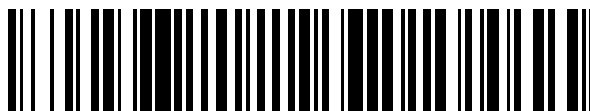


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 802 549**

51 Int. Cl.:

**G01N 35/00** (2006.01)

**G01N 33/543** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2017 PCT/US2017/012082**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017 WO17120156**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2017 E 17701012 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3400446**

54 Título: **Base para la recogida y la liberación de partículas paramagnéticas**

30 Prioridad:

**08.01.2016 US 201614990972**

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

**20.01.2021**

73 Titular/es:

**GILSON, INC. (50.0%)  
Box 620027 3000 Parmenter Street  
Middleton, WI 53562-0027, US y  
SALUS DISCOVERY LLC (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GUCKENBERGER, DAVID JOHN y  
REGIER, MARY CHRISTIN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 802 549 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

Base para la recogida y la liberación de partículas paramagnéticas

### 5 Antecedentes

10 El procesamiento de muestras líquidas para aislar los componentes deseados de otros componentes que pueden estar presentes en las muestras líquidas es omnipresente en varios campos. Por ejemplo, la secuenciación del ADN puede involucrar primeras células de lisis que contienen el ADN objetivo para formar un lisado, una mezcla compleja de los ácidos nucleicos deseados y otros componentes, tales como residuos celulares y reactivos de lisis. Antes de que los ácidos nucleicos deseados puedan amplificarse, detectarse y cuantificarse, deben aislarse de estos otros componentes.

15 La publicación "Preparación eficiente de muestras a partir de muestras biológicas complejas utilizando una tapa deslizante para extracciones de gotas inmovilizadas" B. P. Cassavant et al. Anal. Chem. 2014, 86, 6355-6362 divulga una plataforma para el aislamiento y la preparación de muestras que utiliza un cabezal magnético móvil que incluye una ranura que comprende un imán móvil. El cabezal magnético móvil transporta partículas paramagnéticas a una ubicación de muestra adyacente. Un imán inferior estacionario en la base debajo del cartucho y debajo de las ubicaciones de muestra actúa sobre el imán en el cabezal magnético, así como en las partículas paramagnéticas, en donde dichas partículas se moverán al campo magnético más potente. Como tal, las partículas paramagnéticas se liberan a las posiciones en la base que comprenden los imanes permanentes.

### Sumario

25 De acuerdo con la reivindicación 1, se proporciona una base magnética para una placa de muestra de un sistema de procesamiento de muestras.

Se proporciona un sistema de procesamiento de muestras de acuerdo con la reivindicación 14.

30 Otras características y ventajas principales de la divulgación serán evidentes para los expertos en la materia tras la revisión de los siguientes dibujos, la descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos

35 A continuación, se describirán las realizaciones ilustrativas de la divulgación en relación con los dibujos adjuntos, en donde los números similares denotan elementos similares.

40 La figura 1 representa una vista en perspectiva de un sistema de procesamiento de muestras de acuerdo con una realización ilustrativa.

Las figuras 2A-2E representan un método de aislamiento realizado por el sistema de procesamiento de muestras de la figura 1A.

45 La figura 3A representa una vista en perspectiva de un cabezal magnético del sistema de procesamiento de muestras de la figura 1.

La figura 3B representa una vista frontal, en sección transversal del cabezal magnético de la figura 3A.

50 La figura 4A representa una vista frontal, en sección transversal de una carcasa del cabezal magnético de la figura 3A.

La figura 4B representa una vista inferior, en perspectiva de la carcasa de la figura 4A.

55 La figura 5A representa una vista superior, en perspectiva de un adaptador del cabezal magnético de la figura 3A.

La figura 5B representa una vista inferior, en perspectiva del adaptador de la figura 5A.

La figura 5C representa una vista ampliada de una porción del adaptador de la figura 5A.

60 La figura 6A representa una vista en perspectiva de una base magnética del sistema de procesamiento de muestras de la figura 1.

La figura 6B representa una vista en perspectiva, en sección transversal de la base magnética de la figura 6A.

65 La figura 7A representa una vista superior de una porción de cubierta de la base magnética de la figura 6A.

La figura 7B representa una vista en perspectiva, en sección transversal de la porción de cubierta de la figura 7A.

La figura 8A representa una vista en perspectiva de una porción de base de la base magnética de la figura 6A.

5 La figura 8B representa una vista superior de la porción de base de la figura 8A.

La figura 8C representa una vista inferior de la porción de base de la figura 8A.

10 La figura 8D representa una vista en perspectiva, en sección transversal de la porción de base de la figura 8A.

La figura 9 representa una vista en perspectiva, en sección transversal de una porción de base de acuerdo con una segunda realización ilustrativa.

15 La figura 10 representa una vista en perspectiva de un imán inferior de la base magnética de la figura 6A.

La figura 11A representa una vista superior de una placa de muestra del sistema de procesamiento de muestras de la figura 1.

20 La figura 11B representa una vista de lado izquierdo, en sección transversal de la placa de muestra de la figura 11A.

La figura 12A representa una vista en perspectiva de la placa de muestra de la figura 11A montada en la base magnética de la figura 6A.

25 La figura 12B representa una vista en perspectiva, en sección transversal de la figura 12A.

La figura 12C representa una vista de lado izquierdo, en sección transversal de la figura 12A.

30 La figura 13A representa un esquema de una sección de la figura 12C en un primer estado operativo (recoger).

La figura 13B representa un esquema de una sección de la figura 12C en un segundo estado operativo (liberar).

La figura 13C representa un esquema de una sección de la figura 12C en un tercer estado operativo (dispersar).

35 La figura 14 representa una vista en perspectiva de una base magnética de acuerdo con una realización ilustrativa.

### Descripción detallada

40 Con referencia a la figura 1, hay una vista en perspectiva de un sistema de procesamiento de muestras 100 para procesar muestras líquidas mostradas de acuerdo con una realización ilustrativa. El sistema de procesamiento de muestras 100 puede incluir un cabezal magnético 104, un sistema de accionamiento 108, una base magnética 112 y una placa de muestra 116. El sistema de procesamiento de muestras 100 también puede incluir un conjunto de soporte configurado para soportar y encerrar varios componentes del sistema de procesamiento de muestras 100. A modo de ilustración, el conjunto de soporte puede incluir una base 124, una cubierta 128 y una cama de trabajo 132. El sistema de procesamiento de muestras 100 puede incluir componentes adicionales, menos, o diferentes. Como se muestra en la realización ilustrativa, el sistema de procesamiento de muestras 100 puede ser un sistema automatizado en el que al menos algunos de los componentes del sistema de procesamiento de muestras 100 se mueven automáticamente bajo controles electrónicos.

50 El sistema de procesamiento de muestras 100 puede usarse para aislar analitos objetivo de una muestra líquida en un pocillo de la placa de muestra 116 en la que los analitos objetivo se han unido a un sustrato sólido (por ejemplo, rebordes paramagnéticos). El sistema de procesamiento de muestras 100 puede aislar los analitos objetivo moviendo el sustrato sólido unido con analitos objetivo de la muestra líquida a uno o más de otros pocillos llenos de líquido de la placa de muestra 116 a través de una pluralidad de imanes superiores 304a-d (con referencia a la figura 3B) montados en el cabezal magnético 104 junto con un imán inferior 608 (con referencia a la figura 8A) montado en la base magnética 112. El funcionamiento del sistema de procesamiento de muestras 100 implica recoger sustrato sólido unido con analitos objetivo de la muestra líquida del pocillo de la placa de muestra 116, mover el sustrato sólido unido con analitos objetivo a uno de los otros pocillos llenos de líquido, y liberar sustrato sólido unido con analitos objetivo al pocillo lleno de líquido.

60 Como se usa en el presente documento, el término "montar" incluye unir, juntar, conectar, acoplarse, asociar, insertar, colgar, sostener, fijar, adjuntar, sujetar, enlazar, pegar, asegurar, empernar, atornillar, remachar, fijar con soldadura blanda, fijar con soldadura, pegar con adhesivo, forma sobre, formar en, estratificar, moldear, descansar en, descansar contra, apoyarse, y otros términos similares. Las frases "montado en", "montado a", y las frases equivalentes indican cualquier porción interior o exterior del elemento al que se hace referencia. Estas frases también abarcan el montaje directo (en el que los elementos referenciados están en contacto directo) y el montaje indirecto (en el que los elementos

referenciados no están en contacto directo, pero están conectados a través de un elemento intermedio). Los elementos a los que se hace referencia como montados entre sí en el presente documento pueden estar además formados integralmente juntos, por ejemplo, utilizando un proceso de moldeo o termoformado tal como lo entiende una persona experta en la técnica. Como resultado, los elementos descritos aquí como montados entre sí no necesitan ser elementos estructurales discretos. Los elementos se pueden montar de forma permanente, removible o liberable a menos que se especifique lo contrario.

Además, el uso de términos direccionales, como superior, inferior, derecha, izquierda, frontal, posterior, de arriba, de abajo, etc. simplemente pretenden facilitar la referencia a diversas superficies que forman componentes de los dispositivos a los que se hace referencia en el presente documento y no pretenden ser limitantes de ninguna manera.

El sistema de procesamiento de muestras 100 puede usarse para procesar cualquier tipo de muestra líquida (por ejemplo, muestra biológica) para aislar varios tipos de analitos objetivo (por ejemplo, proteínas, ácidos nucleicos, las células, etc.) de otros componentes que pueden estar presentes en la muestra líquida (por ejemplo, solvente, sangre, orina, esputo, plantas, las células, etc.). Por tanto, el sistema de procesamiento de muestras 100 puede usarse como plataforma para la purificación de ADN o proteínas, separación celular, etc. Tales técnicas son ampliamente utilizadas en la investigación básica de laboratorio, descubrimiento de medicamentos, diagnóstico y seguimiento de enfermedades, etc.

Las operaciones ilustrativas realizadas por el sistema de procesamiento de muestras 100 se muestran esquemáticamente en las figuras 2A-2E. Como se muestra en la figura 2A, un primer pocillo 200 y un segundo pocillo 204 están montados en una superficie de una placa de muestra 208. (La placa de muestra 116 de la figura 1 es una realización ilustrativa de la placa de muestra 208.) Una muestra líquida 212 se deposita en el primer pocillo 200. La muestra líquida 212 puede incluir varios componentes, incluyendo analitos objetivo (p. ej., células) unidos a una pluralidad de partículas 216. Las partículas 216 pueden ser magnéticas, paramagnéticas o ferromagnéticas.

La placa de muestra 208 está montada en una superficie de una base magnética 220. (La base magnética 112 de la figura 1 es una realización ilustrativa de la base magnética 220.) La base magnética 220 define una cavidad en la que se monta un imán inferior 224. El imán inferior 224 flota libremente dentro de la base magnética 220. Por "flotación libre" se entiende que el imán inferior 224 está montado dentro de la base magnética 220 de manera que puede moverse sustancialmente libremente en relación con las superficies interiores de la base magnética 220. En la figura 2A, el imán inferior 224 descansa sobre una superficie interior inferior 228 de la base magnética 220. La frase "sustancialmente libremente" y similares están destinadas a reconocer que el movimiento de un componente objetivo (por ejemplo, el imán inferior 224) puede no ser perfectamente libre, pero el movimiento no está restringido en ningún grado significativo.

Colocado sobre el primer pocillo 200 hay un imán superior 232 montado dentro de un canal 236 de un cabezal magnético 240. (El cabezal magnético 104 de la figura 1 es una realización ilustrativa del cabezal magnético 240.) Un adaptador 244 que tiene una superficie inferior 246 también está montado en el cabezal magnético 240. El adaptador 244 forma una interfaz entre el imán superior 232 y el líquido en los pocillos primero y segundo 200, 204 y proporciona la superficie inferior 246 sobre la cual se recogen las partículas 216, así como desde las cuales se liberan las partículas 216. El imán superior 232 puede moverse entre una posición superior y una posición inferior dentro del canal 236 con respecto al adaptador 244. En la figura 2A, el imán superior 232 se muestra en su posición inferior.

En una primera etapa como se representa en la figura 2B, con el imán superior 232 en su posición inferior dentro del canal 236, el cabezal magnético 240 desciende sobre el primer pocillo 200 de manera que una fuerza magnética del imán superior 232 atrae y retiene las partículas 216 unidas con los analitos objetivo a la superficie inferior 246 del adaptador 244. La fuerza magnética del imán superior 232 también atrae y mantiene el imán inferior 224 a una superficie interior superior 248 de la base magnética 220. Como el imán superior 232 está más cerca de las partículas 216 que el imán inferior 224 de las partículas 216, las partículas 216 se recogen en la superficie inferior 246 del adaptador 244.

En una segunda etapa como se representa en la figura 2C, el cabezal magnético 240 se traslada a lo largo en una dirección mostrada por un eje 252 hasta que el cabezal magnético 240 con el imán superior 232 se coloca sobre el segundo pocillo 204. Debido a la fuerza magnética del imán superior 232, el imán inferior 224 sigue al imán superior 232 y se traslada simultáneamente a lo largo de la superficie interior superior 248 de la base magnética 220 en la dirección mostrada por el eje 252 a una posición debajo del segundo pocillo 204. Se puede depositar un líquido 256 en el segundo pocillo 204. El líquido 256 puede incluir un reactivo de procesamiento (por ejemplo, tinción) para modificar analitos objetivo. Las partículas 216 unidas con los analitos objetivo se sumergen en el líquido 256 del segundo pocillo 204 cuando el imán superior 232 se coloca sobre el segundo pocillo 204. Otros componentes de la muestra líquida 212 que no estaban unidos a las partículas 216 pueden permanecer dentro del primer pocillo 200.

En una tercera etapa como se muestra en la figura 2D, el imán superior 232 se mueve a su posición superior dentro del canal 236 de modo que la fuerza magnética del imán superior 232 todavía atrae y retiene el imán inferior 224 a la superficie interior superior 248 de la base magnética 220. Sin embargo, el imán inferior 224 está ahora más cerca de las partículas 216 que el imán superior 232 de las partículas 216. Por lo tanto, las partículas 216 son atraídas a una

superficie inferior 260 del segundo pocillo 204, liberando así las partículas 216 de la superficie inferior 246 del adaptador 244.

5 En una cuarta etapa como se representa en la figura 2E, el cabezal magnético 240 se mueve o se traslada de la placa de muestra 208 de manera que el imán inferior 224 se libera de la superficie interior superior 248 y cae nuevamente sobre la superficie interior inferior 228 de la base magnética 220. Tanto el imán superior 232 como el imán inferior 224 ejercen una fuerza magnética despreciable sobre las partículas 216. En ausencia de cualquier fuerza magnética sustancial, las partículas 216 se dispersan posteriormente dentro del líquido 256 del segundo pocillo 204. El líquido 256, incluyendo partículas 216 con los analitos objetivo ahora procesados y aislados (por ejemplo, células teñidas), se puede mezclar y resuspender libremente (p. ej., a través de una pipeta 264). Las partículas 216 unidas a los analitos objetivo pueden entonces retirarse para un análisis posterior o recogerse y moverse a pocillos adicionales montados en la placa de muestra 208 como se describe en las figuras 2A-2D. La frase "ausencia de cualquier fuerza magnética sustancial" y similares pretenden reconocer que la fuerza magnética puede no ser perfectamente cero, pero es lo suficientemente pequeña como para que no pueda alterar el movimiento de un componente objetivo (p. ej., partículas 216) en cualquier grado significativo.

20 Las figuras 2B y 2C representan estados operativos de "recoger" del sistema de procesamiento de muestras 100; la figura 2D representa un estado operativo de "liberar" del sistema de procesamiento de muestras 100; y la figura 2E representa un estado operativo de "dispersar" del sistema de procesamiento de muestras 100.

25 Con referencia a la figura 1, la base 124, la cubierta 128 y la cama de trabajo 132 pueden formar parte del conjunto de soporte configurado para soportar y encerrar varios componentes del sistema de procesamiento de muestras 100. La base 124 puede incluir una placa base 136 y una pluralidad de paredes que se extienden hacia abajo desde la placa base 136. La cubierta 128 puede incluir una primera porción de cubierta 140 y una segunda porción de cubierta 144. Cada una de la primera porción de cubierta 140 y la segunda porción de cubierta 144 también puede incluir una pluralidad de paredes configuradas para encerrar diversos componentes del sistema de procesamiento de muestras 100.

30 La cama de trabajo 132 puede incluir una placa de soporte 148 que tiene una superficie superior 152. La placa de soporte 148 puede montarse en una placa de traslado (no mostrada) colocada debajo de la placa de soporte 148. La placa de soporte 148 puede incluir una pluralidad de crestas (tres crestas 156 de las cuales están etiquetadas en la figura 1) que se extienden hacia arriba desde la superficie superior 152. La pluralidad de crestas define una pluralidad de cavidades, una cavidad 160 de las cuales está etiquetada en la figura 1. La pluralidad de cavidades puede configurarse para recibir la base magnética 112 sobre la cual está montada la placa de muestra 116. Por ilustración, la base magnética 112 se muestra montada en una cavidad colocada inmediatamente a la derecha de la cavidad 160. Otros componentes también pueden montarse en la placa de soporte 148 a través de la pluralidad de cavidades, por ejemplo, un bastidor configurado para contener uno o más receptáculos (por ejemplo, viales, tubos de ensayo, etc.) que están configurados para contener muestras o líquidos para ser transferidos a (o desde) la placa de muestra 116.

40 El sistema de accionamiento 108 del sistema de procesamiento de muestras 100 está configurado para controlar el movimiento del cabezal magnético 104. El sistema de accionamiento 108 puede incluir paredes laterales 164, una estructura de soporte de dispositivo 168, un husillo 172, una interfaz de husillo 176, un riel de soporte superior 180a, un riel de soporte inferior 180b, una interfaz de riel de soporte superior 184a, y una interfaz de riel de soporte inferior 184b. Las paredes laterales 164 pueden montarse en la base 124 y extenderse hacia arriba desde la placa base 136. El husillo 172 se puede montar en las paredes laterales 164. El husillo 172 también se puede montar en la interfaz de husillo 176. La interfaz de husillo 176 puede montarse en la estructura de soporte del dispositivo 168 de modo que la estructura de soporte del dispositivo 168 pueda trasladarse a lo largo del husillo 172. Los rieles de soporte 180a, 180b pueden montarse en las paredes laterales 164. Los rieles de soporte 180a, 180b también se pueden montar en las interfaces de riel de soporte 184a, 184b, respectivamente. Las interfaces de riel de soporte 184a, 184b pueden montarse además en la estructura de soporte del dispositivo 168, de modo que la estructura de soporte del dispositivo 168 también puede trasladarse a lo largo de los rieles de soporte 180a, 180b. El cabezal magnético 104 puede montarse en la estructura de soporte del dispositivo 168 de modo que la pluralidad de imanes superiores 304a-d montados en el cabezal magnético 104 estén alineados aproximadamente perpendiculares con respecto a la placa de muestra 116.

55 El sistema de accionamiento 108 puede incluir además uno o más accionadores (no mostrados) para controlar el movimiento de la estructura de soporte del dispositivo 168 a lo largo del husillo 172 para colocar el cabezal magnético 104 sobre la placa de muestra 116. Se pueden usar varios tipos de accionadores, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor servo, paso a paso, o piezoeléctrico, un accionador neumático, un motor de gas, etc. El sistema de accionamiento 108 puede proporcionar movimiento de la estructura de soporte del dispositivo 168 (y por lo tanto, el cabezal magnético 104) en una dimensión, dos dimensiones, o tres dimensiones con respecto a la placa de soporte 148 y a la placa de muestra 116 montada sobre la misma. A modo de ilustración, el sistema de accionamiento 108 puede proporcionar movimiento del cabezal magnético 104 en dos dimensiones (y-z) con respecto a la placa de soporte 148. Durante el funcionamiento del sistema de procesamiento de muestras 100, el eje de traslación del cabezal magnético 104 con respecto a la placa de muestra 116 está a lo largo del eje z.

El sistema de procesamiento de muestras 100 puede incluir una pluralidad de sistemas de accionamiento, incluyendo el sistema de accionamiento 108 y un segundo sistema de accionamiento (no mostrado). El segundo sistema de accionamiento puede configurarse para controlar el movimiento de la placa de soporte 148 en una dimensión (x) con respecto a la base 124 junto con la placa de traslado (no mostrada) montada debajo de la placa de soporte 148.

5 El cabezal magnético 104 y la placa de soporte 148 pueden moverse automáticamente bajo controles electrónicos a través de un controlador (no mostrado) acoplado de manera operativa al sistema de accionamiento 108 y al segundo sistema de accionamiento. Uno o más componentes del controlador pueden estar montados en una placa de circuito impreso (no mostrada) montada en un componente del sistema de procesamiento de muestras 100 (por ejemplo, una superficie inferior de la placa base 136).

15 En referencia a las figuras 3A-3B, las vistas del cabezal magnético 104 del sistema de procesamiento de muestras 100 se muestran de acuerdo con una realización ilustrativa. La figura 3A muestra una vista en perspectiva del cabezal magnético 104. La figura 3B muestra una vista frontal, en sección transversal del cabezal magnético 104.

20 El cabezal magnético 104 está configurado para acomodar la pluralidad de imanes superiores 304a-d, cada imán superior del cual proporciona una fuerza magnética para recoger una pluralidad de partículas magnéticas (por ejemplo, rebordes paramagnéticos) del líquido contenido en los pocillos de la placa de muestra 116 del sistema de procesamiento de muestras 100. La fuerza magnética también atrae y retiene el imán inferior 608 de la base magnética 112 durante dicha recogida. El cabezal magnético 104 puede incluir una carcasa 300, la pluralidad de imanes superiores 304a-d, y un adaptador 308. El cabezal magnético 104 puede incluir menos, adicionales o diferentes componentes. El cabezal magnético 104 es una realización ilustrativa del cabezal magnético 240 de las figuras 2A-2E y el adaptador 308 es una realización ilustrativa del adaptador 244 de las figuras 2A-2E.

25 En referencia a las figuras 4A-4B, se muestran vistas de la carcasa 300 del cabezal magnético 104. La figura 4A muestra una vista frontal, en sección transversal de la carcasa 300. La figura 4B muestra una vista de fondo, en perspectiva de la carcasa 300 (la carcasa 300 se ha girado 180° alrededor del eje A de la figura 4A). La carcasa 300 puede incluir una placa 400 que tiene una superficie superior 402, una superficie inferior 404, una superficie lateral derecha 408, una superficie lateral izquierda 412, una superficie frontal 416 (con respecto a la figura 3A) y una superficie posterior 420. La carcasa 300 puede incluir una pluralidad de canales 424a-h que se extienden desde la superficie superior 402 hasta la superficie inferior 404 y en paralelo a las superficies laterales derecha e izquierda 408, 412 y en paralelo a las superficies frontal y posterior 416, 420. La pluralidad de canales 424a-h puede estar dispuesta como una matriz lineal. Los canales 424a, 424c, 424e, 424 g de la pluralidad de canales 424a-h reciben un imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d, respectivamente, tal que el imán superior 304a está montado en el canal 424a; el imán superior 304b está montado en el canal 424c; el imán superior 304c está montado en el canal 424e; y el imán superior 304d está montado en el canal 424 g. Los canales 424b, 424d, 424f, 424h pueden configurarse de manera similar a los canales 424a, 424c, 424e, 424 g, aunque en la realización ilustrativa, los canales 424b, 424d, 424f, 424h son canales en blanco que no reciben un imán superior. Se pueden usar varios números de canales y varios números de imanes superiores.

30 Los canales 424a, 424c, 424e, 424 g de la pluralidad de canales 424a-h también pueden recibir un pistón de una pluralidad de pistones (no mostrados), cada pistón montado encima de un respectivo imán superior. La pluralidad de pistones puede formar parte de un tercer sistema de accionamiento (no mostrado) de la pluralidad de sistemas de accionamiento del sistema de procesamiento de muestras 100.

35 El tercer sistema de accionamiento está configurado para controlar el movimiento de cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d dentro de su canal respectivo (424a, 424c, 424e, 424 g) para colocar cada imán superior en una posición superior y una posición inferior con respecto a la superficie inferior 404 de la carcasa 300. En las figuras 3B y 4A, cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d se muestra colocado en su posición superior. Por lo tanto, el tercer sistema de accionamiento puede proporcionar el movimiento de cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d en una dimensión (y) con respecto a la placa de soporte 148 y la placa de muestra 116 montadas sobre el mismo (véase la figura 1). El tercer sistema de accionamiento puede proporcionar dicho movimiento independientemente del movimiento del cabezal magnético 104 proporcionado por el sistema de accionamiento 108. De esta forma, el sistema de accionamiento 108 puede usarse para colocar el cabezal magnético 104 sobre la placa de muestra 116 de modo que cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d esté centrado sobre un pocillo respectivo de una columna de pocillos (véase, por ejemplo, la columna 5 de la placa de muestra 116 en la figura 11A) y de modo que el adaptador 308 esté en contacto con el líquido en cada pocillo respectivo. El tercer sistema de accionamiento puede usarse para mover cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d dentro de su canal respectivo (424a, 424c, 424e, 424 g) entre su posición superior y su posición inferior con respecto al líquido en cada pocillo respectivo.

40 Uno o más componentes del tercer sistema de accionamiento pueden estar encerrados por una primera cubierta 188 y una segunda cubierta 192 (véase la figura 1), primera y segunda cubiertas 188, 192 montadas en el cabezal magnético 104. El tercer sistema de accionamiento puede lograr el movimiento de la pluralidad de imanes superiores 304a-d a través de varios accionadores conocidos y no se limita al uso de la pluralidad de pistones. La pluralidad de imanes superiores 304a-d puede moverse automáticamente bajo controles electrónicos a través de un segundo

controlador (no mostrado) acoplado operativamente al tercer sistema de accionamiento. Uno o más componentes del segundo controlador pueden estar montados en una segunda placa de circuito impreso (no mostrada) encerrada por la segunda cubierta 192.

- 5 Cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d está compuesto de un material magnético (por ejemplo, un material magnético permanente). El material magnético y el tamaño y la forma de cada imán superior pueden seleccionarse para producir una fuerza magnética suficiente para atraer la pluralidad de partículas magnéticas en el líquido de los pocillos de la placa de muestra 116 cuando cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d está centrado sobre un pocillo respectivo de la placa de muestra 116, el adaptador 308 está en  
10 contacto con el líquido en cada pocillo respectivo, y cada imán superior está en su posición inferior. Al mismo tiempo, la fuerza magnética también puede ser la suficiente para atraer y retener el imán inferior 608 de la base magnética 112. Cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d puede configurarse como una barra con una sección transversal cuadrada o una varilla, cuya mayor dimensión puede ser referida como una longitud de la barra o varilla. Cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d puede polarizarse a lo largo de su longitud,  
15 por lo cual se entiende que su eje de magnetización está a lo largo de su longitud (véanse las figuras 2A-2E, mostrando el imán superior 232 con un eje de magnetización a lo largo de su longitud, en paralelo al canal 236).

- La superficie inferior 404 de la carcasa 300 puede incluir una pluralidad de rebajes 428a-h formados en la misma. Cada rebaje de la pluralidad de rebajes 428a-h tiene paredes laterales que se extienden desde la superficie inferior  
20 404 hacia la superficie superior 402 de la carcasa 300 y una superficie interior. Una pared lateral 432 g y una superficie interior 436 g del rebaje 428 g están etiquetadas para su ilustración. Los rebajes 428a, 428c, 428e y 428 g pueden incluir cada uno una abertura 440a, 440c, 440e, 440 g, respectivamente, formada en cada superficie interior respectiva que está conformada y dimensionada para permitir que un extremo de un imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d pase a través y se extienda en un rebaje respectivo, por ejemplo, cuando cada imán superior se  
25 mueve de su posición superior a su posición inferior. Cuando cada imán superior de la pluralidad de imanes 304a-d se mueve a su posición inferior, un extremo del imán superior 304a se extiende a través de la abertura 440a hacia el rebaje 428a; un extremo del imán superior 304b se extiende a través de la abertura 440c hacia el rebaje 428c; un extremo del imán superior 304c se extiende a través de la abertura 440e hacia el rebaje 428e; y un extremo del imán superior 304d se extiende a través de la abertura 440 g en el rebaje 428 g. Los rebajes 428b, 428d, 428f y 428h  
30 pueden configurarse de manera similar a los rebajes 428a, 428c, 428e y 428 g, aunque en la realización ilustrativa, los rebajes 428b, 428d, 428f y 428h no reciben un imán superior.

- El adaptador 308 puede montarse en la superficie inferior 404 de la carcasa 300. Por lo tanto, uno o más de la pluralidad de rebajes 428a-h de la superficie inferior 404 pueden incluir una ranura formada en paredes laterales  
35 configuradas para recibir pestañas (por ejemplo, una pestaña 548 con referencia a la figura 5C) en proyecciones (por ejemplo, una proyección 536 con referencia a la figura 5C) del adaptador 308 para montar el adaptador 308 en la superficie inferior 404. Una ranura 444h formada en la pared lateral 432h del rebaje 428h está etiquetada para ilustración. Los rebajes 428a, 428c y 428f pueden estar configurados de manera similar.

- 40 La carcasa 300 puede estar formada de una sola pieza de material o de múltiples piezas de material montadas juntas. Varios materiales, por ejemplo, plástico, pueden usarse.

- En referencia a las figuras 5A-5C, se muestran vistas del adaptador 308 del cabezal magnético 104. La figura 5A muestra una vista superior, en perspectiva del adaptador 308. La figura 5B muestra una vista de fondo, en perspectiva  
45 del adaptador (el adaptador se ha girado 180° alrededor del eje B de la figura 5A). La figura 5C muestra una vista ampliada de la sección C de la figura 5A.

- El adaptador 308 está configurado para proporcionar una interfaz entre la pluralidad de imanes superiores 304a-d montados en la carcasa 300 del cabezal magnético 104 y el líquido en los pocillos de la placa de muestra 116. El adaptador 308 puede incluir una placa adaptadora 500 que incluye una superficie superior 504, una superficie inferior  
50 508, una pared frontal 512, una pared lateral izquierda 516, una pared lateral derecha (no se muestra) y una pared posterior 520. Las paredes 512, 516, 520 y la pared lateral derecha se extienden entre la superficie superior 504 y la superficie inferior 508 de la placa adaptadora 500. La superficie superior 504 de la placa adaptadora 500 puede formar parte de una superficie de montaje del adaptador 308 configurada para montarse en la pluralidad de imanes superiores 304a-d y en la superficie inferior 404 de la carcasa 300 del cabezal magnético 104. La superficie inferior 508 de la placa adaptadora 500 puede formar parte de una superficie de recogida y liberación del adaptador 308 configurada para recoger la pluralidad de partículas magnéticas del líquido contenido en ciertos pocillos de la placa de muestra 116; para retener la pluralidad de partículas magnéticas a medida que el adaptador 308 se mueve a través del líquido a medida que el cabezal magnético 104 se traslada sobre la placa de muestra 116; y para liberar la pluralidad de  
55 partículas magnéticas en el líquido contenido en otros pocillos de la placa de muestra 116.

- El adaptador 308 puede configurarse para montarse en la pluralidad de imanes superiores 304a-d del cabezal magnético 104. Por lo tanto, la placa adaptadora 500 puede incluir una pluralidad de rebajes 524a-h que se extienden desde la superficie superior 504 de la placa adaptadora 500 hacia la superficie inferior 508. Cada rebaje de la pluralidad  
60 de rebajes 524a-h puede corresponder a un rebaje respectivo de la pluralidad de rebajes 428a-h de la superficie inferior 404 de la carcasa 300 del cabezal magnético 104. Cada rebaje de la pluralidad de rebajes 524a-h del adaptador

308 tiene paredes laterales y una superficie inferior que definen una abertura. Las paredes laterales 528a, 528c, 528e, y 528 g de los rebajes 524a, 524c, 524e y 524 g están etiquetadas. Con referencia a la figura 3B, las superficies inferiores 532a, 532c, 532e, y 532 g de los rebajes 524a, 524c, 524e y 524 g del adaptador 308 también están etiquetadas.

5 La abertura de los rebajes 524a, 524c, 524e, y 524 g puede estar dimensionada y conformada para acomodar un extremo de un imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d, por ejemplo, cuando el imán superior se mueve de su posición superior a su posición inferior. Cuando el adaptador 308 se monta en la carcasa 300 del cabezal magnético 104 y la pluralidad de imanes superiores 304a-d se mueve a su posición inferior, un extremo del imán superior 304a descansa sobre la superficie inferior 532a del rebaje 524a; un extremo del imán superior 304b descansa sobre la superficie inferior 532c del rebaje 524c. Un extremo del imán superior 304c descansa sobre la superficie inferior 532e del rebaje 524e; y un extremo del imán superior 304d descansa sobre la superficie inferior 532 g del rebaje 524 g. Como tal, los rebajes 524a, 524c, 524e y 524 g están configurados como rebajes de montaje de imán superior. Los rebajes 524b, 524d, 524f y 524h pueden configurarse de manera similar a los rebajes 524a, 524c, 524e y 524 g, aunque en la realización ilustrativa, los rebajes 524b, 524d, 524f y 524h no reciben un imán superior.

El adaptador 308 puede configurarse para montarse en la superficie inferior 404 de la carcasa 300 del cabezal magnético 104. Como se muestra en la realización ilustrativa, el adaptador 308 se puede configurar para que se abra a presión a la superficie inferior 404 de la carcasa 300. Con referencia a la figura 5C, las paredes laterales 528h del rebaje 524h se extienden por encima de la superficie superior 504 del adaptador 308. Se pueden formar muescas en las paredes laterales 528h para formar una pluralidad de proyecciones (una proyección 536 de las cuales está marcada), la pluralidad de proyecciones configuradas para encajar en el rebaje 428h de la superficie inferior 404 de la carcasa 300. Cada proyección de la pluralidad de proyecciones tiene una superficie exterior (la superficie exterior 540 está etiquetada) y un extremo superior (el extremo superior 544 está etiquetado). Cada proyección de la pluralidad de proyecciones puede tener una pestaña (la pestaña 548 está etiquetada) montada para extenderse hacia afuera desde cada superficie exterior respectiva cerca de cada extremo superior respectivo. Cada pestaña puede configurarse para encajar en la ranura 444h del rebaje 428h correspondiente de la superficie inferior 404 de la carcasa 300 (véanse las figuras 3B y 4A). Con referencia de nuevo a la figura 5A, los rebajes 524a, 524c y 524f de la placa adaptadora 500 pueden configurarse de manera similar al rebaje 524 h. Como tal, los rebajes 524a, 524c, 524f y 524h están configurados para abrocharse a presión en los correspondientes rebajes 428a, 428c, 428f y 428h de la superficie inferior 404 de la carcasa 300.

El adaptador 308 está configurado para sobresalir parcialmente en los meniscos de líquido en los pocillos de la placa de muestra 116 a medida que el adaptador 308 se traslada sobre la placa de muestra 116 para facilitar la recogida de la pluralidad de partículas magnéticas, así como para facilitar la inmersión y/o liberación de las partículas magnéticas en líquido en otros pocillos de la placa de muestra 116. Como se muestra en la realización ilustrativa, la superficie inferior 508 de la placa adaptadora 500 puede ser una superficie curva que se extiende continuamente a lo largo de una longitud completa de la superficie inferior 508 entre la pared lateral izquierda 516 y la pared lateral derecha (no mostrada).

El adaptador 308 puede incluir un primer riel 548 que se extiende desde la pared frontal 512 de la placa adaptadora 500 y un segundo riel 552 que se extiende desde la pared posterior 520 de la placa adaptadora 500. Los rieles primero y segundo 548, 552 permiten al adaptador 308 barrer a través de los meniscos de líquido en los pocillos de la placa de muestra 116 y evitar el arrastre de líquido de pocillo a pocillo.

La configuración del adaptador 308 no es limitativa. Se pueden usar otras configuraciones. A modo de ilustración, cualquiera de los adaptadores de la Solicitud de los Estados Unidos N.º 14/595.926, que en el presente documento se incorpora por referencia en su totalidad, pueden usarse.

Se pueden montar otros dispositivos en el cabezal magnético 104 del sistema de procesamiento de muestras 100, incluidos los dispositivos asociados con el manejo de líquidos, por ejemplo, un cabezal de manejo de líquidos configurado para realizar aspiración y/o dispensación de líquido a través de una pluralidad de cabezales de pipeteo dentro o fuera de los pocillos de la placa de muestra 116.

Con referencia a la figura 11A-11B, las vistas de la placa de muestra 116 del sistema de procesamiento de muestras 100 se muestran de acuerdo con una realización ilustrativa. La figura 11A muestra una vista superior de la placa de muestra 116. La figura 11B muestra una vista de lado izquierdo, en sección transversal de la placa de muestra 116, tomada a lo largo de una sección que incluye el eje D de la figura 11A. La placa de muestra 116 es una realización ilustrativa de la placa de muestra 208 de las figuras 2A-2E. La placa de muestra 116 está configurada para contener una pluralidad de muestras líquidas (por ejemplo, mezclas líquidas que incluyen analitos objetivo unidos a partículas magnéticas) y otras mezclas líquidas (p. ej., mezclas líquidas que incluyen reactivos de procesamiento, tampones, solventes de lavado, etc.). La placa de muestra 116 puede incluir una placa base 1100 que tiene una superficie superior 1104 y una pluralidad de paredes que se extienden hacia abajo desde la superficie superior 1104. Una pared frontal 1120 y una pared posterior 1124 están etiquetadas.

La placa base 1100 puede incluir una pluralidad de pocillos, incluyendo pocillos 1108a-d formados en la superficie



superior 1104. La pluralidad de pocillos puede estar dispuesta en un patrón de cuadrícula en la superficie superior 1104, incluyendo el patrón de cuadrícula filas de pocillos (las filas están etiquetadas como A-D para ilustración) y las columnas de pocillos (las columnas están etiquetadas 1-6 para ilustración). Cada pocillo de la pluralidad de pocillos está configurado para contener un líquido que tiene un menisco que sobresale por encima de la superficie superior 1104. Se marca un menisco 1112 de líquido contenido en el pocillo 1108c. También se marca una superficie inferior 1128c del pocillo 1108c. La placa base 1100 puede incluir una pluralidad de depósitos, incluidos depósitos 1116a-d formados en la superficie superior, rodeando cada depósito un pocillo correspondiente en la pluralidad de pocillos. Cada depósito está configurado para capturar el derrame de líquidos o su absorción desde un pocillo correspondiente.

10 La configuración de la placa de muestra 116 y de cada uno de los pocillos y cada uno de los depósitos no es limitativa. Se pueden usar otras configuraciones. A modo de ilustración, cualquiera de las placas de muestra de la Solicitud de los Estados Unidos N.º 14/595.985, que en el presente documento se incorpora por referencia en su totalidad, pueden usarse.

15 En referencia a las figuras 6A-6B, las vistas de la base magnética 112 del sistema de procesamiento de muestras 100 se muestran de acuerdo con una realización ilustrativa. La figura 6A muestra una vista en perspectiva de la base magnética 112. La figura 6B muestra una vista en perspectiva, en sección transversal de la base magnética 112, tomada a lo largo de la sección E-E de la figura 6A.

20 La base magnética 112 está configurada para montarse en la placa de muestra 116 (véase la figura 1 y las figuras 12A-12C). La base magnética 112 también está configurada para acomodar el imán inferior 608 que proporciona una fuerza magnética para facilitar la liberación de la pluralidad de partículas magnéticas desde el adaptador 308 del cabezal magnético 104 al líquido contenido en los pocillos de la placa de muestra 116. La base magnética 112 es una realización ilustrativa de la base magnética 220 de las figuras 2A-2E. La base magnética 112 puede incluir una porción de cubierta 600, una porción de base 604 y un imán inferior 608. La base magnética 112 puede incluir menos, adicionales o diferentes componentes.

25 En referencia a las figuras 7A-7B, se muestran vistas de la porción de cubierta 600 de la base magnética 112. La figura 7A muestra una vista superior de la porción de cubierta 600. La figura 7B muestra una vista en perspectiva, en sección transversal de la porción de cubierta 600, tomada a lo largo de la sección E-E de la figura 6A.

30 La porción de cubierta 600 puede incluir una placa de cubierta 700 que tiene una superficie superior 704 y una superficie inferior 708. La porción de cubierta 600 puede incluir además una pared frontal 712, una pared posterior 714, una pared lateral derecha 718, y una pared lateral izquierda 722 que se extienden desde la placa de cubierta 700. Cada pared tiene un extremo superior, un extremo inferior y una superficie interior. Un extremo superior 726, un extremo inferior 730 y una superficie interior 734 de la pared frontal 712 están etiquetados en la figura 7B. Un extremo superior 738, un extremo inferior 742 y una superficie interior 746 de la pared posterior 714 también están etiquetados en la figura 7B. La placa de cubierta 700 se puede montar en las superficies interiores de cada una de las paredes 712, 714, 718, 722 en una posición que está debajo de cada extremo superior de cada pared pero encima de cada extremo inferior de cada pared. De esta forma, la superficie superior 704 de la placa de cubierta 700 y una porción de las superficies interiores de cada una de las paredes 712, 714, 718, 722 definen superficies de una cavidad superior configurada para recibir la placa de muestra 116. Por lo tanto, la cavidad superior está configurada como una cavidad de montaje de placa de muestra. El tamaño y la forma de la cavidad superior, definida por la placa de cubierta 700 y las paredes 712, 714, 718, 722, pueden variar según el tamaño y la forma de la placa de muestra 116.

35 De manera similar, la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 y las superficies interiores de cada una de las paredes 712, 714, 718, 722 definen superficies de una cavidad inferior configurada para recibir la porción de base 604 de la base magnética 112. Por lo tanto, la cavidad inferior está configurada como una cavidad de montaje de porción de base. El tamaño y la forma de la cavidad inferior, definida por la placa de cubierta 700 y las paredes 712, 714, 718, 722, también pueden variar, dependiendo del tamaño y la forma de la porción de base 604. La cavidad inferior puede configurarse para encerrar y cubrir al menos parcialmente la porción de base 604.

40 En referencia a las figuras 8A-8D, se muestran vistas de la porción de base 604 de la base magnética 112. La figura 8A muestra una vista en perspectiva de la porción de base 604 (también se muestra el imán inferior 608). La figura 8B muestra una vista superior de la porción de base 604. La figura 8C muestra una vista inferior de la porción de base 604. La figura 8D muestra una vista en perspectiva, en sección transversal de la porción de base 604, tomada a lo largo de la sección E-E de la figura 6A.

45 La porción base 604 puede incluir una placa base superior 800 y una placa base inferior 804. La placa base superior 800 tiene una superficie superior 808 y una superficie inferior 812. La placa base inferior 804 también tiene una superficie superior 816 y una superficie inferior 820. La porción de base 604 puede incluir además una pared frontal 822, una pared posterior 826, una pared lateral derecha 830, una pared lateral izquierda 834 y una pared interior 838. Cada pared tiene un extremo superior, un extremo inferior y una superficie interior. La pared interior 838 puede montarse en una superficie interior 842 de la pared lateral derecha 830 y una superficie interior 846 de la pared lateral izquierda 834 de tal manera que la pared interior 838 se extienda paralela a la pared frontal 822 y la pared posterior 826 y perpendicular a la pared lateral derecha 830 y a la pared lateral izquierda 834. La placa base inferior 804 puede

montarse en una superficie interior 850 de la pared frontal 822, una primera superficie interior 854 de la pared interior 838, superficie interior 842 de la pared lateral derecha 830, y superficie interior 846 de la pared lateral izquierda 834. La placa base inferior 804 puede colocarse en o cerca de los extremos inferiores de las paredes 822, 838, 830, 834. De esta forma, la superficie superior 816 de la placa base inferior 804 y las superficies interiores 850, 854, 842, 846 de las paredes 822, 838, 830, 834 (respectivamente) definen superficies de una cavidad de base configurada para recibir el imán inferior 608 (véase también la figura 6B). Por lo tanto, la cavidad de base está configurada como una cavidad de montaje de imán inferior.

El tamaño y la forma de la cavidad de montaje de imán inferior, definida por la placa base inferior 804 y las paredes 822, 838, 830, 834, pueden variar según el tamaño y la forma de la placa de muestra 116, incluyendo el número y disposición de los pocillos de la placa de muestra 116. La dimensión entre la pared lateral derecha 830 y la pared lateral izquierda 834 puede mencionarse como el ancho de la cavidad de montaje de imán inferior. La dimensión entre la pared frontal 822 y la pared interior 838 puede denominarse la longitud de la cavidad de montaje de imán inferior. La dimensión entre la placa base inferior 804 y la placa de cubierta 700 (véase la figura 6B) puede denominarse la altura de la cavidad de montaje de imán inferior.

En referencia a las figuras 12A-12C, se muestran vistas de la placa de muestra 116 montada en la base magnética 112. La figura 12A muestra una vista en perspectiva. La figura 12B muestra una vista en perspectiva, en sección transversal, tomada a lo largo de la sección F-F de la figura 12A. La figura 12C muestra una vista de lado izquierdo, en sección transversal de la sección F-F de la figura 12A. Con referencia a estas figuras, la longitud y el ancho de la cavidad de montaje de imán inferior de la porción de base 604 definida por la placa base inferior 804 y las paredes 822, 838, 830, 834 pueden ser los que permiten que la cavidad de montaje de imán inferior se extienda debajo de un número seleccionado de pocillos de la placa de muestra 116, de modo que el imán inferior 608 puede usarse para facilitar la liberación de la pluralidad de partículas magnéticas en el líquido de los pocillos seleccionados. A modo de ilustración, la longitud y el ancho del montaje del imán inferior se pueden seleccionar de modo que la cavidad de montaje de imán inferior se extienda debajo de cada uno de los pocillos de las columnas 3, 4, 5 y 6. Sin embargo, la longitud de la cavidad de montaje de imán inferior es tal que la cavidad de montaje de imán inferior no se extiende debajo de los pocillos de las columnas 1 y 2. Dicho de otra forma, la longitud de la cavidad de montaje de imán inferior es tal que la cavidad de montaje de imán inferior se extiende solo debajo de un subconjunto de los pocillos de la placa de muestra 116. Por lo tanto, en esta realización ilustrativa, el imán inferior 608 no puede usarse para facilitar la liberación de la pluralidad de partículas magnéticas en ninguno de los pocillos de las columnas 1 y 2. Sin embargo, esta configuración no es limitante. Las dimensiones de la cavidad de montaje de imán pueden ser tales que la cavidad de montaje de imán se extienda debajo de cada uno de los pocillos de la placa de muestra 116. En ese caso, puede que no sea necesario incluir la pared interior 838 o la placa base superior 800. En ese caso, la placa base inferior 804 puede extenderse a la pared posterior 826.

Con referencia a la figura 9, se muestra una vista en perspectiva, en sección transversal de otra porción de base ilustrativa 900 para la base magnética 112. La porción de base 900 puede incluir una placa base superior 904, una placa base inferior 908, una pared frontal 912, una pared posterior 916, una pared lateral derecha 920, una pared lateral izquierda (no mostrada) y una pared interior 924. La placa base inferior 908 y las paredes 912, 924, 920 y la pared lateral izquierda definen una segunda cavidad de montaje de imán inferior. En esta realización ilustrativa, la longitud de la segunda cavidad de montaje de imán inferior de la porción de base 900 es mayor que la longitud de la cavidad de montaje de imán inferior de la porción de base 604 (véase la figura 8D). Por tanto, la longitud y el ancho de la cavidad de montaje de imán inferior de la porción de base 900 son los que permiten que la segunda cavidad de montaje de imán inferior se extienda debajo de una columna adicional de pocillos (columna 2, con referencia a la figura 12A).

Con referencia de nuevo a las figuras 8A-8D, la placa base superior 800 se puede montar en una superficie interior 860 de la pared posterior 826, una segunda superficie interior 864 de la pared interior 838, superficie interior 842 de la pared lateral derecha 830, y superficie interior 846 de la pared lateral izquierda 834 en o cerca de los extremos superiores de las paredes 826, 838, 830, 834. Unos soportes 870 se pueden montar en las superficies interiores 860, 842, 846 de las paredes 826, 830, 834 (respectivamente) y en la superficie inferior 812 de la placa base superior 800 para soportar la placa base superior 800 y proporcionar rigidez adicional.

Con referencia de nuevo a las figuras 6A-6B, cuando la porción de cubierta 600 está montada en la porción de base 604, la porción de base 604 encaja dentro de la cavidad inferior definida por la placa de cubierta 700 y las paredes 712, 714, 718, 722. En la realización ilustrativa, la porción de cubierta 600 encierra parcialmente la porción de base 604 y cubre completamente la cavidad de montaje de imán inferior definida por la placa de base inferior 804 y las paredes 822, 838, 830, 834. Por tanto, la placa de cubierta 700 se convierte en la parte superior de la cavidad de montaje de imán inferior, definiendo aún más la cavidad de montaje de imán inferior. Como se muestra en la figura 6B, una longitud de la cavidad de montaje de placa de muestra definida por las paredes 712 y 714 es mayor que la longitud de la cavidad de montaje de imán inferior definida por la pared frontal 822 y la pared interior 838. Sin embargo, esta configuración no es limitante.

Con referencia a la figura 10, se muestra una vista en perspectiva del imán inferior 608. El imán inferior 608 es una realización ilustrativa del imán inferior 224 de las figuras 2A-2E. El imán inferior 608 está compuesto de un material

magnético (por ejemplo, un material magnético permanente). El material magnético y el tamaño y la forma del imán inferior 608 pueden seleccionarse para producir una fuerza magnética suficiente para atraer la pluralidad de partículas magnéticas en el líquido de un número seleccionado de pocillos de la placa de muestra 116 cuando el imán inferior 608 está en una posición superior en la cavidad de montaje de imán inferior de la porción de base 604. El imán inferior 608 puede configurarse como una barra 1000 que tiene una superficie superior 1004, una superficie inferior (no mostrada) opuesta a la superficie superior 1004, una superficie frontal 1008, una superficie posterior (no mostrada) opuesta a la superficie frontal 1008, una superficie lateral derecha (no mostrada) y una superficie lateral izquierda 1112 opuesta a la superficie lateral derecha. La dimensión entre la superficie lateral derecha y la superficie lateral izquierda 1112 puede denominarse longitud l. La dimensión entre la superficie superior 1004 y la superficie inferior puede denominarse ancho w. La dimensión entre la superficie frontal 1008 y la superficie posterior puede denominarse espesor t. El imán inferior 608 puede estar polarizado a través de su ancho w, por lo que se entiende que su eje de magnetización está a través de su ancho w (véanse también las figuras 2A-2E, mostrando el imán inferior 224 que tiene un eje de magnetización a través de su ancho). El imán inferior 608 puede orientarse dentro de la cavidad de montaje de imán inferior de manera que su longitud l se extienda paralela a la pared frontal 822 y la pared interior 838 de la porción de base 604 y perpendicular al eje de traslación del cabezal magnético 104 a lo largo del eje z (véanse las figuras 6B y 8A).

La longitud l, el ancho w y el espesor t del imán inferior 608 pueden variar. La longitud l puede depender del tamaño y la forma de la placa de muestra 116, incluyendo el número y disposición de los pocillos de la placa de muestra 116. En referencia a las figuras 12A-12C, la longitud l puede seleccionarse de modo que el imán inferior 608 sea lo suficientemente largo para extenderse debajo de un número seleccionado de pocillos de la placa de muestra 116 de manera que el imán inferior 608 pueda usarse para facilitar la liberación de una pluralidad de partículas magnéticas en el líquido de los pocillos seleccionados. A modo de ilustración, la longitud l del imán inferior 608 puede ser lo suficientemente larga como para extenderse debajo de cada uno de los pocillos de una columna seleccionada de pocillos (por ejemplo, columna 5). La longitud l puede ser suficientemente larga para extenderse desde la pared lateral derecha 830 a la pared lateral izquierda 834 de la porción de base 604 (véase también la figura 8A) de la base magnética 112. El espesor t del imán inferior 608 puede depender del tamaño de los pocillos seleccionados. Con referencia a la figura 12C, el espesor t del imán inferior 608 puede ser suficiente para extenderse a través de una superficie inferior 1128c del pocillo 1108c cuando el imán inferior 608 está centrado debajo del pocillo 1108c. Sin embargo, como se muestra en la realización ilustrativa, se pueden usar espesores t más pequeños.

El imán inferior 608 es un imán flotante libre. Por "flotación libre" se entiende que el imán inferior 608 está montado dentro de la base magnética 112 de manera que puede moverse sustancialmente libremente con respecto a las superficies interiores de la cavidad de montaje de imán inferior de la porción de base 604 de la base magnética 112. En referencia a las figuras 12A-12C, el imán inferior 608 se muestra montado dentro de la cavidad de montaje de imán inferior definida por la placa base inferior 804 y las paredes 822, 838, 830, 834. Como se muestra en la realización ilustrativa, la cavidad de montaje de imán inferior no incluye ninguna estructura de montaje para restringir el movimiento del imán inferior 608 a lo largo del eje x, el eje y, o el eje z en relación con las superficies interiores de la cavidad de montaje de imán inferior. El imán inferior 608 se muestra en reposo sobre la superficie superior 816 de la placa base inferior 804 en una posición inferior dentro de la cavidad de montaje de imán inferior. Sin embargo, debido a la ausencia de cualquier estructura de montaje, el imán inferior 608 es capaz de moverse sustancialmente libremente con respecto a las superficies interiores de la cavidad de montaje de imán inferior (por ejemplo, cuando está bajo la influencia de una fuerza magnética de la pluralidad de imanes superiores 304a-d del cabezal magnético 104).

A modo de ilustración adicional, cuando el cabezal magnético 104 se coloca apropiadamente sobre la placa de muestra 116 (por ejemplo, cada imán superior de la pluralidad de imanes superiores 304a-d centrado sobre un pocillo respectivo de una columna de pocillos, el adaptador 308 en contacto con líquido en cada pocillo respectivo, y cada imán superior en su posición inferior), el imán inferior 608 es libre de moverse hacia arriba en la dirección del eje y a su posición superior contra la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 debido a la fuerza magnética de la pluralidad de imanes superiores 304a-d. El imán inferior 608 también se puede trasladar libremente a lo largo de la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 en la dirección del eje z cuando el cabezal magnético 104 se traslada a través de la placa de muestra 116. La orientación del imán inferior 608 mientras se mantiene y se traslada es tal que su polaridad está alineada con (en lugar de opuesta a) la polaridad de la pluralidad de imanes superiores 304a-d. En ausencia sustancial de una fuerza magnética (p. ej., cuando el cabezal magnético 104 ya no está por encima de la placa de muestra 116), el imán inferior 608 es libre de caer hacia abajo para descansar nuevamente en su posición inferior sobre la superficie superior 816 de la placa base inferior 804. Como se ilustra en la figura 13C, en ausencia sustancial de una fuerza magnética, el imán inferior 608 también puede caer libremente sobre la superficie frontal 1008 (véase la figura 10) o su superficie posterior. En ese caso, el eje de magnetización del imán inferior 608 es ortogonal al pocillo 1108c. La polarización del imán inferior 608 a través de su ancho w puede facilitar esta configuración particular de reposo del imán inferior 608.

Como se muestra en la realización ilustrativa, aunque ninguna estructura de montaje en la cavidad de montaje del imán inferior restringe el movimiento del imán inferior 608 a lo largo del eje x, como se ha descrito anteriormente, el imán inferior 608 puede ser lo suficientemente largo como para extenderse desde la pared lateral derecha 830 a la pared lateral izquierda 834 de la porción de base 604 de la base magnética 112 (véase también la figura 8A). Por lo tanto, en esta configuración, el tamaño físico del imán inferior 608 limita el movimiento del imán inferior 608 a lo largo

del eje x o la rotación del imán inferior 608 alrededor del eje y. Sin embargo, en esta configuración, el imán inferior 608 aún puede considerarse flotante libremente.

5 Como se muestra en la realización ilustrativa, la porción de cubierta 600 y la porción de base 604 de la base magnética 112 son componentes separados de tal manera que la porción de cubierta 600 puede montarse de manera desmontable en la porción de base 604. Tal configuración facilita el acceso al imán inferior 608. Sin embargo, esta configuración no es limitante.

10 Los componentes de la base magnética 112 (que no sean el imán inferior 608) pueden formarse a partir de una sola pieza de material. Varios materiales, por ejemplo, plástico, puede usarse para los componentes de la base magnética 112 (que no sea el imán inferior 608). La superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 puede hacerse lo suficientemente lisa como para facilitar el traslado del imán inferior 608 a través de la superficie inferior 708 mientras que el imán inferior 608 está retenido por la fuerza magnética de la pluralidad de imanes superiores 304a-d del cabezal magnético 104 de traslado.

15 La base magnética 112 puede incluir una pluralidad de imanes inferiores montados dentro de la cavidad de montaje de imán inferior de la porción de base 604 para proporcionar un efecto y funcionamiento similares a los descritos con respecto al único imán inferior 608. Únicamente a modo de ilustración, se puede montar una pluralidad de imanes inferiores en un apoyo y el apoyo montarse dentro de la cavidad de montaje de imán inferior. El apoyo puede estar configurado para montar la pluralidad de imanes inferiores en una matriz lineal, con cada imán inferior de la pluralidad de imanes inferiores asociado con un imán superior correspondiente de la pluralidad de imanes superiores 304a-d. Se pueden usar varios tamaños y formas para cada imán inferior de la pluralidad de imanes como se describe con respecto al imán inferior 608. El apoyo puede estar orientado dentro de la cavidad de montaje de imán inferior como se describe con respecto al imán inferior 608. El apoyo puede caracterizarse por una longitud L, ancho W y espesor T, que pueden seleccionarse de manera similar a la descrita con respecto a la selección de la longitud l, ancho w y espesor t del imán inferior 608 en relación con la configuración de la placa de muestra 116. En esta realización, tanto el apoyo como la pluralidad de imanes inferiores pueden considerarse flotantes libremente, siempre que el apoyo (y, por lo tanto, la pluralidad de imanes inferiores) puedan moverse sustancialmente libremente con respecto a las superficies interiores de la cavidad de montaje de imán inferior como se describe con respecto al imán inferior 608. Por último, en esta realización, el material del apoyo puede separar físicamente la pluralidad de imanes inferiores de las superficies interiores de la cavidad de montaje de imán inferior (por ejemplo, si dicho material encierra o recubre la pluralidad de imanes inferiores). Con semejante configuración, la pluralidad de imanes inferiores todavía puede considerarse como sostenida, descansando, trasladándose, etc. contra las superficies interiores de la cavidad de montaje de imán inferior como se describe con respecto al imán inferior 608 incluso si no están en contacto físico directo con dichas superficies interiores debido al material del apoyo.

20 En referencia a las figuras 13A-13C, se muestran vistas de un esquema de la sección G de la figura 12C. También se muestra un esquema del cabezal magnético 104 en las vistas de las figuras 13A-13B. Las vistas de las figuras 13A-13C corresponden a una vista lateral izquierda del cabezal magnético 104, placa de muestra 116 y base magnética 112. El cabezal magnético 104 incluye el imán superior 304c montado en el canal 424e y el adaptador 308 que tiene la superficie inferior 508. La placa de muestra 116 incluye el pocillo 1108c que tiene la superficie inferior 1300. El líquido que tiene el menisco 1112 en el pocillo 1108c incluye una pluralidad de partículas magnéticas. La base magnética 112 incluye una placa de cubierta 700 que tiene una superficie inferior 708, placa base inferior 804 que tiene la superficie superior 816, y el imán inferior 608. La superficie inferior 708 y la superficie superior 816 definen parcialmente la cavidad de montaje de imán inferior de la base magnética 112.

25 Las vistas de las figuras 13A-13C ilustran tres estados operativos del sistema de procesamiento de muestras 100, recoger (figura 13A), liberar (figura 13B) y dispersar (figura 13C). En la figura 13A (estado operativo de recopilar), el cabezal magnético 104 está centrado sobre el pocillo 1108c y el adaptador 308 está muy cerca (por ejemplo, en contacto) con el menisco 1112 de líquido en el pocillo 1108c. El imán superior 304c está en su posición inferior dentro del canal 424e, descansando sobre la superficie inferior 532e del rebaje correspondiente 524e del adaptador 308 (véase la figura 3B). En este estado operativo, la pluralidad de partículas magnéticas es atraída a la superficie inferior 508 del adaptador 308 debido a la fuerza magnética del imán superior 304c, recogiendo así la pluralidad de partículas magnéticas en la superficie inferior 508 del adaptador 308. El imán inferior 608 también es atraído a la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 debido a la fuerza magnética del imán superior 304c de tal manera que el imán inferior 608 se mantiene en su posición superior dentro de la cavidad de montaje de imán inferior de la base magnética 112 con su polaridad alineada con la polaridad del imán superior 304c. El imán inferior 608 también se mantiene en su posición superior con esta orientación con respecto al imán superior 304c durante el traslado del cabezal magnético 104 a lo largo del eje z.

30 En la figura 13B (estado operativo de liberar), el cabezal magnético 104 permanece centrado sobre el pocillo 1108c (que puede ser otro pocillo de otra columna de pocillos de la placa de muestra 116) y el adaptador 308 permanece en contacto con el menisco 1112. Sin embargo, el imán superior 304c está en su posición superior dentro del canal 424e. En este estado operativo, el imán inferior 608 permanece retenido en su posición superior a la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 debido a la fuerza magnética del imán superior 304c. Sin embargo, la pluralidad de partículas magnéticas se atrae ahora a la superficie inferior 1300 del pocillo 1108c debido a la proximidad relativamente

más cercana del imán inferior 608 (y la fuerza magnética desde allí), liberando así la pluralidad de partículas magnéticas 1300 de la superficie inferior 508 del adaptador 308.

5 En la figura 13C (estado operativo de dispersar), el cabezal magnético 104 (no mostrado) se traslada más allá de la placa de muestra 116. En este estado operativo, el imán inferior 608 es libre de caer de nuevo a su posición inferior en la superficie superior 816 de la placa base inferior 804 de la base magnética 112 donde no ejerce sustancialmente ninguna fuerza magnética de la pluralidad de partículas magnéticas 1300, permitiendo así que la pluralidad de partículas magnéticas 1300 se dispersen dentro del líquido en el pocillo 1108c.

10 Las vistas de las figuras 13A-13B también ilustran las dimensiones D1-D5 que pueden seleccionarse para lograr los estados operativos respectivos. La dimensión D1 es la dimensión entre una superficie inferior del imán superior 304c y la superficie superior 816 de la placa base inferior 804 de la base magnética 112, medida cuando el imán superior 304c está en su posición inferior dentro del canal 424e. La dimensión D1 puede ser lo suficientemente pequeña como para que la fuerza magnética del imán superior 304c pueda mover el imán inferior 608 desde su posición inferior que descansa sobre la superficie superior 816 de la placa base inferior 804 a su posición superior contra la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700.

20 La dimensión D2 es la dimensión entre la superficie inferior 508 del adaptador 308 y la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 de la base magnética 112. La dimensión D3 es la dimensión entre la superficie inferior del imán superior 304c y la superficie inferior 1300 del pocillo 1108c, medida cuando el imán superior 304c está en su posición inferior dentro del canal 424e. Las dimensiones D2 y D3 pueden ser lo suficientemente pequeñas como para que la fuerza magnética del imán superior 304c pueda atraer y recoger la pluralidad de partículas magnéticas en la superficie inferior 508 del adaptador 308. Sin embargo, en el estado operativo de recoger, la dimensión D2 puede ser suficientemente grande y mayor que la dimensión D3 (es decir,  $D2 > D3$ ) de modo que la pluralidad de partículas magnéticas se atraen a la superficie inferior 508 del adaptador 308 en lugar de a la superficie inferior 1300 del pocillo 1108c debido a la fuerza magnética del imán inferior 608 cuando el imán inferior 608 está en su posición superior.

30 La dimensión D4 es la dimensión entre la superficie inferior del imán superior 304c y la superficie inferior 1300 del pocillo 1108c, medida cuando el imán superior 304c está en su posición superior dentro del canal 424e. La dimensión D4 puede ser lo suficientemente pequeña como para que la fuerza magnética del imán inferior 608 pueda atraer la pluralidad de partículas magnéticas a la superficie inferior 1300 del pocillo 1108c. Sin embargo, en el estado operativo de liberar, la dimensión D4 puede ser mayor que D2 (es decir,  $D4 > D2$ ) de modo que la pluralidad de partículas magnéticas se atraen a la superficie inferior 1300 del pocillo 1108c en lugar de a la superficie inferior 508 del adaptador 308 debido a la fuerza magnética del imán superior 304c, liberando así la pluralidad de partículas magnéticas de la superficie inferior 508 del adaptador 308.

40 La dimensión D5 es la dimensión entre la superficie inferior del imán superior 304c y la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 de la base magnética 112, medida cuando el imán superior 304c está en su posición superior dentro del canal 424e. La dimensión D5 puede ser lo suficientemente pequeña como para que la fuerza magnética del imán superior 304c pueda continuar atrayendo y manteniendo el imán inferior 608 en su posición superior contra la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700.

45 La distancia de carrera del imán superior 304c puede definirse por  $D4-D3$ . El estado operativo de liberar se logra cuando la distancia de carrera es mayor que la profundidad del líquido en el pocillo 1108c. La profundidad del líquido en el pocillo 1108c puede definirse por  $D2-(D5-D4)$ .

50 Las dimensiones D1-D5 pueden seleccionarse para lograr las condiciones descritas anteriormente, incluso seleccionando una altura adecuada  $h$  para la cavidad de montaje de imán inferior de la base magnética 112, y/o un espesor apropiado  $t_2$  para la placa de cubierta 700, y/o una posición superior apropiada del imán superior 304c (para un imán superior 304c seleccionado, un imán inferior 608 seleccionado, una placa de muestra 116 seleccionada y un adaptador 308 seleccionado). De manera similar, una altura apropiada  $h$  y/o un espesor apropiado  $t_2$  puede seleccionarse para permitir que el imán inferior 608 caiga de nuevo a su posición inferior contra la superficie superior 816 de la placa base inferior 804 en ausencia sustancial de la fuerza magnética del imán superior 304c de modo que el imán inferior 608 no ejerza sustancialmente ninguna fuerza magnética sobre la pluralidad de partículas magnéticas, dispersando así la pluralidad de partículas magnéticas dentro del líquido en el pocillo 1108c (para un imán inferior 608 seleccionado).

60 Por lo tanto, las dimensiones (por ejemplo, altura  $h$  y espesor  $t_2$ ) de la cavidad de montaje de imán inferior de la base magnética 112 pueden seleccionarse para permitir que el imán inferior 608 se mueva a su posición superior contra la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 por el imán superior 304c cuando el imán superior 304c está en su posición inferior dentro del canal 424e y para recoger la pluralidad de partículas magnéticas del pocillo 1108c en el cabezal magnético 104. Dichas dimensiones pueden seleccionarse además para permitir que la pluralidad de partículas magnéticas sean atraídas hacia el imán flotante libre 608 en su posición superior contra la superficie inferior 708 de la placa de cubierta 700 cuando el imán superior 304c está en su posición superior dentro del canal 424e para liberar la pluralidad de partículas magnéticas del cabezal magnético 104. Dichas dimensiones pueden seleccionarse adicionalmente para permitir que el imán flotante libre 608 caiga de nuevo a su posición inferior contra la superficie

superior 816 de la placa base inferior 804 en ausencia sustancial de una fuerza magnética del imán superior 304c para dispersar la pluralidad de partículas magnéticas dentro del pocillo 1108c. Dicho de otra forma, la cavidad de montaje de imán inferior está configurada para lograr tales funciones operativas.

5 Los beneficios del sistema automatizado de procesamiento de muestras 100 que incluye la base magnética 112 con el imán inferior flotante libre 608 incluyen, pero no se limitan a, complejidad reducida y ahorro de costes. Los sistemas de accionamiento se utilizan para controlar automáticamente el movimiento del cabezal magnético 104 y la pluralidad de imanes superiores 304a-d con respecto a la placa de muestra 116. El movimiento de la pluralidad de imanes superiores 304a-d se usa para controlar el movimiento del imán inferior 608. Por lo tanto, no se requiere un sistema de accionamiento separado para reposicionar la placa de muestra 116 o el imán inferior 608 en relación con la pluralidad de imanes superiores 304a-d para facilitar la liberación de la pluralidad de partículas magnéticas desde el cabezal magnético 104.

15 Con referencia a la figura 14, se muestra una vista en perspectiva de otra base magnética ilustrativa 1400. La base magnética 1400 incluye una porción de cubierta 1404 y una porción de base 1408. La porción de base 1408 incluye una pared frontal 1412, una pared posterior (no se muestra), una pared lateral derecha (no mostrada) y una pared lateral izquierda 1416, cada pared montada en una placa base inferior (no se muestra). Se puede montar una cresta 1420 en las superficies exteriores de las paredes en o cerca de sus extremos. La cresta puede tener una superficie superior 1424 y paredes laterales 1428. La cresta 1420 puede o no (como se muestra en la figura 14) extenderse completamente alrededor de la porción de base 1404. Se pueden definir múltiples muescas en la cresta 1420 de manera que la cresta 1420 se forme efectivamente como una pluralidad de crestas. La cresta 1420 puede configurarse para facilitar el montaje de la base magnética 1400 para soportar la placa 148 de la cama de trabajo 132 del sistema de procesamiento de muestras 100 de tal manera que la base magnética 1400 pueda fijarse de forma segura y rígida durante el funcionamiento del sistema de procesamiento de muestras 100. Esto aumenta la precisión y exactitud de los movimientos relativos dentro del sistema de procesamiento de muestras 100 (por ejemplo, el movimiento del cabezal magnético 104 y los imanes superiores 304a-d en relación con la placa de muestra 116 montada en la base magnética 1400). Esto también evita que los imanes superiores 304a-d tiren de la base magnética 1400 de la placa de soporte 148 hacia el cabezal magnético 104. Por tanto, la cresta 1420 puede tener una forma y dimensiones tales que pueden caber dentro de una de las cavidades formadas en la placa de soporte 148 y puede mantenerse en su posición a través de apoyo(s) (por ejemplo, grapas, tornillos de alas, etc.) montados en la placa de soporte 148 que se puede presionar contra la superficie superior 1424 de la cresta 1420.

## REIVINDICACIONES

1. Una base magnética (112) para una placa de muestra (116) de un sistema de procesamiento de muestras (100), comprendiendo la base magnética (112):

5 una primera placa (700) que comprende  
 una primera superficie superior (704),  
 una superficie inferior (708), y  
 10 una pared de cavidad de montaje de placa de muestra montada en la primera superficie superior (704), en donde la primera placa (700) y la pared de cavidad de montaje de placa de muestra definen una cavidad de montaje de placa de muestra configurada para acomodar una placa de muestra (116) de un sistema de procesamiento de muestras (100),

15 **caracterizada por que** la base magnética (112) comprende una segunda placa (804) que se extiende paralela a la primera placa (700), comprendiendo la segunda placa (804)

una segunda superficie superior (816), y  
 una pared de cavidad de montaje de imán que se extiende entre la superficie inferior (708) de la primera placa (700) y la segunda superficie superior (816) de la segunda placa (804), en donde la primera placa (700), la segunda placa (804) y la pared de cavidad de montaje de imán definen una cavidad de montaje de imán configurada para acomodar un imán flotante libre (608),  
 en donde la base magnética (112) comprende un imán flotante libre (608) montado dentro de la cavidad de montaje de imán.

25 2. La base magnética (112) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cavidad de montaje de imán está configurada para permitir que el imán flotante libre (608) se mueva a una primera posición contra la superficie inferior (708) de la primera placa (700) mediante un imán superior (304a-d) de un cabezal magnético (104) del sistema de procesamiento de muestras (100) cuando el imán superior (304a-d) está en una posición inferior con respecto a la primera superficie superior (704) de la primera placa (700) y para recoger una pluralidad de partículas magnéticas de un pocillo (1108c) de la placa de muestra (116) en el cabezal magnético (104),

en donde la cavidad de montaje de imán está configurada para permitir que la pluralidad de partículas magnéticas sean atraídas hacia el imán flotante libre (608) en la primera posición contra la superficie inferior (708) de la primera placa (700) cuando el imán superior (304a-d) está en una posición superior con respecto a la primera superficie superior (704) de la primera placa (700) para liberar la pluralidad de partículas magnéticas del cabezal magnético (104), y  
 además, en donde la cavidad de montaje de imán está configurada para permitir que el imán flotante libre (608) caiga de vuelta a una segunda posición contra la segunda superficie superior (816) de la segunda placa (804) en ausencia sustancial de una fuerza magnética desde el imán superior (304a-d) para dispersar la pluralidad de partículas magnéticas dentro del pocillo (1108c) de la placa de muestra (116).

3. La base magnética (112) de acuerdo con la reivindicación 2, donde, además, la cavidad de montaje de imán está configurada para permitir que el imán flotante libre (608) se traslade a lo largo de la superficie inferior (708) de la primera placa (700), mediante el imán superior (304a-d), a la posición inferior cuando el cabezal magnético (104) se traslada a través de la placa de muestra (116).

4. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cavidad de montaje de imán no comprende una estructura de montaje configurada para montar el imán flotante libre (608) en una superficie de la cavidad de montaje de imán y para restringir el movimiento del imán flotante libre (608) con respecto a la superficie de la cavidad de montaje de imán.

5. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las dimensiones de la cavidad de montaje de imán son tales que la cavidad de montaje de imán se extiende solo debajo de un subconjunto de pocillos (1108c) de una pluralidad de pocillos (1108c) de la placa de muestra (116) cuando se monta en la cavidad de montaje de la placa de muestra.

6. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo la primera placa (700) además una pluralidad de paredes de cavidad de montaje de la placa de muestra montadas en la primera superficie superior (704) y definiendo la cavidad de montaje de la placa de muestra, en donde la pared de cavidad de montaje de la placa de muestra es una de la pluralidad de paredes de cavidad de montaje de la placa de muestra, y la segunda placa (804) comprende además una pluralidad de paredes de cavidad de montaje de imán que se extienden entre la superficie inferior (708) de la primera placa (700) y la segunda superficie superior (816) de la segunda placa (804) y que definen la cavidad de montaje de imán, en donde la pared de cavidad de montaje de imán es una de la pluralidad de paredes de cavidad de montaje de imán.

7. La base magnética (112) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la cavidad de montaje de la placa de muestra tiene una longitud definida por una pared frontal de cavidad de montaje de la placa de muestra y una pared de cavidad de montaje de la placa de muestra posterior orientada en oposición, en donde las paredes de cavidad de montaje de la placa de muestra frontal y posterior son unas de la pluralidad de paredes de cavidad de montaje de la placa de muestra, y además en donde la cavidad de montaje de imán tiene una longitud definida por una pared de cavidad de montaje de imán frontal (822) y una pared de cavidad de montaje de imán posterior orientada en oposición (838), en donde las paredes de cavidad de montaje de imán frontal y posterior (822, 838) son unas de la pluralidad de paredes de cavidad de montaje de imán.
8. La base magnética (112) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la longitud de la cavidad de montaje de la placa de muestra es mayor que la longitud de la cavidad de montaje de imán.
9. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el imán flotante libre (608) está configurado como una barra que tiene una longitud, un ancho y un espesor, en donde el imán flotante libre (608) está polarizado a través de su ancho.
10. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo la segunda placa (804) además una pared de cavidad de montaje de imán frontal (822), una pared de cavidad de montaje de imán posterior (838) frente a la pared de cavidad de montaje de imán frontal (822), una primera pared de cavidad de montaje de imán lateral (830), y una segunda pared de cavidad de montaje de imán lateral (834) frente a la primera pared de cavidad de montaje de imán lateral (830), extendiéndose cada pared de montaje de imán entre la superficie inferior (708) de la primera placa (700) y la segunda superficie superior (816) de la segunda placa (804) y definiendo la cavidad de montaje de imán, en donde la pared de cavidad de montaje de imán es una de las paredes de montaje de imán frontal, posterior, lateral primera y lateral segunda.
11. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el imán flotante libre (608) está configurado como una barra que tiene una longitud, un ancho y un espesor, en donde la longitud del imán flotante libre (608) se extiende sustancialmente desde la primera pared de cavidad de montaje de imán lateral (830) hasta la segunda pared de cavidad de montaje de imán lateral (834).
12. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una pluralidad de imanes flotantes libres (608) montados dentro de la cavidad de montaje de imán, en donde el imán flotante libre (608) es uno de la pluralidad de imanes flotantes libres (608), en donde los imanes flotantes libres (608) de la pluralidad de imanes flotantes libres (608) están dispuestos preferiblemente en una matriz lineal.
13. La base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una porción de cubierta (600) que comprende la primera placa (700) y la pared de cavidad de montaje de la placa de muestra y una porción de base (604) que comprende la segunda placa (804) y la pared de montaje de imán, en donde la porción de cubierta (600) está montada de manera desmontable en la porción de base (604).
14. Un sistema de procesamiento de muestras (100) que comprende:
- una base que comprende una superficie superior,
  - una base magnética (112) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
  - la placa de muestra (116) montada en la cavidad de montaje de la placa de muestra, comprendiendo la placa de muestra (116) una pluralidad de pocillos (1108c), y
  - un cabezal magnético (104) montado en la base para trasladarse sobre la placa de muestra (116) en una dirección de traslado, comprendiendo el cabezal magnético (104)
- una carcasa (300) que comprende un canal,
  - un imán superior (304a-d) montado en el canal de modo que el imán superior (304a-d) se pueda mover dentro del canal entre una posición superior y una posición inferior con respecto a la primera superficie superior (704) de la primera placa (700).
15. El sistema de procesamiento de muestras (100) de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además un sistema de accionamiento configurado para mover automáticamente bajo controles electrónicos el imán superior (304a-d) entre la posición superior y la posición inferior.



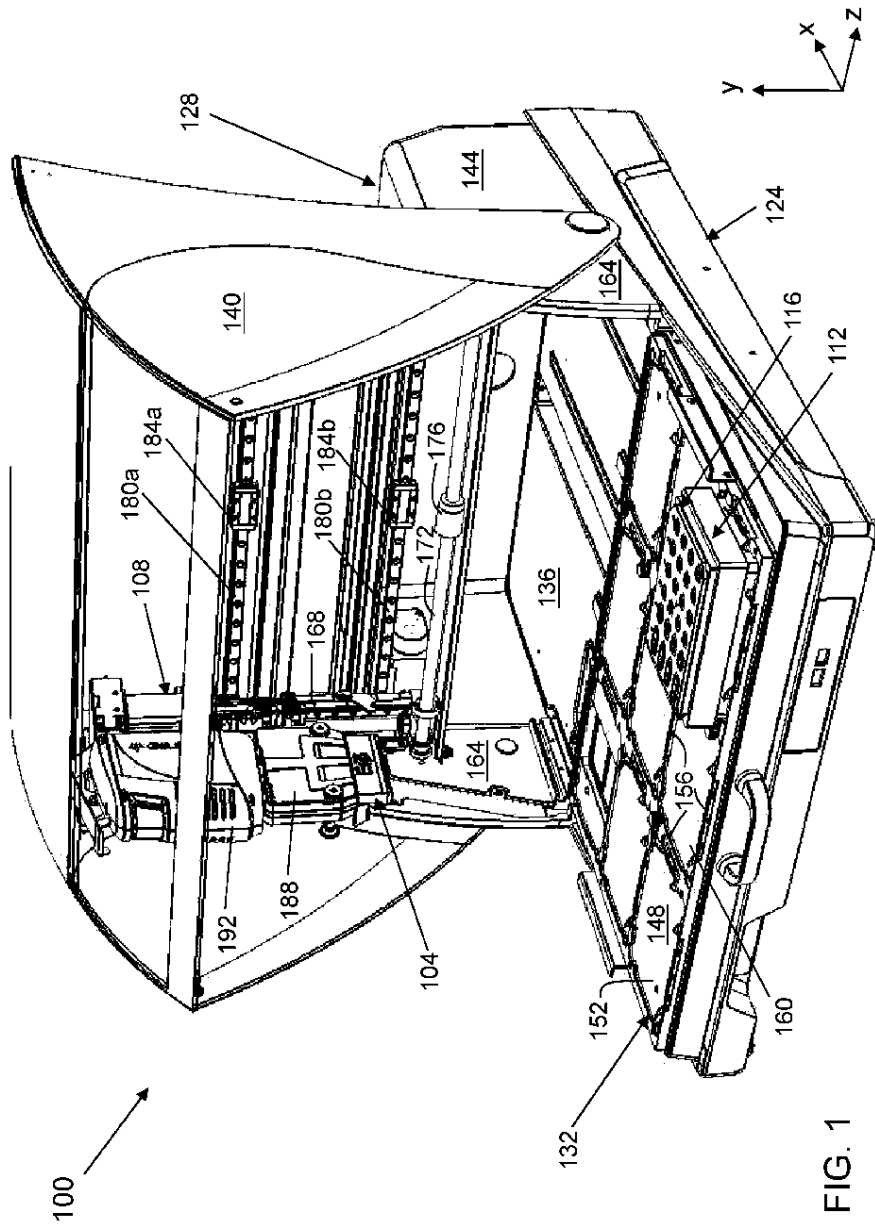


FIG. 1

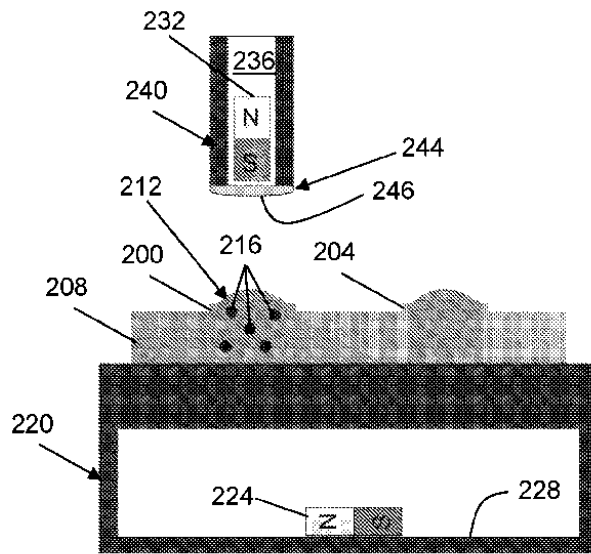


FIG. 2A

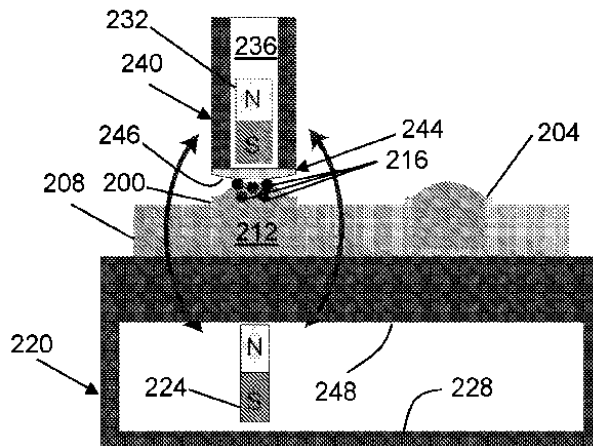
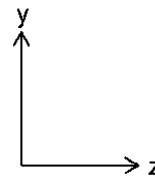


FIG. 2B



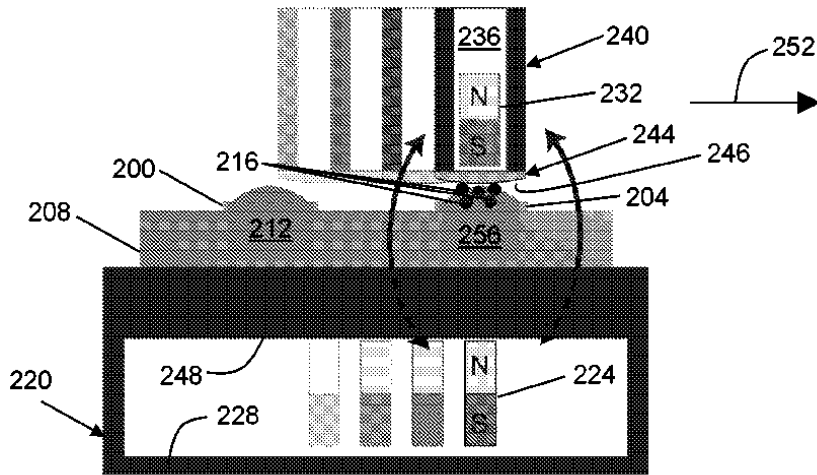


FIG. 2C

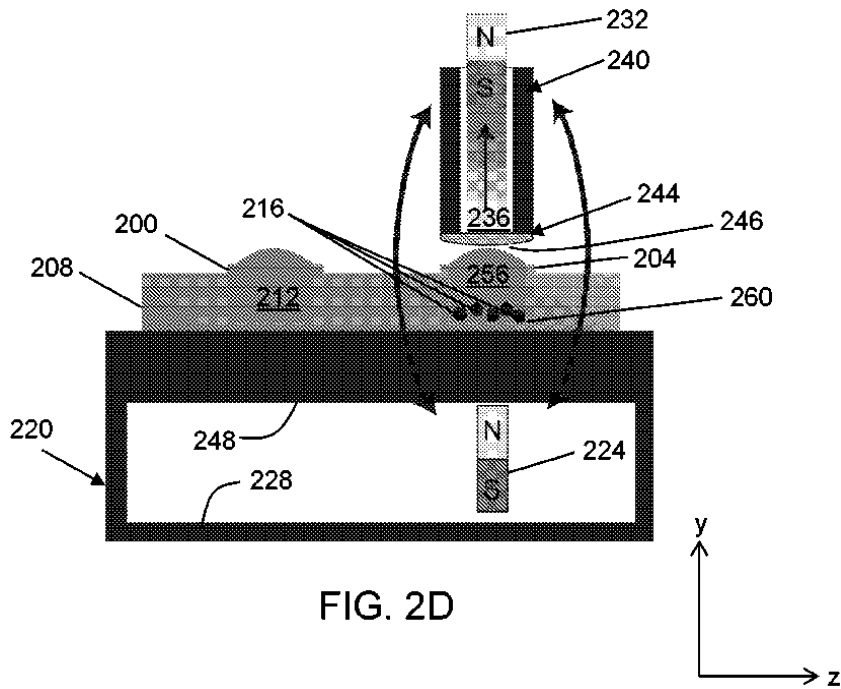


FIG. 2D

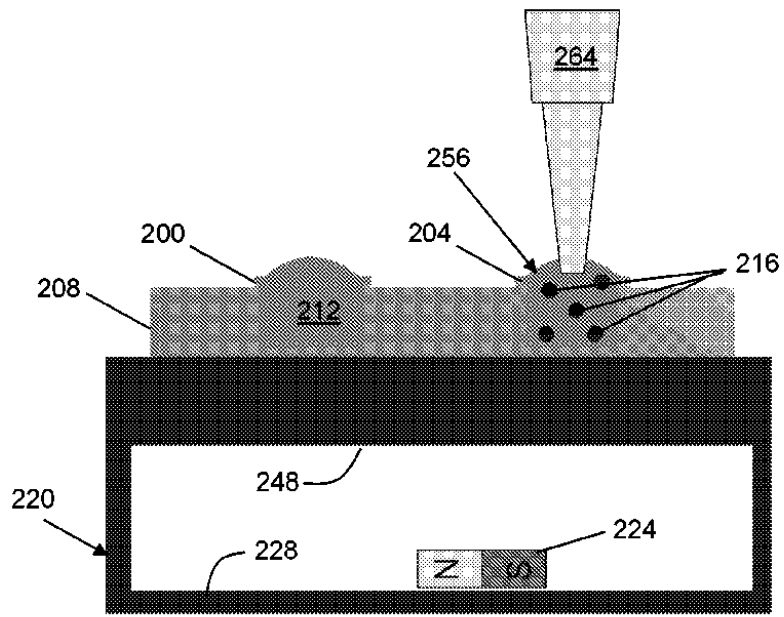
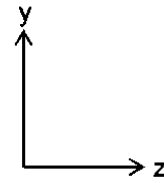
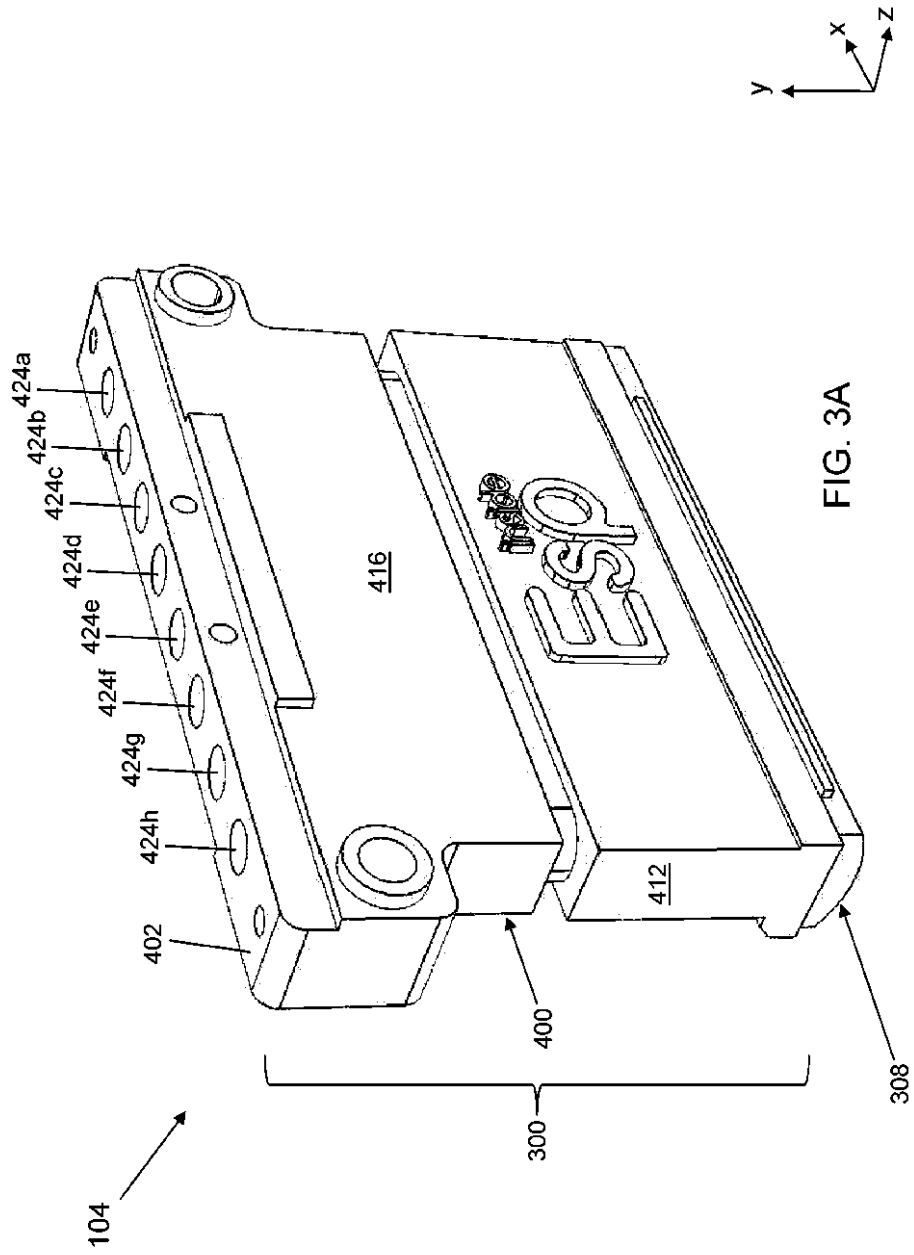
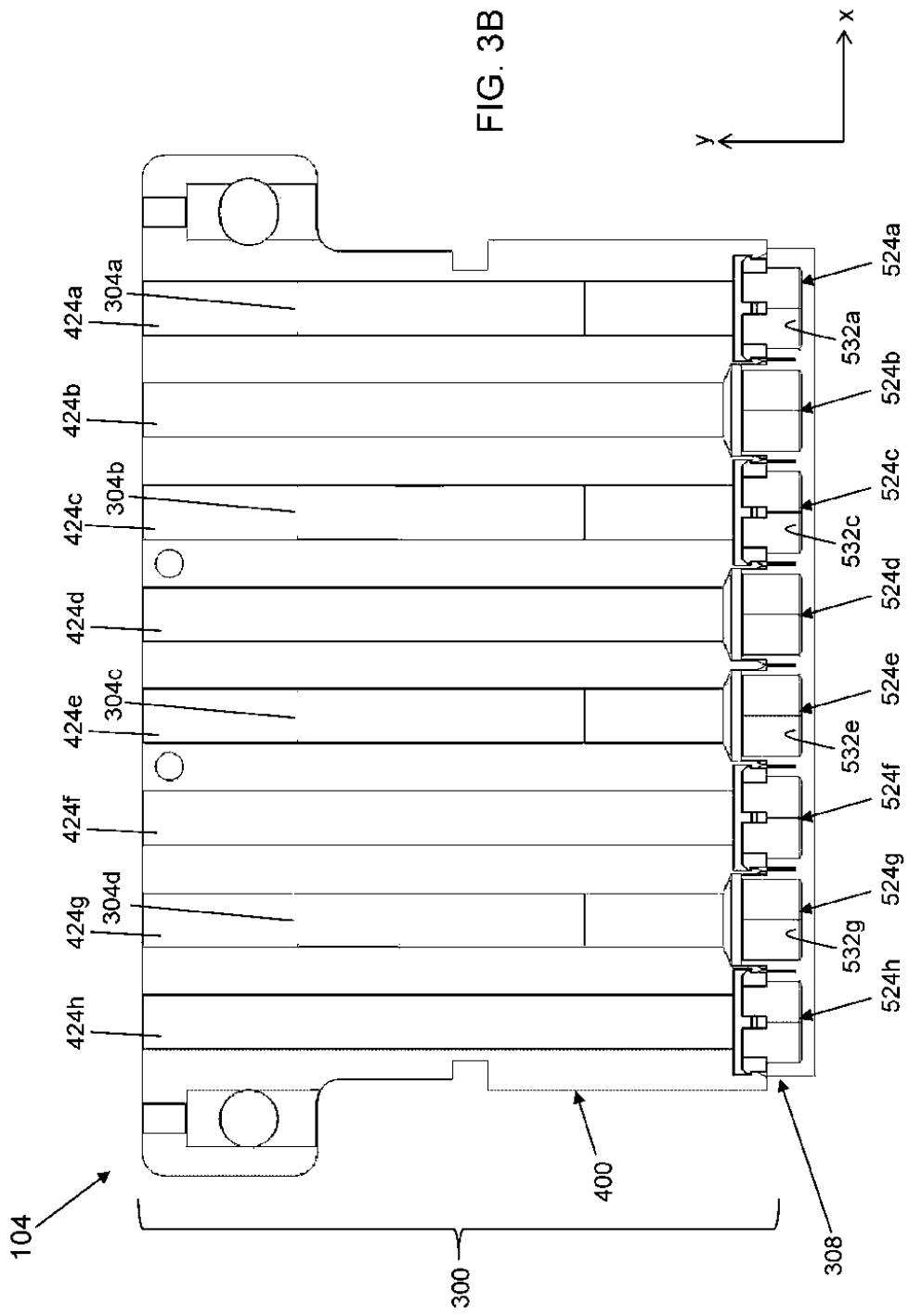
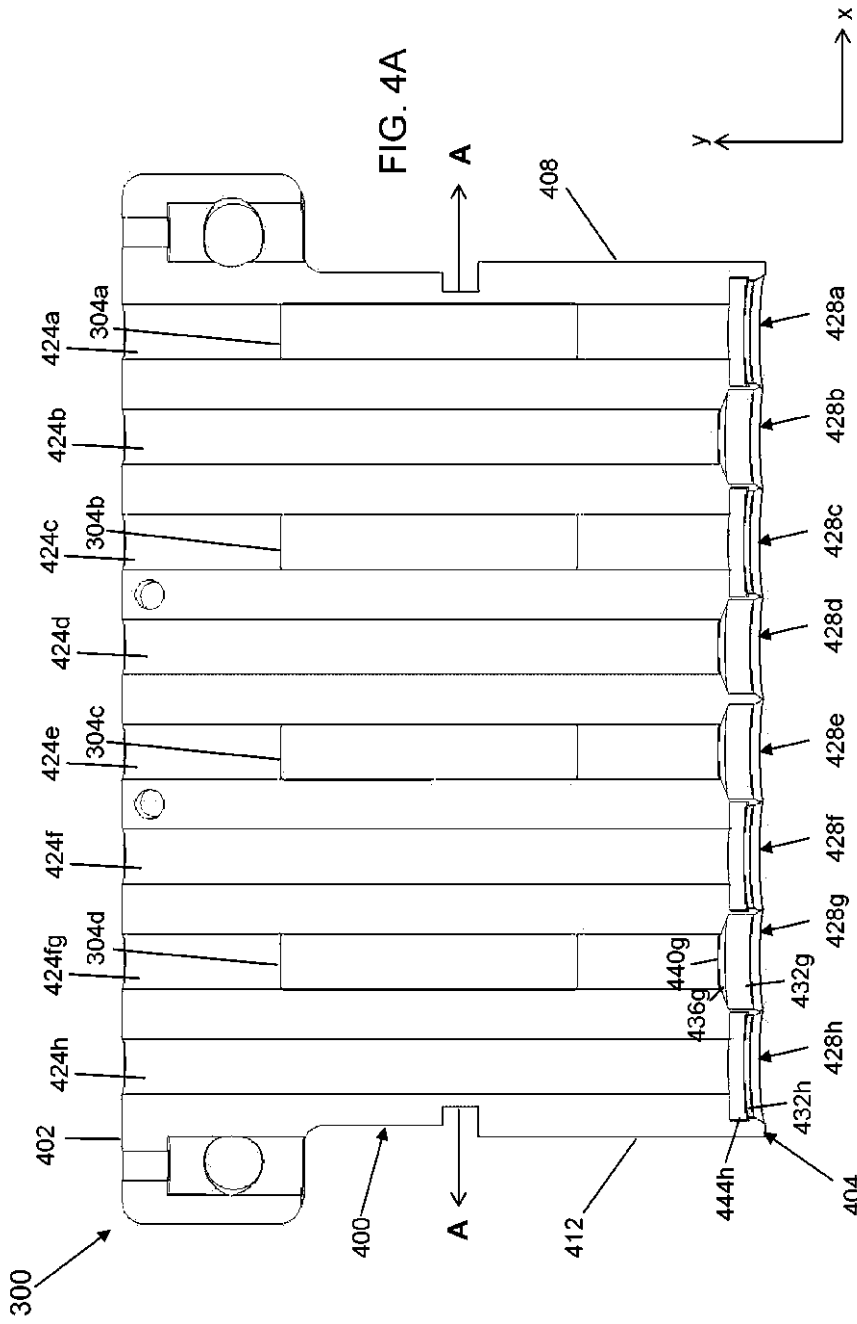


FIG. 2E









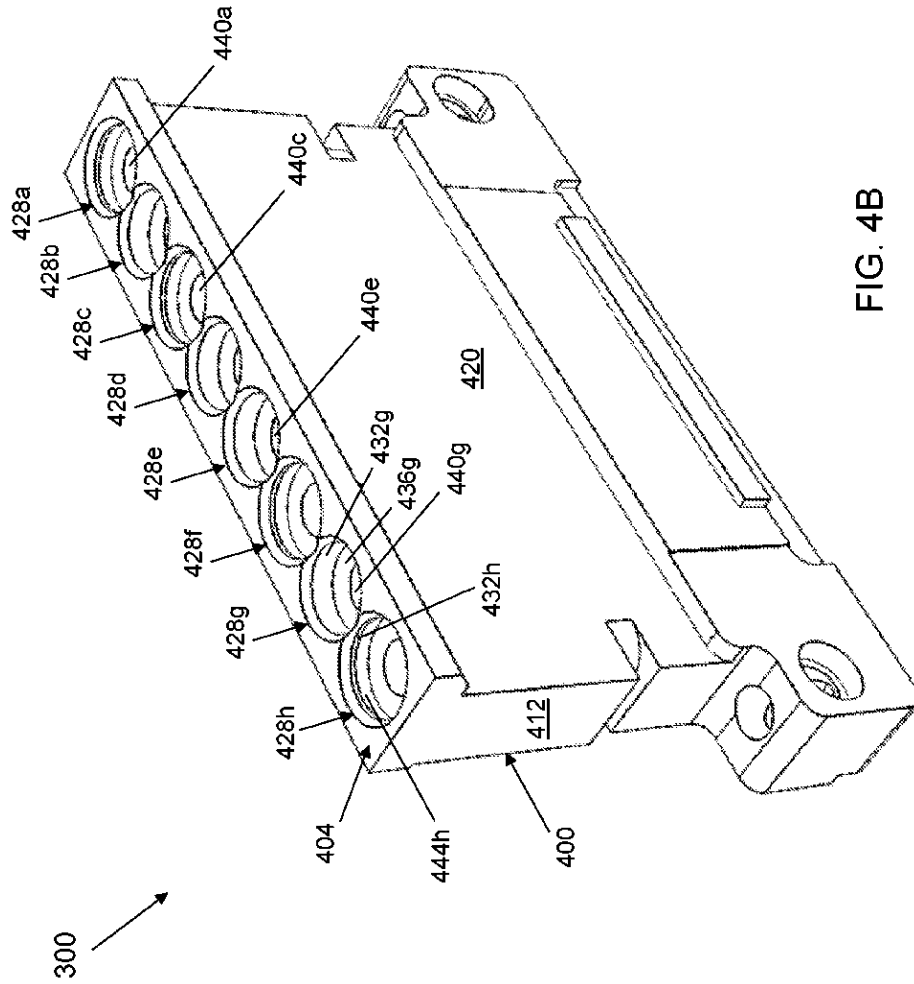


FIG. 4B



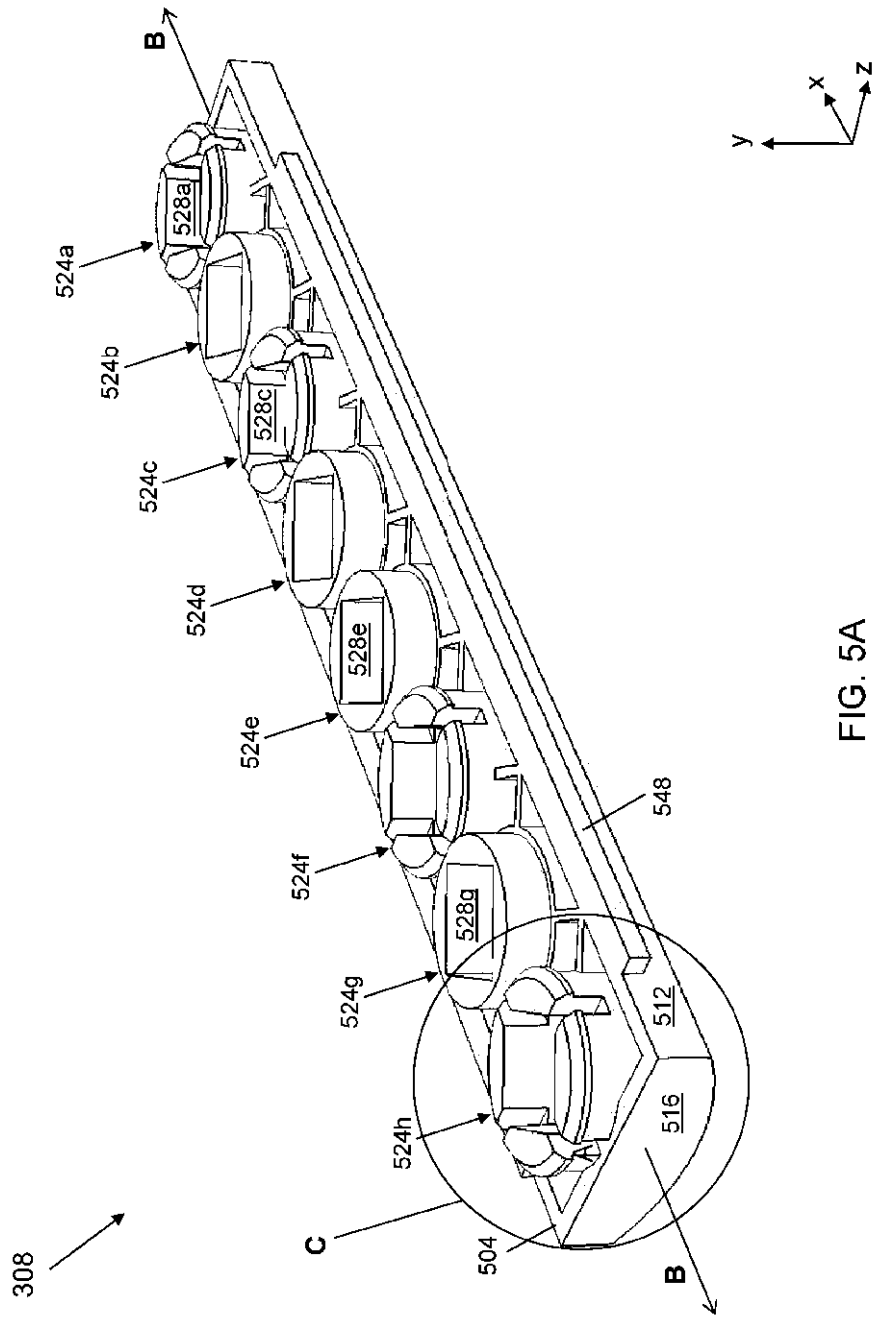


FIG. 5A

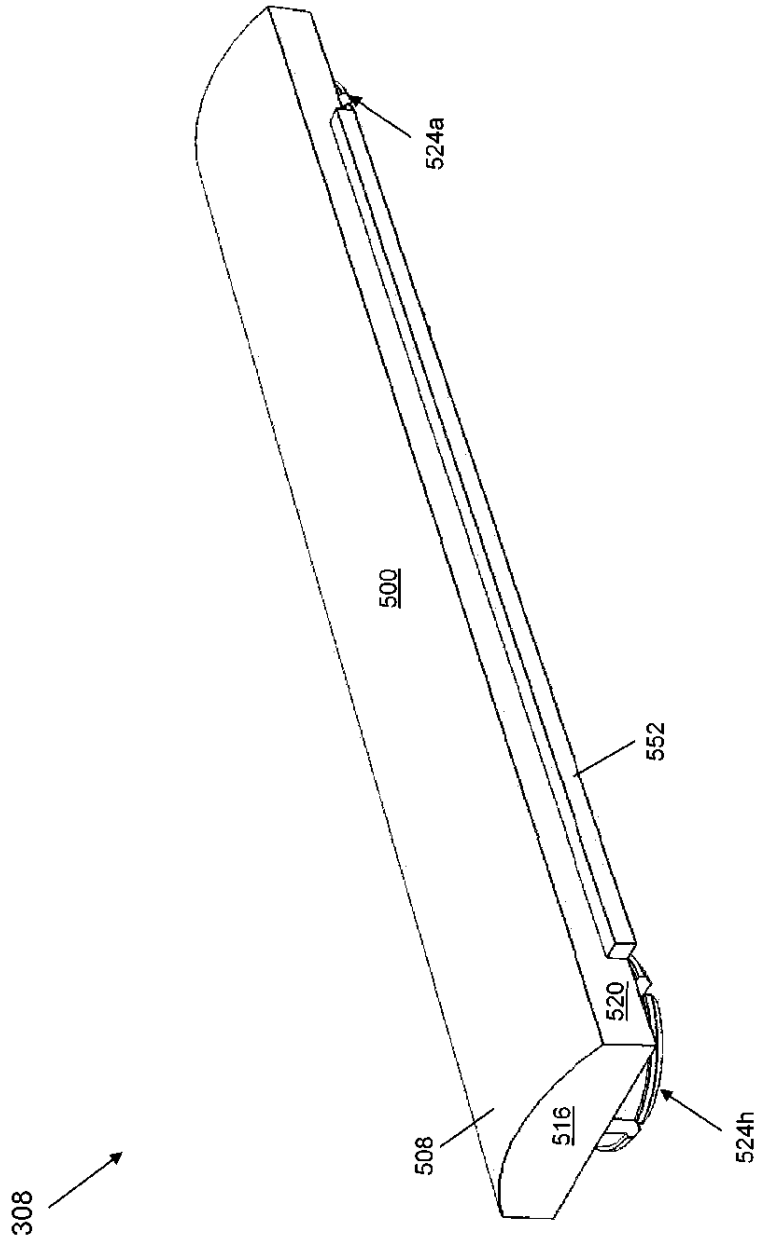


FIG. 5B

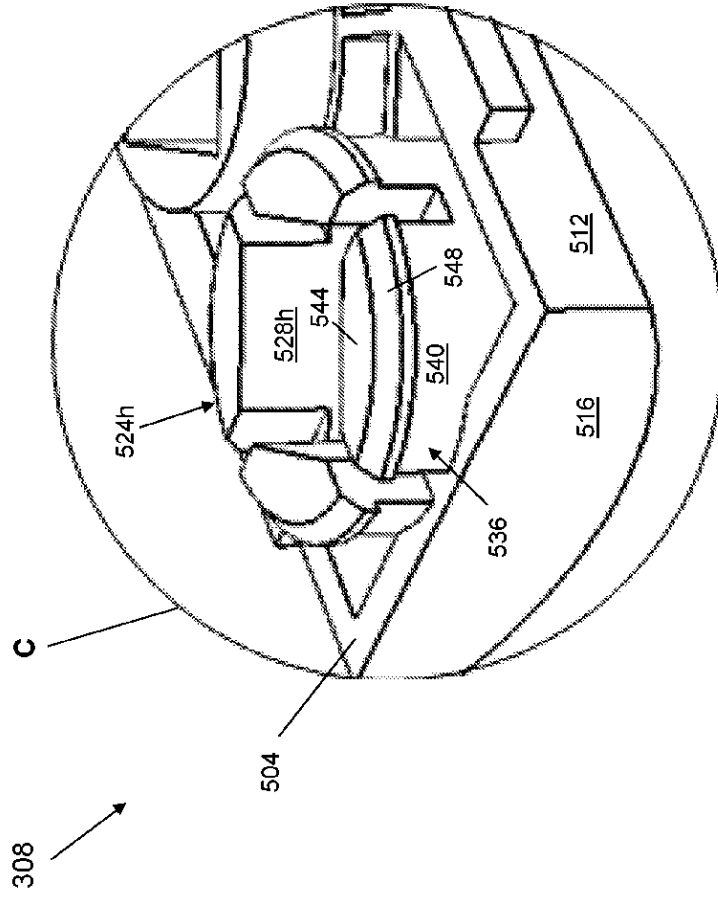


FIG. 5C

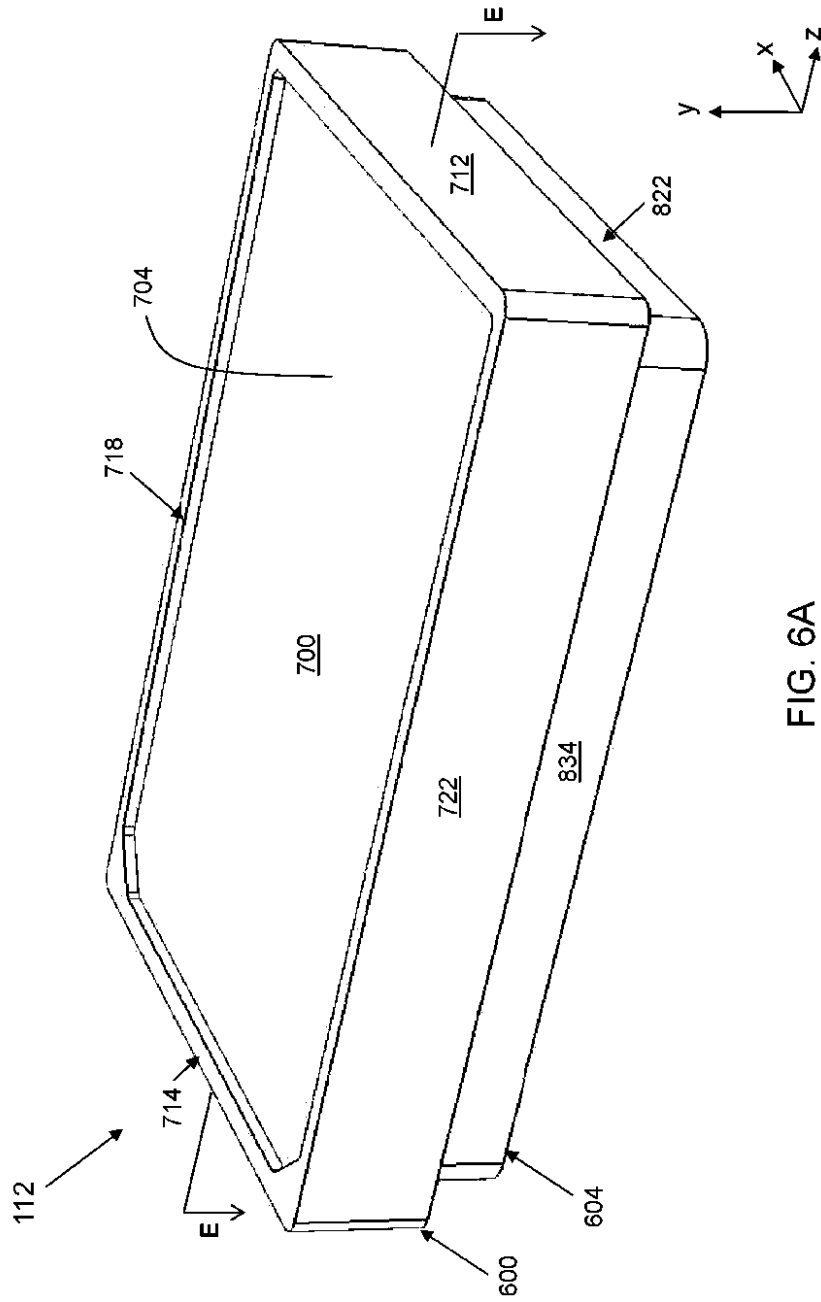


FIG. 6A

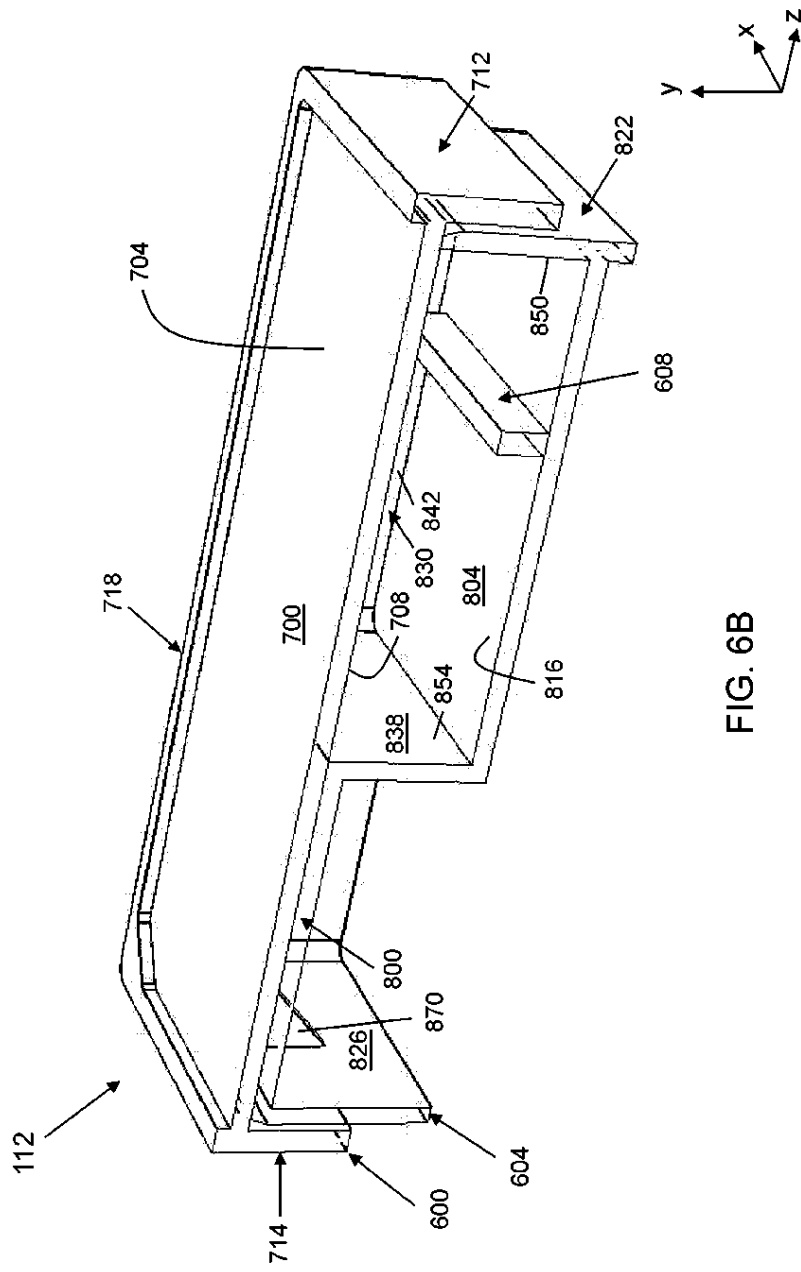
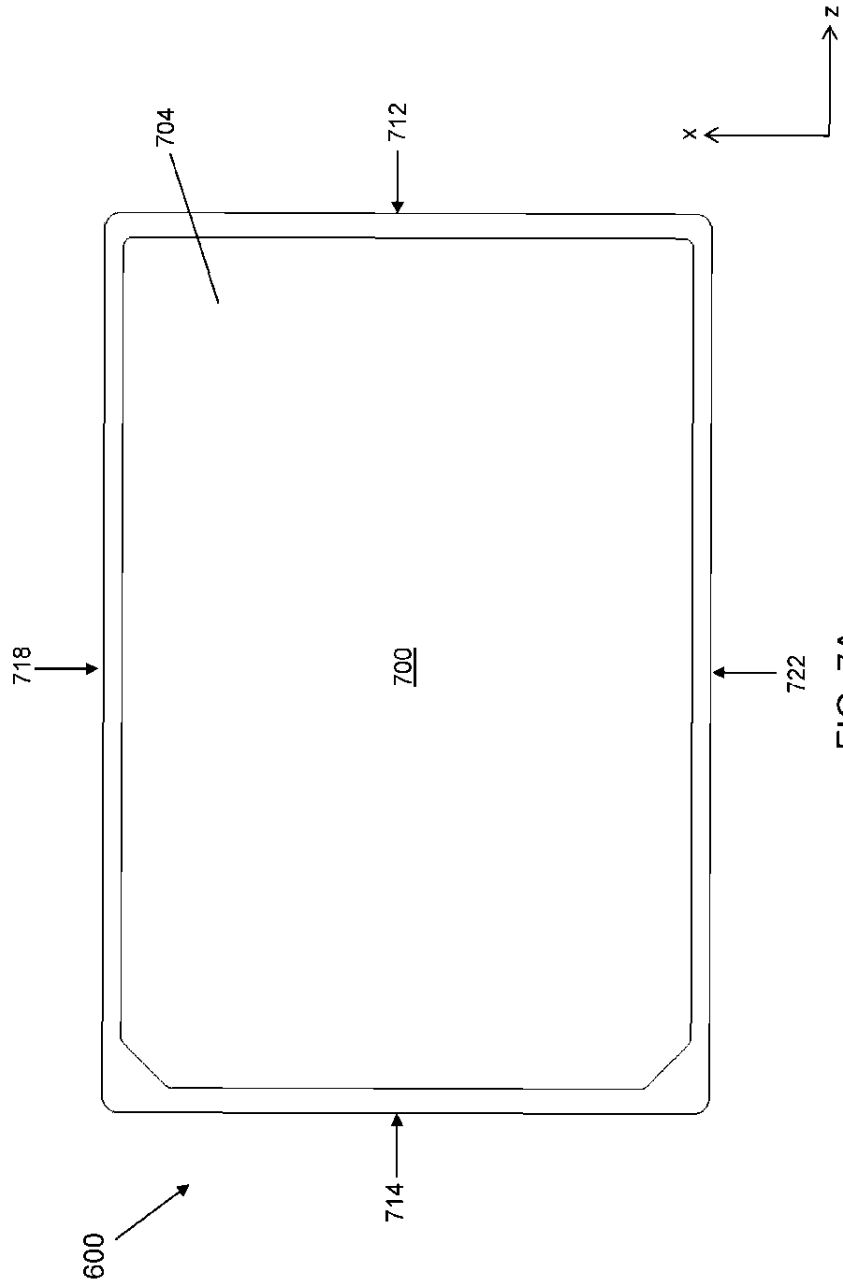


FIG. 6B



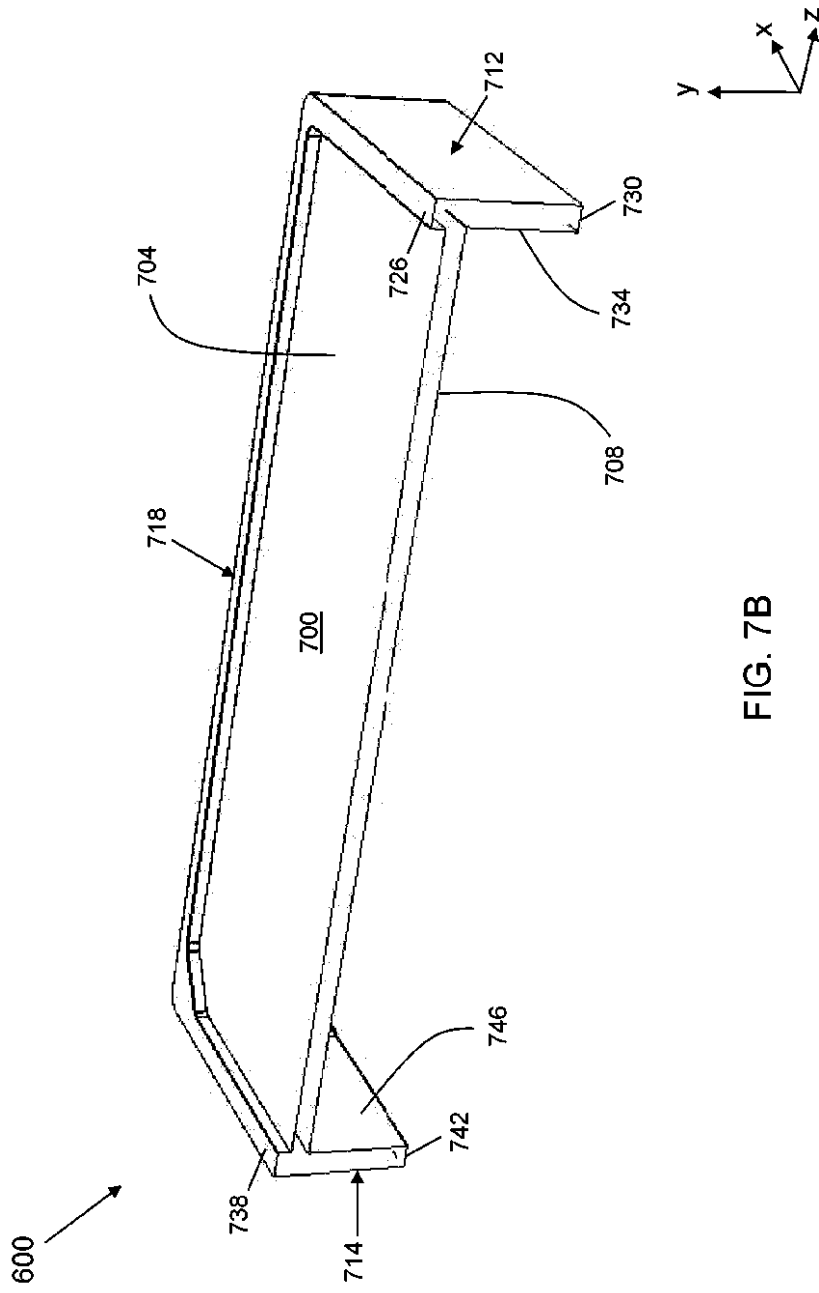


FIG. 7B

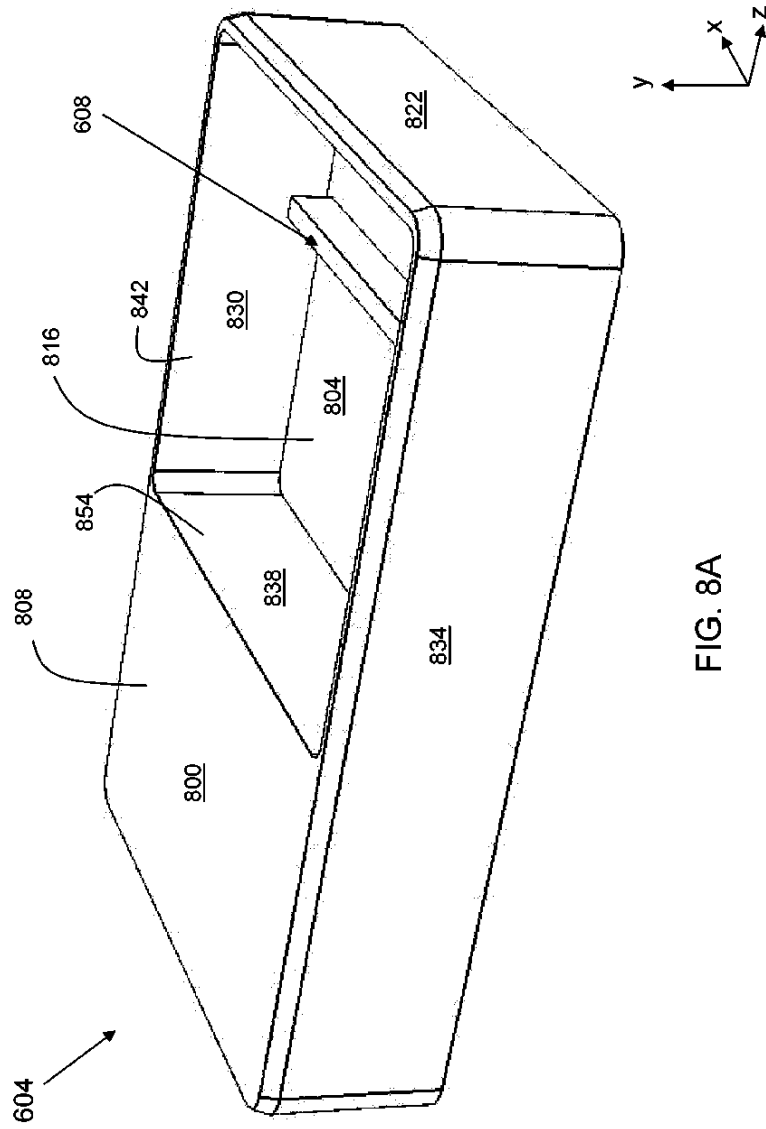


FIG. 8A



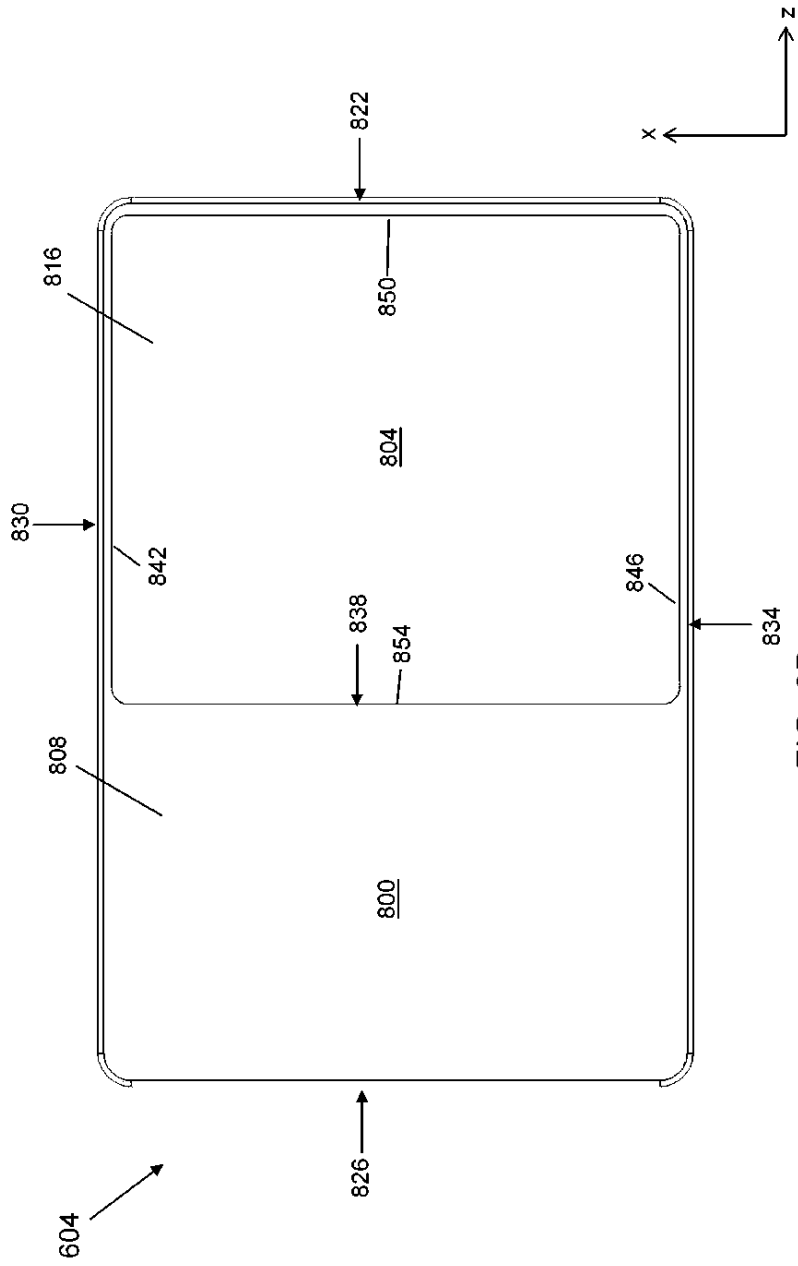


FIG. 8B



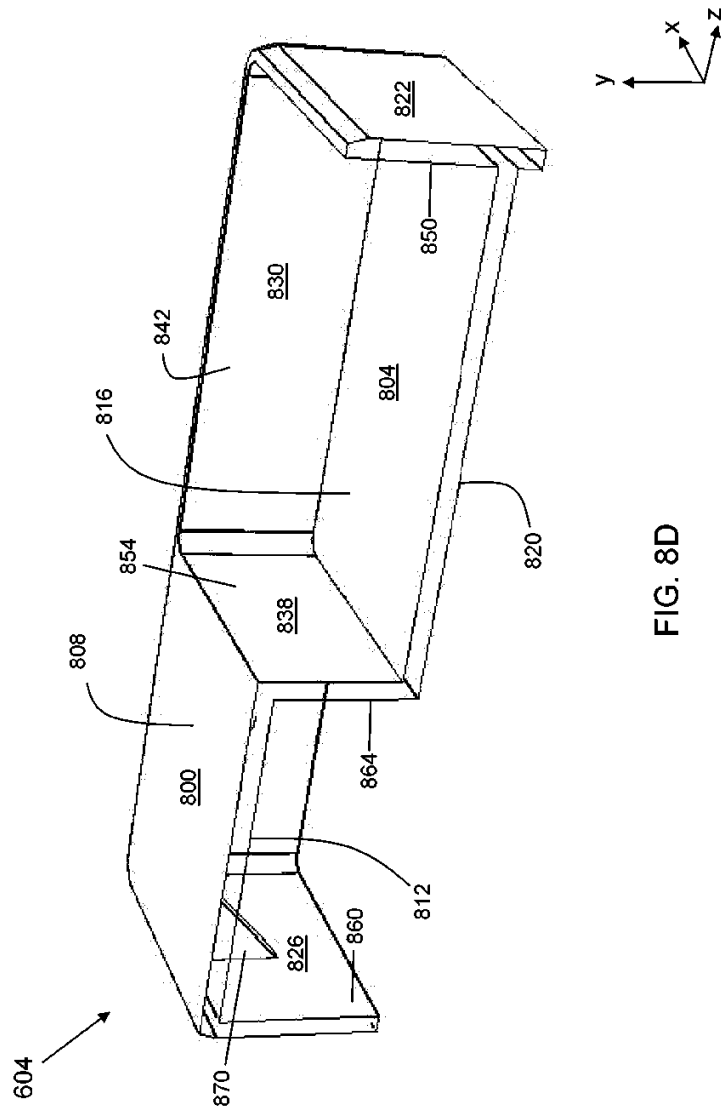


FIG. 8D

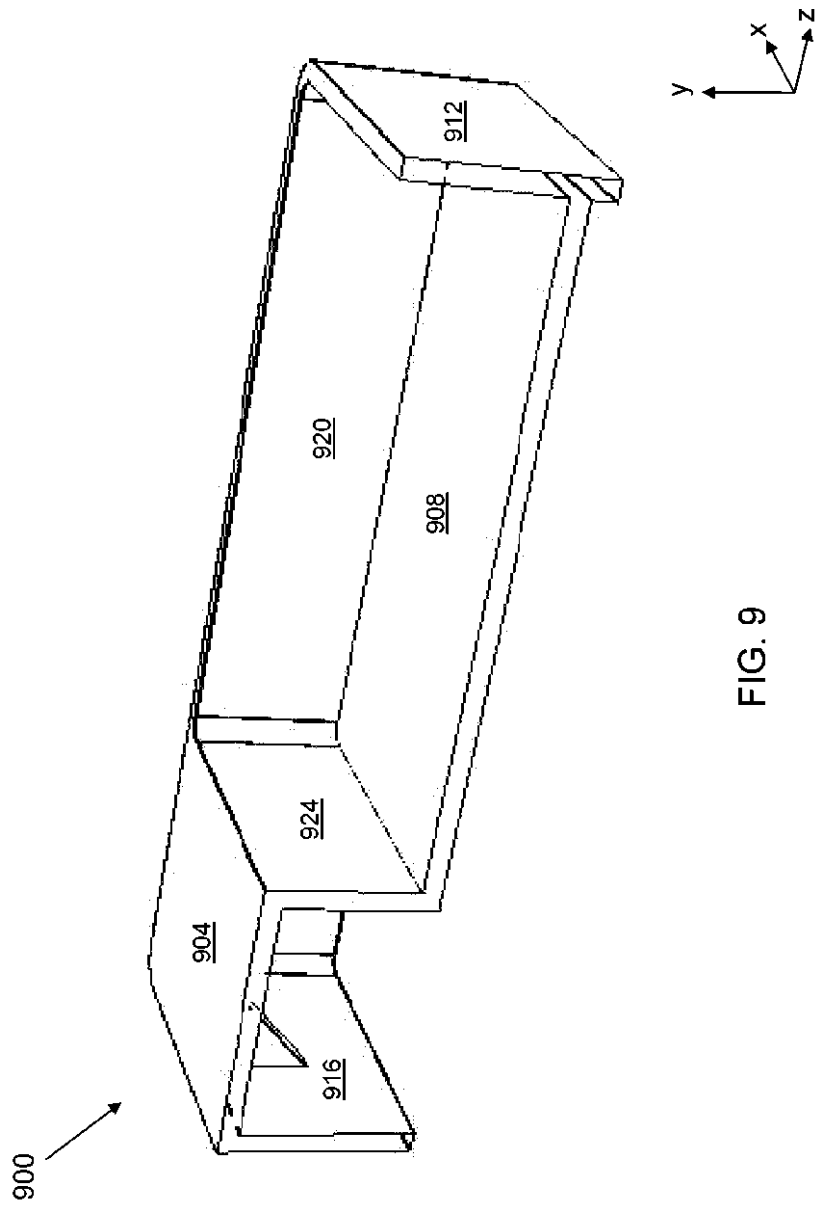
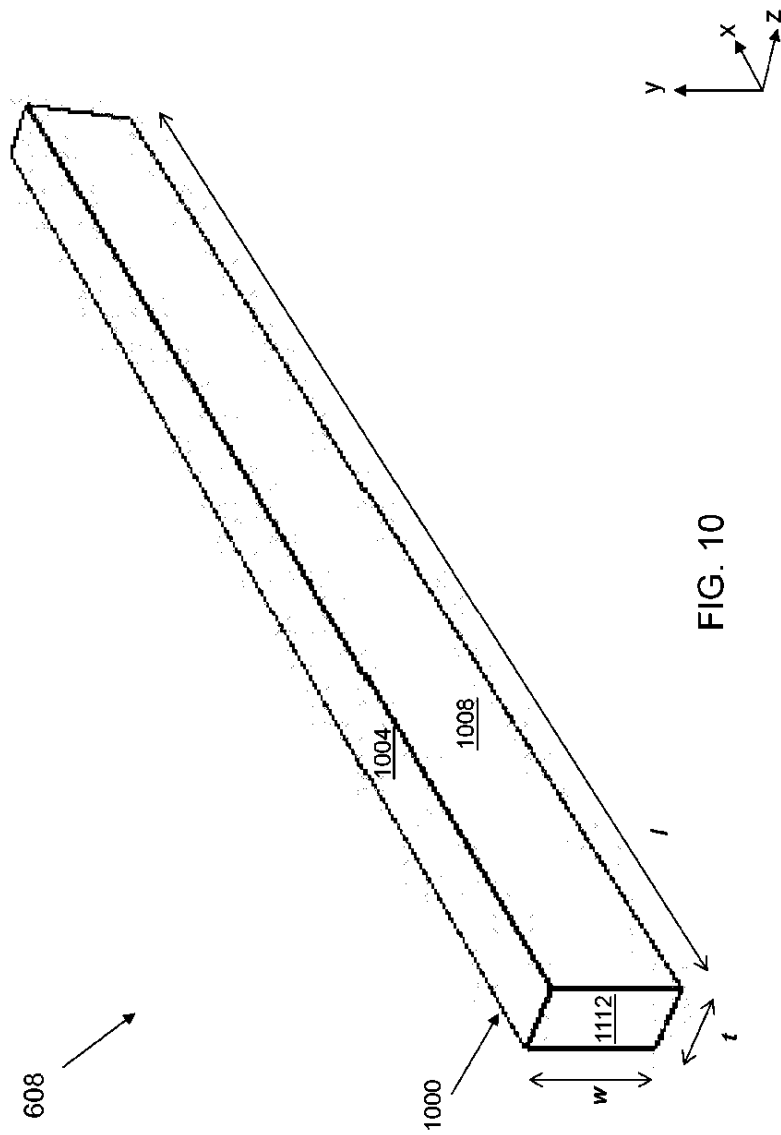


FIG. 9



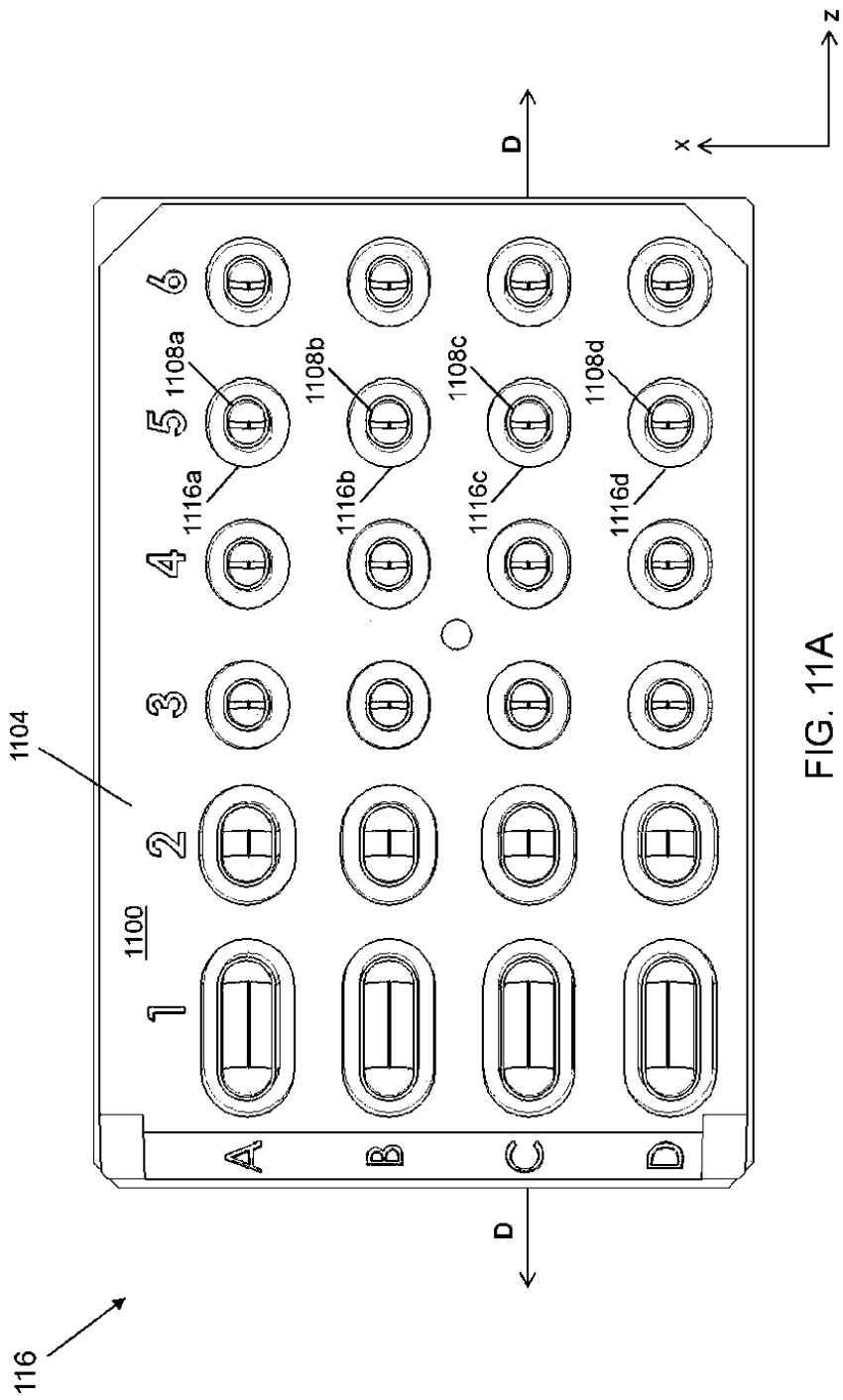


FIG. 11A

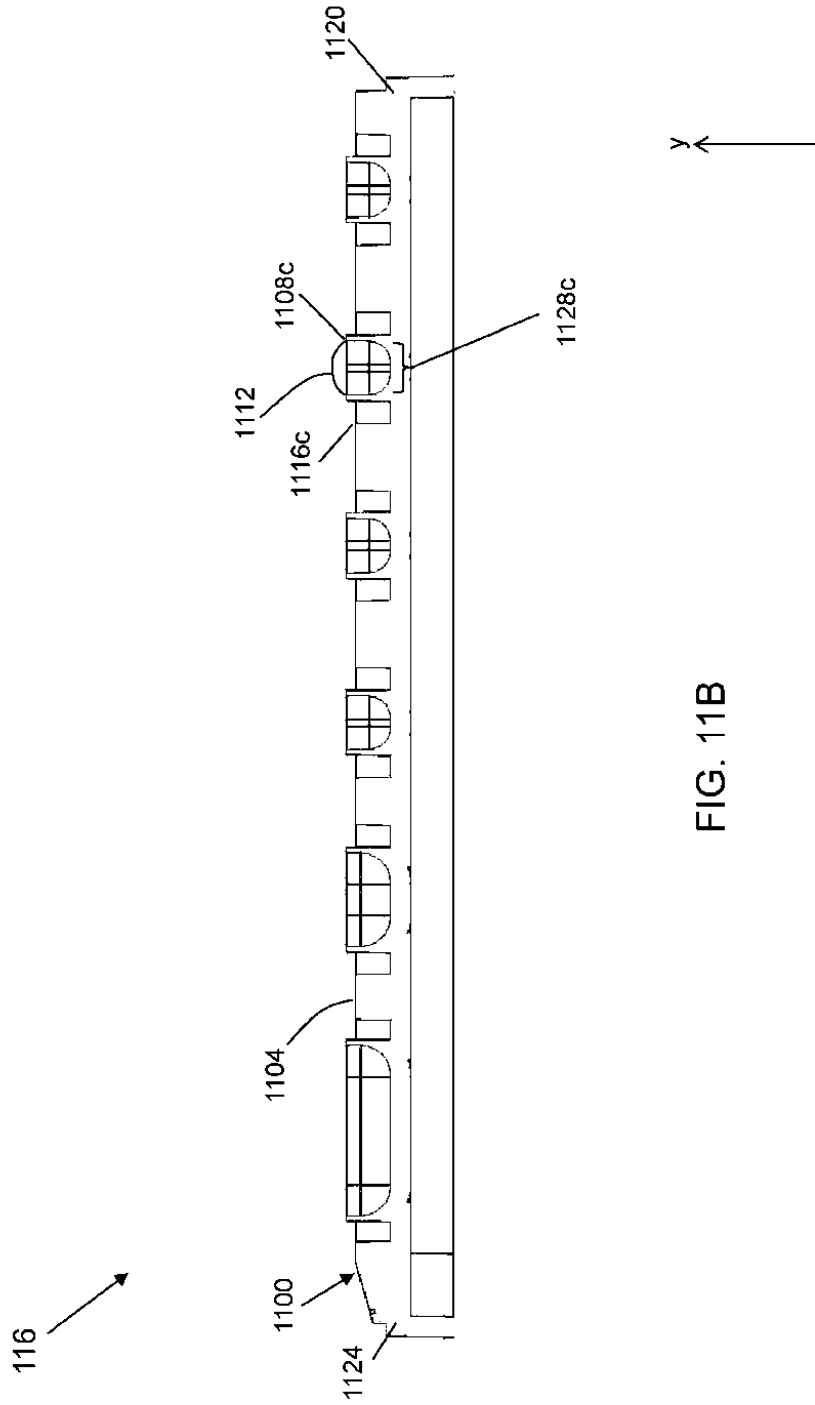


FIG. 11B

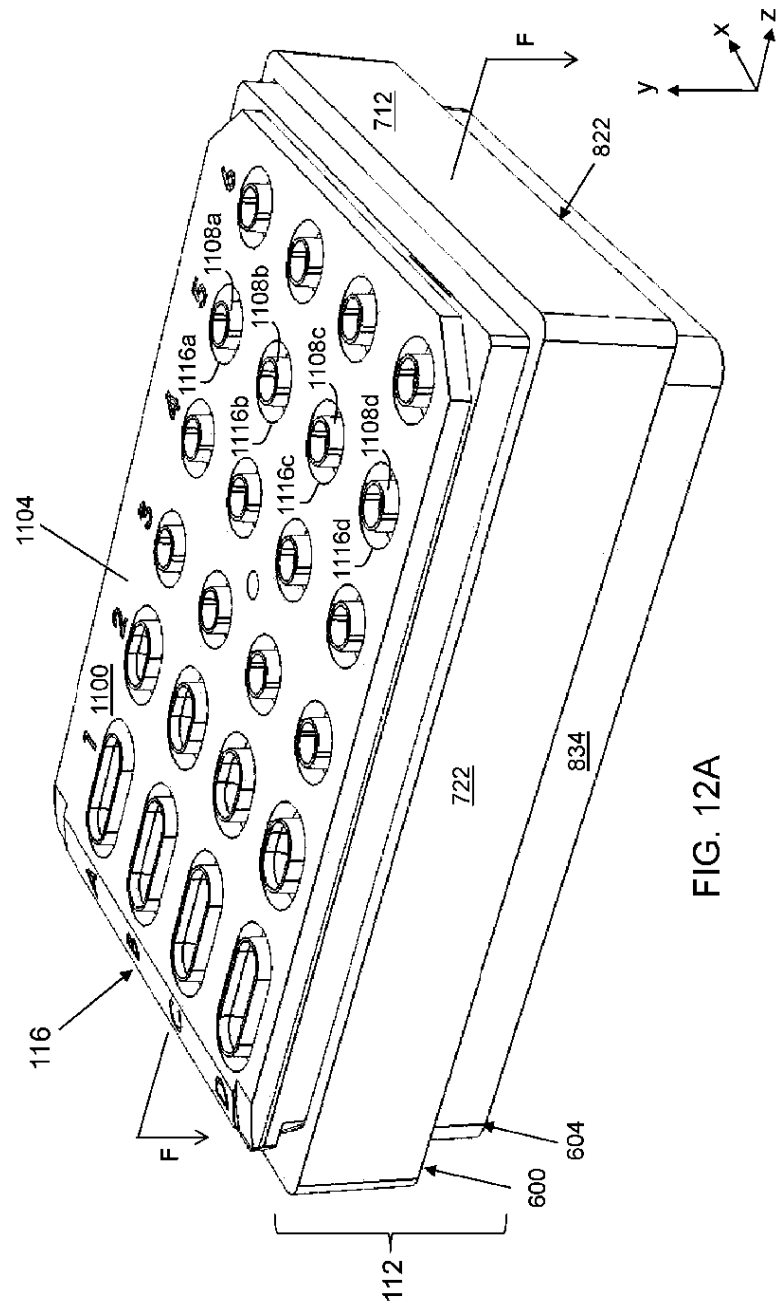


FIG. 12A



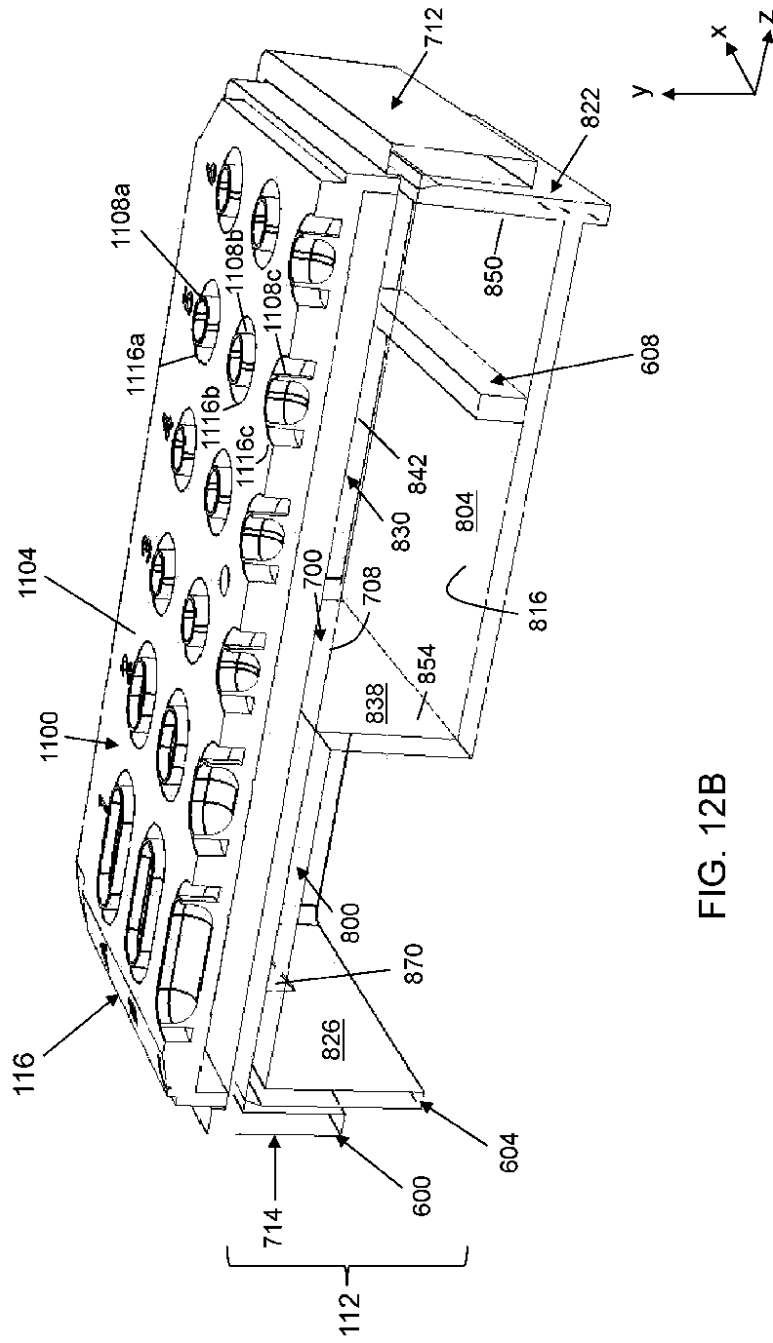
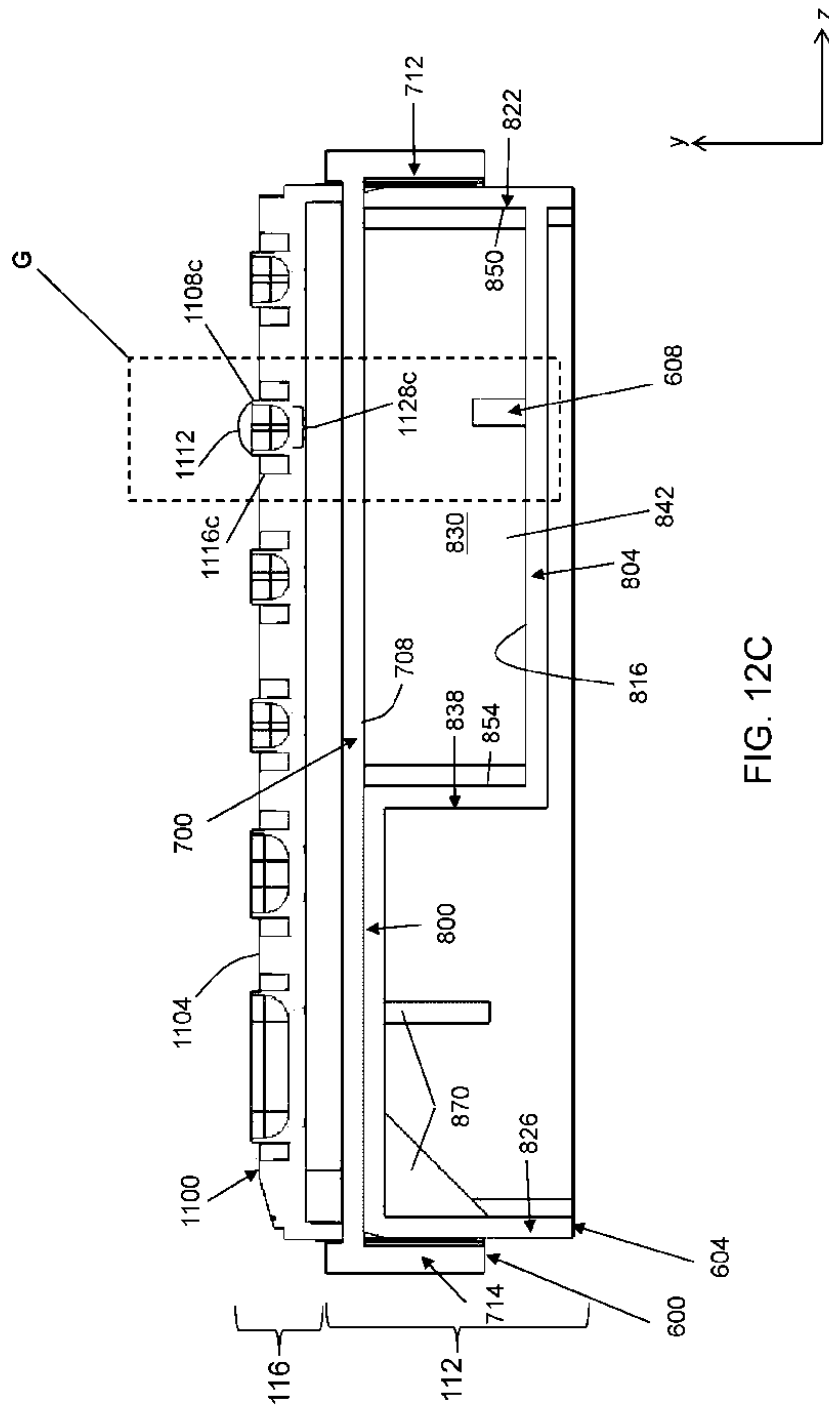


FIG. 12B



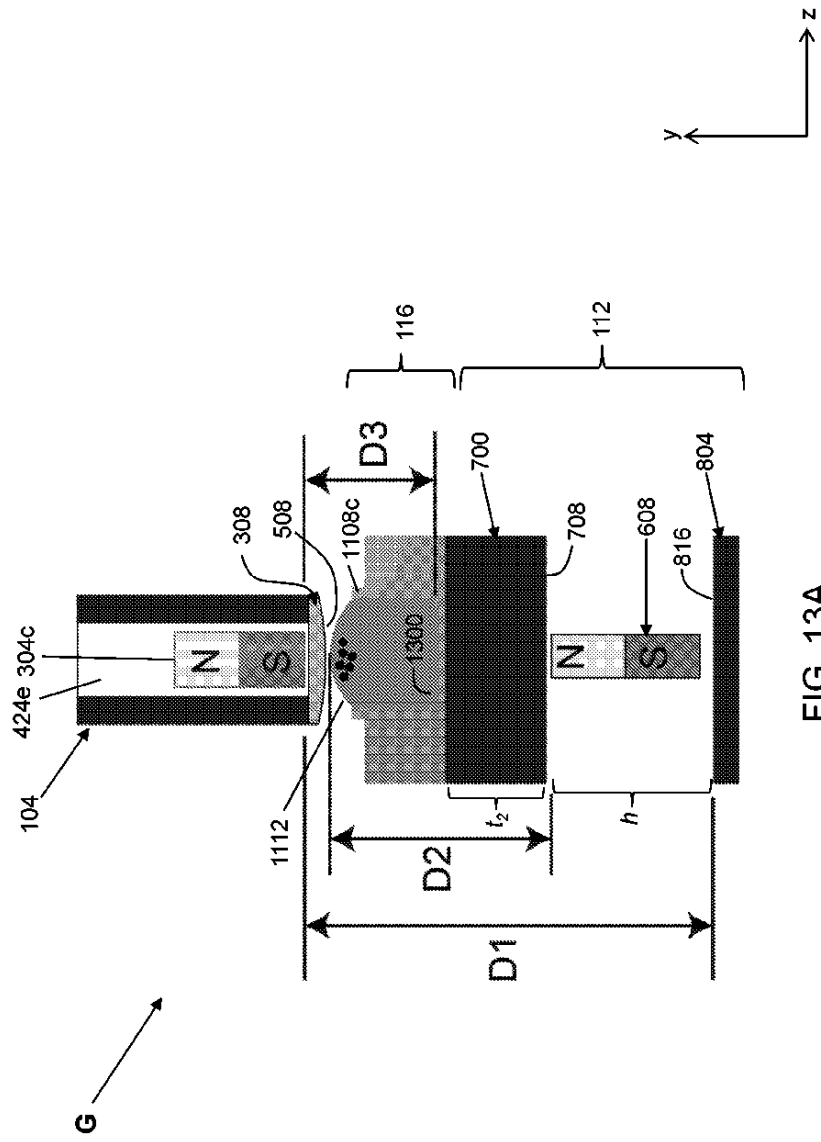


FIG. 13A



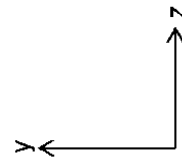
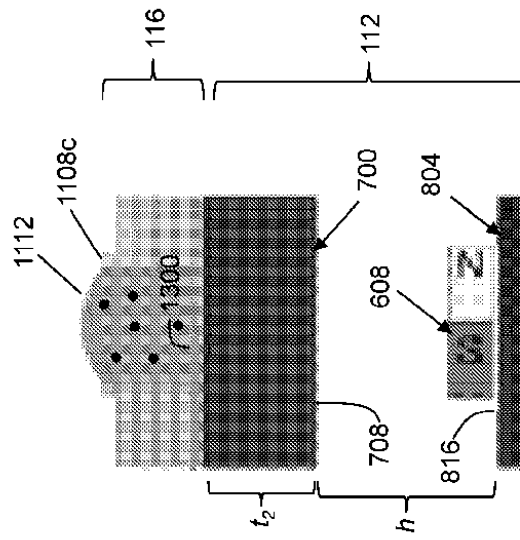


FIG. 13C

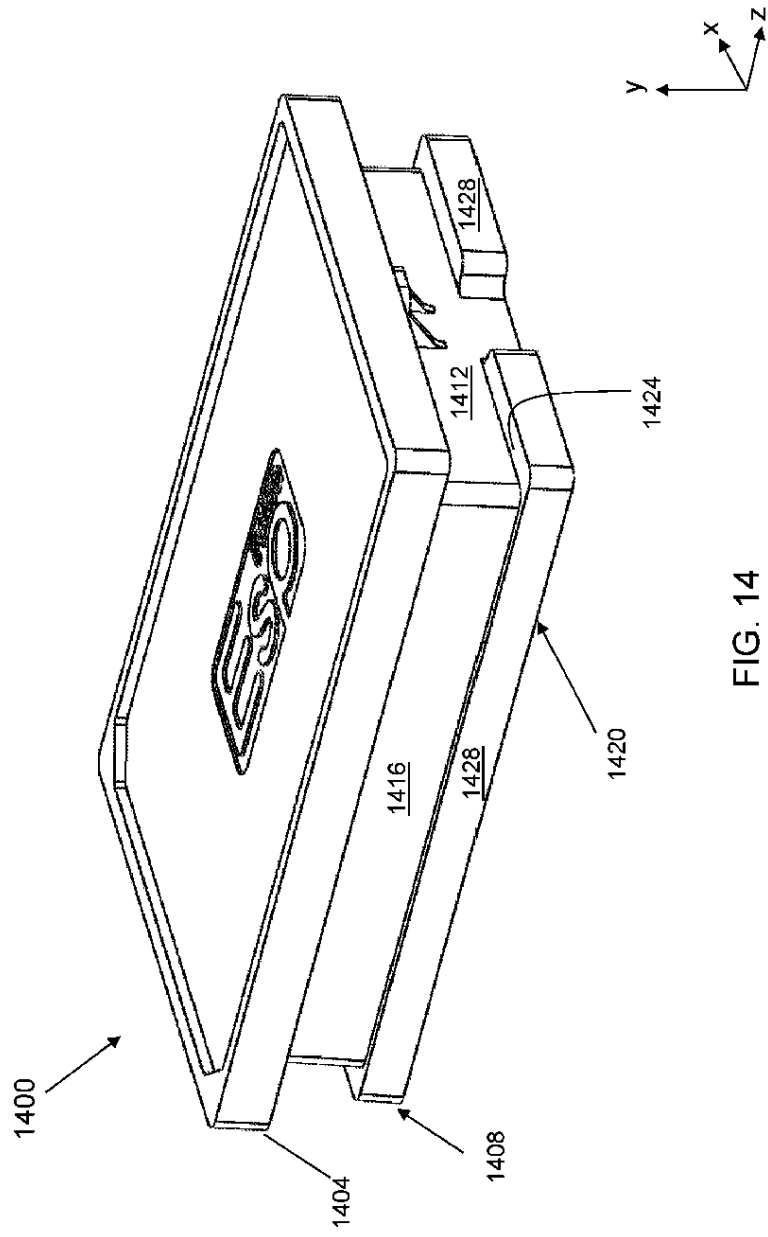


FIG. 14