

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 191**

51 Int. Cl.:  
**A47J 31/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08790034 .6**  
96 Fecha de presentación: **01.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2175762**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **UNIDAD DE INFUSIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE BEBIDAS Y MÁQUINA QUE  
COMPRENDE DICHA UNIDAD DE INFUSIÓN.**

30 Prioridad:  
**10.08.2007 IT F120070188**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2012**

73 Titular/es:  
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.  
GROENEWOUDESEWEG 1  
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:  
**REMO Gianni;  
FIN Giuseppe y  
KALIN Roland**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

**ES 2 373 191 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**

Unidad de infusión para la preparación de bebidas y máquina que comprende dicha unidad de infusión

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a mejoras en unidades de infusión para la preparación de bebidas, especialmente aunque no exclusivamente para la preparación de café, y más en particular a unidades de infusión diseñadas para usarse en máquinas automáticas, en las que una unidad de infusión recibe una dosis predeterminada de café molido (preenvasado o suelto) o de otros productos para la preparación de una bebida, y realiza un ciclo de cierre de una cámara de infusión, preparación de la bebida mediante infusión con agua caliente y descarga del café molido gastado u otro producto gastado.

La invención también se refiere a una máquina para la preparación de bebidas, que comprende una unidad de infusión del tipo mencionado anteriormente.

La invención se refiere en general a máquinas para uso doméstico o profesional, y también a máquinas expendedoras.

**20 Estado de la técnica**

En las máquinas eléctricas para la preparación o producción de bebidas y en particular café, se usan las denominadas unidades de infusión, que comprenden una pluralidad de elementos móviles que definen una cámara de infusión, en la que se carga una dosis de café molido suelto o si no café envasado en forma de cápsulas, cartuchos o similares. Tras haberse cargado con el café molido, se cierra la cámara de infusión y se hace pasar agua caliente al interior a una presión adecuada para extraer los aromas del café molido y producir la bebida. Al final de la etapa de infusión, se abre la cámara de infusión y se descarga el café molido gastado.

Algunas máquinas de este tipo, especialmente las diseñadas para funcionar con productos preenvasados en forma de cartuchos, cápsulas o similares, también permiten la producción de otros tipos de bebidas o productos alimenticios, tales como té, chocolate o similares.

En el documento US-A-4681028 se describe una unidad de infusión del tipo mencionado anteriormente, en la que la cámara de infusión está definida entre dos partes que son móviles una con respecto a otra. En mayor detalle, la unidad de infusión descrita en esta patente anterior comprende un asiento o cilindro dentro del que se desliza un émbolo. El asiento puede oscilar y trasladarse con respecto a una estructura de soporte para disponerse por sí mismo en una posición de carga de café molido y en una posición de infusión. Esta última posición se alcanza provocando la traslación del asiento hacia y con respecto a un émbolo complementario fijo en la estructura de soporte. El émbolo complementario, el asiento y el émbolo definen una cámara de infusión de volumen fijo. El mecanismo de apertura y cierre es tal que, una vez que se ha alcanzado dicha posición de cierre e infusión, las fuerzas que actúan sobre las partes que forman la cámara de infusión debido a la presión del agua suministrada en la propia cámara se descargan sobre la estructura de soporte sin forzar el conjunto de motor que acciona el mecanismo de apertura y cierre. Otros dispositivos o conjuntos de infusión de un tipo similar se describen en los documentos ES-A-2156668, FR-A-2663216, US-A-5259296, EP-A-486433, US-A-5551988, US-A-6779436, US-A-6807898, EP-A-1459663 y EP-A-937432.

En el documento US-A-6101923 se describe una unidad de infusión giratoria con una doble cámara de infusión. Las dos cámaras de infusión se usan para producir café de dos calidades diferentes y más específicamente, por ejemplo, café expreso y café recién preparado. El conjunto giratorio está dotado de levas, que controlan el movimiento del émbolo dentro de la cámara de infusión.

En el documento EP-A-0380450 se describe una unidad de infusión adicional con una cámara cilíndrica giratoria que actúa conjuntamente con un émbolo complementario que tiene un movimiento limitado de oscilación desde una posición de reposo hasta una posición de trabajo. En la posición de trabajo, el émbolo complementario está acoplado a la cámara cilíndrica para definir, conjuntamente con un émbolo dispuesto dentro de la propia cámara, un volumen de infusión. El émbolo tiene un resorte helicoidal, que tiene el propósito de compensar cualquier posible variación del volumen de café molido contenido en la cámara de infusión. Esta unidad de infusión tiene una única posición de infusión con un volumen predeterminado de la cámara de infusión y un sistema para bloquear la cámara de infusión en la posición de trabajo para descargar sobre la estructura de soporte las tensiones de presión que se generan en su interior. Se proporciona un mecanismo de activación para activar y desactivar el dispositivo de bloqueo de la cámara de infusión.

**Sumario de la invención**

Según un aspecto, la presente invención se refiere a una unidad de infusión para la producción de café o en general para la preparación de bebidas que hará posible, con una estructura particularmente resistente y fiable, trabajar con

volúmenes variables de la cámara de infusión para producir bebidas de diferentes calidades (por ejemplo, café expreso y recién preparado), y/o un número variable de dosis de bebida en cada ciclo de infusión individual, por ejemplo, tan sólo una taza de café o si no dos tazas de café en una única operación de infusión.

5 La unidad de infusión según la invención incluye una unidad giratoria con un asiento, en el que se desliza un émbolo, y un émbolo complementario que actúa conjuntamente con dicha cavidad y dicho émbolo para definir una cámara de infusión.

10 A continuación en el presente documento se hará referencia específica a una unidad de infusión para la preparación de café. Sin embargo, debe entenderse que las características de la unidad de infusión según la invención pueden aplicarse ventajosamente también en otros tipos de máquinas, para preparar diferentes bebidas, o si no en máquinas que pueden producir café y también otros tipos de bebidas. Por consiguiente, cuando en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas se hace referencia a café y café molido, debe entenderse que en algunas realizaciones podría usarse la misma unidad de infusión con productos distintos al café molido, posiblemente en envases de una única dosis o múltiples dosis, para la preparación de otros tipos de bebidas.

15 Se proporciona una unidad de infusión para la producción o preparación de café u otras bebidas en general, que comprende: un asiento que tiene un movimiento de rotación, en el que está alojado de manera deslizable un émbolo; un émbolo complementario que actúa conjuntamente con dicho asiento y dicho émbolo para definir una cámara de infusión; elementos de leva para controlar los movimientos del asiento, del émbolo y del émbolo complementario. El asiento, el émbolo y el émbolo complementario están dispuestos, diseñados y controlados para asumir al menos una posición de carga para cargar el producto o sustancia (por ejemplo, café molido) con el que va a prepararse la bebida, al menos dos posiciones de infusión distintas a las que corresponden dos volúmenes diferentes de la cámara de infusión y una posición de descarga para descargar la sustancia o el producto gastado, por ejemplo el comprimido de café molido, o si no la cápsula de café gastado, o cartucho.

El émbolo complementario es móvil para insertarse en el asiento y deslizarse en el mismo.

30 Para obtener una estructura fuerte y compacta, la presente invención proporciona una unidad de infusión para la preparación de bebidas calientes según la reivindicación 1.

35 La invención proporciona una unidad de infusión para la preparación de bebidas calientes, en particular café, que comprende: un asiento que tiene un movimiento de rotación y de traslación y en el que se recibe un émbolo de manera deslizable; un émbolo complementario que actúa conjuntamente con dicho asiento y dicho émbolo, para definir una cámara de infusión. El movimiento de cada émbolo, el émbolo complementario y el asiento se controla mediante perfiles de leva giratorios y fijos. Más específicamente, según algunas realizaciones, el asiento está dotado de un movimiento de rotación alrededor de un primer eje y un movimiento de traslación a lo largo de un segundo eje, preferiblemente siendo dicho primer y segundo ejes aproximadamente ortogonales entre sí. De manera similar, el émbolo alojado de manera deslizable en dicho asiento también está dotado de un movimiento de rotación y traslación correspondiente. Preferiblemente, el émbolo complementario está dotado de un movimiento de traslación, pero preferiblemente no tiene movimiento de rotación. Cada dicho émbolo, émbolo complementario y asiento actúan conjuntamente con un perfil de leva giratorio y fijo respectivo o pares de perfiles de leva giratorios y fijos. Más específicamente, el movimiento del asiento se controla mediante al menos un perfil de leva fijo y un perfil de leva móvil. Para obtener una estructura más fuerte, se proporciona un par de perfiles de leva fijos y un par de perfiles de leva móviles, siendo los perfiles de cada par simétricos o idénticos. De manera similar, el émbolo se controla mediante un perfil de leva fijo y un perfil de leva móvil (o un par de perfiles de leva fijos y un par de perfiles de leva móviles que tienen la misma forma) y el émbolo complementario se controla mediante un perfil de leva fijo y un perfil de leva móvil o un par de perfiles de leva fijos y perfiles de leva móviles idénticos respectivamente. En algunas realizaciones preferidas los perfiles de leva móviles que controlan el émbolo, el émbolo complementario y el asiento están girando alrededor de un eje de rotación común. En algunas realizaciones los perfiles de leva móviles están previstos en una leva giratoria común. Si los pares de perfiles de leva está previstos para cada elemento móvil (émbolo, asiento y émbolo complementario) entonces se proporcionan preferiblemente dos levas giratorias, cada una de las cuales está dotada de uno de los respectivos perfiles de leva de cada par de perfiles de leva.

55 Las levas son levas preferiblemente en forma de hendidura, es decir levas en forma de canal.

60 En algunas realizaciones, el émbolo y el asiento forman una unidad que por tanto está soportada por sensores respectivos, por ejemplo en forma de clavijas, en perfiles de leva fijos y móviles correspondientes. La rotación de los perfiles de leva móviles provoca la rotación y traslación del émbolo y asiento. Puesto que se proporcionan perfiles de leva separados para el émbolo y el asiento, por tanto es posible conferir el mismo movimiento de rotación para tanto el émbolo como el asiento, pero tener un movimiento de traslación diferente para los dos elementos, de manera que el émbolo se deslice con respecto al asiento. Por tanto, es posible, con el mismo accionador, provocar el movimiento del asiento desde una posición de carga hasta una posición de infusión y luego hacia una posición de descarga. El émbolo puede deslizarse en el asiento para sumir posibles posiciones de infusión diferentes (con volúmenes más grandes o más pequeños de la cámara de infusión) y también una posición de descarga de lo gastado, es decir, el polvo de café gastado o de un cartucho, vaina o cápsula de café agotado desde el asiento. De manera similar, el

5      émbolo complementario también se controla mediante el mismo motor o accionador, que controla el movimiento del émbolo y del asiento. Por tanto, se obtiene una estructura extremadamente simple y flexible, en la que se logra la posibilidad de preparar diferentes clases de café (por ejemplo recién preparado o el denominado "café americano"), o si no un número diferente de tazas de café (una o dos, por ejemplo). Al mismo tiempo, se proporciona la posibilidad de minimizar o de cualquier manera reducir enormemente las fuerzas (debido a la compresión del café y/o a la presión de agua en la cámara de infusión), que se descargan en el árbol de motor, es decir el árbol que transmite el movimiento a las levas giratorias.

10     Los perfiles de leva móviles pueden estar dispuestos en discos separados o si no preferiblemente en una leva giratoria común.

15     En una realización la unidad de infusión prevé un par de placas fijas, teniendo cada una un conjunto de perfiles de leva fijos que son sustancialmente iguales entre sí, y un par de levas giratorias, dispuestas a lo largo de dichas placas fijas, teniendo cada leva giratoria un conjunto de perfiles de leva giratorios que son sustancialmente iguales entre sí, y en la que dicho asiento, dicho émbolo y dicho émbolo complementario están dispuestos entre dichas dos placas fijas.

20     En una realización, las placas fijas soportan las levas giratorias. Preferiblemente, cada leva giratoria está portada por una placa fija y se dispone en el exterior o en el interior de la misma, es decir las dos levas giratorias están dispuestas entre las dos placas fijas.

25     En una realización, el émbolo, el asiento y el émbolo complementario están dotados de sensores respectivos, cada uno de los cuales actúa conjuntamente con al menos un perfil de leva fijo y un perfil de leva giratorio.

30     Con las levas giratorias y fijas es posible controlar los movimientos de rotación y traslación del émbolo y del asiento. En una realización, las levas pueden proporcionarse de tal manera que el émbolo complementario presentará, en cambio, tan sólo un movimiento de traslación con respecto a una estructura de soporte de carga fija.

35     Se indican realizaciones y características ventajosas adicionales de la invención en las reivindicaciones adjuntas y se describirán a continuación en el presente documento con referencia a algunos ejemplos de la realización de la invención.

**Breve descripción de los dibujos**

40     Se obtendrá un entendimiento más claro de la invención a partir de la descripción y los dibujos adjuntos, que muestran realizaciones prácticas no limitativas de la invención, aplicadas a modo de ejemplo a unidades de infusión para la producción de café molido. Más en particular, en los dibujos:

45     la figura 1 muestra una vista frontal de una máquina de café en la que puede usarse una unidad de infusión según la invención;

50     la figura 2 muestra una vista en perspectiva parcialmente en corte transversal de una unidad de infusión según una realización, que no está cubierta por las presentes reivindicaciones;

55     la figura 3 muestra una vista según la línea III-III de la figura 2;

60     la figura 4 es una vista en sección transversal según la línea IV-IV de la figura 3;

65     la figura 5 es una vista en sección transversal según la línea V-V de la figura 3;

70     la figura 6 es una vista en sección transversal según la línea VI-VI de la figura 3;

75     las figuras 7 a 11 son ilustraciones esquemáticas de una secuencia de trabajo de la unidad de infusión de las figuras 1 a 6;

80     la figura 12 muestra una vista en perspectiva con partes extraídas de una unidad de infusión según la invención en una primera realización;

85     la figura 12A muestra una vista frontal de una de las placas fijas en las que se proporcionan los perfiles de leva fijos de la realización de la figura 12;

90     la figura 12B muestra una vista frontal de una de las levas giratorias, con los perfiles de leva giratorios;

95     las figuras 13 a 18 son vistas frontales y parcialmente en sección transversal de la unidad de infusión de la figura 12 en diferentes posiciones de funcionamiento;

100    las figuras 19, 20 y 21 muestran vistas axonométricas de una realización adicional de la unidad de infusión según la

invención en tres diferentes posiciones de funcionamiento, con una de las placas laterales extraídas para mostrar el mecanismo interno;

- 5 la figura 20A es una vista en sección transversal según XXA-XXA de la figura 20;
- la figura 22 es una vista similar a la vista de la figura 21, pero sin partes extraídas;
- las figuras 23 y 24 muestra vistas internas de las dos placas fijas del dispositivo de infusión de las figuras 19 a 22;
- 10 la figura 25 es una vista en sección transversal según XXV-XXV de la figura 23;
- la figura 26 muestra una vista frontal de una de las levas móviles del dispositivo de infusión de las figuras 19 a 25;
- 15 la figura 27 es una vista en sección transversal según XXVII-XXVII de la figura 26;
- la figura 28 muestra una vista similar a la vista de la figura 26 de otra de las dos levas móviles del dispositivo de infusión en esta realización;
- 20 la figura 29 es una vista en sección transversal según XXIX-XXIX de la figura 28;
- la figura 30 es una vista en sección transversal según un plano sustancialmente medio del dispositivo de las figuras 19 a 29, según la línea XXX-XXX de la figura 31, en la posición en la que la unidad de infusión está lista para cargarse con café molido;
- 25 la figura 31 muestra una vista en planta desde arriba según XXXI-XXXI de la figura 30;
- la figura 32 es una vista en sección transversal local según XXXII-XXXII de la figura 31;
- las figuras 33 y 34 son vistas en sección transversal similares a las de las figuras 30 y 32, con la unidad de infusión en la etapa de cierre de la cámara de infusión;
- 30 la figura 35 es una vista en sección transversal similar a la de las figuras 30 y 33, con la unidad de infusión en la configuración de descarga de un cartucho gastado de café;
- 35 las figuras 36 y 37 muestran vistas en sección y axonométricas del émbolo del dispositivo de infusión en una posible realización, siendo la figura 37 una sección transversal según XXXVII-XXXVII del émbolo de la figura 36;
- las figuras 38 y 39 son vistas en sección transversal según XXXVIII-XXXVIII del émbolo de las figuras 36, 37 en dos diferentes configuraciones de funcionamiento;
- 40 las figuras 40-45 muestran secciones transversales de una realización adicional de la unidad de infusión según la invención en diferentes posiciones de funcionamiento;
- las figuras 46A-46D muestran una válvula de ajuste de contrapresión en diversas posiciones de funcionamiento posibles;
- 45 la figura 47 muestra una vista frontal de una de las dos placas fijas en las que se proporcionan los perfiles de leva fijos de una realización adicional de la unidad según la invención;
- 50 las figuras 47A, 47B, 47C muestran secciones transversales locales según las líneas A-A, B-B y C-C de la figura 47;
- la figura 48 muestra una vista frontal de una de las dos levas giratorias con perfiles de leva giratorios respectivos que corresponden a los perfiles fijos de la figura 47;
- 55 las figuras 49A-49D muestran secciones transversales de la unidad que incluyen los perfiles de leva giratorios y fijos de las figuras 47-48 en diferentes posiciones angulares; y la figura 50 muestra la trayectoria de las clavijas que impulsan el émbolo y el asiento a lo largo de las levas respectivas de la figura 47.

**Descripción detallada de realizaciones de la invención**

- 60 La figura 1 es una ilustración esquemática, en una vista frontal, de una máquina automática para la producción de café, designada como un todo por 1, a la que puede aplicarse una unidad de infusión según la invención. La posición de la unidad de infusión, designada como un todo por 3, se indica como una vista transparente con una línea de rayas y puntos en la representación de la figura 1. La superficie designada por 5 es la superficie sobre la que se colocan las tazas, en las que va a recogerse el café suministrado por la máquina a través de boquillas o surtidores 7A, 7B de suministro. La máquina 1 de café representada en la figura 1 es una máquina para uso doméstico. Sin
- 65

embargo, se entenderá que la unidad de infusión según la invención puede usarse también en máquinas de café de tipo profesional y también en distribuidores automáticos o las denominadas máquinas expendedoras que normalmente ya usan en la actualidad unidades de infusión similares las usadas en máquinas automáticas más avanzadas para uso doméstico.

5

### Realización de las figuras 1 a 11

Una realización de la unidad 3 de infusión, que no está cubierta por las presentes reivindicaciones, se muestra en detalle en las figuras 2 a 11. En esta realización la unidad 3 de infusión comprende dos placas 9A, 9B, que son sustancialmente iguales entre sí y se unen por elementos 11 transversales para formar una estructura de soporte fija, que se monta dentro de la máquina 1. La estructura 9A, 9B, 11 fija puede extraerse ventajosamente de la máquina 1 para permitir su limpieza, mantenimiento, sustitución o cualquier otro tipo de intervención que pueda ser necesaria.

10

Una unidad 13 giratoria está soportada entre las dos placas 9A, 9B. La unidad 13 está soportada por medio de árboles o clavijas 13A para permitir la rotación alrededor de un eje A-A. Una de las clavijas o ejes 13A está conectada a un motor de accionamiento, no mostrado. El acoplamiento puede obtenerse con un perfil con hendiduras o de cualquier otra manera, posiblemente con un limitador de par motor. En una posible realización, la unidad 13 giratoria tiene dos salientes 13B anulares, coaxiales con el eje A-A de rotación y que se enganchan en hendiduras 15 anulares previstas en las dos placas 9A y 9B. Los salientes anulares y las cavidades correspondientes tienen el propósito de mejorar el guiado del movimiento de rotación de la unidad 13 giratoria con respecto a la estructura de soporte.

15

20

Se proporciona un asiento 19 dentro de la unidad 13 giratoria. En una realización, el asiento 19 tiene un desarrollo cilíndrico con una sección transversal sustancialmente circular.

25

Un émbolo 21 está alojado dentro del asiento 19, que se desliza a lo largo del eje B-B del asiento 19. El émbolo 21 tiene una varilla 21A enganchada a una clavija 23 transversal, que se desarrolla en una dirección sustancialmente ortogonal al eje B-B y a la varilla 21A del émbolo 21.

30

La clavija 23 sobresale de la unidad 13 giratoria a través de dos ranuras 13C (véase en particular la figura 2), previstas en cualquier lado de la unidad 13 giratoria. La longitud axial de la clavija 23 es tal que se engancha en ambos extremos sobresaliendo a través de las ranuras 13C en los perfiles 25A, 25B de leva correspondientes previstos en las placas 9A, 9B. Los perfiles 25A, 25B de leva constituyen básicamente levas con hendiduras y forman parte de los elementos de leva que controlan los movimientos de los elementos móviles que definen la cámara de infusión de la unidad 3 de infusión. Los elementos de leva comprenden, además de los perfiles 25A, 25B de leva, perfiles de leva adicionales para el movimiento del émbolo complementario, descritos más adelante.

35

Los perfiles de leva o levas 25A, 25B con hendiduras son sustancialmente iguales entre sí, y su forma se muestra en detalle por ejemplo en la figura 4. En una realización, este primer perfil 25A, 25B de leva tiene un primer extremo 25X dispuesto a una primera distancia desde el eje A-A de rotación de la unidad 13 giratoria, y un segundo extremo 25Y dispuesto a una distancia más pequeña desde dicho eje A-A. Entre los dos extremos, el perfil de leva se desarrolla con un desarrollo curvilíneo que gradualmente se aleja del eje A-A de rotación hasta una distancia máxima y luego se aproxima de nuevo al eje de rotación hasta que alcanza el segundo extremo 25Y del perfil 25A, 25B de leva, a una distancia mínima desde el eje A-A de rotación. El funcionamiento de esta configuración particular del perfil 25A, 25B de leva se aclarará a continuación en el presente documento con referencia a la secuencia de funcionamiento de las figuras 7 a 11.

40

45

La parte frontal del émbolo 21 está dotada de un filtro 31, por ejemplo constituido por una culata metálica perforada. Una cavidad 33 está prevista en la parte trasera del filtro 31, en la que se recoge el café producido durante el ciclo de infusión. La cavidad 33 está en conexión de fluidos con un conducto 35 para descargar el café, dotado por ejemplo de un tubo flexible, que permite un movimiento de traslación entre el asiento 19 y el émbolo 21 durante las diversas etapas del ciclo de infusión. El tubo 35 flexible está conectado a un canal 37, que a su vez está en conexión con el surtidor o surtidores 7A, 7B de suministro de la máquina por medio de un circuito no mostrado y que puede diseñarse fácilmente por un experto en la técnica. Ventajosamente, en esta realización, el conducto 37 es coaxial con respecto a la unidad 13 giratoria, puesto que está previsto en la clavija 13A de rotación.

50

55

La unidad de infusión comprende además un émbolo 41 complementario, móvil de la manera descrita a continuación en el presente documento entre varias posiciones de funcionamiento. El émbolo 41 complementario tiene una sección transversal que corresponde sustancialmente a la sección transversal del asiento 19 y de la cabeza 21 de émbolo, en el ejemplo mostrado una sección transversal sustancialmente circular. Está dotado de una clavija 43 transversal, que es sustancialmente paralela a la clavija 23 y cuyos extremos opuestos se enganchan en perfiles 45A, 45B de leva previstos en las placas 9A, 9B fijas, respectivamente. Los dos perfiles 45A, 45B de leva son iguales entre sí y básicamente constituyen levas con hendiduras de las que la clavija 43 forma el sensor.

60

65

En una realización, las levas con hendiduras o perfiles 45A, 45B de leva tienen una parte concéntrica

aproximadamente circunferencial con respecto al eje A-A de rotación de la unidad 13 giratoria. Dicha parte circunferencial se redondea a un tramo de leva que se desarrolla alejándose gradualmente del eje A-A de rotación y tiene, por ejemplo, una concavidad que mira al lado opuesto a la concavidad (orientada hacia el eje A-A) de la parte circunferencial de la propia leva.

5 El émbolo 41 complementario tiene un conducto 47 pasante (véase en particular la figura 6) conectado a un tubo 49 flexible para suministrar agua caliente presurizada que proviene de la caldera (no mostrada) de la máquina 1 de café. El agua caliente alimentada a través de un filtro se hace percolar a través del café molido comprimido en la cámara de infusión definida dentro del asiento 19 entre la parte superior del émbolo 21, es decir, el filtro 31, y un  
10 filtro 41A frontal del émbolo 41 complementario. No se excluye la posibilidad de invertir el circuito hidráulico mediante el suministro de agua caliente a presión a través del émbolo 21 y extraer el café producido en la cámara de infusión a través del conducto 47 previsto en el émbolo 41 complementario.

15 La unidad 13 giratoria comprende un sistema para el enganche del émbolo 41 complementario para desplazar dicho émbolo complementario a lo largo de una trayectoria definida por el par de perfiles 45A, 45B de leva. En una realización, dicho sistema de extracción comprende al menos un primer par de apéndices 51A, 53A y preferiblemente dos pares de apéndices 51A, 53A; 51 B, 53B que son sustancialmente iguales entre sí. La disposición de dos pares de apéndices permite el enganche de una manera equilibrada de la clavija 43 en la proximidad de sus extremos, que pueden deslizarse dentro de las levas 45A, 45B con hendiduras.

20 En una realización, cada uno de los apéndices 51A, 53A; 51B, 53B tiene un borde rectilíneo designado por 55A, 55B para los apéndices 51A, 51B y por 57A, 57B para los apéndices 53A, 53B. Los bordes 55A, 57A y 55B, 57B están opuestos entre sí y definen un canal de deslizamiento mutuo entre los propios bordes y la clavija 43. Cada apéndice 51A, 51B, 53A, 53B tiene, además, un borde curvilíneo respectivo o perfil 59A, 61A para los apéndices 51A, 53A y  
25 59B, 61B para los apéndices 51B, 53B. Tal como puede observarse en particular en la figura 5, los apéndices 51A, 51B tienen un desarrollo en un sentido radial mayor que el de los apéndices 53A, 53B para los propósitos que se aclararán a continuación en el presente documento. Los perfiles o bordes 55A, 57A, 55B, 57B, 59A, 61A, 59B, 61B rectilíneos actúan conjuntamente con la clavija 43 del émbolo 41 complementario para provocar el movimiento del mismo a lo largo de la trayectoria que se necesita seguir en el ciclo de funcionamiento y que se define por el perfil  
30 45A, 45B de leva.

El dispositivo descrito hasta ahora funciona tal como se explica a continuación en el presente documento. El ciclo de infusión comienza en la posición representada esquemáticamente en la figura 7. En esta posición, la unidad 13 giratoria se sitúa de tal manera que el asiento 19 se dispone en una posición que es por ejemplo sustancialmente  
35 vertical por debajo de una tolva designada como un todo por T, por medio de la cual el café molido C se carga dentro del espacio definido entre las paredes laterales del asiento 19 y la superficie frontal, definida por el filtro 31, del émbolo 21. El café molido C puede producirse directamente mediante un conjunto de molinillo contenido en la máquina 1, que muele granos de café, o si no puede tomarse de un recipiente de café molido, o si no puede cargarse de nuevo manualmente por un operario, por ejemplo con la ayuda de un dispositivo de dosificación.

40 Tal como puede observarse en la figura 7, la clavija 23 que constituye el sensor para los perfiles 25A, 25B de leva está ubicada en una parte de la curva de dicha leva a una distancia máxima desde el eje A-A de rotación de la unidad 13 giratoria. El émbolo 41 complementario está en una posición no operativa, con la clavija 43 (que constituye el sensor para los perfiles 45A, 45B de leva) dispuesta en la proximidad de o en una posición que  
45 corresponde al extremo superior de los perfiles 45A, 45B de leva. Puede proporcionarse un elemento para bloquear el émbolo 41 complementario en esta posición. Por ejemplo, el elemento de bloqueo puede ser un elemento elástico, o si no un elemento con un accionador de control. La superficie 41A frontal del émbolo 41 complementario puede curvarse ventajosamente con el fin de seguir el perfil cilíndrico externo de la unidad 13 giratoria y así permanecer en reposo con dicha superficie externa durante el movimiento de rotación posterior de la unidad 13 giratoria controlado  
50 por el motor de accionamiento (no mostrado).

La figura 8 muestra la primera etapa de rotación según la flecha f13 de la unidad 13 giratoria con el asiento 19 y el émbolo 21 alojado y deslizándose en el mismo. En la posición angular de la figura 8, el eje B-B del asiento 19 se alinea con el eje del émbolo 41 complementario, y el borde 55A, 55B de cada uno de los apéndices 51A, 51B, que  
55 se fijan con respecto a la unidad 13 giratoria, entra en contacto con la clavija 43.

A medida que avanza la rotación según la flecha f13, la unidad 13 giratoria extrae junto con ésta el émbolo 41 complementario gracias a los apéndices 51A, 51B. El perfil de leva de las hendiduras 45A, 45B a lo largo de las que se desliza el émbolo 43 impulsado por la rotación de la unidad 13 giratoria es tal que, a medida que la rotación de la  
60 unidad 13 giratoria avanza según la flecha f13 alrededor del eje A-A, el émbolo complementario se aproxima al eje A-A que penetra dentro del asiento o cilindro 19 previsto en la unidad 13 giratoria.

La figura 10 muestra la posición de rotación máxima de la unidad 13 giratoria en el sentido de las agujas del reloj (en el ejemplo). En esta posición, el émbolo 21 se ha empujado por medio de la clavija 23 que actúa conjuntamente con las hendiduras 25A, 25B de leva hacia el émbolo complementario, y éste último está ubicado dentro del asiento 19. Tal como puede observarse a partir de una comparación entre las figuras 9 y 10, entre las posiciones angulares

5 asumidas por la unidad de infusión en estas dos figuras hay una diferencia de distancia entre el émbolo 21 y el émbolo 41 complementario y por tanto una diferencia de volumen de la cámara de infusión definida entre el émbolo 21, el émbolo 41 complementario y la pared cilíndrica del asiento 19 dentro del que se deslizan los elementos mencionados anteriormente. En ambas posiciones de las figuras 9 y 10, la cámara de infusión está cerrada y dentro de la misma hay una dosis de café C comprimido como resultado de la presión ejercida por las superficies opuestas del émbolo 21 y del émbolo 41 complementario. En todas las posiciones angulares intermedias entre las representadas respectivamente en la figura 9 y en la figura 10, se define una cámara de infusión cerrada de volumen gradualmente variable.

10 Según la posición angular final asumida por la unidad 13 giratoria, es posible por tanto definir una cámara de infusión de volumen que varía entre el volumen máximo (figura 9) y el volumen mínimo (figura 10). En cada una de estas posiciones, puede tener lugar la etapa de infusión apropiada con la introducción del agua a presión desde la caldera y la recogida, a través del eje A-A, del café producido. Gracias a la configuración particular de la unidad de infusión con los perfiles 25A, 25B, 45A, 45B de leva, la presión ejercida por la compresión del café y por el agua  
15 suministrada en la cámara de infusión sobre las superficies opuestas del émbolo 21 y del émbolo 41 complementario se compensa en un mayor grado por las fuerzas de reacción que se generan entre las clavijas 23, 43 y los perfiles 25A, 25B y 45A, 45B de leva respectivos descritos anteriormente. Por consiguiente, la infusión puede tener lugar en cualquiera de las posiciones angulares comprendidas entre la de la figura 9 y la de la figura 10 sin recurrir a ninguna medida particular para mantener la unidad 13 giratoria bloqueada en su posición y en particular sin que la presión  
20 dentro de la cámara de infusión genere un par motor en el árbol de motor que tendería a invertir el movimiento de rotación del propio motor mismo y por tanto tendería a devolver la unidad 13 giratoria a la posición inicial de la figura 7.

25 Una vez que se ha completado la etapa de infusión, se invierte el movimiento de la unidad 13 giratoria, y la propia unidad se lleva de la posición de infusión a la posición de descarga para descargar el café gastado CE, mostrado en la figura 11. En esta posición, la clavija 23 ocupa una posición correspondiente al extremo 25Y de las dos levas con hendiduras o perfiles 25A, 25B de leva, y por tanto el propio émbolo toma la posición de aproximación máxima a la boca del asiento 19. En la práctica, la superficie frontal del filtro 31 se nivela con la superficie cilíndrica lateral de la unidad 13 giratoria. Un raspador previsto en esta área puede ser útil para raspar el café gastado de la superficie del  
30 filtro 31.

En el movimiento de retorno (rotación en sentido contrario de las agujas del reloj tal como se visualiza en el dibujo) desde la posición de infusión hacia la posición de descarga de la figura 11, la unidad 13 giratoria a través de los apéndices 53A, 53B más cortos devuelve el émbolo 41 complementario a su posición de reposo tal como se muestra  
35 en la figura 11. Esto se obtiene como resultado del empuje de los bordes 57A, 57B rectilíneos sobre la clavija 43. La diferente longitud de los apéndices 51A, 51B y 53A, 53B provoca que el émbolo 41 complementario se libere por los apéndices 53A, 53B de la posición de reposo de la figura 11 y se tome de nuevo por los apéndices 51A, 51B más largos en el movimiento inverso desde la posición de la figura 7 hacia la posición de las figuras 8, 9 y 10.

#### 40 **Realización de las figuras 12 a 18**

Las figuras 12 a 18 muestran una primera realización de la unidad de infusión según la invención. Además la unidad de infusión de las figuras 12 a 18, designa de nuevo como un todo por 3, puede insertarse en una máquina de café del tipo ilustrado en la figura 1 o en otras máquinas incluso de un tipo profesional o en un dispensador automático o  
45 máquina expendedora, o similar.

En esta realización, la unidad 3 de infusión tiene un par de placas 109A y 109B fijas unidas entre sí por elementos 111 transversales para formar una estructura de soporte, que posiblemente puede extraerse de la máquina de café. Entre las placas 109A, 109B fijas están dispuestos un émbolo 113, un asiento 115 en el que se desliza el émbolo 115, dentro del cual se define la cámara de infusión, y un émbolo 117 complementario. Estos tres elementos (émbolo 113, asiento 115 y émbolo 117 complementario) tienen un movimiento mutuo para realizar el ciclo de infusión. Tal como surgirá claramente de lo que sigue, en una posible realización, el émbolo 113 y el asiento 115 llevan a cabo movimientos de rotación y traslación, mientras que en una realización el émbolo 117 complementario realiza sólo movimientos de traslación.  
50

55 El movimiento de los tres elementos 113, 115, 117 se controla por medio de perfiles de leva. Un primer conjunto de perfiles de leva fijos está previsto en las placas 109A, 109B fijas. En esta realización, ambas placas 109A, 109B tienen perfiles de leva, y los perfiles de leva fijos previstos en dichas placas son especulares entre sí. Por consiguiente, a continuación en el presente documento se describirán los perfiles de la placa 109B, entendiéndose que en la placa 109A hay perfiles especulares. Más específicamente, el conjunto de perfiles de leva fijos comprende  
60 un primer perfil 121 de leva para controlar el movimiento del émbolo 113, un segundo perfil 123 de leva fijo para controlar el movimiento del asiento 115 y un tercer perfil 125 de leva para controlar el movimiento del émbolo 117 complementario.

65 Los perfiles de leva fijos se muestra en una vista frontal en la figura 12A, en la que una de las placas 109A, 109B fijas se representada aislada de las otras partes mecánicas.

5 Dentro del perfil 121 de leva se desliza un sensor 113B formado por una clavija transversal sustancialmente ortogonal al eje B-B del émbolo 113 y de la cámara de infusión. La clavija 113B es por tanto ortogonal a la varilla 113A del émbolo 113. Proporcionando un canal 121 doble en las dos placas 109A, 109B, la clavija 113B se guía en ambos extremo a lo largo de dichas levas con hendiduras.

Las clavijas 115A están fijadas al asiento 115, preferiblemente opuestas y coaxiales entre sí, que se enganchan en los dos perfiles 123 de leva, que preferiblemente son iguales entre sí, previstos en las dos placas 109A, 109B fijas.

10 Finalmente, hay clavijas o bloques 117A deslizantes opuestos y preferiblemente coaxiales fijos en el émbolo 117 complementario, que se enganchan en los perfiles 125 de leva de las dos placas 109A, 109B fijas. De manera más precisa, las clavijas 117A están montadas en una abrazadera 117B en forma de U fija con respecto al émbolo 117 complementario y formando posiblemente una parte integral del mismo.

15 Hay dos discos 131A, 131B dispuestos en el exterior de las placas 109A, 109B fijas que constituyen levas que giran alrededor de un eje A-A común, que coincide con el eje de soporte de las placas 109A, 109B. En una realización, cada leva giratoria o disco 131A, 131 B porta un conjunto de perfiles de leva giratorios, que preferiblemente son sustancialmente especulares entre sí. A continuación en el presente documento se describen perfiles de leva del disco o leva 131B. con particular referencia la figura 12B (que muestra una vista frontal de una de las levas giratorias) y a la figura 13, un primer perfil 133 de leva giratorio se dispone sobre el disco o leva 131B, para controlar el movimiento del émbolo 113, un segundo perfil 135 de leva giratorio para controlar el movimiento del asiento 115 y un tercer perfil 137 de leva giratorio para controlar el movimiento del émbolo 117 complementario. Tal como puede entenderse en particular a partir de la figura 12, los extremos opuestos de la clavija 113B atraviesan las placas 109A, 109B fijas para engancharse no sólo en los dos perfiles 121 de leva fijos sino también en los perfiles 133 de 20 leva giratorios. Prácticamente lo mismo se aplica a las dos clavijas 115A opuestas fijas con respecto al asiento 115, que sobresalen a través de los perfiles 123 de leva previstos en las placas 109A, 109B fijas y se enganchan en los perfiles 135 de leva móviles previstos en los discos 131A, 131B de leva giratoria. Las clavijas 117A opuestas fijas con respecto al émbolo 117 complementario atraviesan las hendiduras o los perfiles 125 de leva de las placas 109A, 109B y también se enganchan en los perfiles 137 de leva de las levas 131A, 131B giratorias.

30 Básicamente, se engancha cada uno de los elementos 113, 115 y 117, con clavijas respectivas que actúan como sensores, a dos pares de perfiles de leva, en los que cada par comprende un perfil fijo y un perfil que gira alrededor del eje A-A común. De esta manera, la rotación mutua entre las placas 109A, 109B fijas y los discos o levas 131A, 131B giratorias controla el movimiento de traslación y/o rotación de los elementos 113, 115, 117, con leyes de 35 movimiento que se describirán en detalle a continuación en el presente documento con referencia a la secuencia de las figuras 13 a 18.

El movimiento de rotación de las levas 131A, 131B puede obtenerse por ejemplo proporcionando un endentamiento 40 perimetral (designado como un todo por 131D en la figura 13 para la leva 131B) con el que se engancha un par de piñones impulsados por motor (uno de los que se designa por 132 en la figura 13). No se excluye una solución alternativa, por ejemplo con una transmisión de movimiento axial.

45 En la configuración de la figura 13, la unidad 1 de infusión está en una primera posición, en la que el café se carga en la cámara de infusión abierta, es decir, en el espacio definido por la pared cilíndrica del asiento 115 y por el extremo definido por la cabeza del émbolo 113. El émbolo 113 está dotado de un filtro similar al filtro 31 del émbolo 21 de la realización mostrada en las figuras 1 a 11, y hay un sistema similar asociado al mismo para recoger y descargar la bebida (café) obtenida por la extracción de los aromas desde el café molido cargado en la cámara de infusión. Hay un conducto asociado, en su lugar, al émbolo 117 complementario para suministrar el agua caliente a 50 presión. No se excluye la posibilidad de invertir la disposición del suministro del agua y del suministro del café.

55 En la posición de la figura 13, la clavija 113B fija con respecto al émbolo 113 está enganchada en el perfil de leva o leva 121 con hendiduras en una posición que corresponde a un tramo 121A curvilíneo del propio perfil 121, que se dispone a la distancia máxima con respecto al eje A-A de rotación de las levas giratorias o discos 131A, 131B. También se engancha la clavija 113B al pasar a través del grosor de las placas 109A, 109B fijas, tal como se ha mencionado anteriormente, en las levas con hendiduras o perfiles 133 de leva en una posición que corresponde a un vértice 133A dispuesto entre una parte 133B rectilínea sustancialmente radial y una parte 133C sustancialmente 60 rectilínea inclinada con respecto al radio de dicho perfil 133 de leva.

Las clavijas 115A fijas con respecto al asiento 115 se enganchan en una parte 123A curvilínea de perfiles de leva 65 fijos o levas 123 con hendiduras respectivos y en una posición que corresponde a una curva o vértice 135A de los perfiles de leva giratorios o levas 135 con hendiduras.

Finalmente, las clavijas 117A fijas con respecto al émbolo 117 complementario se enganchan en la leva con hendiduras radial rectilínea o perfil 125 de leva y en un punto intermedio del perfil de leva o leva 137 con hendiduras 70 que tiene sustancialmente el patrón de una parte de una espiral alrededor del eje A-A de rotación de las levas 131A, 131B.

En la figura 14 se muestra la posición angular alcanzada por la unidad 1 de infusión después de una primera rotación (en una orientación en sentido contrario de las agujas del reloj tal como se observa en el dibujo) hacia la posición de infusión. En esta configuración, el eje B-B de la cámara de infusión se alinea con eje del émbolo 117 complementario, y este último puede insertarse dentro del asiento 115. El desplazamiento angular desde la posición de la figura 13 hasta la posición de la figura 14 se obtiene mediante extracción en rotación, por medio de los discos o levas 131A, 131B giratorias, las clavijas 113B y 115A fijas con respecto al émbolo 113 y al asiento 115 mediante el enganche de dichas clavijas en los perfiles 133 de leva (para el émbolo 113) y 135 (para el asiento 115). Desde la posición de la figura 13 hasta la posición de la figura 14, se ha empujado la clavija 113B mediante el perfil 133 de leva a lo largo de la trayectoria 121A del perfil 121 de leva sustancialmente concéntrica al eje A-A de modo que el propio émbolo ha realizado básicamente un movimiento de rotación simple. De manera similar, las clavijas 115A han seguido un tramo sustancialmente circular concéntrico al eje A-A del perfil 123 de leva. Por consiguiente, también el asiento 115 ha realizado en esta etapa un movimiento de rotación sustancial sin traslación alrededor del eje A-A.

Al pasar de la posición de la figura 14 a la posición de la figura 15, las levas giratorias o discos 131A, 131B de leva han realizado una rotación adicional alrededor del eje A-A, que provoca, por medio de los perfiles 133, 135 y 137 de leva giratorios, un movimiento de traslación entre sí y con respecto a las placas 109A, 109B fijas de los tres elementos: émbolo 113, asiento o cámara 115 de infusión y émbolo 117 complementario.

Tal como puede observarse a partir de una comparación entre las figuras 14 y 15, en particular el émbolo ha realizado un movimiento de traslación de manera que la clavija 113B se desplaza a lo largo de una parte 121B rectilínea radial del perfil 121 de leva fijo, estando provocado dicho movimiento por el empuje ejercido sobre dicha clavija por la parte 133C del perfil 133 de leva giratorio. El par de clavijas 115A fijas con respecto al asiento 115 se han movido a lo largo de una parte 123B rectilínea sustancialmente radial del perfil de leva fijo o leva 123 con hendiduras como resultado del empuje sobre las clavijas 115A generado por el perfil de leva o leva 135 giratoria con hendiduras y más precisamente como resultado del empuje ejercido por una parte 135B curvilínea de dicho perfil. Se ha obtenido el movimiento radial hacia el eje A-A de rotación de las levas o discos 131A, 131B del émbolo 117 complementario a lo largo del perfil 125 de leva rectilíneo como resultado del empuje generado por el perfil 137 de leva giratorio en forma de espiral.

La configuración de la figura 15 es tal que el émbolo 117 complementario ha entrado en el asiento 115 una cantidad suficiente para cerrar por medio de juntas respectivas la cámara de infusión delimitada entre las superficies frontales opuestas del émbolo 117 complementario y del émbolo 113 así como por la superficie cilíndrica lateral del asiento 115. En esta posición, entonces, la infusión puede llevarse a cabo. Ésta es la posición en la que la cámara de infusión tiene el volumen máximo posible. Las figuras 16 y 17 posteriores muestran dos posiciones mutuas adicionales de los elementos 113, 115, 117 alcanzadas por medio de la traslación mutua adicional de dichos componentes. Las traslaciones de los componentes 113, 115, 117 se obtienen otra vez como resultado del empuje de los perfiles de leva giratorios o levas 133, 135 y 137 con hendiduras sobre las clavijas 113B, 115A y 117A, que se guían a lo largo de los perfiles de leva fijos o levas 121, 123 y 125 con hendiduras.

Más específicamente, la configuración de la figura 16 se obtiene con una traslación a lo largo del eje B-B común tanto del émbolo 117 complementario como del émbolo 113 con una aproximación mutua de las superficies frontales respectivas, mientras que el asiento 115 permanece en una posición fija, que corresponde al extremo terminal de la parte 123B rectilínea del perfil 123 de leva. La posición se mantiene gracias al hecho de que la parte 135B del perfil 135 de leva giratorio es sustancialmente concéntrica con respecto al eje A-A de rotación. De la figura 16 a la figura 17 ha habido un movimiento adicional de aproximación mutua del émbolo 117 complementario y del émbolo 113 otra vez como resultado de un movimiento de traslación de ambos elementos con respecto a las placas 109A, 109B fijas, controlado por un seguimiento del movimiento de rotación en una orientación en sentido de las agujas del reloj (tal como se visualiza en el dibujo) de las levas 131A, 131B giratorias.

También se deduce en este caso que la unidad de infusión tiene una pluralidad de posibles posiciones de infusión: en la posición de la figura 15 se obtiene una cámara de infusión con el volumen máximo; en la posición de la figura 16 la cámara de infusión tiene un tamaño intermedio; y en la figura 17 la cámara de infusión tiene el tamaño mínimo. Este último puede usarse por ejemplo para la producción de una única dosis de café expreso, mientras que la posición de la figura 16 puede usarse por ejemplo para un suministro simultáneo de dos cafés expresos en una única operación de infusión. La posición de la figura 15 puede usarse para la producción de café recién preparado. En todos los casos, la cantidad de café dosificado dentro de la cámara de infusión puede regularse de una manera conocida en sí misma.

Debe observarse que las diversas posiciones de la unidad de infusión, que corresponden a diferentes volúmenes de la cámara de infusión, se controlan de manera precisa por la forma de las levas y por la rotación angular de las levas giratorias, definiéndose diferentes volúmenes de infusión mediante diferentes posiciones angulares de las levas 131A, 131B giratorias. De la misma manera, en la realización descrita anteriormente (figuras 1-11), el volumen de la cámara de infusión puede controlarse de manera precisa por la posición angular de la unidad 13 giratoria gracias a la forma de las levas 45A, 45B; 25A, 25B.

En todas las posiciones se suministra una proporción sustancial de las fuerzas de reacción sobre el émbolo 113 y el

émbolo 117 complementario necesaria para resistir la presión interna de la cámara de infusión por los perfiles de leva, que por tanto descargan las tensiones directamente sobre la estructura 109A, 109B fija, con una reducción sustancial en las tensiones de torsión sobre el árbol de motor que transmite el movimiento a las levas 131A, 131B giratorias.

Una vez que se ha realizado la infusión en una u otra de las posibles posiciones intermedias partiendo de la de la figura 15 hasta la de la figura 17, la unidad de infusión descarga el café gastado de la cámara de infusión. Esta etapa de descarga implica la inversión del movimiento de rotación de las levas 131A, 131B hasta que el émbolo 113 se lleva al asiento 115 y el émbolo 117 complementario se lleva a la configuración de la figura 18. Esta posición angular se alcanza pasando a través de la posición de carga de café (figura 13).

La forma de los perfiles de leva móviles y fijos es tal que provoca, con este movimiento de rotación inverso, el desplazamiento por traslación del émbolo 117 complementario a la posición de distancia máxima desde el eje A-A de rotación, así como la rotación angular del asiento 115 y del émbolo 113 desde la posición de la figura 17 hasta la posición de la figura 18 con una rotación del eje B-B a través de un ángulo  $\alpha$ , y la traslación tanto del asiento 115 como del émbolo 113 a lo largo del eje B-B de tal manera que el émbolo 113 se sitúa con su cabeza nivelada con o sobresaliendo ligeramente del asiento 115 de modo que empuja hacia fuera de dicho asiento el cartucho gastado de café molido comprimido. En el área de descarga puede proporcionarse un raspador para facilitar el desprendimiento del café de la superficie frontal del émbolo 113.

Tal como puede observarse en particular a partir de una comparación entre las figuras 13 y 18, en la posición de descarga el asiento 115 ha experimentado una oscilación o rotación a través de aproximadamente  $80^\circ$  con respecto a la vertical y una traslación que ha provocado el retroceso del mismo, mientras que el émbolo ha experimentado una rotación similar a través de aproximadamente  $80^\circ$  con respecto a la posición vertical de la figura 13 y un avance por la traslación en una cantidad que corresponde sustancialmente a la extensión axial del asiento 115.

Un movimiento inverso a través de aproximadamente  $80^\circ$  desde la posición de la figura 18 devuelve la unidad de infusión a la posición de la figura 13 lista para un nuevo ciclo de infusión.

### Realización de las figuras 19 a 39

Las figuras 19 a 39 muestran una realización similar a la de las figuras 12 a 18, con algunas variaciones de construcción, que se describirán e mayor detalle a continuación en el presente documento. Los mismos números de referencia designan partes que son iguales o equivalentes a las de las figuras 12 a 18.

En primer lugar, puede observarse que en la realización mostrada en las figuras 19-39, las placas 109A, 109B fijas, en las que se proporcionan los perfiles 121, 123 y 125 de leva fijos, se disponen en el exterior, mientras que las levas 131A, 131B móviles se disponen dentro de las placas fijas.

Se suministra el movimiento a las levas 131A, 131B giratorias, en vez de por medio de piñones que se engranan con engranajes previstos en las propias levas, por medio de un árbol 134 hexagonal (figuras 28 y 29) fijo con respecto a una de las dos levas 131A, 131B, mientras que la otra leva 131B, 131A (figuras 26 y 27) está restringida a la anterior a través de elementos 136 transversales y tiene un cubo 132 que constituye un acoplamiento y soporte con la placa fija correspondiente. El árbol 134 hexagonal está acoplado a un árbol de motor de un motor eléctrico (no mostrado) que forma parte de la máquina en la que se inserta el conjunto. Puede entenderse que el acoplamiento mecánico entre la unidad de infusión y el motor también puede asumir una forma diferente, por ejemplo con un perfil con hendiduras o algunos otros.

Las formas de los perfiles de leva son sustancialmente similares (véase en particular las figuras 23-29) a las de la realización previa y se designan por los mismos números de referencia. Por otro lado, con respecto en particular al perfil 137 de leva, puede observarse que es un perfil doble (véase en particular la sección transversal local de la figura 20A), es decir, cada leva 131 A, 131 B tiene una hendidura 137 doble, en la que se engancha un sensor doble correspondiente restringido al émbolo 117 complementario. De esta manera, aumenta la resistencia de las levas a las tensiones que se descargan sobre las mismas como resultado de la presión que se genera en la cámara durante la infusión.

Además, la parte 135B de la leva 135 no es concéntrica al eje A-A de rotación de las levas de modo que en el movimiento de cierre de la cámara de infusión, tras engancharse el émbolo complementario y el asiento 115 entre sí, cuando las levas 131A, 131B giran, el asiento 115 se desplaza a lo largo del eje A-A del émbolo y del émbolo complementario.

La leva 125 fija para el émbolo 117 complementario es más grande, y está enganchada no por una clavija fija con respecto al émbolo 117 complementario, sino en su lugar directamente por la abrazadera 117B, que en este caso no tiene clavijas 117A. En esta realización, con el fin de enganchar la abrazadera 117B del émbolo 117 complementario con las levas 137 con hendiduras dobles se prevé un sensor 117C oscilante (figuras 20, 20A) para cada hendidura 137 doble. El sensor 117C oscilante tiene dos apéndices 117D opuestos que se enganchan uno en cada una de las

dos hendiduras de la leva 137 respectiva.

Además, la unidad de infusión de las figuras 19-39 comprende un mecanismo para facilitar la descarga del producto gastado (comprimido de café molido) tras la infusión. Dicho mecanismo comprende una superficie 161 oscilante articulada por medio de dos brazos 163 oscilantes a las dos placas 109A, 109B fijas. La oscilación de la superficie 161 se controla por medio de una varilla de acoplamiento-montante 165, articulada en un extremo con uno de los dos brazos 163 oscilantes por medio de una ranura 163A y una clavija 165A. En el extremo opuesto, la varilla de acoplamiento-montante 165 tiene una clavija 165B que se engancha en un perfil 167 de leva. La placa 109A fija tiene una hendidura 168 rectilínea (figura 23), en la que la varilla de acoplamiento-montante 165 se guía en su movimiento controlado por la leva 167.

Tal como puede observarse a partir del movimiento de la unidad de infusión, mostrado en las figuras 19-22 y 30, 33, 35, la leva 167 controla el movimiento de oscilación de la superficie 161 de manera que el comprimido de café (PC, figura 35), u otro producto gastado que sale de la cámara de infusión al final del ciclo, se descarga en un conjunto de recipiente libre de la unidad de infusión y no mostrado.

El mecanismo descrito anteriormente para la descarga de los comprimidos gastados puede usarse también en las realizaciones descritas anteriormente.

Las figuras 30-35 muestran en detalle el circuito para suministrar el agua caliente a la unidad de infusión y para suministrar el café desde la cámara de infusión, así como el funcionamiento del mismo durante el ciclo de infusión. Este circuito puede usarse también en las realizaciones descritas anteriormente.

En particular, asociada con el émbolo 117 complementario hay una válvula para regular la contrapresión, designada por 169, dispuesta en un conducto 171 de salida de café, en comunicación con el compartimento previsto detrás del filtro 172, compuesta por ejemplo por una placa metálica perforada, que impide la salida de producto sólido (por ejemplo, café molido) de la cámara de infusión durante el ciclo de infusión. Puede diseñarse la válvula 169 que regula la contrapresión, por ejemplo, tal como se describe en el documento US-B-6.382.083.

Hay una conexión 173 fija con respecto al émbolo 117 complementario para suministrar agua caliente que proviene de una caldera (no mostrada y de tipo conocido). Designado por 173A el extremo del conector 173, al que se conecta el conducto de suministro que proviene de la caldera. Una primera parte 175A de un conducto telescópico está fija con respecto al asiento 115, una segunda parte del cual designado por 175B está fija con respecto al émbolo 113. La dos partes 175A, 175B del conducto telescópico están siempre unidas entre sí (véase en particular la figura 34), y la parte 175B se desliza dentro de la parte 175A siguiendo el movimiento del émbolo 113 en el asiento 115. En cambio, el conector 173 puede engancharse y desengancharse con respecto a la parte 175A, dependiendo de la posición relativa entre el émbolo 117 complementario y el asiento 115. Cuando el conector 173 se engancha en la parte 175A del conducto 175A, 175B telescópico (figura 34), se forma una trayectoria continua para el agua caliente desde la conexión 173A hasta la parte inferior del vástago o clavija 113B del émbolo 113. Dicho vástago es centralmente hueco para permitir el paso del agua caliente a lo largo del vástago hasta la cámara de infusión. Se asume esta posición cuando las partes 113, 115 y 117 que forman la cámara de infusión se alinean axialmente y se enganchan entre sí. En la posición en la que tiene lugar la carga del producto en la cámara de infusión (figuras 30-32) y en la posición en la que tiene lugar la descarga del producto gastado (figura 35), en cambio, el conector 173 se desengancha con respecto al conducto 173A, 173B telescópico.

En algunas realizaciones de la invención, el émbolo 113 puede tener una configuración del tipo conocido en particular en las figuras 36-39. Tiene una culata 201 perforada, fija con respecto a una varilla 203 que se desliza en un asiento 205 de deslizamiento axial realizado en el cuerpo del émbolo 113 y del vástago o varilla 113A. La culata 201 se perfora en 201A para permitir el paso del agua caliente a presión que proviene del conducto 175A, 175B telescópico y la distribución del agua en el café molido (u otro producto para la preparación de la bebida) comprimido dentro de la cámara de infusión definida entre el émbolo 113, el émbolo 117 complementario y el asiento 115. En el extremo opuesto con respecto a la culata 201, la varilla 203 tiene una junta 207 anular, por ejemplo una junta tórica, que proporciona un sello en el asiento 205 deslizante.

El asiento 205 deslizante está en comunicación con el conducto 175A, 175B telescópico a través de un orificio 209, previsto en el vástago 113A del émbolo 113.

La culata 201 está cargada elásticamente por un elemento elástico, por ejemplo un resorte 202 helicoidal de compresión, hacia una posición dispuesta a una distancia del cuerpo del émbolo 113. El cuerpo del émbolo 113 está dotado de un sello 204 de labios, que proporciona un sello en la superficie cilíndrica interna del asiento 115 en el que se desliza el émbolo. Cuando la cámara de infusión se cierra con el café molido en su interior, el movimiento relativo entre el émbolo 113 y el émbolo 117 complementario provoca el apiñamiento del resorte 202, y por tanto la culata 201 actúa sobre la parte frontal del cuerpo del émbolo 113, mientras que la junta 207 se mueve por debajo de un orificio 209, que está en conexión de fluidos con el conducto 175A, 175B telescópico. De esta manera, con la junta 207 dispuesta por debajo del orificio 209, este último se dispone en conexión con el espacio con una sección transversal anular entre el asiento 205 de deslizamiento axial y el vástago 203 de la culata 201. Dicho asiento tiene,

de hecho, un diámetro mayor que el diámetro del vástago 203, guiándose este último por medio de un casquillo 210 superior, y la parte inferior del asiento 205 deslizante, que tiene una sección transversal con un diámetro más pequeño, para permitir el sellado con la junta 207 tórica.

5 De esta manera, el agua se alimenta por el conector 173 a través del conducto 175A, 175B telescópico y a lo largo del espacio anular entre el asiento 205 de deslizamiento axial y el vástago 203 y alcanza el espacio por detrás de la culata 201. A través de los orificios 201A de la culata 201, el agua alcanza la cámara de infusión y atraviesa el café molido comprimido en la cámara de infusión.

10 Una vez que se completa la preparación de la bebida, cuando la cámara de infusión se abre, la culata 201 empujada por el resorte helicoidal u otro elemento 202 elástico equivalente se desplaza alejándose del cuerpo del émbolo 113. De esta manera, la junta 207 anular se desplaza por encima del orificio 209 y dispone el orificio 209 (y por tanto el conducto 175A, 175B telescópico y la caldera) en conexión con un espacio 211A hueco previsto en la parte inferior del vástago 113A del émbolo 113. El espacio 211A hueco está conectado al entorno exterior por medio de dos orificios 211B de descarga. El agua residual en el conducto de suministro entre la caldera y el orificio 209 se descarga de esta manera hacia el exterior, y el aumento en el volumen de la cámara de infusión debido al movimiento relativo entre el émbolo 113, el asiento 115 y el émbolo 117 complementario antes de abrir la cámara de infusión no provoca un efecto de succión dentro del circuito hidráulico. La presión dentro de la cámara de infusión alcanza la presión atmosférica gracias a la conexión obtenida a través del asiento 205, el orificio 209, el espacio 211A y los orificios 211B. La junta 207, de hecho, se dispone (cuando el resorte 202 de compresión no está apiñado) en una posición del asiento 205 en la que este último tiene un diámetro mayor que el diámetro de la junta 207.

25 Con el mecanismo descrito anteriormente es posible disponer la cámara de infusión en conexión con la caldera gracias a la presión ejercida por el café molido comprimido sobre la culata 201, venciendo dicha presión las fuerzas elásticas del resorte 202 y por tanto provocando el desplazamiento de la junta 207 por debajo del orificio 209. Al mismo tiempo, el hecho de que dicha presión cese, tras la apertura de la cámara de infusión, permite la descarga del agua residual en el conducto hidráulico entre el émbolo 113 y la caldera. En la ausencia de disposiciones adicionales, un sistema así concebido no permitiría un ciclo de lavado y/o calentamiento de la cámara de infusión en la ausencia de café, puesto que bajo el empuje del resorte 202 la culata 201 permanecería elevada con respecto al cuerpo del émbolo 113 incluso con la cámara de infusión cerrada, y por tanto la junta 207 no cerraría el paso entre el orificio 209 y el espacio 211 hueco subyacente, en comunicación con el entorno externo por medio de los orificios 211B.

35 Con el fin de permitir también que se realicen las operaciones de lavado y calentamiento o en cualquier caso permitir el flujo de agua a través de la cámara de infusión en ausencia de café molido, en algunas realizaciones de la invención hay dos correderas 213 asociadas al émbolo 113 (véase en particular las figuras 38, 39) alojadas en los asientos 215 deslizantes, transversales con respecto al asiento 205 de deslizamiento axial y hechas en la parte inferior del cuerpo o vástago del émbolo 113. Los asientos 215 deslizantes están en conexión en la parte frontal con el espacio 211A hueco, y los orificios 211 B cruzan dichos asientos deslizantes. Las correderas 213 están dotadas de juntas 217 anulares dispuestas en la proximidad de los extremos de las correderas 213 que miran al espacio 211A. Dichas juntas 217 anulares se disponen de tal manera que, dependiendo de la posición axial asumida por las correderas 213 en los asientos 215 deslizantes transversales respectivos, abre o cierran la conexión entre el espacio 211A hueco y los orificios 211 B. En la figura 38 las correderas 213 se empujan hacia el exterior por los resortes 219 respectivos y están en una posición tal que las juntas 217 no cierran el paso entre el espacio 211A hueco y los orificios 211B de descarga o descompresión. En la figura 39, en cambio, las correderas 213 se han empujado axialmente dentro de los asientos 215 deslizantes, y las juntas 217 cierran el paso entre el espacio 211A hueco y los orificios 211B de descompresión o descarga.

50 Con el fin de controlar el movimiento de deslizamiento de las correderas 213, éstas están dotadas de extremos 213A externos sobre los que actúan perfiles de leva frontales (designados como un todo por 214 para simplicidad de ilustración tan sólo en las figuras 38 y 39) fijos con respecto a las levas 131A, 131B giratorias, para empujar las correderas dentro de sus asientos. El movimiento inverso se obtiene a través de resortes 219 helicoidales. Los perfiles de leva para controlar el movimiento de las correderas 213 se disponen sobre las levas 131A, 131B de manera que las correderas 213 están en la posición de cierre (en la que interrumpen la conexión hacia los orificios 211B de salida) cuando la cámara de infusión se cierra y sea cual sea la posición de cierre de la cámara, así como sea cual sea el estado de la cámara (ya esté llena o vacía).

60 De esta manera, es posible provocar la circulación de agua caliente a través de la cámara de infusión incluso sin que esté presente café molido en la misma. En cambio, cuando la cámara de infusión no está en la posición cerrada, los orificios 211B están en conexión con el conducto de suministro de agua y permiten la purga del agua residual del circuito.

#### Realización de las figuras 40 a 45

65 Las figuras 40-45 muestran secciones transversales de una realización adicional de una unidad de infusión similar a la realización de las figuras 19 en delante. Se designan partes iguales o correspondientes con los mismos números

de referencia y no se describen en detalle de nuevo. La realización de las figuras 40-45 difiere de la realización de las figuras 19 en delante en dos aspectos.

5 Según un primer aspecto, la unidad de infusión mostrada en las figuras 40-45 está dotada de una posición de funcionamiento adicional, mostrada de la mejor manera en las figuras 41 y 42. Dicha posición de funcionamiento adicional es intermedia entre la posición de carga de café mostrada en la figura 40 y una posición de infusión mostrada en la figura 43. En dicha posición intermedia, el sello 204 que rodea el cuerpo de émbolo 113 está libre del asiento 115, de manera que se crea una abertura anular entre el émbolo 113 y el asiento 115. Si se alimenta agua caliente hacia la cámara de infusión en esta posición, el polvo de café presente en la cámara de infusión genera una  
10 contrapresión que impide que el flujo de agua. Como consecuencia, el agua fluye a través de la abertura anular que rodea el émbolo 113 y por tanto calienta todo el conducto de agua desde el calentador de agua hasta la parte inferior de la cámara de infusión.

15 Una vez que se ha alimentado suficiente agua caliente para calentar la unidad de infusión, esta última toma una de las posiciones de dispensación de café mostradas en las figuras 43, 44, 45. Ahora el flujo de agua continuo pasa a través del polvo de café comprimido contenido en la cámara de infusión y extrae la bebida del polvo de café. Las tres posiciones mostradas en las figuras 43, 44 y 45 corresponden a tres estados de dispensación diferentes: en la figura 43 se produce el café normal (denominado café de filtro o "café americano"), con una presión de agua bastante baja y polvo de café ligeramente comprimido; la posición de la figura 44 es una en la que se producen dos expresos (o un expreso doble) durante el mismo ciclo de infusión; y finalmente, la figura 45 muestra la posición tomada por la  
20 unidad de infusión para producir un único expreso.

25 Tal como se mencionó anteriormente, puede proporcionarse una válvula de contrapresión ajustable en el orificio de salida, en conexión de fluidos con la cámara de infusión, con el fin de mantener la presión deseada en la cámara de infusión. En la realización de las figuras 40-45 está prevista una disposición de doble orificio, para un control de presión óptimo. Esta disposición de doble orificio, que se describirá a continuación en el presente documento, puede usarse también en una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. Con el fin de mostrar la disposición de doble orificio, se toma la sección transversal de la figura 42 en una posición ligeramente diferente de la sección transversal de las figuras 40, 41, 43, 44, 45 restantes. Estas últimas figuras muestran el primer orificio de salida de  
30 bebida previsto en el cuerpo de émbolo 117 complementario, estando formado dicho orificio por un conducto 301. El conducto 301 tiene una primera parte con un diámetro más grande y una segunda parte con un diámetro más pequeño, estando conectadas las dos partes entre sí en una zona 301A de transición. Un conducto 303 soportado estacionariamente con respecto a la estructura 109A, 109B está dispuesto de manera telescópica en el conducto 301, de manera que cuando el émbolo 117 complementario se mueve con respecto a la estructura 109A, 109B el  
35 conducto 303 y el conducto 301 se deslizan entre sí. El conducto 303 está dotado de un primer sello 305 anular y un segundo sello 307 anular, dispuestos cerca del extremo distal y a una posición intermedia del conducto 303, respectivamente. El extremo distal del conducto 303 está cerrado en la parte frontal y está dotado de aberturas radial 309 radiales, proporcionándose dichas aberturas por detrás del sello 305.

40 El conducto 303 puede poner por tanto el interior de la cámara de infusión en comunicación de fluidos con una conducto 311 de salida de café dispuesto en la parte superior de la estructura 109A, 109B. Cuando la unidad de infusión toma la posición mostrada en la figura 43, las aberturas 309 se sitúan entre la cámara de infusión y la zona 303A de transición del conducto 303, de manera que la bebida de café producida en la cámara de infusión puede fluir a través de las aberturas 309 al conducto 303 y desde el mismo al conducto 311 de salida. La sección  
45 transversal de flujo es tal que se genera una sobrepresión cero sustancial en la salida de la cámara de infusión.

50 Un segundo orificio de dispensación de bebida está previsto en el cuerpo de émbolo 117 complementario, tal como se muestra en la figura 42 en 315. El segundo orificio 315 de dispensación de bebida se forma por un conducto en el que está dispuesto de manera telescópica un conducto 317. Similar al conducto 303, también el conducto 317 está soportado de manera solidaria por la estructura 109A, 109B. El conducto 315 y la disposición de conducto 317 conectan de manera fluida el interior de la cámara de infusión con una válvula 319 de contrapresión. Esta válvula puede ajustarse y puede diseñarse tal como se da a conocer en la patente US n.º 6382083, cuyo contenido se incorpora en el presente documento como referencia.

55 Cuando la cámara de infusión se cierra en la posición mostrada en la figura 43, el café fluye a través del conducto 301, 303, que ofrece menos resistencia al flujo. Si, por el contrario, la cámara de infusión se cierra en la posición mostrada en las figuras 44 ó 45, se impide el flujo a través de los conductos 301, 303, porque las aberturas 309 están colocadas más allá del sello 305 y este último se cierra contra la parte más estrecha del conducto 301. Por consiguiente, bajo el empuje de la bomba de alimentación de agua de la máquina, se fuerza que el café fluya a  
60 través del orificio 315, el conducto 317 y la válvula 319 de contrapresión.

Por tanto, dependiendo de la posición tomada por la cámara de infusión, se generan diferentes condiciones de contrapresión y se produce una bebida de diferentes calidades.

#### 65 **Válvula de ajuste de contrapresión de las figuras 46A-46D**

Las figuras 46A-46D muestran una válvula de contrapresión novedosa para una unidad de infusión según la

invención. La válvula se muestra aislada pero debe entenderse que dicha válvula puede disponerse en el conducto de salida a través del que se dispensa la bebida de café producida en la cámara de infusión de la unidad de infusión. Dicha válvula puede disponerse por ejemplo en el conducto 171 de salida de café (figura 30).

5 La válvula 400 de contrapresión está dotada de un conducto 401 de dispensación de café en conexión de fluidos con la cámara de infusión y portado por el émbolo complementario de la unidad de infusión, tal como el émbolo 117 complementario. El conducto 401 puede deslizarse de manera telescópica sin un conducto de salida de café tal como el conducto 171, de manera que el émbolo 117 complementario puede moverse con respecto a la estructura de soporte sobre la que se soporta la válvula 400 de contrapresión.

10 La válvula 400 de contrapresión incluye un alojamiento 403 externo. Según algunas realizaciones, para propósitos de diseño dicho alojamiento 403 externo está compuesto por dos partes 403A, 403B. Una corredera 405 está alojada de manera deslizante en el alojamiento 403. Dicha corredera 405 puede deslizarse según la flecha f405 doble para tomar de manera selectiva una de varias posiciones de funcionamiento tal como se da a conocer a continuación en el presente documento. En algunas realizaciones la corredera 405 tiene un extremo 405A roscado que puede engancharse por un elemento accionador manual o un servomotor o similar (no mostrado) para controlar el movimiento de deslizamiento de dicha corredera y situar de manera precisa la corredera en una seleccionada de una pluralidad de posiciones axiales en el alojamiento 403.

20 A lo largo de su pared lateral, el alojamiento 403 tiene un orificio 407 de entrada de café en comunicación de fluidos con el conducto 401, un orificio 409 de salida de café en comunicación de fluidos con un surtidor o boquilla desde la que se dispensa café, y un orificio 411 de descompresión de presión. Adicionalmente, está previsto un orificio 412 de entrada de aire frontal en una posición frontal. El diámetro interno de la parte 403A del alojamiento 403 es variable de etapa a etapa, con un diámetro más grande en la sección donde está dispuesto el orificio 411 de descompresión, un diámetro intermedio donde está situado el orificio 407 de entrada de café y un diámetro más pequeño en el área más delantera.

30 La corredera 405 tiene una cavidad 413 axial que termina con una abertura 413A frontal y en comunicación de fluidos con dos conjuntos de aberturas 415, 417 radiales distanciadas longitudinalmente entre sí. Están dispuestos anillos 419, 421, 423 de sellado en la superficie externa de la corredera, que actúan en correspondencia de las tres partes de diámetro variable de la parte 403A de alojamiento. La abertura 413A frontal de la corredera 405 está cerrada por un obturador o elemento 427 de cierre elásticamente tensionado contra la corredera 405 mediante un resorte 429 helicoidal de compresión. Dicho resorte 429 está retenido entre el obturador 427 y una clavija 431 de deslizamiento frontal dotada de un anillo 433 de sellado, que cierra el orificio 412 de entrada de aire frontal. La clavija 431 está dotada de un anillo 431A de tope y una parte terminal que sobresale del alojamiento 403, formado para proporcionar un efecto de guiado en el orificio 412 de entrada de aire pero que permite el ingreso de aire cuando la clavija 431 se mueve a la izquierda (en los dibujos), con el fin de poner el interior del alojamiento 403 y de la corredera 405 en comunicación con el entorno, para los propósitos que van a explicarse más adelante.

40 La válvula 400 descrita hasta ahora funciona tal como sigue. En la figura 46A la corredera 405 está situada en su posición más hacia la derecha (con referencia a las figuras), es decir, con el resorte 429 en su posición de compresión máxima. El anillo 423 de sellado se mueve más allá de la sección de la parte 403 de alojamiento que tiene el diámetro interno intermedio, y las aberturas 417 radiales están por tanto en comunicación de fluidos (a través de la cavidad de la parte 403B de alojamiento) con el orificio 409 de salida de café. El orificio 401 de entrada de café está en comunicación de fluidos, por medio de las aberturas 415 radiales, con la cavidad 413 axial interna de la corredera 405. El café por tanto puede fluir desde el orificio 401 de entrada hacia el orificio 409 de salida. La presión en el conducto 401 es por tanto sustancialmente igual a la presión del entorno (es decir, la infusión tiene lugar a una contrapresión sustancialmente cero). Se impide el flujo de café a través del orificio 411 de descompresión mediante el anillo 421 de sellado y el resorte 429 mantiene tanto la abertura 413A frontal como el orificio 412 de entrada de aire en una posición cerrada.

55 En la figura 46B la corredera 405 se mueve ligeramente hacia la izquierda (en los dibujos) de manera que las aberturas 415 y 417 radiales están en comunicación de fluidos con el conducto 401 y la cavidad 413 interna de la corredera 405. El resorte 429 se comprime ligeramente menos que en la figura 46A. El agua fluye a través de la cámara de infusión y el café así preparado fluye a través del conducto 401, las aberturas 415, 417 radiales, la cavidad 413 axial y el orificio 409 de salida cuando la contrapresión en la salida de la cámara de infusión, es decir, en el conducto 401, alcanza un valor definido por la fuerza ejercida por el resorte 429, es decir, cuando la presión genera en el obturador 427 una fuerza superior a la fuerza ejercida por el resorte 429.

60 En la figura 46C la corredera 405 se mueve de nuevo ligeramente más hacia la izquierda (en los dibujos) con respecto a la figura 46B, de manera que el resorte 429 está menos comprimido y por tanto la contrapresión a la que el café fluye a través del conducto 401 es menor que en la figura 46B (pero superior que en la figura 46A, en la que no se requiere contrapresión). Tanto en la figura 46B como 46C, el conducto 411 de descompresión y el orificio 412 de entrada de aire están cerrados.

65 Por tanto, la posición de la figura 46A es la única en la que se prepara café normal, sustancialmente sin

contrapresión, de manera que se obtiene una bebida más ligera sin crema. Se obtiene un café expreso más fuerte o más ligero con la válvula 400 ajustada en la posición de la figura 46B y 46C respectivamente.

La posición de la corredera 405 puede seleccionarse manual o automáticamente por el usuario. En algunas realizaciones, esto puede lograrse mediante un mecanismo de tornillo o similar. En algunas realizaciones preferidas, la selección de la contrapresión puede lograrse con un servoaccionador, con la orden del usuario por medio de una interfaz de usuario adecuada, tal como una pantalla táctil, uno o más botones o similares. Preferiblemente, la posición de la válvula 400 de contrapresión puede correlacionarse con el volumen de la cámara de infusión de manera que se selecciona el volumen de la cámara de infusión más apropiado para cada contrapresión fijada por el usuario en la válvula 400.

Al final de un ciclo de infusión, independientemente de qué posición tomó la corredera 405 de la válvula 400, la corredera se mueve en la posición de la figura 46D, es decir, se mueve completamente al lado izquierdo (en los dibujos). En esta posición se abre el orificio 412 de entrada de aire y se crea un paso de flujo de aire a través del interior de la parte 403B de alojamiento, la cavidad 413 axial de la corredera 405, las aberturas 415 radiales y el orificio 411 de descompresión. De esta manera, se alivia la presión dentro de la cámara de infusión y entra aire en el circuito hidráulico de la unidad de infusión, lo que permite la abertura de la cámara de infusión.

### Realización de las figuras 47 - 50

Las figuras 47-50 muestran una realización adicional de la unidad de infusión según la invención. Esta realización es similar a la mostrada en las figuras 19-35, pero los perfiles de leva fijos se conforman de manera diferente con el fin de lograr una secuencia ligeramente diferente en el movimiento de la unidad de infusión. La diferencia principal es que en la realización de las figuras 47-50 la posición en la que se descarga el polvo de café gastado de la cámara de infusión está en el lado opuesto de la posición de descarga en las realizaciones descritas anteriormente (figuras 19-35 en particular) con respecto a la posición de carga de café.

Puesto que la unidad de infusión según las figuras 47-50 es sustancialmente similar a las realizaciones anteriores en muchos aspectos, se describirá a continuación en el presente documento principalmente las características que difieren de las realizaciones anteriores, mientras que las características que son similares, idénticas o equivalentes a las realizaciones anteriores no se describirán en mayor detalle. Debe observarse además que la unidad de infusión según las figuras 47-50 puede estar dotada de una cualquiera de las válvulas de regulación de la contrapresión descritas anteriormente.

En la realización de las figuras 47-50, la unidad de infusión está compuesta de nuevo por un par de placas fijas, sobre las que se proporcionan tres perfiles de leva fijos, combinándose cada placa fija con una leva giratoria, sobre la que están dispuestos los perfiles de leva giratorios. La figura 47 muestra una vista frontal de una de las placas fijas, designada por 500. La placa fija opuesta es sustancialmente simétrica, al menos en lo que respecta a los perfiles de leva, que van a describirse a continuación en el presente documento.

La placa fija está dotada de tres perfiles 501, 503 y 505 de leva fijos, que tienen funciones muy parecidas a las de las levas 121, 123 y 125 fijas de las figuras 19-35. Más específicamente, el perfil 501 de leva controla el movimiento del émbolo de la cámara de infusión, el perfil 503 de leva controla el movimiento del asiento en el que se desliza el émbolo de la cámara de infusión y el perfil 505 de leva controla el movimiento del émbolo complementario. En esta realización, sin embargo, los perfiles 501 y 503 de leva están conformados principalmente como canales cerrados, es decir, curvas sin fin en las que el impulsor o la clavija correspondiente se desliza.

Además, cada uno de dichos perfiles 501 y 503 de leva tienen lengüetas de resorte que sobresalen dentro de los canales con el fin de impedir algunos movimientos de los impulsores o clavijas que están unidos firmemente al émbolo y el asiento de la cámara de infusión. Más específicamente el perfil 501 de leva tiene una primera lengüeta en forma de un resorte 501A laminar con un extremo 501B libre que sobresale dentro del canal que define el perfil 501 de leva. La forma dicha lengüeta 501A de resorte o elástica se muestra mejor en la sección transversal de la figura 47A. Tal como se explicará más claramente a continuación, la lengüeta 501A elástica limita el movimiento de la clavija, que controla el movimiento del émbolo. Una segunda lengüeta elástica en forma de un resorte 501C laminar está dispuesta a lo largo de una parte 501D de canal central del perfil 501 de leva. La lengüeta 501C tiene un extremo 501E libre y su forma se muestra mejor en la sección transversal de la figura 47B. La parte 501D de canal central conecta una parte de canal de leva inferior con una parte de canal de leva superior del perfil 501 de leva. La parte de canal superior se designa como 501F como un todo y tiene una forma cóncava sustancialmente hacia fuera. La parte de canal inferior tiene una forma convexa sustancialmente hacia fuera y está compuesta por dos secciones 501 G y 501 H, estando dispuesta la lengüeta 501A elástica de manera que se impide que la clavija que se desliza en el canal 501 se mueva desde la sección 501 G hasta la sección 501 H y se fuerza a moverse desde la sección 501 G hacia la parte 501 D de leva intermedia.

De manera similar, el perfil 503 de leva fijo tiene una sección 503A de perfil de leva inferior que tiene una forma con una concavidad que se mira hacia fuera y orientada hacia el eje A-A central de la unidad de infusión, alrededor del cual las levas 510 giratorias giran con el control de un motor (no mostrado). La trayectoria cerrada del perfil 503 de

leva se completa por una sección o parte 503B de perfil superior en forma convexa hacia fuera a lo largo de la cual está dispuesta una lengüeta 503C en forma de un resorte laminar. El extremo 503D libre de dicha lengüeta sobresale dentro del perfil 503 de leva en forma de canal, tal como se muestra mejor en la sección transversal de la figura 47C. Una sección 503E de perfil de leva sustancialmente rectilíneo se extiende desde la sección 503B hacia el perfil 505 de leva, partiendo de una posición que corresponde sustancialmente al extremo libre de la lengüeta 503C. La lengüeta 503C impide que el impulsor o la clavija respectiva, que se mueve a lo largo del perfil 503 de leva, se mueva a lo largo de la sección 503B de derecha a izquierda más allá de la parte 503D rectilínea y fuerza a dicha clavija a entrar en dicha parte 503D rectilínea del perfil de leva, tal como se explicará en más detalle a continuación.

La figura 48 muestra una vista frontal de una de las dos levas giratorias sobre las que se proporcionan los perfiles de leva giratorios. La leva giratoria se designa por 510. Los tres perfiles de leva giratorios se forman sobre dicha leva giratoria. Dichos perfiles de leva giratorios se marcan como 533, 535 y 537 y tienen sustancialmente la misma forma y función que los perfiles 133, 135, 137 de leva de las figuras 26, 28. Por tanto, no se proporcionará una descripción detallada de dichos perfiles de leva.

Similar a la realización de las figuras 19-35, también en la realización de las figuras 47-50 la unidad de infusión incluye (véase en particular las figuras 49A-49D) un émbolo 543 giratorio y que se traslada, similar al émbolo 113, alojándose dicho émbolo en un asiento 545 giratorio y que se traslada, que corresponde al asiento 115, y un émbolo 547 complementario, que corresponde al émbolo 117 complementario. Una clavija o impulsor 543B, que corresponde a la clavija 113B, está unido firmemente al émbolo 543, formando dicha clavija un sensor que engancha los perfiles 501 de leva fijos de las dos placas 500 fijas opuestas y los dos perfiles 533 de leva giratorios de las levas 510 giratorias. De manera similar, el asiento 545 está dotado de clavijas o sensores 545A opuestos, que enganchan los dos perfiles 503 de leva fijos opuestos y los dos perfiles 535 de leva giratorios. El émbolo 547 complementario se engancha a los perfiles 505 de leva fijos y tiene impulsores o sensores 547C que enganchan los perfiles 537 de leva giratorios.

El funcionamiento de la unidad de infusión así descrita se comentará ahora en más detalle, haciendo referencia a la secuencia de las figuras 49A-49D y al diagrama de la figura 50, mostrando la trayectoria de movimiento de las clavijas 543B y 545A.

En la figura 49A la unidad de infusión está en la posición de carga. El asiento 545 está en una posición sustancialmente vertical y el émbolo 543 está en la posición inferior dentro del asiento, cerrando la parte inferior del mismo. Se carga la cantidad deseada de polvo de café en el asiento 545 desde un conducto de dispensación, no mostrado. Las clavijas 543B están situadas en la posición P0 a lo largo de la sección 501G de la leva 501. Las clavijas 545A unidas firmemente al asiento 545 están en la posición P0 a lo largo de la sección 503B de la leva 503.

Una vez que se ha cargado el café en el asiento de la cámara de infusión, el asiento 545 y el émbolo 543 se mueven girando las levas 510 hacia la posición de infusión, mostrada en la figura 49B. La posición de infusión varía según la calidad de café o número de cafés requeridos, tal como ya se describió anteriormente. Los puntos P1 en la sección 501D de leva indican por ejemplo la posición de las clavijas 543B cuando se prepara café de filtro, siendo el punto P1 en la sección 503E de leva la posición correspondiente de las clavijas 545A. P2 en la sección 501D de leva indica las posibles posiciones de las clavijas 543B cuando se prepara un expreso único o doble, estando representadas las posiciones correspondientes de las clavijas 545A por el punto P2 a lo largo de la sección 503E de la leva 503.

La posición de infusión se selecciona girando apropiadamente las levas 510 y los perfiles de leva giratorios correspondientes. Debido a la forma de las partes o secciones 501D y 503E de leva intermedia, el émbolo 543 y el asiento 545 se mueven de manera rectilínea a largo de sus ejes que, en la posición de infusión, coinciden con el eje de émbolo 547 complementario. Este último se mueve de manera forzada con una trayectoria rectilínea correspondiente por los perfiles 505 de leva fijos y los perfiles 537 de leva giratorios. Se impide que las clavijas 543B se muevan a lo largo de la parte de leva o sección 501H de leva por la lengüeta 501A elástica, mientras que se impide que las clavijas 545A se muevan a lo largo de la sección de leva o la parte 503C de leva por la lengüeta 503C elástica.

Una vez que se ha completado la infusión, debe descargarse el polvo de café gastado. Con el fin de lograr la posición de descarga, el émbolo 543 y el asiento 545 se mueven en primer lugar hacia y más allá de la posición de carga, en una posición intermedia mostrada en la figura 49C. Este movimiento es necesario para transferir las clavijas 543B desde la parte 501G de leva inferior hasta la parte 501F de leva superior y para transferir las clavijas 545A desde la parte 503B de leva superior hasta la parte 503A de leva inferior. En la figura 50 las posiciones de las clavijas 543B y 545A en las levas 501 y 503 relevantes que corresponden a la posición de la cámara de infusión de la figura 49B se muestran en P3.

Una vez que se ha alcanzado la posición de la figura 49B, se invierte la rotación de las placas 510 y de las levas giratorias respectivas, y las clavijas 543B, 545B comienzan a moverse a lo largo de la parte o sección 501F superior de la leva 501 y la parte o sección 503A inferior de la leva 503 respectivamente, hasta que se alcanza la posición de descarga final de la figura 49D. La lengüeta 501C elástica en cada perfil 501 de leva impide que la clavija 543B

5 respectiva entre en la sección 501D intermedia de la leva y la fuerza a seguir la sección 501F superior. En la posición de descarga de la figura 49D, el asiento 545 está orientado hacia una canaleta de recogida de café gastado o similar (no mostrado) y el émbolo 543 se mueve hacia la abertura del asiento para empujar el café fuera de dicho asiento. La posición de las clavijas 543B y 545A en los perfiles de leva respectivos cuando la unidad de infusión está en la posición de descarga de la figura 49D se muestra en P4 en la figura 50.

Desde la posición de descarga la unidad de infusión se lleva a la posición de carga de nuevo (figura 49A) invirtiendo la rotación de las levas giratorias 510.

10 En la figura 50 las flechas que conectan los diversos puntos P1-P4 muestran el movimiento de las clavijas.

La posible presencia de números de referencia en las reivindicaciones adjuntas tiene el propósito de facilitar la lectura de las mismas con referencia a la descripción y a los dibujos, y de ninguna manera limita el alcance de protección representado por las reivindicaciones.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad (3; 500) de infusión para la preparación de bebidas calientes, en particular café, que comprende:
  - 5 - un asiento (115; 545) que tiene al menos un movimiento de rotación, en el que se aloja de manera deslizante un émbolo (113; 543);
  - un émbolo (117; 547) complementario que actúa conjuntamente con dicho asiento (115; 545) y dicho émbolo (113; 543), para definir una cámara de infusión;
  - 10 - elementos (121, 123, 125, 133, 135, 137; 501, 503, 505, 533, 535, 537) de leva para controlar los movimientos de dicho asiento (115; 545), dicho émbolo (113; 543) y dicho émbolo (117; 547) complementario;
  - 15 en la que dicho asiento (115; 545), dicho émbolo (113; 543) y dicho émbolo (117; 547) complementario pueden adoptar, unos con respecto a otros, al menos una posición de carga para cargar un producto para la preparación de la bebida, al menos dos posiciones de infusión distintas, que corresponden a dos volúmenes diferentes de la cámara de infusión, y una posición de descarga para descargar el producto
  - 20 gastado; caracterizada porque,
  - dichos elementos de leva comprenden un primer conjunto de perfiles (121, 123, 125; 501, 503, 505) de leva, que están fijados con respecto a una estructura (109A, 109B, 111) de soporte, y un segundo conjunto de perfiles (133, 135, 137; 533, 535, 537) de leva, que giran con respecto a dicha estructura (109A, 109B, 111) de soporte, para controlar los movimientos de dicho asiento (115; 545), dicho émbolo (113; 543) y dicho émbolo (117; 547) complementario;
  - 25 - el movimiento de dicho asiento (115; 545) se controla mediante al menos un perfil (123; 503) de leva fijo y un perfil (135; 535) de leva móvil;
  - 30 - el movimiento del émbolo (113; 543) se controla mediante al menos un perfil (121; 501) de leva fijo y un perfil (133; 533) de leva móvil;
  - y el movimiento del émbolo complementario se controla mediante al menos un perfil (125; 505) de leva fijo y un perfil (137; 537) de leva móvil.
- 35 2. Unidad de infusión según la reivindicación 1, en la que dicho émbolo (113), dicho asiento (115) y dicho émbolo (117) complementario están dotados cada uno de un respectivo sensor (113B, 115A, 117A), y en la que cada sensor actúa conjuntamente con al menos un respectivo perfil de leva fijo y un respectivo perfil de leva giratorio.
- 40 3. Unidad de infusión según la reivindicación 1 ó 2, en la que dichos perfiles (133, 135, 137; 533, 535, 537) de leva giratorios están previstos en una leva (131A; 131B; 510) giratoria común.
- 45 4. Unidad de infusión según la reivindicación 1 ó 2 ó 3, que comprende un par de placas (109A, 109B) fijas que forman una estructura de soporte, teniendo cada una un conjunto de perfiles (121, 123, 125; 501, 503, 505) de leva, fijados unos con respecto a otros, que son sustancialmente simétricos en espejo, y un par de levas (131A, 131B; 510) giratorias, dispuestas a lo largo de dichas placas (109A, 109B) fijas, teniendo cada leva giratoria un conjunto de perfiles (133, 135, 137; 533, 535, 537) de leva giratorios, que son sustancialmente simétricos en espejo unos con respecto a otros, y en la que dicho asiento (115; 545), dicho émbolo (113; 543) y dicho émbolo (117; 547) complementario se disponen entre dichas dos placas (109A, 109B) fijas.
- 50 5. Unidad de infusión según la reivindicación 4, en la que dichas levas (131A, 131B) giratorias se soportan mediante dichas placas (109A, 109B) fijas.
- 55 6. Unidad de infusión según la reivindicación 4 ó 5, en la que dichas levas (131; 131B; 510) giratorias se disponen entre dichas placas (109A, 109B) fijas.
- 60 7. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos perfiles (121, 123, 125; 133, 135, 137; 501, 503, 505, 533, 535, 537) de leva tienen forma de hendiduras o canales.
- 65 8. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho émbolo (113; 543) y dicho asiento (115; 545) tienen movimientos de rotación y de traslación y dicho émbolo (117; 547) complementario tiene un movimiento de traslación con respecto a una estructura (109A, 109B; 111) de soporte de carga fija.

9. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que: dicho asiento (115; 545) y dicho émbolo (113; 543) tienen un movimiento de rotación alrededor de un primer eje (A-A) de rotación común y un movimiento de traslación a lo largo de un segundo eje (B-B) de traslación común, sustancialmente ortogonal al primer eje (A-A); dicho segundo eje (B-B) gira alrededor del primer eje (A-A) para adoptar una pluralidad de posiciones angulares; y dicho émbolo (117; 547) complementario tiene un movimiento de traslación para insertarse en dicho asiento (115; 545) cuando dicho asiento ha adoptado una posición angular de alineación con dicho émbolo complementario.
10. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho asiento (115) comprende un primer sensor (115A) que actúa conjuntamente con un primer perfil (123) de leva fijo y un primer perfil (135) de leva giratorio; dicho émbolo (113) comprende un segundo sensor (113B) que actúa conjuntamente con un segundo perfil (121) de leva fijo y un segundo perfil (133) de leva giratorio; dicho émbolo (117) complementario comprende un tercer sensor (117A) que actúa conjuntamente con un tercer perfil (125) de leva fijo y un tercer perfil (137) de leva giratorio; controlando el movimiento relativo de dichos perfiles de leva giratorios con respecto a los perfiles de leva fijos los movimientos de rotación y traslación del émbolo, el asiento y el émbolo complementario.
11. Unidad de infusión según la reivindicación 10, en la que dichos perfiles (121, 123, 125; 501, 503, 505) de leva fijos y perfiles (133, 135, 137; 533, 535, 537) de leva giratorios están diseñados para controlar: un primer movimiento de rotación del asiento (115; 545) y del émbolo (113; 543) desde una posición para cargar el producto para la preparación de la bebida hasta una posición de alineación con el émbolo (117; 547) complementario; un segundo movimiento de traslación mutua de dicho émbolo (113), dicho asiento (115) y dicho émbolo (117; 547) complementario, a lo largo de un eje (B-B) de traslación común, llevando dicho segundo movimiento el émbolo (113; 543), el asiento (115; 545) y el émbolo (117; 547) complementario a posiciones mutuas variables, a las que corresponden diferentes volúmenes de la cámara de infusión, delimitadas por dicho émbolo, dicho émbolo complementario y dicho asiento; un tercer movimiento de rotación, en un sentido opuesto al primer movimiento de rotación, y de traslación mutua de dicho asiento (115; 545) y dicho émbolo (113; 543), para llevar dicho asiento y dicho émbolo a una posición para descargar el producto gasteado.
12. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho émbolo (113) tiene una culata (201) cargada elásticamente, que se empuja mediante un elemento (202) elástico para alejarse de un cuerpo del émbolo (113), cuando dicho producto para la preparación de la bebida está presente en la cámara de infusión, empujándose dicha culata contra el cuerpo del émbolo.
13. Unidad de infusión según la reivindicación 12, en la que dicha culata está fija con respecto a un vástago (203), que, al moverse como una única pieza con la culata (201), proporciona un orificio de suministro de agua caliente en conexión alternativamente con la cámara de infusión y con al menos un orificio (211B) para la comunicación con el exterior.
14. Unidad de infusión según la reivindicación 13, que comprende correderas (213) que cierran la conexión entre el orificio de suministro de agua caliente y dicho al menos un orificio (211 B) para la comunicación con el exterior cuando la cámara de infusión está en al menos una posición de infusión.
15. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que una válvula (319) de regulador de presión está dispuesta en un conducto (317) para la salida de la bebida desde la cámara de infusión.
16. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, que incluye una posición de precalentamiento de la cámara de infusión, en la que dicho émbolo (117) complementario cierra dicho asiento (115) en un extremo, y dicho émbolo (113) cierra el extremo opuesto de dicho asiento, dejando una abertura de descarga inferior desde la que puede escapar fluido de calentamiento que circula en dicho émbolo (113) sin entrar en la cámara de infusión.
17. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, que incluye un primer orificio (301) de dispensación de bebida y un segundo orificio (315) de dispensación de bebida, estando dichos orificios en comunicación de fluido con dicha cámara de infusión cuando dicha unidad de infusión está en una posición de infusión, en la que dicho primer orificio (301) de dispensación de bebida está combinado con una disposición (305, 307) de sellado y dicho segundo orificio (315) de dispensación de bebida está combinado con una válvula (319) de contrapresión, estando en una primera posición de infusión dicha disposición de sellado abierta para dispensar dicha bebida a través de dicho primer orificio (301) de dispensación, y estando en una segunda posición de infusión dicha disposición (305, 307) de sellado cerrada para impedir que la bebida fluya a través de dicho primer orificio (301) de dispensación de bebida, forzando así a la bebida a fluir a través de dicho segundo orificio (315) de dispensación y dicha válvula (319) de contrapresión.

18. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, que incluye una válvula (400) de contrapresión ajustable en comunicación de fluido con el interior de dicha cámara de infusión y que incluye una corredera (405) dispuesta de manera deslizante en un alojamiento (403), incluyendo dicho alojamiento orificios (401; 409) de entrada y salida de bebida y un orificio (411) de liberación de presión, en la que dicha corredera (405) puede moverse a una cualquiera de una pluralidad de posiciones de dispensación de bebida, correspondiendo cada posición a una contrapresión diferente en dicha cámara de infusión.
19. Unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos perfiles (501, 503, 505) de leva fijos incluyen un primer perfil (501) de leva para controlar el movimiento del émbolo (113) y un segundo perfil (503) de leva para controlar el movimiento del asiento (115), incluyendo dicho primer y segundo perfil de leva canales en forma de curvas cerradas, y elementos (501C, 503C) para impedir el movimiento, que impiden el movimiento de correspondientes sensores (543B, 545A) unidos firmemente a dicho émbolo (543) y dicho asiento (545) en posiciones predeterminadas a lo largo de dicho primer y segundo perfil de leva.
20. Máquina automática para la producción de bebidas que comprende una unidad de infusión según una o más de las reivindicaciones anteriores.

Fig. 1

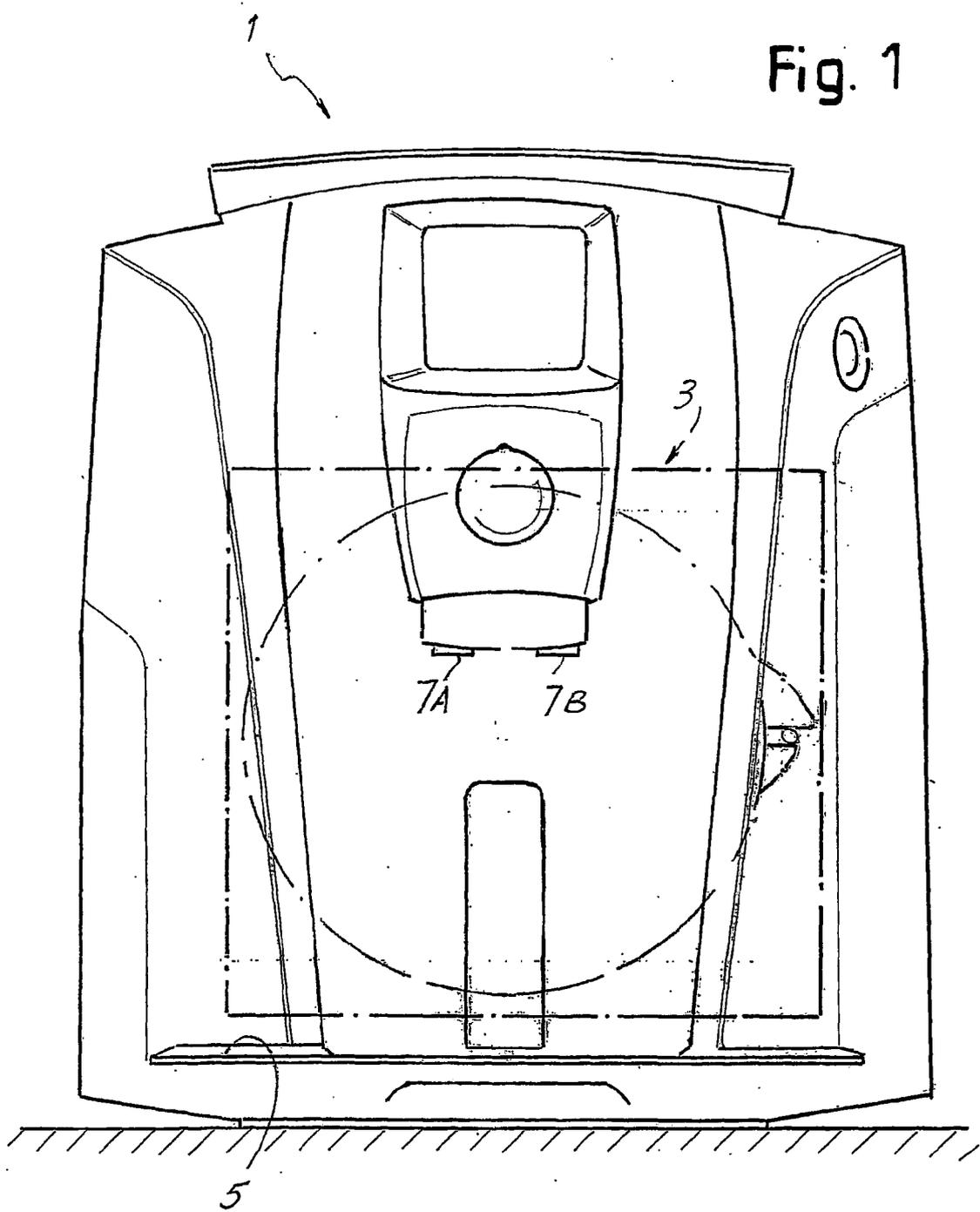
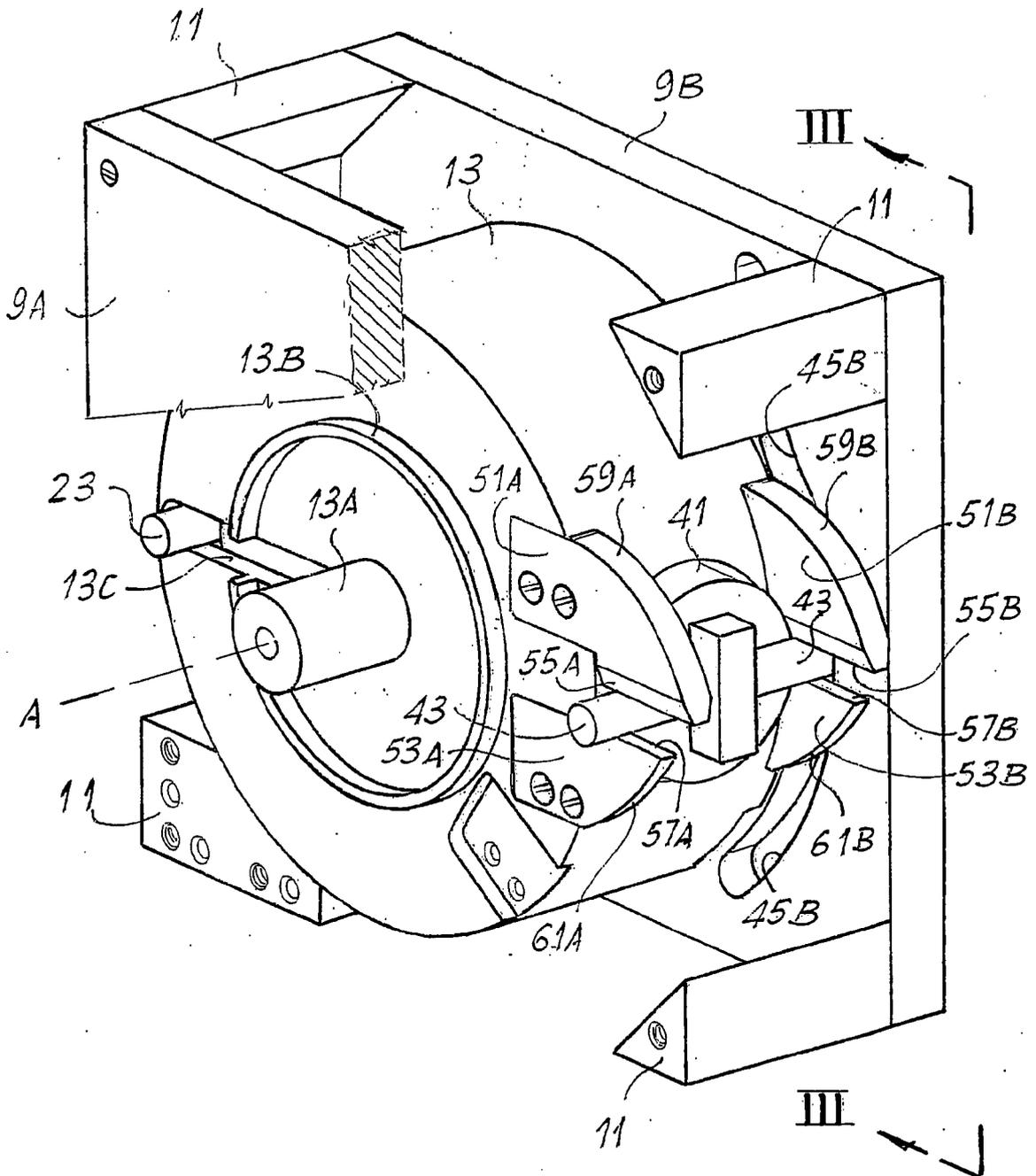
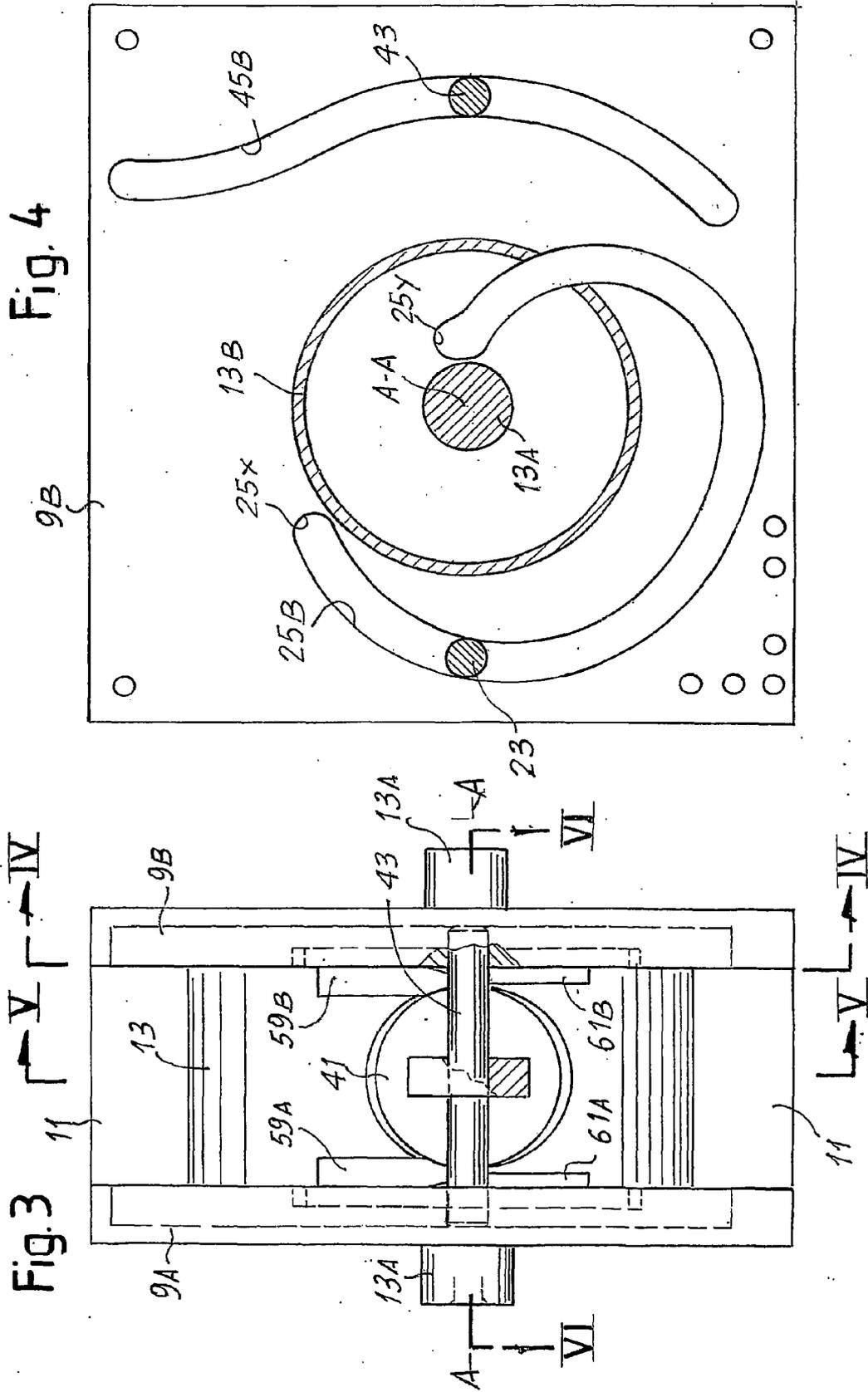


Fig. 2







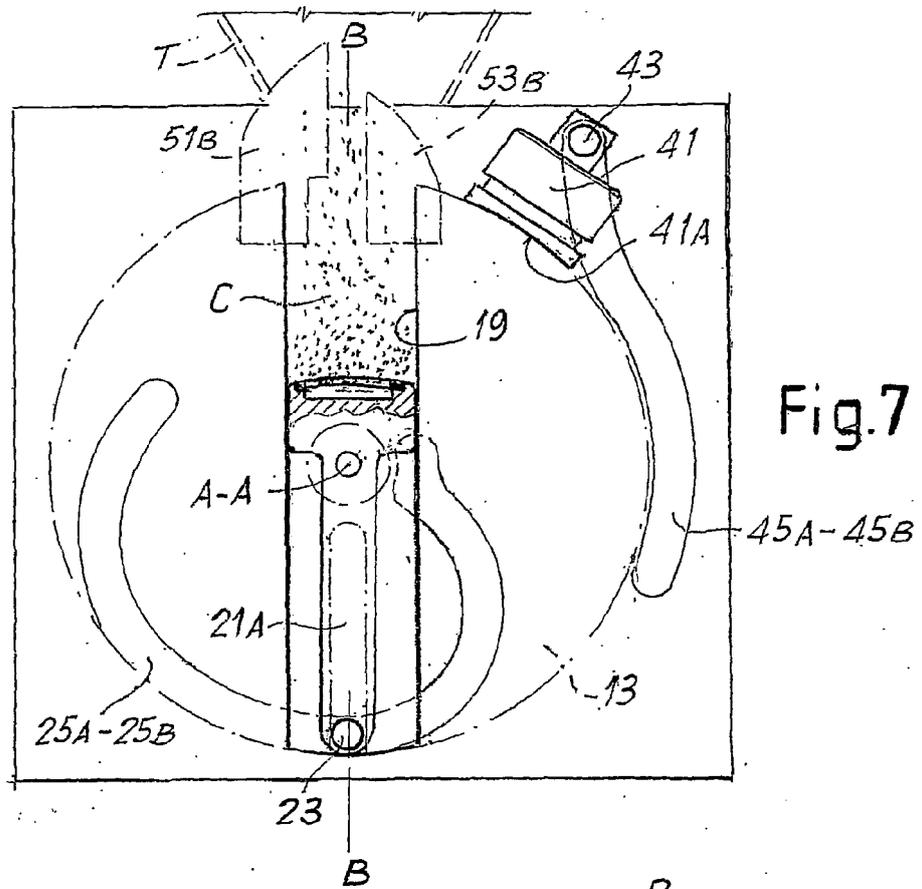


Fig. 7

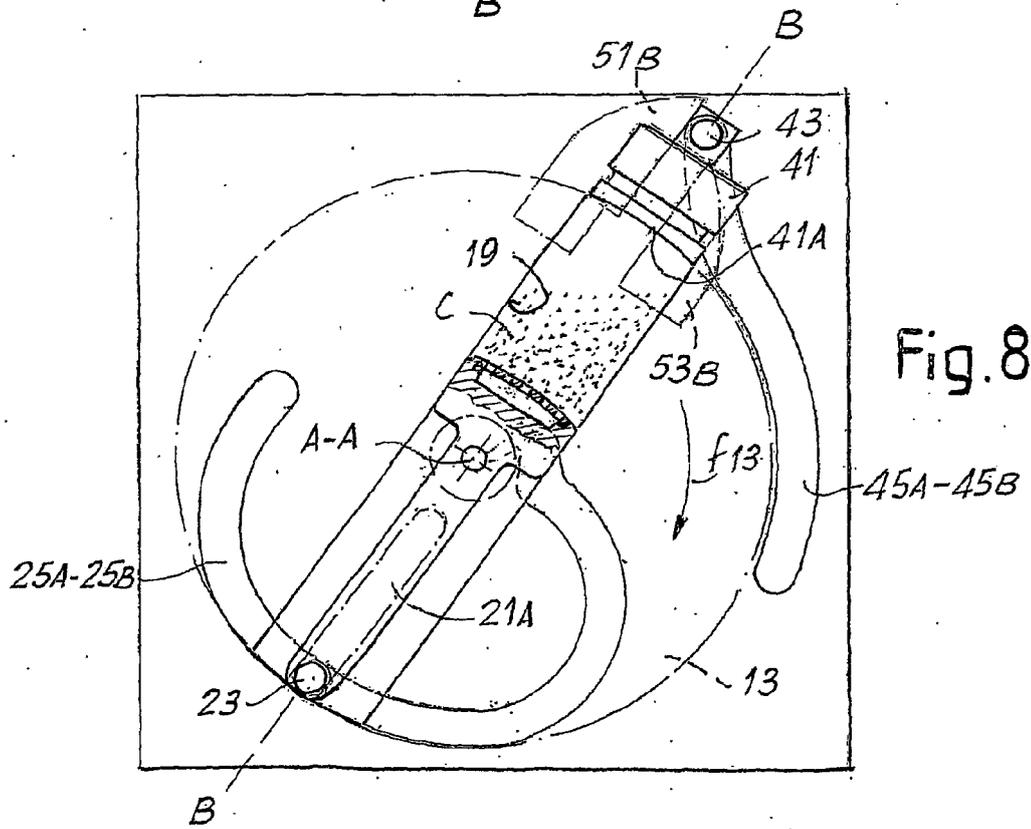


Fig. 8

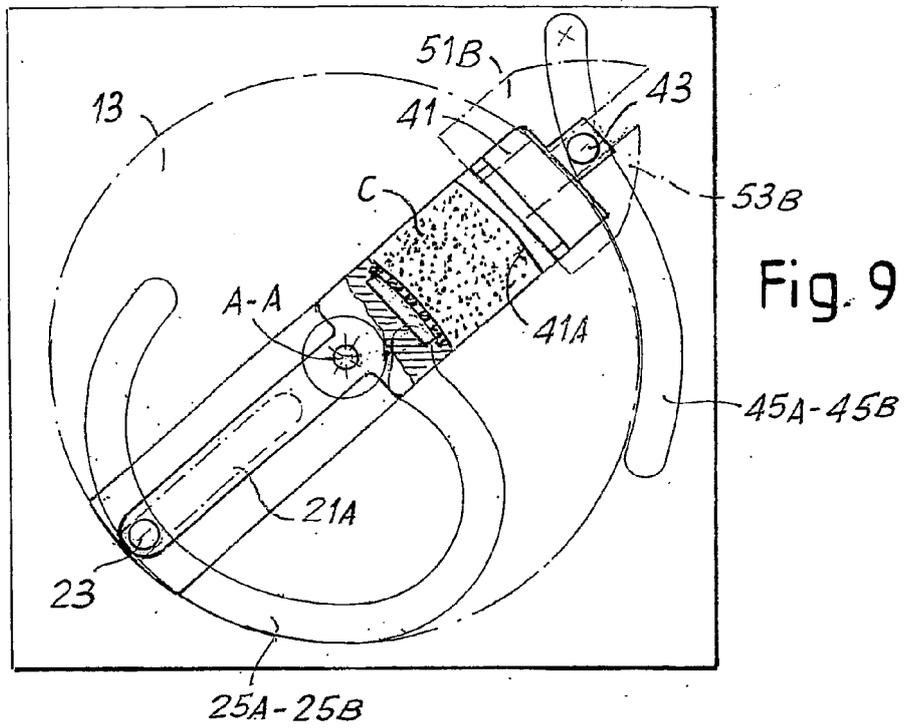


Fig. 9

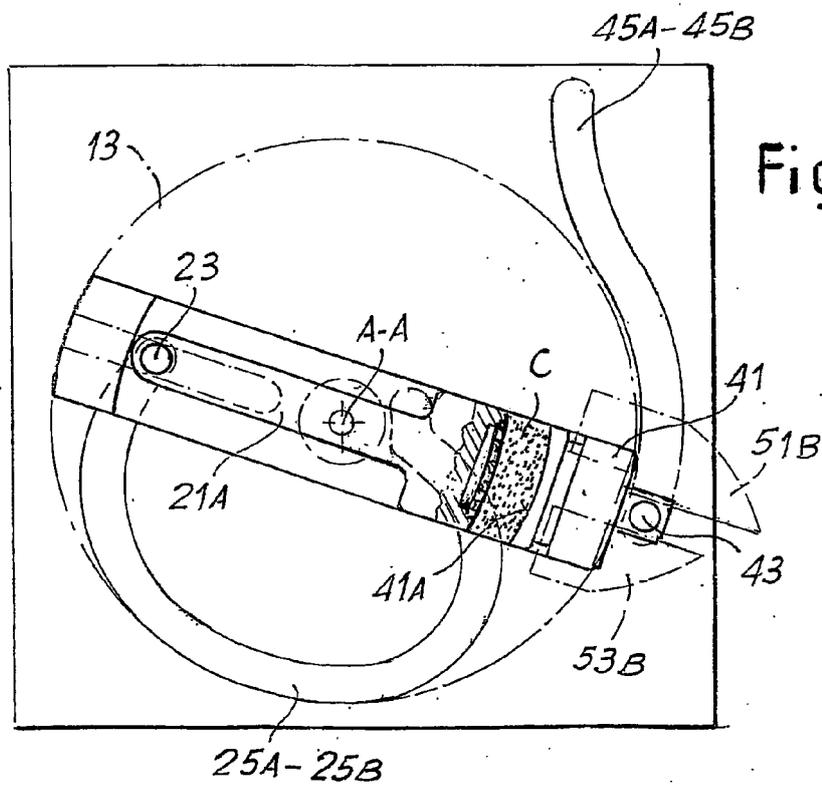


Fig. 10

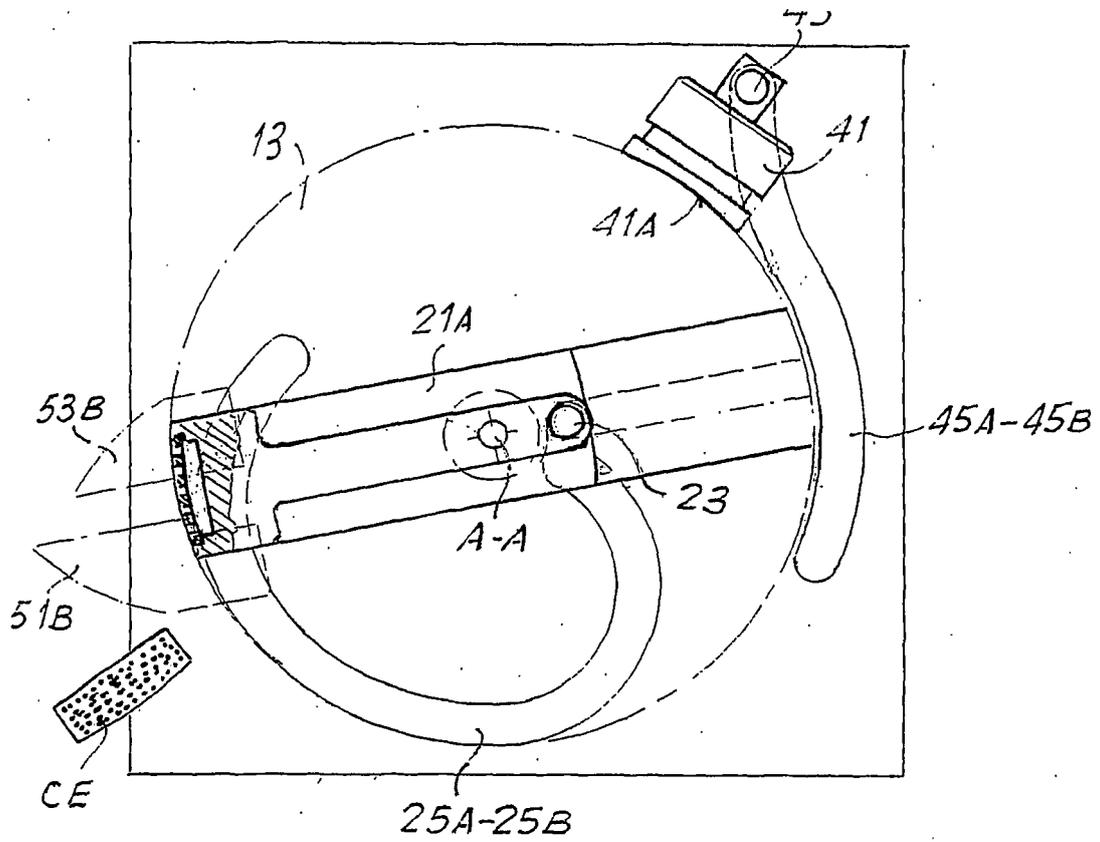
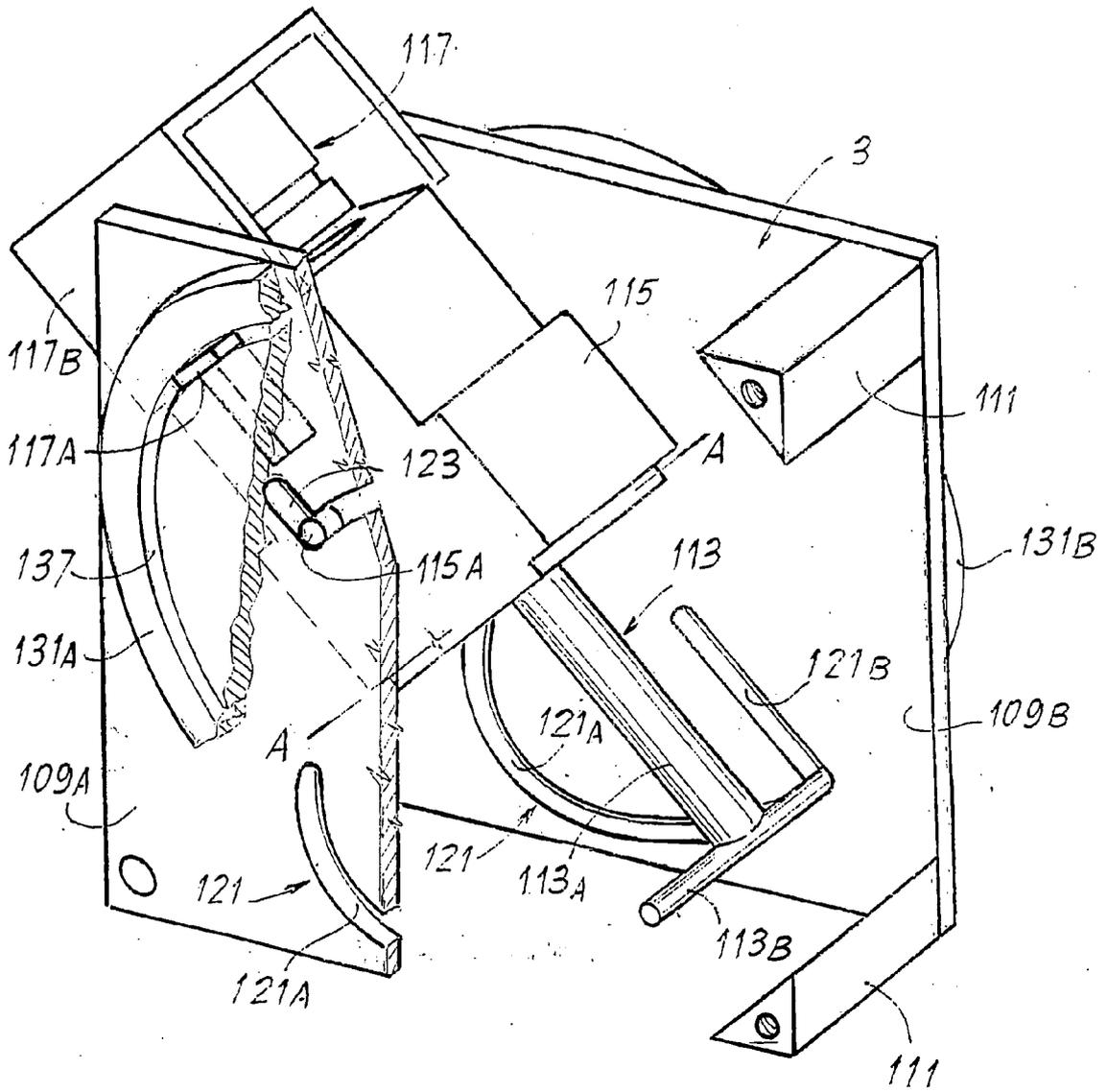
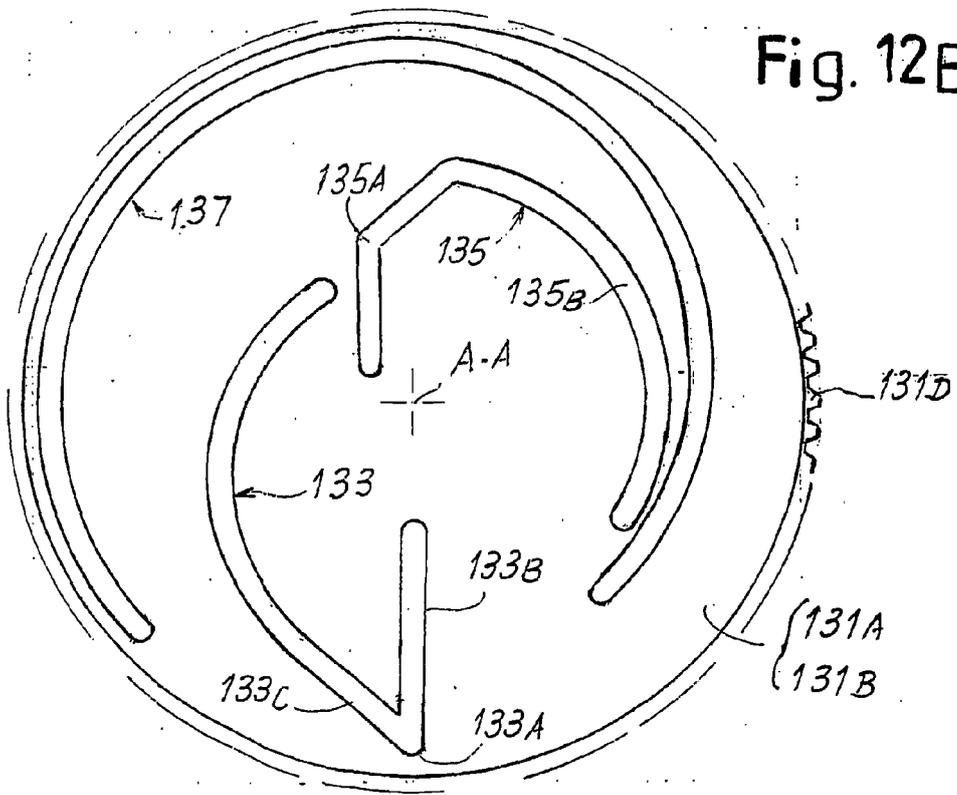
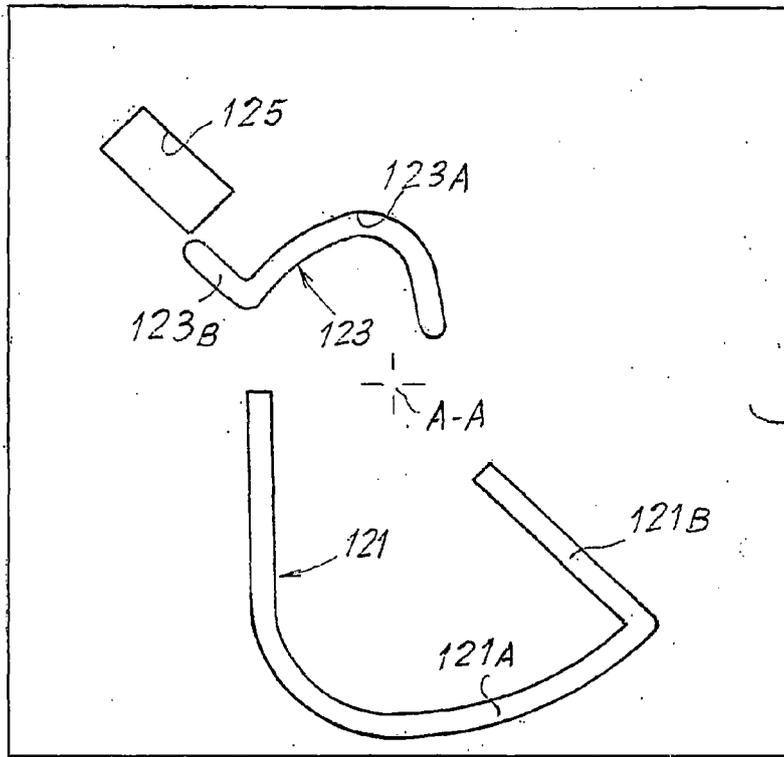


Fig. 11

Fig. 12





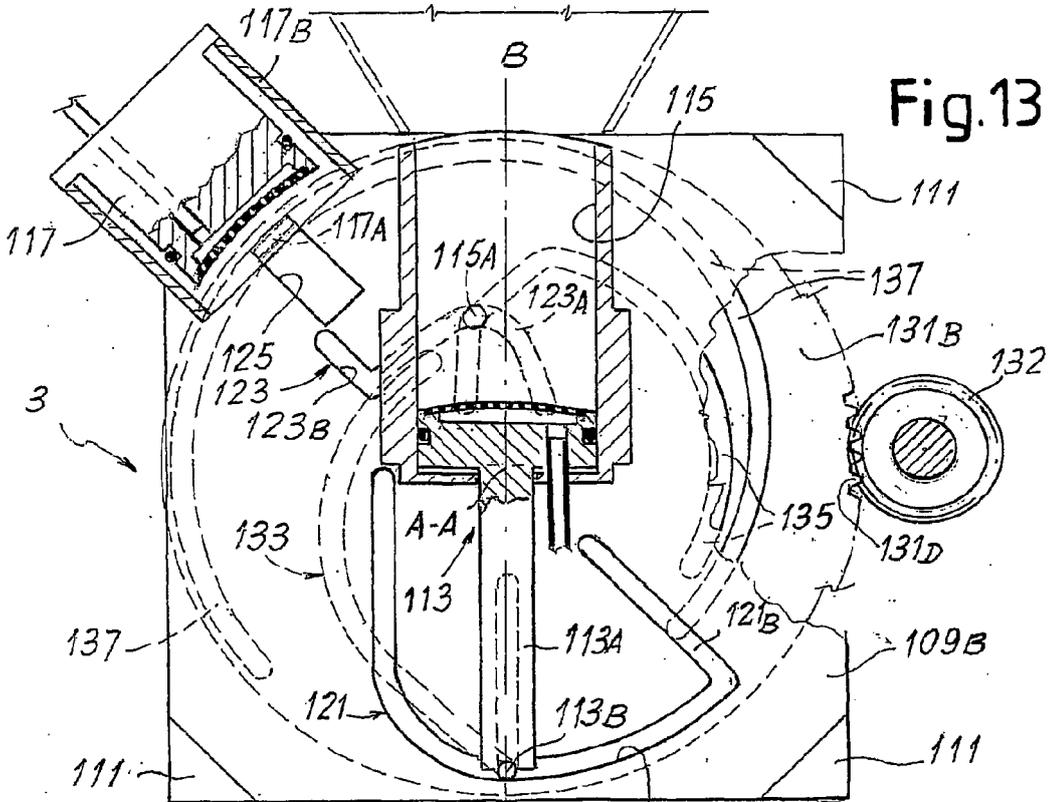


Fig.13

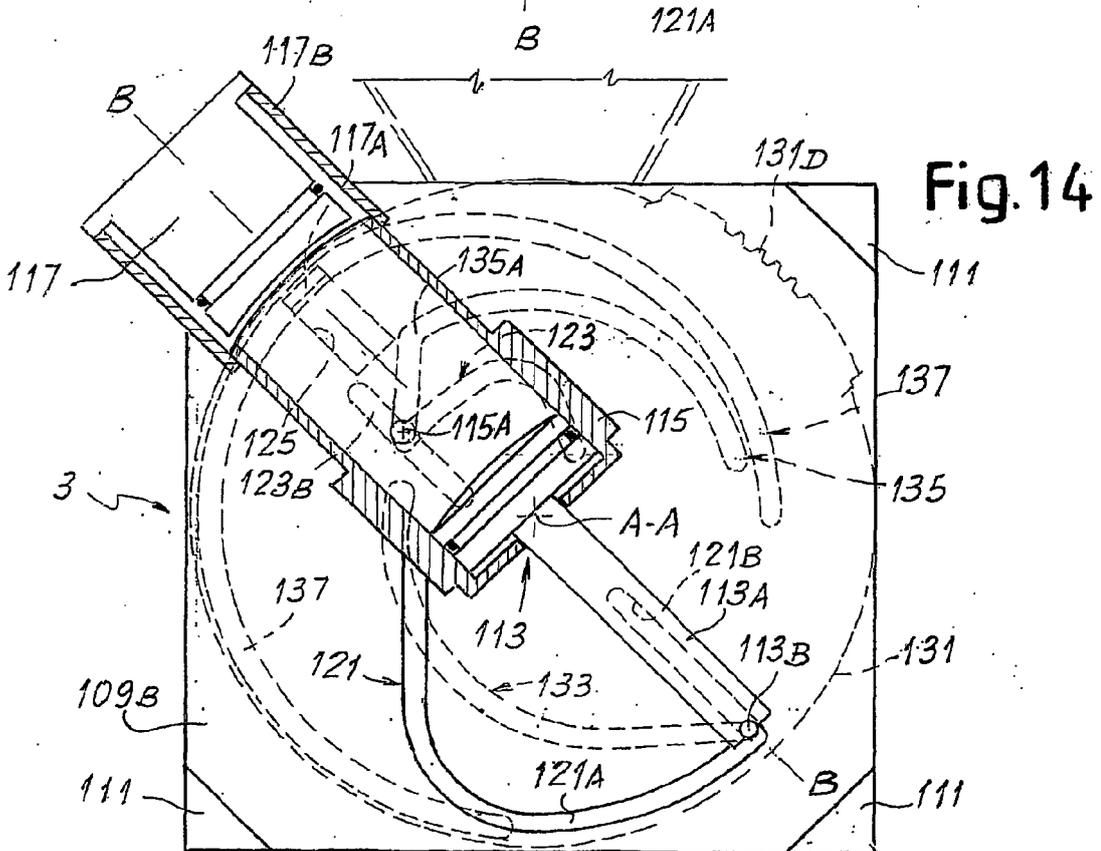


Fig.14

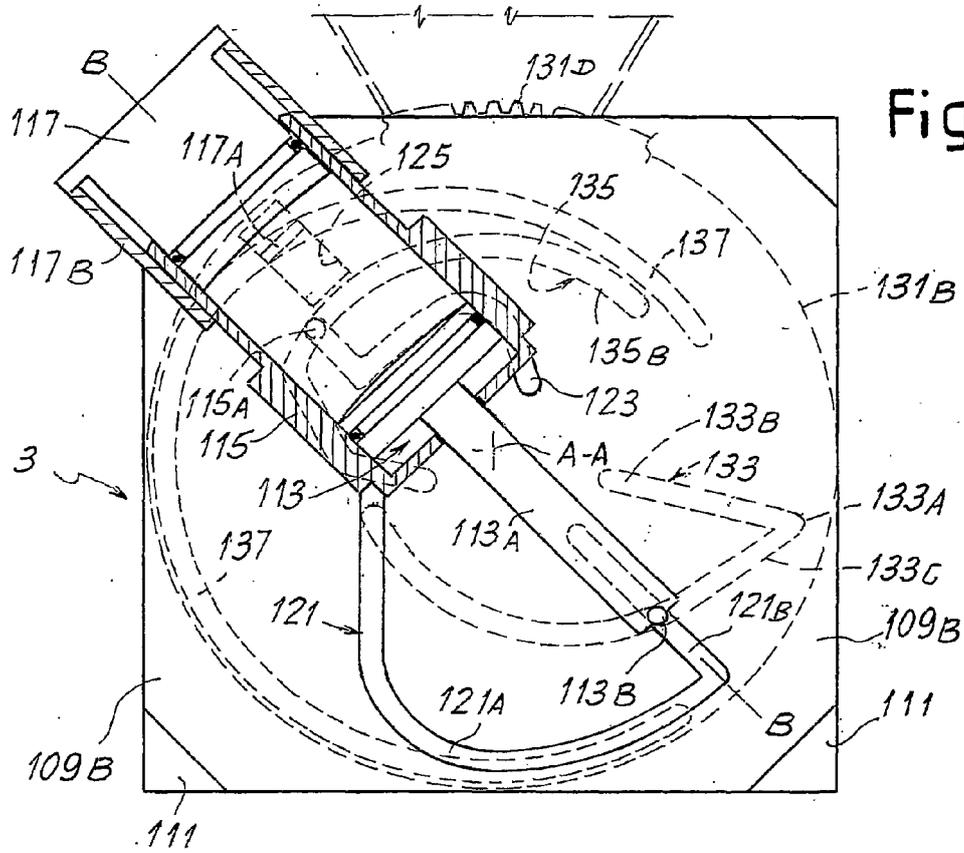


Fig. 15

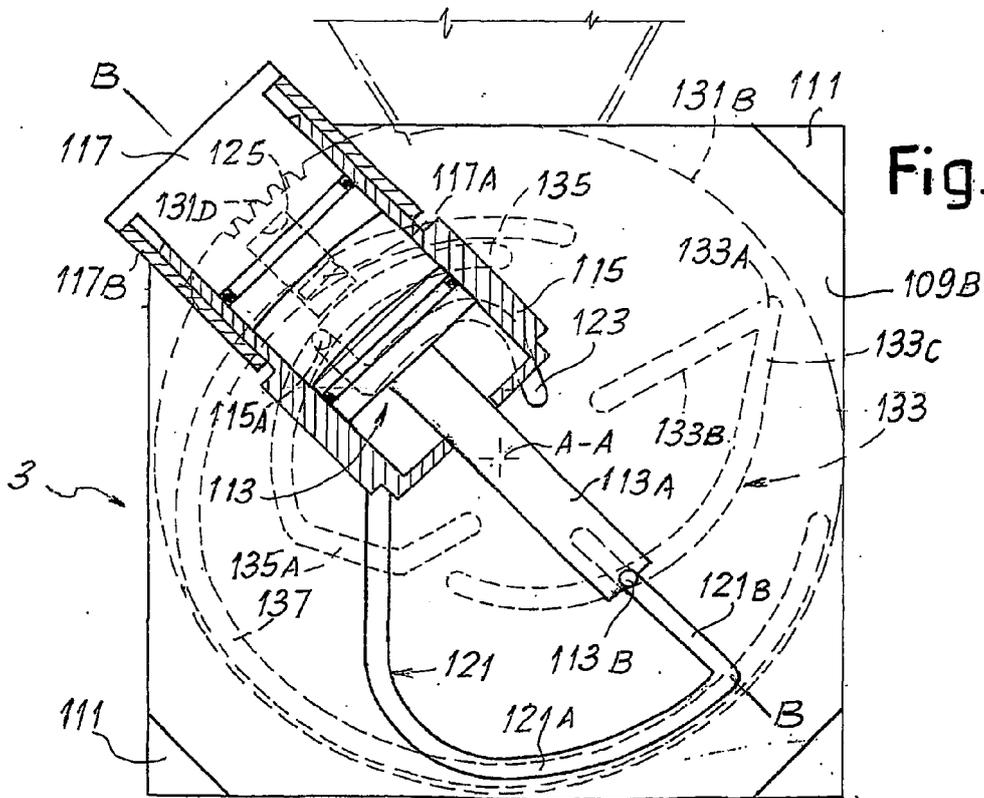


Fig. 16

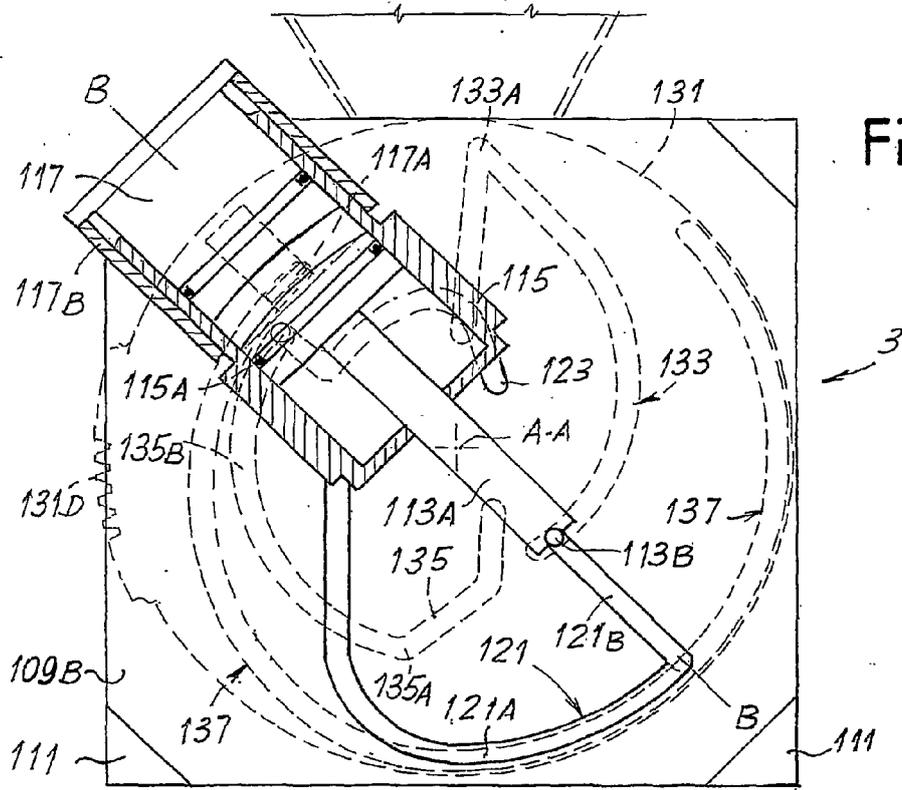


Fig. 17

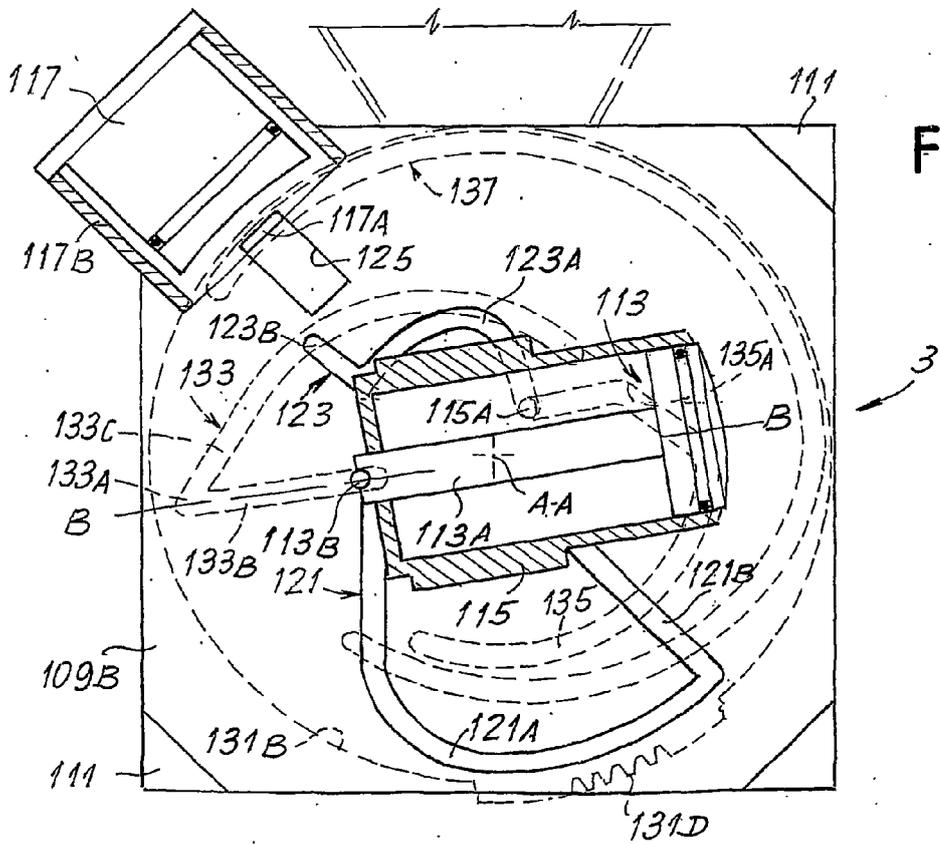


Fig. 18

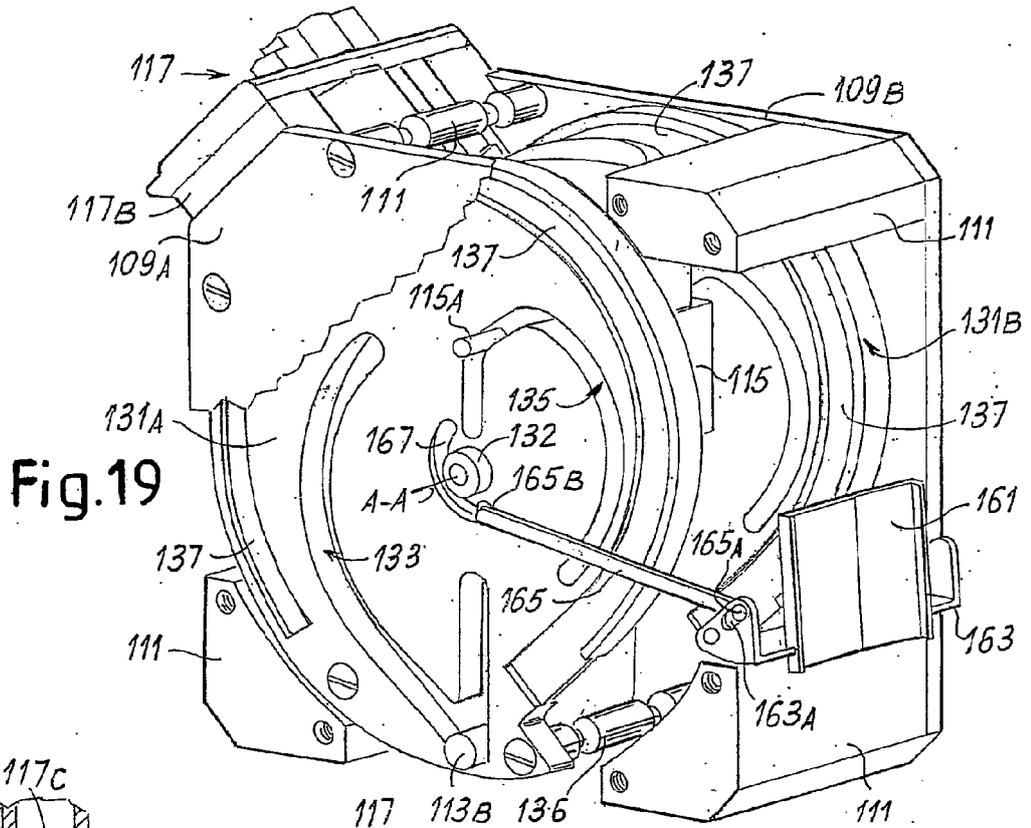


Fig. 19

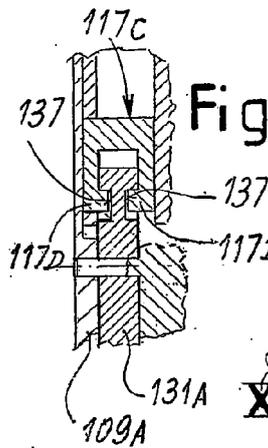


Fig. 20A

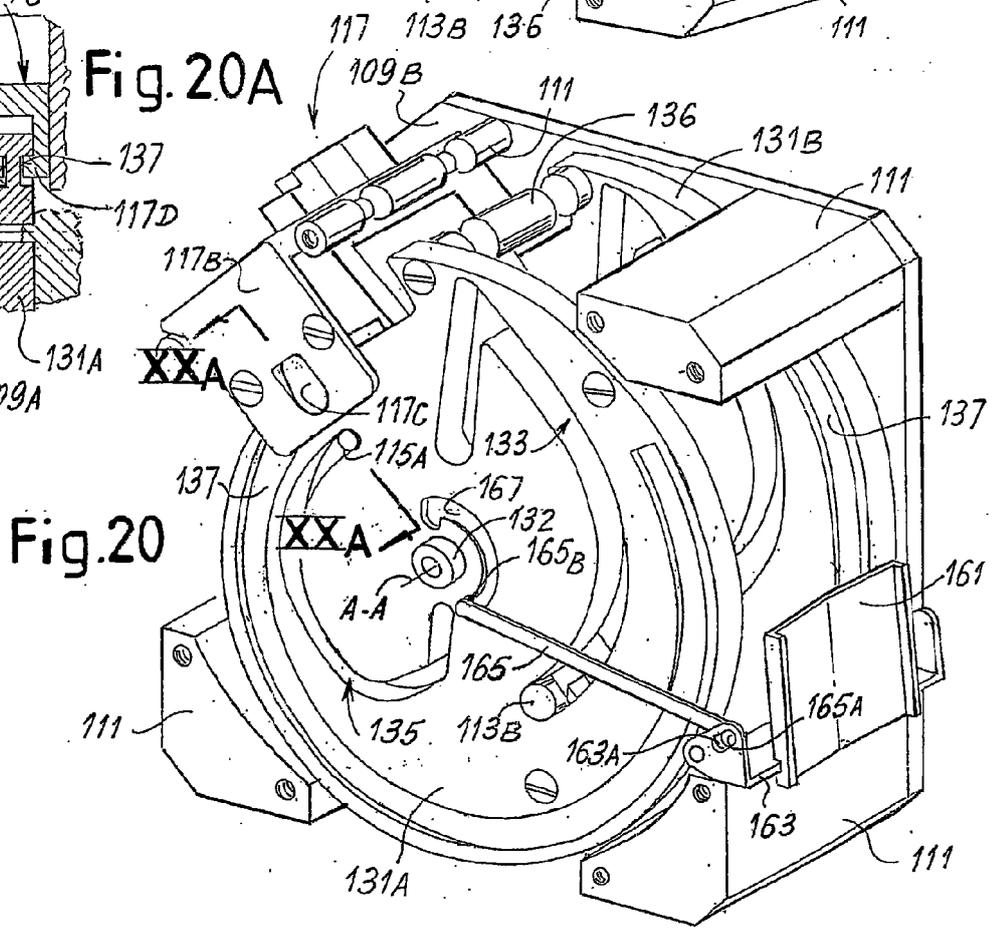


Fig. 20



Fig. 23

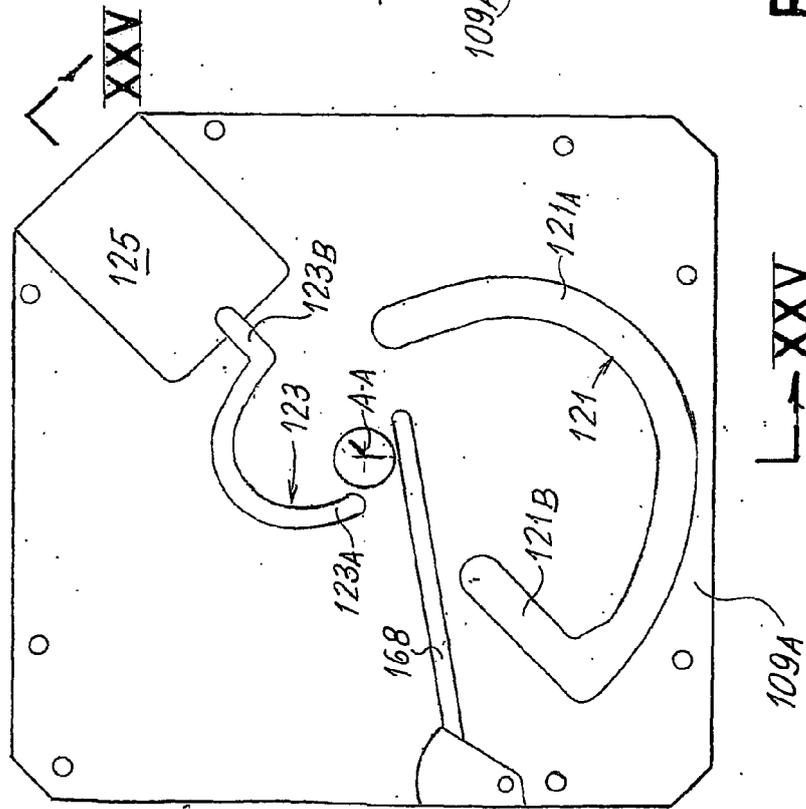


Fig. 24

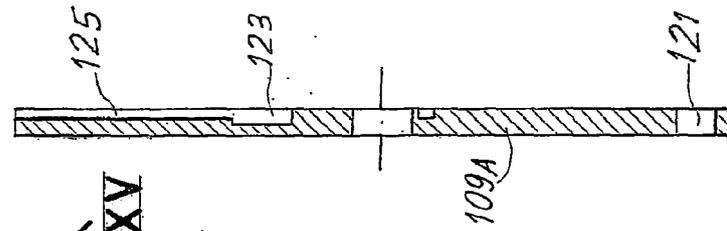
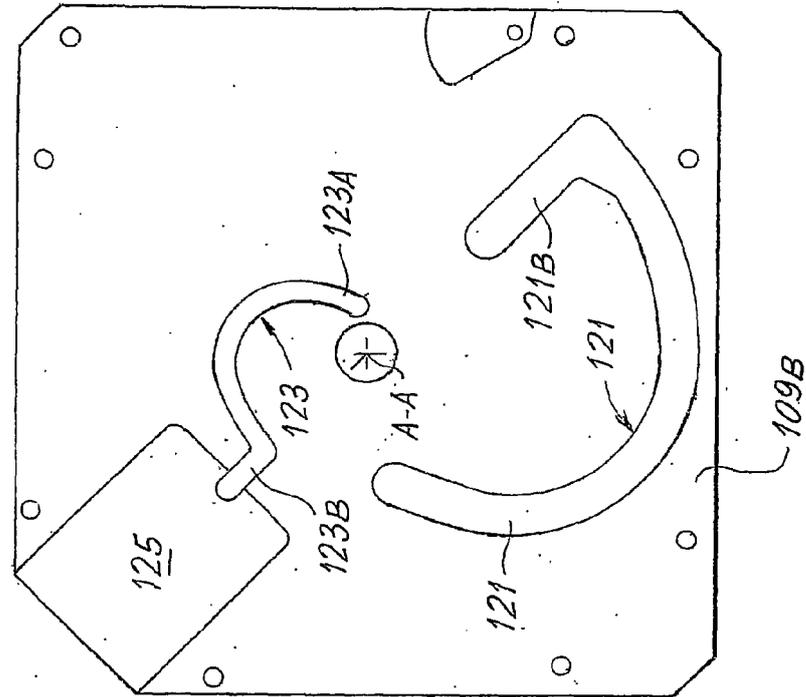


Fig. 25

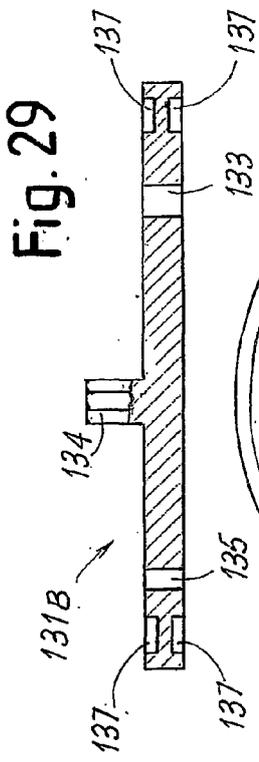


Fig. 27

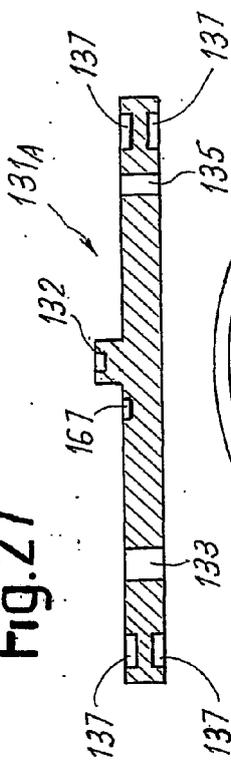


Fig. 28

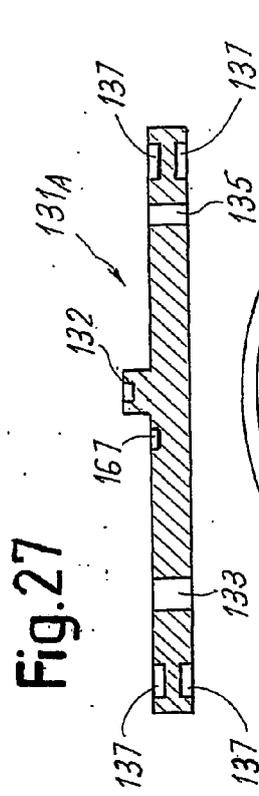


Fig. 29

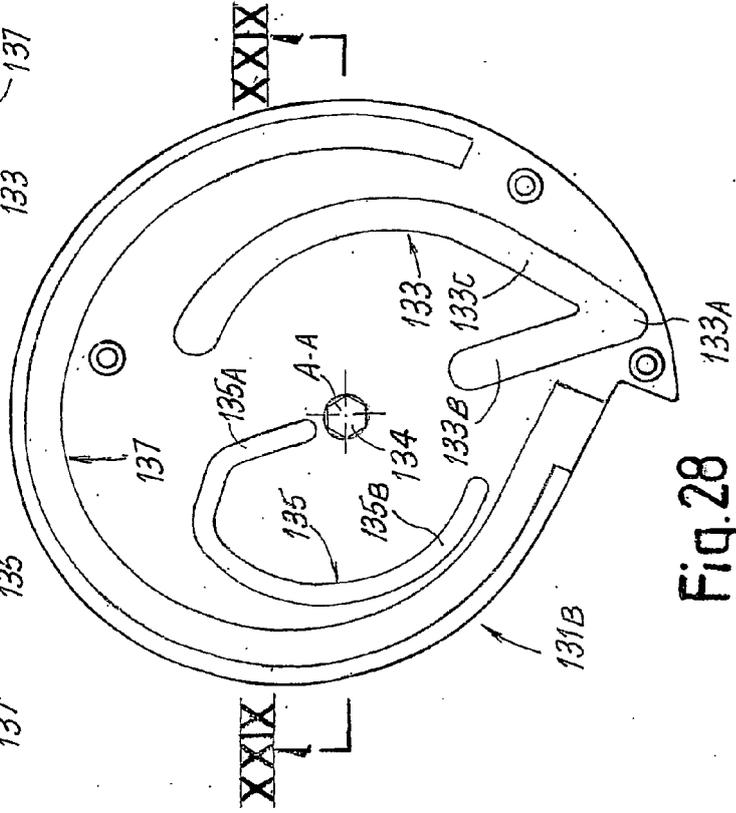
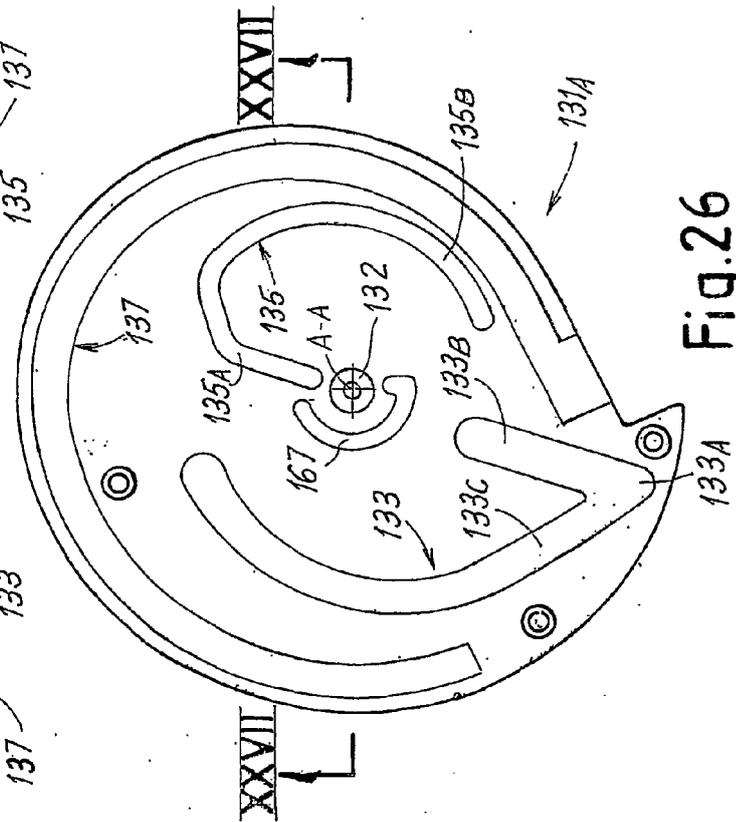


Fig. 26



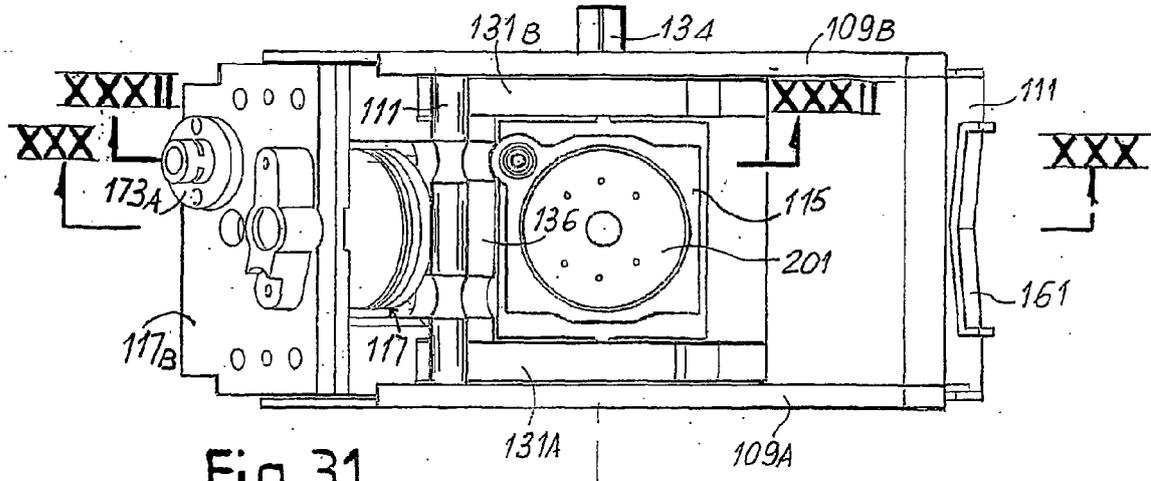


Fig. 31

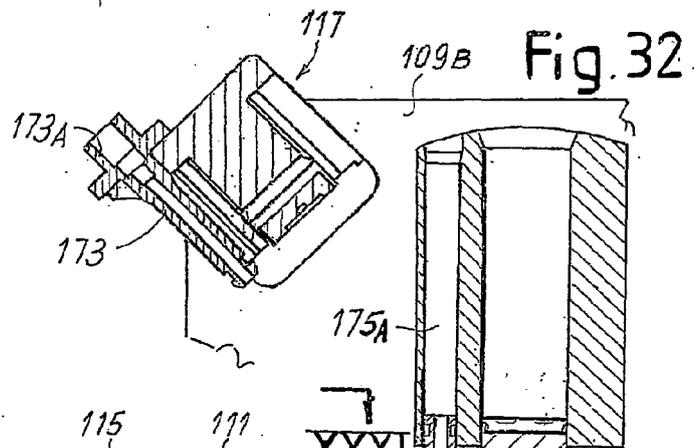


Fig. 32

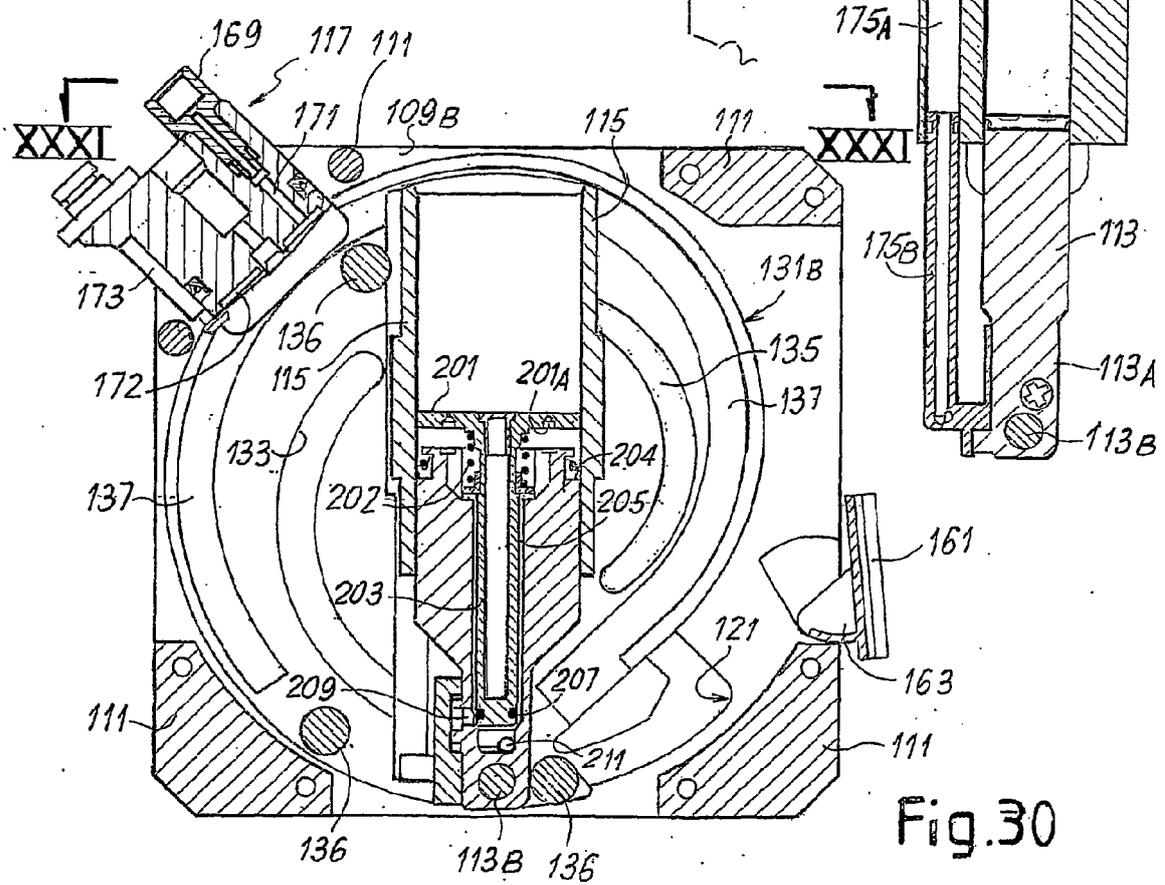


Fig. 30

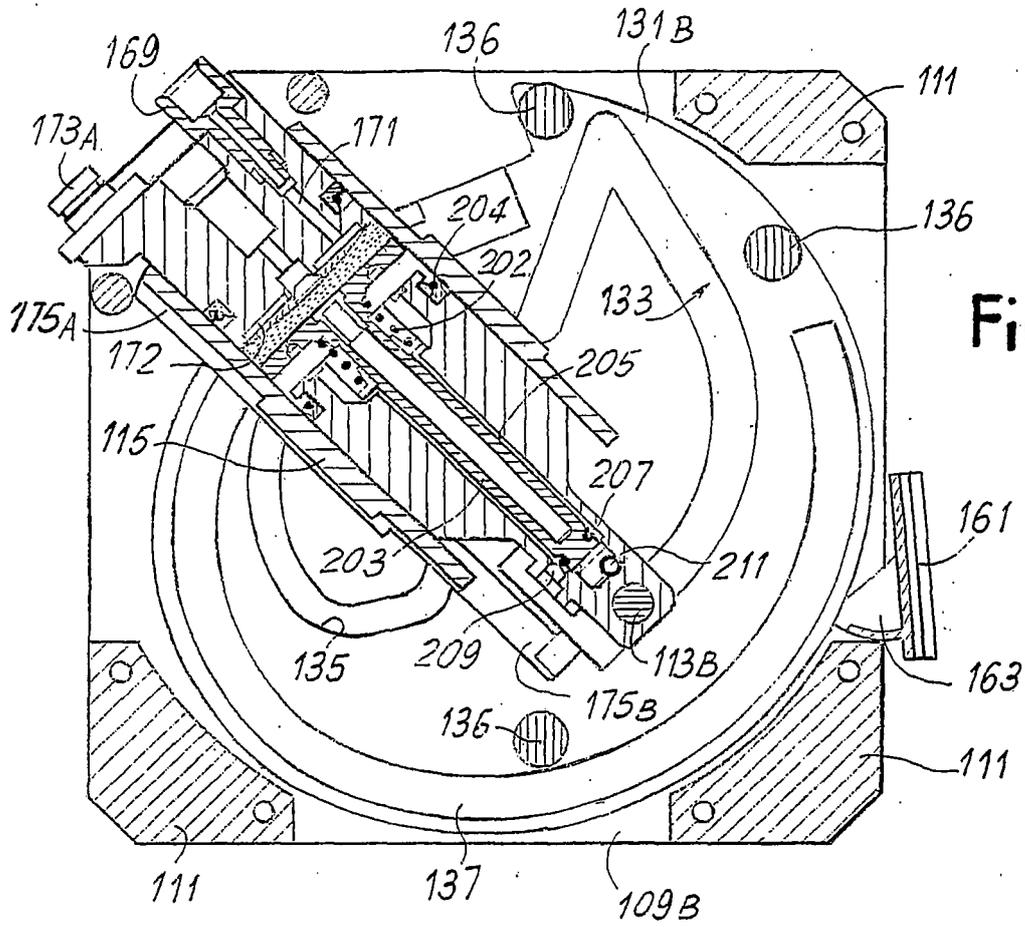


Fig.33

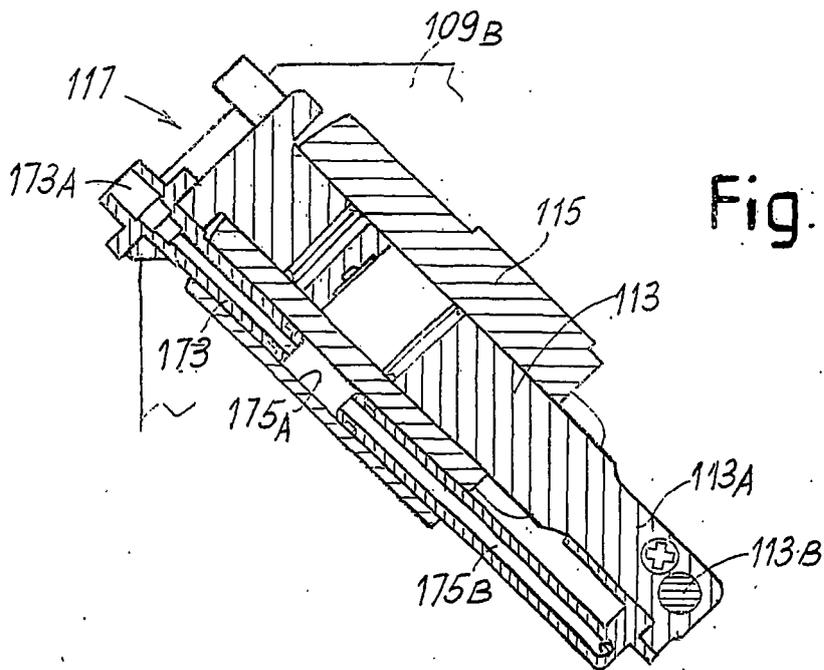


Fig.34



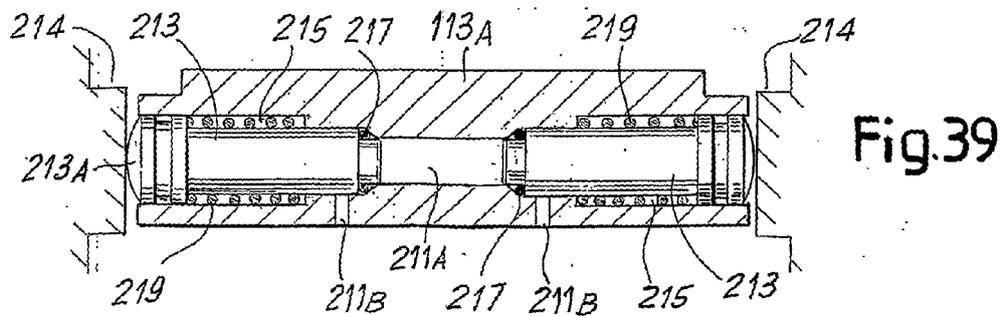
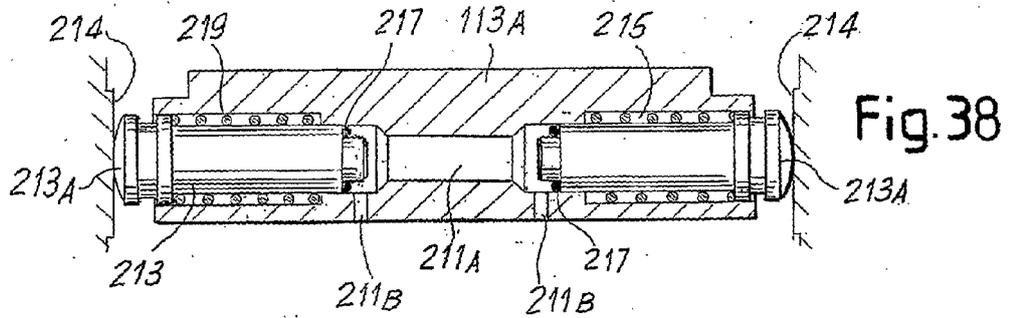
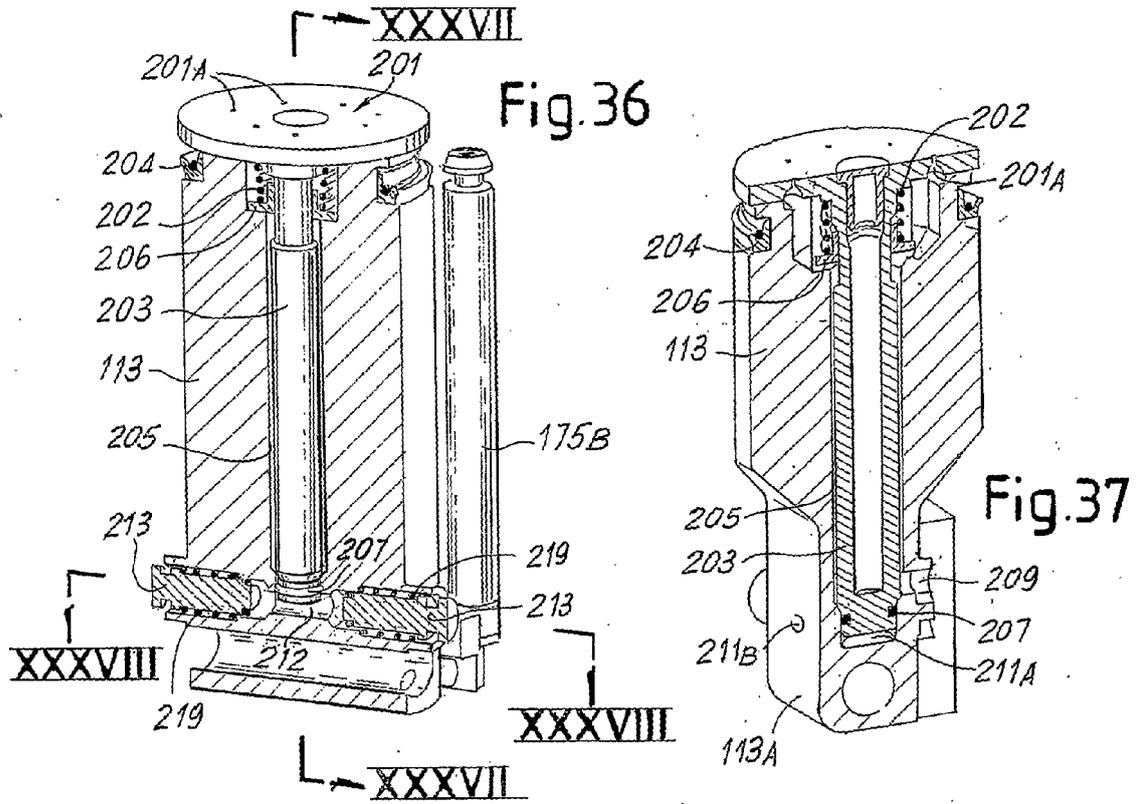


Fig. 40

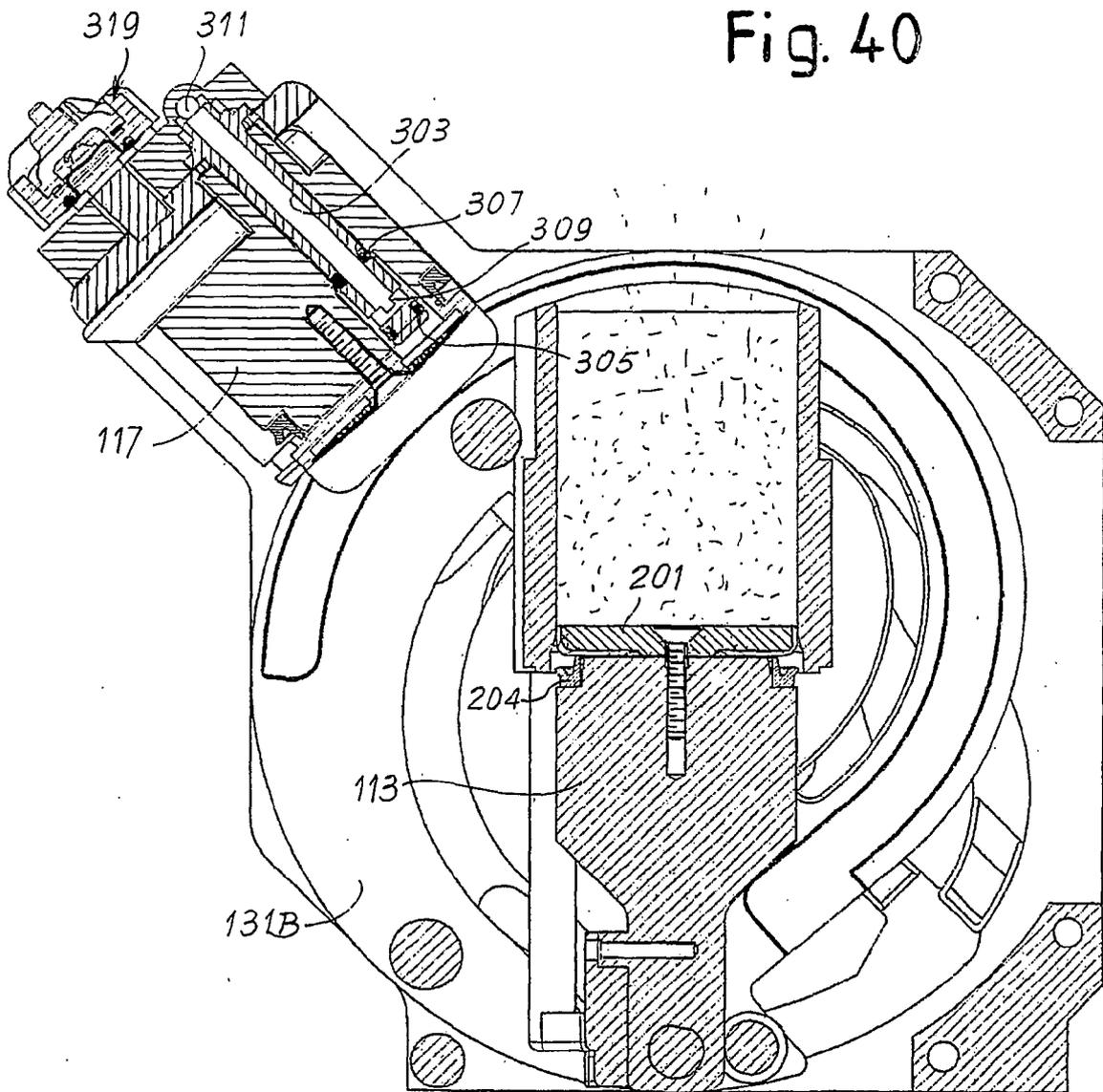


Fig.41

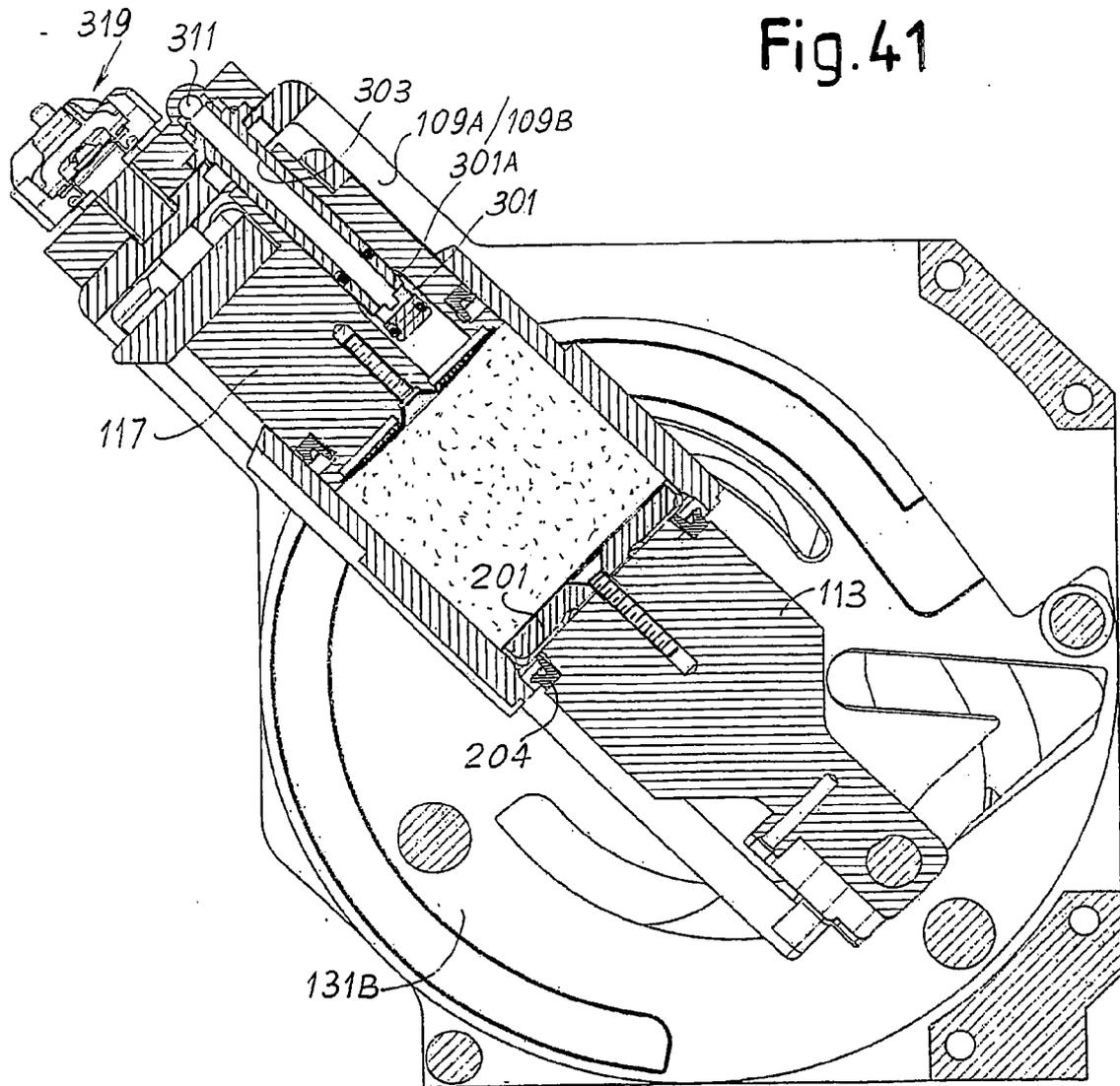


Fig. 42

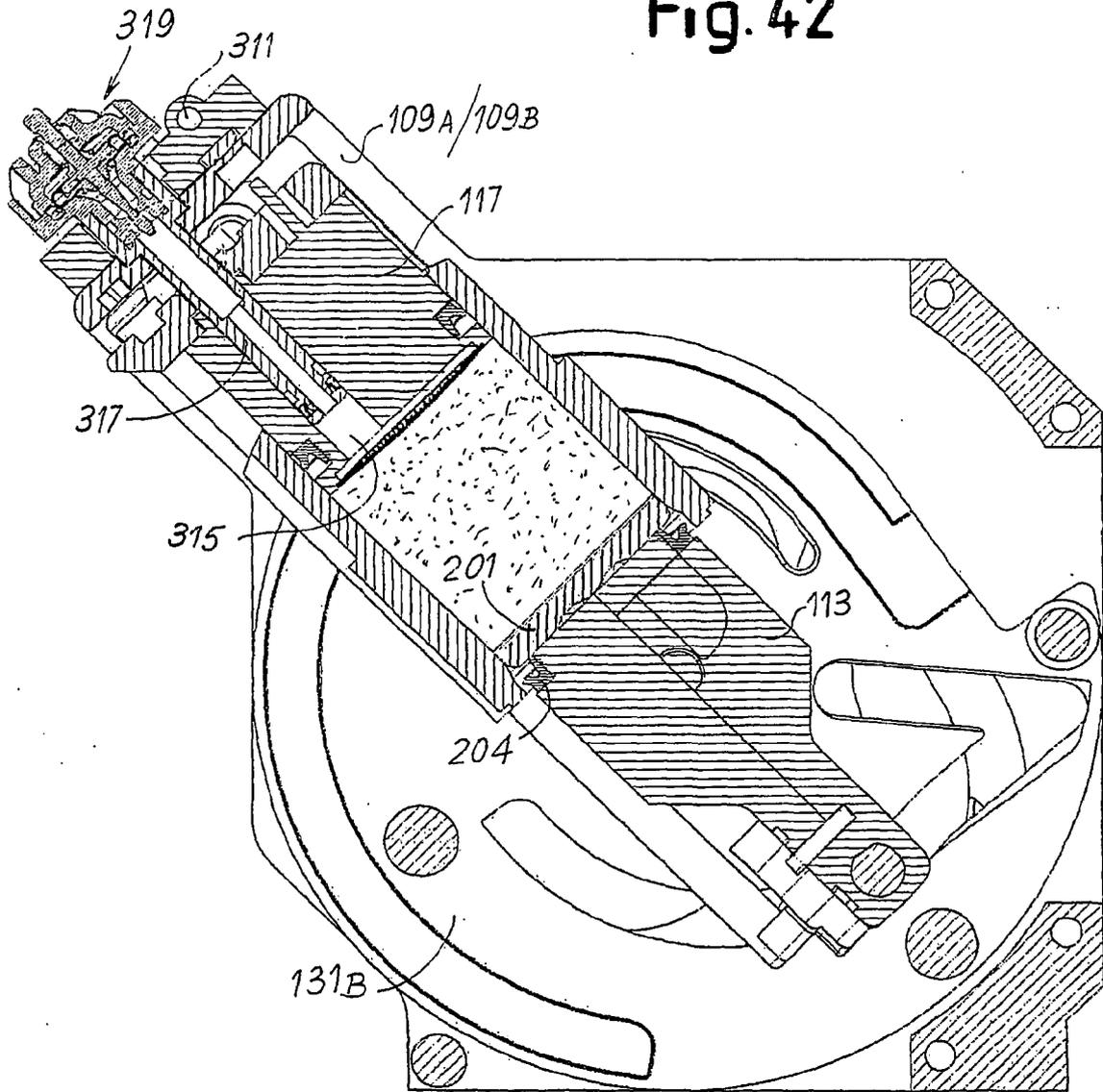
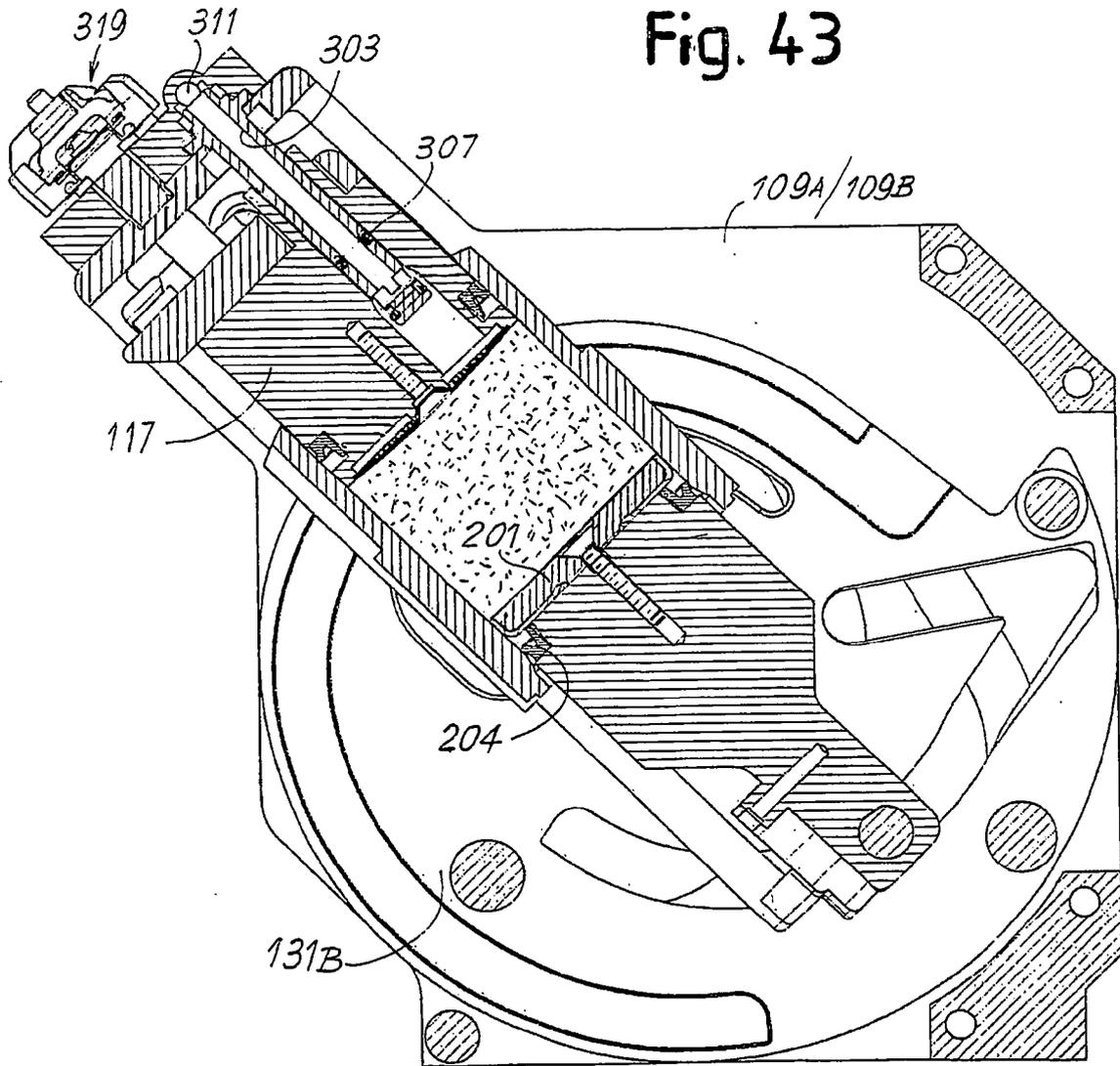
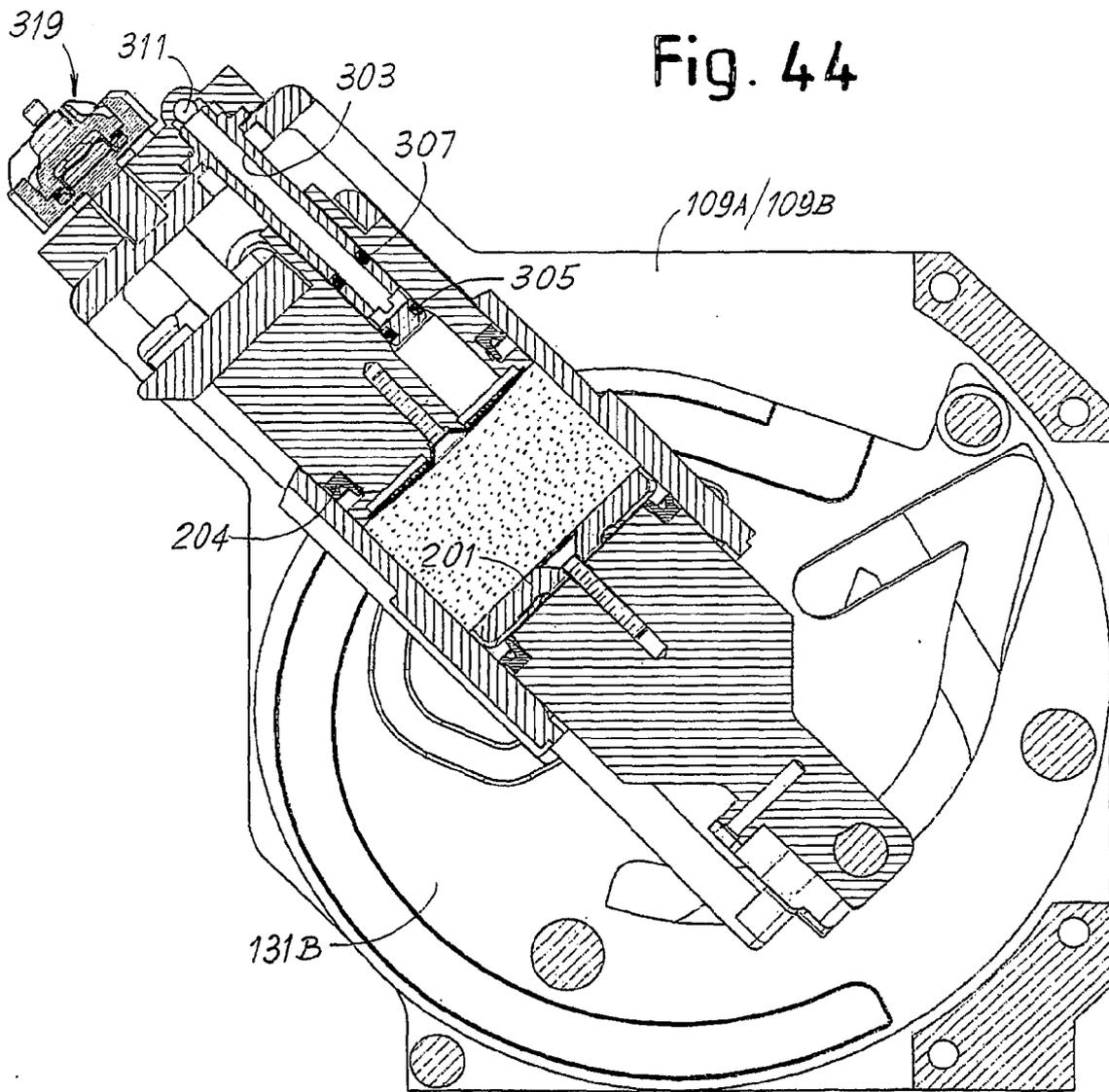
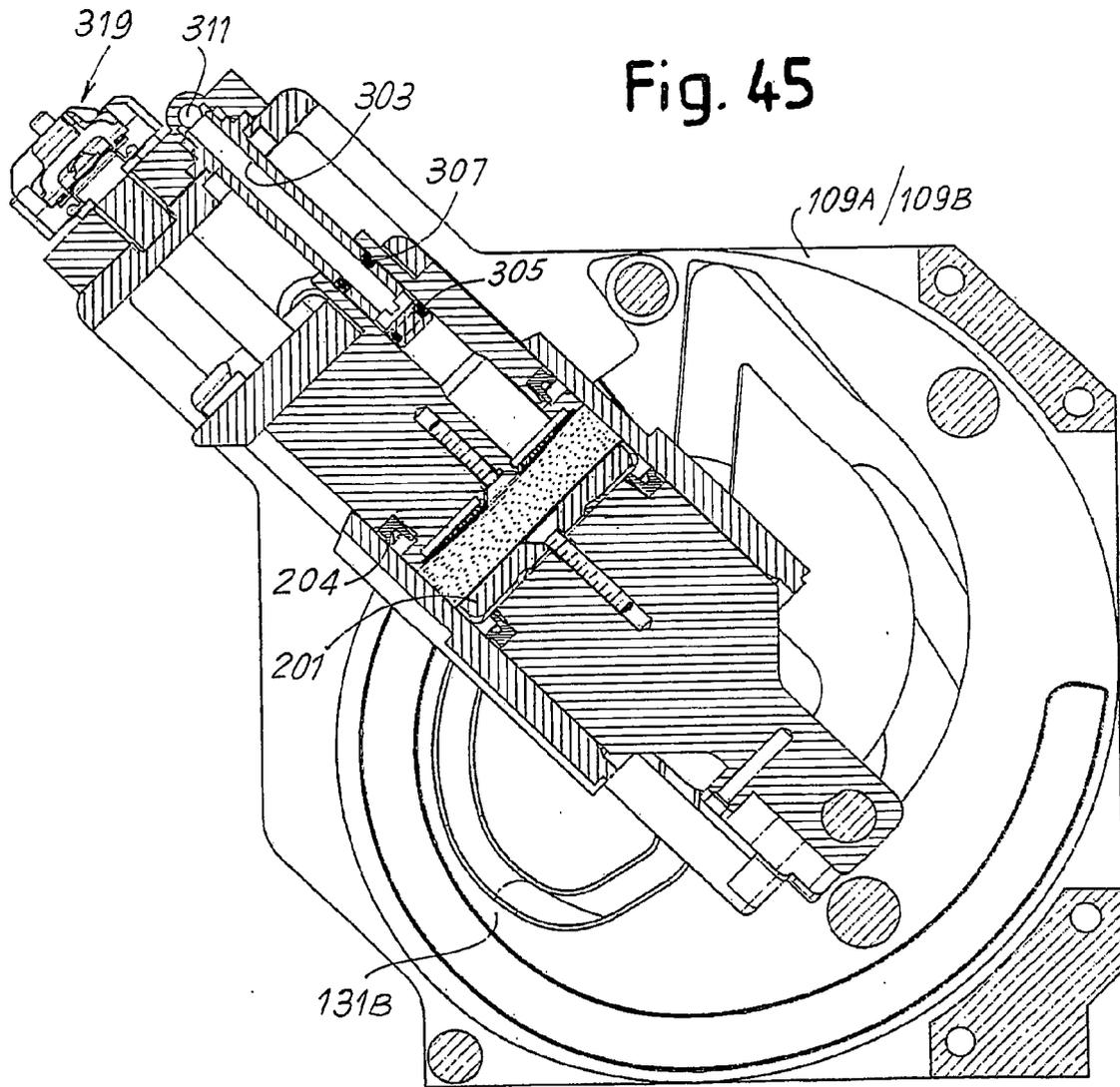
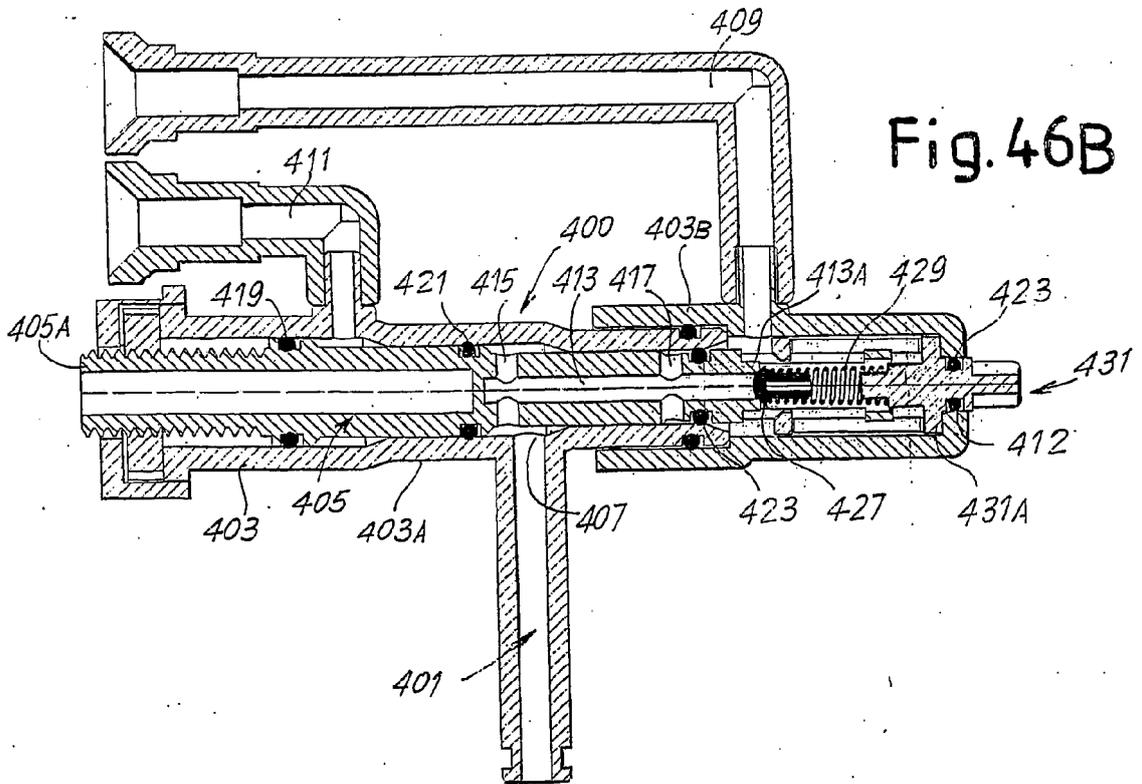
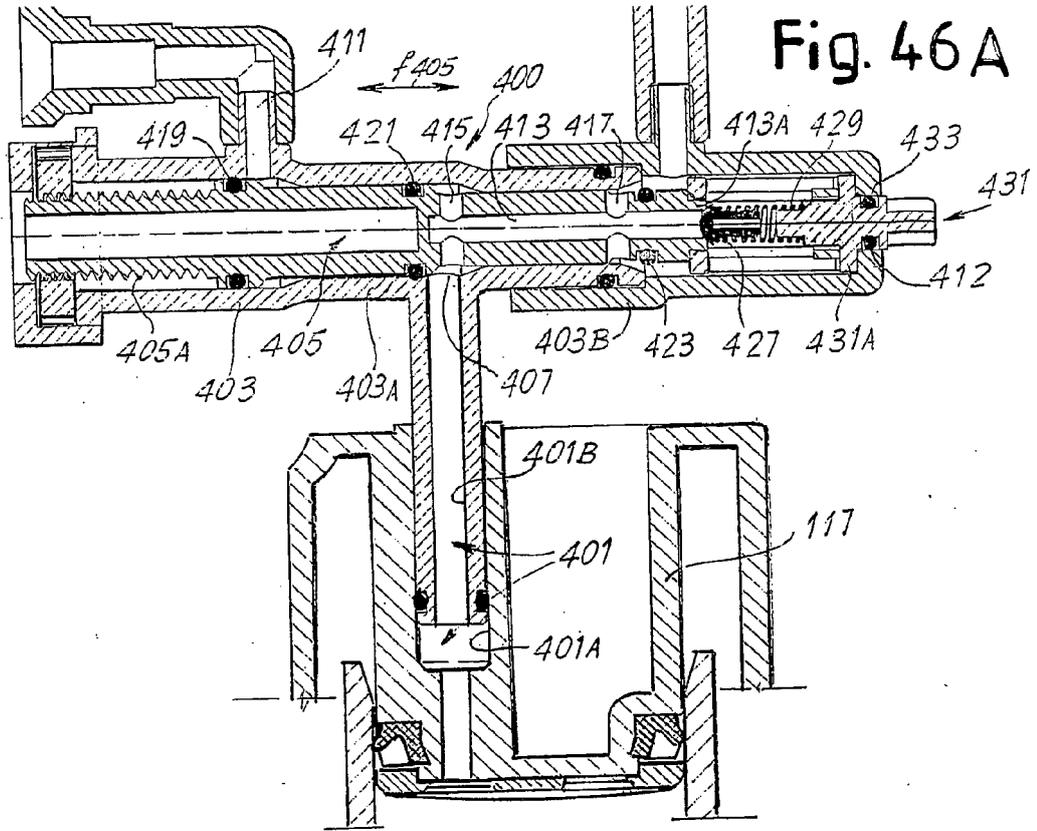


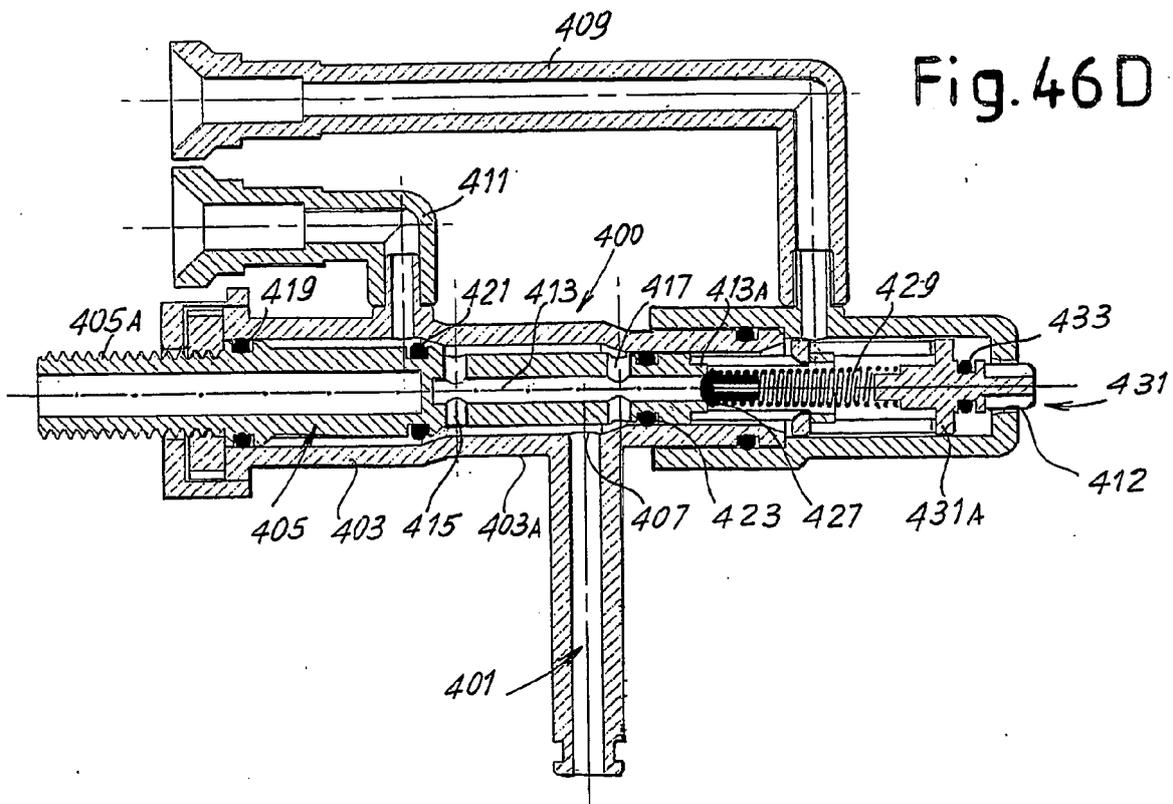
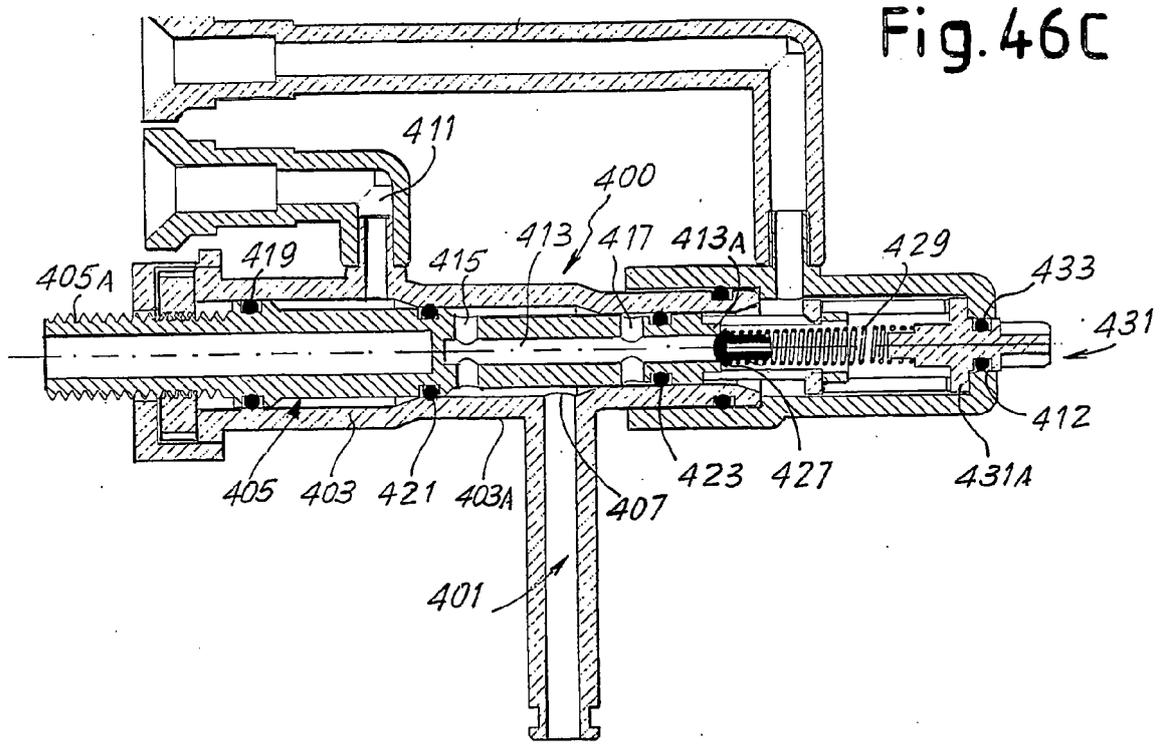
Fig. 43











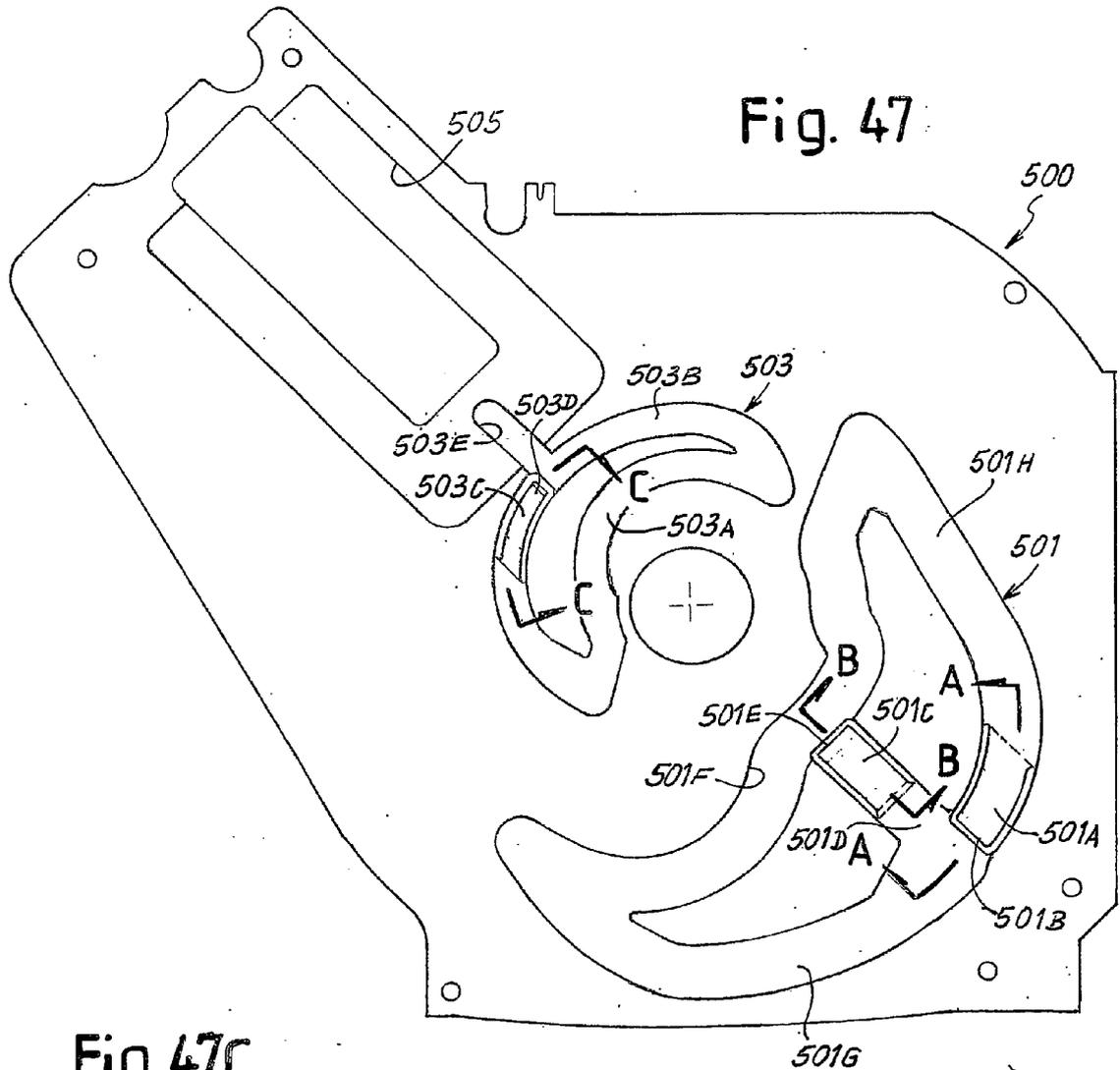


Fig. 47C

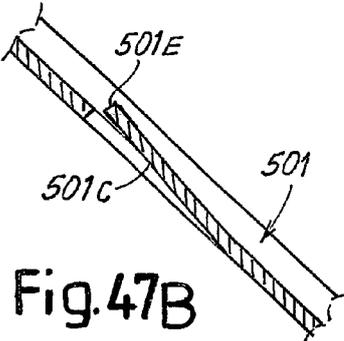
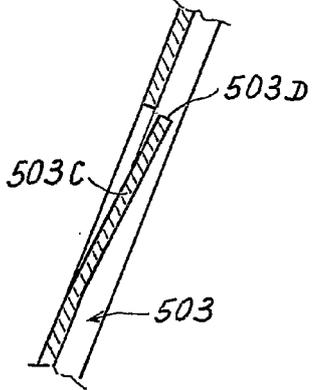


Fig. 47B

Fig. 47A

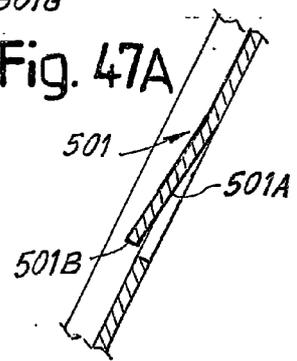


Fig. 48

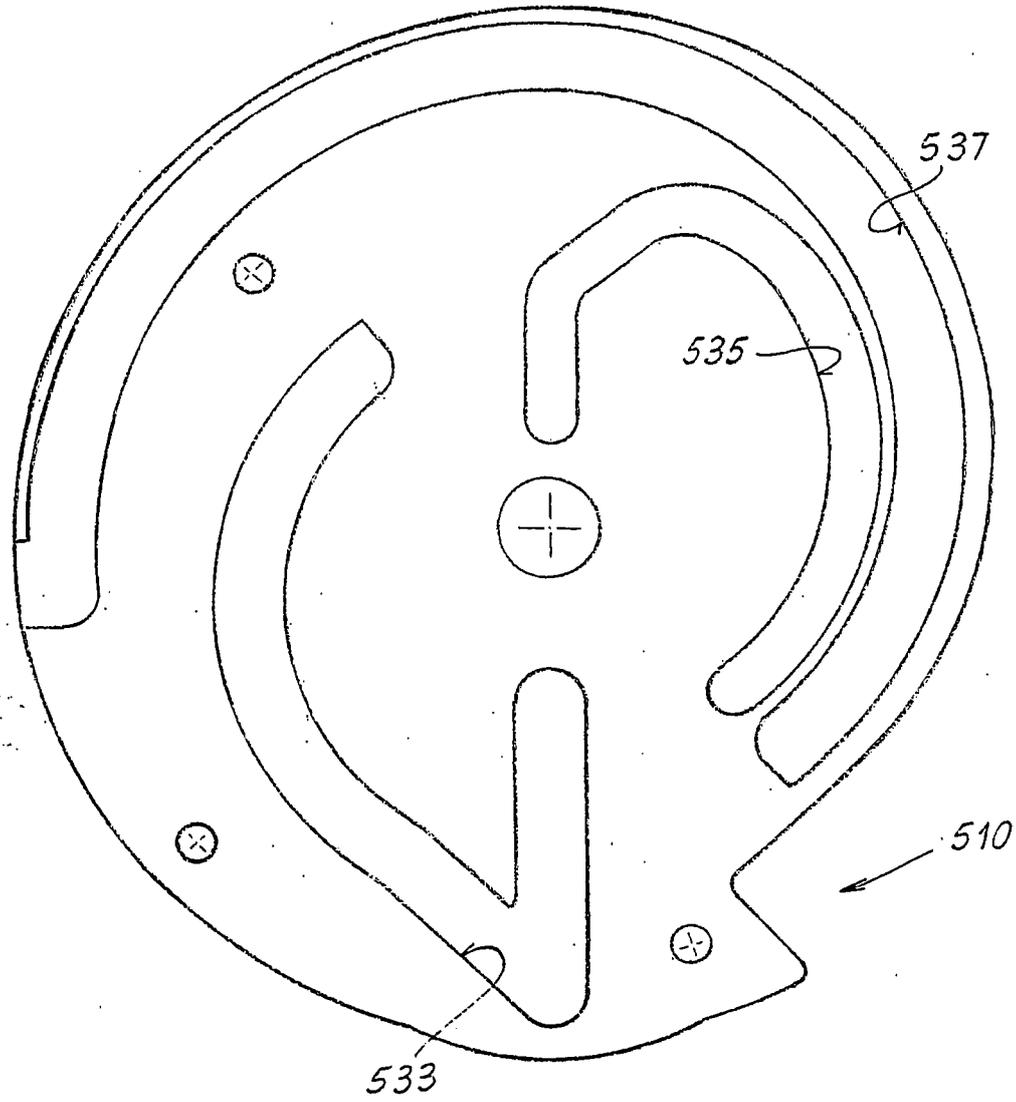


Fig. 49A

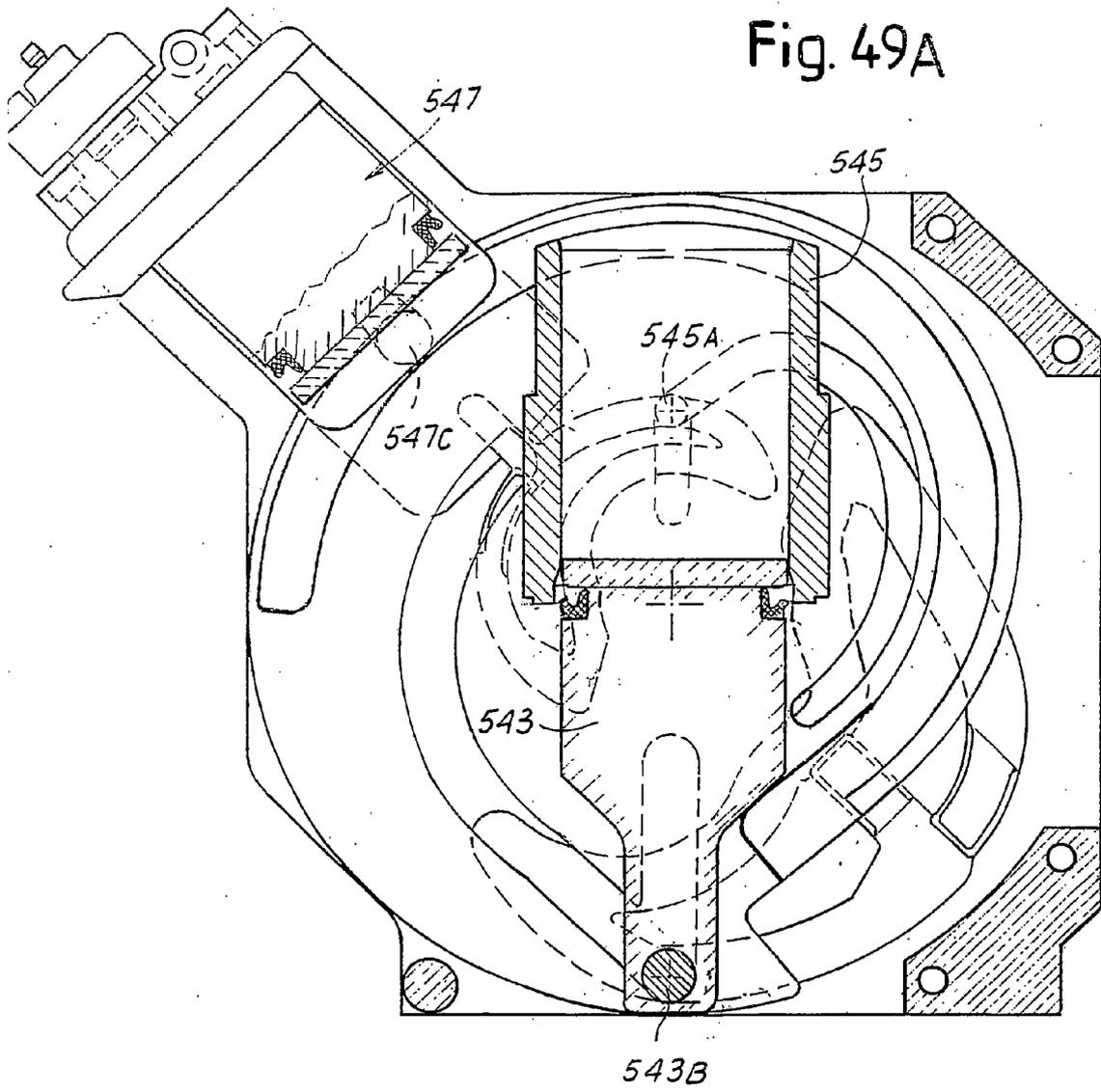
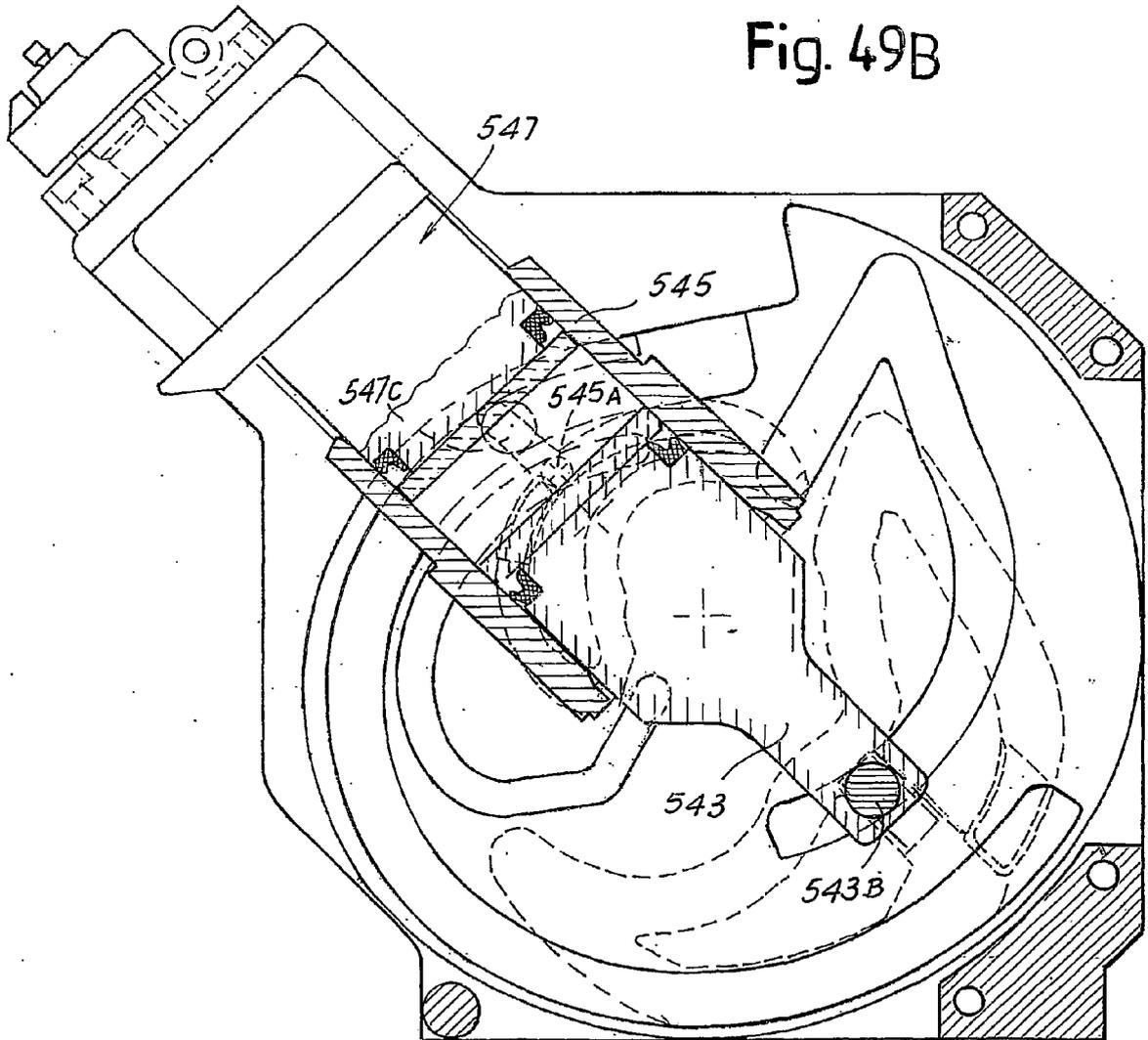
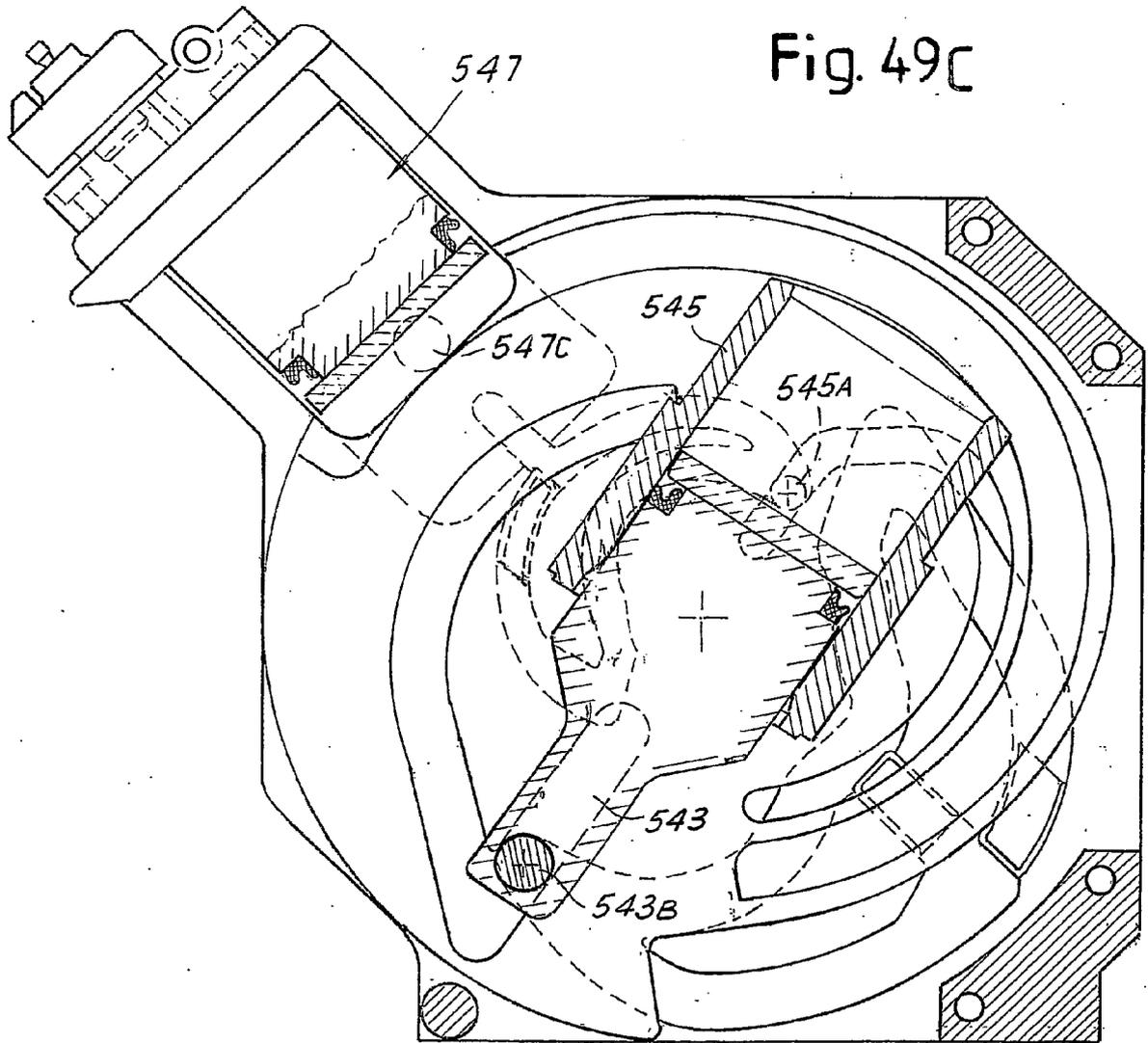


Fig. 49B





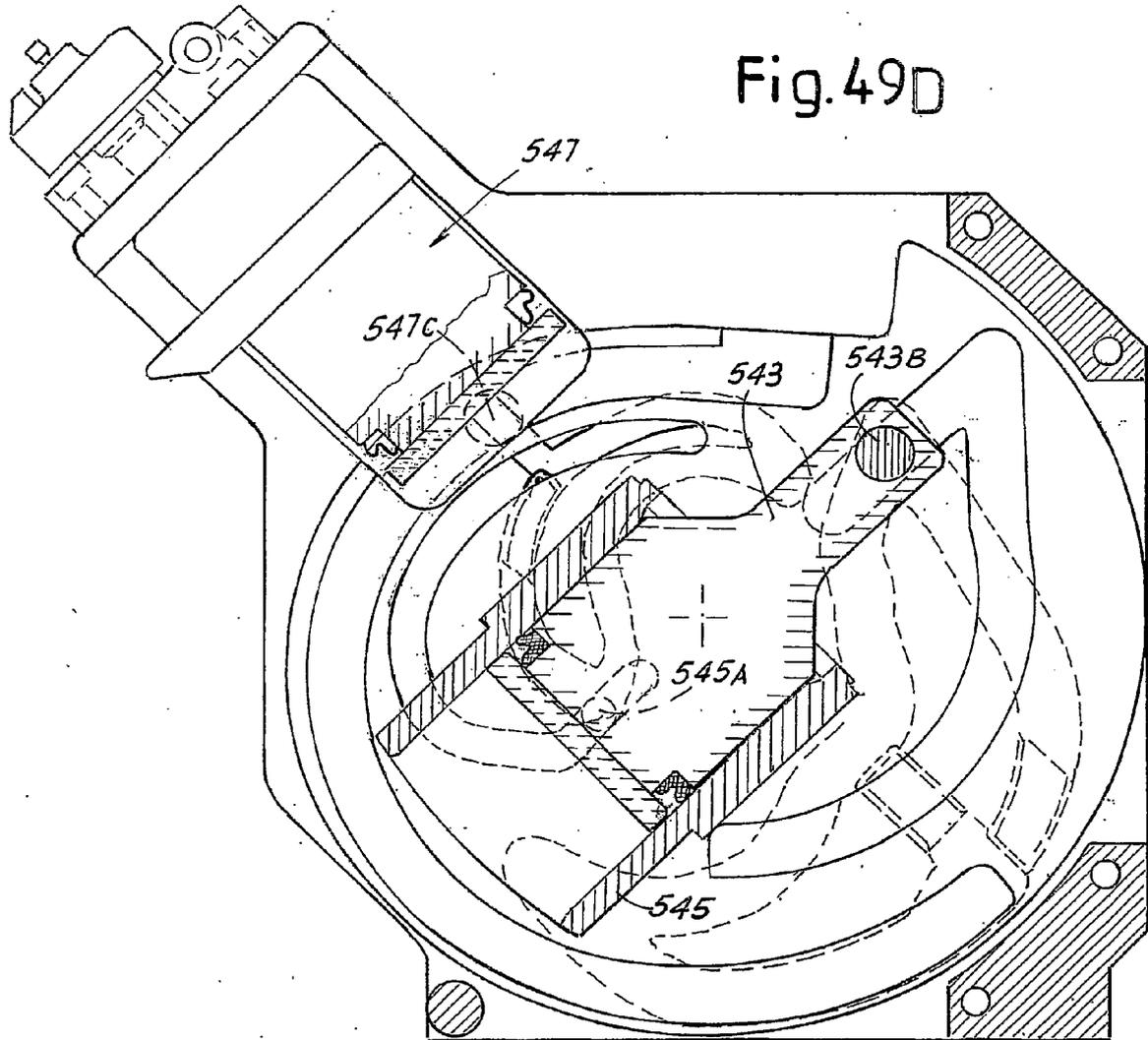


Fig.50

