

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 929**

51 Int. Cl.:

F16K 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2013** **E 13709969 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2817542**

54 Título: **Mejoras en válvulas de control o relativas a éstas**

30 Prioridad:

22.02.2012 GB 201203053

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

22.09.2016

73 Titular/es:

**ENERGY TECHNOLOGIES INSTITUTE LLP
(100.0%)**

**Holywell Building, Holywell Way
Loughborough, Leicestershire LE11 3UZ, GB**

72 Inventor/es:

HOWES, JONATHAN SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 583 929 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

Mejoras en válvulas de control o relativas a éstas

5 Campo técnico de la invención

[0001] La presente invención se refiere generalmente a válvulas para controlar flujo de gases y/o líquidos entre dos espacios discretos y, en particular, a una válvula de control con un plato de válvula configurado para el movimiento de deslizamiento, al igual que el aparato que incorpora tales válvulas.

10 La invención concierne particularmente a la provisión de una válvula de control de deslizamiento que es capaz de resistir numerosos y/o rápidos movimientos alternativos durante su vida útil.

[0002] El término "válvula de control" pretende referirse a una válvula donde un miembro de válvula en forma de plato multi-abierto se mueve dentro y fuera de registro con un asiento de válvula multi-abierto para permitir o evitar flujo fluido a través de las múltiples aberturas o puertas.

15 La invención concierne a válvulas de control de deslizamiento donde el miembro en forma de plato sufre un movimiento de deslizamiento relativo al asiento de válvula, es decir un movimiento oblicuo o lateral, como oposición, por ejemplo, a una válvula de placa que levanta perpendicularmente abierto/cerrado el asiento de válvula.

[0003] Válvulas de control se pueden utilizar en aplicaciones tales como motores, bombas de vacío, compresores de gas, expansores de gas, motores de calor, bombas de calor, otras bombas, conductos, situaciones de flujo de tuberías y similares.

20 Se pueden utilizar en aplicaciones donde la presión en cada uno de los espacios discretos separados por la válvula puede variar de manera que en alguna fase no hay diferencia de presión entre los espacios y en otras fases hay una diferencia de presión.

[0004] En la aplicación anterior del solicitante, WO2009074800, por ejemplo, describe una válvula de control de deslizamiento que comprende un miembro flexible en forma de plato configurado para alternancia lateral, que puede ajustarse a la cara de un asiento de válvula multi-abierto debido a su flexibilidad y por lo tanto proporcionar un sellado de buena calidad en respuesta a una presión diferencial a través de la válvula, y también encerrar en la configuración cerrada en respuesta a la presión diferencial.

Se diseña para abrir automáticamente sobre igualación de presión.

Es importante que el tiempo de abrir y cerrar se mantenga al mínimo, así es un beneficio si el plato de válvula flexible se puede acelerar y desacelerar rápidamente.

35 Sin embargo, esto da lugar a fuerzas de alta aceleración y deceleración y por lo tanto un plato de válvula con flexibilidad incorporada puede ser susceptible a fallo de tensión en un uso intensivo durante períodos prolongados.

[0005] En cualquier válvula de control de deslizamiento, el camino del plato de válvula puede también ser significativo.

40 Si el plato de válvula se desliza demasiado cerca del asiento de válvula, entonces el plato de válvula puede desgastarse y/o la fricción puede atrasar eventos de válvula.

Si el plato de válvula está demasiado lejos del asiento de válvula, entonces el plato de válvula puede no sellar debidamente alrededor de su punto de fijación y/o tensiones adicionales pueden ser puestas en la placa por la presión que está siendo sellada en contra.

[0006] Es también deseable en una válvula de control de deslizamiento para parar al plato de válvula con precisión en su posición cerrada y, cuanto mejor sea esta precisión, menores pueden ser las áreas de sellado de válvula, y por lo tanto, mayor el área de abertura disponible para flujo fluido.

50 Topes fijos se pueden posicionar en la válvula para conseguir esta posición, sin embargo, cualquier parada brusca del plato de válvula contra tales mecanismos de posición también puede conducir a desgaste del plato de válvula y pueden causar problemas de rebote, particularmente en el caso de válvulas de control de alternancia lateral.

Antecedentes de la invención

55 [0007] Por consiguiente, sería deseable diseñar una válvula de control de deslizamiento con características que mejoren la longevidad y/o eficiencia de la válvula.

Resumen de la invención

60 [0008] La presente invención comprende un número de aspectos.

Terminología usada y/o definida respecto a un aspecto debería ser considerada como tener el mismo sentido respecto a todos los otros aspectos, a menos que explícitamente sea declarado de otro modo.

[0009] El tercer aspecto cae dentro del campo de las reivindicaciones anexas, mientras el primer, segundo y cuarto aspectos ya no caen dentro del campo de las reivindicaciones anexas.

Primer aspecto

[0010] En un primer aspecto, ya no dentro del campo de las reivindicaciones anexas, la presente invención proporciona una válvula de control donde al menos un plato de válvula multi-abierto se configura para el movimiento de deslizamiento a lo largo de un eje de movimiento con respecto a un asiento de válvula multi-abierto entre una configuración cerrada por la cual las aberturas no se registran para prevenir pasaje de un fluido, y una configuración abierta por la cual las aberturas se registran para permitir pasaje de fluido, donde el plato de válvula comprende una colección de aberturas donde aberturas vecinas están separadas unas de otras por elementos intersticiales alargados al menos algunos de los cuales están en ángulo entre 15 hasta 45 grados de dicho eje de movimiento.

[0011] Por la angulación de los divisores de modelo de agujero en la válvula de control a un ángulo de entre 15 y 45 grados (de la línea central o eje de los elementos intersticiales alargados) al eje del movimiento, el camino de tensión a través del plato de válvula se mejora conforme se aleja oblicuamente desde y hacia el asiento de válvula.

[0012] Donde una válvula de control se configura para que movimientos de válvula de alternancia lateral lleven las aberturas dentro y fuera de registro, esta disposición de elementos intersticiales proporciona resistencia mejorada a las cargas de aceleración y deceleración asociadas a los frecuentes arranques y paradas, y por lo tanto longevidad mejorada.

Éste es especialmente el caso donde la válvula de control se diseña para ser flexible y/o donde la válvula de control está operativamente conectada (por ejemplo a un actuador) para movimientos de válvula alternativos rápidos.

[0013] El movimiento alternativo lateralmente, es decir, movimientos de vaivén oblicuos al plato de válvula, puede ser alternancia lineal o giratoria.

El plato de válvula (y asiento) puede ser plano o (por ejemplo ligeramente) curvado; en este último caso, la alternancia puede ser o bien en la dirección de cualquier curva o perpendicular a ésta.

Donde la superficie es plana, la válvula puede alternar de una manera giratoria es decir alrededor de un punto de pivote central.

Normalmente, el movimiento será movimiento alternativo rectilíneo a lo largo de un eje recto de movimiento, y mientras el plato de válvula se mueve generalmente en su propio plano (plano o curvado), puede inclinarse ligeramente, por ejemplo, cuando entra y deja el asiento de válvula.

[0014] Normalmente al menos 50%, preferiblemente al menos 66%, o al menos 75%, e idealmente, todos los elementos intersticiales alargados que separan aberturas vecinas del plato están en ángulo entre 15 hasta 45 grados de dicho eje de movimiento.

Si, sin embargo, hay ambos elementos intersticiales alargados dispuestos perpendicularmente al eje de movimiento, y otros elementos no perpendiculares, es decir elementos que se separan transversalmente extendiendo aberturas vecinas, luego al menos 50%, preferiblemente al menos 66%, o al menos 75%, e idealmente todos los elementos intersticiales que se separan transversalmente extendiendo aberturas vecinas están en ángulo entre 15 hasta 45 grados.

Elementos intersticiales dispuestos perpendicularmente al eje de movimiento no son de interés (por ejemplo tal como podrían encontrarse en filas adyacentes de aberturas hexagonales).

[0015] Elementos intersticiales alargados angularmente son de beneficio particular en los platos de válvula que tienen espesores de menos de 3mm o incluso menos de 2mm y/o elementos intersticiales alargados menos de 1.5mm o incluso menos de 1mm de anchura.

Sin embargo, velocidad y distancia de alternancia son también factores que pueden variar estos valores críticos.

[0016] En una forma de realización, el área de abertura totalmente abierto (es decir el área de abertura totalmente abierto cuando las primeras y segundas partes están en la configuración abierta) es sobre 20%, o sobre 30%, o incluso sobre 40% del área de válvula total.

[0017] En una forma de realización, la densidad de abertura (es decir el número de aberturas por unidad de área de superficie de válvula) es mayor de 1000 por m², o mayor de 2000 por m², o incluso mayor de 4000 por m².

[0018] En una forma de realización, el área de abertura media es menos del 4%, o menos del 2%, o menos del 1% del área de válvula total.

[0019] En una forma de realización, el área de sellado alrededor de las aberturas es inferior al 40%, menos del 30%, o menos del 20% del área de válvula total.

[0020] En una forma de realización la válvula tiene una masa de menos de 20kg por m², o menos de 10kg por m², o menos de 5kg por m².

[0021] En una forma de realización, dicha colección de aberturas comprende filas respectivas de aberturas que se extienden transversalmente al eje de movimiento, comprendiendo cada fila aberturas definidas por elementos intersticiales alargados (por ejemplo listones estrechos), y preferiblemente siendo separada una de la otra

extendiendo transversalmente porciones sólidas o tierras (destinadas a bloquear correspondientes filas de aberturas en el asiento de válvula).

Cada fila de aberturas se puede separar de la fila siguiente extendiendo transversalmente una porción sólida o tierra, extendiéndose los elementos intersticiales entre tierras adyacentes para definir las aberturas adyacentes.

5 Filas únicas de aberturas se pueden proporcionar entre tierras para conseguir, movimientos de válvula pequeños y rápidos.

10 [0022] En una forma de realización, los elementos intersticiales que separan aberturas vecinas extendiéndose transversalmente al eje de movimiento están todos preferiblemente en ángulo entre 20 hasta 40 grados, más preferiblemente entre 25 hasta 35 grados de dicho eje de movimiento.

[0023] En una forma de realización, los elementos intersticiales que separan aberturas vecinas extendiéndose transversalmente al eje de movimiento están en ángulo a orientaciones especulares uno a otro para subtender pares respectivos de ángulos especulares +/- a dicho eje de movimiento.

15 En una fila de aberturas los elementos intersticiales usualmente estarán en ángulo alternativamente en los ángulos especulares + y - para proporcionar una distribución equilibrada.

Preferiblemente, todos los elementos intersticiales en la colección que separan aberturas vecinas extendiéndose transversalmente al eje de movimiento subtienden el mismo par de ángulos especulares +/- a dicho eje de movimiento.

20 [0024] En una forma de realización, antes que ser dispuestos de forma aleatoria, los elementos intersticiales son alineados uno con respecto al otro a través de la colección de aberturas para formar líneas de soporte de carga.

Por lo tanto, elementos intersticiales en filas adyacentes formarán una fila de modo que se encuentren a lo largo de la misma línea de soporte carga.

25 Alineando los intersticiales, las cargas locales creadas a ambas extremidades de los respectivos intersticiales (es decir los nodos) son alineadas así proporcionando líneas de soporte de carga.

Preferiblemente, formarán líneas paralelas de soporte de carga, preferiblemente uniformemente distanciadas una de otra.

30 Normalmente, líneas de imagen especular de fuerza definidas por ángulos especulares que subtienden intersticiales con respecto al eje de movimiento deberían ser proporcionadas incluso para soporte de carga, cuando cargas de aceleración se aplican en la dirección opuesta.

[0025] En una forma de realización, al menos un plato de válvula multi-abierto es un miembro en forma de plato flexible, por ejemplo, un material plástico flexible o chapa metálica flexible fina (por ejemplo < 3mm).

35 [0026] El material de válvula puede ser hecho de una variedad de materiales, algunos ejemplos son plásticos (por ejemplo Mylar, Peek) compuestos (por ejemplo carbono, vidrio, aramida, (es decir poliamidas aromáticas resistentes a altas temperaturas)), Epoxys, metales (por ejemplo acero inoxidable) y cerámica (por ejemplo finas hojas de carbono de carburo de silicio).

40 Las temperaturas y presiones implicadas tendrán un impacto significativo en el material real seleccionado para asegurar que no se deforme de manera adversa por el uso.

Para temperaturas más altas, aceros inoxidables o aleaciones de alto rendimiento pueden ser utilizados.

45 Superaleaciones que exhiben buena resistencia a la fluencia, fuerza mecánica y longevidad a la fatiga en altas temperaturas han sido desarrolladas especialmente para el uso en las turbinas de gas y éstas son normalmente aleaciones de níquel o de base cobalto; ejemplos de superaleaciones incluirían Inconel™ o Hastelloy™.

En aplicaciones determinadas puede ser útil usar materiales que padecen deformación por fluencia y plástica ya que éstas tienen otras propiedades beneficiosas.

En este caso la deformación por fluencia y plástica puede ser superada uniendo un material más fuerte para proporcionar fuerza localizada, tal como acero inoxidable en Mylar.

50 El material de válvula (incluyendo el miembro flexible en forma de plato) puede ser cortado por láser, cortado por agua, fotograbado, cortado o formado por otros medios.

[0027] Tal y como se menciona previamente, una válvula de control puede tener un miembro en forma de plato que es suficientemente flexible para conformarse a la cara de sellado del asiento de válvula, por ejemplo, en respuesta a un diferencial de presión a través de la válvula.

Si tal miembro en forma de plato flexible y ligero dispone de elementos intersticiales en ángulo como se detalla anteriormente, puede resistir mejor altas cargas inerciales de aceleraciones y deceleraciones y/o cargas de alta presión.

60 [0028] En el caso de un plato de válvula flexible, el tamaño de abertura se puede configurar de manera que el miembro flexible en forma de plato puede abarcar aberturas correspondientes en la segunda parte sin curvarse significativamente.

Además, el tamaño de abertura se puede configurar para asegurar que el plato de válvula flexible no agarra un labio de las aberturas correspondientes en la segunda parte cuando la primera parte se mueve a la configuración cerrada.

65 [0029] Los elementos intersticiales alargados pueden ser rectos de borde o pueden tener bordes ligeramente

curvados (formando modelos de agujeros ligeramente redondeados) y pueden ensanchar en sus extremidades respectivas para fuerza adicional.

Ellos puede definir, por ejemplo, una o más aberturas hexagonales triangulares o trapezoidales.

5 [0030] Los agujeros pueden ser ligeramente redondeados con radios internos para reducir adicionalmente concentraciones de tensión.

En una forma de realización, el plato de válvula multi-abierto comprende elementos intersticiales que ensanchan aberturas de definición de intersecciones cóncavas con esquinas redondeadas.

10 Es deseable para algunas (al menos 50%) o todas las aberturas tener esquinas redondeadas para reducir concentraciones de tensión en los nodos respectivos de los elementos intersticiales.

Segundo aspecto

15 [0031] Según un segundo aspecto de la presente invención, ya no dentro del campo de las reivindicaciones anexas, se proporciona una válvula de control para controlar flujo fluido que comprende al menos un plato de válvula multi-abierto operativamente conectado vía un bastidor de actuador a un actuador para el movimiento de deslizamiento con respecto a un asiento de válvula multi-abierto, donde el movimiento de al menos un plato de válvula se controla por el bastidor del actuador.

20 [0032] La válvula de control sufre movimientos de válvula de deslizamiento bajo el control del actuador para llevar las aberturas múltiples dentro y fuera de registro con el asiento de válvula para permitir y prevenir flujo fluido, respectivamente.

En una válvula multi-abierta, las distancias pueden ser bastantes pequeñas.

25 Es importante que la válvula de control pueda moverse entre una posición abierta y una cerrada rápidamente mientras también controla la posición del plato de válvula de manera que permanece correctamente alineada con las aberturas.

Idealmente el borde de sellado alrededor de las aberturas se mantiene a un mínimo, sin embargo, si la posición de la válvula a cierre es incorrecto luego la válvula puede fallar para sellar correctamente.

30 Por lo tanto el actuador necesita tener una posición de parada precisa para cada movimiento relativo a las aberturas de válvula.

Donde un bastidor de actuador se utiliza para controlar el movimiento del plato de válvula, normalmente mientras lo sostiene (por ejemplo desde arriba o debajo o el lateral), este bastidor puede mejorar el control posicional; en particular, el bastidor puede interactuar con mecanismos de posición (por ejemplo topes) sin implicar el (normalmente menos robusto) plato de válvula; por lo tanto, ninguno de los bordes del plato de válvula necesita entrar en contacto con ninguna otra superficie durante la operación normal.

[0033] El bastidor del actuador puede comprender un cuerpo de una pieza o multicomponente, esqueleto o estructura (por ejemplo de barras).

40 El bastidor puede estar dispuesto sustancialmente para cubrir el plato de válvula, o, alternativamente, puede arrastrar/empujar el plato de válvula (por ejemplo de un borde).

Usualmente será el mismo orden de tamaño que el plato de válvula respectivo, está controlando, por ejemplo, extendiéndose en una dimensión (por ejemplo perpendicular al eje del movimiento) al menos un tercio, preferiblemente al menos la mitad e incluso al menos dos tercios de la dimensión correspondiente del plato de válvula, pero normalmente no más de una vez, o, una y un tercio de veces esa dimensión.

45 Si, sin embargo, el bastidor se configura para mover/controlar al unísono múltiples platos, que es donde su uso puede ser ventajoso, entonces las dimensiones anteriores son con referencia a la dimensión total de los platos de válvula respectivos está controlando.

50 [0034] El término "actuador" se usa en su sentido más amplio para significar un dispositivo de accionamiento que es capaz de accionar movimiento mecánico (en este caso, alternancia lateral) del plato de válvula.

El dispositivo puede ser un mecanismo que transforma una señal (por ejemplo señal eléctrica) en movimiento y se puede seleccionar de un motor, transductor, pistón, electroimán, o similar y puede incluir, por ejemplo, un actuador piezoeléctrico, neumático o hidráulico (usado sólo aquí en su sentido estricto), pistón hidráulico, o motor eléctrico.

55 [0035] Al menos un plato de válvula se puede configurar para someterse a un movimiento alternativo lateralmente, donde el plato de válvula es movido hacia atrás y hacia adelante lateralmente por el actuador.

Estos movimientos accionados pueden ser un movimiento alternativo giratorio o lineal (por ejemplo rectilíneo) relativo al asiento de válvula.

60 El plato de válvula y asiento de válvula se pueden montar en planos paralelos que ocupan cualquier orientación (con el bastidor correspondientemente orientado), aunque normalmente ocuparán planos horizontalmente dispuestos, con el plato de válvula bien alternativo en vaivén de un lado a otro por encima, o bien por debajo, del asiento de válvula.

[0036] Convenientemente, el bastidor del actuador puede controlar el movimiento de múltiples platos de válvulas al unísono.

65 Es a menudo preferible para cubrir un área de asiento de válvula con múltiples platos de válvula más pequeños, mientras el bastidor del actuador permite que se controlen juntas.

Platos más pequeños tienen los beneficios siguientes: son menos propensos a la distorsión de efectos térmicos es decir al ahuecamiento en respuesta al calor en un lado del plato sólo o simplemente expansión y contracción térmica; si múltiples puntos de fijación se escogen de un único plato entonces hay una probabilidad mayor de que los puntos de fijación entren en conflicto e induzcan tensiones entre ellos; si sólo se usa uno o dos puntos de fijación entonces las tensiones en los puntos de fijación crecen significativamente cuando el plato de válvula se hace mayor; platos más pequeños tienen fuerzas inerciales más bajas por plato, así que esto puede significar por lo tanto tensiones más bajas en cada punto de fijación y además es poco probable que platos múltiples sufran de impactos duros simultáneos, ya que es poco probable que todos sean detenidos exactamente al mismo tiempo.

[0037] Preferiblemente, al menos un plato de válvula está operativamente conectado al bastidor (por ejemplo sostenido) en ubicaciones múltiples a lo largo del bastidor del actuador. Normalmente, el bastidor sostiene el peso del plato de válvula y guía su movimiento, pero en algunas disposiciones de deslizamiento ningún soporte físico puede ser requerido.

[0038] Sostener el plato de válvula en puntos múltiples a lo largo del bastidor del actuador permite movimientos rotacionales y/o traslacionales del plato de válvula más allá de los movimientos accionados por el actuador para mejorar el posicionamiento del plato de válvula.

[0039] Las ubicaciones múltiples pueden ser partes múltiples del bastidor del actuador (por ejemplo puntos o regiones) que son distanciadas entre sí, o, pueden ser partes adyacentes del bastidor del actuador formando al menos una región continua que se extiende a lo largo del bastidor, donde nuevamente múltiples (es decir diferentes) partes del bastidor proporcionan el soporte.

[0040] De forma similar, al menos un plato de válvula es preferiblemente conectado operativamente (por ejemplo sostenido) por el bastidor del actuador en ubicaciones múltiples en la superficie del plato de válvula. Asimismo, las ubicaciones múltiples en el plato de válvula pueden ser múltiples partes adyacentes o múltiples partes distanciadas del plato de válvula. Cada parte (por ejemplo punto o región) en el bastidor se emparejará preferiblemente con una parte correspondiente única (por ejemplo punto o región) en el plato de válvula.

[0041] Como se ha indicado anteriormente, el bastidor permite conseguir mejor control posicional en la válvula de modo que el plato comienza y para en el punto correcto en relación a las puertas. Éste puede estar dependiendo del ambiente de válvula al permitir el bastidor al plato de válvula ciertos grados de libertad y/o interacción con otros mecanismos de posición junto a él.

Por ejemplo, el plato de válvula puede estar sujeto a cargas de presión (durante expansión o compresión de gas) o cargas inerciales (si proporcionado sobre un cuerpo móvil por ejemplo cara de pistón) que afectan su movimiento, y el bastidor del actuador puede apoyar la flexibilidad del plato para adaptar/compensar para éstas.

[0042] Los seis grados de libertad de movimiento de un cuerpo rígido en tres dimensiones comprenden los siguientes tres grados traslacionales y tres rotacionales:-

1. Moviendo arriba y abajo (vertical)
2. Moviendo a izquierda y derecha (lateral)
3. Moviendo hacia adelante y hacia atrás (longitudinal)
4. Inclinando hacia adelante y hacia atrás (cabeceo)
5. Girando a izquierda y a derecha (guiñada)
6. Girando de lado a lado (alabeo)

[0043] Más allá de la alternancia accionada, el bastidor del actuador (incluyendo cualquier accesorio) se puede configurar para permitir uno, o dos o tres grados de libertad rotacional en uno o más platos de válvula.

El bastidor puede controlar tal rotación en al menos un plato de válvula y cualquiera de éstos puede ser una rotación limitada, por ejemplo, normalmente hasta + o - 20°, y en particular, hasta + o - 10°.

Normalmente, el bastidor no necesitará impartir ninguna estabilidad de alabeo o cabeceo ya que la válvula de control puede proporcionar esto mismo cuando sella (por ejemplo asiento de válvula y cualquier placa de retención opuesta recluirá el plato de válvula).

Preferiblemente, el bastidor del actuador controla la rotación del plato de válvula en su propio plano (guiñada), ya que una desalineación puede suponer un fallo para sellar.

[0044] El bastidor del actuador (incluyendo cualquier accesorio) se puede configurar para permitir uno, dos o tres grados de libertad traslacional (libertad normalmente limitada) a uno o más platos de válvula más allá de la alternancia accionada en el plano de la válvula.

Por lo tanto, el bastidor del actuador se puede configurar para controlar el movimiento (preferiblemente limitado) de uno o más platos de válvula en el plano de los platos de válvula, pero en una dirección perpendicular a la dirección del movimiento del actuador (por ejemplo lateralmente si los platos están siendo forzados a alternar longitudinalmente), ya que de nuevo una desalineación puede suponer un fallo para sellar.

[0045] Además, el bastidor se puede configurar para controlar el movimiento de uno o más platos de válvula

perpendicular a los (planos de los) platos de válvula, para controlar la distancia de separación del plato de válvula y el asiento de válvula.

Por ejemplo, el bastidor se puede configurar para cabecear alrededor de uno o múltiples pivotes o puntos de bisagra en el bastidor (por ejemplo flexuras estranguladas), permitiendo al plato de válvula sostenido levantarse o caer normalmente fuera de su plano; en este caso, todo el soporte en el plato puede estar normalmente en justo una ubicación axial descendente (relativa al eje del movimiento).

Alternativamente, elementos de soporte elásticos proporcionados entre el bastidor y el plato de válvula pueden ser utilizados, como se discute a continuación.

Éstos pueden ser más pequeños y más ligeros que el bastidor (es decir menos que la masa) y por lo tanto menos sujetos a cargas inerciales.

[0046] En una forma de realización, el bastidor del actuador comprende al menos un primer sub-bastidor de igualación teniendo un punto de pivote.

Por "sub-bastidor de igualación" se entiende un mecanismo donde fuerzas son capaces de ser uniformemente distribuidas a través de enlaces y comprender al menos un miembro de bastidor de igualación (por ejemplo barra) pivotado a un punto de pivote en o cerca de su centro; así, cuando una fuerza se aplica al pivote (en este caso por el actuador), una fuerza opuesta se aplica al miembro de bastidor de igualación (por ejemplo barra) vía enlaces dispuestos a lo largo de su longitud (en este caso, conexiones entre las múltiples ubicaciones en el sub-bastidor y ubicaciones correspondientes en el plato de válvula).

Tal mecanismo es también conocido como un balancín de enganche o mecanismo de balancín de enganche y se ha encontrado eficaz para el posicionamiento de manera precisa del plato de válvula multi-abierto en la configuración cerrada (para un sellado de válvula exitoso) y/o la configuración abierta (para la mejorada eficiencia/flujo pasante de válvula).

[0047] Donde el actuador se configura para alternancia rectilínea en un plano, la barra de igualación se extenderá normalmente en ángulo recto al eje del movimiento del actuador.

[0048] Al menos un plato de válvula se puede sostener en ubicaciones múltiples a lo largo del sub-bastidor alrededor de su punto de pivote, o el sub-bastidor puede sostener otros componentes que tienen las ubicaciones múltiples para el soporte del plato de válvula.

El punto de pivote se puede seleccionar de cualquier componente adecuado, bisagra, conexión o soporte para proporcionar el grado deseado de libertad rotacional, como se ha mencionado anteriormente, y podría ser por ejemplo, una flexura estrangulada, o bisagra (por ejemplo una bisagra de clavija).

[0049] En una forma de realización preferida, al menos el primer sub-bastidor de igualación es sostenido en su punto de pivote por un único elemento axial alargado que permite al sub-bastidor alabear y/o cabecear y/o guiñar.

El elemento alargado puede ser una flexura plana o cilíndrica y puede ser estrangulada.

Este diseño permitirá sólo limitado alabeo y/o cabeceo y/o guiñada al sub-bastidor.

[0050] El primer sub-bastidor de igualación puede sostener uno o más sub-bastidores de igualación descendente; cada sub-bastidor ascendente sostendrá normalmente dos o tres sub-bastidores en una fase descendente (posterior).

En una forma de realización preferida, todos los sub-bastidores ascendentes sostienen un par de sub-bastidores descendentes.

Dependiendo del número y tamaño de los platos de válvula, dos o tres etapas totales de sub-bastidores pueden ser requeridas.

[0051] Para la posición de válvula precisa, el bastidor del actuador preferiblemente comprende una serie de sub-bastidores de igualación configurada de tal manera que encierre sus configuraciones deseadas en cualquier orden, en respuesta a una fuerza opuesta del actuador.

[0052] Un balancín de enganche es un mecanismo para distribuir fuerza uniformemente a través de enlaces.

En este caso se usa para asegurar que todas válvulas paran en la posición correcta.

Debido a tolerancias de fabricación, es difícil controlar con precisión la posición de parada de un número de válvulas (es decir platos) si sujetadas rígidamente.

Sin embargo, si se tira de ellas (o se empuja) vía un balancín de enganche entonces independientemente del orden que válvulas diferentes golpean su único o varios topes, todas acabarán colindantes a su único o varios topes respectivos.

Si usted acaba de tirar del mecanismo entonces todas las válvulas TIENEN QUE acabar colindantes a su único o varios topes respectivos, la única diferencia entre dos conjuntos diferentes de válvulas es que usted podría necesitar empujar o tirar del mecanismo ligeramente más lejos en uno que en otro.

[0053] El bastidor del actuador se puede configurar para interactuar con mecanismos de posición en el aparato, por ejemplo, en la válvula, específicamente el asiento de válvula, para situar el plato de válvula correctamente, por ejemplo, para asegurarlo en la deseada configuración cerrada o abierta.

Mecanismos de posición pueden comprender uno o más enlaces, conectores, topes, barreras, mecanismos de

amortiguación, partes de enganche recíproco (empujes y topes) o similar.

[0054] En una forma de realización, al menos un sub-bastidor de igualación comprende uno o varios empujes o superficies de empuje, normalmente dispuestos simétricamente, configurados para sostener topes respectivos correspondientes proporcionados en el asiento de válvula para situar el plato de válvula en la configuración de válvula cerrada y/o abierta.

[0055] El mecanismo de posición puede comprender un mecanismo de amortiguación para la amortiguación de la energía cinética del bastidor del actuador.

A diferencia del plato de válvula, el diseño del bastidor se puede construir específicamente para resistir interacciones con mecanismos de posición y mecanismos de amortiguación también pueden ser incluidos por ejemplo para dirigir rebotes de topes duros, especialmente en válvulas alternativas lateralmente.

[0056] El mecanismo de amortiguación puede ser como se describe abajo respecto al cuarto aspecto.

Por ejemplo, puede ser un mecanismo de amortiguación de acción doble así configurado para proporcionar amortiguación a cada extremo del recorrido alternativo de un componente de movimiento del bastidor del actuador.

[0057] Donde el bastidor del actuador comprende al menos un sub-bastidor de igualación como anteriormente, al menos un mecanismo de amortiguación se puede configurar para actuar directamente en al menos uno, o en cada sub-bastidor de igualación, para amortiguar sus movimientos.

Éste puede ser deseable para la reducción de la tensión en enlaces ya que la amortiguación se puede diseñar para armonizar con el tamaño de los componentes locales.

[0058] El mecanismo de amortiguación puede comprender un mecanismo de amortiguación de percusión, como se describe abajo respecto al cuarto aspecto.

[0059] El bastidor puede comprender un cuerpo plano fino o una estructura, preferiblemente un cuerpo de una pieza o estructura, y puede tener secciones huecas o recortadas para reducir peso.

Se puede formar de metal, o plástico o compuesto y se puede formar como un artículo de una pieza, por ejemplo, por moldeado por inyección o por fotograbado o por corte por chorro de agua.

[0060] El bastidor del actuador puede ser una estructura de soporte dispuesta para sostener y mover un único plato de válvula, o una pluralidad de platos de válvula al unísono.

Cada plato de válvula puede tener dos o más ubicaciones en las que es sostenido, normalmente dispuesto simétricamente alrededor de su centro de gravedad, y normalmente estará justo en una posición axial descendente relativa al eje del movimiento.

[0061] Uno o más platos de válvula pueden ser sostenidos por el bastidor del actuador vía elementos de soporte intermedios, que pueden ser integrales o separar al bastidor, y pueden ser íntegramente formados con o separar al plato de válvula.

Éstos puede extenderse entre puntos o regiones en el bastidor y puntos o regiones en el plato, y pueden ser rígidos o elásticos, y ramificados o sólidos en la estructura.

[0062] Preferiblemente, el plato de válvula está íntegramente formado con, o fijado de forma segura al bastidor del actuador o a cualquier elemento de soporte intermedio, de modo que no hay juego en cualquier conexión que pudiera llevar al desgaste.

También, preferiblemente ninguno de los bordes del plato de válvula entran en contacto con cualquier otra superficie durante la operación normal ya que el uso del bastidor hace esto innecesario.

[0063] El plato de válvula puede ser sostenido por el bastidor del actuador vía uno o más elementos de soporte elástico así configurado para permitir movimiento limitado del plato de válvula perpendicular a su propio plano.

Los elementos de soporte elásticos, por ejemplo, elementos de muelle planos, confieren un grado traslacional adicional de libertad, permitiendo la distancia de separación de los planos respectivos del asiento de válvula y plato de válvula para ser variada ligeramente.

Tal "flotación" del plato de válvula le permite moverse suficientemente cerca del asiento de válvula para un sellado eficaz, mientras asegura que no está permanentemente tan cerca del asiento que la fricción se encuentra dando lugar al desgaste o a eventos de válvula más lentos.

Los elementos de soporte elásticos pueden ser como se describe abajo respecto al tercer aspecto.

[0064] El plato de válvula se puede posicionar entre el asiento de válvula y una placa de retención para movimiento alternativo lateral, estando posicionado el bastidor del actuador el otro lado de la placa de retención (de manera que cualquier elemento de soporte se extiende a través de aberturas en la placa de retención).

El uso de una placa de retención es especialmente ventajoso donde la válvula se configura para permitir un movimiento de flotación del plato de válvula perpendicular a su propio plano, esta flotación se puede facilitar por el bastidor del actuador y/o por el uso de elementos de soporte elásticos.

La placa de retención se puede configurar para proteger el plato de válvula y limitar sus movimientos fuera de plano,

en particular, restringiéndolo a permanecer cerca del asiento de válvula, por ejemplo, no más lejos de 2 grosores, o preferiblemente 1 grosor, o idealmente no más lejos del 75% o incluso el 50% del grosor del asiento de válvula.

La placa de retención normalmente comprenderá un cuerpo plano sustancialmente, normalmente de material relativamente fino, y puede comprender una pantalla porosa configurada para sustancialmente cubrir el plato de

5 válvula.
Puede comprender una serie de cables en tensión, una serie de pernos con tapas, una hoja de metal de corte fino; o, cincha metálica.

10 [0065] Tal y como se menciona previamente, en la aplicación anterior del solicitante WO2009/074800, se usa una válvula de control que puede tener un miembro en forma de plato flexible y ser configurada para acoplarse a una superficie de sellado del asiento de válvula cuando la válvula de control está en una configuración cerrada y se encierra en la configuración cerrada; se puede configurar para conformarse a la cara de sellado del asiento de

15 válvula, por ejemplo en respuesta a un diferencial de presión a través de la válvula.
Se ha encontrado especialmente beneficioso para controlar los movimientos y la posición de un plato de válvula flexible y ligero usando un bastidor de actuador como se ha descrito anteriormente.

[0066] En una forma de realización preferida, al menos un plato de válvula multi-abierto es un miembro en forma de plato flexible.

20 Ventajosamente, el miembro en forma de plato flexible es (suficientemente flexible para ser) capaz de conformarse a la cara del asiento de válvula multi-abierto para proporcionar un sello.

Tercer aspecto

25 [0067] Según un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona una válvula de control para controlar flujo fluido que comprende al menos un plato de válvula multi-abierto operativamente conectado a un actuador para el movimiento de deslizamiento relativo a un asiento de válvula multi-abierto, estando conectado el plato de válvula al actuador vía uno o más elementos de soporte elásticos configurados para permitir un movimiento de flotación del plato de válvula perpendicular al plato de válvula.

30 [0068] Durante el movimiento de deslizamiento, al menos un plato de válvula se mueve oblicuamente por el actuador, a menudo a altas velocidades, mientras uno o más elementos de soporte elásticos permiten movimiento o "flotación" en una dirección perpendicular al plato de válvula (por ejemplo perpendicular a su propio plano) es decir de manera que el espaciado de asiento de válvula/plato de válvula varía.

35 Esto permite que el plato de válvula se mueva lo suficientemente cerca del asiento de válvula para sellado eficaz, mientras se asegura que no está permanentemente tan cerca del asiento que la fricción se encuentra dando lugar al desgaste o a eventos de válvula más lentos.

Por lo tanto, la presente válvula de control puede ser abierta y cerrada rápidamente, mientras mantiene longevidad y sellado eficaz.

40 [0069] Idealmente la masa de plato de válvula se mantiene lo más baja posible para reducir fuerzas inerciales mientras no compromete capacidad de llevar carga de presión.

45 Si un elemento de soporte fijo se usa en vez de un elemento de soporte elástico y hay un espacio entre el plato de válvula y el asiento de válvula, entonces la válvula no sellará debidamente o sellará mientras induce una tensión en el material del plato de válvula que está conectando localmente el espacio entre el plato de válvula y el asiento de válvula - normalmente alrededor del accesorio de soporte.

Platos de válvula finos pueden padecer vida reducida por fatiga si se espera que traten con estas tensiones de conexión.

50 [0070] Esta disposición de soporte elástico se prefiere en válvulas de flujo de gas (por ejemplo aplicaciones de expansión y/o de compresión), donde los elementos de soporte permiten variar cargas de presión para mover el plato de válvula según sea necesario.

En aplicaciones donde es posible que haya ciclo de temperatura y expansión diferencial de la fina válvula de placa con respecto a su ambiente esta disposición de soporte es también altamente preferida sobre un espaciado fijo del asiento de válvula.

55 [0071] El movimiento de deslizamiento puede ser un movimiento alternativo lateralmente, donde el plato de válvula es movido hacia atrás y hacia adelante lateralmente por el actuador.

60 Éste puede ser lineal (por ejemplo rectilíneo) o movimiento giratorio con respecto al asiento de válvula, y puede ser entre una configuración cerrada por la cual las aberturas no se registran para sustancialmente prevenir pasaje de un fluido, y una configuración abierta por la cual las aberturas se registran y el pasaje de fluido es permitido.

El plato de válvula y asiento de válvula se pueden montar en planos paralelos que ocupan cualquier orientación, aunque normalmente ocuparán planos horizontalmente dispuestos, con el plato de válvula bien alternativo en vaivén de un lado a otro por encima, o bien por debajo, del asiento de válvula.

65 [0072] En una forma de realización, uno o más elementos de soporte elástico se configura para obligar al menos a un plato de válvula a seguir de cerca los movimientos del actuador en el plano del plato de válvula, mientras que

permite un movimiento de flotación en la dirección perpendicular al plano.

Mientras el elemento de soporte elástico puede flexionarse ligeramente para permitir que varíe la distancia de separación, debería ser suficientemente rígido tanto para empujar como para estirar del plato de válvula durante la alternancia, y seguir de cerca el movimiento del actuador.

5 Si el plato de válvula no es posicionalmente correcto en relación al asiento de válvula, entonces aunque el espaciado entre el plato de válvula y asiento de válvula sea correcto, el plato de válvula todavía no puede sellar en una configuración cerrada.

10 [0073] Preferiblemente, en la válvula, la extensión del movimiento de flotación en vaivén de un lado a otro del plato de válvula perpendicular a su plano no es más del 200%, más normalmente no más del 100%, preferiblemente no más del 75%, e idealmente no más del 50% del grosor del asiento de válvula.

La extensión se puede restringir por las propiedades de flexión del elemento de soporte elástico o se puede restringir por la presencia de una placa de retención.

15 [0074] En una forma de realización preferida, el plato de válvula está dispuesto entre el asiento de válvula y una placa de retención.

La placa de retención se puede configurar para proteger el plato de válvula y/o limitar sus movimientos fuera de plano, donde éstos no están suficientemente restringidos por los elementos de soporte.

Los elementos de soporte pueden extenderse a través de aberturas o huecos en la placa de retención.

20 La placa de retención normalmente comprenderá un cuerpo sustancialmente plano, normalmente de material relativamente fino, y puede comprender un pantalla porosa configurada para sustancialmente cubrir el plato de válvula.

Puede comprender una serie de cables en tensión, una serie de pernos con tapas, una hoja de metal de corte fino; o, cincha metálica.

25 [0075] En una forma de realización preferida, al menos un plato de válvula multi-abierto es un miembro en forma de plato flexible.

En una forma de realización, al menos un plato de válvula multi-abierto es un miembro en forma de plato flexible, por ejemplo, un material plástico flexible o una chapa metálica flexible fina (por ejemplo < 3mm).

30 [0076] El material de válvula (incluyendo el miembro en forma de plato flexible) puede ser hecho de una variedad de materiales, algunos ejemplos son plásticos (por ejemplo Mylar, Peek) compuestos (por ejemplo carbono, vidrio, aramida, (es decir poliamidas aromáticas resistentes a altas temperaturas)), Epoxys, metales (por ejemplo acero inoxidable) y cerámica (por ejemplo finas hojas de carbono de carburos de silicio).

35 Las temperaturas y presiones implicadas tendrán un impacto significativo en el material real seleccionado para asegurar que no se deforme de manera adversa por el uso.

Para temperaturas más altas, aceros inoxidables o aleaciones de alto rendimiento pueden ser utilizados.

Superalaciones que exhiben buena resistencia a la fluencia, fuerza mecánica y longevidad a la fatiga en altas temperaturas han sido desarrolladas especialmente para el uso en las turbinas de gas y éstas son normalmente aleaciones de níquel o de base cobalto; ejemplos de superaleaciones incluirían Inconel™ o Hastelloy™.

40 El material de válvula (incluyendo el miembro en forma de plato flexible) puede ser cortado por láser, cortado por agua, fotograbado, cortado o formado por otros medios.

45 [0077] Ventajosamente, el miembro en forma de plato flexible es (suficientemente flexible para ser) capaz de conformarse a la cara del asiento de válvula multi-abierto para proporcionar un sello, por ejemplo, en respuesta a un diferencial de presión a través de la válvula de control.

Como se explica en la WO2009/074800 del solicitante, tal miembro de válvula ligero se puede bloquear en su lugar por incluso una diferencia de presión pequeña y ser usado para proporcionar movimientos de válvula rápidos para una entrada de energía pequeña.

50 La conformabilidad también puede asegurar un buen sello incluso en caso de alguna contaminación de válvula.

Sin embargo, si un plato de válvula flexible está demasiado cerca del asiento de válvula, entonces hay desgaste y fricción significativos cuando se mueve el plato de válvula.

Si está posicionado demasiado lejos, el plato de válvula no sella debidamente al asiento de válvula y/o pone una carga de fatiga en el plato de válvula.

55 Organizar para que tales platos de válvula flexibles floten usando elementos de soporte elásticos permite a los platos reaccionar a cargas de presión y adoptar posiciones deseadas sin desgaste indebido.

60 [0078] En una forma de realización uno o más elementos de soporte elásticos comprende un elemento de muelle plano, por el cual se produce flexión alrededor de su bisagra(s), normalmente un elemento plano alargado que tiene uno o dos extremos enganchados.

Otros conectores sesgados (por ejemplo eléctrico, mecánico, neumático, magnético u otros) podrían también usarse, tal como un plato enganchado con un muelle enrollado que actúa sobre el plato.

65 [0079] En una forma de realización, uno o más elementos de soporte elásticos están tan angulados que el movimiento del actuador en una dirección genera una fuerza en diagonal que tiende a levantar el plato de válvula lejos del plano del asiento de válvula.

Los elementos se pueden configurar de modo que el movimiento del actuador lejos de la configuración cerrada generará una fuerza en diagonal de elevación, o, de modo que el movimiento del actuador hacia la configuración cerrada generará una fuerza en diagonal de elevación.

Tal diagonalidad es de ayuda, por ejemplo, en una válvula en movimiento donde cargas inerciales están intentando empujar el plato de válvula hacia abajo sobre el asiento de válvula.

Uno o más elementos de soporte elásticos normalmente comprenderá una sección angulada que subtiende un ángulo de hasta 20 grados con el plano del plato de válvula, sin embargo este ángulo variará dependiendo de cómo de cerca del plato de válvula el actuador y el conector elástico pueden ser posicionados.

[0080] En una forma de realización, uno o más elementos de soporte elástico están íntegramente formados con el plato de válvula.

Éste puede ser en virtud de una lengüeta de corte del plato de válvula.

El área de corte puede ayudar a aliviar tensión en el sitio.

Sin embargo, esto implica sacrificar algún área de válvula activa y el elemento de soporte entonces será del mismo material que el plato de válvula.

[0081] Uno o más elementos de soporte elásticos pueden ser unidos de forma fija a al menos un plato de válvula, por ejemplo, por agarre, remachado o soldadura.

Al menos una sección de corte o ranura se puede proporcionar en al menos un plato de válvula alrededor del punto de conexión del elemento de soporte elástico al plato de válvula para aliviar cualquier distorsión.

[0082] Donde el plato de válvula está íntegramente formado con, o fijado de forma segura al elemento de soporte elástico, no hay juego en las conexiones que pudiera llevar al desgaste.

También, preferiblemente ninguno de los bordes del plato de válvula entra en contacto con cualquier otra superficie durante la operación normal para minimizar el desgaste.

[0083] Si el plato de válvula es sostenido por un único elemento de soporte éste se puede situar en la proximidad de su centro de gravedad, y donde se proporcionan una pluralidad de elementos de soporte, éstos son preferiblemente dispuestos simétricamente alrededor del centro de gravedad.

[0084] En una forma de realización, el plato de válvula está operativamente conectado vía un bastidor de actuador a un actuador para movimiento alternativo lateral, donde el bastidor del actuador sostiene uno o más elementos de soporte elásticos.

[0085] El bastidor de actuador puede tener características como se describe anteriormente en relación al segundo aspecto.

En particular, el bastidor de actuador puede comprender al menos un primer sub-bastidor de igualación que tiene un punto de pivote.

Donde el actuador se configura para alternancia rectilínea en un plano, la barra de igualación normalmente se extenderá a ángulos rectos al eje del movimiento del actuador.

Cuarto aspecto

[0086] En un cuarto aspecto, ya no dentro del campo de las reivindicaciones anexas, la presente invención proporciona una válvula de control para controlar flujo fluido que comprende al menos un plato de válvula multi-abierto configurado para el movimiento de deslizamiento con respecto a un asiento de válvula multi-abierto, estando la válvula configurada de manera que iniciación y/o terminación del movimiento de deslizamiento se amortigua por al menos un mecanismo de amortiguación.

Proporcionando tal mecanismo, arranques y/o paradas del plato de válvula se pueden ablandar para mejorar la longevidad de válvula.

[0087] En una válvula multi-abierta, las distancias pueden ser bastante pequeñas.

Donde el plato de válvula sufre movimientos de válvula alternativos (por ejemplo giratorios o lineales) para llevar las aberturas múltiples dentro y fuera de registro con el asiento de válvula, éstos usualmente serán rápidos y frecuentes, y por lo tanto, el uso de un mecanismo de amortiguación es especialmente deseable para mejorar longevidad.

También, la amortiguación puede reducir rebote indeseable y por lo tanto mejorar el sellado de válvula porque es posible para un plato de válvula de rebote encerrar en una posición parcialmente cerrada.

Esto es indeseable ya que la válvula no sellará correctamente y habrá una filtración de gas asociada.

[0088] Al menos un plato de válvula multi-abierto puede estar operativamente conectado a un actuador para el movimiento de deslizamiento, especialmente donde éste es movimiento alternativo lateral.

[0089] Al menos un plato de válvula multi-abierto puede estar operativamente conectado vía un bastidor de actuador al actuador y el movimiento de al menos un plato de válvula se puede controlar por el bastidor del actuador.

El actuador y/o bastidor puede ser como se ha descrito anteriormente respecto a los otros aspectos.

[0090] Es importante que la válvula de control se pueda mover entre una posición abierta y una cerrada rápidamente mientras también controla la posición del plato de válvula de manera que ésta permanece correctamente alineada con las aberturas.

Idealmente el borde de sellado alrededor de las aberturas se mantiene a un mínimo, sin embargo, si la posición de la válvula al cierre es incorrecta entonces la válvula puede fallar en sellar correctamente.

Por lo tanto el actuador necesita tener una posición de parada precisa para cada movimiento relativo a las aberturas de la válvula.

Donde un bastidor de actuador se utiliza para controlar el plato de válvula y normalmente lo sostiene (por ejemplo desde arriba o abajo o el lateral), éste puede facilitar una posición precisa.

El bastidor puede, por ejemplo, interactuar con mecanismos de amortiguación y/o de posición (por ejemplo topes) sin implicar al plato de válvula (normalmente menos robusto); por lo tanto, ninguno de los bordes del plato de válvula necesita entrar en contacto con cualquier otra superficie durante la operación normal.

También, un bastidor único puede controlar (y amortiguar) al unísono múltiples platos de válvula.

[0091] Preferiblemente, al menos un plato de válvula se sostiene en ubicaciones múltiples a lo largo del bastidor del actuador, y de forma similar, al menos un plato de válvula es preferiblemente sostenido por el bastidor del actuador en ubicaciones múltiples en la superficie del plato de válvula, como se ha descrito anteriormente respecto a los otros aspectos.

[0092] El bastidor del actuador se puede configurar para interactuar con mecanismos de posición en el aparato, por ejemplo, en la válvula, específicamente el asiento de válvula, para situar el plato de válvula correctamente, por ejemplo, para asegurarlo en la configuración deseada cerrada o abierta.

Mecanismos de posición pueden comprender uno o más enlaces, conectores, topes, barreras, mecanismos de amortiguación, partes de interaplamiento (empujes y topes) o similar.

[0093] Al menos un mecanismo de amortiguación se puede configurar para actuar directamente en el bastidor del actuador para amortiguar sus movimientos, amortiguando así la iniciación y/o terminación del movimiento de deslizamiento del plato de válvula, y pueden opcionalmente formar parte de un mecanismo de posición.

[0094] En una forma de realización, el bastidor del actuador comprende al menos un primer sub-bastidor de igualación que tiene un punto de pivote y al menos un mecanismo de amortiguación se configura para actuar directamente en al menos un sub-bastidor de igualación para amortiguar sus movimientos.

Por "sub-bastidor de igualación" se entiende un mecanismo donde fuerzas son capaces de ser uniformemente distribuidas a través de enlaces y que comprende al menos un miembro de bastidor de igualación (por ejemplo barra) pivotado en un punto de pivote o cerca de su centro; así, cuando una fuerza se aplica al pivote (en este caso por el actuador), una fuerza opuesta se aplica al miembro de bastidor de igualación (por ejemplo barra) vía enlaces dispuestos a lo largo de su longitud (en este caso, conexiones entre las ubicaciones múltiples en el sub-bastidor y ubicaciones correspondientes en el plato de válvula).

Tal mecanismo es también conocido como un balancín de enganche o mecanismo de balancín de enganche y ha sido encontrado eficaz para el posicionamiento preciso del plato de válvula multi-abierto en la configuración cerrada (para sellado de válvula con éxito) y/o la configuración abierta (para eficiencia/flujo pasante de válvula mejorados).

Sin embargo, los grados de libertad inherentes en tal mecanismo pueden dar lugar a oscilaciones/rebote indeseables y por lo tanto, es frecuentemente deseable usar un mecanismo de amortiguación conjuntamente con tales sub-bastidores de igualación.

[0095] El primer sub-bastidor de igualación puede sostener uno o más sub-bastidores de igualación descendentes; cada sub-bastidor ascendente normalmente sostendrá dos o tres sub-bastidores en una fase descendente (posterior).

En una forma de realización preferida, todos los sub-bastidores ascendentes sostienen un par de sub-bastidores descendentes.

Dependiendo del número y tamaño de los platos de válvula, dos o tres etapas en conjunto de sub-bastidores pueden ser requeridas.

Para posicionamiento de válvula preciso, el bastidor del actuador preferiblemente comprende una serie de sub-bastidores de igualación configurados así para encerrar en sus configuraciones deseadas en orden sucesivo, empezando con los sub-bastidores más descendentes, en respuesta a una fuerza opuesta del actuador.

[0096] En una forma de realización, al menos un sub-bastidor de igualación comprende uno o más empujes o superficies de empuje, normalmente dispuestos simétricamente, configurados para sostener topes respectivos correspondientes proporcionados en el asiento de válvula para situar el plato de válvula en la configuración de válvula cerrada y/o abierta.

Donde el bastidor comprende un primer sub-bastidor de igualación y/o uno o más sub-bastidores de igualación descendentes, mecanismos de amortiguación se pueden proporcionar para interactuar con todos los sub-bastidores, o sólo con aquellos sub-bastidores que sostienen platos de válvula (por ejemplo, los sub-bastidores más descendentes).

Tales sub-bastidores de igualación pueden comprender uno o más empujes o superficies de empuje, normalmente dispuestos simétricamente, configurados para sostener topes respectivos correspondientes proporcionados en el

asiento de válvula para situar el plato de válvula en la configuración de válvula cerrada y/o abierta y también normalmente configurados para interactuar con un mecanismo de amortiguación asociado.

[0097] Los elementos de soporte elásticos, por ejemplo, elementos de muelle plano, confieren un grado de libertad traslacional adicional, permitiendo que la distancia de separación de los planos respectivos del asiento de válvula y plato de válvula sea variada ligeramente.

Tal "flotación" del plato de válvula le permite moverse suficientemente cerca del asiento de válvula para un sellado eficaz, mientras asegura que no está permanentemente tan cerca del asiento que la fricción se encuentre dando lugar al desgaste o a eventos de válvula más lentos.

Los elementos de soporte elásticos pueden ser como se ha descrito anteriormente respecto a los otros aspectos.

[0098] El plato de válvula se puede posicionar entre el asiento de válvula y una placa de retención, siendo posicionado el bastidor de actuador al otro lado de la placa de retención.

La placa de retención puede ser como se ha descrito anteriormente respecto a los otros aspectos.

[0099] En una forma de realización preferida, al menos un plato de válvula multi-abierto es un miembro en forma de plato flexible.

Tal plato de válvula es más susceptible de desgastar y dañar y por lo tanto el uso de un mecanismo de amortiguación es especialmente beneficioso.

El miembro en forma de plato flexible puede ser como se ha descrito anteriormente respecto a los otros aspectos.

[0100] En una forma de realización preferida, la válvula de control de deslizamiento comprende un mecanismo de amortiguación de percusión donde un componente de la válvula destinado para el movimiento de deslizamiento se configura para aproximarse a una superficie de impacto fija, y al menos una masa amortiguadora es también proporcionada para amortiguar el movimiento del componente, siendo configurado el mecanismo de manera que cuando el componente se aproxima a la superficie de impacto choca con al menos una masa amortiguadora en una posición inicial para obligar al menos a una masa amortiguadora a botar hacia adelante y hacia atrás entre la superficie de impacto y el componente que se acerca experimentando una serie de colisiones con el componente que lo desacelera.

La superficie de impacto se configura para permanecer fija durante la amortiguación y puede ser parte de la válvula o aparato circundante.

La serie de colisiones puede implicar una única masa amortiguadora o múltiples masas amortiguadoras que (actúan en series y/o en paralelo para) botar hacia adelante y hacia atrás entre la superficie de impacto y el componente que se acerca.

Amortiguadores múltiples pueden comprender una pluralidad de masas amortiguadoras redondeadas o una pluralidad de voladizos elásticos.

[0101] Normalmente, el componente de movimiento se configura para seguir un camino lineal o giratorio, alternativo lateralmente.

En ese caso, el mecanismo de amortiguación puede ser un mecanismo de amortiguación de acción doble así configurado para proporcionar amortiguación a cada extremo del recorrido alternativo del componente de movimiento.

[0102] Convenientemente, el mecanismo de amortiguación comprende una masa amortiguadora común así configurada para amortiguar el movimiento del componente de movimiento a cada extremo de su recorrido alternativo.

[0103] En una forma de realización, el componente de la válvula destinado al movimiento de deslizamiento es el bastidor del actuador o un sub-bastidor de igualación del mismo.

[0104] El mecanismo de amortiguación puede incluir un mecanismo de restablecimiento que reposiciona al menos una masa amortiguadora en la posición inicial para la reutilización.

El mecanismo de amortiguación se puede configurar de modo que la colisión de al menos un amortiguador con el cuerpo y/o la colisión de al menos un amortiguador con la superficie de impacto implica al menos una superficie convexa.

Todos los aspectos

[0105] Las aplicaciones de la presente invención en cualquiera o más de sus cuatro aspectos será considerada ahora.

Una aplicación particular es el uso de tales válvulas de control como o bien válvulas de entrada o bien de salida para equipo de compresión/expansión de gas (donde cargas de alta presión pueden existir).

Esto puede incluir equipo de desplazamiento positivo tales como compresores de pistón o expansores de pistón y pueden incluir válvulas de cabeza cilíndricas, válvulas de pared cilíndricas y válvulas de cara de pistón.

En casos determinados las válvulas se pueden situar en una superficie en movimiento, tales como la cara de un pistón en movimiento (donde cargas inerciales altas pueden existir).

En particular, tales válvulas se pueden utilizar en los ensamblajes de expansión/compresión de pistón de bombas de calor/motores térmicos (donde temperaturas altas o bajas o de ciclo pueden existir).

Tales ensamblajes de pistón son descritos por ejemplo en la aplicación anterior del solicitante WO2006/100486.

5 [0106] La presente válvula puede ser ventajosamente usada en una bomba de calor/motor de un sistema de acumulación de energía eléctrica de calor bombeado, especialmente uno donde las válvulas se requieren para sufrir rápidos y frecuentes movimientos alternativos sobre un periodo de años, frecuentemente con acceso limitado para reemplazarlas; tal sistema es descrito, por ejemplo, en la aplicación anterior del solicitante WO2009/044139.

10 [0107] Por ejemplo, en la cara de pistón activa de un ensamblaje de pistón de compresión/expansión de gas, el plato de válvula necesitará resistir frecuentes movimientos de válvula alternativos más de 300 alternancias completas/minuto, o incluso 600 alternancias completas/minuto.

En bombas de calor/motores térmicos, por ejemplo, aquéllos usados en un sistema de acumulación de energía de calor bombeado (PHES), el diseño de válvula necesita resistir temperaturas operativas superiores a 300°C, especialmente más de 450°C y temperaturas inferiores a -50°C, especialmente, menos de -100°C.

15 Además, en un PHES, se pueden requerir tiempos de vidas de platos de válvula de más de 2 años para asegurar que el mantenimiento/sustitución de válvula es infrecuente.

[0108] Así, la presente invención además proporciona un aparato que comprende cualquiera de las válvulas de control anteriormente descritas (es decir en cualquiera de sus cuatro aspectos), y, en particular, un aparato donde la válvula de control se localiza sobre una superficie en movimiento en el aparato, opcionalmente una cara de pistón en movimiento.

20 Además es proporcionado un aparato que comprende aparato de compresión y/o de expansión de gas donde al menos una válvula de entrada y/o de salida de gas comprende una válvula de pantalla como se ha descrito anteriormente.

25 El equipo puede comprender equipo de desplazamiento positivo, y opcionalmente, expansores de pistón y/o compresores de pistón.

El equipo de compresión y/o expansión de gas se puede incorporar en una bomba de calor y/o motor térmico.

30 La presente invención además proporciona el uso de tal válvula de control en cualquiera de los aparatos anteriores.

[0109] La presente invención además proporciona cualquier combinación nueva e inventiva de las características anteriormente mencionadas que la persona experta entendería como capaz de ser combinada.

35 En particular, características de cualquiera de los aspectos anteriores se pueden incorporar en cualquiera de los aspectos anteriores, excepto donde tales características son claramente indicadas como alternativas o incompatibles.

Breve descripción de los dibujos

40 [0110] La presente invención será ahora descrita, por medio de ejemplo sólo, con referencia a los dibujos anexos en los que:-

Fig.1a es una vista en perspectiva de una sección de un plato de válvula multi-abierto de deslizamiento flexible de una válvula de control de la técnica anterior, y Fig. 1b muestra la sección del plato de válvula que está sobre el asiento de válvula correspondiente en la configuración abierta;

45 Fig. 2 es una vista en planta de un plato de válvula multi-abierto de una válvula de control según el primer aspecto de la presente invención; y,

Fig. 3 es una vista en planta de un plato de válvula multi-abierto de una válvula de control alternativa según la presente invención;

Fig. 4 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de pistón en movimiento de doble efecto que puede incorporar una válvula de control multi-abierta;

50 Figuras 5a y 5b son vistas en planta y esquemática lateral respectivamente de una válvula de control con un elemento de soporte elástico según el segundo aspecto de la invención;

Figuras 6a y 6b son respectivamente vistas en perspectiva explosionada y esquemática lateral de una disposición de válvula de control según el primer, segundo y tercer aspecto de la invención;

Fig. 7 es una vista en planta de la disposición de válvula de control de las figuras 6a y 6b;

55 Fig. 8 es una vista en perspectiva del bastidor del actuador 218 de la figura 6, que muestra grados posibles de libertad rotacional.

Fig. 9 es una vista en planta de un bastidor de actuador alternativo según el segundo aspecto de la invención;

Fig. 10 es una vista en planta de otro bastidor de actuador según el segundo y cuarto aspecto de la invención incluyendo un mecanismo de posición y de amortiguación;

60 Fig. 11 es una vista en planta de otro bastidor de actuador según el segundo y cuarto aspecto de la invención incluyendo un mecanismo de posición alternativo y de amortiguación;

Figuras 12a y 12b son vistas en planta de otras disposiciones de válvula de control alternativa con bastidores de actuador según el segundo aspecto de la invención;

65 Figuras 13a y 13b son respectivamente vistas en perspectiva y lateral de un mecanismo amortiguador de percusión para amortiguar un brazo de bastidor de actuador según el cuarto aspecto, y similar al mecanismo mostrado en la figura 11; y,

Fig. 14 es una vista en perspectiva de un mecanismo amortiguador de percusión para amortiguar un brazo de bastidor de actuador según el cuarto aspecto, y similar al mecanismo mostrado en la figura 10.

Descripción detallada

- 5 [0111] En referencia a las figuras 1a y b, éstas muestran el diseño de la válvula de la técnica anterior de WO2009/074800.
- 10 La figura 1a muestra una sección del plato de válvula fino y flexible 10, que comprende filas individuales 30 de aberturas 20 que se extienden perpendicularmente al eje de movimiento (flecha A), donde las aberturas en cada fila están separadas unas de otras por elementos intersticiales paralelos o listones que se extienden perpendicularmente a las filas.
- 15 [0112] La figura 1b muestra el plato de válvula 10 como si estuviera sobre el asiento de válvula 22 con las aberturas en registro en la configuración abierta.
- Es importante que el plato de válvula 10 se asiente en una posición precisa relativa al asiento de válvula en la configuración abierta y la configuración cerrada, y esto se consigue por ranuras alargadas proporcionadas en secciones reforzadas 38 en el plato de válvula que se deslizan alrededor e impactan contra los topes duros 36 proporcionados en el asiento de válvula 22 a cada extremo del movimiento.
- 20 [0113] Mientras este diseño de elementos intersticiales es perfectamente aceptable para platos de válvula en uso normal, se ha descubierto que platos de válvula en uso muy pesado o algunos platos de válvula flexibles son propensos a fallar en las intersecciones o nodos de los listones paralelos, debido a cargas de plegado local excesivas en los nodos intersticiales.
- 25 [0114] En referencia a la figura 2, conforme al segundo aspecto de la invención, allí se muestra un plato de válvula de plástico flexible plano destinado a alternancia lineal a lo largo del eje del movimiento A respecto a un asiento de válvula; el plato de válvula podría también ser un plato metálico fino hecho de acero inoxidable o aleación de alta temperatura.
- 30 [0115] Plato de válvula 50 tiene una colección de puertas trapezoidales 60 dispuestas (alternativamente hacia arriba y hacia abajo) en filas dobles 70 separadas por tierras de ancho doble 80.
- Puertas 60 que se extienden en las filas transversalmente al eje de movimiento (flecha A) tienen lados rectos definidos por listones alargados finos que subtienden un ángulo poco profundo de aproximadamente 40° del eje de movimiento.
- 35 [0116] Si el plato de válvula es obligado a alternar hacia adelante y hacia atrás a lo largo de su eje de movimiento, la distribución de tensión estructural y por lo tanto las características de fatiga de la válvula de control son significativamente mejoradas donde todos los listones subtienden un ángulo poco profundo de 15-45 grados de dicho eje de movimiento.
- 40 También, antes que ser dispuestos de forma aleatoria, los listones a través de la colección están todos alineados unos con otros entre filas sucesivas para definir "líneas de fuerza" que convergen sobre el eje de movimiento; por lo tanto, las cargas locales creadas a ambos extremos de los intersticiales respectivos (es decir en los nodos) son alineadas proporcionando así líneas de soporte de carga.
- 45 En esta plato, líneas de fuerza de imagen especular definidas por intersticiales que subtienden ángulos especulares con respecto al eje de movimiento se proporcionan para incluso llevar carga ya que cargas de aceleración se están aplicando en ambas direcciones a lo largo del eje de movimiento.
- [0117] Los listones ensanchan intersecciones cóncavas para proporcionar las puertas de lados rectos con esquinas redondeadas, asistiendo además la distribución de tensiones.
- 50 [0118] El plato de válvula 50 (y asiento) podría también ser una plato plano suavemente curvado (como opuesto a un plato plano liso) y sufrir alternancia lineal o giratoria, dependiendo de la dirección del curvado.
- [0119] En referencia a la figura 3, ésta muestra un plato de válvula de plástico flexible alternativo 90 que tiene una colección de puertas triangulares 100 dispuestas (alternativamente hacia arriba y hacia abajo) en filas únicas 110 separadas por tierras de ancho único 120; el plato de válvula podría también ser un plato metálico fino (por ejemplo rígido o flexible) hecho de acero inoxidable o aleación de alta temperatura.
- 55 [0120] Puertas vecinas 100 que se extienden en las filas transversalmente al eje de movimiento (flecha A) tienen lados rectos definidos por listones alargados finos que subtienden un ángulo especular poco profundo de + y - 15° del eje de movimiento.
- Como se muestra en la figura 3, los listones se alinean a través de las filas respectivas de la colección para dar líneas paralelas de soporte de carga 130 a ambos ángulos especulares a la dirección del movimiento.
- 60 [0121] La figura 4 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de pistón en movimiento de doble efecto que se puede utilizar por ejemplo en una bomba de calor y/o motor térmico y que puede incorporar una válvula de control
- 65

multi-abierta alternativa.

El ensamblaje de pistón comprende caras de pistón superior e inferior activas 160, 160', cada una provista de un asiento de válvula multi-abierto dispuesto hacia el exterior 180 y plato de válvula multi-abierto flexible móvil dispuesto hacia el interior 170, que está cubierto por una estructura de placa de retención 174.

5 El plato de válvula 170 se origina por mecanismo de muelle o actuador 190 lateralmente para alternar en vaivén de un lado a otro relativo al asiento de válvula 180 entre una posición abierta donde es permitido flujo fluido a través de las aberturas alineadas del plato de válvula y asiento, y una posición cerrada donde las aberturas no están registradas y es evitado flujo fluido.

10 [0122] Este plato de válvula tiene que resistir fuerzas de aceleración y de deceleración asociadas con movimientos de apertura y cierre accionados frecuentemente, al igual que cargas de presión de gas variable y cargas inerciales variables debido a que el plato de válvula está situado en una cara de pistón en movimiento.

Por lo tanto, si las aberturas del plato de válvula se sustituyen con aberturas en ángulo según el primer aspecto de la presente invención, tal válvula de control alternativa lateralmente tendrá longevidad mejorada.

15 [0123] Figuras 5a y 5b muestran una válvula de control conforme al segundo aspecto de la invención por el cual el plato de válvula es capaz de "flotar" relativo al asiento de válvula.

20 [0124] Multi-abierto Triangular plato de válvula 200 (aberturas no mostrado) se soporta por un conector elástico 204, que es un flexión de división (a reducir su peso) unida por soldadura o remachado al plato de válvula a o cerca de su centro de gravedad.

Secciones transversales 206 se proporcionan en el plato de válvula 200 en la proximidad de la fijación de flexura para aliviar cualquier tensión en el plato y por lo tanto cualquier distorsión.

25 La flexura 204 es directamente fijada a (por ejemplo montado en) brazo de actuador 202, que causa que el plato de válvula alterne oblicuamente relativo al asiento de válvula 208.

[0125] La flexura 204 es capaz de flexionar elásticamente para permitir que el espaciado entre el asiento de válvula y el plato de válvula sea variado ligeramente.

30 Tal "flotación" del plato de válvula 200 le permite moverse suficientemente cerca del asiento de válvula 208 para un sellado eficaz (por ejemplo bajo la influencia de presión del fluido), mientras asegura que no está permanentemente tan cerca del asiento que la fricción se encuentra dando lugar al desgaste o eventos de válvula más lentos.

Dependiendo del ambiente de válvula (por ejemplo, cuánta carga de presión de gas puede forzar el plato de válvula lejos del asiento de válvula), puede ser necesario limitar el grado de la flexión en la flexura bien por su diseño, o por el uso de una placa de retención intermedia dispuesta entre el brazo del actuador 202 y el plato de válvula 200, pero diseñada para no impedir el camino de la flexura.

[0126] En referencia a la Fig. 5b, el plato de válvula se muestra en la configuración cerrada sobre asiento de válvula 208.

40 La flexura 204 es un elemento de muelle plano formado de tres secciones, con la sección central angulada en alrededor de 20 grados al horizontal; este ángulo dependerían de cómo de cerca de la válvula el bastidor está localizado.

El movimiento del brazo del actuador lejos de la configuración CERRADA por lo tanto genera una fuerza diagonal de elevación que asiste al arranque del plato.

45 Tal desviación puede ser útil para superar cargas de presión de gas o cargas inerciales (por ejemplo en el movimiento de válvulas) que pueden de otro modo impedir los movimientos accionados (por ejemplo arranques o paradas).

50 [0127] La figura 6a muestra una vista despiezada de una disposición de válvula de control según el primer, segundo y tercer aspecto de la invención y adecuada para uso en la cara de pistón activa de un pistón en movimiento de una bomba de calor.

[0128] En esta forma de realización, platos de válvula dobles 214 son controlados y sostenidos por un único bastidor de actuador 218 montado sobre un actuador.

55 Los platos de válvula flexibles dobles 214 se configuran para alternancia lateral al unísono en la dirección de la flecha con respecto a un único asiento de válvula 212.

Los platos de válvula 214 se proporcionan con filas únicas de puertas triangulares múltiples separadas por intersticiales en ángulo para soporte de carga mejorado según el primer aspecto, siendo su disposición como se muestra en figura 3.

60 [0129] Según el segundo aspecto, cada plato de válvula 214 es sostenido por un par de elementos de muelle planos o flexuras 216 soldados al plato de válvula 214 y al bastidor del actuador 218 respectivamente.

Las flexuras sólidas 216 son suficientemente rígidas para transmitir las fuerzas de empuje/tracción del actuador pero son suficientemente elásticas para permitir que el plato de válvula flote a un espaciado variable del asiento de válvula 212.

65 Las flexuras 216 pasan a través de una placa de retención de malla abierta 222, como se muestra en la figura 6b (pero omitida de la Fig. 6a para simplicidad), que limita este movimiento de flotación.

Las flexuras 216 nuevamente tienen una sección angulada para proporcionar una fuerza de elevación en diagonal.

[0130] El bastidor del actuador 218 según el tercer aspecto comprende un primer sub-bastidor de igualación o bastidor de balancín que comprende una barra de cruce 215 sostenida en su punto de pivote central por un elemento alargado, estrecho y plano 213 que se estrangula en ambos extremos y es asimismo montado sobre un brazo de actuador (no mostrado).

Los dos extremos de la barra de cruce 215 del primer bastidor de balancín cada uno sostiene un bastidor de balancín descendente orientado similarmente, uno para sostener y controlar cada plato de válvula 214, comprendiendo cada bastidor un elemento alargado estrangulado sosteniendo centralmente una barra de cruce sobre la que el par de flexuras son soldadas.

Todos los elementos y barras de cruce tienen secciones recortadas para peso reducido.

[0131] Topes 220 se montan a una estructura fija (no mostrada) sobre el asiento de válvula 212 posicionados transversalmente a los extremos de las barras de cruce y provistos de superficies de empuje opuestas que llevan a los extremos de cada barra de cruce (soportando un plato de válvula respectivo) a una parada en las posiciones de válvula ABIERTA y CERRADA.

[0132] En referencia a la Fig. 8, ésta muestra los grados posibles de libertad rotacional en el bastidor del actuador 218 de la figura 6.

Además de la alternancia accionada, los elementos estrangulados permiten que las barras de cruce giren en sus planos alrededor del punto de pivote (guiñada), que significa que las flexuras en cada barra de cruce pueden causar correspondientemente algún giro en sus platos de válvula respectivos.

En la forma de realización de la figura 6 las barras de cruce y los elementos estrangulados normalmente serían forzados (por ejemplo por cojinetes, hendiduras, etc) de modo que tengan movimiento limitado aparte de guiñada y alternancia.

En otras configuraciones, tales como aquéllas que usan conectores rígidos, las secciones estranguladas de los elementos también pueden introducir algún cabeceo u otro movimiento vertical del bastidor.

[0133] Retornando a la Fig. 7, ésta muestra la disposición de la válvula de control completamente ensamblada de la figura 6 (excepto la placa de retención).

En funcionamiento, el bastidor del actuador 218 transmite los movimientos del actuador controlados a los platos de válvula que siguen de cerca los movimientos del bastidor en la dirección del movimiento.

En esta forma de realización, se prefiere para los conectores elásticos que permitan que los platos de válvula se muevan arriba y abajo.

Los elementos alargados estrechos y planos 213 están montados cada uno de forma deslizable en canales encerrados alargados que preferiblemente restringen el movimiento en todas direcciones aparte de hacia atrás y hacia adelante (la dirección de alternancia) y permiten alguna guiñada limitada y flotación lateral.

Las barras de cruce 215 también se puede restringir en todas direcciones aparte de hacia atrás y hacia adelante (dirección de alternancia) y guiñada, también con alguna cámara limitada para flotar oblicuamente en respuesta a la guiñada de componentes descendentes.

El movimiento vertical se puede restringir añadiendo superficies de guía superior e inferior (no mostradas).

[0134] El uso del bastidor del actuador permite posicionamiento preciso de los platos de válvula y por lo tanto permite que áreas de sellado sean minimizadas mejorando los rendimientos de la válvula.

La serie de sub-bastidores de igualación son capaces de distribuir uniformemente las fuerzas del actuador a través del bastidor del actuador de modo que los platos de válvula se pueden encerrar en sus configuraciones deseadas ABIERTA o CERRADA contra los topes 220 en cualquier orden; en efecto, el giro de las barras de cruce individuales permite que cualquier desalineamiento menor sea corregido automáticamente y que los platos de válvula encuentren cada uno de ellos y en cada momento la posición correcta ABIERTA o CERRADA.

Esto permite para un ensamblaje que no requiere niveles altísimos de exactitud.

[0135] El uso del bastidor del actuador también protege los platos de válvula del desgaste ya que ningún borde del plato de válvula interactúa con cualquier superficie: en cambio, las barras de cruce interactúan con los mecanismos de posición 220.

El uso de un bastidor de actuador consistente en varias fases también permite que platos de válvula más pequeños que pueden moverse independientemente, bajo el control de respectivos bastidores de balancín de enganche, sin embargo sean controlados por un único actuador.

El uso de platos más pequeños tiene un número de otros beneficios significativos.

Platos más pequeños son menos propensos a la distorsión de efectos térmicos es decir ahuecamiento en respuesta al calor en un lado del plato sólo o simplemente contracción y dilatación térmica.

Si múltiples puntos de fijación se escogen en un único plato entonces hay una probabilidad mayor de que los puntos de fijación entren en conflicto y produzcan tensiones entre ellos.

Si sólo se usan uno o dos puntos de fijación entonces las tensiones en los puntos de fijación crecen significativamente conforme el plato de válvula se hace mayor.

Platos más pequeños tienen fuerzas inerciales más bajas por plato, así esto por lo tanto puede significar tensiones más bajas en cada punto de fijación.

Además es improbable que múltiples platos padezcan impactos duros simultáneos, así como es improbable que todos sean detenidos al mismo tiempo exactamente.

[0136] Fig. 9 es una vista en planta de un bastidor de actuador más simple 230 según el segundo aspecto de la invención.

El bastidor está montado sobre un brazo de actuador 238 y puede sostener un único plato de válvula vía conectores flexibles 232.

En este caso, antes que ser una estructura flexible, el bastidor es un cuerpo rectangular sólido 230 provisto de superficies de empuje 234 que pueden interactuar con topes posicionales.

Nuevamente algún giro (guiñada) es permitido alrededor de una bisagra de clavija opcional 236 para posicionamiento preciso, pero el bastidor mismo no permite movimientos arriba o abajo.

[0137] Fig. 12a es una vista en planta de otro bastidor de actuador 270 según el segundo aspecto de la invención, que puede sostener un único plato de válvula.

En este caso, el bastidor 270 comprende un único bastidor de balancín de enganche 274 que sostiene un plato de válvula rígido en el plano del plato de válvula vía conectores rígidos 272 para el movimiento de deslizamiento sobre el asiento de válvula.

Elemento alargado 271 permite cabeceo limitado y movimiento en el plano vertical en los cuellos, que permite que el plato de válvula se selle contra el asiento de válvula, mientras que no sufre indebidamente de fricción al moverse.

Fig. 12b muestra un bastidor de actuador similar 270 comprendiendo nuevamente un único bastidor de balancín de enganche 274 que en este caso cubre y sostiene un plato de válvula rígido desde arriba.

En este caso, conectores enganchados elásticos 272 sostienen y guían el plato de válvula, sus conexiones al plato de válvula estando dispuestas simétricamente a cada lado y el nivel con el centro de gravedad del plato.

[0138] Figuras 10 y 11 ilustran dos bastidores de actuador alternativos consistentes en varias fases similares a aquéllos de Figs 6 y 7 pero cada uno incluyendo un mecanismo de posición y de amortiguación según el cuarto aspecto de la invención.

Las rápidas aceleraciones y deceleraciones de un plato de válvula alternativo contra topes pueden causar rebotes indeseables.

El rebote de razón es indeseable es particularmente perceptible cuando un plato de válvula está cerrándose.

En esta situación es posible que la presión del gas pueda cerrar el plato de válvula en posición después de que hay sido rebotado, pero cuando no es debidamente sellado - es decir hay un espacio pequeño entre el plato de válvula y el asiento de válvula que es suficiente para permitir presión para sostener la válvula en esta posición, pero eficazmente significa que la válvula no está debidamente sellada y por lo tanto la válvula no es hermética a la presión y filtrará con pérdidas asociadas.

Mientras el uso del bastidor previene que el plato de válvula mismo sufra desgaste, cualquier rebote del bastidor del actuador más pesado también puede causar que la válvula rebote.

Por consiguiente, en algunas disposiciones puede ser deseable usar un mecanismo de amortiguación para amortiguar el bastidor del actuador cuando se detiene en cada extremo de su movimiento alternativo para minimizar desgaste y/o rebote.

[0139] Cualquier mecanismo de amortiguación adecuado puede ser utilizado, sin embargo, un mecanismo de percusión, como se ha descrito anteriormente, se ha encontrado especialmente eficaz.

En la Fig. 10, las barras de cruce descendentes tienen clavijas finales 252 que interactúan con un mecanismo de amortiguación de percusión/gas combinado 254 del tipo descrito más adelante respecto a la Fig 14 abajo.

En la Fig. 11, las barras de cruce descendentes tienen extremos 262 con horquillas dobles que interactúan con mecanismo de amortiguación de percusión 264/266 del tipo descrito más adelante respecto a la Fig 13 abajo.

[0140] La Figura 14 es una vista en perspectiva esquemática de una acción doble, ensamblaje de amortiguador múltiple 61, que es un mecanismo capaz de amortiguar movimiento alternativo en ambos extremos del movimiento. Por lo tanto, en vez de una parada brusca, una deceleración más gradual puede ser conseguida.

[0141] Brazo 62 es parte del bastidor del actuador y padece alternancias rápidas linealmente a la izquierda y a la derecha.

El extremo del brazo se fija a un amortiguador común en un arco en forma de un voladizo elástico 64, cuya longitud y elasticidad permite al brazo alternar libremente, pero lo confina dentro del arco. (Este brazo 64 corresponde a la clavija 252 en la Fig. 10).

El voladizo 64 podría opcionalmente ser omitido de la disposición de la Fig. 10, si las clavijas 252 necesitan moverse más libremente, en cuyo caso, las clavijas mismas pueden extenderse hacia dentro del arco.) En cada extremo del recorrido, el amortiguador 64 (o clavijas 252) impacta contra las disposiciones multi-amortiguador respectivas 66 y 66', comprendiendo cada una brazos multi-voladizos más cortos 68.

[0142] En este ejemplo, dos mecanismos de amortiguación ralentizan el brazo 62 que es particularmente eficaz.

El brazo se desacelera por amortiguación de percusión, es decir, impactos sucesivos de las hojas flexibles adyacentes de los brazos multi-voladizos más cortos 68, y hay gas secundario amortiguando ya que el gas es forzado hacia afuera de las hojas adyacentes atenuando así la energía en esas hojas.

Por lo tanto, el brazo de bastidor del actuador se desacelera y la posibilidad de rebote indeseable de paradas duras es evitada.

[0143] Retornando al mecanismo de amortiguación de las figuras 13a y b, éstas muestran un ensamblaje de amortiguador de acción doble 320 que puede amortiguar un brazo de bastidor de actuador alternativo linealmente 322.

Este brazo 322 corresponde a los extremos de barra de cruce 262 del bastidor del actuador de la Fig 11.

Las horquillas dobles 26 del brazo 322 se proporcionan con superficies de choque opuestas 24 que normalmente impactarían contra objetos tales como topes estáticos para detener el movimiento del brazo.

En este caso, sin embargo, los topes han sido sustituidos por un mecanismo amortiguador de acción doble para conseguir una deceleración gradual.

[0144] El mecanismo amortiguador comprende una única masa amortiguadora común en forma de un disco de caucho cilíndrico sólido y duro 28.

Éste es forzado por un ballesta 330 a viajar en un arco rebotando hacia adelante y hacia atrás entre superficies de impacto 32a-32d de ensamblaje fijo de soporte curvado común 34 y las horquillas dobles en movimiento 26.

El ensamblaje de soporte tiene brazos superiores 360 y brazos inferiores 380 y el amortiguador de disco de caucho cilíndrico 28 se extiende más allá de los brazos superiores e inferiores en longitud, como se puede ver en la Fig. 13b, de modo que cuando el amortiguador bota fuera de los brazos superiores e inferiores en un lado del soporte 34, recibe fuerzas angulares equilibradas alrededor de su centro de masa 40 (punto de fijación).

El brazo alternativo 322 alterna linealmente hacia adelante y hacia atrás dentro de un plano de movimiento entre los brazos superiores e inferiores, como también se puede ver en la Fig. 13b, y a cada extremo de su recorrido una de las horquillas 26 se moverá fuera del ensamblaje de soporte curvado 34.

Así, a un extremo del recorrido del brazo, el disco de caucho amortiguador 28 estará rebotando hacia adelante y hacia atrás entre superficies de impacto 32a/32b y una horquilla 26' reduciendo la energía cinética del brazo a través de tales colisiones múltiples, y de forma similar, en el otro extremo del recorrido del brazo entre superficies de impacto 32c/32d y la otra horquilla 26.

Por lo tanto, los extremos del bastidor del actuador se desaceleran más gradualmente y rebotes debido a paradas bruscas son evitados.

[0145] Mientras la invención ha sido descrita por referencia a formas de realización específicas, se debería entender que la invención no está limitada a las formas de realización descritas y numerosas modificaciones pueden ser hechas dentro del campo de la presente invención.

Como se explicó anteriormente, mientras la invención ha sido principalmente descrita respecto a la alternancia lineal, los varios aspectos de la invención son también aplicables a ambientes de válvula alternativa giratoria.

También, mientras un plato de válvula plano y liso ha sido principalmente descrito, el plato de válvula y el asiento (y el bastidor de actuador) en los varios aspectos podrían estar en un plano curvado (por ejemplo un plano suavemente curvado), especialmente donde el modo de alternancia es giratorio.

REIVINDICACIONES

1. Válvula de control para controlar el flujo de fluido que comprende al menos un plato de válvula multi-abierto (214) operativamente conectado a un actuador para el movimiento de deslizamiento con respecto a un asiento de válvula multi-abierto (212), **caracterizado por el hecho de que** el plato de válvula se conecta al actuador vía uno o más elementos de soporte elásticos (216) configurados para permitir un movimiento de flotación del plato de válvula perpendicular al plato de válvula.
2. Válvula de control según la reivindicación 1, donde el movimiento de deslizamiento es un movimiento alternativo lateralmente.
3. Válvula de control según la reivindicación 1 o reivindicación 2, donde uno o más elementos de soporte elásticos (216) se configuran para obligar al menos a un plato de válvula (214) a seguir de cerca los movimientos del actuador en el plano del plato de válvula, mientras que permiten un movimiento de flotación en la dirección perpendicular al plano.
4. Válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el plato de válvula (214) está dispuesto entre el asiento de válvula (212) y una placa de retención (222).
5. Válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde al menos un plato de válvula multi-abierto (214) es un miembro en forma de plato flexible.
6. Válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde uno o más elementos de soporte elásticos (216) comprenden un elemento de muelle plano.
7. Válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde uno o más elementos de soporte elásticos (216) están tan angulados que el movimiento del actuador en una dirección genera una fuerza en diagonal que tiende a levantar el plato de válvula (214) lejos del plano del asiento de válvula (212).
8. Válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde uno o más elementos de soporte elásticos (216) son íntegramente formados con el plato de válvula (214).
9. Válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde uno o más elementos de soporte elásticos (216) están unidos fijamente a al menos un plato de válvula (214).
10. Válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el plato de válvula (214) está operativamente conectado vía un bastidor de actuador (218) a un actuador para movimiento alternativo lateral, y donde el bastidor del actuador sostiene uno o más elementos de soporte elásticos (216).
11. Válvula de control según la reivindicación 10, donde el bastidor del actuador (218) comprende al menos un primer sub-bastidor de igualación que tiene un punto de pivote.
12. Aparato que comprende una válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde la válvula de control se localiza sobre una superficie en movimiento en el aparato, opcionalmente una cara de pistón en movimiento.
13. Aparato que comprende un equipo de compresión y/o expansión de gas donde al menos una válvula de entrada y/o salida de gas comprende una válvula de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
14. Aparato según la reivindicación 13 en el que el equipo comprende un equipo de desplazamiento positivo, y opcionalmente, expansores de pistón y/o compresores de pistón.
15. Aparato según la reivindicación 13 o reivindicación 14, donde el equipo de compresión y/o expansión de gas se incorpora en una bomba de calor y/o motor térmico.

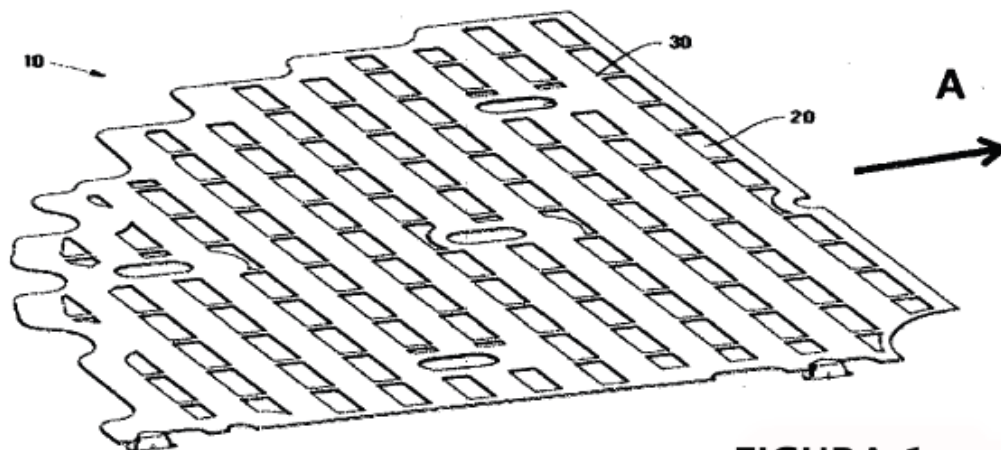


FIGURA 1a

TÉCNICA ANTERIOR

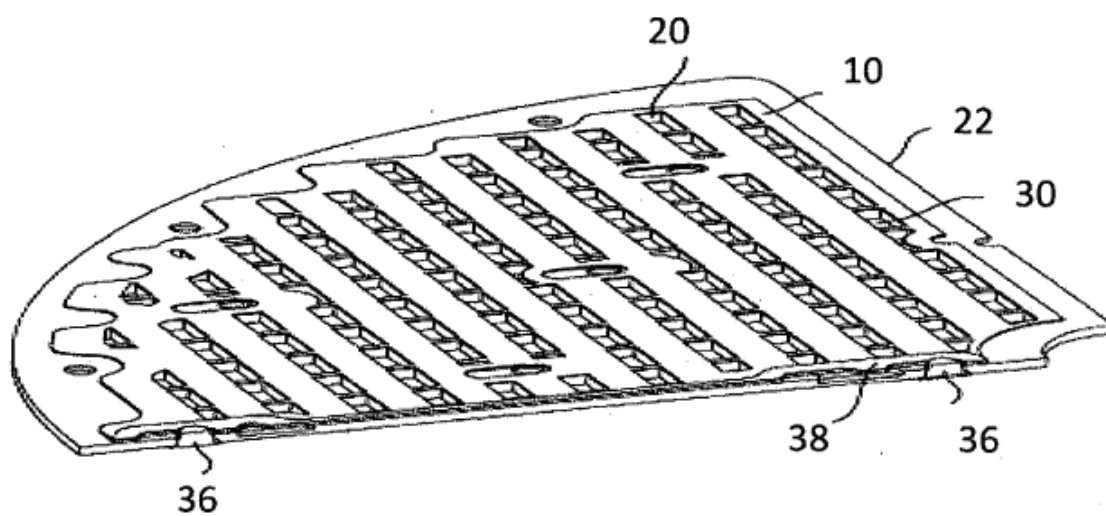


FIGURA 1b

TÉCNICA ANTERIOR

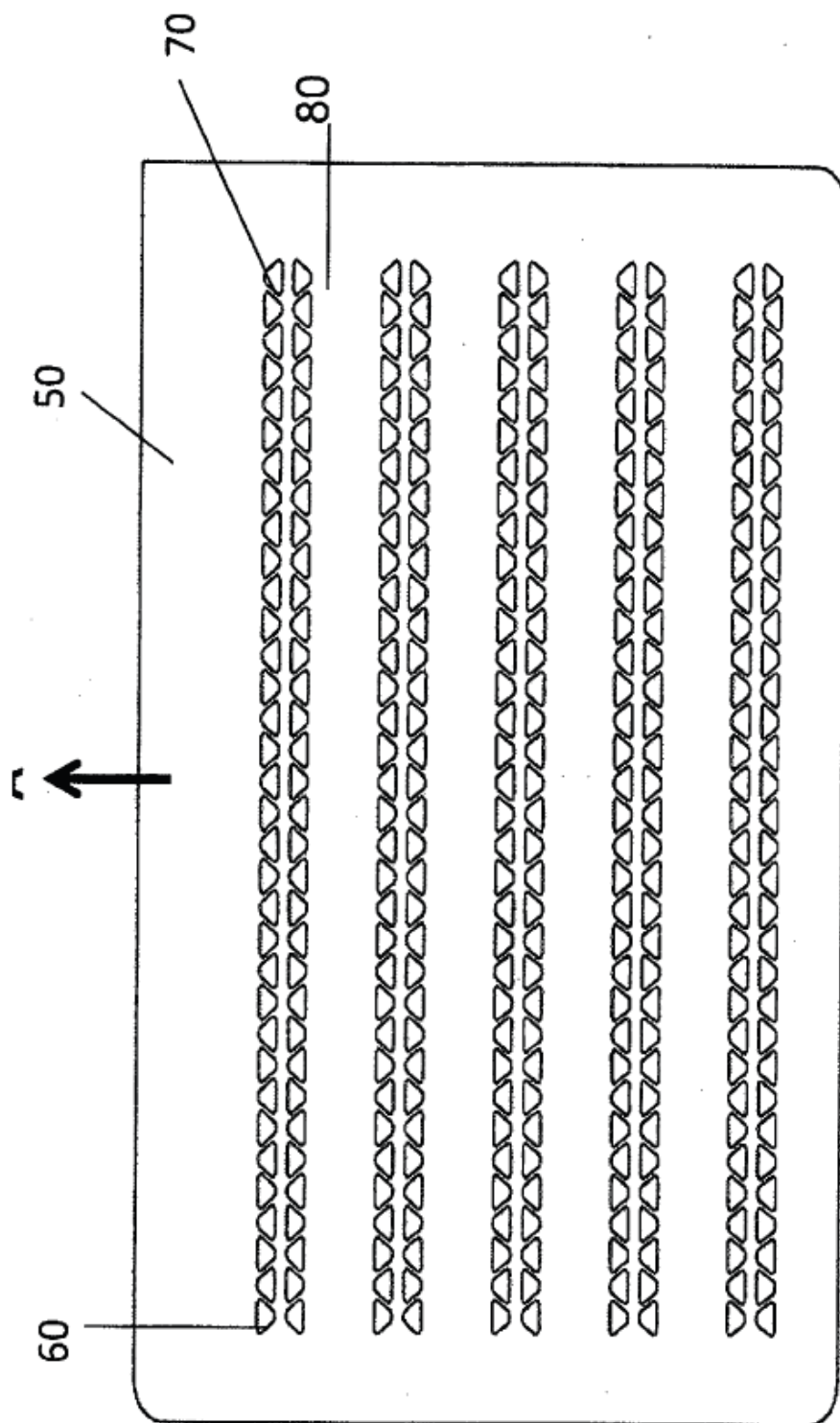


FIGURA 2

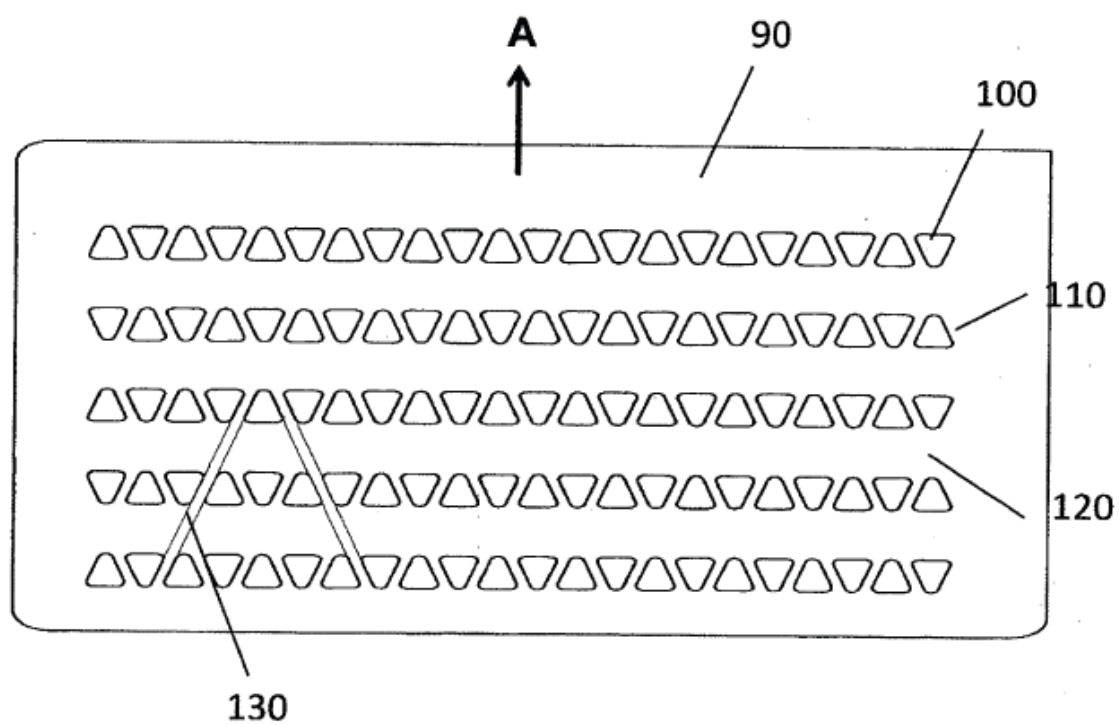


FIGURA 3

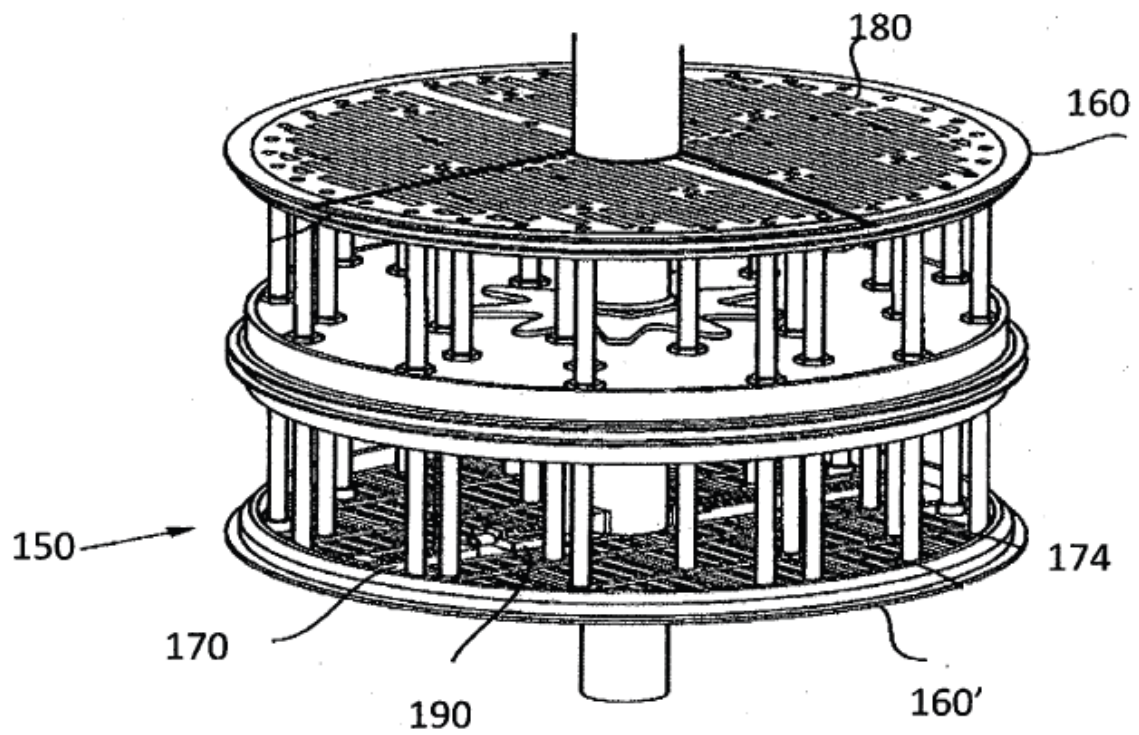


FIGURA 4

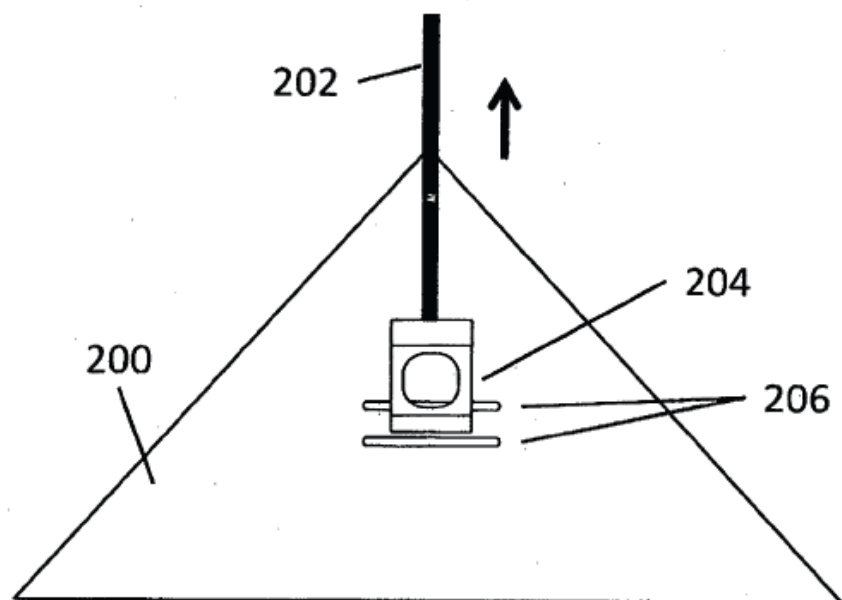


FIGURA 5a

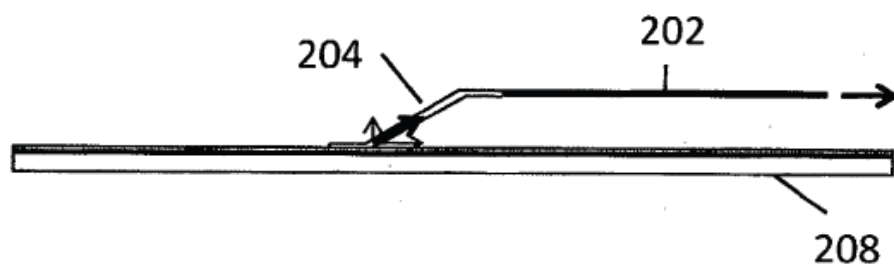


FIGURA 5b

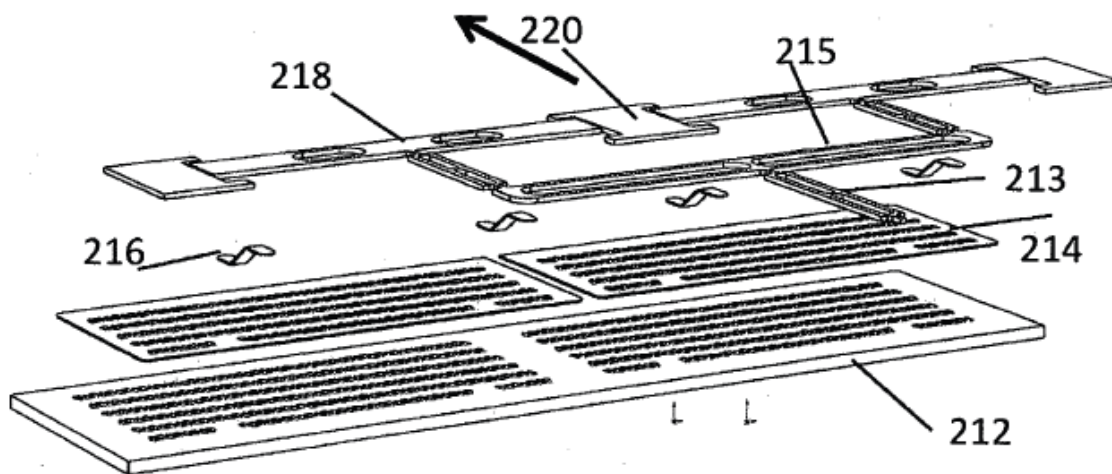


FIGURA 6a

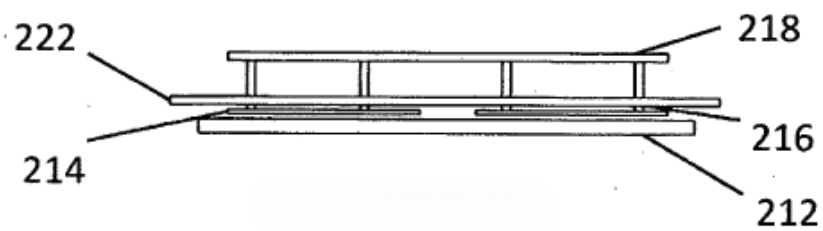


FIGURA 6b

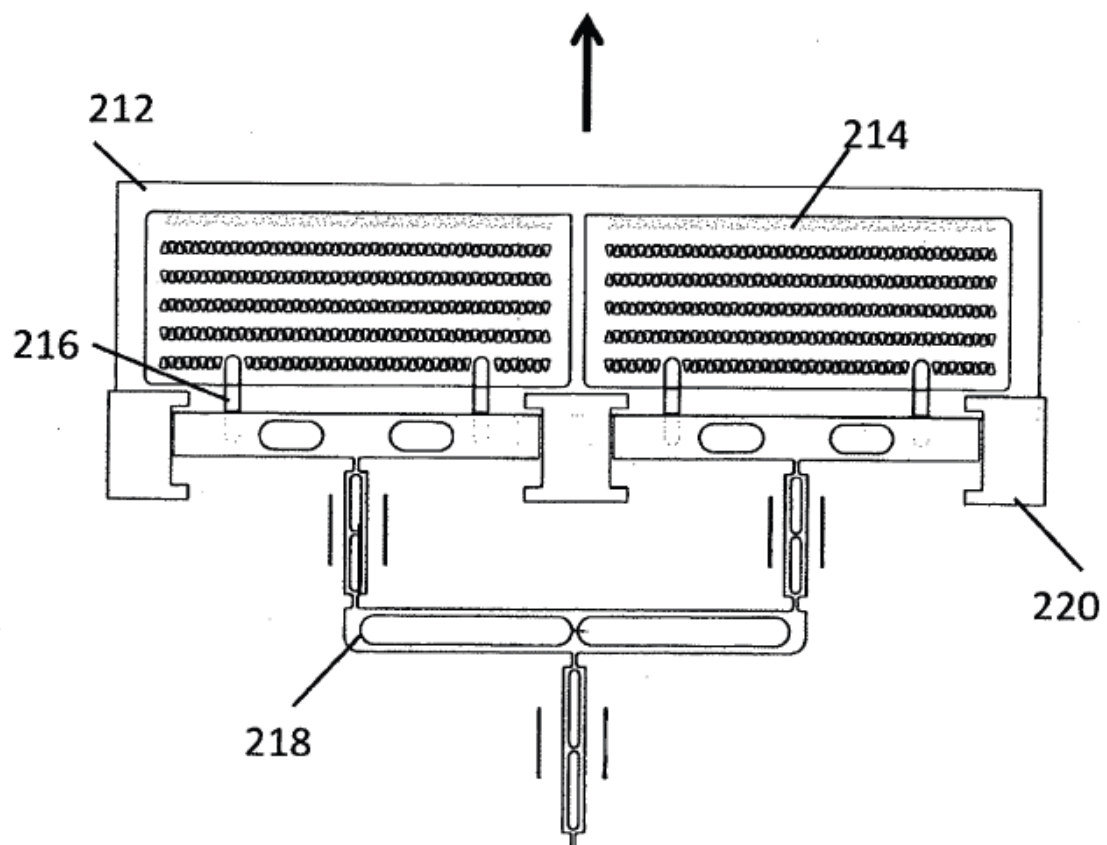
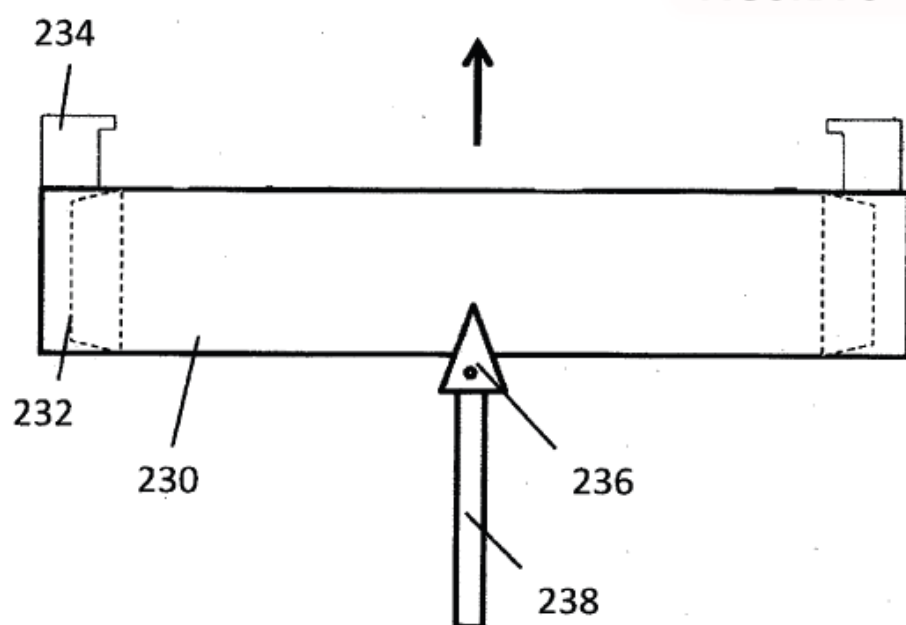
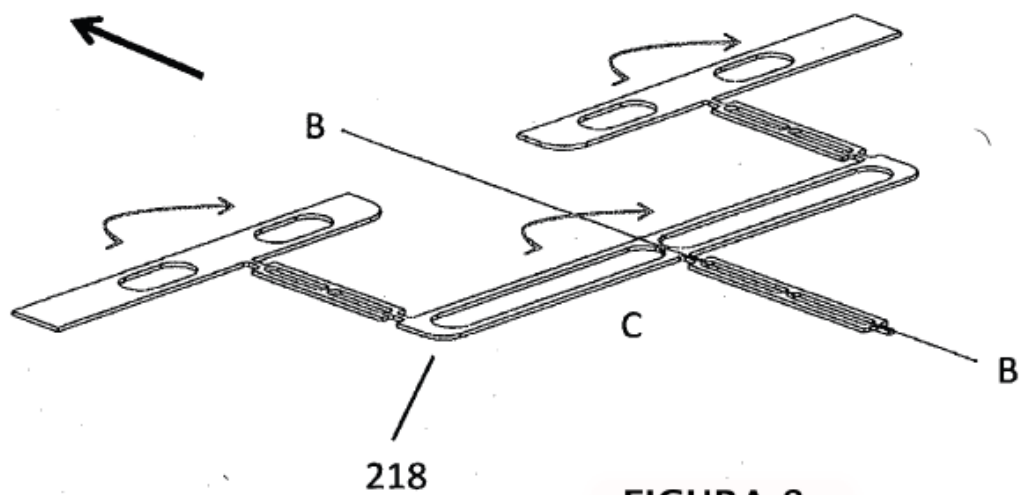


FIGURA 7



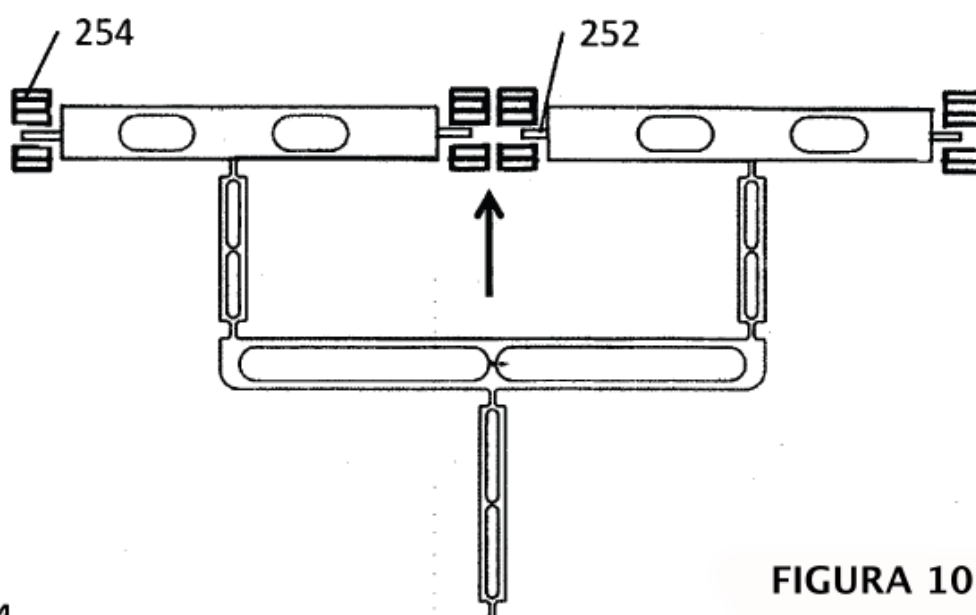


FIGURA 10

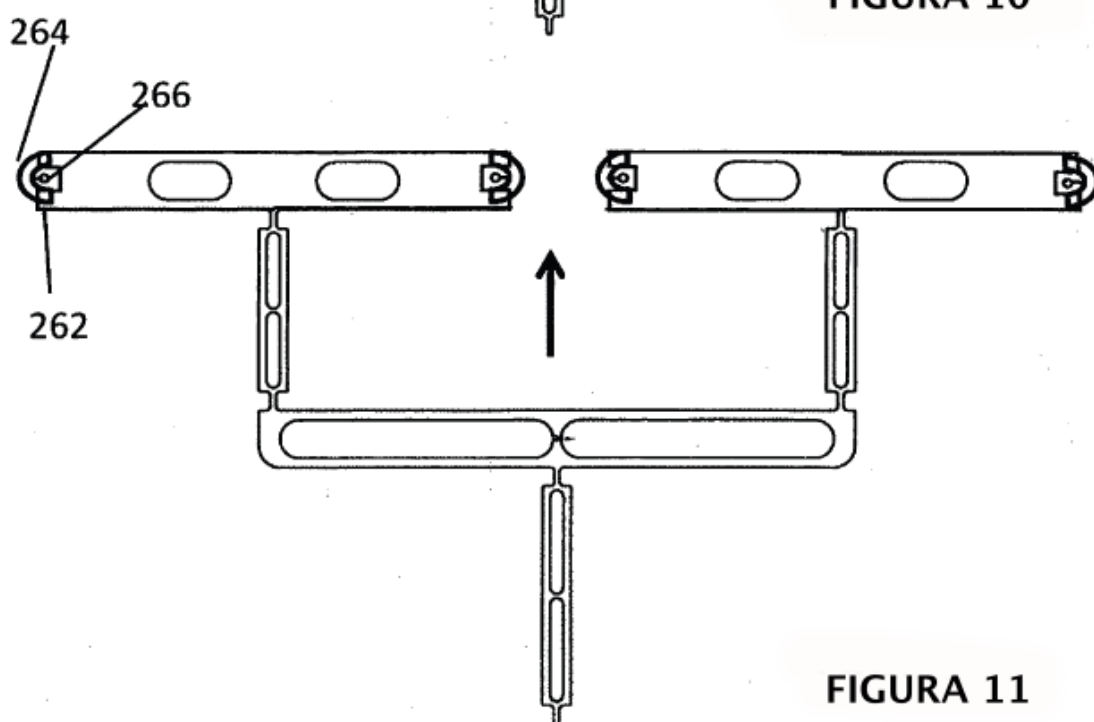


FIGURA 11

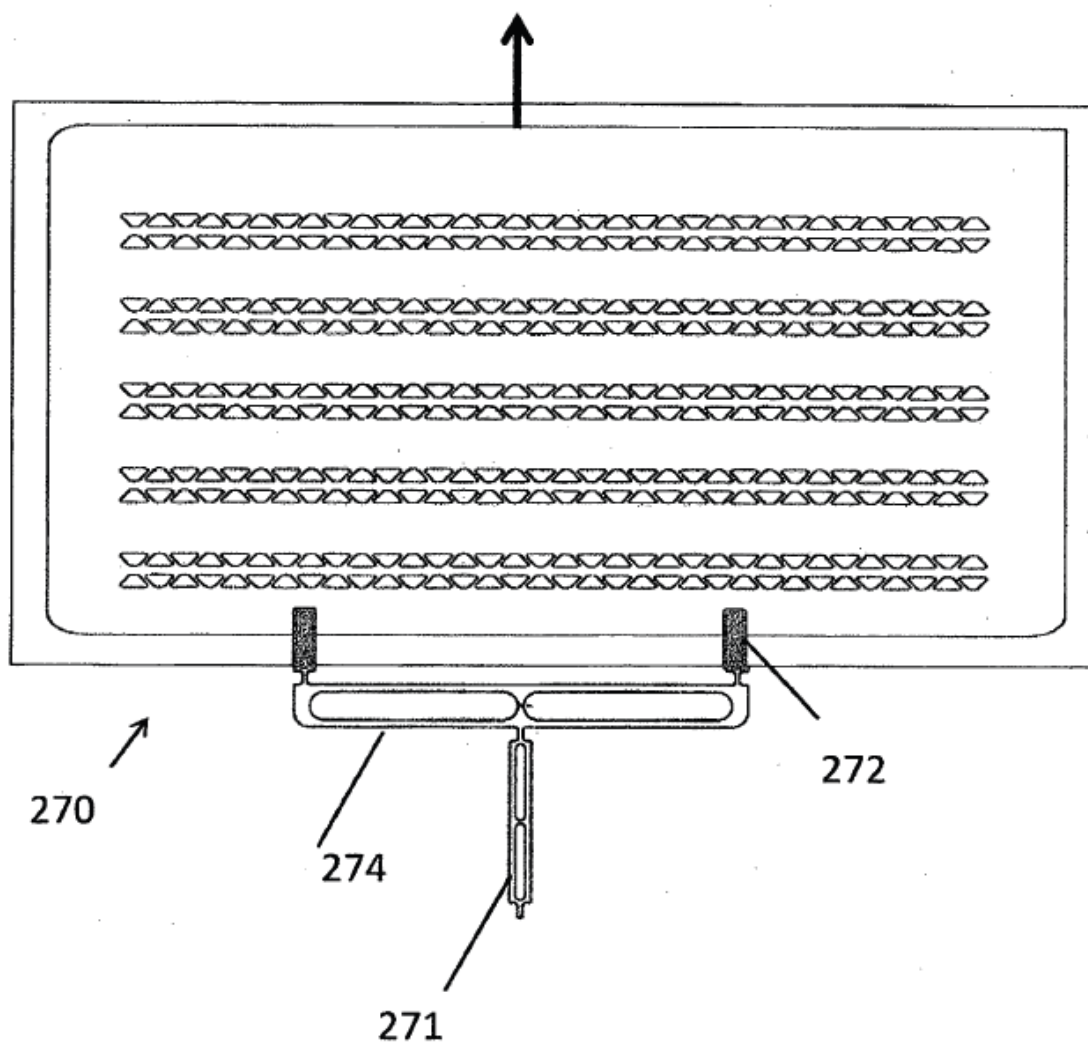


FIGURA 12a

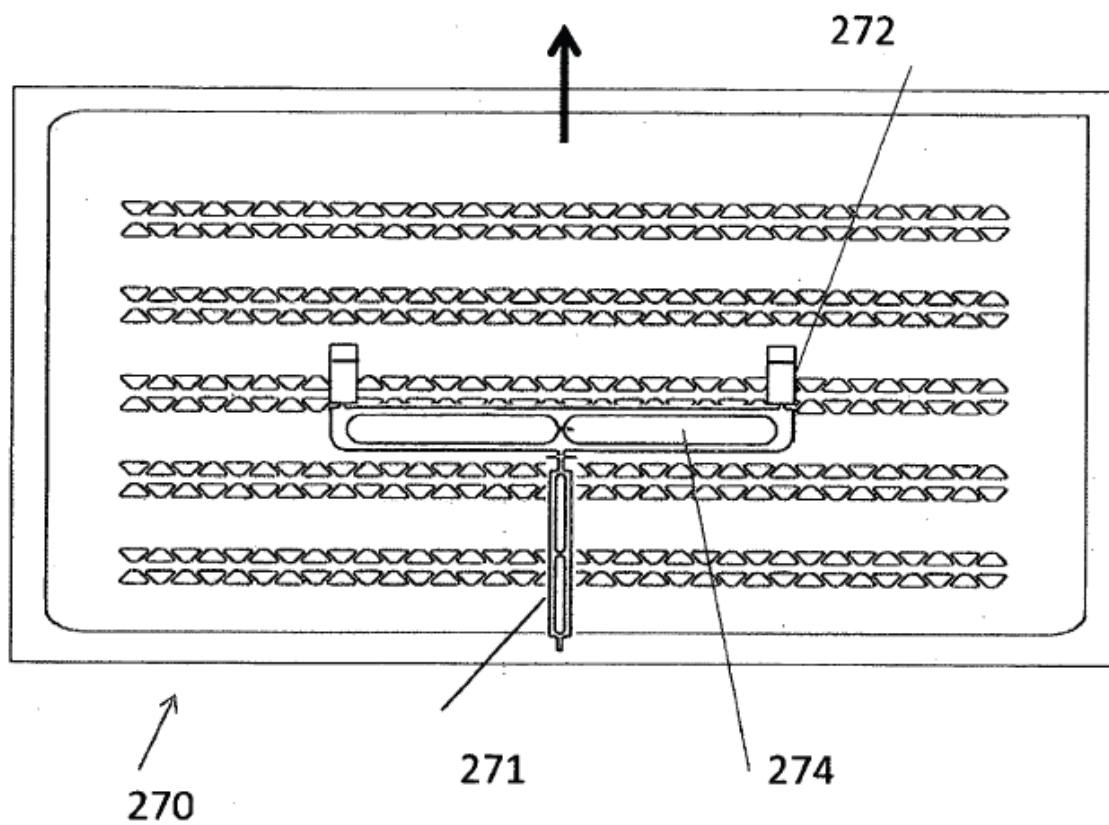


FIGURA 12b

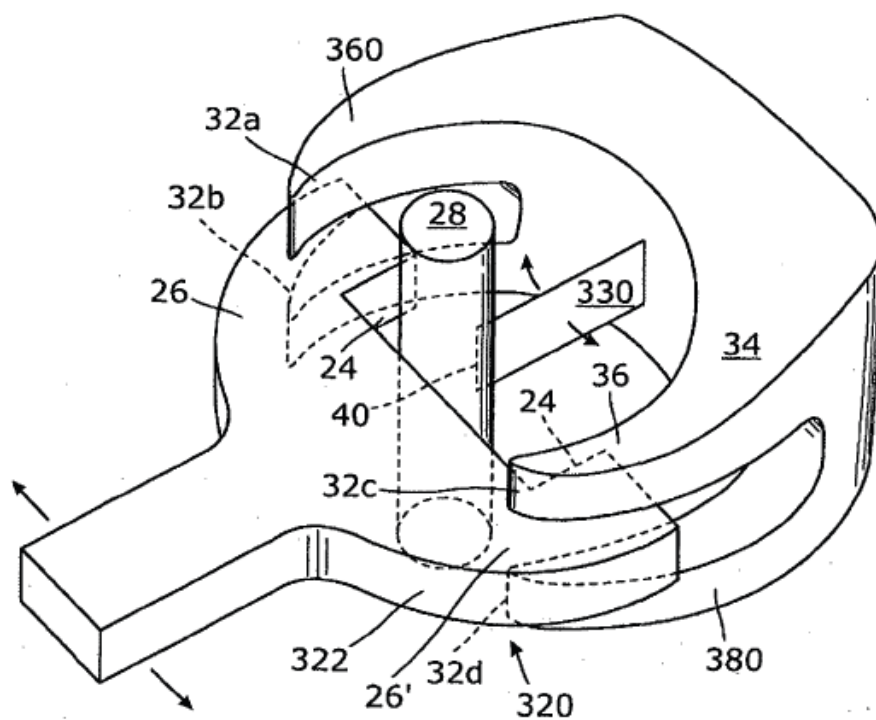


Figura 13a

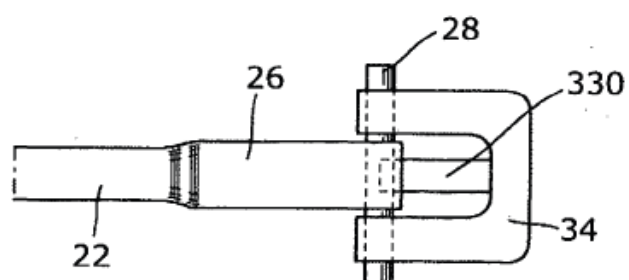


Figura 13b

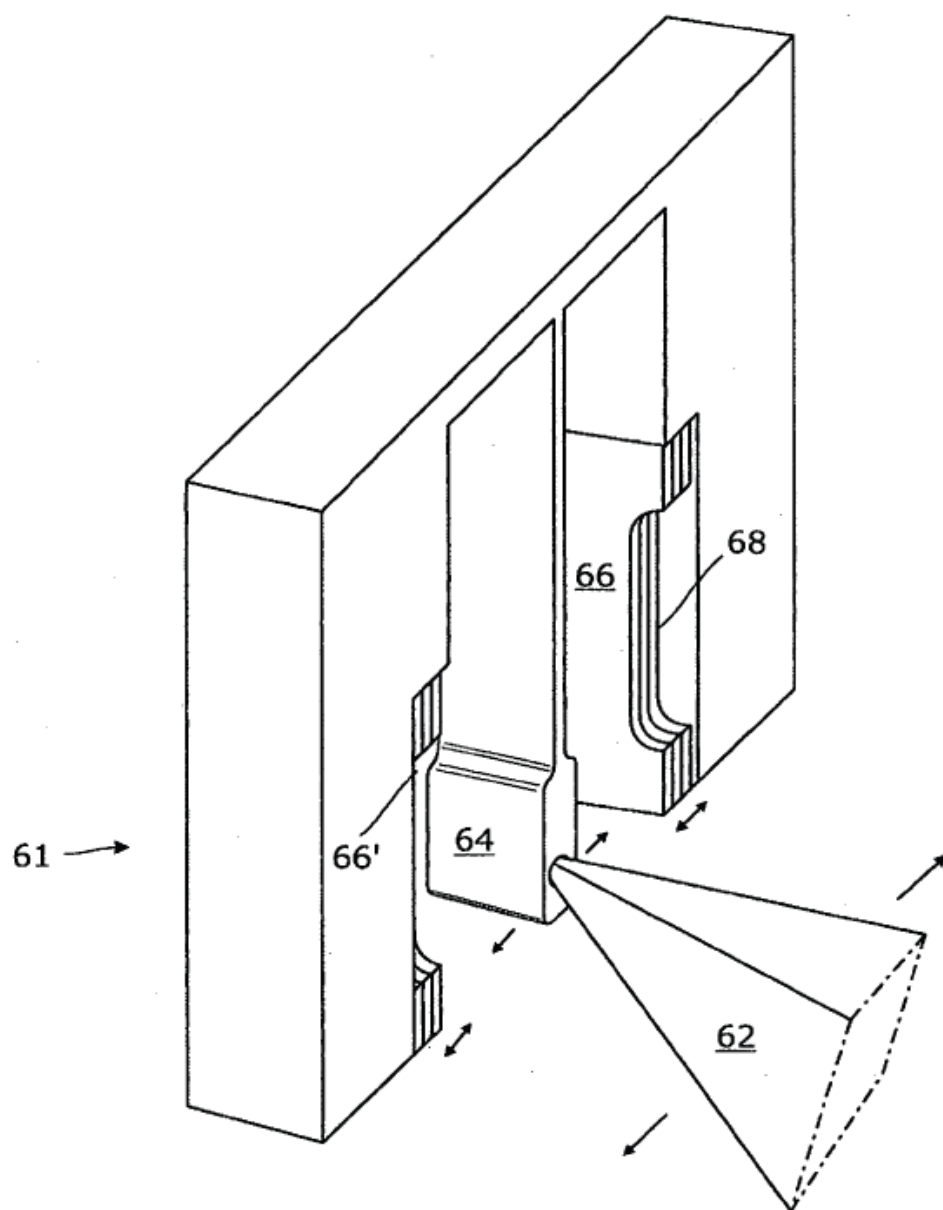


Figura 14