

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 969**

51 Int. Cl.:

F04B 37/02 (2006.01)

F04B 37/14 (2006.01)

H01J 7/18 (2006.01)

H01J 41/12 (2006.01)

H01J 41/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2015** **PCT/IB2015/052174**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2015** **WO15150974**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015** **E 15715853 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016** **EP 2989327**

54 Título: **Bomba getter**

30 Prioridad:

03.04.2014 IT MI20140595

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

10.03.2017

73 Titular/es:

SAES GETTERS S.P.A. (100.0%)

Viale Italia 77

20020 Lainate (MI), IT

72 Inventor/es:

BONUCCI, ANTONIO;

MANINI, PAOLO;

CONTE, ANDREA y

VIALE, LUCA

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 604 969 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

Bomba getter

5 La presente invención se refiere a una bomba getter mejorada que comprende una serie de cartuchos getter.

Las bombas getter, utilizadas individualmente o en combinación con otros tipos de bombas, son ampliamente utilizadas y apreciadas, y se describen en diversos documentos, tales como las solicitudes de patente internacional WO 9858173, WO 2010/105944 y WO 2009/118398 a nombre del solicitante.

10 Aunque la combinación de bombas getter con otros tipos de bombas de vacío proporciona diferentes ventajas en ciertas aplicaciones, tales como sistemas de ciencia de superficies y analizadores que funcionan en vacío, la utilización de bombas getter autónomas es preferible cuando hay limitaciones que no permiten el uso combinado, en particular cuando los gases activos tales como H_2 , CO , CO_2 son la fuente principal de gas y el bombeo de gases nobles no es un problema.

15 Se describe un tipo particular de bomba getter que utiliza una serie de discos de material getter montados en un soporte central en las Patentes EP 0742370 y EP 0753663, ambas a nombre del solicitante, mientras que se describe una bomba que contiene una serie de dichos elementos en la Patente U.S.A. 6149392 a nombre del solicitante, cuyas explicaciones y contenidos se incorporan como referencia a la presente memoria.

20 En la Patente U.S.A. 6149392 se reconoce que para ciertas aplicaciones es más importante y crucial tener una velocidad elevada de sorción de gas, que una capacidad elevada de sorción de gas, siendo un ejemplo típico el caso de los aceleradores de partículas, en los que hay una serie de bombas de vacío instaladas en diferentes secciones del acelerador para proporcionar un nivel de vacío adecuado a lo largo de toda la longitud.

Los inventores han investigado más este problema y han descubierto una configuración alternativa y diferente que puede mejorar más la velocidad de bombeo que se describe en la solicitud de Patente internacional número PCT/IB2013/058802, aún no publicada, a nombre del solicitante.

30 Desarrollando y estudiando más el problema de las geometrías alternativas y los elementos de cartucho de una bomba getter, los inventores han descubierto una solución diferente que en situaciones específicas proporciona ventajas con respecto a las configuraciones descritas en la solicitud de Patente PCT/IB2013/058802 mencionada anteriormente. En particular, la presente invención es una bomba getter que comprende una carcasa, cuya forma es un sólido de revolución con un eje de revolución, y una serie de cartuchos getter montados en el interior de dicha carcasa de la bomba getter, comprendiendo cada cartucho un soporte central lineal y elementos getter separados montados en dicho soporte central lineal. Un plano ortogonal al eje de revolución y que cruza el punto medio del soporte central lineal se define como un "plano de posicionamiento" de cartuchos getter, y la bomba se caracteriza porque los ángulos formados por dichos planos de posicionamiento con los soportes centrales lineales están comprendidos entre 35° y 75° , preferentemente entre 40° y 70° .

45 La expresión "sólido de revolución" está destinada a comprender todos aquellos cuerpos geométricos obtenidos mediante la revolución de un área plana alrededor de un eje determinado que está situado en el mismo plano, definido asimismo como "eje de revolución". En su realización común y más útil para la presente invención, el sólido de revolución es un cono truncado, siendo otras formas útiles conos o cilindros, o combinaciones de los mismos. Además, para los propósitos de la presente invención, teniendo en cuenta que el sólido de revolución es una forma ideal y que en cambio la carcasa de la bomba es un objeto real, están dentro de su extensión y alcance las desviaciones menores respecto de la forma de revolución geométrica ideal.

50 La invención se mostrará además con la ayuda de las siguientes figuras, en las que:

- la figura 1 muestra una representación esquemática de un cartucho getter según la técnica anterior, y utilizado en la presente memoria como elemento constitutivo en la bomba getter según la presente invención;
- 55 • la figura 1A muestra una representación esquemática de una variación del cartucho getter según la técnica anterior;
- la figura 2 muestra una vista, en sección transversal, de una realización de una bomba getter según la presente invención;
- 60 • las figuras 3A y 3B muestran vistas, en sección transversal, de realizaciones alternativas y similares entre sí de una bomba getter según la presente invención;
- la figura 4 muestra una vista, en sección transversal, de otra realización alternativa de una bomba getter según la presente invención.
- 65

En las figuras, las dimensiones y las relaciones dimensionales de los elementos pueden no ser correctas y en algunos casos, tal como por ejemplo en la figura 1, los diámetros de los elementos getter separados en forma de discos con respecto al diámetro de la barra central, se han alterado para mejorar la compresibilidad de la figura.

La bomba getter, según la presente invención, contempla la presencia de una serie de cartuchos getter, tal como el que se representa esquemáticamente en la figura 1, teniendo cada cartucho getter -10- una barra central -11- que actúa como soporte y una serie de elementos getter separados -12-, -12',...-12ⁿ- que tienen, habitualmente y en el caso más preferente, forma de discos. En la figura 1, los medios que fijan los discos getter a la barra central no se han mostrado dado que no son necesarios para la comprensión de la invención y están dentro del conocimiento de un experto en la materia.

Tal como se muestra en la figura 1A, un cartucho getter alternativo -100- adecuado para ser utilizado en bombas getter, según la presente invención, puede tener discos getter que no están equidistantes sino que puede haber algunos intersticios/vacios en las extremidades o en el interior de la pila de discos, y/o ésta puede tener algunos discos, habitualmente los superiores y los inferiores, que tienen un diámetro reducido y/o una disposición excéntrica para facilitar la introducción/conexión del cartucho getter.

Estos espacios son útiles en caso de que haya que tener en cuenta obstáculos proporcionados por los propios cartuchos o por otros elementos, tales como por ejemplo cables de suministro eléctrico o canales de alimentación.

Por lo tanto, un cartucho getter que tiene una serie de elementos getter esencialmente equidistantes es tan solo un ejemplo preferente y no limitativo de un cartucho getter adecuado para ser utilizado en las bombas según la presente invención.

Los aspectos y las características de los cartuchos getter no se describirán en mayor detalle dado que este conocimiento está en posesión de un experto en la materia, estando presentes en cualquier caso algunos detalles e información en las Patentes EP 0742370 y EP 0753663 ya mencionadas. En la presente invención, para que la barra -11- actúe como soporte de los elementos getter es necesario que sea lineal, tal como se muestra en la figura 1, en la Patente EP 0742370, en la Patente EP 0753663 y en la Patente U.S.A. 6149392, mientras que no sería adecuada una configuración tal como la mostrada en la Patente WO 9858173. La forma más útil para el soporte/barra lineal es cilíndrica. Asimismo, los elementos adicionales que pueden estar presentes en algunos casos, tales como pantallas térmicas adicionales, están comprendidos por la presente invención.

Se debe observar asimismo que la invención no se limita a un material getter específico, sino que se puede utilizar cualquier material adecuado que pueda sorber gases por medio de un tratamiento térmico, y estos caen dentro de la definición de materiales getter para el alcance y los propósitos de la presente invención. El conocimiento y las características de dichos materiales están disponibles para un experto en la materia y se pueden recuperar fácilmente de varias fuentes tales como, por ejemplo, la Patente EP 0742370 mencionada anteriormente. Son particularmente ventajosas las aleaciones o metales getter que comprenden por lo menos un 30 % de uno o varios de titanio, zirconio e itrio.

Los inventores, al intentar mejorar adicionalmente la velocidad de una bomba getter que utiliza una serie de cartuchos getter, han descubierto configuraciones específicas que proporcionan mejoras con respecto a las descritas en la Patente U.S.A. 6149392.

En particular, la figura 2 muestra una vista longitudinal, en sección transversal, de una parte de una bomba getter según la presente invención. La parte -20- de bomba getter tiene una carcasa cilíndrica definido por dos paredes laterales -21- y -21'-, y su geometría está definida además por un eje de revolución -26-. Dentro de la carcasa están contenidos cuatro cartuchos getter -22-, -23-, -24-, -25-, cada uno con su propio plano de posicionamiento -222-, -232-, -242-, -252- ortogonal al eje de revolución -26- y que cruza el punto medio de los soportes lineales -221-, -231-, -241-, -251- de los cartuchos. Los ángulos formados por cada plano de posicionamiento -222-, -232-, -242-, -252- con cada soporte lineal -221-, -231-, -241-, -251- de cartucho getter están indicados respectivamente con α -, α' -, α'' - y α''' -. Para las bombas getter, según la presente invención, es necesario que dichos ángulos estén todos comprendidos entre 35° y 75°, preferentemente que dichos ángulos estén todos comprendidos entre 40° y 70°. En la realización representada esquemáticamente en la figura 2, todos los cartuchos -22-, -23-, -24-, -25- están conectados a las paredes -21-, -21'- de la carcasa y a un elemento vertical central -27-, preferentemente coaxial con el eje de revolución -26-, que proporciona soporte mecánico y se podría utilizar asimismo para establecer una diferencia de tensión con las paredes -21-, -21'- de la carcasa, con el fin de permitir el paso de corriente en los soportes lineales -221-, -231-, -241-, -251- de los cartuchos para su calentamiento durante la regeneración.

La realización mostrada en la figura 2 tiene dos tipos de cartuchos, -22- y -23- tienen discos de igual diámetro mientras que -24- y -25- tienen los discos más próximos a las paredes laterales -21-, -21'- de la carcasa y al elemento vertical central de conexión -27- de diámetro reducido y/o dispuestos excéntricamente, para permitir una mejor aprovechamiento del espacio disponible. Esto es tan sólo un ejemplo de una alternativa adecuada, dado que en general es más adecuado, aunque no obligatorio, que todos los cartuchos getter sean iguales entre sí.

Se debe entender que en la realización mostrada en la figura 2 todos los ángulos son iguales entre sí, pero también en este caso, se trata tan sólo de las realizaciones más convenientes y dicha condición no es obligatoria, es decir, uno o varios de los ángulos $-\alpha-$, $-\alpha'-$, $-\alpha''-$ y $-\alpha'''-$, incluso si satisfacen la limitación principal de estar comprendidos entre 35° y 75° , pueden tener un valor diferente a los otros. Además, todos los cartuchos -22-, -23-, -24- y -25- están conectados a un mismo elemento central -27-, pero en el caso más general pueden estar conectados a diferentes elementos interiores de soporte.

En la figura 2, los medios que conectan los cartuchos getter a la carcasa y el elemento central no se han mostrado, dado que son convencionales y bien conocidos por un experto en la materia, tales como por ejemplo la soldadura. A este respecto, es importante destacar que las partes terminales del soporte central lineal pueden posiblemente estar curvadas para facilitar su fijación sobre la carcasa y el elemento central, con lo que el soporte central tiene que ser lineal, por lo menos en la parte que contiene los discos getter.

La bomba getter, según la presente invención, puede estar fabricada por medio de subconjuntos integrados en una carcasa con forma de un sólido de revolución. Esta solución está perfilada en las vistas, en sección transversal, de las figuras 3A y 3B. En la figura 3A, la bomba getter -310- tiene una carcasa -311- con una abertura -312-, conteniendo un subconjunto superior compuesto de dos cartuchos getter -314-, -315- contenidos en un cuerpo envolvente secundario -316- que actúa como soporte exterior para los cartuchos getter que están fijados asimismo a un soporte interior -317-. El soporte exterior -316- puede estar fijado a la carcasa -311- y retenido en el mismo mediante solamente restricciones geométricas. En la figura 3A, dos subconjuntos idénticos están apilados con la misma orientación, mientras que la bomba -320- en la figura 3B muestra una disposición alternativa con el segundo subconjunto invertido. En las figuras 3A y 3B no se han descrito adicionalmente los elementos que tienen la misma representación gráfica y el mismo significado.

Se debe destacar que las realizaciones mostradas en las figuras 3A y 3B son ejemplos no limitativos sobre cómo integrar más subconjuntos de cartuchos getter en una bomba getter según la presente invención.

En relación con los cartuchos getter adecuados para ser utilizados en la estructura de bomba getter, según la presente invención, estos tienen un soporte central lineal cuya longitud está comprendida preferentemente entre 4 y 30 cm, conteniendo preferentemente entre 2 y 7 discos getter por centímetro en la parte de contención de discos.

El número de cartuchos getter situados en cada bomba puede estar comprendido provechosamente entre 2 y 100, más preferentemente entre 4 y 25.

Además, los elementos adicionales externos a la bomba getter, tal como una fuente de alimentación y elementos de control, no se han mostrado dado que son convencionales. Habitualmente su propósito es suministrar corriente a los soportes centrales lineales de los cartuchos getter, de tal modo que los discos getter son reactivados calentando los soportes. Con respecto al calentamiento, éste se puede proporcionar alternativamente mediante fuentes externas que calientan la carcasa de la bomba getter, posiblemente estando dichas fuentes ya presentes en el sistema en que está instalada la bomba getter, dado que el sistema contempla a menudo la presencia de sistemas de cocción que en algunos casos pueden asimismo utilizarse ventajosamente para calentar y activar la bomba getter, o más en general mediante cualesquiera otros medios adecuados para calentar de manera controlada los cartuchos getter.

En relación con la carcasa, hay dos realizaciones preferentes. En la primera, la carcasa está cerrada en un extremo por una base metálica, normalmente fabricada del mismo material de la pared lateral, y en el otro extremo por una brida de vacío estándar; en esta configuración, la realización preferente contempla la presencia de un elemento de conexión interior, preferentemente situado en el centro (es decir, coaxial con el eje de revolución).

En una segunda realización preferente, la carcasa está definida solamente por la pared lateral, teniendo en esta configuración la bomba getter una carcasa de extremos abiertos, de tal modo que las moléculas de gas se pueden desplazar a través de la bomba getter. Esta configuración es útil cuando la bomba puede estar directamente integrada en sistemas, por ejemplo coaxialmente, en lugar de ser un elemento adicional, tal como por ejemplo en el caso de secciones de pared de aceleradores de partículas, que se pueden sustituir con bombas getter según la presente invención, con una carcasa fabricada según la segunda realización preferente. Esta configuración de bomba getter permite la distribución de una velocidad y de una capacidad de sorción grandes en el interior de la sección principal de un acelerador de partículas, sin interferir con ningún haz de partículas o de electrones que se desplace a través del mismo.

En este caso, la geometría más preferente de la carcasa es el cono truncado, siguiendo los cartuchos getter la inclinación del cono, es decir, el elemento de soporte lineal de los cartuchos getter es paralelo a las paredes del cono truncado. Esta realización de la bomba getter -40- se muestra en la vista esquemática, en sección transversal, de la figura 4. Los cartuchos getter -42- y -43- están dispuestos con sus soportes lineales -421-, -431- discurriendo en paralelo con las paredes laterales -41-, -41'-. La carcasa tiene dos aberturas, -44- y -45- para el flujo de gas, y un eje de revolución -46-. También en este caso, los ángulos $-\beta-$, $-\beta'-$ que los planos de posicionamiento -422-, -432- forman con los soportes lineales -421-, -431- del cartucho getter están comprendidos entre 35° y 75° . Esta

realización específica tiene la ventaja de asegurar un calentamiento mejor (más rápido y más eficiente) del cartucho getter mediante la acción del blindaje térmico de las paredes adyacentes a la carcasa.

5 Los ángulos que los planos de posicionamiento de los getter forman con los soportes centrales lineales de los cartuchos están siempre previstos como el ángulo agudo formado por estos dos elementos, tal como se representa asimismo en la figura 2 ($-\alpha$ -, $-\alpha'$ -, $-\alpha''$ -, $-\alpha'''$ -) y en la figura 4 ($-\beta$ -, $-\beta'$ -).

10 Aunque las bombas getter, según la presente invención, se utilizan más adecuadamente como bombas independientes, pueden ser utilizadas asimismo en sistemas de bombeo acoplados con otros tipos de bombas de vacío, tal como por ejemplo, bombas turbomoleculares, bombas de pulverización de iones (SIP, sputter ion pumps), bombas criogénicas u otras bombas NEG (Non-Evaporable Getter, getter no evaporable).

REIVINDICACIONES

1. Bomba getter que comprende una carcasa (21, 21'; 311; 411), cuya forma es un sólido de revolución con un eje de revolución (26; 46), y que comprende una serie de cartuchos getter (10, 100; 22, 23, 24, 25; 314, 315; 42, 43) montados en el interior de dicha carcasa (21, 21'; 311; 411) de la bomba getter, comprendiendo cada cartucho (10, 100; 22, 23, 24, 25; 314, 315; 42, 43) un soporte central lineal (11; 221, 231, 241, 251; 421, 431) y elementos getter separados (12, 12', ..., 12ⁿ) montados en dicho soporte central lineal (11; 221, 231, 241, 251; 421, 431), definiéndose un plano ortogonal al eje de revolución (26; 46) y que cruza el punto medio de un soporte central lineal (11; 221, 231, 241, 251; 421, 431) como un plano de posicionamiento (222, 232, 242, 252; 422, 432) del cartucho getter, caracterizada porque los ángulos (α , α' , α'' , α''' ; β , β') formados por dichos planos de posicionamiento (222, 232, 242, 252; 422, 432) con los soportes centrales lineales (11; 221, 231, 241, 251; 421, 431) están comprendidos entre 35° y 75°, preferentemente entre 40° y 70°.
2. Bomba getter, según la reivindicación 1, en la que por lo menos uno de dichos ángulos (α , α' , α'' , α''' ; β , β') formados por los planos de posicionamiento (222, 232, 242, 252; 422, 432) con los soportes centrales lineales (11; 221, 231, 241, 251; 421, 431) es diferente de uno o varios de los otros ángulos.
3. Bomba getter, según la reivindicación 1 ó 2, en la que dicho sólido de revolución es un cono truncado.
4. Bomba getter, según la reivindicación 3, en la que los soportes centrales lineales (421, 431) de los cartuchos getter (42, 43) son paralelos a las paredes (41, 41') de la carcasa de cono truncado (411).
5. Bomba getter, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que por lo menos un primer extremo del soporte central lineal (11; 221, 231, 241, 251; 421, 431) de cada cartucho (10, 100; 22, 23, 24, 25; 314, 315; 42, 43) está en contacto con la carcasa (21, 21'; 311; 411).
6. Bomba getter, según la reivindicación 5, en la que un segundo extremo del soporte central lineal (11; 221, 231, 241, 251) de por lo menos un cartucho (10, 100; 22, 23, 24, 25; 314, 315) está en contacto con un elemento de soporte interior (27).
7. Bomba getter, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que cada cartucho (314, 315) tiene un primer extremo conectado a un elemento de soporte interior (27) y un segundo extremo conectado a un elemento de soporte exterior (316).
8. Bomba getter, según la reivindicación 6 ó 7, en la que dicho elemento de soporte interior (27) es coaxial con el eje de revolución (26).
9. Bomba getter, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que dichos elementos getter separados (12, 12', ..., 12ⁿ) están fabricados con metales o aleaciones que comprenden por lo menos el 30 % de uno o varios de titanio, zirconio e itrio.
10. Bomba getter, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que dicho soporte central lineal (11; 221, 231, 241, 251; 421, 431) tiene una longitud comprendida entre 4 y 30 cm y lleva preferentemente entre 2 y 7 elementos getter (12, 12', ..., 12ⁿ) por cm.
11. Bomba getter, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho cuerpo envolvente (311) está cerrado en un extremo por una base y en el extremo opuesto por una brida de vacío.
12. Bomba getter, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicho cuerpo envolvente (21, 21'; 411) está abierto en los extremos.
13. Bomba getter, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que el número de cartuchos getter (10, 100; 22, 23, 24, 25; 314, 315; 42, 43) está comprendido entre 2 y 100, preferentemente entre 4 y 25.
14. Utilización de una bomba getter, según la reivindicación 1, en un sistema de bombeo que comprende diferentes tipos de bombas de vacío.
15. Utilización de una bomba getter, según la reivindicación 1, en un sistema, según la reivindicación 14, donde dichas bombas de vacío comprenden una bomba de vacío elegida del grupo de una bomba de pulverización de iones, una bomba turbomolecular, una bomba criogénica y una bomba NEG.

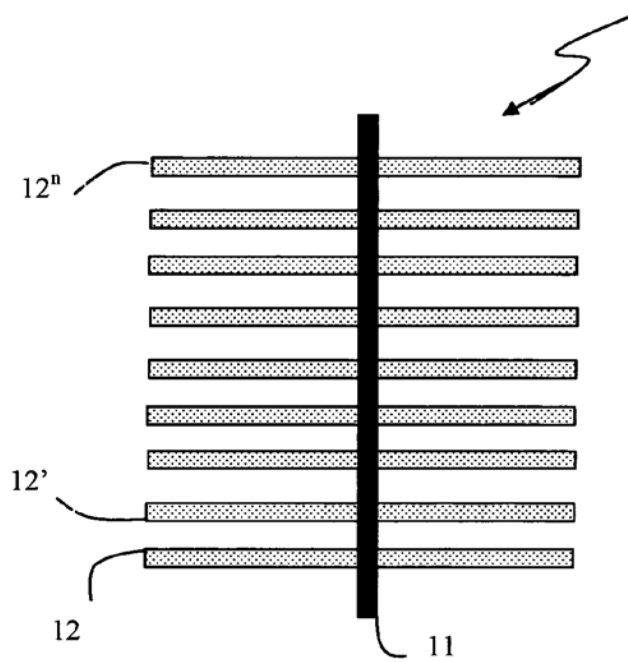


Fig. 1

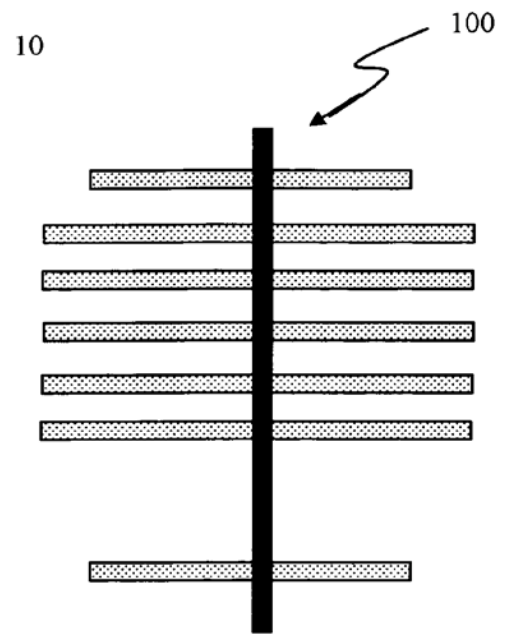


Fig. 1A

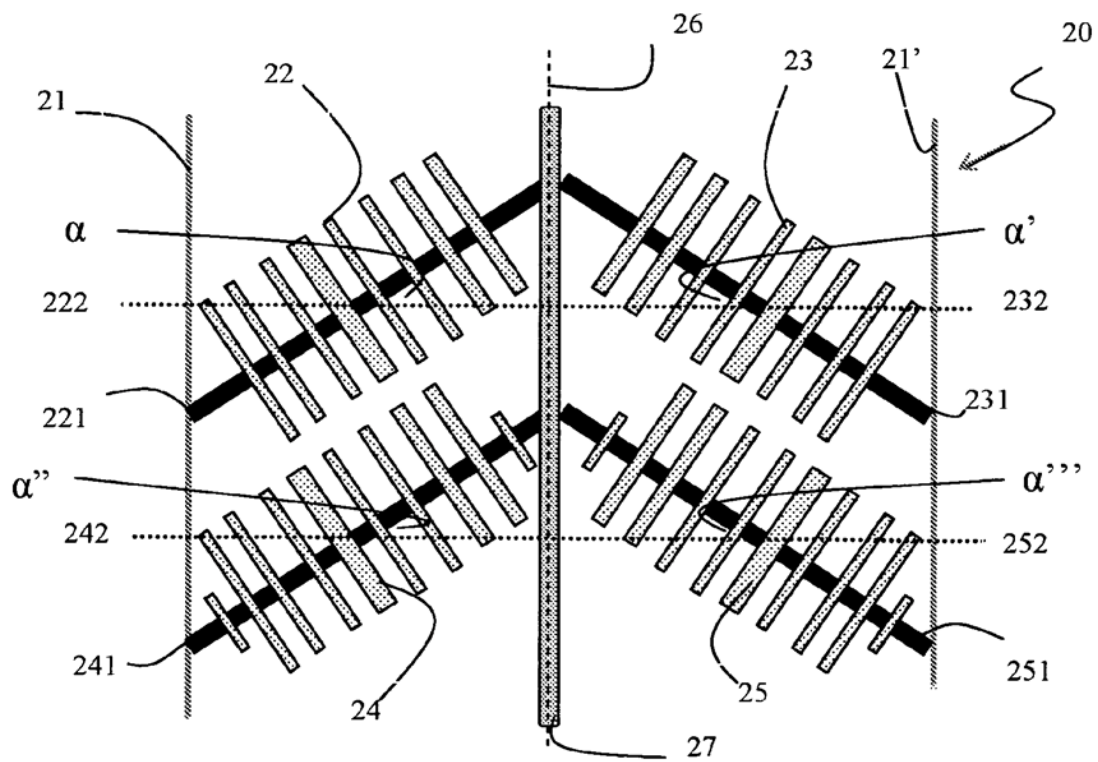


Fig. 2

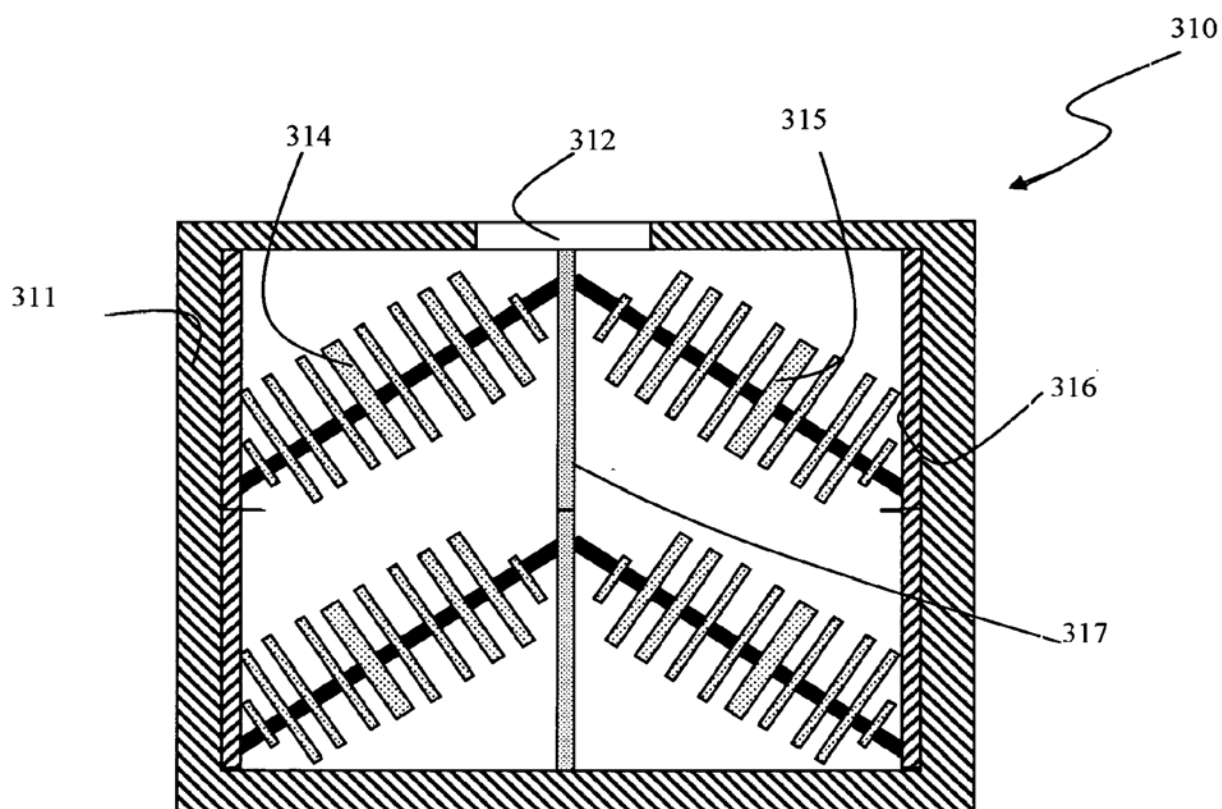


Fig. 3A

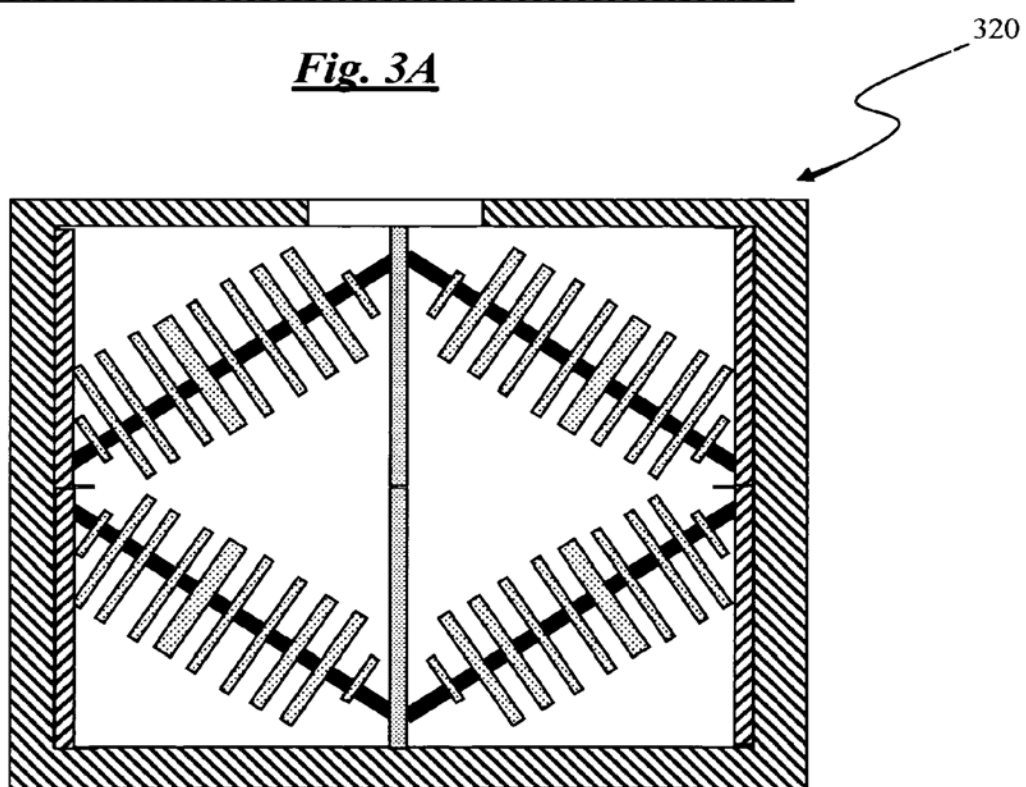


Fig. 3B

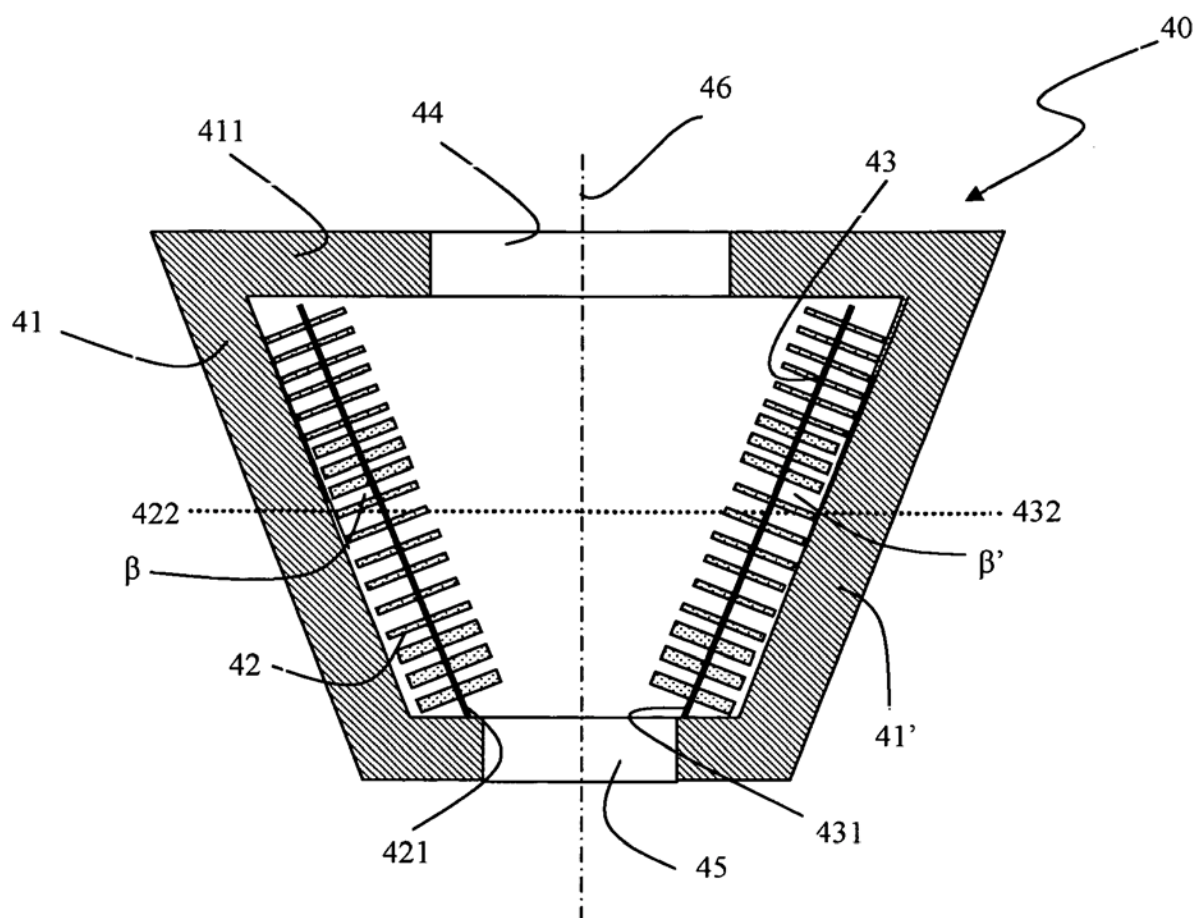


Fig. 4