

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 884**

51 Int. Cl.:

B26D 7/06 (2006.01)

B26D 1/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2012 PCT/EP2012/056401**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2012 WO12139988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2012 E 12719608 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 2697019**

54 Título: **Aparato y método para cortar productos**

30 Prioridad:

11.04.2011 US 201161473826 P
16.05.2011 BE 201100295

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.04.2021

73 Titular/es:

FAM (100.0%)
Neerveld 2
2550 Kontich, BE

72 Inventor/es:

BUCKS, BRENT L.

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 817 884 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

Aparato y método para cortar productos

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a un aparato para cortar productos, como por ejemplo productos alimenticios o ingredientes para productos farmacéuticos o similares, que comprende un rodete que puede girar concéntricamente dentro de un cabezal de corte para impartir fuerza centrífuga a los productos que se desea
10 cortar.

[0002] La presente invención se refiere además a un método para cortar un producto en el que el producto se suministra a un cabezal de corte en el que un rodete gira concéntricamente para impartir fuerza centrífuga al
15 producto.

15 Estado de la técnica

[0003] Un aparato para cortar productos alimenticios del tipo que comprende un rodete que gira dentro de un cabezal de corte se conoce, por ejemplo, de la patente US-A-6968765. El cabezal de corte es un tambor inmóvil que está equipado con múltiples estaciones de corte. Los productos cortados con esta tecnología incluyen patatas fritas, queso rallado, rodajas de vegetales, frutos secos en láminas y muchos otros. Se requiere fuerza centrífuga para aplicar presión al producto para lograr estabilidad cuando este pasa por las cuchillas en las estaciones de corte. La fuerza centrífuga es específica para cada producto, pero se sabe que una fuerza centrífuga demasiado alta puede producir un exceso de fricción y compresión en el producto, y que una fuerza centrífuga demasiado
20 baja puede causar un corte deficiente de la cuchilla que daña el producto. La velocidad de corte deseada también es específica para un producto dado.

[0004] En este tipo de aparato, la velocidad de corte está directamente relacionada con la fuerza centrífuga, ya que ambas dependen directamente de la velocidad de rotación del rodete. Sin embargo, la velocidad de rotación óptima del rodete desde el punto de vista de la fuerza centrífuga suele ser diferente de la velocidad de rotación óptima del rodete desde el punto de vista de la velocidad de corte. En esos casos, al seleccionar la velocidad de rotación del rodete se debe elegir entre una fuerza centrífuga más óptima y una velocidad de corte más óptima.
30

[0005] El documento US4604925A divulga un aparato para cortar productos según el preámbulo de la reivindicación 1 y un método para cortar un producto según el preámbulo de la reivindicación 11. En particular, este documento presenta una cortadora centrífuga que tiene un rodete que gira dentro de un cabezal de corte cilíndrico que tiene una o más cuchillas de corte, donde el cabezal de corte gira en la misma dirección que el rodete pero a una velocidad de rotación menor que la del rodete.
35

[0006] US4796818A se refiere a un mecanismo para cortar astillas de madera de gran tamaño que incluye una carcasa, un tambor cilíndrico giratorio dentro de la carcasa, un rotor de yunque giratorio dentro del tambor y que tiene una pluralidad de brazos con una cuchilla montada en cada uno de los brazos para mover las astillas a lo largo de la superficie interna de la pared del tambor.
40

[0007] US4301846A se refiere a una máquina para producir virutas finas a partir de astillas de celulosa trituradas, en la que las virutas se cortan sustancialmente en la dirección de la fibra y tienen una gran área de superficie con respecto a su grosor. La máquina comprende una primera parte provista de al menos un medio de cuchilla y una segunda parte provista de al menos una superficie de yunque para las astillas, donde la primera y la segunda parte están dispuestas una con respecto a otra.
45

[0008] US2859784A se refiere a una máquina que tiene una carcasa en la que se descargan patatas peladas enteras, donde la carcasa tiene medios propulsores de patatas montados en ella y tiene un espacio de descarga que lleva una cuchilla que corta las patatas en trozos y las descarga a través del espacio a medida que la carcasa y el medio propulsor giran en direcciones opuestas, lo que fuerza la salida de los trozos de patata a través del espacio de la carcasa hasta una posición adyacente a un anillo inmóvil anular de cuchillas que se extienden radialmente, y las paredes externas de la carcasa están configuradas de tal manera que, a medida que gira, los trozos caen entre las cuchillas y se cortan en trozos pequeños de tamaño idóneo para freír.
50

50 Descripción de la invención

[0009] Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato mejorado para cortar productos del tipo que comprende un rodete que gira dentro de un cabezal de corte.
60

[0010] Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método mejorado para cortar productos por medio de un cabezal de corte en el que gira un rodete.
65

[0011] Este y otros objetivos se consiguen según la invención tal y como se define en las reivindicaciones.

[0012] Como se usa en el presente documento, "velocidad de rotación" pretende significar la velocidad a la que un objeto gira alrededor de un eje dado, es decir, cuántas rotaciones completa el objeto por unidad de tiempo. Un sinónimo de velocidad de rotación es la velocidad de revolución. La velocidad de rotación se expresa comúnmente en RPM (revoluciones por minuto).

[0013] Como se usa en este documento, "velocidad de corte" pretende significar la velocidad a la que un elemento de corte corta a través de un producto o, alternativamente, indica la velocidad a la que un producto pasa por un elemento de corte. La velocidad de corte se expresa comúnmente en m/s.

[0014] Como se usa en el presente documento, un "elemento de corte" pretende significar cualquier elemento que esté configurado para cortar una partícula o una pieza de un objeto o para reducir de otra manera el tamaño del objeto, como por ejemplo un cuchillo, una cuchilla, una superficie de rallado, un filo, un elemento de fresado, un elemento de trituración, un elemento de corte con múltiples cuchillas, etc., sin que estos ejemplos sean limitativos.

[0015] Según la invención, el rodete gira mediante un primer mecanismo de accionamiento del rodete a una primera velocidad de rotación del rodete, que establece la fuerza centrífuga impartida al producto. El cabezal de corte ya no es inmóvil como en el documento de la técnica anterior US-A-6968765, sino que puede girarse mediante un segundo mecanismo de accionamiento a una segunda velocidad de rotación. La segunda velocidad de rotación se determina de tal manera con respecto a la primera velocidad de rotación que el producto es cortado por el al menos un elemento de corte a una velocidad de corte determinada. Al determinar la segunda velocidad de rotación con respecto a la primera velocidad de rotación, se establece la velocidad de corte.

Por ejemplo, si el cabezal de corte y el rodete giran en la misma dirección, la velocidad de corte es proporcional a la primera velocidad de rotación menos la segunda velocidad de rotación. Por ejemplo, si el cabezal de corte y el rodete giran en direcciones opuestas, la velocidad de corte es proporcional a la suma de los valores absolutos de las velocidades de rotación.

[0016] La fuerza centrífuga y la velocidad de corte pueden hacerse independientes entre sí. La fuerza centrífuga sigue siendo proporcional a la primera velocidad de rotación del rodete como en la técnica anterior, pero la velocidad de corte ahora depende de la primera velocidad de rotación del rodete y de la segunda velocidad de rotación del cabezal de corte. Como resultado, al establecer la primera y la segunda velocidades de rotación, tanto la fuerza centrífuga como la velocidad de corte se pueden optimizar para el producto que se va a cortar y se puede evitar la necesidad de elegir entre una y otra como en la técnica anterior.

[0017] Según la invención, el primer y el segundo mecanismos de accionamiento están provistos de controles para ajustar la primera y la segunda velocidades de rotación dentro de un primer rango y un segundo rango, respectivamente. De esta manera, la velocidad de corte y la fuerza centrífuga se pueden establecer para una amplia gama de productos. Los controles están diseñados para ajustarse por medio de otro dispositivo, como por ejemplo un controlador lógico programable (PLC) que recibe una entrada de retroalimentación de sensores que detectan, por ejemplo, la temperatura, la densidad del producto u otros parámetros y ajusta las velocidades de rotación en función de estos. Otro ejemplo es el uso del aparato para cortar láminas de patatas en combinación con una freidora para freír las patatas en láminas. En este caso, los controles se pueden ajustar según los requisitos de la freidora. Uno de estos requisitos es, por ejemplo, un suministro de patatas en láminas a la freidora que sea lo más uniforme posible, lo que significa que en ocasiones el aparato de corte debe acelerarse o ralentizarse hasta cierto punto. Hasta ahora, esta aceleración o desaceleración podría provocar una cantidad significativa de errores de corte y daños al producto. Con el aparato de la invención esto puede minimizarse, ya que la fuerza centrífuga puede optimizarse.

[0018] Según una forma de realización, el primer mecanismo de accionamiento comprende un primer eje de accionamiento mediante el cual se acciona el rodete y el segundo mecanismo de accionamiento comprende un segundo eje de accionamiento mediante el cual se acciona el cabezal de corte, donde el segundo eje de accionamiento es hueco y el primer eje de accionamiento está montado de manera giratoria dentro del segundo eje de accionamiento. Esto tiene la ventaja de que el rodete y el cabezal de corte son accionados desde el mismo lado, por ejemplo, desde la parte inferior, dejando la parte superior sin obstrucciones para introducir el producto en el cabezal de corte.

[0019] Según una forma de realización, el primer y el segundo mecanismos de accionamiento pueden tener motores separados, de modo que la rotación del rodete es completamente independiente de la rotación del cabezal de corte. Esto tiene la ventaja de que la velocidad de corte es totalmente independiente de la fuerza centrífuga.

[0020] En formas de realización preferidas en las que el aparato tiene motores separados, el rodete es accionado directamente por el primer motor del primer mecanismo de accionamiento y el cabezal de corte es accionado directamente por el segundo motor del segundo mecanismo de accionamiento. Esto tiene las ventajas de que se pueden evitar los componentes intermedios del sistema de accionamiento y de que se puede simplificar la construcción. Preferiblemente, en tales formas de realización, la base comprende una varilla con un primer brazo

que lleva el primer motor con el rodete y un segundo brazo que lleva el segundo motor con el cabezal de corte, estando el segundo brazo montado de forma móvil en la varilla de tal forma que el cabezal de corte se puede retirar de alrededor del rodete. Preferiblemente, en tales formas de realización, la rotación del rodete dentro del cabezal de corte se estabiliza por medio de un pasador con resorte en el rodete que encaja en un agujero troncocónico en el centro del cabezal de corte, o viceversa.

[0021] En otras formas de realización, el primer y el segundo mecanismos de accionamiento pueden tener un motor compartido, que acciona la rotación tanto del rodete como del cabezal de corte, y una caja de velocidades, por medio de la cual se puede establecer la diferencia entre la primera velocidad de rotación del rodete y la segunda velocidad de rotación del cabezal de corte. La caja de velocidades puede tener múltiples velocidades, de modo que se pueden establecer diferentes relaciones entre la primera y la segunda velocidades de rotación.

[0022] En formas de realización preferidas, el cabezal de corte y el rodete pueden orientarse para que giren alrededor de un eje vertical o un eje horizontal. Sin embargo, también son posibles otros ángulos con respecto a la horizontal.

[0023] En formas de realización preferidas, el cabezal de corte y el rodete están montados en una parte inclinable de la base, por medio de la cual el eje de rotación del cabezal de corte y el rodete pueden inclinarse en diferentes ángulos. De esta manera, la orientación del eje de rotación se puede adaptar.

[0024] Según una forma de realización, el cabezal de corte comprende un mecanismo de bloqueo liberable para fijar de manera liberable el cabezal de corte a la base sin utilizar herramientas.

[0025] Según una forma de realización, el cabezal de corte se puede hacer fijo si se desea, por ejemplo, para su uso junto con una unidad de corte que está montada en el exterior del cabezal de corte.

Breve descripción de los dibujos

[0026] La invención se explicará adicionalmente mediante la siguiente descripción y las figuras adjuntas.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un rodete de un aparato de corte de la técnica anterior.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un cabezal de corte de un aparato de corte de la técnica anterior.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva en sección transversal del rodete y el cabezal de corte del aparato de la técnica anterior, montados uno dentro del otro.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de una primera forma de realización preferida de un aparato de corte según la invención.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de la primera forma de realización de la figura 4 con algunas partes retiradas para mostrar su funcionamiento.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva del rodete de la primera forma de realización de la figura 4.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva del cabezal de corte de la primera forma de realización de la figura 4.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva en sección transversal del cabezal de corte, el rodete y los ejes de transmisión de la primera forma de realización de la figura 4.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un cabezal de corte y rodete alternativos que pueden usarse en el aparato de corte de las figuras 4-5.

La figura 10 muestra una vista en perspectiva de una segunda forma de realización preferida de un aparato de corte según la invención.

La figura 11 muestra una vista en sección transversal de la segunda forma de realización de la figura 10.

La figura 12 muestra un detalle de la figura 11.

La figura 13 muestra una vista en perspectiva en sección transversal de la segunda forma de realización de la figura 10, con el cabezal de corte bajado para su extracción del rodete.

La figura 14 muestra una vista en perspectiva de la segunda forma de realización de la figura 10, con el cabezal de corte bajado y orientado hacia el lado contrario respecto del rodete.

La figura 15 muestra una vista en perspectiva de una tercera forma de realización preferida de un aparato de corte según la invención.

La figura 16 muestra una vista en perspectiva de una cuarta forma de realización preferida de un aparato de corte según la invención.

La figura 17 muestra una vista en perspectiva de una quinta forma de realización preferida de un aparato de corte según la invención.

Las figuras 18-20 muestran vistas superiores de parte del cabezal de corte y el rodete de un aparato según la invención para explicar su funcionamiento.

La figura 21 muestra una vista en perspectiva de una sexta forma de realización preferida de un aparato de corte según la invención.

La figura 22 muestra una vista en sección transversal del cabezal de corte y el rodete de la sexta realización de la figura 21.

La figura 23 muestra otra forma de realización alternativa de un cabezal de corte que puede usarse en aparatos según la invención.

Modos de llevar a cabo la invención

5 [0027] La presente invención se describirá con respecto a formas de realización particulares y con referencia a algunos dibujos, pero la invención no está limitada a los mismos sino solo por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solo esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no dibujado a escala con fines ilustrativos. Las dimensiones y las dimensiones relativas no corresponden necesariamente a reducciones reales a la práctica de la invención.

10 [0028] Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Los términos son intercambiables en circunstancias apropiadas y las formas de realización de la invención pueden funcionar en otras secuencias distintas a las descritas o ilustradas en este documento.

15 [0029] Además, los términos superior, inferior, encima, debajo y similares en la descripción y las reivindicaciones se usan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas. Los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas y las formas de realización de la invención descritas en el presente documento pueden funcionar en orientaciones distintas de las descritas o ilustradas en el presente documento.

20 [0030] Además, las diversas formas de realización, aunque se haga referencia a ellas como "preferidas", deben interpretarse como ejemplos de maneras en las que la invención puede implementarse en lugar de limitar el alcance de la invención.

25 [0031] El término "que comprende", utilizado en las reivindicaciones, no debe interpretarse como restringido a los elementos o pasos enumerados a continuación; no excluye otros elementos o pasos. Debe interpretarse como que especifica la presencia de las características, números enteros, pasos o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos o componentes, o grupos de estos. Por lo tanto, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende A y B" no debe limitarse a los dispositivos que consisten solo en los componentes A y B, sino que, con respecto a la presente invención, los únicos componentes enumerados del dispositivo son A y B, y además debe interpretarse que lo reivindicado incluye equivalentes de esos componentes.

30 [0032] Las Figuras 1-3 muestran respectivamente un rodete 30 de la técnica anterior y un cabezal de corte 20. El rodete 30 tiene una placa inferior 35 que está fijada de forma desmontable a un eje de accionamiento de un aparato de corte de la técnica anterior para girar dentro del cabezal de corte 20. El cabezal de corte 20 es un conjunto cilíndrico que comprende un anillo superior 26, un anillo inferior 29 y una pluralidad de estaciones de corte 27 sostenidas entre estos anillos, cada una de las cuales comprende un elemento de corte 28. El conjunto se mantiene unido por varios pernos y está fijado a la base del marco 10 de la máquina. Las estaciones de corte 27 son inclinables para ajustar el espacio entre el elemento de corte 28 y una parte opuesta en la parte posterior de la estación de corte posterior, es decir, para ajustar el grosor de la parte que se corta. Los lados superiores del cabezal de corte 20 y el rodete 30 están abiertos. Durante el uso, el producto que se desea cortar se suministra al cabezal de corte desde este lado superior abierto, cae en la placa inferior 35 del rodete y es desplazado hacia los elementos de corte 28 en primer lugar por la fuerza centrífuga, que se imparte al producto por la rotación del rodete 30, y en segundo lugar por las paletas 34 del rodete. En el aparato de corte de la técnica anterior, el cabezal de corte 20 es inmóvil.

35 [0033] El aparato de corte que se muestra en las figuras 4-8 es una primera forma de realización de un aparato de corte según la invención. Comprende una base 100 que lleva un cabezal de corte giratorio 200 y un rodete 300, adaptado para girar concéntricamente dentro del cabezal de corte. Hay un primer mecanismo de accionamiento, que está constituido por un primer eje de accionamiento 301, una correa de transmisión 302 y un motor 303, para accionar la rotación del rodete 300. Hay un segundo mecanismo de accionamiento, que está constituido por un segundo eje de accionamiento 201, una correa de transmisión 202 y un motor 203, para accionar la rotación del cabezal de corte. El primer y el segundo ejes de accionamiento son concéntricos. El segundo eje de accionamiento 201 que acciona el cabezal de corte 200 está montado de forma giratoria por medio de cojinetes 104, 105 dentro de una carcasa de soporte exterior estacionaria 103, que forma parte de la base 100. El primer eje de accionamiento 301 que acciona el rodete está montado de forma giratoria por medio de cojinetes 106, 107 dentro del primer eje de accionamiento 201. Como se muestra, estos cojinetes 104-107 son cojinetes de rodillos troncocónicos, inclinados en direcciones opuestas, lo que es preferible en vista de resistir las fuerzas que ocurren durante el funcionamiento del aparato. Alternativamente, se podrían usar cojinetes de contacto angular, o cualquier otro cojinete que el experto en la materia considere adecuado.

[0034] La base 100 comprende un brazo 101, que está montado de forma giratoria en una varilla 102, de modo que el cabezal de corte 200 y el rodete 300 se pueden apartar de la posición de corte para realizar operaciones de limpieza, mantenimiento, reemplazo, etc.

5 [0035] Las figuras 6-8 muestran respectivamente el rodete 300 y el cabezal de corte 200 instalados en el aparato de las figuras 4-5. El rodete 300 está fijado de forma desmontable al primer eje de accionamiento 301 para girar dentro del cabezal de corte 200. El cabezal de corte 200 es un conjunto cilíndrico que comprende un anillo superior 206, una placa inferior 205 y una pluralidad de estaciones de corte 207 sostenidas entre estas dos partes, cada una de las cuales comprende un elemento de corte 208. El conjunto se mantiene unido por una serie de pernos y se fija de forma desmontable al segundo eje de accionamiento 201. Las estaciones de corte 207 son inclinables para ajustar el espacio entre el elemento de corte 208 y una parte opuesta en la parte posterior de la estación de corte posterior, a saber, para ajustar el grosor de la pieza que se corta. Los lados superiores del cabezal de corte 200 y el rodete 300 están abiertos. Durante el uso, el producto que se desea cortar se suministra al cabezal de corte desde este lado superior abierto, cae en la placa inferior 305 del rodete y es desplazado hacia los elementos de corte 208 en primer lugar por la fuerza centrífuga, que se imparte al producto por la rotación del rodete 300, y en segundo lugar por las paletas 304 del rodete.

[0036] El cabezal de corte 200 está equipado con elementos de corte 208, por ejemplo cuchillas que hacen cortes rectos en el producto, por ejemplo para hacer láminas de patata. Como alternativa, se podrían instalar elementos de corte ondulados para hacer, por ejemplo, tiras o láminas de patata onduladas.

[0037] La figura 9 muestra una forma de realización alternativa de un cabezal de corte 400 con un rodete adaptado 410 que también puede usarse en el aparato de las figuras 4-5. El cabezal de corte y el rodete nuevamente son rotativos y son accionados por medio de ejes concéntricos de la misma manera que se ha descrito anteriormente. Las estaciones de corte 401 de esta forma de realización comprenden cada una una cuchilla más grande 402 y una serie de pequeñas pestañas denominadas de juliana 403 que se extienden en ángulo con respecto a estas, en particular sustancialmente en perpendicular a estas. En la forma de realización mostrada, las pestañas de juliana 403 están soldadas sobre las cuchillas más grandes 402, pero también podrían estar fijadas de forma desmontable a estas. En particular, en la forma de realización mostrada, las pestañas de juliana 403 están fijadas y se extienden en perpendicular al bisel de las cuchillas más grandes 402, pero también podrían fijarse a las cuchillas más grandes 402 detrás del bisel. Los bordes de corte frontales de las pestañas de juliana 403 están ligeramente detrás del borde de corte frontal de la cuchilla más grande 402, todos a la misma distancia. Alternativamente, también podrían ubicarse a diferentes distancias del borde de corte frontal de la cuchilla más grande 402, por ejemplo, en una configuración escalonada o alternante. Las pestañas de juliana 403 se estabilizan por medio de ranuras 404 en la estación de corte posterior, de modo que durante el funcionamiento se pueden aliviar las tensiones y se puede mantener mejor el corte deseado. Las ranuras 404 se extienden una determinada distancia por el extremo trasero de las estaciones de corte 401 para acomodar las posiciones variables de las pestañas de juliana 403 al girar las estaciones de corte 401 para variar el espacio. Con este cabezal de corte 400, el producto se corta en dos direcciones a la vez. Por ejemplo, se puede usar para cortar patatas en forma de patatas en bastón o para cortar lechuga.

[0038] En otras alternativas, se pueden utilizar estaciones de corte con bordes de corte para moler o triturar productos (por ejemplo, sal, especias) o líquidos viscosos (por ejemplo, mantequillas, productos para untar). Con estas estaciones de corte, el aparato también se puede utilizar para fabricar productos farmacéuticos como, por ejemplo, ungüentos.

[0039] En otras alternativas, las estaciones de corte pueden usarse con superficies de rallado para hacer queso rallado, o con cualquier otro elemento de corte conocido por el experto en la materia. El aparato de corte de las figuras 4-5 puede incluso usarse con el cabezal de corte y el rodete de la técnica anterior de las figuras 1-3.

[0040] Las figuras 21 y 22 muestran una forma de realización alternativa de un rodete 420 que se puede usar en el aparato de las figuras 4-5 con el mismo cabezal de corte 200. El rodete 420 comprende un tubo de alimentación 421 que comienza verticalmente en el centro del rodete y se dobla hacia el cabezal de corte 200. Este rodete 420 está destinado a productos que se desea introducir en el cabezal de corte 200 de manera dirigida, como, por ejemplo, productos de forma alargada de los que se desea que sus lados más cortos queden frente a los elementos de corte 208 y se corten en láminas con una forma más circular. La boca del tubo de alimentación también puede orientarse en ángulo con respecto a los elementos de corte 208, de modo que los productos se corten en láminas con una forma más ovalada. El rodete 420 es, por ejemplo, muy adecuado para cortar patatas alargadas más grandes en láminas circulares o para cortar cebollas en forma de aros de cebolla.

[0041] El aparato de corte mostrado en las figuras 10-14 tiene muchas características en común con el aparato de corte mostrado en las figuras 4-5. Como resultado, solo las diferencias se explicarán en detalle.

[0042] El aparato de corte que se muestra en las figuras 10-14 es principalmente diferente en los mecanismos de accionamiento utilizados para accionar el rodete 500 y el cabezal de corte 600. Para ambos se utiliza un mecanismo de accionamiento en línea, es decir, el rodete 500 está fijado directamente al eje del motor 503 y el

5 cabezal de corte 600 está fijado directamente al eje del motor 603. Esto tiene la ventaja de que se evita cualquier componente de accionamiento intermedio, como las correas de transmisión 202, 302 y los ejes concéntricos 201, 202 del aparato de las figuras 4 -5, lo que simplifica la construcción. La rotación concéntrica del rodete 500 dentro del cabezal de corte 600 se estabiliza por medio de un pasador con resorte 501 que encaja en un agujero cónico 601 en el centro del cabezal de corte 600.

10 [0043] El cabezal de corte 600 en esta forma de realización es un conjunto de un anillo superior 606, estaciones de corte 607 y un soporte de tipo patas de araña 609 en la parte inferior. Las estaciones de corte 607 se mantienen entre el anillo superior 606 y el soporte de tipo patas de araña 609 como en la forma de realización descrita anteriormente. El soporte de tipo patas de araña 609 se usa en lugar de una placa inferior completa para evitar añadir más peso. El soporte de tipo patas de araña se puede conectar al eje del motor 603 por medio de muescas en las que se enganchan pasadores del eje. Este puede ser un acoplamiento de liberación rápida que se puede fijar/soltar, por ejemplo, girando el soporte de tipo patas de araña 609 + 57-5 ° con respecto al eje del motor. Por supuesto, el soporte de tipo patas de araña 609 también podría atornillarse al eje del motor, o fijarse de forma desmontable por cualquier otro medio conocido por el experto en la materia.

20 [0044] En esta forma de realización, la base 110 comprende una varilla vertical 111 con un brazo superior fijo 112 en el que el motor del rodete 503 está montado con el eje apuntando hacia abajo. El motor del cabezal de corte 603 está montado en la varilla 111 con el eje apuntando hacia arriba por medio de un brazo 113 que se puede mover en vertical y girar en horizontal. De esta manera, el cabezal de corte 600 se puede retirar del rodete 500 para realizar operaciones de mantenimiento, reemplazo, etc. moviendo el brazo 113 hacia abajo (fig. 13) y girándolo en un plano horizontal (fig. 14).

25 [0045] El aparato de corte que se muestra en la figura 15 es el mismo que el de las figuras 4-5, pero el cabezal de corte 200 y el rodete 300 están orientados para girar alrededor de un eje horizontal y están montados adyacentes a una unidad de corte en dados 430. Para cortar en dados el producto por medio de este aparato, el cabezal de corte 200 se puede enganchar a la base 100 por medio de un mecanismo de enganche desmontable (no mostrado) para hacerlo inmóvil. Para realizar el corte en dados, todas las estaciones de corte 207 pueden inclinarse en una posición de no corte (espacio cero), excepto la ubicada en la unidad de corte en dados 430. Una unidad de corte en dados es conocida en la técnica y, por lo tanto, no requiere mayor descripción en este documento. Por lo tanto, en esta forma de realización, el aparato es convertible entre un primer modo de funcionamiento, concretamente con un cabezal de corte inmóvil adyacente a una unidad de corte en dados, y un segundo modo de funcionamiento con un cabezal de corte giratorio.

35 [0046] El aparato de corte que se muestra en la figura 16 es similar al de las figuras 4-5 en que tiene el mismo cabezal de corte 200 y el rodete 300 con ejes de accionamiento concéntricos, montados en una base 100 que comprende un brazo 101 que está montado de forma giratoria en una varilla 102. Sin embargo, los mecanismos de accionamiento para el cabezal de corte y el rodete son diferentes en cuanto a que comprenden un motor 120 compartido con dos ejes: un primer eje 121 que hace funcionar la correa de transmisión 302 para el rodete 300 y un segundo eje 122 que hace funcionar la correa de transmisión 202 para el cabezal de corte 200. Estos ejes 121, 122 están acoplados internamente entre sí por medio de un mecanismo de engranaje que establece una relación predeterminada de las velocidades de rotación de los ejes y la relación de rotación, es decir, si el cabezal de corte y el rodete giran en la misma dirección o no. Por lo tanto, en esta forma de realización, hay una relación fija entre la primera velocidad de rotación del rodete 300 y la segunda velocidad de rotación del cabezal de corte 200, lo que significa que este aparato está configurado para cortar siempre el mismo producto o al menos productos para los cuales la relación fija es óptima.

50 [0047] El aparato de corte que se muestra en la figura 17 es similar al de las figuras 4-5 en que tiene el mismo cabezal de corte 200 y rodete 300 con ejes de accionamiento concéntricos, montados en una parte superior 131 de una base 130 que está fijada de forma inclinable en una varilla vertical 132. De esta manera, la parte superior 131 que lleva el cabezal de corte 200 y el rodete 300 se puede inclinar como un todo, de modo que el ángulo en el que el cabezal de corte 200 y el rodete 300 giran se pueda adaptar a la situación.

55 [0048] A continuación, se describirá el funcionamiento del aparato de corte de la invención en general haciendo referencia a las figuras 18-20. En aras de la simplicidad, se utilizan los números de referencia de la primera forma de realización de las figuras 4-8, pero se debe tener en cuenta que cada una de estas situaciones se puede aplicar a cada una de las formas de realización descritas anteriormente, así como a cualquier otra variación que utilice los principios de la presente invención. En estas figuras, los elementos de corte 208 del cabezal de corte 200 están orientados para impartir una acción de corte en el sentido contrario a las agujas del reloj, es decir, los elementos de corte cortan a través del producto en sentido contrario a las agujas del reloj o, alternativamente, el producto pasa por los elementos de corte en el sentido de las agujas del reloj. Este es el modo de funcionamiento que se usa en la técnica (con cabezales de corte fijos), pero es evidente que la orientación de los elementos de corte puede invertirse para impartir una acción de corte en el sentido de las agujas del reloj. Las flechas v_{CH} y v_{IMP} en estas figuras, respectivamente, representan la velocidad de rotación del cabezal de corte y la velocidad de rotación del rodete.

[0049] En la situación de la figura 18, el rodete 300 y el cabezal de corte 200 giran en la misma dirección, es decir, ambos en el sentido de las agujas del reloj. Giran a diferentes velocidades de rotación, es decir, el cabezal de corte no es inmóvil con respecto al rodete. La primera velocidad de rotación v_{IMP} del rodete 300 es mayor que la segunda velocidad de rotación v_{CH} del cabezal de corte 200, de modo que las paletas 304 del rodete mueven el producto hacia los elementos de corte 208. La primera velocidad de rotación del rodete 300 establece la fuerza centrífuga ejercida sobre el producto, es decir, la fuerza con la que se presiona el producto el interior de las estaciones de corte 207. La diferencia en la velocidad de rotación establece la velocidad de corte con la que los elementos de corte 208 atraviesan el producto, que es empujado hacia ellos por medio de las paletas del rodete 304.

[0050] En la situación de la figura 19, el rodete 300 y el cabezal de corte 200 giran en direcciones opuestas, es decir, el rodete 300 gira en el sentido de las agujas del reloj y el cabezal de corte 200 gira en el sentido contrario a las agujas del reloj. En esta situación, la primera y la segunda velocidades de rotación v_{IMP} y v_{CH} pueden ser iguales o diferentes en valor absoluto. La primera velocidad de rotación v_{IMP} del rodete 300 establece la fuerza centrífuga. La velocidad de corte está relacionada con la suma de los valores absolutos de las velocidades de rotación v_{CH} y v_{IMP} , ya que su dirección es opuesta.

[0051] En la situación de la figura 20, el rodete 300 y el cabezal de corte 200 giran en la misma dirección, es decir, ambos en sentido contrario a las agujas del reloj, con el rodete 300 a una velocidad de rotación menor que la del cabezal de corte 200. La primera velocidad de rotación v_{IMP} del rodete 300 establece la fuerza centrífuga. Como la primera velocidad de rotación v_{IMP} es menor que la segunda velocidad de rotación v_{CH} , los elementos de corte 208 se mueven hacia las paletas 304, es decir, hacia el producto que se desea cortar. La velocidad de corte está determinada por la diferencia entre la primera y la segunda velocidad de rotación.

[0052] A modo de ejemplo, se dan algunas configuraciones preferidas para cortar patatas. La Tabla 1 que aparece a continuación muestra la relación entre la velocidad de rotación del rodete para un radio de 178 mm y la fuerza centrífuga experimentada por patatas de diferentes pesos. A 260 RPM, la aceleración centrífuga (fuerza g) es de $131,95 \text{ m/s}^2 (\cong 13 \text{ g})$, lo que corresponde a las fuerzas centrífugas de la segunda columna para los pesos dados en la primera columna; a 230 RPM, la aceleración centrífuga (fuerza g) es de $103,26 \text{ m/s}^2 (\cong 10 \text{ g})$, lo que corresponde a las fuerzas centrífugas de la tercera columna para los pesos dados en la primera columna.

Tabla 1

PESO DE LA PATATA	RPM DEL RODETE	
	ACELERACIÓN CENTRÍFUGA $131,95 \text{ m/s}^2 (\cong 13 \text{ g}) @ 260 \text{ RPM}$ y 178 mm	ACELERACIÓN CENTRÍFUGA $103,26 \text{ m/s}^2 (\cong 10 \text{ g}) @ 230 \text{ RPM}$ y 178 mm
	RADIO	RADIO
0,70 kg	92 N	72 N
0,45 kg	59 N	46 N
0,30 kg	40 N	31 N
0,20 kg	26 N	21 N
0,10 kg	13 N	10 N

[0053] Se ha descubierto que la velocidad de rotación del rodete se controla preferiblemente de modo que la fuerza g experimentada por el producto que se corta esté en el rango de 1 a 50 g ($1 \text{ g} = 9,8 \text{ m/s}^2$), aunque pueden usarse fuerzas g incluso mayores, por ejemplo, para triturar.

[0054] Para cortar patatas, un rango de 3 a 30 g parece producir los mejores resultados.

[0055] Para cortar patatas, la velocidad de corte está preferiblemente en el rango de ,3 a 4,8 m/s, más preferiblemente en la mitad inferior de este rango.

[0056] Para cortar o rallar productos de queso, un rango de 3 a 30 g parece obtener también los mejores resultados.

[0057] Para cortar o rallar productos de queso, la velocidad de corte está preferiblemente en el rango de ,3 a 5,5 m/s.

[0058] Es importante destacar que, con el aparato y el método de la invención, la fuerza centrífuga se puede reducir con respecto a la técnica anterior con un cabezal de corte inmóvil. En los aparatos de este tipo de la técnica anterior, cuando se cortan productos de queso, el rodete gira a una velocidad relativamente alta (por ejemplo, 400 RPM) para obtener la velocidad de corte deseada, pero a tales velocidades los productos de queso pueden aplastarse de manera no deseada contra el interior del cabezal de corte. Por lo tanto, para obtener una buena calidad de corte, es necesario enfriar el producto de queso a una temperatura de $-4 \text{ }^\circ\text{C}$ para endurecer el producto y evitar la compresión. Con el aparato de la invención, la fuerza centrífuga puede reducirse y la velocidad de corte puede establecerse independientemente de esta, de modo que la operación de corte puede realizarse a

temperaturas más altas, es decir, a temperaturas de -3 °C o superiores, por ejemplo a 10 °C, lo que reduce el grado de enfriamiento necesario antes del corte.

5 [0059] Algunos ejemplos de otros productos que pueden cortarse de una manera más ventajosa con el aparato y el método de la invención son productos de frutos secos, por ejemplo almendras, cacahuetes (por ejemplo, para fabricar mantequilla de cacahuete) u otros frutos secos; productos de raíces, por ejemplo jengibre, ajo u otros; y también otros productos como, por ejemplo, piel de naranja.

10 [0060] La figura 23 muestra otra forma de realización alternativa de un cabezal de corte 250 que se puede usar en aparatos según la invención, por ejemplo, junto con el mismo rodete 300 descrito anteriormente. El cabezal de corte 250 comprende estaciones de corte 257 que tienen elementos de corte 258, 259 en ambos extremos. Estas estaciones de corte 257 son inclinables para establecer el espacio y también para establecer la dirección en la que corta el cabezal de corte, es decir, en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj. En otras palabras, este cabezal de corte 257 es capaz de cortar productos por rotación en cualquier dirección, siempre que las estaciones de corte estén configuradas correctamente.

15 [0061] En formas de realización adicionales (no mostradas), el eje de accionamiento del rodete también podría hacerse hueco, por ejemplo, para acomodar un perno de gran tamaño con el que el rodete se fija al eje de accionamiento del rodete, o para conectar un suministro de líquido y suministrar un líquido (por ejemplo, agua) al cabezal de corte desde el lado inferior a través del eje de accionamiento del rodete, o ambos, en cuyo caso el perno también sería hueco.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para cortar productos, que comprende:

- 5 - una base (100; 110; 130);
 - un cabezal de corte (200; 400; 600) con al menos un elemento de corte (208; 258, 259; 402) a lo largo de la circunferencia del cabezal de corte para cortar productos introducidos en el cabezal de corte, donde el cabezal de corte está montado giratoriamente en la base;
- 10 - un rodete (300; 410; 420; 500) adaptado para girar concéntricamente dentro del cabezal de corte para impulsar los productos introducidos en el cabezal de corte hacia la circunferencia del cabezal de corte por medio de la fuerza centrífuga;
- un primer mecanismo de accionamiento (301-303) adaptado para accionar la rotación del rodete a una primera velocidad de rotación que establece la fuerza centrífuga; y
- 15 - un segundo mecanismo de accionamiento (201-203) adaptado para accionar la rotación el cabezal de corte a una segunda velocidad de rotación, determinada con respecto a la primera velocidad de rotación de modo que el producto sea cortado por al menos un elemento de corte en una velocidad de corte predeterminada;

donde el primer y el segundo mecanismos de accionamiento están provistos de controles para controlar la primera y segunda velocidades de rotación dentro de un primer rango y un segundo rango, respectivamente, **caracterizado por el hecho de que** los controles están provistos para ser ajustados por medio de un dispositivo de control adicional del aparato, y **de que** el dispositivo de control adicional recibe información de sensores que detectan parámetros y, sobre la base de la información recibida, controla la fuerza centrífuga y la velocidad de corte impartida al producto que se está cortando mediante el ajuste de la primera y segunda velocidades de rotación.

25 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el primer mecanismo de accionamiento comprende un primer eje de accionamiento (301) mediante el cual se acciona el rodete y el segundo mecanismo de accionamiento comprende un segundo eje de accionamiento (201) mediante el cual se acciona el cabezal de corte, donde el segundo eje de accionamiento del cabezal de corte es hueco y el primer eje de accionamiento está montado de forma giratoria dentro del segundo eje de accionamiento.

30 3. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer y el segundo mecanismos de accionamiento tienen motores separados (303, 603; 203, 503) y en el que, preferiblemente, el rodete es accionado directamente por un primer motor (603) del primer mecanismo de accionamiento y el cabezal de corte es accionado directamente por un segundo motor (503) del segundo mecanismo de accionamiento.

35 4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada elemento de corte comprende una cuchilla más grande (402) y varias cuchillas más pequeñas (403) que se extienden formando un ángulo respecto de la cuchilla más grande.

40 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada elemento de corte comprende una cuchilla más grande (402) y una serie de pestañas de corte en juliana (403) que se extienden sustancialmente en perpendicular a la cuchilla más grande y en el que cada estación de corte (401) comprende una parte posterior con ranuras para sujetar y estabilizar las pestañas de corte en juliana (403) del elemento de corte de la estación de corte adyacente.

45 6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rodete comprende un tubo de alimentación (421) que comienza verticalmente en el centro del rodete y se dobla hacia el cabezal de corte.

50 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cabezal de corte y el rodete están configurados para girar en la misma dirección.

8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cabezal de corte y el rodete están configurados para girar en direcciones opuestas.

55 9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurado para cortar patatas, en el que los controles se proporcionan para establecer la diferencia predeterminada entre las velocidades de rotación del rodete y del cabezal de corte de modo que se obtenga una velocidad de corte inferior a 4,8 m/s, preferiblemente en el intervalo de ,3 a 4,8 m/s, más preferiblemente en la mitad inferior de este rango; y/o en el que los controles se proporcionan para establecer la velocidad de rotación del rodete de modo que las patatas se corten mientras experimentan una fuerza g de 3 a 30 g.

60 10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurado para cortar productos de queso, en el que los controles se proporcionan para establecer la diferencia predeterminada entre las velocidades de rotación del rodete y del cabezal de corte de modo que se obtenga una velocidad de corte inferior a 5,5 m/s; y/o en el que los controles se proporcionan para ajustar la velocidad de rotación del rodete de modo que los productos de queso se corten mientras experimentan una fuerza g de 3 a 30 g.

11. Método para cortar un producto, que comprende los pasos de:

- 5 – introducir el producto en un cabezal de corte (200; 400; 600) que tiene al menos un elemento de corte (208; 258, 259; 402) a lo largo de la circunferencia del cabezal de corte para el producto de corte, que se fija de manera giratoria a una base (100; 110; 130) y que comprende un rodete (300; 410; 420; 500) adaptado para girar concéntricamente dentro del cabezal de corte para impulsar el producto hacia la circunferencia del cabezal de corte mediante fuerza centrífuga;
- 10 – hacer girar el rodete a una primera velocidad de rotación que establece la fuerza centrífuga;
- 10 – hacer girar el cabezal de corte a una segunda velocidad de rotación, determinada de tal manera con respecto a la primera velocidad de rotación que el producto es cortado por el al menos un elemento de corte a una velocidad de corte predeterminada;

15 donde el método comprende además el paso de controlar la primera y segunda velocidades de rotación por medio de controles que se proporcionan para ajustar la primera y segunda velocidades de rotación dentro de un primer rango y un segundo rango, respectivamente, **caracterizado por el hecho de que** los controles se ajustan por medio de un dispositivo de control adicional, y **de que** el dispositivo de control adicional recibe información de sensores que detectan parámetros y, sobre la base de la información recibida, controla la fuerza centrífuga y la velocidad de corte impartida al producto que está cortando mediante el ajuste de la primera y segunda velocidades de rotación.

25 12. Método según la reivindicación 11, en el que el producto son patatas y en el que la diferencia predeterminada entre la primera velocidad de rotación y la segunda velocidad de rotación se establece para obtener una velocidad de corte inferior a 4,8 m/s, preferiblemente en el rango de 0,3 a 4,8 m/s, más preferiblemente en la mitad inferior de este rango; y/o en el que la primera velocidad de rotación se controla de modo que las patatas se cortan mientras se experimenta una fuerza g de 3 a 30 g.

30 13. Método según la reivindicación 11, en el que el producto es queso y en el que la diferencia predeterminada entre la primera velocidad de rotación y la segunda velocidad de rotación se establece para obtener una velocidad de corte inferior a 5,5 m/s; y/o en el que la primera velocidad de rotación se controla de modo que el queso se corta mientras se experimenta una fuerza g de 3 a 30 g.

14. Método según la reivindicación 13, en el que el queso se corta a una temperatura superior a -3 °C.

35 15. Sistema que comprende el aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que el dispositivo de control adicional es un PLC.

40 16. Sistema que comprende el aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, configurado para cortar láminas de patata, y una freidora para freír las láminas de patata, en el que los controles del aparato están previstos para ser ajustados en función de los requisitos de la freidora tales como, por ejemplo, un suministro uniforme de láminas de patata a la freidora.

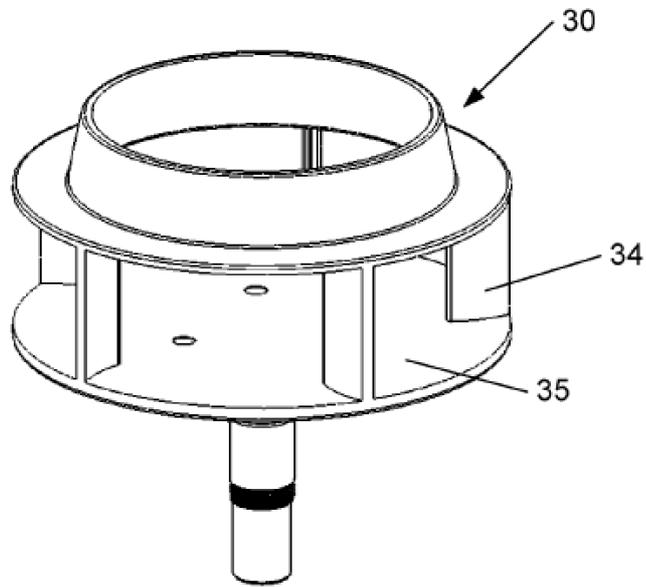


Fig. 1
(Estado de la técnica)

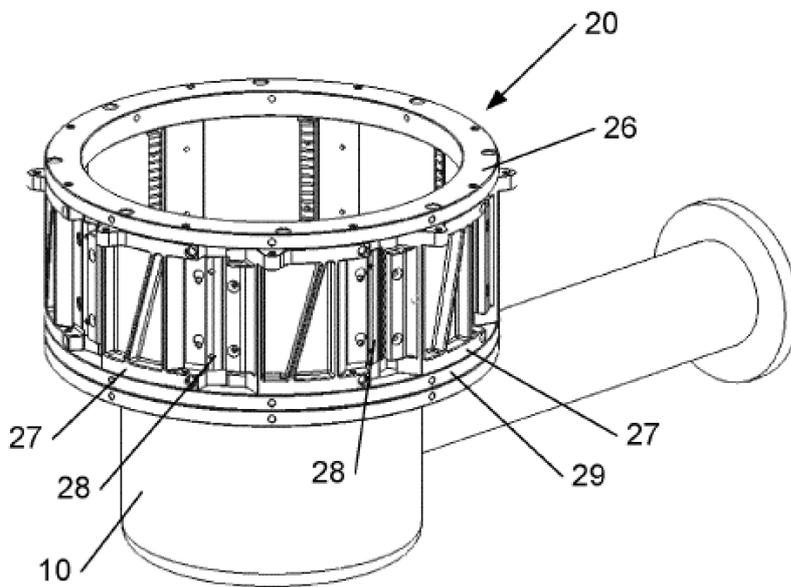


Fig. 2
(Estado de la técnica)

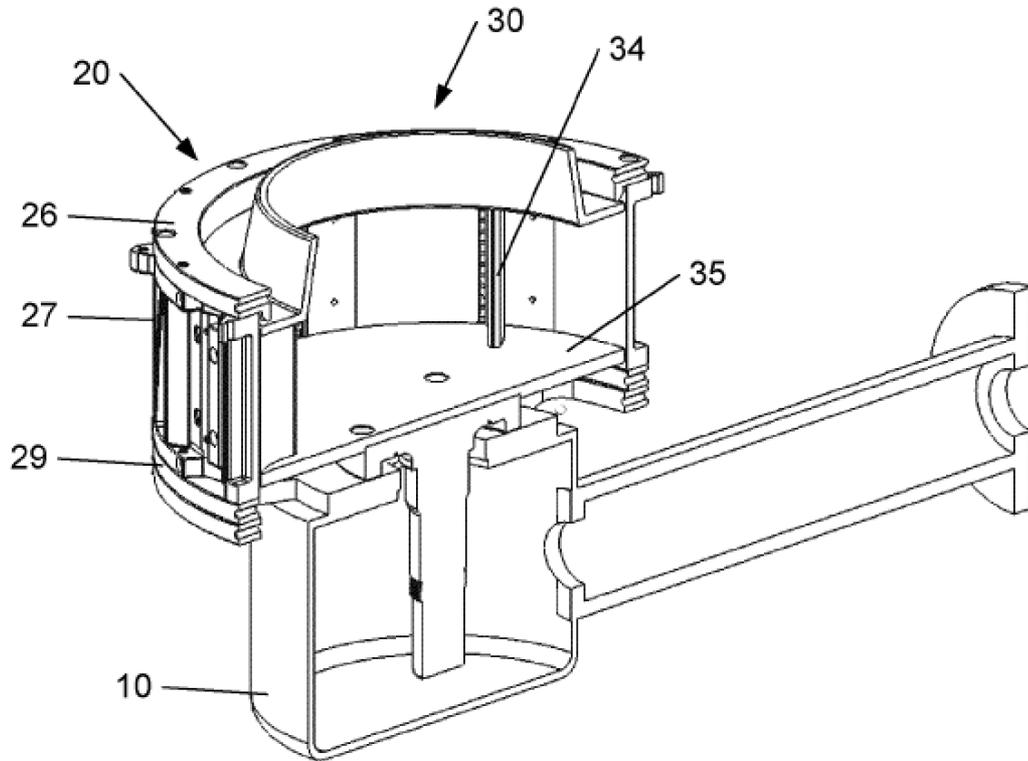


Fig. 3
(Estado de la técnica)

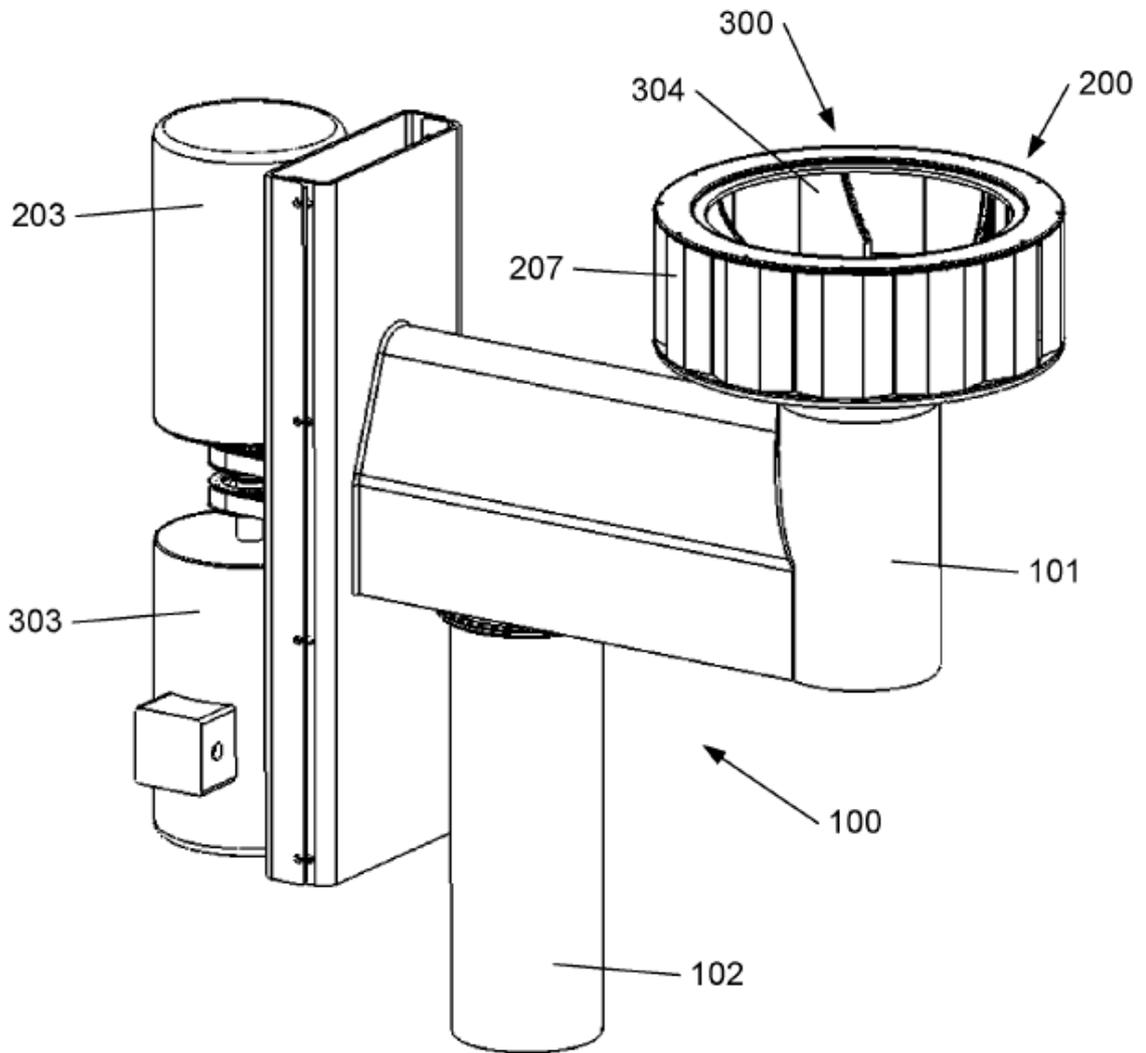


Fig. 4

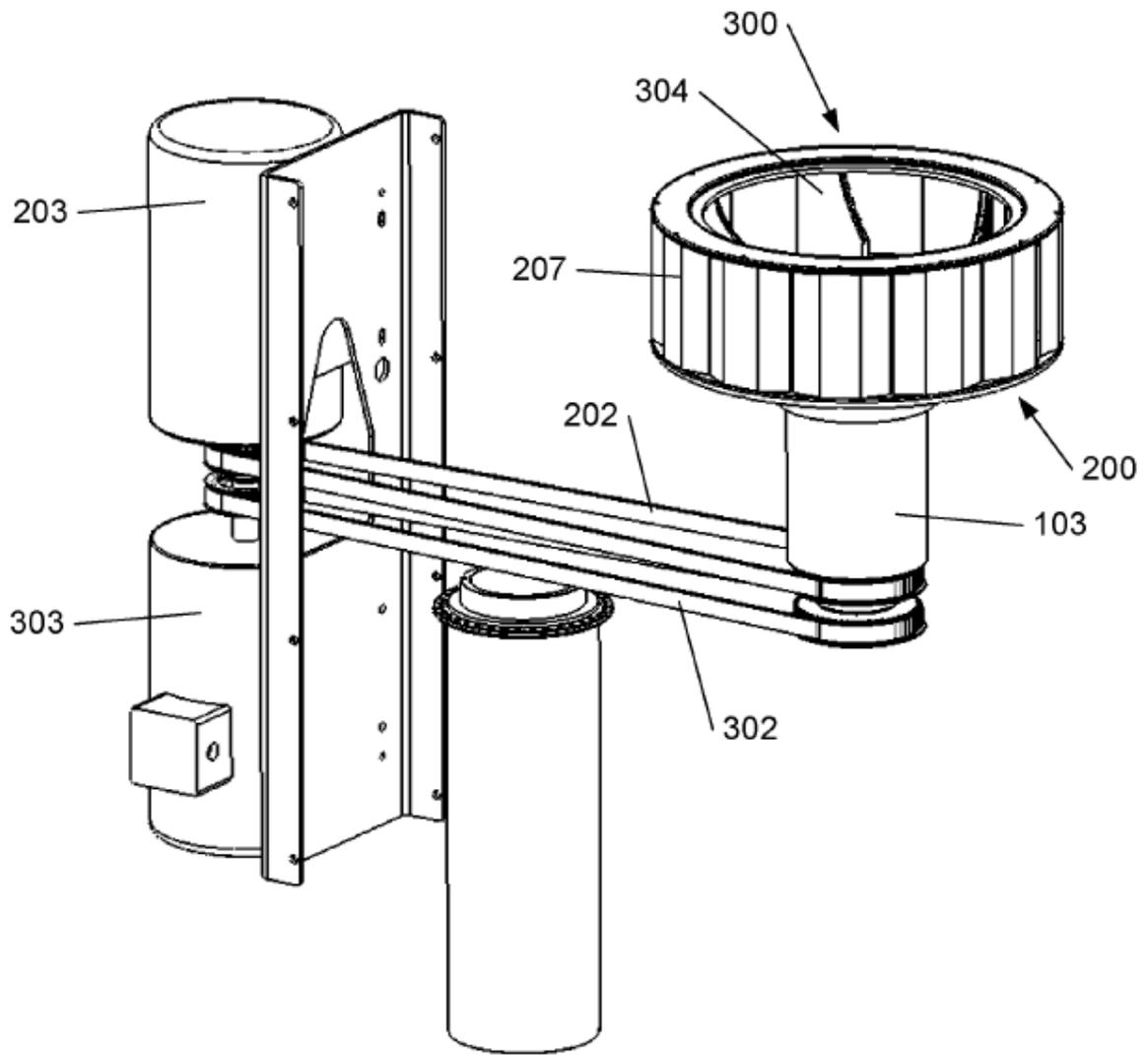


Fig. 5

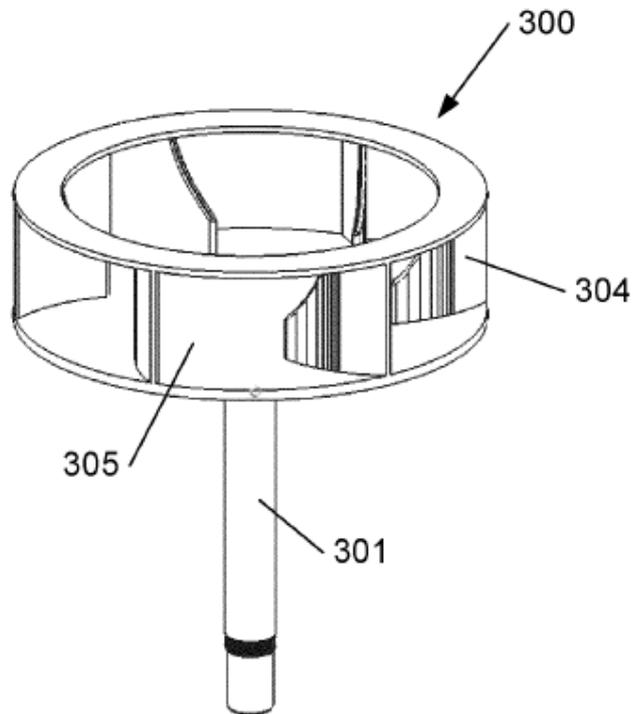


Fig. 6

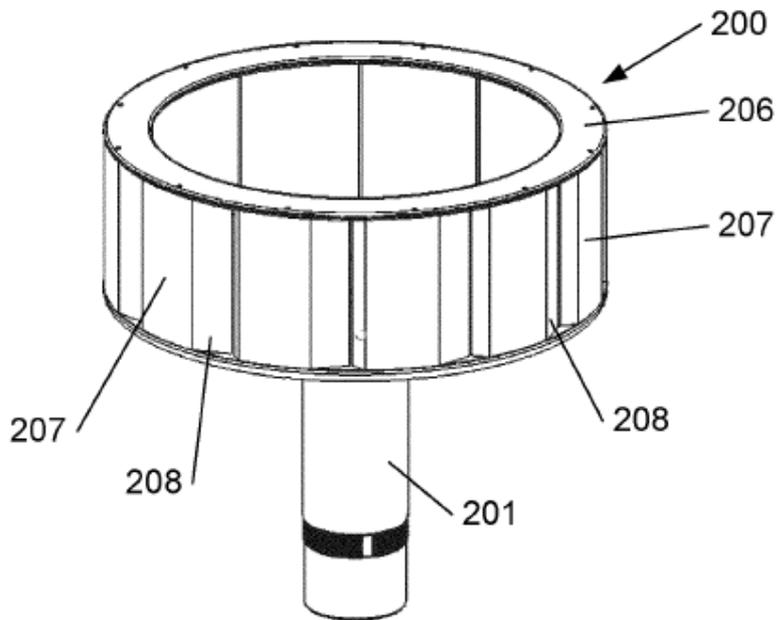


Fig. 7

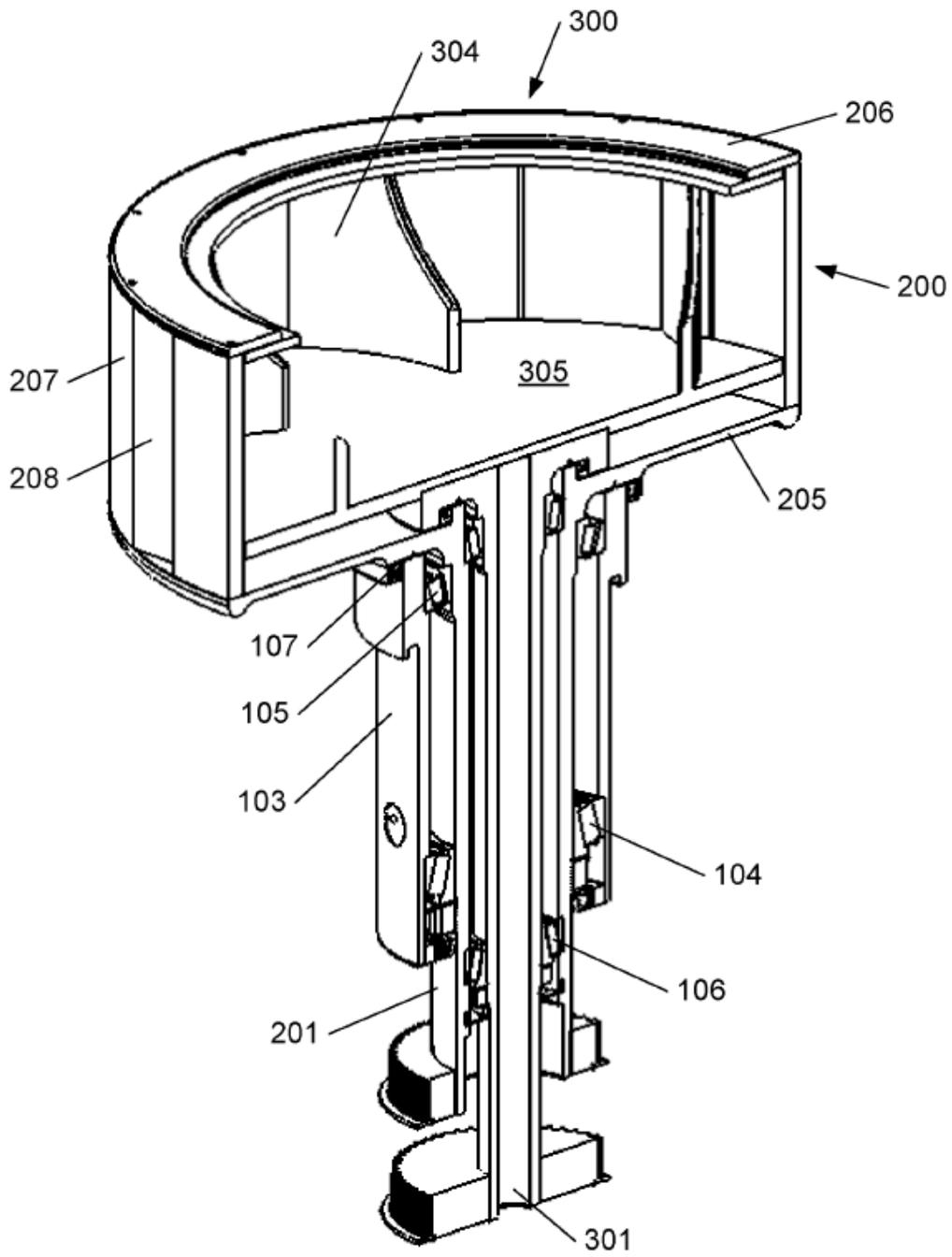


Fig. 8

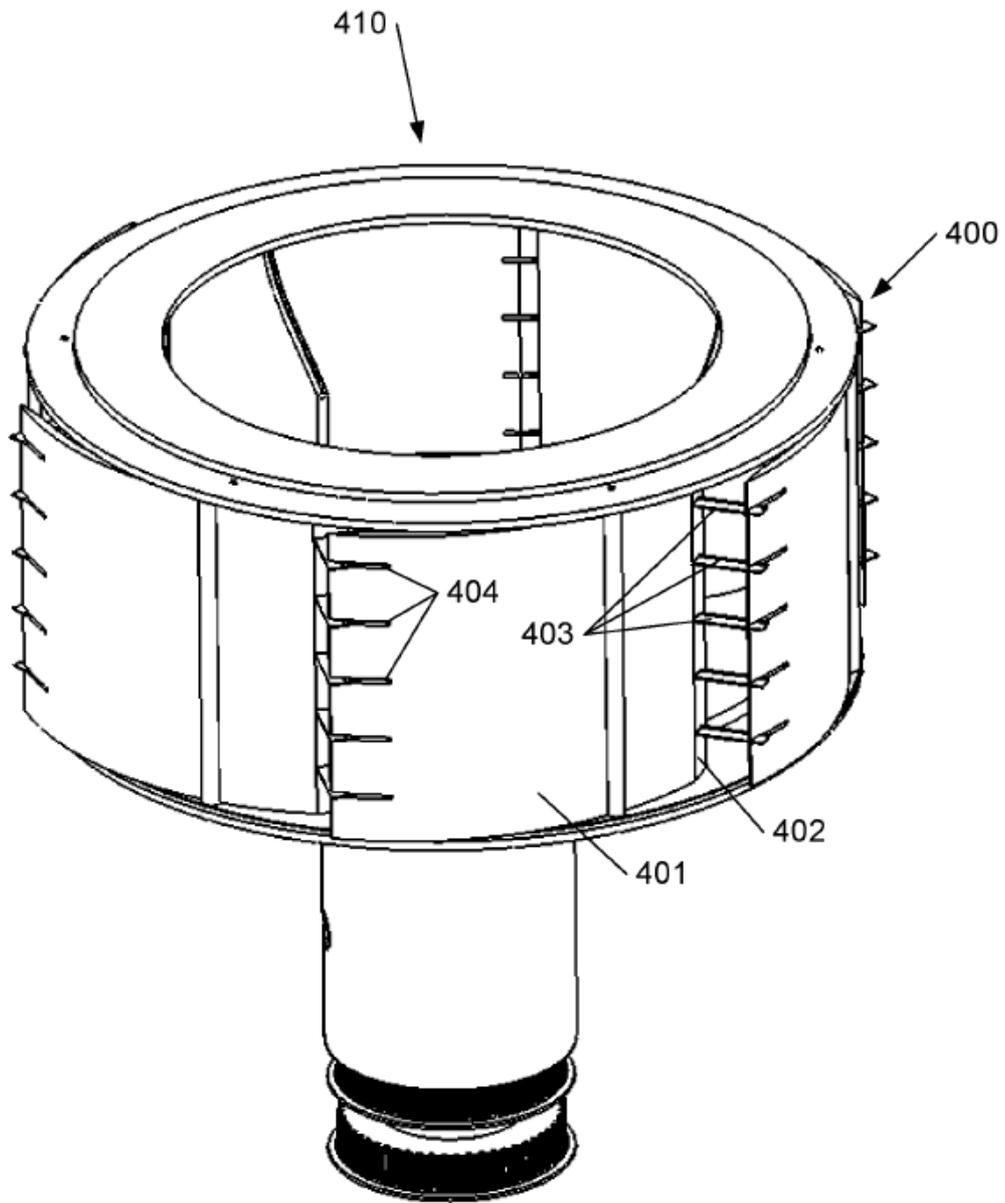


Fig. 9

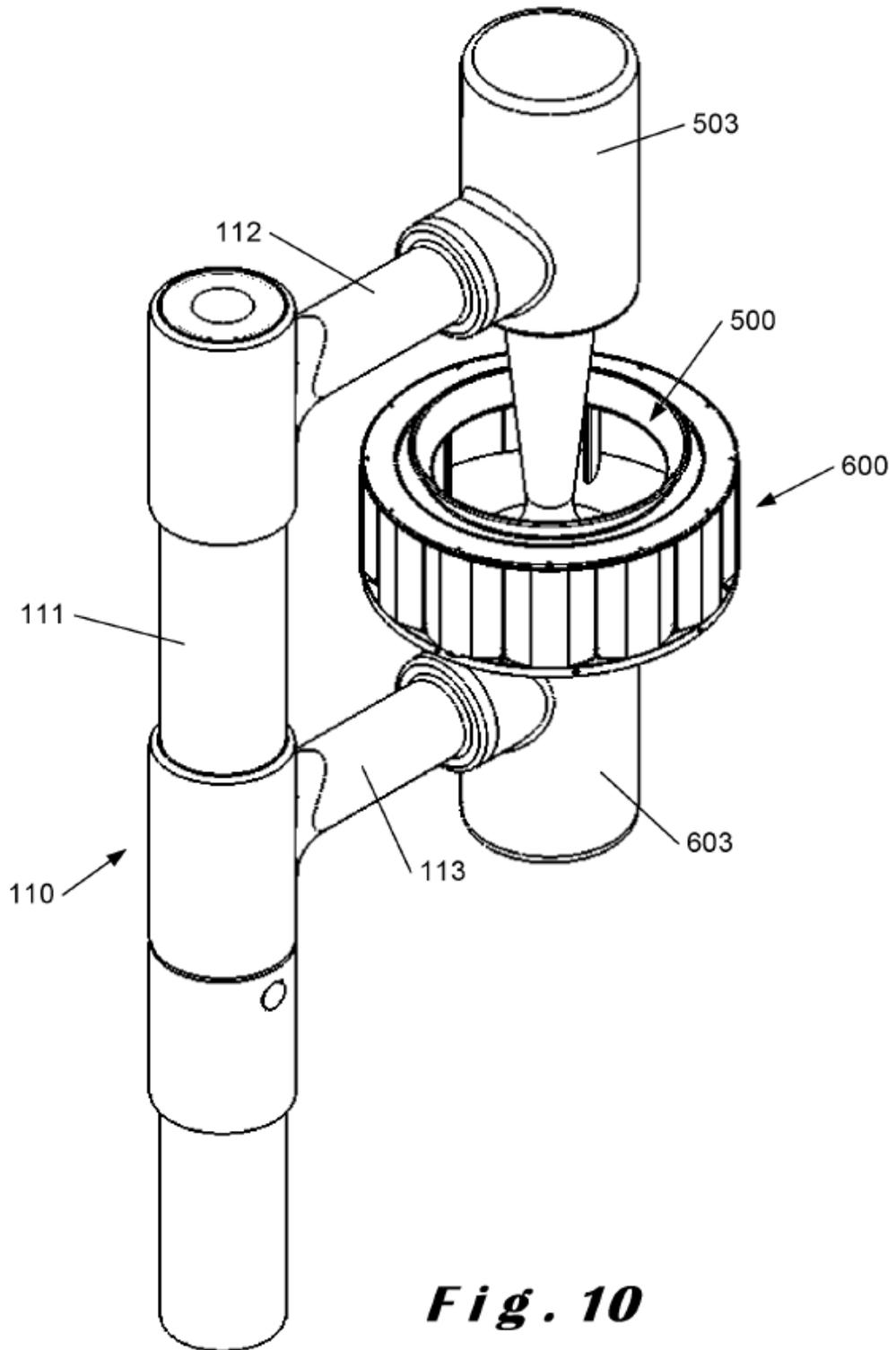


Fig. 10

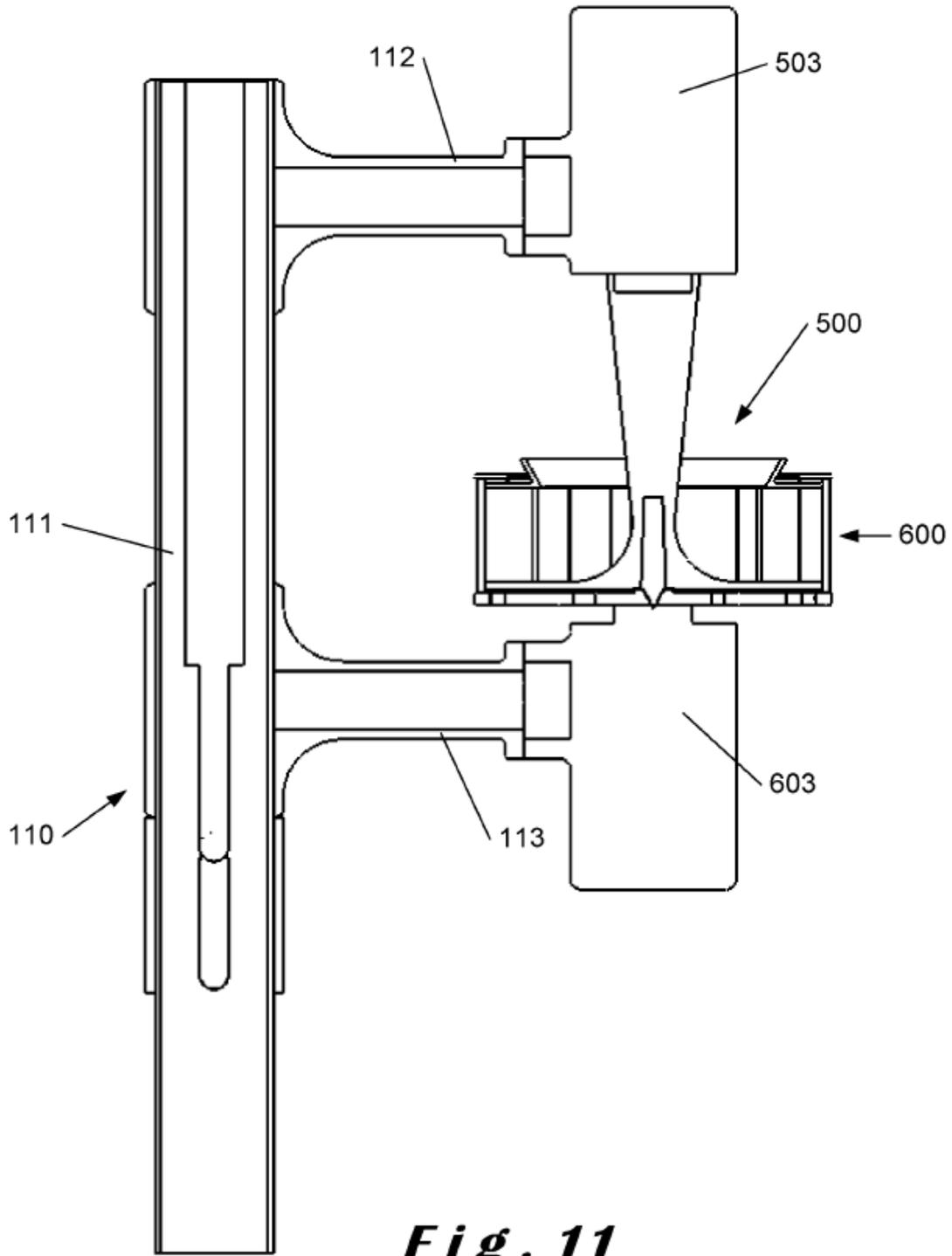


Fig. 11

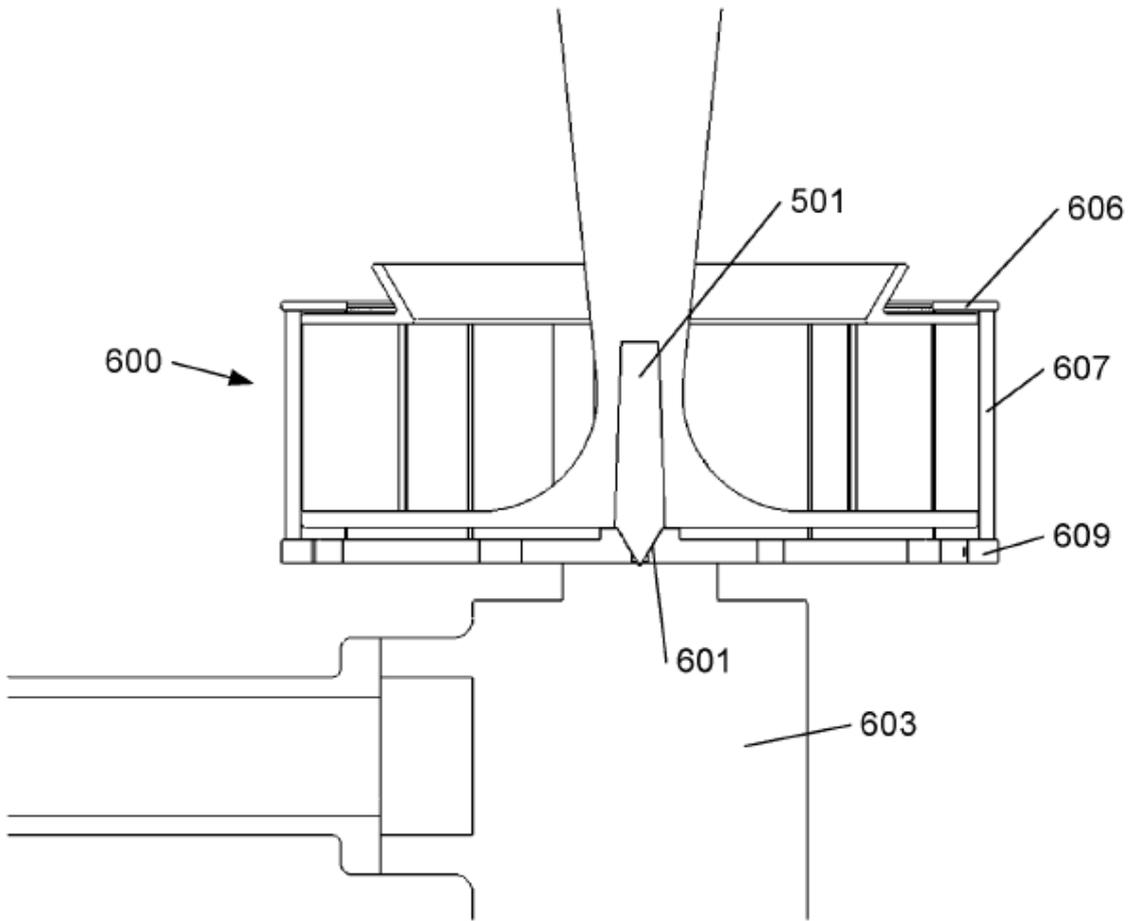
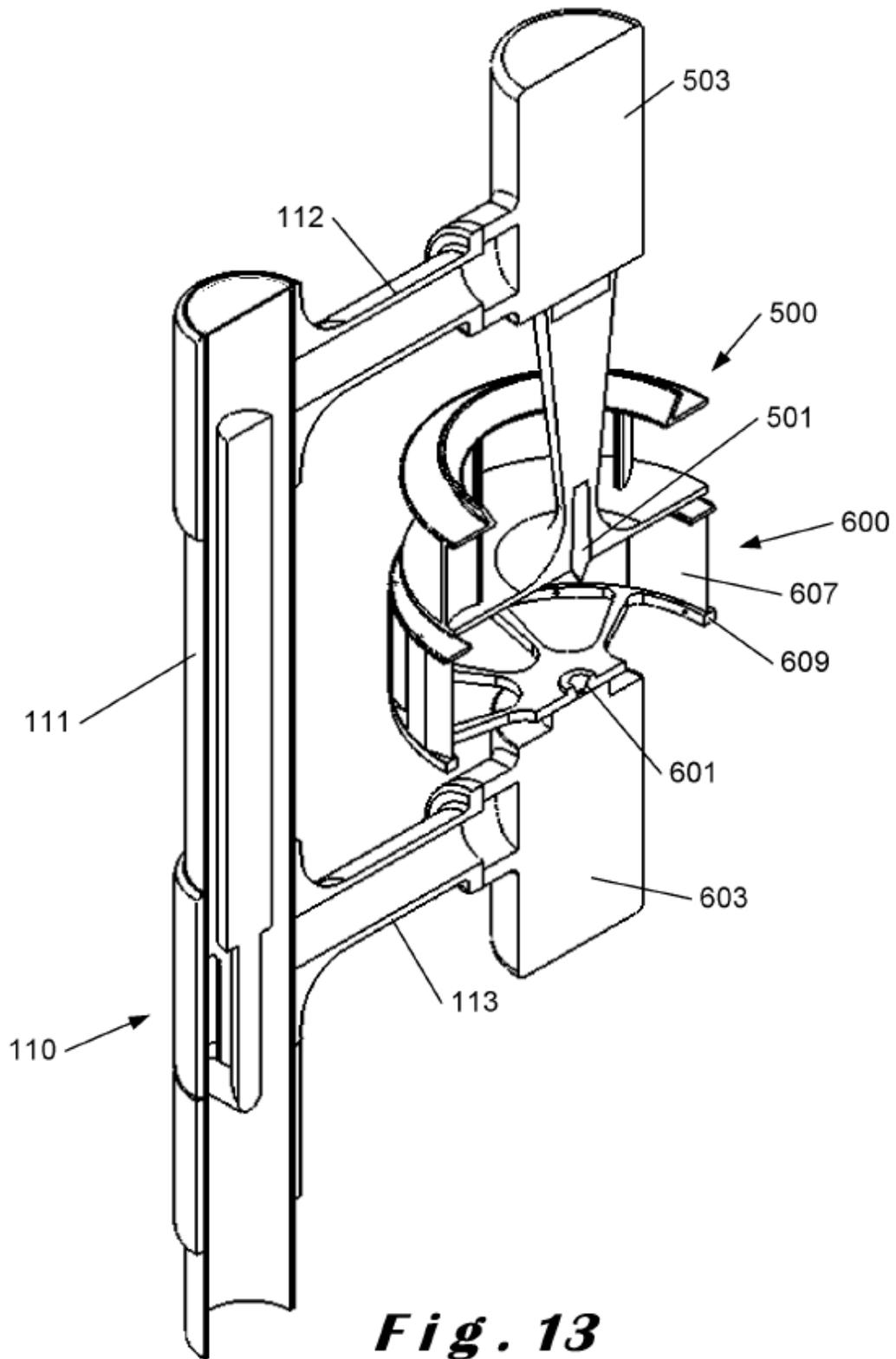


Fig. 12



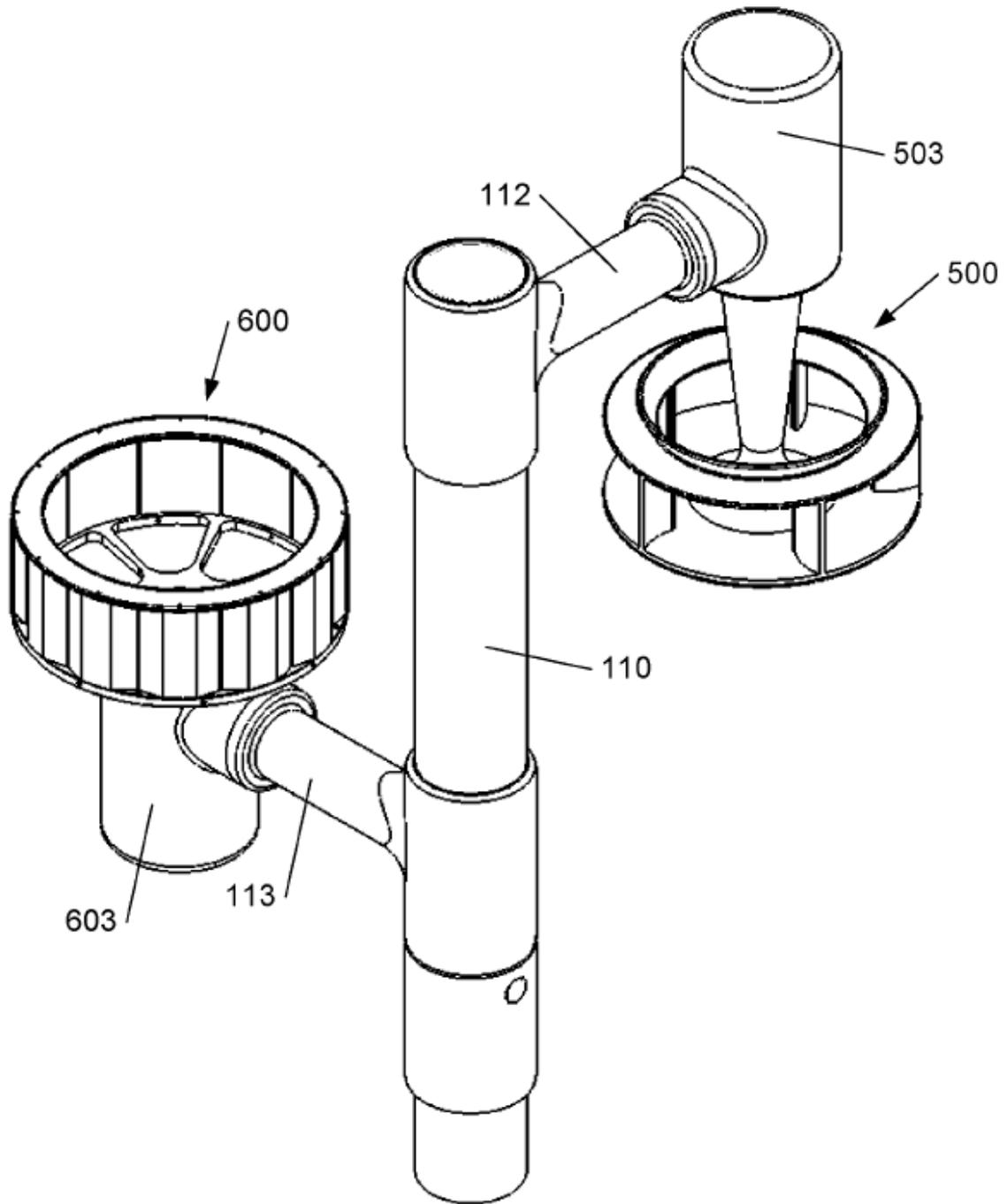


Fig. 14

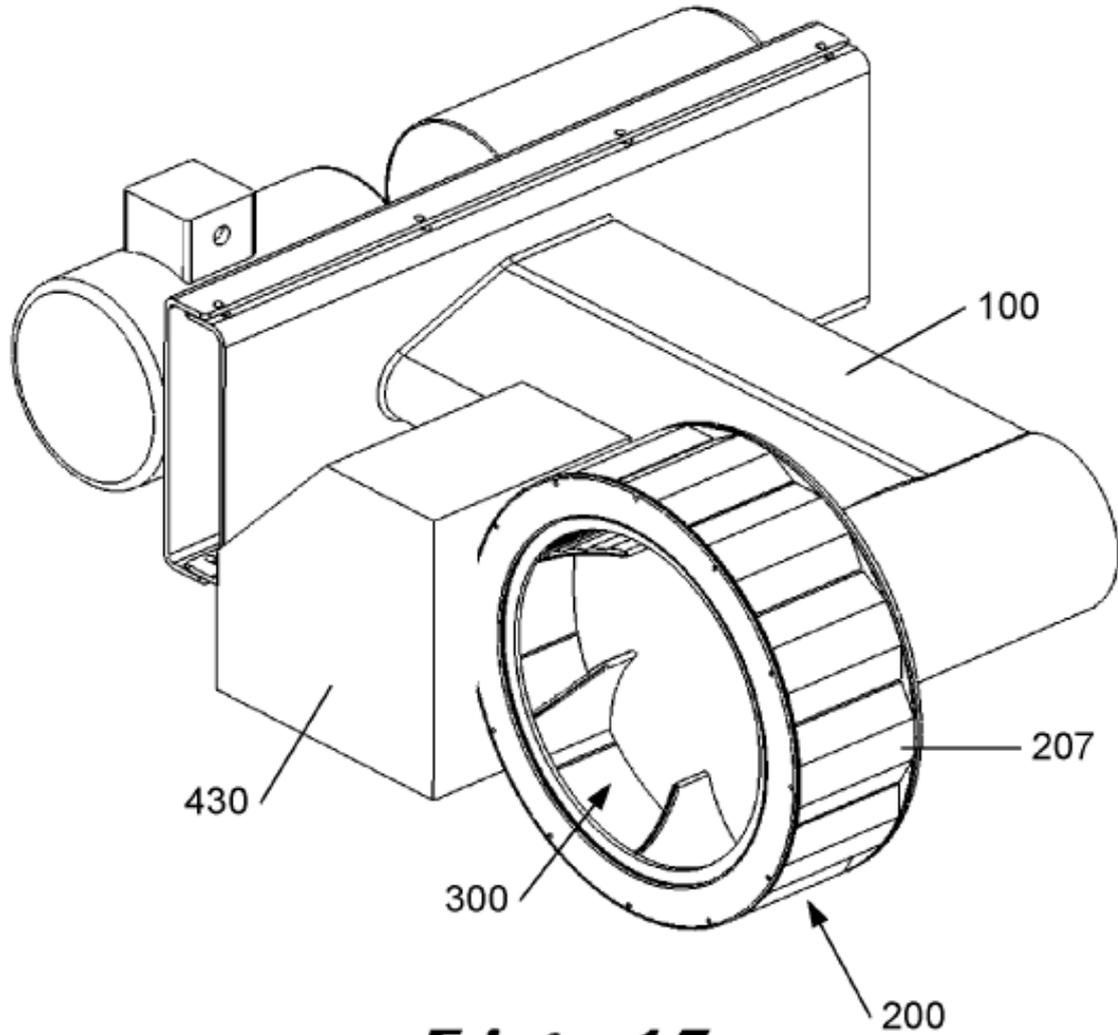


Fig. 15

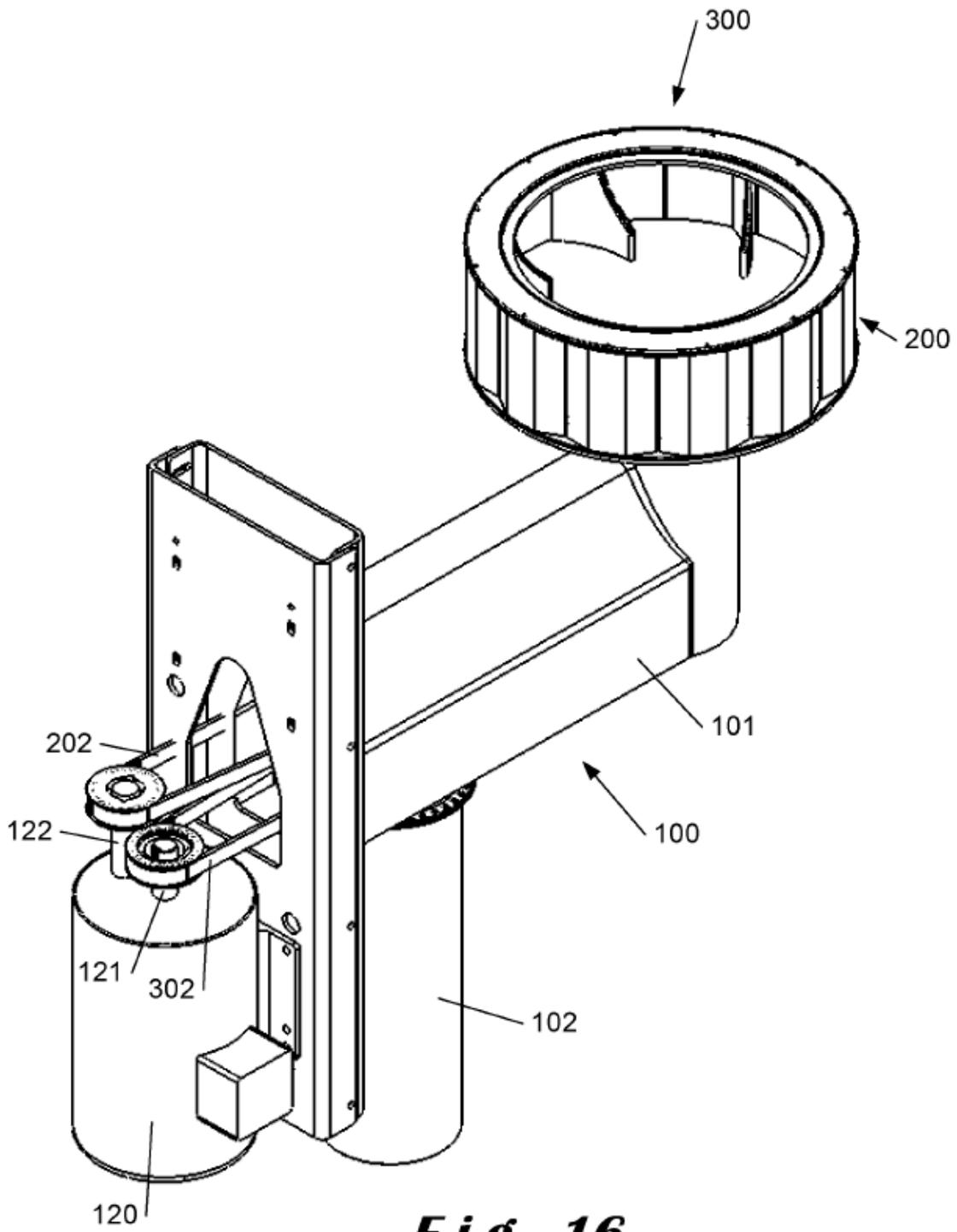


Fig. 16

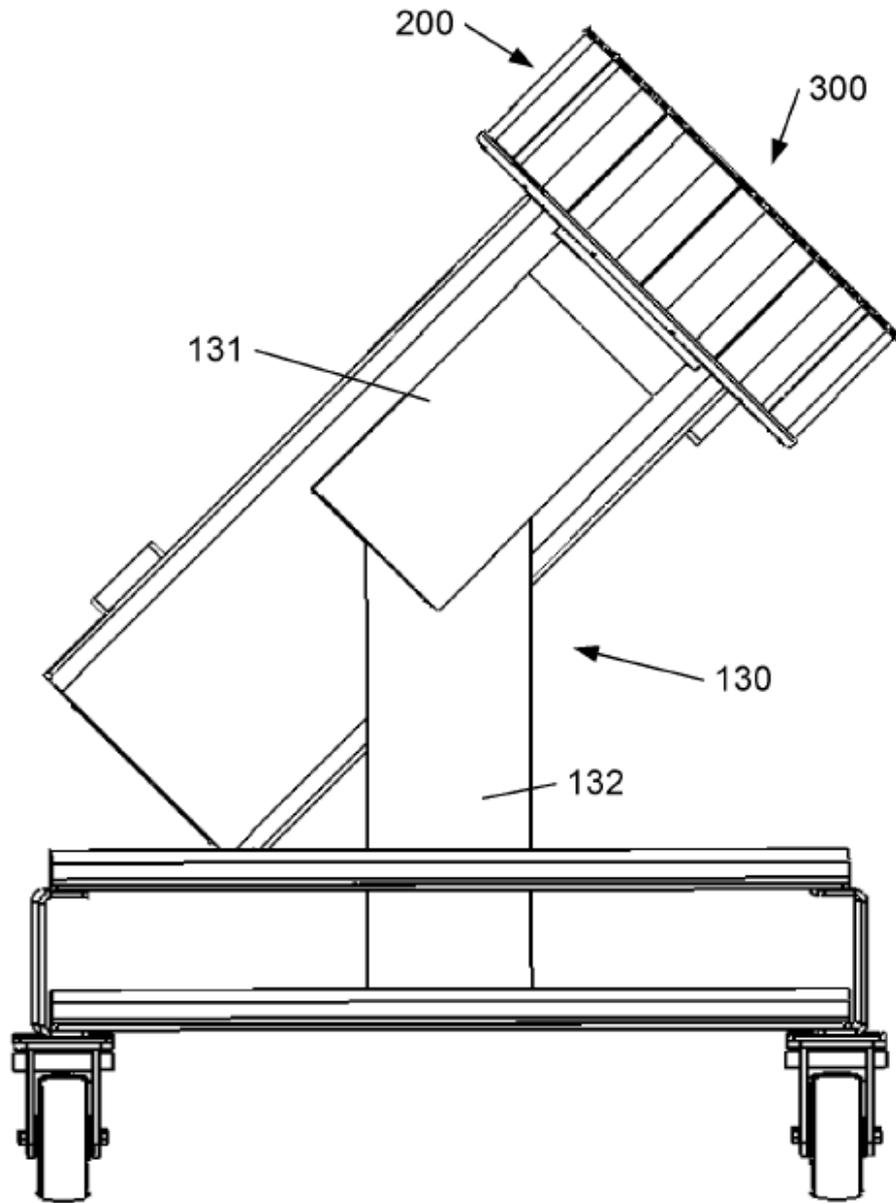


Fig. 17

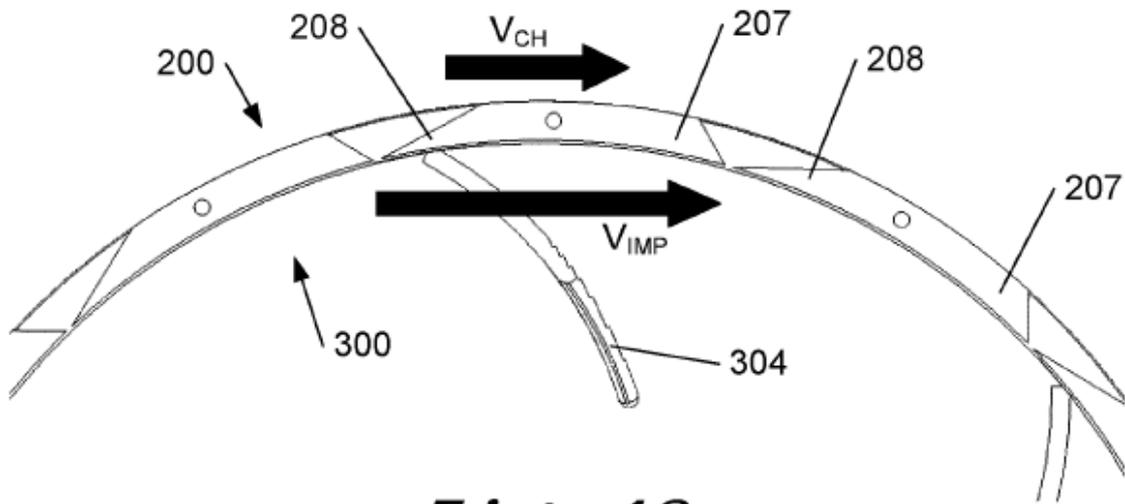


Fig. 18

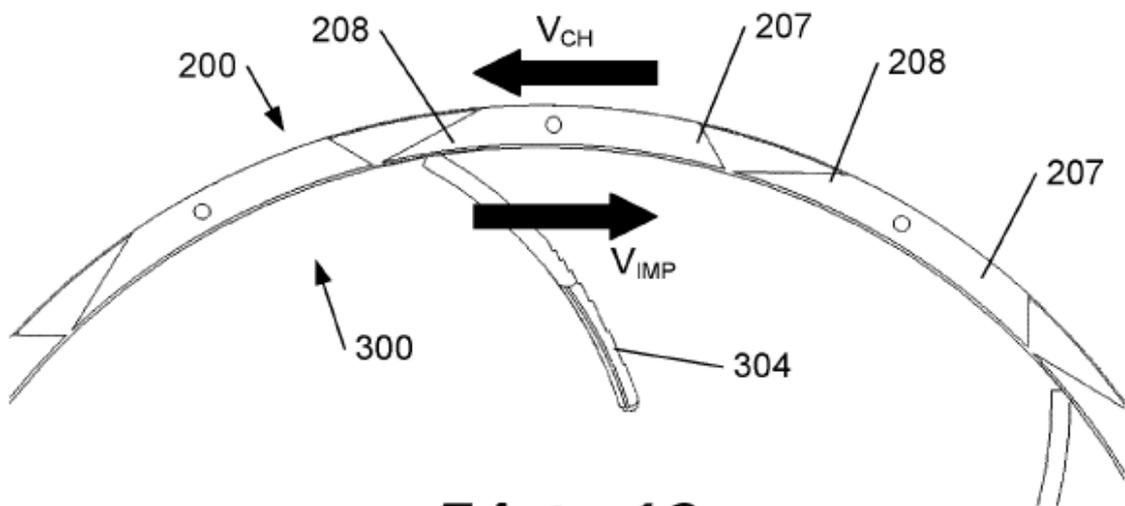


Fig. 19

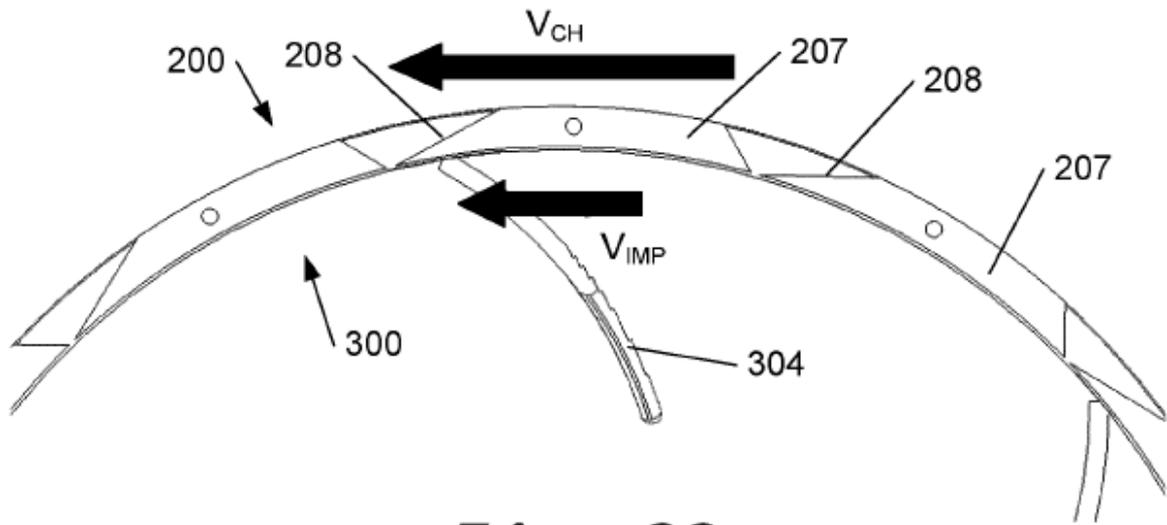


Fig. 20

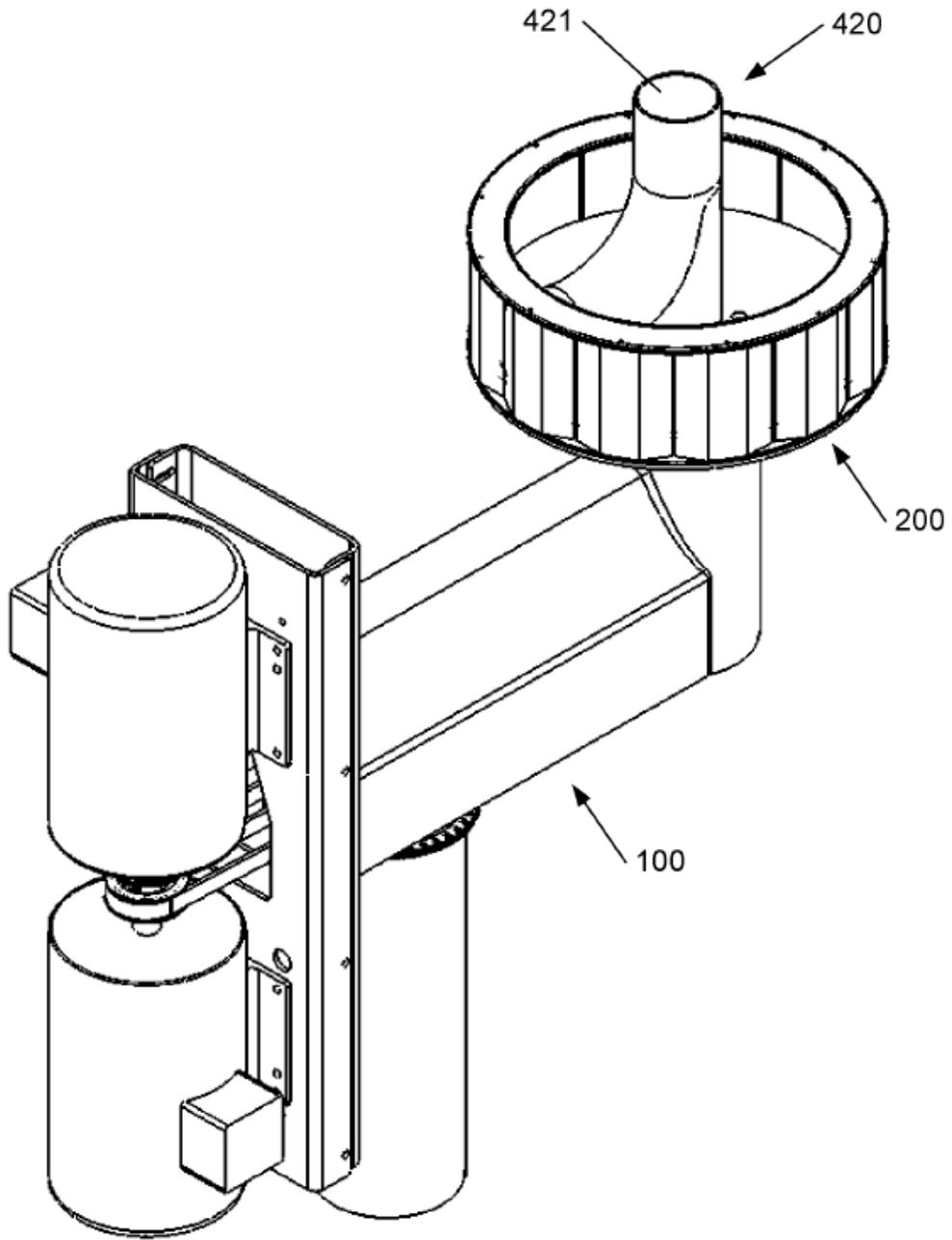


Fig. 21

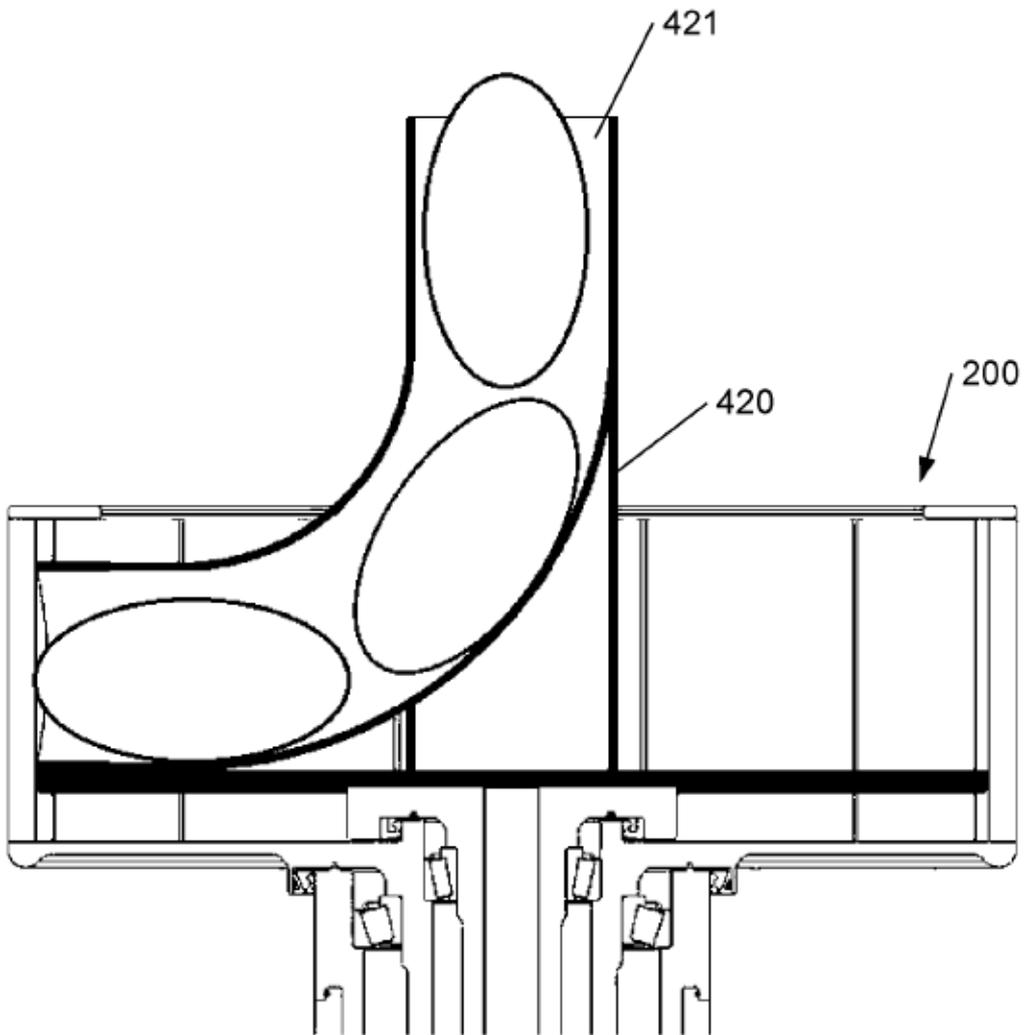


Fig. 22

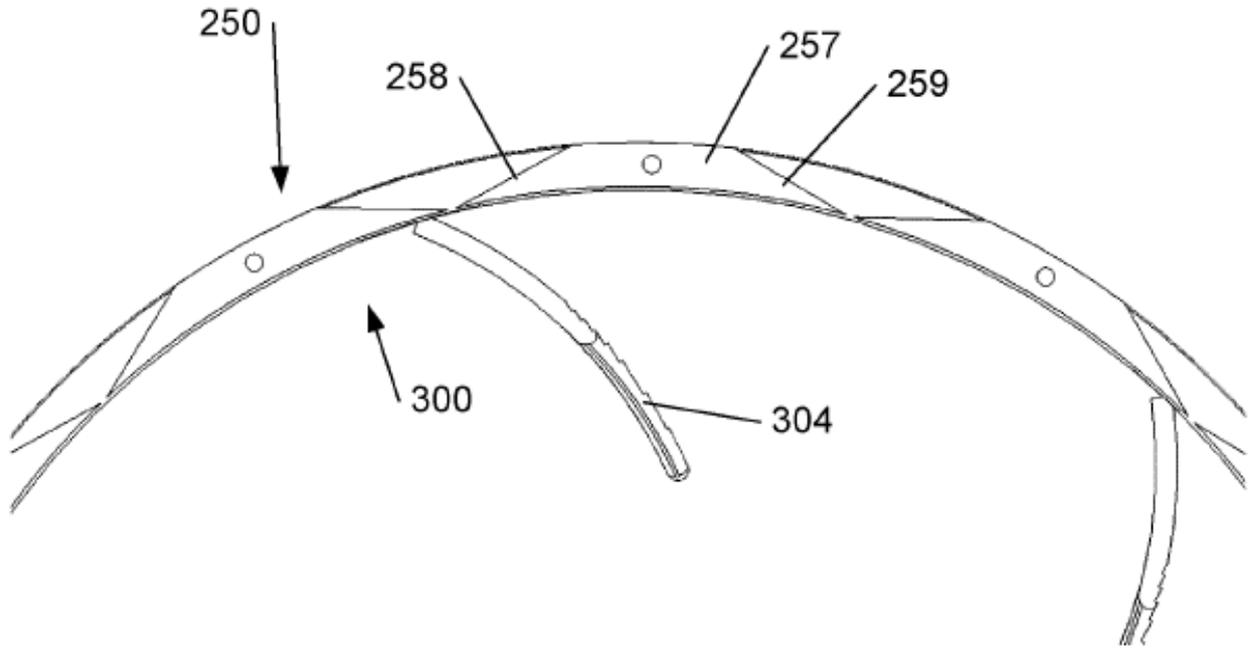


Fig. 23