

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 492**

51 Int. Cl.:

B01L 3/00 (2006.01)

B04B 5/04 (2006.01)

G01N 21/07 (2006.01)

G01N 33/48 (2006.01)

G01N 33/487 (2006.01)

G01N 33/49 (2006.01)

B29C 65/08 (2006.01)

B29C 65/82 (2006.01)

B29C 65/00 (2006.01)

B29L 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2017** **PCT/US2017/039460**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018** **WO18005464**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2017** **E 17821066 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 3474993**

54 Título: **Dispositivo con conductos modificados**

30 Prioridad:

27.06.2016 US 201662355168 P

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

15.11.2024

73 Titular/es:

ZOETIS SERVICES LLC (100.0%)
10 Sylvan Way
Parsippany, NJ 07054, US

72 Inventor/es:

FARNAM, WARREN EDWARD, III;
TRIGUB, GREGORY;
SHARTLE, ROBERT JUSTICE y
KUEHNER, DANIEL E.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 987 492 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

Dispositivo con conductos modificados

Antecedentes

5 En algunos dispositivos de rotor centrífugo, frentes de flujo capilar pueden formarse a lo largo de los bordes de los canales principales del sifón, tal como en pequeñas regiones no llenas por el flujo de fusión del direccionador de energía durante la soldadura con cubierta ultrasónica. Si tales frentes de flujo alcanzan la salida del canal mientras el rotor aún está girando, pueden, entre otros problemas, romperse bajo presión centrífuga.

10 Por lo tanto, existe una necesidad no satisfecha de mejorar el diseño del conducto en dispositivos de rotor centrífugo. El documento US2004/202579 divulga un dispositivo microfluídico adaptado de manera que el flujo de fluidos dentro del dispositivo está controlado por diferentes superficies del dispositivo que tienen diferentes características de superficie.

15 El documento US2005/041525 se refiere a la mezcla de líquidos en un dispositivo microfluídico que se logra dispensando los líquidos en una primera cámara para producir líquido combinado. Después, los líquidos se descargan a través de al menos un capilar desde la primera cámara a una segunda cámara para una mezcla completa.

Suamario

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de rotor centrífugo como se define en la reivindicación 1. Las características opcionales están definidas en las reivindicaciones dependientes.

20 Algunas realizaciones se dirigen a un dispositivo de rotor centrífugo que incluye un borde que define una dirección radialmente hacia adentro y una dirección radialmente hacia afuera. El dispositivo de rotor centrífugo también incluye una primera cámara configurada para recibir un conjunto de fluidos. La primera cámara está además configurada para mezclar sustancialmente el conjunto de fluidos para generar un fluido mixto durante el uso, incluyendo la primera cámara una pared lateral. El dispositivo de rotor centrífugo también incluye un conducto que incluye una porción de acoplamiento acoplada a la pared lateral de la primera cámara en una salida de conducto, estando el conducto en comunicación de fluidos con la primera cámara. La porción de acoplamiento se forma entre la dirección radialmente hacia adentro y una dirección perpendicular a la dirección radialmente hacia adentro en un ángulo de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 180 grados desde la dirección radialmente hacia adentro.

30 Algunas realizaciones se dirigen a un dispositivo de rotor centrífugo que incluye un borde exterior que define una dirección radialmente hacia adentro y una dirección radialmente hacia afuera, y una primera cámara configurada para recibir un conjunto de fluidos. La primera cámara está además configurada para mezclar sustancialmente el conjunto de fluidos para generar un fluido mixto durante el uso, e incluye una pared lateral. El dispositivo de rotor centrífugo también incluye un conducto que incluye una porción de acoplamiento acoplada a la pared lateral de la primera cámara en una entrada de conducto, estando el conducto en comunicación de fluidos con la primera cámara, la porción de acoplamiento dispuesta a una distancia de aproximadamente 0.025 mm a aproximadamente 1 mm desde un borde radialmente hacia afuera de la pared lateral.

40 Algunas realizaciones se dirigen a un dispositivo de rotor centrífugo que incluye un borde que define una dirección radialmente hacia adentro y radialmente hacia afuera, y una primera cámara configurada para recibir un conjunto de fluidos. La primera cámara está además configurada para mezclar sustancialmente el conjunto de fluidos para generar un fluido mezclado durante el uso, la primera cámara incluye una porción interior y una pared lateral. El dispositivo de rotor centrífugo también incluye un conducto acoplado a la pared lateral de la primera cámara en una entrada de conducto, estando el conducto en comunicación de fluidos con la primera cámara. La entrada del conducto se forma entre la dirección radialmente hacia adentro y una dirección perpendicular a la dirección radialmente hacia adentro en un ángulo mayor que cero grados desde la dirección radialmente hacia adentro.

45 Algunas realizaciones están dirigidas a un procedimiento para fabricar un dispositivo que incluye colocar un primer lado de un primer sustrato en contacto con un primer lado de un segundo sustrato para formar un canal entre ellos, el primer sustrato incluye un direccionador de energía formado en el primer lado del primer sustrato. El procedimiento también incluye unir el primer sustrato y el segundo sustrato mediante la aplicación de sonidos de alta frecuencia al direccionador de energía para formar una soldadura alrededor el canal, al menos una porción de la soldadura se extiende dentro del canal. Un borde del direccionador de energía se forma en un ángulo de aproximadamente 20 grados a aproximadamente 160 grados con respecto a una dirección longitudinal del canal.

Algunos ejemplos están dirigidos a un procedimiento para fabricar un dispositivo que incluye colocar un primer lado de un primer sustrato en contacto con un primer lado de un segundo sustrato para formar un canal entre ellos, el primer sustrato incluye un direccionador de energía formado en el primer lado de El primer sustrato. El canal incluye un primer canal y un segundo canal adyacente al primer canal, el segundo canal en comunicación de fluidos con el primer canal. El segundo canal tiene una dimensión más pequeña que una dimensión más pequeña del canal principal, el direccionador de energía está relativamente cercano del segundo canal y relativamente distante del primer canal. El procedimiento también incluye unir el primer sustrato y el segundo sustrato mediante la aplicación de sonidos de alta frecuencia al direccionador de energía para formar una soldadura. Al menos una porción de la soldadura que se extiende hacia el segundo canal en forma de una característica obstructiva configurada para impedir el movimiento del fluido en el segundo canal durante el uso.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1A-1G son ilustraciones de un dispositivo de rotor centrífugo, de acuerdo con las realizaciones.

La figura 2 es una ilustración de un conducto de un dispositivo de rotor centrífugo, de acuerdo con las realizaciones.

Las figuras 3A-3D ilustran variaciones en el diseño del conducto de la figura 2, de acuerdo con las realizaciones.

La figura 4 ilustra una vista en perspectiva de los aspectos de diseño de los conductos de las figuras 2, 3A-3D.

Las figuras 5A-5B son ilustraciones de conductos adicionales de un dispositivo de rotor centrífugo, de acuerdo con realizaciones.

Las figuras 6A-6C ilustran variaciones en el diseño de los conductos de la figura 5A-5B, de acuerdo con las realizaciones.

Las figuras 7A-7B, 8, 9A-9B, 10 y 11A-11C son imágenes de secciones transversales de conductos con (figuras 8, 9A-9B, 10 y 11A-11C) o sin (figuras 7A-7B) las características obstructivas, de acuerdo con las realizaciones.

Las figuras 12A-12F son imágenes de series de tiempo de flujo de fluido en un conducto sin características obstructivas, de acuerdo con las realizaciones.

Las figuras 13A-13F son imágenes de series de tiempo de flujo de fluido en un conducto con características obstructivas, de acuerdo con realizaciones.

Las figuras 14A-14C son ilustraciones del diseño de acoplamiento entre una entrada de conducto y una pared lateral de una cámara, de acuerdo con realizaciones.

La figura 15 es un procedimiento para fabricar un dispositivo, de acuerdo con realizaciones.

Las figuras 16A-16C son ilustraciones ejemplares de una unión de soldadura adyacente a un canal, de acuerdo con realizaciones. La figura 16A es una vista en perspectiva de una disposición que incluye porciones de un primer sustrato que incluye una unión soldada y un segundo sustrato que tiene un canal formado en él. La figura 16B es una vista desde arriba de la disposición de la figura 16A. La figura 16C es una vista lateral de la disposición de la figura 16A.

La figura 17 es otro procedimiento para fabricar un dispositivo, de acuerdo con realizaciones.

Descripción detallada

La presente descripción proporciona procedimientos y dispositivos para el suministro de líquidos a cámaras en un dispositivo de rotor centrífugo. Los rotores pueden incluir conductos que aseguran la entrega precisa de volúmenes medidos de líquido a una cámara deseada en el rotor.

Los dispositivos de rotor centrífugo como se describen en el presente documento son adecuados para el análisis de cualquier líquido, típicamente una muestra biológica, como sangre entera o plasma. También puede ser útil con muchos otros líquidos biológicos, como orina, esputo, semen, saliva, líquido de lentes oculares, líquido cerebral, líquido espinal, líquido amniótico. Otros fluidos que se pueden analizar incluyen medios de cultivo de tejidos, alimentos y productos químicos industriales.

Los rotores incluyen cámaras que pueden separar los componentes celulares de la muestra biológica (por ejemplo, sangre entera), medir un volumen preciso de muestra líquida (por ejemplo, plasma), mezclar la muestra con un diluyente apropiado y entregar la muestra diluida a las cubetas para el análisis óptico. El fluido suministrado a las

cubetas experimenta una o varias reacciones dentro de las cubetas, por ejemplo, la reacción con un reactivo que forma parte de un procedimiento analítico para detectar uno o más analitos dentro del fluido. La muestra también puede analizarse ópticamente mientras esté presente en el rotor, con o sin reacción previa.

Los dispositivos de rotor analíticos como se describen en este documento pueden incluir un cuerpo de rotor que puede montarse en una centrífuga de laboratorio convencional del tipo que está disponible comercialmente de proveedores, como Beckman Instruments, Inc., Spinco Division, Fullerton, California; Fisher Scientific, Pittsburgh, Pa.; VWR Scientific, San Francisco, California, y/o similares. El dispositivo de rotor centrífugo puede incluir un receptáculo y/u otro dispositivo de acoplamiento adecuado para el montaje en un eje de transmisión vertical proporcionado por la centrífuga. El diseño particular del receptáculo o dispositivo de acoplamiento puede depender de la naturaleza de la centrífuga, y se apreciará que los dispositivos de rotor centrífugo descritos aquí pueden adaptarse para su uso con todos o la mayoría de los tipos de centrifugadoras que ahora están disponibles o que pueden llegar a estar disponibles en el futuro. Los aspectos de los dispositivos de rotor como se describen en este documento pueden incluir uno o más de: un contenedor de reactivos como se describe en la patente estadounidense número 5,304,348; la medición de muestras como se describe en la patente estadounidense número 5,242,606; una cámara de mezclado como se describe en la patente estadounidense número 5,472,603; cubetas / cámaras para el análisis óptico de fluidos biológicos, como se describe en la patente estadounidense número 5,122,284; y uno o más canales de entrada como se describe en la patente estadounidense número 5.591,643.

El cuerpo del rotor puede incluir una estructura que mantiene un patrón geométrico deseado o una relación entre una pluralidad de cámaras, pasajes de interconexión y ventilaciones, como se describe con más detalle a continuación. Varias cámaras y canales especializados adecuados para su uso en los rotores de la invención se describen en las patentes estadounidenses números 5.061,381; 5,122,284; y 7,998,411, y la solicitud de patente estadounidense número 07/678,762 y 07/783.041.

En algunas realizaciones, que no forman parte de la invención, el cuerpo del rotor puede ser una placa o disco sustancialmente sólido con las cámaras y pasajes formados como espacios o huecos en la matriz de otro modo sólida. Dichas estructuras de placa sólida pueden formarse, por ejemplo, laminando una pluralidad de capas formadas por separado juntas en una estructura compuesta en la que las cámaras y los pasajes horizontales se forman generalmente entre capas adyacentes. Los pasajes verticales pueden formarse a través de las capas. Las capas individuales pueden formarse mediante moldeo por inyección, maquinado o combinaciones de las mismas, y generalmente se unirán entre sí, típicamente utilizando un adhesivo adecuado o mediante soldadura ultrasónica. Los volúmenes cerrados finales se forman cuando las capas se juntan.

En algunas realizaciones, que no forman parte de la invención, el dispositivo de rotor centrífugo podría formarse como una pluralidad de componentes discretos, tales como tubos, recipientes, cámaras, etc., dispuestos en un armazón adecuado.

El cuerpo del rotor puede estar formado por una amplia variedad de materiales, y en algunas realizaciones, puede incluir dos o más materiales. En algunas realizaciones, el material o los materiales pueden ser transparentes, de modo que la presencia y distribución del fluido biológico, los componentes celulares y los reactivos se pueden observar dentro de las distintas cámaras y pasajes internos. En algunas realizaciones, en la medida en que se forman las cámaras analíticas, por ejemplo, se forman cubetas u otros pocillos de prueba dentro del rotor, se pueden formar trayectorias ópticas adecuadas dentro del rotor de modo que los contenidos de las cubetas se puedan observar espectrofotométricamente, fluorométricamente, o por otros Instrumentos de evaluación óptica. La construcción de cubetas adecuadas que tienen trayectorias ópticas particulares formadas a través de ellas se describe en la patente estadounidense número 5,173,193, cuya descripción completa se incorpora aquí como referencia. En algunas realizaciones, el dispositivo de rotor centrífugo puede formarse con una resina acrílica que tiene propiedades ópticas adecuadas, al menos en aquellas áreas que definen una trayectoria óptica.

Los dispositivos y procedimientos divulgados en el presente documento pueden ser adecuados para realizar una amplia variedad de procedimientos analíticos y ensayos que se realizan de manera beneficiosa o necesariamente en plasma sanguíneo y otras muestras. Los procedimientos analíticos pueden requerir que la muestra se combine con uno o más reactivos para que ocurra algún cambio detectable que pueda estar relacionado con la presencia y/o cantidad de un componente particular (analito) o característica de la muestra. Por ejemplo, la muestra puede experimentar una reacción u otro cambio que resulte en un cambio en el color, la fluorescencia, la luminiscencia o similares, que se puede medir con espectrofotómetros convencionales, fluorómetros, detectores de luz y similares. En algunos casos, se pueden realizar inmunoensayos y otros ensayos de unión específicos dentro de la cámara de recolección de fluidos sin células o dentro de cubetas que están conectadas a la cámara de recolección. En algunos casos, dichos procedimientos de ensayo pueden ser homogéneos y no requieren un paso de separación.

En otros casos, se pueden incluir sistemas de ensayo heterogéneos al proporcionar un medio para separar la muestra (por ejemplo, plasma sanguíneo) de la cámara de recolección u otro pozo de prueba o cubeta después de que haya ocurrido la etapa de reacción inmunológica. Cualquiera de una serie de procedimientos analíticos se puede adaptar para su uso en los dispositivos de rotor centrífugo descritos en este documento, dependiendo de la muestra particular que se analice y el componente que se esté detectando.

En el caso de los análisis de sangre, los análisis de sangre convencionales se realizan típicamente. Ejemplos de ensayos que pueden realizarse incluyen aquellos diseñados para detectar glucosa, lactato, deshidrogenasa, transaminasa glutámico-oxaloacética sérica (SGOT), transaminasa glutámico-pirúvica sérica (SGPT), nitrógeno ureico en sangre (BUN), proteína total, alcalinidad, fosfatasa, bilirrubina, calcio, cloruro, sodio, potasio, magnesio y similares. Esta lista no es exhaustiva y solo pretende ser un ejemplo de los ensayos que pueden realizarse utilizando los dispositivos y procedimientos descritos en este documento. En algunas realizaciones, estas pruebas requerirán que la sangre y el plasma se combinen con uno o más reactivos que resulten en un cambio en el plasma, detectable ópticamente, generalmente detectable fotométricamente. Los reactivos que se requieren son bien conocidos y están ampliamente descritos en la literatura científica y de patentes.

Los reactivos se pueden proporcionar en forma liofilizada para aumentar la estabilidad. En algunas realizaciones, los reactivos se proporcionan en forma de esferas de reactivos liofilizados como se describe en la patente estadounidense número 5,413,732.

Refiriéndonos ahora a las figuras 1A-F, se ilustra un dispositivo de rotor centrífugo analítico 100 (también denominado algunas veces rotor) que incluye cámaras y canales. Descrito aquí durante el uso con fines explicativos, la figura 1A muestra la posición de una muestra de sangre 102 (como ejemplo, muestra no limitativa de muestra de sangre) en la cámara de aplicación de sangre 104 después de que la muestra se haya cargado en el cuerpo del rotor 100. Un contenedor de diluyente en la cámara 106 se abre al montar el rotor en el eje de la centrifugadora como se describe en la patente estadounidense número 5,275,016. En general, los fluidos descritos en este documento (es decir, la muestra y/o el diluyente) se ilustran en las figuras 1A-1F con líneas punteadas.

La figura 1B muestra la posición del diluyente 108 y la muestra de sangre 102 después de girar el rotor a revoluciones por minuto (rpm) adecuadas como por ejemplo, a 1000 rpm, a 2000 rpm, a 3000 rpm, a 4000 rpm, a 5000 rpm, a 6000 rpm, incluidos todos los valores y rangos intermedios. La muestra de sangre 102 comienza a salir de la cámara de aplicación de sangre 104 y entra en la cámara de dosificación de plasma 110. Al mismo tiempo, el diluyente 112 se vacía del recipiente de diluyente en la cámara de retención 108. El diluyente comienza a ingresar sustancialmente de inmediato a la cámara de dosificación de diluyente 114 a través del canal 116.

Todavía refiriéndonos a las figuras 1A-1F, la figura 1C muestra la posición de los líquidos a medida que el rotor 100 continúa girando. En este caso, la muestra de sangre 102 ha vaciado la cámara de aplicación de sangre 104 y desborda la cámara de dosificación de plasma 110 en la cámara de desbordamiento 118 donde fluye a la cubeta de hemoglobina 120 y el receptor de exceso de sangre 122. Mientras tanto, el diluyente 112 llena la cámara de dosificación de diluyente 114 y el exceso fluye a través del canal 124 a las cubetas 126 de solo diluyente y al receptor de exceso de diluyente 127.

La figura 1D muestra la posición de los líquidos al final del primer giro. La muestra de sangre 102 se ha separado en células 128 y plasma 130. Las cubetas 126 de solo diluyente se llenan y una cantidad predeterminada de diluyente permanece en la cámara de dosificación de diluyente 114. El rotor 100 se detiene entonces y se permite que el conducto 132 (también conocido algunas veces como sifón) de la cámara de medición de diluyente 114, así como el conducto 134 de la cámara de medición de plasma 110, se ceban, como se describe anteriormente. El conducto 134 es un conducto de la presente invención. Está conectado a la cámara de medición de plasma 110 en la entrada 138. La entrada 138 está posicionada radialmente hacia afuera de la salida del conducto 139, a través de la cual el conducto 134 se vacía en la cámara de mezclado 136.

La figura 1E muestra la posición de los líquidos durante el segundo giro del rotor 100. La cámara dosificadora de diluyente 114 se vacía en la cámara de mezclado 136 a través del conducto 132. Una cantidad predeterminada de plasma 130 se mide en la cámara de mezclado 136 y los dos fluidos se mezclan, formando así el plasma diluido 131. La cantidad de plasma 130 suministrada a la cámara de mezclado 136 se determina por la posición de la salida 139 en el conducto 134. Como puede verse en esta figura, el nivel final del plasma 133 en la cámara de medición de plasma 110 está en la misma posición radial que la salida 139. Por lo tanto, el volumen de plasma suministrado a la cámara de mezclado 136 se determina por el volumen de la cámara de medición de plasma 110 entre la salida a la cámara de desbordamiento 129 y el nivel final de plasma 133. Después de que el plasma y el diluyente se mezclan en la cámara de mezclado 136, el rotor se detiene de nuevo y el conducto de salida 140 se ceba.

La figura 1F muestra la posición del plasma diluido 131 cuando el rotor gira durante el tercer giro. Esta figura ilustra el movimiento del plasma diluido 131 a través del anillo de distribución 142 y los canales de entrada 144 a las cubetas 146 y el exceso de descarga de plasma diluido 147. La resistencia al flujo en el conducto de salida 140 se selecciona para que sea mayor que la resistencia al flujo de entrada, el anillo de distribución 142 y los canales de entrada 144 de modo que el aire presente en las cubetas 146 pueda escapar mientras se llenan las cubetas. Específicamente, el conducto 140 está dimensionado de tal manera que la relación del área de la sección transversal de los canales de entrada 144 al área de la sección transversal del líquido en ellos es mayor que 2:1, preferiblemente mayor que aproximadamente 4:1. El área de la sección transversal de los canales de entrada 144 es típicamente igual o ligeramente más pequeña que la del canal de distribución 142, de modo que el gas en las cubetas sin ventilación se escapa a través de los canales de entrada 144 y la distribución 142. Si la muestra es plasma o plasma diluido y los canales son rectangulares en sección transversal, sus dimensiones son típicamente las siguientes: conducto: 0.150 mm de profundidad, 0.200 mm de ancho, 0.100 mm de profundidad, 0.200 mm de ancho; canal de distribución de 0.300 mm de profundidad, 0.5 mm de ancho; canales de entrada: 0.150 de profundidad, 0.500 de ancho, incluidos todos los valores y subintervalos intermedios.

Después de que se hayan llenado las cubetas, los reactivos presentes en las cubetas se mezclan con la solución y se realizan los análisis fotométricos necesarios en la muestra. Dichos análisis se realizan como se describió anteriormente de acuerdo con procedimientos conocidos por los expertos en la técnica. Aunque la invención anterior se ha descrito en detalle con el fin de comprender mejor, será obvio que ciertas modificaciones pueden ponerse en práctica dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

La figura 1G ilustra un borde 150 del rotor 100. El borde 150 define una dirección radialmente hacia adentro RI y una dirección radialmente hacia afuera RO para el rotor 100.

Algunas realizaciones descritas en este documento, y descritas con mayor detalle a continuación, se dirigen a un dispositivo de rotor centrífugo que incluye una primera cámara configurada para contener un fluido, y una segunda cámara configurada para recibir el fluido de la primera cámara. El dispositivo de rotor centrífugo puede incluir además un conducto acoplado a la primera cámara en una entrada de conducto y acoplado a la segunda cámara en una salida de conducto, el conducto configurado para permitir el movimiento del fluido desde la primera cámara a la segunda cámara. El conducto incluye un primer canal y un segundo canal formado adyacente al primer canal. El segundo canal está en comunicación de fluidos con el primer canal y tiene una dimensión más pequeña que la dimensión más pequeña del primer canal. El conducto también incluye una o más características obstructivas presentes en el segundo canal configurado para impedir el movimiento del fluido en el segundo canal.

La figura 2 ilustra una vista ampliada del conducto 132 (ilustrado aquí como el número de referencia 232), de acuerdo con las realizaciones. El conducto 232 incluye una porción de entrada 246 acoplada a la cámara 114 (también denominada algunas veces una primera cámara) y una porción de salida 250 acoplada a la cámara 136 (también denominada algunas veces una segunda cámara). El conducto 232 también incluye una porción curva 254 que está radialmente hacia adentro (ver figuras 1A-1G, 2) desde la porción radialmente más externa de la porción de entrada 246 y la porción de salida 250. De esta manera, el flujo de fluido en el conducto 232 en momentos indeseables (por ejemplo, a ciertos valores de rpm y/o rangos de rpm) durante el uso pueden evitarse manteniendo la porción curva en una posición relativamente interior.

El término "porción de entrada" como se usa en este documento con referencia a un conducto se refiere a una sección del conducto desde la entrada del conducto hasta aproximadamente 1 mm a lo largo de la longitud del conducto. El término "porción de salida" como se usa en este documento con referencia a un conducto se refiere a una sección del conducto desde la salida del conducto hasta aproximadamente 0.05 mm a lo largo de la longitud del conducto. El término "porción curva" como se usa en este documento con referencia a un conducto se refiere a una sección del conducto entre la porción de entrada y la porción de salida, y es no lineal al menos en parte.

El conducto 232 también incluye un canal principal / primer canal 258 y un segundo canal / canal auxiliar 260A, 260B (algunas veces denominado un primer canal auxiliar y un segundo canal auxiliar, respectivamente) formados a ambos lados del primer canal. En algunas realizaciones, los segundos canales 260A, 260B son un subproducto de un proceso de fabricación tal como, por ejemplo, soldadura ultrasónica. Por ejemplo, es posible que durante la soldadura ultrasónica, la soldadura que resulta en la formación del primer canal 258 abandone las regiones adyacentes al primer canal, lo que resulta en la formación de uno o más de los segundos canales 260A, 260B. En otras realizaciones, los segundos canales 260A, 260B están formados por diseño deliberado.

El espacio / volumen interno de los segundos canales 260A, 260B puede ser continuo con un espacio / volumen interno del primer canal 258. Con referencia al segundo canal 260A con fines explicativos, en algunas realizaciones, al menos una dimensión del segundo canal 260A es más pequeña que la dimensión más pequeña del primer canal 258. Por ejemplo, si la dimensión más pequeña del primer canal es una profundidad del primer canal 258, entonces

una anchura o profundidad del segundo canal 260A puede ser más pequeña que la profundidad del primer canal 258, y así sucesivamente. De esta manera, el flujo de fluido en los segundos canales 260A, 260B puede exhibir características diferentes a las del primer canal 258, y puede explicarse. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las dimensiones de los segundos canales 260A, 260B pueden resultar en un aumento de la acción capilar, lo que lleva a un flujo diferencial / mayor en el segundo canal que en el primer canal 258.

En algunas realizaciones, y como se ilustra en la figura 2, una o más características obstructivas 270 pueden ser dispuestas, creadas, adheridas y/o formadas de otra manera en uno o más de los segundos canales 260A, 260B. En algunas realizaciones, las características obstructivas 270 pueden ser cualquier componente adecuado configurado para impedir el flujo de fluido en los segundos canales 260A, 260B. Como ejemplo no limitativo, en algunas realizaciones, las características obstructivas 270 pueden ser regiones flufóbicas (por ejemplo, hidrófobas, o configuradas de otra manera para repeler el fluido en el canal) en los segundos canales 260A, 260B que se forman durante o después de la fabricación. Como otro ejemplo, las características obstructivas 270 pueden ser un tope que se forma durante la fabricación, tal como una región soldada / tope formado en los segundos canales 260A, 260B durante la soldadura ultrasónica.

Las características obstructivas 270 pueden formarse sustancialmente a lo largo de toda la longitud del conducto 232, o de cualquier parte del mismo. Por ejemplo, y como se ilustra en la figura 2, las características obstructivas pueden formarse en porciones lineales y/o curvas de 260A, 260B. En algunas realizaciones (y como se ilustra en la figura 2) donde las características de obstrucción 270 están formadas en los dos segundos canales 260A, 260B, las características de obstrucción pueden formarse en cada segundo canal independientemente del otro. Por ejemplo, en algunas realizaciones, al menos una característica obstructiva se forma en el segundo canal 260A directamente a través de una característica obstructiva en el canal 260B, es decir, en el mismo punto a lo largo de la longitud del conducto 232. En algunas realizaciones, al menos una característica obstructiva se forma en el segundo canal 260A en un punto diferente a lo largo de la longitud del conducto 232 que una característica obstructiva en el canal 260B. En algunas realizaciones, cada característica obstructiva se forma en un punto diferente a lo largo de la longitud del canal 232, es decir, las características obstructivas en el canal 260A están escalonadas con respecto a las características obstructivas en el canal 260B.

En algunas realizaciones, el espacio entre cualquiera de las dos características obstructivas 270, ya sea a lo largo del canal 260A o en diferentes canales 260A, 260B, puede ser de aproximadamente 0.2 mm, aproximadamente 0.5 mm, aproximadamente 1 mm, aproximadamente 1.5 mm, aproximadamente 2 mm, aproximadamente 2.5 mm, aproximadamente 3 mm, aproximadamente 4 mm, incluidos todos los valores y subintervalos intermedios. En algunas realizaciones, las características obstructivas 270 pueden disponerse totalmente dentro de los segundos canales 260A, 260B, mientras que en otras realizaciones, al menos una porción de las características obstructivas 270 puede sobresalir en el primer canal 258. En algunas realizaciones, las características obstructivas 270 puede ocluir al menos el 10%, al menos el 20%, al menos el 30%, al menos el 40%, al menos el 50%, al menos el 60%, al menos el 70%, al menos el 80%, al menos el 90%, al menos el 90% %, al menos el 99%, aproximadamente el 100%, de la sección transversal del segundo canal donde se formaron, incluidos todos los valores y subintervalos intermedios.

Las figuras 3A-3D ilustran variaciones de la formación de las características obstructivas 270 en el conducto 232 como se describe para la figura 2, de acuerdo con las realizaciones ejemplares. Por ejemplo, la figura 3D ilustra la formación de las características obstructivas 270 en partes rectas y curvas del conducto 232. La figura 4 ilustra detalles adicionales sobre aspectos de diseño de las características obstructivas 270 formadas en el conducto 232.

Las figuras 5A a 5B ilustran la formación de características obstructivas en los conductos 134, 140 (ilustrados aquí como caracteres de referencia 334, 440, respectivamente). Se entiende que, a menos que se indique explícitamente lo contrario, las características obstructivas en los conductos 334, 440 pueden formarse de una manera similar a la descrita para el conducto 232 anterior.

El conducto 334 puede incluir una porción de entrada 346 acoplada a la cámara 110 (también denominada algunas veces una primera cámara) y una porción de salida 350 acoplada a la cámara 136 (también denominada algunas veces una segunda cámara). El conducto 334 incluye un primer canal / canal principal 358, y un segundo canal/ canal auxiliar 360A, 360B. El conducto 334 también incluye una o más características de obstrucción 370 como se ilustra.

El conducto 440 puede incluir una porción de entrada 446 acoplada a la cámara 136 (también referida algunas veces como una primera cámara) y una porción de salida 450 acoplada al canal de distribución 142 (también referido algunas veces como una segunda cámara). El conducto 440 incluye un primer canal / canal principal 458 y un segundo canal / canal auxiliar 460A, 460B. El conducto 434 también incluye una o más características obstructivas 470 como se ilustra. Las figuras 6A-6C ilustran variaciones de la formación de las características

obstructivas 370, 470 en los conductos 334, 440, respectivamente.

En algunas realizaciones, al menos uno de los conductos 232, 334, 440 puede tener uno o más características obstructivas formados en ellos. En algunas realizaciones, cada uno de los conductos 232, 334, 440 puede tener uno o más características obstructivas formados en ellos.

- 5 En general, refiriéndonos a los conductos ilustrados en las figuras 2-6, en algunas realizaciones, la una o más características obstructivas (por ejemplo, las características 270, 370 y/o 470) pueden incluir múltiples características obstructivas. En algunas realizaciones, se forma un primer conjunto de características obstructivas en un primer canal auxiliar (por ejemplo, el canal 260A) adyacente al primer canal (por ejemplo, el canal 258), y se forma un segundo conjunto de características obstructivas en un segundo canal auxiliar (por ejemplo, el canal 260B). En algunas realizaciones, el conducto tiene una longitud asociada con el mismo, y al menos una característica obstructiva del primer conjunto de características obstructivas se forma en el mismo punto a lo largo de la longitud del conducto como al menos una característica obstructiva del segundo conjunto de características obstructivas. En algunas realizaciones, al menos una característica obstructiva del primer conjunto de características obstructivas se forma en un punto diferente a lo largo del conducto a partir de al menos una característica obstructiva del segundo conjunto de características obstructivas. En algunas realizaciones, cada característica obstructiva del primer conjunto de características obstructivas y el segundo conjunto de características obstructivas se forma en un punto diferente a lo largo de la longitud del conducto. En algunas realizaciones, al menos una porción de una o más características obstructivas se extiende hacia el primer canal.

- 20 En algunas realizaciones, el espacio entre dos características obstructivas es de aproximadamente 0.2 mm, aproximadamente 0.5 mm, aproximadamente 1 mm, aproximadamente 1.5 mm, aproximadamente 2 mm, aproximadamente 2.5 mm, aproximadamente 3 mm, aproximadamente 3.5 mm, aproximadamente 4 mm, incluidos Todos los valores y rangos intermedios. En algunas realizaciones, la una o más características obstructivas se seleccionan del grupo que consiste en una protuberancia, una soldadura (por ejemplo, un direccionador de energía) y una región hidrófoba formada en una porción de una pared del segundo canal. En algunas realizaciones, el segundo canal es adyacente a una junta de soldadura (por ejemplo, un direccionador de energía). Dicho de otra manera, el segundo canal puede ser adyacente al primer canal en un lado y adyacente a una unión soldada en el otro lado.

- 30 Todavía refiriéndonos a las figuras 2-6, en algunas realizaciones, al menos uno del primer canal auxiliar (por ejemplo, el canal 360A) y el segundo canal auxiliar (por ejemplo, el canal 360B) es un canal capilar configurado para permitir el movimiento del fluido desde la primera cámara a la segunda cámara sustancialmente debido a la acción capilar. En algunas realizaciones, tanto el primer canal auxiliar (por ejemplo, el canal 460A) como el segundo canal auxiliar (por ejemplo, el canal 460B) son cada uno un canal capilar configurado para permitir el movimiento del fluido desde la primera cámara a la segunda cámara sustancialmente debido a la acción capilar.

- 35 Con referencia a las figuras 1-6, en algunas realizaciones, el dispositivo de rotor centrífugo incluye un borde que define una dirección radialmente hacia adentro y una dirección radialmente hacia afuera, y el conducto puede incluir una porción de entrada, una porción de salida y una porción curva formada entre la porción de entrada y la porción de salida. La porción curva se forma radialmente hacia adentro desde la porción radialmente más externa de la porción de entrada y la porción de salida, y la una o más características obstructivas se forman al menos en la porción curva del conducto.

- 40 En algunas realizaciones, la primera cámara es una cámara de distribución de fluido (por ejemplo, la cámara 114 o la cámara 110) y la segunda cámara es una cámara de mezclado (por ejemplo, la cámara 136). En algunas realizaciones, la primera cámara es una cámara de mezclado (por ejemplo, la cámara 136) y la segunda cámara es un canal de distribución (por ejemplo, el anillo / canal 142).

- 45 Las figuras 7A-7B son imágenes de secciones transversales ejemplares del conducto 232 (figura 7A) y del conducto 334 (figura 7B) en un punto a lo largo de la longitud donde no hay características obstructivas. Los segundos canales 260A-260B, 360A-360B se observan prominentemente en ambos, como un producto de soldadura ultrasónica. La figura 8 es una imagen de una sección transversal del conducto 232 con el canal 260A completamente ocluido por una característica obstructiva (aquí, una soldadura), una parte del cual se extiende hacia el primer canal 258.

- 50 Las figuras 9A-9B son imágenes de secciones transversales ejemplares del conducto 232 (figura 9A) y el conducto 334 (figura 7B) con características obstructivas de diferentes tamaños. La figura 9A ilustra una característica obstructiva relativamente grande 270 que ocluye completamente el segundo canal 260A. La figura 9B ilustra una característica obstructiva relativamente pequeña 370 que ocluye parcialmente el segundo canal 360A. La figura 10 es una imagen de una sección transversal ejemplar del conducto 232 con una característica obstructiva más

pequeña que la de la figura 9A.

Las figuras 11A-11C ilustran secciones transversales de los conductos 232 (figura 11A), 334 (figura 11B) y 440 (figura 11C) para un ejemplo de dispositivo de rotor centrífugo. En cada una de las figuras 11A-11C, al menos un segundo canal está completamente ocluido.

- 5 Beneficios del uso de la características obstructiva en conductos de dispositivos de rotor centrífugo como se describe en el presente documento se ilustran en las figuras 12A-12F, 13A-13F. Las figuras 12A-12F ilustran un lapso de tiempo del flujo de fluido en el conducto 232 sin características obstructivas presentes. El perfil frontal del fluido en el primer canal 258 se ilustra con el carácter de referencia L1, y el perfil frontal del fluido en el segundo canal 260A se ilustra con el carácter de referencia L2. Aunque se observa poco movimiento en el movimiento del
- 10 perfil de fluido L1 en el primer canal 258 entre la figura 12A-12C, el perfil de fluido L2 en el segundo canal 260A, debido a las fuerzas capilares, alcanza la porción de salida 250 (vea las figuras 12E, 12F) más rápidamente. En este punto, se observa que el fluido del segundo canal 260A se derrama en el primer canal 258 y ocluye sustancialmente el primer canal. Esto puede conducir a la falla del dispositivo de rotor centrífugo y de las operaciones posteriores.
- 15 Las figuras 13A-13F ilustran un lapso de tiempo del flujo de fluido en el conducto 232 con características obstructivas 270 presentes. En ocasiones el perfil delantero L1 se retrasa con respecto a L2 (ver las figuras 13B, 13C), pero la presencia de características obstructivas descendentes 270 permite que L1 alcance sustancialmente a L2, de modo que ambos perfiles de flujo en el primer canal 258 y el segundo canal 260A alcanzan la porción de salida aproximadamente al mismo tiempo.
- 20 Algunas realizaciones aquí descritas se dirigen a un dispositivo de rotor centrífugo que incluye un borde que define una dirección radialmente hacia adentro y una dirección radialmente hacia afuera. El dispositivo también incluye una primera cámara configurada para recibir un conjunto de fluidos y para mezclar sustancialmente el conjunto de fluidos para generar un fluido mezclado durante el uso, la primera cámara incluye una pared lateral. El dispositivo también incluye un conducto que incluye una porción de acoplamiento acoplada a la pared lateral de la primera
- 25 cámara en una entrada de conducto, estando el conducto en comunicación de fluidos con la primera cámara. En algunas realizaciones, la porción de acoplamiento se forma entre la dirección radialmente hacia adentro y una dirección perpendicular a la dirección radialmente hacia adentro en un ángulo de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 180 grados desde la dirección radialmente hacia adentro. En algunas realizaciones, la porción de acoplamiento se forma entre la dirección radialmente hacia adentro y la dirección perpendicular a la dirección
- 30 radialmente hacia adentro en un ángulo mayor que 0 grados desde la dirección radialmente hacia adentro. En algunas realizaciones, la porción de acoplamiento está dispuesta a una distancia de aproximadamente 0.025 mm a aproximadamente 1 mm desde un borde radialmente hacia afuera de la pared lateral.
- En algunas realizaciones, el ángulo es de aproximadamente 70 grados a aproximadamente 80 grados. En algunas realizaciones, la entrada del conducto está dispuesta a una distancia de aproximadamente 0.5 mm a
- 35 aproximadamente 0.8 mm desde el borde radialmente hacia afuera de la pared lateral.
- En algunas realizaciones, la primera cámara es una cámara de mezclado y el dispositivo de rotor centrífugo incluye además una segunda cámara, la segunda cámara está acoplada al conducto en una salida de conducto, la segunda cámara está configurada para recibir el fluido mezclado desde la primera cámara a través del conducto.
- En algunas realizaciones, el conjunto de fluidos que incluye un fluido de prueba y un fluido diluyente y el conducto es un primer conducto. En tales realizaciones, el dispositivo de rotor centrífugo puede incluir una segunda cámara (por ejemplo, la cámara 110) configurada para contener el fluido de prueba y un segundo conducto (por ejemplo, el conducto 134 y/o el conducto 334) configurado para acoplar fluidamente la primera cámara y la segunda cámara para transferir al menos una porción del fluido de prueba desde la segunda cámara a la primera cámara. El dispositivo de rotor centrífugo también puede incluir una tercera cámara (por ejemplo, la cámara 114) configurada
- 40 para contener el fluido diluyente, y un tercer conducto (por ejemplo, el conducto 132 y/o el conducto 232) configurado para acoplar de manera fluida la primera cámara y el tercera cámara para transferir al menos una porción del fluido diluyente de la tercera cámara a la primera cámara.
- 45 En algunas realizaciones, al menos uno del primer conducto, segundo conducto y tercer conducto incluyen un primer canal, un segundo canal formado adyacente al primer canal, el segundo canal está en comunicación de fluidos con el primer canal, el segundo canal tiene una dimensión menor que una dimensión más pequeña del canal principal. El al menos uno del primer conducto, segundo conducto y tercer conducto pueden incluir además una o más características obstructivas presentes en el segundo canal, la una o más características obstructivas están configuradas para impedir el movimiento del fluido en el segundo canal.
- 50

En algunas realizaciones, el conducto incluye además una porción de entrada, una porción de salida y una porción curva formada entre la porción de entrada y la porción de salida. La porción curva está formada radialmente hacia adentro desde la porción radialmente más externa de la porción de entrada y la porción de salida.

La figura 14A, ilustra el conducto 140 (referenciado aquí como el carácter de referencia 540) que tiene una porción de acoplamiento 546 acoplada a una pared lateral 580 de la cámara 136 (véase la figura 1D) en una entrada de conducto 542. En algunas realizaciones, la porción de acoplamiento 546 puede ser similar a la porción de entrada 446 como se describe en el presente documento. La figura 14A también ilustra una dirección DIR1 radialmente hacia adentro, y una dirección DIR2 que es perpendicular a DIR1. La porción de acoplamiento 546 está formada en un ángulo α con relación a DIR1. En algunas realizaciones, el ángulo α puede tomar cualquier valor adecuado que incluya, entre otros, cero grados, aproximadamente 20 grados, aproximadamente 40 grados, aproximadamente 60 grados, aproximadamente 80 grados, aproximadamente 100 grados, aproximadamente 120 grados, aproximadamente 140 grados, aproximadamente 160 grados, aproximadamente 180 grados, incluidos todos los valores y rangos intermedios. En algunas realizaciones, el ángulo α puede ser de entre aproximadamente 70 grados y aproximadamente 80 grados.

Como también se ilustra en la figura 14A, la porción de acoplamiento 546 se forma a una distancia D desde un borde radialmente hacia afuera 582 de la pared 580. En alguna realización, la distancia D puede tomar cualquier valor adecuado que incluya, entre otros, 0.2 mm, 0.5 mm, 0.8 mm, 1 mm, 1.2 mm, 1.5 mm, incluidos todos los valores y rangos intermedios. Se entiende que estos valores no pretenden ser limitativos, y se pueden escalar en función de las dimensiones del conducto 540 y del dispositivo de rotor centrífugo, y/o similares.

Las figuras 14B-14C son representaciones de diferentes posiciones de la porción de acoplamiento en la pared, de acuerdo con realizaciones ejemplares. Por ejemplo, el ángulo α formado por la porción de acoplamiento 546 en la figura 14B es relativamente menor que la formada por la porción de acoplamiento 546' en la figura 14C, mientras que la distancia D es relativamente menor en la figura 14C (casi despreciable, no se muestra) que en la figura 14B. La figura 14B también ilustra estructuras obstructivas 570 formadas en el canal 540, mientras que éstas están ausentes en la realización del canal 540' ilustrado en la figura 14C.

De esta manera, durante el uso de la cámara 136 como una cámara de mezclado como se describe en el presente documento, un volumen de fluido sin mezclar que entra en el conducto 540 se reduce en aproximadamente 5%, aproximadamente 10%, aproximadamente 15%, aproximadamente 20%, aproximadamente 25%, aproximadamente 30%, aproximadamente 35%, aproximadamente 40%, incluidos todos los valores y rangos intermedios. En algunas realizaciones, cuando durante el uso se acumula la sedimentación cercana de una sección radialmente hacia afuera de la cámara 136, modificar la distancia D puede reducir la cantidad de sedimento que entra en el conducto 540. Las realizaciones aquí descritas son beneficiosas para obtener una muestra más homogénea y libre de sedimentos para su análisis posterior.

La figura 15 ilustra un procedimiento 1500 para fabricar un dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones. Por ejemplo, el procedimiento 1500 puede ser útil para fabricar cualquiera de los dispositivos de rotor centrífugo, e incluir algunas / todas las características, descritas aquí. El procedimiento 1500 incluye, en la etapa 1510, colocar un primer lado de un primer sustrato en contacto con un primer lado de un segundo sustrato para formar un canal entre ellos (por ejemplo, cualquiera de los conductos descritos aquí). El segundo sustrato incluye un direccionador de energía formado en el primer lado del segundo sustrato. El procedimiento 1500 también incluye, en 1520, unir el primer sustrato y el segundo sustrato mediante la aplicación de sonidos de alta frecuencia (por ejemplo, mediante soldadura ultrasónica) al direccionador de energía para formar una soldadura alrededor del canal, al menos una porción de la soldadura se extiende hacia el canal (por ejemplo, como una característica obstructiva). En algunas realizaciones, un borde del direccionador de energía se forma en un ángulo de aproximadamente 20 grados a aproximadamente 160 grados con respecto a una dirección longitudinal del canal, que incluye todos los valores y rangos intermedios. En algunas realizaciones, un borde del direccionador de energía se forma en un ángulo de aproximadamente 45 grados a aproximadamente 135 grados con respecto a una dirección longitudinal del canal.

Las figuras 16A-16C son ejemplos de ilustraciones de la formación de un direccionador de energía adyacente a un canal, de acuerdo con realizaciones. Las figuras 16A-16C ilustran un primer sustrato 1610 (mostrado en líneas discontinuas en la figura 16A por conveniencia) y un segundo sustrato 1620. El segundo sustrato 1620 incluye una junta de soldadura / direccionador de energía 1630 y un canal 1640 formado sobre el mismo. En algunas realizaciones, los sustratos 1610, 1620 están unidos entre sí usando soldadura ultrasónica (por ejemplo, como se describe en la figura 15) para formar cualquiera de los dispositivos de rotor centrífugo como se describe en el presente documento. Las figuras 16A-16B ilustran una dirección DIR3 que generalmente corresponde a una dirección a lo largo de la longitud longitudinal del canal 1640, y una dirección DIR4 que generalmente corresponde a una dirección a lo largo de la longitud longitudinal del direccionador de energía 1630. En algunas realizaciones,

la dirección DIR4 caracteriza la dirección de un borde del direccionador de energía 1630 cercano de, o sustancialmente adyacente al canal 1640. En algunas realizaciones, un ángulo β generalmente puede caracterizar la separación angular entre DIR3 y DIR4. El ángulo β puede tener cualquier valor adecuado, por ejemplo, aproximadamente 30 grados, aproximadamente 40 grados, aproximadamente 60 grados, aproximadamente 80 grados, aproximadamente 100 grados, aproximadamente 120 grados, aproximadamente 140 grados, aproximadamente 160 grados, incluidos todos los valores y rangos intermedios. En algunas realizaciones, el ángulo β tiene un valor que oscila entre aproximadamente 45 grados y aproximadamente 135 grados.

De esta manera, cuando se forma un segundo canal (por ejemplo, cualquiera de los segundos canales 260A-260B, 360A-360B, 460A-460B) durante la soldadura ultrasónica, una porción del borde del direccionador de energía 1630 puede formar una unión de soldadura en al menos una porción del segundo canal como una estructura obstructiva y, en algunas realizaciones, también en el primer canal 1640. Al controlar el ángulo β , se pueden controlar la posición y la extensión a la que sobresale la estructura obstructiva en el segundo canal y (opcionalmente) el primer canal 1640.

La figura 17 ilustra un procedimiento 1700 para fabricar un dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones. Por ejemplo, el procedimiento 1700 puede ser útil para fabricar cualquiera de los dispositivos de rotor centrífugo, e incluir algunas / todas las características, descritas aquí. El procedimiento 1700 incluye, en la etapa 1710, colocar un primer lado de un primer sustrato en contacto con un primer lado de un segundo sustrato para formar un canal entre ellos (por ejemplo, cualquiera de los conductos descritos). El segundo sustrato incluye un direccionador de energía formado en el primer lado del segundo sustrato y el canal incluye un primer canal (por ejemplo, cualquiera de los primeros canales 258, 358, 458) y un segundo canal (por ejemplo, cualquiera de los segundos canales 260A-260B, 360A-360B, 460A-460B) adyacentes al primer canal, el segundo canal está en comunicación de fluidos con el primer canal. El segundo canal tiene una dimensión más pequeña que una dimensión más pequeña del canal principal. El direccionador de energía está relativamente cercano del segundo canal y relativamente distante del primer canal.

El procedimiento 1700 también incluye, en el paso 1720, unir el primer sustrato y el segundo sustrato mediante la aplicación de sonidos de alta frecuencia al direccionador de energía para formar una soldadura. Al menos una porción de la soldadura se extiende hacia el segundo canal en forma de una característica obstructiva (por ejemplo, cualquiera de las características obstructivas 270, 370, 470) configurada para impedir el movimiento de fluido en el segundo canal durante el uso.

Aunque se han descrito e ilustrado varias realizaciones en el presente documento, los expertos en la materia preverán fácilmente una variedad de otros medios y/o estructuras para realizar la función y/u obtener los resultados y/o una o más de las ventajas descritas en el presente documento. Aquellos expertos en la materia apreciarán fácilmente que todos los parámetros, dimensiones, materiales y configuraciones que se describen en este documento deben ser ejemplares y que los parámetros, dimensiones, materiales y/o configuraciones reales dependerán de la aplicación o aplicaciones específicas.

Los artículos indefinidos "un" y "uno, una", como se usan en este documento, a menos que se indique claramente lo contrario, deben entenderse como "al menos uno". Los términos "alrededor de", "aproximadamente" y "sustancialmente" como se usan en este documento en relación con una indicación numérica referenciada significan la indicación numérica referenciada más o menos hasta el 10% de esa indicación numérica referenciada. Por ejemplo, el término "alrededor de 50" unidades o "aproximadamente 50" unidades significa de 45 unidades a 55 unidades. Dicha variación puede ser el resultado de tolerancias de fabricación u otras consideraciones prácticas (como, por ejemplo, tolerancias asociadas con un instrumento de medición, error humano aceptable, o similares).

La expresión "y/o", como se usa en el presente documento, debe entenderse como "uno o ambos" de los elementos así unidos, es decir, elementos que están presentes de forma conjuntiva en algunos casos y están disyuntivamente presentes en otros casos. Los múltiples elementos enumerados con "y/o" deben interpretarse de la misma manera, es decir, "uno o más" de los elementos así unidos. Opcionalmente, pueden estar presentes otros elementos distintos de los elementos específicamente identificados por la cláusula "y/o", ya sea relacionados o no con los elementos específicamente identificados. Por lo tanto, como ejemplo no limitativo, una referencia a "A y/o B", cuando se usa junto con un lenguaje abierto como "que comprende" puede referirse, en una realización, a A solamente (opcionalmente incluyendo elementos distintos de B); en otra realización, solo a B (que incluye opcionalmente elementos distintos de A); en otra realización más, tanto para A como para B (incluyendo opcionalmente otros elementos); etc.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de rotor centrífugo (100), que comprende:
una primera cámara (114) configurada para contener un fluido;
una segunda cámara (136) configurada para recibir el fluido de la primera cámara; y
- 5 un canal de sifón (232) acoplado a la primera cámara (114) en una entrada de canal de sifón (246) y acoplado a la segunda cámara (136) en una salida de canal de sifón (250), el canal de sifón (232) configurado para permitir el movimiento del fluido desde la primera cámara (114) a la segunda cámara (136), incluyendo el canal de sifón (232):
un primer canal (258);
- 10 un segundo canal (260A, 260B) formado adyacente al primer canal (258), un espacio/volumen interior del segundo canal (260A, 260B) en comunicación de fluidos y continua con un espacio/volumen interior del primer canal (258), teniendo el segundo canal (260A, 260B) una dimensión más pequeña que la dimensión más pequeña del primer canal (258); y
una o más características obstructivas (270) presentes en el segundo canal (260A, 260B), las una o más características obstructivas (270) están configuradas para impedir el movimiento del fluido en el segundo canal (260A, 260B).
- 15 2. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, en el que el segundo canal (260A, 260B) es un primer canal auxiliar formado adyacente a un primer lado del primer canal (258), la una o más características obstructivas (270) formadas en el primer canal auxiliar incluyen un primer conjunto de características obstructivas formadas en el primer canal auxiliar, incluyendo además el canal de sifón (232):
- 20 un segundo canal auxiliar formado adyacente a un segundo lado del primer canal (258); y
un segundo conjunto de características obstructivas formadas en el segundo canal auxiliar.
3. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 2, teniendo el canal de sifón (232) una longitud asociada con el mismo, en el que al menos una característica obstructiva (270) del primer conjunto de características obstructivas (270) se forma en el mismo punto a lo largo de la longitud del canal de sifón (232) como
- 25 al menos una característica obstructiva del segundo conjunto de características obstructivas.
4. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 2, teniendo el canal de sifón (232) una longitud asociada con el mismo, en el que al menos una característica obstructiva del primer conjunto de características obstructivas se forma en un punto diferente a lo largo de la longitud del canal de sifón (232) desde al menos una característica obstructiva del segundo conjunto de características obstructivas.
- 30 5. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 2, teniendo el canal de sifón (232) una longitud asociada con el mismo, en el que cada característica obstructiva del primer conjunto de características obstructivas y el segundo conjunto de características obstructivas se forman en un punto diferente a lo largo de la longitud del canal de sifón (232).
- 35 6. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 2, en el que el primer canal auxiliar y el segundo canal auxiliar son cada uno un canal capilar configurado para permitir el movimiento del fluido desde la primera cámara (114) a la segunda cámara (136) sustancialmente debido a la acción capilar.
7. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, en el que el segundo canal (260A, 260B) es un canal capilar configurado para permitir el movimiento del fluido desde la primera cámara (114) a la segunda cámara (136), sustancialmente debido a la acción capilar.
- 40 8. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, en el que una porción de la una o más características obstructivas (270) se extiende hacia el primer canal (258).
9. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, que comprende además un borde que define una dirección radialmente hacia adentro y una dirección radialmente hacia afuera, incluyendo el canal de sifón (232):
una porción de entrada (246);
- 45 una porción de salida (250); y

una porción curva (254) formada entre la porción de entrada (246) y la porción de salida (250), la porción curva formada radialmente hacia adentro desde la porción de entrada (246) radialmente hacia afuera de la porción de entrada y la porción de salida (250), la una o más características obstructivas (270) están formadas al menos en la porción curva (254) del canal de sifón (232).

- 5 10. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, incluyendo la una o más características obstructivas una pluralidad de características obstructivas (270), la separación entre cualquiera de las dos características obstructivas es de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 mm.
11. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, la una o más características obstructivas (270) seleccionadas del grupo que consiste en: una protuberancia, y una región hidrófoba formada en una porción de
10 una pared del segundo canal (260A, 260B).
12. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, en el que la primera cámara (114) es una cámara de dosificación de fluido y la segunda cámara (136) es una cámara de mezclado.
13. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, en el que la primera cámara (114) es una cámara de mezclado y la segunda cámara (136) es un canal de distribución.
- 15 14. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, en el que el segundo canal (260A, 260B) es adyacente a una junta de soldadura.
15. El dispositivo de rotor centrífugo (100) de la reivindicación 1, en el que la primera cámara (114) es una primera cámara de dosificación de fluido configurada para contener un primer fluido, en el que la segunda cámara (136) es una cámara de mezclado, en el que el canal de sifón (232) es un primer canal de sifón, y en el que la una o más
20 características obstructivas (270) son un primer conjunto de características obstructivas, que además comprenden:
una segunda cámara de dosificación de fluido configurada para contener un segundo fluido;
un segundo canal de sifón acoplado a la segunda cámara de dosificación de fluido y acoplado a la cámara de mezclado, incluyendo el segundo canal de sifón un segundo conjunto de características obstructivas;
un canal de distribución (142); y un tercer canal de sifón acoplado a la cámara de mezclado y acoplado al canal de
25 distribución, incluyendo el tercer canal de sifón un tercer conjunto de características obstructivas.

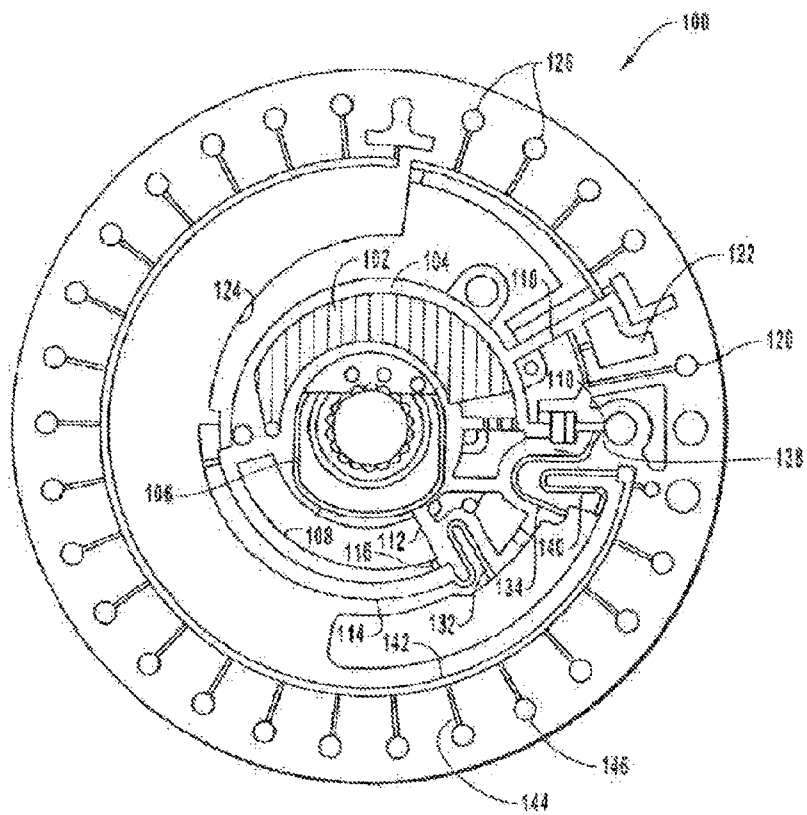


FIG. 1A

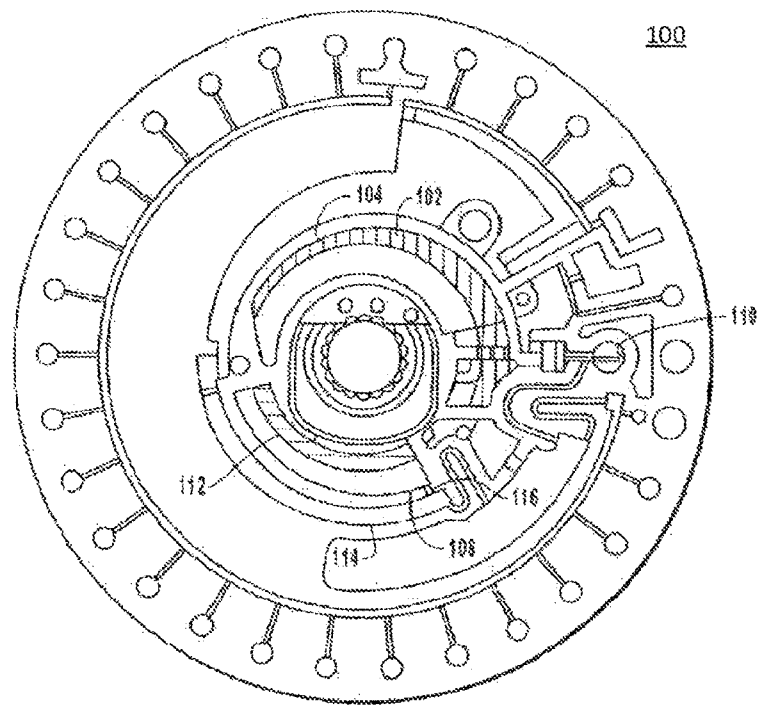


FIG. 1B

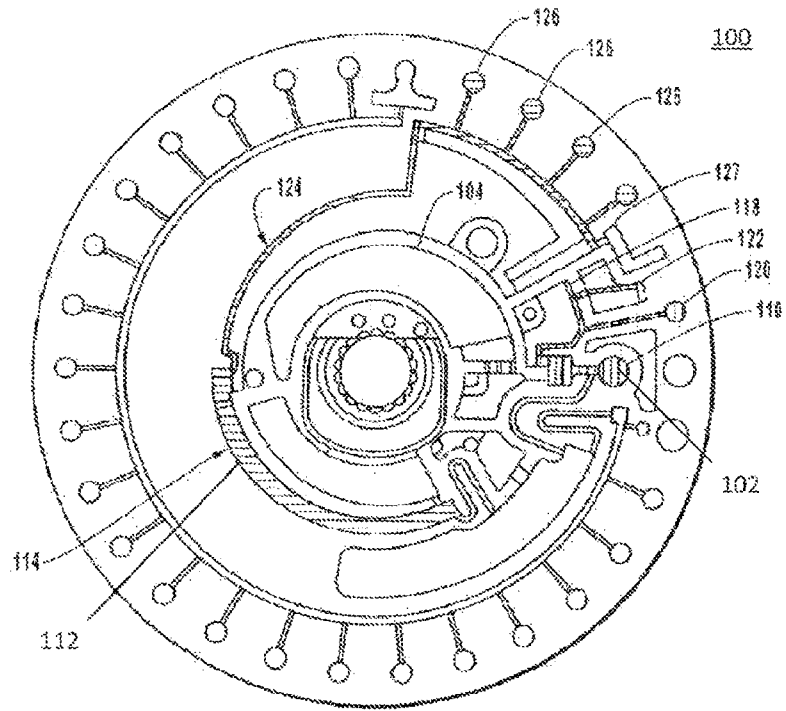


FIG. 1C

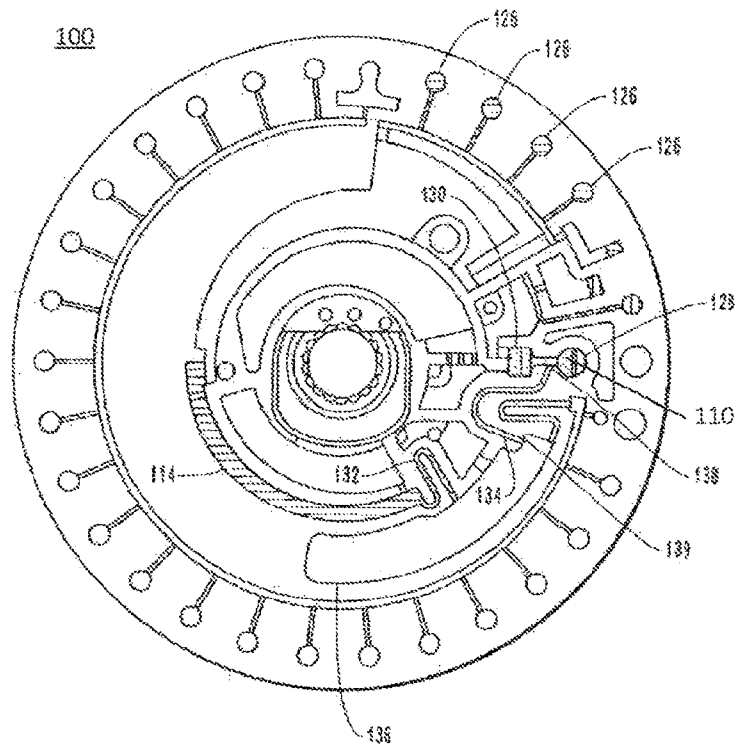


FIG. 1D

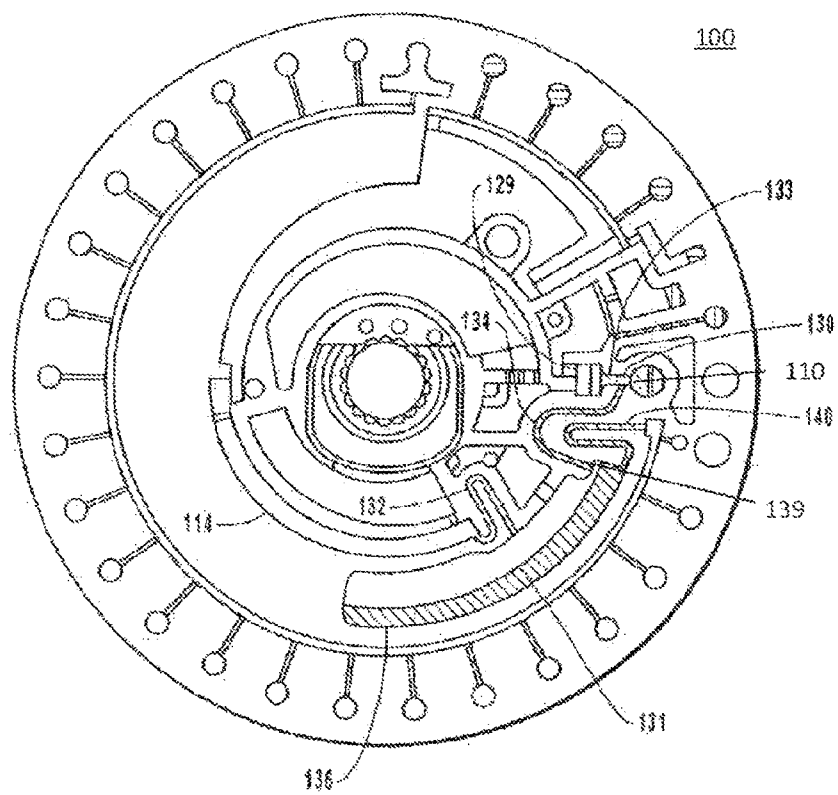


FIG. 1E

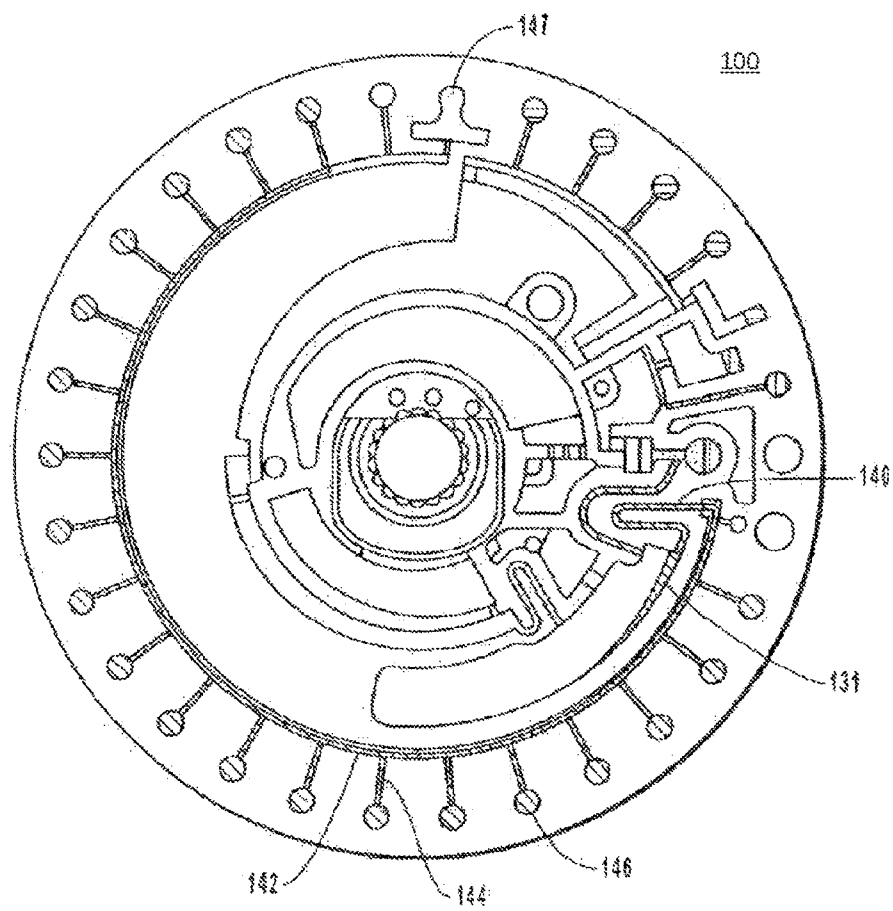


FIG. 1F

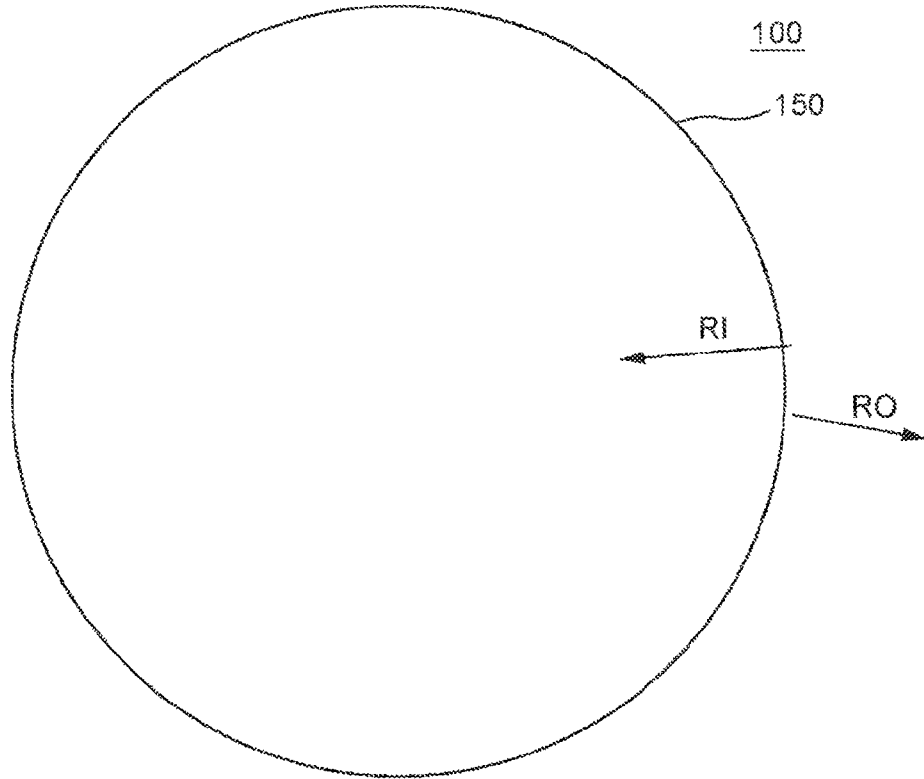


FIG. 1G

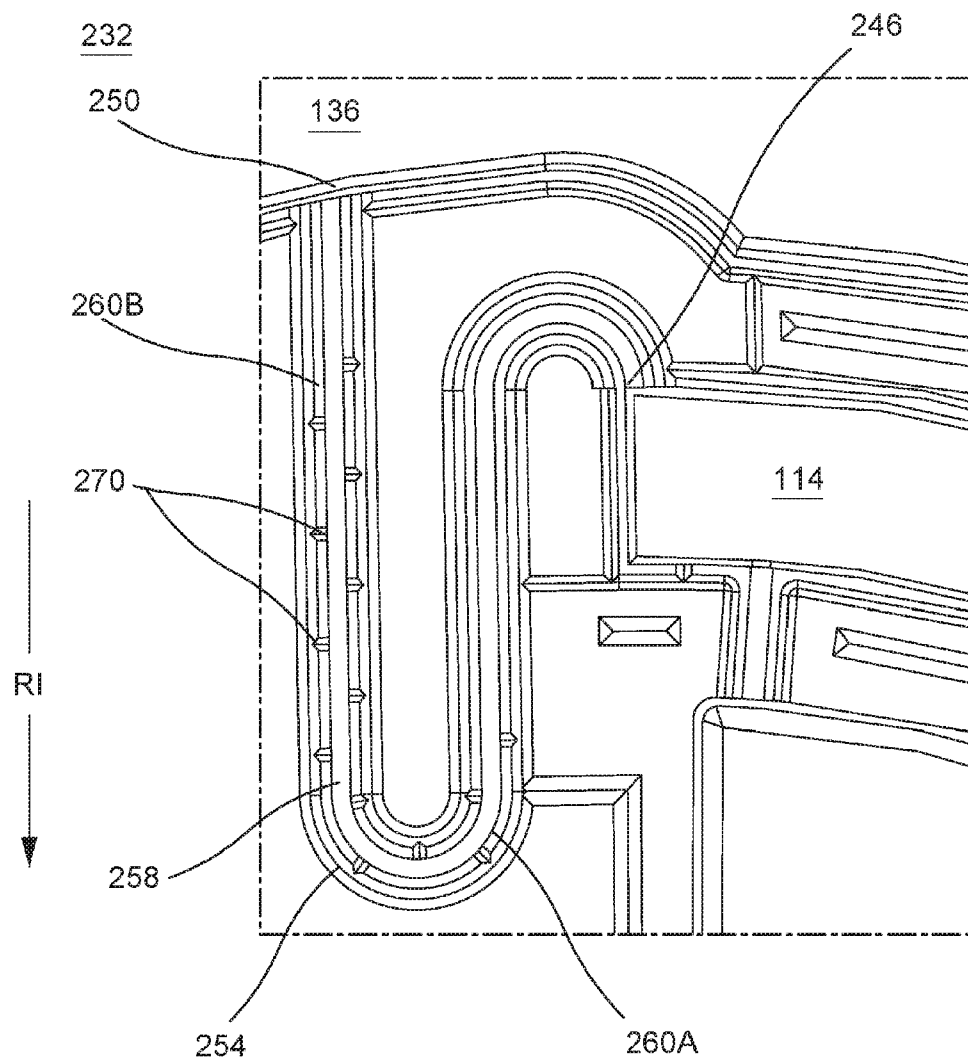


FIG. 2

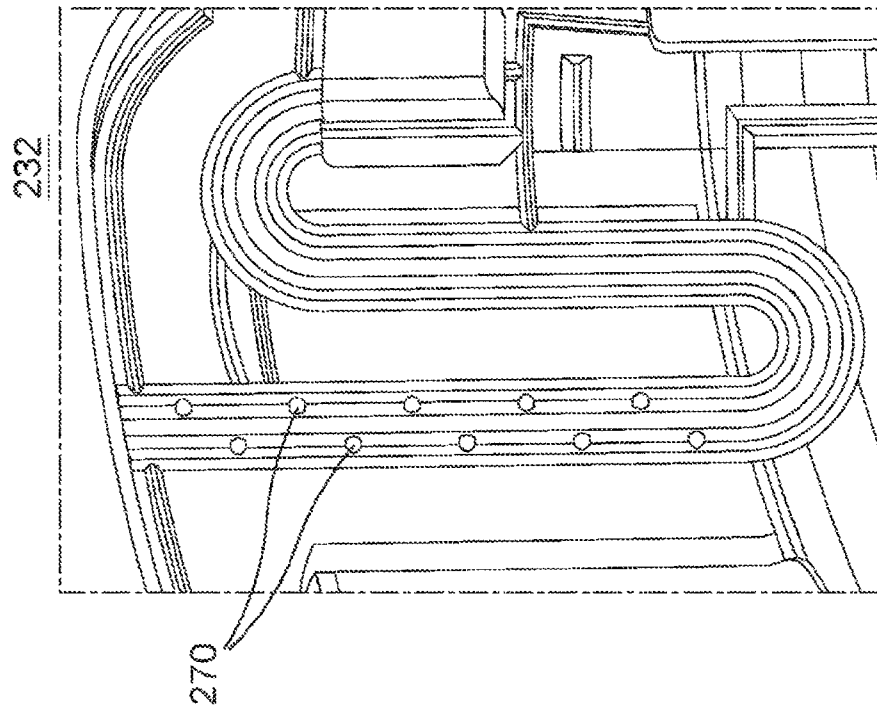


FIG. 3B

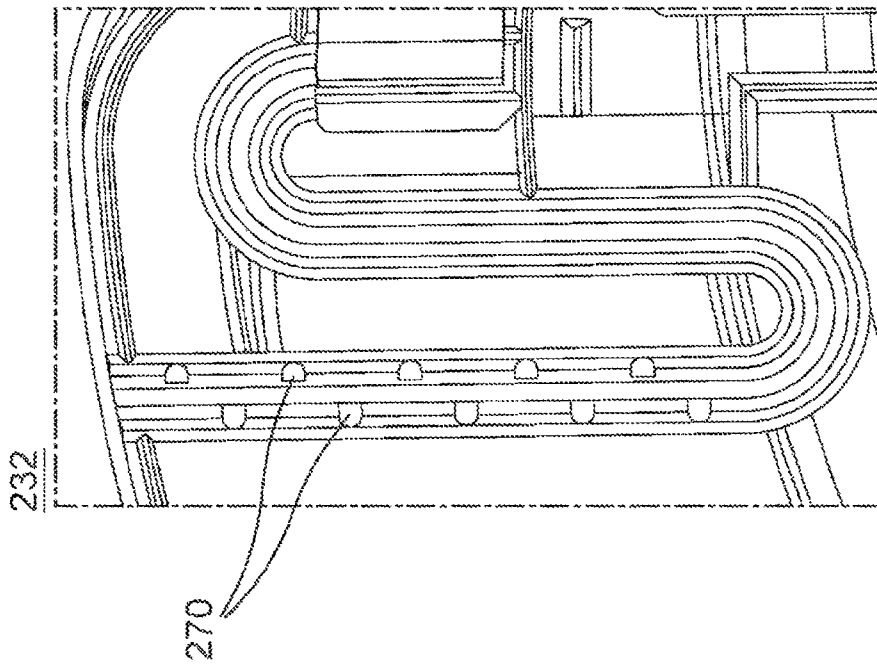


FIG. 3A

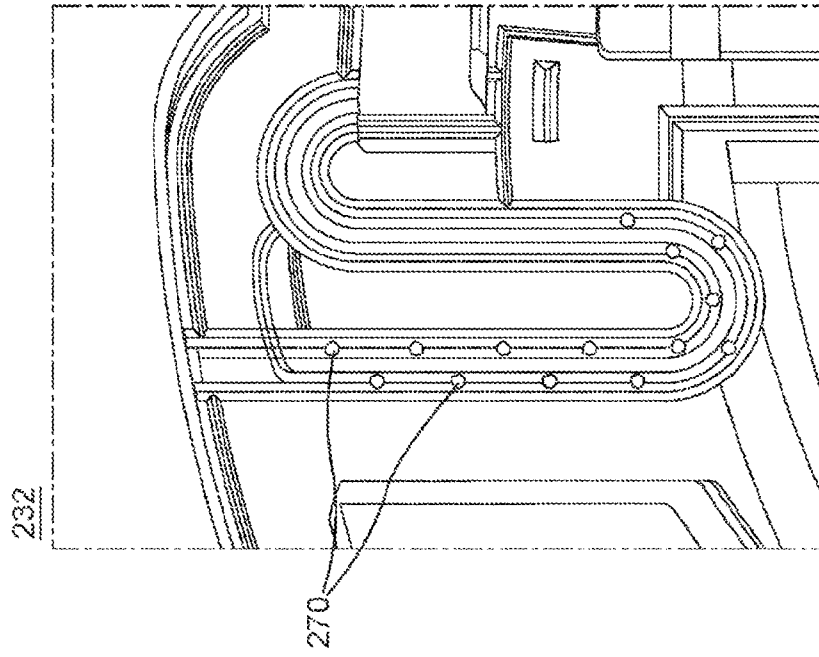


FIG. 3D

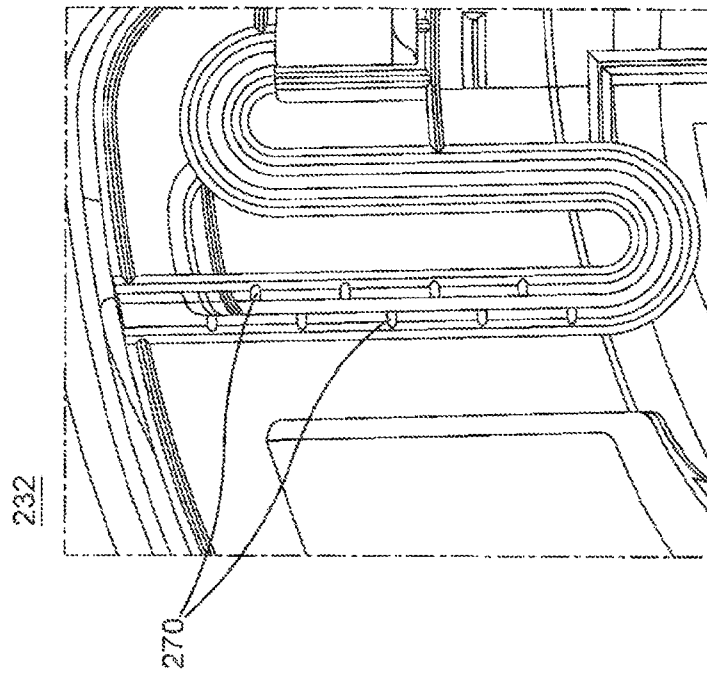


FIG. 3C

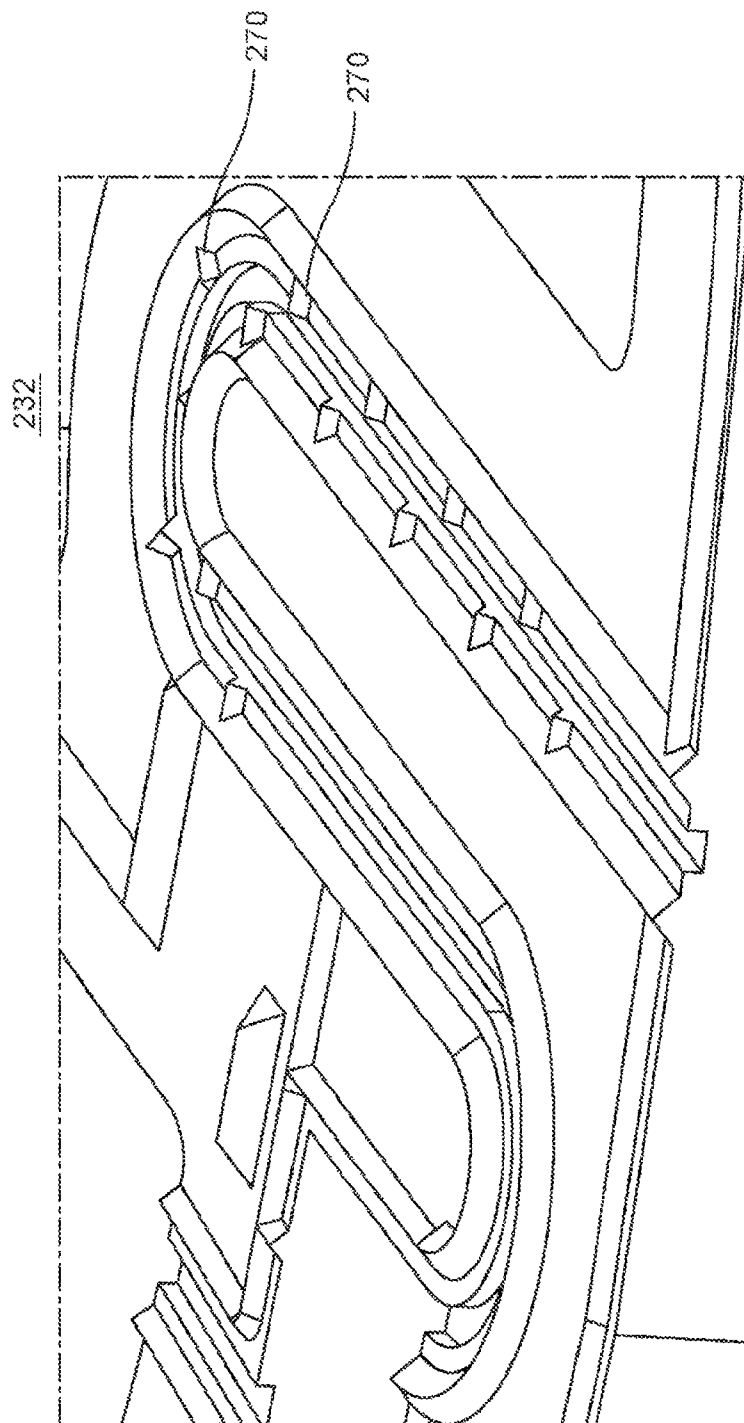


FIG. 4

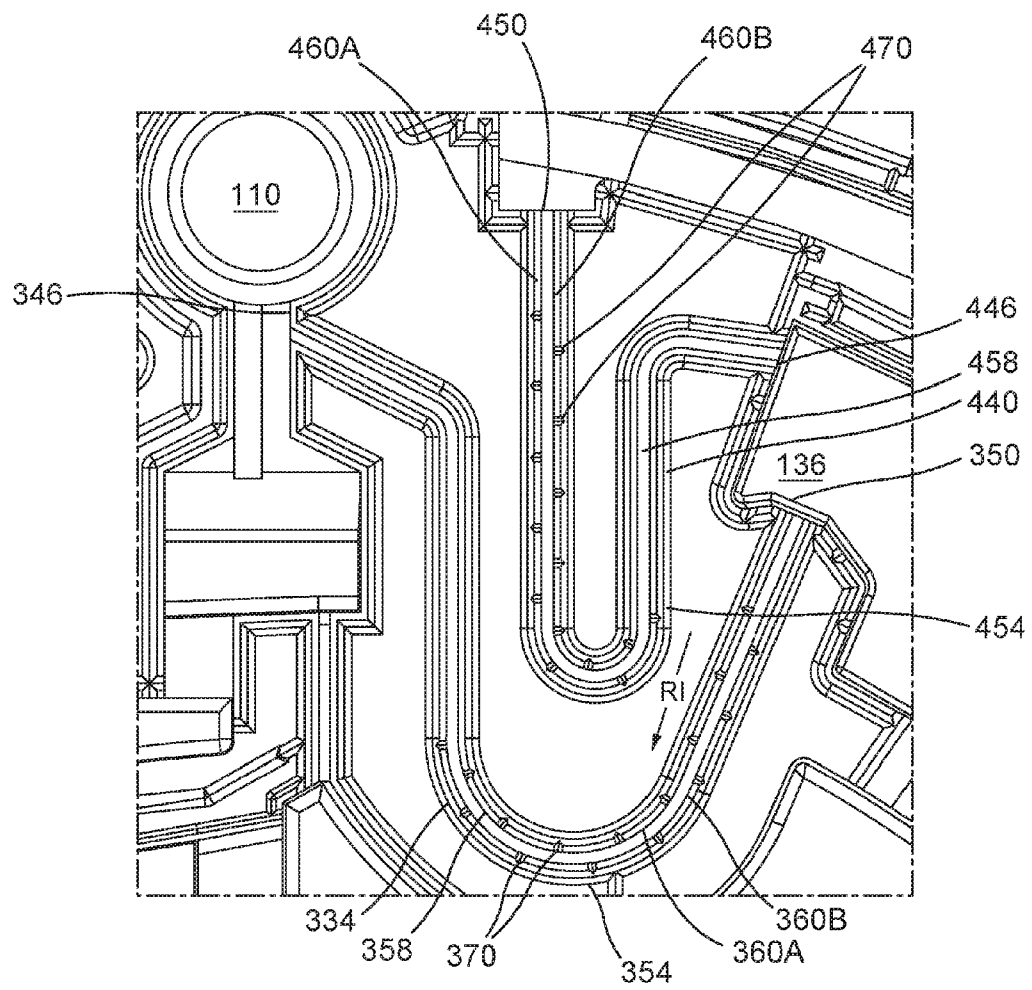


FIG. 5A

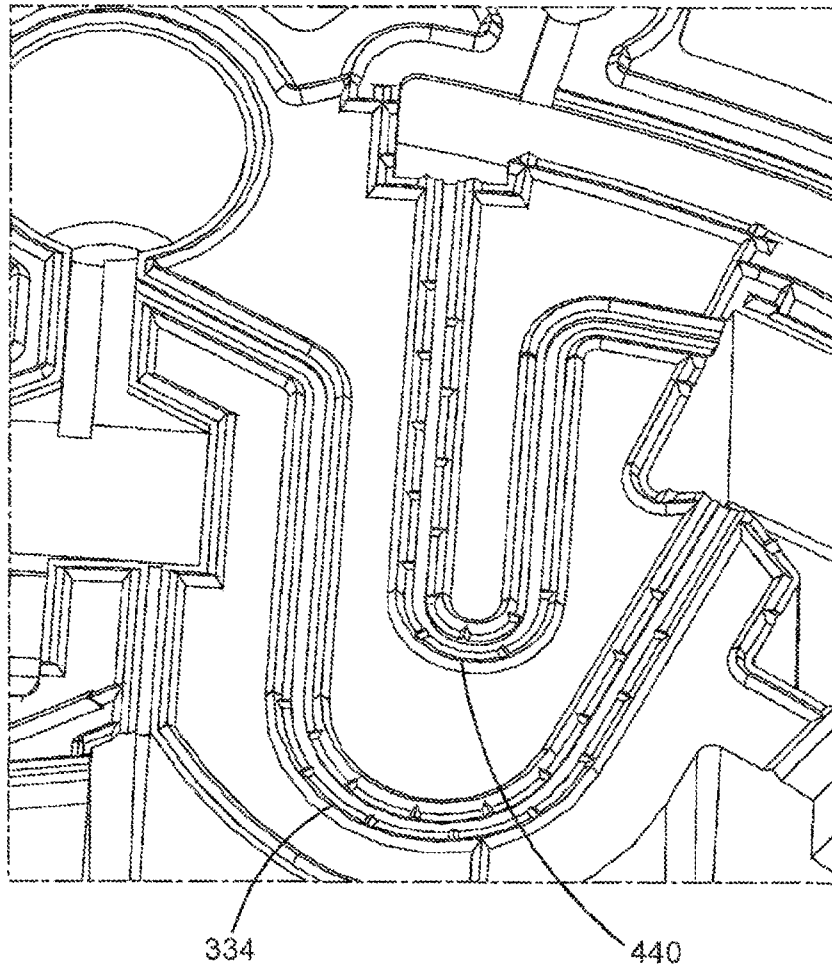


FIG. 5B

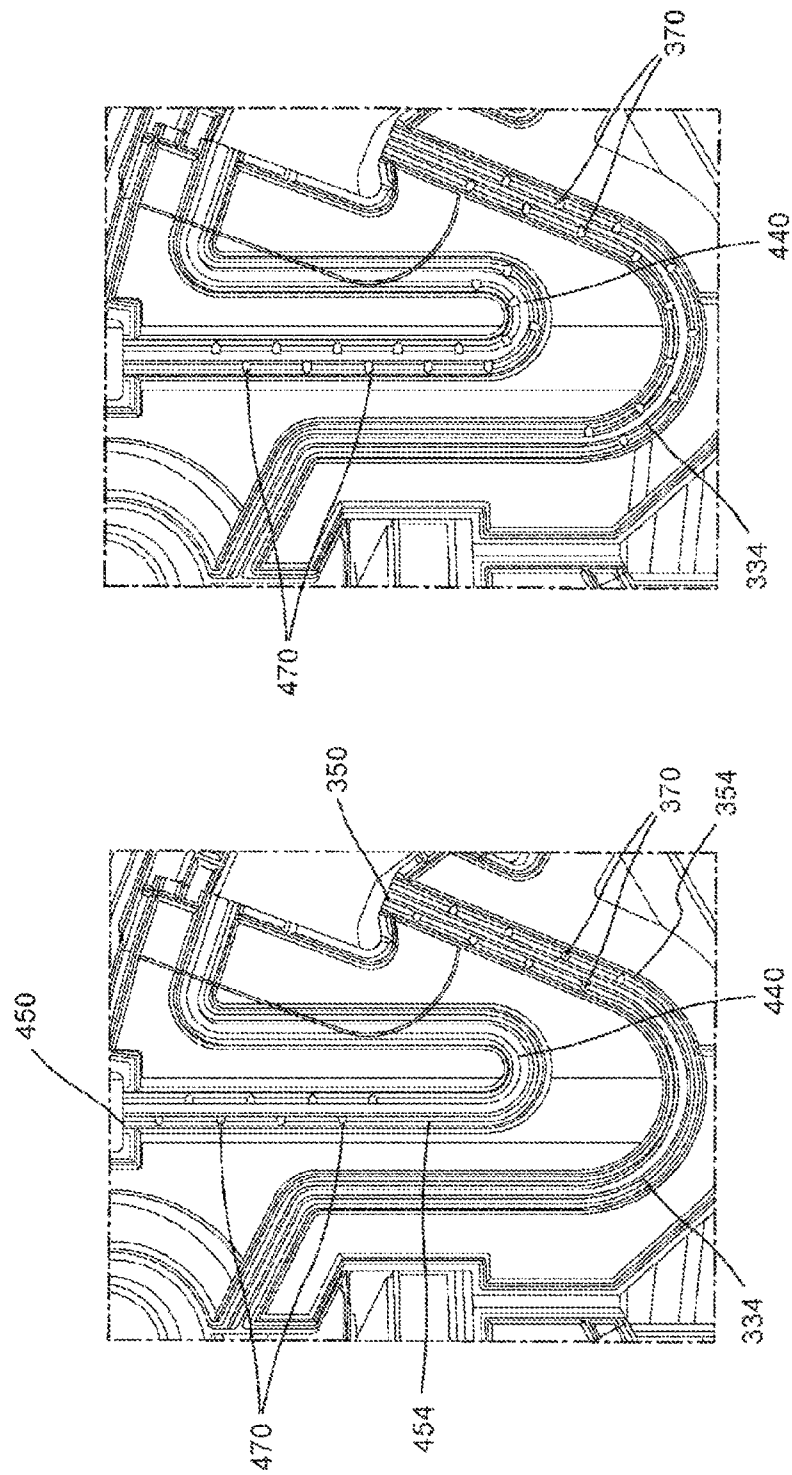


FIG. 6B

FIG. 6A

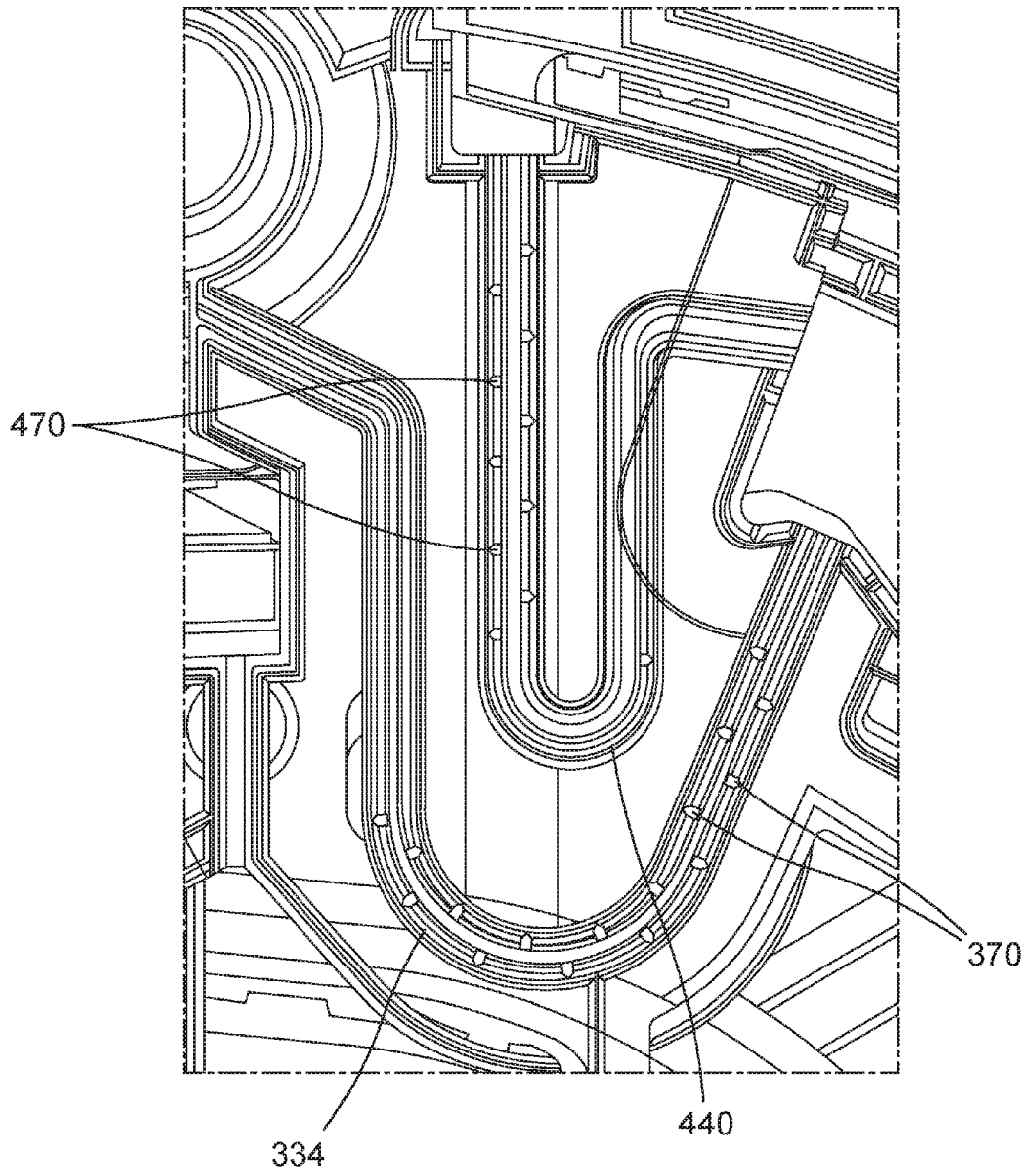


FIG. 6C

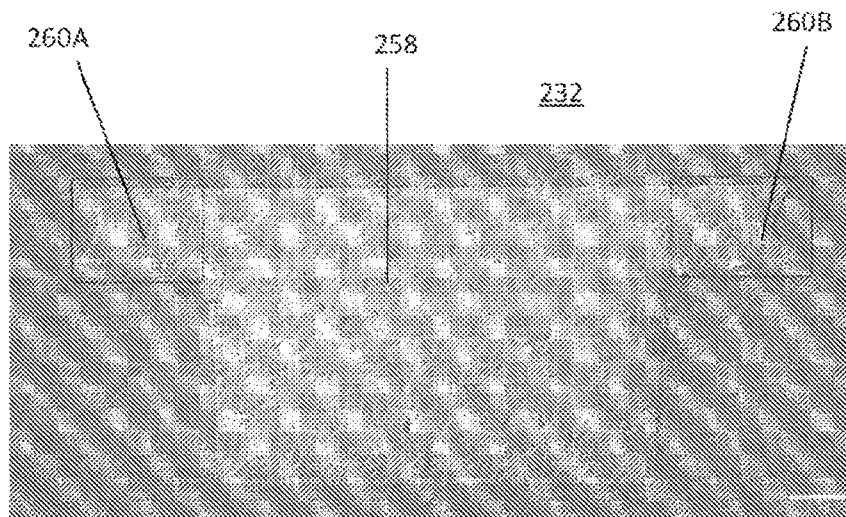


FIG. 7A

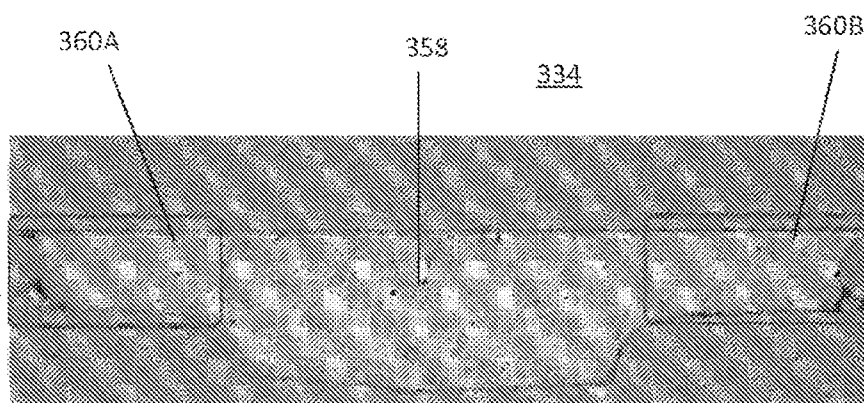


FIG. 7B

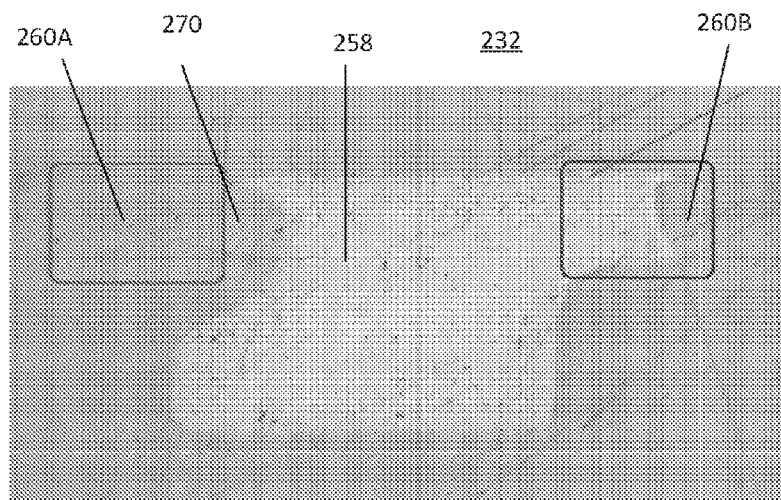


FIG. 8

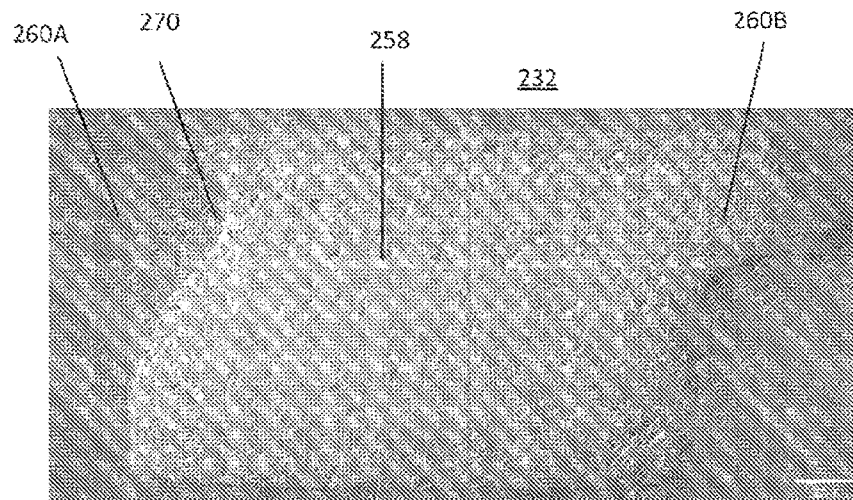


FIG. 9A

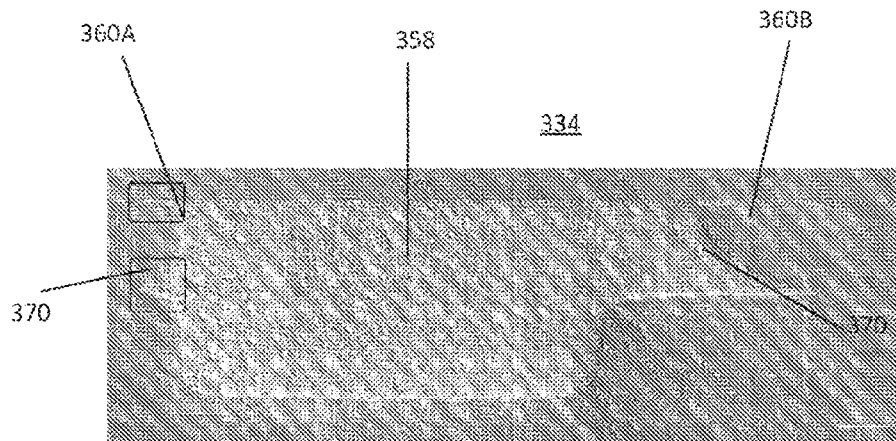


FIG. 9B

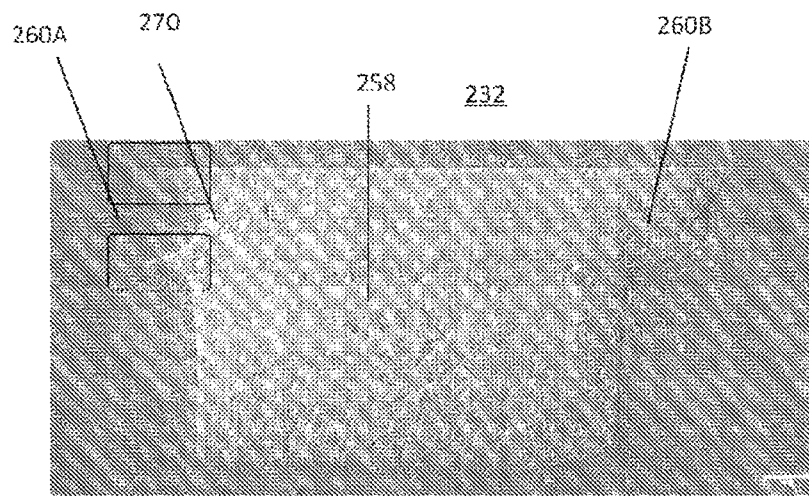


FIG. 10

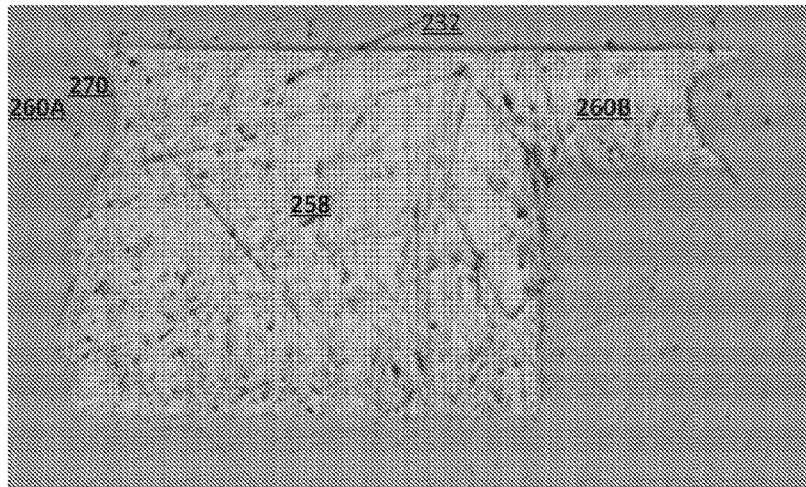


FIG. 11A

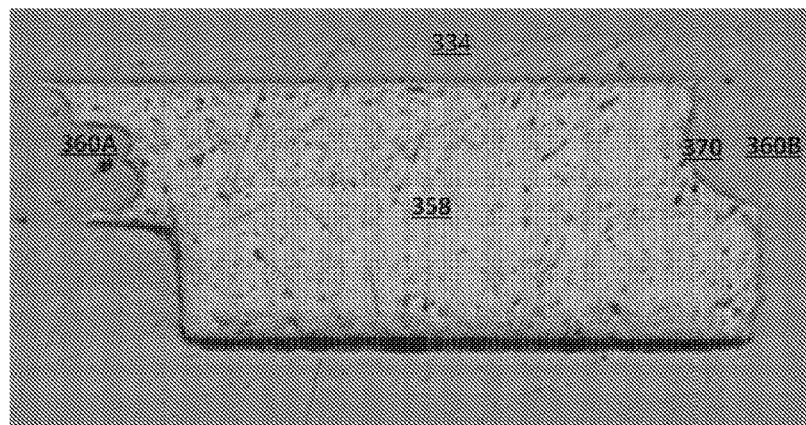


FIG. 11B

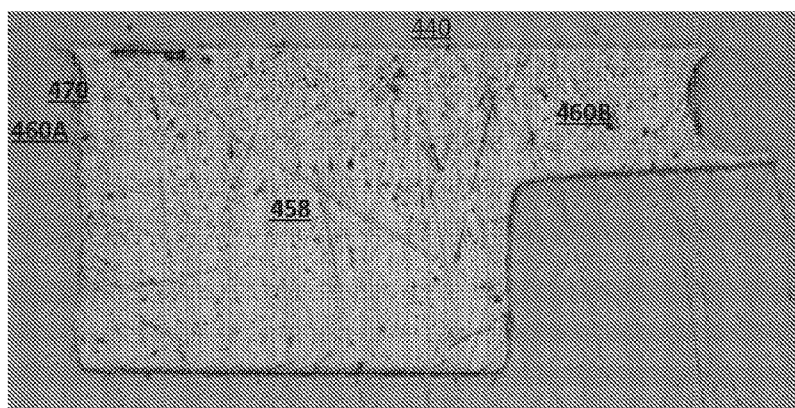


FIG. 11C

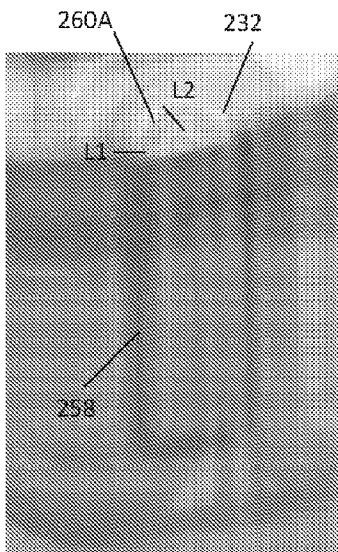


FIG. 12A

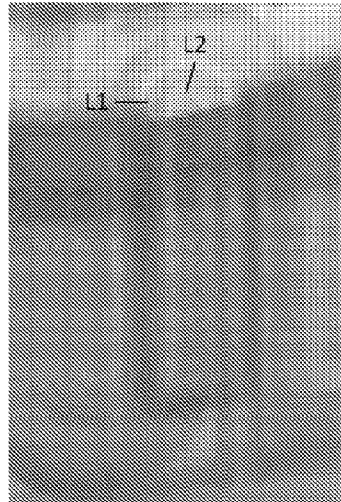


FIG. 12B

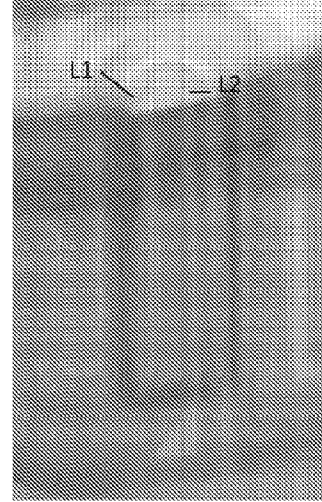


FIG. 12C

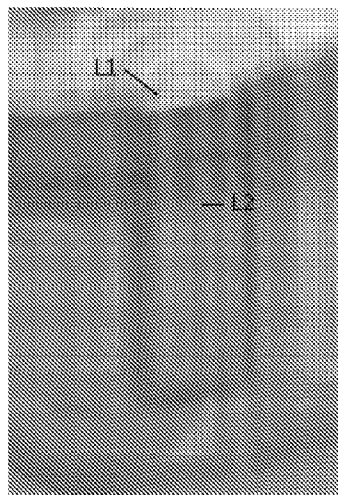


FIG. 12D

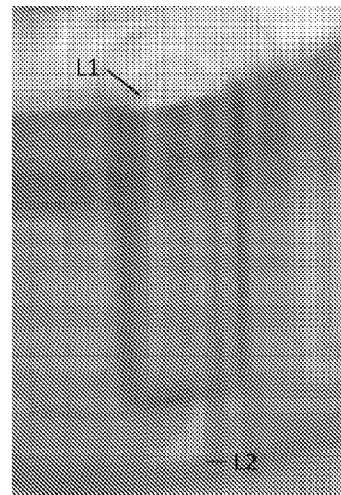


FIG. 12E

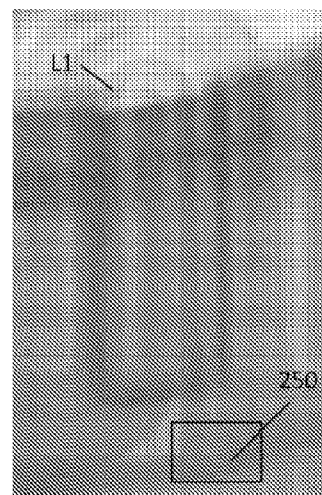


FIG. 12F

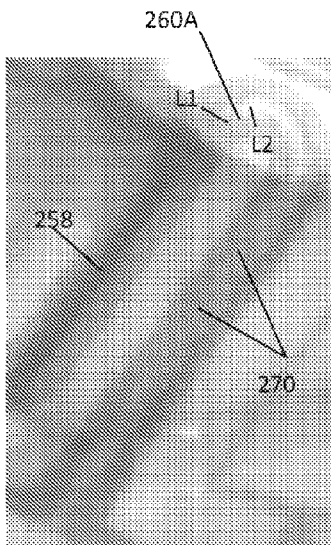


FIG. 13A

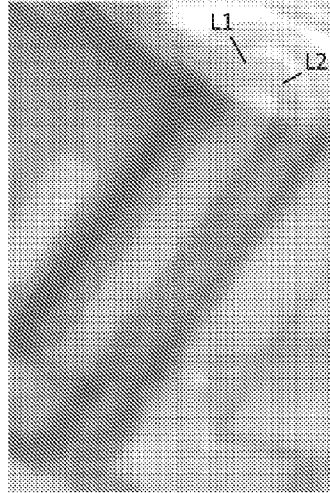


FIG. 13B

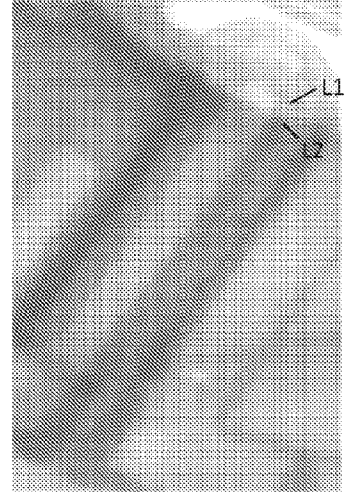


FIG. 13C

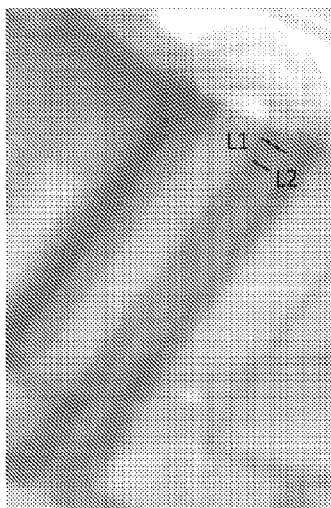


FIG. 13D

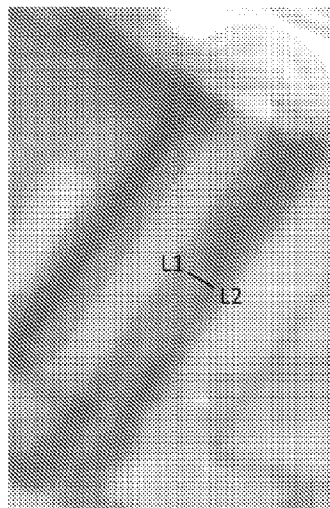


FIG. 13E

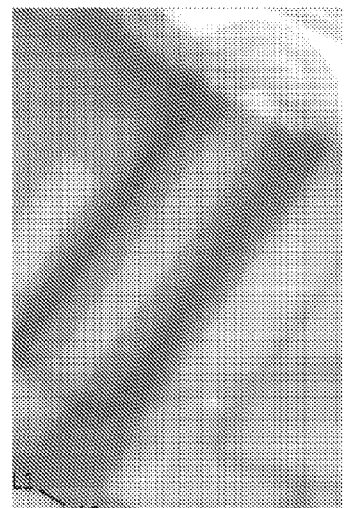


FIG. 13F

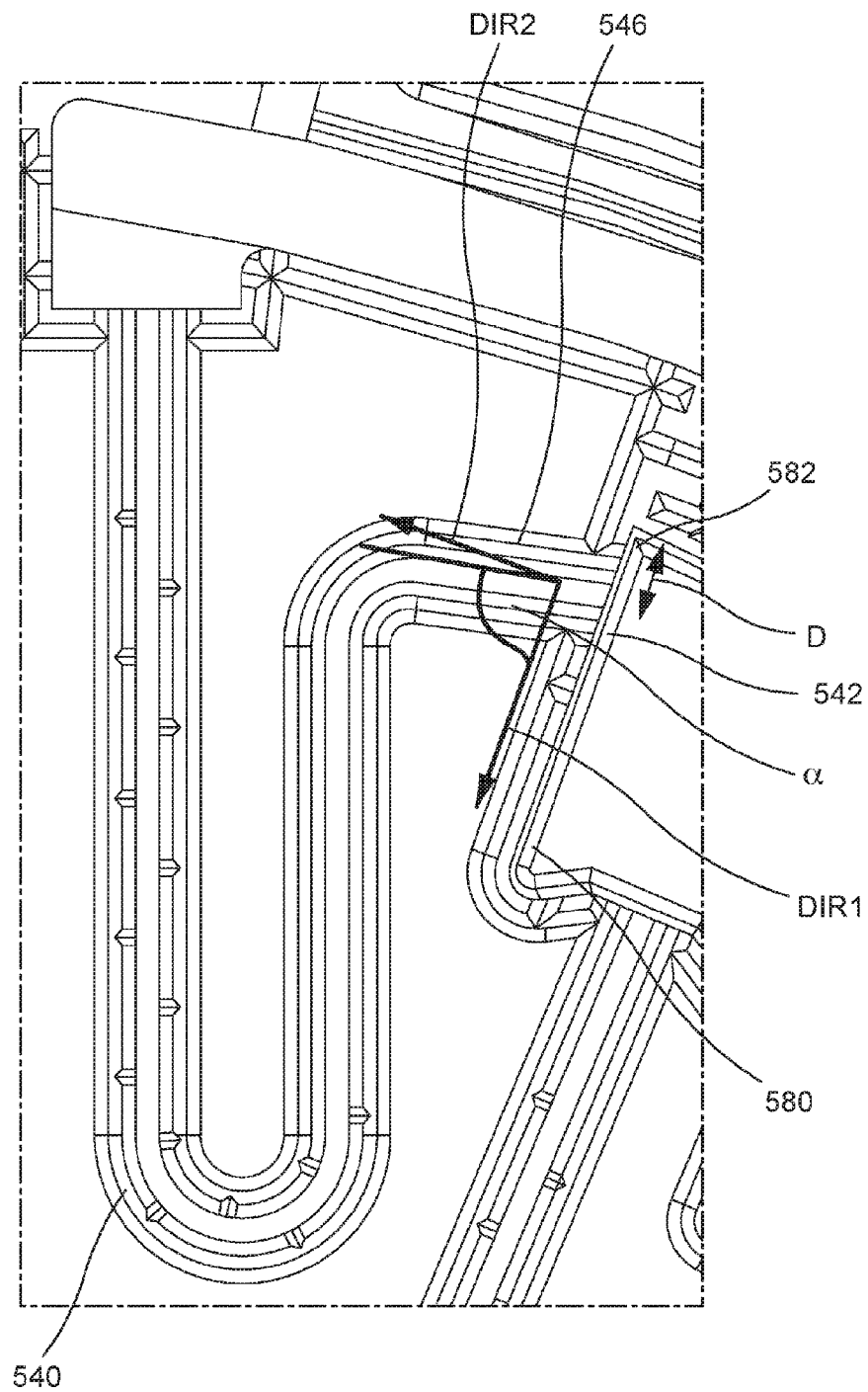


FIG. 14A

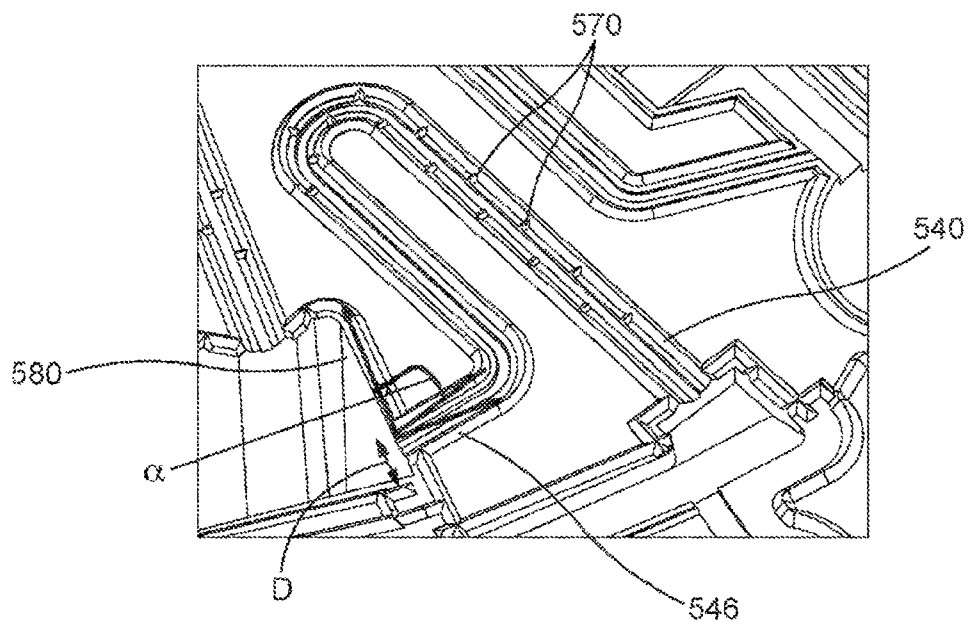


FIG. 14B

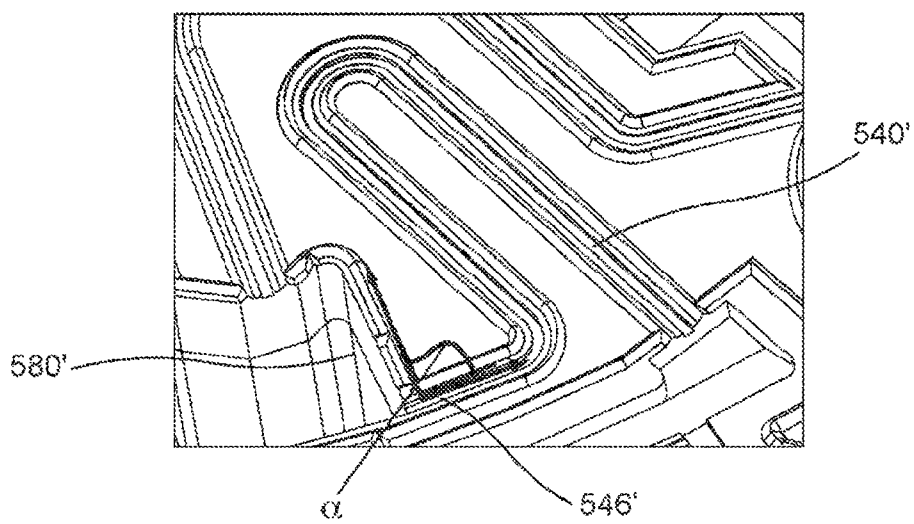


FIG. 14C

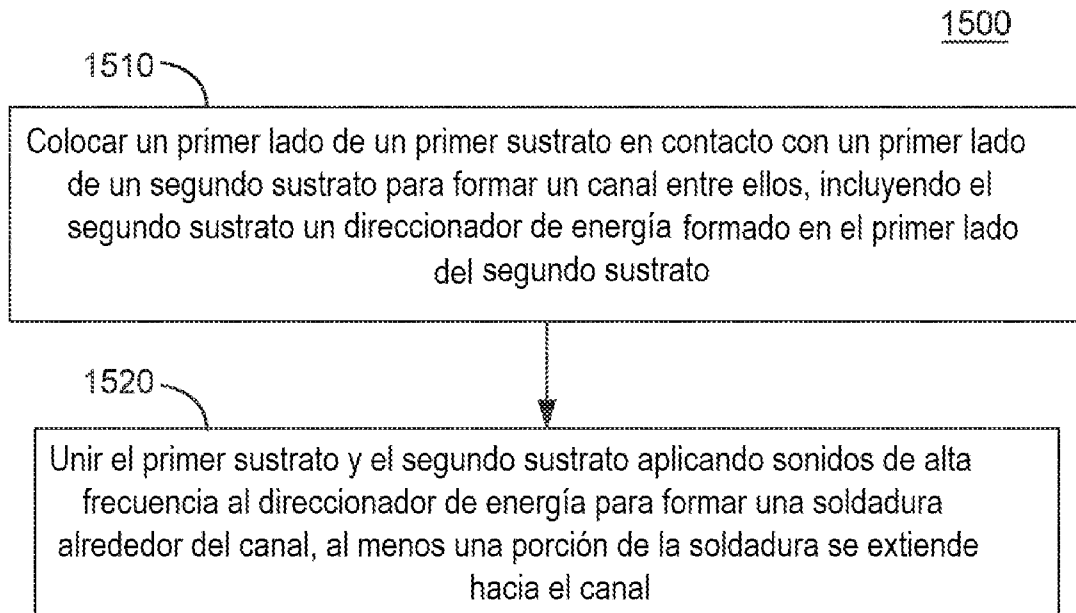


FIG. 15

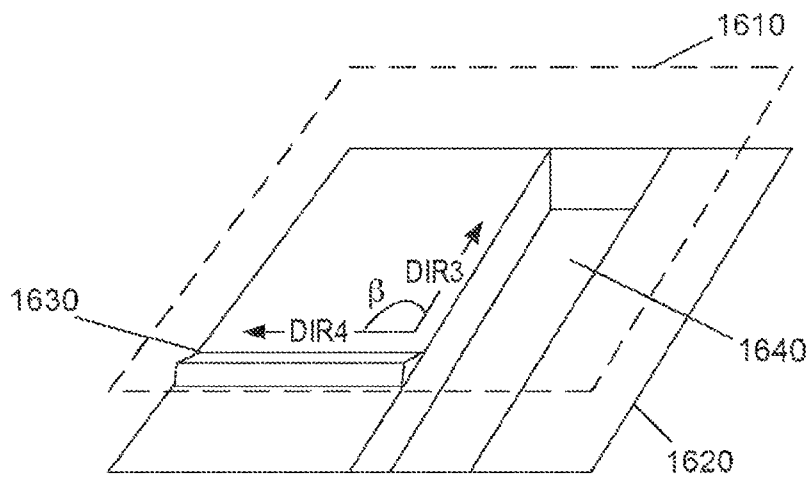


FIG. 16A

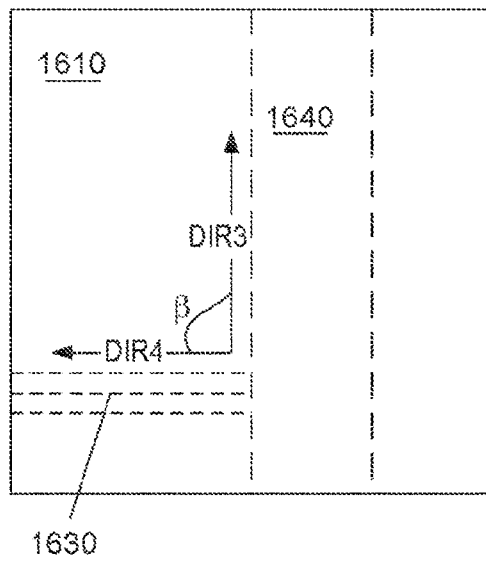


FIG. 16B

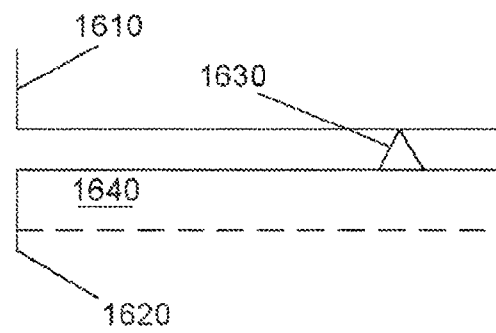


FIG. 16C

1700

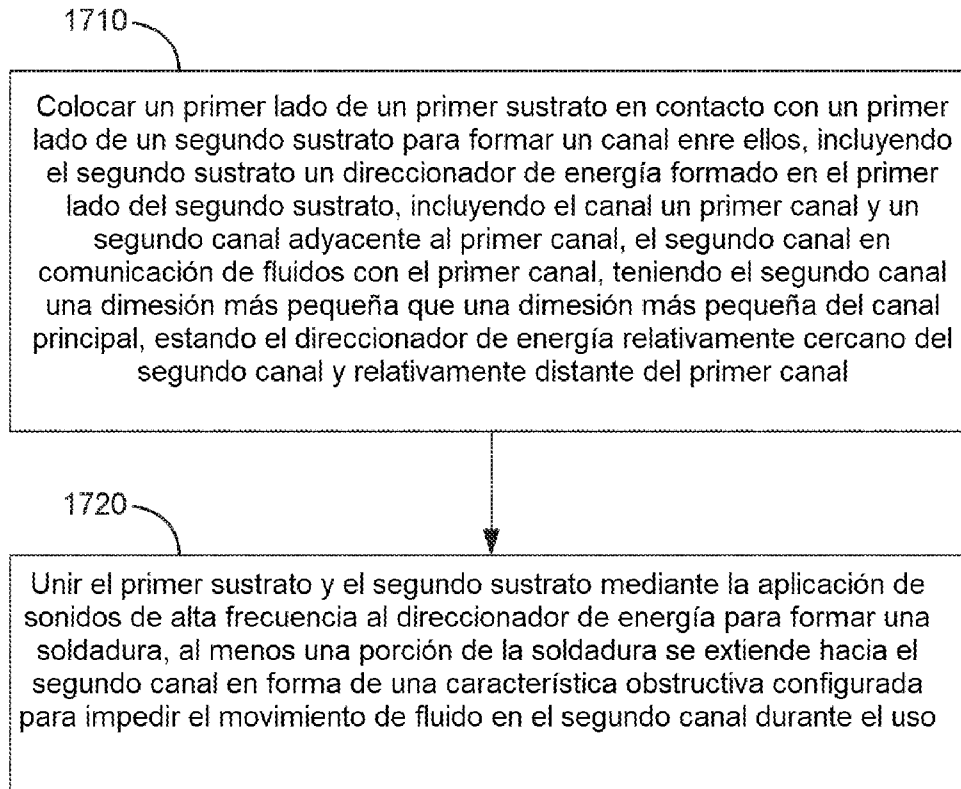


FIG. 17