

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 700**

51 Int. Cl.:

B04B 5/04

(2006.01)

H01R 39/64

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08849431 .5**

96 Fecha de presentación: **13.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2200747**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2010**

54 Título: **APARATO Y MÉTODO PARA TRANSFERIR ENERGÍA Y/O UNA SUSTANCIA A MEDIOS GIRATORIOS.**

30 Prioridad:
14.11.2007 DE 102007054339
14.11.2007 US 987799 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2012

73 Titular/es:
MILTENYI BIOTEC GMBH
FRIEDRICH-EBERT-STRASSE 68
51429 BERGISCH GLADBACH, DE

72 Inventor/es:
SCHIMMELPFENNIG, Winfried;
LANTOW, Holger;
SCHULZ, Juergen y
NEUSCHAEFER, Elmar, Niklas

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

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).

ES 2 376 700 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para transferir energía y/o una sustancia a medios giratorios

5 La presente invención se refiere a un aparato que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1, es decir, un aparato que incluye al menos un dispositivo que, en un estado de funcionamiento del aparato, gira alrededor de un eje de giro a una primera velocidad, y al menos un dispositivo no giratorio, y al menos unos medios para alimentar y/o extraer energía y/o una sustancia, en particular una suspensión o una mezcla de sustancias, desde el dispositivo no giratorio hasta el dispositivo giratorio, en el que en el estado de funcionamiento al menos una
10 parte de dichos medios gira a una segunda velocidad que es diferente de la primera velocidad. La invención se refiere además a un método según la reivindicación 10 para transferir energía y/o una sustancia, en particular una suspensión o una mezcla de sustancias, desde un dispositivo de este aparato que no gira en un estado de funcionamiento de un aparato, hasta un dispositivo del aparato que gira alrededor de un eje de giro a una primera velocidad, por medio de unos medios que incluyen al menos una parte que, en el estado de funcionamiento, gira a una segunda velocidad que es diferente de la primera velocidad. La invención se refiere además a un uso del aparato según la reivindicación 19, en particular un uso como una parte de un aparato, preferiblemente un aparato de laboratorio o médico, y/o un uso en procedimientos biológicos, en particular procedimientos de purificación.

20 En la práctica, se conocen aparatos en los que debe transferirse energía y/o va a pasarse una sustancia desde un primer dispositivo no giratorio o estacionario de un aparato a un segundo dispositivo giratorio de este aparato. Un problema técnico inherente reside en el guiado de conductos o líneas o tubos correspondientes entre el dispositivo no giratorio y el dispositivo giratorio.

25 Con el fin de evitar, por ejemplo, el retorcimiento y daño de líneas eléctricas para la transferencia, por ejemplo, de energía eléctrica entre los dos dispositivos nombrados, se han propuesto contactos deslizantes, dispositivos de acoplamiento giratorio coaxial y similares en la técnica. Sin embargo, éstas y otras soluciones suponen fricción y además son propensas a un funcionamiento incorrecto. Además, como regla general se producen partículas desgastadas, y se observan fugas en la transferencia de sustancias a través de tubos. Éstas no se desean particularmente en aplicaciones médico-técnicas en las que la limpieza y el cierre hermético son de principal
30 importancia.

Se ofrece una alternativa para el dispositivo de acoplamiento giratorio, por ejemplo, mediante el denominado principio de lazo tal como se describe en el documento US 3.586.413 A en relación con una centrifugadora que incluye una cámara centrífuga como dispositivo giratorio. En este caso se indica que se encamina un tubo de
35 manera central en la cámara centrífuga en una dirección horizontal en un armazón, se mueve a un lado de la cámara, fuera de la cámara a través de una pared lateral, y siguiendo de una curvatura correspondiente se encamina en el eje de giro en una orientación de abajo arriba a una estructura también dispuesta de manera giratoria por encima de la cámara centrífuga. Cuando se hace girar la centrifugadora, la sección arqueada del tubo también debe guiarse alrededor de esta cámara a la mitad de la velocidad de giro. Esta rotación neutraliza el torcimiento central del tubo: mientras que un extremo realiza un giro continuo junto con la cámara, el extremo de tubo que se fija en una zona estacionaria inferior permanece sin movimiento. Esto permite posibilidades para alimentar y descargar conductos o líneas desde una parte estacionaria del aparato en una parte giratoria del mismo. Todas las conexiones se ajustan herméticamente y no requieren dispositivos de acoplamiento giratorio.

45 Sin embargo, la falta de simetría tridimensional de este principio de conexión necesita compromisos técnicos. La masa total de la parte giratoria debe ser alta en comparación con la sección arqueada del tubo que rota a una velocidad de giro diferente, con el fin de mantener desequilibrios y vibraciones dentro de límites. La velocidad de giro de la cámara está limitada por la masa. Con el fin de alcanzar fuerzas centrífugas deseadas, la cámara centrífuga debe tener además un diámetro correspondientemente grande. Estas centrifugadoras de la técnica anterior son por
50 tanto comparativamente grandes y pesadas.

Además, los documentos US 4.163.519 A, US 4.109.852 A, US 4.459.169 A, US 4.114.802 A y US 3.358.072 A dan a conocer un aparato que incluye al menos un dispositivo que, en un estado de funcionamiento del aparato, gira alrededor de un eje de giro a una primera velocidad, y al menos un dispositivo no giratorio, y al menos unos medios
55 para alimentar y/o extraer energía y/o una sustancia desde el dispositivo no giratorio hasta el dispositivo giratorio en el que en el estado de funcionamiento al menos una parte de dichos medios gira a una segunda velocidad que es diferente de la primera velocidad. Para equilibrar el aparato deben usarse medios de equilibrado separados.

60 Un objeto de la presente invención es proponer un aparato mejorado para transferir energía y/o una sustancia desde un dispositivo estacionario de un aparato hasta un dispositivo giratorio del aparato, y viceversa, evitando un desequilibrio del aparato sin la necesidad de usar medios de equilibrado separados.

Según la invención, los medios del aparato están dispuestos simétricamente con el eje de giro del dispositivo giratorio. La disposición simétrica de los medios para alimentar y/o extraer en el aparato de la invención contrarresta
65 ventajosamente la aparición de desequilibrios durante el giro. Dado que los desequilibrios de los medios pueden compensarse como resultado de la disposición simétrica de los medios según la invención, pueden lograrse

velocidades de giro mayores en condiciones globales por lo demás comparables. Esto también significa que cuando se producen fuerzas centrífugas en un mismo grado que en dispositivos giratorios de la técnica anterior, la razón de peso entre el dispositivo giratorio y los medios puede alterarse ventajosamente a favor de masas inferiores y dimensiones más pequeñas del dispositivo giratorio. Por tanto, el aparato entero puede fabricarse para tener un tamaño más pequeño y ser más económico.

El aparato de la invención puede hacerse funcionar de tal manera que partes de los medios que son simétricas con el eje de giro se cargan de manera conmensurada con la sustancia que se alimenta y/o se extrae, de modo que puede evitarse adicionalmente incluso un desequilibrio provocado por una carga diferente de los medios con sustancia en diferentes partes de los mismos.

En términos de la invención, se entiende que energía es cualquier tipo de energía que puede transferirse. Esto incluye en particular energía eléctrica, energía cinética, por ejemplo debido a masas movidas, etc. La transferencia de luz y cualquier tipo de ondas también queda cubierta por la "energía" en este significado, y también la transmisión de presión y/o señales de control.

La sustancia alimentada y/o extraída debe entenderse como cualquier sustancia, independientemente de su pureza y de la fase en la que está presente (líquida, gaseosa, solidificada). Tal sustancia también puede ser una mezcla de sustancias, en particular una suspensión, un fluido corporal tal como sangre (o contenido líquido o no líquido de la misma, en particular plasma, suero, trombocitos, células B o T, leucocitos, eritrocitos, etc.), médula ósea, orina, líquido, tejido, células, fragmentos de células y sus constituyentes, etc. Según la invención, también se entiende que "sustancia" designa, por ejemplo, líquidos semisólidos, suspensiones o mezclas tales como cultivos de células, medios de cultivos de células, medios y caldos de fermentación, microorganismos tales como hongos, bacterias, virus o sus constituyentes, o fragmentos tales como, por ejemplo, membranas, proteínas, ADN, ARN, etc., así como los medios en los que se almacenan, fermentan, clasifican, reproducen, centrifugan, separan o analizan o tratan, etc.

Los medios para alimentar y/o extraer energía y/o una sustancia puede incluir una o varias partes por las que una transferencia de energía o de la sustancia entre el dispositivo no giratorio y giratorio puede tener lugar de manera sucesiva, alterna, o concurrente en un sentido o en sentidos opuestos. En el marco de la presente invención, "sentidos opuestos" debe entenderse como una configuración en la que están teniendo lugar tanto una transferencia desde el dispositivo no giratorio hasta el dispositivo giratorio como una transferencia desde el dispositivo giratorio hasta el dispositivo no giratorio.

En el aparato de la invención, el dispositivo giratorio gira alrededor de un eje de giro a una primera velocidad mientras que en el estado de funcionamiento del aparato al menos una parte de los medios gira alrededor del eje de giro a una segunda velocidad. La primera velocidad es diferente de la segunda velocidad. Por tanto, el aparato de la invención funciona según el método también conocido como el principio de lazo.

En términos de la invención, "simetría" se entiende en primer lugar como simetría geométrica tridimensional. Sin embargo, en términos de la invención la expresión simetría también se entiende como estado equilibrado de todas las partes de los medios entre sí durante el giro. Por tanto, también se cubre por la presente invención una disposición geométricamente no simétrica de los medios que tienen tal estructura equilibrada de partes individuales respectivas con respecto al peso y la distancia en relación con el eje de giro para reducir o evitar totalmente la aparición de desequilibrios, es decir, una simetría o equilibrio de las masas giratorias de los medios relativos entre sí.

En lo anterior se supuso que tanto el dispositivo giratorio como el dispositivo no giratorio son cada uno un constituyente de un mismo aparato. Sin embargo, si un primer dispositivo de los dos dispositivos está en asociación con un primer aparato y un segundo dispositivo con un segundo aparato mientras que no obstante se comunican entre sí a través de los medios, entonces se entienden no obstante que el primer y el segundo aparato son meramente un aparato dentro del significado de la presente invención.

Los desarrollos ventajosos del aparato de la invención son objeto de las respectivas reivindicaciones adjuntas.

Por tanto, se propone en una realización preferida que la energía y/o la sustancia pueden alimentarse al interior de y/o extraerse del interior del dispositivo giratorio por medio de dichos medios.

En esta configuración, el aparato de la invención puede emplearse ventajosamente, por ejemplo, como una centrifugadora y por tanto puede sustituir ventajosamente soluciones de la técnica anterior para centrifugadoras en las que se producen desequilibrios provocados por dichos medios.

Para este fin, y tal como se proporciona actualmente en una realización preferida adicional, los medios pueden comprender al menos dos conductos de alimentación y/o descarga que tienen una disposición simétrica en relación con el eje de giro, no estando restringida esta disposición a la configuración particular del aparato de la invención como una centrifugadora. En cambio, por medio de la configuración de esta realización también puede tener lugar un suministro de aceite para partes de máquinas giratorias para su lubricación. De manera similar, por medio de la

configuración descrita anteriormente, por ejemplo, puede tener lugar un suministro de corriente a sensores presentes en el dispositivo giratorio.

Los conductos de alimentación y/o descarga proporcionados por separado que, por ejemplo, pueden tener forma de tubos con cavidades dispuestas internamente extendiéndose cada una en la dirección longitudinal del tubo individual, o de líneas eléctricas así como combinaciones de los mismos, están presentes en una configuración simétrica, designando "simétrica" cualquier tipo adecuado de simetría. Esto incluye en particular una simetría céntrica pero también una simetría especular, simetría de giro, y en particular la simetría de "peso" explicada al principio, así como cualquier otra forma que el experto identificará como apropiada y viable en la aplicación respectiva de la invención. Se abarcan de igual manera por la presente invención. Por consiguiente, una disposición que tiene más de dos conductos de alimentación y/o descarga (o incluso soluciones que tienen un número impar de conductos de alimentación y/o descarga (por ejemplo, tres)) queda cubierta por la presente invención según las explicaciones proporcionadas al principio.

La provisión de conductos de alimentación y/o descarga simétricamente dispuestos también puede dar como resultado ventajosamente una reducción de las dimensiones del conducto de alimentación y/o descarga individual (en comparación con la técnica anterior y en condiciones estados globales por lo demás no cambiadas), dado que la capacidad de transporte de los conductos de alimentación y/o descarga puede distribuirse a más de sólo un conducto de alimentación y/o descarga que actúa de manera no simétrica y por tanto da lugar a un desequilibrio. Esto también contribuye ventajosamente a una tendencia reducida de la aparición de un desequilibrio. Además puede lograrse un rendimiento mayor de sustancia a través de un conducto de alimentación y/o descarga que tiene la forma de un tubo, lo que no da como resultado un desequilibrio ya que tiene lugar de manera simétrica.

Cuando se dividen los medios en dos o varios conductos de alimentación y/o descarga que tienen una disposición simétrica entre sí, los conductos de alimentación y/o descarga individuales giran preferiblemente a una misma velocidad, por ejemplo, a la segunda velocidad.

Los conductos de alimentación y/o descarga pueden comprender materiales sólidos o flexibles o maleables o composiciones de materiales, preferiblemente de un material transparente tal como resina, silicona, polímeros y poliuretanos, pero también metal(es) así como composiciones de diversos materiales tales como acero, acero inoxidable, aleaciones metálicas, partes metálicas/de resina, etc. Los conductos de alimentación o descarga también pueden incluir al menos un tubo transparente altamente elástico, en particular un tubo de múltiples lúmenes, que comprende caucho de silicona o PUR (poliuretano) que se aprobará preferiblemente para uso médico.

En una realización preferida adicional, partes de los medios se extienden a través de al menos dos engranajes biselados de al menos un par de engranajes biselados. Los engranajes biselados permiten un guiado particularmente seguro y reproducible de los medios o de partes de los mismos, respectivamente. Como resultado es posible evitar desequilibrios que puedan aparecer debido al giro de los medios que se guían por lo demás de una manera más libremente movable. Los engranajes biselados pueden configurarse para que sean cónicos en una zona interna, particularmente central, con el fin de evitar un contacto de fricción con los medios guiados. Los engranajes biselados pueden fabricarse, por ejemplo, usando resina que tiene excelentes propiedades deslizantes (por ejemplo, de POM, polioximetileno) o una correspondencia deslizable de metal y resina, con el fin de minimizar el desgaste en el perfil de diente y garantizar un rendimiento alto de ejecución así como suavidad de ejecución.

En una realización preferida adicional, el dispositivo giratorio está soportado por al menos un mecanismo diferencial y/o accionado por este último en un movimiento giratorio. El mecanismo diferencial puede incluir al menos un par de engranajes biselados. Sin embargo, también puede realizar una transmisión de fuerza o acoplamiento de fuerza de alguna otra manera mecánica. Además el mecanismo diferencial también puede transferir fuerza de cualquier otra manera conocida por el experto, por ejemplo, por medio de un acoplamiento por fuerza magnética.

En otra realización preferida adicional, los medios incluyen al menos un tubo de múltiples lúmenes o al menos un haz de tubos. La provisión de diferentes lúmenes o espacios dentro de una funda de tubo común sirve ventajosamente como guía común y por tanto más estable de los tubos individuales o de los espacios que de lo contrario están presentes por separado y por tanto se ven influidos de manera diferente por las fuerzas centrífugas. Esto también da como resultado una reproducibilidad mejorada del guiado de los espacios individuales y por tanto evitar que desequilibrios que se producen de otro modo que pueden producirse en particular en diferentes cargas de los espacios.

Al menos una de las ventajas mencionadas en último lugar, concretamente, el guiado mejorado y reproducible del tubo o medios en general durante el giro, también puede lograrse con otra realización preferida adicional del aparato de la invención, en la que los medios incluyen un denominado núcleo. Este núcleo puede estar dispuesto de manera central en el tubo o generalmente en el conducto de alimentación y/o descarga, sin embargo también puede estar dispuesto de una manera diferente en o sobre los medios. Impide o reduce un alargamiento no deseable de los medios debido a las fuerzas que se manifiestan durante un giro ya que puede tener una resistencia mayor que el material de tubo restante.

En otra realización preferida adicional, el dispositivo giratorio tiene la forma de una cámara centrífuga, y el aparato apropiado tiene la forma de una centrifugadora. Las centrifugadoras son sistemas de separación mediante giro en los que pueden separarse partículas que tienen diferentes densidades mediante aceleración centrífuga. Las partículas que tienen una densidad mayor asumirán una orientación radial más fuerte, en comparación con los medios que las rodean, que las partículas de menor densidad. Por consiguiente, las partículas de mayor densidad se concentran en la periferia externa de la cámara de separación de una centrifugadora y específicamente pueden extraerse, por separado de partículas que tienen una densidad diferente.

En la centrifugación de sangre completa o componentes de la sangre, se hace uso, por ejemplo, del hecho de que diferentes tipos de células sanguíneas tienen densidades que son diferentes entre sí y superiores a la del plasma sanguíneo circundante. Por tanto, se forman gradualmente capas dispuestas de manera anularmente concéntrica de los diversos tipos de células en la periferia externa de la cámara centrífuga como una función del tiempo de permanencia en la cámara centrífuga y de la fuerza centrífuga de actuación, formando el plasma sanguíneo libre de células la capa más interna.

Las centrifugadoras pueden funcionar de manera intermitente o, a su vez, de manera continua. Si funcionan de manera intermitente, se cargan, giran durante un periodo de tiempo predeterminado, y se vacían posteriormente teniendo en cuenta la separación espacial obtenida de las partículas. Las centrifugadoras que funcionan de manera continua incluyen una cámara giratoria. A esta cámara se le suministra de manera continua el medio que va a separarse. Tras el paso a través de la cámara y la separación concurrente del medio debido al efecto diferencial de la fuerza centrífuga sobre las partículas, los constituyentes individuales del medio se extraen a su vez de manera continua desde las capas que se forman de manera radial mediante conductos de descarga en planos diferentes.

Para aplicaciones médicas y de biología celular, la cámara centrífuga puede producirse preferiblemente de una resina adecuada para el moldeo por colada y aprobarse para su utilización médica, o incluir una resina de ese tipo (por ejemplo, acrílica o de estirenoacetilo-nitrilbutadieno-estireno, policarbonato, poli(metacrilato de metilo), poliestireno, etc.). La invención además abarca diseños más robustos de metal o vidrio.

Cuando el aparato está configurado como una centrifugadora, pueden obtenerse ventajosamente todas las ventajas mencionadas anteriormente. Con el fin de evitar repeticiones, se hace referencia expresamente a su discusión facilitada anteriormente.

El objeto de la invención se logra además a través de un método para transferir energía y/o una sustancia, en particular una suspensión o una mezcla de sustancias, desde un dispositivo de este aparato que no gira en un estado de funcionamiento de un aparato, hasta un dispositivo del aparato que gira alrededor de un eje de giro a una primera velocidad, por medio de unos medios que incluyen al menos una parte que, en el estado de funcionamiento, gira a una segunda velocidad que es diferente de la primera velocidad según la reivindicación 10, y un uso de un aparato de la invención según la reivindicación 19. Estos métodos llegan de manera invariable a todas las ventajas anteriormente mencionadas, de modo que en este caso también se hace referencia expresa a su discusión que se facilitó anteriormente para evitar repeticiones.

El aparato de la invención puede ser además un componente de un aparato o una máquina, preferiblemente de un aparato médico o de laboratorio o de una máquina de este tipo. En una realización preferida, el aparato de la invención es un componente de un aparato de separación de células o un aparato de separación de células magnético tal como, por ejemplo, la *CliniMACS (Miltenyi Biotec GmbH de Bergisch Gladbach, Alemania)* o de un aparato para diálisis o para el tratamiento de trastornos metabólicos y otros. Estos incluyen, por ejemplo, trastornos o desviaciones patológicas con respecto al metabolismo del colesterol o trastornos cardiocirculatorios tales como infarto cardíaco, apoplejía, trastornos autoinmunitarios así como otros trastornos del sistema inmunitario, cáncer, enfermedades infecciosas tales como, por ejemplo, hepatitis, SIDA. Sin embargo, el aparato también puede ser parte de un procedimiento de purificación o de un aparato o máquina para purificar sustancias/líquidos/materiales o mezclas de la misma o diferente fase. La purificación por medio del aparato de la invención puede tener lugar, por ejemplo, según la fermentación discontinua o no continua o según la fermentación continua, o después de que los materiales o fluidos mencionados anteriormente ya se hayan obtenido de alguna otra manera tal como, por ejemplo, extracción de médula ósea, extracción de sangre, extracción de tejido o células. El aparato también puede utilizarse en la producción de fármacos o de tejidos o células terapéuticas.

Una realización a modo de ejemplo de la presente invención así como partes de la misma se explican en los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares designan estructuras o elementos idénticos, y en los que:

la figura 1 muestra el guiado de un tubo para alimentar y/o extraer una sustancia en un par de engranajes biselados que tiene dos engranajes biselados;

la figura 2 muestra el tubo de la figura 1 que se guía tanto en un par de engranajes biselados superiores como inferiores;

la figura 3 muestra el guiado de dos tubos en dos mecanismos diferenciales presentados por separado que incluyen

pares de engranajes biselados;

la figura 4 muestra una centrifugadora que tiene una cámara centrífuga que incluye elementos de las figuras 1 a 3 anteriores; y

la figura 5 es una vista en sección transversal de un tubo para su uso en el aparato de la invención.

La figura 1 muestra unos medios que comprenden un tubo 1 como un conducto de alimentación y/o descarga para alimentar y/o extraer una sustancia. El tubo 1 se guía a través de un primer engranaje 3 biselado que tiene un reborde 5 de engranaje de un primer mecanismo 7 o par de engranajes biselados así como un segundo engranaje 9 biselado que tiene un reborde 11 de engranaje del primer par 7 de engranajes biselados.

En la realización representada de manera ejemplar en la figura 1, los ejes de los dos engranajes 3 y 9 biselados forman un ángulo de 90 grados. Como resultado, el tubo 1 se extiende en un arco también de 90 grados desde el primer engranaje 3 biselado hasta el segundo engranaje 9 biselado. Ya que el tubo 1 se inmoviliza de manera fija en ambos engranajes 3 y 9 biselados, debe seguir los movimientos giratorios de los engranajes 3 y 9 biselados mediante el doblado elástico según el respectivo sentido de giro del par 7 de engranajes biselados.

Sin embargo, una fijación del tubo 1 tanto en el engranaje 3 biselado como en el engranaje 9 biselado es opcional. En otras palabras, con el fin de lograr el efecto de la invención, es suficiente disponer de manera fija el tubo 1 en sólo uno, o incluso ninguno, de los dos engranajes biselados. Una disposición fija del tubo en un engranaje biselado o en dos engranajes biselados, tal como se sugiere en la figura 1, puede facilitar el sellado hermético entre el tubo 1 y la abertura de paso para el tubo 1 en los engranajes 3 y 9 biselados. Por tanto, no es necesario, particularmente en casos que no requieren sellado hermético, deshacerse de esta fijación.

El engranaje 3 biselado, que se representa en la figura 1 como un engranaje biselado orientado verticalmente, inferior, permanece sin movimiento en el estado de uso del aparato asociado. Por consiguiente, no gira. En cada rotación del mecanismo de engranaje biselado, la parte del tubo 1 representada en el margen derecho de la figura 1 realiza por tanto de manera precisa un giro alrededor de su eje longitudinal junto con el segundo engranaje 9 biselado (un engranaje biselado (satélite)). Este movimiento se toma, junto con el tubo 1, en un arco alrededor de una cámara centrífuga representada en la figura 4 y tratada en conexión con la figura 4, y pasa a un segundo mecanismo de engranaje biselado o par de engranajes biselados representado en la figura 2.

Los engranajes 3, 9 biselados respectivos están configurados en una zona central de los mismos para no crear una interferencia con el movimiento circular del tubo 1. Además, se impide de manera eficaz el contacto entre el tubo 1 y los perfiles de diente de engranaje biselado. Por tanto, se evita ventajosamente la fricción y posiblemente la destrucción del tubo 1 o una reducción de la funcionalidad del par 7 de engranajes biselados o del guiado del tubo 1 en el par 7 de engranajes biselados. Esto puede favorecerse o lograrse gracias al hecho de que el tubo 1 se fija en los engranajes 3 y 9 biselados, a través de los cuales se guía, en el lado respectivo dirigido alejándose del reborde 5 u 11 de engranaje. La fijación en el engranaje 9 biselado (satélite) en este caso recibe la fuerza de tracción que actúa sobre la sección 1 arqueada externa del tubo como resultado de la fuerza centrífuga. Lo mismo también es cierto para las fijaciones de los engranajes biselados (satélite) descritos a continuación adicionalmente con referencia a figuras adicionales. De esta forma, es posible garantizar un guiado del tubo 1 tal que se contrarresta una aparición de desequilibrios. Concurrentemente, puede evitarse el daño al tubo 1 por el propio reborde 5 u 11 de engranaje. Esta solución es posible con cada tubo o extremo de tubo descrito o mencionado en lo sucesivo. Puede realizarse independientemente de otras características.

Se determina arbitrariamente que la posición relativa de los ejes de engranajes 3 y 9 biselados es de 90 grados en el presente ejemplo. Tal como resultará evidente para el experto, también son posibles diferentes posiciones de eje y por tanto se abarcan mediante la invención.

La figura 2 muestra el tubo 1 tal como se representa en la figura 1. La figura 2 muestra además un segundo extremo del tubo 1 que se pasa a través de un tercer engranaje 13 biselado que tiene un reborde 15 de engranaje a un cuarto engranaje 17 biselado que tiene un reborde 19 de engranaje. El tercer engranaje 13 biselado y el cuarto engranaje 17 biselado forman el segundo par 21 o mecanismo de engranaje biselado.

En el ejemplo mostrado en la figura 2, el tubo 1 se conecta de manera fija en todos los engranajes 3, 9, 13 y 17 biselados. Por medio del tubo 1, una rotación del engranaje 9 biselado alrededor del engranaje 3 biselado provoca que el engranaje 13 biselado rote alrededor del engranaje 17 biselado y por tanto que se accione el engranaje 17 biselado, tal como se explicará de manera más precisa con respecto a la figura 3.

Si, en la disposición mostrada en la figura 2 (tal como puede observarse en la figura 3) un segundo tubo 1' está dispuesto simétricamente al tubo 1, y si los pares 7 y 21 de engranajes biselados que incluyen los engranajes 3 y 9 ó 13 y 17 biselados, respectivamente, se complementan mediante un tercer mecanismo de engranaje biselado o par 23 de engranajes biselados que incluye engranajes 25 y 27 biselados, y mediante un cuarto par 29 de engranajes biselados que incluye engranajes 31 y 33 biselados, esto da como resultado dos mecanismos 35 y 37 diferenciales

- completos. Los mecanismos 35 y 37 diferenciales comprenden cada uno una jaula diferencial o una carcasa 39 ó 41 diferencial rodeándolos, respectivamente. El experto puede apreciar que en la estructura mostrada en la figura 3, los medios para alimentar y/o extraer una sustancia son simétricos con los tubos 1 y 1'. Como resultado, los desequilibrios que pueden producirse debido a un giro separado de los tubos 1 y 1' alrededor de un eje central de giro R que se extiende verticalmente en la figura 3 (representado como una línea de puntos discontinua) pueden compensarse entre sí. Debido a que se logra reducir o incluso evitar desequilibrios, la velocidad de giro puede por consiguiente ajustarse para ser superior, y las dimensiones y masas de la disposición global pueden seleccionarse para ser comparativamente pequeñas.
- Mientras que las figuras 1 a 3 muestran el principio de la disposición de los medios para alimentar y/o extraer energía o una sustancia del aparato de la invención así como detalles del mismo, la figura 4 representa de una manera esquemáticamente simplificada (además de que ya se ha mostrado y detalles adicionales) un aparato 42 de la invención que incluye un dispositivo giratorio.
- Tal como puede observarse en la figura 4, los mecanismos 35 y 37 diferenciales soportan una cámara 43 centrífuga y accionan esta última al menos por medio de la jaula 41 diferencial. El accionamiento de la cámara 43 centrífuga tiene lugar indirectamente en una razón de 2:1 mediante el giro de al menos una de las carcasas 39 ó 41 diferenciales, respectivamente. Con el fin de provocar el giro de la carcasa 39 diferencial, se proporciona un engranaje 45 de cilindro conectado de manera fija a esta última. En el estado de funcionamiento del aparato 42, los engranajes 3 y 33 biselados permanecen sin movimiento. Lo mismo es cierto para las partes 1a y 1'a de tubo que salen en un sentido aguas abajo desde el engranaje 3 biselado y en un sentido aguas arriba desde el engranaje 33 biselado, respectivamente. También permanecen sin movimiento. Los engranajes 17 y 27 biselados situados más cerca de la cámara 43 centrífuga, que están conectados de manera fija a la cámara 43 centrífuga giratoria, giran junto con los extremos 1z y 1'z de tubo respectivos que pasan a través de ellos y pueden observarse en la figura 4. Los engranajes 9, 13, 25 y 31 biselados (satélite) en rotación soportan y en el proceso guían las secciones de tubo arqueadas en las zonas de sus extremos respectivos mientras que reciben simétricamente fuerza centrífugas simétricas.
- Los engranajes 17 y 27 biselados, que están conectados de manera fija a la cámara 43 centrífuga, reciben los tubos 1 y 1' respectivos desde los engranajes 13 y 25 biselados (satélite). Esta disposición da como resultado una doble velocidad de giro de la cámara 43 centrífuga en relación con las jaulas 39 y 41 diferenciales y en relación con los extremos de tubo asociados, de modo que no puede producirse el retorcimiento de los tubos 1 o 1'.
- La figura 5 muestra una vista en sección transversal esquemáticamente simplificada de un tubo 1 que puede usarse en el marco de la presente invención y que tiene tres espacios 1-1, 1-2 y 1-3 separados. Usando el tubo mostrado en la figura 5, o un tubo que tiene la sección transversal mostrada en la figura 5, es posible introducir o descargar hasta tres sustancias, mezclas de sustancias, suspensiones, etc. hacia o desde el dispositivo giratorio del aparato de la invención. La adaptación común de los tres espacios en el interior de un tubo (en lugar de la provisión de tubos separados o un haz de tubos) sirve para una reducción mejorada ventajosamente o para evitar desequilibrios durante el funcionamiento del aparato en la medida en que se mantiene la proximidad espacial de los espacios. Esto es relevante en particular cuando sólo uno de los tres espacios se carga con sustancia, permaneciendo al menos uno de los espacios restantes, por otro lado, vacío al menos temporalmente. En tal caso las fuerzas centrífugas tienen una influencia altamente diferente sobre los espacios individuales y son más propensos a dar como resultado una deformación del tubo y un posible desequilibrio asociado, que si se combinan en un tubo que tiene la sección transversal mostrada en la figura 5. No es necesario recordar al experto que el tubo que tiene el número de espacios mostrado en la figura 5 puede tener igualmente varios, por ejemplo, dos, cuatro o más espacios.
- Tal como puede observarse además en la figura 5, el tubo 1 (al igual que el tubo 1') puede incluir un núcleo 47, por ejemplo, en su interior. Este núcleo 47 puede fabricarse de un material correspondientemente fuerte o robusto y puede, gracias a su resistencia mejorada en comparación con el material de tubo restante, producir una resistencia global mejorada del tubo 1 cuando las fuerzas centrífugas actúan sobre el mismo debido al funcionamiento del aparato de la invención. El núcleo 47 impide un alargamiento desventajoso del tubo 1 que está fabricado, por ejemplo, de resina elástica. Esto, a su vez, contribuye a reducir o incluso evitar desequilibrios.
- El núcleo 47 (que puede tener cualquier posición deseada dentro del tubo 1 o también sobre el tubo 1) puede adaptarse además para que sea eléctricamente u ópticamente conductor. De esta forma, el tubo 1 es adecuado ventajosamente para la transferencia de sustancias, señales, en particular señales de control, presión, así como energía eléctrica. Todo esto es igualmente cierto para cualquier tubo adicional tal como el tubo 1'.
- Por tanto, la presente invención propone por primera vez un aparato para la transferencia de energía y/o una sustancia desde medios no giratorios de un aparato hasta medios giratorios (o viceversa) por medio de unos medios adecuados dispuestos simétricamente en relación con el eje de giro para evitar un desequilibrio sin la necesidad de usar medios de equilibrado separados.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (42) que incluye
al menos un dispositivo (43) que, en un estado de funcionamiento del aparato (42), gira alrededor de un eje de giro (R) a una primera velocidad, y al menos un dispositivo no giratorio, y
al menos unos medios (1, 1') para alimentar y/o extraer energía y/o una sustancia, en particular una suspensión o una mezcla de sustancias, desde el dispositivo no giratorio hasta el dispositivo (43) giratorio,
en el que en el estado de funcionamiento al menos una parte de dichos medios (1, 1') gira a una segunda velocidad que es diferente de la primera velocidad,
caracterizado porque
los medios (1, 1') están dispuestos simétricamente en relación con el eje de giro (R).
2. Aparato (42) según la reivindicación 1, en el que dicha energía y/o sustancia puede alimentarse al interior de y/o extraerse del interior del dispositivo (43) giratorio por medio de dichos medios (1, 1').
3. Aparato (42) según la reivindicación 1 ó 2, en el que los medios comprenden al menos dos tubos (1, 1') que tienen una disposición simétrica en relación con el eje de giro (R).
4. Aparato (42) según la reivindicación 3, en el que los tubos (1, 1') tienen una disposición centralmente simétrica.
5. Aparato (42) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las partes (1a, 1'a, 1z, 1'z) de los medios (1, 1') se extienden a través de al menos dos engranajes (3, 9, 13, 17, 25, 27, 31, 33) biselados de al menos un par (7, 21, 23, 29) de engranajes biselados.
6. Aparato (42) según la reivindicación 5, en el que el dispositivo (43) giratorio está soportado por al menos un mecanismo (35, 37) diferencial que incluye el par (7, 21, 23, 29) de engranajes biselados y/o puede accionarse por el mismo en un movimiento giratorio.
7. Aparato (42) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios incluyen al menos un tubo (1m) de múltiples lúmenes.
8. Aparato (42) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios (1m) incluyen un núcleo (47).
9. Aparato (42) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (43) giratorio tiene la forma de una cámara centrífuga.
10. Método para transferir energía y/o una sustancia, en particular una suspensión o una mezcla de sustancias, desde un dispositivo de un aparato (42) que no gira en un estado de funcionamiento de dicho aparato (42), hasta un dispositivo (43) del aparato (42) que gira alrededor de un eje de giro (R) a una primera velocidad, por medio de unos medios (1, 1') que incluyen al menos una parte que, en el estado de funcionamiento, gira a una segunda velocidad que es diferente de la primera velocidad,
caracterizado por la etapa de
disponer los medios (1, 1') simétricamente en relación con el eje de giro (R).
11. Método según la reivindicación 10, caracterizado por la etapa de
suministrar y/o extraer la energía y/o sustancia en el interior de o del interior del dispositivo (43) giratorio por medio de los medios (1, 1').
12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por la etapa de
proporcionar al menos dos tubos (1, 1') que tienen una disposición simétrica en relación con el eje de giro (R).
13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por la etapa de
disponer los tubos (1, 1') de una manera céntricamente simétrica.

14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por la etapa de proporcionar partes de los medios (1, 1') que se extienden a través de al menos dos engranajes (3, 9, 13, 17, 25, 27, 31, 33) biselados de al menos un par (7, 21, 23, 29) de engranajes biselados.
- 5 15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado por la etapa de proporcionar al menos un mecanismo (35, 37) diferencial por el que está soportado el dispositivo (43) giratorio y/o puede accionarse en un movimiento giratorio, incluyendo el mecanismo (35, 37) diferencial el par (7, 21, 23, 29) de engranajes biselados.
- 10 16. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado por la etapa de proporcionar al menos un tubo (1 m) de múltiples lúmenes.
- 15 17. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizado por la etapa de proporcionar al menos un núcleo (47) dentro de los medios (1 m).
- 20 18. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, caracterizado por la etapa de configurar el dispositivo (43) giratorio como una cámara centrífuga.
- 25 19. Uso de un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
20. Uso de un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 según la reivindicación 19 en otro aparato, preferiblemente un aparato de laboratorio o un aparato médico.
- 30 21. Uso de un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 según la reivindicación 19 ó 20 en procesos biológicos.

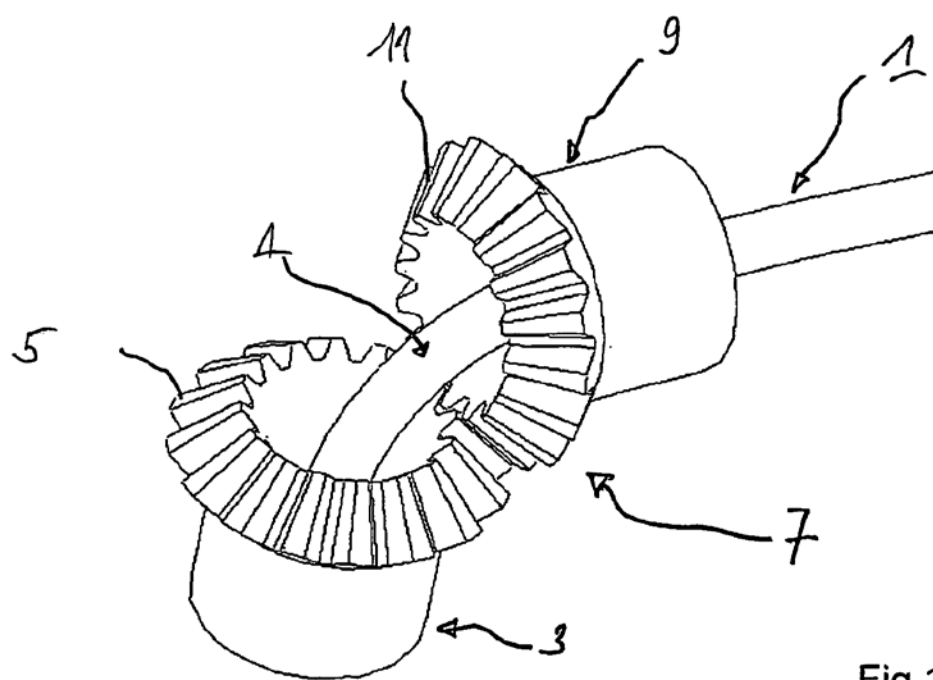


Fig.1

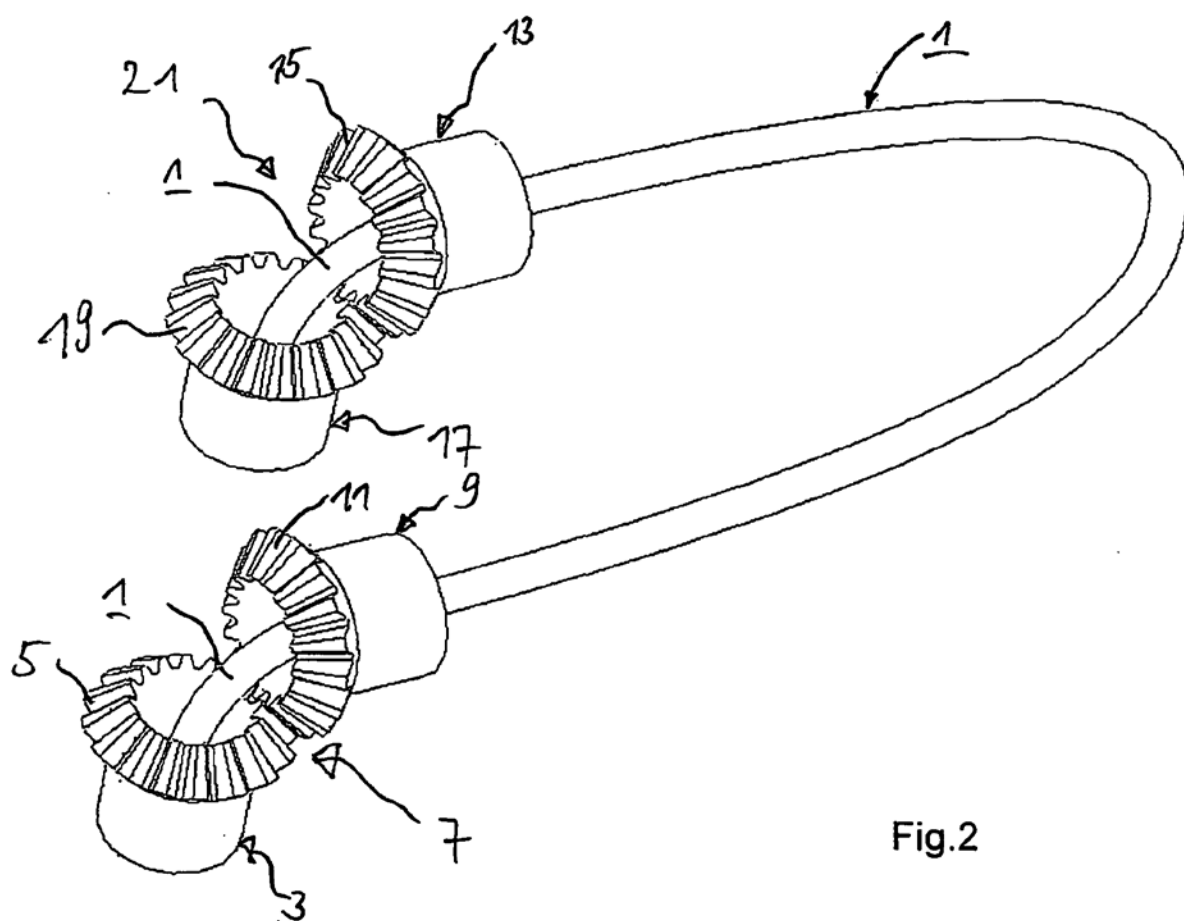


Fig.2

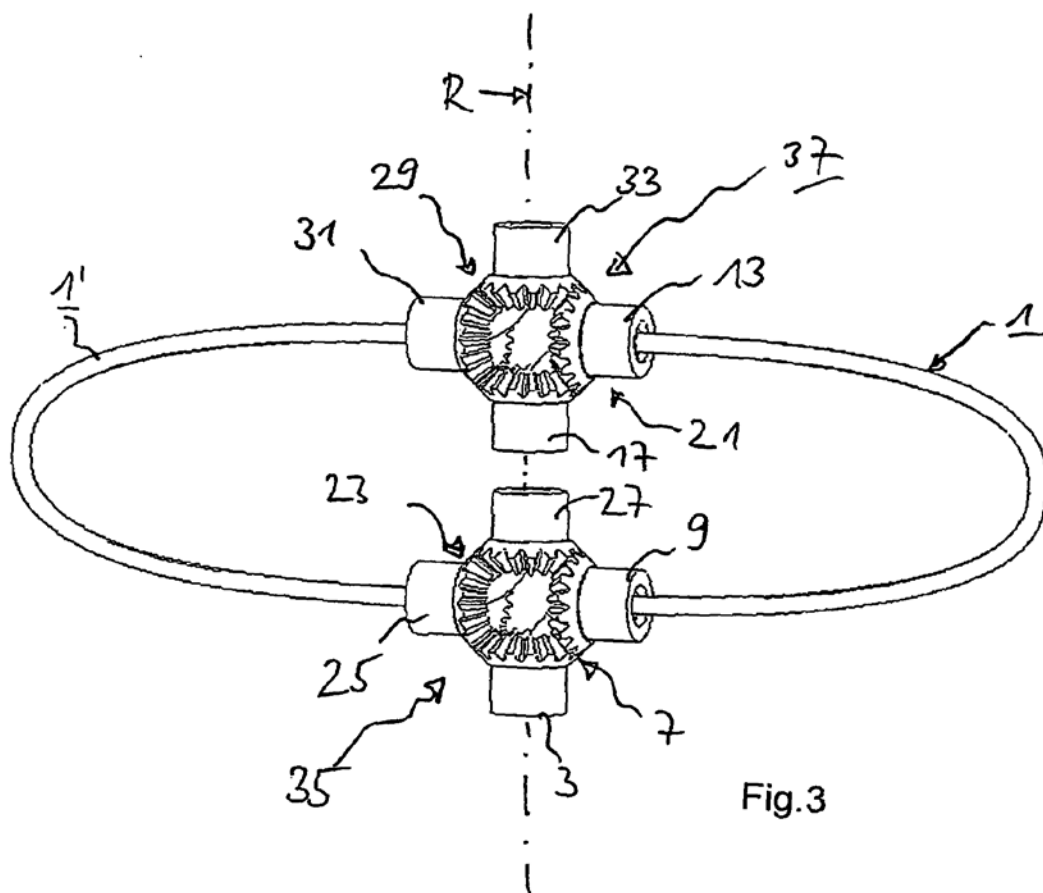


Fig. 3

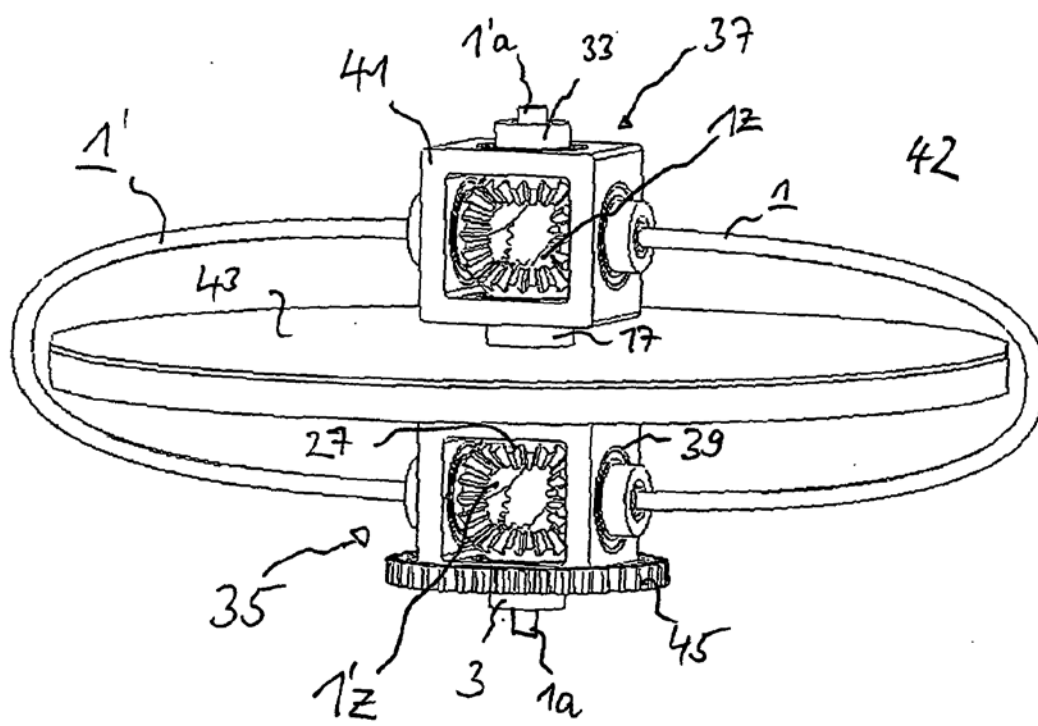


Fig. 4

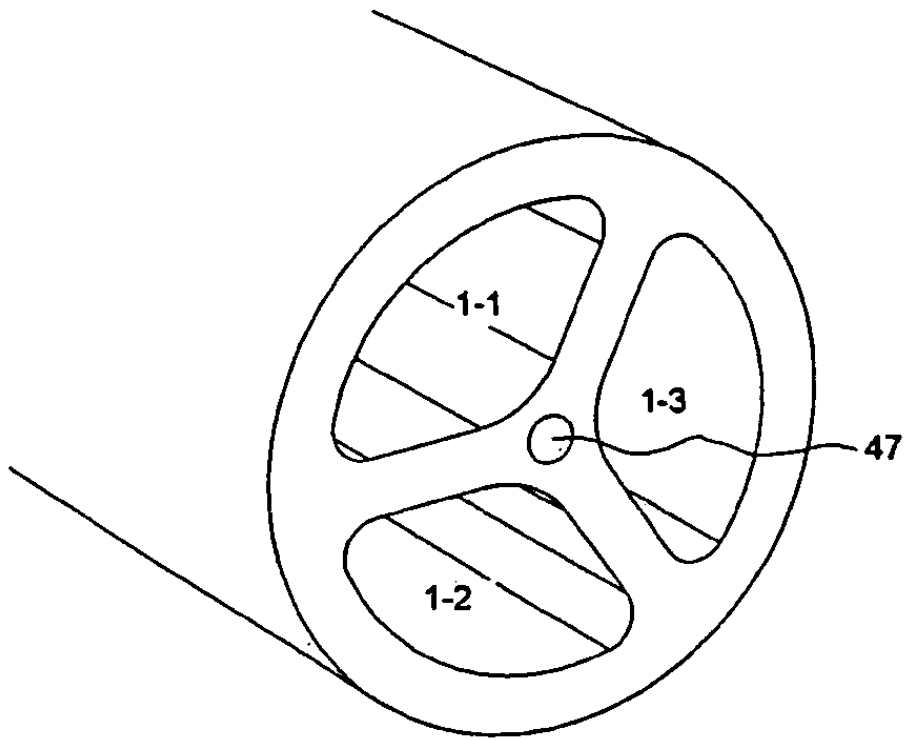


Fig. 5