

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 806**

51 Int. Cl.:

A61F 9/007 (2006.01)

A61F 9/011 (2006.01)

A61M 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2009 E 09771819 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2379029**

54 Título: **Dispositivo para controlar el caudal de fluidos aspirados**

30 Prioridad:

11.12.2008 US 332782

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

10.06.2013

73 Titular/es:

**BAUSCH & LOMB INCORPORATED (100.0%)
One Bausch & Lomb Place
Rochester, NY 14604-2701, US**

72 Inventor/es:

MUSIC, DOUGLAS E.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 406 806 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para controlar el caudal de fluidos aspirados

5 Campo

La presente divulgación se refiere al control del flujo de fluido dentro y fuera de un sitio quirúrgico, y más particularmente, al control del flujo de fluido aspirado en sistemas microquirúrgicos oftálmicos.

10 Antecedentes

Esta sección proporciona información básica relacionada con la presente divulgación que no es necesariamente la técnica anterior.

15 Durante la microcirugía oftálmica, un cirujano puede introducir el flujo de fluidos en un sitio de operación en un ojo, y los fluidos se pueden aspirar desde el sitio de operación utilizando dispositivos de control de flujo para recoger los fluidos aspirados. Sin embargo, es importante evitar una sobre-presurización o colapso del ojo para evitar el trauma en la retina. La introducción de fluidos y la aplicación de vacío para aspirar fluidos del ojo pueden, en consecuencia, plantear ciertos riesgos. Sin embargo, cuando se utilizan sistemas basados en vacío, el caudal de aspiración es difícil de medir o infiere oportunamente desde el nivel de vacío. Adicionalmente, los cambios en el vacío aplicado, el caudal de aspiración y la presión de fluido de infusión y el caudal pueden dar como resultado variaciones de presión dentro del ojo. Esto hace que el control de la presión intraocular y del flujo de fluido dentro y fuera del ojo sea muy deseable.

25 Sumario

Esta sección proporciona un sumario general de la divulgación, y no es una divulgación completa de todo su alcance o totalidad de sus características. La presente divulgación se refiere a un dispositivo de control de flujo para equilibrar el flujo de fluido dentro y fuera de un sitio quirúrgico, especialmente un ojo. De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, un dispositivo de control de flujo incluye un alojamiento que tiene una cámara de motor y una cámara de bomba. La cámara de motor tiene una salida en comunicación con un dispositivo de recogida de fluido, y una entrada en comunicación con una línea de aspiración a través de la que se suministran los fluidos en la cámara de motor. El primer y segundo rotores de motor se disponen de forma giratoria en la trayectoria de flujo entre la entrada y la salida en la cámara de motor. Al menos un rotor de motor se acopla al extremo de un eje de accionamiento. La cámara de bomba tiene una salida para el fluido de infusión hasta un sitio quirúrgico, y una entrada a través de la que los fluidos de infusión se suministran en la cámara de bomba. El primer y segundo rotores de bomba se disponen de manera giratoria en la trayectoria de flujo entre la entrada y la salida en la cámara de bomba. Al menos un rotor de bomba se acopla a un eje de accionamiento que también se acopla a un rotor de motor. El eje de accionamiento acciona el rotor de bomba a la misma velocidad que el rotor de motor, de tal manera que cualquier aumento en el flujo de aspiración induce un aumento similar en el flujo de infusión.

Otras áreas de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. La descripción y los ejemplos específicos en este sumario se proporcionan con fines de ilustración solamente y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

45 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos descritos en el presente documento son solamente para fines ilustrativos de las realizaciones seleccionadas y no todas las implementaciones posibles, y no pretenden limitar el alcance de la presente descripción.

La Figura 1 es una vista en perspectiva en corte transversal de una realización de un dispositivo de control de flujo para equilibrar el flujo de fluido dentro y fuera de un sitio quirúrgico, de acuerdo con los principios de la presente divulgación; y

55 La Figura 2 es una vista en perspectiva en corte transversal de una segunda realización de un dispositivo de control de flujo para equilibrar el flujo de fluido dentro y fuera de un sitio quirúrgico, de acuerdo con los principios de la presente divulgación.

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

60 Descripción detallada

Las realizaciones ejemplares se describirán ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. La descripción anterior de las realizaciones 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 no se limitan, generalmente, a la realización particular, pero, en su caso, son intercambiables y se pueden utilizar en una

realización seleccionada, incluso si no se muestra o describe específicamente. La misma se puede variar también de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como una desviación de la invención, y todas estas modificaciones pretenden incluirse dentro del alcance de la invención.

5 En las diversas realizaciones, un dispositivo de control de flujo se proporciona para equilibrar el flujo de fluido dentro y fuera de un sitio quirúrgico, tal como un ojo. Los sistemas de microcirugía oftálmica suministran típicamente un fluido de aspiración, tal como una solución salina equilibrada (BSS), por ejemplo, a un sitio quirúrgico a través de una línea de infusión. Los fluidos se aspiran normalmente desde el sitio quirúrgico a través de una línea de aspiración, que se puede conectar a un módulo de recogida de fluido o bolsa de recogida. Los sistemas de
10 microcirugía oftálmica pueden utilizar un vacío u otra fuente de aspiración adecuada en comunicación con la línea de aspiración para establecer un vacío para empujar la aspiración del fluido desde un sitio quirúrgico. Un sensor de flujo se puede utilizar también en un intento de controlar la tasa a la que se está aspirando fluido desde el sitio quirúrgico. Sin embargo, cualquier aumento en el flujo de aspiración debido a un cambio en el nivel de vacío dará como resultado un cambio en la presión intraocular del ojo, lo que podría causar un trauma o lesión en el ojo. Del mismo modo, cualquier aumento en la línea de infusión dará como resultado un aumento de la presión intraocular del ojo, lo que podría causar un trauma o lesión en el ojo.
15

Para abordar estas preocupaciones, se configura un dispositivo de control de flujo 100 para situarse en línea con y conectado a una línea de aspiración, y también en línea con y conectado a una línea de infusión con respecto al sitio
20 quirúrgico. El dispositivo de control de flujo 100 se sitúa preferentemente en las líneas de infusión y de aspiración proximales a una pieza manual quirúrgica para regular el flujo de fluido. También es posible que el dispositivo de control de flujo 100 se pueda incorporar con una pieza manual quirúrgica, de tal manera que el dispositivo de control de flujo se puede situar muy cerca del sitio quirúrgico. El flujo del fluido de infusión en el ojo y el flujo del fluido de aspiración desde un ojo se regula o controla por el dispositivo de control de flujo 100, para así evitar cualquiera de los cambios de presión inducidos por el aumento que podrían afectar la presión intraocular en el ojo.
25

En general, el dispositivo de control de flujo de aspiración incluye un alojamiento que tiene una cámara de motor y una cámara de bomba. La cámara de motor tiene una salida en comunicación con un dispositivo de recogida de fluido, y una entrada en comunicación con una línea de aspiración a través de la que se suministran los fluidos en la
30 cámara de motor. El primer y segundo rotores de motor se disponen de manera giratoria en la trayectoria de flujo entre la entrada y la salida en la cámara de motor. Al menos un rotor de motor se acopla al extremo de un eje de accionamiento. La cámara de bomba tiene una salida para el fluido de infusión hasta un sitio quirúrgico, y una entrada a través de la que los fluidos de infusión se suministran en la cámara de bomba. El primer y segundo rotores de bomba se disponen de manera giratoria en la trayectoria de flujo entre la entrada y la salida en la cámara de
35 bomba. Al menos un rotor de bomba se acopla a un eje de accionamiento que se acopla a un rotor de motor. El eje de accionamiento acciona el rotor de bomba a la misma velocidad que el rotor de motor, de tal manera que cualquier aumento en el flujo de aspiración induce un aumento similar en el flujo de infusión.

Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra una realización de un dispositivo de control de flujo de fluido 100 para proporcionar un flujo de fluido equilibrado dentro y fuera de un sitio quirúrgico. Como se muestra en la Figura 1, el dispositivo de equilibrio de flujo de fluido 100 incluye un alojamiento 102 que tiene una cámara de motor 110 y una
40 cámara de bomba 120 que se disponen dentro del alojamiento 102 adyacentes entre sí. La cámara de motor 110 tiene una salida 112 para su comunicación con un dispositivo de recogida de fluido o fuente de vacío (no mostrado) a través de una línea de aspiración (que tampoco se muestra), y una entrada 114 para su comunicación con una línea de aspiración o salida de una pieza manual quirúrgica a través de la que los fluidos de un sitio quirúrgico se suministran a la cámara de motor 110. La cámara de bomba 120 tiene una salida 124 para su comunicación con una línea de infusión o entrada de una pieza manual quirúrgica (no mostrada) para suministrar fluido a un sitio quirúrgico, y una entrada 122 para su fijación a una línea de infusión a través de la que los fluidos de infusión se suministran a la cámara de bomba 120. La entrada y la salida a la cámara de motor 110 y la entrada y salida a la cámara de
45 bomba 120 pueden comprender además una espiga para tubo configurada para su conexión con un tubo quirúrgico conocido.
50

Un primer rotor de motor 116 y un segundo rotor de motor 118 se disponen de forma giratoria dentro de la cámara de motor 110, y se posicionan en la trayectoria de flujo 115 entre la entrada 114 y la salida 112 en la cámara de
55 motor 110. El primer rotor de motor 116 y el segundo rotor de motor 118 se posicionan uno respecto al otro de tal manera que al menos un álabe de rotor 119 de ambos rotores de motor se superponen en la región de una trayectoria de flujo 115 entre la entrada 114 y la salida 112.

Un primer rotor de bomba 126 y un segundo rotor de bomba 128 se disponen de forma giratoria dentro de la cámara de bomba 120, y se posicionan en una trayectoria del flujo de infusión 125 entre una entrada 122 y una salida 124 en la cámara de bomba 120. El primer rotor de bomba 126 y el segundo rotor de bomba 128 se posicionan uno respecto al otro de tal manera que al menos un álabe de rotor 129 de ambos rotores de bomba se superponen en la
60 región de la trayectoria de flujo 125 entre la entrada 122 y la salida 124 de la cámara de bomba 120.

65 El dispositivo de control de flujo 100 incluye además un eje de accionamiento 130 que tiene un primer extremo acoplado al primer rotor de motor 116 y un segundo extremo acoplado al primer rotor de bomba 126. El fluido que

fluye entre la entrada 114 y la salida 112 de la cámara de motor 110 hacer que el primer rotor de motor 116 para hacer girar el eje de accionamiento 130. El eje de accionamiento 130 impulsa el primer rotor de bomba 126 a la misma velocidad de giro como el primer rotor de motor 116, de tal manera que cualquier aumento en el flujo del fluido de aspiración a través de la cámara de motor 110 induce un incremento similar en el flujo del fluido de infusión a través de la cámara de bomba 120. Esto en consecuencia reduce el riesgo de cambios de presión contra sobretensiones inducidas en el sitio de la operación. Del mismo modo, cualquier restricción que reduce la caudal de fluido aspirado a través de la cámara de motor 110 se reducirá la velocidad de los rotores de bomba 126 y 128, para reducir así el riesgo de sobre-presión en el sitio de la operación.

Como se muestra en la Figura 1, el primer y segundo rotores de motores 116 y 118 se disponen generalmente en paralelo con el primer y segundo rotores de bomba 126 y 128. Adicionalmente, el primer rotor de motor 116 y el primer rotor de bomba 126 se alinean axialmente, y el segundo rotor de motor 118 y el segundo rotor de bomba 128 se alinean axialmente. Tanto los rotores de motores 116, 118 como los rotores de bomba 126, 128 se forman por una configuración generalmente en forma de ruedas de paletas. Tanto en los rotores de motores 116, 118 como en los rotores de bomba 126 y 128, la superposición entre los primeros álabes de rotor y los segundos álabes de rotor da como resultado el primer y segundo rotores que giran sustancialmente a la misma velocidad de giro.

En funcionamiento, los rotores de motores 116 y 118 actúan de forma similar a una turbina en un motor giratorio, y se utilizan para extraer energía de un flujo de fluido 115 que fluye más allá de los rotores de motor. La energía extraída del flujo de fluido da como resultado la rotación del rotor de motor 116, y la rotación del eje de accionamiento 130. Debido a que el primer y segundo rotores de motores 116 y 118 se superponen en la región de la trayectoria de flujo (por ejemplo, -sus álabes del rotor se superponen en contacto entre sí), el primer y segundo álabes del rotor de motor giran cada uno sustancialmente a la misma velocidad de giro (revoluciones por minuto). Del mismo modo, cuando se produce una disminución en el caudal del fluido aspirado a través de la cámara de motor 110, el fluido dentro de la cámara de motor 110 proporciona cierta resistencia al giro de los rotores de motores 116 y 118, lo que ralentiza el giro del rotor. Este giro reducido reduce a su vez el giro de los rotores de bomba, para reducir de este modo el flujo del fluido de infusión al sitio de operación y disminuir el riesgo de aumento de la presión intraocular indeseado en el ojo que está siendo operado. El dispositivo de control de flujo 100 puede incluir opcionalmente una válvula de derivación (no mostrada) en la plataforma de bomba que permite el flujo voluminoso de los fluidos de infusión hasta el sitio de operación sin restricciones de los rotores.

Si bien la Figura 1 muestra los rotores de motores 116 y 118 posicionados para superponerse entre sí en la región de la trayectoria de flujo 115 que incide sobre los álabes del rotor 119, en una construcción o realización alternativa, los álabes del rotor 119 no se pueden superponer entre sí. Por ejemplo, los rotores pueden estar suficientemente separados entre sí de manera que los álabes del rotor no pueden ponerse en contacto entre sí, sino que se posicionan de tal manera que cada rotor se extiende igualmente en la región de la trayectoria de flujo que incide sobre los álabes del rotor.

En una realización alternativa mostrada en la Figura 2, el primer rotor de motor 216 y el segundo rotor de motor 218 se acoplan respectivamente a un primer eje de accionamiento 230 y a un segundo eje de accionamiento 232, donde el primer y segundo ejes de accionamiento se acoplan además al primer y segundo rotores de bomba 226 y 228. El flujo de fluido 215 que incide sobre los álabes del rotor de motor hace que los rotores de motores 216 y 218 giren, cuando cada rotor de motor hace girar un eje de accionamiento 230 o 232 correspondiente. En esta construcción alternativa, los álabes del rotor de motor 219 y los álabes del rotor de bomba 229 no se pueden superponer entre sí.

La realización alternativa mostrada en la Figura 2 comprende un alojamiento 202 que tiene una cámara de motor 210 y una cámara de bomba 220 dispuestas en su interior, con dos ejes de accionamiento 230 y 232 extendiéndose entre las mismas. La cámara de motor 210 tiene una salida 212 en comunicación con un dispositivo de recogida de fluido (no mostrado), y una entrada 214 en comunicación con una línea de aspiración a través de la que los fluidos de un sitio quirúrgico se suministran a la cámara de motor 210. La cámara de bomba 220 tiene una salida 224 en comunicación con una línea de infusión (no mostrada) para suministrar fluido a un sitio quirúrgico, y una entrada 222 a través de la que los fluidos de infusión se suministran a la cámara de bomba 220. Un primer rotor de motor 216 y un segundo rotor de motor 218 se disponen de forma giratoria dentro de la cámara de motor 210, y se posicionan en la trayectoria de flujo 215 entre la entrada 214 y la salida 212 en la cámara de motor 210. Un primer rotor de bomba 226 y un segundo rotor de bomba 228 se disponen de forma giratoria dentro de la cámara de bomba 220, y se posicionan en la trayectoria de flujo 225 entre la entrada 222 y la salida 224 en la cámara de bomba 220. Un primer eje de accionamiento 230 tiene un extremo acoplado al primer rotor de motor 216 y un extremo opuesto acoplado al primer rotor de bomba 226. Un segundo eje de accionamiento 232 tiene un extremo acoplado al segundo rotor de motor 218 y un extremo opuesto acoplado al segundo rotor de bomba 228. El fluido que fluye entre la entrada 214 y la salida 212 de la cámara de motor 210 hace que el primer y segundo rotores de motores 216 y 218 hagan girar el primer y segundo ejes de accionamiento 230 y 232. Cada eje de accionamiento 230 y 232 acciona su rotor de bomba a la misma velocidad de giro que el rotor de motor acoplado, respectivamente, de tal manera que cualquier aumento en el flujo del fluido de aspiración a través de la cámara de motor induce un aumento similar en el flujo del fluido de infusión, para reducir de este modo el riesgo de cambios de presión inducidos por el aumento en el sitio de la operación.

De lo anterior, se puede apreciar que la presente invención proporciona una mejora para el control de flujo del fluido de aspiración, para controlar de este modo el caudal del fluido aspirado desde un sitio quirúrgico. La presente invención se ilustra en el presente documento, por ejemplo, y diversas modificaciones se pueden realizar por un experto en la materia. Se cree que la operación y construcción de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción anterior.

5

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control de flujo quirúrgico oftálmico para equilibrar el flujo de fluido dentro y fuera de un sitio quirúrgico, que comprende:

- 5 un alojamiento (102) que forma una cámara de motor (110) adyacente a una cámara de bomba (120);
- caracterizado por**
- 10 la cámara de motor (110) que tiene una salida (112) para su comunicación con un dispositivo de recogida de fluido y una fuente de aspiración, y una entrada (114) para su comunicación con una línea de aspiración a través de la que los fluidos de sitio quirúrgico se suministran a la cámara de motor (110);
- 15 la cámara de bomba (120) que tiene una salida (124) para su comunicación con una línea de infusión para suministrar fluido al sitio quirúrgico, y una entrada (122) para su comunicación con una fuente de fluido de infusión; un primer rotor de motor (116) y un segundo rotor de motor (118) dispuestos de forma giratoria dentro de la cámara de motor (110), y posicionados en una trayectoria del flujo de aspiración entre la entrada (114) y la salida (112) de la cámara de motor en la cámara de motor (110), donde el primer y segundo rotores de motor (116, 118) están situados uno con relación al otro de tal manera que al menos un álabe (119) de ambos rotores de motor están superpuestos en una región de la trayectoria del flujo de aspiración (115);
- 20 un primer rotor de bomba (126) y un segundo rotor de bomba (128) dispuestos de forma giratoria dentro de la cámara de bomba (120), y posicionados en una trayectoria del flujo de infusión (125) entre la entrada (122) y la salida (124) de la cámara de bomba, donde el primer y segundo rotores de bomba (126, 128) están situados uno respecto al otro de tal manera que al menos un álabe (129) de ambos rotores de bomba están superpuestos en una región de la trayectoria del flujo de infusión (125);
- 25 un eje de accionamiento (130) que tiene un primer extremo acoplado al primer rotor de motor (116) y un segundo extremo acoplado al primer rotor de bomba (126); y
- 30 donde el fluido que fluye entre la entrada (114) y la salida (112) de la cámara de motor (110) hace que el primer rotor de motor (116) haga girar el eje de accionamiento (130), con lo que el eje de accionamiento (130) acciona el primer rotor de bomba (126) a la misma velocidad de giro que el primer rotor de motor (116) de tal manera que cualquier aumento en el flujo del fluido de aspiración a través de la cámara de motor (110) induce un aumento similar en el flujo del fluido de infusión al sitio de operación, para reducir se este modo el riesgo de cambios de presión inducidos por el aumento en el sitio de operación.

2. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 1, donde el eje de accionamiento (130) acciona el primer rotor de bomba (126) a la misma velocidad de giro que el primer rotor de motor (116) de tal manera que cualquier disminución en el flujo del fluido de aspiración a través de la cámara de motor (110) induce una disminución similar en el flujo del fluido de infusión al sitio de operación.

3. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 1, donde el primer y segundo rotores de motor (116, 118) están dispuestos generalmente en paralelo con el primer y segundo rotores de bomba (126, 128).

4. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 3, donde el primer rotor de motor (116) y el primer rotor de bomba (126) están alineados axialmente, y el segundo rotor de motor (118) y el segundo rotor de bomba (128) están alineados axialmente.

5. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 4, donde los rotores de motor (116, 118) y los rotores de bomba (126, 128) están compuestos por una configuración generalmente en forma de rueda de paletas.

6. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 4, donde la superposición entre los primeros álabes del rotor de motor y los segundos álabes del rotor de motor da como resultado el primer y segundo rotores de motor (116, 118) que giran sustancialmente a la misma velocidad de giro.

7. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 4, donde la superposición entre los primeros álabes del rotor de bomba y los segundos álabes del rotor de bomba da como resultado el primer y segundo rotores de bomba (126, 128) que giran sustancialmente a la misma velocidad de giro.

8. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 4, donde los rotores de motor (116, 118) extraen la energía del fluido que fluye entre la entrada (114) y la salida (112) de la cámara de motor (110), para hacer girar con ello el eje de accionamiento (130).

9. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 1, donde la entrada (114) y la salida (112) a la cámara de motor (110) y la entrada (122) y la salida (126) a la cámara de bomba (120) comprenden además una espiga para tubos configurada para su conexión al tubo quirúrgico.

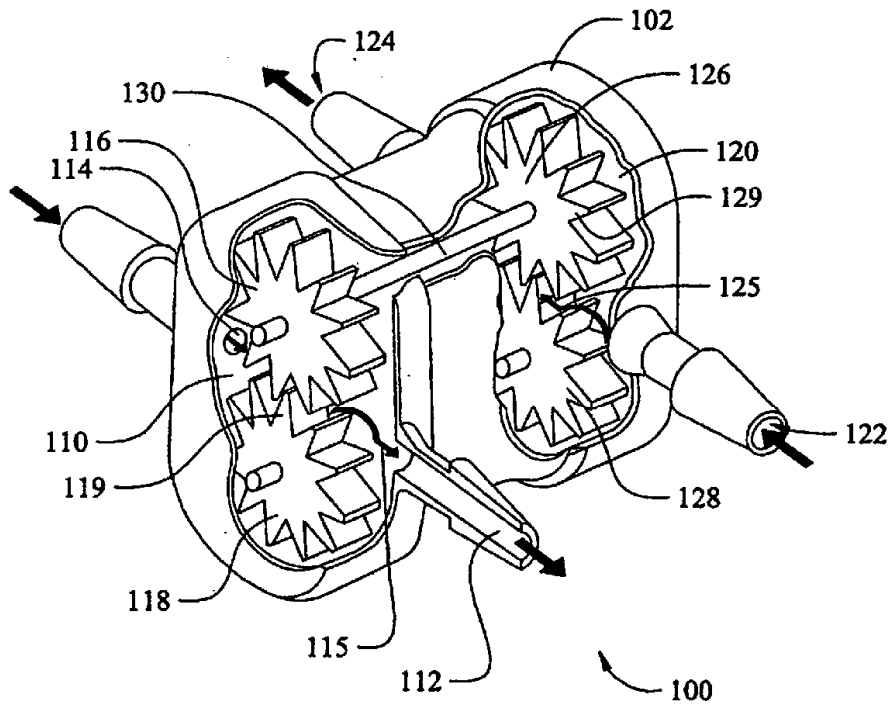


Fig. 1

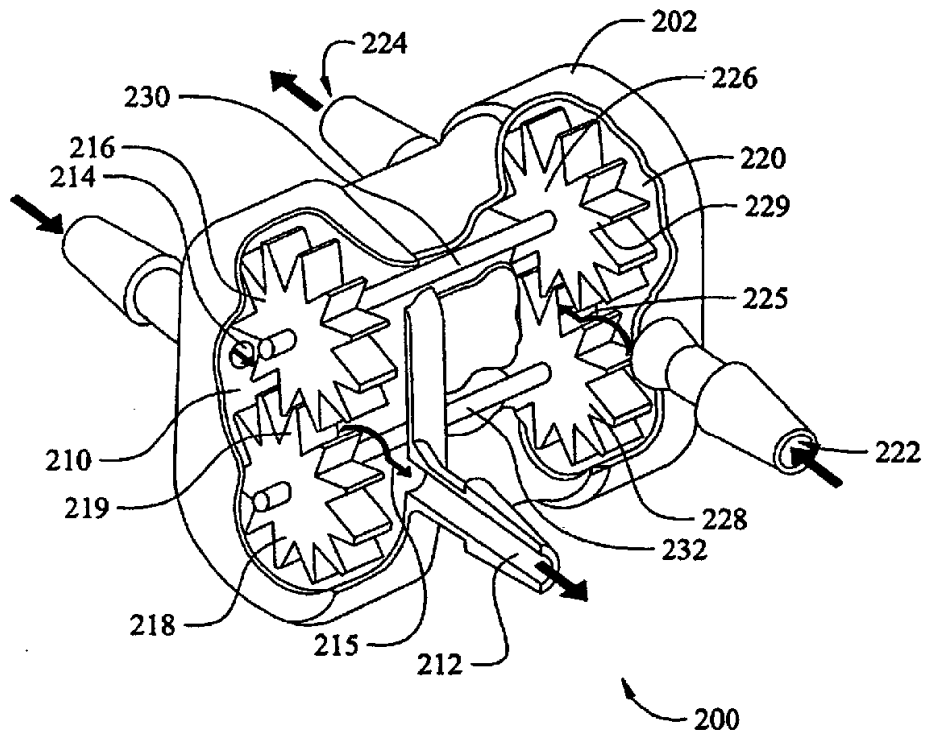


Fig. 2