

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 874**

51 Int. Cl.:

F16K 11/07 (2006.01)

F16K 31/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2010** **E 10157644 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 2236876**

54 Título: **Válvula de asiento pilotada**

30 Prioridad:

01.04.2009 US 416495

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

22.02.2018

73 Titular/es:

**MAC VALVES, INC. (100.0%)
30569 BECK ROAD
WIXOM, MICHIGAN 48393, US**

72 Inventor/es:

**NEFF, ROBERT y
SIMMONDS, JEFFREY**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 655 874 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

Válvula de asiento pilotada

La presente divulgación se refiere a válvulas de asiento que tienen un elemento de la válvula deslizante con múltiples juntas de elemento de válvula.

- 5 Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente divulgación que no es necesariamente el estado de la técnica.

10 Los conjuntos de la válvula neumática son bien conocidos en la técnica para controlar el flujo de aire o líquidos a presión. Un tipo de la válvula neumática actualmente empleada en numerosas aplicaciones en la técnica relacionada se conoce generalmente como válvula de asiento. Las válvulas de asiento encuentran un uso particular en conexión con las válvulas neumáticas accionadas por piloto como parte de un sistema impulsado por fluido en general. Una disposición común de la válvula de asiento incluye un elemento de la válvula soportado de forma móvil dentro de un cuerpo de la válvula entre posiciones predeterminadas. Estas posiciones se definen típicamente por la colocación de los asientos dentro del orificio de la válvula. El elemento de la válvula tiene un elemento de la válvula que se acopla a los asientos.

15 Una consideración para mantener una carrera de elemento de la válvula consistente y de este modo la longevidad de la válvula es la naturaleza de la interacción del elemento de asiento y la válvula. Los asientos de la válvula comúnmente empleados en la técnica relacionada incluyen típicamente un corte cuadrado o una superficie de esquina de 90°. El elemento de la válvula correspondiente usualmente incluye una superficie de sellado de la válvula relativamente cónica o angularmente formada. Muy a menudo, el elemento de la válvula está sobremoldeado o encapsulado, con un material elástico para mejorar el efecto de sellado y proporcionar una ligera amortiguación del elemento de la válvula a medida que interactúa con el asiento de la válvula cuadrada. La esquina cuadrada de 90° del asiento de la válvula puede penetrar profundamente en el elemento de la válvula de muelle durante el funcionamiento de la válvula. A medida que penetra, la fuerza que se aplica al elemento de la válvula se extiende a través de la superficie de sellado de la válvula. Esta interacción de sellado inicialmente tiende a crear un buen sellado a medida que el material sobremoldeado en la superficie de sellado del elemento de la válvula se desvía hacia dentro ligeramente cuando se apoya contra el borde del asiento, creando así una junta anular alrededor del asiento. Sin embargo, este efecto de sellado crea desgaste ya que la válvula se activa repetidamente haciendo que el material de sellado se deforme repetidamente y finalmente se dañe, por ejemplo, cortándolo cuando el elemento de la válvula se mueve hacia su posición sentada contra el asiento de la válvula de corte cuadrado durante todos y cada uno de los eventos de cierre de la válvula.

20 A medida que el material de sellado comienza a deformarse permanentemente y luego finalmente se corta, el actuador debe hacer una carrera más y más larga para sellar la válvula. Este alargamiento continuo de la carrera de la válvula introduce un cambio dinámico en el tiempo de actuación de la válvula, lo que degrada la operación que se realiza. Los cambios en la actuación de temporización de la válvula debido a cambios en la carrera de la válvula se traducen en imprecisiones e inconsistencias del proceso que finalmente requieren el reemplazo de la válvula. En segundo lugar, la deformación y el corte del material de sellado de la válvula pueden provocar fugas y a menudo introducen piezas del material de sellado en la trayectoria de flujo neumático corriente abajo.

25 Esta sección proporciona un resumen general de la divulgación, y no es una divulgación completa de su alcance total o de todas sus características.

- 40 Vista desde un primer aspecto, la presente invención proporciona un conjunto que comprende la válvula:

un cuerpo de la válvula que tiene un orificio de la válvula;
 un elemento de la válvula dispuesto de forma deslizante dentro del orificio de la válvula entre la primera y la segunda posición de tope;
 primer y segundo elementos de la válvula que se extienden radialmente conectados al elemento de la válvula que tiene primera y segunda superficies de sellado orientadas en ángulos iguales con respecto a un eje longitudinal del elemento de la válvula, en donde la primera y segunda superficies de sellado están orientadas sustancialmente paralelas a la primera y segunda superficies de asiento de forma cónica posicionadas en el cuerpo de la válvula, donde ambas primera y segunda superficies de asiento están orientadas en ángulos iguales con respecto al eje longitudinal y tienen un espaciado ajustable tal que la primera superficie de sellado contacta la superficie del primer asiento y la segunda superficie de sellado contacta la segunda superficie de asiento simultáneamente en la primera posición de tope del elemento de la válvula, donde el primer elemento de la válvula incluye una tercera superficie de sellado y el segundo elemento de la válvula incluye una cuarta superficie de sellado, donde la tercera y cuarta superficies de sellado definen las orientaciones de imagen especular con respecto a la primera y segunda superficies de sellado, en donde la tercera y cuarta superficies de sellado están orientadas paralelas entre sí y están orientadas cada una a ángulos sustancialmente iguales con respecto al eje longitudinal del elemento de la válvula;
 55 tercera y cuarta superficies de asiento de forma cónica, cada una adaptada para ser contactada por una de la tercera y cuarta superficies de sellado, en donde ambas tercera y cuarta superficies de asiento están orientadas

en ángulos iguales con respecto al eje longitudinal y están orientadas paralelas a la tercera y cuarta superficies de sellado de los elementos de la válvula de manera que la tercera superficie de sellado contacta la tercera superficie de asiento simultáneamente con la cuarta superficie de sellado que contacta la cuarta superficie de asiento en una segunda posición de tope del elemento de la válvula;

un primer y un segundo adaptadores, cada uno de ellos colocado selectivamente coaxialmente con respecto al eje longitudinal y cada uno incluyendo una de la primera y segunda superficies de asiento; y primer y segundo pistones colocados en los extremos opuestos del elemento de la válvula teniendo cada uno solamente un único orificio de junta en cada uno del primer y segundo pistones adaptados para crear una junta deslizante.

Según una realización, el conjunto de la válvula incluye un cuerpo de la válvula que tiene un puerto de entrada en comunicación de fluido con una fuente de fluido, un orificio de la válvula se extiende axialmente dentro del cuerpo de la válvula, y el primer y segundo puertos de salida.

Otras áreas de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. La descripción y los ejemplos específicos en este resumen están destinados solo a fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

Los dibujos descritos en el presente documento son para fines ilustrativos de realizaciones seleccionadas y no todas las implementaciones posibles, y no están destinados a limitar el alcance de la presente divulgación.

La figura 1 es una vista en alzado frontal en sección transversal de una válvula de asiento accionada por piloto de la presente divulgación tomada en la sección 1 de la figura 5;

La figura 2 es una vista en alzado frontal en sección transversal del conjunto de la válvula de la figura 1;

La figura 3 es una vista en alzado frontal en sección transversal similar a la figura 1, modificada para mostrar una segunda posición de tope del elemento de la válvula;

La figura 4 es una vista en alzado frontal en sección transversal del área 4 de la figura 2;

La figura 5 es una vista en perspectiva frontal izquierda de la válvula de asiento accionada por piloto de la presente divulgación; y

La figura 6 es una vista en alzado frontal en sección transversal de un conjunto de la válvula modificado a partir de la figura 2 para incluir además juntas de centrado sobremoldeadas.

Números de referencia correspondientes indican partes correspondientes en las diversas vistas de los dibujos.

Descripción detallada

Las realizaciones ejemplares se describirán ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos.

Se proporcionan modos de realización de modo que la presente divulgación será exhaustiva y completa y para transmitir completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Se exponen numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de componentes, dispositivos y procedimientos específicos, para proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones de la presente descripción. Resultará evidente para los expertos en la técnica que no es necesario emplear detalles específicos, que las formas de realización de ejemplo pueden realizarse de muchas formas diferentes y que ninguna de las dos debe interpretarse como que limita el alcance de la descripción. En algunas realizaciones de ejemplo, no se describen en detalle procesos bien conocidos, estructuras de dispositivo bien conocidas y tecnologías bien conocidas.

La terminología usada en este documento es para el propósito de describir solamente realizaciones ejemplares particulares y no se pretende que sea limitativa. Como se usa en el presente documento, las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referencias plurales, a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "incluye" y / o "tiene" cuando se usan en la presente memoria, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y / o componentes establecidos, pero no impiden la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y / o grupos de los mismos. Las etapas, procesos y operaciones del método descritos en este documento no deben interpretarse como que requieren necesariamente su desempeño en el orden particular discutido o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de ejecución. También debe entenderse que se pueden emplear etapas adicionales o alternativas.

Cuando un elemento o capa se conoce como "sobre", "enganchado con", "conectado a" o "acoplado con" otro elemento o capa, puede ser directamente sobre, enganchado, conectado o acoplado al otro elemento o capa, o elementos o capas intermedios pueden estar presentes. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente sobre", "directamente enganchado con", "directamente conectado a" o "directamente acoplado con" a otro elemento o capa, no puede haber elementos intermedios o capas presentes. Otras palabras usadas para describir la relación entre los elementos deben interpretarse de manera similar (por ejemplo, "entre" versus "directamente entre", "adyacente" versus "directamente adyacente", etc.). Como se usa en el presente documento, el término "y / o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los artículos enumerados asociados.

Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden ser utilizados en el presente documento para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y / o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y / o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo se pueden usar para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Los términos como "primero", "segundo" y otros términos numéricos cuando se usan en este documento no implican una secuencia u orden a menos que lo indique claramente el contexto. Por lo tanto, un primer elemento, componente, región, capa o sección discutidos a continuación podría denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las realizaciones de ejemplo.

Los términos espacialmente relativos, tales como "interno", "externo", "debajo", "por debajo", "inferior", "encima", "superior" y similares, se pueden usar aquí para facilitar la descripción para describir una relación de elemento o característica con otro elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Los términos espacialmente relativos pueden pretender abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se da la vuelta al dispositivo en las figuras, los elementos descritos como "debajo" o "por debajo" de otros elementos o características se orientarían "encima" de los otros elementos o características. Por lo tanto, el término de ejemplo "a continuación" puede abarcar tanto una orientación de encima como de debajo. El dispositivo puede estar orientado de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relativos espacialmente usados en este documento se interpretan en consecuencia.

Con referencia a la figura 1, una válvula 10 de 4 vías tiene una válvula 11 de piloto solenoide que tiene un operador 12 de solenoide conectado a un cuerpo 14 de solenoide, estando el cuerpo de solenoide de la válvula 11 piloto solenoide conectado de manera liberable a un conjunto 15 de la válvula. La divulgación no está limitada a válvulas de 4 vías y también puede incluir configuraciones de 3 vías y otras configuraciones de la válvula. El cuerpo 14 de solenoide incluye una primera abertura 16 de escape, un orificio 18 axial, un primer puerto 20, un segundo puerto 22, un tercer puerto 24 y una segunda abertura 26 de escape. El tercer puerto 24 actúa como en la entrada para recibir aire a presión en la válvula 11 de piloto de solenoide. En una condición desactivada del operador 12 de solenoide, un elemento 28 de solenoide que está dispuesto deslizablemente en el orificio 18 axial está alineado para suministrar aire a presión recibido en el tercer puerto 24 a través del primer puerto 20 a una primera porción 30 de orificio de un orificio 32 de la válvula de un cuerpo 34 de la válvula, que induce un movimiento de deslizamiento de un elemento 36 de la válvula en una primera dirección de desplazamiento del elemento de la válvula "A". También en la condición desactivada, el segundo puerto 22 está alineado con la primera abertura 16 de escape para ventilar una segunda porción 38 de orificio a la atmósfera. Para trasladar el elemento 36 de la válvula en una segunda dirección de desplazamiento opuesta "B", el operador 12 de solenoide se energiza para mover deslizablemente el elemento 28 de solenoide en una dirección de desplazamiento de elemento de solenoide "C" para alinear el tercer puerto 24 con el segundo puerto 22 para dirigir aire a presión a segunda la porción 38 de orificio que fuerza al elemento 36 de la válvula a deslizarse en la segunda dirección de desplazamiento del elemento de la válvula "B". Además, cuando se excita el operador 12 de solenoide, la segunda abertura 26 de escape se alinea con el primer puerto 20 para ventilar la primera porción 30 de orificio a la atmósfera.

Una bobina 40 de solenoide se pueden energizar para desplazar axialmente una armadura 42 que está en contacto y traslada un elemento 44 de contacto que desplaza elemento 28 de solenoide en la dirección de elemento de desplazamiento solenoide "C". Cuando la bobina 40 de solenoide está desactivada, la fuerza de muelle de un elemento 46 de desviación devuelve el elemento 28 de solenoide, el elemento 44 de contacto y la armadura 42 en una dirección de retorno "D". Una pieza 48 de poste recibe de forma deslizante el elemento 44 de contacto y puede desplazarse contra la fuerza de desviación de un elemento 50 de desviación para absorber la energía de desplazamiento de la armadura 42 y / o el elemento 44 de contacto.

Se puede usar un primer extremo del cuerpo 52 de la válvula para acoplar el cuerpo 34 de la válvula al cuerpo 14 de solenoide. Un segundo extremo 54 del cuerpo de la válvula está conectado de manera liberable a un extremo opuesto del cuerpo 34 de la válvula utilizado durante el montaje de la válvula para acceder y retirarse después del montaje de la válvula si es necesario para acceder al elemento 36 de la válvula en el orificio 32 de la válvula para hacer los ajustes necesarios para la temporización y la operación de la válvula 10. El primer orificio 20 está conectado a un primer pasaje 56 de flujo del cuerpo 34 de la válvula, un primer orificio 58 bidireccional del segundo extremo 54 del cuerpo de la válvula, y un primer pasaje 59 de transferencia del primer extremo 52 del cuerpo de la válvula para dirigir el aire a presión hacia adentro o hacia fuera primera porción 30 de orificio. El tercer orificio 24 está conectado a un segundo pasaje 60 de transferencia 60 del primer extremo 52 del cuerpo de la válvula y un segundo pasaje 62 de flujo del cuerpo 34 de la válvula para dirigir el aire a presión recibido a través de un puerto 64 de entrada de fluido a la válvula 11 piloto solenoide.

La válvula 10 incluye además el cuerpo 34 de la válvula que tiene un puerto 64 de entrada de fluido en comunicación de fluido con una fuente que proporciona un gas o fluido tal como aire 65 a presión tanto para la válvula 11 piloto solenoide y el conjunto 15 de la válvula, el orificio 32 de la válvula extendiéndose axialmente dentro del cuerpo 34 de la válvula, y al menos un puerto de salida. El aire 65 a presión también puede ser cualquier líquido o gas adaptado para el funcionamiento de la válvula 11 piloto solenoide y el conjunto 15 de la válvula, tal como aire comprimido, gases inertes y similares. El al menos un puerto de salida puede incluir un primer y segundo puertos 66, 68 de salida. El primer y segundo puertos 70, 72 de escape también están provistos con cuerpo 34 de la válvula. El elemento 36 de la válvula está dispuesto de forma deslizante axialmente dentro del orificio 32 de la válvula coaxial

con un eje 74 longitudinal del cuerpo 34 de la válvula entre una primera y segunda posiciones de detención predeterminadas adaptadas para dirigir selectivamente un flujo del aire 65 a presión desde el puerto 64 de entrada a través del orificio 32 de la válvula a uno del primer o segundo puertos 66 o 68 de salida.

5 El primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula que se extienden radialmente conectados al elemento 36 de la válvula, por ejemplo, como elementos de material elástico sobremoldeados, tienen una primera y segunda superficies 80, 82 de sellado orientadas en ángulos iguales con respecto al eje 74 longitudinal del elemento 36 de la válvula. El primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula que se extienden radialmente están espaciados axialmente entre sí para permitir que ambos contacten simultáneamente un primer asiento 84 y un segundo asiento 86 que se extiende dentro del orificio 32 de la válvula que define la primera posición de tope. El primer asiento 84 se
10 extiende integralmente desde un primer adaptador 88 posicionado axialmente dentro del orificio 32 de la válvula usando una primera conexión 90 roscada. El segundo asiento 86 se extiende integralmente desde un segundo adaptador 92 posicionado axialmente dentro del orificio 32 de la válvula usando una segunda conexión 94 roscada. La primera y segunda conexiones 90, 94 roscadas permiten un ajuste axial de las posiciones del primer y segundo asientos 84, 86. El primer y segundo elementos de la válvula 76, 78 que se extienden radialmente también pueden
15 contactar un tercer asiento 96 que está conectado integralmente al cuerpo de la válvula 34, y un cuarto asiento 98 que se extiende integralmente desde el segundo adaptador 92 como se discutirá con referencia a las figuras 2 y 3.

Con referencia a la figura 2, el primer y segundo adaptadores 88, 92 están posicionados axialmente de manera ajustable dentro del orificio 32 de la válvula entre el elemento 36 de la válvula y el cuerpo 34 de la válvula y están adaptados para recibir de forma deslizante el elemento 36 de la válvula. Al menos uno de y de acuerdo con varias
20 realizaciones, tanto el primer como el segundo adaptadores 88, 92 son móviles axialmente para ajustar axialmente una posición del primer asiento 84 con respecto al segundo asiento 86, o para ajustar axialmente una posición del cuarto asiento 98 con respecto a la posición fija del tercer asiento 96. Cada uno del primer y segundo adaptadores 88, 92 puede incluir uno o más elementos 99 de sellado situados entre un perímetro exterior del primer y segundo adaptadores 88, 92 y las paredes interiores del cuerpo 34 de la válvula. De acuerdo con varias realizaciones, los
25 elementos 99, 99' de sellado están provistos con el primer adaptador 88, y los elementos 99", 99"', y 99"" de sellado están provistos de un segundo adaptador 92. Los elementos de sellado 99 pueden ser juntas tóricas o juntas, adaptadas para crear un límite de fluido entre el aire 65 a presión en la primera y la segunda porciones 30, 38 de orificio y el orificio 32 de la válvula.

El conjunto 15 de la válvula incluye un primer y segundo extremos 52, 54 de cuerpo de la válvula conectados de
30 manera liberable al cuerpo 34 de la válvula, por ejemplo, usando sujetadores (no mostrados). El primer y segundo pistones 100, 102 pueden crearse en los extremos opuestos del elemento 36 de la válvula. Para minimizar la fricción deslizante del elemento 36 de la válvula, el contacto deslizante solo se realiza entre el primer y segundo pistones 100, 102 y cada una de una primera y segunda paredes 104, 106 de cilindro creadas en el primer y segundo adaptadores 88, 92. Para minimizar aún más la fricción deslizante del elemento 36 de la válvula, cada uno del primer
35 y segundo pistones 100, 102 tiene solo una junta única, designada como primera y segunda juntas 108, 110 situadas en las ranuras 109, 111 creadas circunferencialmente alrededor de cada uno del primer y segundo pistones 100, 102. La primera y segunda juntas 108, 110 de orificio están adaptados cada uno para crear un cierre deslizante con una primera y segunda paredes 104, 106 de cilindro. De acuerdo con varias realizaciones, la primera y la segunda juntas 108, 110 pueden ser juntas tóricas o anillos en D, sin embargo, se pueden usar otros tipos de juntas
40 tales como juntas o diafragmas. La primera y segunda juntas 108, 110 de orificio contactan de forma deslizante la primera y segunda paredes 104, 106 de cilindro para proporcionar un límite de presión para el aire 65 a presión recibido en la primera o segunda porciones 30, 38 de orificio para que el aire 65 a presión pueda entrar en uno de las primeras o segundas juntas 108, 110 de orificio y el orificio 32 de la válvula mientras se permite que salgan de la otra de la primera o segunda juntas 30, 38 de orificio, permitiendo el desplazamiento forzado del elemento 36 de la
45 válvula.

La primera y segunda superficies 80, 82 de sellado de primero y segundo elementos 76, 78 de la válvula están adaptados para ponerse en contacto primero y segundas superficies 112, 114 de asiento del primer y segundo asientos 84, 86. De manera similar, el primer y el segundo elementos 76, 78 de la válvula también incluyen tercera y cuarta superficies de sellado 116, 118 adaptadas para contactar la tercera y cuarta superficies 120, 122 de asiento
50 conformadas cónicas del tercer y cuarto asientos 96, 98. La primera y segunda superficies 112, 114 de asiento están orientadas sustancialmente paralelas a la primera y segunda superficies 80, 82 de sellado del primer y segundo elemento 76, 78 de la válvula de manera que la primera superficie 80 de sellado del primer elemento 76 de la válvula contacta con la primera superficie 112 de asiento del primer asiento 84, y la segunda superficie 82 de sellado del segundo elemento 78 de la válvula contacta la segunda superficie 114 de asiento del segundo asiento 86
55 simultáneamente. Por la misma razón, la tercera y cuarta superficies 116, 118 de asiento están orientadas sustancialmente paralelas a la tercera y cuarta superficies 120, 122 de sellado del tercer y cuarto asientos 96, 98 de manera que la tercera superficie 116 de sellado del primer elemento 76 de la válvula contacta con el tercera superficie 120 de asiento del tercer asiento 96, y la cuarta superficie 118 de sellado del segundo elemento 78 de la válvula contacta con la cuarta superficie 122 de asiento del cuarto asiento 98 que define simultáneamente la
60 segunda posición de tope.

De acuerdo con varias formas de realización, un área de superficie del primer elemento 76 de la válvula en contacto con la primera superficie 112 de asiento es sustancialmente igual a un área de superficie del segundo elemento 78

de la válvula en contacto con la segunda superficie 114 de asiento en la primera posición de tope. De forma similar, un área superficial del primer elemento 76 de la válvula en contacto con la tercera superficie 120 de asiento es sustancialmente igual a un área superficial del segundo elemento 78 de la válvula en contacto con la cuarta superficie 122 de asiento en la segunda posición de tope. El mantenimiento de áreas de contacto de superficie iguales mantiene una fuerza sustancialmente igual aplicada por el primer elemento 76 de la válvula y el segundo elemento 78 de la válvula a sus respectivas superficies de asiento. El mantenimiento de una fuerza sustancialmente igual de contacto de elemento de la válvula proporciona varias ventajas que incluyen igualar la efectividad de la junta e igualar el desgaste entre los elementos de la válvula y sus superficies de asiento de modo que el desplazamiento lineal del elemento 36 de la válvula entre posiciones de asiento no cambie sustancialmente con el tiempo y altere la salida de la válvula 10.

Con referencia a las figuras 1 y 2, para colocar el elemento 36 de la válvula en la primera posición de tope, el elemento de la válvula 36 se traslada hacia la izquierda como se muestra en las figuras 1 y 2 en la primera dirección de desplazamiento del elemento de la válvula "A". Para trasladar el elemento 36 de la válvula en el elemento de la válvula, la primera bobina 40 de solenoide de dirección de desplazamiento "A" se desactiva, permitiendo que una fuerza de desviación del elemento 46 de desviación desplace el elemento 28 de solenoide, el elemento 44 de contacto y la armadura 42 en la dirección de retorno del elemento de solenoide "D". Este desplazamiento del elemento 28 solenoide permite que el aire 65 a presión fluya hacia la válvula 11 piloto solenoide desde el puerto 64 de entrada a través del segundo conducto 62 de flujo y el tercer puerto 24, y hacia fuera a través de cada uno del primer puerto 20, primer pasaje 59 de transferencia del primer extremo 52 del cuerpo de la válvula, primer pasaje 56 de flujo, primer orificio 58 bidireccional y en la primera porción 30 de orificio. Al mismo tiempo, el segundo orificio 22 se alinea con la primera abertura 16 de escape para ventilar un volumen de aire 128 residual desde la segunda porción 38 de orificio a través de un tercer pasaje 61 de transferencia del primer extremo 52 del cuerpo, y a través del segundo orificio 22 a la atmósfera mediante la primera apertura 16 de escape. El elemento 36 de la válvula se traslada axialmente con respecto al eje 74 longitudinal en la primera dirección de desplazamiento del elemento de la válvula "A" hasta que el primer elemento 76 de la válvula entra en contacto con el primer asiento 84 y simultáneamente el segundo elemento 78 de la válvula entra en contacto con el segundo asiento 86 en la primera posición de tope.

Con referencia a la figura 3 y nuevamente a la figura 1, el conjunto 15 de la válvula se muestra con el elemento 36 de la válvula en la segunda posición de tope, trasladado a la derecha como se muestra en la figura 3 en la segunda dirección de desplazamiento del elemento de la válvula "B". Para trasladar el elemento 36 de la válvula en el elemento de la válvula, la segunda bobina 40 de solenoide de la dirección de desplazamiento "B" está activada desplazando la armadura 42 en la dirección de desplazamiento del elemento de solenoide "C". Este desplazamiento empuja el elemento 44 de contacto y el elemento 28 de solenoide hacia abajo como se ve en la figura 3 en la dirección de desplazamiento del elemento de solenoide "C" que permite que el aire 65 a presión fluya a través del segundo puerto 22, el tercer pasaje 61 de transferencia del primer extremo 52 del cuerpo de la válvula y en la segunda porción 38 de orificio. Simultáneamente, el primer puerto 20 está alineado con la segunda abertura 26 de escape para expulsar aire 128 residual desde la primera porción 30 de orificio a través del primer orificio 58 bidireccional, el primer pasaje 56 de flujo, el primer pasaje 59 de transferencia del primer extremo 52 del cuerpo de la válvula y el primer puerto 20 a la atmósfera a través de la segunda abertura 26 de escape. La válvula 11 piloto solenoide y el primer extremo 52 del cuerpo de la válvula también pueden conectarse a un extremo opuesto del cuerpo 34 de la válvula (en lugar del segundo extremo 54 del cuerpo de la válvula) invirtiendo así la primera y la segunda posición de tope.

El aire 65 a presión en contacto con el primer elemento 100 de pistón fuerzas la válvula 36 a desplazarse en la segunda dirección de desplazamiento "B" del elemento de la válvula hasta que la tercera superficie 116 de sellado del primer elemento 76 de la válvula contacta la superficie 120 del tercer asiento de tercer asiento 96 mientras que, simultáneamente, la cuarta superficie 118 de sellado del segundo elemento 78 de la válvula entra en contacto con la cuarta superficie 122 de asiento del cuarto asiento 98 en la segunda posición de tope. En la segunda posición de tope del conjunto 15 de la válvula, el aire 65 a presión fluye a través del orificio 64 de entrada, al orificio 32 de la válvula, y se descarga desde el segundo puerto 68 de salida. También en la segunda posición de tope, el primer puerto 66 de salida se alinea a través de una primera porción 124 del orificio 32 de la válvula con el primer puerto 70 de escape para ventilar la primera porción 124 y el primer puerto 66 de salida a la atmósfera. Además, el segundo puerto 72 de escape ventila una segunda porción 126 del orificio 32 de la válvula próxima al segundo pistón 102 a la atmósfera.

Con referencia a la figura 4, de acuerdo con varias realizaciones, la primera superficie 80 de sellado define un ángulo α con respecto al eje 74 longitudinal, y la segunda superficie 82 de sellado define un ángulo β con respecto al eje 74 longitudinal. Los ángulos α y β son ángulos sustancialmente iguales con respecto al eje 74 longitudinal de manera que la primera y la segunda superficies 80, 82 de sellado están orientadas sustancialmente paralelas entre sí. El primer y segundo asientos 84, 86 tienen un espaciado de asiento "E" igual al espaciado del elemento "F" de características equivalentes (tales como las esquinas de la izquierda mostradas) del primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula. Como se indicó anteriormente en este documento, el espaciado de asiento "E" es ajustable para mantenerse igual al espaciado del elemento "F" de manera que el primer elemento 76 de la válvula contacta con el primer asiento 84 simultáneamente con el segundo elemento 78 de la válvula que contacta con el segundo asiento 86. La primera y segunda superficies 112, 114 de asiento del primer y segundo asiento 84, 86 están orientadas

sustancialmente paralelas a la primera y segunda superficies 80, 82 de sellado del primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula.

5 La tercera y cuarta superficies 116, 118 de sellado definen orientaciones de imagen especular con respecto a la primera y segunda superficies 80, 82 de sellado. La tercera y cuarta superficies 116, 118 de sellado están orientadas sustancialmente paralelas entre sí y están orientadas a ángulos γ , Δ sustancialmente iguales con respecto al eje 74 longitudinal del elemento 36 de la válvula. Los ángulos γ y Δ son ángulos sustancialmente iguales para orientar la primera y segunda superficies 80, 82 de sellado paralelas entre sí.

10 La primera superficie 112 de asiento define un ángulo ϵ con respecto al eje 74 longitudinal y la segunda superficie 114 de asiento define un ángulo Z con respecto al eje 74 longitudinal. De acuerdo con varias realizaciones, los ángulos ϵ y Z son sustancialmente iguales a los ángulos α y β para orientar la primera superficie 112 de asiento paralela a la primera superficie 80 de sellado y la segunda superficie 114 de asiento paralela a la segunda superficie 82 de sellado. La tercera superficie 120 de asiento y la cuarta superficie 122 de asiento también están orientadas de forma similar paralelas con respecto a la tercera y cuarta superficies 116, 118 de sellado. La configuración angular de las superficies de asiento y sellado de la presente descripción es similar a la mostrada en la Patente de los Estados Unidos n.º 6.668.861 de Williams, copropiedad del cesionario de la presente invención.

15 Con referencia de nuevo a las figuras 1 y 3, el primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula pueden formarse o mecanizarse y también pueden ser sobremoldeados de un material flexible elásticamente flexible tal como caucho o un material sintético, sobremoldeado para un material de metal del elemento 36 de la válvula. El elemento 36 de la válvula está dispuesto deslizablemente dentro del orificio 32 de la válvula entre la primera y la segunda posiciones de detención predeterminadas y es móvil en cada una de la primera y segunda direcciones de desplazamiento del elemento de la válvula "A" y "B". La primera posición de tope mostrada en la figura 1 está adaptada para permitir el flujo de aire 65 a presión desde el puerto 64 de entrada a través del orificio 32 de la válvula hasta el primer puerto 66 de salida. La segunda posición de tope mostrada en la figura 3 está adaptada para permitir el flujo de aire 65 a presión desde el puerto 64 de entrada a través del orificio 32 de la válvula hasta el segundo puerto 68 de salida.

20 Con referencia de nuevo a las figuras 2 y 3, un primer perímetro de contacto de área de superficie "G" de primera superficie 80 de sellado en contacto con la primera superficie 112 de asiento es sustancialmente igual a un segundo contacto perímetro del área de superficie "H" de la segunda superficie 82 de sellado en contacto con la segunda superficie 114 de asiento para igualar una fuerza de asentamiento de ambos primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula y para igualar el desgaste del primer y segundo elemento 76, 78 de la válvula. Por las mismas razones, una tercera área de superficie de contacto perimetral "J" de la tercera superficie 116 de sellado en contacto con la tercera superficie 120 de asiento es sustancialmente igual a una cuarta área de superficie de contacto perimetral «K» de la cuarta superficie 118 de sellado en contacto con la cuarta superficie 122 de asiento. Debido a que el primer, segundo, tercero y cuarto asientos 84, 86, 96, 98 son de forma circular, las áreas de superficie de contacto "G", "H", "J" y "K" definen porciones de forma circular y cónica del asiento cuando entran en contacto con las superficies de sellado del primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula.

25 Con referencia a la figura 5, se puede mantener una anchura "L" para cada una de las válvulas 11 de piloto de solenoide, cuerpo 34 de la válvula, primer extremo 52 de cuerpo de la válvula y segundo extremo 54 de cuerpo de la válvula. El ancho "L" de la válvula 10 puede ser menor que una longitud "M" para permitir que múltiples conjuntos 10 de la válvula se apilen o coloquen en configuración uno al lado del otro permitiendo un espacio dimensional ajustado para las conexiones de tubería o tubería a los puertos de la válvula (solo se muestran el puerto 64 de entrada y el primer y segundo puertos 70, 72 de escape).

30 Tal como se usa en el presente documento, los términos "paralelo a", "paralelo con", "sustancialmente paralelas", "sustancialmente por igual en ángulo", "ángulos sustancialmente iguales", y similares incluyen variaciones de tolerancia de fabricación de hasta más o menos 1,5 grados incluidos. Por ejemplo, y haciendo referencia a la figura 80, 82 son sustancialmente paralelos entre sí dentro de más o menos 1,5°, y los ángulos α y β son ángulos sustancialmente iguales dentro de más o menos 1,5°.

35 Con referencia a la figura 6, para reducir el desgaste de la primera y segunda juntas 108, 110 de orificio, se puede sobremoldear una primera junta 130 de centrado a partir de un material elástico en el primer pistón 100 próximo al primer orificio 108, y una segunda junta 132 de centrado puede estar sobremoldeada a partir de un material elástico en el segundo pistón 102 próximo a la segunda junta 110 de orificio. La primera y segunda juntas 130, 132 de centrado incluyen cada una una porción de perímetro con punta 134 cónica en punta o elevada. La porción 134 perimetral de la primera junta 134 de centrado contacta la primera pared 104 de cilindro para centrar el primer pistón 100 con respecto al eje 74 longitudinal, y la porción 134 de perímetro de la segunda junta 132 de centrado contacta la segunda pared de cilindro 106 para centrar el segundo pistón 102 con respecto a eje 74 longitudinal. El uso de un material más duro para la primera y segunda juntas 130, 132 de centrado que el material de la primera y segunda juntas 108, 110 de orificio puede reducir la deformación y, por lo tanto, el desgaste de la primera y segunda juntas 108, 110 de orificio.

Los conjuntos de la válvula de la presente divulgación ofrecen varias ventajas. Las válvulas accionadas por piloto se usan comúnmente en lugar de las válvulas operadas directamente en aplicaciones que requieren un mayor

desplazamiento axial del elemento de la válvula y / o tasas de flujo volumétrico de la válvula, y pueden por lo tanto tener mayores espaciamentos y problemas de temporización de asiento y válvula. Manteniendo una separación igual / ajustable entre el primer y el segundo elemento 76, 78 de la válvula con respecto a superficies de asiento del conjunto 15 de la válvula, y manteniendo un área de superficie igual de contacto entre el primer y segundo elemento 76, 78 de la válvula con respecto a las superficies de asiento en ambas primera y segunda posiciones de tope del conjunto 15 de la válvula, cada uno de los primeros y segundos elementos 76, 78 de la válvula contactarán simultáneamente una superficie de asiento respectiva con igual fuerza y darán como resultado un desgaste igual del primer y segundo elemento 76, 78 de la válvula y los asientos de la válvula. Esto permite que la fricción deslizante del primer y segundo pistón 100, 102 se minimice mediante el uso de un solo elemento de sellado en cada pistón, mientras se usa un fluido a presión tal como aire a presión para llevar rápidamente el elemento 36 de la válvula entre la primera y la segunda posición de tope.

Por el uso adicional de las superficies de asiento de forma cónica a lo largo de las cuales son sustancialmente paralelas con las superficies de sellado del primer y segundo elementos 76, 78 de la válvula, cada uno del primer y segundo elementos de la válvula lleva a una tasa equivalente y hace que el ajuste de la sincronización de la válvulas más fácil y más consistente que con conjuntos de la válvula que tienen superficies de elementos de la válvula y / o superficies de asiento de forma diferente. Además, el uso de dos superficies de asiento de forma cónica contactadas simultáneamente por dos elementos 76, 78 de la válvula cónicos mantiene además una posición de la válvula repetible cerrada con una fuerza y área de contacto sustancialmente iguales de los elementos 76, 78 de la válvula con sus respectivos asientos. "Repetible" tal como se usa en el presente documento se define como fuerzas de asiento sustancialmente iguales y áreas superficiales que se mantienen a medida que los elementos 76, 78 de la válvula se desgastan con el uso. Los elementos de asiento y válvula con forma cónica de la presente divulgación reducen o evitan aún más el desgaste de acción de corte de los elementos de la válvula cuando la válvula se activa repetitivamente, asociada a asientos arriestrados conocidos y causada por el material de sellado deformado repetidamente y dañado en última instancia, por ejemplo al cortarse cuando el elemento de la válvula se mueve a su posición sentada contra el asiento de la válvula de corte cuadrado durante cada evento de cierre de la válvula.

La presente descripción tampoco se limita al uso de material elástico y / o sobremoldeado para los elementos 76, 78 de la válvula. Estos elementos también pueden estar hechos de metal u otro material no elástico, incluyendo ser mecanizados o formados del mismo material del elemento 36 de la válvula, teniendo sus superficies de forma cónica sustancialmente coincidentes con el ángulo u orientación de las superficies de asiento asociadas para proporcionar contacto simultáneo de los dos elementos de la válvula con los asientos de forma cónica.

La descripción anterior de las formas de realización se ha proporcionado para fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva o limitar la invención. Los elementos o características individuales de una realización particular generalmente no están limitados a esa realización particular, sino que, cuando sea aplicable, son intercambiables y pueden usarse en una realización seleccionada, incluso si no se muestran o describen específicamente. Los mismos también pueden variar de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como una desviación de la invención, y todas estas modificaciones están destinadas a estar incluidas dentro del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (15) de válvula, que comprende:

un cuerpo (34) de válvula que tiene un orificio (32) de válvula;
 un elemento (36) de válvula dispuesto de forma deslizante dentro del orificio de válvula entre la primera y la
 5 segunda posición de tope;
 un primer y segundo elementos (76, 78) de válvula que se extienden radialmente conectados al elemento de
 válvula que tiene primera y segunda superficies (80, 82) de sellado orientadas en ángulos iguales con respecto a
 un eje (74) longitudinal del elemento de válvula, en el que la primera y segunda superficies de sellado están
 10 orientadas sustancialmente paralelas a la primera y segunda superficies (112, 114) de asiento de forma cónica
 posicionadas en el cuerpo de válvula, el que ambas primera y segunda superficies de asiento están orientadas
 en ángulos iguales con respecto al eje longitudinal y tienen un espaciado ajustable tal que la primera superficie
 de sellado contacta la superficie del primer asiento y la segunda superficie de sellado contacta la segunda
 15 superficie de asiento simultáneamente en la primera posición de tope del elemento de válvula, el que el primer
 elemento (76) de válvula incluye una tercera superficie (116) de sellado y el segundo elemento (78) de válvula
 incluye una cuarta superficie (118) de sellado, el que la tercera y cuarta superficies de sellado definen las
 orientaciones de imagen especular con respecto a la primera y segunda superficies (80, 82) de sellado, en el que
 la tercera y cuarta superficies de sellado están orientadas paralelas entre sí y están orientadas cada una a
 20 ángulos sustancialmente iguales con respecto al eje (74) longitudinal del elemento (36) de válvula;
 tercera y cuarta superficies (120, 122) de asiento de forma cónica, cada una adaptada para ser contactada por
 una de la tercera y cuarta superficies (116, 118) de sellado, en el que ambas tercera y cuarta superficies de
 asiento están orientadas en ángulos iguales con respecto al eje (74) longitudinal y están orientadas paralelas a la
 tercera y cuarta superficies de sellado de los elementos (76, 78) de válvula, de manera que la tercera superficie
 de sellado contacta la tercera superficie de asiento simultáneamente con la cuarta superficie de sellado que
 25 contacta la cuarta superficie de asiento en una segunda posición de tope del elemento (36) de válvula;
 un primer y un segundo adaptadores (88, 92), cada uno de ellos colocado selectivamente coaxialmente con
 respecto al eje (74) longitudinal y cada uno incluyendo una de la primera y segunda superficies (112, 114) de
 asiento; y
 un primer y segundo pistones (100, 102) situados en los extremos opuestos del elemento de válvula, teniendo
 30 cada uno solo una junta (108, 110) de orificio único en cada uno del primer y segundo pistones adaptados para
 crear un cierre deslizante.

2. Un conjunto (15) de válvula según la reivindicación 1, que incluye, además:

un conjunto (11) de solenoide conectado al cuerpo (34) de válvula y adaptado para comunicarse con aire a
 presión; y
 35 un elemento (28) de solenoide posicionado de forma deslizante en el conjunto de solenoide adaptado para
 cambiar la alineación de flujo de los seleccionados del primer, segundo y tercer puertos (20, 22, 24) del conjunto
 de solenoide para dirigir el aire a presión al primero o al segundo pistón (100, 102) para trasladar axialmente el
 elemento (36) de válvula hacia la primera posición de tope u opuestamente hacia la segunda posición de
 40 detención del elemento de válvula.

3. Un conjunto (15) de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer y segundo
 elementos (76, 78) de válvula son sobremoldeados de un material elástico moldeado sobre el elemento (36) de
 válvula, el que el primer elemento (76) de válvula está adaptado para sellar contra la primera superficie (112) de
 45 asiento definiendo una primera área de superficie de contacto perimetral y el segundo elemento (78) de válvula está
 adaptado para sellarse contra la segunda superficie (114) de asiento creando una segunda área de superficie de
 contacto perimetral igual a la primera área de superficie de contacto perimetral.

4. Un conjunto (15) de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, el que el cuerpo (34) de válvula
 incluye además un puerto (64) de entrada de fluido en comunicación fluida con una fuente de fluido, primer y
 50 segundo puertos (66, 68) de salida y el primer y segundo puertos (70, 72) de escape, el que el primer y el segundo
 orificio de salida comunican con el orificio de entrada a través del orificio (32) de válvula de manera que el puerto de
 entrada esté en comunicación fluida con el primer puerto de salida en la primera posición de tope el elemento (36)
 de válvula y el puerto de entrada están en comunicación fluida con el segundo puerto de salida en la segunda
 posición de tope del elemento de válvula.

5. Un conjunto (15) de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un área superficial del
 55 primer elemento (76) de válvula en contacto con la primera superficie (112) de asiento es sustancialmente igual a un
 área superficial del segundo elemento (78) de válvula en contacto con la segunda superficie (114) de asiento en la
 primera posición de tope.

6. Un conjunto (15) de válvula según la reivindicación 1, en el que la tercera superficie (116) de sellado está
 60 adaptada para contactar la tercera superficie (120) de asiento que define una tercera área de superficie de contacto
 perimetral y la cuarta superficie (118) de sellado está adaptada para contactar la cuarta superficie (122) de asiento
 define una cuarta área de superficie de contacto perimetral igual a la tercera área de superficie de contacto

perimetral.

- 5 7. Un conjunto (15) de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer y segundo adaptadores (88, 92) están posicionados deslizablemente dentro del orificio (32) de válvula entre el elemento (36) de válvula y el cuerpo (34) de válvula y adaptado para recibir de forma deslizante el elemento de válvula, en el que el primer y segundo adaptadores son desplazables axialmente para ajustar una separación entre la primera superficie (112) de asiento y la segunda superficie (114) de asiento.
- 10 8. Un conjunto (15) de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo (34) de válvula incluye además un puerto (64) de entrada y un primer y segundo orificios (66, 68) de salida y el que en la primera posición de tope el elemento (36) de válvula está adaptado para dirigir selectivamente el flujo de un fluido desde el puerto de entrada a través del orificio (32) de válvula al primer puerto de salida y en la segunda posición de tope el elemento de válvula está adaptado para dirigir selectivamente el flujo del fluido desde el puerto de entrada a través del orificio de válvula al segundo puerto de salida.
- 15 9. Un conjunto (15) de válvula según la reivindicación 1, en el que el contacto entre la primera superficie (80) de sellado y la primera superficie (112) de asiento define una primera área de superficie de contacto perimetral y contacto entre la segunda superficie (82) de sellado y la segunda superficie (114) de asiento define una segunda área de superficie de contacto perimetral igual a la primera área de superficie de contacto perimetral.
- 20 10. Un conjunto (15) de válvula según la reivindicación 9, en el que el contacto entre la tercera superficie (116) de sellado y la tercera superficie (120) de asiento define una tercera área de superficie de contacto perimetral y contacta entre la cuarta superficie (118) de sellado y la cuarta superficie (122) del asiento define una cuarta área de superficie de contacto perimetral igual a la tercera área de superficie de contacto perimetral.
11. Un conjunto (15) de válvula según la reivindicación 1, en el que una separación entre la tercera y cuarta superficies (116, 118) de sellado es igual a una separación entre la primera y segunda superficies (80, 82) de sellado.

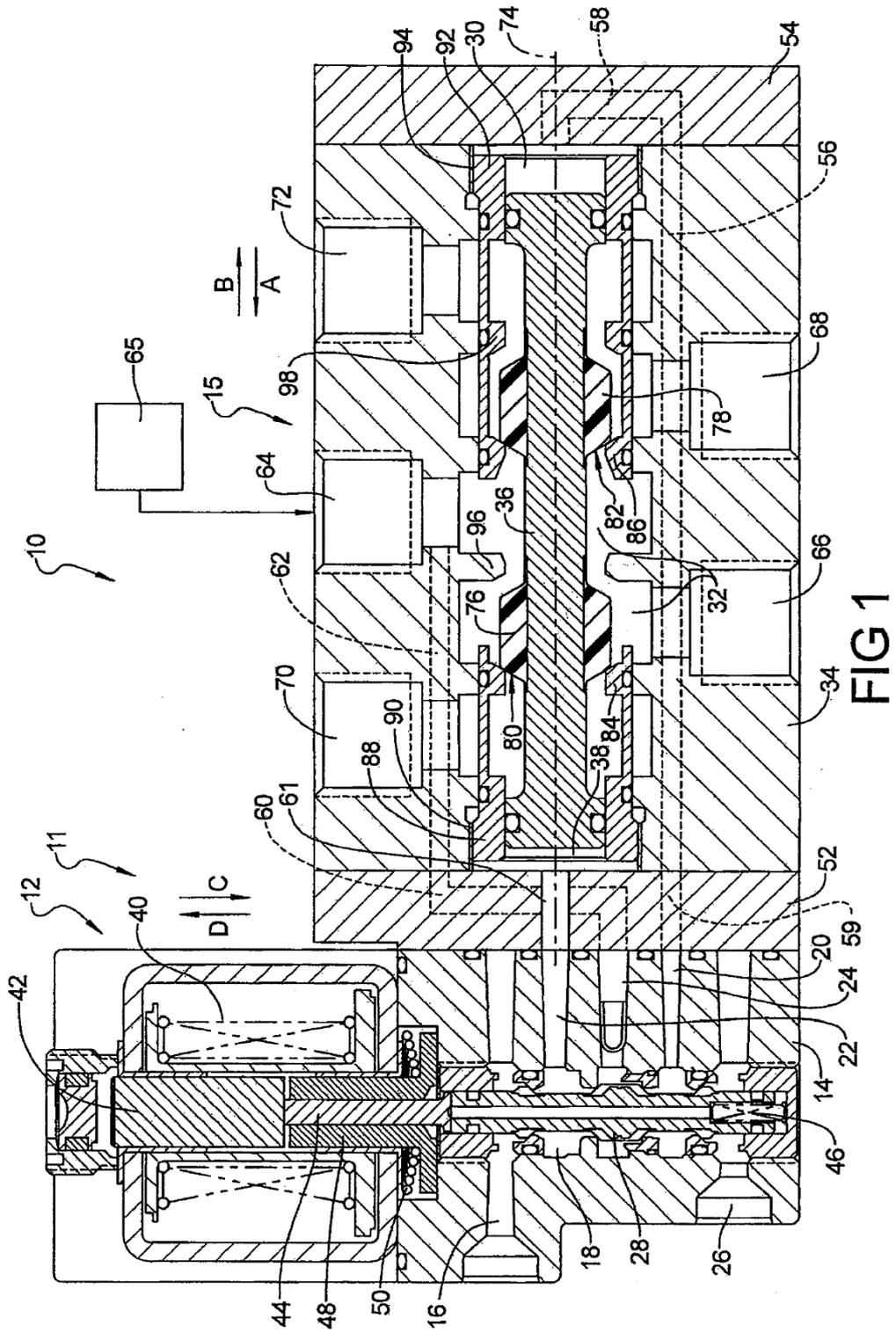


FIG 1

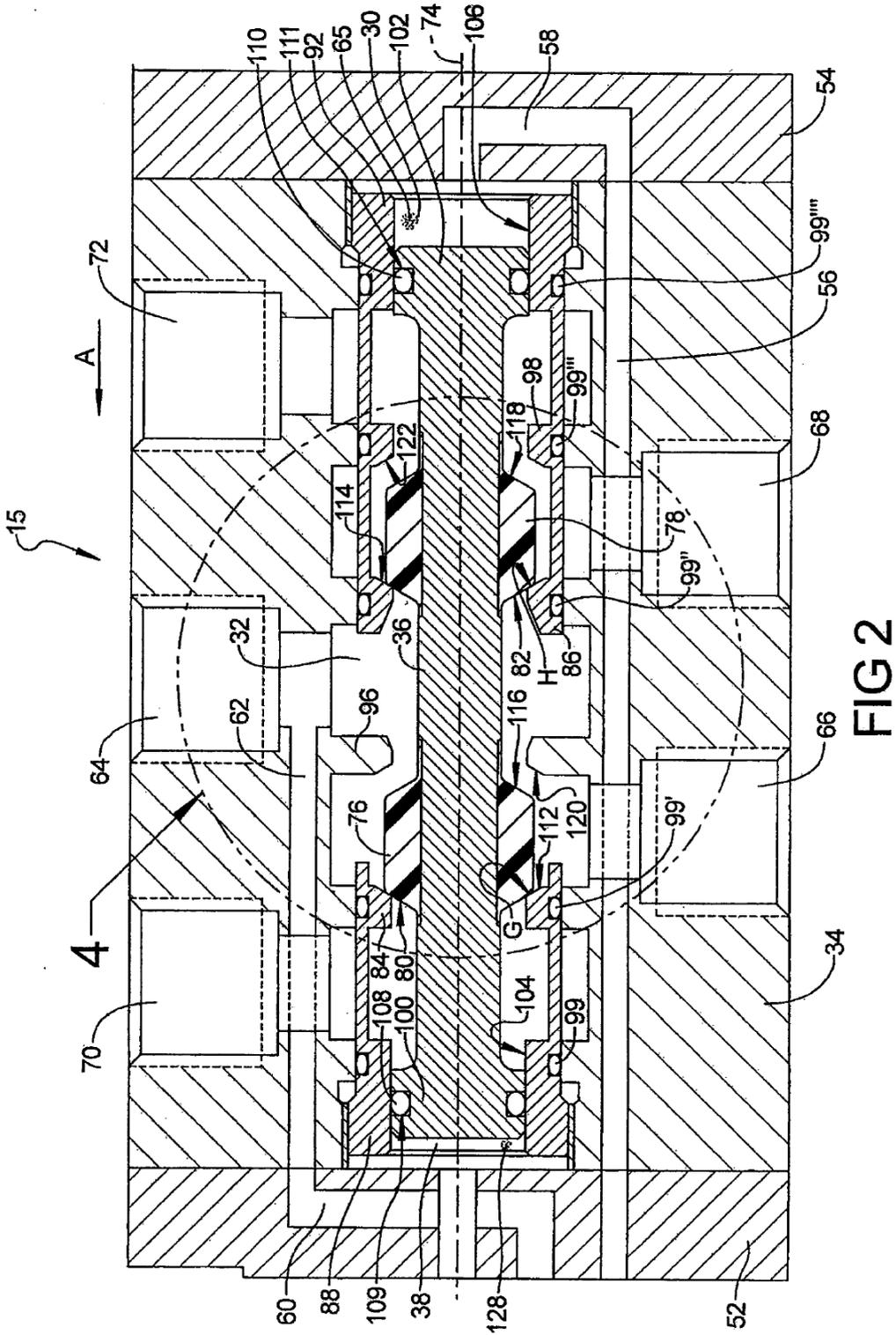


FIG 2

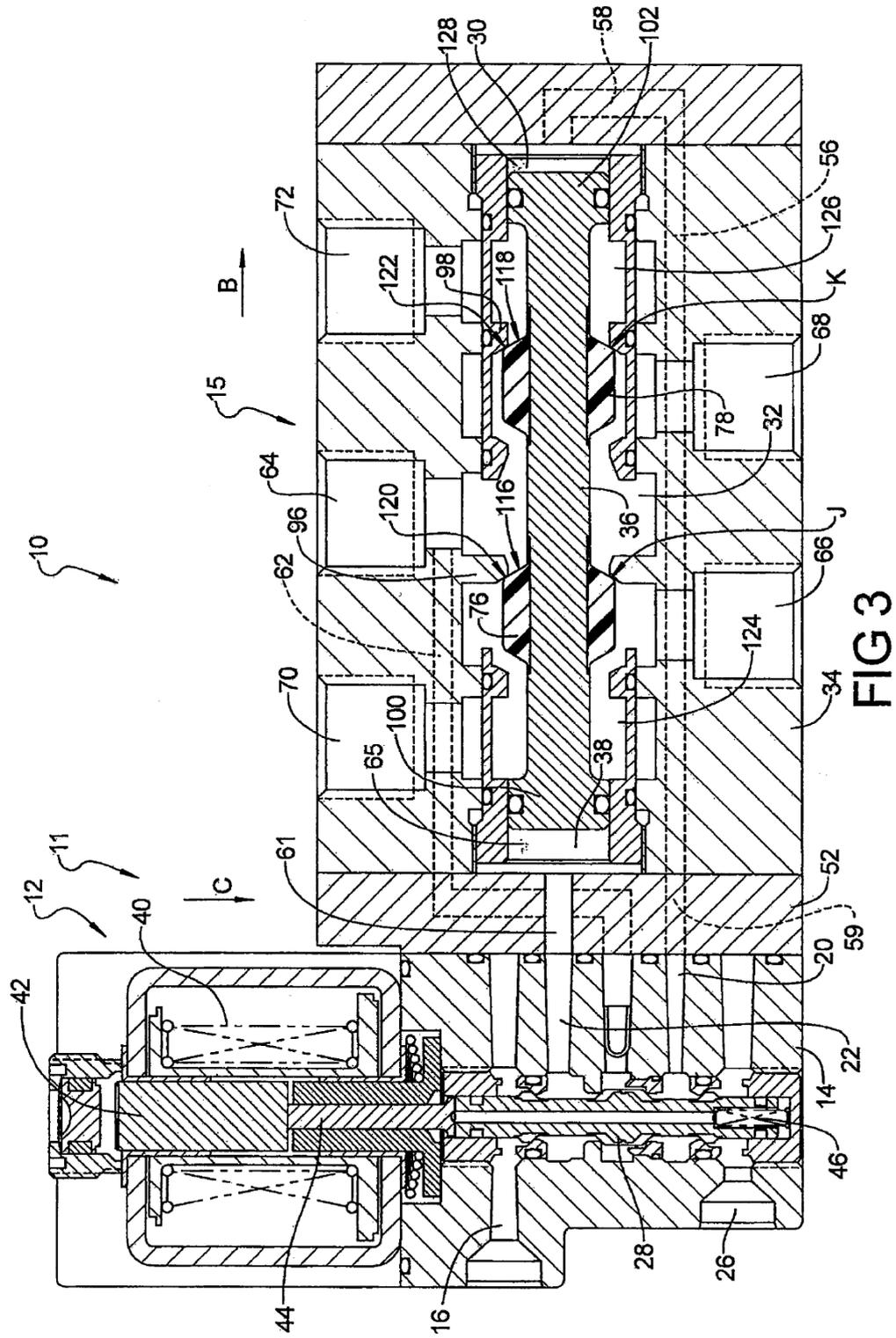


FIG 3

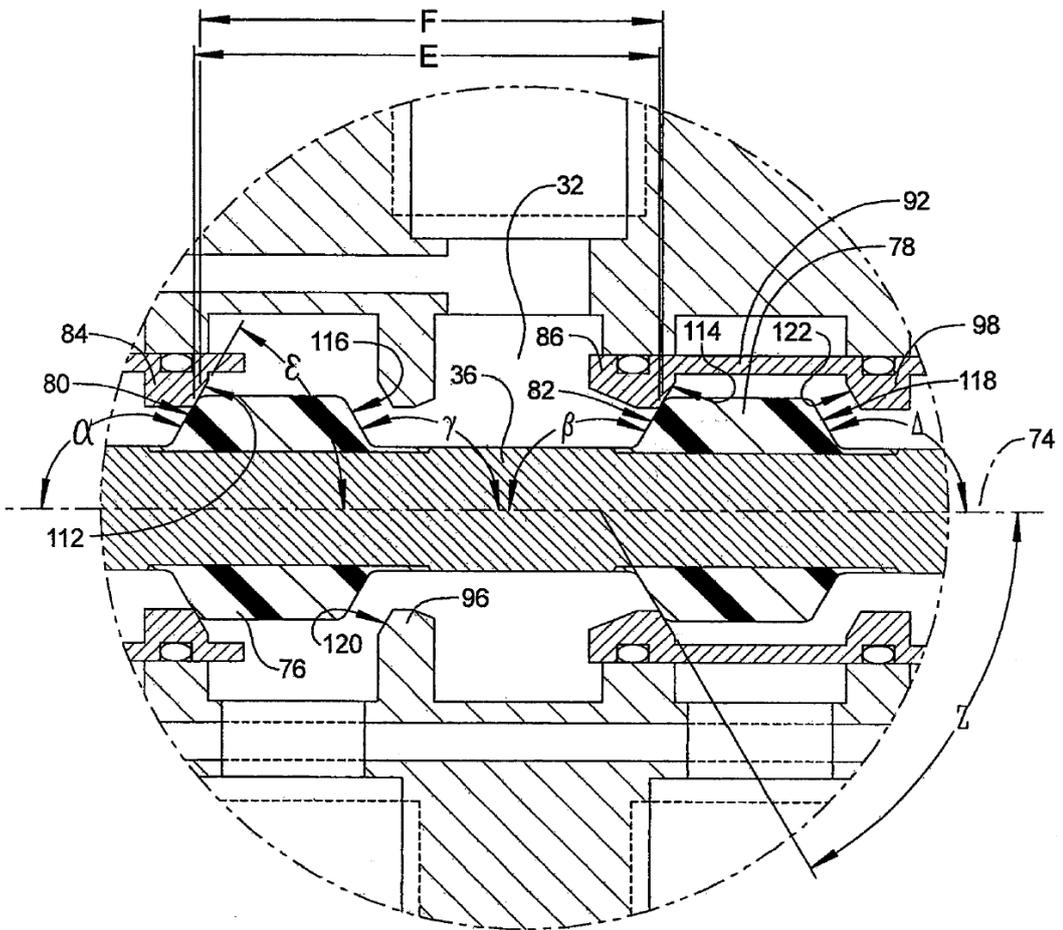


FIG 4

