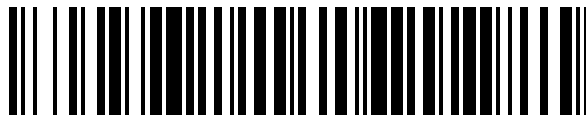


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 254 186**

21 Número de solicitud: 202031615

51 Int. Cl.:

F16K 11/065 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

23.07.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.10.2020

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE HUELVA (100.0%)
C/ Dr. Cantero Cuadrado 6
21071 Huelva ES**

72 Inventor/es:

**MOZO LLAMAZARES, Juan Daniel;
MARTIN GOMEZ, Andrés Noel y
CARBAJO TIMOTEO, José De La Coronada**

74 Agente/Representante:

RODRIGUEZ QUINTERO, José

54 Título: **VÁLVULA DE INYECCIÓN DE ACCIONAMIENTO LINEAL**

ES 1 254 186 U

DESCRIPCIÓN

VÁLVULA DE INYECCIÓN DE ACCIONAMIENTO LINEAL

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención consiste en una válvula de inyección de accionamiento lineal para sistemas de análisis químico en flujo.

- 10 El invento se encuadra dentro de los diferentes tipos de válvulas de inyección, y más concretamente se encuentra comprendido dentro de los tipos de válvulas usados en sistemas automáticos de análisis químico en los que, en algún momento hay que mezclar la muestra con un reactivo.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- Como es sabido, una válvula de inyección es un dispositivo mecánico o electromecánico que sirve para controlar el flujo de diferentes líquidos. Mediante un cambio en la configuración de la válvula, es posible la inserción de un segmento de volumen conocido de uno de los líquidos en el torrente del otro líquido, a ser posible sin interrumpir el flujo de ambos líquidos.

- Centrándonos en el campo técnico de la presente invención, en la tecnología e instrumentación química, las válvulas de inyección son elementos clave en las instalaciones de análisis químico automático, aunque también se utilizan en los sistemas semiautomáticos o manuales que se basan en medidas en flujo. La misión de una válvula de inyección es, como su propio nombre indica, inyectar una sección de líquido en el torrente de otro líquido, de forma que la cantidad sea totalmente reproducible y exactamente controlada. Este segmento líquido va a estar en íntimo contacto con el líquido portador en sus dos frentes con lo que se producirán fenómenos de difusión y mezcla en una extensión y forma controlada, que dependerá de la sección de la tubería por la circula el líquido, el caudal o la longitud recorrida, entre otros factores.

- Inicialmente, tal como se describe en el documento *"Flow injection analysis". J. Wiley, 1988* de Ruzicka y Hansen, entre otros métodos de inyección se describe la válvula de inyección

rotatoria como la más prometedora y la que más posibilidades de configuración y aplicabilidad ofrece. Tal como se cita en dicho documento, la válvula está formada por dos piezas: una móvil llamada rotor y otra fija, el estator. En el estator se conectan los tubos de entrada y salida de líquidos, además del bucle de medida de volumen. En el rotor están las conexiones internas que conectan las salidas con las entradas. La válvula tiene dos posiciones: una de carga, en la que la entrada de muestra se conecta con el bucle y el exceso sale por el rebose mientras que la entrada del reactivo sale directamente al detector; y otra de inyección en la que el contenido del bucle es arrastrado por el reactivo camino del detector mientras que la muestra sale directamente por el rebose. A partir de este documento, se han desarrollado gran cantidad de válvulas de inyección del tipo rotatorio, en las que se han incluido mejoras como la de eliminar las juntas de estanqueidad, o la de mejorar la monitorización y el control del accionamiento de la máquina. En todo caso, como es sabido, en las válvulas de inyección de tipo rotatorio existentes en el mercado, para cambiar el estado de la válvula es necesario hacer un movimiento rotatorio sobre el eje del rotor. Esto implica una primera dificultad en cuanto a conseguir la distribución exacta de las conexiones, aunque el control numérico haya facilitado su fabricación; y tienen un segundo inconveniente relativo a la dificultad del funcionamiento de la misma, donde para automatizar el funcionamiento de la válvula es preciso utilizar un motor por pasos, con su correspondiente electrónica de control, acoplado al eje del rotor, dado que los estados de la válvula implican un posicionamiento preciso del rotor para su correcto alineamiento con las conexiones externas.

También son conocidas, aunque son mucho menos utilizadas en los sistemas de análisis químico, las válvulas de corredera para líquidos. Estas válvulas comprenden un émbolo cilíndrico o corredera que se desplaza entre dos posiciones límite dentro de una camisa hueca, permitiendo que los líquidos de los puertos de entrada llenen diferentes huecos de la camisa y rebosen por las salidas dispuestas al efecto. Existen múltiples configuraciones, pero todas ellas tienen la misma dificultad técnica respecto al ajuste entre corredera y camisa, que debe ser muy ajustado para evitar fugas y contaminación cruzada, y exige el uso de juntas de estanqueidad. Además, presentan un elevado valor de volumen muerto interior y, si se construyen con materiales para soportar líquidos corrosivos, son extremadamente costosas.

Habida cuenta de las válvulas conocidas en el estado de la técnica, la válvula objeto de la presente invención describe una válvula de accionamiento lineal que, al igual que las

válvulas rotatorias, no precisa de juntas de estanqueidad internas para evitar fugas y contaminación cruzada, y que además soluciona los problemas previamente indicados de las válvulas rotatorias. La presente invención permite simplificar además el funcionamiento de la misma, dado que puede usarse un simple electroimán acoplado al eje de la corredera, por lo que se simplifica tanto la estructura como los costes de fabricación, y permite que esta válvula pueda ser accionada tanto de forma manual como automática.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención consiste en una válvula de inyección de accionamiento lineal para sistemas de análisis químico en flujo de 6 puertos y 2 posiciones en la que las conexiones internas están diseñadas sobre una superficie plana, igual que en las válvulas rotatorias, pero en la que el cambio de posición de la válvula no implica una rotación sino el desplazamiento lineal de una corredera. La presente válvula se utiliza en los sistemas automáticos de análisis químico en los que hay que mezclar la muestra con un reactivo, donde, por lo general, estas especies químicas están disueltas y se hacen circular por circuitos hidráulicos diferenciados, y que en un momento confluyen de forma controlada y reproducible.

La presente válvula permite la inserción de un segmento de líquido, de volumen exacto y perfectamente reproducible, en la corriente de otro líquido que está circulando por un conducto sin interrumpir en ningún momento los flujos que circulan. El sellado de fluidos se consigue mediante presión entre dos superficies planas paralelas, sin juntas de estanqueidad, siendo el volumen muerto interior mínimo ($< 5 \mu\text{L}$). Los materiales expuestos a los fluidos que circulan son químicamente inertes por lo que puede trabajar con líquidos agresivos. Estos materiales inertes pueden ser polímeros termoplásticos como el PTFE (politetrafluoroetileno), el policlorotrifluoroetileno (PCTFE o Kel-F) o la polietereetercetona (PEEK), resinas acetálicas como Delrin, o materiales similares. Por tanto, la presente invención resuelve el problema de ser capaz de insertar un segmento de muestra disuelta en el torrente de flujo de un reactivo. El volumen de dicho segmento es reproducible y es exacto en un valor predeterminado. Además, las corrientes de muestra y reactivo no sufren interrupción ni su flujo es modificado durante el cambio de estado de la válvula.

La válvula puede accionarse manualmente mediante palancas y muelles de recuperación, pero también puede accionarse de forma automática mediante un solenoide eléctrico, un

servomotor, un motor DC o un motor por pasos (estos tres últimos precisan de controladores electrónicos), a diferencia de las válvulas rotatorias habituales que solo se automatizan con motores por pasos.

- 5 Se ha de tener en cuenta que, a lo largo de la descripción y las reivindicaciones, el término “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas o elementos adicionales. Además, las características específicas que aquí se describen se refieren a esta descripción concreta de la invención, pero no limitan las posibles variantes incluidas dentro de la propia invención.

10

BREVE EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

- Con el objeto de completar la descripción y de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se presenta un juego de figuras y dibujos en donde, con carácter
15 ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

20

La figura 1 muestra una imagen completa en perspectiva de la válvula montada indicando las cuatro partes de que consta la camisa de la válvula. La corredera está alojada en el interior y no es visible desde el exterior.

25

La figura 2 muestra un corte transversal de la válvula completamente montada en vista lateral.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la corredera.

La figura 4 es una imagen superior de la corredera.

- La figura 5 muestra cómo se alinean los orificios correspondientes a cada entrada y salida de la válvula y los canales de conexión interna en cada posición de la válvula. A la izquierda
30 de la figura se muestra la posición de “inyección” y a la derecha la posición de “carga”. Las flechas indican hacia donde está siendo empujada la corredera en cada posición.

La figura 6 es una vista lateral de la tapa. En ella se observan los puertos de conexión de fluidos. Puede verse que cada puerto es perpendicular a la cara de la tapa en la que está,
35 también se observa que cada puerto termina en un orificio concéntrico de pequeño

diámetro que llega hasta la cara inferior de la tapa, la superficie de sellado.

La figura 7 es una vista superior de la tapa en la que se han incluido los puertos de conexión y los orificios de salida de estos, alineados en la superficie de sellado formando dos filas.

5

La figura 8 es una vista en perspectiva de una de las piezas de cierre, vista desde la cara interna. En ella se ve el hueco que permite el movimiento de la corredera y el orificio pasante en el eje de dicho hueco para montar el vástago de accionamiento en la corredera. Las dos piezas de cierre son iguales y se montan una a cada lado del cuerpo de la válvula como puede verse en las figuras 1 y 2.

10

La figura 9 es una vista en perspectiva del cuerpo de la válvula. En esta figura se ve el alojamiento de la corredera.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION.

El principio de acción de la válvula de inyección, de acuerdo con las figuras anteriores, se basa en el desplazamiento lineal de una corredera (B) a lo largo de su eje longitudinal, siendo este desplazamiento dentro de una camisa (A). Este desplazamiento está limitado en su longitud por dos topes regulables que permiten ajustar con precisión las dos posiciones finales que definen los estados de la válvula.

20

En este modo de realización de la invención, la corredera (B) tiene una superficie plana, la superficie de sellado (4), en la que se han grabado unos canales internos de conexión (6,7). La superficie plana de la corredera está ajustada por presión a una parte de la superficie interna de la camisa (A) en la que desembocan las conexiones de unos puertos de entrada (9, 11, 13) y unos puertos de salida (10, 12, 14) de fluidos, es decir, que hay un total de 6 puertos.

25

La camisa (A) de la válvula consta de cuatro piezas desmontables: una tapa (2) que incluye las conexiones de entrada y salida de líquidos; un cuerpo (1) de la válvula al que se unen las demás piezas de la camisa; y dos cierres de fin de recorrido (3). El cuerpo (1) tiene un vaciado (19) en el que se aloja la corredera (B), de forma que permite el desplazamiento longitudinal de la misma. La corredera (B) y el cuerpo (1) de la válvula tienen la misma longitud.

30

35

Los cierres de fin de recorrido (3) se atornillan uno a otro dejando en medio al cuerpo (1) de la válvula. Ambos poseen en su cara interna un hueco (5) que deja espacio libre para que la corredera pueda desplazarse una cierta distancia. Accesibles desde el exterior, y en una posición descentrada respecto de la corredera, están dispuestos en cada pieza de cierre (3) un tope (17) regulable, preferentemente, aunque con carácter no limitante un tornillo prisionero de ajuste, para delimitar el movimiento de la corredera. El hueco (5) permite el movimiento de la corredera (B) y dispone de un orificio de accionamiento (16) pasante en el eje que permite montar y accionar un vástago situado en el eje de la corredera. En las figuras se puede ver la posición del tope (17) que regula el final de recorrido de la corredera y unos orificios de montaje (18) para tornillos de apriete que ajustan las piezas de cierre (3) con en el cuerpo (1) de la válvula. Las dos piezas de cierre (3) son iguales y como se ha comentado previamente se monta una a cada lado del cuerpo (1) de la válvula.

La corredera (B) está alojada en el interior y no es visible desde el exterior. En este sentido, hay un vástago que permite accionar la corredera desde el exterior, pudiendo verse el orificio de accionamiento (16) del vástago de uno de los lados. También se muestra el tope (17) que permite ajustar la posición límite de la corredera (B).

La tapa de la válvula (2) es plana en su cara inferior para enfrentarse a la cara plana de la corredera (B). La geometría exterior de la tapa (2) tiene una serie de ángulos para facilitar el acceso de los seis puertos (9, 10, 11, 12, 13, 14) con conexiones estándar. Para mantener el volumen muerto interior en valores mínimos, los puertos de conexión (9, 10, 11, 12, 13, 14) se sitúan próximos entre sí. Cada conexión en la tapa está unida a un orificio concéntrico que llega hasta la cara plana inferior de la tapa (2), la superficie de sellado (4).

Los puertos de entrada (9, 11 13) están dispuestas en fila a uno de los lados de la tapa (2), frente a los puertos de salida (10, 12, 14) que están dispuestos en fila en el otro lado. Un bucle de inyección se conecta en los puertos centrales (9, 10) de ambas filas. En los puertos superiores (13, 14) se conecta el canal de muestra: puerto de entrada de muestra (13) y puerto de rebose (14). En los puertos inferiores se conecta el puerto de entrada de reactivo (11) y el puerto de salida al detector (12). Los orificios de dichos puertos en la superficie de sellado (4) están dispuestos en dos filas de tres agujeros equidistantes.

En la superficie de sellado (4) plana de la corredera hay tallados dos canales longitudinales (6), uno frente a cada fila de agujeros de la tapa (2), de forma que se conecta el agujero de los puertos centrales de cada fila (9, 10) con uno de los otros dos dependiendo de la posición de la corredera. En dicha superficie de sellado (4) también hay tallados otros dos canales transversales (7), que conectan entre sí los puertos inferiores (11, 12) o los puertos superiores (13, 14) dependiendo de la posición de la corredera.

La longitud de los canales longitudinales (6) es igual a la distancia entre los agujeros de las conexiones de cada fila en la superficie de sellado (4). La longitud de los canales transversales (7) es igual a la distancia entre los agujeros de las conexiones de entrada y salida de fluidos en la superficie de sellado (4), Como se ve en la Figura 5, en la posición de “inyección” la conexión de entrada de reactivo (11) se conecta internamente con el puerto de conexión de entrada (9) del bucle de inyección y un puerto de conexión de salida (10) del bucle con el puerto de conexión de salida al detector (12). En la posición de “carga” el puerto de conexión de entrada de muestra (13) se conecta con el puerto de conexión de entrada (9) del bucle y el puerto de conexión de salida (10) del bucle con el puerto de conexión de salida de rebose (14). Para evitar que los flujos se interrumpan en cualquiera de las dos posiciones de la válvula, la corredera tiene tallados dos canales transversales (7) que mantienen abiertos los canales de flujo al conectar cada entrada con una salida. Cada uno de estos canales transversales solo se utilizan en una de las posiciones de la válvula. El canal superior (7) conecta el puerto de conexión de entrada de muestra (13) con el puerto de conexión de salida del rebose (14) en la posición de “inyección”. El canal superior no está conectado a nada en la posición de “carga”. El canal inferior conecta el puerto de conexión de entrada de reactivo (11) con el puerto de conexión de salida al detector (12) en la posición de “carga”. El canal inferior (7) no conecta nada en la posición de “inyección”. Ambos canales transversales (7) están tallados a una distancia de los canales longitudinales (6) igual a la longitud de éstos. La longitud de los canales transversales (7) es igual a la distancia de separación entre los canales longitudinales (6). La distancia entre las dos filas de agujeros es tal que permite mantener la probabilidad de fugas en valores mínimos.

El sellado de líquidos se consigue ajustando la presión entre las superficies planas de la corredera (B) y la tapa (2) respectivamente. Ambas superficies deben estar convenientemente pulidas. La tapa (2) se fija mediante una serie de tornillos (15) al cuerpo de la válvula (1). Los tornillos de montaje (15) de la tapa (2) están convenientemente

distribuidos a lo largo del perímetro de la tapa (2) para que la presión sea uniforme en toda la superficie de sellado (4). La presión ejercida en la superficie de sellado (4) se regula con el ajuste de los tornillos de montaje (15) de la tapa (2).

- 5 El recorrido que debe hacer la corredera desde una de las posiciones de la válvula hasta la otra es igual a la longitud (L) de los canales longitudinales (6) tallados en ella.

El eje de la corredera está vaciado (8) y roscado para poder unir un vástago que permita su accionamiento desde el exterior a través de las piezas de cierre (3) de la válvula. Este
10 vástago puede ser empujado en una dirección u otra hasta las posiciones finales del recorrido de la corredera manualmente, aunque es conveniente asegurar que la válvula está en alguna de sus posiciones finales mediante el uso de muelles, resortes o palancas. También puede desplazarse automáticamente si se acopla el vástago al núcleo de un solenoide o a cualquier otro sistema electromecánico de accionamiento lineal.

15

Por tanto, la válvula de inyección de accionamiento lineal objeto de la presente invención, es una válvula que comprende una corredera (B) que está alojada y se desplaza linealmente por el interior de una camisa (A) de la válvula, que tiene la particularidad de que en este modo de realización está formada por cuatro piezas con las siguientes
20 características:

20

una tapa (2) que incluye una pluralidad de puertos de conexiones de entrada y de conexiones de salida de fluidos, siendo tres puertos de entrada (9, 11 13) y tres puertos de salida (10, 12, 14); y donde los orificios de dichos puertos están ubicados en cara inferior de la tapa (2) y están dispuestos en dos filas de tres agujeros equidistantes y enfrentados
25 entre sí; donde hay unos puertos centrales (9, 10), unos puertos inferiores (11, 12), y unos puertos superiores (13, 14); y donde la tapa se une a un cuerpo (1) mediante los tornillos de montaje apropiados (15);

25

un cuerpo (1) que tiene un vaciado (19) en el que se aloja y se desplaza linealmente la corredera (B); y

30

dos cierres de fin de recorrido (3) que se ubican en ambos extremos del cuerpo (1), y donde sus caras internas comprenden un hueco (5) que deja espacio libre donde la corredera se desplaza, y que comprende un tope (17) regulable de posicionamiento límite de la corredera (B) y un orificio de accionamiento (16) pasante de montaje y accionamiento de un vástago comprendido en el eje de la corredera;

35

la corredera (B) tiene una superficie de sellado (4) que es plana en la que se han grabado

dos canales internos longitudinales (6) y dos canales internos transversales (7); y el eje de la corredera comprende un vástago;

donde la longitud de los canales longitudinales (6) es igual a la distancia de posicionamiento entre los agujeros de los puertos de conexión de entrada y salida de fluidos de cada fila en la superficie de sellado (4) y la longitud de los canales transversales (7) es igual a la distancia entre las filas de agujeros de los puertos de conexión; y

donde la superficie de sellado (4) plana de la corredera (B) está ajustada por presión a una parte de la superficie interna de la camisa en la que desembocan los puertos de entrada (9, 11, 13) y salida (10, 12, 14) de fluidos, quedando dichos puertos de conexión de entrada y salida de fluidos en contacto con los canales internos (6, 7) según la posición de la corredera (B); de forma que el sellado de fluidos se consigue ajustando la presión entre las superficies planas de la corredera (B) y la tapa (2) respectivamente; y se evita la contaminación cruzada de fluidos al regularse la posición de los canales internos respecto de la entrada de fluidos por los puertos de entrada y la salida de fluidos por los puertos de salida;

donde el tope (17) es preferentemente un tornillo prisionero de ajuste;

donde la corredera (B) y el cuerpo (1) de la válvula tienen la misma longitud;

donde el eje de la corredera (B) está vaciado (8) y está roscado para la fijación del vástago previamente indicado;

donde la tapa (2) y el cuerpo (1) quedan fijados y aprietan la superficie de sellado (4) por una pluralidad de tornillos (15) de montaje distribuidos a lo largo del perímetro de la tapa (2); y donde las piezas de cierre (3) comprenden unos orificios de montaje (18) para tornillos de ajuste de las piezas de cierre (3) con en el cuerpo (1).

REIVINDICACIONES

1.- Válvula de inyección de accionamiento lineal, que comprende una corredera (B) que está alojada y se desplaza linealmente por el interior de una camisa (A) de la válvula, donde la válvula está caracterizada por que:

la camisa (A) comprende cuatro piezas desmontables:

una tapa (2) que incluye una pluralidad de puertos de conexiones de entrada y de conexiones de salida de fluidos, siendo tres puertos de entrada (9, 11, 13) y tres puertos de salida (10, 12, 14); y donde los orificios de dichos puertos están ubicados en cara inferior de la tapa (2) y están dispuestos en dos filas de tres agujeros equidistantes y enfrentados entre sí; donde hay unos puertos centrales (9, 10), unos puertos inferiores (11, 12), y unos puertos superiores (13, 14); y donde la tapa (2) se une a un cuerpo (1);

un cuerpo (1) que tiene un vaciado (19) en el que se aloja y desplaza linealmente la corredera (B); y

dos cierres de fin de recorrido (3) que se ubican en ambos extremos del cuerpo (1), y donde sus caras internas comprenden un hueco (5) que deja espacio libre donde la corredera (B) se desplaza, y que comprende un tope (17) regulable de posicionamiento límite de la corredera (B) y un orificio de accionamiento (16) pasante de montaje y accionamiento de un vástago comprendido en el eje de la corredera (B);

la corredera (B) tiene una superficie de sellado (4) que es plana en la que se han grabado dos canales internos longitudinales (6) y dos canales internos transversales (7); y el eje de la corredera (B) comprende un vástago;

donde la longitud de los canales longitudinales (6) es igual a la distancia de posicionamiento entre los agujeros de los puertos de conexión de entrada y salida de fluidos de cada fila en la tapa (2) y la longitud de los canales transversales (7) es igual a la distancia entre las filas de agujeros de los puertos de conexión; y

donde la superficie de sellado (4) plana de la corredera (B) está ajustada por presión a una parte de la superficie interna de la camisa en la que desembocan los puertos de entrada (9, 11, 13) y salida (10, 12, 14) de fluidos, quedando dichos puertos de conexión de entrada y salida de fluidos en contacto con los canales internos (6, 7) según la posición de la corredera (B).

2.- Válvula de inyección de accionamiento lineal, según la reivindicación 1, donde el tope

(17) es un tornillo prisionero de ajuste.

3.- Válvula de inyección de accionamiento lineal, según la reivindicación 1, donde la corredera (B) y el cuerpo (1) de la válvula tienen la misma longitud.

5

4.- Válvula de inyección de accionamiento lineal, según la reivindicación 1, donde el eje de la corredera está vaciado (8) y está roscado para la fijación del vástago de accionamiento.

10 5.- Válvula de inyección de accionamiento lineal, según la reivindicación 1, donde la tapa (2) y el cuerpo (1) quedan fijados y aprietan la superficie de sellado (4) por una pluralidad de tornillos (15) de montaje distribuidos a lo largo del perímetro de la tapa (2).

15 6.- Válvula de inyección de accionamiento lineal, según la reivindicación 1, donde las piezas de cierre (3) comprenden unos orificios de montaje (18) para tornillos de ajuste de las piezas de cierre (3) con en el cuerpo (1).

20

25

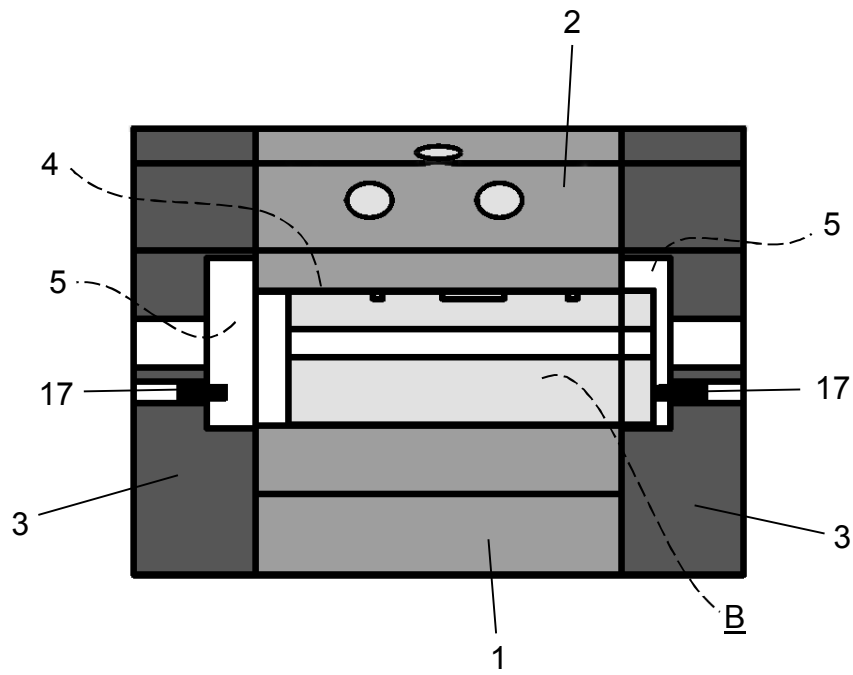
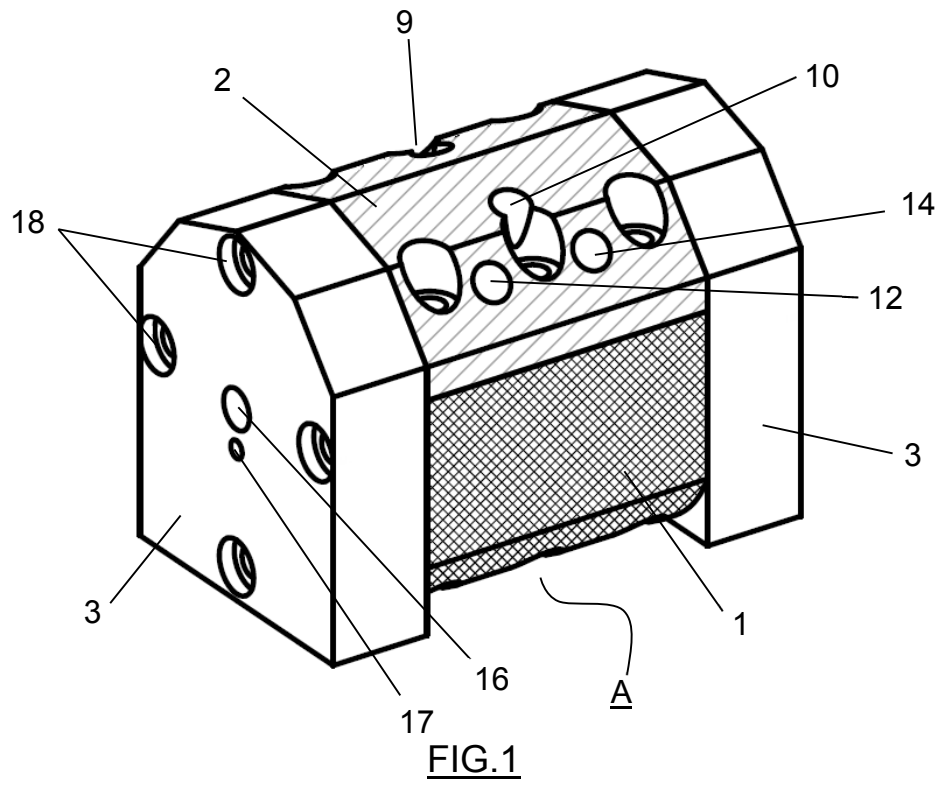


FIG. 2

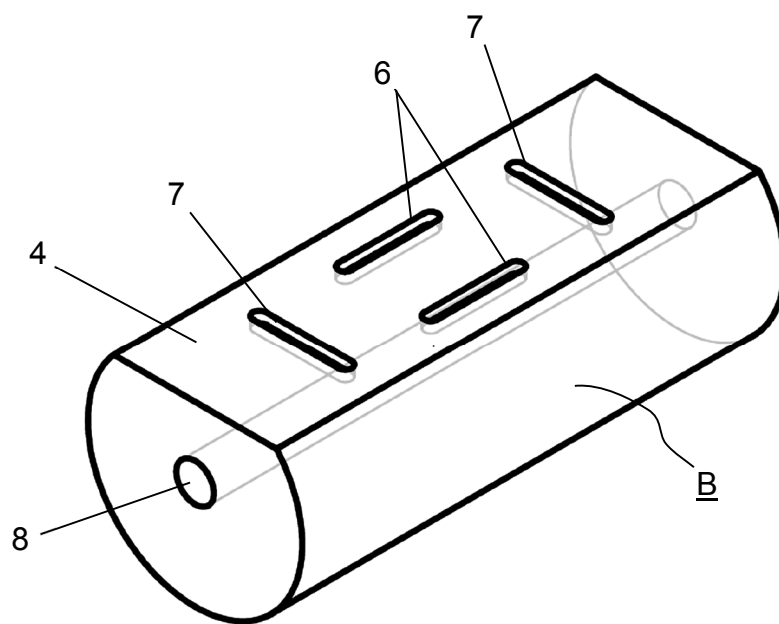


FIG.3

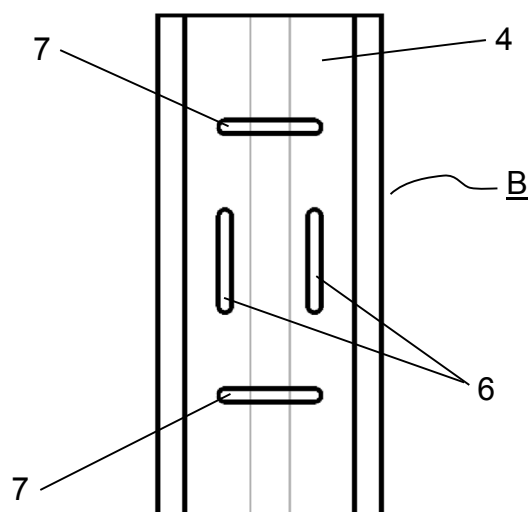


FIG.4

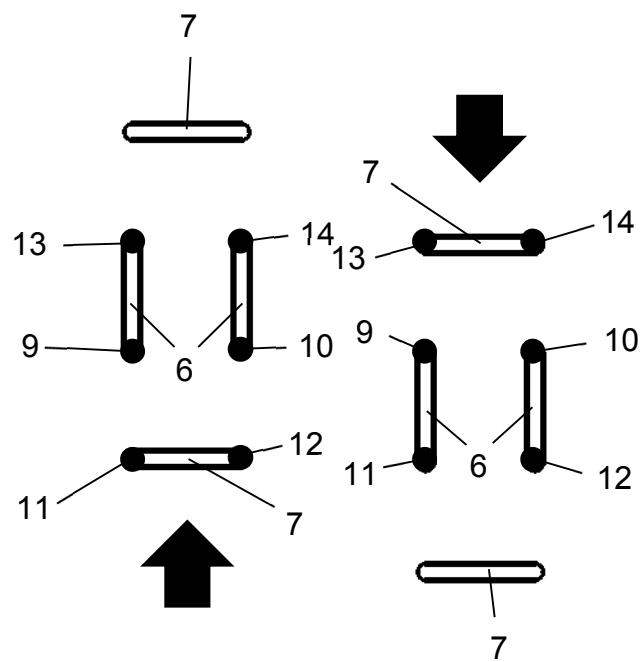


FIG.5

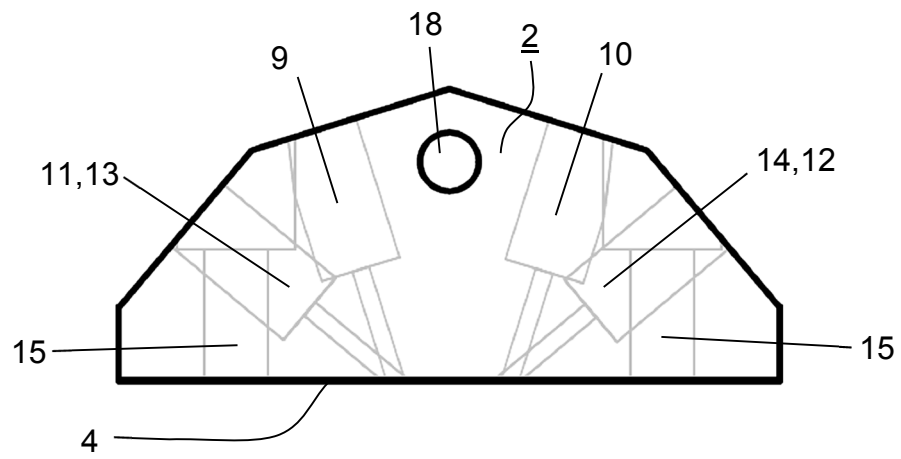


FIG. 6

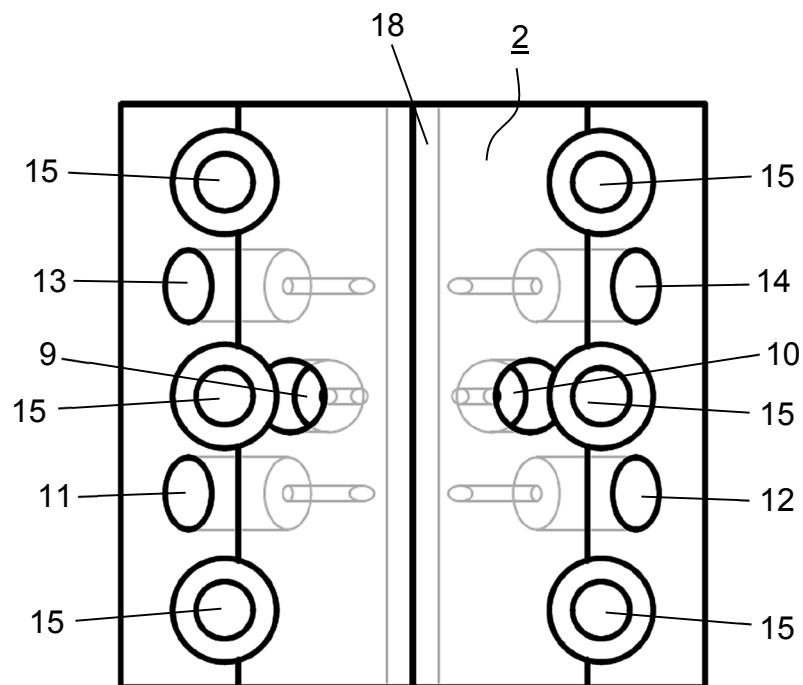


FIG. 7

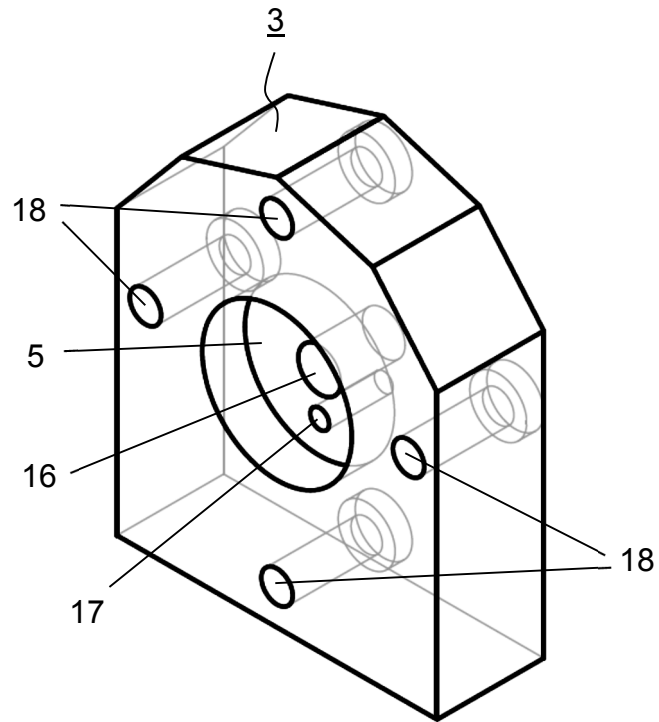


FIG. 8

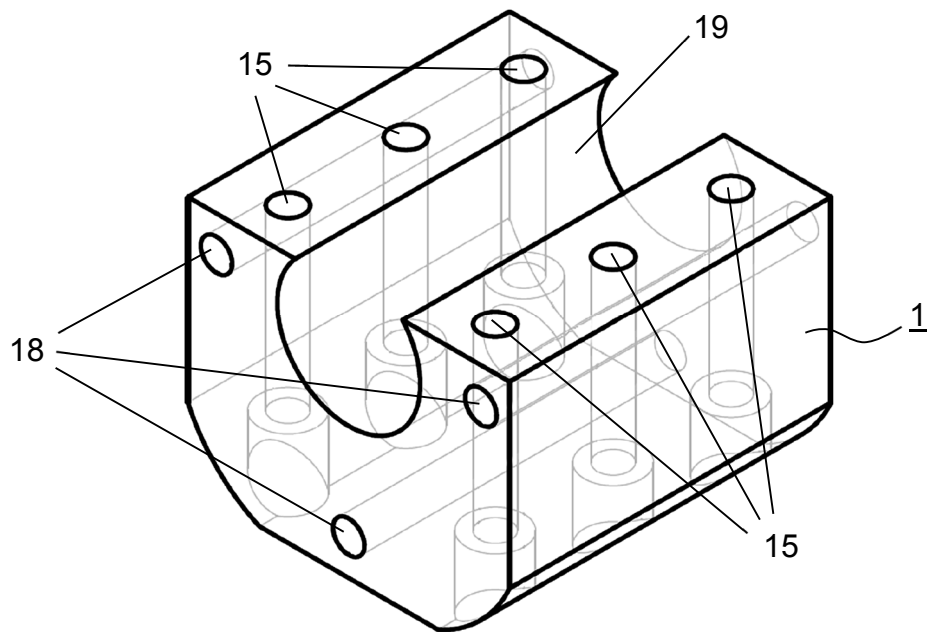


FIG. 9