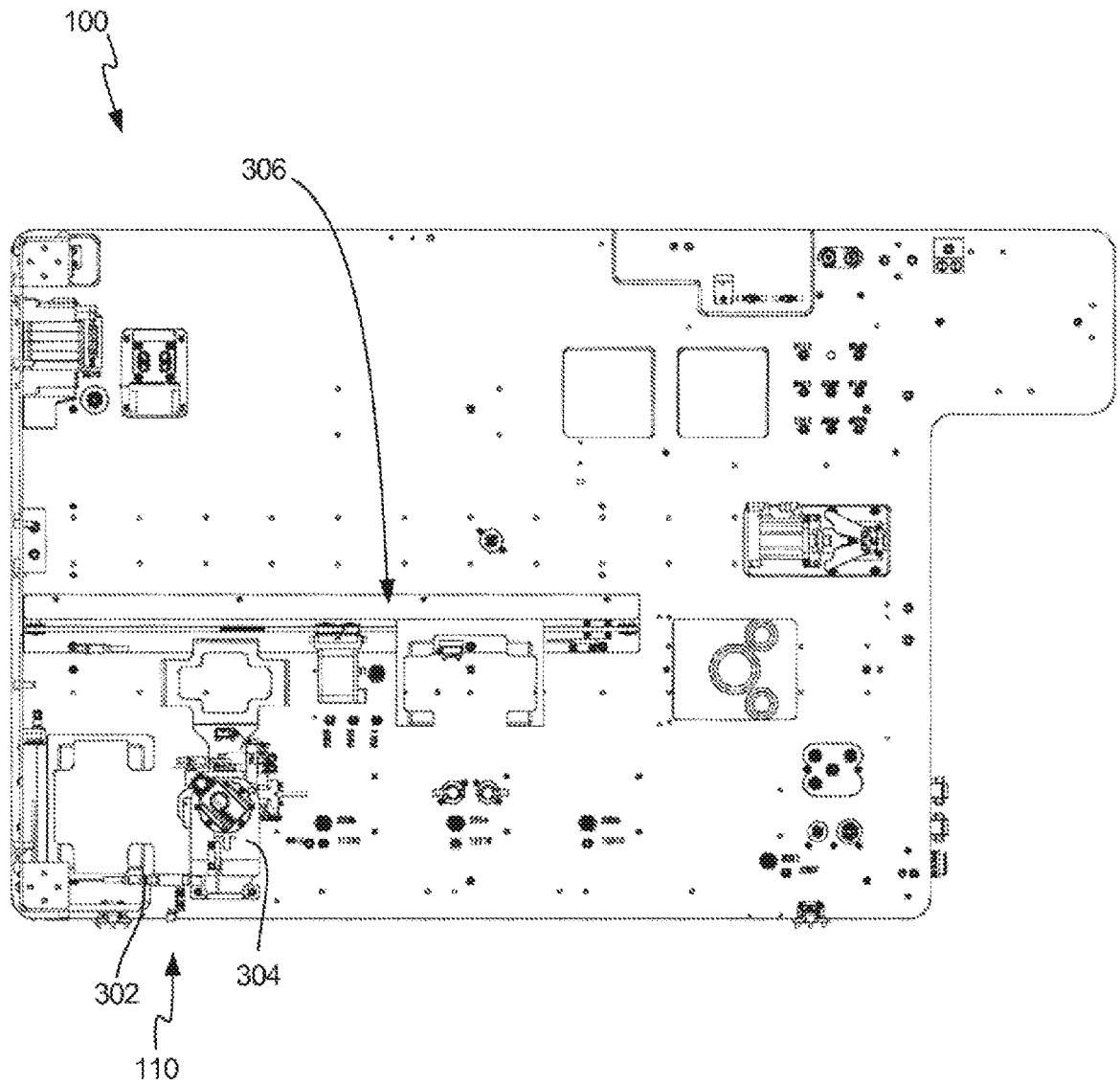


FIG. 5B

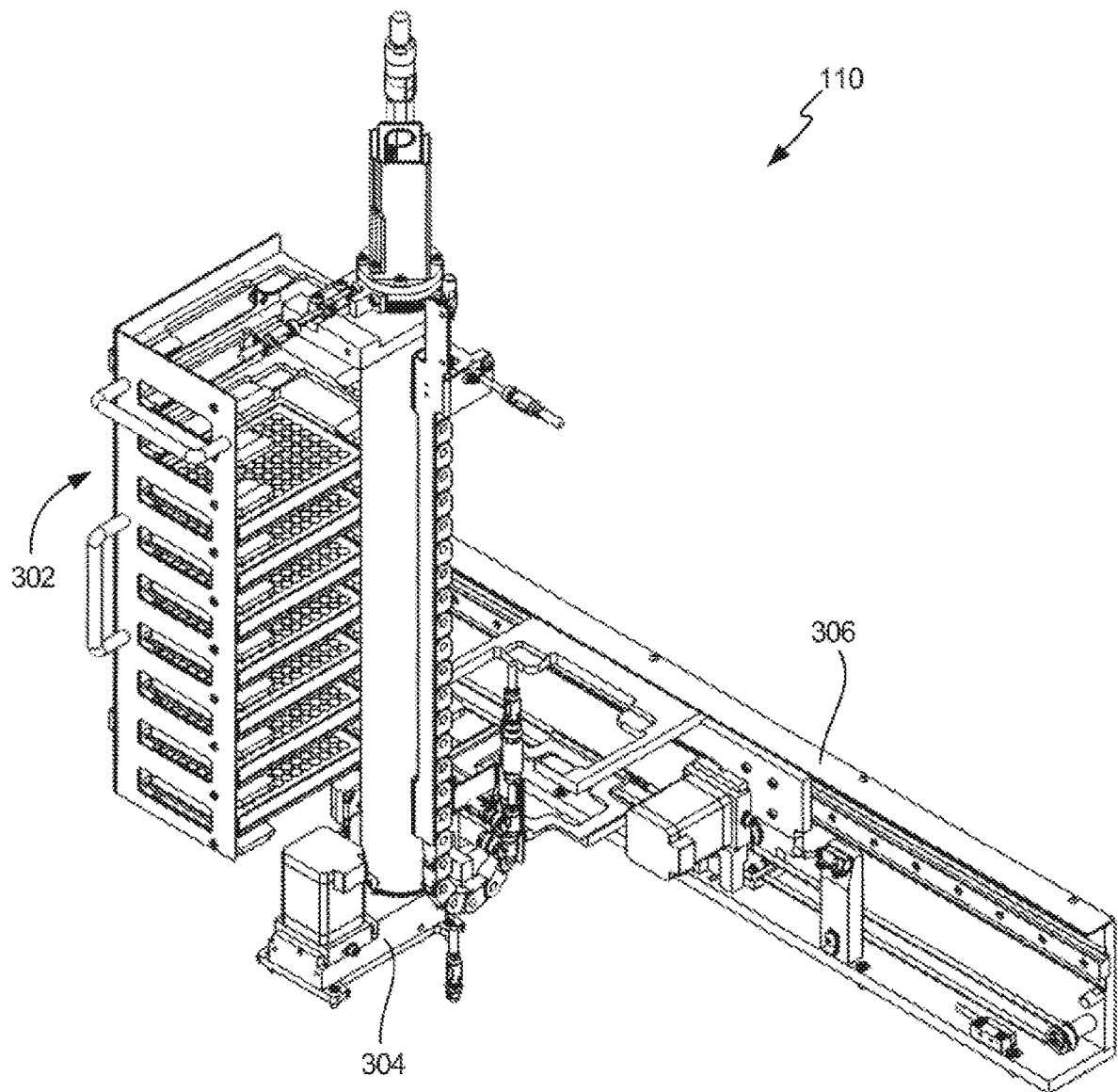


FIG. 5C

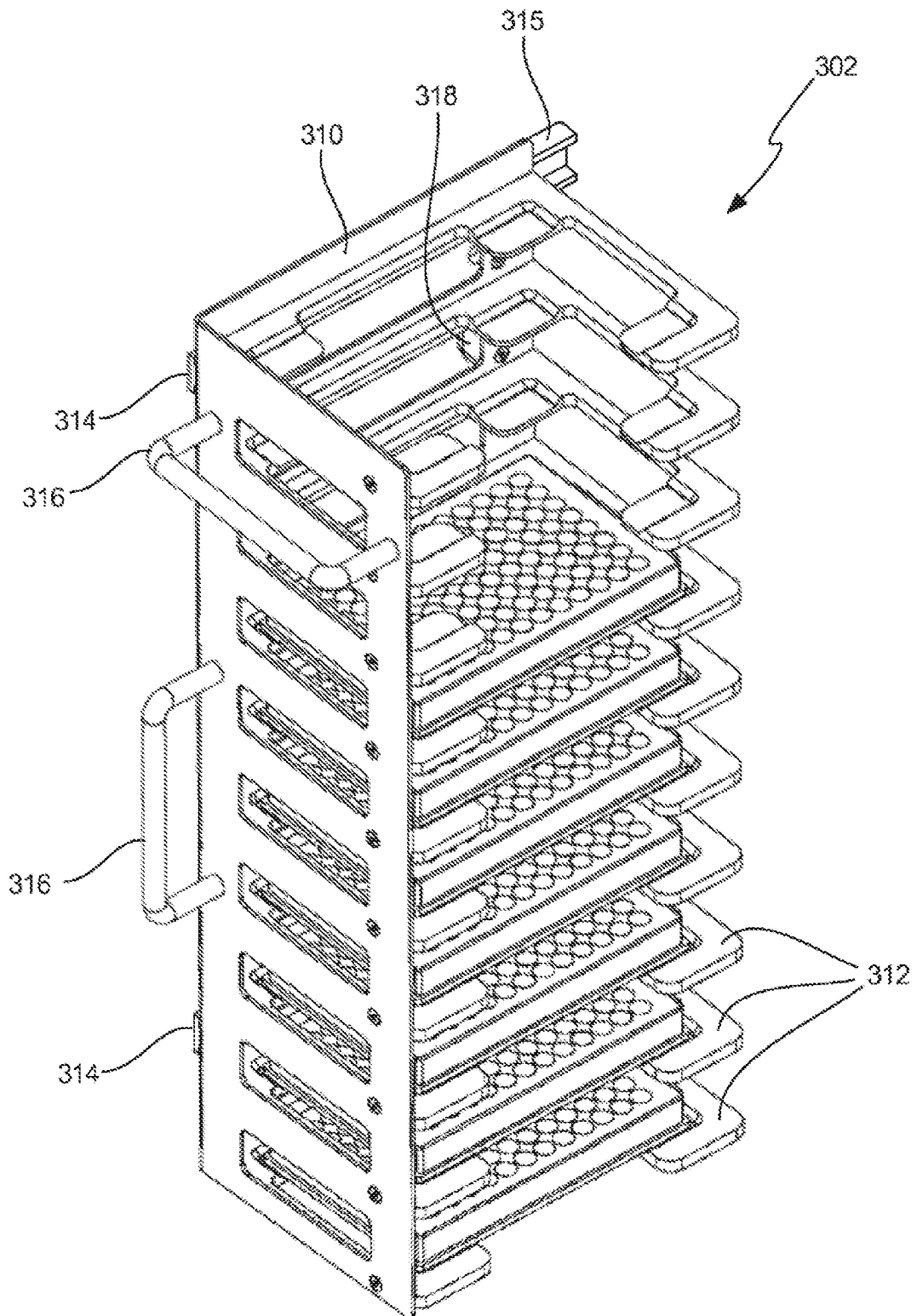


FIG. 6A

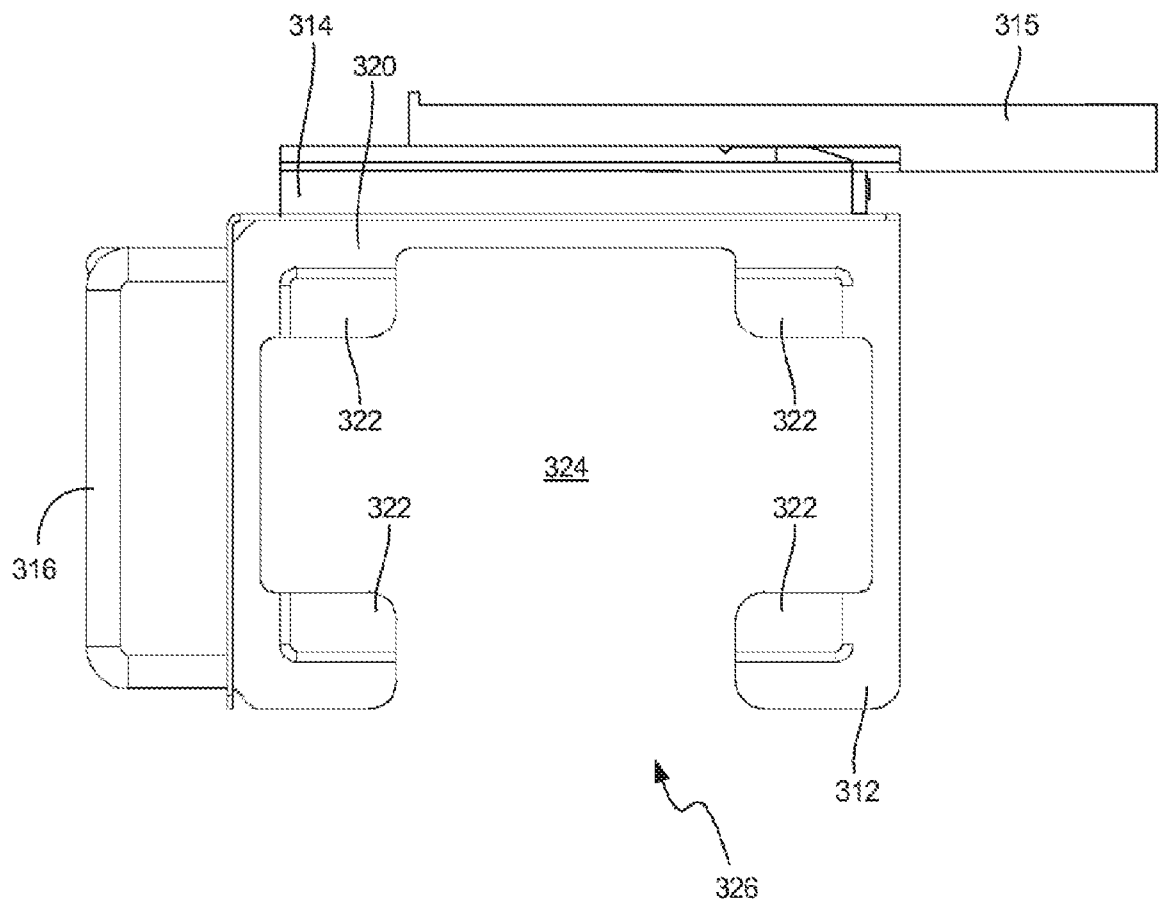


FIG. 6B

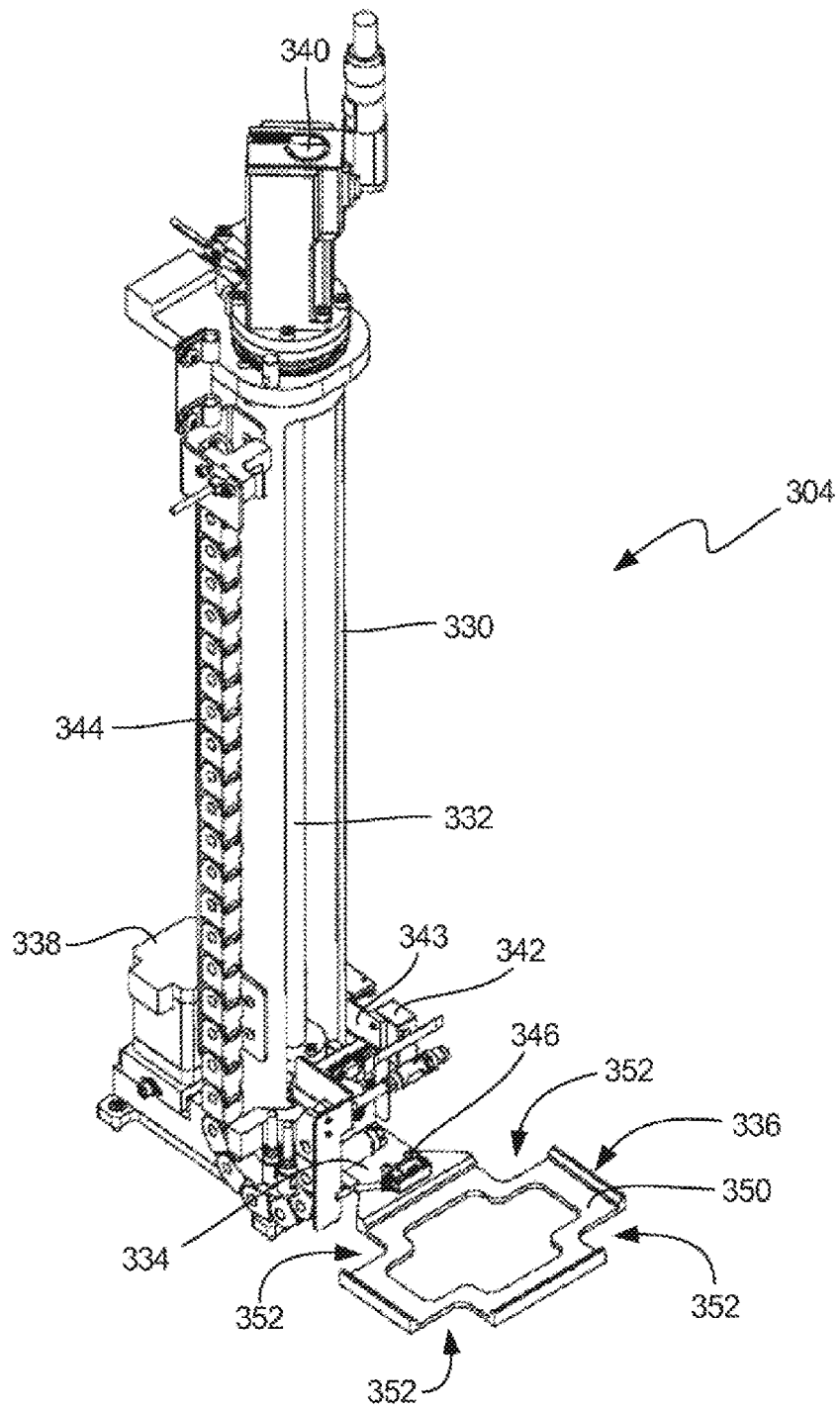


FIG. 7A

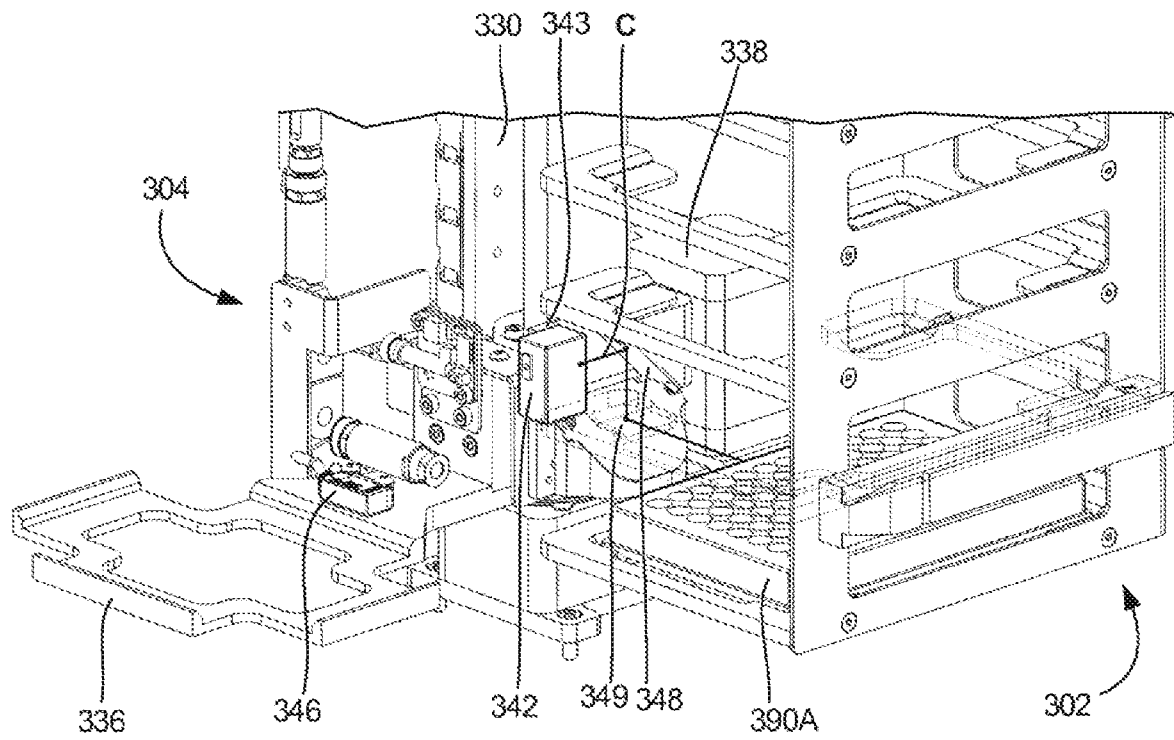


FIG. 7B

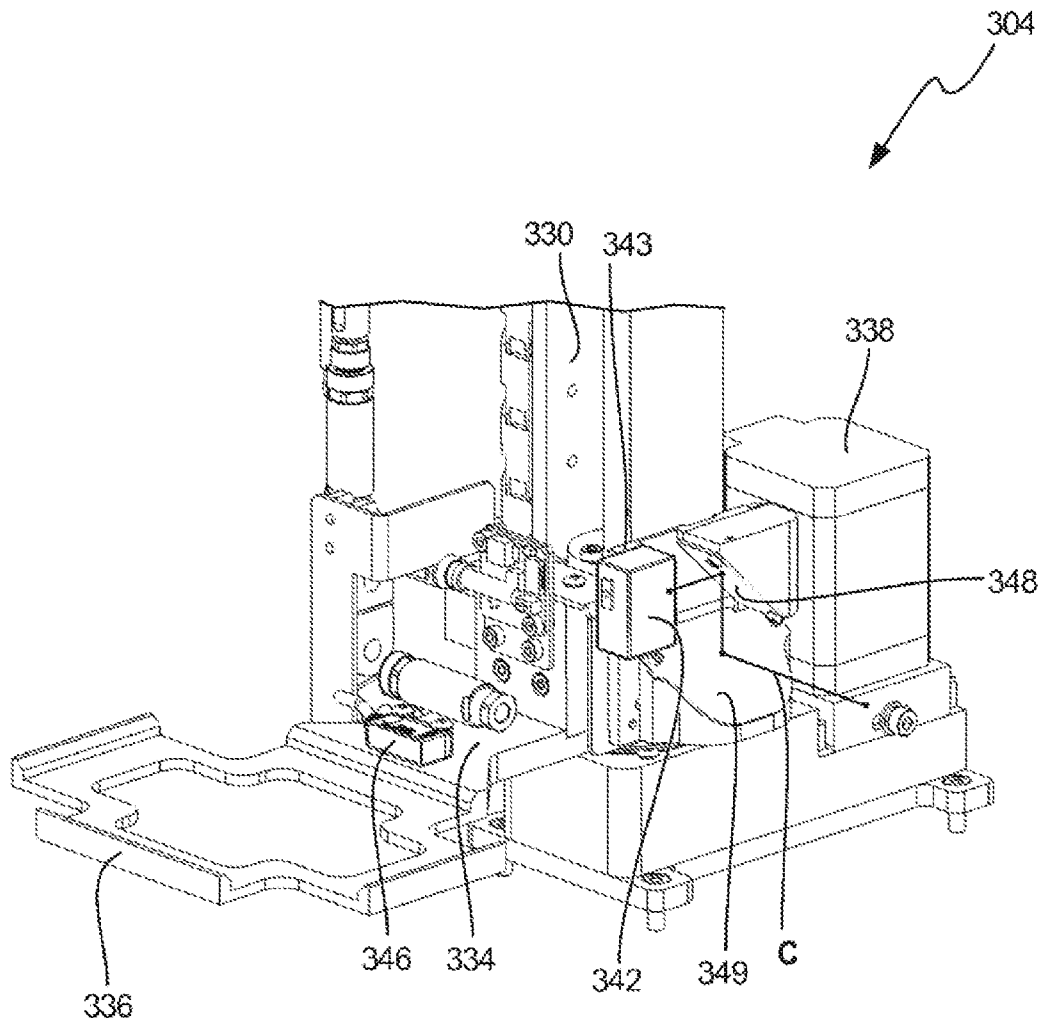


FIG. 7C

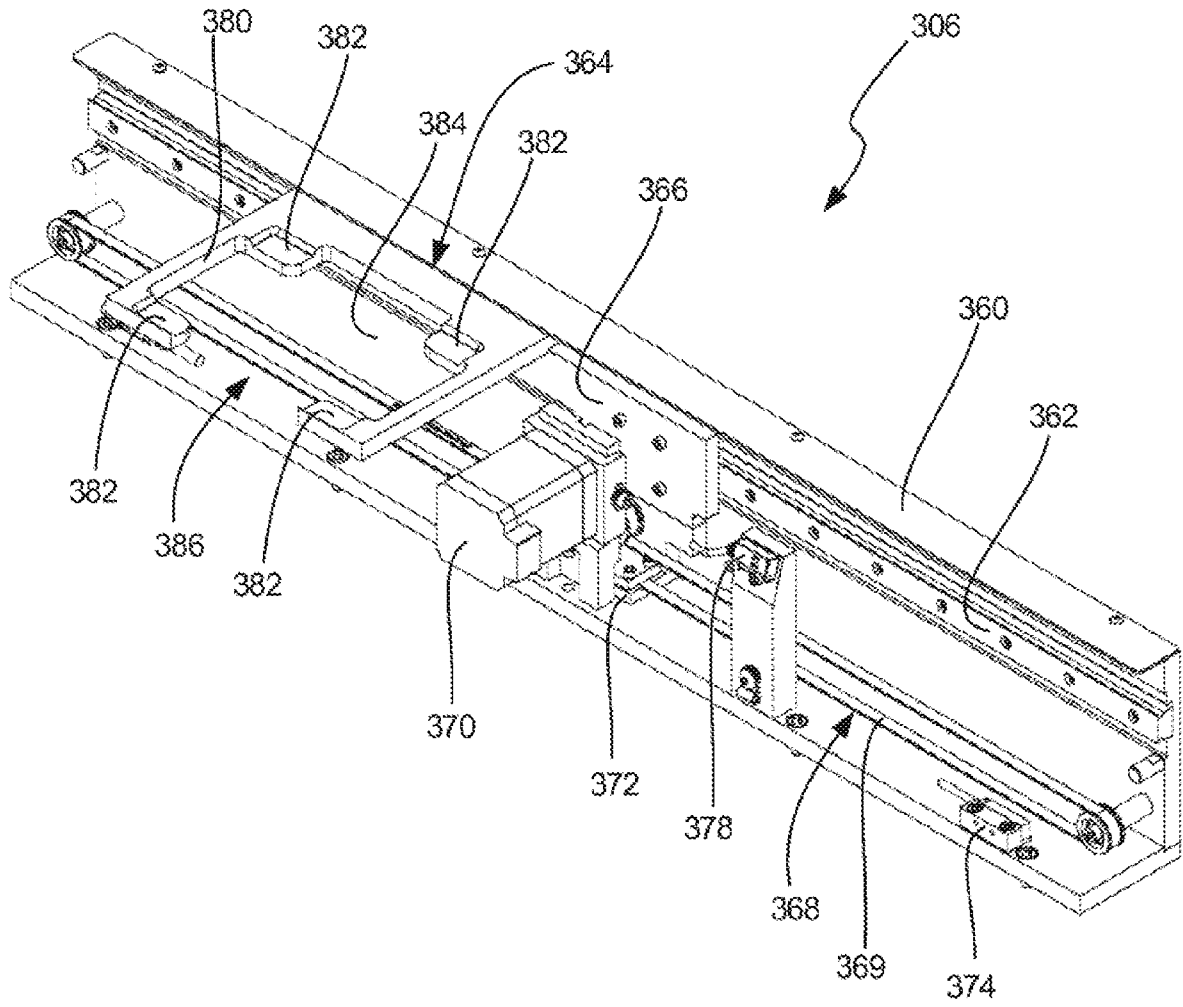


FIG. 8A

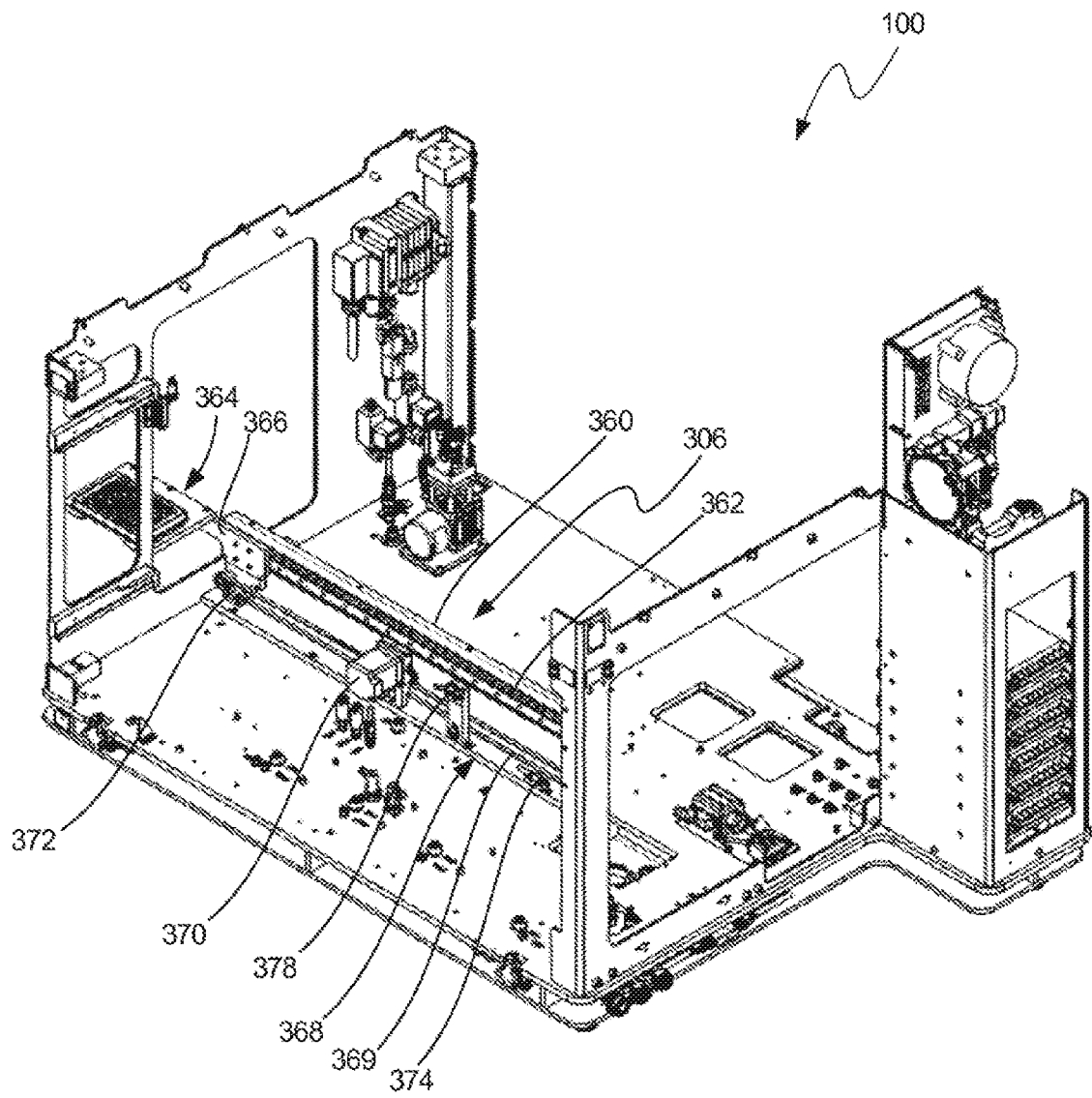


FIG. 8B

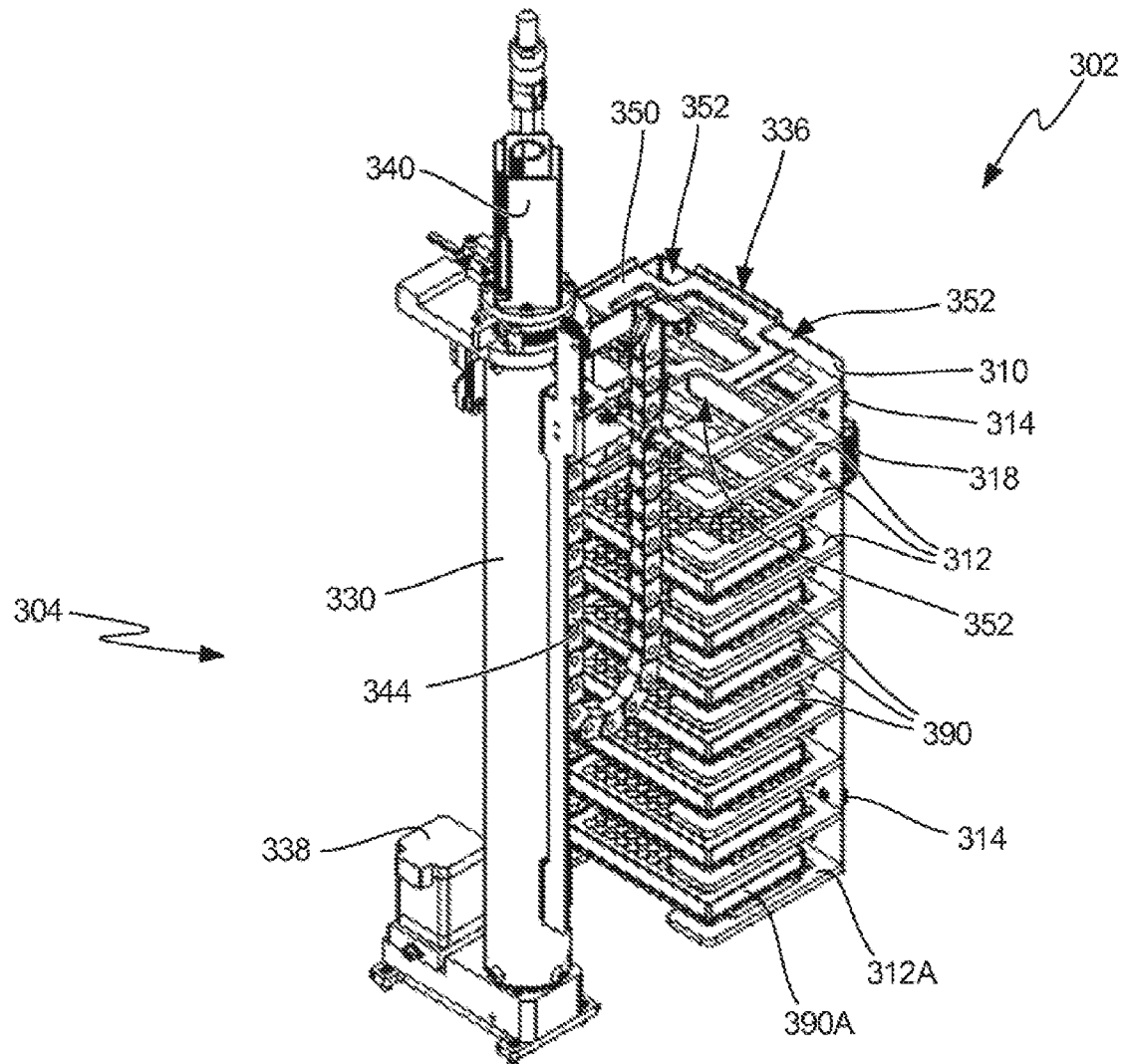


FIG. 9A

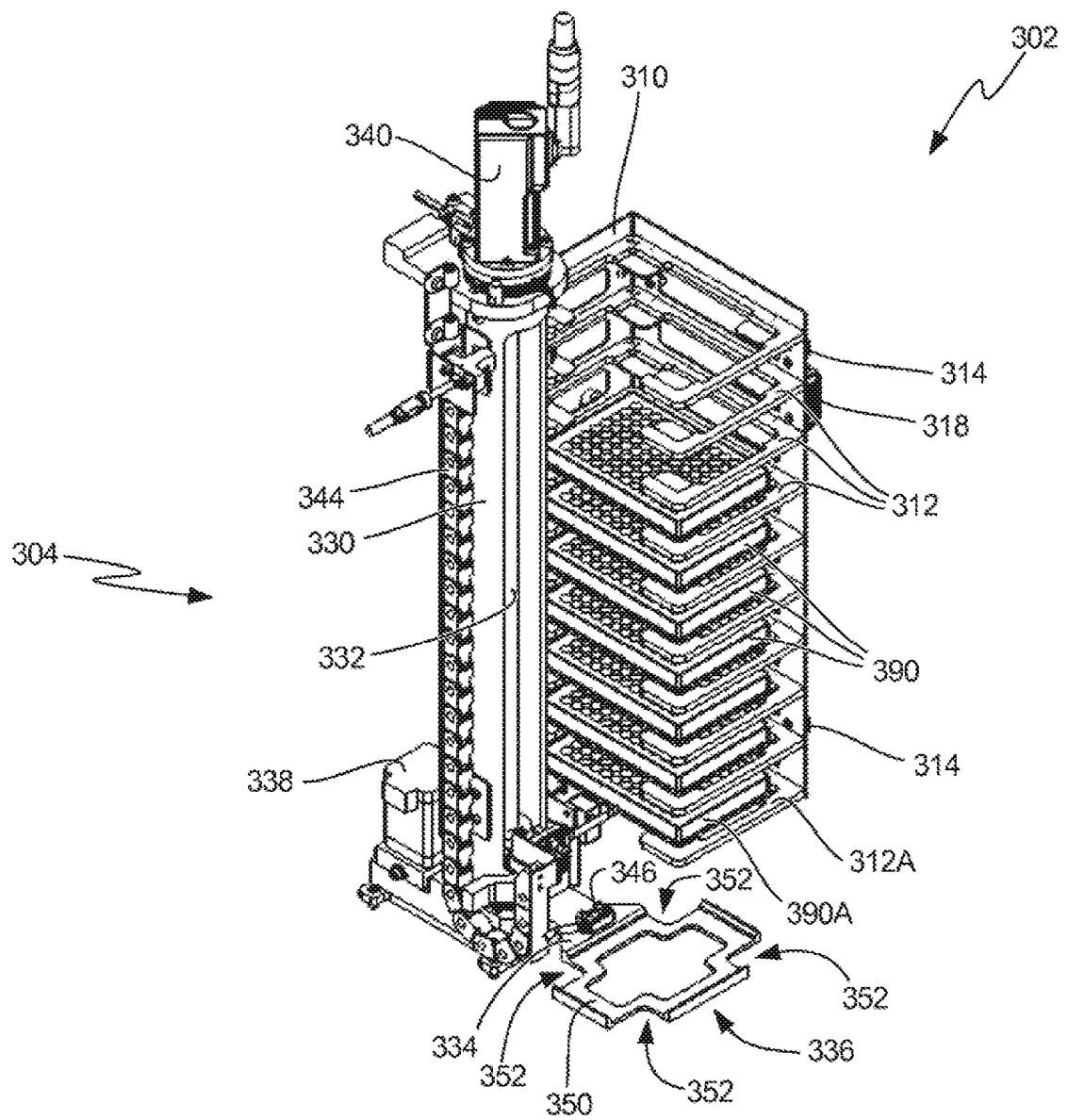


FIG. 9B

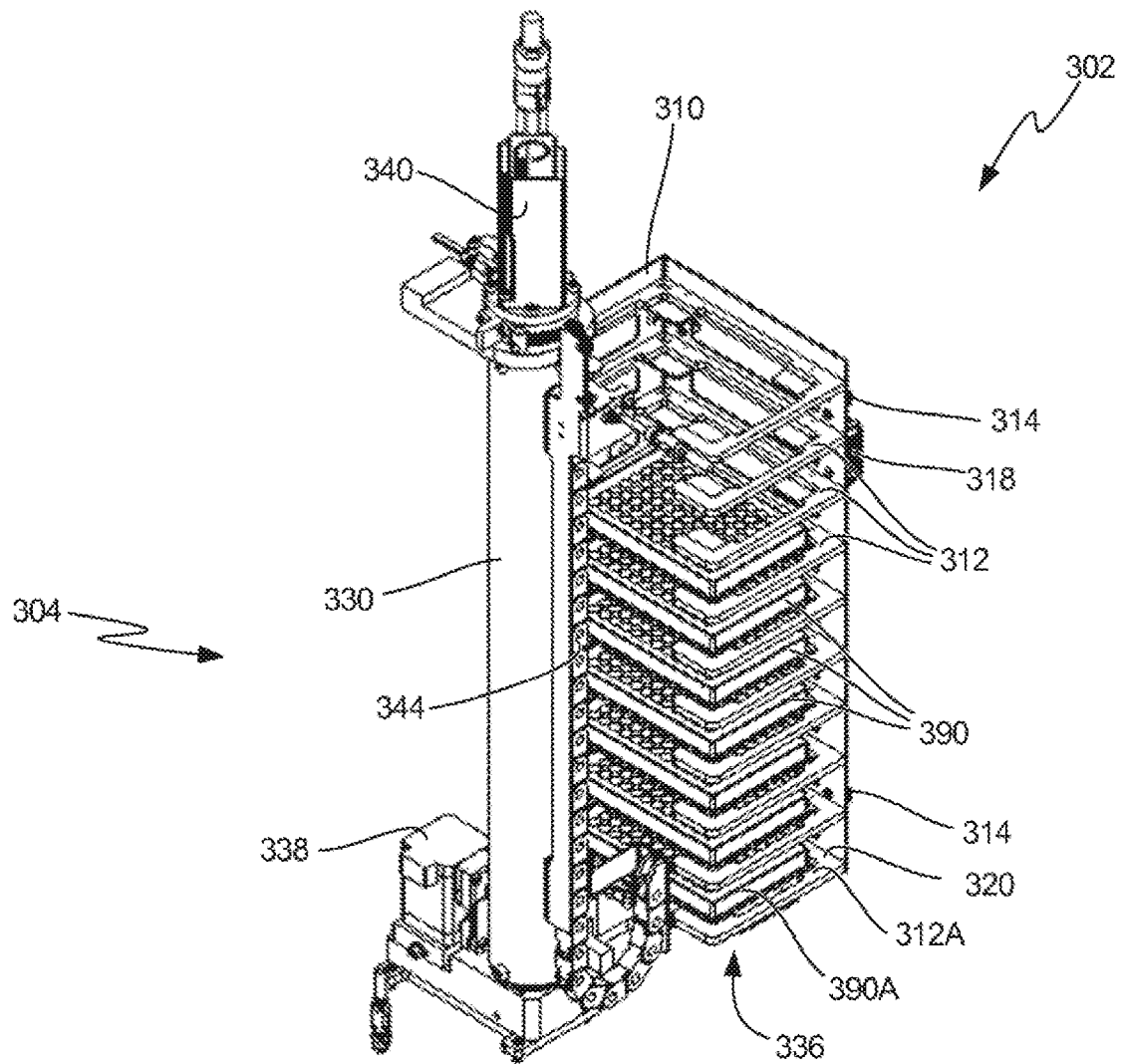


FIG. 9C

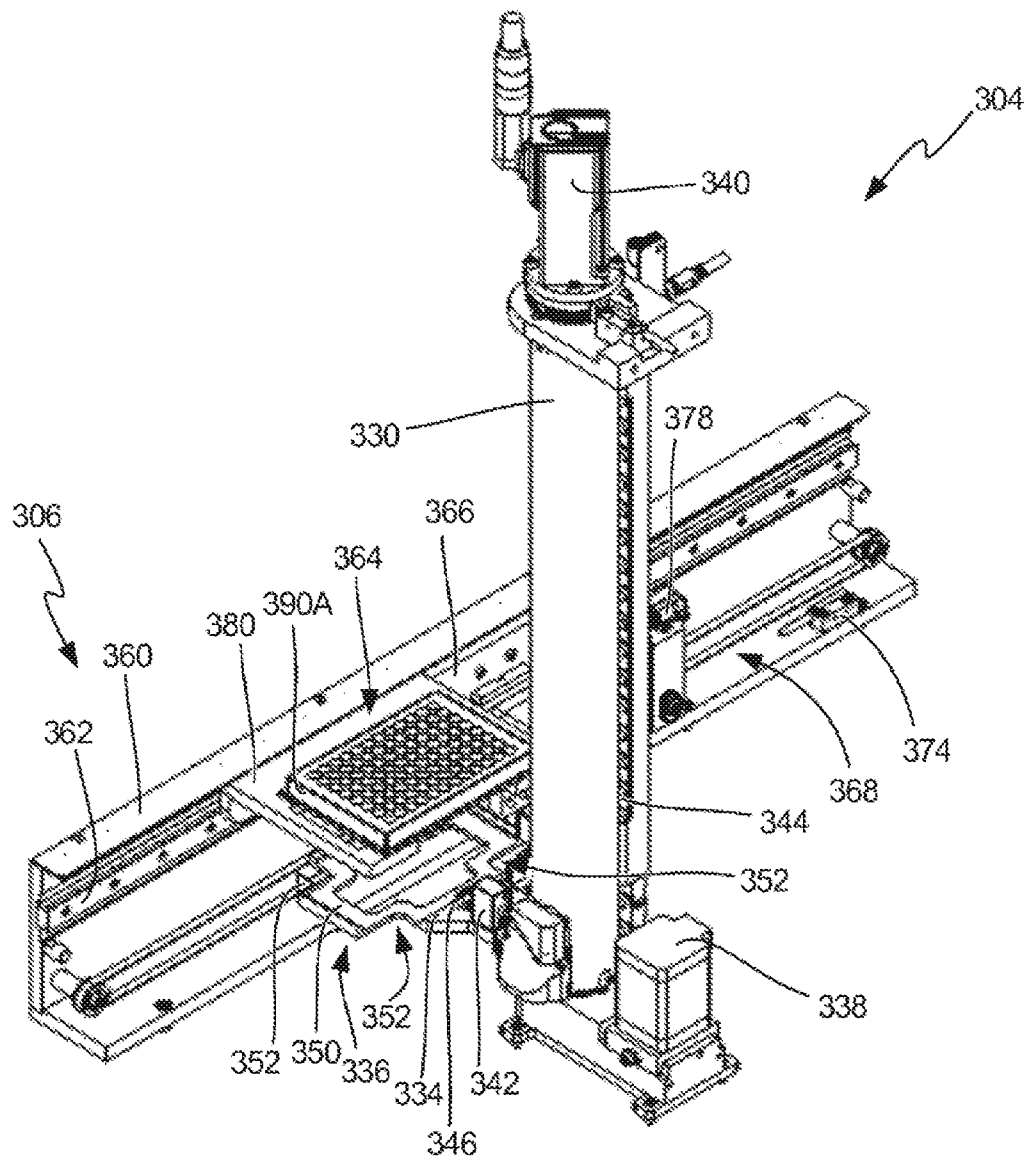


FIG. 9D

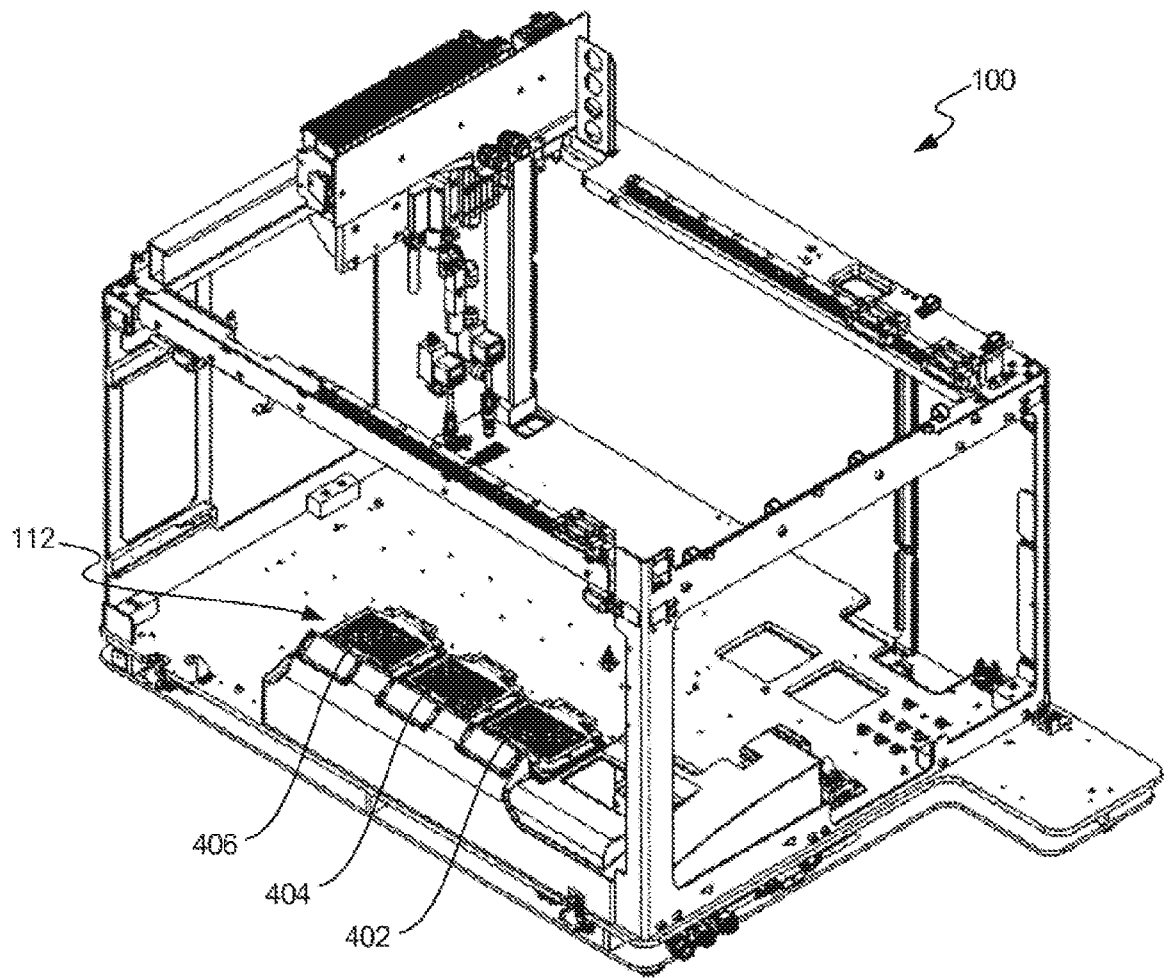


FIG. 10

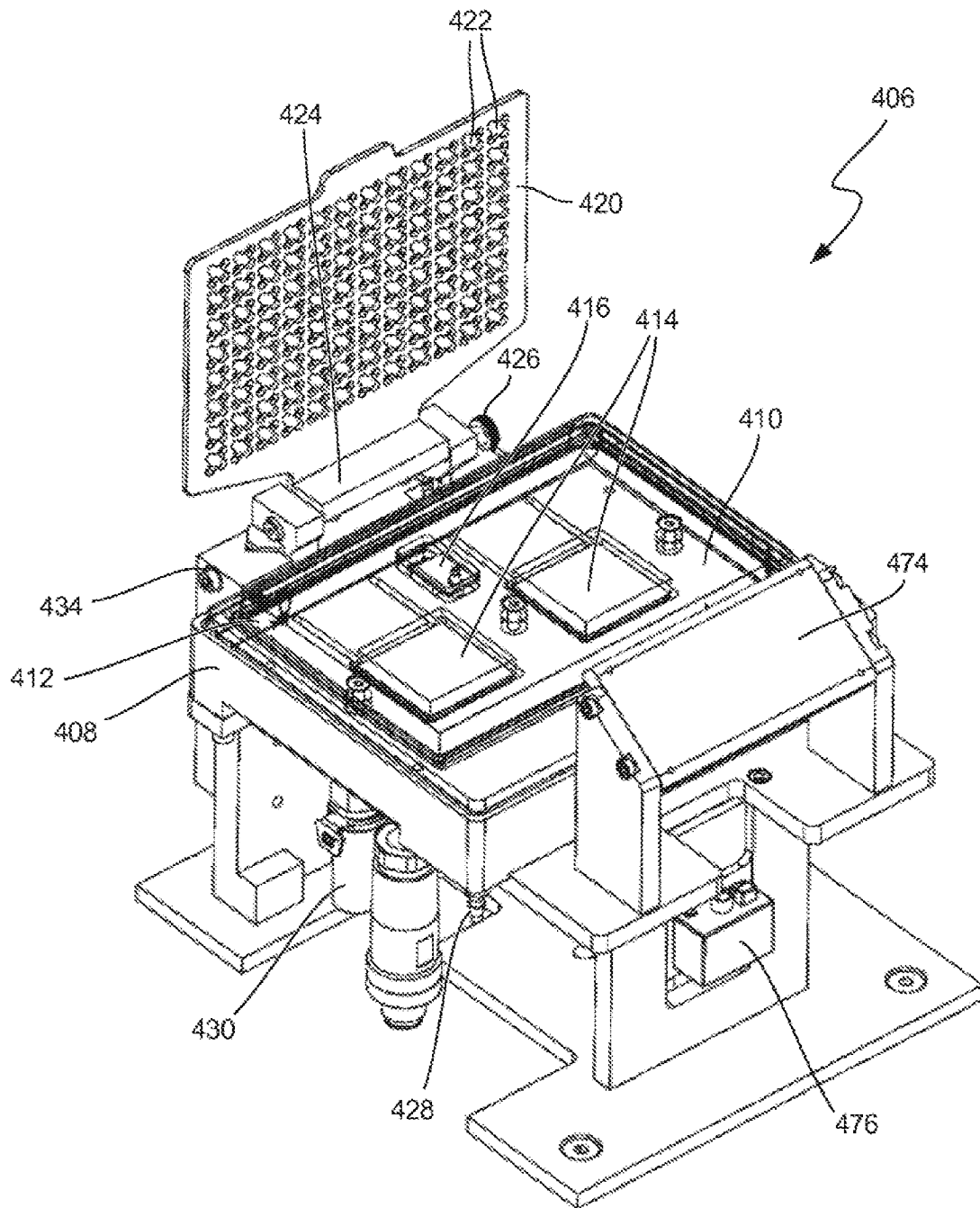


FIG. 11A

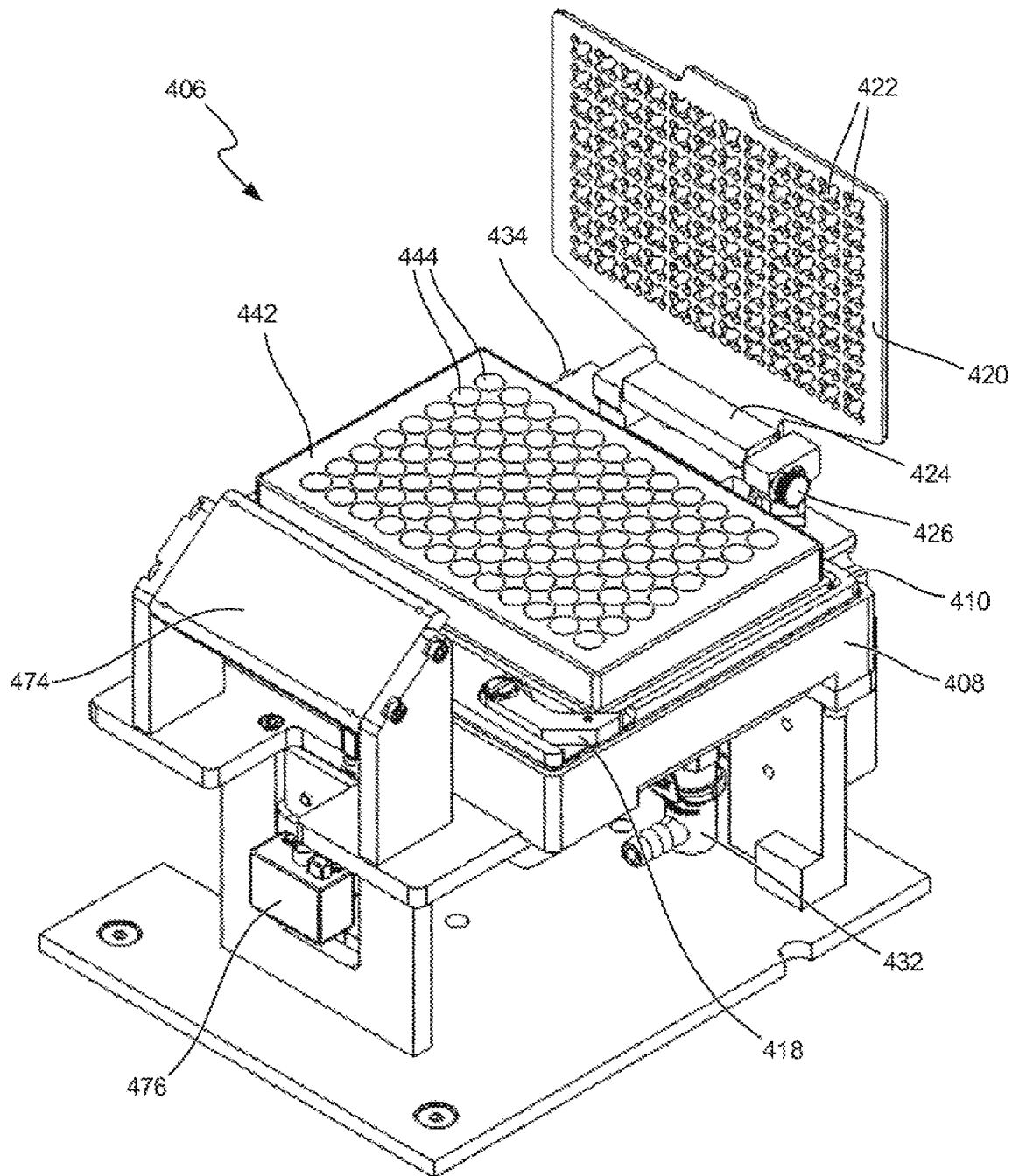


FIG. 11B

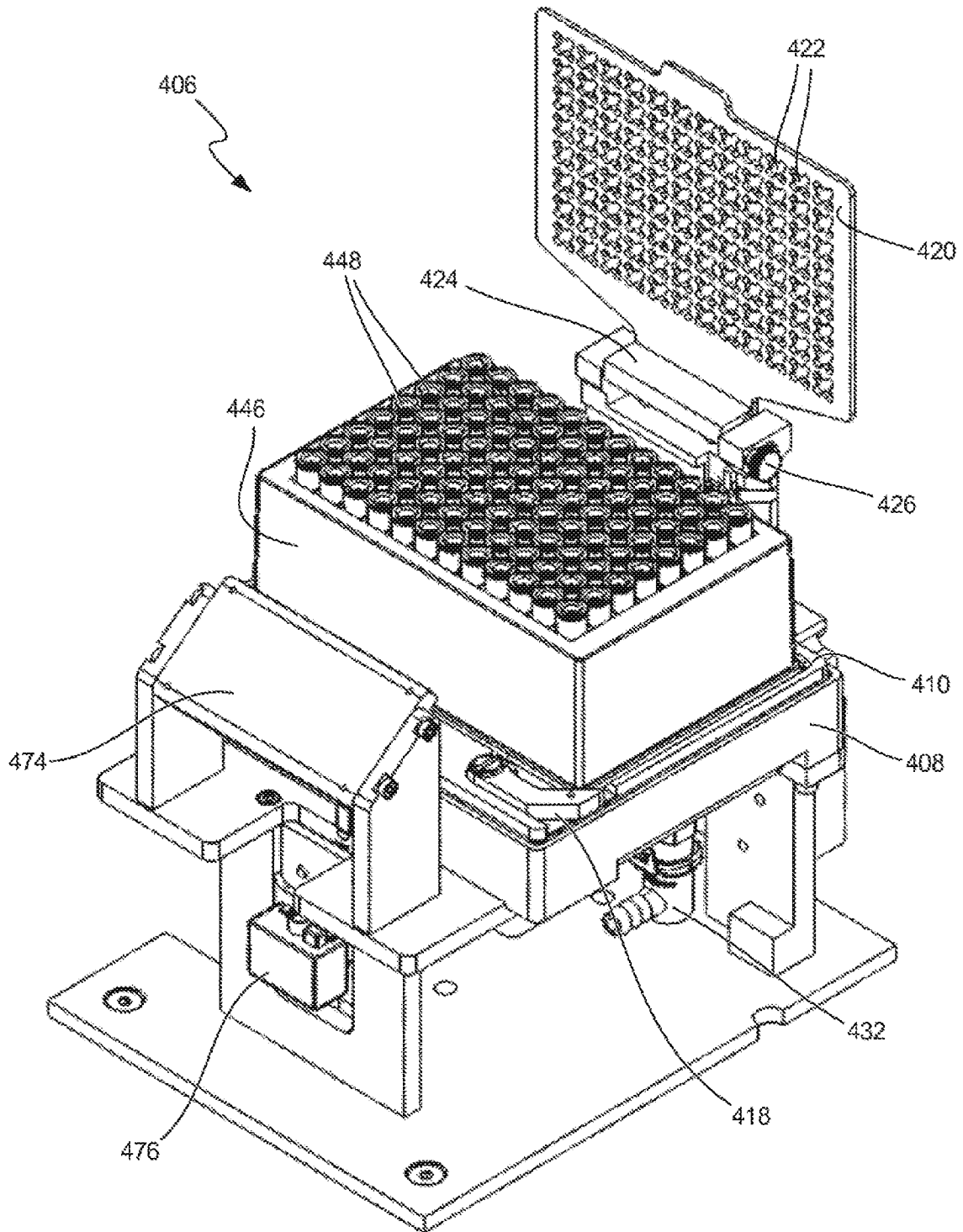


FIG. 11C

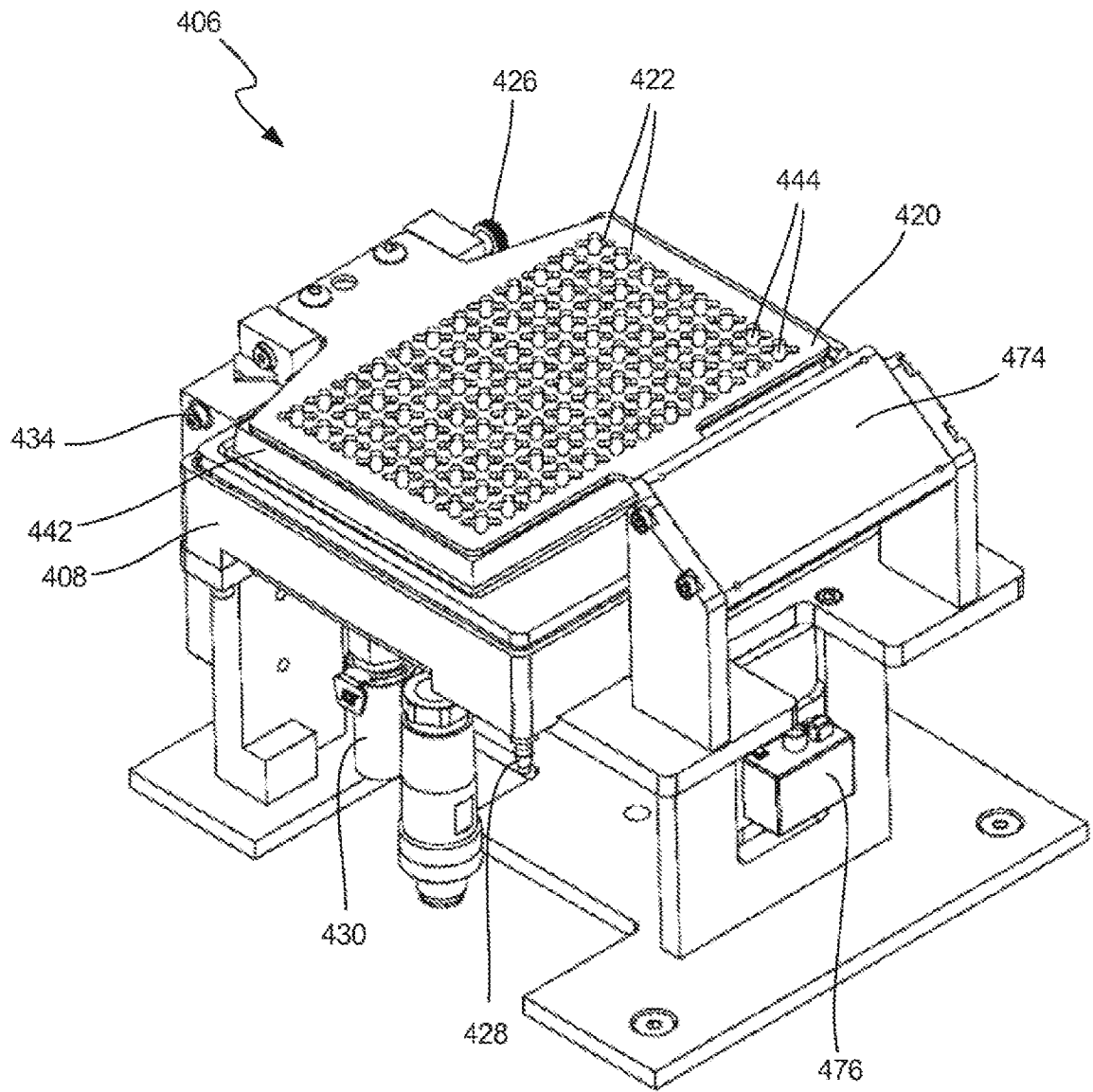


FIG. 11D

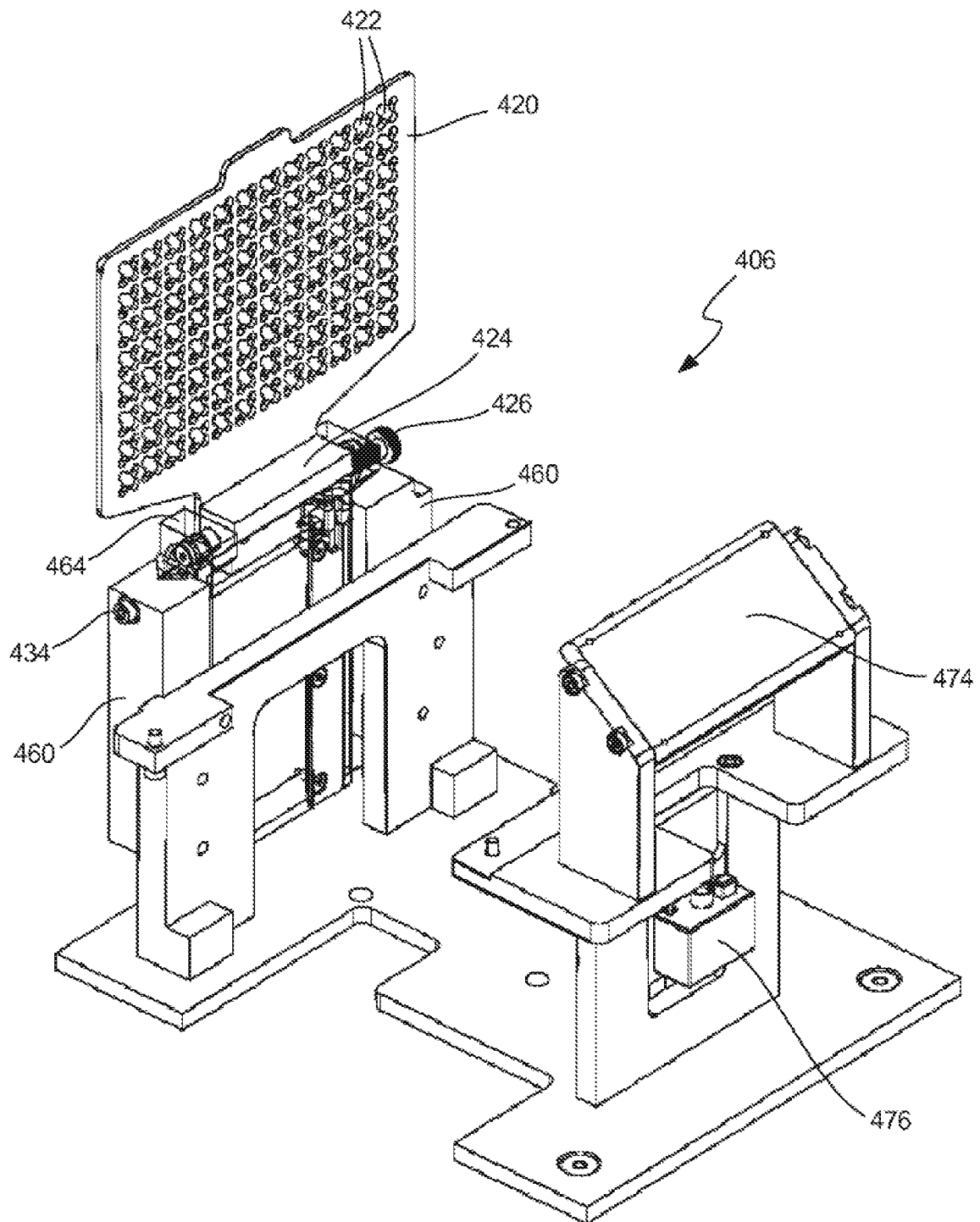


FIG. 12A

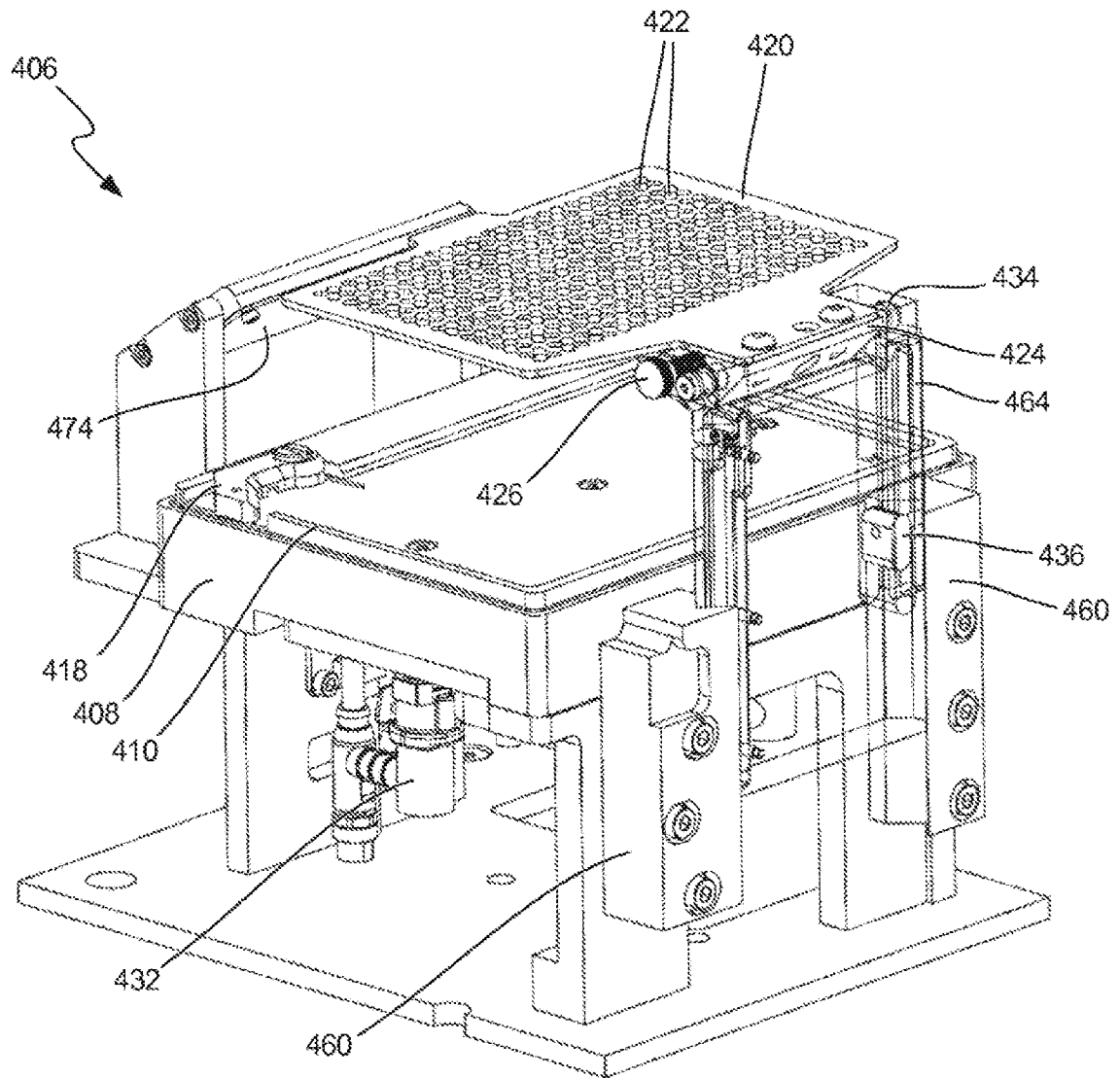


FIG. 12B

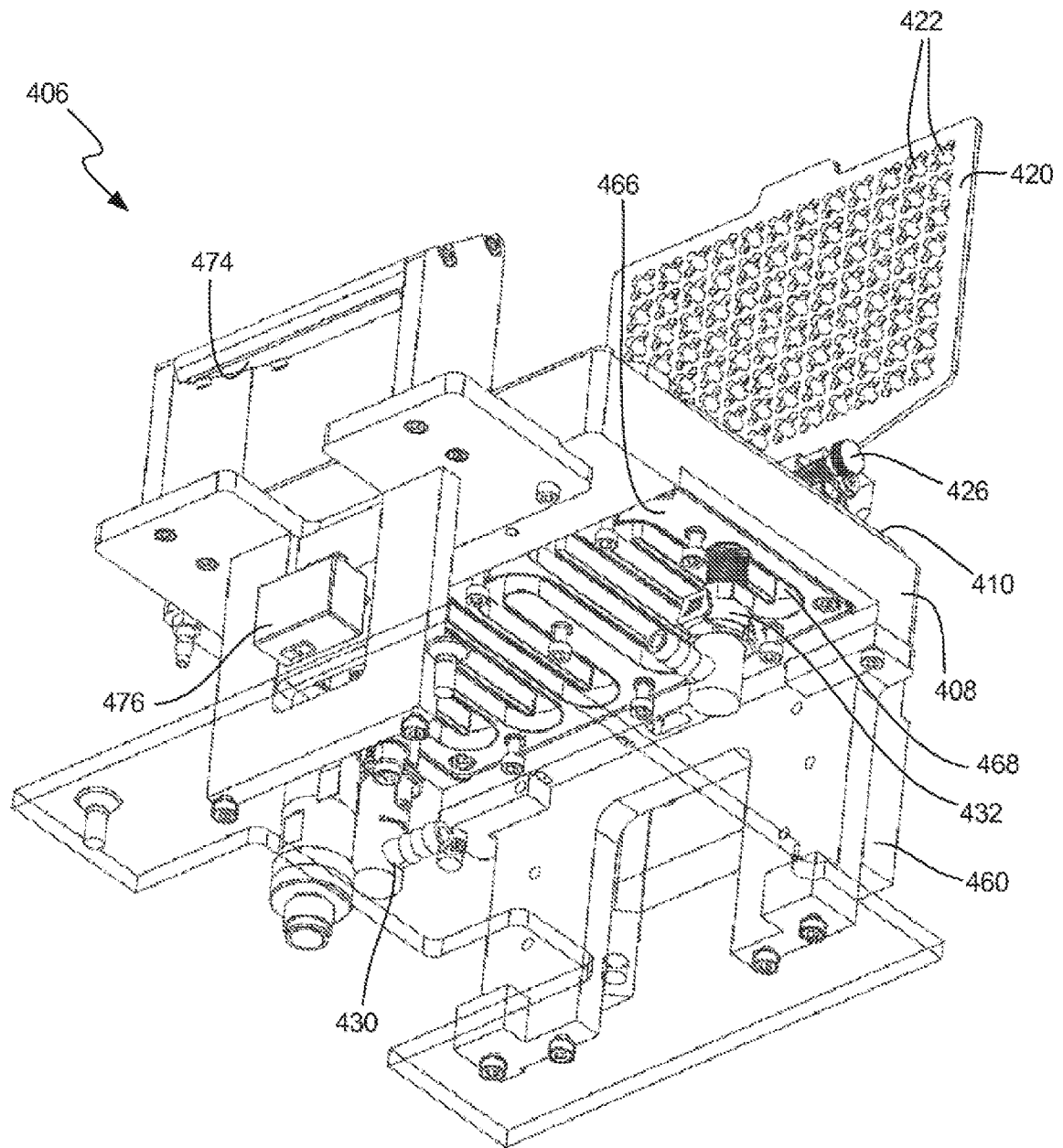


FIG. 13

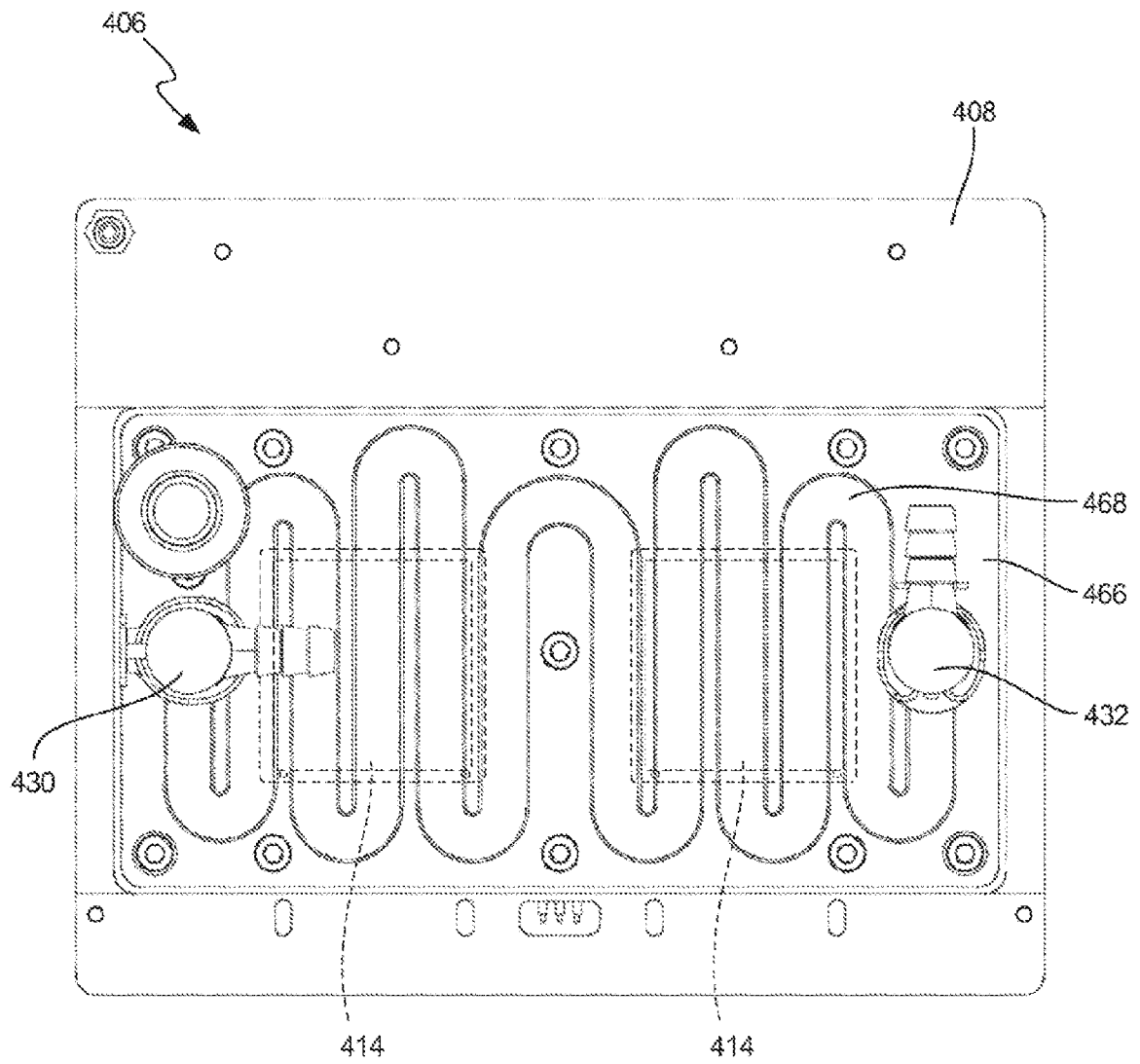


FIG. 14

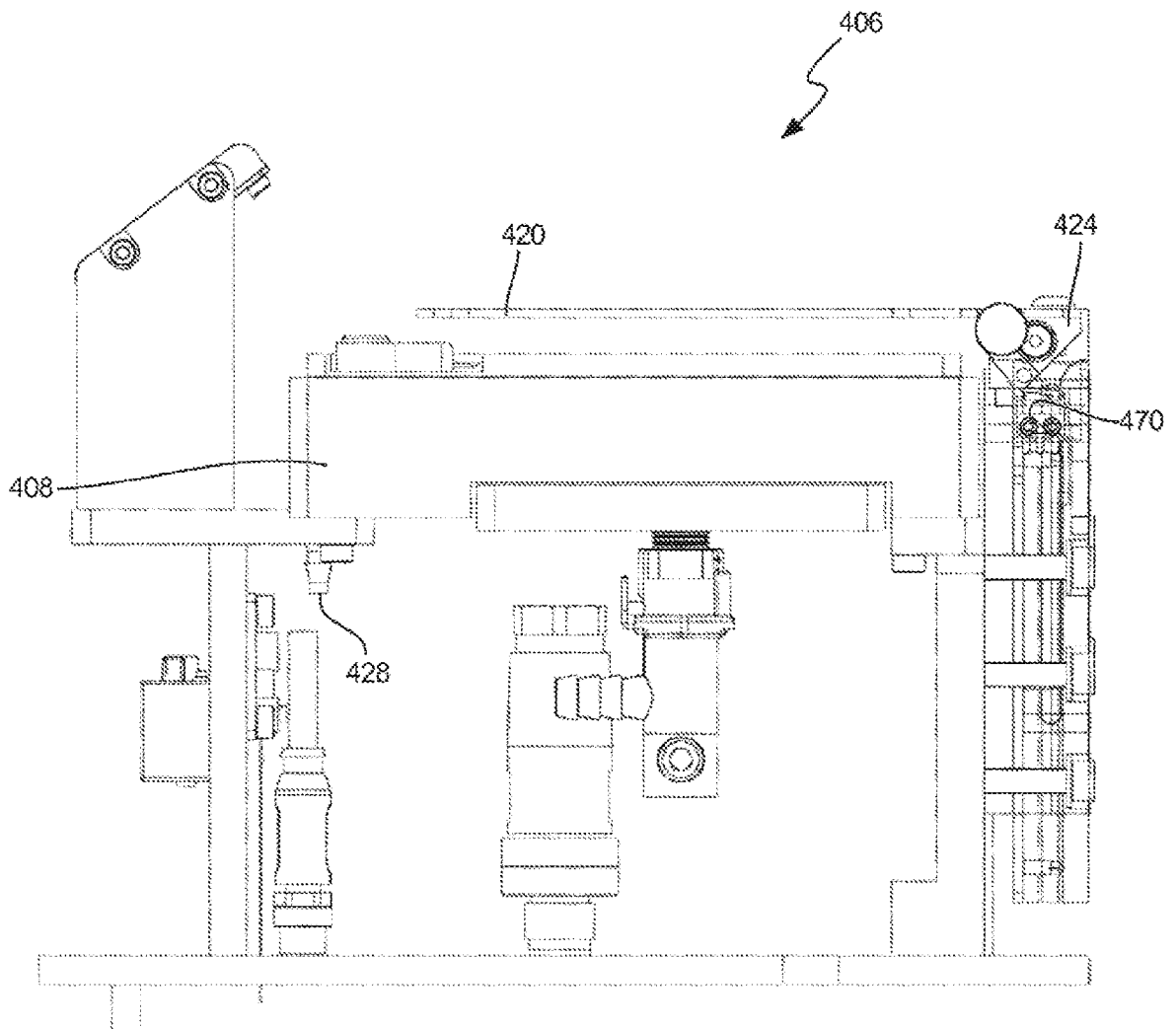


FIG. 15

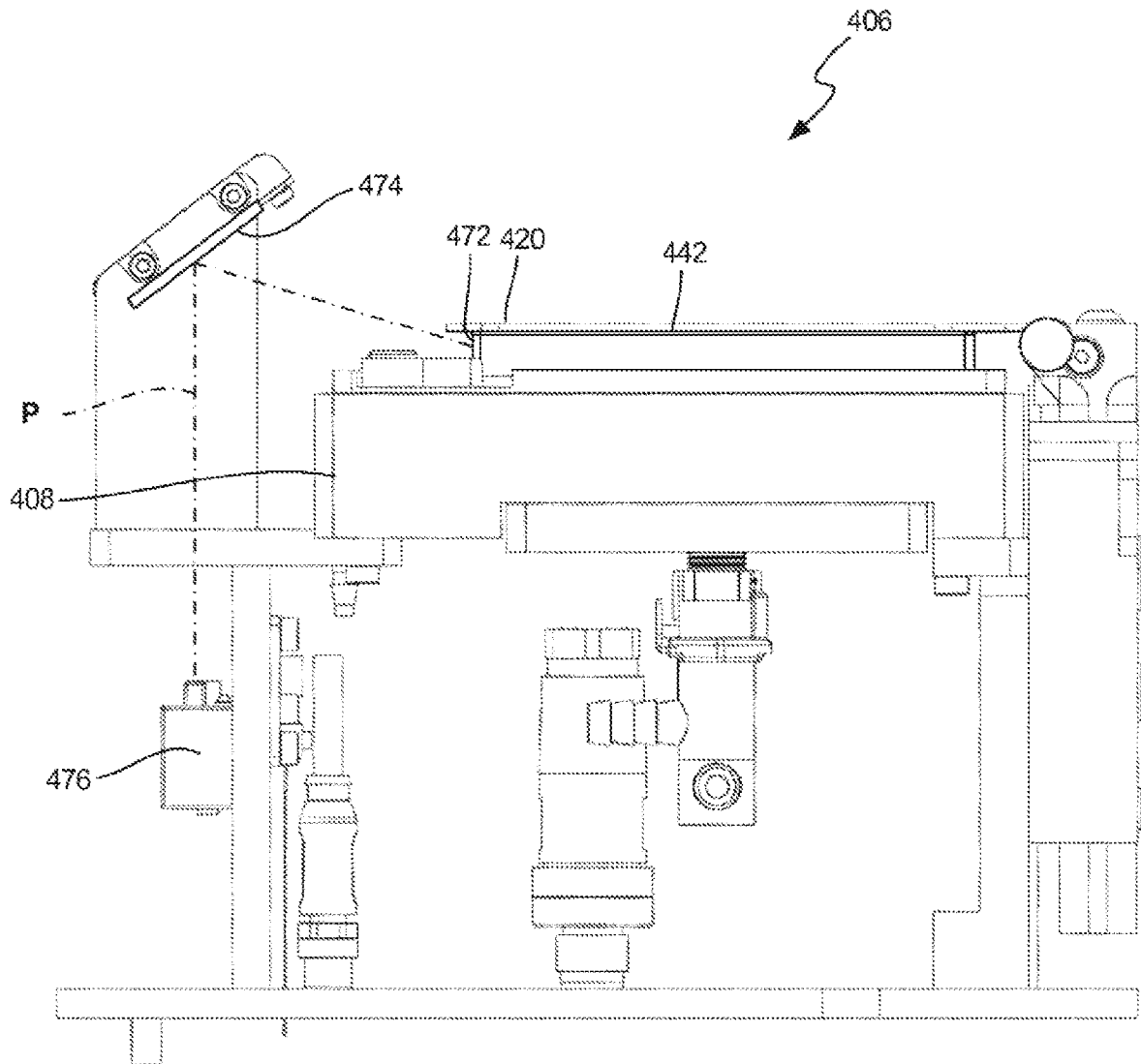


FIG. 16

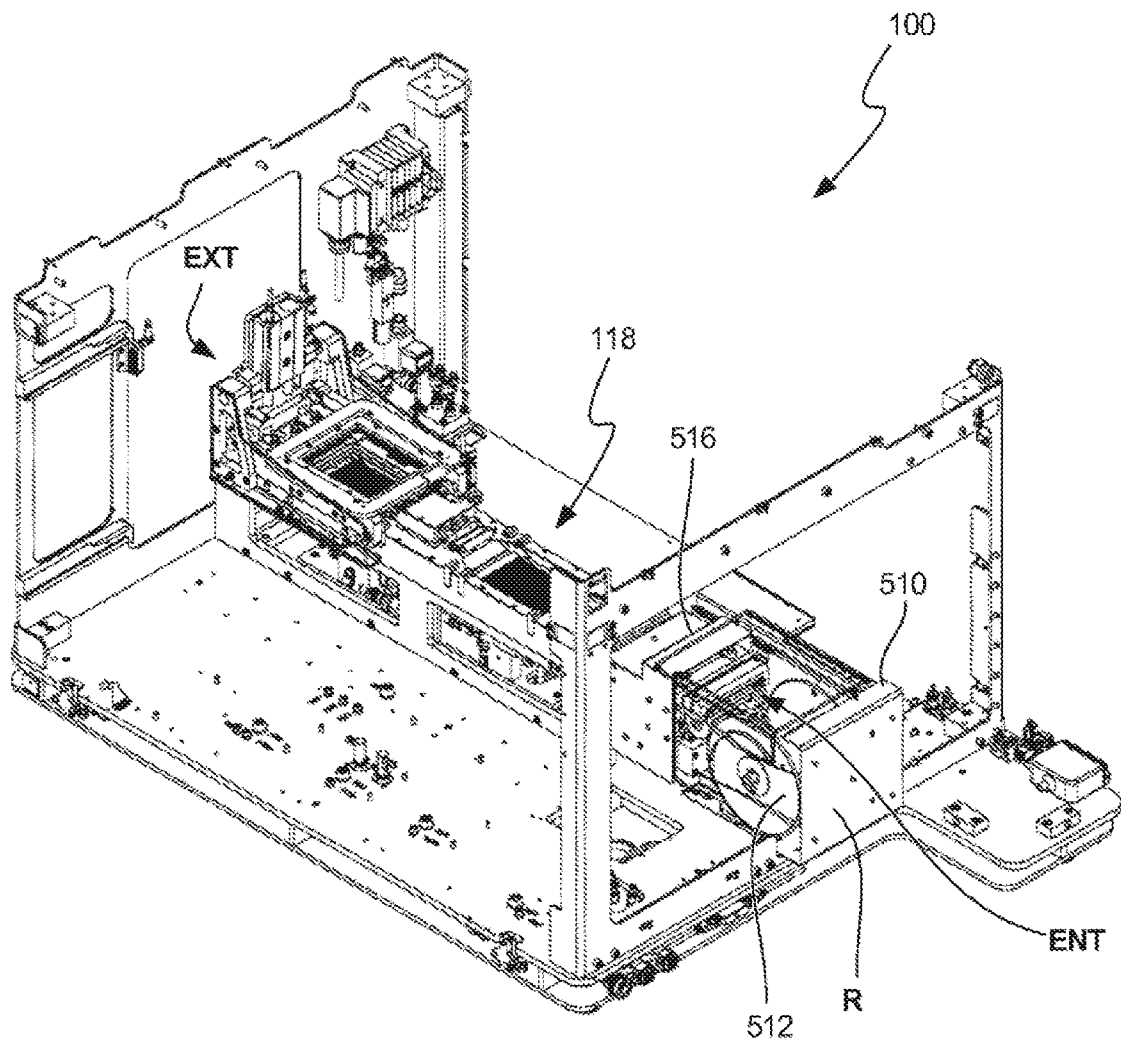


FIG. 17A

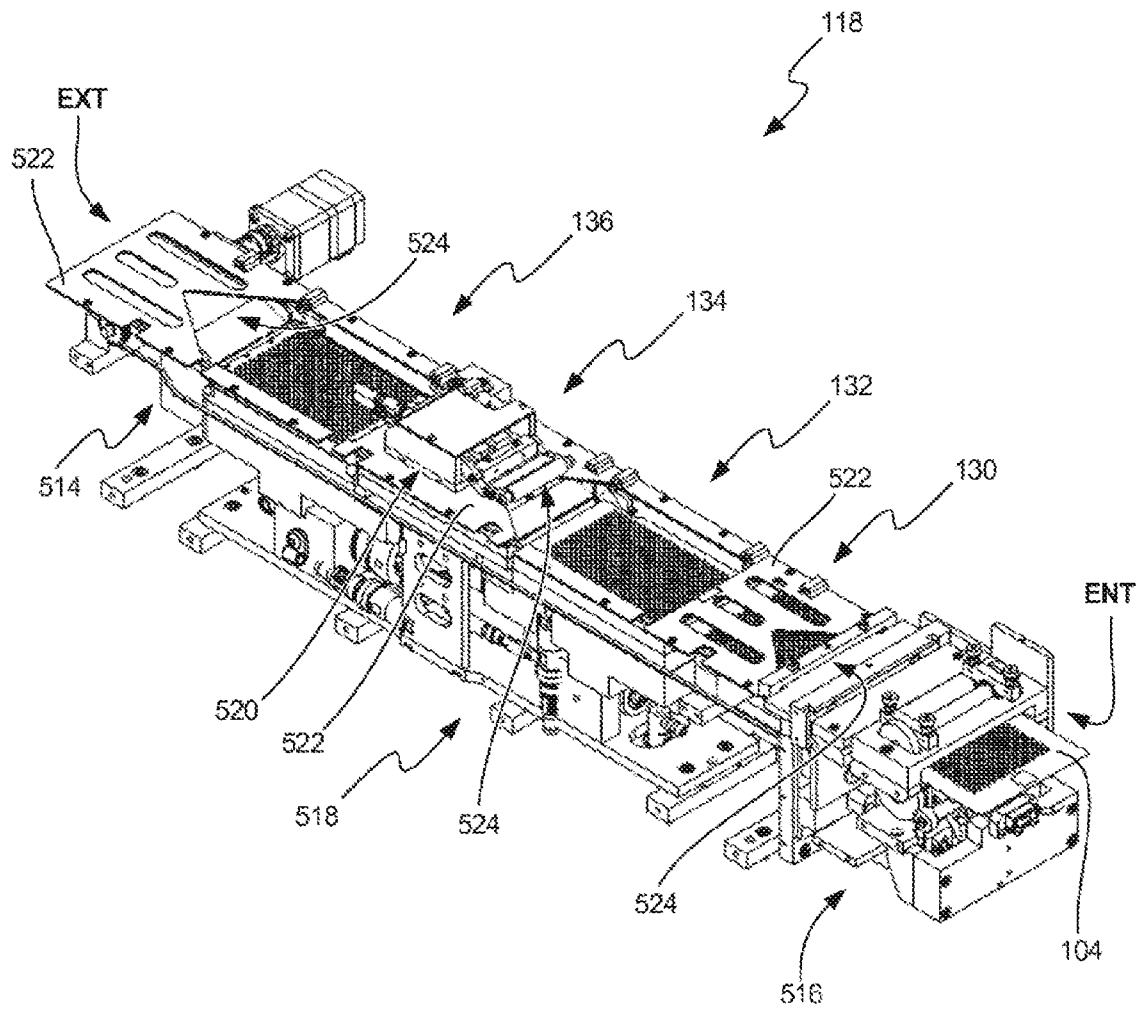


FIG. 17B

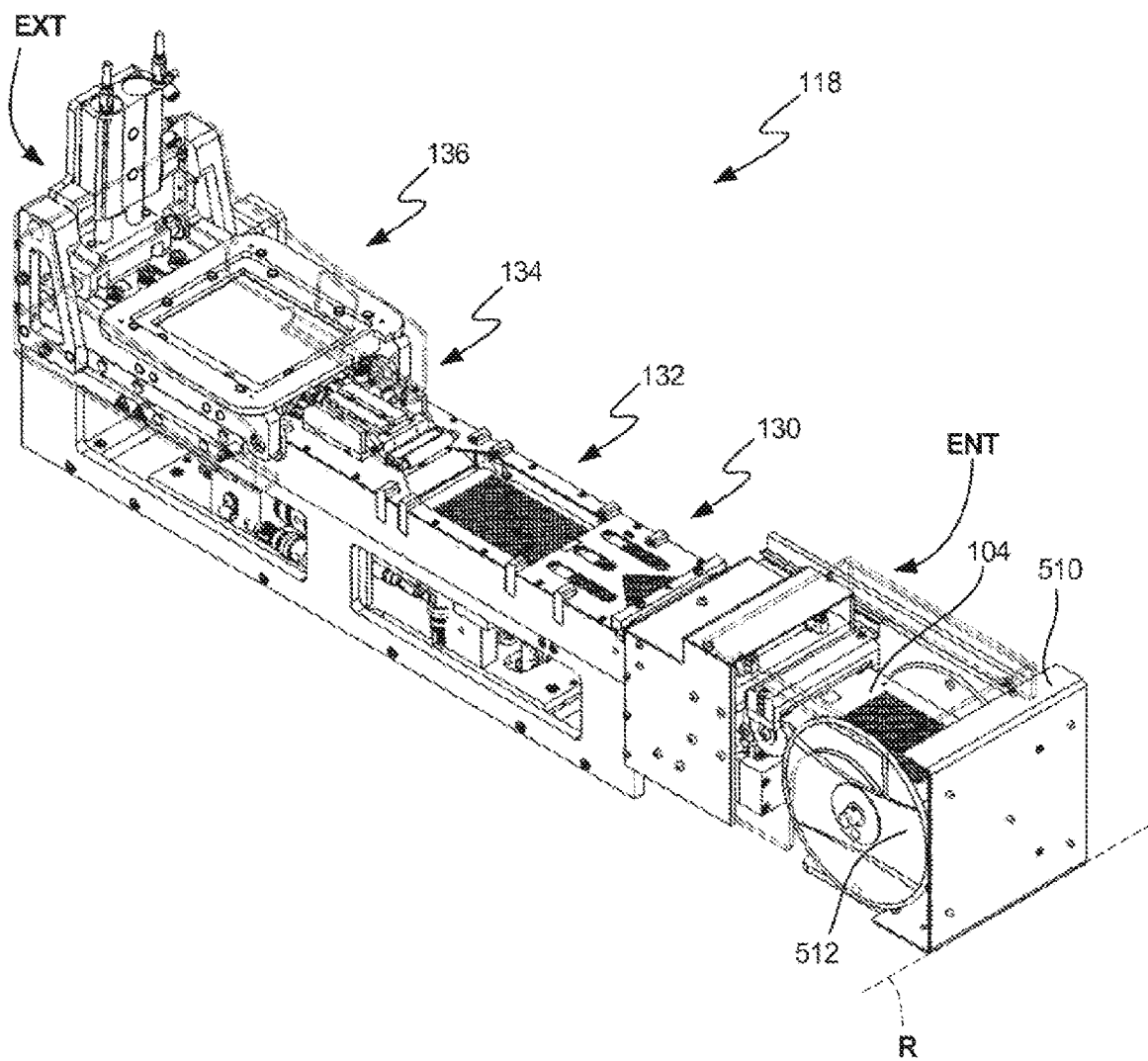


FIG. 18A

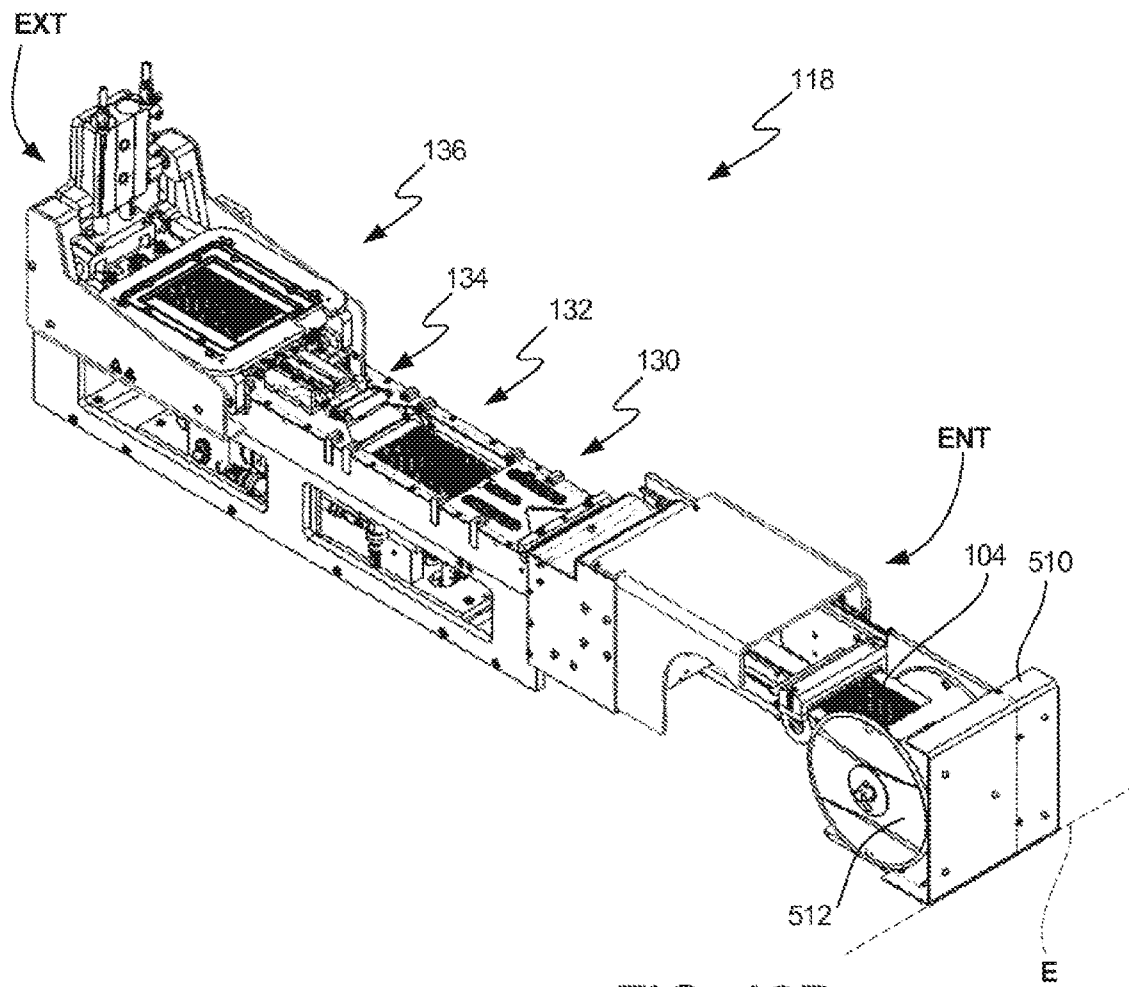


FIG. 18B

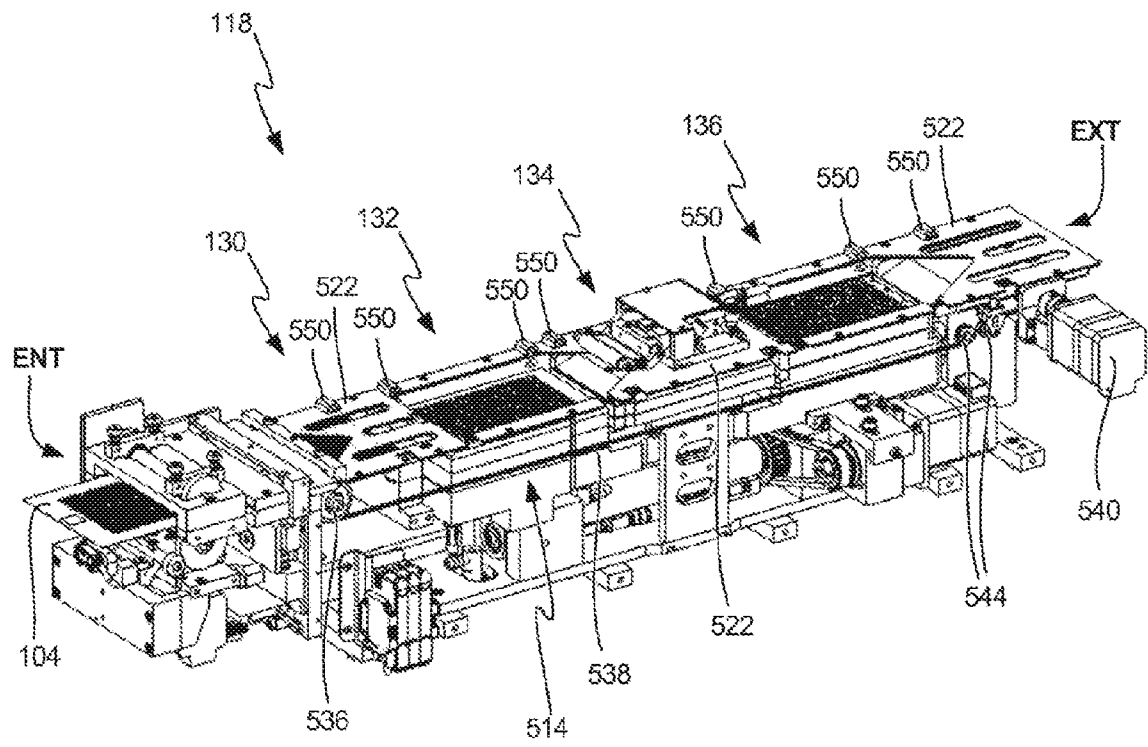


FIG. 19A

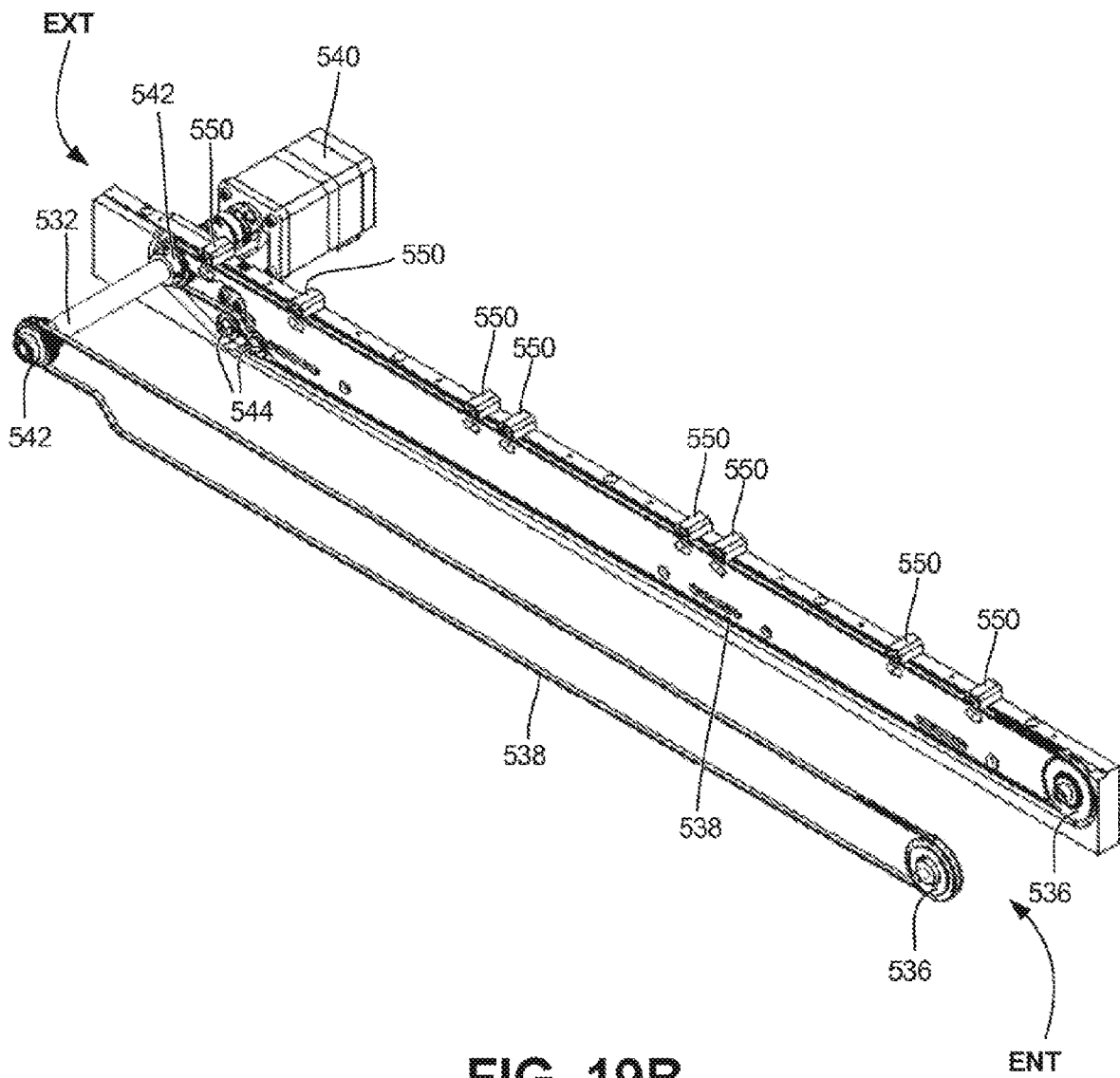


FIG. 19B

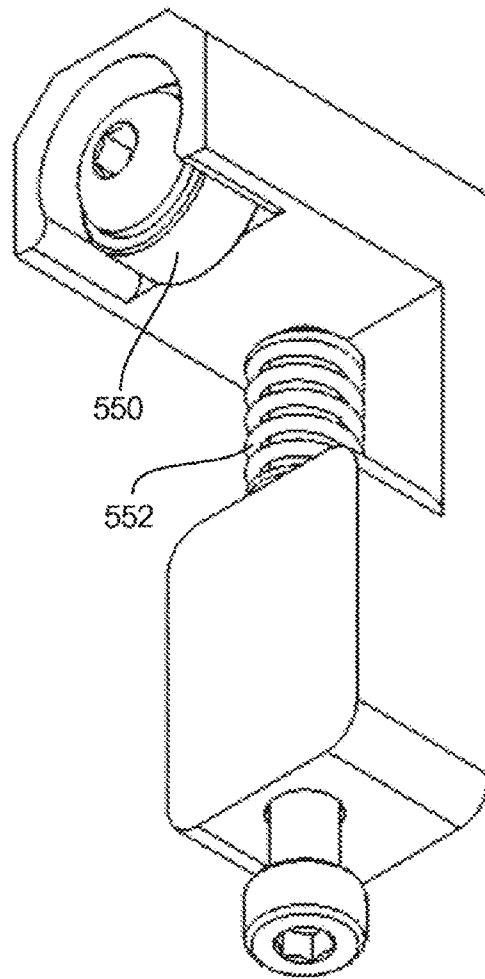


FIG. 19C

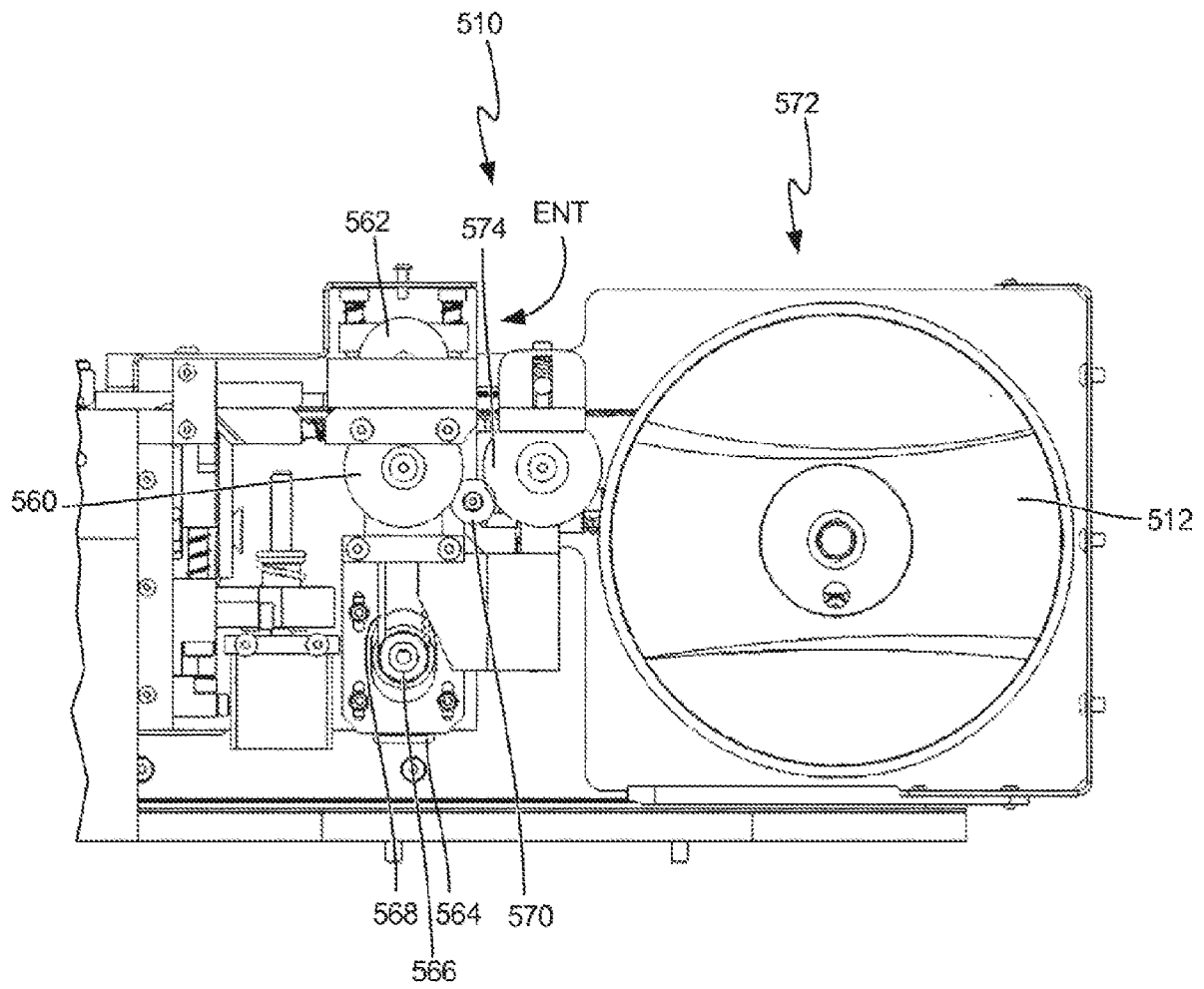


FIG. 20A

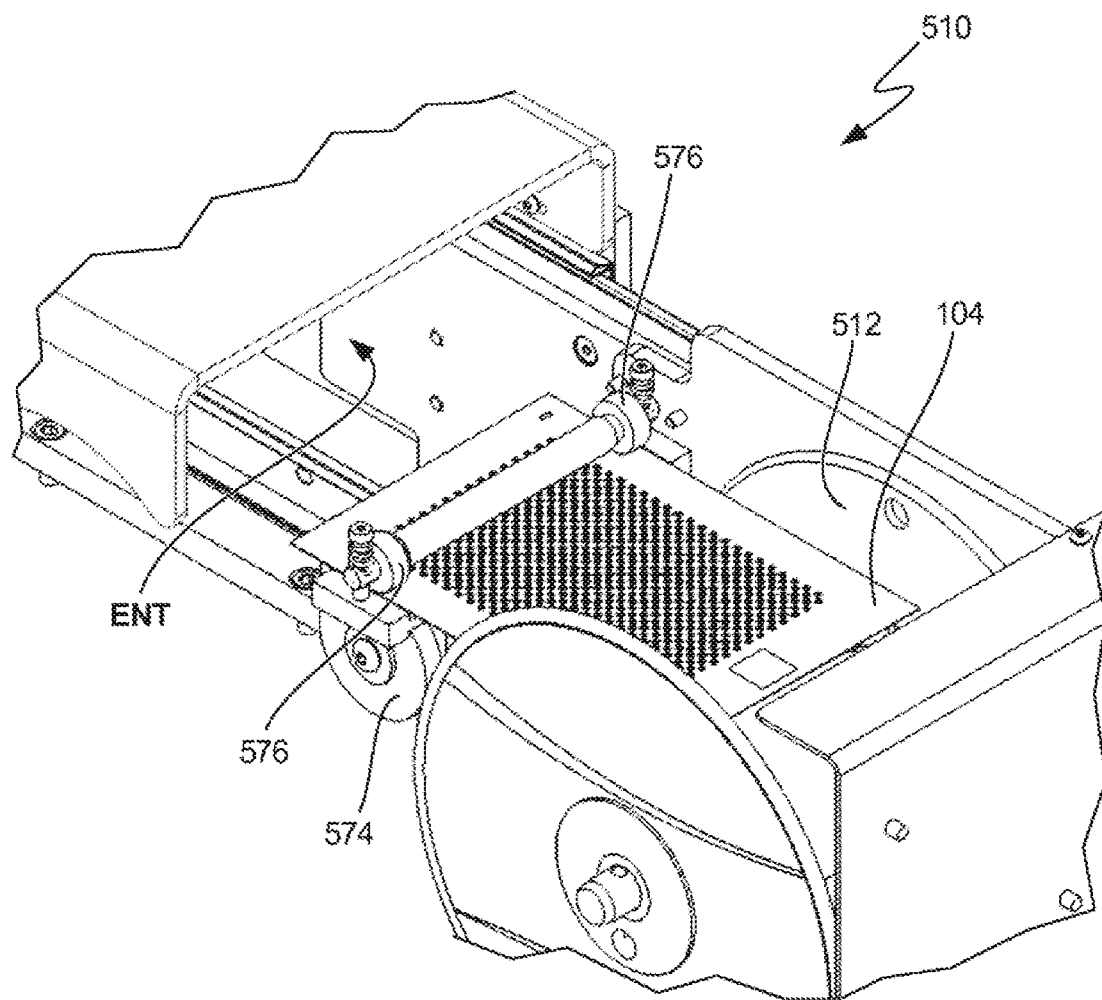


FIG. 20B

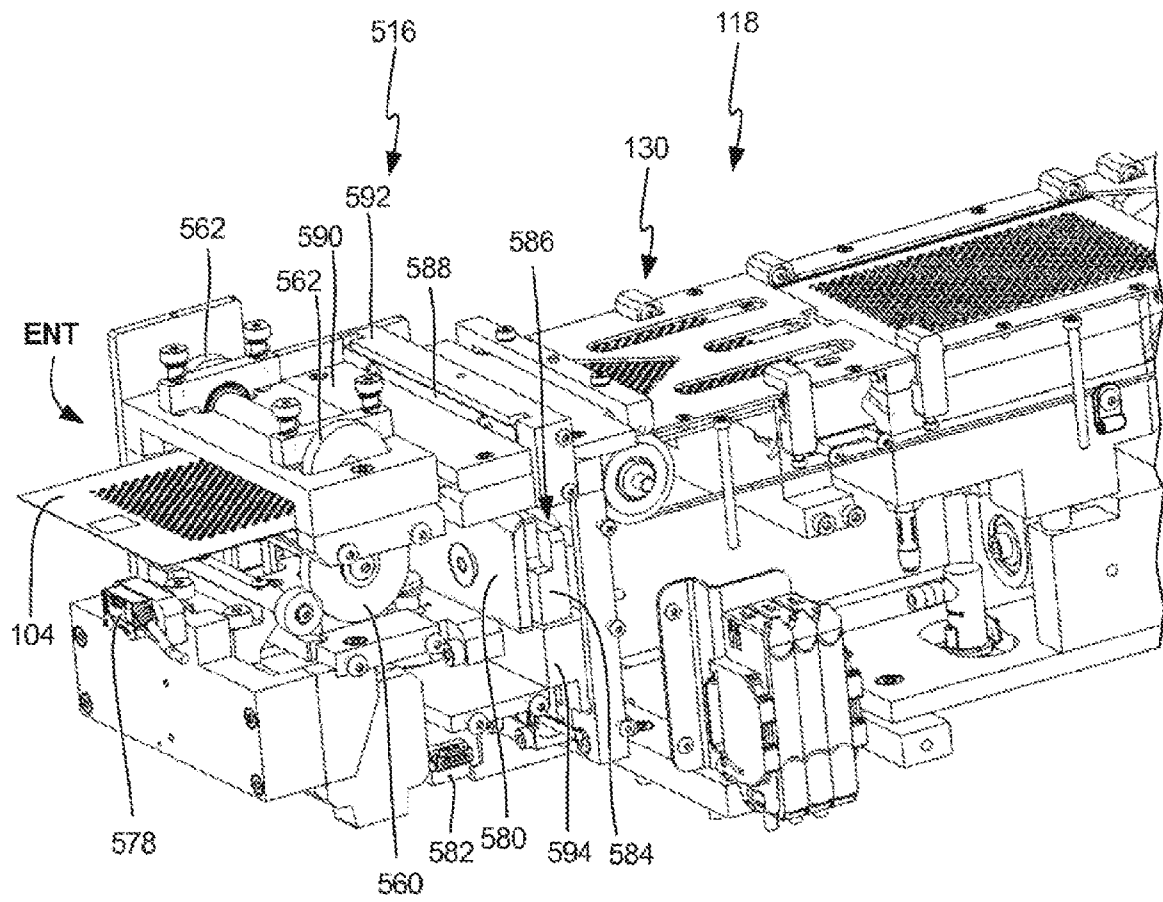


FIG. 21A

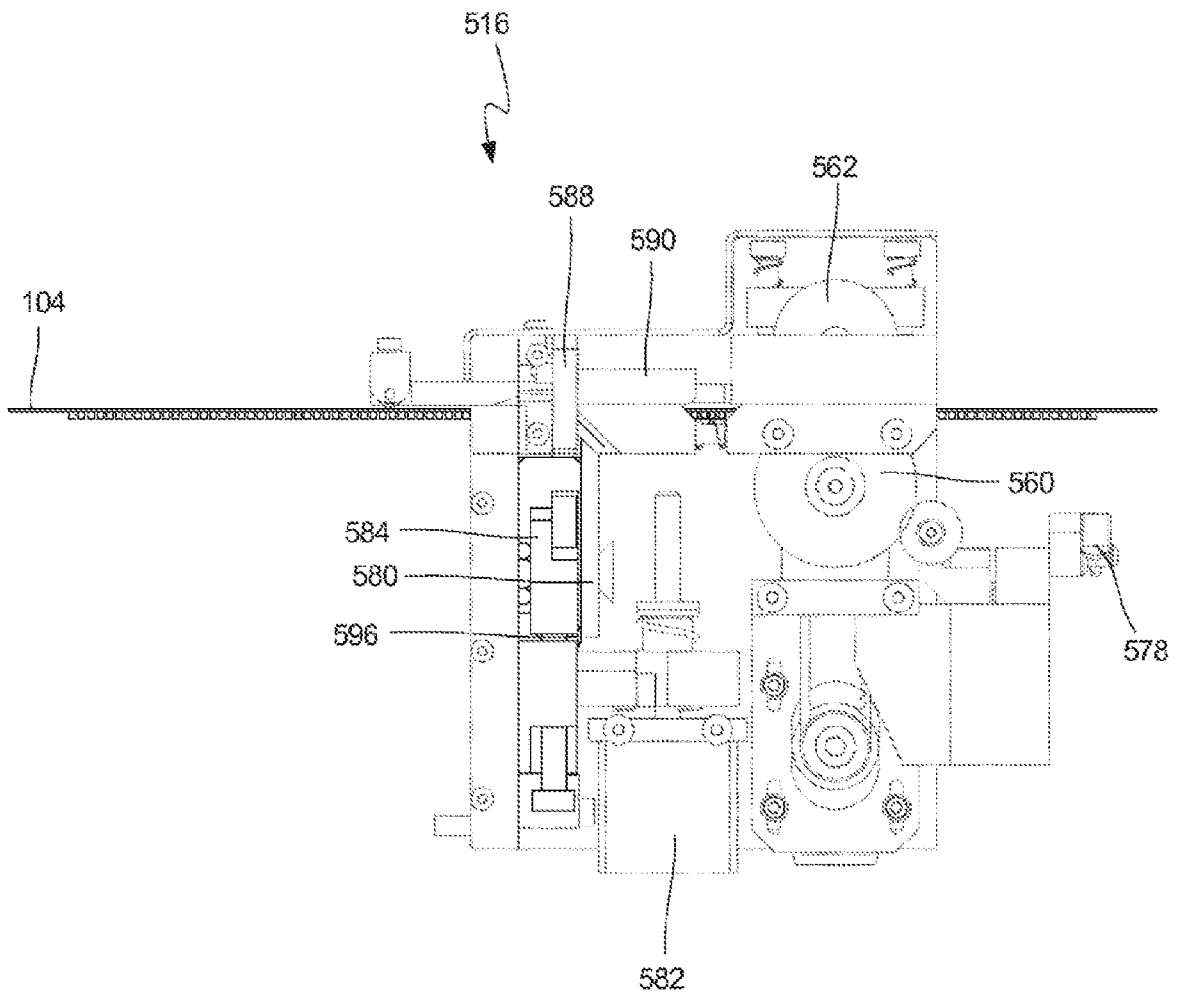


FIG. 21B

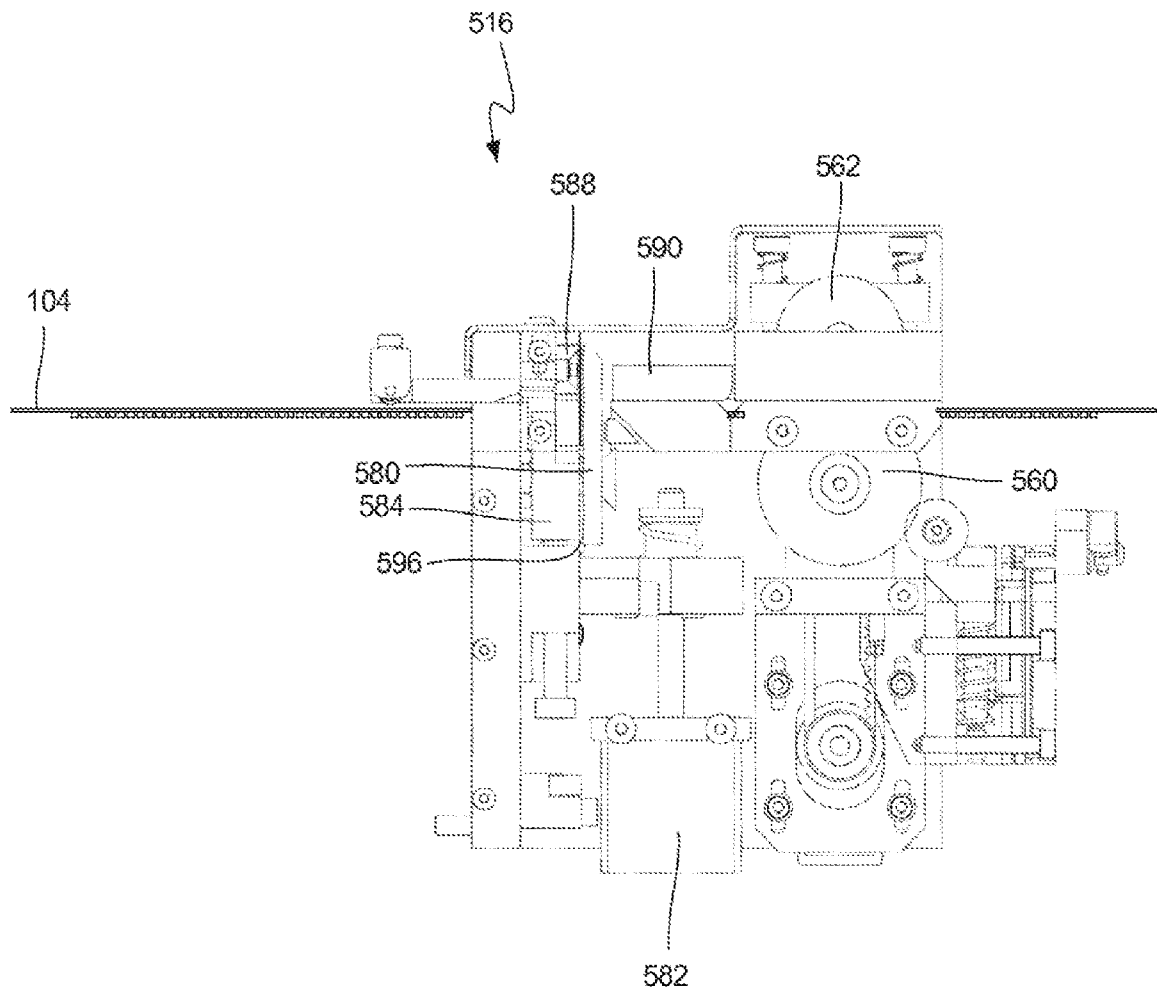


FIG. 21C

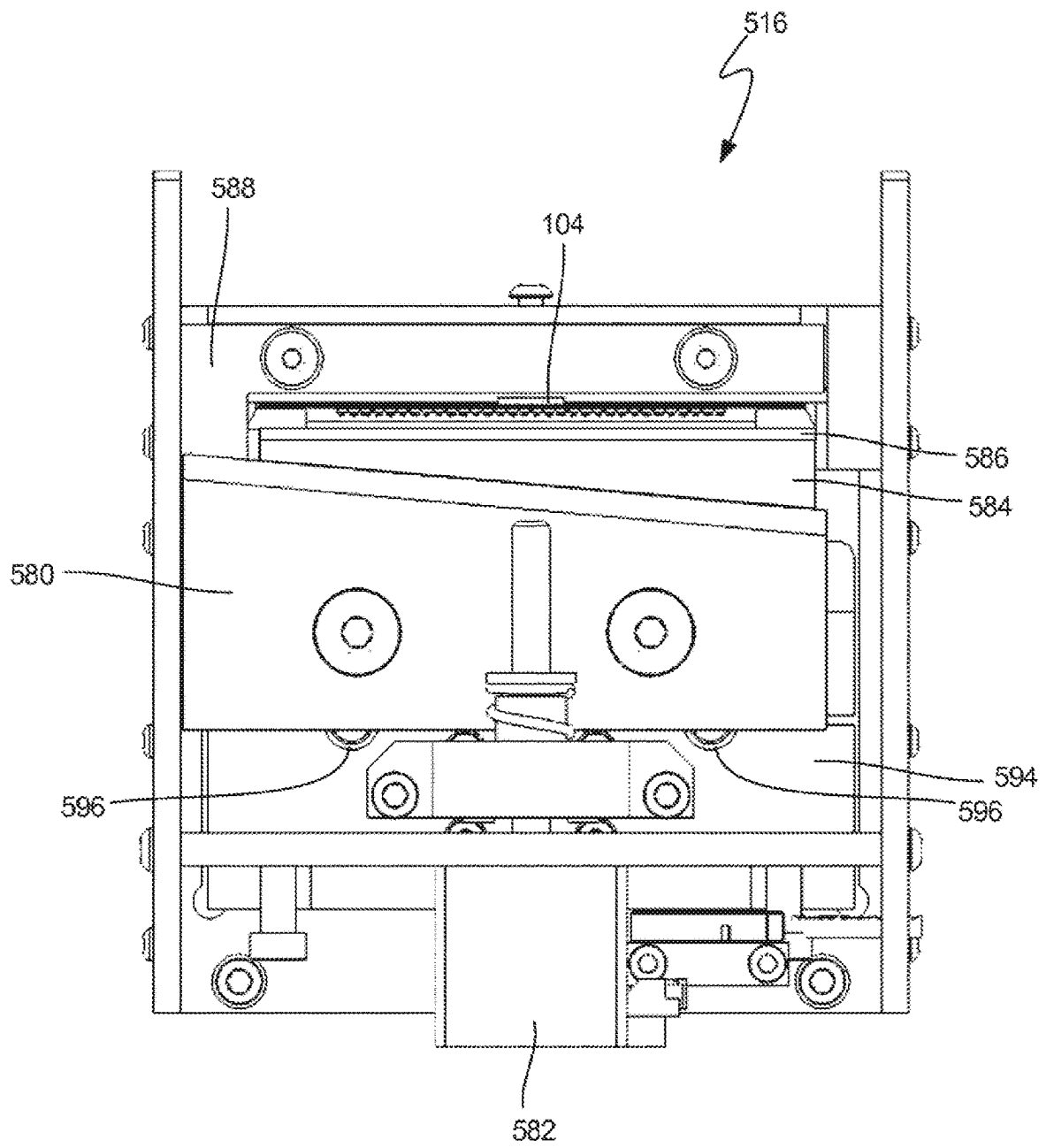


FIG. 21D

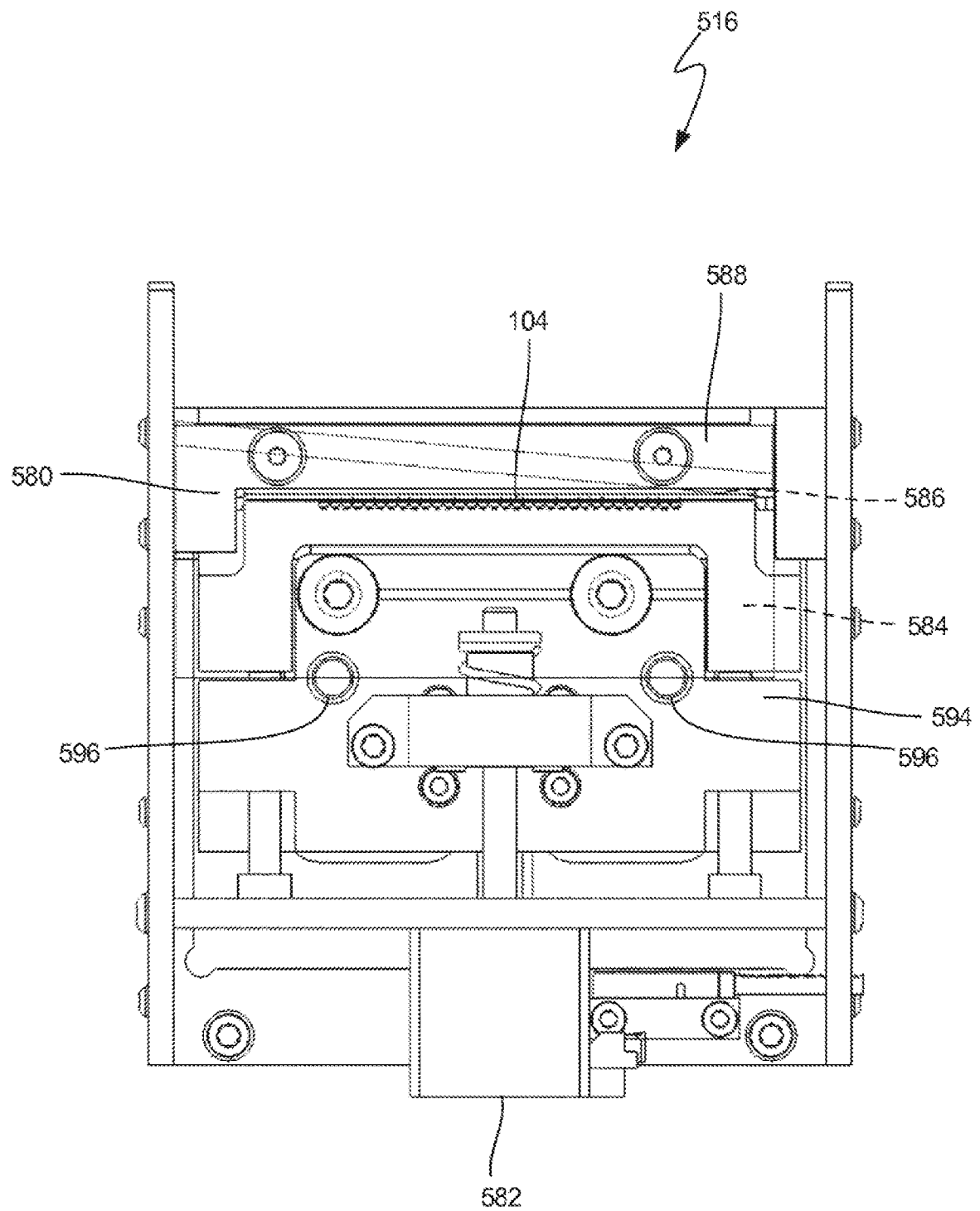


FIG. 21E

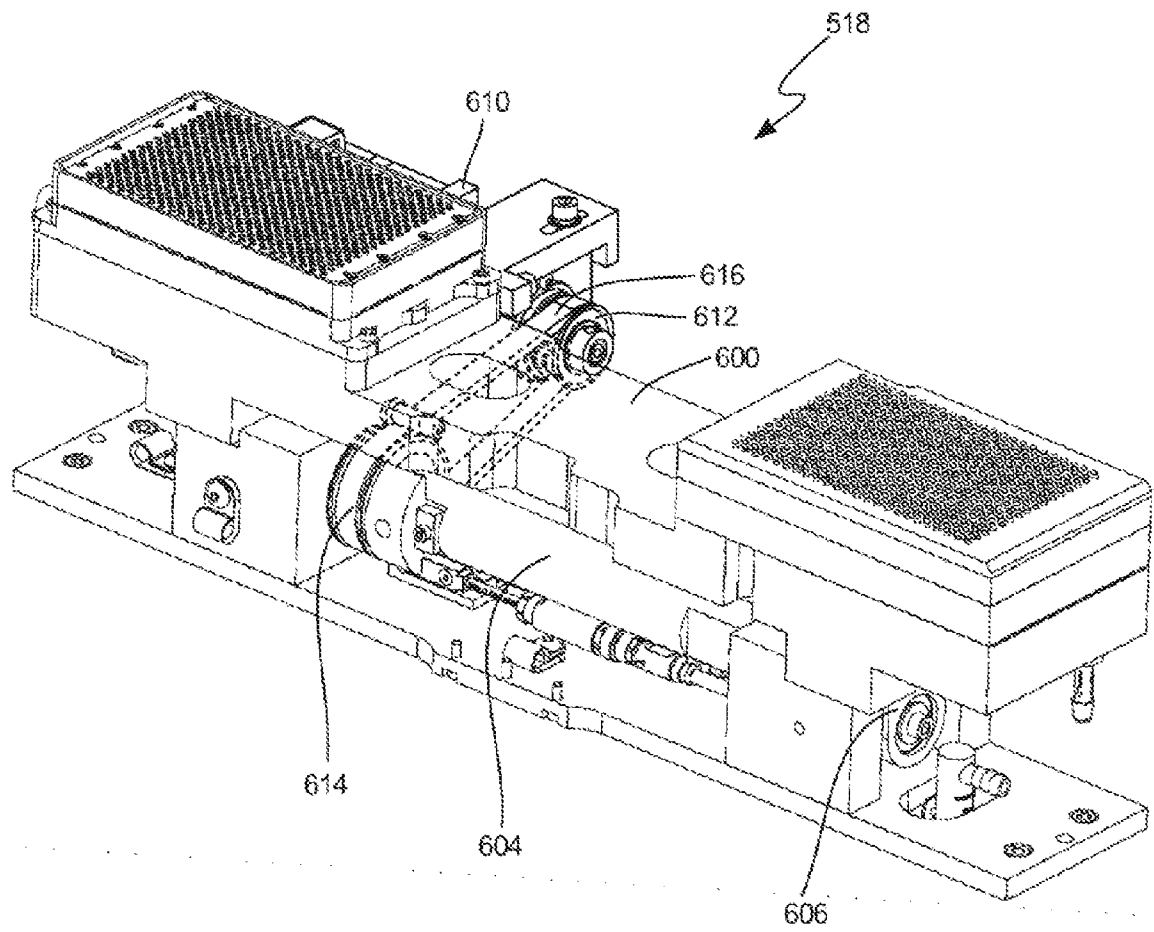


FIG. 22A

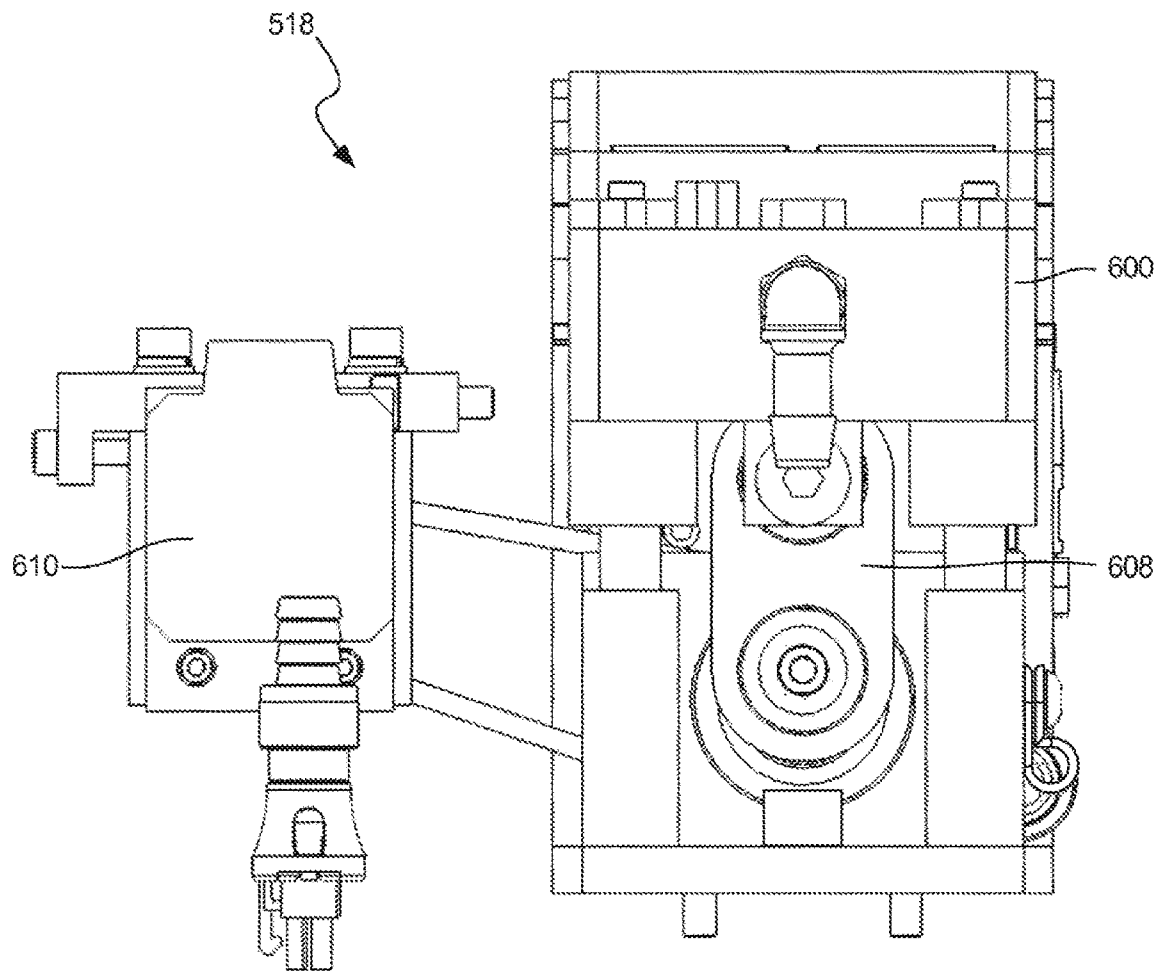


FIG. 22B

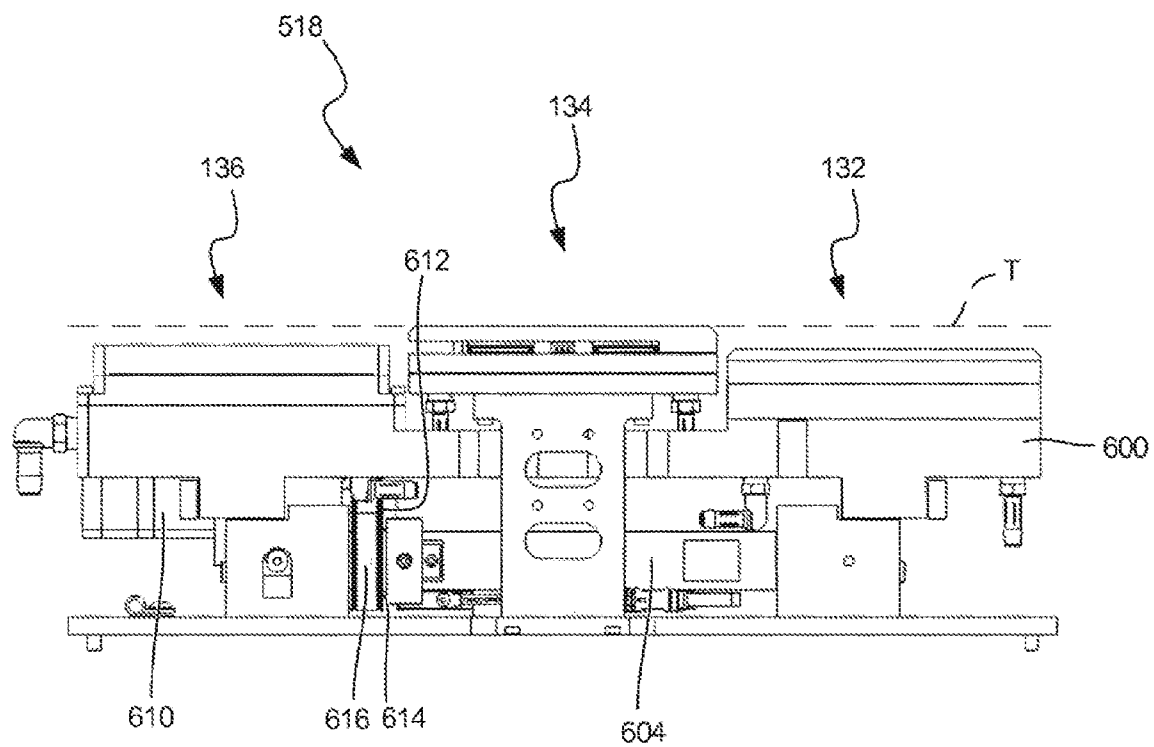


FIG. 23A

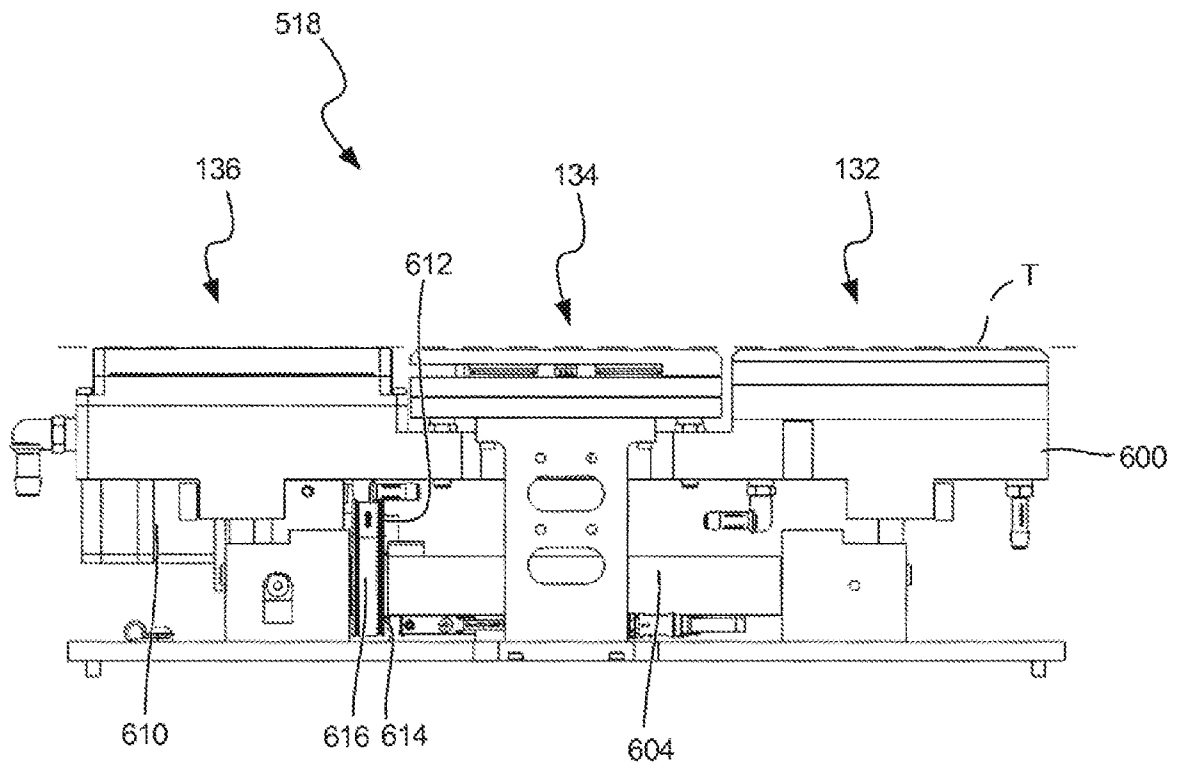


FIG. 23B

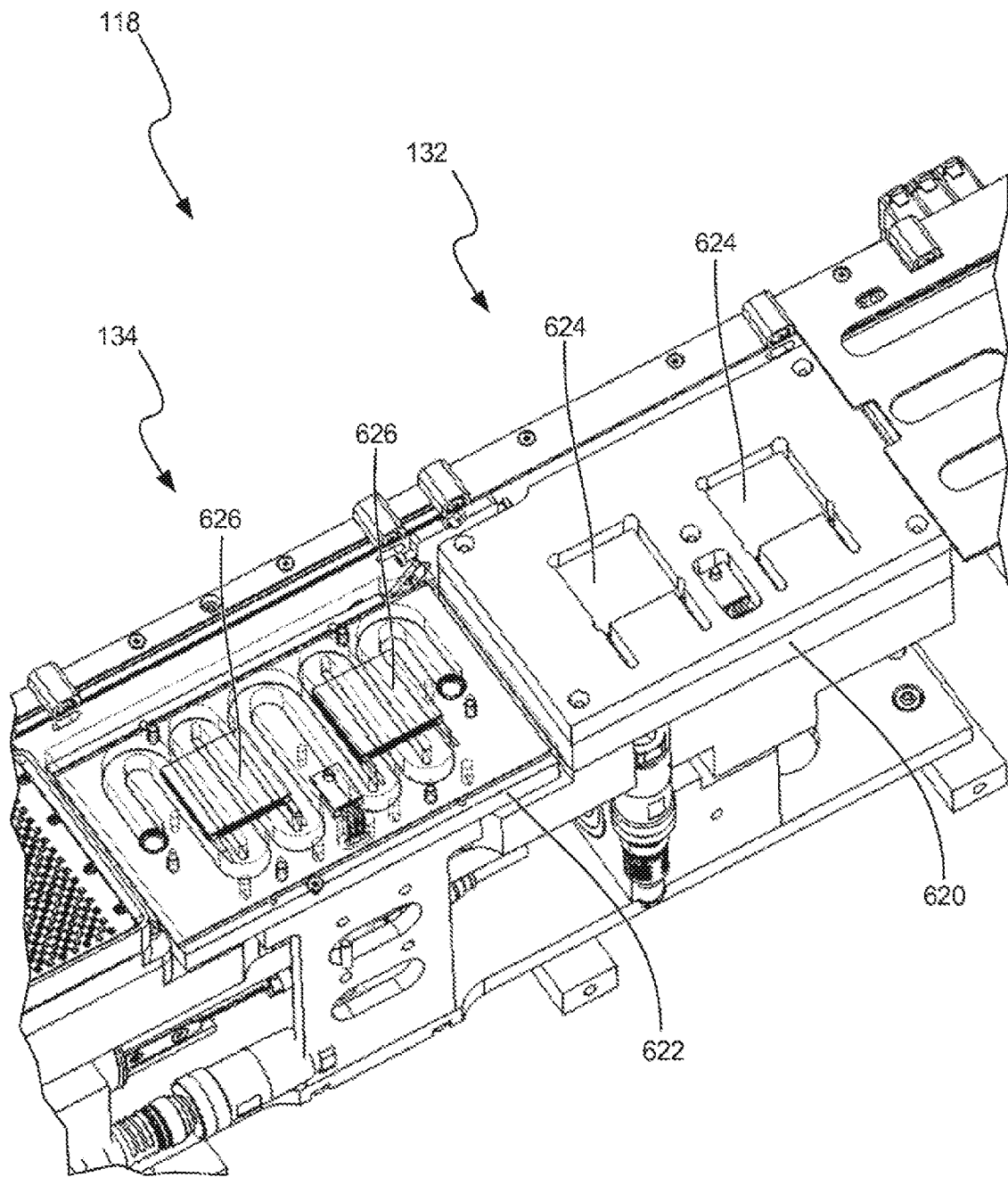


FIG. 24

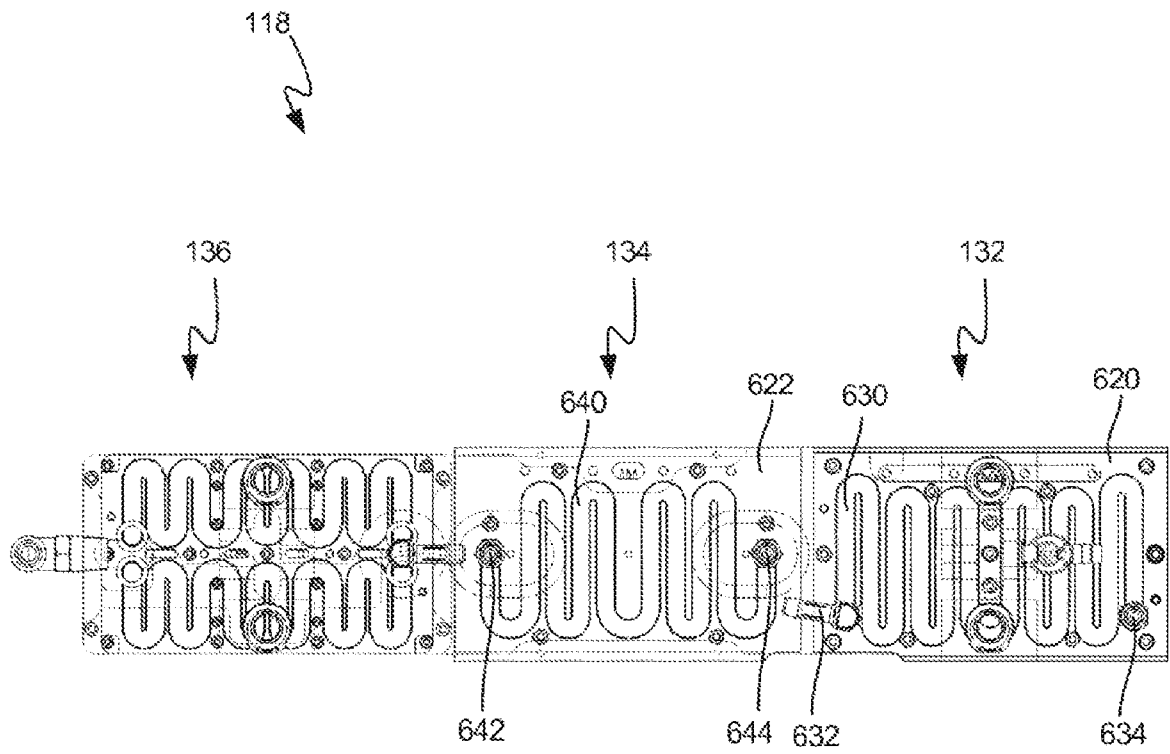


FIG. 25

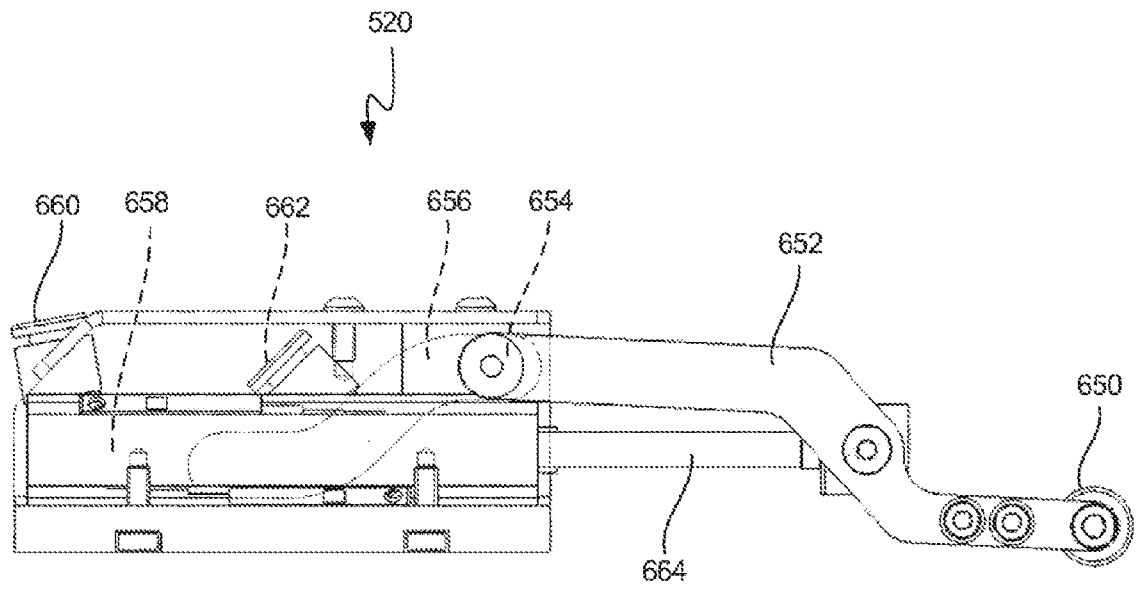


FIG. 26A

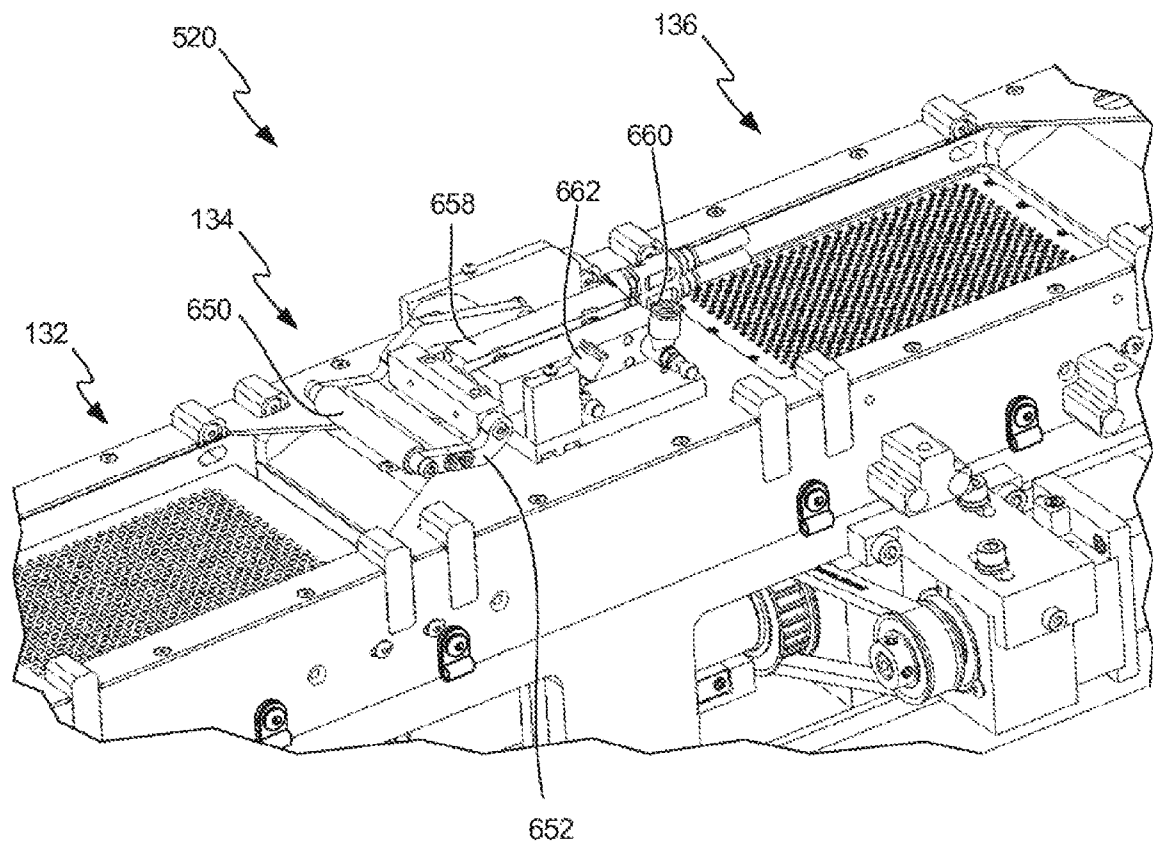


FIG. 26B

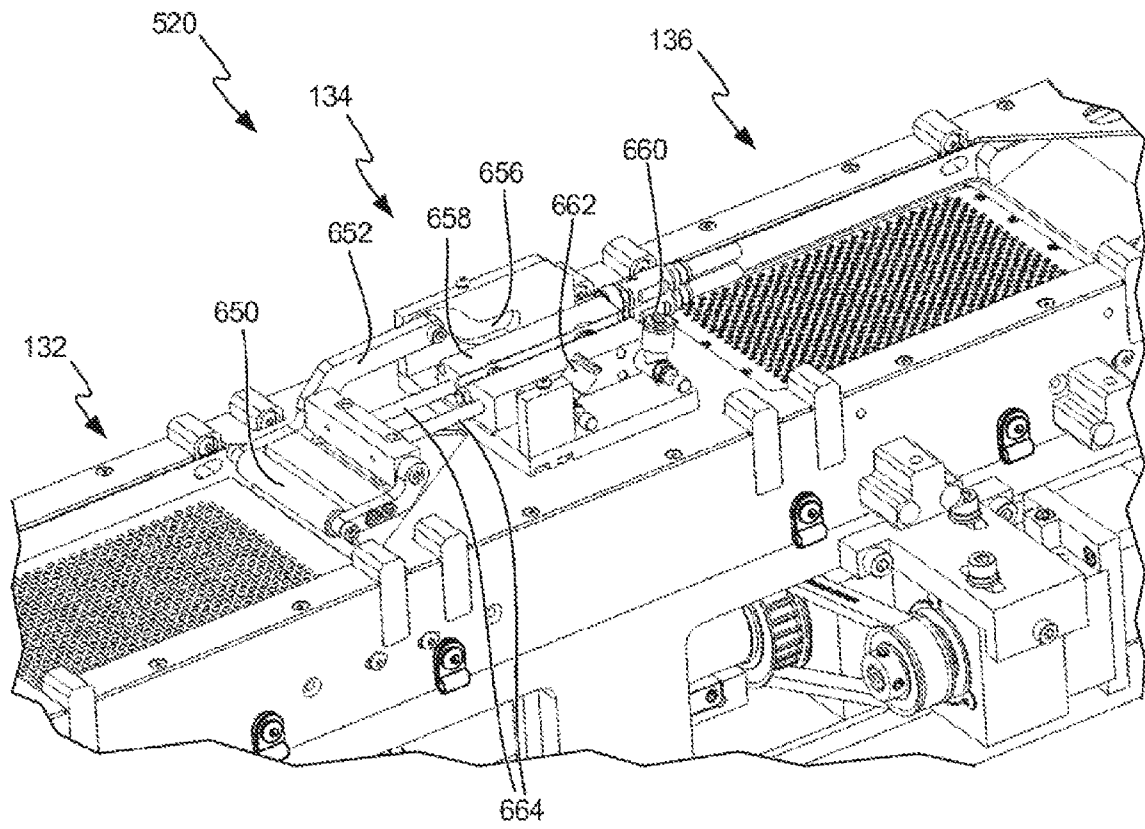


FIG. 26C

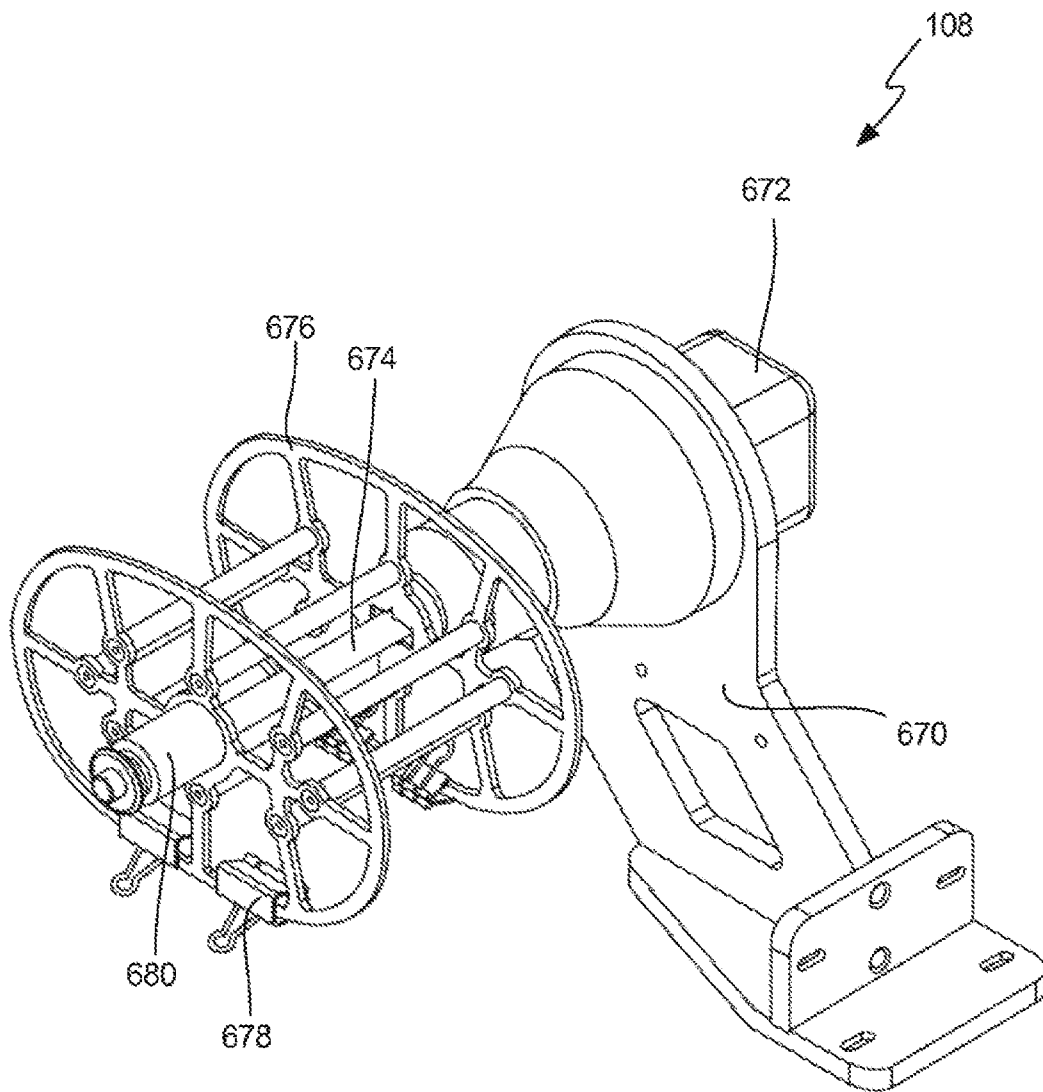


FIG. 27

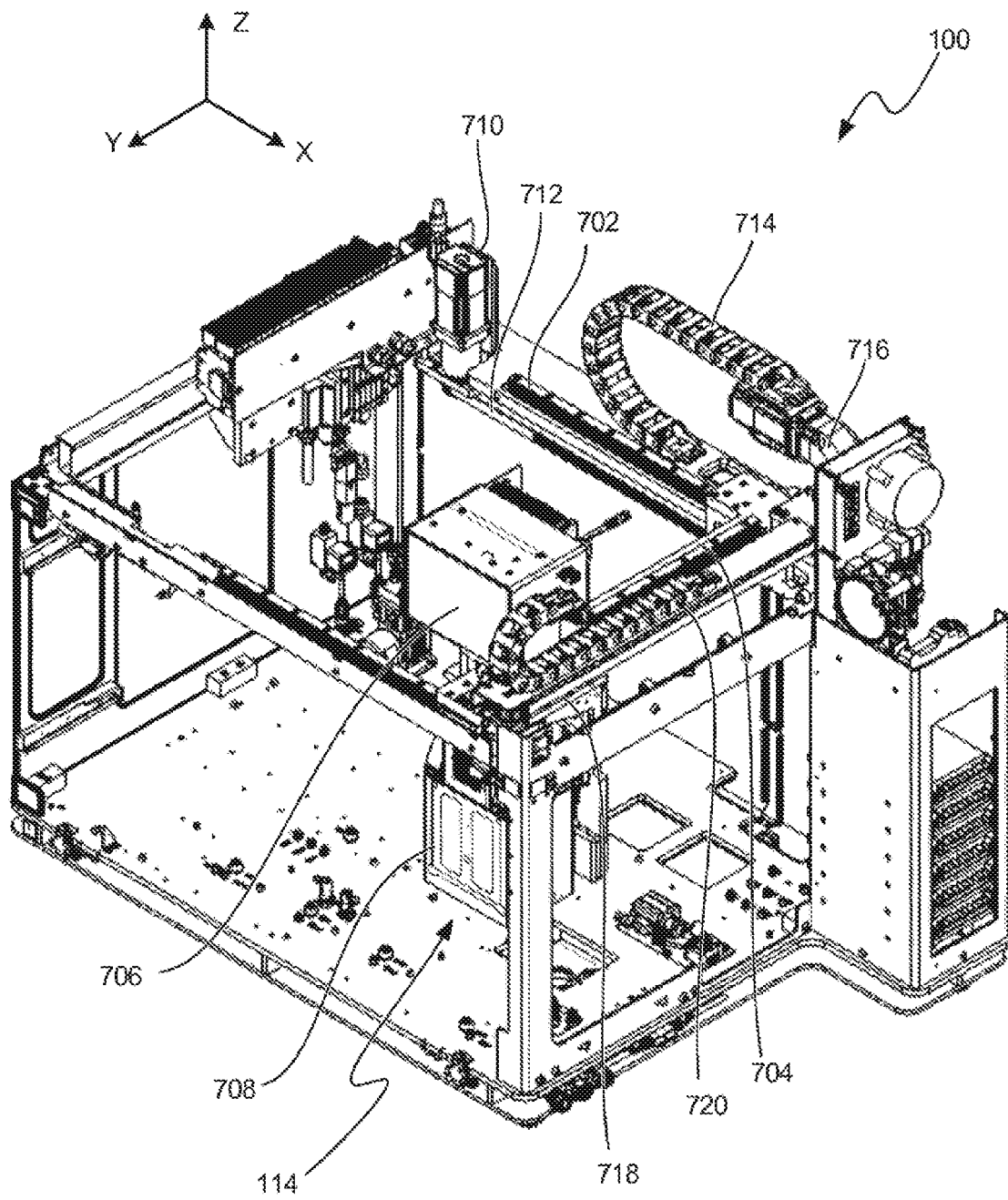


FIG. 28

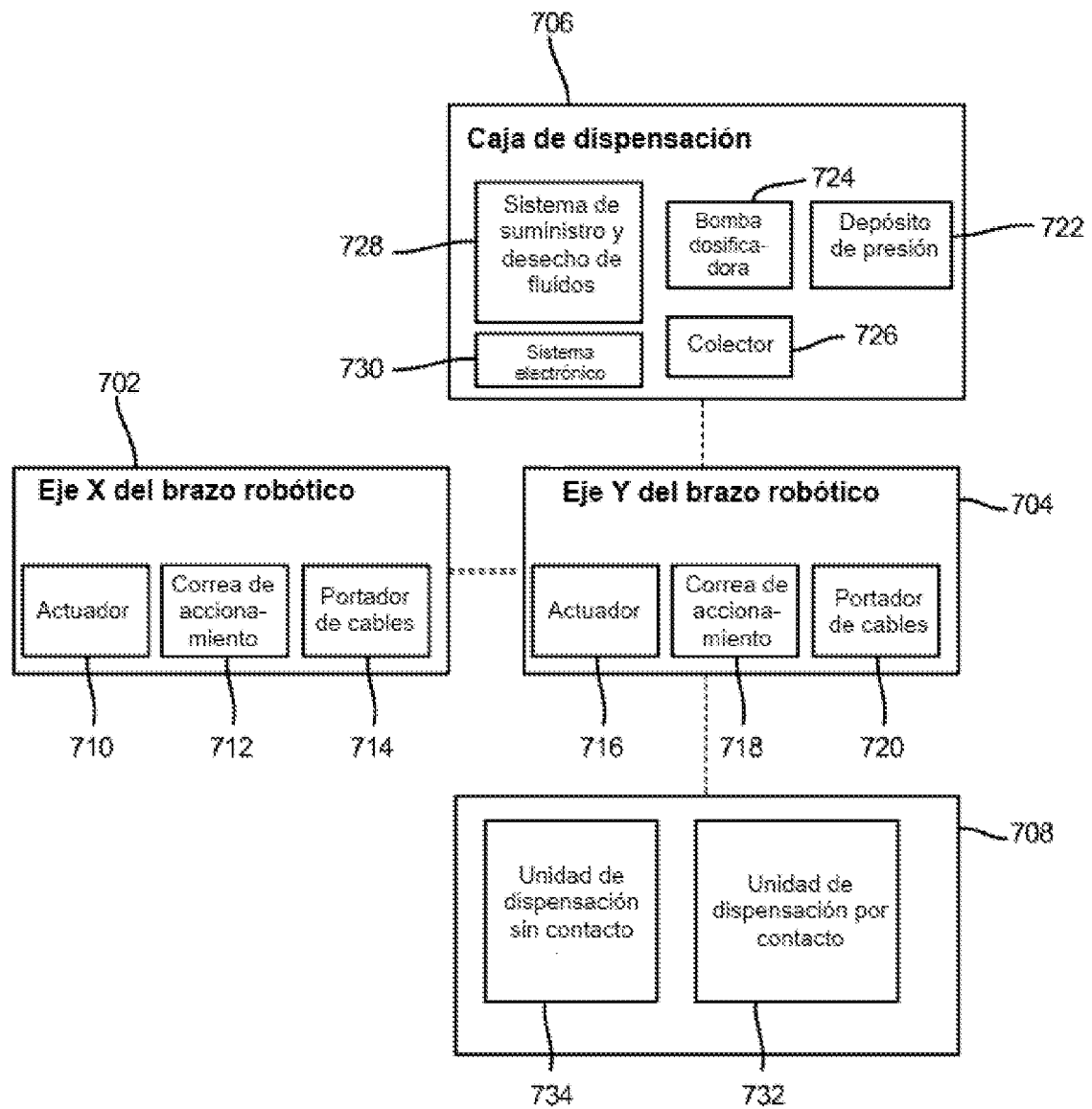


FIG. 29

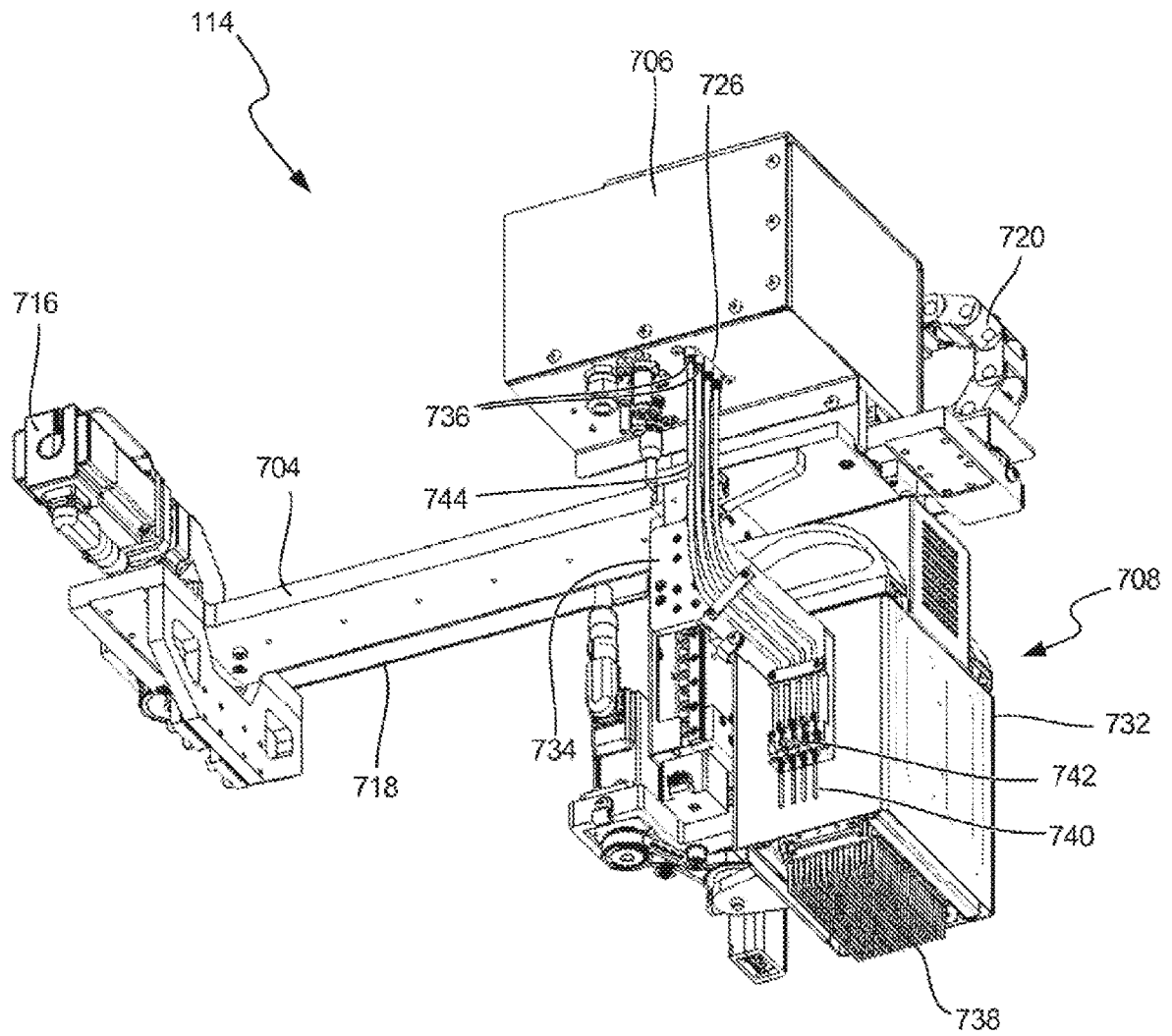


FIG. 30

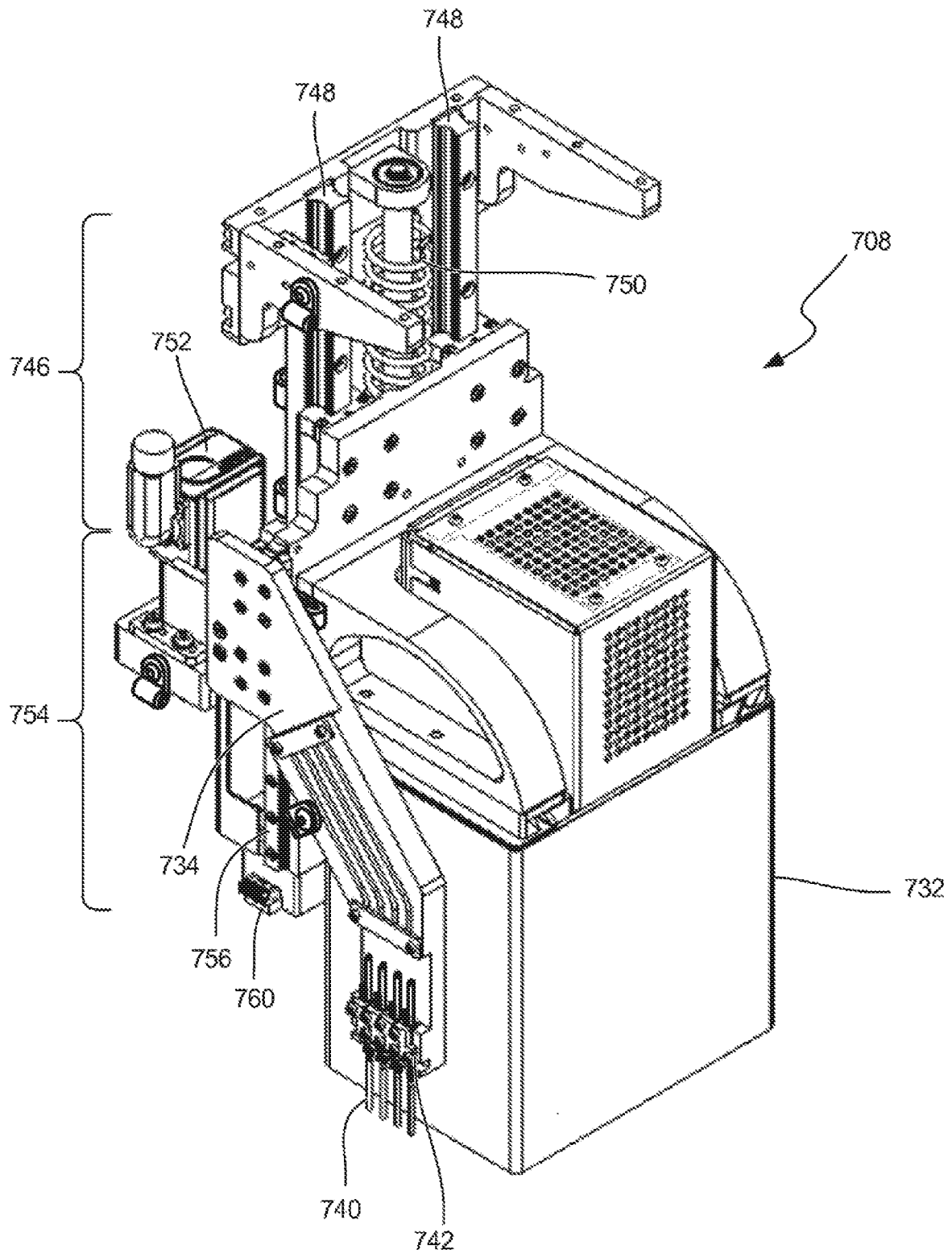


FIG. 31A

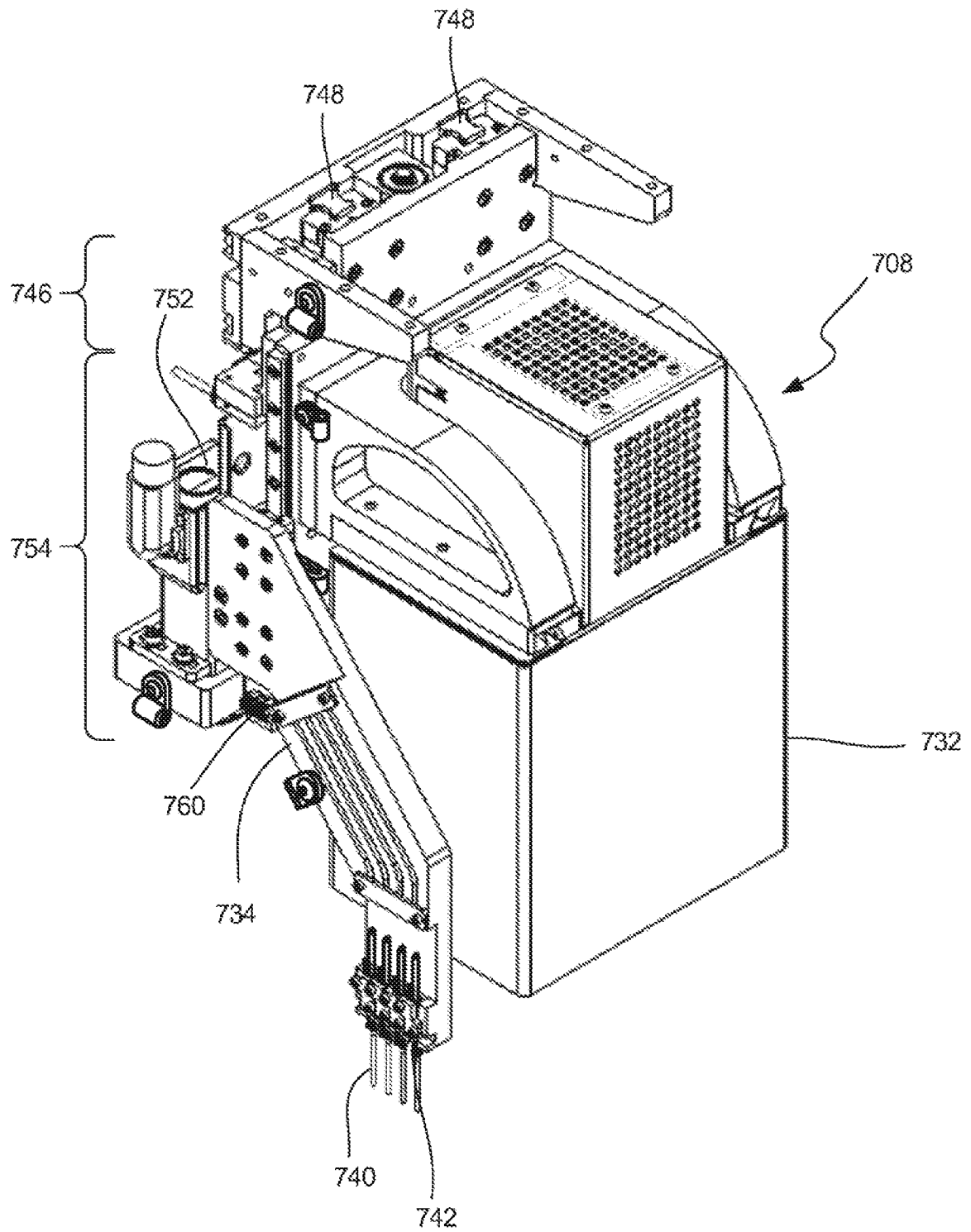


FIG. 31B

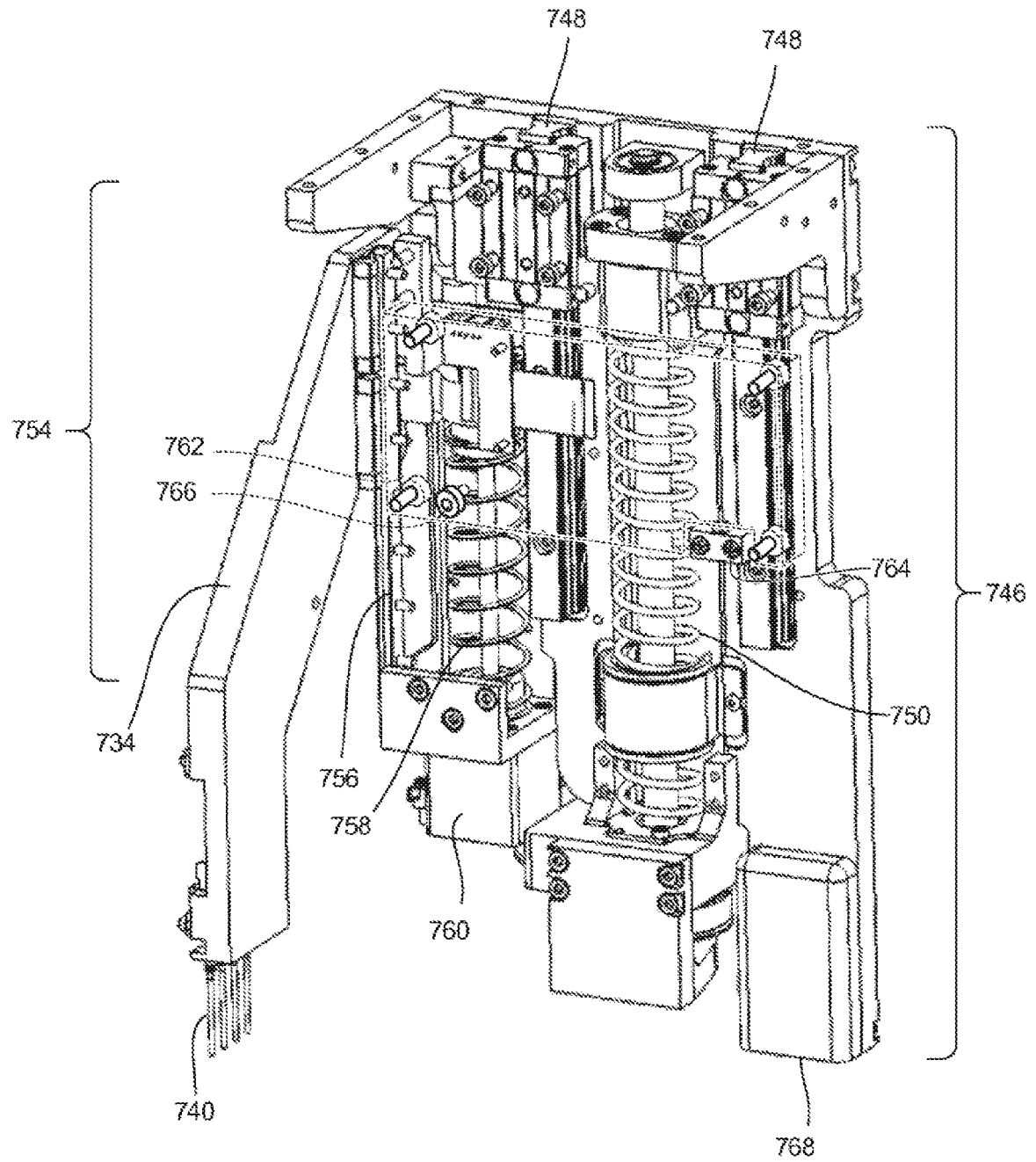


FIG. 31C

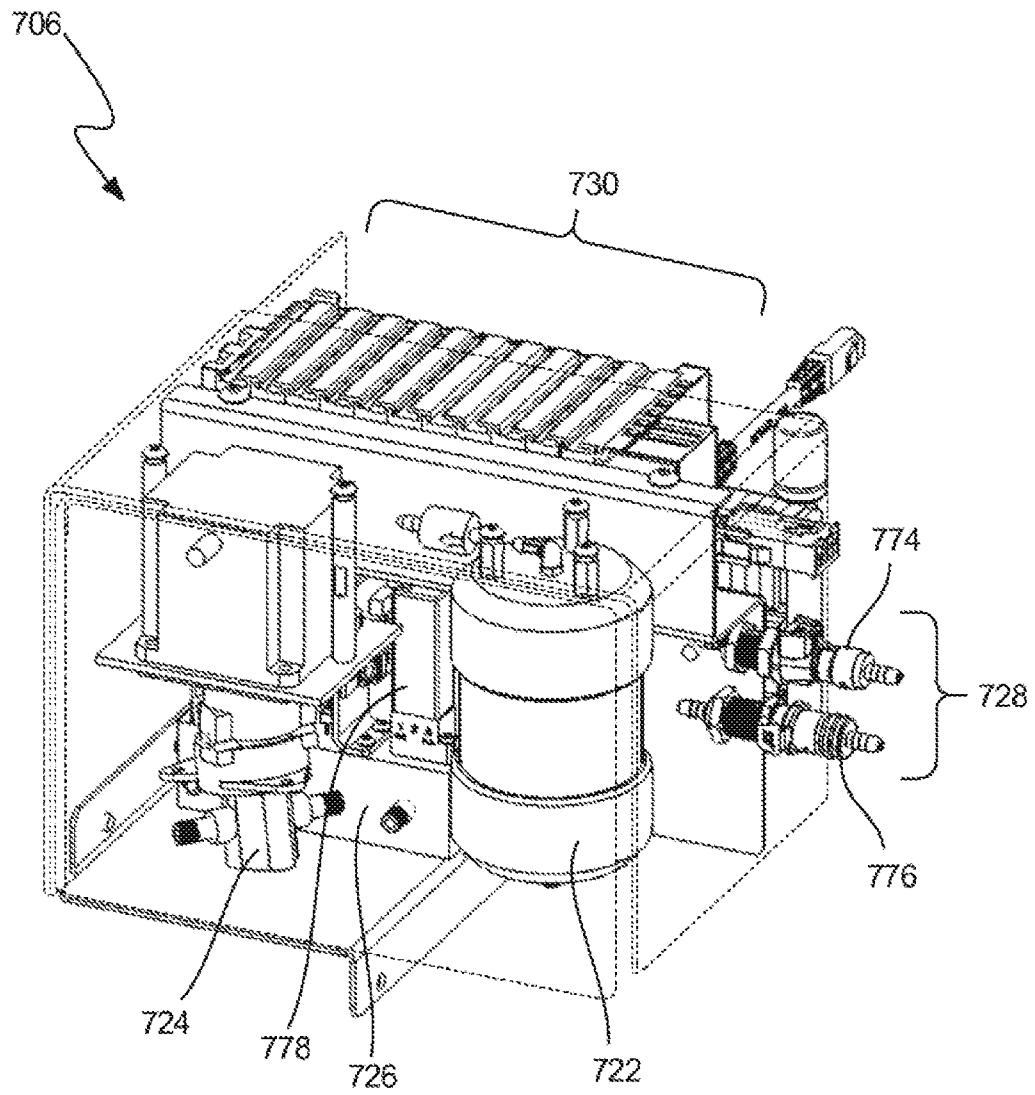


FIG. 32A

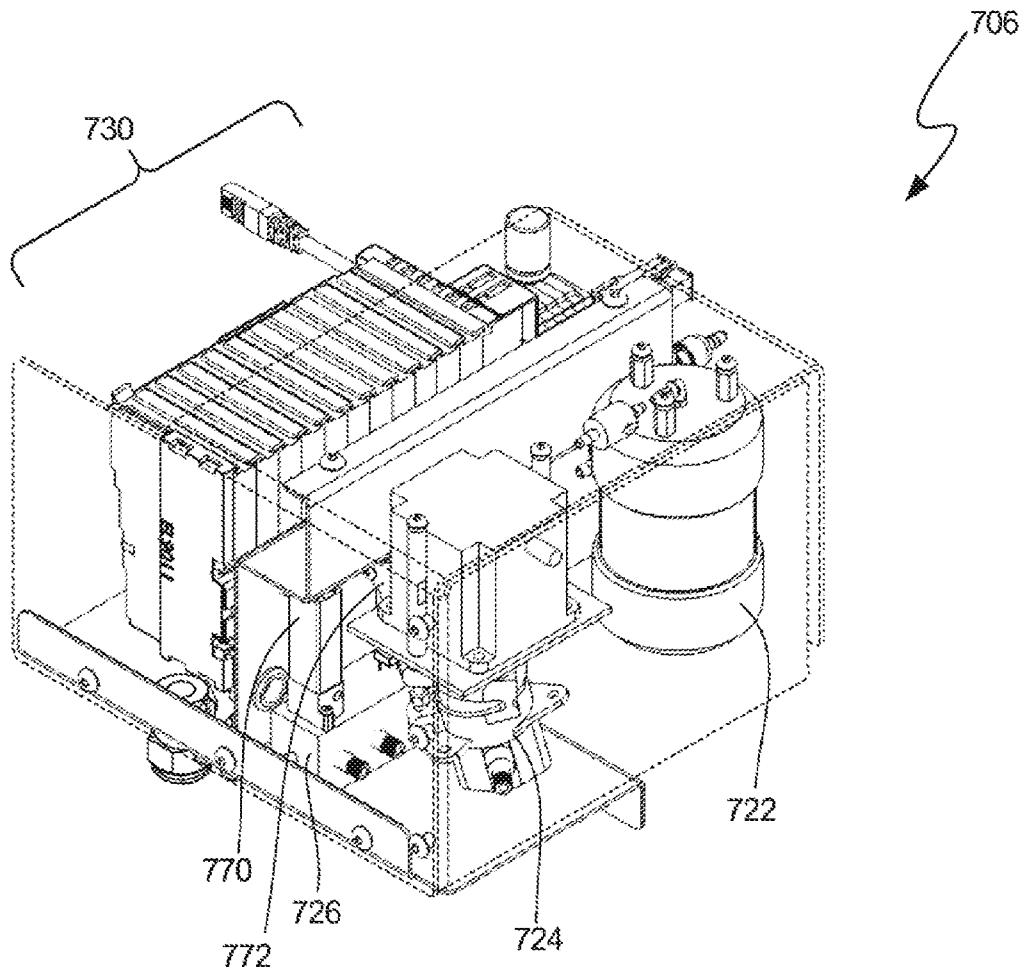


FIG. 32B

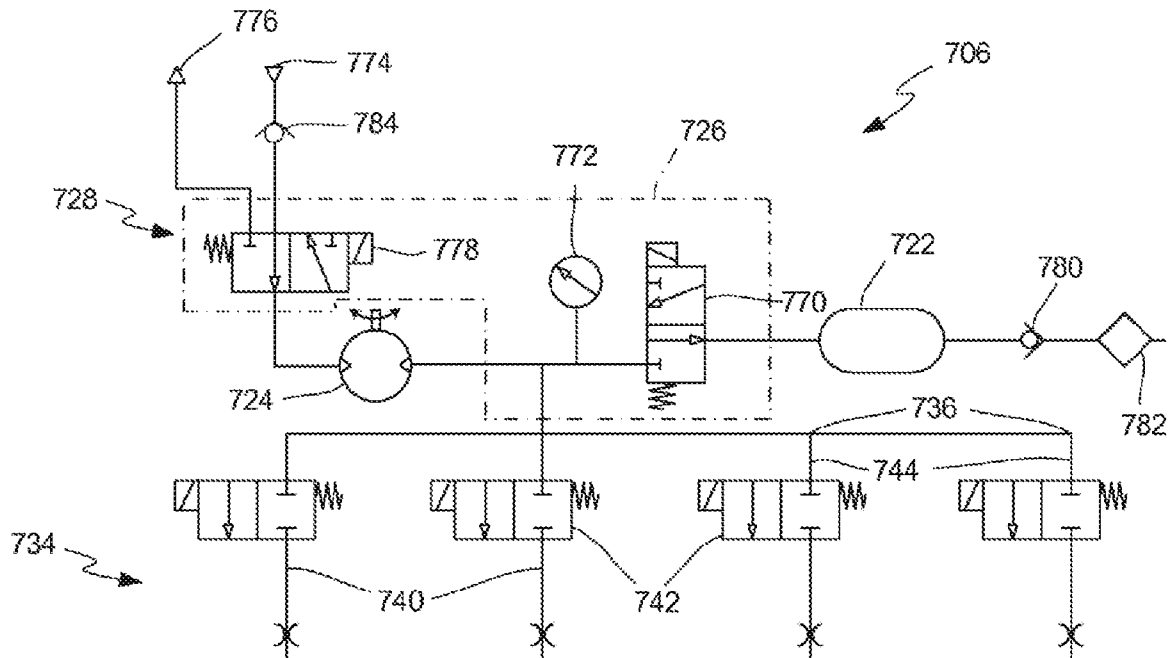


FIG. 33

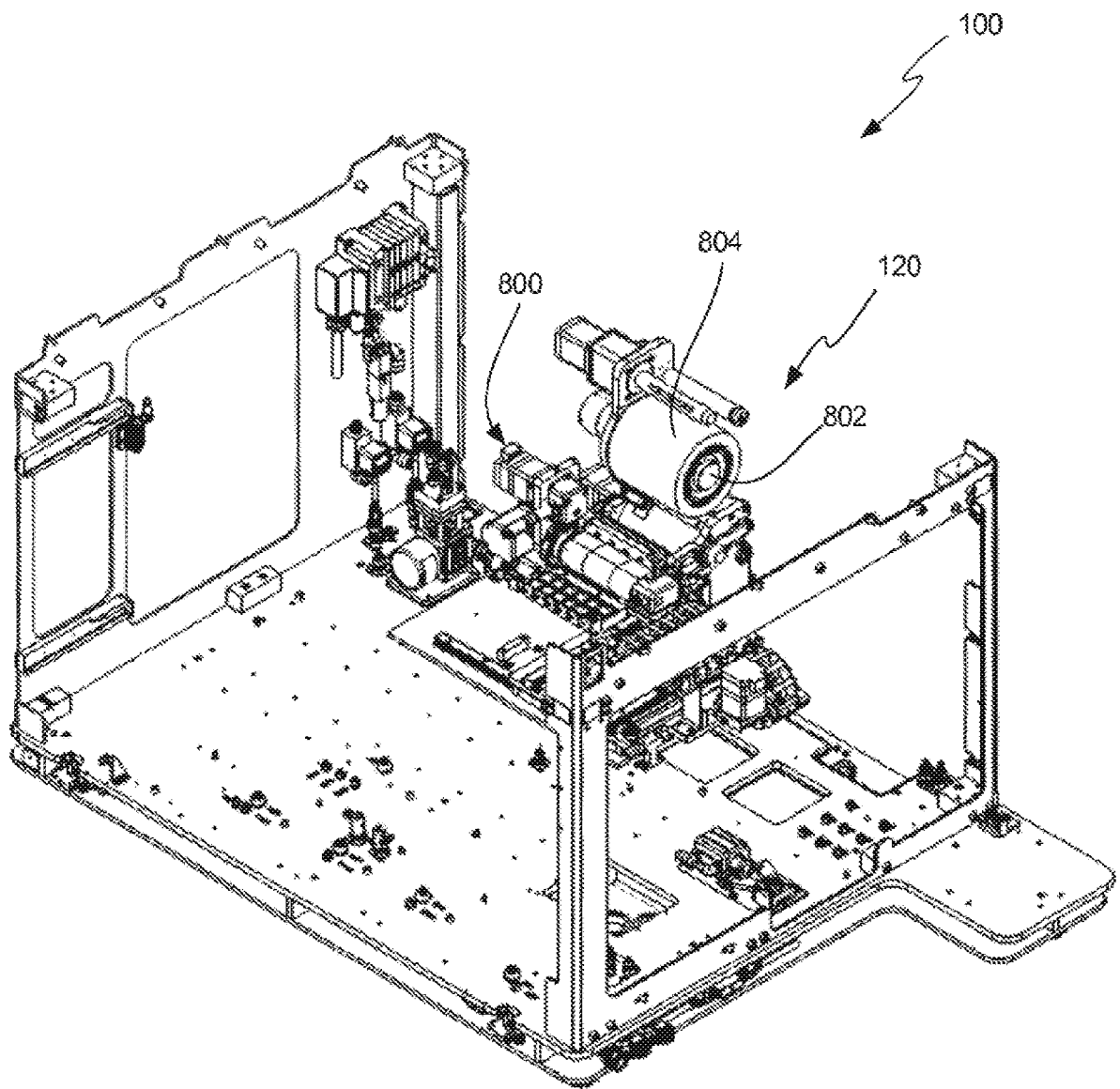


FIG. 34A

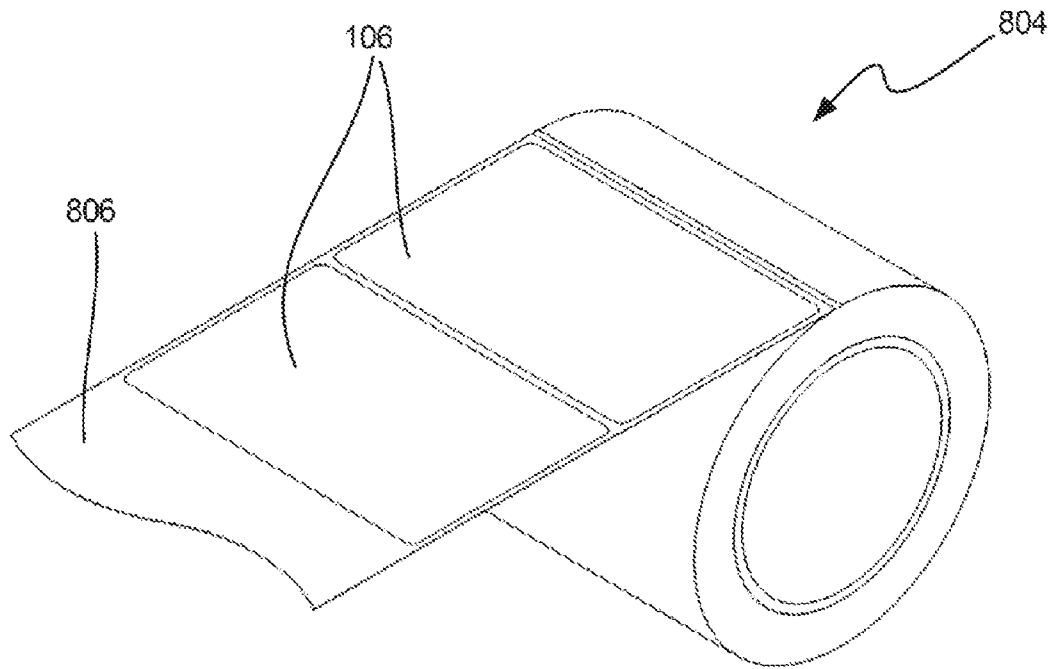


FIG. 34B

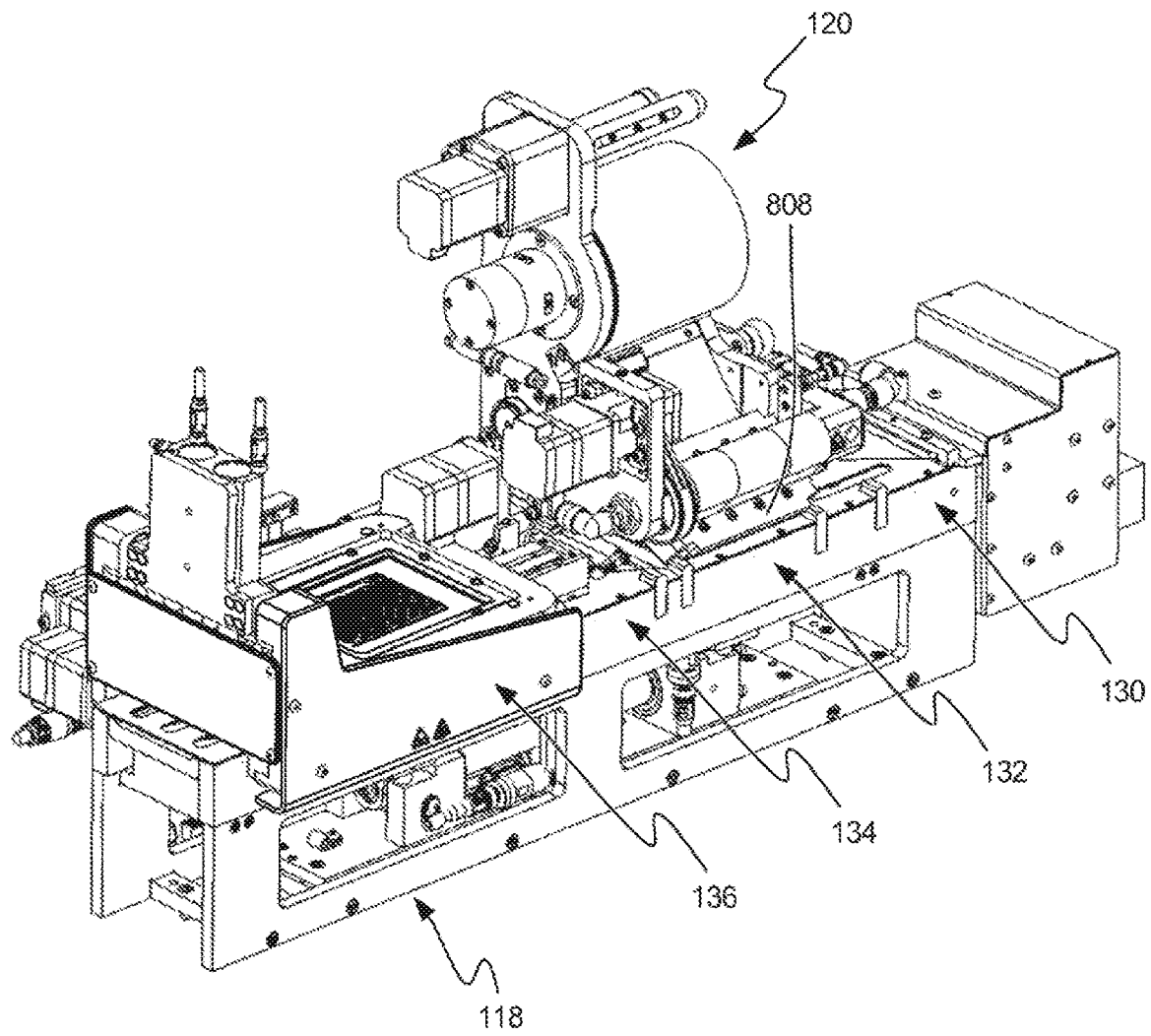


FIG. 35

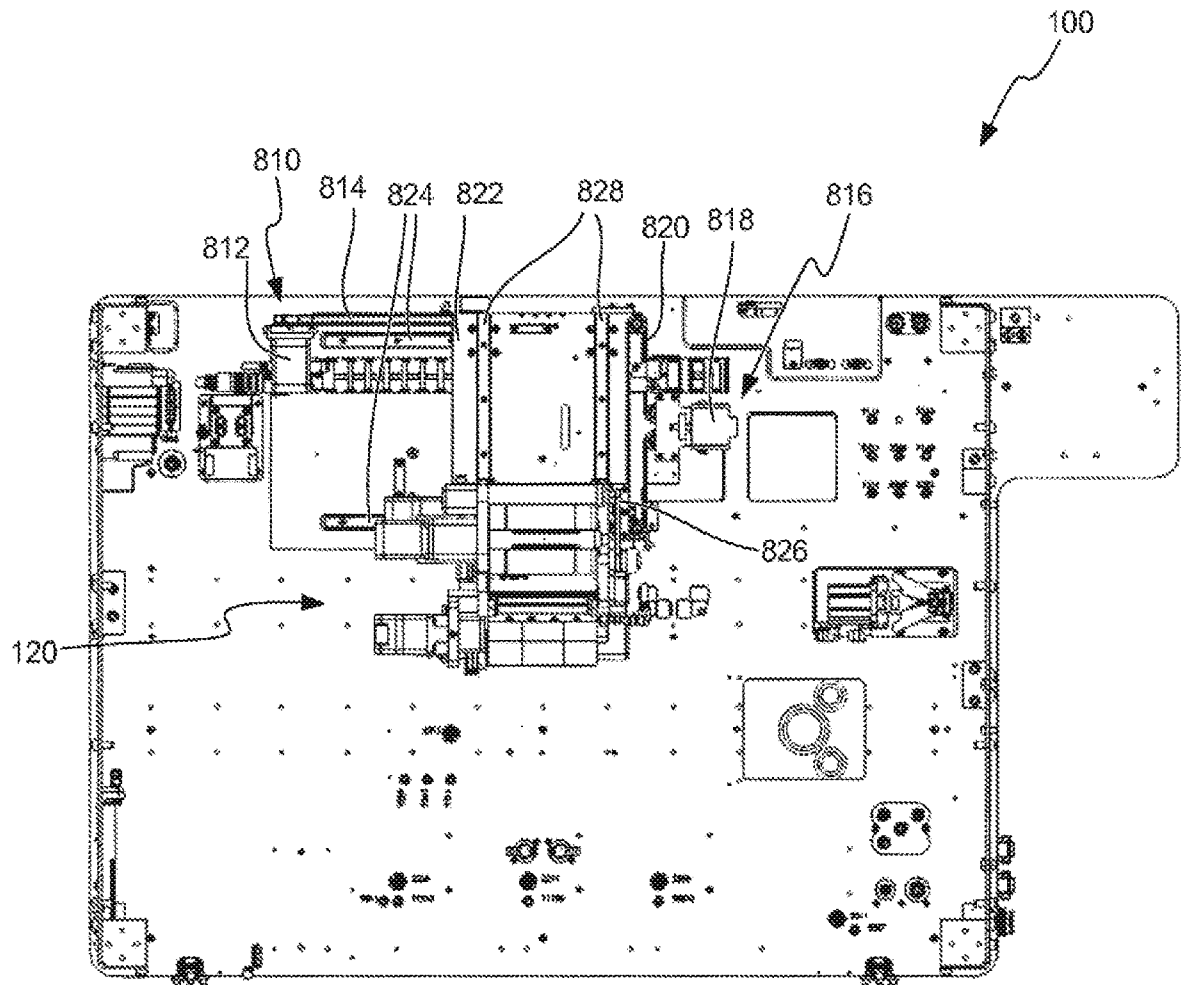


FIG. 36A

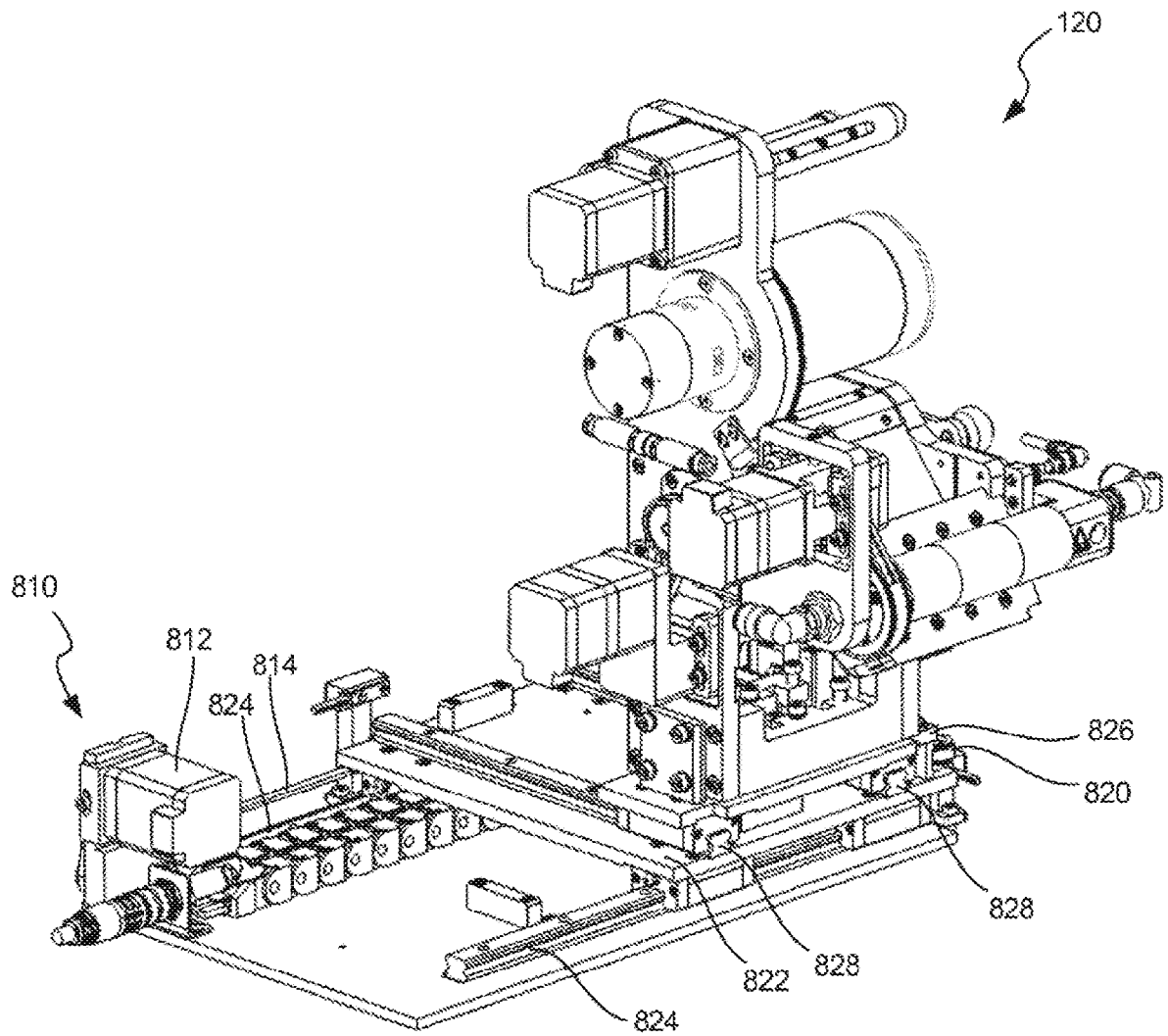


FIG. 36B

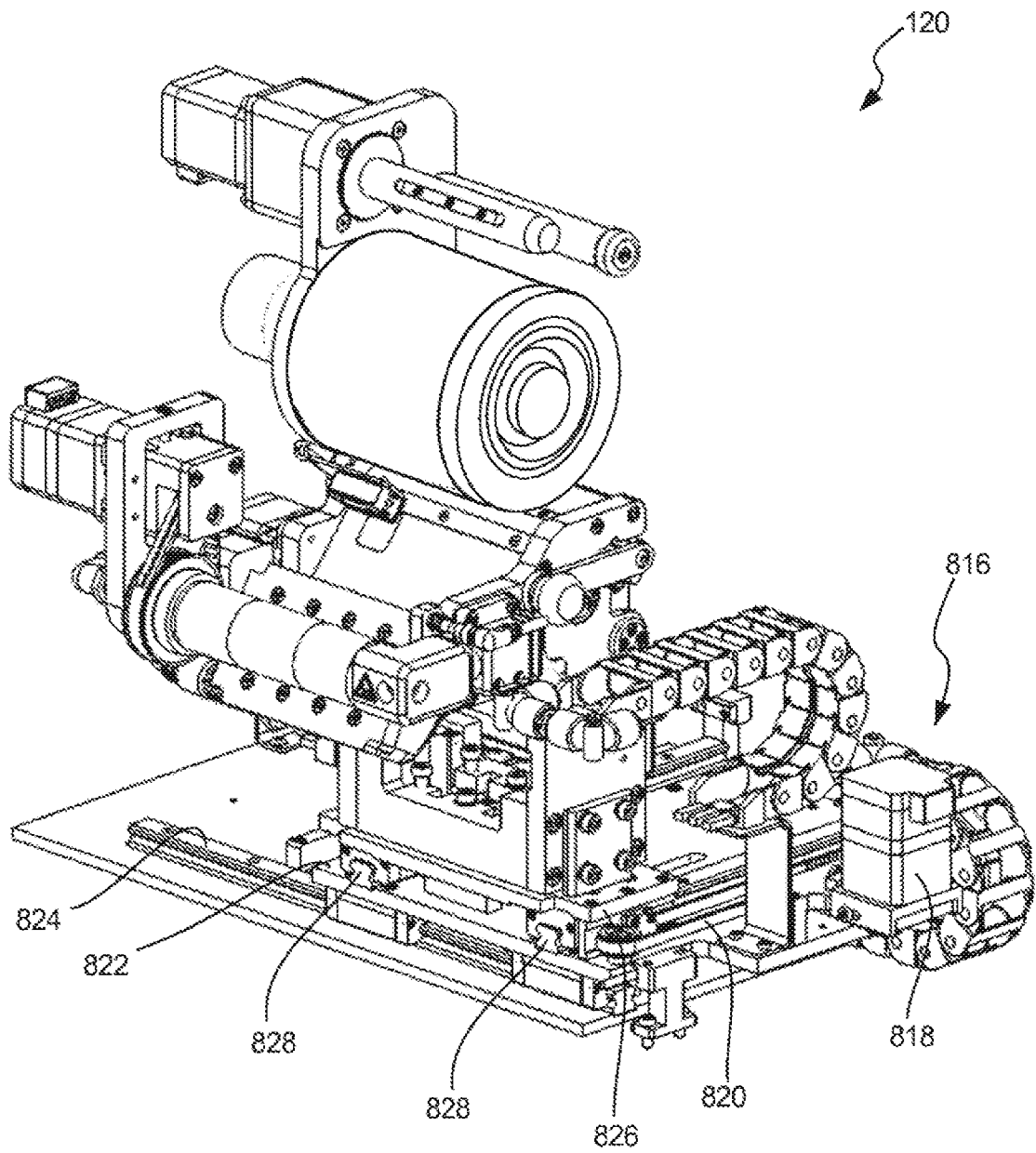


FIG. 36C

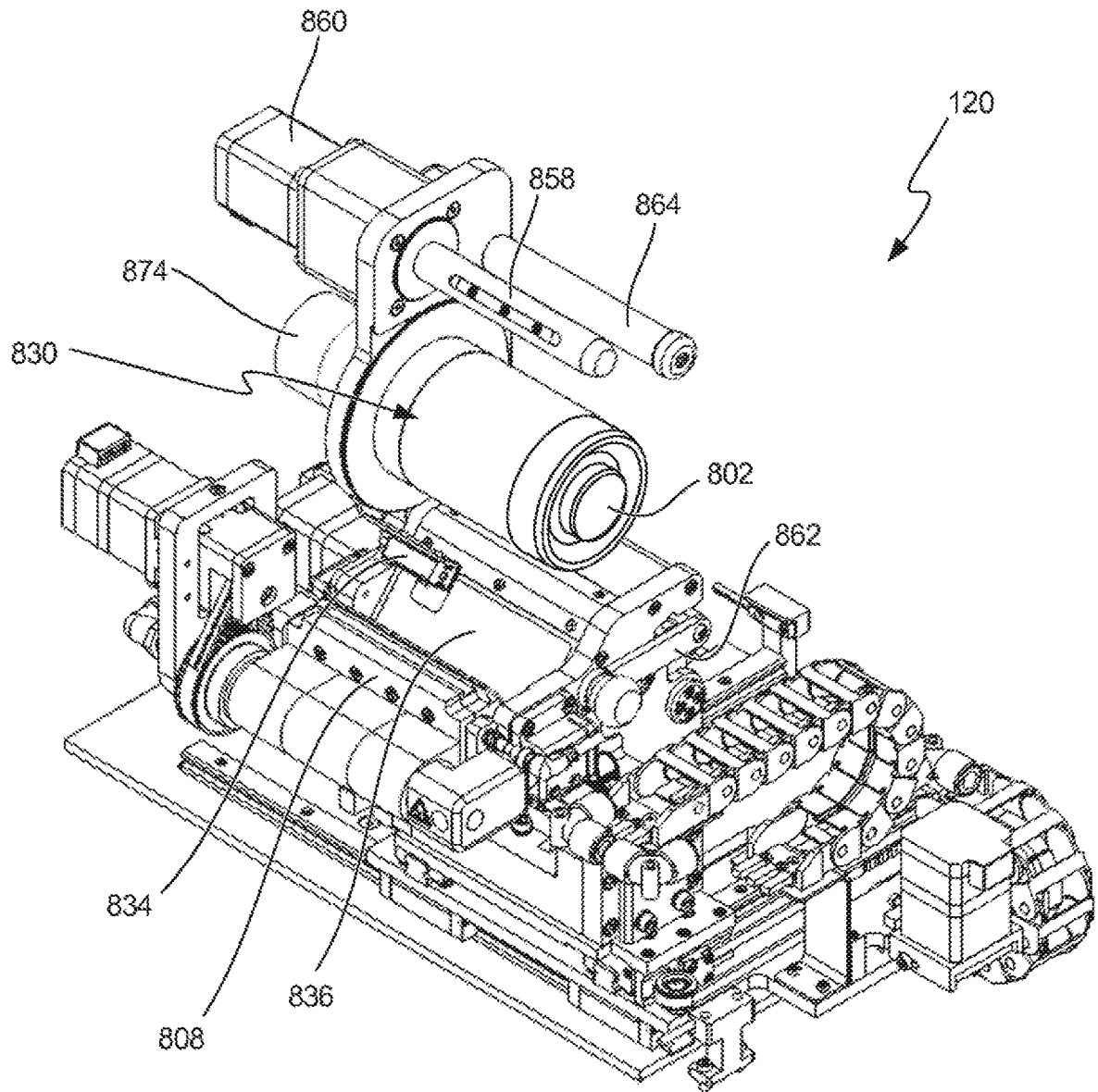


FIG. 37A

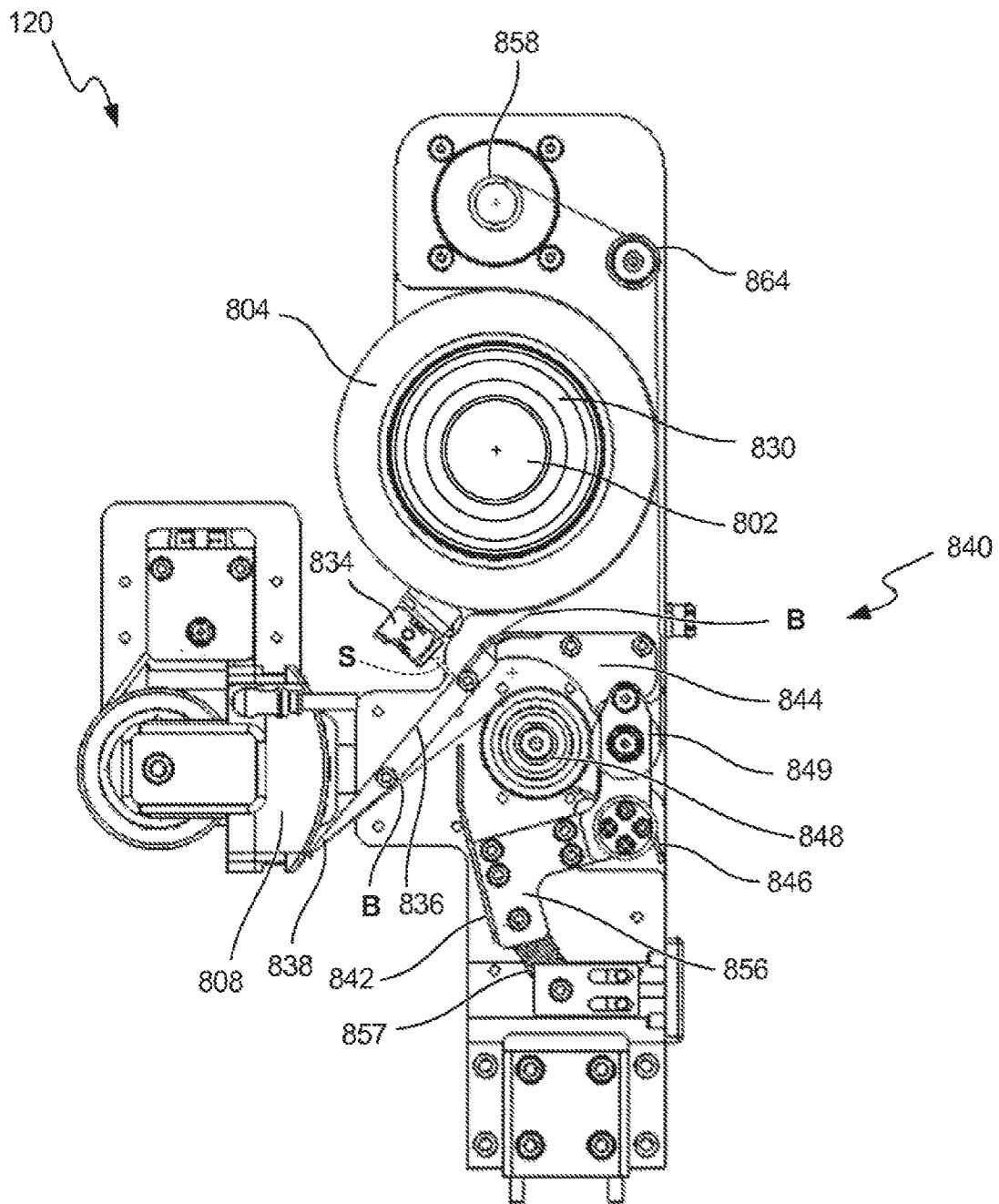


FIG. 37B

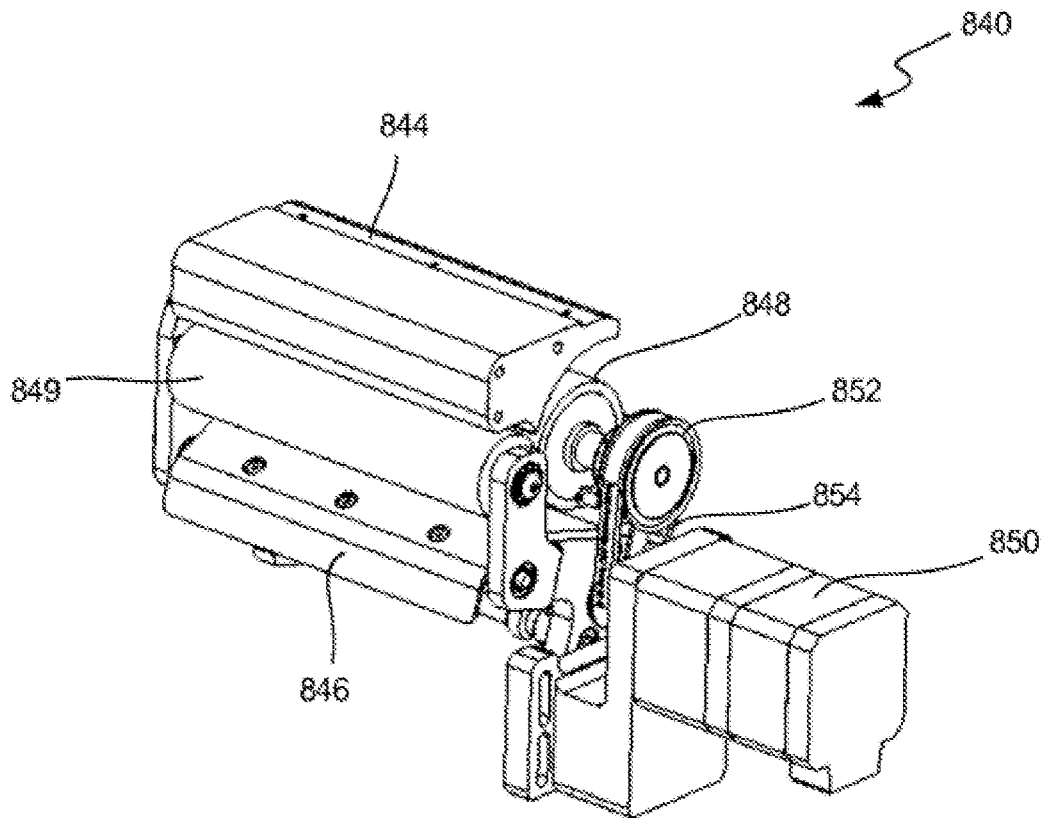


FIG. 38A

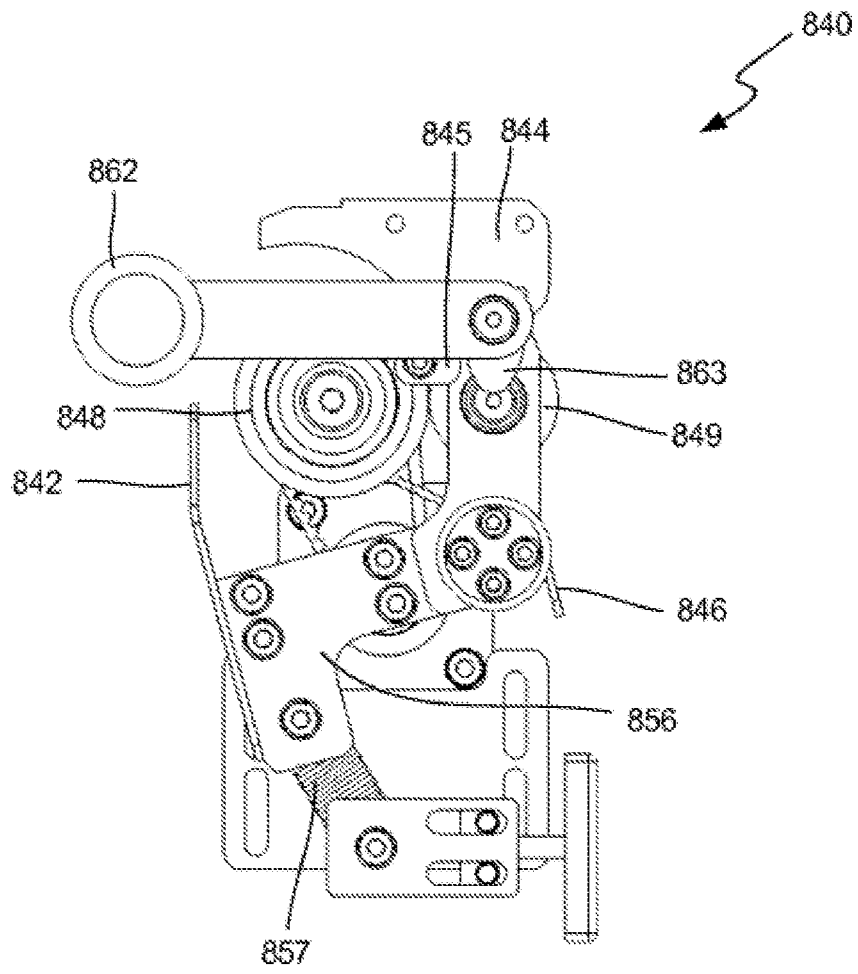


FIG. 38B

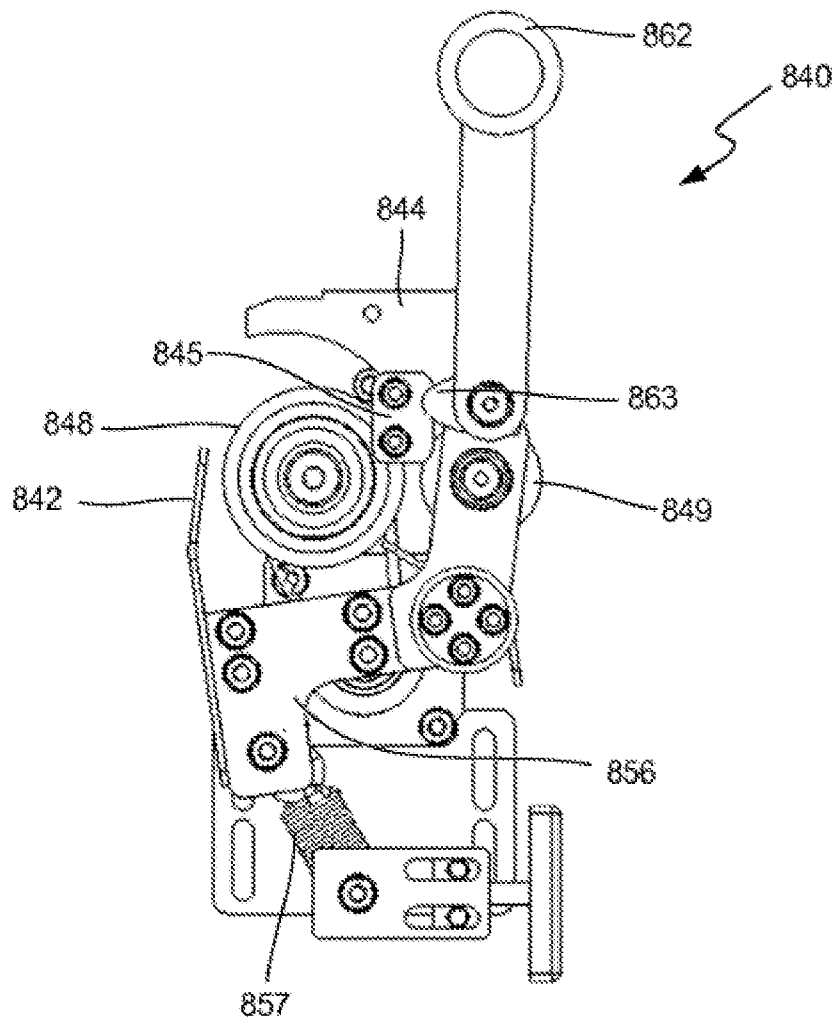


FIG. 38C

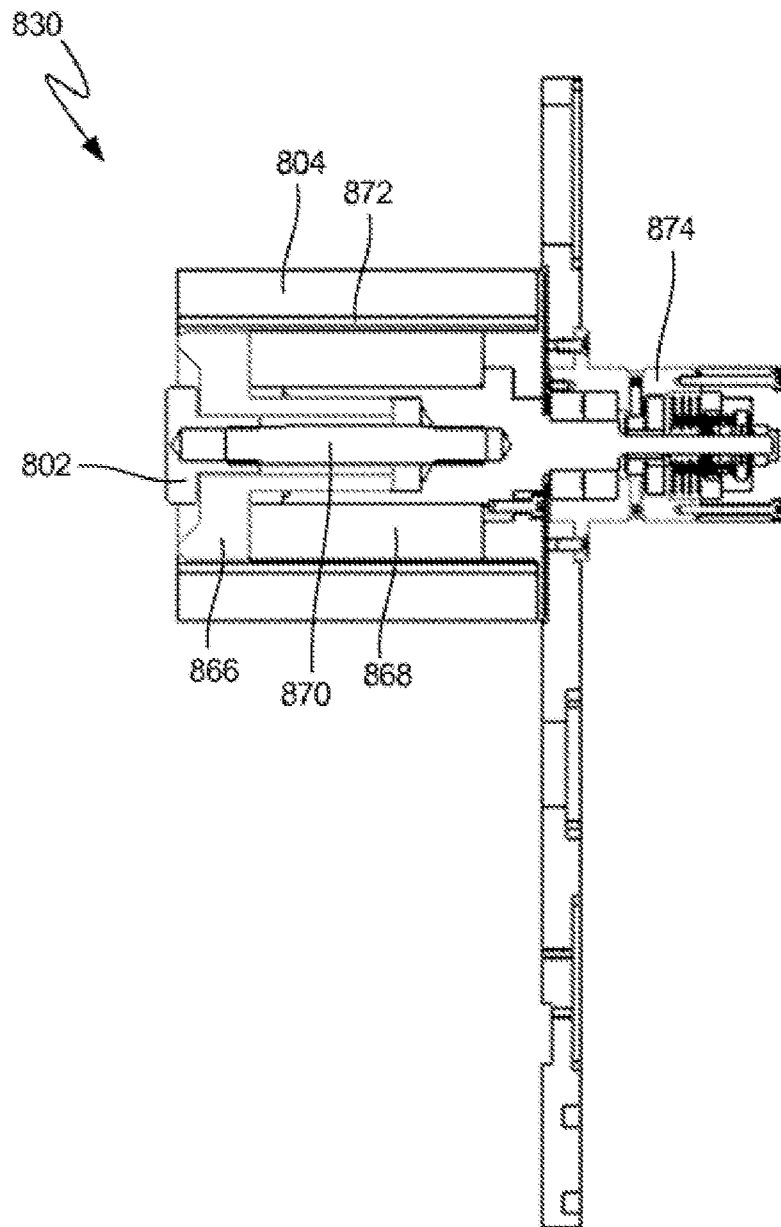


FIG. 39A

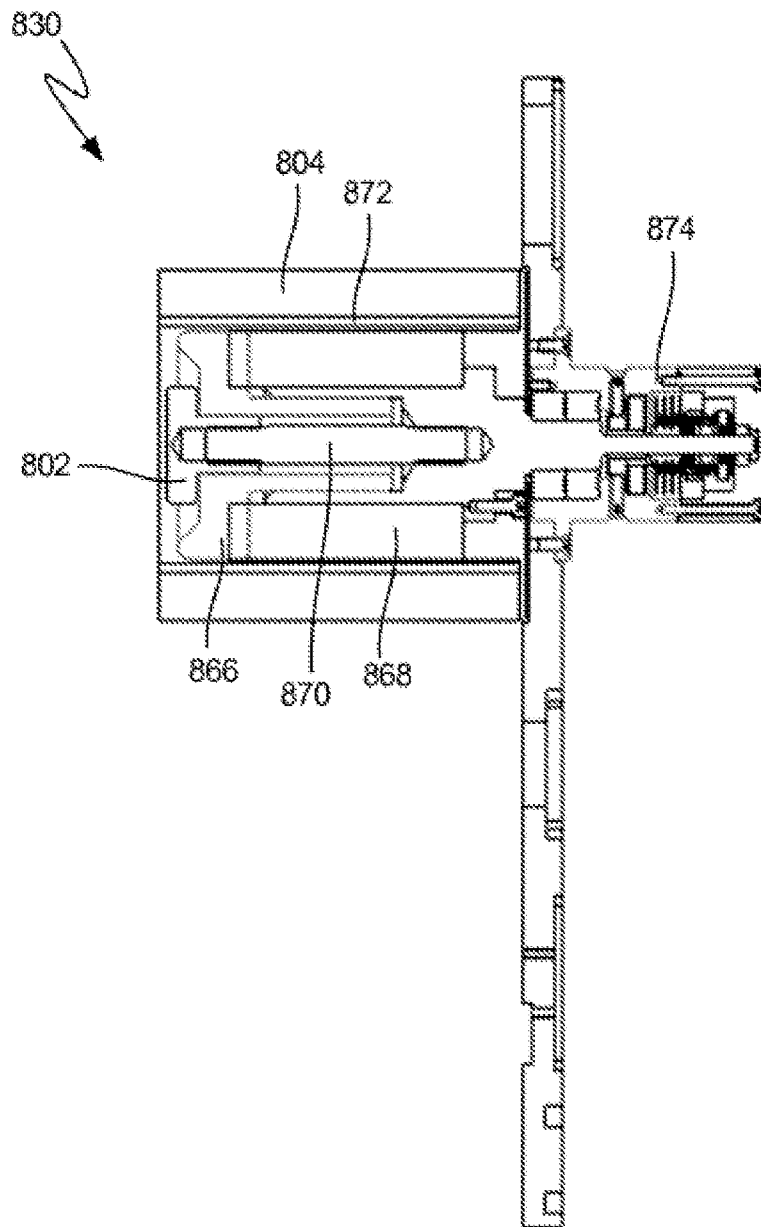


FIG. 39B

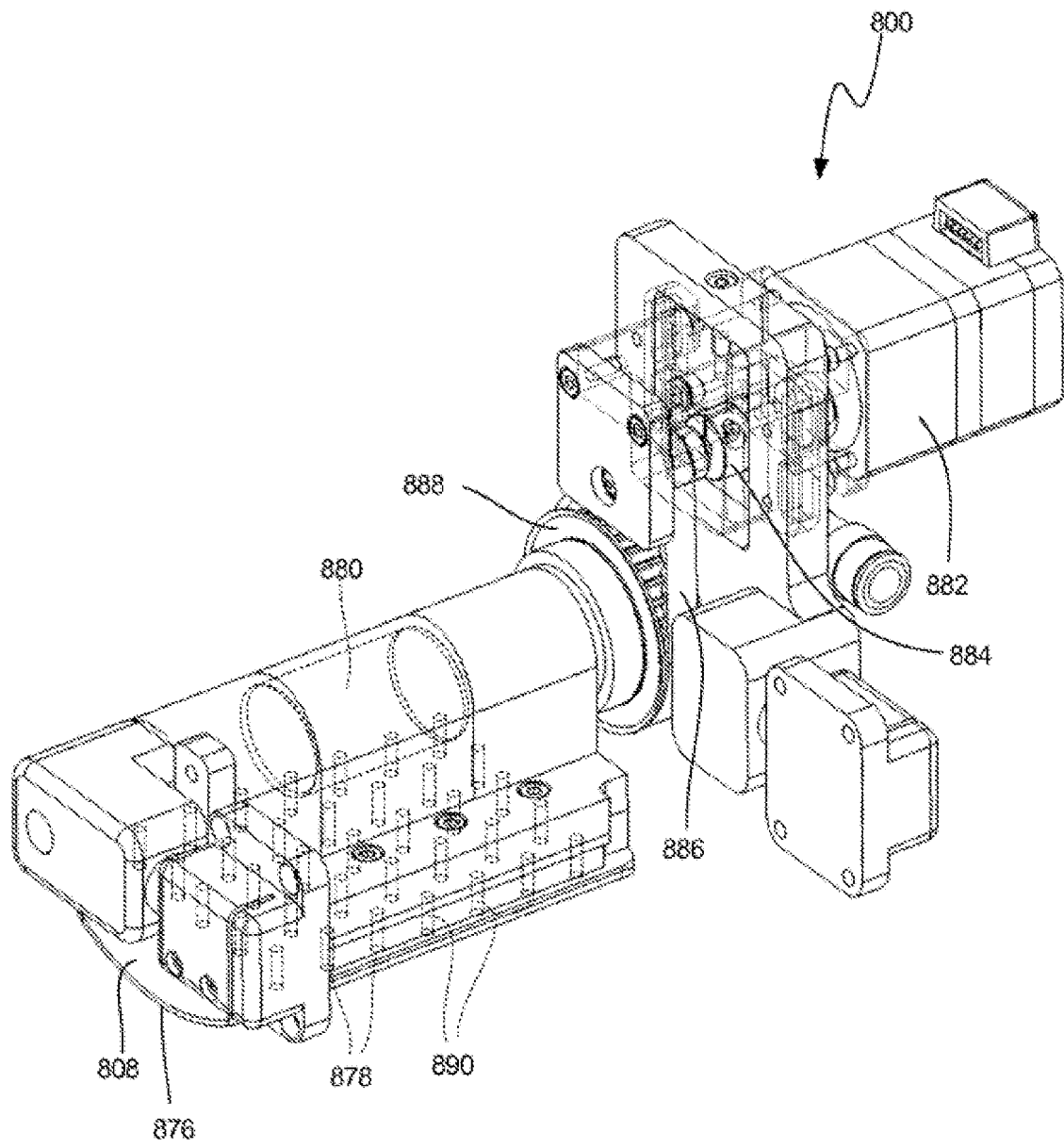


FIG. 40

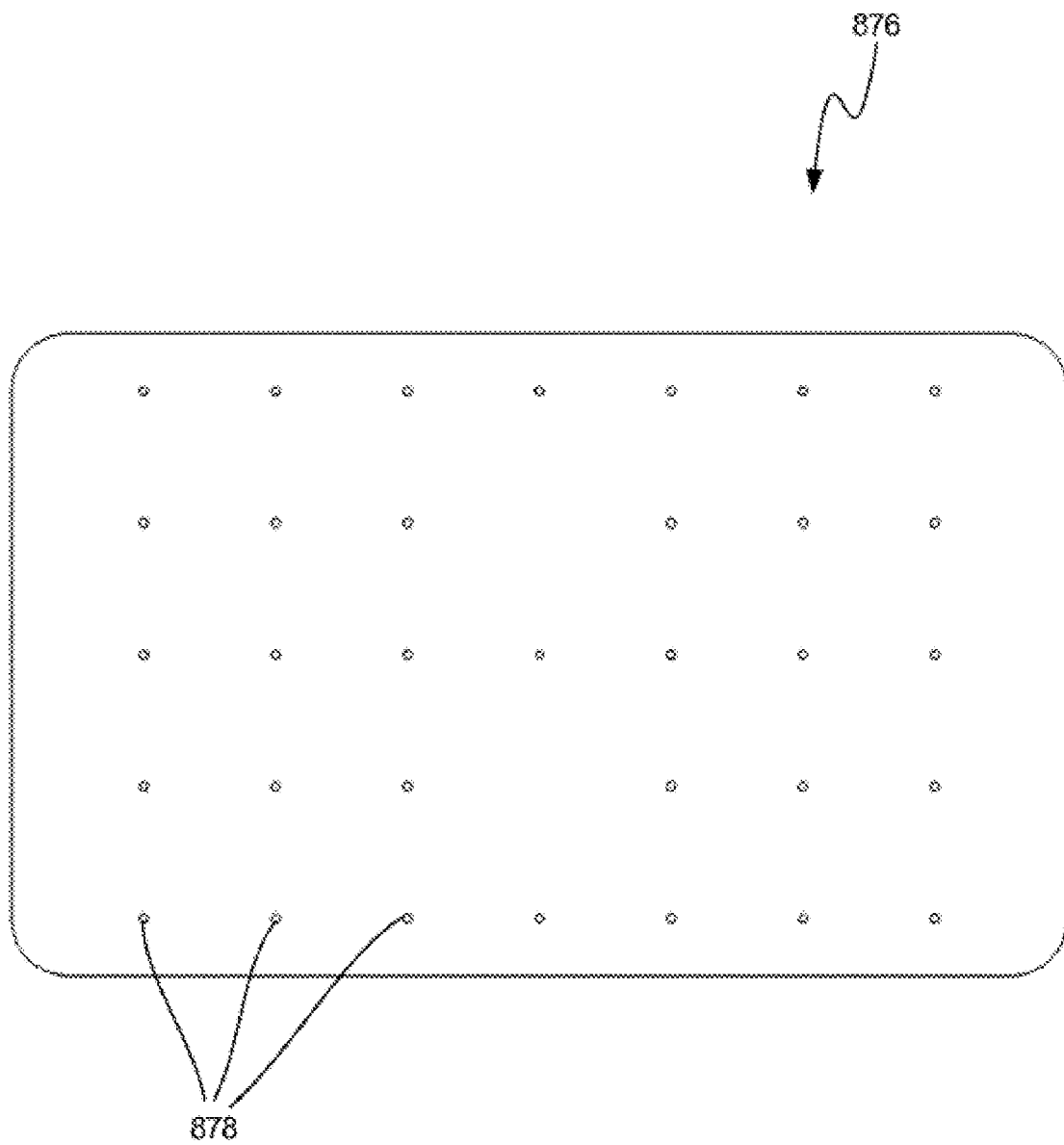


FIG. 41

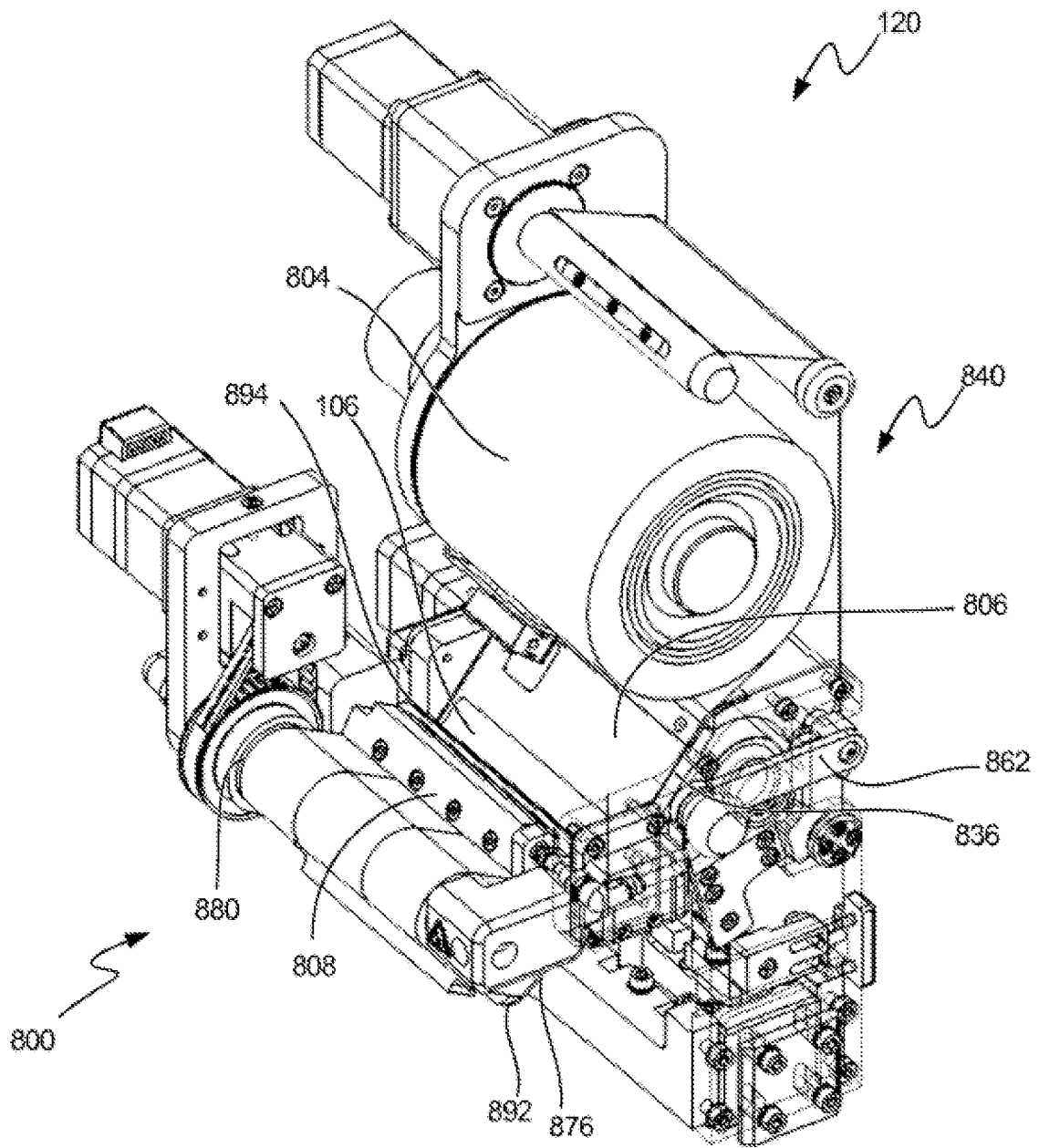


FIG. 42A

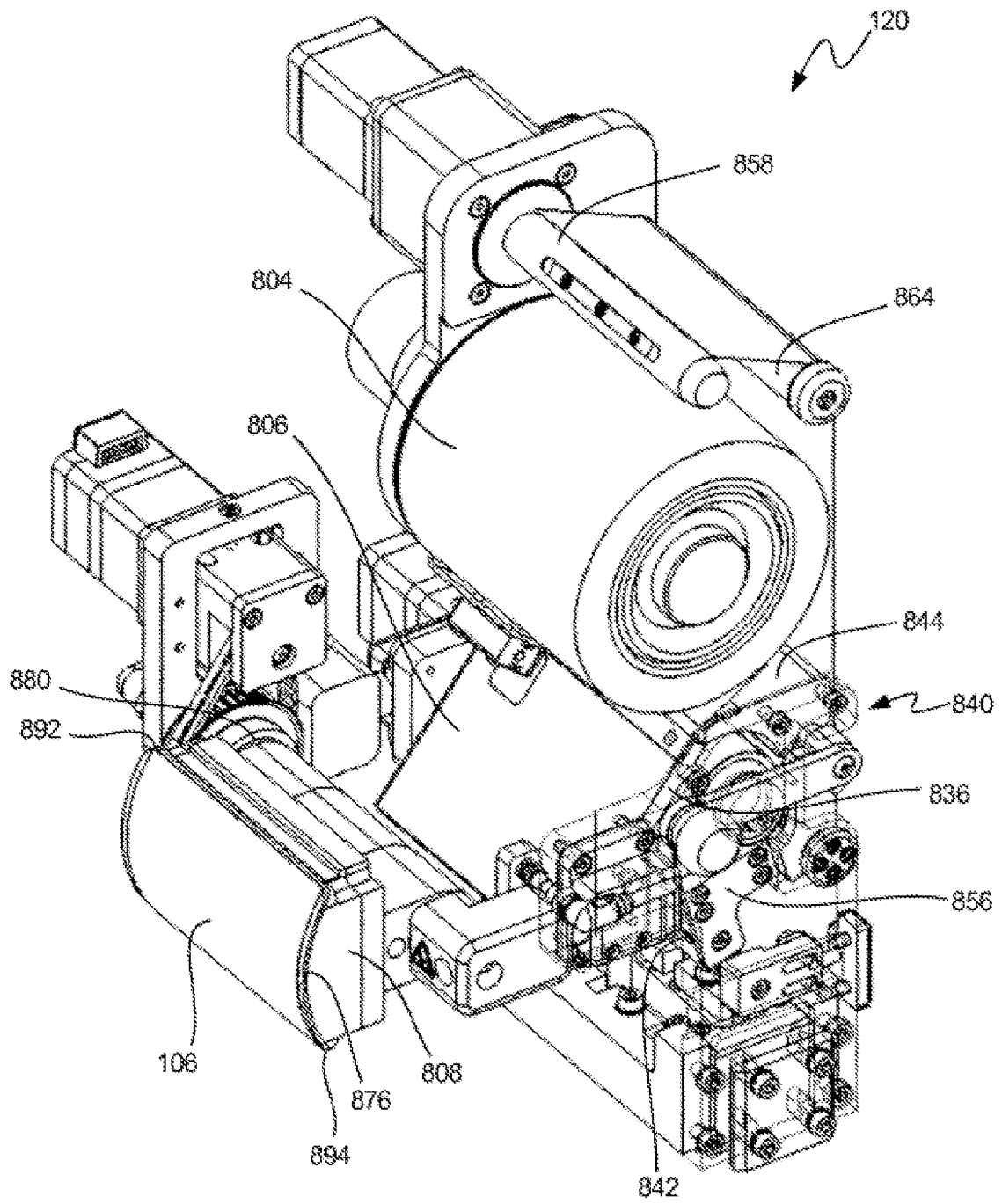


FIG. 42B

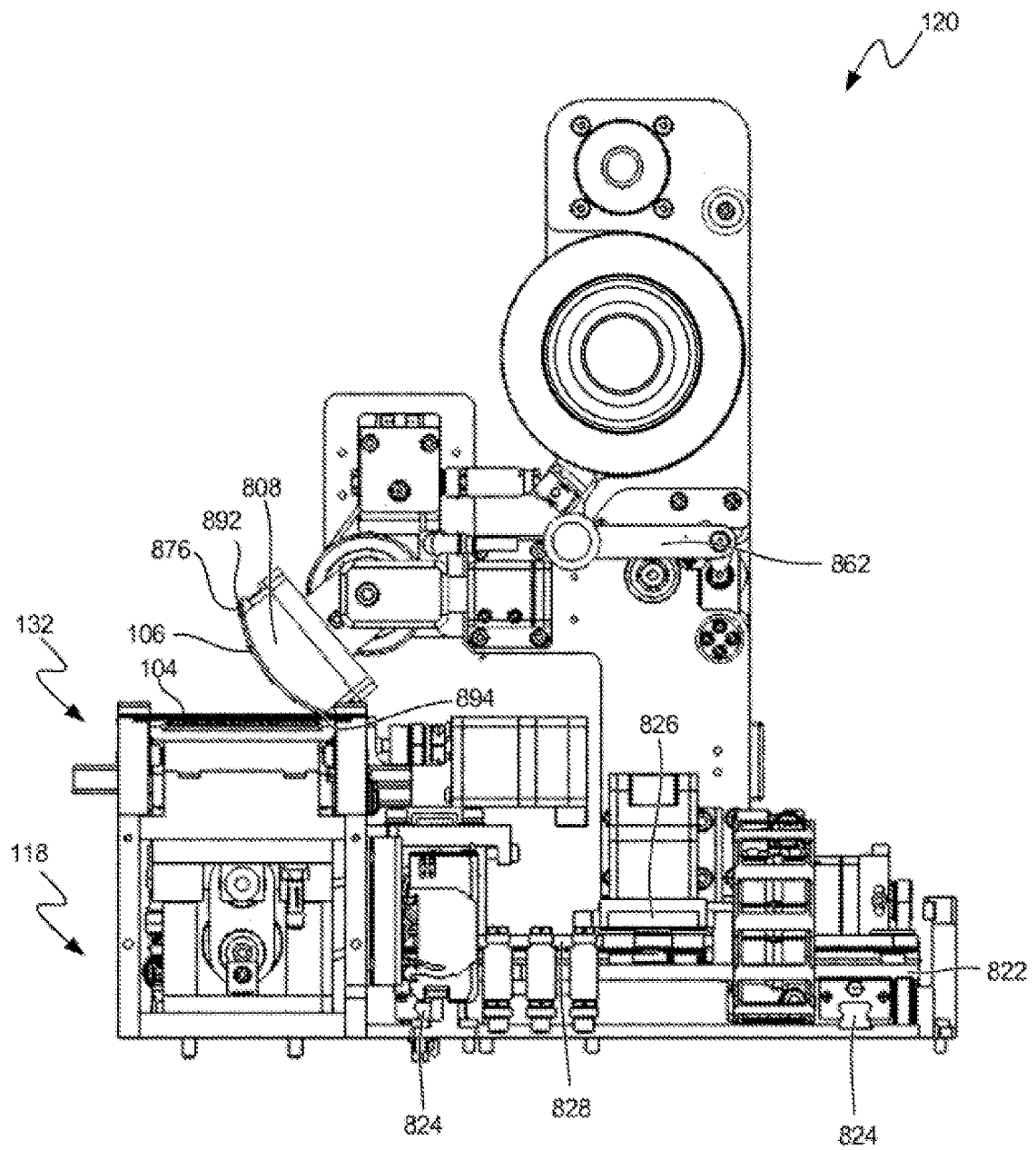


FIG. 43A

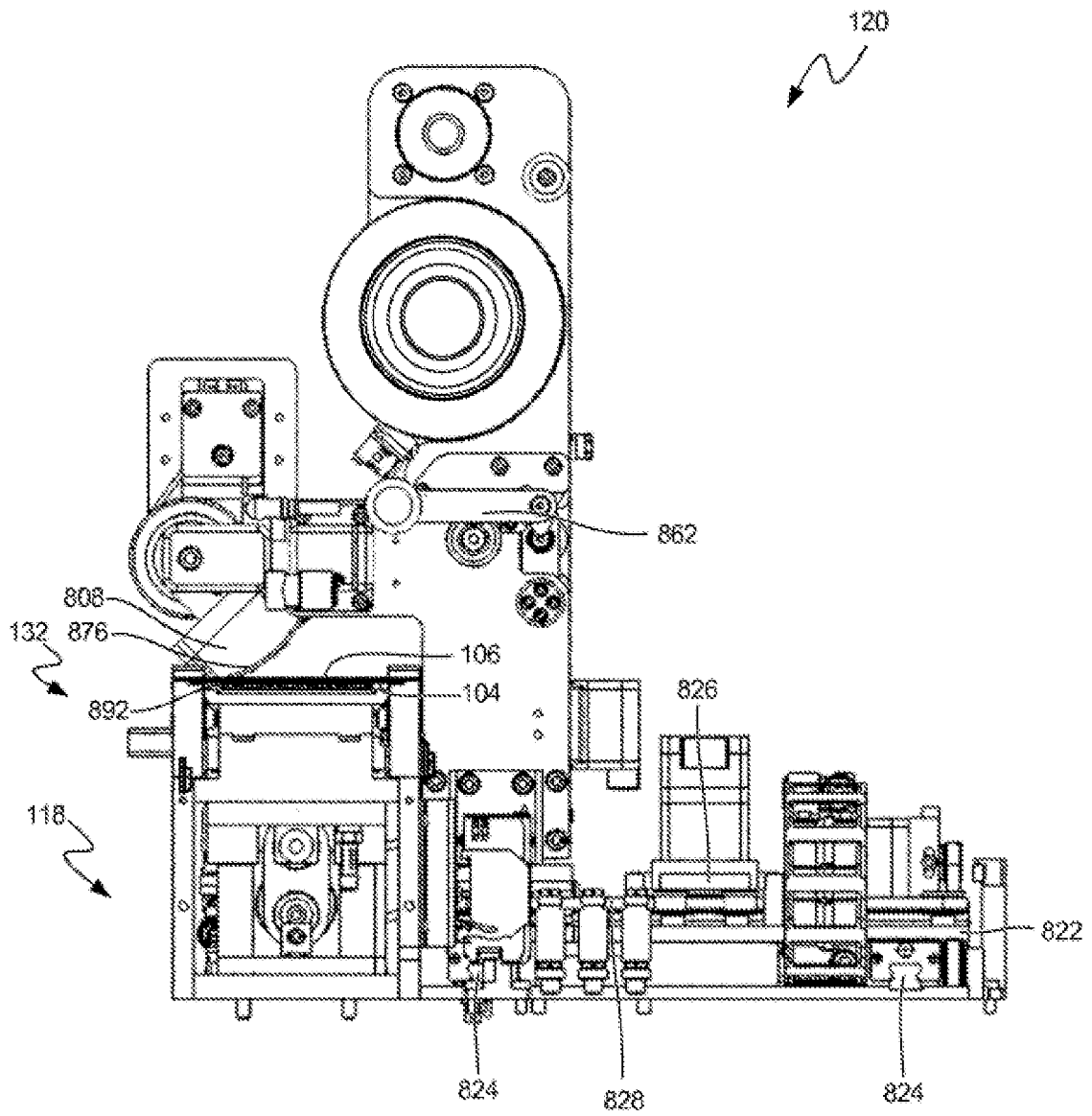


FIG. 43B

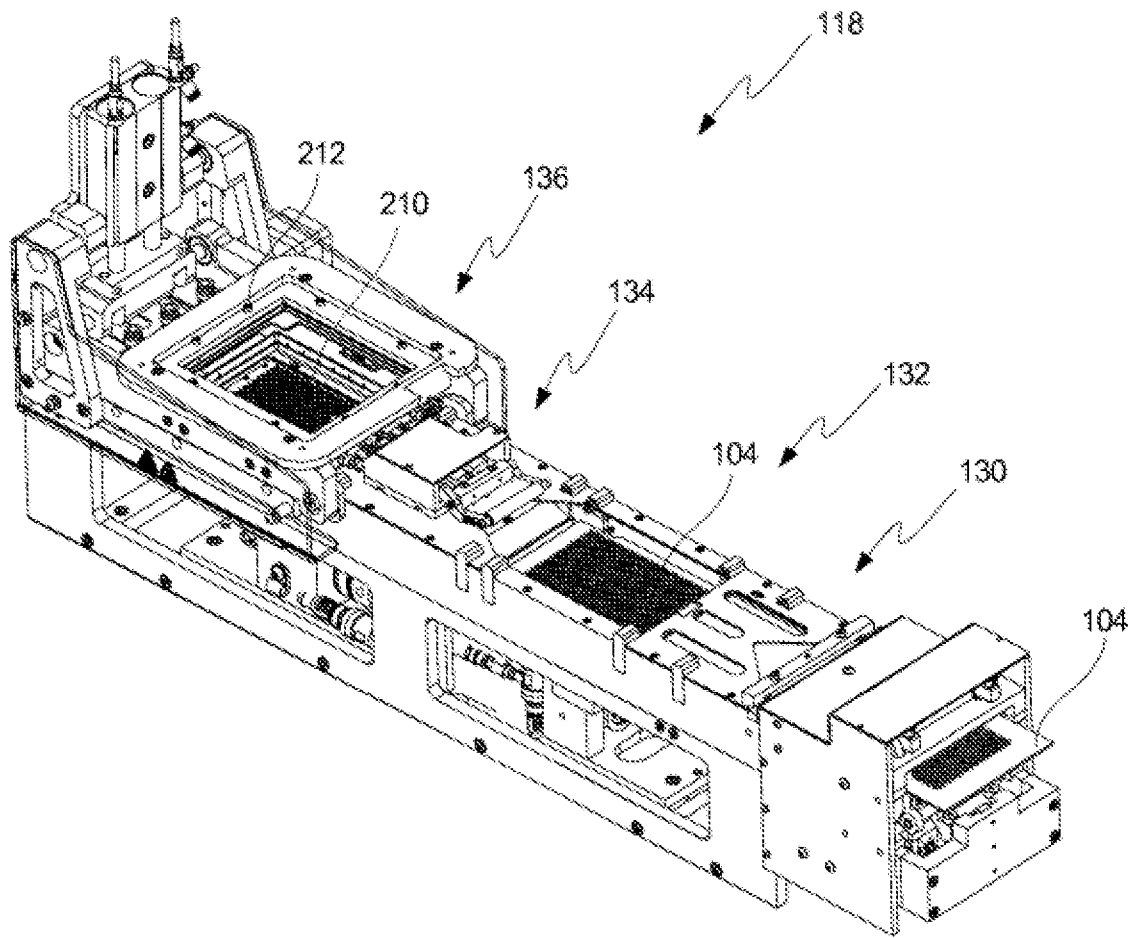


FIG. 44

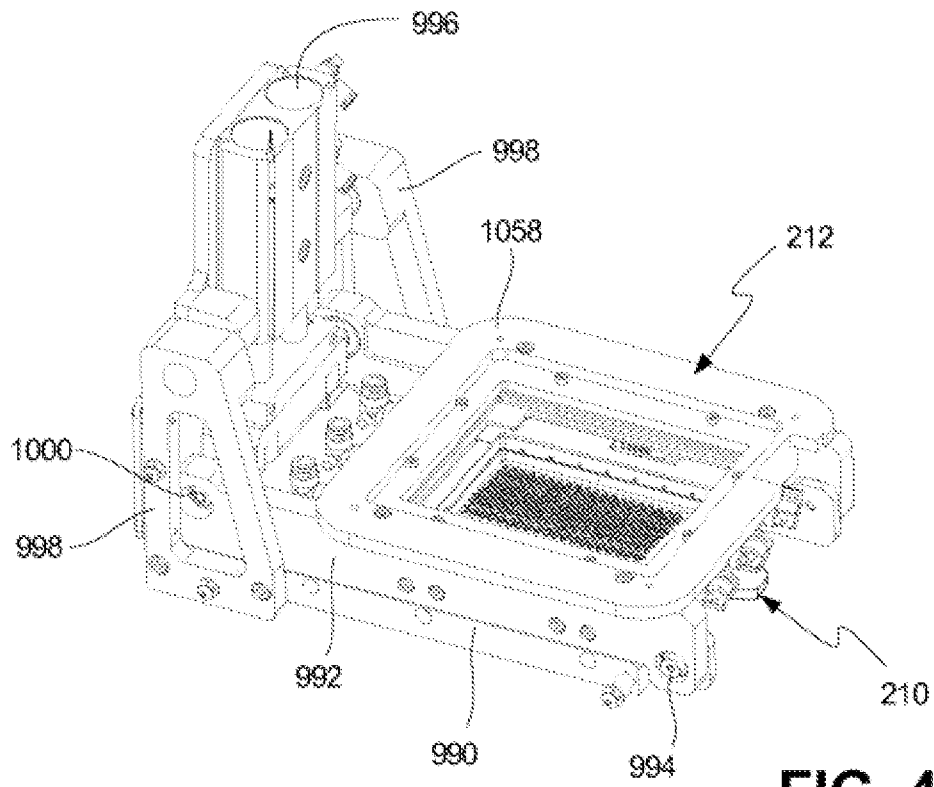


FIG. 45A

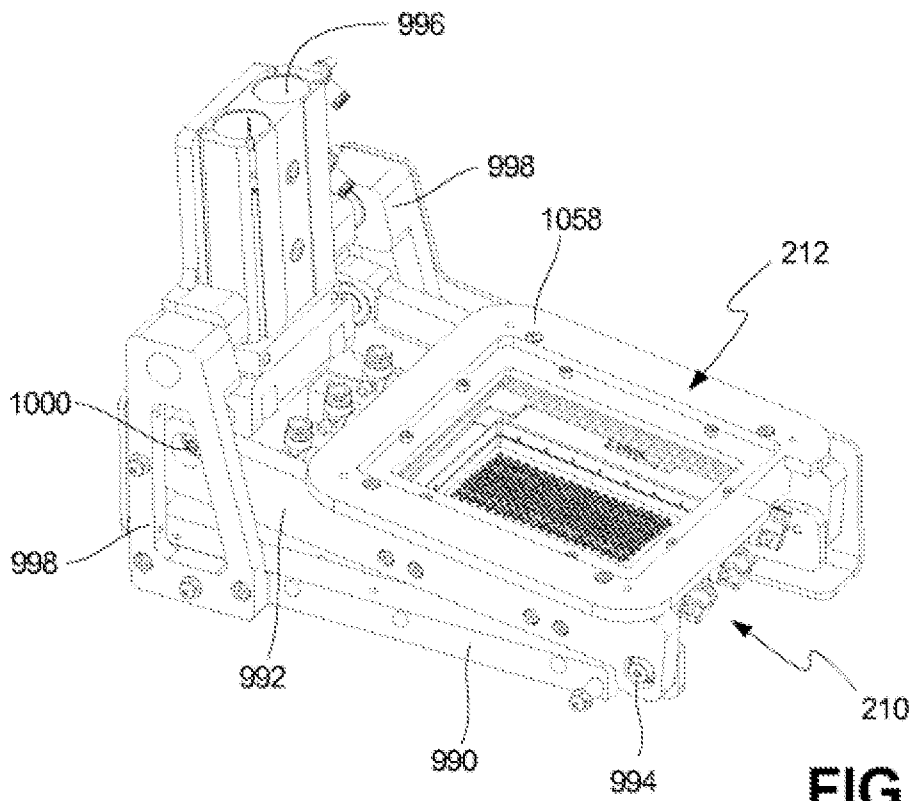


FIG. 45B

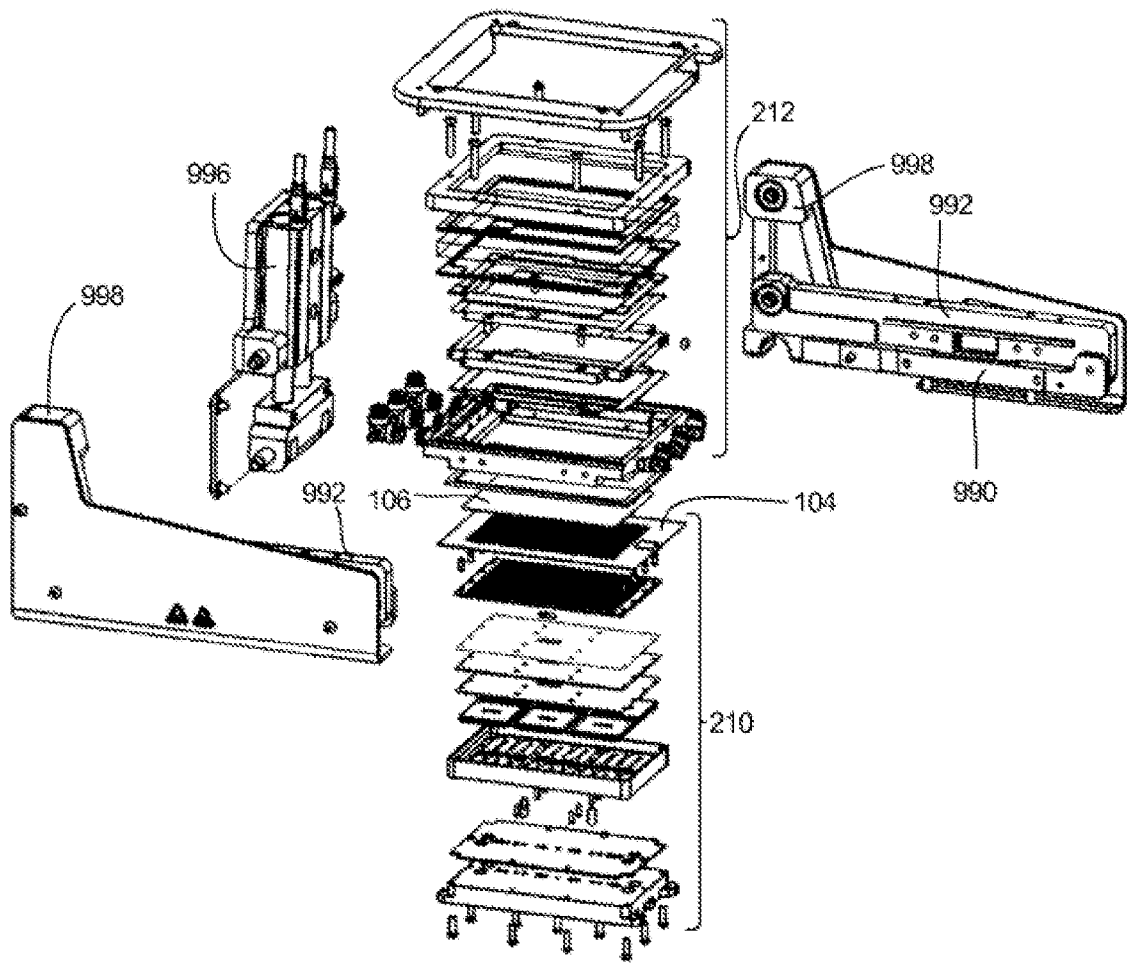


FIG. 45C

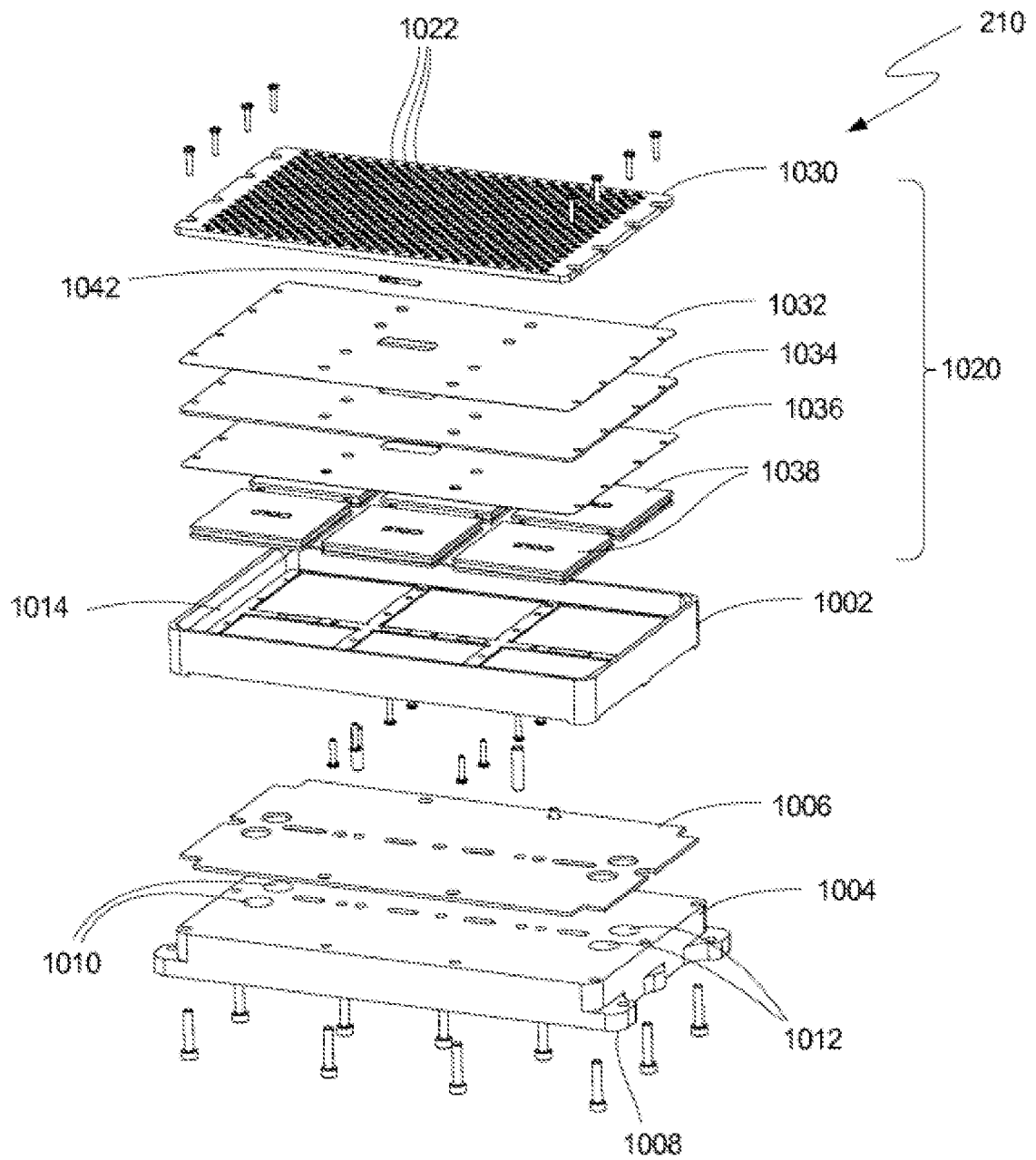


FIG. 45D

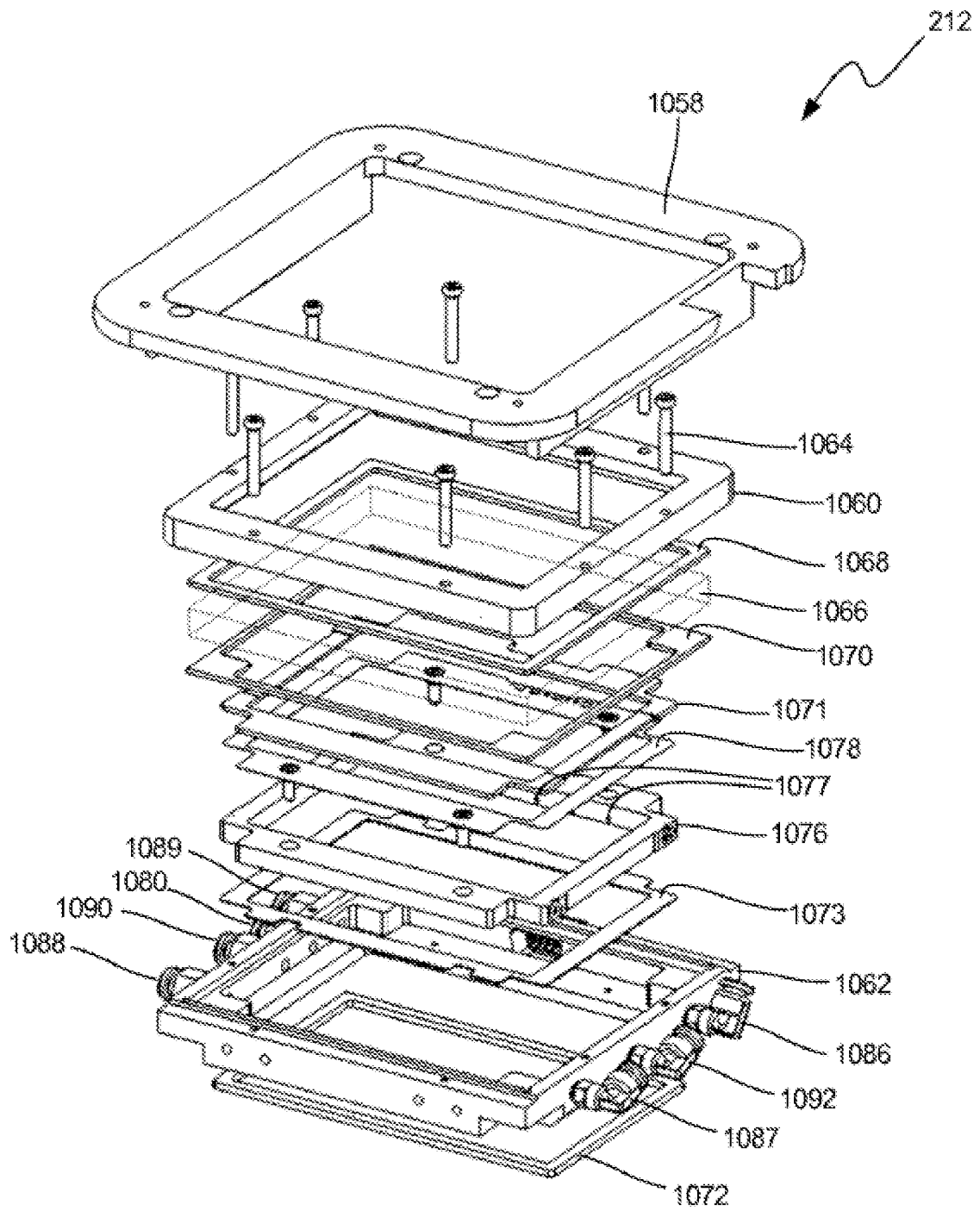


FIG. 45E

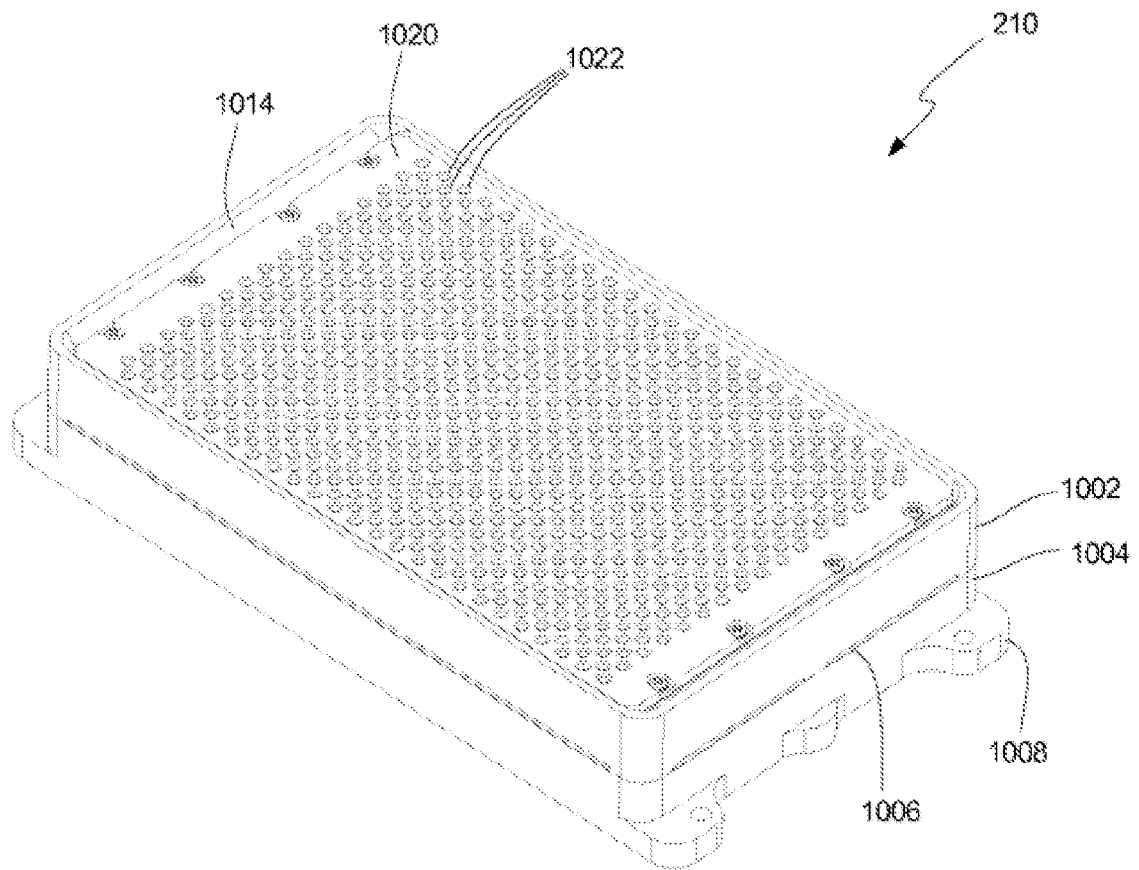


FIG. 46A

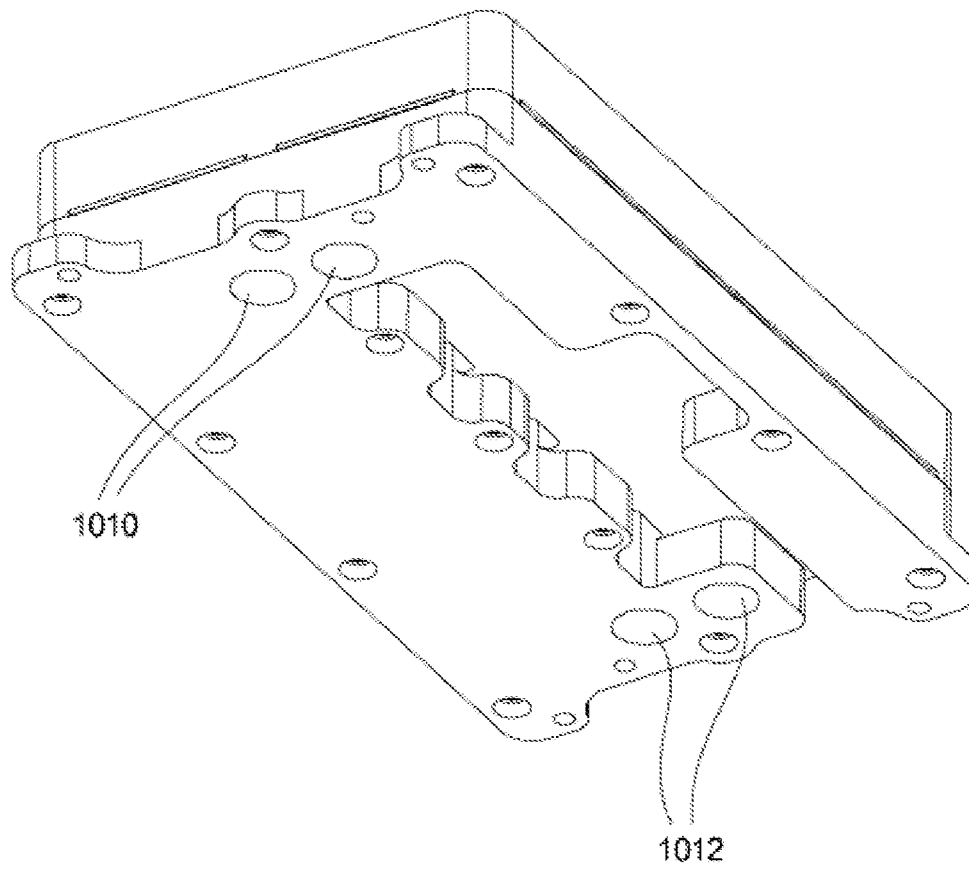


FIG. 46B

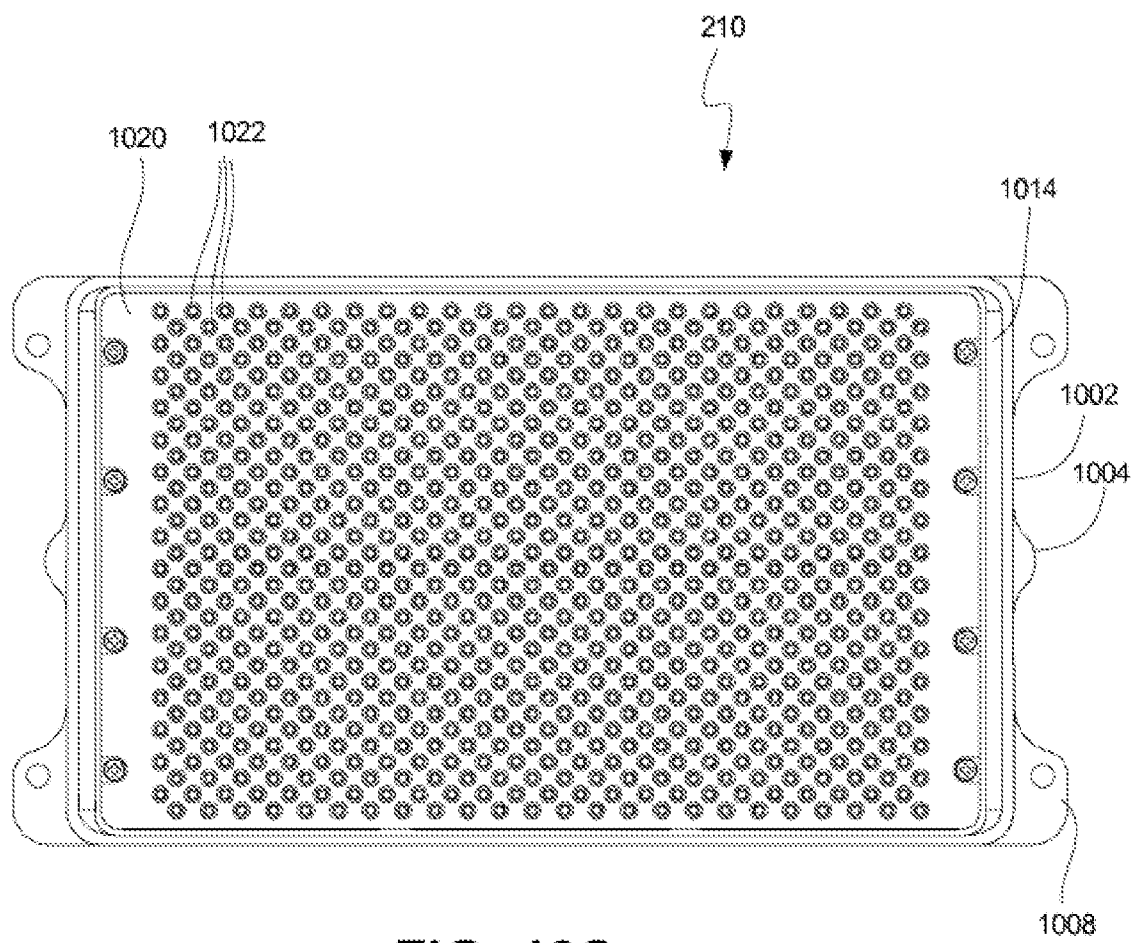


FIG. 46C

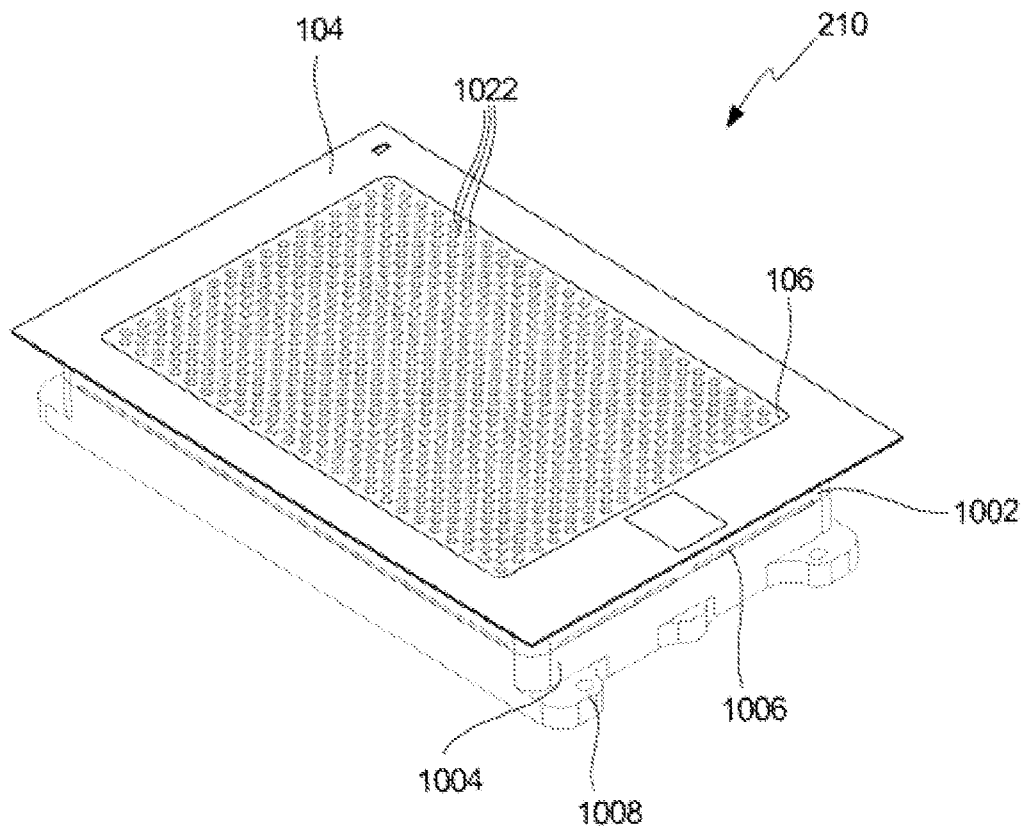


FIG. 46D

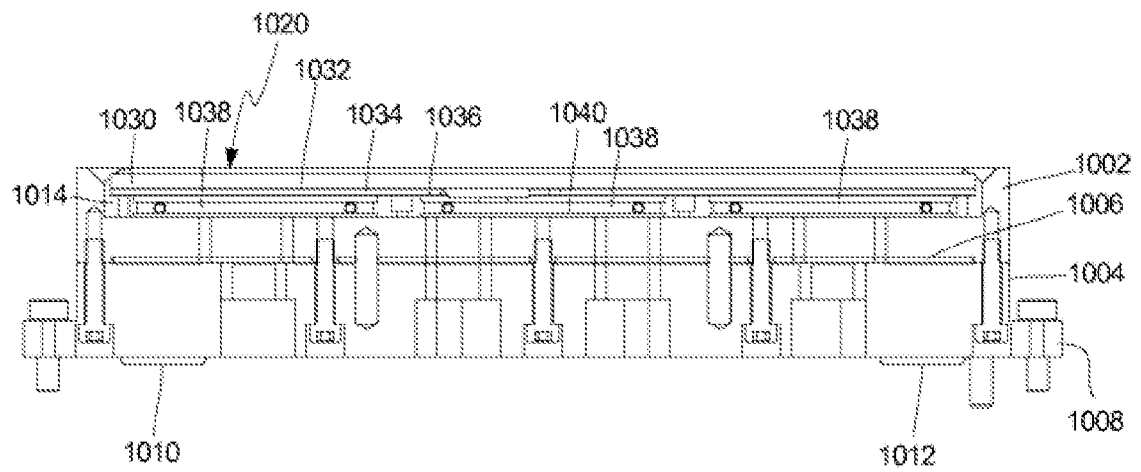


FIG. 47A

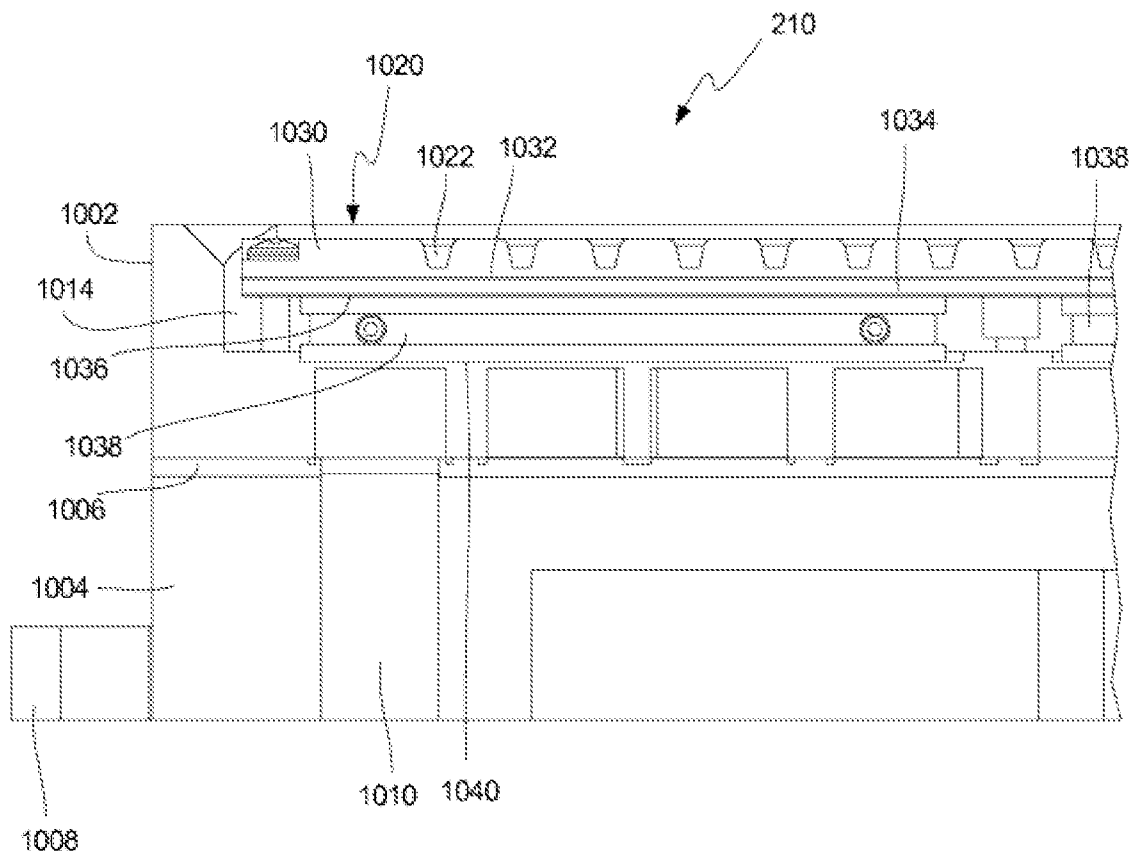


FIG. 47B

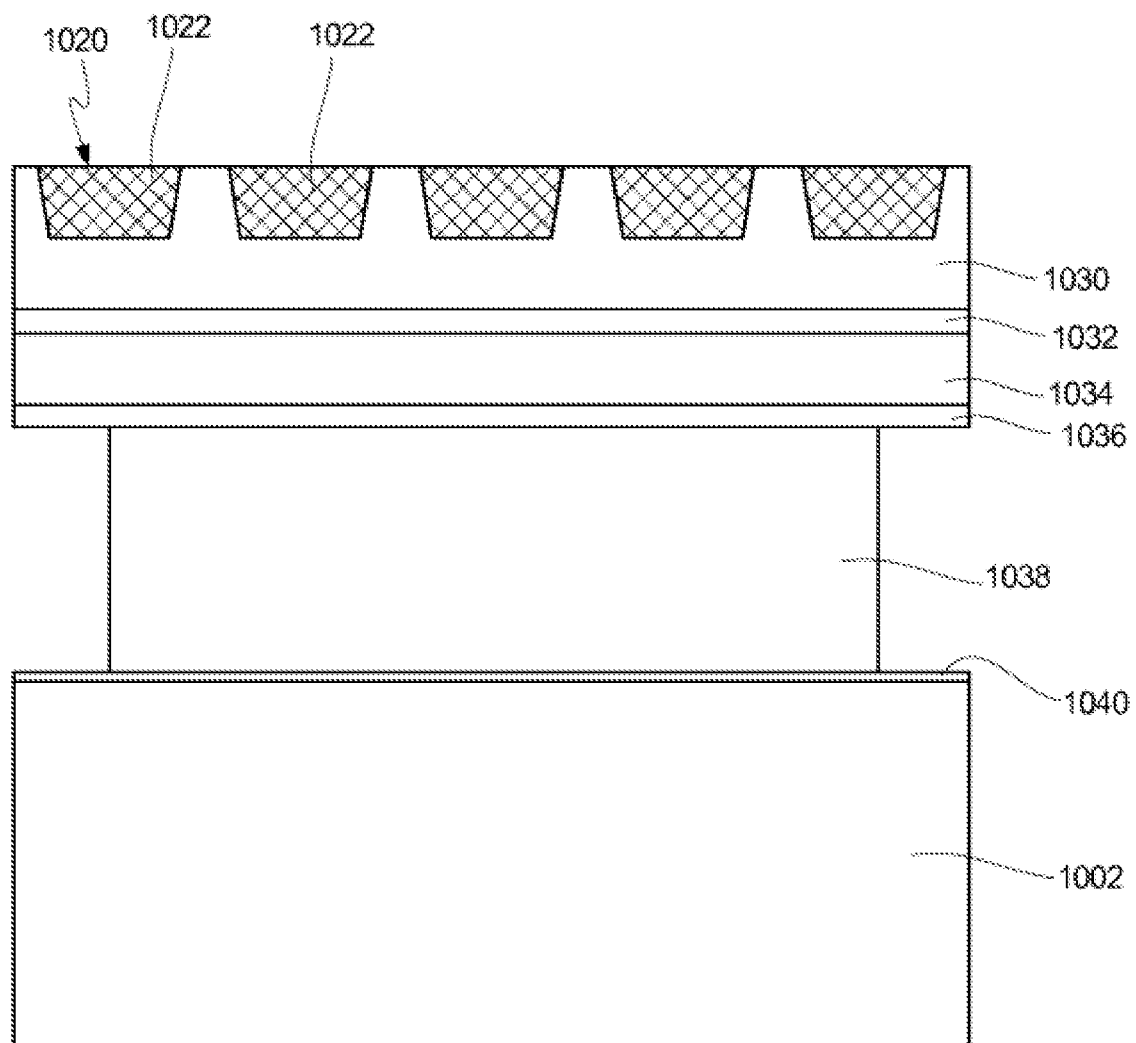


FIG. 47C

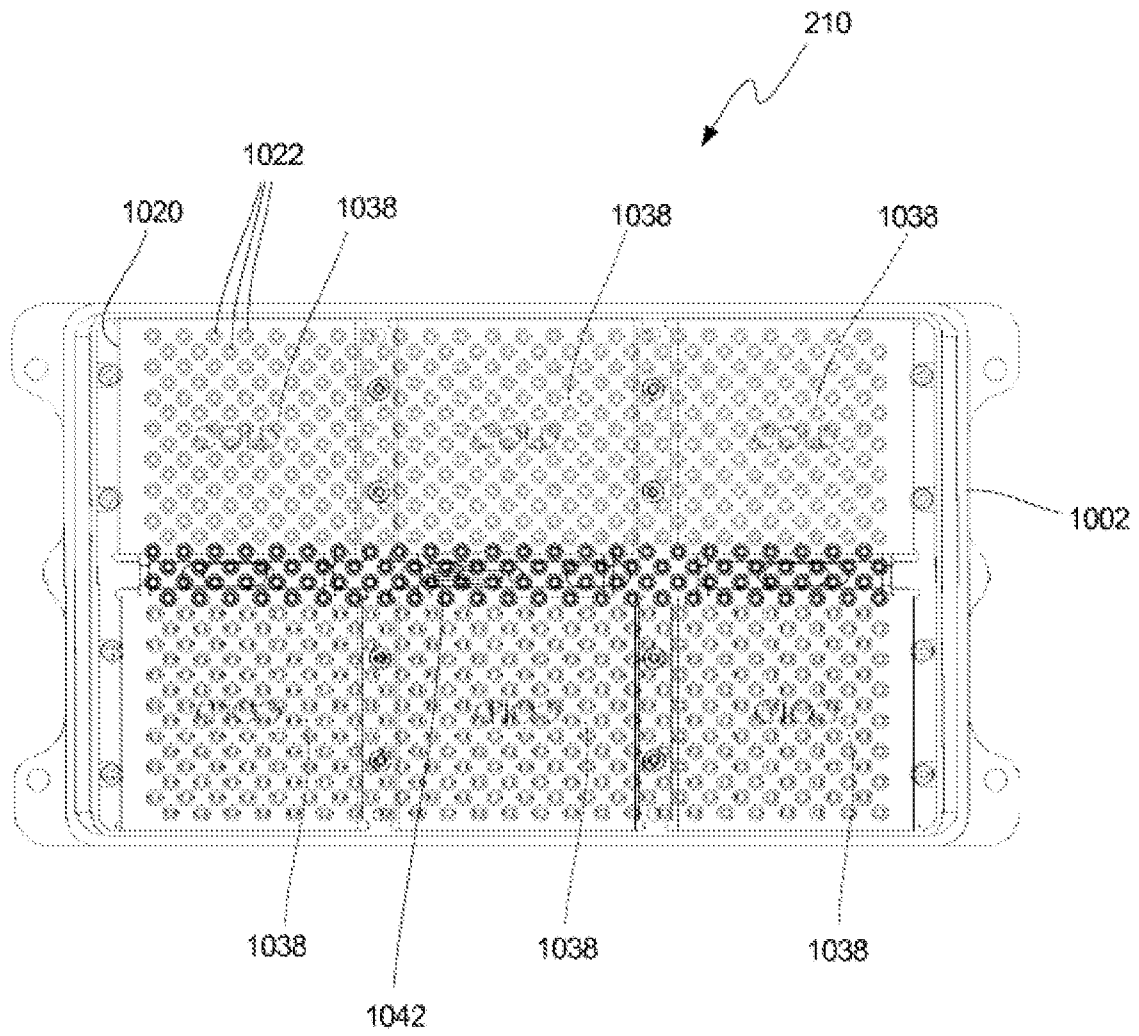


FIG. 48

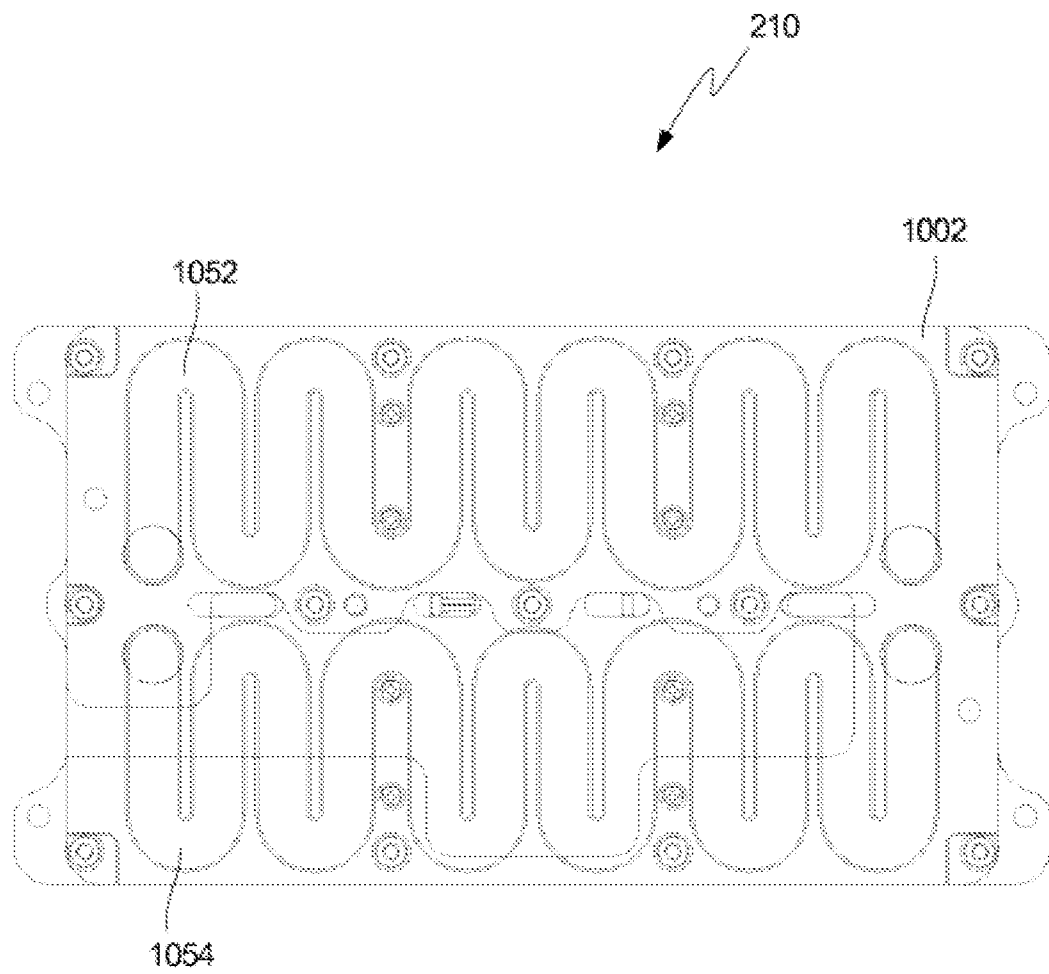


FIG. 49

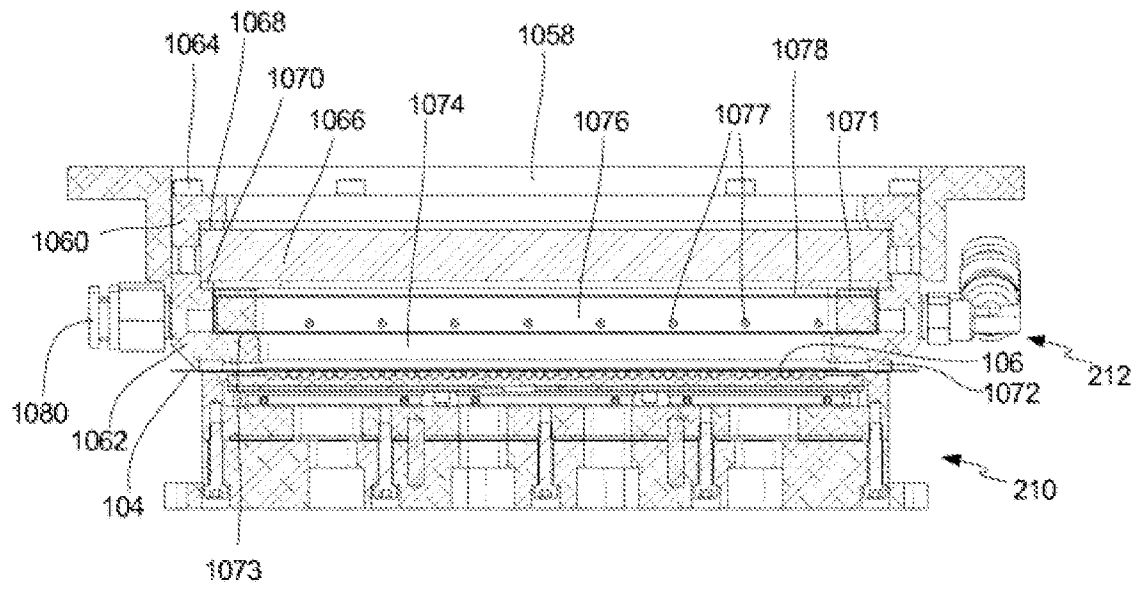


FIG. 50

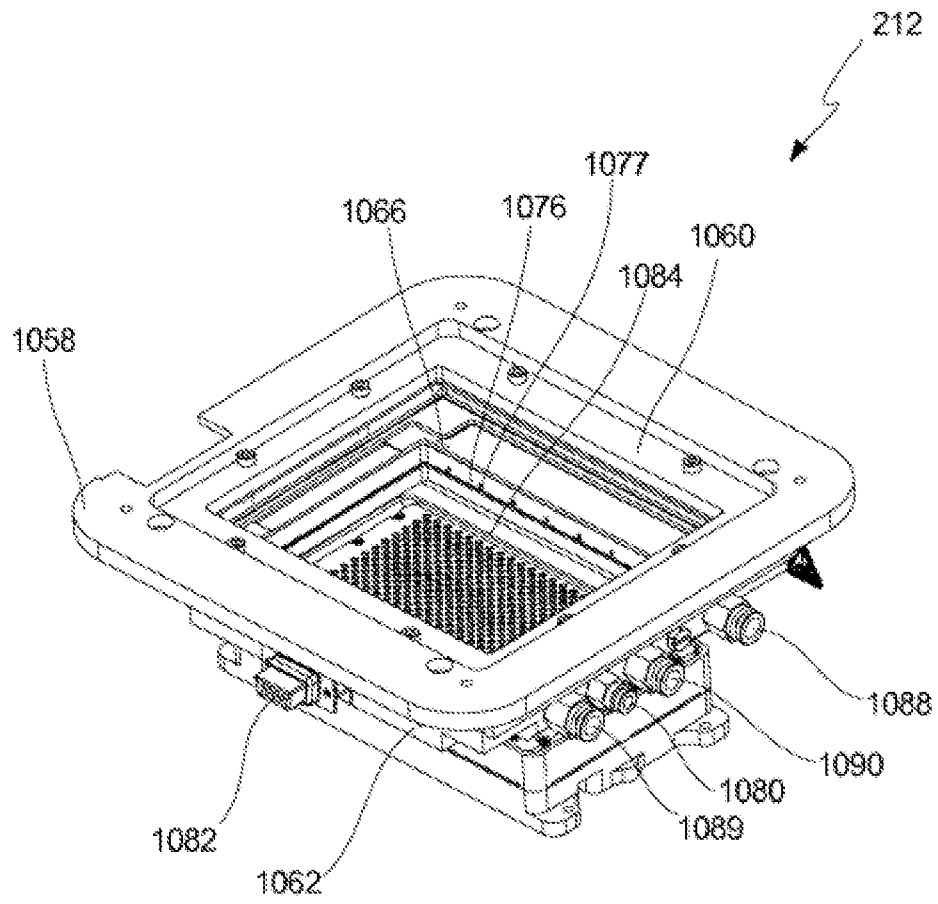


FIG. 51

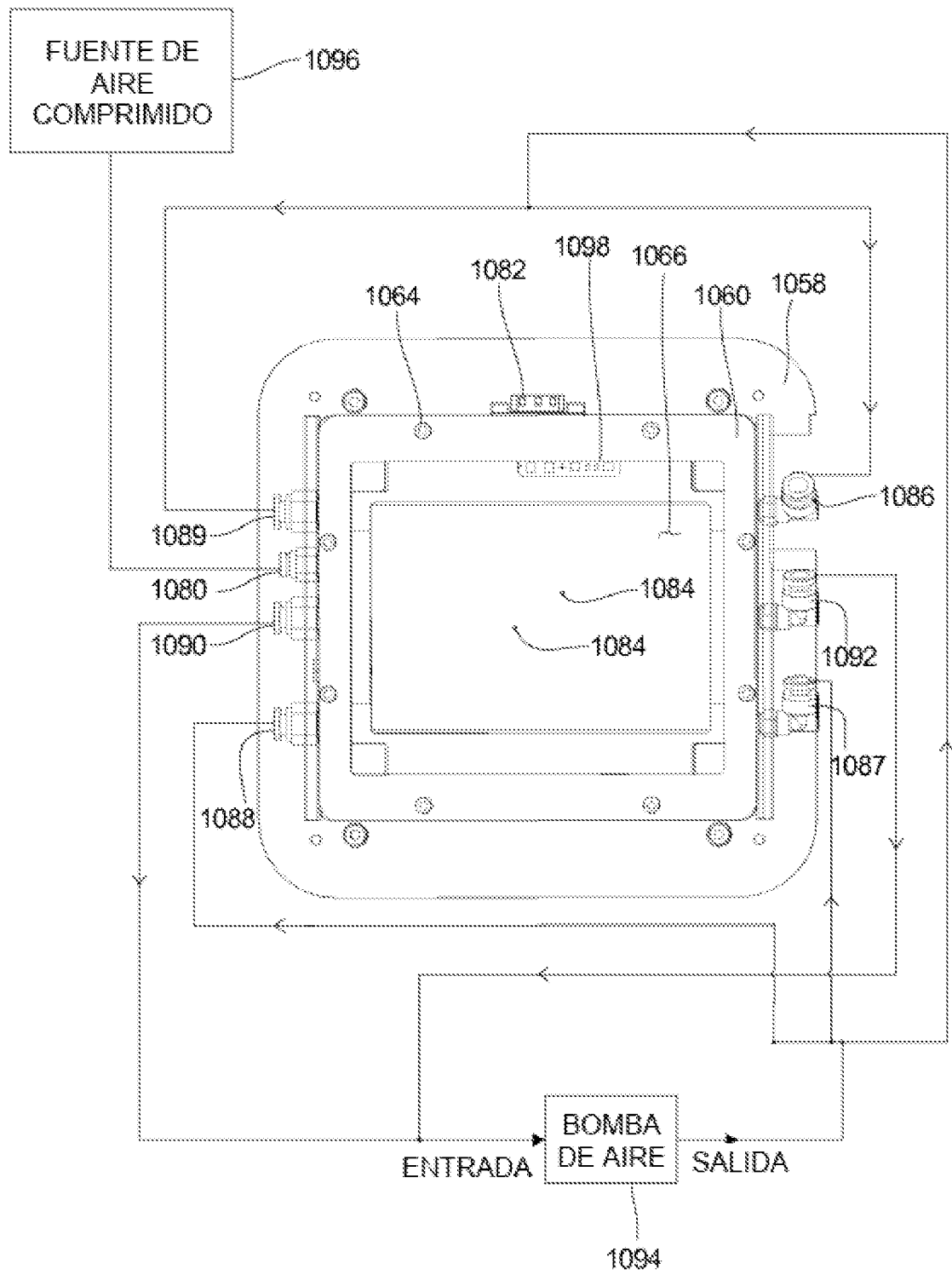


FIG. 52

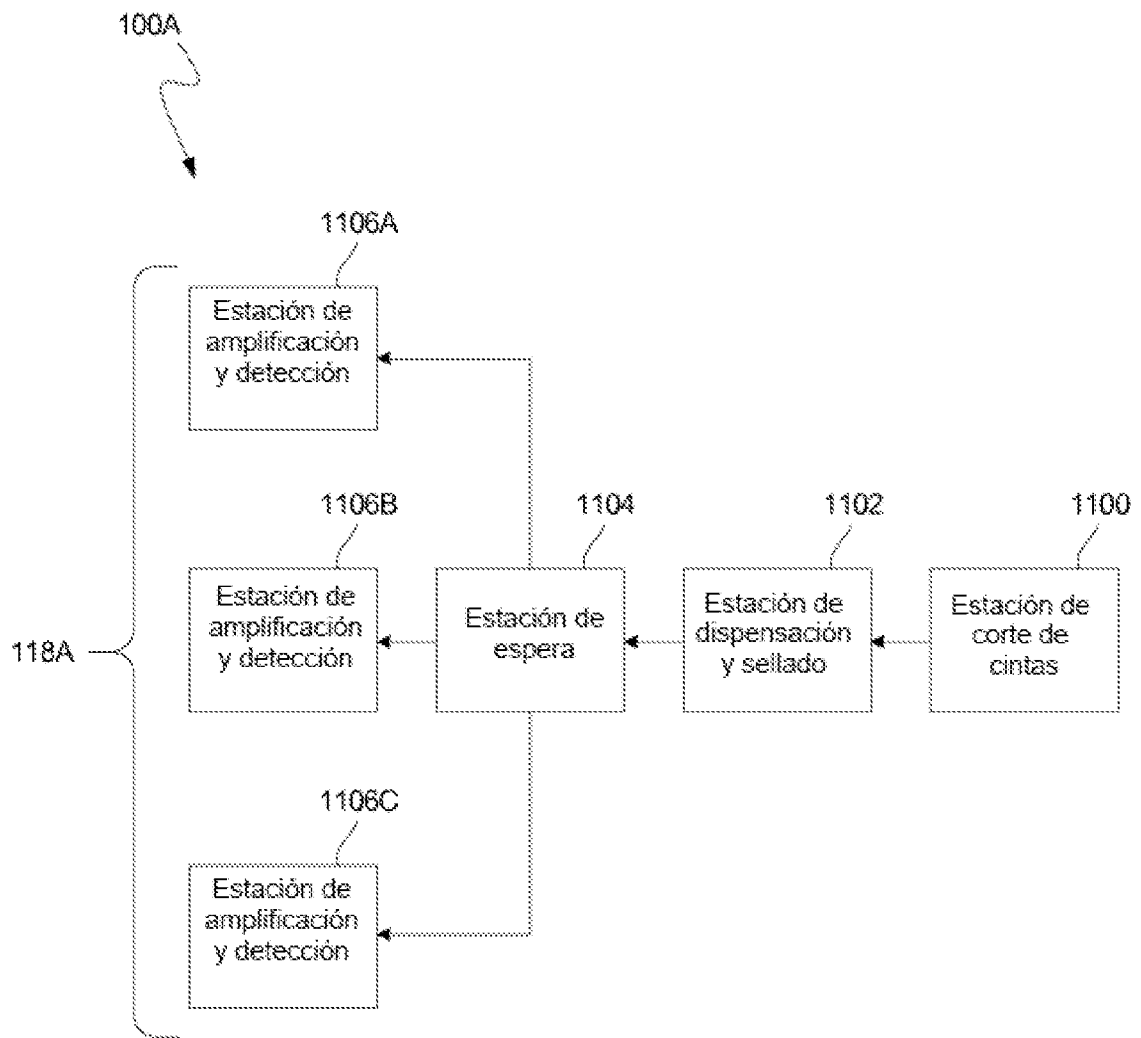


FIG. 53A

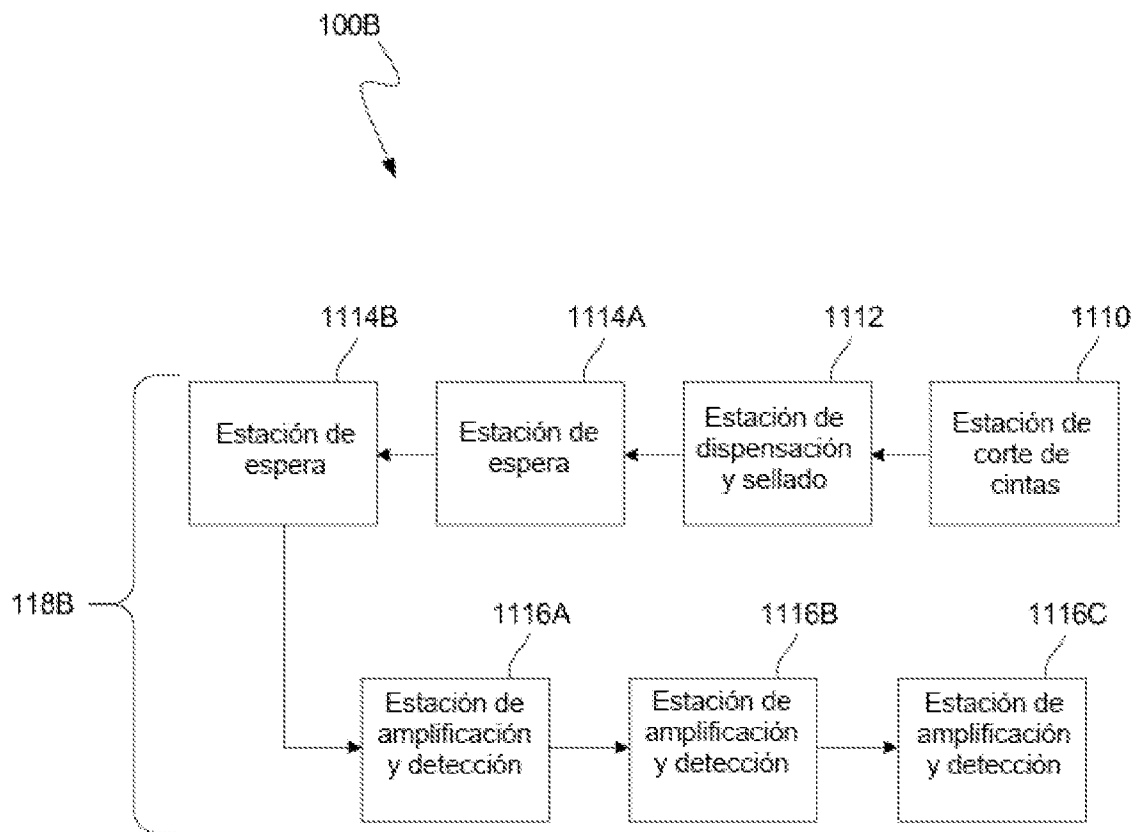


FIG. 53B