

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 840**

51 Int. Cl.:

F16K 15/16 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

F04B 39/10 (2006.01)

F01L 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2010 PCT/US2010/057193**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2011 WO11063096**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2010 E 10832162 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2496869**

54 Título: **Sistemas y métodos para un módulo de válvula de lengüeta y conjunto de válvula**

30 Prioridad:

18.11.2009 US 262248 P

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

16.02.2017

73 Titular/es:

**ZAHROOF VALVES, INC. (100.0%)
8615-A Jackrabbit Road
Houston, TX 77095, US**

72 Inventor/es:

ZAHROOF, MOHAMED

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 601 840 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

Sistemas y métodos para un módulo de válvula de lengüeta y conjunto de válvula

5 **Solicitudes Relacionadas**

Esta solicitud reivindica prioridad sobre la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos 61/262.248, titulada "Módulo de válvula de lengüeta y conjunto de válvula" solicitada el 18 de noviembre de 2009.

10 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a conjuntos de válvula. Más particularmente, la presente invención se refiere a un módulo de válvula de lengüeta novedoso que puede usarse en un conjunto de válvula en diversos sistemas de control de flujo, incluyendo sistemas de compresión y sistemas y métodos de los mismos.

15 **Antecedentes**

Como se apreciará, fluidos, tales como gas natural, hidrógeno, gases de proceso, refrigerantes y aire, tienen una amplia gama de usos en aplicaciones industriales y comerciales. Por ejemplo, el gas natural puede usarse para proporcionar potencia a una serie de vehículos, para calentar hogares durante el invierno y para operar diversos accesorios de consumo, tales como hornos y secadoras de ropa. Además, el gas natural puede usarse para generar electricidad para su distribución en una red eléctrica. Diferentes gases de proceso y aire pueden usarse en la fabricación de toda una serie de productos y materiales, que incluyen vidrio, acero y plásticos, por ejemplo.

Para cumplir con la demanda de gas natural, las compañías pueden gastar una importante cantidad de tiempo y recursos buscando, extrayendo y transportando gas natural. El hidrógeno puede producirse de manera centralizada y distribuirse a través de tuberías. En plantas de procesamiento los diferentes gases o líquidos se transportan a través de conductos al punto donde pueda requerirse. En la mayoría de las grandes fábricas el aire comprimido se suministra a diferentes puntos a través de una red de tubos. Como se apreciará también, el transporte de dichos gases o líquidos, tal como a través de una tubería desde un punto a otro, a menudo se facilita mediante la compresión del gas o del líquido mediante un compresor o bomba.

Un tipo común de compresor para tales aplicaciones es el compresor alternativo. Tales compresores alternativos son dispositivos de desplazamiento positivo que generalmente utilizan un cigüeñal que se acopla a pistones, a través de bielas y crucetas, para accionar recíprocamente los pistones y comprimir un fluido dentro de los cilindros de compresión adjuntos. Como se apreciará por un experto en la materia, el gas generalmente se introduce en cámaras de compresión de los cilindros a través de uno o más conjuntos de válvula de admisión o de aspiración y, a continuación de la compresión, el fluido generalmente sale de los cilindros a través de uno o más conjuntos de válvula de escape o de descarga.

El tipo de conjuntos de válvula comúnmente usados en compresores incluye válvulas de resorte, válvulas de placa, válvulas de anillo, válvulas de canal y válvulas de lengüeta. En la técnica actual, conjuntos de válvula de resorte, de válvula de placa, de válvula de anillo y de válvula de canal, incluyen tradicionalmente un único o un grupo de elementos de sellado dispuestos entre una placa de asiento y una placa protectora. Los conjuntos de válvula de lengüeta actuales usados en aplicaciones de compresor consisten en una placa de asiento y una pluralidad de láminas y protectores/obturadores unidos a la placa de asiento mediante un medio de sujeción tales como tornillos.

Como muchos compresores funcionan rutinariamente a cientos o miles de revoluciones por minuto (rpm), los elementos de sellado también se abren y cierra a una velocidad similar. Debido a este rápido ciclo, la placa de asiento, el protector y/o los elementos de sellado se desgastarán a menudo con el paso del tiempo, conduciendo al fallo de la válvula si no se comprueba. Para evitar dicho fallo, en un programa de mantenimiento preventivo, las válvulas se retiran periódicamente del compresor y se sustituyen. En ocasiones no se puede evitar el fallo. Sin embargo, las válvulas habitualmente pueden repararse y reutilizarse, especialmente el costoso asiento y el protector. Habitualmente se llevan a cabo a través de la sustitución de los elementos de sellado, mecanizando/renovando el acabado o sustitución del asiento y/o protector o similar. Por supuesto, tal mantenimiento a menudo requiere mucho tiempo y es costoso.

En la técnica existente, en el conjunto de válvula de lengüeta, las láminas y protectores se unen al asiento/cuerpo/caja mediante medios de sujeción individuales. Es posible que estos medios de sujeción se aflojen durante el funcionamiento, saliéndose con el tiempo. Las láminas pueden fallar por fatiga y las piezas pueden romperse. Estas piezas sueltas pueden caer dentro del cilindro y provocar un grandes daños al compresor o al pistón/cilindro del motor.

El coste de potencia requerida para comprimir el gas es el principal gasto operativo de una compañía dedicada a este negocio. La eficiencia del compresor determina la potencia requerida para operarlo; cuanto mayor sea la eficiencia, menores serán los costes. Las pérdidas de válvula son una fuente principal de pérdida de eficiencia en

compresores y pueden contribuir desde el 5 al 20 % de los costes operativos totales. En los conjuntos de válvula de lengüeta, de válvula de resorte, de válvula de placa, de válvula de anillo y de válvula de canal existentes usadas en el proceso de compresión, el gas tiene que hacer dos giros a la derecha para llegar por el elemento de sellado mientras que pasa a través de la válvula. Cuanto mayor sea el ángulo de giro, mayor será la resistencia al flujo a través del compresor; afectando directamente la eficiencia adversamente.

La cantidad de tiempo requerida para instalar una válvula exitosamente determina la cantidad de tiempo que una máquina está apagada y, a su vez, la cantidad de dinero que se pierde debido al apagado de la máquina. Para las válvulas instaladas sobre el terreno, es muy difícil comprobar la calidad de la válvula ensamblada ya que esto depende de la tolerancia de todas las partes y cómo se ensambla. Un problema menor en un asiento o protector puede significar que ninguno de los elementos de sellado selle adecuadamente - y esto solo puede averiguarse después de que toda la válvula se ha ensamblado e instalado.

El documento US 6.880.577 B2 divulga un conjunto de válvula de lengüeta que incluye una caja de lengüeta, un retén y láminas de admisión. El retén se puede entrelazar independientemente con la caja de lengüeta. Poderse entrelazar independientemente se entiende que significa que no se requieren piezas adicionales para conectar el retén a la caja de lengüeta. Como implica la expresión que se puede entrelazar, el retén y la caja de lengüeta son separables. Las láminas de admisión se aseguran de forma desmontable a la caja de lengüeta. En un ejemplo, las láminas de admisión se aseguran a la caja de lengüeta con el retén.

El documento US 7.028.649 B1 divulga un conjunto de válvula de lengüeta que incluye uno o más de las siguientes características: (a) un conjunto de caja de lengüeta en forma de W que tiene al menos dos cajas de lengüeta, cada caja de lengüeta que tiene orificios de aire exteriores y orificios de aire interiores en la que los orificios de aire interiores se enfrentan entre sí, (b) una pluralidad de lengüetas que cubren los orificios de aire interiores y exteriores, las lengüetas aseguradas al conjunto de caja de lengüeta y (c) un divisor central asegurado entre los orificios de aire interiores de las cajas de lengüeta, teniendo el divisor central una forma diseñada para coincidir con la forma desviada de las lengüetas interiores cuando las lengüetas interiores se abren.

Sumario

Ciertos aspectos acordes con alcance con la invención reivindicada originalmente se exponen a continuación. Debería entenderse que estos aspectos se presentan simplemente para proporcionar al lector un breve sumario de ciertas formas que puede tomar la invención y que estos aspectos no pretenden limitar el alcance de la invención. De hecho, la invención puede abarcar varios aspectos que pueden no exponerse a continuación. Las realizaciones de la presente invención generalmente se refieren a un módulo de válvula de lengüeta novedoso y su conjunto de válvula. En algunas realizaciones ilustrativas, un módulo de válvula de lengüeta incluye un cuerpo que incluye una superficie de asiento, una o más caras de sellado y uno o más conductos de fluido que conducen desde la superficie de asiento a las caras de sellado. El módulo de válvula de lengüeta también incluye una única o una pluralidad de láminas de admisión posicionadas sobre la cara de sellado del cuerpo de módulo y una o más paredes opuestas del cuerpo desde la única o una pluralidad de láminas de admisión. En otra realización, un módulo de válvula de lengüeta comprende un cuerpo de válvula modular que tiene una pluralidad de caras y uno o más orificios y una o más láminas de admisión cada una dimensionada para sustancialmente cubrir uno o más de uno o más orificios del cuerpo de válvula modular. El módulo de válvula de lengüeta también incluye un alojamiento modular dimensionado para un encaje por fricción cuando se dispone dentro de un rebajo de recepción con el cuerpo de válvula modular y la una o más láminas de admisión dentro y aseguradas mediante una placa de asiento. En otra realización más, un módulo de válvula de lengüeta comprende un cuerpo de válvula modular que tiene una pluralidad de caras y uno o más orificios y una o más láminas de admisión cada una dimensionada para sustancialmente cubrir uno o más de uno o más orificios del cuerpo de válvula modular. El cuerpo de válvula modular y la una o más láminas de admisión se dimensionan colectivamente para un encaje por fricción cuando se disponen dentro de un rebajo de recepción con el cuerpo de válvula modular y la una o más láminas de admisión dentro.

En otra realización, un conjunto de válvula de lengüeta modular comprende una placa de asiento que incluye uno o más conductos de fluido y uno o más rebajos de recepción, cada uno próximo a un respectivo conducto de fluido del uno o más conductos de fluido en la placa de asiento. El conjunto de válvula de lengüeta modular también incluye una placa de retén que incluye uno o más conductos de fluido y uno o más módulos de válvula de lengüeta, dimensionados para encajar o bien individualmente o bien colectivamente con uno del uno o más rebajos de recepción. En una realización adicional más, un conjunto de válvula de lengüeta modular comprende una placa de asiento que incluye uno o más conductos de fluido y uno o más rebajos de recepción, cada uno próximo a un respectivo conducto de fluido del uno o más conductos de fluido en la placa de asiento. Cada uno del uno o más rebajos de recepción incluye una ranura y uno o más módulos de válvula de lengüeta. Cada módulo de válvula de lengüeta comprende un alojamiento modular que incluye una protuberancia dimensionada para encajar en la ranura para asegurar el módulo de válvula de lengüeta cuando el alojamiento modular se inserta en uno respectivo del uno o más rebajos de recepción.

En otra realización, un método de ensamblaje de un módulo de válvula de lengüeta comprende lo siguiente: obtener un cuerpo de válvula de lengüeta modular que incluye una superficie de asiento, una o más caras de sellado y uno o más conductos de fluido que conducen desde la superficie de asiento a las caras de sellado; obtener al menos una lámina de admisión, dimensionada para una o más de la una o más caras de sellado; obtener un alojamiento modular; colocar la al menos una lámina de admisión sobre la una o más de la una o más caras de sellado; y colocar el cuerpo de válvula de lengüeta modular y la al menos una lámina de admisión en el alojamiento modular. En una realización adicional, un método de ensamblaje de un conjunto de válvula de lengüeta comprende lo siguiente: obtener uno o más módulos de válvula de lengüeta; obtener una placa de asiento que incluye uno o más conductos de fluido y uno o más rebajos de recepción, cada uno del uno o más rebajos de recepción próximo a un respectivo conducto de fluido del uno o más conductos de fluido en la placa de asiento; y insertar uno del uno o más módulos de válvula de lengüeta en un respectivo rebajo de recepción del uno o más rebajos de recepción. Otro aspecto de la presente invención es un compresor que comprende un armazón, una pluralidad de componentes mecánicos dispuestos en el armazón que comprimen un fluido de trabajo y al menos un conjunto de válvula de lengüeta modular acoplado al armazón y la pluralidad de componentes mecánicos para controlar el flujo de fluido a través de al menos una válvula de lengüeta modular.

Diversos perfeccionamientos de las características observadas anteriormente pueden existir en relación a diversos aspectos de la presente invención. También pueden incorporarse características adicionales en estos diversos aspectos. Estos perfeccionamientos y características adicionales pueden existir individualmente o en cualquier combinación. Por ejemplo, diversas características analizadas a continuación en relación con uno o más de las realizaciones ilustradas pueden incorporarse en cualquiera de los aspectos de la presente invención anteriormente descritos solos o en cualquier combinación. De nuevo, el pequeño sumario presentado anteriormente se concibe únicamente para familiarizar al lector con ciertos aspectos y contextos de la presente invención sin limitación a la materia objeto reivindicada.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor cuando la siguiente descripción detallada se lea con referencia a los dibujos adjuntos en los que caracteres similares representan partes similares a lo largo de todos los dibujos, en los que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un compresor alternativo que incluye un conjunto de válvula de lengüeta modular ilustrativo de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 2 es una vista en sección transversal axial del compresor ilustrativo de la Figura 1, que ilustra componentes internos del compresor de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 3 es una vista del conjunto de válvula de lengüeta modular ilustrativo con una sección transversal parcial, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 4 es una vista en despiece de la válvula de lengüeta modular de la Figura: 3 que ilustra ciertos componentes del conjunto de válvula de lengüeta modular, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 5 es una vista en despiece de un conjunto de válvula de lengüeta modular que tiene válvulas de lengüeta modulares de varios tamaños de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 6 es una vista en perspectiva de un módulo de subconjunto de válvula de lengüeta ilustrativo de acuerdo con una realización de la invención actual;

la Figura 7 es una vista en despiece del módulo de válvula de lengüeta de la Figura 6 que muestra ciertos componentes del subconjunto de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 8 es una vista en sección transversal del módulo de válvula de lengüeta ilustrativo de la Figura 6, que representa las láminas en una posición cerrada y de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 9 es una vista en sección transversal de una válvula de lengüeta modular compuesta de láminas interiores además de láminas exteriores de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 10 es una vista en perspectiva de un conjunto de válvula de lengüeta modular ilustrativo con una sección transversal parcial de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 11 es una vista en perspectiva, con una sección transversal parcial, de un dispositivo que usa válvulas de lengüeta modulares, donde una porción del conjunto de válvula de lengüeta se integra en la estructura del propio dispositivo;

la Figura 12 es una vista en despiece, con secciones transversales parciales, del dispositivo ilustrado en la Figura 11 que muestra los ciertos componentes del dispositivo que incluye los módulos de válvula de lengüeta;

5 la Figura 13 es una vista en despiece de una válvula de lengüeta modular ilustrativa con un mecanismo de seguridad interno de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 14 es una vista superior de una única lámina de válvula en un estado no doblada que cubre múltiples caras de sellado de acuerdo con realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la Figura 13; y

10 la Figura 15 es una vista en corte parcial de un conjunto de válvula de lengüeta modular ilustrativo que muestra el mecanismo de seguridad interno de la Figura 13 de acuerdo con una realización de la presente invención, que elimina la placa de retén y sujetadores.

Descripción detallada

15 Se describirán a continuación una o más de las realizaciones específicas de la presente invención. En un esfuerzo para proporcionar una descripción concisa de estas realizaciones, todas las características de una implementación real pueden no describirse en la memoria descriptiva. Debería apreciarse que en el desarrollo de cualquiera de tales implementaciones reales, como en cualquier proyecto de ingeniería o diseño, deben hacerse numerosas decisiones de implementación específica para lograr las metas específicas del desarrollador, tales como conforme con limitaciones relacionadas con el sistema y relacionadas con el negocio, que pueden variar de una implementación a otra. Además, debería apreciarse que tal esfuerzo de desarrollo podría ser complejo y requerir mucho tiempo, pero sin embargo será una tarea rutinaria de diseño, fabricación y manufactura para los expertos en la materia que tiene el beneficio de esta divulgación.

25 Al introducir elementos de diversas realizaciones de la presente invención, los artículos "un", "una", "el/la" y "dicho/a" se conciben para referirse a que hay uno o más de los elementos. Las expresiones "que comprende/n," "que incluye/n" y "que tiene/n" se conciben para ser inclusivas y se refieren a que puede haber elementos adicionales distintos de los elementos listados. Además, el uso de "superior", "inferior", "encima", "debajo" y variaciones de estos términos se hace por conveniencia, pero no requiere ninguna orientación particular de los componentes.

35 Volviendo ahora a las figuras, un compresor ilustrativo 10 se proporciona en la Figura 1. En la realización ilustrada en la actualidad, el compresor 10 incluye un par de cilindros de compresión 12 acoplados a un armazón 14. Como se ha analizado en mayor detalle a continuación, varios componentes internos pueden disponerse dentro de los cilindros 12 y el armazón 14 para permitir la compresión de fluidos dentro de los cilindros 12. En una realización, el compresor 10 puede utilizarse para comprimir gas natural. Sin embargo, en otras realizaciones, el compresor 10 puede configurarse y/o utilizarse para comprimir otros fluidos. Una fuente de potencia mecánica o accionador 16, tales como un motor o un motor eléctrico, puede acoplarse al compresor 10 para proporcionar potencia mecánica a los diversos componentes internos y para permitir la compresión del fluido dentro de los cilindros 12. Para facilitar el acceso a tales componentes internos, como puede desearse para propósitos de diagnóstico o mantenimiento, pueden proporcionarse aberturas en el armazón 14 y accederse selectivamente a través de cubiertas desmontables dispuestas sobre las aberturas.

45 Además, los cilindros ilustrativos 12 incluyen rebajos tapados 18 configurados para recibir conjuntos de válvula, tales como conjunto de válvula de lengüeta modular 20 de acuerdo con la realización de la presente invención. Mientras solo un único conjunto de válvula de lengüeta modular 20 se ilustra, se apreciará que, en diversas realizaciones, conjuntos de válvula de lengüeta modulares 20 adicionales se incluyen dentro de parte o todos los demás rebajos tapados 18. También se apreciará que los cilindros 12 pueden incluir conductos de fluido internos entre los rebajos 18 y los conjuntos de válvula de lengüeta modulares 20 para facilitar flujo de un fluido dentro y fuera de los cilindros 12 a través de tales conjuntos de válvula de lengüeta modulares 20. Adicionalmente, pueden emplearse diversos componentes de instalación, tales como cajas o sujetadores (no mostrados aquí), para facilitar el montaje de los conjuntos de válvula de lengüeta modulares 20 dentro de los rebajos 18.

55 Aunque el compresor ilustrativo 10 se ilustra como un compresor alternativo de dos etapas, también pueden emplearse otras configuraciones de compresores y beneficiarse de las técnicas divulgadas actualmente. Por ejemplo, en otras realizaciones, el compresor 10 puede incluir un número diferentes de etapas de cilindro, tales como un compresor de cuatro etapas, un compresor de seis etapas, un compresor alternativo sin acoplamiento o similar. Además, también se prevén otras variaciones, que incluyen variaciones en la longitud de la carrera, la velocidad operativa y el tamaño, por nombrar algunas. Además, la máquina en la que se emplea la válvula puede ser de un tipo diferente tales como un compresor helicoidal, compresor de espiral, compresor de refrigeración, un compresor centrífugo, un refrigerador, un sistema de flujo de proceso, etc.

65 Una vista en sección transversal del compresor ilustrativo 10 se proporciona en la Figura 2, que ilustra un número de componentes internos ilustrativos del compresor de la Figura 1. En la realización ilustrada en la actualidad, el armazón 14 del compresor ilustrativo 10 incluye un cuerpo central hueco o alojamiento 22 que generalmente define un volumen interior 24 en el cual pueden recibirse diversos componentes internos, tal como un cigüeñal 26. En una

realización, el cuerpo central 22 puede tener una forma generalmente curvada o cilíndrica. Se ha de observar, sin embargo, que el cuerpo central 22 puede tener otras formas o configuraciones en total acuerdo con las técnicas actuales.

5 Durante el funcionamiento, el accionador 16 gira el cigüeñal 26 soportado dentro del volumen interior 24 del
armazón 14. En una realización, el cigüeñal 26 se acopla a crucetas 30 a través de bielas 28 y pasadores 32. Las
crucetas 30 se disponen dentro de guías de cruceta 34, que generalmente se extienden desde el cuerpo central 22 y
facilitan la conexión de los cilindros 12 al compresor 10. En una realización, el compresor 10 incluye dos guías de
10 cruceta 34 que se extienden generalmente perpendicularmente desde lados opuestos del cuerpo central 22, aunque
también se prevén otras configuraciones. Como se apreciará, el movimiento de giro del cigüeñal 26 se traslada a
través de las bielas 28 a movimiento lineal recíproco de las crucetas 30 dentro de las guías de cruceta 34.

15 Como se ha indicado anteriormente, los cilindros 12 se configuran para recibir un fluido para compresión. Las
crucetas 30 se acoplan a pistones 36 dispuestos dentro de los cilindros 12 y el movimiento recíproco de las crucetas
permite la compresión de fluido dentro de los cilindros 12 a través de los pistones 36. Particularmente, a medida que
un pistón 36 se acciona hacia delante (es decir, hacía fuera del cuerpo central 22) en un cilindro 12, el pistón 36
fuerza fluido dentro del cilindro en un volumen más pequeño, aumentando de este modo la presión del fluido. Una
20 válvula de descarga, tal como conjunto de válvula de lengüeta modular 20, puede abrirse a continuación para
permitir que el fluido presurizado o comprimido salga del cilindro 12. El pistón 36 puede a continuación impulsarse
hacia atrás y fluido adicional puede entrar en el cilindro 12 a través de una válvula de admisión, que también puede
comprender un conjunto de válvula de lengüeta modular 20, para compresión en la misma manera descrita
anteriormente. Además, como se apreciará, los cilindros 12 pueden configurarse para facilitar compresión de fluido
tanto en el impulso hacia delante como hacia atrás del pistón 36. Por ejemplo, a medida que el pistón 36 se mueve
25 hacia delante de la manera analizada anteriormente para comprimir fluido en un lado del pistón, puede introducirse
fluido adicional en el cilindro en el lado opuesto del pistón. Tal fluido se comprime a continuación en el impulso hacia
atrás del pistón 36.

30 Los conjuntos de válvula de lengüeta modulares 20 ilustrativos de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente
invención se representan en las Figuras 3-5, 10-12 y 15. Generalmente estas realizaciones representan diversos
conjuntos de válvula de lengüeta modular 20 configurados como una válvula de descarga, mientras la Figura 10
representa una válvula de aspiración. Como se muestra en la Figuras 3-4, el conjunto de válvula de lengüeta
modular 20 ilustrativo incluye una placa de asiento 42 y una placa de retén 44. El asiento y placas de retén, 42 y 44,
puede acoplarse entre sí a través de uno o más pasadores 48 y tuercas 50 o usando algún otro medio de sujeción
35 adecuado. Se ha de observar que en esta realización el pasador 48 y tuerca 50 están situados centralmente. En
otras realizaciones, tornillos o pasador/tuercas pueden emplearse a lo largo de la periferia del asiento de válvula (en
el caso de una válvula de descarga) o el retén de válvula (en el caso de una válvula de admisión) de tal forma que
son capturados por una caja usada para ubicar los conjuntos de válvula de lengüeta modulares 20 en los rebajos 18.

40 En esta realización, el conjunto de válvula 20 incluye una placa de asiento 42 y una placa de retén 44 que tiene un
número de pasos de fluido u orificios 320 y 340, respectivamente, que permiten que un fluido, tal como gas natural,
fluya a través del conjunto de válvula de lengüeta modular 20. En esta realización de la presente invención, la placa
de asiento 42 tiene una cavidad de recepción 330, aguas abajo de cada uno de los orificios de fluido 320, que ubica
y asegura firmemente un módulo de válvula de lengüeta (o válvula de lengüeta modular) 46 dentro del conjunto de
45 válvula de lengüeta modular 20. En otras realizaciones de la invención, la cavidad de recepción 330 puede
proporcionarse en la placa de retén 44 o distribuirse parcialmente entre la placa de asiento 42 y placa de retén 44 o
podría haber una placa separada, placa de cavidad de recepción (véase la Figura 10), intercalada entre la placa de
asiento 42 y placa de retén 44 que tiene cavidades de recepción 330 en su totalidad o parcialmente. Como se ha
analizado en mayor detalle a continuación, el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 ilustrativo también incluye
50 uno o una pluralidad de módulos de válvula de lengüeta 46, ubicados en la cavidad de recepción 330 y asegurados
mediante la placa de asiento 42 y placa de retén 44.

En algunas las realizaciones de la presente invención, tales como la realización ilustrada en las Figuras 3 - 5, cada
orificio de fluido 320 conduce a una única cavidad de recepción 330 que conduce a un único orificio de fluido de
salida 340. La cavidad de recepción 330 se configura para localizar únicamente un único módulo de válvula de
55 lengüeta 46 en la misma. Como se muestra, en otras realizaciones, sin embargo, puede haber uno o más orificios de
fluido 320 que conducen a una cavidad de recepción 330 que a su vez conduce a uno o más orificios de fluido de
salida 340. La cavidad de recepción 330 puede recibir en esas realizaciones múltiples módulos de válvula de
lengüeta 46. Además, mientras ciertas realizaciones del conjunto de válvula de lengüeta modular 20 incluyen una
pluralidad de módulos de válvula de lengüeta 46, se ha de observar que otras realizaciones en su lugar pueden
60 incluir únicamente un módulo de válvula de lengüeta 46 en total acuerdo con la presente divulgación. Se ha de
observar que en otras realizaciones de la presente invención, la placa de asiento 42 o placa de retén 44 pueden
integrarse en el armazón 14 de la máquina en la que se emplea el conjunto de válvula.

Los módulos de válvula de lengüeta 46 controlan selectivamente el flujo de un fluido a través del orificio de fluido
320, a través del módulo de válvula de lengüeta 46 y fuera a través del orificio 340. La placa de asiento 42 y placa
de retén 44 aseguran los módulos de válvula de lengüeta 46 entre las mismas. La placa de asiento 42 puede

formarse de metal, compuesto reforzado con fibra o cualquier otro material de alta resistencia. La placa de retén 44 y la placa de cavidad de recepción tienen requisitos de resistencia más bajos, pero también pueden hacerse de metal, compuesto reforzado con fibra o plástico. Se ha de observar que en otras realizaciones, puede haber disposiciones en el conjunto de válvula de lengüeta modular, 20, para acomodar un dispositivo de descarga, un dispositivo de volumen de espacio muerto u otros dispositivos que están situados en válvulas en la práctica actual.

Un conjunto de válvula ilustrativo, 20A, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención se representa en la Figura 5. El conjunto de válvula incluye una placa de asiento 42A y una placa de retén 44A. El asiento y placas de retén, 42A y 44A, se unen entre sí por medio de cuatro tornillos de cabeza 49 en esta realización. También en esta realización, hay seis módulos en total, dos módulos 46 de un tamaño, dos módulos 510 de otro tamaño y los dos últimos módulos 520, de un tercer tamaño. En otras realizaciones, puede haber varios tamaños diferentes de módulos, pueden distribuirse asimétricamente en la válvula y no necesitan estar en pares.

Módulos de válvula de lengüeta 46 ilustrativos de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención se representan en las Figuras 6-8. La Figura 6 es una vista en perspectiva del módulo de válvula de lengüeta 46. En ciertas realizaciones de la invención actual, tales como la ilustrada en las Figuras 6-8, el módulo de válvula de lengüeta 46, incluye un cuerpo 610, una o más láminas 620 y puede incluir un protector de lámina (u obturador) 630. En ciertas realizaciones, el cuerpo 610 y/o protector 630 se hacen de plástico, con o sin fibras de carbono o vidrio y se forma a través de un proceso de manufactura adecuado, tales como moldeo por inyección, moldeo por compresión, mecanizado u otro proceso adecuado. La cantidad de fibra contenida en el plástico se determina basándose en la obtención de una cantidad óptima de resistencia para el cuerpo de válvula y absorción de impactos para las láminas para aumentar la fiabilidad de la válvula. Se ha de observar, sin embargo, que ciertas aplicaciones pueden dictar que el cuerpo 610 y/o protector 630 se forme de metal o cualquier otro material de alta resistencia adecuado a través de un proceso de manufactura adecuado tales como moldeo por inyección de metal, fundición, pulvimetalurgia o mecanizado. Cuando el cuerpo 610 se hace de metal y las láminas 620 son de metal, pueden usarse inserciones de plástico (no mostrado) en el cuerpo 610 para la cara de sellado para suavizar la fuerza de impacto. En otras realizaciones de la presente invención, el cuerpo 610 y/o protector 630 pueden hacerse de metal con un recubrimiento relativamente grueso de plástico o elastómero. No es necesario que el cuerpo 610 y el protector 630 se hagan del mismo material. En una realización de la presente invención, las láminas de válvula de lengüeta 620, se hacen de acero inoxidable hecho de tiras de hojas de precisión usando fresado fotoquímico, estampación, corte por chorro de agua, corte por láser, mecanizado electroerosivo (EDM) por alambre u otro proceso de manufactura adecuado. Sin embargo, en otras realizaciones, las láminas 620 pueden hacerse de acero, compuesto reforzado con fibras o algún otro material flexible de alta resistencia a la fatiga adecuado para la aplicación.

El cuerpo 610 incluye un asiento 640 que hace tope contra la placa de asiento 42 (no mostrado aquí) cuando el módulo de válvula de lengüeta 46 se ensambla en el conjunto de válvula de lengüeta modular 20. El cuerpo 610 puede dividirse en pasos de flujo 650, por medio de nervaduras 660 y 670 que también refuerzan el cuerpo 610. Las nervaduras transversales 660 también actúan para soportar las láminas 620 cuando están en la posición cerrada y sujetos a una alta presión diferencial. En ciertas realizaciones de la presente invención, puede haber pasos que están presentes en las nervaduras 660 y 670 que conectan uno o más pasos de flujo. Los pasos de flujo 650 conducen desde el orificio de asiento de válvula 320 para este módulo de válvula de lengüeta 46 a una o más caras de sello de cuerpo 710. Las caras de sello de cuerpo 710 se forman para ser planas y en un pequeño ángulo desde la vertical de modo que el fluido que pasa a través del módulo de válvula de lengüeta 46 no hace ningún giro de ángulo grande al pasar a través del mismo. En ciertas realizaciones de la presente invención, tal como se ilustra en las Figuras 6-8, hay dos caras de sello de cuerpo 710, en un ángulo de la vertical para cada cuerpo 610. Sin embargo, en otras realizaciones puede haber solo una cara de sello 710 formada en un ángulo de la vertical. En otras realizaciones, puede haber varias caras como se ilustra en la Figura 13. En ciertas otras realizaciones, las caras de sello 710 pueden ser verticales.

Correspondiendo a cada cara de sello de cuerpo 710, hay una o más láminas de válvula 620 que descansan planas contra la cara de sello de cuerpo 710 en el módulo de válvula de lengüeta 46 en el estado ensamblado, esencialmente sellando el mismo. Cada lámina 620 tiene una porción inicial que se usa para asegurar la misma en el módulo de válvula y una última porción que sella el cuerpo 610 cuando la presión es mayor en el orificio de salida 340 y se desvía para abrir la cara de sello de cuerpo 710 cuando la presión es mayor en el orificio de fluido de admisión 320. En el lado de deflexión de las láminas 620, puede haber rendijas que dividen las láminas en elementos de sellado separados y permiten a la misma sellar independientemente diferentes pasos de flujo 650 en el cuerpo 610. En la porción asegurada de las láminas 620, puede haber uno o más recortes 740 que se enganchan con las protuberancias 760 en el protector 630 y correspondiente espacio 720 en el cuerpo 610.

El protector de lámina 630 tiene una superficie interior, la porción inicial de la cual se contornea para capturar el cuerpo 610 y láminas 620 y la última porción para proporcionar una superficie para la lámina 620 para impactar contra en su estado de apertura completa. Las ranuras 750 pueden proporcionarse en la última porción de la superficie interior del protector 630 para reducir los efectos de adhesividad que se encuentra en válvulas donde puede haber líquidos presentes. En ciertas realizaciones de esta invención, como se muestra en las ilustraciones en las Figuras 6-9, los protectores pueden tener una pluralidad de miembros de captura 770 en el fondo. Estos

miembros de captura 770 preferentemente evitan que piezas grandes que puedan desprenderse del módulo de válvula de lengüeta 46, en particular piezas de la lámina 620, se escapen del módulo de válvula de lengüeta 46 y en particular, migren al cilindro 12 y provoquen daños. El fondo 780 del protector de lámina 630 se diseña para ser más grande que el orificio de fluido 340 en la placa de retén 44 de modo que el fondo 780 hace tope contra la placa de retén 44 y mantiene el módulo de válvula de lengüeta 46 dentro del conjunto de válvula de lengüeta modular 20. En otras realizaciones del protector de lámina 630, puede no haber miembros de captura 770. En ciertas realizaciones de la presente invención, el protector de lámina 630 puede tener paredes laterales conectando las paredes contorneadas de las caras de sello de cuerpo 710. En otras realizaciones, el protector de lámina 630 puede no tener ni miembros de captura 770 ni paredes laterales. En este caso el protector de lámina 630 se mantiene en posición cuando el módulo de válvula de lengüeta 46 se coloca en la cavidad de recepción 330. En ciertas realizaciones de la presente invención, en lugar de usar el fondo del protector 780 para asegurar el módulo de válvula de lengüeta 46 dentro del conjunto de válvula de lengüeta modular 20, puede proporcionarse un borde 530 (mostrado en la Figura 5) en la pared exterior del protector 630 y/o el cuerpo 610 (no mostrado); la cavidad de recepción 330 puede tener forma de modo que este borde 530 se engancha con un escalón en la cavidad 330 asegurando el módulo de válvula de lengüeta 46 en el conjunto de válvula de lengüeta modular 20. Sin embargo, podrían proporcionarse otros o adicionales mecanismos de sujeción en total acuerdo con las técnicas actuales.

Los recortes 740, protuberancias 760 y espacios 720 ubican la lámina 630 contra la cara de sello y adicionalmente, en conjunción con la fuerza de fricción, actúan como una restricción positiva que evita que la lámina 630 se caiga. En otras realizaciones de la presente invención, la protuberancia 760 puede estar en el cuerpo 610 y el correspondiente espacio 720 en el protector 630. En una realización de la presente invención, como se ilustra en las Figuras 6 - 8, para caras de sello de cuerpo 710 que están en un ángulo, las láminas 630, se acucian entre el cuerpo 610 y el protector de lámina 630 en el módulo de válvula de lengüeta 46. En ciertas otras realizaciones, donde la cara de sello 710 es vertical, las láminas 620 se mantienen en su lugar en el módulo de válvula de lengüeta 46 mediante la fuerza de sujeción producida cuando el módulo se presiona en la cavidad de recepción 330. Esta fuerza de sujeción se induce mediante un ajuste de interferencia entre el módulo de válvula de lengüeta 46 y las paredes de la cavidad de recepción 330 o mediante conformando adecuadamente el módulo de válvula de lengüeta 46 y paredes de cavidad de rebajo 330 para proporcionar la fuerza de sujeción necesaria. En ciertas otras realizaciones, el protector de lámina 630 se elimina del módulo de válvula de lengüeta 46. En su lugar, las paredes interiores del rebajo 330 se contornean similar a las paredes interiores del protector de lámina 630 de modo que proporciona la misma función (véase las Figuras 11-12).

Ventajosamente, en la realización ilustrada en las Figuras 3 - 8, el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 se configura para facilitar la conservación y reparación eficiente. En particular, todo el desgaste preferentemente se contiene dentro del módulo de válvula de lengüeta 46 que aloja: las láminas 620, que se pueden desgastar debido a la fatiga e impacto, el cuerpo 610, la cara de sello 710, que se somete a impactos repetidos de la lámina 620, y el protector 630, que también se somete a impactos de la lámina 620 durante la abertura de la válvula. El método preferido de conservar el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 es simplemente sustituir todos los módulos de válvula de lengüeta 46 en el momento preestablecido de mantenimiento. No se requiere mecanizado de la placa de asiento de válvula 42 o placa de retén de válvula 44 ya que estos componentes no deberían desgastarse, a diferencia del caso con válvulas de placa, de resorte, de canal y de lengüeta existentes. La presente invención permite que los módulos vengan pre-ensamblados y comprobados para calidad directos desde la fábrica y por lo tanto elimina la necesidad de equipo de comprobación complejo para comprobar el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 ensamblado tras su reparación. La renovación y reparación de estos conjuntos de válvulas de lengüeta modulares 20 puede hacerse por lo tanto sobre el terreno, reduciendo sustancialmente el coste de reparación y el tiempo de pagado del equipo. El diseño modular sustancialmente elimina la necesidad de sustituir la costosa placa de asiento de válvula 42 y placa de retén de válvula 44, haciendo estas válvulas muy rentables sobre la vida útil de la máquina. En diseños existentes para válvulas de resortes, de placas, de anillo, de canales y de lengüeta, la placa de asiento 42 y placa de retén 44 o protector habitualmente necesitan reemplazarse después de que se hayan renovado un par de veces. En una realización no preferida, también es posible sustituir componentes del módulo de válvula de lengüeta 46 sobre el terreno, específicamente las láminas 620, el protector 630 o el cuerpo 610.

El trabajo de la válvula se hace claro observando la Figura 3 y la sección transversal a través de un módulo de la Figura 8. Cuando la presión del fluido encima de la placa de asiento 42 en el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 es mayor que la presión debajo de la placa de retén 44, la presión diferencial a través de la lámina 620 en el módulo de válvula de lengüeta 46 provoca que la lámina 620 se desvíe y establece el módulo de válvula de lengüeta 46 y por lo tanto el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 en un estado abierto. El fluido se mueve desde encima de la placa de asiento 42, a través de los orificios de fluido 320 a través del cuerpo de módulo 610 y fuera a través de los miembros de captura 770 del protector 630 y finalmente a través de los orificios de fluido 340 en la placa de retén 44 en la zona de presión más baja. Cuando la presión cualquier lado del conjunto de válvula de lengüeta modular 20 se iguala, las láminas 620 se cierran, sellando de forma efectiva el cuerpo de módulo 610. En la posición cerrada, el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 no permite el flujo de fluido desde debajo de la placa de retén 44 a encima de la placa de asiento 42, incluso cuando la presión debajo de la placa de retén 44 es sustancialmente más alta que la presión encima de la placa de asiento 42.

Un módulo de válvula de lengüeta ilustrativo de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención se representa en la Figura 9. Esta realización del módulo de válvula de lengüeta 46B incluye un grupo de láminas interiores 910 además de las láminas exteriores 620. En la realización ilustrada en la Figura 9, las láminas interiores 910 se presionan contra la cara de sello 710 por las láminas exteriores 620. En esta realización de la invención actual, únicamente las láminas exteriores se sujetan al cuerpo 610 mediante el protector 630.

Un conjunto de válvula de lengüeta modular ilustrativo 20B de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención se representa en la Figura 10. En esta realización de la presente invención, las cavidades de recepción 330 están situados en una placa separada 43 que se intercala entre la placa de asiento 42 y la placa de retén 44. Otras características de la Figura 10 pueden encontrarse en las descripciones de las Figuras 3-8.

Una vista en perspectiva de un dispositivo con una sección transversal parcial se muestra en la Figura 11 y su vista en despiece se ilustra en la Figura 12. El dispositivo 1100 incorpora un conjunto de válvula de lengüeta modular 20 de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo 1100, que podría representar un cilindro de compresor, motor o un tubo de flujo de proceso, por ejemplo, consiste en un armazón 60 que se divide en dos regiones de volumen 62 y 64. Un conjunto de válvula de lengüeta modular 20 se incorpora en el dispositivo que permite que el fluido fluya de la región 62 a la 64, pero no a la inversa. En estas realizaciones de la presente invención, los módulos de válvula de lengüeta 46C, no tienen protectores de lámina 630 como parte del módulo de válvula de lengüeta 46C. Los módulos de válvula de lengüeta 46C están situados en cavidades de recepción 330 que son una parte integral del armazón 60. En efecto, en esta realización, la placa de retén 44 lleva las cavidades de recepción 330 y la placa de retención 44 se integra en el armazón 60. Además, la cara interior de las cavidades de recepción 330 se contornea para cumplir la misma función que la cara interior del protector de lámina 630 mostrado en las Figuras 6 - 9. Es decir, estas realizaciones sujetan las láminas 620 al cuerpo 610 y evitan que el cuerpo 610 caiga de la cavidad 330 y limitan la amplitud de las láminas 620 cuando se abre. El módulo de válvula de lengüeta 46C se asegura en la cavidad de recepción 1210 por medio de una placa de asiento 42 por medio de un medio de sujeción tales como tornillos 49.

Un módulo de subconjunto de válvula de lengüeta ilustrativo 46D, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención se representa en la Figura 13, en el estado en despiece. El cuerpo de válvula, 610C, tiene una cara de asiento, 640C y seis caras de sellado, 710C, en esta realización. El módulo de válvula de lengüeta 46D puede consistir de una o más láminas de válvula 620C que sellan las caras de sellado individuales, 710C. En esta realización, una única lámina, 620C, representado en el estado no doblado en la Figura 14 y formado en una forma adecuada en el estado final, cubre todas las caras de sellado, 710C, del cuerpo de válvula, 610C, en el módulo de subconjunto de válvula de lengüeta 46D. El cuerpo de válvula 610C y láminas 620C se aseguran en el protector de lámina/alojamiento, 630C, cuando el módulo de subconjunto de válvula de lengüeta, 46C, se ensambla en el conjunto de válvula de lengüeta modular, 20D.

En la Figura 13, una realización del protector de lámina/alojamiento, 630C, es de un diseño de cierre a presión con el fin de eliminar retén (tornillo/tuerca, etc.) en el conjunto de válvula de lengüeta modular 20D en los que estos módulos se ensamblan. Las rendijas, 1310, y la protuberancia, 680, permiten que los subconjuntos de módulo de válvula de lengüeta 46D, se ensamblen en el asiento, 42D, del conjunto de válvula, 20D, en la Figura 15, sin la necesidad de un retén, pasador(es) o tuerca(s).

Un conjunto de válvula de lengüeta modular ilustrativo 20D, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención se representa en la Figura 15. El retén, pasador(es) y tuerca(s) que se mostraron en las otras realizaciones, 20 y 20B, se han eliminado mediante el uso de un módulo de subconjunto de válvula de lengüeta de cierre a presión 46D, una realización de la cual, se muestra en la Figura 13. Cada una de las cavidades de recepción, 330C, en el asiento, 42D, tiene una ranura, 1510, cortada en la misma para recibir las protuberancias, 680, en la superficie exterior de los protectores de lámina, 630C, en los subconjuntos de módulo de válvula de lengüeta 46D con diseño de cierre por presión.

Generalmente, hablando por la mayoría de las realizaciones de la presente invención, se apreciará que durante el paso del fluido a través del conjunto de válvula de lengüeta modular 20, el fluido viaja esencialmente en una trayectoria recta con muy pocas pérdidas debido a los giros del fluido. Esto es diferente al caso en diseños actuales de válvulas de placa, de resorte, de canal, de anillo y de lengüeta de compresor donde el fluido esencialmente tiene que hacer dos giros a la derecha para pasar el elemento de sellado que resulta en grandes pérdidas de válvula. Adicionalmente, el diseño compacto del módulo de válvula de lengüeta 46 y las características de flujo de este diseño permiten una cobertura más efectiva de un área de válvula disponible con área de flujo de fluido cuando se utilizan las realizaciones ilustradas de esta invención que resulta en una válvula más eficiente cuando se compara con válvulas de placa, válvulas de anillo, válvulas de resorte, válvulas de canal y válvulas de lengüeta existentes.

Adicionalmente, se apreciará que en las realizaciones de la presente invención ilustradas, si un cuerpo extraño, tal como óxido, pasa a través del conjunto de válvula de lengüeta modular 20, el daño se limita a una o dos trayectorias de flujo 650 dentro de un único módulo de válvula de lengüeta 46 del conjunto de válvula de lengüeta modular 20. La trayectoria de flujo proporcionada por cada módulo de válvula de lengüeta 46 es independiente de la de otro módulo de válvula de lengüeta 46. Ya que conjunto de válvula de lengüeta modular 20 típico, puede consistirse de varios

módulos de válvula de lengüeta 46, el conjunto de válvula de lengüeta modular 20 puede continuar operando de forma efectiva hasta que un apagado planeado permite la reparación del módulo(s) de válvula de lengüeta 46 afectados ahorrando dinero al operador. Sin embargo, en el caso de diseños de válvulas existentes, tal incidente conduciría a una situación de reparación más urgente. En el caso de válvulas de placa que solo tienen un elemento de sellado el daño requeriría un apagado y reparación inmediatos de la máquina en la cual está instalada la válvula

5
10
15
En una realización, los protectores de lámina se componen de un plástico con una predeterminada cantidad de fibra, 0-25 %, para proporcionar una combinación óptima de resistencia para las condiciones operativas y la habilidad de absorber impactos y difundir la energía de las láminas. En una realización, el módulo de válvula de lengüeta un cuerpo se compone de un plástico con una predeterminada cantidad de fibra, 0-60 %, para proporcionar una combinación óptima de resistencia para el cuerpo en condiciones operativas y una habilidad para absorber impactos de la única o una pluralidad de láminas de admisión. En otra realización, el cuerpo de válvula de lengüeta se hace de un metal, formado a través de un proceso de moldeo por inyección de metal. Las láminas pueden hacerse compuestos reforzados con fibra para mejorar la fiabilidad. Los protectores de lámina pueden ser de metal, formados a través de un proceso de moldeo por inyección de metal.

20
Mientras la invención puede ser susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se han descrito en detalle en este documento. Sin embargo, debería entenderse que la invención no pretende limitarse a las formas particulares divulgadas. En su lugar, la invención se define por la materia objeto de las reivindicaciones adjuntas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de válvula de lengüeta (46), que comprende:

- 5 un cuerpo de módulo (610) que incluye una superficie de asiento (640), una o más primeras caras de sellado (710) en un primer lado del cuerpo de módulo y una o más segundas caras de sellado (710) en un segundo lado del cuerpo de módulo y uno o más conductos de fluido (650) que conducen desde la superficie de asiento a una respectiva de la una o más primera y segunda caras de sellado;
- 10 una o más láminas de admisión (620, 620C) posicionadas sobre una respectiva de la una o más primera y segunda caras de sellado del cuerpo de módulo; y
una o más paredes posicionadas opuestas del cuerpo de módulo de la una o más láminas de admisión; en el que una cavidad dentro del cuerpo de módulo está reforzada mediante una pluralidad de nervaduras transversales (660) que se extiende a través de la cavidad desde el primer lado del cuerpo de módulo al segundo lado del cuerpo de módulo, cuyas superficies de extremo están a ras de una respectiva de la una o más primera y segunda caras de sellado y espaciadas para permitir que la una o más láminas de admisión resistan una presión diferencial que actúa sobre ellas cuando la una o más láminas de admisión está cada una en una posición cerrada.
- 20 2. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 1, en el que la una o más primera y segunda caras de sellado (710) del cuerpo de módulo (610) están cada una en un ángulo sustancialmente perpendicular a la superficie de asiento (640) de modo que el flujo de un fluido a través del módulo de válvula de lengüeta experimenta una rotación mínima.
- 25 3. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de nervaduras de refuerzo transversales (660) del cuerpo de módulo (610) divide la cavidad en pasos de flujo independientes separados.
- 30 4. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 1, en el que la una o más paredes comprenden un alojamiento modular y cada una de la una o más paredes está adaptada para mantener la una o más láminas de admisión (620, 620C) contra el cuerpo de módulo (610).
5. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 4, en el que una superficie interior de la una o más paredes del alojamiento modular está adaptada para actuar como un protector de lámina (630) para la una o más láminas de admisión (620, 620C).
- 35 6. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 5, en el que la cara interior de la una o más paredes del alojamiento modular que está adaptada para actuar como un protector de lámina (630) tiene una superficie contorneada que está adaptada para reducir las fuerzas de impacto en la una o más láminas de admisión (620, 620C) cuando cada una de la una respectiva de la una o más láminas de admisión se abre durante el funcionamiento del módulo de válvula de lengüeta.
- 40 7. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 6, en el que se retira material de la porción inferior de la cara interior de la una o más paredes del alojamiento modular, que está adaptada para actuar como un protector de lámina (630) de una manera predeterminada, para evitar adhesividad de cualquiera de la una o de la pluralidad de láminas de admisión (620).
- 45 8. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 4, en el que el alojamiento modular incluye una protuberancia (760) dimensionada para encajar en una ranura formada en un rebajo de recepción (330, 330C) de un conjunto de válvula de lengüeta modular (20, 20A, 20B), estando las protuberancias adaptadas para asegurar el módulo de válvula de lengüeta cuando se inserta en un rebajo de recepción.
- 50 9. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 4, en el que el alojamiento modular incluye un mecanismo de cierre a presión que está adaptado para asegurar el módulo de válvula de lengüeta en un rebajo de recepción (330, 330C) de un conjunto de válvula (20, 20A, 20B).
- 55 10. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 4, en el que una superficie superior de la una o más paredes del alojamiento modular está contorneado y dimensionado para sujetar por fricción la una o más láminas de admisión (620, 620C) a una superficie correspondiente del cuerpo de módulo (610) cuando el cuerpo de módulo se dispone dentro de un rebajo de recepción (330, 330C) y se asegura mediante una placa de asiento (42) dentro de un conjunto de válvula (20, 20A, 20B).
- 60 11. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 1, en el que la una o más primera y segunda caras de sellado (710) del cuerpo de módulo (610) comprenden una pluralidad de caras de sellado adyacentes y en el que la una o más láminas de admisión (620, 620C) comprenden una única lámina de admisión contigua que cubre cada una de la pluralidad de caras de sellado adyacentes del cuerpo de módulo.
- 65

- 5 12. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 1, en el que una porción de cada una de la una o más láminas de admisión (620, 620C) está conformada para enganchar positivamente una porción de un rebajo de recepción (330, 330C) de un conjunto de válvula (20, 20A, 20B) cuando el cuerpo de módulo (610) y la una o más láminas de admisión se disponen dentro del rebajo de recepción y se aseguran mediante una placa de asiento (42) dentro del conjunto de válvula.
- 10 13. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 4, en el que la una o más láminas de admisión (620, 620C), la una o más paredes del alojamiento modular y la una o más primera y segunda caras de sellado (710) del cuerpo de módulo (610) tienen recortes (740) y proyecciones (760) yuxtapuestos que están adaptados para engancharse positivamente entre sí cuando el módulo de válvula de lengüeta se ensambla para mantener la una o más láminas de admisión positivamente contra el cuerpo de módulo mediante la una o más paredes del alojamiento modular.
- 15 14. El módulo de válvula de lengüeta (46) de la reivindicación 1, en el que el cuerpo de módulo (610) adicionalmente comprende una pluralidad de nervaduras laterales (670) que refuerzan la cavidad, extendiéndose lateralmente cada una de la pluralidad de nervaduras laterales (670) entre un par adyacente de la pluralidad de nervaduras transversales (660).
- 20 15. Un método de ensamblaje de un módulo de válvula de lengüeta (46) de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el método:
- 25 obtener al menos una lámina de admisión (620, 620C);
obtener un cuerpo de válvula de lengüeta modular (610) que incluye una superficie de asiento (640), una o más primeras caras de sellado (710) en un primer lado del cuerpo de módulo y una o más segundas caras de sellado (710) en un segundo lado del cuerpo de módulo y uno o más conductos de fluido (650) que conducen desde la superficie de asiento a una respectiva de la una o más primera y segunda caras de sellado, incluyendo el cuerpo de válvula de lengüeta modular una cavidad reforzada por una pluralidad de nervaduras transversales (660) que se extienden a través de la cavidad desde el primer lado del cuerpo de módulo al segundo lado del cuerpo de módulo, cuyas superficies de extremo están a ras de una respectiva de la una o más primera y segunda caras de sellado, y en donde la al menos una lámina de admisión está dimensionada para cubrir al menos una de la una o más primera y segunda caras de sellado;
- 30 colocar la al menos una lámina de admisión sobre la al menos una de la una o más primera y segunda caras de sellado, en donde la pluralidad de nervaduras transversales del cuerpo de válvula de lengüeta modular están espaciadas para permitir que la al menos una lámina de admisión resista la presión diferencial que actúa sobre las mismas cuando la al menos una lámina de admisión está en una posición cerrada; y
- 35 posicionar una o más paredes en oposición al cuerpo de válvula de lengüeta modular de la una o más láminas de admisión.
- 40 16. El método de la reivindicación 15, que comprende además obtener un alojamiento modular y colocar el cuerpo de válvula de lengüeta modular (610) y la al menos una lámina de admisión (620, 620C) en el alojamiento modular.
- 45 17. Un conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B), que comprende:
- una placa de asiento (42) que incluye uno o más conductos de fluido (650);
uno o más rebajos de recepción (330, 330C), en donde cada uno del uno o más rebajos de recepción está situado próximo a un respectivo conducto de fluido del uno o más conductos de fluido en la placa de asiento; y
uno o más módulos de válvula de lengüeta (46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, dimensionados para encajar o bien individualmente o bien colectivamente dentro de uno del uno o más rebajos de recepción.
- 50 18. El conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de la reivindicación 17, en el que cada uno del uno o más módulos de válvula de lengüeta (46) se mantiene en uno respectivo del uno o más rebajos de recepción (330, 330C) mediante la placa de asiento (42) y se asegura mediante uno o más sujetadores (49).
- 55 19. El conjunto de válvula de lengüeta (20D) de la reivindicación 17, en el que el uno o más rebajos de recepción (330, 330C) están situados dentro de la placa de asiento (42), placa de asiento que puede ser una parte integral de una estructura, y cada uno del uno o más módulos de válvula de lengüeta (46) se mantiene en uno respectivo del uno o más rebajos de recepción mediante un mecanismo de cierre a presión.
- 60 20. El conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de la reivindicación 17, en el que el uno o más rebajos de recepción (330, 330C) están situados dentro de la placa de asiento (42), placa de asiento que puede ser una parte integral de una estructura, y una placa de retén asegura cada uno del uno o más módulos de válvula de lengüeta (46) en el conjunto de válvula de lengüeta mediante el uso de uno o más sujetadores (49).
- 65 21. El conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de la reivindicación 17, en el que el uno o más rebajos de recepción (330, 330C) están situados dentro de una placa de retén (44), placa de retén que puede ser una parte integral de una estructura, y la placa de asiento (42) asegura cada uno del uno o más módulos de válvula de

lengüeta (46) en el conjunto de válvula de lengüeta mediante el uso de uno o más sujetadores (49).

5 22. El conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de la reivindicación 17, en el que el uno o más rebajos de recepción (330, 330C) están situados dentro de una estructura separada, estructura separada que puede ser una parte integral de una segunda estructura que está intercalada entre la placa de asiento (42) y una placa de retén (44) y se mantienen juntos mediante uno o más sujetadores (49).

10 23. El conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de las reivindicaciones 17, 18, 20 o 22, en el que la una o más paredes situadas en oposición al cuerpo de válvula de lengüeta modular (610) desde la una o más láminas de admisión (620, 620C) comprenden paredes del uno o más rebajos de recepción, teniendo dichas paredes del uno o más rebajos de recepción una superficie contorneada que está adaptada para asegurar la una o más láminas de admisión de uno respectivo del uno o más módulos de válvula de lengüeta a un respectivo cuerpo de módulo, cuando el respectivo cuerpo de módulo se dispone dentro de un respectivo rebajo de recepción y se asegura en el conjunto de válvula.

15 24. El conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de la reivindicación 17, que comprende además uno o más grupos del uno o más módulos de válvula de lengüeta (46), en donde cada grupo del uno o más módulos de válvula de lengüeta tiene un grupo diferente de dimensiones.

20 25. Un método de ensamblaje de un conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de acuerdo con la reivindicación 17, comprendiendo el método:

25 obtener uno o más módulos de válvula de lengüeta (46) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14; obtener una placa de asiento (42) que incluye uno o más conductos de fluido (650) y uno o más rebajos de recepción (330, 330C), en donde cada uno del uno o más rebajos de recepción está situado próximo a un respectivo conducto de fluido del uno o más conductos de fluido en la placa de asiento; e insertar uno del uno o más módulos de válvula de lengüeta en un rebajo de recepción respectivo del uno o más rebajos de recepción.

30 26. El método de la reivindicación 25, en el que al menos uno del uno o más módulos de válvula de lengüeta (46) y al menos uno del uno o más rebajos de recepción (330, 330C) en la placa de asiento (42) incluyen una superficie de contacto para un mecanismo de cierre a presión, comprendiendo el método además:

35 ajustar el al menos un módulo de válvula de lengüeta al respectivo al menos un rebajo de recepción para asegurar el al menos uno del uno o más módulos de válvula de lengüeta con el mecanismo de cierre a presión.

27. El método de la reivindicación 25, que comprende además unir una placa de retención (44) sobre la placa de asiento (42).

40 28. Un método de desensamblado de un conjunto de válvula de lengüeta (20, 20A, 20B) de acuerdo con las reivindicaciones 20, 21 o 22, que comprende:

45 retirar la placa de retén (44) de la placa de asiento (42), y vaciar los respectivos rebajos de recepción del uno o más rebajos de recepción (330, 330C).

29. Un dispositivo mecánico (1100), que comprende:

50 un armazón (60) que comprende al menos dos cámaras de fluido (62, 64); y uno o más módulos de válvula de lengüeta (46) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 conectados al armazón para controlar el flujo de un fluido entre las cámaras a través del uno o más módulos de válvula de lengüeta.

30. El dispositivo mecánico (1100) de la reivindicación 29, que comprende además:

55 al menos un conjunto de válvula de lengüeta modular (20, 20A, 20B, 20D) que tiene uno o más rebajos de recepción (330, 330A) para la inserción del uno o más módulos de válvula de lengüeta (46), en donde el al menos un conjunto de válvula de lengüeta modular está acoplado al armazón (60) y a la pluralidad de componentes mecánicos para controlar el flujo del fluido a través de al menos un conjunto de válvula de lengüeta modular.

60

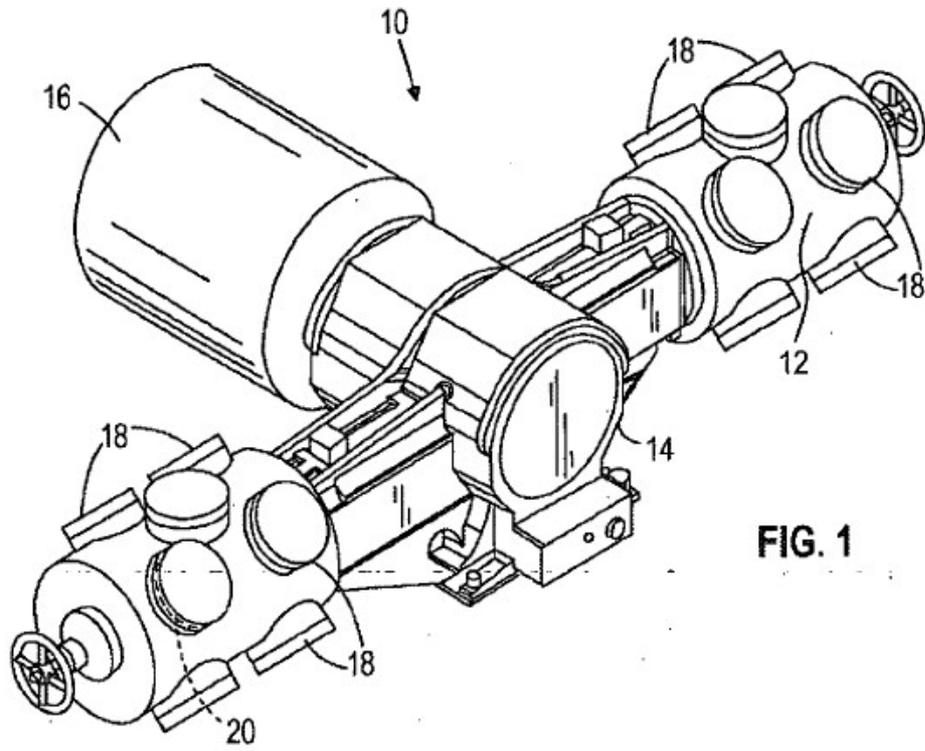


FIG. 1

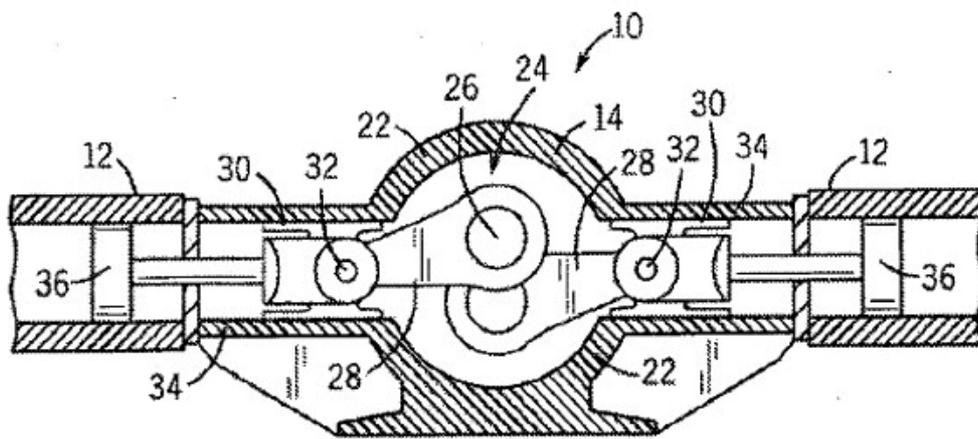


FIG. 2

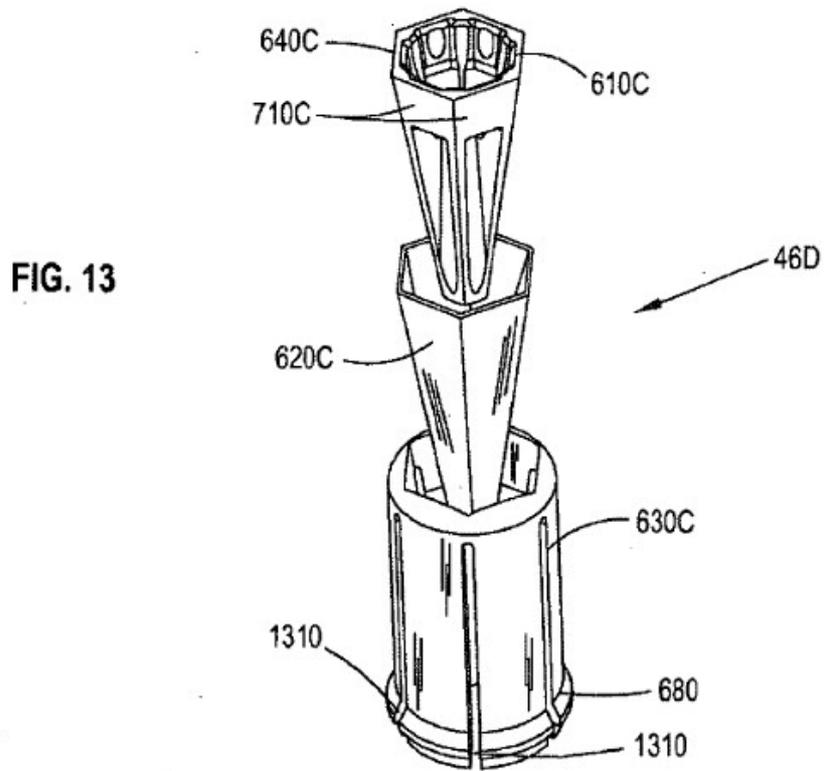
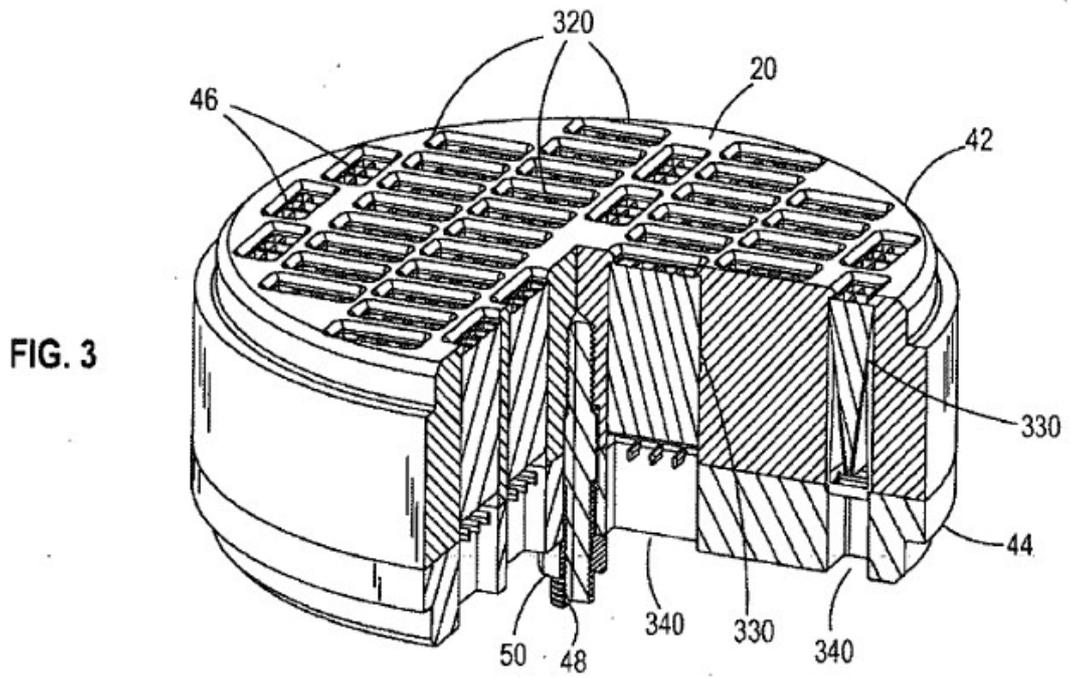
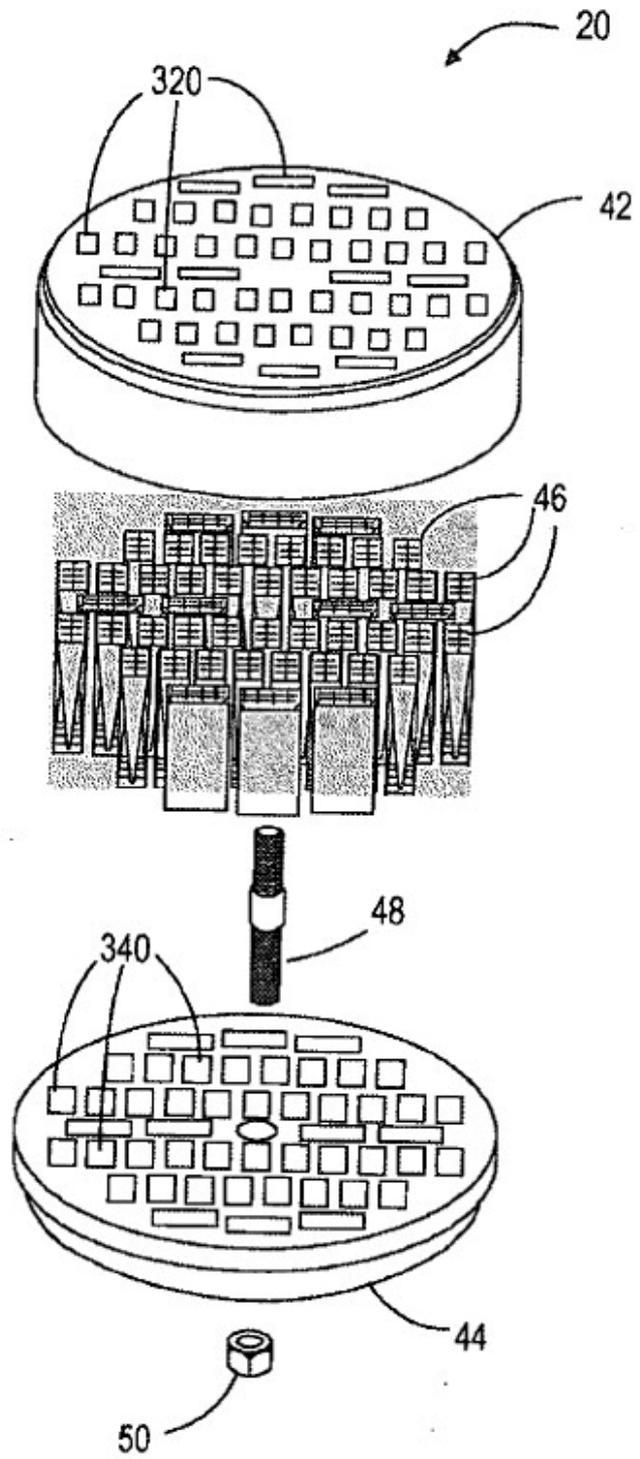


FIG. 4



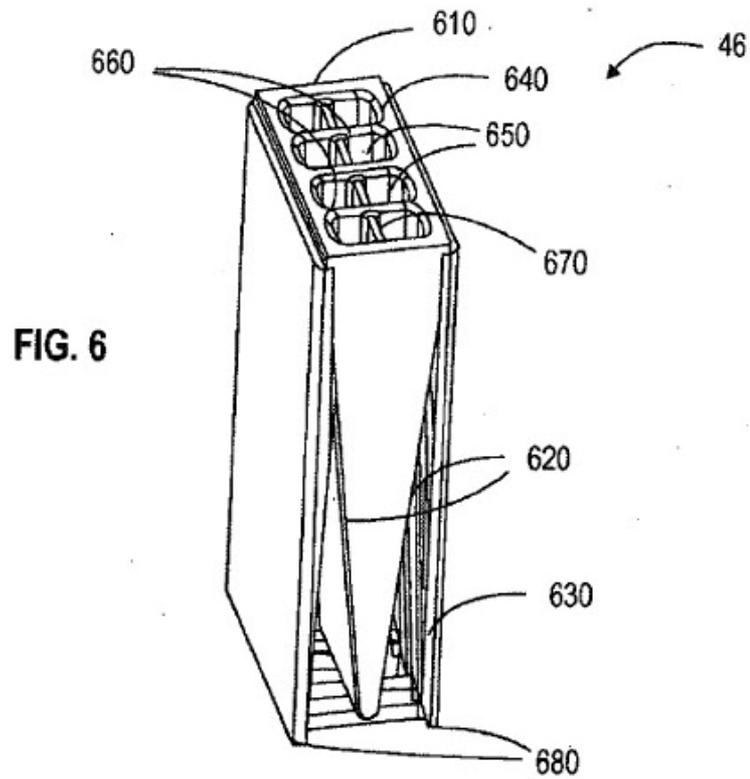
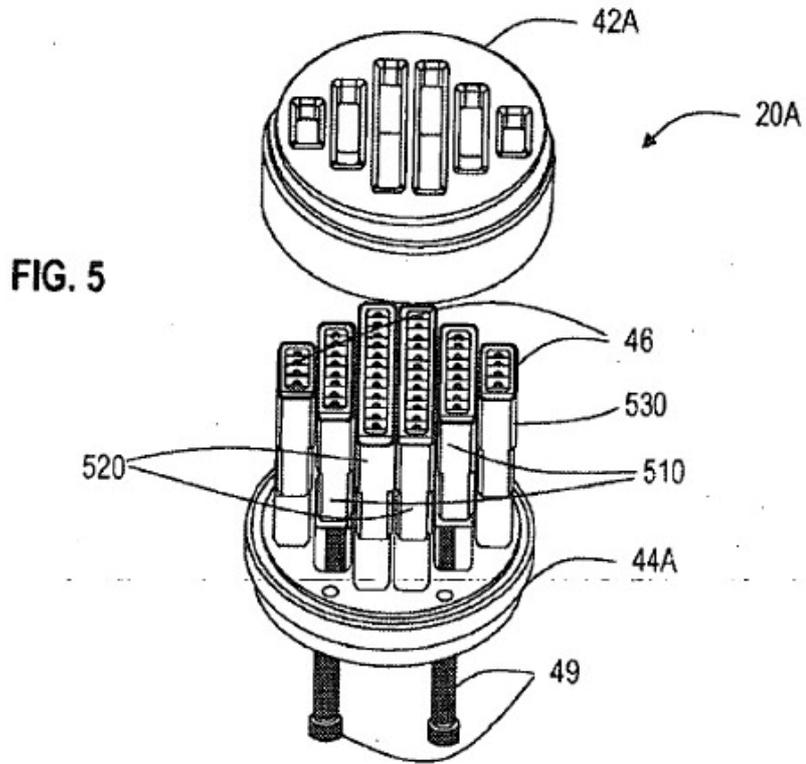


FIG. 7

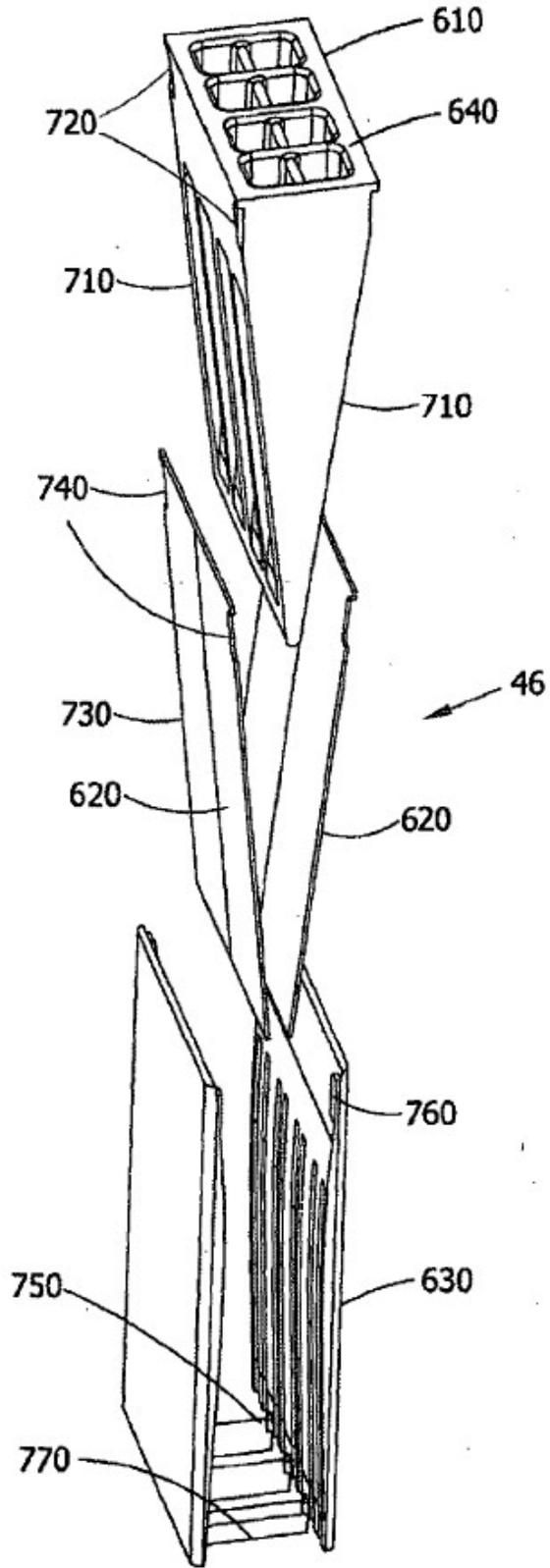


FIG. 8

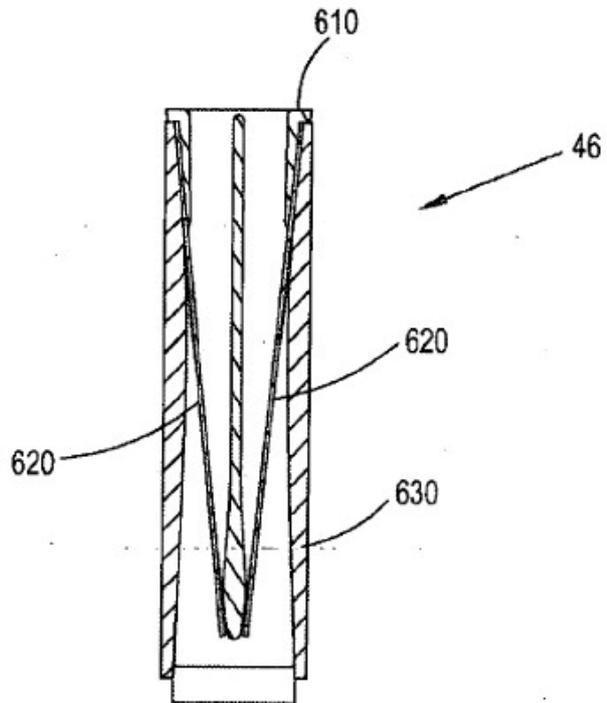


FIG. 9

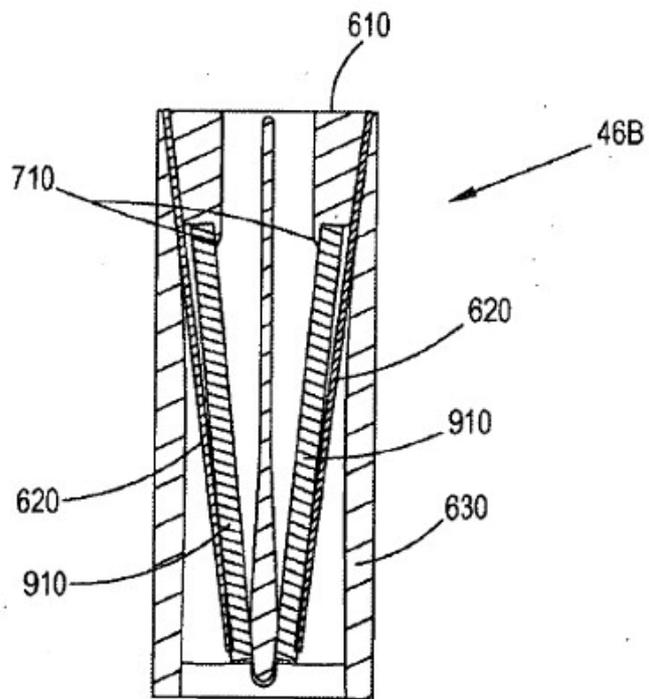
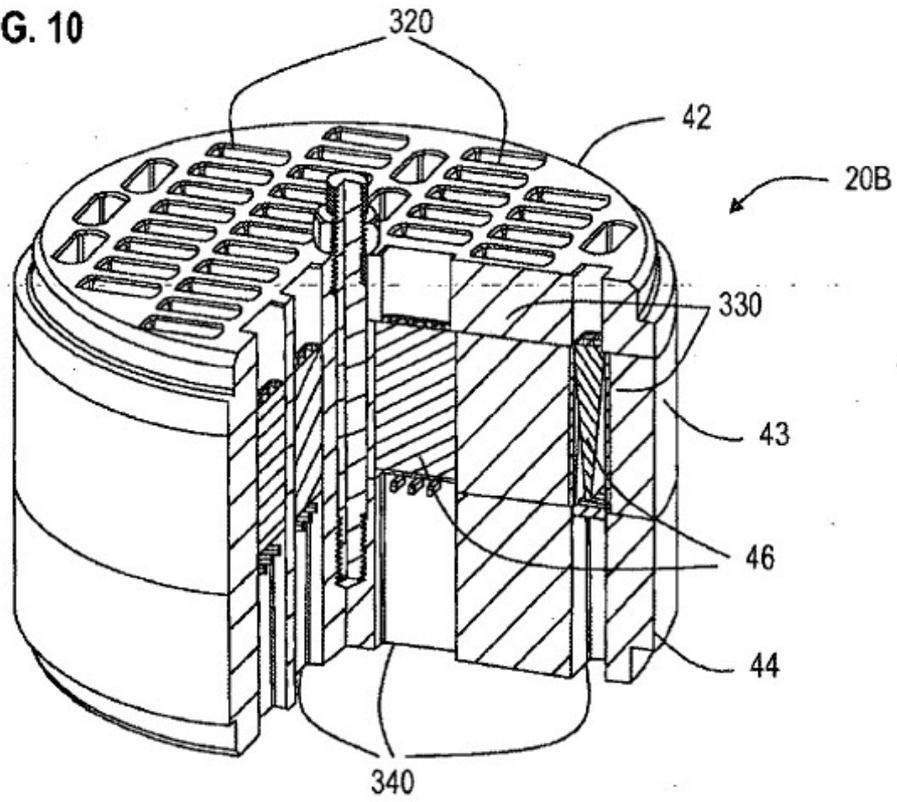
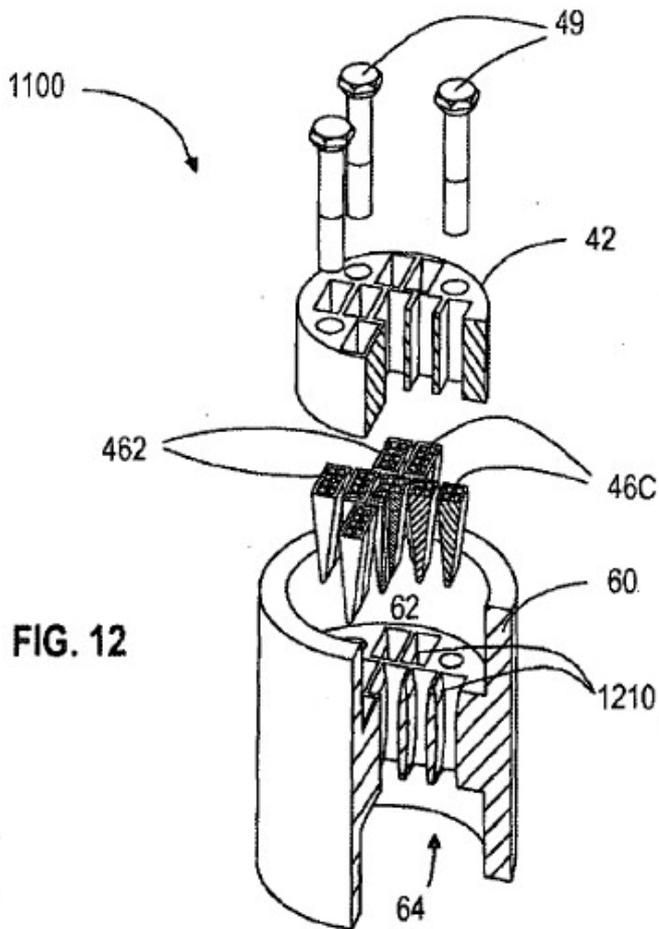
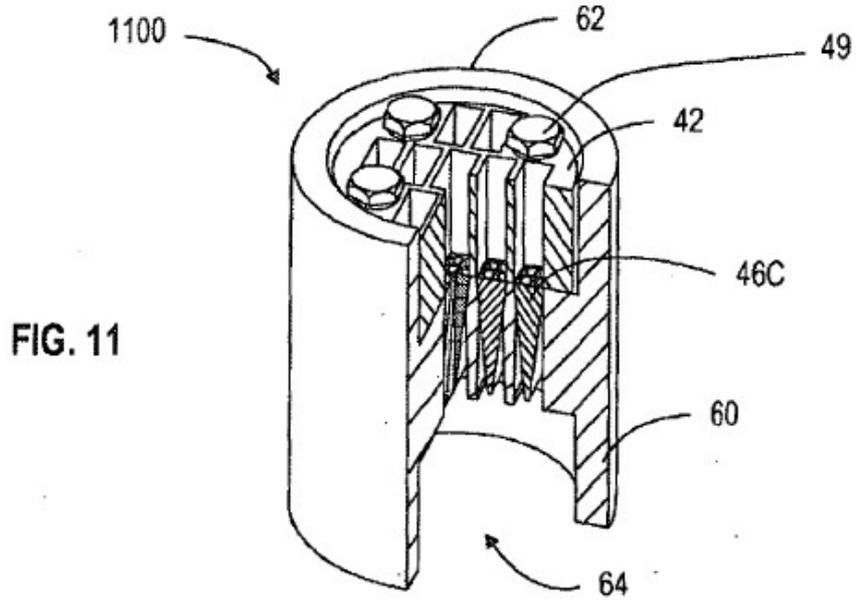


FIG. 10





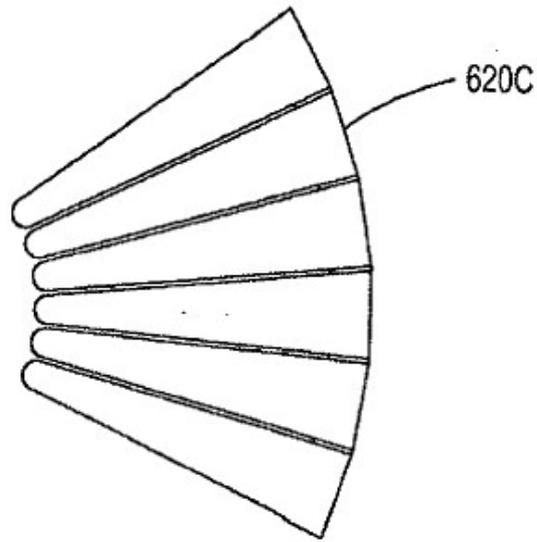


FIG. 14

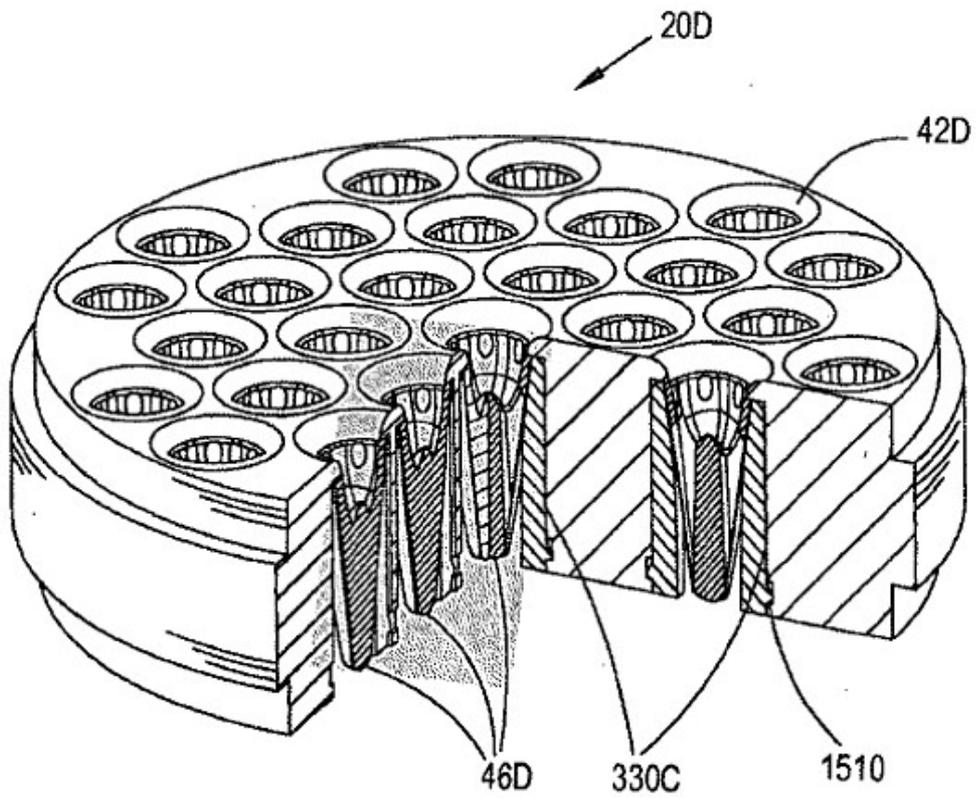


FIG. 15